昭和５３年度

研究報告

兵庫県繊維工業指導所

目　　次

1．　糸むら測定に関する研究…… 1
（太田健一・小紫和彦・安田義範・竹内茂樹・織田勝俊・中小路恒雄）

2．織機の防振に関する研究…… 7
サイドレバー支点の防振について
（安田義範・小紫和彦・太田健一・竹内茂樹・織田勝俊・中小路恒雄）

3．マイクロコンピュータ制御によるラペット織機の実用化研究…… 11
（小紫和彦・竹内茂樹・安田義範・織田勝俊・太田健一・中小路恒雄）

4．経糸張力変動装置の本絹ちりめんへの応用研究…… 16
（織田勝俊・中小路恒雄・太田健一・小紫和彦・竹内茂樹・安田義範）

5．絹の精練技術の向上に関する研究…… 20
（名倉繁行・尾野凱生・辻　宏明・仙崎俊明・瀬川芳孝）

6．ラピッドチーズ染色に関する研究…… 27
（辻　宏明・仙崎俊明・名倉繁行）

7．繊維クレームの防止に関する研究〔Ⅱ〕…… 31
カビ付着における汚染状態について
（尾野凱生・瀬川芳孝）

8．捺染併用先染織物新製品開発研究…… 38
（細川　勝・織田勝俊・名倉繁行・尾野凱生・仙崎俊明・瀬川芳孝）

9．播州先染織物輸出市場の色彩傾向…… 46
（細川　勝）

＊著者名ローマ字

太　田　健　一　Keńichi Ohta.
織　田　勝　俊　Katsutoshi Oda.
尾　野　凱　生　Yoshiki Ono.
小　紫　和　彦　Kazuhiko Komurasaki.
瀬　川　芳　孝　Yoshitaka Segawa.
仙　崎　俊　明　Toshiaki Senzaki.
竹　内　茂　樹　Shigeki Takeuchi.
辻　　宏　明　Hiroaki Tsuji.
中小路　恒　雄　Tsuneo Nakakouji.
名　倉　繁　行　Shigeyuki Nagura.
細　川　　勝　Suguru Hosokawa.
安　田　義　範　Yoshinori Yasuda.

糸むら測定に関する研究

太田健一　小紫和彦
安田義範　竹内茂樹
織田勝俊　中小路恒雄

1. 緒　言

糸むらの研究はかなり古くからなされ，糸むらの測定法も種々発表されている。現在では，静電容量法のウスタ試験機があまりにも有名であるが，最近のディジタル回路の急速な進歩により，光電法でもかなり精度の高いものの作成が可能となっている。

本研究では，主目的を紡績工程における糸の連続的な品質管理においているのではなく，製織した布に発生するところのむらに関するクレーム問題処理においている。したがって織物から採り出される糸長は短かく，従来から用いられている一般的な糸の評価法のみでは判断しきれない面があった。それを補う意味で，光電法による糸のみかけ太さを測定する装置を試作し，従来の評価法と比較検討して，2～3の考察を試みた。

2. 測定装置，及び測定法

測定装置のブロック図を，図1に示す。センサとして用いたイメージセンサ（OPA-128）は，自己走査形128ビット1次元受光ダイオードアレイで，受光ダイオードが60μmピッチと高集積されていて，1素子受光面は42.5×60μm である。出力は入射光量に応じた信号（ビデオ出力）を得ることができるものである。従って，光学系で6倍に拡大した糸の像をイメージセンサに当てれば，1.28mmまでの絶対値を0.01mm単位に測定することが可能となる。

イメージセンサの出力はディジタル処理を行ない，プリンタに必要な結果を出力する。また，処理方法を多様化させるために，マイクロ・コンピュータ(インテル8085）を測定装置内に設けた。

データ処理については，現在のところアナログ出

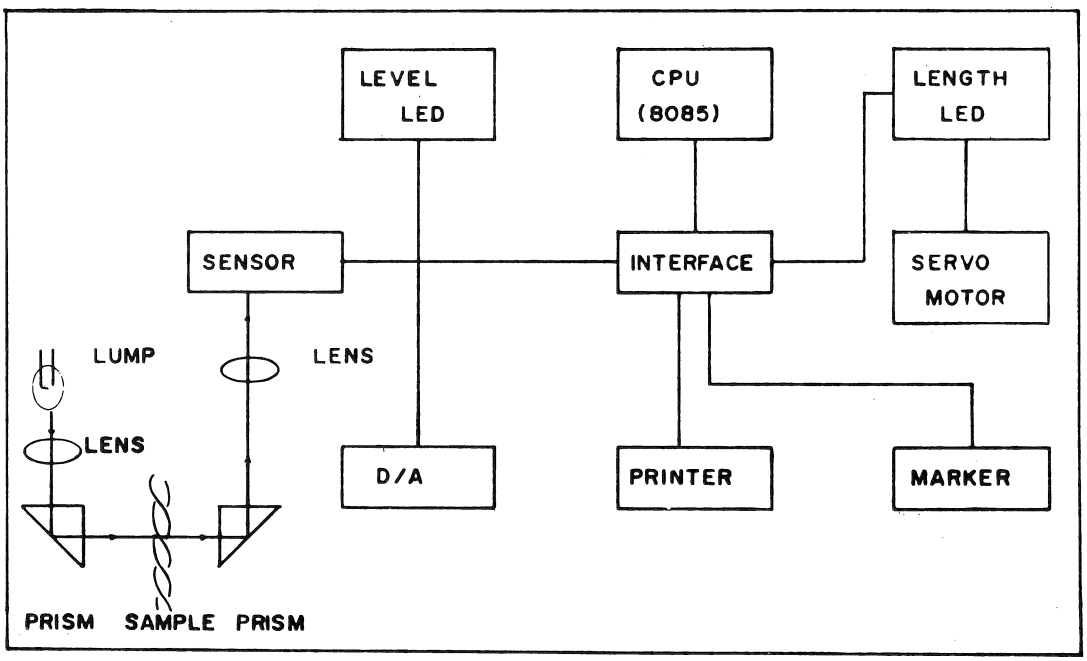


図1．ブロックダイヤグラム

```
---DATA NO.          75 (SPEED  1 M/MIN SHICYO    10.0M KOSU    24000) ---
                (%)
          0          5          10         15         20
 8        1
 9        1
10        5
11       54  *
12      130  **
13      414  *****
14      874  ***********
15     1623  ********************
16     2451  ********************************
17     2827  ************************************
18     3149  ****************************************
19     2921  ************************************
20     2466  ********************************
21     2009  *************************
22     1555  ********************
23     1103  **************
24      783  **********
25      584  *******
26      339  ****
27      239  ***
28      149  **
29      103  *
30       91  *
31       46  *
32       37
33       19
34       14
35        3
36        5
37        2
38        3
   AVE=19.06    SIGMA=3.42    U%=13.89%    CV=17.96%
   HIZUMI=0.759    TOGARI=4.135  〔 CV=1.292 *U%〕
```

図2．データ出力例

力を，ミニ・コンピュータ（HiTAC-10Ⅱ）に入力して行なっている。

3．測定結果，及び考察

3.1 測定値についての検討

測定結果例を図2に示す。これは，見かけ太さ分布，平均値，標準偏差，平均偏差率（U%），変動率（CV%），分布のひずみ，分布のとがり等をプリンタに出力した例である。

測定装置の信頼性を求めるために，あらかじめマイクロメータで太さ測定したピアノ線を本装置で測定し，図3に示すようにプロットすると，相関係数rは，

$$r = 0.999$$

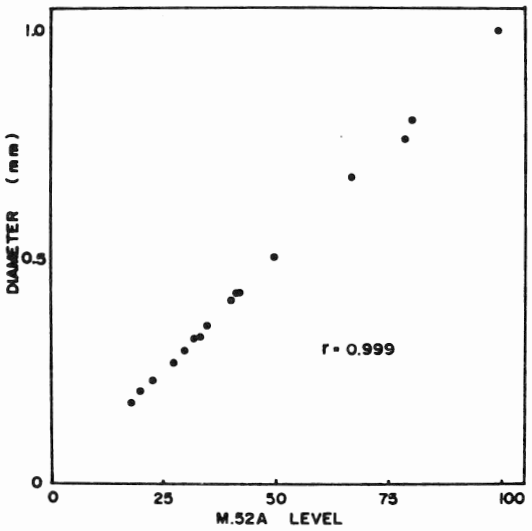


図3．出力レベルと真の値との相関

となり，非常に良い相関を確認した。

毛羽の影響については，毛焼き効果，及び測定値のとなり合う差の分布等の方法によって，検討を行なったが，大きな影響は見られなかった。これは毛羽が，ストレートにセンサをマスクすることはほとんどなく，短い毛羽，あるいは長い毛羽の一部がセンサ部を横ぎったとしても，それは全体的に見かけ太さとして影響するためであろうと考えられる。

一方，試料とする糸の色による影響についても検討を行なったが，色による影響はまったく受けていなかった。

3.2 綿番手と見かけ太さについて

図4に綿糸における番手を変えた時の測定例を示す。横軸に，それぞれの糸についての相対度数(%)，縦軸に見かけ太さ（mm）をとった見かけ太さの相対度数分布である。

一般的に，細い糸程分布が集中し，太くなる程分布が広がる傾向が見うけられる。

糸番手はあくまでも，糸の質量と長さとによって定義されているもので，本質的には，糸のみかけ太さとは異質のものと考えられるが，慣用的には，糸の太さを意味する場合が多いので，図5に示すように，綿番手と，見かけ太さとを比較してプロットしてみた。

本測定装置によって得た結果は●印でプロットしてある。今回は，主に綿糸について測定した。撚り数等の影響も考えられるが，このように使用目的が同じで，撚り係数，及び素材の近似した糸の場合ならば，ある程度，見かけ太さから糸の番手を推定することも可能と思われる。なお，番手から糸の直径を求める推定式は，これまでにいくつか報告されているが，いわゆる極限直径の理論式は，綿の場合比重を1.5とし，英式綿番手をNeとすると，直径d

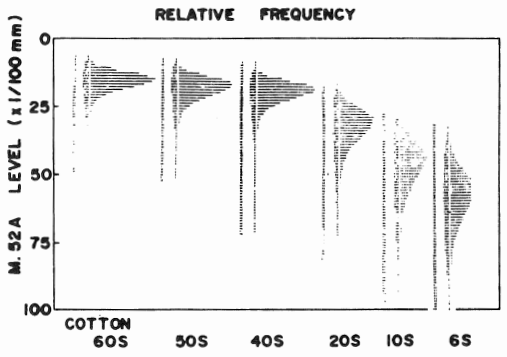


図4．各種糸番手の相対度数分布例

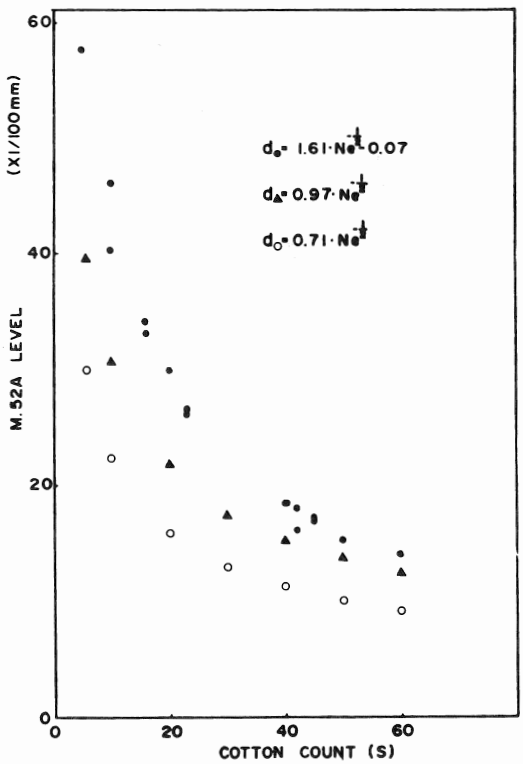


図5．綿番手と見かけ太さの関係

は，

$$d = 0.71 \times Ne^{-\frac{1}{2}}$$

で与えられており，図5に○印でプロットした。

また，実際の綿糸に対しての直径の推定式も種々発表されているが，その1つに，日本紡績協会糸量算出法に採用の公式がある。この場合直径dは，

$$d = 0.97 \times Ne^{-\frac{1}{2}}$$

で与えられており，参考の為，図5に，▲印でプロットした。

本装置による見かけ太さの測定値から求めた回帰式は，

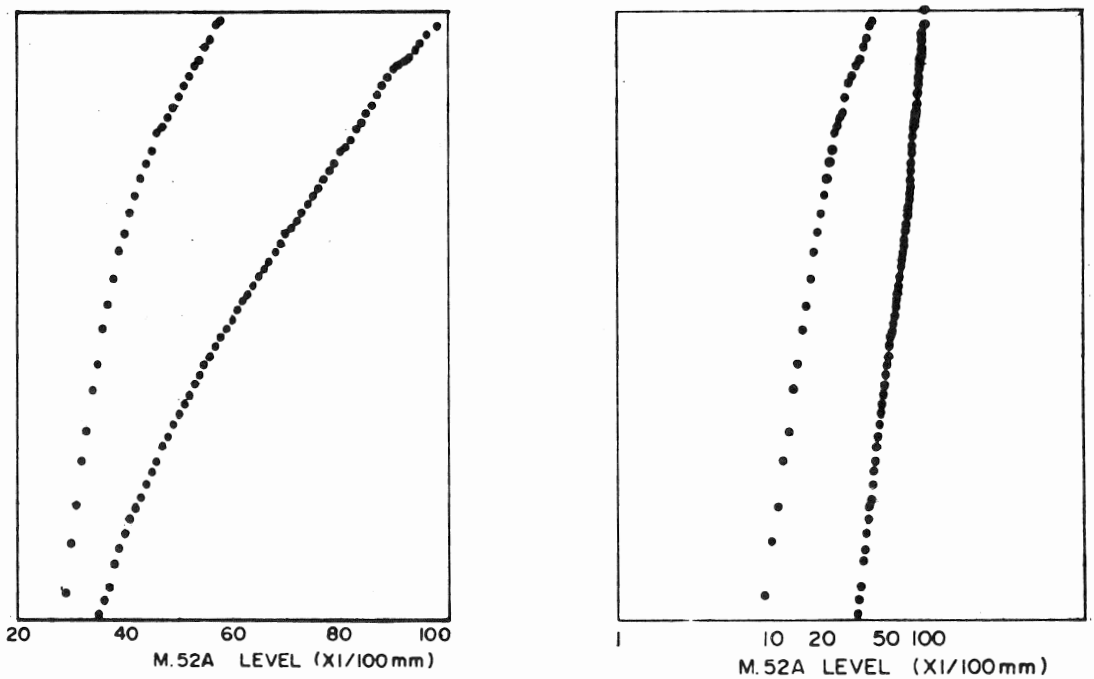
$$\dot{d} = 1.61 \times Ne^{-\frac{1}{2}} - 0.07$$

となった。

本装置による見かけ太さの方が，少し太めに出ているが，これは，測定値の代表値として平均値を用いたことによるものとも考えられ，モードで代表させた方が好ましいのかも知れないが，これについては検討を加える必要がある。

3.3 見かけ太さ分布の形態について

図4に，番手別の見かけ太さの分布例を示したが，分布の形を見ると糸の見かけ太さの太い方向に長く裾をひいた分布をしている。ここで図6に示すように，見かけ太さの分布を，正規分布確率紙と対数正規分布確率紙とにプロットした。対数正規分布確率紙の場合ほぼ直線となり，この分布の型は対数正規分布に近いと考えられるが，さらにデータを集めて検討してゆきたい問題である。



a.　　b.

図6．見かけ太さの度数分布　a.……正規分布確率紙
b.……対数正規分布確率紙

3.4 ウスタ糸むら試験機との相関

図7に，ウスタ糸むら試験機によって測定したU%と，本装置によって測定したU%とを比較してプロットした。ウスタ糸むら試験機の場合は，糸の質量変化からU%を算出しており，本装置では，見かけ太さ変化からU%を算出しているが，ここに見られるように，かなりの相関を示し，相関係数rは，

$$r = 0.916$$

であった。

ただし，ウスタ糸むら試験機のセンサ部は糸方向に8mmの幅を持っているので，その間において移動平均化されている事により，U%は小さく現われる可能性がある。

このことは，本測定装置のデータ処理において，任意の長さあたりの移動平均した値をもとにデータ処理をした場合の，およそ6.4mm～12.8mmの長さあたりで移動平均した時のU%に相当することからも確認できる。

ちなみに，本装置の糸方向に対するセンサ幅は，60μmである。

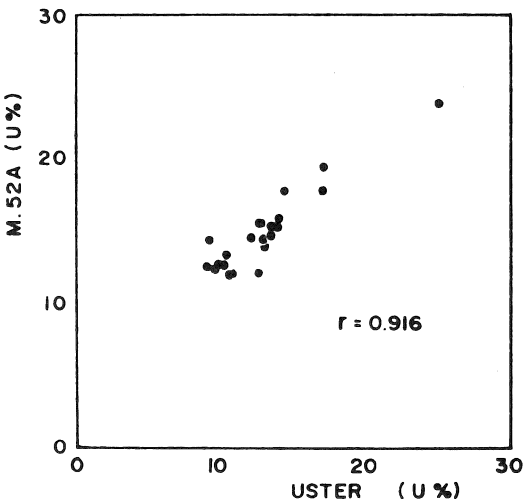


図7．ウスタ糸むら試験機によるU%とM.52AによるU%との相関

3.5 見かけ太さに及ぼす撚数の影響

図5に示したように，糸番手から見かけ太さはある程度推定できるが，その場合撚り係数がほぼ同じである場合に限られており，撚り数が変われば，当然見かけ太さも変わると考えられる。1例として同じ糸に，解撚もしくは追い撚りを加えて撚り数を変化させて見かけ太さを測定した結果を図8に示す。

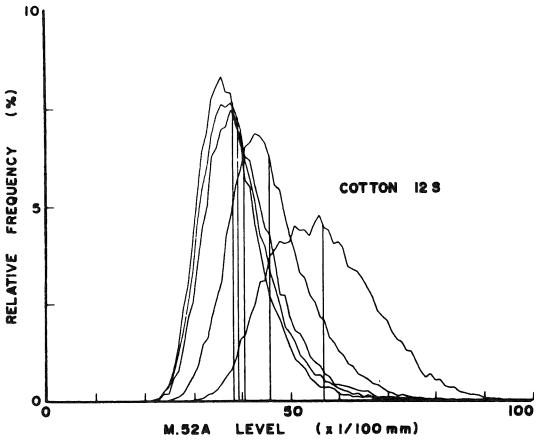


図8．見かけ太さに及ぼす撚り数の影響

ここに示した例では，元の試料は綿12番手，撚り数が13.6T/inchの糸で，右から順にインチ当りの追い撚り数が，－5，0，＋5，＋10，＋15の順になっている。

追い撚りによって，撚り縮み等により番手数が小さくなっているにもかかわらず，分布は見かけ太さの細い方向へ移動していることがわかる。この効果は，太い糸の場合の方が大きく見られる。

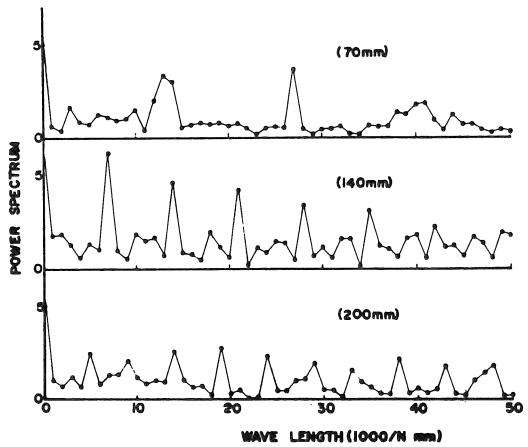


図9．フーリエ変換

3.6 糸むらの周期成分について

糸に存在するむらの周期成分を見るためのデータ処理法の1つとして，フーリエ変換を行なう方法がある。あらかじめ糸に，意匠撚糸機によって周期的なむらを与えて測定した場合の結果を，図9に示す。上から順に70mm，140mm，200mmごとに周期的なむらを与えた場合の，試長1mにおけるパワースペクトルである。

むらの周期性をとらえていることがわかるが，ただし手元にあるミニコンピュータの能力では，試長を実用に供するだけの長さにとることができず，充分な結果を得ることは，現在のところ望めないので，他の処理法を開発する必要がある。

4. 結　言

以上，光電法に基づいた糸むらの測定装置を試作し，これを用いて従来の糸の評価法と比較検討を行なったが，糸むらの分析，さらに先染織物欠点の解析方法，及び評価方法等については，今後さらにデータを集積し検討を進める必要があると考える。

5. 文　献

1）むらの理論と実際：日本繊維機械学会（1965）
2）ウスタ糸むら試験機について：日本紡績検査協会（1969）
3）スペクトグラムの評価について：日本紡績検査協会（1969）
4）ウスタ糸むら試験機に関する資料：計測器工業株式会社
5）A.Paul, Chemiefasern, **28**, 373～380 (1978.4)
6）L.J.Lynch, T.R.J, 653 (1976.9)

織機の防振に関する研究
(サイドレバー支点の防振について)

安田義範　小紫和彦
太田健一　竹内茂樹
織田勝俊　中小路恒雄

1. 緒　言

前報において，織機の防振架台の試作と，防振架台に搭載した織機の揺れおよび織機振動の固定基礎への伝達の減衰についての実験結果を報告した。今回は織機のアンダーピック機構を取りあげ，サイドレバー支点に防振ばねユニットを組み込んだスタンドを試作しピッキングボールのノーズに与える衝撃加振力のサイドレバースタンドから固定基礎への振動伝達の減衰の効果について実験した。

2. サイドレバースタンドの試作

アンダーピック機構の織機はサイドレバーブラケットを織機フレームに固定し，一方サイドレバーキャップスタンドを固定基礎にボルト固定して，このブラケットとスタンドでサイドレバーキャップを支えている。ピッキングボールがピッキングノーズを打つとその衝撃加振力がキャップスタンドに直撃し，高速織機およびラージシャットル織機においては，高い振動を固定基礎に伝達すると共に，それによっ

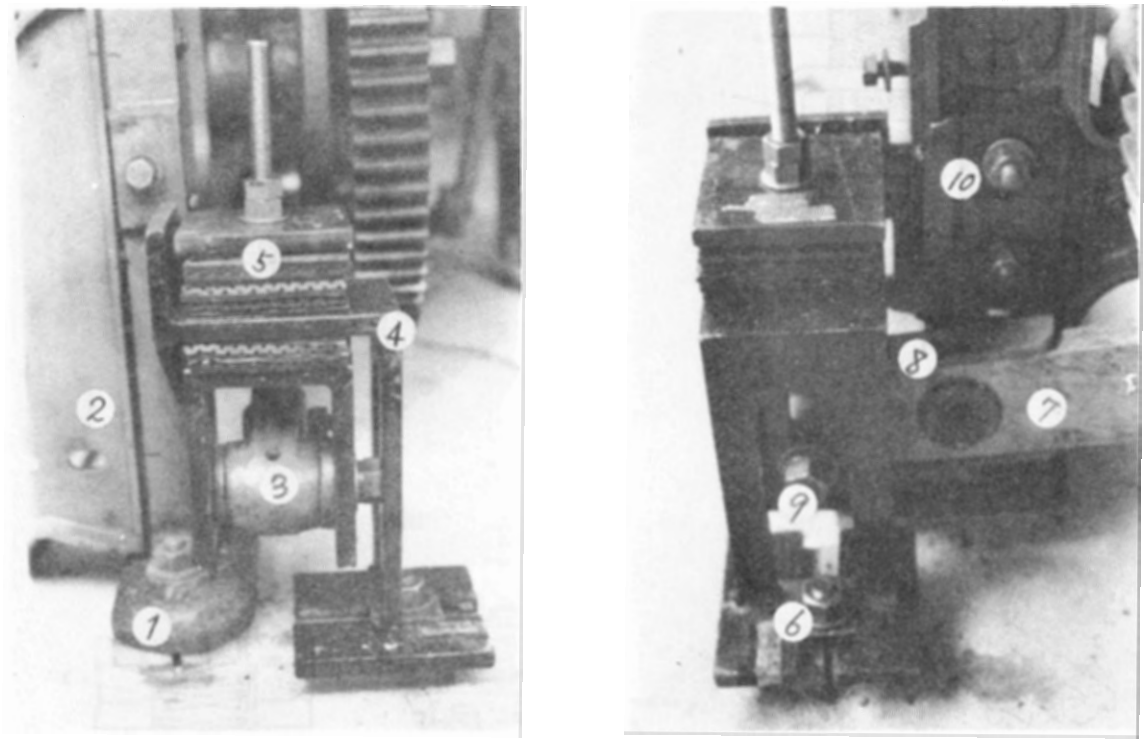


図1．試作したサイドレバースタンド

①織機のシュー　②織機のフレーム　③サイドレバーキャップ　④サイドレバースタンド　⑤サイドレバーキャップホルダー部　⑥スタンド固定ボルト　⑦サイドレバー　⑧サイドレバーキャップ　⑨アジャストボルト　⑩サイドレバースタンドの織機フレーム固定ボルト

てキャップスタンドの固定ボルトをゆるめたり，ボルト付近の基礎を破壊したりする現象がみられる。今回，この振動伝達の低減を目的としたサイドレバースタンドを試作した。試作したスタンドは図1に示すごとく，サイドレバーノーズに受けた衝撃加振力がサイドレバーキャップに伝わり，キャップホルダー部の防振ばねユニットで軽減され，それぞれの固定ボルトを経て，織機フレームのシューとサイドレバースタンドから基礎に伝わる機構である。なお図2にサイドレバーホルダー部，図3に防振ばねユニット部の構造を示している。

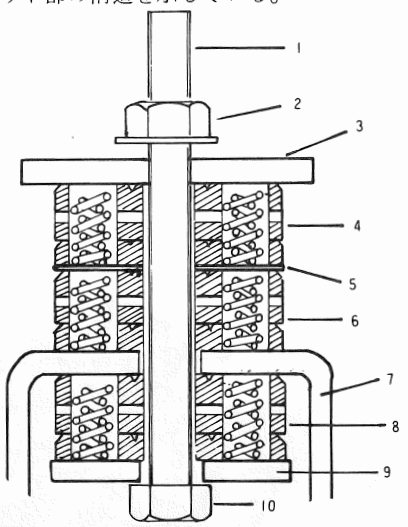


図2．サイドレバーキャップホルダー部

1．貫通ボルト
2．防振バネ調整ナット
3．バネ圧縮用ナット板
4．6．上部防振バネユニット
5．バネ区切用鉄板
7．サイドレバーキャップホルダー
8．下部防振バネユニット
9．下部防振バネ受鉄板
10．防振バネ調整ナット

3．実験結果と考察

織機の片側に試作サイドレバースタンドを装着して，おさ打，他方のサイドレバーを作動させず，シャットルをはずして，織機空運転の状態における基礎への振動伝達を測定し，従来の方式と比較した。

図4に織機回転数235rpmにおけるサイドレバースタンド付近の固定基礎の垂直方向の振動をバイブレーションレベルで測定し，電圧に変換したものを示す。これによると最初の大きなピークは衝突による打撃力であり，その後に派生する振動は系の自由減衰振動とみることができ，このピーク振動は試作スタンドにより大きく軽減されていることがわかる。

したがって自由減衰振動の応力を無視して最初のピークを正弦波形に近似して1質点系モデルと仮定し，

$$M\ddot{u}+C\dot{u}+Ku=F(t)$$

$$F(t)=F_0\sin\pi\frac{t}{t_0} \qquad t_0>t\geqq 0$$

$$=0 \qquad \infty>t\geqq t_0$$

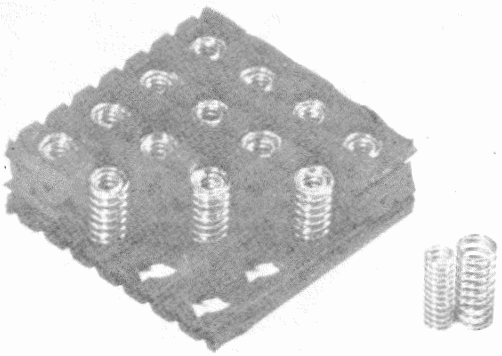


図3．(ロ) 防振バネユニット

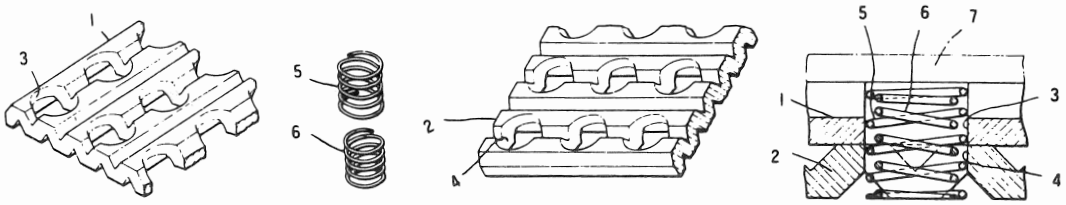


図3．(イ) 防振バネユニット

1．2．ゴムパット　3．4．スプリング用貫通孔　5．外側スプリング
6．内側スプリング　7．バネ圧縮用ナット板

ただしMはサイドレバー部の重量
Kは防振ばねのばね定数
Cは防振ばねの減衰係数
F(t)はピッキングボールの衝撃力波形

と表現できる。

一方，図5に図4に示した振動のバイブレーションレベル（オールパス値）を示す。これから試作装置により約5dBの減衰が図れたことがわかる。以

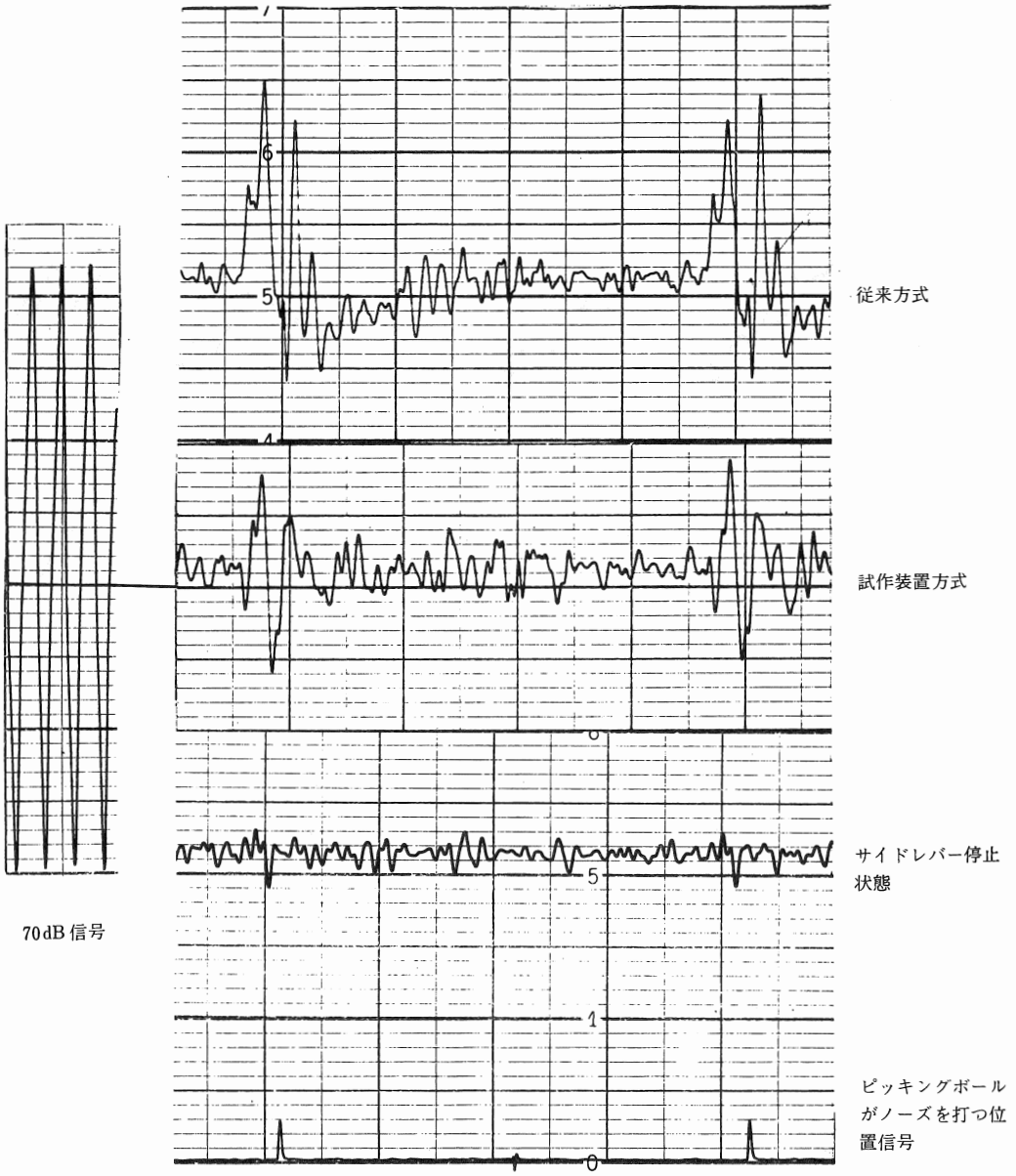


図4．固定基礎に伝わったサイドレバースタンド付近の垂直方向の振動

織機回転数 235 rpm.

(バイブレーションレベル)

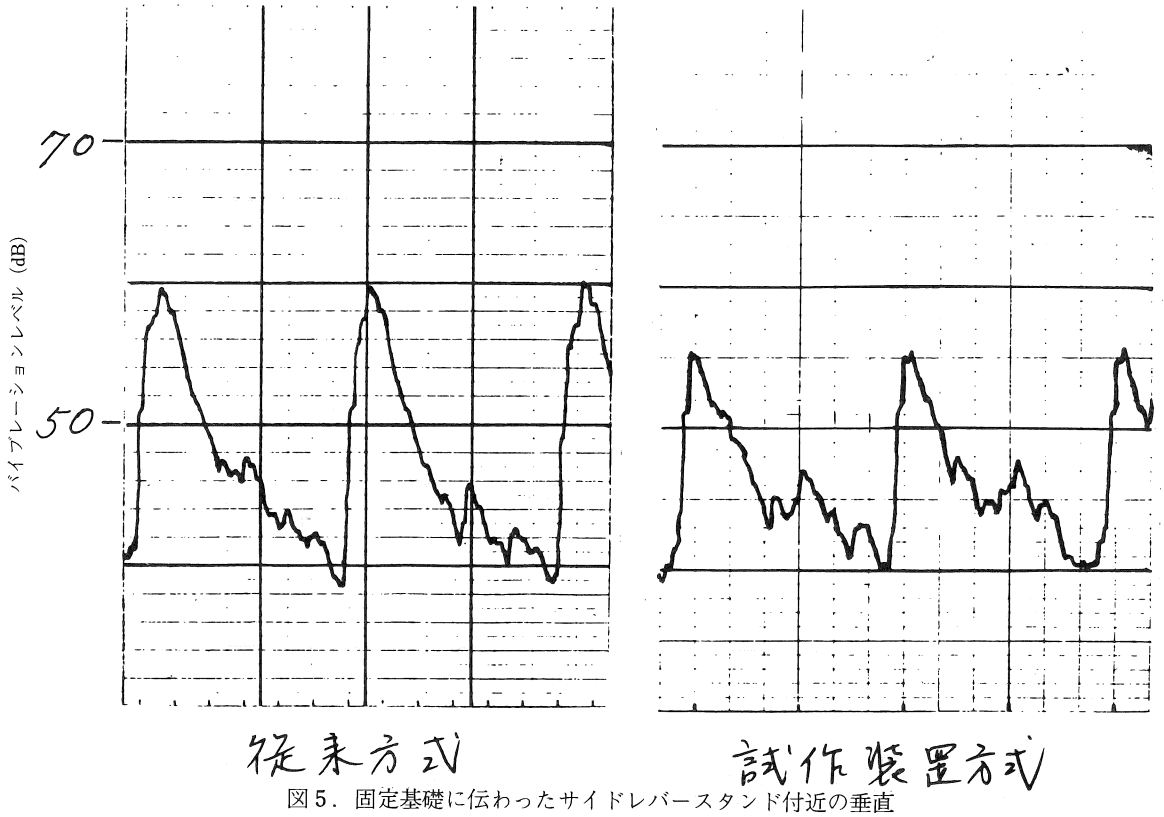


図5．固定基礎に伝わったサイドレバースタンド付近の垂直方向の振動。織機回転数 235 rpm.

上の効果は，織機回転数 155, 190 rpm においても認めることができる。したがってサイドレバースタンドの基礎固定ボルトにおける負荷は減少し，ゆるみ等の故障は起こらないと思う。

4. 結　言

試作に際しては，防振ばねユニットを上述の構造としたが，今後，稼動織機に取り付け実用化実験の中で，防振ばねユニットの構造を検討すると共に，1質点系モデル仮設の妥当性を線形加速度法で解析したい。

文　献

1）山原　浩著「環境保全のための防振設計」　彰国社
2）西村正巳著「機械振動工学演習」産業図書

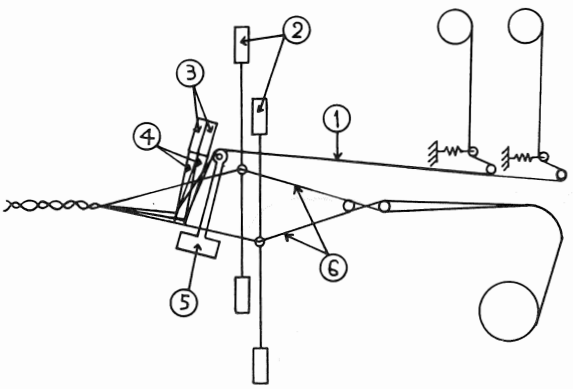
マイクロ　コンピュータ制御による
ラペット織機の実用化研究

小　紫　和　彦　　竹　内　茂　樹
安　田　義　範　　織　田　勝　俊
太　田　健　一　　中小路　恒　雄

1．緒　　言

昭和52年度技術開発研究費補助事業で実施した，マイクロ　コンピュータ制御によるラペット織機の柄出し装置に関する研究[1]の継続として実用化研究を実施したので概要を報告する。

本年の目標は開発装置のメリットを最大限に利用可能にすることである。即ち，ラペット柄糸の横移動を大きくすることと交錯を可能にすることを中心にすすめた。



① ラペット柄糸
② ヘルド
③ ニードルフレーム
④ ニードル
⑤ リード
⑥ 経　糸

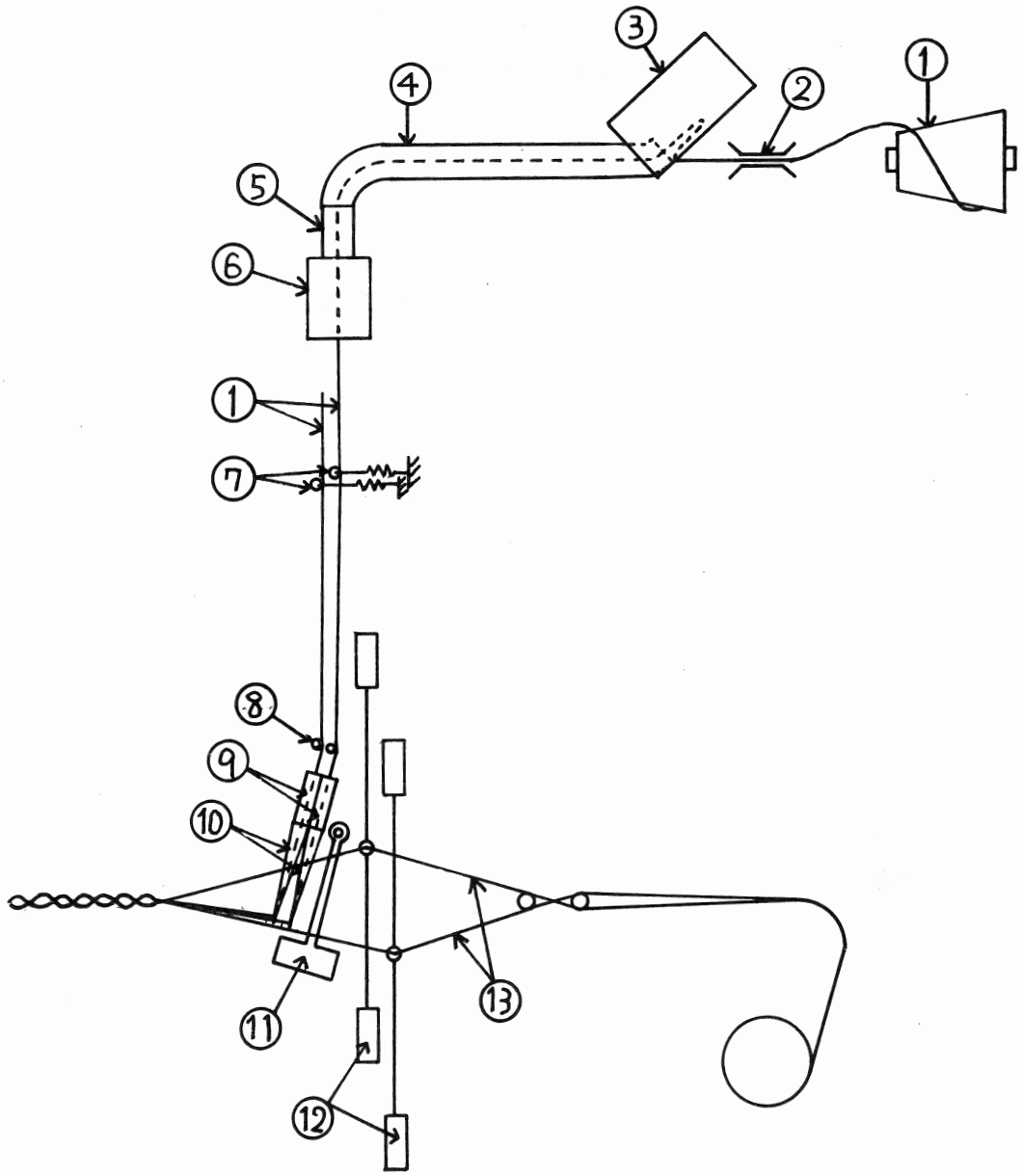
図1．従来のラペット柄糸の糸道

2．柄糸の独立化

従来のラペット柄糸はニードル　フレーム毎に整経し，図1のような糸道であった。これではおさのすきま量あるいは他のフレームのニードルが妨害となり，ラペット柄糸の横移動を大きくすることや交錯は不可能であった。そこで，糸道の層別化が必要であるとともに，横移動量が大きくなるため張力装置の工夫が必要となる。この解決策として，ラペット柄糸はチーズ立てとし，エアーテンション装置[2]の利用を考え図2のようにした。

ラペット柄糸①はニードル　フレーム⑨の動きによって解舒される。解舒張力はテンション　ディスク②によって調整できる。ラペット柄糸はテンション　ガイド⑦とヤーン　ガイド⑧で層別化され，ニードル　フレーム⑨の上方よりニードル⑩に通されているから交錯は可能である。ラペット柄糸①のテンションはテンション　ガイド⑦とエアーテンション装置⑥によって調整され，ゆるんだ柄糸はヤーン　ガイド　パイプ③の上方にエアーによって吹き出されている。エアー　パイプ④は柄糸を織機のフレーム上を通すため必要であるし，柄糸同志のもつれを防ぐためにも必要である。エアー量即ちエアーテンションはエアーテンション　アジャスタ⑤によって調整される。図3に装置の写真を示しておく。

ニードルは従来のものを使用しているため，現在は図4 A)のようにしているが，現状のニードル程度の太さの中空パイプ材料が簡単に入手出来れば図4 B)のようにすれば，なお一層良い結果が期待出来る。なお，ニードル　フレームは軽量化のために，鉄板を使用していたものを，アルミニウム板に変更した。その結果，バネによる復帰も従来のものより良くなった。



① ラペット柄糸
② テンション デスク
③ ヤーン ガイド パイプ
④ エアー パイプ
⑤ エアー テンション アジャスター
⑥ エアー テンション装置
⑦ テンション ガイド
⑧ ヤーン ガイド
⑨ ニードル フレーム
⑩ ニードル
⑪ リード
⑫ ヘルド
⑬ 経 糸

図2．開発のラペット柄糸の糸道

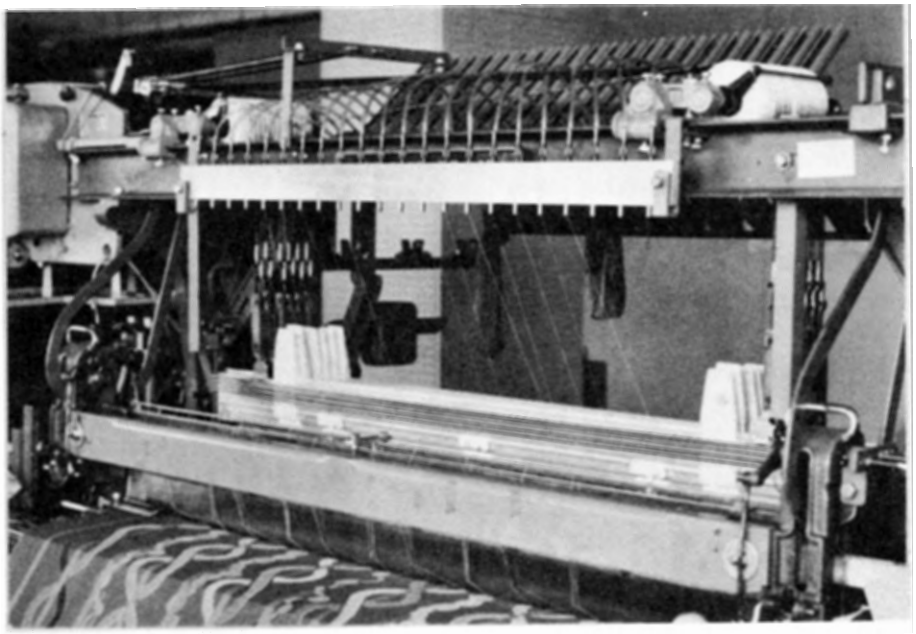
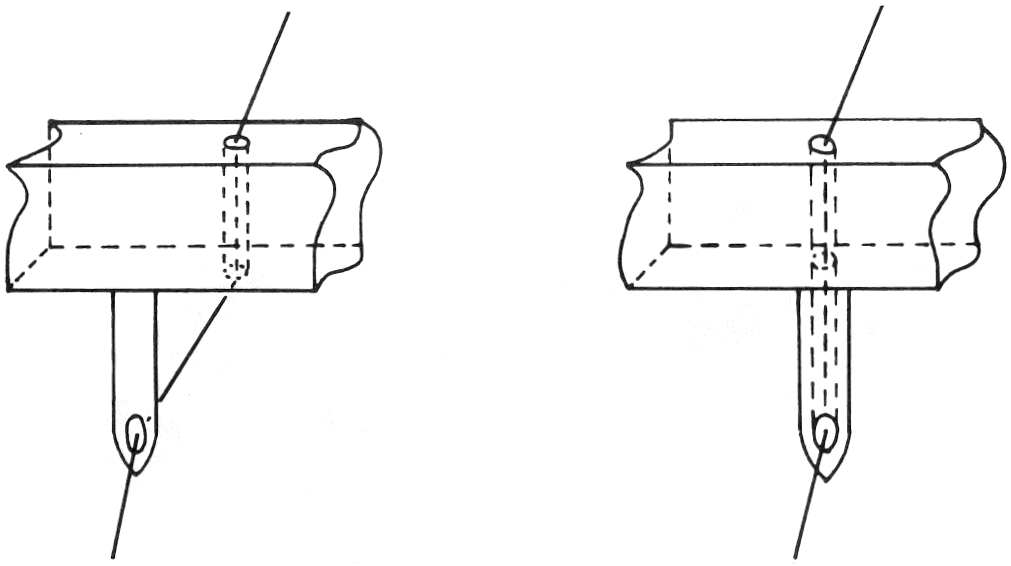


図3．エアーテンション装置の外観



A）従来のニードル

B）中空ニードル

図4．ニードルへの糸通し

3. 関連ソフト　ウェア

3.1 制御プログラム

前報[1]におおまかなフローチャートを示しておいたが，ランダム　アクセサス　メモリ（RAM）を有効に利用することが最大限のポイントである。そのためには，柄情報の節約を考える必要があり，その対策として次のようなことを考えた。

(1) ラペット柄データは12ビット指定となっているが，8ビット指定とした。これは経糸の密度とも関連し精度的には問題はない。

(2) ひ箱情報は1バイトに4データをストアするようにした。なお，緯1丁のときは不要である。

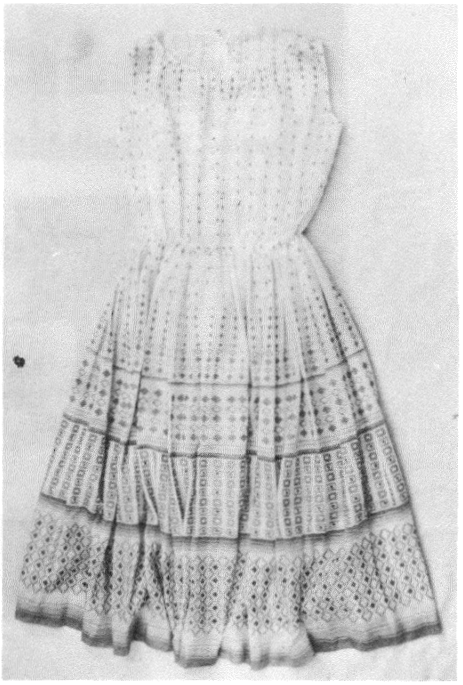
(3) ドビー　データはできるだけ節約し，可能な限り機械的制御を併用する。

以上の点に留意し，プログラムをサブルーチン化することにより，必要に応じてその関連部分を修正可能とし汎用性を大きくした。

3.2 柄情報作成プログラム

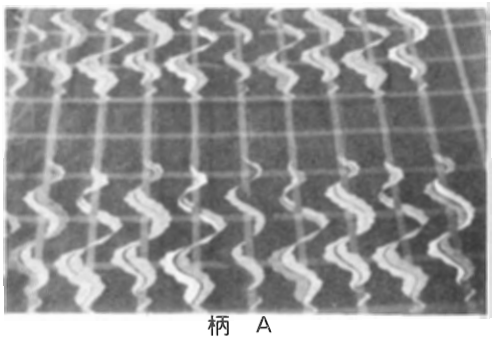
3.2.1 ラペット柄データ作成プログラム

ニードル　フレーム毎のラペット柄の左右を別々に一定間隔に数値化したデータと，緯糸密度を当所所有のミニコン（HITAC 10/Ⅱ）に入力すれば，ラペット柄データを作成するプログラムを開発した。

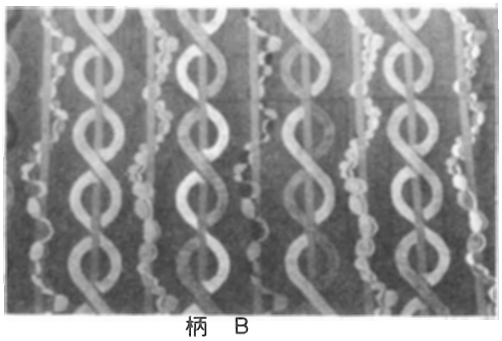


経糸　ポリエステル　50S
緯糸　ポリエステル　50S
柄糸　レーヨン　40/2S
密度　68本/吋×63本/吋

図5．婦人用ワンピース



柄　A



柄　B

経糸　レーヨン　40/2S
緯糸　レーヨン　40/2S
柄糸　レーヨン　22/2S
密度　66本/吋×55本/吋
参考　経ストライプが1レピート100mm

図6．カーテン地

3.2.2　ラペット柄の確認プログラム

上記のラペット柄データを再度ミニコンに入力すれば柄をＸＹレコーダに書くプログラムを作成した。

3.2.3　ラペット柄データ修正プログラム

柄の確認を行ない柄修正の必要が生じたとき，対話形式でラペット柄データの修正できるプログラムを作成した。

3.2.4　ひ箱，ドビー・データの作成プログラム

ひ箱データはひ箱番号と打込本数を，ドビーは組織の最小単位をそれぞれ入力すれば柄データが作成できるプログラムを開発した。

4.　試　　織

4.1　婦人子供服地

普通のファンシーラペットの延長として，小柄の長周期なものを作成した。図５は試織布で婦人用ワンピースを縫製した例である。

4.2　カーテン地

開発装置のメリットを最大限に表現するものとして企画した。図６は試織した柄の写真を示すが，ラペット柄の横移動が大きく，しかも，交錯しているのがわかる

5.　結　　言

昨年度に開発装置の作成，本年度に実用化研究と研究を重ねて，開発装置の有効性は確認できた。今後の研究課題としては，ニードル　フレームの完全セパレート化，ラペット柄と用途の開発，開発技術の生産現場への応用などである。

参考文献

1）兵庫県繊維工業指導所研究報告：p.１～p.10（昭和52年度）
2）兵庫県繊維工業指導所靴下工場巡回技術指導結果報告：p.19～p.23（昭和52年度）

経糸張力変動装置の
本絹ちりめんへの応用

織田勝俊　中小路恒雄
太田健一　小紫和彦
竹内茂樹　安田義範

1. 緒　言

スパン先染織物において経糸の張力に変動を与えることにより，玉虫模様を現出させる経糸張力変動装置を当所においてすでに開発してきたが，これを但馬ちりめん産地における絹織物への新商品開発に向けて応用研究を進めることになり，絹織機に付属する装置の設計及び試作をするとともに，絹糸のもつ特性張力差，組織，パターンなどによる後染効果と商品性などについて検討する。

2. 経糸張力変動装置

2.1 使用機械　津田駒式両側4丁杼小巾織機
川浪式両口900口ジャカード付

2.2 試作装置の要点

(1) 濃淡模様の現出するパターンの変更を容易にするため，(ア)パタピンの植え変えを可能にすること。(イ)パターンドラムの回転スピード及方向を可変すること。

(2) 経糸張力変化の調整を可能にするためにパターンピンの高さを変化調整できること。

(3) 経糸張力変化を積極的に変えるためにパターンドラムを積極的に回転すること。

(4) 1本ビームの場合濃淡模様が現出し難いので，経糸張力差を大にできる様二重ビーム方式にすること。

(5) 工作・据付及び操作性について充分検討すること。

以上の点を着眼点として図1の如く設計を行なった。

2.3 設計図

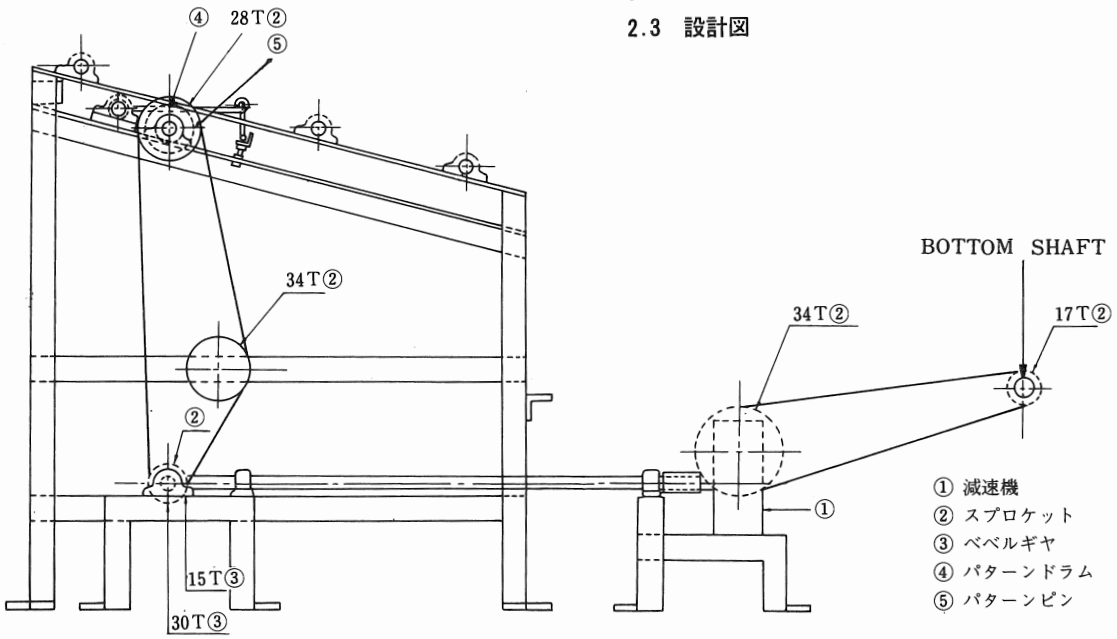


図1．設計図の1部

3. 織物の試作

2.1 の絹織機に試作した装置を付属させて次の条件により試織を行なった。

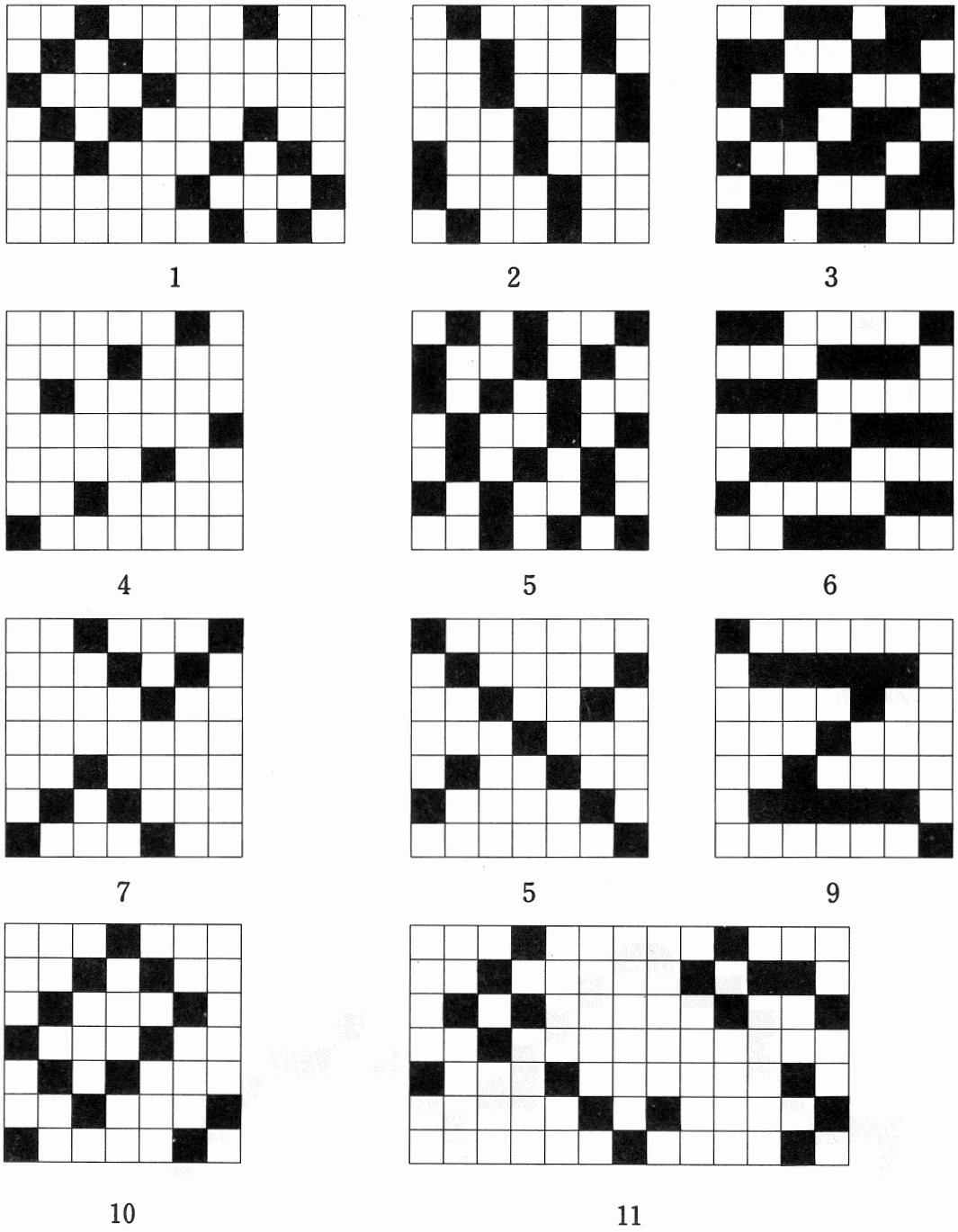


図 2．パターンピンの構成

3.1 試織－A

3.1.1 規　格

(1)経　糸……経糸数3862本(耳共)　筬92枚4本入

地　経……下撚 600 T，上撚 400 T

上　経……駒撚21×3本，下撚1700T，上撚1200T

(2)組　織……平織

(4)緯　糸……撚35中/5本×2本，2900T/500T外

(4)パターンピンの構成図……図2の11種類に示したような種々な構成図が考えられるがその主なパターンについて試織した。

(5)染　色……淡ピンク色に染め上げた。

3.1.2 試織－Aに対する検討

(1) 濃淡模様効果とスリップ性については基本的には平織が安定している。

(2) 緯糸密度や使用緯糸を太くしたり，緯二重組織を用いるのもよい。

(3) パターンピンの構成図において1パターンを大きく変化させる。

(4) パターンドラムの回転速度や停止についても検討する必要がある。

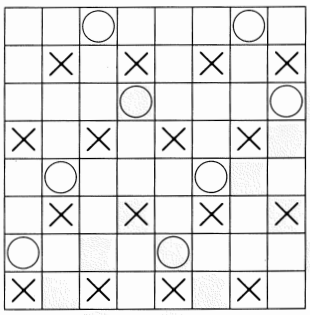
(5) 染色はもう少し濃色を採用する方が効果的である。

3.2 試織－B

試織－Aに対する検討から，次のような規格で試織－Bを行なった。

(1)経　糸……試織－Aと同じ。

(2)組　織……(ア)平織，(イ)緯二重織（図3）。



緯二重組織



平織

図3.

(3)緯　糸…(ア)撚糸35中/5本×2本，2900T/500T

諸糸31中/5本×2本，600T/400T

(イ)地緯　21中/6本駒

絵緯　21中/9本諸

(4)パターンピンの構成図 ……(図4)

(5)染　色……濃色に染めあげた。

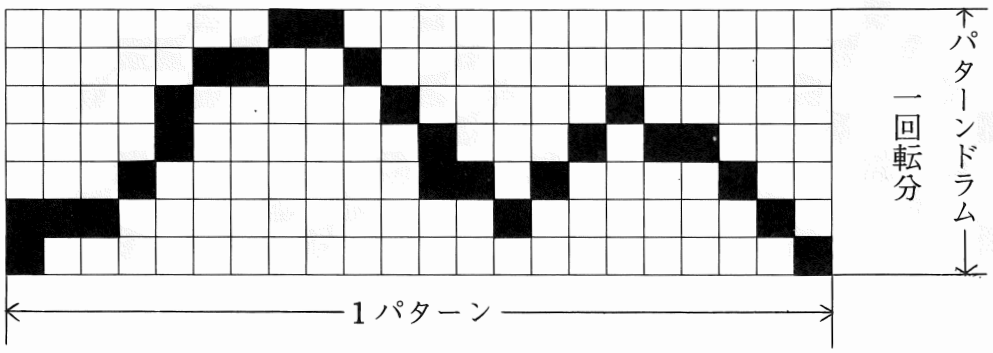


図4.

4. 結果と考察

先染織物において，経糸張力変動装置を用いて製織した連続濃淡模様織物は，例えば経糸には異種，異色を交互に用い，さらに緯糸も異色などを用いたいわゆるシャンブレー調において，より玉虫模様効果をねらって開発してきたが，絹織物においては素材は絹100％，しかも後染によりその効果をもたらすことが特徴である。

従ってこれらの点を充分検討して実験を進めてきたが，装置及び試織品においてはかなりその成果があったと考えられる。

即ち実用化に対処した装置に取りくみ，柄出しの組換え，パターンドラム回転速度の変速による経方向の1パターンの大小，操作性などの点にも配慮した装置の試作ができた。

さらに絹織物の商品化に対する濃淡模様の構成，目付，風合等が要求され，それがためのパターンピンの構成図，組織の組合せ，密度や糸使い，染色効果などについての基礎的実験を行うことによって，一応その方向づけが判り，サンプルも得られたものと考えられる。

以上にこれらのことからさらに装置の一部の改良や商品開発を考え合せて検討すれば，次の様な点が残されていると思う。

(1) パターンドラムは装置を設計した時点で，パターンピンの植え込み個所を円周上で7列としたため，図2に示すようにパターンが上下（織物上では前後）に7種類で構成されて循環する。今後パターンの多様化を求めるには，パターンドラムの直径を大きくしてパターンピンの植え込み個所を多数列化する方法とか，チェーンやカードを用いてパターンの長周期化をはかる方法などが考えられる。

(2) 織物の1反の中に部分的または裾模様的な柄出が可能な装置の開発が必要であり，商品開発の面で有利となる。

(3) 使用する糸の種類や組織などの組合せによってより効果的な企画を検討する必要がある。

(4) 消費者ニーズ，用途開発に応じた改良改善が必要である。

絹の精練技術の向上に関する研究

名倉繁行　尾野凱生
辻　宏明　仙崎俊明
瀬川芳孝

1. 緒　言

絹布の精練は，絹本来が持っている特性，すなわち他の繊維にはない優美な光沢とか風合などを発揮させる工程であり，その手段としてセリシンと加工を容易にするため使用した油脂あるいは糊料などの不純物を除去するものである。

今日の絹精練は，殆んど石ケンとか硅酸ソーダなどのアルカリ剤を用い熱水浴中で処理されるが，実際の精練工場での精練方法，すなわちそれらアルカリ剤とか絹の白度向上に使用される漂白剤の選択，濃度，精練時間などはまちまちであり，画一的な処理方法はない。加えて，絹布の規格（糸の太さ，撚数，密度）などによって適時精練条件を変更することにより処理しているのが現状である。これらのことは現場技術者の永年の経験により割り出した精練技術のたまものといえる。

しかし，最近の省資源，省エネルギーに対応して，精練時間の短縮を盛り込んだ精練工程の合理化に取り組む必要が生じている。また製品の高級化，多様化に対しても積極的に品質管理，工程管理を行ない，より安定で経済的な精練方法を見い出さねばならない。そこでわれわれは上記のような観点に立脚して，但東町織物協同組合精練工場における科学的側面からの絹精練の実態を見極め無駄のない，より円滑な精練技術の検討を試みた。

2. 絹精練用水の分析について

絹精練加工業は，多量の水を必要とする一種の用水型工業である。また一般の染色工業に比べこの絹精練加工業に使用される用水の良否は，精練された絹布の品質に対してだけでなく，精練時における精練効果に対しても多大に影響するものである。

そこで，但東町加工場における用水について1年間を通じて調査分析し，その水質の絹精練への適否および水質の管理状態などについて検討を試み，精練技術の改善研究の一段階とした。

2.1 実験方法

この精練加工場における水源は，工場敷地内にある井戸水であり，これは，工場横を流れる太田川の伏流水と思われる。この井戸水（原水）は，貯水タンクへポンプアップされ精練用水は全てイオン交換器を通し軟化水にして使用している。今回調査した水質項目は，温度，pH，全蒸発残留物，全硬度，全鉄，塩素イオン，COD，M-アルカリ度であり，これらは JIS..K-0101 に準じて測定した。

日中および年間の水質変化をみるため，採水は1日3回（朝，昼，夕）および年4回（5月，9月，11月，3月）に分けて行ない，各々原水と軟化水について調べた。また，伏流水である原水との比較のため太田川の表流水をも随時採水した。

2.2 測定結果

表1は，用水別における日中および年間の水質結果を示す。これより精練用水として特に重要と思われる硬度については，イオン交換器が正常に働いており，完全に軟水化されていることが分る。日中の水質変化については，年間を通じて各項目とも大きな差異がなく安定しているのが分る。ただ5月の朝の原水において全蒸発残留物のみ異常値を示していることは，始業時に採水を行なったため，前夜から貯水タンク内にあった水のいわゆる懸濁物質などが沈降し，これらが一度に出て来たものと推定される。この結果にもとずいて，始業時に約2tの用水の捨て水を行なうことにした。またそれ以後の採水において，これらの異常値は認められなかった。

つぎに年間の水質変化からは，9月の水質項目中全蒸発残留物，全硬度，塩素イオン，M—アルカリ度において増加がみられる。このことは，昨年夏の異常渇水に起因するものと思われ，事実この時期には太田川の水量も僅かで水も汚れていたことを記憶している。しかし，この9月を除けば年間を通じて

表１．用水別における日中および年間の水質変化

但馬絹人絹織物工業協同組合精練加工場

採水日	用水別	温度℃	pH	蒸発残留物 ppm	全硬度 ppm	全鉄 ppm	塩素イオン ppm	COD ppm	M-アルカリ度 ppm
S53・5月 5/30	原　水(朝)	17	6.3	104	24	0.091	16.2	0.0	13.4
	軟化水(朝)	16	6.3	69	—	0.066	15.2	0.0	12.1
	原　水(昼)	16	6.1	49	24	0.064	15.5	0.2	13.3
	軟化水(昼)	16	6.2	41	—	0.059	14.9	0.0	12.2
	原　水(夕)	16	6.2	40	24	0.099	15.8	0.0	12.3
	軟化水(夕)	17	6.3	29	—	0.111	15.5	0.1	12.1
S53・9月 9/14	原　水(朝)	24	6.3	153	39	0.032	19.8	0.0	23.0
	軟化水(朝)	24	6.3	138	—	0.050	19.6	0.0	22.0
	原　水(昼)	25	6.2	157	52	0.089	19.1	0.0	23.5
	軟化水(昼)	24	6.3	132	—	0.035	19.1	0.0	21.5
	原　水(夕)	24	6.1	139	44	0.050	19.6	0.0	23.0
	軟化水(夕)	26	6.3	138	—	0.057	19.6	0.0	22.0
	※河川表流水	26	7.2	160	120	0.250	19.5	1.4	24.0
S53・11 11/7	原　水(朝)	17	6.3	60	25	0.030	11.9	0.2	13.0
	軟化水(朝)	17	6.5	70	—	0.025	11.3	0.0	13.0
	原　水(昼)	18	6.3	63	15	0.030	11.9	0.0	14.0
	軟化水(昼)	17	6.5	63	—	0.035	11.9	0.1	13.0
	原　水(夕)	16	6.5	58	21	0.035	11.6	0.0	13.5
	軟化水(夕)	18	6.6	67	—	0.025	11.9	0.0	13.0
S54・3月 3/14	原　水(朝)	8	6.3	56	25	0.064	11.8	0.7	12.0
	軟化水(朝)	8	6.4	50	—	0.066	11.3	0.7	13.0
	原　水(昼)	9	6.2	64	22	0.069	11.8	0.7	12.5
	軟化水(昼)	9	6.4	51	—	0.054	11.3	0.5	12.5
	原　水(夕)	9	6.3	75	32	0.064	11.3	0.3	12.5
	軟化水(夕)	9	6.4	57	—	0.088	11.3	0.3	12.0
	※河川表流水	9	7.1	67	138	0.270	10.8	1.3	11.5

(注) マンガンについては，いずれも検出せず

比較的安定しており，かつ水質も良いものと思われる。

精練用水中に含有している金属類すなわち鉄，マンガンは普通0.1ppm以上あれば，絹繊維の白度障害，脆化などを引き起こすことが知られている。しかし，今回の分析結果からは，いずれも許容範囲内であり，かつ，精練時に金属イオン封鎖剤の添加をもしているため，これらの問題はなさそうである。

3．精練工程における実態分析

精練工程別すなわち粗練，本練，仕上練における絹布および精練液の化学的変動を見極めるため，精練の経時変化に伴う絹布の練減率変化，白度変化，また精練液の蒸発残査，アルカリ度，pHなどについて調査した。これらの諸結果より合理的でかつ適正な精練方法の検討を行なった。

表２．精練条件※

		実　験　Ⅰ	実　験　Ⅱ
粗練	※※本練残液		
	石　ケ　ン	5kg	5kg
	硅　ソ　ウ	6ℓ	5ℓ
	ハイドロサルファイト	380g	250g
	ノイゲン ET−143	40cc	30cc
	追加薬剤		
	硅　ソ　ウ	4.5ℓ	3.5ℓ
	ハイドロサルファイト	120〜130g	80g
	ノイゲン ET-143	300cc	200cc
本練	石　ケ　ン	5.5kg	5kg
	硅　ソ　ウ	6.5ℓ	4ℓ
	ハイドロサルファイト	400g	360g
	ノイゲン ET-143	400cc	500cc
	キレスト P	300cc	200cc
仕上練	硅　ソ　ウ	1.5ℓ	1.5ℓ
	モノゲン	500g	500g
	キレスト P	300cc	300cc
	テックライト	360g	360g
精練絹布量	正反(反数)	71.0kg (76反)	50.2kg (56反)
	試料布	0.8kg	0.8kg
	量目計	71.8kg	51.0kg

※　精練浴槽は２ton槽である。

※※　粗練は，前回本練を行なった残液中に追加薬剤を投入し粗練液としている。

表３．精練工程および時間割合

	粗　練 →	本　練 →	仕上練	時間計
実験Ⅰ	150分	150分	40分	340分
実験Ⅱ	120分	120分	50分	290分

3.1　実験方法

今回の精練実験は但東町加工場において通常行なわれている正反（生機）の精練作業中に試料布を付け加え実施したものである。この試料布は，銀無地生機を長さ約40cmに切ったもので，所定枚数(26枚)を通常の精練と同様に吊り下げ式にして浴槽中に投入した。実験は計２回行なったが，実験Ⅰ（53年９月実施）は，従来より，この工場で行なっている精練方法で行ない。実験Ⅱ（54年３月実施）は実験Ⅰの結果を検討し，精練時間を短縮して行なったものである。これら２つの実験の精練条件（薬剤量，絹布量目）および精練時間を表２，表３に示す。

各調査項目別の測定法の詳細は以下の通りである。

○練減率測定…銀無地試料布を各精練別経時変化別に順次浴槽より引き上げ，そのまま自然放置，乾燥させ下記の算式より求めた。

$$\text{練減率}(\%) = \frac{\text{精練前後の試料布の重量差}}{\text{精練前の試料布の重量}} \times 100$$

(注)尚この練減率は試料布の油脂分1.8％を除いた値である。

○白度測定……精練経時変化別に練減率を測定した試料布を用いてJIS.L1013-6-12-C法より反射率R％を求めRをその時の白度とした。

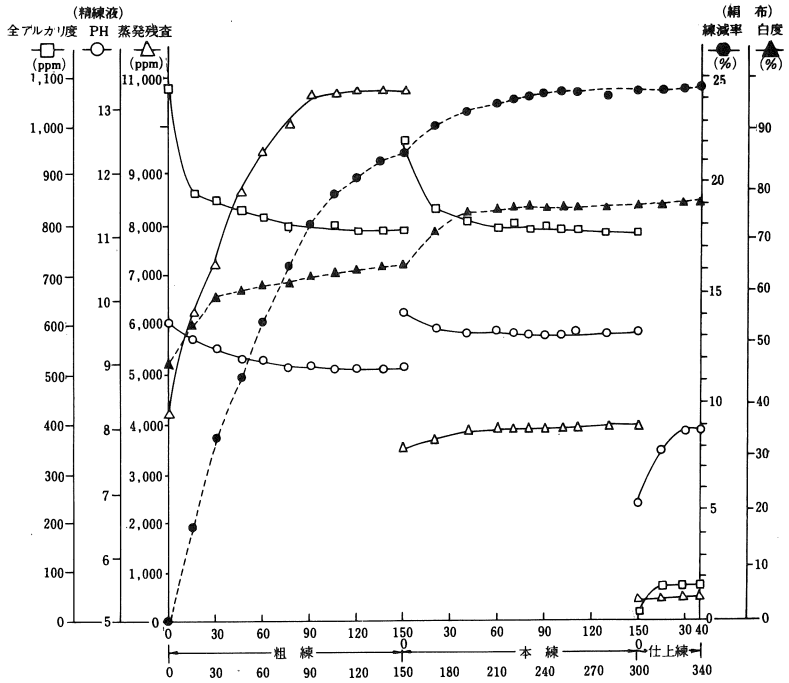


図1．実験Ⅰにおける絹布と精練液の関係

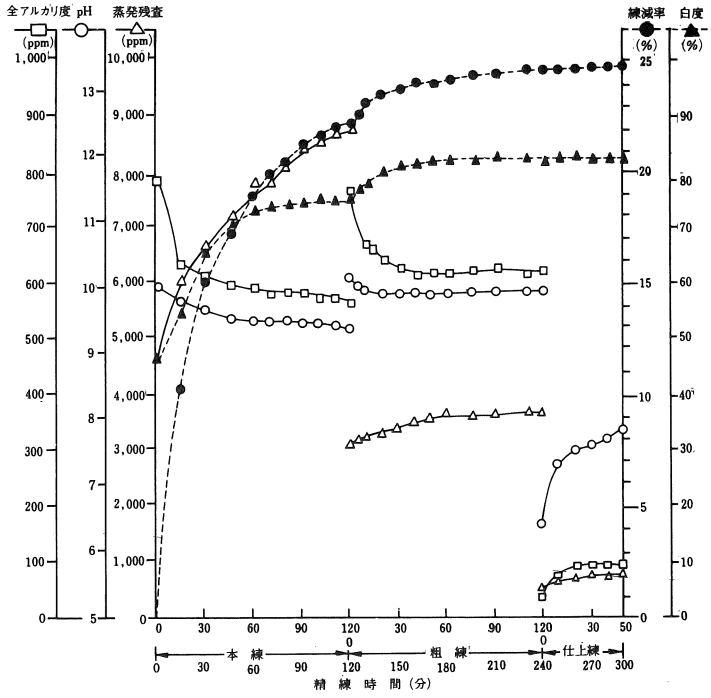


図2．実験Ⅱにおける絹布と精練液の関係

尚，今回の実験で用いた銀無地試料布（生機）の白度は約47%であった。

○蒸発残査，アルカリ度，pH……各々の精練工程別および経時変化別に浴槽より精練液を汲み取り24時間後 JIS.-K-0101に準じて測定した。

3.2 実験結果

図1，2に精練結果を示す。絹布の練減率および白度変化また，精練液の蒸発残査，アルカリ度，pH変化は，両実験とも同様な傾向を示している，各々の測定値については，僅かな増減があるが際だった差異ではない。この僅かな増減は，生機の投入量（（浴比）あるいは，投入薬剤の相違に起因するものであると思われる。

以下調査項目別に検討を行なった。

3.2.1 練減率

まず，粗練における練減率変化は，両実験とも同様な傾向を示し，時間と共に急速な増加を示す。特に，粗練時間約90分を境にした粗練前半の練減り速度は，粗練後半より高い。粗練終了時では，実験Ⅰ（150分）で約21.5%，実験Ⅱ（120分）で約22.5%に達する。これらの値は仕上練後の練減率すなわち全精練工程終了時の練減率が24.5%であることからこの粗練だけで，ほぼ9割前後まで精練出来ている結果を示すものである。

つぎに，本練における練減率変化は両実験とも粗練りと同様，本練時間約60分を境にして本練前半の方が高いことがわかった。また両実験とも本練時間約90分の時点での練減率は24%前後で，ほぼ精練完了に近い値となっている。

これ以後の本練時間と仕上練時間で残った約1%弱のセリシンを除去することになるが，この精練は絹フィブロインに影響を与えずして，いかに精練むらなくセリシンを除去せしめるかなどの問題を含んでいる。このことの詳細は不明であるが，絹布の腰の有無，風合の良否に強く関係があるものと思われる。

3.2.2 白　度

同一試料布を用いて行なった精練終了後の白度は実験Ⅰ，Ⅱにおいて，それぞれ78%，83%の値を示し，また各精練時の白度変化も多少とも異っている。このことは，練減率と同様に両実験間の浴比，薬剤量などの精練条件の相違にもとづくものと思われる。しかし，この精練の経時変化に伴う白度変化は，両実験とも上記練減率変化とは違った特異な形態をとっている。

そこで，図3，4に示すように絹布の白度と練減率の値について，精練前を0%，精練後を100%とし，それぞれ各精練経時変化別の増加度から，この特異性を検討してみた。これより精練時間に対する白度変化は，練減変化と同様に粗練および本練前半において急激な増加を示すが，その白度の増加度は練減増加度と多少異なっている。すなわち，この絹布の白度は粗練開始後約60分を境にした粗練前半において練減率と同様急激な増加度を示すが，粗練後半（60分以降）の白度増加度は練減率に比べ極端に低下する。つぎに，本練開始後約60分を境にして本練前半の白度増加度は非常に高く，練減増加度を大きく上回るが，本練後半（60分以降）は両者ともほぼ同一増加度となる。

これらのことは，各精練における脱セリシンの結果，絹フィブロイン本来の白度が露われたということだけでなく，それ以上にハイドロサルファイトの還元漂白効果が密接に作用していることを示すものであると思われる。

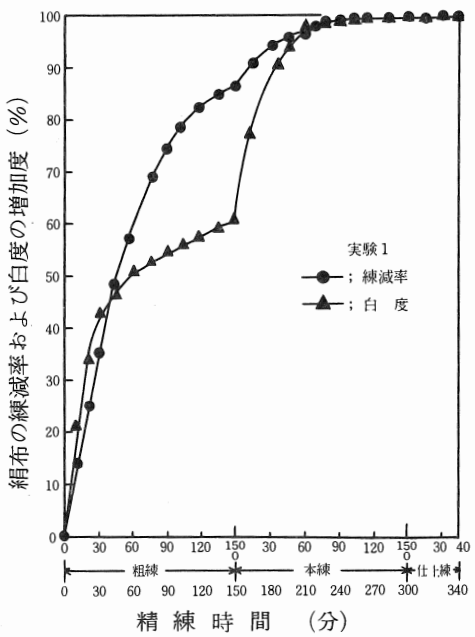


図3．実験1における精練経時変化に対する絹布の練減率および白度の増加度

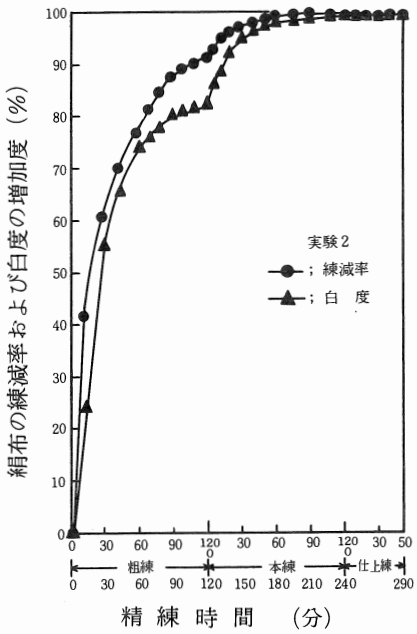


図4．実験2における精練経時変化に対する絹布の練減率および白度の増加度

このように粗練および本練の開始時から60分までが急激に白度上昇することは，換言すれば，この間にハイドロサルファイトの顕著な効果を発揮したことを示すものであり，一定時間を経れば，その還元漂白効果は徐々に衰退することを示すものである。一方，仕上練において投入した還元剤の効果が余り出ていないことは，仕上練の段階での絹布が既に所定の飽和白度に達しているものと思われる。

今回の実験において粗練時に投入した還元剤の効果が本練時ほど顕著に現われていない。これは，粗練時の練減り（脱セリシン量）が大きく，そのためにハイドロサルファイト本来の還元効果を発揮できなかったものと推察できる。そのため今後，各精練時における還元剤の投与量，投与時期などが及ぼすより効果的な漂白法について更に詳細は検討が必要であると思われる。

3.2.3　蒸発残査

図1，2に示すように実験Ⅰおよび実験Ⅱでの蒸発残査変化は，練減率変化と同様な傾向を示している。すなわち粗練において粗練時間と共に急激に増加するが，90分以降は比較的その増加率は安定する。これに反し，本練，仕上練においては，僅かな増加を示すにすぎない。精練液の蒸発残査は，一般に使用した精練薬剤，セリシン，油剤，糊料などに分けられる。このうち油剤，糊料などは殆んど粗練時に脱落し，本練，仕上練時では微量と思われる。表4は，実験Ⅰ，Ⅱにおける各精練前後の蒸発残査の差すなわち投与した精練薬剤を除いた実質の精練物質量とその割合を示す。

これより各精練終了後における実質の精練による蒸発残査割合は，粗練終了時約90%，本練終了時約7%，仕上練終了時約3%となり，この値は前述の練減率割合とほぼ同一の値を示し，このことからも精練における練減り状態が推察できるものである。

表4．

		精練前	精練後	実質の蒸発残査	割合
		ppm	ppm	ppm	%
実験Ⅰ	粗　練	4,671	10,825	6,154	91.0
	本　練	3,575	4,028	453	6.7
	仕上練	549	701	152	2.3
	計			6,759	100.0
実験Ⅱ	粗　練	4,612	8,764	4,152	89.0
	本　練	3,012	3,360	348	7.5
	仕上練	640	802	162	3.5
	計			4,662	100.0

3.2.4　全アルカリ度

この全アルカリ度は，精練時におけるアルカリ剤濃度の変化，すなわちセリシンと反応した時のアルカリ消費量を示すものである。

図1，2に見られるように粗練および本練においては，精練の進行につれてアルカリ度は減少し，特に各精練開始時で急激な減少を示している。このことは，精練開始時において多量のアルカリがセリシンと結合し，いわゆるセリシンのアルカリ膨潤状態になり，以後，精練時間の進行と共に，このアルカリセリシンが液中へ散乱していくという脱セリシンの過程を示すものである。

3.2.5　pH

pHの変化については，アルカリ度の低下に伴って下るが精練速度が速ければその変化は急で精練速度が遅ければ緩慢となる（図1，2参照）。

このことは，セリシンがアルカリに対して強い緩衝能を持っているためである。すなわち今回の実験からも精練時間の進行と共に脱落セリシン量も多くなり，アルカリ剤の解離がセリシンの緩衝作用によって悪くなるため，その結果pHの低下を引き起こすものと推定される。

このように精練液中のセリシン含有量の増大は，pHを低下させ，ひいては精練の進行を妨害する。事実，今回の実験Ⅰと実験Ⅱの粗練時間差が30分あるにもかかわらず練減率にして僅か0.5％程しか違わないことは，これらの理由によるものと思われる。

つぎに，本練時のpH変化も粗練時と同様な傾向を示すが，本練時の脱落セリシン量は，粗練時程多くないため，比較的その低下は緩慢である。一方，仕上練時のpH上昇は，本練時に付着したアルカリセリシンの脱落あるいは遊離に起因したためであると思われる。

4. 結　言

精練時間の異なった実験Ⅰと実験Ⅱより，各精練経時変化別の絹布の練減率および白度変化，また，精練液の蒸発残査，アルカリ度およびpH変化を調べ精練効果の実態を検討した。

試験結果を要約すると，つぎのようである。

(1) 両実験から，絹布の練減り率とか白度は浴比の相違により，その値が多少の変動を生じるが精練時間が及ぼす差異については殆んどないように思われる。まず，練減り率については，粗練で約120分処理すれば20％以上の値を示し，つぎに本練で約90分処理すれば完全精練値24～25％に近い値が得られる。仕上練では残った僅か1％前後のアルカリセリシンをゆっくり均一に脱落させるものである。また，粗練および本練では，その精練開始時から，それぞれ90分，60分の間で急激な練減りを示し，それ以後は，比較的安定した練減り変化となる。

つぎに還元漂白剤ハイドロサルファイトによる漂白効果は，粗練，本練とも粗練開始から約60分の間で急激に作用し，絹布の白度を増加させる。それ以後の漂白効果は，徐々に衰退し，仕上練においては，顕著な白度増加が認められなかった。

(2) 精練液の蒸発残査，アルカリ度，およびpH変化については，両実験ともほぼ同じ様な傾向を示した。特に，これらの値は各精練初期において，脱落セリシンの影響により，急激な変化を示すが精練時間の進行に伴ない殆ど変動がなく安定していることが分った。これらのことから粗練および本練は，その練り始めにおいて急激な練減り変化を示し精練浴槽中のセリシン量を増大させる。このセリシン濃度の増大は，浴槽中のアルカリ解離を減少させpH，アルカリ度の低下と共に，ひいては練減り速度をも低下させるなどの精練効果に多大な影響を与える。このため精練を必要以上長時間続けることは，その時間による精練効果は期待できなく，かえって異常精練により絹布に障害（風合の悪化，白度低下，染色性の低下）を引き起こす要因となるものである。精練工程合理化の第一段階として工場で実際に精練時間の短縮を試みる時，従来の練り時間で，処理した時と同じ絹布品質を保持することが前提となる。

今回行なった実験Ⅱは実験Ⅰよりも粗練と本練の処理時間を30分ずつ計1時間短縮したものであるが，時間短縮による絹布の練減率，白度および風合（官能試験法により実施したが詳細は省略）などについて何ら異常は認められなかった。

以上，上記の諸結果から総合的に判断して粗練において120分，更に本練において90～120分の精練時間で十分に精練効果があることが分った。

ラピッドチーズ染色に関する研究

辻　　宏明　仙崎俊明
名倉繁行

1. 緒　言

省力化，省資源，省エネルギー時代をむかえ，染色加工業においても高速化，自動化，工程短縮化が強く要望されている。当指導所でもこれらに対応すべく，S53年度中小企業技術指導施設補助事業として「E/C混先染織物の品質向上に関する技術指導」の名目で，ラピッドチーズ染色機を導入した。

ポリエステル繊維のラピッド染色は染色機の開発により大いに進歩し，布染めにおいてはすでに実用化の段階をむかえているとも聞く。しかしながら，糸染めに関するデータは加工糸において若干見られる程度で，レギュラータイプ糸では皆無に近い。当産地は糸染がほとんどであり，業界からの要望もあり，ラピッドチーズ染色への取組みを開始した。

ポリエステル繊維のラピッド染色とはポンプ能力を高めて繊維と染液の接触回数をあげ，染色臨界温度領域（染料の急激な吸収及び繊維内拡散がなされる温度領域）における高速昇温を可能とするものである。また，染色温度を従来の130℃から140℃に高めることにより，染色一定保持時間を大巾に短縮させ，排液についても従来の130℃から80～90℃までの冷却を必要とせず，140℃で直接排液を可能として染色時間の短縮をはかるものである。

ラピッド染色の実用化にあたっては検討項目として均染性，染色堅ろう度，染色糸の物性，オリゴマー等が想起される。今回はまず手始めとして，導入したラピッド染色機を用いて，チーズの巻密度と流量および昇温速度との関係をチーズの形態変化ならびに均染性の面から検討した。

2. 実　験

2.1 原　糸

原糸はレギュラータイプのポリエステル100％，20番手単糸を用いた。

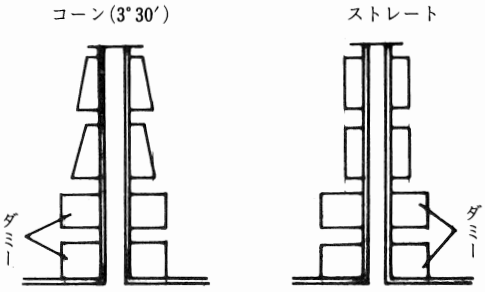
2.2 精練および還元洗浄

精練は浴比1：17.5とし，炭酸ソーダ1g/ℓ，ノイゲンHC 2g/ℓの浴中で80℃，12分行なった。また染色後の還元洗浄は次の浴組成で80℃，12分行なった。

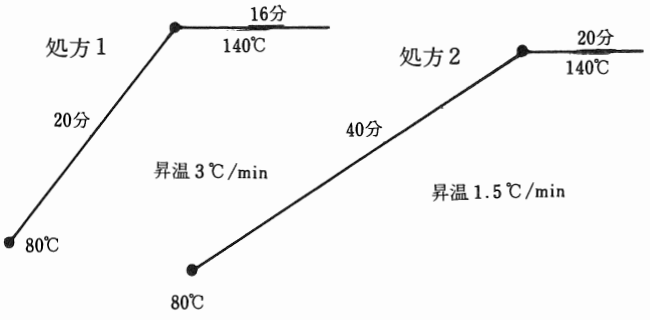
カ性ソーダ　2g/ℓ
ハイドロサルファイト　2g/ℓ
ノイゲンHC　2g/ℓ

2.3 染　色

染色機は4kg　ラピッドチーズ染色機（タイプ4RP—MV，日本染色機械㈱）を使用した。スピンドルのチーズ積形状は次図の通りとした。



チーズは約1kg巻きとし，1回の染色で2個使用し，液量は35ℓとした。染料はC.I. Dispers Blue 158 を使用し，染色濃度は1％，染色は次の処方によった。



2.4 均染性

染色糸の均染性はチーズを外層から内層へ約1cm間隔で5段階に分け，それぞれからその一部を採取して筒編みにし，比較検討した。また，各々の糸の

表 1．未セット糸の染色

染色結果＼巻密度(g/ℓ)			365	420	440
チーズの形態変化			形崩れ大	最内層の下部にへこみを生じ，コーンの穴が出る。	最内層の下部にへこみを生じ，コーンの穴が出る。
染色糸の引張り強伸度	強度(g)	最外層	968	1,013	926
		最内層	964	958	1,046
	伸度(%)	最外層	19.8	23.6	21.6
		最内層	23.0	14.6	14.0
均染性			比較的良	不良 最内層 淡色	不良 最内層 淡色

(注) 原糸の引張り強伸度

強度(g)	1,000
伸度(%)	14.1

反射率を自記分光光度計（日立製作所製）で測定し，K/S 値を算出して均染性を評価した。

2.5 引張り強伸度

JIS L1071により染色糸の引張り強伸度を測定した。染色において収縮の大きい部分は染色後伸度が増加することが考えられる。したがって，引張り強伸度の測定により収縮の度合をみた。

2.6 熱セット

原糸の熱セットはＪ型真空セット機（北陸化工機㈱）を用い，130℃で30分行なった。

3. 結　果

3.1 未セット糸の染色

原糸をそのまま用い，巻密度を３段階に変化させてソフト巻きし，流量 2.5ℓ/kg/sec で処方１の方法で染色してチーズの形態変化および均染性について検討した。このときのダイチューブは 3°30′ のコーンであった。この染色結果を表１に示した。

表１より，巻密度が小さいと流量が通常の約４倍あるため，大きな形崩れを生じた。しかしながら，糸の収縮はチーズの内外層の差なく比較的均一に起り，均染性も比較的良好であった。一方，巻密度が大きいとチーズの形崩れは起こらなかったが，内層の下部にへこみを生じ，コーンの穴が出た。染色糸の伸度は第１層（最外層）から第４層まではあまり差がないが，第５層（最内層）では著しく小さく，原糸のそれと大差はなかった。これは最内層ではコーンに接触しているため，収縮が出来なかったことを示すものと思う。したがって，染着性も最内層は悪く，１～４層に比べて淡色であった。また，１～４層も外層に行く程低染着糸が含まれた。これは染液の流れに不均一性を生じたためと考えられる。

そこで，このような現象を改良するため，表面をサンドペーパーできずをつけたPPのダイチューブを使用して実験を行なったが，良好な結果は得られず，　コーンも再使用が出来ない程に収縮した。

このように未セット糸では収縮が大きく，良好な染色を行なうのは不可能と思われたので熱セットを行なうことにした。

3.2 熱セット

熱セットを木管のまま行なう場合とソフト巻きして行なう場合を比較した。表２は熱セット糸の引張り強伸度結果である。

表２．熱セット糸の引張り強伸度

熱セットの状態＼引張り強伸度		強力(g)	伸度(%)
木管	最外層	974	15.8
	最内層	1,071	15.6
ソフト巻き	最外層	945	20.5
	最内層	1,003	20 6
原糸	最外層	1,044	14.7
	最内層	1,000	14.1

表２より木管のままで熱セットを行なうと巻密度がきわめて大きいため収縮は起らず，伸度は原糸よりわずかに増加しただけである。一方，ソフト巻きをして熱セットを行なうと伸度は内外層とも原糸よ

り大きく増加している。これは収縮が均一に起り，セット効果が現われたためと思う。そこで，熱セットはソフト巻きをして行なうことにした。

3.3 熱セット糸の染色

熱セット糸を使用し，コーンおよびストレートダイチューブに再ソフト巻きして，流量1.5ℓ/kg/secで処方1により染色した。しかしながら，コーン，ストレートとも内層の下部がへこみ，ダイチューブの穴が見えるという現象が再びみられ，均染性においても良好な結果を得ることはできなかった。ただ，ストレートの方がコーンよりわずかに良い結果を得た。

これまでの実験ではラピッド染色に固執するあまり，流量を従来の3～4倍，昇温速度を約3倍と過酷な条件で行なったためチーズの形崩れ，均染性不良などを生じ，良好な染色結果が得られなかった。そこで，ストレートダイチューブを用い，条件を緩和して，巻密度，流量と昇温速度の関係について検討した。その結果を表3に示した。ただし，染色は処方2で行なった。

表3．熱セット糸の染色

染色結果＼巻密度(g/ℓ)・流量(ℓ/kg/sec)		370	400	420
チーズの形態変化	0.5	○	—	—
	1.0	△	○	—
	1.5	—	×	△
糸物性	0.5	○	—	—
	1.0	○	×	—
	1.5	—	○	○
均染性	0.5	×	—	—
	1.0	△	×	—
	1.5	—	△	○

ただし，形態亦化
○なし　△ 1個がダイチューブの穴が出る。
× 2個ともダイチューブの穴が出る。
糸物性
○ 内外層の引張り伸度に差なし。
× 内外層の引張り伸度に差あり。
均染性
○ 良　△ 問題あり　× 不良

表3より，流量が0.5ℓ/kg/secのとき，巻密度370 g/ℓ ではチーズの形態変化はなく，内外層の糸収縮も均一に起るが，流量不足で均染性に難点がある。流量を1.0とすると，巻密度370では均染性はやゝ改良されるが，チーズの形態変化では2個のチーズのうち，1個に内層の下部がへこみダイチューブの穴が出る現象がみられた。巻密度400では形態的には安定するが，内外層の収縮に均一性を欠き最内層は他の部分に比して淡色であった。さらに流量をあげて1.5とすると，巻密度400ではチーズ2個ともダイチューブの穴が出る現象がみられ，このためと思われるが，均染性にも問題があった。巻密度420ではダイチューブの穴が出る現象は完全に防止できないが，均染性においてこれまでの実験では最良の結果を得た。ただ，外層に行く程わずかながら低染着糸が含まれた。

流量が少ないとチーズの形態変化はないが，均染性に問題があり，流量をあげるとダイチューブの穴が出る現象が見られ，均染性も必ずしも満足のゆく結果ではなかった。そこで，このダイチューブの穴が出る現象を防止するため，ストレートダイチューブの穴を上下2段ずつ塞いで実験した。巻密度400 g/ℓ，流量1.5ℓ/kg/sec とし，昇温速度および140℃におけるキープ時間を変化させた。その結果を表4，表5に示した。

表4．140℃キープ時間と染色性

染色性＼140℃キープ時間	16分	30分
チーズ形態変化	な し	な し
均染性	内外差なし。外層にわずかながら低染着糸を含む。	内外差なし。低染着糸なし。

(注) 昇温速度　1.5℃/min
巻密度　400g/ℓ
流量　1.5ℓ/kg/sec

表5．昇温速度と染色性

染色性＼昇温速度	1.5℃/min	3.0℃/min
チーズの形態変化	な し	な し
均染性	内外差なし。低染着糸なし。	内外差なし。外層に低染着糸あり。

(注) 140℃キープ時間　30分
巻密度　400g/ℓ
流量　1.5ℓ/kg/sec

表4より，140℃キープ時間の変化にかかわらず，チーズの形崩れはなく，ダイチューブの穴が出る現象も認められなかった。均染性については，キープ時間16分では内外差はほとんどないが，外層にわずかながら低染着糸が存在した。キープ時間を30分にすると，これらもなくなり，チーズの形態変化，均染性とも最良の結果を得た。

表5より，昇温速度1.5℃/minでは上述したとおり最良の結果を得た。しかしながら，昇温速度3.0℃/minではチーズの形態変化はないが，均染性において外層に低染着糸をわずかに含み問題があった。

4．結　言

ラピッド染色を実現するためには循環時の染液流量を増大させて臨界温界領域における高速昇温が必須である。ところが，流量を増大させるとチーズの形態変化の問題にぶつかる。C.I. Dispdrs Blue158を用いたレギュラータイプポリエステル100％の染色においては流量が従来の約3倍の1.5ℓ/kg/secで良好な染色結果を得るにはストレートダイチューブの穴を一部塞ぐなどの改良が必要であった。また，流量が1.5ℓ/kg/secのとき，昇温速度が3.0℃/minでは140℃ キープ時間を30分にしても均染性がいまひとつであった。昇温速度1.5℃/minでは140℃ キープ時間が16分では均染性にわずかに問題があったが，30分ではきわめて良好であった。

このたびはラピッド染色機の試験もかねてラピッド染色の予備試験とも言える実験を行なった。今後は染料の種類，濃度変化と昇温速度および140℃ キープ時間の問題，配合染色における相溶性，均染助剤の効果，糸物性ならびに染色堅ろう度等について検討する予定である。また，最終的にはE／C混紡糸のラピッド染色の実現へと発展させる予定である。

繊維クレームの防止に関する研究〔Ⅱ〕
—カビ付着における汚染状態について—

尾野凱生　瀬川芳孝

1. 緒　言

糸および織物上への微生物，すなわち糸状菌（以下カビと略す）細菌，放線菌の付着，繁殖は，染色加工工程に数々のトラブル原因となるばばかりでなく，製品としての品質を低下させ，クレームの対象となるものである。

これらの微生物のうちでも，特にカビは繊維上に菌糸や胞子を生じ，その生産色素の分泌によって一般に汚点や汚染としての繊維クレームを形成する。また，このカビが繁殖するに従って染色物の色相に影響を与えるばかりでなく，繊維を変質させ，最終的には，分解，破壊へと導くものである。

一般にカビは，空気中，水中および土壌中に広く存在しているため繊維へ容易に付着し，カビ成育の条件すなわち適度な温度，水分，栄養源のもとで簡単に繁殖する[1]。事実，当所に持ち込まれる汚点，汚染クレームのうちカビに起因するクレームは，時期的にみて殆んど初夏から秋口までで気候的に高温多湿時に集中している。

通常，綿や羊毛などの天然繊維に比べ，ポリエステルやアクリルなどの合成繊維はカビの影響を受けないとされている。しかし，これら合成繊維に対してもカビに起因する汚染クレームが数多く見られることは上記の成育条件さえ満足すればカビが繁殖するものと思われる。

そこで綿布およびエステル布上でカビ培養試験を行ない繊維上に付着したカビが及ぼす汚染状態とか繁殖状態の相違について調査したので報告する。また当所に持ち込まれたカビに起因する特異な事例を3点挙げ，そのクレーム状況，汚染およびカビ付着の形態を示し，今後の技術指導の資料とした。

2. 実験方法

2.1 カビの培養試験

2.1.1 培養試験に用いたカビの種類

繊維に付着，寄生し，トラブルとなるカビの種類は，数多く2,000種を越えるといわれている。そこでJIS. Z. 2911に規定されているうち通常最も多く見かける黒カビ，青カビの2種類を選び出し，培養試験用カビ種として使用した。

○黒カビ　Aspergillus niger……胞子が黒褐色しており，木綿，羊毛，化学繊維などに広く分布している。

○青カビ　Penicillium citrium……青カビの一種で黄色い色素を産出する。

2.1.2 培養試験基布の製織および経糸糊剤について

実際にカビを培養する基質試験布として，30^s 綿糸と 30^s ポリエステル糸からなる同一規格70本×60本の綿布およびポリエステル布を製織した。これらの試験基布の経糸は，各種の糊剤で糊付したものを用い，これらの糊剤がカビ成育時の栄養源となるかどうかを検討した。

試験基布および経糸糊剤の詳細は表1の通りである。

表1．

試料No.	試験基布	経糸に使用した糊剤
1	綿　布	コーンスターチ
2	〃	PVA
3	〃	小麦粉
4	〃	無　糊
5	ポリエステル布	コーンスターチ
6	〃	PVA
7	〃	小麦粉
8	〃	無　糊

なお，表中のPVAは，日本合成㈱のゴーセナールT-330を使用した。経糸糊付法は，コンスターチ，PVA，小麦粉いずれも糊液濃度3％でそれに0.5％のソルビルワックスS-135を加えて糊液とし，ローラ糊付機を用いて経糸の糊付処理を行った。

2.1.3　カビ培養試験法および環境条件

5 cm×5 cm に切った各試験基布をシャーレに入れ，これに黒カビおよび青カビの胞子を接種した。次にこれらを恒温恒湿室へ移し，温度30℃，湿度100％R.H.で所定日数（10日および20日間）放置して培養した。

2.1.4　カビによる試験布の汚染状態およびカビ繁殖状態の判定

所定日数培養した試験布の汚染状態は肉眼によって汚染の程度を判定した。また試験布上のカビ繁殖状態は，走査型電子顕微鏡（以下 SEM と略す）を用いて繁殖程度を観察，判定した。これらの判定基準は，いずれも次のような様式で5段階に分けて表示した。

(−)……試料上にカビによる汚染，カビの繁殖を認めない。

(＋)……試料上にカビによる汚染，カビの繁殖をかすかに認める。

(＋＋)……試料上1/3以内でカビによる汚染，カビの繁殖を認める。

(＋＋＋)……試料上約半分にカビによる汚染，カビの繁殖を認める。

(＋＋＋＋)……試料上全体にカビによる汚染，カビの繁殖を認める。

2.2　カビ付着，繁殖に起因するクレーム事例

昨年，当所へ汚点，汚染トラブルとして持ち込まれたうちで，カビ付着，繁殖に起因すると判定したクレームから3件選び出し，その汚染状態，カビ付着形態などの特異性を記述し，併せてクレーム対策としての処理方法についても報告する。

3.　カビ培養試験結果および考察

3.1　試験綿布およびエステル布の汚染状態について

カビ付着が及ぼす繊維の色相変化は，多種多様で，カビの種類によってそれぞれ固有の色を示す。すなわち，カビ繁殖時における新陳代謝物として生産される色素が固有の色（例えば，黒カビは胞子のかたまりが黒いものであり繊維を黒く着色する）を示す場合と，他方この新陳代謝物質の酸化，あるいは，繊維との化学反応の結果，カビ周辺の繊維を特有な色に変化させる場合があると言われている。これらの色変化が繊維上での汚染あるいは汚点となり，トラブルの原因となるものである。

表2は，カビ培養期間10日，20日に対して各試験布別にその汚染状態を肉眼で判定したものである。

表より，両カビとも培養期間が長くなれば汚染も進行するが，青カビの汚染は，黒カビほど顕著でなく，培養10日間では殆んど汚染が認められず，培養20日間にしてわずかに汚染が認められる程度である。

次に，綿布とポリエステル布の素材別による汚染状態では，綿布における汚染の方が激しく，ポリエステル布は，培養前後において余り大差ないようである。また，カビの栄養源になると思われる糊剤別

表2．試験綿布およびポリエステル布の汚染状態

培養期間 / カビの種類 / 試料・糊剤	10　日		20　日	
	黒　カ　ビ Aspergillus niger	青　カ　ビ Penicillium citrium	黒　カ　ビ Aspergillus niger	青　カ　ビ Penicillum citrium
1.綿布・コーンスターチ	＋＋＋	−	＋＋＋＋	＋
2.〃　P V A	＋	−	＋	＋
2.〃　小麦粉	＋＋	−	＋＋＋	＋
3.〃　無　糊	＋	−	＋＋	＋
5.ポリエステル布・コーンスターチ	＋	−	＋	＋
6.〃　P V A	−	−	−	＋
7.〃　小麦粉	＋	−	＋	＋
8.〃　無　糊	−	−	−	＋

表３．試験綿布およびポリエステル布上のカビ繁殖状態

培養期間 / カビの種類 / 試料・糊剤	10 日		20 日	
	黒 カ ビ Aspergillus niger	青 カ ビ Penicillium citrium	黒 カ ビ Aspergillus niger	青 カ ビ Penicillium citrium
1.綿布・コーンスターチ	+++	+++	++++	++++
2. 〃 P V A	+	+	+	+
3. 〃 小 麦 粉	++	++	+++	+++
4. 〃 無 糊	+	+	+	++
5.ポリエステル布･コーンスターチ	+	+	+	++
6. 〃 P V A	−	−	−	+
7. 〃 小 麦 粉	−	+	+	+
8. 〃 生 糊無	−	+	−	+

における汚染状態として，黒カビと青カビ間の差異はあるが，概してコーンスターチを用いた時が一番汚染が多く，以下小麦粉の汚染が目立つ，しかしPVA を用いた時は，上記コーンスターチや小麦粉など澱粉糊を用いた時ほど汚染がなく，無糊の時と同様な汚染状態を示すことがわかった。

3.2 試験綿布およびポリエステル布上のカビ繁殖状態について

カビの繁殖状態は，まず接種されたカビの胞子の発芽により菌糸が成育し，その細胞分裂の結果，繊維表面上に菌糸，胞子が多数密生していくものである。そこで SEM にて各試験布表面上のカビの成育状態をつぶさに観察し，その繁殖程度について判定した結果を表３に示す。

また写真１～12は，各試験布上における実際のカビ繁殖状態を示す SEM 写真である。（小麦粉は，コーンスターチとほぼ同様な繁殖状態を示すため省略し，綿布については，培養10日間，ポリエステル布については，培養20日間の黒カビ，青カビの繁殖状態を示す。）

表３および各々の写真より黒カビの繁殖状態は，その汚染状態とほぼ一致している。すなわち繊維素材ではポリエステル布より綿布，糊剤では PVA よりコーンスターチ，小麦粉にカビが多く繁殖する。しかし青カビにおいては，肉眼でその汚染状態を認められなかったのにもかかわらず，現実に黒カビと全く同様な繁殖状態を示すことが観察された。このように，今回の培養実験から各試験布上のカビが及ぼす汚染状態およびカビ繁殖状態より次のようなことが考察される。

まず，カビによる繊維の汚染は，本来カビの繁殖程度と密接な関係をもつものであるが，青カビのように繁殖が進行しているのにもかかわらず繊維上での汚染を認められないことは，各々のカビによって生産される固有の色素の相違にもとずくものである。

つぎに，黒カビと青カビは，ポリエステル繊維よりも綿繊維に多く繁殖する。このことは，綿繊維がセルロースであり，それ自体カビの栄養源になることや，綿繊維のもつ含水率がポリエステル繊維に比べ高いことがカビ繁殖の大きな要因となるものである。

また，糊剤の相違によってカビの繁殖状態が異なることから特にコーンスターチや小麦粉などの澱粉系の糊剤は，明らかにカビの栄養源となっている。これに対し，糊剤としての PVA は，カビにとって殆んど栄養源にならないように思われる。

一般にカビは，適当な栄養源がなかっても，適当な温度と水分さえあれば成育するものである[2]。事実，今回の実験からも無糊時でもわずかであるが，カビの成育は認められた。

以上，簡単に考察を行なったが，この外のカビ繁殖における環境条件として pH，光線，空気などの要因がある。このうち特に pH はカビの種類によっては多少とも成育に影響を及ぼすものと思われるが今

経糸糊剤別による試験綿布上でのカビ繁殖状態（培養期間10日）

黒カビ　(Aspergillus niger)

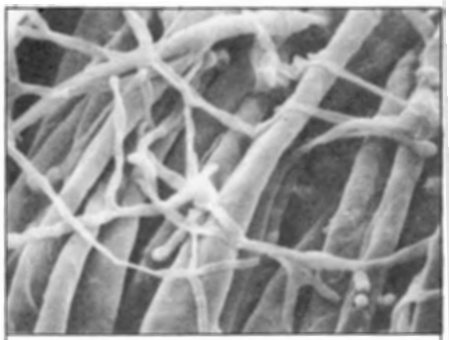


写真1　コーンスターチ　×500

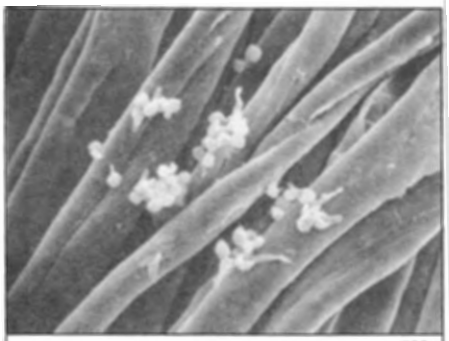


写真2　PVA　×500

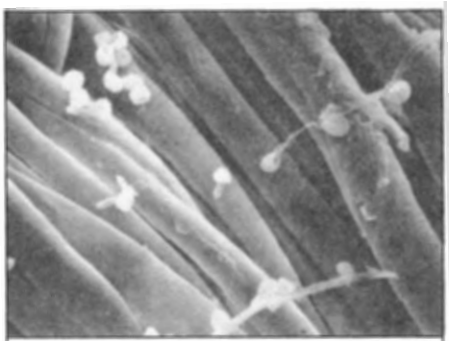


写真3　無糊　×500

青カビ　(Penicillium citrium)

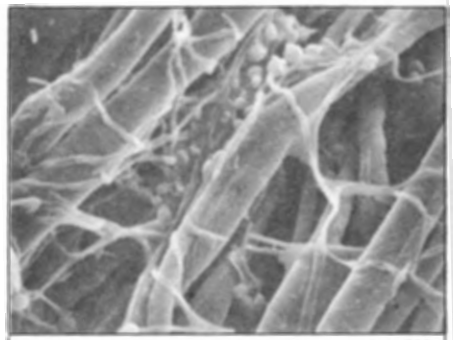


写真4　コーンスターチ　×500

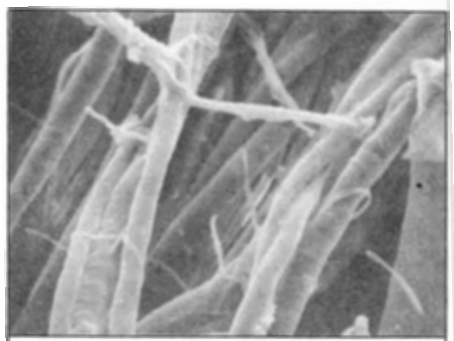


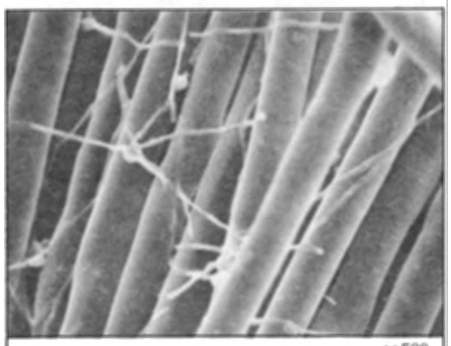
写真5　PVA　×500



写真6　無糊　×500

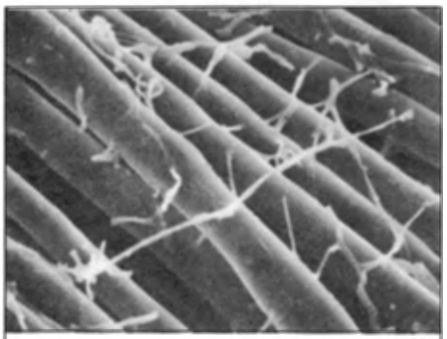
経糸糊剤別による試験ポリエステル布上でのカビ繁殖状態（培養期間20日）

黒カビ　(Aspergillus niger)

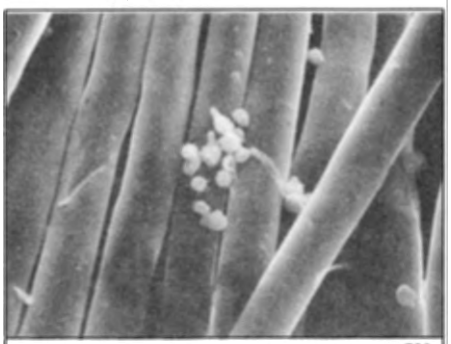


×500
写真7　コーンスターチ

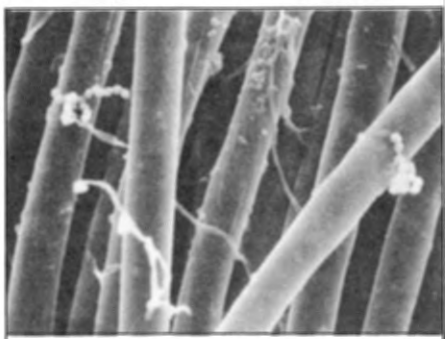
青カビ　(Penicillium citrium)



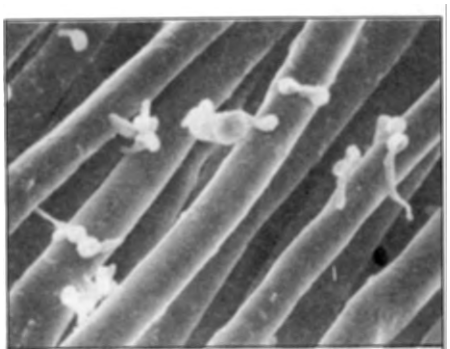
×500
写真10　コーンスターチ



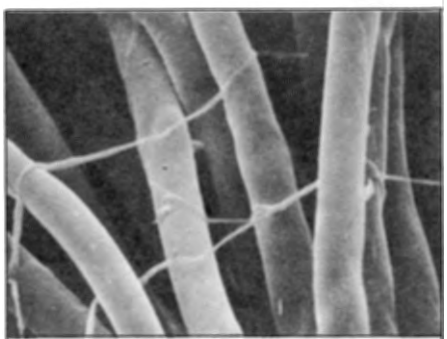
×500
写真8　PVA



×500
写真11　PVA



×500
写真9　無　糊



×500
写真12　無　糊

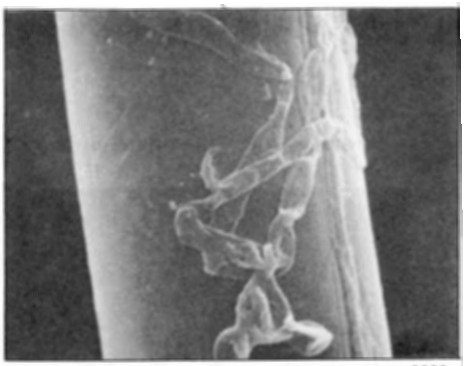
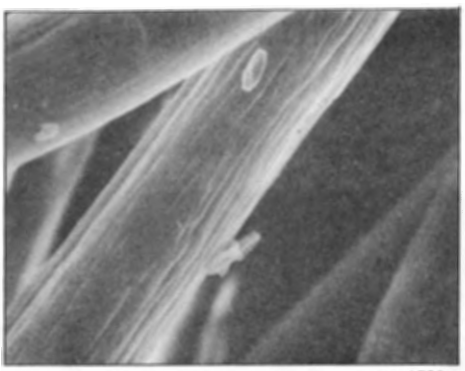
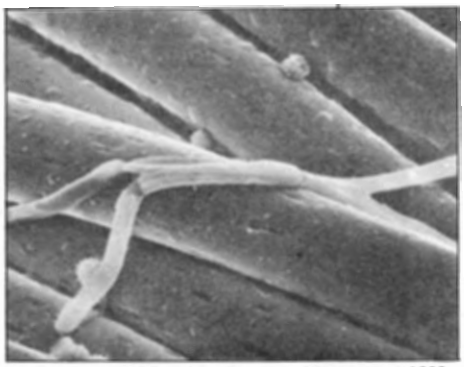


写真13　淡赤色に着色した繊維表面上のカビ ×2000
（胞子および菌糸の確認）



×1500
写真14　着色のない繊維表面上のカビ
（発芽に致らない胞子の確認）



×1000
写真15　ポリエステル，ブラウス(襟部分)
上に繁殖したカビ

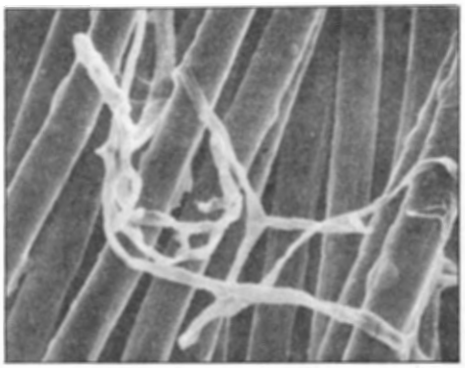
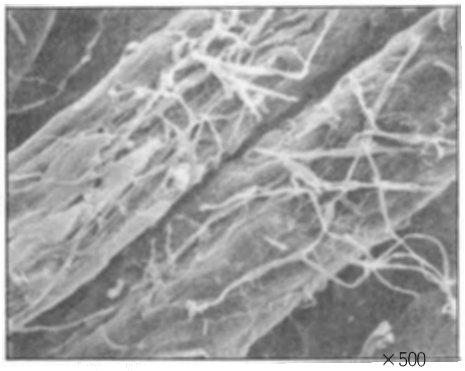
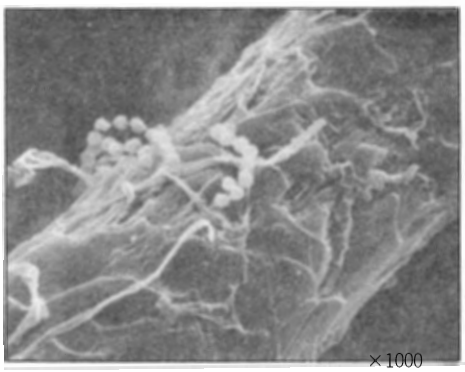


写真16　ポリノジック芯地(未使用)上のカビ ×500



×500
写真17　毛糸上に繁殖したカビ
（スケールの損失，フィブリ
ル化が認められる）



×1000
写真18　毛糸上に繁殖したカビ

回は，省略した。また，カビの繁殖に伴って起ると思われる繊維の脆化は，今回の実験からは認められず，SEM写真によって観察されるように綿繊維のフィブリル構造も何んら乱れがなかった。そのため，繊維の脆化にまで至るには，今回の培養実験よりもよりカビの繁殖にとって適した条件下に置かれた場合とかあるいはより培養日数が長い場合などが考えられる。

4. カビ付着による繊維クレームの実例とその対策について

4.1 アクリル／ナイロン混紡糸上に発生した淡赤色着色について

このクレームは，アクリル／ナイロン混紡糸（綛状）を精練，漂白した後，部分的に淡赤色をした個所が出現したというものである。通常，染色加工用水中の鉄分が多い時にこういうトラブルが発生するが，淡赤色という色相が鉄分のものと少し異る。そのため，この着色部分をSEMにて観察したところ写真13で示すようにカビの繁殖が相当進行した状態すなわち胞子および菌糸が確認された。しかし，写真14のように着色していない正常部分の糸上にもわずかであるが，発芽に致らないカビの胞子が認められた。

これより，このトラブルは，精練漂白後に着色したものではなく，綛状アクリル／ナイロン混紡糸を不完全な乾燥条件でビニール袋で包装され，カビの発生，成育，着色を来たしたものと推察される。また，この糸は，紡績時に使用した油剤が多く付着しており，これがカビの栄養源となり成育を助長したものと思われる。なお，この着色は非イオン界面活性剤で処理すると除去できた。

4.2 ポリエステル・ジョーゼットブラウスに発生した黄変について

このクレームは，縫製された白地ポリエステル・ブラウスにおいて接着ポリノジック芯地のある襟部分のみ黄変を来したものである。当初接着芯地の加熱温度上昇により，このようなトラブルを起こしたと考え再現実験を行ったが何んら異常を認めなかった。そこで使用された芯地と同一ロットの未使用の芯地，また，黄変を来したポリエステル布と正常なポリエステル布についてSEMで，その繊維表面の観察を行ったところ使用された芯地と黄変を来したポリエステル布にカビの菌糸や胞子を認めた。また未使用の芯地にも，カビの胞子が付着しているのを観察した。（写真15，16参照）

そこで，これらの試料布をカビ培地にて培養を行ったところ，正常なポリエステル布以外は，全てカビの繁殖を認めた。これらの諸結果より，このトラブルは，ブラウスの縫製完了後，ビニールあるいはポリエチレンなどで袋詰することにより，その袋の中がカビの成育にとって適度な繁殖環境となり，その結果，ポリエステルのみが選択的に黄変されたものと推定される。

4.3 毛糸の脆化を伴った黄変について

このクレームは，青色に染色された毛糸が部分的に黄変し，かつその部分が強度低下を起こしたものである。この部分をSEMにより観察したものが写真17，18である。これによると明らかに羊毛繊維表面にカビの付着が認められ，また羊毛繊維のスケールは損失し，かつコルテックス層がフィブリル化していることが確認できる。このような脆化を伴ない黄変した毛糸は，カビ繁殖が大巾に進行した結果を示すもので，品質管理の徹底とか，染色加工時での防ばい剤使用以外に防止法はないように思われる。

最後に本研究に当り御指導，御助言をいただいた大阪市立大学弓削治先生，兵庫県皮革工業指導所桑田実氏に深く感謝いたします。

文　献

1）弓削：繊維製品消費科学，14，70（1973）
2）武田：加工技術，14，230（1979）

捺染併用先染織物新製品開発研究

細川　勝　織田勝俊
名倉繁行　尾野凱生
仙崎俊明　瀬川芳孝

1. 緒　言

捺染併用先染織物に関する研究は昭和51年度技術指導施設費補助金を受けて以来継続し実施している試作研究である。

すでに周知の如く，最近に於けるトータルマーケッティングによるユーザーとの密接な対話は新しいコンセプトマーケッティングを構成しつつあり，新しいショップの方向を確立する傾向にある。

こうしたマーケッティングショップの傾向の中にあっての“物づくり”は在来の専業的枠内の発想による物づくりから脱却し，多角的，多面的発想による物づくりが要求される。

こうした観点から捺染と先染という多面的プロセスの併用による製品開発をとりあげ，当播州織産地の先染織物の多様化と，付加価値の増大を図るべく試作研究にとりくんできたのである。以下その研究の概要について報告する。

2. 併用試作研究の概要

本年は産地の生産製品により直結した製品開発ということで混紡素材による併用捺染に重点を置き，その中でも特に当産地の主力素材であるポリエステル・綿混紡布を採りあげることにした。

ポリエステル繊維（PET）・綿混紡布の捺染には一相法および二相法があり，また固着方法にも乾燥法，蒸熱法，アルカリ固着法がある。そこで，きわめて簡単で単純であり生産性の向上が計れる分散染料と反応性染料による一相捺染法について検討した。内容としては，一相法捺染における問題点である。1．のり剤と染着濃度，2．アルカリ濃度の影響，3．尿素添加量と染着濃度，4．蒸し時間の4項目について実験し，その結果を報告する。

2.1 実験方法

2.1.1 試料布——PET−100%，綿およびPET/綿(65/35) 混紡布

2.1.2 使用染料—PETの染色：C.I.Disperse Red 143.
綿の染色：C.I.Reactive Blue 2.
PET/綿の染色：C.I.Disperse Blue 158.
C.I.Reactive Blue 5.

2.1.3 染着濃度——染色布の反射率を測定し，Kubelka-Munk 式により光学濃度で比較した。

2.1.5 のり調製法——アルギン酸ナトリウム 6％（wt.）
——エマルジョンのり
レピトール S 6％（wt.）
水24%（wt.）
ターペン 70%（wt.）

2.1.5 色のり調製法および蒸し条件
表1の通り

2.2 実験結果および考察

2.2.1 のり剤と決着濃度

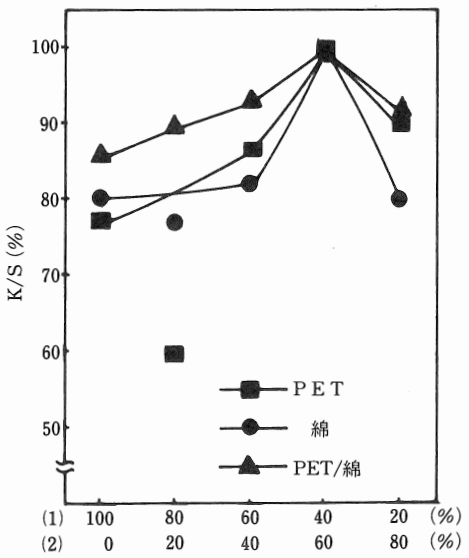
元のりとして，アルギン酸ナトリウム6％（wt.）およびエマルジョンのりの二者の混合割合を変化させて，PET-100%には分散染料，綿には反応性染料，PET·綿混紡布には分散染料／反応性染料を印捺し蒸熱固着した。その結果を図1に示した。

図1よりアルギン酸ナトリウムのりにエマルジョンのりを加えるにしたがい染着濃度は向上し，PET-100%，綿およびPET/綿混紡布ともにその混合割合が6：4（エマルジョンのり）でピークになった。

また，分散染料—綿および反応性染料—PETの汚染についても実験した結果，PETへの反応性染料

2.1.5 色のり調製法および蒸し条件　（表1）

	のり剤と染着濃度			アルカリ濃度の影響			尿素添加量と染着濃度			蒸し時間と染着濃度
アルギン酸ナトリウム	混合割合変化（5段階）			40%			40%			40%
エマルジョン				60%			60%			60%
元のり使用量(g)	600			600			600			600
素材	PET	綿	PET/綿	PET	綿	PET/綿	PET	綿	PET/綿	PET/綿
分散染料(g)	20		10	20		10	20		10	10
反応性染料(g)		20	10		20	10		20	10	10
還元防止剤(g)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
尿素(g)	50	50	50	50	50	50	0～90gの10段階			50
重炭酸ナトリウム(g)		20	15	0～40g 5段階	5～40g 5段階			15	15	15
酒石酸(g)	2						2			
温湯(g)	318	300	305	5段階の添加			10段階の添加			305
合計(g)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
蒸し条件	130℃×20分			130℃×20分	100℃ 130℃×20分	130℃×20分	130℃×20分	100℃ 130℃×20分	130℃×20分	温度130℃ 5～35分の7段階



(1) アルギン酸ナトリウムのり
(2) エマルジョンのり

図1．のり剤と染着濃度

の汚染は大変すくないが，PET染色時の綿への分散染料の汚染はエマルジョンのりの添加量と比例して大きくなった。

2.2. アルカリ濃度の影響

反応性染料を用いたセルロース繊維の染色には，アルカリ剤の添加存在が必要であり不可欠である。

しかしながら，PET染色における分散染料の染色では弱酸性が良好であり，PET/綿での一相捺染ではpH領域が問題になる。

そこで，元のりとしてエマルジョンのり60%，アルギン酸ナトリウムのり40%の混合のりを使用し，またアルカリ剤（重炭酸ナトリウム）の使用量を種々変化させて，それに対する染着濃度について実験した。その結果を図2に示す。

図2より，PET/分散染料の染色での，のり中へのアルカリ剤の添加は当然のことながら染着濃度の低下が認められた。

また捺染した分布からみても，10～15g/kg程度ま

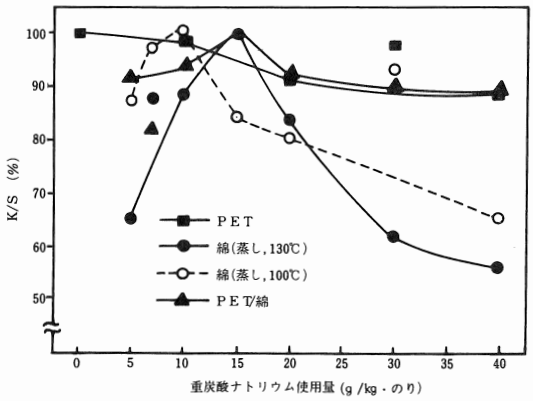


図2．アルカリ濃度の影響

での添加量であれば良好であるが，それ以上になると色相の変化（くすみ）および蒸熱時の泣きだしがあった。

つぎに，綿一反応性染料ならびにPET/綿混紡布の分散染料／反応性染料の場合は，セルロースへの染料固着のため，どうしてもアルカリ剤は必要でありグラフからみても使用量を増加するにしたがい染着濃度も上昇している。

しかし，20g/kg以上の添加は逆に濃度低下があり，また蒸熱温度（綿の蒸し）の高い方がその差は大きいようであった。

2.2.3 尿素の添加量と染着濃度

色のりへの尿素の添加は染料の溶解性を高めるためと，固着工程における含水率をコントロールして発色性を向上させる働きがあるといわれている。

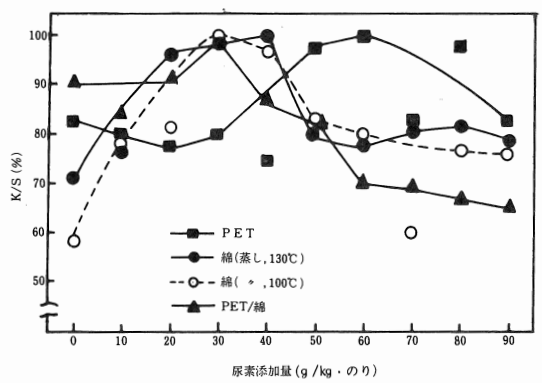


図3．尿素添加量と染着濃度

しかし，一相捺染において尿素の過剰添加は，反応性染料の発色性の低下，なきだしおよび分散染料の綿への汚染などが考えられ，その使用量の検討は極めて重要である。

そこで，一相捺染法において0～90g/kgの10段階に尿素の添加量を変化させ染着濃度に対する影響を試験し，その結果を図3に示した。

図3より尿素の添加量が30g/kgまでは急激に染着濃度が上昇していることがわかる。

しかしながら，50g/kg以上の添加は染着濃度が低下し，捺染布自身も絵際のシャープ性がなくなってきた。

2.2.4 蒸し時間と染着濃度

分散染料／反応性染料による一相捺染法には，固着工程として，乾熱法，高温蒸熱法および高圧蒸熱法の3通りが考えられる。

そこで，当所に設置（昭和51年度，技術指導施設費補助）されているスタースチーマーSS-2型（辻井染機工業株式会社製）を用い温度130℃にて蒸し時間を5～35分の7段階にて試験し，その結果を図4に示した。

図4から蒸し時間30分が最大の染着濃度になっているが，時間が長くなるにしたがい捺染布は染料のなき出しとか色のくすみが表われており，最適固着時間は15～20分程度だと考えられた。

以上，主としてポリエステル繊維・綿混紡布の分散染料／反応性染料の一相捺染について検討した結果，

(1) のり剤としては，アルギン酸ナトリウムだけで

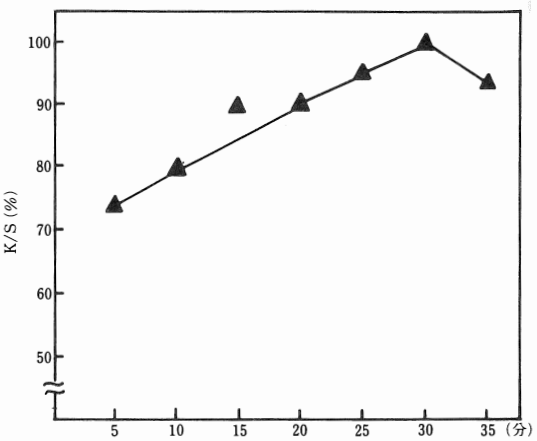


図4．蒸し時間と染着濃度

なく，これを用いたハーフエマルジョンのりが適しており，この場合6：4（エマルジョンのり）がが良好であった。

(2) アルカリ剤として重炭酸ナトリウムを用いる場合，その最適使用量は，10～15g/kgであった。

(3) 尿素の最適使用量は30～40g/kgであったがPE T-100%の場合は，少し多い方が良好のようであった。

(4) 蒸し時間（染料固着時間）は15～20分であった。

3. 試　作

3.1 規格とその狙い

用　途	婦人服A（タウンウエア）	婦人服B（リゾートウエア カジュアルウエア）
デザイン	織巾全体を経糸の密度差によって変化させたストライプを巾広いものから細いものまでグラーデーション状に配したシースルー調のストライプに一部ドビーで花小紋を配し，経糸，緯糸にスラブヤーンを打ちこんだ凹凸感のある先染織物に捺染で花柄をボーダ状に配したソフトでエレガントなムード感覚。	朱子ボーダと縞柄を額縁状に配した大型ハンカチーフ又は，スカーフ調のパネル柄に種々の小花をワンポイント状にあつかった柄を捺染でほどこし，カジュアルな民族衣裳的感覚のリゾートウエア。
配　色	1．ブルー調 2．グリーン調 3．ブラウン調	1．ブルー調 2．ブラウン調 3．レッド調
糸づかい	経 E/Cスラブ 32/1$^{s'}$ 61.5本/吋 E/C 45/2$^{s'}$ 7本/吋 緯 E/Cスラブ 32/1$^{s'}$ 46本/吋	経 E/C 65/35% 45/1$^{s'}$ 86本/吋 緯 E/C 65/35% 45/1$^{s'}$ 64本/吋
組　織	平地，コード，ドビー紋織(14枚)	平地，ボーダ(経5枚朱子，緯6枚朱子)
織　巾 仕上巾	45 吋 44 吋	40 吋 39 吋
スクリーンメッシュ	テトロン 1300番	テトロン 1300番
元糊及び染料	アルギン酸ソーダ(NSPM) 反応性染料，分散染料	アルギン酸ソーダ(NSPM) 反応性染料，分散染料
仕上加工及び風合	シルケット，レジン ソフトでシャリ感	シルケット，レジン ソフト
縫　製	筒袖に衿なしのハイウエストのワンピースに巻きスカートを併用し，ボーダの花柄と同種のベルトをあしらったパーティー及びホーム用ドレス(写真1)	パネル柄を前後2枚合し，ギャザーを多目にとった少し長目のスカートに衿なしのパフ・スリーブをあしらった民族調のワンピース(写真2)



1．(婦人服A)



2．(婦人服B)

以上は今回当所で行った試作の概要である。なお上記捺染に使用した元糊及び色糊の詳細な配合に関しては次の通りである。

3.2 元糊及び色糊

元糊調整（ボーダ柄，ワンポイント柄共通）

アルギン酸ソーダ （中粘度）5.5%

色糊調整（ボーダ柄，ワンポイント柄共通）

元　糊	660g
尿　素	55g
還元防止剤	10g
重　曹	15g
反応性染料	W_1g
分散染料	W_2g
温　湯	W_3g
	($W_1+W_2+W_3=260$g)
	計1,000g

ボーダー柄

配色1	分散染料		反応性染料	
葉A	Kayalon Polyester Yellow YL-SE	50g	Kayacion Yellow P-S8G	25g
	Kayalon Polyester Turquoise Blue GL-S	7g	Procion Brill.Blue H-E5G	3g
葉B	Kayalon Polyester Turquoise Blue GL-S	50g	Procion Brill.Blue H-E5G	30g
	Kayalon Polyester Yellow YL-SE	5g	Kayacion Yellow P-S8G	3g
	Kayalon Polyester Black TR-F	2g	Kayacion Black P-N	1g
花C	Kayalon Polyester Blue EBL-E	2g	Procion Brill.Blue H-E5G	2g
	Kayalon Polyester Turquoise Blue GL-S	3g	Procion Blue H-3R	0.5g
花D	Kayalon Polyester Turquoise Blue GL-S	16g	Procion Brill.Blue H-E5G	10g
	Kayalon Polyester Yellow YL-SE	2g	Kayacion Yellow P-S8G	1g
	Kayalon Pojyester Black TR-F	0.3g	Kayacion Black P-N	0.2g
花E	Kayalon Polyester BLack EBL-E	35g	Procion Blue H-3R	10g
			Procion Brill.Blue H-E5G	7g

配色2	分散染料		反応性染料	
葉A	Kayalon Polyester Yellow 5R-SE	26g	Kayacion Yellow P-8G	13g
	Kayalon Polyester Navy Blue TK-SF	7g	Procion Blue H-3R	3g
葉B	Kayalon Polyester Yellow 5R-SE	40g	Procion Brown H-2G	20g
	Kayalon Polyester Scarlet RL-SF	13g	Procion Blue H-3R	7g
	Kayalon Polyester Blue EBL-E	13g		
花C	Kayalon Polyester Scarlet RL-SF	4g	Procion Scarlet H-2G	2g
	Kayalon Polyester Red Violet R-E	0.2g	Procion Violet H-3R	0.1g
花D	Kayalon Polyester Scarlet RL-SF	8g	Procion Scarlet H-2G	4g
	Kayalon Polyester Red Violet R-E	3g	Procion Violet H-3R	1.5g
花E	Kayalon Polyester Yellow YL-SE	20g	Kayacion Yellow P-S8G	7g
	Kayalon Polyester Yellow 5R-SE	3g		

配色3	分散染料		反応性染料	
葉A	Kayalon Polyester Turquoise Blue GL-S	8g	Procion Brill.Blue H-E5G	5g
			Procion Blue H-3R	2g
	Kayalon Polyester Blue EBL-E	5g		
葉B	Kayalon Polyester Blue EBL-E	17g	Kayacion Navy Blue A-3R	8g
	Kayalon Polyester Navy Blue TK-SF	17g	Procion Blue H-3R	5g
			Procion Brill.Blue H-E5G	5g
	Kayalon Polyester Turquoise Blue GL-S	2g		
花C	Kayalon Polyester Yellow YL-SE	27g	Kayacion Yellow P-S8G	13g
	Kayalon Polyester Navy Blue TK-SF	3g	Procion Blue H-3R	3g
			Procion Brill.Blue H-E5G	3g
	Kayalon Polyerter Blue EBL-E	3g		
花D	Kayalon Polyester Turquoise Blue GL-S	16g	Procion Brill.Blue H-E5G	10g
			Kayacion Yellow P-S8G	1g
	Kayalon Polyester Yellow YL-SE	2g	Kayacion Black P-N	0.2g
	Kayalon Polyester Black TR-F	0.3g		
花E	Kayalon Polyester Yellow YL-SE	25g	Kayacion Yellow P-S8G	13g
	Kayalon Polyester Turquoise Blue GL-S	3.5g	Procion Brill.Blue H-E5G	1.5g

ワンポイント柄

配色1	分散染料		反応性染料	
葉A	Kayalon Polyester Yellow YL-SE	50g	Kayacion Yellow P-S8G	25g
	Kayalon Polyester Turquoise Blue GL-S	7g	Procion Brill.Blue H-E5G	3g
葉B	Kayalon Polyester Turquoise Blue GL-S	50g	Procion Brill.Blue H-E5G	30g
	Kayalon Polyester Yellow YL-SE	5g	Kayacion Yellow P-S8G	3g

配色1	分散染料		反応性染料	
花C	Kayalon Polyester Scarlet 2R-E	35g	Procion Orange H-2R	35g
	Kayalon Polyester Scarlet RL-SF	35g	Procion Red H-3B	25g
花D	Kayalon Polyester Scarlet RL-SF	2g	Procion Scarlet H-2G	1g
	Kayalon Polyester Red Violet R-E	0.1g	Procion Violet H-3R	0.05g
花E	Kayalon Polyester Turquoise Blue GL-S	16g	Procion Brill.Blue H-E5G	10g
	Kayalon Polyester Yellow YL-SE	2g	Kayacion Yellow P-S8G	1g
	Kayalon Polyester Black TR-F	0.3g	Kayacion Black P-N	0.2g
花F	Kayalon Polyester Blue EBL-E	35g	Procion Blue H-3R	10g
			Procion Brill.Blue H-E5G	7g

配色2	分散染料		反応性染料	
葉A	Kayalon Polyester Yellow YL-SE	27g	Kayacion Yellow P-S8G	13g
	Kayalon Polyester Navy Blue TK-SF	3g	Procion Blue H-3R	3g
	Kayalon Polyester Blue EBL-E	3g	Procion Brill.Blue H-E5G	3g
葉B	Kayalon Polyester Turquoise Blue GL-S	16g	Procion Brill.Blue H-E5G	10g
	Kayalon Polyester Yellow YL-SE	2g	Kayacion Yellow P-S8G	1g
	Kayalon Polyester Black TR-F	0.3g	Kayacion Black P-N	0.2g
花C	Kayalon Polyester Blue EBL-E	17g	Kayacion Navy Blue A-3R	8g
	Kayalon Polyester Navy Blue TK-SF	17g	Procion Blue H-3R	5g
	Kayalon Polyester Turquoise Blue GL-S	2g	Procion Brill.Blue H-E5G	5g
花D	Kayalon Polyester Turquoise Blue GL-S	8g	Procion Brill.Blue H-E5G	5g
	Kayalon Polyester Blue EBL-E	5g	Procion Blue H-3R	2g
花E	Kayalon Polyester Pink BL-E	26g	Procion Red H-3B	20g
	Kayalon Polyester Red Violet R-E	7g	Procion Violet H-3R	3g
花F	Kayalon Polyester Red Violet R-E	35g	Procion Violet H-3R	17g
	Kayalon Polyester Blue EBL-E	7g	Procion Brill.Blue H-E5G	3g

配色3	分散染料		反応性染料	
葉A	Kayalon Polyester Yellow 5R-SE	26g	Kayacion Yellow PS8G	13g
	Kayalon Polyester Navy Blue TK-SF	7g	Procion Blue H-3R	3g

配色	分散染料	反応性染料
葉B	Kayalon Polyester Yellow 5R-SE 40g Kayalon Polyester Scarlet RL-SF 13g Kayalon Polyester Blue EBL-E 13g	Procion Brown H-2G 20g Procion Blue H-3R 7g
花C	Kayalon Polyester Scarlet RL-SF 8g Kayalon Polyester Red Violet R-E 3g	Procion Scarlet H-2G 4g Procion Violet H-3R 1.5g
花D	Kayalon Polyester Scarlet RL-SF 4g Kayalon Polyester Red Violet R-E 0.2g	Procion Scarlet H-2G 2g Procion Violet H-3R 0.1g
花E	Kayalon Polyester Yellow YL-SE 20g Kayalon Polyester Yellow 5R-SE 3g	Kayacion Yellow P-S8G 7g
花F	Kayalon Polyester Blue EBL-E 2g Kayalon Polyester Turquoise Blue GL-S 3g	Procion Brill.Blue H-E5G 2g Procion Blue H-3R 0.5g



3.(兵・繊・指 試作展会場)

4. 結果及び考察

上記併用製品の一般的評価と啓蒙の意味をかね併用試作6点を中心に指導所試作展（写真3）を開催好評を得た。

当播州織産地は我が国輸出先染織物の90%をしめ世界屈指先染産地である。

しかしながら最近に於ける発展途上国の設備及び技術の向上は年々当産地を窮地に追い入れる傾向にある。

産地としてはこれら発展途上国の追いあげに競合し，現在の位置を守る為には彼等の競合できない製品商品開発が必至である。その為には単に自己の専業技術にとらわれることなく，あらゆる他業種の技術を導入した新しい技術のコーデネイト製品開発が必要と考えられる。

本試作研究はこういう意味あいからある種のコーデネイト技術開催を示唆するものであり業界に於ける関心も高く好評を得た。しかしながら現実には捺染という工程を先染生産コストにプラスしなければならないだけにその価値効果が付加価値として値ぶみ出来るかどうかが問題で今後の研究課題であると考えられる。

播州先染織物輸出市場の色彩傾向

細　川　　勝

1．緒　　言

消費経済の安定した今日，衣料に関する消費者の購入意識調査の中でいつの場合でも第一条件にランクされるのが色である。

いかに柄が良く，品質が良くても色が悪ければ需要につながらない。時代に即応した的確なカラープランニングこそセールスプロモートにつながる重要なファクターである。

しかしながらファッションサイクルが年々ダイナミックに変化する最近，時代をファッションを先取りするカラープランニングは実に至難なことである。

まして播州織産地の如く，世界各国に市場を持つ産地にあっては，各国の風俗，習慣が異なる中で，単に先進国に於けるファッション情報だけでカラープランを企てることは誠に危険性が伴う。やはり，個々の市場における気候，風俗，習慣といったことから派生する民族的な嗜好色をふまえてのカラープランニングであるべきと考えられる。

本調査はかような意味あいから各市場の嗜好色の実態を把握することを目的とすると共に，調査を継続することによってカラーの傾向及び周期を把握することにある。

カラー傾向の蓄積，周期の把握は各市場におけるファッションカラーの先取りにつながり，ひいては需要の拡大につながるものと確信する。

本研究が各市場におけるカラープランニングの一助ともなれば幸いである。

2．調査の要点

(1) 一定の標準試料を用いてHUE，及びTONEの傾向について調査する。

(2) 標準試料は日本色彩研究所の Color Code を使用する。

(3) 調査対象は，㈶綿スフ検査協会兵庫検査所の検査に持ち込まれた製品（昭和53年5月～54年2月）について月約50点について実施する。

(4) 調査にあたっては月別に調査し，各市場をブロック別に大別し調査を行う。ブロックはアフリカ，東南アジア，中近東，オーストラリア，台湾，ホンコン，韓国，カナダ，アメリカ，南米，ヨーロッパの11ブロックとする。

(5) 調査にあたってのカラー比較は織物の経糸，緯糸の使用糸色を対象とする。

(6) 織物におけるカラーの密度（面積）は計算に

表1．市場別1織物の平均使用色数

市場＼1織物の平均色数[2]	A	B			C
	1織物に使用された平均色数	白色のしめる比率	灰色のしめる比率	黒色のしめる比率	白色糸を除いた1織物の使用平均色数
韓国	6.7色	18.9%	8.0%	8.8%	5.4色
台湾	8.9色	19.4%	3.4%	4.0%	7.5色
ホンコン	7.5色	12.7%	0.6%	8.3%	6.4色
東南アジア	5.8色	14.0%	2.9%	6.9%	4.6色
中近東	5.8色	10.8%	1.9%	5.5%	5.0色
アメリカ	7.2色	17.0%	1.9%	6.0%	6.3色
南アメリカ	7.9色	19.3%	3.8%	7.1%	6.3色
オーストラリア	5.9色	18.7%	4.1%	3.5%	4.9色
カナダ	5.9色	20.3%	3.4%	2.8%	4.8色
アフリカ	6.6色	16.6%	2.1%	3.1%	5.6色
ヨーロッパ	5.8色	15.7%	3.1%	1.1%	4.7色

入れない。

(7) 標準色標と織物のカラー比較は北光線の入る明るい部屋で視眼査定し，同一人で実施する。

3. 調査結果及び考察

調査織物の総数は652点，その内563点約86%が格子柄で残り13.6%はストライプ柄である。これらの織物に使用されていた色数は合計4,498色である。

1織物の柄に平均6.8色の色が使用されていることとなる。昭和51年度の調査では，1織物につき平均3.4色であったのに比較すると丁度倍の色使いとなっており非常に多色化の傾向になってきている。この傾向はファッションの多様化の傾向を如実に物語るものと推察される。

表1は53年度調査における1織物に使用されている各市場別の平均使用色数を示したものである。

この表におけるAは有彩色，無彩色をあわせた使用色全体に対する1織物の平均使用色数である。在来当産地における白色，即ち俗に言うところの晒が使用される場合は応々にして生産コスト面から安くおさえるために使用される場合が多々あるのでむしろ白色を差引いた数値で判断する方が的確であると思われる。この差引いた平均使用色がBである。これによると台湾の7.5色を筆頭にホンコン，アメリカ，南米の順で多色使いの比率をしめていることがわかる。一方上記市場を白糸のしめる比率から検討して見るに，アメリカの10.8%，次いでホンコンの13.9%，タイワンの15.7%と順位は全く逆転した比率を示していることは興味深い現象である。

白色糸の使用が少ないということは100%カラーに近いと言うことを意味することであり，染料のコスト面から言えば高級度を意味することとなる。このような面から推察するに東南アジアは白色糸の使用比率が17.5%で市場の中で一番大きな比率をしめていることから推し，余りコストの高い製品でないものと考えられる。

図1は，今回調査した色彩を13の有彩色のゾーンと3つの無彩色ゾーンに集約し，昭和51年度と比較したものである。

53年度における有彩色の傾向はブルーゾーンの色相が最も多い比率で18.9%，ついでブラウン，15.2%，イエロー，13.8%，と比較的多く使用され，レッド，8.1%，グリーン，7.4%，オレンヂ，6.1%，ピンク，2.6%，イエローグリーン，1.5%，オリーブ，0.6%，ブルーグリーン，0.5%，バイオレット，0.4%，パープル，0.4%，レッドパープル，0.1%の順である。

51年度と53年度の各色相を比較した場合，各色相の比率はブラウン，イエローの各色相以外は多少異なるにしても大体同じような傾向である。ブラウン，イエローの色相に関しては，両色相とも今回，約5%程多く使用されており，53年度の色彩傾向の大き

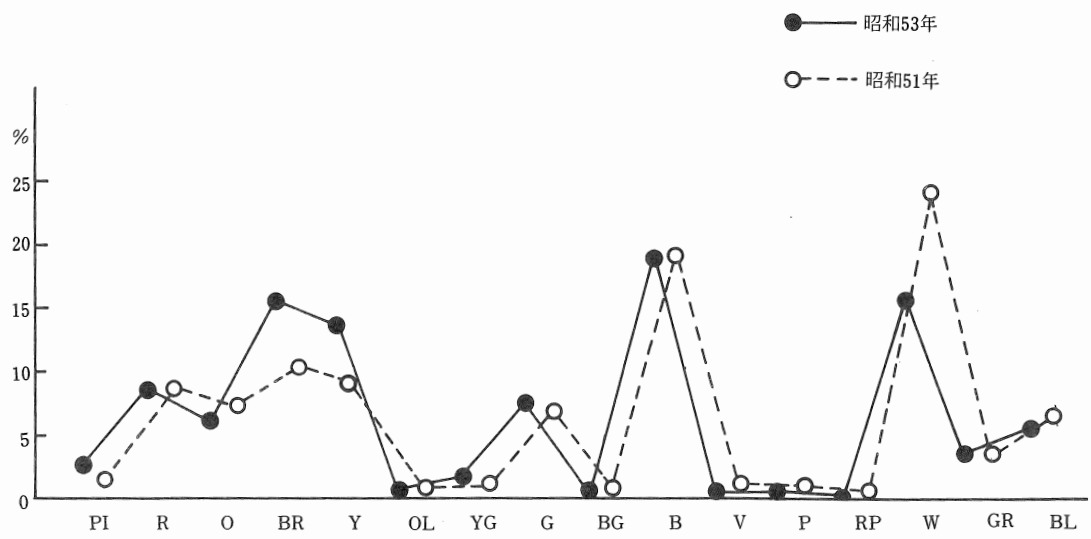


図1．播州織の色彩傾向

表２．市場別色彩傾向（無彩色を除く）

市場／色相	タイワン	中近東	カナダ	ヨーロッパ	ホンコン	アメリカ	南アフリカ	東南アジア	韓国	南米	オーストラリア
PI	4.8	1.4		2.3	2.7	5.1	3.8	6.0	1.7	3.4	3.0
R	15.4	12.8	4.5	5.5	11.0	14.3	11.4	13.2	10.8	9.5	8.7
O	5.3	13.5	19.3	12.5	8.6	6.4	5.4	4.7	8.6	6.1	10.0
BR	20.2	15.6	25.0	21.9	20.6	17.1	20.0	14.5	21.6	25.7	22.7
Y	17.3	17.7	10.2	14.1	19.2	20.3	18.1	18.4	17.2	17.6	15.7
OL		0.7	2.3		0.5	0.7	1.1	1.7	0.9	0.7	1.3
YG	0.5	2.8	2.3	2.3	1.7	0.9	4.0	0.9	1.7	2.7	2.6
G	7.7	10.6	3.4	13.3	9.2	10.2	13.9	14.1	9.1	3.4	5.7
BG					0.8	1.1	1.1	0.9	0.4	1.4	
B	28.8	24.1	31.8	26.6	24.1	22.5	20.4	23.1	27.2	29.1	29.3
V		0.7		1.6	0.6	0.5	0.4	0.9	0.9		0.3
P			1.1		0.4	0.7	0.4	1.7		0.7	0.7
RP					0.4	0.2					

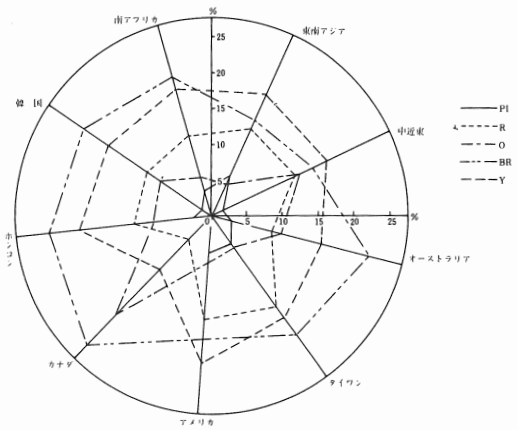


図２．

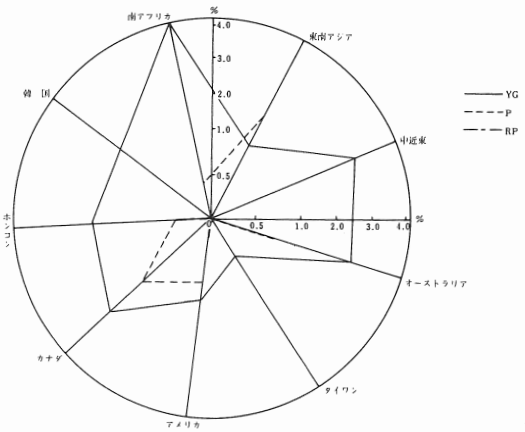


図４．

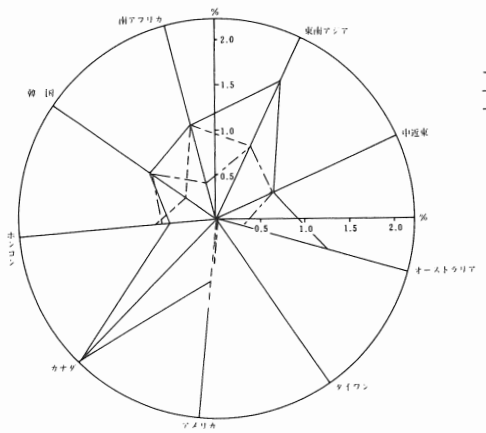


図３．

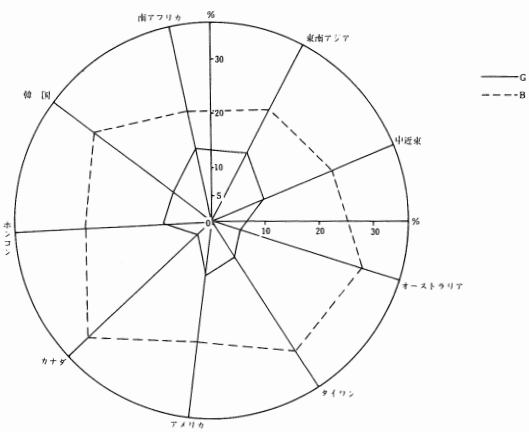


図５．

な特徴と考えられる。今一つ考えられる特徴は，無彩色の傾向である。

昭和51年度の調査では無彩色のしめる割合が全体の33.4%であったのに比して，53年度調査では23.6%と10%近く少なくなっていることであり，又この10%減は無彩色のうちでもホワイトでしめられている点である。

このことは先に述べた如く100%カラー指向を如実に示すものであり，高級化を意味するものと推察される。

表2は無彩色を除いた有彩色における各市場別の色彩傾向で，図2～図5は表2を図表化したものである。図の作成上目盛比率が同比率であらわせられなかったので留意されたい。図は円周上に市場をとり，中心を0%として直線上に各色相頻度をマークしたものである。

各市場とも最も多く使用されている色相はブルーの色相で全ての市場が20%以上で，カナダにあっては30%をこえている。次いで各市場とも多く見られる色相はブラウン系の色相である。しかしながら中近東，アフリカ，東南アジア市場に関してはブラウンよりもイエローの色相が2%～4%うわまわっている事に留意されたい。

なお，イエロー系の色相に関しては各市場とも同じような傾向で多分に使用されている。

レッド系の色相についても同様，各市場とも，上位の比率をしめているのであるが，カナダ，ヨーロッパ市場に関しては他の市場と異なり，使用頻度は大きく落ちている。オレンジ系の色相に関しては逆にカナダ及びヨーロッパ市場では他の市場よりも高い使用頻度を示しているのが大きな特徴である。

グリーン系の色相に関してはカナダ，南米，オーストラリアの3市場を除いた市場では，10%～14%の比率で，これまたレッド系につぐ頻度の高い色相である。

他の色相に関しては各市場ともさして嗜好性の強い色相とは思われない。特にパープル系，レッドパープル系に関してはこの傾向は強いようである。

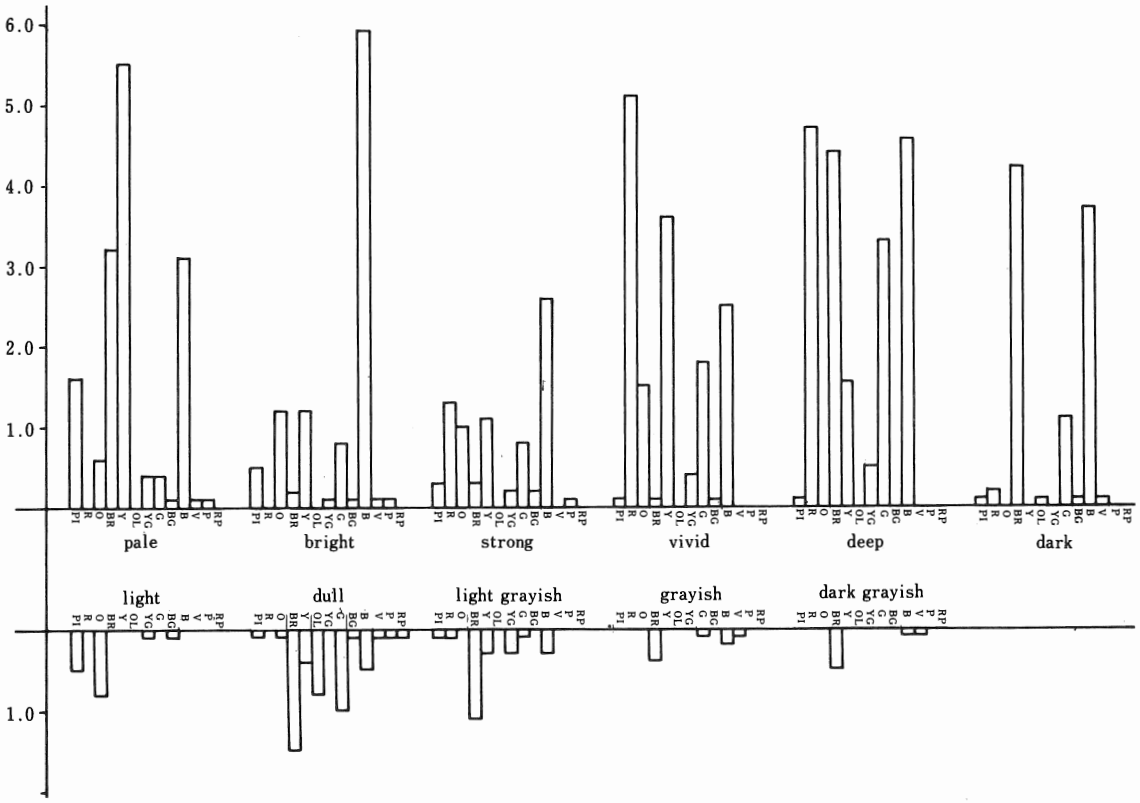


図6．播州織輸出先染織物のトーンの傾向

図6は有彩色13ゾーンの各色相における tone の傾向を示したものである。

ピンク系における TONE の傾向は pale tone が，47.9%と圧倒的に多い比率を示し，次いで bright tone 15.4%と TINT 系に集中し，light tone 13.7% strong 8.5%となっており他の tone の使用率は非常に少なく，GRAYISH 系の grayish, darkgrayish tone は皆無である。

レッド系の色相では vivid tone の44.5%，deep tone 41.4%，strong 11.1%と PURE，SHADE に集中し，若干 dark，dulle，light grayish tone が見られるが他の tone については全く見られない。

オレンジ系の tone の傾向としては，deep tone が，34.9%，vivid tone 18.8%，bright tone 15.1%，strong tone 12.9%，light tone 9.3%，pale tone 8.1 %の順で，dull tone に関してはわずかに0.7%で，他の GRAYISH 系の tone は全く見られない。

ブラウン系の色相は先に述べた如く，ブルー系の色相について多く使用されている色相である。tone の傾向としては，deep tone 22%，dark tone 21.2%と SHADE 系の色相で全体の40%以上の比率をしめているのが特徴である。次いで多いのは MODERATE 系の light tone 20%，dull tone 7.5%，TINT 系では，pale tone の16.2%，bright tone 1.0%，GRAYISH 系では light grayish tone 5.3%，grayish tone 1.8%，dark grayish tone 2.7%と GRAYISH 系はわずかな比率である。しかしながらブラウン系の色相は tone の全域にわたって使用され巾広い色相であることが推察できる。

イエロー系の色相はブルー系の色相についで頻度の高い色相である。トーンの傾向としては TINT 系の pale tone が30.4%と圧倒的に多く，次いで MODERATE の light tone の23.4%，PURE 系の vivid tone 20.1%の順である。他に bright tone 6.5%strong tone 5.8%，dull，dark，light grayish tone 等に関してわずかに見られる程度で他の tone は全く見られない。

オリーブ系の色相は全色相中 0.8 %とわずかに使用されている程度で嗜好度の低い色相である。トーンについてはそのほとんどが dull tone (92.7%) に集中し，若干 dark tone に見られる程度である。

イエローグリーン系においては SHADE 系の deep tone 23.9%，同じ SHADE 系である dark tone には全く現われていない。次いで多く使用されているのが TINT 系の pale tone で20.9%，bright tone は3.0 %と少ない。相対的に多いのが PURE 系の tone で vivid tone が19.4%，strong tone が11.9%，MODERATE 系の色は少なく light tone 7.5%，dull tone は全く使用されていない。GRAYISH 系では light grayish が13.4%で他の色相系のトーンと比較した場合比較的多い比率を示している。

グリーン系の色相は，ブルー，ブラウンの色相に次ぐ巾広い色相で各トーンにまたがって使用されている。最も多く使用されている tone は SHADE系で deep tone の33.8%，dark tone の11.1%，次いで PURE 系の vivid tone 18.1%，strong tone 7.9%，MODERATE 系では dull tone 10.6%，light tone 4.2 %となっている。TINT 系は他の色相と多少異なり，pale tone 3.9%，bright tone 8.1%と比較的少ない。GRAYISH 系は light grayish 0.9%，grayish 1.2 %とこれ又同様少ない比率である。

ブルーグリーン系の色相については，PURE 系，TINT 系に集中している。strong tone 26.1%，次いで bright tone 21.7%，vivid tone の13.4%，pale tone の13%。SHADE 系では deep tone は全く見られず，dark tone に8.7%見られるだけである。MODERATE 系においては light tone，dull tone 共に8.7%見られ，GRAYISH には全く使用されていない。

さて，ブルー系の色相における tone の傾向であるが先に述べた如く，ブルー系の色相は今回の調査色の24.8%をしめる最も嗜好度の強い色相である。トーンの傾向としては，TINT 系が最も多く全域の 36 .4%をしめ，内 light tone が23.7%で tone 中一番多い比率をしめている。次いで多いのが SHADE 系で deep tone の19.2%，同じく dark tone の14.9% となっている。PURE 系の strong tone は10.7%，vivid tone 10%，MODERATE 系，GRAYISH 系はごく わずかで，light tone 4.3%，dull tone 2.0%，light grayish tone 1.2%，grayish tone 0.7%，dark grayish tone 0.5%となっている。

ヴァイオレット，パープル，レッドパープル系の色相に関しては使用頻度が低いので tone の傾向については省略する。

表3は各市場における各色相別のトーン傾向を表

表３．各市場に於ける色相別トーンの傾向

（単位：%）

市場	色相 / TONE	TINT		PURE		SHADE		MODERATE		GRAYISH		
		pale	bright	strong	vivid	deep	dark	light	dull	light grayish	grayish	dark grayish
タイワン	PI	40.0						40.0		20.0		
	R				28.1	71.9		40.0		20.0		
	O		36.4	27.2	18.2	18.2						
	BR	19.0				14.3	31.0	21.4		9.5		0.5
	Y	22.2		5.6	22.2	11.1		33.3		5.6		
	O											
	YG					100.0						
	G		6.3	18.9	25.0	25.0	6.3		6.3	12.5		
	BG											
	B	20.0	20.0	10.0	6.7	23.3	16.7	3.3				
	V											
	R											
	RP											
オーストラリア	PI	22.2	66.7	11.1								
	R			19.2	30.8	38.5	3.8			7.7		
	O	20.0	3.3	23.3	3.3	23.3		26.7		1.5		
	BR	16.2				25.0	25.0	13.2	10.3	1.5		5.9
	Y	29.8	4.3	8.5	17.0	6.4		29.8		4.3		
	OL								100.0			
	YG		12.5		50.0	25.0				12.5		
	G	11.8			23.5	23.5	11.8	11.8	17.6			
	BG											
	B	12.5	36.4	4.5	4.5	11.4	18.2	4.5	2.3	5.7		
	V						100.0					
	P								100.0			
	RP											
中近東	PI	50.0	50.0									
	R				38.9	61.1						
	O		31.6	31.6	15.8	26.3						
	BR	13.6				18.2	40.9			18.2		
	Y	36.0	12.0	4.0	20.0	12.0		16.0				
	OL								100.0			
	YG	25.0		50.0		25.0						
	G			6.7	26.7	46.7	6.7	13.3				
	BG											
	B	11.8	17.6	23.5	17.6	20.6	5.9		2.9			
	V						100.0					
	P											
	RP											

(単位：%)

市場	TONE / 色相	TINT		PURE		SHADE		MODERATE		GRAYISH		
		palee	bright	strong	vivid	deep	dark	light	dull	light grayish	grayish	dark grayish
カナダ	PI											
	R			25.0	75.0							
	O	5 9	11.8		47.1	35.3						
	BR	9 1	4.5			9.1	50.0	22.7	4.5			
	Y	44.4	11.1	11.1	11.1					22.2		
	OL								100.0			
	YG		50.0	50.0								
	G			66.7		33.3						
	BG											
	B	28.6	7.1	7.1	7.1	17.9	25.0	7.1				
	V											
	P			100.0								
	RP											
ヨーロッパ	PI	33.3	66.7									
	R				28.6	57.1	14.3					
	O	31.3	18.8	12.5	6.3	25.0		6.3				
	BR	10.7				25.0	46.4	7.1	10.7			
	Y	11.1		5.6	27.8				55.6			
	OL											
	YG	66.7				33.3						
	G	5.9	17.6	5.9	11.8	29.4	29.4					
	BG											
	B	20.6	23.5	5.9	2.9	20.6	14.7		5.9	5.9		
	V										100.0	
	P											
	RP											
ホンコン	PI	48.0	4.0	16.0		4.0		16.0	12.0			
	R			14.7	50.0	30.4	2.9		2.0			
	O	7.5	8.8	8.8	26.3	40.0		5.0	1.3			
	BR	16.2		1.6	0.5	21.5	18.3	23.6	9.9	5.2	2.1	1.0
	Y	27.5	8.4	8.4	17.4	10.7	0.6	24.6	2.2	0.6		
	OL								100.0			
	YG	37.5		18.8	37.5					6.3		
	G	3.5	5.8	7.0	23.3	27.9	9.3		17.4		4.7	
	BG	14.3	28.6	28.6	14.3		14.3					
	B	6.3	23.2	15.6	18.8	20.5	8.5	3.1	0.9		1.8	1.3
	V		16.7					16.7	33.3			33.3
	P		12.5	25.0	12.5	12.5			37.5			
	RP											

（単位：%）

市場	TONE / 色相	TINT		PURE		SHADE		MODERATE		GRAYISH		
		pale	bright	strong	vivid	deep	dark	light	dull	light grayish	grayish	dark grayish
アメリカ	PI	46.4	14.3	17.9	7.1	3.6	3.6			7.1		
	R			1.3	43.0	54.4	1.3					
	O	8.6	8.6	14.3	20.0	31.4		17.1				
	BR	19.1	3.2	1.1		16.0	11.7	27.7	7.4	9.6	3.2	
	Y	45.5	8.0	5.4	16.1	6.3		15.2	4.5	1.8		
	OL						25.0		75.0			
	YG					60.0		20.0		20.0		
	G			3.6	16.1	53.6	3.6	7.1	16.1			
	BG		16.7	50.0				33.3				
	B	6.5	18.5	5.6	4.8	29.0	24.2	6.5	3.2		1.6	
	V	33.3				33.3			33.3			
	P	50.0		25.0	25.0							
	RP								100.0			
南アフリカ	PI	76.5	5.9					11.8	5.9			
	R			21.6	58.8	15.7	3.9					
	O	4.2	25.0	8.3	8.3	37.5		12.5	4.2			
	BR	16.9	3.4	2.2	2.2	18.0	24.7	25.8	4.5	1.1	1.1	
	Y	23.5	6.2	2.5	18.5	17.3		24.7	4.9	2.5		
	OL								100.0			
	YG	16.7		11.1	22.2	11.1		16.7		22.2		
	G	3.2	14.5	4.8	12.9	33.9	16.1	4.8	9.7			
	BG				40.0		20.0		40.0			
	B	16.5	17.6	13.2	6.6	15.4	18.7	5.5	3.3	2.2		
	V	100.0										
	P											
	RP											
東南アジア	PI	57.1	7.1				7.1	28.6				
	R			22.6	48.4	29.0						
	O		45.5	9.1	9.1	36.4						
	BR	17.6				38.2	14.7	11.8	2.9	8.8		5.9
	Y	25.6	2.3	2.3	27.9	9.3		32.6				
	OL								100.0			
	YG				50.0			50.0				
	G	9.1	15.2	15.2	18.2	27.3	9.1	6.1				
	BG	100.0										
	B	11.1	31.5	7.4	13.0	11.1	16.7	7.4	1.9			
	V		100.0									
	P											
	RP											

（単位：%）

市場	色相＼TONE	TINT		PURE		SHADE		MODERATE		GRAYISH		
		pale	bright	strong	vivid	deep	dark	light	dull	light grayish	grayish	dark grayish
韓国	PI				50.0			50.0				
	R			12.0	8.0	80.0						
	O		10.0		5.0	70.0		15.0				
	BR	12.0		4.0		24.0		14.0		4.0	8.0	8.0
	Y	35.0	5.0	5.0	30.0	5.0		17.5	2.5			
	OL								100.0			
	YG	50.0								50.0		
	G	9.5	14.3		9.5	33.3	23.8	4.8	4.8			
	BG		100.0									
	B	20.6	30.2	7.9	1.6	19.0	12.7	4.8	3.2			
	V	100.0										
	P											
	RP											
南米	PI	40.0	40.0		20.0							
	R				85.7	14.3						
	O		22.2	22.2	44.4			22.2				
	BR	18.4				42.1	7.9	18.4	2.6			10.5
	Y	23.1	3.8	7.7	30.8	15.4		11.5	7.7			
	OL						100.0					
	YG				100.0							
	G		20.0	60.0	20.0							
	BG		50.0	50.0								
	B	20.9	30.2	11.6	14.0	11.6	7.0	2.3		2.3		
	V											
	P						100.0					
	RP											

記したものである。各市場とも色相によってトーンの調子が異なるので参照されたい。

4. 結　言

以上は播州織物の輸出市場別の色彩傾向及びトーンの傾向を調査分析したものである。この調査，分析結果にて各市場の色彩傾向を云々することは早計であり，又ナンセンスでもある。なぜならば先に述べた如く色は周期をもって常に変化するものであり一時的に於ける調査分析では意味をなさない。

カラー周期は7年，或は12年とも言われている。この調査を継続し調査分析の結果，カラー周期をみいだしてこそ始めて意義がありカラーの先取りが予測されるわけである。

できればこの調査は今後も継続し実施する予定である。なおこの度の調査は，色の頻度調査に終り，色が織物にしめる密度（面積）的な割合が考慮できなかったことをお詫びします。

最後にこの調査に当って㈶綿スフ検査協会兵庫検査所の御協力に対し厚く御礼申し上げます。

兵庫県繊維工業指導所研究報告(昭和53年度)

昭和54年10月30日

編集　兵庫県繊維工業指導所

発行　西脇市野村町上ノ段1790の496

電　話(07952)-2-2041(代)　〒677