

イミダゾリウム型イオン液体とフルオラス溶媒による硝酸中 Ce(IV)の抽出

Extraction of Ce(IV) in HNO₃ with imidazolium-type ionic liquids and fluorosolvent

*横内 優¹, 砂川凌摩², 山口恭弥², 稲津敏行², 浅沼徳子²

¹東海大・院, ²東海大

金属錯体の溶解性に優れたイオン液体と、化学的安定性が高いフルオラス溶媒をアクチノイド元素の抽出溶媒として使用することを検討している。本研究では、アクチノイド元素の模擬として Ce(IV)を用い、硝酸溶液中の Ce(IV)の分配挙動を検討し、Th(IV)回収のための基礎データを取得するとともに、再処理への適用性について議論した。

キーワード: イミダゾリウム型イオン液体, フルオラス溶媒, 溶媒抽出, Ce(IV)

1. 緒言

イオン液体は、塩でありながら常温常圧にて液体で存在する。また、電解質のためイオンの溶解性に優れていることから、疎水性のものは抽出溶媒への適用が期待できる。一方フルオラス溶媒は、高度にフッ素化された化合物であり、王水のような反応性をもつ薬品に耐久性を有する。我々は、アルキル基の異なるイミダゾリウム型イオン液体 1-alkyl-3-methylimidazolium bis(trifluoromethanesulfonyl)imide (図 1)を数種類用意し、Ce(IV)の分配実験を行った。また、抽出剤として第四級アンモニウム塩の Methyltriocetylammmonium chloride (TOMAC)や、リン酸トリブチル(TBP)の抽出効果を比較した。フルオラス抽出系では、TBP をフルオラス化したホスフェート型フルオラス抽出剤(TBP-C₄F₉)(図 2)を導入し、イミダゾリウム型イオン液体による分配挙動と比較検討を行った。

2. 実験方法

初期溶液は、Ce(IV)濃度が 10mM(M=mol/dm³)になるように Ce(NH₄)₂(NO₃)₆を分取し、各濃度の硝酸水溶液で溶解したものを使用した。C_nMITf₂N(n=5, PMITf₂N)は、合成したものを使用し、TOMAC または TBP を溶解して抽出相に用いた。フルオラス溶媒は、TBP-C₄F₉を Fluorinert™FC-72 で希釈したものを用意した。初期溶液とイオン液体、またはフルオラス溶媒が等体積になるように遠沈管に入れ、30 分間振とうした。その後、水相を分取し ICP 発光分光分析装置にて Ce イオン濃度を測定し、分配比を求めた。

3. 実験結果

硝酸濃度に対する Ce(IV)の分配比を図 3 に示す。0.5M TBP/PMITf₂N と 0.1M TOMAC/ PMITf₂N の分配比は、硝酸濃度とともに上昇し、3M 以上ではほぼ一定の分配比となった。また、TBP 濃度 0.5M と TOMAC 濃度 0.1M では、同等の抽出挙動を示していることから、PMITf₂N 中における TOMAC の Ce(IV)抽出能が高いことが分かった。フルオラス溶媒は、1M 以上の硝酸濃度で PMITf₂N より分配比が下回ったものの、硝酸濃度による分配比の変化は比較的少なく、安定した抽出能を有することが分かった。以上より、高い Ce(IV)抽出能を有するイミダゾリウム型イオン液体と、安定的な抽出能を有するフルオラス溶媒を併用し、トリウム燃料の再処理への適用を提案する。

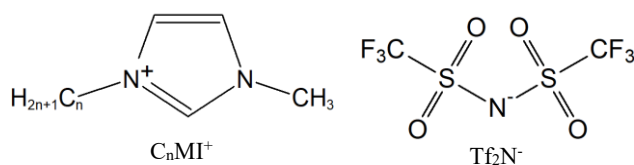


図 1. 1-alkyl-3-methylimidazolium bis(trifluoromethanesulfonyl)imide

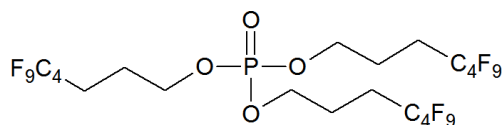


図 2. ホスフェート型フルオラス抽出剤(TBP-C₄F₉)

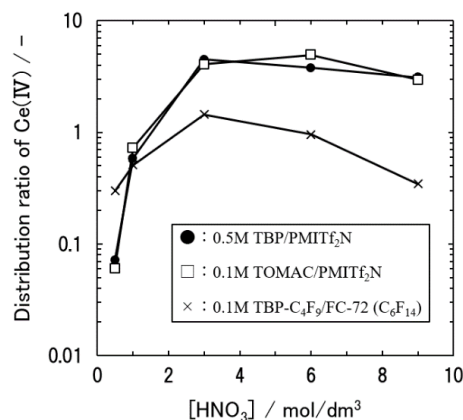


図 3. 硝酸濃度に対する Ce(IV)分配比 [Ce(IV)]₀=10mM

*Masaru Yokouchi¹, Ryoma Sunakawa², Takaya Yamaguchi², Toshiyuki Inazu², Noriko Asanuma²

¹Graduate school, Tokai Univ., ²Tokai Univ.