

# 越南科學技術院地球科學所訪問考察報告

期間：97.4.10~97.4.14

張文彥

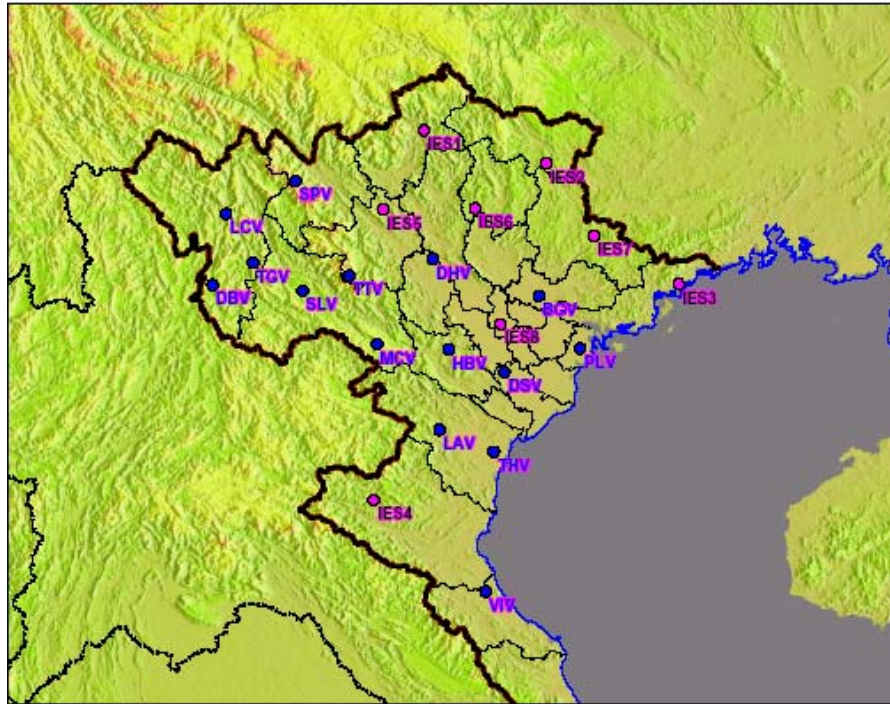
## 一、前言

在過去十年中，台灣地球科學的同仁們曾組成 CREATE (Comprehensive Research on East Asian Tectonic Evolution) 團隊，積極研究了喜馬拉雅山與西藏高原之抬升、東南亞地區邊緣海之形成等課題，自 2006 年起更開始有寬頻地震觀測網佈建的工作（圖一）。未來十年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，更能進一步以區域地震與地震相關災害為題，協助此區域中之國家，研究斷層與地震之時空關聯性，以及建立地震防災之觀念。

東南亞地區包含了兩處活躍之碰撞造山帶（台灣弧陸碰撞帶與印歐板塊碰撞帶），同時也包含了數個活躍的板塊隱沒帶（馬尼拉海溝、琉球海溝、巽他海溝、爪哇海溝），這些地殼活動所伴生之構造運動，在過去的千萬年來主導了東南亞地區陸地與海洋的演化，當然也主導了災害性大地震的發生。事實上，台灣與大部分東南亞國家都圍繞著南海，有地體構造的親密關聯性，南海在 37 百萬年前並不存在，換言之東南亞這些國家當時可能是彼此緊鄰著。結合東南亞鄰近國家共同研究陸上及海上區域地體的構造和演化是台灣躍升地球科學發展的重要里程碑。

本處於國科會優先推動計畫：大型整合研究及設施建置方案—台灣特有地球科學環境整合研究及平台建置：東南亞地球系統探索研究項下，計畫於越南擴展地震觀測網，以及衛星傳輸地震資料，將進一步與越南越南科學技術院地球科學所進行合作。研究區域及團隊逐步擴大增強，除了在北越已設置地震觀測網外，研究區域從紅河斷裂帶，本次將擴大至 Ma river 斷層區域，並蒐集越南地震地體構造、

地質圖及斷層分佈圖等資料，對於台灣於越南地區地震觀測網擴展規劃及觀測網衛星傳輸資料作進一步的會勘及規劃。



圖一、中研院地科所在北越建置之寬頻地震觀測網

## 二、經過情形

本次訪問接受越南科學院地質研究所的邀請（附件一）首要目的協助國立中正大學地震所進行Ma river斷層帶研究的先期規劃工作，包括設站地點、區域地質特性和未來觀測工作合作模式等。第二任務是協助國立中央大學太空遙測中心，在越南建置C-波段時延衛星雷達主動校正器，提供SAR 影像多點地面幾何控制點，以進行精密 InSAR 干涉處理，並提供變形研究重要參考。第三任務考察觀測網的運作情形及衛星資料傳輸的會商。

首先我們拜訪越南科學研究院地質所，由地質所副所長Dr. Dinh Van Toan針對越南斷層帶作說明，並提供地質構造圖、斷層分布圖、地震資料初步分析結果共同討論，並攜回相關電子檔。



圖二、Dr. Dinh Van Toan 針對越南斷層帶作說明，並提供地質構造圖、斷層分布圖、地震資料初步分析結果與台灣學者共同討論。



圖三、討論野外工作模式，簽署合作備忘錄及在研究院前合影

我們並與該單位幾位相關專長學者專家共同討論近年來台越地球科學合作的現況及心得，包括Dr. Tran Trong Hue、Dr. Pham Quang Son、Dr. Phan Trong Trinh等相關研究人員，討論主題包括地震觀測、GPS資料、地體動力、衛星遙測等領域。特別我們將研究區域擴展至Ma river斷層帶，越方表示願意共同合作。為使我國獲取越南及周邊地區衛星影像，更準確比對，將增加ENVISAT, RADARSAT 等C-波段影像，亦將嘗試要求ALOS 衛星在實驗區攝取L-波段資料以進行雙波段雙極化(HH/VV)干涉處理，持續做觀測以及對產生的資料做分析。計畫將利用時延衛星雷達主動校正器(C-band time-delayed satellite active radar calibrator)來產生人工地面控點以進行精密影像套合並校

正大氣相位遲延。針對所得到的資料做分析，與其他子計畫產生的資料做計畫之間的對比。因此必須在越南設置衛星雷達主動校正器，越方也同意配合野外工作，並答應簽署合作備忘錄。

我們也展開也野外站址的現地勘查，由於越南交通設施仍落後，野外工作備其辛苦，但也能順利完成Ma river斷層帶地震站址以及衛星雷達主動校正器站址的初步選定。

### 三、感想及心得

本次訪問可以協助我國在越南及東亞地區整合型計畫的區域及項目的擴展，以現有長期合作的基礎，此項基礎科學研究，在計畫完成時，除了可達到預期科學研究目標外，在執行計畫工作的過程中，許多項目涉及人員訓練和國際學術合作，亦可達到教育人才之目標與促進國際交流等目的。同時，由於本整合研究工作地點位於中南半島及其附近地域，且研究對象為地體活動，許多部分與自然資源息息相關，其成果亦具有相當的經濟效益。

預期之各項具體成果如下：

#### 1. 科學研究成果：

- (1) 深入瞭解發生於藏南之碰撞前岩漿活動的時、空演化，進而制約西藏高原形成前的地體構造格局。
- (2) 更進一步探討西藏高原與喜馬拉雅造山帶的演化過程及其對東（南）亞以至全球環境所造成的可能衝擊。
- (3) 驗證或改進我們對西藏高原形成所提出之模式，並與地球上其他主要的碰撞造山帶對比，嘗試提出新的統一模式（General Model）。
- (4) 基於西藏高原的經驗，推衍整個東亞大陸自古生代以來的縫合

過程以及地體構造演化。

- (5) 東亞各主要剪切帶活動機制、時間與位移量之探討及中南半島至西藏高原周邊地區岩石圈構造與地殼變形情形。
- (6) 深入瞭解東亞地區在顯生元發生的大規模地殼增生現象和特徵，進而探討全球大陸地殼的增生和演化，並將此結論推廣至臺灣的海岸山脈。
- (7) 探討大地構造演化和全球環境變遷的相關性，嘗試提出新的模式。
- (8) 在國際地學期刊上發表一系列研究成果，成為國際上研究東亞地質和區域自然環境的領先團隊與卓越據點之一。

由於印度-歐亞板塊的碰撞作用為新生代地表最重要的地體構造運動，東亞新生代脫逸地體構造運動亦為地表記錄最完整的板內錯移運動。因此，本計畫如能順利執行，達成上述預期之科學目標，其成果適必將具有相當程度的指標效應，並將獲得國際學界的重視。

## 2. 國際學術交流：

此項整合研究計畫工作地區位處中南半島與大陸西南，因此野外工作將尋求兩地之研究人員鼎力協助。目前，已分別獲得中國大陸中科院地質及地物所、廣州地化所、大陸的中國海洋石油總公司、泰國朱拉隆功大學(Chulalongkorn University)、及越南National Center for Natural Science and Technology (NCNST)與地質調查所(GSV)的支持，實質進行雙邊學術合作研究工作。同時，本計畫並將與美國伊利諾大學 Professor Martin Flower 在中美地球科學合作計畫項下，進行相關之合作研究工作；此一整合計畫亦將成為中美地球科學合作項目之一環。另外，本研究計畫工作亦將與其他國家地區學者進行密切的

合作交流；並積極參與IGCP 330 與IGCP 340 之國際合作計畫，以積極的態度參與國際學術合作研究活動，期望有助於我擴展國際學術活動空間。未來，並希望能在教育部正規劃執行使台灣成為”東南亞區域科技中心”之願景下，與國科會國合處規劃之”東南亞區域合作計畫”配合，成立一常設性的“東亞區域研究中心”。

### 3. 對台灣地區地學研究可能之幫助：

台灣地處弧-陸碰撞帶，幅員雖不大，但構造極為複雜，而印度-歐亞聚合帶東側（即本整合計畫之研究區域），各種聚合現象明顯，且尺度極大，適合研究。總之，我們希望透過整合研究計畫能夠達到利用研究大而明顯之碰撞和張裂現象及作用，回過頭來，幫助我們了解台灣聚合帶的形成及作用。

### 4.可能之經濟效益：

就經濟發展而言，多年來，我政府積極推動「南向政策」，鼓勵國人赴東南亞進行經貿投資活動；在此一政策下，國人在越南及東南亞諸國的經貿投資活動，日益熱絡。據統計，目前我國人在越南之經貿投資，已佔首位；其中已有部份涉及礦產資源投資者。有鑑於此，中越雙方也已於數年前簽訂經貿投資保障協定，進行雙方各種合作交流活動。本計畫之執行工作內容，與越南之能礦資源有著不可分的關係；因此，本計畫如能得以遂行，將可具體落實中越經貿投資協定中的科技交流活動。同時，由於南海附近地區之沈積盆地，可能含有豐富油氣資源；近年來，一直受到各國所矚目，而本計畫工作將針對南海形成機制進行深入探討；因此，本計畫工作之完成，亦將有助於我對南海資源之認識。



#### 四、成果及建議事項

1. 本次完成國立中正大學地震所、國立中央大學通訊中心與越南科學院地質研究所簽署合作研究備忘錄的確定，並在返國後一個月內即完成簽署，對未來國科會研究計畫在越南設置觀測站及進行合作研究建立良好關係。
2. 返國後，我國在越南研究工作，特別是我國首度在境外設置地震觀測網的初步成果整理寫成科學論文（附件二）：A portable broadband seismic network in Vietnam for investigating tectonic deformation, the Earth's Interior and experimentation for earthquake and tsunami **early warning** (Bor-Shouh Huang, Tu Son Le, Chun-Chi Liu, Dinh Van Toan, Win-Gee Huang, Yih-Min Wu, Yue-Gau Chen, Wen-Yen Chang and Wen-Tzong Liang)，投稿至東亞地球科學期刊（SCI）中。
3. 我國在越南設置的地震觀測網，東南亞地區已具有一定的影響力，甚至其他先進國家對我們所收集的區域資料感興趣，對地震科學研究而言，值的繼續擴展，強化資料傳輸，有機會成為東南亞及南海地區的研究區域研究重鎮。
4. 我國與越南雖無正式邦交，但地球科學研究合作而言，已展現長期合作的成果，並建立友好關係，使我國在東南亞地區的地球科學研究順利的推展。將建議我國地球物理學會，對我國在越南研究協助的越南專家學者，邀請來台接受學會表揚，強化雙邊的合作關係。
5. 越南的研究生有意願來台求學，在地球科學方面應加強鼓勵及主動邀請，未來可強化我國在越南科技界的影響力。

*Department of Geophysics*  
**Institute of Geological Sciences -  
Vietnamese Academy of Science and Technology**  
**Lane 84, Chualang Str., Hanoi, Vietnam**

---

**To: Dr. Wen-Yen Chang**  
**Associate Program Manager**  
**Department of Natural Sciences**  
**National Science Council**  
**Tel: 886-2-27377522**  
**Fax: 886-2-27377465**  
**E-mail: wychang@nsc.gov.tw**

*March 31, 2008*

**INVITATION LETTER**

**Dear Dr. Wen-Yen Chang**

We are pleased to invite you, Professor Chen Chau-Huei, Professor Chen Kun-Shan, Dr. Wen Strong and Mr. Tang Chi-Chia to come Vietnam for more detail discussion with us about the plan of our cooperation.

During your stay in Vietnam we will discuss about the problems related to Ma River fault zone in North Vietnam and how we can start our cooperation. We are going to prepare the data needed for our discussion. During that time we also plan to visit some locations belonged to the Ma River fault zone.

I think, your coming will be a great importance for the promotion of our cooperation. It will be pleasure if you can visit our Department in the time period from April 10 to April 14, 2008.

I hope you can arrange to come and we are looking forward to seeing you soon.

Sincerely Yours



Dr. Dinh Van Toan  
Head of the Geophysics Department  
Institute of Geological Sciences  
Vietnamese Academy of Science and Technology  
84 – Chua Lang, Dong Da, Hanoi.  
Phone: (+84 4) 7754798  
Fax: (+84 4) 7754797  
Email: [dvantoanvdc@yahoo.com](mailto:dvantoanvdc@yahoo.com)