放射性廃棄物の減容化に向けたガラス固化技術の基盤研究

(85)MA 回収用 TEHDGA 含浸吸着材の吸着溶離性能評価－ホット試験－

Basic Research Programs of Vitrification Technology for Waste Volume Reduction
(85) Adsorption/Elution Performance of TEHDGA Adsorbents for MA(III) Recovery-hot experiment-

*佐藤 大輔 [1], 渡部 創 [1], 荒井 陽一 [1], 中村 雅弘 [1],新井 剛 [2], 柴田 淳広 [1], 竹内 正行 [1]
[1] 日本原子力研究開発機構, [2] 芝浦工業大学

放射性廃棄物の減容化等を目的としたガラス固化のための MA 回収技術開発として、照射済燃料溶解液から U, Pu を抽出した後の HLLW に対し、TEHDGA を含浸した吸着材を用いた抽出クロマトグラフィー試験を実施した。Am は Cs 等から分離されること、TODGA に比べ Am の回収率が向上したことを確認した。

キーワード：高レベル放射性廃液、抽出クロマトグラフィー、マイナーアクチノイド

1. 緒言

本研究では、Tetra-n-Octyl DiGlycolic Amide(TODGA)よりも Am の回収性能に優れた Tetra-2-EthylHexyl DiGlycolic Amide (TEHDGA)[1]に着目し、コールド試験(前々報)[2]および RI 試験(前報)[3]を実施してきた。これらの試験で得た結果から予測された Am 回収性能を実証するため、照射済燃料溶解液から U, Pu を抽出した後の HLLW をフィード液に用い、TEHDGA カラムによる抽出クロマトグラフィー試験を実施した。

2. 試験内容

HLLW を濃硝酸で酸濃度 5 M に調整しフィード液とした。カラムは TEHDGA を 20 wt%で多孔質シリカ/ポリマー複合担体粒子に含浸した吸着材(TEHDGA/SiO_2-P)を約 1.2 g 秤量し、容量 2 mL(= 1BV)のポリプレップカラムに充填することで調製した。その後、5 M 硝酸を 4 BV 通液しコンディショニングを行った。続いて、フィード液 2 BV をピペットでカラムに導入した。同様に洗浄液として 5 M 硝酸 2 BV、溶離液として純水 8 BV をそれぞれ通液した。なお、各溶液は重力流にて通液し、試験温度は室温程度で実施した。サンプルは 1 BV ごとに捕集し、放射能分析および元素分析を行った。分析結果からクロマトグラムを作成し、Am の回収率及び他元素との除染係数(DF)を算出した。

3. 結果

クロマトグラムを図 1 に示す。ここで、C/C_0 は、フィード液に対する各フラクションの元素濃度又は核種濃度の比である。^{241}Am は、3 %がフィード時に破過したが、残り 97 %はカラムに吸着された。溶離操作により、フィード全量に対して 88 %の ^{241}Am がカラムから溶離された。破線部の範囲を MA 製品として取得した場合、MA 製品に溶離された ^{241}Am はほぼ全量が回収されており、^{241}Am の回収率が 24 %であった TODGA を用いたプロセス[4]に対して 3 倍以上に向上した。また、除染性能については、^{241}Am に対する Zr, ^{137}Cs の DF は 10^2 以上、Mo, Sr の DF は 20 程度であった。Mo と Sr の DF については、カラム長を長くすることで改善が期待される。

※本件は、経済産業省 資源エネルギー庁「平成 31 年度 放射性廃棄物の減容化に向けたガラス固化技術の基盤研究事業」に係る成果の一部である。

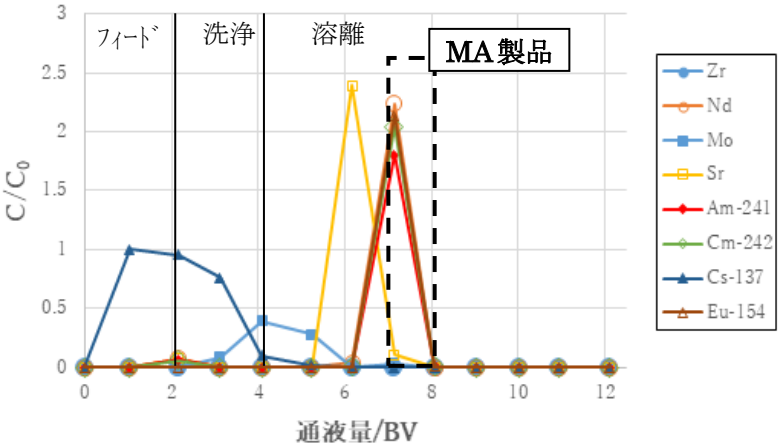

図 1 TEHDGA 吸着材を用いた実 HLLW のカラム分離試験結果

参考文献

[1] 鈴木英哉 他, 2017 年 日本原子力学会 秋の大会, 2K08
[2] 阿久澤禎 他, 2021 年 日本原子力学会 春の年会
[3] 久保田真彦 他, 2021 年 日本原子力学会 春の年会
[4] S. Watanabe *et.al.*, Proc. Global 2011, Makuhari, Japan, December 11-16, 2011, Paper 387433 (2011).

*Daisuke Sato[1], Sou Watanabe[1], Yoichi Arai[1], Masahiro Nakamura[1], Tsuyoshi Arai[2], Atsuhiro Shibata[1], Masayuki Takeuchi[1]
[1] Japan Atomic Energy Agency, [2] Shibaura Institute of Technology