



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	汚染土壌の減容化に向けた粘土化学的手法の開発
Alternative_Title	Development of clay chemical method for volume reduction of contaminated soil
Author(s)	佐藤 久子(愛媛大学); 田村 堅志(物質・材料研究機構); 山下 浩(愛媛大学); 大森 大輔(ダイキアクシス); 金子 芳郎(鹿児島大学); 山岸 皓彦(環境測定品質管理センター); 森田 昌敏(環境測定品質管理センター) Sato, Hisako(Ehime Univ.); Tamura, Kenji(National Inst. for Materials Science); Yamashita, Hiroshi(Ehime Univ.); Omori, Daisuke(Daiki Axis Co., Ltd.); Kaneko, Yoshiro(Kagoshima Univ.); Yamagishi Akihiko(Center of Analytical Quality Control for the Environment); Morita, Masatoshi(Center of Analytical Quality Control for the Environment)
Citation	第6回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.23 6th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション：減容技術 3
Text Version	Publisher
URL	http://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/135352
Right	© 2017 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第6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。



汚染土壌の減容化に向けた粘土化学的手法の開発

佐藤久子¹・田村堅志²・山下浩¹・大森大輔³・金子芳郎⁴・山岸皓彦⁵・森田昌敏⁵

(愛媛大院理工¹・物材研²・(株)ダイキアクシス³・鹿児島大院理工⁴・環境測定品質管理センター⁵)

はじめに：我々は粘土化学的な立場から汚染土壌の除染方法を見出すことを目指している。今までに、粘土鉱物中のセシウムイオンの吸着状態を高分解能電子顕微鏡観察によって原子レベルで明らかにした。また、バーミキュライト粘土鉱物からは高濃度マグネシウムイオンを用いてセシウムイオンの脱離が可能であることを報告してきた。¹⁻⁵⁾ さらに、風化雲鉱物中のセシウムイオンはいくつかの状態があり、その中にはイオン交換では脱離してこないものがあることを報告してきた。⁶⁾ 今回、以下の2段階からなる湿式方式による土壌除染方式を提案した。第1段階では、汚染土壌から各種溶液を用いてセシウムイオンの脱離を行う。第2段階では、生じた汚染水を粘土鉱物の一種であるバーミキュライトなどの粘土鉱物を用いてセシウムイオンを選択的に吸着することを検討した。これらのモデル実験を元に、福島において実証実験をおこなった。

実験：湿式方式による汚染土壌からのセシウムイオン脱離に関して、種々の方法による土壌処理（マイクロ波法、超音波洗浄、ボールミルなど）や種々酸のもとでのイオン交換性の検討を行った。脱離率をあげるためにイオン交換法以外の方法（フッ化水素アンモニウムなど）も検討した。第2段階に用いるバーミキュライトカラム方式の検討は安定同位体の微量セシウムを用いて行った。高速クロマトグラフィ方式を採用して、圧力や流量の制御のもとに高濃度のマグネシウムイオン存在下でのセシウムイオンの選択分離の検討をおこなった。微量セシウムイオンの検出には高感度のイオンクロマトグラフィを用いた。

結果：モデル汚染土壌を風乾し乾式でふるい分けした後に放射能測定を行ない、粒度と汚染度との関係を調べた。その結果、100 ミクロン以下の細粒部分は高い放射能を示しているが、それよりも大きな粒子サイズにもかなりの放射能があることがわかった。このことから、化学処理の必要が示された。安定同位体のセシウムイオンを用いたイオン交換法では、放射性セシウムイオンの土壌からの十分に脱離は困難であることがわかった。次にイオン交換しないセシウムイオンの処理として各種脱離剤水溶液を用いた湿式方式によるセシウムイオンの脱離を試みた。高濃度のマグネシウムイオンを用いた場合で脱離率が30%程度であり、弱酸による繰り返し作業によって50%程度にまで上昇することがわかった。ボールミルを用いて、土壌粉碎による効果の検討も行った。粉碎後の硫酸処理により80%程度脱離できることがわかった。シリケートシート層を破壊するフッ化水素アンモニウム3.8 M水溶液を用いた場合に、マイクロ波照射により95%のセシウム脱離が達成された。これら結果をもとに福島におけるミニフィールド装置による実証実験により、減容化をできることがわかった。

謝辞：この研究は環境省研究総合推進費補助金3K140312の援助を受けた。

参考文献：(1) K. Morimoto et al., *Chem. Lett.* 40, 867-869 (2011) (2) T. Kogure et al. *Chem. Lett.* 41, 380-382 (2012) (3) K. Morimoto et al. *Chem. Lett.* 41, 1715-1717 (2012) (4) K. Tamura et al. *J. Radioanal. Nuc. Chem.* 303, 2205-2210 (2015) (5) H. Sato et al. *Clay Sci.* 20, 7-11(2016) (6) K. Tamura et al. *Chem. Lett.* 45, 1385-1387 (2016)