

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

地質學研究發展及推動小組

計畫編號：NSC 89-2114-M-002-007-

執行期限：89年1月1日至89年12月30日

主持人：羅清華 國立台灣大學地質科學系

一、摘要

地球科學是一具有地域特性的基礎科學，由區域性的地質研究，推演出全球性的地質理論。台灣位於活動的造山帶上，是研究造山作用及地震活動最理想的地區。我國之地球科學研究，近年來已大幅拓展研究範疇；目前除進行本土性研究外，也積極進行兩岸及國際雙邊地球科學合作等合作研究工作，使我國地球科學研究掌握國際重要研究趨勢，逐步邁向新的里程碑。

關鍵詞：地質學、地球科學、專題研究計畫

二、地球科學研究成果綜述

89年度申請專題研究計畫共392件，通過補助研究計畫257件，通過率約為65.5%。主要的研究成果包括：

1. 利用衛星影像、GPS 衛星測量以及沈積地層與古生物、地質構造等資料，並藉數值與實體模型分析研究台灣及鄰近地區弧陸碰撞作用的過程，建立台灣及鄰近地區弧陸碰撞的動力模式，並探討台灣地震的發生與震源機制等。
2. 由地下水化學、水文地質、介質輸送、地電阻及海岸變化等資料，建立台灣西南海岸地區之海陸作用及環境變遷。
3. 由花粉、樹輪、古土壤及珊瑚 Sr/Ca 高解析度溫度計，建立台灣地區之古環境氣溫變遷史，並討論其在全球環境變遷

之角色。

4. 分析新中橫公路沿線地質災害與岩性、植被、構造、雨量、地下水等因素間的關連性。
5. 由台灣各地區地形及斜坡演化歷史，配合放射性同位素定年資料，利用擴散觀念來建立地形定年之數理模式，了解台灣新期構造運動，進而運用於地震研究工作上。
6. 進行西藏高原、中南半島地區之火成岩與變質岩之地球化學與定年學研究，探討西藏高原新生代的抬升機制，新生代大型斷層錯移的活動歷史，以及南海張裂演化之板塊重建。
7. 由祈連縫合帶火成岩及變質岩的礦物學、岩石學、地球化學及定年學，推斷當時地體構造作用及與南極大陸的關係。
8. 整合沈積盆地，火成岩特性及區域構造資料，探討華南地區大地構造演化及其與台灣古、中生代演化間的關係。
9. 台灣中央山脈地區上升機制與斷層活動及其與區域應力演變間的相關性。
10. 建立台灣西部麓山地區層序地層，大地構造與石油蘊藏間之可能關係。
11. 由有機物質之穩定同位素組成探討生態與環境的改變過程與機制。
12. 利用鑽石砧、拉曼光譜、紅外光譜，探討含水鎂矽酸鹽礦物及鐵鎳合金在高溫、高壓條件下的基本物理性質。
13. 西藏地區超高壓礦物的鑑定，並探討其

地質意義。

14. 建立各水資源區的地下水流模擬與地下水資源開發技術。
15. 引進建立固態負離子源質譜儀技術，氧同位素雷射分析技術及熱螢光定年計與地質溫度計。
16. 利用美國哥倫比亞大學尤英號海洋研究船在台灣東部及西南部海域實施海陸聯合寬角震測資料，推求台灣地區深部地殼構造。
17. 分析 PANDA II 高解析度地震網在台灣南部蒐集之大量地震資料，反演三維地下速度構造。
18. 結合地震波線型陣列觀測、電磁波勘測及地殼變形等方法及重力與地震資料，研究台灣西北部之地震地體構造與震源特性。
19. 根據實測地震波資料及理論模擬計算，推求震源參數，進行地震活動與震源物理研究。
20. 分析強震儀陣列和應變計之觀測資料，探討動態地變形特性，測試目前使用之理論模擬方法的正確性。
21. 利用地表強震儀網與井下陣列之地震記錄，建立非線性土層反應理論模擬之方法及系統識別模式。
22. 由 Sd - SKS 差別走時逆推全球 D'' 層的剪波速側向變化到球諧函數 6 度，並與其他模型交叉比對。
23. 藉全球與台灣地震網及寬頻地震網資料進行震源參數反演，獲知琉球島弧隱沒帶、台灣碰撞帶和呂宋島弧隱沒帶之間過渡地區的發震構造及其特徵。
24. 與大陸地質科學院合作在新疆塔里木盆地及其邊緣進行古地磁學研究及寬頻地震觀測，以瞭解該區之地震地體構造運動與特性及其與碰撞作用之關係。
25. 配合防災國家型科技計畫之執行，歸劃、推行台灣活動斷層等相關研究，提

供產官學參考。並首先以車籠埔斷層與嘉南地區活動斷層為示範研究區，結合不同專長之研究人力，進行活斷層與震源特性的整合研究。

三、1. 中美國際合作

自民國七十五年起，中美地球科學合作持續推動多個五年期之科學合作研究計畫，目前正進行第五個五年期計畫，重點著重於活動構造與地震地質研究。近年來，該合作計畫之合作工作內容包括台灣弧陸碰撞帶之深部地震影像研究，台灣地殼深部震測剖面研究，台灣地區高解析度三維構造影像研究，台灣西南前麓構造與地殼變形，中國大陸大蘇魯地區超高壓岩石學與地體構造研究，東南亞地區地函動力學及板塊運動研究，以及 1999 年台灣集集地震相關研究工作。大部分的項目均為數年來延續性的合作計畫，但特別值得一提的是，近年中美合作計畫已將研究區域推展至鄰近的國家，如中國大陸、中南半島諸國、菲律賓、及日本。一方面希望藉由台灣以往的研究成果來解釋區域性的地質問題，另一方面亦期待由大區域的觀測資料，對台灣的地質問題能有突破性的解釋。近年研究成果豐碩，本年度分別於 1999、2000 年美國地球物理聯合會舉行三項國際研討會專題。

2. 中法國際合作

自民國 83 年起，中法地球科學合作開始推動五年期的「台灣活動碰撞與地體動力研究計畫」，擬由地震、大地測量、地形、構造地質、沈積環境、古地磁、震測、物理模型、地球化學及數值模擬等各種方法，進行台灣陸上與海域的地質與地球物理觀測，以深入探討台灣地區弧陸碰撞及板塊聚合的問題。民國 84 與 88 年，曾分別於台灣與法國召開第三、四次中法地科合作成果發表會；並於民國 89 年於台灣召

開『地質災害』學術研討會。基於以往良好的合作成果，未來工作項目，將更擴及至遙測技術及地質資料的地理資訊化等新技術與新觀念的引進，以推展新的研究領域。

3. 中英國際合作

主要合作議題在於「新地體構造與地質災害」，工作項目著重於前陸帶的褶皺與逆衝斷層作用、碰撞帶變形機制探討、河流發育與河階地形研究、地殼構造、地層下陷、地下水鹽化、山崩及土石流等問題。此項合作，由於英方 Bromhead 教授的熱心聯繫，亦有不少義大利學者陸續加入，並擬於未來數年中與我方合作，針對台灣新中橫及中橫公路沿線的地質災害作一全面性的調查研究。合作研究成果已以專刊形式分別發表於 1996 與 1997 年中國地質學會會刊。

4. 中日國際合作

中日學者雖未正式簽署合作計畫，然緣於同屬環太平洋活動構造帶與對地震相關研究共同興趣之故，雙方學者合作進行多項合作計畫，內容涵蓋：沖繩海槽之地體構造演化、活動斷層與地震孕震研究、活火山作用等多項計畫。

5. 國際海洋鑽探計畫 (Ocean Drilling Project)

自民國八十七年起，我國正式加入國際海洋鑽探計畫(Ocean Drilling Project)組織，成為會員國之一，積極參與相關之學術研究活動。截至目前，國內共有十數位學者曾參與多次海洋深鑽航次，並藉由該計畫取得多項深鑽岩心標本，進行全球變遷、海洋地殼成份等多項研究計畫，獲致成果。國內學者並積極提出海洋鑽探計畫書，並獲得國際學者肯定，預計民國九十年初將可執行我國首次主導之海洋深鑽計

畫，於南沖繩海槽進行深鑽，探究黑潮與沖繩海槽之演化。

以往地球科學國際合作的主要對象為美、法、英等國，近年因參與學者活動積極，研究課題擴及東亞地區，故而與越南、菲律賓、日本及中國大陸的合作日趨密切。過去透過國際合作計畫，邀請美、法研究船來台協助各項研究觀測，並對國內地科人才的培育與國際地質交流合作計畫 (IGCP) 國際海洋鑽探計畫(Ocean Drilling Project)的參與，均有很大的幫助，今後應更加積極推動這方面的工作，促進參與國際合作研究事務。