

竹苗麓山帶地下地質構造 與油氣儲集

楊耿明 吳榮章 丁信修 王佳彬

摘 要

北部竹苗地區麓山帶背斜構造分佈互相交錯，且被橫隔斷層分開成不同的構造地塊。這些背斜構造大致與地底下逆斷層活動相關，而這些逆斷層與橫隔斷層之間銜接的關係至今仍待釐清。本研究利用平衡構造剖面的觀念以及新的地物資料重建一系列逆衝－褶皺構造發育的歷史。本研究也利用交織的震測剖面網來研究寶山和青草湖地區北端以及三湖和白沙屯地區逆衝斷層和橫隔斷層之間三度空間的關係，最後根據以上構造地質研究提出麓山帶可能儲集油氣的構造，以及往後油氣探勘的策略。

根據地物資料以及已建立的橫過整個麓山帶的一系列剖面顯示，麓山帶各背斜構造主要由三種逆衝斷層的滑移作用所形成；一是位於五指山層底部的層面滑移斷層，二是高角度的逆衝斷層，三是淺部的層面滑移斷層。根據地物資料以及平衡剖面的觀念推論，高角度逆衝斷層為早期正斷層復活所致，而早期正斷層也與橫隔構造有關。根據古構造重建的分析，高角度逆衝斷層和淺部層面滑移斷層形成的年代較早，約在頭料山期的早期，而五指山層底部的滑移斷層則至頭料山期晚期才開始活動，並造成淺部滑移斷上下盤地層的褶皺構造。目前麓山帶主要產油氣構造主要於該時期形成。

根據利用震測剖面所作寶山構造北端三度空間的形貌研究，發現新竹斷層應為早期的正斷層，爾後再度復活成為高角度逆衝斷層，並具有橫隔構造的特性。而新城逆衝斷層則沿著此一正斷層面作為其側斜坡（lateral ramp）的滑移面。

在三湖構造底下，斧頭坑斷層下盤存在一早期的北傾正斷層。這條正斷層向西逐漸消失，向東則可能與隔開錦水B地塊與C地塊的高角度正斷層連接，顯示早期錦水C地塊可能和三湖構造屬於同一地塊。同時根據震測剖面的迴路對比，發現斧頭坑斷層以及北傾的正斷層被一垂直的橫移斷層所截穿。這條橫移斷層向北延伸至龍港斷層，將白沙屯構造分成兩個構造高區。這條橫移構造兼具早期正斷層活動的轉移（transfer）斷層以及後期逆衝斷層活動的剪裂（tear）斷層。而在三湖地區，在這條橫移斷層與斧頭坑斷層交接之處形成一構造高區。

綜合地化資料以及上述的構造地質分析，在逆衝斷層開始活動之前，下部中新統地層在早期正斷層所形成的構造高區可能已經儲集大量的油氣，而後逆衝斷層活動時，經由二次移棲至附近的背斜構造儲集。由於高角度逆衝斷層係沿著早期正斷層而活動，建議對這類構造的油氣探勘應以下部中新統的地層為對象。

關鍵詞：橫移斷層、逆衝斷層、地下地質、構造地質、石油地質、竹苗地區

最後根據本研究的構造地質分析，以位於苗栗西側，三湖構造東側，由正斷層和橫移斷層所形成之構造高區最值得鑽探。另外在寶山構造北端新竹斷層兩側之構造高區，經由此次分析結果，極具油氣儲聚條件，而且又緊臨寶山生產氣田，故亦值得鑽探。

一、前言

新竹苗栗地區的麓山帶是本島規模最大，歷史最悠久之產油氣地區，油氣儲集大致以構造封閉為主。這些儲油氣的構造大都位於褶皺的背斜軸部（圖一），有些背斜構造很明顯地是伴隨著逆衝斷層滑移作用而形成者，有些背斜構造看似僅為褶皺作用所形成，然而從構造地質的幾何學觀點而言，這些背斜構造亦必伴隨著一未出露地表而潛藏於地底深部之逆衝斷層的滑移而產生。這些產油氣的褶皺構造之形成年代縱然有先後（Tang, 1967, 1971；Kuan, 1970, 1972；Chiu, 1971, 1972），然大多形成於更新世以來蓬萊造山運動期間（Chiu, 1971, 1972；Kuan, 1972）。因此，無論就形成年代，構造型式或變形機制而言，這些構造皆可歸於同一逆衝－褶皺系統；同時，這些構造在蓬萊造山運動之前，皆位於同一第三紀沉積盆地之台中－台西盆地（Chang, 1968, 1972；Chou, 1970, 1973；Chiu, 1972；Sun, 1982），在各構造之內的地層岩相僅有區域性漸變性的變化。然而，綜合這些產油氣田的生產層觀之，產油氣地層的層位在各構造之間有很大的變化（表一）。而另一方面，這些產油氣的構造之間，以及那些未發現油氣的構造，在排列上走向也非一致，而互相交錯（圖一），顯示這些構造雖形成於同一個逆衝－褶皺系統，該區可能存在一些構造上的不連續面，以致影響了往後發生的地質構造分佈，也進而影響了油氣儲集構造的區域分佈。

最早研究此種複雜的構造分佈並進而提出綜合的區域性構造地質模型的始見於孟昭彝（Meng, 1965）及邱華燈（Chiu, 1970, 1971）的研究。在Namson（1981, 1983, 1984）根據地表及井下地質資料所繪製的一系列平衡構造剖面中可見到縱向方向橫過整個麓山帶的一系列的逆衝－褶皺構造。這些二度空間的剖面代表縱向的構造型貌，我們就可以就這些一系列的剖面作比較之後，清楚見到橫向或走向方向的變化。

Namson（1981, 1984）在討論他所繪製的構造剖面時指出，某些高角度的逆衝斷層可能為再度活動的早期正斷層。這些早期的正斷層走向大致為東北東－西南西，與陸域之逆衝－褶皺帶的北北東－南南西呈高角度交接（原振維等人，1989；Huang et al., 1993）。這種兩組不同期構造在走向上不平行的特性使得早期正斷層在後來的逆衝斷層作用中表現出回縮（inversion）的變形之外，也可能沿著斷層面本身產生水平位移（strike-slip）的分量，這種觀念可見於李重毅等人（Lee et al., 1993）以及黃旭燦等人（Huang et al., 1993）的研究。而另一方面，從他們的研究所繪的平面地質構造圖（Lee et al., 1993，圖一；Huang et al., 1993，圖八）也暗示正斷層作為後期逆衝－褶皺帶裏橫隔構造的可能性。

近來年洪日豪和魏其珂（Hung and Wiltschko, 1993）始對三義地區的三義斷層在三度空間形貌上作一詳細研究。在彼研究中三義斷層在地表的轉折跡線被解釋為三義斷層面本身從側斜坡（lateral ramp）轉到前斜坡（front ramp）的現象。這種逆衝斷層面三度空間的幾何形貌發生於逆衝斷層作用的過程中，未必與當地在逆衝斷層作用發生之前就已存在的構造，如正斷層，有任何關聯。就這個觀點加以衍伸，橫隔構造亦可能僅代表逆衝斷層發育過程中因沿斷層面的滑移量的差異以及伴隨褶皺之縮短量的差異所造成的結果。這種橫隔構造可能以一剪裂斷層（tear fault）的型態出現（Dahlstrom, 1970；Royse et al., 1975；Harris and Milici, 1977），或者以漸變的轉移（transfer）構造來銜接並排而錯開的逆衝－褶皺構造（Dahlstrom, 1970；Brown and Spang, 1978）。即便如此，一些相關的研究顯示，造成逆衝斷層面幾何形貌的突然變化，往往和逆衝斷層作用發生之前的地質不連續性現象有關，諸如造成基盤面高低起伏的正斷層以及厚度突然的變化等等（Wiltschko and Eastman, 1983；Kraig et al., 1987；Schedl and Wiltschko, 1987；Thomas,