

DOODA-DGA 系多段抽出法を用いる Ln, An 相互分離

Mutual separation of Ln and An by multi-stage extraction using

DOODA-DGA extraction system

*佐々木祐二¹, 松宮正彦²¹原子力機構、²横浜国大

Ln や An 相互分離は原子力分野のみならず、一般の産業界でも注目される。ネオジム磁石から Dy の分離は耐熱性向上の観点から、また Am/Cm 分離は発熱性や中性子放出核種の分離の観点から分離が求められる。DOODA (ジオキサオクタンジアミド) -DGA 系を用いて多段抽出による相互分離の結果を述べる。

キーワード: ランタノイド、マイナーアクチノイド、溶媒抽出、DGA, ジオキサオクタンジアミド

1. 緒言 同じ原子価、類似するイオン半径を持つ 3 価のランタノイド (Ln) やアクチノイド (An) の相互分離は極めて難しい一方で、ネオジム磁石からの Dy 分離や Am と Cm の分離の要求がある。これらは、高価な Dy を効率的に回収する方法の確立や、高発熱性で中性子を放出する Cm と核変換が求められる Am を分離するといったこと等からである。我々は Ln, An 分離用の試薬として、DGA や DOODA を開発してきた。しかしながらバッチ実験ではこれらの元素の完全な相互分離は難しい。従って向流接触の多段抽出試験を行い、相互分離を試みた。

2. 実験方法 非放射性元素である (Dy, Nd) の相互分離を検討した。DGA 化合物による抽出で、軽希土と重希土類元素の分離比は 100 程度になる。従って、DGA 化合物単独による相互分離を検討した。抽出容量が高いとされる TDdDGA を用いて Ln の溶媒抽出を実施、抽出後の水相、有機相の Ln 濃度を ICP-OES 又は ICP-MS で測定した。さらに向流接触の溶媒抽出も行い、Ln 分配比や回収量の測定を行った。

3. 結果 図 1 に 0.1M TDdDGA を用いて、Ln の抽出分配比を 0.3-0.7M まで硝酸濃度を振って行った結果を示した。Nd と Dy については 18-45 までの分離比 ($D(\text{Dy})/D(\text{Nd})$) を示した。図より、適切な分離条件として 0.3-0.4 M HNO₃ 系がある。次に向流接触の溶媒抽出を見越して、新しい有機相を用いて何度抽出を繰り返せば、Dy を有機相に 100%回収できるか、と新しい水相を何度取り換えれば Nd を 100%除染できるかを確認した。その結果、有機相 3 回取り換えて抽出すれば Dy を 99.8%回収でき、水相を 4 回取り換えれば有機相中の Nd が 0%になることを確認した。即ち、向流接触抽出で有機相 3 段、水相 4 段とすることで、Dy を回収でき、Nd を除去できることが予想される。2 種金属の共存溶液系で、ここでは有機相 4 段、水相 4 段の向流接触抽出を行い、有機相に Dy 92%、Nd 0.7%回収の結果を得た。

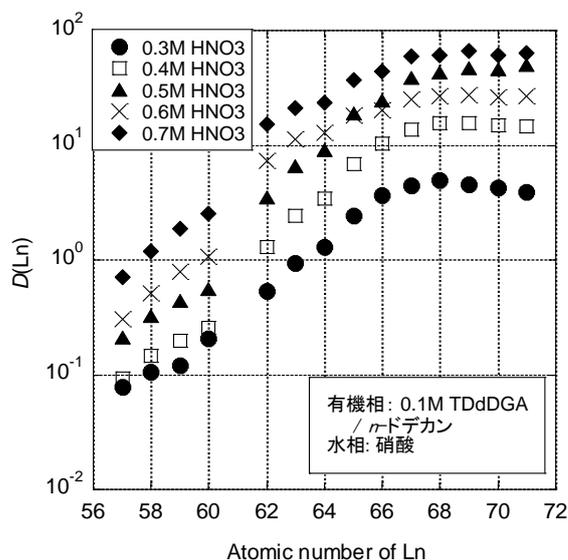


図 1 TDdDGA による Ln 抽出

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)」の成果である。

*Yuji Sasaki¹, Masahiko Matsumiya², ¹Japan Atomic Energy Agency. ²Yokohama National University