

燃料デブリ分析のための超微量分析技術の開発

(28) メスバウアー分光ならびに X 線回折を用いた模擬デブリの評価 (III)

Development of ultramicro analysis technology for fuel debris analysis

(28) Mössbauer and XRD analyses of simulated fuel debris (III)

*本間 佳哉¹, 風間 裕行^{2,†}, 松尾 悟¹, 吉田 健太¹, 大内 敦³, 三浦 祐典³,
樋口 徹³, 出光 一哉¹, 小無 健司¹, 永井 康介¹

¹東北大学, ²日本原子力研究開発機構 (†現大阪大学), ³日本核燃料開発株式会社

還元雰囲気中での熱処理後に海水に浸漬させた模擬燃料デブリに対して、⁵⁷Fe メスバウアー分光を用いて分析し、生成した鉄さびの種類を特定した。

キーワード: 模擬燃料デブリ, オキシ水酸化鉄(γ -FeOOH), ⁵⁷Fe メスバウアー分光, X 線回折(XRD)

1. 緒言

福島第一原発の燃料デブリの性状はメルトダウンや水素爆発などの事故時の炉内状況に一義的には支配されるが、その後の淡水や海水の注入により経年変化が進行している。燃料デブリ中の鉄の腐食状態を把握するために⁵⁷Fe メスバウアー分光は有力な計測手段である。

2. 方法

前回の本学会で発表したメスバウアー実験より、1500°Cの水素還元雰囲気下で焼成した模擬燃料デブリ中の鉄成分は全て微細析出した純鉄であることが明らかになった。今回、その模擬デブリの粉碎試料を大気下の海水に10日間浸漬した。乾燥後、透過法による⁵⁷Feメスバウアー分光測定を行った。

3. 結果

図1に海水に浸漬した模擬燃料デブリの $T=77\text{ K}$ における⁵⁷Feメスバウアー分光を示す。6本に磁気分裂した純鉄に加え、中央に4極子分裂により割れた2本のピークが観測された。図2に示すように鉄さびのオキシ水酸化鉄は生成条件により多種の形態を有するが、ネール点が液体窒素温度より低いことからレピドクロサイト γ -FeOOH ($T_N = 52\text{ K}$)が生成したと推察される。

謝辞: 本件は令和3年度-5年度 文部科学省「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業」の研究課題「燃料デブリ分析のための超微量分析技術の開発」の研究成果を含む。

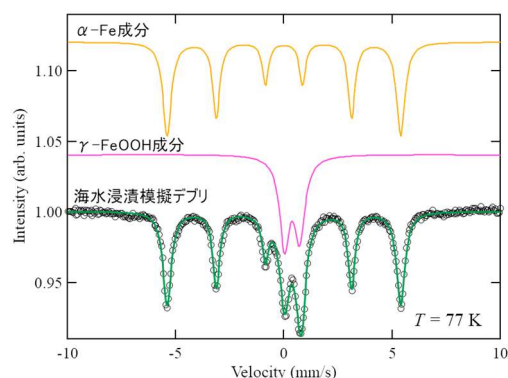


図1. 海水に浸漬した模擬デブリの⁵⁷Feメスバウアー分光

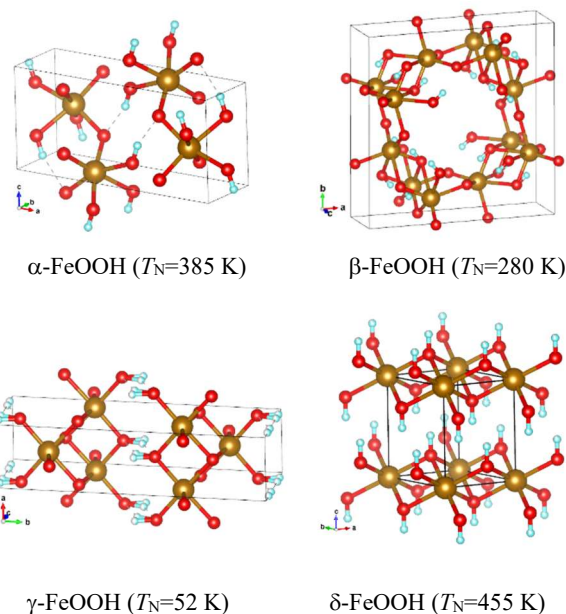


図2. オキシ水酸化鉄の結晶構造と磁気転移温度

*Yoshiya Homma¹, Hiroyuki Kazama^{2,†}, Satoru Matsuo¹, Kenta Yoshida¹, Atsushi Ohuchi³, Yusuke Miura³, Toru Higuchi³, Kazuya Idemitsu¹, Kenji Konashi¹, Yasuyoshi Nagai¹

¹Tohoku Univ., ²JAEA (†Present Address: Osaka Univ.), ³NFD