



金属材料表面の析出物の状態評価

中原 将海

日本原子力研究開発機構

キーワード：金属材料，鉄，XAFS

1. 背景と研究目的

原子力施設を廃止措置する際に装置や機器等に付着した放射性物質を除去するための除染作業が行われている。これは廃止措置に関わる作業員の被ばく低減や放射性廃棄物として安全に保管・廃棄するために実施されている。除染技術としては、大きく分けてブラスト材等により物理的に除去する物理的除染と酸化還元等の化学反応を利用して除去する化学的除染がある^[1,2]。除染方法は、対象物や除去したい核種に応じて適切な方法が選定される。実際の除染作業は、これらの方法を組み合わせて実施されることが多いため、適切な除染方法を選定するためには対象となる汚染物の性状を把握することが必要不可欠である。

本研究では、水が存在する工程において発生する汚染物について検討を実施している。本試験では放射性物質は使用せず、非放射性物質を用いた模擬の試験片を作製し、この試験片について分析・評価を実施する。原子力施設の一部の設備、機器においては炭素鋼が使用されており、水が存在すると炭素鋼表面において鉄錆が発生する。この炭素鋼表面の鉄錆の性状把握を目的として、X 線吸収微細構造 (X-ray Absorption Fine Structure: XAFS) についての測定を実施する。

2. 実験内容

測定試料は基板となる金属材料として炭素鋼を選定し、この表面に鉄錆を析出させた。測定は、あいしシンクロトロン光センターのビームライン BL5S1 において実施した。金属試験片の表面上の鉄錆を対象とし、Fe の K 吸収端について硬 X 線 XAFS 測定を行った。蛍光収量法及び転換電子収量法による測定は、7 素子シリコンドリフト検出器 (SDD) 及び転換電子収量法検出器をそれぞれ用いた。今回は、予備検討として 1 つの金属試験片に対して蛍光収量法と転換電子収量法による測定を行い、これらを比較検討し、より最適な測定条件等を確認することとした。

3. 結果および考察

本測定において得られた X 線吸収端微細構造 (X-ray Absorption Near Edge Structure: XANES) スペクトルを Fig. に示す。蛍光収量法と転換電子収量法のスペクトルを比較すると、蛍光収量法の方がホワイテライン強度が低かった。これは蛍光収量法の自己吸収効果の影響と思われる。今回調製した金属試験片には転換電子収量法による測定が適していると考えられ、今後は他の金属試験片についても評価する予定である。

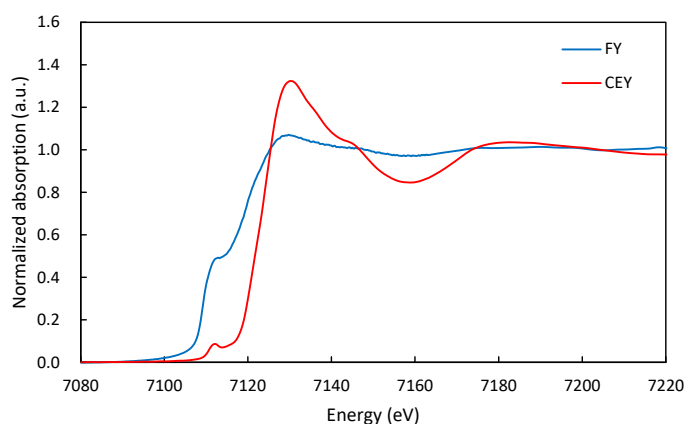


Fig. 金属試験片の XANES スペクトル

4. 参考文献

1. 小松純治，“原子力施設廃止措置の展望と課題”，デコミッショニング技報，1, 7-17 (1989).
2. 宮坂靖彦，“原子炉の廃止措置に用いる系統除染及び解体後の機器除染技術”，デコミッショニング技報，40, 23-35 (2009).