

## 放射性廃棄物の減容化に向けたガラス固化技術の基盤研究 (46)白金族元素の仮焼層反応

Basic research programs of vitrification technology for waste volume reduction

(46)Reaction of Platinoids in the cold cap

\*宇佐見 剛<sup>1</sup>, 宇留賀 和義<sup>1</sup>, 塚田 毅志<sup>1</sup>

<sup>1</sup>電中研

高レベル放射性廃液をガラス固化する際に生じる仮焼層を想定した系で、代表的な白金族元素であるルテニウムの酸化物  $\text{RuO}_2$  が硝酸ナトリウムと反応し針状のルテニウム酸ナトリウムとなる過程等を、光学顕微鏡を用いたその場観察により明らかにした。

**キーワード**：高レベル廃液、ガラス固化、仮焼層、白金族元素

### 1. 緒言

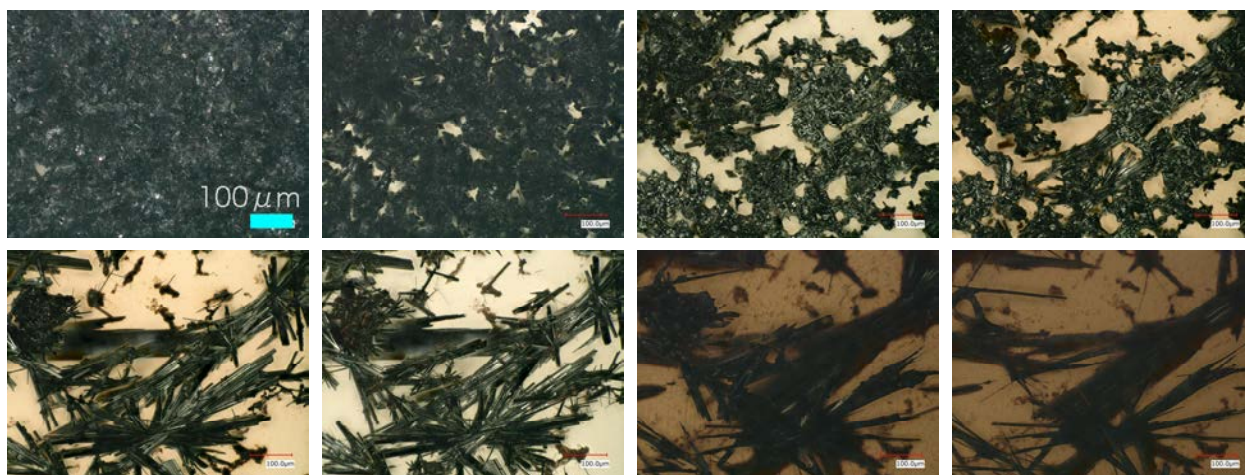
$\text{RuO}_2$  を仮焼層の主成分である硝酸ナトリウム  $\text{NaNO}_3$  と共にアルミナ容器に入れて  $600\sim 700^\circ\text{C}$  に加熱したのち急冷した試験では、 $\text{Na}_2\text{Ru}^{\text{VI}}\text{O}_4$  や  $\text{Na}_3\text{Ru}^{\text{V}}\text{O}_4$  等の針状結晶が生成することが示されている<sup>[1]</sup>。しかしこれらの結晶が加熱時と冷却時のどちらに生じたものか、またどのような成長過程を経たかについては明らかでなかった。そこで本報告では光学顕微鏡による結晶成長のその場観察を試みた。

### 2. 実験

試薬で購入した硝酸ニトロシルルテニウム  $\text{RuNO}(\text{NO}_3)_3$  と  $\text{NaNO}_3$  は水溶液として混合し、ホットプレートで  $500^\circ\text{C}$  に加熱して脱水した。冷却後の固相を粉体化して XRD で分析すると  $\text{RuO}_2$  と  $\text{NaNO}_3$  のみが検出された。この原料粉末をジルコニア製の試料皿に入れて、光学顕微鏡にセットした加熱ステージに装荷し、 $\text{NO}_x$  等を除去するための高純度空気を流しながら昇温して形状の変化を観察した。

### 3. 結果・考察

$\text{RuO}_2+\text{NaNO}_3$  の原料粉末を約  $1.6^\circ\text{C}/\text{分}$  で昇温しながら撮影した光学顕微鏡像を下図に示す。室温において粉末で容器底に敷き詰めた粉末は、約  $300^\circ\text{C}$  以上で動き始めて  $502^\circ\text{C}$  では少量ずつ凝集した様子が見られた。温度の上昇に伴って凝集は更に進み、約  $590^\circ\text{C}$  以上で急速に形状が変化して  $630^\circ\text{C}$  までに長い針状結晶となった。その後  $690^\circ\text{C}$  まで非常に細い針状結晶が分岐して成長したが、 $690^\circ\text{C}$  以上では結晶の一部が熔融・消滅し始めた。この変化は  $800^\circ\text{C}$  までに止まり、 $840^\circ\text{C}$  まで昇温した後でも一部は針状結晶のまま残った。以上からルテニウム酸ナトリウムの針状結晶は昇温時に約  $600^\circ\text{C}$  以上で成長すること等が示された。本研究は、経済産業省資源エネルギー庁「平成 29 年度放射性廃棄物の減容化に向けたガラス固化技術の基盤研究事業」の成果の一部である。



上段：左より  $25^\circ\text{C}$ ,  $502^\circ\text{C}$ ,  $591^\circ\text{C}$ ,  $612^\circ\text{C}$  下段：左より  $630^\circ\text{C}$ ,  $690^\circ\text{C}$ ,  $779^\circ\text{C}$ ,  $800^\circ\text{C}$

### 参考文献

[1] 宇佐見ほか、日本原子力学会「2015年春の大会」A12

\*Tsuayoshi Usami<sup>1</sup>, Kazuyoshi Uruga<sup>1</sup> and Takeshi Tsukada<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Central Research Institute of Electric Power Industry.