

題目:利用重力資料分析台灣西南部淺層活動構造

指導老師:顏宏元老師 學生:潘品潔

1. 研究動機與目的

台灣位於歐亞板塊與菲律賓海板塊碰撞交界處，西南部台南、高雄及屏東地區位於西部麓山帶最南端，有許多泥貫入體構造分布，大部分位於平原區，構造線被沖積層所覆蓋，並無很好的露頭指標，而重力對於地底下的側向變化有良好的解析，利用重力測勘之密集重力測點，經資料處理後得到重力異常分布，有助於了解台灣西南部淺層地體構造。

本研究主要目的為探討台灣西南部主要淺層構造的分布，在研究區繪製四條東西向經主要構造之剖面，來分析褶皺及斷層的深度、傾角等性質，並對應前人之研究結果。此外，結合海域泥貫入體分布(Doo et al., 2015)，嘗試解釋陸上與海域泥貫入體之關聯性。

2. 研究區域概述

本研究區域位於台灣西南部，包括台南、高雄、屏東地區及沿海海域，東經 120.1~120.7 度，北緯 22.2~23.2 度，資料蒐集範圍北起台南市到旗山斷層一帶，南邊由鳳山至潮州斷層一帶。

2.1 地層

地層年代在中新統以後分為兩大系統:關廟-旗山地層系統及嶺口地層系統。由年輕至老分述如下:關廟-旗山地層系統包含台南層、六雙層、二重溪

層、上部古亭坑層及下部古亭坑層，嶺口地層系統包含嶺口礫岩、南勢崙砂岩及蓋子寮頁岩，兩個地層系統大致以旗山斷層為界，中新統及以前的地層有烏山層及長枝坑層(鄭宏祺，2000)。

2.2 褶皺

根據中油公司過去進行之測勘及前人研究，由北向南之中洲背斜、半屏山背斜、鳳山背斜及屏東背斜均為受泥貫入作用形成之背斜構造，大致呈北北東—南南西走向(黃偉倫，1995)。台南背斜的形成，主要是泥岩受東西向應力之擠壓，造成泥貫入體向上拱起 (Hsieh , 1972)。翁群評(2001)推論大岡山背斜在上新世時形成一不對稱的背斜，並承受泥貫入作用向上拱起，關廟向斜的不對稱則是受控於東西方的背斜構造。內門向斜及田寮向斜尚稱對稱，末端皆被斷層所截。

2.3 斷層

本研究區之主要斷層構造多為高角度逆斷層(徐慶雲，1975；耿文溥，1981；余龍輝等，1990)，由西向東如下所述:古亭坑斷層、龍船斷層、橋仔頭斷層、鼓山斷層、旗山斷層及潮州斷層。謝世雄 (Hsieh , 1972) 分析井下地質與重力異常資料，推論後甲里斷層為因台南台地東緣張裂而形成之。孫習之(1964)認為鳳山斷層為一逆斷層，向西北可能連接龍船斷層。

3. 研究方法

本研究蒐集台灣西南部之重力資料，彙整中油、內政部、中研院之測點，

經資料處理後繪製布蓋重力異常圖。區域重力異常主要反應出深層或較大尺度的構造所產生的重力影響，為長波長的重力效應。利用 Jung(1961)之空間波長與深度對應關係式，將重力異常進行濾波，可以得到不同深度的重力效應，其公式如下：

$$\lambda_c \geq 3Z_s$$

其中 λ_c 為截切波長(單位，公里)， Z_s 為產生效應的最大深度。將布蓋重力異常減去區域重力異常值可獲得剩餘重力異常，反應淺部或較破碎的構造產生的重力效應，用來觀察淺層構造或構造的分界。

本研究分別參考 Huang et al. (2004)文中測線 AA'及 BB'以及鄭宏祺(2000)文中剖面 A 及 B 之位置，將其數化後的座標對應濾波後的分層剩餘重力異常資料，繪製出剩餘異常對應深度之剖面圖。剩餘異常剖面 AA'及 BB'對應測線 AA'及 BB'，剖面 CC'及 DD'對應剖面 A 及 B。

4. 重力異常解釋

4.1 布蓋重力異常圖

由布蓋重力異常圖(圖 1.1)顯示研究區域大部分呈現負值，範圍約在-50 毫伽至 30 毫伽之間。異常值最低之區域位於屏東九如及里港一帶，負值來源應為屏東平原底下的屏東谷地內厚層之低密度沉積物(孫立威，2018)。異常值相對高值在台南、高雄壽山一帶，推測可能來自背斜構造，潮州一帶則是受地底下高密度物質影響。

4.2 剩餘重力異常圖

由 1~2 公里之分層重力效應圖(圖 1.2)可看出重力高區對應到斷層以及背斜構造位置，其中正異常的區域位在台南、中洲以及岡山以東，對應台南、中洲以及大崗山背斜，斷層線大部分位於正負異常交接處，由此推測龍船斷層末端走向為沿著半屏山背斜向出海口方向，而非如前人推測之向東南方。另外，中洲背斜、半屏山背斜及鳳山背斜走向對應至沿海泥貫入體分布，而在鳳山往南方向上還未發現明顯與沿海泥貫入體分布對應之背斜構造。

5. 剩餘異常剖面圖解釋

5.1 AA'剖面

如圖 1.3，由台南背斜及中洲背斜的北端經龍船、旗山斷層北段到六龜斷層南端，全長 47 公里。台南背斜北端最深到達 3 公里，中洲背斜北端的深度為 4~5 公里，六龜斷層南端傾角約 30~40 度。

5.2 BB'剖面

如圖 1.3，由台南背斜中段經中洲背斜至龍船、旗山斷層中段到屏東向斜北端，全長 39.5 公里。後甲里斷層傾角約 40 度，中洲背斜的深度為 5 公里，橋子頭斷層傾角約 20~30 度。

5.3 CC'剖面

如圖 1.4，由台南背斜中段經中洲背斜、關廟向斜至龍船、橋子頭及旗山斷層，過屏東向斜中段後至潮州斷層，全長 53 公里。台南背斜下之泥貫入體有向中洲背斜相連的趨勢。龍船斷層北段傾角約 20 度，旗山斷層中段傾角約 50~60

度。

5.4 DD'剖面

如圖 1.4，由中洲斷層經大崗山背斜、古亭坑斷層至龍船、旗山斷層中後段至潮州斷層，全長 49.4 公里。大崗山背斜約為 3 公里深，小崗山斷層傾角約為 20~30 度之間，潮州斷層傾角約 50~60 度。

6. 結論

- (1) 布蓋重力異常圖中台南、高雄壽山一帶異常值呈現相對高值，推測為背斜構造造成。
- (2) 剩餘重力異常圖中正異常區域良好對應至主要背斜及斷層構造分布，其中中洲背斜、半屏山背斜及鳳山背斜走向與沿海泥貫入體分布相連，與前人研究吻合。由斷層線沿正負值交界之方向，推測龍船斷層末端走向為沿著半屏山背斜向出海口方向。
- (3) 由剖面得知中洲背斜深度大約在 4~5 公里間，且本研究推測台南背斜下泥貫入體可能與中洲背斜相連。斷層傾角參考前人研究及斷層報告，部分斷層傾角無法完全對應。

參考文獻

- Doo, W. B., S. K. Hsu, C.-L. Lo, S. C. Chen, C. H. Tsai, J. Y. Lin, Y. P. Huang, Y. S. Huang, S. D. Chiu, and Y. F. Ma, Gravity anomalies of the active mud diapirs off southwest Taiwan. *Geophys. J. Int.*, 203, 2089-2098, doi: 10.1093/gji/ggv430, 2015.
- Huang S. T., Yang K. M., Hung J. H., Wu J. C., Ting H. H., Mei W. W., Hsu S. H., Lee M. Deformation front development at the northeast margin of the

Tainan basin, Tainan-Kaohsiung area, Taiwan Marine Geophysical Researches, 25, pp. 139-156, 2004

鄭宏祺，台灣西南部台南至屏東地區地質構造之研究，國立中央大學應用地質研究所碩士論文，共 92 頁，2000 年。

孫立威，利用重力資料探討台灣西南部構造。國立中央大學地球物理研究所碩士論文，共 62 頁，2018 年。

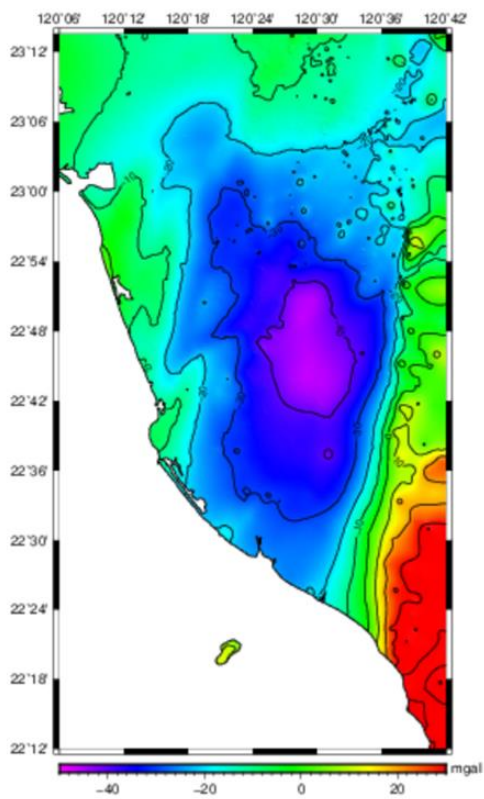


圖 1.1 布蓋重力異常圖

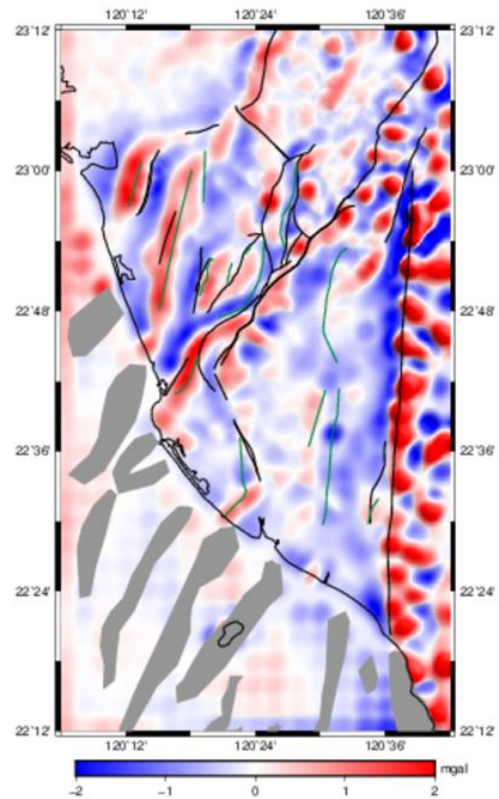


圖 1.2 深度 1~2 公里剩餘異常圖與海域
泥貫入體分布

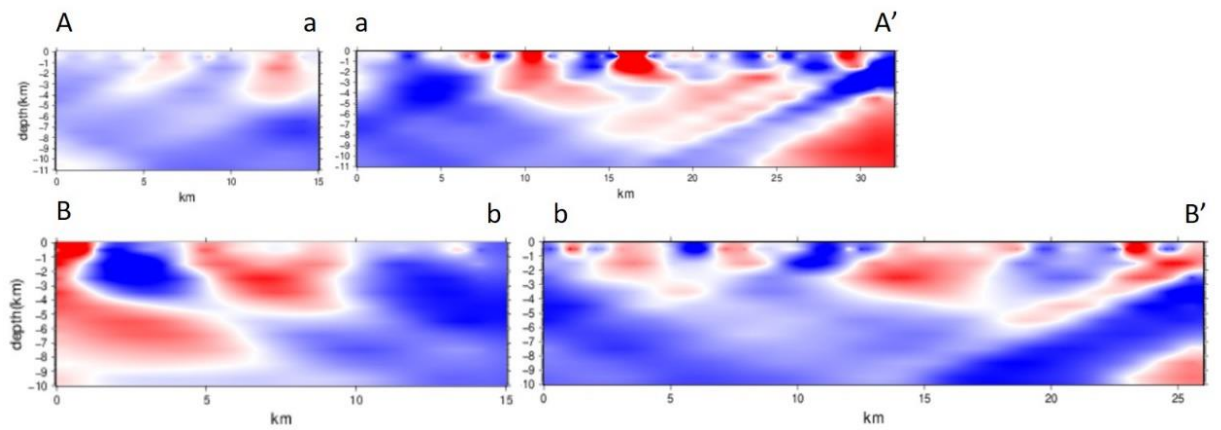
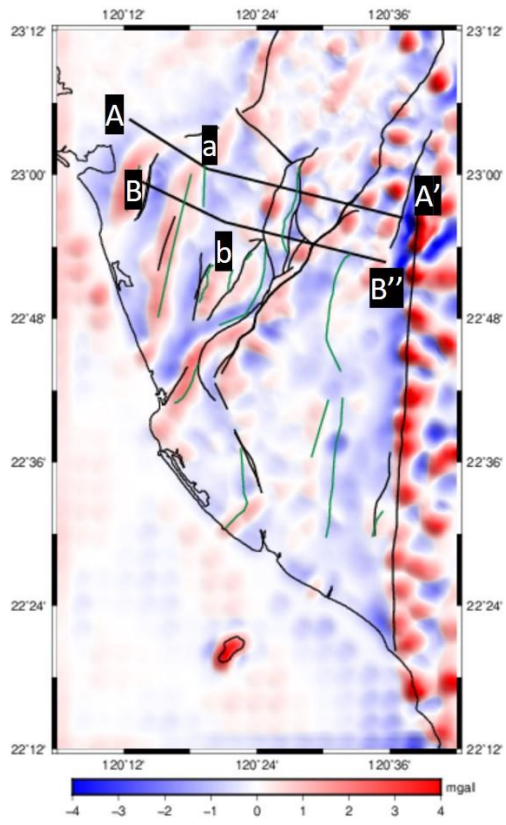


圖 1.3 剖面 AA'及 BB'之位置及剩餘重力異常對應深度圖

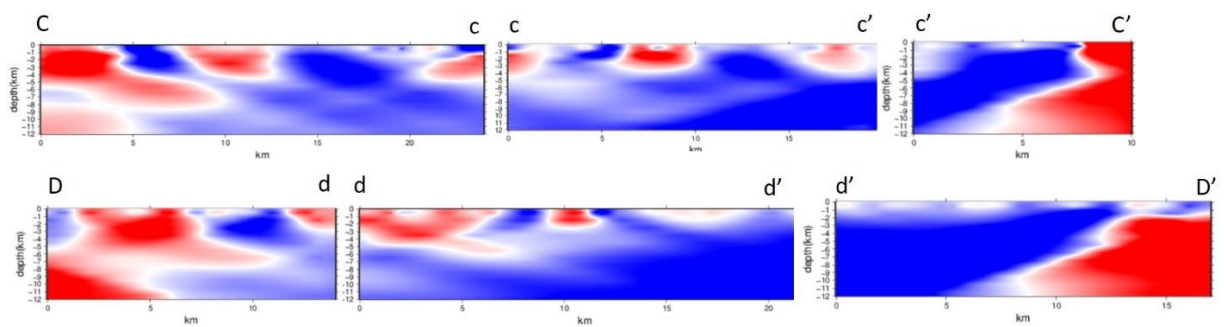
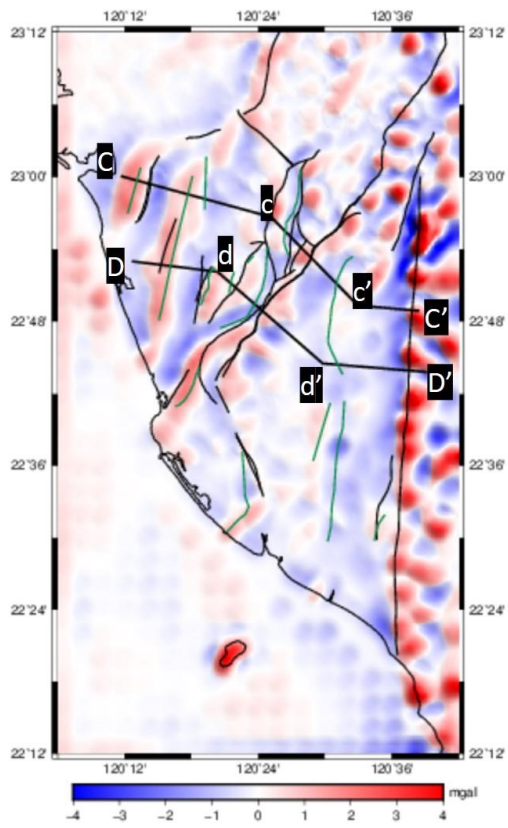


圖 1.4 剖面 CC'及 DD'之位置及剩餘重力異常對應深度圖