

イオン液体を用いたセシウムの電解回収に関する基礎研究

Fundamental study on electrolytic recovery of cesium using an ionic liquid

*片山 靖, 村上 寛幸, 吉井 一記, 立川 直樹

慶應義塾大学

水溶液中に溶解したセシウムを回収するためのイオン液体を用いた新規な電解回収技術を開発することを目的として、イオン液体中におけるセシウムの電極反応について検討した。

キーワード：イオン液体, セシウム, 電解回収

1. 緒言

高レベル放射性廃液 (HLW) 中に含まれる長半減期核分裂生成物 (LLFP) を分離・回収し、核変換技術によってより短半減期の核種に変換することで、放射性廃棄物の減容、保管・管理期間の短縮、資源としての再利用などが期待できる。本研究では、HLW 中に含まれるセシウム (Cs) をイオン液体を用いて分離・回収する新たな乾式プロセスの構築を目的とし、イオン液体中における Cs の電析挙動について検討した。

2. 実験方法

イオン液体 1-butyl-1-methylpyrrolidinium bis(trifluoromethylsulfonyl)amide (BMPTFSA) に CsTFSA を溶解した。作用極には白金 (Pt) またはスズ (Sn), 対極には Pt, 参照極には 0.1 M AgCF₃SO₃ を含む BMPTFSA 中に浸漬した Ag を用いた (+0.43 V vs. ferrocene/ferrocenium[1])。電解液および析出物のキャラクタリゼーションには X 線回折装置 (XRD), 走査型電子顕微鏡 (SEM) およびエネルギー分散型 X 線解析装置 (EDX) を用いた。

3. 結果および考察

Fig. 1 に BMPTFSA 中における Sn 電極のサイクリックボルタモグラムを示す。0.5 M CsTFSA を含む場合、組成の異なる Cs-Sn 合金の形成に対応すると考えられる R1, R2 および R3 で示した還元電流ピークが観察された。このイオン液体中において、-3.5 V で 3.6 C cm⁻² の電気量で定電位陰極還元を行った結果、Sn 電極表面は多孔質となり、その XRD パターンには Cs₈Sn₈ に帰属可能な回折線が観察された。また、Fig. 2 に示す Sn 電極の断面 SEM 像より、電極表面から厚さ約 180 μm の Cs-Sn 合金相の形成が示唆された。

付記

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ある。

参考文献

[1] M. Yamagata *et al.*, *Electrochim. Acta*, **52** (2007) 3317-3322.

*Yasushi Katayama, Hiroyuki Murakami, Kazuki Yoshii and Naoki Tachikawa
Keio Univ.

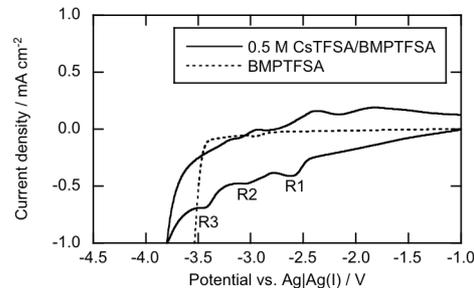


Fig. 1 Cyclic voltammograms of a Sn electrode in BMPTFSA with and without 0.5 M CsTFSA at 25°C. Scan rate: 50 mV s⁻¹.

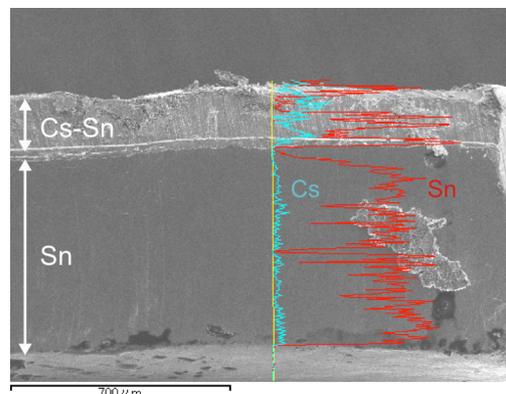


Fig. 2 SEM image of the cross section of the Sn electrode after potentiostatic cathodic reduction in BMPTFSA containing 0.5 M CsTFSA at -3.5 V (25°C) with EDX analysis for Cs and Sn. Electric charge: 3.6 C cm⁻².