

# 攜帶式 XRF 於污染整治程序的土壤快速分類之應用

## The Application of Portable XRF for Rapid Soil Classification for Remediation Process

陳宏達<sup>1\*</sup>, 陳琪璜<sup>1</sup>, 曹蓮桂<sup>1</sup>, 周宜成<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 台灣中油股份有限公司煉製研究所環境資源組 078646@cpc.com.tw

### 摘要

污染場址之土壤污染濃度及質地影響其後續之整治程序甚鉅，以某石化污染場址為例，開挖後 TPH < 10,000 mg/kg 之低污染土壤主要使用生物復育，但若污染土壤中砂土及黏土等細顆粒比例較高則將導致生物復育時間大幅增加，另為加速整治，針對含砂量高且 TPH 於 1,000~30,000 mg/kg 之污染土壤採用土壤清洗，而含砂量低及土壤清洗後之細顆粒則採用熱脫附處理，目前 TPH 已有多種的快篩方式可供現場操作人員使用，而土壤的質地大多由經驗判斷或攜回實驗室進行土壤分類及透水試驗以判定其質地及透水特性。

當土壤夾雜砂土及黏土等細顆粒將改變其透水係數，進而影響污染整治場址之土壤分類及後續之整治程序，因某石化污染場址為泥岩沉積地質，富含伊萊石 ((K,H<sub>3</sub>O)(Al,Mg,Fe)<sub>2</sub>(Si,Al)<sub>4</sub>O<sub>10</sub>[(OH)<sub>2</sub>·(H<sub>2</sub>O)]，Illite) 及綠泥石 ((Mg,Fe)<sub>3</sub>(Si,Al)<sub>4</sub>O<sub>10</sub>(OH)<sub>2</sub>·(Mg,Fe)<sub>3</sub>(OH)<sub>6</sub>, Chlorite) 黏土礦物，本研究進行土壤採樣，並經由乾燥後採用篩分析獲得不同粒徑的土壤樣品，並進行其不同粒徑乾基土壤之 X 射線螢光分析，研究發現土壤粒徑越小，X 射線螢光分析量測之鉀含量越高。

另外本研究採用馬里奧特瓶(Marriott bottle)進行定水頭透水試驗量測不同深度(3~4m、4~5m 及 5~7m)土壤之透水係數，並輔以 X 射線螢光分析濕基土壤之金屬元素，研究發現該污染場址土壤不同深度之濕基土壤鉀含量越高時透水係數則越低，係因該場址土壤之細顆粒富含黏土礦物如伊萊石及綠泥石，故細顆粒比例越高則含鉀成分越高而透水係數越低，未來污染整治場址進行大規模離地整治，可利用攜帶式 X 射線螢光分析儀快速判定開挖土壤之質地及透水係數，將有助於受污染現場土壤分類並決定其後續整治程序。

關鍵字: X 射線螢光分析、鉀、土壤分類、整治程序

Keywords: X-ray fluorescence analysis, Potassium, Soil Classification, Remediation Processes.