

MA 入り Pu 金属燃料高速炉サイクルによる革新的核廃棄物燃焼システムの開発 (12) 沈澱生成による使用済塩からの希土類 FP 除去の検討

Development of Innovative Nuclear Waste Burning System by Fast Reactor Cycle

Using Pu Metallic Fuel with MA

(12) Study on Removal of Rare-Earth Fission Products from Spent Salt by Precipitation

*魚住 浩一¹, 飯塚 政利¹, 坂村 義治¹, 大森 孝²

¹電力中央研究所, ²東芝

希土類塩化物を含む LiCl-KCl 溶融塩への沈澱剤添加による除染性能や沈澱の性状を調べ、沈澱生成反応やその除去方法を検討した。

キーワード : 金属燃料高速炉サイクル, ウラン無し TRU 金属燃料, 乾式再処理, 希土類 FP, 沈澱

1. 緒言

ウラン無し TRU 金属燃料の再処理では、使用済塩に溶解している希土類 FP を酸化物等の形態で沈澱させて分離し、これをガラス結合ソーダライト原料に混ぜて固化することが検討されている[1]。そこで沈澱剤の添加による塩相からの除去性能や沈澱の性状を調べ、沈澱生成反応やその除去方法を検討した。

2. 実験方法

Ar 雰囲気、500°Cにて、希土類塩化物として CeCl₃、SmCl₂、SmCl₃、EuCl₂、EuCl₃、GdCl₃ のいずれかを含む LiCl-KCl 溶融塩に沈澱剤 (Li₂O あるいは Li₂CO₃) を添加し、塩相中の希土類濃度変化から沈澱生成による除染性能を調べた。この際、塩相サンプルは 3 通り (溶融状態の上澄み塩に冷えた金属棒を挿入、目開き 5μm のフィルターを介して吸引、凝固後の上澄み部分を破碎) で採取した。また、沈澱相の化学形を凝固後の X 線回折により、沈澱の大きさをメタノール洗浄による塩成分除去後の顕微鏡観察により調べた。更に、沈澱剤添加時の様子の目視観察も行った。

3. 実験結果

沈澱生成による見かけの除染係数 (=沈澱剤添加前後の塩相中の希土類濃度比) は、Eu 以外は概ね 10 以上であり、除去が見込めることが示された。但し、生成した沈澱の粒径は、小さなものは数 μm 程度しかなく (右図)、フィルターのみによる沈澱除去は有効でないことが塩サンプルの分析結果からも伺えた。沈澱の化学形は、Li₂O 添加時はセスキ酸化物 (RE₂O₃、RE : 希土類)、Li₂CO₃ 添加時はオキシ塩化物 (REOCl) あるいはオキシ炭酸塩 (RE₂O₂CO₃) が主体であった。なお、Li₂CO₃ 添加に伴い発泡すると共に、2 価の希土類塩化物の場合には炭素と思われる黒色粉末が生成した。以上より、希土類 FP の除去には、

Li₂O 添加 ⇒ 上澄み塩を回収 ⇒ 残った成分の蒸留により塩相を揮発させて沈澱相を分離の手順により塩相から希土類 FP を除去する方法が有望と判断された。

謝辞 本研究は文部科学省原子力システム研究開発事業の一環として実施している。

参考文献

[1] 有江 他、日本原子力学会 2015 年春の年会、J48.

*Koichi Uozumi¹, Masatoshi Iizuka¹, Yoshiharu Sakamura¹ and Takashi Omori²

¹Central Research Institute of Electric Power Industry, ²Toshiba Corporation

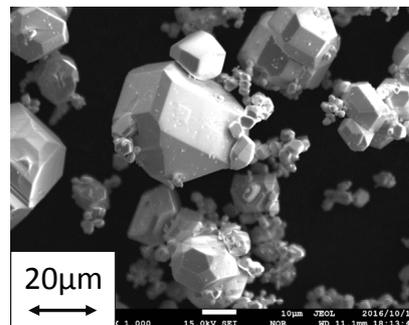


図 CeCl₃ を含む LiCl-KCl 溶融塩への Li₂O 添加により生じた沈澱の電子顕微鏡画像