

キュプラ糸の改質加工に関する研究（第2報）

中村 聖名・尾形 正岐

Research on Processing for Modification of Cupro (2nd report)

Masana NAKAMURA and Masaki OGATA

要 約

従来にない独特の風合いをもち、製織可能なキュプラ糸が加工できるよう、改質加工（減量加工）に適した酵素を使用し、チーズ染色機を用いてキュプラ糸の改質加工および染色を行った。その結果、未処理の糸で製織した生地と比べると酵素により改質加工した糸で製織した生地の強度は弱くなるが、風合い（剛軟度）は柔らかくなることが分かった。減量加工した糸のフィラメントをSEM（走査型電子顕微鏡）で観察すると、減量加工した糸のフィラメントは未処理の糸のフィラメントと比べると粗く崩れて細くなっており、表面形状が変化していることが確認できた。これらの結果から、濃度を変化させることで糸の織度を選択的に変えることができ、これまでにない風合いを持った生地の製織が可能になると考えられる。

1. 緒 言

山梨県富士北麓・東部地域は伝統的な先染め織物の産地であり、その中でも特に服裏地、袖裏地は当産地の代表的な製品である。服裏地、袖裏地の素材としては、サラサラした肌触りと吸湿性が求められる点から主にキュプラ糸が用いられている。このキュプラ糸に形態変化を施し、今までにない風合いをもたせることができれば、新たな用途展開を期待することができる。

本研究では、従来にない独特の風合いをキュプラ糸に持たせるために、酵素を用いた改質加工（減量加工）に注目する。植物系再生繊維（キュプラやレーヨン）の改質加工に関しては、生地の状態で酵素処理をした後に表面形状を観察した例や、強度や風合い、堅ろう度を測定した例はあるが^{1,2)}、先染め織物への適応を目的とした改質加工については検討されていない。

そこで、本研究では、キュプラ糸を先染め織物用の糸として使用するために、酵素により改質加工（減量加工）を施し、処理後の糸の強度測定や表面観察、製織した生地の剛軟度試験などを行って物性や風合いを評価し、最適な加工条件を見いだすことを目的とした。

2. 実験方法

2-1 糸の酵素処理

先染め織物に対する適性を評価するため、キュプラ糸（150d, 500T/m S）を用い、洛東化成工業(株)製のセルラーゼ酵素を用いて、日本染色機械(株)製のチーズ染色機

により減量加工および染色を行った。加工条件は以下のとおりである。

液量	: 10L (浴比 約 20:1)
酵素濃度	: 5g/L, 10g/L, 20g/L, 30g/L
処理時間	: 60 分
処理温度	: 50℃
pH	: 5
失活処理	: 80℃, 15 分

2-3 減量率の測定

酵素処理前後の絶乾質量を測定することにより減量率を求めた。なお、減量率の測定は、全ての実験において、試料を乾燥機に入れ 105℃に保ち絶乾状態としたあと、デシケーター内で静置し、室温まで冷却して重量を測定した。

2-4 布強度測定

製織したキュプラ糸の布強度測定（引張り強さ）は、(株)東洋精機製作所製の引張試験機 STROGRAPH-R1 を用い、JIS L1096 A 法（ストリップ法）により行った。

2-5 風合い（剛軟度）試験

製織した布の風合いを評価するために JIS L1096 剛軟度試験法（45 度カンチレバー法）により剛軟度試験を行った。

2-6 キュプラ糸の表面観察

未処理の糸および改質加工した糸の表面を走査型電子顕微鏡（(株)日立ハイテクノロジーズ製 SU3500）にて観察した。

3. 結果および考察

3-1 糸を酵素処理したときの減量率

先染め織物に対する適性を評価するために、チーズ染色機を用いてキュプラ糸に酵素処理を施し、酵素の濃度を变化させた場合の減量率を測定した。

表1と図1に酵素の濃度を变化させた場合の減量率の变化を示した。酵素の濃度を高くすることで減量率は高くなることが分かった。酵素の濃度を30g/Lとすると減量率は28%となった。

表1 酵素の濃度と減量率

酵素の濃度 g/L	減量率 %
0	0
5	9.1
10	15.8
20	21.2
30	28.2

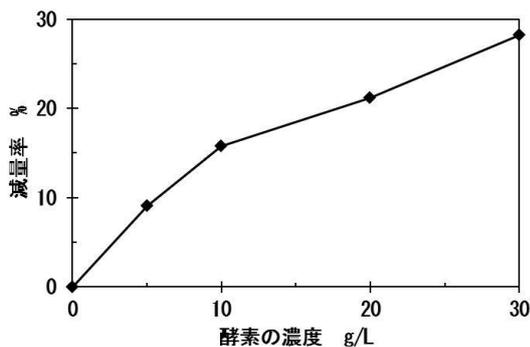


図1 酵素の濃度と減量率

3-2 製織後の生地強度と剛軟度

減量加工した糸をよこ糸に使用して津田駒工業(株)製の織機を用いて製織(織物密度:たて 120本/3.8cm×よこ 220本/3.8cm 綾織)し、布のよこ方向の強度および風合い(剛軟度)試験を行った。

表2と図2に強度試験(引張り強さ)の測定結果を示した。減量加工した糸を用いることで生地の強度は低下することが分かった。未処理の糸を用いて製織した生地では1135Nであった強度が、酵素の濃度を30g/Lとして減量加工した糸を用いて製織した生地では630Nまで低下している。

表3と図3に風合い(剛軟度)試験の結果を示す。減量加工した糸を用いることで生地の剛軟度は低下する(柔らかくなる)ことが分かった。未処理の糸を用いて製織した生地では6.5cmであった剛軟度が、酵素の濃度を30g/Lとした糸を用いて製織した生地では4.3cmまで低下した。

表2 酵素の濃度と引張り強さ(よこ)

酵素の濃度 g/L	引張り強さ N
0	1135
5	882
10	816
20	675
30	633

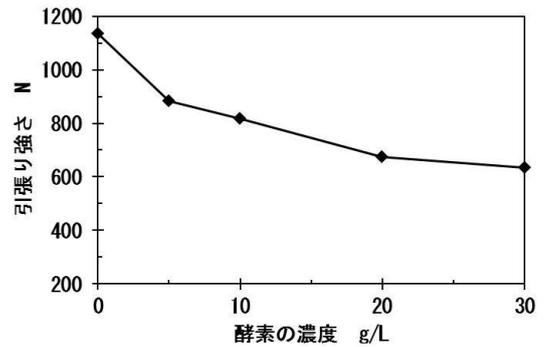


図2 酵素の濃度と布強度(引張り強さ)

表3 酵素の濃度と剛軟度(よこ)

酵素の濃度 g/L	剛軟度 cm
0	6.54
5	5.56
10	5.22
20	4.93
30	4.25

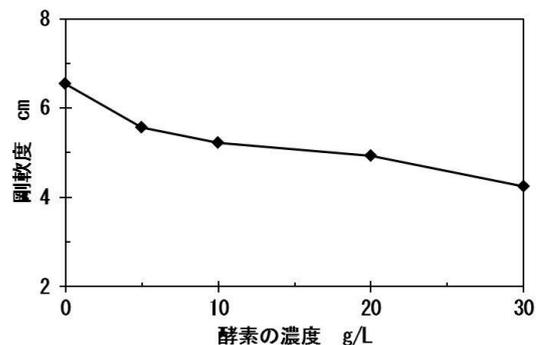


図3 酵素の濃度と剛軟度

3-3 糸の表面観察

未処理の糸の表面(図4)と酵素処理後の表面(図5, 6)を比較すると、酵素の濃度が高くなるにつれて表面が粗く崩れ、細くなっていることが分かる。また、未処理の糸の断面(図7)と酵素処理後の断面(図8)を比べると、こちらも濃度が増加するとともに断面積が縮小し、形状が変化していることが分かる。

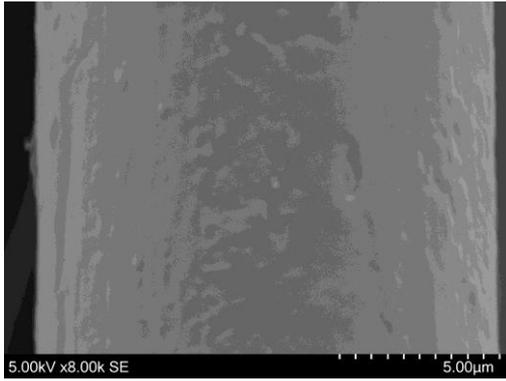


図4 未処理のキュプラ糸の SEM 画像

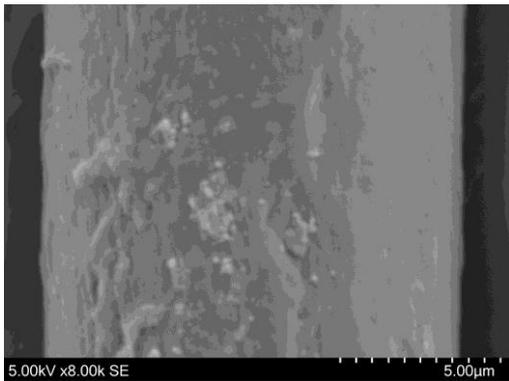


図5 酵素処理後(20g/L)のキュプラ糸の SEM 画像

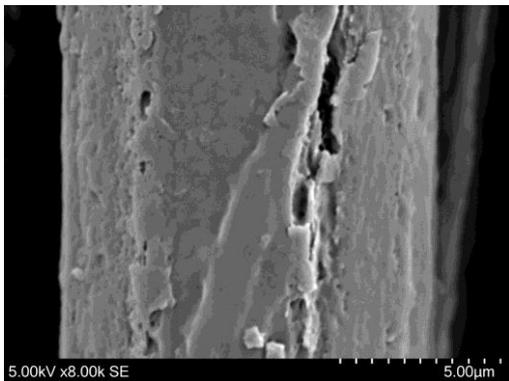


図6 酵素処理後(30g/L)のキュプラ糸の SEM 画像

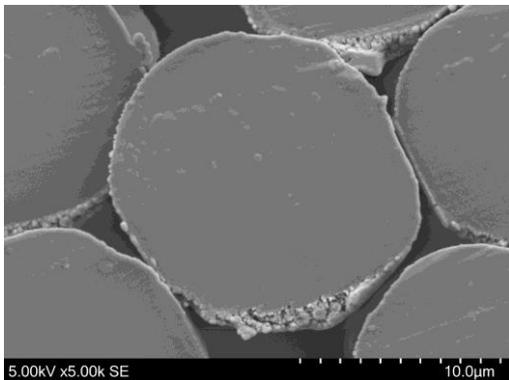


図7 未処理のキュプラ糸の断面 SEM 画像

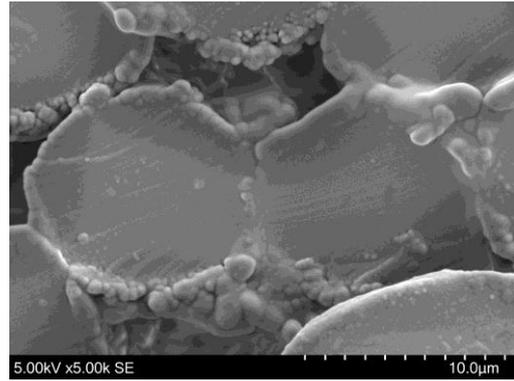


図8 酵素処理後(30g/L)のキュプラ糸の断面 SEM 画像

4. 結 言

本研究では、従来にない独特の風合いをもち、製織可能なキュプラ糸が加工できるよう、改質加工（減量加工）に適した酵素を使用し、チーズ染色機を用いてキュプラ糸の改質加工および染色を行った。酵素の濃度を5g/L～30g/Lとすると9%～28%の範囲で減量加工が行えることが分かった。減量加工した糸をよこ糸に使用して製織を行い、生地強度試験および風合い（剛軟度）試験をしたところ、生地強度試験においては未処理の糸で製織した生地では1135Nであった強度が、減量加工した糸で製織した生地では880N～630Nまで低下した。風合い（剛軟度）試験においては未処理の糸で製織した生地では6.5cmであった剛軟度が、減量加工した糸で製織した生地では5.6cm～4.3cmまで低下する（柔らかくなる）ことがわかった。SEM（走査型電子顕微鏡）によりフィラメントを観察すると、減量加工した糸のフィラメントは未処理の糸のフィラメントと比べると表面が粗く崩れて細くなっており、表面形状が変化していることが確認できた。これらの結果から、濃度を変化させることで糸の織度を選択的に変えることができ、従来にない風合いの生地を製織できるようになると考えられる。

今後は、本年度の研究結果を、従来にない風合いをもつ新規織物製品の開発に活かす。

参考文献

- 1)山田稔：セルロース繊維の改質加工，繊維学会誌，62(7)，P.193-197（2006）
- 2)上出健二・飯嶋秀樹・山口恵子・栗木登美男：酵素処理による銅アンモニアレーヨンの力学的性質，風合いおよび超分子構造の変化，繊維機械学会誌，46(1)，P.85-94（1993）