

課題番号 : 2021A-E12
利用課題名 (日本語) : 放射光 EXAFS によるアクチノイドや白金族元素の効率的な分離のための新規抽出系構築と分離元素のリン酸塩固化体の物性評価
Program Title (English) : Development of novel separation system for efficient separation of Actinides and Platinum Group Metals, and evaluation of physical properties of their phosphate solidification bodies
利用者名 (日本語) : 中瀬正彦¹⁾, 針貝美樹¹⁾, 渡邊真太¹⁾, 小林徹²⁾, 山村朝雄³⁾, 田端千紘³⁾
Username (English) : M. Nakase¹⁾, M. Harigai¹⁾, S. Watanabe¹⁾, T. Kobayashi²⁾, T. Yamamura³⁾, C. Tabata³⁾
所属名 (日本語) : 1) 東京工業大学, 2) 原子力機構, 3) 京都大学
Affiliation (English) : 1) Tokyo Institute of Technology, 2) Japan Atomic Energy Agency, 3) Kyoto University

キーワード : 放射光 XAFS、アクチノイド、ランタノイド、白金族元素、フッ素系溶媒、リン酸塩固化体

1. 概要 (Summary)

使用済み核燃料再処理で発生する高レベル廃液には少量でも高発熱性、高放射毒性のマイナーアクチノイド(MA, アメリシウム(Am)、キュリウム(Cm)等)核分裂生成物(FP)のランタノイド(Ln)、白金族元素(PGM)等が含まれる。高放射毒性、高発熱性の MA を分離し、ガラス固化体製造時に妨害元素の PGM 分離により処分場への負荷低減が可能となる。化学的性質の類似した 3 価の Am, Cm を Ln から分離するには錯体構造の理解が必要であり、特定 f 元素に選択性を有する抽出剤の XAFS 測定を行ってきた。近年、溶媒抽出に用いる有機溶媒の工夫により第三相形成を抑え、イオン認識性や分配挙動を改善させる検討を進めてきた。XAFS データから各パラメータを抽出し、理論計算による物理因子と抽出率との相関から優れた抽出系の見出しを進めている。更に分離元素を安定に暫定保管するための固化マトリクスや、福島原子力発電所(F1)汚染水処理で発生する廃棄物の固定化マトリクス検討も実施した。

2. 実験(目的,方法) (Experimental)

タンデムに配置したイオンチャンバー間にプラ製キュベット、ないしはポリ袋に試料を封入して設置し、各元素の K 吸収端を用いて透過法で計測した。同時に 90° の位置から蛍光法によりデータを取得した。溶液サンプルは光路長 10 mm のプラ製キュベットに入れ、これを 2~5 個連結し光路長を 20~50mm とし、リン酸塩固化体やその他固体試料は粉末ないしはペレッ

ト化してポリ袋に入れて計測した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

幾つかのフッ素系溶媒について DGA 抽出剤と Ln の錯体構造を取得した。 hidrocarbon 系と比較すると、フーリエ変換後に第二配位圏付近の変化が示唆された。F1 汚染水処理で発生する ALPS 沈殿系(ALPS)リン酸塩固化体については、主成分の Ca、Mg、Fe、P の量論比を変化させたリン酸塩固化体に Eu、Ce、Cs、Sr、U をドーブして、沈殿乾燥体、焼成や一軸圧縮焼成を安定化処理したものについて各ドーパントの構造を調査した。各ドーパントはリン酸塩骨格に取り込まれており、安定化処理によって安定化することがわかり、元素浸出性との相関が得られた。U 酸化物に Nd や Eu をドーブしたのも計測し詳細な解析を実施中である。

4. その他・特記事項 (Others)

なし。