

プログラム名：核変換による高レベル放射性廃棄物の大幅な低減・資源化

PM名：藤田 玲子

プロジェクト名：分離回収技術開発

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平成28年度

研究開発課題名：高レベル廃液からの電解法と溶媒抽出法を用いた長寿命核

種の分離回収技術の開発(1)

研究開発機関名：(株)東芝

研究開発責任者

浅野 和仁

I 当該年度における計画と成果

1. 当該年度の担当研究開発課題の目標と計画

高レベル廃液から、化学的性質が異なる長寿命核種（LLFP）である Pd, Cs, Zr, Se をそれぞれに適した方法で分離回収する。Pd, Se の回収技術として電解法、Cs の回収技術として吸着法をベースに、対象元素を分離回収するプロセスの検討を行い、プロセスシュミレーションによりその処理プロセスを評価する。今年度の研究目標を以下に示す。

(1-1) 合理的な処理プロセスの選定

不純物を考慮した提案プロセスの性能評価を指針として、処理プロセスを提案する。

(1-2) パラジウム回収技術の開発

不純物元素が共存する際の電解挙動を評価し、不純物による影響を明らかにする。

(1-3) セシウム回収技術の開発

不純物元素が共存する際の吸着性能、溶離性能を評価して、不純物による影響を明らかにする。

(1-4) ジルコニウム回収技術の開発

単結晶 X 線構造解析により、Zr 錯体の結晶構造に関する知見を得る。

(1-5) セレン回収技術の開発

水溶液中に不純物元素が共存際の電解挙動を評価し、不純物による影響を明らかにする。

(1-6) 分離回収対象元素の金属転換方法

プロセスに適用した分離回収対象元素の金属転換方法をまとめる。

(2-1) (2-2) プロセス成立性の検討および提案プロセスの性能評価

不純物元素を考慮した候補処理プロセスの物質収支解析を行うことにより、回収率 99%以上、純度 80%以上となるポテンシャルがあることを示す。

2. 当該年度の担当研究開発課題の進捗状況と成果

2-1 進捗状況

(1-1) 合理的な処理プロセスの選定

不純物を含む模擬高レベル廃液を用いた試験結果を反映した処理プロセスを検討し、キャリア添加法に処理プロセスを提案した。

(1-2) パラジウム回収技術の開発

Pd と Se を含む硝酸水溶液を湿式電解することで、Pd を 99%以上回収できることを明らかにしている。不純物を含む模擬高レベル廃液を用いた湿式試験を実施した結果、湿式電解で Pd の回収率が低下するが、定電位電解（0V (vs. Ag/AgCl)、6 時間）で 90%以上の回収率が得られた。

(1-3) セシウム回収技術の開発

不純物を含む模擬高レベル廃液を用いた試験を実施し、吸着性能を評価した結果、高レベル廃液中の Cs 化学濃度の高さから、回収率向上にはゼオライトの増量が必要であることがわかった。さらに、溶離性能の評価としてバッチ及びカラム試験で溶離性能を評価し、90%以上の溶離率が得られた。

(1-4) ジルコニウム回収技術の開発

Zr 回収技術の基礎データとして、Zr 錯体の構造学的知見を取得した。カルボニル基を有する配位子

が Zr に酸素を介して配位している構造を得た。

(1-5) セレン回収技術の開発

Pd と Se を含む硝酸水溶液を湿式電解することで、Pd を 90%以上回収できることを明らかにしている。不純物を含む模擬高レベル廃液を用いた湿式試験を実施した結果、Se 濃度が低いため、Se の回収率が 20%以下となることが分かった。そこで、Se の回収率を向上させるため、キャリアとして Se を添加する方法を選定した。

(1-6) 分離回収対象元素の金属転換方法

プロセスで生じる化学種を評価し、Pd, Cs, Zr, Se の金属の製法への適用法をまとめた。

(2-1) (2-2) プロセス成立性の検討および提案プロセスの性能評価

プロセスシミュレーションを行い、Pd, Cs, Zr, Se の回収率が 99%以上もしくは純度 80%以上のポテンシャルを示した。

2-2 成果

(1-1)において、湿式電解中心でかつキャリア添加法の処理プロセスを提案し、(1-2)～(1-5)で各核種の回収率の基礎データを取得し、(2-1) (2-2)において、プロセスシミュレーションを行い、Pd, Cs, Zr, Se の回収率が 99%以上 (図 2-2-1) もしくは純度 80%以上のプロセスを示した。

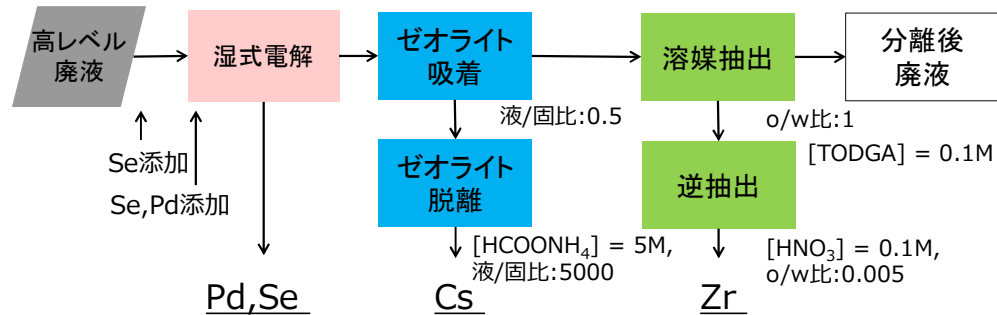


図 2-2-1 対象 4 元素の候補プロセスの物質収支概略

2-3 新たな課題など

Pd と Se を含む硝酸水溶液で、キャリアによる Se の回収率向上が確認できたが、模擬高レベル廃液を用いた試験で、キャリアによる Se の回収率向上ができるかの確認が課題である。

高い回収率を達成したが、Pd と Se が同時回収されるための高純度化の手法を検討したが、本高純度化手法が実現可能であることを実証することが課題となる。

効率的な核変換のためにはさらに純度が高くする必要性が生じる可能性があるため高純度化の候補プロセスを検討しておく必要がある。

3. アウトリーチ活動報告

特記事項なし