



溶融ガラス中 FINE 合金の化学状態解明

山崎 晃也¹, 佐藤 勇¹, 多田 晴香², 松浦 治明¹

¹東京都市大学, ²株式会社 IHI

キーワード：白金族元素, ホウケイ酸ガラス, 酸化挙動, 広域 X 線吸収微細構造(EXAFS)

1. 背景と研究目的

ガラス固化体は、3種の廃液（高レベル濃縮廃液・不溶解残渣廃液・アルカリ濃縮廃液）をホウケイ酸ガラスと混合、溶融して作製されている。今後、燃料の仕様・燃焼条件の変動に伴い、廃液組成の変化が予測されるため、それに対応したガラス固化体製造プロセスにおける操業条件にある程度余裕を持たせておく必要がある。そこで、燃料仕様の変動（多様化、高度化）に伴う、不溶解残渣廃液に含まれている FINE 合金 (Mo,Ru,Rh,Pd,Tc,等で構成される) の組成変動によるガラス固化体作製時への影響評価するために、合金と廃液成分及びガラスを加熱した際の合金成分の各原子の局所構造を観察し、各合金元素のガラス中での存在状態を評価することとした。

2. 実験内容

白金族合金組成は予備検討から決定した。合金作製では混合粉を圧粉体とし、アーク溶解法 (Ar 雰囲気) にて合金化、エポキシ樹脂に埋め込み研磨した。以下 Mo:10,Ru:65,Rh:10,Pd:10 wt% の組成比の合金試料を ArcA、Mo:30,Ru:50,Rh:10,Pd:10 wt% の組成比の合金試料を ArcD と表す。また、合金、ガラス及び廃液成分乾燥物の加熱試験は、アルミナ製のボートを使用して中心部に合金粉末と廃液成分乾燥物の比率を 1:2 になるように秤量し、ガラスビーズで覆いかぶせるように保持し、真空加熱炉を用いて空気雰囲気、昇温速度 10°C/min、1150°C、等温時間 3 時間の条件にて供されたものである。作製した試料の酸化状態の確認のため、あいちシンクロトロン光センター、BL6N1 にて Mo、Ru および Rh-L_{III} 吸収端について SSD 検出器を用いた蛍光法による EXAFS 測定を実施した。

3. 結果および考察

図 1 に今回の測定で得られた Rh 近傍に関する XANES の結果を示す。廃液の有無によって XANES の形状に違いが見られた。廃液が無い状態ではガラス中でも Rh 金属と同じ化学種であるが、廃液成分を共存させると ArcA では、3 価より大きな原子価との混合物に、ArcD では 0 価と 3 価が共存している状態であることが推察される。FINE 成分の変化に伴い Rh の化学形態も変化することが明らかとなった。

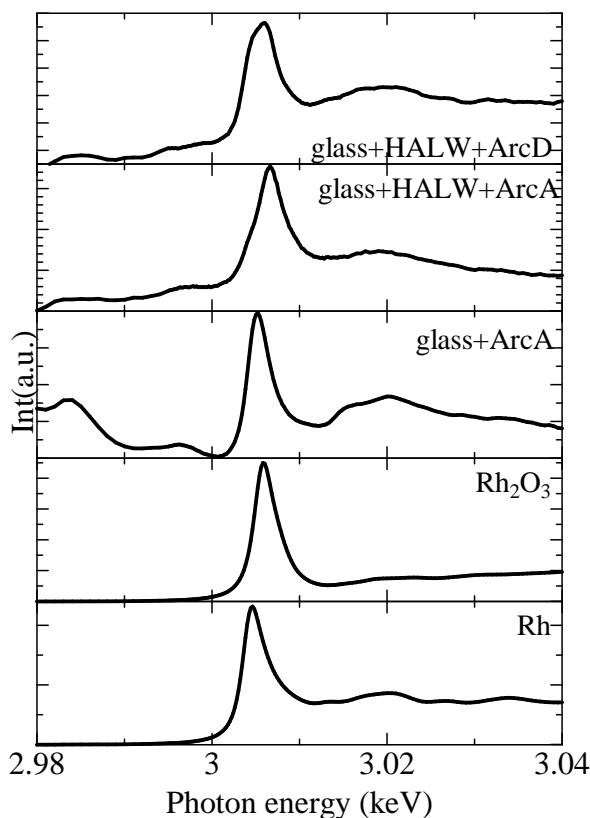


図 1 ガラス、廃液及び合金加熱試験における Rh-L_{III} の XANES スペクトル

謝辞 本報告は、経済産業省資源エネルギー庁「令和 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(JPJ010599)」の成果の一部である。