

環境汚染物質による汚染土壌の原位置にて安定化のための 浄化剤ならびに固化材の性能評価に関する研究

(東京高専) ○横山祥汰・(正)庄司良*・(学)宮村光・(日立建設株式会社) 神代浩一郎・田上實

1. はじめに

現在、有機塩素系溶剤、重金属、農薬類、ダイオキシン類などによる土壌汚染が各地で見つかり問題となっている。土壌が汚染されると、人の健康や生活環境に悪影響を及ぼすうえ、その影響が長期にわたって持続する蓄積性の汚染となることが知られている¹⁾。また、土壌が汚染されると地下水などの汚染にもつながり、さらに汚染が拡大するため、土壌汚染は早急に解決すべき問題の一つとなっている。

汚染土壌の措置方法としては、掘削除去と原位置措置に大別される。現在の汚染土壌の措置としては、ほとんどの事例で掘削除去が採用されている。掘削除去は汚染土壌を現場から搬出し、区域外の施設で処理することが一般的である。このため、汚染土壌の拡散、不適切な処理、処分場の不足といった弊害が指摘されてきた²⁾。また、掘削除去は原位置措置と比較するとコストが高いため、汚染土壌の処理がされずに放置されるケースもある。対して原位置措置は掘削除去よりも安価に行うことができ、環境負荷が小さいという利点がある。原位置措置技術の普及を図るうえで重要な課題は、適用した措置による土壌浄化の確実性を保証することである³⁾。そのためには溶出量の抑制作用の評価が必要となってくる³⁾。

本研究では原位置での汚染土壌処理技術の実装を最終目的とし、環境汚染物質で汚染された土壌に浄化剤ならびに固化材を添加し汚染物質を吸着・不溶化することにより、それぞれの添加量に応じた汚染物質の溶出量の変化を評価した。

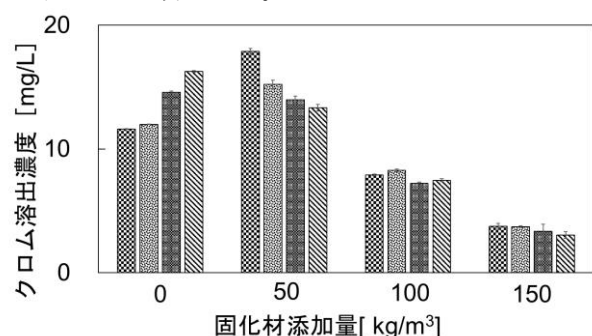
2. 実験方法

本実験では、汚染物質を吸着するために浄化剤を、不溶化するために固化材を用いた。浄化剤は、活性炭、ゼオライト粉末、シリサイド粉末を含む混合粉体からなる重金属用汚染土浄化剤である。固化材はポルトランドセメントを主成分とする一般的なコンクリート固化材である。

本研究では、汚染土壌試料として250 mg/kg 模擬六価クロム汚染土を用い、この試料に浄化剤を0、1、2、10 wt%の濃度で、固化材を0、50、100、150 kg/m³の濃度で添加し、計16試料作製して一週間養生した。このサンプルに土壌溶出試験を行って浄化剤ならびに固化材の使用量に伴う六価クロムの溶出量について検討をした。本実験で用いた模擬六価クロム汚染土は真砂土に重クロム酸カリウム水溶液を加え、乾固させたものである。土壌溶出試験は環境庁告示46号に準拠して検液を調製し、高周波誘導結合プラズマ発光分光分析法(PS7800, HITACHI)でクロムの定量を行った。

3. 結果及び考察

浄化剤と固化材添加により模擬六価クロム汚染土を吸着・不溶化した場合について、浄化剤ならびに固化材の添加量に対するクロムの溶出量を Fig. 1に示す。Fig. 1において、横軸は浄化剤ならびに固化材の添加量であり、縦軸はクロムの溶出濃度である。固化材を添加していない場合、浄化剤の添加に応じてクロムの溶出量が増えている。これは、六価クロムがアニオンであるため、浄化剤に含まれるカチオン(重金属)を取り込むためのゼオライト粉末が、期待する作用とは逆のイオン交換反応を引き起こしたことが要因と考えられる。対して固化材を併用すると、固化材添加量が50 kg/m³のときは浄化剤ならびに固化材を添加しない場合よりも溶出量が増加しているが、固化材添加量が100 kg/m³以上になると固化材の添加に応じてクロムの溶出量が減少している。溶出量が増加したことは、固化材の添加に伴う pH 上昇によって模擬六価クロム汚染土が塩基性になり、アニオンである六価クロムと水酸化物イオンが互いに反発し合うことによって六価クロムが溶出しやすくなったためと考えられる。一方、固化材添加量増加によって溶出量が減少したことは、不溶化作用が増大したためと考えられる。以上より、浄化剤単独の使用ではクロムの溶出量が増加すること、固化材少量の使用ではクロムの溶出量が増加すること、浄化剤ならびに一定量以上の固化材の併用によってクロム溶出抑制作用が有効に機能し、クロムの溶出量が減少することが分かった。



■ 浄化剤0% ■ 浄化剤1% ■ 浄化剤2% ■ 浄化剤10%

Fig. 1 250 mg/kg クロム汚染土に浄化剤、固化材の濃度を変化させて加え、一週間養生し溶出試験をした際のクロムの溶出濃度

参考文献

- 1) 猪股敏郎、環境技術、24(1)、p. 39-43(1995)
- 2) 橋本洋平ら、日本土壌肥料学雑誌、86(3)、p. 246-251(2015)
- 3) 伊藤健一ら、粘土科学討論会講演要旨集、57、p. 178(2013)