



サビの分析（実地研修）

白柳賀子

カヤバ株式会社 基盤技術研究所

キーワード：サビ、EDS、XAFS

1. 背景と研究目的

赤錆(以下、Fe2O3)は、鉄と酸素の化合物で、一般に錆と呼ばれる代表的なもので、腐食とも言われる。化学変化で鉄の内部へ進行していくことで元の金属とは全く違ったものになり、鉄をボロボロにしてしまう。一方、黒錆(以下、Fe3O4)は、数百℃の高温から常温に冷えていく過程で発生し、金属表面の腐食に抵抗する酸化被膜である。通常、鉄を腐食から保護するために用いられる。不動態皮膜とも呼ばれ、金属の表面を覆う安定した酸化膜(鉄が酸素と化合した化合物)である。参考として、図 1 に Fe2O3 と Fe3O4 のイメージ図を示した。

一般的に安定した酸化膜と言われる Fe3O4 であるが、Fe2O3 が発生する現象が起こる。しかし、光学顕微鏡による外観観察により違いが確認できるが、元素分析では、双方から Fe と O が検出されることから、EDS 分析では判別が困難であった。



図 1 酸化膜の違い

そこで、AichiSR を利用して X 線吸収微細構造 (X-ray Absorption Fine Structure) (以下、XAFS) による化学状態分析を検討した。XAFS により Fe2O3 と Fe3O4 の判別がどの程度可能か把握することを目的として、実地研修を行った。

2. 実験内容

Fe2O3 と Fe3O4 の標準試料を Fe K-edge XAFS 分析し、収集データに差があることを確認した。XAFS 測定は透過法、転換電子収量法、蛍光収量法で行った。その後、外観観察で Fe3O4 の上に Fe2O3 があると判る試料を用い、各部位のデータを収集・比較し、各部位が標準のどちらに近い確認を行った。

3. 結果および考察

Fe2O3 と Fe3O4 について透過法で測定した結果を図 2 に示す。得られたスペクトルを比較したところ、ピークの立ち上がりやメインピークの位置に差があることが確認できた。

そこで、外観観察で Fe2O3 と判る部分と Fe3O4 と判る部分のデータを比較した。外観観察で Fe2O3 と判る部分は、図 2 の青いデータに近く、Fe3O4 と判る部分のデータは赤色のデータに近いことが確認でき、実試料の判別に用いることが可能と分かった。

以上のことから、Fe2O3 と Fe3O4 等、Fe の化学状態分析には XAFS が適していると考えられる。

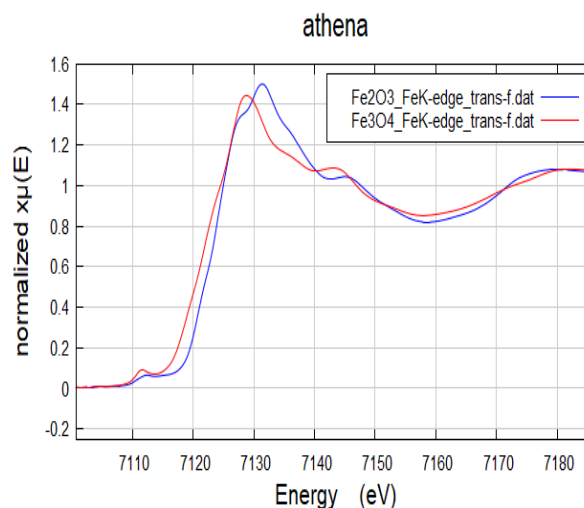


図 2 Fe 酸化物の標準試料のデータ比較