

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 (108) 抽出クロマトグラフィ用吸着材の γ 線に対する直接効果と間接効果による劣化挙動評価

Basic Research Programs of Vitrification Technology for Waste Volume Reduction

(108) direct and indirect effect of gamma-irradiation on adsorbent for extraction chromatography

*宮崎康典¹, 佐野雄一¹, 岡村信生¹, 渡部雅之¹

¹ 日本原子力研究開発機構

再処理廃液から希土類元素とマイナーアクチノイド (MA; Am, Cm) を一括回収する TEHDGA 含浸吸着材の放射線劣化機構を明らかにするため、硝酸水溶液の有無と γ 線の積算線量をパラメータとした劣化評価試験を行った。硝酸存在下において、積算線量 >1 MGy で TEHDGA の減衰定数が緩やかになり、酸との分子錯体形成や溶媒和圈の硝酸が結合解離に影響することが示唆された。

キーワード： マイナーアクチノイド回収、抽出クロマトグラフィ、TEHDGA、 γ 線

1. 緒言

再処理廃液に含まれる希土類元素や MA と選択的に錯形成する新規抽出剤 *N,N,N',N'*-tetra(ethylhexyl) diglycolamide (TEHDGA)の抽出クロマトグラフィ用吸着材への適用性評価試験を行っている。放射線耐性を数値化するに当たり、吸着材の放射線劣化を硝酸水溶液の有無で比較した。本発表では、 γ 線の積算線量に応じて減少する TEHDGA の減衰定数と Eu^{3+} に対する分配係数をもとに、TEHDGA の結合解離性を報告する。

2. 実験方法

γ 線照射実験は、量子科学技術研究開発機構高崎量子応用研究所 Co60 照射施設で行った。3 M 硝酸水溶液の添加有無で調製した吸着材サンプルを所定線量の γ 線で照射し、硝酸添加の場合は固液分離操作後、アセトンによる洗浄操作で得られる有機物を LC/MS 分析に供し、吸着材に残る未分解 TEHDGA の定量と γ 線分解物の構造推定をそれぞれ行った。また、積算線量に対する TEHDGA の残留重量割合をプロットし、指数関数的な減衰挙動（または分解しやすさの指標である減衰定数）を硝酸有無で比較した。

3. 結果

図1に、 γ 線に対する TEHDGA の分解挙動を硝酸有無でそれぞれ整理した。硝酸がない場合はほぼ1次反応であり、減衰定数 $1.45 \times 10^3 \text{ kGy}^{-1}$ を得た。この値は溶媒抽出法と同程度で[1]、分解初期過程には電離が考えられる。硝酸添加では、積算線量 >1 MGy で TEHDGA の分解抑制傾向があり[2]、分解物にも違いが見られたため、酸との分子錯体形成や溶媒和圈の硝酸が結合解離に影響することを見出した。

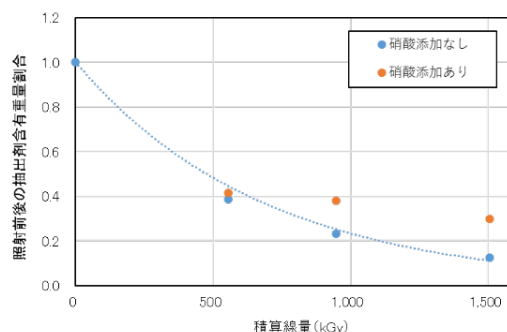


図1 積算線量に対する TEHDGA の減衰挙動

なお、本研究は、経済産業省資源エネルギー庁「令和3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 (JPJ010599)」で得られた成果の一部である。

参考文献

[1] C. Zarzana et al., *Solv. Extr. Ion Exchnage* 2015, 33, 1-17. [2] S. P. Mezyk et al., *Procedia Chem.*, 2016, 21, 61-65.

*Yasunori Miyazaki¹, Yuichi Sano¹, Nobuo Okamura¹ and Masayuki Watanabe¹

¹Japan Atomic Energy Agency