

研究報告

高効率・高減容セシウム回収システムの構築 — プルシアンブルー熱分解処理でのセシウム塩の挙動 —

宗澤 潤一^{1*}、伊藤 昇¹、尾形 良一¹、井上 聡也²、稲葉 優介³、針貝 美樹³

¹三菱化学エンジニアリング株式会社医薬・化学プラント事業部

(〒103-0021 東京都中央区日本橋本石町 1-2-2)

²三菱化学エンジニアリング株式会社水島事業所 エンジ 1 部 プロセス設計グループ

(〒712-8054 岡山県倉敷市潮通り 3-10)

³東京工業大学原子炉工学研究所 (〒152-8550 東京都目黒区大岡山 2-12-1-N1-2)

Development of Cesium Recovery System for High Efficiency and Volume Reduction - Behavior of Cesium salt in Combustion Treatment of Prussian Blue -

Junichi MUNEZAWA^{1*}, Noboru ITOU¹, Ryouichi OGATA¹, Soya INOUE²,
Yusuke INABA³, and Miki HARIGAI³

¹Pharmaceuticals and Chemicals Plant Department, Mitsubishi Chemical Engineering Corporation
(1-2-2 Nihonbashi-Hongokucho, Chuo-ku, Tokyo 103-0021, Japan)

²Process Design Group, Mizushima Division Engineering Department I,
Mitsubishi Chemical Engineering Corporation
(3 Ushiodouri, Kurashiki City, Okayama 712-8054, Japan)

³Research Laboratory for Nuclear Reactors, Tokyo Institute of Technology
(2-12-1-N1-2 Ookayama, Meguro-ku, Tokyo 152-8550, Japan)

Summary

Radioactive cesium is concentrated into fly ash by burning of municipal solid wastes including radioactive cesium emitted from Fukushima I Nuclear Power Plant. Washing the fly ash with water dissolves radioactive cesium (Cs) into the water. We have investigated the process of removing Cs from the contaminated water by Prussian blue nanoparticle (PBN) which selectively adsorbs Cs. In our Cs recovery system, after combustion treatment of PBN including Cs, the water-soluble Cs salt is obtained by rinsing the burned PBN with water. In this paper, we report the study of composition analysis of the water-soluble Cs salt from the burned PBN and optimization of procedures and methods of the combustion apparatus and extract operation of Cs salt. The composition analysis of Cs salt indicated the salt composed of CsNO₃ mainly and a small amount of Na₂CO₃ and NaNO₃. We succeeded to suppress the Cs vaporization by controlling temperature of the combustion apparatus under 400°C, and to obtain the Cs salt in a high extraction rate of 95% by washing the burned PBN with water and 0.5N HNO₃ aqueous solution.

Key Words: Cesium, Prussian blue, Combustion, Volume reduction

和 文 要 約

放射性廃棄物の焼却処理によって飛灰へ濃縮された放射性セシウムは、水洗浄することにより除去可能であり、その際、セシウム (Cs) を含む放射性汚染水が発生する。筆者らはこの放射性汚染水からプルシアンブルーナノ粒子 (PBN) を用いてCsを吸着分離後、PBNを燃焼させ、その燃焼物を水洗させることにより、Csを含有する水溶性化合物 (Cs含有塩) を抽出し、Csを濃縮する研究を行っている。本研究ではCsCl水溶液を用いてCsを吸着させたPBNの燃焼後、水による抽出によって得られたCs含有塩の定性及び定量分析を行い、CsNO₃を主成分とする、Na塩 (Na₂CO₃、NaNO₃) を含む化合物であることを明らかとした。また、PBN燃焼装置運転条件及び燃焼物からのCs含有塩の抽出条件の最適化を行い、燃焼装置内温度を400°C以下に制御することによりCsの飛散を抑制することに成功し、水+0.5N硝酸水溶液を用いた抽出により、PBN燃焼物から約95%以上のCsを抽出することに成功した。