

合理的な MA 回収工程の構築に向けた溶媒抽出／低圧損抽出クロマトグラフィを組み合わせたハイブリッド型プロセスの開発

(13) ホット試験による MA + Ln 回収フローシートの検討・評価

Hybrid Process Combining Solvent Extraction and Low Pressure Loss Extraction Chromatography for a Reasonable MA Recovery

(13) Investigation and Evaluation of Flowsheet for MA + Ln Recovery in Hot Experiment

*中原 将海¹, 坂本 淳志¹, 佐野 雄一¹, 竹内 正行¹

¹JAEA

高レベル放射性廃液からマイナーアクチニド (MA) 及びランタニド (Ln) を共回収するため、高濃度のリン酸トリブチル (TBP) を用いた溶媒抽出法のフローシートによる向流多段抽出試験を実施した。

キーワード：高レベル放射性物質研究施設，溶媒抽出法，遠心抽出器，マイナーアクチニド，リン酸トリブチル

1. 緒言

ハイブリッド型プロセスでは、溶媒抽出法において高レベル放射性廃液から MA 及び Ln を回収し、後段の抽出クロマトグラフィ法で MA と Ln を分離することとしている。溶媒抽出法では従来の PUREX 法よりも TBP を高濃度に調製することで MA+Ln を共回収するフローシートをシミュレーションコード及びコールド試験により検討してきた。MA 及び核分裂生成物 (FP) の挙動を確認するため、高レベル放射性物質研究施設 (CPF) のホットセルにおいて遠心抽出器を用いた向流多段抽出試験を実施し、MA の製品への移行率、製品に回収する MA+Ln 以外の FP の除染性能を評価する。

2. 実験

フローシートの概要を図に示す。MA の抽出を促進させるため、溶媒は 50% TBP を使用した。フィード溶液の組成は高レベル放射性廃液を参考に設定し、溶媒抽出法による U 及び Pu 回収後の実ラフィネートに安定元素の試薬を添加することで FP 元素濃度の調整を行った。NO₃⁻濃度は約 5 mol/L に調整した。

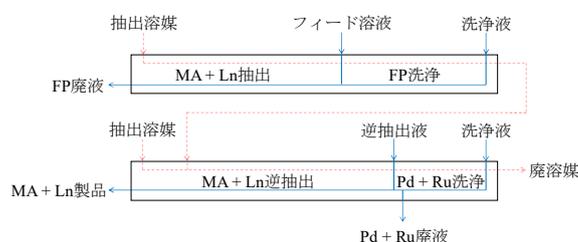


図 MA + Ln 回収フローシートの概要

3. 結果及び考察

本試験を通して、水相及び有機相の相分離は適切に行われ、遠心抽出器の運転は正常に行われた。Cs は抽出されずに概ね FP 廃液に移行することが確認され、Cs の除染係数は 10³ 以上であった。また、大部分の Ru 及び Pd は Ru + Pd 廃液中に移行した。Am は Ln と似た挙動を示し、Am の Ru + Pd 廃液への移行率は約 4% であったものの、残りの Am は概ね MA+Ln 製品中に回収された。その後のコールド試験により MA+Ln 逆抽出の段数を増加させることで、Ru+Pd 廃液への Am のリークを防止できる見込みが得られた。本研究により、溶媒抽出法の MA+Ln 回収フローシートにおいて、MA を概ね製品中に回収できる見通しが得られた。本研究成果は令和 3 年度文部科学省 国家課題対応型研究開発推進事業原子力システム研究開発事業「合理的な MA 回収工程の構築に向けた溶媒抽出／低圧損抽出クロマトグラフィを組み合わせたハイブリッド型プロセスの開発」による成果である。

*Masami Nakahara¹, Atsushi Sakamoto¹, Yuichi Sano¹ and Masayuki Takeuchi¹

¹JAEA