

宜蘭-花蓮地區的地震構造及其意涵

黃信樺¹，吳逸民¹，張建興²，陳于高¹

1.台灣大學地質科學所

2.中央氣象局

摘要

臺灣位於歐亞大陸板塊和菲律賓海板塊交界上，為環太平洋地震帶之一部分，受此兩板塊聚合作用的影響，地質構造複雜且地震活動頻繁，其中又以東北部與東部尤甚。

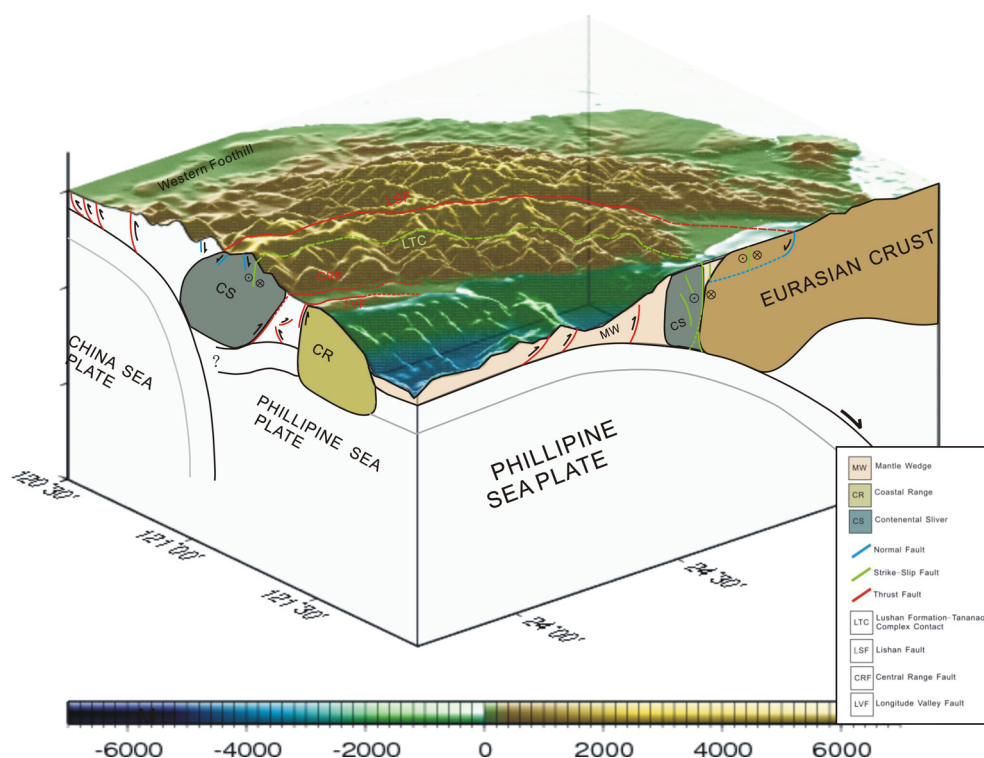
宜蘭地區為一地震活動度的高區，根據前人的研究，此區受到沖繩海槽擴張的影響，地震多以正斷層為主；花蓮地區則因弧陸碰撞的壓縮環境，斷層機制主要為逆斷層。但在南澳附近，自 1994 年南澳地震以後，觀察到日漸加劇的走向斷層活動，1994 年至 2005 年間台灣寬頻地震觀測網 (Broadband Arrays in Taiwan Seismic Net, BATS) 所公佈的震源機制解中，就有多個走向斷層的發生 (Liang et al., 2005)。但由於宜蘭平原覆蓋了千餘公尺的沉積物 (Chiang, 1976)，使得地表地質調查困難，僅南澳附近的虎皮溪斷層與平原北側山區的數條古斷層曾有發表 (地質圖)，至花蓮一帶則進入隱沒與碰撞的轉折地區，因此到底海岸山脈的北緣延伸到哪裡？另外在這劇烈的碰撞造山帶中，南澳外海和平海盆何以出現？在這受到隱沒帶 (琉球海溝)、弧後張裂 (沖繩海槽)，與弧陸碰撞 (呂宋島弧) 共同影響的宜蘭-花蓮地區，仍舊有許多的問題有待釐清。

因此，為提供更清晰的淺層構造解析，探討地震構造的運動機制。本研究收集中央氣象局寬頻地震觀測網 (Central Weather Bureau Seismic Network, CWBSN) 1994 年 1 月至 2005 年 7 月發生在宜蘭-花蓮地區 (121.3-122.3°E, 23.8-25.3°N)，同一地震至少八個測站清晰接收的地震，自上述目錄中本研究共選出 41362 筆，再使用三維速度模型與測站修正重新定位 (Wu et al., 2003; Wu et al., 2006)，期降低測站本身與台灣東北部地殼構造複雜的淺層側向變化所帶來的影響。並結合強地動觀測網 (Taiwan Strong Motion Instrumentation Program, TSMIP) 的 P 波初動資料，解算出 185 個震源機制初動解。

結果顯示，斷層型態由南而北呈一逆斷層 (花蓮一帶)、走向斷層 (蘭陽溪以南)、正斷層 (蘭陽溪以北) 的轉變；此外，在 24.3-24.5°N 與 24.8-24.9°N 發現兩個高地震活動帶。前者可能為沖繩海槽向西南的延伸；後者則正好位於大南澳片岩及廬山層的地質交界，也是走向斷層密集發生的地方。推測是由於沖繩海槽的開裂與菲律賓海板塊的後退，造成後造山時期的剝離作用，以南澳為起點漸次往北。以北、以南則各處於弧後張裂 (正斷層為主) 與弧陸碰撞 (逆斷層為主) 的應力環境。

參考文獻

- Liang, W. T., J. C. Lee, and B. Y. Kuo (2005), Left-lateral strike-slip faulting in Ilan: Lateral extrusion at the transition between Taiwan mountain range and the Okinawa Trough, *GEEA*, 104-108.
- Chiang, S. C. (1976), Seismic study in the Ilan Plain (in Chinese), *Mining Tech.*, 14(6), 215-221.
- Wu, Y. M., C. H. Chang, N. C. Hsiao, and F. T. Wu (2003), Relocation of the 1998 Ruyli, Taiwan, earthquake sequence using three-dimensions velocity structure with stations corrections. *Terrestrial, Atmospheric and Oceanic Sciences*, 14, 421-430.
- Wu, Y. M., C. H. Chang, L. Zhao, J. Bruce H. Shyu, Y. G. Chen, Kerry Sieh, and Jean-Philippe Avouac. (2006), Seismic tomography and earthquake relocation in Taiwan using S-P times from a dense network of strong-motion stations, *Submitted*.



圖一 在花蓮地區，縱谷的沉積物以小斷層相互交錯的方式逐漸被壓縮變窄，大南澳片岩與廬山層的交界有觀察到走向活動的跡象；而在宜蘭地區，我們觀察到主要三組近似垂直的斷層面，而最北的正斷層面在深部有變緩的趨勢，可能有一滑脫面的存在，而蘭陽溪以南，則受到沖繩海槽向南開裂的驅力向外剝離，以左移斷層為主要的斷層型態。