

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

台灣南部中上中新統層序地層學研究(II)

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC91-2116-M-002-016-

執行期間：91年08月01日至92年07月31日

執行單位：國立臺灣大學地質科學系暨研究所

計畫主持人：鄧屬予

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 10 月 30 日

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

## 台灣南部中上中新統之層序地層學研究 ( II )

### Sequence Stratigraphic Study of the Middle-Upper Miocene Strata in Southern Taiwan (II)

計畫編號: NSC 90-2116-M-002-014

執行期限: 91年 8月 1日至92年 7月 31日

計畫主持人: 鄧屬予

執行機構及單位名稱: 國立台灣大學地質科學系

#### 一、中文摘要:

出露於台灣南部的麓山帶與恆春半島的中上中新統, 也向西隱伏於海岸平原和台灣海峽, 是濱海 - 淺海相的堆積層。

根據第二年的研究顯示: 在屏東的三條露頭剖面中, 中上中新統底部多屬於外陸棚 - 棚緣相的沈積物, 中上部則以濱面與內陸棚相為主, 沈積環境與地層厚度呈現由北向南變深與增厚的變化, 大致可分為4個沈積層序。這些層序可以對比第一年度嘉義 - 高雄地區5個層序中的上部4個層序。

綜合二年來的研究成果, 台灣南部中上中新統的整體外型是一個由西北向東南變深、變厚的楔形體。這些砂質碎屑沈積岩在堆積過程至少經歷過4次海進海退循環, 沈積環境在陸棚邊緣、大陸棚、濱海與陸相環境之間變動。這些環境的變化深受全球海水面升降的影響, 堆積物的厚度變化則與當時大陸邊緣的張裂活動有關。

**關鍵詞:** 台灣南部、中上中新統、層序地層、全球海水面、大地構造

#### Abstract

In southern Taiwan from Pingung to Hengchung, middle-upper Miocene strata are widely outcropped in the Western Foothills and Central Range and extend westward in the subsurface of the Coastal Plain and Taiwan Strait. These siliciclastic strata are mainly coastal to shallow marine deposits.

Based on the results of the second-year research in 3 outcrop sections in the Pingtung area, the lower part of the studied strata is dominated by outer shelf and shelf edge facies, while the upper part is composed of coastal and inner shelf facies. The depositional environment drastically deepens southwards, whereas the thickness decreases. Four depositional sequences are identified in these marine successions. The sequences can be compared with the upper 4 of the 5 sequences identified in the Chia-I and Kaohsiung area in the last-year study. The chronostratigraphic

framework can be delineated by nannofossil and planktic foraminiferal biozonations.

Summarizing the results of the last 2 years, the middle-upper Miocene in southern Taiwan appears as a siliciclastic wedge that deepens and thickens toward the east and south. During its accumulation, the wedge displays at least 4 depositional cycles shifting from the shelf edge, shelf, shoreline to terrestrial environments. Owing to the significant environmental changes, vast area in the present-day Taiwan Strait and Coastal Plain had occasionally been subaerially exposed. The depositional cycles are believed to be related to the global sea-level fluctuations, while the distinct thickness variations dominated by the extensional tectonics of the continental margin.

**Key words:** Southern Taiwan, Middle-Upper Miocene, Sequence Stratigraphy, Eustasy, Tectonics

#### 二、緣由與目的:

為了釐清台灣南部中上中新統的地層對比, 我們延續第一年的研究工作, 在屏東至恆春半島一帶, 選取3個地質剖面, 包括南迴公路、竹坑溪與四重溪進行詳細的岩相記錄與沈積相分析, 並利用層序地層分析綜合研判兩個年度的研究成果。

在露頭剖面中, 我們共辨識出5種岩相組合, 包括棚緣、外大陸棚、內大陸棚、濱面與海岸平原, 4個由深變淺的沈積層序。依據這些層序地層界限, 我們建立了北 - 南向的地質剖面, 橫跨嘉義、高雄、屏東到恆春半島, 展現這些層序的縱深變化。

#### 三、結果與討論:

在屏東 - 恆春半島一帶, 中上中新統分為, 針對樂水層、石門層與里龍山層(前二者相當於潮州層), 總厚度在3,000公尺以上。

依據岩相特徵, 這些岩層多由濱海 - 淺海相的細粒砂岩、泥岩與砂泥岩互層組成, 本體與生痕化石分布廣泛, 沈積構造多

源於波浪與暴風波浪的作用。樂水層與石門層多由外陸棚相的塊狀泥岩與薄層砂泥岩互層組成，含有暴風回流造成的濁流岩相（圖版一、二），以及棚緣相的生痕化石組合（圖版三）。石門層與里龍山層的部份岩層，由濱海相的中 - 細砂岩、泥岩與砂泥岩互層組成（圖版四、五），含有薄層礫質砂岩與豐富的植物碎屑，海相化石分布稀少（圖版六），沈積構造多源於波浪與潮汐的作用。整體而言，第三系的沈積體系為一淺海大陸棚，岩相組合包含棚緣、外陸棚、內陸棚、濱面與海岸平原等5種。



圖版一、石門層濁流岩的崩移構造。



圖版二、石門層的濁流岩相。



圖版三、石門層的棚緣相生痕。



圖版四、石門層的內陸棚砂泥岩互層。



圖版五、石門層的濱面相砂泥。



圖版六、里龍山層的大型有孔蟲化石。

基於露頭岩相分析結果，本年度各研究剖面的岩層，可逐一建立其岩相組合序列。在露頭剖面序列中，共可辨識出中上中新統的4個層序，其上下的界限為岩相組合向上突然變淺的界面，常伴隨快速堆積的現象，例如：（1）內陸棚相砂泥岩互層侵蝕覆蓋在外陸棚相泥岩上，伴隨著荷重鑄形；（2）濱面相砂岩侵蝕覆蓋在內陸棚相砂泥岩互層上，伴隨著荷重鑄形。在各層序中，藉由岩相組合向上加積、向後加積與向外加積的疊加方式，可分別辨識出低水面、海進與高水面體系域。低水面體系域為是向上疊加的岩相組合序列，岩層以濱面相為主，夾有內陸棚岩相組合，顯示相對海水面緩慢上升的趨勢。海進體系域是由向後疊加、粒度向上變細的岩相組合序列，岩層以內陸棚相為主，含有外陸棚與濱面岩相組合，顯示相對海水面急劇上升的趨勢。高水面體系域則是由向外疊加、粒度向上變粗的岩相組合序列，岩層以外陸棚與棚緣相為主，含有內陸棚岩相組合，顯示相對海水面緩慢下降的趨

勢。在各沈積層序中，藉由體系域的岩相組合疊加形態，配合層序界限上的沈積相劇烈變化，可以進一步推測長期的相對海水面變化，包括緩慢上升、急劇上升、緩慢下降與突然下降。

在各剖面之間，現有的超微化石與浮游性有孔蟲生物地層資料，可以作為時間地層架構，包括N8~17、NN6~11等。在這樣的架構之下，這些中上中新統含有5個可以一一於剖面之間對比的沈積層序。這些層序的岩相組合呈現向南加深的現象，與整體的沈積環境架構一致。

綜合兩個年度的工作成果，我們從嘉義 - 高雄 - 屏東 - 恆春半島，建立了初步的北 - 南向地質截面。在此截面中，地層厚度急劇增加，層序數目也有明顯的變化。第一年度的5個層序中，上部4個層序可以大致對比本年度的4個層序。其中的第2、3個層序，在最西部的鑽井記錄中全部缺失，顯示有顯著的岩層缺失。

這5個層序可以一一與全球海水面曲線對應，並且顯示了晚中新世全球大海退的趨勢，此一海退趨勢造成今日的台灣海峽與西部海岸平原去欲大姑磨的地表暴露、沈積間斷，與層序缺失，暗示當時台灣南部的沈積環境變化大約與世界各主要大陸邊緣一致，而有部份沈積層序缺失。另外，晚中新世時，台灣西南部有一次大陸邊緣的張裂活動，伴隨著大量的玄武岩噴發、正斷層活動、以及抬昇侵蝕的現象，此一事件可以使得今日高雄 - 屏東 - 恆春半島一帶產生大量的沈積空間，即使在全球海水面下降的階段，也有足夠的沈降量，累積大量的沈積物，使得整個中上中相統的厚度向南劇烈增厚。

#### 四、成果自評：

綜合而言，本年度初步的研究結果顯示，在南部嘉義 - 高雄 - 屏東 - 恆春半島的西部麓山帶與中央山脈，以及嘉義的海岸平原，中上中新統可分為5個沈積層序。在貫穿本區的地質面中，這些層序呈現一一對比的情形，應可以作為細部地層劃分與對比的依據。此外，就地質截面中，沈積環境縱深變化的觀察而言，中上中新統堆積當時，相對海水面有5次升降，沈積相的分布受到盆地地貌的影響至鉅，沈積層序的形成主要受控於全球海水面，並且也受到晚中新世大陸邊緣張裂活動的影響。

依據計畫主旨，包括南部中上中新統露頭與鑽井的沈積相與層序地層架構，以及整合露頭剖面與鑽井電測記錄的可行性，已順利完成，並獲致良好的對比，值得進一步

利用台灣南部地區其他的地層剖面進行檢驗，以拓展其應用範圍與實用價值。研究期間，承蒙中國石油公司的鼎力協助，提供了完整詳盡的鑽井記錄。

此外，本研究成果的部份成果也於2003美國地球物理學會分支會議 - Chapman Conference發表 ( Yu, N.T., Chen, W.S. and Teng, L.S., 2002, High-Resolution Miocene Sequence Stratigraphy of South China Sea Continental Margins: an Outcrop/Subsurface Example of Taiwan, Abstract of the Chapman Conference on Continental-Ocean Interactions within the East Asian Marginal Seas, AGU, San Diego, CA. )。