



熔融ガラス中ファイン合金の挙動解明

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：ファイン, 高レベル放射性廃棄物, ガラス固化体, パラジウム, ロジウム,

1. 背景と研究目的

現在ホウケイ酸ガラスと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）を硝酸で溶解した溶液を混合させてガラス固化体を作製している。今後、燃料の仕様・照射条件の変化に伴う廃液組成等の変化が予測されるため、これに向けたガラス固化体製造プロセスには柔軟な対応が必要である。

ガラス固化体に生じると考えられる影響としては、モリブデン酸塩と関係したイエローフェーズの発生、ルテニウムの蒸発挙動等があげられる。しかしホウケイ酸ガラス、廃液及び白金族合金を加熱した際の Mo、Ru、Rh 及び Pd 原子の局所構造に関する知見は多くない。そこで白金族合金、廃液及びガラスと加熱した際の原子の局所構造を明らかにすることにより、合金の酸化蒸発挙動の把握のため、大気中での加熱処理を行い、合金の構造変化に関する知見を得ることを試みた。

2. 実験内容

白金族合金組成は予備検討により決定した。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:15,Ru:65,Rh:10,Pd:10 wt%の組成比の合金試料を ArcA と示す。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、等温保持時間 3 時間の条件にて供されたものである。作製した試料のガラス化が成功しているかの確認として加熱前後の試料に対してバルク状態であいしシンクロトロン光センター、BL11S2 にて Pd および Rh-K 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 及び図 2 に今回の測定で得られた Pd 及び Rh 近傍に関する EXAFS 分析の結果を示す。Pd 近傍に関して、廃液成分共存の有無で構造にほとんど違いが認められず主成分は Pd 金属であることが考えられる。しかし Rh 近傍に関して、廃液の有無で大きな違いが見られ、廃液がある場合、酸化ロジウムと似た構造が観察でき、廃液がない場合、金属の Rh と似た局所構造となった。ガラスのみでは反応しにくい、廃液成分共存下ではガラスとの反応が促進されることが考えられ、ガラス固化体製造過程において Pd は酸化されにくい、Rh は酸化されることが示唆された。

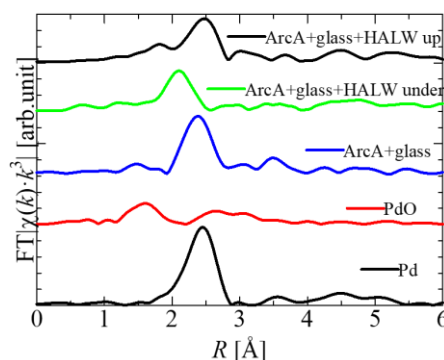


図 1 ガラス、合金及び廃液と加熱した Pd 近傍の EXAFS 構造関数

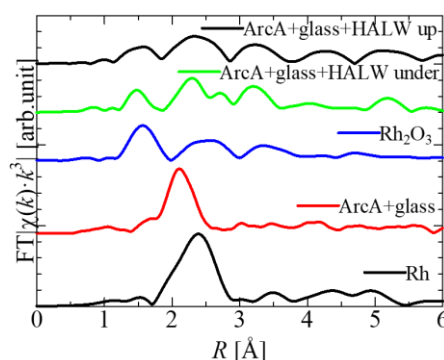


図 2 ガラス、合金及び廃液と加熱した Rh 近傍の EXAFS 構造関数

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(JP010599)」の成果の一部である。