



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	大型ライシメータを用いた除去土壌の有機物溶出特性に関する検討
Alternative_Title	Study on dissolution characteristics of organic matter in removed soil using large lysimeter
Author(s)	中村 公亮(国立環境研究所), 宮北 賢治(国立環境研究所), 新井 浩之(国立環境研究所), 遠藤 和人(国立環境研究所) Nakamura, Kosuke(National Inst. for Environmental Studies); Miyakita, Kenji(National Inst. for Environmental Studies); Arai, Hiroyuki(National Inst. for Environmental Studies); Endo, Kazuto(National Inst. for Environmental Studies)
Citation	第7回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.89 The 7th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	ポスターセッション: 保管貯蔵、野生生物、リスクマネジメント、リスクコミュニケーション、その他
Text Version	Publisher
URL	https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/157523
Right	© 2018 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第7回環境放射能除染研究発表会要旨集」のデータであり、発表内容に変更がある場合があります。 学会は発表の機会を提供しているもので、内容に含まれる技術や研究の成果について保証しているものではないことをお断りいたします。



大型ライシメータを用いた除去土壌の有機物溶出特性に関する検討

中村公亮、宮北賢治、新井浩之、遠藤和人
 国立研究開発法人国立環境研究所

1. はじめに

福島第一原子力発電所事故に由来する放射性 Cs により汚染された表層土を、除染により除去土壌として回収した。これは、土壌有機物を含む A 層ないし O 層にあたる。表層土のみを 10m 以上の高さで長期貯蔵する中間貯蔵は稀な行為であり、どのような浸出水が発生するか、実証的な試験が必要である。そこで、除去土壌の長期的な有機物溶出特性を把握するため、大型ライシメータを用いて除去土壌の通水試験を行った。

2. 実験方法

図 1 の大型ライシメータ 2 基を①と②とし、①に宅地土、②に混合土を充填した。混合土は、半水石膏で改質した溜池底泥を宅地土と混合した。乾燥質量比で宅地土 82.2%、溜池底泥 17.3%、半水石膏 0.5%からなる。数層に分けて投入し、乾燥密度が最大乾燥密度の 8 割になるよう、足踏みの高さ制御で締め固めた (表 1)。空間放射線量低減のため、上に真砂土を投入し、同様に締め固めた。充填完了から 40 日は、土と間隙水の安定を待った。その翌日から、人工降雨発生装置により、水道水の模擬降雨を与えた。降雨量は 20 mm/day としたが、真砂土が冠水したため、降雨量を 10 mm/day に低減、降雨を隔週に、降雨を一定期間停止、という対策を段階的に施した。タンクの浸出水を回収し、浸出水量、TOC、DOC (0.45 μm フィルター通過検液) を測定した。

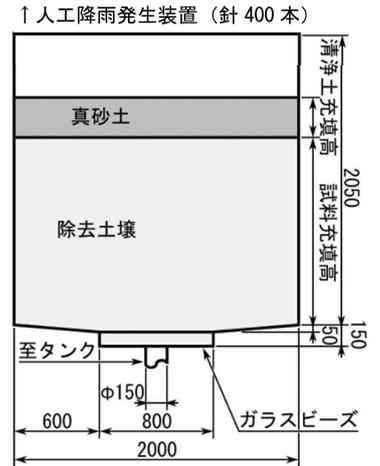


図 1 ライシメータの形状と寸法、土等の充填状況

3. 結果と考察

降雨開始から 294 日目までの結果を図 2 に示す。①の TOC と DOC は、0.5 ~ 1.2 PVF の範囲で 230 mg/L に達し、以降は 100 mg/L まで低下した。これは初期の洗い出しと考えられる。②の TOC と DOC は、0 ~ 1 PVF の範囲で 50 mg/L 未満に留まり、1.3 PVF にかけて 220 mg/L に増加した。2 基のどちらでも、1PVF 以降に浸出水量が半分に減少する透水性の低下が見られた。TOC と DOC の累積量は、①で 986 g と 876 g、②で 243 g と 190 g となり、①は②の約 4~4.6 倍の溶出となった。これは、400°C 強熱減量値の関係と反対である。

表 1 宅地土①と混合土②の物理的性質等

物性項目	①	②
放射能濃度 [Bq/kg]	1784	2667
最大乾燥密度 [Mg/m ³]	1.62	1.37
初期湿潤密度 [Mg/m ³]	1.50	1.59
初期含水比 [%]	24.3	41.2
間隙率 [%]	55	58
400°C 強熱減量値 [%]	3.2	5.0
清浄土充填高 [mm]	270	282
試料充填高 [mm]	1500	1323

除去土壌の浸出水において、TOC と DOC の溶出挙動は同様であった。②における TOC と DOC の増加、浸出水量の低下、真砂土の冠水は同時期に観察された。蒸発を考慮しない水の収支計算により、混合土と真砂土は飽和になると計算された。不飽和の場合、土の限られた部分に流路が形成されやすい。飽和に近づくとつれ、それまで水の流れなかった部分にも新たな流路が形成される。TOC と DOC の増加が遅延した理由として、混合土が不飽和から飽和に近づき、それまで流路ではなかった部分に流路が形成され、初期の洗い出しが遅れて生じたことが考えられる。このことから、除去土壌の長期貯蔵にあたり、除去土壌を雨などの水分から隔離することが重要と考えられる。

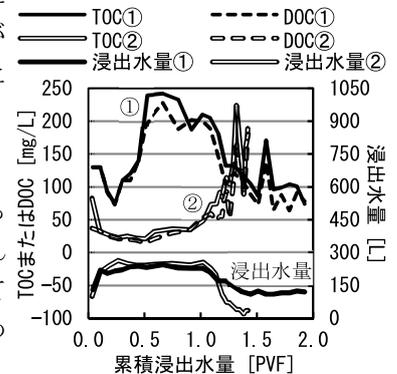


図 2 宅地土①と混合土②からの浸出水量、溶出した TOC と DOC、横軸は土の間隙体積で正規化した累積浸出水量

4. おわりに

宅地土と混合土では、TOC と DOC の溶出濃度が最大となる時期が異なった。混合土の場合、浸出水量の減少と同時に TOC と DOC が増加した。これは、混合土が飽和に近づき、流路が新たに形成され、初期の洗い出しが遅れて生じたためと考えられる。除去土壌からの TOC と DOC の溶出を抑えるためには、キャッピングと同時に内部貯留にも留意が必要である。

謝辞

本研究は中間貯蔵・環境安全株式会社の委託業務「中間貯蔵事業に係る減容化施設及び土壌貯蔵施設に関する検討業務 (平成 29 年度)」により実施した。