MA 分離のための新規抽出剤の検討

Investigation of new extractants for MA 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(JAEA)では、分離変換技術の確立を目指して、高レベル放射性廃液(HLLW)中からマイナーアクチノイド(MA)を回収するための分離プロセスの研究開発を行っている。MA に対する優れた選択性と高い実用性を持つ新規抽出剤について検討した。

キーワード：分離変換、MA 分離、DGA、溶媒抽出、抽出剤

1. 緒言

アメリシウム(Am)等の長半減期の 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、HLLW 中から MA を分離･回収する必要がある。しかしながら、非常に多くの元素が含まれている HLLW 中から、MA のみを選択的に回収することは極めて困難である。JAEA が開発した抽出剤：テトラドデシルジグリコールアミド(TDdDGA：図 1)は、3 価の MA(MA(III))に対し高い選択性を示すが、MA(III)と共に抽出されるイットリウム(Y)やユウロピウム(Eu)の逆抽出が困難である。本研究では、TDdDGA と分子骨格が同一で、側鎖に枝分かれを持つ新規抽出剤：テトラ-2-エチルデシルジグリコールアミド(TEDDGA：図 2)を用いて抽出試験を実施し、抽出剤の基本性能を評価した。

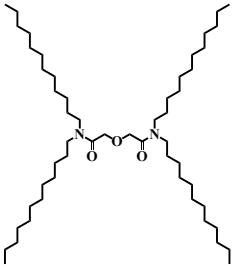

図 1　TDdDGA の構造

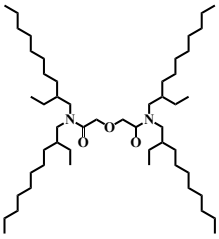

図 2　TEDDGA の構造

2. 実験

トレーサー量の ^{241}Am、及び希土類元素(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、^{241}Am 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

TDdDGA 及び TEDDGA による 3 価のランタノイド(Ln(III))及び Am(III)抽出における分配比を図 3 に示す。TDdDGA は La^{3+} と Eu^{3+} の分配比が約 340 倍異なるのに対し、TEHDGA は約 23 倍となった。TEDDGA は抽出能が適度であるため濃度を高く設定でき、抽出容量を大きくできる。TDdDGA 及び TEDDGA を含む *n*-ドデカン溶液による模擬 HLLW 抽出の写真を図 4 に示す。TDdDGA では沈殿を生じたが、TEDDGA は沈殿を生成しないことがわかった。さらに、TEDDGA は反応速度が大きく、相分離性能にも優れており、高い実用性を持つことが明らかになった。

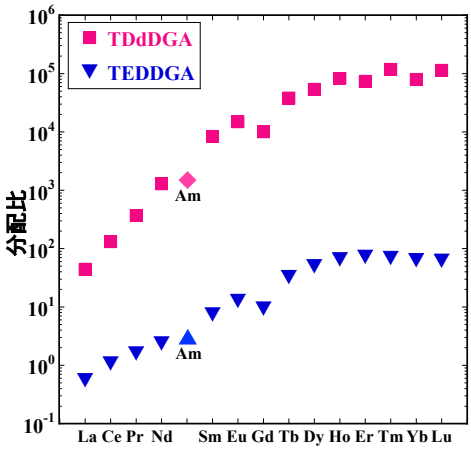

図 3　DGA による Ln(III), Am(III)の分配比
有機相: [DGA] = 0.1 M / *n*-dodecane
水　相: [HNO_3] = 2 M

図 4　TDdDGA(左), TEDDGA(右)による模擬 HLLW の抽出
有機相: [DGA] = 0.1 M / *n*-dodecane
水　相: [HNO_3] = 2 M, Sr, Y, Zr, Mo, Ru, Rh, Pd, Cs, Ba, La, Nd, Eu

*Hideya Suzuki [1], Yasuhiro Tsubata[1], Tatsuya Kurosawa[1], Tomohiro Kawasaki[1], Mitsunobu Shibata[1], and Tatsuro Matsumura[1].
[1]Japan Atomic Energy Agency