

「汶川地震災後」科學合作研究訪問報告

期間：97.7.19~97.7.23

一、前言

地震災害是兩岸人民面臨的共同問題，防震減災也是兩岸科學家努力的共同目標，本次科技訪問團主要目的提供科技資訊及經驗、加強合作發展防震減災科技，提昇科技交流層級。從民生相關科技出發，達成「擱置爭議、追求雙贏、共創福祉」，建立新政府發展兩岸學術研究合作新的里程碑。

兩岸的地震學界交流，長久以來皆相當頻繁且互動良好，兩岸地震科技各有所長；台灣地震觀測速報領先國際，大陸地震前兆觀測項目及經驗豐富，深具合作互補之效。透過兩岸地震學家的努力，目前已有具體兩岸地震合作研究計畫正在進行中。大陸的地震專家與學者曾於九二一地震後，透過多方管道與台灣地震學者的協助來台考察台灣的地震斷層與地震研究，大陸地震專家對台灣地震觀測與研究印象深刻，並獲得具體應對大地震經驗，近年來大陸的地震網更新建設迅速與預警系統的建立皆與其習得的台灣經驗有關。

地震是地球內部應力調整與能量轉移時的物理現象，這一個自然現象伴隨地球數十億年的發展不曾中斷，隨著地球冷卻地表有了生物的孕育，晚近又有了人類快速的繁衍，因此地震所帶來的震動與伴隨而來的斷層行為，才造成嚴重的災害。大地震的危害是不分國家與地區的，需全體人類共同的面對與防範。

大地震歸屬罕見自然災害，且每一個大地震皆有其獨特性，其發生的周期與存在的歷史，遠遠長於人類的生命，所以現

今的科學雖然先進，但對地震觀察仍限於資料不足的窘境，因此全世界的地質、地震及地震工程科學家，皆珍惜於研究任何一個新發生的大地震。1999 年發生於台灣中部的九二一地震，雖然對台灣造成嚴重的損失，然而台灣完備的地震觀測網所獲得的資料，經過分析研究對提昇世界的地震及工程研究有很大的貢獻。近日發生於四川汶川縣境的大地震，人類嚴重生命與財產損失的悲劇再一次發生。這一次當然也是人類深入研討地震科學的契機。

如何能藉由對大地震的震級調查與地質、地震資料分析積累，對大地震成因及災害防範的經驗，以減少未來大地震時的生命財產損失，並企圖深入了解地震的成因與危害，有朝一日能夠達成快速預警與地震預測，才是地震科學研究的終極目標。

汶川地震科學研究受國際矚目，國際各國競相爭取與大陸進行合作研究，本議題具國際性、時效性及科學重要性，為兩岸實質科學合作開展有利契機。

二、經過情形

本次主要訪問國家自然科學基金會、中國地震局本部、中國地震局地質所、中國地震局地球物理所、中國地震局地震預測所及國土資源部中國地質科學院等單位。台灣由國科會負責兩岸事務的綜合業務處處長率團，團員包括自然處張文彥副研究員、企劃處謝志毅組長、國立台灣大學地質系陳于高教授、李寄嶠博士、中央研究院地球科學所黃柏壽副所長及國立中央大學地球科

學系溫國樑教授等七人。

本次訪問除了建立國科會與大陸國家自然科學基金會的研究合作機制外，主要對2008年5月12日14:28「汶川地震」，這項國際重視的學術專業議題作更深的討論和瞭解，特別是台灣921地震的經驗，可以作為地震學研究工作推展，以及防救災及重建規劃的重要參考。

學術專業討論部分，由中國地震局國際交流司趙明司長親自接待，地震預測研究所任精衛所長主持。參與討論的學者專家包括陳運泰院士、王椿鏞研究員（前地球物理所所長）、徐錫偉副所長（地質所）、尹功銘研究員（地質所）、孫柏濤研究員（工程力學所）、陳棋福研究員（地震預測研究所）、張君研究員（地震預測研究所）等近二十位大陸學者專家，首先以簡報方式介紹汶川地震區域過去及震後之相關研究調查結果，包括：

1. 汶川Mw8.0地表破裂及發震構造
2. 汶川地震強震紀錄及結構物震害特點
3. GPS速度場測量、地脈動陣列探測
4. 人工震源探測
5. 破裂帶調查及活斷層界定
6. InSAR資料研究
7. 大地電磁觀測結果

台灣方面也介紹921地震的相關研究經驗，提供大陸方面參考，經由兩岸學者專家學術討論建立五項主要合作議題，整理如下：

1. 地震破裂及深部結構探測
2. 活動構造、地表破裂及古地震

3. 空間觀測及技術
4. 工程結構抗震、強地動
5. 地震前兆機理

而且雙方對於合作研究具有高度共識。



(1)



(2)



(3)

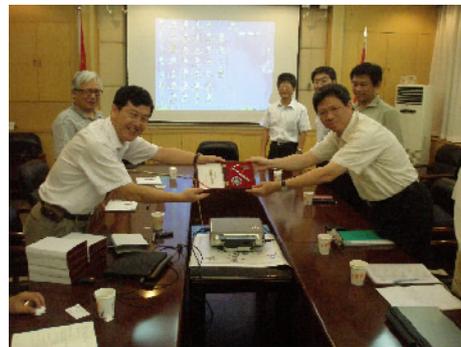


(4)

- 圖一、(1)台灣訪問團團長郭逢耀處長開場致詞
(2)國立台灣大學陳于高教授介紹921地震研究成果
(3)台灣訪問團參與合作研究討論
(4)郭逢耀處長致贈BSSA-921地震研究學術專刊、圖集及紀念品予任精衛所長及趙明司長

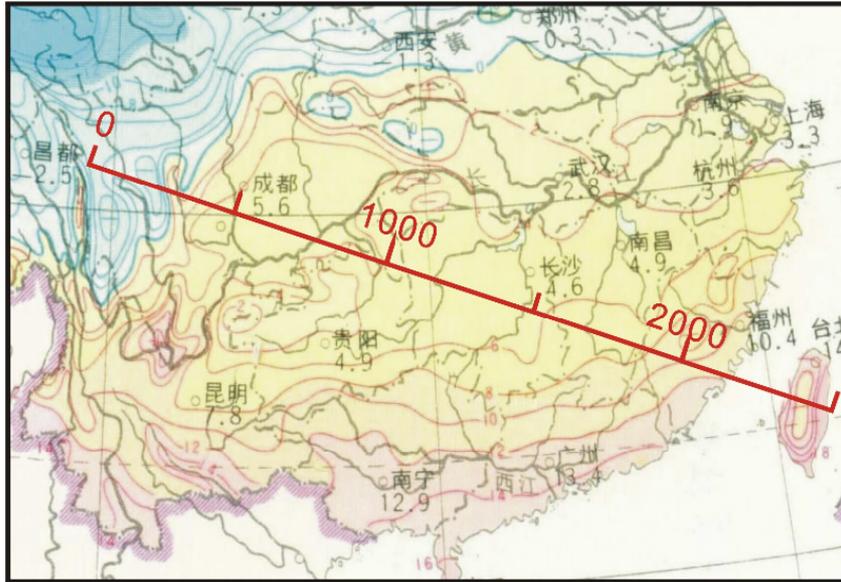
訪問國土資源部中國地質科學院，由於雙方已具長期地質研究的合作，由董樹文副院長親自接待，高銳研究員及相關學者

等，特別的是在7月21日溫家寶總理特批大陸也將進行龍門山斷層深井鑽探，因具有很高的科學性及時效性，緊急經費由財政部籌措，科學計畫即由國土資源部中國地質科學院、中國科技部及中國地震局共同負責，計畫總規劃即由中國地質科學院院長許志琴院士擔任，特別將借重台灣車籠埔深井鑽探的成功經驗。另對於斷層破裂帶的確定，崩躓、滑坡調查，微震破裂產狀以及重建安置等問題均有進一步的瞭解。



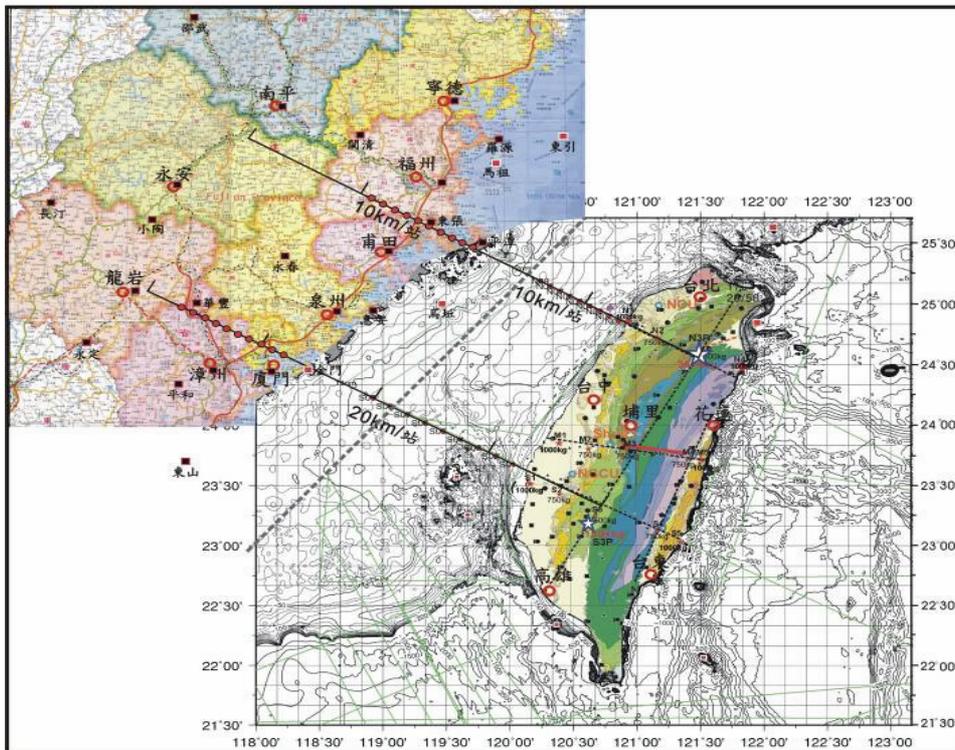
圖二、國土資源部中國地質科學院董樹文副院長暨院內學者專家，與台灣訪問團會談及合影。

四川-台灣廣角反射大剖面
 $2000\text{km} + 500\text{km} = 2500\text{km}$



(1)

跨越台灣海峽震測實驗
 Across Taiwan-Strait Explosion Experiment (ATSEE)



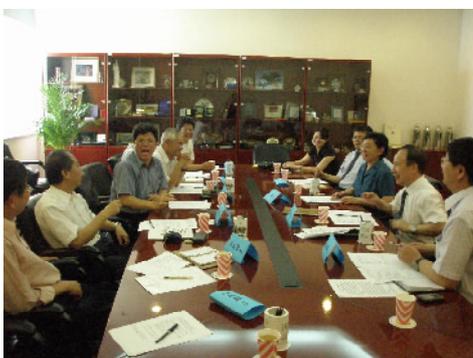
(2)

圖三、海峽兩岸對未來地球科學合作，分別提出類似構想：四川-台灣廣角反射大剖面（大陸提出）；跨越台灣海峽震測實驗。

在中國地質科學院的會談中，也對海峽兩岸未來可能進行的重大地球科學合作項目，作深入的討論。但可能因為政治因素對研究工作的影響，仍有待進一步的解決。

我們對兩岸科技計畫補助單位，第一次進行共同議題合作，並在對等的原則下，進行民生相關議題的合作。國家自然科學基金會陳宜瑜主任也特別重視這項合作方案，同意以專案預算推動並以先期三年為原則，國科會與基金會決定各自專案支助兩岸科學家共同進行此議題之研究，有關補助方式、時程及預算額度均有效的達成共識。國家自然科學基金會地科部柴育成主任及姚玉鵬主任，也與台灣的專家學者達成兩岸確定研究重點項目如下

- 1.地震孕震、傳播與震害研究：含破裂過程、地表強地動、場址效應、應力與斷層解、發震構造行為、地下深部結構、地震重定位、波傳特性
- 2.斷層行為與活動性分析：含地表破裂、區域地質構造、斷層演化、古地震、震測解釋、同震地變形、震後變形過程、衛星及其他遙測影像、構造地形、斷層活動模擬等研究
- 3.地震前兆：地震活動、電磁、地下流體、及其他



圖四、國科會與大陸國家自然科學基金會對兩岸汶川地震的合作研究，進行的規模、方式及重點項目進行會商及合影。

三、感想及心得

台灣的地震科學在九二一地震後有了長足的進步，使得台灣的地震相關研究已有良好的基礎，然而受限於有限的大地震研究實例，我們又不能忍受下一個九二一來時再一次提昇，因此欲多方面了解地震的成因，有效減少台灣地震災害，應更積極的參加其他地方的大地震研究工作。四川地震與台灣的大地震有多方面的共通性，深入研究與調查四川地震將可以使我們更了解台灣的地震行為，將可以再一次對本土防震減災提供具體貢獻。

組團參訪除了對台灣科學的助益之外，又因台灣有了九二一的經驗，對大地震的研究與災後防範災害經驗豐富，希望透過研究交流必可有效協助大陸地區的災後重建與規劃。有鑑於對四川地震研究與經驗交流有時間上的迫切性，此次組團赴大陸訪問相關研究單位，確定籌組各專業研究團隊，與大陸科學家共同深入研究此地震。

兩岸地球科學合作自 1998 年 7 月大陸國家自然科學基金會孫樞副主任曾率團來台與國科會自然處辦理第一屆海峽兩岸地球科學研究推動研討會。隨後因政治因素即中斷，台灣學者多以計畫項下大陸差旅費進行移地研究，個別型的合作。

在地震研究方面，兩岸地震科學家來往頻繁密切，並輪流多次召開「海峽兩岸地震科技學術研討會」，自 1992 年至 2006 年已辦理 5 屆，下屆預定明年在台灣舉辦。但過去因地震資料交換不易，實質的研究合作可藉汶川地震作為開端，加強實質科學合作。兩岸在地震研究上也具有相輔相成的互補功能，台灣監測及速報能力強，大陸地震前兆研究項目及經驗多，近年來大陸經濟

高度發展，將大量增設地震觀測網，豐富的地震資料可作為研究全球及區域構造有效利用。

四、成果及建議事項

1. 兩岸的科學合作研究，首度由國科會及大陸國家自然科學基金會完成，除可進行實質的合作研究外，此合作模式可作為未來開展兩岸其他共同議題研究之參考，例如自然災害防治、氣象資料交換、颱風豪雨研究、中醫藥研究、區域人文研究、校舍橋樑等結構物補強等相關議題。
2. 返國後，國科會已於8月11日正式發函給受補助研究機構，並公告「2008汶川地震」研究計畫徵求說明，受理申請截止時間為97年9月20日。接續審查作業。預定於11月底公布「2008汶川地震研究計畫」補助結果，並預定於97年12月1日起研究計畫正式執行。
3. 台灣地震速報研究具世界前緣之水平，我國在建置的區域地震網及南海周邊規劃觀測網，並以衛星傳輸資料，與越南地區網共同合作研究東亞地體構造之餘，輸出台灣的研究成果協助越南地區地震網建立速報系統，已具有科技外交的效果。此先進的觀測網，除了結合東南亞國家共同深入探討整個區域的長程地體構造演化之外，更受國際地震學界矚目，未來可以進行前瞻研究，也具有與先進國家在世界各地設置觀測網，具有資料交換的價值。對於南海地區跨領域的研究提供最佳的契機。兩岸地震若能藉由此次汶川地震的研究合作，建立地震資料交換的機制，可大幅擴展研究區域，結合成歐亞板塊最具系統的地震觀測網。

五、攜回資料

1. 青藏高原東緣的斷裂活動與地殼形變論文專刊：中國科學，D輯地球科學，38卷，第5期，2008年5月。
2. 亞歐地質圖大型圖幅。