昭和５５年度

研究報告

兵庫県繊維工業指導所

目　　次

1．薄地先染織物の二・三の風合い検討…… 1
（小紫和彦・太田健一・安田義範・竹内茂樹・織田勝俊・中小路恒雄）

2．経糊付糸の摩耗寿命における精練漂白の影響について…… 6
（安田義範・太田健一）

3．ダミールームによる経糸糊付評価の研究…… 10
（竹内茂樹・小紫和彦）

4．レピア織機による先染織物デザインの研究…… 12
（細川　勝・中小路恒雄）

5．先染織物に発生する緯段欠点の解明研究…… 20
（織田勝俊・竹内茂樹）

6．特殊装置による新製品開発に関する研究…… 23
（竹内茂樹）

7．E／C混紡糸のラピッドチーズ染色について…… 26
（辻　宏明・仙崎俊明・名倉繁行）

8．ポリエステル繊維の減量加工に関する研究〔Ⅱ〕…… 33
（名倉繁行・尾野凱生・辻　宏明・仙崎俊明・瀬川芳孝）

9．綿糸の一浴精練漂白（過酸化水素法）について…… 39
（瀬川芳孝・長谷川博・名倉繁行・尾野凱生・辻　宏明・仙崎俊明）

10．ＰＥＴフィルムの分散染料染着状態とその評価方法について…… 47
（仙崎俊明・辻　宏明・名倉繁行）

11．ポリエステル繊維糸・E／C混紡糸の熱的変化について…… 50
（名倉繁行・尾野凱生・辻　宏明・仙崎俊明・瀬川芳孝）

＊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　Toshiki 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.

長谷川　　博　Hiroshi Hasegawa.

細　川　　勝　Suguru Hosokawa.

安　田　義　範　Yoshinori Yasuda.

薄地先染織物の二、三の風合い検討

小紫和彦　太田健一
安田義範　竹内茂樹
織田勝俊　中小路恒雄

1．緒　言

昨年より播州織の基調製品である薄地先染織物の風合い計測をＫＥＳ－Ｆ計測システム（加藤鉄工所製）で開始し，今年度も二，三の検討を実施したので報告する。[1)]

布の風合いの評価基準は布の利用目的によっておのずから異なってくるが，いまだ薄地先染織物の評価基準を作成するにいたっていないので，昨年と同様，日本繊維機械学会の風合い計量と規格化研究委員会の「婦人服地薄手布」[2)]を参考に進めた。なお，データ・シートは薄地先染織物のデータから求めたものを利用している。

2．織機相違による風合い例

異なる二種のレピア織機（ベルサマット，マブ）で同一規格の織物（経糸：Ｅ／Ｃ，65／35，45Ｓ，100本／㌅，緯糸：Ｅ／Ｃ，65／35，45Ｓ，70本／㌅）を製織する機会を得たので、生機布を同時にシルケット，パーマネントプレス加工し，その布について風合い計測した結果を図１に示す。

製織時にマブにおける緯糸張力は極端に低くかったが，この結果は図２に示すところの織物から採取した緯糸の応力歪曲線の繊縮みの差，あるいは図３の引張り特性の差として現われている。このために，せん断特性，曲げ特性なども若干異なってきている。

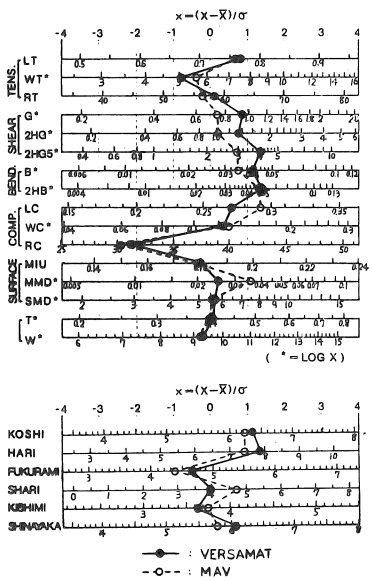


図１．織機相違による風合い

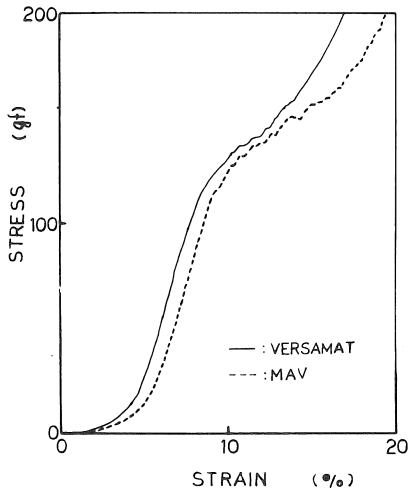


図２．織機相違による緯糸のＳ－Ｓ曲線

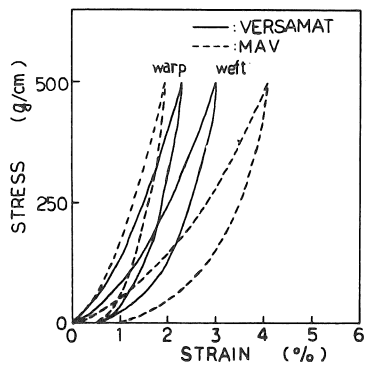


図３．織機相違による引張り特性

3．緯糸強撚糸の風合い

経糸（E／C，65／35，45S，100本／㌅）を一定とし，緯糸として紡績糸（E／C，65／35，45S）に追撚，あるいはフィラメント糸（E，150D）に加撚した糸を使用し，緯糸密度70本／㌅でレピア織機（ベルサマット）で製織し加工した布について風合い計測した。

3.1 紡績糸の風合い

追撚撚数250，500，750，1000，1500 t／m，セット温度 108℃，セット時間20分で処理した糸を緯糸とした織物をシルケット，パーマネントプレス加工して計測した。

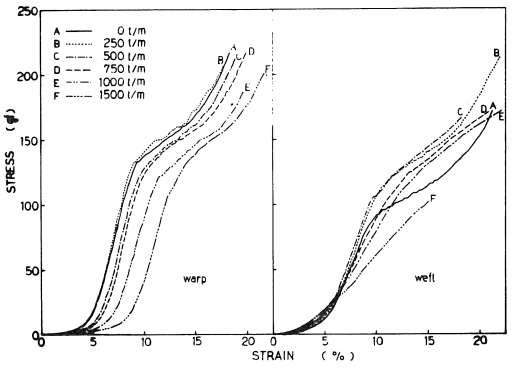


図4．追撚緯糸織物の経緯糸のS－S曲線

図4は織物より採取した糸の引張り特性を示したものである。織縮みは緯方向では明確な差はないが，経方向は顕著である。これは図5の布の引張り仕事量でも同じ傾向を示している。この原因は追撚すると糸が硬くなると考えられる。この現象は図6の曲げ剛性に現われている。このことから緯糸が硬くなると布は経曲り構造となっていると考えられる。また、図7のせん断剛性を見ると経緯方向とも同傾向を示している。これは組織構造によるものと考えられる。

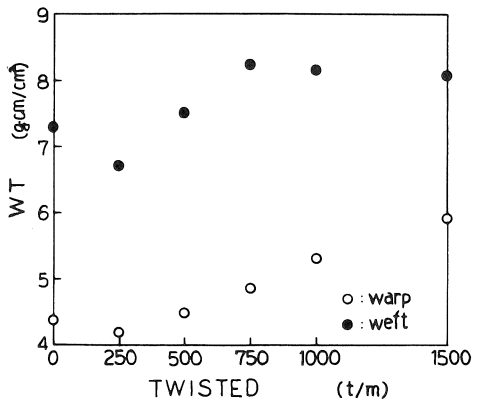


図5．追撚撚数と引張り仕事量の関係

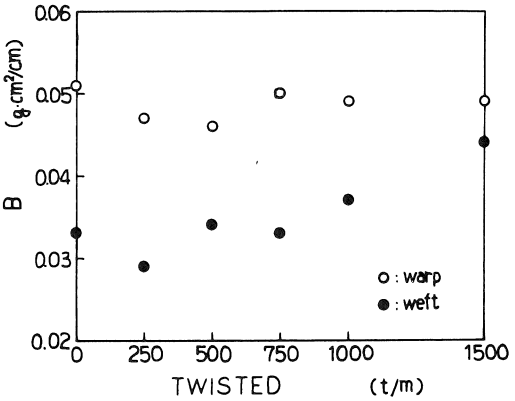


図6．追撚撚数と曲げ剛性の関係

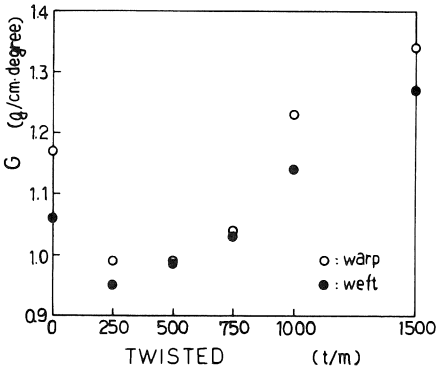


図7．追撚撚数とせん断剛性の関係

つぎに，基本風合いであるが，特に傾向が現われているのは「はり」（図8）と「きしみ」（図9）

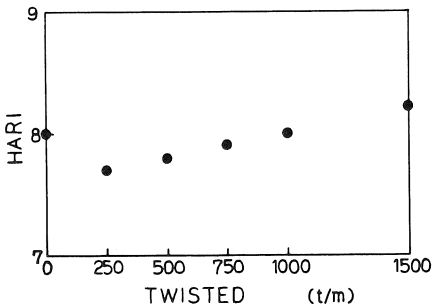


図8．追撚撚数と「はり」の関係

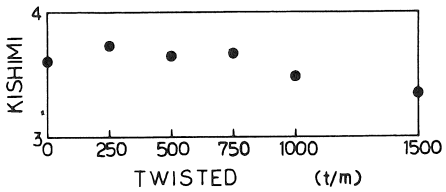


図９．追撚撚数と「きしみ」の関係

であり反対の傾向を示している。しかし，基本風合いは経緯方向の平均で求めるため顕著な差は出てこない。

この結果は，他の原糸でトレース実験をしても同様の結果を得ている。これらのいずれを見ても追撚撚数 250 t／m 付近でピークとなる傾向がある。これは原糸の最適撚数がその付近であると考えられる。

3.2 フィラメント糸の風合い

加撚撚数250，500，750，1250，1500 t／m，セット温度 108℃，セット時間40分で処理した糸を緯糸とした織物をシルケット，パーマネントプレス加工して計測した。

各物理量の傾向よりもむしろ基本風合い，特に「こし」，「はり」に興味ある結果を示した。それを図示したのが図10，図11であり，撚数が増すにつれ減

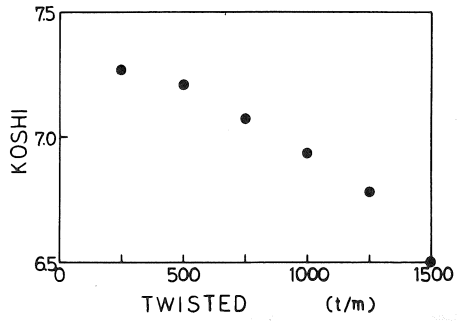


図10．加撚撚数と「こし」の関係

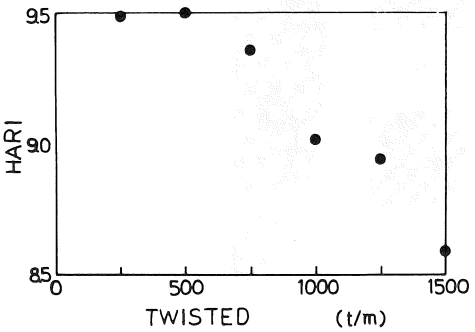


図11．加撚撚数と「はり」の関係

少している。これには曲げ剛性が大きく影響する。図12の曲げ剛性を見ると，経方向はほぼ同じであるが，緯方向にはその傾向が見られる。しかし，「はり」，「こし」ほどではない。これは，使用した基本風合いの算出式との関係であるので今後追求していきたい。

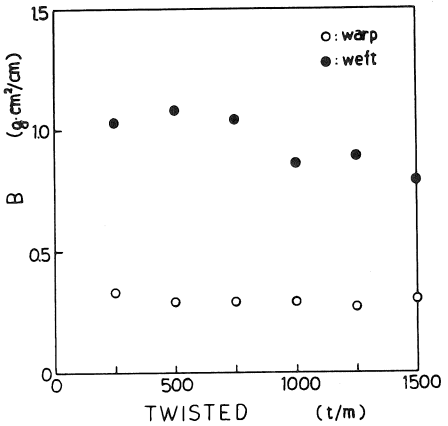


図12．加撚撚数と曲げ剛性の関係

4．異番手糸の緯入れ布の風合い

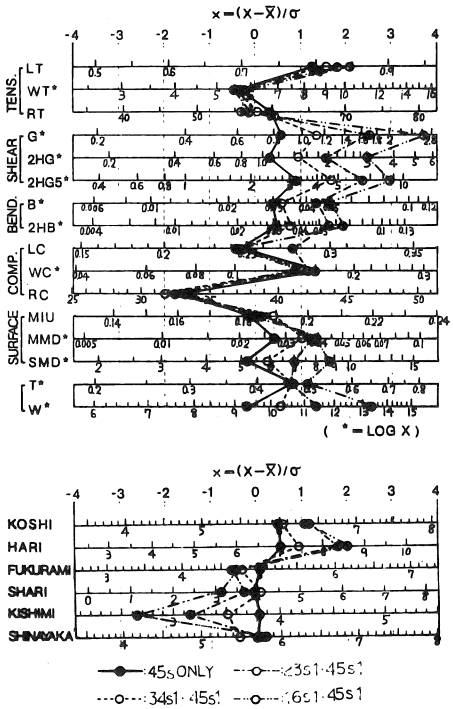


図13．異番手糸緯入れ織物の風合い

異番手糸の緯入れによりどの程度風合いが異なるか検討した。経糸E／C，65／35，45S，100本／㌅に緯糸としてE／C，65／35，34S，23S，16Sを各1本に対しE／C，65／35，45Sを1本，2本，3本と70本／㌅で緯入れした。製織はレピア織機（ベルサマット）で行い，織物はシルケット，パーマネントプレス加工して計測した。

図13に1本1本のデータを示す。重量が異なるのは当然であるが，特にせん断特性，曲げ特性に大きな差が見られる。この関連として図14に重量と図15

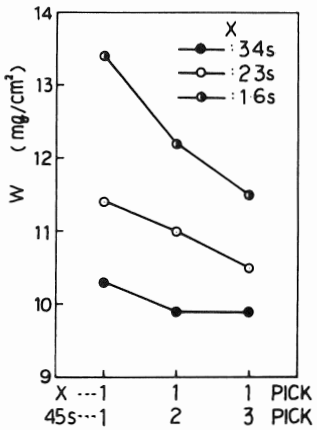


図14．異番手糸緯入れと布重量の関係

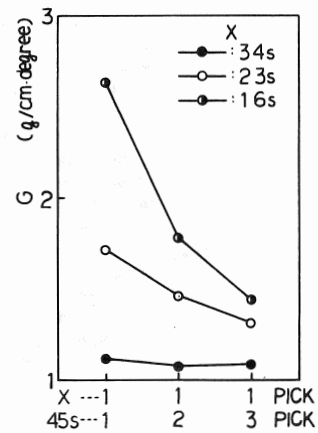


図15．異番手糸緯入れとせん断剛性の関係

にせん断剛性の図を示す。また，基本風合いとして「きしみ」，「ふくらみ」を図16，図17に示す。この結果から，45S主体の基調製品でも異番手緯糸使用で外観特性はもちろん風合いも若干変えることが可能であると考えられる。

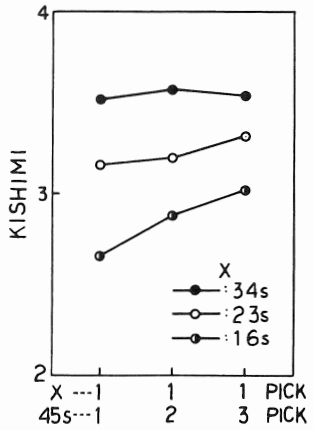


図16．異番手糸緯入れと「きしみ」の関係

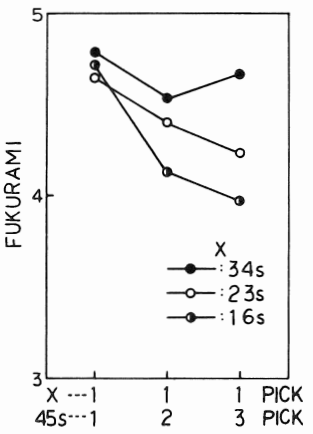


図17．異番手糸緯入れと「ふくらみ」の関係

5．組織の例

組織がどの程度風合いに影響するか検討するため，

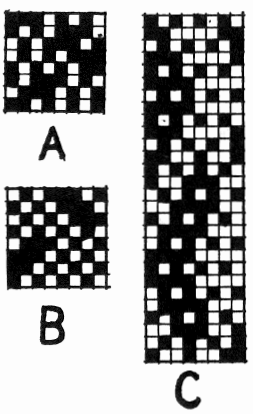


図18．試織組織

図18に示す三組織（A：変化緯畦，B：変化平織，C：紋ピッケ）を経糸E／C，65／35，45S，100本／㌅，緯糸E／C，65／35，45S，100本／㌅で製織し，組織効果を最大限に出すため糊抜後、ウインス加工し巾出しした布で計測したデー

タが図19である。これを見るとAとCは同傾向を示しているが，Bは異なる。やはり組織も風合いに影響する一つの因子であることははっきりしたので，今後系統だてて追求したい。

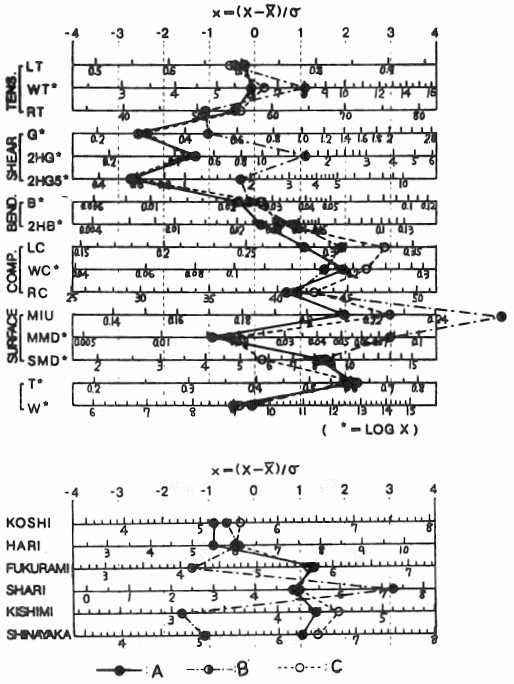


図19．組織による風合い

6．結　　語

風合い表現は良く使用されるが，薄地先染織物に関して確立されたものはなくあいまいな点が多い。今回も断片的であるが計測して感じたのは，素材が限定され重量がほぼ同じものでは感覚的に判断が困難なことが考えられるので，今後，実用的評価からフィードバックする方法を進め，そのなかから薄地先染織物の基本風合い式，あるいは判別式を作るべきであろう。

参　考　文　献

1）兵繊指研究報告（昭和54年度）
2）丹羽雅子：（第２回）基礎としてのやさしい衣服材料講習会テキスト（1979）

経糊付糸の摩耗寿命における精練漂白の影響について

安田義範　太田健一

1．緒　言

ポリエステル・綿混紡糸および綿糸素材を中心とする糸染織物における経糊付は，綛，チーズおよびビーム方式をとわず，晒糸，染色糸を同浴で糊付するのであるが，時として晒糸のみが織機上で織成不可能になり問題化する場合がみられる。今回，綿糸の精練漂白の程度が経糊付糸の摩耗寿命に与える影響およびポリエステル・綿混紡糸の晒糸と染色糸との差が摩耗寿命において認められるかどうかについて，蛭田式経糸抱合力試験機[1)]を用いて実験した。その内容について報告する。

2．実　験

2.1　試験機の概略機構

本実験に用いた蛭田式経糸抱合力試験機[1)]（一部改造）は，図１に示すとおり，摩擦板(3)に植えられた11枚の酸化アルミナ製の摩擦子ａ，ｂ，ｃ，…(2)の回転によって試験糸を摩耗するわけであるが，試験糸(4)の一端(1)は固定し，他方には希望する荷重(8)を掛け，摩耗板(3)を矢印の方向に回転させて，試験糸が切断するまでの回数を読み取るものである。摩擦子は11枚がそれぞれ形を異にし，回転方向のみならず摩擦子上を一定幅内で前後に試験糸を摩擦し，しかも摩擦子上の試験糸の軌道が摩擦板に対して偏心していることから，図２に示すように一定の周期と振幅をもって，荷重(8)を上下運動させ，摩耗過程の糸の疲労（すなわち糸の伸びおよび糸内繊維間の滑脱など）を差動トランス(7)内の電圧変化で観察できる機構になっている。

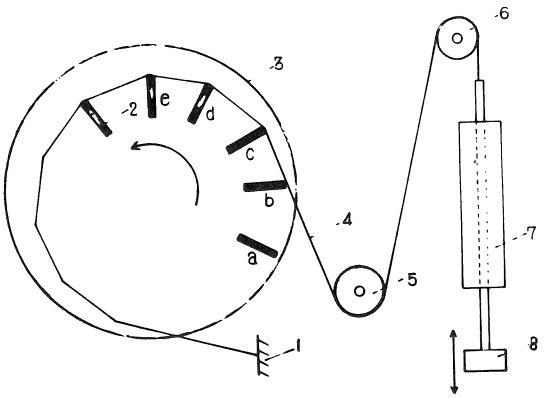


図１．蛭田式経糸抱合力試験機（一部改造）の概略機構

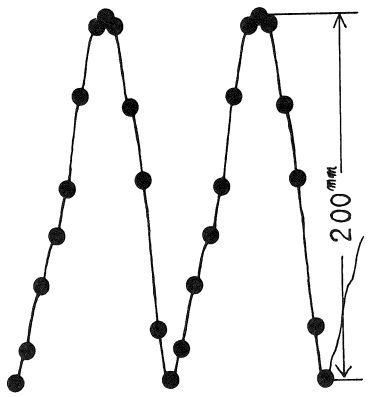


図２．11枚の摩擦子に接する試験糸によって変位する荷重位置の周期と振幅
（●印はそれぞれの摩擦子の位置を現わす）

2.2　試 験 糸

業界から入手したＥ／Ｃ，65／35，45番単糸のビーム晒および染色の脱水未乾燥糸の一斉サイジング糸，さらに同一規格の綿40番単糸（カード糸）を業界の染工場において，チーズの状態で精練漂白乾燥されたものを，一定の条件で一本糊付した糸を試験に用いた。

2.3　試験結果

摩耗寿命については，一般に報告されているよう

に摩擦板の回転速度，荷重に対する依存性は認められるが，本試験機の場合は荷重依存性の方が大きい。今回は試験に要する時間を考慮して，摩擦板の回転速度を100r.p.mとし，一斉サイジング処理されたE／C，65／35，45番単糸の晒糸と染色糸について摩耗寿命を測定した結果を図３に示す。なお図中において同一のプロット印は同浴処理を意味する。これから判断すると一般に晒糸の方が摩耗寿命は低い。なお図の中で● B，⊘ B印は晒糸のみが製織上，織機の稼動性を極端に悪くした例である。

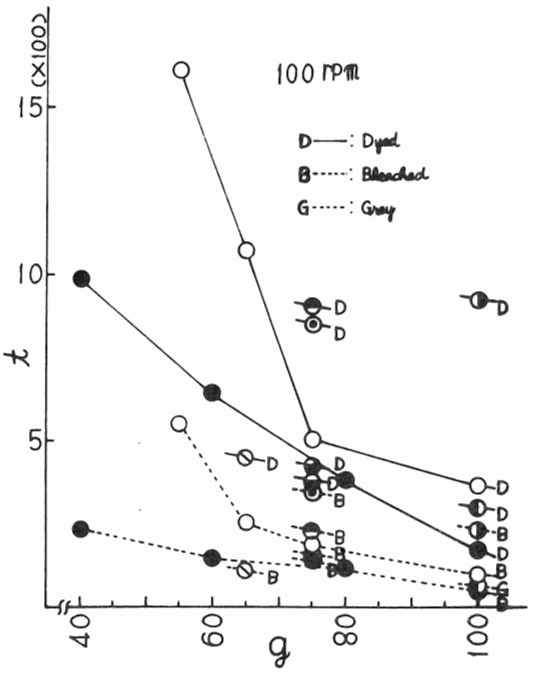


図３．摩耗寿命(t)における荷重(g)の依存性およびE／C、65／35、45番単糸の一斉サイジング糸の晒糸と染色糸の比較

一方，16点の精練漂白した綿カード40番単糸を一定条件で一本糊付して摩擦試験30回を個々に行った。30°Bé　の水酸化ナトリウム溶液中に荷重（７g／２本）を掛け５分後の収縮率[2](%)（以後アルカリ収縮率という）と摩耗寿命値および両者の相関係数，一次回帰式を表１に示す。さらに30回の摩耗寿命値を小さい順に並べかえ，そのデータをX_1，X_2，X_3，……，X_{30}とし，$\sum_{n=1}^{n} Xn$のnを10，15，20，25，30に

表１．アルカリ収縮率S(%)、摩耗寿命Yおよび SとYの相関係数

サンプル No.	S (%)	$Y=\sum_{n=1}^{30} Xn$
1	5.9	9,151
2	8.5	17,993
3	5.2	4,677
4	6.8	7,012
5	4.5	4,483
6	4.9	5,937
7	7.3	10,467
8	4.3	1,719
9	4.4	2,640
10	4.7	4,955
11	6.5	16,118
12	6.5	11,285
13	7.7	16,642
14	7.5	20,631
15	8.4	19,491
16	7.9	23,936
17	2.4	399＊

＊=grey

$Y=-0.127\times10^{5}+0.381\times10^{4}\cdot S$

sōkankeisu =0.894

表２．苛性ソーダ処理時間毎の収縮率と摩耗寿命の相関係数

n	$\sum_{n=1}^{n} Xn$				
min	10	15	20	25	30
1	0.790	0.822	0.845	0.866	0.871
3	0.817	0.845	0.865	0.889	0.892
5	0.825	0.849	0.866	0.890	0.894

区分し，アルカリ処理時間の1，３，５分の収縮率の値[2]との相関係数を求めると表２のごとく，それぞれに高い相関が認められる。またアルカリ収縮率(５分)と摩耗寿命の対数変換値$\log\sum_{n=1}^{30} Xn$との関係を図４に示す。さらにアルカリ収縮率の類似した試料を３つのブロック(表１の中のサンプルNO.が3, 5, 6, 8, 9, 10を１つ，2, 11, 13, 14, 15, 16, を１つ，そして1, 4, 12を１つの計３つのブロックとした。)に分け，その摩耗寿命の確率密度を求めると図５のようになる。さらにこの値をワイブル確率紙上にプロットすると図６のようにブロック毎に判別化される。なお

16点の摩耗寿命の合計を関数とした確率密度をワイブル確率紙上にプロットしたのが●印である。この場合，混合型ワイブル分布に近似していることがわかる。

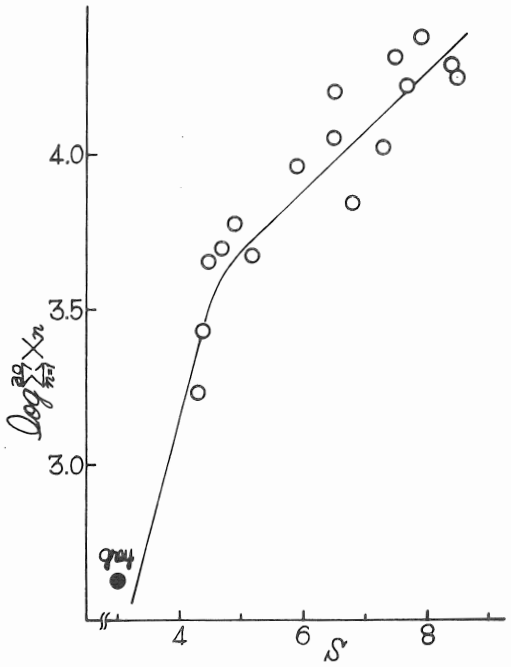


図４．アルカリ収縮率(S)と摩耗寿命log $\sum_{n=1}^{30} Xn$ の関係
(精練漂白した綿40番カード単糸の糊付糸)

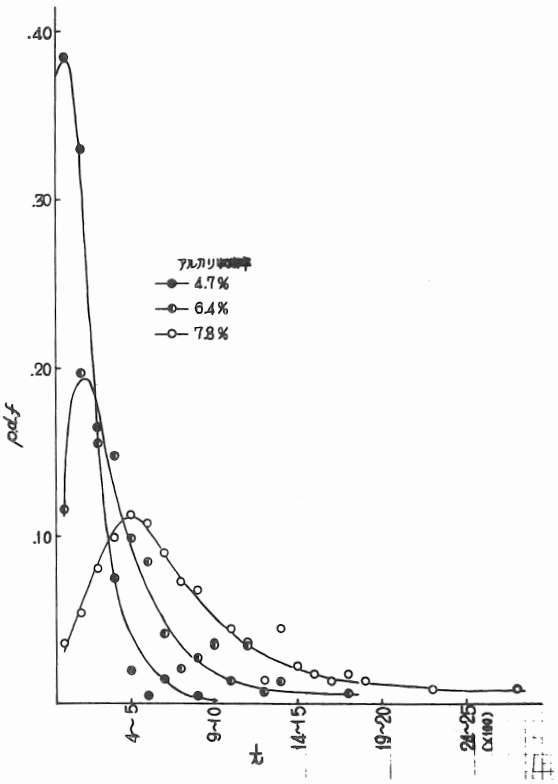


図５．アルカリ収縮率のブロック毎の摩耗寿命(t)の確率密度分布
(精練漂白した綿40番カード単糸の糊付糸)

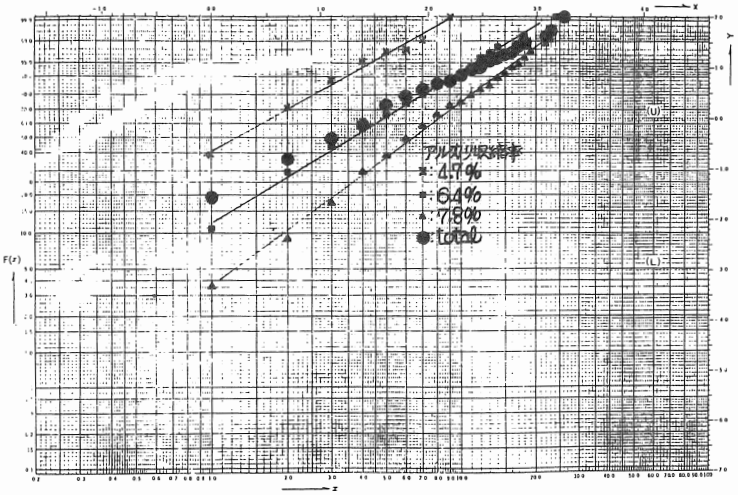


図６．図５の確率密度分布をワイブル確率紙上にプロットしたもの

2.4 考　察

以上の結果から，綿糸の場合，アルカリ収縮率の度合いが，糊付糸の摩耗寿命に影響することが明らかとなった。たとえば摩擦過程の疲労挙動からみても，アルカリ収縮率の低い精練漂白糸は，表面の糊皮膜が破壊されると糸内繊維間の滑脱が始まることが観察されることから，糊液の浸透性とアルカリ収縮率との間に相関関係があるものと考えられる。

このことはアルカリ処理時間が1分，3分よりも5分の方が摩耗寿命との相関係数が高いことからも明らかである。また混合型ワイブル分布に近似することを考えると，アルカリ収縮率の差により摩擦疲労の過程が異なると判断される。すなわち表面付着と浸透付着とのちがいが，このような分布を示す原因となると推定される。一方ポリエステル・綿混紡糸の場合においても，晒糸と染色糸との摩耗寿命の差を同様な考え方で評価できるものと判断する。

3．結　語

摩耗寿命に対する精練漂白の依存性を検討した結果から，先染織物の経糊付については晒糸を基本とした糊付処方を考慮しなければならないことがわかる。しかし表3に示すとおり同一晒糸においても大ビームの場合，内層，外層の含水率の差によって，あるいは糊液絞り圧の調整によって，摩耗寿命は変化するので，それぞれの染工場の特性を十分に把握しなければならない。

表3．E／C、65／35、45番単糸晒糸の一斉サイジング糸の摩耗寿命

絞り圧	高　圧	低　圧	
ビーム層	外　層	外　層	内　層
糊付着率(%)	7.9	8.4	7.6
摩耗寿命(回)	500	730	280

文　献

1）蛭田式経糸抱合力試験機マニュアル
（蛭田理研㈱）
2）昭和55年度巡回技術指導報告書（兵繊指）

ダミールームによる経糊付評価の研究

竹内茂樹　小紫和彦

1．緒　言

先染織物の可織技術のうちもっとも大切な経糸糊付効果を事前に判定する試験機としては，ごくわずかな試料を摩擦子によって摩擦し，その切断回数や毛羽立ち状態を比較してその評価を行うものであった。本年度の中小企業技術開発研究費補助事業に併行し，高速回転下における可織性経糸糊付評価法の一考擦として試作したダミールーム経糸摩擦試験機の機構と試験例について報告する。

2．試作機の機構と特徴

試作したダミールーム経糸摩擦試験機を図1に示す。ワープビームに巻き取った試料はガイドローラーを経て4枚の綜絖枠によるタペット運動からなる開口装置のヘルドに通し，密度の異なった製織用筬（小巾）を選択して筬入を行い，ニップローラーを経て巻き取りローラーに巻かれるもので，次の特徴があげられる。

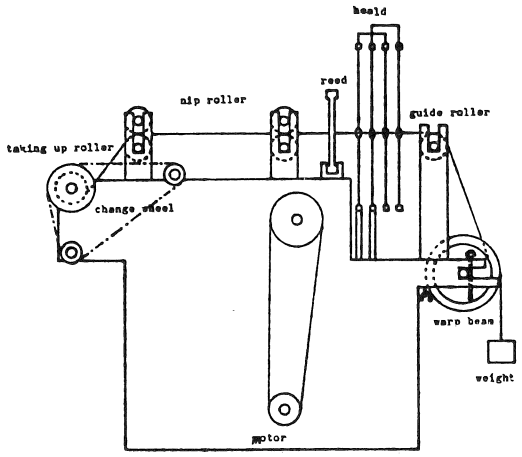


図1．ダミールーム経糸摩擦試験機

(1)　連続した多本数の試料による試験ができること。（通常50本程度）

(2)　製織条件に近い密度の筬が選択できること。（仕上密度にして90本／㌅，100本／㌅，110本／㌅，120本／㌅，いずれも2本引込みの4種類を作成）

(3)　巻き取りローラーの速度をチェンヂホイールにより変速でき，織物の緯密度に準じて選択できること。（試料1インチ間における摩擦回数，118回／㌅，168回／㌅，225回／㌅の3段階）

(4)　ワープビームのウエイトは糸質，番手，本数等に応じて変えることができる。

(5)　回転数も主軸モーター関係を変速すれば，増減が可能であること。（現在は426回転）

以上この様に織機の開口，緯入れ，緯打ちの主運動および送り出し，巻き取りの副運動のうち緯入れ運動のみを持たないが，製織状態にもっとも近い状態で試験できる手段として研究を進めたものである。

3．試作試験機による経糸糊付評価

この試作試験機は試料となる経糸が，織機と同様綜絖，筬，糸と糸およびガイドローラー等による摩擦によって発生する毛羽立ち状態を判定するものである。

一般業界で行なったサイジング糸について試験した結果，かなり信頼性のあるものと考えられたので，引きつづき同一試料について，それぞれの条件により比較検討することで，より信頼性を追求することとし，下記の試験条件の下に，筬および摩擦回数をそれぞれ3段階組合せ試験した結果を図2に示す。

試験条件

回　転　数	426rpm
筬のストローク	15mm
開口の大きさ	38mm

綜絖枠間（1～4枚）　30mm
ウエイト　2,400g
経糸本数　48本
試料：E/C，65/35，45s，晒糸

このような条件下で行なった結果を12人の官能検査において，その毛羽立ち状態を評価し順位を決め，試験条件との相関性について図3に示す。

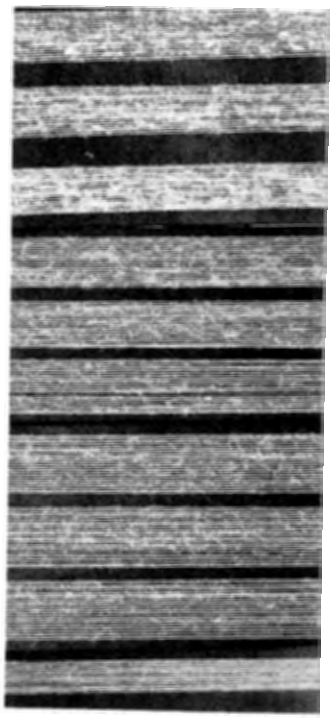


図2．試作試験機による摩擦例

この図3から判断できることは，筬密度，摩擦回数とも高くなればなるほどその毛羽立ち状態が悪く，なかでも筬密度の高い 120本/インチ用筬で試験した場合は顕著に悪く，90本/インチ，110本/インチ用筬で試験したものについては摩擦回数との両要因により前後しているが，これは比較的毛羽立状態が低く，大差のないことを表わしている。

この試験糸においては，織物規格によっては充分製織性があると判断できる。

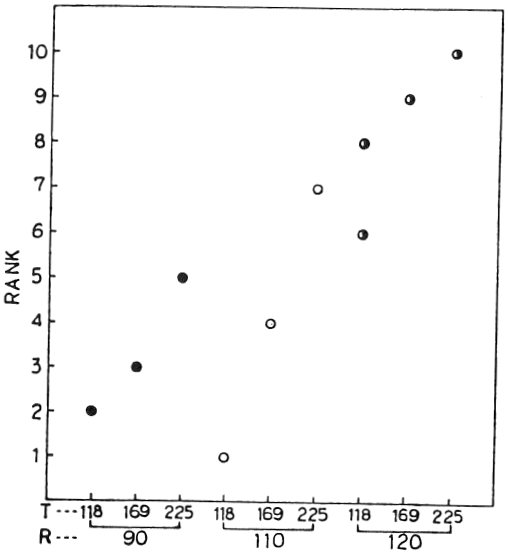


図3．摩擦毛羽状態の官能検査（ランク付け）
T：摩擦回数（回/インチ）
R：仕上経密度（本/インチ）

4．結　語

今後可織性の判別機の一方法として活用するためには，織物の規格に合せた筬および摩擦回数をセットすると同時に，その製織性を追求することによって，より信頼性のある経糸摩擦試験機になるものと確信する。

レピア織機による先染織物デザインの研究

細川　勝　　中小路　恒　雄

1．緒　言

播州織産地においては，最近先染ギンガムを目的としてレピア織機の導入が急速に活発化しつつある。

レピア織機が当産地に導入されたのは，昭和43年頃からで，当初はジャカード仕様のもので太番手を使用した高級カーテン，壁張りといったインテリア織物が製品の主力であった。昭和53年に始めて先染ギンガムを目的としたレピア織機39台が８企業によって導入され，各企業の必死の努力の結果，スパン先染織物産地に適合した新製品として従来の片側四丁杼織機によるギンガム製品とは一味違った，付加価値の高い高級織物として順調な伸びを示し，現在の地位を確立するとともに設備償却をも可能とした。

しかしながら織工賃の順調な推移は必然的に設備台数の増加につながり，昭和44年には 200台であったものが現在では 432台，71企業と加速度的な増加を見せ，更に12企業，80台の設置計画が行われている。このような状況は労働力，生産コストの上昇，設備の更新時期等の要因からも当然考えられるべき現象ではあるが，設備の増加は必然的に過剰生産へとつながり現在の需要の停滞，市況の低迷と相まって，54年～55年前半にかけての織工賃の順調な推移も最近では好調時であった55年前半の80～70%にダウンし，従来織機による織工賃と変らないものとなりつつあり，更に従来織機で可能な製品作りをも高生産性面で対応するといった事態を生じ，導入当初の「一味違った高級織物」による高付加価値生産のメリットすら消失しつつある。このまゝ推移すると従来ギンガムの過剰生産から織工賃の低下をまねき，設備投資の過大による企業性の悪化のみでなく産地企業全体に重大な影響をおよぼす恐れも考えられる。

したがって当産地における緊急課題の一つとして，レピア織機の持つ特性を充分に発揮し得る製品の開発に努力するべきであると考える。以上のことから筆者らは，当業界のレピア織機による新製品開発のヒントとして供すべく下記の研究を行ったので報告する。

2．レピア織機による製品の高付加価値化

デザイン面からの高付加価値化を考えた場合，外的要因を考慮した間接的付価値化，例えばファッション動向に即応した消費需要の高い製品作りと，今一つはレピア織機の持つ構造的特色を活かせた直接的な，従来織機で生産できない差別製品作りの２つが考えられる。これら２つの要因がうまくからみ合って始めて製品の高付加価値化がのぞまれるのである。

外的要因（間接的要因）に関しては常に流動的であり，そのときどきに即しての製品企画が肝要であり，いかに的確な情報収集がなされるかで価値評価が行われる。

内的要因即ち直接的要因については，企画者の企画力により大きく左右されるものであり，豊富なアイディアと知識と経験を必要とする。

以上抽象的に考え方を述べて来たが，具体的にレピア製品の直接的付加価値の増大を考える場合，大きく分けて以下３つの要因が考えられる。①多色緯糸の挿入。②奇数本数緯色糸の挿入。③異種・異番手緯糸の挿入。

2.1　多色緯糸の挿入による高付加価値化

多色緯糸挿入による付加価値の増大において最も重要なことは，従来の片側４丁杼織機による製品とは一見して多色であると判断できる柄であること，具体的には同系色による色の濃淡による配色はさけるべきである。しかしながら柄ゆきによってはいちがいに言えないので注意を要する。いま一つは大柄による面積対比の大きな柄か，または極端に小さな柄で一見して色数が読みとれる柄、いま一つはアン

シンメトリーな柄構成による変化に富んだ格子の3つが考えられる。

いづれにしても1色や2色の色数をへらしてもさほど変りばえのしない格子や色使いでは，何のための多色柄なのかわからないので注意が肝要である。

2.2 奇数本数緯糸挿入による高付加価値化

経緯糸の色糸配列を変化させることによって無地，シャンブレー，経縞，緯縞，格子縞等のほか，組織との相乗効果による微塵縞（微塵格子）ができることは即によく知られていることであるが，当地方の代表製品であるギンガムを対象に，片側4丁杼織機ではできない奇数本数緯入れによる微塵格子のパターンについてまとめてみた。

ギンガムの基本組織である平織で2色使いであっても，経緯色糸の組み合わせによって数え切れない程の平織とは思われないような地柄を作ることができる。

例えば図1，図2は共に経緯色糸1本毎の配列であるが，経緯糸のいづれか一方の配列をずらすことによって縦縞と横縞と言うように全く異った柄となって現れる。図3は図1の柄にX点で図2の柄を組み合わせたものであり，図4は経緯の方向に組み合わせたものである。このような微塵格子の場合には単純な配列の変化によっても，現われるカラーエフェクトは大きく変化する。したがってこれに自由な配列変化，色数の変化を加えれば無数の柄変化を得ることができる。

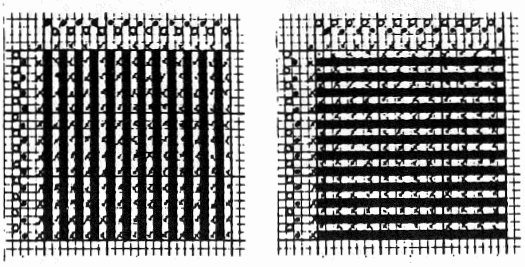


図 1　　図 2

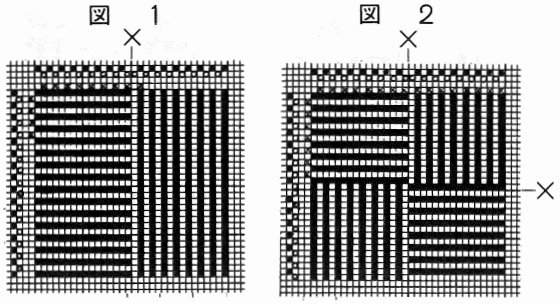
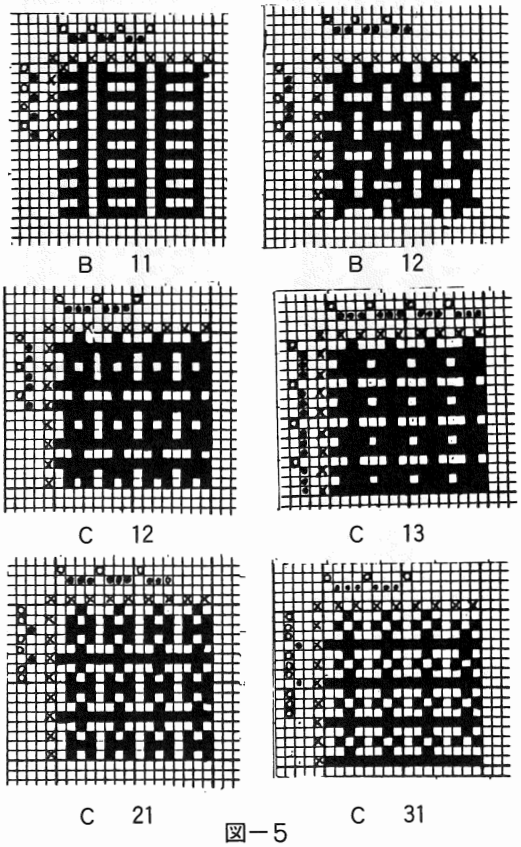


図 3　　図 4

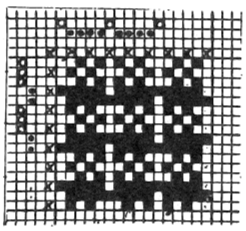
そこでこれら無数の柄を基本的なグループ集約によって，ある程度の柄ゆき把握を行うことを目的に，白黒2色の平組織による最小限の組み合わせを考えて組織図化することを試みた。

各色糸とも5本を限度として組み合わせると経糸の変化は 5^2=25種，緯糸の変化も 5^2=25種となり，経緯糸の変化を組み合わせると $5^2 \times 5^2$=625 種類のパターンができる。これを表にまとめると表1の通りとなり，この中から緯入れが偶数のみの組み合わせ 4×5^2=100を差引いても（片側4丁杼織機でも製織可）625−100=525種類と膨大な数となる。これを全部掲げることはできないのでこのうちから一例として示すと図5のようになり，更にこれらを互に組み合わせると図6のようにその柄構成は無限に拡がって来る。

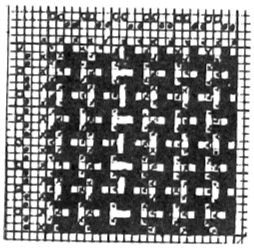
しかし全体として言えることは，色違いの併列本数が少ない組合わせの方が柄の変化が面白く現われ，同色糸の併列本数が多くなるに従って普通の格子柄に近くなる。



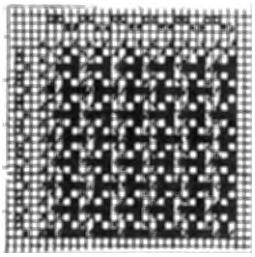
図−5



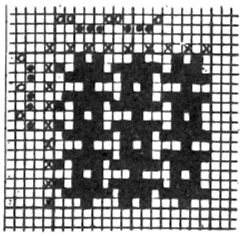
D　32



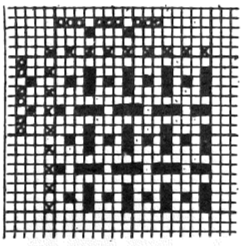
G　12



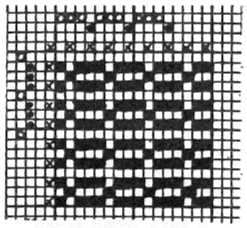
G　21



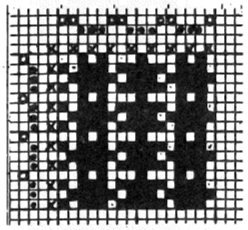
H　12



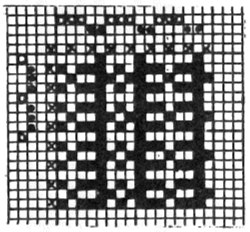
K　21



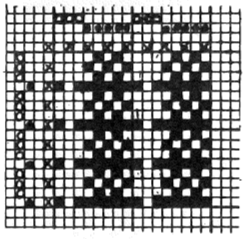
K　13



H　13

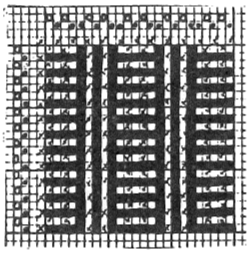


L　13

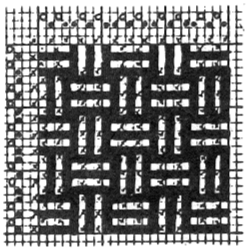


O　31

図－5



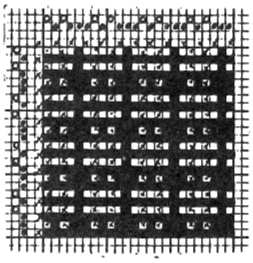
A11＋B11



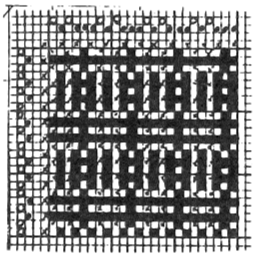
A11＋B12



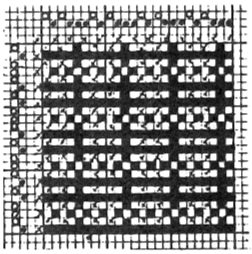
A11＋C12（うら）



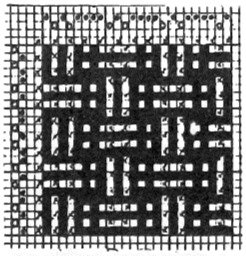
A11＋C13



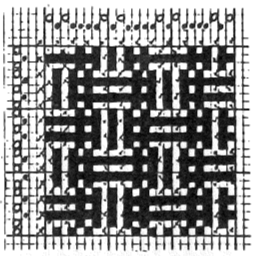
A11＋C21



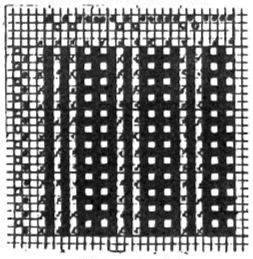
A11＋C31



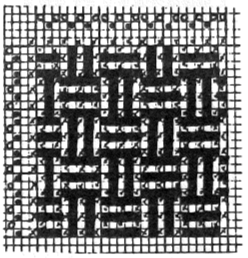
A11＋D12（うら）



A11＋D21

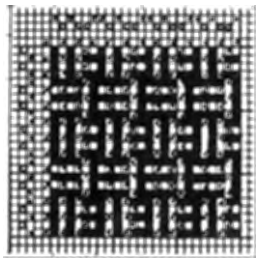


A11＋E11（うら）

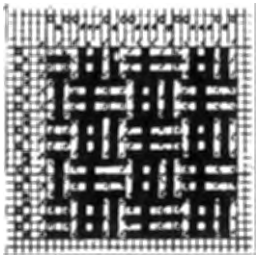


A11＋F12

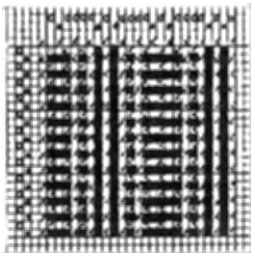
図－6



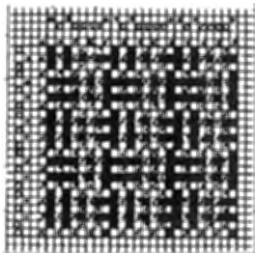
A11＋G12（うら）



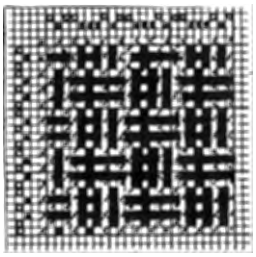
A11＋H12



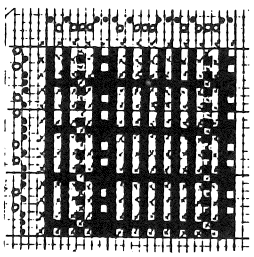
A11＋P11



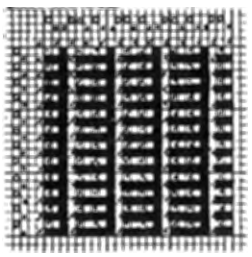
A11＋Q21（うら）



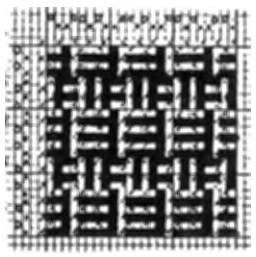
A11＋H21



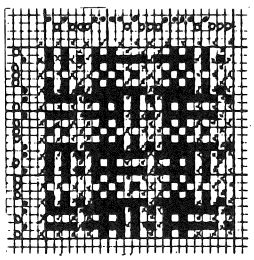
A11＋M13（うら）



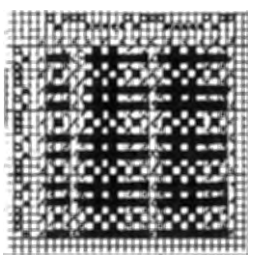
B11＋F11



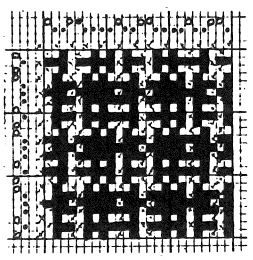
B11＋F12



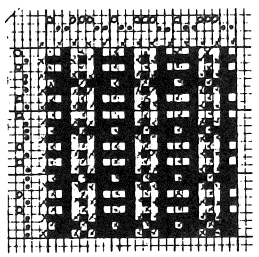
A11＋N32（うら）



A11＋O31



B11＋I23



B11＋L13

図－6

3．組織と色糸効果

色糸の配列は同じであっても，組織の変化によって織物上に表現される模様が変化することも即によく知られていることであるが，この機会に模様の創り方と，希望する模様から組織を造る方法についてまとめて見た。

3.1　模様の創り方

経緯糸の色糸配列が与えられた場合，同色の経緯糸の交叉点は組織の如何に関わらず，その色となって現われる。図７，図８において仮りに●印を黒糸，○印を白糸とすると，■印の処は黒に，○印の処は白になって現われ，無印の処は黒か白のどちらかとなる。従って仮りに黒で模様を現わそうとする場合には，無印の処を黒もしくは白として，■印を中心に綴り合わせて行けば良い。

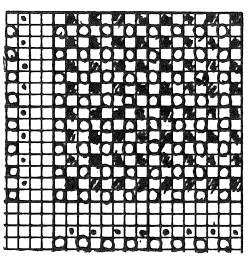


図　7

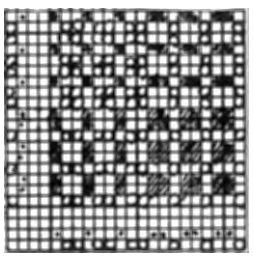


図　8

列	白黒 1×1	白黒 1×2	白黒 1×3	白黒 1×4	白黒 1×5	白黒 2×1	白黒 2×2	白黒 2×3	白黒 2×4	白黒 2×5	白黒 3×1	白黒 3×2	白黒 3×3	白黒 3×4	白黒 3×5	白黒 4×1	白黒 4×2	白黒 4×3	白黒 4×4	白黒 4×5	白黒 5×1	白黒 5×2	白黒 5×3	白黒 5×
	A11	B11	C11	D11	E11	F11	G11	H11	I 11	J 11	K11	L11	M11	N11	O11	P11	Q11	R11	S11	T11	U11	V11	W11	X1
	A12	B12	C12	D12		F12	G12	H12																
	A13		C13					H13			K13	L13	M13									V13		
	A14																							
	A15																							
	A21		C21	D21			G21	H21			K21						Q21							
※	A22																							
	A23								I 23														W23	
※	A24																							
	A25																							
	A31		C31												O31									
	A32			D32										N32										
	A33																	R33						
	A34							H34															W34	
	A35																							
	A41			D41								L41												
※	A42																							
	A43																		S43					
※	A44																							
	A45						G45																	
	A51																				W51			
	A52													N52										
	A53								I 53															
	A54		C54																					
	A55	B55	C55	D55	E55	F55	G55	H55	I 55	J 55	K55	L55	M55	N55	O55	P55	Q55	R55	S55	T55	U55	V55	W55	X5

経緯色糸の配列を，共に白１本，黒１本とした場合の基本的な模様は図９，図10および図11であり，これらを基に展開を試みた一例を図17～図28に示す。これらの模様はすべてドビー11枚の山道通しを想定して創ったものである。１つのモチーフでもその配置を変えることによって変化を与えることも可能であり，その例を図20～23に示す。これらはパターン認識の上では殆んど同様の感じを受けるが，このような微塵格子の場合，織物全体として受けるイメージはかなり異ったものとなる。

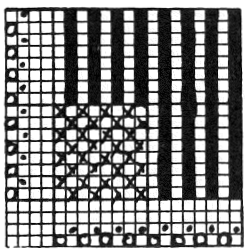


図　９

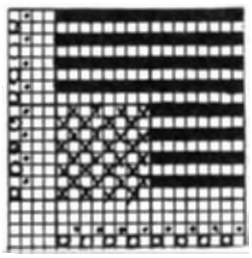


図　10

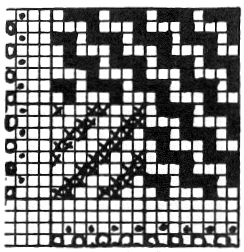


図　11

3.2 組織の造り方

図７の無印の処を３・１で創った模様により白・黒の何れかに決定すれば，経緯糸の浮き沈みは必然的に決定するため，その部分の組織点を記入する。次に■印および○印の部分は浮点でも沈点でも良いから自由にその組織点を決定して記入すれば，希望の組織が造れるのである。しかし組織の決定は織物設計の中でも重要な要素であるため，糸の太さ，密度，素材はもちろんのこと用途，風合い，価格等をも充分考慮に入れて決定しなければならない。

したがって地風合いを平組織を主としたものにするか，綾組織を主としたものにするかによって，３・１の模様の創り方にも影響して来る。平組織の場合の模様は図９，10が基本となり綾組織の場合には図11の模様が基本となる。一例として示した中では図17～19は平組織を主としてこれに綾組織を挿入したもの，図20～23および図28は平組織を主とし梨子地組織を挿入したもの，図24～26は綾組織，図27は梨子地組織として考案した。

また組織段ができたり，糸が引き揃えの状態になったり，時として二重組織になることもあるので，でき上った組織図をよく検討する必要がある。例えば図９の模様を出すには図９の平組織でも図12，13の梨子地組織でも良い訳であるが，図12の場合には経糸が３本づつ集合する傾向にあるから，地風合いに厚みとすき間を持ったものができるだけでなく細い経縞に，ある周期が見られるものになると考えなければならない。図11の模様も図11のような２／２綾でも図14の３／１綾でもできるが，この何れを使うかは経緯糸の質，密度，用途等織物設計の面から決定しなければならない。図15の場合に，もしこのような組織を造ると二重織（袋織）となり，織物は白と黒の２枚の織物になってしまう。また図16のような模様では経緯色糸の配列方法が考えられないし，むりに造ろうとすれば恐らく二重組織になってしまうだろう。

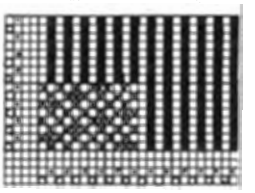


図　12

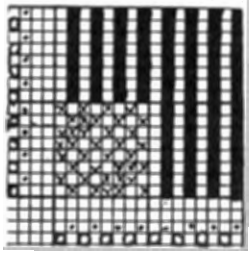


図　13

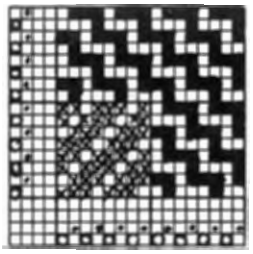


図　14

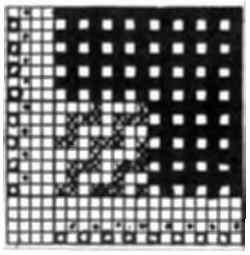


図　15

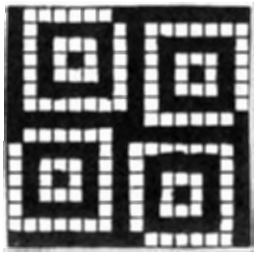


図　16

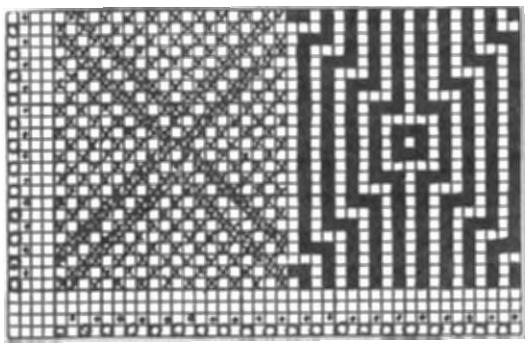


図　17

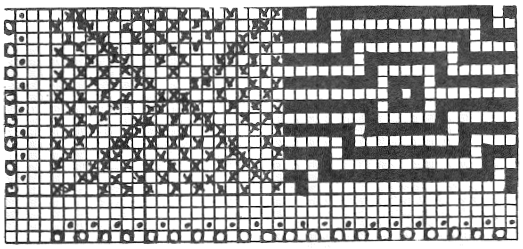


図　18

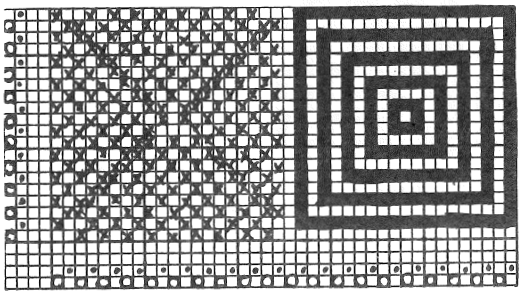


図　19

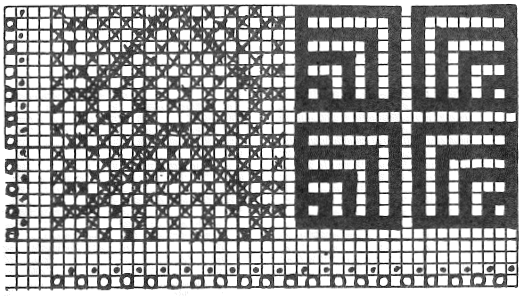


図　20

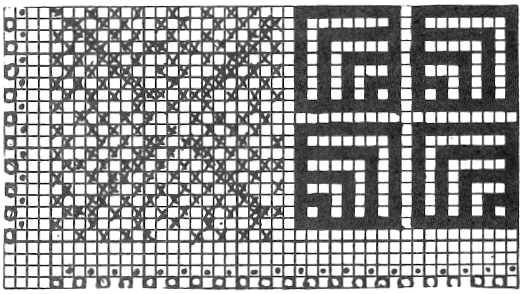


図　21

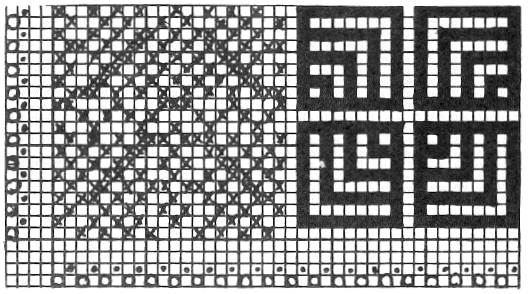


図　22

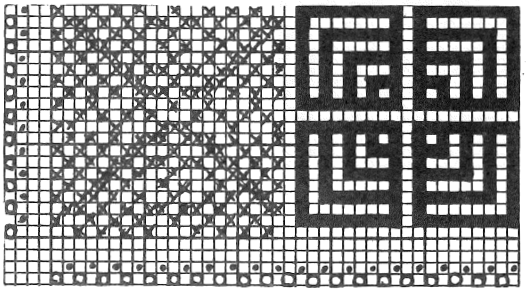


図　23

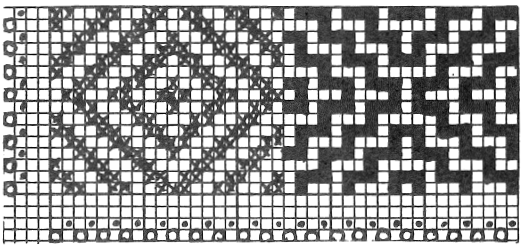


図　24

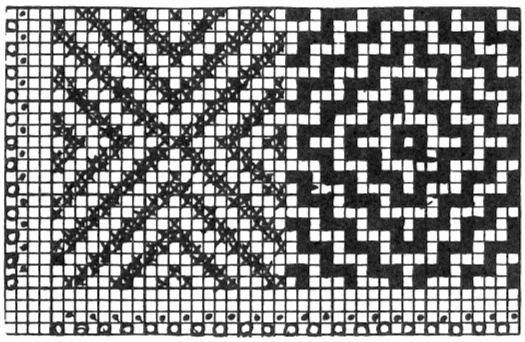


図　　25

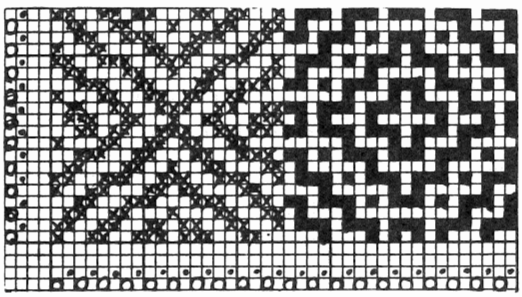


図　　26

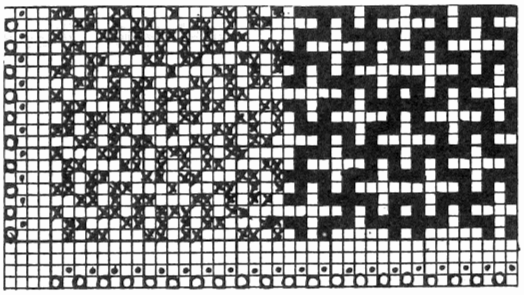


図　　27

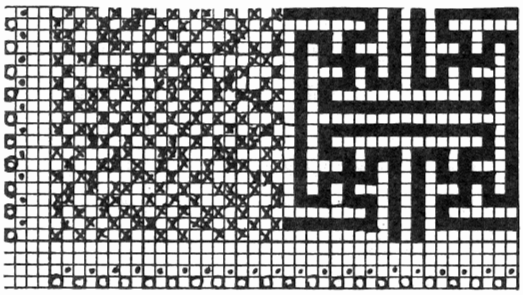


図　　28

4．結　　語

レピア織機の急増に対し，先染産地としてデザイン面からの対応を如何にするかについて検討を行なったが，生産に結びついたデザインとするには，織機の高生産性とこれに対応する受注の伸展および産地の生産工程全体の対応が必要であり，企画者は需用先の動向を確実に把握するとともに，産地の生産体制の現状等も充分に知り，例えば多色縞経糸の配列や不規則な縞経糸配列の際における経糸準備作業，工程等の複雑程度等を呑みこんでデザインを起さなければならない。

これに対し特に，微塵格子の企画に際して本稿に述べたような組織図があれば，多数の比較が可能であり，これら互いの組合わせも容易となって作業工程に対する立案も効果的に行い得ると考える。

また微塵格子に組織の変化を加える場合には，織物風合いを変化させるだけでなく，時として糸同志の重なりや離れ，あるいは斜行を生じさせ，所期の目的を達し得ない場合も生じる。したがってこれを考案するには，充分な織物設計力と特に織物組織に対する知識と理解を必要とする。この分野には今後コンピュータ等の活躍が期待されるが，これもソフト面での開発に相当な努力が必要であろう。

いづれにしても，デザイナーと織物設計技術者，コンピュータ技術者等，複数の技術者の集合によるチーム造りが開発を担当しなければならないと考える。

先染織物に発生する緯欠点の解明研究

織田勝俊　竹内茂樹

1．結　言

先染織物の生産工程において，不良製品の発生する事故原因のうち大きなウエイトを占めているものに緯段欠点があげられる。これはビーム染色及び経糸サイジング技術の確立とともに，経糸準備工程が少ロット難柄は別として大部分が合理化され，一貫した管理により専門化され，経糸に関する事故が大きく減少しているのに比べ，一方では織布工場が零細化し，外註依存度が高く，製織工程を主とするばかりか，織物や素材の多称化，多品種少ロット化，さらに織機の高速自動化，革新化に加え，高品質への要求も高まっている中で織物や織機に合致した緯糸供給管理並びに織機調整保全技術が必要となっている。

従ってここ近年当所においても，緯段欠点の原因究明にかかる依頼試験や技術相談件数も多く，いろいろ複合した要因によるところが見られ，これがためなかなかその解明が困難であるが，少しでも各工程において，その管理を充分に心がけることが必要と考えられ，断片的ではあるが，わずかな実験を中心にその問題について考擦した結果をまとめてみた。

2．製織実験

2.1　経糸の条件

緯段欠点を再現したり，実験するため比較的その事故の発生率が多く，わかり易い経糸準備を次の条件で行い，種々の緯糸条件の異なるものを織込んで，その緯段発生状況を比較検討した。

（経　糸）

糸使い　ポリエステル／綿混紡糸　65／35%
85／2 S

整　経	晒	24本　24本	48
	ブルー	3,560	3,560
	合　計		3,608本

経通し　8枚順通し

筬　39羽／吋　耳4本入　地2本入
通し巾46吋

織　機　岩間式普通織機1×4　56吋ドビー付

2.2　緯糸のオイリング処理条件と緯段の検討

2.2.1　緯糸の処理条件と製織

綿糸30/1s′晒糸にＴＫサイズＰ660を綛状で次の5段階で処理し，緯密度70本／吋で縞状に製織し，生機のまま緯段の発生状況を判定した結果は次の通りである。

表―1．オイリング処理条件と付着量及織縮み率

No	オイリング濃度	糸量に対する付着率	織物巾に対する織縮み率
1	0.1g/ℓ	0.114%	6.86%
2	0.3	0.190	6.86
3	0.5	0.248	6.98
4	0.7	0.333	7.00
5	1.0	0.411	7.13

2.2.2　結果の考擦

1）オイリング処理濃度をNo 1からNo 5を連続して製織した場合の生機における緯段はほとんど差異がなかった。

2）オイリング処理濃度の順番を組み合せて50本づつの縞状に製織して差異がみられるものにNo 1とNo 4，No 1とNo 5の組合せであり，多少差異のみられるものにNo 2とNo 4，No 3とNo 5などがある。

3）織縮み率もオイリング量の大きいものほど若干ではあるが大きく，従って緯段の発生要因としてオイリング差のあるものを連続して製織した場合，緯段の発生の危険性は高い。

4）オイリング量の差が緯糸の張力に影響される場

合，その差が大きいほど糸の変り目に緯段として発生する。

2.3 チーズ内外層の検討

2.3.1 綿糸32/2 s について

チーズ晒後のオイリング処理工程において比較的差異の大きかった綿30／2 s について，その内外層のオイリング量を分析するとともに，それぞれ緯糸木管に巻き，同一シャットルを用いてワインダーで400m ／min で引き出した場合の張力は表—2 の通りである。

表—2．オイリングの付着率とシャットルの引出し張力

区　分	オイリングの付　着　率	シャットルの引出し張力	同（内側に毛をはったもの）
チーズの外層	1.71(%)	4.5(g)	5.75(g)
チーズの中層	1.06	4.7	6.25
チーズの内層	0.58	5.5	6.75

またこれらの緯糸を同一条件で，外層60本，中層50本，内層40本の緯縞状に60本／吋で製織した場合，生機上において極めてわずかであるが緯段が見られれた。

2.3.2 E／C，45／1 s について

E／C，45／1 s を一般染色工場で染色，オイリングしたチーズ染色糸，赤，緑の2色についてその外，中，内層を取り出し，各色糸とも 100本 80本，60本の緯縞状に70本／吋で製織した。

この場合経糸のブルーに対し，比較的色目のはっきりしたシャンブレー調になるが，特に赤色の場合に生機において緯段が見られた。

2.4 緯密度による緯段の検討

1） E／C，45／1s エビ赤に染色，オイリングした緯糸チーズで一般の織布工場で発生した糸の外層及び内層をそれぞれ緯縞状に70本／吋と56本／吋で製織した場合，70本／吋の方が56本／吋に比べ緯段がはっきりしており，また外層の方が毛羽立っているように見える。

同様にE／C，85／2 s についても，85本／吋，70本／吋，56本／吋の緯密度で製織した場合，高密度ほどしかも外層部ほど濃く見える。

従ってこれらからオイリング差とも毛羽立ち状態相乗して差異を大きくしている様に思われる。

2.5 緯糸のより数差にみられる緯段の検討

E／C，45／1 生地糸に原糸をもとに3回／吋追撚したものと，3回／吋撚捩しを行なったものを試作し，この同一原糸における撚数の異なった3種類を緯縞状に製織した。

この場合番手はほぼ同一であっても見掛け太さが異なるためシャンブレー調に織ると経糸との効果により，加撚したものが青く，続いて原糸で，最も淡いものは撚捩糸であり，撚りムラによる織段欠点は大きな要因の一つと言える。

また一般工場で製織し起毛加工で発生した不良反の濃淡部の撚数を調べた結果E／C，34／1 s において，その撚数は19.2回／吋と23.8回／吋との差があり，生機ではやゝ差異がみられたものが起毛加工すれば，その欠点が拡大されて表われてくる。

3．緯段発生の要因の検討と対策

織物の緯方向に発生する織物欠点には，いろいろの原因が考えられるが，上記のわずかな試織実験と日常試験業務や指導業務としてで取り組んでいる中から検討してみよう。

3.1 原糸について

原糸の選択は織物を企画する場合最も大切なものであり，高品質の織物については特に良質の糸が要求される。糸ムラ，撚りムラ，混紡ムラなどその規格や柄組，色相，加工条件等によって選定規準を高くすべきで，例えば先染織物においてはシャンブレー調のものや起毛製品のように原糸欠点の目立ち易いもの，発生しやすいものについては特に吟味するとともに，絶対に混入や混同しないようロット管理する必要がある。

3.2 緯糸の染色について

緯色糸となるチーズ染色の染ムラについては充分研究し検討されているが，内外層の濃淡原因となる染色技術や，前工程であるくり返しの張力，硬度，形状などもよく管理し，染色，オイリング，乾燥，巻返し工程等同一条件下で処理して，染色ムラはもちろん，オイリングムラ，毛羽立ち不良の要因とならぬよう充分チェックする必要がある。

3.3 製織について

3.3.1 緯糸の管理

織布工場の場合普通一般には，あてがわれた緯糸を使用するので，その管理の困難な点も多いが緯糸及管巻については次の点に留意すること。

1）染糸入荷に際し，数量，染ムラ，毛羽立ち，乾燥などについてチェックして受け入れること。

2）管巻工程においては不良木管の整理，管巻張力の安定，巻上形状や色ムラ，毛羽立ちチェックを行うこと。

3）同一機台や同一色に対し，シャットル張力の均一なものを用いること。

4）緯糸がチーズで供給されるユニフィル織機やレピア織機の場合はチーズの内外層の染ムラやオイリングムラがある場合，またはシャンブレー調等に使用する場合は染色時のチーズの内と内，外と外の層を連続して製織する方が，緯段欠点の発生を少なくすることが多い。

5）原糸不良や染ムラ不良と考えられる場合，早急にその対策を講じるよう努力すること。

3.3.2 織機調整不良等による緯段欠点について

緯段欠点として完全に物理的現象として表われ，かつ以外に多いものに機段がある。

これらはヒマ，厚段，停止段，柄崩れ，組織崩れ等があり，その対策としては織前点検と織機の完全調整しかなく，次の個所を重点に点検調整する。

1）ヤーンビームの送り出し不良。

2）ラチェット，チェンジギァ等の歯車関係，ストリップローラーのスリップなどの点検調整。

3）筬の取付不良としてリードキャップ，フライバックの損傷やがたつき，ダッグビルの調整。

4）クラッチの摩耗，ベルトの張りなどによる起動不良及び回転ムラの減少に努める。

5）クランクメタルなどの摩耗によるもので，メタルの修正及び取替と注油管理。

6）杼走をよくし，経糸切れを減少するため，開口，杼箱，レースなど完全チェックして出来るだけ織機の停止回数を減少させる。

7）その他織機による機械的欠点の早期発見のため織前の点検並びに自家検査によるフィードバックに心がけることなどがあげられる。

4．結　　語

織物の緯段欠点は経糸のように完全に連続した欠点でないだけに，各工程間でよく点検する。原糸，染ムラ，撚りムラ，オイリングムラ，機段，加工等織物によってはその欠点が相乗的に倍加する場合もあるので，それぞれが充分認識して，その管理の連けいプレーによるトータル管理によって，かなり防止されるものであり，協力が必要であろう。

以上いづれにしても産地全体として大きな技術的問題であるが，予期せぬところに発生するだけに，１人１人の細心の注意による未然処理対策が必要であるが，さらに奥深い研究テーマだけに，今後ともいろいろの面から，事象をとらえて継続して研究を進めて行く必要がある。

特殊装置による新製品開発に関する研究

竹　内　茂　樹

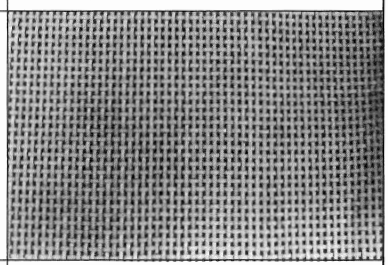
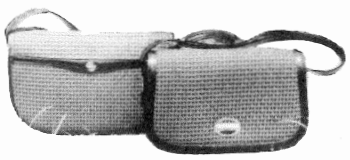
1．緒　　言

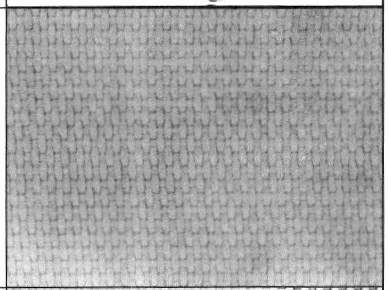
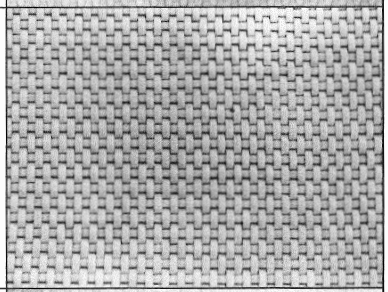
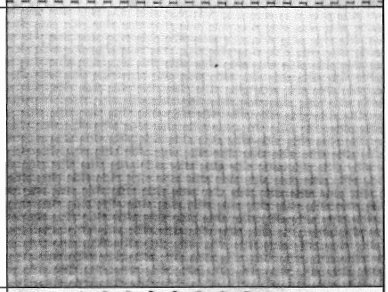
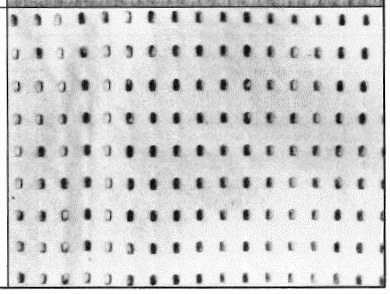
昨年度に開発した送出し量，巻取り量変換同期装置と扁平糸フィーダー装置を用いて，特殊素材との交織による先染織物の新製品開発を目的とした実用化研究を実施したので報告する。

2．扁平糸素材

織物素材の多様化，高級化指向の中で一つの特殊素材として開発された合成皮革，スエード調人工皮革および不織布などを，一定の巾のテープ状にカットして糸状化された素材を，織物のタテ糸，ヨコ糸に用い従来の織物用糸と交織し，新製品開発を行なったが，素材によって，その性質が異なり，製織工程においてその張力管理が重視されるもの，あるいは，摩擦抵抗の大きいもの，伸長するものなど多種多様であり，これらの素材に適応した製織技術を究明するため次の試作を行ない検討した。

3．試　　織

No	糸　　種	扁平糸糸の製織特性	織物の写真および二次製品
1	アクリル 2／36S 扁平糸（エクセーヌ） 3.0mmカット	○色によって摩擦抵抗の差が大きいのでテンション管理が重要である。 ○先染糸と交織した場合の加工が至難である。	
2	E／C混紡糸 45／2S 扁平糸（エクセーヌ） 4.0mmカット 1.5mmカット	同　　上	
3	アクリル 2／36S 扁平糸（グローレ） 3.0mmカット	○テンションをかけると変形し，またかけすぎた場合元の巾にもどらない。	

No	糸　　種	扁平糸の製織特性	織物の写真および二次製品
4	ファイネル/シロップシャーウール 混紡糸 2／24S 扁平糸（グローレ） 3.0mmカット	同　　上	
5	綿 20／2S 扁平糸（クラリーノ） 3.0mmカット	○摩擦抵抗が大きいためにビーティングした時に経糸，緯糸が変形しやすい。	
6	アクリル 2／34S 扁平糸（植毛綿スエード） 3.0mmカット	○伸びがないために交織した場合なじみにくい。	
7	アクリル 2／34S 扁平糸（シルボア） 3.0mmカット	○柔らかいためにテンション管理が重要。	
8	綿 20／2S 扁平糸（クラレ） 3.0mmカット	○伸度があり，磨擦抵抗が大きいのでヒケが出やすい。	

4．結　　語

当所で開発した特殊装置を用い種々の扁平糸素材による試織を行なってきたが，素材が多種多様であり，装置の活用だけではなく，素材ごとの特性をふまえた上で製品企画を立て，適格な製織技術や管理を行なう必要性が特に高いと考えられる。

扁平糸素材と糸との交織による技術が確立されれば，ファッション性の高い二次素材の多様化が図れる。例えば全国繊維工業技術協会主催の第18回全国試験所(所)作品展に出展したメッシュクロスは技術面および新規性等において最優秀と認められ，栄ある通商産業大臣賞を受賞することができ，すでに業界にもその評価が高く一部で受注生産に入るなど，外衣，雑貨，インテリア素材などへの開発が可能である。

これらの技術の確立によって，高付加価値化への道が開け，薄地織物を中心とする播州織産地商品に加え，今後新しいファッション素材の可能性を秘めている人工皮革を取り入れた織物や基布が広く注目をあびる事を確信するとともに期待する。

E／C混紡糸のラピッドチーズ染色について

辻　　宏明　　仙崎俊明
名倉繁行

1．緒　　言

播州織産地の主要素材はE／C混紡糸であるが，その染色は普通ポリエステル側を分散染料で染色し，その後綿側を反応性染料等の綿用染料で染色するため，染色には長時間を要する。業界においても，かねてよりこの染色工程のラピッド化には大きな関心を払ってきたが，最近の省資源，省エネルギー，省力化指向はこれに一層拍車をかけている。そのため，当所においても，これらの要望に応えるべくラピッドチーズ染色に関する研究を続けており，本報告もそれら一連の研究の一つである。

本報告では，まずダイオメーター染色試験装置を用いて，ポリエステル繊維の染色工程を昇温過程と染色温度保持過程に分け，それぞれの過程について，均染性におよぼす各種の要因の影響を染料の種類と関連付けて再考した。つぎに，試験用ラピッド染色機を用いて，一定の染色条件を設定し，その条件において，当産地で使用されている分散染料がE／C混紡糸のラピッド染色に適用可能か否かについて，主として均染性の面から検討した。

2．実　　験

2.1　染色試験

(1)　ダイオメーター試験

図1の試験装置を用い，a，b，cの部分に試料をそれぞれ2.5g，10g，2.5gつめて染色した。試料および染色条件は目的によって異なるが，次のとおりであった。

試料：ポリエステル100%，20Sスパン糸および
　　E／C（65／35）45S混紡糸
浴比：1：20　　流量：50～20ℓ／kg／min
昇温速度：1～4℃／min
染色温度：130℃（0，60分）
　　140℃（0，20，40，60分）

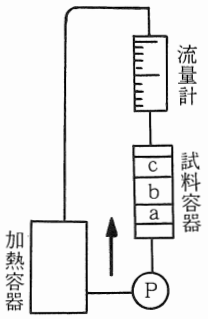


図1．ダイオメーター染色試験装置

(2)　ラピッド染色機試験

日本染色機械㈱製4kg　高温高圧ラピッド染色機（4RP－MV型）を用い，下記の条件で染色した。

試料：E／C（65／35）45S混紡糸
巻密度：約0.4g／cm³
浴比：1：20　　流量：90ℓ／kg／min
昇温速度：3℃／min
染色温度：140℃（20分）

2.2　評価方法

(1)　均染度

ダイオメーター試験では染液の入口部分（IN）と出口部分（OUT），すなわち，図1のaとcから一定量の試料を採取して10mℓのジメチルホルムアミド（DMF）中で135℃で20分処理して染料を抽出し，分光分析より単位繊維重量当りの吸光度（－log T／mg・fib.）を求め，その比をもって均染度とした。ラピッド染色機試験ではチーズの内層から外層にかけて半径方向に等間隔に5等分し，それぞれの部分から一定量の試料を採取して，同様に染料を抽出し，

$$\text{均染度}=\frac{Cmin}{Cmax}\times 100$$

より算出した。なお，E／C混紡糸の場合は70%硫酸にて綿を溶解して用いた。

(2) 糸物性

JIS L 1071により引張り強伸度を測定した。

3．結果と考察

3.1 ダイオメーター試験

ポリエステルの染色工程は昇温過程と染色温度保持過程（たき込み過程）に分けられる。一般に均染を得るためには，①昇温過程で染料の均一な吸着をはかり均染バランスをとる方法と②昇温過程では均染バランスを無視して急速昇温後，染色温度保持過程で染料の移染性を利用する方法とがある。したがって，ラピッド化をはかる場合に①の方法を採用するか，②の方法を採用するかで考え方がわかれるところである。我々はこれまで流量を増大させるとともに，140℃染色を行なうことにより②法の採用が可能と考えて，試験用ラピッド染色機を用いて検討を重ねてきたが，ポリエステル糸の熱収縮等の問題もあり，必ずしも満足すべきラピッド化が達成できなかった。そこで，このたびはダイオメーター染色試験装置を用いて，昇温過程と染色温度保持過程のそれぞれについて，あらためて均染性への各種の要因の影響を探ってみた。

3.3.1 昇温速度，流量，浴比と均染性

ポリエステル 100%，20S糸を試料とし，2つの染料（C.I.Disperse Blue 56とC.I.Disprese Blue 158）について昇温過程の均染性におよぼす昇温速度，

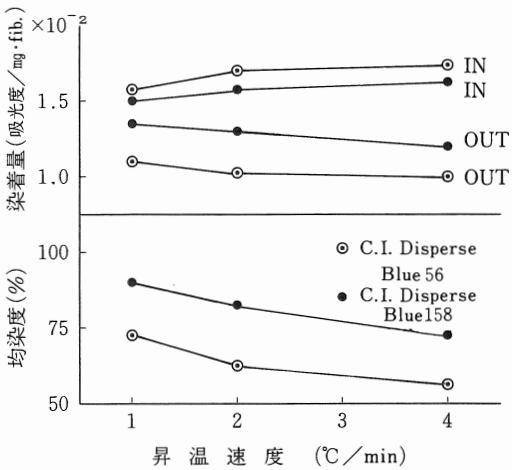


図２．昇温速度と均染性

（浴比１：20，流量18.7ℓ／kg／min）

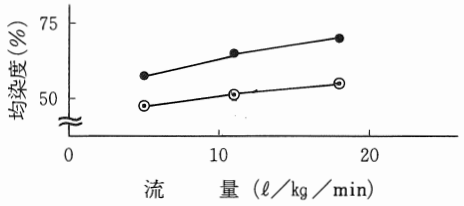


図３．流量と均染性

（浴比１：20，昇温４℃／min）

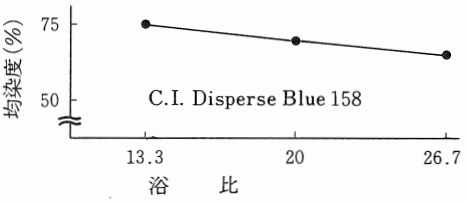


図４．浴比と均染性

（昇温４℃／min，流量18.7ℓ／kg／min）

流量，浴比の影響について検討し，図２，３，４に示した。

図２より，両染料とも昇温速度を上げると均染度は低下する。昇温速度を１℃／minから４℃／minへと４倍にすると，均染度はBlue 56では72%から56%へ，また，Blue 158では89%から72%へと16，17%の低下がみられる。一方，染色条件は同一であっても両染料は均染度において大きな差がみられた。

図３より，流量の影響をみると，両染料とも流量が増大すれば均染性は向上する。しかしながら，流量増大による均染性向上効果は染料の種類によって異なり，Blue 56では流量を４倍にすると均染性は約８%しか向上しないが，Blue 158では約15%向上する。

図４より，浴比の影響をみると，浴比の減少は均染性を向上させ，Blue 158では浴比が２倍になれば均染性は約10%低下する。

以上の結果より，Blue 158では昇温速度と流量の均染性への影響はほゞ等しいと考えられるが，Blue 56では昇温速度に比べ流量の影響は小さい。したがって，流量を増大させただけ昇温速度を増加させてもBlue158では同程度の均染が得られるが，Blue 56では均染は得られないことになる。これは従来のように単純に均染バランス式を適用して昇温速度を決定しても，染料によっては不均染になる場合がある

ことを暗示している。

3.1.2 染料の種類と均染性

昇温過程における均染性は前述したように，染色条件が同一であっても染料の種類によって大きな差がある。そこで，ポリエステル 100%，20^{1s} スパン糸を用い，当産地における使用染料を中心に14種の染料について，昇温過程における均染度を測定し，表1に示した。試験は分散均染剤を使用せず，市販染料の1% o.w.f. について，80℃から 140℃まで4℃／min で昇温し，140℃到達後ただちに冷却した。

表1．染料の種類と均染性

（ダイオメーター染色装置）

No	C.I. Disperse No.		均染度
1	Yellow	7	71%
2	〃	42	82%
3	Orange	13	47
4	Red	53	89
5	〃	143	69
6	〃	153	47
7	〃	154	88
8	〃	157	84
9	Blue	56	56
10	〃	108	88
11	〃	146	62
12	〃	158	72
13	〃	259	86

〈注〉

浴比　1：20，　流量　18.7ℓ／kg／min
昇温　4℃／min，　140℃，0分

表1より，均染度は染料の種類により47～89%と非常に大きな差が見られた。これらの差は究局的には染料の化学構造の起因するのはいうまでもないが，染料の諸性質のうち，染着速度や移染率の差によるのではなく，界面移染率（吸着染料が吸着量の多い部分から染浴中にマイグレーションして，吸着量の少ない部分に再び吸着する速さ）に関係付けられるという説がある。そこで，得られた各染料の均染度を文献値にみられる界面移染率に対してプロットすると図5となった。図5より，染料の界面移染率と均染度にはかなり高い相関がみられ，界面移染率の小さい染料は均染度が低かった。したがって，昇温過程において不均染を生ずる原因としては，繊維へ

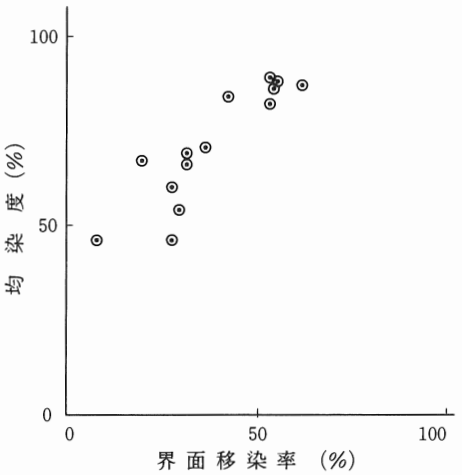


図5．界面移染率と均染度

の染料吸着の不均一の是正され難さが大きく関与しているものと思う。

昇温過程において均染度は低くても染色保持過程で短時間に均染が得られればよいのであるが，一般にそのようなケースは少ないと思われる。したがって，ラピッド化をはかるには昇温過程において均染性の良い染料を選択することが是非とも必要である。

3.1.3 染色濃度と均染性

これまでの研究では，定速昇温における昇温染着挙動への染色濃度の影響については，染色濃度が増大すると最大染着速度には大きな変化はなく，最大染着速度を示す温度が高温側にシフトするというのはあるが，染色濃度を均染性と関連付けて検討したものはない。経験的には染色濃度の低い場合にカバリング性の悪い染料ではむらになりやすいことが知られている。そこで，昇温過程における均染度の大きく異なる2つの染料（C.I. Disperse Red 53とC.I. Disperse Blue 56）について，染色濃度の均染性への影響について検討した。

試験はE／C混紡糸を試料とし，染色濃度0.1% o.w.f. と4% o.w.f. について，昇温速度4℃／min で 100，110，120，130，140℃まで染色し，その染着率および均染度を図6，7に示した。

まず，染着率についてみると，両図より，その昇温染着曲線は両染料とも通常みられるS字形の曲線になっていない。これは昇温染着曲線を 140℃到達時の染着量を 100%として作成したことおよび昇温4℃／min，流量約12ℓ／kg／min と非常に厳しい染

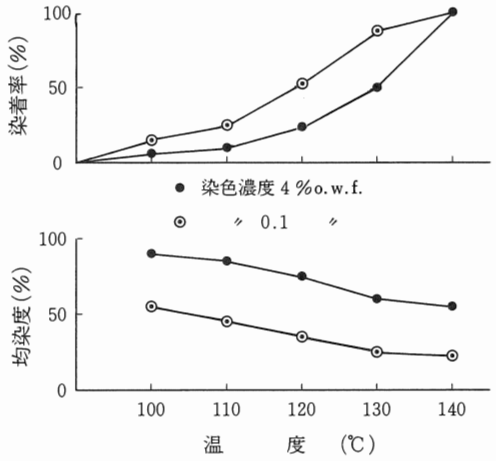


図6．染色濃度と均染性
(C.I. Disperse Blue 56 分散均染剤無添加)

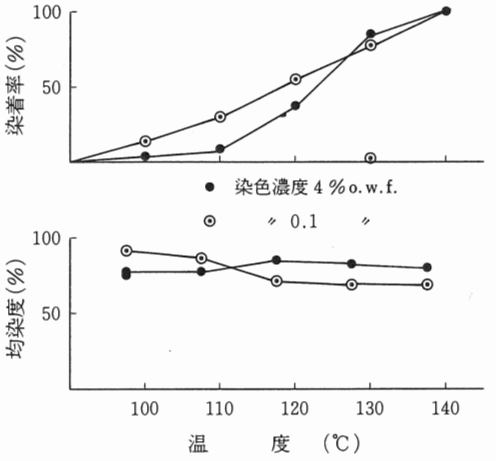


図7．染色濃度と均染性
(C.I. Disperse Red 53 分散均染剤添加)

色条件の設定によるためと思われる。ただ，この場合でも最大染着速度を示すと思われる温度は通常のように濃度が増大すれば高温側にシフトしている。

つぎに，均染度についてみると，図6より，均染性の悪いBlue 56では染色濃度4％の場合，染色初期においては比較的均染であるが，高温になるにしたがい均染度は低下し，140℃では最小となる。特に染料の急激な吸収が起る 120℃からの均染度の低下は著じるしい。染色濃度 0.1%の場合には，染色初期から均染度は低く，やはり昇温とともに均染度は低下するが，同一温度における均染度を比較すると濃度4％の場合より非常に低い。

一方，図7より，均染性の良好なRed 53では両濃度とも染色初期から均染度は高く，昇温によっても均染度の低下はみられない。また，同一温度における染色濃度による均染度の差はほとんどみられない。

このように，染色条件が同一であっても，染料によって染色濃度による均染性への影響は大いに異なる。したがって，染色濃度によって均染性が異なる染料では，濃度によって染色プログラムを変えなければ均染は得られないし，配合する場合にも注意を要する。

これまでは分散均染剤無添加の場合についてみてきた。ここで，分散均染剤の影響をみるため，分散均染剤を添加してまったく同様の実験を行なった。それによると，Red 53では分散均染剤添加の影響はほとんどみられず，染着率においても均染度においてもほゞ図7と同じ関係がみられた。一方，Blue 56では分散均染剤を添加すると，最大染着速度を示す温度は高温側にシフトする。均染度は染色濃度0.1％の場合を図8に示した。これより，昇温による均染度低下の傾向は無添加の場合と変らないが，均染度はかなり上昇する。特に図示しなかったが，染色濃度4％の場合にも同様の傾向がみられた。 Blue 56では分散均染剤による均染性の向上効果は，かなりの昇温速度の減少もしくは流量の増大に匹敵する。

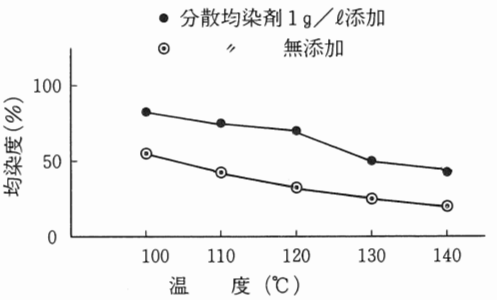


図8．分散均染剤添加の影響
(C.1. Disperse Blue 56 染色濃度0.1% o.w.f)

3.1.4 染色温度保持時間と均染性

染色温度保持過程は染料の移染性を利用して均染をはかると同時に，染料の繊維内拡散を活発化して染着度を上げる過程である。ラピッド染色においては昇温過程の均染性が悪くても，この過程において

短時間のうちに均染が得られればよい。そこで，昇温過程の均染度を異にする3種の染料（C.I. Disperse Red 53, Blue 56, Blue 158）について，染色温度到達後の染色時間と染着量および均染性について検討した。

試験はE／C混紡糸を試料とし，染色濃度4％o.w.f. で分散均剤の有無について，昇温4℃／min で染色し，140℃到達後，0，20，40，60分染色した。また，従来の標準染色を想定して，昇温速度1℃／min で，130℃，0と60分の染色も行なった。

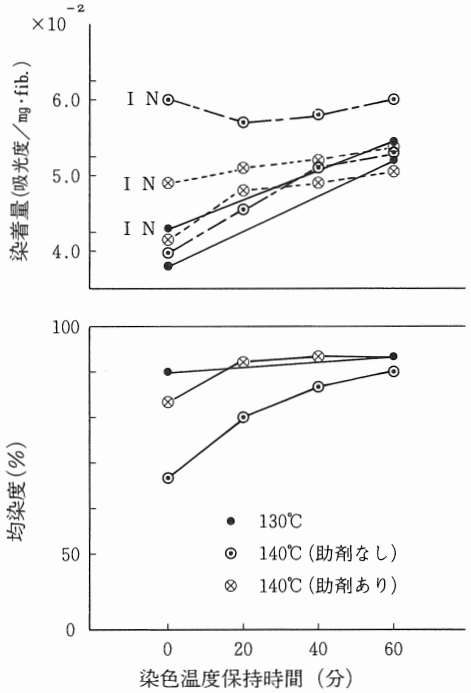


図9．染色温度保持時間と均染度および染着量
（C.I. Disperse Blue 158）

図9は使用した3染料のうち，昇温過程における均染度が中庸のBlue 158 に関するものである。図9より，昇温1℃／min では染色温度（130℃）到達時に均染度がすでに90％と非常に高い。したがって，60分の染色時間を経ても均染度は96％になるだけである。ただ，染着率は77％から100％（130℃，60分の染着量を 100とした。）へと変化し，保持における染料吸収の増加がうかがえる。一方，昇温4℃/minの場合，分散均染剤無添加では，染色温度到達時（140℃）の均染度は65％と低い。 140℃染色のため染料の移染性も大きいので，染色時間の増大により均染性は大巾に向上するが，60分の保持でも標準染色の場合に比べて均染度は劣る。分散均染剤を添加した場合， 140℃到達時の均染度は83％と上る。しかも，20分の保持で標準染色の場合と同等の均染度が得られる。染着度からみると，分散均染剤の有無にかかわらず，20分の保持により染着はほぼ平衡に達するとみられ，したがって，それ以上の保持は不必要と思われる。

つぎに，昇温過程における均染度の非常に高いRed 53では昇温1℃／min の場合，130℃，0分で94％，60分で 100％の均染度が得られる。昇温4℃／min の場合，分散均染剤有無の差はほとんどみられず，ともに 140℃，0分で86％，20分で96％の均染度となる。

一方，昇温過程における均染度の非常に低いBlue 56では，昇温1℃／minの場合，130℃，0分で75％，60分で96％の均染度が得られる。昇温4℃/minの場合，分散均染剤無添加では，均染度は染色時間，0，20，40分に対応して57％，72％，88％と上昇する。分散均染剤添加では，同様に61％，80％，93％となる。

以上の結果より，分散均染剤を添加すれば，昇温4℃／min でも 140℃，20分の保持により，かなりの染料が昇温1℃／min ，130℃，60分の標準染色と同等の均染性が得られるものと思われた。

そこで，更に7種の染料について，分散均染剤を添加して昇温4℃／min，140℃，20分の染色と標準染色を行ない，表2に示した。その結果，かなりの

表2．染色湿度保持時間と均染性および染着度

染料 C.I. Disperse No.	均染度(%) 130℃ 60分	均染度(%) 140℃ 0分	均染度(%) 140℃ 20分	染着度(%) 130℃ 60分	染着度(%) 140℃ 0分	染着度(%) 140℃ 20分
Yellow 42	98	98	96	100	55	110
Red 5353	99	86	96	100	81	109
Blue 56	96	61	80	100	74	94
〃 158	96	83	94	100	85	93
〃 259	96	94	94	100	59	107
*Yellow 104	90	77	85	100	59	87
* 〃 79	96	59	84	100	55	101
* 〃 (RPD用)	82	65	77	100	56	102
*Red 157	93	84	90	100	59	100
* 〃 (RPD用)	91	77	81	100	67	96

〈注〉

1．130℃染色，昇温1℃／min，分散均染剤添加
2．140℃染色，　昇温4℃／min，　〃（RPD用）
3．試料E／C混紡糸（65／35）　染色濃度4％ o.w.f.
4．浴比1：20，流量18.8ℓ／kg／min。ただし，＊印については，5.3ℓ／kg／min

染料でこれらが実証された。染着度についてもあわせて検討した結果，標準染色と昇温4℃，140℃，20分の染色では染着度における差は総じて少ない。Sタイプの染料では保持が増大すれば染着度は上昇する。Eタイプの染料では140℃，20分を越えると染着度が減少するものもある。

3.1.6　分散均染剤と均染性

140℃染色では染料の拡散係数および移染率が非常に高いため，分散均染剤は必要でないとする考えもある。また，分散均染剤が存在すると染色平衡が染浴側にかたより，染着度の低下を懸念するむきもある。しかしながら，本実験ではこれまでみてきたように，図8に示した昇温過程におけるBlue 56の例はもとより，図9に示した染色温度保持過程におけるBlue 158の例のように140℃染色においても分散均染剤の均染への役割は大きい。また，表2より，染着度の低下も必ずしも大きくない。したがって，140℃染色においても染料によっては分散均染剤は必要であり，ラピッド化にあたってはこの使用により染料選択の巾を拡大する。

3.2　ラピッド染色機試験

試験用高温高圧ラピッド染色機を用いてE／C混紡糸を染色し，次の各項について検討した。

3.2.1　チーズ形状

先きに行なったレギュラータイプポリエステル100％スパン糸のラピッド染色試験では流量増大（90ℓ／kg／min）と急速昇温により，大巾な糸収縮が生じ，通常のコーンおよびストレートダイチューブの使用ではダイチューブの穴がみえる現象がみられ，均染性への影響もみられた。しかしながら，今回のE／C混紡糸では通常のコーンおよびストレートダイチューブを用いても，このような現象はみられず良好な染色が可能であった。

3.2.2　糸物性

130℃，60分（昇温1℃／min，流量30ℓ/kg/min）と140℃，20分（昇温3℃／min，流量90ℓ/kg/min）の染色における糸物性を引張り強伸度より比較した。図10はそれぞれの染色におけるチーズ各層における引張り伸度である。

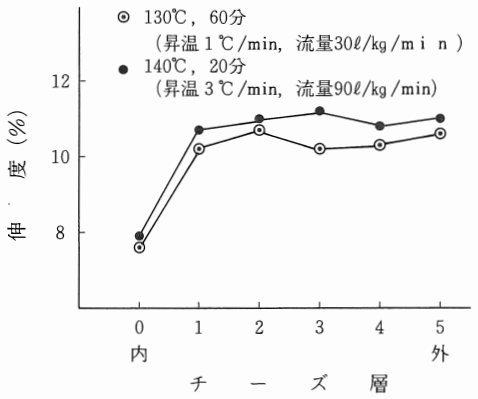


図10．染色条件と引張り伸度
（E／C（65／35）45S糸）

図10より，チーズの各層別に両者を比較すると，両者の間に明確な差は認められなかった。チーズの内層から外層へかけての伸度の変化をみると，両者ともチーズの最内層で伸度が著じるしく小さい。第1層から第5層（最外層）までは伸度はほとんど等しく，最内層に比べて大きかった。これは染色中の糸の熱収縮によるもので，最内層では糸がダイチューブに接するため，中，外層に比して収縮の余地が少ないためと思われる。また，特に表示しなかったが，切断時の強力についても両染法の間に差は認められなかった。

3.2.3　均染性

市販染料のE／C混紡糸のラピッド染色への適用をみるため，12種の染料について，昇温3℃／min，149℃，20分の染色を行ない，均染性の面から検討した。図11はチーズの内外差をみるため，2種の染料について各層における染着量をプロットしたものである。表3はチーズ各層の染着量より求めた各染料の均染度である。

図11より，Blue 56では内層が染着量が多く，外層が染着量が少ない。Red 53では内外層における染着量の差は少ない。使用染料全体からみると，チーズ各層の染着量の大小には特に一定の傾向はみられなかった。

表3より，このような条件による染色ではかなりの染料で均染が達成された。

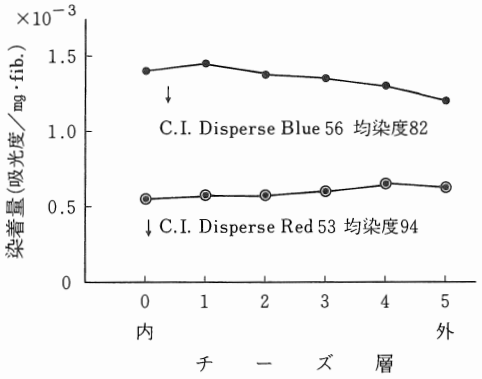


図11．チーズ各層の染着量
（浴比１：20，流量90ℓ／kg／min
昇温３℃／min，140℃，20分染色）

表３．染料の種類と均染性
（ラピッド染色機）

C.I. Disperse No.		均染度
Yellow	42	98 %
〃	104	96
〃	（PRD用）	85
Red	53	97
〃	143	83
〃	157	93
〃	（PRD用）	89
Blue	56	83
〃	146	87
〃	158	96
〃	259	91
〃	（PRD用）	93

〈注〉
１．浴比１：20，流量90ℓ／kg／min
２．昇温３℃／min，140℃，20分
３．RPD用分散均染剤0.5g／ℓ使用

各染料について，表１，表２，表３の均染度を比較した結果，ダイオメーター試験とラピッド染色機試験との相関は高く，前者で均染度の高い染料は後者でも高い均染度が得られた。前者で均染度の比較的良の部類に属する染料が後者では概して高い均染度が得られたのは前者の方が染色条件の設定が厳しかったためと思われる。

4．結　　言

Ｅ／Ｃ混紡糸のラピッドチーズ染色，特に分散染料によるポリエステル側の染色におけるラピッド化について主として均染面より検討した。ラピッド化においては流量や浴比の問題もさることながら，染料の選択が非常に重要であり，分散均染剤の使用は染料選択の巾を拡大する。浴比１：20，流量90ℓ／kg／min，昇温速度３℃／min，140℃，20分のラピッド染法では市販のかなりの染料がＥ／Ｃ混紡糸に適用可能と思われる。

ポリエステル繊維の減量加工に関する研究 (Ⅱ)

名倉繁行　尾野凱生
辻　宏明　仙崎俊明
瀬川芳孝

1．緒　言

前報では，低濃度領域での水酸化ナトリウムを用いた場合の使用量および促進剤量の影響とか，チーズ状処理での部分的な差（チーズの内外差）などを，減量率，強力，伸度，収縮率，染色性などにより検討を加えてきた。

本報では，耐アルカリ用高温高圧染色機の設置にともない，処理に用いる水酸化ナトリウム溶液を28°Be と綿のシルケット加工用濃度にし，E／C混紡糸のポリエステル繊維サイドには減量加工，そして綿サイドにはマーセル化と2つの目的に合致した方法をさぐるため以下の実験を行ったので，その結果を報告する。

2．実験方法

前報と同じである。

3．実験結果と考察

3.1　処理時間と減量率

高濃度のアルカリ浴中でＰＥＴ-100%糸およびＥ／Ｃ混紡糸が処理条件のちがいにより，どのように減量するかをみるための以下の実験を行った。

すなわち，両糸を綛状で水酸化ナトリウム溶液（28°Be）で処理する場合の促進剤の使用量および処理温度の変化と減量率の関係を時間別に測定し，その結果を図1，図2に示した。

なお，処理条件は次のとおりである。

供 試 糸：ＰＥＴ-100%(20/1s) Ｅ/Ｃ(45/1s)
処理温度：45℃および65℃
促 進 剤：0，2g／ℓ，6g／ℓ
処理時間：20，40，60，80（分）
浴　比：１：７

処理方法	A	B	C	D	E
促進剤量	0	0	2g／ℓ	2g／ℓ	6g／ℓ
処理温度	45℃	65℃	45℃	65℃	45℃

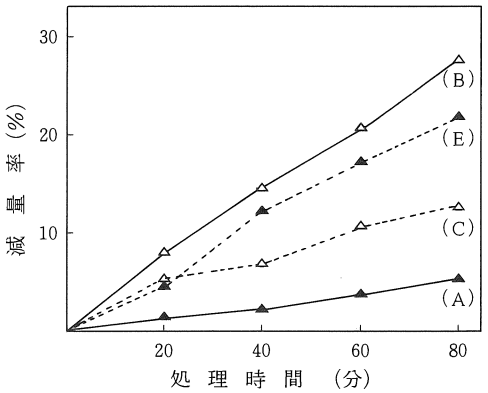


図１．ＰＥＴ-100%糸の処理時間と減量率

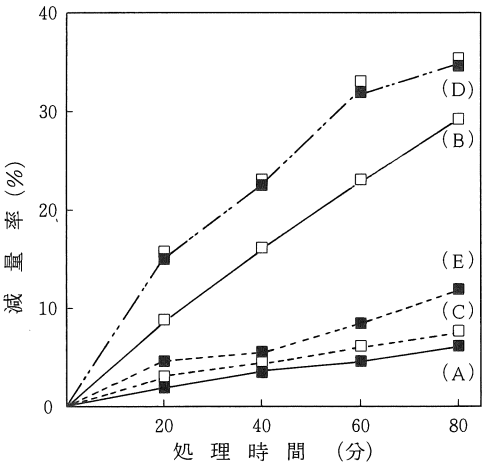


図２．Ｅ／Ｃ混紡糸の処理時間と減量率

図１および図２より，処理時間を20分間隔で測定しているが，時間が進むにしたがい処理条件に関係なく糸が減量されている。

そして，減量率の低い領域においては比較的E／C混紡糸がPET-100%糸に比べて減量率がやゝ高い，しかし，減量が多くなるにしたがいPET-100%糸が逆転する。

実験方法(B)と(D)は処理温度が高く，この20℃の差が大きく減量率に作用し，時間の経過にともない急速に減量された。

たとえばPET-100%糸の実験方法(D)において糸の部分的な溶解があり，測定不能となった。これは促進剤の影響も表われており，やはり高温処理および促進剤の使用は充分な注意が必要であった。

3.2 促進剤の影響

前報および前項3.1の実験で促進剤の使用が減量率に大きく作用することから，引き続き高濃度アルカリ浴中における促進剤の使用量と減量率についての実験を行い，その結果を図3に示した。

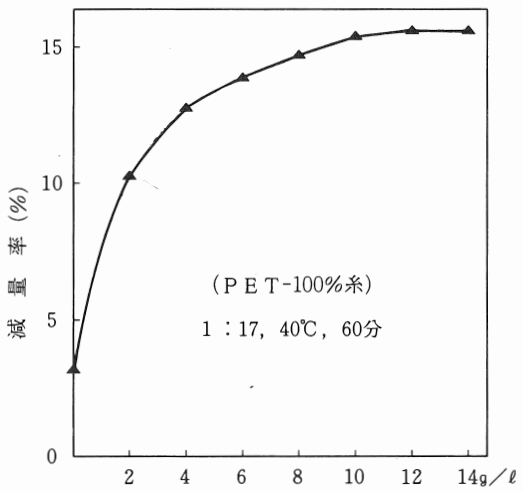


図3．促進剤使用量と減量率

図3より，促進剤の添加量を増加するにしたがい減量率も増加するが，本実験では8g／ℓ以上添加しても効果は同程度であった。

しかし，無添加の場合に比べて使用量6g／ℓ付近までは，前報と同様に促進剤の効果は顕著であった。

3.3 チーズ状でのアルカリ処理

糸のアルカリ処理としては，綛ならびにチーズ，ビーム状での方法が考えられる。

この項ではチーズ状（糸量 600～ 800g）で処理し，糸の収縮率，減量率および強伸度について測定した。

なお，この実験の目的は高濃度の水酸化ナトリウムを使用した場合の促進剤量とか処理温度のちがいがチーズ状での処理に与える影響とチーズ内のバラツキすなわち内外差等の検討である。

実験は5段階であり処理方法は下記のとおりである。

区分／方法	A	B	C	D	E
促進剤（g／ℓ）	6	2	2	—	—
処理温度（℃）	40	40	30	40	60

3.3.1 糸の収縮率

試料糸の調製方法としては，PET-100%糸が1，680Y，E／C混紡糸および綿糸（40／1s）が2,880Yの三種の試験糸をダミーを用いてチーズの外，中，内およびその中間の5段階にソフト巻きしチーズ1ケの糸量を 600～800gとした。

処理後は前報のチーズ状試料採取方法にしたがい巻返し工程中において糸長を測定し，収縮率を求めた。

そして，図4にPET-100%糸および綿糸を，また，図5にE／C混紡糸のチーズ各部における収縮率を示した。

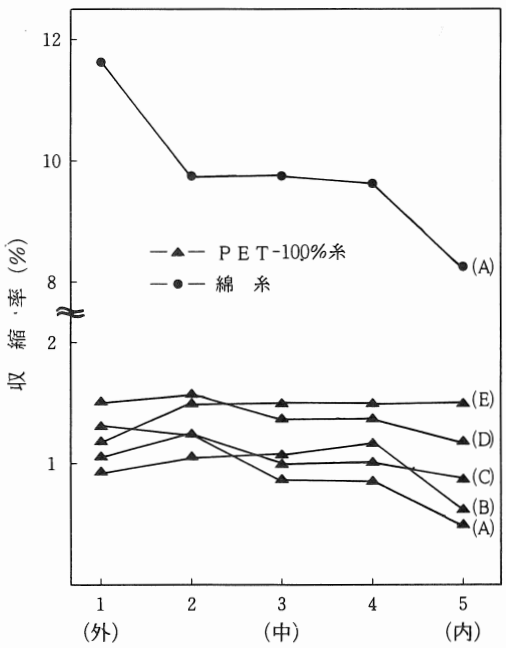


図4．PET-100%糸，綿糸の収縮率

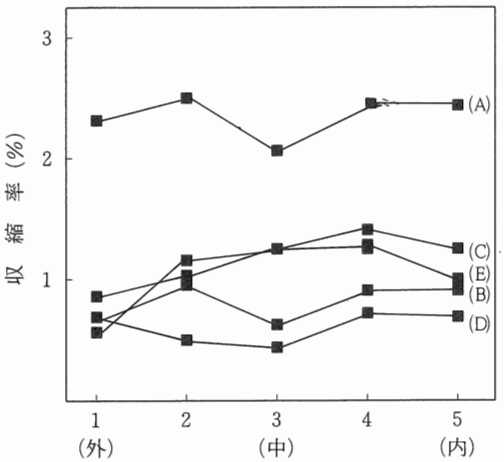


図5．E／C混紡糸収縮率

図より，綿糸は実験方法の(A)だけしか行っていないが全体に他の糸に比べて収縮率は大きくまた、チーズ内のバラツキも多くでている。

このバラツキもチーズの中央部分（2，3，4）は9.5%と平均化されているが最外層の収縮率が11.7%と最も高く，逆に最内層は 8.2%と低くでている。

つぎに，PET-100%糸は 0.5～ 1.5%と収縮率は僅少でありチーズの最内層がやゝ低いようであった。

また，E／C混紡糸は処理方法(A)が大きくなっているが，(B)，(C)，(D)はPET-100%糸と同程度の0.5%～ 1.5%であり，収縮率の傾向のちがいとしては，処理方法に関係なくチーズの内側になるにしたがい若干高めになっていることである。

3.3.2 減量率

チーズの外→内側への5段階についての試料糸を秤量し，その減量率をPET-100%糸および綿糸を図6に，また，E／C混紡糸を図7に示した。

図より，綿糸の実験は(A)の方法のみであるが減量率は2%前後であるチーズの内外差も少ないようであった。

つぎにPET-100%糸およびE／C混紡糸に対する促進剤ならびに温度の影響について述べる。

まず，促進剤使用量の異なる(A)，(B)，(D)を比較すると，6g／ℓ使用の(A)が当然のことながら2g／ℓの（B）および使用量なしの(D)より減量率は高く，そして，チーズの内側になるにしたがい，その差は増大されている。

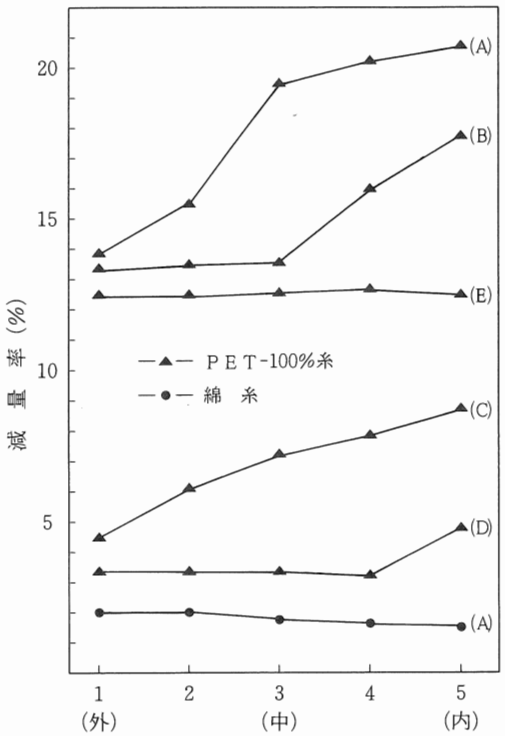


図6．PET-100%糸，綿糸の減量率

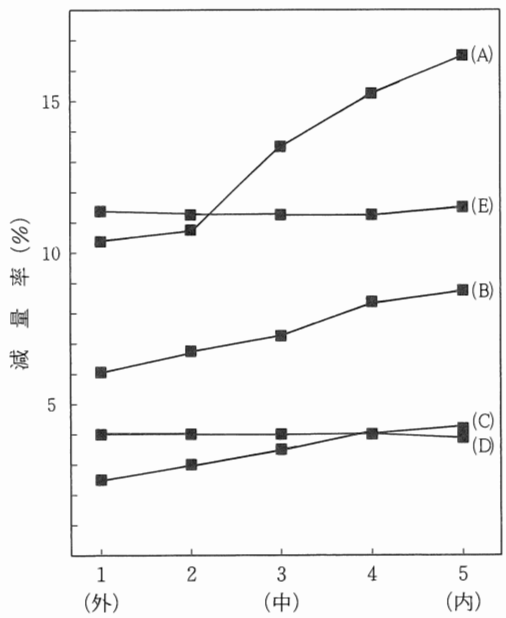


図7．E／C混紡糸の減量率

つぎに，処理温度のちがいと減量率の変化をみると，促進剤の使用量2g／ℓ，処理温度が30℃(C)と40℃(B)および促進剤無添加での40℃(D)と60℃(E)では両

者とも高温処理の方が減量率が高く，したがって，温度差が10℃から20℃と高くなるほど減量率の差も大きくなっている。やはり温度の影響が高濃度アルカリ処理においても，かなり表われてくる。

もう１つの問題点であるチーズの内外差については，促進剤を使用した(A)，(B)，(C)はいずれもチーズの外側から内側になるにしたがい減量率が高くなり，均一な減量がなされていなかった。

それに反して促進剤を使用していない(D)と(E)はチーズの部位に関係なく減量率が一定していることが分る。

したがって，チーズ１ケの減量率が処理温度40℃でＰＥＴ-100%糸が 3.5%，Ｅ／Ｃ混紡糸が４%，温度を60℃に上げると，それぞれ12.5%と11.5%になったといえる。

3.3.3 強力および伸度

チーズの外→内側への５段階についての試料糸を強伸度試験機により20回測定し，その平均値を用いた。

そして，図８はＰＥＴ-100%糸および綿糸の強力，図９は同じ試料糸の伸度，図10はＥ／Ｃ混紡糸の強力，図11は同糸の伸度を示している。

図８より綿糸の処理後の強力は各部位とも200g前後であり，原糸に比べてほとんど変化がなく，したがってチーズの内外差も認められなかった。

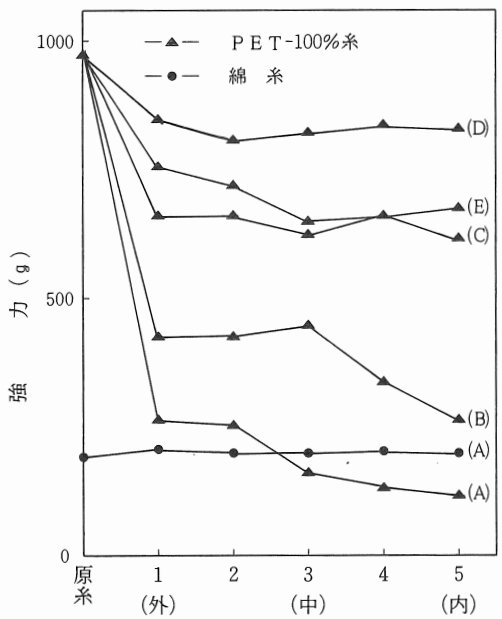


図８．ＰＥＴ-100%糸，綿糸の強力

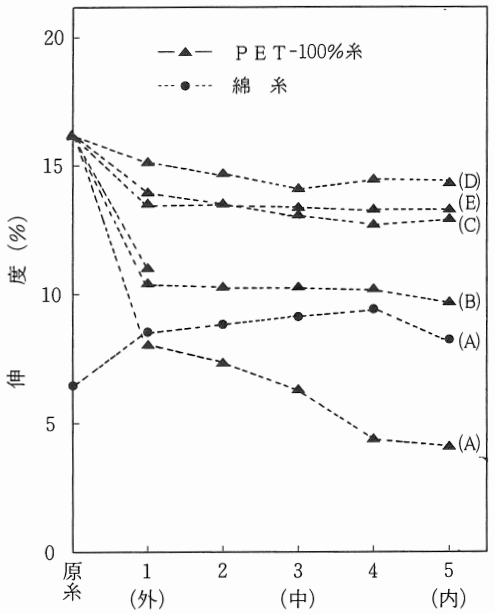


図９．ＰＥＴ-100%糸，綿糸の伸度

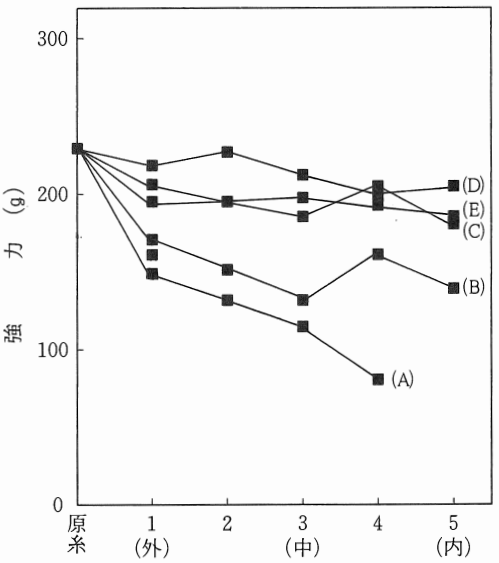


図10．Ｅ／Ｃ混紡糸の強力

ＰＥＴ-100%糸は，(A)，(B)の方法で処理すると極度に強力が低下し，また，チーズの外から内側になるにしたがい低下率は大きく，特に(A)の最内部になると原糸の約$\frac{1}{10}$の強力になった。

つぎに，促進剤を使用しない(D)と(E)については強力の低下ならびに内外差も少なかった。

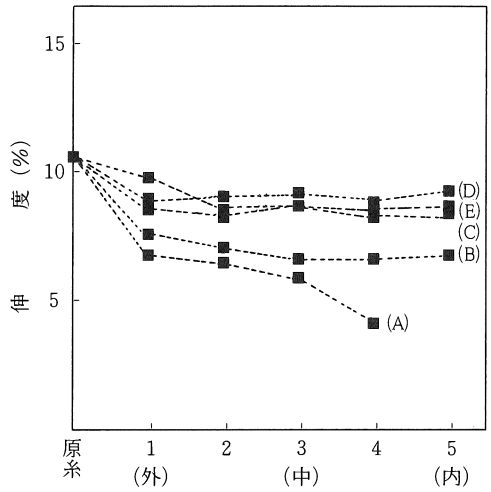


図11．Ｅ／Ｃ混紡糸の伸度

やはり，前述のとおり促進剤の使用量および処理温度のちがいが大きく減量率に関与し，当然のことながら強力にも表われている。

図９は各処理での伸度の変化である。綿糸はほとんど無緊張状態での処理を行っているため糸の収縮があり，それが伸度において原糸より約２％増加していた。

ＰＥＴ-100％糸の場合，処理方法(A)は強力と同じように伸度の低下率も大きく，そしてチーズの内外差も認められる。

しかし，(B)(C)(D)(E)も伸度は低下しているが，チーズの内外差はほとんどなく均一化されていた。

図10，図11のＥ／Ｃ混紡糸の強力および伸度については，ほとんど傾向的にＰＥＴ-100％糸と同じであった。

なお，処理方法(A)の最内部は引張強力がなく測定不能であった。

3.3.4　処理温度の影響

前述のとおり，アルカリ濃度を28°Beで1時間処理の場合，促進剤を２g／ℓ以上使用すると減量率および強力においてチーズの内外差が大きかった。

したがって，本項の実験では促進剤を使用せずに処理温度だけを変化させて，温度に対する減量率および強伸度の測定を行った。

そして，結果を図12に示した。

図より，処理温度に対する減量率については，ＰＥＴ-100％糸およびＥ／Ｃ混紡糸の両糸とも60℃×

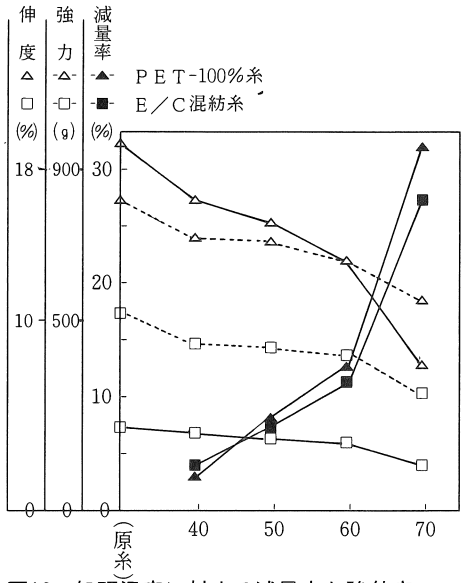


図12．処理温度に対する減量率と強伸度

30分の処理まで，ほとんど同程度の減量率もゆるやかであった。

しかし，処理温度を60℃から10℃上げることにより，60℃では12％前後の減量率が70℃になるとＥ／Ｃ混紡糸で27.4％，ＰＥＴ-100％が32％と倍以上の急激な減量が進み，また，両糸の差も約５％測定された。

つぎに，強力および伸度についても，減量率と同じような傾向を示し，処理温度が60℃以上になると大きな低下が認められた。

したがって，高濃度アルカリ浴中での糸状の減量加工では後の染色→製布→仕上加工などの工程を考えると，Ｅ／Ｃ混紡糸（65／35，45／1s）で強力が180～190g 必要であり，本実験では減量率が11.51％，処理条件が60℃×60分に相当した。

4．結　　語

ＰＥＴ-100％糸，Ｅ／Ｃ混紡糸および１部綿糸の高濃度アルカリ処理について検討した。

Ｅ／Ｃ混紡糸の綿へのシルケット効果は水酸化ナトリウム濃度28°Beで温度20～30℃，５～10分間処理により充分期待できることから，主にチーズ状ポリエステル繊維の減量とそれに対する糸の変化について考察した。

やはり促進剤を使用すると減量率と強伸度において，チーズ内のバラツキが大きかった。

また，高濃度のアルカリを用いるため，処理する温度および時間が減量率に与える影響は大きかった。

したがって減量率をコントロールするにはこれら条件の設定をかなり厳密に行わないと予定の減量率を得るのは困難であった。

綿糸の一浴精練漂白(過酸化水素法)について

瀬川芳孝　長谷川博
名倉繁行　尾野凱生
辻宏明　仙崎俊明

1．緒　言

綿糸の精練漂白は，原糸に含まれる不純物（4～5%）を取り除き，白度を増大させる工程である。

精練漂白工程を終えた綿糸は，そのまま晒糸として，また，各種染料にて染色して使用するが，この精練漂白の良否は後の染色加工あるいは最終製品にまで，大きな影響を与えるものである。

当産地の染色工場においては，各工場独自の処法によって精練漂白を行っているが，今日の省資源，省エネルギー的な観点に立ってこの工程を再考した場合，必ずしも現行の精練漂白法は万全とはいえないものと思われる。

そこで，播州地区の染色工場16社と当所および他産地の1社を加えた合計18社について精練漂白工程の現状を調査分析した。

試料糸は，当所で用意した同一ロットの綿糸を各工場にて実際に過酸化水素を用いた一浴精練漂白処理を行なった。

そして，精練漂白効果および処理条件の比較から，より効果的で合理的な綿糸の精練漂白法について考察したので，その結果を報告する。

2．実験方法

2.1　試料糸

今回の実験に用いた試料糸は，紡績糸（カネボウカード糸）であり，そのまま染色工場18社に配布し各工場において，ソフト巻き後，おのおのの処理条件によって精練漂白を行なった。試料糸の調整方法としては，チーズの内外差をも調べるためソフト巻き時に，内,中,外層に既知重量，既知糸長の綿糸をそれぞれ2点づつ巻き込み，精練効果および漂白効果の試験試料とした。

2.2　試験および分析方法

精練漂白効果を調べるため，精練漂白糸（原糸を含む）および精練漂白液（処理前後）を下記の方法により試験分析した。

(a) アルカリ収縮率

試料糸2本に約7gの荷重をかけ，メスシリンダー中の30°Be水酸化ナトリウム溶液（20±2℃）へ投入し，経過時間ごとに糸の収縮を測定した。収縮率は，3回の平均値により算出した。なお，この試験は，温度20℃，湿度65%の恒温恒湿室で行った。

(b) 精練漂白減量率

速乾秤量器を用い精練漂白処理前後の絶乾重量差により算出した。

(c) 糸の引張強伸度

JIS.L. 1095．7．5

(d) 精練漂白収縮率

精練漂白処理前後の糸長差により算出した。

(e) 白　度

試料糸をプラスチック板にソレノイド巻きにしてカラーアナライザー307型（日立製）で測定し,その反射率曲線からミニコンピューターHITAC 10－Ⅱ型（日立製）を用い，JIS.L. 1013による値を白度とした。

(f) 有効過酸化水素量

ヨウ素滴定法による

(g) 全蒸発残留物

JIS.K. 0101．15．1

(h) 全アルカリ度

JIS.K. 0101．12

(i) pH

JIS.K. 0101．10．1

(j) COD

JIS.K. 0101．16．1

3．結果および考察

3.1　アルカリ収縮率

綿糸は，濃厚アルカリ液中において収縮作用があるが，その初期収縮挙動は，綿糸へのアルカリ溶液の浸透性および再湿潤性の良否により異なる。したがって，濃厚アルカリ液中における綿糸の初期収縮の測定は，精練効果を評価するのに有用であると思われる。

そこで，原糸および対象工場18社の精練漂白糸についてチーズの各層別に水酸化ナトリウム溶液中での収縮率を測定し，その結果を図１（各層の平均値で表す）に示した。

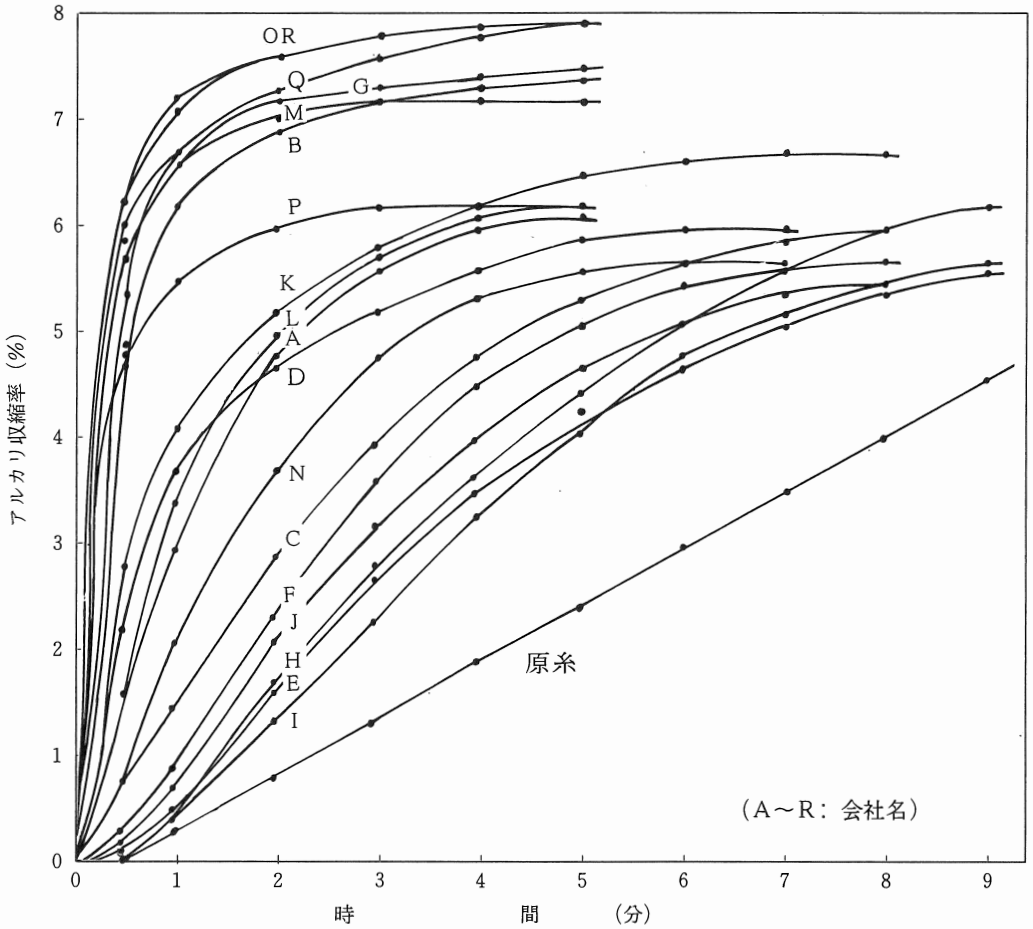


図１．アルカリ液中の糸収縮測定結果

図１より，原糸のアルカリ収縮率は最も低く，時間とともに直線的に上昇している。これは，アルカリ溶液の浸透が漸次行われることを示す。各社のアルカリ収縮率を比較すると，会社間によって大きな差がみられ，３つのグループに大別できる。１つのグループは，アルカリ収縮率が相対的に低く，時間変化による収縮挙動も原糸に似ており，平衡到達までに時間を要する。

このグループに属する会社は，N. C. F. J. H. E. I 社であり，精練が比較的不良であったものと思われる。もう１つのグループは，アルカリ収縮率が急激に上昇し，２～３分で平衡に達し，その値も高い。このグループには，O. R. Q. G. M. B. P 社が属し，精練が充分に行われていたため，アルカリ溶液の浸透が容易で再湿潤性も良好であったものと思う。これら２つのグループの中間にK. L. A. D 社が位置する。

次に，各社における精練のチーズ内外差について調べた。（P社は，綛による精練のため除外）各社

の１分後のアルカリ収縮率をチーズの層別に検討すると，比較的内外差の少ない会社は，E. F. G. H. I. J. R 社である。しかしながら，前述のとおりG. R 社を除いて収縮率は低く充分な精練が出来ていないようである。また，アルカリ収縮率の差で１％程度の内外差のある会社は，K. M. N. O. Q 社である。そして，1.5%以上の差があるのは，A. B. C.D.L 社であった。収縮率の内外差，つまり精練の内外差は，染め下晒になれば，処理条件も緩いことから更に大きくなる恐れがあり，ひいてはトラブルの原因にもなりかねない。こういう観点から綿糸のチーズにおける精練漂白は，均一でかつ充分な精練処理が望まれる。

3.2 精練漂白減量率

綿糸の精練は，不純物の除去を目的とするため，その効果を評価する方法として，処理前後の綿糸の重量減を測定するのも一方法である。

図２は，各社チーズの層別における精練漂白減量

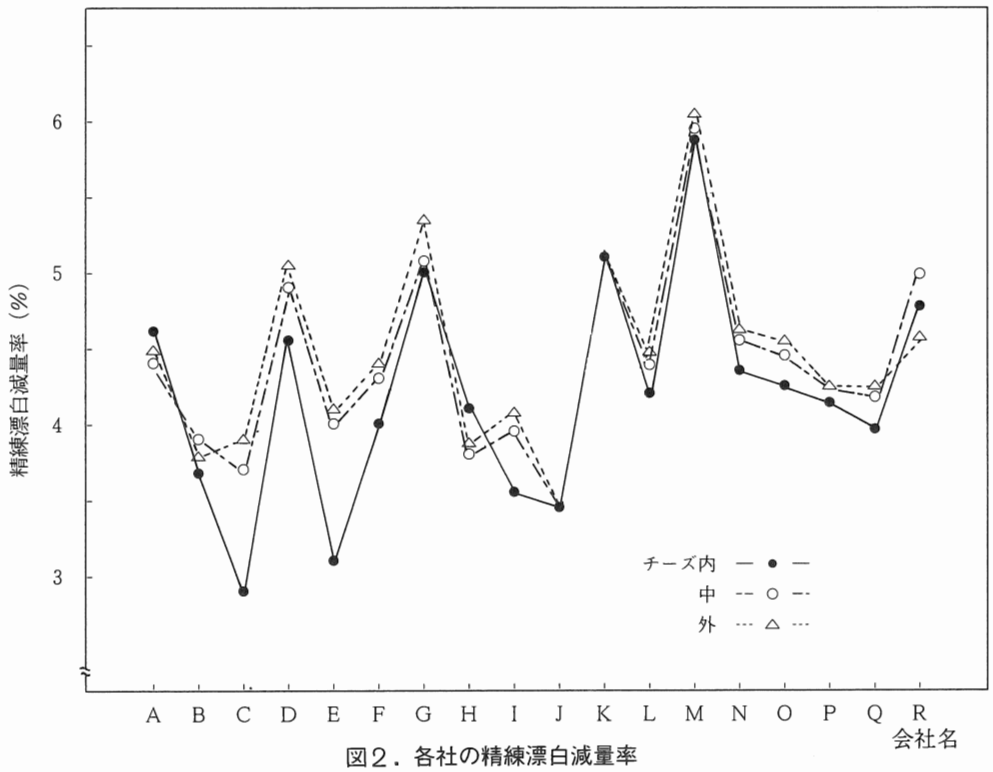


図２．各社の精練漂白減量率

率を示したものである。図より減量率の大きいのは，D. M.G. K. R 社であり，減量率の小さいのは，B. C. E. H. I. J 社である。また，チーズの内外差の大きいのは，C. E 社であり，中外層に比べて内層が１％も低い結果となっている。しかしながら，他の会社は比較的チーズ全体が均一に減量されており，各層の平均減量率は，3.5～6.0%であった。

以上，これら一部例外もあるが，アルカリ収縮率による精練評価とかなり一致する。

3.3 糸の引張強伸度

一般に，綿糸は適正な精練を行うことにより引張強伸度が上昇するといわれている。図３は，各社における精練漂白糸の引張強力を層別に示したものである。

図より，A，J 社の中外層およびF 社の内層は原糸より弱くなっているが，他社のものは原糸より強く，チーズの内外差があるものの，原糸より平均13%，最高35%程度の上昇が認められる。

つぎに，引張伸度の測定結果を図４に示すが，各層を平均すればA，B，F，I，L社は原糸より糸の伸び率が悪く，その他の会社は原糸なみか，あるいは原糸以上の伸度が測定されている。

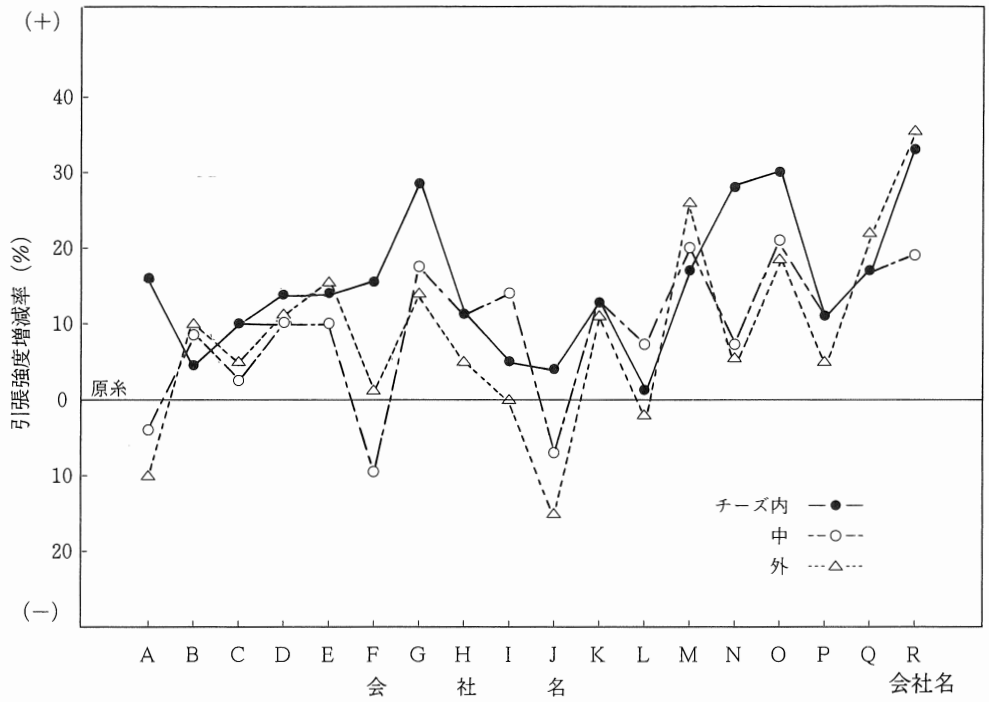


図３．各社の引張強度増減率

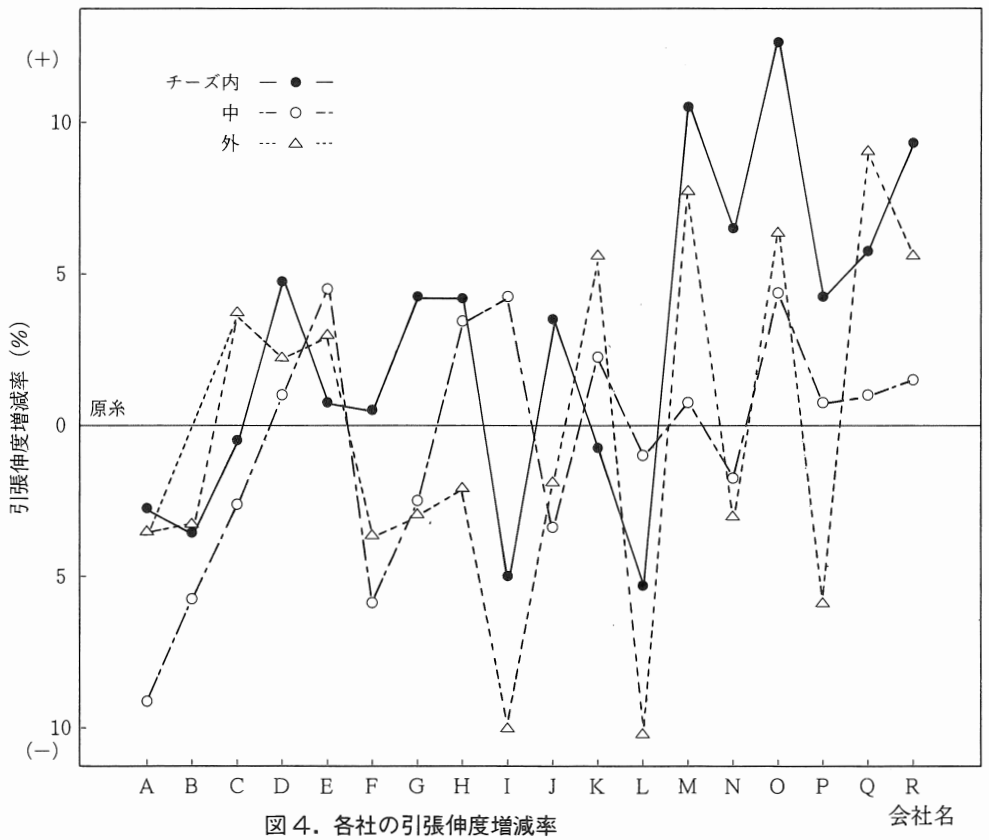


図４．各社の引張伸度増減率

3.4 精練漂白収縮率

精練漂白および染色工程を通じてのチーズの内外層における糸の収縮差が染色むらにつながる場合があり，また，チーズ全体の糸長が織物設計の基礎となる。そこで，精練漂白工程におけるチーズの内外層による糸長が，どのように変化するかを調べた。その結果を図５に示した。

これによると，各社とも精練漂白工程における糸のチーズ内外層の収縮差は少なく，これら各層を平均した収縮率は約１～２％であった。

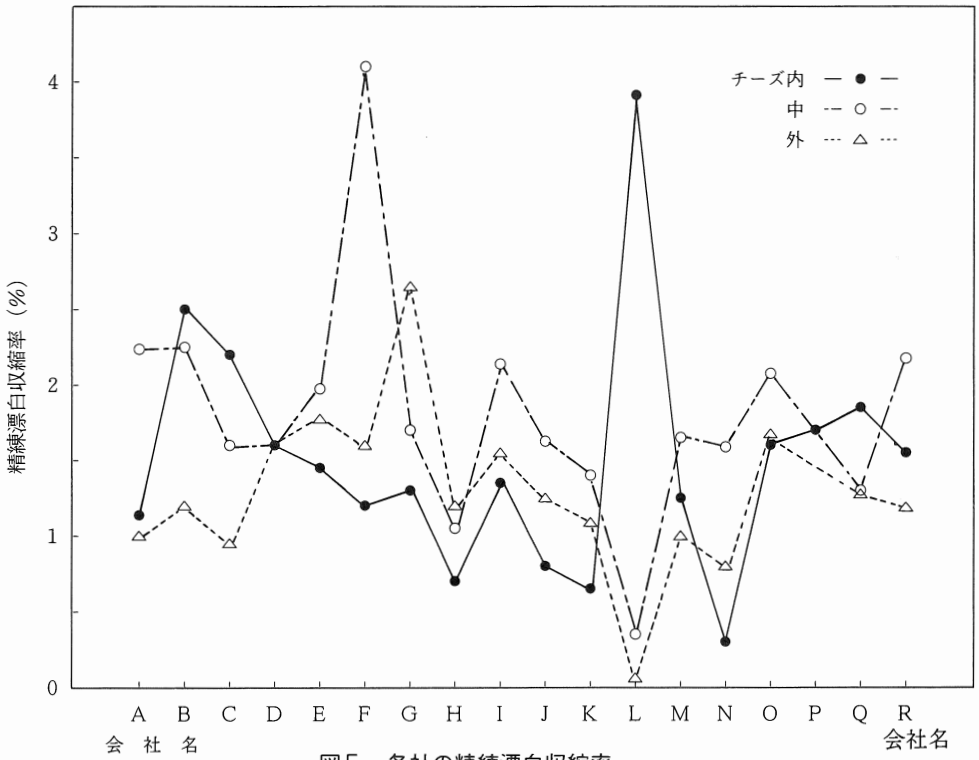


図５．各社の精練漂白収縮率

3.5 白　　度

各社の精練漂白糸の白度を各層別に測定し，その結果を図６に示す。

図より，白度が高く，かつチーズ内のバラツキも少ない，すなわち均一で良好な仕上げをしているのが，G.K.R社であり，これに次ぐのがF,H,J,L,M社である。

その他の会社は，比較的白度も低く，また，内外差もかなり認められるが，このバラツキの中でもチーズの最内層の白度が低いようである。

これらバラツキの大きい会社は，今後，白度むら等のクレーム発生が考えられるため，均一な精練漂白が望まれる。また，今回測定した各社の精練漂白糸の白度は，80.5～84.5%（原糸の白度は53%）であり，各社間の白度に４％の差があった。つぎに，綿糸の漂白に大きく作用するのは，過酸化水素であるため，この過酸化水素の使用量および分解率のちがいが，白度にどのように影響するかについて検討した。すなわち，前者を図７に，そして後者を図８に示した。なお図の白度は，各層の平均値である。

図７より，処理前の浴中の過酸化水素濃度と白度との間，また，繊維重量に対する過酸化水素量と白度との間に相関はみられない。すなわち，H.N.M社は，過酸化水素を多投しているが，白度は高くない。これに対しG.K.R.L社は，前記の会社に比べると過酸化水素の投入は少ないが，白度は上昇している。これらのことから一定量以上の過酸化水素の投入は，白度の上昇に寄与せず資源の浪費である。

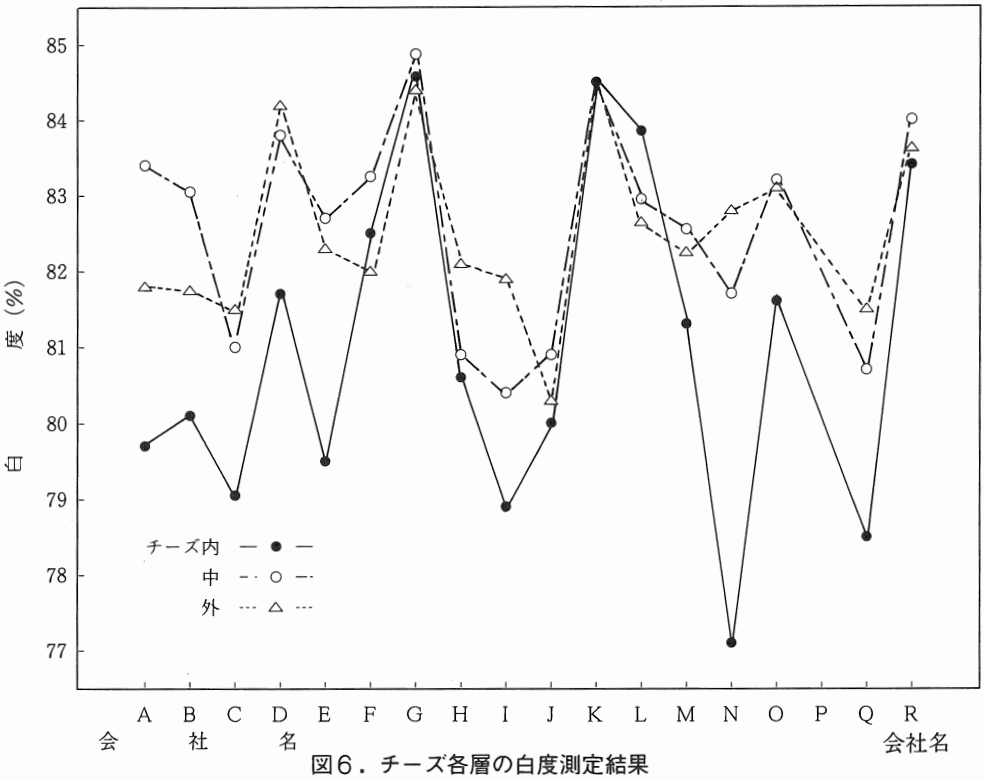


図6．チーズ各層の白度測定結果

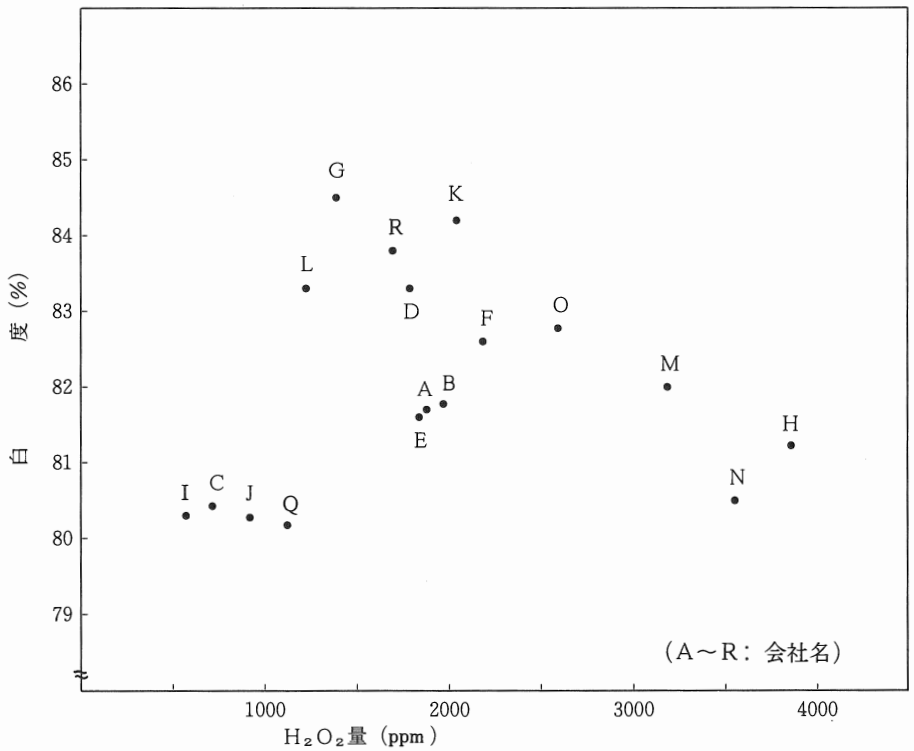


図7．H_2O_2使用量と白度の関係

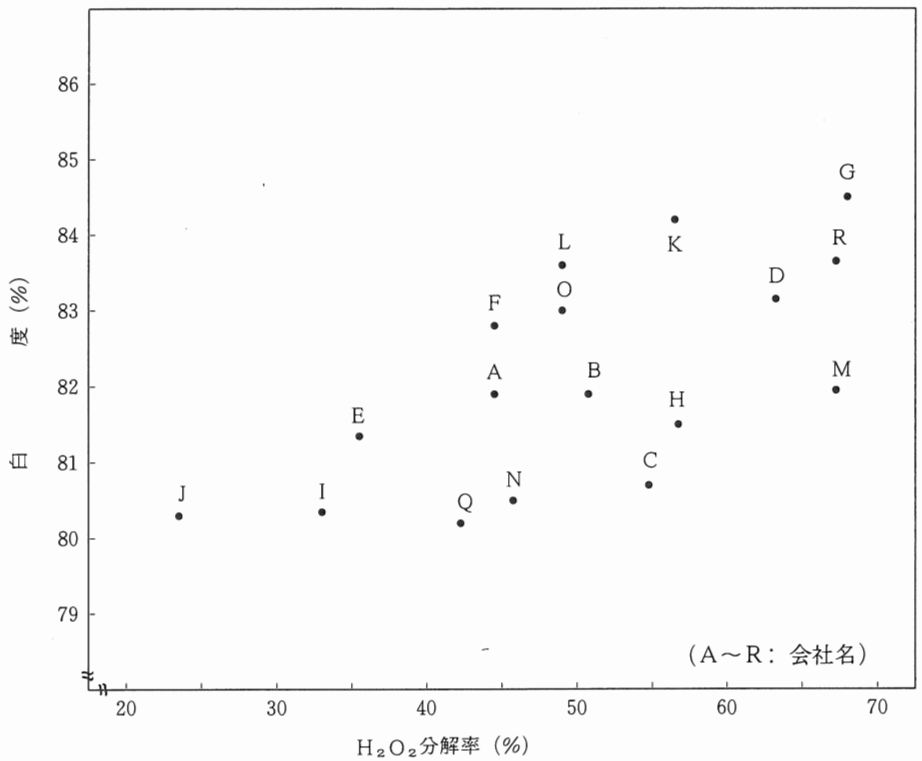


図8．H_2O_2分解率と白度の関係

一方，図8より過酸化水素の分解率と白度の間には，相関がみられる。過酸化水素の分解率の高いG. K. R.L. D社の精練漂白糸の白度は高いし，分解率の低いJ. I. E. Q社の白度は低い。ただしC.H.M社は，55%以上の過酸化水素の分解率がありながら白度の向上は少ないし，A. B. F. O. N社は，これらの中間に位置している。

4．結　語

今回，チーズによる綿糸の一浴精練漂白についての調査分析ならびに効果の評価試験を行ったが，各工場において有意な差が生じていることが分った。

これは，処理方法とか処理条件のちがいによるものだと思われた。したがって，これまで考察してきた精練漂白糸の評価を主体として処理条件および処理液の評価を従にして，総合的な検討を加えた結果次の5グループになった。

① G. K. L. R社

最も優れた精練漂白がされているものと思われる。ただ，K社の処理液の評価は悪いが，処理条件の工夫によって更に精練漂白効果が高くなると思われる。

② D. H. N. P社

今回の精練漂白効果の評価試験結果からみて標準的な精練漂白がされている。

③ A. C. E. I. J社

これらの会社は，省資源的に精練漂白処理がされているため，あまり糸の精練漂白効果の評価は上がらない。そして，処理液の評価も悪い。このため処理条件の改善により，もっと精練漂白効果が高くなると思われる。

④ M.O.Q社

精練漂白糸の評価は特に優れている。これは，薬品の多投，その他の処理条件によるものであり，もう少し省資源的に行ってもよいと思われる。

⑤ B. F社

これらの会社は，精練漂白処理条件が浪費型でありながら精練漂白糸の評価が悪い。したがって，早急に処理条件の改善が望まれる。

以上，各社の精練漂白処理で考えられることは，

処理条件の評価が良好な，すなわち省資源的に処理すれば，精練白糸の評価は悪くなり，逆に処理条件の評価が悪いと糸の評価は高かった。しかしながら，精練漂白糸および処理条件の評価の双方が共に悪い会社，また，双方とも評価の良好な会社があった。

会後は，処理条件に対する精練漂白効果の検討を充分に行い，最大の白度を得ながら，かつ省資源，省エネルギー処理方法の確立を計るべきである。

ＰＥＴフイルムの分散染料染着状態とその評価方法について

仙崎俊明　辻　宏明
名倉繁行

1．緒　言

ポリエステル繊維を分散染料で染色した時の，その染料の繊維内拡散挙動についての研究，報告は数多くある。繊維内拡散挙動を直接観察することのできる染料濃度分布を検討するのが，その研究の場合有効な方法としてよく使われている。

その染料濃度分布は，従来からミクロホトメータを使う方法[1) 2)]やフイルム巻層法による方法[3) 4)]の二つの方法が通常よく用いられている。そこで筆者は，この前者の方法，すなわち，ミクロスペクトルホトメータ(ＭＳＰ)を使う方法によってその分散染料の染着状態を観察，さらにそれと実際に視覚に感じる色の表面反射(率)との関係について検討したので報告する。

2．実験方法

2.1　試　料

ポリエステル繊維としては，厚さ約 200μ のダイヤホイルのフイルム，約10mm×40mmの大きさのものを使用。

2.2　染　料

1.4ジアミノアンスラキノン(Ｃ．Ｉ．Disperse Violet 1）の市販品特級試薬を使用。

2.3　染色方法

所定量の染料，分散剤（1 cc／Ｌ）とを試料と共に耐熱耐圧ガラス試験管に入れ，振とう式高温油槽中（120℃）にて所定時間染色した。染色後，冷メタノールおよび水で洗浄後，風乾してデシケータ中に保管して試料に供した。

2.4　ＭＳＰによる測定

試料をドイツ，ライツ社製の滑走ミクロトームにて10μ の厚さのクロスセクションに作製する。これをオリンパス光学工業製，測光顕微分光光度計ＭＭＳＰ－ＴＫ型を使って，染料濃度分布図を求めた。これをコピーして，その図形を切り取り重量を秤量し，あらかじめ作製しておいた検量線よりその図形面積を算出。

2.5　平衡染着量に対する，ある試料の相対染着率の求め方

次式により算出

相対染着率(%)＝（Ｂ／Ａ）× 100

Ａ：染料濃度分布図より，平衡(飽和)染着した図形の面積（㎠）

Ｂ：試料の染料濃度分布図より求めた図形の面積（㎠）

2.6　表面反射率測定および明度

試料の後部に標準白色板を密着させて，日立製作所製カラーアナライザー307型にて，微小面積測定で分光反射率曲線を求めた。これから同社製ミニコンピュータHITAC 10－Ⅱ型にて，Ｘ，Ｙ，Ｚをさらに Ｙからマンセル明度を算出した。

3．実験結果および考察

まず，染色に使用した，分散染料(C.I. Disperse Violet 1）の最大吸収波長を求めるため，この染料で染色した，ＰＥＴフイルムの吸光度曲線を図１に示す。

この図からも分かるように，この染料の最大吸収波長は約 557mmであった。この波長をＭＳＰの選定波長とした，ＭＳＰの染料濃度分布図を求めた結果を図２に示す。この図より，分散染料のＰＥＴへの染着状態過程，すなわち表面染着から内部染着へと進行していく過程が大体理解できる。尚，図中の黒丸線は，平衡染着じた，24時間染色の試料のものである。

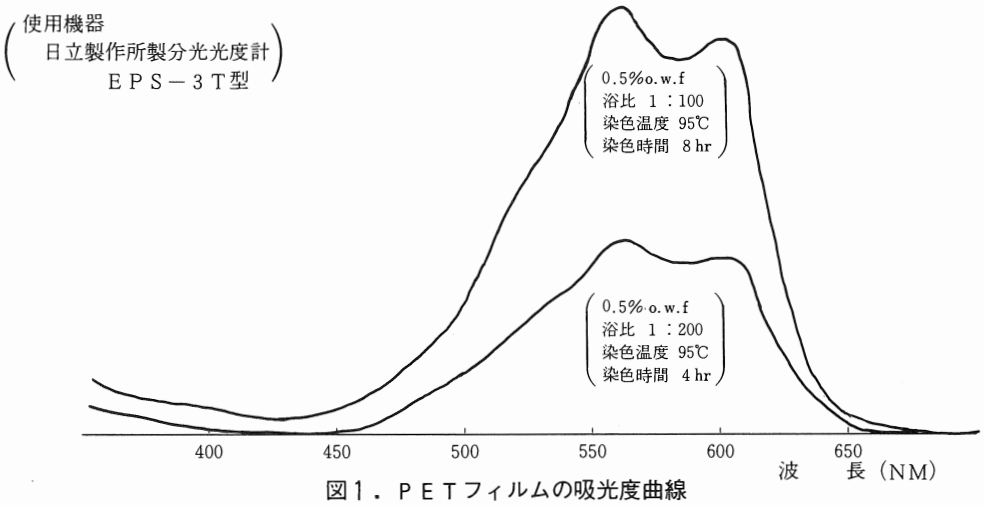


図１．ＰＥＴフィルムの吸光度曲線

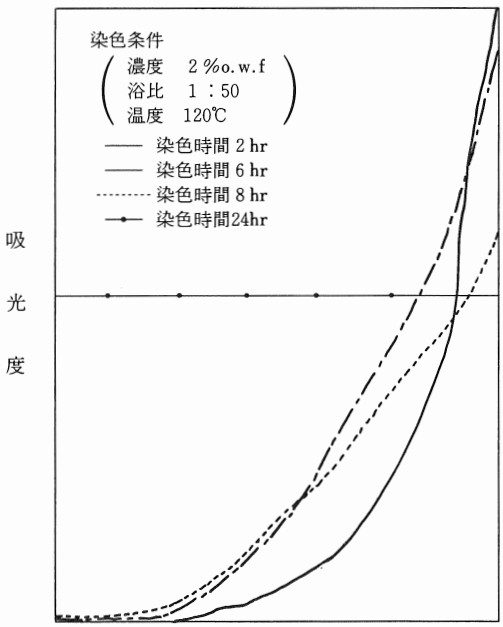


図２．染料濃度分布図例

この染料濃度分布図から求めた。図形面積とその時の試料の染色濃度との関係を図３に示す。この図から染料濃度４%o.w.f あたりまでは，両浴比共にほゞ直線関係が成り立っており，その濃度以上になるとその関係が多少くずれてきていることが分かる。さらに，試料の表面反射率から算出した。マンセル明度とその染色濃度との関係を図４に示す。この図からも，前図の説明と同様の傾向のあることが分か

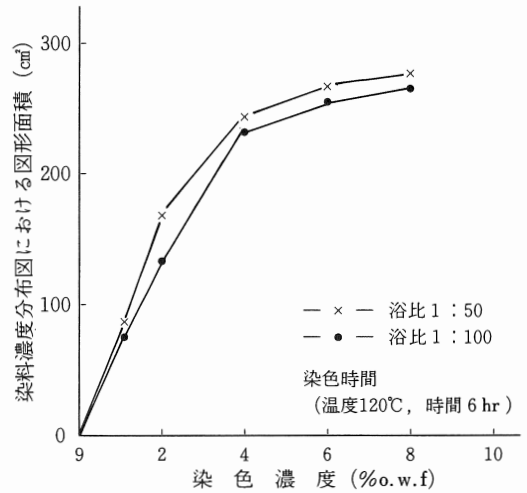


図３．染料濃度分布図における図形面積と染色濃度

る。すなわち，ＭＳＰによる，染料染着量（図形面積）も，その試料の表面反射率から算出した。マンセル明度も共に，その染料濃度に対する関係は，同様の傾向を示している。これは，染料濃度と実際に染着する染料量とが，高濃度になるにつれて，それに対応する程には染着していないものと思われる。また一方，測色学的にも高濃度になると，その時の染料濃度と表面反射率との直線関係は多少ずれてくるということにも原因があろうと考えられる。

つぎに，この染料濃度分布図から求めた，平衡染着量（100%染着）に対する,末平衡染着量の比，す

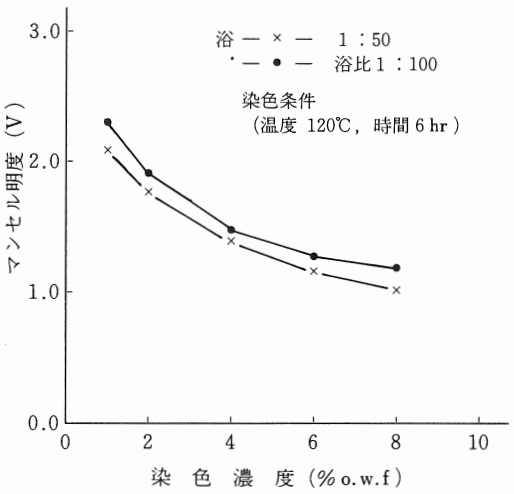


図4．マンセル明度と染色濃度

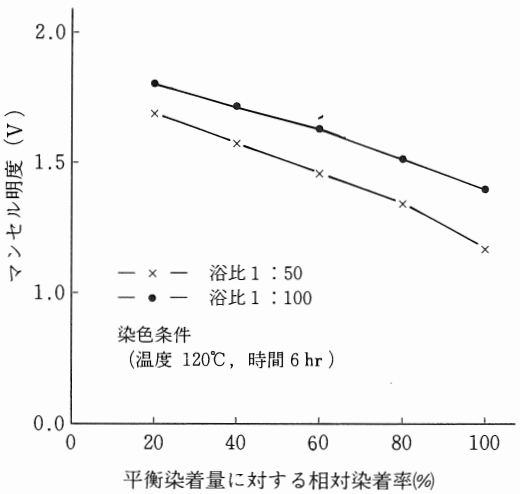


図5．マンセル明度と相対染着率

なわち，相対染着率とその時の試料の表面反射率から算出した，マンセル明度との関係をプロットしたものを図5に示す。これによると，相対染着率とマンセル明度とは，両浴比共に明らかな直線関係が成り立っている。すなわち，この染色条件下では，染料が染着していく状態に対して，その時々のマンセル明度でもって対応させていくことが出来るという興味ある結果が得られた。

付　記

(1) 当研究は，昭和54年度中小企業技術者養成研修にて行ない，その後，当所にて引き続いて行なったものである。

(2) 昭和55年度日本繊維製品消費科学会，年次大会にて発表を行なったものである。

参考文献

1）W. Luck;Melliand Textilber., 36, 927, 1028 (1955)

2）R.Mc Gregor, R. H. Peters, J.H. Petrolous; Trans, Faraday Soc., 58, 771 (1962)

3）関戸　実，松井健一；繊学誌，20，778（1964）

4）関戸　実，森田全三；染色工業，13，103（1965）

ポリエステル繊維糸・E／C混紡糸の熱的変化について

名倉繁行　尾野凱生
辻　宏明　仙崎俊明
瀬川芳孝

1．緒　言

合成繊維は熱とか膨潤剤などにより収縮するといわれており，本報でのポリエステル繊維も加熱されることにより収縮作用がみられる。

もし，これらの熱収縮が不均一に行われると染色および織布工程でのトラブルの原因となることが考えられ，現実に当所に持ち込まれる事故の内容にも多々認められた。

したがって，本実験では事故の要因をさぐるために市販のポリエステル 100%糸およびメーカーの異なるE／C混紡糸の3種の紡績糸を用い，各セット温度に対する収縮とか染色性ならびに物性について若干の検討を加えたので，その結果を報告する。

2．実験方法

2.1　供試糸

PET-100%糸	20番単糸
(A社製) E／C混紡糸(65／35)	45　〃
(B社製) E／C混紡糸(65／35)	45　〃

2.2　精　練

	PET-100%,	E/C混紡糸
界面活性剤(ノニオン系)	2g／ℓ	2g／ℓ
無水炭酸ナトリウム	1g／ℓ	—
水酸水酸化ナトリウム	—	2%

1：10，95～100℃，20分

2.3　染　色

	PET-100%	E/C混紡糸
C.I. Disperse Blue 158	1.5%	1.2%
分　散　剤	1g／ℓ	1g／ℓ

1：10，130℃，40分（80℃→130℃／1℃，1分）

2.4　後処理

ハイドロサルファイト	2g／ℓ
水酸化ナトリウム	2g／ℓ
界面活性剤	2g／ℓ

1：10　75～80℃　20分

3．実験結果および考察

3.1　セット温度に対する収縮率

前記試料糸をチーズ状の場合は5部位（1(外)→5(内)）へ一定糸長（120y ×3本）の測定用糸を巻きこみ，チーズ1ケの全糸量をPET-100%糸：1,000～1,200g，E／C混紡糸：800～900gに調製した。なお，チーズの形態としては普通巻（木管を使用した紡績糸程度）とソフト巻（ステンレス製ダイチューブに軟巻）の二種とした。また，綛状での測定としては，上記試料糸（120y ×3本）をそのまゝ用いた。以上の試験糸を真空セット機を用いて90～130℃の2段階（綛状は5段階）についてセットを行い乾燥後の糸長を測定し，セット温度に対する収縮を求めた。その結果を図1～図5に示した。

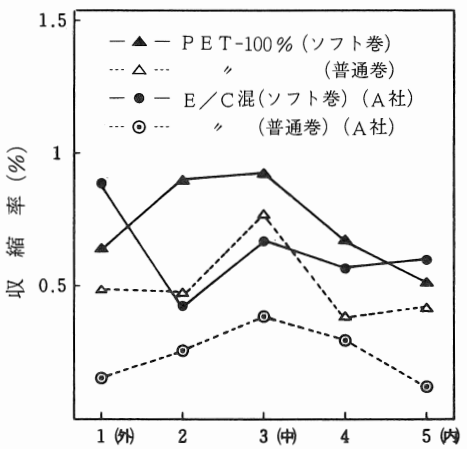


図1．90℃セットにおける収縮率

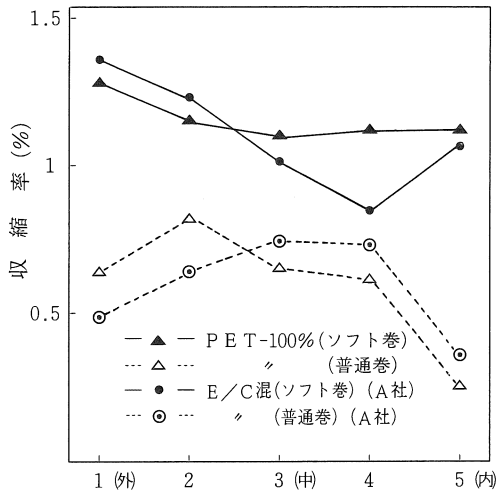


図2．110℃セットにおける収縮率

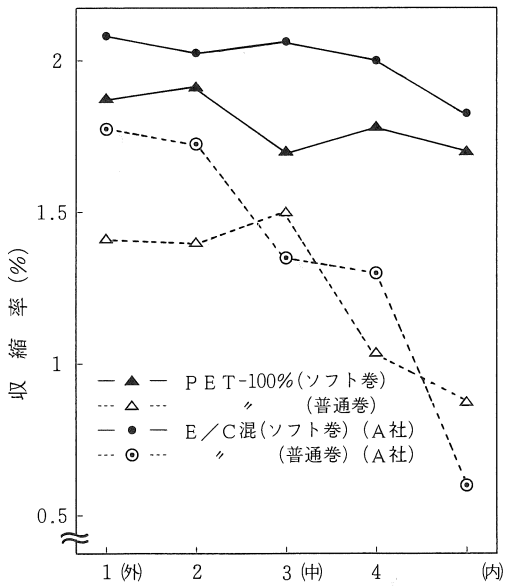


図3．130℃セットにおける収縮率

図1と図2すなわちセット温度が90℃および 110℃においては，チーズの部位によって多少収縮率のバラツキがみられた。

図3のセット温度が 130℃になると収縮率のバラツキも少なく当然のことながらチーズの外側になるほど，また，普通巻きに比べてソフト巻きしたものが高くできている。

図4はセット温度別によるチーズ（ソフト巻）の最外層と最内層での収縮率の比較であるが，セット

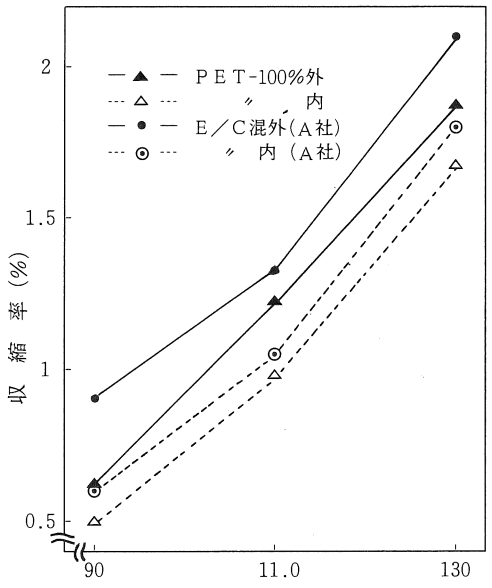


図4．セット温度に対する収縮率

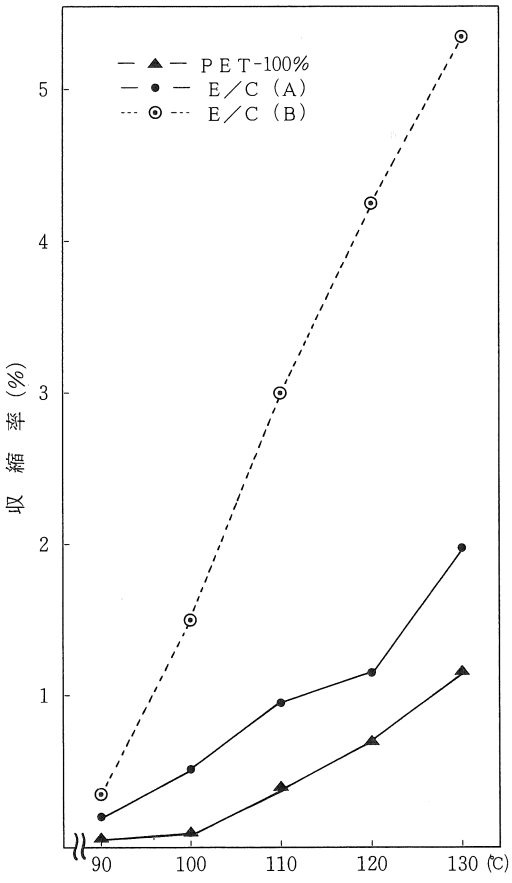


図5．カセによる収縮率

温度が上昇するにしたがい収縮率も大きく，チーズの部位に関係なくＰＥＴ-100%糸よりもＥ／Ｃ混紡糸の方が高くでている。図５は綛壮におけるセット温度別の収縮率を表わしているが，チーズのソフト巻きでの試験と同様に処理温度と比例していることが分る。特に（Ｂ社製）Ｅ／Ｃ混紡糸は熱に対する収縮が大きく 130℃で 5.4%の収縮率を示した。

3.2 熱セット→染色後の収縮

ＰＥＴ-100%糸およびＥ／Ｃ混紡糸（Ａ，Ｂ社）をソフト巻し，100℃，120℃，130℃の４段階の温度で真空でのセットを行い前記，染色方法により処理後チーズ各部の収縮率を求めた。その結果を図６がＰＥＴ-100%糸，図７および図８がＥ／Ｃ混紡糸として示した。

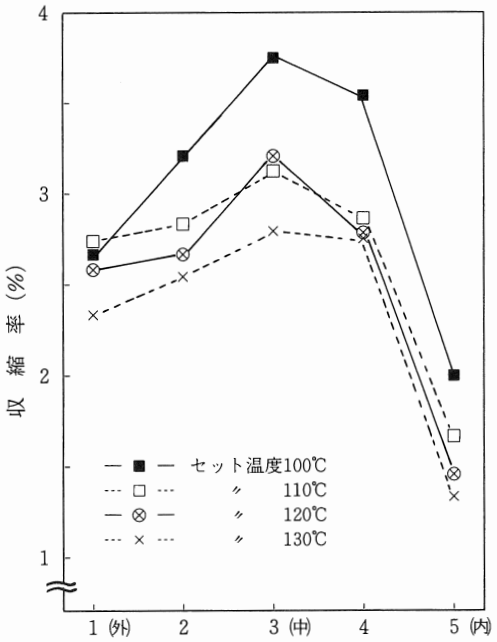


図６．ＰＥＴ-100%糸染色後

図から全般的にセット温度が低いと染色後の収縮が高くなる傾向にあり．ＰＥＴ-100%糸においては 100℃以下のセット温度では染色後４%以上の収縮がみられる。

そして，図６および図７は最内層が最も低くチーズの中央部分が最大の値を示しており，収縮率のバラツキも 1.5～２%測定された。

また，Ｂ社製Ｅ／Ｃ混紡糸は最内層の部分が２%弱と比較的低い値を示しているが，その他の部分は

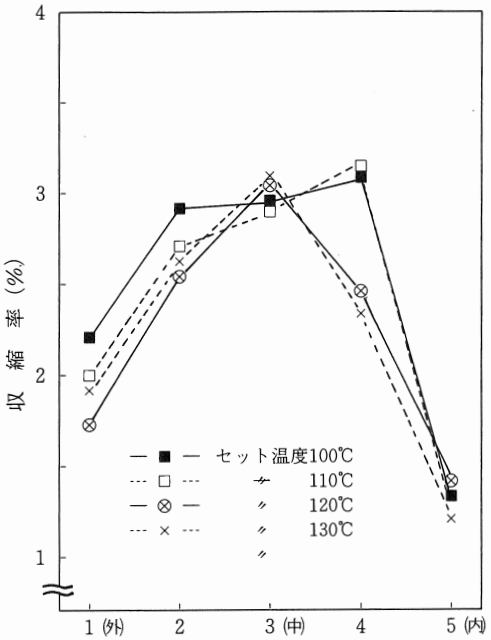


図７．Ｅ／Ｃ混紡糸（Ａ）染色後

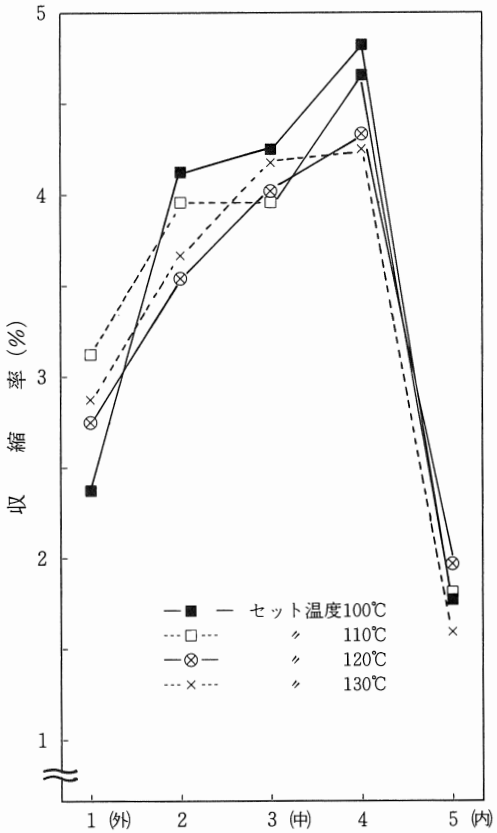


図８．Ｅ／Ｃ混紡糸（Ｂ）染色後

1→4すなわちチーズの内部になるにしたがい高く4の部分（4.3～4.8%）で最大となり，その収縮率の差は2.5～3%も認められた。

3.3 熱セット後の強力および伸度

チーズ状のソフト巻および綛状の原糸を90～130℃の5段階に熱処理を行い，処理温度に対する強伸度の変化を測定した。

その結果を図9にPET-100%糸の強力，図10にE／C混紡糸の強力を，図11および図12にそれぞれの伸度を示した。

つぎに図13，14にはPET-100%糸およびE／C混紡糸をチーズ状にソフト巻し，130℃×30分の熱処理を行いチーズの外→中→内について強伸度を測定しチーズの内外差について検討した。

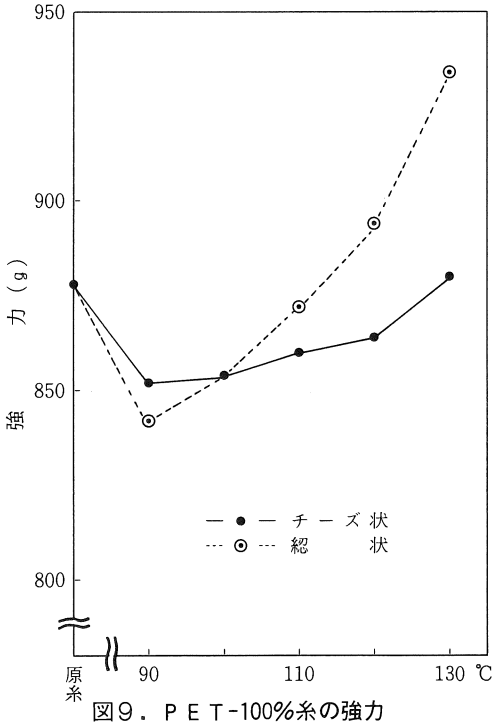


図9．PET-100%糸の強力

図9～図12のPET-100%糸およびE／C混紡糸については，熱処理の温度が高くなるにしたがい，またチーズ状に比べて綛状での処理が強力ならびに伸度が上昇していることが分り，熱収縮による糸の変化が認められた。

つぎに，チーズ内のバラツキについては図13および図14に示すとおり，最内層で原糸なみかやゝ劣る程度であるが外層になるにしたがい強力ならびに伸

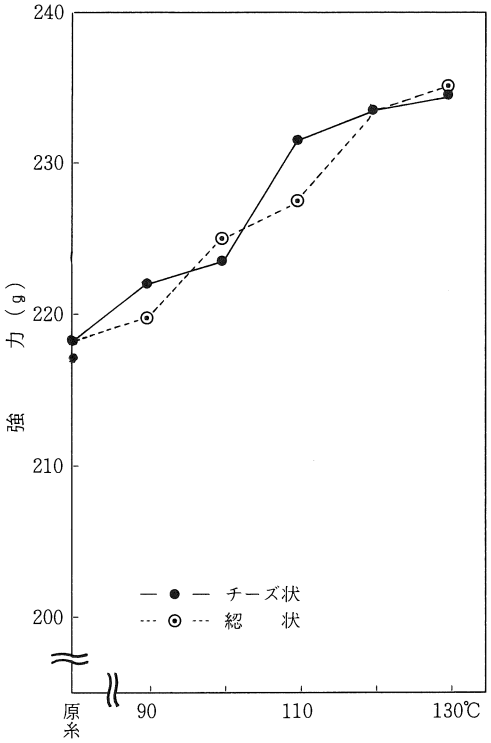


図10．E／C混紡糸の強力

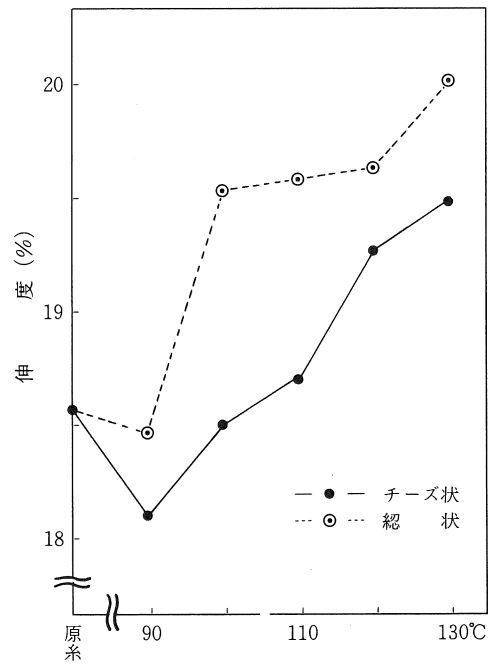


図11．PET-100%糸の伸度

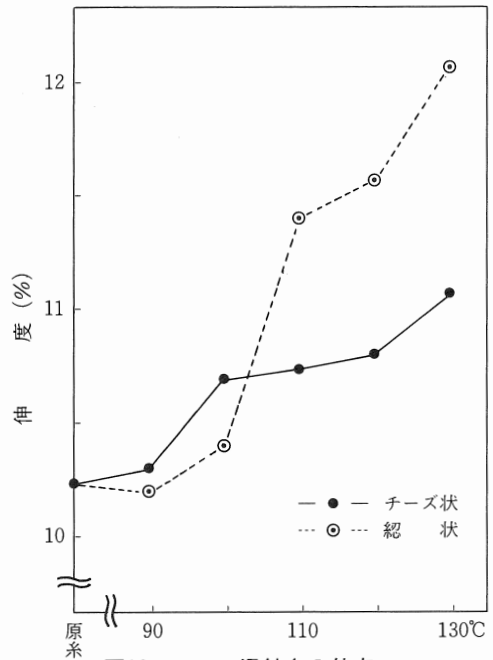


図12．Ｅ／Ｃ混紡糸の伸度

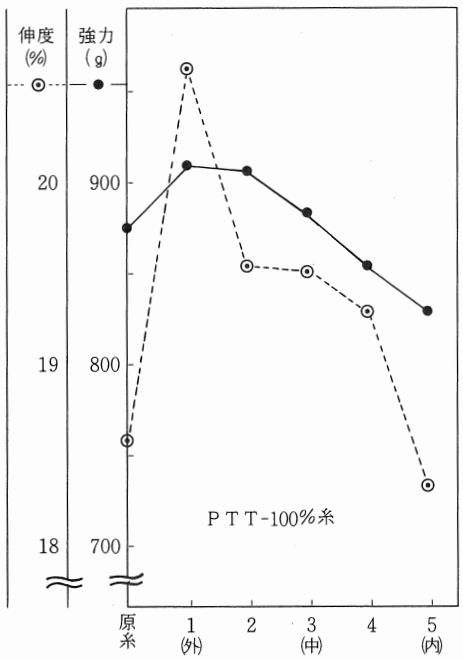


図13．130℃セットによるチーズのバラツキ

度とも増加し最外層において最大の値が測定された。

やはり前述のとおりチーズ部分の差すなわち熱収縮の異いが強力ならびに伸度に表われたものと思われる。

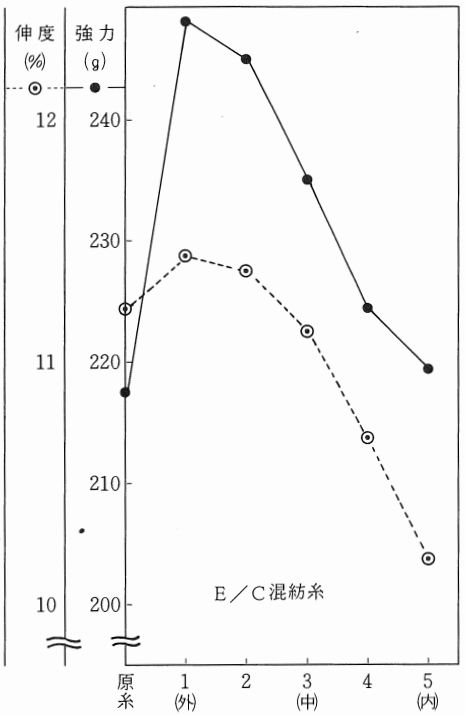


図14．130℃セットによるチーズのバラツキ

4．結　　語

以上，実験の結果より

(1) チーズの部位に関係なくＰＥＴ-100%糸よりもＥ／Ｃ混紡糸の収縮率が高い。

(2) 紡績糸の状態のまゝでセットを行う方法に比べて，ソフト巻したものおよび綛状で処理を行った方が収縮率は高い。

(3) セット温度が低い場合（90～110℃）にはチーズの部位のちがいによる収縮率のバラツキが認められ，また染色後の収縮率も高い。

(4) 染色後チーズのバラツキを測定すると，最内層が最も低く中央部が最大の収縮率を示した。

(5) 強力および伸度の変化については，当然のことながら収縮率の高い部分の上昇が認められた。

(6) 紡績会社の異なるＡおよびＢのＥ／Ｃ混紡糸の熱収縮の差は，セット温度90～130℃の５段階において，大きく表われていた。

兵庫県繊維工業指導所研究報告(昭和55年度)

昭和５６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