

炭酸リチウム添加と酸素吹込みを用いた沈殿法による核燃料物質を含むアルカリ塩化物の除染プロセス

Decontamination process of alkali chlorides containing nuclear fuel materials
by precipitation using lithium carbonate and oxygen bubbling

*三谷 眞緒¹, 伊部 淳哉^{1,2},

高島 容子², 渡部 創², 浅沼 徳子³, 松浦 治明¹

¹東京都市大学, ²日本原子力研究開発機構, ³東海大学

乾式再処理試験開発により生じた試験廃塩を廃棄体化する前処理として沈殿剤を添加し U を沈殿分離後、減圧蒸留を行うことで U 以外を蒸発分離する 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、沈殿剤として炭酸リチウムと空気中の酸素を用い、沈殿作製を行った。

キーワード: 熔融塩, 除染プロセス, 沈殿, 炭酸リチウム, オキシクロライド, 酸素吹込み

1. 緒言

乾式再処理法は超ウラン元素の回収が可能なこと、臨界安全管理が容易¹⁾等の利点から、各国で研究開発が行われている。その過程で生じた試験廃塩を廃棄体化する前処理として、沈殿剤を添加し U 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。Ce に関する先行研究は酸化リチウムにて実施してきたが、塩化ウラニルを用いた沈殿作製実験で効果的な沈殿生成が達成できなかったため、沈殿剤の再検討を行い、炭酸リチウム、空気中の酸素を沈殿剤として用いて実験を行った。

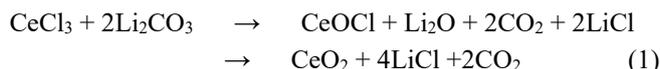
2. 実験方法

炭酸リチウムを用いた沈殿作製試験は石英セルに浴塩 (LiCl-KCl=58.8:41.2mol 比または NaCl-2CsCl=1:2mol 比) に対して CeCl₃ を 5 wt%、そしてあらかじめ Li₂CO₃ をセリウム物質の質量に対し化学量論的に 50,100,150% 加え、Ar 循環グローブボックス (GB) 内の電気炉で熔融させた。熔融温度は LiCl-KCl 浴は 700 °C、NaCl-2CsCl 浴は 800 °C で行った。

酸素吹込みによる実験では上記と同様の浴塩と CeCl₃ を 5 wt% 加えたものを GB 内で秤量し、GB 外の酸素吹込み沈殿作製装置を用いて試料を作製した。

3. 結果および考察

炭酸リチウムを用いて行った沈殿作製実験では、各元素濃度分析により、炭酸リチウム 100% 添加条件にて Ce の沈殿率は両浴ともに 90% を超え、最大となった。両浴共に沈殿物は XRD および EXAFS によりオキシクロライド (CeOCl) が主成分であることが分かった。また Li₂O を添加した同添加量の場合よりも図 1 に示す通り EXAFS 構造関数が CeO₂ の波形により近くなっており、下記の式(1)に従いより酸化したと考えられる。



酸素吹込み実験に関しては図 2 に示す XRD の結果より、LiCl-KCl 浴に関して CeO₂ が検出された。このことから酸素バブリングも沈殿作製に有用であることが示された。

参考文献

[1] 電力中央研究所, 電中研レビュー No.37, (2000), p.22

*Mao Mitani¹, Jun-ya Ibe^{1,2}, Sou Watanabe², Youko Takahatake², Noriko Asanuma³, Haruaki Matsuura¹

¹Tokyo City University, ²Japan Atomic Energy Agency, ³Tokai University.

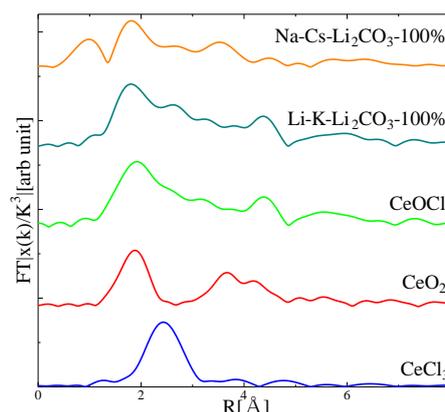


図 1.炭酸リチウムを用いた沈殿物の EXAFS 構造関数

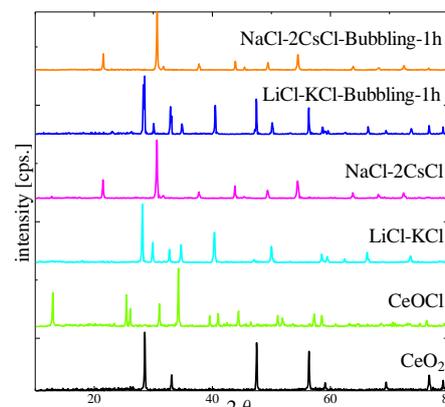


図 2.酸素吹込み実験によって得られた試料の XRD パターン