

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

(114)白金族結晶の形成挙動と共存物質

Basic Research Programs of Vitrification Technology for Waste Volume Reduction

(114) Crystal formation behavior of platinum group elements and coexisting material

*宇佐見 剛¹, 宇留賀 和義¹

¹電中研

溶融したガラスに組成の異なる模擬廃液を滴下して、生成する白金族元素の結晶形状を観察した。白金族元素の結晶形状は、模擬 FP 等の共存元素に依存した。

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

900℃のガラス上に Ru イオンを含む模擬廃液を滴下して仮焼層状態を模擬した後、1150℃で保持した試験では、RuO₂ の針状結晶の生成に廃液中の Na が寄与すること、模擬 FP の添加により針状結晶が増加すること等が示されている^[1]。本報告ではその機構を詳細化した。

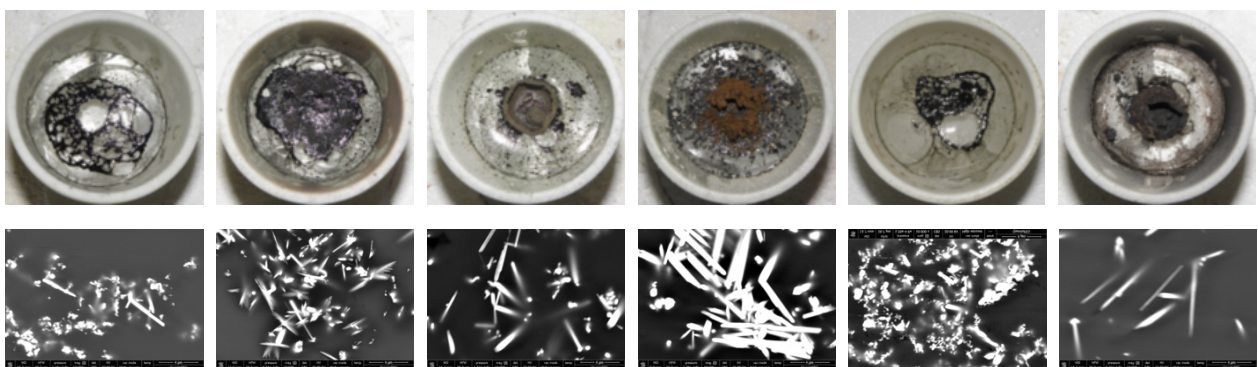
2. 実験

模擬廃液は硝酸を 2M、Ru を 4.43×10^{-2} M、Na を 0.79M で一定として、その他の廃液成分を存在量の多い Zr, Gd や脱硝温度が高い Fe、あるいは SiO₂ 粉末などで代替した。廃液は 1mL/分で 8mL を、900℃で 20g の溶融ホウケイ酸ガラス上に滴下し、更に 1100℃の電気炉で 3 時間保持した後、急冷して SEM 等で観察した。結果は模擬 FP26 元素を含む模擬廃液を滴下した試験などと比較・考察した。

3. 結果・考察

Ru と Na を含む廃液とこれに Gd, Fe, Zr, SiO₂, 26 元素を加えた廃液を滴下した後のガラス表面の写真と、それぞれを 1100℃で保持した後の断面の SEM 像を下図に示す。廃液が Ru と Na のみを含む場合、仮焼体はガラスに濡れて広がったが、これに Gd を添加すると一定の厚さを有する仮焼体となり、Fe, Zr, 26 元素を加えた場合には仮焼体が高く積み上がった。SEM で観察した RuO₂ は Na と Ru のみを含む廃液では少量が針状だったが、Gd を添加すると針状結晶の割合が増加し、仮焼体が積層した Fe, Zr, 26 元素添加では全量が針状結晶となった。この相関から模擬 FP は、Na のガラスへの溶解を妨げることで、Ru と Na の反応を通じて針状結晶の生成を促進すると考えられた。一方、廃液に SiO₂ を添加した試験では針状結晶は殆ど見られなかった。これは Na が SiO₂ の微粒子と反応することで、Ru との反応が抑制されたためと考えられた。この結果は、比表面積の大きなガラス原料による Na の吸収が針状結晶の形成抑制に有効である可能性を示唆している。

本研究は、経済産業省資源エネルギー庁「令和 2-4 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）の成果の一部である。



900℃のガラス表面と、製品ガラス中の RuO₂ の SEM 像。供給した溶液は左より Ru+Na のみ、Gd 添加、Fe 添加、Zr 添加、SiO₂ 添加、26 元素添加。

参考文献

[1] 宇佐見ほか、日本原子力学会「2018 年秋の大会」2G21

*Tsuyoshi Usami¹ and Kazuyoshi Uruga¹

¹Central Research Institute of Electric Power Industry.