

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

(104) ガラス中の白金族元素の沈降挙動

Basic Research Programs of Vitrification Technology for Waste Volume Reduction

(104) Sedimentation of platinum group elements in waste glass

*宇佐見 剛¹, 宇留賀 和義¹

¹電中研

ガラス中の白金族元素の沈降挙動を観察した。密度が大きく異なるにも関わらず、RuO₂と金属Pdは同じ分布となり、両者の間に相互作用があることが示唆された。

キーワード：高レベル廃液、ガラス固化、白金族元素、沈降

1. 緒言

高レベル廃液のガラス溶融炉中の白金族元素、Rhを含むPd-Te合金とRuO₂は、ガラスへの溶解度が低いため大部分が析出相で存在し、沈降・堆積すると通電や流下の障害となる。RuO₂の結晶形成については基本的な反応機構が示されているが^[1]、沈降のメカニズム等については十分な知見が得られていない。

2. 実験

実規模試験で製造された、0.3vol.%のRuO₂と0.1vol.%の金属Pdを含む均質な模擬ガラス固化体を原料に用いた。角柱状に切断した模擬ガラス固化体30gを内径17mm×高さ100mmのアルミナ容器に入れて1時間で所定の温度に加熱し、一定時間後に取り出して急冷し、軸断面の元素分布等を観察した。

3. 結果・考察

1150℃で4, 8, 24, 192h保持したガラス中のRuとPdの分布を図1に示す。針状で比重約7g/cm³のRuO₂は、球状で比重約12g/cm³のPd金属よりも沈降が遅いと考えられるが、両者の分布は一致した。沈降は進行とともに遅くなった。また長時間の静置を経ても白金族元素は容器の底に緻密に堆積せず、空隙が残った。析出した白金族粒子どうしが接触すれば、沈降が遅くなり、構造中に空隙ができることも考えられるが、もともとRuO₂が0.3vol.%、Pdが0.1vol.%と濃度が低いことから、白金族元素の間には、ガラスを介した相互作用が存在する可能性が考えられた。

そこでレーザーアブレーションICP-MSにより1150℃で192h加熱したガラスに含まれるすべての元素を分析したところ、白金族元素の堆積した部位ではガラス成分である亜鉛(Zn)と希土類およびその他の遷移金属の濃度が高くなっていることが示された。また、原料とした均質なガラス中においても白金族近傍のガラスは他の部位と異なるラマンスペクトルを示し、固有の構造を有することが示唆された。

本研究は、経済産業省資源エネルギー庁「令和3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」（課題番号JPJ010599）における成果の一部である。

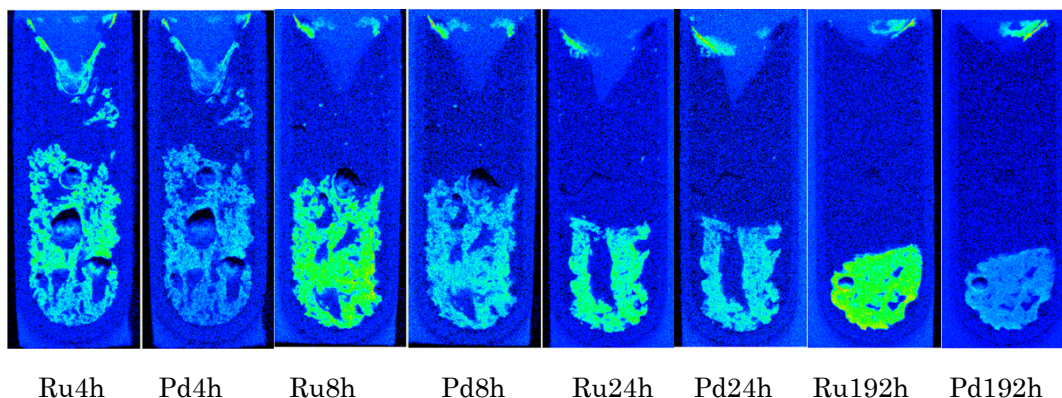


図1 1150℃で加熱保持後のRuとPdの分布

参考文献

[1] 宇佐見ほか、日本原子力学会「2017年秋の大会」2A13

*Tsuyoshi Usami¹ and Kazuyoshi Uruga¹

¹Central Research Institute of Electric Power Industry.