ADSによる核変換サイクルの確立を目指したMA分離プロセスの開発
(7) MA分離のための新規抽出剤の検討

R&D of MA separation processes for P&T system using ADS
(7) Examination of Novel Extractants for MA separation

*鈴木英哉[1]，津幡靖宏[1]，柴田光敦[1]，黒澤達也[1]，川崎倫弘[1]，佐川　浩[1]，松村達郎[1]
[1]日本原子力研究開発機構

核変換専用サイクルを備えた分離・変換技術の確立を目指し、効率良くマイナーアクチノイド(MA)を分離・回収する技術を開発している。MA 間の相互分離のための新規抽出剤による試験結果について報告する。

キーワード：MA 分離、ADS、溶媒抽出、ソフトドナー抽出剤、ハードドナー抽出剤、マスキング剤

1. 緒言

高レベル放射性廃液(HLLW)中から、Am(III)および Cm(III)といった MA を分離し、加速器駆動システム(ADS)により短半減期核種に核変換する分離・変換技術の研究開発を進めている。MA を核変換するためには、HLLW 中から MA を分離(MA 分離)しなくてはならない。MA 分離後、さらに、長半減期の Am(III)と発熱性の Cm(III)とを相互分離(Am/Cm 分離)することが望ましい。しかし、これらは化学的性質が酷似しているため、Am/Cm 分離は極めて困難である。本研究では、窒素ドナーと酸素ドナーを有する多座配位の新規抽出剤であるアルキルジアミドアミン(ADAAM(EH))と、MA に対してマスキング効果の高い水溶性錯化剤のテトラエチルジグリコールアミド(TEDGA)を共に用い、Am/Cm 分離について検討した。

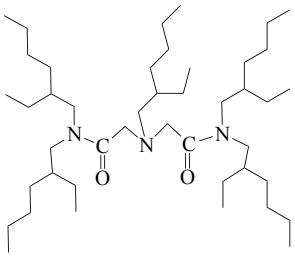

図1 アルキルジアミドアミン ADAAM(EH)の構造

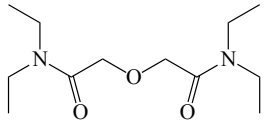

図2 テトラエチルジグリコールアミド TEDGA の構造

2. 実験

実験は、バッチ法によって実施した。水溶性錯化剤：TEDGA 、およびトレーサー量の ^{241}Am、^{244}Cm を含む硝酸と抽出剤：ADAAM(EH)を溶解した n-ドデカン溶液を等量（容積比）で混合し、振とう機を用いて 10 分間振とうすることで抽出平衡に到達させた後、5 分間の遠心分離(3000 rpm)により相分離した。水相および有機相の試料溶液の α 線を計測し、Am(III)、および Cm(III)の分配比を求めた。ADAAM(EH)、TEDGA の構造式をそれぞれ図 1、2 に示す。

3. 結果・考察

Am(III)、Cm(III)の分配比と TEDGA 濃度との関係を図 3 に示す。TEDGA 濃度の増加に伴い Am/Cm の分離係数($SF_{Am/Cm}$)が増加し、ADAAM(EH)単独での分離能($SF_{Am/Cm}$＝5.5)が約 7.5 倍に向上し、最大で $SF_{Am/Cm}$ ＝ 41 が得られた。この $SF_{Am/Cm}$ の大幅な増大は、ADAAM(EH)の抽出・分離能(Am＞Cm)と TEDGA のマスキング(Cm＞Am)の相乗効果によるものと考えられる。本方法による分離能の向上は、Am/Cm 分離プロセスの効率化への貢献が期待できる。

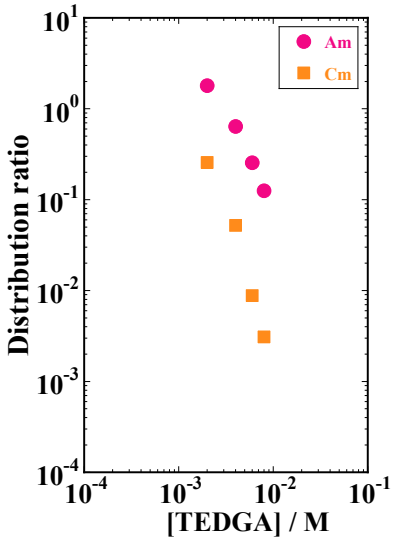

図 3　ADAAM(EH)抽出における TEDGA 濃度と Am(III), Cm(III)の分配比の関係
有機相: [ADAAM(EH)] = 0.75 M = 一定 / n-ドデカン
水　相: [TEDGA] = 20〜80 mM, [HNO_3] = 1.5 M = 一定

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