

マイナーアクチノイド分離のための新しい抽出法の開発

Development of a new extraction method for minor actinide separation

*鈴木 英哉, 伴 康俊, 津幡 靖宏, 宝徳 忍, 筒井 菜緒,
黒澤 達也, 柴田 光敦, 川崎 倫弘, 松村 達郎
日本原子力研究開発機構

マイナーアクチノイド(MA)に対する優れた選択能と高い実用性を持つ抽出剤アルキルジアミドアミン(ADAAM)を用い、高レベル廃液(HLLW)からの Am 分離について検討した。ドデカンで希釈した ADAAM によって模擬 HLLW 中より Am, 軽希土類、及び Mo が抽出された。次に、ジエチレントリアミン五酢酸(DTPA)を含む混合溶液で逆抽出を行うことで、Am のみを高い割合(約 95%)で回収することに成功した。

キーワード：分離変換、MA 分離、HLLW、溶媒抽出、抽出剤、ADAAM

1. 緒言

現在、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、HLLW 中から MA を回収するための新しい分離技術の研究開発を行っている[1]。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には、HLLW 中から MA を分離・回収する必要がある。また、核変換用燃料中の高発熱性キュリウム(Cm)の含有率を減らすことで、燃料製造及び輸送時の負担が軽減される。しかしながら、3 価の MA と性質が類似している 3 価の希土類元素(RE)との分離は極めて難しく、Am と Cm との相互分離はさらに困難である。本研究では、1 種類の抽出剤 ADAAM(図 1)を用い、HLLW 中から直接 Am のみを抽出分離する方法について検討した。

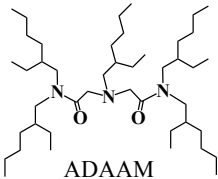


図 1 抽出剤の構造

2. 実験

トレーサー量の ²⁴¹Am、²⁴⁴Cm、RE、その他 FP(表 1)を含む模擬 HLLW(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 線をそれぞれ計測し、²⁴¹Am、²⁴⁴Cm 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、抽出率、及び逆抽出率を求めた。

3. 結果・考察

表 1. ADAAM による模擬 HLLW 中からの各金属の抽出率 [%]

元 素	Am	Cm	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Sr	Y	Zr	Mo	Ru	Rh	Pd	Cs
抽出率	77.8	34.1	98.2	97.3	94.9	87.3	26.9	6.17	0.01	0.27	2.06	67.2	9.33	0.18	0.53	0.07

0.2 M ADAAM をドデカンに溶解した有機相を用いて、1.5 M 硝酸、0.1 M HEDTA、0.5 M H₂O₂ を含む模擬 HLLW からの抽出試験を実施した。その結果、Am, La, Ce, Pr, Nd, Mo が抽出されることがわかった(表 1)。次に、抽出された金属イオンを含む有機相と、5~50 mM DTPA、0.3 M マロン酸、1.5 M 硝酸アンモニウム混合溶液(水相)を接触させ逆抽出を行った。結果を図 2 に示す。20 mM DTPA において、La~Nd, Mo は有機相中に残り、Am の約 95% が水相中に移行した。本技術を多段抽出に適用させることで、HLLW から直接 Am のみを分離・回収できることが示唆された。

参考文献

[1] Y. Ban, et al., *Solvent Extr. Ion Exch.* **2019**, 37, 27-37

*Hideya Suzuki, Yasutoshi Ban, Yasuhiro Tsubata, Sinobu Hotoku, Nao Tsutsui, Tatsuya Kurosawa, Mitsunobu Shibata, Tomohiro Kawasaki and Tatsuro Matsumura.
Japan Atomic Energy Agency

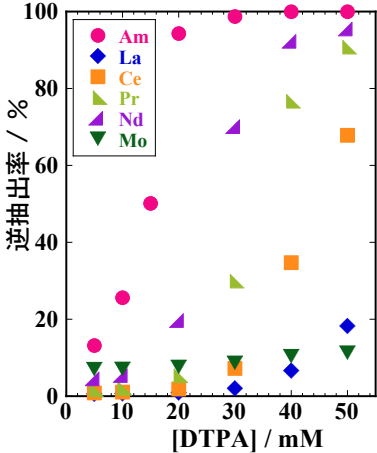


図 2 逆抽出率と DTPA 濃度の関係