

中華民國地質學會 與 中華民國地球物理學會



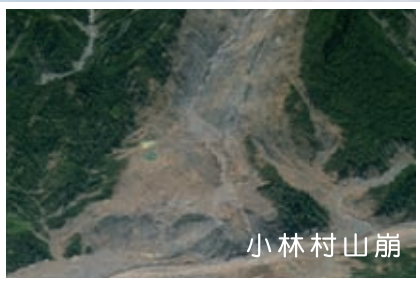
99年會暨學術研討會
〔永續生存發展的新課題〕大會論文集



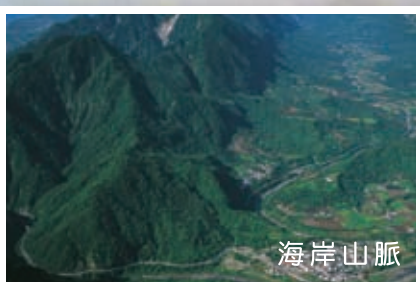
花東海岸



深海溫泉



小林村山崩



海岸山脈



八八風災

中華民國地質學會與中華民國地球物理學會 99 年年會暨學術研討會 議程表

4/29 (星期四)	議 程				
08:00~08:30	報到 中華民國地球物理學會會員領取理監事選票				
08:30~10:00	402A 會議室	402B 會議室	402C 會議室	402D 會議室	403 會議室
	T1 地震地質及新期構造 主持人： 顏君毅、陳柔妃	M1 礦物及岩石物理學 主持人： 陳燕華、鄧茂華	ST1 地層與古生物研究 主持人： 林殿順、陳勉銘	GE1 地球科學教育 主持人： 邵屏華、李孟陽	B1 生物地球化學與地質 微生物學 ER1 天然資源研究 主持人： 王珮玲、黃武良
10:00~10:15	休息				
10:15~12:00	402A 會議室	402B 會議室	402C 會議室	402D 會議室	403 會議室
	T1 地震地質及新期構造 主持人： 李建成、葉思肇	M1 礦物及岩石物理學 S3 地震個例研究 主持人： 蕭炎宏、陳國誠	ST1 地層與古生物研究 GC1 全球環境變遷 主持人： 程延年、謝秉志	ST2 第四紀地質 主持人： 謝孟龍、沈淑敏	ER1 天然資源研究 主持人： 洪日豪、楊耿明
12:00~13:30	午餐 中華民國地質學會會員大會 (401 會議室；12:15)				
13:30~13:40	401 會議室				201 會議室
13:40~14:20	開幕式 大會專題演講 陳仲賢 博士				壁報論文展示
14:20~15:00	大會專題演講 Masataka Ando 博士				
15:00~15:30	休息				
15:30~18:00	201 會議室				
	學生壁報比賽暨壁報論文展示				
18:30~20:30	晚宴 (101 會議室)				

註：投(開)票地點：報到處；投票時間：4月29日下午15:30時截止；開票時間：4月29日下午16:00時。

**中華民國地質學會與中華民國地球物理學會 99 年年會暨學術研討會
議程表**

4/30 (星期五)	議 程						
08:30~10:00	401 會議室 S4 台灣地震科學論壇：0304 地震 主持人： 陳文山 張建興	402A 會議室 O1 海洋地質及地球物理 主持人： 王天楷 宋國士	402B 會議室 S1 一般地震學研究 主持人： 鄭世楠 黃柏壽	402C 會議室 H1 水文與水文地質 主持人： 彭宗仁 倪春發	402D 會議室 HZ1 地質災害及工程地質 主持人： 李錦發 鄭錦桐	403 會議室 V3 亞洲之岩漿活動、地殼與岩石圈地函的演化 主持人： 宋聖榮 翟慶國	201 會議室 壁報論文展示
10:00~10:15	休息						
10:15~12:15	S4 台灣地震科學論壇：0304 地震 主持人： 吳逸民 饒瑞鈞	T2 大地構造及造山作用 主持人： 盧佳遇 張國禎	S1 一般地震學研究 主持人： 王錦華 林祖慰	H1 水文與水文地質 主持人： 李錫堤 陳文福	HZ1 地質災害及工程地質 主持人： 陳建志 紀宗吉	V3 亞洲之岩漿活動、地殼與岩石圈地函的演化 V1 一般地球化學 主持人： 陳中華 蔡金河	壁報論文展示
12:15~13:30	午餐 中華民國地球物理學會會員大會 (401 會議室；12:15) 學生壁報比賽頒獎 (報到處；13:00)						
13:30~15:15	402A 會議室 T2 大地構造及造山作用 主持人： 黃奇瑜、葉孟宛	402B 會議室 S1 一般地震學研究 主持人： 陳伯飛、黃蕙珠	402C 會議室 H1 水文與水文地質 主持人： 吳銘志、江崇榮	402D 會議室 HZ1 地質災害及工程地質 主持人： 林銘郎、王泰典	403 會議室 G1 測地學與活動地殼變形 GP2 工程與環境地球物理 主持人： 張翠玉、黃文正		
15:15~15:30	休息						
15:30~17:15	T2 大地構造及造山作用 主持人： 張中白、羅偉	S1 一般地震學研究 S2 地震與地體構造 主持人： 曾泰琳、郝文哲	GC2 西太平洋與東亞之第四紀海洋與陸域古氣候 主持人： 沈川洲、高樹基	HZ1 地質災害及工程地質 HZ2 地震災害 主持人： 張毓文、陳桂寶	GP1 地球物理與地球物理探勘 主持人： 謝昭輝、陳界宏		

中華民國地質學會與中華民國地球物理學會 99 年年會暨學術研討會
論文宣讀時間表

【大會專題演講】

四月二十九日(星期四) 401 會議室

主持人：陳宏宇			
時間	主講人	講題	頁碼
13:30~14:15	陳仲賢 博士	莫拉克颱風之省思	1~2
主持人：林正洪			
時間	主講人	講題	頁碼
14:15~15:00	Masataka Ando 博士	Western Ryukyu subduction zone - Tsunamigenic source affecting the eastern coast of Taiwan	3~4

【中華民國地質學會與中華民國地球物理學會 99 年年會暨學術研討會】

論文宣讀時間表

四月二十九日(星期四) 402A 會議室

主持人：顏君毅、陳柔妃

時間	議程代碼	作者	講題	頁碼
08:30~08:45	1-1-402A-T1-1	張中白,顏君毅	Recent deformation in and around the Eastern Taiwan Longitudinal Valley revealed by PSI technique	5
08:45~09:00	1-1-402A-T1-2	顏君毅,張中白, Andrew J. Hooper	Faults activities and crustal deformation along the longitudinal valley, eastern Taiwan - observed from persistet scatterer sar interferometry	6
09:00~09:15	1-1-402A-T1-3	林廷潔,李建成,姜國彰,黃文正,劉啟清	池上斷層震間期垂直位移及斷層面位移分佈探討：跨越縱谷及海岸山脈之水準測量	7
09:15~09:30	1-1-402A-T1-4*	Chuan-Yao Chi, Wen-Shan Chen, Nobuhisa Matsuta	Paleoseismology and subsurface structures of Luyeh fault, the west branch of southern-most Longitudinal Valley fault	8
09:30~09:45	1-1-402A-T1-5	陳柔妃,李德春,張國楨,李建成,詹瑜璋	Application of in-situ cosmogenic dating to characterization terraces deposition and erosion rate in Taiwan orogenic belt	9

四月二十九日(星期四) 402B 會議室

主持人：陳燕華、鄧茂華

時間	議程代碼	作者	講題	頁碼
08:30~08:45	1-1-402B-M1-1	陳憑彥,陳燕華	鈣鈦礦奈米晶粒薄膜之光催化特性研究	10
08:45~09:00	1-1-402B-M1-2	陳宇得,陳燕華	奈米鈣鈦礦系列之研究	11
09:00~09:15	1-1-402B-M1-3	李馥安,陳燕華	奈米氧化鐵礦物之合成與基礎特性研究	12
09:15~09:30	1-1-402B-M1-4	王紹宇,鄧茂華	主導動力曲線之預測原理及其反應機制探討之初步結果	13
09:30~09:45	1-1-402B-M1-5	黃恩萍,黃怡禎,余樹楨,陳燕華	碳質物之高溫研究	14
09:45~10:00	1-1-402B-M1-6	邱瑜,陳誼聲,鄭伊珊,方建能,林明聖	三峽文石的初步研究	15

四月二十九日(星期四) 402C 會議室

主持人：林殿順、陳勉銘

時間	議程代碼	作者	講題	頁碼
08:30~08:45	1-1-402C-ST1-1	黃進達,李通藝,曹嘉修,吳榮章,張渝龍	層序地層學與地層封閉—以中新世的地層為例	16
08:45~09:00	1-1-402C-ST1-2	范力仁,楊耿明,吳榮章	台南地區內麓山帶前陸盆地沉積層序	17
09:00~09:15	1-1-402C-ST1-3	黃奇瑜,謝凱旋	『烏來群』地層學研究	18
09:15~09:30	1-1-402C-ST1-4	陳勉銘,謝有忠,游能悌,朱微祖,陳棋炫	雪山山脈南段地層對比與地質構造	19
09:30~09:45	1-1-402C-ST1-5*	潘遵友,林殿順,董倫道,李德貴	台灣北部大漢溪剖面晚中新世至更新世地層之沈積環境	20
09:45~10:00	1-1-402C-ST1-6*	陳立凱,顏君毅,劉瑩三	海岸山脈北段水璉礫岩的沉積環境、沉積物來源以及其在造山中代表的意義	21

註：議程代碼有*者代表該篇論文亦有參加學生壁報比賽。

四月二十九日(星期四) 402D 會議室

主持人：邵屏華、李孟陽

時間	議程代碼	作者	講題	頁碼
08:30~08:45	1-1-402D-GE1-1	陳本康,朱英茂	地質教育園區設立之芻議	22
08:45~09:00	1-1-402D-GE1-2	李孟陽	中國第一本地質學譯著《地學淺釋》版本新考	23
09:00~09:15	1-1-402D-GE1-3	張國楨,詹瑜璋,陳柔妃	Anaglyph image: an useful platform of morphotectonic communication	24
09:15~09:30	1-1-402D-GE1-4	邵屏華,呂玲慧,鄭文昕	KML 文件標準格式、實作及其輔助地質調查之應用	25
09:30~09:45	1-1-402D-GE1-5	邵屏華,鄭文昕	三維數值地質模型(3DDGM)雛型設計研究	26
09:45~10:00	1-1-402D-GE1-6	徐永忠,鄭文昕,邵屏華,魏稽生,何信昌	地質資料整合查詢系統之介紹	27

四月二十九日(星期四) 403 會議室

主持人：王珮玲、黃武良

時間	議程代碼	作者	講題	頁碼
08:30~08:45	1-1-403-B1-1	謝英宗	The straying and migrating mechanisms of Formosa salmon	28
08:45~09:00	1-1-403-B1-2	蘇彥瑞,許曷慕,黃勁鈞,黃仁德	環境水體中致病性大腸桿菌檢測方法之研發及其分佈特性之探討—以南台灣飲用水源為例	29
09:00~09:15	1-1-403-B1-3*	Guang-Sin Lu, Yue-Ting Lin, Chun-Yao Chen, Pei-Ling Wang, Li-Hung Lin	Diversity and metabolic characteristics of cultivable thermophilic, heterotrophic, arsenite-oxidizing microorganisms in hot springs of Taiwan	30
09:15~09:30	1-1-403-ER1-4*	Wen-Yu Tsai, Chih-Hsien Sun, Kuan-Hwa Su, Wu-Liang Huang	Compound-specific carbon isotope and isomer analyses of gases generated from source rocks by closed system pyrolysis	31
09:30~09:45	1-1-403-ER1-5*	Yu-Hsin Tseng, Wu-Liang Huang	Improved kinetic models of hydrocarbon generation based on open-system pyrolysis data	32
09:45~10:00	1-1-403-ER1-6*	俞舜文	煤岩材料與沉積環境綜合研判	33

四月二十九日(星期四) 402A 會議室

主持人：李建成、葉恩肇

時間	議程代碼	作者	講題	頁碼
10:15~10:30	1-2-402A-T1-1	葉恩肇,林為人,橋本善孝,矢部康男,宋聖榮,洪日豪	Stress State around the Drilling Site of Taiwan Chelungpu-fault Drilling Project: Insights from Core-Logging Integration	34
10:30~10:45	1-2-402A-T1-2	郭力維,宋聖榮,葉恩肇,陳惠芬	Spatial variation of clay minerals along the Chelungpu fault and its implication	35
10:45~11:00	1-2-402A-T1-3*	丁權,陳文山	台灣西北部新竹斷層活動性研究	36
11:00~11:15	1-2-402A-T1-4	劉勇君,李建成,陳柔妃	逆衝斷層上盤持續新生之河階面群的非線性抬升速率研究：池上斷層沿線全新世河階分析	37
11:15~11:30	1-2-402A-T1-5*	Yen-Sheng Lin, J. Bruce H. Shyu, Ching-Hua Lo, Gabriel Gonzalez	A slow-slipping active fold and thrust system at the SE corner of the Atacama basin, northern Chile	38

註：議程代碼有*者代表該篇論文亦有參加學生壁報比賽。

四月二十九日(星期四) 402B 會議室

主持人：蕭炎宏、陳國誠

時間	議程代碼	作者	講題	頁碼
10:15~10:30	1-2-402B-M1-1*	黃安和	台灣西北部中新世-更新世沉積岩中黏土礦物含量與成岩作用之研究	39
10:30~10:45	1-2-402B-M1-2	賀園華, 蕭炎宏, 江威德, 楊懷仁, 董國安	台灣西部麓山帶基性火山岩中綠泥石質礦物之產狀與成因	40
10:45~11:00	1-2-402B-M1-3	詹佩臻, 王泰典, 翁祖炘	水璉礫岩單壓強度受地表風化及粒徑分佈影響之探討	41
11:00~11:15	1-2-402B-M1-4*	曹懿麒, 蕭炎宏, 楊懷仁, 郭春滿, 張健新	中國西北柴北緣超高壓變質帶錫鐵山榴輝岩中綠輝石所含析出物之微組織與成因	42
11:15~11:30	1-2-402B-S3-5	王錦華	The 1909 Taipei Earthquake: A Review	43
11:30~11:45	1-2-402B-S3-6	Kou-Cheng Chen, Jeen-Hwa Wang, Shiann-Jong Lee, Win-Gee Huang, Ching-Ren Lin	Site Amplification in the Taipei Basin Estimated from an Intermediate Depth Earthquake	44
11:45~12:00	1-2-402B-S3-7	鄭文彬	台灣南部地震層析影像: 呂宋弧前壓縮可能觸發甲仙地震活動嗎?	45

四月二十九日(星期四) 402C 會議室

主持人：程延年、謝秉志

時間	議程代碼	作者	講題	頁碼
10:15~10:30	1-2-402C-ST1-1	陳文山, 許威傑	台灣大型哺乳動物產出地層的時代與古環境意義	46
10:30~10:45	1-2-402C-ST1-2	程延年, Xiao-chun Wu, Tamaki Sato, 單希瑛	Reproductive Strategy of the Mesozoic Diapsid Reptiles	47
10:45~11:00	1-2-402C-GC1-3	劉政典, 謝秉志, 曾繼忠, 林再興	二氧化碳封存於鹽水層之封存量估算研究	48
11:00~11:15	1-2-402C-GC1-4	沈建豪, 林再興, 曾繼忠, 謝秉志	鹽水層封存二氧化碳之礦化封存機制研究	49

註：議程代碼有*者代表該篇論文亦有參加學生壁報比賽。

四月二十九日(星期四) 402D 會議室

主持人：謝孟龍、沈淑敏

時間	議程代碼	作者	講題	頁碼
10:15~10:30	1-2-402D-ST2-1	賴序衡,林鼎鈞,陳奕維,廖柏穎,徐志煌,謝孟龍,徐濤德	八八水災緊急計畫地形調查成果之一：小林地區晚第四紀地形演育與大規模的崩山事件	50
10:30~10:45	1-2-402D-ST2-2	張玲瑄,林鼎鈞,陳奕維,胡宛琳,徐志煌,黃致展,謝孟龍,徐濤德	八八水災緊急計畫地形調查成果之二：荖濃溪堰塞湖堆積特徵及其意義	51
10:45~11:00	1-2-402D-ST2-3	謝孟龍,陳奕維,林鼎鈞,徐志煌,廖柏穎,胡宛琳,黃致展,徐濤德	Great mass-wasting events are pending? Warned by paleo-debris-flow/river aggradation records in the mountains of Taiwan	52
11:00~11:15	1-2-402D-ST2-4	謝孟龍,齊士錚,胡宛琳,陳幸萱,林鼎鈞,陳奕維,徐濤德	New radiocarbon dates from the river terraces in the Lao-nung and Nan-tzu-hsien catchments, southwestern Taiwan	53
11:15~11:30	1-2-402D-ST2-5	孫稜翔,沈淑敏,楊貴三	臺灣河流階地對比的再思考	54
11:30~11:45	1-2-402D-ST2-6*	蘇清全,陳文山	蘭陽平原末次冰期以來沉積環境分析-探討平原區之構造沉降速率	55
11:45~12:00	1-2-402D-ST2-7	蘇品如,紀宗吉,曾俊傑	宜蘭平原深井岩芯沉積環境初探	56

四月二十九日(星期四) 403 會議室

主持人：洪日豪、楊耿明

時間	議程代碼	作者	講題	頁碼
10:15~10:30	1-2-403-ER1-1	黃富文,丁信修	中國大陸的石油需求和冒險	57
10:30~10:45	1-2-403-ER1-2	李長之	台西盆地再探勘的新觀念	58
10:45~11:00	1-2-403-ER1-3	洪日豪,汪蘭君	台灣鐵砧山地區現地應力、斷層重新活動及井壁穩定之研究	59
11:00~11:15	1-2-403-ER1-4	莊博元,楊耿明,丁信修,王佳彬	鐵砧山地區錦水頁岩及桂竹林層三維地下構造形貌	60
11:15~11:30	1-2-403-ER1-5	鄭文彬,林筱珊,王天楷,李昭興,劉家瑄	Velocity structure and gas hydrate saturation estimation on active margin off SW Taiwan inferred from seismic tomography	61
11:30~11:45	1-2-403-ER1-6	陳柏淳,王錦昌,鐘三雄,王詠綸,陳松春	添加劑對甲烷水合物生成效率的影響	62

註：議程代碼有*者代表該篇論文亦有參加學生壁報比賽。

四月三十日(星期五) 401 會議室

主持人：陳文山、張建興

時間	議程代碼	作者	講題	頁碼
08:30~08:42	2-1-401-S4-1	張建興,吳逸民,何美儀,黃信樺,陳榮裕	甲仙地震之地震序列分析	63
08:42~08:54	2-1-401-S4-2	盧詩丁,侯進雄,劉彥求,陳柏村,張育仁,陳建良,林燕慧,陳致言,高銘健,朱傲祖,謝凱旋	甲仙地震的地質調查	64
08:54~09:06	2-1-401-S4-3	陳文山	潮州斷層附近地質背景	65
09:06~09:18	2-1-401-S4-4	許雅儒,郭隆晨,余水倍,陳宏宇	Coseismic deformation of the 2010/03/04 earthquake and implications for fault activities in southwestern Taiwan	66
09:18~09:30	2-1-401-S4-5	李憲忠,呂靜渝,梁文宗,黃文紀,黃柏壽	Source rupture process of the 2010/03/04 JiaSian Earthquake	67
09:30~09:42	2-1-401-S4-6	Wen-Tzong Liang, Francis T. Wu, Rong-Yuh Chen, Pei-Ru Jian	BATS CMT solutions for the March 4, 2010 M6.4 JiaSian, Taiwan earthquake sequence and their tectonic implications	68
09:42~09:54	2-1-401-S4-7	蕭乃祺,張建興,蘇聖中,辛在勤	甲仙地震強地動資料之初步分析	69
09:54~10:06	2-1-401-S4-8	Tai-Lin Tseng, Alex Teh-Ru Song, Wen-Tzong Liang	Constraints on Focal Depths and Mechanisms of the JiaSian Earthquake Sequence using Teleseismic Waveforms	70

四月三十日(星期五) 402A 會議室

主持人：王天楷、宋國士

時間	議程代碼	作者	講題	頁碼
08:30~08:45	2-1-402A-O1-1*	鄧家明,王天楷,李昭興,劉家瑄	從海底地震儀與多頻道震測資料分析台灣西南海域變形前緣的地殼速度構造	71
08:45~09:00	2-1-402A-O1-2	簡順忠,張翠玉,許孟超,何文華,馬玉芳,謝祥志	台大海洋所海底地震儀 IOOBS 簡介	72
09:00~09:15	2-1-402A-O1-3*	楊本中,王天楷,劉家瑄	南海東北端大陸邊緣地殼速度構造與重合前深度移位剖面	73
09:15~09:30	2-1-402A-O1-4	宋國士	潮州斷層的海域延伸初步結果	74
09:30~09:45	2-1-402A-O1-5	邱瑞焜,郭芳旭,黃俊傑	台灣西南海域海底土石流危害的研究現況	75

註：議程代碼有*者代表該篇論文亦有參加學生壁報比賽。

四月三十日(星期五) 402B 會議室

主持人：鄭世楠、黃柏壽

時間	議程代碼	作者	講題	頁碼
08:30~08:45	2-1-402B-S1-1	Bor-Shouh Huang	Tracking the North Korea nuclear explosions on October 9, 2006 and May 25, 2009 using the Hi-Net seismic array and FORMOSAT-2 satellite	76
08:45~09:00	2-1-402B-S1-2*	唐啟家,彭志剛,趙子凱,陳朝輝,林正洪	Detecting Low-Frequency Earthquakes within Non-Volcanic Tremor in Southern Taiwan Triggered by the 2005 Mw8.6 Nias Earthquake	77
09:00~09:15	2-1-402B-S1-3	涂道霖,安藤雅孝,熊谷博之,山中佳子,林正洪	琉球地區超低頻地震活動	78
09:15~09:30	2-1-402B-S1-4	鄭世楠	1954 年至 1972 年地震重定位	79
09:30~09:45	2-1-402B-S1-5*	陳映年,龔源成,喬凌雲,尤水輝,梁文宗,林正洪,陳燕玲	On Short Period Ambient Noise of Taiwan (1) Surface Wave Tomography using noise (2) Source characteristics of Ambient Noise	80
09:45~10:00	2-1-402B-S1-6*	Tzu-Ying Huang, Yuancheng Gung, Wen-Tzong Liang, Ling-Yun Chiao	Multi-scale Rayleigh wave Tomography of Taiwan using Ambient Noise	81

四月三十日(星期五) 402C 會議室

主持人：彭宗仁、倪春發

時間	議程代碼	作者	講題	頁碼
08:30~08:45	2-1-402C-H1-1	彭宗仁,汪中和,黃智昭,費立沅,陳鎮東,黃政良	Stable Isotope Characteristics of Taiwan's Precipitation	82
08:45~09:00	2-1-402C-H1-2	陳翰霖,陳世嵐	木瓜溪流域降水量、流量、含沙量變化之研究	83
09:00~09:15	2-1-402C-H1-3	林宗儀,翁健三,江婉綺,陳華玟	海岸濱線指標的判識與應用	84
09:15~09:30	2-1-402C-H1-4*	李奕賢,倪春發	Estimations of the Soil Water Characteristic Curve by Using HYDRUS-1D Model Associated with Levenberg-Marquardt Algorithm	85
09:30~09:45	2-1-402C-H1-5*	李唯祺,倪春發	Numerical assessments of seawater-freshwater interface uncertainty in heterogeneous coastal areas	86
09:45~10:00	2-1-402C-H1-6	張詠詠,盧建中,王泰典,羅偉	潛移深層地滑邊坡案例之變形特徵與運動歷程探討	87

四月三十日(星期五) 402D 會議室

主持人：李錦發、鄭錦桐

時間	議程代碼	作者	講題	頁碼
08:30~08:45	2-1-402D-HZ1-1	李錦發	從空中看莫拉克風災	88
08:45~09:00	2-1-402D-HZ1-2	李錦發	莫拉克颱風高屏流域的地質災害	89
09:00~09:15	2-1-402D-HZ1-3	林冠璋,陳宏宇	地表逕流、岩石強度、地形起伏對台灣河川輸砂量之影響	90
09:15~09:30	2-1-402D-HZ1-4*	曾禹倫,陳宏宇	卑南溪及花蓮流域的懸浮沉積物與山崩在颱風事件中之相對應關係	91
09:30~09:45	2-1-402D-HZ1-5*	鄒年喬,陳宏宇	石門水庫集水區之暴雨事件對山崩及輸砂量的關係	92

註：議程代碼有*者代表該篇論文亦有參加學生壁報比賽。

四月三十日(星期五) 403 會議室

主持人：宋聖榮、翟慶國

時間	議程代碼	作者	講題	頁碼
08:30~08:45	2-1-403-V3-1	翟慶國,江博明	Paleozoic ophiolitic melange in central Qiangtang, Northern Tibet: Geochemistry and SHRIMP U-Pb dating	93
08:45~09:00	2-1-403-V3-2	Zhang, Ru-Yuan	Micron to submicron scale mineralogy: a review of HP mineral inclusion, solid solution and polymorph transformation in ultrahigh – pressure metamorphic rocks from the Kokchetav Massif, Kazakhstan and the Dabie-Sulu UHP terrane, China	94
09:00~09:15	2-1-403-V3-3	Jiang-Bo Lan, Yi-Gang Xu, Sun-Lin Chung, Xiao-Long Huang, Qi-Jun Yang	Petrogenesis of mafic microgranitoid enclaves in Cretaceous-Eocene batholiths from West Yunnan, China	95
09:15~09:30	2-1-403-V3-4	Kwan-Nang Pang, Mei-Fu Zhou, Liang Qi, Gregory Shellnutt, Christina Yan Wang, Donggao Zhao	Crystallization of Fe-Ti oxides in ferrobaltic magmas and formation of the Panzhihua-type Fe-Ti-(V) oxide deposits in the Emeishan large igneous province, SW China	96
09:30~09:45	2-1-403-V3-5*	邵文佑,陳文山,鍾孫霖	Detrital zircon U-Pb and Hf isotopic study of Eocene-Miocene sedimentary rocks, northern Taiwan: Implications for the source provenance and crustal evolution in Southeastern China	97
09:45~10:00	2-1-403-V3-6	賴昱銘,宋聖榮,羅清華	Magma evolutions in the northern part of the Taiwan-Luzon Arc	98

四月三十日(星期五) 401 會議室

主持人：吳逸民、饒瑞鈞

時間	議程代碼	作者	講題	頁碼
10:15~10:27	2-2-401-S4-1	張中白,張文和,侯進雄, 劉彥求,馬國鳳	台灣西南部山區的東北-西南走向構造及其與甲仙地震之關係	99
10:27~10:39	2-2-401-S4-2	李建成,黃文正,詹瑜璋	The Chishan Transfer Fault zone - the likely causative fault of the 2010 M=6.4 Jia-Hsien Earthquake	100
10:39~10:51	2-2-401-S4-3	饒瑞鈞,李建成	Reactivation of an oblique transfer fault in southwestern Taiwan: the 2010 JiaSian Earthquake sequence	101
10:51~11:03	2-2-401-S4-4	汪中和,陳界宏,賴文基, 邱豐聖,徐國錦,賈儀平, 王逸民	地下水異常現象與地震活動	102
11:03~11:15	2-2-401-S4-5	賴文基,謝正倫,徐國錦	甲仙地震前後南部地區地下水位變化分析	103
11:15~11:27	2-2-401-S4-6	陳建志	地震資訊學與地震預報之可行性	104
11:27~11:39	2-2-401-S4-7	黃富國,王淑娟	甲仙地震土壤液化震害	105
11:39~11:51	2-2-401-S4-8	林克強,陳政宇,張惠雲	甲仙地震建築結構物震害概況	106
11:51~12:03	2-2-401-S4-9	吳逸民	地震預警系統運用於甲仙地震之探討	107

註：議程代碼有*者代表該篇論文亦有參加學生壁報比賽。

四月三十日(星期五) 402A 會議室

主持人：盧佳遇、張國楨

時間	議程代碼	作者	講題	頁碼
10:15~10:30	2-2-402A-T2-1	盧佳遇,鄧屬予,陳致同,張國楨,陳柔妃,李建成,詹瑜璋,丁俊,潘桂棠,李建忠,劉宇平,尹福光	國際合作台灣造山帶與龍門山造山帶的比較	108
10:30~10:45	2-2-402A-T2-2	張國楨,陳柔妃,盧佳遇,陳致同,李建忠,劉宇平,詹瑜璋,李建成,鄧屬予	四川前陸盆地活動性構造地貌初探	109
10:45~11:00	2-2-402A-T2-3	劉宇平,唐文清,張清志,李建忠	龍門山 8 級地震前後地殼形變監測	110
11:00~11:15	2-2-402A-T2-4	陳致同,盧佳遇,張國楨,鄧屬予,李建成,詹瑜璋,陳柔妃,李建忠,劉宇平	青藏高原造山作用造成之四川西南河流域大規模改變：成都平原西南部青衣江流域變化與新期活動構造之初探	111
11:15~11:30	2-2-402A-T2-5	陳柔妃,張國楨,陳致同,盧佳遇,李建忠,劉宇平,李德春,詹瑜璋,李建成	應用宇宙放射性核素定年於四川前陸盆地之活動構造研究	112
11:30~11:45	2-2-402A-T2-6	潘桂棠	中國大地構造單元劃分	113
11:45~12:00	2-2-402A-T2-7	黃寧祥,葉孟宛,鍾孫霖,李通藝	雲南哀牢山變質岩帶鉛石定年之構造史	114

四月三十日(星期五) 402B 會議室

主持人：王錦華、林祖慰

時間	議程代碼	作者	講題	頁碼
10:15~10:30	2-2-402B-S1-1	王錦華	Stability of Slip in the One-body Dynamical Model in the Presence of Thermal Pressurization	115
10:30~10:45	2-2-402B-S1-2	王錦華	Effect of Thermal Pressurization on the Shear Stress-Slip Function	116
10:45~11:00	2-2-402B-S1-3	林祖慰,黃瑞德,張若磐,余貴坤,張文彥	利用遠場 P 波推求中源地震震源參數	117
11:00~11:15	2-2-402B-S1-4	陳怡如,黃柏壽,溫國樑	利用遠地地震儀陣列評估台灣地區中大規模地震之震源深度	118
11:15~11:30	2-2-402B-S1-5	古進上,劉忠智	寬頻地震網 VSAT 遙測系統效能評估	119
11:30~11:45	2-2-402B-S1-6	黃雋彥,溫國樑	Near-fault strong ground motion analysis during 2008 Wenchuan earthquake	120

四月三十日(星期四) 402C 會議室

主持人：李錫堤、陳文福

時間	議程代碼	作者	講題	頁碼
10:15~10:30	2-2-402C-H1-1	陳界宏,王其允,邱豐盛,賴文基,汪中和,徐國錦,賈儀平	A large-scale groundwater level precursor associated with the 1999 Taiwan Chi-Chi earthquake	121
10:30~10:45	2-2-402C-H1-2	劉慶怡,賈儀平,蕭健雄,林燕初	地震引致斗六丘陵觀測井之地下水位變化	122
10:45~11:00	2-2-402C-H1-3	莊伯禹,張雅嵐,賈儀平	2006 年恆春地震導致台灣地區水文變化之研究	123
11:00~11:15	2-2-402C-H1-4	林淑惠,李錫堤	以多變量地質統計方法進行雨量空間內插	124
11:15~11:30	2-2-402C-H1-5	陳文福,陳瑞娥,陸挽中,黃智昭,王詠詢,江崇榮	濁水溪沖積扇頂地下水之導電度變化	125
11:30~11:45	2-2-402C-H1-6	陸挽中	恆春平原水文地質調查研究	126

註：議程代碼有*者代表該篇論文亦有參加學生壁報比賽。

四月三十日(星期五) 402D 會議室

主持人：陳建志、紀宗吉

時間	議程代碼	作者	講題	頁碼
10:15~10:30	2-2-402D-HZ1-1	陳建志, 莫拉克科學團隊	Kinematics of the tragic Shiaolin debris avalanche in Taiwan reconstructed by geophysical, geological and simulated evidence	127
10:30~10:45	2-2-402D-HZ1-2	施尊穎,辜炳震,張玉彝	應用遙測技術於莫拉克颱風土石流災害調查-以六龜鄉大津村為例	128
10:45~11:00	2-2-402D-HZ1-3	謝有忠,詹瑜璋,陳棋炫, 曹恕中,胡植慶,林朝宗	由颱風季節前後之光達數值地形探討河床地形與土砂量之變化	129
11:00~11:15	2-2-402D-HZ1-4	林錫宏,紀宗吉,沈振勝	南投縣溪頭地區順向坡的山崩特性	130
11:15~11:30	2-2-402D-HZ1-5	沈哲緯,謝寶珊,李怡先, 陳建忠,冀樹勇,高憲彰	坡地社區災害風險分析 GIS 展示與查詢系統介紹	131
11:30~11:45	2-2-402D-HZ1-6	許喬泰,林慶偉	應用證據權模型繪製崩塌潛感圖-以陳有蘭溪為例	132

四月三十日(星期五) 403 會議室

主持人：陳中華、蔡金河

時間	議程代碼	作者	講題	頁碼
10:15~10:30	2-2-403-V3-1	Liu Xiaochun, Bor-ming Jahn, Bolin Chen, Ganguo Wu	Early Paleozoic eclogites from Beishan (NW China) and their bearing on the early evolution of the southern Central Asian Orogenic Belt	133
10:30~10:45	2-2-403-V3-2	王博,江博明,羅清華, 吳捷瑜	Making of the Kazakhstan-Yili microcontinent and subsequent evolution: evidence from Early Paleozoic arc magmatism and orogenicity in North of Yili (NW China)	134
10:45~11:00	2-2-403-V3-3	Han-Yi Chiu, Mohammad Hussain Zarrinkoub, Sun-Lin Chung, I-Jhen Lin, Hsiao-Ming Yang, Ching-Hua Lo, Seyyed Saeid Mohammadi, Mohammad Mehdi Khatib	Geochronological and Geochemical Constraints on the Magmatic and Tectonic Evolution in Iran	135
11:00~11:15	2-2-403-V1-4	Chang-Hwa Chen, Teh-Quei Lee, Yu-Chang Chan, Kuo-Lung Wang	The phreatomagmatic eruptions of Tatun Volcanic Group in ~6 ka : inferred from juvenile clasts	136
11:15~11:30	2-2-403-V1-5	黃國芳,游鎮烽,王若梅, 鍾全雄	Riverine Li Isotope as a Probe for Chemical Weathering Intensity: A case study in the Kao-ping River	137
11:30~11:45	2-2-403-V1-6	洪志峰,蔡金河, 飯塚義之	大南澳基盤雜岩多期變質作用的新證據:以和平澳花地區含石榴石片岩為例	138

註：議程代碼有*者代表該篇論文亦有參加學生壁報比賽。

四月三十日(星期五) 402A 會議室

主持人：黃奇瑜、葉孟宛

時間	議程代碼	作者	講題	頁碼
13:30~13:45	2-3-402A-T2-1	黃奇瑜	利吉混雜岩體既不是馬尼拉海溝產物，臺東縱谷也不是板塊邊界	139
13:45~14:00	2-3-402A-T2-2	林彥均,黃奇瑜,紀文榮	台灣東部海岸山脈中段樂合殘留弧前盆地利吉混雜岩體成因之探討	140
14:00~14:15	2-3-402A-T2-3	林秋婷,黃奇瑜,蔡金郎,紀文榮	台灣東部海岸山脈北段蕃薯寮層大型獨立砂岩塊之探討：來源及構造暗示	141
14:15~14:30	2-3-402A-T2-4	鄧屬予,蔡宜伶	海岸山脈奇美斷層帶的變形特徵	142
14:30~14:45	2-3-402A-T2-5	林昶成,楊耿明,林慶偉	臺灣西北部內麓山帶構造轉移帶之變形作用分析	143
14:45~15:00	2-3-402A-T2-6	林郁伶,葉孟宛,蔡金河,鍾孫霖,李通藝, Punya Charusiri	泰國藍山片麻岩帶岩石學分析與鋯石鈾鉛定年	144

四月三十日(星期五) 402B 會議室

主持人：陳伯飛、黃蕙珠

時間	議程代碼	作者	講題	頁碼
13:30~13:45	2-3-402B-S1-1	邢博森,梁文宗,張翠玉	從 BATS 測站記錄探討台灣淺部地殼非均向性及其受弧陸碰撞的影響	145
13:45~14:00	2-3-402B-S1-2	呂靜渝,李憲忠	利用遠震資料逆推有限斷層破裂模型	146
14:00~14:15	2-3-402B-S1-3	陳伯飛	Using W phase inversion to determine source mechanisms of earthquakes in South China Sea	147
14:15~14:30	2-3-402B-S1-4	吳澄峰,黃蕙珠	接收函數法於淺層速度構造之研究	148
14:30~14:45	2-3-402B-S1-5	林俊宇,黃蕙珠	利用經驗格林函數法對 2006 年台東地震進行強地動模擬	149
14:45~15:00	2-3-402B-S1-6	廖博毅	運用複合同態解迴旋逆推集集地震破裂過程	150

四月三十日(星期五) 402C 會議室

主持人：吳銘志、江崇榮

時間	議程代碼	作者	講題	頁碼
13:30~13:45	2-3-402C-H1-1	吳銘志,邱南毅,戴維良,陳肇成	不同含水層之地下水直接匯排入海流量之初步評估—以屏東平原地區為例	151
13:45~14:00	2-3-402C-H1-2	蔡欣恬,吳銘志,楊祐寧,丁澈士	河岸區域地下水文監測分析-以高屏溪人工濕地為例	152
14:00~14:15	2-3-402C-H1-3	江崇榮,林燕初,黃智昭	週期性間歇抽水井水位洩降之預測	153
14:15~14:30	2-3-402C-H1-4	李在平,賈儀平	熱脈衝流速儀量測誤差因子之研究	154
14:30~14:45	2-3-402C-H1-5	吳學強,王泰典,丁原智	應用隧道滲流量評估地質材料滲透係數之研究	155
14:45~15:00	2-3-402C-H1-6	張博翔	Sorptive removal of tetracycline from water by palygorskite	156

註：議程代碼有*者代表該篇論文亦有參加學生壁報比賽。

四月三十日(星期五) 402D 會議室

主持人：林銘郎、王泰典

時間	議程代碼	作者	講題	頁碼
13:30~13:45	2-3-402D-HZ1-1	彭宗仁	由水之穩定同位素揭釋坡體地下水在山崩中之重要性	157
13:45~14:00	2-3-402D-HZ1-2	連俊凱,林銘郎,羅佳明	利用分離元素法模擬具節理強度岩體因落石作用撞擊破裂行為	158
14:00~14:15	2-3-402D-HZ1-3	粘為東,林銘郎	以 PFC2D 模擬砂土直剪實驗中之剪力應變帶及應用之研究	159
14:15~14:30	2-3-402D-HZ1-4	詹尚書,李佳翰,王泰典,黃燦輝	垂直褶皺軸條件下不同岩覆深度岩體力學特性參數之變化—以隧道反算分析成果為例探討	160
14:30~14:45	2-3-402D-HZ1-5	郭俊翔,謝宏灝,溫國樑,林哲民,張道明	全國強震測站場址工程地質資料庫簡介與強震站場址分類	161
14:45~15:00	2-3-402D-HZ1-6	黃韋凱,林銘郎,林彥享,蕭震洋	物件導向分析方法應用於遙測影像之分區及崩塌地與人工設施分類	162

四月三十日(星期五) 403 會議室

主持人：張翠玉、黃文正

時間	議程代碼	作者	講題	頁碼
13:30~13:45	2-3-403-G1-1	張翠玉,楊家駒,趙丰	Analysis of spatio-temporal ground deformation in Taiwan from continuous GPS data, 2002-2008	163
13:45~14:00	2-3-403-G1-2	黃文正, Kaj M. Johnson	Investigation of the influence of laterally varying lithospheric properties on asymmetric strain accumulation across strike-slip faults	164
14:00~14:15	2-3-403-G1-3	陳界宏,葉大綱,劉正彥,汪中和,溫士忠,顏宏元	Surface Deformation and Seismic Rebound: implications and applications	165
14:15~14:30	2-3-403-G1-4	陳致言,高銘健,侯進雄,胡植慶	斷層活動性觀測站觀測現況-304 地震前中後之觀測結果	166
14:30~14:45	2-3-403-G1-5	江崇榮,林燕初,陳建良	GPS 高程與地下水位互動機制初探	167
14:45~15:00	2-3-403-GP2-6	李正兆	電井測法(E Logging)於山坡地地下水調查之應用	168
15:00~15:15	2-3-403-GP2-7	王炫詠,鄭文昕,賴品妙,邵屏華,何信昌	工程地質探勘資料庫系統服務應用與推廣成果	169

四月三十日(星期五) 402A 會議室

主持人：張中白、羅偉

時間	議程代碼	作者	講題	頁碼
15:30~15:45	2-4-402A-T2-1	Lucas Mesalles, Chung-Pai Chang, Yu-Chang Chan	Tectonic related topography in the Beidawushan area, Southern Taiwan	170
15:45~16:00	2-4-402A-T2-2	康竹君,張中白	Study on Tectonic Activity using Geomorphologic Analysis of the Eastern Flank of the Central Range in Taiwan	171
16:00~16:15	2-4-402A-T2-3	紀建宇,林慶偉	中央山脈玉里-池上地區剪切帶與地質構造研究	172
16:15~16:30	2-4-402A-T2-4	Chia-Mei Liu, Sheng-Rong Song, Wei Lo, En-Chao Yeh, Tai-Tien Wang	Reconstruct thermal mechanism by the regional silica heat flow and fission track in southern Taiwan	173
16:30~16:45	2-4-402A-T2-5	盧建中,孫天祥,葉恩肇,羅偉	宜蘭清水地區之古應力分析及其在大地構造上之意義	174
16:45~17:00	2-4-402A-T2-6	張文和	Newly emerged deliberation on the southernmost Taiwan orogen- Hengchun Peninsula.	175

註：議程代碼有*者代表該篇論文亦有參加學生壁報比賽。

四月三十日(星期五) 402B 會議室

主持人：曾泰琳、郝文哲

時間	議程代碼	作者	講題	頁碼
15:30~15:45	2-4-402B-S1-1	Tai-Lin Tseng, Wang-Ping Chen, Robert L.Nowack	Constraining the Crustal Thickness and Upper Mantle Velocities under Tibet using SsPmp Profiles	176
15:45~16:00	2-4-402B-S1-2	陳達毅	Earthworm 軟體在地震觀測之應用	177
16:00~16:15	2-4-402B-S1-3	廖政賢, 陳達毅	井中加速度地震儀的方位角估計	178
16:15~16:30	2-4-402B-S2-4	黃靖閑,顏宏元	利用遠震接收函數法推求台灣南部之莫荷面深度	179
16:30~16:45	2-4-402B-S2-5	Wen-che Yu, Teh-Ru Alex Song, Paul G. Silver	Monitoring structural change in seismic velocity along the Sumatra-Andaman subduction zone	180
16:45~17:00	2-4-402B-S2-6	Dexter, G J, Chen, K H	Long Term Trends of Repeating Earthquakes	181

四月三十日(星期五) 402C 會議室

主持人：沈川洲、高樹基

時間	議程代碼	作者	講題	頁碼
15:30~15:45	2-4-402C-GC2-1	Chuan-Chou Shen, Akihiro Kano, Masako Hori, Ke Lin, Tzu-Chien Chiu, George S. Burr	Synchronicity of climate sequences between Japan and Greenland and East Asian monsoon during the last deglaciation	182
15:45~16:00	2-4-402C-GC2-2	張詠斌,陳怡綺,羅立,沈 川洲,陳明德	由浮游有孔蟲鎂鈣比值重建過去十萬年東海古海 表溫度並探討東亞季風與黑潮的影響	183
16:00~16:15	2-4-402C-GC2-3	Liang-Chi Wang, Jiunn-Tzong Wu, Su-Hwa Chen, Teh-Quei Lee, Tien-Nan Yang	Reconstruction of late Holocene environmental changes in the alpine area in the northeastern Taiwan using diatom analysis of the sediments from Tsuifong Lake, Ilan	184
16:15~16:30	2-4-402C-GC2-4	Kandasamy Selvaraj, Shuh-Ji Kao, Shih-Chieh Hsu	Contrasting Chemical Weathering Trends in Subalpine Regions of Taiwan: Implications from Lacustrine Sediment Geochemical Data	185
16:30~16:45	2-4-402C-GC2-5	林明聖	詩中的明清小冰期記錄	186
16:45~17:00	2-4-402C-GC2-6	許民陽	桃園觀音海岸的變遷與藻礁的發育及其在氣候變 遷上的意義	187

四月三十日(星期五) 402D 會議室

主持人：張毓文、陳桂寶

時間	議程代碼	作者	講題	頁碼
15:30~15:45	2-4-402D-HZ1-1	Matta, N., Ota, Y., Ando, M., Nishikwa, Y., Haraguchi, T.	Possible paleotsunami at the Chenggong site, east coast of Taiwan	188
15:45~16:00	2-4-402D-HZ1-2	葉致翔,詹瑜璋,林銘郎	應用地形演育數值模式估計林口台地地表侵蝕率	189
16:00~16:15	2-4-402D-HZ2-3	張毓文,簡文郁,羅俊雄, 溫國樑	不同地震動衰減模式於台灣地區之適用性探討	190
16:15~16:30	2-4-402D-HZ2-4	宋芝萱	Correlation Range and Minimum Variance of Ground Motion Residuals from Median Attenuation	191
16:30~16:45	2-4-402D-HZ2-5	陳桂寶,蔡義本,張文彥	The Probabilistic Seismic Hazard for Brownian Model	192

註：議程代碼有*者代表該篇論文亦有參加學生壁報比賽。

時間	議程代碼	作者	講題	頁碼
15:30~15:45	2-4-403-GP1-1	謝昭輝,任家弘	A Discussion on the Southern Extension of Chi-Shan Fault and its Activity	193
15:45~16:00	2-4-403-GP1-2	陳界宏,林慶仁,劉正彥, 顏宏元,葉大綱	Magnetic Coast Effect in Ilan, Taiwan	194
16:00~16:15	2-4-403-GP1-3	陳界宏,劉正彥,孫楊軼, 顏宏元	地磁場八小時週期的成因	195
16:15~16:30	2-4-403-GP1-4	張峻瑋,王乾盈	利用反射震測探討宜蘭平原南部之基盤深度及斷層分佈	196
16:30~16:45	2-4-403-GP1-5	詹珮琪	高解析地電阻影像運用於宜蘭平原梅花湖基盤構造研究	197
16:45~17:00	2-4-403-GP1-6	陳棋炫,吳逸民,謝有忠, 曹恕中	利用震波層析法探討宜蘭地熱溫泉區之深層熱源	198
17:00~17:15	2-4-403-GP1-7	吳明賢,周學良,李元偉, 翁榮南,胡錦城,王乾盈	台灣西南海域義竹斷層是否為古第三紀台南盆地的邊界斷層?	199

註：議程代碼有*者代表該篇論文亦有參加學生壁報比賽。

一般壁報及學生壁報論文編號表

四月二十九日、三十日（星期四、星期五） 201 會議室

壁報編號	議程代碼	作者	講題	學生壁報比賽	頁碼
1	1-S-B1-1	Guang-Sin Lu, Yue-Ting Lin, Chun-Yao Chen, Pei-Ling Wang, Li-Hung Lin	Diversity and metabolic characteristics of cultivable thermophilic, heterotrophic, arsenite-oxidizing microorganisms in hot springs of Taiwan	✓	200
2	1-S-B1-3	楊傑,陳建易	以胺基酸為模板合成球文石礦物	✓	201
3	1-S-B1-4	林子軍,陳建易	使用生物性介面活性劑在反相微乳法中製備透磷鈣石	✓	202
4	1-S-B1-5	蔡吉義,陳建易	微生物燃料電池	✓	203
5	1-S-B1-6	林品芸,陳建易	利用泡沫分餾法製備奈米銳鈦礦	✓	204
6	1-S-B1-7	張永欣,林立虹,王珮玲, 巫佳靜	Microbial dynamics in a terrestrial mud volcano of eastern Taiwan.	✓	205
7	1-S-B1-8	汪榮臣,陳建易	以生物界面活性劑合成奈米金、銀礦物	✓	206
8	1-S-B1-9	許鈞湄,陳建易	利用泡沫分餾法製備奈米赤鐵礦及對剛果紅之光催化反應	✓	207
9	1-S-V1-3	藍景宏,蔡金河,飯塚義之	萬榮地區含綠輝石變質鐵鎂質岩之岩象學初探	✓	208
10	1-S-V1-4	劉郁青,游鎮烽,黃國芳, 王若梅	探討硼同位素在河川化學風化過程中的分化特性與控制機制—以高屏溪為例	✓	209
11	2-R-V1-1	張錦澤,陳佑吉,林麗華, 郭政隆,黃旭燦,沈俊卿	陸相高成熟度原油之地球化學特性		210
12	2-R-V1-2	羅健瑛,陳汝勤,黃少薇, 李永棠,陳宜君,江威德, 周品彰,王詠絢,鐘三雄	由地球化學證據推論台灣西南海域岩心沈積物之源區		211
13	2-R-V1-3	吳素慧,郭政隆,吳榮章, 黃春鶯,俞聖法	南嘉南麓山帶油氣地化特性與對比		212
14	2-R-V1-4	孫智賢,林麗華,郭政隆, 沈俊卿	天然氣形成與碳同位素演化關係研究		213
15	2-R-V1-5	Tzen-Fu Yui , Ching-Ying Lan, Kenshi Maki , Takafumi Hirata, Hao-Tsu Chu	Detrital Zircons from the Tananao Metamorphic Complex of Taiwan: A Preliminary Study		214
16	2-R-V1-6	劉保淇,蔡龍玲,董家鈞	煤層孔隙率與滲透率特性評估		215
17	2-R-V1-7	王若梅,游鎮烽	Uranium isotopic variation in mountainous rivers – An example from the Kaoping river in Southwestern Taiwan		216
18	2-R-V1-8	Chih-Hua Chen, Chen-Feng You, Kuo-Fang Huang, Bo-Shian Wang, Hou-Chun Liu	Evolution of seawater Nd and Hf isotope in South China Sea over the last 30Ma from authigenic Fe-Mn oxyhydroxides		217
19	2-R-V1-9	陳榮利,楊懷仁,蘇同新, 李育成,邵靖衡	實驗模擬探討煉鋼高爐出鐵口碳磚與堵泥間界面之反應		218
20	2-R-V1-10	楊惇祺,羅尚德	鈾系定年法研究墨西哥灣沉積物沉積速率及其碳通量		219

壁報 編號	議程代碼	作者	講題	學生 壁報 比賽	頁碼
21	2-R-V1-11	蘇同新,楊懷仁,李育成, 蕭炎宏,林銘鋒	實驗探討轉爐石回收		220
22	1-S-V2-5	郭天樂,游鎮烽,王博賢, 黃國芳,劉厚均,王若梅, 涂耀仁	鋅同位素分析技術的發展及其在河水污染源示蹤 的應用	✓	221
23	2-R-V2-1	李顯宗	Relationships between maturity and petrographic indices of oil generation potential from organic materials		222
24	2-R-V2-2	盛郁雁,蔡龍玲	新竹尖石地區水文地化之時空域分析		223
25	2-R-V2-3	劉欣典,鄭承恩,王壬新, 吳政諭,楊天南,范誠偉	東源湖底泥脂肪族碳氫化合物之化學分析		224
26	2-R-V2-4	Chih-Ping Lee, Li-Chun Liu, Tsung-Kwei Liu	Characterization of Humic Acids and Fulvic Acids of Groundwater in the Chianan Plain as Shown by Solid State 13C Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy		225
27	2-R-V2-5	陳奕中,陳瑞昇,劉振宇	關渡濕地沉積物中砷之地化循環與分布		226
28	2-R-V2-6	張鴻成,宋國城	旗山斷層沿線泥火山甲烷年噴發量估計		227
29	2-R-V2-7	潘友錫,黃姿勳,楊懷仁, 簡錦樹,任家弘	嘉南平原沉積物砷含量對地下水砷含量之影響		228
30	1-S-V3-6	Yu-Chin Lin, Sun-Lin Chung, A. Karakhanyan, R. Jrbashyan, G. Navasardyan, G. Galoyan, Han-Yi Chiu, I-Jhen Lin, Chiu-Hung Chu, Hao-Yang Lee	Geochemical Constraints on the Petrogenesis of Eocene to Quaternary Volcanic Rocks in Armenia	✓	229
31	1-S-V3-7	Chia-Ju Chieh, Tien-Yueh Kuo, Kuo-Lung Wang	In situ measurement of trace element abundance in silicate minerals by laser ablation ICP-MS	✓	230
32	1-S-V3-8	Huang-Lin Chen, Tsanyao Frank Yang, Ulrich Knittel, Sun-Lin Chung, Tsung-Kwei Liu, Ching-Hua Lo, Louis Suh-yui Teng, Carla Dimalanta, Graciano P. Yumul	Geochemical data and dating results from Northwest Mindoro, Philippines	✓	231
33	1-S-V3-1	邵文佑,陳文山,鍾孫霖	Detrital zircon U-Pb and Hf isotopic study of Eocene-Miocene sedimentary rocks, northern Taiwan: Implications for the source provenance and crustal evolution in Southeastern China	✓	232
34	2-R-V3-1	李永棠,陳汝勤,胡雁翠, 黃少薇,周品璋	Geochemistry of Cenozoic basaltic rocks from the central part of Tanlu fault zone, eastern China		233
35	2-R-V3-2	吳伯駿,周俞芸,黃瀚緯, 曾建元,楊宏儀,董國安	祁連地塊東段中-酸性深成岩之岩石學、地球化學 及年代學研究		234
36	1-S-G1-1	楊佳勳,饒瑞鈞,景國恩, 陳江鑫,侯進雄	利用 1995-2009 大地測量資料探討台灣西北部現今 地殼變形特性	✓	235
37	1-S-G1-2	溫瑜培,饒瑞鈞,洪煌凱, Teresito C. Bacolcol, Renato U. Solidum, 景國恩	菲律賓馬里其納谷斷層活動性研究—GPS 連續觀 測	✓	236

壁報 編號	議程代碼	作者	講題	學生 壁報 比賽	頁碼
38	1-S-G1-3	吳繹如	Estimating Antarctica land topography from GRACE gravity and ICESat altimetry data	✓	237
39	1-S-G1-4	莊志烽	中部橫貫公路天祥以東地區地體抬升與河流侵蝕速率之研究	✓	238
40	1-S-G1-5	林文琳,饒瑞鈞,洪煌凱, 呂佩玲,侯進雄	台灣 GPS 連續觀測站資料品質分析	✓	239
41	1-S-G1-6	謝涵蓁,饒瑞鈞,洪煌凱, Teresito C. Bacolcol, Renato U. Solidum	菲律賓馬榮火山之 GPS 連續觀測資料分析	✓	240
42	1-S-G1-7	婁渥·卡第,張有和	立霧溪河口河階地形變化之初探	✓	241
43	2-R-G1-1	陳怡安,洪偉嘉,黃金維, 張中白,顏君毅,楊勤儀, 盧志恆	應用永久散射體干涉技術觀測雲林地區之地表變形		242
44	2-R-G1-2	邱淑貞,李建成,陳嘉俞, 姜國彰,郭隆晨,陳宏宇	單頻 GPS 連續觀測網在花蓮地區之測試及初步結果		243
45	2-R-G1-3	林宇晨,鄭凱謙,蔡龍玲	利用 Jason-1/-2 衛星測高儀電離層探測資料探討電離層模型之差異		244
46	1-S-HZ1-1	鄒年喬,陳宏宇	石門水庫集水區之暴雨事件對山崩及輸砂量的關係	✓	245
47	1-S-HZ1-2	曾禹倫,陳宏宇	卑南溪及花蓮流域的懸浮沉積物與山崩在颱風事件中中之相對應關係	✓	246
48	1-S-HZ1-3	鄭智仁	應用空載光達與航照以物件導向影像分析法做崩塌地自動偵測	✓	247
49	1-S-HZ1-4	黃志杰,張中白	Detecting the surface change in southern Taiwan during typhoon Morakot by SPOT images	✓	248
50	1-S-HZ1-5	鄧子軒,李錫堤	台北盆地地震度微分區	✓	249
51	1-S-HZ1-6	陳麒任	降雨誘發山崩潛感分析模型之土壤力學參數逆分析實際案例	✓	250
52	2-R-HZ1-1	黃煌坤,陳志豪,林慶偉	莫拉克颱風台東地區沿海河系崩塌與土石流發生特性分析		251
53	2-R-HZ1-2	鄭錦桐,沈哲緯,黃春銘, 謝寶珊,陳宏仁,紀宗吉	都會區周緣坡地山崩潛勢評估		252
54	2-R-HZ1-3	羅昱婷,林慶偉	證據權重法運用於預測崩塌地潛勢之研究--以大漢溪流域為例		253
55	2-R-HZ1-4	汪哲誼,林慶偉	證據權法在土石流危險度評估中的應用—以大漢溪流域為例		254
56	2-R-HZ1-5	周述芝	旗山溪流域崩塌對土石流之影響		255
57	2-R-HZ1-6	蔡啟仁	崩塌對土石流之影響-以隘寮溪為例		256
58	2-R-HZ1-7	呂喬茵,詹瑜璋,張國楨, 陳柔妃	山崩對於侵蝕速率的影響與貢獻:以九份二山山崩震後侵蝕為例		257
59	2-R-HZ1-8	陳信宇,顏汝芳,劉瑩三, 顏君毅	初探莫拉克颱風期間台東地區災害成因之研究		258
60	2-R-HZ1-9	王子賓,陳建志,蔣加勤, 鄭智鴻,劉興昌	水平迴圈電磁波法應用於地質災害救助之可行性評估:以台灣小林村為例		259
61	2-R-HZ1-10	蘇意筑,董家鈞,李錫堤	利用坡高和坡角反衍岩體強度		260
62	2-R-HZ1-11	謝昇航,李錫堤	使用 GEO2005 進行台灣地區之液化潛能評估		261

壁報 編號	議程代碼	作者	講題	學生 壁報 比賽	頁碼
63	2-R-HZ2-1	劉坤松	宜蘭地區地震動衰減模式之場址效應(Vs30)分析		262
64	2-R-HZ2-2	蕭安佑,張國楨,陳建志, 郭志禹,陳柔妃	土石流與洪氾之災害模擬-以金山地區與小林村為例		263
65	2-R-HZ2-3	莊育侃,張國楨,陳柔妃	運用高精度數值地形模型分析活動斷層地貌特徵		264
66	2-R-HZ2-4	楊智凱,張國楨,陳柔妃	高精度數值地面模型建置及其在活動構造地貌分析之運用		265
67	2-R-HZ2-5	許軒瑞,溫國樑	利用時頻分析技術檢視汶川地震土壤非線性區域		266
68	2-R-HZ2-6	葉宏融,溫國樑,黃明偉	台灣區域震源潛勢地震發生機率之評估與分析		267
69	1-S-GC1-1	宋聖榮,蕭秀璟	Variations of mineral assemblages in the Hui Teng Liang Lake, Inner Mongolia (China) and its implication for climate change	✓	268
70	1-S-GC1-2	廖貞如,趙丰	從大地水準面及地形推估地面淹水狀況	✓	269
71	2-R-GC1-1	林永強,曾于恆,劉平妹, 謝孟龍	The sea level variation around Taiwan and its connection with North		270
72	2-R-GC1-2	楊承濤,陳惠芬,許世傑, 溫謝穎,楊天南,宋聖榮, 李德貴,林淑芬,	五千多年來台灣宜蘭地區之古氣候與環境變遷:梅花湖 MHL-7B 岩芯之礦物與地球化學證據		271
73	2-R-GC1-3	王金安,米泓生, Guang Rong Shi	西澳洲地區二疊紀腕足動物化石殼體氧碳同位素記錄		272
74	2-R-GC1-4	林軒如	應用 GIS 評估台中市集集地震災害損失之時空特性		273
75	2-R-GC1-5	沈桂淑,米泓生,王士偉, 張睿昇,	桃園潮音石灰岩中殼狀珊瑚藻礁之環境意義初探		274
76	1-S-GC2-2	曾秀緣,詹明勳,鄒佩珊, 劉聰桂	由樹輪資料辨識颱風記錄	✓	275
77	2-R-GC2-1	潘惠娟,陳明德	海洋岩心反射色推估之南海高解析度生物源沉積物含量變化		276
78	2-R-GC2-2	蔡婷如,陳明德	臺灣中部、北越、華南之全新世古氣候記錄綜合研究		277
79	2-R-GC2-3	葉俊言,陳明德	末次冰期以來東南太平洋之烯酮類海表溫度記錄: ODP Site 1234		278
80	2-R-GC2-4	言婉婷,陳明德	更新世晚期以來熱帶太平洋與印度洋之海洋初級生產力記錄		279
81	2-R-GC2-5	劉昱辰,陳明德	所羅門海岩心之晚第四紀反射色資料推估生物源組成變化記錄 (MD052925)		280
82	2-R-GC2-6	Hsiao-Yin Lai, Ping-Mei Liew	Pollen record of the penultimate glacial period in Yuchi Basin, Central Taiwan		281
83	2-R-GC2-7	吳孟寰,劉平妹,謝孟龍, 李政益,黃淑玉	Climate Changes Inferred from Pollen Record of Recent 3000 years in Sonluo Lake, Northeastern Taiwan		282
84	2-R-GC2-8	林家昌,李孟陽,李德貴	利用海洋岩芯磁性礦物粒徑組成指示東亞季風演變		283
85	2-R-GC2-9	劉冠辰,米泓生,李匡悌	臺南社內遺址血蚶殼體穩定同位素之季節性變化		284
86	1-S-ST1-1	陳立凱,顏君毅,劉瑩三	海岸山脈北段水璉礫岩的沉積環境、沉積物來源以及其在造山中代表的意義	✓	285
87	1-S-ST1-2	潘遵友,林殿順,董倫道, 李德貴	台灣北部大漢溪剖面晚中新世至更新世地層之沈積環境	✓	286

壁報 編號	議程代碼	作者	講題	學生 壁報 比賽	頁碼
88	1-S-ST1-4	莊釗鳴,鄧屬予	林口台地大南灣層的沉積環境	✓	287
89	1-S-ST1-5	蘇烝民	水璉礫岩之沈積機制探討	✓	288
90	1-S-ST1-6	黃緯誠,楊耿明,吳榮章, 葉明官	台灣西南部前陸盆地構造和全球海水面變化交互 作用模型	✓	289
91	2-R-ST1-1	黃朝景,李德貴,宋聖榮, 王永,遲振卿,姚培毅, 王瑋龍	內蒙古浩來呼熱岩芯化石矽藻類群研究		290
92	2-R-ST1-2	蔡仲元,米泓生	廣西二疊紀-三疊紀交界碳酸鹽岩之碳同位素紀錄		291
93	2-R-ST1-3	簡至暉,黃奇瑜	臺灣西部麓山帶上新世冷泉之有孔蟲群集: 甲烷釋 放影響有孔蟲微生態首例		292
94	1-S-ST2-8	駱亞俊,李通藝,陳華玟	台灣西南部屏東平原地區鑽井之第四紀沉積物紀 錄	✓	293
95	1-S-ST2-9	陳威宏,謝孟龍	全新世眉溪(烏溪上游)堆積型階地的研究及其隱 含的環境意義	✓	294
96	1-S-ST2-3	蘇清全,陳文山	蘭陽平原末次冰期以來沉積環境分析-探討平原區 之構造沉降速率	✓	295
97	2-R-ST2-1	鄭屹君	蘭陽平原南部之古沉積環境分析		296
98	1-S-S1-1	陳映年,龔源成,喬凌雲, 尤水輝,梁文宗,林正洪, 陳燕玲	On Short Period Ambient Noise of Taiwan (1) Surface Wave Tomography using noise (2) Source characteristics of Ambient Noise	✓	297
99	1-S-S1-2	Tzu-Ying Huang, Yuancheng Gung, Wen-Tzong Liang, Ling-Yun Chiao	Multi-scale Rayleigh wave Tomography of Taiwan using Ambient Noise	✓	298
100	1-S-S1-3	唐啟家,彭志剛,趙子凱, 陳朝輝,林正洪	Detecting Low-Frequency Earthquakes within Non-Volcanic Tremor in Southern Taiwan Triggered by the 2005 Mw8.6 Nias Earthquake	✓	299
101	1-S-S1-4	魏文宏,陳伯飛,戚務正	Probing Mechanisms of T-phase Propagation as Triggered by Teleseismic Events	✓	300
102	1-S-S1-5	葉庭禎,陳卉瑄,胡植慶	A preliminary survey of triggering tremors in Taiwan	✓	301
103	1-S-S1-6	Tai-Chieh Yu, Shu-Huei Hung	Monitoring Temporal Variations of Seismic Shear Velocities in Taiwan from Ambient Noises	✓	302
104	2-R-S1-1	Jen-Kuang Chung	Prediction of Peak Ground Motion in Taiwan: The Case of the March 4, 2010 Jiaxian, Kaohsiung, Earthquake		303
105	2-R-S1-2	紀毓哲,陳朝輝	由 P 波頻散特性探討南投名間地震事件		304
106	2-R-S1-3	陳宏嘉	Tidal effect on seismicity revealed by the empirical mode decomposition		305
107	2-R-S1-4	鄧伊婷,陳朝輝	2009 年 11 月 5 日南投名間地震的剪波分裂特性研 究		306
108	2-R-S1-5	葉玉蓮,溫士忠,陳朝輝	Crustal Structure of the Chukuo Fault Zone Extracted from the Correlation of Seismic Ambient Noise		307
109	2-R-S1-6	林慶仁,王兆璋,陳慶盈, 陳柏棋,張旭光,郭本垣	應用 CNC 工具機於長週期感震器之檢測		308
110	2-R-S1-7	Ming-Wey Huang, Chi-Ling Chang, Tzu-Hsiu Wu, Sheu-Yien Liu, Kuo-Liang Wen	Characteristic Scaling of Aftershock Sequence for the M>6 Earthquakes on Taiwan Island		309

壁報 編號	議程代碼	作者	講題	學生 壁報 比賽	頁碼
111	2-R-S1-8	林忠彥,陳卉瑄,張俊彥	餘震衰減的控制因子：以台灣主震規模大於 5.5 的序列為例		310
112	2-R-S1-9	蒲新杰,林正洪,溫國樑,張道明,林偉雄,盧詩丁	新竹地區上部地殼構造與其地質涵意		311
113	2-R-S1-10	徐瑄儒,溫士忠,陳朝輝	2010 甲仙地震序列特性研究		312
114	2-R-S1-11	陳俊德,溫國樑	地震深度對台北盆地震波頻譜比之影響		313
115	2-R-S1-12	吳子修,黃明偉,張芝苓,劉淑燕,溫國樑	台灣區域震源潛勢地震發生機率之研究		314
116	2-R-S1-13	高清雲,葉永田,陳昱任	台灣西南部地區譜震度之衰減特性研究		315
117	2-R-S1-14	楊哲倫,黃蕙珠,吳澄峰	利用微地動陣列量測探討苗栗地區之淺層 S 波速度構造		316
118	1-S-S2-7	柯彥廷,郭本垣,洪淑蕙,林淑娟	Variations of Attenuation along Backarc Axis of the SW Okinawa Trough : Effect of the Eurasian Plate	✓	317
119	1-S-S2-8	楊子睿,饒瑞鈞	台灣西南部前陸盆地的地震活動特性	✓	318
120	1-S-S2-9	花柏榕,陳卉瑄	台灣東北隱沒帶導波研究	✓	319
121	1-S-S2-10	陳奕敦,饒瑞鈞	台灣南部中央山脈的孤立性地震群特性探討	✓	320
122	1-S-S2-11	Yen- Shin Chen, Li Zhao, Ling-Yun Chiao, Qi-fu Chen	Focal Mechanisms of Earthquakes in the Taiwan Strait	✓	321
123	1-S-S2-12	葉仁傑	從表面波頻散分析馬尼拉海溝之側向速度變化	✓	322
124	1-S-S2-13	張育群,陳卉瑄	利用重複地震探討地殼特性變化	✓	323
125	1-S-S2-14	黃婷湘,陳卉瑄	琉球隱沒帶重複地震特性探究	✓	324
126	1-S-S2-15	尤水輝	Seismic structure of Taal Volcano	✓	325
127	2-R-S2-1	戴一明,張午龍	台灣地區大地震前後地震度與庫侖應力變化的關係		326
128	2-R-S3-1	王正誠	以同震應力變化探討 2006 年屏東雙主震地震之震源機制		327
129	2-R-S3-2	Laetitia Mozziconacci, Bertrand Delouis, Nicole Bethoux, Bor-Shouh Huang	Determination of the coseismic fault slip distribution of the 2006 Taitung Earthquake (Mw 6.1), South-East Taiwan		328
130	1-S-GP1-1	林青青,黃柏壽,喬凌雲	Crustal Structure Across Northern Taiwan Determined by the 2008 TAIGER Land Refraction Experiment Data	✓	329
131	2-R-GP1-1	郭耀文,王乾盈, 岡谷秋春	利用波線追跡法分析台灣底下之莫荷面深度		330
132	2-R-GP1-2	施驊珮,石政為,王乾盈	小林村山崩場址折射震測調查		331
133	2-R-GP1-3	傅式齊,吳偉智,丁志興, 李健平,馮力中	地質統計高解析震波反演應用於三維儲集岩裂縫模擬		332
134	2-R-GP1-4	傅式齊,賴炤輝,楊育良, 張資宜,李健平,張國雄	壘前部分重合同步震測逆推應用於官田氣田氣層橫向延伸評估及地層岩性鑑別		333
135	2-R-GP1-5	傅式齊,張資宜,李健平, 陳太山,馮力中	鳳山地區上新/更新世泥貫入體相關地層孔隙流體壓力梯度估算		334
136	2-R-GP1-6	徐祥宏,黃旭燦,葉明官, 林人仰,沈顯全	三義斷層下盤複雜構造地質與地物整合分析		335

壁報 編號	議程代碼	作者	講題	學生 壁報 比賽	頁碼
137	2-R-GP1-7	游峻一,楊潔豪,石宇倫	運用大地電磁波法調查那拔林背斜		336
138	2-R-GP1-8	張資宜,胡錦城,吳明賢, 翁榮南,梁守謙,張國雄	區域性重力資料解釋		337
139	2-R-GP1-9	張資宜,傅式齊,巫國華, 邱瑞琅,梁守謙	震測逆推及震測特性分析		338
140	2-R-GP1-10	何在浩,王天楷,游峻一, 陳洲生,李焜發,黃旭燦, 吳榮章	大地電磁法應用於鐵砧山地區之油氣探勘		339
141	2-R-GP1-11	孫武群,顏宏元	北港重力高區之研究		340
142	2-R-GP1-12	劉恕群,王維豪,吳榮章	嘉義盲斷層的運動機制與地震風險評估		341
143	2-R-GP1-13	江淇鈞,王維豪	利用速度強化摩擦模型模擬池上斷層震後潛移之 時空變化		342
144	2-R-GP1-14	葉秀柏,陳洲生,董倫道	應用大地電磁法研究台灣電性構造		343
145	2-R-GP1-15	徐漢倫,陳建志	地震波引發之天然電磁波訊號擾動		344
146	2-R-GP2-1	沈顯全,羅仕榮,徐祥宏	表面波震測法應用於山坡地層變動探測		345
147	2-R-GP2-2	陳宜傑,王子賓,劉興昌, 潘宏璋,蔣加勤,李正兆	應用地電阻法與大地電磁波法於水資源探勘之研 究		346
148	2-R-GP2-3	嚴珮綺	由井下地質資料推估竹苗地區現地應力狀況		347
149	2-R-GP2-4	劉興昌,楊潔豪,王仲宇, 陳銘鴻,王子賓	應用電磁波測勘法於雙園大橋斷橋調查		348
150	1-S-O1-1	鄧家明,王天楷,李昭興, 劉家瑄	從海底地震儀與多頻道震測資料分析台灣西南海 域變形前緣的地殼速度構造	✓	349
151	1-S-O1-2	楊本中,王天楷,劉家瑄	南海東北端大陸邊緣地殼速度構造與重合前深度 移位剖面	✓	350
152	1-S-O1-3	張怡婷,劉家瑄	Structures and evolution of the northernmost South China Sea continental margin and ocean basin	✓	351
153	1-S-O1-4	蔡佑聰,劉家瑄,徐春田	利用 P 波速度修正地溫梯度與台灣西南海域之天 然氣水合物穩定帶底部深度	✓	352
154	1-S-O1-5	Shu-Lin Tu, Char-Shine Liu	Estimation of gas hydrate saturation from seismic velocity analyses in the Yung-An Ridge area offshore southwestern Taiwan	✓	353
155	1-S-O1-6	林聖心,劉家瑄,洪浩庭	北呂宋島弧東側之構造特徵	✓	354
156	2-R-O1-1	莊松棧	Distribution and Activities of Igneous Bodies in the Continental Margin South of the Dongsha Island, Northern South China Sea		355
157	2-R-O1-2	卓嘉真,廖佳汝,楊秀鴻, 黃雅麟,陳明德,劉家瑄	Progress Toward a National Marine Core Repository and Laboratory (MCRL) in Taiwan Ocean Research Institute (TORI)		356
158	2-R-O1-3	柯佳君,劉家瑄	台灣西南海域泥貫入體之活動與演化		357
159	2-R-O1-4	吳浩維,李昭興	巴士海峽海底地震儀資料初步分析結果		358
160	2-R-O1-5	王亮鈞,李昭興	台灣東部外海海洋地殼構造初步研究結果		359
161	2-R-O1-6	曾世霖	莫拉克颱風造成之超重流及高屏峽谷沉積物分析		360
162	1-S-T1-1	Chuan-Yao Chi, Wen-Shan Chen, Nobuhisa Matsuta	Paleoseismology and subsurface structures of Luyeh fault, the west branch of southern-most Longitudinal Valley fault	✓	361
163	1-S-T1-2	丁權,陳文山	台灣西北部新竹斷層活動性研究	✓	362
164	1-S-T1-3	Yen-Sheng Lin, J. Bruce H. Shyu, Ching-Hua Lo, Gabriel Gonzalez	A slow-slipping active fold and thrust system at the SE corner of the Atacama basin, northern Chile	✓	363

壁報 編號	議程代碼	作者	講題	學生 壁報 比賽	頁碼
165	1-S-T1-4	Pei-Chu Chen, Sheng-Rong Song, Tsong-Ming Tsao	The Finest Particles in the Sedimentary Environments and Fault Zone Rocks, and its Implication	✓	364
166	1-S-T1-5	魏嘉儀	Mapping b-value anomaly in the subduction zone of northeastern Taiwan	✓	365
167	1-S-T1-6	劉丞浩,李元希	新竹斷層與湖口斷層的地下構造特性研究	✓	366
168	1-S-T1-7	許宏昌	應用高解度地形與河流剖面資料探討海岸山脈北段之新期構造運動-以蕃薯寮溪為例	✓	367
169	1-S-T1-8	Chun-Ming Chiu, Tsanyao Frank Yang, Shih-Jung Lin, Ching-Chou Fu, Vivek Walia	Soil gas survey in the Ilan Plain, NE Taiwan and its tectonic implications	✓	368
170	1-S-T1-9	郁靜慧,李元希	台灣西南部泥貫入體構造	✓	369
171	2-R-T1-1	陳彥傑,陳昭男,宋國城, 張鴻成	應用非均衡地形的河流水力侵蝕模型反映活動構造之研究		370
172	2-R-T1-2	盧志恆,梁勝雄,張中白, 顏君毅	Detecting surface deformation of Puli Basin in the southern Hsuehshan Range using Persistent Scatterer and Small-baseline SAR Interferometry		371
173	2-R-T1-3	傅慶州,楊燦堯,陳正宏, 吳逸民,Vivek Walia, 劉聰桂,侯進雄	Soil Gas Anomalies in Northern Taiwan and Tectonic Implications		372
174	1-S-T2-10	高嘉鈴,顏君毅	應用河流縱剖面分析研究台灣中央山脈東翼構造活動	✓	373
175	1-S-T2-11	Kuan-Hsiang Chen, Yu-Chang Chan, Jyr-Ching Hu	Annual cycle of strain rate variations in northern Hualien, Taiwan: Implications for regional crustal deformation	✓	374
176	1-S-T2-12	陳其昌,謝孟龍,饒瑞鈞, 景國恩	台灣山脈近十萬年來的加速隆升與侵蝕	✓	375
177	1-S-T2-13	陳怡如,楊耿明,吳榮章, 王佳彬,丁信修	台灣西南部前陸盆地遠端層序發育的構造作用模式	✓	376
178	1-S-T2-14	涂欣玫,李元希	苗栗細道邦構造的熱歷史演化	✓	377
179	1-S-T2-15	鄭伊雯,楊耿明,陳怡如, 吳榮章,王佳彬	台灣西南部前陸盆地地體構造下沉作用模式	✓	378
180	2-R-T2-1	梁嘉宏,李元希	眉溪砂岩的鋯石核飛跡定年研究及地體構造上意義		379
181	2-R-T2-2	Jin-wei Hsu, Ching-Hua Lo, Meng-Wan Yeh	$^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ Thermochronological Study of Xianshuihe Fault, Eastern Tibet		380
182	2-R-T2-3	張嘉福,李長之,王佳彬, 黃旭燦,洪日豪	五里牌地塹及鄰近地區地質構造分析		381
183	2-R-T2-4	宋國城,洪日豪,張鴻成, 陳昭男,陳彥傑	古亭坑泥岩區構造活動度研究		382
184	2-R-T2-5	陳昭男,宋國城,陳彥傑, 張鴻成	台灣西南泥岩地形複雜性不均向性指標		383
185	1-S-ER1-1	Wen-Yu Tsai, Chih-Hsien Sun, Kuan-Hwa Su, Wuu-Liang Huang	Compound-specific carbon isotope and isomer analyses of gases generated from source rocks by closed system pyrolysis	✓	384

壁報編號	議程代碼	作者	講題	學生壁報比賽	頁碼
186	1-S-ER1-2	Yu-Hsin Tseng, Wuu-Liang Huang	Improved kinetic models of hydrocarbon generation based on open-system pyrolysis data	✓	385
187	1-S-ER1-3	俞舜文	煤岩材料與沉積環境綜合研判	✓	386
188	1-S-ER1-4	范妮妮,陳建易	Glycerol degradation in single-chamber microbial fuel cells	✓	387
189	1-S-ER1-5	莊佩涓,楊燦堯,陳乃禎, 洪瑋立,林曉武,松本良, 蛭田明宏,王詠綸, 鍾三雄	Numerical simulations of Carbon Isotopes of Methane and Dissolved Inorganic Carbon (DIC) in Gas Hydrate Potential Area Offshore SW Taiwan	✓	388
190	1-S-ER1-6	高博丞,王天楷,李昭興, 劉家瑄	從海底地震儀與多頻道震測資料探討南海九龍甲烷礁之天然氣水合物 P 波速度構造	✓	389
191	1-S-ER1-7	施宗佑,許樹坤,蔡慶輝, 張逸中,陳松春	台灣西南海域天然氣水合物賦存區高解析側掃聲納與底質剖面調查與分析	✓	390
192	1-S-ER1-8	汪蘭君,洪日豪,董家鈞	台灣鐵砧山地區現地應力場、斷層重新再活動之評估及參數敏感度分析	✓	391
193	1-S-ER1-9	Hsuan-Wen Chen, Tsanyao Frank Yang , Saulwood Lin, San-Hsiung Chung, Yunshuen Wang	Geochemical Anomalies of Pore Water of Cored Sediments in Offshore Southwestern Taiwan	✓	392
194	1-S-ER1-10	孫天祥,盧建中,葉恩肇, 羅偉	臺灣宜蘭清水地熱區古應力狀態與導水裂隙關係之初步研究	✓	393
195	2-R-ER1-1	陳松春,許樹坤,蔡慶輝, 古佳艷,王詠綸,鍾三雄, 陳柏淳,林曉武	台灣西南海域近岸區之逸氣通道、麻坑及泥火山分布		394
196	2-R-ER1-2	莊恭周,周定芳,吳明賢, 張國雄	台灣西南海域中生界之儲集岩及蓋岩評估		395
197	2-R-ER1-3	周定芳,傅式齊	A 構造之井測地質統計及岩石物理分析		396
198	2-R-ER1-4	林筱珊,王天楷,鄭文彬, 李昭興,陳松春	三維海底地震儀震測分析台灣西南海域永安線型之天然氣水合物速度構造		397
199	2-R-ER1-5	王佳彬,李長之,吳素慧, 黃旭燦,張資宜,林人仰, 葉明官	鐵砧山構造西南地區-大甲地台之油氣封閉研究		398
200	2-R-ER1-6	丁信修,王淑麗	油砂採收的新技術		399
201	2-R-ER1-7	許介瑋,林曉武,林裕程, 楊燦堯	Chloride anomalies of pore water associated with gas hydrate formation and decomposition: MD05-2911 AND MD05-2913, offshore Southwest Taiwan		400
202	1-S-H1-1	李奕賢,倪春發	Estimations of the Soil Water Characteristic Curve by Using HYDRUS-1D Model Associated with Levenberg-Marquardt Algorithm	✓	401
203	1-S-H1-2	李唯祺,倪春發	Numerical assessments of seawater-freshwater interface uncertainty in heterogeneous coastal areas	✓	402
204	1-S-H1-3	陳艾菝,楊燦堯,呂學諭	Dissolved gas concentrations of the geothermal fluids in Taiwan	✓	403
205	1-S-H1-4	林聖獻,倪春發	利用 TOUGH2 配合注氣試驗方法推估非飽和土壤參數之分布	✓	404

壁報 編號	議程代碼	作者	講題	學生 壁報 比賽	頁碼
206	2-R-H1-1	黃國銘	Chemical composition in suspended particles of the Beinan River drainage basin		405
207	2-R-H1-2	孫渥鈞,陳家洵	彈性釋水對微水試驗的影響		406
208	2-R-H1-3	黃國銘	Temporal and spatial variations of the Hualien River suspended particles		407
209	2-R-H1-4	盧韋丞,吳政諭,王聖允, 楊天南,高樹基,范誠偉	翡翠水庫沉降顆粒之動態研究		408
210	2-R-H1-5	林宗儀,翁健三,陳華玟, 江婉綺	台灣北海岸和東海岸濱線變遷研究		409
211	2-R-H1-6	林振帆,陳家洵	裂隙岩層在有限岩體母質厚度下的溶質傳輸		410
212	2-R-H1-7	Pei-Ling Wang, Yeeping Chia, Ru-Huang Lee, Peih-Lin Leu	Coseismic Groundwater-level Changes at the Zhuangwei Well, Taiwan		411
213	2-R-H1-8	陳寬哲,陳瑞昇	實驗室二維土柱追蹤劑試驗之解析解		412
214	2-R-H1-9	劉祐瑄,陳瑞昇	現地三環入滲追蹤劑試驗之二維圓柱有限半徑解析解		413
215	2-R-H1-10	陳瑞娥,江崇榮,黃智昭, 陸挽中,張良正,張竝瑜, 陳文福	濁水溪沖積扇地下水水源保護區劃定之研究		414
216	1-S-M1-1	黃安和	台灣西北部中新世-更新世沉積岩中黏土礦物含量與成岩作用之研究	✓	415
217	1-S-M1-2	曹懿麒,蕭炎宏,楊懷仁, 郭春滿,張健新	中國西北柴北緣超高壓變質帶錫鐵石榴輝岩中綠輝石所含析出物之微組織與成因	✓	416
218	1-S-M1-3	郭竹婷,陳燕華	利用爐渣礦化二氧化碳溫室氣體之研究	✓	417
219	1-S-M1-4	Yi-Chia Lu, Sheng-Rong Song, Lin Huang	Factors controlling the crystals and strips of sinters in hot spring	✓	418
220	2-R-M1-1	呂睿晟,羅仁傑,鄧茂華	石墨包裹奈米晶粒製程之新型坩堝設計改良探討		419
221	2-R-M1-2	蕭淵隆	石墨包裹奈米鎳晶粒電性之初步研究		420
222	2-R-M1-3	吳尚庭,鄧茂華	以藍晶石熱分解反應探討主導動力曲線的適用性		421
223	2-R-M1-4	李冠燁,李建煌,謝鈺梅, 李建興	以 NaCl-KCl 熔鹽合成鈣鈦礦結構材料之研究		422
224	2-R-M1-5	李佩倫	FeSe _{0.5} Te _{0.5} 之單晶高壓研究		423
225	2-R-M1-6	杜國瑞,陳燕華	鐵化氧奈米晶粒薄膜之合成與應用		424
226	2-R-M1-7	劉典育,李建興	Synthesis and characterization of three lead chromates		425
227	2-R-M1-8	盧泓猷,扈桂彰,李建興	Synthesis of hexagonal and monoclinic hydroxyapatite powders		426
228	2-R-M1-9	蘇雅雯	利用石棉減量二氧化碳溫室氣體之研究		427
229	2-R-GE1-1	許民陽,林明聖	馬祖列島莒光鄉的地質地質初探		428

莫拉克颱風之省思

陳仲賢

經濟部技監

摘要

2009年8月2日一熱帶性低氣壓形成於菲律賓東邊約1000公里處，其後數日該低氣壓逐漸增強為颱風，中央氣象局於5日20時30分發佈莫拉克颱風警報，並將其升格為中度颱風。颱風中心於7日23時50分由花蓮縣登陸，8日14時由桃園縣出海。中央氣象局於10日5時30分解除颱風警報，惟持續發佈豪雨特報，嗣颱風於11日凌晨減弱為熱帶性低氣壓。

依據中央氣象局觀測資料顯示，8月6日莫拉克颱風之最大降雨中心集中於新竹山區，其中鳳美站之日累積雨量僅有298mm；7-8日最大降雨中心移至屏東山區，其中7日於上德文站日累積雨量達964mm，8日於尾寮山站之雨量更達1403mm；8月9日最大降雨中心再北移至阿里山，當日阿里山雨量站日累積雨量亦達1235mm。另莫拉克颱風各延時最大降雨量分別為1583mm(24小時)、2361mm(48小時)及2542mm(72小時)，均為台灣歷年之冠，其中24及48小時降雨量更逼近世界極端值。

依據中央災害應變中心之統計，莫拉克颱風造成698人死亡及59人失蹤，並造成多處道路中斷與橋樑斷裂、停水停電、淹水面積及水利設施災害等災損，而發生災害之地區多集中於中南部地區。本次屬水利相關災害之類型包括土砂災害、堤防災損、水資源設施災損、淹水災情及缺水災情，而致災之原因經分析包括「高強度、長延時、廣域降雨」、「地質破碎」、「超大洪水量」及「複合型災害」。

愈來愈多之文獻顯示因全球暖化造成氣候變遷為近年異常氣候之主因。目前觀察到之全球暖化徵兆包括：全球平均溫度及海平面逐漸上升、北半球覆雪面積逐漸縮減、北極冰原面積逐漸減少、南極冰山崩離、冰川逐漸消失、湖泊逐漸乾涸及珊瑚白化或死亡。全球暖化對全球水環境造成嚴重之衝擊，各地水患不斷且旱災頻傳，而台灣觀測氣象與水文現象之改變亦多符合氣候變遷所預期之衝擊。2009年12月召開之哥本哈根氣候會議，其主要之目標為取代2012年到期之京都議定書，並提出目標及行動計畫以期減緩全球暖化。各界關注之主要議題包括各國領袖承諾2020年底達成抑制溫室氣體排放量，及開發中國家希望2012到期之京都議定書施行期限延長等，而其會議結論則包括設定全球氣溫上升限度、抑制溫室氣體排放量及提供開發中國家經濟援助。

本文針對莫拉克颱風帶來之災害提出觀念、策略及專業等層面之省思。其中觀念上之省思包括「人不可能勝天，也不必勝天」、「氣候變遷衝擊之減緩與調適」、「氣象預測能力之檢討」、「先天條件不佳，人為開發不當」、「系統性國土規劃治理」、「工程與非工程並重」及「全民防災教育訓練」。策略上之省思在「天然水資源開發策略」方面，包括「天然水資源有其極限，總量管制原則下開發」及「總量管制前提下，以多元方式開發新水源」；在「水庫經營管理策略」方面，包括「氣候異常致洪水量益增，以增設溢洪道方式增加排洪量」、「新水庫籌建不易，以水庫加高方式增加供水量」、「既有水庫砂滿為患，以水力/繞庫/虹吸方式排砂」及「旱澇交替更趨頻繁，以更具彈性之

運用規線蓄豐濟枯」；在「河川防洪治理策略」方面，包括「異常氣候下堤防保護標準降低，以軟體防災結合硬體減災」、「工程保護標準有其限度，以非工程措施輔助」、「極端降雨引發土砂災害，集水區整體防治」及「流域上中下游分治，檢討國土規劃進行整體治理」。專業領域上之省思，包括氣象領域未來可朝「結合雷達及衛星進行更精準之颱風路徑與降雨量預測」研發；地質、地理領域可朝「更細緻之敏感區位調查」、「更周全之基本地質資料庫」及「更完備之監測系統建置」等方向研發；地下水領域可朝「更有效之地下水開發利用」研發。

莫拉克颱風帶來之教訓不該白白發生，政府與全國人民均不該健忘，應化教訓為行動。本文認為國家應建立標準防災機制，於災前建立預警及撤離制度並落實演練；於災中政府各單位應密切合作，全力進行搶救搶險；於災後則應以高效率之方式進行重建，並有效監督；此外，更應建立全民防災之觀念。文末謹以馬總統於其治國週記中所述之「惡水終會退去，烏雲逐漸散開，熬過傷痛，面對明天，我們將更加勇敢，找到繼續前進的希望」與各位共勉之。

Western Ryukyu Subduction Zone

– Tsunamigenic Source Affecting the Eastern Coast of Taiwan

Masataka Ando

Institute of Earth Sciences, Academia Sinica

The Ryukyu arc is located southeast of the Eurasian plate and north of the Philippine Sea plate. It extends 1400km from southwestern Kyushu Island in the northeast to the east of Taiwan in the southwest. Based on currently available information, it is unknown if the interface between the upper and lower plates at Ryukyu subduction zone is coupled. Moreover, the data provided by the GPS network do not allow either approval or disapproval of the hypothesis that the upper 50 km of the interface is coupled (Ando et. al, 2009). In such a case, the coupled interface should be very shallow that may possibly generate slow slip at the interface that could produce “tsunami earthquakes”.

Considering these factors, a seafloor crustal deformation observation was undertaken offshore of Okinawa Island using the kinematic GPS and acoustic ranging method. The two-year (2009-2010) observation using this method has revealed that the upper 50km of the two plates are totally coupled (Nakamura et al., 2010). Moreover, very low frequency (0.04-0.07Hz) earthquakes have been observed along the Ryukyu trench axis recently (Tu et al., 2009). Furthermore, slow slips (0.5 to 5 years) between 40-km and 50km depths within the slab interface of the western Ryukyu trench have been detected from GPS observations (Heki and Kataoka, 2008; Nakamura, 2009a). On the other hand, a splay fault and forearc deformation zone have been also defined near the trench axis (Hsu et al., 2009). These features are very similar to the phenomena that are found along the Nankai trough where the two plates are coupled. If the slip deficit has accumulated at the interface in the past 400 years along the Ryukyu trench, the resultant accumulated slip would amount to 30 m. This accumulated slip would cause a large earthquake and a huge tsunami, which would affect the eastern coast of Taiwan. In fact, a significant tsunami (slow) earthquake occurred in 1771 offshore of Ishigaki Island near the trench axis (Nakamura, 2009b), which generated a tsunami that impacted Ishigaki with 30m high wave causing 12,000 casualties though the eastern cost of Taiwan was not possibly affected.

On the other hand, it is noteworthy that a place called “Marauro” existed a long time ago at the center of the Chenkong city on the east coast of Taiwan. Chenkong was inhabited originally by Ami tribe. Ami people had a language wherein Marauro means “wither”, which may be highly indicative of what had happened in the area. Notably, according to one of Ami tribe’s folklores, there were “big sea waves that struck the area, followed by the die-out of all plants and trees. Afterwards the place was named as Marauro”, hence a withered place. Based on this story, a local historian estimates that the event possibly occurred about 160 years ago. To verify the certainty of such event, a geoslicer survey was carried out to collect soil samples to find tsunami sediments at Marauro in March, 2010. The study area is a lower Holocene marine terrace at about 20 m above the sea level. The preliminary results of the survey show two abrupt environmental boundaries between an organic layer with land snails and a sand layer with sea shell

fragments (Matta et al., 2010). Since this information does not provide conclusive evidence if these sudden changes were caused either by tsunami or storm, radiocarbon dating and diatom analysis together with sedimentological analysis would be undertaken.

A numerical simulation for tsunamis generated along the western Ryukyu trench suggests that a big tsunami affected the eastern coast of Taiwan. Moreover, it was noted that the bathymetry offshore Chenggong does not show any special geomorphic features that can amplify near-shore tsunami height. This implies that there are many other possible places where tsunami deposits or evidence can be found. Considering the importance of understanding and determining possible future dangers in Taiwan's east coast, more tsunami deposits investigations should be undertaken in the future.

編號	1
議程代碼	1-1-402A-T1-1
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造
中文題目	以 PSI 法觀測台東縱谷及其周邊地區的現今地表變形
英文題目	Recent deformation in and around the Eastern Taiwan Longitudinal Valley revealed by PSI technique
作者	張中白 [中央大學] 顏君毅 [東華大學]
摘要	<p>On the eastern side of the Taiwan mountain belt, the Longitudinal Valley between the Central Range and the Coastal Range marks one of the most active plate boundaries between the Eurasian plate and the Philippine Sea plate. Across it a present-day relative shortening of about 3 cm yr^{-1} has been detected by geodetic means. In this study we use Persistent Scatterer InSAR technique (PSI) to extract the phase signal of the chosen PS points of the Eastern Taiwan to investigate the recent surface deformation in and around the Longitudinal Valley. As revealed by many existing deformation measurement, our result shows sharp range change offsets along the eastern side of the Longitudinal Valley, but no shallow slip was observed on the western edge of the valley. Along strike, many previous measurements suggest highest creep rates near Chihshang and decreasing rates toward the northern and southern tips. However, our result reveals a much more complex pattern of surface deformation. The slant range displacements appear to be variable spatially. In the valley, the highest uplift (shortening) rate of about 1.6 cm yr^{-1} occurred in the Luyeh area, but north to $23^{\circ}15'N$ the subsidence took place. In general, the uplift rates along the Longitudinal Valley decrease from south to north. This result can help us to define locations and activities of some uncertain active faults in this area.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	2
議程代碼	1-1-402A-T1-2
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造
中文題目	運用永久散射體差分干涉觀測台灣東部縱谷地區的地表變形與活動構造
英文題目	Faults activities and crustal deformation along the longitudinal valley, eastern Taiwan - observed from persistent scatterer sar interferometry
作者	顏君毅 [東華大學地球科學所] 張中白 [中央大學太空及遙測中心] Andrew J. Hooper [DEOS, Delft University of Technology]
摘要	<p>Located in the southeastern periphery of the Eurasian plate, eastern Taiwan marks the collisional boundary between the Eurasian plate and the Philippine Sea plate. These two plates converge at about 8 cm/yr near Taiwan and nearly half of the shortening is consumed in eastern Taiwan. There have been many studies in this area about the dynamics of the plate convergence, however, most of the geodetic studies focused on small area (strainmeter), with very few data points (GPS), or only gather data along a specific profile (leveling).</p> <p>We applied the Persistent Scatterer SAR Interferometry in the Longitudinal Valley of eastern Taiwan to observe temporally-variable processes using both ERS and Envisat data. At the same time, leveling data were measured for the auxiliary tool to verify the deformation rate in this area.</p> <p>Our result indicated that although the entire Longitudinal Valley is under active deformation, faults do not move in the same fashion within the Longitudinal Valley (LV). In the very northern part of LV, small relative subsidence has been detected along the Coastal Range fault, while in the north-central part several millimeters of uplift relative to LV is observed. In the central and southern part of the LV, segments of the Coastal Range fault are moving as rapidly as 15 mm/yr along radar line-of-sight. On the western side of the LV, the surface is deformed smoothly from LV and increasing westward into the Central Range, generally without a jump across the mountain front. The comparison between our leveling data and PS results indicated PSI is a reliable tool even in the highly vegetated area in eastern Taiwan.</p>
中文關鍵字	差分干涉 永久散射體 縱谷 台灣
英文關鍵字	SAR Interferometry persistent scatterer Longitudinal Valley Taiwan

編號	3
議程代碼	1-1-402A-T1-3
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造
中文題目	池上斷層震間期垂直位移及斷層面位移分佈探討：跨越縱谷及海岸山脈之水準測量
英文題目	Interseismic vertical motion of the Chihshang fault and slip distribution on the fault plane: a preliminary result of leveling across the Longitudinal Valley and the Coastal Range
作者	林廷潔 [中央研究院地球科學研究所] 李建成 [中央研究院地球科學研究所] 姜國彰 [台東縣仁愛國小] 黃文正 [中央研究院地球科學研究所] 劉啟清 [中央研究院地球科學研究所]
摘要	<p>基於 2007 及 2009 兩年重複之水準測量，本研究估算出池上斷層震間期垂直位移速率及長剖面的速率變化曲線，並利用簡單的彈性力學模式推估池上斷層之最佳幾何及震間期斷層面之滑移速率與分佈。池上斷層（縱谷斷層南段）位在聚合中的菲律賓海板塊及歐亞大陸板塊交界的縫合帶，是縫合帶上主要的斷層系統。由於兩個板塊每年以將近 8 公分的水平速度聚合，致使縱谷斷層成為台灣造山帶中一個主要的應力集中及釋放能量的地質構造。根據過去二、三十年來的研究，我們知道池上斷層是一個具有快速潛移行為的斷層，在震間時期從地表到深處整個斷層面都有滑移的現象。這種滑移的現象即表示板塊間擠壓力量正在被慢慢的釋放出來，而當震間期的滑移量降低或甚至是停止時，則代表擠壓的能量可能正在累積中，大地震可能就要來臨。為了估算並建構跨越池上斷長剖面的垂直位移速率及曲線，本研究規劃跨越縱谷及海岸山脈之富東公路為水準之測量路線：西由花蓮縣富里鄉的古風社區起，跨過縱谷，經過池上斷層出露地表的位置，並沿著台 20 線穿越海岸山脈至東河鄉的舊東河橋。沿線使用的測量點位，是以內政部設立的一等水準點與中研院地球所設置的水準控制點為主，間距大致為 1.5-2 公里，並在近斷層地區增設加密點。測量的方法則是使用高程精度較高的標準一等水準測量規範。測量時間為 9—11 月，以減少溫度與氣候對測量精度的干擾。藉由兩次的測量的結果，我們得以建立跨越斷層正交走向的的長剖面垂直向位移變化及位移速率。由測線的高程變化之初步結果，我們可以發現（1）在跨越池上斷層有每年 27 公釐的最大垂直變化量，（2）在斷層上盤有一約 2 公里長的背斜變形構造，（3）在背斜構造後側約 10 公里寬的地帶，有穩定的相對縱谷下盤之抬升量，每年約 15-18 公釐。此垂直變化量及曲線變化，與劉啟清等人於 1985—1994 年間所做的觀測結果大致類似。我們並進行彈性力學模式數值模擬，初步結果顯示（1）池上斷層之最佳幾何為向東傾斜的逆衝斷層，斷層的傾角隨著深度的變化有趨緩現象，與過去地震定位所繪製的剖面圖大致相仿；（2）在震間期斷層面之滑移速率及分佈上呈現雙峰特徵，即在近地表 3-5 公里深處處有一滑移鎖定區塊，而在近地表 0-2 及 10-25 公里深處則分別有兩個較快的滑移速度區塊，年位移量可達年 4-5 公分。</p>
中文關鍵字	池上斷層 震間期 水準測量 垂直位移
英文關鍵字	Chihshang fault Interseismic leveling vertical motion

編號	4
議程代碼	1-1-402A-T1-4
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造
中文題目	鹿野斷層之古地震與地下構造研究
英文題目	Paleoseismology and subsurface structures of Luyeh fault, the west branch of southern-most Longitudinal Valley fault
作者	Chuan-Yao Chi [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taiwan] Wen-Shan Chen [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taiwan] Nobuhisa Matsuta [Research Center of Seismology, Volcanology and Disaster Mitigation, Japan]
摘要	<p>The Longitudinal Valley fault (LVF) is the active suture between Eurasian plate and Philippine Sea plate. Its activity has been unraveled from the historical earthquakes, seismology, and geodesy. This study we focus on the southern-most segment of LVF, where it branches into two parallel imbricated faults, the Luyeh fault (LYF) in the west and Lichi fault (LCF) in the east. A paleoseismologic trench has been excavated across a 3 m high monocline-scarp near the north end of the LYF. All the layers in the trench are deformed by the fault-propagate folding and west dipping with a tendency of steepening downward. Two shearing planes in the sandy layers show less than 15 cm offset. Based on the onlapping structures, dip angle change, and fault cutting relation, we resolve 3 paleoearthquake events which occurred in about 4300 yr BP (E3), 2200 yr BP (E2), and after 2200 yr BP (E1). The vertical uplift restored from the unconformities are 2.24-2.47 m (E3), 1.02-1.36 m (E2), and 2.92-3.07 m (E1) respectively. Long-term uplift rate is about 1.9 mm/yr and the slip rate is about 5.4 mm/yr calculated by fault dip angle 20°.</p> <p>Two boreholes are drilled along the lineament south of the trench. The fault activity is confirmed by the shearing in the muddy sediments (13060-12840 yr BP) in the MB-01 borehole. And a fractured zone in the 186.0-187.0 m depth of MB-02 borehole might relate to another branch (F2) that deforms the late Pleistocene terrace. We infer that the F2 branch once activated and dammed the drainage to deposit the muddy sediment before 18510-17690 yr BP, and then the F1 branch propagate to the west as late as in 4300 yr BP.</p>
中文關鍵字	古地震 長期滑移速率 縱谷斷層 鹿野斷層
英文關鍵字	Paleoseismology Long-term slip rate Longitudinal Valley fault Luyeh fault

編號	5
議程代碼	1-1-402A-T1-5
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造
中文題目	應用宇宙放射性核素定年法於台灣造山帶之階地堆積與侵蝕速率研究
英文題目	Application of in-situ cosmogenic dating to characterization terraces deposition and erosion rate in Taiwan orogenic belt
作者	陳柔妃 [中國文化大學地質學系、中央研究院地球科學研究所] 李德春 [中央研究院地球科學研究所] 張國楨 [台北科技大學土木工程系] 李建成 [中央研究院地球科學研究所] 詹瑜璋 [中央研究院地球科學研究所]
摘要	<p>Because of high activity of mountain building, the Taiwan Island allows estimation of mountain denudation rates in a geodynamic context dominated by rapid tectonic uplift. The 1999 (Mw= 7.6) Chi-Chi earthquake, ruptured a splay thrust, the Chelungpu fault, within the fold-and-thrust belt, illustrating a lot of thrust-related river terraces with varied geomorphologic features in western Taiwan. Since this region is characterized by several active faults, one very important issue is investigating the seismic hazard potentials associated to these active faults. Nevertheless, there are contraries to the inferences of varied studies based on different correlation methods because of lacks of dating information. Hence, we have dedicated to search for the methods suited for the correlation to river terraces in subtropical climatic condition of Taiwan, and further to identify the relations between river terraces formation and tectonics activities. A new approach of cosmogenic isotope analysis involves the measurement of cosmogenic nuclides that have accumulated in the upper few metres of the Earth's surface as a result of interactions between cosmic rays and target elements. At the surface, and in the upper few meters of rock below it, production of in situ ^{10}Be is mainly due to three reaction mechanisms: (I) energetic nuclear reactions involving the nucleogenic component of secondary cosmic rays, (II) negative muon capture by the target nucleus, and (III) nuclear reactions of fast muons. An age determined by measurement of the amount of each nuclide would be an estimate of the minimum time that the particular surface had been exposed, but would not date the maximum age of the surface exposure, that is, the surface could have been exposed for much longer than the minimum calculated age. As chronometers, those cosmogenic nuclides have been successfully applied to determine: (1) age, extension and dynamics of glaciers and ice-shields; (2) the timing of riverine responses to climate change or tectonic movement; (3) the timing of landslides; (4) ages and process rates of landscapes; and (5) ages and rates of earthquake fault displacements.</p>
中文關鍵字	新期構造 宇宙原生核素 河流階地 褶皺逆衝斷層帶 地貌演育
英文關鍵字	neotectonics in-situ cosmogenic nuclides river terrace fold-and-thrust belt landscape evolution

編號	6
議程代碼	1-1-402B-M1-1
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學
中文題目	鈣鈦礦奈米晶粒薄膜之光催化特性研究
英文題目	Photocatalytic property study of the perovskite nano-grain thin film
作者	陳憑彥 [國立成功大學地球科學系] 陳燕華 [國立成功大學地球科學系]
摘要	<p>本實驗利用射頻磁控濺鍍系統 (RF magnetron sputtering system) 成長具奈米晶粒的SrTiO₃ (STO) 及BaTiO₃ (BTO) 薄膜於p-type Si (100) 基板上。首先, 將儀器抽真空至 5.0×10^{-6} torr, 接著開始濺鍍成長薄膜 (製程參數: 工作壓力 10mtorr、功率 90W、基板溫度 800°C、Ar/O₂ = 9 sccm/1sccm), 利用不同的鍍膜時間去製備不同奈米晶粒大小的薄膜。接著進一步使用X光繞射儀 (XRD) 鑑定薄膜晶相、場發射掃描式電子顯微鏡 (FE-SEM) 觀察薄膜的表面形貌和薄膜厚度, 以及固態紫外光-可見光光譜儀 (UV-vis) 分析薄膜的能隙。光催化部份, 我們選用亞甲基藍溶液 (M.B.) 做為有機污染物, 並量測亞甲基藍溶液經光催化降解之情形。最後, 綜合比較不同奈米晶粒之STO及BTO薄膜其光催化效果之差異。</p> <p>實驗結果顯示: 我們可以製備出具有鈣鈦礦結構的STO及BTO奈米晶粒薄膜, 而且隨著鍍膜時間拉長, 結晶程度變好。從FE-SEM可以看出STO及BTO的表面形貌隨鍍膜時間拉長, 晶粒變大, 薄膜表面的起伏程度也較明顯。UV-vis結果顯示STO及BTO吸收峰在 360—380nm, 換算後的能隙大小與文獻相似 (STO: 3.22 eV、BTO: 3.15 eV)。最後, 在光催化分解M.B.的實驗中, 我們將 $1 \times 1 \text{cm}^2$ 的薄膜放入待測溶液溶液中, 並覆蓋石英片, 以波段 365nm的紫外光 (6W) 由上往下照射, 其結果顯示: 隨著奈米晶粒粒徑變大, STO及BTO都有較好的光催化活性。</p>
中文關鍵字	鈣鈦礦 奈米晶粒薄膜 磁控濺鍍法 光催化
英文關鍵字	perovskite nanograin thin film magnetron sputter photocatalytic

編號	7
議程代碼	1-1-402B-M1-2
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學
中文題目	奈米鈣鈦礦系列之研究
英文題目	The study of the nano-perovskite series
作者	陳宇得 [國立成功大學地球科學系] 陳燕華 [國立成功大學地球科學系]
摘要	<p>近年來，環境污染的問題越來越嚴重，因此，能夠找到解決環境污染的方法，是很多人的研究目標。奈米鈣鈦礦結構的礦物，具有催化能力或光催化的性質，藉由活性催化或光催化的特性，使其具有強力的氧化及還原能力，可以達到自我清潔及催化分解污染物之功效。例如：可催化並降低CO或NO_x之含量，LaCrO₃及LaNiO₃能夠催化分解引擎廢氣等。另外，奈米礦物由於具有大的比表面積，可以用來吸附去除一些有害的重金屬污染物。</p> <p>一般常用來合成鈣鈦礦結構的奈米礦物方法有：水熱法、溶膠-凝膠法、共沉澱法等，這些合成方法的優點為合成的溫度較低，起始原料較便宜，是屬於較節省成本的合成方式。本研究主要為以共沉澱法合成具鈣鈦礦結構的奈米鈦鈦礦與奈米鋇鈦礦。以SrCl₂或BaCl₂、TiCl₄、NaOH及KOH為起始原料，在高溫爐中加熱使之反應，再將所得到的反應物階段性冷卻，並以去離子水洗淨、乾燥，即可得到奈米鈦鈦礦、奈米鋇鈦礦。最後，針對奈米鈣鈦礦系列對於亞甲基藍有機染料的光催化分解及銅或鉻離子的吸附加以探討。</p> <p>根據 XRD 分析之結果，得知合成出來的奈米鈦鈦礦與奈米鋇鈦礦皆為立方晶系。藉由 TEM 的影像，得知奈米礦物粒徑範圍約為 25nm、50nm 及 90nm。由 Uv-Vis 分析得知奈米鋇鈦礦及奈米鈦鈦礦之能隙各是在~3.28eV 及~3.35eV。在亞甲基藍有機染料光催化實驗中：奈米鋇鈦礦的光催化略優於奈米鈦鈦礦。在銅離子的吸附實驗中，可知奈米鋇鈦礦及奈米鈦鈦礦都是假一階的吸附，且符合 Langmuir 之等溫吸附模式。而粒徑大小在 25nm 之奈米鋇鈦礦，其吸附銅離子的效果也優於 50nm 之奈米鈦鈦礦。為了比較不同粒徑大小及不同金屬離子的吸附效果，我們仍會持續進行不同粒徑之重金屬吸附實驗，並且探討它們之間的差異性。</p>
中文關鍵字	奈米礦物 鈣鈦礦結構 光觸媒 吸附
英文關鍵字	nano-mineral perovskite structure photocatalyst adsorption

編號	8
議程代碼	1-1-402B-M1-3
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學
中文題目	奈米氧化鐵礦物之合成與基礎特性研究
英文題目	Synthesis and characterization of iron oxide nano-minerals
作者	李馥安 [國立成功大學地球科學所] 陳燕華 [國立成功大學地球科學所]
摘要	<p>奈米礦物由於尺寸縮小、表面積變大，它的物理、化學、磁、電、光的性質等都會與自然界巨觀的礦物性質不同。而奈米氧化鐵礦物其磁特性與巨觀尺度下之氧化鐵礦物大不相同。因此奈米氧化鐵礦物，目前已多應用於生物載體、顯影劑、熱治療、光觸媒等方面，且因其比表面積很大，在有機染劑與重金屬污染中有很好的吸附效果，對於環境污染處理上也有很大的效益。本研究是針對奈米氧化鐵礦物系列進行物理、化學特性研究及其分別對亞甲基藍溶液與含銅、鉻的溶液作吸附與光催化特性之研究。</p> <p>目前我們使用共沉澱法和溶膠-凝膠法成功合成出三種不同粒徑的奈米磁鐵礦、奈米赤鐵礦、奈米磁赤鐵礦、奈米鈦鐵礦和奈米針鐵礦，再利用 XRD、TEM、TG/DTA、SQUID、BET、UV/Visible spectrometer 就其物理、化學性質加以分析；最後，針對亞甲基藍溶液作光催化分解、銅重金屬溶液之吸附研究。</p> <p>本實驗合成出來的奈米礦物以XRD分析皆有成相；從TEM的結果可知：奈米氧化鐵礦物三種粒徑範圍約為 10nm、30nm和 70nm。從SQUID分析可知常溫下的奈米磁鐵礦、奈米赤鐵礦、奈米磁赤鐵礦為超順磁性，奈米鈦鐵礦、奈米針鐵礦為順磁性；從UV/Vis光譜儀分析可知合成出來的奈米礦物能隙皆座落在可見光的範圍內；BET結果顯示：比表面積值以 10nm的奈米磁鐵礦以 107.068 m²/g位居最高。在吸附與光催化實驗中，可知奈米氧化鐵礦物是以假二階模式吸附，且屬Langmuir之等溫吸附模式（單層吸附）。對亞甲基藍溶液之降解，以奈米赤鐵礦有最佳的光催化分解能力；在對重金屬銅的吸附實驗中，又以奈米磁鐵礦對銅吸附最佳。我們將持續進行不同粒徑之重金屬吸附實驗，並比較相關結果之差異性。</p>
中文關鍵字	共沉澱法 溶膠-凝膠法 吸附 光催化
英文關鍵字	co-precipitation method sol-gel method adsorption photocatalysis

編號	9
議程代碼	1-1-402B-M1-4
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學
中文題目	主導動力曲線之預測原理及其反應機制探討之初步結果
英文題目	Preliminary Result on the Principle and the Reaction Mechanism of Master Kinetics Curve Model
作者	王紹宇 [臺灣大學地質科學系] 鄧茂華 [臺灣大學地質科學系]
摘要	<p>主導動力曲線(Master Kinetics Curve, MKC)為一發展自一般化學動力學速率方程式之動力學模型，可廣泛地使用在各種動力學系統的預測，並且相當容易使用。目前已經成功地使用在蒸發岩礦物熱分解、礦物相變反應等等許多地質科學的研究中，先前的研究中也證實主導動力曲線不但與主導燒結曲線(Master Sintering Curve, MSC)有類似的數學型式，而且也可以用來預測燒結的緻密化。但由於MKC的起源為化學動力學，並非燒結理論中探討的原子擴散機制，因此MKC預測燒結過程之能力顯然並非源自於燒結原理。透過將MKC與MSC比較發現，兩者不僅數學型式上十分接近，預測反應歷程的能力也幾無差別。本研究顯示此類模型的成功之處在於透過將溫度與時間整合為一類似能量之參數$\Theta(t, T(t))$，再由大量實驗數據來求得$\Theta(t, T(t))$與相對密度之數學關係，進而建立起一條可以描述燒結過程之曲線。此外本研究發現相同材料的粉末燒結也會造成視活化能非常大的歧異。先前的研究中亦發現隨著燒結粉末粒徑的縮小，燒結視活化能有線性增加的現象。由於缺乏反應機制的探討，主導動力曲線之視活化能其實並無明確之物理意義，與各反應變量之間的交互關係也沒有一定法則可循。由初步結果可知，雖然視燒結活化能隨著粒徑的縮小而增加有明顯的線性趨勢，但由於缺乏微構造的詳細資料，視活化能與燒結機制的關係並無法用傳統的燒結理論計算得到。更深入的研究可能需仰賴更多組的特定條件的燒結資料比對才可得到結果。</p>
中文關鍵字	主導動力曲線 動力學 礦物 燒結 活化能
英文關鍵字	Master Kinetics Curve Kinetics Mineral Sintering Activation Energy

編號	10
議程代碼	1-1-402B-M1-5
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學
中文題目	碳質物之高溫研究
英文題目	The Study Of Carbonaceous Materials At High Temperature
作者	黃恩萍 [成功大學地球科學系] 黃怡禎 [中州技術學院通識中心] 余樹楨 [成功大學地球科學系] 陳燕華 [成功大學地球科學系]
摘要	<p>碳質物之石墨化過程，與溫度、壓力和時間等因子有關，其中又以溫度最為重要。且石墨化過程中，結構的改變有不可逆的性質存在。為了進一步了解碳質物之石墨化過程，本研究將針對不同種類之碳質物進行高溫拉曼光譜及熱重-熱差實驗(TG-DTA)。碳質物標本包括:由(1)新平溪、(2)南庄及(3)石碇所採之煤炭(coal)及(4)山東所產之天然石墨等四個標本。</p> <p>碳質物之拉曼光譜主要會出現三個峰值，包括：D1 band (1350 cm^{-1})屬於缺陷峰，G band(1580 cm^{-1})為石墨峰及D2 band(1620 cm^{-1})為G band之複合峰。研究中發現，碳質物之拉曼光譜會隨高溫而往低頻方向移動，尤以G band最為明顯。此結果顯示出碳質物隨溫度增高會朝有序化石墨結構發展。另外，除了天然石墨外，本研究觀察到350°C及500°C左右拉曼光譜有不連續現象出現，對照Beharet al. (2003)及Bakr et al.(1991)之研究，350°C可能為C-C鍵斷裂，使有機質化學組成改變。而500°C，有機質開始脫氫，脫氫後的碳便開始富集，有利於芳香環化，陸續形成類似層間石墨之環狀構造。另外，TG-DTA實驗也觀察到三個煤標本，在溫度350°C之後開始出現變化，重量明顯減少，且DTA曲線出現轉折，至400°C左右時是一高峰，此為煤中有機質之燃燒放熱峰。由此可知，350°C是碳質物石墨化過程的重要溫度點；至於500°C，TG-DTA曲線峰值僅有些許變化，此峰為焦炭燃燒放熱峰。超過700°C時，出現一明顯峰值，可能為煤中有些礦物質燃燒所呈現之放熱峰。而天然石墨TG-DTA特徵，與煤差異甚大，在700°C前，幾乎是連續曲線，表示石墨已非常穩定，幾乎無有機揮發質。另一方面，由熱重實驗發現，溫度升高時，重量減少的曲線，會與碳質物成熟度有關；成熟度愈低的煤，隨溫度升高，重量損失愈快；且成熟度愈低的煤實驗後殘留物之重量也愈低。</p>
中文關鍵字	碳質物 高溫 熱重-熱差分析 煤 拉曼光譜
英文關鍵字	Carbonaceous materials High Temperature TG-DTA Coal Raman Spectroscopy

編號	11
議程代碼	1-1-402B-M1-6
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學
中文題目	三峽文石的初步研究
英文題目	Study of Wen-stone around the Sanshia Area in Taiwan
作者	邱瑜 [臺北市立教育大學] 陳誼聲 [臺北市立教育大學] 鄭伊珊 [臺北市立教育大學] 方建能 [國立臺灣博物館典藏管理組] 林明聖 [臺北市立教育大學]
摘要	<p>近年由臺灣北部臺北縣三峽鎮與桃園縣大溪鎮所轄橫溪、詩朗、五寮等地區產出文石，其精美可媲美澎湖文石。本研究挑選 33 件三峽文石進行研究，由拉曼光譜儀分析顯示，組成三峽文石的礦物共有七種，包括方解石 (Calcite)、霏石、菱鐵礦、菱錳礦、鐵白雲石、石英、玉髓，其中方解石佔約七成。三峽文石的顏色大致可分成黑色、黃色、綠色、白色及透明無色共五種色系。由 X 光螢光分析儀的結果顯示，文石的顏色變化與其中所含的化學成分有關，尤其是鐵成份含量的影響很大。文石的岩理可分為同心圓複合狀及樹枝狀兩種。文石主要由次生礦物所組成，是在低溫近地表的環境下，由母岩玄武岩受風化作用而生成的膠體溶液所沉澱形成。</p> <p>Wen-stones, which can compete with that of Penghu, have been found with district of Hengxi, Shilangshe, and Wuliao located in Sanshia township, Taipei county and Daxi township, Taoyuan county of northern Taiwan. Thirty-three samples of Sanshia Wen-stone, which was mined from several sites of Sanshia area were characterized using Raman spectrometer in this study. These results show that most of Sanshia Wen-stone composts of calcite, aragonite, siderite, rhodochrosite, ankerite, quartz and chalcedony. Among these minerals, calcite accounted for approximately 70% is the major mineral phase. According to the colors, Wen-stone can be categorized into five kinds including black, yellow, green, white, and transparent. Besides, we can learn that the colors of Wen-stone depend on the chemical composition especially for the iron component according to the results analyzied by X-ray Fluorescent Analyzer. However, the Wen-stone can be classified into concentric and branch according to the texture. The constituent minerals of Wen-stone are of secondary origin, formed under low temperature surface conditions by colloidal solutions probably derived from the basalt by weathering.</p>
中文關鍵字	霏石 方解石 菱鐵礦 拉曼光譜儀 岩理
英文關鍵字	aragonite calcite siderite Raman spectrometer texture

編號	12
議程代碼	1-1-402C-ST1-1
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究
中文題目	層序地層學與地層封閉—以中新世的地層為例
英文題目	Sequence Stratigraphy and Stratigraphic Trap - Take the Miocene Strata for Example
作者	黃進達 [國立台灣師範大學地球科學系] 李通藝 [國立台灣師範大學地球科學系] 曹嘉修 [國立台灣師範大學地球科學系] 吳榮章 [台灣中油公司探採研究所] 張渝龍 [台灣中油公司探採研究所]
摘要	<p>本計畫使用層序地層學原理，分析 11 口井(由北往南依序為 LLN-1、HTP-3、PC-1、LF-1、TY-1、THS-1、SYH-1、PTL-1、MH-3、SU-1 和 PCC-1)之井測資料以畫分層序進行對比，並設法找出台灣西部地區相關之地層封閉型式。以田洋一號井(TY-1)為例，從通過該井之震測剖面可發現，其岩心中八掌溪砂岩部分屬於基底海進砂(basal transgressive sand)退覆積(retrogradation)，為海進體系域(Transgressive Systems Tract, TST)的一部分，而地層封閉油氣藏依 Rittenhouse(1972)之分類可歸類為封閉在不整合面上(traps above)，儲油層不受不整合面控制(屬於分類 IV.B.)；也是一種較為常見的地層封閉型式。八掌溪砂岩沉積在時間上可對比於北部的木山層、中北部的汶水層與中部的大坑層；這些中新世早期的地層，其於岩性地層單位的劃分上，有時因列為岩性相同的同一單位，可能導致有穿時或同一『地層』中有不整合面存在的現象。若以層序地層原理將其劃分，找出主要層序邊界，可合理將台灣南北之地層單位劃分出來，且符合最近地層學研究的命名簡化之趨勢(如 Zalasiewicz et al., 2004)。對於潛在地層封閉的探勘上，由於地層劃分考慮到時序先後，故更可以明確推估地層封閉之屬性。</p>
中文關鍵字	海進基底砂 層序地層學 體系域 地層封閉
英文關鍵字	Basal transgressive sand Sequence stratigraphy Systems tract Stratigraphic trap

編號	13
議程代碼	1-1-402C-ST1-2
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究
中文題目	台南地區內麓山帶前陸盆地沉積層序
英文題目	Sedimentary Sequences of Foreland Basin in Inner Foothills Belt, Tainan Area
作者	范力仁 [國立成功大學地球科學系] 楊耿明 [國立成功大學地球科學系] 吳榮章 [台灣中油公司探採研究所]
摘要	<p>台灣西南部內麓山帶(崙後斷層以東至旗山斷層以西之間)的上新世-更新世地層相當於前陸盆地中心到近端的沉積層序。本研究根據地下地質資料及地表野外露頭，探討該前陸盆地發育期間沉積環境的變化循環，以及其所代表的地體構造演化的含意，並嘗試建立前陸盆地中心到近端構造地層層序。本研究根據井下地質資料，觀察地下岩層在各個深度沉積物粒徑上的變化以及環境的水深變化，並整合野外地質的描述，解釋各地層的古沉積環境，以建立盆地的演化模型。</p> <p>本研究區域的沉積環境最深至外大陸棚，最淺為外三角洲(pro-delta)。本研究區域的沉積環境循環可依規模分為兩種尺度：大尺度沉積循環地層的年代越年輕，沉積環境會逐漸變淺(由外大陸棚轉變為內大陸棚環境)；小尺度下沉積循環的地層，在靠近前陸盆地近端處沉積相的變化較靠近盆地中心處明顯，也顯示數次沉積環境向上變淺的趨勢。</p> <p>由於小尺度沉積循環變化的厚度規模不大，判斷是由高層級的全球海水面變化所造成。在前陸盆地的架構中，靠近造山帶近端處地層的沉積環境，主要受到造山帶活動的影響，全球海水面變化對前陸盆地近端的影響不甚明顯，因此大尺度沉積循環的沉積環境變化可以指示前陸盆地中心到近端處上新世以後構造上的演化。</p>
中文關鍵字	內麓山帶 前陸盆地 構造地層 海水面變化
英文關鍵字	Inner foothills belt Foreland basin Tectonostratigraphy Sea level change

編號	14
議程代碼	1-1-402C-ST1-3
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究
中文題目	『烏來群』地層學研究
英文題目	Stratigraphic study on the Wulai Group
作者	黃奇瑜 [國立成功大學地球科學系] 謝凱旋 [經濟部中央地質調查所]
摘要	<p>『烏來統』原為市川雄一(1929)在研究臺灣北部炭田之層序時命名，後來張麗旭(1955)改稱烏來群，泛指雪山山脈北段出露自澳底煤系至西村層間的黑色硬頁岩、粉砂岩、砂岩和板岩。『烏來群』的上部，包括澳底煤系(=木山層)、大桶山層、粗窟層、乾溝層，統稱『上部烏來群』，含漸新世石槽階底棲有孔蟲化石 <i>Gaudryina hayasakai</i> 帶，『烏來群』的下部包括四稜砂岩、西村層(廣義)，除四稜砂岩中段外，化石相對少，沈積地質時代一直困擾地質學界。張麗旭(1973)研究大漢溪上游四稜砂岩後，認為四稜砂岩上部亦含石槽階 <i>Gaudryina hayasakai</i> 帶化石，屬漸新世早期，而四稜砂岩下部及西村層化石不清楚，暫置始新世雪山階(Chang, 1967, 1975)。同時學界一般也認為『烏來群』內各地層間為整合關係。</p> <p>如果『烏來群』內地層是整合關係，並且漸新世/始新世界面位於四稜砂岩內(Chang, 1975)，那麼為什麼臺灣地區始新世時代的被動式大陸邊緣古海面曲線是海退型，而非如全球海水面的海進型？</p> <p>沿臺七線北部橫貫公路西村背斜東、西翼四稜砂岩標準剖面的微體古生物化石研究，發現：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 四稜砂岩全厚約千米厚，可以分成三段：上、下段以厚砂岩、粗~細粒石英砂岩、夾縞狀薄粉砂岩及碳質頁岩，含大量植物化石，絕大部份標本缺乏有孔蟲化石，但中段百米厚頁岩，含極單調且數量豐富的膠結質底棲有孔蟲化石； 2. 四稜砂岩最上部細砂岩間夾之薄頁岩中，含極豐富中始新世浮游有孔蟲化石內模，鈣質外殼全被溶解掉，鈣質超微化石亦全被溶解掉； 3. 四稜砂岩含高有機碳，但其中所含孢粉化石已完全碳化，無法鑑定。 <p>基於下列地質現象考慮：(1)乾溝層中段為浮游有孔蟲 P20 帶或鈣質超微化石 NP23 帶(Huang, T.C., 1977; Huang, C.Y. and Cheng, 1983)，四稜砂岩上部為中始新世沈積地質時代；(2)國道五號公路雪山山脈四稜砂岩下段含類似日本中始新世貨幣石化石(Fong et al., 1994; 黃敦友, 2007)；(3)北宜公路石碑附近公路剖面所出露之岩性及化石與臺七線北部橫貫公路類似(但未發現任何浮游化石)；(4)南勢溪信賢鑽探岩心中四稜砂岩亦含疑似貨幣石化石；(5)同屬亞洲大陸邊緣的西部麓山帶，在臺灣中部南投附近已證實在五指山層不整合覆蓋在中始新世平林凝灰岩(38.8 ± 1 Ma; NP 16)之上；本研究認為四稜砂岩與上覆乾溝層間缺失早漸新世及晚始新世地層，代表古近紀同張裂層序與晚漸新世後張裂層序間的張裂不整合面。同時西部麓山帶漸新統-中新統沈積循環及連續沈積的特徵性，不適合於雪山山脈始新統-古新統沈積的瞭解。</p>
中文關鍵字	雪山山脈 烏來群 微體古生物 地層學 地層缺失
英文關鍵字	Hsuehsan Range Wulai Group Micropaleontology stratigraphy unconformity
編號	15

議程代碼	1-1-402C-ST1-4
子 題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究
中文題目	雪山山脈南段地層對比與地質構造
英文題目	Stratigraphic Correlation and Geologic Structure of Southern Hsuehshan Range
作 者	陳勉銘 [經濟部中央地質調查所] 謝有忠 [經濟部中央地質調查所] 游能悌 [國立新竹教育大學應用科學系] 朱傲祖 [經濟部中央地質調查所] 陳棋炫 [經濟部中央地質調查所]
摘要	<p>本文研究區域屬雪山山脈南段，介於眉溪以南至陳有蘭溪最上游以北地區，西緣以水里坑斷層為界，分隔西側相鄰的新第三紀地層，東緣以眉溪砂岩東側的梨山斷層為界，分隔相鄰的中央山脈廬山層。其間又以地利斷層為界，將雪山山脈南段區分為東西兩翼，以往兩翼採用兩套不同的地層系統，除了以岩性特徵為對比依據之外，尚無足夠的化石資料全面釐清地層年代與層位的關係。</p> <p>本區目前現有的重要化石資料已有三項，其一為水里頂炭向斜軸部的浮游性有孔蟲 (Chang, 1963)；其二為郡坑溪剖面的鈣質超微化石 (Huang, 1980)；最後也就是最近研究區域內新發現的三處大型有孔蟲，包含武界的濁水溪上游、卓棍溪與郡坑溪最上游 (陳勉銘等, 2009a, 2009b)。以此等化石年代約制地層的年代與層位，可重建雪山山脈南段的地層序列與對比關係。</p> <p>依據以上新發現大型有孔蟲的鑑定結果與前人化石資料，配合區域地質的調查結果，研究區內出露最老的地層為十八重溪層，依序上覆達見砂岩 (含玉山主山層)、以板岩為主的白冷層H₁段、以砂岩為主的白冷層H₂段、水長流層；最東側的眉溪砂岩則相當於達見砂岩，而達見砂岩以上以板岩為主的佳陽層則相當於白冷層H₁段。地質構造上以地利斷層為界，以西多為褶皺構造，以東則為向西趨向的覆瓦狀逆衝斷層系統，且可觀察到較深的斷層與剪切構造，如壓變作用或稱碎裂作用 (cataclasis)，以及細砂岩層經過塑性變形的等斜褶皺作用 (isoclinal folding)。</p>
中文關鍵字	雪山山脈南段 達見砂岩 眉溪砂岩 大型有孔蟲
英文關鍵字	southern Hsuehshan Range Tachien Sandstone Meichi Sandstone larger foraminifera

編號	16
議程代碼	1-1-402C-ST1-5
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究
中文題目	台灣北部大漢溪剖面晚中新世至更新世地層之沈積環境
英文題目	Sedimentary environments of the late Miocene~Pleistocene strata, Tahan River section, northern Taiwan
作者	潘遵友 [中央大學地球物理所] 林殿順 [中央大學地球物理所] 董倫道 [工業技術研究院能源與環境研究所] 李德貴 [中央研究院地球所]
摘要	<p>台灣西北部位於大漢溪河床的前陸盆地地層，包括桂竹林層、錦水頁岩以及卓蘭層，年代為晚中新世至更新世。本研究以三鶯一號井岩芯以及大漢溪剖面資料，紀錄台灣西北部的濱面環境逐漸加深至遠濱環境，再逐漸變淺至濱面及陸相環境。由岩相分析可分出 17 種岩相，組合成 7 種岩相組合，由各種岩相組合可代表不同的沉積環境。如以暴風作用為主的遠濱環境(岩相組合 A 及 B，下遠濱與上遠濱)、以波浪作用為主的濱面環境(岩相組合 C、D 及 E，下濱面、上濱面及灘面)，以及陸相環境(岩相組合 F 及 G，沼澤與河流)。剖面下部，包括桂竹林層頂部、錦水頁岩以及卓蘭層下部，具 17 次向上變粗且變淺的次層序循環，每個次層序厚度約 10 公尺至 80 公尺，具向上變薄的趨勢。剖面上部，包含卓蘭層中上部，具向上變細的次層序循環，每個次層序厚度約 5 公尺至 50 公尺。表示台灣西北部地層的沉積環境，由被動大陸邊緣的南莊層陸相環境，進入前陸盆地時期桂竹林層開始向上加深至濱面環境，以及錦水頁岩的遠濱環境。而後前陸盆地逐漸被沉積物填滿，環境則逐漸變淺，使卓蘭層下部的濱面環境，至卓蘭層上部的陸相環境。</p>
中文關鍵字	前陸盆地 沉積環境 上新世 卓蘭層
英文關鍵字	

編號	17
議程代碼	1-1-402C-ST1-6
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究
中文題目	海岸山脈北段水璉礫岩的沉積環境、沉積物來源以及其在造山中代表的意義
英文題目	Provenance and sedimentary environment of the Shuilien conglomerates in northern Coastal Range, Taiwan
作者	陳立凱 [國立東華大學地球科學研究所] 顏君毅 [國立東華大學地球科學研究所] 劉瑩三 [國立東華大學地球科學研究所]
摘要	<p>呂宋島弧與歐亞大陸碰撞形成台灣，碰撞由北往南傳遞，覆蓋在增積岩體上的材料經過剝蝕作用，沉積後還保留了來源地的變質溫度紀錄。利用溫度紀錄我們大致上可以重建造山帶的溫度歷史。</p> <p>使用 RSCM (Raman Spectroscopy Carbonaceous Material) 來作為礫石的地質溫度計。此方法是利用拉曼光譜儀對礫石內的碳質物進行分析。因為退變質作用對碳質物的影響不大，碳質物依然會保存其所經歷過的最高的變質溫度。利用經驗公式分解所得到的拉曼光譜的波峰。</p> <p>利用 RSCM 方法來擷取現在中央山脈東側的河川以及海岸山脈北段的水璉礫岩中保留下來的溫度。根據初步的研究結果，水璉礫岩較現今台東市以南的沉積物較相似。</p> <p>水璉礫岩中量測了礫石顆粒大小以及古水流方向，發現 11 號較 10 號橋剖面的平均最大粒度較大，兩剖面相差 1 公里。古水流方向則根據礫石長軸方向做為量測發現水流方向呈現東南方向。</p>
中文關鍵字	水璉礫岩 RSCM
英文關鍵字	Shuilien Conglomerate RSCM

編號	18
議程代碼	1-1-402D-GE1-1
子題	Geoscience Education : GE1 地球科學教育
中文題目	地質教育園區設立之芻議
英文題目	Preliminary Plan of Geo-park
作者	陳本康 [台灣省應用地質技師公會] 朱英茂 [台灣省應用地質技師公會]
摘要	<p>1997 年 11 月，聯合國教科文組織（United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO）為了保護及永續發展地球襲產，推動世界地質公園計畫，除了針對特殊地質地形景觀進行保育工作，更包含了周邊的自然生態與人文景觀，強調以開發促進保護，藉由當地居民愛鄉愛土的情操，以自發的力量來達到保育，並促進地方經濟發展，地質公園設置的目的是為了達到永續發展與社經永續經營的概念。</p> <p>經濟部 98 年 12 月提出之地質法草案第十七條「主管機關為推廣地質教育、提升全民對地質環境之認識，得獎勵機關（構）、團體、學校及個人為地質推廣教育之活動。主管機關為落實地質災害防範，得獎勵辦理地質推廣教育之活動，以提升全民對地質環境及地質災害預防之認識。」為協助政府落實此項既定政策，本文嘗試提出設立地質教育園區設立之構想，以達拋磚引玉之目的。</p> <p>目前地質教育分為三大系統，1.學校體系：於國中至大專院校設有地質相關教育課程、2.政府體系：經濟部地調所進行地質教育研究及宣導、交通部觀光局推廣地質公園、社會團體體系：學會、技師公會、其它民間團體等。作者參與有關地質教育活動，深感若能將各項地質景點及資源整合，更能收事半功倍之效，乃參考國內外有關教育園區設計概念，提出以下構想：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 於政府改造組織環境資源部下設教育園區專責單位，整合有關地質教育資源。 2. 初步建議以野柳地質公園(北海岸環境)、澎湖(島嶼環境)、太魯閣(峽谷地形環境)、台東(板塊運動環境)、宜蘭(溫泉地熱環境)、墾丁(半島環境)、南投(地震災害)、石門水庫(崩塌土石流災害)等七處，為初步地質教育園區規劃可行性評估點。 3. 地質教育園區做為未來申請聯合國地質公園之前期規劃，積極參與國際活動。
中文關鍵字	地質 教育 園區
英文關鍵字	geology education park

編號	19
議程代碼	1-1-402D-GE1-2
子題	Geoscience Education : GE1 地球科學教育
中文題目	中國第一本地質學譯著《地學淺釋》版本新考
英文題目	New Insights into the First Chinese Translation of Lyell's "Elements of Geology"
作者	李孟陽 [台北教育大學自然科學系]
摘要	十九世紀下半葉西學東漸引介中國的西方地質學著作，最早首推瑪高溫與華蘅芳合譯的《地學淺釋》，原本係出自英人萊爾 (Charles Lyell) 所著《Elements of Geology》第六版(1865 年出版)，於 1871 年由江南製造局附設翻譯館刊行。該書內容不僅傳遞西方地質學基本知識，對清末維新變法的推動亦扮演思想啟蒙的角色。有鑑於該書對中國近代地學發展的開創性，本文針對前人援引此書相關資訊的歧異，考證該書出版時間及原文版本兩個問題。
中文關鍵字	地質學 譯著 江南製造局
英文關鍵字	Geology Translation Kiangnan Arsenal

編號	20
議程代碼	1-1-402D-GE1-3
子題	Geoscience Education : GE1 地球科學教育
中文題目	紅青立體對：構造地形分析利器
英文題目	Anaglyph image: an useful platform of morphotectonic communication
作者	張國楨 [台北科技大學土木工程系] 詹瑜璋 [中央研究院地球科學研究所] 陳柔妃 [中國文化大學地質系]
摘要	<p>Accompanied by the development of computer technology, all the sciences have been greatly improved. In the domain of geosciences, the use of Digital Terrain Model (DTM) has been widely adopted, especially for the studies of geomorphology and morphotectonics. In terms of image interpretation for the geologic context, one single image can be interpreted in two dimensions; however, stereoptic viewing of overlapping images adds an extra dimension of relief, thus highlighting the geologic characteristics. Several methods are capable of demonstrating stereopsis; however, taken into consideration the multi-users, natural convergence, lower costs, no equipment needed, easiness to produce, etc., the method--anaglyph--has thus been widely used.</p> <p>In this article, four anaglyph images are freely accessible to facilitate the geologic communication of the Taiwan region. One of the four images is elaborated to demonstrate the submerged morphologic and morphotectonic features. Finally, we try to promote this easily-produced, readily-to-be-used and useful technique--anaglyph images--as a new and open platform of the geologic science communication, and it should be useful in the knowledge transportation and education.</p>
中文關鍵字	立體影像 紅青立體對 數值地形模型 構造地形 台灣
英文關鍵字	stereopsis anaglyph digital terrain model morphotectonics Taiwan

編號	21
議程代碼	1-1-402D-GE1-4
子題	Geoscience Education : GE1 地球科學教育
中文題目	KML 文件標準格式、實作及其輔助地質調查之應用
英文題目	Introducing and Implementing the KML Specification as Auxiliaries on Geological Survey
作者	邵屏華 [經濟部中央地質調查所] 呂玲慧 [經濟部中央地質調查所] 鄭文昕 [經濟部中央地質調查所]
摘要	<p>KML是OGC® (Open Geospatial Consortium, Inc. ®) 旗下之一項公開標準，透過該標準，可將空間資訊、結構化或非結構化資訊，以及詮釋資料資訊等，以XML語法格式進行串接，相對應之各項資料亦可透過超連結文件之方式，進行資訊整合及呈現，該特徵適可做為展示或分析地質資料之途。而坊間大眾熟悉常用之Google Earth®軟體，即為該KML之解譯器及展圖器。</p> <p>Google Earth®是Google®公司出版之三維虛擬實境地表影像顯示軟體，挾其免費使用高精度且具座標投影對位之衛星影像資料，橫掃全球。其中除深入一般民眾印象外，其影響亦包括處理空間資訊之專業人員(如地質、地理、環境、生態等)，並改變傳統地理資訊系統之走向，各政府單位資訊系統亦紛向其靠攏，已儼然成為空間資訊利用之顯學。</p> <p>就資訊技術角度而言，Google Earth®軟體實為一瀏覽器(Viewer)，其用以解讀KML檔案格式並生成圖像之應用軟體。在這功能強大的圖資解譯載台之下，透過匯入高精度衛星影像做為底圖，呈現驚人之虛擬實境效果。該KML瀏覽器之基本架構下，Google Earth®提供三項操作界面之COM+元件，可供使用者編寫程式進行瀏覽器之操弄。對於不具開發能力之使用者，可研究該格式資料標準，利用其提供之標準容器規格、資料顯示規則等，亦可簡易地將資料匯入該載台，利用免費高精度圖資進行資料分析。</p> <p>以作者服務機關地質調查所而言，針對外界民眾需求、政府資訊應對外公開閱覽、考量地調所地質人員調查研究工作支援，以及地科相關教育輔助等，將出版之五萬分之一分幅地質圖影像檔進行KML文件化，考量資料傳輸耗費之頻寬、使用之影像解析度等，進行圖檔切割、編碼及重整座標對位，並兼具考量資訊保全及資訊公開等之效益，擬將進行對外開放使用。此外，亦開發KML資料文件產生器，用以做為投影野外調查點位、鑽探資料孔位、岩心資料並列分析等用途之免費軟體，輔助決策分析，使功能強大之三維虛擬實境軟體發揮強大功效，為我地質領域所用。</p>
中文關鍵字	KML Google 地球 地質調查 XML OGC
英文關鍵字	KML Google Earth Geological Survey XML OGC

編號	22
議程代碼	1-1-402D-GE1-5
子題	Geoscience Education : GE1 地球科學教育
中文題目	三維數值地質模型(3DDGM)雛型設計研究
英文題目	A Study on the Prototype Designed for 3D Digital Geological Model(3DDGM)
作者	邵屏華 [經濟部中央地質調查所] 鄭文昕 [經濟部中央地質調查所]
摘要	<p>現有與地質相關之三維數值模型，大抵以三維數值地型模型做為基礎，利用該模型地形面高程資料，進行航照圖、衛星影像或地質圖等之頂點貼圖後，頂面再套疊地質空間資料圖徵、數據或符號，以做為三維之地質資料模型，用以輔助地質調查或工程規劃評估之用。此等三維之地質模型並不存在實質三維空間材料屬性，以及不同地質材料間之關聯意義，亦無法進行地質剖面之切割與顯示。</p> <p>本研究針對地質材料係真實空間賦存之事實為基礎，利用立方體之資料結構建立材料實體之抽象類別，透過附加或繼承之關係，建立基本體素(Voxel)之單元資料結構，並以其擴展為描述整個研究區域之三維地質實體。以體素建立之三維數值地質模型，由於係以實體狀態所進行之抽象化，故對任一區域地質材料之查詢、地下地層賦存狀態，以及任意地質剖面之顯示，皆為實時(real time)計算所建立。該基本雛型如再優化，針對地質資料判釋或地質作用模式建立等工作，將具有極大之助益。</p>
中文關鍵字	三維數值地質模型 體素 資料結構 地質剖面
英文關鍵字	3DDGM Voxel Data Structure Geological Profile

編號	23
議程代碼	1-1-402D-GE1-6
子題	Geoscience Education : GE1 地球科學教育
中文題目	地質資料整合查詢系統之介紹
英文題目	The Introduction of Integration and Querying System of Geological Data
作者	徐永忠 [中國文化大學地質系] 鄭文昕 [經濟部中央地質調查所] 邵屏華 [經濟部中央地質調查所] 魏稽生 [中國文化大學地質系] 何信昌 [經濟部中央地質調查所]
摘要	<p>經濟部中央地質調查所配合經建會與內政部執行「國家地理資訊系統建置及推動十年計畫」，針對原系統改變服務導向架構(SOA, Service-Oriented Architecture)，利用倉儲架構理念，結合 Google Earth 及地質知識服務網來整合台灣各種地質資料，目前已完成地質資料整合查詢系統雛型，此查詢系統除線上展圖外，亦建有大量地質圖資詮釋資料，目前也結合地質知識服務網同步查詢結果；此外，運用資料倉儲高效率的管理架構，地調所逐年蒐集整合地質相關資料，提供國土地質資料整合式供應平台與服務，並與其他單位國土資訊系統進行接軌，預期未來能更健全國土資訊流通機制，便利民眾查詢利用。</p> <p>近年來全球地震、海嘯、山崩、土石流等的地質災害消息頻傳，再加上國內甲仙地震、貓空纜車基座掏空、曾文水庫越域引水、大屯火山是否為活火山以及水庫淤積等與地質相關事件不斷，使得民眾充分認識到地質是與生活密切不可分，也更加重視與想了解所處環境的地質背景。經濟部中央地質調查所為國內唯一地質權責單位，為了使一般民眾可以便利的獲取地質背景資料，而提供了”地質資料整合查詢系統”。在地質資料整合查詢系統中除了提供各種不同比例尺度的地質圖資詮釋資料之外，更整合提供了土石流潛勢區、順向坡、山崩敏感區等與民眾生活息息相關的環境地質圖。本文以介紹經濟部中央地質調查所地質資料整合系統，並利用地質資料整合查詢系統中各項圖資的搭配，得到整合性、主題性的資訊及背景資料，希望提供學界與一般民眾便利的取得各種地質相關知識與圖資，使得地質知識能向下扎根、向上茁壯。</p>
中文關鍵字	地質資料整合 查詢系統 環境地質
英文關鍵字	

編號	24
議程代碼	1-1-403-B1-1
子題	Biogeosciences : B1 生物地球化學與地質微生物學
中文題目	櫻花鉤吻鮭洄游移棲至臺灣的機制
英文題目	The straying and migrating mechanisms of Formosa salmon
作者	謝英宗 [國立臺灣博物館]
摘要	<p>Most previous studies on the origins of Formosa salmon (<i>Oncorhynchus masou formosanus</i>) suggest this fish is an ancient Pacific migratory salmon that strayed into, and then populated Taiwan's mountain stream systems, surviving there since about 0.8Ma. However, since Taiwan is a subtropical island the water temperatures of the lower reaches of its rivers are too high for salmon to thrive or survive. It is generally assumed that Formosa salmon migrated onto Taiwan from higher latitude cooler waters during the ice age when sea levels and temperatures were lower. The fish then became landlocked due to climatic changes and orogenic processes on Taiwan. However, previous studies have not clearly identified the root mechanism by which Formosa salmon strayed so far southward and populated Taiwan's river systems. This study aims to identify precisely how this migration occurred by examining geological records. Geological records from deep-sea sediment cores indicate that during the deglaciation of marine oxygen isotope stage 20, gradual climatic warming reversed rapidly and this cooling was accompanied by paleomagnetic intensity weakening and eventual pole reversal. Microtektite evidence found in the sediment core at the same MIS20 age shows that the cause of the dramatic environmental changes were due to a meteorite strike. It seems reasonable, given the known timing of the existence of Formosa salmon on Taiwan (0.8Ma), that this event could have facilitated the straying of salmon populations as far south as Taiwan. Hence the author infers from this research that this event could well have been the root cause of northern Pacific migratory salmon populations straying and migrating onto Taiwan, eventually becoming landlocked in Taiwan's high altitude river systems. This fish is now known as relic Formosa salmon (<i>Oncorhynchus masou formosanus</i>).</p>
中文關鍵字	臺灣鮭魚 古地磁 古環境
英文關鍵字	Formosa salmon paleomagnetic paleoenvironment

編號	25
議程代碼	1-1-403-B1-2
子題	Biogeosciences : B1 生物地球化學與地質微生物學
中文題目	環境水體中致病性大腸桿菌檢測方法之研發及其分佈特性之探討—以南台灣飲用水源為例
英文題目	Development of detection methods and distribution of Diarrhegenic E. coli in environmental waters : the case of drinking water in South Taiwan
作者	蘇彥瑞 [中正大學 應用地球物理與環境科學所] 許曷慕 [中正大學 地環系] 黃勁鈞 [中正大學 應用地球物理與環境科學所] 黃仁德 [中正大學 應用地球物理與環境科學所]
摘要	<p>大腸桿菌常見於人體及其他溫體動物腸道，其在腸道正常代謝，可提供宿主所需之維生素B₁₂ 及K。然而並非所有的大腸桿菌皆對宿主無害，部份血清型的大腸桿菌感染或寄生會造成宿主產生腹瀉及中毒反應。若依照血清型與致病因子(virulence factor)對致病性大腸桿菌(Diarrhegenic E. coli)分類，可分為如下五類：(1) Enterohemorrhagic E. coli (EHEC)或稱為shiga-toxin producing E. coli (STEC)、(2) Enterotoxigenic E. coli (ETEC)、(3) Enteropathogenic E. coli (EPEC)、(4) Enteroinvasive E. coli (EIEC)以及(5) Enteroaggregative E. coli (EAEC)。各類致病性大腸桿菌均包含各種不同的O抗原與H抗原。致病性大腸桿菌不論在開發中國家或是已開發國家都是引起急性腹瀉的主因，因此實有必要於人為活動範圍內的環境水體做該類致病菌之監測。然因其分析與鑑定難度頗高，相關研究皆限於臨床醫學領域。本研究之目的乃在研發適用於檢測環境水體中致病性大腸桿菌之分析方法，並實際應用於南台灣飲用水源致病性大腸桿菌分佈特性之探討。在分析方法中，首先將採集的環境水體以濾膜過濾、流洗及離心法濃縮，濃縮液再以直接破菌法與增菌法搭配多重聚合?連鎖反應技術(Multiplex-PCR)檢測濃縮水體中的致病性大腸桿菌，並評估這兩種方法的優劣以及相關性。另外，本研究亦利用選擇性培養基以及螢光原位雜交法(Fluorescence in situ Hybridization; FISH)進行致病菌菌株的確認，也同時比較固態培養基培養法和螢光原位雜交法的檢測結果。本研究於2009年4月至9月於高雄地區採集了55個飲用水原水樣本。分析結果顯示：直接濃縮法搭配Multiplex-PCR無法從環淨水體中檢測出致病性大腸桿菌，而利用增菌法搭配Multiplex-PCR得到致病性大腸桿菌的檢出率為32.7%。其中致病性大腸桿菌各種型別的檢出率為：EHEC，16.3%；EPEC，9%；EAEC，3.6%；EIEC，9%。將致病性大腸桿菌與各項水質指標進行差異性分析後發現，整體致病性大腸桿菌的存在狀況與總菌落數、大腸桿菌群和大腸桿菌之濃度有顯著相關。</p>
中文關鍵字	致病性大腸桿菌 多重聚合酵素連鎖反應 螢光原位雜交法
英文關鍵字	Diarrhegenic E. coli Multiplex-PCR Fluorescence in situ Hybridization

編號	26
議程代碼	1-1-403-B1-3
子題	Biogeosciences : B1 生物地球化學與地質微生物學
中文題目	台灣溫泉中可培養嗜熱異營砷氧化菌之多樣性及生理代謝特性
英文題目	Diversity and metabolic characteristics of cultivable thermophilic, heterotrophic, arsenite-oxidizing microorganisms in hot springs of Taiwan
作者	Guang-Sin Lu [Department of Geosciences, National Taiwan University] Yue-Ting Lin [Department of Geosciences, National Taiwan University] Chun-Yao Chen [Department of Life Science, Tzu-Chi University] Pei-Ling Wang [Institute of Oceanography, National Taiwan University] Li-Hung Lin [Department of Geosciences, National Taiwan University]
摘要	<p>Arsenic, a notorious poison with high toxicity, is now recognized as one of the world's greatest environmental hazards. Geothermal waters typically contain high concentrations of arsenic and the natural discharge of these fluids often results in increased arsenic levels in surface water bodies and aquifers. Understanding how microbially-catalytic reactions are involved in the changes of the redox state of arsenic and the competition for organic nutrients would provide important constraints on the interaction between arsenic and microbes in natural occurrences. The aims of this study were to isolate and characterize thermophilic, heterotrophic, arsenite-oxidizing microorganisms in order to enhance our understanding about the diversity and physiological characteristics of arsenite oxidizers.</p> <p>Samples were collected from the drainages of geothermal fluid in Taiwan, inoculated into heterotrophic arsenite oxidation media, and incubated at 50, 60, 70 and 80°C. Positive enrichments were transferred three to five times and purified on agar. The identities of isolated strains were characterized on the basis of 16S rRNA genes.</p> <p>Two Alicyclobacillus-related strains were isolated from acid-sulfate geothermal springs (pH~2-3, 60-97°C) located in the Tatun volcanic area of northern Taiwan. From the alkaline Kuantzuling mud springs in southwestern Taiwan known with elevated arsenic levels (0.4 ppm), Geobacillus, Thermus and Meiothermus-related strains were isolated. These five strains together with fourteen Thermus-related strains isolated from five alkaline hot springs in eastern Taiwan were used to test their capability of oxidizing arsenite and other physiological characteristics. The analyses of arsenic speciation yielded that these strains were all capable of slowly oxidizing inorganic arsenite to arsenate. The oxidation of arsenite lagged behind the exponential growth by various time durations, suggesting that these strains exhibited greater affinity to organic compounds than to arsenite for energy conservation. To our knowledge, the capability of oxidizing arsenite possessed by Alicyclobacillus, Geobacillus, and Meiothermus-related strains is firstly reported. More experiments are currently undergoing to reveal the kinetics of successive utilization of organic compounds and arsenite for different strains.</p>
中文關鍵字	砷 砷氧化菌 嗜熱菌 溫泉
英文關鍵字	arsenic arsenite-oxidizing microorganisms thermophile hot spring

編號	27
議程代碼	1-1-403-ER1-4
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源研究
中文題目	天然氣之分子間同位素及同分異構物之研究：生油岩封閉系統熱裂解實驗
英文題目	Compound-specific carbon isotope and isomer analyses of gases generated from source rocks by closed system pyrolysis
作者	Wen-Yu Tsai [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan] Chih-Hsien Sun [Exploration and Development Research Institute, Chinese Petroleum Corp., Taiwan] Kuan-Hwa Su [Exploration and Development Research Institute, Chinese Petroleum Corp., Taiwan] Wuu-Liang Huang [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan]
摘要	<p>Isotopes and isomers of natural gases have provided important information for indicating their maturation, origins and influencing factors after their generation. In order to distinguish compositions of gas generated at different intervals of maturities, the present study investigates the variation of compound-specific carbon isotope (CSI) ratios of hydrocarbon gases analyzed by GC-IR-MS from a shaly coal by instantaneous hydrous pyrolysis. The results show that the $\delta^{13}\text{C}$ values of methane (C_1), ethane (C_2), or propane (C_3) slightly increase, then decrease and finally increase with increasing maturities. The isotope compositions of gases exhibit three distinct clusters in the cross plotting of $\delta^{13}\text{C}$ values vs. $1/n$, corresponding to three different groups of maturity stages; they show consistently a reverse trend with $\delta^{13}\text{C}_3 < \delta^{13}\text{C}_2 > \delta^{13}\text{C}_1$ for each maturity, although the trends for different maturities are nearly parallel. These three distinct clusters were also observed in terms of the $i\text{-C}_4/n\text{-C}_4$ and $i\text{-C}_5/n\text{-C}_5$ isomer ratios. This implies that the kerogen may be composed of three discrete structural domains which were cracked predominately in their corresponding maturity intervals. The reverse trend was inconsistent with most prior data obtained from cumulative pyrolysis experiments. The reverse trend, $\delta^{13}\text{C}_3 < \delta^{13}\text{C}_2$, was also reported for some natural gases but was interpreted as a result of mixing from different source rocks or other processes. Our results, however, suggest that the reverse phenomenon can be simply attributed to the mixing of gases generated at different maturity stages from a single source rock and provide a new interpretation for the variation of isotope data in natural gas. In addition, the $(i\text{-C}_4/n\text{-C}_4)$ and $(i\text{-C}_5/n\text{-C}_5)$ ratios fall close to the 1:1 diagonal of their cross plotting diagrams, which were also confirmed by additional confined pyrolysis experiments using six kerogens from a variety of sources. The isomer ratios of gases generated from the kerogens, although show source- and maturity-dependent, all fall in parallel lines close to the diagonal of the diagram. The observed departure of this trend for butane and pentane isomers in some natural gas may be attributed to factors other than thermal stress. These ratios may be useful for isolating thermal maturation from other factors such as mixing, bacteria degradation and diffusional migration.</p>
中文關鍵字	天然氣 成熟度 同位素 丁烷戊烷 熱裂解
英文關鍵字	natural gas maturity compound-specific isotope C4 C5 isomer hydrous pyrolysis

編號	28
議程代碼	1-1-403-ER1-5
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源研究
中文題目	利用開放性熱裂解資料建構較實用之石油生成動力學模式
英文題目	Improved kinetic models of hydrocarbon generation based on open-system pyrolysis data
作者	Yu-Hsin Tseng [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan] Wuu-Liang Huang [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan]
摘要	<p>Kinetic information is essential to predict the temperature, timing or depth of hydrocarbon generation within a hydrocarbon system. The most common practice in basin modeling uses default kinetic parameters (activation energy, E_a and frequency factor, A) based on three major kerogen types. Recent study revealed that the use of the default parameters of kerogen type can introduce unacceptable errors into modeling, suggesting the necessity to consider the characteristics of individual target source, although the measurement of kinetic parameters is by no means routine. Therefore, this study aims at prediction of kinetic information for individual source rock using mainly its Rock-Eval parameters. The present modeling reveals a systematic link between kinetic parameters and a new parameter, the shape of S2 peak (P_s), which can be defined by FWHH and skewness of the S2 peak. It has been shown that the wider of S2 peak, the wider the E_a distribution, and the wider the hydrocarbon window at geological heating rates. The pattern (or shape) of these peaks are very similar. The skewness of S2 peak exhibits a direction similar to activation energy distribution and hydrocarbon window. The bimodal of the S2 peak indicate the bimodal distribution of E_a and hydrocarbon window. The quantification of the P_s parameter enables us to estimate the kinetic responses and therefore, selecting the most suitable default kinetic parameters.</p> <p>For more accurately kinetics information, recent study of Lewan and Ruble shows hydrous-pyrolysis conditions can simulate the natural conditions better and its applications are supported by two case studies with natural thermal-burial histories. Nevertheless, performing hydrous pyrolysis experiment is really tedious and requires large amount of sample, while open-system pyrolysis is rather convenient and efficient. Therefore, the second aim of our study is the derivation of convincing distributed hydrous pyrolysis E_a from only routine open-system Rock-Eval data. Our results unveil that there is a good correlation between open-system Rock-Eval parameter T_{max} and the activation energy (E_a) derived from hydrous pyrolysis. The hydrous pyrolysis single E_a can be predicted from T_{max} based on the correlation, while the frequency factor (A_o) is estimated based on the linear relationship between single E_a and $\log A_o$. Because the E_a distribution is more rational than single E_a, we modify the predicted single hydrous pyrolysis E_a into distributed E_a by shifting the pattern of E_a distribution from open-system pyrolysis until the weight mean E_a distribution equals to the single hydrous pyrolysis E_a. Therefore, our predicted kinetic information can have the benefits of both experiments– the convincing E_a and A_o related to the hydrous pyrolysis and also the rational distribution of E_a from open-system Rock-Eval pyrolysis. The study offers a new approach as a simple method for obtaining distributed hydrous pyrolysis E_a with only routine open-system Rock-Eval data, which will allow for better estimating hydrocarbon generation.</p>
中文關鍵字	碳氫化合物 動力學 活化能 岩石熱裂解 加水熱裂解
英文關鍵字	hydrocarbon kinetics activation energy Rock-Eval pyrolysis hydrous pyrolysis

編號	29
議程代碼	1-1-403-ER1-6
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源研究
中文題目	煤岩材料與沉積環境綜合研判
英文題目	A study of depositional material and environment of specific organic rocks
作者	俞舜文 [中央大學地球物理研究所]
摘要	<p>過去學者雖然對於傳統煤田所形成的腐植煤多有討論，但對於一些特殊的沉積有機質(如藻燭煤、油頁岩)之沉積環境研究仍顯不足。本研究選取了大陸撫順煤田(始新世)與淄博煤田(二疊紀)的藻燭煤以及茂名的油頁岩(漸新世)，並以台灣利豐腐植煤(中新世)為對照組，分別進行實驗。分析的項目有煤素質成份分析、鏡煤素反射率量測、主元素分析、熱裂分析以及有機質萃取液的氣相層析以進行生物標記判識等。實驗結果如下：(1)根據煤岩的成份分析，利豐腐植煤與淄博的藻燭煤的煤素質組成皆以鏡煤素為主體，然而淄博藻燭煤卻含有相對大量的惰煤素；撫順藻燭煤煤素質組成則以膜煤素為最多(約為 60%)，另外茂名的油頁岩則以無機礦物為主要成份。(2)將各樣本的膜煤素分類，發現淄博膜煤素除了含有近 60%的屑膜煤素以外，另外亦含有約 37%的孢煤素；撫順藻燭煤及茂名油頁岩之膜煤素則主要以屑膜煤素為主；利豐的腐植煤膜煤素含量低，但其孢煤素、角煤素、屑膜煤素的成份百分比則呈現較為平均的分佈。(3)在鏡煤素反射率分析上，以淄博的藻燭煤平均反射率最高(約為 0.81%)；利豐腐植煤次之(約為 0.62%)；撫順藻燭煤與茂名油頁岩最小(皆約為 0.3%左右)。從反射率的分佈群組來看，淄博與茂名樣本的反射率分佈呈現較廣的群組的分佈，而撫順、利豐的樣品則呈現單一主要群組的分佈。(4)在主元素的成份分析上，我們發現所有樣本的硫含量皆偏低，其代表其樣本形成的沉積環境並沒有受到明顯的海水或火山活動的影響。(5)氣相層析結果顯示我們發現到茂名油頁岩之有機材料以藻類為主，而利豐、淄博與撫順樣品的有機材料，則以陸生植物為主。由實驗結果結合前人對研究區域的地質解釋，可分別探討不同有機質之材料特性、沉積環境、深埋與搬運過程以及熱成熟作用等，並據以評估不同有機岩之形成機制與生油潛能。</p>
中文關鍵字	腐植煤 藻燭煤 煤素質 生物標誌物
英文關鍵字	

編號	30
議程代碼	1-2-402A-T1-1
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造
中文題目	臺灣車籠埔斷層深鑽計畫周遭之應力狀態重建：岩心電測整合分析結果
英文題目	Stress State around the Drilling Site of Taiwan Chelungpu-fault Drilling Project: Insights from Core-Logging Integration
作者	葉恩肇 [國立臺灣師範大學地球科學系] 林為人 [日本海洋研究開發機構] 橋本善孝 [日本高知大學自然環境科學系] 矢部康男 [日本東北大學地震與火山噴發預測研究中心] 宋聖榮 [國立臺灣大學地質科學系] 洪日豪 [國立中央大學地球物理研究所]
摘要	<p>Comprehending the stress state is a key to understanding the earthquake faulting and its background deformation. Several stress estimations by different methods on the Taiwan Chelungpu-fault Drilling Project (TCDP) provide unique opportunity to reconstruct the stress state of the Chelungpu Fault, which ruptured during the 1999 Taiwan Chi-Chi earthquake. Many lines of evidence strongly suggest that the primary slip zone of the Chi-Chi rupture is likely located in the shallowest fault zone although three major fault zones are encountered during coring. Drilling-induced fractures revealed by image logging from two boreholes all show that the maximum principal horizontal stress axis has ninety degree rotation around the shallowest fault zone, from regional compression direction into mountain-parallel direction. The current in-situ stress state after earthquake determined by the anelastic strain recovery and acoustic emission rate also displays the same feature with stress magnitude variation, which provides us constraints on current stress state. The distribution of fault-slip data on core with depth shows a multiple-zoning pattern. Above 1000m depth, no mineral filling fault is dominated and a dense zone exists around 750m. Below 1000m depth, filling-fault is increased with depth to a maximum around 1260m. The orientation of paleostress axes inferred from fault-slip data is very similar among different faults and one of axes is subparallel to the direction of plate motion. The stress ratio determined from paleostress inversion of no-mineral filling thrusts and rock mechanical properties afford us the stress state information of rock failure. Based on simple plane strain model, we are able to simulate the stress state change for the Chi-Chi rupture in the drilling site and further to determine its stress drop.</p>
中文關鍵字	集集地震 應力場 車籠埔深鑽計畫
英文關鍵字	stress state Chi-Chi earthquake Taiwan Chelungpu-fault Drilling Project

編號	31
議程代碼	1-2-402A-T1-2
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造
中文題目	黏土礦物在車籠埔斷層之空間變化及其隱示
英文題目	Spatial variation of clay minerals along the Chelungpu fault and its implication
作者	郭力維 [國立台灣大學地質系] 宋聖榮 [國立台灣大學地質系] 葉恩肇 [國立台灣師範大學] 陳惠芬 [國立台灣海洋大學]
摘要	<p>The Chelungpu fault, Taiwan, produced a northward propagating ruptures on 21 September 1999 resulting in a M_w 7.6 earthquake. To investigate the more truthful faulting mechanism in an active fault, we collect and review the clay data of surficial outcrops, the shallow holes of Fengyuan and Nantuo, and the deep hole from Taiwan Chelungpu fault Drilling Project (TCDP). So far, the characteristics of clay minerals are identified and provided at the surface (9 sites) along ~70 km from northern part to southern part, from 0 m to 455.3 m depth at Fengyuan site, from 0 m to 211.9 m at Nantuo site, and from 0 m to 2003 m at Dakeng (TCDP), respectively. Horizontal spatial changes of clay mineral from northern part to southern part show that they can not be excluded out the influence of weathering process, nor are the shallow holes at Fengyuan site and Nantuo site. However, down-dip spatial changes of clay minerals at northern part from surface outcrops to 2003 m (TCDP) are displayed that weathering process is decreased along the depth. The influence of weathering along the depth suggest that we should be more careful to explain the faulting mechanism via discussing the anomaly of clay minerals without considering weathering process. Moreover, faulting materials which come from the deep may provide a proper condition that they are free from weathering to investigate the actual faulting mechanism for an active fault.</p>
中文關鍵字	黏土礦物 車籠埔斷層 風化作用
英文關鍵字	clay minerals the Chelungpu fault weathering process

編號	32
議程代碼	1-2-402A-T1-3
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造
中文題目	台灣西北部新竹斷層活動性研究
英文題目	The fault activity of the Hshinchu fault in the northwestern Taiwan
作者	丁權 [台大地質所] 陳文山 [台大地質所]
摘要	<p>本研究利用鑽井岩芯的岩相分析與碳十四定年探討新竹區域的地殼變動速率，同時配合數值模擬地形圖(DTM)與野外調查瞭解新竹斷層於近地表的構造變形型態。先前研究由震測剖面解釋新竹斷層造成的褶皺變形模式主要有斷層擴展褶皺與斷層彎曲褶皺兩種看法，前者在地表形成褶皺崖、後者為斷層崖，不過兩者所顯示斷層的錯移量都不大。新竹斷層是由南往北逆衝，切過第四紀地層，由新竹市西側向東北沿著階地崖延伸，進入頭前溪河床，最後向東與新城斷層合為一條斷層，呈東北東走向。本研究由鑽井岩芯分析，將新竹斷層兩側地層依序分為四層：最底部為頭嵙山層香山段，即為基盤(D層)；基盤之上為紅土礫石層(C層)，屬於瓣狀河環境，碳十四定年$>50,000$ cal yr BP，紅土礫石層以交角不整合覆於香山段之上。再上一層為全新世以來的海相砂泥互層，屬於潮汐環境，分布較靠海側(B層)。最頂部則為全新世以來的河流沖積層或崩積層(A層)。本研究共建立五個剖面來討論斷層上下盤的地層對比。結果顯示，自末次冰期最盛期以來的海進事件並未在斷層上盤堆積出海相沉積物，因此無法由上盤岩心的古環境、定年資料或古海水面高度來探討斷層滑移速率。分布在下盤區域的海相沉積層僅紀錄於三口岩芯：鳳岡井、南寮井與載熙國小井。不過，由靠近建功國小上盤井、下盤井位置兩側之同一紅土階地垂直錯距約 30 m 與階地形成時間$>50,000$ cal yr BP，可計算新竹斷層垂直滑移速率<0.6 mm/yr。另外，由建功國小剖面可知靠近斷層兩側基盤的垂直錯距約為 60 m，年代亦$>50,000$ cal yr BP，算出斷層垂直滑移速率<1.2 mm/yr。最後，由南寮井在深 16.5 m 處的潮汐環境海相沉積層年代為 9303-9528 cal yr BP，估算新竹斷層下盤在此井位置的垂直變動速率為 2.6 ± 0.24 mm/yr。</p>
中文關鍵字	新竹斷層 岩相分析 地殼變動速率
英文關鍵字	

編號	33
議程代碼	1-2-402A-T1-4
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造
中文題目	逆衝斷層上盤持續新生之河階面群的非線性抬升速率研究：池上斷層沿線全新世河階分析
英文題目	Nonlinear Uplift of rapid-rised terraces in the hanging wall of the thrust fault: Holocene terraces along Chihshang fault in Eastern Taiwan
作者	劉勇君 [中央研究院地球科學研究所] 李建成 [中央研究院地球科學研究所] 陳柔妃 [中央研究院地球科學研究所]
摘要	<p>本研究利用航照立體對製作 5-m 數值高程模型 (DEM : Digital Elevation Model)，並描繪分析河階面群的範圍，進一步利用已知的斷層滑移速率、斷層傾角、沈積速率、跨越斷層抬升曲線，來建立池上逆衝斷層上盤一系列河階面的非線性抬升速率模式，並探討其構造及氣候變遷等含意。花東縱谷為歐亞大陸板塊以及菲律賓海板塊縫合帶，池上斷層是縱谷中南段的一活動逆衝斷層，從近 30 年來的觀測顯示，池上斷層主要是以快速潛移的方式活動，每年的縮短量及抬升量約有 2~3 公分。沿池上斷層可發現一系列的河階地。在逆斷層活躍的區域，斷層沿線容易因快速沈積形成河流堆積，而斷層上盤抬升造成河流下切形成河階地。為了清楚標示出各系列的河階地位置及高程，本研究利用高精度數值高程模型，經由階地高度對比，繪製出斷層上盤一系列的階地。由 1989-1999 及 2007-2009 年期間的兩個獨立的水準測量結果，除了都得到近斷層最大抬升速率為每年 27-29 公厘外，並在斷層上盤都觀察到背斜之塑性或彈性變形的現象。我們因此利用此水準測量之剖面變形抬升曲線，作為上盤不同年代河階抬升量的依據，來建立抬升運動學模式曲線。另外我們也考慮了逆斷層之地表斷層線會隨時間逐漸往下盤方向移動，並加入斷層下盤沉積速率約為每年 1 公分的資料。由以上之資料及理論，我們建立了一新的彈塑性運動學之非線性模型來模擬斷層以及河階地的形成。此模型的理論曲線結果大致上與現有 2000-3000 年河階之少數定年結果吻合，但於全新世早期僅有唯一的階地定年結果不一致。本研究需要更多野外觀測，特別是更多定年資料，來進一步發展此非線性之運動學模型，並測試此非線性運動模型運用在了解斷層的活動性與全新世河階地演育上的可行性。</p>
中文關鍵字	池上斷層 非線性抬升速率 河階 數值高程模型
英文關鍵字	Chihshang Fault Nonlinear Uplift River Terraces DTM

編號	34
議程代碼	1-2-402A-T1-5
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造
中文題目	智利北部 Atacama Basin 東南角之一慢速滑移活動構造系統
英文題目	A slow-slipping active fold and thrust system at the SE corner of the Atacama basin, northern Chile
作者	林晏陞 Yen-Sheng Lin [Department of Geosciences, National Taiwan University] 徐濬德 J. Bruce H. Shyu [Department of Geosciences, National Taiwan University] 羅清華 Ching-Hua Lo [Department of Geosciences, National Taiwan University] Gabriel Gonzalez [Departamento de Ciencias Geologicas, Universidad Catolica del Norte, Antofagasta, Chile]
摘要	<p>Atacama Basin (~23°S, ~68°W) lies on the western edge of the Central Andes. It is a unique compressional depression in the forearc region of the South American plate boundary, which was formed by the oblique convergence between the Nazca and the South American plates. The Nazca plate is subducting northeastward beneath the South American plate at a rate of about 68~84 mm/yr based on different methods. However, this forearc region does not seem to absorb a lot of deformation at present. In order to understand the characteristics and mechanisms of active forearc deformation related to the plate convergence, we chose to investigate the SE margin of the Atacama Basin, where active structures have been described previously. Since the hyper-aridity of the Atacama Basin results in extremely low erosion and sedimentation rates, we believe the present relief of land surface there is mostly produced by neotectonic activity, and can be used as a deformation marker. Combining various remote-sensing data sets, such as an integrated SRTM-DEM, Google Earth platform, and higher resolution QuickBird satellite images, several N-S trending ridges are mapped in this area. For further investigating tectono-geomorphic features, we performed detailed geomorphic surveys by real-time kinematic (RTK) GPS in the field to obtain high-resolution topographic profiles across these features. These ridges are generally several tens of meters high, with their height decreasing towards the north. They are likely fault-propagation folds formed by asymmetric anticlines or monoclines with steep forelimbs facing east, and may be associated with underlying west-dipping thrust faults. We suggest that these faults merge at depth to become one branch of a major active thrust system. We also performed $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ dating of deformed volcanic rocks. From the plateau ages, the surface ignimbrites mostly deposited in late Pliocene (3.0~3.2 Ma). If the structures have been active since the deposition of the ignimbrite, the total deformation would yield a very low long-term slip rate of the faults, in the order of 10^{-2} mm/yr. This result is similar to those from other parts of the forearc region of Central Andes. This very low slip rate of active structures may thus play important roles in the evolution of the forearc deformation belt, as well as the landscape development in this area, which is distinct from the Northern and Southern Andes.</p>
中文關鍵字	新期構造, 安地斯山
英文關鍵字	Neotectonics, active faults, Atacama Basin, Andes, slip rates

編 號	35
議程代碼	1-2-402B-M1-1
子 題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學
中文題目	台灣西北部中新世-更新世沉積岩中黏土礦物含量與成岩作用之研究
英文題目	Clay mineralogy and diagenesis of the Miocene-Pleistocene sedimentary rocks, NW Taiwan
作 者	黃安和 [中央大學地物所]
摘要	<p>為了解同一岩層於不同地點、不同埋深所經歷之成岩作用，本研究使用位於桃園台地的觀音一號井岩芯和桃園台地東側之大漢溪及三峽湊合地區之露頭樣本，進行黏土礦物分析。觀音一號井所取之岩芯由淺至深為頭嵙山層至大寮層(181-2603 公尺)，共計頁岩樣本 35 份、砂岩樣本 5 份；大漢溪及三峽湊合地區從年輕至老之地層為錦水頁岩至木山層(原始埋深估計為 2600-5200 公尺)，共計頁岩樣本 35 份、砂岩樣本 5 份。本研究使用 X 光粉末繞射分析，進行黏土礦物分析。結果顯示觀音一號井樣本之黏土礦物如膨潤石和伊萊石之相對豐度隨深度無規律性變化，且伊萊石/膨潤石混層礦物相對豐度低，顯示本井由淺至 2600 公尺深處，並無明顯的黏土礦物相變化，顯示為低度成岩作用。三峽湊合地區樣本中，膨潤石、伊萊石/膨潤石混層礦物相對豐度普遍皆低，但伊萊石之相對豐度則隨深度有明顯變化，約自 3000 公尺以下，由南莊層至木山層之間伊萊石含量開始增加。本研究顯示伊萊石於觀音一號井之頭嵙山層及卓蘭層等前陸盆地地層含量多，且伊萊石為中等結晶度，顯示卓蘭層與頭嵙山層之沉積物來自台灣造山帶之中度成岩作用的沉積岩區。除受母岩性質之影響外，三峽湊合地區之南莊層至大寮層因埋深較觀音一號井之同地層為深，受到成岩作用之影響也較為顯著。</p>
中文關鍵字	膨潤石 伊萊石 成岩作用 XRD SEM
英文關鍵字	Smectite Illite Diagenesis XRD SEM

編號	36
議程代碼	1-2-402B-M1-2
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學
中文題目	台灣西部麓山帶基性火山岩中綠泥石質礦物之產狀與成因
英文題目	Occurrences and origins of chloritic minerals in basic volcanic rocks from the western foothills province of Taiwan.
作者	賀園華 [國立中山大學海洋生物科技暨資源學系] 蕭炎宏 [國立中山大學海洋生物科技暨資源學系] 江威德 [國立成功大學地球科學系] 楊懷仁 [國立成功大學地球科學系] 董國安 [國立自然科學博物館]
摘要	<p>一般所稱綠泥石質礦物包含綠泥石、柯綠泥石、膨潤石，以及彼等之混層（或稱交錯層）礦物，這些次生的鐵鎂質片狀矽酸鹽礦物普遍存在於成岩帶到受極低度變質或熱液蝕變的基性火成岩中，主要以取代橄欖石和輝石形成假晶、取代基質中的玻璃質或鐵鎂礦物、以及作為裂隙或氣孔充填產出。在台灣西部麓山帶屬第三紀且未受變質的沉積岩中夾雜有許多零星分佈的火成岩透鏡體，主要為玄武岩和凝灰岩，早期研究指出綠泥石是這些火山岩中很常見的次生礦物之一，但仔細檢視這些所謂綠泥石的成分，可發現其 Si/Al 比例與層間陽離子數皆偏高，即偏離了綠泥石應有之礦物化學組成，此顯示出這些綠泥石實際上可能參雜有膨潤石或柯綠泥石、或是含有混層綠泥石/柯綠泥石或混層綠泥石/膨潤石等混層礦物。為了確切瞭解這些火山岩中的鐵鎂質片狀矽酸鹽礦物之共生礦物組合以及形成的過程，本研究以岩象觀察、掃描式與穿透式電子顯微分析、礦物化學成分分析與 X-光繞射分析檢驗這些位處成岩帶 21 個地區火山岩中的綠泥石質礦物。研究結果顯示各個地區綠泥石質礦物組合如下：僅有膨潤石者來自台北橫溪、桃園基國派和兔子坑；具有綠泥石+混層綠泥石/柯綠泥石+混層綠泥石/膨潤石+膨潤石組合者來自台北清水坑（另含有少量滑石）與新竹馬福；具有柯綠泥石+綠泥石+混層綠泥石/柯綠泥石組合者包括台北南港、坡內坑、南勢角、熊空、桃園石門水庫與高坡等地區。根據顯微組織特徵，清水坑和馬福之膨潤石和綠泥石+混層綠泥石/柯綠泥石組合應是不同時期的產物，亦即綠泥石+混層綠泥石/柯綠泥石組合顯示此處的火山岩在形成後曾發生中低溫熱液蝕變作用（相當於極低度變質溫壓條件），而在後期的低溫蝕變作用（相當於成岩帶溫壓條件）中才有膨潤石+混層綠泥石/膨潤石的形成。而其他大部分地區的火山岩均含有柯綠泥石+綠泥石+混層綠泥石/柯綠泥石組合，代表這些未受變質的第三紀沈積岩中之火山岩凸鏡體普遍都經歷過中低溫熱液蝕變，亦即所謂的細碧岩化作用或自動變質作用。另外在台北橫溪、桃園基國派和兔子坑等三個地區的火山岩樣品僅有膨潤石產出，代表這些地區的火山岩未曾發生早期的中低溫熱液蝕變作用。由於小型火山岩體要發生中低溫熱液蝕變作用通常需要有沈積物的快速覆蓋才能維持緩慢降溫而發生細碧岩化作用或自動變質作用，本研究中顯示這些火山岩之綠泥石質礦物組合所反映的不同的蝕變作用過程，將有助於進一步探討這些火山岩凸鏡體形成時的古環境與沈積條件之差異。</p>
中文關鍵字	綠泥石質礦物 綠泥石 柯綠泥石 基性火山岩 熱液蝕變
英文關鍵字	chloritic minerals chlorite corrensite basaltic volcanic rocks hydrothermal alteration

編號	37
議程代碼	1-2-402B-M1-3
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學
中文題目	水璉礫岩單壓強度受地表風化及粒徑分佈影響之探討
英文題目	Effect of weathering degree and particle size on uniaxial compressive strength of Suilien Conglomerate
作者	詹佩臻 [台北科技大學資源工程研究所] 王泰典 [台北科技大學資源工程研究所] 翁祖炘 [台北科技大學資源工程研究所]
摘要	<p>岩石風化帶的分佈與風化程度的描述為環境地質與工址地質調查的重要項目。然目前定量描述岩石風化程度的方式仍不多見，現地測繪的風化帶分佈範圍，實務上因岩石的指數性質與力學特性變異較大，調查後採取試樣進行室內試驗者甚少，以致風化帶內岩石風化程度的變化與其影響因素之相關性常缺乏系統性的探討。</p> <p>本研究以海岸山脈八里灣層水璉礫岩為對象，探討其單壓強度受風化程度與粒徑分佈的影響。研究過程首先測繪工址大比例尺地層柱，鑽孔採取岩心進行室內試驗，包括粒徑分佈、波傳速度、單軸抗壓與巴西人抗張試驗等。粒徑分佈係應用影像技術取得試體表面連續的影像，分析粒徑的大小、顆粒接觸與堆疊型態等，並可詳細描繪不同深度的試體產狀，供風化程度評估與描述的參考。對應於不同深度試體產狀變化處，取試體進行其他試驗，獲得岩石力學特性參數以供比較。</p> <p>研結果顯示：距地表遠近會影響岩石受風化程度，越靠近地表，受風化程度影響越大，單壓強度弱化更加明顯；透過單壓強度變化探討粒徑分佈的影響，顯示顆粒支持的試體單壓強度受顆粒影響，反之基質支持的試體單壓強度受基質影響。</p>
中文關鍵字	礫岩 風化 單壓強度 粒徑分佈
英文關鍵字	Conglomerate weathering uniaxial compressive strength grain size distribution

編號	38
議程代碼	1-2-402B-M1-4
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學
中文題目	中國西北柴北緣超高壓變質帶錫鐵山榴輝岩中綠輝石所含析出物之微組織與成因
英文題目	Microtexture and origin of mineral precipitates in omphacite from the Xitieshan eclogites, North Qaidam ultrahigh-pressure metamorphic belt, NW China
作者	曹懿麒 [國立中山大學海洋生物科技暨資源學系] 蕭炎宏 [國立中山大學海洋生物科技暨資源學系] 楊懷仁 [國立成功大學地球科學系] 郭春滿 [國立成功大學地球科學系] 張建新 [中國地質科學院地質研究所]
摘要	<p>在超高壓變質帶的榴輝岩或石榴石橄欖岩中，常可觀察到其組成礦物如斜輝石、石榴石或橄欖石中含有順向排列的針狀或薄板狀析出物，此等析出物常被認為是在岩石減壓過程礦物發生離溶（偏析）作用所形成，因此析出物的成份特性常被用來作為該岩石曾經歷過超高壓變質作用的指標之一。然而最近已有一些研究顯示，在超高壓變質礦物中的順向排列析出物並不一定是經由離溶作用所產生，而可以經由具有物質交換的礦物反應所形成。為了瞭解斜輝石中常見的石英析出物的特性與成因，本研究利用偏光顯微鏡、掃描式電子顯微鏡（SEM）和能量分散光譜儀（EDS）分析採取自於中國西北柴達木盆地北緣（簡稱柴北緣）超高壓變質帶錫鐵山地區的榴輝岩中綠輝石所含析出物的種類、成份與微組織特徵，並使用電子背向散射繞射（EBSD）來判斷綠輝石與其所含析出物之結晶方位關係。實驗結果顯示，錫鐵山榴輝岩峰期變質礦物群為石榴石（40~50%）+綠輝石（40~50%）+金紅石（<5%）。其中石榴石呈現他形且幾乎無包裹物，顆粒大小約0.4~0.8 mm，成份為 $\text{Pyr}_{32-35}\text{Alm}_{40-43}\text{Gro}_{24-26}$；部分石榴石顆粒邊緣具有礦物反應形成之冠狀組織，其礦物組合為透輝石+斜長石±角閃石。綠輝石呈現半自形到他形，顆粒大小約0.6~1.6 mm，所含硬玉成份 Jd_{20-25}。大部份綠輝石的核心與幔部處皆含有順向析出物，這些順向析出物的長軸方向係沿著主晶綠輝石的c軸方向，依其外形與組合可以分成以下不同之類型：第一種為石英或石英+淡閃石析出物，長約5~20 μm，分佈在主晶綠輝石的核心與幔部處，在與綠輝石c軸呈大角度截切的面上，這些析出物常呈現輝石負晶體之外形（輝石之{100}，{010}，{110}）；第二種為疑似富鈉斜長石的析出物，長度<5 μm，存在於綠輝石幔部的外緣；第三種為薄板狀之淡閃石析出物，出現在部分綠輝石顆粒的局部區域。根據EBSD的分析結果，綠輝石主晶和外形上順向排列的石英析出物之間並沒有特定的結晶順構關係，此和一般經離溶作用所形成的析出物與主晶之間會具有結晶順構關係的特徵並不相符，亦即這些石英析出物的結晶方位特徵並不支持它們是經由離溶作用所形成。從這些石英析出物常以綠輝石的負晶外形產出，我們推測石英或石英+淡閃石析出物可能以綠輝石中之原生液包體或岩漿包體為結晶成核的位置，析出物的形成必須經由礦物反應且有離子的進出主晶才能達成。</p>
中文關鍵字	榴輝岩 綠輝石 負晶體 析出物 柴北緣
英文關鍵字	eclogite omphacite negative-crystal precipitates North Qaidam

編 號	40
議程代碼	1-2-402B-S3-5
子 題	Seismology : S3 地震個例研究
中文題目	一九〇九年台北大地震:回顧
英文題目	The 1909 Taipei Earthquake: A Review
作 者	王錦華 [中央研究院地球科學研究所]
摘要	<p>About 101 years ago, on the early morning (03h53.7m, local time) of 15 April 1909 a large earthquake occurred in northern Taiwan. Totally, 9 persons were killed, 51 persons injured, 122 houses collapsed, and 1050 houses damaged (Hsu, 1971). This earthquake was almost the largest and most damaged event in the 20 century in the Taipei Metropolitan Area (TMA). The epicenter (24°N, 123°E), focal depth (~ 80 km), and earthquake magnitude ($M_{\text{GR}}=7.3$) were first evaluated by Gutenberg and Richter (1954). The focal depth and magnitude estimated by them are used by others since then. Their epicenter showed that the event was located offshore and to the northeast of Ilan. On the other hand, the epicenter was estimated to be (25.0°N and 121.5°E) by the Central Meteorological Observatory (CMO), Japan (1952) and also used by Hsu (1971). Since the damage caused by the event was distributed mainly in northwestern Taiwan, including Keelung, Taipei, Taoyeng, and Hsinchu, but only minor in Ilan, the epicenter estimated by the CMO seems to be more reasonable than that by Gutenberg and Richter (1954). Thus, the event was underneath the TMA rather than offshore. Considering the focal depth estimated by Gutenberg and Richter (1954), the event might be located at the western edge of the subduction zone of the Philippine Sea plate. The long-period body-wave magnitude (m_{B}) determined by Abe and Noguchi (1983) from the peak amplitudes of body-waves with a period of ~ 6 sec is 7.1. The intensity magnitude (M_{K}) evaluated from the intensity value at an epicentral distance of 100 km based on the Kawasumi's formula (1943) is 6.9 and the related CMO magnitude (M_{J}) is 8.3. The magnitude reported by Utsu (1982) is 7.2.</p>
中文關鍵字	震央 震源深度 地震規模
英文關鍵字	Epicenter Focal Depth Earthquake Magnitude

編 號	41
議程代碼	1-2-402B-S3-6
子 題	Seismology : S3 地震個例研究
中文題目	由中等深度的地震估算台北盆地的場址放大
英文題目	Site Amplification in the Taipei Basin Estimated from an Intermediate Depth Earthquake
作 者	Kou-Cheng Chen [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica] Jeen-Hwa Wang [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica] Shiann-Jong Lee [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica] Win-Gee Huang [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica] Ching-Ren Lin [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica]
摘要	<p>On 1 June 2008, an intermediate depth earthquake (depth 92.3 km, M_L5.8, M_w5.1) occurred in northern Taiwan. This earthquake was well recorded by the Taipei Downhole Seismic Array (TDSA) in the Taipei Metropolitan area. This array consists of eight downhole seismic stations. Each station was equipped with one free surface accelerometer and 2~4 downhole sensors at a depth range from 13 to 300 meters. The force-balance accelerometers connect to a K2 digital recorder with a GPS timing system. The maximum horizontal peak ground acceleration of this event recorded by the array is 58 cm/sec^2. Preliminary results from spectral ratio of ground surface to the downhole records show that amplification of ground motion in the Taipei basin can enlarge about 5~12 times as the S-wave propagates from the lowest downhole depth to the ground surface.</p>
中文關鍵字	台北盆地 場址放大 中等深度地震
英文關鍵字	Taipei basin site amplification intermediate depth earthquake

編號	39
議程代碼	1-2-402B-S3-7
子題	Seismology : S3 地震個例研究
中文題目	台灣南部地震層析影像: 呂宋弧前壓縮可能觸發甲仙地震活動嗎?
英文題目	Tomographic imaging of the southern Taiwan: Can the Luzon forearc shortening trigger the Jiashian faulting?
作者	鄭文彬 [景文科技大學]
摘要	<p>呂宋弧前的板塊碰撞過程中的壓縮作用，除了讓本身分裂成上衝及深埋的斷塊外，水平方向上亦受到斜向碰撞作用的影響而裂解成數個殘餘斷塊，這些弧前殘塊的在台灣造山運動中所扮演的角色，及其可能觸發的台灣南部斷層破裂與地震活動，是值得我們進一步探討的課題。本研究利用中央氣象局及時測震網地震走時資料，以地震層析法結合重力資料反演，求取台灣南部三維 P 波、Vp/Vs 速度構造，進而探討呂宋弧前壓縮與 2010 年 3 月 4 日甲仙地震斷層活動的關係。由計算所得之 P 波及柏松比結果顯示，上述弧前殘塊分布的水平位置上，於北緯 23 度有明顯的變化，此緯度之南呈南北向，此緯度之北呈東北-西南向。本研究將甲仙地震餘震投影在 10 公里深度的 P 波及柏松比圖中，發現震源分布在高速 P 波區域的前緣及柏松比高、低區變化界面。此外，柏松比高、低區變化的界面走向為西北-東南向，與甲仙地震主震之震源機制解相似。根據上述研究成果，本文推論呂宋弧前在碰撞擠壓過程中，可能造成的弧前殘塊的破裂與轉動，北緯 23 度是整個弧前殘塊壓縮軸方向改變最大的位置，其與甲仙地震在上部及中部地殼的餘震分布有密切的關係。</p>
中文關鍵字	呂宋弧前 甲仙地震 地震層析
英文關鍵字	Luzon Forearc Jiashian earthquake Seismic Tomography

編號	45
議程代碼	1-2-402C-ST1-1
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究
中文題目	台灣大型哺乳動物產出地層的時代與古環境意義
英文題目	
作者	陳文山 [台灣大學地質科學系] 許威傑 [牙醫師]
摘要	<p>由於第四紀的造山運動，促使廣大的第四紀地層被抬升出露地表，造成台灣島是亞洲地區產出大型陸相哺乳動物化石數量及種類最繁多的區域之一。因此在探討晚期更新世的大型陸相哺乳動物演化時，台灣在古地理環境有著重要的意義。但是，這些產出化石地層的年代並不是非常明確，因此無法深入探討亞洲地區大型哺乳動物的演化。作者於過去十數年期間，針對這些區域地層有深入研究，藉由提供這些產出陸相哺乳動物化石地層的年代與埋藏環境，促使未來研究者能更深入討論相關的問題。本研究將以大甲溪剖面為例，從地層層序與沉積岩相的解析，討論堆積化石地層的古環境。</p> <p>從目前產出岩層的時序而言，大致上可以分為七個時期，（1）北部大南灣層與大甲溪上部卓蘭層，時代為 1.7-1.0 百萬年；（2）台中大坑溪頭崙山層，時代為 1.0-0.7 百萬年；（3）台南縣新化丘陵地區崎頂層，時代為 0.8-0.55 百萬年；（4）台南縣新化丘陵地區六雙層，時代為 <0.55 百萬年；（5）恆春半島西台地四溝層與石灰岩時代約 14-10 萬年；（6）台灣海峽澎湖海溝撈獲的哺乳動物化石，年代為 3-1 萬年；（7）史前文化遺址的哺乳動物遺骸，年代為 5000-400 年前。</p> <p>從大甲溪剖面的晚期中新世—更新世的環境分析，以及大型陸相哺乳動物產出地層，研判台灣最早適合大量的大型陸相哺乳動物的生存時代，約為 1.7-1.0 百萬年前。此時期可能是在當時的 4 萬 1 千年週期性氣候變遷過程中的海退時（冰河時期）台灣海峽形成陸橋的主要階段，造成大量北方的大型哺乳動物族群向南遷移到達台灣；尤其溫暖的黑潮流經台灣東側海岸，氣候可能較其他地區更為溫暖。</p>
中文關鍵字	第四紀 哺乳動物化石 卓蘭
英文關鍵字	

編號	46
議程代碼	1-2-402C-ST1-2
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究
中文題目	中生代雙孔類爬行動物的生殖探究
英文題目	Reproductive Strategy of the Mesozoic Diapsid Reptiles
作者	程延年 [國立自然科學博物館] Xiao-chun Wu [Canadian Museum of Nature] Tamaki Sato [Tokyo Gakugei University] 單希瑛 [國立自然科學博物館]
摘要	<p>Reproductive biology is now an important topic in the study of the Diapsid Reptiles in general, and of the dinosaur-bird relationship in particular. Historically, three terms have been used to describe vertebrate reproductive modes: oviparity, ovoviviparity, and viviparity.</p> <p>Oviparity (卵生) refer to the laying of eggs that have embryos at relative early stages of development. These eggs require a period of embryonic development outside the female's reproductive tract and this period usually occurs in a nest of some type. Viviparity (胎生) mode, however, retention of the developing embryo within the uterus until development is complete. Ovoviviparity(卵胎生) is a condition in which the female retains the yolk-laden egg in utero until it hatches internally, followed by birth. A totally independent development of a shelled egg in utero, as is conceived to be basic to ovoviviparity, simply cannot occur. Hence, the concept is falsified for Reptiles and should be abandoned along with its name.</p> <p>Viviparity is one of the more complexly integrated advancements achieved by vertebrates. Among the reptiles, viviparity has evolved almost 100 times among the 5,500 or so species of squamates (extent lizard and snakes as well as extinct mosasaurs). In contrast, all the approximately 250 species of turtles, 21 species of crocodylians, and 2 species of extent tuatara are oviparous, producing only shelled (hard or leathery) eggs. Viviparous modes of reproduction (in extent squamates) can be further distinguished two types: lecithotrophy (provision of nutrients via yolk) and matrotrophy (maternal provision of nutrients).</p> <p>Based upon the superb fossil records, our research team has been analyzing various reproductive modes of the Mesozoic Diapsid Reptiles. Oviparous reproductive strategy been preserved among pterosaurs (2004, Acta Geos. Sinica; 2004, Science), and oviraptorid dinosaurs (2005, Science; 2008, Acta Geol. Sinica; 2010, in progress). In contrast, the viviparous reproductive mode revealed among choristoderans (2004, Acta. Geos. Sinica; 2010, Naturwissenschaften), pachypleurosaurians (2004, Nature), and mixosaurians (2010, in progress).</p>
中文關鍵字	生殖方式 卵生 胎生 雙孔類爬行動物 中生代
英文關鍵字	Reproductive mode oviparity viviparity diapsid reptiles Mesozoic

編號	43
議程代碼	1-2-402C-GC1-3
子題	Global Change : GC1 全球環境變遷
中文題目	二氧化碳封存於鹽水層之封存量估算研究
英文題目	CO2 Storage Capacity Estimation in an Aquifer
作者	劉政典 [國立成功大學資源工程學系] 謝秉志 [國立成功大學資源工程學系] 曾繼忠 [國立成功大學資源工程學系] 林再興 [國立成功大學資源工程學系]
摘要	<p>本研究的主要目的是利用數值模擬法，進行二氧化碳封存於鹽水層之封存量的估算研究。本研究針對台灣陸域某一目標鹽水層，建立現地三維地質模型，使用加拿大CMG公司之GEM模擬器進行鹽水層封存二氧化碳之模擬計算，並研究不同的封存機制（包括：構造封存機制、殘餘氣封存機制、溶解氣封存機制、及礦化封存機制）在不同的時間尺度下，對鹽水層封存能力之影響。本研究所獲得之主要結論為：（1）在二氧化碳注儲期間，二氧化碳因為浮力而快速上升至鹽水層頂部，並隨著時間慢慢往外擴散，因此，地質構造的完整性（或蓋岩封蓋能力）為決定二氧化碳封存量的重要因素；（2）若考慮殘餘氣封存機制及溶解氣封存機制的影響，將注氣井設置於構造低區，或是穿孔於井眼的下部位置，其二氧化碳封存能力較佳；（3）在相同的總注氣量下，利用較多的注氣井，可以利用溶解氣封存機制及殘餘氣封存機制，而達到最佳的注儲效果。</p>
中文關鍵字	鹽水層 二氧化碳 地質封存
英文關鍵字	Saline aquifer Carbon dioxide Geological sequestration

編號	44
議程代碼	1-2-402C-GC1-4
子題	Global Change : GC1 全球環境變遷
中文題目	鹽水層封存二氧化碳之礦化封存機制研究
英文題目	Study of Mineralization Mechanism in the Sequestration of Carbon Dioxide in an Aquifer
作者	沈建豪 [國立成功大學資源工程學系] 林再興 [國立成功大學資源工程學系] 曾繼忠 [國立成功大學資源工程學系] 謝秉志 [國立成功大學資源工程學系]
摘要	<p>二氧化碳的封存機制主要為構造封存機制、殘餘氣封存機制、溶解氣封存機制、及礦化封存機制，其中，礦化封存機制是將二氧化碳注儲到深部鹽水層，溶解至地層水中，與地層的礦物進行地球化學反應，形成碳酸鹽類礦物並沈澱在鹽水層中。礦化封存機制雖然耗費的時間相當久，但其為最安全的封存機制。</p> <p>本研究的主要目的是利用數值模擬法，進行二氧化碳封存於鹽水層之礦化封存機制之研究。本研究研究不同的礦化封存反應路徑，包括鈣離子反應路徑、鎂離子反應路徑、及鐵離子反應路徑，對二氧化碳封存於鹽水層之影響。</p> <p>本研究的主要結論為：（1）若僅考慮鎂離子反應路徑，隨著封存時間增加，伊利石溶解後，會造成高嶺石及白雲石的沈澱；（2）同時考慮鎂離子反應路徑及鐵離子反應路徑時，鐵雲母會和伊利石競爭氫離子而造成伊利石的溶解性降低，地層孔隙中有菱鐵礦及高嶺石沈澱；（3）若同時考慮鎂離子、鐵離子、及鈣離子等三種反應路徑時，地層中的高嶺石沈澱量會增加。</p>
中文關鍵字	二氧化碳 地質封存 封存機制 礦化
英文關鍵字	Carbon dioxide Geological sequestration Sequestration mechanism Mineralization

編號	47
議程代碼	1-2-402D-ST2-1
子題	Stratigraphy : ST2 第四紀地質
中文題目	八八水災緊急計畫地形調查成果之一：小林地區晚第四紀地形演育與大規模的崩山事件
英文題目	Late Quaternary landscape evolution and mass-wasting events in the Hsiao-lin area, southwestern Taiwan
作者	賴序衡 [國立台灣大學地質科學系] 林鼎鈞 [國立台灣大學地質科學系] 陳奕維 [國立台灣大學地質科學系] 廖柏穎 [國立台灣大學土木系] 徐志煌 [國立台灣大學地質科學系] 謝孟龍 [國立史前文化博物館] 徐濬德 [國立台灣大學地質科學系]
摘要	<p>莫拉克颱風(2009年8月9日)引發小林地區崩山滅村。本研究調查發現，這區域其實廣泛覆蓋古崩積物，顯示類似的大規模崩山活動早發生於史前時代。這些古崩積物多為含角礫岩塊的泥質土石流，常見基質支持結構。基質多呈青灰色或黑灰色(應直接源於鹽水坑頁岩)，部分呈黃色(顯示曾與風化表土混合)；不同顏色、粒度的土石流常為互層，但整體而言似有越往下坡基質越多、角礫岩塊粒徑越小的趨勢。這些沉積特徵都與莫拉克颱風引發的土石流相似。古崩積物中也出現厚層青灰色泥流(未見於莫拉克颱風事件中)，出露於鄰近楠梓仙溪的嶺脊上。這泥流層夾帶黃色土石流層，總厚度達五十公尺，其下為泛濫平原砂、泥層與河相礫石(總厚度約 20 m)，之下為基盤岩石(比高 80-90 m)。本研究已在這泛濫平原沉積層、其上之泥流層、與更高的古崩積物中採到共 7 個植物化石標本，並已交付碳十四定年。這定年結果出爐後將有助了解小林地區崩山與地形演育的歷史。咸信造成小林滅村的崩山主要為古崩積物的重新崩移，其機制因此受控於這古崩積物的材料與幾何特徵。推測小林地區基盤岩石的特性(泥岩多，主要弱面緩或與主河道斜交)使其經歷侵蝕後易產生較緩的坡地，有利爾後古崩積物的堆積。這樣的地區平時雖然相對穩定，遇超大雨時卻可能因古崩積物的重新崩移而釀成災害。</p>
中文關鍵字	莫拉克颱風 古山崩 地形演育 碳十四定年
英文關鍵字	Typhoon Morakot paleo-landslide landscape evolution radiocarbon dating

編號	48
議程代碼	1-2-402D-ST2-2
子題	Stratigraphy : ST2 第四紀地質
中文題目	八八水災緊急計畫地形調查成果之二：荖濃溪堰塞湖堆積特徵及其意義
英文題目	Characteristics and significance of dammed-lake deposits along the Lao-nung River, southwestern Taiwan
作者	張玲瑄 [國立台灣大學地質科學系] 林鼎鈞 [國立台灣大學地質科學系] 陳奕維 [國立台灣大學地質科學系] 胡宛琳 [國立台灣大學地質科學系] 徐志煌 [國立台灣大學地質科學系] 黃致展 [國立台灣大學地質科學研究所] 謝孟龍 [國立史前文化博物館] 徐濬德 [國立台灣大學地質科學系]
摘要	<p>河道因堵塞而成湖。堵塞河道的岩屑(形成堰塞壩)或源於邊坡(山崩、土石流)，或來自支流(形成土石或沖積扇)；前者形成的堰塞湖已引起廣泛注意，因為這類堰塞湖一般生成快、潰壩也快，潰壩時產生的洪水往往對下游居民造成威脅。因土石或沖積扇發育而形成的堰塞湖則較少被報導，但須知：雖然這類型堰塞湖較不具災害性，卻因其壽命較長，有機會留下堰塞沉積物；而這沉積物正適以用來重建堰塞以及支流沖積扇發育的歷史。</p> <p>莫拉克颱風導致荖濃溪支流「布唐布那斯溪」沖積扇的發育；颱風後，我們觀察了與這沖積扇相伴而生的堰塞沉積物（因河道下切露出剖面）。這些沉積物位於「布唐布那斯溪沖積扇」的上游，延伸 1.5 km，最厚達 12 m，主要為具平行、交錯層理的粗砂；其中除了夾兩、三層漂木層外，垂直方向上並不見粒度明顯的變化。以上特徵暗示：「布唐布那斯扇」曾相對緩慢的發育，即所產生的堰塞湖並未突然加深，且被堰塞的湖水除了二、三次短暫的靜止外(造成漂木富集)，大部分的時間仍在流動(主流河水溢流過堰塞壩)。</p> <p>類似的堰塞沉積物(2-5 m 厚)也常見於荖濃溪的階地剖面，且多覆於主河道礫石之上。和現生觀察不同地，這些古堰塞沉積物較細，多泥或細砂，常見平行紋理；一剖面甚至出現泥炭。尤甚者，這些古堰塞序列都被厚層(20 m 至>100 m)支流礫石所覆蓋。我們相信，這些古堰塞湖的壽命都遠長於現今所觀察者；即其形成時，支流形成堰塞壩（土石或沖積扇）的能力要遠大於主流切穿堰塞壩的能力。很可能，引發這些大型土石或沖積扇的降雨較莫拉克颱風小(即主流流量較小)。注意：去年的超大豪雨雖然未導致大型沖積扇生成，但已造成許多支流邊坡土石鬆動，未來潛在的大規模山崩、土石流災害——如地層紀錄所示者——不能不加以正視。</p>
中文關鍵字	莫拉克颱風 堰塞湖 山崩 土石流 沖積扇
英文關鍵字	Typhoon Morakot dammed lake landslide debris flow alluvial fan

編號	49
議程代碼	1-2-402D-ST2-3
子題	Stratigraphy : ST2 第四紀地質
中文題目	八八水災緊急計畫地形調查成果之三：更大的災變還在後面?——台灣山區古土石流與河流加積層序的警示
英文題目	Great mass-wasting events are pending? Warned by paleo-debris-flow/river aggradation records in the mountains of Taiwan
作者	謝孟龍 [國立史前文化博物館] 陳奕維 [國立台灣大學地質科學系] 林鼎鈞 [國立台灣大學地質科學系] 徐志煌 [國立台灣大學地質科學系] 廖柏穎 [國立台灣大學土木系] 胡宛琳 [國立台灣大學地質科學系] 黃致展 [國立台灣大學地質科學研究所] 徐濤德 [國立台灣大學地質科學系]
摘要	<p>Typhoon Morakot (8–10 August, 2009), which brought record-breaking 2500 mm rainfall, triggered enormous landslides/debris flows in southwestern Taiwan, especially in the Lao-nung and Nan-tzu-hsien catchments. In these two catchments, immense amounts of debris introduced by the mass-wasting processes built alluvial/debris fans at almost every tributary mouth and caused significant aggradation of the trunk rivers. Note, however, that the observed tributary fans created during Typhoon Morakot are much smaller than their pre-historical counterparts stranded at tributary mouths. Also, these abandoned fans (or fan terraces) typically exhibit sequences including trunk-river gravels (up to 20 m thick) at the lower parts and thick (generally >20 m and up to >100 m) tributary gravels at the upper parts, characteristic of many fan terraces elsewhere in Taiwan. We believe this stratigraphy documents an increase in landslide/debris-flow activity in given tributary catchments. Specifically, the catastrophic mass-wasting events, such as those forming high/extensive fan terraces, were initiated with extremely heavy rainfall, such as that brought by Typhoon Morakot. During this time only relatively small landslides/debris flows occurred in tributary catchments but their combination were large enough to cause aggradation along trunk rivers. The major episode of landslide/debris-flow activity then followed, causing extensive growth of tributary fans. We propose that the rainfall during this time was less severe than the rainfall initiating the instability of the systems. This resulted in relatively low flow discharge in trunk rivers, letting the tributary sedimentation overwhelm the trunk-river activities.</p> <p>Due to insufficient quantity and intrinsic uncertainty of radiocarbon dates, the detailed deposition rates of the observed fan-terrace sequences remain unclear (and are under investigation). Even so, these stratigraphic data do suggest that the current great activity of landslides/debris flows in the Lao-nung/Nan-tzu-hsien catchments is only a prelude. The omnipresence of loose debris on the hillslopes activated by Typhoon Morakot supports this possibility.</p>
中文關鍵字	莫拉克颱風 山崩 土石流 沖積扇階地
英文關鍵字	Typhoon Morakot landslide debris flow fan terrace

編 號	50
議程代碼	1-2-402D-ST2-4
子 題	Stratigraphy : ST2 第四紀地質
中文題目	八八水災緊急計畫地形調查成果之四：荖濃溪與楠梓仙溪階地最新碳十四定年資料
英文題目	New radiocarbon dates from the river terraces in the Lao-nung and Nan-tzu-hsien catchments, southwestern Taiwan
作 者	謝孟龍 [國立史前文化博物館] 齊士錚 [國立高雄師範大學地理系] 胡宛琳 [國立台灣大學地質科學系] 陳幸萱 [國立台灣大學新聞所] 林鼎鈞 [國立台灣大學地質科學系] 陳奕維 [國立台灣大學地質科學系] 徐濔德 [國立台灣大學地質科學系]
摘要	<p>River terraces, recording river evolutionary histories, are omnipresent in the mountains of Taiwan. Many of these terraces are abandoned alluvial/debris fans (i.e. fan terraces) developing at tributary mouths, > 20 m and up to 300 m high. Study of these fan terraces is essential to understand the paleo-mass-wasting histories of the contributing catchments. The spatial/temporal characteristics of these histories, when compared with known paleo-climate/earthquake data, also allow their triggering mechanism to be inferred. This information, along with other aspects of river histories such as bedrock incision, further helps land-use management and environmental education.</p> <p>Study of river terraces in Taiwan is usually hindered by the scarcity of outcrops and difficulty in accessing and finding materials suitable for dating. It was not until Typhoon Toraji (2001), two years after the Chi-Chi earthquake, river-terrace profiles were widely produced in central Taiwan. Since then, some radiocarbon dates from the Che-yeo-lan and Lao-nung catchments have been reported. The vast erosion brought by Typhoon Morakot(2009) further rendered the mountains in southwestern Taiwan, especially the Lao-nung and Nan-tzu-hsien catchments, optimal for river-terrace study. We took this opportunity and explored these two rivers where numerous fan terraces have been developed. By the time this abstract was written, we have collected 32 new fossil-plant samples in the Lao-nung, and 19 in the Nan-tzu-hsien, all of which have been submitted for radiocarbon dating. The dated river terraces include those > 100 m high and/or with debris-flow gravels of > 100 m thick. The debris-flow/mud-flow deposits capping the hillslope behind the village of Hsiao-lin, which record the former mass-wasting event (or events) in the area, also yield some high-quality samples. We are waiting for the results of the dating, from which our understanding of the river histories in both the Lao-nung and Nan-tzu-hsien catchments will be greatly improved.</p>
中文關鍵字	碳十四定年 河階 荖濃溪 楠梓仙溪
英文關鍵字	radiocarbon dating river terrace Lao-nung River Nan-tzu-hsien River

編號	51
議程代碼	1-2-402D-ST2-5
子題	Stratigraphy : ST2 第四紀地質
中文題目	臺灣河流階地對比的再思考
英文題目	Some thoughts on the correlation of fluvial terraces in Taiwan
作者	孫稜翔 [臺灣師範大學地理學系博士班研究生] 沈淑敏 [臺灣師範大學地理學系] 楊貴三 [彰化師範大學地理學系]
摘要	<p>臺灣對河階有系統的研究，始於日據時期，早期研究者富田芳郎(1940a)發展一套包含五類地形面的分類法，為臺灣河階編定階序，後經林朝榮(1957)擴充為八類。此分類可視為富田芳郎將本島河階納入一個地形演育模式的努力，但隨著對臺灣地體構造和演育過程的新認識，是否可建立區域性的河階演育模式？在探求此問題之前，仍得先處理長期以來臺灣的階地對比問題。（有關此問題，謝孟龍(2007)一文中也有回顧、評論）</p> <p>高程與比高一向是階地對比時的形態特徵指標，不只因為河階是以往舊河道的殘餘面，高度指標甚具意義，也因該些數值相對容易量測。有時以高度對比法概稱階地對比方法，但並不表示只考慮此二指標。例如，富田芳郎在區分 LT 和 FT 面時，除了高度之外，也會參考階地的開析程度、土壤顏色等(富田芳郎, 1937、1940b、1972)。此外，對比時也會一併考慮階地在縱剖面上的延續性、在橫剖面上的相對位置，是否為支流主導形成(扇階)等，不過這些關於河流地形的基本判斷，因細節頗多，文章中未必詳細載明(如張瑞津等, 2002-2004)。</p> <p>在河階沈積物的定年資料方面，目前本島各河流階地以二仁溪、蘭陽溪、荖濃溪、陳有蘭溪等河的定年資料較多(如Hsieh, 7Tet al.7T., 2001; 趙秋益, 1993; 齊士崢, 1995; 林明璟, 2008)，但包含得自主流階地和支流扇階者，且多採自較年輕的非紅土階地，此外目前有定出紅土階地年代的研究也仍舊不多(如陳于高, 1991)。在尋找更多定年物質以及引入更新定年方法的同時(如賴光胤, 2002; Tsai, 7Tet al.7T., 2008)，也嘗試其他判斷相對年代的方法，如地形定年法(如Sung, 7Tet al.7T, 1997)和紅土階地的土壤化育程度(如Tsai, 7Tet al.7T, 2006)。</p> <p>階地對比的困難，除了因為階面分布零星，也因為目前保存於地景中的「階狀平台」，常包含不同時空尺度地形作用下的產物，目前河階判釋成果以大河主流沿線為主，但大流域經歷較長的地形演育期，情況可能最複雜。有鑑於此，筆者建議在階地對比上，除了要綜合運用各種階地特徵指標，以及繼續豐富定年資料，還應：(1) 判釋演育史較短或流域地質狀況較單純的小流域(含大河的支流)的河階形態特徵；(2) 對比之前，宜應從不同時空尺度地形作用的角度，區分出適合同一河流、甚至跨流域間對比的階地類型。如此應有助於釐清臺灣河階複雜的形態和成因。</p>
中文關鍵字	河階 階地對比 臺灣
英文關鍵字	fluvial terrace terrace correlation Taiwan

編號	52
議程代碼	1-2-402D-ST2-6
子題	Stratigraphy : ST2 第四紀地質
中文題目	蘭陽平原末次冰期以來沉積環境分析-探討平原區之構造沉降速率
英文題目	The postglacial marine environment analysis at the Ilan plain – its implication for subsidence rate of Ilan plain
作者	蘇清全 [國立台灣大學地質研究所] 陳文山 [國立台灣大學地質研究所]
摘要	<p>蘭陽平原位於台灣東北，是一開口之三角形平原，北側為雪山山脈，南側則為脊梁山脈，東接太平洋。蘭陽平原北起頭城，南至蘇澳，西側頂點則是三星且地勢最高，坡度及海拔高度向東側漸緩，平均海拔高度 7.38 公尺，平均坡度約 1 度，是一極為平緩之沖積扇平原。由於平原內並無出露之露頭，且無明顯地形特徵，因此本研究著重於井下資料的解析，探討晚更新世以來宜蘭盆地的環境變遷與盆地演化。表層沉積物屬於末次冰期以來，從內遠濱至河流環境之沉積物，同時代沉積物層厚度以平原中心(蘭陽溪出海口附近)最厚，兩側變薄，末次冰期以來沉積層厚度約數十公尺至約 250 公尺之間。</p> <p>本研究利用地調所在蘭陽平原之鑽井 24 口做岩心紀錄。透過沉積構造的判定及解釋、岩相分類、岩相組合，進而推測沉積環境並各井位的對比，最終建立研究區域的地下層序。因此任一井位裡的定年樣本便可由此推測其古環境，由古環境判斷其沉積深度，之後配合碳十四定年年代以及古海水面變化，進而推估此井位的構造變動速率，再將各井位的構造速率作對比，則可推測地下構造的型態。結果顯示末次冰期以來沿海地區皆為下陷環境，且在 5000 B.P. cal 以來的沉降速率最快的時期，5000 B.P. cal 以來平原中央近海側之沉降速率最大可達 20 mm/yr 以上，如公館最大達 25.5 mm/yr、大錦開最大達 20.3 mm/yr。而北側沉降速率則較小，竹安最大達 15.2 mm/yr、頭城最大達 3.3 mm/yr。南側沉降速率則都小於 10 mm/yr (利澤最大值為 8.2 mm/yr)。在 10000 B.P. cal - 5000 B.P. cal 時期，沉降速率在公館附近最大達 14 mm/yr，而大錦開最大達 9.2 mm/yr、利澤最大達 5.3 mm/yr，及竹安地區最大達 2.4 mm/yr。將沿海區域各井位的構造變動速率作南北向對比剖面，發現平原中心靠海側(公館地區)沉降速率最快，沉降速率向南北兩側遞減，且沉降速率在 5000 B.P. cal 至現代的這一時期變大，各井位裡所得的沉降速率可分為兩群。5000 B.P. cal 至現代，此時期沉降速率較大。10000 B.P. cal - 5000 B.P. cal，此時期沉降速率較小。</p>
中文關鍵字	沉積環境 蘭陽平原 地殼變動速率
英文關鍵字	

編號	53
議程代碼	1-2-402D-ST2-7
子題	Stratigraphy : ST2 第四紀地質
中文題目	宜蘭平原深井岩芯沉積環境初探
英文題目	Preliminary Study of Sedimentary Environment of Ilan Plain by Deep-Bored Cores
作者	蘇品如 [中央地質調查所] 紀宗吉 [中央地質調查所] 曾俊傑 [中央地質調查所]
摘要	<p>宜蘭平原為臺灣東北部重要的平原地區，係沖繩海槽最西端在陸地上的延伸，同時具有重要的地理位置及地質構造意義。然而本區過去的鑽井資料僅於靠近山緣的鑽井可達第三紀基盤，平原區深部的地質資訊則較為缺乏。</p> <p>本研究以中央地質調查所之冬山井、蘭陽井及壯圍井岩芯為研究主體，鑽井深度分別在 500~650 米之間，為目前宜蘭平原最深的地質鑽探井，提供豐富而完整的岩芯資料，有助於了解宜蘭平原沉積物的空間分布情形及沉積環境的變化。</p> <p>為得知地下沉積物材料組成與分布、地層延伸及對比，本研究著重於鑽探岩芯的判釋與分析，以了解沉積物組成、特性及其分布概況。岩相組合的分析則可用以推論不同岩相組合的沉積環境，本研究共辨釋出 4 大岩性下 21 種次岩相，再依岩相組合辨識 3 種沉積體系下的 15 種沉積相，結合碳 14 定年分析之結果，可得知各沉積環境的年代，以建立晚第四紀以來沉積環境的演變過程。本研究並參考宜蘭地區考古學的研究成果，對近 4 千年來的環境變遷有更詳細的了解。</p> <p>根據目前研究結果，宜蘭平原於第四紀經歷一次完整的沉積層序。在晚更新世末期宜蘭平原處於低水位體系域之陸相環境，河川水流能量高，礫石遍布。約在 4 萬年前，宜蘭平原逐漸轉變為下游地勢低平的平原地區，河流由能量較高的辮狀河轉變為曲流。約在 2 萬年前的末次冰期晚期冰川融化，全球海面上升，宜蘭平原亦經歷較大規模的海侵，水深逐步加深，最深於蘭陽溪出海口及冬山河下游可達內遠濱/外三角洲環境。直到 8,500~8,000 年前左右，沉積物的快速堆積開始了相對的海退。宜蘭平原又再次露出於水面之上，由緊鄰海岸線的海濱平原/障壁島逐漸朝陸側演化，沉積物不斷沉積填滿潟湖而成為河岸的砂洲環境。</p>
中文關鍵字	宜蘭平原 沉積環境 岩相組合
英文關鍵字	Ilan Plain Sedimentary Environments Facies Association

編號	54
議程代碼	1-2-403-ER1-1
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源研究
中文題目	中國大陸的石油需求和冒險
英文題目	Petroleum need and adventure of Mainland China
作者	黃富文 [台灣中油公司探採研究所] 丁信修 [台灣中油公司探採研究所]
摘要	<p>中國大陸近 30 年來每年平均 9.4% 的經濟成長，而成為世界第二大原油輸入國。對原油的需求迫使中國到世界各地產油國去冒險投資尋找油源，其中最重要的地區是非洲大陸。</p> <p>中國大陸的三大油公司到非洲國家去投資以取得能源資產，這些非洲能源大國有油氣資源，但陷於痛苦又野蠻的內戰中或另有其它的政治風險，西方國家不願投資，陷於國際孤立，而給於中國大陸投資的機會。</p> <p>中國大陸對這些有資源的非洲國家，簽訂了一些貸款及併購的協定，並對其政經情勢採取不干涉的政策，但還是問題重重。</p> <p>本文針對中國大陸投資探油最重要的三個非洲國家：安哥拉、奈及利亞及蘇丹，其中的投資風險提出敘述及討論。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	55
議程代碼	1-2-403-ER1-2
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源研究
中文題目	台西盆地再探勘的新觀念
英文題目	New concept of the exploration in Taihsi basin
作者	李長之 [台灣中油探研所]
摘要	<p>近來研究發現，新第三紀地層中的油氣來源並非局限在下部中新統之含煤地層。例如台南盆地在漸新世晚期開始張裂，而同張裂沈積產生的油氣就形成了 F 構造的油氣儲集。另外在北港高區南坡的 A 斷層之下，還有隱沒的 H 斷層在漸新世晚期形成地塹，而同張裂沈積產生的油氣亦沿著 H 斷層與 A 斷層移棲到北邊的八掌溪氣田。還有台西盆地在南日島脊旁邊，也有一個漸新世晚期形成的地塹，其同張裂沈積由潮汐河道運送到銅鑼向斜，經過深埋熟成以後，產生大量天然氣移棲到鐵砧山氣田。所以台西盆地有兩種石油系統，一為煤系地層的石油系統，廣佈在竹苗區陸海域，油樣類固烷以 C29 為主；二為同張裂沈積的石油系統，目前只發現鐵砧山氣田，油樣類固烷以 C27 為主。以往探勘太重視煤系地層，忽略了同張裂沈積，今後探勘應當聚焦在同張裂沈積的石油系統。</p> <p>台西盆地還有一些漸新世晚期生成的張裂盆地，能夠成為區域性生油中心，值得探勘人員注意。並且目前國內探勘處於低潮期，急需新觀念帶來新的探勘目標，所以追尋台西盆地新的探勘標的，實乃刻不容緩的事。再者，張裂盆地可由震測剖面辨認，能夠突破地球化學受鑽井位置以及分析岩樣的限制，擴大生油中心的尋找範圍，形成新的探勘觀念與方法，可以在台西盆地發現許多新的探勘目標。</p> <p>五里牌地塹本身就是晚漸新世開始的張裂盆地，不必藉助於潮汐河道，就有大量的同張裂沈積存在，並且深度亦達 6000 公尺以上，足夠提供成熟高溫，所以五里牌地塹產氣能力理當優於銅鑼向斜。可望找到像鐵砧山氣田同樣規模的大型油氣田。五里牌地塹實乃同張裂沈積探勘的首要目標。</p>
中文關鍵字	五里牌地塹 張裂盆地 同張裂沈積 石油系統
英文關鍵字	Wulipai Graben Rift Basin Synrift deposits Petroleum system

編號	56
議程代碼	1-2-403-ER1-3
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源研究
中文題目	台灣鐵砧山地區現地應力、斷層重新活動及井壁穩定之研究
英文題目	In-Situ Stress Field, Fault Reactivation and Borehole Stability in the Tienchanshan Field, West-central Taiwan
作者	洪日豪 [國立中央大學地球物理研究所] 汪蘭君 [國立中央大學應用地質研究所]
摘要	<p>本研究利用鐵砧山地區鑽井之地層密度電測、地層測驗、滲漏及擠壓水泥試驗資料分別求得區域地層垂直應力、地層壓力及最小水平應力隨深度的分佈，並利用安德生(Anderson, 1951)的臨界斷層破壞理論，估算最大水平應力 (S_{Hmax})。初步分析顯示，在打鹿頁岩層(約 3 公里)以下，地層壓力(P_f)皆超過相同深度的靜水壓約 35%，且為靜岩壓的 0.6 倍。最小水平應力梯度為 18.70 Mpa/km (0.83 psi/ft)，相當於垂直應力的 0.8 倍 ($S_{hmin} \sim 0.8 S_v$)。由前述計算的 P_f 及 S_{hmin} 的資料，假設臨界斷層滑移的摩擦係數為 0.6，可估算出 S_{Hmax} 在走向滑移應力系統 ($S_{Hmax} > S_v > S_{hmin}$)，的上限約為 29.91 Mpa/km (1.32 psi/ft)。利用井徑電測判釋在打鹿頁岩層平均裸孔伸張的方位角約為 28 度；換言之，最大水平應力方位角為 118 度，此一角度與台灣中西部麓山帶地區地震震源機制解以及位於台中大坑車籠埔斷層科學鑽探井所求得的最大壓縮應力方向一致。</p> <p>比較現地應力和打鹿砂岩(TT-1A 層)之破壞包絡線，顯示打鹿砂岩處於穩定範圍，由此可解釋鐵砧山地區各鑽井的岩芯及岩石薄片皆缺乏天然裂隙的原因。在現今大地應力場，TT-1A 層深度附近的斷層以東西走向斷層最容易重新活動，西北-東南走向斷層次之，東北-西南走向的斷層較為穩定。若鈔井泥漿壓力接近靜水壓，預期在相鄰最小水平應力方向約 50 度附近的井壁會因應力集中造成剪裂破壞。提高泥漿比重可穩定井壁，但不可過大以避免產生伸張破裂。</p>
中文關鍵字	地下儲氣窖 現地應力量測 斷層重新活動 井壁穩定 油氣探勘
英文關鍵字	Subsurface gas storage In-situ stress measurement Fault reactivation Borehole stability Petroleum exploration

編號	57
議程代碼	1-2-403-ER1-4
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源研究
中文題目	鐵砧山地區錦水頁岩及桂竹林層三維地下構造形貌
英文題目	3-D Geometry of Subsurface Geological Structure of Chinshui Shale and Kueichulin Formation in Tiehchenshan Area
作者	莊博元 [國立成功大學地球科學系] 楊耿明 [國立成功大學地球科學系] 丁信修 [台灣中油探採研究所] 王佳彬 [台灣中油探採研究所]
摘要	<p>本研究為建立二氧化碳封存計畫之陸域構造封存地質模型，針對鐵砧山地區從事地下封存構造形貌及變形作用的解釋，並根據地下地質資料建立研究區域的地下注儲層及蓋層的三維地下構造模型，作為二氧化碳儲注工程和封存機制等研究的基礎架構。本研究區域位於苗栗西南方造山帶的前緣部分，地表為東北-西南走向的背斜構造，包括兩個被橫移斷層所錯開的獨立背斜構造。本研究之目標層為錦水頁岩到桂竹林層，為中新世晚期到上新世早期的沉積岩層。根據前人研究，背斜構造在地下深部被數條高角度斷層所切割，這些斷層有無延伸至目標層之桂竹林層，以及其斷層面與地層之間相交的特性是否形成良好的封存構造，為本研究最重要的課題。</p> <p>在地底下，北段的鐵砧山背斜構造呈東翼緩西翼陡的不對稱形貌，南段的鐵砧山背斜構造則為東翼陡西翼緩的不對稱形貌。此外，兩段錯開的背斜構造之間應存在一垂直背斜軸的剪裂斷層或一轉移構造。背斜構造之地層厚度自軸部朝兩翼方向遞減。</p> <p>桂竹林層分為三段，由上到下為魚藤坪砂岩段、十六分頁岩段以及關刀山砂岩段，其中未來可作為注儲層的魚藤坪砂岩段和關刀山砂岩段分別包含三段和兩段向上變細的岩相循環，此沉積環境和厚度變化關係反映出鐵砧山地區儲注層及蓋層的構造模型。</p> <p>背斜構造深部的高角度正斷層，多數活動於地下深部，僅少數斷層延伸至本研究之目標層，因此本研究的目標層的背斜構造較完整。至於少數延伸至目標層的斷層，由於目標層厚度的變化，其斷層面的封阻性有從高區向兩翼的變化。</p>
中文關鍵字	二氧化碳封存 地質構造 鐵砧山構造
英文關鍵字	Sequestration of Carbon Dioxide Geological Structure Tiehchenshan Structure

編號	58
議程代碼	1-2-403-ER1-5
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源研究
中文題目	由地震層析法探討台灣西南活動大陸邊緣速度構造與天然氣水合物飽和度
英文題目	Velocity structure and gas hydrate saturation estimation on active margin off SW Taiwan inferred from seismic tomography
作者	鄭文彬 [景文科技大學] 林筱珊 [海洋大學] 王天楷 [海洋大學] 李昭興 [海洋大學] 劉家瑄 [台灣大學]
摘要	<p>This paper presents results of a seismic tomography experiment carried out on the accretionary margin off southwest Taiwan. In the experiment, a seismic air gun survey was recorded on an array of 30 ocean bottom seismometers (OBS) deployed in the study area. The locations of the shots and the OBSs were determined to high accuracy by an inversion based on the shot traveltimes. A three-dimensional tomographic inversion was then carried out to determine the velocity structure for the survey area. The inversion indicates a relatively high P wave velocity (V_p) beneath topographic ridges which represent a series of thrust-cored anticlines develop in the accretionary wedge. The bottom-simulating reflectors (BSR) closely follow the seafloor and lies at 325 ± 25 m within the well-constrained region. Mean velocities range from ~ 1.55 km/s at the seabed to ~ 1.95 km/s at the BSR. We model V_p using an equation based on a modification of Wood's equation to estimate the gas hydrate saturation. The hydrate saturation varies from 5% at the top ~ 200 m below the seafloor to 25% of pore space close to the BSR in the survey area.</p>
中文關鍵字	天然氣水合物 海底地震儀 海底仿擬反射 地震層析法
英文關鍵字	gas hydrates ocean bottom seismograph Bottom Simulating Reflectors seismic tomography

編號	59
議程代碼	1-2-403-ER1-6
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源研究
中文題目	添加劑對甲烷水合物生成效率的影響
英文題目	Influence of additives on optimizing formation rate and yield of methane hydrate
作者	陳柏淳 [經濟部中央地質調查所] 王錦昌 [經濟部中央地質調查所] 鐘三雄 [經濟部中央地質調查所] 王詠絢 [經濟部中央地質調查所] 陳松春 [經濟部中央地質調查所]
摘要	<p>天然氣水合物除了是未來可能的能源資源外，綜觀水合物相關的應用技術還可以分成四個部分，分別是天然氣的儲存運輸、二氧化碳的補捉封存、海水淡化分離及低溫冷卻冷藏。也因此，現階段有愈來愈多的研究探討如何促進水合物形成的效率。水合物的生成效率可由擴展液、氣兩相的接觸面積達成，另外，也可經由混入添加物(界面活性劑、化學試劑等)來加快水合物的形成速度與增大水合物內的氣體飽合度。</p> <p>實驗發現在液態水與甲烷氣的合成系統中，若是以化學試劑第三丁醇(tert-butanol)作為添加劑，當加入濃度達到 20wt%時，可以得到最佳的合成促進效果，當濃度超過 20wt%時，則反而會產生些微的抑制效果。因為在 sII 型結構中，可填入大孔隙的氣體分子數與水分子的分子數比率為 $1/17(=0.0588)$，剛好接近第三丁醇 20wt%(0.0573)的濃度，所以推測可能的原因是由於在加入第三丁醇後，其可造成水合物的結構由 sI 型轉變成 sII 型結構。Khokhar et al.(1998) 認為當在甲烷水合物系統中加入較大的客體分子時，此客體分子會填入 sI 結構的大孔隙(51262)或是 sII 結構的大孔隙(51264)之中，而甲烷分子則僅填入於小孔隙(512)中，此時在同一溫度下水合物保持穩定的平衡壓力便可下降。第三丁醇在實驗中因可作為客體分子填入水合物結構中的大孔隙，所以有效地移動水合物系統的相邊界，在特定的溫度壓力環境下造成壓力的趨動力增加，從而達到熱力學上的促進效應。</p> <p>「冰晶法」是以固態冰晶+高壓氣體方式來合成甲烷水合物。實驗發現，僅需先於反應釜的底部加入少量甲醇、乙醇或丙醇，讓其揮發至釜內以氣體方式與冰晶接觸，當後續將高壓甲烷氣體導入時，甚至不需啟動加溫程序，冰晶便會開始快速地轉換成甲烷飽合度高的水合物，合成的效率遠超過純的冰晶系統。添加此三種醇類化學試劑也並不會造成所形成之甲烷水合物的溫壓平衡相界產生變化。推測當系統中存在少量醇類時之所以會促進水合物形成效率，主要是由於醇類可以加強氫鍵鍵結，因而有利於水合物架狀結構的形成。</p>
中文關鍵字	天然氣水合物 合成 添加劑 冰晶法
英文關鍵字	Gas Hydrate Synthesis Additive Ice-seed Method

編號	
議程代碼	2-1-401-S4-1
子題	台灣地震科學論壇：0304 地震
中文題目	甲仙地震之地震序列分析
英文題目	The 2010 JiaSian Earthquake sequence : analysis of the data recorded by the Central Weather Bureau Seismic Network
作者	張建興 [中央氣象局地震測報中心] 吳逸民 [國立臺灣大學地質科學系] 何美儀 [中央氣象局地震測報中心] 黃信樺 [國立臺灣大學地質科學系] 陳榮裕 [中央氣象局地震測報中心]
摘要	2010 年 3 月 4 日台北時間 8 時 18 分許，於南臺灣高雄縣東北部山區發生一規模 6.4 之顯著有感地震，其震波撼動全島並造成災害。該地震發生之後續引發了明顯的地震序列，本研究使用中央氣象局地震網記錄之資料，進行對該地震序列的分析工作。經由三維速度模型(Wu, et al., 2007)之地震定位處理，主震初始破裂位置為 120.70°E、22.97°N、深度 23.5 公里，餘震群呈現近東西向之線形分布，長度約 25 公里、深度則多位於 12 至 26 公里之間，整體地震序列在空間中之幾何分布與震源機制一向東北傾的斷面吻合。此一空間位置在臺灣有較詳細地震活動調查時期以來，活動頻率明顯低於緊臨之地塊，但也曾經記錄到相近似此次主震機制之地震事件十餘起，因此本研究推論，此次地震為一處於下部地殼之地震構造再次活動。
中文關鍵字	地震序列 三維地震定位 地震構造
英文關鍵字	

編號	
議程代碼	2-1-401-S4-2
子題	台灣地震科學論壇：0304 地震
中文題目	甲仙地震的地質調查
英文題目	Geological Investigation after the JiaSian Earthquake
作者	盧詩丁 [經濟部中央地質調查所] 侯進雄 [經濟部中央地質調查所] 劉彥求 [經濟部中央地質調查所] 陳柏村 [經濟部中央地質調查所] 張育仁 [經濟部中央地質調查所] 陳建良 [經濟部中央地質調查所] 林燕慧 [經濟部中央地質調查所] 陳致言 [經濟部中央地質調查所] 高銘健 [經濟部中央地質調查所] 朱傲祖 [經濟部中央地質調查所] 謝凱旋 [經濟部中央地質調查所]
摘要	<p>地調所在甲仙地震後隨即派員赴地震災區勘查，針對高雄甲仙週遭地區進行地表變形的調查與測量。在地表地質調查部分，於虎頭埤水庫壩頂週遭有觀察到數道寬約數公分的裂縫，也在美濃附近地區觀察到地表的破裂與變形等現象，但目前所發現的地表裂縫大多與地震當時路面、房屋或水溝等人造結構物受到震波搖動所產生的破裂有關，並未有直接證據顯示係斷層錯動地表所致；此外，在臺南縣新化鎮北勢里一帶也觀察到多處噴砂的現象。在活動斷層觀測網部分，初步分析本所 GPS 固定站的觀測資料，臺南縣新化鎮虎頭埤測站（GS32）顯現最大的水平位移量，但由於該測站位於壩體邊坡，研判所觀測到的位移現象應與壩體的破裂現象有關，而在鄰近震央西側區域測站的同震位移則以高雄縣杉林鄉杉林國小測站（GS51）最大；另外，檢視本所地球化學觀測站紀錄，發現在中崙、屏東、池上等站在地震前幾天出現氬氣訊號的異常變化；此外，太興、中興、達邦等 3 站井下應變儀觀測站也在數天前出現應變上升的變化訊號。</p> <p>藉由餘震震央分布及主震斷層面解的資料，配合 GPS 固定站測量資料初步計算所得的同震地表位移資料研判，已排除甲仙地震與鄰近地區旗山斷層、潮州斷層的再活動相關。有關高雄美濃地區在地震後產生的地表裂縫，經現地調查，初步研判應不是斷層出露地表所造成的破裂。目前正進行南部地區大範圍的 GPS 地表變形測量資料的分析計算，也同步蒐集氣象局及中央研究院等單位的餘震及微震觀測資料，以及彙整眾多學者的研究成果作進一步分析研判。</p>
中文關鍵字	甲仙地震 活動斷層 地震地質
英文關鍵字	JiaSian Earthquake Active Fault Earthquake Geology

編號	
議程代碼	2-1-401-S4-3
子題	台灣地震科學論壇：0304 地震
中文題目	潮州斷層附近地質背景
英文題目	
作者	陳文山 [國立臺灣大學地質科學系]
摘要	<p>台灣南部的中央山脈與西部麓山帶以潮州斷層為界，從斷層兩側的地層，以及由大地構造與沉積環境來看，長時間尺度的潮州斷層活動特性應屬於逆斷層構造。但是現今潮州斷層是否繼續活動，構造活動特性是否與之前相同，或是已轉變成另一種構造作用的形式，這些問題可以藉由地形、GPS 監測資料或地震震源機制來探討。</p> <p>首先從構造與地層與地質結構而言，紅水坑礫岩不整合沉積於中央山脈的樟山層（板岩或硬頁岩），六龜礫岩不整合沉積於西部麓山帶中新統之上，而潮州斷層界於紅水坑礫岩（中央山脈）與六龜礫岩或長枝坑層（西部麓山帶）之間。野外露頭顯示北段區域近地表斷層帶角度幾近垂直（又稱土壟灣斷層），南段區域形成一南北走向的線型階地崖，雖然地表無法發現斷層露頭，但從淺層鑽井岩芯推測，紅水坑礫岩與板岩層應逆衝到晚更新世的沖積層之上；且斷層上盤的紅土階地已產生變形，同時也被潮州斷層形成的背衝斷層截切。雖然，目前各種資料無法顯示全新世時期潮州斷層有活動跡象，但晚期更新世時期確實有明顯的活動。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編 號	
議程代碼	2-1-401-S4-4
子 題	台灣地震科學論壇：0304 地震
中文題目	
英文題目	Coseismic deformation of the 2010/03/04 earthquake and implications for fault activities in southwestern Taiwan
作 者	許雅儒 [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica] 郭隆晨 [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica] 余水倍 [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica] 陳宏宇 [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica]
摘要	<p>The 04 March, 2010, Taiwan earthquake ($M = 6.4$) ruptured an unknown fault in southwestern Taiwan. The main shock initiated near the town Liu-Quei at 20 km depth and propagated northwestward. Measurements of coseismic displacements from Taiwan continuous GPS network indicate horizontal displacements of 5-20 mm in the NW-SW directions to the west of the epicenter; while coseismic horizontal movements to the east of the epicenter are absent. The GPS vertical displacements show an uplift motion of about 5-25 mm near the epicenter, in contrast to a small subsidence of about 5 mm observed in the far field GPS sites. We use coseismic GPS displacements and an elastic half-space dislocation model to invert for fault geometries and coseismic slip distribution associated with the 2010/03/04 event. The optimal fault model exhibits reverse and a small amount of left-lateral slip on a 50 km long $N324^\circ$-trending segment with dip 40° to NE, consistent with earthquake focal mechanisms. The highest slip of 0.1 m mainly occurs to the west of the epicenter at a depth range of 15-20 km. Given the rigidity modulus of 60 GPa, the geodetic moment is 4.95×10^{18} N-m, equivalent to a $M_w 6.4$ earthquake, corresponding to seismic moment estimated from USGS and teleseismic inversion. However, the spatial distribution of slip inferred from GPS displacements is different from the seismic inversion which shows most slip occurs to the east of the epicenter at deeper depths. The discrepancy may imply the contamination of postseismic deformation or measurement errors in the calculation of coseismic displacements. On the other hand, most aftershocks occur to southwest of the epicenter at a depth range of 10~30 km. The aftershocks projected to surface show a $N300^\circ$ alignment, which do not match the rupture fault model very well. Additionally, we notice that the mainshock rupture area is surrounded by high seismicity between 1990 and 2007. The 2010/03/04 earthquake may be triggered by the high stress concentration in the vicinity.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	Liu-Quei earthquake coseismic slip dislocation model

編號	
議程代碼	2-1-401-S4-5
子題	台灣地震科學論壇：0304 地震
中文題目	2010 年 3 月 4 日甲仙地震震源破裂過程分析
英文題目	Source rupture process of the 2010/03/04 JiaSian Earthquake
作者	李憲忠 [中央研究院地球科學研究所] 呂靜渝 [中央研究院地球科學研究所] 梁文宗 [中央研究院地球科學研究所] 黃文紀 [中央研究院地球科學研究所] 黃柏壽 [中央研究院地球科學研究所]
摘要	<p>2010 年 3 月 4 日台灣南部甲仙地區發生規模 ML 6.4 的強烈地震，震央距離高屏都會區極為接近，台南、嘉義、高雄等部分地區震度都達到了 5 以上，所幸沒有釀成重大災情。此地震發生在過去地震活動相對較少的地方，位置相當接近潮州斷層，然而從餘震分布以及 BATS、CWB、Global CMT、USGS 等機構所發佈的震源機制解上來看，似乎不盡然符合目前已知的潮州斷層的斷層幾何。因此，此研究的目的除了分析甲仙地震的破裂過程外，也希望藉由震源逆推結果來探討可能的斷層面解。研究中採用世界網遠震地震資料、台灣寬頻網近場寬頻資料與氣象局即時強震資料等進行聯合震源逆推。由於確切的斷層面尚未確定，因此首先嘗試以各機構所發佈之震源機制解中的兩組斷層面以遠震波形進行測試，從中找出最佳斷層面解。研究中選取遠震體波進行震源逆推，採用之波相包括 P 波與 SH 波，選取之頻率範圍為 0.01Hz ~ 0.2Hz。測試結果指出遠震波形逆推在所有朝東傾的斷層面均有較小的逆推誤差值。由現有訊息之斷層面幾何、餘震分佈與逆推結果之誤差值判斷，遠震波形逆推於 BATS CMT 解之斷層面(Strike=318°, Dip=41°, Rake=67°)得到最佳解，該斷層面呈西北-東南走向，傾角 41 度朝東北下傾。由於遠震資料對於細部錯動量的時間-空間分佈解析能力有限，因此下一階段的研究將以近場寬頻資料、近場 GPS 同震變形資料以及即時強震資料等進行聯合震源逆推分析，以獲得更為精確的破裂過程與錯動量時間-空間模型，進一步幫助釐清此次地震的發震構造、震源破裂過程與可能的地震產生原因。</p>
中文關鍵字	甲仙地震 破裂過程 震源逆推
英文關鍵字	JiaSian earthquake Rupture process Source inversion

編號	
議程代碼	2-1-401-S4-6
子題	台灣地震科學論壇：0304 地震
中文題目	
英文題目	BATS CMT solutions for the March 4, 2010 M6.4 JiaSian, Taiwan earthquake sequence and their tectonic implications
作者	Wen-Tzong Liang [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, Taiwan] Francis T. Wu [Dept. Geosciences and Environmental Studies, Binghamton University, USA] Rong-Yuh Chen [Seismological Center, Central Weather Bureau, Taiwan] Pei-Ru Jian [Department of Geoscience, National Taiwan University, Taiwan]
摘要	<p>The March 4, 2010 M6.4 JiaSian Earthquake (22.97°N, 120.71°E) occurred in a transition zone between mature collision in central Taiwan and incipient collision over subduction in the south. Locally the relocated seismicity indicates that it took place in a relatively quiescent area. We wish to explore the tectonic environment of this earthquake on the basis of CMT, inversion using BATS waveform data, for the whole sequence. The quick BATS CMT solution reported a thrusting (318, 41, 67) dominated mainshock with a centroid depth of 18 km, in the middle- to lower crust. The largest aftershock (M5.7) also shows similar fault parameters, whereas some smaller aftershocks to the west presented larger strike-slip component. Taking the EW trend of the aftershock distribution as the strike, we interpret our CMT results to be mainly a thrust with minor left-lateral strike-slip movement on a NE-dipping fault plane. A stress tensor inversion using the focal mechanisms yields a NE-SW horizontal maximum principle compressive axis (1) subparallel to the structural trend, underneath the seismicity is extremely low in the past decades. Another ~25km long seismic zone, subparallel to the JiaSian sequence, is dominated by similar mechanisms. The direction of 1 for the JianSian series is nearly perpendicular to the convergence direction between PSP and EUP as indicated by the 1 of BATS CMT solutions in the Coastal Range and Longitudinal Valley, at all crustal depth. Such significant change in 1 at the transition between full collision and collision overlying subduction can perhaps be interpreted as extrusion. This extrusion is analogous to that of Tibet albeit on a less grand scale; there north-south compression of the plateau and eastward extrusion in eastern Tibet, leading to the 2008 Wenchuan earthquake, are found. In Taiwan, the middle- to lower crust is ductile beneath Central Range as implied by its low seismicity. Convergent force caused by collision will squeeze the weaker middle and lower crust beneath the Central Range. JiaSian earthquake could be a result of over thrusting of the southward extrusion in middle and lower crust beneath southern Central Range. To the west of Chaochou fault, the crust beneath Pingtung Plain may be more rigid compared with Central Range.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	BATS CMT JiaSian Earthquake Focal Mechanism Extrusion Tectonics

編號	
議程代碼	2-1-401-S4-7
子題	台灣地震科學論壇：0304 地震
中文題目	甲仙地震強地動資料之初步分析
英文題目	Preliminary analyses of the strong-motion data: the 2010/03/04 JiaSian Earthquake
作者	蕭乃祺[交通部中央氣象局地震測報中心] 張建興[交通部中央氣象局地震測報中心] 蘇聖中[交通部中央氣象局地震測報中心] 辛在勤[交通部中央氣象局]
摘要	<p>2010年3月4日上午8點18分(台灣時間)，台灣南部高雄山區發生規模6.4的有感地震，強烈的地表振動造成南部地區傳出災情，包括人員受傷、房屋與橋樑毀損、火災及山崩等，並導致行進中的高鐵列車發生出軌的意外。這次地震中，中央氣象局布置於全台灣的強地動觀測站，蒐集到許多強地動資料，提供分析各地的強地動特性。氣象局目前在台灣總共建置約680個自由場強震站，除了應用需求，大部分集中在人口密集的都會區外，由於臺灣地區孕震構造複雜，近幾年為滿足研究需要，陸續在山區也建置了數十個強震站，對於類似本次發生於山區的地震，將可蒐集到更多靠近震央的紀錄。另外，氣象局於不同地質區及不同結構物中安裝結構物觀測陣列，蒐集結構物在地震時實際的振動歷時紀錄，以提供學術界與工程界研究，據以訂定安全、經濟且適合臺灣地區使用的建築結構及橋梁之耐震設計規範，而本次地震中，我們發現位於嘉義的結構物陣列，量測到超過800 gal的振動。氣象局近年來開始建置台灣新一代的地震監測系統，其中野外測站為井下地震儀觀測站，將強震儀與寬頻地震儀裝設在地表下300公尺或接近岩盤的位置，除可有效降低地震訊號之背景雜訊，提供更高品質的地震紀錄外，並可用以分析地表沖積層的放大效應，截至目前氣象局已完成9個井下觀測站的建置，包括本次地震中地表振動強烈的嘉義。本研究將蒐集整理上述不同記錄類型的強地動資料，初步展示與分析這次高雄山區地震的強地動紀錄與特性。</p>
中文關鍵字	強地動 自由場強震站 結構物觀測陣列 井下地震儀觀測站
英文關鍵字	strong-motion free-field strong-motion station strong-motion building array borehole seismographic station

編號	
議程代碼	2-1-401-S4-8
子題	台灣地震科學論壇：0304 地震
中文題目	
英文題目	Constraints on Focal Depths and Mechanisms of the JiaSian Earthquake Sequence using Teleseismic Waveforms
作者	Tai-Lin Tseng [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taiwan] Alex Teh-Ru Song [Institute for Research on Earth Evolution, JAMSTEC, Japan] Wen-Tzong Liang [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, Taiwan]
摘要	<p>We use high quality body waves recorded at teleseismic distances to constrain focal depths and fault plane solutions of the main shock and its major aftershocks. The phases used in our waveform modeling include not only direct P and core phase PKIKP, but also the so called “depth phases” (i.e., pP, sP, sS and pPKIKP) that are reflected steeply off the free surface. Their timings relative to the direct arrival are particularly sensitive to the focal depth. We find these depth phases are well separated from the direct arrival, indicating that the first major sub-event of the main shock occurred at great depth of about 23 km, consistent with focal depth updated by CWB. Later wavelets arriving after these depth phases suggest the existence of a second sub-event around 12 seconds after the first sub-event. Moreover, excellent azimuthal coverage of the stations provides tight constraint on the focal mechanism. Our preferred solution is similar to Global CMT result but with a slightly steeper dip angle and more strike-slip component. The result is also comparable to the refined moment tensor solution determined by inverting BATS data. We find that the largest aftershock is also deep about 20 km, with a strike similar to the main shock. Together with the distribution of the aftershock seismicity, we conclude that the Jiasian mainshock can be characterized as a mid-crustal, thrusting event with some left-lateral component.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	JiaSian Earthquake Focal Mechanism Body Wave Modeling

編號	156
議程代碼	2-1-402A-O1-1
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理
中文題目	從海底地震儀與多頻道震測資料分析台灣西南海域變形前緣的地殼速度構造
英文題目	Crustal Velocity Structure across the Deformation Front off SW Taiwan Imaged from OBS and MCS Data
作者	鄧家明 [國立台灣海洋大學應用地球科學所] 王天楷 [國立台灣海洋大學應用地球科學所] 李昭興 [國立台灣海洋大學應用地球科學所] 劉家瑄 [國立台灣大學海洋研究所]
摘要	<p>2009年4月台灣地體動力研究(TAIGER)邀請美國藍賽斯號震測船在台灣西南海域進行海底地震儀與多頻道反射震測實驗。本文針對跨越變形前緣的3條海底地震儀測線進行分析。首先,根據多頻道震測資料的反射波走時與垂直速度分析建立初始模型。然後從海底地震儀水壓與垂直分量資料中,選取首波、折射波與反射波走時,並使用剝層法反演P波速度-層面構造。從P波速度模型中,我們觀察到變形前緣以東有側向速度變化大(3-4.5公里/秒)與相對速度低(3.0-4.0公里/秒)的區域,應為增積岩體受到隱沒作用而形成的摺皺與逆斷層。我們也發現增積岩體的厚度往西南方向遞減至變形前緣處大約為7公里厚。至於在變形前緣以西,則可從過渡性伸張大陸地殼觀察到相對速度低區(3-4.5公里/秒),因此該處可能有張裂基磐。最後在位於變形前緣與呂宋-琉球轉換板塊邊界之間的過渡地殼發現較高的速度(4.8-5.2公里/秒),推測應為岩漿隨著斷層入侵,進入沉積層而形成的火成岩體(3.4-4.4公里/秒)。由於呂宋-琉球轉換板塊邊界西南邊的地殼(8公里厚)為標準的海洋地殼,因此變形前緣與呂宋-琉球轉換板塊邊界之間的過渡地殼應為受到岩漿沿著斷層入侵而增厚的過渡海洋地殼。由此可知,過渡性伸張大陸地殼沿著變形前緣往南逐漸消失隱沒至馬尼拉隱沒帶的西菲律賓海板塊下方。</p>
中文關鍵字	海底地震儀 過渡地殼 增積岩體 變形前緣 南海
英文關鍵字	OBS transitional crust accretionary prism deformation front South China Sea

編號	155
議程代碼	2-1-402A-O1-2
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理
中文題目	台大海洋所海底地震儀 IOOBS 簡介
英文題目	An introduction to IONTU OBS
作者	簡順忠 [台大海洋研究所 貴重儀器中心] 張翠玉 [台大海洋研究所] 許孟超 [台灣科技大學 電子工程系] 何文華 [台大海洋研究所 貴重儀器中心] 馬玉芳 [台大海洋研究所 貴重儀器中心] 謝祥志 [台大海洋研究所 貴重儀器中心]
摘要	<p>海域隱沒帶的地震研究為解析板塊聚合過程的重要依據，然而一般地震儀都架設在陸地上，對於海域地震往往沒有足夠的偵測能力。為建立海域地震觀測網，以及於國內提升海域觀測的儀器開發能力，台大海洋研究所於 2006 年開始海底地震儀 (Ocean Bottom Seismometer, 簡稱 OBS)IOOBS 之研發工作，成員包括海研所的老師、貴重儀器中心，以及與台科大的研究團隊嵌入系統實驗室，在 2009 年底過去的一年已完成資料記錄系統 (data logging system)、回收釋放系統(Release system)以及外部機構設計，第一代原型稱為 IOOBS V1，之研發，主要包括:資料記錄系統(Recording system)、感應器(sensor)、海底釋放系統(Release system)以及外部機構設計，截至目前為止，先後已完成 4 次海上佈放，最大深度 1500 米，並回收資料記錄。IOOBS 其中記錄器包括硬體之訊號擷取、儲存、時間基準等元件之集成以及軟體之數位資料處理與時間校正功能之實作；感應器為三個相互垂直之 geophone 組成，外部以鈦製之外殼保護；釋放系統則是將音鼓、釋放馬達、LED 與 VHF 無線電等功能整合控制的系統，並且加入 GPS 模組可將自身座標透過 VHF 主動傳出；機構上除單球形也加入雙球形外部機構設計，除使 IOOBS 系統受到保護外也考量輕量化與防撞設計。應在用於地震實驗研究方面時，主要目的是用將數個短週期 IOOBS 的海底地震儀，佈置成一個小型的地震觀測網，偵測台灣南部馬尼拉隱沒系統的地震活動，藉由所收集到的海域地震訊號，以地震初達波進行區域地震定位，研究隱沒系統中下覆板塊於隱沒前緣的板塊變形行為，未來將試著分辨 IOOBS 兩個水平記錄器在水下的實際方向，可以更進一步並以研究震源機制，解分析該地區之應力型態。</p>
中文關鍵字	海底地震儀
英文關鍵字	Ocean Bottom Seismometer

編號	157
議程代碼	2-1-402A-O1-3
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理
中文題目	南海東北端大陸邊緣地殼速度構造與重合前深度移位剖面
英文題目	Pre-Stack Depth Migration and velocity model of Crustal Structures in the Continental Margin of the Northernmost South China Sea
作者	楊本中 [海大應地所] 王天楷 [海大應地所] 劉家瑄 [台大海洋所]
摘要	本研究使用水平層速度與重合前深度移位分析 1995 年美國尤英號及 2009 年藍賽斯號震測船在南海東北端大陸邊緣收集之多頻道反射震測資料，以探討過渡性地殼及隱沒構造。水平層速度模型與重合前反射震測影像顯示位於海床下 4-5.5 公里深的變形與褶曲沉積的 P 波速度為 5-6 公里/秒。我們認為變形與褶曲沉積位於過渡性地殼西北側約 20 公里厚的伸張大陸地殼之中，而且隨著歐亞板塊隱沒於台灣增積岩體之下。另一方面，在過渡性地殼東南側，我們可以看到 P 波速度 5-6 公里/秒的火成岩體，且其厚度約從 1 公里逐漸向東南遞增至 8 公里。火成岩體可能是因為南海擴張後期的岩漿入侵或火成活動而形成，並且使馬尼拉隱沒帶的海洋地殼增厚為約 15 公里厚。
中文關鍵字	重合前深度移位 過渡性地殼 水平層速度分析
英文關鍵字	PSDM transitional crust HVA

編號	158
議程代碼	2-1-402A-O1-4
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理
中文題目	潮州斷層的海域延伸初步結果
英文題目	Preliminary Study of Sea-land Lineation of Chaozhou Fault
作者	宋國士 [台大海洋所]
摘要	<p>本計畫利用多音束測深，側掃聲納及高頻的反射震測資料，在屏東枋寮外海區域，進行高解析的地物測勘工作，目的是以陸地活斷層構造向海的延伸趨勢，試圖找到這些構造近代活動的證據。本次報告目標為潮州斷層帶；研究資料認為潮州斷層在近期並未活動，屬於存疑性活動斷層。但在 2006 年恆春大地震發生後，以及 2010 年的甲仙地震，潮州斷層因位在上述地震延伸帶上，不免懷疑那些地震活動其實隱喻潮州斷層在近代是活動的。以前海域調查資料指出在潮州斷層外海，雖有一枋寮峽谷和它遙遙相對，但海床上並沒有出現明顯的地形線。本計畫資料結果隱喻潮洲斷層一直向外海延伸到枋寮峽谷的北坡處，是因為在近岸海床上發現有東西向的壓縮作用力。但最明顯的淺層構造是位在萬隆斷層的延伸線上，雖然在延伸線的東側海床內發現有張力的環境，但此現象和沿岸陸地構造表現相當。本人認為古老潮州逆衝斷層活動應該已經發展到萬隆斷層的更西位置，現代活動主要發生在一個傾角較小從潮洲斷層根部向上延伸的年輕支斷層上。萬隆斷層向海的延伸方向和枋寮峽谷的谷軸的延伸方向成一夾角，尾端也和枋寮峽谷的谷軸尾端相接，表示發生在過去潮洲斷層線上的逆衝活動是有延伸到枋寮峽谷，枋寮峽谷谷軸線應視為一構造線，此構造線應包含具平移分量的斷層運動。</p>
中文關鍵字	潮州斷層 多音束測深 淺層震測 海陸構造延伸
英文關鍵字	Chaozhou Fault Multi-beam sounding Reflection seismic Sea-land lineation

編號	159
議程代碼	2-1-402A-O1-5
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理
中文題目	台灣西南海域海底土石流危害的研究現況
英文題目	The study of submarine landslide offshore Southwestern Taiwan
作者	邱瑞焜 [台灣海洋科技研中心] 郭芳旭 [台灣海洋科技研中心] 黃俊傑 [台灣海洋科技研中心]
摘要	<p>海底電纜是人類社會中通訊與網路的重要媒介，外海的油氣管則是能源傳輸的重要通道。這些管線若被破壞會造成生活上相當大的不便，而海底土石流常常是影響海底管線正常運作的危險因子。台灣西南海域在近年有兩次嚴重的海底土石流危害：第一次在 2006 年恆春大地震期間；第二次在 2009 年莫拉克颱風期間。兩次事件都造成多條海底電纜被截斷，對台灣與國外的通訊與網路產生不小的影響。國研院台灣海洋科技研究中心對此危害正朝向建立海底土石流潛勢圖(mudslide susceptibility maps)的目標努力，希望未來能提供西南外海有關海底土石流發生的有用資訊給產業界，以協助佈纜的規劃，來降低斷纜的機率。目前已經蒐集了部分區域沉積物通量、岩心與地層剖面的資料，未來還會結合水深與測掃聲納資料，將利用地理資訊系統來做資料整合的工作。</p>
中文關鍵字	土石流 台灣西南海域
英文關鍵字	

編號	160
議程代碼	2-1-402B-S1-1
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	利用Hi-Net地震網及福衛二號衛星追查2006及2009年北韓核爆確切位置
英文題目	Tracking the North Korea nuclear explosions on October 9, 2006 and May 25, 2009 using the Hi-Net seismic array and FORMOSAT-2 satellite
作者	Bor-Shouh Huang [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica]
摘要	<p>Accurate location of the 2006 North Korea nuclear explosion has been imaged by a back-projecting regional Pn waves recorded by the Japanese Hi-net array. Based upon the determined location, the nuclear explosion site can be identified from geo-referenced FORMOSAT-2 satellite imagery. The seismically determined epicenter was shifted about 2.5 km in northeastern direction from its absolute location. Results indicated that a remote suspect event has been unambiguously detected and accurately located by a dense array in the regional distance. Employing ground-truth correction, the satellite imagery can be referenced to shift the array determined epicenter to its absolute position. This event after correction can be treated as reference event to accurately locate other nuclear explosions. After the 2009 North Korea nuclear explosion, this approach has been employed to examine the location of this explosion. We have checked the yield and position of this new explosion and discussed the accuracy of this approach and its possible implications of monitoring for the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty, and the same as a remote disaster earthquake and a hazardous tsunami in near real-time using a regional dense seismic array.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	161
議程代碼	2-1-402B-S1-2
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	2005 Nias 地震觸發之低頻地震研究
英文題目	Detecting Low-Frequency Earthquakes within Non-Volcanic Tremor in Southern Taiwan Triggered by the 2005 Mw8.6 Nias Earthquake
作者	唐啟家 [中正大學] 彭志剛 [Georgia Tech] 趙子凱 [Georgia Tech] 陳朝輝 [中正大學] 林正洪 [中央研究院]
摘要	<p>Deep “non-volcanic” tremor is a subtle seismic signal with long durations and no clear body wave arrivals recently observed along major plate-boundary faults away from volcanic regions. Tremor often accompanies slow-slip events, and can be instantaneously triggered by surface waves of large teleseismic earthquakes. However, obtaining an accurate location of tremor, especially the depth, has been difficult, mainly due to lack of clear P and S arrivals in the near continuous tremor episodes. Recent studies have shown that tremor consists of many low-frequency earthquakes (LFEs) with weak P and S waves, which provide an exciting new approach to accurately locate tremor. Here we utilize an autocorrelation technique to detect a total of 32 LFEs within 700-second waveform of triggered tremor observed in the southern portion of the Central Range in Taiwan during the surface waves of the 28 March 2005 Mw8.6 Nias earthquakes. This observation suggests that at least portions of triggered tremor consist of many LFEs, similar to ambient tremor observed at several subduction zones and major strike-slip faults. Next, we relocate these LFEs based on differential P- and S-wave arrival times and absolute S-P times at nearby stations. The depth distribution of LFEs is between 12 and 39 km around the Moho depth inferred from receiver functions. We find that the locations of LFEs are close to the downward extension of the Chaochou-Lishan fault and near a region of relatively high V_p/V_s ratios from recent 3D seismic tomography. We suggest that the triggered LFEs and tremor reflect possible deep fault slips at the lowermost crust that are facilitated by elevated fluid pressures and dynamic stresses from teleseismic events.</p>
中文關鍵字	低頻地震
英文關鍵字	deep fault slip low-frequency earthquake triggered tremor

編號	165
議程代碼	2-1-402B-S1-3
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	琉球地區超低頻地震活動
英文題目	Low frequency earthquakes near western margin of the Ryukyu trench axis
作者	涂道霖 [中研院地球所] 安藤雅孝 [中研院地球所] 熊谷博之 [日本獨立行政法人防災科技研究所] 山中佳子 [日本名古屋大學環境學研究科] 林正洪 [中研院地球所]
摘要	<p>超低頻地震(VLFE)顧名思義為一種頻率較低、周期相對較長的地震訊號。有別於一般的構造型地震，VLFE 的頻率主要介於 0.1~0.01HZ 之間，其高頻部份則幾乎沒有任何訊號產生。在早期，科學家普遍相信這種訊號只存在於火山、岩漿活動劇烈的地區，但近幾年來，除了上述區域外，更可在隱沒帶發現這種特殊的地震訊號。台灣地區由於位處歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊交界，在兩板塊的相互推擠碰撞之下，使得此區域的隱沒關係複雜且多變。其中，西起花蓮外海東至日本九州一帶的琉球海溝，因隱沒作用而導致火山及地震活動十分頻繁，再加上鄰近台灣本島，因此對其隱沒狀態與運動模式加以研究就成為相當重要的課題之一。</p> <p>為了瞭解琉球地區 VLFE 的分布狀態與其和隱沒帶間的相互關係，本研究結合日本寬頻地震網(F-net)與台灣寬頻地震網(BATS)之連續地震紀錄，並分別利用 Band-pass-filter(0.02~0.05HZ)與 cross-correlated 來篩選出疑似 VLFE 的訊號，之後再將這些訊號比對全球地震網、中央氣象局與日本氣象廳所公佈之地震目錄，從中逐一去除本為表面波訊號的偽 VLFE。最後將 VLFE 訊號透過波型反演技術(Nakano and Kumagai, 2008)來求得本身之震源、規模與 CMT 解。</p> <p>從研究結果中我們可以發現，琉球地區的VLFE活動相當頻繁，以 2007 年為例，全年共有一千一百多起的VLFE訊號被成功的紀錄與辨識，且其中又以與那國嶼和石垣島附近的 638 起最為活躍，其次則為位置較為偏北的庵美大島與沖繩本島周圍，所測得的VLFE數量分別為 416 起與 260 起。而在這些被記錄的VLFE活動當中，其最大規模更可高達M_w 4.4。從震源的分布狀況即可發現，此區的VLFE主要多發生於琉球海溝一帶，震源深度較淺(5-40km)，且CMT解大多顯示其為逆斷層構造，因此可以判定琉球地區的VLFE成因應為菲律賓海板塊的隱沒作用所造成。如果再配合上 Haki(2008)與Nakamura(2009)運用GPS觀測此區域Slow slip earthquake的結果來看，更可發現菲律賓海板塊在此區的運動模式與日本本州地區的構造狀態十分類似，相當值得我們對其再做更進一步的研究與探討。</p>
中文關鍵字	隱沒 超低頻地震 琉球 波型反演 寬頻地震網
英文關鍵字	subduction Very low frequency earthquake Ryukyu source inversion broadband seismogram

編號	162
議程代碼	2-1-402B-S1-4
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	1954 年至 1972 年地震重定位
英文題目	Relocation of Earthquakes during 1954-1972
作者	鄭世楠 [清雲科技大學空間資訊與防災科技研究所]
摘要	<p>本研究是配合 2009 年版地震目錄的建置，主要工做包括重新整理台灣地區 (21-26oN,119-123oE) 1954-1972 年的地震觀測資料，由整理完成的資料進行重新定位與規模評估、等震度圖建置與斷層面解的推估等，期能提高此時期地震定位品質，並做為地震活動度與相關研究的基本參考資料。資料的建置與整理包括各測震站初達波觀測時間、極性、初期微動時間(T_S-T_P)、水平向最大振幅值、震度等觀測資料。由於此時期各測站間的時間系統並不一致，僅能利用各測站觀測的T_S-T_P時間，參考 Cheng et al.(1995)數值逆推法來進行 1954-1972 年間地震的重新定位。地震規模的評估則採用 Hsu(1971)與鄭世楠等(2009)的經驗式推估近震規模(M_L):有振幅觀測資料的地震先由$M_H = \log(A) + 1.09 \log(D) + 0.5$推算徐氏地震規模($M_H$)，再由$M_L = 0.988 M_H - 0.129$轉換為近震規模;對於欠缺震幅觀測但有震度描述的地震則採用$M_L = 2.113 \log(D) + 0.997$ ($h \leq 35 \text{ km}$)、$M_L = 1.698 \log(D) + 1.658$ ($h > 35 \text{ km}$)推估對應的近震規模。對於徐氏規模大於或等於 7.0 的地震，則採用鄭世楠等(2009)推導的經驗式，由表面波地震規模(M_S)或震矩規模(M_W)推估對應的近震規模。所有的資料與結果全部以計算機可以直接讀取的數值檔案儲存，以供國內外各界之使用與參考。</p>
中文關鍵字	地震目錄 重定位 地震規模
英文關鍵字	earthquake catalog relocation magnitude

編號	163
議程代碼	2-1-402B-S1-5
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	台灣周遭噪訊研究
英文題目	On Short Period Ambient Noise of Taiwan (1) Surface Wave Tomography using noise (2) Source characteristics of Ambient Noise
作者	陳映年 [台大海洋研究所] 龔源成 [台大地質科學研究所] 喬凌雲 [台大海洋研究所] 尤水輝 [台大地質科學研究所] 梁文宗 [中央研究院地球科學所] 林正洪 [中央研究院地球科學所] 陳燕玲 [中央氣象局]
摘要	<p>One unique advantage of retrieving empirical Green functions (EGF) between seismic stations by cross-correlating continuous records is that the derived short period surface waves are usually inaccessible from seismic record caused by nature earthquakes. We apply this technique to three component continuous seismic data recorded at 78 short period stations in Taiwan. The data are collected from three seismic networks, including the island-wide Central Weather Bureau Seismic Network, and two temporary local seismic arrays, Tatun Volcanic Area array and Hsinchu array in the year 2006. For each station pairs, we derive Love waves from T-T (transverse) component cross-correlation functions (CCF), and Rayleigh waves from Z-Z (vertical) and R-R (radial) component CCF respectively. We implement a de-noise technique, a time-frequency stacking algorithm based on discrete orthonormal S transform, to further improve the data quality of the noise-derived CCF. We then measure group and phase velocities for the period range from 2 to 5 seconds. The achieved dense path coverage together with the retrieved short period EGF provide an unprecedented resolving power to the shallow crust structure of Taiwan island. With the qualified dispersion curves, we derive 2D group and phase velocity maps for both Rayleigh and Love waves using a wavelet-based multi-scale inversion technique.</p> <p>Besides tomographic study, we also examine the source characteristics of the coherent ambient noise. The dominant frequency content of the derived EGS is close to that of double frequency microseisms (DFM). 31 representative stations are used for the analysis, and three different approaches are applied to investigate the spatio-temporal properties of DFMs: (1) analyzing the relative strength between the causal and acausal empirical Green's functions; (2) searching for noise sources using migration imaging; and (3) computing power spectra density of continuous record for representative costal stations. There are two major results in above analysis (1) DFM excitations in the western and northern coast are much stronger than the eastern coast, and this can be explained by the facts that the major sources of noises are interactions between ocean waves and coast area, and shallow water condition is favored for DFM excitation; (2) the temporal variations of DFM excitation is closely related to the monsoon intensity. In summary, both results suggest that the major sources of coherent seismic ambient noises are closely related to the energy coupling through atmosphere, ocean waves, and continent.</p>
中文關鍵字	周遭噪訊 層析成像
英文關鍵字	ambient noise tomography

編號	164
議程代碼	2-1-402B-S1-6
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	利用周遭噪訊法進行台灣地區多尺度雷利波層析成象研究
英文題目	Multi-scale Rayleigh wave Tomography of Taiwan using Ambient Noise
作者	Tzu-Ying Huang [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taiwan] Yuancheng Gung [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taiwan] Wen-Tzong Liang [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, Taipei, Taiwan] Ling-Yun Chiao [Institute of Oceanography, National Taiwan University, Taipei, Taiwan]
摘要	<p>We apply the ambient noise tomography (ANT) to Taiwan. In ANT, the path coverage is directly provided by the available inter-station paths. The high-density seismic stations in Taiwan thus offer a great opportunity for high resolution tomography with ANT. Besides two major broad-band seismic networks, Central Weather Bureau Seismic Network (CWBSN), and Broadband Array in Taiwan for Seismology (BATS), we have also incorporated the continuous broad-band data from three east-west linear arrays of the TAIwan Integrated GEodynamics Research (TAIGER) project. With above permanent and temporary seismic networks, we have achieved unprecedented path coverage of surface wave study in Taiwan. In particular, the unique geometry of TAIGER arrays allows us to largely improve the lateral resolution of the NNE-SSW Taiwan tectonic trend. We construct 2D surface wave maps of group velocity and phase velocity from 0.05 Hz to 0.25 Hz using a wavelet-based multi-scale inversion technique. Models of higher frequency (> 0.1 Hz) demonstrate a great correlation to surface geology and topography and results from longer period data have added new constraint to the deeper structure of Taiwan. We compare our tomographic results with 3D models derived from body waves and maps of gravity anomaly, and discuss its tectonic implications.</p>
中文關鍵字	層析成象 雷利波 周遭噪訊法
英文關鍵字	Ambient noise tomography

編號	166
議程代碼	2-1-402C-H1-1
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質
中文題目	台灣雨水之穩定同位素特徵
英文題目	Stable Isotope Characteristics of Taiwan's Precipitation
作者	彭宗仁 [國立中興大學土壤環境科學系] 汪中和 [中央研究院地球科學研究所] 黃智昭 [經濟部中央地質調查所] 費立沅 [經濟部中央地質調查所] 陳鎮東 [國立中山大學海洋地質及化學研究所] 黃政良 [林業試驗所蓮華池研究中心]
摘要	<p>The stable oxygen and hydrogen isotopic features of precipitation in Taiwan, an island located at the western Pacific monsoon area, are presented from nearly 3,500 samples collected during the past decade for 20 stations. Results demonstrate that moisture sources from diverse air masses with different isotopic signals are the main parameter in controlling the precipitation's isotope characteristics. The air mass from polar continental (Pc) region contributes the precipitation with high deuterium excess values (up to 23‰) and relatively enriched isotope compositions (e.g., -3.2‰ for delta O-18) during the winter with prevailing northeasterly monsoon. By contrast, air masses from equatorial maritime (Em) and tropical maritime (Tm) supply the precipitation with low deuterium excess values (as low as about 7‰) and more depleted isotope values (e.g., -8.9‰ and -6.0‰ for delta O-18 of Tm and Em, respectively) during the summer with prevailing southwesterly monsoon. While these various air masses travel through Taiwan, secondary evaporation effects further modify the isotope characteristics of the inland precipitation, such as raindrop evaporation (reduces the deuterium excess of winter precipitation) and moisture recycling (increases the deuterium excess of summer precipitation). The semi-quantitative estimations in terms of evaluation for changes in the deuterium excess suggest that the raindrop evaporation fractions for winter precipitation range 7% to 15% and the proportions of recycling moisture in summer precipitation are less than 5%.</p>
中文關鍵字	穩定同位素 雨水 台灣
英文關鍵字	stable isotope precipitation Taiwan

編號	167
議程代碼	2-1-402C-H1-2
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質
中文題目	木瓜溪流域降水量、流量、含沙量變化之研究
英文題目	A study on the precipitation, discharge, sediment concentration of Mugua River basin
作者	陳翰霖 [慈濟技術學院通識教育中心副教授] 陳世嵐 [中央氣象局花蓮氣象站主任]
摘要	<p>木瓜溪為台灣東部中央管河川花蓮溪北段流域面積最大的支流，主流全長 42.8 km，流域面積 468.2km²。其上游坡度變化大且水量豐富，利於水力發電，故自 1930 年代起即陸續興建清水、初英、銅門、龍溪、龍澗、水濂、清流、榕樹等八座發電廠，發電後尾水並提供吉安大圳農業灌溉用。惟自全球氣候變遷議題受到重視之後，許多研究證實地球暖化可能造成各流域水文系統的影響，位於台灣東部受人為開發影響較少的木瓜溪，是否也發生顯著變化，值得深入探究。</p> <p>本研究採用 1960 年至 2008 年經濟部水利署木瓜溪仁壽橋水文站的流量、含沙量觀測資料，對照此期間流域內銅門、龍澗雨量站的降水資料，進行統計分析。根據 1953 年至 1980 年降水量分析顯示，前期（1980 以前）與後期（1981 以後）年平均降水量由 1971 mm 增加到 2286 mm，夏季降水量增加最為明顯，且後期每年最大日降水量平均也超過前期約 105 mm。標準差及變異係數的分析也顯示後期明顯大於前期；年平均雨日也由 122 日增加至 141 日。研究顯示，木瓜溪流域後期（1981 年以後）的降水量、降水量差異程度、雨日等降水現象均比前期顯著增加。</p> <p>根據 1960 年至 2008 年流量資料顯示，木瓜溪前期（1980 以前）與後期（1981 以後）年平均流量與降水量同步增加，由 25.8 CMS 增為 27.3 CMS。但是秋季平均流量則由 41.7 CMS 降為 36.3 CMS。流量標準差及變異係數的分析呈現後期明顯小於前期的情形；最大日均流量平均值也由 761 CMS 降為 642 CMS。長期流量資料顯示，木瓜溪流域後期（1981 年以後）的流量雖比前期（1980 年以前）多，但流量差異程度、最大日均流量平均值等數據均顯示後期流量較前期穩定。</p> <p>含沙量分析顯示，高含沙量均與颱風事件有關，其中 1989 年莎拉颱風、1963 年葛樂禮颱風含沙量分別高達 54600 PPM、48398 PPM。流量-含沙量關係的率定曲線分析得知，1981 年以後的斜率大於 1980 年以前，顯示相同的流量發生在後期，可能造成比前期更大的輸沙量，尤其秋季流量-含沙量的率定曲線斜率，前後期差異較為明顯。</p> <p>研究成果顯示，木瓜溪流域的降水變化似乎受到全球氣候變遷的影響，降水量、降水變異程度均比以前顯著。流量、含沙量長期變化的原因，則仍需要更多資料釐清。</p>
中文關鍵字	木瓜溪 降水量 流量 含沙量
英文關鍵字	Mugua River precipitation discharge sediment concentration

編號	168
議程代碼	2-1-402C-H1-3
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質
中文題目	海岸濱線指標的判識與應用
英文題目	Identification of Shoreline Indicators and Its Application
作者	林宗儀 [台灣師範大學地理系] 翁健三 [台灣師範大學地理系] 江婉綺 [中央地質調查所] 陳華玟 [中央地質調查所]
摘要	<p>研究海岸變遷的一種最基本方式是找出不同年代的海岸線位置並比較其隨著時間所產生的位移變化，海岸線的前進後退代表著當地海岸隨著時間的堆積和侵蝕。過去國內的研究不乏運用影像圖資中海岸濱線的繪製和套疊比較，以進行分析海岸侵淤變遷的例子，但最大的問題是這些研究案例中所謂的海岸線到底是如何定義、判識與劃定，往往缺乏明確的敘述，因此也常令人質疑其分析結果的可靠性。本研究參考國外常用的幾種特徵濱線指標，嘗試在航空照片或衛星影像中，根據其特徵定義，判識劃定其水線、乾濕線、植生前緣線、海灘內緣線、沙丘崖線等濱線指標的位置，並討論其在各種不同特性海岸用來比對分析海岸侵淤變遷的適用性，以供後續類似相關研究能有所依循，並進一步實際分析不同時間尺度下海岸濱線的變遷速率，以為未來海岸防災及經營管理上極其重要的參考數據。</p> <p>研究成果顯示，水線和乾濕線的位置容易因為每日潮位、波浪及氣象條件（例如日照、降水、蒸發、風速等）的變化而有較大的變動，通常需要搭配影像拍攝當時的當地潮位高程，拍攝時間前最近一次的高潮位高程及當時的天候狀況等資料來使用。兩者之間的比較，乾濕線相對要比水線在辨識度、連續性及穩定性上佔有優勢。植生前緣線可能因植物的生長會有季節性的消長，海灘內緣線或沙丘崖線的應用也可能受限於沙質海岸，但三者的穩定性相對要優於水線和乾濕線，且其辨識度及連續性在適當的影像中亦佳。東部的岩石海岸，雖沒有沙丘崖但相對有岩石崖壁，崖趾沒有沙灘，但相對有礫灘或海蝕平台的內緣，因此只要應用類似判識原則所劃定出來的海岸特徵濱線指標，仍具濱線變遷分析的意義。若能結合兩種以上的濱線指標變遷數據做綜合性的海岸變遷分析討論，將可使研究成果更具可信度。</p>
中文關鍵字	濱線繪製 濱線指標 濱線變遷 影像分析
英文關鍵字	shoreline mapping shoreline indicator shoreline change image analysis

編號	169
議程代碼	2-1-402C-H1-4
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質
中文題目	利用 HYDRUS-1D 模式與 Levenberg-Marquardt 演算法推估土壤水分特徵曲線
英文題目	Estimations of the Soil Water Characteristic Curve by Using HYDRUS-1D Model Associated with Levenberg-Marquardt Algorithm
作者	李奕賢 [國立中央大學應用地質研究所碩士生] 倪春發 [國立中央大學應用地質研究所助理教授]
摘要	<p>Infiltration is a key procedure that quantitatively controls the interaction of surface and ground water. To accurately simulate water flow in an unsaturated soil layer, the soil water characteristic curve that describe relationship between pressure (or tension) and soil water content are generally required. This research employs HYDRUS-1D model associated with Levenberg-Marquardt algorithm to inversely estimate soil parameters in the van Genuchten formula. Several numerical examples including homogeneous and heterogeneous 1-D soil columns are used to illustrate the coupled model. In this preliminary study, the input observations such as soil water content and tension at different locations and times are synthetically generated by HYDRUS-1D model. The accuracy of estimated parameters are systematically compared with the objective parameters that are used for generating the synthetic observation data. Simulation results show that the coupled model can accurately estimate parameters of van Genuchten formula for both homogeneous and heterogeneous soil columns. The estimated soil parameters for locations without water content observations will lead to slightly inaccuracy of α, n, and θ_r in van Genuchten formula. However, the accuracy can be improved if the number of observations in time is increased.</p>
中文關鍵字	土壤水分特徵曲線
英文關鍵字	Soil Water Characteristic Curve HYDRUS-1D

編 號	170
議程代碼	2-1-402C-H1-5
子 題	Hydrology : H1 水文與水文地質
中文題目	應用數值模式探討地形對沿岸含水層中海淡水交界面不確定性之影響
英文題目	Numerical assessments of seawater-freshwater interface uncertainty in heterogeneous coastal areas
作 者	李唯祺 [中央大學應用地質研究所] 倪春發 [中央大學應用地質研究所]
摘要	<p>To compare the effect of seawater-freshwater interface uncertainty resulted from aquifer geometry and aquifer heterogeneity in coastal areas, this study employs FEMWATER numerical model to simulate the two-dimensional flow and seawater transport process. An estuary aquifer with 400m in length and 100m in depth is considered in the model. A variety of scenarios, including aquifers with no slope and with slopes of 2% and 20%, are used in this study to assess the coupled effect of land slopes and aquifer heterogeneity on the uncertainty of seawater-freshwater interfaces. The random hydraulic conductivity fields of the aquifers are generated by using SGSIM code in GSLIB. Thousands of Monte Carlo simulations with different degrees of aquifer heterogeneity, including $\ln K$ variation variance = 0.1, 0.5, 1.0, and 1.5, are used to obtain the uncertainty of the seawater-freshwater interfaces. Simulation results show that the spatial variation of hydraulic conductivity can propagate to flow uncertainties and then change the distributions of saltwater concentration significantly in estuary aquifers. The uncertainty of seawater-freshwater interface can vary from meters to tens of meters depending on the degrees of aquifer heterogeneity. The sloping aquifer will lead to large values of saltwater concentration variance around water tables. Such high variability of concentration enhance the variation of seawater-freshwater interfaces.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	171
議程代碼	2-1-402C-H1-6
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質
中文題目	潛移深層地滑邊坡案例之變形特徵與運動歷程探討
英文題目	Deformed characteristics and associated evolution of a deep-seated creeping slope
作者	張詠詠 [台北科技大學資源工程研究所] 盧建中 [台北科技大學工程科技研究所] 王泰典 [台北科技大學資源工程研究所] 羅偉 [台北科技大學資源工程研究所]
摘要	<p>邊坡崩塌破壞型態相當多樣化，主要受到現地地形、地質材料及地質構造等因素所影響。調查與界定潛在不穩定邊坡的範圍，評估、預測其穩定性與潛在的破壞型態，對於天然災害的防治而言極為重要。深層滑動屬邊坡崩塌類型之一，其特徵為邊坡滑移範圍龐大，短期間的滑移量值卻不明顯，一旦運動加速，極可能引發遽變式山崩。造成此類邊坡滑移的原因常非單一事件造成，而係長時間不同作用累積的結果。平時活動速度緩慢，地表無明顯變形特徵，查覺不易。目前對此類型崩塌的調查方式，以地質地貌調查、鑽孔取樣、變形監測為主，不僅費時費力，亦難以對滑動面位置做一明確的描述。</p> <p>本研究以台灣東南部嘉寶地區新武呂溪旁一長期滑動之邊坡為例，調查並彙整地形學、地質學與運動學的資料，探討深層潛移邊坡之演化過程。地形學方面應用多期航照製作DTM比較地形與地貌的變化，辨識出多個邊坡滑動體的邊界與不同時期滑動的範圍。地質學方面進行地表地質調查，分析邊坡的材料特性與地質構造的影響，釐清以黑色片岩為坡體主要的組成材料，因片岩易沿片理折斷、剝落，形成地表水入滲的通路，造成岩體長期弱化的動力，並確認邊坡滑動範圍無重大斷層及大型褶皺軸通過。運動學分析方面彙整十餘年來邊坡滑移監測結果，地層滑移深入最大可達70m，且滑移量最大位置符合1982年與2006年拍攝航照地形差異最大處的結果。最後依據地形學、地質學與運動學的比對結果，探討邊坡的結構束制、滑動體底部位置，並嘗試探討此邊坡之演化過程。</p>
中文關鍵字	深層地滑 潛移 變形特徵 運動歷程
英文關鍵字	deep-seated slope creeping deformed characteristics deformational evolution

編號	172
議程代碼	2-1-402D-HZ1-1
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	從空中看莫拉克風災
英文題目	Looking the Morakot Typhoon Hazard on the Air
作者	李錦發 [中央地質調查所]
摘要	<p>2009年8月7日莫拉克颱風於23時50分左右自花蓮附近登陸台灣，而於8月8日下午2時左右由桃園附近出海。颱風離開後引進西南氣流，在中南部包括陳有蘭溪以南至高屏地區降下豪大雨，累積降雨量超過2,000mm以上，時雨量超過60mm甚至達100mm。此次颱風造成空前之災害，災害之影響範圍及其嚴重性尤甚於集集地震，包括山崩、土石流、堰塞湖、河岸沖刷等災害處處可見。本文從空中觀察此一災情，希望對地質災害的瞭解有更進一步的認識。地處環太平洋的台灣，颱風與地震頻繁是我們必須時時面對的噩夢，近年來全球暖化及極端氣候現象又一再發生，對國土復育的殷切及推動更是迫不及待，認識我們會面臨的災害，積極面對它才是我們應該走的路。</p>
中文關鍵字	莫拉克颱風 災害
英文關鍵字	Morakot Typhoon Hazard

編號	173
議程代碼	2-1-402D-HZ1-2
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	莫拉克颱風高屏流域的地質災害
英文題目	The Geohazards of Morakot Typhoon in Kaoping Catchment
作者	李錦發 [中央地質調查所]
摘要	<p>2009年8月7日23時50分左右莫拉克颱風於花蓮附近登陸台灣，而於8月8日14時左右由桃園附近出海。颱風離開後引進西南氣流，在中南部包括陳有蘭溪以南至高屏地區降下豪大雨，累積降雨量超過2,000mm以上，甚至接近3,000mm，時雨量也超過60mm以上，甚至達100mm，最大累積降雨量及時雨量均集中於嘉義、高雄至屏東山區，災害亦同。此次颱風造成空前之災害，災害之影響範圍及其嚴重性尤甚於集集地震，包括山崩、土石流、堰塞湖、河岸沖刷等災害處處可見，尤其小林村東側獻肚山順向坡滑動造成小林村幾乎滅村。其中以包括荖濃溪、旗山溪（楠梓仙溪）等之高屏流域災害最為嚴重。</p> <p>旗山河流域莫拉克風災後之崩壞比約為災前之26倍，荖濃河流域莫拉克風災後之崩壞比也達約災前之7倍之多，土石流增加的數量也相當多。大量土砂帶下使得河岸沖刷嚴重，道路橋樑沖毀無數。這些土沙災害之後遺症，未來會衍生的災害更無法想像，但它是我們必須積極面對的問題。</p>
中文關鍵字	莫拉克颱風 地質災害 旗山溪 荖濃溪
英文關鍵字	Morakot Typhoon Geohazards Cishan River Laonong River

編號	174
議程代碼	2-1-402D-HZ1-3
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	地表逕流、岩石強度、地形起伏對台灣河川輸砂量之影響
英文題目	Runoff, rock strength, and relief for dominance over the sediment delivery of Taiwanese rivers
作者	林冠璋 [國立台灣大學地質科學系] 陳宏宇 [國立台灣大學地質科學系]
摘要	<p>頻繁的板塊活動及颱風事件，導致台灣島上旺盛的侵蝕作用。為了進一步了解影響侵蝕作用的各項影響因素，本研究收集了近 30 年台灣島上 12 條主要河川之水文資料，並以 4 種輸砂量估計法得到各流域之平均年輸砂量介於 0.12 Mt 至 41.08 Mt 之間。其中，以北部頭前溪上游流域之年輸砂量為最低，而東部花蓮溪流域之年輸砂量為最高。多元迴歸分析之結果顯示，各流域間之年輸砂量(S)、年逕流量(R)、岩層平均單壓強度(UCS)，與地形起伏(Relief)間之相關性，可以一迴歸關係式表示：$S = 13.20 + 5.83R^{1.339} - 0.26UCS - 0.01Relief$。迴歸分析結果亦顯示，年逕流量於關係式中之影響力達 72.4%，顯示降雨所造成之地表逕流是影響流域年輸砂量的最主要因素。而流域中岩層之平均單壓強度在關係式中之影響力則為 6.7%，說明了當岩石強度越高，越不容易受到侵蝕，年輸砂量則會越低。二仁溪流域內岩層之平均單壓強度約 11.4 MPa，為 12 個主要流域中最低的，因此其單位面積輸砂量 89,000 ton/km² 為最高。另外，流域內之地形起伏之影響力則為 1.3%，剩下的 19.6% 則可能與地震作用、人為活動、氣候環境或植生狀況等其他影響因素有關。</p>
中文關鍵字	輸砂量 地表逕流 岩石強度 地表起伏
英文關鍵字	sediment discharge runoff rock strength relief

編號	175
議程代碼	2-1-402D-HZ1-4
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	卑南溪及花蓮河流域的懸浮沉積物與山崩在颱風事件中之相對應關係
英文題目	The relationships between suspended sediment and landslide in typhoon events along the catchments of Beinan and Hualian River
作者	曾禹倫 [台灣大學] 陳宏宇 [台灣大學]
摘要	<p>本研究利用同步輻射光源進行 X 光繞射，嘗試來了解卑南溪及花蓮河流域之懸浮沉積物所含礦物組成之變化。另外以福衛星 2 號影像資料，來判釋本研究區域在 2008 年至 2009 年間崩塌地的分布狀況，並與集水區內的流量、降雨量等資料，來探討懸浮沉積物中所含礦物種類、含量與山崩間的相對應關係。</p> <p>調查結果顯示，卑南溪各子集水區在辛樂克颱風後之崩塌率介於 0.24% 至 1.78% 之間，莫拉克颱風後崩塌率介於 0.41% 至 4.5% 之間，其中以鹿野河流域之崩塌率最高。花蓮溪各子集水區在辛樂克颱風後崩塌率介於 0.08% 至 2.90% 之間，莫拉克颱風後崩塌率介於 0.09% 至 3.72% 之間，其中以壽豐河流域崩塌率最高。另外從卑南溪及花蓮溪的採樣發現，本研究區內之礦物主要是以石英、黑雲母、白雲母及黏土礦物為主。當流量小於 $40\text{m}^3/\text{s}$ 時，其細顆粒(小於 0.01mm)之含量與流量呈現正相關。當流量大於 $40\text{m}^3/\text{s}$ 時，其細顆粒之含量會降低至 10% 左右。莫拉克颱風前黏土礦物的含量平均小於 7%，颱風後則大於 10%，此意義顯示，颱風事件不僅造成集水區內之崩塌率的提高，也導致較多的黏土礦物流入河道，增加了懸浮沉積物中的礦物含量。</p>
中文關鍵字	懸浮沉積物 X 光繞射 崩塌率
英文關鍵字	suspended sediment x-ray landslide ratio

編號	176
議程代碼	2-1-402D-HZ1-5
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	石門水庫集水區之暴雨事件對山崩及輸砂量的關係
英文題目	The relationship between rainstorm, landslide and sediment discharge in Shimeng reservoir
作者	鄒年喬 [國立台灣大學地質科學研究所] 陳宏宇 [國立台灣大學地質科學研究所]
摘要	<p>降雨的特性在過去研究中被指出是觸發集水區崩塌的重要因子。本研究嘗試利用中央氣象局雷達定量降雨系統 (QPESUMS) 所收集的雨量資料，以及撞擊式雨滴譜儀 (JWD) 在颱風期間的觀測資料，來探討 2005 年瑪莎颱風及 2008 年辛樂克颱風在石門水庫集水區內的降雨相對於山崩及輸砂量的影響關係。由 JWD 的觀測得知，當降雨強度超過 40 mm/hr 時，單位面積每毫米的降雨動能會趨近於 $29 \text{ J/m}^2\text{-mm}$。從降雨動能的統計發現，秀巒子集水區在兩次颱風事件中，單位面積所累積的降雨動能皆超過 17000 J/m^2，為所有子集水區中分布最高者，其輸砂量佔了全區的 45% 以上。另外，從福衛二號衛星影像判釋發現，研究區內的崩塌率，在兩次颱風事件中分別為 1.03% 及 0.96%，並沒有明顯的差異，而區域內的澳底層、乾溝層及大桶山層，之崩塌面積佔了全區的 80% 以上，其中又以大桶山層的 33% 為最高，這與其岩石強度 57.1 MPa，以及單位體積節理數約 19.5 條/m^3 有相當之關連性。但是，瑪莎颱風的新生率 74.7% 及重現率 31.9%，比辛樂克颱風的 66.1% 及 24.6% 高的，這可能與瑪莎颱風於 44 小時內的累積雨量 632.5 mm 有關。</p>
中文關鍵字	崩塌 輸砂 降雨 動能
英文關鍵字	Landslide Sediment discharge rainfall kinetic energy

編 號	177
議程代碼	2-1-403-V3-1
子 題	Volcanology : V3 亞洲之岩漿活動、地殼與岩石圈地函的演化
中文題目	
英文題目	Paleozoic ophiolitic melange in central Qiangtang, Northern Tibet: Geochemistry and SHRIMP U-Pb dating
作 者	翟慶國 [中研院地球所] 江博明 [中研院地球所]
摘要	<p>Mafic-ultramafic rocks are distributed roughly in E-W distribution in the middle of the Qiangtang block (Tibet). However, interpretation of these rocks as ophiolite and the subsequent tectonic implication has long been disputed. We undertook a detailed zircon dating and geochemical-isotopic study of this suite of rocks in order to clarify this important issue. The mafic-ultramafic suite, collected from the locations of Taoxinghu and Guoganjianian, composes gabbro, basalt, hornblendite and plagiogranite. All of them have been metamorphosed to the greenschist facies. Geochemical and $e_{\text{Nd}}(\text{T})$ and $e_{\text{Hf}}(\text{T})$ data indicate that these rocks are of typical N-MORB origin. Consequently, they are confirmed to be a Paleozoic ophiolitic mélangé. Zircon SHRIMP U-Pb dating on the cumulate gabbros yielded weighted mean ages of 467 ± 4 Ma, 438 ± 11 Ma and 345 ± 5 Ma. Note that the identification of N-MORB affinity of these rocks at the Taoxinghu and Guoganjianian localities is realized for the first time by this work. The newly discovered ophiolitic mélangé in central Qiangtang could be the western extension of the Sanjiang Paleo-Tethys ophiolite. Tectonic framework of the Qiangtang block will be presented.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	ophiolite Paleo-Tethys Tibet Shrimp dating geochemistry

編 號	179
議程代碼	2-1-403-V3-3
子 題	Volcanology : V3 亞洲之岩漿活動、地殼與岩石圈地函的演化
中文題目	滇西白堊紀-始新世花崗岩微粒包體的岩石成因
英文題目	Petrogenesis of mafic microgranitoid enclaves in Cretaceous-Eocene batholiths from West Yunnan, China
作 者	Jiang-Bo Lan [State Key Laboratory of Ore Deposit Geochemistry, Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Sciences, Guiyang 550002, China] Yi-Gang Xu [Key Laboratory of Isotope Geochronology and Geochemistry, Guangzhou Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Sciences, 510640 Guangzhou, China] Sun-Lin Chung [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei 10617, Taiwan] Xiao-Long Huang [Key Laboratory of Isotope Geochronology and Geochemistry, Guangzhou Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Sciences, 510640 Guangzhou, China] Qi-Jun Yang [Guilin University of Technology, 541004 Guilin, China]
摘要	<p>Cretaceous-Eocene intrusions in the Gaoligong-Tengliang-Yingjiang area, western Yunnan, took place in three episodes with a southwestward-younging trend: (1) the Gaoligong batholiths in the northeast were mainly emplaced during 126-118 Ma, (2) the Tengliang batholiths during 76-65 Ma, and (3) the Yingjiang batholiths that occur near the China-Burma border in the southwest during 66-53 Ma. While the former two consist essentially of peralkaline to strongly peralkaline S-type granites, the latter is lithologically transitional between I- and S-type granites that resulted from the Neo-Tethyan subduction processes. Zircon $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$ values of the Gaoligong and Tengliang granites are largely negative (-2 to -14), implying a Proterozoic sedimentary source with little mantle contribution. By contrast, the petrogenesis of the Yingjiang granites involve both crust and mantle components, with $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$ becoming positive (i.e., increasing mantle contribution) southwestward.</p> <p>These granites contain abundant mafic microgranitoid enclaves (MMEs), which are coeval and have similar Sr-Nd isotopic ratios to the host rocks. The Gaoligong and Tengliang MME have the same zircon $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$ and T_{DM} values as the host granites, with $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$ around -10, indicating a dominant crustal source. The MMEs in the Yingjiang granites show positive zircon $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$ values that may constrain the mantle source component. Regionally, the Gaoligong granites bear strong similarities in lithology, geochemistry and emplacement age to those from the northern magmatic belt in the Lhasa Terrane, southern Tibet, representing an early Cretaceous magmatic expression of crustal thickening. Rare magmatism occurred in the southern Lhasa Terrane, when the Tengliang batholiths were emplaced during 76-65 Ma by the ending Cretaceous. Later, magmatic zircons from Caobazhai and Dazhuzhai areas (west Yingjiang) show positive $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$ values (up to +5), similar to those of the Gangdese batholiths related to the Neo-Tethyan subduction beneath southern Tibet before the India-Asia collision. The Yingjiang granites, overall, have more heterogeneous lithologies and zircon $\epsilon_{\text{Hf}}(t)$ values (-10 to +5) than those of the Gangdese, suggesting regional variations in the subduction-related petrogenesis.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	mafic microgranitoid enclaves granite crust-mantle interaction

編 號	180
議程代碼	2-1-403-V3-4
子 題	Volcanology : V3 亞洲之岩漿活動、地殼與岩石圈地函的演化
中文題目	Fe-Ti 玄武岩漿之鈦鐵氧化物結晶過程與中國西南部峨嵋山大火成岩省中攀枝花型鈦鈦磁鐵礦的關係
英文題目	Crystallization of Fe-Ti oxides in ferrobaltic magmas and formation of the Panzihua-type Fe-Ti-(V) oxide deposits in the Emeishan large igneous province, SW China
作 者	Kwan-Nang Pang [Department of Geosciences, National Taiwan University] Mei-Fu Zhou [Department of Earth Sciences, The University of Hong Kong] Liang Qi [State Key Lab of Ore Deposit Geochemistry, Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Sciences, Guiyang] Gregory Shellnutt [Academia Sinica, Institute of Earth Sciences] Christina Yan Wang [Guangzhou Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou] Donggao Zhao [Department of Geological Sciences, Jackson School of Geosciences, The University of Texas at Austin]
摘要	<p>Economic concentrations of Fe-Ti oxides are known from a number of layered mafic-ultramafic intrusions in the Panzihua-Xichang (Pan-Xi) region, SW China. The intrusions have ages ranging from 259 to 264 Ma and thus parts of the end-Guadalupian Emeishan large igneous province. The stratiform nature, contact relations and mineralogy of Fe-Ti oxide ores provide strong evidence for their magmatic origin, but they are distinct from those hosted in classic layered intrusions, such as the Bushveld Complex (South Africa). This work summarizes the geology and geochemistry of the Fe-Ti oxide deposits and their host intrusions in the Pan-Xi region, through a compilation of new and published data. The ore-bearing intrusions are suggested to form from ferrobaltic parental magmas that have moderate degrees of fractionation. These magmas had early appearance of liquidus titanomagnetite (with or without ilmenite), presumably as a result of magma-wallrock interaction that raised the fO_2 and expanded the magnetite phase volume. The largely constant titanomagnetite composition over a ~500 m ore-bearing section in the lower part of the Panzihua intrusion is consistent with the idea that it was a cotectic phase on the liquidus. Elevated fO_2 during titanomagnetite crystallization is supported by its low V contents (<4800 ppm). The pressure and fO_2 at which the titanomagnetite crystallized are estimated to be 3-5 kbar and FMQ+1.6 to FMQ+2.2, respectively. We suggest that these characteristics are unique to the oxide deposits in the Pan-Xi region and propose that they represent a new type of magmatic Fe-Ti oxide deposits (i.e. the Panzihua-type). Several worldwide examples of Fe-Ti oxide ore occurrences likely belong to this type of deposit.</p>
中文關鍵字	峨嵋山 鈦鐵氧化物礦石 層狀岩體 攀枝花
英文關鍵字	Emeishan Fe-Ti oxide ores layered intrusion Panzihua

編號	181
議程代碼	2-1-403-V3-5
子題	Volcanology : V3 亞洲之岩漿活動、地殼與岩石圈地函的演化
中文題目	利用碎屑鋯石鈾鉛定年與鈹同位素組成探討北臺灣始新世-中新世沉積岩之源區剝蝕歷史與其地質意義
英文題目	Detrital zircon U-Pb and Hf isotopic study of Eocene-Miocene sedimentary rocks, northern Taiwan: Implications for the source provenance and crustal evolution in Southeastern China
作者	邵文佑 [台大地質科學系] 陳文山 [台大地質科學系] 鍾孫霖 [台大地質科學系]
摘要	<p>U-Pb ages and Hf-isotope data of detrital zircons from Eocene-Late Miocene sedimentary rocks in northern Taiwan were determined in order to delineate their provenance and crustal evolution in Southeastern China. The studied formations in northern Taiwan have been well reported as the Eocene formations in the Northern Cross-Island Highway and the Oligocene-Miocene formations in the northeastern coast area.</p> <p>LA-ICPMS U-Pb results of zircon indicate that the Eocene sandstones display age patterns with main peaks at ca. 200-100 Ma and 540-250 Ma. Meanwhile, the Oligocene-Late Miocene sandstones show main peaks at ca. 2.0-1.8 Ga and 2.6-2.4 Ga (accounted for 30-50 %). The Terminal Miocene sandstone, however, shows main peak at ca. 200-100 Ma.</p> <p>In general, the Eocene-Late Miocene strata in the northern Taiwan have recorded two changing episodes of their source provenance: 1) sometime between Eocene and Oligocene; 2) the Terminal Miocene. Zircon ages from the Eocene formations indicate that the sources are dominantly derived from Yanshanian (200-65 Ma) and Paleozoic (540-250 Ma) granitic plutons in SE China, and with minor Paleoproterozoic components. On the contrary, zircon ages from the Oligocene to the Late Miocene formations indicate that the sources are dominantly Paleoproterozoic and Neoproterozoic in age, hence we speculate that the sediments are very likely derived from Cathaysia basement exposed in the northwest Fujian and Zhejiang province, or alternatively the Precambrian metasedimentary rocks and Paleozoic sedimentary rocks exposed in the SE China. Nevertheless, in the Terminal Miocene, the resulted age spectra are similar to those from the Eocene formation, the similar patterns suggest that the sources have shifted back to Yanshanian plutons again. In addition, the Hf-isotope data suggest that the Paleoproterozoic populations (ca. 2.0-1.8 Ga) were reworked from the Neoproterozoic sources (ca. 2.6-2.4 Ga); and the Phanerozoic populations (younger than ca. 540 Ma) were likely reworked from the Neoproterozoic sources (ca. 1000-900 Ma). Besides, Neoproterozoic and Phanerozoic zircons from the northern Taiwan sandstones show relatively positive $\epsilon_{\text{Hf}}(\text{T})$ values, implying that greater amounts of mantle components were added to the ancient continental crusts in the generation within the South China cratons. There is an evidence for the different juvenile crustal growth in Southeastern China.</p>
中文關鍵字	碎屑鋯石 鈾鉛定年 鈹同位素 北台灣 華南
英文關鍵字	detrital zircons U-Pb geochronology Hf isotope northern Taiwan SE China

編 號	182
議程代碼	2-1-403-V3-6
子 題	Volcanology : V3 亞洲之岩漿活動、地殼與岩石圈地函的演化
中文題目	台灣-呂宋島弧北段的岩漿演化
英文題目	Magma evolutions in the northern part of the Taiwan-Luzon Arc
作 者	賴昱銘 [台灣大學地質科學系] 宋聖榮 [台灣大學地質科學系] 羅清華 [台灣大學地質科學系]
摘要	<p>The Taiwan-Luzon Arc system is located in the western Pacific Ocean, and Taiwan is an active mountain belt created by the oblique collision between the northern Luzon arc and the Asian continent. Volcanic rocks cropped out in the Coastal Range and the islets, Lutaο and Lanyu islands of Taiwan were resulted from the South China Sea subducting into the Philippine Sea plate and exposing after arc-continent collision. The volcanic sequence, named as the Tuluanshan Formation, is composed of basaltic to andesitic lavas, pyroclastic breccias, tuffs and tuffaceous sediments. Based on the average volcanic territory of the northern Luzon arc, the near-vent volcanic lithofacies of field occurrences and geochemical characteristics, four volcanic bodies can be recognized in the Coastal Range. Although abundant geochemical data of volcanic rocks have been published previously, most of those samples were collected randomly and did not compare with each other sequentially.</p> <p>In this study, more than eight continuously volcanic sequences were chosen to collect the samples systematically in the Coastal Range. Geochemically, they show the increasing of K_2O content and the LREE-enrichment and decreasing of ϵNd value from the older to the younger and from the north to the south in all volcanic sequences. Meanwhile, the age data of Ar-Ar dating included the step heating and the Laser Ablation System for both of the matrix and hornblendes from the volcanic rocks also show that the ceased time of volcanic body from old to young is from the north to the south.</p> <p>Comparing with these dating and geochemical data, an evolution model of the magma from the depleted mantle to the subducted sediments involved into the genesis of magma during the north Luzon arc approaching to the Asian continent can be recognized.</p>
中文關鍵字	岩漿演化 呂宋島弧 弧陸碰撞 氬氬定年 海岸山脈
英文關鍵字	Magma evolution Luzon Arc arc-continent collision Ar-Ar dating Coastal Range

編號	
議程代碼	2-2-401-S4-1
子題	台灣地震科學論壇：0304 地震
中文題目	台灣西南部山區的東北-西南走向構造及其與甲仙地震之關係
英文題目	
作者	張中白 [國立中央大學地球科學系、國立中央大學太空及遙測研究中心] 張文和 [國立中央大學地球科學系] 侯進雄 [國立中央大學太空及遙測研究中心] 劉彥求 [國立中央大學太空及遙測研究中心] 馬國鳳 [國立中央大學地球科學系]
摘要	<p>2010年3月4日甲仙地震的震央非常接近潮州斷層。潮州斷層是中央山脈與屏東平原的邊界斷層，北起六龜南至枋寮，走向為南北向，長度約70公里，地形特徵十分明顯；甲仙地震發生後首先被認為可能與潮州斷層活動有關。然而後續的地震資料分析及野外觀查顯示，伴隨地震活動的斷層應該不是潮州斷層。首先，潮州斷層是很陡的斷層(高角度逆斷層)，此種高角度斷層，除非斷層帶有相當大的液態水壓，否則斷層很難被推動。震源機制解及餘震分佈都指向另一西北東南走向東北傾斜的低角度逆衝斷層，較有可能為此地震的活動斷層。也因為其為西北東南向的斷層，地震斷層破裂時為由東南往西北破裂 因此造成嘉義及台南一帶有較高的震度，使嘉南平原一帶有較大的損害</p> <p>震後野外調查結果發現在美濃鎮東南的龍肚村一帶，有伴隨左移位移發生的地表破裂帶，長度約2公里，總錯動量在數公厘內。這些同震之地表破裂，主要是斷層面的錯動以動態方式傳遞至地表所造成，應非地表斷層永久位移，震後持續活動的可能性不高。台灣西南部山區的東北西南走向構造雖不特別發達，卻廣泛分佈在區域地形與構造記錄中，在區域地質上、地形上、河流及水系的分佈上、甚至微構造的記錄裡，都可找到這類斷層活動的證據。了解此類斷層的存在與分佈，以及其活動特性，是此區域未來的工作重點之一。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	
議程代碼	2-2-401-S4-2
子題	台灣地震科學論壇：0304 地震
中文題目	
英文題目	The Chishan Transfer Fault zone - the likely causative fault of the 2010 M=6.4 Jia-Hsien Earthquake
作者	李建成 [中央研究院地球科學研究所] 黃文正 [中央研究院地球科學研究所] 詹瑜璋 [中央研究院地球科學研究所]
摘要	<p>Based on geomorphic analysis, regional geology, and surface co-seismic investigation together with seismological information, we interpret that the Chishan Transfer Fault zone (ChiTFZ) is likely the causative fault for the 2010 M=6.4 Jia-Hsien earthquake in southern Taiwan. The ChiTFZ has been first proposed by a previous geomorphic study from multi-disciplinary imagery in 1994. However, because of its obscurity in geology and lack of seismological activity, the fault zone was never considered a potential earthquake threat. The ChiTFZ is a diffused zone composed of a few NW-trending faults either strike-slip faults or lateral ramps which connect two NNE-trending thrust faults in southern fold-and-thrust belt of Taiwan mountain. We characterize the difference of geology including stratigraphy and regional structure across the ChiTFZ by reconstructing the geological cross sections. We characterize the deformation structures of the shear zones at outcrop scale along the Tzuocheng fault, one of the major left-lateral strike-slip fault within the ChiTFZ. Based on the above geological data, we intend to reconstruct the geometry of the ChiTFZ, which would be a 20-30-km-long NW-trending fault with a rather steep dip-angle to NE. According to our field investigation for the co-seismic surface ruptures of the 2010 earthquake, we found several fresh surface cracks which appeared to well aligned along a NW-trending zone of about a few km long in the southern extension of the ChiTFZ near Meinong town. We suspect the surface cracks might be closely related to the major co-seismic slip occurred on the deeper part of the fault plane of 15-25 km in depth. In summary, we tentatively conclude that the ChiTFZ is the fault responsible for co-seismic rupturing of the 2010 Jia-Hsien earthquake. We also would like to draw attention on other NW-trending transfer fault zones in western fold-and-thrust belt of Taiwan mountain for better evaluating their potential for the seismic hazards.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	
議程代碼	2-2-401-S4-3
子題	台灣地震科學論壇：0304 地震
中文題目	2010 甲仙地震序列：台灣西南部斜向轉移斷層帶再活動
英文題目	Reactivation of an oblique transfer fault in southwestern Taiwan: the 2010 Jiashan Earthquake sequence
作者	饒瑞鈞 [國立成功大學地球科學系] 李建成 [中央研究院地球科學研究所]
摘要	<p>The 4 March 2010 ML 6.4 Jiashan earthquake was the largest inland earthquake that ever hit southwestern fold-and-thrust belt of Taiwan since 1964 M=6.3 Paiho earthquake. No deaths, but 96 people injuries were reported. High speed trains were disrupted at the time of quake due to ground shaking and as a result, more than 2300 people were evacuated from the trains. The ML 6.4 Jiashan earthquake occurred ~ 17 km southeast of the Jiashan township (at 23.08°N of Latitude and 120.59°E of Longitude) with a focal depth of ~20 km, beneath the slate belt of the southern Central Range. BATS (Broadband Array in Taiwan for Seismology), USGS and Global CMT (Centroid Moment Tensor) solutions all indicate a high-angle sinistral thrust mechanism with the fault plane mostly likely to be the one striking NW-SE and dipping 30-40° to the NE, judging from the aftershock distribution and the fact that seismic stations with stronger intensity were observed to the NW. The NW-SE fault strike deviates ~40° from the main trend of major geological structures in the Taiwan mountain belt in the direction of NNE, which have caused numerous earthquakes to occur in the adjacent region during the past decades. This leads to our intention to address the question: what is the geological structure responsible for the 2010 Jiashan earthquake? Is it related to any of the surface geologically mapped fault, or is it associated with a concealed blind fault? In this study, we used seismicity and earthquake focal mechanisms for nearly last two decades to examine the seismogenic structures and the stress state in the areas surrounding the epicentral area and compared them to the 2010 Jiashan earthquake sequence, including the distribution and focal mechanisms of the main shock and the aftershocks. We shall demonstrate that the 2010 Jiashan earthquake likely resulted from reactivation and rupturing of a major oblique transfer fault near the southern end of the fold-and-thrust belt from the Taiwan arc-continent collision.</p>
中文關鍵字	斜向轉移斷層帶 再活動 2010 甲仙地震
英文關鍵字	oblique transfer fault zone Reactivation 2010 Jiashan earthquake

編號	
議程代碼	2-2-401-S4-4
子題	台灣地震科學論壇：0304 地震
中文題目	地下水異常現象與地震活動
英文題目	Anomalous Groundwater-level Variations and Earthquake Activities
作者	汪中和 [中央研究院地球科學研究所] 陳界宏 [中央研究院地球科學研究所] 賴文基 [國立成功大學資源工程系] 邱豐聖 [國立成功大學資源工程系] 徐國錦 [國立成功大學資源工程系] 賈儀平 [國立臺灣大學地質科學系] 王逸民 [逸奇科技公司]
摘要	<p>1999 年集集地震發生前數個月，濁水溪沖積扇地下水觀測網的地下水位已經發生異常變化(幅度在 1 - 11M 之間)，與慣常的季節性變化不同。水位異常變化型態都在地震前數個月就開始下降(周圍岩層有裂隙產生，造成地下水流出，水位下降)，接著在震前 80-150 日之間逐漸回升(裂隙關閉，地下水回流，水位上升)，在地震前約 5-7 日，水位都停止上升或僅微幅下降，接著地震發生。由於在集集地震前所觀測的水位異常現象是通則，因此對其他能量強的地震(規模>6)，在長期(1997-2009 年)的水位紀錄裡，也可以觀察到類似的現象，甚至對最近 2009 年 11 月 5 日的南投地震以及 2010 年 3 月 4 日的甲仙地震，震前都可觀察到清楚的水位變化異常現象。這個分析結果，顯示濁水溪沖積扇地下含水層有如一個天然的地殼應變計，對未來台灣發生強烈地震的預警，帶來令人鼓舞的信息。雖然對地下水位與孕震之間關聯的基礎科學理論，仍需要持續且深入的探討，但是在實務上已經可以立即開始作地震預警的檢驗。我們計畫在濁水溪沖積扇選取至少 4 口深層觀測井，進行及時的水位監測，配合其他的觀測工具(如 GPS、地磁等)的數據，作綜合的研判與交叉比對，希望這個地下水位研究的結果，能成功的在台灣發揮出下一個強烈地震的預警功能。</p>
中文關鍵字	地下水位 地震活動 濁水溪沖積扇
英文關鍵字	groundwater level earthquake activity Choshuichi Alluvial Fan

編號	
議程代碼	2-2-401-S4-5
子題	台灣地震科學論壇：0304 地震
中文題目	甲仙地震前後南部地區地下水位變化分析
英文題目	Coseismic Groundwater Level Changes Associated with the JiaSian Earthquake, March 3rd 2010
作者	賴文基 [國立成功大學防災研究中心、國立成功大學資源工程學系] 謝正倫 [國立成功大學防災研究中心] 徐國錦 [國立成功大學資源工程學系]
摘要	<p>依據部分地震地下水觀測井所測得之地下水位顯示，此次甲仙地震造成的地下水位變化多屬同震之水位變化，其地下水位變化的形態與 921 集集地震濁水溪沖積扇地下水觀測網中所測得的同震水位變化類似。於台南縣北部及嘉義南部的高頻地下水位所紀錄的同震水位變化多屬上昇，變化幅度最大者達 61.3 公分，不同深度的含水層以淺層井位的同震水位變化較深層井位大。根據李憲忠等人(2010)計算得出的斷層滑移模型計算得出的同震體積應變顯示，高頻紀錄井位所位處的台南縣及嘉義縣多屬壓縮區，因為斷層錯移造成的靜態體積應變約為 10^{-6}~10^{-7}，而參考地震地下水觀測站的靜態體積應變敏感度計算得出的地下水位變化，甲仙地震所測得的地下水位變化幅度超過由體積應變推估得出的地下水位變化數十倍之譜，且從淺層地下水位變化幅度較深層地下水位變化大的特徵，推斷地下水位的變動應屬震波傳遞造成的動態體積應變所造成。</p>
中文關鍵字	甲仙地震 地下水 同震
英文關鍵字	JiaSian Earthquake Groundwater Coseismic

編號	
議程代碼	2-2-401-S4-6
子題	台灣地震科學論壇：0304 地震
中文題目	地震資訊學與地震預報之可行性
英文題目	Data assimilation in the Pattern Informatics of Seismicity
作者	陳建志 [中央大學地球物理研究所]
摘要	<p>Data assimilation in the Pattern Informatics (PI) of Seismicity can proceed by analysis cycles, which possibly reflect “earthquake cycles.” In each analysis cycle, observations of the past state in the data space are combined with the results from a PI model to produce a PI hotspot map, which is considered as 'the best' estimate of the current state of the earthquake fault system. This is called the analysis step. Essentially, the analysis step tries to balance the uncertainty in the seismicity data and in the PI parameters. 'The best' PI model/hotspot map is then advanced in time and its result may become the forecast for the next analysis/earthquake cycle. Two examples are presented in this study to elucidate the process of data assimilation abovementioned.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	
議程代碼	2-2-401-S4-7
子題	台灣地震科學論壇：0304 地震
中文題目	甲仙地震土壤液化震害
英文題目	Soil Liquefaction Damage of the 2010/03/04 JiaSian Earthquake
作者	黃富國 [淡江大學水資源及環境工程學系] 王淑娟 [朝陽科技大學營建工程系]
摘要	<p>發生於 99 年 3 月 4 日之高雄甲仙地震，芮氏規模 6.4，震源深度 5.0 公里，為一淺源地震。相較於上部結構震害，此次地震較特殊的一點是距離震央約 39~45 公里之台南縣新化鎮北勢里、太平里、東榮里及山腳里等鹽水河流域旁（包括許縣溪、崩溝坑溪及大目幹溪等）數個區域，震度 5 級，發生了土壤液化現象，稻田、果園、鳳梨田等農作區內，到處噴水冒砂，時間達一小時餘。噴砂孔大小不一，串列成行，數個錐體分布成圓形或橢圓形，長軸大者 5 公尺餘。其中新化斷層跨越了液化範圍較廣之北勢里及太平里，民國 35 年 12 月 5 日時之新化地震，此區域即曾發生過較這次嚴重之液化震害。而位於北勢里液化區旁之高鐵橋柱附近，此次幸無液化現象，否則土壤液化後地盤下陷，對橋基承載力將有不利影響。</p> <p>根據此次土壤液化震害概況，以及初步調查結果，可歸納下列三點結論供工程界參考：（1）本次 304 甲仙地震台南新化鎮多個里發生土壤液化震害，顯示只要地震震度夠大（最大地表加速度 PGA 大）、強震延時夠長（地震規模 M 大），高地下水位之疏鬆粉土或粉質砂土等現代沖積地層，或砂岩之風化表層，皆有發生土壤液化之可能性。（2）過去地震時曾經發生土壤液化震害之工址，將來再度受震液化之可能性是相當高的。（3）工程規劃設計時，應針對土壤液化之危害度謹慎評估，並採取適當之因應對策，以避免或降低液化震害對結構物可能產生之影響。</p>
中文關鍵字	甲仙地震 土壤液化
英文關鍵字	JiaSian Earthquake Soil Liquefaction

編號	
議程代碼	2-2-401-S4-8
子題	台灣地震科學論壇：0304 地震
中文題目	甲仙地震建築結構物震害概況
英文題目	Reconnaissance on Building Structure Damages of 0304 JiaSian Earthquake, Taiwan
作者	Ker-Chun Lin (林克強) [財團法人國家實驗研究院、國家地震工程研究中心] Jung-Yu Chen (陳政宇) [財團法人國家實驗研究院、國家地震工程研究中心] Heui-Yung. Chang (張惠雲) [國立高雄大學土木與環境工程系]
摘要	<p>2010 年 3 月 4 日台灣南部發生芮氏規模(ML) 6.4 地震，為過去百年來台灣南部最大地震，根據交通部中央氣象局公佈之地震報告資料顯示，震央位於北緯 23.00 度、東經 120.73 度，高雄甲仙地震站東南方 17 公里，即位於高雄六龜市區東方，震源深度為 5 公里。該淺源地震，撼動全台灣，中央氣象局地震觀測網所觀測獲得之最大地表加速度為 311.87 gal，此加速度值為台南楠西即時觀測站東西向所量測之結果。該地震事件導致南台灣嘉義、台南、高雄等縣市之部份區域建物受損。雖然該地震被稱為甲仙地震，但在甲仙地區建物受損並不顯著，而是在靠近震央較近的六龜地區建物受損較嚴重。</p> <p>國家地震工程研究中心於震後即進入災區勘查建物損壞情形，勘查結果顯示，受損最嚴重之建物包括：高雄縣內門紫竹寺三層樓活動中心一樓崩塌、台南縣新化高爾夫球場旁三層樓建築一樓倒塌、及台南縣玉井國中四棟三層樓校舍發生嚴重破壞等，從地理位置觀察，此三處受災地點卻離震央較遠。研判此三處建物發生一樓倒塌或嚴重破壞的主要原因為：非結構磚牆的嵌入導致實際建物產生軟弱層、過去之耐震設計技術較為落伍、過去工程施工技術較差且品質控制較不嚴謹等。距震央較近的高雄縣六龜鄉、杉林鄉與美濃鎮等地區亦有建物發生較顯著之結構破壞、磚牆開裂或屋頂塌陷等情形，包括六龜分局、六龜國小、六龜開元寺、杉林鄉新峰寺、美濃鎮傅家菸樓等。檢視發生嚴重結構損壞之建物也發現，其建物均屬屋齡均超過三十年之老舊建築。調查校舍建築震害結果也發現，經補強之老舊校舍在此地震作用下，未發現任何明顯破壞，此顯示老舊校舍補強計畫已顯現初步成效。</p>
中文關鍵字	甲仙地震 尖峰地表加速度 軟弱層
英文關鍵字	JiaSian earthquake peak ground acceleration (PGA) soft-weak story

編號	
議程代碼	2-2-401-S4-9
子題	台灣地震科學論壇：0304 地震
中文題目	地震預警系統運用於甲仙地震之探討
英文題目	Application of earthquake early warning systems – case study for JiaSian Earthquake
作者	吳逸民 [國立臺灣大學地質科學系]
摘要	<p>2010 年 3 月 4 日 08 時 18 分高雄甲仙地震站東偏南方 17.0 公里處發生規模 6.4 之災害地震，故稱甲仙地震。此地震發震深度約於 23 公里深，在台南楠西及嘉義大埔震度達 6 級，並在震央及鄰近區域造成輕度災害。根據內政部消防署(截至 3 月 7 日 19 時)之災害統計，共計 96 人受傷情形、20 件電梯受困、火災 5 件及台灣高鐵出軌等事故。台灣發展地震預警已經有十五年的時間，地震預警系統對電梯及交通系統等之安全提升都有相當助益，簡易式 P 波警報系統若裝於電梯系統，則可以降低電梯受困之事故，目前台灣高鐵採用地表最大加速度(PGA)作行車控制指標，往往是地震 S 波到後才採取反應，以甲仙地震案例，若採取 P 波方法預計可能可提前 5 秒鐘，進行緊急反應，降低出軌風險。</p>
中文關鍵字	災害地震 地震預警 甲仙地震
英文關鍵字	damage earthquake earthquake early warning JiaSian Earthquake

編號	183
議程代碼	2-2-402A-T2-1
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用
中文題目	國際合作台灣造山帶與龍門山造山帶的比較
英文題目	International Cooperation on Comparision between Taiwan and Longmenshan mountain belts
作者	盧佳遇 [台灣大學地質科學系] 鄧屬予 [台灣大學地質科學系] 陳致同 [台灣大學地質科學系] 張國楨 [台北科技大學土木工程系] 陳柔妃 [中央研究院地球科學研究所] 李建成 [中央研究院地球科學研究所] 詹瑜璋 [中央研究院地球科學研究所] 丁俊 [中國地質調查局成都地質調查中心] 潘桂棠 [中國地質調查局成都地質調查中心] 李建忠 [中國地質調查局成都地質調查中心] 劉宇平 [中國地質調查局成都地質調查中心] 尹福光 [中國地質調查局成都地質調查中心]
摘要	<p>本研究為國際合作台灣造山帶與龍門山造山帶的比較之一部分。台灣一直被認為是環太平洋造山帶的一個典型。台灣的新構造運動，主要由歐亞板塊及菲律賓海板塊的斜向聚合現象所控制；除了這個機制以外，大部分的前陸構造，亦強烈的受到北港及觀音兩個構造高區所影響。在這些構造高區旁，台灣西部第四紀的台地亦開始發展及變形。</p> <p>台灣造山楔狀體的地質歷史不但記錄了構造演變的主要階段，也記錄了地殼深部的地質作用(板塊流變學和動力學、變質及岩漿作用)與地表地質作用(侵蝕，沈積與氣候)之間的相互影響。近年來更多著重在造山運動的力學和熱力學方面的研究對大陸岩石圈在隱沒帶內的反應提供了更好的瞭解。今天，在許多針對造山帶演變的研究中顯示了，在不同的時間尺度下，地表地質作用所扮演的角色。例如，透過實驗和地質方法廣泛研究侵蝕在掘升和增積造山帶變形歷史記錄中的角色。</p> <p>印度-澳洲板塊與歐亞板塊的碰撞形成了年輕而活躍的青藏高原，高原東緣位處中國大地構造單元的重要接合部位，西部與青藏高原腹地相接，東部與揚子地台相鄰；在地體架構上正可以造山帶和前陸盆地系統相對應。2008年5月12日中國大陸四川省汶川縣，發生規模為MS=8.0地震(汶川大地震)，震央位於北緯31.021°、東經103.367°。由於地震震央位於四川盆地西部的龍門山山區，因鄰近成都平原人口密集區，而導致人員、財產重大損失。</p> <p>引發地震的龍門山斷裂帶，位於青藏高原的東緣，前陸盆地的邊界。汶川大地震的發生，反應了印度-澳洲板塊與歐亞板塊間長期累積應變能的能量釋放。印度-澳洲板塊與歐亞板塊的碰撞是新生代發生的最重大的板塊運動事件，導致了青藏高原隆升、變形和地殼加厚。這一構造事件及其對亞洲新生代地質構造的影響，長久以來一直是人們關注的焦點。由於龍門山斷層帶位於山麓與平原的交界帶上，特殊的地形特徵，早已引發廣泛討論。反之在成都平原上的地質、地貌，因主為地形平坦，加之都為晚第四紀以來之河、湖相沖積物所覆蓋，而鮮為人所注意。唯就自然條件而言，人類活動常集中在低緩平原之富裕農墾地，而易形成都市發展集中、人口密集中的特性。再就地質活動構造之活動性來看，受河流作用之沖積平原，一般年代較新，活動地形較不明顯，再受人類開發影響，不易受到注目。然而，平原區內之活動構造，因鄰近人口密集區，構造之活動，反更易引致生命財產之重大傷亡與損失。故本研究擬就成都平原附近，運用多種不同方法論，來探討平原區內可能之活動構造。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	184
議程代碼	2-2-402A-T2-2
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用
中文題目	四川前陸盆地活動性構造地貌初探
英文題目	Preliminary analysis of active deformation in Chengdu foreland basin, China
作者	張國楨 [台北科技大學土木工程系] 陳柔妃 [中國文化大學地質學系] 盧佳遇 [台灣大學地質科學系] 陳致同 [台灣大學地質科學系] 李建忠 [中國地質調查局成都地質調查中心] 劉宇平 [中國地質調查局成都地質調查中心] 詹瑜璋 [中央研究院地球科學研究所] 李建成 [中央研究院地球科學研究所] 鄧屬予 [台灣大學地質科學系]
摘要	<p>2008年5月12日中國大陸四川盆地發生之汶川大地震($M_S=8.0$, $M_W=8.3$), 由於地震震央鄰近成都平原人口密集區, 而導致人員、財產重大損失。引發地震的龍門山斷裂帶, 位於青藏高原的東緣、前陸盆地的邊界, 反應了印度—澳洲板塊與歐亞板塊間長期累積應變能的能量釋放。地震的發生, 重新吸引了地質科學研究的注意力。然而成都平原由晚第四紀以來之河、湖相沖積物所覆蓋, 地形平坦, 活動地形不明顯, 而未受到應有的注意; 然而, 平原區內之活動構造, 因鄰近人口密集區, 構造之活動, 反更易引致生命財產之重大傷亡與損失。</p> <p>本研究取位於成都平原附近, 鄰近青藏高原東緣之前陸盆地, 介於龍門山與龍泉山之間的平原及低緩丘陵地進行研究。運用 SRTM 數值地形資料及野外地質調查, 分析蒲江—新津斷層帶之間之蒲江—名山—邛崃附近區域, 就地表附近第四紀以來之河流沖積層的地形、形貌分析, 其所呈現的地質特徵及構造可能暗示著本區之活動性。初步構造地形判釋指示本區古扇體上左移斷裂帶, 由其錯移量至少達四公里, 滑動速率至少 2 mm/a。對此構造作用及古沖積扇體形成年代的定年工作, 目前並不多。本研究預計利用宇宙射線定年法求取的扇面與河階面曝露年代, 對這些新期活動斷層的活動速率, 以及青衣江水系演育歷史, 提供關鍵的科學資料。</p> <p>另針對鄰近區域之活動地形特徵, 本研究指出下列五個可能活動區域: 火井—高河活動逆衝斷層區; 蒲陽—桂花活動逆衝斷層區; 多悅活動褶皺區; 彭山活動褶皺區及丹棱活動褶皺區。本區野外地質調查, 定年樣本採集等相關的研究, 藉由雙方積極的合作參與, 快速進行中。因上述區域鄰近成都大都會區, 構造活動性的研究, 將提供都會防災的參考。</p>
中文關鍵字	活斷構造 新構造 前陸盆地 成都平原 汶川地震
英文關鍵字	active structure neotectonics foreland basin Chengdu plain Wenchuan earthquake

編號	185
議程代碼	2-2-402A-T2-3
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用
中文題目	龍門山 8 級地震前後地殼形變監測
英文題目	
作者	劉宇平 [成都地質調查中心] 唐文清 [成都地質調查中心] 張清志 [成都地質調查中心] 李建忠 [成都地質調查中心]
摘要	<p>龍門山地區地震前的 GPS 監測主要在 1991~2005 年之間進行，獲得了不同階段期間內全球參考框架、歐亞參考框架、華南參考框架或相對於成都站的龍門山及鄰區的地殼運動速度場的變化。</p> <p>龍門山發生 8.0 級大地震前，根據 1991—2005 年的 GPS 監測結果，由於華南地塊的阻擋，龍門山地區每年調節或吸收了 $1.23 \pm 0.46 \text{ mm/a}$ 速率，即龍門山每年的擠壓速率達到 $1 \pm \text{ mm/a}$，具有長週期的低速率的特徵。</p> <p>龍門山汶川 8.0 級大地震發生後開展 GPS 監測表明地震期間龍門山斷裂帶兩側的華南(揚子)地塊和川青地塊由原來同向南東運動轉變為北西和南東的相向運動。龍門山斷裂帶受到北西和南東方向的擠壓作用，同時發生北東方向的右旋走滑作用。在地震期間由於華南地塊(揚子地塊)向北西方向運動，川青地塊向東南方向運動，龍門山斷裂帶受到相鄰地塊的雙向擠壓作用。</p> <p>在龍門山地震時，揚子地塊發生反向運動，從原來的南東轉變成北西，川青地塊繼續保持向南東運動，龍門山受到雙向的彙聚作用。龍門山斷裂帶以東四川盆地向北西移動並局部下降，龍門山汶川—茂縣和平武—青川斷裂以西地區向南東位移量增大並抬升，獲得龍門山地區的同震位移量達到 1051mm，龍門山中段以右旋走滑—擠壓作用為特徵，而北段以擠壓—走滑作用為特徵，估算發生 8.0 級地震的週期約 1000 年左右。</p> <p>龍門山斷裂帶以東四川盆地向北西移動，四川盆地內的 GPS 測站發生不同程度向北西方向的水準位移。劍閣、德陽、成都、簡陽 4 個測站的水準位移量為 $(98.78 \sim 361.91) \text{ mm} \pm (3.3 \sim 10.82) \text{ mm}$，位移方向為 $279^\circ \sim 304^\circ$；在垂直方向上的位移量為 $(-37.1) \text{ mm} \sim 28.1 \text{ mm}$，</p> <p>龍門山汶川—茂縣和平武—青川斷裂以西地區向南東位移量增大並抬升，龍門山汶川—茂縣和平武—青川斷裂以西地區測站的水準位移量為 $81.75 \sim 823.85 \text{ mm}$，理縣的總位移量最大。在位移方向上，除青川向北東、平武站向北東東方向位移外，其餘均向南東($104^\circ \sim 120^\circ$) 方向位移。在垂直方向上多數為抬升為主，除平武和馬爾康為下降外，其餘均為抬升，幅度為 $3.8 \sim 391 \text{ mm}$，青川的抬升幅。</p> <p>龍門山中段(映秀—北川)和龍門山的北段(北川—青川)沿斷裂帶的走滑量和垂直斷裂帶方向的縮短量不一致，中段以右旋走滑—擠壓作用為特徵，而北段以擠壓—走滑作用為特徵。</p> <p>在龍門山中段，垂直於斷裂帶的最大縮短量達到 1018mm，沿斷裂走向上右旋走滑量最大為 261mm，擠壓分量大於右旋走滑分量，以右旋走滑和擠壓為特徵；而龍門山北段，垂直於斷裂帶方向的最大縮短量為 381mm，最大右旋走滑分量為 815mm，右旋走滑分量大於擠壓分量，以擠壓和走滑為特徵。龍門山中段的地震的震源機制解為右旋—走滑，北段的地震的震源機制解為擠壓—走滑，地殼應變特徵與地震的震源機制解相吻合。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	186
議程代碼	2-2-402A-T2-4
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用
中文題目	青藏高原造山作用造成之四川西南河流域大規模改變：成都平原西南部青衣江流域變化與新期活動構造之初探
英文題目	Drainage system change and neotectonics related to Tibet Plateau orogenesis in the southwestern Chengdu plain, China
作者	陳致同 [台灣大學地質科學系] 盧佳遇 [台灣大學地質科學系] 張國楨 [台北科技大學土木工程系] 鄧屬予 [台灣大學地質科學系] 李建成 [中央研究院地球科學研究所] 詹瑜璋 [中央研究院地球科學研究所] 陳柔妃 [中國文化大學地質學系] 李建忠 [中國地質調查局成都地質調查中心] 劉宇平 [中國地質調查局成都地質調查中心]
摘要	<p>本研究利用野外的調查配合地形與構造地質的分析，來探討青藏高原東南緣之造山作用造成之四川盆地河流系統大規模的改變，並由此提出成都西南地震災害的可能性。構造作用造成地形高程變化常導致河流系統改變，因此河川地形特徵常可用來估測活動構造的型態與速率。成都平原位於青藏高原的東緣，其西南角為北東走向的龍門山逆衝斷層帶與南北向的鮮水河-小江斷裂系統的交會處。該區熊坡背斜以北的蒲江地區有一大型古沖積扇，扇面在蒲江-名山處受到一南北向的左移斷層所截切。根據地形以及沉積物源分析顯示，此沖積扇為古青衣江可能在上新世之產物（晚於3.6Ma）；此時古青衣江自飛仙關、雅安處進入平原區後，流向蒲江-邛崃一帶，堆積了蒲江古沖積扇。爾後，隨著青藏高原東緣沿著龍門山斷層系統持續向東南擠壓，於四川地塊西側逐漸形成褶皺逆衝構造，造成熊坡背斜的隆起，並帶動蒲江地區的抬升。原本在熊坡背斜南側的水系開始往北東方向溯源侵蝕，雖然年代還未知，但我們推論此水系可能在更新世早期或中期在雅安東南的草壩-羅壩地區，襲奪了青衣江。其後熊坡背斜等構造繼續發育而持續抬升，遺留扇體之上發育出較小型水系，並逐步下切。另外青藏高原地塊在印澳板塊與四川地塊的夾擊下也向東南逃脫，在高原東緣龍門山斷層系統南側產生鮮水河-小江左移斷裂系統，並在此古扇體上生成類似型態的左移斷裂帶，由地形判釋其錯移量至少達四公里。由於蒲江古沖積扇體的河川沉積物皆未固結，鄰近的龍門山與鮮水河-小江斷裂系統至今仍相當活躍，因此成都西南部有發生地震災害來源的可能。對此構造作用及古沖積扇體形成年代的定年工作，目前並不多。本研究預計利用宇宙射線定年法求取的扇面與河階面曝露年代，對這些新期活動斷層的活動速率，以及青衣江水系演育歷史，提供關鍵的科學資料。</p>
中文關鍵字	成都平原 活動斷層 水系變化
英文關鍵字	Chengdu Plain active fault drainage system change

編號	188
議程代碼	2-2-402A-T2-5
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用
中文題目	應用宇宙放射性核素定年於四川前陸盆地之活動構造研究
英文題目	Characterization of tectonic activity on Sichuan foreland basin by means of Cosmogenic nuclide dating
作者	陳柔妃 [中國文化大學地質學系、中央研究院地球科學所] 張國楨 [台北科技大學土木工程學系] 陳致同 [台灣大學地質科學系] 盧佳遇 [台灣大學地質科學系] 李建忠 [中國地質調查局成都地質調查中心] 劉宇平 [中國地質調查局成都地質調查中心] 李德春 [中央研究院地球科學研究所] 詹瑜璋 [中央研究院地球科學研究所] 李建成 [中央研究院地球科學研究所]
摘要	<p>近期台灣造山帶之地表演育研究受到全球的矚目，其重要性在於兩大板塊碰撞系統中，此一年輕山脈的快速抬升與侵蝕行為，造就階段性的構造活動並殘留不同時期的地形面。在 921 地震之後，台灣構造地形研究進入一個新的里程碑，以台灣西部麓山帶為例，北從林口、桃園、新竹，中至后里、大肚、八卦，南到嘉義、觸口一帶，為河流礫石堆積且受到區域構造抬升的台地或階地，其分佈位置與形成年代，提供變形前緣的斷層形貌和活動速率的資訊。本研究為執行臺灣研究團隊(中研院、台大及北科大)與成都地質調查中心簽訂之雙方合作協議，藉由台灣在地震地質與新期構造運動上的經驗與成果，在汶川地震後建立海峽兩岸雙邊之合作機制，進一步共同研究四川盆地之新期構造活動的相關課題。近年來，國際上利用宇宙核素技術來測定地表暴露年代和剝蝕速率等方面研究，蓬勃地發展，無論在理論上和技術上均日趨成熟，已促進了地形學、第四紀地質學及地質年代學的發展，其優點能直接測定地表面的暴露年代，和當地的地表剝蝕速率。宇宙核的產生，是由於宇宙放射線直接撞擊地表(或近地表)岩石礦物中原子核的結果，其中以宇宙放射源引致的^{10}Be以^{26}Al兩同位素，因分佈廣、穩定、半衰期較長等特性。在理想條件下，現階段可估算及運用之年代範圍在幾千年至幾百萬年之間。本研究著重於河流沖積層的地形、形貌分析，其所呈現的地質及構造特徵，為了進一步探討地形特徵形成的年代以及構造活動的速率，本研究將首次應用宇宙放射性核素定年於四川前陸盆地之相關研究。野外採樣工作首先針對三個地區：1.龍泉山構造前緣褶皺變形及活動速率相關研究(彭山、丹棱等地)；2.邛崃至蒲江一帶沖積扇之構造地形與定年採樣研究(邛崃、蒲江等地)；3.四川盆地西側前緣斷層活動與新期構造研究分析(火井、蒲陽等地)。故在此次的野外工作中，我們針對了主要的沖積扇以及構造兩側之河流階地進行採集，在不同時期河階選取了六個剖面約 70 個定年樣本，主要的樣本處理工作將在台灣中研院地球所進行，最後的AMS測量工作將於法國CEREGE實驗室進行合作。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	187
議程代碼	2-2-402A-T2-6
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用
中文題目	中國大地構造單元劃分
英文題目	
作者	潘桂棠 [成都地質礦產研究所]
摘要	<p>中國大地構造形成演化與大地構造分區研究已有百餘年的歷史，整體論述全國構造分區，都以不同學派對中國大陸地殼形成演化的不同認識論和方法論，有不同的方案。以黃汲清先生等多旋回構造觀、王鴻禎先生等歷史大地構造觀和李春昱先生等板塊構造觀的“三大主流大地構造觀”為指導思想的大地構造劃分方案，是集中國地質構造之大成，在全國起指導作用，影響既廣泛且深遠。板塊構造單元劃分是當前板塊構造細結構研究的關鍵問題。它既是板塊構造研究的理論問題，也是區域地質研究和成礦預測評價急待解決的實際問題。本文的大地構造分區圖的編制是以地層劃分和對比、沉積建造、火山岩建造、侵入岩漿活動、變質變形等地質記錄為基礎，承接融合我國“三大主流大地構造觀”的經典劃分理念，在板塊構造-地球動力學理論指導下，以成礦規律和礦產能源預測的需求為基點，以不同規模相對穩定的古老陸塊區和不同時期的造山系大地構造相環境時空結構分析為主線，以特定區域主構造事件形成的優勢大地構造相的時空結構組成和存在狀態為劃分構造單元的基本原則。中國大陸地殼組成和結構最基本特徵是由一系列不同時期多島弧盆系轉化為造山系的構造域圍限華北、揚子、塔里木三大陸塊；中國東部在中生代以來深部軟流層上湧，區域岩石圈拆沉去根，引發地殼伸展形成疊加造山裂谷構造系統。本文基於上述特徵劃分出中國的大地構造環境主要由陸塊區、造山系和疊加造山（-裂谷）系為一級構造單元。共劃分出中國的大地構造環境主要由陸塊區和造山系組成為9個一級構造單元，以及相應的56個二級構造單元。</p>
中文關鍵字	大地構造 構造單元 陸塊區 造山系 多島弧盆系
英文關鍵字	

編號	189
議程代碼	2-2-402A-T2-7
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用
中文題目	雲南哀牢山變質岩帶鋯石定年之構造史
英文題目	Structural Evolution Constrained by U-Pb Zircon Dating of the Ailao Shan Metamorphic Belt, Yunnan, SW China
作者	黃寧祥 [國立臺灣師範大學地球科學所] 葉孟宛 [國立台灣師範大學通識教育中心] 鍾孫霖 [國立台灣大學地質科學所] 李通藝 [國立臺灣師範大學地球科學所]
摘要	<p>哀牢山變質岩體位於雲南南部，屬於哀牢山-紅河剪切帶中段。自新生代以來，印度和歐亞大陸互相碰撞聚合，而導致地體構造運動，控制了東南亞地體構造的演化，造成喜馬拉雅山與西藏高原的抬升和產生一系列明顯的構造線。西北-東南走向哀牢山-紅河剪切帶中，從元江到紅河之間轉彎為近東-西向，這個改變可能是由於地殼流體順時針繞著東喜馬拉雅山構造結旋轉，並且沿著垂直的鮮水河-小江斷層帶向南流動所造成。為了釐清哀牢山-紅河剪切帶與鮮水河-小江斷層帶彼此之間在構造與運動學上相聯性，因此利用野外、微構造和鋯石定年來分析哀牢山南段構造演化史。根據野外資料此區至少經歷三期的塑性變形事件：最老的變形事件為低角度的偃臥褶皺(D_{n-1})，為次水平的褶皺軸面(S_{n-1})；第二期變形事件(D_n)是此區經歷最強烈的變形事件，形成大規模高角度的直立褶皺，西北-東南走向次垂直的褶皺軸面(S_n)，由於S_n平行左移剪切面，因此我們推測D_n變形最可能是因哀牢山-紅河剪切帶左移而產生；第三期變形事件(D_{n+1})為高角度的直立褶皺，南-北走向次垂直的褶皺軸面(S_{n+1})，由順時針右旋的葉理與石英變形斷裂推論為右移變形造成。S_{n+1}平行鮮水河-小江斷層帶，我們認為此變形可能是由於地殼流體沿著東喜馬拉雅山構造結順時針旋轉所形成。本研究取四個樣本進行鋯石定年分析，岩性分別為兩個正片麻岩(orthogneiss)、一個被正片麻岩所包圍的副片岩(paraschist)和切穿副片岩的淡色花崗岩脈。正片麻岩定年得到範圍由 800~400 Ma，副片岩為 800~200 Ma，這可能記錄了結晶與沉積的年代。微變形且具左移剪切的淡色花崗岩年代最年輕，約 28~22 Ma，因此哀牢山-紅河剪切帶左移活動可能在淡色花崗岩入侵時相當。根據哀牢山鋯石定年結果，鮮水河-小江斷層帶的右移活動(D_{n+1})應年輕於哀牢山-紅河剪切帶左移活動(D_n)，即晚於 22 Ma發生。</p>
中文關鍵字	哀牢山 哀牢山-紅河剪切帶 鮮水河-小江 鋯石定年
英文關鍵字	Ailao Shan Ailao Shan- Red River Shear Zone Xianshuihe Xiaojiang Ziron Dating

編 號	192
議程代碼	2-2-402B-S1-1
子 題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	在熱壓作用下一體動力模型位移的穩定性
英文題目	Stability of Slip in the One-body Dynamical Model in the Presence of Thermal Pressurization
作 者	王錦華 [中央研究院地球科學研究所]
摘要	<p>Thermal pressurization is considered to be a significant mechanism in controlling earthquake rupture. This study is concentrated on stability analysis of slip in a one-body spring-slider model in the presence of thermal pressurization. The spring constant is k. Two end-member models of thermal pressurization, i.e., the adiabatic-undrained-deformation (AUD) model and slip-on-a-plane (SOP) model, are taken into account. The magnitude of spatial derivative of elastic traction due to the spring at $d=0$ is the critical spring constant, k_{cr}. It is a finite positive value for the AUD model and ∞ for the SOP model. For the AUD model, slip is stable when $k > k_{cr}$ and unstable when $k < k_{cr}$; for the SOP model only unstable slip with k_{cr} exists. The phase portraits of t/t_{max} versus v/v_{max} show that the zero point is a stable fixed point for the two models and a non-zero point is an unstable fixed point for the AUD model and a stable one for the SOP model. The phase portraits of v/v_{max} versus d/d_{max} show that the zero and non-zero points for the two models are an unstable fixed point.</p>
中文關鍵字	穩定性 位移 熱壓化作用 一體動力模型
英文關鍵字	Stability Slip One-body Dynamical Model Thermal Pressurization

編號	193
議程代碼	2-2-402B-S1-2
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	熱壓作用對切應力和位移的相關函數之影響
英文題目	Effect of Thermal Pressurization on the Shear Stress-Slip Function
作者	王錦華 [中央研究院地球科學研究所]
摘要	<p>The radiation efficiency, η_R, is E_s/E_s+E_g, where E_s and E_g, respectively, the seismic radiation energy and fracture energy. This parameter is controlled by the shear stress-slip function. Thermal pressurization is commonly considered to be a significant mechanism in controlling such a function, thus influencing η_R. The formulae of η_R as a function of slip, δ, on the basis of two end members of thermal pressurization model, i.e., the adiabatic-undrained-deformation (AUD) model and the slip-on-a-plane (SOP) model, are presented in this study. The controlling parameters of the AUD and SOP models are, respectively, δ_c and L^*, which are a function of thermal and mechanical parameters of fault-zone materials. Modeled results suggest that thermal pressurization controls the shear stress-slip function and thus η_R, which increases with δ. The increasing rate of η_R with δ is high at small δ and low at large δ. η_R increases with decreasing δ_c and decreasing L^*.</p>
中文關鍵字	輻射係數 切應力和位移的相關函數 熱壓化
英文關鍵字	radiation efficiency shear stress-slip function thermal pressurization

編號	194
議程代碼	2-2-402B-S1-3
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	利用遠場 P 波推求中源地震震源參數
英文題目	Source Parameters of Intermediate-Depth Earthquakes Derived from Teleseismic P-waves Inversion
作者	林祖慰 [中央氣象局地震測報中心] 黃瑞德 [中國文化大學地質學系] 張若磐 [中國文化大學地質學系] 余貴坤 [萬能科技大學營建科技學系] 張文彥 [國科會自然處]
摘要	<p>本研究改進Lin et al. (2006)利用遠場P波分析淺源地震之逆推方法,使其適用於評估中深源地震各項震源參數,也能妥適決定其震源深度。Lin et al. (2006)主要依據給定之震源深度,逆推不同方位角測站的震源歷時(source duration)與擬震源輻射模式(pseudo radiation pattern),進而得到相關各項震源參數。本研究主要關鍵在於提高初達P波的前半波形之擬合度,以加強控制對於地震初始破裂位置的推算,也可提升震源歷時估算的可靠性。分析係採用IASP91速度模型,針對P、pP及sP三波相計算震央距30°至90°範圍內測站之理論P波波形,並假設震源時間函數的形狀為三角形型態,在強調P波到達後的半波形必須有很好的擬合及全段觀測波形與理論波形之間的差異最小,同時求出最適當的震源深度和各測站的最佳震源歷時與擬震源輻射模式。另由各測站三波相的擬震源輻射模式,配合蒙地卡羅格點搜尋法可找出最佳震源機制解,並同時求得地震矩。針對IRIS所提供之遠場P波波形,本研究以2005年10月15日發生於台灣地區東北部外海$M_w=6.5$之中源地震為例,結果顯示本研究所評估的地震震源深度(190 km)與中央氣象局(190.9 km)、IRIS(190.2 km)、USGS(192 km)發布深度幾乎一致,另斷層面解及地震矩也與USGS和GCMT(Global CMT)相符,顯見由本方法搭配全球平均速度模型所估算的中源地震深度有很好的解析度,未來可利用此方法有系統地研究台灣鄰近地區中規模之中源地震的震源參數,希冀藉此分析方法對於隱沒帶研究提供更多有用資訊。</p>
中文關鍵字	震源深度 震源歷時 擬輻射模式 斷層面解
英文關鍵字	source depth source duration pseudo radiation pattern fault plane solution

編號	195
議程代碼	2-2-402B-S1-4
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	利用遠地地震儀陣列評估台灣地區中大規模地震之震源深度
英文題目	Investigation of source depths of major events in Taiwan area using a dense array at teleseismic distances
作者	陳怡如 [中研院地球所] 黃柏壽 [中研院地球所] 溫國樑 [中央大學地物所]
摘要	<p>深度波相(depth phase, 如 pP、pwP、sP)對於震源深度可提供極明確的確認資訊, 設置於加拿大之 Yellowknife Array(YKA)是一展距約 20kmx20km 之小型短週期地震儀陣列, 記錄了許多由台灣附近中大規模地震發出之深度波相訊息, 利用此類深度波相之記錄, 可以提供台灣地震觀測網外地震事件深度之控制項, 而避免深度和震央距離兩者間難以取決的難題。</p> <p>台灣島由南至北大約 400 公里, 發生於台灣附近的地震事件在地震觀測記錄上難以發現這類深度波相, 而利用遠域地震儀記錄之初達 P 波與深度波相之到時時間差來估算地震發生深度是一簡單又直接的方法。通常遠地記錄中的深度波相振幅較小, 本研究中利用波形?加方式來加強深度波相的訊號, 再以順推波形模擬計算不同深度之各波相波形變化, 加以輔助深度波相的判別, 最後利用波形交互比對計算找出觀測記錄與不同深度模擬波形之最佳擬合深度, 以推估發震深度之最可能範圍。</p> <p>本研究中以發生於台灣島內的地震事件為例, 利用本研究方法所得震源深度與中央氣象局定位結果和 BATS(Broadband Array in Taiwan for Seismology)分析結果都相當符合, 並配合近震強震資料之 P 波及 S 波到時差之重新定位分析, 顯示本方法確實可有效推算震源深度之合理範圍。此外, 應用本研究方法於台灣東北地震帶較大規模事件之分析也都得到穩定的分析結果。</p> <p>深度波相與直達 P 波之到時差不受絕對時間及發震時間誤差影響, 對震源深度可提供極佳的控制; 波形模擬計算不同深度之波形記錄則可協助深度波相的判別, 本研究綜合了波形擬合方式的優點及深度波相對震源深度絕佳的控制來進行震源深度範圍的估算。本方法雖然對於破裂過程相對複雜(如多重破裂事件)的地震, 有時因理論模擬波形與觀測波形不易比對而較難有理想的結果。但整體而言, 對於遠離地震觀測網外的地震事件皆能分析得出最佳的震源深度範圍, 有助於中大型地震定位時震源深度的範圍判定, 能提供良好的深度資訊於防災預警工作的進行。</p>
中文關鍵字	地震儀陣列 地表反射波相 波形疊加 視速度 順推波形模擬
英文關鍵字	Yellowknife array depth phase beam forming apparent velocity forward waveform simulation

編號	191
議程代碼	2-2-402B-S1-5
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	寬頻地震網 VSAT 遙測系統效能評估
英文題目	Performance Evaluation of Broad-Band Seismic Network with VSAT Telemetry System
作者	古進上 [中央研究院地球科學研究所] 劉忠智 [中央研究院地球科學研究所]
摘要	<p>在國科會支持下,台灣地震研究中心儀器服務計畫已初步完成寬頻地震網衛星遙測系統之設立。該系統具有以下特性:(1)衛星波束具有廣大之涵蓋面,較不受地理環境之限制;(2)低消耗功率,可以使用太陽能供電;(3)採用分時多路存取(Time Domain Multiple Access, TDMA)方式傳送資料,可以降低資料傳輸的費用;(4)可多點投送(Multicasting)信號至不同位置的地面接收站,讓多個地區的使用者同時分享資料;(5)遠端設備具有大量資料緩衝功能,即使短暫通信中斷亦不至於漏失資料;(6)可以遙控及監測遠端地震儀、衛星定位儀等觀測設備;(7)數位化器及衛星數據機均使用 GPS 精確對時。</p> <p>該系統之地面中心站,已於 2009 年 1 月,分別安裝於中央研究院地球科學研究所及中央大學太空及遙測研究中心。2009 年 5 月起陸續展開野外觀測站之設立,目前已完成東沙、南沙及烏坵等離島測站的安裝工作。未來該系統連同台灣寬頻地震網(BATS)將參與國科會『東南亞地球系統探索』主題計畫(ISEE),與東南亞國家合作共同探討該區域的長程地體構造演化,並進一步以區域地震、海嘯及相關災害為主題,研究斷層與地震之時空關聯性,建立該區域之地震及海嘯防災體系。本文主要目的在就已設立的測站,測試、探討並評估此衛星遙測系統的效能。</p>
中文關鍵字	台灣地震研究中心 衛星遙測系統 分時多路存取 寬頻地震網
英文關鍵字	Taiwan Earthquake Research Center VSAT telemetry system time domain multiple access protocol broadband seismic network

編號	190
議程代碼	2-2-402B-S1-6
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	汶川地震之近斷層強地動特徵分析
英文題目	Near-fault strong ground motion analysis during 2008 Wenchuan earthquake
作者	黃雋彥 [中央大學地球物理所] 溫國樑 [中央大學地球物理所]
摘要	<p>On May 12, 2008, there was a Mw 7.9 earthquake occurred in Wenchuan region, which was located in central China. The earthquake inflicted China very heavy, cost over sixty thousands people died and injured hundreds of thousands people. The building lost numbers in Sichuan was also a huge count, which was over seven million. So the researches about this earthquake for many different purposes were an important process.</p> <p>The earthquake was recorded by over four hundreds strong motion stations in whole China, and there were over forty stations near the Longmenshan fault. In this study, the data records during Wenchuan earthquake in these stations near fault were processed first. The data did the simple baseline correction, using the method from Wu and Wu (2007). The data processing was using three part correction to integral original acceleration waveform into velocity and displacement ones. And the true co-seismic displacement were been found by strong motion data only.</p> <p>Second, the co-seismic displacement result will compared with GPS results (Wang, 2009) to be test and verify. And get the displacement field result near the Longmenshan fault zone. The displacement results also compared with the rupture direction and the fault zone focal mechanism.</p> <p>Final, the corrected acceleration and velocity waveform were also shown in this study. Each peak value from near-fault stations were contoured respectively. And the ground motion characteristics include PGA, PGV and directivity effect were discussed.</p>
中文關鍵字	汶川 強地動 同震位移 龍門山斷層
英文關鍵字	Wenchuan ground motion co-seismic displacement Longmenshan fault

編號	196
議程代碼	2-2-402C-H1-1
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質
中文題目	汶川地震之近斷層強地動特徵分析
英文題目	A large-scale groundwater level precursor associated with the 1999 Taiwan Chi-Chi earthquake
作者	陳界宏 [中央研究院] 王其允 [美國加州柏克萊大學] 邱豐盛 [國立成功大學] 賴文基 [國立成功大學防災研究中心] 汪中和 [中央研究院] 徐國錦 [國立成功大學] 賈儀平 [國立台灣大學]
摘要	<p>Earthquake occurrence is a process of stress accumulation and subsequent release underground. Significant co-seismic groundwater level variations were caused by stress changes during the Chi-Chi earthquake ($M_w = 7.6$), precursors resulted from persistent stress accumulation could be detectable in long-term records. After the corrections of barometric pressure, Earth's tide and other factors are eliminated, the pre-earthquake anomalies associated with the Chi-Chi earthquake can be determined. The groundwater precursors before the Chi-Chi earthquake were observed at groundwater level records of most stations in the western Choshuichi Alluvial Fan to the Chelungpu fault and can be separated into three phases. In the first phase, groundwater level appeared a sudden decrease due to cracks generated in stressed sediment layers. The pattern was then followed by a gradual groundwater level increase that was caused by continuous stress accumulating on strata. While strata could not withstand the accumulated stress, groundwater would stop to rise and the earthquake occurred within a few days. These three phases have the great potential to shed light on constructing an effective warning index for future major earthquakes (magnitude > 6) in western Taiwan.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編 號	197
議程代碼	2-2-402C-H1-2
子 題	Hydrology : H1 水文與水文地質
中文題目	地震引致斗六丘陵觀測井之地下水位變化
英文題目	Earthquake Induced Groundwater Level Changes in Monitoring Wells at the Douliu Hills
作 者	劉慶怡 [國立臺灣大學地質科學系暨研究所] 賈儀平 [國立臺灣大學地質科學系暨研究所] 蕭健雄 [經濟部水利署] 林燕初 [經濟部中央地質調查所]
摘要	<p>台灣位於菲律賓海板塊及歐亞大陸板塊碰撞帶上，地震發生次數頻繁，而同震地下水水位變化可反應大地應力重新分佈及地殼應變的狀況，因此本研究選取位於斗六丘陵北端地區之坪頂站、觸口站地下水觀測井進行研究。</p> <p>坪頂站為單井構造，位於丘陵上南北走向之內林背斜通過處，高程 297 公尺，井篩位於地表下 100 至 204 公尺，含水層約 100 公尺厚，由半固結沉積物組成。觸口站為複井構造，位於丘陵山腳下，高程 113 公尺，井篩分別位於地表下 4 至 95 公尺及 126 至 180 公尺處，含水層厚度分別為 91 及 54 公尺，主要由礫石層組成。坪頂觀測井自 1997 年開始收錄地下水水位資料，記錄頻率為一小時一筆、精度一公分；此外也曾進行短期較高頻之試測。依據小時水位資料，地下水位的變化較緩慢，即便是降雨後也是如此；此外，水位之連續性良好，甚少出現記錄中斷、缺失或錯誤的情形，且水位記錄中並無顯示人為抽水之現象。觸口站一號觀測井之水位記錄於 1997 年開始，但二號觀測井則自 1998 年開始，記錄頻率均為小時資料。二口井之水位連續性頗佳，降雨會影響其變化，但皆未受人為抽水的影響，資料中斷、遺漏或資料錯誤的情況並不常見，然而 2005 年底、2007 年中分別出現兩次較長時間之資料錯誤。</p> <p>本研究分析地震引發觀測井之地下水位變化，主要利用台灣地區 1997 年至 2009 年間、芮氏規模大於 5.5、深度 300 公里以內之地震為研究案例。依據觀測井記錄至 2009 年之地下水位資料，統計觀測井之地下水位對於不同等級、遠近地震之反應次數及反應量大小，以及記錄期間之同震反應次數與地震發生次數的比值高低，判斷觀測井對地震之敏感性，歸納出地震對觀測井水位變化之特性，並嘗試探討地震或斷層活動對觀測井水位所造成的影響。坪頂觀測井之結果顯示，多數地震造成之同震地下水水位變化為水位上升反應，而其中變化量最大的同震水位變化為 1999 年芮氏規模 7.3 之集集地震及 2009 年芮氏規模 6.2 之名間地震，分別導致將近 3 公尺及 1 公尺之水位變化。觸口站之二口觀測井中，同震水位變化多為下降，而變化量最大的案例為 1999 年芮氏規模 7.3 之集集地震，幅度均達公尺級，但其中以觸口二號觀測井出現的同震水位變化次數較多且反應量較大。由於各井對地震之敏感性及同震反應特性皆不盡相同，可能與觀測井所在之區域地質條件相關，值得深入研究。</p>
中文關鍵字	地下水觀測井 同震 水位變化
英文關鍵字	monitoring well co-seismic groundwater level change

編號	198
議程代碼	2-2-402C-H1-3
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質
中文題目	2006 年恆春地震導致台灣地區水文變化之研究
英文題目	Hydrological Changes Induced by the 2006 Hengchun Earthquake in Taiwan
作者	莊伯禹 [國立台灣大學地質學系] 張雅嵐 [國立台灣大學地質學系] 賈儀平 [國立台灣大學地質學系]
摘要	<p>2006 年 12 月 26 日 20 時 26 分及 34 分在台灣恆春近海地區先後發生兩次芮氏規模 7.0 之地震，其震源分別位於墾丁地震站西南方 38.4 公里及西方 33.1 公里。檢視全台地下水觀測井，共 126 口井發生同震地下水位上升或下降變化，水位變化範圍從下降 29 公分到上升 54 公分，變化量最大的為射寮 2 號井，也是距離震央最近的一口井。在高頻地震監測井記錄中，可觀察到兩次地震所造成的振盪式水位變化。分析同震水位變化與震源距的關係，發現震源距離與同震上升變化幅度呈現反比的關係，而與同震水位下降變化則無明確的關係性。同震地下水位變化情況可以反應出各地應力場改變或體積應變，當地層受外界壓力時，內部的應力場分布或體積應變將重新調整，同時造成超額孔隙水壓的變化，而超額孔隙水壓的消長對於河川流量的變化深具影響。檢視全台 118 站流量測站之時水位變化，發現僅有 2 站出現水位異常變化，分別為中平測站與二溪大橋測站。此兩測站皆位於靠近山區或山麓地帶，其中二溪大橋測站於震後四小時水位迅速下降；而中平測站於震前四小時水位下降速率增加，但其中原因仍需進一步調查研究。</p>
中文關鍵字	恆春 地下水 河川水位異常變化 地震 同震
英文關鍵字	Hengchun groundwater abnormal streamflow earthquake coseismic

編號	199
議程代碼	2-2-402C-H1-4
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質
中文題目	以多變量地質統計方法進行雨量空間內插
英文題目	Using multivariate geostatistics to interpolate the spatial distribution of precipitation
作者	林淑惠 [國立中央大學應用地質研究所] 李錫堤 [國立中央大學應用地質研究所]
摘要	<p>豪雨誘發山崩之研究中，降雨量為相當重要的促崩因子。欲得知空間中任一點的降雨量最直接的方法即為從雨量站觀測求得。惟架設較密的雨量站須耗費大量金錢和人力資源，所以為求得規則網格點雨量值，曾有許多不同的內插方法被用來推估降雨量的空間分佈。本研究收集水利署及氣象局在馬莎颱風期間之雨量站資料，將資料整理成最大時雨量以及總雨量後，進行空間解析度為 40m 的石門水庫集水區降雨量空間推估。研究中分別以單變量的距離平方反比法與克利金法，以及結合數值高程模型 (DEM) 使用 Regression kriging、改良之 Regression kriging (trend) 等多變量地質統計方法進行降雨空間內插，期許能改善雨量站密度不足之問題。Regression kriging 係使用降雨量與高程的一維線性迴歸做為其趨勢，但台灣地區降雨量與高程之相關係數僅 0.25，加入高程值進行推估未能有效改善降雨量分佈推估。Regression kriging (trend) 為改善此問題，使用雨量站座標及高程值擬合出降雨量之超曲面，進行分析後發現其推估結果較其他方法更能表現出細微的空間降雨量分佈，且其估計誤差部分也較小。</p>
中文關鍵字	降雨 內插 地質統計 迴歸克利金
英文關鍵字	rainfall interpolated geostatistics regression kriging

編 號	200
議程代碼	2-2-402C-H1-5
子 題	Hydrology : H1 水文與水文地質
中文題目	濁水溪沖積扇扇頂地下水之導電度變化
英文題目	The electrical conductivity of groundwater in recharge area of the Choshui alluvial fan
作 者	陳文福 [嘉南藥理科技大學] 陳瑞娥 [經濟部中央地質調查所] 陸挽中 [經濟部中央地質調查所] 黃智昭 [經濟部中央地質調查所] 王詠詢 [經濟部中央地質調查所] 江崇榮 [經濟部中央地質調查所]
摘要	<p>濁水溪沖積扇是台灣最重要的地下水區之一，其扇頂為全區地下水補注之源頭。扇央及扇尾區因泥層較多，抽用地下水會造成地層下陷之不良後果，而扇頂為礫石層為主，不易下陷，可視為一天然之地下水庫，以提供地下水永續之使用。然而，扇頂缺乏泥層保護，容易受到地面水的污染，地下水水質優劣也將嚴重影響水資源之供應。本研究整理歷年之導電度數據，探討其空間分布，分析是否有鹽化的趨勢，以提供水資源使用與保育之依據。</p> <p>比較 1957、1997、2003 及 2009 年的導電度，濁水溪扇頂的水質有變鹹的趨勢，斗六扇頂則沒有明顯的變化。濁水溪扇頂有兩個明顯的趨勢：西北區的導電度有變大的趨勢，1957 年所有的井導電度都小於 1000μS/cm，1997 年有一站的導電度大於 1000μS/cm，2003 年已有二站，至 2009 年有五站。濁水溪扇頂南岸導電度也有變大的趨勢，1957 年烏塗、六合及荊桐，導電度分別為 391、308、603μS/cm，1997 年此三站為 696、620、800μS/cm，2003 年此三站為 728、733、804μS/cm，至 2009 年 6 月增加為 903、982、1182μS/cm。</p> <p>彰雲橋溪水之導電度，很少超過 600μS/cm，但現今濁水溪扇頂有七成的觀測井，地下水導電度超過 600μS/cm，推測來自人類活動的影響，例如：以地下水灌溉、化肥、生活污水、工廠廢水等。本研究數據顯示，扇頂區之地下水急需保護與復育。</p>
中文關鍵字	地下水 導電度 濁水溪沖積扇 扇頂
英文關鍵字	groundwater electrical conductivity Choshui alluvial fan fan head

編號	201
議程代碼	2-2-402C-H1-6
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質
中文題目	恆春平原水文地質調查研究
英文題目	Hengchun plain hydrology geological investigation research
作者	陸挽中 [中央地質調查所]
摘要	<p>恆春平原位於恆春半島西南側，為一山間構造盆地，屬現代沖積層與階地堆積層。97 年度鑽探 4 口岩心由北而南分別為車城井、大平井、恆春井及龍泉井；車城井位於恆春縱谷平原最北端，大平井位於恆春西台地東側與恆春縱谷平原接鄰地帶，恆春井位於縱谷平原中央偏東，龍泉井則位於平原南端位置。依據水文地質鑽探與綜合各項分析研究資料：</p> <p>1、恆春平原主要地下水層為 1.全新世河流沖積扇礫石地下水層，2. 基底礫石層/淺層恆春石灰岩地下水層，3.恆春石灰岩地下水層。其中 1 與 2 有側向連接，而有由 1 向 2 補注之現象，3 的恆春石灰岩地下水層系統，則因沉積時與同時異相的海相泥層(四溝層)，呈現犬牙交錯的分布，分佈情形複雜，側向連接可能因不同石灰岩體而有所差異。</p> <p>2、依據氫氧同位素研究，恆春平原水體主要有 3 個來源，平原西側山區雨水/溪水、西台地地區雨水與平原上之雨水。四重溪、網砂溪水較輕主要來自西側山區上游集水區之降雨，龍巒潭潭水最重顯示受到強烈蒸發作用，平原降水介於前 2 者之間。由現階段 4 站 6 口井地下水之氫、氧同位素分析數據以及氫與碳十四定年分析資料顯示，車城、恆春、大平觀一的地下水層有互相連通，大平觀二與龍泉屬於相同降雨補注區來源之地下水體，但 2 者的補注路徑與補注時間並不相同。</p> <p>3、恆春平原地表~地表下 200 公尺深度內地層，主要以 2 個不整合面區分成 3 個系統，最深部基盤泥岩包括 1.墾丁層-出露於平原東側丘陵以及東側鑽井深部，2.馬鞍山層-出露於平原南部丘陵以及平原中部、西部鑽井深部；恆春石灰岩系統以不整合方式覆蓋於基盤泥岩層上，恆春石灰岩包括石灰岩(膠體石灰岩、碎屑性石灰岩、泥灰岩等)，以及四溝層(富鈣質泥岩~泥質細砂岩)，由恆春石灰岩~四溝層的泥質細砂岩，屬於同時異相的側相變化型態，兩者呈漸變式的犬牙交錯方式相接，恆春西台地、平原南側、平原東側丘陵屬於抬昇較快高區，便以恆春石灰岩為主，平原中部、北部等較凹陷地區便以較深水泥質的四溝層為主；全新世現代沉積物以不整合方式覆蓋於恆春石灰岩系統之上，恆春平原的全新世沉積物，因為缺乏主要河川注入，因此以陸相沼澤到海灣相的半淡水安靜環境沉積物為主，另外包含了由東側丘陵注入的網砂溪、四重溪等小溪流在河口處形成的小型沖積扇礫石層。</p>
中文關鍵字	恆春 全新世 水文地質
英文關鍵字	Hengchun Holocene Hydrogeology

編號	202
議程代碼	2-2-402D-HZ1-1
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	小林滅村始末
英文題目	Kinematics of the tragic Shiaolin debris avalanche in Taiwan reconstructed by geophysical, geological and simulated evidence
作者	陳建志 [中央大學地球物理研究所] 莫拉克科學團隊
摘要	<p>Typhoon Morakot struck southern Taiwan in the summer of 2009, causing the region's most severe flooding since the 1950s. In the early morning of August 9 (local time), a rainfall-triggered landslide and debris-flow extinguished the township of Shiaolin Village, Kaohsiung. A simulation of the landslide/debris-flow can be used to examine its complex kinematic characteristics. A landslide/debris-flow simulation is conventionally performed using constrained digital terrain models, filed mappings of channel cross-sections or laboratory measurements of slope material properties. Here, we employ seismological and near-surface magnetic data in a novel way to validate and reinforce our simulation of the catastrophic Shiaolin debris avalanche. Seismic waves induced by the landslide were registered by the Taiwan Central Weather Bureau Seismic Network (TCWBSN), allowing its time of occurrence to be precisely identified as 6:16 a.m. A near-surface high-resolution magnetic survey accurately depicts the flow direction of the debris around the Shiaolin Village township at a scale of several hundreds of meters. This survey indicates that structures in the northern half of the village were dislocated to the bank of the Cishan River, and the remaining structures stayed at the southern half without being moved. This suggests that this catastrophic event unfolded in two stages. In the first stage, the debris avalanche itself swiped away half the village. In the second stage, a debris-blocking dam was breached about 30 minutes after it was formed. Following the breach, a muddy flow with an enormous peak flow of around 10^5 m³/s covered the entirety of the village. This study thus demonstrates that seismological data, near-surface magnetic and geological mapping, and hydrological modeling can jointly lead to realistic reconstructions of debris avalanche events.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	203
議程代碼	2-2-402D-HZ1-2
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	應用遙測技術於莫拉克颱風土石流災害調查-以六龜鄉大津村為例
英文題目	The application of remote sensing technology of debris flows triggered by typhoon Morakot, Dajin village, Liouguei township
作者	施尊穎 [財團法人中興工程顧問社] 辜炳寰 [財團法人中興工程顧問社] 張玉舜 [財團法人中興工程顧問社]
摘要	<p>高雄縣六龜鄉大津村境內有 2 條水保局公開之土石流潛勢溪流，其編號分別為高縣 DF046 及高縣 DF047，過去在民國 93 年 7 月之敏督利颱風、民國 95 年 6 月豪雨以及民國 96 年 8 月聖帕颱風時，曾發生土砂災害。民國 98 年 8 月莫拉克颱風侵台期間，引進西南氣流，本村境內降下累積達 1445mm 之雨量，不僅造成高縣 DF046 及高縣 DF047 土石流潛勢溪流集水區內增加許多新崩塌地，舊有裸露地也在大雨過後再次崩坍，材料傾洩而下引致土石流，導致道路及下游住戶遭受淤埋。本研究主要藉由地理資訊系統判釋莫拉克颱風前後之衛星影像，並圈繪 2 條土石流潛勢溪流集水區內之崩塌地，另將圈繪結果套疊數值高程地形，分析崩塌地之分布特性，最後輔以現地調查工作，勘查災害情形及溪流致災因子。</p> <p>研究結果顯示，莫拉克災後高縣 DF046 及高縣 DF047 土石流潛勢溪流之崩塌地主要分布於集水區中上游、其崩塌率分別為 5.68% 及 13.81%，屬於大規模崩塌；現勘結果則顯示，2 條土石流潛勢溪流下游遭受土石淤埋之範圍分別為 0.39 公頃及 0.94 公頃，包括津鳳宮在內之住戶皆遭受土石淤埋，高縣 DF047 河道遭沖蝕，大幅拓寬至十餘公尺。此外兩集水區所在之廬山層以輕度變質之板岩、硬頁岩及硬砂岩為主，岩體可見發達之不連續面，導致岩體被切割破碎，因此集水區邊坡在大雨沖刷下容易產生崩塌，舊有崩塌地也可能沿著不連續面持續活動，進而提供河道許多材料來源，引致土石流。</p>
中文關鍵字	莫拉克颱風 土石流 大津村 遙測技術
英文關鍵字	Morakot debris flow Dajin village remote sensing

編號	204
議程代碼	2-2-402D-HZ1-3
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	由颱風季節前後之光達數值地形探討河床地形與土砂量之變化
英文題目	Flood-Induced Riverbed Changes and Sediment Yields Revealed by Twice LiDAR Surveys
作者	謝有忠 [經濟部中央地質調查所、國立台灣大學地質科學系] 詹瑜璋 [中央研究院地球科學所] 陳棋炫 [經濟部中央地質調查所、國立台灣大學地質科學系] 曹恕中 [經濟部中央地質調查所] 胡植慶 [國立台灣大學地質科學系] 林朝宗 [經濟部中央地質調查所]
摘要	<p>河床之沖淤變化、輸砂量，在水土保持、水利工程規劃、河道生態棲地變化等都扮演著重要的角色，目前有關輸砂量的分析多以實測懸浮載（suspended load）觀測資料、水文站流量配合河床質粒徑分析及水文分析資料，利用經驗公式或理論公式進而推算出河床總輸砂量，鮮有實測值。蘭陽溪為台灣主要河川之一，夏季受颱風豪雨侵襲，經常發生上游地區自然沖蝕、崩塌產生之土砂隨逕流往下游河道輸運，造成中下游地區發生河床淤高、掏刷或河道變遷等現象。2008 年蘭陽溪地區經歷卡玫基 KALMAEGI、鳳凰 FUNG-WONG、辛樂克 SINLAKU、薔蜜 JANGMI 等四次重大颱風事件。經濟部中央地質調查所利用空載光達技術（Airborne LiDAR），在颱風季節前後不同時間測製數值地形，並首次應用空載光達系統在大流域面積測製河道地形，於颱風季節前後產製不同時期之數值地形資料，應用高程差值之地形計量方法來計算蘭陽溪在颱風季節前後地形之變化，研究結果顯示空載光達高解析數值地形模型資料應用在河道地形變遷以及沈積物變化量計算可以得到極佳的成果。</p> <p>蘭陽溪河道利用颱風季節前後兩次飛航任務的結果，經由飛航規劃、掃瞄測製以及點雲資料處理後，所產生研究區域範圍之數值地形模型資料直接計算分析，使用 ESRI ARCGIS 軟體，運用兩次不同時間所獲取之高程資料推估地形變化量，以 2X2m 網格式運算，本研究區域內侵蝕體積量共約七百三十餘萬m^3，堆積體積量共約四百九十餘萬m^3，顯示研究區域內主要仍受侵蝕影響，而搬運流失高達兩百三十餘萬m^3之土石量。</p> <p>由研究區域橫剖面高程差值顯示，蘭陽溪獨立山以上河道屬於上游侵蝕段及中游搬運段之特性，而蘭陽溪獨立山以下則以中游搬運段之特性為主，蘭陽溪之下游堆積段應該自牛鬥以下至出海口範圍。由所有橫剖面來看河道搬運特性，應該主要受到河道坡度、河道寬度、河流曲率、河道兩側岩性等因素影響。河道搬運主要影響控制因素應為河道坡度，河道坡度越大，侵蝕作用越明顯；局部則受河道寬度、及河流曲率影響，而岩性分佈也影響包含受限河谷及河道兩岸侵蝕、搬運之特性。以本研究區域蘭陽溪四季至梵梵之間，以 2008 年本研究區域歷經四次颱風事件，範圍內河道體積變化量共減少約 235 萬餘m^3，若可以將河道土石體積變化量視為推移質之變化量時，以推移質與懸移質比例計算，若使用 3:7 之比例（Dadson et al., 2003），可以合理推算 2008 年蘭陽溪在本研究區域內輸砂量，推移質體積量約為 235 萬餘m^3，懸移質體積量約為 548.33 萬餘m^3，沈積物總量約為 783 萬餘m^3。</p>
中文關鍵字	蘭陽溪 空載光達 數值地面模型 地形 沈積物產量
英文關鍵字	Lanyang river LIDAR DTM Geomorphology Sediment Yields

編號	205
議程代碼	2-2-402D-HZ1-4
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	南投縣溪頭地區順向坡的山崩特性
英文題目	Characteristics of landslide on Dip Slope in Sitou Areas, Nantou County
作者	林錫宏 [經濟部中央地質調查所] 紀宗吉 [經濟部中央地質調查所] 沈振勝 [經濟部中央地質調查所]
摘要	<p>溪頭地區位於南投縣鹿谷鄉，地處濁水溪支流之北勢溪集水區中央。民國 90 年桃芝颱風時，該地區發生多處山崩及土石流地質災害，造成許多人員損傷，房屋及道路橋樑嚴重毀損。本地區地層主要為中新世桂竹林層大窩砂岩段，在有水坑斷層以西廣泛分布，以灰白色或淺灰色至灰色砂岩為主，多夾有頁岩，局部有厚層砂岩出露，地層屬西北-東南走向，向東北傾斜 25°~40°，並有多處發現層間滑動、橫移斷層與剪裂現象，但因風化及表土掩覆，致側向延續較不易追蹤。</p> <p>民國 90 年桃芝颱風在溪頭地區降下豪雨，24 小時累積雨量達 500mm，最大降雨強度高達 150mm/hr，因而造成嚴重的山崩及土石流災害。民國 98 年莫拉克颱風期間，溪頭地區 24 小時累積雨量高達 700mm，最大降雨強度達 60mm/hr，在溪頭地區造成 4 處主要山崩，包括岩屑崩滑、岩體滑動及土石流。山崩現象包括：(1)深坑聚落南側邊坡：岩屑崩滑並引致土石流；(2)樟空橋野溪源頭：岩體滑動及岩屑崩滑；(3)深坑 1 號橋野溪源頭：岩體滑動及岩屑崩滑；(4)內樹皮山西側野溪源頭：岩體滑動、岩屑崩滑並引致土石流。</p> <p>綜合本次莫拉克颱風在溪頭地區引致的山崩現象，發生地區都在順向坡及老崩塌地，尤其是順向坡上的風化層或崩積層，更是發生山崩的主要地質區，並可能在下次豪雨事件中成為土石流的材料來源。如何找出這些具有山崩潛勢的地區，並針對個別山崩機制做詳細分析及因應對策，將是未來地質災害防治上的首要課題。</p>
中文關鍵字	順向坡 山崩 岩體滑動
英文關鍵字	dip slope landslide rockslide

編號	206
議程代碼	2-2-402D-HZ1-5
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	坡地社區災害風險分析 GIS 展示與查詢系統介紹
英文題目	Risk Analysis of GIS Display and Query System in Hillside Residential Communities
作者	沈哲緯 [財團法人中興工程顧問社] 謝寶珊 [財團法人中興工程顧問社] 李怡先 [內政部建築研究所] 陳建忠 [內政部建築研究所] 冀樹勇 [財團法人中興工程顧問社] 高憲彰 [財團法人中興工程顧問社]
摘要	<p>內政部建築研究所於民國 96 至 98 年間，執行為期三年坡地社區周緣環境地質災害判釋與風險評估，成果豐碩，為了有效率的進行坡地社區環境地質災害風險分析成果彙整，本研究將蒐集之各項 GIS 圖資整合至地理資訊系統(簡稱 GIS)資料庫內，並建立坡地社區災害風險分析 GIS 展示與查詢系統，除了展示由各單位蒐集之相關圖資及影像，亦將風險分析與環境地質災害判釋成果納入 GIS 展示系統內，便於日後使用者查詢各坡地社區的環境地質敏感區相關資訊。</p> <p>目前各單位向量式資料主要以 Shape file 為主要的交換格式，Shape file 因為附屬檔案數多(例如：*.DBF、*.SDN 等)，且在規格上容易有些許限制。本計畫解決方案係將向量式資料轉入地理資料庫內，可避免規格限制問題，另可透過地理資料間建立位相關係，增進資料編修及減少資料間的錯誤關係存在，故本計畫將向量式 GIS 圖資轉入地理資料庫內，採用 Microsoft Office Access 資料庫所使用的 MDB 檔案格式進行資料庫倉儲建置。</p> <p>GIS 系統考量後續開發及支援性，本計畫建置的坡地社區災害風險分析 GIS 展示系統，採用由 ESRI 公司發展之 ArcGIS Desktop 9.X 版進行開發，除了 ArcMap 內的空間查詢工具外，另開發簡易分析及管理介面，系統介面包括權限管理、一般查詢功能、空間分析統計及圖資匯出等四項功能。此外，本系統考量多元性資料整合功能，亦將各坡地社區過去的調查成果報告、災害照片、衛星影像及航空照片等資訊一併納入系統中，期提供使用者可快速瞭解各社區環境地質、區域開發狀態、災害歷史、可能發生災害的位置與範圍、風險分級與優先防制區域等資訊，以供各單位進行山坡地管理時輔助決策參用。</p>
中文關鍵字	環境地質災害 風險評估 地理資訊系統 優先防制區域 山坡地管理
英文關鍵字	

編號	207
議程代碼	2-2-402D-HZ1-6
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	應用證據權模型繪製崩塌潛感圖-以陳有蘭溪為例
英文題目	Application of the Weight-of-Evidence Model in Landslide Susceptibility Mapping -An Example from Chenyulan River
作者	許喬泰 [國立成功大學地球科學系] 林慶偉 [國立成功大學地球科學系]
摘要	<p>台灣由於地形陡峭及地勢複雜，每當豪大雨或地震觸發崩塌時，常常對山區及偏遠地區造成重大傷害。而台灣目前仍存在許多潛藏性崩塌，本研究希望藉由統計學條件機率方法中的證據權模型，建立可靠的崩塌潛感圖以提高預測崩塌發生的準確度。</p> <p>本研究以 2004 年艾利颱風誘發陳有蘭溪集水區內崩塌為例，選取地層、水系距離、道路距離、坡度、坡向、高程、曲率等影響研究區崩塌發生之內部因子，將上述各影響因子對崩塌圖層進行套疊及分級，利用勝算比(odds-type formulation)與貝式定理對各因子作權重值計算，並使用地理資訊系統結合各因子量化數據值，分別對各因子群做條件獨立檢定，選定符合因子進行權重值加總並繪出該群因子的崩塌潛感圖。</p> <p>最後利用成功率曲線(Success rate curves)進行測試，在安全係數值指標(landslide susceptibility index)前 20%、40%、60%、80%的危險區域中分別解釋了 50.3%、82.3%、96.1%、99.6%的崩塌地，並且在成功率曲線下面積(AUC)達 78.3%。顯示證據權模型對陳有蘭溪集水區內崩塌預測取得了良好的效果，且採用此方法結合地理資訊系統之分析功能，更可以客觀定量地評估各種影響因子對崩塌的影響程度。</p>
中文關鍵字	證據權模型 崩塌潛感圖 成功率曲線
英文關鍵字	Weight-of-evidence model Landslide susceptibility mapping Success rate curves

編號	211
議程代碼	2-2-403-V3-1
子題	Volcanology : V3 亞洲之岩漿活動、地殼與岩石圈地函的演化
中文題目	中國西北北山地區早古生代榴輝巖及其對中亞造山帶南緣早期演化的意義
英文題目	Early Paleozoic eclogites from Beishan (NW China) and their bearing on the early evolution of the southern Central Asian Orogenic Belt
作者	Liu Xiaochun [Institute of Geomechanics, CAGS, Beijing 100081, PR China; Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, Taipei 11529, Taiwan] Bor-ming Jahn [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, Taipei 11529, Taiwan] Bolin Chen [Institute of Geomechanics, CAGS, Beijing 100081, PR China] Ganguo Wu [China University of Geosciences, Beijing 100083, PR China]
摘要	<p>The Beishan orogen is situated in the southern margin of the Central Asian Orogenic Belt (CAOB). It is separated from the Tianshan orogen to the west and the Mongolia-Xing'anling orogen to the east. This orogen exhibits a well-preserved Neoproterozoic to Late Paleozoic section containing ophiolites, accretionary complexes and eclogites. U-Pb zircon dating of eclogites yielded two concordant ages, 886 ± 4 Ma for the cores and 465 ± 10 Ma for the rims. The zircon cores display oscillatory zoning, high Th/U ratios of 0.17-0.47, and HREE-enriched pattern with a negative Eu anomaly ($\text{Eu}/\text{Eu}^* = 0.16-0.58$). These features suggest that the core age represents the formation time of the protolith of the eclogite. By contrast, the zircon rims have homogeneous or fir-tree zoning, low Th/U ratios (<0.02), and flat HREE distribution with a small or no negative Eu anomaly ($\text{Eu}/\text{Eu}^* = 0.55-1.16$). Thus, the rim age reflects the time of the eclogite facies metamorphism. The fact that tiny inclusions of garnet, omphacite and rutile only occur in zircon rims is consistent with the above age interpretation. In addition, the mineral inclusions and host zircons yielded P-T conditions of 660°C and >12 kbar for the eclogite facies metamorphism. On the other hand, zircon dating of a paragneiss near the eclogite produced two major groups of ages, ca. 1450 Ma for a magmatic event and ca. 900 Ma for a metamorphic event. Based on the available age data obtained for eclogites, ophiolites and granitoids from the Beishan area, a tectonic scenario can be constructed as follows. During the Early Paleozoic, island arcs and microcontinental blocks were progressively accreted to the northern margin of the Tarim craton (Dunhuang block). This was followed by the closure of Paleoasian Ocean and final amalgamation between the Tarim craton and Kazakhstan block in the Late Paleozoic.</p>
中文關鍵字	榴輝巖 U-Pb 定年 早古生代 北山 中亞造山帶
英文關鍵字	Eclogite U-Pb dating Early Paleozoic Beishan Central Asian Orogenic Belt

編 號	212
議程代碼	2-2-403-V3-2
子 題	Volcanology : V3 亞洲之岩漿活動、地殼與岩石圈地函的演化
中文題目	伊犁北部早古生代島弧岩漿和增生造山作用與哈薩克-伊犁微大陸的形成及演化
英文題目	Making of the Kazakhstan-Yili microcontinent and subsequent evolution: evidence from Early Paleozoic arc magmatism and accretionary orogeny in North of Yili (NW China)
作 者	王博 [中央研究院地球科學研究所] 江博明 [中央研究院地球科學研究所] 羅清華 [臺灣大學地質科學系] 吳健瑜 [臺灣大學地質科學系]
摘要	<p>Various microcontinents or continental fragments were involved in the Central Asian Orogenic Belt (CAOB), their deformation and metamorphic history is important for the understanding of the accretion and collisional processes of the CAOB. This study presents first structural analysis, zircon U-Pb SHRIMP and multi-mineral $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ dating on the highly deformed and metamorphosed rocks of Wenquan Group that are considered as basement of the NW Chinese Tianshan.</p> <p>Four main events are recognized, the first one (D1) corresponds to amphibolite facies metamorphism and coeval ductile deformation characterized by NWN-SES stretching lineation and top-to-the south sense of shear. Amphibole from amphibolite yielded $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ plateau age at 437 ± 1 Ma; muscovites from orthogneiss and migmatite define $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ inverse isochron ages of 417 ± 2 Ma and 413 ± 3 Ma, indicative of cooling age of the D1 event. The second event (D2) is represented by north-verging folding that reworked the D1 structures, muscovite from micaschist yielded a $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ inverse isochron age of 338 ± 4 Ma. The D3 event is marked by localized strike-slip ductile shearing producing sub-E-W trending deep foliation with shallow lineation, mylonitic quartzite yielded a $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ inverse isochron age of 289 ± 12 Ma at higher temperature of step-heating. Finally, the D4 event is widespread brittle thrusting and open-upright folding.</p> <p>Diorite and granite occur to the north of, and also intrude the Wenquan Group, locally show weak deformation fabrics. Zircons from deformed diorite, coarse-grained undeformed diorite and diorite enclave yielded SHRIMP U-Pb ages of 447 ± 5 Ma, 455 ± 4 Ma and 471 ± 4 Ma, respectively. A granitic dyke is also dated at 453 ± 7 Ma. These diorite and granite show geochemical features similar to those of Andean-type magmatism, and therefore formed in an active continental margin margin.</p> <p>The Proterozoic rocks of Wenquan Group underwent and therefore recorded main tectono-thermal events relating to the Paleozoic orogenic processes of the CAOB. The Silurian amphibolite facies metamorphism and top-to-the-south shearing following Ordovician arc magmatism corresponds to the Early Paleozoic continent-arc accretionary that formed the Kazakhstan-Yili microcontinent (North Tianshan). Thereafter, the Kazakhstan-Yili continent was overprinted by the D2 event that could be correlated to the Late Paleozoic southward subduction of Junggar-Balkash Ocean beneath the Kazakhstan-Yili block and final amalgamation of the Tianshan belt, and the D3 event reflecting the Permian post-orogenic transcurrent tectonics in the North Tianshan.</p>
中文關鍵字	增生造山 哈薩克 古生代 伊犁 中亞
英文關鍵字	accretionary orogeny Kazakhstan Paleozoic Yili Central Asia

編號	213
議程代碼	2-2-403-V3-3
子題	Volcanology : V3 亞洲之岩漿活動、地殼與岩石圈地函的演化
中文題目	伊朗的岩漿與構造演化:定年學和地球化學上的制約
英文題目	Geochronological and Geochemical Constraints on the Magmatic and Tectonic Evolution in Iran
作者	Han-Yi Chiu [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan] Mohammad Hussain Zarrinkoub [Department of Geology, Birjand University, Birjand, Iran] Sun-Lin Chung [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan] I-Jhen Lin [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan] Hsiao-Ming Yang [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan] Ching-Hua Lo [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan] Seyyed Saeid Mohammadi [Department of Geology, Birjand University, Birjand, Iran] Mohammad Mehdi Khatib [Department of Geology, Birjand University, Birjand, Iran]
摘要	<p>This study reports new zircon LA-ICPMS U-Pb and whole-rock Ar-Ar age data, coupled with geochemical analyses, for magmatic rocks from different areas or continental fragments of Iran, including the Urumieh-Dokhtar magmatic arc (UDMA), Sanandaj-Sirjan structural zone (SSSZ), Alborz Range, Central Iran, Lut and Sistan suture zone. Our results, combined with literature data, allow us to better constrain the magmatic and tectonic evolution of Iran and neighboring regions. As part of an ongoing project focused on Cenozoic, pre- to post-collisional magmatism in the Caucasus/Iran/Turkey orogenic belt, this study also identifies the occurrences of Paleozoic-Mesozoic events, such as Cambrian (518-511 Ma) S-type granites from Bafq area in Central Iran, Triassic (~203 Ma) granites from Binalud area in NE Iran, and Jurassic (~165 Ma) granitoids in the UDMA, SSSZ and Lut Block. While the former belongs to the widespread late Neoproterozoic-early Cambrian magma suite in Iran affiliated with subductions surrounding Gondwanaland, the latter affirms the notion that the Neotethyan subduction and resultant UDMA started evolving from at least middle Jurassic time. By dating a large number of Cenozoic igneous rocks in Iran, this study that would form a main dataset to explore the magmatic evolution before and after the Arabia-Eurasia continental collision reaches to following major conclusions: (1) the pre-collisional, calc-alkaline magmatism in the UDMA appears to cease southeastward, taking place in the middle Miocene (~16 Ma) in Esfahan and the late Miocene in Kerman areas; (2) the magmatism in the Alborz Range occurred in two stages, dominantly in the Eocene (peaked at ~50-38 Ma) and subordinately in post-late Miocene (<7 Ma), with a long magmatic quiescence; (3) the voluminous volcanism that occurred within the Sistan suture zone mainly erupted from the middle Eocene to Oligocene (44-25 Ma); and (4) the post-collisional magmatism, of small-volume though widespread, started from 15-11 Ma with intraplate basalts in Tabas and Neh areas, eastern Iran and from ~11 Ma with absarokites in Urumieh area, NW Iran.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	Arabia-Eurasia collision Arc magmatism subduction Iran zircon U-Pb age

編號	208
議程代碼	2-2-403-V1-4
子題	Volcanology : V1 一般地球化學
中文題目	從原生火山噴出碎屑來看大屯山 6000 年前爆發
英文題目	The phreatomagmatic eruptions of Tatun Volcanic Group in ~6 ka : inferred from juvenile clasts
作者	Chang-Hwa Chen [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, P.O. Box 1-55, Nankang, Taipei, Taiwan] Teh-Quei Lee [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, P.O. Box 1-55, Nankang, Taipei, Taiwan] Yu-Chang Chan [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, P.O. Box 1-55, Nankang, Taipei, Taiwan] Kuo-Lung Wang [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, P.O. Box 1-55, Nankang, Taipei, Taiwan]
摘要	<p>Tatun Volcanic Group (TVG) in metropolitan Taipei, northern Taiwan is located in one of the most densely populated areas in the world. Over 0.6 million inhabitants just lived at the foot of the TVG hill. Effective and reliable volcanic hazard mitigation is absolutely mandatory. However, hazard mitigation can be achieved by applying numerous techniques, based on reliable data base. How to understand the most recent eruption of the TVG will be much important hint for prediction the future activity of eruption.</p> <p>The core was collected from the Dream Lake at the eastern slop of Cising Mt.. Total 21 samples from depth 190 cm to 231.5 cm have been tested. The volcanic clasts in the core were identified as juvenile materials from their texture and morphology. The glass matrix of juvenile clasts showed the medium K_2O (~4%) and Na_2O (~3%) with SiO_2 (~80%) contents with few microlite and micro-opx crystals. Comparison of chemical compositions of glass and minerals in the juvenile clasts and those of lava around TVG, they clearly showed that the volcanic clasts can be correlated with the eruption of the closest Cising Mt. According to the angular shape and gas-rich viscous in juvenile clasts, these clasts could be derived from the vulcanian type eruption. It was notable that a kind of high silica (above 95% SiO_2 contents) crystalline like the hydrothermal gel was also found in some clasts. It will probably represent the evidence of magma-water interaction in high temperature. The eruption type of this period would be treated as the phreatic eruption. According to the radiocarbon age at the depth 225 cm of core sample, the age was extrapolated around 6150 yrs BP (ca. C-14 age). This first founding directly demonstrated that there had been re-active in the TVG in last 6 kyrs. The catastrophic volcanic debris avalanche and landslide in Cising Mt. area synchronously occurred with eruption (Belousov et al., 2010 and Liu, 1990). However, for the current Tatun situation, although it is still relatively stable, an early warning SOP system and plans of the volcanic hazard reduction should be seriously considered around the metropolitan Taipei and northern Taiwan.</p>
中文關鍵字	原生火山碎屑 大屯山 爆發
英文關鍵字	Tatun Volcanic Group juvenile clasts eruption

編 號	209
議程代碼	2-2-403-V1-5
子 題	Volcanology : V1 一般地球化學
中文題目	利用鋰同位素探討台灣地區河川化學風化強度：以高屏河流域為例
英文題目	Riverine Li Isotope as a Probe for Chemical Weathering Intensity: A case study in the Kao-ping River
作 者	黃國芳 [成功大學地球動力系統研究中心] 游鎮烽 [成功大學地球科學系] 王若梅 [成功大學地球科學系] 鍾全雄 [成功大學地球動力系統研究中心]
摘要	<p>Riverine lithium (Li) isotope potentially provides a unique perspective for continental weathering processes. Based on the investigations of the world's large rivers (transport-limited region), Li isotopic composition in dissolved load mainly depends on the intensity of silicate weathering and the drained lithologies. This is attributed to the high Li content in silicate minerals relative to carbonates and the preferential uptake of ^6Li by secondary clay minerals. However, little is known about whether and to what extent, the riverine Li isotope is affected by weathering intensity or drained lithology in the mountainous rivers (reaction-limited region). Additionally, the effect of seasonal variability on $\delta^7\text{Li}$ value is still under debate.</p> <p>Taiwan is located in an active orogenic belt, and its high physical erosion and chemical weathering rate are mainly due to the tectonic uplift, active earthquake and typhoon-induced heavy rainfall. Here we report the first investigations in major and trace elements, as well as Li isotopes in the dissolved loads along the two major tributaries (Laonong and Cishan Rivers) of the Kao-ping River at both wet and dry seasons. Dissolved $\delta^7\text{Li}$ values in the Kao-ping River catchment vary from +8.2 to +20.3‰, and +13.1 to +18.2‰ at dry and wet seasons, respectively. Of special interest is that the $\delta^7\text{Li}$ in the Laonong River display higher $\delta^7\text{Li}$ values at wet season, which differs significantly from all the previous studies in the transport-limited regions, showing low dissolved $\delta^7\text{Li}$ when weathering is more intense because of high runoff and elevated temperature. Combining with Sr isotope and river water chemistry for the dissolved loads, our data suggests that in a high-relief, tectonically active terrain the dissolved $\delta^7\text{Li}$ could be significantly influenced by drained lithology and the preferential uptake of ^6Li by newly-formed secondary minerals.</p>
中文關鍵字	鋰同位素 化學風化強度 河水化學
英文關鍵字	Li isotope Chemical weathering intensity River chemistry

編號	210
議程代碼	2-2-403-V1-6
子題	Volcanology : V1 一般地球化學
中文題目	大南澳基盤雜岩多期變質作用的新證據:以和平澳花地區含石榴石片岩為例
英文題目	New Evidence of polymetamorphism in the Tananao Complex : a case study of garnet-bearing schist in the Hoping-Au Hwa area
作者	洪志峰 [東華大學地球科學研究所] 蔡金河 [國立東華大學地球科學研究所] 飯塚義之 [中央研究院地球科學研究所]
摘要	<p>重建造山帶變質地質演化的工作常因複雜造山活動歷史顯得非常困難，台灣大南澳基盤岩從中生代至新生代受不同程度變質與岩漿作用疊加，解析地體演化歷史往往依賴定年學數據(Yui et al., 2009)，但仍缺乏相關對應的岩石學證據。根據前人研究，多期變質證據主要來自太魯閣帶北部的角閃岩與變質花崗岩(Liou et al., 1981 ; Lo and Wang, 1981)，而佔基盤岩比例更高的變質泥質岩卻鮮少討論。另一方面，Ernst(1983)依共生礦物組合認為變質泥質岩僅達綠片岩相變質程度，但盧(1992)利用和平地區變質泥質岩中石榴石與黑雲母計算其溫壓條件，推估可達角閃岩相。因此含石榴石片岩所代表之地質意義值得重新審視。本研究主要針對含石榴石片岩進行岩象與礦物化學分析，再以WinTWQ2.34(Berman, 2007)估算岩石的變質條件，探討石榴石成分特徵與地質演化。根據環帶形態可將石榴石分為單一結晶(GrtA₂)生長與GrtA₂覆生(overgrowth)於GrtA₁外圍兩種類型。微構造顯示GrtA₁曾經歷破裂，且被溶蝕(resorption)。GrtA₂具包裹物痕跡(inclusion trail)，記錄較早期葉理(S₀)，基質雲母環繞石榴石生長，石榴石包裹礦物並未向外連接至葉理，因此GrtA₂石榴石應該為兩次構造期之間的結晶生長(inter-tectonic)(Passchier and Trouw, 2005)。GrtA₂石榴石邊緣局部被綠泥石取代，顯示曾受剪力(shearing)與溶解作用(dissolution)，黑雲母亦有被綠泥石取代現象。綜合岩象觀察可歸納出三組平衡礦物組合M0、M1 與M2，利用WinTWQ計算溫壓條件，分別為M0：550~620°C、11~15 Kbar；M1：470~550°C、6~9 Kbar；M2 因缺乏適合溫壓計故無法計算，但由礦物組合推論其變質溫壓條件應較M1低。利用已知定年數據推論，若M2 為新生代變質疊加，則M1 與M0 變質年代則屬更早，另一種可能M1 與M2 同屬新生代造山循環(前進變質與退變質)，而M0 則可對應中生代變質作用(南澳造山運動)，無論如何都顯示大魯閣帶基盤岩的變質度可達角閃岩相，但以上年代推論尚需原位(in-situ)同位素定年分析數據佐證。</p>
中文關鍵字	大南澳變質雜岩 和平地區 石榴子石 變質泥質岩 多期變質作用
英文關鍵字	Tananao Complex Hoping area garnet metapelite polymetamorphism

編 號	214
議程代碼	2-3-402A-T2-1
子 題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用
中文題目	利吉混雜岩體既不是馬尼拉海溝產物，臺東縱谷也不是板塊邊界
英文題目	The Lichi Melange was not developed in the Manila Trench, neither was the Longitudinal Valley a plate boundary
作 者	黃奇瑜 [國立成功大學地球科學系]
摘要	<p>長久以來臺灣地質學界總認為臺東縱谷歐是歐亞板塊與菲律賓海板塊的邊界，此乃基於下列觀察:中央山脈東翼變質岩為典型大陸地殼組成，而海岸山脈呂宋火山島弧為菲律賓海洋地殼，故兩者間的臺東縱谷必然為板塊邊界，更何況海岸山脈內利吉混雜岩體(Lichi Mélange; 前稱利吉層)所含蛇綠岩套，也廣泛被接受為南海海洋地殼的一部分，它隨著歐亞板塊向東隱沒於菲律賓海板塊之下時(<16 Ma)，被剝刮到增生楔，故利吉混雜岩體為馬尼拉海溝的隱沒產物。</p> <p>但是諸多地質研究，並不支持此觀點:因為(1)臺東縱谷向南延伸並不連接到今日馬尼拉海溝;(2)中央山脈東翼變質岩並不向南延伸到恆春半島；恆春半島為今日馬尼拉海溝東側的恆春海脊增生楔向北的延伸，此增生楔與東側的北呂宋海槽弧前盆地間存在碰撞逆衝走滑斷層，恆春半島中新世增生楔向北延伸到中央山脈西翼廬山階板岩，此中新世增生楔的岩層變形遠比原屬被動大陸邊緣的雪山山脈-西部麓山帶為強烈;(3)如果利吉混雜岩體為增生楔，必含大量中新世沈積岩層(因為海岸山脈內北呂宋火山島弧噴發始於中新世，表示南海海洋地殼向東隱沒已發生，中新世增生楔必然也同時產生了)。但是整個海岸山脈內完全缺乏中新世大陸源沈積層;(4)詳細微體古生物(有孔蟲及鈣質超微化石)、砂岩內鋯石核飛跡年齡和黏土礦物分析、海岸山脈地質製圖，及臺灣東南海域海洋地質調查，均顯示海岸山脈南段的利吉混雜岩體(3.5~3.7 Ma)為北呂宋海槽弧前盆地西側濁流層，經兩期剪裂構造形成:首先於初期弧陸碰撞時(~3 Ma)先向東逆衝，隨後於成熟期弧陸碰撞時(<2 Ma)向西逆衝，並出露成為海岸山脈一部分;(5)利吉混雜岩體既為弧前盆地沈積物經兩期構造剪裂，利吉混雜岩體的出現不會只限制在海岸山脈西南段，而可以在海岸山脈的殘留弧前盆地內隨處可見，但不易發生於弧上盆地內；(6)中央山脈東側變質岩原為隱沒的歐亞大陸一部分(南海海洋地殼之西北側，其上尚有古近紀張裂盆地，與今日臺灣海峽-珠江口盆地基盤相似)，於南海海洋地殼向東隱沒於西進的菲律賓海板塊時時(中新世)，它原位於恆春海脊增生楔之下，而於弧陸碰撞過程(<6.5 Ma)中才得於由原來隱沒的下板塊，因侵蝕隆昇剝露作用，出露於上板塊增生楔(中央山脈)東側。因為隱沒作用於 16 Ma (中中新世)時開始發生，板塊邊界必然位於中央山脈-恆春半島-恆春海脊增生楔西側(即梨山-荖濃斷層)，而不會位於增生楔-弧前盆地之間的臺東縱谷(形成於更新世)。</p> <p>利吉混雜岩體既然不是形成於馬尼拉海溝位置，因此臺東縱谷也不是臺灣地區的板塊邊界。充其量，臺東縱谷只是 2Ma 以後的碰撞縫合線，只是在更新世由於東流河的侵蝕及弧陸碰撞的持續進行，在地形上喧賓奪主，特別醒目而已。</p>
中文關鍵字	利吉混雜岩體 臺東縱谷 弧前盆地 馬尼拉海溝 板塊邊界
英文關鍵字	Lichi Melange Longitudinal Valley forearc basin Manila Trench plate boundary

編 號	215
議程代碼	2-3-402A-T2-2
子 題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用
中文題目	台灣東部海岸山脈中段樂合殘留弧前盆地利吉混雜岩體成因之探討
英文題目	The Origin of Lichi Melange in Loho Remant Forearc Basin, Coastal Range, Eastern Taiwan
作 者	林彥均 [國立成功大學地球科學所] 黃奇瑜 [國立成功大學地球科學所] 紀文榮 [台灣中國石油股份有限公司探採研究所]
摘要	<p>海岸山脈是斜向弧陸碰撞的結果，由三個殘留弧前盆地與呂宋火山島弧組成。經前人研究顯示海岸山脈中段的樂合盆地為一向斜構造，地層由老到新依序為都巒山層、大港口層、以及最後覆蓋於其上的利吉層(以下稱利吉混雜岩體)。為清楚瞭解樂合殘留弧前盆地之成因，本研究以沈積學及微體古生物學方法，進行盆地內四條河流剖面(樂合溪、安通溪、吳江溪、阿眉溪)地質調查。</p> <p>根據本研究野外調查與超微體古生物研究，配合張麗旭(1969)的有孔蟲生物地層研究，得到下列初步結果：(1) 樂合殘留弧前盆地之盆地中心的利吉混雜岩體，其沈積年代與海岸山脈南部永豐村附近之利吉混雜岩體一致(NN15 帶; 3.5~3.7 Ma)；(2) 樂合殘留弧前盆地中心的利吉混雜岩體西側的濁流岩(大港口層)的沈積地質時代為 NN15 帶 (Chang, 1969, N20 帶)；(3) 而利吉混雜岩體以東的大港口層的沈積年代卻為 N21 帶 (2.0~3.5 Ma; Chang, 1969)。</p> <p>綜合上述結果，樂合殘留弧前盆地不呈現向斜構造，因為遠離所謂向斜軸的層序(N21 帶; 2.0~3.5 Ma)比所謂向斜軸部的利吉混雜岩體的沈積年代(3.5~3.7 Ma)為年輕。地質調查顯示樂合殘留弧前盆地內沈積岩層亦是由不同剪裂程度之各式濁流層組成，剪裂變形強烈者(Raymond, 1984; γ-級或 δ-級)即為利吉混雜岩體，剪裂變形弱者被視為大港口層，其實兩者均相同於上新世時沈積於北呂宋海槽弧前盆地。因初期弧陸碰撞及成熟期弧陸碰撞時，弧前盆地內岩層於不同時間、不同位置被不同程度剪裂變形而已。</p>
中文關鍵字	海岸山脈 弧陸碰撞 樂合盆地 超微化石
英文關鍵字	Coastal Range Arc-Continental Collision Loho Basin Nannofossil

編號	216
議程代碼	2-3-402A-T2-3
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用
中文題目	台灣東部海岸山脈北段蕃薯寮層大型獨立砂岩塊之探討：來源及構造暗示
英文題目	A Study of Maga-sandstone Blocks in Fanshuliao Formation, Northern Coastal Range, Eastern Taiwan: Its Origin and Tectonic Implication.
作者	林秋婷 [國立成功大學地球科學系] 黃奇瑜 [國立成功大學地球科學系] 蔡金郎 [國立成功大學地球科學系] 紀文榮 [台灣中油股份有限公司探採研究所]
摘要	<p>台灣的斜向弧陸碰撞至今仍持續發生，使得北呂宋海槽弧前盆地於初期弧陸碰撞帶內變形並逐漸關閉，而弧前盆地的沉積物組合可反應弧陸碰撞過程。前人研究報導海岸山脈存在外來岩塊，多在利吉混雜岩體中；但海岸山脈北段水璉殘留弧前盆地亦存在巨大岩塊，這些岩塊過去未引起重視。為檢討並了解海岸山脈北段所發現之大型岩塊之地質意義，透過生物地層及岩象學研究；並利用 Raymond (1984) 的剪裂岩體分類法，於野外工作時依照岩體剪裂程度繪製簡單的地質圖。調查顯示：海岸山脈北段水璉殘留弧前盆地內的巨大岩塊大致可分為兩種類型：(1) 包夾在由火山碎屑及生物碎屑組成的蕃薯寮層中(如台 11 線二十號橋與芭崎 33.95K 附近)的凝灰質砂岩塊；且部分岩塊中發現有泥貫體(缺微體化石)；(2) 位於水璉南溪蕃薯寮層中，包夾在強烈剪裂(δ級)泥岩段(即利吉混雜岩體)中無層理之巨大石英質砂岩塊。</p> <p>初步研究發現：(1) 台 11 線 33.95K 之凝灰質砂岩塊組成以火山碎屑為主，其中含保存良好的大型有孔蟲 <i>Lepidocyclina</i> 化石與珊瑚漂礫等化石，組成與秀姑巒溪口港口石灰岩相同(5.2-5.1 Ma)；而包夾該砂岩塊之泥岩屬鈣質超微化石 NN15 帶(3.5-3.7 Ma)，顯示巨型凝灰岩塊來自奇美火山島，可能於重大地質事件時(如大規模地震)，以碎屑流方式自火山島上部島椎(<100 m 水深以內)向下崩滑入水璉殘留弧前盆地。(2) 包夾在強烈剪裂(δ級)泥岩段中的無層理巨大石英質砂岩塊，經岩象學分析顯示成份富石英、少斜長石、缺生物碎屑，並含相當數量的硬頁岩與板岩屑(類似於恆春半島中新世砂岩)，沈積地質時代不明。周邊被剪裂的泥岩之沉積年代為早上新世 NN15 帶(3.5-3.7 Ma) 或 N19 帶(Chang, 1968)，與海岸山脈南段利吉混雜岩體所記錄的年代相當(Huang et al., 2008)。此外，這些無層理之巨大砂岩塊與正常層序、層理清楚的蕃薯寮層內的厚層石英質砂岩(Type II, Teng, 1979) 在岩象上有明顯差異(後者含生物碎屑與火成碎屑)。(3) 水璉殘留弧前盆地的古水流測量顯示，呈現傾向朝南與朝北流兩種結果。(4) 據 Raymond (1984) 剪裂岩體分類法所繪製之地質圖顯示，水璉殘留弧前盆地可見 $\alpha\beta\gamma\delta$ 四級剪裂岩體隨機交替出現，表示水璉南、北溪研究剖面類似海岸山脈南段永豐村-木坑溪-利吉村一帶的利吉混雜岩體，為不同剪裂程度的弧前盆地岩層組成。</p> <p>由以上證據顯示，蕃薯寮層沉積當時，北呂宋海槽北段弧前盆地已開始變形(類似今日花東海脊)，故有類似恆春半島增生楔砂岩被構造移入，同時持續的初期弧陸碰撞構造，導致奇美火山島部分沈積式都巒山層滑塌入弧前盆地，形成各種大小岩塊，伴隨由中央山脈增生楔供應來的大量陸源物質沈積為蕃薯寮層。</p>
中文關鍵字	蕃薯寮層 砂岩岩塊 剪裂岩體 弧陸碰撞
英文關鍵字	Fanshuliao Formation Sandstone blocks Melange Arc-Continent Collision

編號	217
議程代碼	2-3-402A-T2-4
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用 Tectonics and
中文題目	海岸山脈奇美斷層帶的變形特徵
英文題目	Deformation characteristics of Chimei Fault zone, Coastal Range, eastern Taiwan
作者	鄧屬予 [台大地質科學研究所] 蔡宜伶 [台大地質科學研究所]
摘要	<p>奇美斷層位於海岸山脈的北段，從德武向東北斜切海岸山脈而過，在豐濱入海。以往奇美斷層被認為是一逆滑斷層，不過根據我們最近的野外觀察，奇美斷層帶的變形以褶皺和逆斷層為主；平移斷層不多，且方位不一；似乎指示奇美斷層主要為一逆斷層。</p> <p>奇美斷層的上盤是中新統的都巒山層火成岩，下盤是更新統的八里灣層砂頁岩。斷層從奇美村東南方斜切而過，斷層面的上盤有將近 3 公尺的火成岩磨碎帶，緊接塊狀安山岩層，下盤則有寬達 10 公尺的泥岩磨碎帶，以及將近 90 公尺的拖曳褶皺帶，而後銜接平整的砂頁岩層。主斷層面的位態近乎陡立，且略呈反轉，走向為北偏東 60°，朝西北傾斜約 80°。上盤都巒山層以脆性破裂為主，變形集中在近斷層的磨碎帶中。下盤八里灣層的變形則廣布在磨碎帶和褶皺帶。上盤磨碎帶的岩層雖然相當破碎，但是仍可見原始層面的殘跡。這些岩層多經過強烈的壓縮，形成緊密的同斜褶皺和平行軸面的葉理面，並且被一組高角度逆斷層所截切。</p> <p>根據野外的初步觀察，奇美斷層帶的岩層以壓縮變形為主，不過由於斷層兩側的岩層強度不同，以致於斷層帶附近的變形程度有很大的差異。其中主要的變形似乎集中在軟弱的八里灣層，造成寬廣的褶皺帶及磨碎帶。都巒山層的變形似乎只集中在近斷層的磨碎帶中，其它岩層雖然有破裂，但沒有明顯的褶皺。至於主斷層面何以陡立？是否受到後期構造傾動的影響？還需進一步探究。</p>
中文關鍵字	構造地質 變形機制 斷層 褶皺 台灣
英文關鍵字	

編號	218
議程代碼	2-3-402A-T2-5
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用
中文題目	臺灣西北部內麓山帶構造轉移帶之變形作用分析
英文題目	The Study of Deformation of Structural Transfer Zone in the Inner Foothills Belt of Northwestern Taiwan
作者	林昶成 [國立成功大學] 楊耿明 [國立成功大學] 林慶偉 [國立成功大學]
摘要	<p>台灣西北部內麓山帶位於早期沈積盆地中心，由於複雜的地形和地質構造，以及解析度有限的震測資料，本區域仍有部分地質構造問題尚未釐清。本研究選定三義及其附近地區，北部緊密的出磺坑背斜和八卦力背斜於南端轉變成三義斷層上盤較寬廣的構造形式，兩者之間存在一東北東-西南西走向之橫移構造，東鄰數條逆斷層所截切之細道邦構造。本研究目的為瞭解東北東-西南西走向之桂竹林斷層南北兩側之構造特性以及討論三義斷層與小南勢斷層在區域地質構造發育中所扮演之角色。</p> <p>本研究利用 Geosec 2D 構造模擬分析軟體繪製一條近東-西向之構造平衡剖面，再綜合前人所繪製之數條構造平衡剖面來深入瞭解地質構造及地下幾何形貌，進而利用砂盒物理模型模擬區域地質構造發育的現象。</p> <p>研究結果發現三義斷層往北延伸的桂竹林斷層於地底下會與小南勢斷層匯聚在一起，暗示著小南勢斷層並沒有向下切穿三義斷層的下盤。另外，於砂盒物理模型中成功模擬出與桂竹林斷層斷層北段類似之橫移構造，此一橫移構造北側發育出以傾角朝東之逆衝斷層及伴生之斷層拓展褶皺，南側則以逆衝斷層及斷層彎曲褶皺之發育為主，此一特性亦符合目前地下地質構造之解釋。</p> <p>本研究顯示東北東-西南西走向桂竹林斷層之發育，於地表下並不一定需要側向斷坡之存在，透過前向斷坡之側向尖滅亦可在地表上產生如同桂竹林斷層之橫移構造。此外，於砂盒物理模型中得知地底下構造發育存在未出露之反向逆衝斷層的可能性，在繪製構造平衡剖面時可考慮此情況以獲得不同之解釋。</p>
中文關鍵字	三義斷層 小南勢斷層 桂竹林斷層 砂盒模型 平衡剖面
英文關鍵字	San-Yi Thrust Hsiaonanshih fault Kueichulin fault sandbox model balanced cross section

編號	219
議程代碼	2-3-402A-T2-6
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用
中文題目	泰國藍山片麻岩帶岩石學分析與鋯石鈾鉛定年
英文題目	The Petrology and U-Pb Zircon Dating of the Lansang Gneiss Belt, Northern Thailand
作者	林郁伶 [國立台灣師範大學地球科學系] 葉孟宛 [國立台灣師範大學通識教育中心] 蔡金河 [國立東華大學自然資源與環境學系] 鍾孫霖 [國立台灣大學地質科學系] 李通藝 [國立台灣師範大學地球科學系] Punya Charusiri [Department of Geology, Chulalongkorn University, Thailand]
摘要	<p>西北-東南走向的湄濱斷層帶位於泰國境內，在印度與歐亞板塊碰撞-脫逸地體構造運動理論中被視為印支地塊脫逸的南界。藍山片麻岩帶為觀察湄濱斷層帶的良好露頭，從野外觀察及岩石薄片發現藍山片麻岩帶記錄了顯著的左移剪切證據，例如不對稱且旋轉的串腸構造、變形雲母魚、S-C構造等，前人研究認為湄濱斷層帶的左移剪切運動約結束於 33~30 個百萬年前，而後於 23 個百萬年前轉為右移剪切運動。從顯微構造、電子顯微鏡與能量散射光譜儀的岩石學分析中，得知正片麻岩的礦物組成為黑雲母、鉀長石、斜長石、石英、綠簾石、磷灰石及鋯石，其中較早期的葉理(S_n)為由他形的黑雲母、鉀長石、石英所構成，因此推論此正片麻岩是在低角閃岩相的環境下所變質的；較年輕一期的葉理(S_{n+1})由自形的黑雲母所構成，其截切過較早期的葉理(S_n)，可能代表著岩石受過數次的變形事件作用。正片麻岩鋯石鈾鉛定年結果為約 200 個百萬年前，可能代表著三疊紀時有一次岩漿事件發生。糜稜岩主要由斜長石斑晶與他形的黑雲母所組成，推論其原岩可能為火成岩，而後在綠色片岩相的環境下糜稜岩化。糜稜岩的鋯石鈾鉛定年結果集中於 200 與 37 個百萬年前左右。根據正片麻岩與糜稜岩具相同的三疊紀鋯石年代與相近的礦物組成推論，正片麻岩與糜稜岩的原岩可能形成於相同的岩漿事件，只是後來記錄了不同強度的變質事件。因鋯石的封存溫度高於糜稜岩化的溫度，所以推論湄濱斷層帶上導致藍山片麻岩帶部分糜稜岩化的左移剪切運動啟動時間應是晚於 37 個百萬年前。</p>
中文關鍵字	藍山片麻岩帶 湄濱斷層帶 電子顯微鏡 鋯石鈾鉛定年
英文關鍵字	

編號	220
議程代碼	2-3-402B-S1-1
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	從 BATS 測站記錄探討台灣淺部地殼非均向性及其受弧陸碰撞的影響
英文題目	Crustal seismic anisotropy observed beneath BATS stations and its implication to the arc-continent collision process in the Taiwan region
作者	邢博森 [台大海研所] 梁文宗 [中研院地科所] 張翠玉 [台大海研所]
摘要	<p>地震 S 波通過非均向介質時，S 波會分離成兩個振動方向互相垂直的分量，以不同的波傳速度前進，稱為地震 S 波的分離作用，其中快波的振動方向稱為快方向，而快慢分離 S 波之間的時間差稱為分離時間。淺層地殼的地震非均向性與大地應力的方向、斷層走向或地質線性構造有關。我們企圖分析由台灣寬頻地震觀測網(BATS)及 TAIGER 計畫的波形記錄，研究台灣淺部地殼的地震非均向性，並據以探討其與區域地體構造活動的關係。</p> <p>本研究先根據氣象局地震中心的地震目錄，篩選地震規模(M_L)2 到 4 之間的地震事件，共分析了 7770 個地震可供分析，其中得 371 個有效解，可用於討論淺部地殼之非均向性。</p> <p>空間上全島呈現幾種不同的非均向性型態：在變形前緣以西，快方向約略呈東西走向，與區域地震應力場相符。少數位於中央山脈的測站量到的非均向性解都與山脈走向平行，與葉理、節理以及裂隙排列方向一致。東部測站的結果顯示主要的快方向與海岸山脈及地質界線平行，但是在台東以南出現急劇變化，推論可能反映弧陸碰撞往南邊的影響範圍。宜蘭地區南澳測站所量測到的快方向則與當地的地質界線平行與前人的研究相符。這些結果顯示淺部地殼的非均向性深受地質破碎程度及區域應力的影響。</p>
中文關鍵字	S 波 非均向性
英文關鍵字	Shear wave Anisotropy

編號	225
議程代碼	2-3-402B-S1-2
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	利用遠震資料逆推有限斷層破裂模型
英文題目	Quick source rupture process inversion by using teleseismic data
作者	呂靜渝 [中央研究院地球科學研究所] 李憲忠 [中央研究院地球科學研究所]
摘要	<p>當有大地震發生時，最先知道的地震訊息就是震央位置、規模、深度及震源機制，但大地震的斷層長達幾十公里，整個錯動量造成的損害不會只有在震央附近，我們希望藉由斷層面錯動的方式，瞭解哪一個地區可能受災較為嚴重，及這個區域大地應力的方向，進而對下一個可能會發生地震的地區做出預警。</p> <p>本研究以 M. Kikuchi 和 H. Kanamori 發表的遠震體波逆推程式，及 IRIS (Incorporated Research Institutions for Seismology)網站上提供的全球寬頻地震資料來作分析，所採用的波相有 P 波與 SH 波，頻率波段為 0.2Hz~0.01Hz，選取震央距為 30 度至 100 度之間的測站，以減低路徑影響所造成的誤差，震源與測站的格林函數使用一維平均速度模型(J-B model)來進行計算。</p> <p>在近日的大地震中，我們對於甲仙地震與海地地震等規模大於六的地震，進行了初步的有限斷層破裂的模擬。甲仙地震的逆推結果顯示，西北-東南走向朝東傾斷層面為較佳的斷層結果，整個斷層面的滑移方向大致向西，在接近地表的附近也有較大的錯動量。海地地震的逆推結果顯示斷層面的滑移方向大致向西，接近地表的部分轉為向上，也與 USGS (United States Geological Survey)上發表有限斷層模型的結果相近，對於地震發生初期判斷斷層運動方式，提供了一個較為快速且大致的結果，但對於精確的震源破裂過程，還需要更多的地震資料才能幫助釐清。</p>
中文關鍵字	遠震資料 斷層破裂 逆推
英文關鍵字	source rupture inveriosn

編 號	221
議程代碼	2-3-402B-S1-3
子 題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	
英文題目	Using W phase inversion to determine source mechanisms of earthquakes in South China Sea
作 者	陳伯飛 [中央大學地科系]
摘要	<p>Procedures to establish tsunami early warning in South China Sea (SCS) have been proposed by Liu et al. (2009), using pre-calculated unit tsunamis stored in database. In real events, the predicted tsunami wave fields are synthesized by linear combination of unit tsunamis, with weighting factors inverted from tsunami waves detected by tsunami sensors. Meanwhile, Kanamori and Rivera (2008) developed methods of source inversion using seismic W phase. The methodology is suitable for tsunami warning purposes because W phase carries long period information of the source at high speed. Here, we propose to establish seismic tsunami warning system in SCS. The seismic tsunami warning system differs from Liu et al. (2009)'s system in that, while still keep the approach of unit tsunamis, the weighting factors are alternatively determined by static seafloor displacement as calculated from given seismic parameters which are derived by W phase inversion. With ongoing project of building stations in Vietnam and the Philippines to extend the Broadband Array in Taiwan for Seismology (BATS; Huang et al., 2009), we expect that rapid and robust determination of seismic source parameters can be obtained by W phase inversion for SCS earthquakes. In this study, we assess W phase inversion for past SCS earthquakes (2000~2009, $M_0 > 10^{25}$ dyn-cm), using mainly BATS stations and a few SCS surrounding stations from other network. Both inversions of only vertical components and ZNE three components are conducted under three scenarios: (1) using GCMT centroid location, half duration (t_h), and centroid delay (t_d), (2) using PDE hypocentral location, assuming $t_h = t_d$, and grid searching for best t_h, (3) assuming $t_h = t_d$, and grid searching for best t_h and centroid location. Results will provide valuable references on application of future SCS earthquakes using extended BATS.</p>
中文關鍵字	W 波相 單位海嘯 南中國海
英文關鍵字	W phase unit tsunami South China Sea

編號	222
議程代碼	2-3-402B-S1-4
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	接收函數法於淺層速度構造之研究
英文題目	Shallow Velocity Structures Estimates Using Receiver Function Method
作者	吳澄峰 [中正大學地球與環境科學系] 黃蕙珠 [中正大學地球與環境科學系]
摘要	<p>接收函數法已廣泛應用於估算地殼到地函的速度構造，近幾年亦有學者將其應用於基盤深度的探測及淺層速度構造的推求。本研究嘗試利用此方法分析強震資料，以推求測站下方數公里內之淺層速度構造。</p> <p>根據前人之研究，目前台北盆地已擁有較詳細之地層特性及基盤形貌等相關資料。因此，本研究將以台北盆地為試驗場址，並選取該地區之強震站及井下地震儀陣列所收錄之地震資料，利用Ligorria and Ammon (1999)之時間域疊代解迴旋方法計算其接收函數，估算P波與Ps波相(P波穿越地層不連續面轉型為S波)之時間差，並將分析結果與井測和反射震測所得之基盤深度資料(Wang et al., 2004)進行比對，以檢視接收函數法於淺地層構造之適用性與可信度。此外，本研究亦將此方法應用於嘉義地區之強震站的地震資料分析，進行淺層速度構造的推求與探討，並嘗試結合微地動陣列量測(黃和吳，2006)之頻散曲線與區域地震(震源距<50km)之接收函數，以聯合逆推方式(Herrmann and Ammon, 2002)推求測站下方之淺層速度構造，如此將可增進淺層速度構造之準確性。根據初步之研究成果顯示，嘉義地區沖積層厚度有由東向西漸增之趨勢，此與微地動陣列量測結果(黃和吳，2006)相近。</p>
中文關鍵字	接收函數法 淺層速度構造 台北盆地 嘉義地區
英文關鍵字	receiver function method shallow velocity structure Taipei Basin Chiayi area

編號	223
議程代碼	2-3-402B-S1-5
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	利用經驗格林函數法對 2006 年台東地震進行強地動模擬
英文題目	Strong Ground-Motion Simulation of 2006 Taitung Earthquake Based on Empirical Green's Function Method
作者	林俊宇 [國立中正大學地球與環境科學系] 黃蕙珠 [國立中正大學地球與環境科學系]
摘要	<p>本研究主要利用經驗格林函數法(empirical Green's function method; Irikura, 1986)分析 2006 年 4 月 1 日台東地震之震源破裂模型。於此，我們選用中央氣象局位於台東地區強震站所收錄的地震資料，計算主震($M_L=6.2$)相對於餘震($M_L=4.8$)之平均頻譜比值，此比值已去除測站之場址效應，並可視之為經驗格林函數，又其遵守ω^{-2}模型特性，因此可藉由震源頻譜比擬合法(source spectral ratio fitting method; Miyake et al., 1999)利用理論震源頻譜比與觀測頻譜比之擬合，找出主震相對於餘震之地震矩比值(89.56)及拐角頻率(0.21Hz及 1.14Hz)，並進一步推估代表台東地震之主震和餘震間的震源尺度比值$N(5.41)$及應力降比值$C(0.565)$。最後，本研究利用經驗格林函數法進行強地動預估，模擬主震在不同測站之波形及頻譜，藉由與觀測資料的比對，將可獲得最佳之震源破裂模型。根據模擬結果，台東地震之走向、傾角、滑移角分別為 193.6°、58.9°、30.2°，斷層有向西傾斜之趨勢，主要破裂面(asperity)之分佈為沿走向方向約 3.5 公里，沿傾角方向約 7.5 公里，且破裂起始於破裂面之右上方，並向左下方呈輻射狀均勻破裂。</p>
中文關鍵字	經驗格林函數法 2006 年台東地震 強地動預估
英文關鍵字	empirical Green's function method 2006 Taitung earthquake strong motion prediction

編號	224
議程代碼	2-3-402B-S1-6
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	運用複合同態解迴旋逆推集集地震破裂過程
英文題目	Rupture Process of Chi-Chi earthquake using a hybrid homomorphic deconvolution method
作者	廖博毅 [南投縣力行國小]
摘要	<p>本研究主要分析 1999 年 09 月 21 日發生於台灣南投的集集地震(M=7.2)紀錄，利用複合同態解迴旋法(hybrid homomorphic deconvolution)估算該地震的震源函數。在此先後分析了理論模擬與實際地震紀錄，皆得到相當良好的結果，基於理論與模擬的擬合，再應用於集集地震的遠震紀錄，根據所分析之震源函數，可推估此地震的破裂過程。所使用之資料為圍繞在震央不同方位的 10 個測站，首先，將這些測站所收錄到的地震資料利用同態迴旋法分析其初始格林函數(Green's function)，再結合疊代解迴旋法(iterative deconvolution, Bertero et al., 1998) 進一步校正格林函數，並計算各測站所觀測的震源函數(apparent source time function)。在本研究中，逆推破裂過程的技術則採用了基因演算法(GA)與非線性迭代的技巧，有效且快速的得到所求。所逆推的結果與前人研究相較之下，皆能有相對應之處，且得到更多的有關斷層破裂過程的訊息。</p>
中文關鍵字	複合同態解迴旋法
英文關鍵字	

編號	226
議程代碼	2-3-402C-H1-1
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質
中文題目	不同含水層之地下水直接匯排入海流量之初步評估－以屏東平原地區為例
英文題目	Preliminary Estimation of Submarine Groundwater Discharge for Various Aquifers of Pingtung Plain, Taiwan
作者	吳銘志 [成功大學 地球科學系] 邱南毅 [成功大學 水工試驗所] 戴維良 [功大學 水工試驗所] 陳肇成 [經濟部水利署 水文技術組]
摘要	<p>臺灣由於地狹人稠，工農漁業等經濟發展與海洋休閒觀光產業逐漸擴及濱海平原地區，然而濱海地區的開發卻衍生諸多地質災害與生態環境惡化之問題，包括：地層下陷、海水倒灌、淹水、土地鹽化、海岸侵蝕、海岸污染及生態環境惡化等；加上人為活動頻繁及大規模地下水抽取效應的影響，使得地質災害與生態環境之問題更趨於惡化。</p> <p>我國在濱海地區的經濟建設與產業發展頻仍，濱海地區之環境問題，已成為當今社會建設與產業經濟發展所必須面對與克服之課題；然而相關水資源保護之規劃與評估工作，仍欠缺有系統地將近海水文與水文地質基本資訊加以整合研析，作為臺灣沿海地區地下水資源保育、永續經營與國土復育策略之參考依據。</p> <p>本研究以屏東平原為研究範圍，針對不同含水層的區域地下水直接匯排入海（Submarine Groundwater Discharge, SGD）之流量進行初步評估，研究結果顯示，SGD 流量以第一含水層為最大，約達 $78.3 \times 10^3 \text{ m}^3 / \text{day}$，而以第二含水層為最小，約為 $7.4 \times 10^3 \text{ m}^3 / \text{day}$，其含水層之 SGD 總流量約達 $158.4 \times 10^3 \text{ m}^3 / \text{day}$；且其 SGD 流量隨著海水入侵範圍之擴大則有明顯減少之現象。</p>
中文關鍵字	地下水直接匯排入海 水文地質 含水層
英文關鍵字	Submarine Groundwater Discharge Hydrogeology Aquifer

編號	227
議程代碼	2-3-402C-H1-2
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質
中文題目	河岸區域地下水文監測分析-以高屏溪人工濕地為例
英文題目	Monitoring Analysis of groundwater on riparian region -A case study at constructed wetland of Kaoping River
作者	蔡欣恬 [國立成功大學地球科學所 博士生] 吳銘志 [國立成功大學地球科學系 副教授] 楊祐寧 [國立屏東科技大學土木工程系 研究生] 丁澈士 [國立屏東科技大學土木工程系 教授]
摘要	本研究係針對濕地中地下水流動進行監測，探討設置於河川沿岸的濕地地下水文之狀況及與鄰近高屏溪相互影響機制。針對 2008/4~2009/8 量測左、右岸濕地地下水位發現，左岸濕地之地下水位高於右岸濕地。左岸濕地地下水位介於 15.0m~18.5m 之間；右岸濕地地下水位介於 9.2m~16.6m 之間。從左、右兩岸濕地地下水位變化得知，豐枯水期對於淺層地下水為最大影響。並透過 2006、2008 與 2009 年等水位線變化分析，得知 2008 年濕地豐枯期地下水位變化差異最大，左岸部分相差約為 1.1m，右岸則相差約為 2.2m。探討高屏溪河川與濕地地下水文，分析發現左岸濕地鄰近之河段呈現地下水補注河川而形成得水河川；右岸濕地鄰近之河段呈現地下水補注河川而形成失水河川。透過本研究希冀提供甚少意及之河濱人工濕地地下水面向，對於未來水資源運用措施、河川整治及設置人為構造時，亦能考量地表水與地下水在不同時間與空間尺度的延續性。
中文關鍵字	地下水 人工濕地 高屏溪
英文關鍵字	groundwater constructed wetland Kaoping River

編號	228
議程代碼	2-3-402C-H1-3
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質
中文題目	週期性間歇抽水井水位洩降之預測
英文題目	Predicting Drawdown In a Pumping Well Resulting From Cyclic Intervals of Discharge
作者	江崇榮 [中央地質調查所] 林燕初 [中央地質調查所] 黃智昭 [中央地質調查所]
摘要	<p>採取固結岩中的溫熱水當作溫泉使用，由於地下深處岩層之導水係數低，而且取水層之水平延展有限，地下水流動及補注甚緩，供水力頗差；因此溫泉深井每秒抽水量一般在數公升以下，井洩降量在百公尺以上，停抽後井水位則無法迅速回升到抽水前之水平，在次日抽水前仍有頗大的殘餘洩降；抽水若未引發補注量增加以補償地下水層則水位將日漸下降，持續操作下井內水位將一天比一天深，地層儲蓄水量逐漸被消耗掉，並可能因抽不到水而導致沉水式抽水機空轉損壞。</p> <p>本文針對相關研究加以回顧及探討，並利用井性能曲線式和疊合原理建立公式(1)，據以計算抽水井在長期之週期性間歇抽水操作下，抽水時之井水位洩降量。</p> $s_n = \frac{2.30Q}{4\pi T} \log \prod_{i=1}^{n-1} \left(\frac{i + \Delta t}{i} \right) + \left[\frac{2.30Q}{4\pi T} \log \frac{2.25T\Delta t}{r^2 S} + CQ^P \right] \text{----- (1)}$ <p>地下水層水位洩降量與井體耗損水頭之近似值，分別與抽水量及其 P 次方成正比，加倍抽水量將造成井內水位迅速降低，在每日限抽一定水量的前提下，應採用較長延時與較低抽水量的操作策略，以大幅度減少井水位的洩降。</p> $S_n = \frac{2.30Q}{4\pi T} \log \prod_{i=1}^{n-1} \left(\frac{i + \Delta t}{i} \right) + \left[\frac{2.30Q}{4\pi T} \log \frac{2.25T\Delta t}{r^2 S} + CQ^P \right]$
中文關鍵字	井性能曲線式 疊合原理 週期性間歇抽水 洩降
英文關鍵字	well performance equation principle of superposition cyclic intervals of discharge drawdown

編號	229
議程代碼	2-3-402C-H1-4
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質
中文題目	熱脈衝流速儀量測誤差因子之研究
英文題目	Laboratory Calibration of Heat-Pulse Flowmeter
作者	李在平 [台大地質] 賈儀平 [台大地質]
摘要	<p>地層的透水性為水文地質重要參數，目前以抽水試驗、水位回升試驗作為主要量測水力傳導係數之方式，然地層非均質性往往造成地質材料隨著深度而有垂直方向的變化，既有方式僅能測得分段地層之平均透水性，而無法精確描述透水性分布的狀態。熱脈衝流速儀則是近期發展中之地層分段透水性量測技術，利用分段量測井管內垂向水流的流速變化，可進一步推算地層透水性垂向的轉變。然現地量測過程中仍存在相當誤差，為求提升熱脈衝流速儀之量測精度，本研究於實驗室建立模擬系統藉以分析驗證其量測結果以及相關誤差因子在量測過程所扮演的角色。</p> <p>量測結果顯示熱脈衝流速儀之精確率以變異係數表示約為 0.4% 至 5.8%，時間量測解析度為 0.06 秒，於高流量環境下精確率較低，量測準確度則相反，誤差隨井管內流速降低而增加，當井管內流速環境由 1.37 cm/sec 降至 0.18 cm/sec 時，誤差則由 4.6% 上升至 94.4%。我們發現誤差主要來自於熱對流以及摩擦損失效應。熱對流在低流速環境下為主要誤差來源，而摩擦損失效應則因流速儀擺設位置的不同以及水流流經流速儀幾何構造的差異而有不同的影響。藉由分析實驗室模擬系統的量測結果，可推導出相關之校正公式。</p>
中文關鍵字	水力傳導係數 含水層 流速儀
英文關鍵字	hydraulic conductivity aquifer flowmeter

編號	230
議程代碼	2-3-402C-H1-5
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質
中文題目	應用隧道滲流量評估地質材料滲透係數之研究
英文題目	
作者	吳學強 [國立台北科技大學 碩士] 王泰典 [國立台北科技大學 助理教授] 丁原智 [國立台北科技大學 副教授]
摘要	<p>目前有關地質材料之圍岩滲透係數並無一完整及明確評估方式，但在隧道施工過程中，對於特殊地質地段區，例如此地段通過富含地下水之圍岩或破碎地層時，地質材料之圍岩必須已更強預支護(混凝土襯砌、噴凝土)技術或改良地層方法，才能使隧道順利建成，因此除了避開破碎地層外，圍岩滲透係數之評估亦將納入支撐設計考量因素之一。本研究假設此隧道通過含有地下水之圍岩，其隧道支撐所承受的力，將不僅僅只有岩覆荷載，亦須考慮到圍岩所含有之水壓力。一般隧道支撐承受之水壓分為外水壓(圍岩賦予)及內水壓，其中，內水壓僅在部份水利隧道需加以考慮，本文主要針對外水壓力這個部份做一探討。</p> <p>針對利用隧道滲流量評估圍岩滲透係數，本研究係以一維定水頭模型來探討靜水壓與作用至圓形隧道支撐上水壓之關係，此模型之滲流方向與層面(圍岩、噴凝土、混凝土襯砌)呈垂直關係。進行分析時，假設一次支撐之噴凝土及圍岩為可透水材料，因此，當地下水經由滲透過程方可流通過圍岩及噴凝土，其滲透水的體積力即作用至混凝土襯砌與噴凝土之界面上，此滲透水的體積力視為作用於襯砌上之外水壓力。</p> <p>襯砌上水壓力之推導亦遵循於達西定律。而本研究之滲透係數(K)為圍岩滲透係數(K_r)與噴凝土滲透係數(K_s)兩項的函數關係，其噴凝土滲透係數(K_s)可借由假設得知，總流量(Q)亦能從現地觀測資料所獲得，因此，利用反算分析便能求出圍岩滲透係數(K_r)。此外，若得知襯砌厚度，亦可反算出襯砌滲透係數(K_l)，最後再將所求得襯砌滲透係數(K_l)，帶回至達西定律方程式，既可反算出作用於襯砌上的作用水頭(h^w)。</p> <p>本文最後亦與相關研究成果做一比較，借此探討出更為合理化之地質材料滲透係數。</p>
中文關鍵字	圍岩 混凝土襯砌 滲透係數
英文關鍵字	

編號	231
議程代碼	2-3-402C-H1-6
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質
中文題目	利用黏土礦物-坡縷縞石移除水中四環素的研究
英文題目	Sorptive removal of tetracycline from water by palygorskite
作者	張博翔 [國立成功大學]
摘要	<p>Extensive use of pharmaceuticals and growth hormone in farm animal and live stocks has resulted in their frequent detection in soils, groundwater, and wastewater. The fate and transport of these compounds are strongly affected by their sorptive behavior to the soil minerals and humic materials. In this research, we conducted the sorption of tetracycline (TC), a common antibiotic, on palygorskite (PFL-1), a fibrous clay mineral of high surface area and high sorptivity towards organic compounds. The results showed that the sorption capacity of TC on PFL-1 was as high as 210 mmol/kg at pH 8.7. The sorption was relatively fast and reached equilibrium in 2 h. Solution pH and ionic strength had significant effects on TC sorption. The sorption of TC by palygorskite is endothermic and the free energy of sorption is in the range -10 to -30 kJ/mol, suggesting a strong physical sorption. The X-ray diffraction patterns before and after TC sorption revealed no changes in d-spacing and intensity under different pH and initial TC concentrations, indicating that the sorbed TC molecules are on the external surface of the mineral in contrast to intercalation of TC into swelling clays, such as montmorillonite. The small positive value of entropy change suggested that TC molecules are in disordered arrangement on palygorskite surfaces. Surface sorption of TC on PFL-1 is further supported by the derivative of gravimetric analysis and by the calculation of the amount of TC sorption normalized to the surface area. The results suggest that palygorskite could be a good candidate to remove TC from wastewater containing higher amounts of TC.</p>
中文關鍵字	坡縷縞石 四環素 X光繞射 傅利葉轉換紅外線光譜儀
英文關鍵字	palygorskite tetracycline XRD FTIR

編號	232
議程代碼	2-3-402D-HZ1-1
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	由水之穩定同位素揭釋坡體地下水在山崩中之重要性
英文題目	Sorptive removal of tetracycline from water by palygorskite
作者	彭宗仁 [國立中興大學土壤環境科學系]
摘要	<p>坡體中水體之來源除該區降雨(local precipitation, LP) 之直接入滲外,來自鄰近集水區之地表水或地下水亦可能是其主要補注水體,提供坡體終年一定量之源水,此水源稱之為「原坡體地下水」(original slope groundwater, OSGW)。具高分量 OSGW 之坡體為較易發生滑移運動,因為一坡體之水體(slope groundwater, SGW) 為 OSGW 與 LP 共同組成;如果 OSGW 分量高,在一高降雨事件中,SGW 就可能容易超過發生坡體破壞的門檻,造成山崩。因此,探討滑移坡中 OSGW 之來源及其顯著性亦為一個不能忽視的課題。在相關之水文研究中,穩定氫氧同位素對於追溯水體之來源是一非常有用之工具。本報告以梨山地滑與義興水力電廠潛移坡滑動二個研究案例探討滑移坡中 OSGW 之來源及其顯著性。結果顯示在梨山地滑的研究中,經由同位素組成特徵比對發現梨山地滑體內之 SGW 約有 85%來自 OSGW,而 15%來自 LP;在 2008 年義興水力電廠潛移坡的研究中亦發現潛移坡中之 SGW 約有 75%來自 OSGW,而 25%來自 LP。因此,降雨(LP)雖為發生山崩重要的處發因子,但是不能忽視高含量原坡體地下水(OSGW)的重要性。面對高含量 OSGW 所造成之山崩災害,我們必須從新審視現階段的山崩防治策略。</p>
中文關鍵字	山崩 坡體地下水 穩定同位素
英文關鍵字	landslide slope groundwater stable isotope

編號	233
議程代碼	2-3-402D-HZ1-2
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	利用分離元素法模擬具節理強度岩體因落石作用撞擊破裂行為
英文題目	Fracture Behavior of Rock Mass with Joint Strength Due to Rock Fall Impact Process Using DEM Method
作者	連俊凱 [國立台灣大學土木工程學系碩士班研究生] 林銘郎 [國立台灣大學土木工程學系教授] 羅佳明 [國立台灣大學土木工程學系博士]
摘要	<p>台灣的山區陡峭，多落石災害，而落石主要係指單一或岩塊群自陡坡高處向前墜落而發生之山崩行為。落石自陡坡分離後，可沿著坡面以自由落體、彈跳、滾動與滑動等四種型態快速向下邊坡運動，往往造成人民生命，財產之威脅。而在台灣山區道路常用來抵擋落石威脅的基礎設施為落石棚(明隧道)，其功能主要是引導道路上邊坡的落石從棚頂通過，然後傾卸到道路另外一側之下邊坡。</p> <p>而落石群撞擊落石棚，會使落石棚破壞與否取決於明隧道上邊坡的坡度、岩體節理特性、落石量體的大小、落距等因素。然而落石在運動過程中可能會碎裂，對能量的分佈與消散有很大的影響。綜觀前人研究多探討單顆落石與落石群之運動行為，較少研究探討岩體撞擊後破碎的行為及其能量消耗變化情形。</p> <p>有鑑於此，本重點在於具節理強度岩體之撞擊破裂行為，應用室內物理模型試驗，初步了解具節理強度岩體撞擊後破裂的基本力學行為，並且以分離元素法之顆粒力學軟體-PFC3D 進行物理試驗成果之分析比對，用以校核確認 PFC3D 分析具節理強度岩體之撞擊破裂行為的能力，接著再以 PFC3D 分析不同的落石量體、運動坡度、節理特性等條件，對節理岩體撞擊破裂行為過程與能量變化之影響。另外，以多期的影像來判釋現地案例研究區域的地形及地貌，釐清落石源頭區的特徵、落石量體大小、運動坡度、節理特性等，再結合 PFC3D 進行現地案例的逆推反算分析、進一步發展出一套落石棚受落石撞擊的分析流程。</p>
中文關鍵字	落石 室內物理模型 具節理強度岩體 分離體元素法 落石棚
英文關鍵字	rock fall physical model rock mass with joint strength PFC3D rock shed

編號	234
議程代碼	2-3-402D-HZ1-3
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	以 PFC2D 模擬砂土直剪實驗中之剪力應變帶及應用之研究
英文題目	Using PFC2D to Simulate the shear zone in a direct shear test and its application
作者	粘為東 [台大土木所大地組碩二研究生] 林銘郎 [台大土木系教授]
摘要	<p>過去的工程師們在演算土體中受到的剪力時通常會將剪力破壞面設為一個理想的平面或是帶狀，以邊坡穩定分析為例，一般作法是將滑動面假設為弧型滑動面，另外一個例子是當斷層岩盤錯動時會引致上覆土層的變形，Cole and Lade (1984)提出來三角剪切帶理論假設是土層裡的剪力應變帶是由上邊界、下邊界和斷層破裂尖端圍成一個三角形的剪力應變帶。然而，真實世界中的剪力應變帶往往不是理想的狀況，為了解析真實土壤所受到的剪力破壞，使用非連續體力學來模擬各種實驗及現地狀況的研究是越來越多。但是儘管如此，剪力應變帶的位置該如何定義仍舊是一個尚待深入了解的課題。</p> <p>有鑑於此，本研究使用非連續體力學的商用軟體 PFC2D 針對土壤力學實驗中最基本的直剪實驗做模擬，先對試體中受剪力應變的範圍做初步的定義：定義方式參照 Ramsay(1983)提出之構造地質學的解析方法，將均質應變的應變量用γ圓率(Ellipticity, R)及主應力旋轉角度(ω)來表示，R 及 ω 為 γ 之關係式。再將試體切割成適當大小的矩形區塊，因為當矩形區塊的大小夠小的時候，其應變可視為均質應變，也就可以使用 R 及 ω 代表該區塊的應變量，根據此定義下求得的應變量可以圈繪在不同圍壓及不同應力階段下之受剪試體中的剪力應變帶。由於 PFC2D 本身無法直接計算一堆顆粒的應變量，因此本研究使用矩陣運算軟體 Matlab，自行編寫計算應變量的程式來計算應變量。由初步的成果可以看到剪力應變帶分佈在直剪盒垂直向中央的一段高度，並向左右兩側沿伸成帶狀，在帶狀的最左右兩側的地方剪力應變最集中。最後再將這個歸納並提出的在非連續體力學當中圈繪剪力應變帶的方法學應用在簡單的邊坡滑動模擬及斷層錯動模擬，圈繪出剪力應變帶來與過去所假設的剪力應變帶做一個比對驗證。</p>
中文關鍵字	非連續體力學 剪力應變帶 直剪實驗
英文關鍵字	

編號	235
議程代碼	2-3-402D-HZ1-4
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	垂直褶皺軸條件下不同岩覆深度岩體力學特性參數之變化—以隧道反算分析成果為例探討
英文題目	Mechanical parameters of rock strata perpendicular to folding axis at different depth: revealing by back analysis result of tunnel convergence
作者	詹尚書 [台北科技大學 資源研究所 碩士生] 李佳翰 [台北科技大學 工程科技研究所 博士生] 王泰典 [台北科技大學 資源工程研究所 助理教授] 黃燦輝 [台灣大學 土木工程學系 教授]
摘要	<p>岩體材料參數性質往往影響地下結構設計與開挖甚鉅，惟岩體非均質且異向的特性，以致現地岩體材料參數甚難決定。本文以台灣南部某引水隧道工程為例，將隧道開挖視為一大型現地試驗，以施工過程監測所得變形量為輸入值，反算現地岩體參數，並據以探討垂直褶皺軸條件下不同岩覆深度岩體參數的變化，以供後續研究及其他工程之參考應用。</p> <p>反算分析先透過Sulem程式迴歸修正現地監測之前期變形量，取得隧道開挖後之完整歷時變形曲線；採等值連續體觀念，並依Hoek-Brown建議：隧道圍岩岩體參數(變形模數E、柏松比ν、視凝聚力c、以及視摩擦角ψ)為現地岩體地質強度指數GSI之函數(即$f(E, \nu, c, \psi)=GSI$)，進而利用有限差分數值軟體設定適當的邊界與起始條件，模擬隧道開挖後之歷時變形曲線，並與實際隧道開挖監測所得之歷時變形曲線比較，經反覆迭代運算至誤差小於合理範圍，反算求得現地岩體參數。</p> <p>經分析結果得到於不同岩覆深度下，RMR岩體分類法中第III、第IV類岩體之GSI值隨著岩覆深度增加而增加，顯示岩體的E、c及ψ亦隨岩覆深度增加而遞增；且GSI值隨深度增加的效應在淺覆蓋時較不明顯，在覆蓋深度達500 m以後始逐漸顯著，故岩體參數於不同岩覆深度下與岩體評分指數GSI息息相關。</p> <p>而就不同岩覆深度之岩體參數變化進行探討，於較高岩覆時岩體之E、c明顯較淺岩覆時呈現上升趨勢，研判可能因為岩覆深度差距不大，且斷層帶通過造成淺岩覆岩層較破碎所致。另比較岩覆變化對於岩體之影響，得第III類岩體之評分指數範圍較大，其差距約為35之間，而IV類岩體則差距為10，推測岩體評分指數GSI之標準可能受岩體弱面之影響，若評分為IV類已代表斷面岩體弱面較發達，因此岩體之異向性會降低；而III類岩體為恰相反之結果。</p>
中文關鍵字	岩覆深度 岩體參數 隧道反算分析
英文關鍵字	

編號	236
議程代碼	2-3-402D-HZ1-5
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	全國強震測站場址工程地質資料庫簡介與強震站場址分類
英文題目	Introduction of Geologic Surveyed Database of CWB Strong Motion Stations and Site Classification
作者	郭俊翔 [國家地震工程研究中心] 謝宏灝 [國家地震工程研究中心] 溫國樑 [國立中央大學地球物理研究所] 林哲民 [國家地震工程研究中心] 張道明 [國家地震工程研究中心]
摘要	<p>自西元 2000 年開始，中央氣象局與國家地震工程研究中心一同執行全台強震測站場址工程地質資料庫的建立工作，至去年為止此合作計畫已達第十年。本資料庫的內容包括有：1.P波與S波波速測量、2.標準貫入試驗N值、3.岩心地層土壤描述、4.土壤物理特性試驗、5.地層剖面圖、6.測站附近環境俯視、剖面圖與照片。至去年為止，一共調查了 448 個測站，其中 420 個測站包含上述六種資料內容；其他 28 個測站或因強震站設置位置、或因學校決策，因此缺乏波速資料或僅有環境俯視圖與照片。本資料庫之結果於該年度計畫完成審查後之次年度對外開放資料申請，相關資料查詢及申請可至本資料庫網頁：http://geo.ncree.org.tw/。</p> <p>現有具波速資料之測站共 420 個，達台灣強震測站總數約六成，遍布於台灣各地，可使用近地表 30 公尺內之平均剪力波速(V_{s30})方法進行具參考性之測站場址分類。然而其中有 53 個測站的波速測量深度未達 30 公尺，可能因為初始合約並未要求廠商鑽井超過 30 公尺或不明崩井等因素。為善加利用這些未達 30 公尺的鑽井資料，我們著手研究最適合台灣地層特性之 V_{s30} 外插法。使用速度剖面超過 30 公尺的 367 個測站的資料做外插法的精確度測試，本研究共採用三種最常被使用的外插法包括：單站最小平方法(LSS)、統計外插法(STS)及底部固定波速法(BCV)，結果顯示底部固定波速法為精確度最高之外插法，故以此法加以輔助完成全台 420 個強震測站的場址分類。A 類($1500\text{m/s} < V_s$)測站共有 1 個、B 類($760\text{ m/s} < V_s \leq 1500\text{ m/s}$)測站共有 26 個、C 類($360\text{ m/s} < V_s \leq 760\text{ m/s}$)測站共有 194 個、D 類($180\text{ m/s} \leq V_{s30} \leq 360\text{ m/s}$)測站共有 183 個、E 類($V_{s30} < 180\text{ m/s}$)測站共有 16 個。</p>
中文關鍵字	強震站 近地表 30 公尺內之平均剪力波速 場址分類
英文關鍵字	Strong-motion station V_{s30} Site classification

編號	237
議程代碼	2-3-402D-HZ1-6
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	物件導向分析方法應用於遙測影像之分區及崩塌地與人工設施分類
英文題目	Applying Object-Oriented Analysis to Segmentation and Classification of Landslide and Artificial Facilities with Remote Sensing Images
作者	黃韋凱 [台灣大學土木工程學系] 林銘郎 [台灣大學土木工程學系] 林彥享 [中興工程顧問社] 蕭震洋 [中興工程顧問社]
摘要	<p>對於大範圍的受災情況，利用遙測影像能在短期內獲得大區域災情資料，但藉由傳統人工判釋與數化方法，對於廣域影像判釋分類頗為耗時，可能影響即時與快速決策，因此如何利用自動判釋方法快速進行影像上之地物分類是相當重要的課題。過去常用之自動判釋方法大多採用像元式 (pixel-based) 的分析方法，藉由特定統計方法的分析與歸類，逐一賦予影像中每個像元一種類別。然而像元式分類法僅藉由光譜分布的差異進行分類，不易呈現地物間之空間關聯性，且分類結果易有雜訊產生 (salt & pepper)，影響分類的精度和結果。</p> <p>本研究採用德國開發的物件導向 (object-oriented) 分類軟體 Definiens Developer 7.0 進行分類，以高雄縣那瑪夏鄉、小林村、桃源村及勤和村為研究區域約 27400 公頃；利用莫拉克颱風事件災害前後期之福衛 2 號影像進行分析。將物件導向的概念應用於影像地物分類，在本研究中將以單期災前影像分類出：陰影、植生、稀疏植生、舊崩塌地、舊河道、開發地、房舍、道路；災前、後兩期影像判釋出：新增崩塌地、河道變遷、受影響房舍、受影響開發地、道路中斷-河道變遷、道路中斷-崩塌變遷等 14 種的判釋地物。本研究使用災害前後期影像同時進行均質化分割技術，於兩張影像上產生出相同區塊 (region)，以解決不同時期影像之地物分類邊界問題；接著本研究依照人為判釋經驗與邏輯，結合既有的地物知識，訂定電腦判釋的規則(rule set)，以區塊為分析單元，加入合適空間特徵資訊進行分類，其中包括形狀、光譜值、坡度等資訊，利用階段式的邏輯進行地物分類，由單純的地物分類至複雜的地物。此外本研究利用災前、後植生指數(NDVI)作變異點(image different)分析，再加入 40 米高程數值地形模型(DTM)產製之坡度值納入分析，篩選出新增崩塌及河道變遷之位置；而複雜地物如房舍及開發地等，利用最鄰近法進行樣本選取訓練作分類，地物分類結果由誤差矩陣(error matrix)得到整體精度(overall accuracy)高達 83.3%。利用對影像中之新增崩塌地與人工設施進行物件導向式的地物分類，於大範圍災害事件後，可迅速瞭解災害發生的位置、規模及範圍，對於災害與重要人工建物設施之位置相對關係的重要資訊，以利決策者瞭解災害的情況，作為決策的重要參考依據。</p>
中文關鍵字	物件導向 最鄰近法 影像變異法 崩塌 人工設施
英文關鍵字	Definiens

編 號	238
議程代碼	2-3-403-G1-1
子 題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形
中文題目	由連續 GPS 觀測資料分析台灣地表變形的時空特徵
英文題目	Analysis of spatio-temporal ground deformation in Taiwan from continuous GPS data, 2002-2008
作 者	張翠玉 [台灣大學海洋研究所] 楊家駒 [中央大學地球科學系] 趙丰 [中央大學地球科學系]
摘要	<p>To monitor the changes in the geodetic coordinates around Taiwan, the installation of continuous Global Positioning System (GPS) networks began in 1989. These data are effective tool to study the ongoing tectonic motion subject to the adjustment of lithospheric deformation in the Taiwan convergent regime, particularly the surface coseismic displacements for identified (as well as otherwise) seismic events. We use the GPS data (courtesy of Dr. Lung-Chen Kuo, the TEC Data-Managed Center TEC/GPS_LAB, <http://gps.earth.sinica.edu.tw>) from after year 2002 whence the network coverage is reasonably complete, with xx stations around Taiwan. We Least-Squares fit the (3-D) ground-motion time series with various signals: (i) the amplitudes and phases of the seasonal signals which can be compared with meteorological and hydrological loading effects; (ii) transient motions in terms of detailed spatial pattern and temporal behavior for significant events particularly the earthquakes; (iii) linear trend pattern representing the ground-motion velocity field. After removing these signals, the advanced analysis by means of the empirical orthogonal function (EOF) can be applied to the residual series. With a reasonably good station distribution, the principal mode of ground-motion “oscillations” within the studied period, if any, can be detected and identified by the EOF analysis. This analysis can quantify the complete ground deformation field subject to meteorology and the current convergent tectonic processes around Taiwan, including the vertical orogeny.</p>
中文關鍵字	全定位系統 時空地表面形變 經驗正交函數
英文關鍵字	GPS spatio-temporal ground deformation EOF

編 號	239
議程代碼	2-3-403-G1-2
子 題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形
中文題目	岩石圈性質的側向變化對走向滑移斷層不對稱累積應變影響之探討
英文題目	Investigation of the influence of laterally varying lithospheric properties on asymmetric strain accumulation across strike-slip faults
作 者	黃文正 [中央研究院地科所] Kaj M. Johnson [Indiana University]
摘要	<p>Strain accumulation displays an asymmetric pattern across numerous major strike-slip faults. The asymmetry has been attributed to lateral contrasts in elastic properties and/or crustal thickness differences across the fault. Previous studies have used solutions for dislocations in an elastic half-space with stiffness contrast across the fault or in an isolated elastic plate to account for the asymmetry in deformation. We use boundary element methods to develop earthquake cycle models consisting of faulting in an elastic plate with possibly different thickness and rigidity on either side of the fault overlying a viscoelastic substrate. We show that isolate plate models that neglect the coupling of the plate to the underlying substrate might significantly overpredict the asymmetry in deformation across the fault. We investigate the Carrizo segment of the San Andreas fault where it has been debated whether the rigidity contrast or thickness difference between the elastic layers (i.e. lithospheric layers) to the southwest and to the northeast of the fault is responsible for observed asymmetry in the GPS velocity profile across the fault. Through a fully probabilistic scheme, we invert 1994~2003 GPS data for the long-term slip rate, thicknesses of elastic layers, fault locked depth, rigidity ratio of the two elastic layers, stress relaxation time and earthquake recurrence using geological and geophysical constraints. We find that the inversion favors a thicker layer on east side (2 times) but stiffer layer on west side (1.4 times); however, uniform thickness and stiffness cannot be ruled out. We estimate a fault locking depth of 8-20 km, but the earthquake recurrence time and mantle relaxation time are not resolved. We also investigate the Renun segment of the Sumatra fault where 1989-1996 GPS velocity profile across the fault is distinctly asymmetry. We find that the inversion result shows eastern elastic layer must be stiffer than western one but there is no resolved a contrast in elastic thickness. We estimate a fault locking depth of 3-27 km, but the earthquake recurrence time and mantle relaxation time are not well resolved, either.</p>
中文關鍵字	走向滑移斷層 地震循環模型 地表變形
英文關鍵字	strike-slip fault Earthquake cycle model San Andreas fault Sumatra fault

編號	240
議程代碼	2-3-403-G1-3
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形
中文題目	地表變形與地震回彈之關連與應用
英文題目	Surface Deformation and Seismic Rebound: implications and applications
作者	陳界宏 [中央研究院] 葉大綱 [清雲科技大學] 劉正彥 [國立中央大學] 汪中和 [中央研究院] 溫士忠 [國立中正大學] 顏宏元 [國立中央大學]
摘要	<p>An earthquake process includes pre-seismic stress accumulation, co-seismic rock strata rupture and post-seismic elastic/viscoelastic rebound. Co- and post-seismic deformations have been readily detected using GPS data, but the stress accumulation before an earthquake remains a great challenge and is certainly hidden in the time-series records. In this study, the Hilbert-Huang transform was adopted to extract non-linear and non-stationary pre-earthquake deformation from observed GPS records in central Taiwan. Through a conversion from the surface deformation to the horizontal azimuth variations, originally disorganized and unsystematically orientated GPS-azimuths were found to become parallelism for several days before and after earthquakes. The accumulation and release of stress along the complete course of an earthquake process provide significant evidences to support the seismic rebound theory. This observation would be applicable to other areas with a dense GPS network and active plate-interaction.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	241
議程代碼	2-3-403-G1-4
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形
中文題目	斷層活動性觀測站觀測現況-304 地震前中後之觀測結果
英文題目	Fault activity observation - The observed result in pre-,co- and post 304 earthquake.
作者	陳致言 [經濟部中央地質調查所] 高銘健 [經濟部中央地質調查所] 侯進雄 [經濟部中央地質調查所] 胡植慶 [國立台灣大學地質科學系]
摘要	<p>中央地質調查所自 2001 年起即在台灣西部地區，針對地震發生潛能高的地區陸續設置斷層活動性觀測站，其中包含 7 座地球化學土壤氣體觀測站、13 座井下應變儀觀測站。由於地震在即將發生前，通常都會有一些物理的或化學的前兆，若我們能結合地球物理和地球化學的方法，同時來觀測這種地質災害的前兆，必能收集到更為可靠的資料，作為可能發生災害的預警。地球化學土壤氣體觀測站利用儀器可同時分析多種氣體成份（包括：氫氣、甲烷、水氣、氮氣、氧氣、氫氣、二氧化碳、乙烷、氬氣等），同步觀測當地之溫、濕度、降雨量等變化，以釐清大氣環境變化對氣體成份可能之影響、得以進一步探討氣體成份變化與地震活動間之關係。井下應變儀不僅在精度上可量測到小至 10^{-8} 的地潮訊號(可感測 10^{-9}~10^{-12} 之微細應變)，且其週期變化可觀測到短中長期甚至數十年以上的構造變化(Agnew, 1986; Zadro et al, 1999)，為進行地殼變形觀測研究提供另一有力的工具。井下應變儀觀測站以GTSM三分量應變儀為主，輔以地震速度計及水位計，並於地表裝置雨量計、氣壓計、GPS、資料記錄與傳輸設備，利用其連續觀測的應變資料，進行台灣西部地區的地下應變的研究，並持續觀測地殼因構造運動造成的變形。</p> <p>2010 年 3 月 4 日在高雄縣甲仙地震站東南方 17 公里處發生了規模 6.4 的強震，強烈的震盪造成了台灣南部地區多處民宅與道路損毀。地質調查所在台灣西部地區設置的斷層活動性觀測站，不僅明確地記錄到地震的瞬間，也記錄到地震發生前的前兆變化情形。在地化氫氣觀測方面，位在中崙、池上與屏東的觀測站分別在約 10-20 天前即發現到氫氣含量的異常變化。另外，從嘉義與台南地區的井下應變儀觀測站觀測資料顯示，各站在 3-10 天前即出現 0.5-1.5microstrain 的膨脹應變變化，在地震發生的瞬間更可看見明顯的同震應變，其量值從 1-2 個 microstrain 不等，是否能夠反應出因地殼錯動所造鄰近地區應變場的改變，仍有待進一步的調查與研究。</p>
中文關鍵字	斷層活動性 井下應變儀 氫氣觀測 地震前兆
英文關鍵字	Fault activity borehole strainmeter radon observation earthquake precursor

編號	242
議程代碼	2-3-403-G1-5
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形
中文題目	GPS 高程與地下水位互動機制初探
英文題目	A primary study of the mechanism between GPS elevation change and groundwater level fluctuation
作者	江崇榮 [中央地質調查所] 林燕初 [中央地質調查所] 陳建良 [中央地質調查所]
摘要	<p>連續 GPS 高程與地下水位觀測資料顯示二者有同步變化現象。然而因為水文地質特性之差異，地下水位起伏與 GPS 高程變化可以是正相關或負相關的，因地而異；此等現象尚未獲得合理解釋與分析。本研究以濁水溪流域之資料為例，利用地下水的兩項效應之聯合作用來解釋：一項是水位上升代表孔隙水壓上升及有效應力下降，造成地層的膨脹；另一項是補注水量增加之荷重，引發地層之壓縮。</p> <p>初步研究結論為：在山區、台地或沖積扇頂之上部地層，以非受壓地下水層為主，降雨補注作用使地下水位同步上升，引發非受壓地下水層之膨脹；然而下部地層幾乎無補注水量和膨脹發生，只受上部地層補注水量增加之荷重而被壓縮；上部地層之膨脹量小於下部地層之壓縮量，地表高程因而下降。在沖積扇央或扇尾區，上部地層以受壓地下水層為主，降雨補注作用透過扇頂之側向傳送補注，受壓地下水層水位亦幾乎同步上升，有效應力下降引發受壓地下水層之膨脹；惟受壓地下水層補注水量甚少，荷重增加極微小，造成下部無補注地層之壓縮量遠小於上部地層之膨脹量，地表高程於是上升。</p>
中文關鍵字	連續 GPS 高程 地下水位 孔隙水壓 有效應力 荷重
英文關鍵字	Continuous GPS elevation Groundwater level Pore pressure Effective stress Loading

編號	243
議程代碼	2-3-403-GP2-6
子題	Geophysics : GP2 工程與環境地球物理
中文題目	電井測法(E Logging)於山坡地地下水調查之應用
英文題目	The hilly groundwater investigation using E-Logging
作者	李正兆 [富國技術工程股份有限公司]
摘要	<p>山坡地之穩定性與地下水位之高低及流動密切相關，而不同之岩性及其裂隙發育程度與位置對地下水位之賦存程度亦不同。一般工址調查通常僅量測鑽孔內之地下水位變化，對於不同岩性及裂隙對地下水之影響甚少提及；當孔位之地下水位異常變化時，往往無法獲得代表性之地下水分佈，也得不到令人滿意之解釋成果。通常地下水流動速度較快之層次可能就是潛在之滑動面(層)，地下水檢層調查即是用來瞭解孔內地下水流動層之深度及變化。本文將使用電井測法(E Logging)中之二種測錄功能，分別為電阻(Resistance) 與自然伽瑪(Natural gamma)，量測紀錄每一公分一次，解析能力高，可顯現細微之變化。前者所量得之值為電阻(Resistance)，先於井內量測背景值，待投入食鹽水後(降低地下水之電阻值)，在不同之時間間隔再進行電阻量測；由於每次量測之條件均相同，唯一的變化因素就是地下水中之食鹽濃度，倘若孔內地下水之流動使得地下水中之食鹽濃度降低，同一位置之電阻就會逐漸升高，甚至會回到背景值。藉由投入食鹽水後不同時間之量測電阻率曲線之變化可瞭解地下水之相對流動程度，進而研判對崩塌地之影響；一般而言，頁岩、黏土層中自然伽瑪的強度要比石英、砂岩及碳氧化物等為高；電阻值可反應地層材料的顆粒度變化、含泥量多寡、含水量等，藉由這二種測值之相互比對則可確認岩性。根據比對經驗顯示自然伽瑪值所反應岩心之顆粒大小(砂岩與頁岩、岩層與崩積層)極為準確，甚至可以取代岩心。</p> <p>電阻對水有較敏銳之反應，而且有自然伽瑪值資料輔助研判岩心，若進一步配合整合地質及地形資料，即可掌握地下水流動趨勢及對坡地穩定之影響程度。</p>
中文關鍵字	電井測法 地下水檢層 電阻 自然伽瑪
英文關鍵字	E-Logging Resistance Natural gamma

編號	244
議程代碼	2-3-403-GP2-7
子題	Geophysics : GP2 工程與環境地球物理
中文題目	工程地質探勘資料庫系統服務應用與推廣成果
英文題目	The Application and Achievement of Engineering Geological Investigation Databank
作者	王炫詠 [晏晟科技股份有限公司] 鄭文昕 [經濟部中央地質調查所] 賴品妙 [晏晟科技股份有限公司] 邵屏華 [經濟部中央地質調查所] 何信昌 [經濟部中央地質調查所]
摘要	<p>地質鑽探資料是工程規劃設計重要的基本分析資料，因此如何將國內的公共工程建設與民間一般建築案之鑽探報告資料進行流通與共享，這是經濟部中央地質調查所執行計畫努力的目標，目前本系統在辦理對外系統教育訓練的過程中，逐年將鑽探資料系統進行功能改良與精進，提供許多輸入更方便的功能，並已建立起長期的技術服務諮詢網站，提供使用者免費下載系統、免費上教育訓練課程，並透過網路提供各單位可查詢到目前蒐集的鑽孔資料成果。</p> <p>97 年度起的新計畫中，工程地質探勘系統發展方向將朝向單機系統與網路查詢系統結合，運用 SOA 架構規劃出鑽探資料庫網路服務功能，並建構出單機系統與網站系統資料同步更新及增強線上作業管理之架構。目前鑽探資料庫已蒐集超過三萬四千多孔，累計鑽孔總深度超過 120 萬米。在系統教育訓練部分，自 92 年起全國北、中、南、東已連續 8 年辦理定期大型教育訓練課程與檢定考試訓練，每年皆超過 100 多個單位 300 人次以上參與，已有許多相關單位使用工程地質探勘資料庫系統建置與保存鑽探資料，並將建置之資料提送匯入經濟部中央地質調查所地質探勘資料庫中。</p> <p>為持續擴大推廣鑽探資料庫系統，今年度也將深入各大專院校課程中，以舉辦大專院校紮根巡迴列車之方式介紹工程地質探勘資料庫系統，讓學生學習到鑽探資料之建置方式，提升工程地質探勘資料庫建置品質與系統永續發展的基礎。</p>
中文關鍵字	工程地質探勘資料庫系統 鑽探
英文關鍵字	

編號	245
議程代碼	2-4-402A-T2-1
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用
中文題目	台灣南部北大武山的構造地形初探
英文題目	Tectonic related topography in the Beidawushan area, Southern Taiwan
作者	Lucas Mesalles [National Central University] Chung-Pai Chang [National Central University] Yu-Chang Chan [Academia Sinica]
摘要	<p>The topography of the Central Range in Southern Taiwan presents an anomalously high summits, with the highest peak so called Beitawushan(北大武山). This orographic barrier can concentrate the precipitation as testified by the flooding during the Morakot Typhoon, in August 2009. Yet, the origin of such topography is still unknown: is it due to a particular structural feature or to a climatic forcing? More generally, the mountain building processes acting in the retro-wedge of the Taiwan orogen are still under debates.</p> <p>The preliminary results presented in this study, try to find the field arguments associating this high topography to a particular structure by studying the tectonic and deformational history of the Taimali(太麻里) draining basin. The significance of the structural role on the topography seems to be confirmed.</p>
中文關鍵字	北大武山 台灣南部 構造 造山運動 地形
英文關鍵字	Beidawushan Southern Taiwan Tectonics Mountain Building Topography

編號	246
議程代碼	2-4-402A-T2-2
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用
中文題目	台灣南部北大武山的構造地形初探
英文題目	Study on Tectonic Activity using Geomorphologic Analysis of the Eastern Flank of the Central Range in Taiwan
作者	康竹君 [國立中央大學地球物理研究所] 張中白 [國立中央大學太空遙測中心]
摘要	<p>The eastern flank of the Central Range is the oldest part of the Taiwan orogeny, which recorded a complex uplift history. Recently, many dating and geodetic techniques have been applied to detect the uplift history of this area; even though the uplift history of larger time scale is still unclear. In order to understand this complex history, we applied geomorphologic analysis in studying this area. The morphology of the mountain front, however, contains records of earlier movements and provides important insights into the periods of displacement. The purpose of this study is to show how patterns of early movement may be interpreted from the morphology of the Central Range. We examined for three areas along the Central Range in northern, central and southern part for evidence of patterns of active displacement. (1) Northern part (from Nanao to Hualien): There are three major periods of displacement including one longer period of quiescence. Three sets of faceted spurs are apparent and are separated by remnants of longer interval. It suggests that this part is past collision area, which is not the most active region of the Central Range. (2) Central part (from Kuangfu to Taitung): The best record of recurrent movement is probably preserved in the faceted spurs along the mountain front near Chihshang, where is the most active region in this area. Here, active displacement is expressed by at least five generations of faceted spurs and pediment remnants near their crests. The pediments formed during the quiet periods, ranging from 50 to 100 m in width and are best preserved on the younger facets. The youngest faceted spurs at the base of the mountain are about 300 m high, which would suggest that, if the kinematic pattern prevails, this part of the Central Range is the active part of the active-quiet cycle. (3) Southern part (from Taitung to Tawu): Only three sets of faceted spurs are apparent and are separated by remnants of wider pediments. The pediments remnants are much wider, however, being as much as nearly 2 km in width and thus indicating longer periods of quiescence separated the periods of active movement. To sum up, the southern part of the eastern flank of the Central Range, three periods of nearly continuous movement were apparently separated by relatively short periods of stability. Towards the north, the pattern changes to five periods with active displacement. The results suggest that movement along this area was not continuous, but that periods of movement were separated by definite periods. The history of movement changes along the Central Range, with some areas being much more active than others. With these variations in timing of tectonic uplift, each period of movement would produce a history of displacement.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	247
議程代碼	2-4-402A-T2-3
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用
中文題目	中央山脈玉里-池上地區剪切帶與地質構造研究
英文題目	A Study of Shear Zone and Geological Structure in the Yuli and Chihshang Area , Central Mountain Range ,Taiwan
作者	紀建宇 [國立成功大學地球科學系] 林慶偉 [國立成功大學地球科學系]
摘要	<p>台灣的地質分區中，中央山脈東翼可區分為太魯閣帶和玉里帶，早期的研究指出這兩個變質帶之間為一條東北-西南走向的壽豐斷層所分隔，為東側高壓低溫玉里帶與西側高溫低壓太魯閣帶的分界。但在已有文獻中，這一斷層的確實位置、性質、分佈及詳細情形始終沒有確定。僅有在萬榮地區兩變質帶的交界發現糜嶺岩的出露、木瓜溪銅門地區疑似有斷層，及南部橫貫公路新武橋附近有逆斷層的出露，其餘地區並無相關資料詳細論述之。</p> <p>本研究以南部橫貫公路、玉里清水溪地區及南安地區為主，主要分為三條路線沿線採樣記錄，利用影像判釋、路線地質調查、伊萊石結晶度及微視構造分析，判斷此兩不同變質帶的交界是否為剪切帶及其相關的剪切運動特性。</p> <p>初步的研究結果顯示(1)從影像判釋結果中，發現此兩變質帶中間有一明顯線性構造存在，可沿河谷將南北露頭連結，因此調查重點也以預測的交界區域為重。(2)在剪切帶東側主要岩性以黑色片岩、綠色岩及蛇紋岩為主(南橫未發現)；剪切帶西側則主要為黑色片岩、石英雲母片岩、綠色岩、大理岩及變質砂岩組成。(3)從伊萊石結晶度分析得知，在變質帶交界處的半高寬值較低、結晶度較好，與在野外發現的糜嶺岩位置相符合，應為動力再結晶導致結晶度良好。由以上結果顯示：此一剪切帶於地理位置上可以從南橫連接到南安地區，畫分兩側不同的岩性，其剪動特性則必須再經由微視尺度的詳細觀察並經由南北比對，釐清兩變質帶的交界情況之後，才能確定是否為同一條剪切帶。未來工作則注重於剪動構造分析及區域構造探討。</p>
中文關鍵字	糜嶺岩 中央山脈 玉里 池上
英文關鍵字	Mylonite Central Mountain Range Yuli Chihshang

編 號	248
議程代碼	2-4-402A-T2-4
子 題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用
中文題目	以二氧化矽熱流與核飛跡重建南台灣熱機制
英文題目	Reconstruct thermal mechanism by the regional silica heat flow and fission track in southern Taiwan
作 者	Chia-Mei Liu [Institute of Geosciences, National Taiwan University] Sheng-Rong Song [Institute of Geosciences, National Taiwan University] Wei Lo [Institute of Mineral Resources Engineering, National Taipei University of Technology] En-Chao Yeh [Department of Earth Sciences, National Taiwan Normal University, Taiwan] Tai-Tien Wang [Institute of Mineral Resources Engineering, National Taipei University of Technology]
摘要	<p>The continental heat flow map can be constructed regional thermal structure, and it can be better understanding one area tectonic evolution by combing geothermal gradient values and dating results. A regional silica heat flow method, used by hydro-geochemical data to estimated regional heat flow, is successfully applied in Taiwan. However, different geothermal gradient values are calculated from the regional silica heat flow pattern of Taiwan.</p> <p>From the tectonic framework, the south Taiwan is belonged tothe initial arc-continental collision zone. It presents the highest regional silica heat flow value in the Chihpen area, a 55km south of the Southern Cross-Island Highway. It means that the location of the highest heat flow has been moving southward. Based on our heat flow results and published fission track dating data, we estimated the exhumation rate as 1.72-3.87 mm/yr in the Chihpen and 1.27-2.53mm/yr in the Lulu of the Southern Cross-Island Highway. Thus, our regional silica heat flow result indicates that a hot and buoyant bodyis exhuming upward beneath the Chihpen area.</p> <p>In addition, based on the regional silica heat flow pattern and fission track reset region, three geothermal gradient values, which are 50 °C/km, 75 °C/km and 77 °C/km, are calculated in south Taiwan. Finally, we estimate the uplift rates of two stages of southern Taiwan orogeny that the first stage is 0.56-0.48 mm/yr for the accretionary wedge deformation, and the second stage is 1.72-3.87mm/yr for the arc-continental collision.</p>
中文關鍵字	二氧化矽熱流 熱機制 南台灣
英文關鍵字	silica heat flow thermal mechanism southern Taiwan

編號	249
議程代碼	2-4-402A-T2-5
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用
中文題目	宜蘭清水地區之古應力分析及其在大地構造上之意義
英文題目	Paleostress Analysis in Chingshui Area, Ilan and Its Tectonic Implications
作者	盧建中 [國立台北科技大學 資源工程研究所] 孫天祥 [國立台灣師範大學 地球科學研究所] 葉恩肇 [國立台灣師範大學 地球科學研究所] 羅偉 [國立台北科技大學 資源工程研究所]
摘要	<p>台灣位處於歐亞板塊與菲律賓海板塊的接觸帶上，從板塊構造觀點來看，沖繩海槽約從 1.9Ma 開始張裂，此南北向的擴張作用逐漸西移而影響台灣北部的構造形態，也因此台灣北部同時受到碰撞作用與擴張作用的雙重影響。沖繩海槽為琉球弧溝系統中的弧後盆地，而宜蘭平原則為沖繩海槽往台灣內陸的延伸部分，所以由宜蘭平原往台灣內陸的蘭陽溪谷之清水地區，剛好就是伸張與擠壓的過渡帶。本研究針對宜蘭清水地區進行調查，依照斷層擦痕間的截切關係，判斷各期應力的先後關係，另外量測各不同面狀構造的位態，以探討此伸張與擠壓過渡帶之應力方向與分期。</p> <p>宜蘭清水地區出露的岩層屬於中新世廬山層，在本區可分為仁澤段與清水湖段，仁澤段的岩性為硬頁岩與變質砂岩之薄互層；清水湖段岩性則為板岩或千枚岩，偶夾薄層變質砂岩，在清水溪支流大溪以北為廬山層仁澤段；以南為清水湖段。清水地區的劈理面走向大致為 N60E，節理面則大致可分成五組，此地區層面走向為東北—西南走向，在赤鹿坑溪以北，傾角朝南約 50 度；赤鹿坑溪以南傾角則朝北約 20 度。本區斷層面上主要可見五期的斷層擦痕互相截切，擦痕的位態由老至新分別為 N60E,10; N42W,35; S84W, 10; N34E, 35; N60E,10，另依照斷層擦痕上的石英礦物，可區分出此地區在各時期分別存在橫移斷層、逆斷層與正斷層。至於本地區常可見之正斷層，可能是受沖繩海槽擴張作用之應力所影響。</p>
中文關鍵字	古應力 斷層擦痕 清水地區
英文關鍵字	Paleostress Slickenside Chingshui area

編號	250
議程代碼	2-4-402A-T2-6
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用
中文題目	恆春半島
英文題目	Newly emerged delibration on the southernmost Taiwan orogen- Hengchun Peninsula.
作者	張文和 [phd 2nd year]
摘要	<p>The southernmost tip of the orogen in Taiwan Island belongs to the tectonic structure named Hengchun Peninsula. Recent studies show that this area is built by a number of smaller structural blocks, which in a particular way behave independently- thrusting, deformation, rotation. Our primary explanation suggests that it is caused by very young and newly emerged orogen, what is actually Hengchun Peninsula. Because of this, we have a chance to explore features that are quite difficult or even impossible to trace in aged, well developed orogens.</p> <p>Our latest investigations focused also to offshore areas, what is undoubtedly a relevant issue for understanding structural development in southern Taiwan, hence Hengchun Peninsula. We have been using a number of different methods in this study, with a main approach- geomorphology. For this analyzing we adopt Digital Elevation Model (DEM), combining with GPS as well as PSInSAR data. Also, one especially important investigation is field work, bringing vital information to our research.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	Hengchun Peninsula geomorphology rotation tectonic structures

編 號	251
議程代碼	2-4-402B-S1-1
子 題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	利用 SsPmp 震測法研究西藏地區之地殼厚度與上部地函速度構造
英文題目	Constraining the Crustal Thickness and Upper Mantle Velocities under Tibet using SsPmp Profiles
作 者	Tai-Lin Tseng [Department of Geosciences, National Taiwan University] Wang-Ping Chen [Department of Geology, University of Illinois] Robert L. Nowack [Dept. of Earth & Atmos. Sciences, Purdue University]
摘要	A new approach of constructing deep-penetrating seismic profiles reveals significant, regional variations in crustal thickness under near-constant elevation of Tibet. Over distances of hundreds of kilometers, the crust is as thick as 75 km in southern Tibet but shoals to just over 60 km under the Qiangtang terrane in central Tibet where the deviation from Airy isostasy is equivalent to a thickness of over 10 km in missing crust. The results of waveform modeling also indicate that there is a decrease of P-wave velocity in the uppermost mantle from values near 8.1 km/s under Lhasa terrane to about 7.8 km/s beneath Qiangtang, consistent with the estimates using wide-angle seismic data. Northward thinning of crust occurs gradually over a distance of about 200 km where mechanical deformation, instead of pervasive magmatism, also seems to have disrupted the crust-mantle interface.
中文關鍵字	
英文關鍵字	Continental Crust Pn Tibet Lithosphere Upper Mantle

編號	252
議程代碼	2-4-402B-S1-2
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	Earthworm 軟體在地震觀測之應用
英文題目	An application of Earthworm software on earthquake observation
作者	陳達毅 [中央氣象局]
摘要	<p>中央氣象局現階段正進行台灣新一代地震觀測網之建置計畫，以全面更新即時站的儀器及傳輸方式。為整合現有觀測網中各種不同類型的地震訊號，我們利用美國地質調查所 (USGS) 所發行的 Earthworm 地震資料處理軟體，建置一套資料整合系統。系統的核心主要由多部裝置 Earthworm 的電腦組合而成，可以將不同類型地震儀 (包括加速度、短週期、寬頻) 及不同測站設計 (包括地表、深井、海底) 的訊號接收至同一套系統中，並可進行資料交換、備援、儲存及即時運算。</p> <p>Earthworm 為地震資料接收與處理的套裝軟體，最早發展於 1993 年的美國的 Menlo Park，初期目標是為了替換逐漸老舊的地震資料自動處理系統，經過夏威夷大學 Carl Johnson 教授的努力，以及在美国地質調查所科學家的發展下，目前已經成為世界上最主要的即時地震資料處理系統之一。這套軟體可以即時展示資料與自動資料處理，包括地震波相判讀、逆推定位與規模計算。同時也能夠將歷史地震資料重新導入，進行人工處理。</p> <p>本研究將利用 Earthworm 進行即時和非即時地震資料處理的應用測試，流程首先透過 FIR 濾波功能 (Fir 程式)，提高訊號的訊噪比，然後再使用自動波相判定功能 (Pick_ew 程式)，判定 P 波到時，最後則利用定位功能 (Hypoinverse 程式)，得到地震發震時間、位置與規模。研究工作測試項目包括：(1)在即時觀測網部分，連接 IRIS 全球地震觀測網收錄全球即時地震訊號，擴大中央氣象局地震觀測網的觀測範圍。(2)在非即時地震資料部分，將中央氣象局新一代地震觀測網所記錄的資料導入 Earthworm 軟體，分析 2010 年 3 月 4 日規模 6.4 甲仙地震。(3)配合阿拉斯加火山觀測機構發展出來的 Swarm 軟體，進行地震資料頻譜分析、濾波及展示。</p> <p>Earthworm 軟體使用者眾多，且為開放原始碼，在系統的發展和使用上有很高的彈性。相信在地震觀測的應用上將逐漸佔有重要的地位。</p>
中文關鍵字	地震觀測網
英文關鍵字	seismological network Earthworm

編 號	253
議程代碼	2-4-402B-S1-3
子 題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	井中加速度地震儀的方位角估計
英文題目	Estimation of Azimuth for Borehole Accelerometer
作 者	廖政賢 [中央氣象局地震測報中心] 陳達毅 [中央氣象局地震測報中心]
摘要	<p>本文利用初達 P 波的相似性來估計 P 波到達井中地震儀及地表地震儀的時間差。當地震儀放入井中時，由於地震儀的旋轉，地震儀的方位角並非指向正北方。共站的井中地震儀與地表地震儀能夠記錄相似的中週期地震波形。本文應用此相似性來估計五個井中加速度地震儀的方位角。我們知道了地震儀的方位角，它所記錄的水平向地震波形才能容易的被應用。</p>
中文關鍵字	井中加速度地震儀 方位角
英文關鍵字	Accelerometer Azimuth

編 號	254
議程代碼	2-4-402B-S2-4
子 題	Seismology : S2 地震與地體構造
中文題目	利用遠震接收函數法推求台灣南部之莫荷面深度
英文題目	Moho depth variation in southern Taiwan from teleseismic receiver function
作 者	黃靖閑 [國立中央大學地球物理研究所] 顏宏元 [國立中央大學地球物理研究所]
摘要	<p>本研究利用接收函數推估台灣南部莫荷面之深度，使用兩次 TAIGER 計劃在南部所設置寬頻地震站(TAIGER I 在 2006 年到 2007 年間在南北向南段測線的 5 個站、TAIGER II 在 2009 年在南南段中間 7 個站)，加上氣象局地震觀測網(CWBSN)與中研院寬頻地震網(BATS)，範圍包括了高雄、屏東至台東，使測區範圍更為完整。地震資料選取採用震央距介於 30 至 90 度且規模大於 6.0 以上的地震事件。</p> <p>在資料分析上使用 Levin and Park(2000)所提出多重窗制相關估計(Multiple-Taper Correlation estimate, 簡稱 MTC)，求得徑向接收函數，由徑向接收函數推估測站下方莫荷面深度則使用 Zhu and Hiroo (2000) 所提出 H-kstacking 方法，目的為求取莫荷面深度、P 波速度對 S 波速度的比值(即 V_p/V_s)及轉型波(P_s, P_sP_s, $P_pS_s+P_pP_s$)到時，經過 H-kstacking 計算後可同時取得三未知數之最合理解。</p> <p>初步結果顯示，在中央山脈主稜上莫荷面普遍較深，最深的在 TGS11(中央山脈主稜南段)底下深度約 44 公里，而位在西部麓山帶的交界的 SS27~29(三地門至阿禮)約為 30 公里。</p>
中文關鍵字	接收函數
英文關鍵字	TAIGER receiver function Moho

編號	255
議程代碼	2-4-402B-S2-5
子題	Seismology : S2 地震與地體構造
中文題目	監測蘇門達辣安達曼隱沒帶震波速度構造改變
英文題目	Monitoring structural change in seismic velocity along the Sumatra-Andaman subduction zone
作者	Wen-che Yu [IES, Academia Sinica] Teh-Ru Alex Song [IFREE, JAMSTEC] Paul G. Silver [DTM, Carnegie Institution of Washington]
摘要	<p>Monitoring potential seismic velocity change associated with the pre-seismic, co-seismic, and post-seismic deformation near the subduction zone plate interface provides a unique way to infer the physical processes involved in megathrust earthquakes. The 2004 Sumatra-Andaman (Mw~9.15) earthquake and the 2005 Nias earthquake (Mw~8.7), two of the largest earthquakes in the past 40 years, produce large co-seismic and post-seismic slip that are likely to show observable structural changes in seismic velocity. Here we explore velocity change by cross-correlating seismic waves (P wave and P coda, S wave and S coda, and surface waves) recorded by the PSI station from the clusters of repeating earthquakes in this region. Among different repeating earthquake sequences, we consistently observe a relatively large time delay followed by a gradual increase in the post-seismic time period. The time delay associated with the co-seismic deformation corresponds to a velocity reduction of about 0.02% ~ 0.07% in body waves and of about 0.1% ~ 0.4% in Rayleigh waves. The post-seismic relaxation time is of about a few months. Finite-difference wave propagation is used as diagnostic to identify the source of velocity change. The preliminary results suggest that, given a fixed magnitude of velocity change, velocity reduction confined near the hypocentral region would produce relatively small, constant time delay. Whereas velocity reduction distributed in the over-riding crust away from the earthquake source region would produce a growth of time delay of the P and S coda. The interpretations for the velocity reduction include opening of cracks and fluid flow associated with the co-seismic processes.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	body wave surface wave finite difference

編 號	256
議程代碼	2-4-402B-S2-6
子 題	Seismology : S2 地震與地體構造
中文題目	嘉義地區重複地震的趨勢分析
英文題目	Long Term Trends of Repeating Earthquakes
作 者	Dexter, G J [Department of Earth Sciences, National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan] Chen, K H [AF: Department of Earth Sciences, National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan]
摘要	<p>The Jiayi area, host to the 921, 7.6 magnitude earthquake in 1999, is an area where repeating earthquakes are known to propagate. We propose a study of repeating earthquakes to look for long term trends in arrival times from assumed seismic event locations at known seismic recording station locations. Repeating events are required to validate the assumption of seismic location. This study will require a long term record of data. We have selected events in the Jiayi area in central Taiwan. The waveforms are being cross correlated to produce catalogues of data for the six stations in the study area. Analysis of the catalogues will produce sets of repeating events showing a regular, long term and stable pattern of repetition. We can then assume an event location for a group of repeaters. We will look at differences in arrival times for repeating waveforms that arrive at multiple seismic stations. The time differences between stations is predicted to show long term trends either toward greater differences or smaller differences.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	repeating earthquakes cross correlated Jiayi arrival times

編 號	257
議程代碼	2-4-402C-GC2-1
子 題	Global Change : GC2 西太平洋與東亞之第四紀海洋與陸域古氣候
中文題目	最後一次冰消期的亞洲季風
英文題目	Synchronicity of climate sequences between Japan and Greenland and East Asian monsoon during the last deglaciation
作 者	Chuan-Chou Shen (沈川洲) [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan ROC] Akihiro Kano [Graduate School of Social and Cultural Studies, Kyushu University, Japan] Masako Hori [Department of Earth and Planetary Systems Science, Hiroshima University, Japan] Ke Lin (林可) [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan ROC] Tzu-Chien Chiu (邱子虔) [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, Taipei, Taiwan ROC] George S. Burr [Department of Physics, University of Arizona, USA]
摘要	East Asian monsoon (EAM) evolution during the last deglaciation has been shown to be predominately driven by changes in solar insolation and Northern Hemisphere climate dynamics. The mismatch of climate changes between Japan, located in the easternmost front of the EAM, inferred from Lake Suigetsu and Greenland has presented an unsolved puzzle. We present an absolute-dated stalagmite $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ record between 15.5 and 10.7 ka from nearby Maboroshi cave. The climate changes recorded in this Japanese cave are synchronous with those of Chinese caves and Greenland ice cores. Our results support the vigorous teleconnection between the low- and high-latitude systems during the transitions into the Bølling-Allerød (BA) warming at 14.6 ka and the Younger Dryas cooling at 12.8 ka in the North Atlantic. However, our reconstructed summer EAM indicates monsoonal intensification during the BA, coincident with decreasing temperatures in Greenland from 14.6 to 12.8 ka. We explain this decoupling as a result of interhemispheric climate dynamics. Discrepancies between Lake Suigetsu radiocarbon age calibration data sets and other radiocarbon archives can also be removed when our Maboroshi cave record is used to adjust the Lake Suigetsu age model, as well as resolving temporal ambiguities in the Lake Suigetsu paleoclimate record.
中文關鍵字	亞洲季風 冰消期 日本 石筍
英文關鍵字	East Asia monsoon deglaciation Japan stalagmite Greenland

編號	258
議程代碼	2-4-402C-GC2-2
子題	Global Change : GC2 西太平洋與東亞之第四紀海洋與陸域古氣候
中文題目	由浮游有孔蟲鎂鈣比值重建過去十萬年東海古海表溫度並探討東亞季風與黑潮的影響
英文題目	Reconstructed Mg/Ca-based Paleo-SSTs by Planktonic Foraminifera Fossils for the Last 100,000 Years in the East China Sea and the Influences Cause by East Asian Monsoon and the Kuroshio
作者	張詠斌 [國立中山大學海洋地質及化學研究所] 陳怡綺 [國立台灣大學地質科學系] 羅立 [國立台灣大學地質科學系] 沈川洲 [國立台灣大學地質科學系] 陳明德 [國立台灣海洋大學應用地球科學研究所]
摘要	<p>由前人的研究得知東亞季風系統變化與黑潮的流徑變遷為影響東海古海表溫度的主要因素。除東亞季風系統的強弱會受到北半球高緯地區的夏季太陽入射量所調控外，黑潮流徑的長期變遷則會受到包括全球海水面的升降、低緯地區大氣與海洋的耦合作用等原因所控制。本研究主要利用分析浮游有孔蟲種屬 <i>Globigerinoides ruber</i> 化石殼體中的鎂鈣比值來重建過去 10 萬年東海地區的古海表溫度記錄，並探討東亞季風與黑潮的長期變遷對東海水文因子的影響，且試著釐清兩者對過去海表溫度的影響程度各自為何，來嘗試重建最近 10 萬年的東海古海洋記錄。由重建的 10 萬年古海表溫度記錄顯示，在最近四萬年內，海表溫度主要呈現出明顯的冰期-間冰期週期，且在一些快速的氣候變化事件中，表現出與東亞季風記錄一致的變化趨勢，顯示在這個時期中，東海的溫度變化主要受到全球氣候系統的影響。而在 10 萬年至 4 萬年的時期中，海表溫度表現出較穩定的趨勢，並沒有明顯的冰期-間冰期週期變化，與季風的記錄不符合，顯示可能有其他的因素限制了這個時期的海表溫度，據推測可能主要是受到黑潮流徑改變的影響。黑潮流徑的長期變遷除會受到全球的氣候及海水面的變化影響外，另外一個可能的因素為區域性的構造活動。因此本研究所重建的記錄除了可以用來討論東海地區的水文環境因子與氣候系統變化外，可能也可以用來指示區域性的構造事件發展。</p>
中文關鍵字	古海表溫度 鎂鈣比 東海 東亞季風 黑潮
英文關鍵字	Paleo-SST Mg/Ca East China Sea East Asian Monsoon Kuroshio

編號	259
議程代碼	2-4-402C-GC2-3
子題	Global Change : GC2 西太平洋與東亞之第四紀海洋與陸域古氣候
中文題目	利用宜蘭翠峰湖沉積物的矽藻分析來重建晚全新世台灣東北部山區環境變遷
英文題目	Reconstruction of late Holocene environmental changes in the alpine area in the northeastern Taiwan using diatom analysis of the sediments from Tsuifong Lake, Ilan
作者	Liang-Chi Wang [Institute of Earth Science, Academia Sinica] Jiunn-Tzong Wu [Biodiversity Research Center, Academia Sinica] Su-Hwa Chen [Department of Life Science, National Taiwan University] Teh-Quei Lee [Institute of Earth Science, Academia Sinica] Tien-Nan Yang [Institute of Earth Science, Academia Sinica]
摘要	The diatom preserved in lake sediments provides useful information about climate changes in the past. We used a 55.5-cm-long sediment core, taken from Tsuifong Lake which situated in the alpine area in the northeastern Taiwan to infer changes of paleo-environment over the time period from 1500 cal. yr BP to the present. Throughout the entire core, we registered a total of 54 diatom taxa. The diatom assemblages in the sediments belong to three different pH groups, namely alkaliphilous, circumneutral, and acidophilous. Based on the cluster analysis of diatom assemblages, the core was divided into two main zones. In Zone 2 (55.5-28 cm), the diatom assemblages were characterized by the dominance of <i>Aulacoseira distans</i> suggesting low pH water condition. Subsequently, in Zone 1(28-0 cm), alkaliphilous taxa, <i>Encyonopsis minuta</i> increased significantly, presumably due to increase of precipitation in this period. Our results indicated that diatoms in the sediments of this lake well reflected the fluctuation pattern of precipitation in alpine Taiwan.
中文關鍵字	矽藻 全新世 翠峰湖
英文關鍵字	Diatom Holocene Tsuifong Lake

編號	42
議程代碼	2-4-402C-GC2-4
子題	Global Change : GC1 全球環境變遷
中文題目	台灣中級高山化學風化趨勢之對比: 湖泊沉積物地化資訊之意涵
英文題目	Contrasting Chemical Weathering Trends in Subalpine Regions of Taiwan: Implications from Lacustrine Sediment Geochemical Data
作者	Kandasamy Selvaraj [中央研究院 環境變遷研究中心] Shuh-Ji Kao [中央研究院 環境變遷研究中心] Shih-Chieh Hsu [中央研究院 環境變遷研究中心]
摘要	<p>Disproportionate earth surface processes with high physical erosion but moderate chemical weathering rates occur in the oceanic island of Taiwan due to ample rainfall, frequent typhoon and associated storm-triggered landslides. Geochemical data of discrete samples from different regions of the island indicate that the mountain slopes are dominated by physical erosion and are responsible for the production of chemically immature sediments. By contrast, mountain tops with dense vegetation maintain the steady state weathering and thus produce highly weathered sediments, especially in the alpine and subalpine regions. Here we compare new sediment geochemical data and important weathering indicators in sediment cores collected from two lakes, Emerald Peak Lake (EPL) in NE Taiwan and Sun-Moon Lake (SML) in Central Taiwan. Catchment of EPL is dominated by meta-sedimentary rocks (slate, argillite and phyllite) while catchment of SML comprised mostly of sandstones. We calculated a number of weathering indicators, chemical index of alteration (CIA), plagioclase index of alteration (PIA) and elemental ratios such as Rb/Sr, K/Rb, molar K/Na and Al/Na for these sediments and all parameters studied invariably show contrasting weathering trends between these two lakes. For instance, EPL sediments show mean CIA and PIA values of 81 and 92 (N=56), respectively, with higher mean ratios of Rb/Sr (2.65), Al/Na (31.58) and molar K/Na (5.09), indicating highly weathered nature of sediments. All samples of EPL, consistent with major crustal compositions, plot parallel to A-CN line on the A-CN-K (Al_2O_3-CaO+Na₂O-K₂O) plot. In contrast to EPL sediments, subsamples from SML core mostly show lower mean values of CIA (65; N=46) and PIA (82) and other elemental ratios (Rb/Sr-1.20; Al/Na-11.69 and molar K/Na-2.28). Interestingly, despite all reference compositions show a trend parallel to A-CN line, SML sediments show a different weathering trend on A-CN-K plot but the trend seems to approach the composition of illite. Furthermore, chemical weathering trend of SML meets the feldspar join approximately at a composition of 50-20-30 on A-CN-K plot. These characteristics of SML sediments suggest the production of sediments from rocks that have undergone more than one cycle of chemical weathering. High K content, along with highly variable Rb values, further implies that the provenance rocks in SML might have influenced by K-metasomatism. Although the climatic conditions of these two regions are more or less similar, the two contrasting weathering conditions obtained seem to be more related to the composition of source rocks rather than meteorological parameters, including monsoon variability, as well as vegetation.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	lake sediment chemical weathering indicator Emerald Peak Lake Sun Moon Lake Taiwan

編號	260
議程代碼	2-4-402C-GC2-5
子題	Global Change : GC2 西太平洋與東亞之第四紀海洋與陸域古氣候
中文題目	詩中的明清小冰期記錄
英文題目	The Little Ice Age in the Records of the Poetry
作者	林明聖 [臺北市立教育大學]
摘要	<p>由王善宗、齊體物、林慶旺、王璋、高拱乾、婁廣、莊年、褚祿、覺羅四明、余文儀、余廷良、金文焯、朱仕玠...等人的「雞籠積雪」，盧觀源的「臺陽山川風物迥異中土因就遊覽所及誌之以詩」，劉明燈的「金字碑」，林豪的「客自雞籠還，言形勢甚悉」，楊浚的「雞嶼晴雪」詩中，明確的得知當代基隆積雪的事實。由上述的詩作的寫作時間可以整理出來有四個時期，分別為 I 期(1690-1705 年)、II 期(1743-1747 年)、III 期(1759-1768 年)、IV 期(1867-1871 年)。</p> <p>基於詩文寫作必定晚於降雪，重新檢視台灣降雪紀錄，最接近 I 期者為周鍾瑄、陳文達、王必昌、唐贊袞、朱仕玠分別編撰的地方志中紀錄的 1683 年「雨雪」、「冰堅厚寸餘」、「雨雪冰」、「北路降大雪，寒甚」的記載，當年不僅台灣下雪，連廣東的南海、番禺、廣州也有「冬大雪霜」的記載，甚至海南島的文昌也有「冬大寒雨雪，海魚凍死，檳榔盡枯」的報導。II 期雖無台灣地方志特別記載，但廣州在 1735 年「正月十三、十四等日，省會一方，微降雪珠」。III 期同樣沒有台灣地方志特別記載，但廣東的南海、番禺、順德、廣州皆記載 1758 年「正月有雪」，而粵東的豐順縣志甚至用「嚴寒無異於北京」來形容。台灣最接近 IV 期者為陳培桂、沈茂蔭分別編撰的地方志中紀錄的 1857 年「大雪」、「屯山積幾尺」等記載；而廣東雖無志書記載，卻在番禺的詩人潘恕在「雙桐園集」中的「九曜橋賞雪歌」寫道「今年(1861 年)辛酉臘月初，上天雨雪如珍珠。瑩瑩魚目光閃爍，皎皎晶鹽堆密疏」的詩句，證明確有其事。</p> <p>以上由詩中找到的明清小冰期記錄證實了當年氣候變化確實影響了台灣，至於其驅動機制、影響範圍則無法由詩中得之。</p>
中文關鍵字	明清小冰期 歷史 詩
英文關鍵字	Little Ice Age history Poetry

編號	261
議程代碼	2-4-402C-GC2-6
子題	Global Change : GC2 西太平洋與東亞之第四紀海洋與陸域古氣候
中文題目	桃園觀音海岸的變遷與藻礁的發育及其在氣候變遷上的意義
英文題目	
作者	許民陽 [臺北市立教育大學環境教育與資源研究所]
摘要	<p>海岸後退常受自然因素與人為因素雙重的影響，位臺灣西北海岸的觀音海岸段後退顯著，恰為受上述兩項因素綜合影響的典型地區。受季風及波浪對沙丘的侵蝕，以及陸源沉積物供應減少的影響，觀音海岸 1978-1998 年間已後退 20-95 公尺。近年此段海岸的新屋溪口附近更受大潭火力發電廠興建突堤的影響，每年平均後退 2 公尺以上。</p> <p>海岸後退及沿海漂沙的流失，使本地區原被灘沙及礫石覆蓋，間夾造礁珊瑚生長的藻礁完全出露，形成臺灣海岸藻礁發育最廣地區。經本研究採集珊瑚及藻礁樣本作碳-14 定年，其形成年代在距今 6240 ± 50 至 2350 ± 50 年之間，其最老年代與本研究在觀音海岸內陸沙丘層下方的珊瑚礁層年代相接近(距今 6180 ± 40 ~ 5160 ± 40 年)顯示距今六千餘年的全新世為最後一次冰期結束後的氣候溫暖時期，海水面也較現今高 2-3 公尺，形成海進，沿海有珊瑚礁層生長。</p> <p>至距今四千至二千年前左右，可能由於環境的變遷，珊瑚礁漸被藻礁代替，只局部夾於藻礁間生長，至距今二千多年隨後的海退，海岸的漂沙增多，珊瑚礁及藻礁停止生長其上堆積灘沙及沙丘堆積層，陸地也向外延伸。但距今四十餘年，由於內陸水庫的攔沙及河川的採沙，導致沿海漂沙減少，加上全球暖化、海水面上升，觀音海岸又回復陸地消失，海岸後退的狀況，沿海海灘及漂沙大量流失，藻礁又重新出露成現今的狀態。</p>
中文關鍵字	海岸變遷 藻礁 氣候變遷
英文關鍵字	

編號	262
議程代碼	2-4-402D-HZ1-1
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	台灣東部成功地區之古海嘯事件初探
英文題目	Possible paleotsunami at the Chenggong site, east coast of Taiwan
作者	Matta, N. [Nagoya University, Nagoya, Japan] Ota, Y. [National Taiwan University, Taipei, Taiwan] Ando, M. [Institute of Geosciences, Academia Sinica, Taipei] Nishikwa, Y. [National Taiwan University, Taipei, Taiwan] Haraguchi, T. [Osaka City University, Osaka, Japan]
摘要	<p>Paleotsunami is one of the indicators for reconstruction of paleoearthquakes. We present some geological data on the possible tsunami deposits at the Chenggong site on the east coast of Taiwan. It has been generally considered that the east coast of Taiwan has not been affected by tsunami, due to the absence of documented tsunami records in the short historical time, and also due to steep offshore submarine morphology. A legend of the Ami tribe says, however, that strong waves have rushed toward the northern part of the east coast. In addition, a local historian tells a story that a sudden disappearance of vegetation has occurred at Chenggong town at ca. 150 years ago. We infer that this environmental change may record a tsunami event on this coast and wish to confirm if the legend really represents the occurrence of tsunami, by providing geological evidences. We excavated the Holocene marine terrace of ca. 15 m above sea level, where the Chenggong town is located. Two cores obtained from hand-augering show similar stratigraphical sequence, that is, the presence of marine sand including shells of 0.7 to 1.2 m thick above the terrestrial peat layers, 10-30 cm thick on the bedrock. Two radiocarbon dates from the peat are cal. 3070-2860 yr BP (wood sample within lower horizon) and cal. 1810-1570 yr BP (organic material from the upper horizon). We interpret that terrestrial condition abruptly changed to marine environment at the Chenggong site, at about 1850 to 1600 years ago by probably tsunami, age of which is considerably older than that of the legend, suggesting multiple occurrence of possible tsunami. It is necessary to distinguish if the observed marine sand is actually tsunami origin or storm origin. We are continuing further study for the facies, thickness and distribution of marine sand by excavation using "Geoslicer" in order to confirm tsunami origin of marine sand. We also show a presence of coral boulder resting on Holocene shore platform as another possible evidence for tsunami in the east coast of Taiwan.</p>
中文關鍵字	古海嘯 成功 全新世沉積物
英文關鍵字	paleotsunami Chenggong site Holocene deposit Geoslicer

編號	263
議程代碼	2-4-402D-HZ1-2
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	應用地形演育數值模式估計林口台地地表侵蝕率
英文題目	Use Landform Evolution Models to Estimate Surface Erosion Rates in Linkou Tableland, Taiwan
作者	葉致翔 [台灣大學土木工程系] 詹瑜璋 [中央研究院地球科學研究所] 林銘郎 [台灣大學土木工程系]
摘要	<p>台灣地表侵蝕的速率在許多研究顯示較世界大部分的地區高，也代表台灣地表形貌變動快速，而相關侵蝕速率的研究逐漸受到重視(Simon et al.2003)。地表侵蝕速率是重要研究及設計參數，相關運用包含山崩災害及土石流潛能分析、河川輸砂、水土保持、土地利用等，在傳統上測估地表侵蝕速率的方式以大範圍概估為主，如使用航照、衛星影像、放射性元素定年等求得估測值，亦有使用工程測量方式進行估計，但通常誤差大且地形因素的考量較少。近年來因測量技術的進步且電腦科技的發展，高解析數值地形模型(DTM)的製作使得相關地形的研究精度更為提高，故本研究嘗試應用地形演育數值模式，並以高精度 LiDAR(Light Detection and Ranging) DTM 為基礎資料進行地表侵蝕速率的估測，希望提供一個可考量地形因素且可大範圍、長期估計地表侵蝕速率的方式。</p> <p>有關地形演育數值模擬的研究目前仍持續在進行，部份學者已提出具有物理意義的數值模式使於地形演育研究，如地形擴散模式(Diffusion Model)、下切模式(Incision Model)等，亦有學者將這些能夠影響地形的地表營力模式稱為 Geomorphic Transport Laws (Dietrich et al., 2003)。使用上述模式最主要的課題是如何取得模式內的參數值，取得參數值後即可應用地形演育方程式，再配合相關的電腦程式進行地形模擬，進一步觀察地形隨時間的差異而估計侵蝕速率。本研究初步選定林口台地為研究區域，主要原因是其原始地形地質單純、有發展完整的水系與向源侵蝕地形、以及有許多裸露地表可供量測等優點，除了可減化參數取得的困難度外，也是一般地形模擬模式可應用的標準地形，希望透過地形演育模式可得到較合理的林口台地侵蝕速率。</p>
中文關鍵字	侵蝕速率 地形演育 數值模擬 林口台地
英文關鍵字	

編號	265
議程代碼	2-4-402D-HZ2-3
子題	Hazards : HZ2 地震災害
中文題目	不同地震動衰減模式於台灣地區之適用性探討
英文題目	Correlation of ground motion values in Taiwan from attenuation models
作者	張毓文 [國家地震工程研究中心] 簡文郁 [國家地震工程研究中心] 羅俊雄 [台灣大學土木工程研究所] 溫國樑 [中央大學地球物理研究所]
摘要	<p>台灣因地體構造複雜，故具有特殊的地形構造，如盆地、平原及活動斷層等，因此對於地面強震地動的描述須考量眾多因素。台北盆地內因地震的發生反映出明顯的長週期效應，皆因特殊的盆地構造及分佈於盆地內的軟弱沖積層，顯示區域性地質、地形對地震動大小之影響存在其獨特性。一般對於地震發生時所引發之地震動大小的估算多應用地震動衰減模式，近年來針對震源破裂機制、傳遞的路徑、場址特性等對地震動值之主要影響因子，皆被考量至地震動衰減模式中。太平洋地震工程研究中心 (Pacific Earthquake Engineering Research Center, PEER) 執行 NGA 計畫 (Next Generation Attenuation of Ground Motions Project) 蒐集全世界的強震資料，建置一完整之強震資料庫，並結合各地學者發展不同地震動衰減模式。由於該強震資料庫包含有台灣地區近年來較大地震之紀錄，該計畫所發展之之地震動衰減模式於分析資料庫內亦包含台灣地區大地震之紀錄，本研究之目的將探討不同衰減模式與台灣地區中小地震紀錄之系統偏差，探討其於台灣地區之適用性。除最大地表加速度外，不同週期之譜加速度衰減律也將進行探討，並與台灣地區之實際地震反應譜進行比較分析。</p>
中文關鍵字	地震動衰減模式 地震動
英文關鍵字	attenuation model Correlation

編號	266
議程代碼	2-4-402D-HZ2-4
子題	Hazards : HZ2 地震災害
中文題目	相關範圍和最小殘差之強地動衰減關係
英文題目	Correlation Range and Minimum Variance of Ground Motion Residuals from Median Attenuation
作者	宋芝萱 [應用地質研究所]
摘要	<p>The standard deviation of the logarithmic residuals in ground-motion prediction may directly influence the result of probabilistic seismic hazard analysis, especially in low probability. Therefore, “What method can reduce the sigma more?” is usually an hot issue in recent years. But now, we should pay attention to “How the minimum variance of ground motion residuals can beget” which is the next important issue. In this study, we use the large data set from the Taiwan Strong Motion Instrumentation Program and select stations which recorded more than 700 strong-motion records for study. The single station ground-motion attenuation form is modified based on Campbell form and that form the Next Generation Attenuation Project. To Compare the standard deviation for the single station (σ_{ss}) and total sigma ($\sigma_T=0.712$), we find the standard deviation of $\ln(\text{PGA})$ can be reduced by 16-24% for single stations. It indicates that the random error can be reducing effectively by a single station study, as those have been proposed by previous researchers. For single path sigma (σ_{sp}), we use semi-variogram which include short source distance (small lag) variance to obtain. The standard deviation of $\ln(\text{PGA})$ can be reduced by 33-48% for single path study. To compare σ_{sp} of the resent studies, our study scheme is better defined and the result is definitely smaller.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編 號	267
議程代碼	2-4-402D-HZ2-5
子 題	Hazards : HZ2 地震災害
中文題目	利用 Brownian model 來估算台灣的地震危害
英文題目	The Probabilistic Seismic Hazard for Brownian Model
作 者	陳桂寶 [新生醫護管理專科學校] 蔡義本 [美國太平洋瓦斯及電力公司] 張文彥 [行政院國家科學委員會自然處]
摘要	<p>In this study, we construct a probabilistic model of a recurrent earthquake and computed relative seismic hazard map. Events intervals have a Brownian passage-time distribution that may serve as a temporal model for time-dependent (Matthews et al., 2002), thus we use a time-dependent approach to define the occurrence time of the last major event.</p> <p>First, we use the Poisson model in a traditional probabilistic scheme to evaluate the seismic hazard, the result indicates peak ground acceleration of Nantou, Chiayi and north Tainan is higher than 0.15g, with a maximum PGA > 0.4g is located at middle-north Hualien (PGA expected to be exceeded in 50 years at 10 % probability level). Then, using time dependent hypothesis to compute probability of occurrence of maximum magnitude of each grid by Brownian passage time distribution. The result indicates the recurrence time of maximum magnitude of each grid are longer along Hsinchu, Taichung, Nantou, Chiayi and Tainan than other areas, although, the probabilities are lower along the path than other areas, but, higher peak ground accelerations is along the same path, and the peak ground acceleration is higher than 0.6g. We also compare the probabilistic difference between a simplified time dependent hypothesis and Brownian passage time distribution, the result shows the probability of Brownian passage time distribution is lower about -20.0% to 10.0% than a simplified time dependent hypothesis along the same path, thus, we consider the Brownian passage time distribution and results obtained are more suitable and useful for seismic risk reduction strategies.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	268
議程代碼	2-4-403-GP1-1
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘
中文題目	淺論旗山斷層的南延與活動性
英文題目	A Discussion on the Southern Extension of Chi-Shan Fault and its Activity
作者	謝昭輝 [義守大學土木及生態系] 任家弘 [國立高雄師範大學]
摘要	Based on the seismic data and rock stratigraphy of cores in Kaohsiung area, indicates that the Chishan Fault at its southwest end in Yuanzao very likely turns southwards along the foothill of Quanyinshan to Dashe Village and extending further to Niaosong Township, Fongshan City and Daliao. Furthermore, an unconformity under the surface at about 300 – 400 meters deep on the seismic section near the Meishan Road of Fongshan City has been detected and some layer discontinuities above the unconformity have also been interpreted. The layers above the unconformity were deposited later the last ice age. It means that the Chishan Fault is more appropriately to classify type 1 if the fault extending to Daliao definitively. Meanwhile, the activity and frequency of mud volcano eruptions along the vicinity of Shentsue Village and the GPS velocity field anomaly across the fault investigated by the network of CGS could assure the activity of Chishan Fault too.
中文關鍵字	震波測勘 旗山斷層南延 活動性
英文關鍵字	Seismic Survey Southern Extension of Chi-Shan Fault Activity

編 號	269
議程代碼	2-4-403-GP1-2
子 題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘
中文題目	台灣宜蘭地區之地磁海岸效應
英文題目	Magnetic Coast Effect in Ilan, Taiwan
作 者	陳界宏 [中央研究院] 林慶仁 [中央研究院] 劉正彥 [國立中央大學] 顏宏元 [國立中央大學] 葉大綱 [清雲科技大學]
摘要	<p>The Parkinson vectors given by applying the magnetic transfer functions directly to materials with high conductivity has been reported in many studies. The transfer functions are typically derived from variations of the horizontal (ΔH) and declination (ΔD^{nT}) components in magnetic fields. In Taiwan, a torsion magnetometer recording changes in geomagnetic fields in the north-south (X), east-west (Y) and vertical (Z) components was established in Ilan from March to June in 2006. In this study, ΔX and ΔY are substituted for ΔH and ΔD^{nT}, respectively, to study the induction arrows associated with the coast effect using the transfer functions. Because geomagnetic fields can be markedly altered by Sun's radiation during day-time, we further compare the Parkinson vectors for night-time data with those for an entire day. The analytical results demonstrate that the stable Parkinson vectors can be derived from ΔX and ΔY during night-time with a small study window and they are ranged at $19.0^\circ \sim 26.2^\circ$ perpendicularly to coastlines in Ilan. By taking geomagnetic data observed at the other three auxiliary stations into account, their Parkinson vectors are also roughly perpendicular to nearby coastline themselves. It proposes that the coast effect plays an important role in geomagnetic fields in Ilan plain. Intrusion of the Okinawa Trough cannot be determined due to the intense coast effect.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	270
議程代碼	2-4-403-GP1-3
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘
中文題目	地磁場八小時週期的成因
英文題目	Causes of the peiord at 8 hours in geomagnetic field
作者	陳界宏 [中央研究院] 劉正彥 [國立中央大學] 孫楊軼 [國立中央大學] 顏宏元 [國立中央大學]
摘要	<p>長久以來，Fourier Transform (FT)通常被用來當作時頻轉換的工具。當時間域的地磁場利用 FT 轉換到頻率域時，能量分佈較強的頻率段通常被當作主要的組成頻率。地磁場透過 FT 轉換後，最主要的組成頻率分佈在 1, 2, 3 和 4 1/天，且這些組成頻率已經被廣泛的利用於諸多的研究。然而，再重新檢視時間域的地磁資料後卻僅發現地磁場有一明顯的 24 小時變化週期，其他的 2, 3 和 4 1/天的週期卻無法發現。因此，本研究利用可適用於 non-linear 和 non-stationary 資料的 Hilbert-Huang Transform(HHT)對時間域的地磁場做時頻轉換，並和 FT 的轉換資料進行比對，結果顯示，FT 和 HHT 轉換所得的頻譜圖並不相同，HHT 所得到的頻譜圖能量最主要分佈於 1 1/天和 2 1/天附近，且沒有明顯的 3 和 4 1/天的能量分佈，因此推測，3 和 4 1/天的能量可能由 FT 的倍頻現象所產生。有鑑於此，本研究利用了一年的平均資料進行模擬發現，3 和 4 1/天的能量分佈，可能是因為無法適用 non-linear 和 non-stationary 資料的 FT 所產生的倍頻現象而導致的結果。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	271
議程代碼	2-4-403-GP1-4
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘
中文題目	利用反射震測探討宜蘭平原南部之基盤深度及斷層分佈
英文題目	Detecting the basement and the faults under Ilan plain, northeastern Taiwan, using seismic reflection method
作者	張峻璋 [國立中央大學] 王乾盈 [國立中央大學]
摘要	<p>台灣東北部宜蘭平原底下的基盤面深度及地下構造分佈是探討該區構造演化的重要資料。宜蘭平原南部存在一條帶地震分佈，極為明顯，推測底下可能有斷層存在，雖然地質圖標示兩側山區有多條斷層出露，不過進入平原區，由於沉積物覆蓋無法得知確切構造位置，本研究利用反射震測法測繪宜蘭平原南部地下構造，並推測其可能的演化。</p> <p>本研究以「震盪震源車」在宜蘭平原南部施測十餘條測線，每條測線長度約為 1.6 至 3.3 公里，為了與 1976 年江新春的長測線結果相比對，在測線安排上分為三個部份：其一為靠山區測線，在蘭陽溪南北兩側各放上一組垂直測線，確定地層分佈；其二為靠海測線，位置均在蘭陽溪以南，且從蘭陽溪旁一路延伸至平原山邊；其三為確定三星斷層分佈所施測之測線。1976 年的震測剖面為 3 重合，測站間距 25 公尺，本研究震測則為 24 重合，4 公尺間距，解析度提高許多。</p> <p>研究結果分為基盤深度及斷層分佈兩部份。在基盤深度方面，靠山區剖面顯示，基盤深度大約為 280 至 360 公尺；而靠海剖面顯示，基盤面在蘭陽溪附近可深達 760 公尺，愈往山邊愈淺，直至測線南測尾端基盤面為 220 公尺。基盤以上的第四紀地層分為下段的礫石層及上段的砂泥層(中間為江新春剖面的 A 反射層)，礫石層反射相當紊亂複雜，致使基盤面呈現破碎散亂分佈，極不平整，代表早期高能量沉積環境。震測剖面上出現多條斷層，但其中有兩條斷層特別明顯，與 1976 年震測剖面比對後發現為濁水斷層(該斷層可能與梨山斷層有關)及三星斷層。剖面上三星斷層為南傾之斷層，且斷層已切穿並進入基盤以上地層，滑移方向不明顯，參考地震及海外震測資料顯示，此條斷層可能為 2005 年 3 月 05 日雙震發生之主要斷層，且三星斷層可能為陸棚斷層(Shelf fault)的上陸延伸。另外，震測剖面上濁水斷層兩側的基盤面深度驟變，在斷層南側為 640 公尺而在斷層北側驟降為 760 公尺，由於斷層兩側無明顯錯動，基盤面以上地層皆穩定沉積，所以判定為介於不同岩性地層間的層間斷層，可能為中央山脈板岩地質區分佈的北界。</p>
中文關鍵字	宜蘭平原 三星斷層 濁水斷層
英文關鍵字	Ilan plain Sansing fault Zhuosui fault

編號	272
議程代碼	2-4-403-GP1-5
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘
中文題目	高解析地電阻影像運用於宜蘭平原梅花湖基盤構造研究
英文題目	Using high-resolution resistivity method for imaging the basement structures of Meihwa Lake in Yilan
作者	詹珮琪 [海洋大學]
摘要	<p>在地球物理方法中，高解析的地電阻影像法已逐漸被廣泛利用於淺地表(<100 公尺)之探測工作上。由於地電阻法施測容易、快速且精準之優點，因此常用於斷層節理及構造之地下探測、時序監測、工程探勘...等。本研究利用高解析地電阻影像法勘查宜蘭梅花湖之湖盆基盤以及其上之年輕沉積物電性構造，比對鑽井資料以建立地區之沉積變遷過程與構造間之關係。目前已完成 8 條陸上測線施測工作，施測區域位於梅花湖西北側位置，以進行初步的地下構造探查，陸上測線以 40 個電極的溫納陣列方式進行施測，電極與電極之間距分別為 5 公尺與 10 公尺，測線的長度為 200 公尺至 600 公尺不等，經過反演算產生二維 (2D) 的電阻率分佈結構，再進一步將二維的電阻率分佈圖組合成三維(3D)柵狀網格提供更區域的三維電阻率構造分析之用。由初步二維的地電阻率分佈圖發現在靠近梅花湖西北山邊的地表下有明顯的高電阻區塊，電阻率均在 1000 Ohm-m 以上，顯示可能為沉積層下伏之廬山層板岩基盤，而高電阻區塊與上覆之低電阻沉積物(電阻率在 300 Ohm-m 以下)之介面深度約在 20-40 公尺深處。另外低電阻率的年輕沉積物之分佈為斷續出現，未有顯著之層狀構造，可能暗示本區之年輕沉積物為崩積作用所造成，尚待進一步驗證。由初步結果判斷，地電阻探勘方法，在梅花湖地區能有效提供資訊，辨別基盤之構造。目前我們正著手進行三維地電阻陸上以及梅花湖水下勘探，預期未來可以更進一步由地電阻率之三維分佈，瞭解梅花湖的地下構造，配合鑽井資料，完成區域之地層與構造解釋。</p>
中文關鍵字	地電阻 地下水
英文關鍵字	resistivity groundwater

編號	273
議程代碼	2-4-403-GP1-6
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘
中文題目	利用震波層析法探討宜蘭地熱溫泉區之深層熱源
英文題目	The discussion of deep heat sources with seismic tomography in Ilan Geothermal areas
作者	陳棋炫 [經濟部中央地質調查所、台灣大學地質科學系] 吳逸民 [台灣大學地質科學系] 謝有忠 [經濟部中央地質調查所、台灣大學地質科學系] 曹恕中 [經濟部中央地質調查所]
摘要	<p>宜蘭縣清水和土場地區為 70 年代著名的地熱能源產區，中油公司及礦研所在此鑽鑿了數孔深井作為調查及生產井使用，而幾年過後因井內結垢導致地熱產能下降而終止。以往的調查均認為宜蘭清水-土場地熱區的溫泉屬天水循環加熱型態(江新春等，1984；程楓萍及張君立，1975)，南澳地區之溫泉熱源屬區域變質作用的殘熱(李春生、張寶堂，1985)；近年來楊燦堯等人(2004, 2005)利用氦同位素的調查，顯示蘇澳地區及清水地熱可能受到部分岩漿源的混染，鄰近海域的龜山島，其逸氣受岩漿影響程度更高。若宜蘭地區地下存在岩漿活動，是否意味地表溫泉區除了循環加熱外，在更深處有其他強大的地熱供應源。</p> <p>本研究利用 1991-2007 年氣象局天然地震目錄資料，以區域震波層析方法(LET)使用程式 Simul2000 (Thurber and Eberhart-Phillips, 1999) 反演宜蘭到南澳地區之地層速度構造，利用 P 波到時(tp)及 P 波與 S 波到時時間差(ts-p)，反算 V_p 及 V_p/V_s。結果顯示，蘭陽平原南半部之下部地殼內，有較大範圍之低 V_p 分布；V_p/V_s 比值在南澳地區約 40 公里深處有較高比值，並大約沿板塊隱沒下插延伸。而地表淺處除在平原地區有較高比值外，可見在山區溫泉出露點下方，高 V_p/V_s 比值從深部往上遷移之趨勢。本研究另進行區域溫泉地表破裂帶方位量測，在溫泉周圍調查之脆性破裂帶方位向下延伸，數公里深即可對應到反演結果的高 V_p/V_s 比值。</p> <p>綜合震波層析及野外調查結果，推論宜蘭地熱溫泉區之完整成因，當菲律賓板塊向北隱沒時，地殼產生脫水或往更深處發生部分熔融，變質作用下散逸出之液體形成高 V_p/V_s 比值，擴張上升至地殼淺處成為地熱區之深處熱源，加熱循環到地底下的天水，並沿破裂面系統再次出露至地表。</p>
中文關鍵字	宜蘭地熱 震波層析 破裂面
英文關鍵字	Ilan Geothermal areas tomography fracture

編號	274
議程代碼	2-4-403-GP1-7
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘
中文題目	台灣西南海域義竹斷層是否為古第三紀台南盆地的邊界斷層？
英文題目	Is the Yi-Chu Normal Fault the Border Fault of the Paleocene Tainan Basin, Offshore SW Taiwan ?
作者	吳明賢 [台灣中油公司探採研究所、國立中央大學地球物理研究所] 周學良 [台灣中油公司探採研究所] 李元偉 [台灣中油公司探採事業部] 翁榮南 [台灣中油公司探採事業部] 胡錦城 [國立中央大學地球物理研究所] 王乾盈 [國立中央大學地球物理研究所]
摘要	<p>古第三紀台灣西南海域—中國大陸的裂谷盆地自珠江口盆地向東北方向發育，地殼張裂的時間分別為古新世與始新世，依據拉張盆地的觀念，邊界斷層的一側是在中國大陸的一方，邊界斷層的斷面向東或東南方向傾斜；則在台灣的一方，邊界斷層的斷面應是向西或西北方向傾斜。義竹斷層是一個斷面向南（陸上）或東南方向（海域）傾斜，與剛才所指的方向完全相反，因此，義竹斷層在台南盆地白堊紀至漸新世時期應不是這盆地的邊界斷層。那古第三紀台南盆地的邊界斷層應在何處？</p> <p>本研究透過台南盆地西部井下地質、震測資料解釋、建立台南盆地西部地體架構的研究認為台南盆地西部古第三紀的邊界斷層位於 A-1B 井之北側。與珠江口盆地間之構造型式是左向滑移之關係。</p>
中文關鍵字	義竹斷層 台南盆地 邊界斷層 古第三紀
英文關鍵字	Yi-Chu Fault Tainan Basin Border Fault Paleocene

編號	60
議程代碼	1-S-B1-1
子題	Biogeosciences : B1 生物地球化學與地質微生物學
中文題目	台灣溫泉中可培養嗜熱異營砷氧化菌之多樣性及生理代謝特性
英文題目	Diversity and metabolic characteristics of cultivable thermophilic, heterotrophic, arsenite-oxidizing microorganisms in hot springs of Taiwan
作者	Guang-Sin Lu [Department of Geosciences, National Taiwan University] Yue-Ting Lin [Department of Geosciences, National Taiwan University] Chun-Yao Chen [Department of Life Science, Tzu-Chi University] Pei-Ling Wang [Institute of Oceanography, National Taiwan University] Li-Hung Lin [Department of Geosciences, National Taiwan University]
摘要	<p>Arsenic, a notorious poison with high toxicity, is now recognized as one of the world's greatest environmental hazards. Geothermal waters typically contain high concentrations of arsenic and the natural discharge of these fluids often results in increased arsenic levels in surface water bodies and aquifers. Understanding how microbially-catalytic reactions are involved in the changes of the redox state of arsenic and the competition for organic nutrients would provide important constraints on the interaction between arsenic and microbes in natural occurrences. The aims of this study were to isolate and characterize thermophilic, heterotrophic, arsenite-oxidizing microorganisms in order to enhance our understanding about the diversity and physiological characteristics of arsenite oxidizers.</p> <p>Samples were collected from the drainages of geothermal fluid in Taiwan, inoculated into heterotrophic arsenite oxidation media, and incubated at 50, 60, 70 and 80°C. Positive enrichments were transferred three to five times and purified on agar. The identities of isolated strains were characterized on the basis of 16S rRNA genes.</p> <p>Two Alicyclobacillus-related strains were isolated from acid-sulfate geothermal springs (pH~2-3, 60-97°C) located in the Tatun volcanic area of northern Taiwan. From the alkaline Kuantzuling mud springs in southwestern Taiwan known with elevated arsenic levels (0.4 ppm), Geobacillus, Thermus and Meiothermus-related strains were isolated. These five strains together with fourteen Thermus-related strains isolated from five alkaline hot springs in eastern Taiwan were used to test their capability of oxidizing arsenite and other physiological characteristics. The analyses of arsenic speciation yielded that these strains were all capable of slowly oxidizing inorganic arsenite to arsenate. The oxidation of arsenite lagged behind the exponential growth by various time durations, suggesting that these strains exhibited greater affinity to organic compounds than to arsenite for energy conservation. To our knowledge, the capability of oxidizing arsenite possessed by Alicyclobacillus, Geobacillus, and Meiothermus-related strains is firstly reported. More experiments are currently undergoing to reveal the k</p>
中文關鍵字	砷 砷氧化菌 嗜熱菌 溫泉
英文關鍵字	arsenic arsenite-oxidizing microorganisms thermophile hot spring

編號	61
議程代碼	1-S-B1-3
子題	Biogeosciences : B1 生物地球化學與地質微生物學
中文題目	以胺基酸為模板合成球文石礦物
英文題目	Synthesis of vaterite using glycerol as the template and comparison with cysteine and methionine
作者	楊傑 [國立中正大學應用地球物理與環境科學研究所] 陳建易 [國立中正大學應用地球物理與環境科學研究所]
摘要	<p>使用不同的添加物，如甘油(glycerol)、半胱胺酸(cysteine)及甲硫胺酸(methionine)加入氯化鈣溶液中與碳酸氫氨進行反應形成了碳酸鈣。結果顯示，加入了添加物時，產生出的碳酸鈣主要為球文石，並且伴隨著少量的方解石。許多反應參數如甘油的濃度、溶液的初始 pH 值、反應溫度與反應完後的乾燥時間都被探討，可藉此觀察各參數，對於碳酸鈣在結晶型態上及外觀變化的影響。在室溫及 80°C 下，碳酸鈣顆粒通常會形成由球文石與方解石所組成的球狀構造，而反應溫度、pH 值和乾燥時間也會影響球文石與方解石所佔的比例。在 pH 值為 3 及 7，且反應溫度為 80°C 時；還有 pH 值為 11，室溫下乾燥時可以產生高純度的球文石，而在其他不同條件下，則可以觀察到球文石與方解石共存的混合物。在 80°C 下，反應溶液中添加的 2mol% 甘油可有效延緩球文石轉變為方解石。</p>
中文關鍵字	胺基酸 碳酸鈣 球文石
英文關鍵字	amino acid calcium carbonate vaterite

編號	62
議程代碼	1-S-B1-4
子題	Biogeosciences : B1 生物地球化學與地質微生物學
中文題目	使用生物性介面活性劑在反相微乳法中製備透磷鈣石
英文題目	Synthesis of brushite particles in reverse microemulsion by biosurfactant
作者	林子軍 [國立中正大學 應用地球物理與環境科學研究所] 陳建易 [國立中正大學 應用地球物理與環境科學研究所]
摘要	<p>磷酸鈣材料近年來被廣泛研究於生物礦化領域，其中透磷鈣石(brushite)在骨骼組織中可以被良好吸收，磷酸鈣材料具有良好的生物相容性，於人體內部不會產生排斥性，而且可以自然被人體吸收、取代，故磷酸鈣成為良好的骨骼填充物。本實驗以反相微乳法來製備透磷鈣石粒子。我們用正己烷 (n-Hexane)當做油相；水合硝酸鈣 (Ca(NO₃)₂·4H₂O)及磷酸氫銨 ((NH₄)₂HPO₄)當作鈣及磷的來源，及作為水相來源；並使用本實驗室自製的生物性介面活性劑(biosurfactant)。控制(水/介面活性劑)的莫耳比例，觀察加入不同劑量的biosurfactant所形成的透磷鈣石晶體，其型態之改變。並將獲得的產物以 800 度鍛燒三小時，觀察其型態與鍛燒前之差別。</p>
中文關鍵字	透磷鈣石 生物性介面活性劑 反相微乳法
英文關鍵字	brushite biosurfactant reverse microemulsion

編號	63
議程代碼	1-S-B1-5
子題	Biogeosciences : B1 生物地球化學與地質微生物學
中文題目	微生物燃料電池
英文題目	Microbial Fuel Cells
作者	蔡吉義 [國立中正大學] 陳建易 [國立中正大學]
摘要	<p>前由於全球能源短缺，許多研究學者進行可替代能源之開發，因此綠色能源興起，其中以能達到環境保護，又可當替代能源的研究最為熱門，微生物燃料電池 (Microbial Fuel Cells)便是其中之一的重要研究。微生物燃料電池是一種用可傳遞電子的細菌藉由它們氧化在陽極裡的有機物質或無機物質來產生電力的設備。微生物燃料電池主要分成陽極和陰極，當細菌分解基質時會產生電子並且利用細菌特有的傳遞電子的機制，傳送到陽極藉由外電路流向陰極，來產生電力。整個電力系統為生物電池 (bio-battery)。我們會使用不同種的細菌以及不同種類的廢水來進行電力生產之比較實驗。另本研究計畫觀察細菌的種類與細菌的特性，此研究也會不斷改善實驗的設計、方法以及細菌種類並比較廢水中有機溶液中基質種類，對電力生產的影響。</p>
中文關鍵字	微生物燃料電池 細菌
英文關鍵字	Microbial Fuel Cells bio-battery

編號	64
議程代碼	1-S-B1-6
子題	Biogeosciences : B1 生物地球化學與地質微生物學
中文題目	利用泡沫分餾法製備奈米銳鈦礦
英文題目	Synthesis of nano anatase particals by bubble frationation
作者	林品芸 [國立中正大學應用地球物理與環境科學研究所] 陳建易 [國立中正大學應用地球物理與環境科學研究所]
摘要	<p>在奈米科技領域中，常被提及的是奈米半導體材料、奈米高分子材料及奈米生物材料等，當尺寸達奈米級數時，可產生有別於以往習知之特性的現象，係奈米材料所被重視與發展的重點。當粒子尺寸進入奈米(1 nm~100 nm)量級時，粒子將具有量子尺寸效應、小尺寸效應、表面效應和巨觀量子穿隧效應(tunneling effect)，因而表現出許多特有的性質，如催化、濾光、光吸收、醫藥、磁介質及新材料等方面，而有廣闊的應用前景。光觸媒即是以光源為能量，進行催化作用，使周圍的氧氣或水分子，受到激發轉換成具活性的自由基，藉以分解對環境與人體有害的有機物質，而銳鈦礦是常用的光觸媒礦物。本研究主要是利用化學性界面活性劑作為分散劑，並以泡沫分餾方式在低溫製備奈米TiO₂，在不同的分餾高度下產生TiO₂粉末顆粒大小及礦型加以探討。結果經XRD檢測礦型為銳鈦礦(Anatase)，經電子顯微鏡照射，可觀察到顆粒比商業級TiO₂小，經證實以泡沫分餾方式，能有效控制顆粒大小與礦型。</p>
中文關鍵字	二氧化鈦 光觸媒 銳鈦礦
英文關鍵字	TiO ₂ Photocatalyst anatase

編號	65
議程代碼	1-S-B1-7
子題	Biogeosciences : B1 生物地球化學與地質微生物學
中文題目	台灣東部陸域泥火山微生物族群的動態變化
英文題目	Microbial dynamics in a terrestrial mud volcano of eastern Taiwan.
作者	張永欣 [台灣大學地質科學研究所] 林立虹 [台灣大學地質科學研究所] 王珮玲 [台灣大學海洋科學研究所] 巫佳靜 [台灣大學地質科學研究所]
摘要	<p>Mud volcanoes and cold seeps represent the geological conduits that allow the voluminous export of hydrocarbons from deep source regions. Understanding how microbial communities are regulated in terrestrial mud volcanoes would facilitate to unravel the carbon cycles linking deep and shallow reservoirs and to precisely assess the microbial role on the attenuation of methane emission.</p> <p>The objective of this study was to characterize microbial communities associated with sediments along depth in two sites of the Lei-Gong-Huo mud volcano in eastern Taiwan. These two sites distributed radially from the venting center were chosen (site A: near venting center; site B: 1 meter from venting center) in order to investigate whether the flux of ascending fluid would shape the community structures. Site comparisons revealed that Methanosarcina and Methanococcoides were the major archaeal members in both sites. Methanogens were, however, not detected at the deepest interval of site B. Analyses of samples along depth yielded that sequences affiliated with ANME-2 appeared to outnumber the others at shallow intervals in site A but were completely absent in site B. Bacterial communities were highly diverse and composed of different assemblages in both sites. Desulfuromonas within Delta-Proteobacteria capable of reducing metals were prevalent at all depth intervals in both sites, whereas aerobic methanotrophs affiliated with Methylosarcina, and sulfide oxidizers with Thiohalophilus were more abundant at the deepest interval of site B.</p> <p>The molecular evidence combined with geochemical characteristics suggests that great fluxes of reduced, methane-rich fluid near the venting center suppress the downward percolation of atmospheric oxygen and fuel anaerobic methanotrophs that would be likely coupled to the metal reduction. The reduction of ascending, reduced fluids in the site distant from the venting center enables the enhanced oxygen intrusion from top surface or introduced laterally, supporting aerobic methanotrophs and sulfur oxidizers. The switch of functional expression and community structure reflects the interplay between the upwelling, hydrocarbon-rich, reduced fluids, and downward percolation of oxidative stress.</p>
中文關鍵字	泥火山 微生物族群
英文關鍵字	Microbial dynamics mud volcano

編號	66
議程代碼	1-S-B1-8
子題	Biogeosciences : B1 生物地球化學與地質微生物學
中文題目	以生物界面活性劑合成奈米金、銀礦物
英文題目	Synthesis of gold and silver nanoparticles via using Biosurfactant
作者	汪榮臣 [中正應用地球與環境科學所] 陳建易 [中正應用地球與環境科學所]
摘要	<p>以地質微生物生產之生物性介面活性劑作為穩定劑合成奈米金、銀，於液相中，不同的氫質子(H⁺)濃度，可改變界面活性劑的官能基進行奈米金、銀控制。三種pH值(5、7、9)，兩種溫度(室溫、4°C)，所合成之金、銀以紅外光吸收儀和X光繞射儀探討奈米金、銀特性，以穿透式電子顯微鏡量測大小和形態。奈米金粒子可在pH7和pH9下可穩定兩個月，在pH5下會形成聚集。電子顯微鏡顯示，室溫下pH5、pH7、pH9得到粒子平均半徑分別為13.11、8.16、4.70nm之均勻球體，4°C，pH7金奈米粒子大小型狀都相當統一，pH5和pH9下則為非等向性。而銀粒子在428nm具吸收值。於4°C度下TEM顯示粒徑隨值增加而減少，然而，室溫下粒徑隨pH值增加而增加，本研究顯示生物界面活性劑可作為合成奈米金、銀的穩定劑。</p>
中文關鍵字	生物界面活性劑 生物累積性
英文關鍵字	biosurfactant biodegradable

編號	67
議程代碼	1-S-B1-9
子題	Biogeosciences : B1 生物地球化學與地質微生物學
中文題目	利用泡沫分餾法製備奈米赤鐵礦及對剛果紅之光催化反應
英文題目	Synthesis and photocatalytic activity of nano-sized Hematite by bubble fractionation.
作者	許鈞湄 [國立中正大學應用地球物理與環境科學系] 陳建易 [國立中正大學應用地球物理與環境科學系]
摘要	<p>奈米礦物被廣泛應用於不同的工業產業中。因為奈米材料擁有著新穎的物理和化學特性。文獻上有著不同的方法來合成奈米粒子，包括水熱技術、溶膠凝膠、微乳液、熱解及超聲波輔助方法。本研究利用泡沫分餾法，控制不同的泡泡高度製備不同奈米大小的氧化鐵粉末。藉由X射線繞射光譜儀（XRD）確認其礦物成份。穿透式電子顯微鏡（TEM）觀察其礦物型態。有機染料廣泛的應用於各種工業，廢棄染料影響環境生態甚劇，本研究進一步，將製備的赤鐵礦與剛果紅染劑，在可見光光反應條件下，進行染劑降解測試，並以暗反應來做對照。研究結果顯示，以中度泡沫高度所製備的奈米赤鐵礦，有著最快速的降解速率，其值遠大於暗反應之速率。</p>
中文關鍵字	赤鐵礦 剛果紅 氣泡分餾
英文關鍵字	Hematite congo red bubble fractionation

編號	148
議程代碼	1-S-V1-3
子題	Volcanology : V1 一般地球化學
中文題目	萬榮地區含綠輝石變質鐵鎂質岩之岩象學初探
英文題目	Petrographic characterization of omphacite-bearing metamafic rocks in the Wanjung area, eastern Taiwan
作者	藍景宏 Ching-Hung Lan [國立東華大學地球科學研究所] 蔡金河 Chin-Ho Tsai [國立東華大學地球科學研究所] 飯塚義之 Yoshiyuki Iizuka [中央研究院地球科學研究所]
摘要	<p>台灣大南澳雜岩的高壓變質記錄至目前僅限玉里帶蛇紋岩地塊內的少數岩石：瑞穗地塊的藍閃石片岩(Liou, et al., 1975)與萬榮地塊的含綠輝石岩(Yui & Lo, 1989；Beysac et al., 2008)，玉里帶的主體是否曾受區域高壓變質作用，亟需其它的證據支持。本研究針對萬榮蛇紋岩地塊區域的含綠輝石變質鐵鎂質岩與石榴石綠泥石片岩，進行岩象觀察與礦物化學分析。經野外觀察，蛇紋岩地塊的圍岩為石榴石綠泥石片岩，含綠輝石鐵鎂質岩位於蛇紋岩體底部與綠泥石片岩之間的接觸帶。含綠輝石鐵鎂質岩呈塊狀無葉理，大致有綠與白色兩部分，白色部分輪廓呈斑狀。主要礦物有綠輝石、透輝石、斜黝簾石、綠泥石，次要礦物為鈉長石、榭石、金雲母、金紅石、鈦鐵礦、陽起石，附屬礦物有鋯石和黃銅礦。綠輝石與透輝石相互參雜且外形不完整，綠輝石含量大於透輝石，其裂隙填充綠泥石、鈉長石、斜黝簾石；綠輝石包裹榭石、鋯石、金雲母；粒徑較大的榭石包裹金紅石與鈦鐵礦，綠輝石所包裹粒徑較小的榭石，則部分有定向排列。金雲母數量少且顆粒小，與綠輝石/透輝石礦物邊界明顯，內部有綠輝石/透輝石的殘餘。鐵鎂質岩的圍岩石榴石綠泥石片岩主要有綠泥石、石英、鈉長石、綠簾石、斜黝簾石、榭石、石榴石；次要礦物為鈦鐵礦、磷灰石、金紅石、白雲母、黑雲母，附屬礦物有鋯石、赤鐵礦。綠、白色礦物為主的兩種變質分異體呈條帶狀近似片麻理的外觀，石榴石生長於綠色礦物為主的範圍，多數石榴石具裂隙且被次生礦物綠泥石所填充。石榴石核部含石英、綠簾石、榭石、鋯石，邊部則含石英、鈦鐵礦等包裹礦物。電子微探分析初步結果顯示，鐵鎂質岩綠輝石的成分不均質，$X_{Na}=Na/(Na+Ca)$約 0.31-0.47。綠泥石片岩的石榴石成分具環帶分布，Mn與Ca由核部向邊部遞減，Fe與Mg則向邊部遞增，可能為一增溫趨勢。</p>
中文關鍵字	綠輝石 蛇紋岩 石榴子石 大南澳變質雜岩 萬榮地區
英文關鍵字	omphacite garnet serpentinite Yuli belt Tananao

編號	149
議程代碼	1-S-V1-4
子題	Volcanology : V1 一般地球化學
中文題目	探討硼同位素在河川化學風化過程中的分化特性與控制機制 — 以高屏溪為例
英文題目	Distribution and Fractionation of Boron Isotopes during Chemical Weathering Process: The examples of Kao-ping River
作者	劉郁青 [國立成功大學 衛星資訊暨地球環境研究所] 游鎮烽 [國立成功大學 地球科學研究所] 黃國芳 [國立成功大學 地球動力系統研究中心] 王若梅 [國立成功大學 地球科學研究所]
摘要	<p>硼在自然界中有兩個穩定同位素 (^{10}B 和 ^{11}B)，存在於地表的各類岩石和水體中。由於其相對質量差異大，其分化作用也較為顯著，自然界中硼同位素比值 ($\delta^{11}\text{B}$) 的變化範圍為 $-27\text{‰} \sim +58\text{‰}$。硼傾向存於液相，且在自然水體中不參與氧化還原反應，因此，硼同位素也是探討水岩反應絕佳的地化示蹤計。硼在海洋中有相當長的滯留時間 (約 14-20 Ma)，而河水中的硼則是注入海洋的主要來源，因此，了解河水中硼同位素的特性，將有助於瞭解海洋中硼的進出平衡關係。</p> <p>本研究利用多接收器感應耦合電漿質譜儀 (MC-ICP-MS, Neptune) 進行硼同位素的測量，並使用國際標準品 IAEA-B-1 (海水)、IAEA-B-2 (地下水)、IAEA-B-3 (地下水) 和實驗室標準品 RSTD，做校正比對，所量測到的 $\delta^{11}\text{B}$ 與世界各大實驗室完全一致，且分析精確度可達 $\pm 0.25\text{‰}$ (2σ)。進一步分析取自台灣西南部高屏溪河水中的 $\delta^{11}\text{B}$。本研究在高屏溪流域進行系統性採樣，以討論河水 $\delta^{11}\text{B}$ 在空間上分布的情形及主要的控制機制。初步結果顯示其 $\delta^{11}\text{B}$ 值範圍分布在 $+11.4\text{‰} \sim +31.9\text{‰}$，且明顯受控於兩個不同端源混合的影響，此發現仍需更多的地化證據來加以釐清其可能的控制因子。因此，了解河水硼同位素對於研究海洋和陸地之間地球化學過程將可提供重要的地球化學訊息。</p>
中文關鍵字	硼同位素 化學風化 河水化學
英文關鍵字	boron isotope chemical weathering river chemistry

編號	390
議程代碼	2-R-V1-1
子題	Volcanology : V1 一般地球化學
中文題目	陸相高成熟度原油之地球化學特性
英文題目	Geochemical Characteristics of High Maturity Terrigenous Crude Oil
作者	張錦澤 [台灣中油公司探採研究所] 陳佑吉 [台灣中油公司探採事業部] 林麗華 [台灣中油公司探採研究所] 郭政隆 [台灣中油公司探採研究所] 黃旭燦 [台灣中油公司探採研究所] 沈俊卿 [台灣中油公司探採研究所]
摘要	<p>原油的生成受油母質類型，有機物受熱的程度、油氣移棲的機制，儲集層中溫層壓力的變化以及構造運動之影響，生油門檻一般定為鏡煤素反射率為%Ro 為 0.5-0.6%，現今認為生油岩大量生油作用發生在相當於鏡煤素反射率%Ro 為 0.7-1.1% 時，反射率更高時石油就會裂解為高成熟度凝結油或原油，台灣油氣田天然氣大多屬煤成氣的來源，台灣西北部油氣田主要是以產氣帶少量凝結油或原油，油樣中含大量輕碳氫化合物，本研究油樣以台灣 8 口井高成熟原油為研究對象，其成熟度經甲菲指數推算結果約為 1.5~1.7 %Ro，可歸納為高成熟之原油。</p> <p>研究中利用氣相層析技術分析油樣中碳氫化合物成份探討原油氣相層析圖譜地球化學特性，分析內容包括 8 口井原油參數計算分別為原油 CPI20~34、CPI16~30、$\Sigma nC8\sim 20/\Sigma nC21\sim 35$ 及 Pristane/Phytane 值，結果顯示分析之高成熟原油氣相層析圖譜其 CPI20-34 及 CPI16-30 值趨近於 1，$\Sigma nC8-20/\Sigma nC21-35$ 值大於 1.89 以上為高油樣成熟的特徵，另外 Pristane/Phytane 值大於 3，油樣來自於氧化沉積環境且飽和烴主要波峯在 C11~C14 之間。</p>
中文關鍵字	高成熟度原油 氣相層析技術 地球化學特性
英文關鍵字	

編號	391
議程代碼	2-R-V1-2
子題	Volcanology : V1 一般地球化學
中文題目	由地球化學證據推論台灣西南海域岩心沈積物之源區
英文題目	Provenance of cored sediments from southwestern offshore area of Taiwan deduced from geochemical constraints
作者	羅健瑛 [國立台灣大學海洋研究所] 陳汝勤 [國立台灣大學海洋研究所] 黃少薇 [國立台灣大學海洋研究所] 李永棠 [私立真理大學] 陳宜君 [國立台灣大學海洋研究所] 江威德 [國立成功大學地球科學系] 周品彰 [國立台灣大學海洋研究所] 王詠絢 [經濟部中央地質調查所] 鐘三雄 [經濟部中央地質調查所]
摘要	本研究樣本為 2005 年 5 月 30 日至 6 月 1 日法國研究船 Marion Dufrense 在台灣西南海域採取之活塞岩心 MD052914。該站沈積物大部分屬泥質，但在 1094~1097 cm、1594~1597 cm、2269~2272 cm 砂質含量較高可能與濁流層之存在有關。在 MD-14 岩心中 Feldspar/Quartz 繞射峰比值隨岩心深度呈不規則變化；Calcite/Quartz 繞射峰比值隨岩心深度亦呈現不規則變化。岩心沉積物之化學分析結果顯示主要元素 ΣFeO 、 TiO_2 ，及微量元素中之 Cr、Cs、Li、Ni、V 相較於上部大陸地殼較為富化，而 CaO、 Na_2O 、MnO、Hf、Sr、Nb、Ta、U、Zr 則較上部大陸地殼貧乏。化學分析結果亦顯示黏土礦物主控主要元素與微量元素的含量，部分微量元素如 Li、Sc、Ni 及 Pb 等可能受控於綠泥石的含量。岩心沉積物具有相似的稀土元素分佈圖形，即有 LREE 之富化與負的 Eu 異常，反映出其母岩為源自台灣的長英質岩石。此一推論在 La—Th—Sc 之鑑別圖中獲得證實。經混合模式計算所得之岩心沉積物中各端成分所佔比例以雜砂岩比例最高，頁岩次之。
中文關鍵字	台灣西南海域 岩心沈積物 礦物組成 化學特性 沈積物源區
英文關鍵字	Southwestern offshore area of Taiwan Cored sediments Mineral components Chemical characteristics provenance

編號	392
議程代碼	2-R-V1-3
子題	Volcanology : V1 一般地球化學
中文題目	南嘉南麓山帶油氣地化特性與對比
英文題目	
作者	吳素慧 [中油探研所] 郭政隆 [中油探研所] 吳榮章 [中油探研所] 黃春鶯 [中油煉研所] 俞聖法 [中研院化學所]
摘要	本研究研究範圍涵蓋嘉南麓山帶的西緣三尖山-烏山頭構造、東至北邊的里佳-新美與南邊的竹頭崎、甲仙構造。研究方法利用 GC、GC/MS、GCIRMS 進行天然氣苗組成成分與碳穩定同位素、以及油樣的生物指標等分析。分析結果，運用組成成分分佈、分子化合物碳穩定同位素值分佈指紋、以及涵蓋十一個包括來源、移棲、聚集等參數之蓋斯塔圖譜等進行氣苗地化特性分析與對比；並進行油樣的生物指標化合物指紋分佈與特徵因子比值等對比分析。配合地質、構造等綜合解釋，探討南嘉南麓山帶油氣潛能。
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	393
議程代碼	2-R-V1-4
子題	Volcanology : V1 一般地球化學
中文題目	天然氣形成與碳同位素演化關係研究
英文題目	Gas generation from a Type-III kerogen using gold tube pyrolysis: kinetics of carbon isotope
作者	孫智賢 [台灣中油公司探採研究所] 林麗華 [台灣中油公司探採研究所] 郭政隆 [台灣中油公司探採研究所] 沈俊卿 [台灣中油公司探採研究所]
摘要	<p>以台灣西北部煤頁岩為材料，施以金管熱裂實驗模擬油母質在不同溫度及升溫條件下，天然氣的生成特性及同位素演變，再輔以實際天然氣碳同位素分析資料，進行同位素動力學軟體模擬，以判斷天然氣的來源成熟度、生成模式與移棲時機。結果顯示，熱裂實驗生成氣體於低~中成熟階段存在一甲烷碳同位素的轉折，在此成熟度範圍內，$\delta^{13}\text{C}$值由原來逐漸趨向正值，轉為更負值，過此一範圍後，$\delta^{13}\text{C}$值的演化恢復原來趨向正值的趨勢。以氣體同位素動力學模擬軟體模擬油母質在竹、苗盆地深埋與受熱的歷程中所生成天然氣的碳同位素演化曲線後，發現瞬時的碳同位素演化曲線與台灣西北部各油氣田之$\delta^{13}\text{C}_1$、$\delta^{13}\text{C}_2$、$\delta^{13}\text{C}_3$值較相近。此外，由同位素動力學的計算發現，成熟度在 0.6~1.84%Re之間時，其天然氣之碳同位素具有$\delta^{13}\text{C}_1 < \delta^{13}\text{C}_2 < \delta^{13}\text{C}_3$之特性；在大於 1.84% Re之後，則具有$\delta^{13}\text{C}_1 < \delta^{13}\text{C}_2 > \delta^{13}\text{C}_3$之特性，而台灣西北部各油氣田之天然氣熱成熟度約介於 1.15%Re ~ 1.80%Re之間。</p>
中文關鍵字	天然氣 同位素 台灣 水合熱裂
英文關鍵字	

編號	394
議程代碼	2-R-V1-5
子題	Volcanology : V1 一般地球化學
中文題目	台灣大南澳變質基盤岩碎屑鋯石初探
英文題目	Detrital Zircons from the Tananao Metamorphic Complex of Taiwan: A Preliminary Study
作者	Tzen-Fu Yui [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica] Ching-Ying Lan [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica] Kenshi Maki [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica] Takafumi Hirata [Kyoto University, Japan] Hao-Tsu Chu [Central Geological Survey]
摘要	Zircons were separated from 3 metasediment samples (SCT1, SCT2 and SCT3) from the Tailuko belt and 2 metasediment samples (SCY1 and SCY3) from the Yuli belt of the Tananao Metamorphic Complex of Taiwan for laser ICPMS U-Pb datings, with the purpose to understand more on the architecture of this metamorphic complex. The results show prominent differences of age distribution between zircons from the Tailuko samples and zircons from the Yuli samples. The Tailuko samples show zircon age distribution patterns with one major peak at 100-500 Ma and probably one subordinate peak at 1500-2000 Ma. By contrast, the Yuli samples show zircon age distribution patterns with two peaks at 100-500 Ma and 1700-2500 Ma. If the results are representative, the data seem to support the presence of a major tectonic fault separating these two belts. In addition, the sedimentation ages of these five samples, SCT1, SCT2, SCT3, SCY1 and SCY3, should be younger than (and maybe close to) 60, 93, 147, 113 and 83 Ma, respectively. Despite the reported ~200 Ma igneous activity and metamorphism (Yui et al., 2009) in the Tananao Metamorphic Complex, clastic sediments older than 150 Ma were not identified. More systematic analyses are necessary to explore the details. Lastly, detrital zircons of Mesoarchean age in Taiwan reported by Lan et al. (2009) are also confirmed in the present study.
中文關鍵字	鋯石 大南澳變質基盤岩 台灣
英文關鍵字	Zircon Tananao Metamorphic Complex Taiwan

編號	395
議程代碼	2-R-V1-6
子題	Volcanology : V1 一般地球化學
中文題目	煤層孔隙率與滲透率特性評估
英文題目	Characteristic studies of coal porosity and permeability
作者	劉保淇 [中央大學應用地質所] 蔡龍珩 [中央大學應用地質所] 董家鈞 [中央大學應用地質所]
摘要	<p>二氧化碳-強化採收煤層甲烷(CO₂-Enhanced Coal Bed Methane, CO₂-ECBM)之技術除了可利用CO₂置換出煤層甲烷，增加天然氣產量，亦可封存CO₂以達到溫室氣體減量之目的。煤層之儲量與滲透性為評估CO₂地下封存之重要參數，而煤層滲透異向性(permeability anisotropy)影響煤層氣之生產效率，過去研究指出廣域的煤層氣儲量與滲透性受到複雜的地質因素控制，包括煤層之成熟度、類型、煤素質群、裂隙與割理發育以及儲集岩承受之應力等，然而關於煤層於承受大地應力的條件下滲透異向性之研究並不多。本研究選用煤層甲烷蘊藏量相當高的澳洲Sydney與Bowen盆地之煤樣(成熟度相似之煙煤)為例，探討於承受圍壓條件下平行與垂直煤層層面之滲透率以及煤層特性與微觀構造對滲透率之影響。本研究以氦氣當作孔隙流體，利用高圍壓滲透/孔隙量測儀(YOKO2)量測於5~40MPa圍壓下煤樣(平行與垂直層面)之滲透率，影響因素則藉由元素分析、煤素質組成分析、鏡煤素反射率、熱裂分析與掃描式電子顯微鏡(SEM)來測定煤層特性(成熟度、類型、組成分與微結構等)，並且利用氦氣孔隙儀測定煤層孔隙率。研究結果顯示煤樣孔隙率介於3.2~13.7%，與組成元素雖無明顯相關性，但大致隨成熟度增加而遞減，割理與裂隙之影響亦存在。然而煤樣滲透率隨有效圍壓增加而遞減，且煤樣具高度滲透率異向性；根據試驗結果發現平行層面之煤樣滲透率約介於10⁻¹⁶~10⁻²²m²，垂直煤樣層面滲透率約介於10⁻¹⁸~10⁻²²m²，平行層面煤樣比垂直層面煤樣之滲透率高約數倍至兩個數量級。另一方面，具有亮煤(含鏡煤素較多)之煤樣滲透率相對以暗煤(含惰煤素較多)為主之煤樣高，以平行層面之煤樣為例，具有亮煤之煤樣滲透率約介於10⁻¹⁶~10⁻¹⁹m²，而以暗煤為主之煤樣滲透率約介於10⁻¹⁹~10⁻²²m²。根據SEM微觀構造觀察顯示亮煤帶具有較多微裂隙與割理發育，因而提升煤層之滲透性，且與煤素質組成有明顯相關性。</p>
中文關鍵字	煙煤 孔隙率 滲透率異向性 圍壓
英文關鍵字	bituminous porosity Permeability anisotropy confining pressure

編 號	396
議程代碼	2-R-V1-7
子 題	Volcanology : V1 一般地球化學
中文題目	探討鈾同位素在河流風化過程的變化及控制機制-以台灣西南部高屏溪為例
英文題目	Uranium isotopic variation in mountainous rivers –An example from the Kaoping river in Southwestern Taiwan
作 者	王若梅 [國立成功大學地球科學系(所)及地球動力系統研究中心] 游鎮烽 [國立成功大學地球科學系(所)及地球動力系統研究中心]
摘要	<p>Due to the potential damage of α-recoil on mineral lattice during U-series decay, a large $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ fractionation in river waters, suspended particles and ambient rocks at various catchments has been documented worldwide. In this study, we examine systematically the distribution of U isotopes, major and trace elements in the Kaoping river to delineate the sources of U in a mountainous river catchment. We have sampled river waters from main stream, as well as in tributaries and groundwater wells. Several factors that may influence the U mobility and the degree of isotopic fractionation were evaluated, including climatic, tectonic, physical and chemical weathering.</p> <p>Large ^{234}U enrichments were detected in various upstream river waters (i.e. $(^{234}\text{U}/^{238}\text{U})_{\text{AR}} > 3.5$), agreeing with a scenario that preferential removal of ^{234}U during physical and chemical weathering processes. Mid-stream specimens were affected by U contributions derived from seasalt, groundwater, hot spring and tributary water. These new results suggest that U behave conservatively near the estuary, a small degree may be affected by submarine groundwater discharge or adsorption/desorption effect.</p>
中文關鍵字	鈾同位素 風化作用
英文關鍵字	uranium isotope weathering

編 號	397
議程代碼	2-R-V1-8
子 題	Volcanology : V1 一般地球化學
中文題目	利用自生性鐵錳氧化物中的釷和鈹同位素探討南中國海 30 百萬年以來的海水演化
英文題目	Evolution of seawater Nd and Hf isotope in South China Sea over the last 30Ma from authigenic Fe-Mn oxyhydroxides
作 者	Chih-Hua Chen [Department of Earth Sciences, National Cheng Kung University] Chen-Feng You [Department of Earth Sciences, National Cheng Kung University] Kuo-Fang Huang [Earth Dynamic System Research Center, National Cheng Kung university] Bo-Shian Wang [Department of Earth Sciences, National Cheng Kung University] Hou-Chun Liu [Department of Earth Sciences, National Cheng Kung University]
摘要	<p>High-resolution authigenic Nd and Hf isotope records in the South China Sea have been established from Fe–Mn oxyhydroxides using the sediment core ODP 1148. In order to further evaluate the efficiency of conventional hydroxylamine hydrochloride (HH) leaching procedure, the REEs-normalized pattern and the plot of MREE/MREE*(the average of HREE+LREE) vs. HREE/LREE were applied. Our results suggest that the authigenic Fe-Mn oxides can be completely separated from the detrital phase by HH-extraction, which record faithfully the seawater chemical signals.</p> <p>Authigenic Nd isotope compositions of the Fe–Mn oxyhydroxide fractions indicate that flow paths of deep water masses change significantly due to tectonic evolution in the region, showing a gradual increase of ϵ_{Nd} from -7 to -5 during the closure of Panama Canal at 8 to 3 Ma ago. However, short-term climatic changes may also vary the relative contribution of source waters to the SCS. In combination of the Nd and Hf isotopes, the major deep-seawater paths to the SCS might be dominated by South and Equatorial Pacific during 30 Ma to 20 Ma ago, followed by a transitional shift toward the North Pacific signals during the reduction of the Indonesian-Australian Passage. Applying the authigenic Nd and Hf isotope signatures, our data lie faithfully on the seawater array, supporting the hypothesis of “zircon effect” for the global Nd-Hf isotope systematic.</p>
中文關鍵字	鐵錳氧化物 南中國海 釷同位素 鈹同位素
英文關鍵字	Fe–Mn oxyhydroxide South China Sea Neodymium isotope Hafnium isotope

編號	398
議程代碼	2-R-V1-9
子題	Volcanology : V1 一般地球化學
中文題目	實驗模擬探討煉鋼高爐出鐵口碳磚與堵泥間界面之反應
英文題目	Experiments for Reaction on the Interface between Carbon Bricks and Taphole Mud in Blast Furnace for Steel Making Process
作者	陳榮利 [成大地科系] 楊懷仁 [成大地科系] 蘇同新 [成大地科系] 李育成 [中國鋼鐵公司] 邵靖衡 [中國鋼鐵公司]
摘要	<p>耐火材(堵泥)之功用為有效封住高爐出鐵口及保護出鐵口附近爐襯碳磚，堵泥與碳磚間接合不密實易導致出鐵噴濺而影響作業安全。本研究以XRD、SEM-EDS等方法分析堵泥及碳磚之礦物相成份變化、顯微結構特徵，以探討堵泥與碳磚間界面反應之關係。將堵泥黏著於碳磚後一起在還原氣氛環境中分別燒結至 1200°C、1500°C 以模擬出鐵口附近之溫度及還原氣氛環境。分析結果顯示堵泥主要組成之骨材 (aggregate, grain size >100 μm) 為：1. α-Al_2O_3 顆粒聚集體與含 TiO_2-FeO-Al_2O_3 之玻璃相填充於 α-Al_2O_3 顆粒間縫隙。2. SiO_2 與 Si-rich Aluminosilicate (SiO_2: 70 wt%) 之聚合體。3. α-Al_2O_3 與 Al-rich Aluminosilicate (SiO_2: 26 wt%) 之聚合體。4. β-SiC 晶體以 SiO_2 為基質之聚合體。5. β-SiC 晶體以 β-Si_3N_4 為基質之聚合體，以上佔總體積約 30%，而基質 (grain size <100 μm) 由 α-Al_2O_3、β-SiC、β-Si_3N_4-Fe、SiO_2、metal Si 及黏結劑(煤焦油)所組成。堵泥中 Ti 的分佈有兩種形態：1. 以 TiO_2-FeO-Al_2O_3 之玻璃相分佈於 α-Al_2O_3 顆粒間縫隙。2. 以金屬態出現於基質 α-Al_2O_3 顆粒周圍。碳磚主要組成為石墨、球狀聚集之 α-Al_2O_3 粉末及 β-SiC 晶體。結果顯示裂隙存在於堵泥基質中並沿著骨材邊緣生成，推論骨材與基質間膠結不佳，可能會使鐵水及爐渣沿著裂隙侵蝕堵泥使骨材脫落。</p> <p>本實驗分析主要礦物相(α-Al_2O_3、SiO_2 與 Si-rich Aluminosilicate 之聚合體等)，結果顯示礦物相成份變化及礦物比例與礦物相離界面距離無明顯關聯性，堵泥礦物相與碳磚礦物相在界面附近與遠離界面處並無不同，且堵泥與碳磚間界面無新礦物相生成或生成量低於 XRD 偵測極限。而堵泥中擔任黏結劑之煤焦油可能為鍵結力量來源，但黏結劑在約 500~600°C 開始碳化失去黏結性(Krebs et al., 1992)，可能為造成堵泥與碳磚間結合性不佳之原因。此初步結果顯示堵泥礦物與碳磚礦物間不會互相影響，堵泥與碳磚間鍵結力量來源應來自於黏結劑(煤焦油)。</p>
中文關鍵字	高爐 堵泥 碳磚 煤焦油
英文關鍵字	Blast furnace Taphole mud Carbon brick Coal tar

編號	399
議程代碼	2-R-V1-10
子題	Volcanology : V1 一般地球化學
中文題目	鈾系定年法研究墨西哥灣沉積物沉積速率及其碳通量
英文題目	Studies on uranium-series dating of sedimentation rate and carbon
作者	楊惇祺 [國立成功大學地球科學系] 羅尚德 [國立成功大學地球科學系]
摘要	大陸邊緣沉積物的沉積速率是研究沿岸海洋環境變化的重要指標?數，藉由沉積速率的變化可以瞭解由陸地到海洋間的物質傳輸、通量、有機碳埋藏速率或其他化學組成的變化，並可以用它評估近代人類活動對環境變化的影響。由於其海域內高生產力與大陸棚及大陸斜坡上高沉積物通量，大洋邊緣海也是人類二氧化碳及其它污染物的重要清除場所。本研究以國際合作方式採集美國東南部墨西哥灣的沉積物岩芯，並用Gamma能譜儀做為測量儀器，測定沉積物柱樣中過剩鉛-210($^{210}\text{Pbex}$)沉積物活度的垂直分佈；其中沉積物中的質量沉積速率將根據測定的過剩鉛-210($^{210}\text{Pbex}$)活度而估算之；同時本研究還根據所測定的沉積速率估算所研究海域的顆粒無機碳與顆粒有機碳的沉積通量。
中文關鍵字	沉積速率 碳通量
英文關鍵字	Pb-210 Ra-226

編號	400
議程代碼	2-R-V1-11
子題	Volcanology : V1 一般地球化學
中文題目	實驗探討轉爐石回收
英文題目	Recycling BOF-slag: Experimental Constrains
作者	蘇同新 [成功大學地球科學系] 楊懷仁 [成功大學地球科學系] 李育成 [中國鋼鐵公司] 蕭炎宏 [中山大學海洋生物科技暨資源學系] 林銘鋒 [中國鋼鐵公司]
摘要	<p>轉爐煉鋼是在高溫鐵水中加入以石灰為主之爐石，並通入氧氣，以移除鐵水中矽、磷等雜質及過量的碳。此純化過程產生的渣稱為轉爐石，約佔煉鋼總重量 10%，其資源化是鋼廠運作重要環節。轉爐石主要組成相為矽酸二鈣 (Ca_2SiO_4)、鐵酸鈣 ($\text{Ca}_2\text{Fe}_2\text{O}_5$)、游離氧化鈣 (free-CaO)、方鐵礦 (FeO) 與方鎂石 (MgO) 等。一般而言，轉爐石可回收於鋼鐵廠高爐或燒結製程中，用以改良渣性或當助熔劑，亦可作為瀝青混泥土級配之骨材或水泥原料。若回收於鋼鐵廠，須將其磷含量抑制於 0.1% 以下。若作為道路級配或水泥原料，則須降低會水合造成體積膨脹之游離氧化鈣含量，以提昇體積穩定性。因此，擬對於轉爐石改質提出適當處理程序，期能提昇轉爐石附加價值。</p> <p>本研究以實驗探討轉爐石脫磷與降低游離氧化鈣之方法，主要設計是將轉爐石置於高溫與還原狀態，期使所含之氧化磷 (P_2O_5) 還原成氣態磷 (P_2) 而逸散，並藉由添加矽砂與游離氧化鈣反應產生穩定之矽酸鹽類。將轉爐石 (< 0.5 mm)、焦炭與矽砂混合均勻後加熱至 1600°C，持溫五小時。冷卻後之產物經 XRD 與 EDS 分析顯示，所含游離氧化鈣因與矽砂反應，產生較穩定之 Ca-Al-Mg 矽酸鹽而完全消失，但總磷量並未減少。實驗產物可分成兩種相域；金屬與非金屬。金屬相域為以 Fe-Mn-Si-P 為主之合金，另含 Fe-Mn-Si、Fe-Mn-P 與 Fe-Mn 等合金。非金屬相域則由鎂黃長石 (akermanite；高爐石主要組成礦物) 與斜矽鎂鈣石 (merwinite) 所組成，磷含量亦降低至 0.1% 以下，達回收於煉鋼製成之標準。金屬與矽酸鹽相域可以磁選輕易分離，磁選之矽酸鹽相域主要氧化物成分 (46-48% CaO、36-38% SiO_2、8-10% MgO、3-4% Al_2O_3、< 3% 總鐵與 < 0.3% P_2O_5) 與高爐石相似，而高爐石是爐石水泥之主要原料。低磷而無游離氧化鈣之矽酸鹽基質不僅可回收於煉鋼製程中，且可作為高品質之瀝青混泥土級配骨材。此外，相較於一般黝黑之轉爐石，本實驗產物中之矽酸鹽基質總鐵量低，外觀似大理石而呈現白色至灰色，可進一步加工成為彩色玻璃陶瓷。經此處理程序，轉爐石可被轉換成 80% 高品質矽酸鹽爐渣與 20% 高磷金屬鐵，其中高磷金屬鐵仍可回收於電弧爐中進一步精煉。雖尚未將此處理程序擴大應用至實際製程，但此實驗結果可為轉爐石資源化並提升附加價值提供處理程序之參考。</p>
中文關鍵字	轉爐石 游離氧化鈣 脫磷
英文關鍵字	BOF-slag free-lime dephosphorization

編號	150
議程代碼	1-S-V2-5
子題	Volcanology : V2 環境地球化學
中文題目	鋅同位素分析技術的發展及其在河水污染源示蹤的應用
英文題目	Development of High Precision Zinc Isotope Measurement on MC-ICP-MS and Application for Tracing Anthropogenic Pollution in River Water
作者	郭天樂 [國立成功大學 地球科學研究所] 游鎮烽 [國立成功大學 地球科學研究所及地球動力系統研究中心] 王博賢 [國立成功大學 地球科學研究所] 黃國芳 [國立成功大學 地球科學研究所及地球動力系統研究中心] 劉厚均 [國立成功大學 地球科學研究所] 王若梅 [國立成功大學 地球科學研究所] 涂耀仁 [國立成功大學 地球動力系統研究中心]
摘要	<p>鋅 (Zn) 在自然界中有五個穩定同位素核種，分別為⁶⁴Zn (48.63%)、⁶⁶Zn (27.90%)、⁶⁷Zn (4.10%)、⁶⁸Zn (18.75%)、⁷⁰Zn (0.62%)。鋅在自然界水體中的濃度極低 (約為 1-10 ppb)，且鋅同位素在自然環境中的分化效應相對微小 ($\delta^{66}\text{Zn} = 0.17 \sim 0.35 \text{ ‰}$)，但經過工業高溫反應後會使鋅同位素的分化效應變大 ($\delta^{66}\text{Zn} = -0.8 \sim 1.4 \text{ ‰}$)，其中以電鍍及冶煉廠為主，因此以鋅同位素追蹤人為污染來源的潛力極高。除此之外，鋅對於生物也是一種營養鹽元素，因此可用以研究生物作用 (植物攝取或有機分子錯合反應) 對於鋅同位素所造成的分化，進一步解析生物效應對於水體鋅同位素所扮演的角色，以了解鋅同位素在水圈、生物圈及地圈的分化機制與交互作用關係。</p> <p>本研究旨在探討高屏流域中溶解態鋅濃度及同位素組成變化的關係，對照自然界與人為污染的⁶⁶Zn/⁶⁴Zn同位素比值，評估高屏溪河水中鋅同位素的主要影響因子。研究初步以Bio-Rad AG-MP-1 樹脂發展鋅元素之純化技術，搭配多接收器感應耦合電漿質譜儀 (Multiple Collector ICP-MS, Neptune) 與濕式進樣系統 (Stable Inlet System)，精準量測⁶⁶Zn/⁶⁴Zn同位素比值，並以鋅的國際標準品IRMM-3702 以及實驗室標準品Alfa-Zn評估分析準確度及再現性 ($\pm 0.05\text{‰}$, 2σ)。</p> <p>本研究系統性探討鋅同位素系統在不同流域環境中的分布情形及受控機制：工廠排放廢水 (人為污染源) 以及台灣高屏溪流域，以比較自然環境與人為污染所造成的鋅同位素比值的差異。初步結果顯示，工廠排放廢水的$\delta^{66}\text{Zn}$值經IRMM-3702 標準化後分布在$-0.17 \sim 1.12 \text{ ‰}$之間；而高屏溪河水的$\delta^{66}\text{Zn}$值則偏離天水的分布範圍，推論河水中的鋅受到人為污染或其他的影響因子甚鉅。本研究將進一步進行實驗室吸附/脫附與再結晶等控制實驗，企圖了解造成鋅同位素分化的條件、程度與機制。藉以解析與辨識高屏溪河水鋅同位素系統的影響端源，及其變化的控制因子，進而探討人為污染對高屏溪流域產生的影響。</p>
中文關鍵字	鋅同位素 河水化學 人為污染
英文關鍵字	Zinc isotope river chemistry anthropogenic pollution

編號	401
議程代碼	2-R-V2-1
子題	Volcanology : V2 環境地球化學
中文題目	有機材料成熟度與生油潛能參數之相關性探討
英文題目	Relationships between maturity and petrographic indices of oil generation potential from organic materials
作者	李顯宗 [南開科技大學電機工程系]
摘要	<p>Samples studied include Miocene high volatile bituminous coal and coaly shale collected from outcrops and exploration wells in Hsinchu-Miaoli area, NW Taiwan, density centrifuge separated macerals, bituminous coal and anthracite from China, in addition to Woodford and Green River oil shale from the United States. In this study, 26 samples from northwest Taiwan, 12 from China, 4 from the United States and 157 from literature were jointly examined to explore the atomic H/C ratios of kerogen in relation to pyrolysis parameters HI, S₁, S₂, S₁+S₂, S₁/(S₁+S₂), S₁/TOC, (S₁+S₂)/TOC, Tmax, as well as the variations in TOC and Ro%. Maceral composition analysis, elemental analysis, vitrinite reflectance measurement and Rock-Eval pyrolysis were performed for evaluation.</p> <p>The results showed that coal samples from the Shiti Formation (middle Miocene) exhibit more vitrinite and less mineral matter contents than samples from the Nanchuang Formation (upper Miocene); H% is increased in exinite-enriched maceral mixtures with density < 1.25 g/cm³, after density centrifuge separation. From the plot of H/C ratio vs. vitrinite reflectance, even though the depositional environments were different in Taiwan and China, their organic micelles exhibit a similar trend in the process of thermal maturation. As a whole, the curve has a turning point at Ro=0.5% and H/C=0.1 (atomic ratio 1.2) in this study. Two different linear trends were observed in the cross plot of S₁ vs S₂. Field outcropped shale or C-shale exhibits a steeper slope compared to that of coal samples which can be attributed to the compositional difference in their organic material. A rather strong positive correlation for H% vs S₂ illustrates the contribution of H-containing macerals, especially exinite.</p> <p>Finally, as thermal maturity indicator (vitrinite reflectance, Ro%) increases, HI, S₁, S₂, and H/C values decrease; when the atomic H/C ratio has a Ro%=0.55~0.85 (H/C=1.1~0.7), the decline is less noticeable. When the atomic H/C ratio increases, (S₁+S₂)/TOC value also increases. We observed that when atomic H/C ratio is in the range of 0.7~1.1, each parameter value displays large-scale changes. When the vitrinite reflectance (Ro%) is below 0.55, the value of the corresponding HI shows irregular substantial changes (Ro% =0.55~0.35→HI=80~520mg/g). On the other hand, when the atomic H/C value is in the range of 0.7~1.1, the value of the corresponding HI shows a stable increasing trend (atomic H/C=0.7~1.1→HI=120~520mg /g). This shows that organic matters in an oil window of Ro%=0.55 and atomic H/C=1.1 have reached a certain maturity and hydrocarbon potential.</p>
中文關鍵字	生烴潛能 油母質 氫指數 氫碳原子比 鏡煤素反射率
英文關鍵字	hydrocarbon potential kerogen hydrogen index atomic H/C ratio vitrinite reflectance

編號	402
議程代碼	2-R-V2-2
子題	Volcanology : V2 環境地球化學
中文題目	新竹尖石地區水文地化之時空域分析
英文題目	Temporal and spatial hydrochemistry studies at Chiensh , Hsinchu area
作者	盛郁雁 [中央大學應用地質所] 蔡龍珩 [中央大學應用地質所]
摘要	<p>水中溶質成分含量的變化除了受到自身物理、化學性質的影響外，同時也受到區域地質地理條件的影響。影響陸地水溶質成分的因素又可分為直接與間接兩類；直接因素為岩石、土壤及生物有機體等使水中離子增加或從水中析出沉澱物；間接因素為地區氣候條件與水體特徵等。本研究目的在探討新竹尖石地區水文地化之時空域特性，每月至研究區域採集地表水(山溝、河水)及地下水(井水、溫泉)共 23 個採樣點，自 2009 年 6 月至 2010 年 5 月，測量其水文地化特性，包含：$\delta^{18}\text{O}$、δD、主要陰陽離子濃度、pH、EC 等，並結合前人分析數據，利用統計方法以建立各地化因子間及因子與降雨量之關聯性，再以多變量統計方法包括因子分析及群集分析探討此區域之水質特性。研究結果顯示，此研究區域之水質偏弱鹼性，統計相關係數分析顯示Na^+、HCO_3^-、EC 因子間呈正相關，Mg^{2+}與Cl^-之間則呈負相關，此現象可由主要的水-岩石間的反應來解釋；各陽離子濃度變化觀察出Na^+離子與Mg^{2+}、Ca^{2+}離子成反比關係顯示此區域的陽離子交換作用強烈；地表水之同位素組成明顯受雨量效應影響，而地下水則顯示降雨後之延遲效應，未來將完成全年觀察與統計分析工作後，據以建立測區水文地化之時空域特徵。</p>
中文關鍵字	氫氧同位素 水文地化 因子分析 群集分析
英文關鍵字	hydrogeochemical and oxygen isotope hydrogeochemical factor analysis cluster analysis

編號	403
議程代碼	2-R-V2-3
子題	Volcanology : V2 環境地球化學
中文題目	東源湖底泥脂肪族碳氫化合物之化學分析
英文題目	Sedimentary Aliphatic Hydrocarbon Compositions in the Tung-Yuan Pond, Southern Taiwan
作者	劉欣典 [國立中正大學地球與環境科學系] 鄭承恩 [國立中正大學地球與環境科學系] 王壬新 [國立中正大學地球與環境科學系] 吳政諭 [國立中正大學地球與環境科學系] 楊天南 [中央研究院地球科學研究所] 范誠偉 [國立中正大學地球與環境科學系]
摘要	本研究主要是化學分析南台灣東源湖長 15 公尺的底泥岩芯中脂肪族碳氫化合物 (Aliphatic hydrocarbon compositions, AHCs)之C ₁₀ 至C ₃₅ 直鏈烷濃度，及不可分解之複雜物質(Unresolved Complex Mixture, UCM)濃度，並計算有機物生物指標(biomarkers)以評估陸生源及水生源有機物質對其底泥沉積物之相對貢獻量，分析樣品共包含 28 個不同深度之岩芯底泥。東源湖底泥岩芯之直鏈烷AHCs平均濃度為 48.08±39.31 μg/g(1.6~167.8 μg/g)，直鏈烷C ₂₇ 、C ₂₉ 、C ₃₁ 、C ₃₃ 佔總AHCs濃度的 62.27±12%，優勢種順序為C ₃₁ 、C ₂₉ 、C ₃₃ 及C ₂₇ 。在分析 28 個樣品中都有偵測到UCM，平均濃度為 32.47±19.36 μg/g (4.12μg/g ~80.38 μg/g)。估算之生物指標包含碳優指數CPI _{C24-C34} (3.05~7.89)、U/R比(0.07~4.88)、P _{aq} 值(0.06~0.23)、C ₂₉ /C ₃₁ 比(0.48~1.76)及TAR值(0.8~39.09)等，這些生物指標將對於湖泊周遭古氣候環境之變化提供進一步的了解。
中文關鍵字	脂肪族碳氫化合物 東源湖 生物指標 底泥岩芯
英文關鍵字	

編號	404
議程代碼	2-R-V2-4
子題	Volcanology : V2 環境地球化學
中文題目	由固態碳-13 核磁共振光譜法顯示的嘉南平原地下水腐植酸與黃酸特性
英文題目	Characterization of Humic Acids and Fulvic Acids of Groundwater in the Chianan Plain as Shown by Solid State ^{13}C Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy
作者	Chih-Ping Lee [Department of Geosciences, National Taiwan University] Li-Chun Liu [Department of Geosciences, National Taiwan University] Tsung-Kwei Liu [Department of Geosciences, National Taiwan University]
摘要	<p>Many habitants in the Chianan Plain of southwestern Taiwan, suffered from the endemic blackfoot disease (BFD), especially in 1950s to 1960s. The cause of the disease was previously attributed to drinking arsenic-rich groundwater. However, subsequent studies demonstrated that not only arsenic but also humic substances in groundwater were responsible for the disease. In order to figure out the characteristics of the humic substances, CP/MAS ^{13}C nuclear magnetic resonance techniques were applied in this study.</p> <p>Groundwater was sampled from monitoring wells Shefeng-2 (SHF-2), Xaying-2 (XAY-2) and Tainan-2 (TNN-2). Humic substances were extracted by XAD-8 resin following the procedures recommended by International Humic Substances Society (IHSS). The humic substances obtained were further separated into humic acids and fulvic acids. The analysis results show that alkyl carbon (chemical shift (δ) = 0-50 ppm) falls in the range 22.5-30.7%, O-linked alkyl C (δ= 50-110 ppm) 8.4-12.4%, aromatic C (δ= 110-160 ppm) 34.7-46.2% and carbonyl C (δ =160-200 ppm) 19.6-26.0%, respectively. It is obvious that aromatic carbon, including aryl C and phenolic C, is predominant in the humic substances. The high aromaticity of humic substances implies that the sources of the humic substances were derived from degradation of lignin in the terrestrial environment. Hydrophobic/hydrophilic ratios between humic acid and fulvic acid do not differ significantly, indicating their similarity of hydrophobicities within each humic substances sample. Nevertheless, aliphatic/aromatic ratios are higher of fulvic acids than of humic acids, suggesting that humic acids are higher in aromatic components than fulvic acids.</p>
中文關鍵字	地下水 嘉南平原 腐植物質 碳-13 核磁共振光譜法 烏腳病
英文關鍵字	groundwater Chianan Plain humic substances C-13 NMR spectroscopy blackfoot disease

編號	405
議程代碼	2-R-V2-5
子題	Volcanology : V2 環境地球化學
中文題目	關渡濕地沉積物中砷之地化循環與分布
英文題目	Distribution and geochemical cycling of As in Guandu wetland
作者	陳奕中 [國立中央大學應用地質所] 陳瑞昇 [國立中央大學應用地質所] 劉振宇 [國立台灣大學生物環境系統工程學系]
摘要	<p>北投地熱谷溫泉之砷含量高達 4.32 mg/L，含砷之溫泉水可能沿著地表溪流與地下水補注之傳輸過程進入下游之關渡平原、關渡濕地及淡水河口生態系統，然而目前研究鮮少探討濕地系統中砷之循環與分佈。本研究針對關渡濕地之沉積物與孔隙水進行化學定量分析，以探討砷與其他相關化學物質於濕地之空間分布，再根據前述分析結果挑選適當沉積物樣本進行多段式連續萃取，以判別與砷富集有關之礦物相別，並初步推論砷可能之地化反應與循環，此外藉由高解析電子能譜儀(HR-XPS)及掃描式電子顯微鏡暨能量分散光譜儀(SEM-EDS)進行表面化學分析，以確認與砷相關之礦物成分。由研究結果顯示地表下 40 公分內之沉積物孔隙水，其砷濃度高於底部之孔隙水(>40 公分)，此現象可能由於表層沉積物中含砷之硫化物氧化，進而使砷釋出於孔隙水中，此外底部沉積物屬還原環境，有利於含砷(氫)氧化鐵之還原反應，造成砷與鐵之溶解釋出，然而大量硫酸鹽於此環境亦發生還原作用而產生硫化物，此過程可能吸附由(氫)氧化鐵還原釋出之砷含量，造成底部孔隙水中砷含量降低且鐵離子增加之現象，連續萃取之分析結果指出濕地沉積物中砷主要以吸附或沉澱作用，累積於無晶型與結晶型之金屬氧化物，底層沉積物之砷則以硫化物形式存在，故硫酸鹽與硫化物之氧化還原循環可能扮演砷於固相與液相間分佈與循環之重要角色，由 HR-XPS 及 SEM-EDS 結果得知關渡濕地沉積物以鐵(氫)氧化物為主，底層沉積物主要為黃鐵礦，故關渡濕地沉積物中吸附於黃鐵礦上之砷為主要來源。</p>
中文關鍵字	砷 關渡溼地 多段式連續萃取法 氧化還原
英文關鍵字	Arsenic Guandu wetland Sequential Extraction Redox

編號	406
議程代碼	2-R-V2-6
子題	Volcanology : V2 環境地球化學
中文題目	旗山斷層沿線泥火山甲烷年噴發量估計
英文題目	Estimation of the methane flux from MVs along Chishan Fault, Southwestern Taiwan
作者	張鴻成 [中央大學地球物理研究所] 宋國城 [清雲科技大學空間資訊與防災科技研究所]
摘要	<p>溫室效應議題逐年受重視，從地質通道來源的甲烷也受關注。IPCC 也於 2007 年第四次評估報告將地質通道來原甲烷(geologic emissions of methane, GEM)加入自然源項目之一，其中泥火山的甲烷佔 GEM 來源第二重。全球只有於義大利西西里與亞塞拜然有泥火山噴氣量的直接測量，而全球泥火山甲烷量的估算皆是推估而來，屬於保守的計算評估。本研究以數位錄影方式記錄旗山斷層沿線泥火山的噴發情形，並估計噴發頻率與噴發氣泡大小，試圖計算旗山斷層線上泥火山的甲烷年噴發量。在為期一年的觀測時間中旗山斷層沿線 20 座泥火山平均每分鐘噴發 60.9 公升，每年約 10156.2 - 26508.9 噸甲烷從旗山斷層沿線的泥火山散逸至大氣中。此一計算結果希望能提供給全球從事泥火山甲烷噴發量估算學者一個參考，並從此資料能引起對於甲烷氣估算的重視，IPCC 可能低估了全球甲烷氣的估算。</p>
中文關鍵字	溫室效應 地質通道來原甲烷 甲烷 泥火山
英文關鍵字	Greenhouse effect GEM methane Mud Volcanoes

編號	407
議程代碼	2-R-V2-7
子題	Volcanology : V2 環境地球化學
中文題目	嘉南平原沉積物砷含量對地下水砷含量之影響
英文題目	The influence of arsenic in groundwater with sediments from Chia-nan plain, Taiwan
作者	潘友錫 [成功大學地科系] 黃姿勳 [成功大學地科系] 楊懷仁 [成功大學地科系] 簡錦樹 [成功大學地科系] 任家弘 [高師大地理所]
摘要	<p>1960 年代，因研究嘉南地區烏腳病而發現高砷地下水(> 0.35 mg/L)，其來源至今仍未無定論。顏等(1978)提出地下水含水層之板岩屑可富集砷，可能為砷之來源。吳等(1999)的分析顯示地下水砷含量呈現分層分布，因而提出嘉南地區地下水砷含量與含水層沉積物之組成礦物有關。本研究對嘉南地區沉積物 206 個樣本，包括中央地調所於台南縣錦湖鑽井之岩心(166 個)、台灣西南部八掌溪(21 個)、朴子溪(8 個)與曾文溪流域(11 個)之沉積物分析，總砷含量及礦物相組成，並以岩心沉積物與水反應，探討與嘉南地區高砷地下水與沉積物間之關係。</p> <p>錦湖岩心與八掌溪、朴子溪與曾文溪之沉積物是由不同比例之砂、粉砂及泥組成，礦物相以石英、長石、綠泥石與白雲母為主。錦湖岩心樣本之平均砷濃度為 13.8 ppm，變化範圍由 1~394 ppm；深度 156~156.6 m 處之樣本砷含量高於平均值(範圍在 21.5~53.2 ppm)，而砷濃度最高之樣本於深度 229.8 m 處(394 ppm)。此外，河流沉積物砷含量約 4~18 ppm，與錦湖岩心沉積物之砷含量無太大差異，顯示嘉南地區河流沉積物與高砷地下水並無直接關連。為了探討砷與沉積物組成礦物之關係，以 XRD 分析錦湖岩心八個砷含量高於孟加拉砷汙染地區之沉積物(20 -30 ppm, Nickson et al., 2000)之高砷樣本，其礦物相以石英、長石、綠泥石與白雲母為主。其中三個樣本所含黏土礦物甚少，因石英、長石對砷之吸附效果差，指示除黏土礦物外，砷可能存在於非晶質鐵錳(氫)氧化物中。</p> <p>為模擬沉積物與地下水反應後，砷之遷移情況。將錦湖岩心中七個高砷樣本(42.0~394 ppm)與八個一般樣本(1.14~12.1 ppm，且取自高砷樣本上下 30 cm 處)，各取 1 g，分別放置 10 mL 之去離子水與含 0.5 mg/L 砷之溶液中，進行砷遷移之情形。經數日反應(1、3、7、14、17、21 及 42)後，高砷樣本之砷脫附量<3.2%，表示砷穩定存於樣本中，指示所分析之高砷沉積物可能為地下水吸附砷之沉積物。一般樣本於 10 mL 含 0.5 mg/L 之砷溶液反應後，可吸附水中溶砷量之 88.3 ~99.7%，顯示一般樣本對砷吸附力強。</p> <p>綜合上述之結果，高砷沉積物因不易釋出砷，沉積物與水之間之無機反應不是地下水砷汙染之來源。在深度 156~156.6 m 處樣本之砷含量高於一般沉積物，卻缺乏黏土礦物，其成因與含黏土礦物等強吸附力無關，故沉積物非處於地下水流通性好之環境；因此，沉積物處於地下水流通性差之環境，因接觸高砷地下水而成為高砷沉積物，造成岩心沉積物砷含量之不連續性，此推測沉積物中砷含量與其礦物相無關，而是受控於地下水中之砷含量，在此模式中，沉積物是淨化地下水砷汙染之介質，而非其汙染源。</p>
中文關鍵字	砷 黏土礦物 鐵錳(氫)氧化物 沉積物
英文關鍵字	arsenic clay mineral Mn oxides and Fe (oxyhydr)oxides sediment

編號	151
議程代碼	1-S-V3-6
子題	Volcanology : V3 亞洲之岩漿活動、地殼與岩石圈地函的演化
中文題目	亞美尼亞始新世至第四紀火成岩的地球化學特性與岩石成因
英文題目	Geochemical Constraints on the Petrogenesis of Eocene to Quaternary Volcanic Rocks in Armenia
作者	Yu-Chin Lin [1. Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taipei, Taiwan] Sun-Lin Chung [1] A. Karakhanyan [2. Institute of Geological Sciences, Armenian National Academy of Sciences, Yerevan, Armenia] R. Jrbashyan [2] G. Navasardyan [2] G. Galoyan [2] Han-Yi Chiu [1] I-Jhen Lin [1] Chiu-Hung Chu [1] Hao-Yang Lee [1]
摘要	<p>Cenozoic magmatism in Armenia took place in two main stages, i.e., an early one from Eocene to Oligocene and a late one from late Miocene to Quaternary, which, respectively, pre- and post-date the onset of the Arabia-Eurasia collision. In contrast to the general consensus that attributes the early stage magmatism to the Neotethyan subduction, how was the late stage generated in association with voluminous post-collisional volcanic eruptions (~11 Ma to Recent) in the vast region from Eastern Anatolia to much of the Caucasus and NW Iran has long been an issue of debates. This study reports geochemical data of 10 samples from the early stage and 34 others from the late stage from NW and central parts of Armenia. The former that range from basaltic to dacitic compositions show medium-K calc-alkaline nature, while the latter composed of basalts to rhyolites that constitute a high-K calc-alkaline suite. Although all these rocks show LREE-enriched rare earth patterns, basalts from the early stage, which contain La of 15-28ppm and $(La/Yb)_N$ of 3.5-7.9, are markedly less enriched than those of the late stage [$La=24-63ppm$ and $(La/Yb)_N=5.8-20$]. In the multi-element diagram, such secular variations are observed also for other highly incompatible trace elements (e.g., Rb, Ba, Th, U), despite all the basalts display apparent depletions in the high field strength elements (e.g., Nb, Ta, Ti). These geochemical features, similar to those of many coeval volcanic rocks from the peri-Arabian region, support the existence of a subduction-modified lithospheric mantle that prevails in the Lesser Caucasus and nearby regions throughout the Cenozoic. Under this framework, we suggest that the pre- to post-collisional magmatism in Armenia resulted from changing degrees of partial melting of the mantle source, i.e., the melting degrees were larger in the early stage and smaller in the late stage. Together with Sr-Nd isotopic data, which are to be determined shortly, quantitative geochemical modelings for the basaltic magma generation, and subsequent differentiation that forms evolved rocks via AFC processes, will be presented in the meeting.</p>
中文關鍵字	亞美尼亞 地球化學 岩漿活動 碰撞帶 隱沒作用
英文關鍵字	Armenia geochemistry magmatism collision subduction

編號	152
議程代碼	1-S-V3-7
子題	Volcanology : V3 亞洲之岩漿活動、地殼與岩石圈地函的演化
中文題目	利用雷射原位分析岩石中單顆矽酸鹽礦物的微量元素含量
英文題目	In situ measurement of trace element abundance in silicate minerals by laser ablation ICP-MS
作者	Chia-Ju Chieh [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, Taipei, Taiwan; Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan] Tien-Yueh Kuo [Department of Earth Sciences, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan] Kuo-Lung Wang [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, Taipei, Taiwan]
摘要	<p>A UV laser ablation microprobe attached to an inductively coupled plasma mass spectrometer (LAM-ICPMS) has been set up to determine trace element concentrations in single silicate mineral grains in this study. The advantages of the in situ microanalysis include (1) no chemical dissolution needed thus reducing risk of contamination; (2) analysis of small sample mass, and (3) determination of spatial distribution of elemental compositions. Experiments to optimize laser operating conditions show that pulse rate of 5 Hz generates a more steady signal with less inter-element fractionation than higher pulse rates. Calibrations on relative element sensitivities for each element were performed against the NIST SRM 610 glass using concentration given by Norman et al. (1996). Ca was measured as an internal standard to correct for variations in the absolute amount of material ablated during each run (signal drift). Determinations for trace element in a microbeam glass standard, BCR-2G, are also presented. The results indicate the limits of detection (LOD) ranging from ≤ 1 ppm for most elements to ≤ 100 ppb for REE in all glasses. Replicate analyses of NIST SRM 610 and BCR-2G demonstrate an analytical precision of $\sim 5\%$ for most trace elements and of $\leq 10\%$ for all elements. Comparison of the trace element data of BCR-2G standard obtained by this study with its reported values using various microbeam and solution methods shows convincing consistency with an accuracy of $\leq 10\%$ for all trace elements. These data indicate the utility of LAM ICP-MS as a quantitative in situ technique capable of rapid, precise determination of sub-ppm trace element abundances in silicate minerals.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	laser ablation ICP-MS trace element concentrations internal standard

編號	153
議程代碼	1-S-V3-8
子題	Volcanology : V3 亞洲之岩漿活動、地殼與岩石圈地函的演化
中文題目	菲律賓明多洛島之地球化學分析資料與定年結果探討
英文題目	Geochemical data and dating results from Northwest Mindoro, Philippines
作者	Huang-Lin Chen [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan.] Tsanyao Frank Yang [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan.] Ulrich Knittel [Clay and Interface Mineralogy, RWTH Aachen University, Germany] Sun-Lin Chung [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan.] Tsong-Kwei [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan.] Ching-Hua Lo [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan.] Louis Suh-yui [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan.] Carla Dimalanta [National Institute of Geological Sciences, University of Philippines, Diliman, Philippines] Graciano P. Yumul [National Institute of Geological Sciences, University of Philippines, Diliman, Philippines]
摘要	Mindorosuture zone runs between two terranes, the North Palawan and Mindoro blocks on Mindoro Island, Philippines. To better constrain the characteristics of the suture zone in Mindoro, we have collected some samples around the suspicious suture zones in this study. Our northern sampling area is underlain by Mindoro Metamorphics and southern sampling area is underlain by North Palawan Continental Terrane. We collected metamorphic rocks and volcanic rocks for geochemical analysis and dating by using fission track and $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ techniques. The spidergram of two diorite sample shows Ta-Nb-Ti depletion, which is unique geochemical signature of island arc lavas. Two different types of REE patterns for these rocks have been observed. The REE pattern of basalt samples shows non-LREE enrichment, which might be E-MORB signature. Meanwhile, the REE pattern of metamorphic samples show clear LREE enrichment, which might be the affinity of OIB. The fission track and $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ dating results will be discussed to throw more light on the source and genesis of these rock types.
中文關鍵字	地球化學 核飛跡定年 氬氬定年 明多洛
英文關鍵字	geochemistry fission track dating Ar-Ar dating Mindoro

編號	154
議程代碼	1-S-V3-1
子題	Volcanology : V3 亞洲之岩漿活動、地殼與岩石圈地函的演化
中文題目	利用碎屑鋯石鈾鉛定年與鈹同位素組成探討北臺灣始新世-中新世沉積岩之源區剝蝕歷史與其地質意義
英文題目	Detrital zircon U-Pb and Hf isotopic study of Eocene-Miocene sedimentary rocks, northern Taiwan: Implications for the source provenance and crustal evolution in Southeastern China
作者	邵文佑 [台大地質科學系] 陳文山 [台大地質科學系] 鍾孫霖 [台大地質科學系]
摘要	<p>U-Pb ages and Hf-isotope data of detrital zircons from Eocene-Late Miocene sedimentary rocks in northern Taiwan were determined in order to delineate their provenance and crustal evolution in Southeastern China. The studied formations in northern Taiwan have been well reported as the Eocene formations in the Northern Cross-Island Highway and the Oligocene-Miocene formations in the northeastern coast area.</p> <p>LA-ICPMS U-Pb results of zircon indicate that the Eocene sandstones display age patterns with main peaks at ca. 200-100 Ma and 540-250 Ma. Meanwhile, the Oligocene-Late Miocene sandstones show main peaks at ca. 2.0-1.8 Ga and 2.6-2.4 Ga (accounted for 30-50 %). The Terminal Miocene sandstone, however, shows main peak at ca. 200-100 Ma.</p> <p>In general, the Eocene-Late Miocene strata in the northern Taiwan have recorded two changing episodes of their source provenance: 1) sometime between Eocene and Oligocene; 2) the Terminal Miocene. Zircon ages from the Eocene formations indicate that the sources are dominantly derived from Yanshanian (200-65 Ma) and Paleozoic (540-250 Ma) granitic plutons in SE China, and with minor Paleoproterozoic components. On the contrary, zircon ages from the Oligocene to the Late Miocene formations indicate that the sources are dominantly Paleoproterozoic and Neoproterozoic in age, hence we speculate that the sediments are very likely derived from Cathaysia basement exposed in the northwest Fujian and Zhejiang province, or alternatively the Precambrian metasedimentary rocks and Paleozoic sedimentary rocks exposed in the SE China. Nevertheless, in the Terminal Miocene, the resulted age spectra are similar to those from the Eocene formation, the similar patterns suggest that the sources have shifted back to Yanshanian plutons again. In addition, the Hf-isotope data suggest that the Paleoproterozoic populations (ca. 2.0-1.8 Ga) were reworked from the Neoproterozoic sources (ca. 2.6-2.4 Ga); and the Phanerozoic populations (younger than ca. 540 Ma) were likely reworked from the Neoproterozoic sources (ca. 1000-900 Ma). Besides, Neoproterozoic and Phanerozoic zircons from the northern Taiwan sandstones show relatively positive $\epsilon_{\text{Hf}}(\text{T})$ values, implying that greater amounts of mantle components were added to the ancient continental crusts in the generation within the South China cratons. There is an evidence for the different juvenile crustal growth in Southeastern China.</p>
中文關鍵字	碎屑鋯石 鈾鉛定年 鈹同位素 北台灣 華南
英文關鍵字	detrital zircons U-Pb geochronology Hf isotope northern Taiwan SE China

編號	408
議程代碼	2-R-V3-1
子題	Volcanology : V3 亞洲之岩漿活動、地殼與岩石圈地函的演化
中文題目	郟廬斷裂帶南段新生代玄武岩之地球化學
英文題目	Geochemistry of Cenozoic basaltic rocks from the central part of Tanlu fault zone, eastern China
作者	李永崇 [真理大學觀光事業學系] 陳汝勤 [國立台灣大學海洋研究所] 胡雁翠 [中興工程顧問社] 黃少薇 [國立台灣大學海洋研究所] 周品璋 [國立師範大學地球科學所]
摘要	<p>Cenozoic basalts found in the central part of Tanlu fault zone, eastern China include tholeiites and alkali basalts. The present paper analyzed the major, trace elements, rare earth elements of these Cenozoic basalts and combined with Sr-Nd isotopic compositions proposed by Chen et al. (1990) in the literatures to discuss the petrogenesis of these basalts and the geochemical characteristics of the source mantle. Based on major, trace elements and fractional crystallization model established by Brooks and Nielsen (1982) we suggest that the basaltic magma has experienced olivine + clinopyroxene fractionation during its evolution. The chemical compositions of basaltic rocks from the central part of Tanlu fault zone indicate that these basalts may belong to the same magmatic system. Spidergrams reveal that Cenozoic basalts from the central part of Tanlu fault zone have geochemical characteristics similar to those of ocean island basalts(OIB). The slight positive Nb and Ti anomalies found in basaltic rocks of this study suggest the presence of Ti-bearing minerals in the mantle source and these Ti-bearing minerals had contributed to basaltic magma during partial melting, indicating a metasomatic event might have occurred before the partial melting. Based on the Sr vs. Nd isotopic ratio plots, we suggest that basalts from the central part of Tanlu fault zone may be derived from partial melting of mantle source which may represent two-end members mixing of DMM and EM-I. Some basaltic magma may be derived from partial melting of EM-I heated by the upwelling asthenospheric mantle or asthenospheric diapirism.</p>
中文關鍵字	郟廬斷裂帶 新生代玄武岩 地球化學
英文關鍵字	Tanlu fault zone Cenozoic basaltic rocks geochemistry

編號	409
議程代碼	2-R-V3-2
子題	Volcanology : V3 亞洲之岩漿活動、地殼與岩石圈地函的演化
中文題目	祁連地塊東段中-酸性深成岩之岩石學、地球化學及年代學研究
英文題目	Petrological, geochemical and geochronological study of the intermediate-felsic intrusive rocks on the east section of Qilian block
作者	吳伯駿 [國立成功大學地球科學系] 周俞芸 [國立成功大學地球科學系] 黃瀚緯 [國立自然科學博物館地質學組] 曾建元 [國立家齊女中] 楊宏儀 [國立成功大學地球科學系] 董國安 [國立成功大學地球科學系]
摘要	<p>祁連地塊位於中國大陸西北地區，約在北緯 35°—40°，東經 93°—107°範圍內，長約 1500 公里，寬約 300 公里，呈西北西—東南東走向的狹長微地塊。在大地構造上，祁連地塊在早古生代時與位於其北的阿拉善地塊拼貼，形成北祁連褶皺帶，也與位於其南的柴達木地塊拼貼，形成柴北緣超高壓變質帶，完成了整個祁連造山帶的基本骨架。並在西端被具左移走滑特性的阿爾金斷裂帶所截，與塔里木地塊相鄰；東端被右行走滑的同心—固原斷裂所截，與鄂爾多斯地塊相接(任紀舜，1997)；東南端則可能沿青海南山斷層在青海湖之南與西秦嶺地塊相鄰(陳雋璐等，2002；馮益民等，2003)。在整個中國大陸西北地區、甚至中亞地區大地構造體系中的一個重要環節。</p> <p>分布在祁連地塊東段的中-酸性深成岩類，成分變異範圍很廣，常與基性火山岩共生，或侵入祁連地塊的變質基盤中，形成年代多為加里東期。地化特性顯示為火山弧的形成環境。可大致分為 I (殼幔型)、S (殼型)，在早古生代時由不同成因形成的花崗岩類。</p> <p>與前人研究祁連地塊中-酸性深成岩單顆粒鋁石定年數據共同顯示，祁連地區中-酸性深成岩年代主要分布於晚元古代及早古生代，在晚元古代明顯具有晉寧早晚二期 (~800 及~900 Ma) 岩漿作用，可以和揚子地塊晉寧運動早晚兩期相對比。而在早古生代加里東造山作用，440-480 Ma 岩漿活動代表古祁連洋殼隱沒所引起島弧岩漿作用；400-440 Ma 岩漿活動代表同造山時期岩漿活動；380-400 Ma 代表地質意義為後造山時期岩漿活動。</p>
中文關鍵字	祁連地塊 中-酸性深成岩 岩石學 地球化學 年代學
英文關鍵字	Qilian block intermediate-felsic intrusives petrology geochemistry geochronology

編號	78
議程代碼	1-S-G1-1
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形
中文題目	利用 1995-2009 大地測量資料探討台灣西北部現今地殼變形特性
英文題目	Present-day Crustal Deformation in NW Taiwan from Geodetic Data during 1995-2009
作者	楊佳勳 [國立成功大學地球科學系] 饒瑞鈞 [國立成功大學地球科學系] 景國恩 [美國印第安納大學地球科學系] 陳江鑫 [國立成功大學衛星資訊研究中心] 侯進雄 [經濟部中央地質調查所]
摘要	<p>歐亞板塊與菲律賓板塊在台灣造山帶之相互碰撞作用，除了促使台灣西北部原東西走向正斷層再活動成高角度逆斷層，同時也生成一連串東北-西南走向之低角度逆斷層與褶皺。1973 年以來之地震紀錄雖顯示台灣西北部具有較低之地震活動性，然而 1935 年 $M_L 7.1$ 新竹-台中地震的發生卻暗示該區仍然具有孕育大地震之潛力。本研究利用此區 1995-2009 年之 GPS 與精密水準資料，以釐清台灣西北部東北-西南走向低角度與近東西走向高角度逆斷層現今之活動行為，並嘗試評估本研究區之地震潛能。在 GPS 資料方面，本研究利用 Bernese 5.0 軟體求解 2003-2009 年 126 個 GPS 移動站 (campaign-mode) 與 1995-2009 年 21 個 GPS 連續站於 ITRF2005 (International Terrestrial Reference Frame 2005) 以地心為原點之球形座標框架中的座標時間序列。接著，針對各 GPS 站之座標時間序列進行線性回歸，推求各站相對於地殼變形速度穩定測站 (澎湖白沙) 之水平速度場。其結果顯示，速度向量方位角由湖口斷層附近 $N50^\circ W$ 往南逆時鐘旋轉至三義斷層附近之 $N73^\circ W$；速度場量值由東南 $10.2-10.7 \text{ mm/yr}$ 向西北遞減至 $2.3-5.8 \text{ mm/yr}$。一系列由北往南，與已知地表斷層走向正切的速度剖面分析指出：西北部地區具有 $0.13-0.29 \mu\text{strain/yr}$ 的速度梯度，但沿湖口、大平地、斗煥坪、新竹及新城斷層則具有較顯著之速度梯度變化，跨越上述斷層約 $0.2-0.5 \text{ km}$ 的範圍內，有 $0.7-1.0 \text{ mm/yr}$ 的縮短量與 $1.7-2.1 \text{ mm/yr}$ 的右移分量，說明該區的斷層型態主要為具逆衝分量之右移斷層。又震測剖面資料分析指出，新竹、新城及斗煥坪斷層皆為近東西走向之高角度斷層，因此，結合本研究之成果指出，近東西走向之高角度逆衝斷層現今仍具有活動性。台灣西北部沿海地區仍具有速度量之現象說明此地區之變形前緣應位於台灣西部外海；換言之，台灣西部外海一定範圍內之東西走向正斷層可能已再活動成高角度逆衝斷層。考量全區約 $0.4 \mu\text{strain/yr}$ 之應變量，與一個地震規模大於 6 之同震應變降 (strain drop) $30-300 \mu\text{strain}$ 相較，台灣西北部斷層發生規模大於 6 的地震之活動週期在 75-750 年之間。在後續之研究中，將加入精密水準資料之分析結果來建置本區之塊體模型，以釐清台灣西北部高角度與低角度逆斷層間之活動關係及其蘊含之地震潛能。</p>
中文關鍵字	大地測量 全球衛星定位系統 地殼變形 斷層再活動 地震潛能
英文關鍵字	geodesy GPS crustal deformation fault reactivation earthquake potential

編號	79
議程代碼	1-S-G1-2
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形
中文題目	菲律賓馬里其納谷斷層活動性研究—GPS 連續觀測
英文題目	Continuous GPS Monitoring Along the Marikina Valley Fault, the Philippines
作者	溫瑜培 [Department of Earth Sciences, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan] 饒瑞鈞 [Department of Earth Sciences, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan] 洪煌凱 [Department of Earth Sciences, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan] Teresito C. Bacolcol [Philippine Institute of Volcanology and Seismology, Diliman, Quezon City, Philippines] Renato U. Solidum [Philippine Institute of Volcanology and Seismology, Diliman, Quezon City, Philippines] 景國恩 [Department of Geological Sciences, Indiana University, Bloomington, Indiana, USA]
摘要	<p>評估高度都市化地區鄰近斷層活動性及其地震潛能的重要性，於近來 2010 M_w 7.0 海地地震與 2010 M_w 8.8 智利地震所造成的災害中再度被凸顯出來。根據菲律賓的歷史地震紀錄指出，擁有超過一千萬人口的馬尼拉地區，在過去四百年來已經歷至少六次強烈地震的襲擊。於馬尼拉地區的多條斷層中，West Marikina Valley Fault (WMVF) 與East Marikina Valley Fault (EMVF) 所組成的斷層系統 (MVFS) 縱貫整個大馬尼拉地區。其中右移之WMVF在過去 1400 年間曾發生多達四次之地震事件，並具有 $M=7$ 的最大可能地震規模，故MVFS被認為是大馬尼拉地區主要的地震孕育帶。為了闡明MVFS現今的地殼變形模式及地震潛能，本研究於 2008 年 4 月在MVFS地區架設 6 台雙頻與 4 台單頻GPS連續監測站來監測MVFS之活動性。各站之座標與速度場採用GAMIT/GLOBK軟體求解。塊體模型結果指出，WMVF中北段主要呈現鎖定的狀態，其 1.9 mm/yr的滑移虧損速率反映NW-SE方向 0.67-1.33 $\mu\text{strain/yr}$的擠壓應變率與NE-SW方向 0.9-1.7 $\mu\text{strain/yr}$的右剪應變率，此應變速率場暗示右移之WMVF走滑斷層系統於其北段因橫向擠壓 (transpression) 造成restraining bend。在WMVF南段，應變速率以NW-SE方向約 4 $\mu\text{strain/yr}$的伸張應變為主。此區域靠近Laguna De Bay之GPS座標時間序列分析顯示，在乾季時會出現四個月累積約 13 mm的沉陷量，在雨季時則停止沈陷，甚至在 2009 年 9 月 26 日Ketsana颱風帶來單日 250mm豪雨後，發生 20 天累積抬升約 10 mm的情形，此時間序列的週期變化推測與地下水補注量的變化有關。此外，WMVF南段兩側測站東西方向基線長度在雨季時產生 12-21 mm/yr的明顯伸張，推測可能因為降雨導致斷層面的孔隙水壓力增加，使得斷層面的正向應力降低而促使WMVF南段發生潛移。塊體模擬結果指出EMVF北段呈現鎖定的狀態，中段則呈現出右移型態，移動速率約 1.7 mm/yr</p>
中文關鍵字	地震潛能
英文關鍵字	GPS Marikina Valley Fault System GAMIT

編號	80
議程代碼	1-S-G1-3
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形
中文題目	利用 GRACE 重力及 ICESat 測高衛星資料估計南極冰下地形
英文題目	Estimating Antarctica land topography from GRACE gravity and ICESat altimetry data
作者	吳繹如 [台大地質研究所]
摘要	<p>We propose a new method combining GRACE (Gravity Recovery and Climate Experiment)gravity and ICESat (Ice, Cloud, and land Elevation Satellite)altimetry data to estimate the land topography for Antarctica. Antarctica is the fifth-largest continent in the world and about 98% of Antarctica is covered by ice, where in-situ measurements are difficult. Some experimental airborne radar and ground-based radar data have revealed very limited land topography beneath heavy ice sheet. To estimate the land topography for the full coverage of Antarctica, we combine GRACE data that indicate the mass distribution, with data of ICESat laser altimetry that provide high-resolution mapping of ice topography. Our approach is actually based on some geological constraints: assuming uniform densities of the land and ice considering the Airy-type isostasy. In the beginning we construct an initial model for the ice thickness and land topography based on the BEDMAP ice thickness and ICESat data. Thereafter we forward compute the model's gravity field and compare with the GRACE observed data. Our initial model undergoes the adjustments to improve the fit between modeled results and the observed data. Final examination is done by comparing our results with previous but sparse observations of ice thickness to reconfirm the reliability of our results. As the gravitational inversion problem is non-unique, our estimating result is just one of all possibilities constrained by available data in optimal way.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	GRACE ICESat Antarctica land topography

編號	81
議程代碼	1-S-G1-4
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形
中文題目	中部橫貫公路天祥以東地區地體抬升與河流侵蝕速率之研究
英文題目	A study of terrane uplift and river erosion rate at Tienhsiang east of Central Cross-Island Highway
作者	莊志烽 [東華大學環境學院地球科學研究所學生]
摘要	<p>新生代末期以來，歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊即持續地進行碰撞擠壓作用，並因為不斷的地體抬升現象形成了今日的台灣島。從古新世開始，台灣島的地質構造活動就一直非常活躍，尤其是以中央山脈地區最為顯著，且從上新世以來，台灣中央山脈的平均剝蝕速率就不斷增加(Li, 1976)，台灣島每年的侵蝕速率約為 3-6mm/yr (Dadson et al., 2003)。</p> <p>本研究應用內政部地政司衛星測量中心對中央山脈東翼至花東縱谷區 35 個測站的量測資料，計算 2002 年至 2009 年期間各測點的高程數值變化量，以求得短期地體抬升速率。研究結果顯示，在中央山脈東翼海拔約 2000m 左右的測點，具有相對較高的年抬升速率，約為 17-19mm/yr；2000m 以上的山區，抬升速率次高，約為 15-17 mm/yr；2000m 以下之山地再次之，約為 4-15 mm/yr；縱谷平地抬升速率最低，低於 4 mm/yr。此結果顯示較過去 8 百萬年來中央山脈地體抬升速率最小為 2 mm/yr 的結果為高(Yui and Chu, 2002)，亦高於以核飛跡定年方式則推估中央山脈東側地體抬升速率介於 6-9 mm/yr(Liu et al., 2000)，且與海岸山脈地區短期抬升速率高於長期抬升速率的現象略有差異(Liu and Yu, 1990)。此外亦發現不同區域抬升速率有所差異，其原因可能為地層構造差異所造成。</p> <p>另以經濟部水資源局所出版之水文年報中立霧溪綠水段水文資料，利用標定曲線法 (Rating Curve) 來處理各年度資料，從而計算每年沈積物產量，並加以推算立霧溪綠水段的物理剝蝕速率。根據計算的結果，於 1986-1999 年間立霧溪綠水段年輸砂量最高 21.6 百萬公噸，最低 0.7 百萬公噸，年平均輸砂量約為 4-5 百萬公噸；立霧溪綠水段集水區內單位面積年輸砂量$\sim 13,028 \text{ mt/km}^2$，剝蝕速率每年約為 3.9-4.9 mm/yr。相較於吳建民 (1978) 的研究：淡水河年輸砂量 2418 mt/km^2、黃河 2911 mt/km^2、長江 541 mt/km^2 與恆河 1544 mt/km^2，明顯高出許多。由每年輸砂量與流量迴歸線斜率的不同現象推測，輸砂量會受到氣候與河道環境的影響而改變。</p>
中文關鍵字	抬升速率 侵蝕速率 輸砂量
英文關鍵字	uplift rate erosion rate suspended sediment load

編號	82
議程代碼	1-S-G1-5
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形
中文題目	台灣 GPS 連續觀測站資料品質分析
英文題目	Data quality analysis on Taiwan continuous GPS observations
作者	林文琳 [國立成功大學地球科學所] 饒瑞鈞 [國立成功大學地球科學所] 洪煌凱 [國立成功大學地球科學所] 呂佩玲 [中央氣象局地震測報中心] 侯進雄 [經濟部中央地質調查所]
摘要	<p>近年來全球定位系統(GPS)已被廣泛的應用在地殼運動的研究上,為了使研究結果品質更可靠及有效評估其誤差,提供一套完整的GPS資料處理及分析程序將有利於資料的相關解釋。GPS資料解算方面,本研究使用GAMIT/GLOBK軟體解算點位座標並評估其速度場。約制站的選擇上,由於亞太地區的GPS連續測站大多位於板塊運動較為活躍的區域,加上台灣位於板塊邊界,板塊運動速率快且速度場較不穩定,故約制站在挑選時需要考慮其時間序列的完整性及速度場的穩定性。本研究由亞洲、澳洲及紐西蘭的IGS(International GNSS Service)參考站中挑選14個時間序列完整、速度場穩定且網形幾何分布良好的測站作為國際約制站,分布在以台灣為中心的四個象限內。國內約制站則選擇10個連續站,分別位於外島(3個)、北部(5個)、東部及南部,這些觀測站皆有較長的觀測時間、受地震影響較小、時間序列完整及速度場較穩定的特性。比較本研究及中央研究院地球科學研究所由郭隆晨使用BERNESE軟體解算後的結果,本研究解算後得到的時間序列在水平及高程方向的平均RMS值分別為2.2 mm及5.5 mm,後者則分別為3.1 mm及8.9 mm;速度場方位角相差$5^{\circ}\sim 7^{\circ}$,速度場大小由GAMIT/GLOBK軟體解算後的結果稍大,差值介於1~3 mm。本研究分析長時間觀測及短時間觀測的時間序列,起始的觀測時間分別由1995年及2005年開始,長時間的觀測站有24個,均勻分布全台;短時間的觀測站則以台北地區設置的觀測站為分析對象。以台北地區連續站為時間序列的分析對象,估算的年週期及半年週期之變化量,大部分測站其水平方向及高程方向的年週期振幅分別小於1.6 mm及3.6mm,半年週期振幅分別小於1mm及1.5mm。利用共模雜訊(common noise)去除時間序列中系統性的誤差,發現其水平及高程的方向上的RMS均可以改善20%~45%,隨後再使用最大可能估計法(MLE),考慮白噪聲(white noise)、閃爍雜訊(flicker noise)及隨機走動雜訊(random walk noise)三種不同的誤差模式。發現台北地區的測站其頻譜指數(spectral index)大多介於0到-1之間。經時間序列分析後可發現,台北地區測站其水平及高程方向之年週期變化較半年週期變化更顯著,而高程變化又比水平變化大,推測與質量負荷造成高程季節性變化有關。地下水位與台北地區高程方向的時間序列有關,由地下水位變化最大的GS13可以發現,地下水位高度和時間序列高程方向振幅(GS13約為20~25 mm)呈正相關。大部分架設在屋頂的連續觀測站水平方向的年週期振幅較地面型的測站為大。測站的雜訊主要較接近「白噪聲+閃爍雜訊」的模式,由不同的頻譜指數或許可以反應觀測站的環境及形態。</p>
中文關鍵字	GPS 時間序列分析 雜訊
英文關鍵字	GPS time series analysis noise

編號	83
議程代碼	1-S-G1-6
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形
中文題目	菲律賓馬榮火山之 GPS 連續觀測資料分析
英文題目	Continuous GPS observations at Mayon volcano, Philippines
作者	謝涵蓁 [國立成功大學地球科學所] 饒瑞鈞 [國立成功大學地球科學所] 洪煌凱 [國立成功大學地球科學所] Teresito C. Bacolcol [PHIVOLCS, Philippines] Renato U. Solidum1 [PHIVOLCS, Philippines]
摘要	<p>馬榮火山(Mayon Volcano) 是一座位於菲律賓呂宋島的東南端，高 2463 公尺且對稱錐形複式安山岩火山(Stratovolcano)。它屬於位在菲律賓斷層中段的Bicol火山鏈，為世界最活躍火山之一。馬榮火山爆發歷史紀錄始於西元 1616 年，至今總共噴發了 48 次。馬榮火山近年的爆發紀錄共有四次，分別在 2004 年 7 月、2005 年 8 月、2006 年 2 月及 7 月。本研究分析菲律賓火山地震研究中心(PHIVOLCS)所提供，位於距離火山口方圓 15 公里內 7 個GPS連續觀測站之觀測資料，來探討菲律賓馬榮火山地區於 2003 至 2006 年期間之地殼變形及火山活動。數據解算使用GAMIT/GLOBK解算軟體解算GPS數據，求解各測站之點位座標及其速度場。利用解算後所得之座標時間序列及基線長度變化，可將馬榮火山隨時間變化的變形形態區分為二個階段：一. 火山體積膨脹階段，分別發生在 2004 年 1 月至 10 月、2005 年 2 月至 8 月、與 2006 年 1 月至 8 月；二.火山體積收縮階段，分別發生在 2004 年 11 月至 2005 年 1 月、與 2005 年 9 月至 12 月。馬榮火山爆發前，因岩漿庫持續累積岩漿，使得地表變形以火山口為中心呈現膨脹形態，造成火山兩側GPS測站基線長度相對增加，最大垂直抬升量為 4cm；在火山爆發期間，時間序列離散度大，最大水平位移量為 2cm，且快速膨脹收縮，顯示地表底下岩漿庫活躍性高；火山爆發後，岩漿庫釋放能量，地表變形以火山口為中心呈收縮狀，造成火山兩側GPS測站基線長度相對減少。而在接下來的研究中，將模擬GPS地表變形來評估岩漿庫的位置及其體積變化量。</p>
中文關鍵字	全球定位系統 馬榮火山 地表變形
英文關鍵字	GPS Mayon volcano ground deformation

編號	84
議程代碼	1-S-G1-7
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形
中文題目	立霧溪河口河階地形變化之初探
英文題目	Preliminary study of the change with time of the surfacial morphology of alluvial-fan terraces in Liwu River mouth
作者	婁渥·卡第 [國立東華大學地球科學研究所] 張有和 [國立東華大學地球科學研究所]
摘要	<p>碰撞造山帶地體抬升，同時受到河流切割作用，逐漸演育出現今地表地形，在年輕造山帶，例如臺灣此作用尤其明顯，地體抬升的記錄通常保留在河道兩側的河階中，利用絕對定年方法與高度測量可以計算出長期地體抬升速率。立霧溪流域位處於菲律賓與歐亞大陸板塊聚合壓縮帶的最北端，由於其流域範圍較廣、河流坡降大，侵蝕與堆積能力皆高(Hovius et al., 2000)，河道兩側河階年代往往因為上游形成堰塞湖造成年輕高位河階，使長期抬升速率之計算發生困難。短期抬升速率根據張有和與張成華(2008)進行中橫公路水準測量：太魯閣至洛韶橋 2000-2008 年成果比較指出，固定中橫公路東側近太魯閣閣口的禪光寺，禪光寺至合流（以大理岩為主）之間相鄰一等一級水準點間 7 年來上升 13-34 mm 不等，累積至合流上升 116 mm (16.6 mm/yr)；合流至洛韶橋（片岩為主）間水準點間 7 年來上升-1-7 mm 不等（文山上升 14mm 除外），累積至鰻頭山上升 141 mm (20.2 mm/yr)。顯示大理岩區域短期抬升速率快速 (16.6 mm/yr)，片岩為主區域受大理岩擠壓維持相對穩定的高度可能達到抬升與侵蝕約相同的穩定狀況(Steady state)，立霧溪近太魯閣閣口若固定南岸富世國小高程，同樣南岸約西側 2 公里處禪光寺七年來下降約 9 mm；北岸太魯閣節點則上升 30 mm，顯示短期立霧溪河口北岸抬升速度較快。Schaller et al. (2005)利用³⁶Cl定年計算立霧溪峽谷地形最西側合流附近長期下切速率在過去 6000 年約為 26 mm/yr，短期抬升速率比長期下切速率約小 10 mm/yr，但長期抬升速率則不清楚。</p> <p>本研究利用 10 cm 與 25 cm 地面解析度之數位航空影像立體對、與 RTK-GPS 進行控制點測量，製作立霧溪河口附近沖積扇及河口河階之高解析度地形，與不同高度河階地形剖面，並利用質量守恆(Mass balance)概念推導出階地崖面隨時間演育的擴散方程式，進行河階形成演育之相對定年。初步結果顯示立霧溪河口處 100 m 高度以下兩岸都至少有 4 個河階面，最近河床河階至最高位河階外形有明顯逐漸變緩趨勢。</p> <p>假設位於距今河床高度 100 m 的富世遺址為距今約 2000 年前麒麟文化結束時期的河階面，計算出來的長期抬升速率上限約為(100 m/2000= 50 mm/yr)，以合流處立霧溪河道高度 81m 高處之³⁶Cl露出水面定年為 1610 年與 150 m 處之年代為 3850 年 (Schaller et al. , 2005)，假設等速抬升，可推測距河道高度 100 m 露出水面年代約為 2230 年，長期抬升速率約 45 mm/yr，約為短期速率(16.6 mm/yr)的 2.7 倍。</p>
中文關鍵字	數位航空影像 質量守恆 擴散方程式 相對定年 立霧溪
英文關鍵字	digital aerial image mass balance diffusion equation relative dating Liwu River

編號	282
議程代碼	2-R-G1-1
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形
中文題目	應用永久散射體干涉技術觀測雲林地區之地表變形
英文題目	Application of Persistent Scatters SAR interferometry in monitoring the surface deformation of Yunlin area
作者	陳怡安 [工業技術研究院能源與環境研究所] 洪偉嘉 [工業技術研究院能源與環境研究所] 黃金維 [國立交通大學土木工程學系] 張中白 [國立中央大學太空及遙測研究中心] 顏君毅 [國立東華大學地球科學研究所] 楊勤儀 [工業技術研究院能源與環境研究所] 盧志恆 [國立中央大學太空及遙測研究中心]
摘要	<p>合成孔徑雷達差分干涉技術(DInSAR)已被證明為一種有效的區域變形監測工具，但對於高山、高溼度、多植被的台灣地區而言，較適用於平原都會地區，而對於濱海地區、山區及植被茂盛的地區，因地表特徵物易隨時間變化及大氣遲滯效應等的影響，使得干涉測量結果的精確性仍有改進的空間。</p> <p>為了克服傳統 DInSAR 技術的限制，本研究使用永久散射體干涉技術(Persistent Scatters SAR Interferometry, PSI)，以台灣中部之雲林地區為例，選取該區 2006 至 2008 年共 20 幅 ENVISAT 影像，將原本 DInSAR 處理中，由衛星軌道差異、DEM、大氣遲滯效應及地表物非同調性引起的誤差降低，進而提高干涉測量成果之精確度與可信度，同時結合雲林地區之水準測量資料進行資料交互驗證。</p> <p>由研究成果顯示，水準測量與 PSI 兩者所監測到的下陷趨勢相當一致，在雲林虎尾鎮及土庫鎮具有顯著的下陷趨勢，而 PSI 成果甚至監測到台塑離島基礎工業區內，具有南北向差異沉陷的現象。在資料驗證方面，使用 2006 至 2008 年水準測量資料，將研究區域內所有水準點位上 PSI 成果及水準測量成果進行比較，亦顯示出兩種大地測量方法獲得之地表變形速率的一致性。</p>
中文關鍵字	地表變形 永久散射體 雷達干涉測量
英文關鍵字	surface deformation persistent scatters radar interferometry

編號	283
議程代碼	2-R-G1-2
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形
中文題目	單頻 GPS 連續觀測網在花蓮地區之測試及初步結果
英文題目	Application of Persistent Scatters SAR interferometry in monitoring the surface deformation of Yunlin area
作者	邱淑貞 [中央研究院地球科學所] 李建成 [中央研究院地球科學所] 陳嘉俞 [台灣大學地質科學所] 姜國彰 郭隆晨 [中央研究院地球科學所] 陳宏宇 [中央研究院地球科學所]
摘要	<p>本研究在花蓮地區佈設單頻 GPS 連續觀測網，並檢視其應用於地殼變形測量資料的精準度，也進一步分析及討論獲得之地體構造意義。單頻 GPS 連續觀測站是比照雙頻 GPS 連續站的方式做長時間且連續的觀測，且因本研究區域不大，基線較小，使用單頻 GPS 觀測儀也能精準的記錄觀測網內各點連續的地殼變形運動。除了其費用比傳統雙頻 GPS 低很多外，也期許能取代定期定點的測量，節省大量的物力及人力。本研究的測試地點為花蓮地區，主要因菲律賓海板塊從海岸山脈地區逆衝至歐亞大陸板塊之上，到花蓮以北的蘇花公路地區轉為向北隱沒到歐亞大陸板塊之下，而花蓮市縱谷北端地區為轉折點，也造就了此地區有著更為複雜的活動地質構造。例如，海岸山脈在花蓮市南方逐漸由陸地沒入海中、縱谷最北端沖積扇在花蓮市東北端有一地形上有點突兀之米崙台地、花蓮市北側則有約 3 公里長的北埔構造脊。在地震上，1951 年引發規模 7.3 的花蓮大地震，造成了米崙斷層沿著米崙台地西緣地表嚴重的破裂，有 1.2 公尺的垂直抬升和 2 公尺的左移量。以上這些地質構造的活動特性，及其與地體構造轉折點的關聯，則是本研究的主要探討內容。因此測量網跨越整個花蓮市及周遭地區之縱谷北端沖積扇，南至海岸山脈北端、西至中央山脈山腳。點位選擇為了方便設站所需要的電力及網路，以學校及公營單位為設站的首要考量，最北至新城鄉的大漢技術學院，最南至吉安鄉的光華國小，最西至吉安鄉的南華國小，最東至花蓮市的奇萊鼻燈塔，選擇建築物透空良好的地點裝設，並利用網路即時將資料傳回台北中央研究院地球科學所資料中心。在於資料的後處理上是使用 Bernese 5.0 解算，以澎湖白沙 S01R 為基準點，並加入本研究區域內的雙頻 GPS 連續觀測站的觀測資料來解算，以得到各點的相對位移量。一年多的測試過程中，我們發現雖然資料仍會受到網路不穩、人為干擾或是氣候等因素，影響測量的品質，但大致還可以得到相當不錯的座標解。我們認為在經費有限的情況下，或者是對小區域要佈設高密度的測量網，單頻 GPS 連續觀測網是一個非常值得考慮的大地衛星測量方法。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	284
議程代碼	2-R-G1-3
子題	Geodesy : G1 測地學與活動地殼變形
中文題目	利用 Jason-1/-2 衛星測高儀電離層探測資料探討電離層模型之差異
英文題目	Bias determination of ionosphere models using Jason-1/-2 satellite altimeters
作者	林宇晨 [中正大學應用地球物理與環境科學研究所] 鄭凱謙 [中正大學應用地球物理與環境科學研究所] 蔡龍治 [國立中央大學太空與遙測中心]
摘要	<p>觀測電離層變化大多是利用地面雷達系統遙測或是衛星探測，其中衛星觀測因全球涵蓋範圍大以及有連續觀測的特性，因此適合做全球性探測。現有電離層模型有包括經驗模型和有含有使用觀測量並用數學模式表示法的模型。本文擬探討因不同觀測方法衍生出的電離層模型之偏差量。</p> <p>本研究討論三種不同的電離層模型，其中包含國際參考電離層模型(International Reference Ionosphere, IRI)、全球性電離層模型(Global Ionospheric Model, GIM)與台灣自主電離層數值模型(TaiWan Ionospheric Model, TWIM)。IRI模型是一個全球性的電離層經驗模型，提供電離層的電子與正離子濃度、溫度、粒子漂移速度等，而GIM模型為歐洲軌道測定中心(Center for Orbit Determination in Europe, CODE)利用全球GPS(Global Positioning System, GPS)連續站雙頻載波相位的電離層延遲量算出垂直全電子量(Vertical Total electron Contents, VTEC)所訂定，TWIM利用福爾摩莎衛星三號(FormoSat-3/COSMIC, F-3/C)實際的GPS掩星(GPS Occultation)觀測資料所開發的經驗模型(empirical model)。此三種模型的資料來源不同，因此本研究中擬以衛星測高儀(Satellite Altimetry)(Jason-1 和 Jason-2)電離層實測資料加以驗證前述電離層模型間的偏差值。以全球資料分析，結果發現IRI在夜晚的時候數值平均高於GIM模型約 2 TECU(TEC Unit, TECU, $1 \text{ TECU} = 10^{16} \text{ electrons/m}^2$)而GIM模型在白天數值平均高於IRI模型約 10TECU。GIM和TWIM之間無論日夜皆有約 5 TECU之差距，但是在赤道異常(Equatorial Anomaly, EA)的區域偏差值約為 8 TECU。在衛星測高儀的比較上，初步結果指出GIM與測高衛星Jason-1 之間有一正偏差值，其值約在 3 – 4 TECU，同樣的GIM和Jason-2 之間也有一正偏差值，其值約-2 – 0 TECU。因此，由初步結果發現，在不同的觀測方法及不同的模型中，所測量或產生的電離層數值有數個TECU的偏差值存在。若要整合其之間數值，必須要先了解不同模型中的差異。</p>
中文關鍵字	電離層 衛星測高儀 全球定位系統
英文關鍵字	IRI GIM TWIM jason

編號	93
議程代碼	1-S-HZ1-1
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	石門水庫集水區之暴雨事件對山崩及輸砂量的關係
英文題目	The relationship between rainstorm, landslide and sediment discharge in Shimeng reservoir
作者	鄒年喬 [國立台灣大學地質科學研究所] 陳宏宇 [國立台灣大學地質科學研究所]
摘要	<p>降雨的特性在過去研究中被指出是觸發集水區崩塌的重要因子。本研究嘗試利用中央氣象局雷達定量降雨系統 (QPESUMS) 所收集的雨量資料，以及撞擊式雨滴譜儀 (JWD) 在颱風期間的觀測資料，來探討 2005 年瑪莎颱風及 2008 年辛樂克颱風在石門水庫集水區內的降雨相對於山崩及輸砂量的影響關係。由 JWD 的觀測得知，當降雨強度超過 40 mm/hr 時，單位面積每毫米的降雨動能會趨近於 $29 \text{ J/m}^2\text{-mm}$。從降雨動能的統計發現，秀巒子集水區在兩次颱風事件中，單位面積所累積的降雨動能皆超過 17000 J/m^2，為所有子集水區中分布最高者，其輸砂量佔了全區的 45% 以上。另外，從福衛二號衛星影像判釋發現，研究區內的崩塌率，在兩次颱風事件中分別為 1.03% 及 0.96%，並沒有明顯的差異，而區域內的澳底層、乾溝層及大桶山層，之崩塌面積佔了全區的 80% 以上，其中又以大桶山層的 33% 為最高，這與其岩石強度 57.1 MPa，以及單位體積節理數約 19.5 條/m^3 有相當之關連性。但是，瑪莎颱風的新生率 74.7% 及重現率 31.9%，比辛樂克颱風的 66.1% 及 24.6% 高的，這可能與瑪莎颱風於 44 小時內的累積雨量 632.5 mm 有關。</p>
中文關鍵字	崩塌 輸砂 降雨 動能
英文關鍵字	Landslide Sediment discharge rainfall kinetic energy

編號	94
議程代碼	1-S-HZ1-2
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	卑南溪及花蓮河流域的懸浮沉積物與山崩在颱風事件中之相對應關係
英文題目	The relationships between suspended sediment and landslide in typhoon events along the catchments of Beinan and Hualian River
作者	曾禹倫 [台灣大學] 陳宏宇 [台灣大學]
摘要	<p>本研究利用同步輻射光源進行 X 光繞射，嘗試來了解卑南溪及花蓮河流域之懸浮沉積物所含礦物組成之變化。另外以福衛星 2 號影像資料，來判釋本研究區域在 2008 年至 2009 年間崩塌地的分布狀況，並與集水區內的流量、降雨量等資料，來探討懸浮沉積物中所含礦物種類、含量與山崩間的相對應關係。</p> <p>調查結果顯示，卑南溪各子集水區在辛樂克颱風後之崩塌率介於 0.24% 至 1.78% 之間，莫拉克颱風後崩塌率介於 0.41% 至 4.5% 之間，其中以鹿野河流域之崩塌率最高。花蓮溪各子集水區在辛樂克颱風後崩塌率介於 0.08% 至 2.90% 之間，莫拉克颱風後崩塌率介於 0.09% 至 3.72% 之間，其中以壽豐河流域崩塌率最高。另外從卑南溪及花蓮溪的採樣發現，本研究區內之礦物主要是以石英、黑雲母、白雲母及黏土礦物為主。當流量小於 $40\text{m}^3/\text{s}$ 時，其細顆粒(小於 0.01mm)之含量與流量呈現正相關。當流量大於 $40\text{m}^3/\text{s}$ 時，其細顆粒之含量會降低至 10% 左右。莫拉克颱風前黏土礦物的含量平均小於 7%，颱風後則大於 10%，此意義顯示，颱風事件不僅造成集水區內之崩塌率的提高，也導致較多的黏土礦物流入河道，增加了懸浮沉積物中的礦物含量。</p>
中文關鍵字	懸浮沉積物 X 光繞射 崩塌率
英文關鍵字	suspended sediment x-ray landslide ratio

編號	95
議程代碼	1-S-HZ1-3
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	應用空載光達與航照以物件導向影像分析法做崩塌地自動偵測
英文題目	Automatic Landslides Detection Using Object-Oriented Image Analysis on Aerial imagery and Airborne LiDAR Data
作者	鄭智仁 [成功大學]
摘要	<p>以往應用遙測技術進行崩塌地自動判識所使用資料多以衛星影像為主，但受限於空間解析度不足，其精度亦受局限。而空載光達及航空照片所產生之高精度及高解析度遙測資訊可克服此問題。本研究提出使用同時同地測得的空載光達資料與高解析度正射影像，以物件導向影像分析法(Object-Oriented Image Analysis, OBIA)全自動判識崩塌地範圍。空載光達所產製的數值高程模型其山區高程精度可達 0.5~1m，且光達具多重回波特性可產製數值地表模型(DSM)；而航空照片的解析度可高達到數十公分等級，這些資料可以做到比以往更準確且更可靠的分析成果。物件導向式影像分析法為模擬人類視覺的分析法，可依照全幅影像中的波譜特徵先切割出地物區塊，再以此地物區塊為分析單位，針對影像地物的地形特徵、形狀及相對位置等特性做分析，進一步分類。本研究使用取樣間距 1m 之航照正射影像、DSM 及 DEM，接著利用物件導向影像分析法分析數種幾何與輻射特徵，如綠度指標、物高模型(DSM-DEM)、坡度、紋理、等進行影像分割，再加上形狀、坡向與崩塌方向等地形因子偵測出崩塌地。例如，形狀分析可分辨出道路、農田等人為開發地；而根據坡向與崩塌方向的關係，可有效的區別出道路與崩塌地，提高自動判識的準確度，實驗成果顯示本研究所提出之崩塌地偵測方法其精確度可達 70% 以上。且可減少人工程序，達到高度自動化，並可為大量影像進行自動化批次處理，快速建立全台崩塌地災害資料庫，以期能對災害防治做出貢獻。</p>
中文關鍵字	物件導向 影像分析 崩塌地 空載光達
英文關鍵字	Object-Oriented Image Analysis Landslides Airborne LiDAR

編 號	96
議程代碼	1-S-HZ1-4
子 題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	運用 SPOT 影像探討莫拉克風災於南台灣所造成之地表變化
英文題目	Detecting the surface change in southern Taiwan during typhoon Morakot by SPOT images
作 者	黃志杰 [國立中央大學地球物理研究所] 張中白 [國立中央大學太空遙測中心]
摘要	<p>Typhoon Morakot, struck Taiwan on August 8, 2009, had caused serious damage in southern Taiwan. Considerable amount of precipitation during very short period caused floods, debris flows and landslides in many areas, impacting not only in mountainside but also some urban regions. Hsiaolin Village located on the riverside of Nantzuhsien River in Kaohsiung county has been washed away and covered by the debris flows during the disaster, inducing people to pay much attention on potential typhoon hazard.</p> <p>Entering devastated areas may still be difficult and dangerous, but remote sensing technique can comparatively provide a safer and more effective way to analyze a target area. In this research, we aim at Hsiaolin Village using SPOT images before and after the typhoon Morakot to reconstruct digital elevation models (DEM) for analyzing the ground deformation. We will measure the debris flows area caused by this event and try to identify fragile and unstable areas in this study. This result can help us to model the kinematics of large debris flow and to mitigate the future geohazard.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	SPOT DEM Typhoon Morakot Hsiaolin surface change

編號	97
議程代碼	1-S-HZ1-5
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	台北盆地震度微分區
英文題目	Seismic Microzonation of Taipei Basin
作者	鄧子軒 [國立中央大學應用地質研究所] 李錫堤 [國立中央大學應用地質研究所]
摘要	<p>本研究利用中央氣象局的臺灣強地動觀測網(TSMIP)中，台北盆地內與盆地周圍的強震站地震資料，以及中央大學應用地質研究所所蒐集的台北盆地土壤資料。利用土壤資料建立松山層的土壤模型，使用 SHAKE 程式模擬，從盆地周圍強震站挑選地震，於景美層頂部輸入地震，分別計算台北盆地內 200×200m 網格大小，每個網格點的反應譜，並從反應譜去推估轉角週期，以轉角週期對台北盆地做出適當的微分區，並將台北盆地的液化潛勢加入討論。</p> <p>本研究蒐集 1994~2003 年間規模 6.0~6.5ML 的中大型地震，於盆地附近強震站的地震記錄，分別計算反應譜。藉由觀察反應譜，找出位於岩盤，且較不受地形效應干擾的測站，以該測站做為參考測站。利用該測站的地震記錄，做為 SHAKE 程式模擬用的加速度資料。而為了驗證 SHAKE 程式模擬的準確性，使用 SHAKE 程式模擬所得到的反應譜，與位於盆地內強震站真實地震記錄所計算的反應譜做比對。</p> <p>本研究以 0.4 秒為一個區間，移動區間找出等加速度段，並以 1.0 秒為區間找出等速度段，利用反應譜推估轉角週期。最後以轉角週期為依據，並將土壤液化潛勢加入做探討，提出微分區圖。</p>
中文關鍵字	台北盆地 微分區 轉角週期
英文關鍵字	Taipei Basin seismic microzonation corner period

編號	98
議程代碼	1-S-HZ1-6
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	降雨誘發山崩潛感分析模型之土壤力學參數逆分析實際案例
英文題目	back analysis of mechanical parameters based on TRIGRS
作者	陳麒任 [國立中央大學應用地質研究所]
摘要	<p>土壤力學參數（凝聚力、摩擦角）逆分析經常使用在單一邊坡，卻鮮少用於廣域山崩，其原因為廣域山崩的不確定性和模擬難度的增加。然而降雨誘發廣域山崩潛感分析模型對於土壤力學參數相當敏感，且土壤力學參數取得不易，故參數逆分析成為降雨誘發山崩潛感分析重要的一環。本研究以民國 90 年桃芝颱風降雨事件，埔里鎮通往仁愛鄉之投 71 線道路為主要研究區域。假設研究區域為均值區域，利用 TRIGRS 模型配合山崩目錄進行土壤力學參數逆分析（試誤法），以真實山崩網格與模擬山崩網格的交叉比對判斷參數的適用性。結果顯示土壤力學參數逆分析可近似於真實土壤力學參數。</p>
中文關鍵字	淺層山崩 逆分析 土壤力學參數
英文關鍵字	TRIGRS shallow landslide back analysis parameter

編號	329
議程代碼	2-R-HZ1-1
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	莫拉克颱風台東地區沿海河系崩塌與土石流發生特性分析
英文題目	A study of the occurrence of landslides and debris flows after the Morakot typhoon in the Seaboard River of Taitung district
作者	黃煌坤 [國立成功大學地球科學系] 陳志豪 [國立成功大學防災研究中心] 林慶偉 [國立成功大學地球科學系]
摘要	<p>本研究結合地理資訊系統之空間分析功能，針對台東地區知本溪、太麻里溪、金崙溪流域作為研究區域，流域面積約為 619.47 平方公里，區域內地形大致呈西高-東低走向，最高為海拔 3,090 公尺，利用福衛二號衛星影像所判釋之崩塌及土石流結合各個因子，進行分析研究區域內 2009 年莫拉克颱風所觸發崩塌及土石流發生之趨勢與特性。</p> <p>在莫拉克颱風事件後，在本流域共誘發了 4,238.56 公頃的新增崩塌地，在級序一的河道誘發了 64 條土石流及級序二的河道誘發了 36 條土石流，本流域中主要是以板岩帶為主，其次是片岩，其中新增崩塌主要分佈在板岩帶中，崩塌面積為 4,106.84 公頃，其崩塌比例為 7.88%，片岩帶中崩塌面積為 130.10 公頃，其崩塌比例為 1.74%，級序一河道中有發生土石流分佈在板岩帶為 61 條，片岩區有 3 條，級序二河道中有發生土石流分佈在板岩帶中 36 條。</p> <p>利用全台 40 米解析度之數值高程模型(DEM)對於坡度的轉換，進行坡度因子的分析，在新增崩塌部份崩塌主要集中在 30 度~40 度的區間內，崩塌面積為 2,001.73 公頃，其次為 20 度~30 度的區間內，崩塌面積為 1,052.69 公頃，崩塌比例較高的區間為 50 度~60 度，其崩塌比例為 12.07%，其次為 40 度~50 度之坡度區間，其崩塌比例為 11.10%，並且崩塌比例有隨著度區間數值增加而上升的趨勢，在級序一的河道中其集水區的平均坡度為 31.32 度，其平均長度為 695.90 公尺，在級序二的河道中其集水區的平均坡度為 30.88 度，其平均長度為 1,928.15 公尺。</p>
中文關鍵字	台東沿海河系 崩塌 土石流
英文關鍵字	seaboard river Taitung district Landslides Debris flows

編號	330
議程代碼	2-R-HZ1-2
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	都會區周緣坡地山崩潛勢評估
英文題目	Landslide Susceptibility Zonation in Slope Land of Urban Area
作者	鄭錦桐 [財團法人中興工程顧問社] 沈哲緯 [財團法人中興工程顧問社] 黃春銘 [財團法人中興工程顧問社] 謝寶珊 [財團法人中興工程顧問社] 陳宏仁 [經濟部中央地質調查所] 紀宗吉 [經濟部中央地質調查所]
摘要	<p>中央地質調查所於 96 年起執行為期 4 年之「地質敏感區災害潛勢評估與監測計畫」，本研究成果係屬該計畫之山崩潛勢評估成果，主要針對都會區周緣坡地進行山崩潛勢評估工作，以統計法歸納山崩潛勢因子率定山崩潛勢等級，期能落實災前預警功能之目的。</p> <p>研究範疇將整合中部(96 年度)、南部(97 年度)、北部(98 年度)、東部(99 年度)共 101 圖幅(1/25,000 地形圖範圍)之山崩目錄及潛勢因子，依據七大地質區、三大岩類與工程地質參數等評估因素，建立全台都會區周緣坡地地質分區，據此建置各地質分區之山崩潛勢評估模式。主要工作項目包含各豪雨事件型山崩目錄建置、斜坡單元電腦自動劃分系統、山崩潛勢因子篩選及山崩潛勢評估模式建立等。</p> <p>研究執行方面，將以衛星影像判釋及建置各豪雨事件型山崩目錄；利用數值高程模型(DEM)，以自行開發的 ArcGIS 9.X 程式模組建置斜坡單元；另由山崩潛勢因子初選因子中挑選出五類適合斜坡單元應用之潛勢因子，經由因子統計及相關性分析後，將可確立各地質分區之潛勢因子，並藉此建立其山崩潛勢模式，用以鑑別各地質分區山崩特性。此外，無外部因子山崩潛勢模式包含岩屑崩滑型、岩體滑動型及落石型等山崩潛勢模式，主要以羅吉斯迴歸進行模式建置。當潛勢模式建置完成後，將依其潛勢值高低劃分高、中高、中、低等四個等級。此外，考量外部因子(雨量因子)建構豪雨誘發山崩潛勢分析模式，境況模擬不同雨量強度與特定重現期雨量山崩潛勢值，提供相關防災單位即時評估豪雨來臨前及過程中，各斜坡單元之山崩潛勢，以利未來進行都會區周緣坡地之災前維護及山崩預警發布。</p>
中文關鍵字	山崩目錄 地質分區 斜坡單元 山崩潛勢因子 山崩潛勢評估模式
英文關鍵字	

編號	331
議程代碼	2-R-HZ1-3
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	證據權重法運用於預測崩塌地潛勢之研究--以大漢河流域為例
英文題目	Apply Evidence Weighting Model in Landslide Susceptibility Evaluation : An Example from the Taken River Watershed
作者	羅昱婷 [成大地科所] 林慶偉 [成大地科所]
摘要	<p>本研究主要的目的在於建立崩塌地潛勢圖，以作為坡地規劃及民眾防災之預警，選定大漢河流域為研究範圍，2004年8月艾利(AERE)颱風後所誘發的崩塌地為研究對象，利用定量的證據權重法(Evidence Weighting Model)結合地理資訊系統(GIS)之空間分析功能，選取坡度、坡向、曲率、水系距離、道路距離、地層、高程等七項地質、地形因子，將以上述各因子進行排列組合，經過統計疊加每一因子的權重值並將崩塌地發生的危險度加以分級，如此可取得數種山崩潛感模型，將各模型繪製出成功率曲線(success rate curve)，比較成功率曲線下之底面積，即可取得最佳之山崩潛勢圖。</p> <p>結果顯示利用坡度、坡向、道路距離、地層、高程等五項因子所建立之山崩潛勢圖是最佳的模型，根據此模型繪製之成功率曲線，曲線下面積達77%，極危險區及次危險區即能解釋81%的山崩，此外，再利用2005年7月海棠(HAITANG)颱風過後產生之崩塌地加以驗證，發現有39.8%的崩塌出現在極危險區，極危險區及次危險區內出現之崩塌地高達71.5%，由此可知證據權重法能為未來山崩風險評估提供另一項客觀而有效的研究方法。</p>
中文關鍵字	大漢溪 證據權法 土石流
英文關鍵字	Dahan River weights of evidence debris flow

編 號	332
議程代碼	2-R-HZ1-4
子 題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	證據權法在土石流危險度評估中的應用—以大漢河流域為例
英文題目	Assessment of debris flow risk based on weights of evidence model: A case study in the Dahan Watershed
作 者	汪哲誼 [國立成功大學地球科學系] 林慶偉 [國立成功大學地球科學系]
摘要	<p>本研究以大漢河流域(依級序劃分，大小共 3491 條河流)，受到卡玫基(KALMAEGI)颱風及鳳凰(FUNG-WOMG)颱風而造成土石流發生的溪流為對象。以量化的證據權法作為研究方法，希望能建立溪流發生土石流危險度評估圖，以利後續土地規劃並能作為民眾防範災難的預警。在因子的選取上，本研究不包含保全因子，而是選用研究區域的地層、岩性、坡度、坡向、曲率及高程圖層作為影響土石流發生的地質、地形因子。</p> <p>證據權法(Weights of evidence)採用統計分析模式，將影響土石流發生的地質、地形因子，經過統計疊加每一因子的權重值而得到土石流發生危險度分級。此方法可避免主觀的評價因素選擇及主觀的權重值賦予，因為每一個因子對土石流危險度分級的貢獻是奠基於此因子的權重值。影像來源為 8 公尺解析度之福衛 2 號衛星影像及 40 公尺解析度之數值高程模型(DEM)；利用地理資訊系統(GIS)空間分析功能，將上述各種影響因子進行分級，建立權重圖層。本研究所得到的分析結果描繪出成功率曲線，顯示該期影像近 45%的土石流發生會落在前百分之二十的危險度分級中。</p>
中文關鍵字	大漢溪 證據權法 土石流
英文關鍵字	Dahan River weights of evidence debris flow

編號	333
議程代碼	2-R-HZ1-5
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	旗山河流域崩塌對土石流之影響
英文題目	The Effect of Landslides and Debris flows in Chi-san River
作者	周述芝 [國立成功大學地球科學系]
摘要	<p>本研究以高屏溪上游的旗山河流域為研究區域，旗山溪又名楠梓仙溪，集水區面積 842 平方公里，分佈於嘉義縣東端及高雄縣東北半葉的西部。</p> <p>利用河川級序的概念，結合地理資訊系統空間分析的功能，透過 2008 年卡玫基颱風、辛樂克颱風及 2009 年莫拉克颱風共三個降雨事件，共四張福衛二號衛星影像進行崩塌及土石流的判釋分析，在 2008 年卡玫基颱風事件中共觸發了 727.25 公頃的新增崩塌，而在辛樂克颱風事件中共觸發了 566.07 公頃的新增崩塌，在 2009 年莫拉克颱風事件中共觸發了 3,239.60 公頃的新增崩塌。</p> <p>在 2008 卡玫基颱風及辛樂克颱風兩期降雨事件中所產生級序一的土石流共有 17 條，級序二的土石流共有 17 條，級序三的土石流共有 12 條及級序四的土石流共有 2 條，主要分佈於堅硬的砂頁岩層中，進一步探討有發生土石流之河道集水區內的崩塌比例，研究結果發現在崩塌比例較高的集水區較容易有土石流的產生，其級序一有發生土石流的河道中有 90% 其集水區內崩塌比大於 2.04%，其級序二有發生土石流的河道中有 90% 其集水區內崩塌比大於 1.30%，其級序三有發生土石流的河道中有 90% 其集水區內崩塌比大於 0.55%，而在 2009 年莫拉克颱風中所產生級序一的土石流共有 161 條，級序二的土石流共有 109 條，級序三的土石流共有 42 條及級序四的土石流共有 12 條，在級序一有發生土石流的河道中有 90% 其集水區內崩塌比大於 4.08%，級序二有發生土石流的河道中有 90% 其集水區內崩塌比大於 2.47%，級序三有發生土石流的河道中有 90% 其集水區內崩塌比大於 1.96%。</p>
中文關鍵字	旗山溪 崩塌 土石流
英文關鍵字	Chi-San River Landslide Debris flow

編號	334
議程代碼	2-R-HZ1-6
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	崩塌對土石流之影響-以隘寮溪為例
英文題目	The Effect of Landslides and Debris flow : Ai-Liao River
作者	蔡啟仁 [國立成功大學地球科學系]
摘要	<p>本研究引用河川級序的概念，結合地理資訊系統之分析功能，針對隘寮溪流域，在 2005 年海棠、2008 年卡孜基颱風、辛樂克颱風、2009 年莫拉克颱風豪雨事件中，以 6 期福衛 2 號衛星影像進行崩塌與土石流之判釋，並以 40 公尺解析度之數值高程模型(DEM)進行土石流發生地形條件篩選與分群，進而討論集水區內新增崩塌的多寡對於不同級序之河道是否發生土石流的影響，以了解集水區內土砂生產量對土石流發生與否之影響。</p> <p>經由統計分析結果顯示，海棠颱風、卡孜基颱風、辛樂克颱風及莫拉克颱風所觸發的新增崩塌分別為 701.88 公頃、604.08 公頃、478.31 公頃及 4324.58 公頃，在海棠颱風、卡孜基颱風及辛樂克颱風事件中產生土石流級序一 106 條、級序二 87 條、級序三 41 條及級序四 15 條，主要分佈在板岩及片岩帶中，而各級序多數有發生土石流的溪流其集水區內崩塌比例較高。研究結果顯示各級序一至三中有發生土石流的溪流中其 90%之集水區崩塌比例分別大於 0.57%、0.35%、0.27%，在莫拉克颱風事建中所產生的土石流級序一至級序四的土石流數量分別為 91 條、101 條、53 條及 20 條，其中級序一至級序四有發生土石流集水區中有 90%之崩塌比大於 6.91%、4.07%、4.00% 及 3.25%。</p>
中文關鍵字	隘寮溪 崩塌 土石流
英文關鍵字	Ai-Liao River Landslide Debris flow

編號	335
議程代碼	2-R-HZ1-7
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	山崩對於侵蝕速率的影響與貢獻：以九份二山山崩震後侵蝕為例
英文題目	Erosional Rates of Tectonically Active Mountains: Case Study from the Chiufenershan Landslide, Central Taiwan
作者	呂喬茵 [國立中央大學地球科學系] 詹瑜璋 [中央研究院地球科學研究所] 張國楨 [台北科技大學土木工程學系] 陳柔妃 [中國文化大學地質系]
摘要	<p>在集集大地震前的一些研究已經指出，台灣近三十年的侵蝕速率比百萬年前高出十倍，主要是受到頻繁的地震以及颱風的影響，提高了逕流的沖刷能力。其中地震和颱風時常造成的山崩與土石流便是影響台灣侵蝕速率的一個重要因素，因此為了瞭解山崩對於侵蝕速率的影響與貢獻，我們選擇了九份二山山崩進行研究與探討。九份二山山崩為 1999 年集集大地震所造成的大型山崩之一，我們使用 ArcGIS 軟體來處理地震前後的數值高程模型(DEM)，利用地震前 1998 年與地震後 1999 年的 DEM 計算土石崩塌量與分佈，以及 1999、2002、2008 年的 DEM 分析山崩過後當地侵蝕速率的變化情形，我們得到 1999 年十一月到 2008 年五月這段期間的年平均侵蝕速率約為 89mm/yr，是台灣年平均侵蝕速率 6mm/yr 的 15 倍，其中 1999 年到 2002 年四月的年平均侵蝕速率為 30mm/yr，而 2002 年四月到 2008 年五月的年平均侵蝕速率則高達 113mm/yr，我們整理了山崩附近的三個雨量站，分別為北山、集集、大觀的資料，以瞭解兩段時間侵蝕速率有如此大的差異之原因，推論當雨量到達一定門檻值時，對於侵蝕量的影響將會劇增，並進一步計算了這兩段時間內的降雨強度，大雨(>50mm/day)、豪雨(>130mm/day)、大豪雨(>200mm/day)、特大豪雨(>350mm/day)的年平均次數，發現後半段時間的年平均降雨量、降雨日數以及降雨強度都較前半段時間高許多，更重要的是，這兩段時間的侵蝕量比值與豪雨以上之年平均發生次數的比值相近，約為 1:4，所以我們認為，130mm/day 的降雨強度次數為影響山崩地區侵蝕速率變化的重要門檻值。從所歸納出的數據中得知，雨量強度為影響侵蝕速率不可或缺的重要因素，並且有一門檻值的存在，而此一門檻值是否僅適用於土石鬆軟的山崩地區、雨量強度與侵蝕速率的關係將會在未來繼續做探討。</p>
中文關鍵字	山崩 地震 數值高程模型 侵蝕速率 台灣
英文關鍵字	Landslide Earthquake DEM erosional rates Taiwan

編號	336
議程代碼	2-R-HZ1-8
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	初探莫拉克颱風期間台東地區災害成因之研究
英文題目	The Preliminary Study of Disaster Causes in Taitung During Typhoon Morakot
作者	陳信宇 [國立東華大學地科所] 顏汝芳 [國立東華大學地科所] 劉瑩三 [國立東華大學地科所] 顏君毅 [國立東華大學地科所]
摘要	<p>莫拉克颱風挾帶的廣大雲雨帶在台灣降下豐沛的雨量，在西部地區造成嚴重的人員傷亡，故焦點與資源多投注在西部，所幸東部地區人口密集度不如西部，與西部地區受災情形相較下，人員傷亡得情形較不嚴重。但由於太麻里溪的暴漲，讓東部地區往南部的交通全部中斷，資源只能透過西部的運輸路線才能到達，消耗太多寶貴的時間，不僅即時的救援有所耽誤，也造成整個東部交通幹線的癱瘓。</p> <p>莫拉克颱風在東部地區造成災害如下所述：台東太麻里溪因雨量過大，原河道不足以排洪，導致下游河段潰堤，鄰近太麻里溪出海口的部落因河道潰堤而盡被泥沙掩蓋。知本溪亦因上游山區豐沛的雨量，下游急速沖刷、侵蝕河道，導致位於攻擊坡的金帥飯店地基被淘空而倒塌。而鹿野溪源頭位於延平鄉與茂林鄉交界區，上游累積豐沛的水量，造成位於下游河段的紅葉溫泉被暴漲的溪水淹沒。</p> <p>近期的一些氣象報告顯示，台灣暴雨發生的頻率有趨於縮短的現象，加上聖嬰現象的影響，較大的雨勢可能提前到來，而太麻里溪復原工程尚未完工，災害隨時有可能再次發生。本研究將利用資料蒐集、現地勘查、野外基本測量淤積範圍(GPS)等方法，進行初步探究，以期能整合出受災的因素，再進一步分析雨量與河川流量，期許能與災害的發生因素做某種程度的關連性比較，或許是暴雨的發生頻率，亦或許是河川最大的河水承載量，進而避免災害的發生。</p> <p>而根據數據的分析，莫拉克颱風期間得最高水位記錄推估約高於近十年平均水位六公尺，此水位資料為近十年來最高，且重現週期小於五年，便造成如此的破壞；而高於平均水位十公尺的重現週期為二十年。綜合上述資料可初步推論東部受災原因包括：暴漲的溪流不斷地沖擊攻擊坡，造成底部掏空，形成崩塌地，進而導致道路坍方，也使得碎屑沈積物堆積在河床、坡地與河階地上。而過多的雨量，讓河水氾濫攜帶大量沙石，是造成淤沙災害的重大因素。人工護堤強行讓河道轉彎，使河岸區域受到水流強烈地沖刷，護堤設施也受到侵襲，隨著溪水暴漲、水位增高，終而造成全面的潰堤，是形成災害的主因。</p>
中文關鍵字	莫拉克颱風 災害成因
英文關鍵字	Typhoon Morakot Disaster Causes

編號	337
議程代碼	2-R-HZ1-9
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	水平迴圈電磁波法應用於地質災害救助之可行性評估：以台灣小林村為例
英文題目	Evaluation of Using HLEM Method to Hazard Relief : A Case Study in Siaolin Village, Taiwan
作者	王子賓 [國立中央大學地球物理研究所] 陳建志 [國立中央大學地球物理研究所] 蔣加勤 [清雲科技大學空間資訊與防災研究中心] 鄭智鴻 [清雲科技大學空間資訊與防災研究所] 劉興昌 [清雲科技大學空間資訊與防災研究中心]
摘要	<p>2009 年 8 月，位於台灣南部高雄縣甲仙鄉的小林村，受到莫拉克颱風帶來的豪雨誘使村莊東側的獻肚山發生大型山崩與土石流，落下的土石於村莊西側的旗山溪形成一堰塞湖，整個小林村受到山崩、土石流與隨後而來堰塞湖潰決整個被埋入土石之下。災害發生之後，政府與軍方進駐救災，然而，超過 20 公頃的土石覆蓋面積，超過 2000 萬立方公尺的土石量，欲於現場開挖救助猶如大海撈針讓人無所適從。本研究係使用水平迴圈電磁波法 (Horizontal Loop Electromagnetic) 於災後小林村原址所進行的全面性探測，探測結果中所顯現的導電度異常區與原本小林村中部分建築物的位置相符合，表現出此方法的可行性。而近年來全球定位系統的儀器發展愈見快速且輕便，地理資訊系統軟體的功能性亦大增，本研究將地球理方法中的水平迴圈電磁波方與全球定位系統及地理資訊系統軟體相結合，可以在最短的時間內將災區的異常位置定出。施作快速、準確、輕便且影響範圍小係此一結合的最大優勢，而提供有效的資訊供給救災單位參考，亦可盡一絲綿薄之力。</p>
中文關鍵字	水平迴圈電磁波法 小林村 莫拉克 救災
英文關鍵字	HLEM Siaolin Village Morakot Diaster Relief

編號	338
議程代碼	2-R-HZ1-10
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	利用坡高和坡角反衍岩體強度
英文題目	Inversions of rock mass strength from slope height and angle
作者	蘇意筑 [國立中央大學應用地質研究所] 董家鈞 [國立中央大學應用地質研究所] 李錫堤 [國立中央大學應用地質研究所]
摘要	<p>強度為地殼表層重要的物理特性，構造活動與地震現象均與岩體強度有關，除此之外，岩體強度亦為控制地表地形的重要因子。本研究擬利用自然邊坡之坡高及坡度關係，配合 Mohr-Coulomb 破壞準則或 Hoek-Brown 破壞準則，藉以推估岩體之 RMR 及 GSI 等與岩體強度有關之岩體評分值。首先，根據邊坡穩定分析，可計算獲得不同 RMR 或 GSI 值情況下安全係數等於 1 時的坡高與臨界坡度之關係曲線(邊坡反應曲線；slope performance curve)，其次，於地形圖中選取代表性剖面，計算其坡高及坡度，最後，比較現存邊坡之坡高與坡度以及邊坡反應曲線，即可反衍邊坡組成之岩層其岩體分類評值。初步選取中橫到大禹嶺路段沿線作為測試區，結果獲得該路段邊坡 RMR 值介於 10~50 間，其中變質砂岩與板岩岩坡 GSI 評值均小於 20，因本研究未考慮孔隙水壓之影響，故此逆推估結果為岩體強度參數 RMR 及 GSI 值之下限。本研究方法逆推所獲得之岩體 RMR 及 GSI 值，即可用來估計岩體強度。</p>
中文關鍵字	岩體強度 岩體分類 邊坡反應曲線
英文關鍵字	rock mass strength rock mass classification slope performance curve

編號	339
議程代碼	2-R-HZ1-11
子題	Hazards : HZ1 地質災害及工程地質
中文題目	使用 GEO2005 進行台灣地區之液化潛能評估
英文題目	Evaluation of liquefaction potential in Taiwan using GEO2005
作者	謝昇航 [國立中央大學應地地質所] 李錫堤 [國立中央大學應地地質所]
摘要	<p>台灣位於環太平洋地震帶，地震活動極為頻繁，地震伴隨著土壤液化可引致房屋倒塌、傾斜、下陷、側移等災害。本研究以 GEO2005 工程地質探勘資料庫的鑽孔資料分析台灣坡度 6% 以下平原區域之液化潛能。使用發展成熟及廣泛應用的 Seed 簡易法搭配土壤參數(SPT-N 值、地下水位、細料含量等)及地震參數(地震規模、尖峰地動加速度等)進行液化潛能評估。基於平原地區的地下水位面應為平滑曲面，為消除測量時間不同所造成的誤差，將地下水位面加以趨勢面處理，獲得平原地區地下水位面分佈。液化潛能分析結果採用 Iwasaki 深度加權法計算液化潛能指數(Liquefaction Potential Index)，並評估地盤受地震作用時之可能損害程度。對於鑽孔資料缺乏地區(如宜蘭平原)以地形單元、坡度資料及地質年代做為液化潛能判釋準則，以完成台灣地區液化潛能評估並更新 Lee et al. (2001) 之台灣地盤分類圖。</p>
中文關鍵字	液化 地下水位面 台北盆地 標準貫入試驗
英文關鍵字	Liquefaction Ground water table Taipei Basin Standard penetration test

編號	340
議程代碼	2-R-HZ2-1
子題	Hazards : HZ2 地震災害
中文題目	宜蘭地區地震動衰減模式之場址效應(Vs30)分析
英文題目	The Analysis of Site Effect for Attenuation Relation of Ground Motions in Ilan Area
作者	劉坤松 [高苑科大通識暨防災中心]
摘要	<p>要預估一位址之強震地動值，其前提是要先建立該地區的地動衰減模式。誤差小準確度高的地動衰減模式一直是地震及工程學者努力的目標。進而配合已發展之台灣地震損失評估系統，可進一步進行地震境況模擬，提供決策者防救災配置準備之規劃依據。通常影響一地區之強地動特性的主要因素，可概括成震源、波傳路徑及場址效應等因素。在場址效應因素方面，不同地質狀況分類，平原及都會區之場址效應影響參數的建立，這些影響參數的周全考量，可有效降低地動衰減模式的誤差量，進而更準確的預估強地動值。本研究應用中央氣象局於宜蘭地區所設置 67 個自由場強地動觀測站之強震地動資料，選用 87 個淺源地殼地震(Mw=3.8 到 7.7)，建立宜蘭地區之不確定性低，標準偏差小的強震地動衰減模式。在地動預測模式與場址效應的相關函數項中。本研究加入速度項 V_{S30}(為從地表至 30m 深處地層的剪力波平均速度)對測站地動參數剩餘值的回歸分析。有效降低了地動值之標準偏差值。此外，局部場址效應反應出該地區強震地動的特性。由結果顯示宜蘭地區相關最大地表速度之場址放大倍數的最大最小值分別為 2.47 與 0.37，在壯圍鄉、宜蘭市及羅東鎮有較高的PGV場址放大效應，場址放大係數分別為 2.47、1.97 與 1.65；在礁溪鄉山區及三星鄉天山村則是較低的PGV場址放大效應，場址放大係數分別為 0.37 與 0.39。</p>
中文關鍵字	地震動衰減模式 場址效應 Vs30 宜蘭地區
英文關鍵字	attenuation relation Site effect Vs30 Ilan area

編號	341
議程代碼	2-R-HZ2-2
子題	Hazards : HZ2 地震災害
中文題目	土石流與洪氾之災害模擬-以金山地區與小林村為例
英文題目	Simulation landslides and flooding – Jinshan and Shiaolin village as example
作者	蕭安佑 [台北科技大學土木與防災所] 張國楨 [台北科技大學土木與防災所] 陳建志 [中央大學地球物理所] 郭志禹 [中央研究院應用科學研究中心] 陳柔妃 [中國文化大學地質系；中央研究院地球科學所]
摘要	<p>根據世界銀行在 2005 年出版的報告< Natural Disaster Hotspots: A Global Risk Analysis> 中指出，台灣可能是世界上最容易受到自然災害的地方，其中又以颱風、豪大雨產生的水患及土石流為主要災害來源。</p> <p>1867 年 12 月 18 日，疑似金山斷層活動造成金山地區遭受海嘯侵襲，根據「清代台灣天然災害史彙編」(徐泓，1983)的記載：基隆金包里沿海，山傾地裂，海水暴漲，屋宇傾壞，溺數數百人。可見此次災害之嚴重。本研究利用金山地區高精度數值地形模型及其新近斷層線判識結果，建構出金山斷層活動後之數值地形模型，配合流力軟體，模擬金山斷層活動後，海水對於沿海地區影響之動態歷程，預測災害影響範圍、流向及流速；由研究結果顯示，若金山斷層再次活動，使得金山地區下陷 3 公尺，在經過 2 分鐘後，海水便會由河道漫淹至道路，16 分鐘便將低於海平面之區域全部淹沒，沿磺溪下游至出海口之周圍較低窪區域，皆因為金山斷層再次活動後，而被淹沒。</p> <p>2009 年，莫拉克颱風帶來的豪大雨使得小林村後方之獻度山土石崩落，造成小林村約 400 人慘遭活埋。本研究利用小林村災前災後之數值地形模型及流力軟體，重現獻度山之崩落歷程，並與實際之地磁量測及地震訊號結果比較驗證，模擬結果有助於瞭解當時災害發生的過程；小林村事件發生始末眾說紛紜，本研究結果顯示，小林村北端之村莊因獻度山土石崩塌而受到衝擊掩埋，其土石衝擊之速度約為 50(公尺/每秒)，崩塌後約 50 秒，土石便沖進小林村，從土石崩落至堆積，發生時間始末不超過三分鐘。</p>
中文關鍵字	金山斷層 淺水波方程式 小林村
英文關鍵字	Jinshan fault Shallow water equation Shiaolin village

編號	342
議程代碼	2-R-HZ2-3
子題	Hazards : HZ2 地震災害
中文題目	運用高精度數值地形模型分析活動斷層地貌特徵
英文題目	Active Faulting Analysis Based on High-resolution DSM
作者	莊育侃 [國立台北科技大學土木與防災所] 張國楨 [國立台北科技大學土木與防災所] 陳柔妃 [中國文化大學地質系;中央研究院地球科學所]
摘要	<p>1951 年 10 月至 12 月台灣東部縱谷發生一系列的地震，從 10 月 22 日開始縱谷北段花蓮、11 月縱谷中段玉里及 12 月縱谷南段台東地區，產生 4 個規模 7 以上的大地震及 735 個有感地震共 3037 個地震，造成當地居民的傷亡。</p> <p>花蓮北部地區位於花東縱谷的北端，處於菲律賓海板塊由原本西北逆衝向上轉為向北隱沒到歐亞大陸板塊之下的區域，以米崙斷層(美崙斷層)及北埔線型為主要活動構造，本研究區域涵蓋了新城鄉、花蓮市及吉安鄉，地層以礫岩與礫石沉積為主。</p> <p>1951 年 10 月 22 日在花蓮外海分別產生了 3 次超過規模 7 以上的地震，使當時米崙斷層向上 1.2 公尺垂直位移與左移 2 公尺水平位移以左移為主逆衝為輔，地表破裂由七星潭海岸起經米崙山下忠烈祠橋後分成三段延伸到南濱海面及南濱水門，由於地震距今已 59 年地表受人為開發影響，所以本研究使用地震前 1945 年由二戰時期美軍所拍攝偵查用的航空相片、1964 年由國軍所拍攝的航空相片、1978 年及 2006 年由農航所拍攝測量用航空相片建置數值地形模型 DTM(Digital Elevation Model)與影像正射，藉此還原當時花蓮北部地區的地形地貌並評估使用早期 1945、1964 及 1978 的航空相片製作數值地形模型的可能性及使用範圍，最後分析地震前與地震後地表水平及垂直變形並探討研究區域內地表破裂及活動構造。</p>
中文關鍵字	航空相片 數值地形模型 活動斷層
英文關鍵字	Aviation Photos Digital Elevation Model Active Fault

編號	343
議程代碼	2-R-HZ2-4
子題	Hazards : HZ2 地震災害
中文題目	高精度數值地面模型建置及其在活動構造地貌分析之運用
英文題目	Morphotectonic study of active fault by means of High-resolution DSM
作者	楊智凱 [台北科技大學土木與防災所] 張國楨 [台北科技大學土木與防災所] 陳柔妃 [中國文化大學地質系；中央研究院地球科學所]
摘要	<p>集集大地震主要由於車籠埔斷層再次活動所引起，車籠埔斷層呈南北走向，由雲林縣桶頭起端，向北經過竹山、名間、南投、中興新村、草屯、霧峰、車籠埔、太平、大坑、豐原，斷層北端於台中縣石岡轉為東北走向延伸至苗栗縣卓蘭內灣一帶，終止於台中縣雙崎。</p> <p>車籠埔斷層在集集地震之後廣為學者研究，然而在卓蘭區域則未被詳細探討，本研究區域內的地質結構有東勢背斜與內灣向斜等構造通過，加上九房厝斷層、梅子斷層，顯示此區域的新期構造運動模式深深受到這些活動構造的影響。</p> <p>本研究利用多種遙測軟體及工具來處理遙測影像，配合已有的數值地形模型DTM (Digital Terrain Model) 及農林航空測量所地表控制點 GCP (Ground Control Point) 資料來建置 2 公尺高精度數值地形模型。</p> <p>針對苗栗卓蘭及大安溪一帶進行分析探討，除了建置國內高精度數值地形模型資料庫之外，二來也針對此地區進行集集大地震之震前與震後構造地形、地質分析；在建置所得的數值地形模型(88/9/22)，可明顯的看出卓蘭地區由於集集大地震後兩條斷層活動造成的地表隆起及位移。</p>
中文關鍵字	數值地形模型 構造地形 活動斷層 卓蘭鎮
英文關鍵字	Digital Terrain Model Morphotectonics Active fault JhuoLan

編號	344
議程代碼	2-R-HZ2-5
子題	Hazards : HZ2 地震災害
中文題目	利用時頻分析技術檢視汶川地震土壤非線性區域
英文題目	Recognition soil nonlinearity area applying the time-frequency analysis method in Wenchuan earthquake
作者	許軒瑞 [國立中央大學地球物理研究所] 溫國梁 [國立中央大學地球物理研究所]
摘要	<p>使用時頻分析技術來判斷土壤非線性反應隨時間的變化情形為近幾年所發展的新方法。可有效觀察地震波進入地表土壤層後其共振主頻隨時間的變化趨勢與壓抑放大現象。本研究使用 2008 年 5 月 12 日發生於中國大陸四川省汶川地震資料。經基線修正處理後使用單站頻譜比與短時傅氏轉換結合的時頻分析技術，所得到的時頻圖中明顯展示出主頻在 S 波到達後，向低頻移動的情形。而在震幅變小後，主頻有回復的趨勢，但卻無法回復到 S 波到達前的數值。在時頻圖中也可觀察到當震幅較大時的壓抑放大現象。時頻圖顯示有土壤非線性反應的測站位置與地質圖上含水量較多且較軟的沖積層或破碎地層相符合。測站也大多位於 PGA 大於 150 gal 的區域。</p>
中文關鍵字	時頻分析 汶川地震 土壤非線性
英文關鍵字	

編號	345
議程代碼	2-R-HZ2-6
子題	Hazards : HZ2 地震災害
中文題目	台灣區域震源潛勢地震發生機率之評估與分析
英文題目	Estimation and Analysis of The Potential Earthquake Probabilities in Taiwan
作者	葉宏融 [中央大學地球物理研究所] 溫國樑 [中央大學地球物理研究所] 黃明偉 [國家災害防救科技中心]
摘要	<p>台灣位於歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊之碰撞與隱沒帶，地震活動十分頻繁，尤其台灣西部麓山帶的斷層多為活動性極高的新生斷層，對人口密集的都會區將會構成極嚴重的威脅，因此在本區從事地震觀測和地震研究是極為重要的，在進行地震準確預測研究同時，亦可以評估地震發生機率來作各種規劃，如地震防救災規劃及建築物耐震設計評估。</p> <p>本研究將對區域震源來作分析，建立區域之潛勢地震機率模型，並計算各區域於未來不同時間間格內之地震發生機率，區域震源分區參考台灣電力公司核電廠安全評估所使用震源分區「D」之淺層分區及中央氣象局之分區，假設地震的發生循柏松過程而對地震目錄去除各主震的前震及餘震，主震目錄之規模累計數目利用最小平方法[LSQ]及最大似然估計法[MLE]回歸分析得到 $\log N = a - bM$ 之中的 a b value，a value 與 b value 主要分別反應該區內地震活動程度與地震規模分佈情形，統計地震間隔時間的分佈情形，並利用 $\log N = a - b * M$ 來估計平均值及變異數，將其套入 Weibull、Gamma、Lognormal、exponential probability 四組模型中，本研究以此分佈建立各區域之潛勢地震發生機率模型，並計算得到台灣各區域之地震發生機率。</p> <p>經由不同之地震目錄、震源分區、回歸分析方法後，不同的地震目錄、震源分區、回歸分析方法對 a b value 的影響在地震數目過少時容易出現差異過大，所以在利用模型評估再現機率前，先確認經由 LSQ、MLE 回歸後的預測值及觀測值之擬合程度，並利用四種機率模型分別計算未來發生機率，並以 $\ln L$ 計算各模型的擬合程度後，再給與不同的權重，而在震源分區方面，也以微分區為研究目標。</p>
中文關鍵字	危害度分析 再現週期
英文關鍵字	

編 號	86
議程代碼	1-S-GC1-1
子 題	Global Change : GC1 全球環境變遷
中文題目	中國大陸輝騰梁湖的礦物含量變化及其在氣候變化的隱示
英文題目	Variations of mineral assemblages in the Hui Teng Liang Lake, Inner Mongolia (China) and its implication for climate change
作 者	宋聖榮 [台灣大學地質科學系] 蕭秀璟 [台灣大學地質科學系]
摘要	<p>To investigate the past climate changes, we collect the sediments of lakes from Inner Mongolia. In general, the sediments of lakes and sea are considered as a good material to study climate change because they could accumulate continuously the change of environment for long time. Moreover, the change of climate plays an important role for the activity of human during Holocene. The study area, Inner Mongolia is located in the core of the Asian continent, which the climate are controlled predominantly by the interaction of East Asian summer and winter monsoons, and westerly. At least 494 lakes have been recognized from literature and aerial images that provide good materials for studying the climate changes occurred in this area.</p> <p>The Hui Teng Liang Lake (41°7'48.6" N, 112°35'51.9" E) is located in the east of Inner Mongolia, and it is the farthest area which the East Asian summer monsoon can arrive. It is considered as a sensitive response for climate change, so we drilled and analyzed the lake sediments to investigate the climate change occurred in this area. The retrieved core from this lake was 447 cm in length which covered the age ranging from 8~4.5ka. The average sedimentation rate was 0.03cm/yr between 8 to 5.2ka and it increased to 0.6cm/yr after 5.2ka. It is predominately composed of gray-black mud with abundant organic matters. Meanwhile, scarce bio-shells and basaltic detritus have also been found in the lower part of core, X-ray diffraction (XRD) analyses show that the mineral assemblage of lake sediments is mainly constituted of quartz, calcite and feldspar. The results of this study could be discussed further that how the environmental changes occurred by the activities of people as well as the cultural influence in northern China.</p>
中文關鍵字	內蒙古 氣候變遷 湖泊 礦物集合 中國
英文關鍵字	Inner Mongolia climate change lake mineral assemblages China

編號	85
議程代碼	1-S-GC1-2
子題	Global Change : GC1 全球環境變遷
中文題目	從大地水準面及地形推估地面淹水狀況
英文題目	Using gravity geoid and topography data to retrieve surface flooding scenarios
作者	廖貞如 [國立中央大學] 趙丰 [國立中央大學]
摘要	<p>淹水並不是沿海地區特有的現象。台灣位在熱帶與副熱帶之間，夏季時常因颱風帶來滂沛的雨量導致水災發生。若可透過淹水模擬，對淹水區域的居民提出警告減少減少損失。長久以來的淹水模擬都是直接利用地表高程當基準，模擬水匯集於低窪地區的情況。然而實際上淹水與否其實是跟重力大地水準面(Geoid)有直接的關係，而非地形高程。大地水準面是一重力位能等位面，流水會依據此等位面分佈。因此我們使用來自於行政院農委會林務局農林航空測量所在民國 75 年所測製，採用航測方式以傳統解析立體測圖儀掃描量測而得 40 公尺解析度的數值高程模型(DEM)以及 100 公尺解析度的重力大地水準面(李佩珊, 2005)，利用內插得到相同的 40 公尺解析度。由於淹水與否應使用正高來決定而非橢球高。基於上述的原因，我們必須將數值地形模型修正為以大地水準面當基準的正高系統後才能對其進行不同高度淹水情況的模擬，並提出警示。我們亦使用相同的方法模擬火星上古海洋存在的樣子。模擬過程中其高程資料取自於 Mars Global Surveyor (MGS)任務中 Mars Orbiter Laser Altimeter (MOLA)得 0.25 度解析度的測高資料，重力場資料則是利用 MGS 任務中軌道參數推算所得。因為火星古海洋的模擬為大尺度淹水情況，所以須藉由勒夫數(Love number)修正淹水時大量水體覆蓋上去時其等位面的變化。台灣地區的模擬則因範圍太小不太需要由勒夫數(Love number)去考慮其等位面之改變。</p>
中文關鍵字	大地水準面 數值地形模型 淹水 火星的古海洋
英文關鍵字	gravity geoid DTM flood scenarios Ancient oceans of Mars

編號	285
議程代碼	2-R-GC1-1
子題	Global Change : GC1 全球環境變遷
中文題目	台灣周圍海域的海水面變化及其與北太平洋氣候之連結
英文題目	The sea level variation around Taiwan and its connection with North
作者	林永強 [國立台灣大學地質科學學系] 曾于恆 [國立台灣大學大氣科學學系] 劉平妹 [國立台灣大學地質科學學系] 謝孟龍 [國立台灣大學地質科學學系]
摘要	<p>We analyzed several sites of tide-gauge data around Taiwan to understand the regional sea level history from 1956 to 2007. Based on the monthly-averaged data in Penghu, a sea-level variation rate of +4.5 mm/yr is revealed, by linear regression. The summer data (July to September) yields a larger rate of 4.7mm/yr while the winter data (January to March) shows a smaller rate of +3.2mm/yr. This rising trend of sea level is consistent with the increase of the upper ocean temperature around Taiwan, based on Ishii's ocean climatology. Some comparison is also made with the satellite altimetry data near Taiwan. Further comparison with different climate index such as PDO (pacific decadal oscillation) and NPGO (north pacific gyre oscillation) shows the clear teleconnection in associated with the large scale climate pattern. It was found that the sea-level data are well correlated with PDO ($R = 0.82$), but moderately correlated with NPGO ($R = 0.43$). The most possible connection with PDO results from the variation of Kuroshio transport east of Taiwan. The strength of Kuroshio may play a key role on the advection of heat budget. Through the relationship between our data and the climate index with the link of Kuroshio, we also found that sea level variations of Northwest Pacific could be correlated with sea level of Northeast Pacific, but lagged by 3-5 years.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	sea level variation decadal oscillation kuroshio

編號	286
議程代碼	2-R-GC1-2
子題	Global Change : GC1 全球環境變遷
中文題目	五千多年來台灣宜蘭地區之古氣候與環境變遷：梅花湖 MHL-7B 岩芯之礦物與地球化學證據
英文題目	Paleoclimate and Environmental Changes in Ilan Region of Taiwan since 5 Ka : Mineral and Geochemical Evidences from Core MHL-7B of Mei-Hwa Lake
作者	楊承浩 [國立海洋大學應用地球科學研究所] 陳惠芬 [國立海洋大學應用地球科學研究所] 許世傑 [中央研究院環境變遷中心] 溫謝穎 [國立海洋大學應用地球科學研究所] 楊天南 [中央研究院地球科學所] 宋聖榮 [國立台灣大學地質科學研究所] 李德貴 [中央研究院地球科學所] 林淑芬 [中央研究院歷史語言研究所]
摘要	本研究以宜蘭梅花湖岩芯 MHL-7B 進行雷射粒徑分析、X 光粉末繞射分析(XRD)以及感應耦合電漿原子發射光譜分析(ICP-OES)等，其目的在藉由分析的結果來探討台灣東北部宜蘭地區的古氣候變遷情形。根據此岩心底部的泥質基底與不規則碎屑礫石，推測此湖應為崩積湖泊。全長 36.88 公尺之岩芯涵蓋了過去 5000 多年來的訊息。根據定年結果顯示發生於 2300~1300yr BP 之板岩岩屑和粗砂層，意味此時應伴隨大水事件發生。此結果與陳邦禮、謝孟龍等人在蘭陽溪上游河階定年顯示的年代相當吻合，且此時期與蘭陽平原的考古文化斷層發生在同一時期，意味著此段時間宜蘭地區的氣候或環境上有重大的變化。礦物分析結果顯示在 4000 yr BP 以前沉積物供應來源十分穩定，並且 Quartz 含量較高而黏土礦物含量略低。但在 2000yr BP 之礦物含量之變化急遽增加，尤其是 Illite 的比例變化相當大，且和岩芯中板岩岩屑和粗顆粒呈現正相關。因此 2000~1000yr BP 之間沉積環境的劇烈變化表現在礦物含量上。針對泥質和砂質沉積物之雷射粒徑和化學分析結果則顯示在 1000yr BP 以後方出現較明顯的變化。因此中世紀暖期和小冰期這段時間，由宜蘭梅花湖岩心可看出氣候上的變異。然而在 2300~1300 yr BP 在沉積物的化學分析上並未顯現出差異，因此判斷此事件與氣候關連不大，推測可能此時期與蘭陽地區頻繁的地震有關。
中文關鍵字	宜蘭梅花湖 粒徑分析 礦物分析 化學分析
英文關鍵字	

編號	287
議程代碼	2-R-GC1-3
子題	Global Change : GC1 全球環境變遷
中文題目	西澳洲地區二疊紀腕足動物化石殼體氧碳同位素記錄
英文題目	$\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^{13}\text{C}$ record of Permian fossil brachiopod shells from Western Australia
作者	王金安 [國立台灣師範大學地球科學研究所] 米泓生 [國立台灣師範大學地球科學研究所] Guang Rong Shi [School of Life and Environmental Sciences, Deakin University, Melbourne, Australia]
摘要	<p>本研究分析 57 個採自西澳 Carnarvon 盆地與 Canning 盆地二疊紀腕足動物殼體的穩定碳、氧同位素成分來重建二疊紀中高緯度地區的古環境。標本分別採自 Callytharra 層(晚 Sakmarin 階)、Jimba Jimba Calcarenite 層(早 Artinskian 階)、Madeline & Coyris 層(中 Artinskian 階)、Wandagee 層(晚 Artinskian 階)、Quinnanie Shale Cundlego 層(晚 Artinskian 階)、Noonkanbah 層(晚 Artinskian 階)、和 Hardman 層(Wuchiapingian 階)。</p> <p>殼體均沿著喙部至腹部切割製成薄片，並以岩石薄片顯微鏡觀察其微細構造的保存狀況，同時也觀察薄片在陰極射線的照射下是否有因成岩作用而產生的發光現象。本研究共進行了 170 個同位素分析，根據陰極射線下的發光特性，有 130 筆數據取自保存良好，不發光(NL)的部份可供古環境之重建。碳同位素的數值落在 2.58~6.89‰ 之間(Carnarvon 盆地數值 2.58~6.49‰,Canning 盆地數值 3.43~6.89‰)，晚 Artinskian 時期，Canning 盆地碳同位素數值較大於 Carnarvon 盆地 0.68‰，顯示出不同盆地間之差異。西澳洲 Sakmarin 及 Artinskian 階之間的地層 NL 部份的碳同位素平均數值介於 3.7 和 5.1‰ 之間，與同時期低緯度俄羅斯台地的碳同位素數值相當，但大於同時代北美洲的數值，低於東澳洲的數值，顯示西澳洲與俄羅斯台地位於古特提斯海西南緣及西緣海流相通順暢之特性。</p> <p>氧同位素數值落在-2.26~0.82‰ 之間(Carnarvon 盆地數值-2.26~0.72‰,Canning 盆地數值-1.24~0.82‰)，晚 Artinskian 時期，Canning 盆地氧同位素數值較大於 Carnarvon 盆地 0.54‰，也顯示出不同盆地間之差異。西澳洲氧同位素平均數值分別為-0.1 ± 0.5 ‰ (Callytharra 階)、-0.7 ± 0.0 ‰ (Jimba Jimba Calcarenite 階)、-0.1 ± 0.5 ‰ (Madeline & Coyris 階)、-0.4 ± 0.8 ‰ (Wandagee 階)、-0.4 ± 0.7 ‰ (Quinnanie Shale Cundlego 階)、0.1 ± 0.4 ‰ (Noonkanbah 階)、和-0.0 ± 0.4 ‰ (Hardman 階)。西澳洲腕足動物殼體的氧同位素數值均大於同時期低緯度及東澳洲的紀錄，顯示西澳洲於二疊紀時的海水溫度較當時期他地方為低 (11 to 14°C；假設海水同位素數值為-1‰)，抑或是其蒸發效應較為強烈。</p>
中文關鍵字	中緯度 二疊紀 腕足動物 碳氧同位素 澳洲
英文關鍵字	

編號	288
議程代碼	2-R-GC1-4
子題	Global Change : GC1 全球環境變遷
中文題目	應用 GIS 評估台中市集集地震災害損失之時空特性
英文題目	GIS-based spatial and temporal analyses for the Chi-Chi Earthquake loss in Taichung
作者	林軒如 [中正大學應用地球物理與環境科學研究所]
摘要	<p>因自然災害造成之環境變遷，對人類活動有深遠的影響，同為近來關注的議題。集集地震雖在 1999 年 9 月 21 日發生，但過去對地震造成的災害損失，多偏重在實際人員傷亡與建物損毀數量之統計，對間接造成的社經損失研究較少，亦較無實際量化的分析結果。故本文擬藉由地理資訊系統（GIS, Geographic Information Systems）的空間分析、環域功能，探討(一)地震動參數與地價變化之空間特性(二)距地表破裂之距離對地價變化的空間特性(三)地價變化之時間特性。以集集地震所造成之斷層，經過台中市對受災最嚴重之北屯區探討之。</p> <p>本研究，藉由不同的地震動參數，最大地動加速度（PGA, peak ground acceleration）、最大地動速度（PGV, peak ground velocity）、累積絕對速度值（CAV, cumulative absolute velocity）以及全球定位系統（GPS, Global Positioning System）同震位移量與方向角大小，將其數值透過 GIS 中 Kriging 功能，換算得較密之等值線區間。藉以分析各地震動參數數值大小與距地表破裂遠近距離之關係，以及各地震動參數數值大小與地價下跌程度之關係。</p> <p>此外，利用集集地震前、後之地價變化，以地表破裂為基線進行環域分析，探討距地表破裂的距離與地價下跌幅度有無定量關係，以及地價變化的空間特性。</p> <p>然而，地震所造成的地價下跌，不只是破裂帶位置或地震動所造成空間上的差異，在時間上亦可能隨時間過去、重建而改變災區之地價情況。因此將民國 86-98 年之地價資料，透過 GIS 之交集分析（intersect）、面積計算等功能，和不同之地震動與距地表破裂之距離作統計分析，探討地震對地價變化影響之時間特性。</p> <p>研究中初步發現，(一) 地表破裂帶附近 PGA 值上盤高於下盤，且並未隨與地表破裂距離越遠而衰減。而是於北屯區範圍內上盤東至 7 公里，下盤西至 8 公里，以地表破裂為基線，上下盤越往西 PGA 值越衰減。上盤往西 PGA 值衰減 5.64%/公里；下盤往西 PGA 值衰減 12.93%/公里。但上盤往東至 7-7.5 公里處，PGA 值亦開始衰減。(二)北屯區上盤與下盤，地價跌幅受距地表破裂距離之影響並不一致。以上盤 7 公里範圍，地價資料取自地震發生當年之民國 89 年最顯著，可得 3.5 公里內離地表破裂越近每增加 1 公里，地價跌幅上升 5.06%；3.5 公里至 7 公里越近地表破裂 1 公里，地價跌幅上升 0.66%，以線性迴歸趨勢線結果與原始資料點之相關係數（R²）為 0.81 與 0.89。(三)上盤地價下跌以民國 89 年最深，達 20.29%；下盤則以民國 90 年最深，達 14.33%。而地價受地震影響，上下盤持續時間皆由民國 89 年至 93 年止，94 年後回復平穩。</p>
中文關鍵字	地理資訊系統 地震損失
英文關鍵字	Geographic Information Systems Earthquake loss

編號	289
議程代碼	2-R-GC1-5
子題	Global Change : GC1 全球環境變遷
中文題目	桃園潮音石灰岩中殼狀珊瑚藻礁之環境意義初探
英文題目	Preliminary study of the environment indicated by the calcareous coralline algae in Tao-yuan
作者	沈桂淑 Kui-Shu Shen [國立台灣師範大學地球科學系] 米泓生 Horng-Sheng Mii [國立台灣師範大學地球科學系] 王士偉 Shih-Wei Wang [國立自然科學博物館地質學組] 張睿昇 Jui-Sheng Chang [育達商業技術學院通識教學中心]
摘要	<p>本研究目的在於評估以「潮音石灰岩」中殼狀珊瑚藻碳酸鈣碳氧同位素成份重建古環境之可行性。我們於 2009 年 7 月 31 日在桃園縣觀音鄉沿海地區潮間帶採集殼狀珊瑚藻及現生珠螺標本，藉由分析殼狀珊瑚藻碳酸鈣與現生珠螺殼體的氧同位素來探討其做為古溫度計的可行性。</p> <p>經由顯微鏡觀察殼狀珊瑚藻細微的生殖構造，殼狀珊瑚藻的的生殖窩具單一開口，初步判定所採集的殼狀珊瑚藻為珊瑚藻科，石葉藻屬的一種 (Lithohyllum sp.)。本研究的標本沿生殖窩開孔的周圍縱切製成薄片，共製作 16 個現生殼狀珊瑚藻標本薄片，取其中兩個薄片來做同位素分析，這兩片薄片又各分為現生殼狀珊瑚藻和藻礁(已經死亡的殼狀珊瑚藻)來進行分析，現生殼狀珊瑚藻共分析了 6 個同位素數值，$\delta^{18}\text{O}$ 數值介於-3.82‰~-3.21‰之間，平均值為-3.60‰；藻礁則分析了 7 個同位素數值，$\delta^{18}\text{O}$ 數值介於-2.66‰~-1.30‰之間，平均值為-1.68‰。現生珠螺標本共分析了 37 個同位素數值，其$\delta^{18}\text{O}$數值介於-3.54‰~-0.40‰之間，平均值為-2.32‰。現生殼狀珊瑚藻的氧同位素數值比藻礁小，其因素可能是因為現生殼狀珊瑚藻和藻礁的生長季節、年代不一樣，導致它們所記錄的氧同位素值不同。</p> <p>由於不確定殼狀珊瑚藻的生長速率，因此現生殼狀珊瑚藻和藻礁之間的時間差距不甚明瞭，所以無法得知其幼年期到成年期的實際時間長度。因此本研究直接將殼狀珊瑚藻的氧同位素數值對取樣距離所做出的曲線和珠螺的氧同位素數值對距離的曲線做比對，發現殼狀珊瑚藻與珠螺的曲線有相似的趨勢，顯示出殼狀珊瑚藻的氧同位素數值具有季節性變化。如果不考慮殼狀珊瑚藻生長的速率，殼狀珊瑚藻的氧同位素數值轉換為溫度後為 21~34°C 之間，與珠螺的氧同位素轉換溫度 21~35°C 相近，顯示「潮音石灰岩」中殼狀珊瑚藻酸鈣碳的氧同位素成份有成為古溫度代用指標的可能性。</p>
中文關鍵字	潮音石灰岩 殼狀珊瑚藻 氧同位素
英文關鍵字	

編號	87
議程代碼	1-S-GC2-2
子題	Global Change : GC2 西太平洋與東亞之第四紀海洋與陸域古氣候
中文題目	由樹輪資料辨識颱風記錄
英文題目	Identification of typhoon events by tree ring data
作者	曾秀緣 [國立台灣地質科學系] 詹明勳 [國立嘉義大學森林暨自然資源學系] 鄒佩珊 [私立輔英科技大學環境工程科學系] 劉聰桂 [國立台灣地質科學系]
摘要	<p>樹輪具有年代的高解析、連續性、保存良好且不易變質的特性，故常作為古氣候學研究上的代用資料。樹輪不僅可做短時間尺度氣候變化的探討，也可反應長時間尺度內氣候異常事件。颱風是熱帶—亞熱帶區地區常見的氣象事件，台灣東北部颱風的侵襲頻率較台灣其他地區高，本研究嘗試以台灣東北部棲蘭山地區，樹輪資料辨識經過本區的颱風事件的可行性，進一步重建歷史氣象紀錄之前的颱風訊息。所用的樹輪為鑽取中高海拔的台灣扁柏(<i>Chamaecyparis obtusa</i> var. <i>formosana</i>)，以軟X—光(Soft X-ray)影像分析法獲取樹輪特徵值(年輪寬度、早材寬度、晚材寬度、最小密度及最大密度)，對比中央氣象局(1958-2009)所發布的颱風警報，初步利用樹輪年輪寬度的變化辨識颱風紀錄。初步研究結果發現 1958-2009 年颱風發生期間在宜蘭測站觀測到的最大平均風速\geq輕度颱風 17.2m/s有 34 個，每十年間最大平均風速\geq17.2m/s 的颱風數目大於 6 個的年份為 1960-1970、2001-2009，相對年份的年輪寬度較窄；最大平均風速\geq17.2m/s的颱風數目小於 6 個的年份為 1971-1980、1981-1990、1991-2000，相對年份的年輪寬度較寬，顯示年輪寬度的變化，反應 1958-2009 年颱風事件。</p>
中文關鍵字	樹輪、 颱風、 soft X-ray 影像
英文關鍵字	

編號	290
議程代碼	2-R-GC2-1
子題	Global Change : GC2 西太平洋與東亞之第四紀海洋與陸域古氣候
中文題目	海洋岩心反射色推估之南海高解析度生物源沉積物含量變化
英文題目	High-resolution Biogenic and Terrestrial Component Changes Estimated by Diffuse Spectral Reflectance Data from South China Sea Sediment Cores
作者	潘惠娟 [國立台灣海洋大學] 陳明德 [國立台灣海洋大學]
摘要	<p>非破壞性的沉積物岩心表面反射色方法可用以瞭解沉積物之組成含量，且此方法提供一快速、低成本、高解析度記錄，與不損耗寶貴樣本之優點，故已廣泛地運用在古海洋研究上。目前常使用 Minolta CM-2022 分光光度計，量測波長範圍為 400-700 nm，以每 10 nm 的波長間隔輸出一筆反射色資料。藉由接收測量向岩心樣本表面發射光束之反射率，來測量全岩心沉積物表面之反射色。反射色資料經一階導數運算後，再利用因子分析與多變量迴歸統計來建立沉積物之組成含量（如鐵氧化物）與反射色經驗方程，進而推估沉積物的可能來源與古環境變遷，本研究使用岩心 MD012394 (13°47.54'N, 110°15.56'E, 水深 2097m)、MD972148 (19°47.804' N, 117°32.56' E, 水深 2830m)、MD972142 (12°41.133' N, 119°27.90' E, 水深 1557m)、MD972151 (8°43.73' N, 109°52.17' E, 水深 1589m) 反射色資料，建立一南海生物源沉積物含量（有機碳、碳酸鈣及蛋白石）的經驗方程，以適用於南海海域相關岩心沉積物含量及古環境變遷之研究。</p> <p>Diffuse reflectance data measured from sediment surface by the uses of Minolta spectrometer CM-2022 have been successfully in estimating the biogenic contents of marine sediment cores. The color reflectance method provides a rapid, low-cost, high-resolution, and non-invasive measurements. After retrieving the raw color spectra from sediment surface (measured from 400 to 700 nm wavelength at 10-nm intervals), those color data could be further analyzed through first-derivative, factor analysis, and multi-variance regression for estimating various types of sediment component changes (e.g., hematite, goethite) for tracing how terrestrial inputs and sources affect the compositions of the sediments. Here we present the first attempt of using color reflectance methods to reconstruct biogenic and terrestrial component changes for South China Sea (SCS) sediments. We use sediment component and color reflectance data of cores MD012394 (13°47.54'N, 110°15.56'E, water depth 2097m), MD972148 (19°47.804' N, 117°32.56' E, water depth 2830m), MD972142 (12°41.133' N, 119°27.90' E, water depth 1557m) and MD972151 (8°43.73' N, 109°52.17' E, water depth 1589m) as a calibration data set which will be used to test other core data from the South China Sea.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	291
議程代碼	2-R-GC2-2
子題	Global Change : GC2 西太平洋與東亞之第四紀海洋與陸域古氣候
中文題目	臺灣中部、北越、華南之全新世古氣候記錄綜合研究
英文題目	A Holocene Synthesis of Paleoclimate Records from Central Taiwan, northern Vietnam, and Southeastern China
作者	蔡婷如 [國立台灣海洋大學應用地球科學研究所] 陳明德 [國立台灣海洋大學應用地球科學研究所]
摘要	<p>全新世的古氣候研究對於區分自然條件與人類活動對氣候的影響有其重要性。在本研究中，我們對臺灣中部七彩湖與頭社盆地的全新世花粉記錄資料，與東亞其他地區，如北越宋宏三角洲的木炭與花粉、古地磁記錄等，及湖光瑪珥湖（華南）的有機碳與鈦含量的高解析度變化記錄來進行研究分析。我們從這些地區可觀察到一個在全新世中期的氣候潮濕記錄：七彩湖大約結束在 4300 年前；而頭社盆地結束在 5600 年前。此外，在晚全新世，七彩湖的氣候稍暖於頭社盆地。從數據所示，低海拔地區（頭社盆地）的氣候暖濕較早於高海拔（七彩湖）。除此之外，我們可從中進一步的了解與比較這些區域的氣候模式的差異性。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	292
議程代碼	2-R-GC2-3
子題	Global Change : GC2 西太平洋與東亞之第四紀海洋與陸域古氣候
中文題目	末次冰期以來東南太平洋之烯酮類海表溫度記錄：ODP Site 1234
英文題目	A Glacial to Holocene Alkenone Sea Surface Temperature Record from the southeastern Pacific: ODP Site 1234
作者	葉俊言 [國立台灣海洋大學應用地球科學研究所] 陳明德 [國立台灣海洋大學應用地球科學研究所]
摘要	本研究利用智利外海的大陸斜坡上岩心 ODP Site 1234 (73.40°W, 36.13°S, 水深 1015 公尺) 從事高解析度烯酮類海表溫度重建，並比較此岩心與鄰近岩心 ODP Site 1233 (74.26°W, 41.0°S, 水深 838 公尺) 的烯酮類海表溫度記錄，以重建東南太平洋地區西風帶的緯度變化，與末次冰期以來祕魯-智利洋流和南極環流系統的變化。本研究的初步結果顯示，在過去千年到百年的時間尺度上，ODP Site 1234 海表溫度變化與 ODP Site 1233 均呈現同相變化。此項發現也和南極 Byrd 冰心的溫度記錄變化極為相似，意味著在末次冰期以來東南太平洋的氣候型態與南極氣候頗為相似。
中文關鍵字	烯酮類 海表溫度 西風帶 南極冰心
英文關鍵字	

編號	293
議程代碼	2-R-GC2-4
子題	Global Change : GC2 西太平洋與東亞之第四紀海洋與陸域古氣候
中文題目	更新世晚期以來熱帶太平洋與印度洋之海洋初級生產力記錄
英文題目	A Planktic Foraminifer Fauna-based Estimate for Oceanic Primary Production in the Tropical Pacific and Indian Oceans
作者	言婉婷 [國立台灣海洋大學] 陳明德 [國立台灣海洋大學]
摘要	<p>海洋初級生產力在全球碳循環及氣候變化上扮演重要角色。在古海洋學研究上，生物生產力之重建更不容忽視。海洋初級生產力變化曾利用熱帶太平洋與印度洋巖心頂樣之鈣板藻相對丰度與水色衛星之葉綠素資料所建立的經驗方程估測。本研究將試圖產生浮游有孔蟲化石群聚計量分析資料的傳遞函數估計初級生產力。研究中之生物生產力轉換方程重建乃藉由 SeaWiFS 海洋水色衛星之生物生產力資料(2003-2008)與已發表「冰河期海洋表面之多元指標方法重建」計畫 (Multiproxy Approach for the Reconstruction of the Glacial Ocean Surface, MARGO) 之印度洋與西太平洋 1167 筆巖心頂樣之海洋浮游性有孔蟲化石群分佈資料，再將巖心沈積物中之浮游性有孔蟲化石群聚計量分析資料轉換成古生物生產力記錄。此方法所重建浮游有孔蟲之初級生產力經驗方程應用於西太平洋暖池區巖心之古生產力變化研究上，將進一步比對其他古生物生產力指標（如碳酸鹽、蛋白石記錄）之異同處。以提出在晚第四紀熱帶太平洋和印度洋區域空間與時間上之初級生產力重建。</p> <p>Oceanic primary production plays an important role in global carbon cycle and climate change. Paleoceanographic studies have focused on reconstructing the changes of primary production since the late Pleistocene. Estimates of primary production have been made from relative abundance data of coccolithophorid species with modern satellite chlorophyll data. Here we attempt to generate planktic foraminifer faunal-based transfer function for estimating primary production. We have extracted western Pacific and Indian core top fauna data from an integrated project MARGO (Multiproxy Approach for the Reconstruction of the Glacial Ocean Surface) and SeaWiFS chlorophyll data (2003-2008) for each core top location. The faunal-based primary production estimates will be further compared with other productivity proxies such as total organic carbon, carbonate and opal contents. We will present a spatial and temporal primary production reconstructions of the tropical Pacific and Indian Oceans during the late Quaternary.</p>
中文關鍵字	初級生產力 浮游性有孔蟲經驗方程 西太平洋暖池區
英文關鍵字	Primary production transfer function western Pacific warm pool

編號	294
議程代碼	2-R-GC2-5
子題	Global Change : GC2 西太平洋與東亞之第四紀海洋與陸域古氣候
中文題目	所羅門海岩心之晚第四紀反射色資料推估生物源組成變化記錄 (MD052925)
英文題目	Late Quaternary Biogenic Sediment Content Record from the Western Pacific Warm Pool: A Color Reflectance Data-based Estimate Using IMAGES Core MD052925 from the Solomon Sea
作者	劉昱辰 [國立台灣海洋大學] 陳明德 [國立台灣海洋大學]
摘要	西太平洋暖池區與全球氣候有著極為密切的關係。西太平洋暖池的海水表面溫度記錄顯示在過去冰期-間冰期此區域的溫度變化較小 (~1-3°C)，然而生物生產力的記錄則呈現出極顯著的變化。為瞭解晚第四紀以來西太平洋暖池區生物生產力的變化，本研究分析位於西太平洋暖池中心（所羅門海）岩心 MD052925，並利用沉積物表面反射色資料來推估本岩心的生物源沉積物組成（總有機碳，碳酸鹽，蛋白石含量）變化。本研究將發表岩心 MD052925 晚第四紀以來西太平洋暖池區生物生產力變化的初步結果。
中文關鍵字	晚第四紀 西太平洋暖池區 生物源組成 沉積物反射色
英文關鍵字	

編號	295
議程代碼	2-R-GC2-6
子題	Global Change : GC2 西太平洋與東亞之第四紀海洋與陸域古氣候
中文題目	台灣中部魚池盆地倒數第二次冰期的沉積物孢粉分析
英文題目	Pollen record of the penultimate glacial period in Yuchi Basin, Central Taiwan
作者	Lai, Hsiao Yin [Department of Geosciences, National Taiwan University] Liew, Ping Mei [Department of Geosciences, National Taiwan University]
摘要	<p>Pollen records of the penultimate glacial period are scarce not only in Taiwan, but also in East Asia area. This study intends to provide a new pollen record from (a site,) Yuchi Basin, central Taiwan, hopefully to improve our knowledge about the penultimate glacial. The sediment core, CTN6, was drilled in the northern part of Yuchi Basin with a length of 29.4 m and the sampling interval is 10 cm. In total, 86 samples are processed for pollen analysis. Three pollen zones (I, II and III) are recognized according to the ratio of arboreal pollen(AP) and non-arboreal pollen(NAP).</p> <p>Based on the dates in the top of basin sediments; the correlation of pollen stratigraphy with that of the neighboring site-Toushe; and by counting from top method, the AP dominate (60%) Zone III may mark the MIS 5 because of a Cyclobalanopsis-Castanopsis dominant condition. Zone II is characterized by the increase in NAP and pollen of Taxodiaceae at the expense of Cyclobalanopsis-Castanopsis, indicating the penultimate glacial period, i.e. MIS 6. Zone I again consists mainly of Cyclobalanopsis-Castanopsis and should be corresponding to the interglacial before the penultimate glacial.</p> <p>In contrast to the evergreen broadleaved forest there today, the herbs occupied the basin during Zone II, indicating a relatively dry climate condition than present and even drier than the last glacial due to the lower value of AP/NAP. However, a rise of AP/NAP in Subzone IIb indicated that the early part of the penultimate glacial is less dry, different from our previous understanding about this glacial.</p>
中文關鍵字	倒數第二次冰期 花粉
英文關鍵字	penultimate glacial Pollen MIS6

編 號	296
議程代碼	2-R-GC2-7
子 題	Global Change : GC2 西太平洋與東亞之第四紀海洋與陸域古氣候
中文題目	由松蘿湖三千年來的孢粉記錄探討台灣東北部古環境變遷
英文題目	Climate Changes Inferred from Pollen Record of Recent 3000 years in Sonluo Lake, Northeastern Taiwan
作 者	吳孟寰 [國立台灣大學地質科學學系] 劉平妹 [國立台灣大學地質科學學系] 謝孟龍 [國立台灣大學地質科學學系] 李政益 [國立台灣大學地質科學學系] 黃淑玉 [國立台灣大學地質科學學系]
摘要	<p>Palynological studies can detect the impact of rapid climate changes on terrestrial ecosystems, since vegetation variation in response to climate fluctuation can occur on the order of decades. In this study, we provide a new pollen record from Sonluo Lake and intend to discover the relationship between winter monsoon and climate conditions of northeastern Taiwan during the recent 3000 years.</p> <p>Sonluo Lake, at an elevation of 1300 m AMSL, is an isolated basin located in Shueshan Range, northeastern Taiwan. Annual precipitation is approximately 4,400 mm, and almost occurs evenly through one year. Vegetation surrounding the basin is of the Machilus-Castanopsis vegetation type and lower Quercus vegetation type. Four climatic phases are determined with the aid of palynological studies. During the interval 3000 to 2200 yr BP (Zone IV), abundant pollens of Tsuga and fern spores indicate that the climate conditions were cool and wet than present. Subsequently, the warm climate conditions prevailed between 2200 and 1500 yr BP (Zone III) as suggested by the decline of Tsuga. From 1500 to 700 yr BP (Zone II), the lowest percentage of Tsuga and fern spores indicates a warmest and driest period. Following that, the basin experienced again cool and wet climate conditions since 700 yr BP, evidenced by the return of Tsuga and fern spore. The last climatic phases can be corresponded to the Little Ice Age. The high correlation($R=0.73$)between pollen of Tsuga and fern spores indicates that winter monsoon dominant condition in this region.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	pollen Sonluo Lake Little Ice Age winter moonson

編號	297
議程代碼	2-R-GC2-8
子題	Global Change : GC2 西太平洋與東亞之第四紀海洋與陸域古氣候
中文題目	利用海洋岩芯磁性礦物粒徑組成指示東亞季風演變
英文題目	Magnetic Grain –Size Variations of Marine Sediments as an indicator of East Asian Winter Monsoon Strength
作者	林家昌 [台北市立教育大學自然科學系] 李孟陽 [台北市立教育大學自然科學系] 李德貴 [中央研究院地球科學研究所]
摘要	<p>本研究對於西菲律賓海 MD06-3049 岩芯 (16.3482°N, 124.3921°E) 進行多元磁學參數測量，藉以探討東亞季風強度於冰期-間冰期的演變。岩芯全長 32.29 公尺，由自然殘磁中磁偏角與磁傾角的變化曲線特徵，可辨識出 Brunhes/Matuyama 反轉界面位於 1529cm，而 Jaramillo、Cobb Mountain、Olduvai 及 Réunion 等正向磁極亞期分別位於 1781~1861cm、1975~1984cm、2627~2779cm 及 2970~2985cm，以此作為年代控制點進行年代模式建構，整根岩芯的年代跨度約為 2.4Ma。</p> <p>根據 MD06-3049 岩芯等溫殘磁結果得知，除少數火山灰層區段，整根岩芯的 s-ratio 值都大於 0.9，且岩芯中磁性礦物在外加磁場 300mT 即達到飽和，顯示岩芯磁性礦物以單磁域磁鐵礦為主。根據逆磁滯殘磁與磁感率比值(ARM/χ) 反映磁鐵礦粒徑變的關係，以此檢視本岩芯，可以推知 MD06-3049 岩芯中磁鐵礦粒徑主要分佈在 0.1~20μm。在穩定的大洋沉積環境中，磁性礦物粒徑與沉積物顆粒大小呈正相關，本岩芯磁性礦物組成以單磁域磁鐵礦為主，應能良好反映沈積物粒徑之變化。MD06-3049 岩芯記錄顯示，磁鐵礦顆粒變化於冰期較粗，間冰期較細，反映冬季季風在冰期增強，並且在間冰期減弱，可作為風力強度變化之佐證。</p>
中文關鍵字	古地磁學 磁鐵礦 粒徑 東亞季風
英文關鍵字	Paleomagnetism Magnetite grain size East Asian monsoon

編號	298
議程代碼	2-R-GC2-9
子題	Global Change : GC2 西太平洋與東亞之第四紀海洋與陸域古氣候
中文題目	臺南社內遺址血蚶殼體穩定同位素之季節性變化
英文題目	Seasonality reflected by stable isotope records of Tegillarca granosa shells from the Shenei site, Tainan
作者	劉冠辰 [國立台灣師範大學地球科學研究所] 米泓生 [國立台灣師範大學地球科學研究所] 李匡悌 [中央研究院歷史語言研究所]
摘要	<p>本研究分析了採自台南社內遺址C區T3P3L42F1層位中的霰石質血蚶 (<i>Tegillarca granosa</i>) 16 枚標本，以期利用碳氧同位素數值隨著血蚶生長的變化情形，判斷其死亡（採收）季節，並討論社內遺址 400 年前左右西拉雅文化時期的環境。標本殼高介於 4.9~3.4cm 之間，殼寬則介於 4.0~2.8cm 之間，由殼緣至殼喙，我們分別以每 4mm 及 2mm 的間隔距離取樣分析，討論不同取樣密度方法下，碳氧同位素數值曲線變化的代表性。</p> <p>結果顯示，單一標本氧同位素平均數值約介於 -3.01‰ 至 -4.14‰ 之間，碳同位素平均數值則是介於 -1.60‰ 至 -3.98‰ 之間。縱貫生長紋方向，氧同位素數值變化曲線的振幅反映生物生長期間的季節性變化，因此可以推測出這些貝殼的年齡。整體而言，血蚶標本的生命週期大約在一年半至兩年半之間。血蚶標本死亡時間於春、夏、秋、冬四季之分佈情形，以每 4mm 及 2mm 的間隔距離取樣方式統計結果分別為 29%、29%、43%、0% 及 71%、14%、14%、0% (N=7)。4mm 組與 2mm 組分別顯示血蚶標本死亡季節以秋季與春季為主，可見血蚶標本死亡季節之判讀會因採樣密度而異，而採樣密度較密的 2mm 組應較能確切反應血蚶被採收之季節。</p> <p>血蚶為食用性貝類，與人類生活息息相關，其生活於河口環境，為廣鹽性、廣溫性貝類，對照現今台南氣象站的年季降雨紀錄可知，當地氣候以夏雨冬乾的天氣型態明顯，因此沿岸地區會因夏季降水較多而導致較小之水體氧同位素數值，而冬季則影響較少，比較適合計算氧同位素溫度。將社內遺址血蚶殼體氧同位素數值及嘉義地區實測水體氧同位素數值 (-0.54‰；呂 2009) 代入霰石氧同位素溫度方程式 $T(^{\circ}\text{C})=19.7-4.34(\delta^{18}\text{O}_{\text{aragonite}}-\delta^{18}\text{O}_{\text{w,SMOW}})$ (Hudson and Anderson, 1989)，可計算得知社內遺址當時冬季海水水溫為 24.1°C，較現今台南將軍地區冬季海水水溫 (20.7°C；2008-2009 年) 為高。</p>
中文關鍵字	血蚶 社內遺址 穩定同位素
英文關鍵字	<i>Tegillarca granosa</i> Shenei site stable isotope

編號	124
議程代碼	1-S-ST1-1
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究
中文題目	海岸山脈北段水璉礫岩的沉積環境、沉積物來源以及其在造山中代表的意義
英文題目	Provenance and sedimentary environment of the Shuilien conglomerates in northern Coastal Range, Taiwan
作者	陳立凱 [國立東華大學地球科學研究所] 顏君毅 [國立東華大學地球科學研究所] 劉瑩三 [國立東華大學地球科學研究所]
摘要	<p>呂宋島弧與歐亞大陸碰撞形成台灣，碰撞由北往南傳遞，覆蓋在增積岩體上的材料經過剝蝕作用，沉積後還保留了來源地的變質溫度紀錄。利用溫度紀錄我們大致上可以重建造山帶的溫度歷史。</p> <p>使用 RSCM (Raman Spectroscopy Carbonaceous Material) 來作為礫石的地質溫度計。此方法是利用拉曼光譜儀對礫石內的碳質物進行分析。因為退變質作用對碳質物的影響不大，碳質物依然會保存其所經歷過的最高的變質溫度。利用經驗公式分解所得到的拉曼光譜的波峰。</p> <p>利用 RSCM 方法來擷取現在中央山脈東側的河川以及海岸山脈北段的水璉礫岩中保留下來的溫度。根據初步的研究結果，水璉礫岩較現今台東市以南的沉積物較相似。</p> <p>水璉礫岩中量測了礫石顆粒大小以及古水流方向，發現 11 號較 10 號橋剖面的平均最大粒度較大，兩剖面相差 1 公里。古水流方向則根據礫石長軸方向做為量測發現水流方向呈現東南方向。</p>
中文關鍵字	水璉礫岩 RSCM
英文關鍵字	Shuilien Conglomerate RSCM

編號	125
議程代碼	1-S-ST1-2
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究
中文題目	台灣北部大漢溪剖面晚中新世至更新世地層之沈積環境
英文題目	Sedimentary environments of the late Miocene~Pleistocene strata, Tahan River section, northern Taiwan
作者	潘遵友 [中央大學地球物理所] 林殿順 [中央大學地球物理所] 董倫道 [工業技術研究院能源與環境研究所] 李德貴 [中央研究院地球所]
摘要	<p>台灣西北部位於大漢溪河床的前陸盆地地層，包括桂竹林層、錦水頁岩以及卓蘭層，年代為晚中新世至更新世。本研究以三鶯一號井岩芯以及大漢溪剖面資料，紀錄台灣西北部的濱面環境逐漸加深至遠濱環境，再逐漸變淺至濱面及陸相環境。由岩相分析可分出 17 種岩相，組合成 7 種岩相組合，由各種岩相組合可代表不同的沉積環境。如以暴風作用為主的遠濱環境(岩相組合 A 及 B，下遠濱與上遠濱)、以波浪作用為主的濱面環境(岩相組合 C、D 及 E，下濱面、上濱面及灘面)，以及陸相環境(岩相組合 F 及 G，沼澤與河流)。剖面下部，包括桂竹林層頂部、錦水頁岩以及卓蘭層下部，具 17 次向上變粗且變淺的次層序循環，每個次層序厚度約 10 公尺至 80 公尺，具向上變薄的趨勢。剖面上部，包含卓蘭層中上部，具向上變細的次層序循環，每個次層序厚度約 5 公尺至 50 公尺。表示台灣西北部地層的沉積環境，由被動大陸邊緣的南莊層陸相環境，進入前陸盆地時期桂竹林層開始向上加深至濱面環境，以及錦水頁岩的遠濱環境。而後前陸盆地逐漸被沉積物填滿，環境則逐漸變淺，使卓蘭層下部的濱面環境，至卓蘭層上部的陸相環境。</p>
中文關鍵字	前陸盆地 沉積環境 上新世 卓蘭層
英文關鍵字	

編號	126
議程代碼	1-S-ST1-4
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究
中文題目	林口台地大南灣層沉積環境再探
英文題目	Depositional environments of Tananwan Formation, Linkou Tableland
作者	莊釗鳴 [國立台灣大學地質科學系研究所] 鄧屬予 [國立台灣大學地質科學系研究所]
摘要	<p>林口台地出露的地層為水平之林口層與大南灣層，大南灣層與林口層下部為同時異相，林口層上部則超覆在大南灣層之上。大南灣層的沉積環境雖然早已有所研究，但多為概略性的描述與解釋，岩相分析並不詳細。有鑑於此，本研究針對林口台地海側的大南灣層露頭，選取七條溪谷剖面進行野外調查，並建立地層柱、岩相及古水流資料，期望藉由更進一步的野外調查及岩相分析等工作，以釐清大南灣層的沉積環境及其演化。</p> <p>大南灣層的岩層包含礫石層、砂層、砂泥層及泥層，其中包括顆粒支持礫岩相，代表沉積物受到高濃度洪流或拖曳水流的作用；圓丘狀或低角度槽狀交錯層理砂岩相，代表沉積物受到震盪水流的作用；以及壓扁狀層理或潮汐束之砂泥互層相，代表沉積物受到間歇性的潮汐水流作用。藉由這些岩相特徵，可推測大南灣層曾受到河流、波浪及潮汐作用，應為沖積扇三角洲外緣的堆積物。根據岩相組合可區分出近端瓣狀水道、遠端瓣狀水道、泛濫平原、決堤水道、潮坪、潟湖/海灣、障壁島/海灘、沼澤及濱面等九種次沉積環境，顯示大南灣層曾受到明顯的波浪作用。</p> <p>藉由各溪谷剖面的沉積相分佈與變化，可知早期扇洲上之瓣狀河在現今汕頭溪的位置出海，寶斗溪至林口溪之間則以濱面、障壁島及潟湖/海灣的沉積環境為主。隨著瓣狀河道朝西或西北遷移，瓣狀河道開始與潟湖/海灣及障壁島交互出現，最終將潟湖/海灣的環境覆蓋。</p>
中文關鍵字	林口層 大南灣層 沉積環境 沖積扇三角洲
英文關鍵字	

編號	127
議程代碼	1-S-ST1-5
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究
中文題目	水璉礫岩之沈積機制探討
英文題目	Studies on deposition mechanisms of Suillien Conglomerate
作者	蘇烝民 [東華大學地科所]
摘要	<p>海岸山脈的研究，可以追溯到日據時代早期，不少的學者發表過關於海岸山脈的文章，不過，直到近期，海岸山脈的成因或是層位的畫分依舊有著不少的爭議，本研究的水流方向、沈積來源大致能夠和前人研究吻合確定，但是在其搬運模式，是像陳(1988)所講的由濁流所形成或是由穩定的水流而形成的機制，將會是本研究的重點，能夠對北段的水璉礫岩還原其沈積作用。</p> <p>水璉礫岩為八里灣層的礫岩段，八里灣層年代則是根據紀文榮(Chi et al, 1981)的超微化石研究為中上新世到早期更新世。出露地區主要為海岸山脈北段(大坑至水璉村)、中段(奇美村)等地區，在鄧屬予(1982)、陳文山(1988)及 Dorsey R.J. (1988)，皆有發表過水璉礫岩的相關文章。其中鄧(1982)及陳(1988)認為北段水璉礫岩為火山島弧碰撞時所形成的深海沖積扇的上部，形成的機制可能是類似混濁流海底山崩沈積機制所造成的；Dorsey(1988)認為此處的沈積機制為瓣狀河三角洲(貌似現今花蓮溪出海口之沈積層序)。此兩種沈積機制皆有正粒級層的層序出現，但是卻代表著不同的沈積環境。</p> <p>本篇研究主要是在大坑地區十號橋支流約為 1.5 公里長(水璉礫岩出露厚度約為 700 公尺)，藉由觀察此支流南北向的顆粒度變化(顆粒度有著粗變細的循環變化並且在越往南部有著淘選度變好的趨勢-長短軸比例變小)及沈積構造(覆瓦狀構造藉此判斷古水流方向約為南北流向)，以及成份分析(主要為板岩、砂岩、變質砂岩來源應為中央山脈無誤)及地層柱(還原其可能的原始沈積環境)來釐清其原始的沈積機制的盲點。</p> <p>目前研究雖然尚未有定年的資料提供時間序列上的佐證，而在未來不僅希望此河道剖面的完成仍可以加上十四號橋、六階鼻區域之水璉礫岩的地層柱狀圖以及顆粒變化，並與前研究對比，進而得知北段水璉礫岩沈積作用與演化。</p>
中文關鍵字	水璉
英文關鍵字	

編號	129
議程代碼	1-S-ST1-6
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究
中文題目	台灣西南部前陸盆地構造和全球海水面變化交互作用模型
英文題目	The Interplay between Tectonics and Eustasy in Foreland Basin, SW Taiwan
作者	黃緯誠 [國立成功大學地球科學系] 楊耿明 [國立成功大學地球科學系] 吳榮章 [台灣中油公司探採研究所] 葉明官 [台灣中油公司探採事業部]
摘要	<p>台灣西南部平原區和外麓山帶自上新世以來受到東側造山帶重荷影響，逐漸發育形成一典型的前陸盆地。本研究根據台灣西南部嘉義地區外麓山帶地下和地表出露之地層資料，進行詳細的地層層序循環及前陸盆地遠端至中心的第三層級(third-order)地層層序變化分析，並嘗試建立盆地演進的運動學模型，以建立前陸盆地構造和全球海水面變化交互作用模型。</p> <p>本研究區域所包含上新世—更新世之地層，由老至年輕排列為中崙層、烏嘴層、澗水溪層、六重溪層、崁下寮層、二重溪層，沉積時間涵蓋超微化石帶NN11至NN19。依地層之沉積構造特徵、岩相組成，並輔以生痕化石相，歸納其古沉積相，歸納出海浸殘餘物、潮間帶(intertidal)、亞潮帶(subtidal)、三角洲前緣(delta front)及前三角洲(prodelta)所組成的潮汐三角洲環境(tide-dominated delta)；而生痕化石相包含 Skolithos 與 Cruziana。依沉積相向上變淺之變化，將地層劃分為若干沉積循環，再將地層循環歸納出若干體系域，包括低水面體系域(LST)、海進體系域(TST)、高水位體系域(HST)以及強制海退體系域(FRST)，建立層序地層。</p> <p>將本研究區域之地表和地下地層記錄相互比對，建立前陸盆地遠端及中心區域之沉積循環模型，顯示在上新世—更新世期間有 2 次和前陸盆地發育相關的構造活動期(active period)；在地層記錄顯示構造作用不活躍時，沉積循環以全球海水面變化為主要影響因素，則此時期為構造活動靜止期(quiescent period)。兩種作用因素之間持續競爭，於構造地層顯示前陸盆地發育與造山帶活動的歷史。</p>
中文關鍵字	前陸盆地 層序地層 全球海水面變化 構造地層 台灣西南部
英文關鍵字	foreland basin sequence stratigraphy eustasy tectonostratigraphy SW Taiwan

編號	379
議程代碼	2-R-ST1-1
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究
中文題目	內蒙古浩來呼熱岩芯化石矽藻類群研究
英文題目	Studies on Fossil Diatom Assemblages of the Core from HaolaiHure, Inner Mongolia
作者	黃朝景 [國立彰化師範大學生物學系] 李德貴 [中央研究院地球科學所] 宋聖榮 [國立台灣大學地質科學研究所] 王永 [中國地質科學院地質研究所] 遲振卿 [中國地質科學院地質研究所] 姚培毅 [中國地質科學院地質研究所] 王瑋龍 [國立彰化師範大學生物學系]
摘要	湖泊沉積物保存有大氣、生物、生物化學成分、岩屑等物質，可以作為環境變遷指標，對於重建古環境氣候有重要的地位。在第四紀沉積物中的淡水矽藻化石種類，幾乎都能在現生水域中發現，因此矽藻化石被廣泛應用在第四紀以來的環境氣候變遷研究中。本研究目的是利用內蒙古自治區赤峰市克什克騰旗浩來呼熱鄉旁的湖泊中採到的岩芯(HL)，岩芯全長 7.14m，透過分析岩芯中的化石矽藻類群，依照不同類群的矽藻，重建內蒙古地區的古環境氣候變遷。結果共鑑定出 27 屬 69 種的矽藻，在矽藻豐度上也有顯著的差異，平均豐度為 4.151×10^8 vales/g DW，最大豐度值出現在 220-221 cm 處，其豐度值為 1.832×10^9 vales/g DW，其次在 170-171 cm 處的豐度為 1.110×10^9 vales/g DW，最小豐度值出現在 610-611 cm 處，其豐度為 1.296×10^7 vales/g DW。
中文關鍵字	化石矽藻 古環境變遷 內蒙古
英文關鍵字	

編號	380
議程代碼	2-R-ST1-2
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究
中文題目	廣西二疊紀-三疊紀交界碳酸鹽岩之碳同位素紀錄
英文題目	Carbon isotopes of carbonate rocks across the Permian –Triassic boundary in Guangxi, China
作者	蔡仲元 [國立台灣師範大學地球科學研究所] 米泓生 [國立台灣師範大學地球科學研究所]
摘要	<p>本研究分析廣西省多雅剖面晚古生代碳酸鹽全岩的碳同位素成份，評估碳酸鹽全岩碳同位素受成岩作用影響之程度，並評估由保存較佳的碳酸鹽全岩碳同位素地層紀錄界定二疊-三疊紀界線的可能性。</p> <p>多雅剖面同時包含了二疊紀與三疊紀的地層，野外觀察之結果，發現有一岩性差異較大之界面，野外判斷可能為二疊紀與三疊紀的界線。以此界線為基準，向上五公尺採 18 個標本，向下三公尺，採 6 個標本，間隔距離未固定。採集的標本中，有些外表有明顯的風化現象，故垂直外表風化層將岩石標本製作成岩石切片，以一般光及陰極射線顯微鏡觀察，並進行微取樣，比較同一切片上離外表風化層不同距離的岩石碳同位素數值之變化。</p> <p>結果顯示，接近風化層（成岩作用端）之$\delta^{13}\text{C}$數值較小（-3.35‰；DYC_11），越遠離風化層之新鮮面，其$\delta^{13}\text{C}$值越大（-0.37‰；原始訊號）。同一新鮮面不同微取樣點的碳同位素值分佈平均而靠近風化層則變異較大，顯示較接近風化層的標本較易受到成岩作用的影響，故採樣時應予避開。此外，岩石切片上亦可觀察到些許生物殼體碎片，生物殼體碎片的$\delta^{13}\text{C}$值（3.35‰）比周圍全岩部分重了 0.61‰，故進行全岩碳同位素地層研究時，應製作岩石切片並避免於風化面及生物殼體碎片上取樣。</p> <p>本研究結果顯示多雅剖面晚古生代碳酸鹽全岩的碳同位素數值介於-1.61‰至 3.98‰之間，由下至上，可觀察到典型由晚二疊紀較大的碳同位素數值向二疊紀與三疊紀界線變小的趨勢，一般相信此一變小的紀錄與本時期生物滅絕事件有關，唯根據浙江煤山二疊-三疊紀界線的標準剖面之碳同位素記錄來看，多雅剖面的二疊-三疊紀界線可能比野外判定的界線更高或是缺失，將有待進一步生物地層學資料的驗證。</p>
中文關鍵字	碳同位素 碳酸鹽岩 二疊-三疊紀界線
英文關鍵字	Carbon isotopes carbonate rocks Permian –Triassic boundary

編號	128
議程代碼	1-S-ST1-6
子題	Stratigraphy : ST1 地層與古生物研究
中文題目	臺灣西部麓山帶上新世冷泉之有孔蟲群集：甲烷釋放影響有孔蟲微生態首例
英文題目	Foraminiferal assemblages in Pliocene Coldseep of southern Western Foothills, Taiwan: The first discovery of microenvironment influence by methane emission on foraminiferal fauna
作者	簡至暉 [國立成功大學地球科學系] 黃奇瑜 [國立成功大學地球科學系]
摘要	<p>甲烷自海床向上釋放而形成海洋極端環境之一，並因伴隨特殊生物群落而著稱。但冷泉環境的底棲性有孔蟲群落是否也反映出此特殊生態，尚無一致研究結果。現代及地質時代冷泉有孔蟲化石群落之研究為數不多，研究結果同樣未反映出與正常海底環境是否有顯著差異。本研究所觀察圍繞著甲烷源自生性碳酸鹽結塊周邊圍岩中有孔蟲化石組成，首次發現有孔蟲化石群集的變化與甲烷源自生碳酸鈣距離有顯著關係。</p> <p>在高雄縣甲仙鄉四德巷地區所出露鹽水坑頁岩中，存在不少白雲岩質結塊，依形態可分為三型：第一型為垂直與沿著層面發展之網絡狀細管（直徑約十公分，碳同位素值$\delta^{13}\text{C}$介於-5 ~ +6‰）；第二型為貫穿層面之粗大煙囪狀（直徑可逾二十公分）、或可相互嵌合為倒錐狀及紡錘狀塊體（碳同位素值$\delta^{13}\text{C}$介於-25 ~ -45‰）；第三型為僅具有少量噴口構造之巨厚團塊（寬達數公尺，碳同位素值近-50‰）。依其外觀與碳同位素值特徵，顯示其屬於甲烷源自生性碳酸鹽，多型性與碳同位素值可反映出不同程度及型式的甲烷逸氣過程。</p> <p>在緊鄰各種類型之碳酸鹽結塊周邊連續採集泥岩樣本，洗選其中所含之有孔蟲化石，發現在緊鄰第二型與第三型結塊周邊，鈣質殼有孔蟲種類數量遽減乃至完全消失，個體數量也銳減，而佔有優勢地位之膠結殼質種類又以直條形者如 <i>Textularia</i>、<i>Karreriella</i>、<i>Martinotiella</i> 等屬為主；離碳酸鹽結塊八十公分至一公尺以上的泥岩樣本，則與第一型結塊之圍岩，以及無自生性碳酸鹽出現的區域（對照組）相同，含有為數豐富之有孔蟲化石，其浮游性／底棲性個體數比例，及以 <i>Asterorotalia</i>、<i>Heterolepa</i>、<i>Lenticulina</i> 等屬為主的底棲性群集等特性，屬於正常外陸棚環境之化石組合，僅佔少數之膠結質殼種類則以旋捲形如 <i>Cribrostomoides</i>、<i>Cyclammina</i>、<i>Discammina</i> 等屬為主。這些化石群落的差異可反映出甲烷冷泉環境中動態的機械性、生物性與化學性作用對有孔蟲化石群落的影响，其中鈣質化石的消失可能與冷泉環境中孔隙水酸化有關，而膠結殼質種類的差異則與孔隙水含氧量與食物來源變化有關。甲仙地區有孔蟲化石群落的快速變化，實可具體而微的呈現甲烷冷泉環境獨特且急遽的地球化學環境變遷。</p>
中文關鍵字	古冷泉 有孔蟲 自生性碳酸鹽 上新世 西部麓山帶
英文關鍵字	paleoseep foraminifera authigenic carbonate Pliocene Western Foothills

編號	130
議程代碼	1-S-ST2-8
子題	Stratigraphy : ST2 第四紀地質
中文題目	台灣西南部屏東平原地區鑽井之第四紀沉積物紀錄
英文題目	The Quaternary Sedimentary Records from the Pingtung Plain Boreholes, SW Taiwan
作者	駱亞俊 [國立臺灣師範大學地球科學所] 李通藝 [國立臺灣師範大學地球科學所] 陳華玟 [國立臺灣師範大學地球科學所、經濟部中央地質調查所]
摘要	<p>屏東平原位於台灣的西南部，為一掙負型盆地，填充在盆地內的沉積物主要為第四紀沖積層的沉積物。本研究利用中央地質調查所提供之屏東平原的 13 口岩心(深度範圍：150~250 公尺)來探討屏東平原的第四紀層序變化及沉積環境變遷。經由觀察並紀錄岩心中的岩相特徵，並參照前人所劃分的岩相模式，區分出 9 種不同的岩相後再歸納為 9 種岩相組合並解釋其代表的沉積環境意義，再透過層序地層劃分及對比，重建出研究區域中的地下地層架構及古沉積環境演變史。在本研究中的定年數據資料，是採用中央地質調查所提供的碳 14 定年。在對比時，參考定年的數據資料，與岩心層序的劃分對比。屏東平原西南部濱海地區的沉積環境變遷主要是以濱面相至前濱相與上遠濱相的彼此交替為主；在屏東平原西南部臨近濱海地區的內陸區域，有出現障壁島到潟湖的沉積環境，而位於屏東平原北邊的高屏河流域範圍內，則是以辮狀河為主的沉積環境；位於中央山脈西翼的區域，是以沖積作用為主；其中在位於中央山脈西側的赤山井中。我們在大多數井中可發現僅有 1 次的沉積循環，其中最標準的井為港東，該井於 0 至 96 公尺為向上變粗的海退序列，而於 96 公尺至 301 公尺時則為向上變細的海進序列，最大海漫面位於井深 96 公尺之處，100 公尺處之定年為 8360±90 year B.P.。整合及對比中央山脈西側的鑽井後可得知，末次冰期後，便進入海進時期，沉積環境變化從內陸的沖積扇環境逐漸變成以海相為主的濱相環境，並於 8000 年前海水面達到最深最廣。</p>
中文關鍵字	第四紀 高屏溪 沉積環境 層序地層
英文關鍵字	Quaternary KaoPing River sedimentary environment sequence stratigraphy

編號	131
議程代碼	1-S-ST2-9
子題	Stratigraphy : ST2 第四紀地質
中文題目	全新世眉溪(烏溪上游)堆積性階地的研究及其隱含的環境意義
英文題目	The Holocene fill terraces of Mei river and its environmental interpretation
作者	陳威宏 [台灣大學地質科學系] 謝孟龍 [台灣大學地質科學系]
摘要	<p>省道台十四線所經之眉溪(烏溪上游)，為台灣中部東西橫貫之重要通道。該流域土石流災情自敏督利颱風(2004)時起開始傳出，於辛樂克颱風(2008)達到頂峰。在這個颱風事件中，大量源自支流的土石淹沒農田、房舍、沖毀橋樑、中斷交通，並造成主流河道3—5 m的加積。本研究發現，眉溪溪谷大致發育三階堆積性階地(均無基盤岩石露出)，顯示該溪於史前時代至少經歷三次土石流、河流加積事件。最高的階地出露約一百二十公尺厚的礫石層，其中兩層位漂木定年各為7.1 ka (比高~10 m)與6.0 ka (比高~50 m)。次高的階地具有約五十公尺厚的礫石，其中一漂木定年為2.5 ka；這個年代和眉溪下游支流鯉魚潭蓄水為湖的時間點相當，暗示該湖泊的生成乃始於主流的堰塞。最低的堆積性階地比高約三十公尺，定年為1.1 ka。之後，雖無階地發育，但一埋於鯉魚潭的巨大樟樹(樟公)暗示了一次大洪水事件；該樟公樹皮定年為0.6 ka。以上資料確認：長久以來眉溪即為土石流活躍的流域，但土石流的規模(反應在河流加積的幅度上)，自全新世中期以來似有逐漸下降的趨勢；惟即使如此，其之發生仍足以對流域產生重大災害。</p>
中文關鍵字	眉溪 堆積性河階 全新世 碳十四定年
英文關鍵字	Mei River terraces Holocene C-14 dating

編號	132
議程代碼	1-S-ST2-3
子題	Stratigraphy : ST2 第四紀地質
中文題目	蘭陽平原末次冰期以來沉積環境分析-探討平原區之構造沉降速率
英文題目	The postglacial marine environment analysis at the Ilan plain – its implication for subsidence rate of Ilan plain
作者	蘇清全 [國立台灣大學地質研究所] 陳文山 [國立台灣大學地質研究所]
摘要	<p>蘭陽平原位於台灣東北，是一開口之三角形平原，北側為雪山山脈，南側則為脊梁山脈，東接太平洋。蘭陽平原北起頭城，南至蘇澳，西側頂點則是三星且地勢最高，坡度及海拔高度向東側漸緩，平均海拔高度 7.38 公尺，平均坡度約 1 度，是一極為平緩之沖積扇平原。由於平原內並無出露之露頭，且無明顯地形特徵，因此本研究著重於井下資料的解析，探討晚更新世以來宜蘭盆地的環境變遷與盆地演化。表層沉積物屬於末次冰期以來，從內遠濱至河流環境之沉積物，同時代沉積物層厚度以平原中心(蘭陽溪出海口附近)最厚，兩側變薄，末次冰期以來沉積層厚度約數十公尺至約 250 公尺之間。</p> <p>本研究利用地調所在蘭陽平原之鑽井 24 口做岩心紀錄。透過沉積構造的判定及解釋、岩相分類、岩相組合，進而推測沉積環境並各井位的對比，最終建立研究區域的地下層序。因此任一井位裡的定年樣本便可由此推測其古環境，由古環境判斷其沉積深度，之後配合碳十四定年年代以及古海水面變化，進而推估此井位的構造變動速率，再將各井位的構造速率作對比，則可推測地下構造的型態。結果顯示末次冰期以來沿海地區皆為下陷環境，且在 5000 B.P. cal 以來的沉降速率最快的時期，5000 B.P. cal 以來平原中央近海側之沉降速率最大可達 20 mm/yr 以上，如公館最大達 25.5 mm/yr、大錦開最大達 20.3 mm/yr。而北側沉降速率則較小，竹安最大達 15.2 mm/yr、頭城最大達 3.3 mm/yr。南側沉降速率則都小於 10 mm/yr (利澤最大值為 8.2 mm/yr)。在 10000 B.P. cal - 5000 B.P. cal 時期，沉降速率在公館附近最大達 14 mm/yr，而大錦開最大達 9.2 mm/yr、利澤最大達 5.3 mm/yr，及竹安地區最大達 2.4 mm/yr。將沿海區域各井位的構造變動速率作南北向對比剖面，發現平原中心靠海側(公館地區)沉降速率最快，沉降速率向南北兩側遞減，且沉降速率在 5000 B.P. cal 至現代的這一時期變大，各井位裡所得的沉降速率可分為兩群。5000 B.P. cal 至現代，此時期沉降速率較大。10000 B.P. cal - 5000 B.P. cal，此時期沉降速率較小。</p>
中文關鍵字	沉積環境 蘭陽平原 地殼變動速率
英文關鍵字	

編號	381
議程代碼	2-R-ST2-1
子題	Stratigraphy : ST2 第四紀地質
中文題目	蘭陽平原南部之古沉積環境分析
英文題目	The paleoenvironment analysis of the southern Ilan Plain.
作者	鄭屹君 [海洋大學]
摘要	<p>中新世時期，在台灣東北部，菲律賓海板塊向西北隱沒到歐亞板塊之下，並產生琉球島弧的弧後張裂盆地—沖繩海槽。其後，沖繩海槽的張裂持續由東北往西南延伸，到了最近一百萬年左右，沖繩海槽的西端逐漸與蘭陽平原相連接。並導致台灣東北部的造山運動停止，取而代之的是區域的拉張作用，蘭陽平原地區遂由原本為山脈的地形因而陷落。陷落發生之後，因地勢較周圍低，接收了河流所帶來的沉積物，形成今日蘭陽平原。雖然有人認為沖繩海槽目前並沒有持續張裂的現象，但大部分的研究結果顯示，沖繩海槽目前仍處於張裂，並同時影響蘭陽平原。至於其張裂的速度也說法不一。此外，最近邱詠恬(2008)明確的指出由於沖繩海槽的不對稱張裂導致兩側的構造運動並不相同。由於構造運動會導致造成沉積環境的改變，而沉積環境的改變則會記錄在區域的沉積層中。針對沉積層從事岩相的分析，可以推論區域沉積環境和地形的改變。因此，本研究以岩心岩相分析的方式來探討蘭陽地區構造運動的特徵。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	109
議程代碼	1-S-S1-1
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	台灣周遭噪訊研究
英文題目	On Short Period Ambient Noise of Taiwan (1) Surface Wave Tomography using noise (2) Source characteristics of Ambient Noise
作者	陳映年 [台大海洋研究所] 龔源成 [台大地質科學研究所] 喬凌雲 [台大海洋研究所] 尤水輝 [台大地質科學研究所] 梁文宗 [中央研究院地球科學所] 林正洪 [中央研究院地球科學所] 陳燕玲 [中央氣象局]
摘要	<p>One unique advantage of retrieving empirical Green functions (EGF) between seismic stations by cross-correlating continuous records is that the derived short period surface waves are usually inaccessible from seismic record caused by nature earthquakes. We apply this technique to three component continuous seismic data recorded at 78 short period stations in Taiwan. The data are collected from three seismic networks, including the island-wide Central Weather Bureau Seismic Network, and two temporary local seismic arrays, Tatun Volcanic Area array and Hsinchu array in the year 2006. For each station pairs, we derive Love waves from T-T (transverse) component cross-correlation functions (CCF), and Rayleigh waves from Z-Z (vertical) and R-R (radial) component CCF respectively. We implement a de-noise technique, a time-frequency stacking algorithm based on discrete orthonormal S transform, to further improve the data quality of the noise-derived CCF. We then measure group and phase velocities for the period range from 2 to 5 seconds. The achieved dense path coverage together with the retrieved short period EGF provide an unprecedented resolving power to the shallow crust structure of Taiwan island. With the qualified dispersion curves, we derive 2D group and phase velocity maps for both Rayleigh and Love waves using a wavelet-based multi-scale inversion technique.</p> <p>Besides tomographic study, we also examine the source characteristics of the coherent ambient noise. The dominant frequency content of the derived EGS is close to that of double frequency microseisms (DFM). 31 representative stations are used for the analysis, and three different approaches are applied to investigate the spatio-temporal properties of DFMs: (1) analyzing the relative strength between the causal and acausal empirical Green's functions; (2) searching for noise sources using migration imaging; and (3) computing power spectra density of continuous record for representative costal stations. There are two major results in above analysis (1) DFM excitations in the western and northern coast are much stronger than the eastern coast, and this can be explained by the facts that the major sources of noises are interactions between ocean waves and coast area, and shallow water condition is favored for DFM excitation; (2) the temporal variations of DFM excitation is closely related to the monsoon intensity. In summary, both results suggest that the major sources of coherent seismic ambient noises are closely related to the energy coupling through atmosphere, ocean waves, and continent.</p>
中文關鍵字	周遭噪訊 層析成像
英文關鍵字	ambient noise tomography

編號	110
議程代碼	1-S-S1-2
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	利用周遭噪訊法進行台灣地區多尺度雷利波層析成象研究
英文題目	Multi-scale Rayleigh wave Tomography of Taiwan using Ambient Noise
作者	Tzu-Ying Huang [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taiwan] Yuancheng Gung [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taiwan] Wen-Tzong Liang [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, Taipei, Taiwan] Ling-Yun Chiao [Institute of Oceanography, National Taiwan University, Taipei, Taiwan]
摘要	<p>We apply the ambient noise tomography (ANT) to Taiwan. In ANT, the path coverage is directly provided by the available inter-station paths. The high-density seismic stations in Taiwan thus offer a great opportunity for high resolution tomography with ANT. Besides two major broad-band seismic networks, Central Weather Bureau Seismic Network (CWBSN), and Broadband Array in Taiwan for Seismology (BATS), we have also incorporated the continuous broad-band data from three east-west linear arrays of the TAIwan Integrated GEodynamics Research (TAIGER) project. With above permanent and temporary seismic networks, we have achieved unprecedented path coverage of surface wave study in Taiwan. In particular, the unique geometry of TAIGER arrays allows us to largely improve the lateral resolution of the NNE-SSW Taiwan tectonic trend. We construct 2D surface wave maps of group velocity and phase velocity from 0.05 Hz to 0.25 Hz using a wavelet-based multi-scale inversion technique. Models of higher frequency (> 0.1 Hz) demonstrate a great correlation to surface geology and topography and results from longer period data have added new constraint to the deeper structure of Taiwan. We compare our tomographic results with 3D models derived from body waves and maps of gravity anomaly, and discuss its tectonic implications.</p>
中文關鍵字	層析成象 雷利波 周遭噪訊法
英文關鍵字	ambient noise tomography

編號	111
議程代碼	1-S-S1-3
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	2005 Nias 地震觸發之低頻地震研究
英文題目	Detecting Low-Frequency Earthquakes within Non-Volcanic Tremor in Southern Taiwan Triggered by the 2005 Mw8.6 Nias Earthquake
作者	唐啟家 [中正大學] 彭志剛 [Georgia Tech] 趙子凱 [Georgia Tech] 陳朝輝 [中正大學] 林正洪 [中央研究院]
摘要	<p>Deep “non-volcanic” tremor is a subtle seismic signal with long durations and no clear body wave arrivals recently observed along major plate-boundary faults away from volcanic regions. Tremor often accompanies slow-slip events, and can be instantaneously triggered by surface waves of large teleseismic earthquakes. However, obtaining an accurate location of tremor, especially the depth, has been difficult, mainly due to lack of clear P and S arrivals in the near continuous tremor episodes. Recent studies have shown that tremor consists of many low-frequency earthquakes (LFEs) with weak P and S waves, which provide an exciting new approach to accurately locate tremor. Here we utilize an autocorrelation technique to detect a total of 32 LFEs within 700-second waveform of triggered tremor observed in the southern portion of the Central Range in Taiwan during the surface waves of the 28 March 2005 Mw8.6 Nias earthquakes. This observation suggests that at least portions of triggered tremor consist of many LFEs, similar to ambient tremor observed at several subduction zones and major strike-slip faults. Next, we relocate these LFEs based on differential P- and S-wave arrival times and absolute S-P times at nearby stations. The depth distribution of LFEs is between 12 and 39 km around the Moho depth inferred from receiver functions. We find that the locations of LFEs are close to the downward extension of the Chaochou-Lishan fault and near a region of relatively high V_p/V_s ratios from recent 3D seismic tomography. We suggest that the triggered LFEs and tremor reflect possible deep fault slips at the lowermost crust that are facilitated by elevated fluid pressures and dynamic stresses from teleseismic events.</p>
中文關鍵字	低頻地震
英文關鍵字	deep fault slip low-frequency earthquake triggered tremor

編號	112
議程代碼	1-S-S1-4
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	以 2005 年之寬頻遠震資料來探討 T 波的傳遞模式
英文題目	Probing Mechanisms of T-phase Propagation as Triggered by Teleseismic Events
作者	魏文宏 [國立中央大學地球物理研究所] 陳伯飛 [國立中央大學地球物理研究所] 戚務正 [中央研究院地球科學所]
摘要	<p>T waves propagate in the sound fixing and ranging (SOFAR) channel in which the minimum velocity (ca. 1.5 km) acts as a waveguide for acoustic energy. The acoustic wave can be converted from seismic energy at the solid-liquid interfaces (the source-side conversion). Likewise, the acoustic wave can convert to seismic energy at the liquid-solid interfaces (the receiver-side conversion) to be recorded by seismic stations along shorelines and on islands. To explore the efficiency of both conversions, we conduct a study to search for signals around the time windows of predicted T phase arrivals for teleseismic events in 2005, as recorded by the Broadband Array in Taiwan for Seismology (BATS). Results show that 37 out of 361 events exhibit observations of T waves, with some more clearly observed than others. The observations are documented by at least five stations which have detected signals whose dominant frequencies (2-4 Hz) are comparable to those of T waves. One of the events with optimal T waves observations is the October 15, 2005, Mw6.0 earthquake in northeast Japan at a depth of 42.8 km. There are more than eight stations exhibiting signals in the T-phase time window which are clear enough for confident arrival time picking. We further investigate the T-phase propagation mechanisms of this event. Using pattern of relative arrivals, we simultaneously determine the point of the receiver-side conversion and the seismic velocity after the conversion by a grid-search approach along the 1000-m iso-bathymetry. Results show that the receiver-side conversion around southeast Taiwan with a seismic velocity 6.5 km/sec can best reproduce observed pattern of relative arrival time. Furthermore, we determine the point of the source-side conversion following similar approach but using absolute arrival times. Results suggest the source-side conversion is likely around southeast Japan at 135.40° E, 33.41° N.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	113
議程代碼	1-S-S1-5
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	觸發型長低頻振動觀測在台灣的初步調查
英文題目	A preliminary survey of triggering tremors in Taiwan
作者	葉庭禎 [國立臺灣大學] 陳卉瑄 [國立臺灣師範大學] 胡植慶 [國立台灣大學]
摘要	<p>Non-volcanic tremor (NVT) 為一種類似雜訊的特殊地震記錄，其特徵為(1)持續時間長達數分鐘至數小時；(2) 沒有明顯的 P 波、S 波到時；(3)頻率大約介於 1-10Hz 之間；(4)在不同測站，各波相具一致的到時(5) 在非火山地區被發現。此種訊號間歇性的發生，被發現與慢滑動 (slow slip events) 對應到之發生錯動卻幾乎不輻射地震波的深部滑動事件具高度相關，此震動事件釋放的地震能量矩加總起來可以相當於地震規模六的地震，因此 NVT 的觀測在地震潛能評估上，扮演不可忽略的重要地位，但因發生機制仍未知，在近年來引起地震科學界的大量關注。</p> <p>NVT 的首要發現是在日本西南部的隱沒帶，Obara (2002) 從連續地震波形紀錄，分辨出 NVT 和區域地震的不同，觀察到 NVT 的持續時間(duration)，和區域地震或遠距離的地震有高度相關。在美國 Cascadia 和加州的 Parkfield 也有到類似的現象，他們接觀察到在大地震過後，NVT 的活動度更為頻繁，而有些 NVT 被發現和遠距大地震事件的表面波到時同步，證明 NVT 和遠距地震的觸發關係。但是這種受遠距大地震所誘發的 NVT 之「觸發機制」依然眾說紛紜。目前主要兩種物理模型為 1) 遠距地震波之動態庫倫應力轉移 2) 孔隙液體壓力影響板塊間摩擦力。</p> <p>本研究目的為釐清 NVT 在台灣受到遠距地震的觸發行為之特徵及控制因子。主要利用三個不同的地震網(中研院與中央氣象局寬頻地震網、中央地調所井下地震儀紀錄)來探討 NVT 的觸發是否因受觸發來源(遠距地震)規模、方位、深度控制？台灣下方的 NVT 發震來源是否僅出現在中央山脈底下？</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	114
議程代碼	1-S-S1-6
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	由周遭噪訊監測台灣剪切震波速度隨時間變化
英文題目	Monitoring Temporal Variations of Seismic Shear Velocities in Taiwan from Ambient Noises
作者	Tai-Chieh Yu [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei Taiwan] Shu-Huei Hung [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei Taiwan]
摘要	<p>It has been widely demonstrated that the impulse response, i.e., Green's function, between two stations in a heterogeneous scattering medium can be retrieved from cross correlation of seismic ambient noises recorded by these stations. Therefore, small changes in medium velocity in response to tectonic events (such as earthquake, volcanism) or climate perturbations and the time shifts from instrument drifts or errors can be monitored by observing the phase shifts of the Green's functions.</p> <p>To track possible temporal changes of seismic velocity structure in Taiwan, we construct the Green's functions by cross-correlation of the continuous, one-day long short-period seismic records on the vertical component from Central Weather Bureau Seismic Network (CWBSN) and broadband records from Broadband Array in Taiwan for Seismology (BATS) between all possible pairs of stations during 2006-2008. To mute earthquake-related signals, we apply the time- and spectral-domain normalization to ground motions with a spectral whitening followed by one-bit normalization. The normalized ambient noises for the broadband stations are bandpass-filtered between 0.125 and 1 Hz, resulting in the Green's functions with prominent Rayleigh waves at a dominant period of 5 s. The temporal variations of the Green's functions between a pair of stations are constructed by stacking one-day cross correlation functions (CCFs) in every ten-day long moving window. The corresponding reference Green's function (RGF) is computed by stacking the CCFs of all the three-year records with good signal-to-noise ratios. The time shift between the RGF and each 10-day stacked Green's function within a small time window is determined by the slope of the phase shifts versus frequencies from their cross-spectrum, using a weighted least-square approach with the phase errors based on the spectral coherence. After repeating the same measurement for a series of small time windows, we obtain the local time shift as a function of lapse time of the CCF. If the velocity change in the medium is uniform, the linear regression slope is proportional to relative shear velocity perturbation. The algorithm to compute temporal change of small velocity perturbations in the medium has been tested for the CCFs between stations NACB and YHNB in northeast Taiwan, separated by about 60 km. We will systematically explore all the available station pairs and look for the potential small velocity perturbations associated with earthquake activity and seasonal variations.</p>
中文關鍵字	周遭噪訊 格林函數 1-bit 正規化 波譜白化 交換相關函數
英文關鍵字	seismic ambient noise Green's function one-bit normalization spectral whitening cross-correlation function (CCF)

編號	362
議程代碼	2-R-S1-1
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	台灣強地動預估：以 2010 年 3 月 4 日高雄甲仙地震為例
英文題目	Prediction of Peak Ground Motion in Taiwan: The Case of the March 4, 2010 Jiaxian, Kaohsiung, Earthquake
作者	Jen-Kuang Chung [Ching-Yun University]
摘要	<p>The random vibration theory was used to estimate the peak ground motions caused by shallow moderate-to-large earthquakes in Taiwan area. Adopting a Brune's ω-square source spectrum with an average stress drop of 30 bars, attenuation models of PGA and PGV for horizontal shear waves were derived from the path-dependent parameters which were empirically modeled by about one thousand accelerograms recorded at reference sites. A total number of 11,915 accelerograms recorded from 735 free-field stations of TSMN were used to estimate the site factors by taking the motions from the predictive models as references. Results from soil sites reveal site amplification of approximately 2.0 ~ 3.5 for PGA and about 1.3 ~ 2.6 for PGV, respectively. In general, the larger site factors can be remarked in the Taipei basin, the Ilan plain, and along the coastal regions in western Taiwan where are in a highly populated areas. Finally, through the amplitude corrections with those empirical site factors, about 75 percent of analyzed earthquakes are well constrained in ground-motion predictions by average misfits ranging from 0.30 to 0.50. In addition, two simple indices, $R_{0.57}$ and $R_{0.38}$, were proposed in this study to evaluate the validity of prediction on intensity map for the public report. Neglecting data of those earthquakes with misfit larger than 0.65, the average percentages of qualified stations for peak acceleration residual less than $R_{0.57}$ and $R_{0.38}$ can reach to 75% and 54% respectively for most earthquakes. Such performance could be good enough to produce a faithful intensity map for a scenario moderate event in Taiwan region.</p> <p>For the M_L 6.40 disastrous earthquake occurred around Jiaxian, Kaohsiung on March 4, 2010, rapid estimation for PGA and PGV at the CWB's real-time stations was implemented based on the predictive model and empirical site factors proposed here. Predictions for most of stations, except those in Chiayi and Tainan area, agree well with the observations. Additional average factors of about 2.7 for PGA and 3.1 for PGV, respectively, are needed to correct the predictions for stations in northwestern side of epicenter. Significant source effect might be the factor to induce such phenomenon.</p>
中文關鍵字	最大地動 場址因子 隨機法 甲仙地震
英文關鍵字	Peak ground motion Site factor Stochastic method Jiaxian Earthquake

編號	363
議程代碼	2-R-S1-2
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	由 P 波頻散特性探討南投名間地震事件
英文題目	The characteristics of Intrinsic Attenuation of Dispersive P-waves from Studying the 2009/11/05 Nantou Mingjian Earthquake
作者	紀毓哲 [國立中正大學地震研究所] 陳朝輝 [國立中正大學地震研究所]
摘要	<p>台灣位於環太平洋地震帶上，受到歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊碰撞擠壓的影響，地震活動十分頻繁，歷年來的大地震皆造成民眾生命財產上重大的損失，地震前兆自然也成為地震研究的重要目標。2009 年 11 月 5 日於南投名間地區發生規模 6.2 的地震，震央位於北緯 23.79 度東經 120.72 度，即南投名間地震站南偏東方 10.1 公里，地震深度為 24.1 公里，震央與約 10 年前的 921 集集大地震非常相近。本研究利用直達 P 波的第一週期訊號以 Morlet 小波多重濾波法濾波分析後得到群速延遲時間－頻率譜，再根據線性彈性鬆弛模型理論結合基因演算法計算出最佳頻散衰減因子 Q_p。藉由比對地震前後各測站 P 波頻散特性隨時間變化的趨勢，討論其 Q_p 值異常與地震發生的關係。此方法對於區域裂隙密度變化具有高敏感性，故其顯示的地震前兆，可能作為震源區應力場改變的時間指標，更可成為中短期地震預警的重要參數之一。本研究蒐集中央氣象局微震網在南投雲林地區五個測站的地震資料，其中為了提高訊號噪訊比以得到較佳頻率解析度使用牛頓插值法與高斯濾波對訊號進行重採樣，增加訊號點數與提高訊號之頻率解析分辨率。本研究希望能分析本次南投名間地震前後 P 波頻散衰減因子的變化特徵及其區域構造地震孕震過程的關係。</p>
中文關鍵字	頻散衰減因子 頻散 小波
英文關鍵字	Q_p Attenuation Wavelet

編號	364
議程代碼	2-R-S1-3
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	利用經驗模態分解法探討潮汐效應對地震活動的影響
英文題目	Tidal effect on seismicity revealed by the empirical mode decomposition
作者	陳宏嘉 [中央大學]
摘要	<p>Even though the tidal effect on triggering earthquakes has been investigated for a long time since 1930s, it is still debatable whether the Earth tide is one of the triggering mechanisms. As was recognized by Knopoff [1964], the Fourier spectrum can be difficult to interpret whether the tidal triggering effect exists, because Fourier analysis is only suitable for linear and stationary data. In this work, we propose the empirical mode decomposition (EMD)-based approach for analyzing nonlinear and non-stationary earthquake data. Based on this approach, we study the tidal triggering effect. Earthquakes occurring from 1973 to 2008 in the Taiwan, Hawaii, and Southern California region are considered. Our studies show that the tidal effect, particularly, the lunar tidal effect, is hidden in the raw earthquake occurrence data and can be extracted through the proposed approach. Namely, our results indicate that the lunar tidal force is likely to be one of earthquake triggering mechanisms.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	seismicity tidal triggering empirical mode decomposition

編號	365
議程代碼	2-R-S1-4
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	2009 年 11 月 5 日南投名間地震的剪波分裂特性研究
英文題目	The Characteristics of Shear-wave Splitting from Studying the 2009/11/05 Natou Minjen Earthquake
作者	鄧伊婷 [中正大學地震研究所] 陳朝輝 [中正大學地震研究所]
摘要	<p>台灣地區由於菲律賓海板塊及歐亞大陸板塊間的擠壓碰撞，因此造成地殼產生破裂孔隙，當地震波經過這些較破碎區域時，會產生所謂的剪波分裂(shear wave splitting)現象。根據過去研究顯示，快波之極化方向會平行於孔隙破裂面走向，而慢波的極化方向則會垂直於孔隙破裂面走向。有關於剪波分裂的研究，除了應用於了解地球內部非均向性的特性之外，近幾年更應用於地震前兆的研究。</p> <p>由於板塊擠壓，台灣地區地震活動頻繁，使得歷年來地震在台灣造成重大的損失，以台灣中部南投地區為例，在 2009/11/5 所發生的名間地震(規模=6.2，深度=24.1 公里)，其地震震央位於東經 120.72°，北緯 23.79°，與 1999 年引發 921 大地震的車籠埔斷層相距不遠，也造成不少的災情。因此，地震前兆的研究在人口密集的中部地區為一重要的課題。</p> <p>當剪力波行經非均向介質時，會分裂成快波及慢波，本研究根據此特性，利用中央氣象局在台灣地區所設置的地震網(CWBSN)所記錄的高品質地動記錄，挑選出震央距\leq震源深度的地震事件，並使用剪力波時間視窗(time-window)為一個周期的長度，利用交叉比對(cross-correlation)的方法，分析兩水平向的剪波分裂之極化方向(polarization angle)及快慢波的分離時間(delay time)。當交叉比對係數(cross-correlation coefficient)為最大值時，即為我們所要求的極化方向與時間差，進而分析極化方向與時間差在南投名間地震發生前後的時間變化，以作為震源區應力場改變的時間指標，並歸納出地震前兆的特徵關係與各地區不同的變化性質，成為此區域未來地震預警與減災之參考。初步結果顯示，在 CHN5 測站在地震發生前，剪力波的極化方向及快慢波的分離時間會同時發生異常的現象。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	366
議程代碼	2-R-S1-5
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	利用地震雜訊之交叉比對研究觸口斷層帶的地殼構造
英文題目	Crustal Structure of the Chukuo Fault Zone Extracted from the Correlation of Seismic Ambient Noise
作者	葉玉蓮 [中正大學地震所] 溫士忠 [中正大學地震所] 陳朝輝 [中正大學地震所]
摘要	<p>The Chia-Nan area is in the southwestern Taiwan and is also located at the active deformation front of the collision of the Eurasian continental plate and the Philippine Sea plate, which causes complex folds as well as thrust fault systems in the area. The nature of the crustal structure in the Chia-Nan area has not been detailed imaged due to limited resolution of seismic stations . Beginning from 2003, the National Chung Cheng University has carried out an experiment, which deployed 27 broadband seismic stations along the Chukuo fault, which is an active fault and a boundary between the Western Foothill and the Coastal Plain in the Chiayi area. With the high quality data recorded by the network, it provides us a great opportunity to have better insight in the characteristics of crustal structure at the Chukuo fault zone. It has been shown that the cross correlation of seismic ambient noise can extract the Green's function between two seismic stations. In this study, we have computed cross correlations using vertical-component of ambient noise recorded from 2004 to 2006 for all stations pairs separated by 5-50 km. Our results indicate that at long range, the Green's function is dominated by the Rayleigh mode which exhibits frequency dispersion. The multiple filter technique is applied to perform dispersion analysis, which allows us to investigate the crustal shear-wave velocity structures at the Chukuo fault zone. We find that the average shear-wave velocity at the eastern (hanging wall) side of the fault is much greater (up to 20% of difference) than that at the western (footwall) sides of the fault at shallow crustal area (~ 10 km in depth).It implies that the eastern side of the fault is highly fractured due to intensive deformation caused by plate collision.</p>
中文關鍵字	地震雜訊 交叉比對 格林函數 雷利波 觸口斷層
英文關鍵字	seismi ambient noise cross correlation Green's function Rayleigh wave Chukuo fault

編號	367
議程代碼	2-R-S1-6
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	應用 CNC 工具機於長週期感震器之檢測
英文題目	Use CNC machine to calibration Wide band velocity seismometer
作者	林慶仁 [中央研究院 地球所] 王兆璋 [國立中山大學海下科技暨應用海洋物理研究所] 陳慶盈 [國家實驗研究院國家海洋科技研究中心] 陳柏棋 [國家實驗研究院國家海洋科技研究中心] 張旭光 [中央研究院 地球所] 郭本垣 [中央研究院 地球所]
摘要	<p>長週期速度式感震器的響應頻寬在 0.1~100Hz 之間，為驗證感震器輸出資料的品質以及在信號處理時能準確進行儀器修正，通常需要經過校驗的手續來得到頻率響應曲線圖以及儀器的極點 (pole) 和零點 (zero) 的數據。感震器的校驗方法有很多種，可以針對儀器公司提供的特性規格，如自然頻率 (Nature Frequency, $\omega_n=2\pi f_n$)、阻尼係數 (Damping ratio)、系統轉移常數 (Generation constant) 去逐項校驗，如果感震器本身具備有校正線圈，則可由校正線圈輸入隨機雜訊 (random noise) 來獲得儀器的頻率-振幅響應曲線圖和頻率-相位響應曲線圖，更進一步求出儀器的 Pole 和 Zero。若感震器本身不具備校正線圈，便不適用於利用隨機雜訊來進行儀器校驗。最直接的校驗方法是使用振動台 (shaker)，把一個經過校驗的寬頻或加速度感震器和待測的感震器一起放在振動台上，由振動台產生 0.025 ~ 100Hz 的振動頻率，用比對的方式來進行儀器的校驗。而一般機械軸承振動台由於受到軸承黏滯性的影響，最低反應頻率只到 1Hz，即使是空氣軸承振動台也只能達到 0.4Hz 左右，無法有效對更低頻有良好的反應，因此想要做到 0.4Hz 以下的校正，必須設計不同的方式。</p> <p>CNC 工具機的加工平台可以在適當的控制指令下執行緩慢的移動，雖然它不像一般校正用振動台可以很方便的輸入想要產生的振動週期和振動強度，但是由於 CNC 工具機的加工平台有較長的軸距，設定好位移距離和運動時間便可模擬成振動台提供固定頻率的位移，把待測和比對用感震器安置在工作平台上便可執行低頻部分的儀器校驗，配合機械軸承振動台做 2~100Hz 頻段的校正，正規化 (normalizes) 之後即可得到完整的頻率響應圖。</p>
中文關鍵字	長週期速度式感震器 頻率響應曲線 CNC 工具機
英文關鍵字	

編 號	368
議程代碼	2-R-S1-7
子 題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	台灣地區規模大於 6 地震之餘震尺度特性
英文題目	Characteristic Scaling of Aftershock Sequence for the M>6 Earthquakes on Taiwan Island
作 者	Ming-Wey Huang [National Science and Technology Center for Disaster Reduction] Chi-Ling Chang [National Science and Technology Center for Disaster Reduction] Tzu-Hsiu Wu [National Science and Technology Center for Disaster Reduction] Sheu-Yien Liu [National Science and Technology Center for Disaster Reduction] Kuo-Liang Wen [Graduate Institute of Geophysics, National Central University]
摘要	<p>In this study, three scaling relations are utilized to describe the spatiotemporal characteristics of the aftershocks for complete earthquake sequences. Firstly, many studies have shown that the aftershocks within a specified region and a time window follow the approximation proposed by Gutenberg-Richter frequency-magnitude relation (Gutenberg and Richter, 1954) (hereafter abbreviated as G-R law). Secondly, the scaling law in description of the difference in magnitude between main shock and the largest aftershock in a sequence is first drawn as Båth' law (Båth, 1965). Thirdly, the modified Omori's law (Utsu, 1961) describes the numbers per unit time for the aftershocks decays with elapsed time after the occurrence of main shock. We test the scaling relations against earthquake catalogue for four on-land earthquake sequences with magnitude equal to 6.5, 6.2, 7.7, and 6.2. The b-values of G-R law for four earthquake sequences are in the range of 0.92 and 1.02. The p-values of Omori's law vary from 1.06 and 1.31.</p>
中文關鍵字	G-R 關係 餘震個數衰減 Omori 關係式
英文關鍵字	G-R relation aftershock decay Omori law

編號	369
議程代碼	2-R-S1-8
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	餘震衰減的控制因子：以台灣主震規模大於 5.5 的序列為例
英文題目	Controls of aftershock duration: Examples from the M>5.5 mainshock aftershock sequences in Taiwan
作者	林忠彥 [國立台灣師範大學地球科學系] 陳卉瑄 [國立台灣師範大學地球科學系] 張俊彥 [國立台灣師範大學科學教育研究所]
摘要	<p>台灣位於歐亞板塊與菲律賓海板塊相互隱沒之交會處，故地震發生相當頻繁，主要發生在台灣南邊向東隱沒的馬尼拉海溝系統，與東北邊向北隱沒的琉球海溝系統上。但根據台灣過去近百年的地震歷史資料，可發現許多造成嚴重災情的地震事件，主要集中在台灣西部，包括：1906 年梅山地震、1935 年的台中新竹地震、1946 年的新化地震，1964 年白河地震、1999 年 921 集集地震，與近日發生的甲仙地震。主要原因在於西部地區的大量被開發，有很大的影響。根據 Omori's Law，這些強烈地震之後，往往會伴隨著餘震的產生，餘震的個數會隨著離主震後時間長短逐漸衰減到背景值，此餘震衰減行為提供了一連串寶貴的資料，來檢驗強震之後，餘震可能之時空分佈與統計預估餘震衰減時間長短。全球餘震統計結果(Stein and Liu, 2009)顯示餘震衰減時間與斷層速率高度相關，斷層長期滑動速率越大餘震衰減時間越短。而 Toda and Stein (2002) 在加州 San Andreas fault 上的 Parkfield 到 Cholame 段，發現餘震衰減與斷層特性有關，潛移段(creeping section)和鎖定段(locked section)分別具有 0.6 年及 5 年的餘震衰減時間，然而什麼控制了餘震分佈的時間及空間特性，目前仍未有明確答案。本研究旨在統計、分析台灣主餘震序列的餘震衰減時間及空間分佈範圍，與相關斷層參數作交叉比對，以釐清餘震衰減行為的主要控制因子。</p> <p>本研究利用 2000 年到 2008 年二月底，在台灣地區經度 119.5°~123.5°、緯度 21°~26°內規模大於 5.5 共 61 個主震事件，利用主震後三個月的地動資料判別餘震空間分佈之集中性。經篩選後以 19 組呈現明顯空間獨立性的主餘震序列定義餘震衰減時間，進而與主震規模、深度、斷層速率、斷層特性比較，以瞭解是否具線性關係。至摘要截止前的初步結果，發現強震之後餘震衰減時間與規模有正比的關係，規模愈大餘震衰減時間越長，而主震深度與餘震衰減時間線性關係則不明顯。由於目前蒐集主餘震大多位於東部外海，難有相關斷層特性、滑移速率的推估資料，我們將加入 1990 年到 1999 年 8 月底主餘震事件，期累積更多發生在台灣內陸的主餘震資料以討論斷層特性與餘震衰減的關係。</p>
中文關鍵字	餘震衰減 主餘震序列
英文關鍵字	aftershock duration mainshock-aftershock sequence

編號	370
議程代碼	2-R-S1-9
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	新竹地區上部地殼構造與其地質涵意
英文題目	The upper crustal structures and their geological implications revealed by seismic tomography beneath the Hsinchu area
作者	蒲新杰 [中央大學地球物理研究所] 林正洪 [中央研究院地球科學研究所] 溫國樑 [中央大學地球物理研究所] 張道明 [國家地震工程研究中心] 林偉雄 [經濟部中央地質調查所] 盧詩丁 [經濟部中央地質調查所]
摘要	<p>本研究主要利用高密度的微震監測網來研究探討新竹地區的地下構造與其活動性，而研究中所使用的微震網則是由 25 個臨時微震站所組成。這個微震網不但具有高靈敏度的地震監測能力，同時亦可利用觀測的波相到時逆推精細的速度構造。而速度構造逆推結果則顯示新竹地區的西北側地層速度相對為低，這些結果與過去的重力研究與地層沈積學等的研究結果相比較，可以發現這些研究結果的特性共同指向此地區有著一個分佈較深的中新世沈積盆地。在微震監測的結果方面，新竹地區的西北側，其微震相對於東南側極少。而此微震活動相對少的地區正好位於沈積盆地內，微震活動相對少的特性可能與盆地中的地層強度相對較弱有關。從速度構造的相對異常來看，此一沈積盆地的深度可達地下八公里。除了沈積盆地之外，在新竹地區東側的山區中，亦發現了一些垂直分佈的相對速度異常體。這些速度異常的分佈型態與火成侵入岩體相似，進一步與地質資料比對後發現這些速度異常發生的位置與中新世的火山活動分佈相仿。因此，本研究認為這些高速異常體極可能是中新世的火成侵入岩體。而由深厚的沈積盆地與極明顯的火成侵入岩體等構造之存在，本研究認為此地區在中新世時的拉張構造活動是極為活躍。</p>
中文關鍵字	微震監測網 新竹 中新世 沈積盆地 火成侵入岩體
英文關鍵字	Seismic network Hsinchu Miocene epoch sedimentary basin Intrusive igneous rocks

編 號	371
議程代碼	2-R-S1-10
子 題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	2010 甲仙地震序列特性研究
英文題目	The Characteristic Analysis of the 2010 Jiasian Earthquake Sequence
作 者	徐瑄儒 [國立中正大學地震研究所] 溫士忠 [國立中正大學地震研究所] 陳朝輝 [國立中正大學地震研究所]
摘要	<p>2010 年 3 月 4 日 8 點 18 分 53 秒，甲仙地震站東偏南方 17.0 公里深處發生一規模 6.4 的地震(北緯 23.00 度，東經 120.73 度，深度 5.0 公里)，當天亦陸陸續續發生了不少的餘震，所幸並未造成重大傷亡，同時也提供缺乏地震資料的高屏地區足夠的研究材料。本研究選取中央氣象局即時觀測網(CWBSN)於 1991 年至 2006 年所記錄的地震相對與絕對走時資料，利用雙差分地震定位演算法(Double-Difference earthquake location algorithm)與層析成像法(Tomography)所結合的雙差分層析成像法(Double-Difference Tomography)針對台灣西南部地區進行地下三維速度構造的逆推。利用所得到之三維速度構造並配合中正大學於嘉南地區所架設的地震網，進行地震的重新定位及重新尋求震源機制解，從所得結果得到更為清晰的高屏地區地下三維構造。</p> <p>由剖面的速度構造結果顯示，此區域有明顯的速度高、低異常區，在六龜、潮州斷層東側為速度高區而西側則為速度低區，判斷此斷層系統為一東傾的逆衝斷層，由歷史的地震分佈亦可觀察到此斷層系統為一高角度的逆衝斷層。同時由速度剖面及歷史的地震分佈也可觀察到在此斷層系統下方，有一往西傾的盲斷層與前述的斷層系統約夾 104 度。而藉由中央氣象局與中正大學在本區域架設之地震網所接收到的地震序列資料，觀察重新定位後之震源分佈與震源機制解，亦可更清楚地證明此區域的確有一東傾的斷層系統與一西傾的盲斷層。</p>
中文關鍵字	甲仙地震 三維速度構造 地震重新定位 震源機制解
英文關鍵字	Jiasian earthquake 3-D velocity model Earthquake relocation Focal mechanism

編號	372
議程代碼	2-R-S1-11
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	地震深度對台北盆地地震波頻譜比之影響
英文題目	Spectral Amplifications Analysis on earthquake depth from H/V Ratios in the Taipei Basin
作者	陳俊德 [中央大學地物所] 溫國樑 [中央大學地物所]
摘要	<p>台灣位於地震活動頻繁之地震帶，對於人口密集的台灣而言一直具有相當嚴重的威脅。許多研究結果顯示，地震波穿越鬆軟的沖積層時，某些特定頻率之地震波會有顯著的場址放大效應，進而造成災害。例如 1999 年 9 月 21 日規模 7.3 集集地震以及 2002 年 3 月 31 日發生於花蓮外海，規模 6.8 的 331 地震。近年來由於台灣地區強地震觀測計畫(TSMIP)之強震觀測儀器越來越完善，陸續記錄到的大量強震資料得以提供我們對地震進行分類後再加以分析，以探討地震位置的不同對於盆地內的震波放大現象是否有所影響。地震資料篩選以震央距離介於 25~75 公里，並且方位角介於 110~170 度為所用，以 50 公里深度為界限分為淺源地震與深源地震。我們利用單站頻譜比的方法對這些資料進行分析。結果指出頻段小於 2Hz 部分，深源地震之頻譜比值略高於淺源地震，尤以位於盆地沖積層較厚部分之測站最為顯著；而高於 2Hz 時頻譜比值並無明顯差異。我們比較 1995 年 3 月 24 日規模 5.6 深度 76 公里與 1999 年 5 月 7 日規模 5.4 深度 4.2 公里這兩個位置與規模相近，但深度不同的地震。兩個地震於位在岩盤分類之宜蘭清水國小所觀測到之 PGA 相近，但是位於台北盆地內 9 個測站，都以深源地震所記錄之 PGA 為大。顯示出地震位置的不同，對於盆地內震波放大現象有很大的影響。</p>
中文關鍵字	震源深度 場址效應 頻譜比 台北盆地
英文關鍵字	hypocenter depth site effect spectra Taipei basin

編號	373
議程代碼	2-R-S1-12
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	台灣區域震源潛勢地震發生機率之研究
英文題目	Potential Earthquake Probabilities of Regional Source in Taiwan
作者	吳子修 [災害防救科技中心副研究員] 黃明偉 [災害防救科技中心助研究員] 張芝苓 [災害防救科技中心助研究員] 劉淑燕 [災害防救科技中心助研究員] 溫國樑 [中央大學地物所教授]
摘要	<p>台灣位於歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊之碰撞邊界上，是典型板塊碰撞下所產生的大陸邊緣島嶼，此造山運動迄今仍在持續進行，引發台灣地區頻繁的地震活動。對台灣而言，既然不可避免地震的發生，但由於地震參數上的不確定性因素太多，導致地震精準預測研究的困難度與挑戰性相當高，仍有一大段距離需要突破。然而目前地震預測之相關調查仍在持續當中，為了減少地震所帶來的災害，學者也嘗試以地震工程的觀點進行地震潛勢預測，以數學機率模型來顯示在未來某一特定時間區間內發生某種地震強度的機率。一般而言，地震活動可考慮成活動斷層震源及區域震源二種型態，所謂斷層震源是指斷層破裂至地表所引發之地震，而區域震源乃指包括規模較大但深度較深或規模小之地震，所有不屬於活動斷層的震源均可歸類為區域震源。本研究的主要研究範疇分析中央氣象局之一般性區域震源，依據核電廠淺震源 D 分區之震源分區，進行評估各震源分區之潛勢地震（最大可能地震），並統計分析資料庫內地震之發生間隔時間建立機率密度模型，推估各震源分區在未來某一特定時間區間（例如未來 10 年、20 年、30 年、40 年或 50 年）內發生某種地震強度的機率，進而調查出台灣那些區域在地震潛勢較高及未來發生機率。本研究的分析成果，將可以作為相關單位平時防災規劃，並經由適當的管理、防救災準備，以減少未來大規模地震而導致之災害損失。</p>
中文關鍵字	潛勢地震 斷層震源 區域震源
英文關鍵字	potential earthquake fault source regional source

編號	374
議程代碼	2-R-S1-13
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	台灣西南部地區譜震度之衰減特性研究
英文題目	A Study on the Attenuation of Spectral Intensity in Southwest Taiwan
作者	高清雲 [嘉南藥理科技大學產業安全衛生與防災研究所] 葉永田 [嘉南藥理科技大學產業安全衛生與防災研究所] 陳昱任 [嘉南藥理科技大學產業安全衛生與防災研究所]
摘要	Housner(1952)建議譜震度 (spectral intensity, SI) 可作為地震危險度的指標。之後有一些地震工程學者繼續探討不同週期範圍的譜震度及其應用，其中 Matsumura(1992)的研究結果顯示，作為地震動強度(震度)的量度，譜震度比 PGA (最大地表加速度；適用於固有週期較短的結構物) 和 PGV (最大地表速度；適用於固有週期較長的結構物) 有較大的 (週期) 適用範圍。最近，簡文郁等(2002)及葉永田(2007)以台灣地區的強震紀錄研究震度衰減律和強地動的地盤效應，其結果顯示譜震度比最大地表加速度有較好的震災指標性。在工程應用上，發展地震危害度分析之震度衰減關係對地震災害防治是一個非常有用的方法。本研究將譜震度分成短週期 (加速度控制區)、中週期 (速度控制區) 和長週期 (位移控制區) 三個週期範圍，這三個週期範圍是考慮地區特性與地震特性以統計方法計算得到的。短週期、中週期和長週期這三個週期範圍的平均譜震度可以分別作為低、中和高樓層建築的地震危險度的指標。此外本研究也將以中央氣象局設置在西南部地區TSMIP強震紀錄為基礎，應用基因演算法(Genetic Algorithm)迴歸得到短週期平均譜震度 SI_a 、中週期平均譜震度 SI_v 和長週期平均譜震度 SI_d 之衰減模式並探討這三組衰減模式的特性。
中文關鍵字	譜震度 衰減率 基因演算法 台灣西南部
英文關鍵字	spectral intensity attenuation law genetic algorithm southwest Taiwan

編號	375
議程代碼	2-R-S1-14
子題	Seismology : S1 一般地震學研究
中文題目	利用微地動陣列量測探討苗栗地區之淺層 S 波速度構造
英文題目	Shallow S-Wave Velocity Structures of the Miaoli Area, Taiwan, Estimated from Array Records of Microtremors
作者	楊哲倫 [國立中正大學地球與環境科學系] 黃蕙珠 [國立中正大學地球與環境科學系] 吳澄峰 [國立中正大學地球與環境科學系]
摘要	本研究主要利用微地動陣列量測探討苗栗地區淺層 S 波之速度構造及其側向變化。於研究期間，在苗栗地區不同位置共選取 15 個地點，從事微地動陣列量測，每個場址皆量測 4 個不同尺寸(半徑 M: 100m, L: 200m, X: 400m, D: 800m)之陣列，各尺寸皆擺設 7 部儀器，並以同心圓方式向外擴張。關於微地動陣列資料之分析，本研究主要利用頻率-波數分析法(F-K method; Capon, 1969)，求得不同頻率之能量來源方位，並計算其相速度之頻散曲線；再者，利用 Herrmann(1991)所提之表面波逆推技術，反演苗栗地區的淺層 S 波速度構造。根據 F-K 頻譜結果，頻率低於 1Hz 之能量主要集中於西北至西南方，推測為台灣海峽之海浪所造成。最後，綜合頻散曲線逆推所得之速度構造及單站頻譜比之分析結果顯示：苗栗東部的地質較為堅硬，沖積層厚度則有由東向西漸增加的趨勢。
中文關鍵字	微地動陣列量測 頻率-波數分析法 單站頻譜比
英文關鍵字	microtremor array measurement F-K method H/V ratio

編 號	115
議程代碼	1-S-S2-7
子 題	Seismology : S2 地震與地體構造
中文題目	探討沖繩海槽由西向東之衰減構造側向變化及與歐亞板塊的關係
英文題目	Variations of Attenuation along Backarc Axis of the SW Okinawa Trough : Effect of the Eurasian Plate
作 者	柯彥廷 [台灣大學] 郭本垣 [中研院] 洪淑蕙 [台灣大學] 林淑娟 [中研院]
摘要	<p>It has been fully demonstrated that the seismic imaging, for wave speed or attenuation, is one of the most effective ways to reveal the mantle dynamic process and the earth interior structures. Comparing with velocity, seismic attenuation has an advantage as a direct diagnosis of temperature and water content. However, both the source spectrum and medium attenuation dictate the waveform. The challenge in measuring attenuation from a noisy waveform is to isolate the effect of f_c from the determination of t^*. In this study, we present a new technique to determine both f_c and t^* (or Q value) accurately. We use simulated annealing, one of the optimization methods, to simultaneously seek t^* and f_c for all the event-station pairs, with each event possessing a single f_c and neighboring paths sharing the same t^*. We apply the method to the mantle wedge of the westernmost Okinawa trough (OT), and observe a dramatic increase in Q value as the NE Taiwan is approached. This variation may result from the combination of a few mutually related factors: diminishing rifting of the OT, slowing down of the subduction of the Philippine Sea plate, and decreasing in temperature and water content in the mantle wedge, all owing to the blocking effect of the Eurasian lithosphere on the edge of the subduction zone and mantle wedge. The low degree of partial melting (< 5%) that characterizes some volcanoes in northern Taiwan can be explained by the same cold and sluggish edge tectonics.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	attenuation mantle wedge simulated annealing subduction

編號	116
議程代碼	1-S-S2-8
子題	Seismology : S2 地震與地體構造
中文題目	台灣西南部前陸盆地的地震活動特性
英文題目	Characteristics of seismicity in the foreland basin of SW Taiwan
作者	楊子睿 [國立成功大學地球科學系] 饒瑞鈞 [國立成功大學地球科學系]
摘要	<p>台灣為菲律賓海板塊與歐亞板塊相互碰撞抬升之島嶼，板塊的相對運動擠壓使台灣的地震活動極為頻繁。本研究的台南區域為造山帶構造活動相對穩定之前陸盆地，震測結果顯示此區域有許多東北-西南走向的正斷層深埋。多數地震集中於褶皺逆衝帶的西部麓山帶；然而，在褶皺逆衝帶以西部分的台南地區卻有相對獨立的地震集中群。以台南地區為例，中央氣象局觀測地震網 1991 至 2009 間所紀錄之規模大於 2 地震事件共 767 筆，多集中於新化斷層西側及後甲里斷層北邊延伸交接處，且幾乎都在深度 10 至 20 公里之中下部地殼範圍。從地震發生時間分布趨勢來看，這些地震有隨時間逐漸向東與向北遷移的趨勢；另一方面每月地震的統計量顯示出於 1995/02 (20 個)、1995/12 (43 個)、2000/12 (125 個) 等月間之最大單月地震數目大於歷年每月平均值 (4 個)，這些地震的群聚與遷移是否可指示出此區域之構造模式與行為？因此利用雙差分定位法進行重新定位，結果顯示此區地下 15 至 20 公里有一地震分布集中的平面；配合此區域 1991 至 2009 之規模 3 以上震源機制解 75 個與應力反演之結果。發現在新化斷層西側多為走滑的機制解；更往西近台南台地正北處，亦出現了逆斷層與正斷層的機制解。與地表地質比較，這些群震可能為斷層沿伸至中下部地殼處的耦合現象 (coupling)，意即這些地震群極可能為新化斷層向西延伸之結果。現今地表新化斷層長度約為 6 公里，根據 Wells 與 Coppersmith 之斷層面積與可能最大地震規模經驗關係式，地震規模可達 7，對人口稠密的台南地區不啻為一大威脅。因此對於此區域斷層的瞭解是迫切且必須的。進一步地，利用波形對比 (waveform correlation) 便能更加瞭解斷層的細微活動特性，例如重複地震的辨識與分析。綜合上述討論，推測台南區域地震之活動可能為現今西部變形前緣的擠壓作用結合先前存在之正斷層因碰撞而再活化成橫移伸張斷層形式。</p>
中文關鍵字	群震 地震遷移 地震潛能
英文關鍵字	Swarm earthquake migration earthquake potential

編號	117
議程代碼	1-S-S2-9
子題	Seismology : S2 地震與地體構造
中文題目	台灣東北隱沒帶導波研究
英文題目	Subduction zone guided waves: Observations from the Ryukyu subduction zone
作者	花柏榕 [國立臺灣師範大學地球科學系] 陳卉瑄 [國立臺灣師範大學地球科學系]
摘要	<p>當地震波行經隱沒帶時，可能因為經過低速層(low velocity layer)或內部非均質散射體(multiple internal scattering)而造成其中高頻訊號陷在(trapped)板塊內、低頻訊號較早到達的現象，稱為導波(waveguided)。Abers[2002]對北太平洋的五個隱沒帶進行搜尋工作，認為這可能是一個普遍存在於隱沒帶的現象。本研究希望藉由搜尋臺灣東北地震帶的地震是否有導波現象的產生，以探討波形特徵在空間上(不同測站、不同深度)的分佈特性，希望能增加對琉球隱沒帶在台灣下方存在之幾何形貌的瞭解。</p> <p>本研究利用 1991 至 2008 年中央氣象局地震網中 TWT(121.14°E, 24.24°N)測站作初步篩選，再利用 BATS (Broadband Array in Taiwan for Seismology) 中 TDCB(121.15°E, 24.25°N)測站的地震資料做搜尋，我們發現約 100 個具導波特徵的事件，其震源深度介於 80 至 160 公里，位置集中在台灣東北。這些事件的共同特徵是 P 波到時首先到達的低頻訊號主頻低於 3Hz，高頻訊號主頻集中在 6Hz，而兩者之間的時間差隨著震源深度增加，最大約為 0.5 秒。淺於 80 公里的地震事件在寬頻地震資料的 P 波到時上並無顯示出明顯的時間延遲以及頻率差異。</p>
中文關鍵字	隱沒帶 導波
英文關鍵字	subduction zone guided wave

編號	118
議程代碼	1-S-S2-10
子題	Seismology : S2 地震與地體構造
中文題目	台灣南部中央山脈的孤立性地震群特性探討
英文題目	Earthquake bursts in southern Central Range, Taiwan
作者	陳奕敦 [國立成功大學地球科學系] 饒瑞鈞 [國立成功大學地球科學系]
摘要	<p>突發性孤立地震群為一種在有限的時空範圍內大量發震的地震型態，成因多與流體入侵或無震滑移有關，能成為熱液活動的一種指標，常見於火山活躍區和轉型斷層帶。利用系統化分析臺灣 1991~2009 年之地震資料，可以發現臺灣亦有孤立性地震群 107 群，並呈現南多於北、東多於西的分布，粗分為：龜山島、宜花、中央山脈中段、中央山脈南段、台東、嘉南六區域。其中事件又以宜花、中央山脈南段較多，且兩者皆略呈帶狀分布，顯示台灣突發性孤立地震群的發生可能與特殊區域地質狀態或區域應力有關。而為何南部中央山脈會有如此數量的突發性孤立地震群存在？其背後所代表的構造意義又為何？都有待於更進一步探討。因此本研究選取 1991~2009 年南部中央山脈所有的地震資料共 38629 筆、突發性孤立地震共 30 群，先使用雙差分重新定位法重新定位突發性孤立地震群，以觀察其分布型態。在經過初步重新定位後，可以發現南部中央山脈的突發性孤立地震群大略為三種震群所組成：（1）似池上斷層走向之東北-西南向帶狀震群，分布於研究區域東部。（2）西北-東南向帶狀震群，約在此次高雄甲仙地震震央一帶至旗山斷層北段附近。（3）東北-西南走向震群，約分布於六龜斷層與旗山斷層北終點。剖面上則可見研究區域東部之地震分布常有由深至淺的近垂直震源分布，西部之震源分布則較近於水平或是深淺變化不明顯，在發生時間上，集集震前震群皆發生於前述（1）與（2）之位置，且數量較少，震後則數量增多，並且於（3）之位置開始有突發性孤立地震群發生。但此初步結果，仍需再次以波形比對資料的雙差分重新定位法重新定位，並佐輔以震源機制解與應力反演分析震源型態及區域應力狀況，後再綜合分析結果討論，以冀了解此處突發性孤立地震群之特性及成因。</p>
中文關鍵字	突發性孤立地震群 南部中央山脈
英文關鍵字	Burst southern Central Range

編 號	119
議程代碼	1-S-S2-11
子 題	Seismology : S2 地震與地體構造
中文題目	台灣海峽地震之震源機制解
英文題目	Focal Mechanisms of Earthquakes in the Taiwan Strait
作 者	Yen- Shin Chen [Institute of Oceanography, National Taiwan University] Li Zhao [Institute of Earth Sciences, Academia Sinica] Ling-Yun Chiao [Institute of Oceanography, National Taiwan University] Qi-fu Chen [Institute of Earthquake Sciences, China Earthquake Administration]
摘要	<p>The Taiwan Strait is situated on the Eurasia continental shelf, and from a tectonic perspective, it sits between the arc-continent collision zone of Taiwan in the east and the stable Eurasian continent in the west. Although the majority of seismic moment release occurs at the plate boundaries, there are still seismic activities in the Taiwan Strait within the Eurasia plate. Seismic studies have been very limited in the Taiwan Strait, and the crustal structure and the earthquakes in the strait have been poorly understood. In this study, we determine the focal mechanisms of small and moderate earthquakes in the strait using regional broadband and short- period waveform records from stations on both sides of the Taiwan Strait. The focal mechanism inversion method used in this study was the cut-and-paste (CAP) proposed by Zhao and Helmberger [1994], and modified by Zhu and Helmberger [1996], with Green's functions computed by the frequency-wavenumber (F-K) integration method [Zhu and Rivera, 2002]. Our results show that strike-slip faulting source mechanisms dominate the region along the coast near Taiwan, which might be the transition zone between extensional and compression zones. Results in the south show that normal and strike-slip faulting mechanisms dominate, consistent with the largest events occurred in the region in 1994.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	120
議程代碼	1-S-S2-12
子題	Seismology : S2 地震與地體構造
中文題目	從表面波頻散分析馬尼拉海溝之側向速度變化
英文題目	Using Surface Wave Dispersion to Analyze Lateral Velocity Variation in Manila Trench
作者	葉仁傑 [中央大學地球物理所]
摘要	<p>本研究藉由 BATS 測站所觀測到來自菲律賓 Mindoro、Samar 地區地震的表面波，來分析其頻散曲線並逆推一維速度構造，並根據各震源至測站間路徑分佈，探討垂直馬尼拉海溝方向之側向速度變化。</p> <p>在資料選取方面，我們選取西元 2000~2009 年間，分佈於北緯 11~15 度、東經 118~126 度之內地震規模大於 6 的地震，並從中選取表面波較清晰明顯的資料，最終篩選出四個資料較佳的地震位於菲律賓 Mindoro、Samar 地區。針對每個地震至各個測站的觀測，我們採用 Multiple filter analysis (MFT)方法得到 Rayleigh wave 以及 Love wave 的群速(Group Velocity)頻散曲線；接著輸入假定之初始模型後，利用 SURF 對頻散曲線進行逆推計算，求得最佳之一維速度構造。</p> <p>歐亞板塊的南中國海部份在馬尼拉海溝向東隱沒至菲律賓海板塊底下，此隱沒板塊之深度隨著向東隱沒逐漸增加；而本研究之震源各別分佈在菲律賓南部群島的西側的 Mindoro 島及東側的 Samar 島，此不同震源至台灣 BATS 測站之震波傳遞路徑分別經過不同深度之隱沒板塊，本研究即利用此幾何特性來分析垂直馬尼拉海溝方向之側向速度變化。另外，有些震波路徑經過已知火山位置，我們可以藉由表面波之分析來探討其底下之岩漿庫存在之可能性。</p>
中文關鍵字	表面波 頻散 馬尼拉海溝 速度
英文關鍵字	dispersion Manila trench velocity

編號	121
議程代碼	1-S-S2-13
子題	Seismology : S2 地震與地體構造
中文題目	利用重複地震探討地殼特性變化
英文題目	Crustal property changes measured by repeating earthquakes
作者	張育群 [國立臺灣師範大學地球科學系] 陳卉瑄 [國立臺灣師範大學地球科學系]
摘要	<p>重複地震 (repeating earthquake) 指的是一群有相似波形、大小、機制及發震地點的地震。重複地震可以指示一個斷層嵌塊的重複破裂，所以利用跨越大地震的重複地震序列，理論上可以發現沿傳播路徑的介質特性在地震前後的改變。而利用 Moving Window Analysis 的方法來進行波形的比對，則可以量化在地震波形間細微的改變，以探討地殼特性震後變化之時間、空間特性。</p> <p>Rubinstein and Beroza 於 2004 年利用 55 組跨越了 1989 年規模 6.9 的 Loma Prieta 地震的微重複地震序列，來研究地殼特性在時間上的變化。利用 Moving Window Analysis 方法，他們發現了在 Loma Prieta 地震後有超過 50 毫秒的延遲於 S 波尾波部分，而 S 波延遲在空間上的分布與 Loma Prieta 地震強地動 (Strong Ground Motion) 分布相關，其效應在位於年輕、鬆軟的岩石上之測站更為明顯。</p> <p>本研究我們使用 25 個 1997-2007 年間在台灣花東縱谷北段發生規模大小介於 2.3 至 4.6 之間的重複地震序列，進行傳播介質特性變化的分析。初步研究我們發現這些重複地震序列離 1999 年 M7.6 集集地震的震央距離超過 70km，卻在 1999 年後波形特徵顯現出重要的變異。此變異利用波形的相關係數 (Waveform Cross-correlation) 及時間延遲 (Delay of Phases) 來描述，可知僅有幾個測站在集集地震之後有明顯的變化，其分佈皆集中在集集震源區，而時間差最大可達 42ms (SSL 測站)。而這些反應在波形特徵上的變異，從 2000 至 2007 皆呈現相似的趨勢，說明震後的地殼特性改變，至 2007 年仍未復原至震前狀態。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	122
議程代碼	1-S-S2-14
子題	Seismology : S2 地震與地體構造
中文題目	琉球隱沒帶重複地震特性探究
英文題目	Repeating earthquakes in the Ryukyu subduction zone
作者	黃婷湘 [台灣師範大學地球科學系] 陳卉瑄 [台灣師範大學地球科學系]
摘要	<p>在某些斷層系統上，一群地震可以重複地發生在同一斷層嵌塊(fault patch)上，並有相同的波形、發震位置、大小和機制，稱做重複地震序列(repeating earthquake sequence)。重複地震的觀測說明了斷層嵌塊可以在破裂後重新恢復強度、累積應力、再度發震，而其週期性的特徵則是理解發震機制的重要關鍵。</p> <p>在台灣東北部地區，菲律賓海板塊每年以約 7~8 公分的速度沿著琉球海溝隱沒到歐亞板塊之下，此隱沒擠壓活動讓台灣東北隱沒帶有活躍的中大規模地震活動，成為重要的孕震構造地區。然而，由於隱沒方向並非朝向陸地，難以利用有限的大地測量資料及地表變形觀測推求孕震帶的滑移特性。自 1991 年中央氣象局全台灣短週期地震觀測網設立以來，至今在此地累積了相當豐富的地震資料，提供重複地震研究的契機。本研究主要是探討重複地震之行為與台灣東北隱沒帶特性的關係。</p> <p>本研究使用中央氣象局所提供之短週期數位地震資料，利用前人研究之結果，針對 1991 年到 2008 年台灣東北隱沒帶區域(23.5°N~24.5°N, 121.5°E~124°E間) M_L 大於 3、深度小於 100 公里共 9764 筆地震進行波形比對，並以 S 波-P 波到時時間差進行重新檢視、篩選與重新定位。我們初步確定了此區域內 7 個重複地震序列，此 7 個重複地震序列之規模都在 $M_L=4$ 左右，在時間的分佈上無明顯規律，空間分佈多位於淺層(小於 50 公里)。本研究將深入探討：是什麼因素約制它們的時空分佈？此區域之發震機制為何？與台灣東北隱沒帶的隱沒行為有何關聯？</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	123
議程代碼	1-S-S2-15
子題	Seismology : S2 地震與地體構造
中文題目	Taal 火山地震構造
英文題目	Seismic structure of Taal Volcano
作者	尤水輝 [台灣大學地質科學研究所]
摘要	<p>In order to investigate seismicity and tectonic structure under Taal volcano, Philippines, a temporary seismic array consisting of 8 stations was deployed in this area since March 2008. As a pioneer seismic study in this area, our first goal is to build a robust 1-D velocity model using local earthquakes. In the mean time, we also apply ambient noise cross-correlation technique to the continuous records, aiming to search for the potential volcanic structure perturbations. While we were trying to retrieve Empirical Green's functions from cross-correlation functions (CCF) of ambient noise, unexpected linear drifting of clock time are clearly identified by the gradual shifting of symmetric center of daily CCFs. The clock errors have been further confirmed by comparing earthquake signals from teleseismic events. The errors are corrected before further data processing. Over 1100 local events are recorded in the duration from March 2008 to November 2008. Phase pickings from about 450 events are used to invert for event locations and 1-D velocity model by using the standard packages HYPO71 and VELEST. The obtained 1-D velocity model of Taal volcano is lower than the global average (AK135) at the depths less than 10 km, and most events (~90%) are also located at this shallow depth range. Two groups of seismicity are noticed, with the major one clustered under the western shore of Taal lake ranging, and the other spread from Main Crater Lake to the eastern of Taal volcano complex.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	Taal 1-D velocity model ambient noise technique

編號	376
議程代碼	2-R-S2-1
子題	Seismology : S2 地震與地體構造
中文題目	台灣地區大地震前後地震度與庫侖應力變化的關係
英文題目	Changes of Coulomb Stress and Seismicity Rate Following Large Earthquakes of the Taiwan Area
作者	戴一明 [中央大學地球物理研究所] 張午龍 [中央大學地球物理研究所]
摘要	<p>地震常會帶來重大的災害，若能了解地震活動度的時空演化及其影響因素，將可提供地震災害分析一些重要的依據。台灣位於地震頻繁的區域，地震紀錄相當豐富，本研究藉由探討主震發生後所產生的庫侖應力與餘震分佈的相關性，期望能了解台灣地區的地震特性。</p> <p>當大地震發生後所釋放了應力，這樣的應力我們稱之為庫侖應力，而庫侖應力將延著斷層或附近斷層進行轉移與累積，這樣的應力轉移將會改變鄰近地區的地震活動度。庫侖應力變化對主震發生後所產生餘震的影響已經有許多前人進行過研究，南加州自 1812 年有 95% $M \geq 6$ 的地震發生在庫侖應力變化上升處(Deng and Sykes, 1997)，以及台灣地區集集地震發生後所產生的四個應力陰影帶，該區域的地震活動度會隨著應力變化下降而減少(Ma et al, 2005)。並且結合庫侖應力計算與rate- and state-dependent frictional model，來探討 1992 年Landers地震發生後餘震與主震發生後的時間關係，進一步的計算地震發生率(Hainzl et al, 2009)。本研究選用三個台灣本島的地震，分別為 1972 年 4 月 24 日的瑞穗地震($M_w=6.74$)、1998 年 7 月 17 日的瑞里地震($M_w=5.84$)、2010 年 3 月 4 日的甲仙地震($M_w=5.96$)，進行庫侖應力變化的計算，探討應力改變區域的地震活動的相關性。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	377
議程代碼	2-R-S3-1
子題	Seismology : S3 地震個例研究
中文題目	以同震應力變化探討 2006 年屏東雙主震地震之震源機制
英文題目	Investigation of Focal Mechanisms of the 2006 Pingtung Earthquake Doublet by Co-seismic Stress Change
作者	王正誠 [嘉南藥理科技大學應用空間資訊系]
摘要	<p>雙主震地震的發生，提供了一個新的探討震源機制解的方法，從地震發生時間的先後與斷層本身的幾何形狀之間的關係來看，第一個主震的發生，同震應力使得區域應力發生變化，在短時間內使得另一個鄰近且大小相近的斷層面上庫倫應力增加，此增加的應力加上原本累積在斷層面上的應力，超過了斷層面上的靜摩擦力，而誘發了第二次地震。因此，雙主震能否發生，二個地震的斷層形狀的相關性是主要的關鍵，其中一個斷層的幾何形狀控制了同震應力分佈的區域與範圍，另一個斷層的形狀，則決定斷層面上的庫倫應力是增加或減少。斷層的幾何形狀代表的就是一個地震的震源機制，藉由不同的斷層形狀所產生同震應力變化，來探討其最可能發生誘發破裂的情況，即可找出此雙主震最可能的震源機制解。</p> <p>本研究以 2006 年屏東外海發生芮氏規模 7.0 的雙主震序列為例，其中，中研院 BATS CMT 所發布的每個地震報告，都同時包含著 2 個耦合的震源機制解，我們計算雙主震中第一個地震 2 個可能的斷層面，所產生的庫倫應力，與在第二個地震 2 個可能的斷層面上的庫倫應力變化，來分析這雙主震可能的斷層面組合。結果顯示，當第一個地震的震源機制解為(strike,dip,rake)=(349°,53°,-54°)與第二個地震的震源機制解為(strike,dip,rake)=(144°,26°,-12°)時，第二個斷層面上庫倫應力增加最大，即最可能誘發破裂，發生雙主震事件。</p> <p>其次，本研究再加上 Harvard CMT 所發布的震源機制解，加入可能斷層面的組合，再分析這雙主震最可能的震源機制解，我們得到在第一與第二個地震的震源機制解分別為(strike,dip,rake)=(349°,53°,-54°)與(151°,55°,4°)時，會在第二個斷層面上產生最大的庫倫應力增加，這組震源機制解與 Lee et al.(2008)從波形逆推求震源機制解得到的結果一致，因此雙主震應力交互作用與震源機制有關，同時也證明了從斷層面上庫倫應力值分布的大小來決定震源機制解這個方法的可行性。</p>
中文關鍵字	同震應力 雙主震地震 震源機制 庫倫應力
英文關鍵字	Co-seismic stress Earthquake doublet Focal mechanism Coulomb failure stress

編 號	378
議程代碼	2-R-S3-2
子 題	Seismology : S3 地震個例研究
中文題目	2006 台東地震(Mw 6.1) 同震變形之斷層滑移研究
英文題目	Determination of the coseismic fault slip distribution of the 2006 Taitung Earthquake (Mw 6.1), South-East Taiwan
作 者	Laetitia Mozziconacci [IES, Academia Sinica] Bertrand Delouis [Geoazur, University of Nice Sophia-Antipolis] Nicole Bethoux [Geoazur, University of Nice Sophia-Antipolis] Bor-Shouh Huang [IES, Academia Sinica]
摘要	<p>The orogen of Taiwan emerges east of the Pacific seaside of Mainland China. This ongoing mountain building is the result of the active collision between the Eurasian Plate to the West and the Philippine Sea Plate to the East. In the eastern part of the island, the plate boundary lays inside a narrow North-South valley, the Longitudinal Valley.</p> <p>In this convergent context happened on April, the 1st, 2006, the Taitung earthquake. This event of M_w 6.1 is located in the southern-end of the Longitudinal Valley and displays a strike-slip focal mechanism.</p> <p>In the epicentral area two major North-South fault systems take place on both sides of the Longitudinal Valley with the Pinanshan Massif between. To the East, the Longitudinal Valley Fault system (LVF) dips eastward. This orogen main active structure makes up the effective plate boundary. To the West, the Central Range Fault system (CNF) is poorly active compared to the East one but some seismic cluster let supposed a westward dipping in good agreement with the North-South nodal plane geometry of the focal mechanism. In addition to those two main elements, secondary East-West faults (EWF) are described in the Massif and could also easily correspond to the East-West nodal plane of the Taitung earthquake.</p> <p>Consequently, the association between the mainshock and its generative structure is not obvious since two possibilities are possible. We attempt to retrieve the causative system as well as the coseismic fault slip distribution in space and time by a joint inversion of two kind of seismological data (teleseismic and strong-motion). The fault plane will be selected in comparing the adjustment between computed and observed waveform given by different fault geometries (issue notably from the two nodal planes of the focal mechanism), the selected model corresponding to the best data fit. In addition to seismological data we also consider that the best plane should contain the highest proportion of early aftershocks.</p> <p>We find that the West dipping North-South plane include most of the aftershocks and give the best waveform adjustment especially for stations located near the epicenter (at about 10 km). Since the CNF displays a geometry close to the selected model we can consider it as the generative structure of the main event. The Taitung earthquake (2006) is then the first manifestation of a large event (M_w 6.1) ever instrumented for this fault, indeed, the crisis of April 2006 form an interesting proof of the CNF activity, a structure for which even the existence is still controversial in the southern-end part of the Valley.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	source determination strong motion fault slip distribution

編號	88
議程代碼	1-S-GP1-1
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘
中文題目	TAIGER 陸上炸測之台灣北部地殼構造
英文題目	Crustal Structure Across Northern Taiwan Determined by the 2008 TAIGER Land Refraction Experiment Data
作者	林青青 [台灣大學海洋研究所] 黃柏壽 [中央研究院地球所] 喬凌雲 [台灣大學海洋研究所]
摘要	<p>Taiwan is located along a segment of the convergent boundary between the Eurasian and Philippine Sea plates. The collision of two plates has generated the ongoing Taiwan Orogen. Currently, seismic studies have given us some indications of the velocity structure beneath Taiwan and the gravity data also have provided depth models of the Mohorovicic discontinuity. However, high-resolution images of the crust and upper mantle adjacent to the boundary and detailed seismic velocity analyses are still insufficient in this region. The experiment of the 2008 wide-angle seismic refraction from the project of Taiwan Integrated Geodynamic Research (TAIGER) provided a valuable dataset to determine high resolution image of the crust. We attempt to construct a two-dimensional model for seismic velocity across the northern part of the island from P-wave arrival times of TAIGER data. We selected data from the Transect 6 line. It is an onshore seismic survey spanned approximate 100-km in northern Taiwan with receiver spacing in 200 meters and consists of five explosions with the dynamite from 750 to 3000 kilograms.</p> <p>In this study, we employed the ray-tracing method for forward modeling which is developed by Zelt and Smith in 1992. This popular and readily method is able to determine depth and velocity simultaneously. By adjusting iteratively until the minimum of root-mean-square misfits between observed and simulated travel times is achieved. In addition, the normalized chi-squared, χ^2, is taken into account as well. In general, an appropriate value of χ^2 is considered that the data have been fit suitably. Eventually, we can thus obtain the optimal velocity model. During the modeling that we referred as layer stripping, we first picked the initial arrivals to constrain the uppermost crustal structure. We then traced ray paths from different layers respectively. In this way, we could build up the whole velocity structure step by step. The preliminary results for shallow structures indicate that this method yield results consistent with geological structures and provide details for velocity with depths. Velocities at the uppermost crust indicate strong lateral variations of P-wave velocities, ranging from 2.3 km/sec to 4.4 km/sec and increase from 2.8 km/sec to 4.8 km/sec at the bottom of this layer. The largest velocity gradient in this layer is under the Central Range. We will continue our study for the deep layers to establish a detailed velocity models.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	300
議程代碼	2-R-GP1-1
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘
中文題目	利用波線追跡法分析台灣底下之莫荷面深度
英文題目	Detecting Moho beneath Taiwan by Ray-tracing Method
作者	郭耀文 [國立中央大學] 王乾盈 [國立中央大學] 岡谷秋春 [美國南加州大學]
摘要	<p>台灣處於歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊碰撞的聚合板塊邊界，是全世界抬升最快速的造山帶區域。這個區域的板塊碰撞形式是由兩個隱沒系統所形成，地下構造相當複雜，因此地體構造的碰撞模型有很多，從典型的薄皮逆衝(thin-skinned, Suppe, 1987)到岩石圈碰撞(lithospheric collision or thick-skinned, Wu et al., 1997)，或是其他模型，如：浮力抬升(Chemenda et al., 1997)等。本研究根據與以往較不相同的施測方式所獲得之資料，嘗試描繪台灣底下的莫荷面深度，期望能對釐清台灣造山帶之碰撞形式有所幫助。</p> <p>台灣大地動力學國際合作計劃(TAIwan Integrated GEodynamics Research, TAIGER)是一個中美合作計劃，2008 年實施陸上炸測的部份，陸上炸測的目的是利用高能量且可控制的震源，對台灣附近區域陸上部份的淺層地層提供一個較詳細的解析；2009 年則是海上炸測的部份，利用海上空氣槍震源，對台灣附近區域提供範圍較深、較廣的解析。</p> <p>在 2008 至 2009 年的計劃中，已從主動性震源所獲得的資料上，對台灣底下莫荷面的分佈有了初步的了解。本研究則針對模型中波線覆蓋情形較差的角落，利用施測期間收到來自震央位置較接近測線的地震訊號，建立一個更完整的模型，以補足炸測實驗無法解析的區域。</p> <p>本研究所使用到的資料為北中南三條 TEXAN Array 收到的地震訊號，分別由 609、601 及 456 個間隔 200 公尺的 Geophones 所組成，經由初步的處理，可得到直接波和折射波的到時，再根據陸上和海上資料所得出之速度模型，經由波線追跡法加以分析，則可以測試台灣附近區域的碰撞形式，並提出一個有力的參考。根據目前所得之結果，台灣底下莫荷面的分佈情形，大概呈現北厚南薄，且於中部最薄，並由西向東漸增，至海岸山脈後快速遞減的形式。</p>
中文關鍵字	台灣大地動力學國際合作計劃 波線追跡 莫荷面
英文關鍵字	TAIGER Ray-tracing Moho

編號	301
議程代碼	2-R-GP1-2
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘
中文題目	小林村山崩場址折射震測調查
英文題目	Investigating the Hsiaolin landslide site by the seismic refraction method
作者	施驊珮 [國立中央大學地物所] 石政為 [國立中央大學地物所] 王乾盈 [國立中央大學地物所]
摘要	<p>2009年八月莫拉克颱風帶來驚人的豪雨，四天之內累積超過2000公釐的降雨量，造成南台灣山區多處山崩。最不幸的是，高雄縣甲仙鄉小林村完全被山崩摧毀，造成超過400人死亡，此一極為罕見的事件值得深入研究。調查顯示這個村子遭到兩階段的掩蓋，第一次是山坡頂部土石大規模崩落，掩埋了位於河邊的村莊，河道也被堵塞而形成一個堰塞湖；接下來，河水潰堤帶來的岩屑又再次覆蓋了村子，一層疊在另一層之上，形成一個多層次的堆積構造。本報告使用傳統的折射震測法探測小林村山崩場址的沈積構造，並估算建築物遭掩埋的深度。</p> <p>為了處理多層次的問題，我們根據傳統的「正負法」，發展出一套新的技術，來處理多層構造的折射震測資料。首先，鑑別出各層的走時曲線段落，並設計一套逆推公式來重建這些片段的走時曲線，其中加入若干條件限制，使得走時曲線的走向合理，如此可得到一條包含觀測和推算部分的完整走時曲線，再利用它來計算地底的折射層。</p> <p>本研究得到如下結果：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 原本的地面被掩蓋在地底下3-5公尺深處，此掩蔽層也就是第一層，是由新的山崩物質組成，P波波速為400m/sec。 • 第二層代表基盤上的原始沉積層，厚度約15~20公尺之間，此層可能堆積著舊的山崩碎屑物，P波波速約為1500m/sec。 • 基盤面相當不規則，出現若干弱帶，顯示古河流的截切面，或為古山崩遺留的痕跡。基盤P波波速約3000m/sec，係由泥岩和砂岩組成。 • 另外，在原河流位址的剖面，基盤以上出現三層地層，最上面二層與「山崩及河水潰堤」的二次碎屑物堆積覆蓋一致。
中文關鍵字	小林村 折射震測
英文關鍵字	Hsiaolin seismic refraction method

編號	302
議程代碼	2-R-GP1-3
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘
中文題目	地質統計高解析震波反演應用於三維儲集岩裂縫模擬
英文題目	Geostatistic combined seismic inversion applied to 3D modeling of reservoir fracture
作者	傅式齊 [中國石油公司探採研究所] 吳偉智 [中國石油公司探採事業部] 丁志興 [中國石油公司探採事業部] 李健平 [中國石油公司探採研究所] 馮力中 [中國石油公司探採研究所]
摘要	<p>A 礦區自 1974 年鑽探第一口井成功發現油氣後，後續十餘年陸續鑽探二十餘口井，證實為一具邊際經濟價值效益之氣田。鑽探結果證實，氣田儲集岩部分為具裂縫之緻密砂岩。蘊藏量之評估，仍以基岩孔隙為主，與裂縫體積無關。惟，儲集岩裂縫的掌控，卻影響生產採收率至巨。本研究以 CGG 疊前時間移位處理三維震測資料解釋結果，建立了 A 礦區時間域地質構造模型，據以進行地質統計高解析震波反演及模擬，完成五組 P 波阻抗、岩相及孔隙率三維模型。經井下視裂縫密度、聲波阻抗、孔隙率、岩性等測錄之交叉圖分析，視裂縫密度大的取樣點多發生在砂岩、P 波阻抗高於 $1.1e+07 \text{ Kg/M}^3 \cdot \text{M/S}$ 及孔隙率小於 7% 的取樣點。本研依據分析結果究訂定儲集岩目標層 Type1 及 Type2 兩種裂縫類型，並製作裂縫類型測錄。Type 1 裂縫屬尺度較小的 diffusive 裂縫，是震測解析度無法解析之裂縫，較有效的裂縫偵測方法是利用方位角震波測勘。Type 2 裂縫屬較大尺度的裂縫類型，和構造作用關聯性大，分布的方向較窄，可用 post stack 震測屬性來分析。依據裂縫類型的定義模式，本研究結合地質統計高解析震波反演結果之 P 波阻抗、岩相及孔隙率三維模型，建立儲集岩裂縫模擬新流程。研究結果顯示，B 斷層以北，白堊紀地層頂部附近，僅研究區域 A、B 兩井附近有較大視裂縫密度分布。B 斷層以南，白堊紀地層頂部，僅在 C 井附近有非常局部之裂縫分布。漸新世砂岩層，裂縫普遍不發達。</p>
中文關鍵字	儲集岩特性 裂縫 地質統計 視裂縫密度
英文關鍵字	reservoir characterization fracture Geostatistic apparent fracture density

編號	303
議程代碼	2-R-GP1-4
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘
中文題目	疊前部分重合同步震測逆推應用於官田氣田氣層橫向延伸評估及地層岩性鑑別
英文題目	Simultaneous partial stack inversion applied to identify lateral extent of the Kuantian gas field and discriminate the lithology
作者	傅式齊 [中國石油公司探採研究所] 賴焯輝 [中國石油公司探採事業部] 楊育良 [中國石油公司探採事業部] 張資宜 [中國石油公司探採研究所] 李健平 [中國石油公司探採研究所] 張國雄 [中國石油公司探採研究所]
摘要	<p>官田氣田自民國 95 年鑽探官田一號井成功後，後續又鑽探二號及三號井並於 96 年開始生產。生產期間曾做過井間壓力連通性測試，根據測試結果及電測資料氣水界面深度之解釋，對於氣田之油藏量是否能達鑽探前依據構造圈合面積預估的量，產生不少爭議及不確定性。此外，官田氣田東北方約 10 公里處之舊社好景區，其 AVO 分析結果曾顯示官田氣田第二氣層儲集岩之油氣潛能。惟，限於東側曾文水庫震測資料測勘困難，斷層構造封閉不確定性很大。為確認官田氣田橫向延伸範圍是否能與震測屬性顯示之直接油徵一致，並重新評估舊社好景區 AVO 分析顯示油氣潛能的有效性，中油探採事業部於民國 96 年，在兩條舊測線位置，重新進行 96-KTN-HV1 及 96-KTN-HVA 兩測線之多波道震波測勘，並以三分量(3C components)接收器接收 P 波及轉換 S 波訊號。一則期望大幅改善震測資料訊號噪音比，二則後續震測資料處理所獲彈性波資訊，能更有效的作為儲集岩孔隙內流體的研判。本研究即是以這兩筆震測資料之疊前部分重合進行疊前部分重合同步震測逆推，並經由逆推結果所獲孔隙流體區別因子及岩性因子的交叉圖，篩選含氣砂、含水砂及頁岩油取樣點，達成官田氣田氣層橫向延伸評估及地層岩性鑑別的研究目的。研究結果顯示，舊社好景區油氣潛能相對低於官田氣田。新測勘震測資料顯示較和緩之構造形貌，震測解釋製圖的構造圈合面積，較能與電測資料氣水界面所圈合的構造面積及震測屬性分布範圍匹配。</p>
中文關鍵字	疊前部分重合同步震測逆推 彈性阻抗 孔隙流體區別因子 岩性因子
英文關鍵字	simultaneous partial stack inversion elastic impedance Lamnda-Rho Mu-Rho

編號	304
議程代碼	2-R-GP1-5
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘
中文題目	鳳山地區上新/更新世泥貫入體相關地層孔隙流體壓力梯度估算
英文題目	Pore pressure gradient prediction of Plio/Pleistocene mud diapier
作者	傅式齊 [中國石油公司探採研究所] 張資宜 [中國石油公司探採研究所] 李健平 [中國石油公司探採研究所] 陳太山 [中國石油公司探採事業部] 馮力中 [中國石油公司探採研究所]
摘要	<p>泥貫入體相關之構造與地層封閉,近兩年來為台灣中油公司在台灣南部及高雄外海油氣探勘的重點之一。新測勘震測資料顯示,鳳山背斜為一泥貫入體相關構造。民國 60 年鑽探之鳳山一號井,雖無施測聲波測錄,經本研究以區域性聲波走時趨勢合成匹配井下岩性之擬似聲波測錄,並據以比對於井孔附近震測資料。分析結果亦證實,鳳山一號井鑽入泥貫入體核心。鳳山一號井鑽探過程中,於一千八百公尺處,鑽遇高壓層,鑽井泥漿比重調整至 1.8 左右。中油公司探採事業部經震測解釋與油氣評估後,於 98 年底提出鳳山三號好景區。此好景區以泥貫入體為橫向封阻,以泥貫入體間微盆地沉積之濁流岩為儲集岩。好景區鑽探井程雖離泥貫入體西翼約 3 公里,但垂直向仍將鑽遇泥貫入體相關、非核心之側向泥層。基於鑽探工程安全考量,本研究依據傅等 2009 研究中建立之台灣西南部,最大埋深狀態下,地層孔隙壓力梯度與區域性聲波走時趨勢差值(Δt)關係式($P(z)/z=10.3\text{Kpa}/\text{M}+0.018127*\Delta t+0.000115*(\Delta t)^2$),以鳳山三號好景區附近 5 條震測線資料處理之重合速度,進行鳳山地區地層孔隙流體壓力梯度估測。分析過程中,以考量最大埋深狀態及不考量最大埋深狀態兩種方式進行。最大埋深狀態的分析中,考量到泥貫入體之塑性變形及原始泥貫入體相關擠離背斜發生滑移面為一單斜面,最大上舉量是以經過鳳山一號井一千八百公尺處之褶綳層面至滑移單斜面之間距估算。兩個不同考量的研究結,均顯示高壓地層只存在於泥貫入體核心,鳳山三號好景區預定井程並無高壓存在現象。考量最大埋深狀態的地層孔隙流體壓力梯度估測值,在泥貫入體核心部分,普遍高於不考量最大埋深狀態的結果,卻也較能匹配鳳山一號井鑽探結果所獲地層壓力梯度資訊。</p>
中文關鍵字	泥貫入體 孔隙流體壓力梯度 重合速度 聲波走時趨勢
英文關鍵字	mud diapier pore pressure gradient stacking velocity sonic trend

編號	305
議程代碼	2-R-GP1-6
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘
中文題目	三義斷層下盤複雜構造地質與地物整合分析
英文題目	Integrated Analysis of Geology and Geophysics on Complex Structure in the Sub Thrust of San-I Fault
作者	徐祥宏 [台灣中油探採研究所] 黃旭燦 [台灣中油探採研究所] 葉明官 [台灣中油探採研究所] 林人仰 [台灣中油探採研究所] 沈顯全 [台灣中油探採研究所]
摘要	<p>本研究針對三義地區之三義逆斷層下盤構造，進行構造數值模擬分析，首先依據井下地質及震測資料，建立 AA'地質構造剖面，進而進行構造溯源演化分析。本研究亦針對通過三義地區之 81-KTS-V4 線，依據震測解釋構造，配合井下資料計算所得地層間隔速度，建立地下速度模型，進而應用震測模擬與成像分析技術，探討傳統震測資料處理之成像問題以及可能產生之解釋陷阱，分析傳統與特殊處理二者之成像能力差異，提供作為資料處理與解釋之參考，進而將主要之震測剖面依據震測模擬與成像分析之結果，進行震測特殊處理，俾改善成像問題，提昇震測成像品質，研判解釋構造之複雜性，增進複雜構造解釋之準確度與可靠性。</p> <p>構造溯源演化分析結果證實分析三義斷層發育的合理性及正確性。震測模擬與成像分析結果顯示，目前之解釋構造其側向速度變化效應不是相當複雜，傳統震測資料處理所造成之震測成像失真問題並非相當嚴重。然而蜿蜒測線效應所造成之震波假象，可能形成解釋上之陷阱，增加地下構造之不確定性，鈔探風險亦隨之提高。</p>
中文關鍵字	構造溯源分析 震測模擬 震測成像分析 合成震波圖
英文關鍵字	structural restoration seismic modeling seismic imaging analysis synthetic seismogram

編號	306
議程代碼	2-R-GP1-7
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘
中文題目	運用大地電磁波法調查那拔林背斜
英文題目	Study Nanpalin Anticline by using MT method
作者	游峻一 [清雲科技大學空間資訊與防災科技研究所] 楊潔豪 [清雲科技大學空間資訊與防災科技研究中心] 石宇倫 [清雲科技大學土木工程系]
摘要	那拔林背斜為具有儲油、氣的良好構造及儲集層的條件，雖然其蓋層的二重溪層部分已被侵蝕，然其尚為台灣西南部一個儲油、氣較佳的場所。本研究運用大地電磁波法於那拔林背斜進行五個點的施測，結果顯示，背斜軸地層電阻率較高，應為儲存油、氣的良好條件，惟是否仍有豐富的油與氣，仍須配合其他地球物理方法以及更多的大地電磁波測點來評估。
中文關鍵字	大地電磁波法 那拔林背斜
英文關鍵字	magnetic telluric (MT) method Nanpalin Anticline

編號	307
議程代碼	2-R-GP1-8
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘
中文題目	區域性重力資料解釋
英文題目	An Interpretation of Gravity data of Western Tainan Basin
作者	張資宜 [中油公司探採研究所] 胡錦城 [國立中央大學地球物理研究所] 吳明賢 [中油公司探採研究所] 翁榮南 [中油公司探採事業部] 梁守謙 [中油公司探採研究所] 張國雄 [中油公司探採研究所]
摘要	<p>利用繪圖及震測解釋軟體整理及繪製布蓋重力圖；整合井下地質、震測時深轉換資料及進行重力資料前處理，區域性重力資料解釋，研判台南盆地西部之沉積盆地及構造架構之大概位置；並蒐集更詳細之探勘用之重力圖，應用重力資料模擬技術，以利配合震測資料構造解釋之結果，界定邊界斷層位置，且此斷層之北邊有始新世地層存在而南邊即不出現始新世地層，因此，應屬重要之盆地邊界斷層。</p> <p>本研究區始新統井下電測之密度可能受到高溫之影響，應比較沒代表性，因此地層密度之使用還須與其他有關資料對比，並經研判調整後應用。在有限之井下地質與震測資料時，配合探勘用之重力資料，做綜合解釋要比單一資料之解釋更為周延。</p>
中文關鍵字	重力資料模擬 重力資料解釋 震測時深轉換
英文關鍵字	Gravity Modeling Gravity Interpretation Time-Depth Conversion

編號	308
議程代碼	2-R-GP1-9
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘
中文題目	震測逆推及震測特性分析
英文題目	Seismic Inversion and Attribute Analysis
作者	張資宜 [中油公司探採研究所] 傅式齊 [中油公司探採研究所] 巫國華 [中油公司探採研究所] 邱瑞琅 [中油公司探採研究所] 梁守謙 [中油公司探採研究所]
摘要	<p>針對某油氣區諸井位以 Checkshot 及 Ricker wavelet 為基礎之合成震波比對及連波萃取，為壓低誤差量在 10% 以下，而且維持較高的相關係數，以縮小估計時間窗制聚焦於目標層的 sonic 時深對比方式，整體之相關係數普遍均能提高到 0.5~0.75 之範圍內。</p> <p>實作全重合震測逆推，以三維震測資料體為計算基礎，利用井測資料為主控制點，應用儲集層模型建置軟體之 Sparse Spike Inversion 逆推法進行主要目標層之震測逆推，獲得聲波阻抗屬性資料體，顯示各井之聲波阻抗與震測逆推結果相當吻合。</p> <p>此外，儲集層中各個微層之特性異常分析，沿聲波阻抗層面分析變化率(dip)及變化率的方位角(azimuth)，雖然比對並無明顯之一致性，僅有變化率的方位角線性變化趨勢可能與裂縫走向相關，然而以單一井孔附近之聲波阻抗變化率與方位角之交叉對比圖分析結果，由聲波阻抗高變化率部分之方位角集中分布圖，可以推論，就定性上而言，此方位角之分布趨勢大致與井下裂縫走向有高相關性。</p>
中文關鍵字	震測逆推 震測屬性 地質統計
英文關鍵字	Seismic Inversion Seismic Attribute Geostatistics

編號	309
議程代碼	2-R-GP1-10
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘
中文題目	大地電磁法應用於鐵砧山地區之油氣探勘
英文題目	Hydrocarbon Exploration in the Tiehchenshan Anticline by Magnetotelluric Method
作者	何在浩 [1 台灣中油公司探採研究所、國立台灣海洋大學應用地球科學研究所] 王天楷 [國立台灣海洋大學應用地球科學研究所] 游峻一 [清雲科技大學空間資訊與防災科技研究所] 陳洲生 [4 國立中央大學地球物理研究所] 李焜發 [台灣中油公司探採研究所] 黃旭燦 [台灣中油公司探採研究所] 吳榮章 [台灣中油公司探採研究所]
摘要	<p>本研究使用德國製造的 Metronix ADU-07 及美國製造之 Stratagem EH-4 大地電磁 (MT) 探測儀器偵測苗栗鐵砧山背斜深部油氣生產層之電阻特性，以輔助震測及鑽探之驗證與不足。我們發現苗栗鐵砧山背斜的油氣生產層呈現高電阻率。</p> <p>經由實地測勘 (Metronix ADU-07) 並經逆推後之電阻率分佈發現，在鐵砧山背斜 3,500 公尺深 (亦即在打鹿砂岩) 的位置呈現高電阻分佈，且與鐵砧山地區現有之油氣井 T-7 及 T-31 生產層吻合。同樣的，深部具油徵的木山層 (3,900-5,400 公尺) 亦出現高電阻率，與鐵砧山地區現有之生產井 T-30、T-34 及 T-39 的位置吻合。Stratagem EH-4 檢測之資料經逆推後，顯示在鐵砧山背斜西北側 2,000-4,200 公尺處呈現高電阻率分佈。</p> <p>本研究證實 Metronix ADU-07 與 Stratagem EH-4 測得的資料，經逆推後可反應研究區域高電阻率垂直分佈及地下形貌的一致性。未來，MT 檢測方法將能夠應用於其它台灣西部麓山帶複雜構造油氣探勘，希望成為日後油氣探勘之參考。</p>
中文關鍵字	大地電磁波 (MT) 電阻率 生產層
英文關鍵字	

編號	310
議程代碼	2-R-GP1-11
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘
中文題目	北港重力高區之研究
英文題目	The Study of Gravity High in Peikang Area
作者	孫武群 [中央大學地球物理所] 顏宏元 [中央大學地球物理所]
摘要	<p>在台灣布蓋異常圖中，西部雲嘉澎湖地區明顯存在一重力高區。而東沙-澎湖隆起呈 ENE 走向，橫互於台灣海峽的中、南部，長 200 公里以上，寬約 50 公里。在本研究中並未探討整段部分，主要範圍是在北緯 23 度~24 度，東經 119.3 度~120.7 度，也就是澎湖隆起及北港隆起的部份，並加以探討雲嘉地區陸上部份。</p> <p>因此，為了解北港高區下的地下構造形貌，本研究藉由對地表重力資料的處理分析之後，進而了解地下密度構造的分佈。而在進行密度構造推演時，需要先給定一個初始模型，將此模型所得到的理論重力值和觀測重力值做比對，再反覆修改，最後得到合理的模型且符合觀測重力值的結果。本研究進行三維的地下構造模擬，其初始模型參考全台三維速度構造(Kim, 2003 and Wu, 2007)並配合地質資料，希望可以得到較合理的地下構造和瞭解造成北港重力高區的原因。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	311
議程代碼	2-R-GP1-12
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘
中文題目	嘉義盲斷層的運動機制與地震風險評估
英文題目	Kinematics and seismic potential of the Chiayi blind thrust
作者	劉恕群 [國立中正大學地震研究所] 王維豪 [國立中正大學地震研究所] 吳榮章 [台灣中油探採研究所]
摘要	<p>在嘉義地區下方有一逆衝盲斷層，此斷層的活動致使上盤不斷抬升，產生了小梅背斜與溪湖向斜等構造。</p> <p>本研究使用中油的震測剖面資料來建構小梅背斜以及嘉義盲斷層的地下構造。由於嘉義盲斷層非平面構造，因此地表位移非剛體旋轉，故本研究藉由 ABAQUS 模擬嘉義盲斷層滑移產生小梅背斜，以推算嘉義盲斷層的長期滑移速率。再藉由比對長期地表位移速率與 GPS 所觀測的震間地表位移速率來求得斷層滑移匱乏速率，以找出斷層面上應力累積的區域，藉由此分析方法，希望可以了解將來可能發生地震災害的區域。</p>
中文關鍵字	小梅背斜
英文關鍵字	

編號	312
議程代碼	2-R-GP1-13
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘
中文題目	利用速度強化摩擦模型模擬池上斷層震後潛移之時空變化
英文題目	Modeling temporal variation of post-seismic creep on the Chihshang fault with velocity-strengthening friction
作者	江淇鈞 [國立中正大學應用地球物理研究所] 王維豪 [國立中正大學應用地球物理研究所]
摘要	本研究使用邊界元素法(Boundary Element Method)建構出 2003 年規模 6.8 台東成功地震三維錯位破裂面模型，該次事件主要為池上斷層所觸發，由餘震分佈可以看出該斷層為一上陡下緩形式之逆衝斷層(listric fault)。利用全球定位系統(GPS)11 個連續觀測站所紀錄之地表位移，分析並且逆推該斷層面滑動以及應力擾動情形。模型依循速度和狀態摩擦定理(rate-and-state friction law)以及冪次法則(power-law flow)模擬震後滑移破裂面在時間和空間上的變化，初步模擬結果顯示，成功破裂面的摩擦參數a-b可能介在 $10^{-3} \sim 10^{-2}$ 之間。
中文關鍵字	池上斷層 速度和狀態摩擦定理
英文關鍵字	

編號	313
議程代碼	2-R-GP1-14
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘
中文題目	應用大地電磁法研究台灣電性構造
英文題目	Geoelectrical structure of Taiwan from Magnetotelluric data
作者	葉秀柏 [國立中央大學地球物理研究所] 陳洲生 [國立中央大學地球物理研究所] 董倫道 [工業技術研究院能源與環境研究所]
摘要	<p>大地電磁法(Magnetotelluric, MT)已經普遍應用在深部的地球物理探勘中,利用大地電磁法可以描繪出地下的電性構造。為了了解台灣深部構造形貌,本研究初步整合台灣區域十年內的大地電磁法資料,挑選品質佳的資料,共計 649 個測站,透過 Occam 一維逆推運算建立全台灣一維電性構造模型。進而嘗試使用 Oldenburg and Li(1999)所提出的探測深度指標(Depth of investigation index, DOI)來分析逆推模型有效探測深度,判定資料最深可探測達 30 公里以上。</p> <p>電性構造模型顯示,西部平原、麓山帶、中央山脈與海岸山脈各自有明顯不同的電性特徵:平原區與麓山帶為沉積物為主的低電阻區;中央山脈主要為較高電阻區,但深部存有低電阻延伸至中央山脈下方;海岸山脈則為另一個低阻區,其界線與縫合帶相吻合。</p>
中文關鍵字	大地電磁法 探測深度指標 電性構造
英文關鍵字	Magnetotelluric Depth of investigation index geoelectrical structure

編號	314
議程代碼	2-R-GP1-15
子題	Geophysics : GP1 地球物理與地球物理探勘
中文題目	地震波引發之天然電磁波訊號擾動
英文題目	Electromagnetic Signal Variation Related to Seismic Wave
作者	徐漢倫 [國立中央大學地球物理研究所] 陳建志 [國立中央大學地球物理研究所]
摘要	<p>分析地震波是研究地球物理研究地下組成物之力學方法，而電磁波亦可用來分析地下物質之組成。伴隨著地震的發生，一般聯想到的都是地震波的傳遞，但根據前人的研究，在地震發生時，一些電位能上的觀測，反應著電磁場也會有變化產生，但形成機制還沒有辦法說明。為了對此有更多的了解與認識，本研究使用大地電磁法記錄天然電磁波的變化，並針對地震的發生時間區段，分析地震事件對電磁波記錄上的影響。</p> <p>在本研究中發現，電磁波發生時間與地震波到時相仿，於大地電磁儀中也有很完整的波形記錄，振幅遠大於地震波到達之前後電磁波變動記錄，且頻率高於地震波所記錄到之地震波動。</p>
中文關鍵字	大地電磁法 地震波 電磁波
英文關鍵字	Magnetotelluric seismic wave electromagnetic wave

編號	315
議程代碼	2-R-GP2-1
子題	Geophysics : GP2 工程與環境地球物理
中文題目	表面波震測法應用於山坡地層變動探測
英文題目	Surface Wave Seismic Survey Applied to Detection of Strata Deformation in Slope Area
作者	沈顯全 [台灣中油公司探採研究所] 羅仕榮[台灣中油公司探採研究所] 徐祥宏 [台灣中油公司探採研究所]
摘要	<p>小區域淺層表面波測勘技術，應用於淺部地層強度之調查，已逐漸成熟，在工程地質上已是重要的作業項目。台灣東部山區一加油站建於山坡旁邊的平地上，建站至今 20 幾年，已發生地面龜裂、下坡面沉降、建築體之水泥柱和牆面破裂，邊坡欄杆向外傾斜等嚴重的變形，已到達必須進行工程地質方面的補強，以避免進一步的危害發生。為使補強工程達到最好的效果，必須先了解造成地層變形的地質因素，故以表面波震測法之固定展距炸測排列方式，在該區進行多條震測線測勘。表面波資料處理後可獲得地下地層之 S 波速度剖面。將所有結果整合解釋後發現該場址平面區域和建築體等用地，除了中央地區向下坡處延伸一小段為原始地層，其他地區為人工充填整平的地面。由於經過多年的雨水滲透、沖刷等侵蝕作用，原始地層和這些充填路面造成不等量的地層變動，使得建築體和路面等建物的坡壞。</p>
中文關鍵字	表面波震測法 地層變形 S 波速度剖面
英文關鍵字	

編號	316
議程代碼	2-R-GP2-2
子題	Geophysics : GP2 工程與環境地球物理
中文題目	應用地電阻法與大地電磁波法於水資源探勘之研究
英文題目	Application of RIP and AMT method to Study Water Resources Investigation
作者	陳宜傑 [瑞昶科技股份有限公司] 王子賓 [中央大學地球物理研究所] 劉興昌 [清雲科技大學空間資訊與防災研究中心] 潘宏璋 [清雲科技大學空間資訊與防災研究中心] 蔣加勤 [清雲科技大學空間資訊與防災研究中心] 李正兆 [富國技術工程股份有限公司]
摘要	<p>台灣地區山坡地形陡峭、溪流短促、雨量集中，所以大部分的雨水都迅速地流入海洋。平均每年有二千五百毫米的雨量，即使總降雨量並沒有減少，受地形條件影響仍然為水資源很匱乏的國家，目前名列為世界第十八大缺水國。隨著全球環境變遷日益嚴重，台灣也難逃其中，將來面臨最大的問題之一就是水資源不足，據中研院地球科學研究所長期追蹤分析，降雨不均北澇南旱趨勢顯著。由於自然的地理因素，加上人為的河川汙染，使得地表水的利用率偏低，因此將來有效開發豐水區地下水資源，可有效紓解旱災的情形，透過地球物理探勘與配合鑽探結果，建立地下含水層資料庫，將水資源地下化、透明化，以利台灣水資源永續發展。</p> <p>面對臺灣複雜的地質構造環境，地球物理探勘方法眾多，目前最適合水資源探勘的地球物理方法為地電阻法與大地電磁波法，具有非破壞與施測快速的優點，主要根據地層之電性作為分層的標準。本研究主要應用地電阻法與大地電磁波法透過不同地區的案例資料，配合地質資料，探討地下含水層電阻率分佈型態。由於地下水含量之多少與電阻率相關性甚大，藉由完整的電阻率構造剖面，能獲得較廣泛的地下構造與含水層位置，並提供後續規劃地下水資源區域的參考。</p>
中文關鍵字	地電阻影像剖面法 音頻大地電磁波法 電阻率構造 水資源
英文關鍵字	Resistivity image profiling(RIP) method Audio-magnetic telluric (AMT) method Resistivity structures Water Resources

編號	317
議程代碼	2-R-GP2-3
子題	Geophysics : GP2 工程與環境地球物理
中文題目	由井下地質資料推估竹苗地區現地應力狀況
英文題目	Estimate the in-situ stress in HsinChu and MiaoLi from subsurface geological data
作者	嚴珮綺 [中央大學地球物理研究所碩二]
摘要	本研究利用竹苗地區四十年來所鑽探勘井的資料，來估算竹苗地區之現地應力狀態。利用鐵砧山及出磺坑地區之地層密度電測資料求得平均地層垂直應力梯度為 22.56 Mpa/km，並搜集青草湖、寶山、錦水、出磺坑及鐵砧山地區地層測驗的資料，搭配滲漏試驗或水泥擠壓之結果，來計算出最小水平應力，平均最小水平應力梯度為 18.41 Mpa/km。最後利用安德生(Anderson, 1951)的斷層破壞理論，假設摩擦係數為 0.6，計算出最大水平應力，梯度值為 32.56 Mpa/km，根據計算所得結果發現竹苗地區的應力狀態最有可能為走向滑移系統與逆斷層系統相互交換。
中文關鍵字	現地應力 井下地質資料
英文關鍵字	in-situ stress subsurface geological data

編 號	318
議程代碼	2-R-GP2-4
子 題	Geophysics : GP2 工程與環境地球物理
中文題目	應用電磁波測勘法於雙園大橋斷橋調查
英文題目	Application of Electromagnetic Method to Shuang Yung Bridge Broken Survey
作 者	劉興昌 [清雲科技大學 空間資訊與防災中心] 楊潔豪 [清雲科技大學空間資訊與防災中心] 王仲宇 [財團法人中華顧問工程司橋梁技術中心] 陳銘鴻 [財團法人中華顧問工程司橋梁技術中心] 王子賓 [中央大學地球物理研究所]
摘要	台灣每年夏季易遭受颱風豪雨之侵襲，且山地地區佔台灣地形分佈絕大部分，山地地勢陡峭，地質破碎，若遇颱風、暴雨等侵襲，常造成洪氾及土石流之發生。由於洪氾及土石流災害具大範圍之特性，土石流發生之處使得橋樑被沖毀，交通中斷，甚至淹沒民宅，造成生命財產的損失。2009年8月8日莫拉克颱風挾帶連日豪大雨，重創南台灣，造成聯絡高雄縣、屏東縣的雙園大橋被高屏溪河水挾沙石沖斷500公尺。本研究利用透地雷達、水上帝電阻影像波面法與聲納等方法調查風災後雙園大橋殘骸與河道沖刷狀況，以還原風災中雙園大橋破壞模式。
中文關鍵字	電磁波測勘 莫拉克風災 雙園大橋
英文關鍵字	HLEM Morkot Shuang Yung Bridge

編號	103
議程代碼	1-S-O1-1
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理
中文題目	從海底地震儀與多頻道震測資料分析台灣西南海域變形前緣的地殼速度構造
英文題目	Crustal Velocity Structure across the Deformation Front off SW Taiwan Imaged from OBS and MCS Data
作者	鄧家明 [國立台灣海洋大學應用地球科學所] 王天楷 [國立台灣海洋大學應用地球科學所] 李昭興 [國立台灣海洋大學應用地球科學所] 劉家瑄 [國立台灣大學海洋研究所]
摘要	<p>2009年4月台灣地體動力研究(TAIGER)邀請美國藍賽斯號震測船在台灣西南海域進行海底地震儀與多頻道反射震測實驗。本文針對跨越變形前緣的3條海底地震儀測線進行分析。首先,根據多頻道震測資料的反射波走時與垂直速度分析建立初始模型。然後從海底地震儀水壓與垂直分量資料中,選取首波、折射波與反射波走時,並使用剝層法反演P波速度-層面構造。從P波速度模型中,我們觀察到變形前緣以東有側向速度變化大(3-4.5公里/秒)與相對速度低(3.0-4.0公里/秒)的區域,應為增積岩體受到隱沒作用而形成的摺皺與逆斷層。我們也發現增積岩體的厚度往西南方向遞減至變形前緣處大約為7公里厚。至於在變形前緣以西,則可從過渡性伸張大陸地殼觀察到相對速度低區(3-4.5公里/秒),因此該處可能有張裂基磐。最後在位於變形前緣與呂宋-琉球轉換板塊邊界之間的過渡地殼發現較高的速度(4.8-5.2公里/秒),推測應為岩漿隨著斷層入侵,進入沉積層而形成的火成岩體(3.4-4.4公里/秒)。由於呂宋-琉球轉換板塊邊界西南邊的地殼(8公里厚)為標準的海洋地殼,因此變形前緣與呂宋-琉球轉換板塊邊界之間的過渡地殼應為受到岩漿沿著斷層入侵而增厚的過渡海洋地殼。由此可知,過渡性伸張大陸地殼沿著變形前緣往南逐漸消失隱沒至馬尼拉隱沒帶的西菲律賓海板塊下方。</p>
中文關鍵字	海底地震儀 過渡地殼 增積岩體 變形前緣 南海
英文關鍵字	OBS transitional crust accretionary prism deformation front South China Sea

編號	104
議程代碼	1-S-O1-2
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理
中文題目	南海東北端大陸邊緣地殼速度構造與重合前深度移位剖面
英文題目	Pre-Stack Depth Migration and velocity model of Crustal Structures in the Continental Margin of the Northernmost South China Sea
作者	楊本中 [海大應地所] 王天楷 [海大應地所] 劉家瑄 [台大海洋所]
摘要	本研究使用水平層速度與重合前深度移位分析 1995 年美國尤英號及 2009 年藍賽斯號震測船在南海東北端大陸邊緣收集之多頻道反射震測資料，以探討過渡性地殼及隱沒構造。水平層速度模型與重合前反射震測影像顯示位於海床下 4-5.5 公里深的變形與褶曲沉積的 P 波速度為 5-6 公里/秒。我們認為變形與褶曲沉積位於過渡性地殼西北側約 20 公里厚的伸張大陸地殼之中，而且隨著歐亞板塊隱沒於台灣增積岩體之下。另一方面，在過渡性地殼東南側，我們可以看到 P 波速度 5-6 公里/秒的火成岩體，且其厚度約從 1 公里逐漸向東南遞增至 8 公里。火成岩體可能是因為南海擴張後期的岩漿入侵或火成活動而形成，並且使馬尼拉隱沒帶的海洋地殼增厚為約 15 公里厚。
中文關鍵字	重合前深度移位 過渡性地殼 水平層速度分析
英文關鍵字	PSDM transitional crust HVA

編號	105
議程代碼	1-S-O1-3
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理
中文題目	南海北部大陸邊緣及洋底盆地的構造及演化探討
英文題目	Structures and evolution of the northernmost South China Sea continental margin and ocean basin
作者	張怡婷 [台灣大學海洋研究所] 劉家瑄 [台灣大學海洋研究所]
摘要	<p>The South China Sea (SCS), a marginal sea offshore Southeast Asia, covers a surface area of $2.32 \times 10^6 \text{ km}^2$. It is bounded by the passive China continental margin to the north, Taiwan and the Luzon arc to the east, north Palawan to the south, and Indo-China peninsula to the west. Tectonically, the SCS is at the junction of Eurasia, India-Australia, and Philippine Sea plates. Based on marine magnetic studies, seafloor spreading of the South China Sea was previously to take place between 32-15 Ma, associated with magnetic anomalies C11 to C5c. In general, the South China Sea can be divided into three portions, the northern continental margin, the central oceanic basin and the southern continental margin. The northernmost SCS abuts the Southeastern Asia continental margin and is contiguous to the Taiwan accretionary wedge in the northeast. Morphology of the northern SCS continental margin shows distinctive variation, from wide and gentle dipping continental slope to the west of 118°E to steeply dipping and narrow continental slope near Taiwan. It has been suggested that the oldest oceanic crust of the SCS lies in the northeastern most corner of SCS, and there might exist a NW-SE trending fossil transform fault at 118°E, but the evidences are inconclusive. The tectonic evolution of the northernmost part of the South China Sea thus has been both interesting and perplexing.</p> <p>Multichannel seismic (MCS) reflection profile data are used to characterize the crustal structures in the northernmost South China Sea from about 115°E to 120°E. We have mapped structures of the northern SCS continental margins where normal faults, igneous bodies, slope basins are prevailing west of 118°E, on the other hand, few slope basins and igneous bodies are identified east of 118°E. From the large-offset MCS data collected by the R/V Marcus G. Langseth during the 2009 TAIGER survey, we have identified some strong deep reflectors at some profiles underneath the northern SCS continental margin and beneath a thickened oceanic crust in the northeastern corner of the SCS that maybe represents Moho reflections. We suggest that volcanic activities played a key role in shaping the northern SCS continental margin to the west of 118°E, and igneous activities may have large influence on the whole Cenozoic evolution of this region.</p>
中文關鍵字	南海北部 多頻道反射震測 火成活動 海洋地殼
英文關鍵字	northern South China Sea, multichannel seismic reflection, volcanic activities, oceanic crust,

編號	106
議程代碼	1-S-O1-4
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理
中文題目	利用 P 波速度修正地溫梯度與台灣西南海域之天然氣水合物穩定帶底部深度
英文題目	Using P wave velocity to correct geothermal gradient and Base of Gas Hydrate Stability Zone offshore southwestern Taiwan
作者	蔡佑聰 [國立台灣大學海洋研究所] 劉家瑄 [國立台灣大學海洋研究所] 徐春田 [國立台灣大學海洋研究所]
摘要	<p>台灣西南海域的震測剖面上通常都可以看到海底仿擬反射訊號(Bottom Simulating Reflector ; BSR)的出現，其分布面積推估可達 11,000 平方公里(Liu et al.,2006)，代表在西南海域的地層中可能有豐富的天然氣水合物與游離氣體賦存。為了進一步瞭解天然氣水合物在海床下的分佈情形，可以利用天然氣水合物受溫度及壓力所控制的性質，進行地熱量測調查，以推算台灣西南海域天然氣水合物穩定帶底部深度(Base of Gas Hydrate Stability Zone ; BGHS)的深度。而以往利用利氏海底熱探針(Lister-type heat probe)或利用小型溫度探針(needle probe)繫附於重力或活塞岩心管壁的方式來進行地熱量測，往往只能量測到海床下數公尺或數十公尺的溫度變化情形，而 BGHS 的深度(約在海床下 100 至 500 公尺)一般遠深於能直接量測地熱資料的深度，造成在推算 BGHS 深度時可能會有誤差的出現，因此如何減少誤差是目前的地熱量測上所需要克服的問題。</p> <p>本研究利用 Kaul et al.(2000)在阿拉伯海的修正方式：利用 P 波速度推算地層中沉積層的孔隙率變化，再利用孔隙率的變化來求得熱導係數的變化，以修正在探針量測深度下之熱導係數變化。本研究使用 Hamilton (1980)所提出 P 波速度在沉積層的速度變化公式對於海研一號在台灣西南海域所收集到 80 個地熱測站的資料進行各測站之 BGHS 深度的估算，結果顯示除了部分地熱探針插入深度過淺處的地溫資料所推估的 BGHS 與 BSR 有較大的差異外，其餘測站皆相當吻合，表示重新計算之 BGHS 深度相當可信。為了進一步驗證利用 P 波速度修正熱導係數變化的可信度，本研究利用 EW9509 及 TAIGER 兩航次所收集到的長支距反射震測資料進行速度分析來求得更精準之速度模型，以減少 BSR 及 BGHS 深度計算上之誤差，結果顯示而誤差亦隨著速度精準度的增加而減小，顯示正確的速度值對計算 BSR 及 BGHS 深度之重要性。</p>
中文關鍵字	台灣西南海域 海底仿擬反射面 天然氣水合物穩定帶底部深度 地溫梯度
英文關鍵字	offshore southwestern Taiwan BSR BGHS geothermal gradient

編號	107
議程代碼	1-S-O1-5
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理
中文題目	利用疊前深度移位處理技術推估天然氣水合物之蘊藏量－以永安海脊為例
英文題目	Estimation of gas hydrate saturation from seismic velocity analyses in the Yung-An Ridge area offshore southwestern Taiwan
作者	Shu-Lin Tu [Institute of Oceanography, National Taiwan University] Char-Shine Liu [Institute of Oceanography, National Taiwan University]
摘要	<p>Yung-An Ridge is a structural high located in the accretionary complex of Manila subduction zone, offshore southwestern Taiwan. Widely and continuously distributed BSRs have been observed in the Yung-An Ridge area where water depths range from 900 to 1400 m. Not only seismic data indicate that large amount of gas hydrates and free gases may exist in the shallow sediments, but geochemical data also reveal high methane and sulfide flux at several coring locations. It is thus important to have a good understanding of the structures and velocity information for the hydrate-bearing sediments there. In this study, we use large-offset multichannel seismic reflection data collected by the R/V Marcus G. Langseth during the 2009 TAIGER survey to derive detail seismic velocity values in the shallow sedimentary layers in the Yung-An Ridge area where strong BSRs are present. We implemented pre-stack depth migration (PSDM) technique to construct the best velocity model from the seismic reflection data. Large variations in acoustic velocities are observed in the sedimentary layers where BSRs are prominent, which indicates that the physical properties of marine sediments have been changed due to the presence of gas hydrates and free gases. It also matches the geological model where the free gases migrate through the porous strata and accumulated beneath anticlines and slope basins or diverge from the faults. We believe that the high velocity anomalies ranging from 1750 to 2000 m/s are caused by the existence of gas hydrates above BSR, and the low velocity anomalies ranging from 1450 to 1550 m/s are caused by the presence of free gases below BSR. Through the rock physics models, we calculate the relationships between the velocity anomalies and gas hydrate saturations. We use Wood equation (Wood, 1941) and effective medium modeling (Helgerud et al., 1999) to determine the saturation of gas hydrates in the pore space by assumed a constant average porosity. Other parameters like velocity, density, bulk modulus and shear modulus are from Helgerud et al. (1999). Estimated gas hydrate saturations could occupy up to 40 % of the pore space in which the velocity anomalies are 2000 m/s high above the BSR in the study area.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	Gas Hydrate PSDM Saturation

編號	108
議程代碼	1-S-O1-6
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理
中文題目	北呂宋島弧東側之構造特徵
英文題目	Structural characteristics along the eastern flank of the northern Luzon arc
作者	林聖心 [國立台灣大學海洋研究所] 劉家瑄 [國立台灣大學海洋研究所] 洪浩庭 [國立台灣大學海洋研究所]
摘要	<p>北呂宋火山島弧，從呂宋島向北延伸，包括巴布煙島、巴丹、蘭嶼和綠島等火山島，其最北端的部分(在 22°45'N 以北)，因弧陸碰撞作用現今已加積到台灣島之上形成海岸山脈，成為台灣島的一部份。以弧陸碰撞發展程度而言，北呂宋島弧在 21°30'N 以南為典型弧溝隱沒帶，在 21°30'N 到 22°45'N 之間為初始碰撞帶，而在 22°45'N 以北為碰撞成熟帶。本研究利用一系列切過北呂宋火山島弧的反射震測剖面，來探討北呂宋島弧由南到北、由典型的隱沒作用時期到弧陸碰撞成熟期的過程中，火山島弧東側的火成岩基盤和上覆在弧坡的沉積物之構造演化特徵。</p> <p>從海底地形圖可以知道，火山島弧有越往北越狹窄的現象，在 21°24'N 的地方約有 90 km 寬，綠島北邊(22°42'N)只剩 20 km 寬，再往北到海岸山脈外海，弧坡向東延伸 40 到 50 km 寬到花東海盆。由反射震測資料顯示，此呂宋島弧南端寬廣的基盤只要是因為在巴丹-巴布煙島的東邊存在一個約南北走向的海脊，在這個海脊和主要的呂宋島弧間形成一個寬廣的斜坡盆地，沉積物沉積在斜坡盆地和火山島弧之上，但是只有些微的變形，顯示出在這階段的呂宋島弧並未受到弧陸碰撞的影響。在 21°30'N 以北，呂宋島弧的東側變得非常的狹窄。在 22°30'N 以北，北呂宋島弧已成為海岸山脈的一部份，沉積物沉積在海岸山脈的外海且呈現高度變形的情形。許多的海底峽谷和深海塊體運動的特徵顯示出此區域為非常不穩定的沉積環境。</p> <p>在沉積物的部分，沉積物較少在弧的頂部沉積，沉積物多半在弧內盆地或弧坡沉積，越往北邊、越靠近台灣，沉積物的厚度就越厚。一直到海岸山脈外海弧坡處，由於台灣造山帶帶來大量的沉積物，使得基盤的信號微弱而不容易辨認，但是沉積物和基盤似乎有受到擾動和變形的現象，推測可能是一南北向向東逆衝的逆衝斷層在此處發育所造成，分開了高度變形的弧坡沉積物和些微變形的花東海盆沉積物。</p>
中文關鍵字	北呂宋島弧 反射震測 構造特徵 台灣東部海域
英文關鍵字	

編 號	356
議程代碼	2-R-O1-1
子 題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理
中文題目	東沙島以南大陸邊緣火成岩體時空分布之探討
英文題目	Distribution and Activities of Igneous Bodies in the Continental Margin South of the Dongsha Island, Northern South China Sea
作 者	莊松稜 [台灣大學海洋研究所]
摘要	<p>Multi-channel seismic reflection data and magnetic anomaly data have been used to probe the distribution of igneous bodies in the northern South China Sea (SCS) continental margin and deep sea basin south of the Dongsha Island. Up to 60 igneous bodies have been identified from the seismic reflection profiles used. Among them, 7 igneous bodies are distributed in the upper continental slope, 28 igneous bodies are distributed in the lower continental slope, and 25 igneous bodies are distributed in the deep sea basin area. We also utilized borehole data from ODP Leg 184 to provide age constraints of the sedimentary layers. Then the ages of various igneous activities are proposed based on the contact relationships of magma bodies with their surrounding sediment layers, respectively. We suggest that igneous activities can be grouped into four stages: the first stage occurred in the early Oligocene when the South China Sea began to rift; the second stage occurred in early Miocene when the South China Sea was spreading. The third stage occurred in late Miocene when the South China Sea just ceased opening, while the magmatic activity of the fourth stage took place in Quaternary. The continental margin of the northern South China Sea is thus regarded as a “volcanic rifted margin”, the high velocity materials in the lower crust reported from seismic refraction studies were formed during the South China Sea expansion period through underplating processes, and distributed beneath the continent slope along the whole northern South China Sea continental margin. After the seafloor spreading ceased, another magmatic event occurred in the eastern portion of the continental margin that thickened high velocity material of the lower crust south of the Dongsha Island.</p>
中文關鍵字	南中國海北部 大陸邊緣 火成岩體
英文關鍵字	northern South China Sea continental margin igneous body

編號	357
議程代碼	2-R-O1-2
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理
中文題目	台灣海洋科技研究中心海洋岩心庫暨實驗室未來進展
英文題目	Progress Toward a National Marine Core Repository and Laboratory (MCRL) in Taiwan Ocean Research Institute (TORI)
作者	卓嘉真 [國家實驗研究院台灣海洋科技研究中心] 廖佳汝 [國家實驗研究院台灣海洋科技研究中心] 楊秀鴻 [國家實驗研究院台灣海洋科技研究中心] 黃雅麟 [國立臺灣海洋大學] 陳明德 [國立臺灣海洋大學] 劉家瑄 [國立臺灣大學]
摘要	<p>Marine sedimentary cores are important assets of the studies of marine geology and geophysics, marine drilling, and the investigations of marine resources and engineering environment in open and coastal oceans. Systematic archive of marine sedimentary core samples and database is useful to long-term investigation and research, and avoids repeat investigations.</p> <p>Marine Core Repository and Laboratory (MCRL) has been established under Taiwan Ocean Research Institute (TORI) for service to marine sedimentary core studies in Taiwanese oceanographic community. There are three R/Vs, Ocean Researcher I, II, and III in Taiwan. While a new R/V of TORI, designed to accommodate new core handling system with significant strengthening of the deck (>20 m), is expected to be accomplished by the end of 2012. The MCRL will integrate marine sedimentary core data from the four R/Vs and other international programs such as IMAGES and ODP. Since last year, the MCRL has attempted to construct a digital data base of our archive cores and future design of a more expanded, fully-equipped national core laboratory in TORI.</p> <p>In the future, the MCRL aims to become a national facility that would offer an important contact point for marine scientists studying core samples in Taiwan, and therefore it is expected to contribute significantly to the advance of international cooperation in marine core research.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	358
議程代碼	2-R-O1-3
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理
中文題目	台灣西南海域泥貫入體之活動與演化
英文題目	Development of Mud Diapirs Offshore Southwestern Taiwan
作者	柯佳君 [台灣大學海洋所震測探勘研究室] 劉家瑄 [台灣大學海洋所震測探勘研究室]
摘要	<p>台灣西南海域在大地構造上屬於初期弧陸碰撞的階段，此處隱沒作用所形成的增積岩體開始接觸到非活動性的南海大陸邊緣，過去的深海沉積物併為增積岩體的一部份。在更新世晚期，造山帶侵蝕下來大量的沈積物覆蓋在較古老的深海泥質沈積物上，而引發泥貫入體的活動。此區泥貫入體的分佈大多為北北東-南南西走向，與陸上的褶皺構造平行，有些的泥貫入體可由高屏陸坡向北延伸，其走向與台南高雄平原一帶的背斜構造一致。本研究利用反射震測資料來探討泥貫入體的發育。結果顯示，泥貫入體的形貌受構造與沈積環境控制，在下部斜坡的泥貫入體發展過程受斷層控制，而造成不對稱的現象；上部斜坡的泥貫入體則呈現對稱。在高屏峽谷以西的高屏陸坡區，下方泥層逐漸變薄，不足以發展成泥貫入體，但可在下方形成滑脫面，使上方地層的褶皺逆衝構造傾向不一致。</p> <p>本研究觀察到台灣泥貫入體有不同階段的活動，進而建立泥貫入體之演化過程。台灣的造山活動在三百萬年前的活躍碰撞帶來大量的沉積物，覆蓋於深海平原的泥質沉積物上，因泥質沈積物來不及脫水而形成泥貫入體，此為第一階段的活動，而泥貫入體生長過程同時受沈積物覆蓋而逐漸壓密，使第一階段活動停止。由於持續的造山運動，深海平原逐漸變為淺海，而已受壓密的泥貫入體因持續受到側向應力使其抬升，進入了第二階段的活動。脫序斷層發生後，將西南海域分成上部斜坡與下部斜坡，下部陸坡持續受到活動斷層影響，因斷層抬升的作用，此區的泥貫入體可以看到第三時期的活動，並且持續進行中，而位於上部陸坡的泥貫入體則已停止抬升。此外本研究亦在西南海域中的斜坡間盆地發現泥貫入體的發育，推測未來會有一系列的泥貫入體在斜坡間盆地發生。</p>
中文關鍵字	泥貫入體 階段 台灣西南海域
英文關鍵字	mud diapir stage southwestern Taiwan

編號	359
議程代碼	2-R-O1-4
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理
中文題目	巴士海峽海底地震儀資料初步分析結果
英文題目	A Preliminary Result OBS Data in the Bashi Channel
作者	吳浩維 [國立台灣海洋大學應用地球科學研究所] 李昭興 [國立台灣海洋大學應用地球科學研究所]
摘要	<p>台灣的地體構造主要是因為歐亞板塊及菲律賓海板塊聚合區、馬尼拉海溝隱?帶及琉球海溝隱?帶等複雜大地構造區域擠壓抬升而行成。本研究資料來源取自於 2009 年台灣動力學國際合作研究計畫 (TAIGER) Leg4 航次。此計畫於巴士海峽海域利用震測船提供的人工震源，在海面進行炸測，而佈放於海面下的海底地震儀 (OBS) 則收集人工震源資料，供我們分析處理。此研究所使用的測線為 MGL0908_09，共放置 19 顆台灣的海底地震儀，測線總長約 368km，東西向橫跨呂宋島弧 (Luzon arc) 及加瓜海脊 (Gagua Ridge)。我們是利用 OBSTOOL 做初達波的資料選取，搭配使用 TOMO2D 做 P 波到時的初步模型反演，針對巴士海峽海域地體構造分析及解釋。海底地震儀資料的初步速度構造模型結果顯示，位於巴士海峽的主要地殼構造大都是南北走向，以馬尼拉隱?帶為邊界。這些可能經由碰撞或疊積的高速構造帶是構成此地區複雜地形和頻繁地震的主要來源。台灣與菲律賓的地震網目前無法串連在一起，但主要的趨勢是一致的。我們目前正與美國的海底地震儀資料進行整合，以求得更完整的地殼構造資訊。在此感謝提供空氣槍震源的哥倫比亞大學研究船 R/V Langseth 以及當時美國研究船的首席研究員包含劉家瑄、許樹坤、吳大銘以及 Kirk McIntosh 等教授。</p>
中文關鍵字	巴士海峽 海底地震儀 呂宋島弧 加瓜海脊
英文關鍵字	Bashi Channel OBS Luzon arc Gagua Ridge

編號	360
議程代碼	2-R-O1-5
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理
中文題目	台灣東部外海海洋地殼構造初步研究結果
英文題目	Preliminary study of oceanic crust in the East Taiwan offshore region
作者	王亮鈞 [國立台灣海洋大學應用地球科學研究所] 李昭興 [國立台灣海洋大學應用地球科學研究所]
摘要	<p>台灣地處於歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊交界處，為兩板塊碰撞聚合所形成之年輕而且活躍的造山帶，在臺灣東部海域，菲律賓海板塊沿琉球海溝向北隱沒到歐亞大陸板塊之下，為典型之板塊隱沒系統；琉球隱沒系統由北而南包含琉球島弧、和平-南澳-東南澳弧前盆地、耶雅瑪海脊、琉球海溝、花東海盆。2009年，台灣大地動力學國際合作研究計畫（TAIGER）海域人工炸測的部分，在東部外海佈署 T4E、T5、T6 三條研究測線（每條測線平均都在 200 公里以上，且來回重覆炸測兩次），進行多頻道反射震測及海底地震儀資料接收。本研究主要使用資料為 T4E 測線海底地震儀資料，此測線約略平行琉球島弧，經過和平-南澳-東南澳弧前盆地。我們選取海底地震儀水壓分量的折射波並配合多頻道反射震測剖面，以 tomo2D 和 obstool 兩套軟體處理，建立此區域深部地層速度模型。在東西向測線初始速度模型中，我們發現南北方向的構造，推測與加瓜海脊形成機制相同，可能為菲律賓海板塊向歐亞大陸板塊擠壓碰撞所形成。初步海底地震儀資料的模型顯示，隱沒和碰撞作用應為台灣造山運動主要動力來源。這些現象和頻繁的台灣東部地震有很緊密的關係。惜，中央氣象局的陸上地震網資料，最遠只到東經 123 度加瓜海脊東邊，而且海上的地震資料容易產生震央位置和地震規模大小的誤差。未來需要更多海底地震儀的實測資料，來加以佐證。感謝劉家瑄教授和 Kirk MacIntash 教授提供美國哥倫比亞大學大能量的空氣槍震源和多頻道震測資料。</p>
中文關鍵字	海底地震儀 琉球海溝 菲律賓海板塊
英文關鍵字	OBS Ryukyu Trench Philippine Sea Plate

編號	361
議程代碼	2-R-O1-6
子題	Marine Geology and Geophysics : O1 海洋地質及地球物理
中文題目	莫拉克颱風造成之超重流及高屏峽谷沉積物分析
英文題目	Hyperpycnal flow triggered by typhoon Morakot and sediment analysis in the Kaoping canyon, offshore southwest Taiwan
作者	曾世霖 [中央大學地球物理研究所]
摘要	<p>海洋超重流遍佈發生於世界上許多中小型河流出海口，而台灣也不例外。超重流的形成與颱風伴隨的洪水有因果關係。此夾帶大量沉積物的水進入海洋，因密度較海水高，擁有很強的侵蝕能力，常造成人造設施的破壞，例如海底電纜斷裂。2009年8月7日到10日莫拉克颱風為南部帶來大量的雨水，在陸上造成洪水、山崩、土石流，並在台灣西南海域形成超重流，此高密度流體沿著高屏峽谷及馬尼拉海溝沖斷分佈在海水面下1500公尺到4000多公尺的10條海纜。本研究利用海纜沿著峽谷破裂地點及時間對此流體做分析，並於事件後在高屏峽谷流域採集表層岩芯分析沉積物。對照海纜斷點位置及地形、流速分析，發現地形對超重流的有顯著加速作用，位於傾角較大的斜坡處之海纜完全斷裂，相對地水道平緩處的海纜斷裂情形較少，且通過高屏峽谷時，流速會隨距離遞減從10.9到1.1m/s。沉積物岩芯的分析上，發現有細砂等較粗沉積物，應屬超重流沉積物。</p>
中文關鍵字	高屏峽谷 超重流 莫拉克颱風
英文關鍵字	Hyperpycnal flow Kaoping canyon typhoon Morakot

編號	133
議程代碼	1-S-T1-1
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造
中文題目	鹿野斷層之古地震與地下構造研究
英文題目	Paleoseismology and subsurface structures of Luyeh fault, the west branch of southern-most Longitudinal Valley fault
作者	Chuan-Yao Chi [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taiwan] Wen-Shan Chen [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taiwan] Nobuhisa Matsuta [Research Center of Seismology, Volcanology and Disaster Mitigation, Japan]
摘要	<p>The Longitudinal Valley fault (LVF) is the active suture between Eurasian plate and Philippine Sea plate. Its activity has been unraveled from the historical earthquakes, seismology, and geodesy. This study we focus on the southern-most segment of LVF, where it branches into two parallel imbricated faults, the Luyeh fault (LYF) in the west and Lichi fault (LCF) in the east. A paleoseismologic trench has been excavated across a 3 m high monocline-scarp near the north end of the LYF. All the layers in the trench are deformed by the fault-propagate folding and west dipping with a tendency of steepening downward. Two shearing planes in the sandy layers show less than 15 cm offset. Based on the onlapping structures, dip angle change, and fault cutting relation, we resolve 3 paleoearthquake events which occurred in about 4300 yr BP (E3), 2200 yr BP (E2), and after 2200 yr BP (E1). The vertical uplift restored from the unconformities are 2.24-2.47 m (E3), 1.02-1.36 m (E2), and 2.92-3.07 m (E1) respectively. Long-term uplift rate is about 1.9 mm/yr and the slip rate is about 5.4 mm/yr calculated by fault dip angle 20°.</p> <p>Two boreholes are drilled along the lineament south of the trench. The fault activity is confirmed by the shearing in the muddy sediments (13060-12840 yr BP) in the MB-01 borehole. And a fractured zone in the 186.0-187.0 m depth of MB-02 borehole might relate to another branch (F2) that deforms the late Pleistocene terrace. We infer that the F2 branch once activated and dammed the drainage to deposit the muddy sediment before 18510-17690 yr BP, and then the F1 branch propagate to the west as late as in 4300 yr BP.</p>
中文關鍵字	古地震 長期滑移速率 縱谷斷層 鹿野斷層
英文關鍵字	Paleoseismology Long-term slip rate Longitudinal Valley fault Luyeh fault

編號	134
議程代碼	1-S-T1-2
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造
中文題目	台灣西北部新竹斷層活動性研究
英文題目	The fault activity of the Hshinchu fault in the northwestern Taiwan
作者	丁權 [台大地質所] 陳文山 [台大地質所]
摘要	<p>本研究利用鑽井岩芯的岩相分析與碳十四定年探討新竹區域的地殼變動速率，同時配合數值模擬地形圖(DTM)與野外調查瞭解新竹斷層於近地表的構造變形型態。先前研究由震測剖面解釋新竹斷層造成的褶皺變形模式主要有斷層擴展褶皺與斷層彎曲褶皺兩種看法，前者在地表形成褶皺崖、後者為斷層崖，不過兩者所顯示斷層的錯移量都不大。新竹斷層是由南往北逆衝，切過第四紀地層，由新竹市西側向東北沿著階地崖延伸，進入頭前溪河床，最後向東與新城斷層合為一條斷層，呈東北東走向。本研究由鑽井岩芯分析，將新竹斷層兩側地層依序分為四層：最底部為頭嵙山層香山段，即為基盤(D層)；基盤之上為紅土礫石層(C層)，屬於瓣狀河環境，碳十四定年$>50,000$ cal yr BP，紅土礫石層以交角不整合覆於香山段之上。再上一層為全新世以來的海相砂泥互層，屬於潮汐環境，分布較靠海側(B層)。最頂部則為全新世以來的河流沖積層或崩積層(A層)。本研究共建立五個剖面來討論斷層上下盤的地層對比。結果顯示，自末次冰期最盛期以來的海進事件並未在斷層上盤堆積出海相沉積物，因此無法由上盤岩心的古環境、定年資料或古海水面高度來探討斷層滑移速率。分布在下盤區域的海相沉積層僅紀錄於三口岩芯：鳳岡井、南寮井與載熙國小井。不過，由靠近建功國小上盤井、下盤井位置兩側之同一紅土階地垂直錯距約 30 m 與階地形成時間$>50,000$ cal yr BP，可計算新竹斷層垂直滑移速率<0.6 mm/yr。另外，由建功國小剖面可知靠近斷層兩側基盤的垂直錯距約為 60 m，年代亦$>50,000$ cal yr BP，算出斷層垂直滑移速率<1.2 mm/yr。最後，由南寮井在深 16.5 m 處的潮汐環境海相沉積層年代為 9303-9528 cal yr BP，估算新竹斷層下盤在此井位置的垂直變動速率為 2.6 ± 0.24 mm/yr。</p>
中文關鍵字	新竹斷層 岩相分析 地殼變動速率
英文關鍵字	

編 號	135
議程代碼	1-S-T1-3
子 題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造
中文題目	智利北部 Atacama Basin 東南角之一慢速滑移活動構造系統
英文題目	A slow-slipping active fold and thrust system at the SE corner of the Atacama basin, northern Chile
作 者	林晏陞 Yen-Sheng Lin [Department of Geosciences, National Taiwan University] 徐濤德 J. Bruce H. Shyu [Department of Geosciences, National Taiwan University] 羅清華 Ching-Hua Lo [Department of Geosciences, National Taiwan University] Gabriel Gonzalez [Departamento de Ciencias Geologicas, Universidad Catolica del Norte, Antofagasta, Chile]
摘要	<p>Atacama Basin (~23°S, ~68°W) lies on the western edge of the Central Andes. It is a unique compressional depression in the forearc region of the South American plate boundary, which was formed by the oblique convergence between the Nazca and the South American plates. The Nazca plate is subducting northeastward beneath the South American plate at a rate of about 68~84 mm/yr based on different methods. However, this forearc region does not seem to absorb a lot of deformation at present. In order to understand the characteristics and mechanisms of active forearc deformation related to the plate convergence, we chose to investigate the SE margin of the Atacama Basin, where active structures have been described previously. Since the hyper-aridity of the Atacama Basin results in extremely low erosion and sedimentation rates, we believe the present relief of land surface there is mostly produced by neotectonic activity, and can be used as a deformation marker. Combining various remote-sensing data sets, such as an integrated SRTM-DEM, Google Earth platform, and higher resolution QuickBird satellite images, several N-S trending ridges are mapped in this area. For further investigating tectono-geomorphic features, we performed detailed geomorphic surveys by real-time kinematic (RTK) GPS in the field to obtain high-resolution topographic profiles across these features. These ridges are generally several tens of meters high, with their height decreasing towards the north. They are likely fault-propagation folds formed by asymmetric anticlines or monoclines with steep forelimbs facing east, and may be associated with underlying west-dipping thrust faults. We suggest that these faults merge at depth to become one branch of a major active thrust system. We also performed $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ dating of deformed volcanic rocks. From the plateau ages, the surface ignimbrites mostly deposited in late Pliocene (3.0~3.2 Ma). If the structures have been active since the deposition of the ignimbrite, the total deformation would yield a very low long-term slip rate of the faults, in the order of 10^{-2} mm/yr. This result is similar to those from other parts of the forearc region of Central Andes. This very low slip rate of active structures may thus play important roles in the evolution of the forearc deformation belt, as well as the landscape development in this area, which is distinct from the Northern and Southern Andes.</p>
中文關鍵字	新期構造, 安地斯山
英文關鍵字	Neotectonics, active faults, Atacama Basin, Andes, slip rates

編號	136
議程代碼	1-S-T1-4
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造
中文題目	不同沉積環境與斷層帶之最小顆粒研究及其隱示
英文題目	The Finest Particles in the Sedimentary Environments and Fault Zone Rocks, and its Implication
作者	Pei-Chu Chen [Geosciences, NTU] Sheng-Rong Song [Geosciences, NTU] Tsung-Ming Tsao [Agricultural Chemistry, NTU]
摘要	<p>Due to the repeated deformation, faulted rocks usually are comprised of gouge and mineral grains and fragments of all sizes and shapes. The analysis of particle size (reaching nanno-scale particles), shape and orientation on the faulting material already becomes a routine but important work to characterize the fragmentation/ comminution process and further provides information of the fracture energy released by earthquake. For calculating the fracture energy we need to analyze the particle size distributions of fault gouge to determine total fracture surface area. However, the smallest particle of gouge or threshold of lower cut-off particle size in localized slip zone is the most dominant parameter to control the calculating amounts of surface area. For examples, the calculating fracture energy of lower cut-off particle size in the gouge of Punchbowl fault and Chelungpu fault is 1.6 nm and 50 nm, respectively. Criteria for determining the threshold of lower cut-off size is the main purpose in this study.</p> <p>For comparing the mineral assemblages and finest particles, we collected the samples from different sedimentary environments and fault zones and used the wet sieving, sedimentation, ultracentrifugation and automated ultrafiltration device to separate the sizes of particle. Collecting the particles in different size ranges (<2000nm, 450-2000nm, 100-450nm, 50-100nm, < 50nm) and analyze the particle with SEM, TEM and XRD. The preliminary results indicate that the smallest particle contributed by comminution is about 25 nm during the faulting.</p>
中文關鍵字	顆粒大小分布 破裂能 斷層帶
英文關鍵字	particle size distributions fracture energy fault zone

編號	137
議程代碼	1-S-T1-5
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造
中文題目	台灣東北部隱沒帶之 b 值異常
英文題目	Mapping b-value anomaly in the subduction zone of northeastern Taiwan
作者	魏嘉儀 [台大地質所]
摘要	<p>Taiwan is located on the western Circum-Pacific seismic belt. The Philippine Sea plate subducts northward under the Eurasia plate along the Ryukyu trench. Most of Taiwan is under NW-SE compression with a measured convergence rate of about 8 cm/year. Many large earthquakes have occurred in the past especially along the Philippine Sea plate (PSP) subduction zone. Recently, tomography results indicate that the partial melted may occur on the PSP subduction zone of the northeastern Taiwan. The b-value of frequency-magnitude distribution (FMD) is a good approach to examine such characteristics. Thus, in this study we calculated b-values along the Philippine Sea plate subduction zone and compared with V_p and V_p/V_s measurements. We suggest that some b-value anomalies in the deep part of Wadati-Benioff zone should be observed. That could relate to dehydration or even partial melting at this temperature and pressure, letting the strength of rock in this region became weaker.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	Earthquake subduction zone b-value frequency-magnitude distribution

編號	138
議程代碼	1-S-T1-6
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造
中文題目	新竹斷層與湖口斷層的地下構造特性研究
英文題目	A Study on Sub-structural Features of the Hsinchu Fault and Hukou Fault
作者	劉丞浩 [國立中正大學地球與環境科學系] 李元希 [國立中正大學地球與環境科學系]
摘要	<p>歐亞板塊與菲律賓海板塊交互作用的結果形成台灣島，菲律賓海板塊以每年約 8 公分速率相對於歐亞板塊向西北運動，此造成頻繁的地震活動與眾多的活動斷層。因此能對地震防災而言，分析活動斷層活動性、地下構造特性與斷層分布是一項基本且重要的工作。本研究利用野外地形地質分析、地質鑽探、震測資料分析及利用 trishear 變形模式模擬，對於新竹地區新竹斷層與湖口斷層的地下構造特性進行研究。</p> <p>新竹斷層約呈東西走向，由新竹市西方沿丘陵的邊緣向東通過頭前溪進入飛鳳山丘陵至關西止，目前暫列為第二類活動斷層。本研究認為新竹斷層為已存在的正斷層受後來的擠壓應力影響而復活，並沿走向改變斷層構造型態。在新竹斷層的東段，斷層尖端並未出露到地表，僅在地表發展出向斜崖；斷層西段由本研究的兩口鑽井中鑽穿斷層，且判定斷層穿出地表，斷層傾角約 30 度。由沿海岸施測的震測資料（石瑞銓等，2009）顯示，並無發現新竹斷層的蹤跡，因此研判新竹斷層應未延伸至外海。</p> <p>湖口斷層約呈東北東走向，由新竹縣湖口向東沿湖口台地北緣延伸至桃園縣平鎮，目前暫列為第二類活動斷層。本研究認為湖口斷層與新竹斷層類似，為既有的正斷層受後來的構造活動影響，而呈現出與原先正斷層型態不同的構造。淺層震測資料（石瑞銓等，2009）及鑽井資料顯示，湖口斷層可能為盲斷層，斷層尖端未出露至地表，以向斜崖為地表的變形。湖口線形東西兩側截然不同的構造指出，線形東側為呈高角度向南傾斜且未出露地表的湖口斷層所致；西側為向北傾斜的逆斷層在其北側發展出向南傾斜的逆斷層，湖口斷層無法延伸至此或者被反向的逆斷層所截切。</p>
中文關鍵字	新竹斷層 湖口斷層 活動斷層
英文關鍵字	Hsinchu fault Hukou fault Active fault

編號	139
議程代碼	1-S-T1-7
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造
中文題目	應用高解度地形與河流剖面資料探討海岸山脈北段之新期構造運動-以蕃薯寮溪為例
英文題目	Neotectonics of the northern Coastal Range:High resolution Digital Elevation Model analysis of stream profile in the Fanshuliao Xi region
作者	許宏昌 [國立東華大學生態與環境教育研究所]
摘要	<p>海岸山脈原為呂宋島弧的一部份，在更新世中期呂宋島弧因菲律賓板塊與歐亞板塊碰撞作用而擠壓上陸(Teng, 1987、1990)。目前仍受菲律賓海板塊持續逆衝擠壓使得台灣東部地震頻繁，而海岸山脈的抬升亦相對快速，由花東海岸的全新世海階定年可知，花東海岸北部的抬升速率約 4-7mm/yr、中部約為 7-9mm/yr、南部最大可超過 10mm/yr(Hsieh et al., 2004)。但前人研究指出在長約 150 公里的海岸中間，位於水璉以南與磯崎以北的蕃薯寮溪海岸卻無海階的分佈，臨海聳立的是北加路蘭山壁。可能原因是地形過於陡峭以至於海階不易被保留，或是沒有詳細調查，值得進一步分析。</p> <p>本研究利用農林航空所航空照片製作 2m 高解析度地形(DEM)來進一步繪製坡度-面積圖(slope-area plot, s-a plot)，用來分析蕃薯寮溪的地表抬升速率與構造活動之間的關係，進而探討蕃薯寮地區無海階的成因，同時利用解析度較高的 DEM 來分析北加路蘭山的陡峭山壁，尋找海階地形也比較蕃薯寮溪地區的抬升速率與水璉和磯崎抬升速率的差異性。</p> <p>地體抬升通常為極端的大地震或連續的小地震所造成。然而，抬升的過程可能是緩慢而且不易察覺的，但是在地表抬升快速的地區地形相對的陡峭，而本研究利用河流的型態會隨著地形的發育而改變其坡度和集水區面積的關係，分析目前地形來探討新期構造運動與區域抬升速率之關係。由DEM所繪製的坡度-面積圖顯示，蕃薯寮溪以海岸公路十八號橋為分界，西邊為地勢低窪坡度較緩的的蕃薯寮盆地，經過十八號橋後成為峽谷地形而河流陡峭程度指數(steeptness index, k_s)大幅的增加，因此顯示十八號橋東邊的抬升速率大於西邊的抬升速率。而分析DEM的剖面中發現北加路蘭山的山壁上有些許的小型海階分佈。而分析DEM的剖面中發現北加路蘭山東側的山壁上有一些小型海階分佈，值得進一步分析其意義。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	140
議程代碼	1-S-T1-8
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造
中文題目	宜蘭平原土壤氣體調查及其地質構造意義
英文題目	Soil gas survey in the Ilan Plain, NE Taiwan and its tectonic implications
作者	Chun-Ming Chiu [Department of Geosciences, National Taiwan University] Tsanyao Frank Yang [Department of Geosciences, National Taiwan University] Shih-Jung Lin [National Center for Research on Earthquake Engineering] Ching-Chou Fu [Department of Geosciences, National Taiwan University] Vivek Walia [National Center for Research on Earthquake Engineering]
摘要	<p>The Ilan Plain, northeast Taiwan, which is located at the western tip of the Okinawa Trough, undergoes extension and left-lateral slip. There may exist a few suspected faults and fractures underneath the Ilan Plain related to back-arc spreading of the Okinawa Trough. However, these fault traces have not been well understood due to the thick alluvial sediments. Furthermore, previous geochemical and geophysical researches suggested melting features and igneous intrusive rocks resulting from the opening of the Okinawa Trough.</p> <p>The soil gas method is a useful tool to recognize the fractures and fault zones of which provide the pathways for migration of fluid from deep source toward surface. This study attempts to utilize soil gas method to survey the Ilan Plain. We measured carbon dioxide flux, helium concentration, radon concentration and gas chemical compositions to identify the distribution of faults/fractures and to verify the influence of spreading of the Okinawa Trough to the plain.</p> <p>The results show that soil gas concentrations decrease apparently from east to west, which seems to relate to the progressive westward extension of the Okinawa Trough. Besides, the spatial distribution of soil gas anomalies corresponds to the specific faults and fractures pointed out by previous studies. Higher soil gas concentration appears in the southern part of the plain, where seismic activities occurred intensively and frequently, implies the existence of fault/fractures and the invasion of magmatic fluids beneath the Ilan Plain.</p> <p>Carbon isotopic compositions of soil carbon dioxide indicate a mixture of organic and magmatic source. Based on the radon and carbon dioxide concentration, we propose two potential gas reservoirs. One is the deep source, showing good correlation with radon and carbon dioxide concentration. The correlation also suggests that carbon dioxide is the carrier gas of radon being transported along the faults and fractures in the Ilan Plain. The other one may be the in-situ radon source, which is mostly observed in the northwestern flank of the plain. Nevertheless, radioactive isotopes in soil samples should be undertaken to further explore this hypothesis.</p> <p>Results of continuous monitoring indicated temporal variations of helium, radon, and carbon dioxide concentration, which may relate to tectonic activity or seismicity. However, further observation and monitoring is needed.</p>
中文關鍵字	宜蘭平原 土壤氣體 氦氣 斷層與破裂帶
英文關鍵字	Ilan Plain soil gas radon faults and fractures

編號	141
議程代碼	1-S-T1-9
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造
中文題目	台灣西南部泥貫入體構造
英文題目	Mud Diapir Structures in Southwest of Taiwan
作者	郁靜慧 [中正大學應地所] 李元希 [中正大學地環系]
摘要	<p>台灣的造山帶是歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊弧陸碰撞的結果，菲律賓海板塊以 8cm/yr 的速率向西北方移動，造成台灣西部活動褶皺逆衝斷層帶。</p> <p>在台灣中部，GPS 的位移速率為 1-2 cm/yr，而台灣西南部則增加到 5 cm/yr。</p> <p>台灣西南部主要地層組成為中新世晚期到上新世的古亭坑層、二重溪層以及六雙層。古亭坑層可分為下部以及上部古亭坑層，下部古亭坑層由深海泥岩所組成，總厚度超過 4000 公尺。上部古亭坑層到六雙層具有前陸盆地沈積之特性，沈積物向上變粗。</p> <p>台灣西南部的構造型態有不同的模型解釋，如：斷層相關褶皺、疊瓦構造以及泥貫入體。本文利用水準測量、深部震測頗面、GPS 資料以及構造分析，解釋台灣西南部大部分的構造是因泥貫入體作用的結果。下部古亭坑層是泥貫入褶皺作用的地層，而二重溪層、六雙層則屬生長層續。(1) 下部古亭坑層內所沈積之砂層，產生高孔隙水壓的流體，導致下部古亭坑層垂向的運動，(2) 水平擠壓應力，是撓曲滑移褶皺作用及斷層作用 (flexure slip folding and thrusting) 兩個主要變形機制。</p>
中文關鍵字	泥貫入體 前陸盆地
英文關鍵字	mud diapir foreland basin

編號	382
議程代碼	2-R-T1-1
子題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造
中文題目	應用非均衡地形的河流水力侵蝕模型反映活動構造之研究
英文題目	Non-steady-state stream-power incision model and its structure activity implication
作者	陳彥傑 [嘉南藥理科大觀光系] 陳昭男 [稻江休旅系] 宋國城 [清雲科大空防所] 張鴻成 [中央大學地物所]
摘要	台灣西南部麓山帶地殼變動速率活躍，本研究利用河流水力侵蝕模型分析台灣西南部泥岩地區二仁溪流域的 5 公尺高解析度DEM的結果顯示，位於活動構造線下盤的水系 S-A關係圖呈現系統性下凹的型態，而流經活動構造線與其上盤的水系 S-A關係圖則呈現系統性上凸~直線的型態。此結果顯示，在以侵蝕營力為主的後均衡泥岩地形區，活動構造線的抬升營力會使其局部呈現出前均衡~均衡地形。
中文關鍵字	泥岩 數值地形模型 河流水力侵蝕模型 均衡地形
英文關鍵字	Mudstone DEM Stream-power incision model Steady-state topography

編 號	383
議程代碼	2-R-T1-2
子 題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造
中文題目	應用永久散射體差分干涉與短基線長技術探討埔里盆地的地表變形
英文題目	Detecting surface deformation of Puli Basin in the southern Hsuehshan Range using Persistent Scatterer and Small-baseline SAR Interferometry
作 者	盧志恆 [國立中央大學太空及遙測研究中心] 梁勝雄 [國立中央大學太空及遙測研究中心] 張中白 [國立中央大學太空及遙測研究中心] 顏君毅 [國立東華大學環境學院]
摘要	<p>The Puli Basins Chain (PBC) is located in the southern Hsuehshan Range of Central Taiwan, includes the Puli basin, Yuchih basin, SunMoon Lake basin, Toushe basin, and several fault and fold systems across and around it, such as Shuilikeng fault, Tili fault, Tanan anticline, Taomikeng syncline. According to previous researches the Quaternary strata in the Puli basin is horizontal without significant deformation; moreover the three terraces in the western Puli basin are all uplifted after middle Pleistocene, therefore the Puli basin may be stable currently. However, our observation from radar interferometry shows the surface deformation in PBC is still active from April 2004 to June 2008. In this study we use 12 ENVISAT images to engage the Persistent Scatterer and Small-Baseline SAR interferometry analysis developed by Hooper et al. to observe the surface deformation of PBC. Our result shows that the surface deformation of this area is variable spatially. On the eastern part of all basins, the surface moves away from the sight of satellite and reaches about 4 mm/yr in line-of-sight (LOS) direction along Tili fault. But on the western part of the basins, the surface deformation moves toward to the sight of satellite, especially in the terraces of western Puli basin, where reaches 5-10mm/yr in LOS direction along Taomikeng syncline and Tingkan syncline. Further to west, the region between Taomikeng syncline and Shuilikeng fault the land subsidence reaches 2-5mm/yr in LOS direction, and the near Shuilikeng fault land uplift is almost 10mm/yr.</p> <p>In order to realize the deformation mechanism of PBC and mitigate the possible geohazard, our following works include processing ERS1/2 satellite images before the Chi-Chi earthquake, and compare the results of SAR interferometry with the GPS and leveling datas to check the correctness, and collect the results of fieldwork to understand the neotectonic of this area.</p>
中文關鍵字	永久散射體 短基線長 雷達差分干涉 埔里盆地
英文關鍵字	Persistent Scatterer Small-baseline InSAR Puli basin

編 號	384
議程代碼	2-R-T1-3
子 題	Tectonophysics : T1 地震地質及新期構造
中文題目	台灣北部地區土壤逸氣異常及其構造之隱示
英文題目	Soil Gas Anomalies in Northern Taiwan and Tectonic Implications
作 者	傅慶州 [台大地質] 楊燦堯 [台大地質] 陳正宏 [台大地質] 吳逸民 [台大地質] Vivek Walia [國家地震中心] 劉聰桂 [台大地質] 侯進雄 [中央地質調查所]
摘要	<p>More than 100 soil gas samples were collected in Kuanhsi-Chutung area, northern Taiwan where both the Tapingti and Ruanciao Faults are cutting through. Analysis of gas compositions, including He, Rn, CO₂, CH₄, Ar, O₂ and N₂, show that helium and nitrogen reveal anomalous concentrations in samples from specific positions. Trace of these positions coincides with the geological information of the Tapingti Fault, indicating the possibility of using soil gas anomalies to unravel suspected faults. The soil gas concentration data are also used for exploring the sensitive site at the fault zone, and a station for automatic soil gas monitoring is constructed there.</p> <p>After continuous measurements for a time span over one year (June 2006 to September 2007), we use the dataset to define the background level of radon concentrations, from which some anomalous high radon (²²²Rn) and thoron (²²⁰Rn) concentrations peaking at certain times can be observed. Interestingly, many of these anomalies can be linked to the earthquakes occurred in northern Taiwan within several hours to few days.</p> <p>Combined the information of epicenters and fault plane solutions of these earthquakes, we found that shallow earthquakes (<15 km) are mainly the strike-slip and normal types and concentrated within a distance of 30 km to the monitoring site (Group A), and the deep earthquakes (>20 km) are mainly the thrust type and distributed in greater distances (>45 km) east to the same site (Group B). Such an earthquake focal mechanism configuration suggests extensional and compressional structural domains in the continent when these two groups of earthquake are projected onto the seismic velocity structure profile of northern Taiwan. This phenomenon can be explained by an active, east-dipping subduction zone beneath the Philippine Sea plate in northern Taiwan (i.e., the young arc-continent collision here is supracrustal), and the driving force of subduction can lead to the extensional and compressional regimes in the shallower and deeper continental crusts, respectively.</p>
中文關鍵字	土壤氣 氡氣 大平地斷層 地震
英文關鍵字	soil gas radon Tapingti fault earthquake

編號	142
議程代碼	1-S-T2-10
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用
中文題目	應用河流縱剖面分析研究台灣中央山脈東翼構造活動
英文題目	Tectonic Activity along the eastern flank of the Central
作者	高嘉鈴 [東華大學地球科學所] 顏君毅 [東華大學地球科學所]
摘要	<p>地形為一個地區內營力與外營力之間動態平衡的結果，地形之中記錄了內外營力的作用，地表的侵蝕作用通常會伴隨相對的地體抬升回饋，侵蝕、岩性以及地體構造上的事件，都會影響河道形式的表現，例如河道寬度、坡度、集水區面積。因此河流基準面改變(baselevel fall)，造成高度落差使得上方與下方明顯的呈現不同的坡度，我們稱為的遷急點(knickpoint)。遷急點可以分成static與transient兩種，前者不會隨著時間而移動，後者則會隨著時間的改變而遷移至不同的位置。根據河流水力侵蝕模型(stream power incision model)中遷急點的傳遞機制(kinckpoint migration)，由於河流會不斷調整其坡度和集水面積的特性，遷急點會隨著時間往上游傳遞，並依時序排序，若是因為基準面改變造成的遷急點會在不同河道上的同一高度發現。花東縱谷為菲律賓海板塊與歐亞板塊的縫合線，是台灣構造活動最劇烈的地方，此區共有七條活動斷層沿著縱谷發展。有些地震直接造成地表破裂和隆升，然而高侵蝕率以及很厚的沖積層覆蓋，斷層破裂面的露頭很難直接觀察到，少數的斷層崖雖然出露，因受到侵蝕而不容易觀察；有些破裂面則隱藏在地表之下，需要進行槽溝開挖，但資料分散而無法得到足夠的資料。本研究分析台灣東翼河流中遷急點分布，在不同河道上都發現數組同一高度遷急點，我們認為這些遷急點是因為縱谷內的斷層活動造成基準面改變而形成，在形成後隨著時間向上游遷移。假設 1951 年地震為第一組遷急點發生年代，我們求得縱谷中段遷急點垂直傳遞速率為 2.1~2.6 m/yr，利用此速率推算其他遷急點發生年代，結果與C¹⁴定年結果相符；另外，藉由遷急點的分布發現，花東縱谷表現方式各不同，北中南各呈三個系統，花東縱谷地震重現週期(recurrence interval)分別為：北段 80~100 年、中段 90~110 年；南段 50~60 年；最後結合前人研究遷急點水平傳遞速率的經驗值，本研究所採用的遷急點適用時間尺度為 10¹⁻²年，與本研究結果相符。</p>
中文關鍵字	遷急點 基準面 河流水力侵蝕模型 地震重現週期
英文關鍵字	knickpoint baselevel stream power incision model recurrence interval

編號	143
議程代碼	1-S-T2-11
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用
中文題目	花蓮北部應變率年週期變化之地殼變形意涵
英文題目	Annual cycle of strain rate variations in northern Hualien, Taiwan: Implications for regional crustal deformation
作者	Kuan-Hsiang Chen [National Taiwan University] Yu-Chang Chan [Academia Sinica] Jyr-Ching Hu [National Taiwan University]
摘要	<p>Taiwan is located along the plate boundary zone between the Eurasian plate (EUP) and Philippine Sea plate (PHP) and is bounded by two subduction zones. The plate convergence rate across the island is about 90 mm/yr in a direction of N310°E. In the northern part of Taiwan, the PHP subducts beneath the Ryukyu Arc between Taipei and northern Hualien; in the central part of Taiwan, the PHP and EUP actively collide from northern Hualien to Taitung; while to the south of Taiwan, the South China Sea plate subducts beneath the PHP. Our study area, northern Hualien, is located at the transition between the northward subduction of the PHP and the active collision between the EUP and PHP. As we know continuous GPS (CGPS) stations record only surface displacements and cannot directly document stress conditions at depth. Recently, borehole strainmeter is adopted for plate boundary research as a complementary observation to CGPS network. In this study, we use CGPS-derived surface velocities from 2002 to 2009, and evaluate spatial variations of surface strain rate. We examined in detail the time series of CGPS network, and local borehole strain since 2006 in northern Hualien. Our estimates of surface velocities indicate that northern Hualien area moves northwestward at a rate of 6-43 mm/yr, in contrast, the CHNT station moves southeastward; the vertical displacements show subsidence about 2-18 mm/yr in the Coastal Range and small uplift about 1-4 mm/yr in the Central Range. The compressional and shear strain rates appear significant in northern Hualien; clockwise rotation rate increases from northern Hualien to Hoping area. In addition, we find the annual cycle in time series of CGPS network. Most stations move eastward during May to September, and move westward during October to April every year. The eastward moving period between May and September has seventy percents of earthquakes larger than M_L 5.0 annually near the study region. The observations clearly demonstrate a converging and relaxing behavior of the EUP and PHP on the collision zone in northern Hualien.</p>
中文關鍵字	連續 GPS 井下應變儀 時間序列 板塊運動 大地構造
英文關鍵字	CGPS Borehole Strainmeter Time series Plate motion Tectonics

編號	144
議程代碼	1-S-T2-12
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用
中文題目	台灣山脈近十萬年來的加速隆升與侵蝕
英文題目	Accelerating Uplift and Erosion of the Taiwan Orogen in the past 100 ky
作者	陳其昌 [國立成功大學地球科學系] 謝孟龍 [國立台灣史前文化博物館] 饒瑞鈞 [國立成功大學地球科學系] 景國恩 [Department of Geological Sciences, Indiana University, Bloomington, Indiana, USA]
摘要	<p>台灣為一年輕的造山帶，起伏大、抬升快、侵蝕也快，因此常被認為已達到地形的平衡狀態(topographic steady state)：即山脈的上升正好被侵蝕抵銷。本研究卻有不同的看法。首先，本研究確認了富田芳郎所描述台灣緩起伏地形的存在，這些緩起伏地形(LH 面)廣泛出現於雪山山脈北段、埔里盆地群西半部與恆春半島等低海拔山區，其中常見窪地或湖泊，河流多平緩，邊坡上常覆蓋紅土或再積紅土。在高海拔地區，類似的緩起伏地形則被山崩、土石流盛行的陡坡圍繞，孤立在山脈主脊或主要分水嶺上，流經其中的河流與下游河段間存在顯著的遷急點。這些高山緩起伏地形(EH 面)都曾遭冰河洗禮，致使土壤發育不良，但仍可發現殘存的再積紅土。這些緩起伏地形的存在不支持台灣高山已達成平衡一說，因為若這平衡已達成，則山脈主脊將被陡坡所佔據。其次，透過航照、衛星影像與野外實查，發現近幾十年來台灣的山崩、土石流都發生在 LH 與 EH 面之外的陡坡，且多源於半山腰，少延伸至稜線。位於支流口、記錄著兩萬年來山崩、土石流事件的沖積扇階地也有著相同的分佈。數個採自 LH 與 EH 面上的碳十四年代更說明這些緩起伏地形幾千年來的侵蝕速率幾乎是零。以上資料顯示：長期以來 LH 與 EH 面是相對侵蝕緩慢的區域。最後，檢視 2002 至 2007 內政部全島精密水準測量資料，發現山脈主脊是上升最快的地區(> 2 cm/yr)，上升較慢或沉降的地區則大致與 LH 面的分佈一致。綜合以上，相信台灣山脈曾經歷相對緩慢的隆升，漫長的風化與侵蝕造就了緩起伏地形，爾後山脈主體隆升加速，逐漸將這緩起伏地形抬升至高海拔地區，這平緩地勢有利冰雪堆積，冰期時遂促成冰河發育。加速的隆升也導致主河道加速下切，山崩、土石流加劇，但這加速的侵蝕尚無法完全移除早先形成的緩起伏地形。若以山脈稜脊每年公分級的隆升速率與趨近零的侵蝕速率計算，今日台灣島三千公尺的起伏乃生成於近幾十萬年內。至今，山脈持續快速隆升，整體而言隆升仍大於侵蝕，尚未達到平衡。</p>
中文關鍵字	山脈隆升 侵蝕 緩起伏地形 地形平衡
英文關鍵字	mountain uplift erosion gently rolling surface topographic steady state

編號	145
議程代碼	1-S-T2-13
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用
中文題目	台灣西南部前陸盆地遠端層序發育的構造作用模式
英文題目	Tectonic Model for Development of Sequences in Distal Part of Foreland Basin , SW Taiwan
作者	陳怡如 [國立成功大學地球科學系] 楊耿明 [國立成功大學地球科學系] 吳榮章 [台灣中油公司探採研究所] 王佳彬 [台灣中油公司探採研究所] 丁信修 [台灣中油公司探採研究所]
摘要	<p>本研究利用台灣西南部平原區的地下地質資料，分析前陸盆地遠端第三層級層序地層，以及造山運動期間主要正斷層的構造活動，以建立前陸盆地遠端層序發育的構造作用模式。台灣西南部平原區位於造山帶前緣，從上新世開始，受到東側造山帶重荷的影響，發育成典型的前陸盆地。本研究區域屬於前陸盆地遠端和前凸起的位置。在造山運動前和造山運動期間，本研究區域一直處於張裂構造作用的環境，東西走向的正斷層活動直到更新世才停止。</p> <p>台灣西南部上新-更新世的前陸盆地層序，在東西向和南北向的剖面上，皆顯示兩個主要的不整合面，這些不整合面有以下特徵：1、往陸台方向合為一個大的不整合面；2、每個不整合面的時間缺失往陸台方向增加；3、較年輕的不整合面空間分佈較靠近陸台；4、不整合面上的第一個沈積循環呈現向上變粗的沈積相。此外，兩個主要不整合面的時空分佈和正斷層有密切的關係；在向南傾的主要正斷層(義竹斷層)的下降側，除了海底峽谷侵蝕作用所造成的地層缺失之外，並未見兩個主要的不整合面；在研究區域的東側主要正斷層滑移量逐漸消失的地區，不整合面的時間間距逐漸減小。</p> <p>本研究區域的不整合面反應出此地區層序受地體構造的影響。不整合面的時空分佈顯示前陸盆地前凸起有來回移動的現象。由不整合面發生年代往陸台方向變年輕的特徵，以及不整合面上覆地層沈積循環向上變粗的現象，可以解釋此複合的不整合面是由於間歇性的構造活動所造成。此外，本研究區域層序也受東西向正斷層作用的影響，形成主要不整合面與可對比整合面在主要正斷層兩側不連續的接觸關係，影響不整合面區域分佈的特性。</p>
中文關鍵字	台灣西南部 前陸盆地 正斷層
英文關鍵字	Southwestern Taiwan Foreland Basin Normal Fault

編號	146
議程代碼	1-S-T2-14
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用
中文題目	苗栗細道邦構造的熱歷史演化
英文題目	The Thermal Evolutionary History of The Hsitaopang Structure in Miaoli
作者	涂欣玫 [國立中正大學應用地球物理與環境科學所] 李元希 [國立中正大學應用地球物理與環境科學所]
摘要	<p>細道邦構造為一背斜構造位於西部麓山帶中部，此構造形成受控於三義斷層上盤的斷坡構造上所形成的背斜。主要出露的地層為中新世至上新世地層。過去西部麓山帶的構造形成時間與埋藏深度大多利用地層的相對關係與鏡煤素資料加以推演，較難有明確的依據，本研究試圖透過磷灰石的核飛跡定年研究釐清斷層活動年代及埋藏深度。</p> <p>磷灰石核飛跡定年法在 60-70 至 110 度進入部份癒合區，超過 110 度為完全癒合區。110 度相當於地層掩埋深度約 4 公里，西部麓山帶早中新世地層掩埋深度大多超過 4 公里，因此可利用此方法決定斷層活動年代西部。</p> <p>本研究除採細道邦構造地表露頭標本外，同時分析深 4800 公尺的細道邦三號井中的 4 個井下標本(分別為井下 1550、2750、3200、4600 公尺)，由露頭資料顯示河排層為部份癒合，北寮層中段以下已進入癒合區，近細道邦構造以東癒合年代為 1.2 Ma 至 2.2 Ma，顯示此構造至少在 2.2 Ma 已開始活動。由於細道邦構造成因可能與三義斷層有關，則顯示出三義斷層活動時間至少在 2.2 Ma 以來已開始活動。</p>
中文關鍵字	細道邦構造 熱歷史演化 磷灰石核飛跡定年 西部麓山帶
英文關鍵字	Hsitaopang Structure Thermal Evolutionary History Apatite Fission Track Dating Western Foothills

編號	147
議程代碼	1-S-T2-15
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用
中文題目	台灣西南部前陸盆地地體構造下沉作用模式
英文題目	Tectonic Subsidence Model of Foreland Basin in SW Taiwan
作者	鄭伊雯 [國立成功大學地球科學系] 楊耿明 [國立成功大學地球科學系] 陳怡如 [國立成功大學地球科學系] 吳榮章 [台灣中油公司探採研究所] 王佳彬 [台灣中油公司探採研究所]
摘要	<p>台灣西南部位於造山帶前緣，從上新世開始，受到東側造山帶重荷的影響，發育成典型的前陸盆地，本研究區域屬於前陸盆地遠端和前凸起的位置。在造山運動前和造山運動期間，一直處於張裂構造作用的環境，東西走向的正斷層活動直到更新世才停止。由南北向和東西向剖面皆顯示前陸盆地以的層序，有兩個主要不整合面。不整合面的時間缺失往陸台漸增，兩個不整合面往陸台方向結合成一個大的不整合面。此外，兩個主要不整合面的時空分佈和正斷層有密切的關係，在研究區域的東側主要正斷層滑移量逐漸消失的地區，不整合面的時間間距逐漸減小。本研究目的在於利用地下地質資料求出前陸盆地發育期間的地殼下沉歷史，本研究也探討正斷層活動歷史和不整合面侵蝕量估算，以建立前陸盆地地體構造下沉作用的模式。</p> <p>構造下沉曲線顯示幾個特徵：1.同一時期的構造下沉速率向陸台方向遞減；2.當靠近盆地中心的構造下沉速率增加之同時，靠近陸台方向的構造下沉速率降低，例如進入更新世早期靠近盆地中心構造快速下沉，但靠近陸台方向下沉速率降低；3.在更新世，構造有三個急速下沉的時期，其中第二個急速下沉時期(更新世中晚期)的正斷層增厚指數顯示，斷層滑移量急速劇增；4.中新世中期至晚期(10.5-10Ma)和早上新世(5.4-4.7Ma)發生構造抬升。這些現象顯示，本研究區域構造下沉受兩個因素影響：1.造山帶荷重增加時，盆地中心下沉速率增加，陸台下沉速率降低。2.正斷層活動。</p> <p>構造下沉模式在前陸盆地發育以來每個時期受這兩樣因素影響程度不一，當應用下沉曲線探討造山帶前陸盆地構造作用的影響需扣除正斷層活動的因素，方能得較準確結果。</p>
中文關鍵字	台灣西南部 前陸盆地 構造下沉 正斷層 侵蝕量
英文關鍵字	SW Taiwan foreland basin tectonic subsidence normal fault erosion

編號	385
議程代碼	2-R-T2-1
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用
中文題目	眉溪砂岩的鋯石核飛跡定年研究及地體構造上意義
英文題目	Zircon Fission Track Dating of the Meichi Sandstone and tectonic implication
作者	梁嘉宏 [國立中正大學應用地球物理所] 李元希 [國立中正大學應用地球物理所]
摘要	<p>眉溪砂岩為劃分雪山山脈與中央山脈地質區的重要依據，從宜蘭的牛鬥南沿至南投的觀高，全長約 150 公里，由衛星影像圖可看出明顯的地形線性，可反映梨山斷層或新期地形的演化。</p> <p>核飛跡定年能有效來探討台灣造山帶抬升後期之冷卻與構造運動熱歷史，本研究以鋯石核飛跡定年，來探討眉溪砂岩剝蝕歷史與地體構造意義，由北米摩登、松茂、梨山、武界至丹大眉溪砂岩以及眉溪砂岩東側岩層共二十一個樣本作鋯石核飛跡定年研究。</p> <p>結果顯示在松茂以南眉溪砂岩為完全癒合年代介於 1.8~3.3Ma，以鋯石封存溫度 235°C，地溫梯度 30°C/km，剝蝕速率為 2.3~4.3km/m.y.，在松茂以北眉溪砂岩為部分癒合年代介於 24.2~30.2Ma，顯示眉溪砂岩南北段埋藏的深度有所異。在眉溪砂岩以東樣本年代較老為部分癒合年代介於 19-52.5Ma，僅在丹大廬山層完全癒合年代 2Ma，顯示眉溪砂岩與眉溪砂岩東側岩層埋藏的深度相差甚多，且在梨山區域學儒橋眉溪砂岩為完全癒合，而在晉元橋兩側廬山層為部分癒合，結果顯示眉溪砂岩以東至廬山層可能存在斷層或不整合，使兩側年代有所差異；而鋯石核飛跡岩究仍未臻完備，未來將以磷灰石核飛跡更深入研究，來釐清眉溪砂岩地體構造上的意義。</p>
中文關鍵字	核飛跡定年 眉溪砂岩
英文關鍵字	Fission track Meichi Sandstone

編 號	386
議程代碼	2-R-T2-2
子 題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用
中文題目	東西藏高原鮮水河斷層氫氫定年學研究
英文題目	40Ar/39Ar Thermochronological Study of Xianshuihe Fault, Eastern Tibet
作 者	Jin-wei Hsu [Department of Geosciences, Nation Taiwan University] Ching-Hua Lo [Department of Geosciences, Nation Taiwan University] Meng-Wan Yeh [Center for General Education, Nation Taiwan Normal University]
摘要	<p>Along the eastern margin of the Tibet plateau, the Xianshuihe fault transects Paleozoic-early Mesozoic sedimentary sequences and a number of late Mesozoic granites. A series of granite, pegmatite and gneiss samples were collected along the Xianshuihe fault for $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ geochronological study, aiming to reveal the movement history for the fault zone and to explore its implications to regional tectonics.</p> <p>K-feldspar, biotite and muscovite concentrates were obtained by hand picking from granite, pegmatite and gneiss samples, and analyzed using laser ablation methods. The results show mica $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ ages clustering in two groups: 5.5-4.1 Ma and 152.6-141.4 Ma. The mica with younger ages was obtained from gneiss, deformed granites and pegmatite in Konga Shan, while the older ages were derived from undeformed granites. The ages of two K-feldspars from deformed granites in Konga Shan are 4.3 ± 0.2 and 4.2 ± 0.3 Ma, while other K-feldspars of the undeformed granites from other outcrops show much older ages as 40.1 ± 0.1, 70.6 ± 1.8 Ma and 141.5 ± 2.6 Ma.</p> <p>With considering their respective closure temperatures, these radiometric ages indicate the cooling rates of deformed samples as $\sim 60^\circ\text{C}/\text{Myr}$ in Konga Shan. It is also shown that there was a rapid cooling event during about 4.5-4.0 Ma, in central Konga Shan. The undeformed granites show a two stages of rapid cooling: about $11^\circ\text{C}/\text{Myr}$ prior to 150 Ma, and $\sim 7^\circ\text{C}/\text{Myr}$ after 40 Ma. This would suggests that the granitic rocks cropping out along the Xianshuihe fault area did emplace in late Mesozoic and experienced a prolonged cooling history until early Tertiary. While, the young radiometric ages from deformed granites and pegmatites evidently indicate that the shearing activity of Xianshuihe fault did occur in Miocene, in response to the active Eurasia-India collision since Tertiary.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	40Ar/39Ar dating Xianshuihe fault Tibet

編號	387
議程代碼	2-R-T2-3
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用
中文題目	五里牌地塹及鄰近地區地質構造分析
英文題目	Analysis of structure geologic in the Wulpai graben and near area
作者	張嘉福 [國立中央大學地球物理研究所,台灣中油股份有限公司探採研究所] 李長之 [台灣中油股份有限公司探採研究所] 王佳彬 [台灣中油股份有限公司探採研究所] 黃旭燦 [台灣中油股份有限公司探採研究所] 洪日豪 [國立中央大學地球物理研究所]
摘要	<p>本研究之結果發現在苗栗外海的五里牌地塹地區，仍具有和緩之背斜及向斜，部份正斷層反轉為逆斷層。而且海域與陸域的地層在海岸線附近呈現非常不一致的現象，推測海岸線附近地區存在一構造帶，未來將進行五里牌地塹及鐵砧山構造之間的構造模擬研究，並釐清台灣地區蓬萊造山運動最西側的地質構造演化特性。</p> <p>本研究將利用井下資料、震測資料、部份陸上野外資料，進行整合分析，建構陸海域之聯合地質剖面，並利用構造平衡、構造恢復等方法，進行此研究區之構造分析，將利用構造解釋軟體 2D move、Geosec 2.0、Geosec 3.0 及震測解釋軟體 Kingdom 協助進行研究。</p> <p>從中新世晚期台灣島因歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊發生弧陸碰撞，造成台灣島陸、海域地區構造逆轉變形。在中新世前的古第三紀張裂性的正斷層，受蓬萊造山運動影響，以致某些正斷層發生再活動、逆轉成為逆斷層的構造變形。新第三紀則屬於是中國東海、南海區域性的沉降，沿著大陸棚往太平洋方向沉積變深變厚。上新世至更新世屬於前陸盆地的沉積。</p> <p>五里牌地區的地層延續著台灣島的地層特性，從井下報告及合成震波引入卓蘭層頂部、桂竹林層頂部、南莊層頂部、打鹿頁岩頂部、北寮層頂部、碧靈頁岩頂部；木山層頂部及漸新統地層，則利用震測資料強反射之特性加以描繪。以桂竹林層下部關刀山砂岩段的震測反射特性，可做為良好的示準層；再則從全球性海平面升降曲線看出南莊層頂部上福基砂岩段至河排層的觀音山砂岩段，此為標準海退型的沉積環境，此亦可做為區域性的震測相的示準層。</p> <p>從震測資料解釋分析得知，東西向構造是由西向東漸深，符合大陸棚沉積的特性；在南北向的剖面，構造變化不明顯，顯示此處處於張裂盆地與造山運動的過渡帶？而在陸海交界處缺乏震測資料，在此處值得進一步再討論的。</p>
中文關鍵字	張裂盆地 地塹 構造地質
英文關鍵字	Rifting Basin Graben Structural Geology

編號	388
議程代碼	2-R-T2-4
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用
中文題目	古亭坑泥岩區構造活動度研究
英文題目	
作者	宋國城 [清雲科技大學空間資訊與防災科技研究所] 洪日豪 [中央大學地球物理研究所] 張鴻成 [中央大學地球物理研究所] 陳昭男 [稻江科技暨管理學院休閒遊憩管理學系研究所] 陳彥傑 [嘉南藥理科技大學觀光事業管理系]
摘要	<p>台灣西南部古亭坑泥岩區易受雨水侵蝕，地形變遷快速，從 GPS 水平速度場分析，該區域是水平位移最快速的區域之一，若受構造活動影響應能反映於地形變化。選取泥岩區作為研究目標，希望在地形變遷快速的泥岩區以地形指標評估該區的活動性能得到良好的結果。以 5 公尺解析地形資料為基礎，用來評估構造活動度的指標有：河流波降指數(SL index)、面積高度積分(HI)、面積高度積分曲線(HI curve)、水系密度(Drainage Density)與集水盆地不對稱性(Transverse Topographic Symmetry Factor)。將計算出的 SL index 值以 kriging 方法內插整個研究區的 SL 等值圖。結果顯示，在二仁溪盆地中央具有較高的 SL 值，且 SL 等值線有東北西南走向，與該區域的構造線相似，在木柵向斜與田寮向斜有較低的 SL 值。古亭坑背斜的 SL 值呈北低南高，說明古亭坑背斜南北的活動度不一樣。另在斷層線(龍船、古亭坑與平溪)分布的區域有較高的 SL 值。HI 的計算結果也顯示在盆地中央有較年輕的次集水盆地分布，此結果與 SL Index 相呼應，盆地中央活動度較高。從水系密度的分布來看古亭坑背斜軸似乎是一構造上的分水嶺，分隔了東西兩側的水系。二仁溪盆地不對稱性受褶皺構造影響顯著，水系於古亭坑背斜附近往背斜軸兩側偏移，顯示水系流向受到背斜構造抬升影響，而在木柵向斜部份，則有向向斜軸偏移的趨勢。總而言之，在二仁溪流域中央活動度較高，此現象可能受古亭坑背斜所控制，且該構造成為水系的分水嶺，水系偏移也受此構造影響。從 SL Index 的剖面來看，該指標對於構造也有良好的指示效果。以地形指標來評估構造活動度希望能再配合水準、GPS 資料一同解釋，期望能有更好的效果。</p>
中文關鍵字	地形計測 構造活動度 河流波降指數 面積高度積分 盆地不對稱性
英文關鍵字	morphometry level of tectonic activity SL index HI Transverse Topographic Symmetry Factor

編號	389
議程代碼	2-R-T2-5
子題	Tectonophysics : T2 大地構造及造山作用
中文題目	台灣西南泥岩地形複雜性不均向性指標
英文題目	Anisotropy Analysis of Topography by Complexity Index
作者	陳昭男 [稻江科技暨管理學院] 宋國城 [清雲科技大學] 陳彥傑 [嘉南藥理科技大學] 張鴻成 [國立中央大學]
摘要	<p>本研究欲探討台灣西南泥岩區地形演化與地表構造及地形非均向性指標間的相關性，該指標以三維碎形維度與複雜性測度計算 DEM 來顯示非均向性。結果顯示，三維碎形維度值與高程分佈相當接近，也就是高度越高其碎形維度值也越高。此外，亦顯示地形高程分布不呈單一碎形，而是多重碎形，因此模擬地勢必需使用多重碎形模擬與仿真。平均高程與三維碎形維度間亦存在對數關係，兩者亦存在碎形關係，然此關係尚待研議。研究中雖顯示，隨著高度增加碎形維度增加的事實。但是在平均高程在 150 公尺以上(150 公尺代表的意義未知)，雖然高度增加碎形維度亦會增加，但卻明顯的分出幾支分支。初步觀察大致分為四支，碎形維度最高點並不發生在平均高程最高的位置上，反而是發生在平均約 350 公尺高度的位置。該結果說明陵線區域所產生的崎嶇特性並不高，較高的位置出現在陵線下方約 50 公尺的山腰區域。經計算複雜性測度值分佈廣泛，顯示本區包含了規律與複雜之地形。複雜度較高的部分集中在山區與平原過渡帶、高度發展的城市區；複雜度較低的部分集中在分佈規律的山區、低度發展的平原區。複雜度值具有垂直地形坡向分佈的特性，尤以河流附近為最，其指向幾乎是順著河流而下。該結果也說明泥岩區的水系與水系的侵蝕所造成高度崎嶇特性。</p>
中文關鍵字	泥岩 非均向性 三維碎形指標 複雜性測度
英文關鍵字	mudstone anisotropy 3D fractal index, complexity

編號	68
議程代碼	1-S-ER1-1
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源研究
中文題目	天然氣之分子間同位素及同分異構物之研究：生油岩封閉系統熱裂解實驗
英文題目	Compound-specific carbon isotope and isomer analyses of gases generated from source rocks by closed system pyrolysis
作者	Wen-Yu Tsai [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan] Chih-Hsien Sun [Exploration and Development Research Institute, Chinese Petroleum Corp., Taiwan] Kuan-Hwa Su [Exploration and Development Research Institute, Chinese Petroleum Corp., Taiwan] Wuu-Liang Huang [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan]
摘要	<p>Isotopes and isomers of natural gases have provided important information for indicating their maturation, origins and influencing factors after their generation. In order to distinguish compositions of gas generated at different intervals of maturities, the present study investigates the variation of compound-specific carbon isotope (CSI) ratios of hydrocarbon gases analyzed by GC-IR-MS from a shaly coal by instantaneous hydrous pyrolysis. The results show that the $\delta^{13}\text{C}$ values of methane (C_1), ethane (C_2), or propane (C_3) slightly increase, then decrease and finally increase with increasing maturities. The isotope compositions of gases exhibit three distinct clusters in the cross plotting of $\delta^{13}\text{C}$ values vs. $1/n$, corresponding to three different groups of maturity stages; they show consistently a reverse trend with $\delta^{13}\text{C}_3 < \delta^{13}\text{C}_2 > \delta^{13}\text{C}_1$ for each maturity, although the trends for different maturities are nearly parallel. These three distinct clusters were also observed in terms of the $i\text{-C}_4/n\text{-C}_4$ and $i\text{-C}_5/n\text{-C}_5$ isomer ratios. This implies that the kerogen may be composed of three discrete structural domains which were cracked predominately in their corresponding maturity intervals. The reverse trend was inconsistent with most prior data obtained from cumulative pyrolysis experiments. The reverse trend, $\delta^{13}\text{C}_3 < \delta^{13}\text{C}_2$, was also reported for some natural gases but was interpreted as a result of mixing from different source rocks or other processes. Our results, however, suggest that the reverse phenomenon can be simply attributed to the mixing of gases generated at different maturity stages from a single source rock and provide a new interpretation for the variation of isotope data in natural gas. In addition, the $(i\text{-C}_4/n\text{-C}_4)$ and $(i\text{-C}_5/n\text{-C}_5)$ ratios fall close to the 1:1 diagonal of their cross plotting diagrams, which were also confirmed by additional confined pyrolysis experiments using six kerogens from a variety of sources. The isomer ratios of gases generated from the kerogens, although show source- and maturity-dependent, all fall in parallel lines close to the diagonal of the diagram. The observed departure of this trend for butane and pentane isomers in some natural gas may be attributed to factors other than thermal stress. These ratios may be useful for isolating thermal maturation from other factors such as mixing, bacteria degradation and diffusional migration.</p>
中文關鍵字	天然氣 成熟度 同位素 丁烷戊烷 熱裂解
英文關鍵字	natural gas maturity compound-specific isotope C4 C5 isomer hydrous pyrolysis

編號	69
議程代碼	1-S-ER1-2
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源研究
中文題目	利用開放性熱裂解資料建構較實用之石油生成動力學模式
英文題目	Improved kinetic models of hydrocarbon generation based on open-system pyrolysis data
作者	Yu-Hsin Tseng [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan] Wuu-Liang Huang [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan]
摘要	<p>Kinetic information is essential to predict the temperature, timing or depth of hydrocarbon generation within a hydrocarbon system. The most common practice in basin modeling uses default kinetic parameters (activation energy, E_a and frequency factor, A) based on three major kerogen types. Recent study revealed that the use of the default parameters of kerogen type can introduce unacceptable errors into modeling, suggesting the necessity to consider the characteristics of individual target source, although the measurement of kinetic parameters is by no means routine. Therefore, this study aims at prediction of kinetic information for individual source rock using mainly its Rock-Eval parameters. The present modeling reveals a systematic link between kinetic parameters and a new parameter, the shape of S2 peak (P_s), which can be defined by FWHH and skewness of the S2 peak. It has been shown that the wider of S2 peak, the wider the E_a distribution, and the wider the hydrocarbon window at geological heating rates. The pattern (or shape) of these peaks are very similar. The skewness of S2 peak exhibits a direction similar to activation energy distribution and hydrocarbon window. The bimodal of the S2 peak indicate the bimodal distribution of E_a and hydrocarbon window. The quantification of the P_s parameter enables us to estimate the kinetic responses and therefore, selecting the most suitable default kinetic parameters.</p> <p>For more accurately kinetics information, recent study of Lewan and Ruble shows hydrous-pyrolysis conditions can simulate the natural conditions better and its applications are supported by two case studies with natural thermal-burial histories. Nevertheless, performing hydrous pyrolysis experiment is really tedious and requires large amount of sample, while open-system pyrolysis is rather convenient and efficient. Therefore, the second aim of our study is the derivation of convincing distributed hydrous pyrolysis E_a from only routine open-system Rock-Eval data. Our results unveil that there is a good correlation between open-system Rock-Eval parameter T_{max} and the activation energy (E_a) derived from hydrous pyrolysis. The hydrous pyrolysis single E_a can be predicted from T_{max} based on the correlation, while the frequency factor (A_o) is estimated based on the linear relationship between single E_a and $\log A_o$. Because the E_a distribution is more rational than single E_a, we modify the predicted single hydrous pyrolysis E_a into distributed E_a by shifting the pattern of E_a distribution from open-system pyrolysis until the weight mean E_a distribution equals to the single hydrous pyrolysis E_a. Therefore, our predicted kinetic information can have the benefits of both experiments– the convincing E_a and A_o related to the hydrous pyrolysis and also the rational distribution of E_a from open-system Rock-Eval pyrolysis. The study offers a new approach as a simple method for obtaining distributed hydrous pyrolysis E_a with only routine open-system Rock-Eval data, which will allow for better estimating hydrocarbon generation.</p>
中文關鍵字	碳氫化合物 動力學 活化能 岩石熱裂解 加水熱裂解
英文關鍵字	hydrocarbon kinetics activation energy Rock-Eval pyrolysis hydrous pyrolysis

編號	70
議程代碼	1-S-ER1-3
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源研究
中文題目	煤岩材料與沉積環境綜合研判
英文題目	A study of depositional material and environment of specific organic rocks
作者	俞舜文 [中央大學地球物理研究所]
摘要	<p>過去學者雖然對於傳統煤田所形成的腐植煤多有討論，但對於一些特殊的沉積有機質(如藻燭煤、油頁岩)之沉積環境研究仍顯不足。本研究選取了大陸撫順煤田(始新世)與淄博煤田(二疊紀)的藻燭煤以及茂名的油頁岩(漸新世)，並以台灣利豐腐植煤(中新世)為對照組，分別進行實驗。分析的項目有煤素質成份分析、鏡煤素反射率量測、主元素分析、熱裂分析以及有機質萃取液的氣相層析以進行生物標記判識等。實驗結果如下：(1)根據煤岩的成份分析，利豐腐植煤與淄博的藻燭煤的煤素質組成皆以鏡煤素為主體，然而淄博藻燭煤卻含有相對大量的惰煤素；撫順藻燭煤煤素質組成則以膜煤素為最多(約為 60%)，另外茂名的油頁岩則以無機礦物為主要成份。(2)將各樣本的膜煤素分類，發現淄博膜煤素除了含有近 60%的屑膜煤素以外，另外亦含有約 37%的孢煤素；撫順藻燭煤及茂名油頁岩之膜煤素則主要以屑膜煤素為主；利豐的腐植煤膜煤素含量低，但其孢煤素、角煤素、屑膜煤素的成份百分比則呈現較為平均的分佈。(3)在鏡煤素反射率分析上，以淄博的藻燭煤平均反射率最高(約為 0.81%)；利豐腐植煤次之(約為 0.62%)；撫順藻燭煤與茂名油頁岩最小(皆約為 0.3%左右)。從反射率的分佈群組來看，淄博與茂名樣本的反射率分佈呈現較廣的群組的分佈，而撫順、利豐的樣品則呈現單一主要群組的分佈。(4)在主元素的成份分析上，我們發現所有樣本的硫含量皆偏低，其代表其樣本形成的沉積環境並沒有受到明顯的海水或火山活動的影響。(5)氣相層析結果顯示我們發現到茂名油頁岩之有機材料以藻類為主，而利豐、淄博與撫順樣品的有機材料，則以陸生植物為主。由實驗結果結合前人對研究區域的地質解釋，可分別探討不同有機質之材料特性、沉積環境、深埋與搬運過程以及熱成熟作用等，並據以評估不同有機岩之形成機制與生油潛能。</p>
中文關鍵字	腐植煤 藻燭煤 煤素質 生物標誌物
英文關鍵字	

編號	71
議程代碼	1-S-ER1-4
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源研究
中文題目	單槽式生物燃料電池的甘油降解
英文題目	Glycerol degradation in single-chamber microbial fuel cells
作者	范妮妮 [國立中正大學應用地球物理與環境科學研究所] 陳建易 [國立中正大學應用地球物理與環境科學研究所]
摘要	<p>Glycerol is an important byproduct of biodiesel and bioethanol production processes used widely in pharmaceutical industry. This study aims to evaluate its potential application as the substrate in microbial fuel cell to produce electricity. Glycerol degradation with electricity production by a pure culture of <i>Bacillus subtilis</i> has not been previously demonstrated. Using a simply designed single chamber air cathode MFC, we enriched a consortium of electrogenic bacteria capable of using glycerol as the sole electron donor operated at pH 7. After 3 fed-batch cycles, the maximum current achieved was 0.5 mA suggesting that the glycerol was successfully degraded in succession and further decrease in current in the later cycles was probably due to the slower rate of glycerol degrading products. Steady state polarization curves gave maximum power density of 0.06 mW/cm² with an optimal external resistance of 390Ω. Increase in the internal resistance for each cycle of polarization curve might be due to the decreased microbial activity with the biofilm growth and aging. For the air-cathode system, our results suggest that electricity generation increased as a result of an elevated pH of the solution. pH results demonstrate that electricity generation is sustained over long time at neutral to alkaline pH by the formation of soluble mediators or metabolites. These chemicals require neutral to alkaline pH for their production, excretion and accumulation demonstrated by cyclic voltammetry, however showing more electrochemical activity at pH 7, 8 and 9 respectively. Voltammetric studies also depicted two electron transfer mechanism occurring in the reactor. Low coulombic efficiency of 23.08 % could be attributed to the loss of electrons for various activities other than electricity generation. This study signifies the application of glycerol that could contribute in transforming the biodiesel industry into a more environmentally friendly microbial fuel cell technology.</p>
中文關鍵字	微生物燃料電池 甘油降解 循環伏安法
英文關鍵字	Microbial fuel cell Glycerol degradation Cyclic voltammetry

編號	72
議程代碼	1-S-ER1-5
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源研究
中文題目	台灣西南海域天然氣水合物潛藏區甲烷及溶解無機碳(DIC)之碳同位素數值模擬分析
英文題目	Numerical simulations of Carbon Isotopes of Methane and Dissolved Inorganic Carbon (DIC) in Gas Hydrate Potential Area Offshore SW Taiwan
作者	莊佩涓 [台灣大學地質科學研究所] 楊燦堯 [台灣大學地質科學研究所] 陳乃禎 [台灣大學地質科學研究所] 洪瑋立 [台灣大學地質科學研究所] 林曉武 [台灣大學海洋科學研究所] 松本良 [日本東京大學地球與行星科學系] 蛭田明宏 [日本東京大學地球與行星科學系] 王詠絢 [經濟部中央地質調查所] 鍾三雄 [經濟部中央地質調查所]
摘要	<p>Results of many geophysical and geochemical surveys imply the potential existence of gas hydrates offshore southwestern Taiwan. For gas geochemistry studies, we have collected bottom waters and cored sediments to analyze methane concentration since 2003. Though there might be some gas leakage after sampling procedures, very high methane concentrations have been detected. In addition, anomalously high methane fluxes still can be obtained from diffusive methane flux calculations. The profiles of methane and sulfate reveal very shallow depths of sulfate methane interface (SMI) at some sites. In order to realize that the main process for consuming sulfate is anaerobic methane oxidation or organic matter degradation, samples of sites GT1 of ORI-828 and GT39B of ORI-835 have been selected for $d^{13}C-CH_4$ and $d^{13}C-DIC$ analysis.</p> <p>We can observe profiles of $d^{13}C-CH_4$ and $d^{13}C-DIC$ are both depleted around the depths of SMI. Hence, $d^{13}C-CH_4$ and $d^{13}C-DIC$ data coupled with the TOC content (less than 1% in the studied area) can confirm that sulfate reduction is mainly driven by the process of anaerobic methane oxidation.</p> <p>Furthermore, the depths of $d^{13}C-CH_4$ and $d^{13}C-DIC$ depletions are different at both sites. This may infer the carbon cycling around the depths of SMI. Some part of HCO_3^- (composed lighter $d^{13}C-DIC$) derived from AOM reaction may migrate to the methanogenic zone. In the methanogenic zone, this part of HCO_3^- may be utilized by the methanogenesis reaction (CO_2 reduction reaction) and then produce methane (composed lighter $d^{13}C-CH_4$) which may all migrate to the sulfate reduction zone to be involved in the AOM reaction again. Numerical transport-reaction models and isotopic mixing model were applied to derive the velocity of upward fluid flow, methane fluxes including diffusion and advection calculations, fraction of HCO_3^- derived from AOM reaction involved in the carbon cycling.</p> <p>According to the model, the upward fluid flow velocity is 0.03 cm/yr, methane flux is $94.6 \text{ mmol m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$ and 60 % of HCO_3^- derived from AOM reaction involved in the carbon cycling at site GT1. At site GT39B, the upward fluid flow velocity is 0.001 cm/yr, methane flux is $55.5 \text{ mmol m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$ and 50 % of HCO_3^- derived from AOM reaction involved in the carbon cycling. The simulating results of both sites imply the carbon cycling playing an important role for $d^{13}C-CH_4$ and $d^{13}C-DIC$ depletions around the depths of SIM.</p>
中文關鍵字	天然氣水合物 碳同位素 甲烷厭氧氧化反應
英文關鍵字	Gas hydrate Carbon isotope Anaerobic methane oxidation

編號	73
議程代碼	1-S-ER1-6
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源研究
中文題目	從海底地震儀與多頻道震測資料探討南海九龍甲烷礁之天然氣水合物 P 波速度構造
英文題目	P-Wave Velocity of Gas Hydrates at Jiulong Methane Reef of the Northern South China Sea from OBS and MCS Data
作者	高博丞 [國立臺灣海洋大學應用地球科學研究所] 王天楷 [國立臺灣海洋大學應用地球科學研究所] 李昭興 [國立臺灣海洋大學應用地球科學研究所] 劉家瑄 [國立台灣大學海洋研究所]
摘要	<p>2007 年 5 月海大團隊在南海北部大陸斜坡上的九龍甲烷礁曾佈放 25 顆精巧型海底地震儀，之後台大團隊沿著海底地震儀炸測 4 條多頻道反射震測線，以探勘該區域的天然氣水合物分布。本研究選擇其中一條西北-東南走向，且通過九龍甲烷礁中心的海底地震儀(10 顆)測線進行分析。由於海流方向的改變，使海底地震儀的施放點與其沉底位置不一致，故我們需進行海底地震儀定位。然後我們挑選多頻道震測剖面的反射波走時，海底地震儀反射波、折射波與首波走時，並參考已有的南海北部震測速度，以震波走時逐層反演含天然氣水合物的沉積層 P 波速度構造。從海底地震儀模型中，可以發現海底仿擬反射層(BSR)大約在海床下 300 公尺處，其強反射面上方水合物的 P 波速度(1.9 -2.2 公里/秒)較大，而反射面下方游離氣層的 P 波速度(1.4-1.7 公里/秒)較小。我們認為此區的高異常速度，是由於游離氣沿著基磐的裂縫向上移棲，並聚集於背斜構造，而形成天然氣水合物。因此，從海底地震儀與多頻道反射震測沉積層速度模型中，本研究發現在南海北部九龍甲烷礁的大陸斜坡上有豐富天然氣水合物蘊藏。</p>
中文關鍵字	海底仿擬反射層 大陸斜坡 游離氣 反射波 折射波
英文關鍵字	BSR Continental Slope Free Gas Reflected Wave Refracted Wave

編號	74
議程代碼	1-S-ER1-7
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源研究
中文題目	台灣西南海域天然氣水合物賦存區高解析側掃聲納與底質剖面調查與分析
英文題目	The study of high-resolution side-scan sonar and sub-bottom profiler data in gas hydrate-bearing area, off southwest Taiwan
作者	施宗佑 [國立中央大學地球物理研究所] 許樹坤 [國立中央大學地球物理研究所] 蔡慶輝 [國立中央大學地球物理研究所] 張逸中 [致遠管理學院數位資訊學系] 陳松春 [經濟部中央地質調查所]
摘要	<p>台灣西南海域在過去進行了許多地球物理以及地球化學的調查研究，藉由這些地物地化的探勘方法，我們得知台灣西南海域有相當廣泛的海底仿擬反射(Bottom simulating reflector, BSR)分布，並且有多處海底岩心顯示含有高濃度甲烷氣體發現，這些證據都暗喻著西南海域蘊含著豐富的天然氣水合物(gas hydrate)。然而，即便我們有相當多的震測與岩心資料，但對於天然氣水合物反映在淺層與海床上的表徵，我們在這方面資料卻了解的很少。為此，我們使用高解析側掃聲納(side-scan sonar)與底質剖面儀(sub-bottom profiler)來調查海床面上以及淺層地層中天然氣水合物的相關特徵，以期能對水合物的分布有更進一步的了解。</p> <p>本研究所使用的側掃聲納儀頻率為 120/410 kHz，底質剖面儀頻率為 1-6 kHz，兩者的解析度皆可達數十公分至數公分的層級，而研究區域主要位於好景海脊(Good Weather Ridge)北端，此區的水深範圍介於 600 公尺至 1500 公尺之間，並有多條逆衝斷層與背斜軸通過，顯示研究區域內的地體運動相當劇烈。我們於研究區域內一共收集了 13 條的側掃聲納與底質剖面資料，經過適當的資料處理後，在海床面與淺層剖面上都有發現麻坑構造(pockmark)、泥火山(mud-volcano)以及聲波透明帶(acoustic transparent zone)等天然氣水合物相關的特徵，在這兩種資料上皆可清楚觀察到，而且其位置皆座落於逆衝斷層附近，顯示特徵物的存在應受控於這些構造線；此外，從資料中我們亦發現到破裂帶的存在，這些破裂帶與逆衝斷層的位置相當接近，很可能就是逆衝斷層出露於海床面上的表徵，惟獨兩者的走向趨勢不盡相同，在此我們針對逆衝斷層構造的走向趨勢做了一些修正。綜合震測、底質剖面與側掃聲納資料，我們建立了研究區域內氣體移棲與天然氣水合物賦存的模型，深部烷類氣體可能沿著大型逆衝斷層移動，並與淺層生物源氣體混合，這些氣體再經由層面或是層間裂隙移棲至高孔隙地層儲存，在適當溫壓條件下這些含氣的流體則可進一步形成天然氣水合物。</p>
中文關鍵字	天然氣水合物 側掃聲納 底質剖面
英文關鍵字	gas hydrate side-scan sonar sub-bottom profiler

編號	75
議程代碼	1-S-ER1-8
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源研究
中文題目	台灣鐵砧山地區現地應力場、斷層重新再活動之評估及參數敏感度分析
英文題目	In-Situ Stress Field, Fault Reactivation and Sensitivity Analysis in the Tienchanshan Field, West-central Taiwan
作者	汪蘭君 [國立中央大學應用地質研究所] 洪日豪 [國立中央大學地球物理研究所] 董家鈞 [國立中央大學應用地質研究所]
摘要	<p>台灣鐵砧山舊氣田可作為注儲氣之場址，然而氣體的注入將導致地層內孔隙壓力的升高，並提高斷層再活動以及氣體洩漏之風險。欲了解斷層是否將因氣體灌注而再活動，首先必須瞭解其現地應力場。本研究利用鐵砧山地區鑽井之地層密度電測、地層測驗、滲漏及擠壓水泥試驗資料分別求得區域地層垂直應力(S_v)、地層孔隙壓力(P_f)及最小水平應力(S_{hmin})隨深度的分佈，並利用臨界斷層破壞理論，估算最大水平應力(S_{Hmax})。初步分析顯示，在鐵砧山地區打鹿頁岩內之打鹿砂層(TT-1A層)平均深度處(-2760m)，垂直應力梯度為 23.60 MPa/km (1.04 psi/ft)，最小水平應力梯度為 18.70 MPa/km (0.83 psi/ft)，其地層孔隙壓力為靜水壓的 90%，為靜岩壓的 40%；而在打鹿頁岩層(約-3000m)以下，地層孔隙壓力則約為靜水壓的 135%，呈現過壓狀態。由前述計算的地層孔隙壓力、最小水平應力以及地層垂直應力的資料，假設臨界斷層滑移的摩擦係數為 0.6，可估算出最大水平應力梯度在走向滑移應力系統($S_{Hmax} > S_v > S_{hmin}$)的上限約為 29.91 MPa/km (1.32 psi/ft)。利用井徑電測判釋在打鹿頁岩層平均裸孔伸張(最小水平應力方向)的方位角約為 28 度；換言之，最大水平應力方位角為 118 度，此一角度與台灣中西部麓山帶地區地震震源機制解以及位於台中大坑車籠埔斷層科學鑽探井所求得的最大壓縮應力方向一致。</p> <p>了解地層現地應力狀態，可進一步估算在不導致斷層再活動之條件下，地層內可容許之最大灌注壓力。透過地質力學模型之模擬，可得知於鐵砧山地區打鹿頁岩內之打鹿砂層(TT-1A 層)深度附近的斷層中，以東西走向斷層最容易重新活動，西北-東南走向斷層次之，東北-西南走向的斷層較為穩定。在參數敏感度分析中，敏感度最高者為最小水平應力，依序為最大水平應力、地層孔隙壓力、摩擦係數，敏感最低者為垂直應力。</p>
中文關鍵字	現地應力量測 斷層重新再活動 敏感度分析 油氣探勘
英文關鍵字	In-situ stress measurement Fault reactivation Sensitivity analysis Petroleum exploration

編號	76
議程代碼	1-S-ER1-9
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源研究
中文題目	台灣西南海域沉積物孔隙水之地球化學異常研究
英文題目	Geochemical Anomalies of Pore Water of Cored Sediments in Offshore Southwestern Taiwan
作者	Hsuan-Wen Chen [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, ROC] Tsanyao Frank Yang [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, ROC] Saulwood Lin [Institute of Oceanography, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, ROC] San-Hsiung Chung [Central Geological Survey, MOEA, Taipei, Taiwan, ROC] Yunshuen Wang [Central Geological Survey, MOEA, Taipei, Taiwan, ROC]
摘要	<p>According to the previous geochemical studies, the venting gases mainly consist of methane. As we know, the gas hydrate may be formed when gases migrate upward through the gas hydrate stability zone. Besides, the previous geophysical data shows that BSRs (Bottom Simulating Reflection) distribute widely in this area. These evidences imply that there would be a methane hydrate reservoir in Offshore Southwestern Taiwan. Since some of the general surveys have been done in this area, we focus on one of the ridges - the Good Weather Ridge for detail studies.</p> <p>As other ridges in this area, abundant methane concentrations had been found in the pore space of cored sediments. The analytical result shows that the methane concentration at some sites can reach $9 \times 10^3 \mu\text{L/L}$. Meanwhile, the shallow depth of SMI infers the high methane flux underneath the seafloor. These high methane fluxes may represent a great amount of methane hydrates existing in the marine sediments.</p> <p>In addition to the methane concentrations, the chloride ion in the pore water can be another indicator for hydrate surveys. On Good Weather Ridge, the clear chloride concentration decreases with depth has been observed from Core 9 and other sites, and it is lower than the average value of seawater in this area. However, the pore space methane concentration is up to around $7 \times 10^3 \mu\text{L/L}$ at the same cored sediments. It may indicate that in-situ gas hydrates may have dissociated during core recovering. Therefore, the amount of gas hydrates in the cores can be estimated.</p>
中文關鍵字	台灣西南海域 甲烷 氯離子 水合物蘊藏量
英文關鍵字	Offshore Southwestern Taiwan methane chloride hydrate amount

編號	77
議程代碼	1-S-ER1-10
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源研究
中文題目	臺灣宜蘭清水地熱區古應力狀態與導水裂隙關係之初步研究
英文題目	Preliminary Study of Relationship between Stress State and Fluid-Conduit Fractures around the Chingshui Geothermal District of Ilan Area, Taiwan
作者	孫天祥 [國立臺灣師範大學地球科學系] 盧建中 [國立台北科技大學資源工程學所] 葉恩肇 [國立臺灣師範大學地球科學系] 羅偉 [國立台北科技大學資源工程學所]
摘要	<p>新興能源的開發將是本世紀最大的議題，而台灣宜蘭清水地區富含大量的地熱資源，如能有效率的使用地熱來發電，將可減緩台灣地區的能源危機與二氧化碳排放量。由於鑿穿越多的熱液通道使更多的熱液能直接進入生產管線或直接開發深部的熱源皆是開發地熱能源最有效且最直接的方式，因此，在開發地熱能源之前，了解該地區的應力狀態與導水裂隙之關係將有助於地熱井位與穿鑿方向的選定。</p> <p>藉由量測與分析清水地熱區域的地表斷層擦痕資料、裂隙與充填礦物與否及其礦物種類將可以研究區域應力狀態與導水裂隙之關係。本研究將以斷層擦痕應力逆推方法針對所收集的擦痕進行古應力分析，求出古主應力方向及其應力比值，再以裂隙與充填礦物的有無及其礦物種類做交叉對比；以期能瞭解導水裂隙與應力狀態之關聯，並進而協助宜蘭清水地區地熱能源之開發。</p> <p>初步勘查清水溪上游的結果，依據截切關係，可以將野外收集到的擦痕資料分成數期。分期結果由老而年輕大致可見：逆斷層-走向滑移斷層-正斷層的順序，其中最新一期的正斷層的走向大致與清水溪的走向一致，可以略見清水溪的形成與清水地熱的湧出的確與最新一期所受的應力有著高度相關。在未來的研究裡這也將會是我們進一步研究的重點。</p>
中文關鍵字	宜蘭清水 古應力逆推
英文關鍵字	Chingshui, Ilan Paleostress inversion

編號	275
議程代碼	2-R-ER1-1
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源研究
中文題目	台灣西南海域近岸區之逸氣通道、麻坑及泥火山分布
英文題目	Gas seepage, pockmarks and mud volcanoes in the near shore of SW Taiwan
作者	陳松春 [經濟部中央地質調查所] 許樹坤 [中央大學地球物理研究所] 蔡慶輝 [中央大學地球物理研究所] 古佳艷 [中央大學地球物理研究所] 王詠絢 [經濟部中央地質調查所] 鐘三雄 [經濟部中央地質調查所] 陳柏淳 [經濟部中央地質調查所] 林曉武 [臺灣大學海洋研究所]
摘要	<p>2007 年台灣首次利用高解析度之底拖聲納探測系統於枋寮峽谷與高屏峽谷間之上部斜坡進行天然氣水合物之探測，從底質剖面資料辨識出 2 處逸氣通道(gas seep)、1 處麻坑(pockmark)及 3 處泥火山(mud volcano)。在麻坑及泥火山區之側掃聲納影像呈現高回散射強度(high backscatter intensity)，研判海床上應是有生物群落或自生碳酸鹽礁生成，從 G96 泥火山及麻坑 PM 區之海床照片顯示，分別是有菌叢(bacteria mat)及自生碳酸鹽礁生成。根據側掃聲納資料，在 G96 泥火山及麻坑 PM 區之水層中發現有許多的氣苗(gas flare)現象，另外根據 EK500 聲納資料，在 G96 泥火山、麻坑 PM 及噴氣通道 GS1 處有發現噴氣柱分別高達 150、100 及 20 公尺高，顯示探測區之噴氣現象相當活躍。</p> <p>根據反射震測資料顯示探測區之深部有一泥貫入體構造(mud diapir)，而 G96 泥火山及麻坑 PM 正位於這泥貫入體的脊部正上方，顯示這些逸氣構造之流體來自於泥貫入體，再沿斷層或裂隙往上移棲至海床。另外，經分析在 G96 泥火山之氣體來源為熱成熟氣體，顯示在泥貫入體下方有斷層連伸至深度地層，深部熱成熟氣體沿斷層構造快速移棲至海床。</p> <p>根據海床之特徵分布，研判流體之水平移棲方向是從南南西向北北東方向，流體先是在麻坑 PM 區產生氣噴，由於氣噴歷時較久，因甲烷厭氧化作用逐漸生成自酸碳酸鹽礁，進而漸漸阻塞通道，當大部分通道被阻塞後，流體便往 G96 方向移棲，因此有大量的氣柱噴出，並且海床表面有菌叢生成，根據目前的資料，並未在 B 測線發現逸氣構造，顯示流體尚未往東北方向移棲到 B 測線區域。</p>
中文關鍵字	側掃聲納 底質剖面儀 麻坑 回散射強度 泥貫入體
英文關鍵字	sidescan sonar sub-bottom profiler pockmark backscatter intensity mud diapir

編號	276
議程代碼	2-R-ER1-2
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源研究
中文題目	台灣西南海域中生界之儲集岩及蓋岩評估
英文題目	Evaluation of reservoirs and cap rocks of the Mesozoic Formations, offshore southwestern Taiwan
作者	莊恭周 [台灣中油公司探採研究所] 周定芳 [台灣中油公司探採研究所] 吳明賢 [台灣中油公司探採研究所] 張國雄 [台灣中油公司探採研究所]
摘要	<p>台灣西南海域之台南盆地經過多年來的努力已發現豐富之天然氣。台南盆地周圍的地塊是否具油氣潛能是探勘人員努力的目標，若有油氣發現可以加速台南盆地的油氣開發。</p> <p>本研究計畫是針對台灣西南海域中生界儲集岩及蓋岩評估，因此研究對象以白堊系為主，因部分地區白堊系上覆蓋漸新統，因此亦探討漸新統之儲集岩及蓋岩。經由區域地質資料整編、岩心分析、成岩作用分析、電測分析與解釋等過程進行本計畫之研究。</p> <p>研究結果顯示本研究區白堊紀砂岩之成岩特徵主要是壓密作用、膠結作用、裂縫作用與溶蝕作用。岩層之孔隙率屬中等至不佳，滲透率低，須靠裂縫作用才可生產油氣。白堊紀地層除自身之頁岩比例高，且其上接之中新世或漸新世地層均以黏土岩或頁岩為主，因此地層封阻性質不成問題。</p> <p>整合各項評估要項，於 A 井~B 井~C 井地區，漸新統之儲集性質以 C 井附近較佳，其儲集性質屬中等；白堊系亦以 C 井附近較佳，其儲集性質屬良好。於 E 井~F 井~J 井地區，漸新統之儲集性質以 E 號井附近較佳；白堊系以 J 井附近較佳，兩者之儲集性質均屬中等。今後若欲於本地區進行油氣探勘，此為重要之參考依據。</p>
中文關鍵字	成岩特徵 蓋岩性質 儲集特性評估 中生界 台灣西南海域
英文關鍵字	diagenesis cap rock reservoir rock Mesozoic offshore southwestern Taiwan

編號	277
議程代碼	2-R-ER1-3
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源研究
中文題目	A 構造之井測地質統計及岩石物理分析
英文題目	Well logging statistics and petrophysical analysis of A structure
作者	周定芳 [台灣中油探採研究所] 傅式齊 [台灣中油探採研究所]
摘要	<p>本研究主要應用 Fugro-Jason 軟體之 StaMod 模組，進行目標地層井測地質統計分析，包括聲波阻抗、岩性、孔隙率等井測資料之直方圖及變異函數分析等。針對 A 構造漸新世砂岩及白堊紀地層，以 B 斷層為界，B 斷層以北白堊紀地層砂岩之平均 P 波阻抗為 $1.135e+7 \text{ Kg/M}^3\text{*M/S}$，標準誤差值為 $1093058 \text{ Kg/M}^3\text{*M/S}$。B 斷層以北白堊紀地層頁岩之平均 P 波阻抗為 $1.018e+7 \text{ Kg/M}^3\text{*M/S}$，標準誤差值為 $1093058 \text{ Kg/M}^3\text{*M/S}$。因白堊紀地層頁岩之有機質含量普遍多，乃平均 P 波阻抗低的原因。B 斷層以南白堊紀地層砂岩之平均孔隙率為 0.0517，標準誤差值為 0.026。B 斷層以北漸新世砂岩層砂岩之平均孔隙率為 0.077，標準誤差值為 0.0227。</p> <p>並應用 Fugro-Jason 軟體之 Largo 模組，進行岩石物理模擬技術的建立與應用。經岩石物理模擬校正密度、P 波聲波測錄及 S 波聲波測錄，並獲得相關地層組成基岩之岩石物理參數。</p> <p>研究結果一則用於密度、P 波聲波測錄及 S 波聲波測錄的校正；二則應用於孔隙內流體的替換。最終擬合之地層岩石物理參數，可作為震測逆推、震測特性分析、高解析地質模型建立之依據。由改變反射震測目標層之含水飽和率，模擬目標層在不同含水飽和率下的密度、P 波速度、S 波速度等測錄，並據以計算探勘目標層各種含水飽和率之 A/B、振幅支距分析截距(P)、及振幅支距分析斜率(G)等油氣指徵標準。</p>
中文關鍵字	岩石物理 電測資料統計 Jason 軟體
英文關鍵字	petrophysics Well logging statistics Jason software

編號	278
議程代碼	2-R-ER1-4
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源研究
中文題目	三維海底地震儀震測分析台灣西南海域永安線型之天然氣水合物速度構造
英文題目	Three-Dimensional Velocity Structure of the Gas Hydrate in the Yunan Linearment off SW Taiwan from OBS Data Analysis
作者	林筱珊 [國立台灣海洋大學應用地球科學研究所] 王天楷 [國立台灣海洋大學應用地球科學研究所] 鄭文彬 [私立景文科技大學環境與物業管理系] 李昭興 [國立台灣海洋大學應用地球科學研究所] 陳松春 [經濟部中央地調所]
摘要	2008 年 10 月我們在台灣西南海域永安線型構造佈設 25 座海底地震儀之三維陣列接收空氣槍炸測的反射與折射訊號，然後以波跡追?及層析法逆推規劃井位附近的含天然氣水合物沉積層之三維 P 波速度模型。三維海底地震儀震測 P 波速度模型顯示永安海脊西側沉積層下方有明顯的側向 P 波速度變化，可能是屬於一系列向東傾斜逆衝斷層帶中間的沉積區域。在這些逆衝斷層沉積構造中有許多海底仿擬反射面 (BSR)，且約位於海床下 300 公尺。BSR 上方水合物層的厚度與 P 波速度分別為 50-150 公尺與 1.8-2.0 公里/秒，且水合物的濃度可高達 10-15%。BSR 下方之游離層的厚度與 P 波速度則分別為 50-100 公尺與 1.4-1.72 公里/秒，但游離氣的飽和度則相對較小。我們認為由於游離氣沿著逆衝斷層向上聚集，並產生此區域逆衝斷層海脊的背斜構造最高飽和度之高速水合物層與低速游離氣層。
中文關鍵字	海底仿擬反射 游離氣 天然氣水合物 海底地震儀
英文關鍵字	BSR Free Gas Gas Hydrates OBS

編號	279
議程代碼	2-R-ER1-5
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源研究
中文題目	鐵砧山構造西南地區-大甲地台之油氣封閉研究
英文題目	The study of Hydrocarbon Traps in Southwestern Tiechienshan Structure-Tachia Platform
作者	王佳彬 [台灣中油探採研究所] 李長之 [台灣中油探採研究所] 吳素慧 [台灣中油探採研究所] 黃旭燦 [台灣中油探採研究所] 張資宜 [台灣中油探採研究所] 林人仰 [台灣中油探採事業部] 葉明官 [台灣中油探採事業部]
摘要	<p>台西盆地開始發育時出現中小型張裂盆地，其中的同張裂沈積物，被潮汐河道運送到銅鑼向斜，再經深埋加溫而成熟，形成全台灣最大的鐵砧山氣田。這也是台西盆地內除了來自煤系地層之外，另由同張裂沈積生成油氣的第二種石油系統。</p> <p>五里牌地塹本身為晚漸新世開始發育的張裂盆地，不必藉助潮汐河道，就有大量的同張裂沈積物，且埋深度達 6000 公尺以上，地化條件已達高成熟度，故五里牌地塹的生油岩產氣能力優於銅鑼向斜地區的生油岩。</p> <p>本研究於斧頭坑斷層上盤，發現苑裡斷層的存在。若以正順序的斷層發育而言，苑裡斷層可能早於斧頭坑斷層。該斷層與斧頭坑斷層在地下可能聚合於先中新統滑移面上。鐵砧山褶皺應屬於多重滑移面覆瓦狀逆斷層之最前端構造。</p> <p>苗栗外海木山層及五指山層多有煤及煤頁岩分佈、有良好產氣帶凝結油或油之生油岩。CBW-1 號井地區木山層有良好生油，有機物成熟度 0.70 - 0.85 %Ro。五指山層有機物成熟度約 0.90 %Ro。WLP-1 號井打鹿砂岩至碧靈頁岩層中的砂岩與頁岩岩樣有機萃取物，類萘烷與類固烷化合物指紋相對分佈模式對比，顯示北寮砂岩層中的砂岩岩樣有機萃取物呈現成熟度相對於較實際成熟度 0.53%Ro 值高的成熟指紋特性，亦顯示此砂岩中所含碳氫化合物具有由成熟生油源岩生成移棲而來的特性。而其下的石底層頁岩則顯示其非源自於鄰近的石底層。</p> <p>中新世晚期之前的鐵砧山背斜存在著-古構造高區，極有利於早期油氣之移棲及聚集。本研究進行地質構造的溯源分析及再以平衡方法修正，分析結果認為鐵砧山背斜之水平滑移縮收量為 0.27 公里。</p> <p>鐵砧山構造西南端新發現的局部高區可望為探勘目標區；新發現的苑裡斷層與背衝的軸部斷層形成局部高區，圈合約 5 平方公里。由於構造北端為生產井，可為將來探勘之參考井位。</p>
中文關鍵字	油氣封閉 鐵砧山構造
英文關鍵字	hydrocarbon trap Tiechienshan structure

編號	280
議程代碼	2-R-ER1-6
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源研究
中文題目	油砂採收的新技術
英文題目	Technological Breakthrough in Oilsands Production
作者	丁信修 [台灣中油公司探採研究所] 王淑麗 [台灣中油公司煉製研究所]
摘要	<p>在加拿大亞伯達省的油砂地區，其生產層多在淺層(深度不大於 600 公尺)，其深度若小於 75 公尺則可使用地表採礦方式生產。其它的則要用原地採收(in situ)方式。原地採收主要是注入蒸氣以降低瀝青的黏稠度促使流動，所以蒸氣的效率扮演很重要的角色，通常以此種方式產出的瀝青須要混入稀釋劑或合成原油，以便輸送至改質廠或煉油廠。而地表採礦多半要與改質廠在一起，故其投資亦相對龐大。蒸氣輔助重力驅排(SAGD)是最廣泛的原地生產技術，近年來，有一些公司對原地採收方法試著要作一些改良以增加效率，其方式有：(1)楔井(wedge well)：所有傳統上的SAGD操作，多多少少都會留下一些瀝青在地層內而未取出，亦即那些位在兩組對井蒸氣室之間的瀝青是沒有取出的。瀝青並沒有辦法像傳統的原地生產方式可以從側向驅排的，因為在儲集岩中並沒有一個負向的壓力，所以位在楔狀體的瀝青在受熱之後，雖可流動，但因其下部並未有生產井，所以也是無處可去的，在兩組對井中間再加一個楔井有助於增加採收率。(2)添加溶劑：在作SAGD生產時，若添加溶劑，其流動性會增加，而流動性與儲集岩的滲透率及流體的黏度有密切相關。尤其在碳酸岩中會產生溶蝕及裂開，這在儲集岩中產生很大的孔隙率及滲透率。因此儲集岩中若有較高的滲透率，則就不須減少太多的黏度，這種溶劑冷採收方式是很獨特的，它是利用瀝青吸收溶劑以降低黏度，以允許其在儲集岩中的流動。(3)電熱法(ET-DSP)：ET-DSPTM操作主要是要把電磁能轉入儲集岩以供應所需的熱能，這個熱能可以減少瀝青的黏度。在電加熱的過程中，電磁能是藉電極(electrodes)轉入儲集岩，運用電極的間距及其介入的時間，可以來控制要加熱多少儲集岩及加熱那些儲集岩，以控制採收瀝青的量。(4)火燒(THAI)：此技術是鑽一口水平井及一口垂直空氣注入井，然後以高壓注氣方式注入儲集層，促使瀝青會自動燃燒，由於燃燒前端的發展，注入的空氣會傾向燃燒部分的前端移動，這樣會使焦炭(coke)的氧化作用持續進行。基本上，瀝青燃燒後會移向焦化帶(coking zone)的前端(焦炭是由儲集岩中殘餘瀝青的重質部分所形成)，在焦化帶的尾端會發生高溫氧化作用(或稱燃燒)，這會提供外來的熱源以減少前緣瀝青的黏度。(5) Heavy to Light (HTL):重油升級技術，是一個處理重油和生產合成原油的製程，其副產品與可用於產生蒸汽或電。HTL的最大好處是減少對天然氣和稀釋劑的需求，並且賺取輕重油的價差。藉由整合HTL技術改進Athabasca瀝青的開發經濟效益。HTL (high-temperature cracking)的技術，就氫氣的轉移方面來說，比去柏油(deasphalting)技術佳，HTL技術比較像去柏油而非焦炭(delayed coking)，可看成是減黏和熱去柏油技術。上述這些技術都是有助於減低蒸氣用量、降低污染及增加採收率，如果試驗成功，未來就可進行商業化之應用。</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	281
議程代碼	2-R-ER1-7
子題	Energy and Resource : ER1 天然資源研究
中文題目	台灣西南海域沉積物間隙水氯離子異常與天然氣水合物形成解離之關係：MD05-2911 AND MD05-2913
英文題目	CHLORIDE ANOMALIES OF PORE WATER ASSOCIATED WITH GAS HYDRATE FORMATION AND DECOMPOSITION: MD05-2911 AND MD05-2913, OFFSHORE SOUTHWEST TAIWAN
作者	許介璋 [台灣大學海洋研究所] 林曉武 [台灣大學海洋研究所] 林裕程 [台灣大學海洋研究所] 楊燦堯 [台灣大學地質系]
摘要	<p>High methane flux, methane-induced sulfate reduction and authigenic carbonate precipitation could be good indicators of gas hydrate existence. However, without a proper pressure core-sampling device, a great deal of hydrate could dissociate during core recovery. The use of chloride concentration anomaly in pore water becomes a useful tool in estimating gas hydrate content in the sediment. Chloride ion would be excluded from the crystalline structure during gas hydrate formation, and the isotopic composition of gas hydrate is preferentially enriched in heavier oxygen isotope ($\delta^{18}\text{O}$). Chloride and $\delta^{18}\text{O}$ anomalies in pore water of hydrate-bearing sediment can provide information on abundance and mechanisms of gas hydrate formation. In order to understand the distribution, formation, dissociation and abundance of gas hydrate in the active margin offshore southwest of Taiwan, sediment samples were collected using the Calypso giant piston corer on board the r/v Marion Dufresne. Sediment samples collected were analyzed for chloride concentrations and $\delta^{18}\text{O}$ values of pore water.</p> <p>Chloride concentrations in pore water from site MD05-2911 showed obviously increase (64~72 mM) at depth ~2000 cmbsf while the $\delta^{18}\text{O}$ values of pore waters become depleted (~-0.32‰ SMOW). Chloride and $\delta^{18}\text{O}$ anomalies in pore water clearly indicate that gas hydrate formation in the deeper sediment. In site MD05-2913, the chloride concentrations obviously depleted (30~45mM) at depth ~1000cmbsf and the $\delta^{18}\text{O}$ value is also expected to become enrich (0.05~-0.1‰ SMOW). Base on Cl^- dilutions (eq. 1 and 2) gas hydrate saturation ($\text{Sh},\%$) is 6.9 to 10.1% in pore space.</p> $M = 1 - \frac{\text{Cl}_s^-}{\text{Cl}_0^-} \quad (1)$ $\text{Sh} = \frac{1.27M}{1+0.27M} \times 100(\%) \quad (2)$
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	89
議程代碼	1-S-H1-1
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質
中文題目	利用 HYDRUS-1D 模式與 Levenberg-Marquardt 演算法推估土壤水分特徵曲線
英文題目	Estimations of the Soil Water Characteristic Curve by Using HYDRUS-1D Model Associated with Levenberg-Marquardt Algorithm
作者	李奕賢 [國立中央大學應用地質研究所碩士生] 倪春發 [國立中央大學應用地質研究所助理教授]
摘要	<p>Infiltration is a key procedure that quantitatively controls the interaction of surface and ground water. To accurately simulate water flow in an unsaturated soil layer, the soil water characteristic curve that describe relationship between pressure (or tension) and soil water content are generally required. This research employs HYDRUS-1D model associated with Levenberg-Marquardt algorithm to inversely estimate soil parameters in the van Genuchten formula. Several numerical examples including homogeneous and heterogeneous 1-D soil columns are used to illustrate the coupled model. In this preliminary study, the input observations such as soil water content and tension at different locations and times are synthetically generated by HYDRUS-1D model. The accuracy of estimated parameters are systematically compared with the objective parameters that are used for generating the synthetic observation data. Simulation results show that the coupled model can accurately estimate parameters of van Genuchten formula for both homogeneous and heterogeneous soil columns. The estimated soil parameters for locations without water content observations will lead to slightly inaccuracy of α, n, and θ_r in van Genuchten formula. However, the accuracy can be improved if the number of observations in time is increased.</p>
中文關鍵字	土壤水分特徵曲線 HYDRUS-1D
英文關鍵字	Soil Water Characteristic Curve HYDRUS-1D

編號	90
議程代碼	1-S-H1-2
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質
中文題目	應用數值模式探討地形對沿岸含水層中海淡水交界面不確定性之影響
英文題目	Numerical assessments of seawater-freshwater interface uncertainty in heterogeneous coastal areas
作者	李唯祺 [中央大學應用地質研究所] 倪春發 [中央大學應用地質研究所]
摘要	<p>To compare the effect of seawater-freshwater interface uncertainty resulted from aquifer geometry and aquifer heterogeneity in coastal areas, this study employs FEMWATER numerical model to simulate the two-dimensional flow and seawater transport process. An estuary aquifer with 400m in length and 100m in depth is considered in the model. A variety of scenarios, including aquifers with no slope and with slopes of 2% and 20%, are used in this study to assess the coupled effect of land slopes and aquifer heterogeneity on the uncertainty of seawater-freshwater interfaces. The random hydraulic conductivity fields of the aquifers are generated by using SGSIM code in GSLIB. Thousands of Monte Carlo simulations with different degrees of aquifer heterogeneity, including $\ln K$ variation variance = 0.1, 0.5, 1.0, and 1.5, are used to obtain the uncertainty of the seawater-freshwater interfaces. Simulation results show that the spatial variation of hydraulic conductivity can propagate to flow uncertainties and then change the distributions of saltwater concentration significantly in estuary aquifers. The uncertainty of seawater-freshwater interface can vary from meters to tens of meters depending on the degrees of aquifer heterogeneity. The sloping aquifer will lead to large values of saltwater concentration variance around water tables. Such high variability of concentration enhance the variation of seawater-freshwater interfaces.</p>
中文關鍵字	
英文關鍵字	

編號	91
議程代碼	1-S-H1-3
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質
中文題目	台灣熱泉中的溶解氣成分
英文題目	Dissolved gas concentrations of the geothermal fluids in Taiwan
作者	陳艾菝 [台灣大學地質科學系] 楊燦堯 [台灣大學地質科學系] 呂學諭 [中正大學地球與環境科學系]
摘要	<p>Taiwan, a geologically active island, is located on the boundary of the Philippine Sea Plate and the Eurasian Plate. High heat flow and geothermal gradient generated by the complex collision and orogeny, warm up the meteoric water and/or the ground water. The heated water becomes geothermal fluids. In previous studies, researchers tried to categorize hot springs based on the appearance, chemical compositions and lithological areas. Because of the chemical inertness, the concentrations and isotopic composition of dissolved noble gases are good indicators of the mantle degassing, geothermal conditions, and so on. In this study, 55 hot springs were collected from different tectonic units. It is the first time to systematically study the hot springs in Taiwan in terms of dissolved gases.</p> <p>Hot spring water is sampled and stored in pre-evacuated glass bottles for analyzing gas compositions. The abundances of noble gases were determined by a quadrupole mass spectrometer based on the isotope dilution technique. Samples with glass vials are introduced to RAD 7 and GC for dissolved Rn and major dissolved gas analyses. Furthermore, helium isotopic ratios and helium-neon ratios are measured on a conventional noble gas mass spectrometer. For hydrochemistry analysis, water samples are analyzed by IC, ICP-MS and titration.</p> <p>We can classify the hot springs samples into three major groups from main anion concentration data; and then, subdivide them into nine minor groups by cation concentration data. Moreover, according to major dissolved gas compositions, three major gas components: CH₄, N₂ and CO₂, are identified. Dissolved noble gases provided more detailed clues about hot springs sources in Taiwan, such as the degree of mixing between meteoric water and deep-source water, which will be further discussed in this study.</p>
中文關鍵字	溶解氣 溫泉 惰性氣體 氣體成分
英文關鍵字	dissolved gas geothermal fluid noble gas gas concentration Hot spring

編號	92
議程代碼	1-S-H1-4
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質
中文題目	利用 TOUGH2 配合注氣試驗方法推估非飽和土壤參數之分布
英文題目	Using TOUGH2 Associated with Pneumatic Tests to Estimate Distributions of Unsaturated Soil Parameters
作者	林聖獻 [國立中央大學應用地質所] 倪春發 [國立中央大學應用地質所]
摘要	<p>土壤滲透係數與孔隙率為非飽和層中兩項非常重要的參數。欲得知此兩項參數，傳統上常使用水力試驗來量測，但在現地使用水力試驗量測非飽和層中土壤參數在技術上具有很大的困難性，因此許多研究已發展出注入氣體的方式取代水力試驗來量測非飽和土壤參數。本研究使用 Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL)所開發之 TOUGH2 模式與 iTOUGH2 反推估模式。模式可應用於模擬多孔隙介質或裂隙介質中的多相流、多成分及非等溫的水流及溶質傳輸。本研究利用 TOUGH2 模式驗證實驗室尺度注氣試驗系統，並進一步利用 iTOUGH2 模式參數反推估功能推估實驗室尺度砂箱內非飽和土壤的氣體滲透係數及孔隙率。透過反推估之參數模擬結果可提供較高解析度之非飽和土壤參數分布，結果可作為未來推估異質性土壤參數分布之重要參考依據。</p>
中文關鍵字	滲透係數 孔隙率 非飽和土壤 TOUGH2 iTOUGH2
英文關鍵字	permeability porosity unsaturated soil TOUGH2 iTOUGH2

編號	319
議程代碼	2-R-H1-1
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質
中文題目	卑南河流域懸浮顆粒之化學組成
英文題目	Chemical composition in suspended particles of the Beinan River drainage basin
作者	黃國銘 [清雲科技大學通識中心]
摘要	<p>A detailed examination of chemical composition in suspended particles can provide valuable information concerning suspended particle source, weathering, deposition and transportation. Despite the growing interest in the study of the subtropical mountainous river in Taiwan, little information is available regarding the sedimentation in this region. Beinan River transports approximately 20~90 million tons/year of suspended sediment to the ocean. However, very little information is available regarding the sedimentation in this region. This research intends to study the chemical composition of the Beinan River sediments in order to understand the fate of suspended sediments from this Asian mountainous river with very large amounts of suspended sediments. The study showed that large temporal and spatial variations of total suspended matter and particulate metals were observed in the Beinan River drainage basin. In addition, huge amounts of total suspended matter and aluminosilicate mineral content are two of the most important factors in controlling temporal and spatial variations of particulate metals.</p>
中文關鍵字	卑南溪 懸浮顆粒 化學組成
英文關鍵字	Beinan River suspended particles Chemical composition

編號	320
議程代碼	2-R-H1-2
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質
中文題目	彈性釋水對微水試驗的影響
英文題目	The effect of aquifer storage in slug test
作者	孫渥鈞 [國立中央大學應用地質研究所] 陳家洵 [國立中央大學應用地質研究所]
摘要	<p>微水試驗(slug test)的分析方法概分為兩種，(1)類穩態模式:假設含水層彈性釋水效應可以忽略，因此微水試驗引發的地下水流為類穩態(quasi steady-state)，此種模式較為簡單而且只有一個未知水文地質參數-水力傳導係數(K)，(2)暫態流模式:假設含水層彈性釋水效應不能忽略，因此微水試驗引發的地下水流為暫態(transient)，此種模式較為複雜而且有兩個未知水文地質參數，K 及比儲水係數(Ss)。過去缺少現地實驗資料評估類穩態模式和暫態流模式的適用性，因此本研究使用南部砂質含水層 20 口 4”井中進行的多深度微水試驗(multilevel slug test, MLST)所得的 259 實驗資料，分別用暫態流和類穩態兩種不同模式進行分析。分析結果顯示類穩態模式和暫態模式都相當符合現地實驗資料，但是暫態模式下所得的 K 值會比類穩態模式下所得的 K 值大 2~3 倍，而 Ss 值都在合理的範圍內，因此目前尚無法確定類穩態模式和暫態流模式得到的 K 值較符合現場環境。</p>
中文關鍵字	暫態 類穩態 微水試驗 水力傳導係數 比儲水係數
英文關鍵字	transient quasi steady-state slug test hydraulic conductivity specific storage

編 號	321
議程代碼	2-R-H1-3
子 題	Hydrology : H1 水文與水文地質
中文題目	花蓮溪懸浮顆粒之時空變化
英文題目	Temporal and spatial variations of the Hualien River suspended particles
作 者	黃國銘 [清雲科技大學通識中心]
摘要	<p>Global warming and environmental changes could be the causing factors to intensify the scale and intensity of typhoon, torrential rain and flooding, which usually trigger landslide and debris flow in recent years. Rivers in Taiwan are characterized by huge amounts of suspended particle exporting to the ocean. Despite the growing interest in the study of the subtropical mountainous river in Taiwan, little information is available regarding the sedimentation in this region. Hua-Lien River transports approximately 20~30 million tons/year of suspended sediment to the ocean. We sampled the Hua-Lien River suspended particle samples in order to understand the temporal and spatial variations of terrigenous sediments. The study showed that large temporal and spatial variations of total suspended matter were observed in this river.</p>
中文關鍵字	花蓮溪 懸浮顆粒 時序變化
英文關鍵字	Hualien river suspended particle temporal variation

編號	322
議程代碼	2-R-H1-4
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質
中文題目	翡翠水庫沉降顆粒之動態研究
英文題目	The Settling Particle Dynamics in the Feitsui Reservoir , Northern Taiwan
作者	盧韋丞 [國立中正大學地球與環境科學系] 吳政諭 [國立中正大學地球與環境科學系] 王聖允 [國立中正大學地球與環境科學系] 楊天南 [中央研究院地球科學研究所] 高樹基 [中央研究院環境變遷中心] 范誠偉 [國立中正大學地球與環境科學系]
摘要	<p>本研究調查期間由 2004 年 11 月至 2005 年 12 月共計 406 天，利用沈積物收集器收集翡翠水庫 20 公尺深及 70 公尺深之沉降顆粒，並監測翡翠水庫各深度懸浮顆粒濃度，以了解水庫水中懸浮微粒之動態變化。就水文資料分析，當水庫有大的降雨量時，水庫就有高的進流量，大降雨集中在 2004 年 12 月以及 2005 年 2、5、7 至 10 月，其中 2004 年 12 月有南碼都颱風，2005 年 2 月為鋒面雨，5 月為梅雨季，7 至 10 月為颱風季。懸浮顆粒深度平均值為 4.32 ± 4.76 mg/l ($0.92 \sim 23.81$ mg/l)，調查期間颱風季(2004 年 11 月至 2005 年 1 月及 2005 年 7 月至 10 月)濃度較高(7.82 ± 5.43 mg/l)，主要分布於水庫中層。沉降顆粒通量 20 公尺深平均為 5.24 g/m²/d($1.04 \sim 28.9$ g/m²/d)，70 公尺深沉降顆粒通量平均為 22.33 g/m²/d($2.53 \sim 205.41$ g/m²/d)，高沉降通量主要也集中在颱風季，其沉降通量平均分別為 20 公尺 8.8 g/m²/d 及 70 公尺 41.87 g/m²/d，70 公尺深沉降通量比 20 公尺高；其他時間沉降顆粒通量差異相對較少 (20 公尺=2.36 g/m²/d 及 70 公尺=6.46 g/m²/d)。在颱風季期間(182 天)，20 公尺深沉降通量佔調查期間總沉降顆粒顆粒 75% (1.6 kg/m²)，70 公尺沉降通量佔調查期間總沉降顆粒 84% (7.62 kg/m²)。由上面的結果顯示颱風季所帶來的高降雨量導致高進流量造成水庫中層深度有濁度流衝入，導致高沈積通量，增加水庫之底泥淤積量。</p>
中文關鍵字	沈積物收集器 翡翠水庫 沉降通量 懸浮微粒 颱風
英文關鍵字	sediment traps Feitsui Reservoir settling particle flux suspended solids typhoon

編 號	323
議程代碼	2-R-H1-5
子 題	Hydrology : H1 水文與水文地質
中文題目	台灣北海岸和東海岸濱線變遷研究
英文題目	Studies of Shoreline Changes on the North and the East Coast of Taiwan
作 者	林宗儀 [台灣師範大學地理系] 翁健三 [台灣師範大學地理系] 陳華玟 [中央地質調查所] 江婉綺 [中央地質調查所]
摘要	<p>本研究應用航空照片及衛星影像中海岸特徵濱線指標的判識與套疊比較，分析台灣北部自淡水河口北岸起至東部台東大武之間的海岸變遷。本研究判識的特徵濱線指標，包括水線、乾濕線、植生前緣線、海灘內緣線、沙丘崖線等，分析的時間尺度分成短期(2006~2009)和中長期(1978~2009)兩種，分別藉由不同年代間指標濱線的移動情形，瞭解海岸線短期的變動狀況和長期的變遷趨勢，並討論其變遷可能原因。本研究範圍內多數海岸屬岩岸，沙岸的分佈，除了宜蘭沖積平原的海岸較具規模外，其餘都是海灣裡的小規模海灘。在岩石海岸段，雖沒有沙丘崖但相對有岩石崖壁，崖趾沒有沙灘但相對有礫灘或海蝕平台的內緣，因此在相同特性的海岸段內，只要應用類似判識原則所劃定出來的海岸特徵濱線指標，仍具濱線變遷分析的意義。</p> <p>研究成果顯示，研究範圍內大部分海岸在 2006~2009 年間，並無明顯侵淤變化，只有宜蘭的沙岸在多處呈現侵蝕狀態，但在各河流出口附近及烏石漁港的北側則還是堆積。在 2002~2003 年間曾引起沙灘消失爭議的福隆海岸，在這段期間則呈堆積狀態。短期的侵蝕原因主要可以歸咎為颱風波浪或是臨近人工結構物所造成，而河口附近的堆積可能是颱風季節間洪水帶進來的沈積物超出平時的損失量所致。另外 1978~2009 年間中長期的變遷分析結果，顯示台北三芝海岸淺水灣西南部份有侵蝕現象，植生前緣線明顯後退。福隆海岸在這段期間，則是呈侵蝕狀況。宜蘭的海岸是侵淤互現，蘭陽溪口北岸至復興村海岸以南、新城溪口南側海岸和烏石港北側均呈堆積，壯濱路海岸及利澤區海岸的部份區域則呈侵蝕，而壯圍鄉和新城溪口北側海岸則是侵淤平衡，無太大變遷。花蓮的磯崎海岸亦在北段有少部份侵蝕，其他大部份為侵淤平衡。</p>
中文關鍵字	影像分析、濱線繪製、濱線變遷、海岸侵蝕、海岸堆積
英文關鍵字	image analysis shoreline mapping shoreline change coastal erosion coastal deposition

編號	324
議程代碼	2-R-H1-6
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質
中文題目	裂隙岩層在有限岩體母質厚度下的溶質傳輸
英文題目	Solute transport in fracture rock with finite boundary matrix
作者	林振帆 [中央大學應用地質研究所] 陳家洵 [中央大學應用地質研究所]
摘要	<p>裂隙含水層普遍存在地表之下較深處，由固結良好的岩體母質(原生孔隙)與裂隙(次生孔隙)組成。岩體母質為主要儲水之所在，裂隙則為主要輸水之管道。溶質主要經由裂隙移動，部分藉由分子擴散進入岩體母質。傳統的雙孔隙率模式概念假設岩體母質厚度為無限大，在溶質瞬間注入的情況下，長時間的溶質濃度變化在對數圖上呈-1.5的斜率。但有現場示蹤劑試驗資料顯示長時間的濃度斜率大於-1.5。本研究將探討斜率大於-1.5時可能發生的機制，假設岩體母質在有限的厚度下模擬三種情況，第一個情況，假設裂隙兩邊的岩體母質性質相同。第二個情況，假設裂隙兩邊的岩體母質性質為不同。第三個情況，假設裂隙兩邊的岩體母質性質不同，且考慮裂隙介質中移動相和非移動相的質量交換，溶質將於裂隙傳輸時產生遲滯的效果。藉由三種情況的參數敏感度分析和相互比較，發現在前兩種情況下，溶質濃度受到岩體母質厚度的影響而有斜率大於-1.5的情形，且當岩體母質厚度越小其濃度斜率大於-1.5的情況發生的時間越早。</p>
中文關鍵字	岩體母質 雙孔隙率 分子擴散
英文關鍵字	matrix double porosity diffusion

編號	325
議程代碼	2-R-H1-7
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質
中文題目	壯圍監測井之同震水位變化
英文題目	Coseismic Groundwater-level Changes at the Zhuangwei Well, Taiwan
作者	Pei-Ling Wang [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taiwan] Yeeping Chia [Department of Geosciences, National Taiwan University, Taiwan] Ru-Huang Lee [Water Resources Agency, Taipei, Taiwan] Peih-Lin Leu [Central Weather Bureau, Taipei, Taiwan]
摘要	<p>The Zhuangwei well is located in Yilan alluvial plain, east-northern Taiwan. The groundwater level was monitored at high sampling rate of two-second and one-minute interval. Between January 2004 and December 2009, Zhuangwei well recorded 103 oscillatory coseismic groundwater-level changes, 25 of those showed sustained water-level changes. The sustained changes were range from 2.5 cm fall to 1.84 cm rise in groundwater level. Among the 25 sustained changes, there were 21 coseismic falls and 4 coseismic rises. The results of Coulomb stress analysis to each earthquake showed poor relation between the increase or decrease of stress and the direction of coseismic water-level change.</p> <p>The epicentral distance of the earthquake that caused sustained water-level change can reached as far as 1935 km, such as the 2008 M7.9 Wenchuan earthquake in Sichuan, China, which induced 0.92 cm rise in water level. The oscillatory water-level change was similar with the seismic velocity, and the comparison between the water-level record and the seismogram showed that the major water-level response was associated with the surface waves. For other cases, the comparison between sustained water-level changes and oscillatory changes showed poor relationship. Based on these observations, seismic waves may not sufficiently account for the sustained changes in groundwater level. Because enhanced permeability and coseismic consolidation could not accounted for both water-level rise and fall in one well, we suggest that static stress might be the possible mechanism of coseismic water-level change in Zhuangwei well.</p>
中文關鍵字	同震 地下水 監測井
英文關鍵字	Coseismic groundwater monitoring well

編號	326
議程代碼	2-R-H1-8
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質
中文題目	實驗室二維土柱追蹤劑試驗之解析解
英文題目	Analytical solution for two-dimensional solute transport in a laboratory column experiment
作者	陳寬哲 [中央大學應用地質所] 陳瑞昇 [中央大學應用地質所]
摘要	<p>實驗室土柱試驗常用以推估污染傳輸參數，早期一維土柱試驗只能推估縱向延散係數，然而側向延散係數對於污染團分布範圍及範圍內濃度有影響，前人改良土柱試驗可同時推估縱向與側向延散係數，發展的污染傳輸模式多假設土柱長度為無窮大，但此假設並不適用實驗室小土柱實驗，因此本研究目的發展有限土柱長度二維圓柱座標溶質傳輸數學模式。研究先建立二維圓柱座標移流－延散方程式，假設有限土柱半徑及長度，利用 finite Hankel 轉換及 finite sine 轉換求得解析解，將發展結果與數值解進行比較以檢驗其正確性，並與既有文獻中無窮長土柱之解析解比較，瞭解不同土柱長度假設對於濃度分布的影響，再將實驗室實驗所得結果與發展之解析解結合推估各項參數。</p>
中文關鍵字	延散係數 土柱實驗
英文關鍵字	finite Hankel

編號	327
議程代碼	2-R-H1-9
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質
中文題目	現地三環入滲追蹤劑試驗之二維圓柱有限半徑解析解
英文題目	Two-dimensional analytical solutions for triple-ring infiltrometer tracer test with finite radius.
作者	劉祐瑄 [國立中央大學應用地質所] 陳瑞昇 [國立中央大學應用地質所]
摘要	<p>現地三環入滲追蹤劑試驗被用以了解地表土壤之溶質傳輸情形，其為結合傳統入滲試驗與追蹤劑試驗，實驗方法為固定均勻入滲水流，於雙環入滲環中加入一內環，於其中加入追蹤劑，並在不同位置觀測濃度穿透曲線，藉由分析觀測曲線以決定縱向與側向延散係數。前人用二維圓柱坐標移流-延散方程式來描述三環入滲追蹤劑試驗之地表下污染物傳輸情形，其解析解假設半徑為無窮邊界，此假設為現地實驗中溶質注入範圍遠小於實驗設定圓柱邊界，但在實驗時間足夠下，無窮邊界的假設通常不符合實際的現地狀況。故本研究探討在有限半徑與無窮長度邊界條件下，發展二維圓柱坐標移流-延散方程式之解析解，模式發展將藉由連續 finite Hankel 及 Laplace 轉換與逆轉換達成，並利用有限差分法(FDM)確定發展模式之正確性，並與過去無窮半徑之解析解做比較，以釐清兩者差異性與發展模式之適用性。</p>
中文關鍵字	三環入滲追蹤劑試驗 移流-延散方程式 二維圓柱坐標 有限差分法
英文關鍵字	finite Hankel Laplace transform

編號	328
議程代碼	2-R-H1-10
子題	Hydrology : H1 水文與水文地質
中文題目	濁水溪沖積扇地下水水源保護區劃定之研究
英文題目	THE STUDY OF GROUNDWATER SOURCE PROTECTION ZONE OF THE CHOSHUICHI GROUNDWATER BASIN
作者	陳瑞娥 [經濟部中央地質調查所] 江崇榮 [經濟部中央地質調查所] 黃智昭 [經濟部中央地質調查所] 陸挽中 [經濟部中央地質調查所] 張良正 [交通大學] 張竝瑜 [海洋大學] 陳文福 [嘉南藥理科技大學]
摘要	<p>本研究以濁水溪沖積扇地下水區為例，整合過去數年來水文地質及地下水補注相關調查研究成果，評估主要補注區之分佈範圍，並進行地下水補注潛勢評估及現地補充調查，提高保護區界線及補注量評估之精確度，作為日後地下水水源保護區劃定之依據，希望能經由合理之地下水水源保護區土地利用管理，達到地下水資源永續利用之目標。</p> <p>地下水水源保護區指的是地下水補注區；地下水補注區可從水文地質結構、地下水流場和水質特徵等釐定其範圍；地下水補注水源，可利用氫氧穩定同位素之質量平衡分析，評估各項補注水源所佔之比率；地下水補注量，可利用地下水位歷線分析方法評估。經由上述研究工作，可充分掌握地下水補注區、補注源和補注量，以及其在地下水區空間上之分佈，據以劃分出主要補注區，以為地下水水源保護區優先劃定之對象。</p> <p>本研究由地下水觀測網資料，初步釐定之地下水主要補注區面積約 285 平方公里，佔濁水溪沖積扇地下水區之 13.7%；年補注水量約 8.72 億立方公尺，佔全區之 56.9 %；面積小補注量大，而且位居地下水流之源頭，土地或水體若受污染或不當之利用，將嚴重影響全區地下水之水質和水量；建議劃設為地下水水源保護區。</p> <p>為提高保護區界線及補注量評估之精確度，本研究進一步分析更精細之水文地質相關數據，研究方法除了於扇頂補注區進行複井抽水試驗、水質及地電阻調查等補充調查外，並配合濁水溪沖積扇水文地質特性，選定土地利用、表層土壤種類、河系密度、透水係數、平均年降雨量、降雨與地下水位變化相關性、單位蓄水量變化等七個因子，進行地下水補注潛勢評估作業，推估出扇頂地下水補注區之範圍，此範圍與地電阻剖面及本研究初步所推測之補注區界線範圍結果相近。</p>
中文關鍵字	濁水溪沖積扇 地下水水源保護區 地下水補注潛勢評估
英文關鍵字	Choshuichi Groundwater Basin Groundwater source Protection Zone Groundwater recharge estimation

編號	99
議程代碼	1-S-M1-1
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學
中文題目	台灣西北部中新世-更新世沉積岩中黏土礦物含量與成岩作用之研究
英文題目	Clay mineralogy and diagenesis of the Miocene-Pleistocene sedimentary rocks, NW Taiwan
作者	黃安和 [中央大學地物所]
摘要	<p>為了解同一岩層於不同地點、不同埋深所經歷之成岩作用，本研究使用位於桃園台地的觀音一號井岩芯和桃園台地東側之大漢溪及三峽湊合地區之露頭樣本，進行黏土礦物分析。觀音一號井所取之岩芯由淺至深為頭嵙山層至大寮層(181-2603 公尺)，共計頁岩樣本 35 份、砂岩樣本 5 份；大漢溪及三峽湊合地區從年輕至老之地層為錦水頁岩至木山層(原始埋深估計為 2600-5200 公尺)，共計頁岩樣本 35 份、砂岩樣本 5 份。本研究使用 X 光粉末繞射分析，進行黏土礦物分析。結果顯示觀音一號井樣本之黏土礦物如膨潤石和伊萊石之相對豐度隨深度無規律性變化，且伊萊石/膨潤石混層礦物相對豐度低，顯示本井由淺至 2600 公尺深處，並無明顯的黏土礦物相變化，顯示為低度成岩作用。三峽湊合地區樣本中，膨潤石、伊萊石/膨潤石混層礦物相對豐度普遍皆低，但伊萊石之相對豐度則隨深度有明顯變化，約自 3000 公尺以下，由南莊層至木山層之間伊萊石含量開始增加。本研究顯示伊萊石於觀音一號井之頭嵙山層及卓蘭層等前陸盆地地層含量多，且伊萊石為中等結晶度，顯示卓蘭層與頭嵙山層之沉積物來自台灣造山帶之中度成岩作用的沉積岩區。除受母岩性質之影響外，三峽湊合地區之南莊層至大寮層因埋深較觀音一號井之同地層為深，受到成岩作用之影響也較為顯著。</p>
中文關鍵字	膨潤石 伊萊石 成岩作用 XRD SEM
英文關鍵字	Smectite Illite Diagenesis XRD SEM

編號	100
議程代碼	1-S-M1-2
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學
中文題目	中國西北柴北緣超高壓變質帶錫鐵山榴輝岩中綠輝石所含析出物之微組織與成因
英文題目	Microtexture and origin of mineral precipitates in omphacite from the Xitieshan eclogites, North Qaidam ultrahigh-pressure metamorphic belt, NW China
作者	曹懿麒 [國立中山大學海洋生物科技暨資源學系] 蕭炎宏 [國立中山大學海洋生物科技暨資源學系] 楊懷仁 [國立成功大學地球科學系] 郭春滿 [國立成功大學地球科學系] 張建新 [中國地質科學院地質研究所]
摘要	<p>在超高壓變質帶的榴輝岩或石榴石橄欖岩中，常可觀察到其組成礦物如斜輝石、石榴石或橄欖石中含有順向排列的針狀或薄板狀析出物，此等析出物常被認為是在岩石減壓過程礦物發生離溶（偏析）作用所形成，因此析出物的成份特性常被用來作為該岩石曾經歷過超高壓變質作用的指標之一。然而最近已有一些研究顯示，在超高壓變質礦物中的順向排列析出物並不一定是經由離溶作用所產生，而可以經由具有物質交換的礦物反應所形成。為了瞭解斜輝石中常見的石英析出物的特性與成因，本研究利用偏光顯微鏡、掃描式電子顯微鏡（SEM）和能量分散光譜儀（EDS）分析採取自於中國西北柴達木盆地北緣（簡稱柴北緣）超高壓變質帶錫鐵山地區的榴輝岩中綠輝石所含析出物的種類、成份與微組織特徵，並使用電子背向散射繞射（EBSD）來判斷綠輝石與其所含析出物之結晶方位關係。實驗結果顯示，錫鐵山榴輝岩峰期變質礦物群為石榴石（40~50%）+綠輝石（40~50%）+金紅石（<5%）。其中石榴石呈現他形且幾乎無包裹物，顆粒大小約 0.4~0.8 mm，成份為$\text{Pyr}_{32-35}\text{Alm}_{40-43}\text{Gro}_{24-26}$；部分石榴石顆粒邊緣具有礦物反應形成之冠狀組織，其礦物組合為透輝石+斜長石±角閃石。綠輝石呈現半自形到他形，顆粒大小約 0.6~1.6 mm，所含硬玉成份Jd_{20-25}。大部份綠輝石的核心與幔部處皆含有順向析出物，這些順向析出物的長軸方向係沿著主晶綠輝石的c軸方向，依其外形與組合可以分成以下不同之類型：第一種為石英或石英+淡閃石析出物，長約 5~20 μm，分佈在主晶綠輝石的核心與幔部處，在與綠輝石c軸呈大角度截切的面上，這些析出物常呈現輝石負晶體之外形（輝石之$\{100\}$，$\{010\}$，$\{110\}$）；第二種為疑似富鈉斜長石的析出物，長度< 5 μm，存在於綠輝石幔部的外緣；第三種為薄板狀之淡閃石析出物，出現在部分綠輝石顆粒的局部區域。根據EBSD的分析結果，綠輝石主晶和外形上順向排列的石英析出物之間並沒有特定的結晶順構關係，此和一般經離溶作用所形成的析出物與主晶之間會具有結晶順構關係的特徵並不相符，亦即這些石英析出物的結晶方位特徵並不支持它們是經由離溶作用所形成。從這些石英析出物常以綠輝石的負晶外形產出，我們推測石英或石英+淡閃石析出物可能以綠輝石中之原生液包體或岩漿包體為結晶成核的位置，析出物的形成必須經由礦物反應且有離子的進出主晶才能達成。</p>
中文關鍵字	榴輝岩 綠輝石 負晶體 析出物 柴北緣
英文關鍵字	eclogite omphacite negative-crystal precipitates North Qaidam

編號	101
議程代碼	1-S-M1-3
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學
中文題目	利用爐渣礦化二氧化碳溫室氣體之研究
英文題目	The study of carbon dioxide capture by slag
作者	郭竹婷 [國立成功大學地球科學系] 陳燕華 [國立成功大學地球科學系]
摘要	<p>自工業革命開始，二氧化碳的排放量逐年增加；溫室效應對環境的影響日益嚴重，如溫度升高、海平面上升等全球性的氣候變化。目前，各國紛紛致力於減少二氧化碳之排放量。</p> <p>二氧化碳減量的封存技術包含：地質結構封存、礦物封存、生物封存、海洋封存等。其中礦物封存技術於 1990 年首先由 Seifritz 所提出：主要藉由礦物與二氧化碳反應生成沉澱物，達到降低二氧化碳之目的。由於這項技術對自然環境有較高穩定度與安全性，所以本研究即是利用礦物封存以降低二氧化碳氣體。</p> <p>爐渣是鋼鐵製作時伴隨而生的副產物，以中鋼所生產之水淬高爐爐渣為例，1999 年之年產量約為 238 萬噸。面對如此大量的廢棄物，早期對高爐爐渣多採用填海拋棄處理，但如此一來也對海洋環境造成影響，如何將爐渣再利用也成為一項熱門的研究課題。</p> <p>故本研究是將上述兩項構想結合，利用爐渣加以吸附二氧化碳氣體。一來：得以減量二氧化碳溫室氣體，二來：可將爐渣廢棄物再利用（產生碳酸鹽類礦物），最終：在碳酸礦化反應完成後，也同時降低爐渣的酸鹼值，此可降低對環境的二次污染問題。本研究中以 X 光繞射儀（XRD）、掃描式電子顯微鏡（SEM）、熱重-熱差分析儀（TG/DTA）與 pH 檢測計等進行分析研究。其中由 XRD、SEM 結果可發現：確實有碳酸鈣礦物之出現；在 TG/DTA 量測中同樣可以檢測出有碳酸鈣的形成；檢測反應前後之 pH 值，發現 pH 值有降低的情況。由本實驗的結果可以顯示：我們確實可以利用爐渣有效地吸附二氧化碳，達到減量二氧化碳、廢棄物再利用與降低環境污染等多種益處。</p>
中文關鍵字	爐渣 礦化 二氧化碳氣體 廢棄物再利用
英文關鍵字	Slag Mineralization Carbon dioxide Waste Recycling

編號	102
議程代碼	1-S-M1-4
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學
中文題目	溫泉結垢之晶體與條帶變化研究
英文題目	Factors controlling the crystals and strips of sinters in hot spring
作者	Yi-Chia Lu [Department of Geosciences, National Taiwan University] Sheng-Rong Song [Department of Geosciences, National Taiwan University] Lin Huang [Department of Geosciences, National Taiwan University]
摘要	<p>Hot spring of Ho-Ya SPA hotel, located in Rui-Shui, Hualien County of east Taiwan, is the sodium bicarbonate with iron-rich in composition. It is reputed as “Kingly Golden Amber Spring”, because the spring is always amber red in color due to the Fe^{2+} being oxidized to Fe^{3+} as soon as the spring water meeting with air. This study is to investigate the controlling factors of the sinter's growth of aragonite in pumping pipe of the Ho-Ya hot spring, which displays gray, white and gray color from outside to inside.</p> <p>Geochemically, the Ho-Ya spring is rich in ions, which the total dissolved solids (TDS) are more than 10,000 ppm. The majority of anion is Cl^- up to 2,000 ppm by Ion Chromatograph System (IC). Concentrations of cation, in turn, are Na^+ (>1,300 ppm), Ca^{2+} (>50 ppm), Mg^{2+} (about 40 ppm), and Sr^{2+} (about 9 ppm) by Inductively Coupled Plasma Emission Spectroscopy-Atomic Emission Spectrometry (ICP-AES). The temperature of Ho-Ya hot spring is 50.8°C higher than 40°C which aragonite begins to precipitate from the solution. Higher concentrations and appropriate temperature are the reasons why the sinter in pumping pipe of Ho-Ya is aragonite. When the spring is pumped to surface, the pressure release with CO_2 degassing, and the increasing CO_3^{2-} concentration to oversaturation to precipitate aragonite (CaCO_3).</p> <p>Precipitated minerals of pipe sinter from Ho-Ya hot spring are predominantly composed of aragonite (>99%) with preferred orientation by Electron Backscatter Diffraction (EBSD). We also used acid to dissolve the sample and took the concentrations of Ca, Cd, Co, Cu, Fe, Mg, Mn, Ni, Pb, Sr, and Zn by ICP-AES. The results show that there are few differences between strips and strips with these ions and crystal's orientation.</p> <p>Images taken by SEM (mag. X150) with EBSD are used to count the porosity, and size distribution of pore and crystal in every colorful strip of pumping pipe from the Ho-Ya hot spring by software named Image J. It shows that the higher the porosity is, the larger the average size of pores. It also displays that the whitest strip has the highest porosity (26%), and the largest average size of pores. Oppositely, the darkest gray has the lowest porosity (< 1%). Those results can be explained by optic theory. The bigger the pores are, the more light could be passed through them to display the whiter in color. In contrast, the less pores are, the more light are blocked or reflected, the darker color can be observed in the strip aragonite.</p>
中文關鍵字	碳酸鈣 霏石 瑞穗溫泉 結垢 孔隙率
英文關鍵字	Carbonate Aragonite Rui-Shui hot spring sinter porosity

編號	347
議程代碼	2-R-M1-1
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學
中文題目	石墨包裹奈米晶粒製程之新型坩堝設計改良探討
英文題目	Improvements of new crucible design for the synthesis of graphite encapsulated metal (GEM) nanoparticles
作者	呂睿晟 [國立台灣大學地質科學系] 羅仁傑 [國立台灣大學地質科學系] 鄧茂華 [國立台灣大學地質科學系]
摘要	<p>石墨包裹晶粒(graphite encapsulated metal nanoparticles, GEM)是種具有特殊包裹結構的球形奈米材料，其顆粒外部由層層石墨所包覆，不僅提供了內核金屬優異的物理及化學性保護，使 GEM 在奈米尺度下仍可保有其內核金屬原本的性質；還有利於做為化學接枝的載體。已有許多研究證實 GEM 具有相當多元的應用潛力，如環境工程上的化學偵測、吸收劑、醫學上的生醫定位、科技產業上的磁性元件、儲氫材料等。目前此項材料面臨的最大問題在於產量，樣本不足使得後續深入的實驗難以進行。本研究採用鎢電弧放電法(tungsten arc-discharge method)來改善製程，產量較以往有顯著提升，但結果仍差強人意。</p> <p>先前的研究指出，由上而下的能源輸入使得原料池溫度出現分層，坩堝底部的溫度較周圍區域低，因此缺乏對流的攪拌，電弧實驗進行時坩堝內部原料池的石墨傾向在低溫處析出並滯留(因其熔點較金屬高)，導致在製程後期的 GEM 產出效率極低，造成能源與原料的浪費。本研究使用一個新方法來重新分配坩堝內部原料池的熱分布，在坩堝底部加入絕熱的氧化鋁片。初步的結果顯示，對於使用相同條件的製程，單位時間內的產量提高了三至四倍。從顯微照片中判斷，石墨的分布集中在原料池的中央，而非原先的底層。本研究藉由實驗結果與簡單計算說明坩堝中的氧化鋁片如何改變鎢電弧系統中原料池的溫度梯度並促進產率的上升。</p>
中文關鍵字	奈米晶粒 電弧放電 對流
英文關鍵字	nanoparticles arc-discharge convection

編號	348
議程代碼	2-R-M1-2
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學
中文題目	石墨包裹奈米鎳晶粒電性之初步研究
英文題目	Preliminary study on the conductivity of graphite encapsulated metal nanoparticles
作者	蕭淵隆 [台大地質系]
摘要	<p>奈米材料近年來一直是備受矚目的題材，其中，石墨包裹奈米金屬晶粒(Graphite Encapsulated Metals, GEM)也屬於奈米材料之一。其外層為石墨中心為金屬之球狀結構，其顆粒大小約為 20-100 nm，有抗酸鹼、抗氧化之特性，此特性也被應用於許多方面，如用於地下水重金屬污染的吸附，生醫材料上藥物之載體，甚至應用到磁流體方面。然而，對石墨包裹奈米金屬晶粒之眾多應用與研究中，多半著重於磁性的探討，但對於此材料之電性特徵卻不甚瞭解。因此，本研究欲瞭解石墨包裹奈米鎳晶粒之電性特徵。首先，本研究以磁力或壓坯成型方式將石墨包裹奈米鎳晶粒製成緻密之塊體，再利用四點探針(Four-probe measurement) 量測石墨包裹奈米鎳晶粒所組成之塊材的電性特徵，由於石墨包裹奈米鎳晶粒的結構由石墨與金屬兩種可導電物質所組成，目前對於奈米尺度下其電子傳導的路徑不明瞭，在石墨包裹奈米鎳晶粒間其電子可能沿著石墨層來傳遞或者電子穿越石墨層經過內部鎳金屬後再由另一側石墨層傳遞出去，這些推論都必須藉由電性實驗的分析方法才能得知石墨包裹奈米鎳晶粒的電性。實驗過程中，使用不同的相對密度與成分比例之緻密塊材做電性比較。初步實驗結果顯示，相對密度越高之石墨包裹奈米鎳晶粒的電阻值越低。未來將由本研究實驗結果建立模型，以瞭解電子如何在緻密奈米複合材料塊體內傳導。</p>
中文關鍵字	石墨包裹 石墨化 電性 四點量測
英文關鍵字	

編號	349
議程代碼	2-R-M1-3
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學
中文題目	以藍晶石熱分解反應探討主導動力曲線的適用性
英文題目	Study of the Applicability of Master Kinetics Curve on the Thermal Decomposition of Kyanite
作者	吳尚庭 [台灣大學地質科學系] 鄧茂華 [台灣大學地質科學系]
摘要	<p>將化學反應動力學應用在地質與礦物學領域上的實例相當常見，但多數動力學模型在使用上較為複雜，且僅適用於其特定領域之反應，甚至只能用於單一研究中，較不具有普適性。主導動力曲線(Master Kinetics Curve, MKC)為發展自一般化學動力學速率方程式之動力學模型，其具有使用容易、可進行預測等優點，目前已確認可適用於分析燒結反應、蒸發岩礦物熱分解以及礦物相變反應等地質學相關研究。在地質研究工作中，藍晶石為區域變質中典型高壓礦物，其在常溫常壓下呈現亞穩定狀態，加熱至 1100°C至 1500°C間會逐漸轉變為富鋁紅柱石(mullite)及方矽石(cristobalite)。此外，藍晶石可做為地質溫度計，並擁有耐火、抗壓等性質，故其相關研究對於地質科學與材料科學相當重要。本研究為了解藍晶石熱分解反應的動力學相關機制，以及確認主導動力曲線的描述能力與使用限制，使用該動力學模型擬合文獻中Jain et al. (1974)以及Schneider and Majdic (1980)藍晶石熱分解反應數據，以探討主導動力曲線對於藍晶石熱分解反應的適用性。初步的研究結果顯示，主導動力曲線在擬合 1200°C至 1400°C間所有的實驗數據時會出現數據偏離曲線，甚至無法擬合之現象；但在單獨擬合 1350°C以下溫度之數據時能得到相當良好的擬合結果，顯示顯示藍晶石熱分解反應的反應機制很可能在 1350°C至 1400°C之間發生轉變，進而影響主導動力曲線擬合結果。至於詳細的影響原因與確認則需要更多的實驗數據，並配合其他動力學模型如Avrami Equation，以便進行更深入的研究。</p>
中文關鍵字	動力學 主導動力曲線 藍晶石 熱分解反應
英文關鍵字	kinetics Master Kinetics Curve kyanite thermal decomposition

編號	350
議程代碼	2-R-M1-4
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學
中文題目	以 NaCl-KCl 熔鹽合成鈣鈦礦結構材料之研究
英文題目	The study on the molten salt synthesis of perovskite-type powders in the eutectic NaCl-KCl
作者	李冠燁 [屏東教育大學應用物理系] 李建煌 [屏東教育大學應用物理系] 謝鈺梅 [屏東教育大學應用物理系] 李建興 [屏東教育大學應用物理系]
摘要	<p>鈣鈦礦型(perovskite type)的氧化物具有優異的焦電、壓電、鐵電、電縮性、電光性及介電等特性，而且具有穩定的晶體結構，成為近來重要研究的鐵電材料之一。Perovskite 結構材料的應用範圍廣泛，可以應用於記憶元件、微波元件、感測器、微機電元件、光電 IC 等許多領域。</p> <p>前人研究中使用反應燒結法可得到MgTiO₃-CaTiO₃，其優點為在未添加任何促進劑下，且不需要鍛燒就能在較低的燒結溫度下，得到特性良好之MgTiO₃-CaTiO₃之微波介電陶瓷。另外也有利用溶膠-凝膠法製備鈦酸鉛鋇粉末(Sr,Pb)TiO₃，優點是此製程是在溶液中進行反應，粉末均勻度較傳統方法佳，且具有較高的純度、組成成分較易控制、可降低程序中的溫度及具有流變等特性，也可用於不同產品的製備。</p> <p>本研究是利用熔鹽法來合成一系列具有鈣鈦礦結構的粉末，熔鹽來自NaCl與KCl兩成份系統的混合物。其中除了CaTiO₃之合成，以TiO₂與CaO粉末進行配置時，其莫耳數比是 5:4 之外，其餘之配置都是根據其化學計量式去調配，都能合成出單純的鈣鈦礦結構型化合物的粉末。實驗中是將熔鹽粉末與反應原料均勻混合後放置於白金坩鍋中，然後加熱至 720°C，並持溫 10 小時後自然冷卻，取出後以稀釋過的硝酸水溶液洗淨和過濾，最後用烘箱烘乾，即可得到數種具有鈣鈦礦結構型的材料粉末。這個製程的優點是製作簡單、快速、成本低廉。</p> <p>我們利用這個製備方法，目前已做出CaTiO₃、BaTiO₃、BiFeO₃、摻雜PbO之BiFeO₃、摻雜BaO之BiFeO₃等粉末，並利用SEM進行觀察，發現粉體大小皆為微米等級。以XRD進行粉體分析，得知本方法所合成皆為純度高的粉體，其中摻雜少量PbO或BaO的BiFeO₃粉末，其晶體結構的對稱性都明顯增加，因為d-spacing分別是 2.819Å與 2.792Å的兩支相鄰且強度高之波峰，明顯合併成為單一支 2.81Å的波峰。此外，添加少量的PbO或BaO也會使所有BiFeO₃的繞射峰明顯變寬，再配合SEM的觀察，發現經由少量添加PbO或BaO可抑制BiFeO₃粉體顆粒的成長。</p>
中文關鍵字	鈣鈦礦 熔鹽法 合成
英文關鍵字	perovskite molten salt method synthesis

編號	351
議程代碼	2-R-M1-5
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學
中文題目	FeSe _{0.5} Te _{0.5} 之單晶高壓研究
英文題目	Single-crystal synchrotron X-ray diffraction study of FeSe _{0.5} Te _{0.5} at high pressure
作者	李佩倫 [嘉義大學史地學系/HPSynC, APS, ANL]
摘要	<p>超導物理學的研究是伴隨著各種不同性質的新超導材料的發現而逐漸地深入，而在最近的鐵基超導研究中，許多具有不同結構的新型鐵基超導材料不斷被發現，因此它們的物理性質則被廣泛的研究。在以往的研究中，大部份著重在溫度對超導體物理性質的影響，然而近年來加入壓力的參數，也成為超體領域一個重要的研究方向。</p> <p>本研究利用同步輻射 x 光光源對鐵基超導體中的 FeSe_{0.5}Te_{0.5} 單晶進行高壓晶相的研究，研究標本置於鑽石高壓砧內，並以紅寶石螢光法讀取壓力之值，研究過程中將鑽石高壓砧置入冷台中，使其降低溫度至 20K，繼而逐漸升溫，期了解溫壓環境的變化對晶體結構的影響。研究結果顯示：在室溫下，FeSe_{0.5}Te_{0.5} 單晶相變壓力約在 5GPa 左右；而在壓力的作用下，其相變溫度有提高的趨勢，而低溫相則呈現較高對稱性的結構。</p>
中文關鍵字	超導體 高壓 單晶
英文關鍵字	superconductor high pressure Single-crystal


編號	352
議程代碼	2-R-M1-6
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學
中文題目	鐵化氧奈米晶粒薄膜之合成與應用
英文題目	Synthesis and Application of Nano Iron Oxide Thin Film
作者	杜國瑞 [國立成功大學地球科學所] 陳燕華 [國立成功大學地球科學所]
摘要	<p>水污染與空氣污染等問題已經成為環保與永續經營的重要議題，目前有不少科學家針對不同的污染物（如：有機溶劑與重金屬等）進行深入的研究與探討；其中，在各種處理污染物的方法中，以吸附、生物分解、光催化等最受到矚目。而因奈米科技之蓬勃發展，奈米光觸媒、奈米晶粒薄膜亦紛紛相繼被開發且應用於環境污染整治上。</p> <p>我們利用射頻磁控濺鍍系統，製備具奈米晶粒的氧化鐵薄膜系列（包含赤鐵礦、磁鐵礦、鈦鐵礦）。合成出來的奈米晶粒薄膜，利用 X 光繞射儀（XRD）與掃描式電子顯微鏡（SEM）鑑定其礦物相、表面形貌、奈米晶粒大小；使用超導量子干涉儀（SQUID）進行磁性量測；並運用紫外光-可見光光譜儀加以確定奈米晶粒薄膜之能隙，藉此應用於光催化有機染料之試驗上。</p> <p>在本研究中已經成功合成出三種不同粒徑大小的奈米赤鐵礦薄膜，晶粒大小介於 30 nm ~ 150 nm 之間（薄膜的厚度為 170 nm ~ 530 nm）。其中奈米晶粒為 90 nm 的赤鐵礦薄膜其磁性為超順磁性且能隙為 1.93 eV，此能隙範圍可利用可見光波段進行光催化有機染料試驗。我們將持續製備其它不同種類的氧化鐵薄膜，並量測其基本特性。最後，比較不同種類、不同奈米晶粒大小之氧化鐵薄膜系列之光催化活性，並評估將其應用於環境污染整治上之可行性。</p>
中文關鍵字	赤鐵礦 磁鐵礦 鈦鐵礦 磁控濺鍍 薄膜
英文關鍵字	Hematite Magnetite Ilmenite Magnetron Sputtering thin film

編 號	353
議程代碼	2-R-M1-7
子 題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學
中文題目	三種鉻酸鉛之合成與特性分析
英文題目	Synthesis and characterization of three lead chromates
作 者	劉典育 [國立屏東教育大學應用物理系] 李建興 [國立屏東教育大學應用物理系]
摘要	<p>In the Pb-O-chromate oxide system, there are two important compounds-lead chromate PbCrO_4 and dilead pentaoxochromate Pb_2CrO_5. PbCrO_4 has two polymorphs: monoclinic ($\text{P}2_1/\text{n}$) and orthorhombic (Pnma). Monoclinic PbCrO_4 is called crocoite and is usually used as a yellow pigment. Pb_2CrO_5 called phoenicochroite, in the system PbO-chromium oxide, is described as a photoconductive dielectric material because of its centrosymmetry in the monoclinic $\text{C}2/\text{c}$ space group.</p> <p>In the previous work, some methods have been employed to synthesize lead chromate. By solid solution reaction of PbO and Cr_2O_3, Pb_2CrO_5 thin film can be prepared, and Pb_2CrO_5 ceramic disks have been synthesized by calcinations of a mixed powder composed of PbO and Cr_2O_3. PbCrO_4 nanorods and Pb_2CrO_5 microparticles were separately synthesized by a hydrothermal method in the presence of surfactant of polyvinylpyrrolidone at pH 7 and greater than at 140°C for 20 h.</p> <p>In our study, a simple solution method has been used to prepare those lead chromates of different polymorphs. We can control the morphology and structure of synthesized crystalline particles by changing the parameters such as pH, temperature, aging time and $\text{Pb}^{2+}/\text{CrO}_4^{2-}$ molar ratio of the reaction solution. In our experiments, K_2CrO_4 aqueous was added into $\text{Pb}(\text{Ac})$ aqueous solution ($\text{Pb}^{2+}/\text{CrO}_4^{2-}=10/1$) under magnetic stirring. The pH values of the mixtures were adjusted using HAc solution. The resulting mixtures were aged without stirring at different temperatures. Then the obtained products were centrifuged and washed several times with distilled water and absolute ethanol and finally dried at room temperature. The products were characterized by their XRD patterns and particle morphology was also observed through SEM.</p> <p>As the reaction temperature was kept at 15°C and pH at 5.0, the pure orthorhombic PbCrO_4 phase can be formed. While adjusting the pH of the mixed solution to 6.1, both Pb_2CrO_5 and orthorhombic PbCrO_4 phases were observed. As the reaction temperature of the mixed solution was varied from 15 to 30°C, Pb_2CrO_5 start to form and significantly increases with increasing temperature. As the molar ratio of $\text{Pb}^{2+}/\text{CrO}_4^{2-}$ is changed to be 1:1, only the monoclinic PbCrO_4 can be detected. As we replaced the K_2CrO_4 with Na_2CrO_4 in the reaction solution, pure orthorhombic PbCrO_4 phase has not been obtained.</p>
中文關鍵字	合成 鉻酸鉛 鉻鉛礦 紅鉻鉛礦
英文關鍵字	synthesis lead chromate crocoite phoenicochroite

編號	354
議程代碼	2-R-M1-8
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學
中文題目	六方與單斜晶系氫氧磷灰石之合成研究
英文題目	Synthesis of hexagonal and monoclinic hydroxyapatite powders
作者	盧泓猷 [屏東教育大學應用物理系] 扈桂彰 [屏東教育大學應用物理系] 李建興 [屏東教育大學應用物理系]
摘要	<p>Apatite group minerals have a hexagonal crystal structure (P63/m), general formula $A_{10}(PO_4)_2Z_2$, and can be subdivided into fluorapatite, chlorapatite and hydroxyapatite according to their Z anions. Their structure and chemical-physical properties have been studied extensively because of their importance in many fields. In recent years considerable attention has been paid to hydroxyapatite (HA), $Ca_5(PO_4)_3(OH)$, which is the primary constituent of human bones and teeth and is a potential biomaterial for the bone and tooth implants. Many studies have been reported on synthesis, crystallographic properties, thermal stability and infrared and Raman spectra of HA prepared by different methods. However, slightly non-stoichiometric HA has a hexagonal space group P63/m with $a=9.421$ and $c=6.884 \text{ \AA}$, but the stoichiometric form is monoclinic with space group P21/b. Normally, only those preparations that have a final high-temperature stage (e.g. hydrothermal or heating in steam at 900°C) have the possibility of yielding monoclinic HA. Other preparations are normally hexagonal, presumably because sufficient OH^- ions are missing, replaced by H_2O or impurity ions, so that the ordering is disturbed.</p> <p>In the synthesis of hexagonal phase, HA is prepared by a slow and dropwise addition of dilute H_3PO_4 to a constantly aqueous suspension of $Ca(OH)_2$ with a stoichiometric Ca/P molar ratios while maintaining $pH>7$ by addition of a small amount of NH_3 solution. The slurry was filtered, washed and dried at 80°C. It was then powdered, heated again to 80°C before sintering at 700°C for 6h, according to the method described by Vaidya et al. (1997). As a result, a pure hexagonal HA phase can be obtained through XRD examination. While changing the Ca/P molar ratio, an additional beta-$Ca_3(PO_4)_2$ or unknown crystalline phase has been observed.</p> <p>A sintered monoclinic hydroxyapatite was prepared as follows. One quarter of liter of a 0.6M H_3PO_4 solution is slowly added into 0.5 liter of a vigorously stirred 0.5M $Ca(OH)_2$ suspension at room temperature. The suspension is aged for 3 days, the pH kept at 7.5, and then is filtered and dried at 333 K for 24 h. After being calcined in air at 1073 K for 1 h, the powder is dried at 333K for 24 h. A sintered body is obtained under a uniaxial compression and then calcined in air at 1473K for 2 h. The XRD analysis showed that the hexagonal HA is a dominant phase and only a small amount of monoclinic phase can be detected in the preparation route. The result suggested that slightly non-stoichiometric HA has been formed. Therefore, in order to obtain a pure monoclinic HA powder, the further preparation will be made by slightly adjusting the Ca/P ratio of chemical reactants.</p>
中文關鍵字	合成 氫氧磷灰石 單斜晶系
英文關鍵字	synthesis hydroxyapatite monoclinic system

編號	355
議程代碼	2-R-M1-9
子題	Mineral and Rock Physics : M1 礦物及岩石物理學
中文題目	利用石棉減量二氧化碳溫室氣體之研究
英文題目	
作者	蘇雅雯 [成功大學]
摘要	<p>溫室效應造成全球氣候變遷已愈演愈烈，溫室氣體減量成為刻不容緩的議題。其中，二氧化碳的排放量最大，對溫室效應貢獻度高達六成。因此，尋求高效能封存或礦化二氧化碳的技術，將是減量對策中的重要方法。基於減量要求，也基於提昇各工業競爭能力，世界各先進國家無不就二氧化碳固定及再利用技術進行研發。其中，有學者指出，利用地殼上含量豐富的矽酸鹽礦石捕集二氧化碳，將是目前最有希望解決二氧化碳的方法。故本研究希望：「利用石棉加以減量移除二氧化碳」。石棉，是天然纖維狀的矽酸鹽類礦物，其極微小的纖維可能對健康造成危害，已被限制使用。因此，我們想利用石棉纖維細小，比表面積大增的優勢，來提升二氧化碳捕集的效率。利用石棉捕集二氧化碳，其產物為碳酸鎂或碳酸鈣，我們可以經回收再處理，將此些產物當作塑膠或橡膠中的填充劑。如此一來，在減緩全球暖化危機的同時，還可做到廢棄物回收再利用，讓我們的地球環境更加零污染。</p> <p>本研究主要評估的影響因子包含：石棉種類、固液比、溶液的 pH 值、反應時間、反應溫度等參數，我們希望能找出捕集二氧化碳最有效的石棉種類以及影響因子。目前實驗初步結果顯示：三種石棉比表面積大小依序為：溫石棉>透閃石石棉>陽起石石棉；由 SEM 觀察反應前後石棉的外觀，發現晶形與晶粒的變化不大；由 XRD 資料比對反應前後的繞射圖譜，並無新的礦物相產生。因此推測在目前測試的條件下，預期的碳酸鹽礦物相不易生成，只是純粹對礦石造成溶解。而由 ICP-OES 的結果發現溫石棉的溶解常數比其它石棉之溶解常數大，此結果代表溫石棉中的陽離子對氫離子之交換或消耗量較多，所以利用溫石棉來減量移除二氧化碳的效果應較好。</p>
中文關鍵字	石棉 減量排除 二氧化碳氣體 影響因子
英文關鍵字	

編號	299
議程代碼	2-R-GE1-1
子題	Geoscience Education : GE1 地球科學教育
中文題目	馬祖列島莒光鄉的地質地質初探
英文題目	The preliminary study on geological setting of Jyu-Guang Island in Matsu Islands
作者	許民陽 [臺北市立教育大學環境教育與資源研究所] 林明聖 [臺北市立教育大學自然科學系]
摘要	<p>莒光鄉由東莒、西莒兩島所組成，位馬祖列島的最南邊。過去由於長期處於軍事管制之下，學術調查活動難以擴及全鄉，今管制放寬，才有機會窺知地質地地形之全貌。本文透過野外實察，將該區海岸地質地地形踏查結果做初步分析，並祈盼作為今後進一步調查該地或馬祖其他地區地質地地形之先導。</p> <p>過去的研究指出，馬祖地區主要的岩性屬於花崗岩類(陳培源，1974)，但野外露頭顯示實際上出露在莒光的火成岩主要以流紋岩為主，不但是臺灣本島未曾見過，在馬祖的其他地區也不曾出現，是莒光的重要特色。流紋岩是火山的酸性噴出岩石，其化學成分與花崗岩相同，由於形成時冷卻速度較快，使礦物來不及結晶，二氧化矽含量大於 69%，其斑晶主要為鉀長石和石英組成，晶體形狀常為方形，有玻璃光澤，但有解理。岩石為灰色、黃色、白色、粉紅色或磚紅色，有斑狀結構和流紋狀結構，風化後面有明顯突出的粗粒石英斑晶，局部還有玻璃質。除此之外，莒光的流紋岩中夾雜許多花崗岩類的擄獲岩(Xenolith)，其他尚有基性火成岩脈、酸性火成岩脈(花崗岩脈、偉晶花崗岩脈)、火山凝灰岩、火山角礫岩的零星出露。</p> <p>莒光整體的地形屬於丘陵地貌，海岸地形屬於谷灣式海岸。流紋岩雖然堅硬，卻具有發達的節理，容易風化，崩落為高聳的斷崖。加上岩石抗蝕力強，在海岸地區容易形成突出的海岬及海蝕溝、海蝕柱、海蝕洞等變化多端侵蝕地形。</p> <p>整體觀之，莒光岩石的特性與中國東南大陸邊緣晚侏儸紀至早白堊紀隱沒作用，亦即燕山運動時期所產生的花崗岩質岩石類。大約距今 1~2 億年前的「燕山運動」期間，福建東南斷裂活動十分強烈，同時也有廣泛的岩漿活動，影響所及，產生了數條深斷裂帶，這些斷裂帶控制了火山噴發和岩漿侵入，形成潛伏的巨大花崗岩體。而莒光鄉就位於閩東變質岩帶北段，其構成基盤的花崗岩質類岩石，正是燕山運動所造成的產物。隨後板塊張裂，大量酸性岩漿噴出，構成莒光的流紋岩，並挾帶許多來自基盤的花崗岩質擄獲岩。</p>
中文關鍵字	馬祖 莒光 地質地地形
英文關鍵字	



主辦單位 | 台灣大學地質科學系、中華民國地質學會、中華民國地球物理學會
時 間 | 民國 99 年 4 月 29.30 日 (星期四.五)
地 點 | 台大醫院國際會議中心