

# 以生物整治進行土壤中油污的降解影響評估

## Assessment of Bioremediation for oil contaminants Degradation in Soil

巫聖哲 (Sheng-Zhe Wu)\*, 溫琦琦(Chi-Chi Wen), 吳翊萍(Yi-Ping Wu),

台灣中油股份有限公司探採研究所 965162@cpc.com.tw

### 摘要

總石油碳氫化合物(TPHd)為土壤及地下水的主要污染物之一，其對於環境造成了許多衝擊，包括會阻礙農作物的生長及影響動物的健康問題，故對於土壤及地下水的整治勢在必行。近日因國際永續發展(Sustainable Development)的意識明朗，生物整治(Bioremediation)扮演了極為重要的角色，故在本實驗選擇不同生物復育試劑配置，以針對土壤中的油污進行降解。

本研究係以探討生物刺激法(Biostimulation)和生物強化法(Bioaugmentation)對於經柴油污染土樣進行生物降解試驗。實驗土樣源自先前植生復育試驗之土壤，試驗完畢後仍含有高濃度總石油碳氫化合物(TPHd)，故利用添加不同生物配方之實驗組以達成法規公告容許濃度。從實驗結果得知，經過 7 天的降解試驗，生物刺激組別 Attenuation、M(M9)、M+T(Tween80)及 Blank(混拌完無處理)其 TPHd 下降分別約 75.67%、75.95%、73.74% 及 -1.04%，生物強化組別 M+T+E(*Enterobacter* sp.)其 TPHd 下降約 71.87%，而生物強化及生物刺激組別降解率甚高，但組間差異不大，表示現地菌之活性甚高所致；再透過即時聚合連鎖反應(qPCR)進行分析，其中 Attenuation、M、M+T、及 M+T+E 之 *16s* gene 分別比第 0 天高 1.14、1.62、1.65 及 1.74 個級數，*Alkb* gene 分別比第 0 天高 0.73、0.99、0.92 及 1.09 個級數，其與 TPHd 降解具有正相關性，說明為生物降解可能性高；在第 14 天、第 21 天、第 42 天實驗組別幾乎維持約 75% 的降解率，Blank(控制組)約只有 5% 的下降變動，但實驗組間之差異不顯著，推測因 TPHd 濃度甚低(低於 100mg/kg)生物降解已達極限。未來也會持續針對各種菌種及培養基的配置，以探討不同生物試劑之添加對於土壤油污的整治的影響，利用更高濃度之土樣，才能更有效的判斷不同生物添加的差異性。

關鍵字：生物刺激(Biostimulation)、生物強化(Bioaugmentation)、TPH(Total Petroleum Hydrocarbon as Diesel)、生物整治(Bioremediation)、qPCR(quantitative polymerase chain reaction)、*Enterobacter* sp.