

東海再処理施設における低放射性廃棄物の処理技術開発 (27) Cs/Sr 吸着剤の実機適用に向けた検討

Development of treatment for low radioactive waste in Tokai Reprocessing Plant

(27) Study on Cs and Sr adsorption process in LWTF

*片岡 頌治¹, 高野 雅人¹, 永山 峰生¹, 鹿野 祥晴¹, 鈴木 達也²,
宮部 慎介³, 佐久間 貴志⁴, 白水 秀知¹

1.JAEA, 2.長岡技科大, 3.日本化学工業(株), 4.(株)荏原製作所

キーワード: 東海再処理施設, LWTF, 低放射性廃液, 吸着剤, 結晶性シリコチタネート

低放射性廃棄物処理技術開発施設(LWTF)の液処理系で使用する Cs 及び Sr 吸着剤を検討している。本報では、Cs 及び Sr 破過容量の向上を図るため、結晶性シリコチタネート(ピュアセラム)の適応を検討した。

1. 緒言

東海再処理施設より発生する低放射性廃液は、LWTF にて共沈・限外ろ過及び Cs/Sr 吸着処理が行われた後、セメント固化する計画である。このうち吸着処理については、低放射性廃液中に含まれる高濃度の硝酸ナトリウム中においても Cs/Sr の吸着性能が高い結晶性シリコチタネート(ピュアセラム：日本化学工業(株)製)の適応を検討している^[1]。本報では、ピュアセラムを用いたカラム通液試験及びガンマ線照射試験結果について報告する。

2. カラム通液試験

LWTF 設計条件を参考に吸着カラム(10 mm ϕ ×200 mmH)を Up-Flow 方式で接続し、カラムには化学組成の異なるピュアセラム 501[Na₄(TiO)₄(SiO₄)₃・6H₂O]及び 703[Na₂Ti₂O₃(SiO₄)・2H₂O]を充填高さをパラメータ(501 充填高さ：50～150 mmH、703 充填高さ：50 mmH)として充填し通液した。模擬廃液の組成は、実廃液を参考に NaNO₃ (約 5 mol/L), Cs (20 mg/L), Sr (5 mg/L), Ca (5 mg/L), Mg (5 mg/L)、線速度は、LWTF 設計条件と同じ 25 mm/min とした。分画液の Sr 濃度分析結果から C/C₀ (カラム通液前後の濃度の比)を求め、Sr の破過挙動を調査した結果を図 1 に示す。ピュアセラム 501 は 703 と比べ破過し難く、結晶構造の違いにより吸着性能に影響したと考えられる。また、充填高さを高くすることによる 5%破過容量の増加量をふまえ、今後、LWTF への適応を検討する。

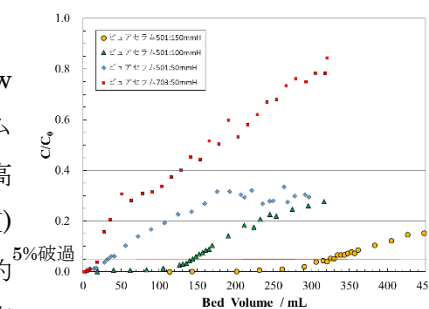


図 1 Sr 破過挙動

3. ガンマ線照射試験

NaNO₃ 濃度をパラメータ(NaNO₃ 濃度：0～400 g/mL)とした模擬廃液を調整し、ピュアセラム 501 とともにガラス瓶に入れシリコンセプタムにより密封した。吸着剤入りガラス瓶を、QST 高崎研 Co-60 ガンマ線照射施設にて照射し、容器内気相部の水素ガス濃度を分析して G(H₂)値を算出した結果を図 2 に示す。NaNO₃濃度の増加にともない、G(H₂)値の低下が確認され、400 g/mL のとき最小値 0.027 n/100eV が確認された。これは、水/吸着剤の G(H₂)値(0.123 n/100eV)に対して非常に小さな値である。今後は、ピュアセラム 703 においても同様の照射試験を行い、G(H₂)値の比較を行う。

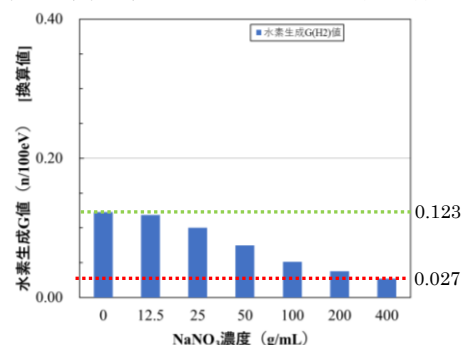


図 2 G(H₂)測定結果

参考文献 [1] 伊藤, 他, 日本原子力学会「2019 年秋の大会」, 3I01(2019).

本研究は JAEA と長岡技科大との共同研究成果の一部であり、量子科学技術研究開発機構の施設共用制度による成果を含む。

*Shoji Kataoka¹, Masato Takano¹, Mineo Nagayama¹, Yoshiharu Kano¹, Tatsuya Suzuki², Shinsuke Miyabe³, Takashi Sakuma⁴, Hidetomo Shirozu¹

1.Japan Atomic Energy Agency, 2.Nagaoka University of Technology, 3.Nippon Chemical Industrial Co.,LTD, 4.EBARA Corporation.