

北部碼頭海面浮油鑑定

Identification of spilled oil on the sea surface of the northern wharf

陳泰元(T.Y, Chen)*, 林駿(C, Lin), 黃德坤(T.K, Huang), 林舜隆(S.L, Lin)

台灣中油公司探採研究所 155985@cpc.com.tw

摘要

油品鑑定在分析技術上的主要依據是其指紋圖譜，以氣相層析質譜分析而言，指紋圖譜可以包含 TIC (Total Ion Chromatogram, 全離子圖譜) 圖譜、生物指標化合物圖譜及特徵化合物圖譜。為了判斷浮油為原油或燃料油，使用 TIC 圖譜、飽和烴圖譜($m/z=85$)、Methyl dibenzothiophene 圖譜($m/z=198$)、以及原油或中等沸點以上油品常用的生物指標化合物三環、四環及五環萜烷(Terpanes) 圖譜($m/z=191$)、Phenanthrene(Phe)及 Anthracene(Ant)圖譜($m/z=178$)和 Methyl phenanthrenes(MP)及 2-Methyl anthracene(2-MA)圖譜($m/z=192$)，並藉由特徵化合物之間的比值關係可做為區別原油和燃料油的依據。

北部某碼頭 111 年於海面上發現不明浮油，浮油黏度較一般柴油類油品大，疑似重油類油品。原油和燃料油皆為常見的重油類油品，若為原油在港口可能的來源為自然產生，及原油從海底下地質層自然洩漏；或人為產生，及來自船舶、海上油氣平台、海底油氣管道、陸地排放等。若為燃料油則可能為供應遠洋漁船用的海運燃油洩漏。

為了確切鑑定其種類，採樣後逕以氣相層析質譜儀進行分析。氣相層析儀分析管柱為 DB-1 毛細管柱，進樣口溫度 310°C ，分流比 240/1，載氣為氦氣，流速 1 mL/min。升溫條件由 40°C 維持 5 分鐘後，再以升溫速率 $5^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 至 325°C ，維持 10 分鐘。

根據文獻，原油的 $\text{Ant}/(\text{Ant}+\text{Phe})<0.1$ 、 $2\text{-MA}/3\text{-MP}<0.2$ 、 $2\text{-MA}/2\text{-MP}<0.2$ 、 $2\text{-MA}/(9+4)\text{-MP}<0.2$ 、 $2\text{-MA}/1\text{-MP}<0.3$ 、 $2\text{-MA}/\sum\text{MP}<1.5$ ，顯示原油的 Anthracene 及 2-Methyl anthracene 含量相較於煉製產品顯著為低。Methyl phenanthrenes 包含 5 個異構物 1-MP、2-MP、3-MP、4-MP 和 9-MP，但 4-MP 及 9-MP 重合為單一信號峰。浮油的 $m/z=178$ 圖譜中並未測得 Anthracene 的信號、 $m/z=192$ 圖譜可以計算浮油的診斷比值 $2\text{-MA}/3\text{-MP}=0.14$ 、 $2\text{-MA}/2\text{-MP}=0.10$ 、 $2\text{-MA}/(9+4)\text{-MP}=0.10$ 、 $2\text{-MA}/1\text{-MP}=0.13$ 和 $2\text{-MA}/\sum\text{MP}=0.03$ ，可將浮油歸類為原油。綜合指紋圖譜、生物指標化合物圖譜和特徵化合物圖譜污染物為高硫份的原油類油品。

關鍵字: 油品鑑定、化學指紋圖譜、浮油、原油、燃料油

Keywords : chemical fingerprinting, spilled oil, crude oil, fuel oil