

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

子計畫七：南海北部板塊邊界表面跡之特徵及分佈

計畫類別：整合型計畫

計畫編號：NSC91-2611-M-002-018-

執行期間：91年08月01日至92年07月31日

執行單位：國立臺灣大學海洋研究所

計畫主持人：俞何興

報告類型：精簡報告

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 92 年 11 月 10 日

南海北部板塊邊界表面跡之特徵及分佈研究

計畫編號：NSC 91-2611-M-002-018

執行期限：91年8月1日至92年7月31日

主持人：俞何興 臺灣大學 海洋研究所

一、中文摘要

本計畫使用海研一號654航次之反射震測資料結合陸上地質資訊，討論南海北部板塊邊界表面跡之特徵及分佈。臺灣西部變形前緣的位置南北走向大致呈直線分佈，雖然被一些平移斷層錯開。變形前緣的分佈從北緯廿一度附近的馬尼拉海溝向北沿著澎湖海底峽谷延伸到北緯廿二度十五分的上部陸坡，由此轉向東北，於近岸處連接中洲背斜或臺南背斜，延續到西部麓山帶外側再向北進行到北緯廿五度附近的北部海岸。

構造型態、區域應變、沈積及大地構造的特性沿著變形前緣分佈變化。上衝背斜、貫入構造及早期逆衝斷層常與變形前緣伴生。構造型態沿著變形前緣走向變化對應不同階段的碰撞。臺灣西部變形前緣的位置可視為區域應變的界線，西側為張裂而東側為擠壓。臺南盆地東側的變形前緣及其北部延伸分隔了東部的前陸褶皺逆衝斷層帶及西部的前陸盆地。它不是中國大陸被動邊緣與臺灣活動帶的界線。臺灣西南部海底變形前緣分隔了臺灣海下造山楔形體與西側的中國大陸被動邊緣，它並非是分隔歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊的邊界表面軌跡。

關鍵詞：變形前緣、分佈、特徵、震測、台灣

Abstract

Marine seismic reflection profiles offshore SW Taiwan combined onland geological data are used to investigate distribution and nature of the deformation front west of Taiwan. Locations of the frontal structure west of Taiwan are generally connected into a continuous line, although the alignment of frontal structures is offset by strike-slip faults. The deformation front begins from the northern Manila Trench near 21 N and continues northward along the course of the Penghu Submarine Canyon in a nearly N-S direction north of 21 N until reaches around 22 15 N at the upper reach of the Penghu Canyon. The deformation front then changes its directions sharply to northeast. It connects to the Chungchou anticline or the Tainan anticline in the coastal plain and continues northwards along the outer Western Foothills to the northern coast of Taiwan near 25 N.

Characteristics of structural style, strain regime, sedimentation and tectonics vary along the trend of the deformation front. Ramp anticline, diapiric intrusion and incipient thrust fault are commonly associated with the deformation front. Variations of structural style along strike of the deformation can be related to different stages of oblique collision in Taiwan. The collision front west of

Taiwan can be considered as a boundary of strain regime separating contraction in the Taiwan orogen and extension west of the collision zone. The deformation front east of the Tainan Basin and its northward extension along the outer limit of the Western Foothills is the surface trace separating the foreland thrust belt from the nearby foredeep, not a boundary between the Chinese and Taiwan margins. The submarine deformation front off SW Taiwan is the surface trace separating the submerged Taiwan orogenic wedge from the Chinese passive continental margin, not a surface trace of plate boundary between the Eurasian and the Philippine Sea plates.

Key words: Deformation Front, Distribution, Nature, Seismics, Taiwan

二、緣由與目的

本研究計畫在於調查澎湖海底峽谷、福爾摩沙海底峽谷與馬尼拉海溝匯流處的淺層構造、沈積物分佈及精密的海底地形。這些海洋地質與地物資料有助於認識台灣與呂宋間板塊的邊界表面軌跡特徵與了解台灣西南海域斜坡的地體構造。本研究結果可與其他在南海北部海洋地質與地物研究整合一起。進而了解中國大陸邊緣與呂宋島弧間，由隱沒過渡到初期碰撞的作用。

南海是西太平洋最大的邊緣海，它位於歐亞板塊、太平洋板塊與印澳板塊交會處，南海及其周邊的海洋地質與地物研究有助於了解板塊間的相互作用，大陸邊緣的演化與板塊

隱沒過渡到初期碰撞的過程。板塊邊界觀測站--台灣工作研討會已於 2001 年 10 月在台北舉行，體認板塊邊界研究的重要性，會後已有一些合作計畫(國內或國際合作)以便將來執行。台灣本身就是一個天然實驗站，成為一個板塊邊界研究的理想場地。台灣位於歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊的邊界上，菲律賓海板塊隱沒到歐亞大陸板塊之下，而且中國大陸被動邊緣與呂宋島弧的碰撞，正在進行的過程都可以在台灣區域直接觀測。因此在南海北部與台灣南部的板塊邊界研究對於了解台灣南部與呂宋之間板塊活其意義重大。

利用我海研一號研究船在研究區域收集水深資料，多頻道震測反射剖面，高解析淺層海床剖面以及沈積物岩心標本。根據收集的資料，繪出澎湖海底峽谷與福爾摩沙海底峽谷的精密形貌，呈現橫剖面及平面展示，確認海底峽谷兩側的淺層構造，定出變形前緣的位置以及沈積物類型，指出可能源自臺灣或中國大陸。

三、結果與討論

海研一號 654 航次收集了七條東西走向的多頻道震測反射剖面，再加上過去在附近區域收集的震測反射剖面，綜合解釋的結果指出變形前緣的分佈從北緯廿一度附近的馬尼拉海溝向北沿著澎湖海底峽谷延伸到北緯廿二度十五分的上部陸坡，由此轉向東北，於近岸處連接中洲背斜或臺南背斜。構造型態、區域應變、沈積及大地構造的特性沿著變形前緣分佈變化。上衝背斜、貫入構造及早期逆衝斷層常與變形前緣伴生。構造型態沿著變形前緣走向變化對應不同階段的

碰撞。臺灣西部變形前緣的位置可視為區域應變的界線，西側為張裂而東側為擠壓。臺南盆地東側的變形前緣及其北部延伸分隔了東部的前陸褶皺逆衝斷層帶及西部的前陸盆地。它不是中國大陸被動邊緣與臺灣活動帶的界線。臺灣西南部海底變形前緣分隔了臺灣海下造山楔形體與西側的中國大陸被動邊緣，它並非是分隔歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊的邊界表面軌跡。

水深資料指出澎湖海底峽谷的主要谷軸由臺灣海峽南部棚裂，沿著高屏陸坡及南中國海陸坡的交界處，向南延伸至馬尼拉海溝的最北端，全長約 180 公里。此海底峽谷形貌上可分成兩部份，上游區有三條主要支流加入，形成扇狀，下游主要特徵為單一谷軸，沒有支流加入，兩者的分界處約在北緯 22 度附近，水深約 2500 公尺。上游區峽谷呈現陡坡、V 字型橫剖面形貌、谷壁兩側高低落差大可達數百公尺的地形特徵，下游區的峽谷則缺少上述地貌特徵。澎湖海底峽谷主要的形成機制包括海床下切侵蝕及構造抬昇。

由於出海時間有限，無法收集澎湖海底峽谷軸部的沈積物岩心標本。高解析淺層海床剖面的資料因收集資料儀器的軟體有些小問題，品質不太理想，這兩項缺失應於下次航次改正。

四、參考文獻

Bowin, C., Lu, C. R., Lee, C. S. and Schouten, H. (1978) Plate convergence and accretion in Taiwan-Luzon region. AAPG Bull., 62, 1645-1672.

Brusset, S., Deramond, J. and Souquet, P. (1999) Pro-foreland basin system linked to Taiwan mountain-building, 4th international France-Taiwan Symposium, Montpellier, France, Abstract, 67-68.

Chou, Y. W. and Yu, H. S. (2002) Structural expressions of flexural extension in the arc-continent collisional foredeep of western Taiwan. GSA Special Paper 358, 1-12.

Covey, M. (1984) Sedimentary and tectonic evolution of the western Taiwan foredeep. Ph. D. thesis, Princeton University, 151 pp.

Ho, C. S. (1986) A synthesis of the geological evolution of Taiwan. Tectonophysics, 125, 1-16.

Huang, Y. L. (1993) Geological and structural analyses in the offshore region of southwestern Taiwan. Master thesis, National Taiwan University, 90 pp.

Lallemand, S. E. and Tsien, N. N. (1997) An introduction to active collision in Taiwan. Tectonophysics, 274, 1-4.

Liu, C. S., Huang, Y. L. and Teng, L. (1997) Structural features off southwestern Taiwan. Mar. Geol., 137, 305-319.

Ludwig, W. J., Hayes, D. E. and Ewing, J. I. (1967) The Manila trench and west Luzon Trough—I. Bathymetry and sediment distribution. Deep Sea Res., 14,

533-544.

Reed, D. L. Lundberg, N., Liu, C. S. and Kuo, B. Y. (1992) Structural relations along the margins of the offshore Taiwan accretionary wedge: implications for accretion and crustal kinematics. *Acta Geol. Taiwanica*, 30, 105-122.

Sinclair, H. D. (1997) Tectonostratigraphic model for underfilled peripheral foreland basins: An Alpine perspective. *GSA Bull.*, 109, 324-346.

Taylor, B. and Hayes, D. E. (1983) Origin and history of the South China Sea Basin. The tectonic and geological evolution of Southeast Asian Seas and islands. Hayes, D. E. (ed.), *Am. Geophys. Mono. Ser.*,

27, 23-56.

Yu, H. S. (2000) Closure of Manila Trench north of Latitude 21 degrees in transition of passive-convergent margin south of Taiwan. *Acta Oceanogr. Taiwanica*, 38, 115-127.

Yu, H. S. and Chou, Y. W. (2001) Characteristics and development of the flexural forebulge and basal unconformity of western Taiwan foreland basin. *Tectonophysics*, 333, 277-291.