実験番号：202206116（２シフト）

BL1N2

銅とベンゾトリアゾールの反応解析

曽根　宏[1]，伊藤　桂介[1]，浅野　壮宏[1]，下村　鈴之介[2]
1 宮城県産業技術総合センター，2 北日本電線株式会社

キーワード：銅，ベンゾトリアゾール，防錆剤

1. 背景と研究目的

電線は，発電所から各電力消費施設への配電や工場，家庭内部の配線，自動車のパワーサプライ等，産業のあらゆる段階において欠かすことのできない存在である。高い信頼性が求められる基礎資材であり，使用中の劣化防止対策は，産業インフラや耐久消費財を長期にかつ健全に維持するために欠かすことの出来ない項目である。銅電線では劣化防止のため，防錆剤を塗布する工程を経てから被覆されるものがあるが，防錆剤の塗布工程は様々でその効果は一定ではない。報告者らは効率的な防錆剤塗布工程の構築を目的とし，銅線の素材である荒引線から採取した銅と防錆剤の主成分として広く利用されるベンゾトリアゾールの反応について解析を試みた。

2. 実験内容

銅は，銅電線の原材料である電気用荒引線[1]から切り出し，基板とした（純銅製，直径 10mm，厚さ 3mm）。切り出した基板を酸素濃度 2%以下のアルゴン雰囲気中で，400 番手のダイヤモンドシートを用いて表面を研磨したのち，　2.0 重量%ベンゾトリアゾール溶液（水：イソプロピルアルコール=4:6）に浸漬した。浸漬時間を（1）1 秒，（2）1 時間の 2 水準とし，それらを試料とした。

O K-edge，N K-edge，Cu L-edge の XANES を全電子収量法（TEY）にて測定した。

3. 結果および考察

得られたスペクトルにバックグラウンド除去および規格化処理を行い，それぞれの水準について比較した。Fig.1 に N K-edge の TEY の結果を示す。

窒素原子はベンゾトリアゾール由来であるが，ベンゾトリアゾール単独分子の N K-edge[2]とは明らかに異なっており，銅と結合していることが推察され，浸漬時間が 1 秒以内で結合反応が起こっていることが示唆された。

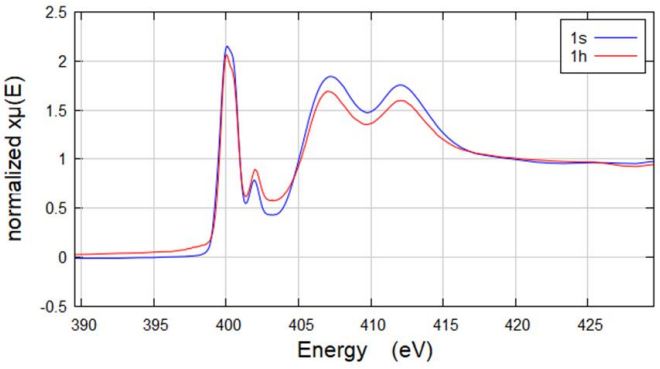

Fig.1　**N K-edge の TEY**

402eV 付近のピークについては 1 時間浸漬した試料が高エネルギー側にシフトしており，ベンゾトリアゾールまたは浸漬液に多く溶存している酸素が過剰な状態になると結合に変化があることが示唆された。今後，XANES スペクトルのシミュレーションを加え結合形態の詳細な検討を行う。

4. 参考文献

1. JISC3106:1976 電気用荒引銅線
2. F Grillo, D Batchelor, CR Larrea, SM Francis, P Lacovig, NV Richardson ；Nanoscale 2019 Jul 21;11(27):13017-13031.