



漆膜中の鉄イオン状態の評価

関根由莉奈¹, 南川卓也¹, 神谷嘉美², 本多貴之³

¹ 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構,

² 金沢大学人間社会研究域附属国際文化資源学術研究センター, ³ 明治大学応用化学科

キーワード：漆、ウルシオール、黒漆、鉄イオン

1. 背景と研究目的

“漆”は、古来より様々な生活用品や装飾品用いられてきた塗料であり、縄文時代の土器や木製品などの出土品にも漆が使用されていたことが見出されている。漆は、その美しさだけではなく、熱、湿気、酸、およびアルカリに耐性を有し、機能性からも興味深い材料である。一般的に、漆の成分は脂質のウルシオール (~65%)、水 (~30%)、多糖 (~7%)、糖タンパク質 (~5%)、ラッカーゼ酵素 (~0.1%) から成る。塗料として利用するために、漆樹液を濾過した後、攪拌しながら含水率 3~5%ほどになるまで水分を蒸発させるクロメと呼ばれる工程が行われる。この工程時に金属等を添加することにより、黒、朱、白色などの色が付けられる。“漆黒”という言葉があるように漆の生み出す色々は深く、奥行きがあり、微妙な色合いの変化が漆塗りの重要な要素の一つである。添加する物質の種類、量、また、塗布後の時間経過やUV照射でも、色合いは変化する。この変化はウルシオールと添加物の化学状態変化が起因していると考えられるが、その詳しい相関関係は未だ不明な点が多い。例えば、漆に鉄イオンを添加することにより黒色漆が作られるが、極微量のイオン添加でも漆色は鋭敏に変化することから、そのイオン状態の変化を捉えることが非常に困難であった。漆の発色メカニズムの解明は、考古学、材料科学の両側面で大変重要な課題である。¹本研究では、漆における発色メカニズム解明を目的として、EXAFSを用いて黒漆膜中における鉄イオンの状態の評価を試みた。

2. 実験内容

UV 照射無 (①)、有 (②) の鉄イオンを含有した漆膜試料を2つ用意した。比較試料として水酸化鉄(III)、四酸化鉄(III)を用いた。BL11S2 ビームラインにて EXAFS スペクトルを測定した。

3. 結果および考察

黒漆膜、及び鉄標準試料について、EXAFS 関数のフーリエ変換で得られた Fe 周囲の動径分布関数を Fig.1 に示す。先ず漆膜試料においてピークが確認され、EXAFS により漆膜中の Fe イオンの検出が可能なることを初めて見出した。UV 照射なしのサンプル①は 1.5、1.9、2.3 Å 付近に第 1,2,3 ピークを示した。標準試料との比較により、第 1 ピークは O 原子の配位によると考えられる。第 2、第 3 ピークは標準試料では確認出来なかったが、漆膜の UV 照射有無によりピーク位置は大きく変化した。漆膜中ではキノンに Fe が配位していると考えられるが、UV 照射による酸化により、キノン中の O と Fe の相互作用は大きく変化する。従って、これらのピーク変化は光酸化に伴う Fe とキノンの化学状態変化を表していると考えられる。今後、さらに実験を行い、漆膜の化学状態を詳しく解き明かす。

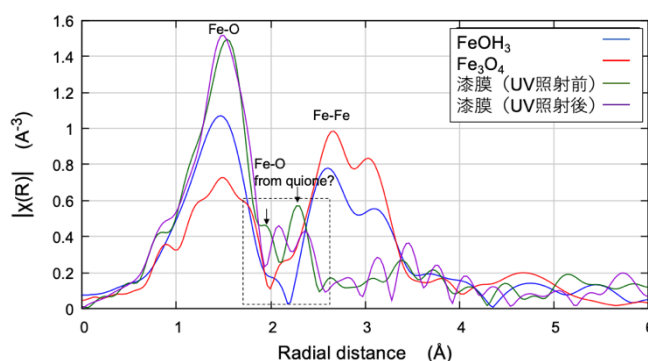


Fig.1 漆膜中 Fe 原子の動径分布関数

4. 参考文献

1. Y. Kamiya et al., *Int. J. Polym. Sci.* **2015**, 725467, 2015.