

池上斷層南段萬安沖積扇的構造地形研究

李易叡¹、李建成²、胡植慶¹、陳柔妃²

¹國立台灣大學地質科學系

²中央研究院地球科學研究所

摘要

台灣位於歐亞板塊和菲律賓海板塊的邊界，菲律賓海板塊每年以七公分的速率，向西北擠壓碰撞歐亞板塊，而花東縱谷即是這兩大板塊的碰撞縫合帶。縱谷的中南段為池上斷層，池上斷層為一走向北北東，東傾約 60-20 度的逆衝斷層，並帶有左移分量。結合各種測量觀察顯示，池上斷層平均以每年 2 到 3 公分的方式潛移釋放能量。

池上斷層在大坡、錦園，甚至是北邊的富里、富北等地，及南邊的寶華橋、二層坪等地，造成了地表顯著的破裂，但是在鄰近池上之萬安，斷層的地表破裂卻不清楚。從 40 米數值高程模型(DEM)上，我們大致可以看出此處有沖積扇的發育。但是若要了解沖積扇的精確形貌和池上斷層的位置，40 米的精度顯然稍嫌不足，因此本研究利用更高精度的地貌地形分析，包括 GPS-RTK(real time kinematic)，以及利用航照製作 2 米 DEM 來更精確的判視地形。結合地形剖面和高精度 DEM 地形資料，然後利用構造地形學的方法並配合野外的調查，得知活動斷層的位置，之後能更進一步的探討斷層帶的變形特性。

GPS-RTK 是藉著移動站發出訊號，基站接收解算後，可以及時得到移動站相對於基站的位置，精度可達十公分以下，其優點在於它的即時性且施測迅速、移動快速。而它的限制就是施測時依賴單一參考站，平均有效距離為十公里，且參考站的建置也有其限制，通訊易受到建物或樹木的阻擋。本研究區域由於區域面積較小(約 3km×3km)且空曠，受限也就更少。本研究測量的 RTK 剖面，於 2006 年 7 月到 12 月間的實測。2 米 DEM 的製作來源為 94 年農林航測所的四張航照。結合 RTK 資料和 2 米 DEM，我們嘗試把受到構造影響的地形崖和河流作用影響的區分出來，進而推斷池上斷層地表出露的位置。

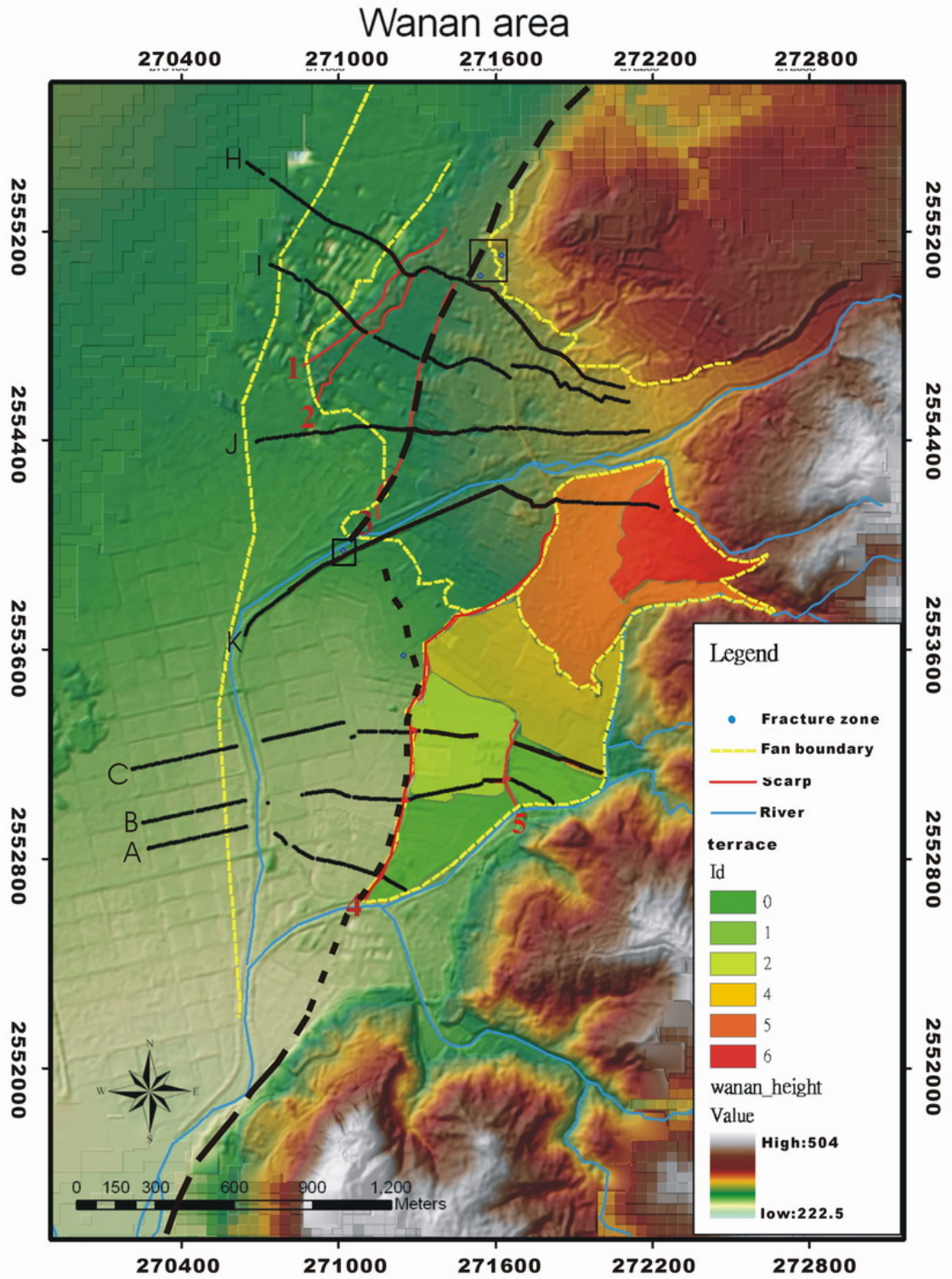
從 2 米 DEM 上可以清楚的看到線形崖、階地、沖積扇、河道等地形(圖 1)。在圖一中，有若干條線形崖被觀察到，分別以紅色線表示其位置，然後用阿拉伯數字區別。線形 1 和 2 兩者構成了一個小背斜，此背斜只出現在萬安溪以北之處，由 RTK 資料得知此背斜西翼可達 8 公尺的高差，然後向南漸漸削減消失，推測此處過去有可能是斷層出露到地表的位置，受到擠壓應力而產生的小背斜，如今斷層出露地表位置改變，加上南邊萬安溪的侵蝕堆積，使得南邊的背斜消失，只留下北邊的遺跡，也可能不是受到構造影響形成，例如說兩個沖積扇邊緣堆積形

成。線形 3 為池上斷層目前最有可能出露的位置，不但有構造線形崖，且在沿線附近還找到了地表破裂的證據（即圖一之方框處）。線形 4 在研究區域南段，有明顯的線形崖大致平行於斷層走向，原先推斷為斷層崖，但是由於沿著崖面沒有發現破裂，且崖向北延伸後之走向為東北東，和區域的斷層走向不一致，反而和河道的走向較一致，推測這可能是由古河流形成的河階崖，也有可能是線形崖南邊同時受到斷層和河流作用的影響，RTK 實測所得線形 4 高差最大可達 7 公尺。線形 5 和線形 4 南段平行，位於南端沖積扇上，推論可能為較老期的河階崖，也有可能是因為人為修路形成的。

依此，我們判斷了池上斷層目前延伸的位置，從北邊錦園一帶的線形崖，延伸到萬安國小(圖一中上面的方框)，經線形 3 到萬安堤地表破裂處。南邊的延伸情形較不明確，有待進一步的調查。

參考文獻

- Angelier, J., Chu, H-T., Lee, J-C., 1997. Shear concentration in a collision zone: kinematics of the Chihshang Fault as revealed by outcrop-scale quantification of active faulting, Longitudinal Valley, eastern Taiwan. *Tectonophysics* 274, 117±143.
- Angelier, J., H.T. Chu, J. C. Lee, and J. C. Hu, 2000. Active faulting and earthquake hazard: the case study of the Chihshang Fault, Taiwan, *J. Geodynamics*, 29, 151–185.
- Lee, J. C., Angelier, J., Chu, H. T., Yu, S. B., and Hu, J C., 1998. Plate-boundary strain partitioning along the sinistral collision suture of the Philippine and Eurasian plates: analysis of geodetic data and geological observation in southeastern Taiwan. *Tectonics* 17 (6), 859-871.
- Lee, J. C., Angelier, J., Chu, H. T., Hu, J. C., and Jeng, F. S., 2001. Continuous monitoring of an active fault in a plate suture zone: a creepmeter study of the Chihshang Fault, eastern Taiwan. *Tectonophysics* 333, 219-240.
- Lee, J. C., Angelier, J., Chu, H. T., Hu, J. C., Jeng, F. S. and Rau, R. J., 2003. Active fault creep variations at Chihshang, Taiwan, revealed by creepmeter monitoring, 1998-2001. *Journal of Geophysical Research*, 108, B11, 2528, doi:10.10129/2003JB002394.
- 李建成等，2002。從地殼變形與斷層活動討論地震災害潛在性：花東縱谷池上活斷層的研究。地質，31-52 頁。



圖一 萬安沖積扇區域及 RTK 路線(黑色線條 A,B,C,H,I,J,K)。