

イオン交換を用いた高レベル放射性廃棄物からの Se, Zr, Pd, Cs の分離回収

Separation and Recovery of Se, Zr, Pd, Cs from High-Level Radioactive Waste

by using Ion Exchange Method

*鈴木 達也¹, 池津聡子¹, 立花優¹, 野上雅伸²

¹長岡技術科学大学, ²近畿大学

高レベル放射性廃液から Se, Zr, Pd, Cs を分離する方法として、イオン交換法を用いた手法を提案している。今回は分離の基本的な概念を説明すると共に、4 元素系および模擬廃液を用いた今までの結果を報告する。

キーワード：高レベル放射性廃棄物，核種分離，イオン交換，ピリジン樹脂，クラウンエーテル

1. 緒言

ImPACT「核変換による高放射性廃棄物の大幅な低減・資源化」では高レベル放射性廃液から Se, Zr, Pd, Cs を分離し、核変換することにより、環境負荷低減を図ると共に資源化を目指している。我々は、Se, Zr, Pd, Cs の4 元素を分離する方法として、分離技術として工学的な確立している方法であるイオン交換法を組み合わせ、合理的かつ経済的な分離回収を目指している。そのために分離に関する最適条件を探索する必要がある。本発表では分離の基本的な概念を説明すると共に、4 元素系および模擬廃液を用いた結果を報告すると共に、得られた結果を踏まえた、分離スキームを提案する。

2. 基本概念

我々は陽イオン交換法、陰イオン交換法、およびサイズ効果をもつ大環状ポリエーテルを用いた手法の組み合わせを考えている。分離法としては、まず、陽イオン交換を用いて前述の4 元素を高レベル放射性廃棄物から大まかにグループ分離すると共にその後の分離に適した液性に転換し、続いてそれぞれの元素をピリジン型陰イオン交換樹脂あるいは大環状ポリエーテル樹脂を用いて分離・精製をするものである。

3. 実験

4 元素を用いた試験により、陽イオン交換樹脂の分離条件設定を行った。その試料は 2M 硝酸に $ZrO(NO_3)_2$ 、 $Pd(NO_3)_2$ 、 $CsNO_3$ を 1g/L、 Na_2SeO_4 を 0.1g/L 溶解させたものである。次にこの結果を反映させて模擬高レベル廃液で、含有するほかの元素の分配も調査した。陽イオン交換樹脂を充填したカラムは $\phi 5\text{mm} \times h 20\text{cm}$ である。陰イオン交換による分離試験では陽イオン交換で分離した試料を用いた。陰イオン交換樹脂はムロマック M カラムに、樹脂高 5cm 程度充填し、分離・精製試験を行った。

4. 結果とまとめ

4 元素系で実施した分離結果を図に示す。Se, Cs は 100% 回収されており、Zr は 40% で残りはシュウ酸でほぼ全量回収できる。Pd は 40% が流出し、残りが樹脂に吸着する。模擬溶液では Pd は更に複雑な振る舞いをするが陰イオン交換により回収できることを確認した。これらの結果を踏まえ、イオン交換の組み合わせによる最適化を提案した。

本研究は、総合科学技術・イノベーション会議が主導する革新的研究開発推進プログラム (ImPACT) の一環として実施したものです。

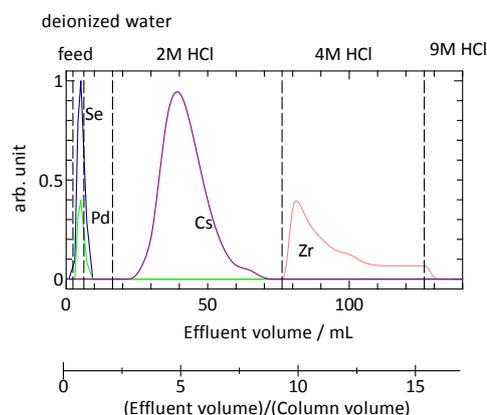


図 陽イオン交換を用いた分離(4 元素系)

*Tatsuya Suzuki¹, Satoko Ikezu¹, Yu Tacahibana¹ and Masanobu Nogami²

¹Nagaoka Univ. of Technology, ²Kindai Univ.