

凝結油成因與成熟度之判識

張錦澤 林麗華 郭政隆 周次雄

摘 要

本研究探討凝結油的成因與凝結油成熟度之判識方法，凝結油成因可歸納為兩大類，即原生凝結油與次生凝結油；原生凝結油是由生油岩中之有機物直接受熱產生，可分為(1)樹脂體受熱轉化而成(2)由於生油岩生成大量天然氣使原油溶解於天然氣中而形成；次生凝結油是由原油轉化而成，可分為(1)原油受熱裂解而成(2)油氣受揮發分離作用而形成(3)大量外來天然氣進入油層而形成。由凝結油之全油氣相色層分析與天然氣成份分析結果發現台灣地區之凝結油大部份受構造運動之影響，淺層油氣是由深層油氣經揮發分離作用而成之次生凝結油，如錦水、青草湖和 CBK 地區之淺層；深層之凝結油則是原油溶解於大量天然氣而形成之原生凝結油。凝結油成熟度之判識：已建立出磺坑地區岩樣中芳香烴化合物之甲基萘比值、甲基菲比值及甲基菲指數與岩樣中有機物之 %Ro 關係式，並應用於凝結油成熟度之判識。

一、前 言

凝結油是指在儲集層的溫度和壓力下呈現單一氣相，而由井底上升到井口時隨著溫度和壓力條件的下降而凝結成液態之碳氫化合物，通常其 API 比重大於 45°，氣油比大於 1000 SCM/KL。根據 Tissort (1974) 等提出之模式，有機物的成熟度在 %Ro 1.3 至 2.0 時會生成凝結油，但實際上煤系地層在成熟階段也會生成凝結油，甚至在成熟早期也可產生早熟凝結油；所以凝結油之成因受油母質之成份與成熟度之影響，至少可分成 1. 早熟凝結油 2. 成熟凝結油 3. 過成熟凝結油；而油氣在地層中之游移會產生受揮發分離作用的次生凝結油氣層。

以往以生物指標中之霍烷和類固烷來判別有機物和原油之成熟度，但當成熟度達 0.8%Ro 以上時，霍烷和類固烷已達熱平衡，無法進一步推算其真正之成熟度。Radke 等人自 1980 年以來，即以岩樣和油樣中之芳香烴進行了一系列關於成熟度方

面的研究，本文希望能藉著 Radke 等人之研究建立台灣地區之岩樣中芳香烴化合物與鏡煤素反射率之關係式，故選取出磺坑地區之岩樣，由成熟度較低之上福基煤 (%Ro 0.4) 至成熟度較高之五指山層岩樣 (%Ro 1.74)，萃取其中之碳氫化合物，進行芳香烴氣相色層分析，分析其中之甲基萘、甲基菲與甲基菲指數 (MPI) 與成熟度 (%Ro) 之關係，並藉以推求油樣之成熟度，並由全油氣相色層分析與天然氣成份分析結果，推測凝結油之成因。

二、實驗方法：

(一)全油低溫氣相色層分析

Column 溫度：0 °C (5min) $\xrightarrow{4\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}}$ 300 °C (30min)

Injector 溫度：100 °C (0min) $\xrightarrow{20\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}}$ 300 °C (100min)

Detector 溫度：320 °C

Detector：FID

關鍵詞：凝結油成因，成熟度。