

アクチノイド分離プロセス「SELECT プロセス」の開発

(2) MA/RE 相互分離のための新規抽出剤の検討

Research and development of the "SELECT process" for Actinide separation

(2) Investigation of new extractants for MA/RE separation

*鈴木 英哉¹, 津幡 靖宏¹, 黒澤 達也¹,
川崎 倫弘¹, 柴田 光敦¹, 松村 達郎¹

¹ 日本原子力研究開発機構

日本原子力研究開発機構では、分離変換技術の確立を目指して、使用済燃料溶解液中からアクチノイドを回収するための分離技術である「SELECT プロセス」の研究開発を行っている。MA に対して優れた選択性と高い実用性を持つ抽出剤を用い、MA と RE との相互分離について検討した。

キーワード：MA 分離、溶媒抽出、抽出剤、HONTA、SELECT プロセス

1. 緒言

使用済燃料溶解液中に含まれるアメリシウム(Am)等の長半減期のマイナーアクチノイド(MA)を核変換によって、短半減期化あるいは安定核種化するためには、使用済核燃料溶解液中から MA を分離・回収する必要がある。とくに、3 価の MA と 3 価の希土類元素(RE)は性質が似ているため、相互分離は極めて困難である。図 1 に示した N ドナーと O ドナーを持つ多座配位の抽出剤：ニトリロトリアセトアミド(NTA アミド)^[1]を用い、溶媒抽出法による MA/RE 分離試験、及び抽出剤の性能評価を実施した。

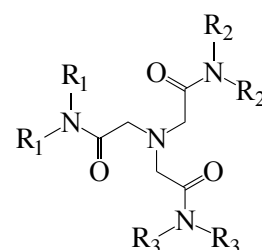


図 1 NTA アミドの構造
R₁, R₂, R₃ : アルキル基

2. 実験

トレーサー量の ²⁴¹Am、及び RE を含む硝酸水溶液(水相)と抽出剤を溶解した *n*-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 γ 線をそれぞれ計測し、²⁴¹Am を定量した。その他の金属イオンは ICP-MS、または ICP-AES を用いて濃度を測定し、分配比を求めた。

3. 結果・考察

側鎖の異なる NTA アミドについて検討した結果、6 本の *n*-オクチル基を持つヘキサオクチル NTA アミド(HONTA)が MA に対する抽出能、及び MA/RE 分離性能に優れることがわかった。HONTA による Am の分配比と抽出剤濃度との関係を図 2 示す。グラフの傾きは、硝酸濃度の変化に伴い 2 から 1 に変化したことから、抽出錯体の構造は HONTA : Am = 2 : 1 (0.08 M HNO₃)、HONTA : Am = 1 : 1 (1 M HNO₃)であると考える。水素イオン濃度が小さい条件では、HONTA 分子の N 原子へのプロトン化の影響が少ないため、低硝酸濃度において HONTA のソフトドナー性が発現し、Am に対する高い選択能が生じている可能性が示唆される。

参考文献

[1] Y. Sasaki, et al., *Chem. Lett.*, **2013**, 42, 91-92.

*Hideya Suzuki¹, Yasuhiro Tsubata¹, Tatsuya Kurosawa¹, Tomohiro Kawasaki¹, Mitsunobu Shibata¹ and Tatsuro Matsumura¹.

¹Japan Atomic Energy Agency

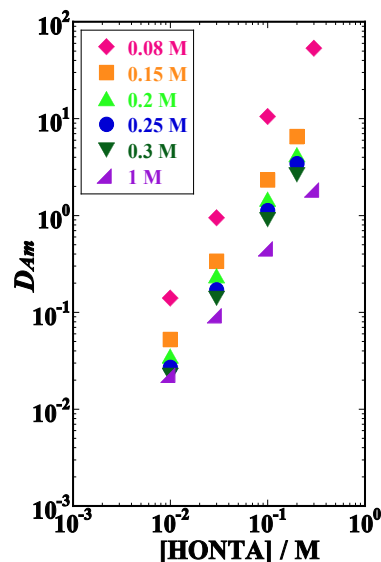


図 2 Am 分配比と抽出剤濃度の関係
<有機相> [HONTA] = 0.01 ~ 0.3 M
in *n*-dodecane
<水相> [HNO₃] = 0.08, 0.15, 0.2, 0.25, 0.3, 1 M