

ノーベリウム(No)の化学研究に向けたクラウンエーテルを用いたアルカリ土類金属元素の固液抽出

(大阪大学¹・京都大学²・大阪青山大学³) ○渡邊瑛介¹・笠松良崇¹・中西諒平¹・大高咲希¹・高宮幸一²・篠原厚^{1,3}

Solid-liquid extraction of alkaline earth metal elements using crown ethers for the chemical study of nobelium

(¹Osaka University, ²Kyoto University, ³Osaka Aoyama University) ○Eisuke Watanabe,¹ Yoshitaka Kasamatsu,¹ Ryohei Nakanishi,¹ Saki Otaka,¹ Koichi Takamiya,² Atsushi Shinohara³

Element 102, nobelium (No), forms No^{2+} cation stably in aqueous solution; however, its chemical properties have not been well understood. In this study, we are planning to perform the solid-liquid extraction of No using crown ether. To search for the rapid extraction reaction system applicable to experiments of ^{255}No with a half-life of 3.5 min, we investigated the extraction behavior of alkaline earth metal ions. As a result, the distribution coefficients of ^{88}Sr , ^{133}Ba , ^{226}Ra reaches the extraction equilibrium within 1 min while ^{47}Ca with macro amount $^{\text{nat}}\text{Ca}$ reaches within 10-30 min. We will also report the estimation of the extracted chemical species included by crown ethers by using X-ray absorption spectroscopy and discuss the complexation energy calculated by DFT.

Keywords: *Nobelium; crown ether; solid-liquid extraction; divalent cation*

102 番元素ノーベリウム(No)は水溶液中で+2 価が安定となる唯一のアクチノイドであるが、その化学的性質は十分に理解されていない。本研究ではクラウンエーテル抽出系において酸の種類を変えることで抽出選択性の傾向が変わる特性に着目し、この系での No の抽出実験を計画している。今回は、抽出クロマトグラフィレジンとして汎用されている Sr レジンをを用いてアルカリ土類元素の放射性トレーサーの硝酸または塩酸系の分配係数の振とう時間依存性を調べる固液抽出実験を行った。 ^{88}Sr , ^{133}Ba , ^{226}Ra については振とう時間 1 分にて抽出平衡に到達することがわかり、Sr レジンをを用いた固液抽出系が半減期 3.5 分の ^{255}No 実験に適用できる見込みがあることが分かった。なおマクロ量の $^{\text{nat}}\text{Ca}$ を含む ^{47}Ca が 10-30 分程度の反応時間で抽出率 1% 程度に相当する分配係数に到達する挙動が観測されたが、この平衡到達時間の長さがマクロ量の Ca に起因しているかについては現在調査中である。発表ではクラウンエーテルに包摂された抽出化学種についての X 線吸収分光による推定や DFT 計算の結果についても報告する。

1. R. Silva et al., *Inorg. Chem.*, **13**, 2233 (1974).

2. D. V. Filosofov et al., *Solv. Extr. Ion Exch.*, **33**, 496 (2015).