

DGA を利用する抽出系での希土類パターンとランタノイド、アクチノイド相互分離

Rare earth pattern leading the mutual separation of lanthanides and actinides at the extraction using DGA compound

*佐々木祐二¹、伴康俊¹、森田圭介¹、松宮正彦²、中瀬正彦³

¹原子力機構、²横浜国大、³東工大

我々は簡便な3価ランタノイド、アクチノイドの相互分離法開発を目指している。抽出剤とマスキング剤を両相に利用する抽出系は希土類元素パターンを興味深く変化させる。3価アクチノイドはそれに従い分配比を増減させ、それが高い分離比に繋がる。ここでは、幾つかの抽出系で得られた結果について述べる。

キーワード：希土類パターン、ランタノイド、アクチノイド、相互分離、DGA

1. 緒言 希土類元素の原子番号とその分配比の関係を示した、所謂希土類元素 (Ln) パターンは、Ln のイオン半径や電荷密度の違いにより異なる傾向を示す。軽 Ln と重 Ln の分配比の大きな違いはそのまま Am/Cm 分離性につながり、相互分離に期待が持てる。加えて、DGA (ジグリコールアミド) -DTPA (ジエチレントリアミン5酢酸) 系での溶媒抽出において、Nd, Sm 分配比を極小に持つ V 字のパターンを示し、この場合、比較的高い Ln/An 分離比が得られた¹⁾。このように、Ln パターンを詳細に調査することで、3 価 Ln, An 相互分離についての有意義な知見が得られる。我々は水相と有機相の両相に錯形成剤、抽出剤を添加して Ln パターンを調べ、Ln/An 分離について調査を行った。

2. 実験方法 有機相に DGA または DOODA (ジオキサオクタンジアミド) 系の抽出剤を、水相には水溶性 DGA, DOODA、若しくは DTPA アミド酸を添加する溶媒抽出を実施した。希土類元素の測定には ICP-OES 又は ICP-MS を、放射能測定には液体シンチレーション計数装置を用いた。

3. 結果 多段抽出で Ln, An 相互分離を行うためには、分配比は1前後 (0.1-5 の範囲)、分離比は最低でも 4 は必要で、10 以上が望ましい。これらを相互分離における目標値とした。図1に、(1) DGA 抽出 (▲)、(2) DGA 抽出-DOODA 水溶性配位子 (△)、(3) DOODA 抽出 (○)、(4) DOODA 抽出-DGA 水溶性配位子 (●)、(5) DGA 抽出-DTPA アミド酸 (水溶性配位子、□) における、Ln パターンを記した。(1)-(4)の結果は抽出系に水溶性配位子を添加することで、Nd/Sm 分離比が向上する (DGA 抽出 $D(\text{Sm})/D(\text{Nd})$: 5.18⇒24.1, DOODA 抽出、 $D(\text{Nd})/D(\text{Sm})$: 1.79⇒7.62)。また、(5)の DGA 抽出-DTPA アミド酸系は Sm を最小とするパターンを示した。これは An/Ln 相互分離性を示した DGA-DTPA 系と類似する結果である。講演では、An の結果を突き合せて議論する。

1) Solvent Extr. Ion Exch., **22**, 997-1011 (2004)

本研究は科学研究費助成事業「湿式精錬とイオン液体電析の連携による新規希土類高純度化技術の開発 (課題番号: 18H03404)」の成果の一部である。

*Yuji Sasaki¹, Yasutoshi Ban¹, Keisuke Morita¹, Masahiko Matsumiya², Masahiko Nakase³, ¹Japan Atomic Energy Agency.

²Yokohama National University, ³Tokyo Institute of Technology

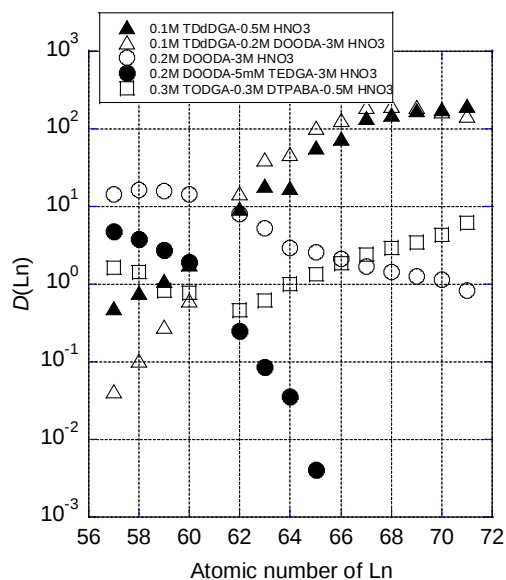


図1 各抽出条件における Ln パターン