繊維製品の染着制御・機能性付加技術の開発（その２）

（ペーパーヤーンへの伸縮性、柔軟性付与加工法）

佐藤 清治*　菊地孝之*

Development of FunctionalTextile
(The addtionofflexibility andsoftness to Paper Yarn)

SATOUSeijiand KIKUCHITakayuki

抄　録

１２°ﾎﾞｰﾒ以上の水酸化ﾅﾄﾘｳﾑ水溶液中で、ペーパーヤーンを室温下-約３０分間無緊張シルケット処理することによって、これに伸縮性を付与することができた。また、酵素処理によってペーパーヤーンに柔軟性(柔らかさ)を付与することができた。これらにより、ペーパーヤーンの編成性が可能となった。

１．緒言

ペーパーヤーン（抄繊糸）は、原料がマニラ麻等(その他にアバカ,ケナフ)の繊維を利用して紙すきと同様の手法で製紙し、カット―撚りをすることによってヤーン(糸)化されている。その特徴は、利点としてその構造（撚りによる空洞嵩高）から①吸汗―速乾性が非常に良好である、②麻本来の性質であるシャリ味がある、③特にニット用素材としては余り前例がない。等の快適性に優れ、且つ新素材である点で、夏用の衣料としての利用が期待される。しかし、最大の欠点は、その構成繊維が麻であることと撚りのために繊維が非常に剛直となり、そのために非常に編み難いことが挙げられる。

そこで、本研究ではこれに伸縮性や柔軟性を付与することによってこの欠点を克服し、ペーパーヤーンの編成性を可能にすることを目的とした。具体的方法としては、文献を参考にして伸縮性の付与については“ｱﾙｶﾘ処理[1)2)]”を、柔軟性の付与については、“酵素処理”を試みた。

２．実験

２.1 アルカリ処理の条件及び処方の概略

・糸(綛)　：ﾍﾟｰﾊﾟｰﾔｰﾝ 1/36 **(トスコ ㈱)**

次項写真１参照

・ｱﾙｶﾘ濃度：５，９，１５，２１及び２７°ﾎﾞｰﾒ

・処理温度―温度　：１５～２０℃（室温)-３０分

・処理の概略

綛―→ｱﾙｶﾘ液への浸漬―→水洗―→酢酸中和―※

※→水洗→脱水→乾燥→編成→ or **評価試験**

２.２酵素処理の条件及び処方の概略

・糸(ﾁｰｽﾞ)：同上

・酵素　　：ｴﾝﾁﾛﾝ-CMｿﾌﾄ（洛東化成工業㈱)

・処理濃度：１.５，１.８，２.０，２.２，２.５ (g/l)

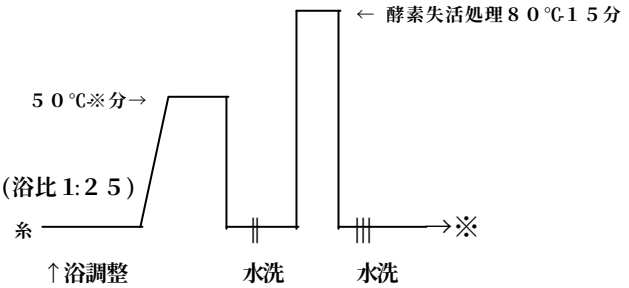
・処理温度：４５，５０，５５(℃)

・処理時間：２０，３０，４０(分)

・処理ｐＨ：４.０，４.５，５.０，５.５，６.０

(太字は基本設定条件)

・処理の概略



※ 脱水→乾燥→編成 or **評価試験**

２.３評価試験

・引張強度試験(強伸度測定)

試験機　：自動引張試験機

USTER TENSORAPID3: zellwerger uster **社 製**

引張条件：長さ＝２０ cm, **速度＝２０** cm/min,

初加重＝約７ gf, **試験回数＝１００**

＊素材応用技術支援センター

・編成性及び風合い評価
ニット編み立て業者による評価

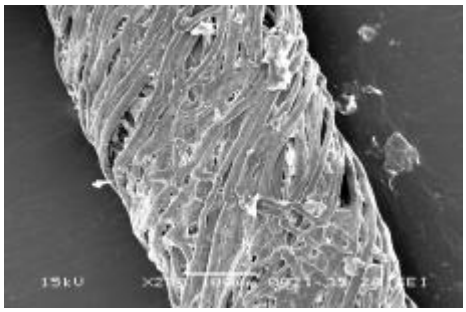


写真 1;原糸の SEM 像

3．結果及び考察

3.1 アルカリ処理による伸縮性の付与

アルカリ処理（２９°ﾎﾞｰﾒ）後と未処理の写真を、写真２に示した。

写真２　（処理糸:下）

写真２より明らかなように、アルカリ処理糸は未処理糸の約半分にまで収縮し、この処理によって伸縮性を付与することができた。さらに、収縮の程度を定量的に把握するために、それぞれの濃度で処理を施した糸の強伸度試験結果を図１及び２に示した。

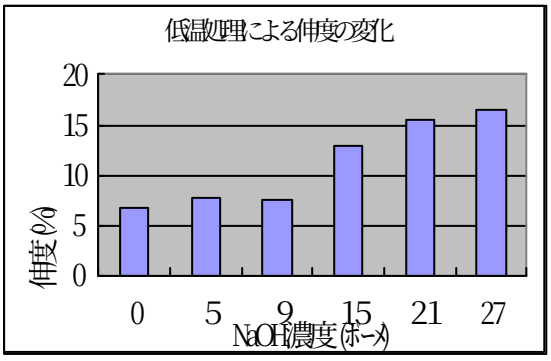


図１処理濃度と伸度の関係

図１より、アルカリ濃度＝９°ボーメ付近から、伸度が増加しており、これを実際にアルカリ処理を施した綛糸の外観と比較すると、綛糸は１２°ボーメ付近の濃度から大きく収縮することから、アルカリ処理で、ペーパーヤーンに伸縮性を付与するには、アルカリ濃度＝１２°ボーメ付近が最低濃度であることがわかった。

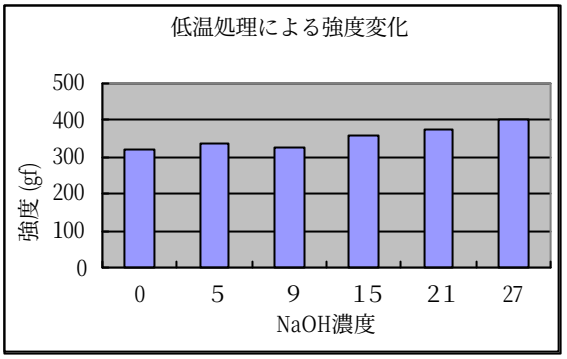


図２処理濃度と強度の関係

引張強度については伸度と同様に、約９°ﾎﾞｰﾒから上昇し、一般の綿糸と同様にシルケット加工後に強度が向上した。

編成性については伸縮性が付与されると、これが可能となり、風合いについては、硬めの仕上がりとなった。

また、参考例として、２１°ボーメで処理を施した糸で編成―→製品化したサンプル（サマーセーター）を写真３に示した。

写真３

3.2 酵素処理による柔軟性の付与

酵素処理は、一般的に処理濃度，処理温度，処理時間及び処理 pH に大きく依存し、処理後の糸の強度劣化が大きく懸念される。特に、加工工場(大ｽｹｰﾙ)では処理条件を厳密に制御することは困難であ

る。そこで、当試験では基本設定条件(2g/l,50 ℃,30 分,pH=5)に対して、それぞれの条件を想定される範囲内でずらして酵素処理試験をすることによって、酵素処理可能性を確認することを目的とした。

種々の設定条件で処理した後の結果を、図３～６に引張強度の値で示した。

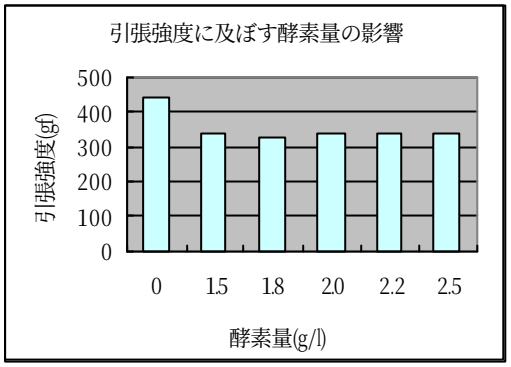


図３ 酵素量と引張強度の関係

図３より酵素量 2.0g/l(基準値)に対して、± ２５%変化させたが、強度的には全く問題はなかった。

温度及び時間(それぞれ図４と５参照)に対しても、約３５０ gf の強度を保持しているために問題はなかった。

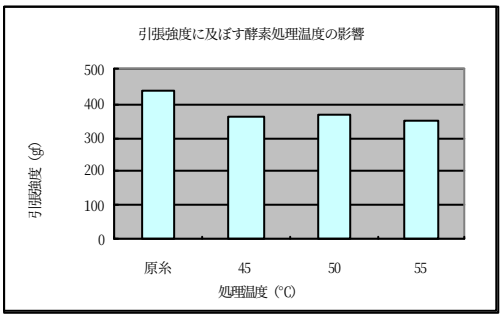


図４ 処理温度と引張強度の関係

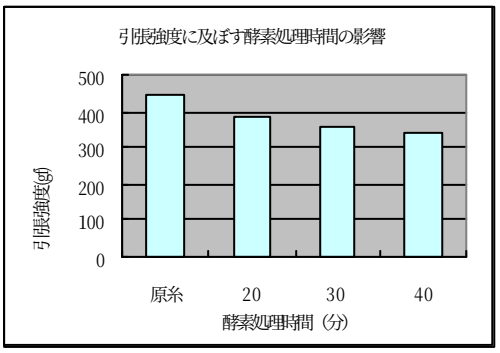


図５ 処理時間と引張強度の関係

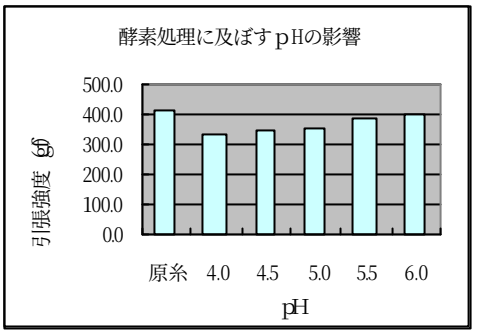


図６ 処理ｐH と引張強度の関係

ｐH に対しては、pH=４に於いて強度が約３２０ gf まで低下しているが、緩衝液を用いて pH 調整を実施しているために、実際の処理では、基準値 pH=５からのこの様な大きなずれはないと思われる。また pH=５.５以上に於いては、減量加工不良による風合い不良が生じたが、同様にして緩衝液を用いて pH 調整を実施しているために、問題はないと考えられる。

大ｽｹｰﾙの加工処理で想定される適正設定条件からのずれの範囲内では、強度的には全く問題はなっかった。

また、業者委託による編成試験試験及び風合い試験でも、ほぼ同一の風合いで同一に仕上がり、ペーパーヤーンの柔軟加工に酵素処理を適応できることがわかった。

４．まとめ

特殊な繊維であるペーパーヤーン(表面が樹脂で覆われている。写真１参照)においても、一般のセルロース繊維(綿麻)と同様に、①無緊張アルカリ処理で伸縮性を、②酵素処理で柔軟性を付与することができた。今後の課題として、柔軟性に関しては高風合いという点ではまだまだ不十分であり、改良する必要がある。

参考文献

[1] 鈴木等；新素材開発による繊維製品の高付加価値化研究(新潟･山形･福島三県共同研究)平成１１年度実績報告書

[2] 祖父江等；化学･工業 セルロースハンドブック朝倉書店(1958)268