



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，窒素，XAFS

1. 背景と研究目的

一般的に原子力施設の廃止措置を行う際に、安全に解体、撤去を行うために汚染した設備や機器等の除染作業が実施される。これに伴い原子力施設内で放射性物質を取り除く除染技術の研究開発が実施され、いくつかの技術が実用化されている^[1,2]。除染には物理的除染や化学的除染等があり、実際の原子力施設を廃止措置する際には、汚染の程度や対象核種に応じた方法が用いられている。除染方法の選定や除染プロセスの条件の最適化には、対象物の材料、除染対象核種、放射能濃度、化学形態等の把握が必要不可欠である。そのため、除染対象物の性状を評価することは非常に重要である。本研究では、この除染対象物の性状評価の方法の1つとしてX線吸収微細構造 (X-ray Absorption Fine Structure: XAFS) による分析方法を検討する。原子力施設において、一部の設備で水質管理が行われているものの、汚染された水に含まれるCaが析出し、配管内に固着することがある。そのため、本測定ではCaを主成分とする析出物を模擬した試験片について検討した。

2. 実験内容

放射性物質で汚染されたものは取扱いに特別な設備が必要となることから、本実験では取り扱いが比較的容易な非放射性物質の模擬金属試験片を作製し、予備検討を行う。測定はステンレス鋼の基板にCa化合物が付着した試験片を対象とした。この試験片をN₂処理で、付着物を除去したものについて、予備検討のための測定を行った。試料のXAFS測定は、あいちシンクロトロン光センターのビームラインBL1N2において実施した。この金属試験片について、試験片表面の状態を把握するためにOのK吸収端の軟X線XAFS測定を全電子収量法により行った。

3. 結果および考察

金属試験片のXAFSスペクトルをFig.に示す。540 eV付近にはCとOの結合がみられ、580 eV付近にはCrの偏析が確認された。作製した試料の軟X線XAFS測定において、多くの元素の影響が示唆され、試料の評価方法としては今後検討の余地があることがわかった。今回は予備検討として測定を行ったが、今後は他の分析による定量的な評価を併用して、影響が大きい元素に着目して解析を進めることが望ましいと思われる。

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).

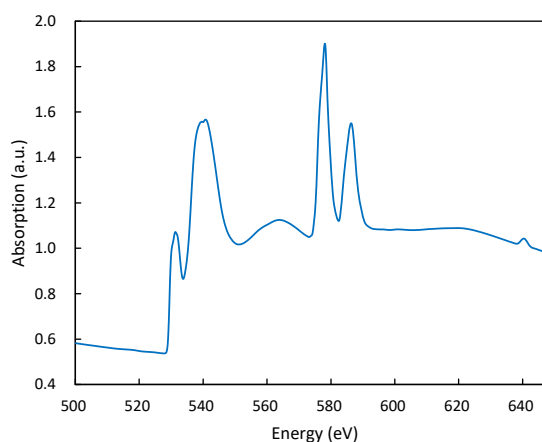


Fig. 金属試験片のXAFSスペクトル