



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	高効率・高減容セシウム回収システムの構築(Cs 吸着濃縮回収から Cs 単体ガラス固化体まで) - (9) 各種フェロシアン化物による Cs 吸着、熱分解、Cs 溶出
Alternative_Title	Construction of high-efficiency and high volume reduction cesium recovery system (from Cs adsorption concentrated recovery until Cs single component vitrified waste) - Cs adsorption, pyrolysis, and Cs elution by various ferrocyanide
Author(s)	高橋 秀治(東京工業大学), 針貝 美樹(東京工業大学), 廣濱 祥(東京工業大学), 稲葉 優介(東京工業大学), 竹下 健二(東京工業大学) Takahashi, H.(Tokyo Institute of Technology); Harigai, M.(Tokyo Institute of Technology); Hirohama, S.(Tokyo Institute of Technology); Inaba, Y.(Tokyo Institute of Technology); Takeshita, K.(Tokyo Institute of Technology)
Citation	第 5 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.17 5th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション 4 : 減容技術 2
Text Version	Publisher
URL	http://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/109434
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。



「高効率・高減容セシウム回収システムの構築（Cs 吸着濃縮回収から Cs 単体ガラス固化体まで）」(9) 各種フェロシアン化物による Cs 吸着、熱分解、Cs 溶出

○高橋 秀治、針貝 美樹、廣濱 祥、稲葉 優介、竹下 健二（東工大）

1. 緒言 本研究で提案する「高効率・高減容セシウム回収システム」において水熱処理によって土壌から水相に溶離させた Cs の回収だけでなく、可燃性の Cs 汚染廃棄物の焼却後の飛灰の水洗により溶離させた Cs の回収を目指して、本報では、金属種の異なる種々のプルシアンブルー（PB）類似体を合成し、pH の異なる条件、特に、アルカリ性領域における種々の PB 類似体の Cs 吸着性能および PB 類似体の構成元素である Fe の溶出特性について実験的に調べ比較検討したのでこれを報告する。また、Cs 吸着後の PB 類似体を熱分解させ熱分解後の生成物を水洗することにより Cs の高濃度回収を試みた基礎試験の結果についても合わせて報告する。

2. 実験 フェロシアン化カリウム三水和物を溶解させた水溶液に対して、各種金属硝酸塩（Ni、Cu、Zn、Mn、Fe、Co）を溶解させた水溶液を滴下し、室温で2時間攪拌した。沈殿物を蒸留水で洗浄後に、加熱乾燥、真空乾燥を行い、粉碎後、PB 類似体を得た。非放射性 Cs (^{133}Cs) を含む塩化セシウム水溶液を調製し、これを模擬 Cs 汚染水として吸着試験に用いた。PB 類似体の種類によっては Cs の吸着容量が大きく低 Cs 濃度条件では吸着性能の比較が困難となる可能性が考えられるため、吸着性能の比較が容易な条件を考慮して吸着試験で用いる模擬 Cs 汚染水の Cs 濃度は 100 mg/L とした。吸着試験に用いる模擬 Cs 汚染水の pH は塩酸または水酸化ナトリウムを添加することで調整した。吸着試験容器に吸着剤を投入し、吸着剤 m [g] に対して模擬 Cs 汚染水量 V [ml] が固液比 $V/m = 2000$ となるよう模擬汚染水を添加して、室温で24時間振とうした。振とう後の液相の Cs 濃度、Fe 濃度を誘導結合プラズマ発光分光分析装置(ICP-AES、島津製作所製、型番：ICPE-9000) により測定し Cs 吸着性能および Fe 溶出特性を評価した。

Cs を吸着させたのち乾燥させた PB 類似体をロータリーキルン型電気炉を用いて、空気雰囲気下、約 360°C 以下となるように温度を制御しながら熱分解させた。宗澤らによって開発されたプルシアンブルーナノ粒子 (PBN) を対象とした Cs 回収方法^[1]を金属種の異なる種々の PB 類似体からの Cs 回収方法へと発展拡張させて、得られた PB 類似体の熱分解生成物に蒸留水を添加して室温で24時間攪拌後、固液分離し Cs の溶出液を得たのち、液を乾燥させ高濃度の Cs 濃縮塩を得た。溶出液中の Cs 濃度は ICP-AES により定量した。

3. 結果・考察 金属種の異なる種々の PB 類似体を合成し、pH の異なる条件、特に、アルカリ性領域における種々の PB 類似体の Cs 吸着性能および Fe 溶出特性について実験的に調べ比較検討した結果、高アルカリ領域においてもフェロシアン化ニッケルは高い Cs 吸着性能を示し、PB 類似体の構成元素である Fe の溶出量は少なく耐アルカリ性に優れており、合成した金属種の異なる PB 類似体の中でフェロシアン化ニッケルの優位性が確認された。本吸着試験で得た結果は既往研究で報告されている傾向と一致する結果となった^[2, 3]。Cs 吸着後の PB 類似体を熱分解させた生成物を水洗し溶出液を乾燥させることにより、熱分解後の PB 類似体からの Cs 分離・濃縮に成功した。フェロシアン化ニッケルの場合には 97% の Cs を回収できた。

[1] 宗澤潤一 他, 環境放射能除染学会誌, **2**, 101-110 (2014). [2] Mimura, H. et al., *J. Nucl. Sci. Technol.*, **34**, 484-489 (1997). [3] 放射性物質の挙動からみた適正な廃棄物処理処分 (技術資料: 第四版) 改訂版, 国立環境研究所, (2014).