



銅とセルロースナノファイバーの測定

森川 豊，伊藤 雅子，北尾圭伍，浅野春香，平石直子
あいち産業科学技術総合センター

キーワード：銅，抗菌剤，セルロースナノファイバー

1. 背景と研究目的

近年、人や家畜などに伝播する様々な感染症が社会的な問題となっている。銅（Cu）や銀などの金属は、抗菌剤などとして、感染症の原因となる微生物やウイルスの増殖抑制手段に用いられている。これら金属の増殖抑制活性に対し、酸化状態や添加剤が与える影響の報告はあるが、不明な点も多い[1~3]。

本研究では、Cu 粒子の水分散液にセルロースナノファイバー（以下、CNF）と有機酸を添加した繊維用の抗菌剤[4] を長期間保存し、添加剤による Cu の化学形態変化を調査した。

2. 実験内容

Cu 粒子（水野金属商事（株）社製）の水分散液に、CNF と pH 調整用の有機酸を添加し繊維用の抗菌剤を調製した。CNF 及び有機酸添加区と無添加区を常温で静置保存した。また、綿の布帛に繊維用の抗菌剤を塗布乾燥後、常温で 1 年以上保存した。XAFS 測定は大気圧条件 XAFS 測定システムを用い、Cu K edge 吸収端の測定を行った。標準品等固体試料はカーボンテープにより固定し、液体試料はポリエチレン製の溶液セルに封入し測定を行った。測定データの処理等は、解析ソフトウェア Athena を用いた。

3. 結果および考察

Cu 粒子水溶液の、CNF 及び有機酸添加区と無添加区を常温で静置保存したところ、CNF 及び有機酸添加区は 1 年以上、青または青緑色の水分散状態を維持した。なお、CNF のみの添加でも、1 年以上青または青緑色の水分散状態を維持したが、有機酸のみ添加の場合青緑色の沈殿を少量生じた。一方、無添加区は 1 月以内に青色から CuO と思われる黒色の沈殿が多量に生じた。

Fig.1 に Cu K 吸収端の XANES スペクトルを示す。Cu+有機酸の沈殿や黒色の Cu 粒子沈殿（データ未表示、ほぼ CuO）に対し、CNF と有機酸を添加した試験区（液）は、異なる波形を示し、酸化抑制の可能性が示唆された。また、綿固定化後の Cu は、乾燥しているが、標準の Cu foil とは異なり $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ に近い波形を示した。今後は、得られた液状態の分散安定性及び液状態と綿処理後の抗菌活性と XANES スペクトルとの関係を調べていく。

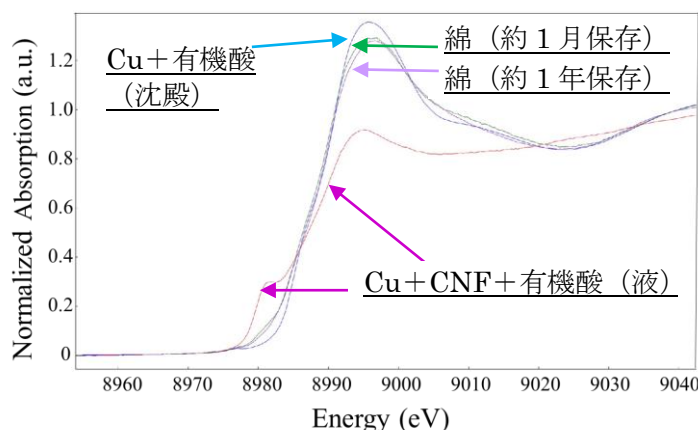


Fig. 1. Observed Cu K-edge XANES spectra.

4. 参考文献

1. J. Konieczny and Z. Rdzawski : Archives of Materials Science and Engineering, **56**, 53-60, (2012)
2. H.Komura, H.Kawakami and S. Komemushi : Journal of Japan Institute of Copper, **61**(1), 200-205, (2022)
3. 野本豊和，杉山信之，中尾俊章，安田篤司，小林孝行：あいち産業科学技術総合センター研究報告，**6**, 6-9, (2016)
4. 特許公開 2023-013406 号