



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	溶融塩・酸処理法による福島県土壌中の放射性セシウムの脱離挙動
Alternative_Title	Desorption behavior of radioactive cesium in Fukushima soil by thermal treatment with molten salt and acid treatment
Author(s)	田岡 奈那子(法政大学), 金田 健(法政大学), 田村 堅志(物質・材料研究機構), 渡邊 雄二郎(法政大学) Taoka, Nanako(Hosei Univ.); Kaneda, Takeshi(Hosei Univ.); Tamura, Kenji(National Inst. for Materials Science); Watanabe, Yujiro(Hosei Univ.)
Citation	第 12 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.14 The 12th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション 3 : 減容化技術
Text Version	Publisher
URL	https://f-archive.jaea.go.jp/handle/faa/277785
Right	© 2023 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 12 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。



熔融塩・酸処理法による福島県土壤中の放射性セシウムの脱離挙動

○田岡奈那子¹・金田健¹・田村堅志²・渡邊雄二郎¹
 1：法政大学・2：物質・材料研究機構

1. 背景および目的

放射性セシウム(RCs)は土壤中の粘土鉱物内に強固に吸着し、時間経過によってさらに安定・固定化することが明らかになっている。また、楔型空間をもつ風化黒雲母(Hydroxy-Interlayered Vermiculite : HIV)中のヒドロキシア루미늄(HyA)近傍の吸着サイト(HIV サイト)と陽イオン交換サイトで RCs が高い安定性を示すことが報告されている¹⁾。そのため、RCs の脱離には、楔型空間の HyA を崩壊させると共に RCs との陽イオン交換を促進させる手法が有効であると考えられる。本研究では、CaCl₂を用いた熔融塩処理法と塩酸を用いた酸処理法に着目し、除去土壌で想定される 20,000 Bq/kg 程度の RCs を含む福島県土壤からの RCs 脱離挙動を評価した。

2. 実験手法

福島県土壤として風化黒雲母を含む RCs 濃度が 12,000~20,000 Bq/kg の土壤(粒子径 0.25~1.0 mm)を用いた。熔融塩・酸処理法による RCs 脱離実験は、土壤に CaCl₂を土壤の質量に対して 0~80 %混合し、800℃で 3 時間焼成後、1.0 mol/L 塩酸(塩酸(mL)/土壤(g)比:10)と 98℃で 4 時間反応させることで行った。処理前後の土壤と脱離溶液中の RCs 濃度は、NaI シンチレーション検出器を用いて測定した。また、処理前後の土壤の結晶構造は粉末 X 線回折装置(XRD)、脱離溶液中の元素濃度は誘導結合プラズマ発光分光装置を用いて評価した。

3. 実験結果

Fig.1 に CaCl₂添加量と処理後の土壤の RCs 濃度および除染率の関係を示す。CaCl₂添加量 10%で最大の RCs 除染率になり、処理後の土壤の RCs 濃度は 1,226 Bq/kg となった。処理後の土壤の XRD パターンから、10%以上の CaCl₂添加量では風化黒雲母を含む雲母の回折線は消失した。しかし、0、5%では雲母を示す回折線は減少せず、RCs の脱離が進まなかったと考えられる。土壤からの Al 溶出率は、CaCl₂添加量 10%で大きく増加し、その後、20%以上では僅かに増加する傾向が見られた。また、20%以上では Si の溶出率は減少し、Na、Mg の溶出率は増加した。これらの結果は、CaCl₂添加量 10%の熔融塩・酸処理で、土壤中の HIV サイトと陽イオン交換サイトの RCs をほぼ脱離できたことを示しており、CaCl₂添加量 20%以上では土壤から過剰に溶出した Al、Na、Mg が、ケイ酸塩化合物の生成を促進し、そこに RCs が再凝集したため、RCs 除染率が低下したと考えられる。

以上の結果から本研究で使用した 20,000 Bq/kg 程度の土壤に対して、CaCl₂添加量 10%の熔融塩処理で十分除染が可能であることが明らかになった。

謝辞

本成果は、中間貯蔵・環境安全事業株式会社が環境省より受託した令和 4 年度の中間貯蔵施設の管理等に関する業務成果の一部です。

参考文献

1) 田村堅志ら (2022) : 第 11 回環境放射能除染研究発表会要旨集, 11.

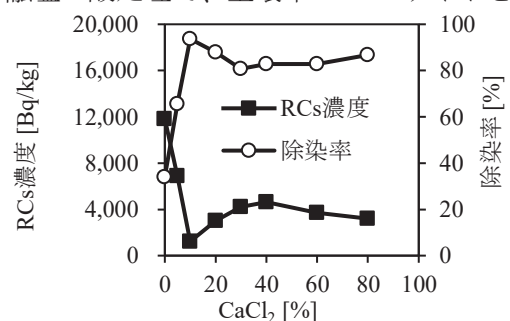


Fig.1 CaCl₂添加量と熔融塩・酸処理後の土壤の RCs 濃度および除染率の関係

Desorption behavior of radioactive cesium in Fukushima soil by thermal treatment with molten salt and acid treatment.
 Nanako Taoka¹, Takeshi Kaneda¹, Kenji Tamura², Yujiro Watanabe¹
 (1 Hosei Univ., 2 NIMS)