

利用斷層古應力分析與地層資料探討台灣西南部盆地演化 之過程

梁勝雄¹、林殿順¹、張中白^{1,2}

(¹國立中央大學地球物理所、²國立中央大學太空暨遙測研究中心)

摘要

就構造觀點而言，台灣西南部麓山帶屬於褶皺逆衝斷層帶，本區之東半部為一系列較緊密之不對稱褶皺及覆瓦狀逆衝斷層為主；西半部則是平緩褶皺與間距較大之斷層帶。本研究利用野外斷層應力分析資料與建立地層等厚度圖，目的在了解本區自中新世晚期以來，大地應力演變過程與盆地演化歷史。

本區之大地應力分佈及其構造上的意義大致能分為下列兩群：(1) 第一群為伸張環境：正斷層顯示的張力方向非常複雜，大致可辨析出南北向張應力、西北-東南向張應力和少部分東西向張應力。(2) 第二群為壓縮環境：擠壓應力主要以西北-東南方向為主，此外有少許西北西-東南東方向與南北方向的應力紀錄於地層中。

上新統早期至更新統之六個地層等厚度圖，分別為：中崙層等厚度圖、鳥嘴層等厚度圖、澗水溪層等厚度圖、六重溪層等厚度圖、崁下寮層等厚度圖、六雙層等厚度圖。結果顯示除了崁下寮層等厚度圖呈現東往西漸薄的趨勢外，其餘地層等厚度圖皆為北往南增厚的趨勢。

綜而言之，台灣西南部褶皺逆衝斷層帶受到古地形及大陸邊緣張裂時期所造成的正斷層構造影響，本區域南方沉積物較厚。紅花子層頂部(約 9Ma)得到張應力方向為西北-東南向；位於長枝坑層頂部(約 6Ma)發現壓應力所造成之逆斷層，顯示此時期，菲律賓海板塊與歐亞板塊聚合已經對此區域造成影響。竹頭崎層頂部(約 4Ma)，張應力方向為東北-西南向，表示板塊聚合加劇。其後，正斷層與逆斷層為主之構造反覆出現。

前言

台灣西南外海的震測剖面上能發現一些清楚且陡峭的正斷層崖，顯然此構造相當年輕；台灣西南部麓山帶地層中亦可發現正斷層活動過的跡象，提示此區也有新期構造之活動。然而西南麓山帶一系列的緊密褶皺及逆衝斷層卻反應此區曾受過強烈的應力擠壓；因此，此區之構造歷史必定相當複雜。本研究利用斷層應力分析資料與建立地層等厚度圖，嘗試了解正斷層成因與表現本區自中新世晚期以來，大地應力演變過程與盆地演化之歷史。

研究方法

(一) 斷層分析方法：

由野外肉眼能觀察的中視尺度斷層構造進行研究，根據斷層幾何型態(正斷層、逆斷層與平移斷層)，及斷層擦痕分析，再配合褶皺、解理等其他相關構造，來粗估應力主軸之方位並判斷是否需要進行層面修正。而後將所得到的斷層面幾何元素資料輸入電腦，計算簡化應力張量(the reduced stress tensor)，經一系列計算，能得出主應力軸之最佳方位與軸差比。利用所得到的方位資料與軸差比，可以建立構造事件及其應力型態的演變過程並進行區域對比。

(二) 地層等厚度圖(Isopach)繪製與地下構造關係：

地層等厚度圖和地形等高線圖相似，應用等值曲線來表達地層厚度之變化。即以等值線展現某一岩層單位厚度，在不同地點之變化，藉此描出該岩體幾何型態與沉積範圍。等厚度圖通常假定沉積物頂面為水平，以符合水平法則，於是厚度變化表示沉積盆地基底古地形、盆地大小與型態，以及盆地最大下沉量之地點，同時也關係到沉積當時之地殼構造背景。本研究使用中國石油公司提供之震測剖面與井下地層資料，配合前人十四條野外地質剖面繪製出地層等厚度圖。

研究成果

本區域大地應力分佈與構造上之意義，主要可分下列兩群：(1) 第一群為伸張環境：大致可辨析出南北向張應力、西北-東南向張應力及少部分東西向張應力。(2) 第二群為壓縮環境：主要以西北-東南方向為主，此外有西北西-東南東方向與南北方向之應力方向。從斷層發生的層位顯示出在板塊聚合過程中，斷層發生型態與層位的深淺有一定關係。

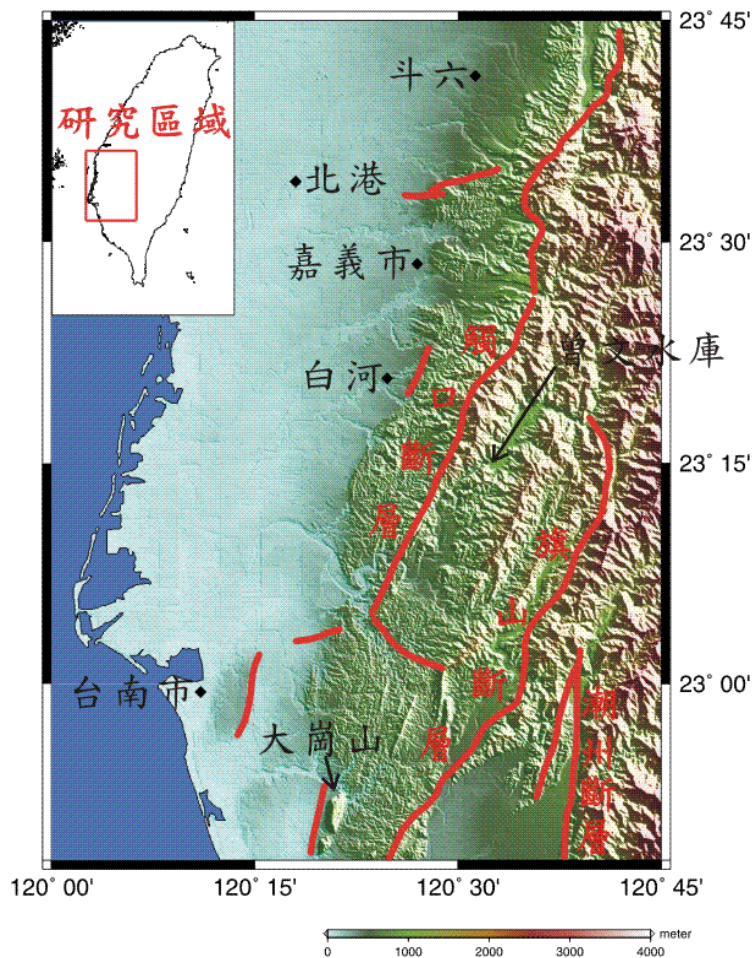
地層等厚度圖分析，分別為：中崙層等厚度圖(圖二)、鳥嘴層等厚度圖(圖三)、澧水溪層等厚度圖(圖四)、六重溪層等厚度圖(圖五)、崁下寮層等厚度圖(圖六)、六雙層等厚度圖(圖七)。除了崁下寮層等厚度圖呈現東向西漸薄的趨勢外，其餘地層等厚度圖趨勢皆為北往南逐漸加厚；而在所有地層等厚圖中，皆有局部減薄與區域增厚之現象。

成果討論

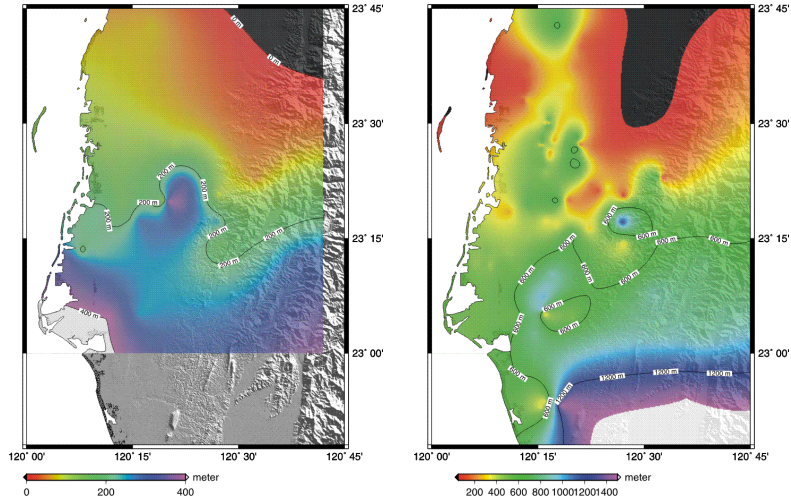
台灣西南部褶皺及逆衝斷層帶受到大陸邊緣張裂時期的正斷層構造與基盤高區之影響，本區南方沉積物堆積相對較厚，不過會有局部增厚或是減薄之現象。紅花子層頂部(約 9Ma)得到張應力為西北-東南向；長枝坑層頂部(約 6Ma)發現壓應力所造成的逆斷層，顯示此時期，菲律賓海板塊與歐亞板塊聚合已經對此區造成影響。竹頭崎層頂部(約 4Ma)張應力為東北-西南向，表示板塊聚合加劇。其後，正斷層與逆斷層為主之構造反覆出現。

參考文獻

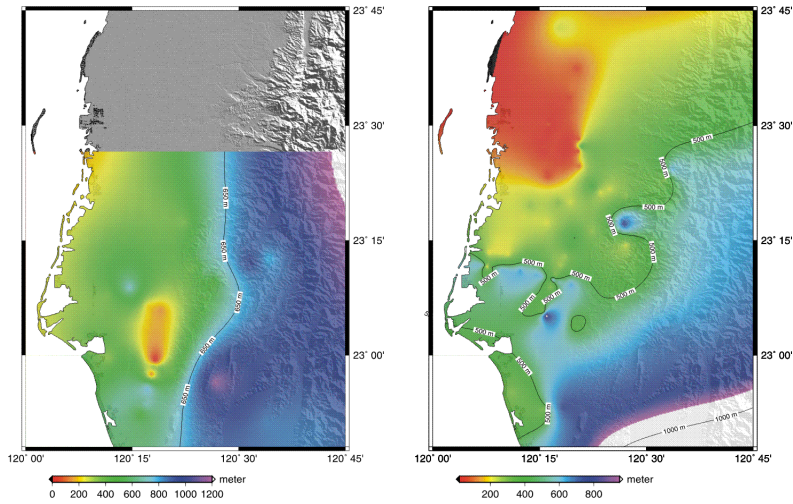
1. 吳樂群，1993. 台灣南部旗山地區上部新第三系及第四系之沉積層序與演化，國立台灣大學地質學研究所博士論文
2. 呂榮聰、黃雪津、余輝龍、柯雪溫、徐碧霞，1996. 嘉義台南區上新世跟新世地層之地質地物綜合研究，中國石油股份有限公司台灣油礦探採總處研究發展報告
3. 林殿順，1991. 台灣西南部麓山帶上新-更新統之沉積岩相與沉積環境演化，國立台灣大學地質學研究所碩士論文
4. 陳培源，1981. 野外及礦業地質學，國立編譯館
5. Angelier, J., 1984. Tectonic analysis of fault slip data sets. J. Geophys. Res., 89: 5835-5848
6. Covey, M., 1984. Lithofacies analysis and basin reconstruction Plio-Pleistocene western Taiwan Foredeep. Department of Geological and Physical Sciences, Princeton University, Princeton, New Jersey, USA
7. Hancock P. L., 1994. Continental deformation: fault slip analysis and palaeostress reconstruction, Pergamon Press, p53-p100



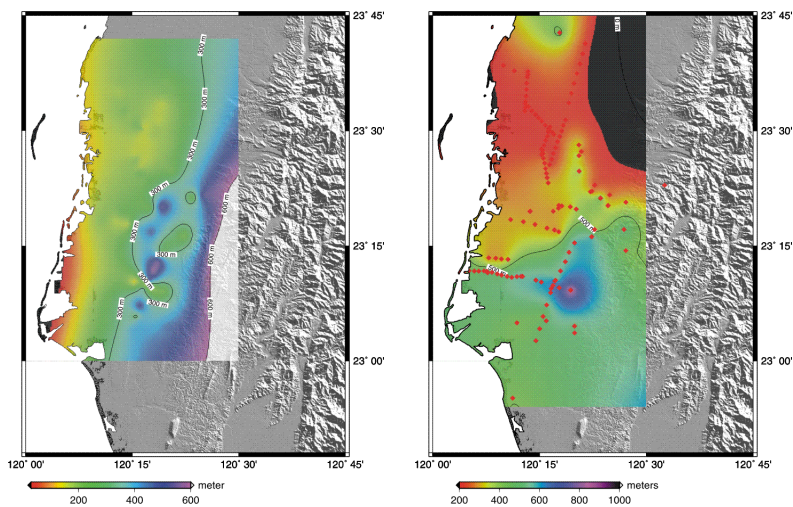
圖一、研究區域之彩繪明暗圖



圖二、圖三：中崙層等厚度圖、鳥嘴層等厚度圖



圖四、圖五：澧水溪層等厚度圖、六重溪層等厚度圖



圖六、圖七：崁下寮層等厚度圖、六雙層等厚度圖