



# 福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	機能性多孔質ガラスによるセシウムの選択的回収及び固定化
Alternative_Title	Selective recovery and immobilization of cesium using porous glass
Author(s)	稲葉 優介(東京工業大学), 山下 健仁(東京工業大学), 原 卓飛(東京工業大学), 針貝 美樹(東京工業大学), 高橋 秀治(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) Inaba, Yusuke(Tokyo Inst. of Technology); Yamashita, Kiyoto(Tokyo Inst. of Technology); Hara, Takuhi(Tokyo Inst. of Technology); Harigai, Miki(Tokyo Inst. of Technology); Takahashi, Hideharu(Tokyo Inst. of Technology); Takeshita, Kenji(Tokyo Inst. of Technology); Horiuchi, Nobutake(Mitsubishi Materials Corp.); Chikazawa, Takahiro(Mitsubishi Materials Corp.)
Citation	第 7 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.6 The 7th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション：減容技術 2
Text Version	Publisher
URL	<a href="https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/157441">https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/157441</a>
Right	© 2018 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 7 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。



## 機能性多孔質ガラスによるセシウムの選択的回収及び固定化

○稲葉優介、山下健仁、原 卓飛、針貝美樹、高橋秀治、竹下健二（東工大）  
堀内伸剛、近沢孝弘（三菱マテリアル）

### 1. 緒言

放射性 Cs を含む汚染土壌や汚染水からの Cs の回収・固定化を行うことによる、汚染廃棄物の大幅な減容化、並びに放射性 Cs の安全な固定化技術の開発を目指し、本研究では、Cs 選択的吸着性能を有する機能性多孔質ガラスを用いた、汚染土壌の水熱処理後に得られる洗浄水からの Cs の選択的吸着特性の確認、及び Cs 保持性能を確認するための浸出試験、また、Cs 吸着後の機能性多孔質ガラスを加熱溶解することによるガラス固化後の Cs 固定化率の評価を行った。

### 2. 実験

**2-1. 機能性多孔質ガラスを用いた Cs 吸着試験：** MgCl 水溶液を洗浄水として用いた、汚染土壌に対する水熱処理（亜臨界水条件<sup>2)</sup>により得られる Cs 含有廃液から Cs を回収することを想定し、6 成分の塩化物（CsCl、NaCl、MgCl<sub>2</sub>、KCl、CaCl<sub>2</sub>、FeCl<sub>3</sub>、各金属イオン濃度 100 mg/L）を含む模擬水熱処理廃液を作製した。模擬溶液 10 mL に対し、機能性ガラス 20 mg（環境レジリエンス製）を加えて室温で 3 時間振盪後、溶液中の金属イオンの濃度を ICP-AES を用いて分析した。また、電子線マイクロアナライザー（EPMA）を用いて吸着試験後の機能性ガラス断面の元素マッピングを行った。

**2-2. Cs 吸着後の試料を用いた浸出試験：** Cs 吸着後の機能性ガラス（Cs 吸着量：58 mg-Cs/g）の粉末 100 mg を PP 製広口瓶（20 mL）に加え、蒸留水 10 mL を添加し、50℃で静置することにより浸出試験を行った。静置時間は 1～12 日間とした。静置後の水溶液の Cs 濃度を ICP-MS を用いて分析した。

**2-3. ガラス固化試験：** 機能性多孔質ガラスと固体の CsCl を Cs 濃度 10wt%となるように混合後、蒸留水を加え攪拌、加熱乾燥、粉碎することにより、Cs 吸着後の機能性ガラスの模擬試料を作製した。保持温度 1100、1200、1350℃、保持時間 2h にて加熱後、自然冷却し、Cs の固定化率を蛍光 X 線測定により算出した。

### 3. 結果・考察

模擬水熱処理廃液に対する吸着試験の結果、機能性ガラスは Cs と Fe を選択的に吸着し（Cs: 13.6%、Fe: 15.9%）、Na の溶出が見られた（-19.7%）。Na の溶出は、機能性ガラス中の Na<sup>+</sup>と Cs<sup>+</sup>によるイオン交換であると考えられる。EPMA による吸着試験後試料断面の元素マッピングの結果、Cs は均一に分布しており、Cs は機能性ガラス内部に吸着されていることが明らかとなった。一方、Fe は表面のみに分布しており、Fe が Fe(OH)<sub>3</sub> となり沈殿し、機能性ガラス表面に沈着したものであると考えられる。

Cs 吸着後の粉末試料を用いた浸出試験の結果、50℃、12 日後において、水溶液中の Cs 濃度は約 3ppm、浸出率は約 0.5%であった。Cs の浸出量は微量であり、Cs 保持性能が優れていた。

ガラス固化試験の結果、1100、1200、1350℃で加熱した場合、それぞれの Cs 固定化率は、94、98、81%であり、Cs が機能性ガラスに固定化できることが確認された（図 1）。

以上の結果より、機能性多孔質ガラスは Cs 含有水溶液から Cs を選択的に吸着し、1200℃で加熱することによりガラス固化体が得られ、Cs をほぼ全量、固定化できることが明らかとなった。

#### 参考文献

- 1) 長澤浩, 日本化学会秋季事業 第 6 回 CSJ 化学フェスタ 2016 (2016).
- 2) Xiangbiao Yin, et al., *Chemical Engineering Journal*, **333**, 392-401 (2018).

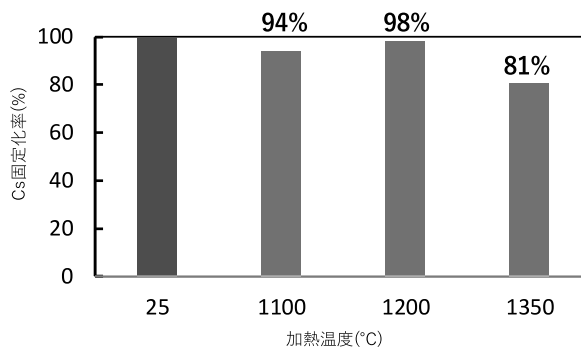


図 1. 加熱後の機能性多孔質ガラスのCs固定化率