

燃料デブリ分析のための超微量分析技術の開発

(1) 実施概要と連携ラボ

Development of Ultramicro Analysis Technology for Fuel Debris Analysis

(1) Outline of the Research Program and Collaborative Laboratories

*関尾 佳弘¹, 岩本 康弘¹, 濱田 真歩¹, 前田 宏治¹, 樋口 徹², 鈴木 達也³,
出光 一哉⁴, 小無 健司^{1,5}, 永井 康介⁵
JAEA¹, 長岡技科大², NFD³, 九大⁴, 東北大⁵

将来計画されている燃料デブリ分析の効率化を図るとともに、一連の研究業務における人材育成を通し、1F 廃炉推進に資することを目的として、超微量分析技術の確立を目指した研究開発を進めている。本発表では、実施概要及び人材育成の場として JAEA 及び東北大に設置した連携ラボを紹介する。

キーワード：燃料デブリ，アルカリ溶解，元素分離，熱化学変換，誘導結合プラズマ質量分析法

1. 緒言

福島第一原子力発電所（1F）の燃料デブリの取出しや保管管理等に係る諸対策を着実に実施するためには燃料デブリの性状把握が不可欠であり、今後段階的な取出し及び性状分析が計画されている。組成情報の把握には化学分析が不可欠であるが、燃料デブリは難溶解性と考えられ、熔融炉心・コンクリート相互作用の発生等を考慮する必要がある、その分析手法の確立が課題である。本研究は、近年放射化学分野等で注目されている超微量分析（ICP-MS/MS）を原子力分野に応用することにより、アクチノイド核種の化学分析を中心に最適な試料前処理・分離・分析プロセスを開発し、燃料デブリの化学分析の効率化・合理化を図るとともに、一連の研究業務における人材育成を通して 1F 廃炉推進に資することを目的としている。

2. 実施概要

図 1 に本研究の試験フロー図を示す。ICP-MS/MS 分析の手法確立に向け、模擬燃料デブリ（ホット、コールド試料）を作製し、ICP-MS/MS によるアクチノイド元素分析に係る基礎データ取得（コリジョンガス条件の選定等）を行う。また、化学分析においては易溶性物質への転換や対象物の溶解が必須のため、模擬燃料デブリの熱化学転換試験やアルカリ融解をベースとした照射済燃料の溶解試験を行うとともに、溶解

から分析までの主要分離・分析プロセスの確立に係る検討を行う。併せて、燃料デブリの冷却時や処理・処分時の水環境における安定性評価のために流水試験後の溶液に対する ICP-MS/MS 分析を実施する。ICP-MS/MS 分析は、主に JAEA 及び東北大に設置した連携ラボにおいて実施し、連携ラボにおいて JAEA 研究者、大学教員、博士研究員、学生が参画し、廃炉人材育成に貢献する体制を構築する。

本研究は、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」の成果である。

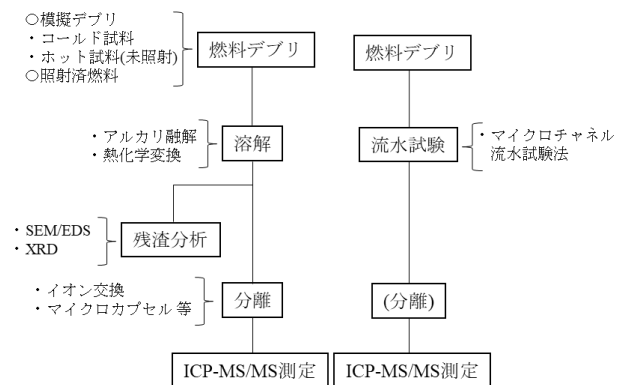


図 1. 試験フロー

*Yoshihiro Sekio¹, Yasuhiro Iwamoto¹, Maho Hamada¹, Koji Maeda¹, Toru Higuchi², Tatsuya Suzuki³, Kazuya Idemitsu⁴, Kenji Konashi^{1,5}, Yasuyoshi Nagai⁵

¹JAEA, ²Nagaoka Univ. of Tech., ³NFD, ⁴Kyushu Univ., ⁵Tohoku Univ.