

## シーズのテーマ: 凍結融解法による放射性物質を含む汚染土壌の減量化と浄化

### 【研究者】

氏名: 伊藤 譲(いとう ゆずる)  
 学部: 理工学部  
 学科: 都市環境工学科  
 職階: 教授  
 連絡先: ※下段、お問い合わせ先をご参照ください。

### 【研究の概要】

福島第一原発の廃炉作業において、汚染水処理が軌道に乗ると、場内作業、建屋解体作業や港湾の浚渫により大量の放射能汚染された汚泥が発生するものと予想される。現在でも、高濃度の汚染水が流出しているトレンチ周辺の地盤は既に一定の範囲に渡ってセシウム、ストロンチウム、トリチウム等により汚染され、その領域は正確には把握されていない。このように汚染された土壌において、砂分以上の粗粒土は洗浄減量化が比較的容易である。しかし、粘土・シルト・有機分を含む汚泥では洗浄が困難であり、洗浄が可能であっても大量の洗浄水が必要となる。

ところで、細粒分を含んだ汚染土壌の浄化に対して、凍結融解を利用した洗浄方法が提案されている。この方法は、①土粒子の粒径が小さい場合に特に洗浄効果が期待できる、②粗粒土による水道(みずみち)が存在しても水道だけを洗浄することがない、③凍結による固液分離効果により、凍結させるだけで土壌が洗浄しやすくなる効果が期待できる、④洗浄水が少なくても効果がある、⑤適切な洗浄剤があればさらに効果的である、などの特徴を有する。しかし、冷凍に要するエネルギーコストが大きく、他の工法と比較して経済性において劣るとされてきた。

一方、現在計画されている凍土方式遮水壁工事では、一旦完成すると、その維持のために約 10 年間の長期に渡り多数の冷凍機を現地に常駐させる必要がある。しかし、凍土壁の維持だけのためには冷凍機を常時フル稼働させ続ける必要はない。そこで、凍土方式遮水壁の完成後の冷凍機とその余剰能力を利用して、凍結融解作用単独または組み合わせ技術を用いて、敷地内汚染土壌、港湾浚渫土、トレンチ周辺地盤等から発生する汚泥処理に備える意義は大きい。

### 【研究の特長・従来技術との比較】

本研究の学術的な特色は、凍結融解技術をその脱水作用に着目して、放射性物質で汚染された土壌を脱水減量化し、同時に放射性物質除去の可能性を検討することである。

その技術的特色は、土壌を入れた土槽の底面から凍結させ、凍上作用で土粒子表面と間隙水中の物質移動の引き金を引き、その後の融解時には、土粒子の分散化と透水係数増加等による洗浄能力の増加に期待していることである。

本技術は、余剰能力を有する多数の冷凍機器が常駐することになる、福島原発の廃炉工程から発生する汚染土壌の減量化には最適であるものと期待される。

### 【研究の状況】



### 【課題、今後の方向性】

科研費等の外部資金により実用化を目指す。

### 【用途・効果】

老朽化した原発の廃炉工程で発生する放射能汚染された土壌を洗浄して、地層処理等の永久的管理を行う廃棄物量を減少させる。

### 【関連資料・特許・文献・参考事項】

1. 特許 4091472 汚染土壌の掘削除去方法(伊藤他)
2. 特許 4091482 凍結と吸引による汚染土壌の浄化方法及び浄化体(伊藤他)
3. 他