

石油的形成

沈俊卿

中國石油公司探採研究所地球化學組

E-Mail:jadeshen@cpcedri.com.tw

石油是油，大概不會有人懷疑它，事實上它也確確實實是油沒錯。因此儘管它不能食用但卻很容易被與豬油與植物油的來源合理的聯想，特別是看過母親炸豬油的中年人。因為它來自地底而且數量又是如此的多，於是六千萬年前至壹億多萬年間大量出現在地球的龐大恐龍是石油來源便成為最合理的推測，因為恐龍是那麼地有份量而且又是地球的主宰者，到處都有它的蹤跡，只要不小心死了一群，腐爛後形成一窪子的油絕不是問題，但是您可曾想過屍體會很快的腐爛，腐敗後產生的液體在滲入地下後，油會浮在距地表很近的地下水表面，而被地下水帶著往下游去，再匯聚在某一個地方，這是污染物進入地下的標準模式。如果按這個過程，那麼墓園附近應可找到油，特別是老墓園附近，遺憾的是答案卻是否定的。如果我們再想想數年前口蹄疫發生時埋入地下的那一大堆豬隻，是否有人發現過一窪子的豬油？答案也是否定的。為什麼呢？因為這些動物的油脂很容易會被細菌分解，它在地底下很快就消失的無影無蹤（全下了微生物的肚子）。如果油脂類這麼容易被分解消化，那麼石油是不是就特別耐菌蝕呢？並非如此，按目前已知的常識是深達地下壹仟多公尺的石油都受會到菌蝕作用，即便是濃稠墨黑如鋪在馬路上的柏油，都會受菌蝕破壞。石油通常來自較深的地層（2000~6000公尺），但太深的地層因地層間的孔隙受壓力消失而接近緻密，缺乏儲存油氣的空間，另外因過高的地下溫度（正常情況每公里增加30℃），會將石油裂解成天然氣，故過深的地底下較不易找到石油，在較淺地底下的石油除容易被菌蝕外地下水沖與低分子透過地層的逸散而導致石油多呈濃稠狀，開採較不易。

既然恐龍不會是石油的來源，那麼它的可能來源是什麼？當我們的眼光被侏儸紀的恐龍所吸引時，我們卻忘了比恐龍更多的是藻菌類，這些東西無處不在，數目更多、繁殖速率更快。不要忘了1個黃金葡萄球菌可在四小時繁殖至百萬個，而導致食物中毒。也不要忘了路

邊的小塘總是綠色，因為那裡面總有千千萬萬個藻類活動著，這些才是石油的真正來源物。藻菌類在地球已存在數拾億年，而陸生植物更比恐龍早數億年即已披覆在地表上，這些東西死亡後和動物一樣很快被微生物分解消化，但因為數量繁多，或多或少會保留在沉積物中。就陸生植物而言，花粉、孢子、葉片上的角皮乃至樹脂等均可以轉變作石油，而樹幹的木質部則因為其化學組成的關係當其受溫度與時間影響時，只能生成天然氣。這些陸生植物被分解後的殘餘與未經分解的部份在受大雨沖刷並被帶至湖泊或海洋，然後保留在水底下的沉積物中，特別是高等植物的木質部因具抗氧化及抗菌蝕性質，故一般情況下在海洋沉積的頁岩中的有機物高等植物的木質部約佔70~80%的含量，其餘的才是花粉、孢子及少量的樹脂、角皮。藻類則相當少，其實不論是在湖水及海水中藻類均是最活躍，也是最繁多的生物，按理在水底下所沉積下來的沉積物中應較陸生植物的殘骸為多，但因為它含有較多脂類易為微生物分解，故一般的沉積中它的含量甚少，但是自然界總存在著偶然與意外，在特殊或突發的狀況下它會快速而大量的繁殖，當死亡的殘骸墮落水底時，若氧的供應不足時，這些殘餘會被後續的沉積物覆蓋而保留下來，當其在沉積物中的含量較高時便會形成一個好的產油層。在地質史上這類的特異事件不計其數，但徒有好的生油岩卻未必見得就會生成大量的石油，這類的生油岩要在100°C的溫度(即埋深在3公里左右)才開始生成石油，而當溫度達190°C以後長鏈的分子會被裂解成氣，換言之在較高的溫度則只能生成天然氣，這些生成的油或氣會由泥巴形成的頁岩移出，跑到由砂子形成的砂岩中，砂岩的孔隙較多，油與氣則順著連通的孔隙漸往較高的地方移動，直到遇到讓移動產生障礙的處所(一個好的封閉構造包含了好的蓋層與儲集層)，就會滯留在該處。但這並不是它的永久居留地，經歷過921地震的人都知道地殼其實是在不斷在變動著，因此封儲油氣的條件也會不斷改變，故油氣的聚集不會恆久不變地待在同一個地方，而是隨著地質條件的改變像游牧民族般的不斷在搬遷，大部份的情況是逸出地表，就像百年前苗栗的出磺坑就是因有油逸出而得名。台灣的地質條件受先天條件限制只能產氣(地層中所含的以陸生植物碎屑為主)，因為斷層多且地層破碎故由南到北有許多的氣苗分佈著，卻少有原油逸出，也因此原油都得進口。