

課題番号 : 2024B-E01

利用課題名 (日本語) : マイクロビーム XAFS による福島第一原子力発電所から発生する廃棄物のコンポジット固化体に固定化された元素の電子状態解析

Program Title (English) : Electronic structure analysis of elements immobilized in composite solidified waste generated from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant by microbeam XAFS

利用者名 (日本語) : 中瀬正彦¹⁾, 牧涼介²⁾, Ikhwan Fauzia¹⁾, 岡村 知拓¹⁾, 伊藤あゆみ¹⁾, 中沢亮太¹⁾, 小林 徹³⁾, 谷田 肇³⁾, 下条 晃司郎³⁾, 桜木 智史⁴⁾, 田中真悟⁴⁾, 丸山恵史⁵⁾

Username (English) : M. Nakase¹⁾, R. Maki²⁾, F. Ikhwan¹⁾, T. Okamura¹⁾, Ayumi Itoh¹⁾, Ryota Nakazawa¹⁾, T. Kobayashi³⁾, H. Tanida³⁾, K. Shimojo³⁾, T. Sakuragi⁴⁾, S. Tanaka⁴⁾, S. Maruyama⁵⁾

所属名 (日本語) : 1) 東京科学大学, 2) 岡山理科大, 3) 原子力機構, 4) 原環センター, 5) 東京都市大

キーワード: マイクロビーム、XAFS、XRF、福島第一原子力発電所、燃料デブリ、固化体、処分

1. 概要 (Summary) 目的・用途・実施内容

福島第一原子力発電所 (1F) 廃炉事業に伴い発生する廃棄物の処理、処分研究を進めている。我々が提案する「ハイブリッド固化体」は、多様な廃棄物を安定マトリクスで固化したもので、2022B、2023A、2024A 期で詳細に分析している。2024A は、U 入りの模擬燃料デブリに適用した試料と、U 入り模擬燃料デブリを人工岩石に固化した「コンポジット固化体」のマイクロビーム XAFS を実施した。コンポジット固化体は廃棄物をマトリクスに単分散させるのではなく、結晶構造に固溶させた固化体と定義し、アクチノイドを含めた 1F 廃棄物(特に燃料デブリ)の廃棄体として有望と考えている。固化体内の化学状態や均一性評価のためにマイクロビーム XAFS を実施した。

2. 実験(目的,方法) (Experimental)

SPring-8 BL22XU において、放射光を KB ミラーで集光したマイクロビームにより XRF マッピング図を取得し、そこから特徴的な部位を選定し、XAFS 測定を行った。U を用いた酸化物系模擬燃料デブリ(U、SUS、Zr の溶融・焼結体)、これのハイブリッド固化体、コンポジット固化体は東北大学多元研並びに東北大学金研アルファ放射体実験室で実施した。U の L₃ 吸収端、Mn、Fe、Zr の K 吸収端を用いて、蛍光法による XAFS 測定を行った。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

U 入りの模擬デブリのハイブリッド固化体としても SUS がマトリクスとして妥当であると結論づけた。一方で U 入り模擬燃料デブリを固溶させたコンポジット固化体は、U が低濃度で検出することができなかったが、U 以外の元素は均一な化学状態で存在することができた。

4. その他・特記事項 (Others)

なし。