

福島第一原子力発電所の燃料デブリ 分析・廃炉技術に関わる研究・人材育成 (19) 酸化ルテニウムの放出挙動

Research and human resource development for analysis of fuel debris and decommissioning technology of
Fukushima Daiichi nuclear power plants

(19) Release behavior of Ruthenium Oxide

*井上 大志、有田 裕二

福井大学

酸化雰囲気での揮発性が高いルテニウム酸化物について、高温での揮発放出挙動および水中への溶解挙動を測定した。950℃以上の高温で RuO₂ ガスが検出されるがより高温では Ru と酸素に分解する現象も観測された。一方、水中への溶解度は低いが、コロイド状の微粒子液体として拡散していくことも観測された。

キーワード：酸化ルテニウム、放出挙動、揮発性 FP 化合物

1. 研究の背景と目的

福島第一原子力発電所事故では炉心溶融が起こり、燃料デブリが生成された。現在その多くは水中で保持され、核分裂生成物 (FP) の溶出が懸念されている。これまでの模擬燃料デブリを用いた FP 溶出・放出試験 [1, 2] によって、主要な FP 成分では Cs, I の揮発と Sr の水中への溶出が顕著であることがわかった。ただし、SrZrO₃ の生成により Sr の溶出抑制の可能性も示された [2]。今回の試験では酸化雰囲気では比較的揮発しやすいとされる Ru 化合物についてその放出・溶出挙動を調べた。

2. 実験概要

試料は粉末状の RuO₂ を使い、クヌッセンセルおよび四重極質量分析装置を用いた真空中での昇温脱離ガス分析を 900℃～1300℃で実施するとともに、水中への溶出試験を 240 時間実施して ICP 分析により確認した。

3. 結果及び考察

昇温時各温度における放出ガスの様子を図 1 に示す。950℃以上の高温での質量スペクトルで RuO₂⁺ の質量ピークが観察された。高酸化雰囲気では RuO₄ が生成するとされているが本実験では検出されなかった。今後より高酸素分圧かでの試験が必要と考えられる。一方、水への溶解度が非常に小さいことから溶出はほとんどしないと考えられるが、溶出試験においては 1 μm 以下の微粒子が多く観察でき、コロイド状の溶液として流出していくことも想定された。

以上の結果から、Ru は RuO₂ として揮発し、構造物等との反応を経て拡散していくことが想定できる。

謝辞

本研究は、文部科学省の英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業による委託業務として、国立法人 福井大学が実施した平成 27～30 年度「福島第一原子力発電所の燃料デブリ分析・廃炉技術に関わる研究・人材育成」の成果を取りまとめたものである。

として、国立法人 福井大学が実施した平成 27～30 年度「福島第一原子力発電所の燃料デブリ分析・廃炉技術に関わる研究・人材育成」の成果を取りまとめたものである。

参考文献

[1] 平等、有田、第 64 回質量分析討論会 (2016. 5) 3B-02-1640, [2] 有田他、原子力学会 2017 秋の大会 3J08

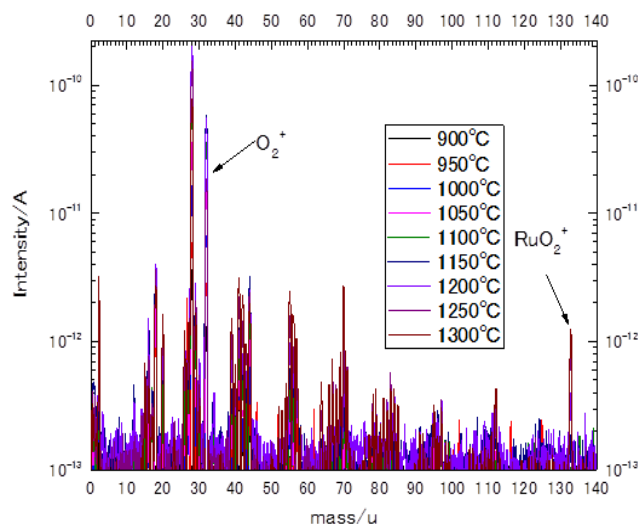


図 1 質量スペクトル測定結果

* Taishi Inoue, Yuji Arita

University of Fukui