ISSN 0289-9493

研　究　報　告

第 26 号

平成元年度

Reports of Technical Center for Textiles

No. 26

1989

兵庫県立工業技術センター繊維工業指導所

〒677 兵庫県西脇市野村町上ノ段1790-496
TEL.(0795)22-2041　FAX.(0795)22-3671

Hyogo Prefectural Institute of Industrial Research,
Technical Center for Textiles

1790−496, Uenodan, Nomura, Nishiwaki, Hyogo, Japan　〒677

はじめに

最近のわが国繊維産業をとりまく内外の環境は、国際化、高度技術化、情報化が急速に進み、併せてファッション化、個性化による多品種少量、短納期化など需要構造の変化、円高による価格競争力の相対的低下、海外からの輸入増加など、厳しい状況下にあります。

とりわけ播州織は、'８５プラザ合意以降、販売数量が伸びなやみ、順調にシェアを拡大してきた国内物が、先染に対するプリント、綿主軸の短繊維に対する合繊長繊維等のファッショントレンドおよび中国やＮＩＥＳ、ＡＳＥＡＮからの二次製品輸入増により不振で、他産業が順調な内需主導による景気の拡大を享受しているなか厳しい試練を余儀なくされています。

この様な環境下において、県下の繊維産業が活力ある地場産業として、安定した繁栄を求めていくためには、近年、急速に進展してきた先端技術を中心とする革新技術の導入を始め不断の努力による高度技術開発と、感性と創造性を軸とした高付加価値化への展開を積極的に推進し、実需に対応した供給体制の構築と生活文化提案型の総合織物産地への転換が必要であると考えます。

兵庫県では、平成２年度から、従来の県立工業試験場、機械金属工業指導所、繊維工業指導所、皮革工業指導所を一体化して「県立工業技術センター」として試験研究機関の総力を結集し、県内産業の技術力を強化、推進していくことになりました。

県下繊維産業の技術の先導、支援を使命とする当所としては、この総合的な技術力を最大限に活用して直面する技術的課題に対応した業務展開を図ると共に、中長期的な展望にたっての研究、指導を展開し、創造性と活力に満ちた産地技術の高度化を積極的に推進していく所存であります。

ここに平成元年度の研究報告をとりまとめましたので、ご高覧の上、ご指導ご鞭撻賜りますれば幸いと存じます。

平成　２年　９月

兵庫県立工業技術センター
繊維工業指導所長　　糸田川　　勝

目　　次

1．小幅ビーム状でのフォームサイジング技術に関する研究	佐伯　光哉・瀬川　芳孝 太田　健一・竹内　茂樹 小紫　和彦・織田　勝俊	（　1）
2．先染織物デザインの検索方法に関する研究	太田　健一・竹内　茂樹 小紫　和彦・佐伯　光哉 古谷　　稔	（　6）
3．先染織物ペーパーデザイン技術開発研究	古谷　　稔・小紫　和彦	（12）
4．先染織物色データベースの検索について	礒野　禎三・仙崎　俊明 古谷　　稔・小紫　和彦	（19）
5．植物染料による染色技術に関する研究 （2）耐光堅ろう度の検討	仙崎　俊明・古谷　　稔 名倉　繁行	（25）
6．繊維に対する加工樹脂の定着改善に関する研究	瀬川　芳孝・石川　　齊 仙崎　俊明	（35）
7．綿チーズ染色糸のフィックス処理および油剤処理が糸品質に及ぼす影響	長谷川　博・竹内　茂樹	（42）
8．綿先染糸処理条件が糊付け効果に及ぼす影響	織田　勝俊・竹内　茂樹	（51）
9．紡績糸の製織性に関する研究	中野　恵之・太田　健一 佐伯　光哉・小紫　和彦	（60）
10．播州織素材の品質管理技術に関する研究	小紫　和彦・仙崎　俊明 佐伯　光哉・瀬川　芳孝 中野　恵之	（66）

CONTENTS

1. Foam sizing for the small size beam
Mitsuya Saeki, Yoshitaka Segawa, Ken'ichi Ohta, Shigeki Takeuchi, Kazuhiko Komurasaki and Katsutoshi Oda (1)

2. Researching for Yarn Dyed Fabric's Design
Ken'ichi Ohta, Shigeki Takeuchi, Kazuhiko Komurasaki, Mitsuya Saeki and Minoru Furutani (6)

3. Paper Design Technique for Yarn Dyed Fabrics
Minoru Furutani and Kazuhiko Komurasaki (12)

4. Reference of Color for Yarn Dyed Fabrics
Teizo Isono, Toshiaki Senzaki, Minoru Furutani and Kazuhiko Komurasaki (19)

5. Vegetable dyeing on Silk (2) Investigation of Colour Fastness
Toshiaki Senzaki, Minoru Furutani and Shigeyuki Nagura (25)

6. The adhesive strength of finished resine on fiber
Yoshitaka Segawa, Hitoshi Ishikawa, Toshiaki Senzaki (35)

7. Effect of oiling and fixing treatment on Dyed Cotton
Hiroshi Hasegawa and Shigeki Takeuchi (42)

8. Effect of previously treatment on Sized Cotton
Katsutoshi Oda and Shigeki Takeuchi (51)

9. Behavior of spun yarn on untwisting
Sigeyuki Nakano, Ken'ichi Ohta, Mitsuya Saeki and Kazuhiko Komurasaki (60)

10. The quality of Yarn with use "BANSYU ORI"
Kazuhiko Komurasaki, Toshiaki Senzaki, Mitsuya Saeki, Yoshitaka Segawa and Sigeyuki Nakano (66)

小幅ビーム状でのフォームサイジング技術に関する研究

佐伯光哉　瀬川芳孝
太田健一　竹内茂樹
小紫和彦　織田勝俊

要　旨

小幅ビームに整経した綿２０番手単糸を、ビームからの送り出し、フォームサイジング後、絞り、乾燥工程を通してビームに巻取る一貫した装置を用いてフォームサイジングを行った。これより、得られた糊付け試料糸の糊の浸透状態は良好で、製織性においても発泡倍率の低いものは摩擦抱合力、初期弾性率から比較的良好な結果であった。

１．緒言

浸せき法による従来のサイジング方法では乾燥工程が大がかりなものとなり、乾燥スピードにも限界がある。そこで、高速化・省エネ化を図るためＦＦＴ泡加工技術を応用した先染織物のフォームサイジング技術について研究を行った。本研究では特にその実用化のため、小幅で整経したシート状の糸をフォームサイジングし、そのサイジング効果を評価した。

２．実験方法

２．１装置

フォームサイジングに使用した装置は図１に示す装置である。小幅整経ビーム(Ａ)よりＦＦＴ泡加工機にシート状の糸を引き込み、発泡させた糊液を塗布器Ｄより発生させて糊付し、ローラ(Ｇ)で絞る。その後ウエットの状態でデバイド(Ｈ)し、乾燥装置(Ｉ)で乾燥後、ビーム(Ｏ)に巻取る。

２．２原材料

試料糸　綿20番手単糸、晒し糸を500mm幅のビームに520本の密度でサンプルワーパー（鈴木製作所製）で整経

糊　剤　ｼﾞｪｯﾄｻｲｽﾞNo.730（溝端商事株式会社製ブレンド糊剤）

発泡剤　メイフォーマＦ２１０　糊液に対して２％使用

２．３　評価方法

２．３．１　製織性の評価

抱合力試験は蛭田式経糸抱合力試験機を使用し、荷重150gf、回転数100rpmの条件での、切断までの積算回転数を寿命とした。

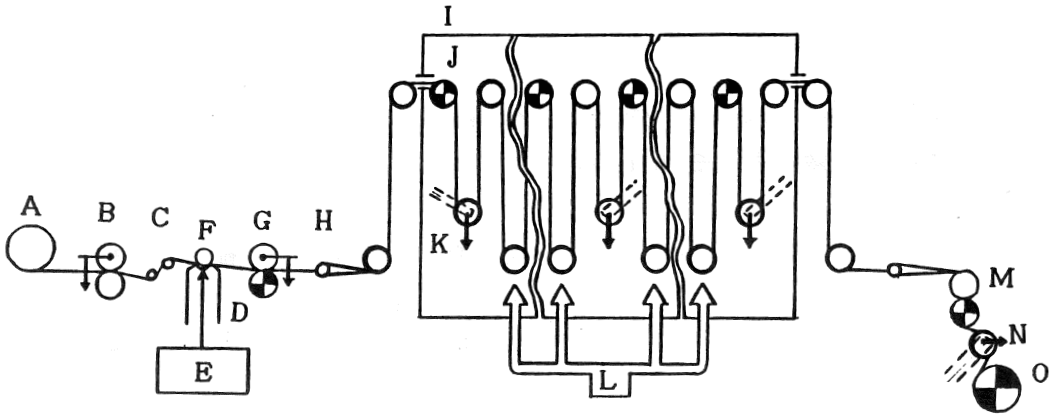


図1　フォームサイジング装置

A 送り出しビーム　B ブレーキローラ　C テンションロッド　D 塗布器
E 発泡器　H デバイドロッド　G スクイズローラ　F 補助ローラ
I 乾燥装置　J ガイドローラ　K テンションローラ　L 熱風
M テイクアップローラ　N テンションローラ　O 巻取りビーム

2．3．2　浸透状態の測定

糊の浸透状態は光学顕微鏡を用いて測定した。ただし、糊液は糊の浸透部分を識別し易くするため、赤色の染料により着色した。糊付けした試料糸から0.2㎜厚の薄片を作製し、透過光により実体顕微鏡で、倍率200倍、一定露出条件で写真撮影を行い、得られた写真像から次に示す式により、着糊繊維率を算出した。

着糊繊維率；K＝M／N

ここで、Nは糸構成総繊維数、Mは糊材の付着によって着色された繊維数である。

3．結　果

3．1装　置

3．1．1　塗布および絞り部

塗布方法は写真1のように泡糊を下方からのみ塗布することにした。これは、両面から発生させると付着ムラは少ないが塗布量の制御が困難なためである。そのためノズルの上を走るシート状の糸を挟む形で、両端を固定しない補助ローラを配置し糊の均一付着を助けた。また、泡糊の吐出圧力により、糸の偏り、塗布後に糸がテープ状になると言った問題が発生する。そこで防止のために、塗布器の送り出しビーム側に筬を配置することで、塗布器のノズル部において糸密度を均一に保つようにした。

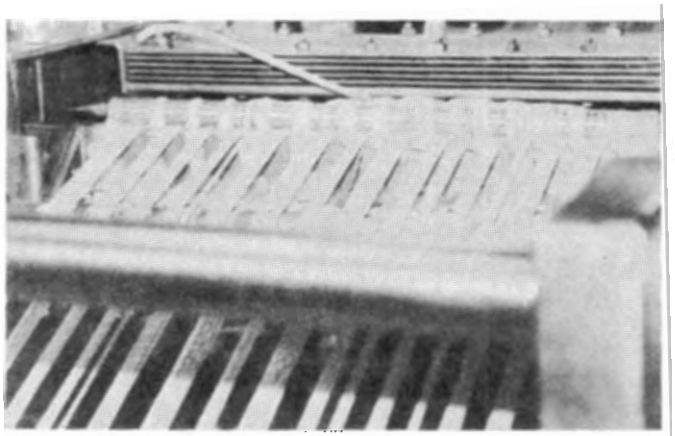


写真1　塗布器

写真２に示す絞りローラは下方のローラが設定スピードで回転し、上位ローラで加圧する仕組みになっている。この絞り装置により泡糊は消泡させることはできるが、ここで取り除かれる過剰に付着した糊は、ローラを介して巻取り側に回り込むので、これを防止するドクターナイフのような除去装置が必要である。また、これらの糊を回収することも考慮しなければならない。

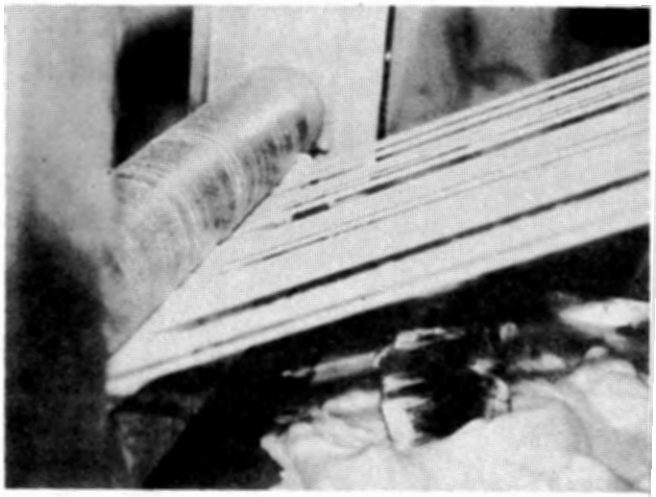


写真２　絞りローラ

３．１．２　乾燥部

乾燥条件は、温度８０℃、滞留長２０ｍで、糸速度毎分 2.5 ｍの条件で十分乾燥した。また、本実験装置の乾燥装置は熱風乾燥式のためガイドローラを設けて滞留長を長くしてあるが、糸が緩むような問題は発生しなかった。

３．１．３　テンション関係

送り出し側は、ビームスタンドにセットした小幅整経ビームから絞りローラの回転により送り出されるフォームサイジングの泡糊塗布器は吐出圧力が大きいため、糸が緩んだり蛇しやすい。そのためブレーキローラと極的に回転する絞りローラにより、その塗布器部分の糸には一定のテンション加わるようにした。絞りローラは設定速で積極的に回転させ、通過後は、乾燥機に設けられた、３個のテンションローラ絞り後および乾燥室内のテンション管理行われ、さらに巻取りのテンションは写３に示すように巻取りビーム前に設置された空気圧で制御されるテンションローラより糸のテンションを検出して一定テンションで巻取る。

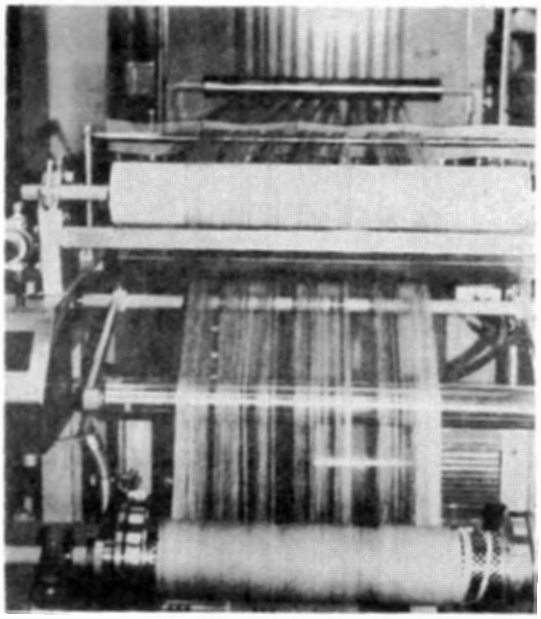


写真３　巻取装置

写真４は絞り装置の後に配置したウェットデバイドである。デバイドしないで乾燥を

行うと、テープ状になるので乾燥後のデバイドは、デバイドによるテンションが大きく、糸の緩みや糸切れの原因になる。

3．2　抱合力

図2はフォームサイジングによって糊付けしたサイジング糸の抱合力試験結果をワイブル分布に当てはめて寿命分布を求めたものである。この時形のパラメータmはm＞1.0の値を取るので、摩擦故障分布を示している。これにより、寿命の平均は前者が４３２回であり、後者は７８８回であった。この時、着糊率は発泡倍率１１倍の試料糸が13.8％であり、７倍では14.6％とほとんど変わらなかった。

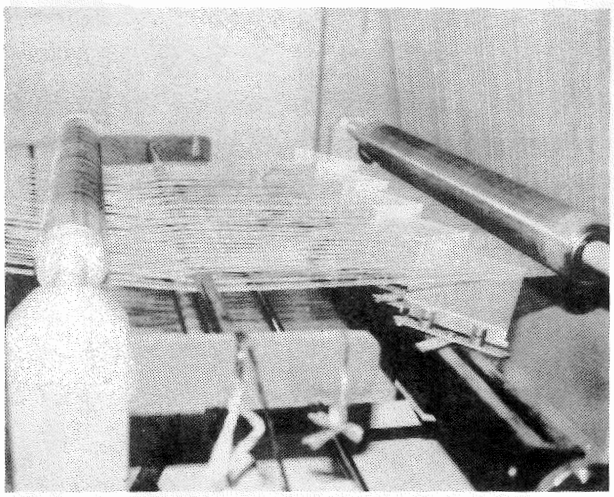


写真4　デバイド

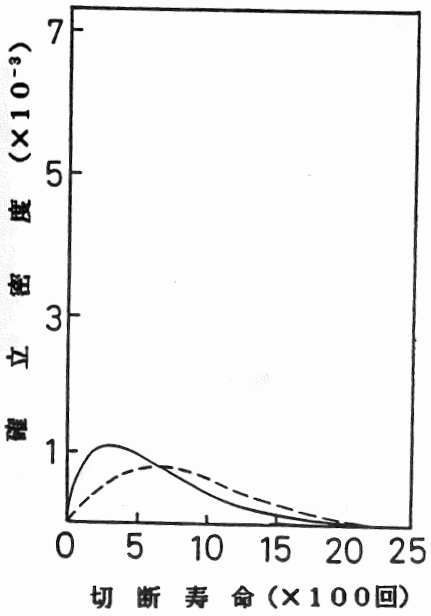


図2　切断寿命分布

——　発泡倍率　1倍

－－－　発泡倍率　7倍

3．3　糊の付着状態

糊の付着状態は写真に示すように中心部まで浸透しており、従来の浸漬法によるサイジング糸（着糊率は同程度）の糸断面写真とほとんど変わらない。発泡倍率１１倍のサイジング糸は着糊繊維率６２％であり、７倍のものは７１％であった。フォームサイジングによる糊の付着状態は表面糊になる傾向にあるものと予測していたが、この結果から浸漬法に及ぶサイジング効果を有しているものと判断できる。

3．4　引張試験

図3は、引張試験により得られた応力－伸び曲線を応力について微分して得られた応力

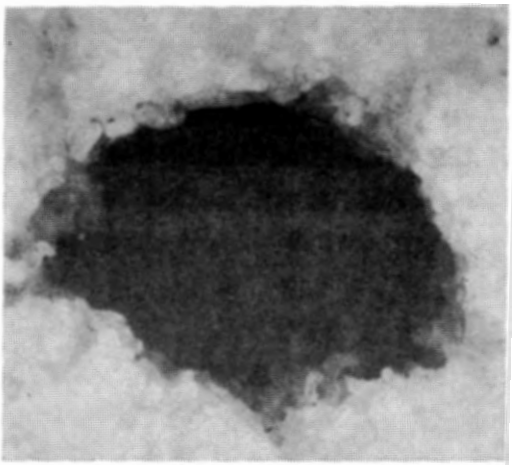


写真５　試料糸断面（発泡倍率７倍）

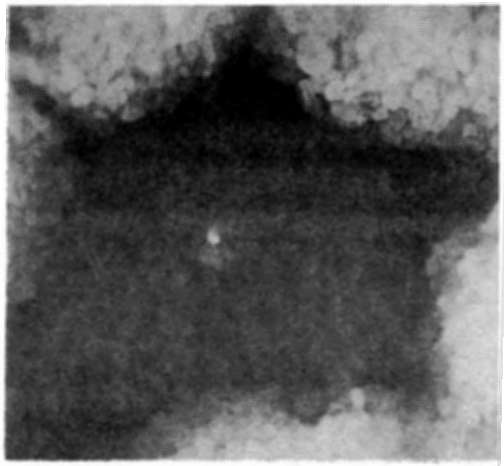


写真６　試料糸断面（発泡倍率１１倍）

－弾性率の関係を示し、発泡倍率の異なる２種類のサイジング糸、それぞれ３個の曲線を示している。これによると、サイジング効果の特徴である初期の弾性率が200ｇｆまで持続している。そして発泡倍率７倍の３点は初期弾性率はかなり大きな値を示しているが、150ｇｆ付近で急激に低下している。一方１１倍の３点は、初期弾性率は小さいが前者のような急激な落込みはみられない。これは、糊の皮膜がしっかりした連続層を形成しているため、伸びがなくなり、弾性率が大きくなったものと考えられる。

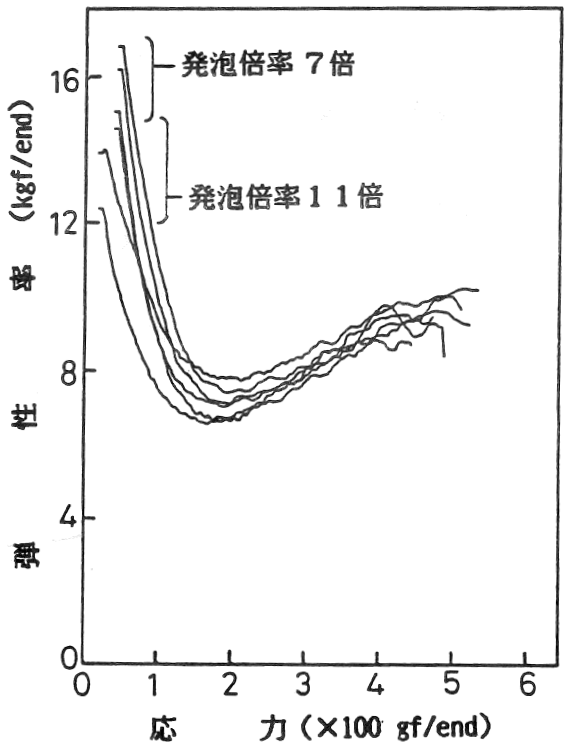


図３　応力－弾性率

４．結　言

本研究ではフォームサイジングの実用化について検討するため、小幅ビーム状でサイジングを行った。その結果フォームサイジング糸にありがちだった表面糊の問題もなく、良好な結果が得られた。しかし、実験では泡糊の粘度が大きいため塗布器付近で糸が左右にシフトしたり、テープ状になり易く、そのため糸の均一なテンション管理ができなくなる可能性が認められた。そのため高濃度でも粘度の小さい糊剤の開発と塗布方法の改良が必要と思われる。これらの問題を解決することにより、高速化・省エネ化を加味したフォームサイジングの実現が可能であると考えられる。

先染織物デザインの検索方法に関する研究

太田健一　竹内茂樹
小紫和彦　佐伯光哉
古谷稔

要旨

織物企画設計情報は非常に有用な情報であるにもかかわらず、織物デザインの視覚的な要素に乏しいため、デザイナーの”こんな感じ”という検索要求に答えることは困難である。そこでこの問題に対応できるデザイン・データ・ベース化を図るための基礎研究として、コンピュータを応用した色彩画像処理により先染織物デザインを視覚的に捉え、デザインの視覚的特徴量について検討した。

1．　緒論

先染織物のデザインは、主に、ストライプ柄、チェック柄およびドビー柄によって構成されている。これらは、糸の状態で染色された色糸を縞柄として配列し、これをたて糸およびよこ糸として用いて織物組織を構成させ、織物表面に現れるパターンとして意匠を施すものである。

近年では、これらのデザインの創作は、コンピュータ・グラフィックスを応用したＣＡＤを利用することが一般的となり、デザイナーの様々なイメージが、即座にいろいろな配色に展開され、デザイン画として具体化されている。

一方、織物デザインの創作には、用いる素材、用途、仕向地、季節、需要傾向などを考慮に入れなければならないことから、デザイナーは過去において蓄積されたデザインを、新しいデザインイメージの参考およびベースデザインとして利用することが多い。ところが、織物デザインの蓄積は膨大なものであり、デザイナーの意図するイメージに近いデザインを捜し出すことは、偶然を期待しなければならないような現状であることから、豊富なデザイン資源の持つ貴重な価値は充分に発揮されていない。これら蓄積されたデザイン資源を有効に活用するためには、よく整備されたデザイン・データベースの構築が必要となる。

簡易的には、前述した織物素材名などの分類項目として扱える事項の他に、用いる糸の種類、太さ、織物密度、色使い等や、製織準備条件、製織条件、後加工条件などの客観的な既成情報を織物デザインに付帯させてデータベース化し、これら付帯情報を選択することによってデザイン検索を行う方法が考えられる。

また一方、色彩的なデザインとは質的に異なるが、織物風合いの触感に基づく感覚量を情報として付帯させることによって、織物風合いからデザイン検索を行う方法なども考えられる。

しかしこれらは、織物企画設計には非常に有用な情報であるにもかかわらず、織物デザインの視覚的な要素に乏しいため、デザイナーの”こんな感じ”という検索要求に答えることは困難である。

そこで本報では、コンピュータを応用した色彩画像処理によって先染織物デザインを視覚的に捉え、デザインの特徴量について検討した

2．　実験方法および装置

先染織物デザイン（織物表面パターン）は、ディジタル色彩画像入力装置を用いて、画像を２次元配列の格子点に標本化し、各格子点における色濃度についての情報を量子化したディジタル信号として入力した。

入力した画像およびグラフィック・ワーク・ステーション（ＧＷＳ）において色彩画像処理を施された画像は、ディスクに記憶されるほか、色彩画像出力装置に表示して確認することができる。

ＧＷＳには、クボタコンピュータ（株）製のＴＩＴＡＮⅡを用いた。カラーディスプレイは、1280×1024ﾄﾞｯﾄ画像エリアを持ち、各ﾄﾞｯﾄ毎にＲＧＢそれぞれ 256色濃度階調を有していることから、1600万色の同時表現ができる。

色彩画像入力装置としては、シャープ（株）製のイメージスキャナ　ＪＸ－４５０（解像度：12ドット／mm、最大読み取りサイズ： 297× 431mm、Ｒ，Ｇ，Ｂ出力各 256色濃度階調による1600万色読み取り）を用いた。また、色彩画像出力装置としては、カラーディスプレイの他に高精細度カラープリンタとして、富士写真フィルム（株）製の銀塩写真方式熱現像転写型カラープリンタ　ＨＤ－１０００（記録密度：11.2ドット／mm、最大記録サイズ：229×183mm、Ｃ，Ｍ，Ｙ各色 256色濃度階調による1600万色表現）を用いることによって、色彩画像をハードコピーとして得ることができる。

織物表面色彩画像は、イメージスキャナの解像度を12ドット／mmとし、ｘ軸方向ｙ軸方向それぞれ512×512ドットの大きさで入力したものを処理に用いた。

先染織物デザイン要素（縞柄のうちの１つの縞のように、織物表面パターンを構成していて、１つの部位として認識することのできる部分的なパターン）の視覚的な認識可能範囲[1)]の測定は、健康で視覚に異常の認められない視力 1.5以上の10名の検査員が、北向き光源のもとで、手元の試料布（25cm×25cm）のデザイン要素と、距離を離して垂直に垂らした同じ大きさで同じ試料布の同じデザイン要素とを比較して、手元の試料布では認識できるが距離を離した試料布では認識できなくなったときの距離を測り、それぞれの検査員の平均値で示した。本報ではこのときの距離を、先染織物デザイン要素の視覚的有効距離

と定義する。

また、左右50cmの間隔に置いた２枚のデザイン画（9cm×9cm）を上記と同じ条件下で観察し、それぞれのデザイン画の違いを全く識別することができなくなったときの距離を測り、上記と同様に平均値で示したものを、本報では先染織物デザインの同定距離と定義する。

３．　結果および考察

３．１　先染織物デザイン要素の視覚的有効距離について

先染織物デザインは、染色した糸の配列、意匠撚糸などによる糸そのものの意匠、織物組織、起毛などの後加工効果等のさまざまな要因が複合されている。これらの織物デザインを構成しているデザイン要素は、糸１本で成り立っているものから、多数の糸で構成されるものまで実に多様であることから、その織物表面に占める面積もさまざまである。また、色使いにおいても多様であることから、隣接する色彩によっては鮮やかに見える場合や、ほとんど識別できないような場合もある。そこで、これら先染織物デザイン構成要素の視覚的な有効距離について考える。

デザイン要素に対する視覚的有効距離の測定結果例を表１に示した。表中のラベル（Ａ～Ｓ）は、織物中の連続して配置された個々の先染織物デザイン要素に対して付したものである。

ここで明らかなように、それぞれのデザイン要素の視覚的有効距離は広い範囲にわたっており、そのデザインを見る距離によって、デザインそのものが異なって見えることが判明した。つまり、遠くの距離では微少なデザインの変化は認識されないで、周辺のデザイン要素に吸収されたように見え、それらの意匠は至近距離内でのみ有効なデザインとして認識されている。

表１　先染織物デザイン要素の視覚的有効距離測定例

L A B E L	A	B	C	D	E	F	G	H
D I S T A N C E (m)	2．2	1．5	1．5	5．6	3．2	2．6	2．3	1．0

I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
6．3	3．4	5．8	2．8	2．4	2．4	6．0	1．5	1．4	1．4	2．0

表２　視覚的有効距離の分布

CLASS (m)	DISTRIBUTION (%)
a (0～1)	3
b (～ 2)	26
c (～ 4)	37
d (～ 8)	16
e (～16)	13
f (16～)	5

表３　デザイン同定距離測定例

RADIUS	DISTANCE (m)
0＜r≦ 120	0．7
0＜r≦ 90	1．4
0＜r≦ 60	3．0
0＜r≦ 30	4．7
0＜r≦ 10	14．4
0＜r≦ 3	36．6

このことは、デザインの意匠効果を考えるとき、その目的をどの距離範囲に置くかということと等価であると考えることができる。　そこで、衣料用としてのデザイン要素の意匠目的を、周辺に対するコミュニケーション媒体と見なし、それらの視覚的有効距離から経験的に次のように分類した。（()内は視覚的有効距離を示す）

a．クオリティデザイン要素　　（ 0～1m）

手に持った状態のように、至近距離でしか認識することはできないが、織物の品質感を高め差別化することによって、主に、着衣している本人が、個人的に楽しみ満足することが目的となる。

b．パーソナルコミュニケーションデザイン要素　（～2m）

半径約2m以内の間でのコミュニケーションを想定した時に、相手が認識することを目的としている。

c．スモールコミュニケーションデザイン要素　　（～4m）

半径約4m以内の間でのコミュニケーションを想定した時に、相手が認識することを目的としている。

d．ミドルコミュニケーションデザイン要素　　（～8m）

半径約8m以内の間でのコミュニケーションを想定した時に、相手が認識することを目的としている。

e．ラージコミュニケーションデザイン要素　　（～ 16m）

半径約 16m以内の間でのコミュニケーションを想定した時に、相手が認識することを目的としている。

ｆ．リモートコミュニケーションデザイン要素　（ 16m～）

半径約 16m以上離れた距離からでも、相手が認識することを目的としている。

表２は、無作意に抽出した５０点の先染織物について視覚的有効距離を測定し、上記したデザイン要素の分類に従ってその占める割合を％で示したものである。この分類結果は、織物製造の時期などによって用途および流行等の影響を少なからず受けると予想されるが、織物デザイン毎にこの方法を用いることは、デザイナーの意図とは別に、主観的ではあるが織物意匠の特徴傾向を知る上で有効であると考える。

３．２　先染織物デザインの視覚的特徴量について

先染織物デザインの視覚的有効距離の測定では、距離が離れてゆくと、織物表面パターンのうち、微少な変化および占める面積の小さいデザイン要素から徐々に失われてゆき、大まかな概略のデザインとして認識される傾向にある。

そこで、織物表面パターンに含まれるデザイン要素の客観的評価を試みることを目的として、フーリエ変換を用いた。

入力画像の色彩は、色の加法混色における３原色であるＲ（ Red）、Ｇ（ Green）、Ｂ（Blue）のそれぞれの色濃度で表されていることから、これらを色の３刺激値であるＸＹＺに変換し、さらに色度座標（ｘ，ｙ）を求め、これによって得たＹ（ｍ，ｎ）、ｘ（ｍ，ｎ）およびｙ（ｍ，ｎ）を処理に用い、色彩情報を含んだフーリエ変換を試みた。ここで（ｍ，ｎ）は、大きさＭ×Ｎの画像中の画像中央を原点としての画素位置を示す。

このようにして求めた空間周波数領域に対して、領域通過フィルタ処理を行い、さらに２次元フーリエ逆変換を施すことによって、任意な空間周波数領域の通過画像を得ることができる。このＹｘｙ値からＸＹＺ３刺激値、さらにＲＧＢ色濃度値へと変換すると、原画像に対して任意な空間周波数領域の通過画像となる。

つぎに、先染織物デザイン原画像と、任意な低域通過画像との先染織物デザイン同定距離の測定を行った。結果を表３に示す。

先染織物デザインの視覚的有効距離の測定では、距離が離れてゆくと、大まかな概略のデザインとして認識される傾向にあることと、空間周波数領域の高域成分を失ってゆくと、先染織物デザイン同定距離が大きくなっていることから、これらは視覚的な認識において密接な関係にあることが窺える。たとえば、これに用いた先染織物デザインの場合、デザイン原画像から1.4m離れた位置で視覚的に認識しているデザインイメージの情報量は、原画像の空間周波数領域におけるr=90.0以下のみ低域通過させて得た低域通過画像から同じく1.4m離れた位置で視覚的に認識している情報量と、全く同じであることを示している。

これらの結果、光学的フーリエ変換に対応した２次元離散的フーリエ変換は、先染織物デザインの視覚的特徴量を客観的に捉える方法として有効であると考えられる。

４．　結語

織物デザインは、織物としての価値を、美しくあるいは楽しく合理的に実現することが目的であることから、感性と機能性が重要な要因となる。

本報では、このような先染織物デザインを視覚的に捉え、先染織物デザイン要素の有効距離から、コミュニケーション媒体としての意匠効果の分類を行い、光学的フーリエ変換に対応した2次元離散的フーリエ変換などの色彩画像処理によって、空間周波数成分に基づく先染織物デザインの特徴量について検討した。

しかし本報では触れなかったが、織物デザイン要素には、静的デザイン要素と動的デザイン要素があると考えられる。本報で用いたデザイン観察法は静的要素の観察であって、例えば、織物表面の光沢もしくは3次元的な凹凸などを積極的に意匠に用いている場合には、デザイン観察において、試料布の観察角度および照射光角度などを徐々に変更しなければ、それらの意匠効果を明確に捉えることはできない。また、先染織物デザイン要素の有効距離においては、その要素はクオリティデザイン要素を識別できるような近距離において認識できるものとしているが、織物上では視覚的に並置混色の効果が現れ、ある特定の距離を離すと鮮やかさを増したように浮かび上がって見えてくる柄を持つようなデザインも存在している。これらのような、動的デザイン要素、距離的に特異な変動を感じさせるリモートコミュニケーション的デザイン要素などの特徴認識および評価方法等については今後の課題としたい。

文献

1)古谷稔,太田健一 他:"先染織物の分類および検索方法に関する研究",兵繊指研究報告,p.78,No.24,1987.

2)辻内,村田編:"光学情報処理",p.440,朝倉書店,1974.

3)N.Ahmed,K.R.Rao:"Orthogonal Transforms for Digital Signal Processing",pp.99,Springer-Verlag,1975.

4)D.I.Barnea,H.F.Silverman:"A Class of Algorithm for Fast Digital Image Registration",IEEE TRANS.,Vol.C-21,NO.2,1972.

先染織物ペーパーデザイン技術開発研究

古谷　稔
小紫和彦

要　旨
昭和５８年以降の経常研究の成果で得た「先染織物ペーパーデザイン技術の開発研究」の実用化を図るため、ストライプ作成装置（高精度採寸装置を含む）の開発に関する検討を行い、ストライプ作成装置を試作開発した。

１．はじめに

ストライプ作成装置を試作し、ドラムの回転を利用したストライプ作成部分と縞割を入力して柄を分割する高精度採寸装置部分の試作開発を行うために、各種の検討を行った。

この結果、本技術の実用化に関する重要なデータを得た。

２．ストライプ作成装置の試作に関する検討

２．１　ストライプ作成装置部分の仕様検討

ストライプ作成装置とは、ドラムの回転中にペンや筆をドラム上の一点に置いて、直線が引ける技術を応用してストライプ柄を作成する装置であり、試作にあって、次の４項目の検討を行った。

ドラムの直径	３９０mm＋３ｃｍ／π	：円周方向に対して２割のロスが見込まれ２５ｃｍ角の有効面積を確保する
ドラムの長さ	３９０mm以上	：２５ｃｍ角の有効面積を確保するための直径
回転スピード	４０ｒｐｍ（低速） ～ ２２０ｒｐｍ　（高速）	：変わった糸の表現に使用 ：直線性の維持　高速過ぎるとぶれやすい
回転精度	軸ぶれを起こさないこと	：直線性の維持

2．2　高精度採寸装置の仕様検討

高精度採寸装置は、縞割（色糸の配列が記載された織物設計図）をコンピュータに入力し、色糸の配列が変わる境界線で、自動的に分割線を記す装置で、この装置の試作にあたり、次の５項目について検討した。

基本構造	ボールねじとステッピングモータをパソコンからの信号で駆動する ペン部分はソレノイドにより上下する
採寸の精度	１／１８０インチ（０．１４mm）以上の分割性能を持つこと
駆動方向	左・右に駆動すること
駆動信号	パソコンからの信号を受けること
停止機能	左右の定位置で停止すること

3．ストライプ作成装置の試作

3．1　ストライプ作成装置と高精度採寸装置の試作

図１にストライプ作成装置の概略図を示した。試作したストライプ作成装置は写真１で、装置の構造から２つの部分にわかれている。

その第１が、回転ドラム部分で、５相ステッピングモータを５相ステッピングモータドライブとパルスモータコントロールによって駆動させる。

その第２が高精度採寸装置部分で、２相ステッピングモータドライバとデジタルＩ／Ｏにより、２相ステッピングモータでペンの平行移動を制御し、デジタルＩ／Ｏにより、ソレノイドでペンの上げ下げとホトセンサとマイクロスイッチを制御する。

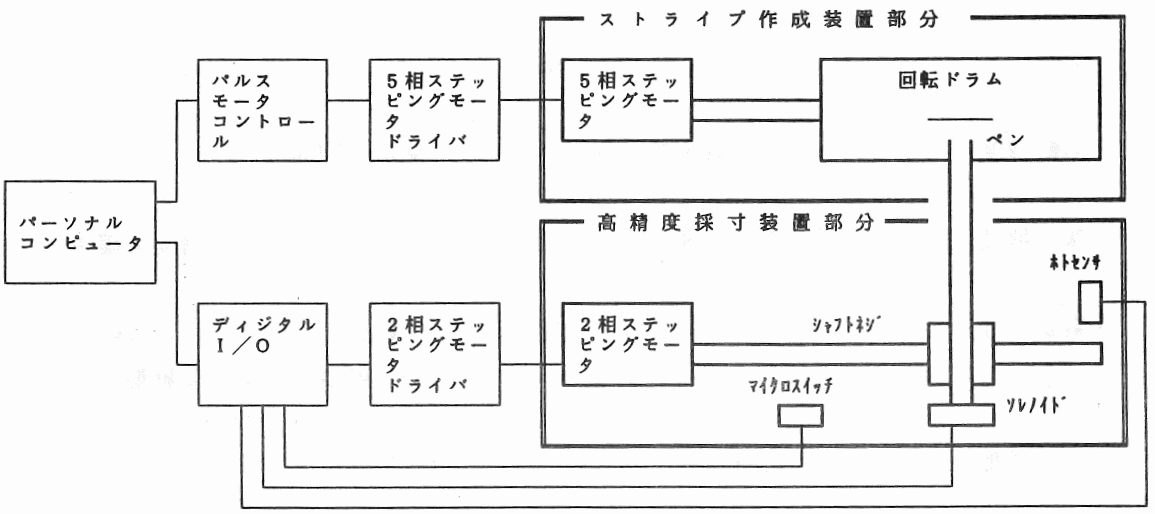


図１　ストライプ作成装置の概略図

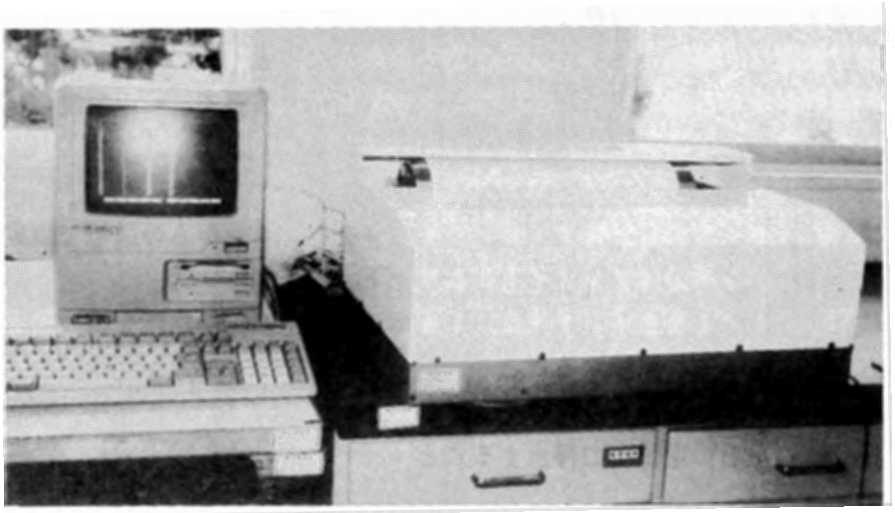


写真１　ストライプ作成装置

３．２　装置の駆動プログラムの開発と試運転

当初検討した仕様と試作機の性能を比較して、表１に示した。

表１　仕様検討時の性能と試作機の性能の比較

検討事項	検討時の仕様	試作機の性能
ドラムの直径	３９０mm＋３ｃｍ／π	１３．６ｃｍ
ドラムの長さ	３９０mm以上	４４５mm
回転スピード	４０～２２０ｒｐｍ	３８～２７０ｒｐｍ
回転精度	軸ぶれを起こさない	使用上問題なし
採寸精度	１／１８０インチ以上	ﾏｰｶｰの太さ以上の精度を確保
駆動信号	パソコンの信号を受ける	ﾊﾟﾙｽﾓｰﾀｰｺﾝﾄﾛｰﾙとﾃﾞｨｼﾞﾀﾙI/Oからの信号を受けて駆動
停止機能	左右の定位置で停止する	ﾏｲｸﾛｽｲｯﾁとﾎﾄﾄｾﾝｻによる停止

図2は、ストライプ作成装置を作動するプログラムのフローチャートである。

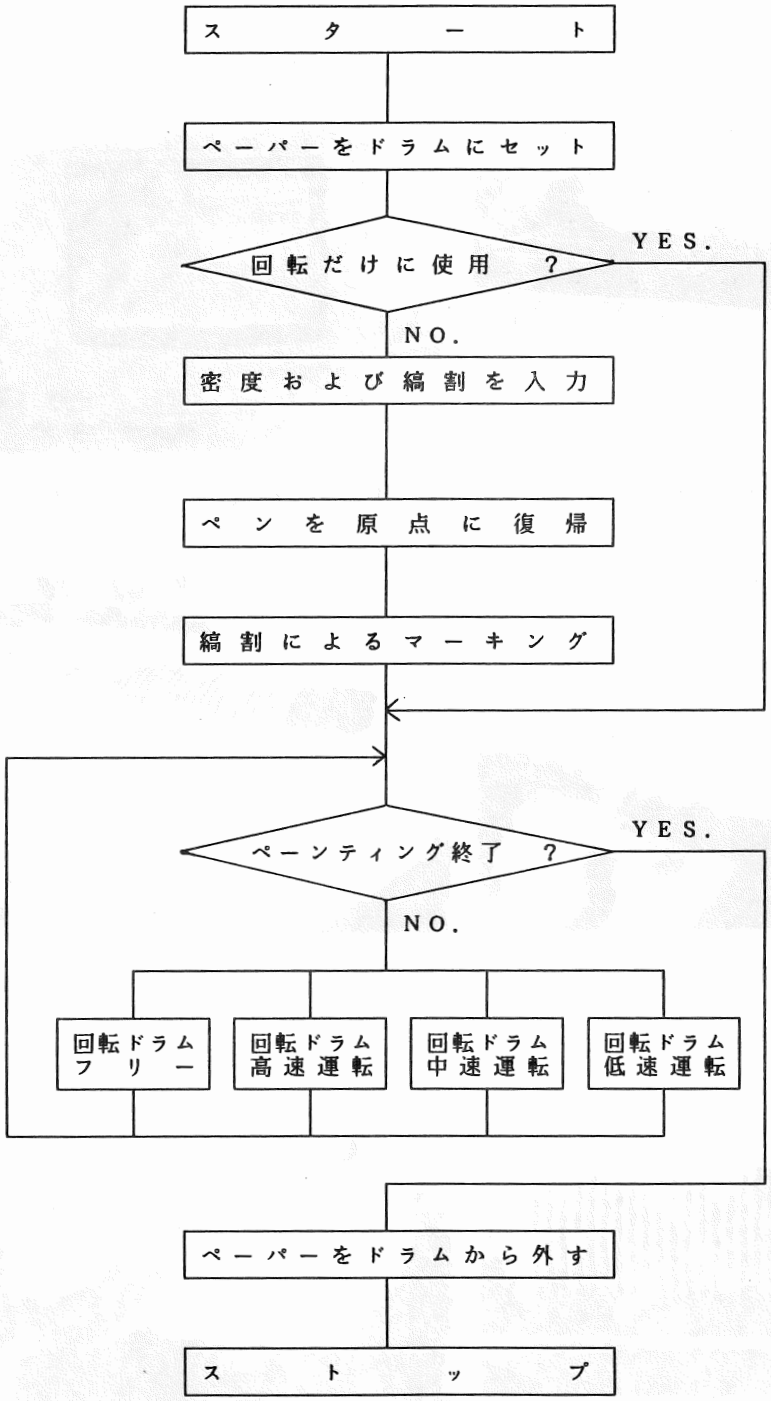


図2　ストライプ作成装置のフローチャート

写真２から写真７に、ストライプ作成装置を使ってストライプ柄を作成する作業手順を示した。

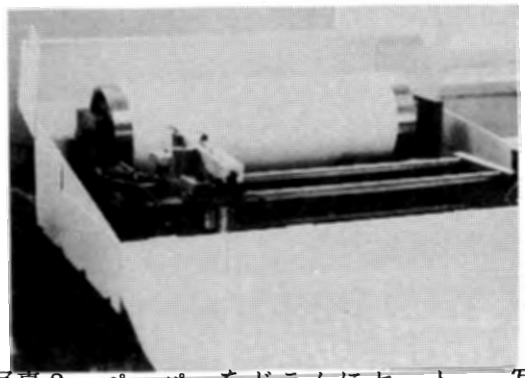


写真２　ペーパーをドラムにセット



写真３　密度および縞割入力

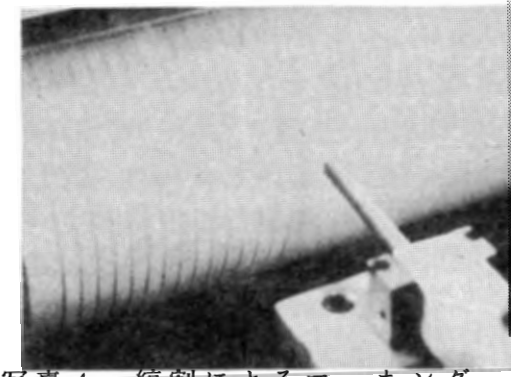


写真４　縞割によるマーキング

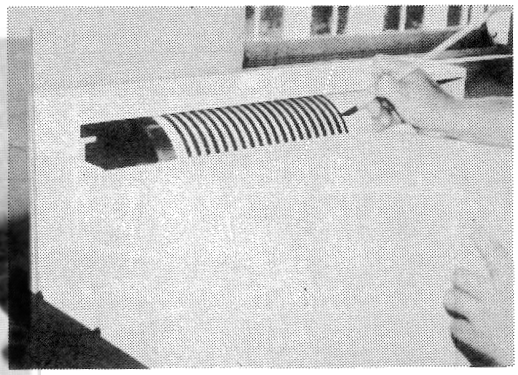


写真５　ペインティング作業

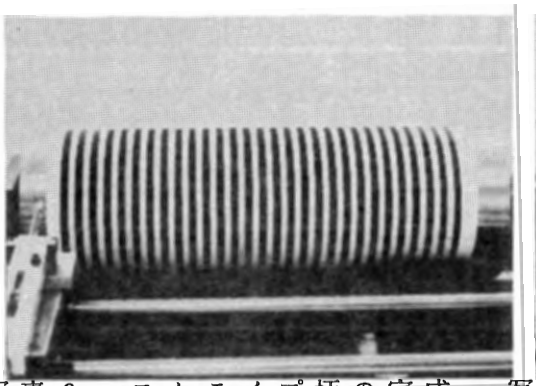


写真６　ストライプ柄の完成

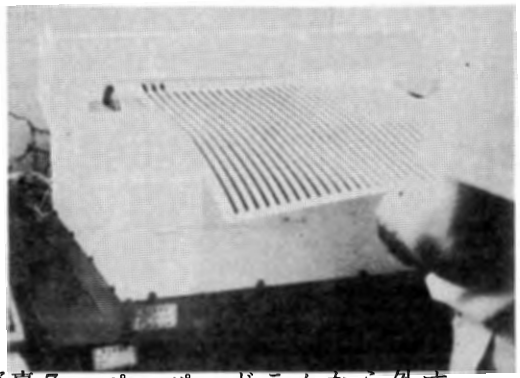


写真７　ペーパードラムから外す

写真８と写真９は、この装置を使って作成したストライプ柄である。
作業に要する時間は、従来の技術と比較して最大１０分の１程度に短縮が可能となった。

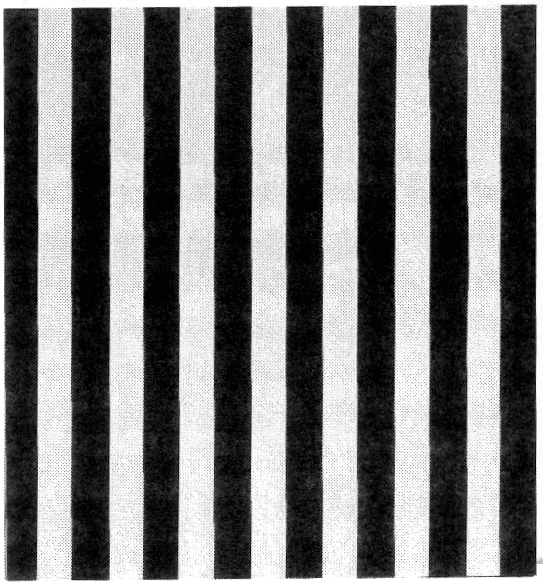


写真８　装置を使用して作成したｽﾄﾗｲﾌﾟ

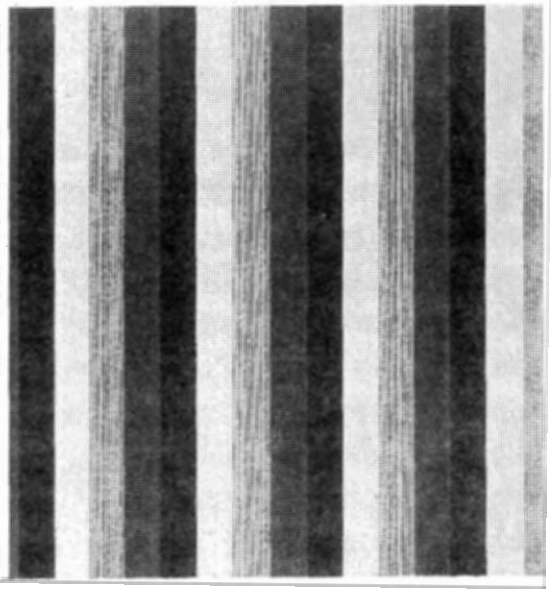


写真９　装置を使用して作成したｽﾄﾗｲﾌﾟ

写真１０と写真１１は、この研究により試作した装置と、「先染織物用ペーパーデザイン作成方法」（特許出願中）を併用してチェック柄を作成したもので、従来にない高度な先染織物ペーパーデザインの表現を実現している。
作業時間は、５分の１程度に短縮が可能である。

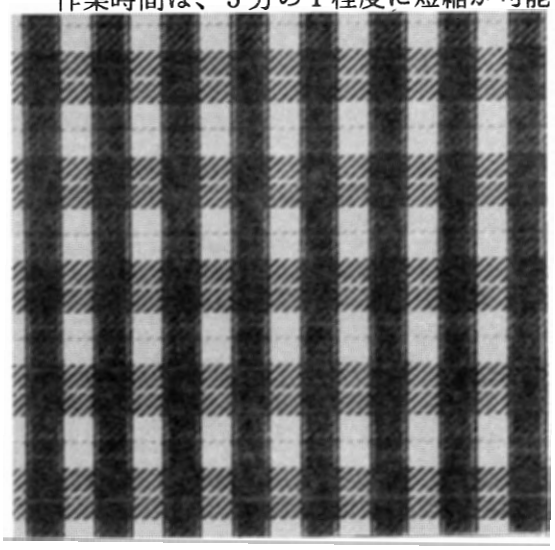


写真10　開発技術を用いて作成したﾁｪｯｸ

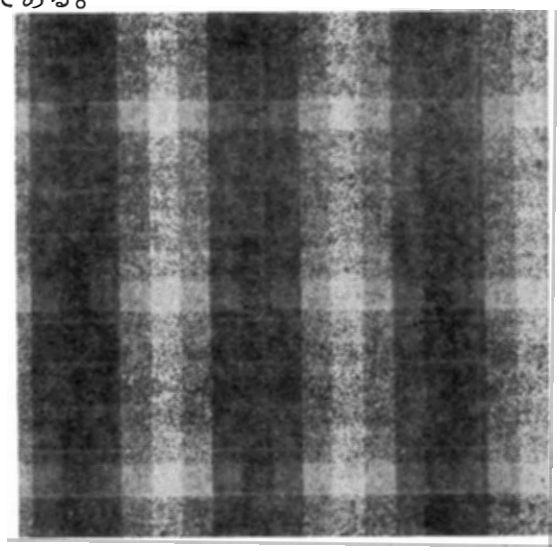


写真11　開発技術を用いて作成したﾁｪｯｸ

以上のように、試作したストライプ作製装置は、従来技術に比べ、先染織物ペーパーデザインの高度な表現を短時間で実現できる。このことはすでに数回報告を行った中で詳しく述べているが、本研究によるストライプ作成装置の完成により実用化を一層促進できると考える。

4．おわりに

本研究で検討したストライプ作製装置の試作機は、ペーパーデザインの作成時間を短縮し、小ロット短サイクル化にともなうペーパーデザインの需要の増加に充分対応が可能である。また、ペーパーデザインのコストダウンが実現できる。

このことは、先染織物の表現技術として、従来のペーパーデザイン作成技術に比べて、技術習得が容易で、デザイナーの感性や感覚を表現しやすく、高度なデザイン表現と共に、好感度な商品造りに寄与でき、情報発信型産地への脱却に貢献するものと考えられる。

また、特許を出願中の「先染織物用ペーパーデザインの作成技術」によるチェック柄の作成に関する技術との相乗効果も充分期待できる。

参考文献

1）古谷稔、細川勝、兵繊指研究報告、２４、７５（１９８７）
2）古谷稔、細川勝、兵繊指研究報告、２３、６１（１９８６）
3）古谷稔、細川勝、兵繊指研究報告、２０、７３（１９８３）
4）細川勝、兵繊指研究報告、１１、４２（１９７０）
5）美術手帳増刊号編集部編集、材料と表現（１９８２）
6）ＢＡＳＩＣリファレンスマニュアル、日本電気㈱編（１９８８）

先染織物色データベースの検索について

礒野禎三　　仙崎俊明
古谷稔　　小紫和彦

要旨

先染織物色データベースの実用化を目的として、検索の高速化とデータベースの大容量化について検討した。

その結果、データベース構造およびアクセス手法の改良により高速化ができ、また光磁気ディスクを導入することにより大容量化が可能となった。

1　緒言

当所では、先染織物の企画設計工程を合理化するため、要求される織物色を表現するのに必要な糸色決定の自動化について検討を行って来た[1)2)]。昭和63年度には、先染織物色データベースを用いる糸色決定システムを開発し[3)]、要求される織物色を染色工程で必要な糸色に分解できるようになった。

しかしながら、外部記憶の必要量が多く、また検索にかなりの時間を必要とした。

そこで、データ件数当たりの記憶容量の削減と検索の高速化、さらに種々の織物規格に対応するため、記憶媒体の交換可能な大容量外部記憶装置として注目を集めている光磁気ディスクの導入を目的に検討を行った。

2　装置および実験方法

本研究に用いたデータベースシステムは、エンジニヤリングワークステーション（ＥＷＳ）およびＵＮＩＸ系ＯＳとリレーショナルデータベース管理システム（ＤＢＭＳ）から構成されている。ＥＷＳとしてはサンマイクロシステムズ製ＳＵＮ４／110（メモリー８Ｍﾊﾞｲﾄ、ＨＤ327Mﾊﾞｲﾄ）を、ＯＳとしてはＳｕｎＯＳ4.0.3＋ＪＬＥ1.0.3を、ＤＢＭＳとしてはエアー社製日本語ＵＮＩＦＹを使用した。

光磁気ディスクとしては、日商エレクトロニクス社製ＭＯＳ－6000Ｓを使用した。この装置は、ディスク１枚あたり592M（両面で）の容量を持つ5.25インチのカートリッジを使用する。

使用したデータは、昨年度と同じ実測データ１万件と推定方法を再検討し精度をより向上させた推定データ（ＢＳカラー３巻を基にした25万件，ＢＳカラー４巻を基にした25万

件，新しく選定した1,000色を基にした100万件）である。データ件数の影響に関するものを除いて、ＢＳカラー４巻を基にした25万件を用いて評価を行った。検索見本としては、たて２色よこ２色の格子柄を用いた。

3　結果および考察

3．1　データベース構造の改良

日本語ＵＮＩＦＹにおけるデータ・タイプと内部表現の関係を表１に示す。この表に基づいて、必要とする外部記憶容量の削減について検討を行った。その結果、最もデータ数の多い反射率のデータ・タイプとしてFLOAT型を使用していたが、このタイプはデータベース内部ではdouble型として格納されている。このdouble型は64ﾋﾞｯﾄであり、また演算速度は浮動小数点用プロセッサーを使用して１MFLOPS程度である。

そこで、この反射率データの効率化について検討を行った。反射率は、45.67％のように小数点以下２桁の小数で表わされ、最大値は蛍光等の影響により200％程度となる。このような数値を格納するのに適したタイプについて検討した結果、一般的には金額表示に用いられるAMOUNT型を使用することとした。このタイプは、小数点以下２桁で７桁までの小数を内部的にint型で格納することができる。int型は32ﾋﾞｯﾄであり、演算速度も７MIPSとなる。

表１　日本語ＵＮＩＦＹにおけるデータ・タイプと内部表現の関係

データ・タイプ		内部表現とタイプ
タイプ	表示長	
ＮＵＭＥＲＩＣ	１～４	１６ビット（ｓｈｏｒｔ）
ＤＡＴＡ	ｎ／ａ	
ＴＩＭＥ	ｎ／ａ	
ＮＵＭＥＲＩＣ	５～９	３２ビット（ｉｎｔ，ｌｏｎｇ）
ＡＭＯＵＮＴ	１～７	
ＬＤＡＴＡ	ｎ／ａ	
ＦＬＯＡＴ	任意	６４ビット（ｄｏｕｂｌｅ）
ＡＭＯＵＮＴ	８～１１	
ＳＴＲＩＮＧ	１～２５６	ｃｈａｒ［ｎ］
ＴＥＸＴ	１～２５６	システムによる
ＢＩＮＡＲＹ	ｎ／ａ	
ＣＯＮＢ	ｎ／ａ	ｎ／ａ

ｎ／ａ：意味が無い、または存在しない。

3．2　データアクセス手法の検討

日本語ＵＮＩＦＹのベータベースへのアクセスは、ＳＱＬにより行われるのが一般的である。この場合のアクセス手法は、ＳＱＬサーバーにより効率的な方法が選択される。

しかしながら、より高速・効率的なアクセスを必要とする場合、ホストランゲージインターフェイス（ＨＬＩ）を用いることにより、アプリケーションプログラムより直接アクセス可能となっている。ただし、ＨＬＩを使用する場合はアクセス手法をアプリケーション側で設定する必要がある。そこで、より高速・効率的な検索を目的として、アクセス手法について検討を行った。

一般的なアクセス手法の比較を表２に示す。

表２　データアクセス手法の比較

アクセス手法	スピード	ディスク使用量	範囲検索	ディスクアクセス
ハッシング	1	少ない	不可	ランダム
Ｂツリー インデックス	3	非常に多い	可	ランダム
リンク	2	多い	困難	ランダム
バッファード シーケンシャル	4	少ない	可	シーケンシャル

本システムにおいては、範囲検索を行う必要があるためＢツリーインデックスとバッファードシーケンシャルについて比較を行った。

一般的には、非常に効率が良いＢツリーインデックスがよく用いられている。しかしながら、本システムでＢツリーインデックスよる検索を行った結果、所要時間が異常に大きくなった。これは、本システムのように数10Mﾊﾞｲﾄ以上のファイルに対するランダムアクセスを行うと、システムが確保したバッファーでは容量が不足し、ディスクのランダムアクセスが頻発する。この状態になると、ヘッドシーク＋回転待ちの時間をアクセス毎に必要とし、データ読み込み速度が極端に低下する。さらにプロセスの優先順位が低下し、検索所要時間が大きく増大する。以上のことにより、Ｂツリーインデックスによる検索は適していない。

バッファードシーケンシャルによる検索は、アプリケーション側でバッファーを確保し、このバッファーに読み込んだデータに対して順次比較を行う検索方法で、全データを読む

必要がある。しかしながら、ディスクアクセスとしてはシーケンシャルアクセスであり、データ読み込みは最も効率が良い。そこで、バッファー容量の影響について検討した結果、２～３Mﾊﾞｲﾄ以上でほとんど所要時間が変わらなかった。このため、バッファー容量として３Mﾊﾞｲﾄ確保した。この値は、システムの影響を受けるものであり、構成が変化すれば調整する必要があると考えられる。

以上のことにより、３Mﾊﾞｲﾄのバッファーを使用したバッファードシーケンシャルにより、データベースの検索を行うこととした。

３．３　光磁気ディスクの導入

外部記憶として、現在最も良く用いられているのはハードディスク（ＨＤ）であるが、記憶容量当たりの単価が高い・記憶媒体の交換ができない等の問題がある。このため、光ディスク・光磁気ディスク（ＭＯＤ）・ＣＤＲＯＭ等の利用について検討が行われている。これらの内で、ＭＯＤが書き換え可能なため注目を集めている。本システムにおいても、大容量化と媒体交換を行う必要があるため、ＭＯＤの導入について検討を行った。

表３にＭＯＤとＨＤの性能および検索所要時間等の比較を示す。ＭＯＤは性能的には大きく劣るにもかかわらず、所要時間はほとんど変わらない。これは、ＨＤにおいては使用の形態上、ファイルが分散配置されデータ読み込みにおけるオーバーヘッドが大きい、しかしながらＭＯＤでは媒体交換可能であるため、専用に使用できファイルが連続的に配置されることによると考えられる。

したがって、本システムのように大型データベースで、検索がシーケンシャルに行われるシステムにおいては、ＭＯＤの導入は非常に適していることが明らかとなった。

表３　ＭＯＤとＨＤとの性能および検索所要時間の比較

	ＭＯＤ	ＨＤ
形式	ＭＯＳ－６０００Ｓ	Ｍｉｃｒｏｐｏｒｉｓ １５５８
記憶容量	２９６ＭＢ／面	３２７ＭＢ
回転数	２４００ｒｐｍ	３６００ｒｐｍ
平均回転待ち時間	１２．５ｍｓ	８．３ｍｓ
平均シーク時間	９５ｍｓ	１８ｍｓ
データ転送速度	０．６ＭＢ／ｓ	１．２ＭＢ／ｓ
実時間	２０１ｓ	２０９ｓ
所要時間	２８６ｓ	２６３ｓ
ＣＰＵ利用率	７０％	７９％

3．4　データ件数と検索結果の検討

ＭＯＤを使用したシステムで、データ件数を１～100万件まで変化させて検索を行い、検索結果および所要時間等について評価を行った結果を表４に示す。

件数当たりのディスク使用量は、件数が増加することにより大きくなる。これは、インデックスおよびレコード間のリレーションを記憶するのに必要なオーバーヘッドが存在することによる。このため、データ件数が多くなるほど、このオーバーヘッドが少なくなるようなデータベース設計を必要とする。

検索結果については、データ件数が多いほど選択件数が多くなり色差も小さくなるが、実時間・所要時間は非常に大きくなって来る。このため、必要とする色差によりデータ件数を選択する必要がある。

表４　データ件数の影響

データ件数	１０，０００	２５０，０００	１，０００，０００
ディスク使用量	０．７ＭＢ	１８．７ＭＢ	９０．７ＭＢ
選択件数	１	４	１７
平均色差	６．６	４．１	２．２
実時間	３．９ｓ	１６７．７ｓ	１０１８．２ｓ
所要時間	１２ｓ	２５４ｓ	１３６９ｓ

4　結語

先染織物色データベースの改善およびＭＯＤの導入について検討を行った。

その結果、データベース構造の改良により、ディスク使用量および演算速度の大幅な改善ができた。

ＭＯＤの導入は、本システムに非常に適していることが明らかとなった。

データ件数を多くすることは、選択件数が増え、しかも色差が小さくなる効果がある。しかし、２×２の格子柄の織物において、25万件のデータベースを用いる場合で所要時間が６分間、100万件では12分と非常に大きくなり、まだかなりの改善を必要としている。しかしながら、この所要時間は、コンピューターの進歩により改善されるものであり、現状においても16ビットパソコンが普及し始めた当時の価格で10MIPS以上のＥＷＳが導入できる。このことにより、100万件程度のデータベースを使用するシステムでは、中小企業においても導入可能な範囲に入って来ていると思われる。

しかし今後、データ読み込みとデータ比較処理を平行して行える処理技術の開発もしくはシステムの改良、および非常に処理時間のかかっている範囲検索結果より織物としての条件に適合する組み合わせの選択処理を改良する必要がある。

参考文献

1）仙崎俊明ら，兵繊指研究報告，２２，１７（１９８５）
2）仙崎俊明ら，兵繊指研究報告，２４，４２（１９８７）
3）礒野禎三ら，兵繊指研究報告，２５，６５（１９８８）

植物染料による染色技術に関する研究 (2)

－耐光堅ろう度の検討－

仙崎俊明　古谷　稔
名倉繁行

要旨

天然染料染色物の染色堅牢度については、今日の染色堅牢度の水準からみると一般には低く、鮮明度に劣ることがいわれている。例えば黄色系統の染色物は耐光性が弱く、インジゴ系統は摩擦堅牢度に劣り、さらにタンニン酸と鉄の媒染による黒色染色物は損傷される。[1]このように植物染料染色物は、各種染色堅牢度に劣るが、近年の消費者の天然繊維志向（天然染料染色物も含む）の高まりの中、着用に耐えられる植物染料染色物を得ることを目的として本研究を行うものである。今回は、前年度に報告[2]した草木染染色物の内、5種類（蓬、そよご、とちの実皮、西洋茜、きび）についてその耐光堅牢度試験を行い、マンセル表色値（色相、明度、彩度）の変化、元見本との色差値、さらに視感判定による評価等について検討した。

その結果、マンセル表色値の色相値については、とちの実皮の銅媒染染色物が6～9程度の大きい変化を示した。その他4種類の植物染料染色物の、耐光堅牢度試験による色相値の変化は最大2～3程度と小さく実用に際しては問題がない色相範囲内であった。次にその明度値については、とちの実皮の染色がどの媒染剤でも暗方向に2程度変化しているほかは、すべてについて変化は僅かであった。さらに彩度についても、とちの実皮の染色で2～4程度彩度の鈍い方向へ変化している他はすべてについて変化がなかった。

つぎに、耐光試験前後の試料の色差値および視感判定についての結果では、全体的にそよご、きびの染色においてその色差値の大きい試料あるいは視感判定で2～3級の試料が目立って多かった。これらの結果とマンセル表色値（色相、明度、彩度）の変化の結果とは、必ずしも一致していない。　これについてはマンセル表色値の変化割合が、色差値及び視感判定のそれよりもかなり大きく、しかも比例していないためと思われる。

1．緒言

前年度の研究報告にて報告した草木染試料のうち、蓬、とちの実皮、そよご、きび、西洋茜の5種類の植物染料染色試料を対象にして、JIS L 0842-71 のカーボンアーク燈光に対する染色堅牢度試験を行い、その前後の染色試料について測色し、色の3属性である色相、明度、彩度を求めた。さらに、耐光前後の試料の色差値及びその視感判定を行い、各種植物あるいはそれらの媒染剤による耐光堅牢度の違いを求め、日光に対する植物染料の実用性を検討したので報告する。

2．実験方法

２．１　供試試料

絹ちりめんの白生地を用い、染色前に沸騰水にて湯通しを行い染色に供した。

２．２　植物染料

家の周りにみられる植物として、蓬、きびの２種類。野山にみられる樹木類として、そよご、とちの２種類。草木染の代表植物としての西洋茜１種類。以上、５種類の植物を染材とした。

２．３　植物染料の調整

２．２に示す植物類を採取し、その半乾燥もしくは乾燥したものを沸騰水にて２０～３０分間抽出し、その抽出液中の浮遊物を除去して用いた。

２．４　染色方法

２．１の絹ちりめんを抽出液に入れ、ゆっくり攪拌しながら昇温し、７０～８０℃にて約２０分間染色した。

２．５　媒染方法

染色した試料を一昼夜風通しの良い場所にて自然乾燥させた後、媒染液に投入し、ゆっくり攪拌しながら約４０～５０℃に昇温後、約２０分間浸漬攪拌し、媒染を終了した。その後水洗を十分に行い、非イオン界面活性剤を含む溶液にて洗浄後水洗、乾燥を行い測色に供した。

媒染剤としては、次に示す２２種類の金属塩類他を用いた。

銅類４種：硫酸銅、酢酸銅、塩化第一銅、水酸化第二銅

鉄類４種：硫酸第一鉄、硫酸第一鉄アンモニウム、塩化第二鉄、硫酸第二鉄アンモニウム

アルミ類３種：酢酸アルミニウム、塩化アルミニウム、硫酸アルミニウムカリウム

セリウム３種：硫酸第一セリウム、硫酸第二セリウム、硝酸第二セリウムアンモニウム

錫類２種：塩化第一錫、塩化第二錫

その他６種：塩化亜鉛、ＥＤＴＡ、硫酸ジルコニウム、酢酸コバルト、酢酸第二クロム、タンニン酸

２．６　耐光堅牢度試験方法

ＪＩＳ　Ｌ－０８４２　カーボンアーク燈光に対する染色堅牢度試験方法により行い、照射時間は２０時間とした。

２．７　測色方法

測色機器は、MACBETH COLOR EYE 2020 ﾌﾟﾗｽ を用い、測色したデータの３刺激値より色の３属性であるマンセル表色値（色相、明度、彩度）を求めた。

２．８　マンセル色相表示

マンセル色相値の表示に関しては、１．０Ｒ～１０．０ＲＰに対応させて、１～１００

の数値で換算表示した。（すなわち、1.0R-1, 10.0R-10, 10YR-20, ·····, 10.0G-50, ·····, 10.0PB-80, ·····, 10.0RP-100）

3．結果および考察

5種類の植物染料染色試料の耐光試験前・後のマンセル表色値（色相、明度、彩度）の変化の結果を図1～図5に示す。

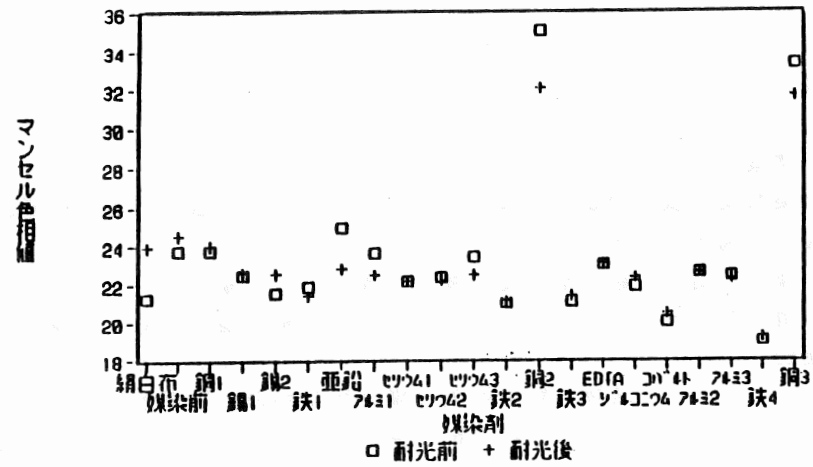
まず、図1（蓬）の場合、耐光堅牢度試験前・後の色相の変化が認められる試料としては、原布である絹白布がＹＥＬＬＯＷ方向に2程度、亜鉛（塩化亜鉛）、銅2（酢酸銅）及び銅3（硫酸銅）媒染剤処理でＹＥＬＬＯＷ－ＲＥＤ方向に2程度である。このうち絹白布の色相変化については、植物染料染色後の媒染前試料の色相変化がないことからその影響は除外されると考えられる。この絹白布（原布）については、以後の植物染料染色4種類の場合も同様である。さらに明度については、植物染料染色後の媒染前試料のみが耐光後明度が大きく変化している。これは媒染処理を行っていないため、植物染料と繊維との結合が比較的弱いことが原因と思われる。彩度についても、変化の程度は明度程大きくはないが、ほぼ同様の結果である。その他の試料については、明度、彩度共ほとんど変化はなかった。

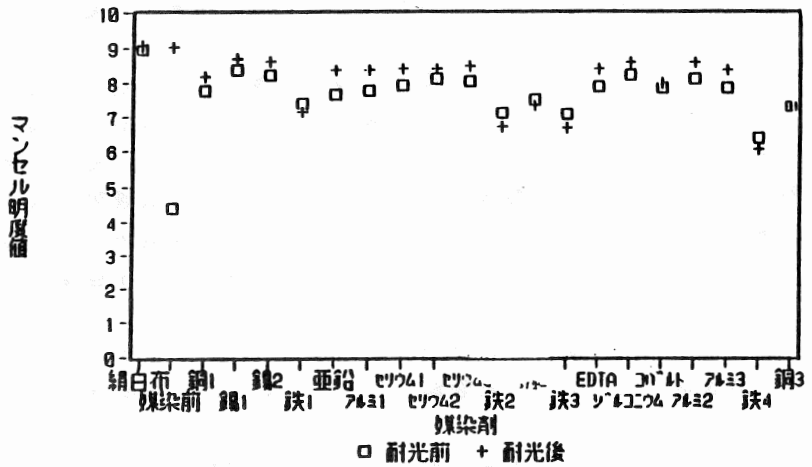
つぎに図2（とちの実皮）の場合、耐光堅牢度試験前・後の色相の変化は鉄1（塩化第2鉄）を除き変化が認められた。特に、銅2（酢酸銅）、銅3（硫酸銅）、銅4（塩化第1銅）媒染剤処理試料はＹＥＬＬＯＷ－ＲＥＤ方向に6～9程の大きい変化が見られ、また銅1（水酸化第2銅）、アルミ1（酢酸アルミニウム）、鉄2（硫酸第1鉄アンモニウム）、鉄3（硫酸第1鉄）、鉄4（硫酸第2鉄アンモニウム）媒染剤処理試料も同じ方向に4程度の変化が見られた。その他の試料についても同じ方向に2～3程度の変化が認められた。明度は、全試料とも暗方向に2程度変化している。さらに、彩度について、鉄類（鉄1～鉄4まですべて）媒染剤処理試料は特徴的に鈍い方向に2～4程変化しており、他の試料は、銅2（酢酸銅）及び銅3（硫酸銅）を除き、わずか1程度冴える方向に変化している。

つぎに図3（そよご）の場合、銅類4種類すべてと鉄類2種類（塩化第2鉄、硫酸第2鉄アンモニウム）及び亜鉛、コバルトの媒染剤処理試料についてはその色相変化は全くなく、これ以外の媒染剤処理試料はＹｅｌｌｏｗ方向に2～3の変化であった。一方明度・彩度については、すべての試料ともほとんど変化がなかった。

つぎの図4（きび）の色相変化については、ほとんど問題がなかったが、その明度及び彩度の変化は、それぞれ銅類媒染試料に変化がなく、それ以外の媒染試料は0．5程度であった。

さらに、図5（西洋茜）の耐光堅牢度試験前・後の色相変化については、鉄類媒染試料は1程度の変化であり、それ以外の媒染試料に変化はなかった。一方、明度・彩度の変化は、ともにほとんどなく、良好な結果を得た。





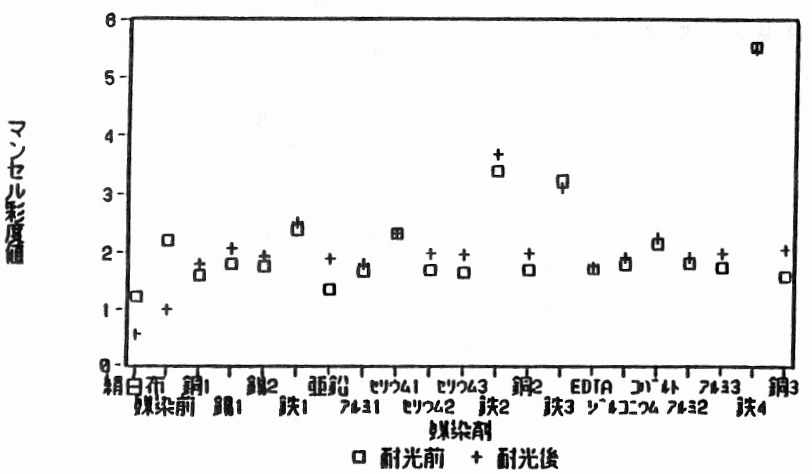
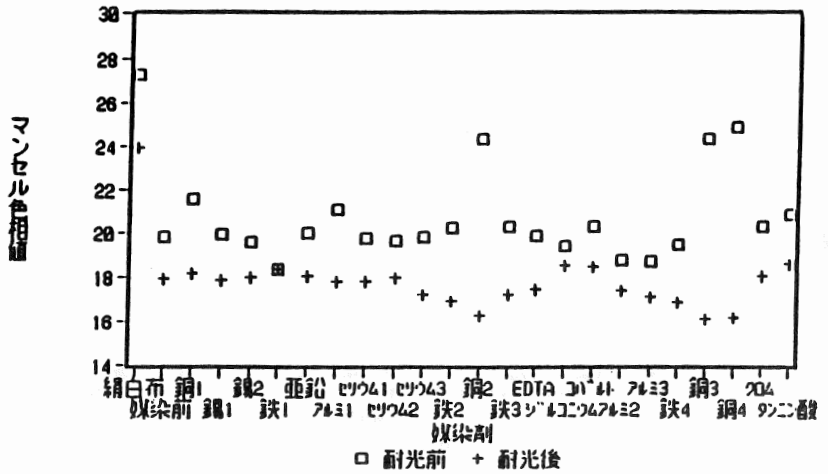
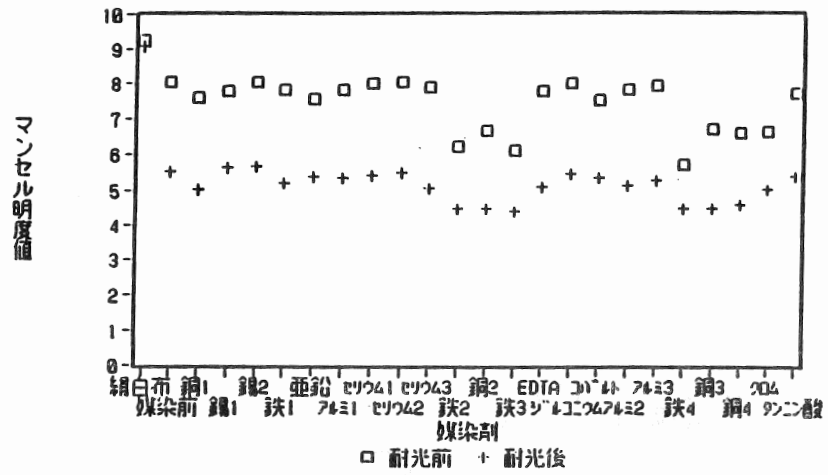


図１　耐光試験前・後のマンセル表色値の変化（蓬）





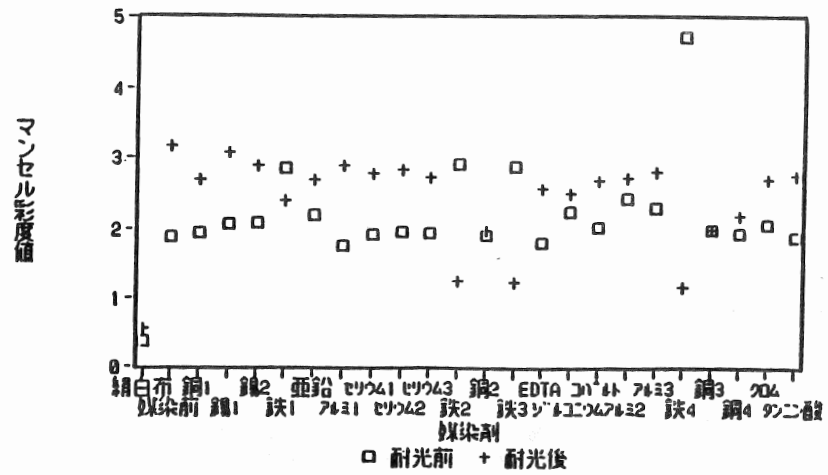
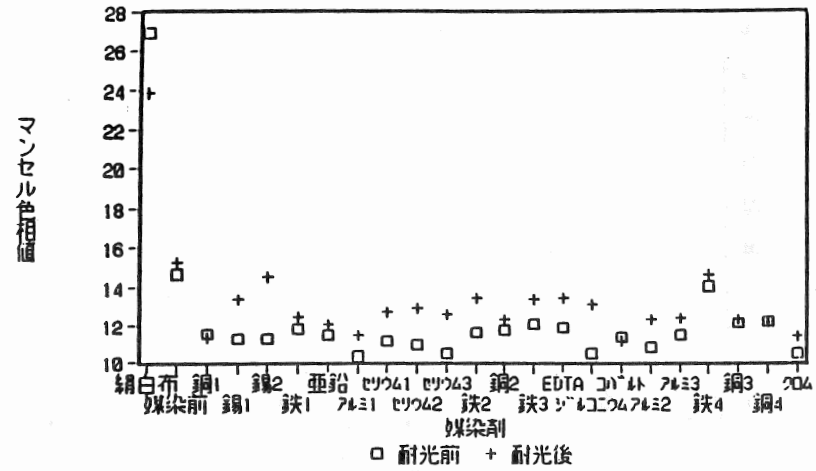
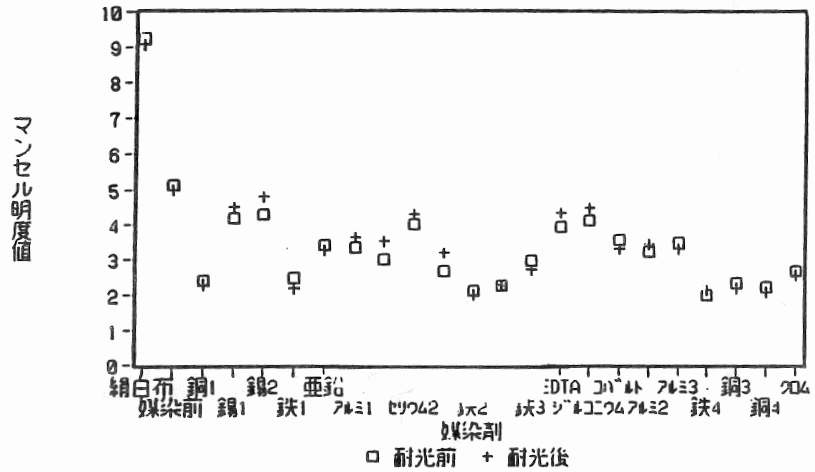


図２　耐光試験前・後のマンセル表色値の変化（栃実皮）





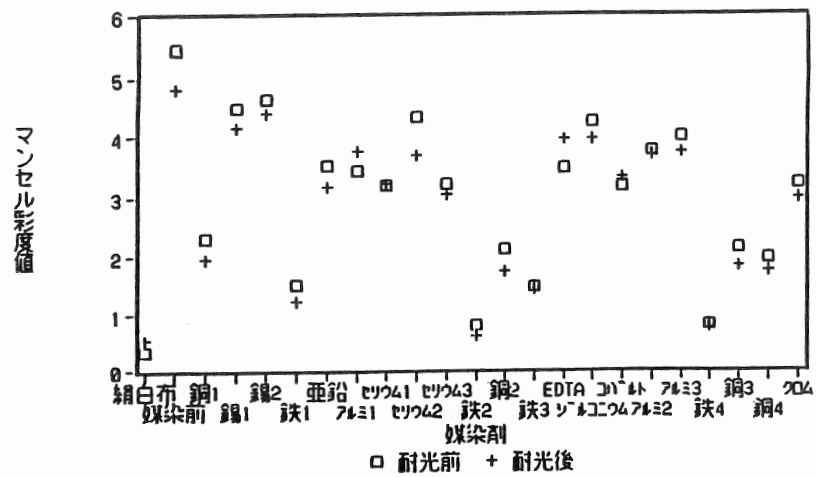


図３　耐光試験前・後のマンセル表色値の変化（そよご）

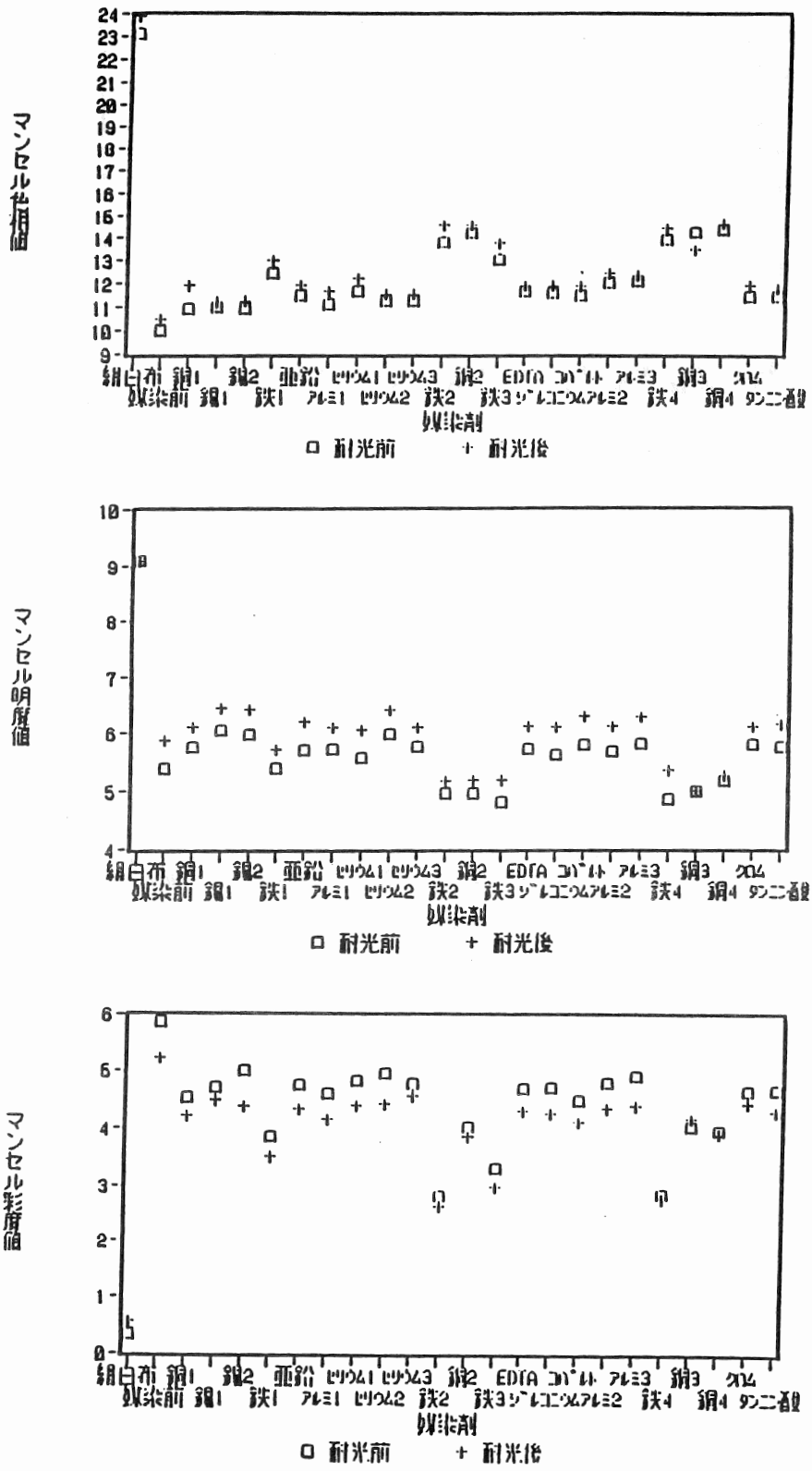


図４　耐光試験前・後のマンセル表色値の変化（きび）

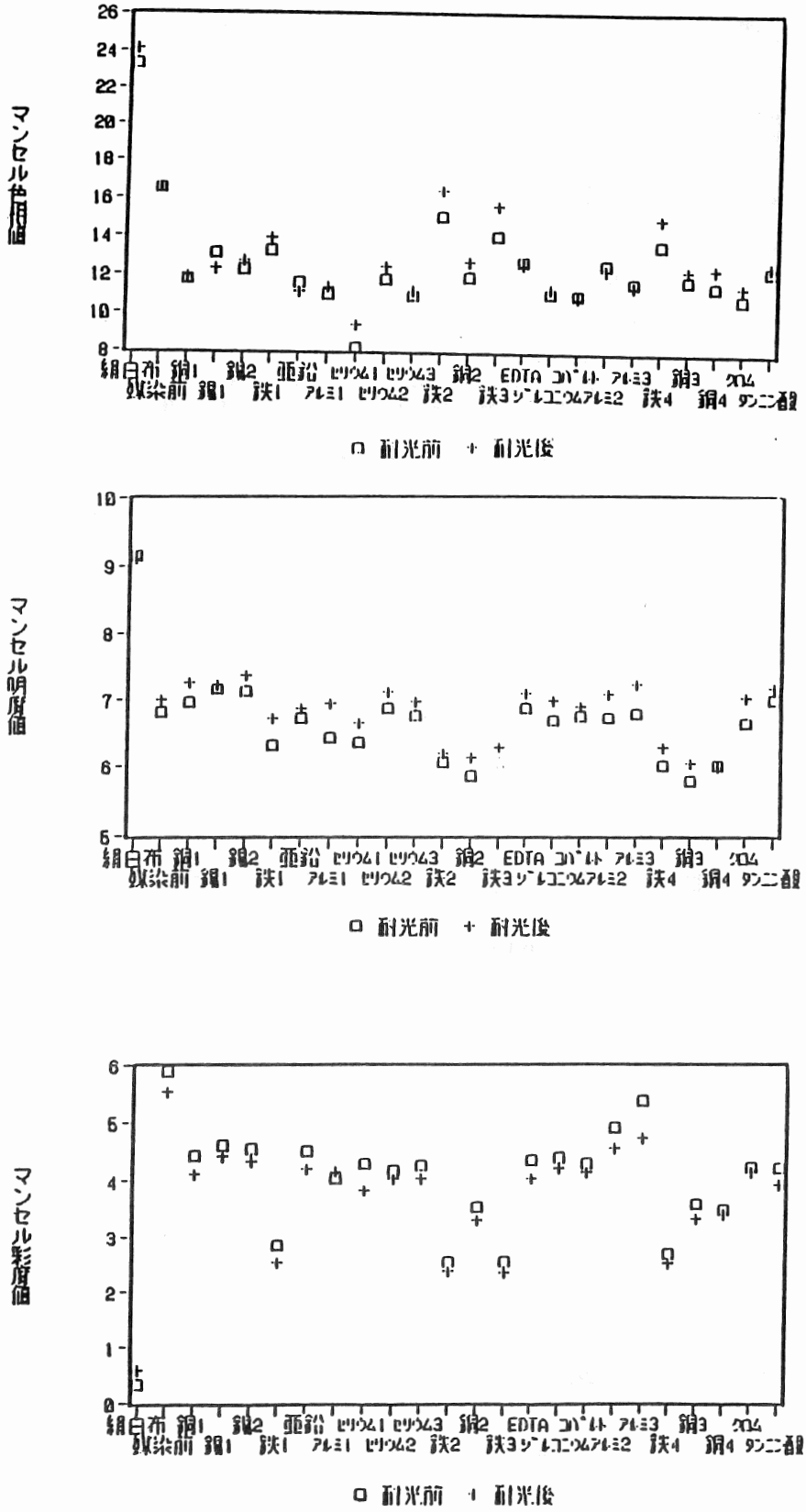


図５　耐光試験前・後のマンセル表色値の変化（西洋歯）

表 1　耐光堅牢度試験結果

色差・判定 / 植物名 / 対象処理試料	処理前後の色差値 (L* a* b*)					視感判定					媒染剤の総合判定
	藍	板実皮	そよご	きび	西洋茜	藍	板実皮	そよご	きび	西洋茜	
絹白布	1．4	2．0	2．0	1．8	2．0	5級	5級	5級	5級	5級	
媒染前	1．5	2．1	1．0	3．2	2．9	3	3	3	2	3	
銅1 （水酸化第二銅）	1．8	3．4	1．9	4．2	3．3	3	3	3	2	2	2．6
錫1 （塩化第一錫）	2．1	1．9	7．7	4．2	2．0	3	2	2	2	3	2．2
錫2 （塩化第二錫）	1．6	2．5	10．7	5．8	2．6	3	3	2	2	3	2．6
鉄1 （塩化第二鉄）	2．1	0．8	2．7	3．8	4．4	3	3	3	2	2	2．6
亜鉛 （塩化亜鉛）	1．8	2．1	2．8	5．7	2．5	3	3	2	2	3	2．6
アルミ1 （酢酸ｱﾙﾐﾆｳﾑ）	2．2	2．2	5．9	4．0	5．1	3	3	2	2	2	2．2
セリウム1 （硝酸第二ｾﾘｳﾑｱﾝﾓﾆｳﾑ）	1．6	3．0	4．6	5．4	3．6	3	3	2	2	2	2．2
セリウム2 （硫酸第一ｾﾘｳﾑ）	1．8	1．8	2．1	5．3	2．6	3	3	2	2	3	2．6
セリウム3 （硫酸第二ｾﾘｳﾑ）	2．5	2．1	5．1	3．6	2．4	3	2	2	2	3	2．2
鉄2 （硫酸第一鉄ｱﾝﾓﾝ）	3．1	3．4	1．1	2．3	1．8	3	3	3	3	3	3．0
銅2 （酢酸銅）	3．0	0．9	1．4	2．6	3．1	3	3	3	3	3	3．0
鉄3 （硫酸第一鉄）	1．5	1．8	1．6	4．3	2．7	3	3	3	2	3	2．8
EDTA （ｴﾁﾚﾝｼﾞｱﾐﾝ四酢酸 二ﾅﾄﾘｳﾑ二水和塩）	2．6	2．1	7．6	4．5	3．1	3	3	2	2	3	2．6
ジルコニウム （硫酸ｼﾞﾙｺﾆｳﾑ）	1．7	2．4	6．6	5．8	3．2	3	3	2	2	3	2．6
コバルト （酢酸ｺﾊﾞﾙﾄ）	2．3	1．0	3．3	5．7	1．7	3	3	2	2	3	2．6
アルミ2 （塩化ｱﾙﾐﾆｳﾑ）	2．0	1．4	6．1	5．2	4．2	3	3	2	2	2	2．4
アルミ3 （硫酸ｱﾙﾐﾆｳﾑｶﾘｳﾑ）	2．4	1．3	4．2	5．4	5．7	3	3	2	2	2	2．4
鉄4 （硫酸第二鉄ｱﾝﾓﾆｳﾑ）	2．6	3．2	2．3	5．0	3．1	3	2	3	3	3	2．8
銅3 （硫酸銅）	−	1．1	0．8	1．2	3．1	3	3	3	3	3	3．0
銅4 （塩化第一銅）	−	1．9	0．9	1．0	1．0	3	3	3	3	4	3．2
クロム （酢酸第二クロム）	−	1．1	2．3	3．4	4．1	−	3	3	2	2	2．6
タンニン酸	−	1．6	−	4．8	2．3	−	3	3	2	3	2．75
植物別色差・判定平均	2.09	1.95	4.18	4.23	3.08	3.00	2.86	2.45	2.18	2.72	

最後に、それら耐光堅牢度試験前試料の測色値を基本値（L* a* b* 単位）としたその試験後試料との色差値（L* a* b* 単位）および視感判定の結果を表１に示す。

まず、色差値についてその結果の判定平均から分かることは、蓬２．１、とちの実皮２．０、そよご４．２、きび４．２、西洋茜３．１であり、蓬、とちの実皮については実用上問題がなく、西洋茜は媒染剤を選択すれば実用につかえる。そよご、きびについては、西洋茜程適用媒染剤が多くないが、、鉄類と銅類の一部の媒染剤を使えば実用に使用できる。

一方、視感判定の結果からは、色差値の判定程に明確に判定することはできなかったが、蓬３．０級、とちの実皮２．９級、西洋茜２．７級、そよご２．５級、きび２．２級といった判定平均から見ると色差値による判定結果を全般的に支持していると考える。

４．結語

植物染料染材５種類、媒染剤２２種類を用いて染色した絹試料を耐光堅牢度試験を行った結果を植物染料染材と媒染剤との関係からまとめると次のようになった。

①蓬

媒染剤、硫酸第一鉄アンモニウムおよび酢酸銅を用いると耐光堅牢度は多少悪いが、それ以外の媒染剤使用については問題がない。

②とちの実皮

媒染剤、硫酸第一鉄アンモニウム、水酸化第二銅、硫酸第二鉄アンモニウムおよび硝酸第二セリウムアンモニウムについては、その耐光堅牢度は多少悪いが、それ以外の媒染剤使用については蓬よりもよい。

③そよご

媒染剤、硫酸銅、塩化第一銅、硫酸第一鉄アンモニウム、酢酸銅、硫酸第一鉄、水酸化第二銅、硫酸第二鉄アンモニウム、酢酸第二クロム、塩化第二鉄を用いた耐光堅牢度はよく、それ以外の媒染剤使用は非常に悪く、実用上の問題があることから使用しない方がよい。

④きび

媒染剤、塩化第一銅、硫酸銅、硫酸第一鉄アンモン、酢酸銅については、その耐光堅牢度はよいが、それら以外の媒染剤使用は避けた方がよい。

⑤西洋茜

媒染剤、硫酸アルミニウムカリウム、酢酸アルミニウム、塩化第二鉄、塩化アルミニウム、酢酸第二クロム、硝酸第二セリウムアンモニウムの使用については、耐光堅牢度が悪いが、それ以外の媒染剤使用については問題がない。

（文献）

１）木村光雄；染色工業、VOL.35,No.1,11,(1987)

１），２）仙崎ほか；兵庫県立繊維工業指導所研究報告 No.25,42,(1988)

繊維に対する加工樹脂の定着改善に関する研究

瀬川芳孝
石川　齊
仙崎俊明

要旨

織物の防縮、防しわ、風合い等の機能性を向上させるために、通常グリオキザール樹脂を用いた樹脂加工が施されている。本研究は、その樹脂の脱落を防止するため、繊維と樹脂の間に架橋剤として反応力の強いブロックイソシアネートを用いて結合力を高め、グリオキザール樹脂の定着率の改善をはかった。

その結果、ブロックイソシアネートを３％混合することによって、グリオキザール樹脂の定着率は、綿(１００％)糸で５１％が８４％に、ポリエステル／綿(６５％/３５％)混紡糸で３３％が７０％に、ポリエステル(１００％)糸では、０％が５５％に改善された。

１．緒言

播州織は、綿単独あるいはポリエステル／綿、綿／麻混紡糸等の綿を主体とする先染織物産地である。この綿織物は、洗濯によって大きな縮みやしわを生じ易いためにグリオキザール樹脂を用いた樹脂加工が行われ、防縮、防しわ、風合い等の機能性を向上させている。

しかし、織物上に処理されたグリオキザール樹脂は、繊維との結合力が乏しく、加工後のソーピングや家庭洗濯によって大半が脱落し、品質の低下が生じている。また、樹脂が水とともに捨てられることから、排水中のＣＯＤが高く、排水処理経費の負担を増大している。

そこで、グリオキザール樹脂の脱落を最小限におさえるため、繊維とグリオキザール樹脂の架橋剤として反応力の強いブロックイソシアネートを用いて加工し、グリオキザール樹脂の定着率を改善するための検討を行った。

なお、本研究は、糸状で実験を行ったため織物の防縮、防しわ、風合い等の機能性については測定せず、今後の検討課題とした。

２．実験方法

２．１　試料糸

試料糸は、綿１００％４０番手単糸（綿糸と称す）とポリエステル／綿(６５％/３５％)混紡４５番手単糸（Ｅ／Ｃ混紡糸と称す）およびポリエステル１００％４０番手単糸（エ

ステル糸と称す）の３種類を用いた。

２．２　樹脂および触媒と配合割合

グリオキザール樹脂（ＧＬ）　　：スミテックスレジンＳＴ(住友化学工業(株))

ブロックイソシアネート（ＢＩ）　：エラストロンE-３７(第一工業製薬(株))

触　媒　　：スミテックス アクセレレータ Ｘ－１２０(住友化学工業(株))

以上の樹脂および触媒を表１の配合に調液した。

表Ｉ　樹脂液の配合割合

配合例	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
ＢＩ	0.0	0.3	0.5	1.0	3.0	0.0	0.3	0.5	1.0	3.0
ＧＬ	０．０					３．０				
触媒	０．０					１．２５				

単位は、固形分パーセント

２．３　樹脂加工

３種類の試料糸を通常の精練漂白を行い、約１ｇをかせ状に採取して各配合液に室温で浸漬し、超音波にて１０分間浸透させた後、軽く脱水（約１００％絞り）し、予備乾燥、熱処理を行った。熱処理は、ホットエアードライヤー（辻井染機工業（株）製）を用いて１４０℃で５分行った。

２．４　洗濯

ＪＩＳ　Ｌ　１０９５、７、２７　（３）　Ｃ法により行った。

２．５　定着率の算出

試料糸の絶乾重量、樹脂加工糸の絶乾重量、樹脂加工糸の洗濯後の絶乾重量を測定し次式により樹脂の定着率を求めた。

$$\text{樹脂の定着率（％）} = \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100$$

W_0 ：未処理糸の絶乾重量

W_1 ：樹脂加工糸の絶乾重量

W_2 ：樹脂加工糸の洗濯後の絶乾重量

3．結果および考察

3．1　ブロックイソシアネートの作用

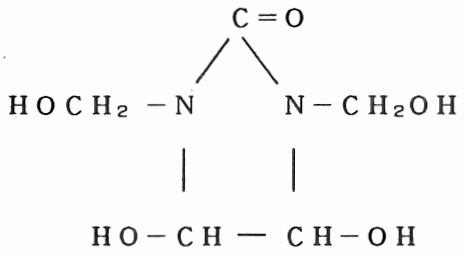
ブロックイソシアネートは、活性なイソシアネート基をブロック剤で保護し、通常の状態では安定に保たれている。これを熱処理することにより、次式のようにブロック剤が解離して活性イソシアネート基を再生させ架橋反応に応用するものである。

解離反応

$$\underset{\text{ブロックイソシアネート}}{A-OCNH-R-NHCO-A} \xrightarrow[\text{解　離}]{\text{熱処理}} \underset{\text{活性イソシアネート}}{OCN-R-NCO} + \underset{\text{ブロック剤}}{2(H-A)}$$

この架橋反応は、活性イソシアネートと活性水素化合物が反応するもので、その反応速度の序列は、$\sim NH_2 > \sim NH > \sim OH > \sim COOH$である。本研究では、この 活性イソシアネートの両端にグリオキザール樹脂と繊維の活性水素が架橋して、より強固な結合力を出さすものである。つぎにその考えられる反応機構をセルロースについて示す。

反応機構

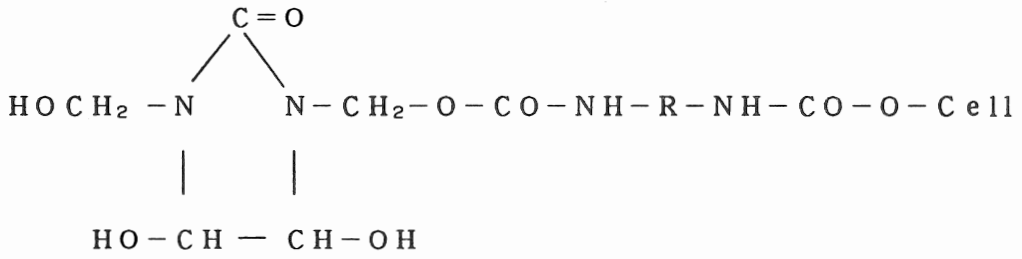


ジメチロールグリオキザール

$+ \quad OCN-R-NCO \quad + \quad HO-Cell$

活性イソシアネート　　セルロース

架橋反応



3．2　ブロックイソシアネート（ＢＩ）とグリオキザール樹脂（ＧＬ）の併用効果

本実験を行う前に樹脂自体の検討を行った。ブロックイソシアネートとグリオキザール樹脂を併用してグリオキザール樹脂の定着率が向上するか否かを調べた。表１の各配合液をシャーレに採り、自然乾燥後１４０℃で５分間熱処理して絶乾重量を測定し固形分を算出した。それを水と洗濯液で２回洗浄し、同様に絶乾重量を測定し固着分を算出した。また、この固形分と固着分から定着率を求め表２に示した。この定着率は、ＢＩ単独とＢＩ＋ＧＬ混合のものであり、ＢＩ＋ＧＬからＢＩを差し引いたＧＬのみの定着率を算出し図１に示した。

表２　ブロックイソシアネートとグリオキザール樹脂の併用効果

ＢＩ濃度（％）	ＧＬ濃度（％）	固形分（ｇ）	固着分（ｇ）	定着率（％）
0．0		0．14	0．00	0．0
0．3		0．37	0．29	78．6
0．5		0．63	0．49	78．9
1．0		1．09	0．87	80．2
3．0		3．69	2．97	80．4
0．0	3．0	4．71	1．63	34．6
0．3	3．0	5．20	1．81	34．8
0．5	3．0	5．49	1．91	34．8
1．0	3．0	5．80	3．07	52．9
3．0	3．0	8．01	5．59	69．8

グリオキザール樹脂（ＧＬ）には触媒を１．２５％併用した。

図１よりブロックイソシアネートは、濃度に関係なく定着率が約７９％と一定である。これは、ブロックイソシアネートが熱処理により活性イソシアネートとなり、ほとんどが縮合したものと思われる。また、グリオキザール樹脂にブロックイソシアネートを併用するとブロックイソシアネート濃度が０．５％までは定着率の向上が見られないものの、ブロックイソシアネートを１％添加すると３５％が５３％に、また、３％添加すると７０％と定着率は向上する。これらより算出したグリオキザール樹脂の定着率は、３５％から６０％に向上されていることがわかる。また、ブロックイソシアネートの濃度が０．３～０．５％付近で定着率が上がらないのは、グリオキザール樹脂用の触媒がブロックイソシアネートの作用を妨害したものと考えられる。

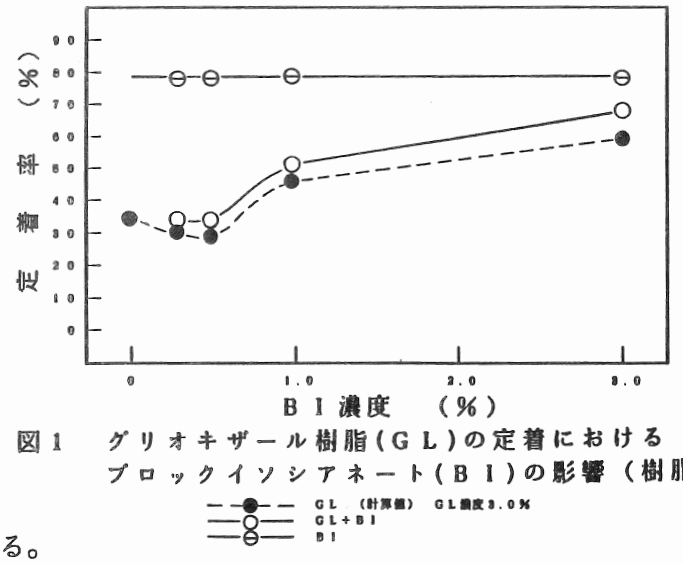


図１　グリオキザール樹脂（ＧＬ）の定着におけるブロックイソシアネート（ＢＩ）の影響（樹脂のみ）

3．3　繊維に対するブロックイソシアネートによるグリオキザール樹脂の定着率

3種類の試料糸を表1の各樹脂液に浸浸し、樹脂加工、洗濯を行い、樹脂の定着率を求め表3に示した。

表3　各種糸に対する樹脂の定着率結果

		綿　糸			E／C 糸			エステル糸		
BI濃度（%）	GL濃度（%）	全樹脂量（g）	定着樹脂量（g）	定着率（%）	全樹脂量（g）	定着樹脂量（g）	定着率（%）	全樹脂量（g）	定着樹脂量（g）	定着率（%）
0.0		2.24	−0.02	−1.1	1.12	−0.02	−2.2	0.52	−0.01	−2.1
0.3		2.77	0.80	28.9	2.51	0.55	22.1	2.10	0.36	17.1
0.5		3.74	1.04	27.8	3.44	0.78	22.7	2.19	0.49	22.2
1.0		6.36	1.73	27.1	5.58	1.32	23.7	5.07	1.22	24.1
3.0		13.98	4.50	32.2	13.24	4.45	33.6	12.56	2.88	22.9
0.0	3.0	17.99	9.19	51.1	17.50	5.70	32.6	15.25	−0.02	−0.1
0.3	3.0	19.37	9.49	49.0	19.16	6.45	33.7	16.98	0.78	4.6
0.5	3.0	21.74	10.65	49.0	21.56	7.28	33.8	20.17	2.61	12.9
1.0	3.0	26.75	14.11	52.8	27.28	10.65	39.1	24.30	4.66	19.2
3.0	3.0	34.56	21.88	63.3	32.14	17.64	54.9	28.64	12.90	45.0

グリオキザール樹脂（GL）には触媒を1.25%併用した。

図2は、綿糸に対するグリオキザール樹脂（GL）の定着におけるブロックイソシアネート（BI）の影響を示したものである。BIの定着率は、樹脂液の配合割合に示すBIのみを添加した配合例A～Eの実験値で、GL＋BIの定着率は、配合例F～Jまでの実験値である。また、GLの定着率は、GL＋BIの定着率からBIの定着率を差し引いた計算値である。BIの定着率は、濃度に関係なく約28%と一定である。しかし、この値は、前に述べた樹脂の併用効果の実験で得られた79%からは随分低い値であった。これは、繊維と繊維の間で架橋された長いBIが切断されて脱落したためと考えられる。また、BI濃度0%つまり従来のグリオキザール樹脂による加工では、洗濯すると51%のグリオキザール樹脂が結合していることがわかる。これにBIを0.3、0.5%添加するとその値よりもすこし低下し、1.0、3.0%添加すると定着率は、53%、63%と向上された。また、算出したGLの定着率は、最高84%まで向上した。この定着率の向上は、BIの定着率が濃度に関係なく一定であることから、明らかにBIがGLの定着

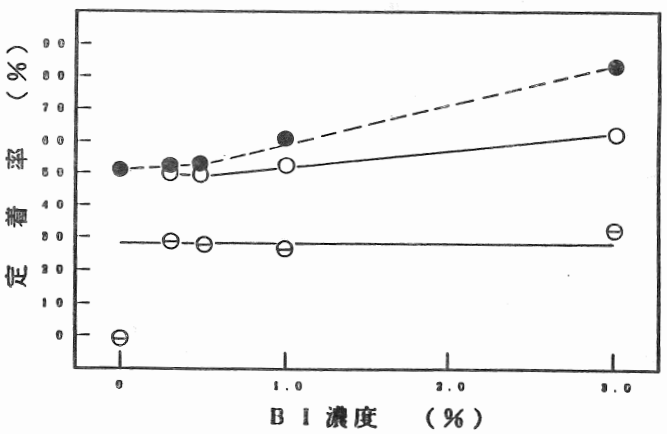


図2　グリオキザール樹脂（GL）の定着における
ブロックイソシアネート（BI）の影響（綿糸）

率の向上に影響していることがわかる。しかし、ＢＩ濃度０．５％付近のＧＬ定着率の低下原因は、樹脂の併用効果でも判明したようにグリオキザール樹脂用の触媒がＢＩの作用を妨害したものと考えられる。実験の結果、綿糸に対するＧＬの定着率は５１％から８４％にまで向上した。また、ＢＩの使用量は３％が上限と思われる。

図３は、Ｅ／Ｃ混紡糸に対するグリオキザール樹脂（ＧＬ）の定着におけるブロックイソシアネート（ＢＩ）の影響を示したものである。綿糸の場合と同様にＢＩ濃度が０．５％付近では効果がなく、１．０％以上において定着率が向上した。Ｅ／Ｃ混紡糸は、ＢＩを添加しない従来のグリオキザール樹脂による加工での定着率が３５％と綿糸よりも低い。これは、本来グリオキザール樹脂が綿糸の加工剤であり、綿の混紡割合が小さくなるにつれて定着率が低下したものと考えられる。実験の結果、Ｅ／Ｃ混紡糸でのグリオキザール樹脂の定着率は、３５％から７０％に向上された。

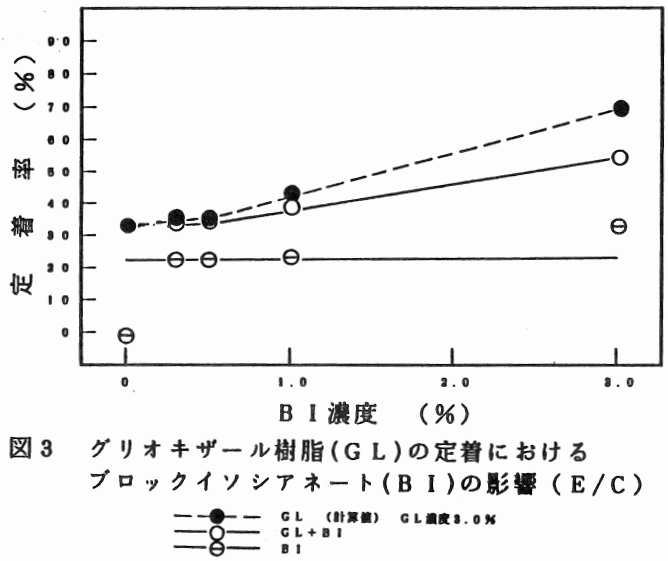


図３　グリオキザール樹脂（ＧＬ）の定着における
ブロックイソシアネート（ＢＩ）の影響（Ｅ/Ｃ）

図４は、エステル糸に対するグリオキザール樹脂（ＧＬ）の定着におけるブロックイソシアネート（ＢＩ）の影響を示したものである。ＧＬの定着率曲線は、綿糸およびＥ／Ｃ混紡糸のものとは少し異なっている。これは、エステル糸に対する通常の樹脂加工ではグリオキザール樹脂が全く結合しないことに起因している。ＢＩを添加することにより０．３％付近までは効果が少ないものの、３．０％添加のＧＬの定着率は、０％が５５％まで向上が認められる。この結果から、明らかにグリオキザール樹脂の触媒がＢＩを

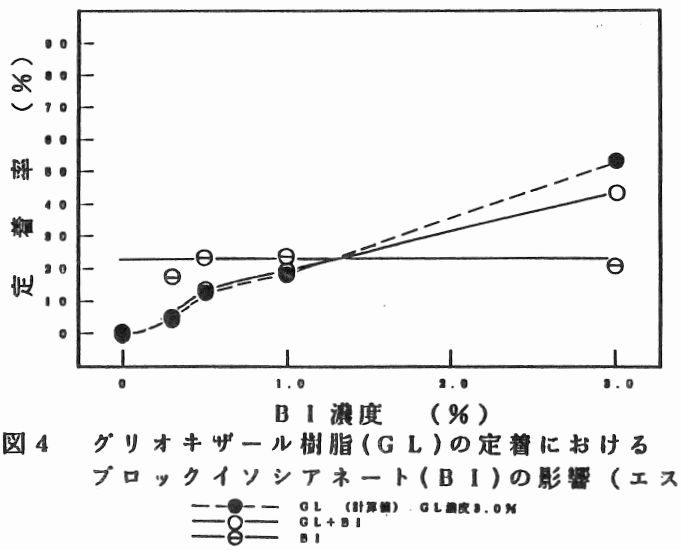


図４　グリオキザール樹脂（ＧＬ）の定着における
ブロックイソシアネート（ＢＩ）の影響（エステル糸）

不活性化し、残ったＢＩが定着に寄与したものと考える。

この３種類の糸について総合的に判断すると、洗濯後の樹脂付着量が最も大きかったものは、綿糸であり、つぎにＥ／Ｃ混紡糸、エステル糸の順となった。また、本研究の目的である定着率の改善に最も大きく寄与したのはエステル糸であり、つぎにＥ／Ｃ混紡糸、綿糸の順となった。これらに用いるＢＩの使用濃度は、加工織物の防縮、防しわ、風合い等の機能性や、ＧＬ樹脂、ＢＩ樹脂のコストの検討により決定されるものである。

４．結語

現在、織物の樹脂加工は、グリオキザール樹脂を用いた仕上加工が主流である。この樹脂は、反応性に乏しく加工後のソーピング、家庭洗濯によってその多くが水とともに流されている。グリオキザール樹脂の定着率の改善は、樹脂使用量の減少によるランニングコストおよび排水処理コストの軽減化がはかれるとともに、今までに加工されていなかったポリエステル織物にも応用できることから新たな風合いを持った織物の加工が可能となる。

本研究は、糸の状態で行ったため加工後の防縮、防しわ、風合い等の機能性については実験できなかった。したがって、今後織物について検討を加えたいと考える。

綿チーズ染色糸のフィックス処理および油剤処理が糸品質に及ぼす影響

長谷川　博
竹内茂樹

要　旨

綿先染織物の染色工程において、反応性染料による濃色および中濃色染色糸は堅ろう度を高めるためフィックス処理が行われる。また染色後、繰り返し工程や整経そして緯糸等の作業を容易にするため油剤処理が行われる。

これらの処理条件が染色糸の品質に影響することが考えられることから、同一原糸の色相別に処理条件を変えて品質への影響を検討した。

この結果、フィックス処理や油剤処理によって染色糸の強力低下や品質に差異を生ずることがわかった。現場に即した染色工程、色相を含むこれらの処理条件の適正な管理こそ品質確保への条件になるものと考える。

1．緒　言

綿先染織物は製織前に多くの工程がある。播州織産地ではその処理工程の分業化を確立することによって生産性の高効率と品質の安定化を進めてきた。しかし、大量に同じ品物を生産する場合は処理が統一化されていて大きな問題とならなかったが、近年、多品種や短サイクルそして差別化の織物に対する要求が強まってきており、各工程間での処理条件や糸の状態を正確に連絡し調整する機構の強化が必要になってきている。またトラブルやクレームの原因がどの段階で発生したかを明らかにして高品質化を図る必要がある。そこで、本研究では染色工程から製織までの処理条件が糸品質、性能に及ぼす影響について検討した。

スパン先染織物は、その主要素材である綿糸において経糸用糸は後にサイジングを行うため、チーズ染色乾燥糸を無糊整経する。また緯糸は染色チーズから再び繰り返されて使用される。このように製織前の準備段階として、糸の繰り返しや巻き返し工程が高頻度に行われるため染色糸の解じょ抵抗を減少する目的で油剤処理を行う。また濃色や中濃色の染色糸においては堅ろう度を増進するため油剤処理前にフィックス処理を行っている。一方産地の生産工程で色糸の強伸度の低下、糸の表面あれ、毛羽による品質低下等によるクレーム事例が多く見られ、これらの原因を解明する必要がある。実験では同一原糸を用いて染色した4配色のチーズ染色糸にフィックス処理や油剤処理条件を変えて品質への影響を検討した。

２．試験方法

２．１　試料糸

播州織産地の主要素材である綿４０番手単糸を使用した。本試験に使用した同一ロットの原糸チーズ９個の油脂分は最高 ０．５２％、最低 ０．４０％、平均 ０．４５％であった。

産地で使用されている綿４０番手単糸のメーカー、銘柄別に４０点を分析した油脂分は最高 ０．７０％、最低 ０．３６％、平均 ０．５１％であり、原糸に付着している油脂分は銘柄によって多少異なるが同一銘柄では差がなく大略均一である。

２．２　染色条件

中濃色は ３．７～３．８ ％、濃色は ６．５～７．４ ％の反応性染料を用いた。染色は業界で通常行われている方法で、８０℃４０分間、チーズ染色機（１００～２００ポンド用）を用いて工場的規模で行った。ソーピングは９０℃、１０分、２回の水洗で処理した。

２．３　フィックス処理条件

中濃色は １．６～１．７ ％、濃色は ２．９～３．０ ％の汎用の市販フィックス剤を用いて６０℃、２０分間処理し水洗した。

２．４　油剤処理条件

フィックス処理、未処理の染色糸はチーズ乾燥機で通常の乾燥後、かせ状に採取して、ノイゲンＨＣ；２ｃｃ/Ｌ、Na_2CO_3；１ｇ/Ｌ、浴比；１：１５、８０℃で１５分間湯通しを行い、湯洗、水洗して絞り率６０％に脱水した。この試料糸を市販の弱カチオン性油剤を用いて、油剤濃度； ２．５ｇ/Ｌ、５ｇ/Ｌ、７．５ｇ/Ｌ、１０ｇ/Ｌ で浴比；１：１５、４５～５０℃、１５分間油剤処理した。絞り率９０％に手絞り後、熱風乾燥機により８０～９０℃で６０分乾燥した。

２．５　品質の評価方法

試料糸の毛羽数、付着油脂分、強伸度、摩擦抵抗を測定して評価を行った。

毛羽測定は、東レ株式会社製毛羽カウンターを用い、糸長１ｍ間の１ｍｍ、２ｍｍ、３ｍｍと５ｍｍ以上の毛羽数を求めた。

付着油脂分の測定は、ＪＩＳ Ｌ １０９５－1990、試験項目番号 ７，２８，１（四塩化炭素抽出法）に従った。

強伸度測定は、松井商会株式会社製単糸強伸度試験機を用い、４０回測定による平均値で示した。

摩擦抵抗測定は、一部改良した杉原式編成性測定器を用い、糸速度５０ｍ／ｍｉｎ．初張力調整１０ｇで測定し、チャートの形から編成性を評価した。

3．結果および考察

3．1　毛羽の発生状態

原糸とそのソフト巻原糸および染色糸の毛羽数測定結果を表1に示した。

表1．チーズ試験糸の毛羽状態

測定項目 / 試料			毛羽数（本／m）			
			1.0 mm＜	2.0 mm＜	3.0 mm＜	5.0 mm＜
原糸			681	170	44	6
ソフト巻原糸			692	202	55	9
染色糸			628	151	36	6
内訳	中濃	オリーブ	628	142	38	3
		グリーン	692	171	50	7
	濃	ワイン	614	135	26	8
		ブルー	577	162	30	7
フィックス処理染色糸			649	168	49	7
内訳	中濃	オリーブ	650	174	56	8
		グリーン	676	185	52	7
	濃	ワイン	653	182	46	7
		ブルー	616	129	41	5

原糸チーズから染色コーンチーズにソフト巻き返しを行ったものは、毛羽数の増加が認められる。また染色糸は色相によって差があるが総体的には毛羽の減少が認められ、濃色糸の方が毛羽が少ない傾向を示した。一方、フィックス処理は未処理に比べると毛羽数が多い結果を示した。

ソフト巻原糸では毛羽の長さ1mm以上が約2％、5mm以上が約33％と長い毛羽の増加が見られる。このことは巻き返しの様な物理的処理によって、脱落する毛羽もあるが、糸間の擦れや機械器具との摩擦によって毛羽立ちが生じ、毛羽数の増加になったものと考えられる。また、染色処理によって毛羽数は少なくなるが、この時は毛羽の長短にかかわらず減少している。これは水洗による脱落の他に、化学的な毛羽自体の脱落し易さが生じてきたものと考えられる。一方、フィックス処理では、染色処理と同様に原糸やソフト巻原糸より毛羽数は少ないが、染色糸よりも多い、これは染色糸よりも糸間での摩擦が大きくなったものと考える。

3．2　油剤の付着状態

チーズ状での油剤処理はチーズの内外において付着むらを起こすことが多いことから、本実験では、中濃色および濃色の各2染色糸をかせ状で油剤処理した。その結果を表2に

示した。

表2．各処理試験糸の油脂分測定結果

染色糸		染色後	湯通し後	油剤処理後　（油剤処理濃度g/L）			
				2.5	5.0	7.5	10
中濃色	オリーブ	0.12	0.05	0.29	0.65	0.99	1.07
	＊	0.10	0.04	0.26	0.48	0.66	0.78
	グリン	0.19	0.10	0.17	0.38	0.65	0.93
	＊	0.14	0.09	0.24	0.43	0.60	0.74
濃色	ワイン	0.15	0.07	0.19	0.40	0.50	0.81
	＊	0.10	0.02	0.37	0.48	0.55	0.63
	ブルー	0.17	0.10	0.12	0.50	0.82	1.00
	＊	0.17	0.08	0.27	0.41	0.54	0.69
平均		0.16	0.07	0.19	0.50	0.74	0.94
	＊	0.13	0.06	0.29	0.47	0.61	0.71

＊印はフィックス処理を行った染色糸である。油脂分の単位は%で示した。

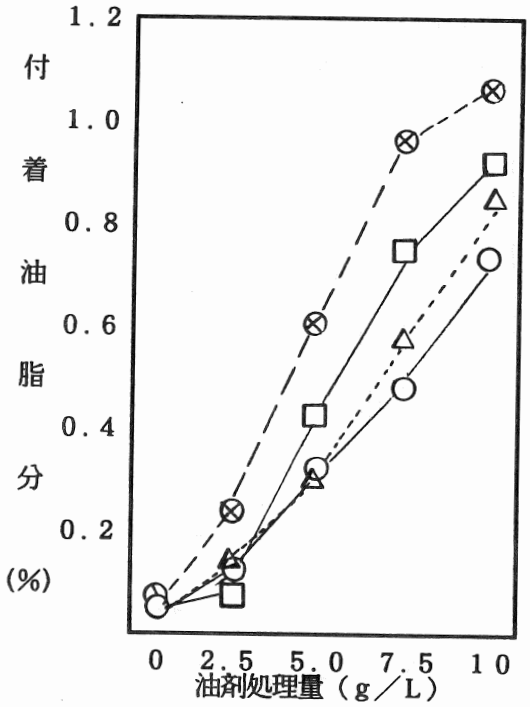


図1．フィックス未処理染色糸の油剤処理効果

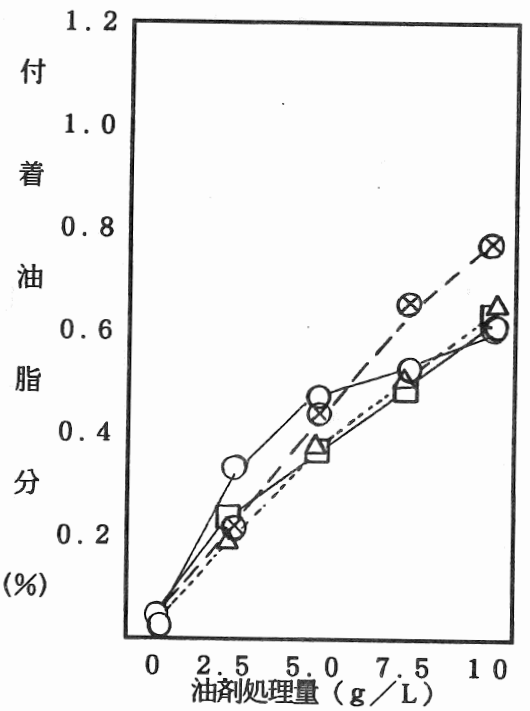
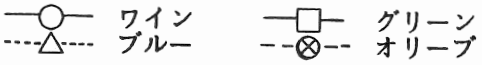
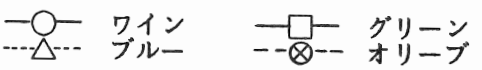


図2．フィックス処理染色糸の油剤処理効果





原糸中の油脂分は、精練、染色、さらに湯通しによって大きく減少し、平均で０．４５％含んでいたものが ０．１６％に約６４％脱落する。フィックス処理染色糸では７１％脱落した。さらに湯通し後はフィックス未処理で８４％、フィックス処理で８７％の油が溶出して油脂分は ０．１％以下になる。このため油剤処理を行わない染色糸は、カサツキ、キシミがみられ、正常な巻き返しや糸繰り整経が困難な状態になる。

油剤処理濃度を２．５、５．０、７．５、１０g/Lで各試料糸に油剤処理を行い、その処理糸の油脂分を測定した結果から、色相により油脂分が異なっていることがわかる。このことは染料の違いによって油脂の付着が異なると考えられる。

図１にフィックス未処理染色糸の、図２にフィックス処理染色糸の油剤処理濃度と付着油脂分の関係を示した。付着油脂分は処理後の油脂分から処理前の油脂分を引いた値である。本目的で使用される油剤は糸と本質的な結合を生じるような反応性油剤ではないと考えられることから、理論的には処理糸中の油脂分は油剤濃度に比例する。しかし、図で示されるように直線的な比例関係ではなく、色相によって異なり、低濃度および高濃度で直線からずれる。このことは各糸で油脂の付着性が異なり、糸への油脂吸収速度や油脂吸収量すなわち吸収率が異なるためと考える。

近年、色相やフィックス処理の異なる糸を同時に同浴で油剤処理する機会が多くなっている。そこで中濃色、濃色のフィックス未処理４染色糸と同フィックス処理４染色糸を油剤処理濃度５ g/L で同浴処理した結果を各染色糸の単浴処理の結果と比較して図３に示した。この図から明かに染色条件やフィックス条件が異なると同濃度の油剤処理条件であっても油脂分に差が生じる。本実験範囲では染料の濃度は油脂分と関連性がなく、色相による影響の方が大きい。またフィックス処理による付着油脂分は、低油剤濃度処理の時（５ g/L 以下） 未処理よりも多い。フィックス処理糸は油剤処理濃度に対して傾きは小さいが低濃度からほぼ比例し、付着油脂分の飽和量は低い

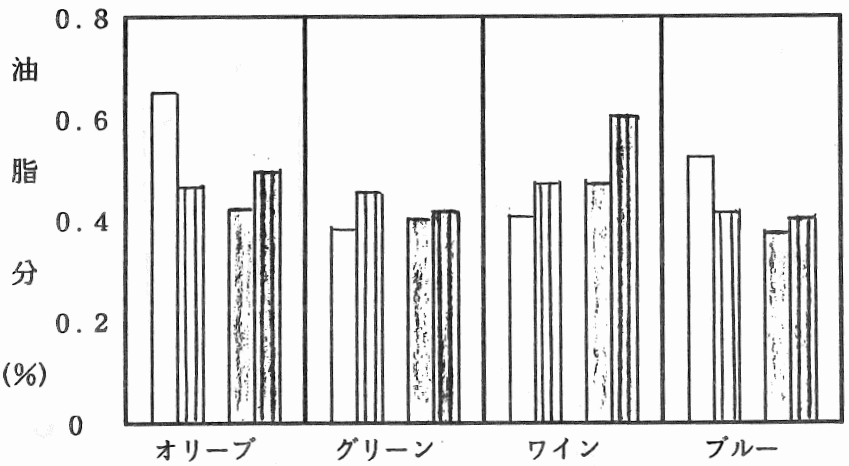


図3．各染色糸の色相別、単浴および同浴中油剤処理（濃度５ g／L）の影響

傾向にある。一方、フィックス未処理糸は、低濃度で付着油脂分が少なく、２．５ｇ/Ｌ以上の処理濃度から大きな傾きで比例し、付着油脂分の飽和量は高い傾向が認められた。このため 処理濃度５ｇ/Ｌ付近で付着油脂分の逆転が起こる。以上のことから同一原糸であっても染色やフィックス処理が油脂の付着状態を変え、同油剤濃度で処理した時の油脂分に差を生じてしまう。油剤処理はこのようにチーズ状での内外差、むら付きが起こり易く均一に処理するためには充分な管理技術が必要であると考える。

３．３　処理糸の強伸度

各処理糸の強伸度試験を行い表３に強力、表４に伸度の測定結果を示した。

表３．各処理試験糸の強力測定結果

染色糸		染色後	油剤処理後　（油剤処理濃度ｇ/Ｌ）			
			２．５	５．０	７．５	１０
中濃色	オリーブ	２３５	２０６	１８９	１８５	１７２
	＊	２２９	２０３	２００	１８９	１７３
	グリン	２５３	２１７	１９０	１７８	１７５
	＊	２４５	２１５	２０７	１８４	１７６
濃色	ワイン	２３０	２０８	１９２	１８６	１７１
	＊	２１３	１９１	１９０	１８９	１８９
	ブルー	２３５	２２３	２１１	２００	１８８
	＊	２３３	２１５	２１０	１９９	１８７
平均		２３８	２１４	１９６	１８７	１７７
	＊	２３０	２０６	２０２	１９０	１８１

＊印はフィックス処理を行った染色糸である。強力の単位はｇで示した。

表４．各処理試験糸の伸度測定結果

染色糸		染色後	油剤処理後　（油剤処理濃度ｇ/Ｌ）			
			２．５	５．０	７．５	１０
中濃色	オリーブ	６．５	５．８	５．７	５．６	５．６
	＊	６．３	５．８	５．８	５．５	５．３
	グリン	６．３	５．７	５．７	５．４	５．６
	＊	６．２	５．７	５．９	５．５	５．８
濃色	ワイン	６．１	５．８	５．４	５．６	５．３
	＊	５．７	５．６	５．８	６．０	５．７
	ブルー	６．３	５．８	５．７	５．４	５．５
	＊	６．５	６．１	５．７	５．６	５．７
平均		６．３	５．８	５．６	５．５	５．５
	＊	６．２	５．８	５．８	５．７	５．６

＊印はフィックス処理を行った染色糸である。伸度の単位は％で示した。

原糸の強力は２１０ｇ，伸度は６．４％であり、染色後の強力は、フィックス未処理糸で約１３％、フィックス処理糸が約１０％強くなる。伸度はフィックス未処理が６．３％フィックス処理糸が６．２％とほとんど変化しない。

試料糸の強力は油剤未処理の状態で最も強く、油剤処理濃度の増加により低下の傾向を示す。また伸度も油剤処理濃度の増加によりわずかに低下する。糸中の油脂分と強伸度の関係を図４に示した。各処理条件が異なることに関係なく糸中の油脂分は強伸度とよく一致した。　このことは使用した油剤が糸中で化学的な結合力を発揮することなく、糸間の絡み合いや摩擦力を緩和する程度の作用にとどまっていると思われる。すなわち強伸度を本質的に弱める程の油脂分ではなく、また糸中にまで入り込むような化学的な強度劣化を起こしていないと考える。

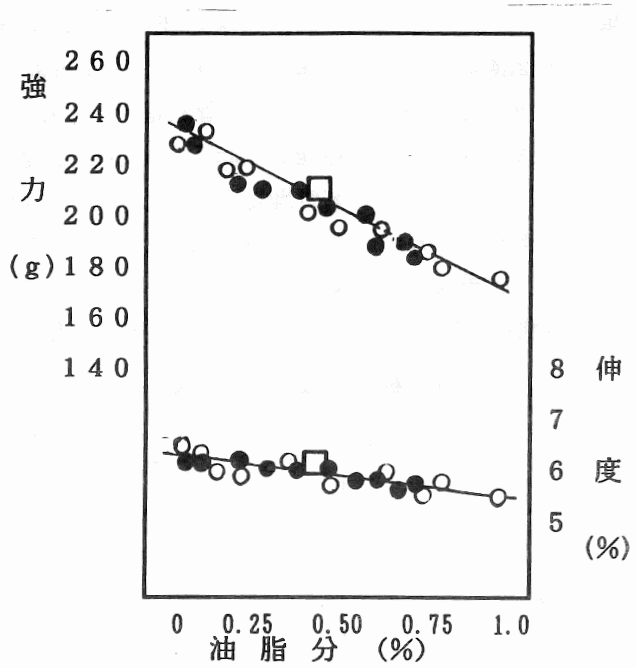


図４．各染色糸の油脂分と強伸度の関係

□ 原糸　○ フィックス未処理染色糸　● フィックス処理染色糸

３．４　編成性の評価

各処理試験糸の摩擦抵抗試験を行い測定チャートを図５、図６に示した。このチャートの形状から編成性を評価した。

原糸の摩擦抵抗は５～２０ｇと値が小さく、高低の変動幅も小さく編成性は安定している。一方染色糸の摩擦抵抗は色相によって差があるが全体的に高く、変動が大きい。また同色相でフィックス処理、未処理によって、摩擦抵抗差が顕著に認められ、フィックス処理糸の方が高い値を示した。このことはフィックス処理糸のほうが一般的に解じょ抵抗が悪いといわれていることと一致している。各試料糸の油剤処理による効果は、高濃度処理ほど摩擦抵抗が小さくなり、高低の変動幅も小さく編成性が改善されて安定する。

一例として示したグリーン染色糸の油剤処理濃度による摩擦抵抗チャートは、フィックス未処理で２．５ｇ/Ｌ処理の時、原糸より２倍以上の摩擦抵抗が示された。これは処理した油剤濃度が小さいため、糸中の付着油脂分が少なく摩擦抵抗が大きくなったものと考える。そこでチャートを詳細に検討すると、摩擦抵抗は糸中の脂肪分と密接に関連しており、

糸中の油脂分が多い程、糸滑りがよく、解じょ抵抗が小さくなることがわかった。

このことは強伸度と油脂分の関係とよく一致している。

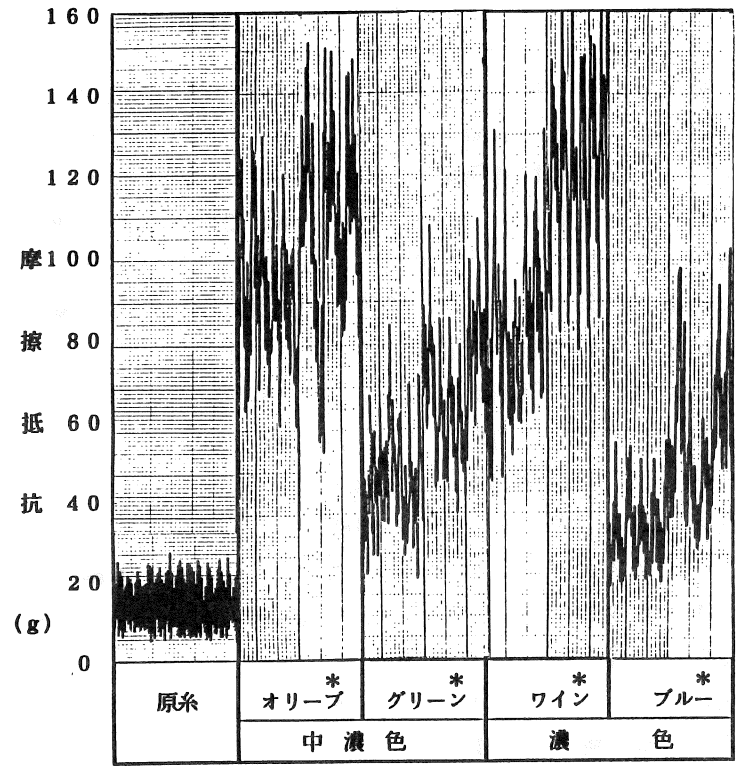


図5．原糸、各処理染色糸の摩擦抵抗測定チャート（＊はフィックス処理）

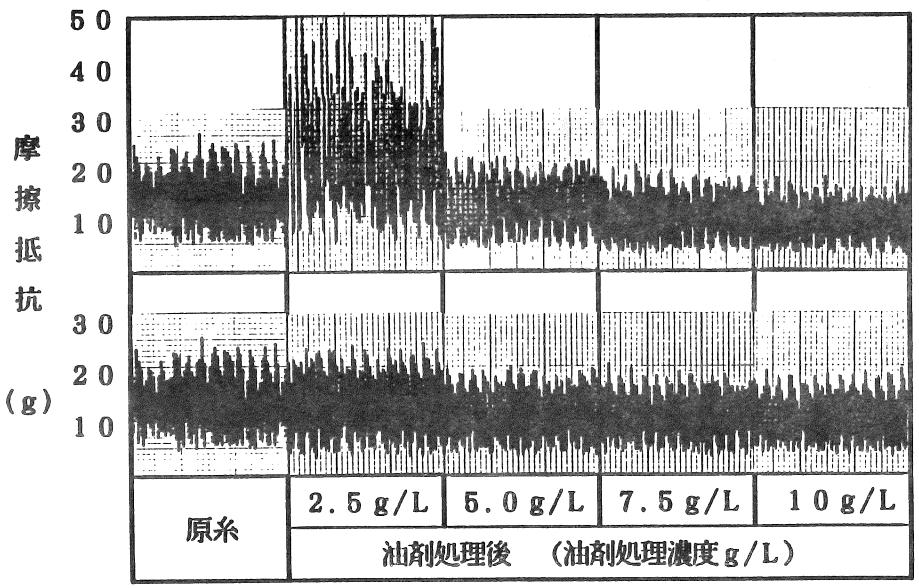


図6．グリーン染色糸の油剤処理濃度による摩擦抵抗測定チャート一例
上段はフィックス未処理糸、下段はフィックス処理糸

4．　結　語

先染織物における綿チーズ染色は、繰り返しおよび整経工程が行われることから、糸の解じょ抵抗の均一化と低減化が必要になる。このため一般的には油剤処理が実施されている。また、反応性染料濃色染め色糸には油剤処理前に堅ろう度を増強する目的でフィックス処理が行われており、このフィックス剤、油剤による処理条件の違いによって、染色糸の品質に差異を生ずることが考えられる。そこでフィックス処理の有無および油剤の変量などによる処理条件の違いが、染色糸の品質におよぼす影響について検討した。

その結果、①処理条件の異なる各染色糸において、同一油剤処理条件でも付着油脂分に差が認められ、特に色相およびフィックス処理は糸に対する油剤の吸収率を大きく変える要因になる。また、油剤５ｇ/Ｌで同浴処理した時 フィックス処理糸の方が油脂分が多い傾向を示した。②油剤処理による強力低下率は、油剤 ２．５ｇ/Ｌで１３％、１０ｇ/Ｌで２５％である。③伸度は強力と同様に低下するが、その割合は強力低下率より小さく、またフィックス処理糸の方がさらに低下率が小さい。④編成性は、油剤処理濃度の増加に伴い改善され変動が小さく安定する。編成性の面から見れば油脂分の多いものほどすべりが良くなる。等がわかった。

一般にはフィックス処理糸の方が解じょ抵抗が高いために、油剤量を増加して処理されているが、本実験では同濃度同浴で処理した場合、フィックス処理糸の方が油脂分が多く、油剤の付着効率が良いことを示した。このことから比較的低い濃度の油剤処理（５ｇ/Ｌまで）の時、油剤量を増加して処理する必要があるのは、フィックス未処理糸の方であると考える。しかし油剤処理濃度の増加に伴い強力、伸度が低下することから多量の油剤処理は解じょ抵抗の減少に有効であっても適切ではなく、後工程のために解じょ抵抗を減らすのに必要かつ最少限の油剤濃度の設定、および付着油脂分の均一化が重要であり、現場に即した管理を行うことが必要であると考える。

綿先染糸処理条件が糊付け効果に及ぼす影響

織田勝俊
竹内茂樹

要　旨

製織の準備工程である糊付け工程は、製織効率および織物の品質に大きく影響することから充分な管理技術が必要である。最適な糊付け技術はその前工程である染色糸の処理条件によって影響をうけることが考えられるので、色相やオイリング処理、さらに糊付け前の染色糸の含有水分率などが糊付け効果におよぼす影響について検討を行った。その結果、糊付け前の処理条件が糊付け糸の品質に影響する知見が得られたので、今後の糊付け管理技術資料として活用する。

1．緒　言

先染織物の生産工程において、糸はそれぞれの商品企画設計にもとづき所定の色に染色されるが、その中で経糸は、その糸質や使用糸量および綿柄などによってビーム染色、チーズ染色、綛染色に区分され、その後の準備工程も異なっている。従来最も多いビーム染色法では、それぞれの染色ビームに必要糸本数と糸長によって色別ごとにワーパー（荒巻）で巻かれ、染色される。濃色および中濃色においては色糸の堅ろう度を高めるため、フィックス処理が行われ、脱水後、経糸に必要な色糸ビームを組み合わせて一斉サイジングを行う。また試織や小ロットさらに特殊なものについては、綛染色、綛糊付け、部分経整による綛法がとられる。しかし、近年内需商品が約５０％を占め、高級多様化に対処した小ロット、難柄が多くなってきており、これらに即したチーズ染色法による経糸準備工程が多くなっている。この場合、紡績原糸からソフト巻し、チーズ染色を行い、フイックス処理を行うとともに後工程で繰り返し工程を行う必要から、解じょ抵抗の減少を目的とした油剤（オイリング）処理が行われている。このように色相別やロット別さらにフィックス処理の有無、油剤処理条件、脱水、乾燥条件などが異なっており、糊付け（サイジング）効果に差異を生ずることが考えられる。同時にサイジングされた経糸であっても色糸やその処理条件等によって差異が生じており、このことが製織時の経糸切れや糸の毛羽立ち、風綿織り込みなどのクレーム発生原因となっている。そこで同一原糸を用いて濃色および中濃色にチーズ染色法で染色し、乾燥した色糸の油剤処理濃度、含有水分率の異なる試料を同一糊付け条件で処理して試験糸を調製した。各試験糸について強度、伸度、摩擦抱合力、毛羽数、着糊率を測定し、前処理条件が糊付け効果におよぼす影響を検討した。

2．実　験

2．1　試料糸

産地商品の主要素材である綿４０番手単糸を業界でチーズ染色した次のものを試料にした。

（イ）　チーズ染色糸（フィックス未処理）４色、ワイン、ブルー、オリーブ、グリン

（ロ）　チーズ染色糸（フィックス処理）５色、ワイン、ブルー、オリーブ、グリン、ブローン

2．2　試験用糸の区分

A　　試料糸（イ）に油剤濃度　0，2.5，5.0，7.5，10（g/l））で処理

B　　試料糸（ロ）に油剤濃度　0，2.5，5.0，7.5，10（g/l））で処理

C　　試料糸（イ）のうち３色を糊付け前含有水分率　0，40，60，80（%）に調製

D　　試料糸（ロ）のうち３色を糊付け前含有水分率　0，40，60，80（%）に調製

なお、ＣおよびＤの３色はワイン、ブルー、オリーブとした。

2．3　糊付け

2．3．1　糊剤

ポパール（ユニチカＭＬ－１３０）	濃度	３	％	糊煮温度　９５℃～
義士小麦粉澱粉（特級）	濃度	２	％	糊煮温度　８０℃～
ニッセイワックス（ＮＴＷ）	濃度	０．５	％	糊煮温度　８０℃～

2．3．2　糊付け条件

糊付けは常法に従い糊液温度６０℃、浸積時間６０秒とした。糊付け液は煮沸液を１回使用するごとに６Ｌを使用し同一濃度が得られるようにした。試料糸ＡおよびＢは先に５濃度でオイリング処理し、同一糊液槽で同時糊付けした。試料糸Ｃ、Ｄは糊付け前に含有水分率を４濃度に調整し、同一糊液槽で同時糊付けした。脱水は手絞り１０分後脱水機で１０５％絞りとした。乾燥は脱水後手捌きを行い、天日乾燥後、恒温恒湿室に放置した。

2．4　糊付け効果の評価

綛状で同一糊付けした試験糸の強伸度、摩擦抱合力、着糊率、毛羽数を測定し糊付け効果を評価検討した。

強伸度測定は松井商会（株）式単糸強伸度試験機を用い、３０回測定による平均値を、摩擦縫合力はＴＭ式糸抱合力試験機を用い、３０００回摩擦の１０段階判定評価で行った。毛羽測定は東レ（株）製毛羽カウンターを使用した。

3．結果および考察

3．1　油剤処理濃度の影響

4色の試験糸についてフィックス未処理糸（A）の結果を図1、図2、図3に、フィックス処理糸（B）の結果を図4、図5、図6に示した。

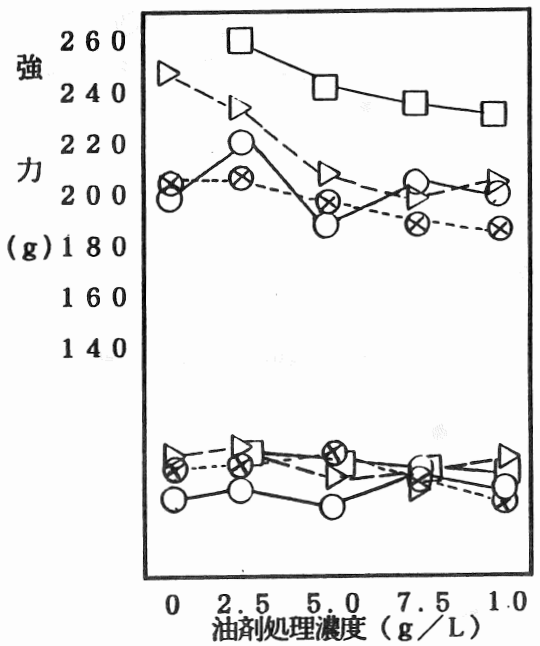


図1．フィックス未処理試験糸（A）の油剤処理濃度と強伸度の関係

ワイン　オリーブ
ブルー　グリーン

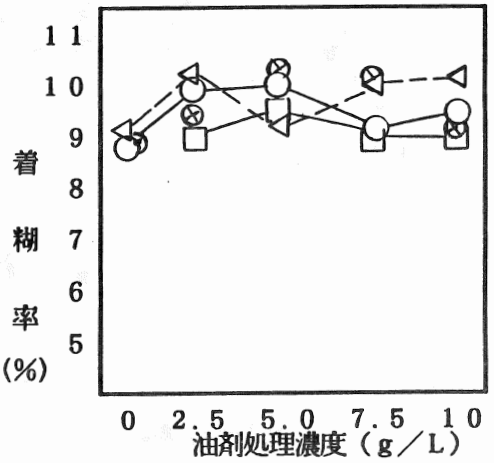


図2．フィックス未処理試験糸（A）の油剤処理濃度と着糊率の関係

○ ワイン　× オリーブ
△ ブルー　□ グリーン

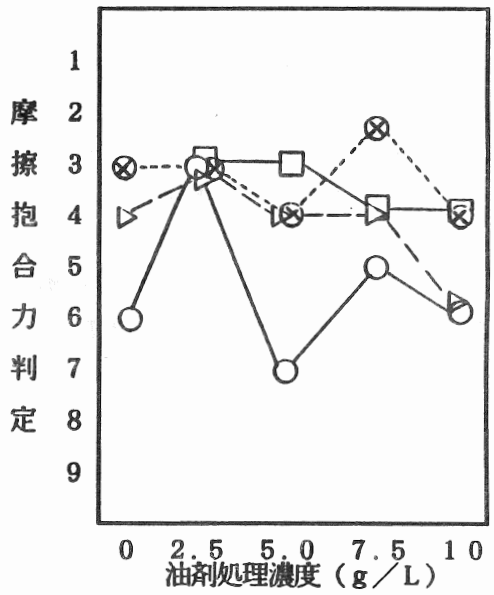


図3．フィックス未処理試験糸（A）の油剤処理濃度と摩擦抱合力の関係

○ ワイン　× オリーブ
△ ブルー　□ グリーン

各染色糸でオイリング処理量と糊付け効果を評価する項目との間には差異がありバラツキも大きいことがわかった。そこでオイリング処理の影響を明らかにするため、4色の試験糸の平均値で比較した結果を表1、表2に示した。

染色糸に付着した油脂分は油剤処理濃度にほぼ比例し、糸の強力は油脂分の増加によって低下すると考えられる。本実験の糊付け試験糸は強力において、0．25％の油剤処理が最高の強さを示し、それ以上の高濃度油剤

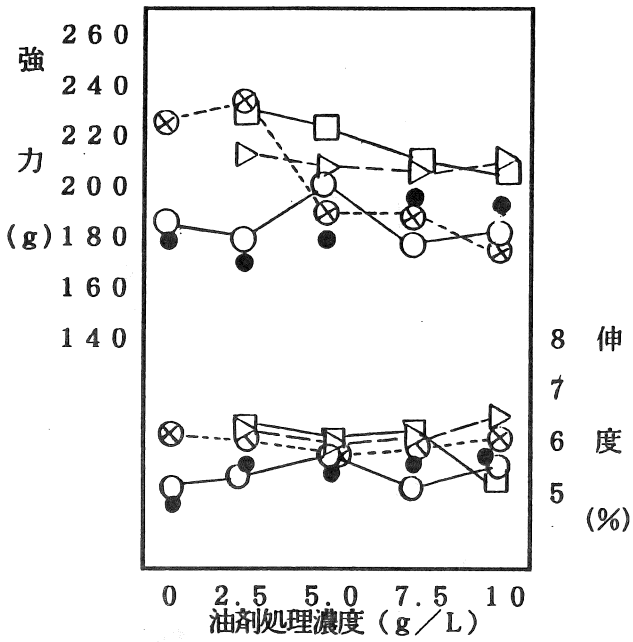


図4．フィックス処理試験糸（B）の油剤処理濃度と強伸度の関係

ワイン　オリーブ
ブルー　グリーン
ブローン

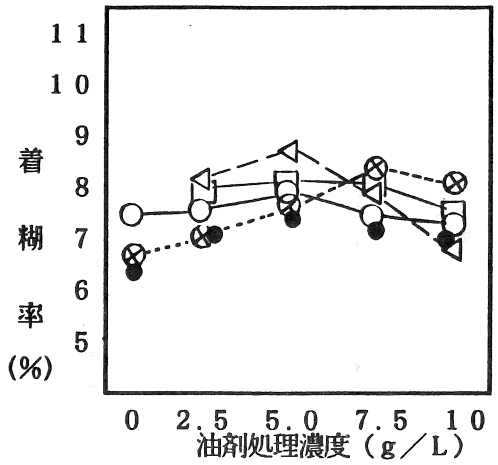


図5．フィックス未処理試験糸（B）の油剤処理濃度と着糊率の関係

ワイン　オリーブ
ブルー　グリーン
ブローン

処理糸は低下の傾向が認められた。しかし伸度は油剤濃度に関連性がなく一定である。摩擦抱合力判定はバラツキがあり直接的な濃度との関係は認められない。しかし油剤処理濃度が高いと摩擦抱合力を悪くする傾向にある。着糊率は油剤処理のない場合に比較して油剤処理糸の方が多く糊が付くが油剤濃度には影響されない。糸長１ｍの毛羽本数を毛羽長により区分して読み取る毛羽測定の結果は、１ｍｍ以上の毛羽総数が６００本近くあり、その内２ｍｍ以上が１５０本程度になっている。毛羽数が油剤処理条件に大きく影響される傾向は認められない。

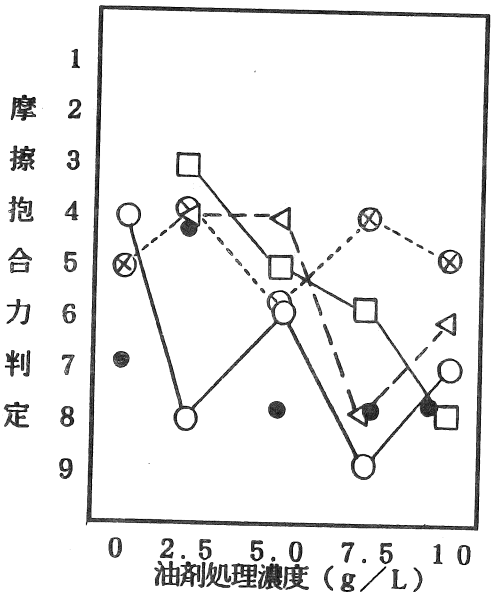


図6．フィックス処理試験糸（B）の油剤処理濃度と摩擦抱合力の関係

ワイン　オリーブ
ブルー　グリーン
ブローン

一方フィックス処理された糸において各項目の影響はフィックス未処理と同様の傾向が認められる。しかしフィックス処理糸は総体的に強力が低く、８％程度低い値を示す。伸度には差がない。摩擦抱合力判定は３０％近

く悪く、また着糊率は２０％程少ない。

表１　フィックス未処理糸（Ａ）の諸特性測定値

油剤処理濃度	強力 (g)	伸度 (%)	摩擦判定	着糊率 (%)	毛羽測定　（　本／m　）			
					1mm <	2mm <	3mm <	5mm<
0 %	217.2	5.6	4.3	9.0	618	145	30	5
0.25	233.6	5.9	3.0	9.6	618	149	30	4
0.5	209.8	5.6	4.5	10.0	641	154	33	5
0.75	210.0	5.6	3.8	9.6	639	137	28	4
1.0	207.6	5.6	5.8	9.6	614	149	32	4
平　均	215.6	5.7	4.3	9.6	626	149	31	4

注：　摩擦判定は１０段階判定法にて小数字ほど良好であることを示す。

表２　フイックス処理糸（Ｂ）の諸特性測定値

油剤処理濃度	強力 (g)	伸度 (%)	摩擦判定	着糊率 (%)	毛羽測定　（　本／m　）			
					1mm <	2mm <	3mm <	5mm<
0 %	196.0	5.5	5.3	6.9	675	152	18	4
0.25	209.6	5.5	4.6	7.7	629	141	31	3
0.5	204.4	5.6	5.8	8.1	629	146	31	3
0.75	189.5	5.7	7.0	8.1	621	140	28	2
1.0	193.4	5.7	7.8	7.8	632	144	33	5
平　均	198.6	5.6	6.1	7.7	637	145	30	3

注：　摩擦判定は１０段階判定法にて小数字ほど良好であることを示す。

着糊率と摩擦抱合力には、むら付き、表面糊付きのような場合があることから相関性があるとはいえないが、本実験では毛羽状態等を考えると表面糊付きの様な状態ではなく、均一に浸透した糊付けが出来ていると考えられ、この場合には充分相関性があるものと推測できる。このことからフィックス処理糸は糊の付着が押さえられ、摩擦抱合力が悪くまた強力も低くなったものと考える。

油剤処理が糊付け効果に及ぼす影響は染色糸によって若干異なっているが、本実験の濃度範囲では濃度による顕著な影響は認められない。しかし濃度が高くなると摩擦抱合力判定を悪くし、強力低下の傾向がみられた。

3．2　含有水分率の影響

当産地では一般的にチーズ染色糸はフィックスおよび油剤処理後に乾燥され、ビーム染色糸は脱水のみされて濡れたままサイジング工程に移る。この時の脱水率の違いや経糸の

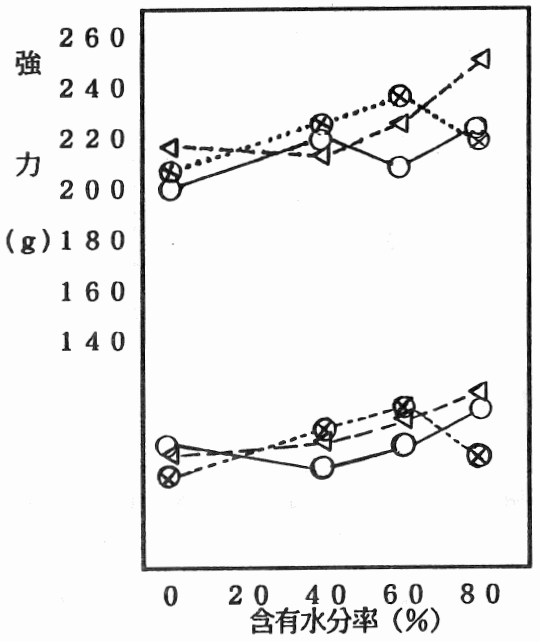


図7．フィックス未処理試験糸（C）の含有水分率と強伸度の関係
—○— ワイン　---⊗--- オリーブ
--△-- ブルー

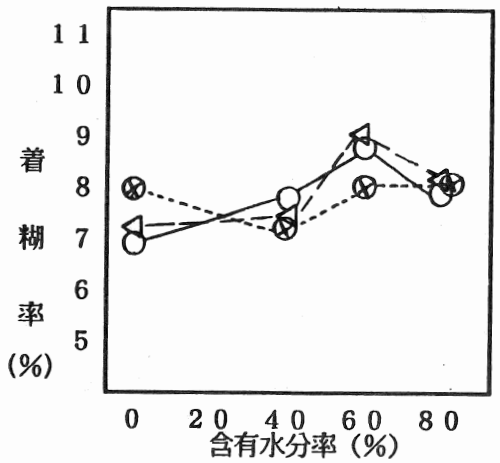


図8．フィックス未処理試験糸（C）の含有水分率と着糊率の関係
—○— ワイン　---⊗--- オリーブ
--△-- ブルー

色糸ビームが揃うまでの待期間の違いにより含有水分および水分の乾燥状態が異なってくる。糊付け前の含有水分率が変動することによっても糊付け効果に影響することがいわれており、含有水分率の影響がどの程度のものか明らかにする必要がある。そこで、3染色糸について、4段階に含有水分率の異なる糸を調製し、同一糊付けしてこの試験糸によるフィックス未処理系の糊付け効果の結果を図7、図8、図9に、フィックス処理系の結果を図10、図11、図12に示した。

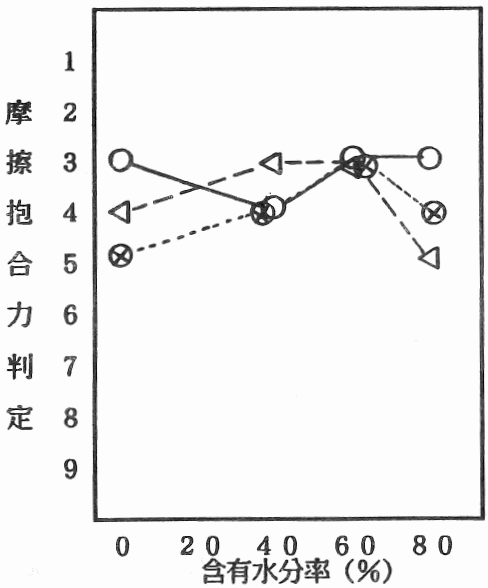


図9．フィックス未処理試験糸（C）の含有水分率と摩擦抱合力の関係
—○— ワイン　---⊗--- オリーブ
--△-- ブルー

色相によって同一糊付けを行った試験糸の諸特性に差異が認められ、また各色相で含有水分率が違うことによる影響にも若干の差異が認められた。

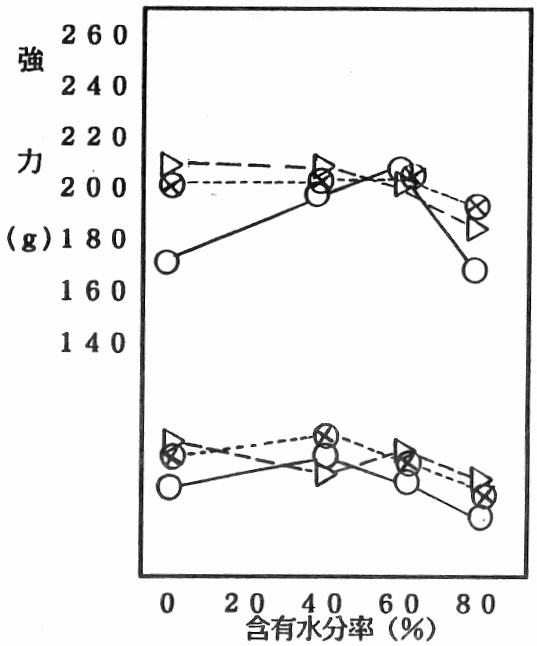


図１０．フィックス処理試験糸（D）の含有水分率と強伸度の関係
—○— ワイン ----⊗---- オリーブ
--△-- ブルー

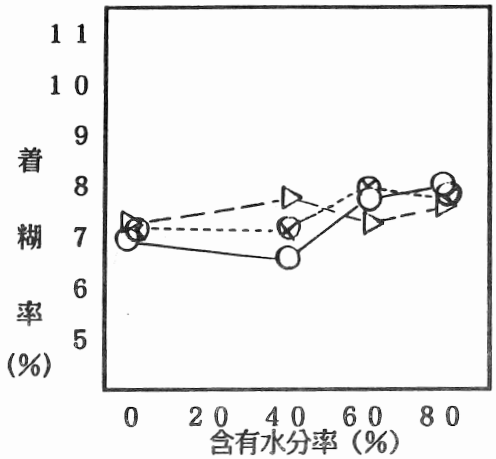


図１１．フィックス処理試験糸（D）の含有水分率と着糊率の関係
—○— ワイン --⊗--- オリーブ
--△-- ブルー

同一原糸を使用しても染色糸は、色相によって染料および染色条件がそれぞれ異なっているため同一の糊付け条件であっても染色糸自体の性質はもちろん糊の付き方にも差が生じたと考えられる。図ではそれぞれの配色によってバラツキがあり、傾向を明確にすることは難しい、このことはフィックス処理糸でも同様であった。そこで染色糸それぞれに差はあるが含有水分率の影響、フィックス処理の影響を大局的に把握するため３配色の平均値によって比較した結果を表３、表４に示した。

フィックス未処理糸（表３）は、含有水分率が多くなる程強力が大きくなり０％から８０％の含有水分率で約１０％強くなる。

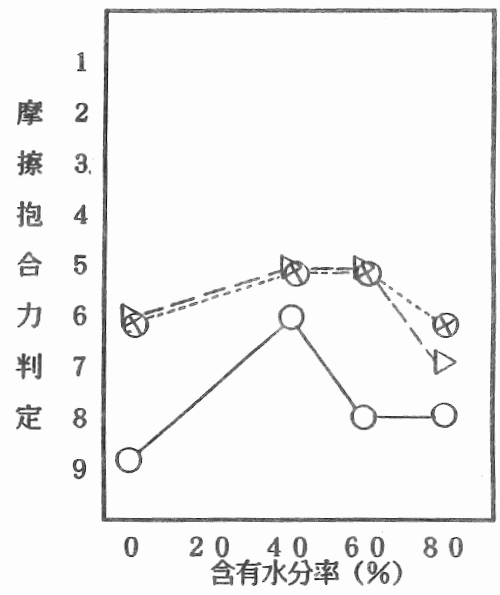


図１２．フィックス処理試験糸（D）の含有水分率と摩擦抱合力の関係
—○— ワイン --⊗--- オリーブ
--△-- ブルー

表３　フィックス未処理糸（Ｃ）の諸特性測定値

含有水分率	強力 (g)	伸度 (%)	摩擦判定	着糊率 (%)	毛羽測定　（本／m）			
					1mm <	2mm <	3mm <	5mm<
0 %	211.2	5.9	4.0	7.6	633	144	30	3
40	220.3	5.8	3.7	7.5	625	155	36	7
60	229.7	6.3	3.0	8.6	581	132	29	5
80	233.7	6.2	4.0	7.9	578	161	31	4
平　均	223.7	6.0	3.7	7.9	604	148	32	5

注：　摩擦判定は１０段階判定法にて小数字ほど良好であることを示す。

表４　フイックス処理糸（Ｄ）の諸特性測定値

含有水分率	強力 (g)	伸度 (%)	摩擦判定	着糊率 (%)	毛羽測定　（本／m）			
					1mm <	2mm <	3mm <	5mm<
0 %	193.5	5.7	7.0	7.1	682	161	36	4
40	199.7	5.8	5.3	7.2	677	149	35	4
60	208.5	5.7	6.0	7.6	657	151	30	4
80	183.2	5.2	7.0	7.8	630	136	28	3
平　均	196.2	5.6	6.3	7.4	662	149	32	4

注：　摩擦判定は１０段階判定法にて小数字ほど良好であることを示す。

伸度は６％前後とほぼ一定であるが傾向としてはわずかに大きくなる。摩擦抱合力判定は含有水分率が４０～６０％の時が良好で極端な乾燥状態、湿潤状態は好ましくない。着糊率は増加の傾向、毛羽数は減少の傾向が認められた。一方フィックス処理糸（表４）は強力において約１２％の低下、伸度において、９％の減少とフィックス未処理糸と逆の傾向であり、他の特性は同じ傾向を示した。

以上のように含有水分率が糊付け効果に及ぼす影響は色相、フィックス処理によっも異なってくるが、水分による糊液濃度の変化、糊液の穏やかな浸透を考えると、約４０～６０％の含有水分率が糊付け効果を安定化させると考えられる。

4．結　語

綿先染糸の染色糸処理条件と糊付け効果の関係について比較検討した。現在業界で実施されている濃色や中濃色にみられるフィックス処理は、堅ろう度を有する良好な染色糸の製造条件として必要なものである。また油剤処理も繰り返しや巻き返し作業が数多くあることから省くことはできない。本実験の結果から明らかに糊付け前の染色糸の処理状態が糊付け糸の性質に影響を及ぼすことがわかった。

（１）油剤処理の影響は油剤濃度が増えると、強力の低下、摩擦抱合力判定を悪くする。本実験の濃度範囲（０～１％まで）では大きな影響にはならないが、極端な付着油剤量、不均一な油剤付着は糊付け効果の安定性を悪くする。

（２）フィックス処理の影響は着糊率の低下、摩擦抱合力判定の低下、強度の低下、毛羽数の増加につながり充分な注意が必要である。

（３）含有水分率は４０～６０％で安定かつ良好な糊付け効果が得られる。

製織時に糸切れ、強度の低下、風綿の飛び込みなど業界で問題になっているクレームは油剤付着量の極度に多いものや、不均一な付着さらにフィックス処理、含有水分の過不足などによる原因が相乗的に重なって表面化したものと考えられる。

本実験で明らかにしたように、綿先染糸の前処理条件が糊付け糸に影響することから、各処理条件の異なる染色糸を同時に一定条件で最適に糊付けすることは物理的に難しい。したがって各処理の管理を充分に行うとともに各工程間での連絡調整を図ることが必要である。

参考文献

長谷川　博、織田　勝俊、兵庫県繊維工業指導所　研究報告　２３，４（１９８６）

紡績糸の製織性に関する研究

中野恵之　　太田健一
佐伯光哉　　小紫和彦

要　旨

解撚特性評価装置を試作し、紡績糸の定荷重下における解撚挙動について検討した。

綿１００％、４０番手単糸の紡績糸、およびその加工糸を試験試料として測定した結果、それぞれ異なった挙動がみられた。これは、さらし、染色、糊付け等における加工処理工程によって糸状態が変化しているためと考える。

本研究では、これらの試験結果をもとに、試作した解撚特性装置による糸の特性や糊付糸の製織性の評価を試みた。

１．緒　言

紡績糸の品質管理や製織性の評価には、一般に引張試験や撚数測定および耐摩耗試験などが用いられる。また紡績糸の構造に関する研究や新たな耐摩耗性評価方法の研究などには繊維間の状態を判別する評価方法も研究されている。

本研究では、試料糸に定荷重をかけた状態で解撚[1)]することによって、繊維間の状態や、糊剤の固着状態を推測し、品質管理に役立つ解撚特性評価装置の試作、改良を試みた。

さらに、この解撚特性評価装置を用いて紡績糸の測定をおこない、糸の特性や、糊付け糸の製織性の検討をして加工処理が糸におよぼす影響を考察した。

２．装置と実験

２．１　解撚特性評価装置の試作

試作した解撚特性評価装置（写真１）の概要を図１に示す。　試料糸（Ａ）は、一定荷重（Ｂ）を加えられた状態で、解撚モーター（Ｃ）の回転によって解撚される。

試験時の解撚による伸びは、差動トランス（Ｄ）によって測定され、ＡＤ変換（Ｅ）して、解撚数の情報とともにパソコン（Ｆ）に取りこまれ処理される。

試験結果は、モニター（Ｇ）および、ＸＹ－プロッタ（Ｈ）に出力される。

荷重３５ｇｆ以上、試料長は５－５０ｃｍ、解撚速度は自由に設定できる。



写真１　解撚特性評価装置

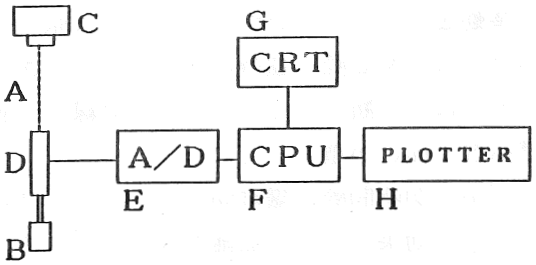


図１　解撚特性評価装置の概要

Ａ：試料糸　Ｂ：分銅　Ｃ：ﾓｰﾀｰ

Ｄ：差動ﾄﾗﾝｽ　Ｅ：ＡＤ変換器

Ｆ：ﾊﾟｿｺﾝ　Ｇ：ﾓﾆﾀｰ　Ｈ：ﾌﾟﾛｯﾀ

表１　試料糸の引張強伸度と撚数

	引張強度(gf)	引張伸度(%)	撚数(インチ間)
原　糸	２０６	６．１	２５．７
晒し糸	２２６	６．２	２４．０
染色糸	２３５	５．５	２２．６
糊付晒し糸	２７５	５．１	――
糊付染色糸	２５３	４．６	――

２．２　試料および測定条件

測定は原糸（４０番単糸、綿１００％）と、そのさらし糸、染色糸（黒）　糊付さらし糸、糊付染色糸（黒）を試料に用いた。　各試料糸の引張強度、引張伸度、撚数を表１に示す。測定条件は試料長　２５ｃｍ　解撚速度　１００回／分で行なった。

３　結果と考察

３．１　定荷重下での解撚挙動

図２～４はそれぞれ原糸、さらし糸、染色糸の試験結果を示す。縦軸に伸びを、横軸に解撚指数をプロットした。

ここで解撚指数は、定荷重下における解撚によって試料糸が切断されるまでの解撚数をＴとして、（１）式で定義するものである。

$$解撚指数 = T / N \quad ---\quad (1)$$

Ｔ：インチ当たりの解撚数

Ｎ：綿番手

この試験結果から、試料糸によって異なった挙動を示すことがわかる。たとえば原糸の場合では切断間際で独特の伸びを示すがさらし糸では、切断に至るまで、ほぼ直線的に解撚指数と伸びが増加している。

原糸は切断間際に繊維間においてセルフロッキング効果[2)]により繊維がスキップスリップ的な動きを示すが、さらし糸は加工によって糸中の不純物の脱落や、繊維の形態変化を生じ、繊維間の摩擦力の状態が変化したためと考えられる。

なお、染色糸はさらし糸と同様な傾向を示した。

また、糊付糸はさらし糊付糸、染色糊付糸ともに、低荷重では解撚されても切断せず、ふたたび撚り返されることがわかった。これは、糸における糊剤効果が現われたものと思われる。

3．2　切断時の解撚指数と伸びの関係

図5はさらし糸の切断時の解撚指数と伸びをプロットしたものである。

荷重70gfの場合は、解撚指数と伸びが安定した値をとる。一方、荷重 120gfでは測定値にバラツキが生じるが、解撚指数と伸びの関係は比例している。

このことから測定する際に荷重の増加によって切断に対する強度は不安定になるが、伸びと解撚指数の関係においては比例関係が認められる。

これは、荷重の増加によって、紡績糸の強度のバラツキが顕著になったと考えられる。

3．3　切断時の解撚指数と荷重の関係

図6は原糸とさらし糸の切断時の解撚指数と荷重の関係を示した。

原糸は、わずかな低下傾向を示すだけであ

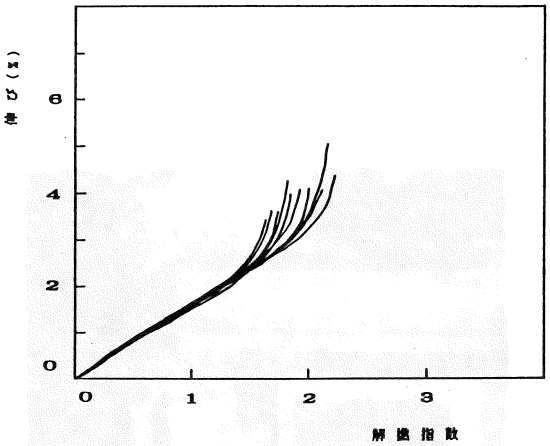


図2　原糸の測定結果　（荷重70gf）

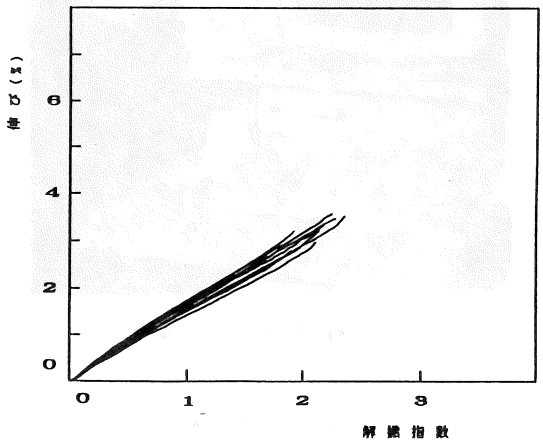


図3　さらし糸の測定結果（荷重70gf）

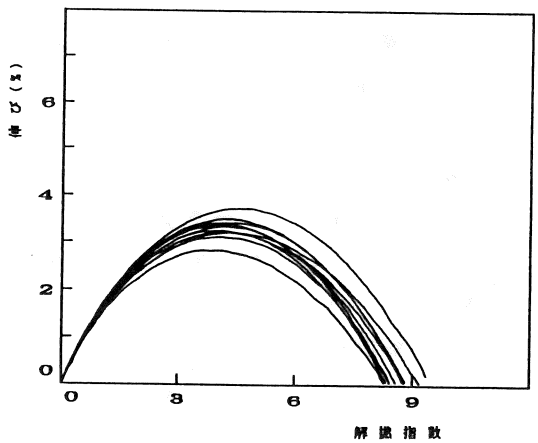


図4　糊付さらし糸の測定結果
（荷重70gf）

るが、荷重が大きくなっても解撚指数は大きく変わらない。一方、さらし糸は荷重１００ｇｆ付近から急に解撚指数が低下する。このことから、原糸とさらし糸は繊維間の摩擦状態が異なり、原糸はさらし糸よりも荷重が大きい場合の解撚に対して強いことがわかる。

３．４　切断時の伸びと荷重の関係

図７に原糸とさらし糸の切断時の伸びと荷重の関係を示した。

原糸は、荷重の増加によって伸びが大きくなる、一方さらし糸は解撚指数の場合と同様に荷重１００ｇｆ付近から急に伸びが低下する。このことからも、さらし加工によって糸が影響をうけ、ある種の強度低下を起こしていると推測できる。

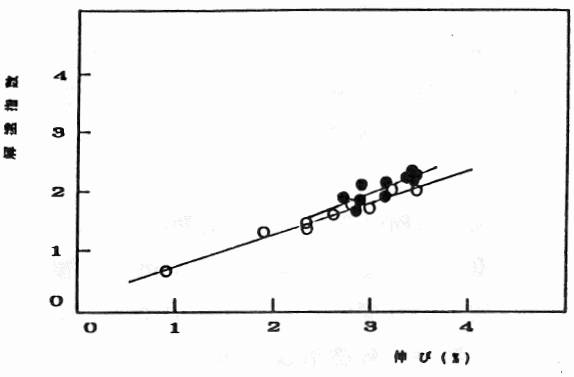


図５　さらし糸における切断時の解撚指数と伸びの関係

：７０ｇｆ　　：１２０ｇｆ

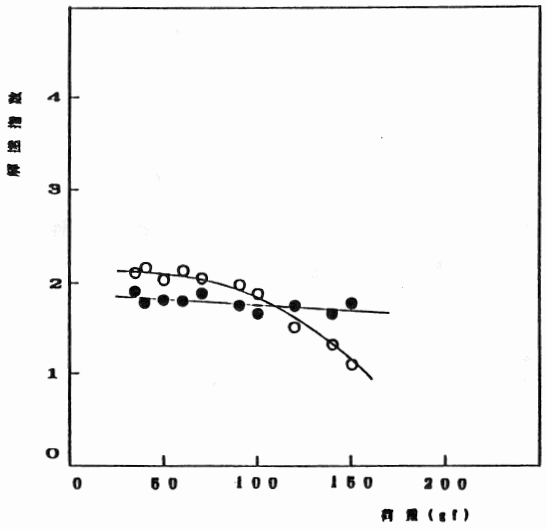


図６　原糸とさらし糸の荷重と切断時の解撚指数との関係

：原糸　　：さらし糸

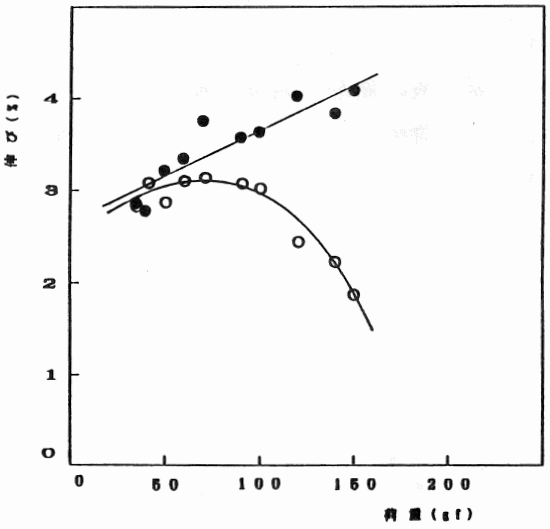


図７　原糸とさらし糸の荷重と切断時の伸びの関係

：原糸　　：さらし糸

３．５　糊付糸の試験結果

図８は、糊付さらし糸の切断時の解撚指数と荷重の関係を示す。

糊付糸の場合、荷重１００ｇｆまでは試料糸がよりかえされ、伸びが最大になった時の解撚指数は荷重に比例して少しずつ増加する。しかし荷重がその限界をこえると糊付糸においても解撚途中での切断がみられ、しだいに切断時の解撚指数が減少してくる様子がわかる。

図９は糊付さらし糸の切断時の伸びと荷重の関係を示す。伸びの状態変化の様子からも、荷重１００ｇｆを境として糊剤の影響力の変化がうかがわれる。

図１０は糊付さらし糸の荷重変化にともなう切断時の解撚指数と伸びの関係を示した。

グラフ中の白抜き矢印は荷重の増加方向を示す。

このグラフから、荷重１００ｇｆ以下では解撚指数、伸びともに荷重の増加にともなって大きくなるが、それをこえて荷重が増加すると切断が起こり、解撚指数、伸びともに小さくなっていく様子がわかる。このことからこの糊付糸の糊剤が繊維皮膜のはくりを防げるのは、荷重１００ｇｆまでであると推測できる。

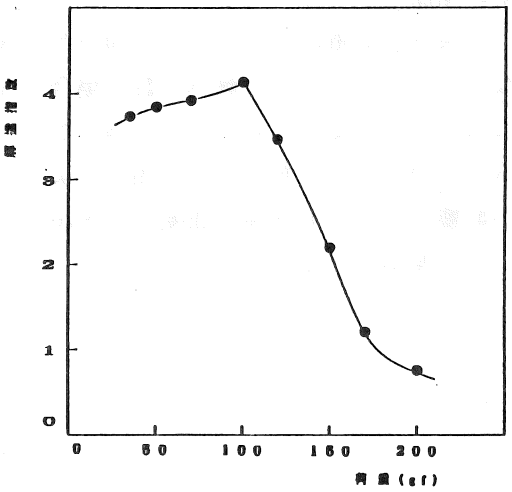


図８　糊付さらし糸の荷重と切断時の解撚指数の関係

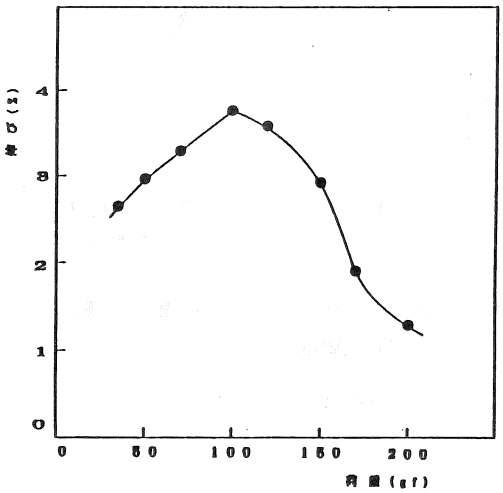


図９　糊付さらし糸の荷重と切断時の伸びの関係

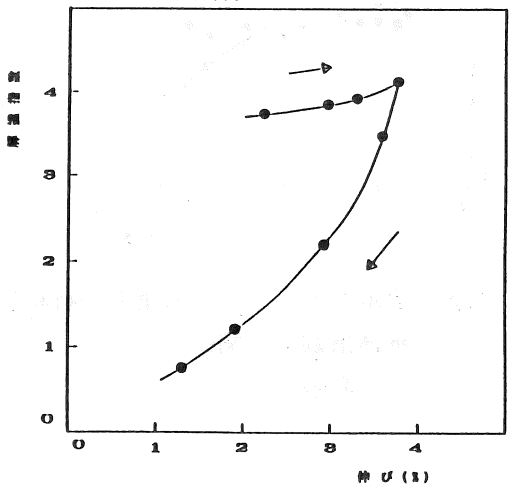


図10　糊付さらし糸の荷重変化に伴う切断時の解撚指数と伸びの関係

4　結　言

解撚特性評価装置を試作して、紡績糸の定荷重下における解撚による切断特性を検討した結果、原糸および各種加工糸についてそれぞれ異なる挙動を示した。

さらし糸では原糸にみられる様な切断間際での独特の伸びはみられず、また荷重の増加にともなって切断時の解撚指数や伸びが大きく低下することがわかった。これは、さらし加工による不純物の脱落や繊維の形態変化などの影響が繊維間の摩擦力や繊維の集合状態を変化させたものと推測する。

糊付糸については、荷重１００ｇｆ以下ではよりかえしの現象がみられたが、それ以上の荷重では、解撚途中で切断する結果が得られた。この荷重に対する切断時の解撚指数や伸びのグラフから糊付糸の荷重変化による糊剤効果の推移を確認することができた。

これらの測定結果は紡績糸の糸構造や糸中の不純物、繊維の集合状態、繊維表面の摩擦力など多くの要因によるものと考えられる。今後、さらにこれらの要因を考え、糸の特性評価や糊付糸の製織性または糊剤の評価に有効な方法の確立を検討する。

参考文献

１）　安田、小紫；兵繊指研究報告、9、34　(1972)

２）　原川；繊機誌、42、P 221　(1989)

播州織素材の品質管理技術に関する研究

小紫和彦　仙崎俊明
佐伯光哉　瀬川芳孝
中野恵之

要　旨

播州織は内需比率の増加にともない製品の高級化が進み、多品種少量生産となり使用素材が多様化したため製品後のクレーム発生が多くなっている。この原因として、使用素材の品質管理が従来のレベルでは対応しきれない傾向にあるため、使用素材の品質管理技術について検討を行って指針を得た。

1．はじめに

播州織産地は世界有数な先染織物産地として輸出中心に推移してきた。しかし、昭和６０年のプラザ合意以降の円高を背景に輸出の減少およびＮＩＳＥ、ＡＳＥＡＮ等からの追い揚げと輸入増加により産地環境は急変し、内需比率の増加とともに使用素材に変化が生じた。

一方、輸出が主体の大量生産時代に確立された産地生産体制は極端な分業化が進み、多品種少量生産に適合しない面が生じて来ている。また、製品の高級化にともない高品質化の要求が強く、従来の品質管理体制では対処できず製品後のクレームが多く発生している。とくに、使用素材の変化にともなう各生産工程の適合性の問題もあるが、使用素材に対する品質の問題が無視出来ないと考え、先染織物生産工程における素材特性の変化状態の把握と、使用素材の採集を行い得られた品質評価についての知見を報告する。

2．実　験

2．1　試料

2．1．1　追跡試験

先染織物生産工程での素材特性の変化状態を把握するために、実際の生産工程において、綿糸４０番手を中心にクレームのうち毛羽・風綿飛び込みの生じやすい品種のたて糸について原糸、染色糸、糊付け糸、生機、加工布の一連を採取して試料とした。試料の明細を表１に示す。

2．1．2　産地内使用素材試験

産地内で使用する素材もポリエステル・綿混紡糸から綿糸主体に多様化しているため、

綿糸でも使用量の多い４０番手を収集して試料とした。試料数はカード糸１５種類、コーマ糸１９種類である。また、産地のチーズ染色における一般的処方により同一釜で濃紺に染色した糸も試料とした。染色糸の試料数はカード糸、コーマ糸とも１種類づつ少ない。

なお、毛羽試験の試料として、原糸を糸速４００m/min で３回ワインディングした糸も加えた。

表１　　追跡試験試料明細

試料番号	色名	使用素材	染色方法	糊付け方法
A 1	蛍光晒	E/C 45/55 42	ﾋﾞｰﾑ染色	一斉ｻｲｼﾞﾝｸﾞ
2	青	E/C 45/55 42	ﾋﾞｰﾑ染色	一斉ｻｲｼﾞﾝｸﾞ
B 1	普通晒	CD 100 40	ﾋﾞｰﾑ染色	一斉ｻｲｼﾞﾝｸﾞ
2	赤	CD 100 40	ﾋﾞｰﾑ染色	一斉ｻｲｼﾞﾝｸﾞ
C 1	普通晒	CD 100 40	ﾋﾞｰﾑ染色	一斉ｻｲｼﾞﾝｸﾞ
2	黒	CD 100 40	ﾋﾞｰﾑ染色	一斉ｻｲｼﾞﾝｸﾞ
D 1	蛍光晒	CM 100 40	ﾋﾞｰﾑ染色	一斉ｻｲｼﾞﾝｸﾞ
2	黒	CM 100 40	ﾋﾞｰﾑ染色	一斉ｻｲｼﾞﾝｸﾞ
E 1	黄ｸﾘｰﾑ	CD 100 40	ﾋﾞｰﾑ染色	一斉ｻｲｼﾞﾝｸﾞ
2	黒紺	CD 100 40	ﾋﾞｰﾑ染色	一斉ｻｲｼﾞﾝｸﾞ
3	青鼠	CD 100 40	ﾋﾞｰﾑ染色	一斉ｻｲｼﾞﾝｸﾞ
F 1	蛍光晒	CM 100 40	ﾋﾞｰﾑ染色	一斉ｻｲｼﾞﾝｸﾞ
2	茶	CM 100 40	ﾁｰｽﾞ染色	ﾁｰｽﾞﾄｳﾁｰｽﾞ
3	黒	CM 100 40	ﾁｰｽﾞ染色	ﾁｰｽﾞﾄｳﾁｰｽﾞ
G 1	普通晒	CD 100 40	ﾋﾞｰﾑ染色	一斉ｻｲｼﾞﾝｸﾞ
2	黒	CD 100 40	ﾋﾞｰﾑ染色	一斉ｻｲｼﾞﾝｸﾞ
H 1	普通晒	CM 100 40	ﾋﾞｰﾑ染色	一斉ｻｲｼﾞﾝｸﾞ
2	黒	CM 100 40	ﾋﾞｰﾑ染色	一斉ｻｲｼﾞﾝｸﾞ
I 1	普通晒	CM 100 40	ﾋﾞｰﾑ染色	一斉ｻｲｼﾞﾝｸﾞ
2	黒	CM 100 40	ﾋﾞｰﾑ染色	一斉ｻｲｼﾞﾝｸﾞ

２．２　試験方法

試験方法はＪＩＳＬ１０９５-1990に準じて行ったが、主な試験方法は次のとおりである。

２．２．１　番手

試料の糸長と質量から求めたが、糸長は追跡試験で５０cmを２０本、素材試験では１２０ヤールとし５回測定した。

２．２．２　引張強伸度

追跡試験は定速緊張形（㈱松井商会製 単糸強力試験機）、素材試験は定速伸長形（敷島紡績㈱製 全自動単糸強力試験機ＳＴ－２０００）を使用し、試料長５００mm、引張速度３００mm/minで６０回測定した。

２．２．３　撚数

追跡試験は検撚機（㈱大栄科学精器製作所製）、素材試験は全自動検撚機（敷島紡績㈱製ＴＣ－５０）を使用し、試料長２５cmで４０回試験した。

２．２．４　糸むら試験

糸むら試験機（ツェルベガーウスター㈱製ＵＳＴＥＲ　ＴＥＳＴＥＲ　３）を使用し、糸速２５m/min、試験時間１０minで５回測定した。なお、インパーフェクション値（ＩＰ値）あるいはスペクトログラム（糸の周期むら）も同時に測定した。

２．２．５　毛羽試験

毛羽カウンター（東レ㈱製ＤＴ－２０１）を使用し、糸速５m/min、試料長５mで毛羽長３mmあるいは１、３、５mmをそれぞれ１０回測定した。

２．２．６　抱合力試験

たて糸抱合力試験機（蛭田理研㈱製）を使用し、荷重８０gf、回転数１００rpmで１０回測定した。

２．２．７　油脂分

四塩化炭素抽出法で試験した。

２．２．８　着糊量

ジアスターゼ法および炭酸ナトリウム法で試験した。

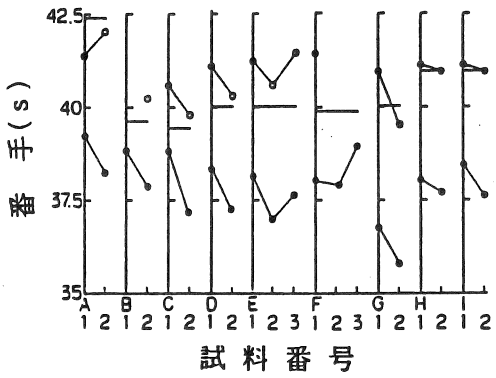
なお、平均弾性率は糸の硬さを比較する参考値として（引張強度／引張伸度）から求めた。

３．結果および考察

３．１　追跡試験

先染織物は糸の状態で染色後にたて糸の糊付けを行い製織するため、後染織物とは異なった現象がある。その一例として、濃色糸の毛羽・風綿が晒糸の広い部分に飛び込み、その毛羽・風綿が目立つてクレームになることが多々ある。色糸はたて糸の場合が大半であるため、たて糸について試験した結果を図１に示した。

番手は染色により精練・漂白するため原糸の不純物が取り除かれ細くなる傾向を示し、糊付け糸は糊分により太くなっている。引張強度は原糸、染色糸、糊付け糸の順で強い傾向を示し、引張伸度は逆に原糸、染色糸、糊付け糸の順で小さい傾向を示している。これは、平均弾性率を見ても原糸、染色糸、糊付け糸の順で高くなることと一致し、この順で糸が硬くなっていることがわかる。糊付け糸が硬くなるのは糊の接着により当然考えられるが、染色糸が原糸より硬くなるのは後述の素材試験と異なり、このことはビーム染色のためオイリングされていないことによると考



A　番　手

——：原糸　—●—：染色糸　—●—：糊付け糸

図１－１　追跡試験結果

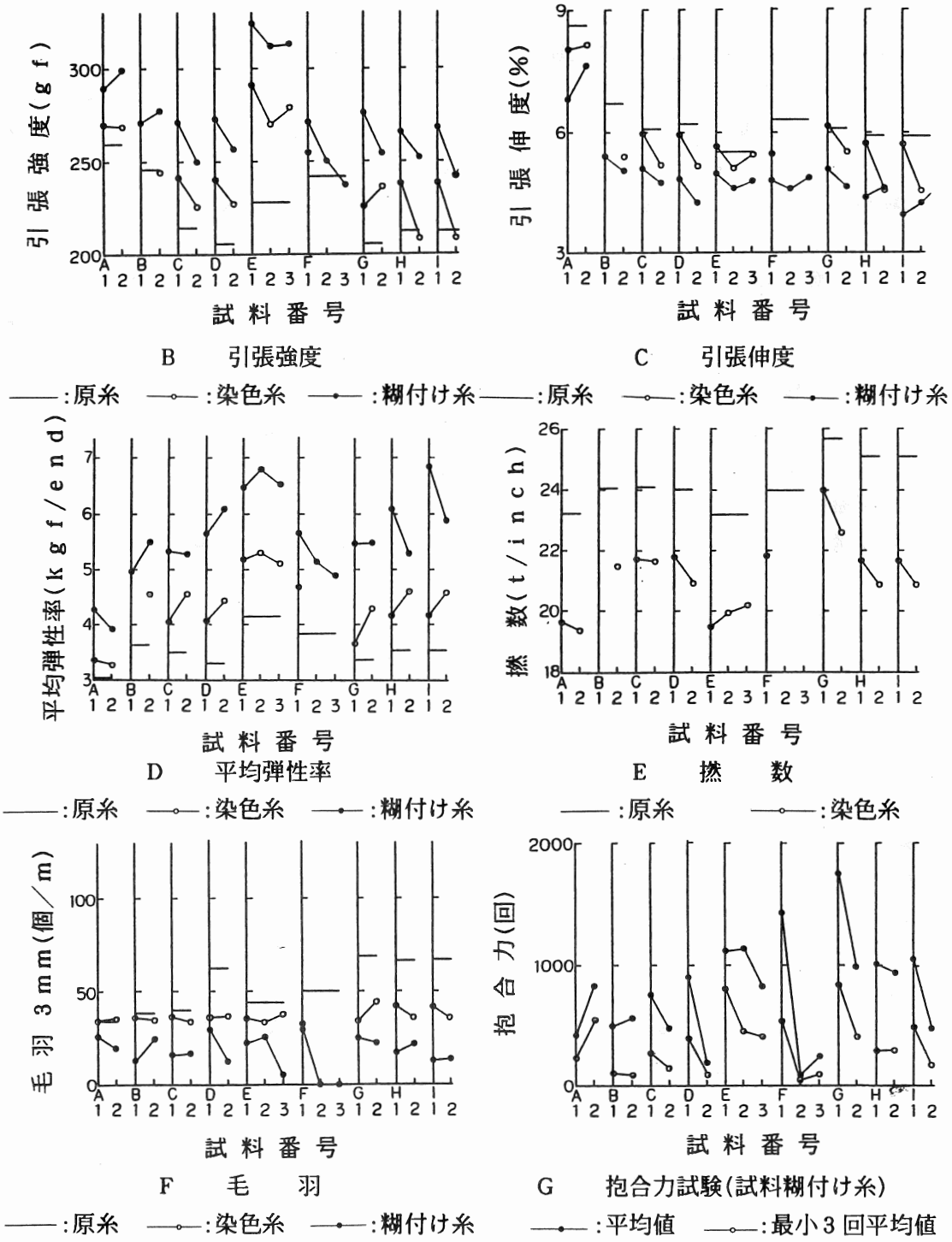

引張強度(gf)
300
250
200
試料番号
B 引張強度
——:原糸 —o—:染色糸 —•—:糊付け糸
引張伸度(%)
9
6
3
試料番号
C 引張伸度
——:原糸 —o—:染色糸 —•—:糊付け糸
平均弾性率(kgf/end)
7
6
5
4
3
試料番号
D 平均弾性率
——:原糸 —o—:染色糸 —•—:糊付け糸
撚数(t/inch)
26
24
22
20
18
試料番号
E 撚数
——:原糸 —o—:染色糸
毛羽3mm(個/m)
100
50
0
試料番号
F 毛羽
——:原糸 —o—:染色糸 —•—:糊付け糸
抱合力(回)
2000
1000
0
試料番号
G 抱合力試験(試料糊付け糸)
—•—:平均値 —o—:最小3回平均値

図1-2　追跡試験結果

える。

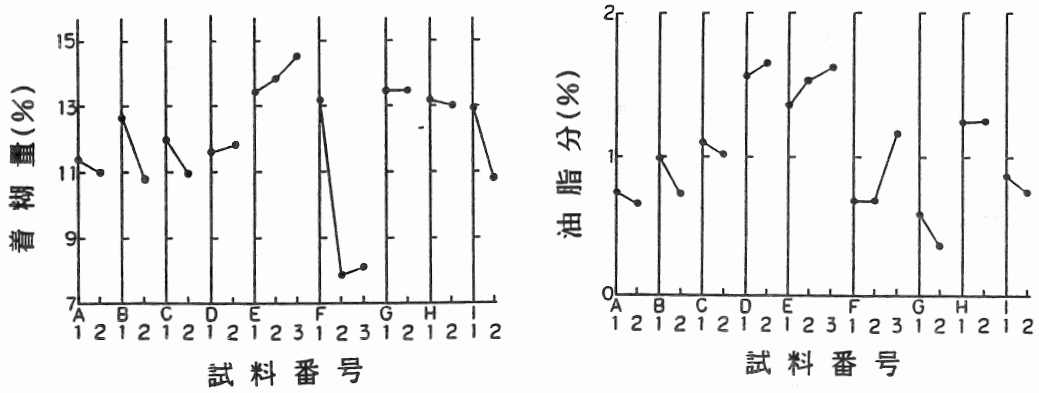
撚数は原糸と染色糸について試験したが、結果は染色糸が全て小さな値を示す。この傾向が事実であれば、糸がやせることとあせて、一斉サイジング工程で毛羽・風綿が抜け易くなることを示唆する。しかし、後述の素材試験ではこの傾向が示されないことを考慮すると、染色糸の試料はビームからシート状で採取するため、切断後試料はロープ状となり、試験時に糸１本１本に分離するとき糸がローリングすることが原因とも考えられる。

毛羽は原糸、染色糸、糊付け糸の順に少なくなる。染色により毛羽が原糸より少なくなる結果は素材試験の結果とも一致する。また、一斉サイジングにより毛羽がゼロとならないのは一斉サイジング機の原理からも当然であり、現実に、チーズトウチーズの一本糊付けでは毛羽なしの結果が得られる。

抱合力試験は糊付け糸について試験したが、晒糸が色糸よりも大きな値を示す傾向にある。これは、今回の色糸の大半がフィックス処理されていて糊が入りにくいためと考えられる。さらに、抱合力の結果はバラツキが大きいことも検討する必要があるが、全ての試料で製織において糸切れ等の問題はなかった。

着糊量および油脂分についても糊付け糸について試験したが、着糊量は一斉サイジングにおいて１１～１４％を示し、チーズトウチーズでは８％程度と小さな値を示した。油脂分は１％前後の値でありこの程度の油脂分は必要であると考える。

最後に、試料の生機を検査すると試料Ａ、Ｄ、Ｈに短い毛羽・風綿の付着が見られたが、加工布ではほぼとれていてクレームになるほどではなかった。



H　着糊量(試料:糊付け糸)　　I　油脂分(試料:糊付け糸)

図１－３　追跡試験結果

３．２　産地内使用素材試験

綿糸４０番手を対象に試験を行い、カード糸およびコーマ糸別に原糸および染色糸の各特性平均値を表２に示した。主な特性値については、原糸は生データで図２に、染色糸については原糸との比で図３に示した。番手については重量比に換算した。なお、図の横線

は平均値を示す。

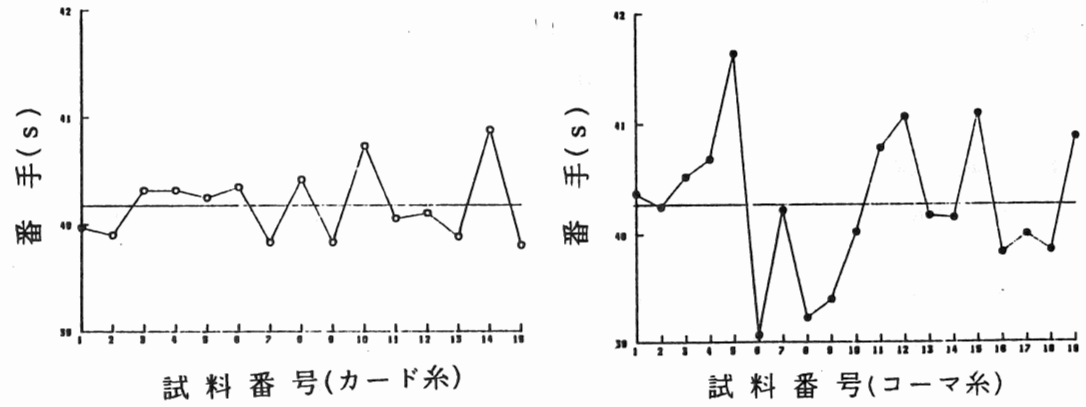
番手について、原糸はほぼ規定値を示すが、染色糸は原糸より細くなる傾向がある。この原因は、前述した様に染色工程での精練・漂白により不純物が除去されたためと考えられる。しかし、細くなる割合はカード糸よりコーマ糸の方が大きく、この原因については今後の検討課題である。

原糸の引張強伸度はカード糸とコーマ糸で大差なくほぼ同じであり、平均弾性率はコーマ糸がカード糸より若干高い。また、染色糸は原糸に比べて引張強度は若干低下するが、引張伸度はほぼ同じである。平均弾性率は低下傾向を示している。これは、原糸よりも染色糸の方が軟らかく、オイリングの効果が出ていると考えられる。

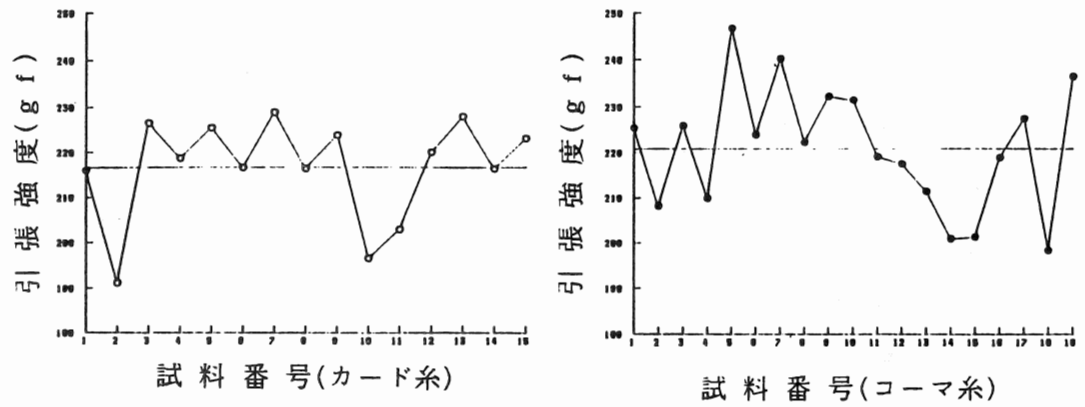
撚数はカード糸がコーマ糸より大きい、このことは綿の繊維長の関係から当然と考えられる。また、原糸と染色糸についてはほぼ同じであり、染色工程あるいはチーズからの解

表2　追跡試験試料間平均結果

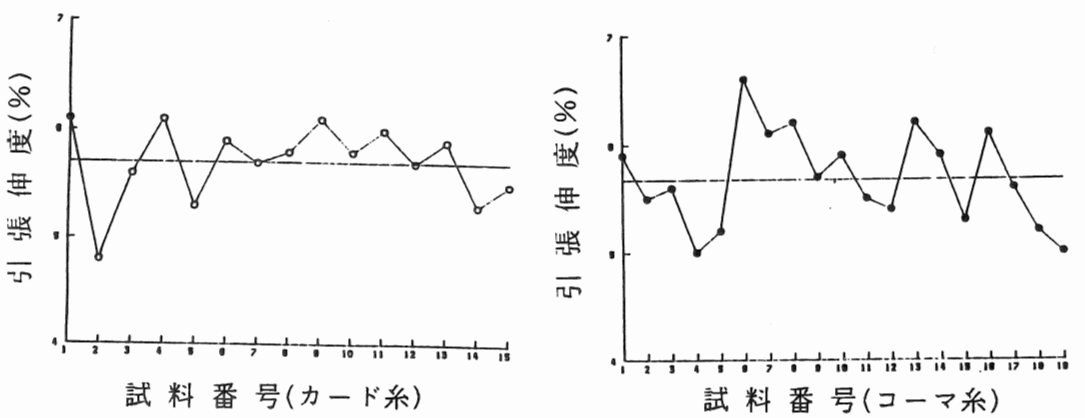
試料 / 試験項目		原糸		染色糸	
		カード糸	コーマ糸	カード糸	コーマ糸
番手 (s)		40.2	40.3	40.4	41.1
番手変動率 (%)		1.36	1.26	1.22	1.28
引張強度 (gf)		217	221	207	210
引張強度変動率 (%)		9.4	8.4	9.6	8.1
引張伸度 (%)		5.7	5.7	5.7	5.6
引張伸度変動率 (%)		7.2	6.8	6.0	5.3
平均弾性率 (kgf/end)		3.81	3.91	3.60	3.77
撚数 (t/inch)		24.6	23.6	24.7	23.9
糸むらU% (%)		15.0	12.6	14.7	12.2
IP値 (個/km)	ｼﾝ -50%	187	63	140	39
	ｼｯｸ +50%	720	204	680	156
	ﾈｯﾌﾟ +200%	1100	220	860	118
毛羽 (個/m)	1mm	498	464	628	609
	3mm	64.4	59.7	32.3	39.5
	5mm	10.3	10.1	4.1	6.1



A　番　手

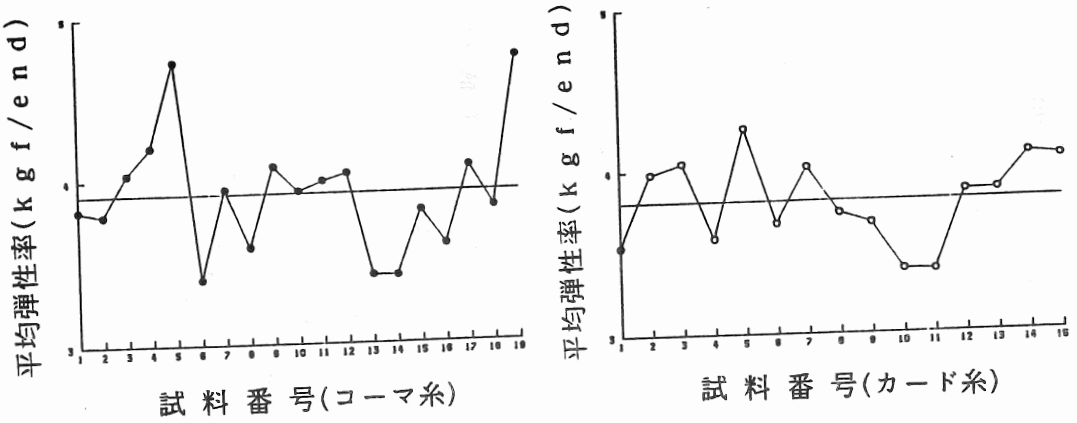


B　引張強度

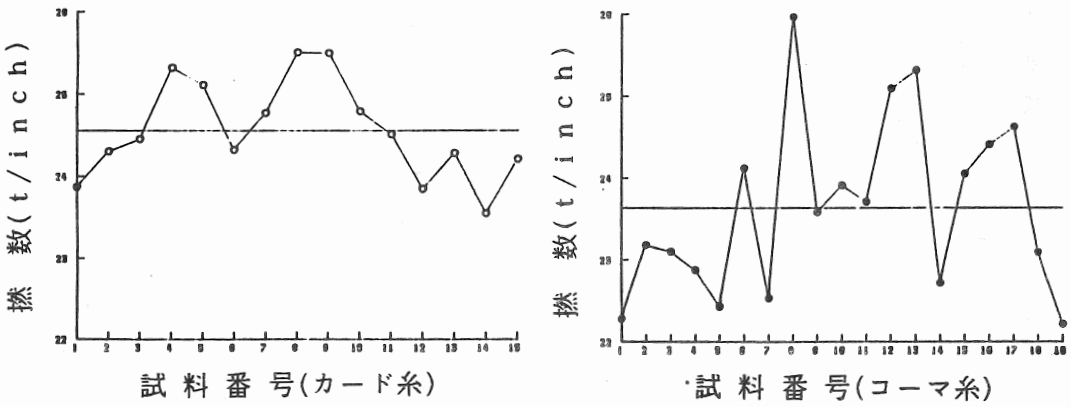


C　引張伸度

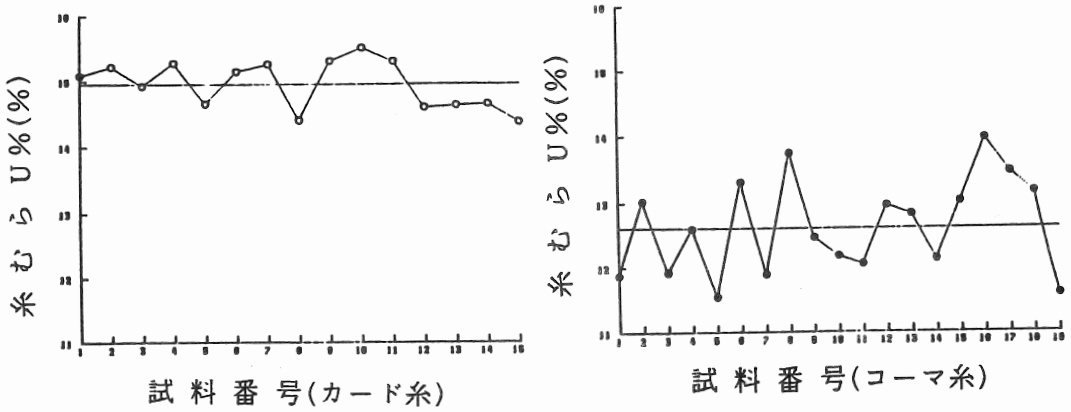
図2－1　素材試験結果(試料:原糸)



D　　平均弾性率

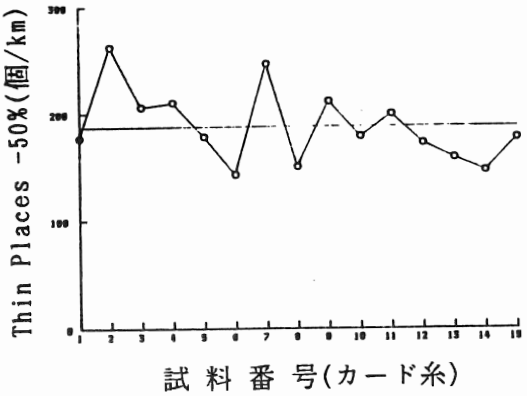


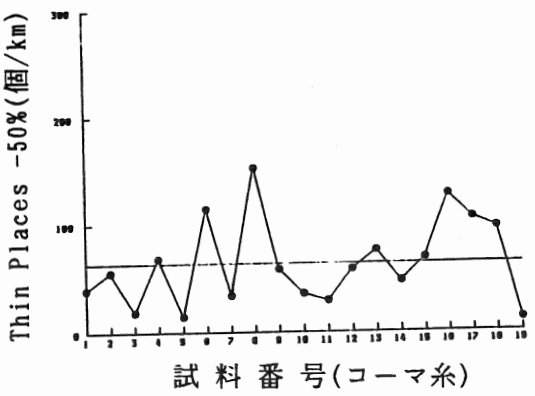
E　　撚　　数



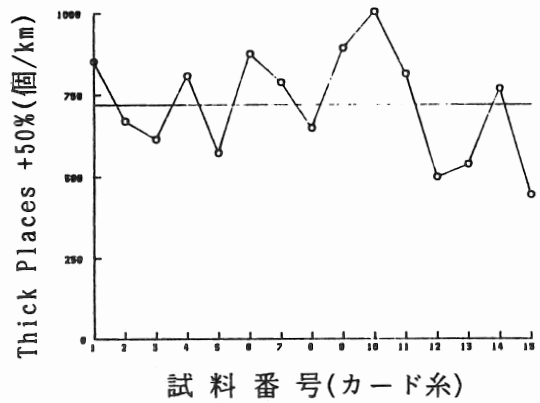
F　　糸むらU%

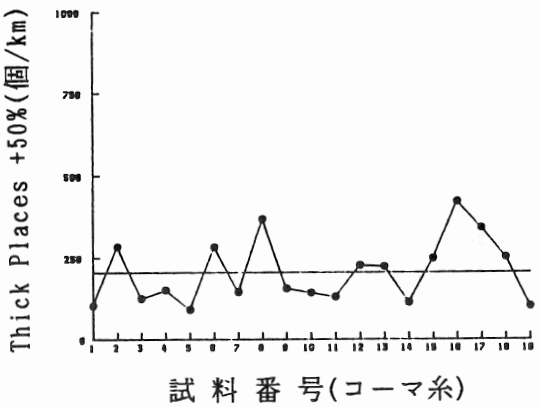
図2-2　　素材試験結果(試料:原糸)



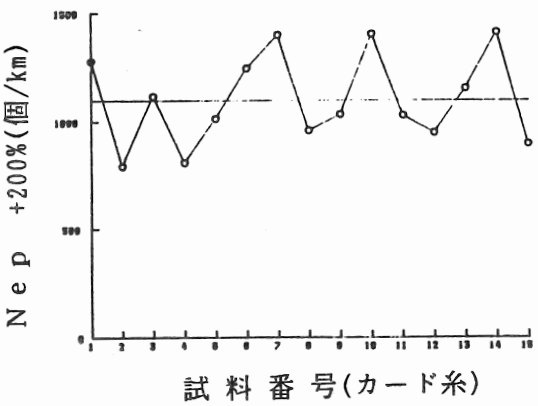


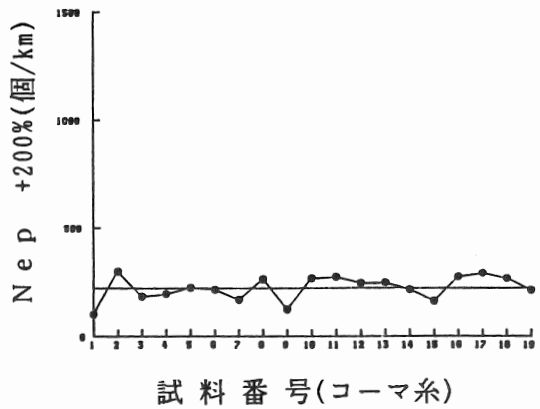
G　　I P値(シン　-50%)





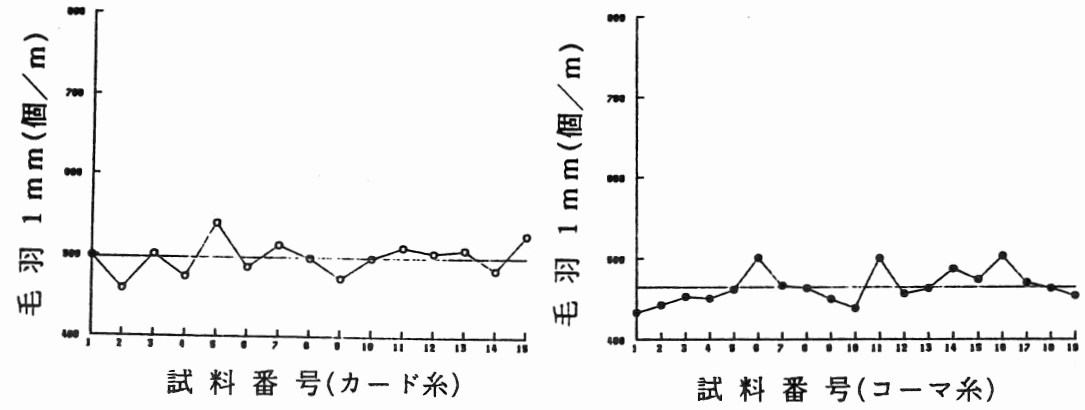
H　　I P値(ｼｯｸ　+50%)



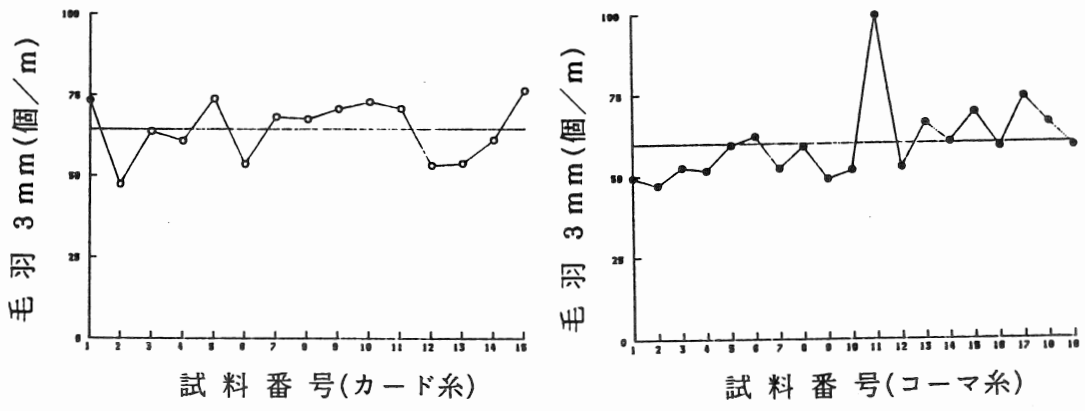


I　　I P値(ﾈｯﾌﾟ　+200%)

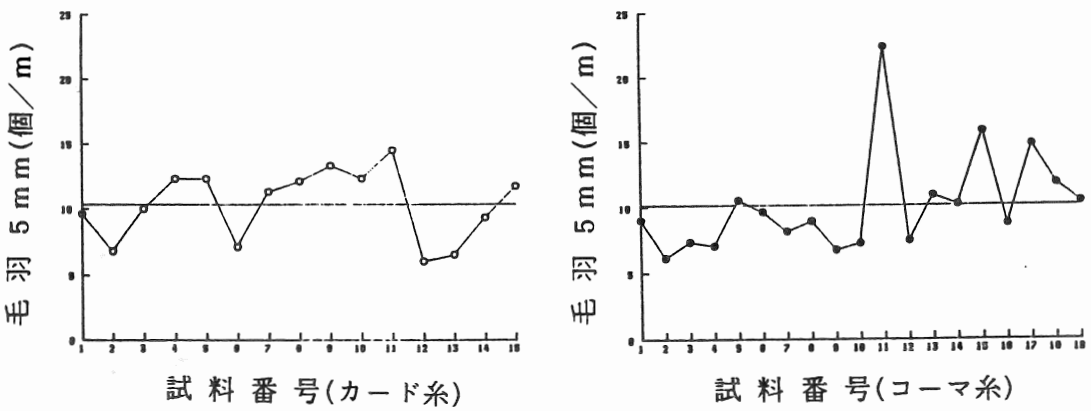
図２－３　　素材試験結果(試料:原糸)



J　毛羽　1mm

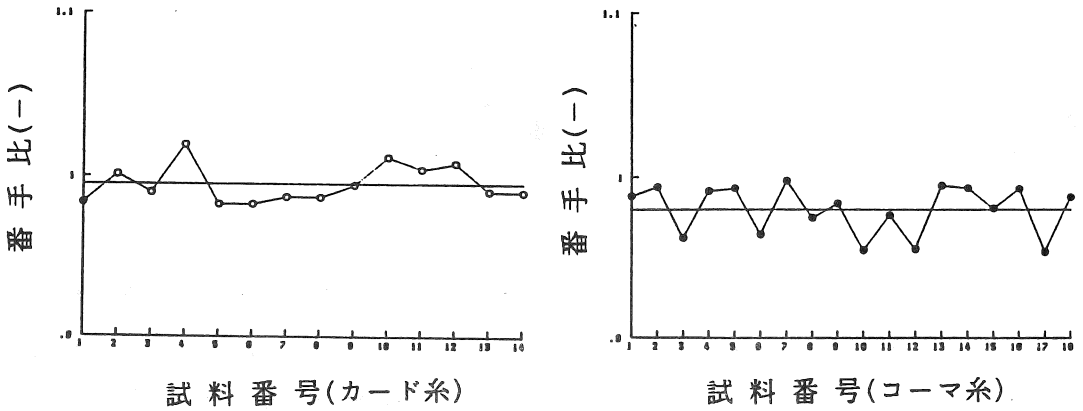


K　毛羽　3mm

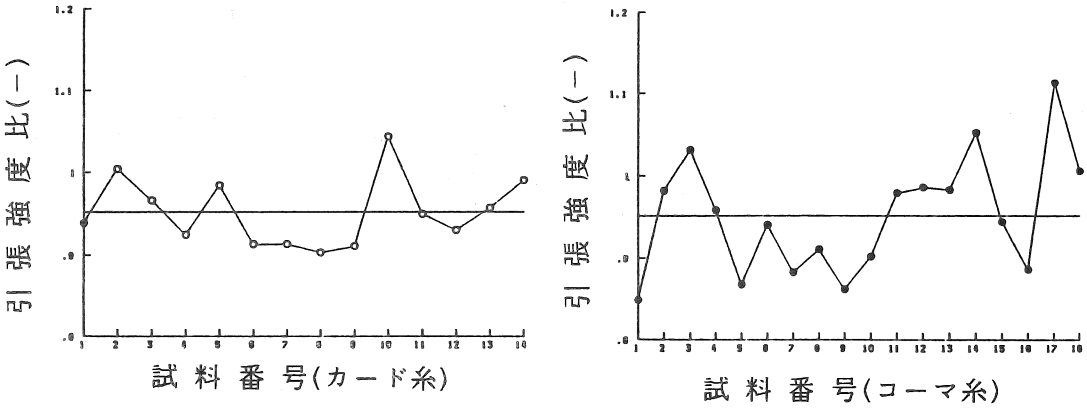


L　毛羽　3mm

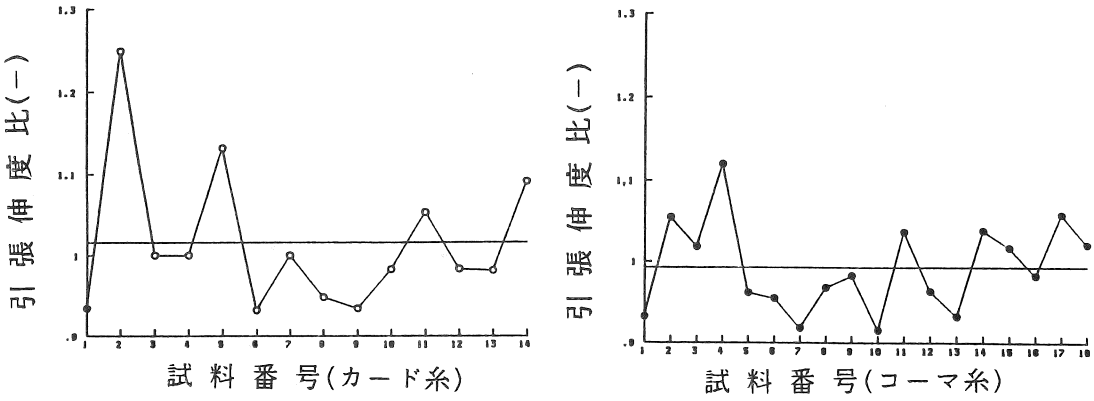
図2-4　素材試験結果(試料:原糸)



A　番　手

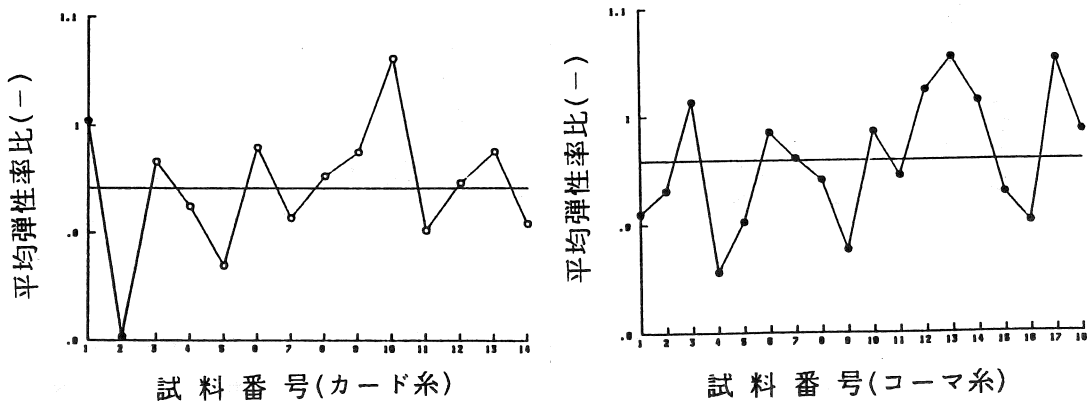


B　引張強度

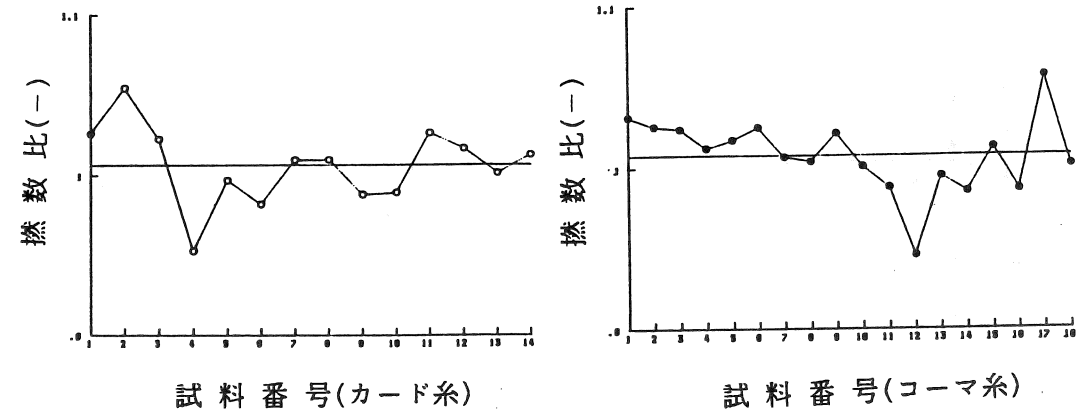


C　引張伸度

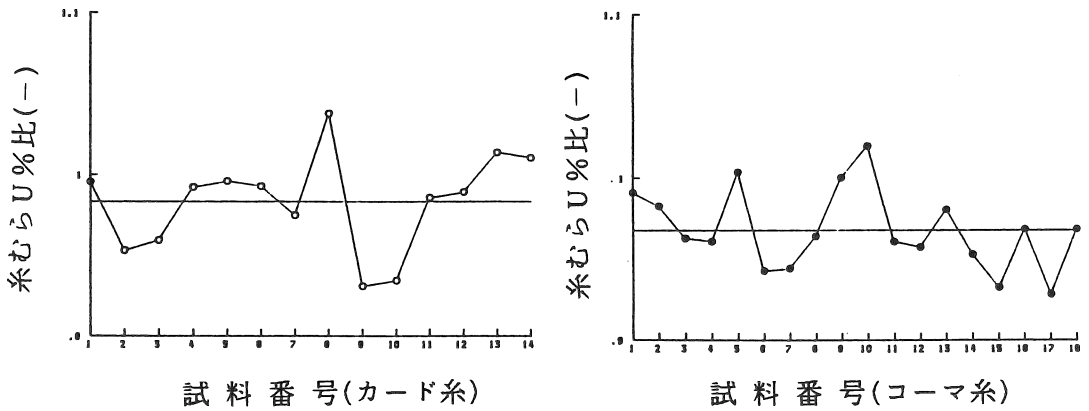
図3－1　素材試験結果(試料:染色糸)



D　　平均弾性率

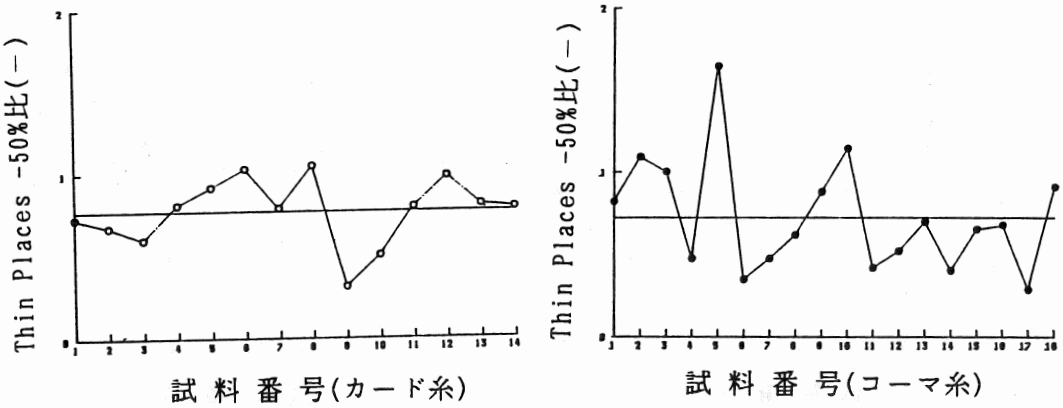


E　　撚　　数

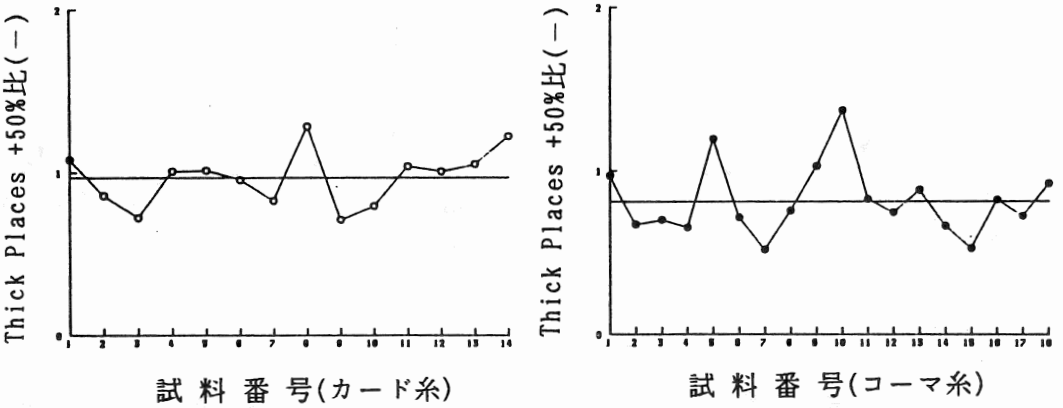


F　　糸むらU％

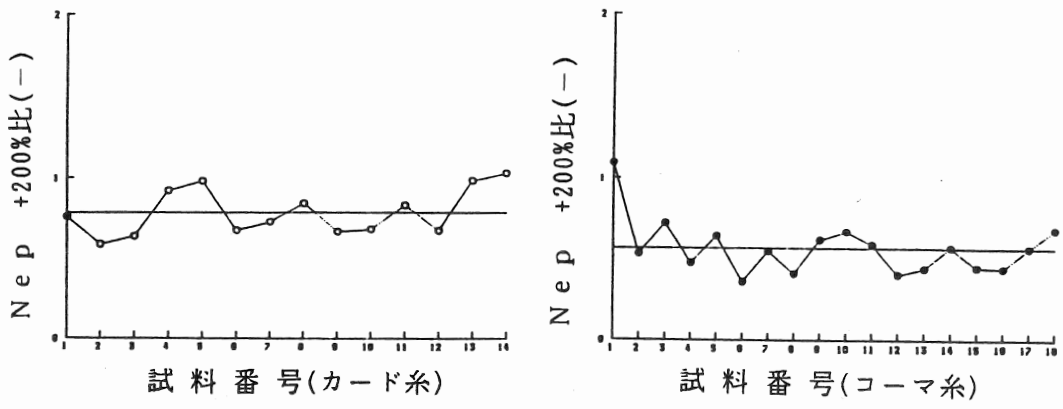
図3－2　　素材試験結果(試料:染色糸)



G　　IP値(シン　-50%)

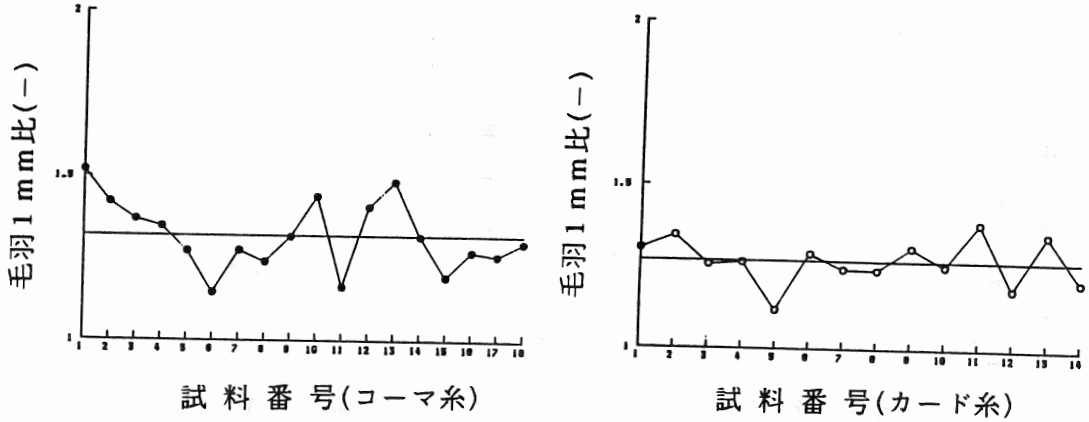


H　　IP値(ｼｯｸ　+50%)

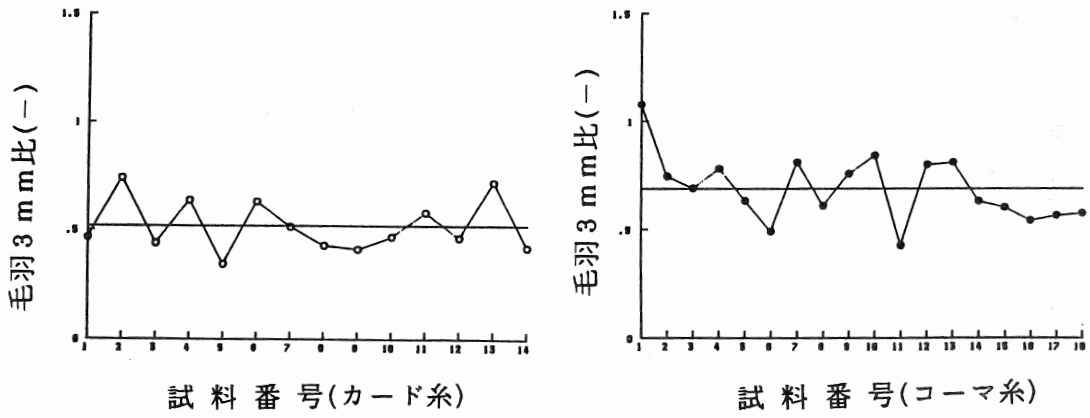


I　　IP値(ﾈｯﾌﾟ　+200%)

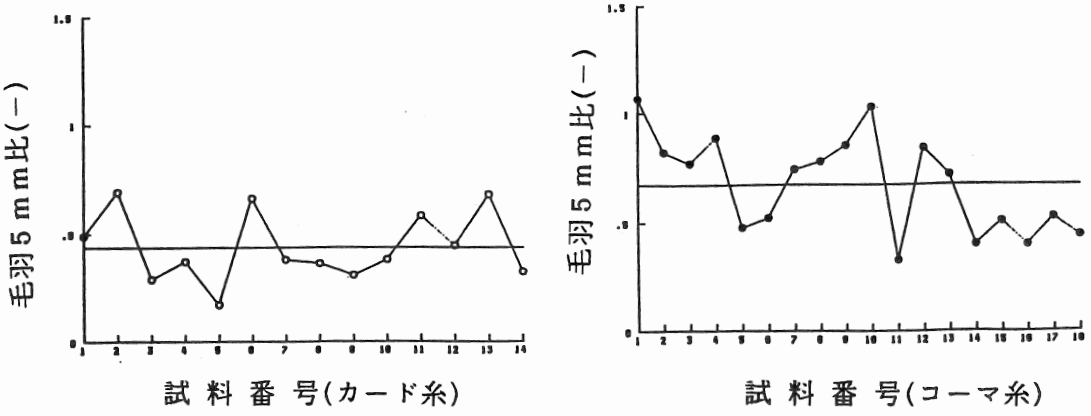
図3-3　　素材試験結果(試料:染色糸)



J　毛羽　1mm

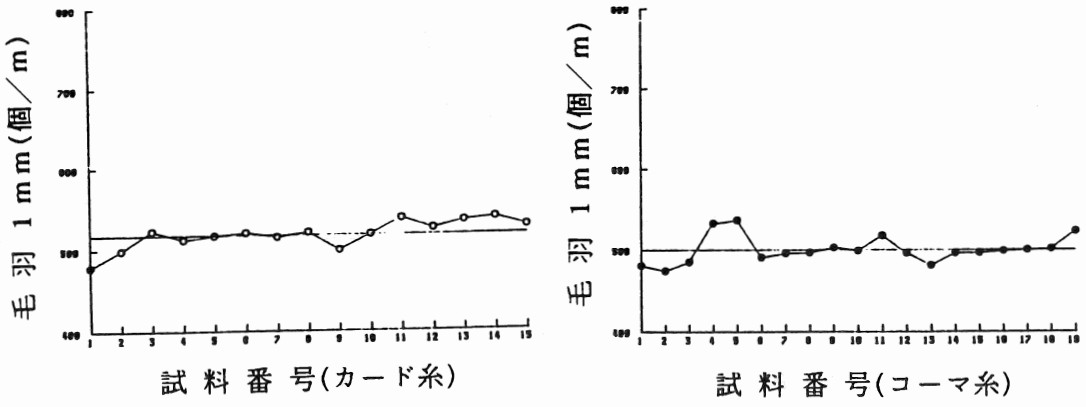


K　毛羽　3mm

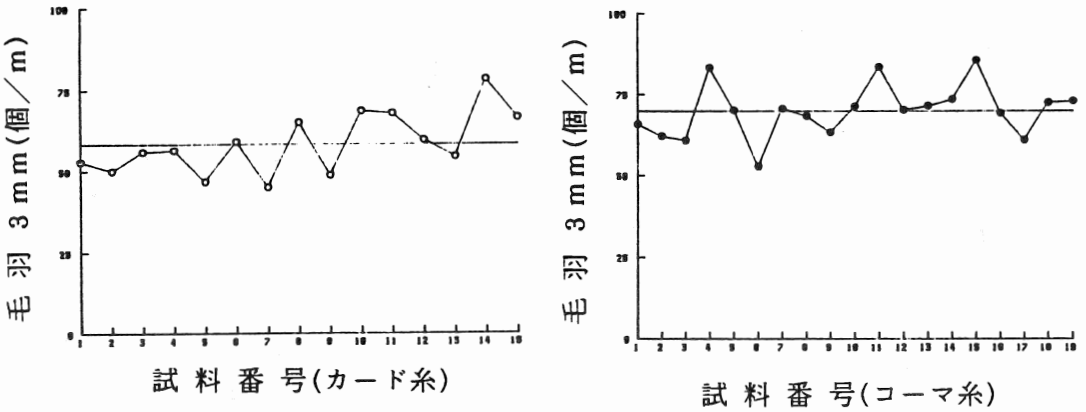


L　毛羽　3mm

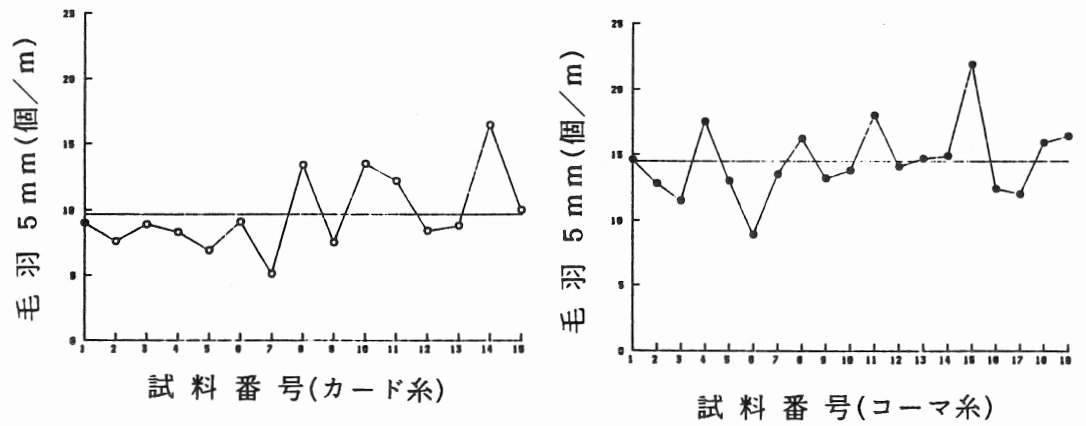
図3－4　素材試験結果(試料:染色糸)



A　毛羽　1mm



B　毛羽　3mm



C　毛羽　3mm

図4　素材試験結果(試料:原糸ワインダー後)

じょで撚数は変わらないと考えられる。

糸むらは原糸、染色糸ともコーマ糸がカード糸より良い結果を示す。また、原糸よりも染色糸が良い結果を示しているのは染色工程で不純物等が除去されているためと考えられる。これはＩＰ値の結果が糸むらと同じ傾向の結果を示していることからもわかる。試験した項目中でカード糸とコーマ糸の差を明確にする特性項目はこの糸むらとＩＰ値だけが顕著であり、製品への効果を考慮するためには重要な特性となる。しかし、経験的に染色により糸がよく荒れると言われるが、それとは対照的な結果を示すことになり疑問として残る。

毛羽は原糸、染色糸においてカード糸、コーマ糸ともほぼ同じ傾向を示している。しかし、原糸と染色糸の結果を比較すると、１㎜の短い毛羽は増加しているが、３、５㎜の長い毛羽は減少している。この結果は糸むらあるいはＩＰ値結果と同じ原因と考えられる。

しかし、毛羽・風綿の飛び込みについては毛羽特性が重要と考えるので、原糸のワインダー後の毛羽結果を図４に示す。カード糸は減少傾向にあるが、コーマ糸は増加傾向にあり、とくに、５㎜毛羽は約５０％増加となっている。これは、ワインダーの摩擦による影響と、染色による減量あるいは液流による影響とは異なることを示している。

綿糸の生産工程を考えると糸の周期むらは発生しやすいことから、このチェックは重要である。とくに、先染織物では染色むらと混同して判断が難しいことがあるので注意する必要がある。原糸で周期むらを示したスペクトログラムの例を図５に示す。

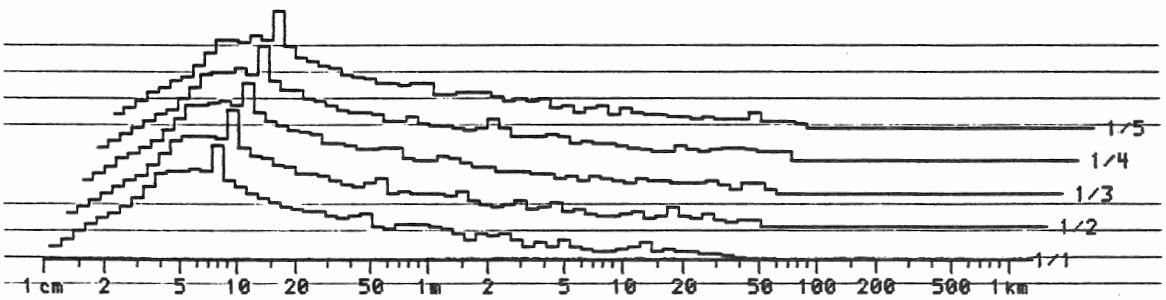


図５　　周期むらのあるスペクトログラム例

４．まとめ

追跡試験の結果として、糊付け糸の晒糸と染色糸の抱合力の違いあるいは染色糸の撚数の減少傾向が毛羽・風綿飛び込み原因に寄与していると考えられる。しかし、経験的に毛羽・風綿飛び込みが常に起きるのではないことと、同一ロットでも毛羽・風綿飛び込みが問題になる製品と問題にならない製品があることから、この問題は非常に複雑であり決定的な原因を明確にすることは出来なかった。しかし、染色の失敗による再染色あるいは織機上での各部品との摩擦等については十分注意する必要がある。

素材試験として、小数の試料で比較試験を実施した経験はあるが、今回の様に多数を試験したことは初めてで、これを基礎資料としてデータの蓄積を行いたい。

また、使用素材が(財)日本紡績検査協会の内需用綿糸検査基準[1)]に合格しているから問題がないとは限らず、検査項目以外の撚数、糸の周期むら、毛羽等も重要な特性項目であることから、産地としてこの様な素材試験を現場製品との対比のもとに蓄積して品質管理基準を確立する必要がある。

従来の品質試験では多くの労力を必要として品質管理に困難な面もあったが、電子技術の進歩で試験機器の自動化が進み非常に省力化されてきているので、今後の活用に期待する。

参考文献

1）内需用綿糸検査基準，財団法人　日本紡績検査協会(１９８９)

研究報告既刊一覧

No. 1	(1965年 8月)	No. 14	(1978年10月)
No. 2	(1966年 5月)	No. 15	(1979年10月)
No. 3	(1967年 6月)	No. 16	(1980年10月)
No. 4	(1968年 8月)	No. 17	(1981年10月)
No. 5	(1969年 8月)	No. 18	(1982年 9月)
No. 6	(1970年 8月)	No. 19	(1983年10月)
No. 7	(1971年 6月)	No. 20	(1984年10月)
No. 8	(1972年)	No. 21	(1985年10月)
No. 9	(1973年)	No. 22	(1986年10月)
No. 10	(1974年)	No. 23	(1987年10月)
No. 11	(1975年)	No. 24	(1988年10月)
No. 12	(1976年)	No. 25	(1989年 9月)
No. 13	(1977年)		

研究報告 (第26号)

平成 2年10月 1日発行

編集

兵庫県立工業技術センター繊維工業指導所

発行

〒677 兵庫県西脇市野村町上ノ段1790－496

TEL(0795)22-2041 FAX(0795)22-3671

印刷所 大阪出版印刷社

2商Ⓟ1−011B5