

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 (1)ウラン回収方法の選出

Uranium recovery from the solution originated sludge waste

(1) Selection of some uranium recovery techniques

*高畠 容子¹, 齋藤 まどか¹, 岩本 敏広¹, 渡部創¹, 渡部雅之¹

¹ 日本原子力研究開発機構

軽水炉燃料加工時にウランを含むスラッジ状廃棄物が各施設で発生し、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硝酸水溶液から、ウランを選択回収することを目的として、適切な技術を選定するとともに研究開発計画を立案した。

キーワード：ウラン回収、溶媒抽出法、イオン交換法、沈殿法、AIE 沈殿法、ゲル化抽出法

1. 緒言

燃料加工施設から発生したウランを含むスラッジ状廃棄物が長期間保管されており、現在これらの処理・処分方法を検討している。高濃度のウランを含む廃棄物については、ウランを分離除去した後に廃棄体化して埋設処分し、回収したウランは酸化物として保管することを検討している。廃棄物からのウラン回収のため、硝酸によるウランの浸出を検討しており、3 mol/L 硝酸を用いることで高い浸出率が得られることを確認している[1]。硝酸ではウラン以外の廃棄物構成成分も溶出するため、浸出液組成は廃棄物の性状に依存して変動が大きいことから、浸出液からのウラン回収プロセスには柔軟性が求められる。また、ウラン濃度は使用済燃料溶解液と比較して 100 分の 1 以下の低濃度であるため、二次廃棄物発生量低減の観点から、すでに実用段階にある溶媒抽出法と比較してよりコンパクトなシステムで達成可能な技術が望ましい。本研究では、廃棄物浸出液からのウラン回収に適した技術を選定するために、候補となる技術について、特徴を整理した上で開発すべき技術を選出し、研究開発計画を立案した。

2. 方法

溶媒抽出法、イオン交換法、沈殿法について比較を行った。次に沈殿法のうち、新規技術である凝集有機発光性材料を用いた沈殿法（AIE 沈殿法）と温度応答性ポリマーを用いたゲル化抽出法について、ウランの選択分離性能に関する評価を行った。比較、評価結果より、技術の選出、及び研究開発計画を立案した。

3. 結論

溶媒抽出法は、高いウランの除染係数 (DF_U) を得られるが、二次廃棄物量が多く、処理液の組成変動に合わせた対応が難しい。イオン交換法は、抽出クロマトグラフィ法において高い適用性が認められたものの、廃吸着材の処理方法に課題が残る。沈殿法は、二次廃棄物量が少なく、処理液の組成変動へ対応し易く、また回収したウランの酸化転換が容易である一方、 DF_U は低い。 DF_U の観点から溶媒抽出法と抽出クロマトグラフィ法が実用に適しているが、二次廃棄物量や酸化転換の点から沈殿法の調査をさらに行った。AIE 沈殿法とゲル化抽出法を検討した結果、両技術ともウランの選択分離ができたが、抽出剤の変更が容易な点で優れるゲル化抽出法を今後検討すべき技術に加え、研究開発計画を立案した。

本研究は、経済産業省資源エネルギー庁「令和元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。

参考文献

[1] 久野ら、日本原子力学会 2022 年春の年会、2K07

* Youko Takahatake¹, Madoka Saito¹, Toshihiro Iwamoto¹, Sou Watanabe¹, and Masayuki Watanabe¹

¹ JAEA.