

燃料加工時に発生したスラッジ状廃棄物浸出液からのウラン回収 (3) ゲル化抽出法を用いた硝酸セリウム(IV)分離による抽出剤の評価

Uranium recovery from the solution originated sludge waste

(3) Evaluation of several extractants on cerium (IV) nitrate separation using thermoresponsive polymer

*岩本 敏広¹, 齋藤 まどか¹, 高畠 容子¹, 渡部 創¹, 渡部 雅之¹, 塚原 剛彦², 成瀬 惇喜²

¹JAEA, ²東工大

スラッジ状廃棄物浸出液からのウラン回収技術開発のため、ウランの模擬物質としてセリウムを用いて、抽出剤 2 種に対して、ゲル化抽出法による硝酸溶液中のセリウム(IV)の選択回収性能評価試験を行った。セリウム(IV)に対する回収性能は、抽出剤の炭素鎖の長さに依存することを示唆する結果が得られた。

キーワード： ウラン回収、モノアミド抽出剤、セリウム、ゲル化抽出法、温度応答性ポリマー

1. 緒言

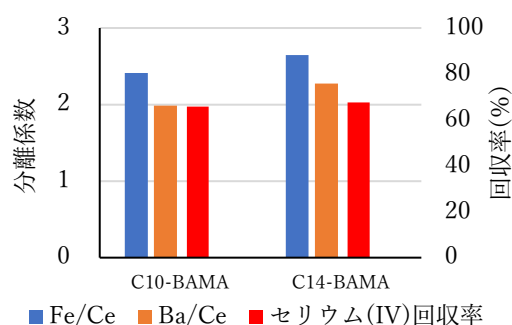
軽水炉燃料加工施設にて保管されているスラッジ状廃棄物からウランを浸出させた溶液から、ウランを選択的に回収するための技術として、ゲル化抽出法に着目し、検討を行っている。ゲル化抽出法は、溶媒抽出の原理で金属を抽出した後、加温によりゲル化した温度応答性ポリマーと抽出剤の疎水性相互作用によって、抽出錯体を包含させた沈殿として分離する技術である。浸出液中のウランは 6 価のウランイオン形態であると想定し、4、6 価金属に対して選択的な抽出性能を持つモノアミド抽出剤を本法に適用した。抽出剤の疎水性側鎖構造の変化により、抽出剤と温度応答性ポリマーとの疎水性相互作用が強化されてゲル化抽出の性能が向上するか検討するため、異なる長さの疎水性長鎖アルキル構造を有する抽出剤 2 種 (C10-BAMA、C14-BAMA) について、抽出剤の抽出性能を比較した。なお、セリウムをウランの模擬物質とした。

2. 方法

セリウム(IV)、ポリマー (モノマー換算)、抽出剤の物質質量比が 1 : 25 : 10 にて検討を実施した。鉄スラッジ状廃棄物の硝酸浸出液を模擬して調製したセリウム(IV)を含む試料溶液と抽出剤を混合・攪拌してセリウム(IV)-抽出剤錯体を形成させた。温度応答性ポリマーをビーカーに滴下し、60℃に加温してゲルを固化させた。ゲル化反応が終了したのち、試料をろ過し、ゲル及びろ液を回収した。ろ液に対し吸光度分析及び ICP 発光分光分析を行い、抽出前後の濃度変化から有機相中のセリウム(IV)濃度と共存金属濃度を求めて、分離係数を算出することで抽出性能を評価した。

3. 結論

セリウム(IV)回収後のろ液の ICP 発光分光分析を基に算出したセリウム(IV)回収率は、分離係数は、Fig.1 であった。本試験から、C14-BAMA がセリウム(IV)回収性能が高いとの結果が得られた。C14-BAMA は C10-BAMA よりも炭素鎖が長く、温度応答性ポリマーの凝集時にゲルに包含されやすいためセリウム(IV)の回収率が高くなったと考えられる。



本研究は、経済産業省資源エネルギー庁「令和 3 年度放射性廃棄物の減容化に向けたガラス固化技術の基盤研究事業 (JPJ010599)」の成果の一部である。

*Iwamoto Toshihiro¹, Saito Madoka¹, Youko Takahatake¹, Sou Watanabe¹, Masayuki Watanabe¹, Takehiko Tsukahara², and Atsuki Naruse²

¹ JAEA, ² Tokyo Tech.