



再処理構造材料の腐食挙動に及ぼす Ru 化学形態の影響に関する研究

佐野雄一，安倍弘，高畠容子
日本原子力研究開発機構

キーワード：使用済核燃料再処理，材料腐食，硝酸，ルテニウム

1. 背景と研究目的

核燃料再処理工程における材料腐食においては，硝酸溶液中に溶解した使用済燃料中に含まれる各元素が腐食因子として働くことが知られており¹，その代表的な元素の一つとして Ru が挙げられる。Ru は強い腐食促進作用を持ち，そのメカニズムとして RuO₄ といった高次原子価の Ru の影響や材料表面における触媒作用が報告されている²。しかしながら，Ru は錯体の形成や価数の変化が複雑であり，その挙動は完全には解明されていない。本研究においては，再処理工程での腐食機構の解明及び腐食抑制方法の提案を目的として，溶液中における Ru の存在形態に共存物質が及ぼす影響について評価を行った。

2. 実験内容

Ru を含む硝酸溶液及び再処理工程において発生する各種元素を含む硝酸溶液を模擬した模擬高レベル廃液（模擬 HAW）を対象に，硝酸溶液中に含まれる各種金属イオンや陰イオン（塩化物イオンや硫酸イオン等）が Ru の化学形態に及ぼす影響について，Ru の K 吸収端を対象とした XAFS 測定により評価を行った。

3. 結果および考察

図 1 に Ru, Fe, Cr, Ce, Nd 及び V を含む硝酸溶液（模擬 HAW），模擬 HAW 溶液に海水成分を加えた溶液，及び塩化ルテニウム(III)より得られた Ru 周りの動径構造関数を示す。模擬 HAW においては 1.2, 1.7 及び 3.1Å 近傍に強いピークが観察された。一方，海水成分の共存下では，塩化ルテニウム(III)より得られた結果と同様に，1.6, 2.0 及び 3.2Å 近傍に強いピークが認められた。別途実施している模擬 HAW 中におけるステンレス鋼（SUS316L）の腐食試験において，Ru が腐食促進作用を有すること及び海水成分の共存により腐食が抑制されることを確認しており，本測定において観察された海水成分共存下における塩化物イオンとの相互作用に起因すると推定される Ru 近傍の構造変化が，模擬 HAW 中における Ru の腐食促進作用に何らかの影響を及ぼしていることが示唆される。

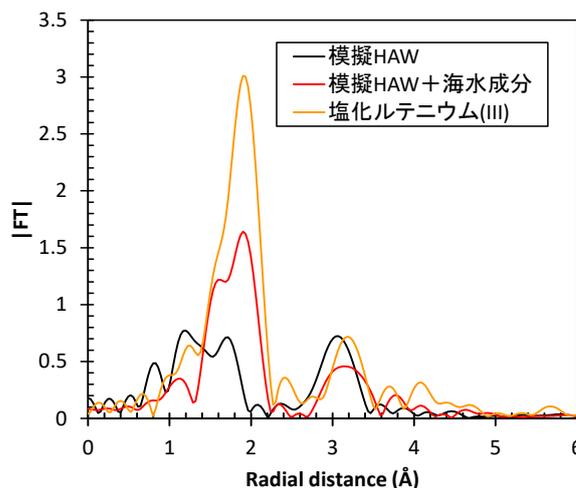


Fig.1 Ru 周りの動径構造関数

4. 参考文献

1. 竹内 正行，武田 誠一郎，永井 崇之，小泉 務，日本原子力学会和文論文誌，4，1，p.32~44（2005）。
2. Y. Arai, K. Mabuchi, T. Honda and H. Takahashi, *Zairyo to-kankyo*, **51**, pp. 23-29（2002）。