

## 平成 20 年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名： 株式会社大阪合成有機化学研究所

研究リーダー所属機関名： 神戸大学

課題名： 高レベル核廃棄物からアクチニドを選択分離し得る機能性配位子 TPEN の精密合成

### 1. 顕在化ステージの目的

天然ウラン資源の効率的利用のための核燃料再処理プロセスにおいて必須技術となる高レベル核廃棄物に含まれるアクチニド原子の選択的分離・回収を行うための、キレート剤の有機プロセス開発を行う。神戸大学の研究を基に酸性水溶液中からの金属抽出が可能となるキレート剤を分子設計し、その最適経路を開発し、大量合成が可能なプロセスの達成をめざす。モデル金属を用いて分離・回収の選択性を評価して、効率よく有機溶媒中に金属原子を取り込むプロセスを最適化することで、実際に核廃棄物に含まれるマイナーアクチニドとランタニド原子の混合物中から、アクチニドのみを選択的に分離・回収することができる溶媒抽出システムの実現の可能性を検証する。

### 2. 成果の概要 研究実施者の完了報告書より抜粋

#### 大学の研究成果

高レベル放射性廃棄物HLWの分離プロセスにおいて重要な、マイナーアクチニドとランタニドの分離に対して高度な性能を発揮することが期待されているものの、水溶性や酸性条件下での機能低下等の問題があるTPENの新規な構造の誘導体を合成するとともに、その合成ステップの実用性を検討し、スケールアップへの可能性を調査し企業サイドで実施するための予備検討をおこなった。また、得られたTPEN誘導体を用いて、マイナーアクチニドのモデル金属であるカドミウムイオンの溶媒抽出実験をおこない、いくつかのTPEN誘導体が高い酸性条件のもとでも機能低下することなくカドミウムイオンを抽出できることを明らかにした。

#### 企業の研究成果

マイナーアクチニドのモデル金属であるカドミウムイオンの溶媒抽出において効果的な抽出性能を示したF4TPENについて、大学側より開示された合成技術に基づき、追試・検証と開示製法の 20 倍から 90 倍のスケールアップ合成をおこない、F4TPEN十数グラムを得て大学側に供出、抽出実験の詳細条件検討を支援した。当該スケールアップ合成途上でスケールアップ上の問題点の観察と抽出を実施、一部反応工程での抽出操作や収率再現面に問題がありそうなことを把握した。また、ふたつの反応工程で目的物精製法として採用されているカラム精製法はスケールアップには適さない方法であり、今後解消の必要がある。

### 3. 総合所見

当初の目標に対し一定の成果が得られた。核廃棄物の無害化期間短縮に寄与する抽出剤化合物の構造最適化と、一定のスケールアップは達成されたが、大量合成法の確立には至らなかった。