

SELECT プロセスにおける MA/RE 分離のための新しい抽出剤の開発

Development of new extractants for MA / RE separation in SELECT process

*鈴木 英哉, 下条 晃司郎, 江森 達也, 筒井 菜緒,
黒澤 達也, 柴田 光敦, 川崎 倫弘, 伴 康俊
日本原子力研究開発機構

新しい抽出剤テトラオクチルニトリロ酢酸ジアセトアミド (TONAADA)、*n*-ヘキシル基型 (THNAADA)、及び 2-エチルヘキシル基型(B-TONAADA)を用い、マイナーアクチノイド(MA)と希土類元素(RE)の相互分離(MA/RE 分離)について検討した。その結果、いずれの抽出剤も良好な MA/RE 分離性能を示し、硝酸溶液中から MA を効率的に抽出分離できることが明らかになった。

キーワード: マイナーアクチノイド、MA/RE 分離、SELECT プロセス、溶媒抽出、抽出剤、TONAADA

1. 緒言

日本原子力研究開発機構(JAEA)では分離変換技術の確立を目指して、高レベル廃液中からアメリシ

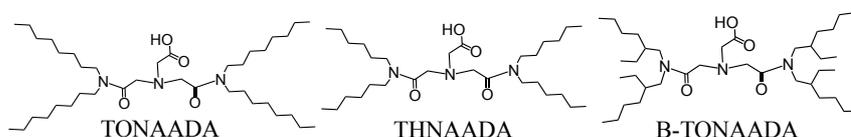


図 1 抽出剤の構造

ウム(Am)、キュリウム(Cm)等の MA を回収するための湿式分離技術「SELECT プロセス」(Solvent Extraction from Liquid-waste using Extractants of CHON-type for Transmutation)^[1]の研究開発を行っている。酸性溶液中で安定な 3 価陽イオンとなる MA と RE は性質が似ているため、相互分離は極めて困難である。SELECT プロセスでは、分子性抽出剤 HONTA によって比較的良好な MA/RE 分離を達成しているが^[1]、さらなる効率化を目指して、新規抽出剤の開発を進めている。本研究では、JAEA で開発した酸性アミド型抽出剤 TONAADA 及び THNAADA、同骨格で分岐側鎖型 B-TONAADA(図 1)を用いて溶媒抽出試験を実施した。

2. 実験

トレーサー量の ²⁴¹Am、²⁴⁴Cm、¹⁵²Eu、及び非放射性 RE を含む硝酸水溶液(水相)と抽出剤を溶解したドデカン溶液(有機相)の等容量を振とう器を用いて混合し、抽出平衡に達した後、遠心分離により相分離した。水相、及び有機相の α 線と γ 線をそれぞれ計測し、²⁴¹Am、²⁴⁴Cm、¹⁵²Eu を定量した。一方、RE は ICP-MS または ICP-AES により濃度測定し分配比及び抽出率を求めた。

3. 結果・考察

B-TONAADA による金属イオン分配比と硝酸濃度の関係を図 2 に示す。有機相の B-TONAADA 濃度を 0.05 mol/L(M)、水相中の硝酸濃度を 0.003~0.6 M とした。いずれの硝酸濃度においても Am, Cm に高い選択性を確認でき、Am とネオジム(Nd)の分離係数は最大 5.1 と良好な値が得られた。また、TONAADA 及び THNAADA の分離性能も B-TONAADA と同程度であることがわかった。

本研究から、3 種の抽出剤は MA に対する選択性、希釈剤への溶解性、反応速度などに優れ、高い実用性を有することが明らかになり、MA/RE 分離プロセスの高効率化の可能性が示唆された。

参考文献

[1] Y. Ban, et al., *Solvent Extr. Ion Exch.*, **2019**, 37(7), 489-499.

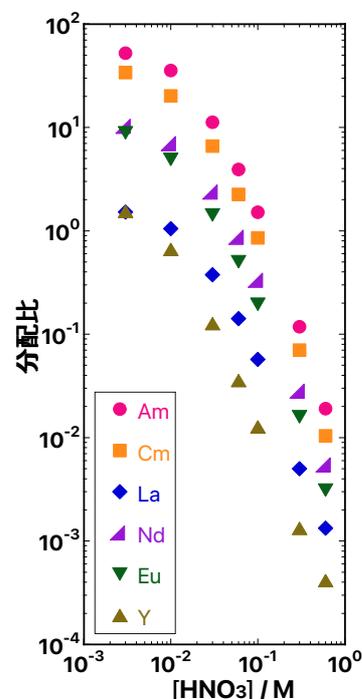


図 2 B-TONAADA による分配比と硝酸濃度との関係

*Hideya Suzuki, Kojiro Shimojo, Tatsuya Emori, Nao Tsutsui, Tatsuya Kurosawa, Mitsunobu Shibata, Tomohiro Kawasaki and Yasutoshi Ban.

Japan Atomic Energy Agency