

抽出クロマトグラフィ技術を利用した TPDN 吸着材による Am の吸着溶離挙動

Adsorption and Elution Behaviors of Am on TPDN Adsorbents using Extraction Chromatography

渡部 創¹, *竹内 正行¹, 鈴木 英哉¹, 松村 達郎¹

¹ 日本原子力研究開発機構

MA/Ln 分離用の抽出剤 TPDN を含浸した吸着材を対象に、放射線劣化を考慮の上、抽出クロマトグラフィ系で吸着溶離挙動を評価した。バッチ試験の結果、放射線劣化していない吸着材では Am の選択的な分離性能を確認したが、放射線劣化した吸着材では Eu の同伴が認められた。

キーワード：抽出クロマトグラフィ，TPDN，アメリシウム，抽出剤，吸着，溶離， γ 線照射，劣化

1. 緒言

日本原子力研究開発機構では、MA を中心とした分離変換サイクルの確立を図るため、使用済燃料からの MA 分離研究を進めている。分離フローは MA と希土類元素 (RE) の共分離及び相互分離の 2 段階プロセスを検討しており、近年、後段の抽出剤として、ソフトドナー系の TPDN (N,N,N', N'-tetrakis (2-pyridylmethyl)ethylenediamine) が開発されており、放射性トレーサーを用いた溶媒抽出試験の結果から、pH=1~5 の領域で Eu に対する Am の分離係数 (SF) が 40~160 を示す等、優れた分離性能が実証されている [1]。本研究では、抽出クロマトグラフィ系での適用性を検討するため、放射線劣化を考慮した TPDN/SiO₂-P 吸着材を対象に、バッチ試験により MA の吸着溶離データ等を取得したので報告する。

2. 試験方法

吸着材は多孔質シリカ粒子に高分子ポリマー (スチレンジビニルベンゼン) を塗布し、抽出剤 TPDN を含浸させて調製した。これに ⁶⁰Co により照射線量 0.5, 1.0, 2.0MGy の条件で γ 線照射し、非照射の吸着材とともにバッチ試験に供した。バッチ試験は高レベル放射性物質研究施設 (CPF) の G.B.内で実施し、供給液には高レベル放射性廃液の希釈液を用いて ²⁴¹Am, ¹⁵⁵Eu, ¹³⁷Cs の吸着溶離データを取得した。以上の結果から、放射線劣化による吸着溶離性能への影響を検討するとともに、吸着材の放射線劣化物を同定した。

3. 結果及び考察

照射線量による分配係数の変化を図 1 に示す。本結果から、非照射条件の吸着材では分配係数は低いものの、Am の選択的な分離性能を確認した。一方、放射線劣化した吸着材では Eu の同伴が認められ、照射線量の増加に伴って Eu 吸着量は低下傾向を示した。この原因に関して、2-pyridinecarboxaldehyde が劣化生成物として確認されており、吸着挙動の変化はこの種の劣化生成物による影響が考えられる。なお、すべての条件で ¹³⁷Cs の吸着は認められず、吸着した核種はほぼ 100%に近い溶離率が得られた。今後は、吸着材劣化物と吸着溶離性能の関係を詳細に評価し、カラム試験を通じてフローシート最適化や分離性能の評価を進める計画である。

参考文献

[1] 松村他、日本原子力学会「2014年春の年会」G20

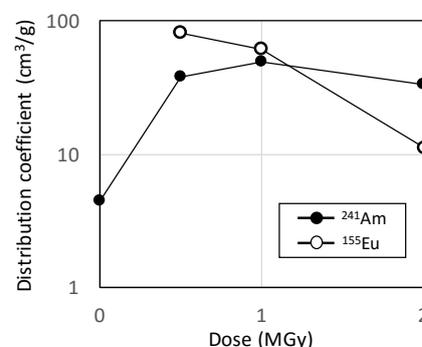


図1 分配係数に与える照射線量の影響

Sou Watanabe¹, *Masayuki Takeuchi¹, Hideya Suzuki¹ and Tatsuro Matsumura¹

¹Japan Atomic Energy Agency