

硝酸ナトリウム水溶液中での3価アクチノイドとランタノイドの ピリジン樹脂への吸着挙動

Adsorption Behavior of Trivalent Actinides and Lanthanides on Pyridine Resin
in Sodium Nitrate Aqueous Solution

Fauzia Hanum Ikhwan¹, 阿部 千景², 小無 健司², *鈴木 達也¹

¹長岡技術科学大学, ²東北大学

我々は、ピリジン樹脂を用いて3価アクチノイドとランタノイドの分離研究を行ってきた。今回は硝酸ナトリウム溶液を用い、pHを制御することによりピリジン樹脂のソフト配位性を引き出すことができることを確認したので報告する。

キーワード：アメリカシウム、ランタノイド、ピリジン樹脂、イオン半径、HSAB 則

【緒言】 3価アクチノイドとランタノイドのピリジン樹脂への吸着挙動は、塩酸系と硝酸系では大きく異なり、塩酸系では、両者は分離し[1]、硝酸系では、両者の違いによらずイオン半径だけに依存する[2]。この違いは、ピリジンの持つ配位機能とイオン交換機能の発現の違いによるものであり、硝酸系では、両者ともイオン交換によりピリジンに吸着し、塩酸系では、ランタノイドはイオン交換で吸着するが、3価アクチノイドはピリジンに配位することがわかってきた[3,4]。今回、硝酸系でピリジン樹脂に配位性を発現させ、両者の分離可能性を探るため、硝酸ナトリウム溶液を用い pH を制御した研究を行ったので報告する。

【実験手法】 シリカビーズに架橋度 20%のピリジン樹脂を担持させたものをカラムに高さ 10cm(カラム体積 8.5cm³)充填した。コンディショニング後、²⁴¹Am, ¹⁵²Eu および非放射性 Nd を加えた溶液を 0.5mL 着点し、溶離展開した。溶液は硝酸ナトリウム濃度を調整し、水酸化ナトリウムを加えて pH を調整したものである。²⁴¹Am と ¹⁵²Eu はγ線で測定し、Nd は ICP-MS で測定した。

【結果と考察】 図に硝酸ナトリウム濃度 4mol/L で pH を 11 に調整した溶液で行ったクロマトグラムを示す。差はそれほど大きくはないが、ピークが分かれていることが確認できる。溶出は、Eu, Nd, Am の順であり、イオン半径は Eu<Am<Nd であるので、イオン交換ではなく、ソフト配位性が発現している。ピリジン基に水素イオンが配位しイオン交換性が発現するが、pH を高めて水素イオン濃度を下げたことにより、イオン交換性の発現が抑えられ、配位性が発現したと考えている。この結果は、分離の観点からはまだ不十分であり、更なる分離最適化条件を探る予定である。

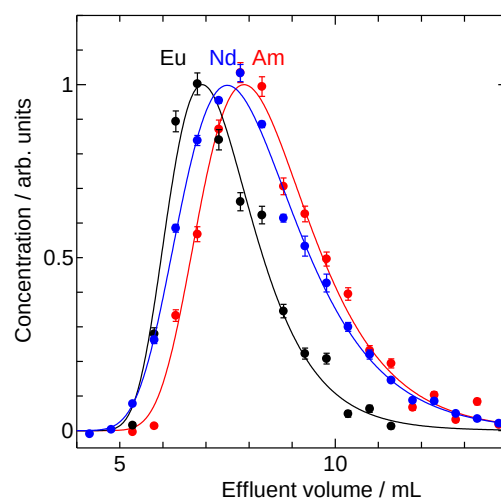


図 3 価アクチノイドとランタノイドのクロマトグラム例。4M NaNO₃, pH=11.

謝辞 本研究は、東北大学金属材料研究所の共同利用研究(No.17F0018)により行われたものであり、文部科学省「国際原子力人材育成イニシアティブ事業」「放射性廃棄物処理・処分における分離・分析に関する教育」(代表：東北大学)の一環として実施した長期指導型実習の成果を含んでいる。また、JSPS 科研費基盤(B)16H04628 による成果の一部も含んでいる。

参考文献

- [1] T. Suzuki, M. Aida, Y. Ban, Y. Fujii, M. Hara and T. Mitsugashira, J. Radioanal. Nuclear Chem. 255(2003)581.
- [2] A. Ikeda, K. Itoh, T. Suzuki, M. Aida, Y. Fujii, T. Mitsugashira, M. Hara, M. Ozawa, J. Alloys & Comp. 408-412(2006)1052.
- [3] T. Suzuki, Y. Fujii, T. Mitsugashira, J. Ion Exchange 29(3)(2018)67.
- [4] T. Suzuki, M. Tanaka, Y. Ikeda, S. Koyama, J. Radioanal. Nucl. Chem. 296 (1) (2013) 289.

Fauzia Hanum Ikhwan¹, Chikage Abe², Kenji Konashi² and *Tatsuya Suzuki¹

¹Nagaoka Univ. Technol., ²Tohoku Univ.