



## 酸化被膜の状態解析

中原 将海, 渡部 創

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

キーワード：酸化被膜, ステンレス鋼, XAFS

### 1. 背景と研究目的

近年老朽化した原子力施設の廃止措置が実施されており、廃止措置に伴い放射性物質で汚染された機器、装置等の除染作業が行われている。効率的に除染を行うためには、除染する箇所、対象核種及び汚染形態に応じた除染方法を選定することが重要である。除染方法としては、物理的除染や化学的除染等が実用化されており<sup>[1,2]</sup>、対象となる放射性物質の化学形態に応じて、適切な除染方法を選定する必要がある。原子力施設においては様々な汚染形態が存在しているが、その一例として金属表面上に生成する酸化被膜がある。原子力施設の除染技術開発を進める上で、この金属表面上に生成する酸化被膜の性状を把握することは重要である。それゆえ、本研究においては原子力施設において発生する汚染物の模擬物質として酸化被膜を付着させた試験片を作製し、その酸化被膜の状態について X 線吸収微細構造 (X-ray Absorption Fine Structure: XAFS) を利用した分析によりその表面状態について評価することを目的とする。

### 2. 実験内容

模擬物質の金属試験片として原子力施設において使用されているステンレス鋼を選定した。原子炉の廃止措置において主要な汚染核種の 1 つとして  $^{60}\text{Co}$  が知られている<sup>[3]</sup>。本研究では、ステンレス鋼試験片の表面に Co 溶液を滴下し、約  $300^\circ\text{C}$  で加熱することで Co の酸化被膜を調製した。あいちシンクロトロン光センターのビームライン BL5S1 において、酸化被膜を生成させた金属試験片の硬 X 線 XAFS 測定を行った。測定は Co の K 吸収端について、SDD 検出器を用いて蛍光収量法により実施した。また代表的な Co 化合物の標準物質についても測定を行い、作製した金属試験片と比較評価を実施した。

### 3. 結果および考察

Fig. 1 に金属試験片および標準物質の X 線吸収端微細構造 (X-ray Absorption Near Edge Structure: XANES) スペクトルを示す。標準物質として Co の原子価が +2 及び +3 の化合物である CoO 及び CoO(OH) についても測定を行い、金属試験片の XANES スペクトルと比較を行った。本研究で作製した金属試験片の XANES スペクトルは CoO(OH) のものと比較すると、Co 酸化被膜は主に  $\text{Co}^{3+}$  として存在している可能性が示唆された。今後他の分析手法による評価も併せて実施し、金属試験片の表面状態についてより詳細な評価を行う予定である。

### 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”, デコミッションング技報, **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”, デコミッションング技報, **40**, 23-35 (2009).
3. 山本大輔, “原子炉 1 次冷却水中の放射性腐食生成物”, 日本金属学会会報, **23**(9), 733-738 (1984).

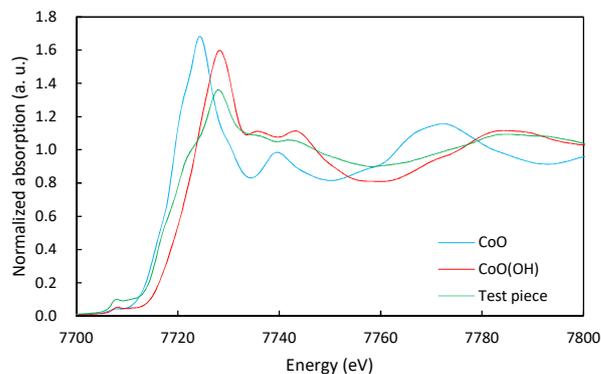


Fig. 1 金属試験片の XANES スペクトル