



白金族 4 元合金局所構造の深さ方向分布

山崎 晃也¹, 樽見 直樹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、モリブデン、ルテニウム、深さ方向

1. 背景と研究目的

ガラス固化に供される廃液中に含有される白金族合金は、ガラス固化工程の際に熔融炉内の条件によっては、オフガス系への移行による配管の閉塞、白金族合金の凝集・沈降によるガラス流下性の悪化など、種々の問題を引き起こす可能性がある。我々の研究チームでは、今後再処理の対象となりうる燃料の高燃焼度化及び MOX 燃料燃焼にて発生する使用済み燃料中の白金族合金の組成検討、及びこれら合金の酸化蒸発挙動を調査することで、白金族合金がガラス固化時にどのような影響を及ぼすか検討してきた。模擬白金族合金（模擬ファイン相）を対象とした EXAFS 構造解析を系統的に実施し、白金族合金中の Mo、Ru、Rh 及び Pd 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、種々の条件下で板状合金に対する大気中での加熱処理を行い、加熱後の合金試料を EXAFS にて深さ方向に対する構造変化について評価した。

2. 実験内容

白金族合金組成は文献調査等により決定した。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。板状合金試料の加工方法は、エポキシ樹脂に埋めてある合金を低速カッターで厚さ 1mm に加工し 4×4×1mm の試験片を作製した。また、合金酸化挙動評価用試料は、板状合金試料に対して、空気雰囲気、昇温速度 10°C/min、900°C、等温時間 2 時間の条件にて TG-DTA に供されたものである。あいちシンクロトロン光センター、BL11S2 にて Mo および Ru-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白金族合金の深さ方向に対する EXAFS 分析の結果を示す。Mo 近傍の深さ方向に関して削っていくことによって Mo の金属成分が見え始めてきたが、深部においても MoO₃ が主成分であることが観察できる。同様に Ru 近傍の深さ方向に関しても Ru 金属成分が見え始め、Ru と RuO₂ が共存していることが観察できる。合金内部の金属成分は酸化蒸発の速度が合金表面より遅いため、削っていくと金属成分の割合が大きくなるさまが観察できた。

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。

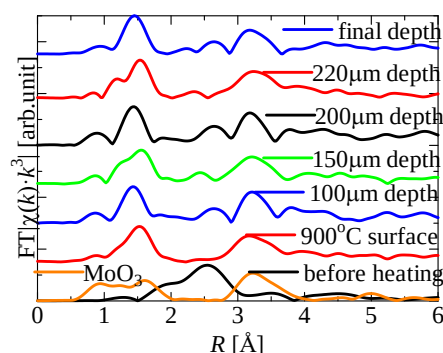


図 1 加熱後の白金族合金の種々の深さにおける Mo 近傍の EXAFS 構造関数

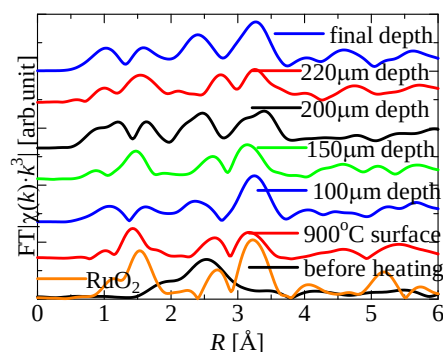


図 2 加熱後の白金族合金の種々の深さにおける Ru 近傍の EXAFS 構造関数