



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	除去土壌を処分の固化材料とした際の Cs 溶出特性
Alternative_Title	Cs elution characteristics when removed soil was processed to solidified materials
Author(s)	下田 千晶(東芝), 中村 秀樹(東芝), 井上 由樹(東芝), 阿部 紘子(東芝), 金子 昌章(東芝), 松宮 浩志(東芝), 三倉 通孝(東芝) Shimoda, C.(Toshiba Corp.); Nakamura, H.(Toshiba Corp.); Inoue, Y.(Toshiba Corp.); Abe, H.(Toshiba Corp.); Kaneko, M.(Toshiba Corp.); Matsumiya, H.(Toshiba Corp.); Saso, M.(Toshiba Corp.)
Citation	第 5 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.39 5th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション 9 : 除染・減容技術等
Text Version	Publisher
URL	http://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/109456
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。



除去土壌を処分の固化化材料とした際の Cs 溶出特性

○下田千晶、中村秀樹、井上由樹、阿部紘子、金子昌章、松宮浩志、三倉通孝（株東芝）

1. はじめに

福島第一原子力発電所で汚染・除去した土壌は 2,200 万 m³ と言われており、除去土壌を再利用し減容することが求められている。また、汚染水処理から発生する放射性 Cs を含有したフェロシアン化物系吸着剤は、単独で加熱すると放射性 Cs が揮発するが、ゼオライト等の Si や Al 共存下で高温処理すると、ポルサイト (CsAlSi₂O₆) 鉱物を形成し、不溶性で安定的な性質となる¹⁾ことが報告されている。さらに、Si や Al を豊富に含む土壌を、フェロシアン化物系吸着剤の固化化材料として用い高温処理することで、放射性 Cs が 90%以上固化体中に残存することを確認済みである²⁾³⁾。今回は、固化化材料 Si/Al 比に対する固化体からの Cs 溶出特性を評価した。

2. 方法

フェロシアン化物系吸着剤の模擬として、関東化学製の MC ビーズ (フェロシアン化鉄 (Fe³⁺₄[Fe²⁺(CN)₆]₃)) を供試し、0.3 g-Cs/g-吸着剤となるよう Cs を吸着・乾燥後、粉末状に粉砕して用いた。固化化材料には粘土鉱物 (パーミキュライト) や土壌 (粒径 20 μm 以下) に非結晶 SiO₂ や Al(OH)₃ を添加し Si/Al 比 (~8) をパラメータとして試験を実施した。模擬吸着剤と固化化材料を混合・プレス成型 (900 kg/cm²) 後、電気炉を用いて 1000 °C で 1 時間の焼成処理をおこなった。焼成後固化体の Si/Al 比は蛍光 X 線分析法あるいはエネルギー分散型 X 線分光法を用いて求めた。Cs 溶出試験は ANSI/ANS-16.1-1986 法に準拠して、浸漬後 2 時間~90 日までの浸漬液を採取した。浸漬液中 Cs 濃度は誘導結合プラズマ質量分析法で測定した。溶出率 [-] は式 (1) から算出し、図に示した値は測定期間中の最大値とした。また Cs の安定鉱物であるポルサイト生成量について評価するため、焼成後固化体を X 線結晶構造解析で測定した。フェロシアン化物焼成により生成するヘマタイト (Fe₂O₃) は、試料による生成量に差異はないと考えられるため、ヘマタイトのピーク強度を基準として式 (2) のようにポルサイトとのピーク強度比を算出した。

$$\text{溶出率}[-] = \text{Cs 量}[\text{g}] / (\text{固化体中の Cs 量}[\text{g}]) \quad \dots (1)$$

$$\text{ポルサイト/ヘマタイト強度比}[-] = \text{ポルサイト第一ピーク強度}(27^\circ) / \text{ヘマタイト第一ピーク強度}(31^\circ) \quad \dots (2)$$

3. 結果・考察

試料中の Si/Al 比と溶出率、ポルサイト/ヘマタイト強度比との関係を図 1 及び図 2 に示した (図 1: パーミキュライト、図 2: 土壌)。図 1、2 より強度比が大きくなるにつれ溶出率が小さくなる傾向が確認された。強度比が大きいとポルサイトの生成量が多いことを表しているため、ポルサイトの生成が溶出率低下に寄与していると考えられる。また Si/Al 比 3 以上では溶出率が 1 桁程度低下した。粒径や土質によっても異なるが非結晶 SiO₂ や Al(OH)₃ を添加しない土壌の Si/Al 比を測定したところ、Si/Al=2 が平均的な値であった。以上の事から、Si/Al 比は土壌そのものの値に近い、2 以上にすることでポルサイト量が増加し Cs 閉じ込め性能の高い固化体となると考えられる。今後はシステム構成について検討を進める予定である。

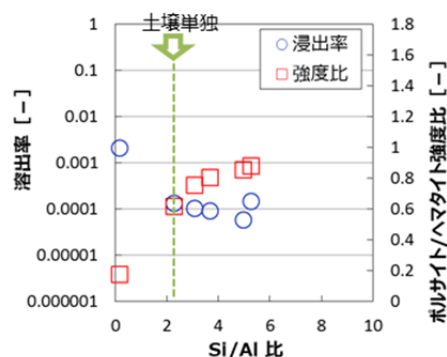
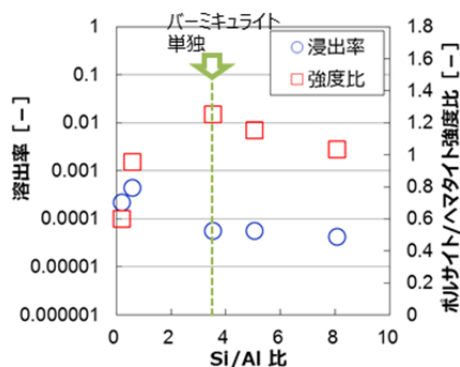


図 1. パーミキュライト Si/Al 比毎の Cs 溶出率と XRD 強度比の関係

図 2. 土壌 (20 μm 以下) Si/Al 比毎の Cs 溶出率と XRD 強度比の関係

- 参考文献 1): Hitoshi MIMURA et al., " Selective Decontamination and Stable Solidification of Cs-Insoluble Ferrocyanide by Zeolites", Advances in Science and Technology Vol.94 2014 pp75-84
 2): 金子昌章ら, " フェロシアン化物系吸着剤の安定固化技術の開発", 日本原子力学会 2015 年春の年会
 3): 下田千晶ら, " フェロシアン化物系吸着剤の安定固化技術の開発", 日本原子力学会 2015 年秋の大会