

# 絹製品へのCNFの利用に関する研究

食品・化学部 東 みなみ

## 1. はじめに

大島紬などの絹製品の製造工程では、色落ち防止、帯電防止、柔軟処理のように、様々な目的に応じた薬剤処理が行われるが、その効果を上げるために薬剤の濃度を上げると外観や風合いの変化が起こり、要求される効果が得られない場合がある。今回着目したセルロースナノファイバー（以下、CNF）は、木質パルプ等を原料とした天然材料でありながら、特異な性質を持つ新素材として活用が期待されており、これまでにプラスチック等の材料の強化や樹脂膜の強度向上などの報告がされている。本研究では、CNF添加による、摩擦による色落ちや繊維の損傷の抑制に使用する樹脂系薬剤の効果向上を目的とし、外観や風合いの変化が少ない条件を目指して検討した。

## 2. 実験方法

### 2. 1 顔料染色の摩擦堅牢度向上処理

染色堅牢度試験用添付白布絹について、PG処理剤（(株)田中直染料店）によるカチオン化処理を行った後、顔料（鹿児島産有色粘土）を繊維重量の2%分散液に浸漬し、顔料を吸着させたものをサンプルとして用いた。

#### 2. 1. 1 CNFの種類による検討

CNFは製造方法または原料が異なるCNF 1～4（表1）を使用した。

顔料染色のバインダーとして使用されるアクリル樹脂系薬剤（ネオバインダー#716／(有)三木染料店）を10mL/L、CNF 1～4をそれぞれ0.2%になるように処理液を調整し、処理液とした。処理液にサンプルを20分浸漬後、絞り度（吸水した繊維重量／乾燥した繊維重量×100）が200%になるようにローラーで絞り、95℃で乾燥後、樹脂の硬化のために135℃で5分間熱処理を行った。

#### 2. 1. 2 CNFの濃度による検討

ネオバインダー#716を10mL/L、CNF 1をそれぞれ0, 0.05, 0.1, 0.2, 0.5%になるように調整し、上述と同じ工程で処理を行った。

### 2. 2 スレ抑制処理

大島紬生地（白地）を糊抜きをして用い、スレ抑制処理に使用される水溶性ウレタン樹脂系薬剤（ファインガードD50／(有)三木染料店）を20mL/L、CNF 1をそれぞれ0, 0.05, 0.1, 0.2, 0.5%になるように調整し、上述と同じ工程で処理を行った。

## 3. 実験結果

### 3. 1 顔料染色の摩擦堅牢度向上処理

外観変化は、いずれの処理条件においても見られなかった。摩擦堅牢度は、CNFなしと比較し、CNF

表1 試験に供したCNF

	CNF 1	CNF2	CNF3	CNF4
商品名	ナノフォレストBB	ナノフォレストLB	レオクリスタI-2SX	セリッシュKY-100G
メーカー	中越パルプ工業㈱		第一製薬工業㈱	ダイセルファインケム㈱
製造方法	物理的解繊 (水中対向衝突法)		化学的解繊 (TEMPO酸化法)	物理的解繊 (高圧ホモジナイザー法)
原料	竹パルプ	木質パルプ(広葉樹)	パルプ	パルプ

1, 2, 4の添加により向上する傾向が見られ、CNF 1ではCNFなしの値より1等級向上した(表2)。CNF濃度別では、今回用いたCNFの中で最も効果が高かったCNF 1を用いて試験を行った。その結果0.1%, 0.2%の条件でCNFなしと比較して堅牢度が向上し、0.05, 0.5%の条件は変化が見られなかった。このことについて、CNF0.05%の条件においては強度向上に十分な濃度ではなかったと考えられ(表3)、CNF0.5%の条件については、使用したCNFは0.5%程度の濃度においてスラリー状であることから、処理液の粘度が高いことで生地へ浸透しにくくなり、処理効果が得られなかったのではないかと考えられた。

また、一般的に大島紬生地は柔らかくしなやかな風合いが長所とされているが、後処理によって生地が固くなってしまいうため、剛軟度による評価を行った。剛軟度は数値が大きいほど固いことを示すが、今回は一般的に硬さの差を感じにくいとされる基準値(CNFなしの値)+5mm以下を目標としている。CNF種類およびCNF濃度を変化させた条件においては、その範囲であったことから、風合いに大きく影響しないことがわかった(図1, 2)。

### 3. 2 スレ抑制処理

外観変化は、いずれの処理条件においても見られなかった。スレ抑制効果について、スレ抑制処理後に湿潤摩擦を加えた後のマイクロスコop画像により評価したところ、CNFなしと比較し、CNF 1を添加したサンプルはスレが抑制されていることを確認した(図3)。剛軟度は、CNF0.1, 0.2, 0.5%で、CNFなしの値から+6~+10mmとやや固くなる傾向となり、今後、改善の必要がある(図4)。

### 4. おわりに

顔料染色の摩擦堅牢度向上処理や、スレ抑制処理に使用する樹脂系薬剤にCNFを添加することで、処理効果が向上することがわかった。今後、スレ抑制処理の風合い(固さ)の改善条件に加え、処理効果の耐水性や洗濯に対する影響などを調べて実用化につなげたい。

表2 摩擦堅牢度に及ぼすCNF種類の影響

CNF種類	CNFなし	CNF 1	CNF 2	CNF 3	CNF 4
摩擦堅牢度	3級	4級	3-4級	3級	3-4級

表3 摩擦堅牢度に及ぼすCNF濃度の影響

CNF濃度	0%	0.05%	0.1%	0.2%	0.5%
摩擦堅牢度	3級	3級	3-4級	4級	3級

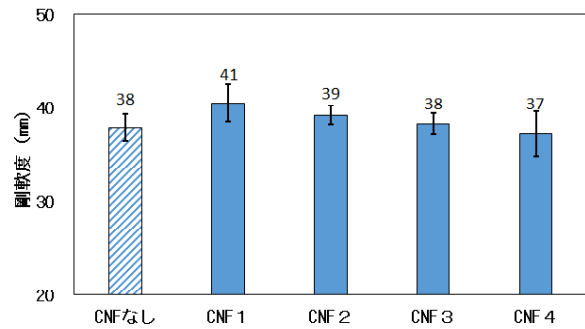


図1 剛軟度に及ぼすCNF種類の影響

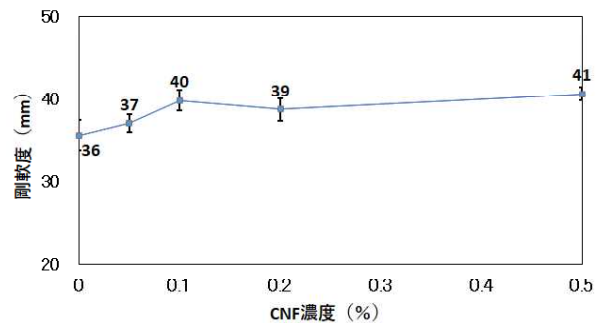


図2 剛軟度に及ぼすCNF濃度の影響

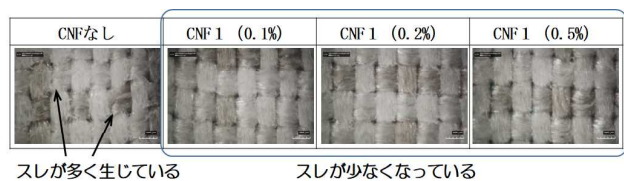


図3 スレ発生に及ぼすCNF濃度の影響

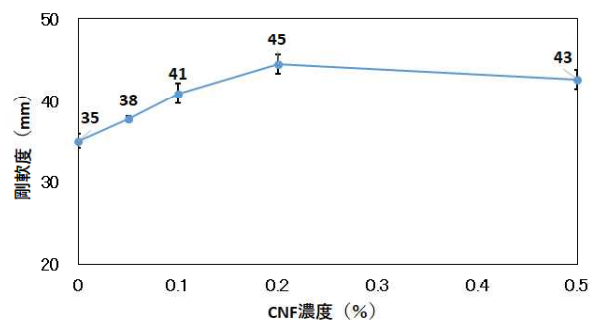


図4 剛軟度に及ぼすCNF濃度の影響