

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

(30) Cs/Sr 吸着剤の実機適用に向けた解析検討

Development of treatment for low radioactive waste in Tokai Reprocessing Plant

(30) Analysis Study on Cs and Sr adsorption process in LWTF

*佐藤 史紀¹, 片岡 頌治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

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、これまでの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 Cs 及び Sr 吸着試験の結果について、実機適用にむけて解析検討を行った。

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

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 の吸着性能が高い無機吸着剤の選定を行っている^[1]。本報では、過去に実施したピュアセラム(703 及び 501)によるカラム通液試験の結果を用いて、簡易モデルによる解析を行い、Sr が破過するまでの通液量を予測して吸着性能を比較検討した。

2. 簡易な解析モデルによる解析

解析は、化学工学会が公表している手法^[2]を参考とした。解析では、実際の試験条件より吸着剤の充填状況(カラム内径、充填高さ)、模擬廃液の通液条件(線速度、Cs/Sr 濃度)を用いた。吸着平衡定数、軸方向拡散係数及び物質移動係数についてはパラメータとして、試験結果と解析結果が一致するように調整した(吸着平衡定数は過去実測している^[3]、本解析ではパラメータとした)。

過去に実施したピュアセラム 703 及び 501 を用いたカラム通液試験の解析結果を図 1 及び 2 に示す。ピュアセラム 703 を用いた試験では、模擬廃液を約 400mL 通液しているが、吸着剤が破過し通液した Sr が吸着されなくなる通液量は、解析から約 600mL と予測された。一方、ピュアセラム 501 を用いた場合、破過までの通液量は約 1,000mL と予測され、ピュアセラム 501 は 703 に比べて 2 倍程度破過し難いことが分かった。

今後、解析に用いるモデルを詳細化した上で試験結果の解析を継続し、結果を精度よく再現可能な解析モデルを構築した上で、これを用いて LWTF の運転条件(吸着剤の交換頻度等)を検討する計画である。

参考文献 [1] 片岡, 他, 日本原子力学会「2020 秋の大会」, 1F01 (2020). [2] 化学工学会, <https://www.scej.org/publication/journal/excel.html>. [3] 伊藤, 他, 日本原子力学会「2019 秋の大会」, 3I01 (2020). 本研究は JAEA と長岡技科大の共同研究成果の一部である。

*Fuminori Sato¹, Shoji Kataoka¹, Tatsuya Suzuki², Shinsuke Miyabe³, Takashi Sakuma⁴, Hidetomo Shirozu¹

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

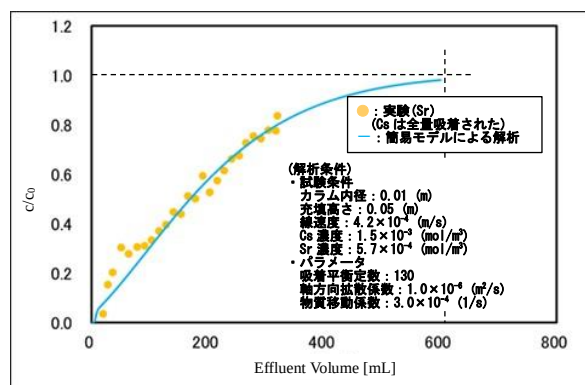


図 1 カラム通液試験の解析結果(ピュアセラム 703)

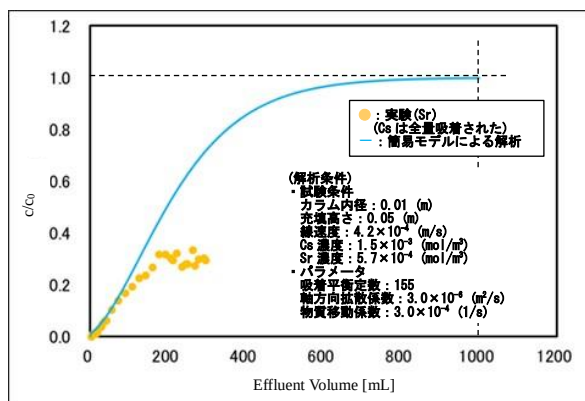


図 2 カラム通液試験の解析結果(ピュアセラム 501)