



繊維の染着挙動のシンクロトロン光による分析

杉山 信之¹, 福岡 修¹, 戸谷 晃輔¹, 浅野 春香²

1 あいち産業科学技術総合センター 技術支援部,

2 あいち産業科学技術総合センター 尾張繊維技術センター

キーワード：ナイロン，染料，S-K XAFS

1. 背景と研究目的

羊毛の染色に使われる酸性染料は、被染物を染液に浸す浸染で実施されるため、水を大量に必要とし、その染色排水による環境汚染の問題も指摘されている。そのため、新規染料や染色方法の開発が進められている。しかしながら、繊維と染料の結合の詳細が解明されておらず、染料の設計は試行錯誤で行われているのが現状である。前回、羊毛製の布に酸性染色を行ったものの S-K 端 XANES 測定を行ったところ、羊毛に含まれるシスチン由来の硫黄が強く観測されてしまい、染料に由来する硫黄の分析ができなかった。そこで、同じ酸性染色で染められ、その構造に硫黄原子が含まれないナイロン繊維について、同様に酸性染色を行い、硫黄の XANES 測定を行った。

2. 実験内容

測定試料として添付白布(ナイロン)を使用し、酸性染料アシッドブルー127 を染料とした。約 5 g の添付白布に対し、被染物の 5%の重量の染料を溶かした染色液 150 g を用意し、それらを混合後、100°Cで 60 分の染色工程を実行した。加熱途中、40°C、60°C、80°C、100°Cになった段階でそれぞれ染色工程を中断した試料も用意し、未染色の布、染色工程をすべて終わったもの (100°C60 分) を含めて測定試料とした。測定はあいちシンクロトロン光センターBL6N1 で行った。具体的には、ヘリウム雰囲気の大気圧チャンバーで、蛍光収量法で S の K 端の XAFS 測定を行った。なお、標準試料として、染料 (粉) も同様に XANES 測定を行った。

3. 結果および考察

それぞれの XANES 測定結果を Fig.1 に示す。加熱途中で染色工程を中断した 40°C、60°C、80°C、100°Cの試料については 2480 eV にピークがあり、加熱が進むにつれて、ピーク強度が強くなっていった。一方、染色工程をすべて終わったもの (100°C60 分) については 2480 eV 付近のピークがやや高エネルギー側に膨らんでおり、全体の形状は染料 (粉) に近い形となった。これは、染料の硫黄周りの化学状態は染色前後で変わっていないことを示し、少なくともこの染料については、布との結合に関与している硫黄原子は検出できなかった。また、加熱染色途中の試料と染料 (粉) のピーク形状が異なることから、染料には硫黄原子を含む複数の成分が含まれており、加熱染色途中で吸着する成分と、染色プロセスの後半で吸着する成分があることが推察できた。詳細については引き続き検討を行う予定である。

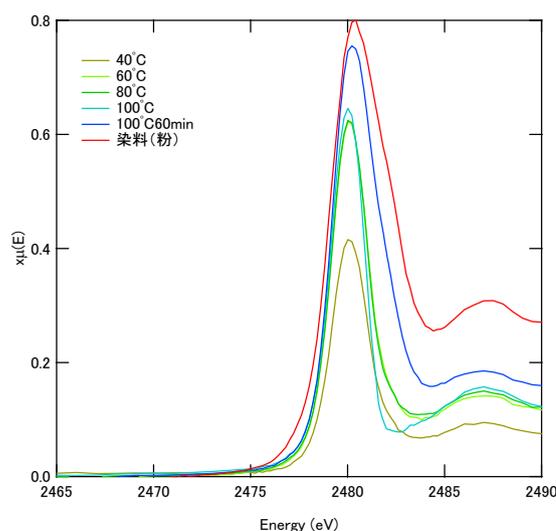


Fig.1 各種布の S-K XAFS 分析結果