

抽出クロマトグラフィ用吸着材からの放射線劣化物除去に係る研究

Study on removal of radiation degraded materials from adsorbent for extraction chromatography

*風間 悠¹, 福元 博基¹, 宮崎 康典², 佐野 雄一²

¹茨城大学, ²JAEA

MA 分離法の一つである抽出クロマトグラフィのプラント導入に当たり、再処理廃液との接触による吸着材の放射線劣化が課題となる。本研究では、所定圧力下で、温度をパラメータにした抽出剤と吸着材の減圧蒸留試験をそれぞれ実施し、¹H NMR 分析や TG/DTA 測定等から、劣化物の除去可能性を評価した。

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, 減圧蒸留, 劣化物除去, TEHDGA

1. 緒言

使用済燃料の再処理で発生する放射性廃液は、ガラス固化処理を施し、高レベル放射性廃棄物として地層処分することになる。しかし、数万年単位の安定な閉じ込めや処分場面積等の環境負荷が懸念されている。マイナーアクチノイド(MA : Am, Cm)を放射性廃液から分離することで、ガラス固化体 1 本当たりの発熱量が低下し、延いては処分場面積の縮小等に有効であるため、抽出クロマトグラフィの技術開発を行っている。放射線環境に晒される吸着材の劣化でカラムの利用回数が制限され、経済性の観点から、抽出剤の回収が求められる。過去に報告した *N,N,N',N'*-tetra(2-ethylhexyl)glycolamide (TEHDGA) の γ 線劣化物や生成挙動を参考に[1,2]、TEHDGA と代表的な劣化物を減圧蒸留試験に供し、それぞれの分離条件を検討した。

2. 実験

減圧蒸留用ガラス器具に TEHDGA を分取し、真空引きを行い、333 K、343 K、353 K、363 K、373 K の温度で 1 時間保持した。温度条件ごとの熱分解有無を ¹H NMR 分析と重量変化でそれぞれ評価した。また、合成した劣化物でも同様の実験を行った。 γ 線照射済吸着材は、減圧蒸留前後における有機物の残留重量を評価するために TG/DTA 測定を行った。

3. 結果・考察

減圧蒸留後での TEHDGA は、いずれの温度条件でも ¹H NMR スペクトルにピークのシフトはなく、残留重量にも変化がみられなかった。温度 373 K でも熱分解しないことを結論した。劣化物でも行った同様の減圧蒸留実験でも ¹H NMR や残留重量に変化がなく、熱分解しない結果となった。これは 2 量体による構造安定化が問題であると考えられる。

減圧蒸留前後の吸着材では、温度上昇とともに温度 450 K のピークが消失したため、アミンが除去されたものと考察した(図 1)。

本研究は、経済産業省資源エネルギー庁「令和 5 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)」の成果の一部である。

参考文献

- [1] 宮崎康典, 佐野雄一, 岡村信生, 渡部雅之, 日本原子力学会 2022 年秋の大会, 9 月 8 日, 茨城大学, 2A09
- [2] 風間悠, 福元博基, 宮崎康典, 佐野雄一, 日本原子力学会 2023 年秋の大会, 9 月 6 日, 名古屋大学, 1E15

*Yu Kazama¹, Hiroki Fukumoto¹, Yasunori Miyazaki² and Yuichi Sano²

¹Ibaraki Univ., ²JAEA.

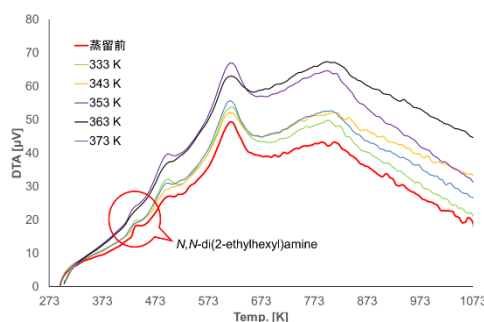


図 1 減圧蒸留前後の TEHDGA 吸着材で得られた TG/DTA 測定結果