



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	風化黒雲母中の放射性セシウム吸着サイト探索
Alternative_Title	Investigation of adsorption sites for radioactive cesium in the weathered biotite
Author(s)	小暮 敏博(東京大学), 向井 広樹(東京大学) Kogure, T.(Univ. of Tokyo); Mukai, H.(Univ. of Tokyo)
Citation	第5回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.117 5th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	企画セッション1:「放射性セシウムは、どこにくっついてるの?」
Text Version	Publisher
URL	http://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/109533
Right	© 2016 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第5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。



風化黒雲母中の放射性セシウム吸着サイトの探索

小暮敏博・向井広樹

東京大学 大学院理学系研究科 地球惑星科学専攻

より効率的な除染プロセスや今後の放射能の拡散の可能性などを検討するため、環境中の放射性セシウム (Cs) がどのような状態で存在しているかを調べることは重要である。我々は、特殊な IP を用いたオートラジオグラフィと電子顕微鏡による解析を組み合わせ、福島での実汚染レベルを再現する超低濃度の ^{137}Cs 溶液と、WB を含む数種の粘土鉱物間での同時吸着実験を行い、福島で採取した WB は他の粘土鉱物に比べて二桁以上の高濃度で Cs を吸着することがわかった[2]。またこのような超低濃度の吸着において、WB に吸着した Cs は通常の酢酸アンモニウムなどの電解質溶液ではほとんど溶出せず、汚染土壌中の WB の有無が環境中の放射能 Cs の動態に大きく影響する可能性が示された[2]。また福島で採取した WB を集束イオンビーム (FIB) 法で加工 (エッジ部の除去や細分化など) を施し、その放射能をオートラジオグラフィで調べることにより、放射性 Cs は粒子中にほぼ均一に分布することも明らかとなった[3]。

このような研究の延長として今後解明すべきことは、微量の放射性 Cs が WB の構造中のどのようなサイトに吸着、固定されているかであろう。WB は、もとの黒雲母におけるカリウム (K) で占有された層間と、そこが水和化した Mg^{2+} などで置換された (バーミキュライト化した) 層間が無秩序に積層した黒雲母-バーミキュライト混合層鉱物となっている。透過電子顕微鏡 (TEM) で観察すると、ひとつの層間が K に占有された領域から水和化した領域へ遷移していく部分かなりの頻度で観察される。この層間の幅が“くさび”状に変化した遷移部分の中の、Cs のイオン半径に最適な幅となったサイト (このサイトは向き合った2つの SiO_4 四面体の六員環の中心位置となっている) に、“まずは” Cs が固定されることが考えられる。次に考慮すべきことは、天然の黒雲母あるいは WB は非常に複雑な組成の固溶体であり、このサイトの周囲の元素分布はひとつひとつのサイトで様々に異なるということである。サイトの上下の SiO_4 四面体六員環中の Si を置換する Al の数とその位置、サイトの直上に位置する水酸基 (OH) の方向やフッ素 (F) の置換などがそのサイトの Cs の安定性に関係するであろう。そして時間の経過とともに、放射性 Cs はより安定なサイトへと移動していくことが、いわゆる月日とともに放射能が落ちにくくなる“エージング現象”に対応する可能性がある。[1] Mukai et al., *Environ. Sci. Technol.*, **48**, 13053-13059 (2014). [2] Mukai et al., *Sci. Rep.*, **6**, 21543 (2016). [3] Mukai et al., *Appl. Clay Sci.*, **121-122**, 188-193 (2016).