

SPring-8 における 1F 2 号機 PCV 内部調査で採取した放射性微粒子の放射光分析 (2) 分析実験結果

X-ray analysis for radioactive particles from Fukushima-Daiichi

Nuclear Power Plant using synchrotron radiation at SPring-8

(2) Experimental results

小林 徹¹, 小畠 雅明¹, 谷田 肇¹, 藤森 伸一¹, 竹田 幸治¹, 辻 卓也¹, 福田 竜生¹,
芝田 悟朗¹, 川崎 郁斗¹, 土井 玲祐¹, 岡本 芳浩¹, *岡根 哲夫¹, 矢板 毅¹,
佐藤 志彦², 鈴木 紳悟³, 前田 宏治³,

¹JAEA 物質科学研究センター, ²JAEA 廃炉環境国際共同研究センター,

³JAEA 照射燃料集合体 試験施設

福島第一原子力発電所 (1F) 2 号機 PCV 内部調査で採取した放射性微粒子(以下、「放射性微粒子」という)に対して、 $1\mu\text{m} \times 1\mu\text{m}$ サイズの放射光 X 線を使用した蛍光 X 線 (XRF) による元素分析・マッピング、X 線吸収スペクトル (XAFS) による化学状態分析、X 線回折 (XRD) による結晶構造分析の同時測定非破壊分析を実施した。

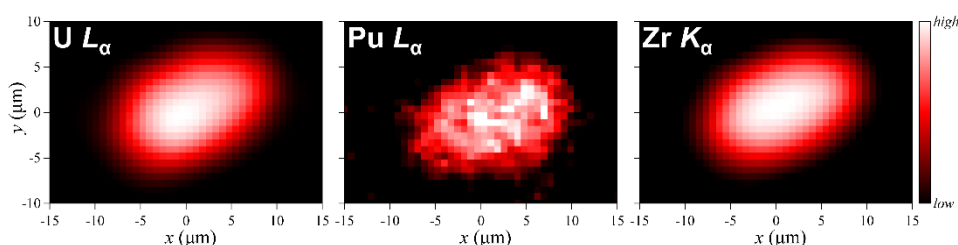
キーワード: X 線分析, 核燃料物質, 福島第一原子力発電所

1. 緒言

大型放射光施設SPring-8の原子力機構専用ビームラインBL22XUにおいて、令和6年2月に福島第一原子力発電所 (1F) で採取された放射性微粒子試料に対する初めての放射光分析実験を実施した。今回の実験は、今後取り出される燃料デブリについて、生成条件や経年変化を推測するために必要となる元素の化学状態や局所構造等に関する情報を取り出すための分析スキームを確立することも目的とする。

2. 実験結果

今回の実験では、1F 2 号機 PCV 内調査で採取した放射性微粒子について大洗研 FMF において試料調整を行い、SPring-8 において集光 X 線を用いた X 線吸収 (XAFS)、蛍光 X 線分析 (XRF)、X 線回折 (XRD) の各測定を同一試料に対して実施することにより、ウラン、プルトニウム、ジルコニウム、鉄などの分布やその価数、化学状態、結晶相同定 (格子定数) を $1\mu\text{m}$ 四方サイズの領域ごとに分析できる見通しを得た。特にプルトニウムに対する XAFS 測定に国内で初めて成功した。



1F 2 号機内部から採取された放射性微粒子のマイクロビーム蛍光 X 線イメージ

Tohru Kobayashi¹, Masaaki Kobata¹, Hajime Tanida¹, Shin-ichi Fujimori¹, Yuki haru Takeda¹, Takuya Tsuji¹, Tatsuo Fukuda¹, Goro Shibata¹, Ikuto Kawasaki¹, Reisuke Doi¹, Yoshihiro Okamoto¹, *Tetsuo Okane¹, Tsuyoshi Yaita¹, Yuki hiko Satou², Shingo Suzuki³ and Koji Maeda³

¹JAEA, MSRC, ²JAEA, CLADS, ³JAEA, FMF