

斷層封阻研究

—新竹斷層面及龍港斷層面的特性

丁信修 楊耿明 吳榮章

摘 要

瞭解斷層封阻產生的原因對於油氣移棲與封閉的評估是十分重要的。斷層封阻可能是由斷層一側較老、較不滲透的岩石疊加在另一側的儲集岩所提供,或由斷層帶中不可滲透的物質所提供。本文分析了青草湖構造中的新竹斷層及白沙屯構造中的龍港斷層之疊加封阻特性及其斷層形貌。

一、前 言

影響油氣儲集岩的分佈、規模及內部構造的主要因素之一就是斷層形成。斷層帶在提供二次油氣移棲的路徑及油氣集聚的封阻上所扮演的角色早已被認知了 (Hubbert, 1953; Smith, 1966 and 1980)。儘管已經有許多詳細的前人研究作為指引,斷層封阻性質的評估對油氣探勘而言依然是一個重要的課題。大體上而言,以前的斷層封阻研究多集中在儲集岩的性質,及藉由斷層疊加所導致的障礙岩石特性 (barrier lithologies), (Smith, 1966 and 1980, Berg, 1975; Schowalter, 1979; Watts, 1987)構造型式或構造位置 (setting) 等方面的研究 (Harding, 1974; Harding and Tuminas, 1988, 1989)。

在斷層面表現為封阻時,下列幾個機制是可被認定的: (1)疊加作用 (juxtaposition): 儲集砂岩接觸著具有高的滲透壓力 (entry pressure) 的低滲透率岩體 (如頁岩) 所產生的封阻作用; (2)泥擦糊 (clay smear), 黏土或頁岩被擠入斷層面,使斷層本身具有高的滲透壓力; (3)磨碎作用 (cataclasis), 砂粒被磨碎而形成較細粒的斷層泥,使斷層具有一個高的毛細管滲透壓力; (4)成

岩作用 (diagenesis), 在一個原先是可滲透的斷層面上發生膠結作用而移去部分或全部的孔隙率,最後產生了一個水力封阻 (hydraulic seal)。

本研究利用青草湖構造及崎頂構造的井下地質資料,作滑移量的分析,繪製斷層面圖,並進一步繪出斷層在不同位置的滑移量分佈圖,從分佈圖上可以很明顯地觀察出新竹斷層的滑移狀況,其滑移的歷史有助於油氣移棲路徑的推斷。

二、逆衝斷層系統

探討逆衝斷層系統,首先必須從探討單一的逆衝斷層本身的特性開始。在褶皺—逆衝斷層帶裏,任一逆衝斷層面皆由所謂尖端線 (tip line) 所圍繞,此尖端線代表逆衝斷層面上位移量消失之處,而在尖端線以外的岩塊為一完整的岩塊。一般而言,位移量皆以斷層面的中心向四邊的尖端線遞減,雖則位移的方向可能仍保持同向 (Boyer and Elliott, 1982; Butler, 1982, 丁信修等, 1995; 楊耿明等, 1995)。

事實上,不僅是單一的逆衝斷層,連單一的正斷層也具有相同的特性 (Walsh and Watterson, 1991)。在有些地方,由於構造運動而地表抬升,導致部份的逆

關鍵詞: 斷層封阻, 新竹斷層, 龍港斷層。