



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	金属イオン含有亜臨界水による土壌分級物からの Cs の高速イオン交換回収と高減容ガラス固化 4 - 固体酸含有高珪酸ガラスへの Cs ガラス固化
Alternative_Title	High-speed ion exchange recovery of Cs from soil fraction with metal ion-containing subcritical water and highly volume reduced vitrification 4 - Cs vitrification to solid acid-containing high silicate glass
Author(s)	高橋 秀治(東京工業大学), 稲葉 優介(東京工業大学), 内海 和夫(東京工業大学), 竹下 健二(東京工業大学), 堀内 伸剛(三菱マテリアル), 近沢 孝弘(三菱マテリアル) Takahashi, Hideharu(Tokyo Inst. of Technology); Inaba, Yusuke(Tokyo Inst. of Technology); Utsumi, Kazuo(Tokyo Inst. of Technology); Takeshita, Kenji(Tokyo Inst. of Technology); Horiuchi, Nobutake(Mitsubishi Materials Corp.); Chikazawa, Takahiro(Mitsubishi Materials Corp.)
Citation	第 6 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.37 6th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション：減容技術 4
Text Version	Publisher
URL	http://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/135366
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。



金属イオン含有亜臨界水による土壌分級物からの Cs の高速イオン交換回収と 高減容ガラス固化 (4) 固体酸含有高珪酸ガラスへの Cs ガラス固化

○高橋秀治（東工大）、稲葉優介（東工大）、内海和夫（東工大）、竹下健二（東工大）
堀内伸剛（三菱マテリアル）、近沢孝弘（三菱マテリアル）

1. 緒言

イオン含有亜臨界水による汚染土壌からの Cs 脱離および Cs のガラス固化を行うことにより、汚染土壌の大幅な減容化を実現し、かつ安定的に放射性 Cs を固定化する技術の実用化に資することを目的として、本研究では亜臨界処理水からの Cs の選択吸着からガラス固化までのプロセスを「固化法-2」と称し、非放射性 Cs の塩化セシウム (CsCl) 水溶液を用いて固体酸含有高珪酸ガラスの基礎的な Cs 吸着特性を調べた結果、また、亜臨界処理で得られた Cs を含有する亜臨界処理水を用いて吸着試験を実施した結果、そして、固体酸含有高珪酸ガラスによる Cs の吸着後模擬塩の固化試験を実施した結果について述べる。

2. 実験

非放射性 Cs の CsCl 水溶液を調製し、初期 Cs 濃度の影響、液固比 (L/S) の影響、攪拌 (振とう) 時間の影響、繰り返し吸着操作の影響、Cs に対する吸着等温線など固体酸含有高珪酸ガラス (株) 環境レジリエンス製) [1,2] における基礎的な Cs の吸着特性を調べた。CsCl 水溶液をプラスチック製容器に投入後、固体酸含有高珪酸ガラスを加えて、容器の蓋を閉め、室温にて振とうし (180 rpm)、ガラスに Cs を吸着させた。振とう後、フィルター (孔径 $0.20 \mu\text{m}$) で濾過し、固体酸含有高珪酸ガラスを回収した。吸着操作前および固液分離後の液相の Cs 濃度を原子吸光分光光度計 (AAS、AA-6200、島津製作所製) で分析することで、固体酸含有高珪酸ガラスにおける Cs の吸着特性を調べた。また、模擬汚染土壌の亜臨界処理後に得られた Cs を含有する亜臨界処理水 (約 6.6 mgCs/L) をプラスチック製容器に移し、固体酸含有高珪酸ガラスを加えて、容器の蓋を閉め、室温にて振とうし (180 rpm)、固体酸含有高珪酸ガラスに Cs を吸着させた。上述と同様の方法で固液分離後の液相の Cs 濃度を AAS で分析し、固体酸含有高珪酸ガラスによる Cs の吸着特性を把握した。ガラス固化試験については、ガラス固化対象物としては Cs の吸着後模擬塩 (CsCl 固体試薬) と固体酸含有高珪酸ガラスを Cs 濃度 10wt% となるように混合し、さらに、融剤 (炭酸ナトリウム Na_2CO_3) を Na_2O 濃度換算で 10wt% となるように添加し、保持温度 $850 \sim 1200^\circ\text{C}$ 、保持時間 2h にて加温し、軟化させたのち、自然冷却し Cs の固定化特性を確認した。

3. 結果・考察

CsCl 水溶液を用いて固体酸含有高珪酸ガラスの Cs 吸着特性を調べた結果、初期 Cs 濃度 10 mgCs/L の水溶液では Cs 吸着率はおよそ 90% 前後 (L/S = 100~500 mL/g、振とう時間 24h の条件) であった。同様の吸着試験を繰り返しても吸着性能は維持された。亜臨界処理で得られた Cs を含有する亜臨界処理水 (亜臨界処理後溶液) を用いて Cs 吸着試験を行った結果を図 1 に示す。L/S = 10 mL/g、振とう時間 3h の条件で 94% という高い Cs 吸着率が得られた。また、ガラス固化試験により、Cs が固体酸含有高珪酸ガラスに固定化できることが確認された (950°C 、 1200°C ではそれぞれ Cs 残存率 100%、85%)。本研究では固体酸としてアルミノケイ酸を含有するガラスを用いて Cs 吸着試験・固化試験を行ったが、Cs のさらなる高選択吸着・高吸着容量・固化体作製時の低温軟化 (Cs を揮発させずに固定化) を目指して、ヘテロポリ酸、アルミノリン酸、チタニウムリン酸など他の固体酸を含有するガラスの適用やタングステンブロンズなど骨格構造に Cs を安定固定化する無機材料についても現在検討を進めている。その他の吸着試験の結果、ガラス固化試験の詳細については発表にて報告する。

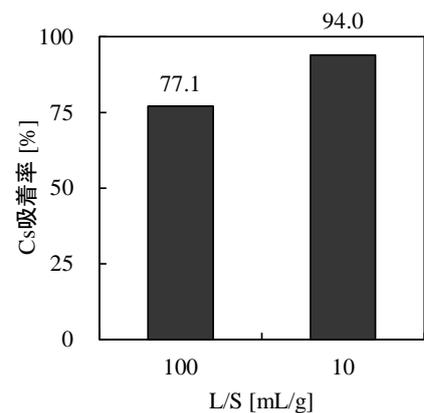


図 1 固体酸含有高珪酸ガラスによる亜臨界処理後溶液中の Cs の吸着試験結果

[1] 長澤浩: “多孔質ガラスによるセシウム・ストロンチウム除去—ナノ材料による環境浄化と新プロセスの構築—”, 日本化学会秋季事業 第 6 回 CSJ 化学フェスタ 2016, (2016). [2] 山崎和子: “分相ポーラスガラスの応用研究とキャラクター化”, 横浜国立大学大学院博士論文, (2015).

本研究は中間貯蔵・環境安全事業株式会社 (JESCO) が公募した「平成 28 年度除染土壌等の減容等技術実証事業」で実施したものである。