

Carbazole 分析技術之建立及在 台灣西北部移棲之應用

張錦澤 林麗華 郭政隆

摘 要

Carbazole 係原油中含氮成份，以原油中含氮化合物之 carbazole, benzocarbazole 及 methylcarbazole 之含量可探討油氣移棲方向，本文以台灣西北部油氣為探討對象，分別以下列幾項參數加以整合，Carbazole vs. 1-Methylcarbazole, Benzo [a] carbazole vs. Benzo [a+c] carbazole, 及 1-Methylcarbazole vs. 4-Methylcarbazole 之含量，並配合西北部地區地質與區域性油樣成熟度，可獲致初步移棲結果，在台灣西北部油樣為同一石油系統下，錦水、寶山、出礦坑等地區油樣應較近生油岩區 (Source rock)，由於利用 carbazole 等含氮化合物來探討油氣移棲具有區域性及限制性，因此在應用這部份參數時必須參考地質、地物等相關資料相互整合，方能獲致油氣移棲方向、通道和路徑。

一、前 言

油氣移棲是形成儲油氣層的一個重要環節，目前國內在這方面研究多趨向於以成熟度或地質構造來推測移棲路徑，很少以油氣中特有成份來加以確認，在油氣移棲過程中應包含移棲通道種類、移棲過程中岩性吸附作用等差異，而能否有效作為移棲指標，需觀察各指標在移棲過程中的貢獻度。

Carbazole 係三環之含氧化合物 (圖一)，其分子量 (M.W) 為 167，屬白色晶體且有特殊味道，熔點在 244~246°C，沸點在 352~354°C。

根據 Li.M (1994, 1997)，carbazole 所含成份絕對含量可推測油氣二次移棲情形，另外，S. R. Latter 於 1996 也發表 benzo [a] carbazole 與 benzo [c] carbazole (圖二)，可推測油氣移棲方向，由於 benzo [a] carbazole 與 benzo [c] carbazole 在結構上有明

顯不同，benzo [a] carbazole 屬屏護型之棒狀 (rod shape) 化合物，在移棲過程中易滲透至地層岩性中孔隙內，相對的 benzo [c] carbazole 屬圓胖型 (subspherical) 在地層中則較不易滲入孔隙中，且依其分子結構，由於在二個苯環中之 N-環化合物之 N 為極性較強者，在移動過程中易與其他分子結合為氫鍵 (H-bonding)，在鍵結中之氫鍵是屬於較弱鍵結 (與極性強鍵比較)，所以也較不易被地層吸附，因此，隨著移棲距離的遠近，此二成份會發生類似分子篩效應及管柱分離作用，而區隔此二者所佔成份與比例，一般可以 benzo [c] carbazole/benzo [a] carbazole + benzo [c] carbazole 來預測油氣移棲的遠近，此比率稱為 Benzocarbazole ratio (or B.C.ratio)。

油氣移棲過程中所要考慮的因素很多，包含分餾作用影響、沸點高低及成份極性等，benzo carbazole ratio 中即考慮此三要素中分餾效應影響力最大而得之。

關鍵詞： Carbazole、Benzocarbazole、Methylcarbazole、油氣移棲、油氣成熟度、移棲路徑。