



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	汚染土壌におけるセシウム吸着安定化機構の考察
Alternative_Title	Consideration of cesium adsorption stabilization mechanism in contaminated soil
Author(s)	河野 竜輝(物質・材料研究機構), 井上 紗綾子(愛媛大学), 佐久間博(物質・材料研究機構), 端 健二郎(物質・材料研究機構), 渡邊 雄二郎(法政大学), 小暮 敏博(東京大学), 田村 堅志(物質・材料研究機構) Kawano, Tatsuki(National Inst. for Materials Science); Inoue, Sayako(Ehime Univ.); Sakuma, Hiroshi(National Inst. for Materials Science); Hashi, Kenjiro(National Inst. for Materials Science); Watanabe, Yujiro(Hosei Univ.); Kogure, Toshihiro(Univ. of Tokyo); Tamura, Kenji(National Inst. for Materials Science)
Citation	第 10 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.74 The 10th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	ポスターセッション 2 : 減容化技術
Text Version	Publisher
URL	https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/230625
Right	© 2021 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 10 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。



汚染土壌におけるセシウム吸着安定化機構の考察

○河野 竜輝^{1,2}, 井上 紗綾子³, 佐久間 博¹, 端 健二郎¹, 渡邊 雄二郎²,
小暮 敏博⁴, 田村 堅志¹

¹物質・材料研究機構, ²法政大学, ³愛媛大学 GRC, ⁴東京大学

はじめに 中間貯蔵施設に集められた汚染土壌において放射性セシウム(¹³⁷Cs)は土壌中の粘土鉱物に強固に吸着し、脱離が極めて難しい状況にある。主に真砂土からなる福島県阿武隈地方の土壌では、放射性セシウムは風化雲母鉱物に吸着していると考えられている。特に風化によりヒドロキシアリミニウムが層間挿入し、“くさび型空間”の吸着サイトを形成した雲母鉱物はイオン交換容量が減少するものの、放射性セシウムの移動性に大きく影響する。本研究では、くさび型空間を持つヒドロキシアリミニウム変質の風化雲母を三八面体型雲母と二八面体型雲母から調製し、放射性セシウムの吸着安定化について検討した。

実験方法 福島県の汚染土壌を風乾し、乾式でふるい分けした試料をXRD測定した結果、高いレベルで放射能汚染されている土壌には粘土鉱物が含まれていた。そのXRDパターンに観測される1.4 nm近傍のピークはヒドロキシアリミニウムが含まれる粘土鉱物の可能性が考えられる。そこで、三八面体型雲母(フロゴパイト Phl、バイオタイト Bio)および二八面体型雲母(イライト)から、前報と同様の手順でヒドロキシアリミニウム変質雲母を調製し、モデル土壌とした。さらにエージング効果を想定し、過湿状態の容器に試料を封入し180°C、5dの水熱処理を施した試料も調製した。これらの試料はXRD, TG-DTA, HRTEMにより評価した。また、安定同位体セシウム(CsCl)を使って、これらの雲母鉱物へのセシウム(Cs⁺)イオン吸着特性を調べた。層間のアルミニウムとセシウムの状態は、²⁷Al-及び¹³³Cs-MAS NMRによる解析を実施した。

結果および考察 1.4 nm 層が水和化あるいは水酸化したアルミニウムであるか明らかにするため、水熱処理前後の試料(KAl-Bio, KAl-Bio(水熱))のTG-DTA分析を行った(Fig.1)。300°C以下での重量減少は層間に存在するAl³⁺周りの水和水の脱水、500~600°C付近の重量減少はギブサイトシートの脱水に起因する重量減少と考えられる。KAl-Bio(水熱)の重量減少温度の上昇は、雲母層間のAl³⁺がヒドロキシアリミニウムに転換(ギブサイト化)したことを示唆していると考えられる。このギブサイト化現象はHRTEM観察像からも確認されている。くさび空間にあるアルミニウムのギブサイト化は、Cs⁺との静電的な反発を弱め、ギブサイトの酸素にCs⁺を引き寄せて吸着状態を安定化させると考えられる。一方、イライトベースのモデル土壌は、結晶構造が安定しており、変質量は少ないことが明らかである。これはイライト結晶の強い酸耐性に起因している。ポスターセッションでは、実汚染土壌の酸、アルカリ水溶液処理による除染効果の結果も含め、汚染土壌中の放射性セシウム吸着安定化の機構について報告する。

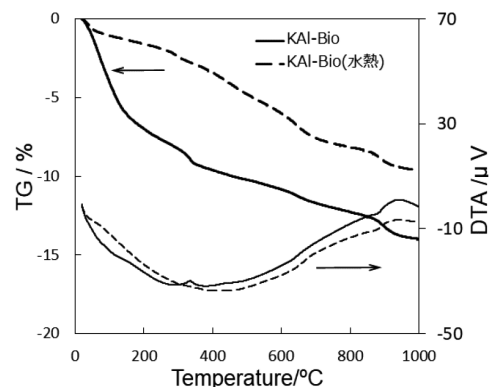


Fig.1 アルミ置換バイオタイトの水熱処理前後のTG-DTA 曲線

謝辞：本研究は、環境省の環境研究総合推進費(1-1906)の助成により実施された。

Consideration of cesium adsorption stabilization mechanism in contaminated soil
Tatsuki Kawano^{1,2}, Sayako Inoue³, Hiroshi Sakuma¹, Kenjiro Hashi¹, Yujiro Watanabe², Toshihiro Kogure⁴, Kenji Tamura¹
(1 NIMS, 2 Hosei Univ., 3 Ehime Univ., 4 Univ. Tokyo)