

行政院國家科學委員會專題研究計劃成果報告

北淡活斷層國際研討會

計劃編號：NSC89-2116-M002-029

執行期間：89 年 1 月 15 日至 89 年 3 月 15 日

計劃主持人：黃奇瑜

執行單位：國立臺灣大學地質學系
國立中山大學海洋地質及化學研究所
國立成功大學地球科學系（所）

中華民國八十九年九月

參加『Hokudan International Symposim and School on Active Faulting (北淡活斷層國際研討會)』國際會議報告

黃奇瑜
國立臺灣大學地質學系

一、會議經過

『Hokudan International Symposium and School on Active Faulting(北淡活斷層國際研討會)』為日本 1995 年阪神大地震後日本政府了解活斷層對經濟建設及人民生命造成巨大損失，因而自 1996 年開始提供大量調查及研究經費，進行全日本 280 條第一級主要危險活斷層調查。1995 年及以後 5 年間，在北美 Northridge (北嶺) 地震及土耳其 North Anatolian Fault(北安托力亞地震斷層，Izmit 及 Düzce 地震) 亦造成重大災害。有鑑於活斷層研究內容逐漸豐富，並且活斷層研究分科逐漸形成，因而在阪神地震五年後，國際上從事活斷層研究的學者聚集在日本淡路島(阪神地震北淡斷層所在地) 舉行『Hokudan Internation Symposium on Active Faulting』(2000 年 1 月 18-19 日)。活斷層研討會之主題包括：1) 現階段活斷層與古地震之研究；2) 活斷層研究成果的利用；及 3) 活斷層研究的分科。另外會議期間為詳細交換研究心得，另於 1 月 20-26 日舉行『School on Active Faulting (活斷層專業人員教育營)』並舉辦活斷層專業人員教育營，內容包括：1) 活斷層地震災害危險性評估方法；2) 地震之再現週期：模式與物理背景；3) 利用土壤液化及海嘯沉積物記錄重建古地震活動歷史；4) 活斷層野外觀察及調查技術；5) 日本及全世界活斷層：威脅與利益；6. 社會如何利用活斷層資訊；及 7) 了解世界活斷層災害資訊。

參加『Hokudan International Symposium and School on Active Faulting(北淡活斷層國際研討會)』的學者大約有 350 人。

二、參加會議心得

實際參加日本四國中央構造線活斷層野外調查，了解學術界對活斷層線之確定，幾乎完全先根據航照判釋、再加上野外實地調查，依據構造力學及地表破裂可能之行爲來判定活斷層位置，而以挖溝來確認。地球物理淺層反射只有在非常情況下才使用。此與國內過去十年活斷層研究之方法，大相迥異。國內地球物理界太過誇張於使用淺層反射法於活斷層調查。

我國學術界及政府相關權責單位在活斷層調查與研究上有二個最大缺失：

1. 長期疏忽變動地形調查及航空照片變動地形判釋；
2. 缺乏挖溝古地震研究經驗。

關於此二缺失中利用航空照片判釋變動地形及活斷層位置，我國的地球科學學者是有進行，只是其成果受到忽視，此問題不大。但對於第二項缺失必須立即克服，而最快速的解決辦法即派適當人員前往日本或美國學習，其中尤其日本最爲適合。主要原因是日本自 1995 年阪神地震之後，日本全國每年挖溝至少 5 處，同時東南日本的氣候與臺灣類似，爲潮溼、多雨、季風型氣候，較之美國西岸爲乾燥、少雨氣候，日本尤其適合臺灣學習對象。

此次 Hokudan International Symposium 的重點之一即在探討古地震研究法並且於 1 月 24-26 日前往本州中央構造線，野外觀察活斷層位置、變動地形判釋、及挖溝記錄。過去五年我國政府及工程單位挖溝作業大約有十處，但成功機會很少。失敗的原因有三：1) 挖溝作業或學者沒有構造地質學、地層學及地形學專業訓練背景；2) 挖溝作業或學者沒有沉積學背景，並且欠缺對地質剖面描述能力；及 3) 挖溝作業多爲個人計劃，缺乏合作團隊；

要克服上述缺失，在長時間上必須國科會選兩隊具有專業能力背景團隊赴國外(尤其是日本)學習整套活斷層研究，包括挖溝古地震分析。每一團隊必須包括三位具不同專長人員：構造地質、沉積學、地層學及第四紀變動地形判釋。在短時間內積極參加相關國際學術研討會。日本活斷層研究由政府提供經費，交由學術界及民間地質顧問公司執行調查及挖溝作業。尤其各主要斷層所在縣市政府主動向中央政府要求經費主動參與，才能落實地方政府與民眾切身了解

活斷層與生活的關係。中央政府提供經費支援學術界確定活斷層位置後，再由民間挖溝公司執行開挖工程。如此各盡所能，增加效率。目前國內在學術界既缺乏專業活斷層研究的學者，在民間又不存在有經驗的地質開挖公司，一切均處在極為落後狀態，與臺灣國力極不相當。

中央政府與民眾長期漠視地質調查的重要性，不能大力支援中央地質調查所及地質學界最低經費需求，必等到重大自然天災發生，才急就章敷衍了事，民眾自然得承擔重大損失。九二一地震不會是臺灣政府與民眾必須承受的最後一個大地震，政府不能重視了解臺灣地質的重要性，不重視中央地質調查所人力、經費的極端不足、長期漠視活斷層研究與人才培養的重要性，臺灣民眾只有自求多福。

參加「日本北淡活斷層國際研討會」國際會議報告
International Symposium and School on Active Faulting

袁彼得
國立中山大學海洋地質及化學研究所

一. 會議經過

「日本北淡活斷層國際研討會」自八十九年 1 月 18 日至 23 日在神戶西南方的淡路島舉行。會後，自 1 月 24 日至 26 日，有 3 天的野外地質考察。

此次會議舉辦的時間和地點，都有其特殊的意義。因為 5 年前(1995)的 1 月發生傷亡慘重，規模 7.2 的阪神地震，且該地震的野島斷層就通過大會召開的淡路島，一直延伸到神戶。

本會議在阪神地震的 5 週年，邀請世界地震活斷層研究的專家交換經驗，目的是檢視現有的成果，並商討未來研究方向。更重要的，是喚起社會大眾對地震災害的警覺，以及促使各國政府加強地震研究，期能防患於未然。

以下列舉大會的主要議題：

1 月 18 日

1. 開幕。
2. 活斷層及地震的基本觀念。
3. 日本的活斷層研究。

1 月 19 日

1. 活斷層研究和防災的應用及知識轉移。
2. 1990 年代的大地震：美國加州 Landers，神戶，Izmit，集集，和 Duzce。
3. 強地動和活斷層。

1 月 20 日

1. 不同板塊構造區的活斷層。
2. 北 Anatolian 斷層及應力變化分析。

1 月 21 日

1. 深部構造，地震機制和大地構造。

2. 日本的古地震。
3. 大地震的再現。

1 月 22 日

1. 「野島斷層」實地考察(上午)。
2. 民眾參觀大會壁報，並和大會學者座談(下午)。

1 月 23 日

1. 發震深度的活斷層。
2. 定年技術的新發展。
3. 隱沒帶的古地震。
4. 活斷層的地球物理特性。
5. 美國的活斷層研究。

1 月 24 日-1 月 26 日

四國島中央構造線(Median Tectonic Line)地質考察。

二. 會議心得

日本位於環太平洋地震帶上，歷經多次大地震，造成慘重的損失，所以對地震的研究投入大量人力和物力。尤其 1995 年的阪神地震後，政府及民間更展開前所未有的活斷層研究。希望瞭解古地震的週期，進而預測未來地震的再現率。

類似的研究也在美國加州展開多年。此次會議也有數位這方面的專家，例如 David Schwartz, Kerry Sieh, Robert Yeats 等報告活斷層研究結果。

此外，土耳其地震頻繁，本世紀造成傷亡無數，沿著 North Anatolian 斷層的研究也進行多年。

反觀台灣在活斷層的研究起步甚晚，不但參與的人員很少，而且缺乏經驗。以挖溝探討古地震為例，日本的期刊「活斷層研究」自 1985 年起，已出刊 15 年。每期都詳載挖溝的經驗和圖片。這些都是我們付之闕如的。

此次會議最大的感受，就是台灣有最好的活斷層材料，也最需要積極的研究，但缺乏有組織、有系統的推動，也沒有足夠的人力和財力進行研究。若不速謀補救之道，很可能把上好材料拱手讓人。

應該如何迎頭趕上，其實很清楚。包括

- (1) 成立專職機構，負責長期規畫和執行活斷層研究。

(2) 訓練人員，尤其赴美日收取經驗。

(3) 定期舉辦國際討會，交換經驗。

假如真能澈底執行，才不會在不久將來地震後，再喊「亡羊補牢」或「痛定思痛」的口號。

參加『Hokudan International Symposim and School on Active Faulting (北淡活斷層國際研討會)』國際會議報告

林慶偉
國立成功大學地球科學系

一、會議經過

『Hokudan International Symposium and School on Active Faulting(北淡活斷層國際研討會)』為日本 1995 年阪神大地震後，日本政府為記取本次地震慘痛之教訓，並集合世界各地學者發表近五年來活斷層研究之相關心得，以促進活斷層相關研究而所舉辦之研討會。自 1995 年阪神烈震後，日本政府開始提供大量調查及研究經費，進行全日本 280 條第一級主要危險活斷層調查。1995 年及以後 5 年之間，在北美 Northridge (北嶺) 地震及土耳其 North Anatolian Fault(北安托力亞地震斷層，Izmit 及 Düzce 地震) 亦造成重大災害。有鑑於活斷層研究內容逐漸豐富，並且活斷層研究分科逐漸形成，因而在阪神地震五年後，國際上從事活斷層研究的學者聚集在日本淡路島(阪神地震北淡斷層所在地) 舉行『Hokudan Internation Symposium on Active Faulting』(2000 年 1 月 18-19 日)。分段活斷層研討會之主題包括：1) 現階段活斷層與古地震之研究；2) 活斷層研究成果的利用；及 3) 活斷層研究的分科。另外會議期間為詳細交換研究心得，另於 1 月 20-26 日舉行『School on Active Faulting (活斷層專業人員教育營)』並舉辦活斷層專業人員教育營，內容包括：1) 活斷層地震災害危險性評估方法；2) 地震之再現週期：模式與物理背景；3) 利用土壤液化及海嘯沉積物記錄重建古地震活動歷史；4) 活斷層野外觀察及調查技術；5) 日本及全世界活斷層：威脅與利益；6. 社會如何利用活斷層資訊；及 7) 了解世界活斷層災害資訊。

參加『Hokudan International Symposium and School on Active Faulting(北淡活斷層國際研討會)』的學者有來自世界二十餘國，共約有 350 人。

二、參加會議心得

經由本次會議之討論及會後之研習與野外考察，了解各國對活斷層之調查與確認，多先由航照判釋著手、再加上野外實地調查輔以淺層反射，並依據構造力學及地表破裂可能之行爲來判定活斷層位置，而以挖溝來確認。從與會之經驗得知我國學術界及政府相關權責單位在活斷層調查與研究上仍有下列之改善空間：

1. 活斷層之研究須結合地質、地形、地物與測量等相關專長之專業人員共同組成一團隊，方可收事半功倍之效。而以往國內相關活斷層之研究中，多忽視地理學界之地形學者對活動地形研究之努力，此點應及時予以改進。
2. 活斷層挖溝及古地震之研究中，國內目前多由國科會等就單位支持學術界進行相關研究，然在日本，各地方政府對各地區之活斷層多予編列經費進行調查，因此加速活斷層調查之進度，此點甚值國內有關單位參考。
3. 地質研究與調查的重要性在國內一直受到中央政府與民眾長期之漠視，不能大力支援中央地質調查所及地質學界最低經費需求，必等到重大自然天災發生，才急就章敷衍了事，民眾自然得承擔重大損失。九二一地震不會是臺灣政府與民眾必須承受的最後一個大地震，政府不能重視了解臺灣地質的重要性，不重視中央地質調查所人力、經費的極端不足、長期漠視活斷層研究與人才培養的重要性，臺灣民眾只有自求多福。因此唯有增加相關部門之調查研究經費，於各種公共建設進行前，重視地質調查並專重專業人士之建議，方可將未來致災之可能降至最低。