燃料デブリ分析のための超微量分析技術の開発
(4) 廃棄物処分における燃料デブリの安定性研究（計画）

Development of ultramicro analysis technology for fuel debris analysis
(4) Study of fuel debris stability for geological disposal (plan)

*出光一哉，稲垣八穂広，有馬立身，吉田圭祐
九州大学・工

燃料デブリ分析のための超微量分析技術開発の一環として、模擬燃料デブリの溶解特性測定にマイクロチャンネル流水試験法を適用する。今回は、模擬デブリ（CeO_2）を用いた予備的試験結果について報告する。

キーワード：燃料デブリ、マイクロチャンネル流水試験、CeO_2

1. 緒言

誘導結合プラズマ質量分析（ICP-MS，ICP-MS/MS）は、福島第一原子力発電所から取り出した燃料デブリを効率的かつ高精度に分析する手法として期待されている。本研究では、模擬燃料デブリを用いて静的浸出試験およびマイクロチャンネル流水試験を行うことで、燃料デブリの保管から処分に至る過程での安定性（浸出特性）を調査することを目的としている。本報告では、研究計画と CeO_2 を用いた予備実験結果を概説する。

2. 実験方法

1600℃大気雰囲気で 8 時間焼結した CeO_2 焼結体（φ5 mm x t1 mm:99%TD）を静的浸出試験に供した。浸出液には、1 M NaCl 溶液と 0.1 N HNO_3 溶液を用いた。NFD において焼結した CeO_2 試料（φ31 mm x t 9 mm:87%TD）を幅 10 mm に切断し、浸出面を研磨（#800-2000 およびダイヤモンドペースト）した後マイクロチャンネル流水試験に供した。浸出液には、1 M NaCl 溶液と 0.1 N HNO_3 溶液を用い、10μL/min の流速で試料と接触（W：2 mm x L:20 mm）させた。それぞれの試験で定期的に溶液をサンプリングし、ICP-MS により溶液中の Ce の分析を行った。

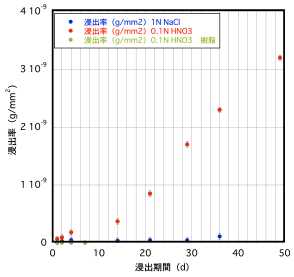

図 1 静的浸出試験結果

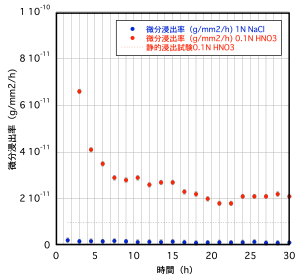

図 2 マイクロチャンネル流水試験結果

3. 結果

静的浸出試験結果を図 1 に示す。1 M NaCl 溶液には有意な浸出は起きていなかった。一方、0.1 N HNO_3 溶液には一定速度の浸出が見られた。マイクロチャンネル流水試験の結果を図 2 に示す。静的試験と同様に硝酸溶液にのみ Ce の浸出が見られた。初期に大きな浸出速度を示すが、10 時間後にはほぼ一定になり、静的試験の数倍の浸出速度を示した。

謝辞　令和元年度 日本原子力研究開発機構 英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業「燃料デブリ分析のための超微量分析技術の開発」の成果の一部を含む。

*Kazuya Idemitsu, Yaohiro Inagaki, Tatsumi Arima, Keisuke Yoshida
Kyushu Univ.