

# 以生物刺激法處理受柴油污染地下水-實例探討

## Case Study on Bioremediation of diesel-contaminated groundwater

林舜隆(S. L., Lin)\* 巫聖哲(S. Z., Wu) 蕭因秀(Y. H., Hsiao)  
王騏瑋(C. W., Wang) 陳泰元(T. Y., Chen)

\*台灣中油公司探採研究所研究員，mail：155381@cpc.com.tw

### 摘要

本計畫針對台灣某一因管線洩漏造成柴油污染土壤及地下水場址，進行現地生物整治模場可行性試驗，整治以生物刺激工法處理地下水中柴油污染物為主。試驗操作流程包括營養鹽測試調配、現地菌種擴培、擴培菌液灌注、生物整治操作與監測，以及整治成效評估，試驗區範圍約 15m×15m，共進行 10 口試驗井灌注與生物整治成效監測，試驗使用二種生物營養鹽配方製劑。現地菌種擴培係於室溫狀態下，以生物營養鹽製劑添加地下水整治井之地下水為菌源植種，利用空氣曝氣培養 24 小時為擴培生物菌液，再將生物菌液灌注入試驗區目標井中，以發揮生物降解作用。整治試驗過程並於目標整治井中以曝氣操作方法維持地下水中溶氧量，監測分析地下水質微生物生長參數項目，定期分析地下水中污染物總石油碳氫化合物柴油份(TPHd)濃度，以評估生物降解情況。

本計畫模場試驗區整治井位依灌注營養鹽製劑區分為二區域，C 劑營養鹽試驗井包括 TPW01、TPW03、TPW04、TPW06、TPW08、TPW09；H 劑營養鹽試驗井為 TPW02、TPW05、TPW07 及 TPW10，全區試驗井共 10 口。試驗前，自各試驗井採集地下水分析，其菌落數(CFU/ml)對數值約在 2.6-5.6 間，水質溶氧約在 1.3-3.1(mg/L)，pH 值在 6.8-7.8 間，擴培菌液配製採集各目標試驗井之地下水為植種菌源，分別添加於二劑營養鹽製劑的溶液中，經 24 小時曝氣擴大培養，培養菌液菌落數對數值可達 8.1-8.4。將擴培菌液灌注入各目標試驗井後，除了 TPW06 與 TPW07 井之外，其餘井地下水中菌落數約可增加 1.6-3.6 個級數(約增加 40-4000 倍)。

本計畫藉由現地生物刺激營養鹽菌液施加，並以優化適菌操作工法，進行地下水中柴油油品污染物整治。試驗結果發現，利用現地菌擴培菌液灌注入整治井中進行生物整治，確實可有效增加地下水中好氧菌數量，但若缺乏適菌條件，微生物無法充分維持良好生長數量，增加地下水溶氧，使溶氧值達到 6(mg/L)以上，微生物菌落數對數值可維持在 5 左右，並且持續較長期間生物菌數。對柴油污染物而言，證實可有效將地下水中 TPHd 濃度自 10-202 (mg/L)降解至符合法規標準(10 mg/L)以下，甚至低於 1(mg/L)。顯示在優化現地適菌操作狀況下，維持充分溶氧，好氧菌可以獲得良好刺激生長，並有效降解柴油污染物。

關鍵詞：地下水污染、柴油污染、生物整治、生物刺激法

Keyword: groundwater contamination, diesel-contaminated, bioremediation, biostimulation