



乾式再処理試験開発により生じた塩化物処理プロセスの検討

伊部 淳哉¹、松浦 治明¹、高島 容子²

¹ 東京都市大学、² 日本原子力研究開発機構

キーワード：乾式再処理、溶融塩、U 分離、沈殿、減圧蒸留、塩素

1. 背景と研究目的

乾式再処理試験開発により生じた、核燃料物質を含む塩化物(LiCl-KCl 共晶、NaCl-2CsCl 塩)の廃棄体化の前処理として沈殿剤を添加し、核物質を沈殿分離後、減圧蒸留にて浴構成元素を蒸発分離する 2 段階のプロセスを検討している。本実験では核物質の模擬として Ce、沈殿剤として Li₂O を用い、Ce の沈殿生成試験及び蒸留試験を行った。

2. 実験内容

石英容器に浴塩(LiCl-KCl =58.8:41.2 mol 比または NaCl-2CsCl=1:2 mol 比)に対して CeCl₃ を 5 wt%、Li₂O を Ce の物質質量に対し化学量論的に 150 %又は 200 %加え、東京都市大学原子力研究所に設置されたアルゴン循環グローブボックス(GB)内の電気炉で溶融させた。試料を冷却固化後、GB から取り出し自作の蒸留装置に持ち込み蒸留を行った。蒸留前後の質量の差から塩回収率を求め、蒸留後の残留物を測定試料とした。比較対照試料として CeCl₃ を用意して、Cl-K 吸収端に着目し、AichiSR の BL6N1 ビームラインを用いた全電子収量法・変換電子収量法・部分蛍光収量法により測定を行った。

3. 結果および考察

測定により得られた LiCl-KCl 浴及び NaCl-2CsCl 浴の Cl-K 吸収端 XANES スペクトル(電子収量)をそれぞれ Fig.1、Fig.2 に示す。CeOCl については 2019 年 8 月 6 日に本実験と同条件で測定したスペクトルを用いた。比較対照試料の CeOCl のスペクトルの立ち上がり位置は CeCl₃ と比べ高エネルギー側へシフトしており、蒸留物は CeOCl よりさらに高エネルギー側へシフトしていることが分かる。

それぞれ塩回収率の高かった LiCl-KCl 浴 RB150②と NaCl-2CsCl 浴 RB150 はスペクトルの形状が類似しており、蒸留を行うことで CeCl₃、CeOCl とは異なる化学状態になることが分かった。

また、LiCl-KCl 浴と NaCl-2CsCl 浴ではスペクトルの形状が異なっていることが分かる。これはそれぞれのハライド塩に起因していると考えている。今後 LiCl-KCl 共晶、NaCl-2CsCl 塩のみで測定を行い、これらと比較する必要がある。

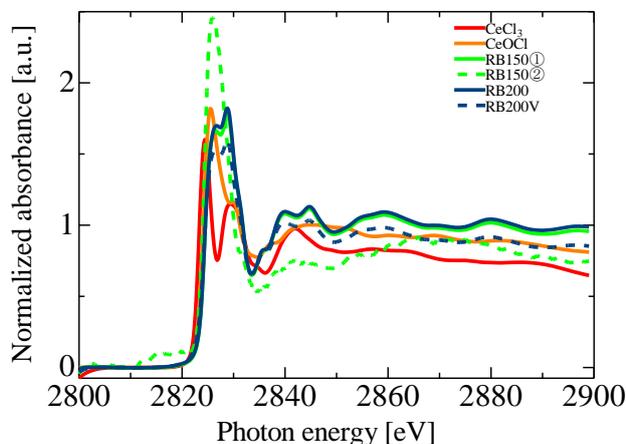


Fig.1 比較対照試料及び残留物の Cl-K 吸収端における XANES スペクトル(LiCl-KCl 浴)

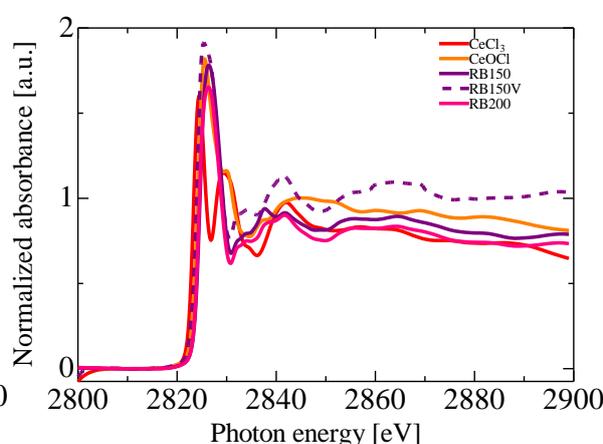


Fig.2 比較対照試料及び残留物の Cl-K 吸収端における XANES スペクトル(NaCl-2CsCl 浴)