

昭和51年度

研究報告

兵庫県繊維工業指導所

目 次

1. 分散染料の移行性に関する研究(1)	1
辻 宏明, 仙崎俊明, 名倉繁行, 岡本和吉	
(1) 測色技術による移行性の評価	
(2) 分散染料のサーモマイグレーション	
2. THPCによる反応性染料の変退色(2)	28
辻 宏明	
3. バット染料による綿布の捺染	36
名倉繁行, 仙崎俊明	
4. 糸のオイリング加工に関する研究	43
瀬川芳孝, 名倉繁行	
5. 絹およびナイロン6の劣化破面の考察	47
尾野凱生, 岡本和吉	
6. サッカー織物に関する研究	60
(マルチサッカー織物のサッカー紋様構造について)	
安田義範, 織田勝俊, 竹内茂樹	
7. 電磁貯箱装置に関する研究	65
小紫和彦	
8. 織機の防振に関する研究	70
安田義範, 小紫和彦, 竹内茂樹, 織田勝俊, 中小路恒雄	
9. 装置開発による新製品の試作	76
織田勝俊, 竹内茂樹, 小紫和彦, 安田義範, 中小路恒雄	
0. 播州先染織物輸出市場の色彩傾向	82
細川 勝	

分散染料の移行性に関する研究(1)

辻 宏明・仙崎 俊明
名倉 繁行・岡本 和吉

まえがき

分散染料を用いて染色したE/C混紡先染織物において、染料が移行してトラブルを起している製品が多い。その原因として製織用油剤、仕上加工剤、熱およびそれらの相乗効果ならびに染料の種類、濃度、染色条件などが関与していると考えられる。そこで、当所ではこれらの原因を究明し、適切な試験法を確立し、染色、加工技術の向上を目的として本研究に着手した。

本報告では得られた成果を、(1)測色技術による移行性の評価 (2)分散染料のサーモマイグレーションとしてまとめた。

(1) 測色技術による移行性の評価

1. 緒言

我々は分散染料が移行する原因の究明にあたりまず予備実験として、三種類の分散染料を用いて、ポリエステル繊維/綿混紡系(65/35)のポリエステル繊維側のみを染色、さらに糊付、アフターワックス処理、糊抜、樹脂加工といった一連の処理を行なった後の試料糸の各種堅ろう度試験を行ない、染料のブリードを測色によって評価した。

さらに、五種類のブルー系分散染料を選出し、それらの染色性および移行性について表面測色により検討を行なった。

2. 実験方法

2.1 予備実験

試料糸 — ポリエステル繊維/綿混紡糸(65/35) 45番手単糸

染色 — ポリエステル繊維側のみ染色。

染色温度130℃, 時間40分, 染色濃度1.3% O.W.F

染料 — C.I. Disperse Blue 128

C.I. Disperse Blue 158

C.I. Disperse Blue 225

糊 付 ユニサイズ15g/水1ℓ

小麦デンプン25g/水1ℓ

ポリビニルアルコール60g/水1ℓ

ソルビルワックス7.5g/水1ℓ

上述の浴組成のものをローラー糊付機にて付着さす。

アフターワックス処理——n-ヘキサンにサイズコートを溶解させ、ローラー糊付機にて処理する。

糊 抜——ビオテックスE3000を処理濃度3%で、60~70℃、20分間処理を行なう。

樹脂加工——浴組成(スミテックスNS-11 10%、スミテックスM-8 1%、触媒1.1%、大原パラジウムRS1%、柔軟ソフトロン1%)加工条件として、絞り約80%、Precure 85℃、5分、Cure 140℃、5分で行なった。

染色堅ろう度試験——①洗濯(JIS L0844 A-4法に準ずる。)

70℃、45分処理

②有機溶剤(JIS L0861-1965に準ずる。)パークレン、常温、30分間処理

③ホットプレス(JIS L0850-1967に準ずる。)乾熱試験 180℃表裏各15秒。

④汗(JIS L0848-1965 A-2法に準ずる。)酸性およびアルカリ性
測色方法¹⁾——染色糸と未染色糸(精練済)をとともあみして、各種条件処理を行ないブリードする前の未染色糸とブリードした未染色糸とをそれぞれ板紙にソレノイド巻きにして測色。それらの色差をC.I.E-U.C.S.単位で算出。測色機器は日立製作所製カラーアナライザー307型、色差計算は同社製ミニコンピューターHITAC 10II型。

2.2 本実験

試料糸——ポリエステル繊維紡績糸

20番手単糸を通常の方法で精練後使用した。

染 色——浴比1:10、130℃、染色時間2.0分、4.0分、6.0分。染色濃度染料A、Cは1.3%O.W.F、2.0%O.W.F、染料B、D、Eは2.6%O.W.F、4.0%

O W F (注)。還元洗浄は通常の方法。

染料 — A ; C.I. Disperse Blue 225 (アゾ系)

B ; C.I. Disperse Blue 146 (アゾ系)

C ; 不明 (アゾ系)

D ; C.I. Disperse Blue 113 (キノン系)

E ; C.I. Disperse Blue 158 (キノン系)

表面測色²⁾ 予備実験の測色方法の場合と同様の方法で測色。その試料糸の表面反射率を求め、Kubelka - Munk の式より $\text{Max}(K/S)$ 値を算出した。

移染性試験—染色糸と同種、同量の精練糸を同浴中で分散剤 (1 ml) , 浴比 1 : 10 , 温度 130°C の条件で時間 20 分 , 60 分で処理を行なった。その時の未染色精練糸への染料の移行の程度を表面反射率を測定し、計算より移染率を求めた。

また通常用いられるジメチルホルムアミド (D.M.F) 抽出法についても求めた。移染率を求める式を次に示す。

・表面反射率より求める式

$$\text{移染率}(\%) = \frac{\text{移染糸の Max}(K/S)}{\text{染料脱落糸の Max}(K/S)} \times 100$$

・D.M.F抽出法より求める式

$$\text{移染率}(\%) = \frac{\text{移染糸の吸光度}(-\log T)/mg \cdot fib}{\text{染料脱落糸の吸光度}(-\log T)/mg \cdot fib} \times 100$$

(注) 染料 A , C は染料 B , D , E の 2 倍濃度として市販されている。

3. 実験結果および考察

3.1 各種堅ろう度試験

三染料の染色糸に対する各種堅ろう度試験を行なった結果を表 1 に示す。A ~ D が色差値 (ΔE) による分類で、それに相当する汚染用グレースケール (JIS L0805) における号級を () 内に数字で表した。

この表から次のことが言える。①糊付、ワックスによる堅ろう度への影響は少ないと思われる。②C. I. Disperse Blue 225 は処理後の各堅ろう度試験によるブリードが目立ち、特にホットプレス試験においてそれが著しい。

表1 青色系の分散染料の各種堅ろう度

各種処理堅牢度試験		染料名	C.I.Disperse Blue 225	C.I.Disperse Blue 128	C.I.Disperse Blue 158
染色後	洗濯		A (5)	A (5)	A (5)
	有機溶剤		A (5)	A (5)	A (5)
	ホットプレス		D (3-4)	A (5)	B (4-5)
未処理	汗 (アルカリ)		A (5)	A (5)	A (5)
	汗 (酸)		A (5)	A (5)	A (5)
染色後, 糊付, 糊抜加工後 ワックスなし			B (4-5)	A (5)	A (5)
染色後 糊付 糊抜 ワックス 加工後	洗	ワックス量 0 %	B (4-5)	A (5)	A (5)
		2 %	A (5)	A (5)	A (5)
		4 %	A (5)	A (5)	A (5)
	濯	ワックス量 0 %	B (4-5)	A (5)	A (5)
		2 %	A (5)	A (5)	A (5)
		4 %	A (5)	A (5)	A (5)
	有機溶剤	ワックス量 0 %	B (4-5)	A (5)	A (5)
		2 %	A (5)	A (5)	A (5)
		4 %	A (5)	A (5)	A (5)
	ホットプレス	ワックス量 0 %	D (3-4)	B (4-5)	C (3-4)
		2 %	D (3-4)	B (4-5)	B (4-5)
		4 %	D (3-4)	A (5)	B (4-5)
汗 (アルカリ)	ワックス量 0 %	B (4-5)	A (5)	A (5)	
	2 %	B (4-5)	A (5)	A (5)	
	4 %	B (4-5)	A (5)	A (5)	
汗 (酸)	ワックス量 0 %	B (4-5)	B (4-5)	A (5)	
	2 %	B (4-5)	B (4-5)	A (5)	
	4 %	B (4-5)	B (4-5)	A (5)	

すなわち、この染料は他染料に比べて熱による影響が大きく、熱処理工程を通った後の洗浄、ソーピング処理を完全に行なう必要があると思われる。③ C.I. Disperse Blue 128 は処理後のホットプレス、汗 (酸性) 両堅ろう度試験によるブリードが目立つ。④ C.I. Disperse Blue 158 は各堅ろう度試験とも比較的良好であるが、処理後のホットプレス試験においてブリードが目立つ。

以上のことから全体的には、熱処理によるサーモマイグレーション (熱による染料の移行)

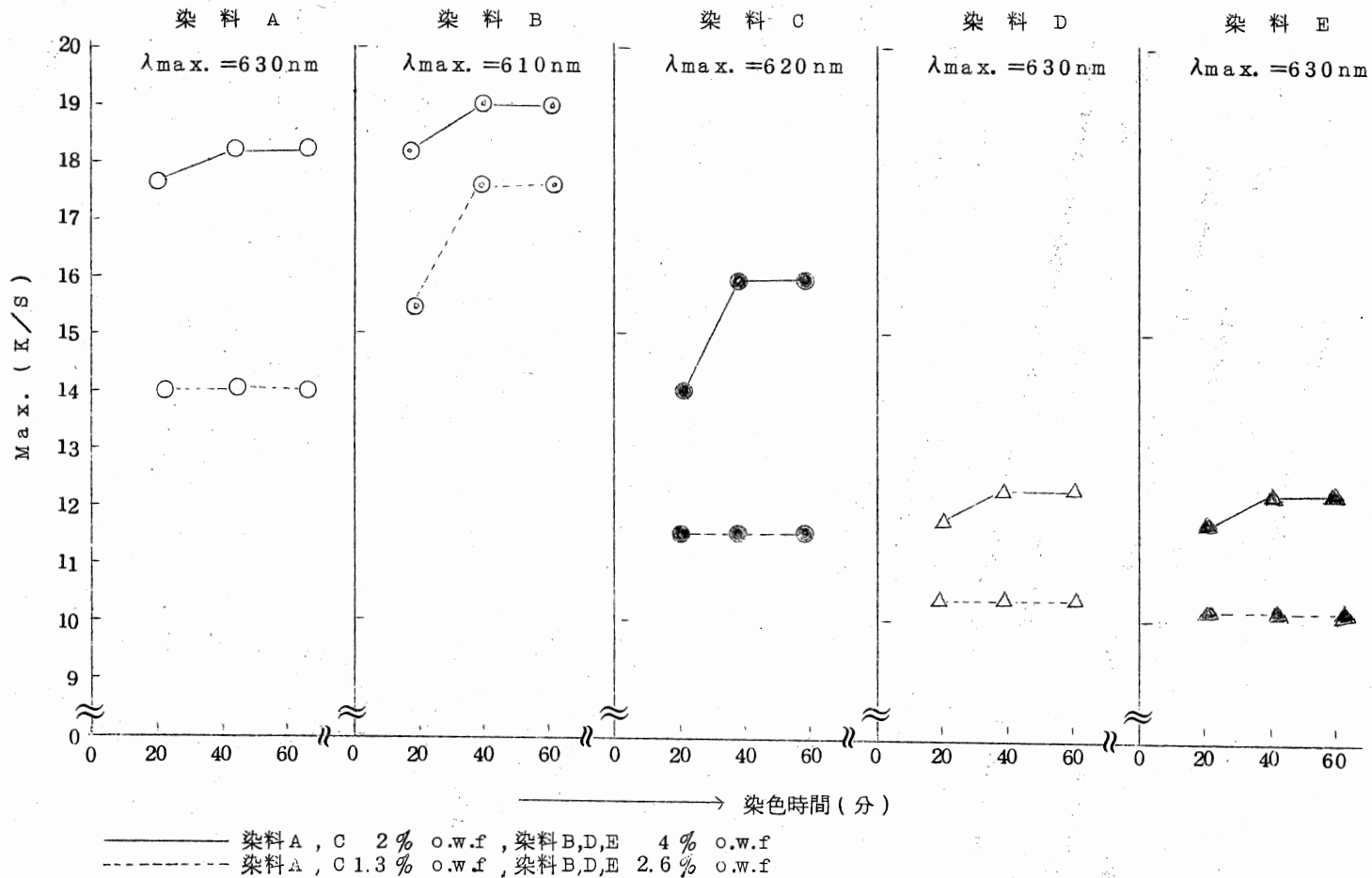


図1. 各種染色糸の染色時間および濃度とMax. (K/S)

および汗によるブリードが大なり小なり認められるということが言える。

3.2 染色性

各種染色糸の染色時間および濃度と $\text{Max}(K/S)$ との関係を図1に示す。この図にみられるように低濃度染色において染料Bの20分染色では、40分、60分染色の場合の値よりも非常に低い値を示す。

しかし他の染料四種類ともに時間に関係なく殆んど同一の値を示す。また一方、高濃度染色においては染料A、D、Eは20分染色の値が40分、60分染色の場合の値よりわずかに低いが、他の二種類の染料B、Cは特にその差が大きい。

以上を総括すると、本実験では試料糸の表面測色からみる限りでは染料Bを除いて、アゾ系、キノン系染料を問わず、低濃度染色においてあまり染色時間の影響を受けないで所定の濃度が得られるようである。

しかし、高濃度染色では染料A、D、Eは染色時間の影響をあまり受けないが、染料B、Cはその影響が顕著である

したがって、染料B、Cのような染料を使用する染色においては染色時間を十分に与えることが望ましいわけで、最近よく行なわれている染色時間の短縮には注意を要するし、種々のドラブルの原因にもなりかねないので注意しなければならないと考えられる。

3.3 移染性

各種染料の移染率と染色時間および濃度の関係を図2(表面反射率より算出)、図3(D、M、F抽出より算出)に示す。各染色糸の移染率については、染色時間20分よりも60分の方が一般に染着性がよいので低い値を示すことが予想される。

図2、図3ともに染料A、B、C、Eは予想されたような結果を示しているが、染料Dだけは移染浴中の60分処理において染色時間60分のものが異常に高い移染率を示す。

この現象は染着特性なのかどうか不明であり、今後検討を要する。

つぎに移染性の程度を調べるのに、図4に示すように、縦軸に移染浴130℃、60分処理の時の移染率、横軸に移染浴130℃、20分処理の時の移染率をプロットした。

これより移染性の高い順にE>D>B≈C>Aとなり、染料D、Eは特に移染性が大きく、染着しやすくまた一度染着した染料が染色条件と同じ条件下では、出易く再染着し易いことを示している。

すなわち、染料D、Eはある条件下では動き易い染料であると思われる。前述した染色性との関係からみると、染料A、B、Cは移染性が小さく、染色性があまりよくないので染色す

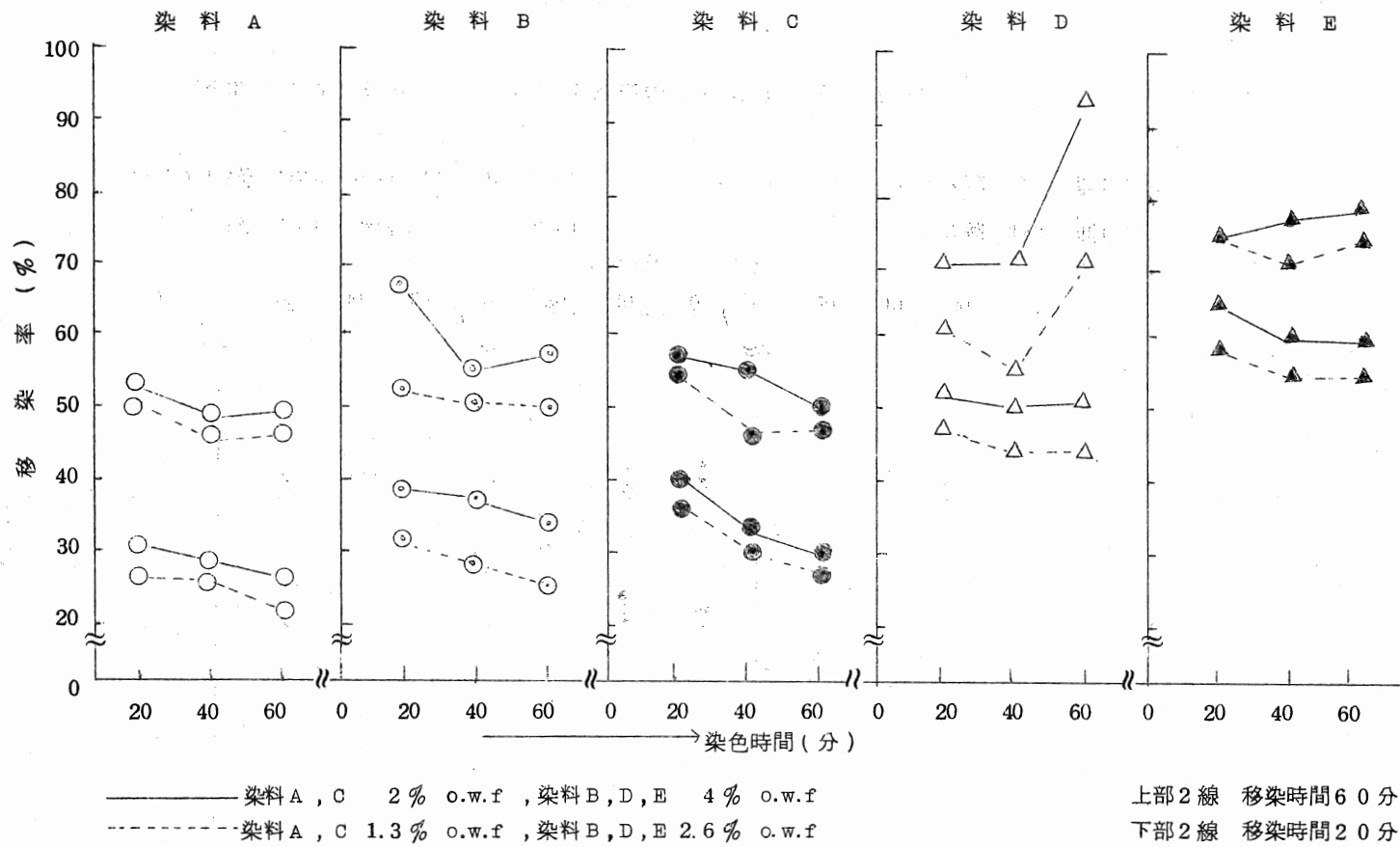


図2. 反射率曲線より求めた移染率と染色条件との関係

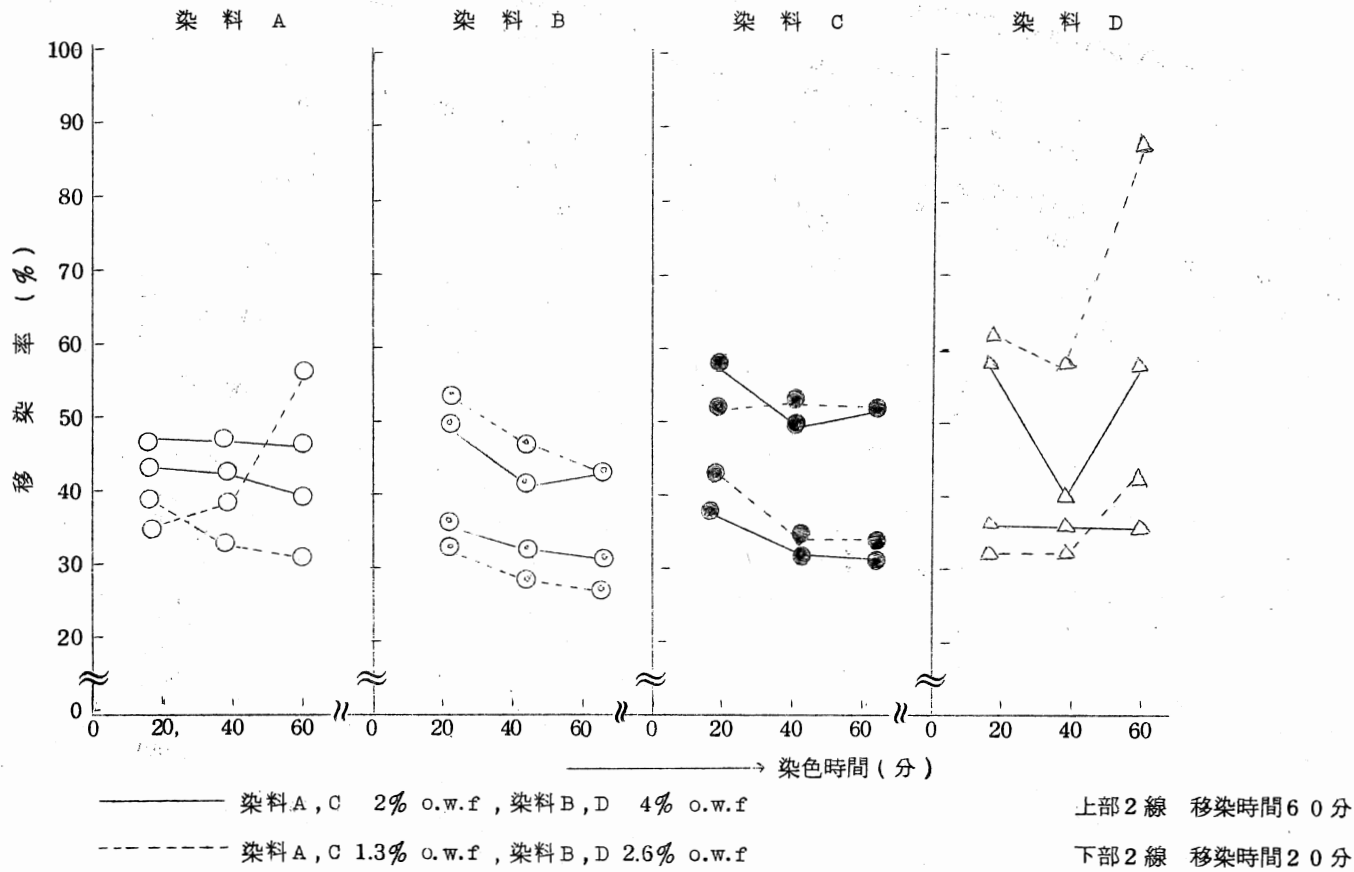


図3. DMF抽出により求めた移染率と染色条件との関係

表面反射率より算出

D.M.F抽出より算出

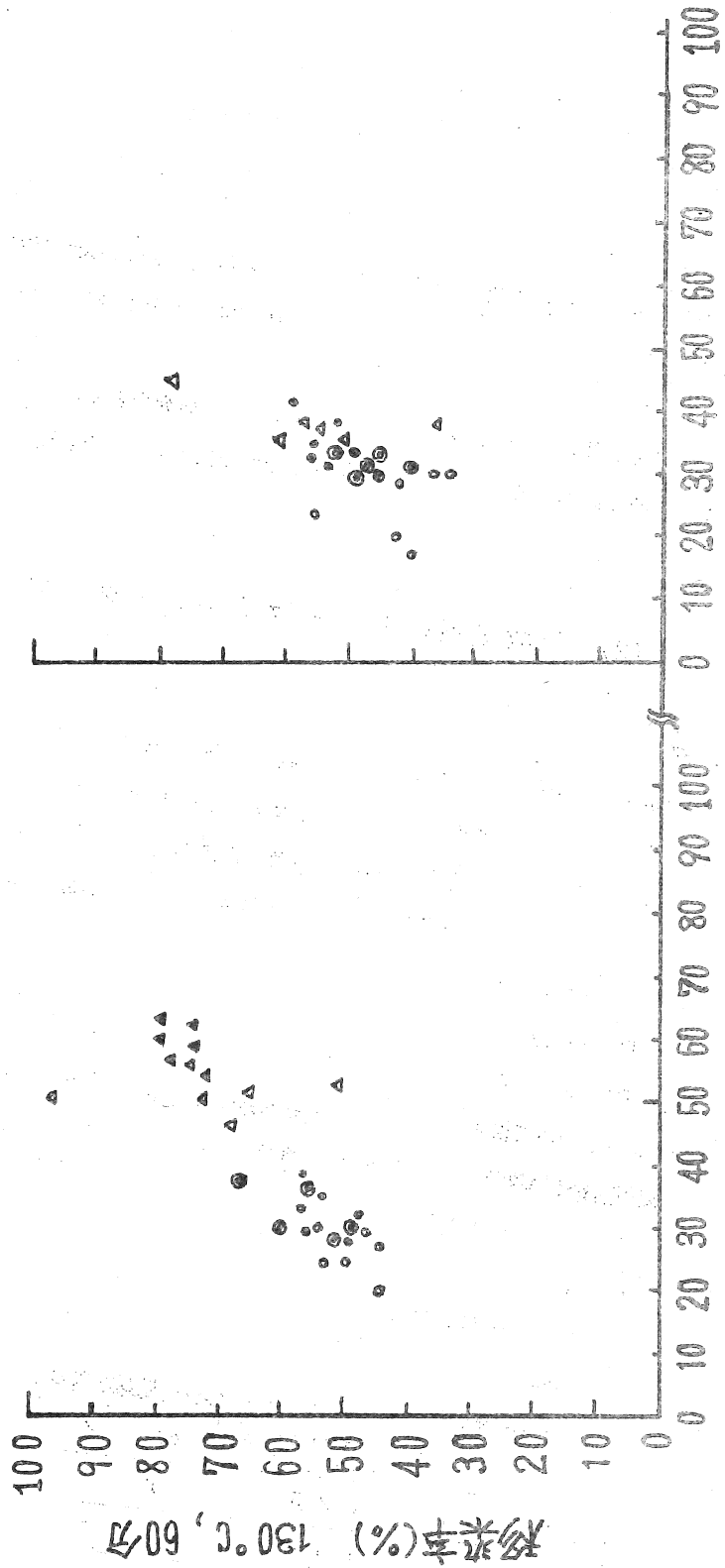


図 4. 移 染 性

る場合、染色条件に注意を要する。また一方、染料D、Eは移染性が大きく、染色性がよく染色条件にもあまり左右されない扱い易い染料であることが推測される。

文 献 (仙崎俊明)

- 1) 仙崎, 岡本, 名倉; 織消科会51年度年次大会研究発表要旨
- 2) 仙崎, 岡本, 名倉, 辻; 織消科会52年度年次大会研究発表要旨

(2) 分散染料のサーモマイグレーション

1. 緒 言

分散染料で染色したポリエステル系織物の仕上加工後の染色堅ろう度低下はかねてより問題とされ、いくつかの研究もある。しかしながら、当面の問題は若干様相を異にする点もある。これらの問題は根本的には分散染料の熱移行性に起因するものと考えられる。

そこで、ここでは各種溶剤に対する脱着試験をもとに、分散染料の熱移行性について

- (1) 製織用油剤
- (2) 染色条件
- (3) 熱処理条件

の影響について検討した。また、整髪剤耐性などの予知試験法として、溶剤試験をとりあげ、使用溶剤と処理条件などについても検討した。

2. 実 験

2.1 素 材

前述の本実験に同じ。

2.2 精練および染色

前述の本実験に同じ。ただし、使用染料と濃度は次のとおり。

染 料	C.I. Disperse Blue	タ イ プ	濃 度 (O. W. F.)
A	2 2 5	ア ゾ	2. 0
B	1 4 6	"	4. 0
C		"	2. 0
D	1 1 3	アンスラキノ	4. 0
E	1 5 8	"	4. 0

2.3 油剤処理

油剤としては製織用のアフターワックスとして広く用いられているサイズコート53を使用し、これを*N*-ヘキサンに溶解させ、染色糸を筒編にしてこの溶液に浸漬し、ローラーで絞って付着させた。付着量は*N*-ヘキサン中の油剤濃度を2段階に変化させて調整した。

N-ヘキサンを用いてソックスレー抽出を行なった結果、高付着量のもの1.8%、低付着量のもの0.9%であった。

2.4 熱処理

試料糸を板紙にソレノイド巻きにし、サーモテスターを用いて、通常、180℃で表・裏3分ずつ熱処理した。

2.5 溶剤による脱着試験

繊維表面に移行した染料の評価は溶剤による脱着試験にもとずいて行なった。試料糸約40mgを精秤し、所定の温度に調整した10mlの各種溶剤中に投入して、所定時間浸漬処理したのち、ただちに取出し、分光光度計で吸光度を測定した。その吸光度より $-\log T/\text{mg} \cdot \text{fib.}$ を算出し、脱着染料量とした。なお、使用溶剤は*N*-ヘキサン、四塩化炭素、ベンゼン、エタノールおよび*N*-*N*ジメチルホルムアミド(DMF)などで、試薬一級をそのまま用いた。

3. 結果と考察

3.1 分散染料の熱移行性について

3.1.1 溶剤による脱着試験

熱により繊維表面に移行した染料を知る方法としてはJISの染色堅ろう度試験による試料および汚染布のグレースケールによる評価ならびに測色による評価が一般的である。しかしながら、定量的取扱いを行なうには溶剤による脱着試験が最良と考えられる。また整髪剤耐性をみるという点でもこの方法はよいと思われる。溶剤による脱着試験においては使用溶剤と脱着条件が問題となる。使用溶剤については溶剤の染料溶解性およびPETに対する可塑作用の違いにより、また、脱着条件については脱着温度および時間の設定により熱移行した染料の評価は異なることが予想される。そこで、本実験では実験を通じて溶剤の選択、脱着条件の決定を行なうことにし、これについては最後に予知試験のところで詳述することにした。ここでは、分散染料の熱移行性に対する油剤、染色条件および熱処理温度の影響を検討する手段としての脱着条件について検討した。

試料として染料CとE、染色時間40分、油剤付着量1.8%のものを用い、脱着試験温

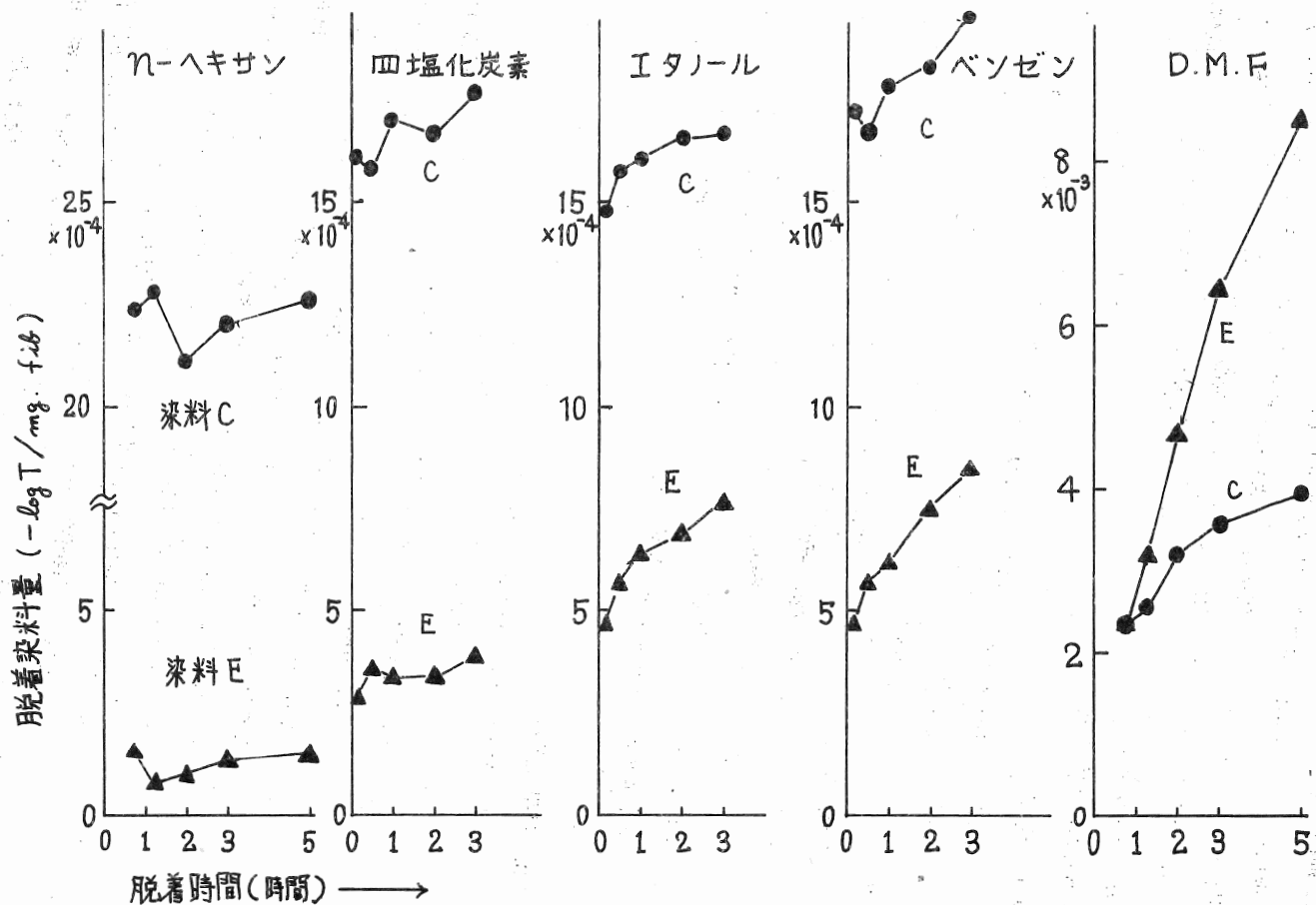


図 1. 脱着試験条件の検討(1) (試料：染色時間 40分, 油剤付着量 1.8%, 熱処理 180°C, 3分)
 脱着試験：温度 50°C

度を50℃として、脱着試験時間の影響を調べた。その結果を図1に示した。

図1より、脱着試験に使用する溶剤の種類により脱着時間による影響は異なった。すなわち、*n*-ヘキサン、四塩化炭素では染料C、Eとも脱着染料量は脱着時間によりほとんど影響をうけず一定であった。またエタノールでは2時間までは脱着時間とともに脱着染料量は増加し、ここでほぼ一定になる傾向がみられた。一方、ベンゼン、DMFでは脱着時間とともに脱着染料量は増加する。DMFにおける染料Eではその傾向は著しい。

これらの結果より、すべての溶剤に対して平衡が達成される脱着時間は見出せなかった。以後の実験では便宜的に50℃、2時間の条件により脱着試験を行なった。

3.1.2 油剤の影響

分散染料の熱移行性におよぼす油剤の影響について検討するため、染色時間、油剤付着量および熱処理の有無を異にする試料を用い、各種の溶剤中で前述の条件にもとずいて脱着試験を行なった。

図2は染色時間20分、図3は染色時間60分の試料についての結果である。図2と図3を比較すると各試料の各溶剤による脱着染料量はそれぞれ異なるが、油剤付着量に対する傾向にはほとんど変化がなかった。ここでは図2について述べる。

図2において*n*-ヘキサンに着目すると、未処理試料ではいずれの染料も脱着はまったくみられなかった。これを熱処理した試料では、いずれも染料の脱着がみられる。ここで、見かけ上の脱着染料量はアゾ系の染料A、B、Cがアンスラキノン系のD、Eより多いが、各染料の分子吸光係数が違うため、前者が後者より脱着しやすいと断定するわけにはいかない。

つぎに、油剤を付着させて熱処理した試料では各染料とも油剤量の増加とともに脱着染料量は増加した。しかしながら、染料の種類によりその影響は非常に異なった。染料AとCは油剤量の増加とともに染料の脱着は著しく増大した。また、染料Bは脱着はやや増大した。これに対して、染料DとEは脱着はわずかに増大したのみであった。

四塩化炭素、エタノール、ベンゼン、DMFにおいても各染料の油剤による影響は*n*-ヘキサンの場合と同一の傾向がみられた。ただ、熱処理試料において、染料AとCは四塩化炭素、エタノールでは*n*-ヘキサンの場合と脱着染料量にあまり差がみられない。ところが、染料B、D、Eでは脱着染料量は*n*-ヘキサン<四塩化炭素<エタノールの順であ

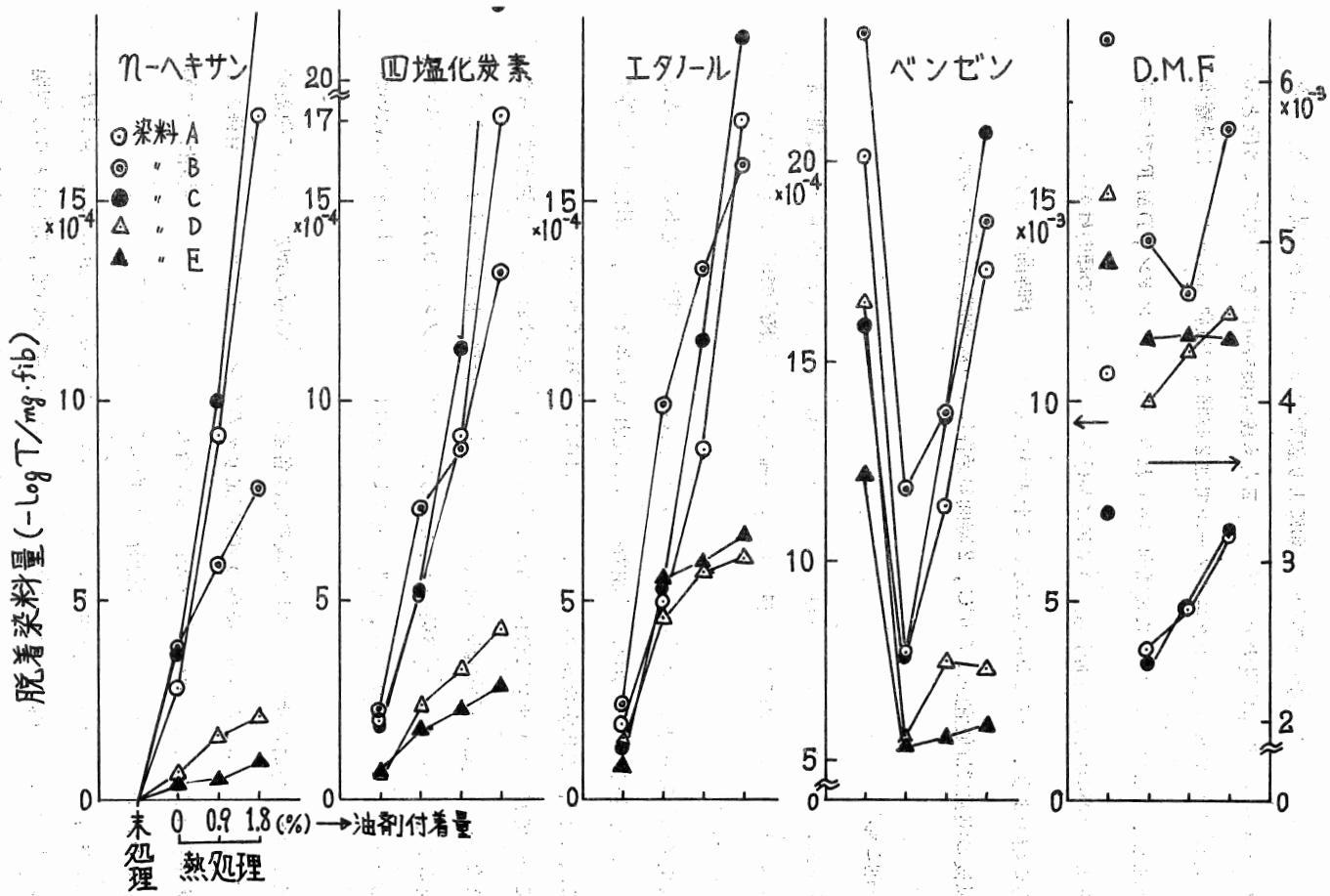


図2 分散染料の熱移行性におよぼす油剤の影響 (試料: 染色時間20分
脱着試験: 50°C, 1.20分)

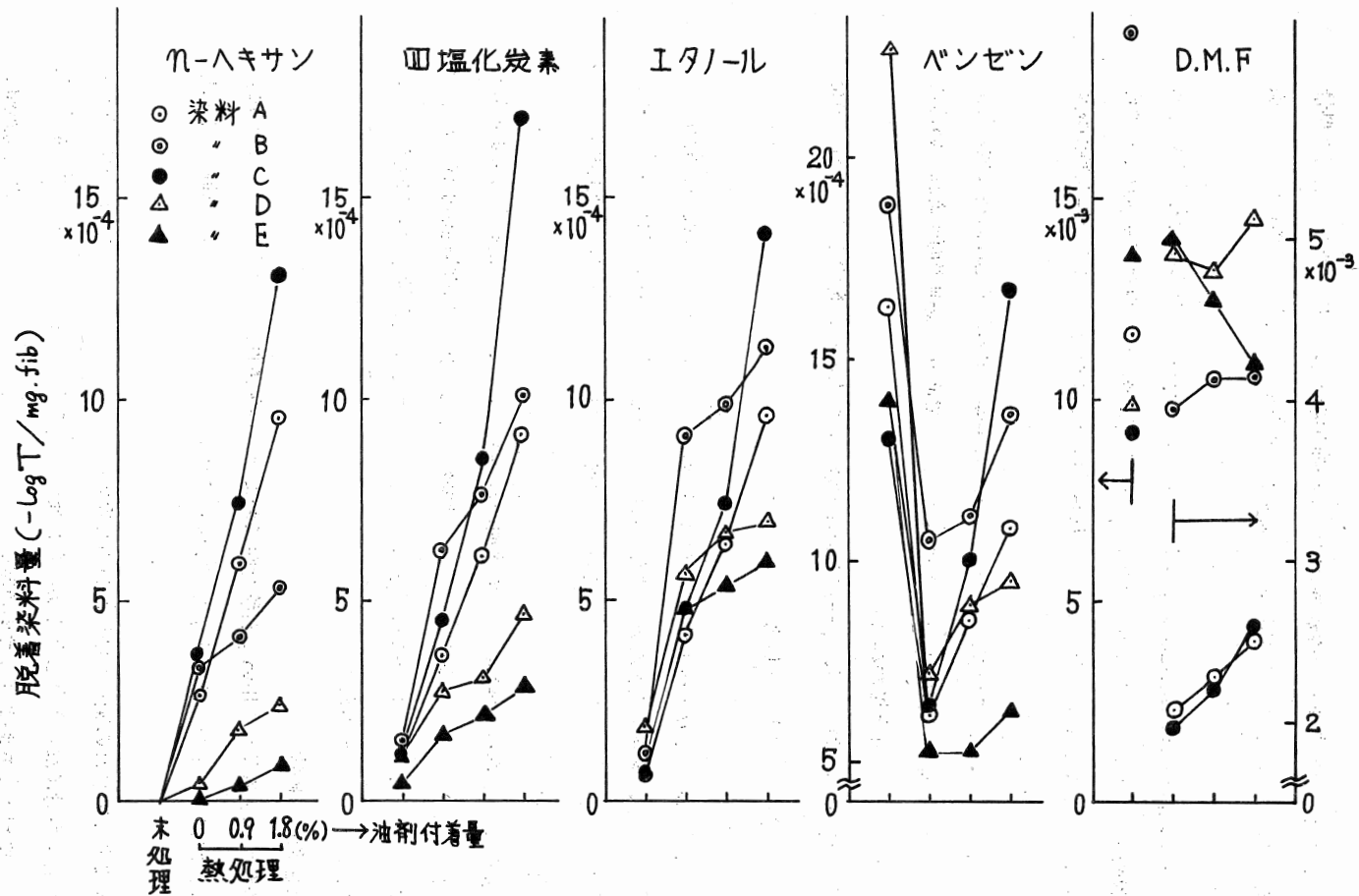


図3 分散染料の熱移行性におよぼす油剤の影響 (試料:染色時間60分
脱着試験:50°C,120分)

った。また、DMFでは各染料の脱着挙動は他の溶剤の場合と非常に異なり、脱着染料量はいずれも他の溶剤の場合より非常に多く、染料A、Cと染料D、Eの脱着染料量の関係は逆転した。

さらに、未処理試料では四塩化炭素、エタノールでは*n*-ヘキサンの場合とちがい、各染料とも脱着がみられる。ところがベンゼン、DMFでは著しい脱着がみられ、その傾向はベンゼン<<DMFであった。また、これらの場合、脱着染料量は未処理試料が熱処理試料より多かった。

ここで、この現象についてつぎに検討した。上記の実験に用いた未処理試料は他の目的に使用するため、筒編みにしたり、ほどいたりしたものであり、繊維表面があられていることが考えられ、その影響と思われた。

そこで、染色上りの試料を用い、一定の条件で摩擦して表面あれをつくり、脱着試験を行なった。その結果を図4に示した。

図4より、予想通り、*n*-ヘキサン、四塩化炭素およびエタノールでは染料の脱着は繊維表面のあれによる影響をほとんどうけなかった。しかしながら、ベンゼンおよびDMFではその影響がみられた。特にDMFにおいて顕著なのはPETに対する可塑作用の大きさのためと考えられる。

いずれにしても、染料の種類によっては油剤の影響により、染料の熱移行性が助長されることがわかった。ここで、染料A、B、Cは染料D、Eに比して水溶性が小さいことおよび相対的に極性溶剤による脱着が少ないことを考えると、染料と油剤の親和性が大きく関与しているものと推察される。

3.1.3 染色条件の影響

染色時間の異なる試料を用い、熱移行性におよぼす染色条件の影響について検討した。

図5には*n*-ヘキサンによる、また、図6にはエタノールによる脱着試験結果を示した。

図5より、いずれの染料も油剤が付着しない場合の熱処理では染色時間のちがいににより、脱着染料量にはっきりした差がみられない。ところが、油剤を付着させて熱処理した場合、染料A、BおよびCは染色時間の影響を受け、特に、AとCはその傾向が顕著であり、染色時間が長くなると脱着染料量は減少する。また、油剤付着量が増加すると、その影響は増大する。一方、染料DとEは*n*-ヘキサンでは脱着染料量が少ないためと

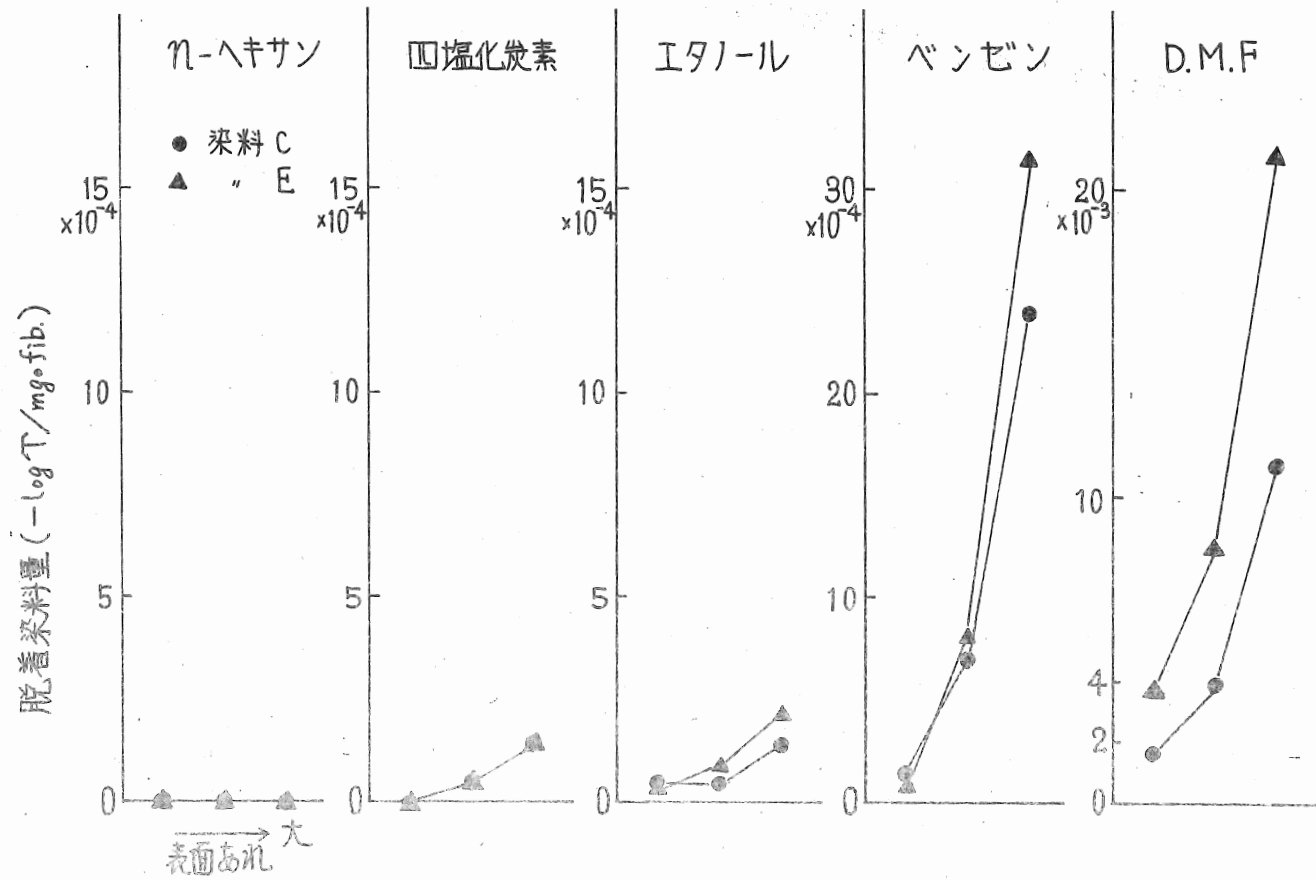


図4. 脱着試験と繊維表面あれ (試料: 染色時間40分 未処理 脱着試験: 50°C, 120分)

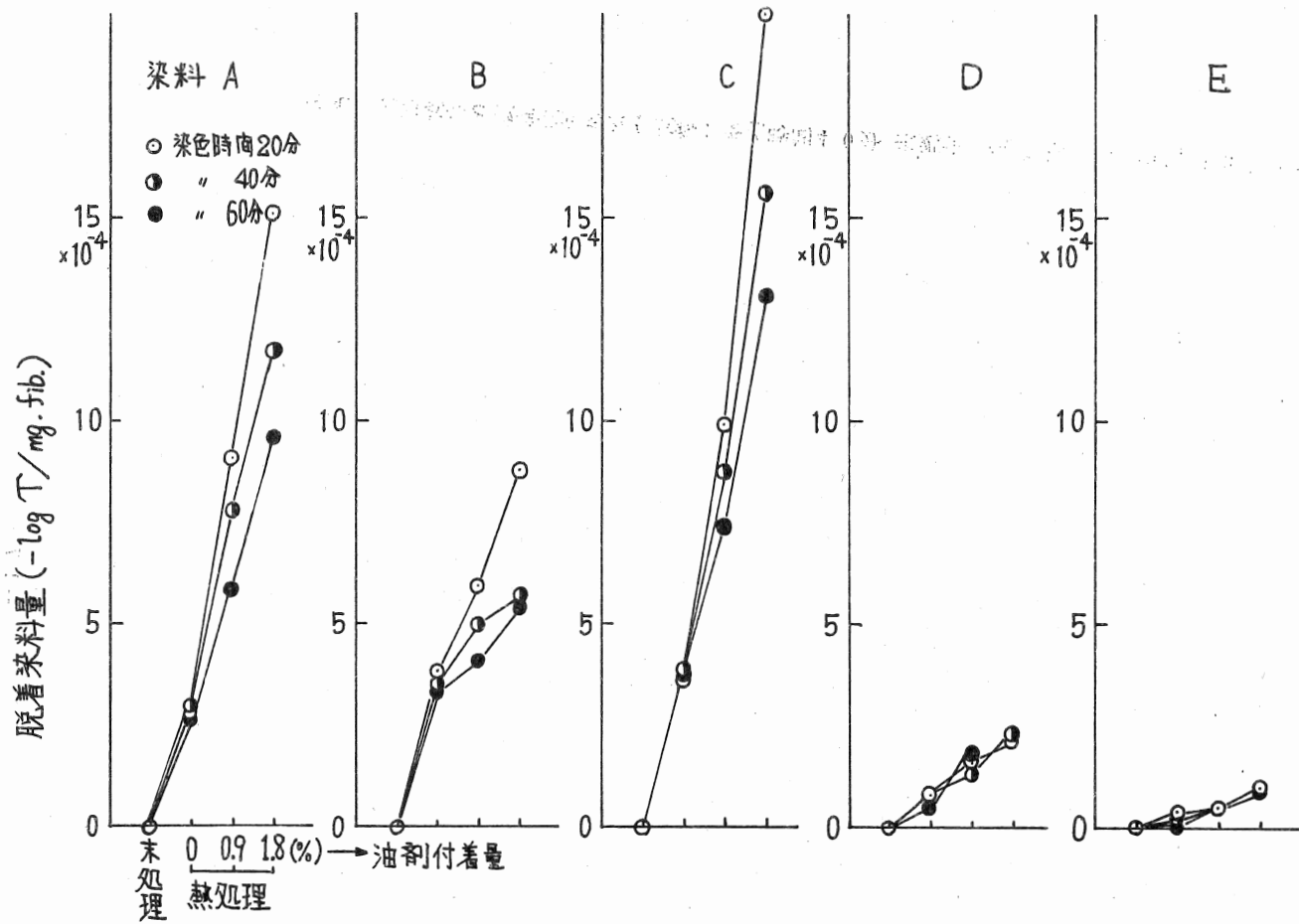
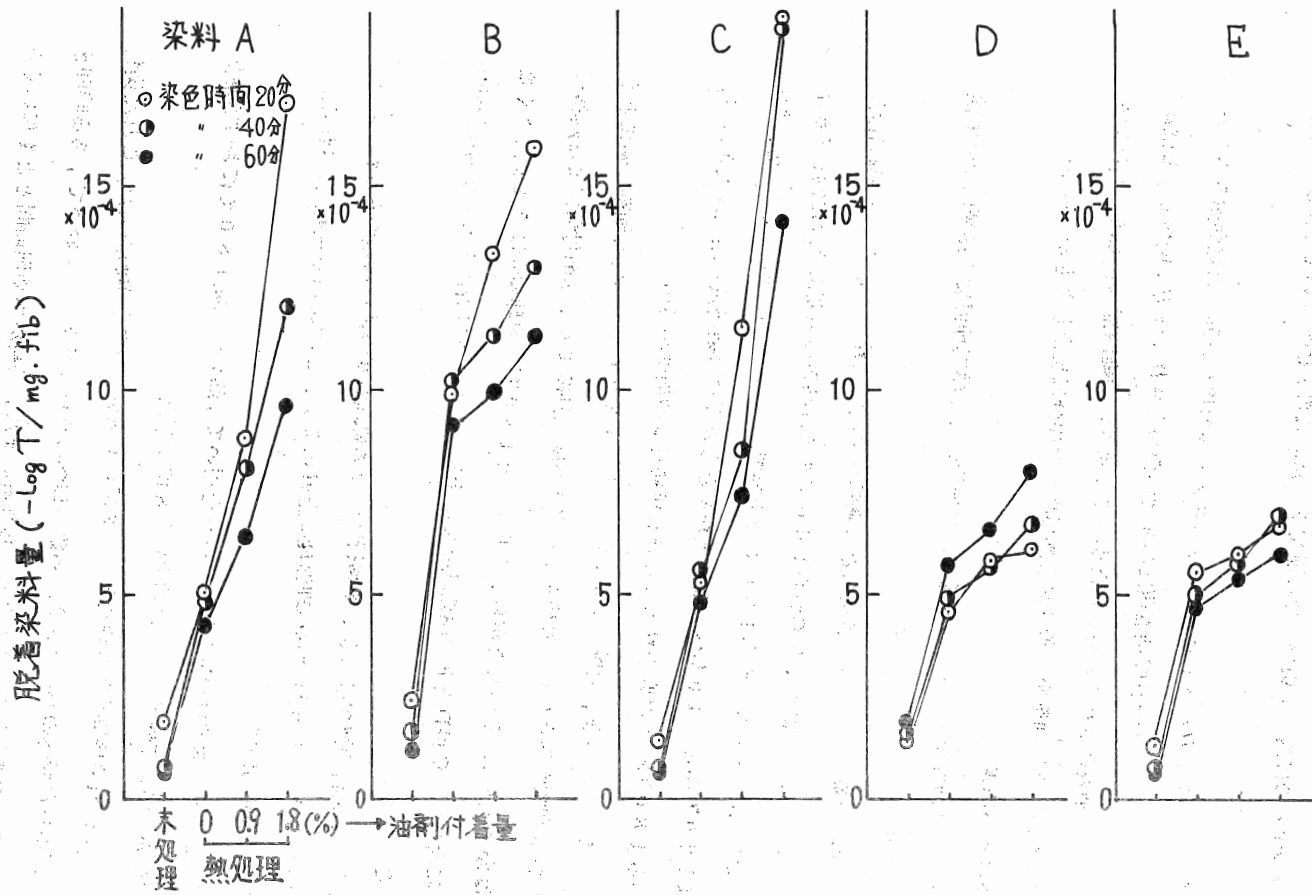


図5 分散染料の熱移行性におよぼす染色条件の影響 (脱着試験: 溶剤 n-ヘキサン, 50°C, 120分処理)



も考えられるが、染色時間の影響はみられなかった。

図6より、染料A、B、Cでは染色時間の影響は*n*-ヘキサンの場合と同一傾向であった。染料D、Eでも染色時間の影響はわずかにみられ、染料Eでは染色時間が長くなると脱着染料量が減少するのに対し、染料Dでは逆であった。この原因については定かではない。

その他の溶剤についても*n*-ヘキサンおよびエタノールの場合と同一の傾向がみられた。

ここで、染料A、B、Cは一般に染着速度のおそい染料とされ、一方、染料D、Eは比較的染着速度の速い染料とされている。したがって、染料の繊維内部への拡散の差および染着の安定性がこのように油剤を付着させて熱処理した場合に現出したものと思われる。

3.1.4 熱処理温度の影響

染色時間20分で油剤付着量0と1.8%の試料を用いて、熱処理温度の影響について検討した。その結果を図7に示した。

図7より、油剤付着量0の場合、各染料とも熱処理温度の上昇とともに脱着染料量は増加する。染料A、B、Cでは120°Cから160°Cまでは熱処理温度にほぼ比例して脱着染料量は増加するが、160°Cから180°Cの上昇では増加の割合は小さい。また、染料D、Eでは120°Cから140°Cへの温度上昇にもなり脱着染料量の増加は大きい、140°Cから180°Cへの温度上昇による脱着染料量の増加は小さい。

油剤付着量18%の場合、染料A、B、C、Dでは120°Cにおいても油剤付着にもなり熱移行性の増大がみられる。染料AとCでは温度上昇により、油剤付着による熱移行性の増大は顕著となる。しかしながら、160°Cと180°Cの処理の差はあまり大きくない。これに対して、染料DとEは熱処理温度が上昇しても油剤付着にもなり熱移行性の増大は大きくない。

このように、染料の種類により、熱移行性への熱処理温度の影響に差がみられた。また油剤の影響を受けやすい染料は熱処理温度の上昇により、この傾向は一層拡大される。

3.1.5 熱処理時間の影響

染色時間20分、油剤付着量1.8%の試料を用いて、熱処理温度180°Cにおける熱処理時間の影響について検討し、その結果を図8に示した。

図8より、脱着染料量はある時間をピークにして減少することがわかった。これは染料の繊維内部から表面への移行と表面から添付白への移行のバランスにおいて、ある時間を境にして後者が前者をしのごためと考えられる。また、染料が熱処理時間とともにいくら

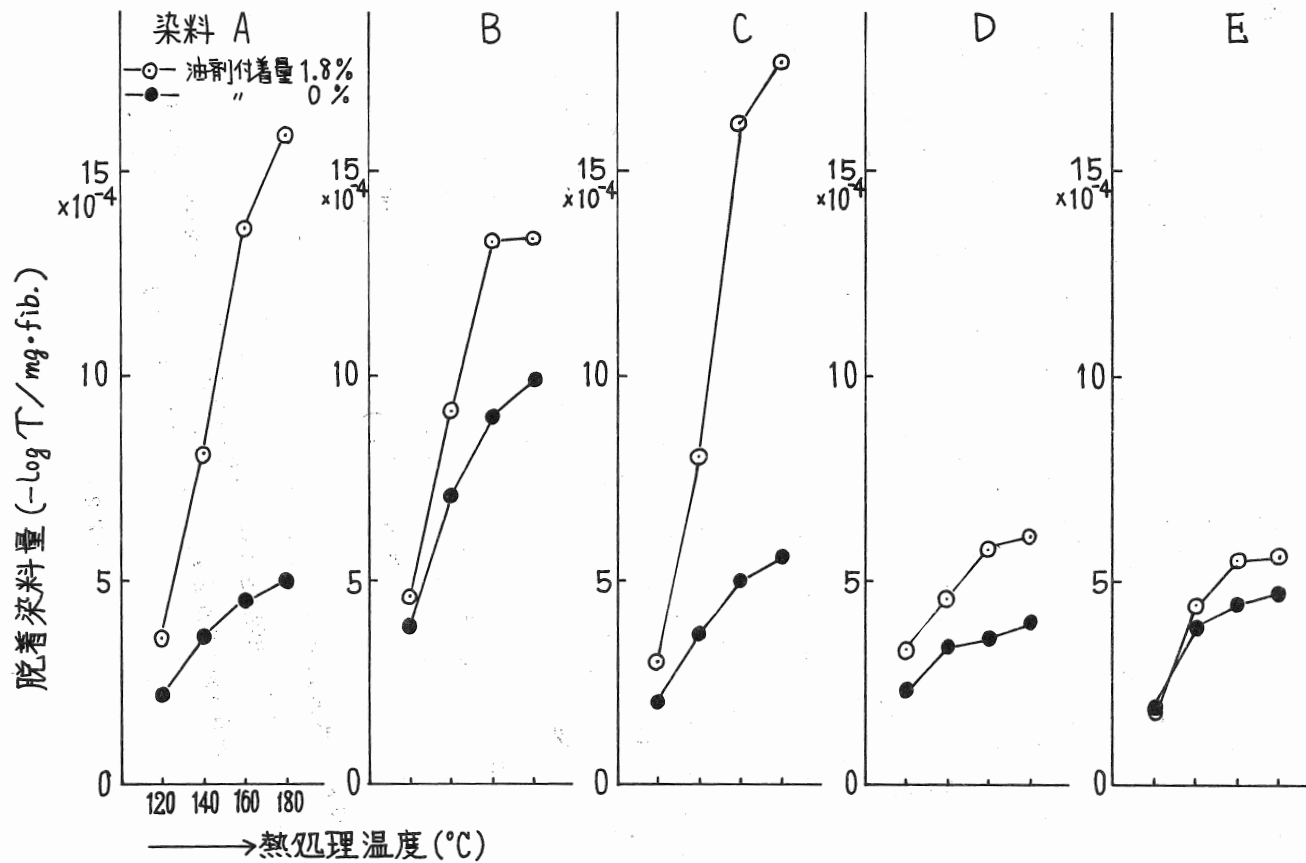


図7 分散染料の熱移行性と熱処理温度 (試料:染色時間20分,熱処理3分
脱着試験:溶剤エタノール,50°C,120分処理)

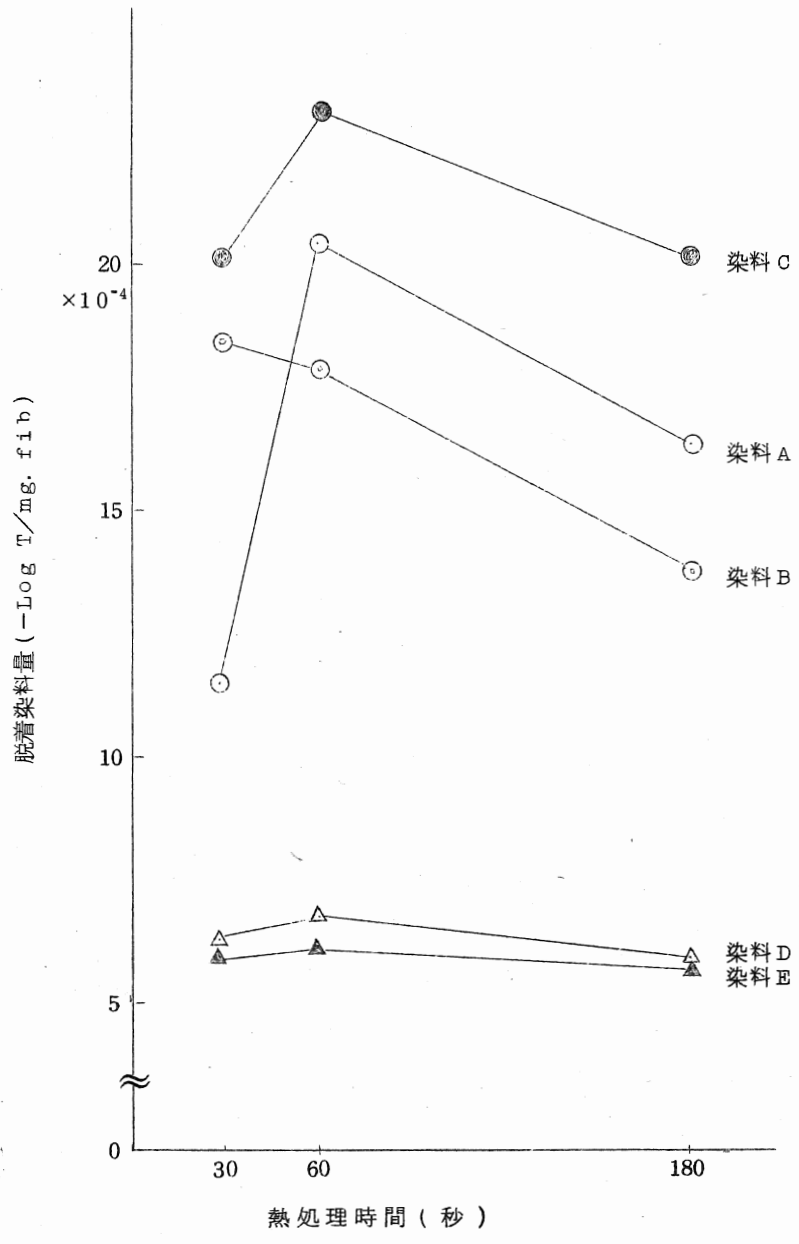


図 8 熱処理時間の影響

試料：染色時間 20 分，油剤付着量 1.8%，熱処理温度 180℃

脱着試験：溶剤エタノール。50℃，120分

でも繊維表面へ移行するのではないことを示唆するものとも考えられる。

3.2 予知試験について

本研究の目的の1つに染料の熱移行性を簡単に知り、あわせて、整髪剤などによる作用を予知する適切な試験法の確立があった。その1つとして溶剤による脱着試験が最良であるのは前述したとおりである。ここでは、これまでの実験を考慮しつつ、脱着試験における使用溶剤ならびに脱着条件について再度検討する。

従来、同様の目的に使用する溶剤による脱着試験法として一部の染料×カーでDMFを溶剤にして常温で3分処理するという方法をみかけた。ところが、これまでの筆者らの実験結果では脱着試験温度が50℃のせいもあるが、DMFの場合には*n*-ヘキサン、四塩炭素およびエタノールに比べて問題点が多くみられた。

そこで、染色時間40分の試料を用いて、新たに、温度30℃においてDMFとエタノールによる脱着試験を行い、その結果を図9に示した。

図9より、エタノールでは両染料とも未処理試料では染料の脱着はみられなかった。また熱処理試料では油剤付着の有無にかかわらず、脱着染料量は脱着時間に関係せず、ほとんど一定であった。

DMFでは試料のいかなをとわず脱着時間の増加とともに脱着染料量は増加する。また、未処理試料でも染料の脱着がみられ、繊維表面があられていると思われる試料(図中未処理(1))では著しい。

これらの結果から、脱着試験に使用する溶剤としてDMFは必ずしも適当とは思われない。また、脱着温度としては、図1と図9を比較するとき、30℃の方が50℃よりよいと思われる。

最後に、14種の溶剤を用い、使用溶剤について検討した。その結果を図10に示した。

図10より、熱処理しない試料ではPETに対する可塑作用の小さい溶剤では染料の脱着はほとんどみられない。ところが、可塑作用の大きい溶剤では30℃でも染料の脱着がみられる。

つぎに、熱処理試料についてみると、各染料とも可塑作用の大きい溶剤では脱着染料量が多い。染料A、Cまた、染料B、D、Eは各溶剤に対してそれぞれ同一の傾向を示した。すなわち、前者は各溶剤に対する脱着染料量が比較的一定している。これに対して、後者では

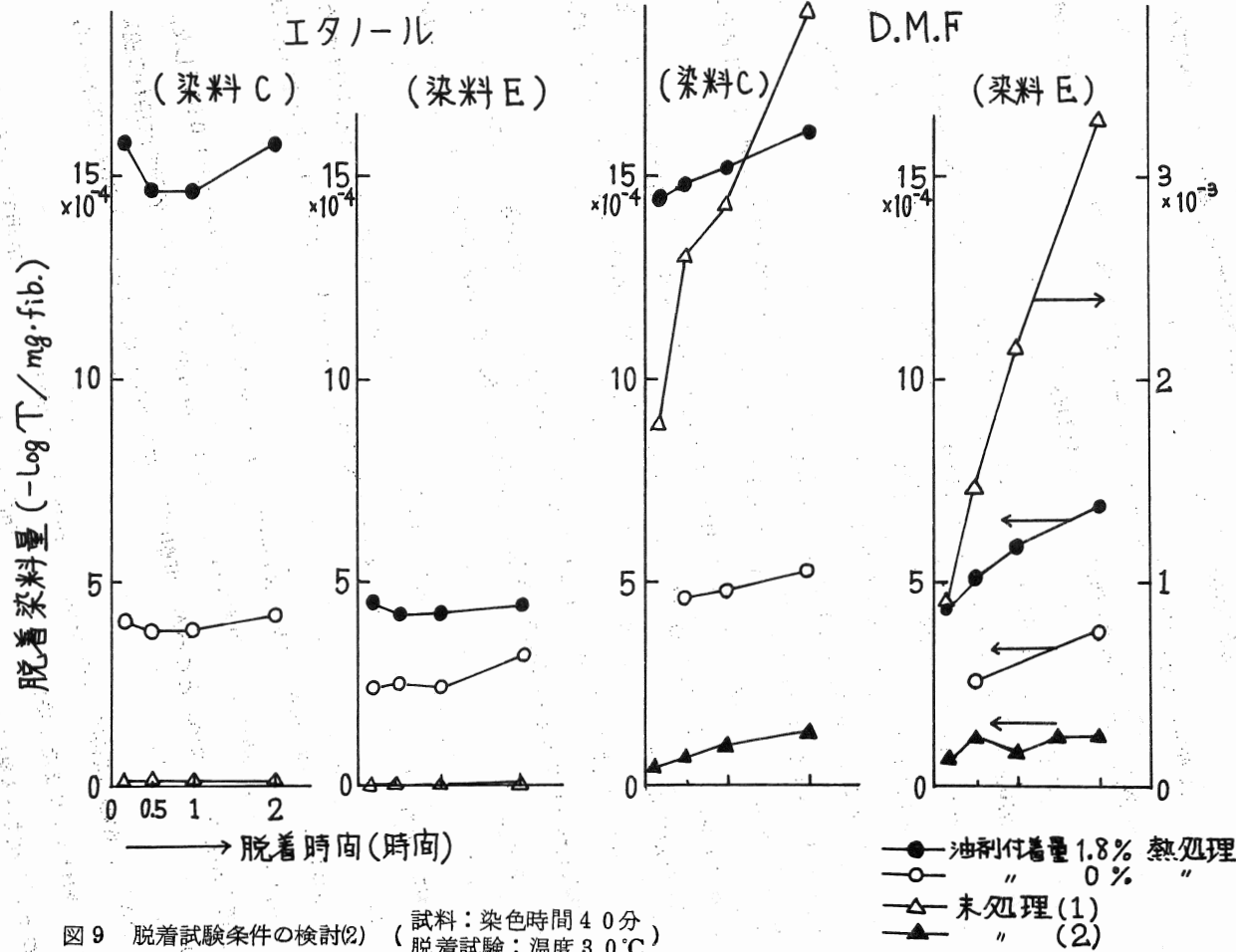


図9 脱着試験条件の検討(2) (試料:染色時間40分)
(脱着試験:温度30°C)

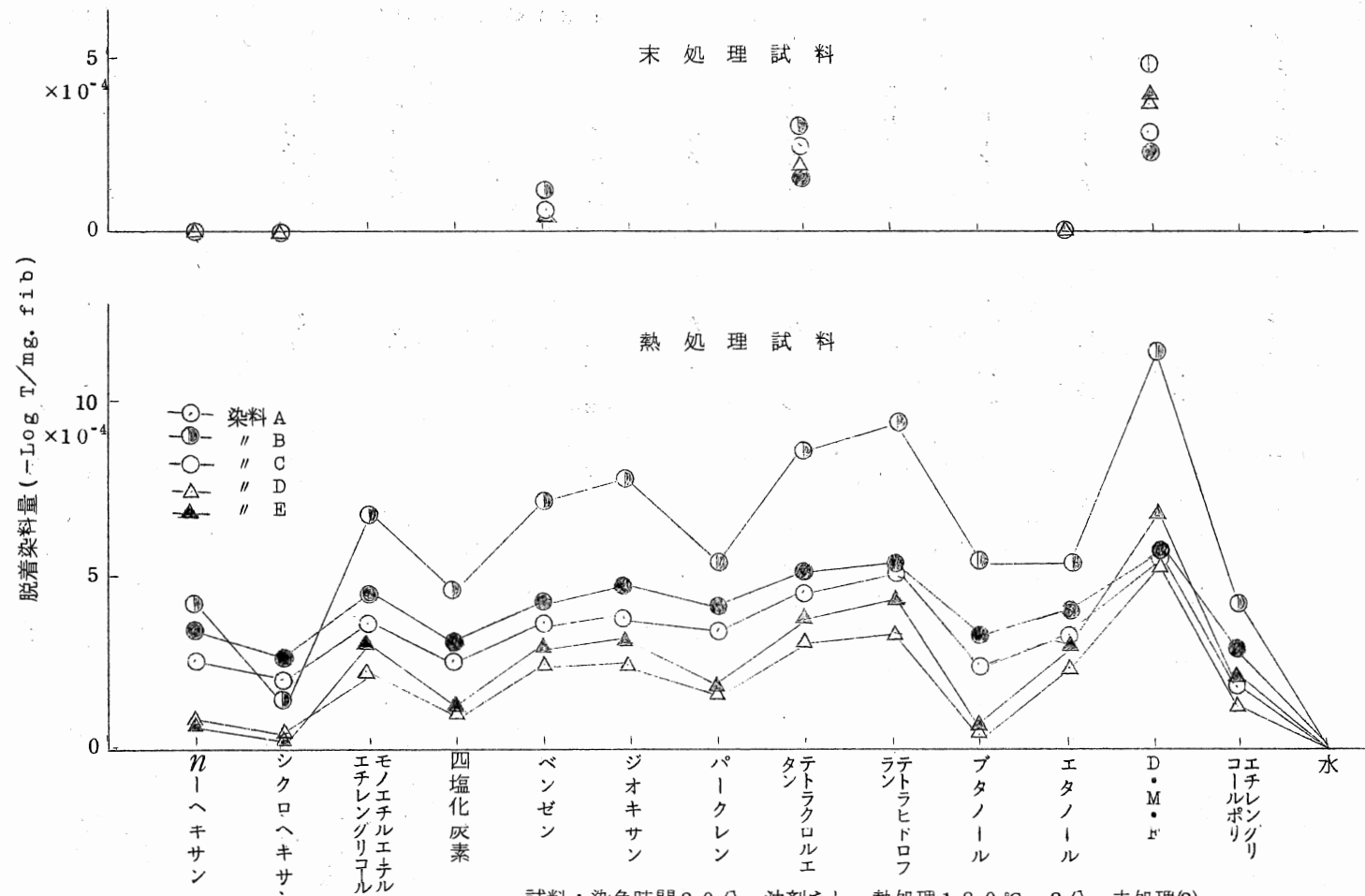


図10 脱着試験における溶剤の影響(1) (試料：染色時間20分，油剤なし。熱処理180℃，2分，未処理(2))
 脱着試験：30℃，60分

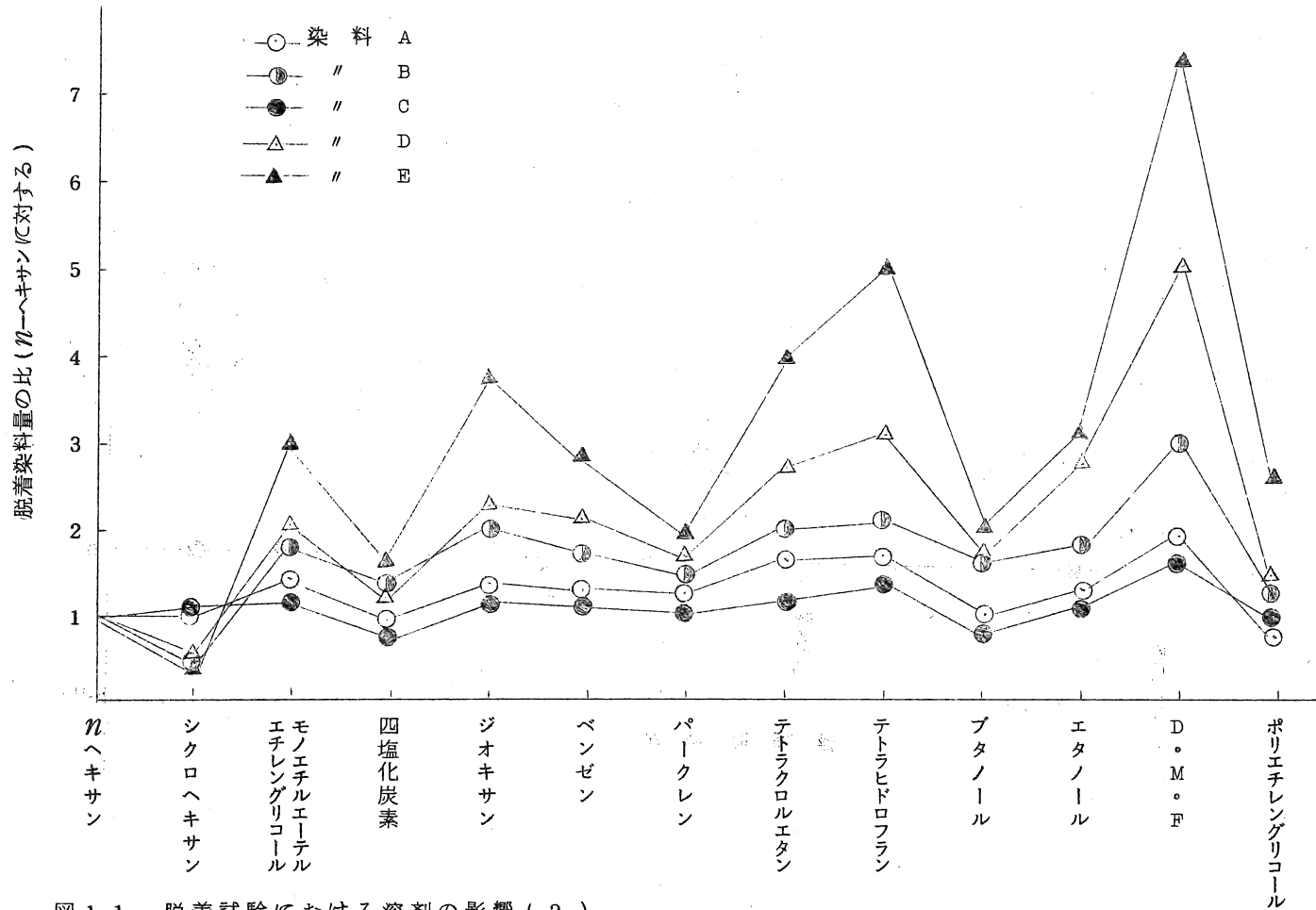


図 1 1 脱着試験における溶剤の影響 (2)

溶剤による変動が大きい。また、後者では n -ヘキサン、270ヘキサン、四塩化炭素、パークレンなどにおいて脱着染料量が少ないのが特徴的であった。

これらの関係をさらに検討するため、図10において、各溶剤による脱着染料量を、それぞれの染料の n -ヘキサンによる脱着染料量を1として表わしたのが図11である。

図11より、前述した傾向は一層明白となった。PETに対する可塑作用のある溶剤を別にすれば、染料A、Cでは脱着染料量は溶剤によりあまり変化しない。ところが染料D、Eでは変化が大きい。シクロヘキサン、四塩化炭素など溶解度パラメーターが小さい溶剤では脱着染料量は n -ヘキサンのそれに近く、エタノールなど溶解度パラメーターの大きい溶剤ではそれからはなれる。これは溶剤の染料溶解性もしくは染料との親和性を暗示しているものと考えられる。

以上の結果より、脱着試験の溶剤としてはPETに対する可塑作用がほとんどなく、いずれの染料にも親和性が大きいエタノールが適当と思われる。また、溶解度パラメーターが極端にちがう n -ヘキサンとエタノールを併用するのもおもしろいと思う。

4. 結 語

以上の結果を要約すると、

- 1) 分散染料の中には製織用油剤の付着により熱移行性が助長されるものが存在した。また、これらは油剤付着により染色条件の影響も認められた。
 - 2) 染料の熱移行性を知る簡単な試験法として、エタノールによる常温脱着試験が適当と考えられる。
- 今後は多くの分散染料について、染料の熱移行性に対する油剤の種類および仕上加工薬剤の影響を検討する一方、これらの防止法を探究する。

参 考 文 献

- 1) 木元：染色工業，22，297（1974）
- 2) V. S. Salvin：Am. Dyest. RePtr.，55，490（1966）
- 3) 日本染色新聞社発行「分散染料のすべて」
- 4) 共立出版発行「新染色加工講座」第4巻
- 5) Ribnickら：Text. Res. T.，42，720（1972）

THPCによる反応性染料の変退色(2)

辻 宏 明

1. 緒 言

THPCはセルロース系繊維の代表的な耐久性防炎剤としてきわめて有用であり、その研究も非常に多いが、加工による色相への影響についてはほとんど報告がない¹⁾。そこで、筆者はこの研究に着手し、さきに、各種の反応性染料で染色した綿布をTHPCを用いた各種の代表的加工法²⁾で処理して、色相への影響について検討し、報告した³⁾。

このたびは24種の市販反応性染料を用い、その水溶液にTHPCを添加して処理し、THPCによる染料の変退色と染料構造との関係ならびに変退色の原因などについて基礎的に検討した。

その結果、THPCによる反応性染料の変退色は一種の還元反応のためと考えられ、染料の発色団によって著しく異なること、また、この反応はpH依存性が大きいことがわかった。

2. 実 験

第2リン酸ソーダでpHを6.5に調整したTHPC溶液(約 3×10^{-3} mol/l)と反応性染料の水溶液(約 3×10^{-5} mol/l)とを等量混合し、密閉下、8.0℃で一定時間処理した。この混合溶液の処理前後の吸収スペクトル変化および最大吸収波長における吸光度をもとに算出した退色度より染料に対するTHPCの影響を評価した。なお、この実験条件の設定はTHPCを用いた代表的加工法の1つであるTHPC-アミド法(処理浴のpH 6~7、予備乾燥85℃、5分)における前報³⁾の結果を考慮しつゝ、予備実験にもとづいて行なった。

なお、反応性染料は市販品をそのまま、また、THPCも日本化学製80%THPC水溶液をそのまま用い、その他の薬剤は試薬一級を用いた。

3. 結果と考察

3.1 溶液実験と実際の加工との相関性

前報で使用した5種類の反応性染料を用い、THPCと前述の条件で処理した結果を図1に示した。

図1より、C. I. Reactive Blue 39は染料溶液とTHPC溶液とを混合すると同時に色相変化がはじまり、短時間のうちに急激に変退色した。一方、残り4種の染料は染料により程度の差はあるが、時間とともに徐々に退色がみられた。

これらの変退色は実験過程における染料の自己分解およびpH調整剤として使用した第

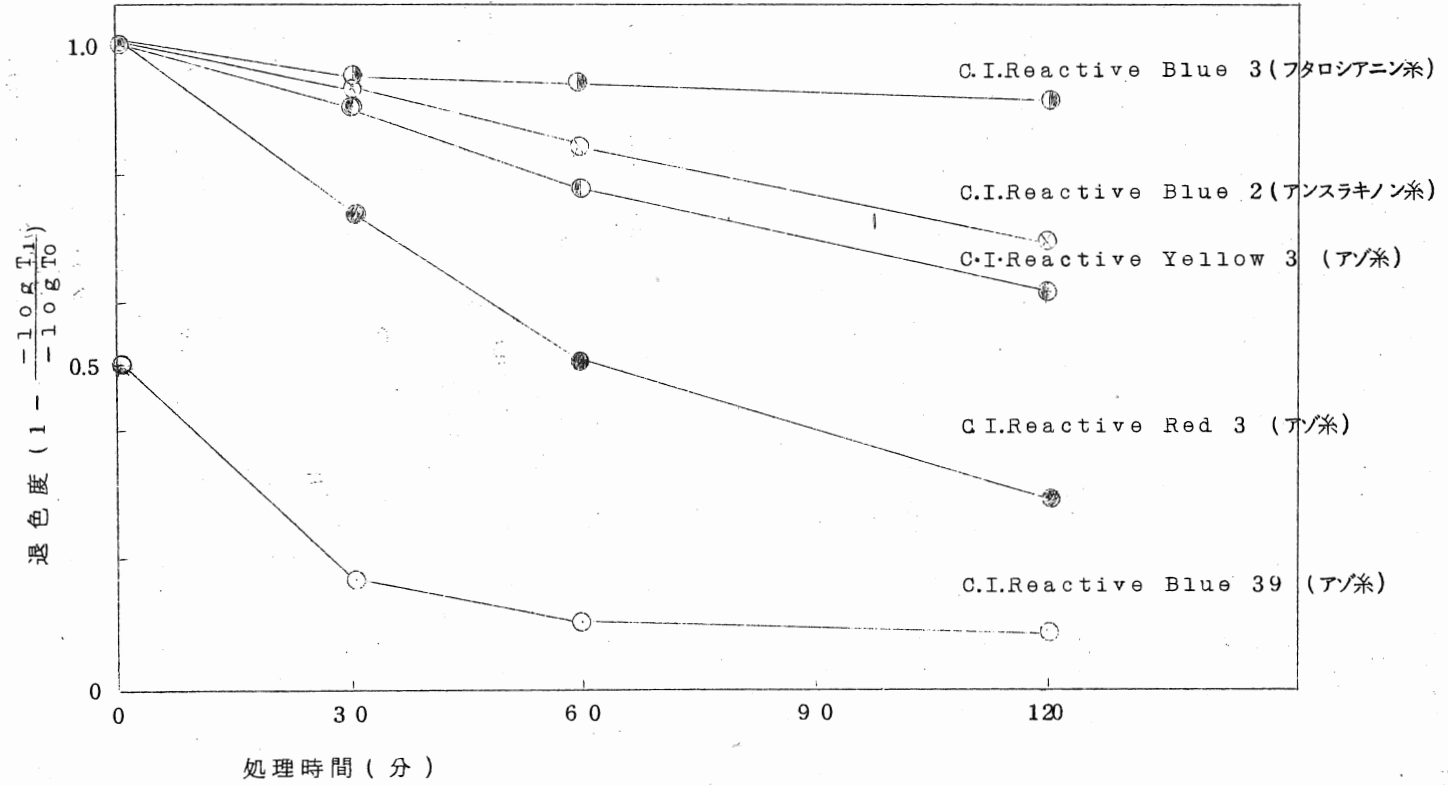


図1. 反応性染料水溶液のTHPC処理による退色
(処理条件 pH 6.5, 温度 80°C)

2リン酸ソーダによる影響、さらにはTHPCが分解して生ずる塩酸、ホルムアルデヒドなどの影響も考えられ、これらについて個々に検討した。

その結果、染料によっては加水分解などにより退色を示すものが存在したが、その程度は非常にわずかであった。また、いずれの染料も第2リン酸ソーダによる影響は認められなかった。さらに、塩酸、ホルムアルデヒドによる影響もほとんど認められなかった。したがって、これらの変退色は染料とTHPCの何らかの反応によるためと考えられる。(後述)

図1より、処理時間120分における退色度をみると、アゾ系の青、赤、黄の順で退色し、アンストラキノン系の青がこれに続き、フタロシアン系の青はわずかに退色がみられただけであった。この結果は前報における反応性染料で染色した綿布にTHPCによる防炎加工を施した場合の結果とほぼ同一の傾向を示した。これは両方の実験がほぼ平行な関係にあることを示すものと思う。したがって、このような溶液実験によりTHPCと染料の反応を検討することは有意義であると思う。

3.2 各種反応性染料および染料中間体に対するTHPCの作用

染料構造とTHPCの関係をさらに広範に調べるため、色相および発色団、反応基を異にする24種の反応性染料について前述の条件で120分処理し、その退色度を表1にまとめた。

表1 反応性染料水溶液のTHPC処理による退色

染料 (C.I. Reactive)	構 造	退色度 ($\frac{1 - \log T_1}{1 - \log T_0}$)	染料 (C.I. Reactive)	構 造	退色度 ($\frac{1 - \log T_1}{1 - \log T_0}$)	
Red 3	モノアゾ モノクロトリアジニル	0.71	Yellow24	モノアゾ ビニルスルホニル	0.35	
12	" "	0.73	17	" "	0.41	
4	" "	0.84	42	モノアゾ (ビロン)	" "	0.30
1	" ジクロトリアジニル	0.63	25	" クロロキノキサリン	0.29	
50	" ビニルスルホニル	0.67	Blue 39	モノアゾ モノクロトリアジニル	0.84	
35	" "	0.81	28	" ビニルスルホニル	0.79	
39	" トリクロロピリミジル	0.74	40	ジスアゾ モノクロトリアジニル	0.88	
40	" クロロキノキサリン	0.70	2	アンスキ キノ	" "	0.30
Yellow 3	モノアゾ モノクロトリアジニル	0.42	19	" ビニルスルホニル	0.21	
4	" ジクロトリアジニル	0.45	29	" クロロキノキサリン	0.05	
15	" ビニルスルホニル	0.41	3	フタロシ アニン	モノクロトリアジニル	0.13
23	" "	0.32	21	" ビニルスルホニル	0.04	

注1. 処理条件 pH6.5, 80°C, 120分処理

2. T₀: 処理前の透過率(%), T₁: 処理後の透過率(%)

表1より、THPC処理による染料の変退色は染料の色相および発色団によって異なる。まず、染料の発色団への影響をみるため、発色団が多岐にわたる青色染料に着目すると、アゾ系の場合、いずれも80~90%の退色がみられた。これと同時に変色も起り、また、変退色の速度も非常に速かった。アンスラキノン系の染料では約10~30%の退色しか起らず、フタロシアニン系では10%程度の退色が見られただけであった。このように染料の発色団のちがいによりTHPCによる影響は異なった。

つぎに、アゾ系染料について色相への影響をみると、反応基、連結基、水溶性基などが異なるにもかかわらず、青では約80~90%、赤では約60~80%、また、黄では30~40%の退色がみられた。このように色相により退色度がほとんど一定であり、最大吸収波長が高波長側のものほど退色を起しやすいというのは非常に興味深い。

ここで、染料の発色団、置換基などについてさらに検討するため、モデル物質としてアゾベンゼン、アンスラキノン、P-アミノアゾベンゼンおよび2-アミノアンスラキノンを用い、エタノール-水(1:1)混合溶液中でTHPCと処理した。その紫外-可視吸収スペクトル変化を図2に示した。

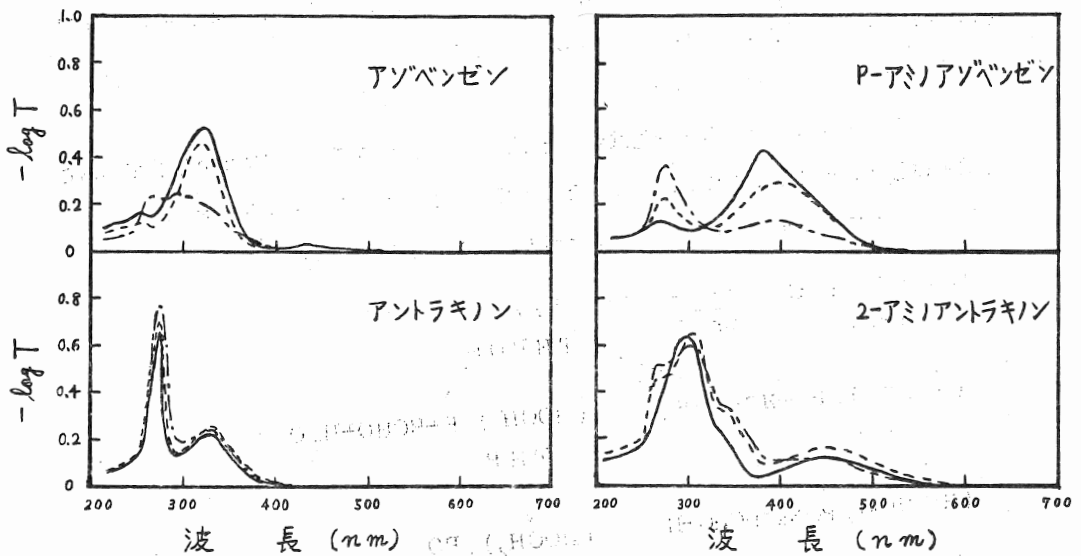


図2 染料中間体エタノール-水溶液(1:1)のTHPC処理による吸収スペクトル変化 (pH 6.5, 60°Cで処理。----- 0分, - - - - 180分, ———— コントロール)

図2より、アンスラキノンではTHPC添加(図中点線)によりスペクトル曲線の形に変化はみられないが、275nmおよび330nmの吸収ピークはわずかに増大する。また、180分処理(図中一点鎖線)によりこの傾向は助長される。しかしながら、その変化はきわめて少い。つぎに、2-アミノアンスラキノンではTHPC無添加(図中実線)では吸収ピークは295nm、460nmにある。ところが、THPCを添加すると460nmの吸収ピークは位置はそのまゝであるが、吸収強度は増大する。一方、295nmの吸収ピークは270nmと305nmの2つの吸収ピークへと変化する。これを60°Cで180分処理すると、460nmおよび305nmの吸収強度は減少し、270nmの吸収強度は増大する。しかしながら、その変化の程度はそれほど大きくない。

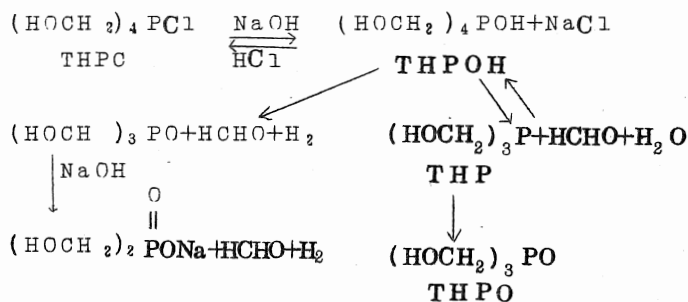
ここでアゾベンゼンについてみると、THPC添加および処理により320nmの吸収ピークは小さくなり、逆に265nmの吸収ピークは大きくなる。また、p-アミノアゾベンゼンについても、処理により380nmの吸収ピークが高波長側にシフトし、吸収強度も減少する。逆に、270nmの吸収ピークはその強度が増大する。これらの変化は前述したアンスラキノン母体の場合に比べて非常に著しかった。

これまでみてきたように、染料中間体を用いた実験においてもアゾ系のものはアンスラキノン系のもの比べてTHPCにより著しい影響をうける。また、アンスラキノン系においては置換基としてアミノ基導入による影響が見られた。

3.3 染料とTHPCの反応について

THPC処理による染料の変退色は染料とTHPCとのある種の反応により生じていることは前述した。そこで、これがどのような反応により生じているかをさらに検討した。

THPCはアルカリにより次のように分解することが知られている。⁴⁾



そこで、C. I. Reactive Red 3を用い、第2リン酸ソーダ量を調整してpHを2.3~7.2まで5段階に変化させたTHPC溶液と処理した。その結果を図3,4,5に示した。

図3はpH 2.3 (第2リン酸ソーダ無添加)におけるTHPC処理による透過率曲線の変化を示したものであるが、その変化、すなわち、退色は非常にわずかである。

図4はpH 6.5の場合であるが、時間の経過とともに、透過率の増大、すなわち、退色が進行している。

図5は各pHにおける図3、図4のような透過率曲線をもとに作成したものである。これによると、染料とTHPCとの反応はpHにより大きな影響を受ける。pH=2.3では反応はほとんど起らない。pH 5~6では反応は急激に進行する。pHが6.5以上では反応は時間とともに進行する。また、アルカリ側になるほど反応の割合は少ない。

これらの結果とTHPCのアルカリによる分解を考えあわせると、THPCと染料の反応は厳密にいうと、THPCがアルカリにより分解して生ずるTHPと染料が反応するためと考えられる。アルカリ側で反応性が低いのはTHPが酸化されてTHPOとなり、これは不活性であるから染料と反応しないためと考えられる。

A.W Frank によるとTHPはホルムアルデヒド存在下においてヨードメトリーで定量しうる事が知られて

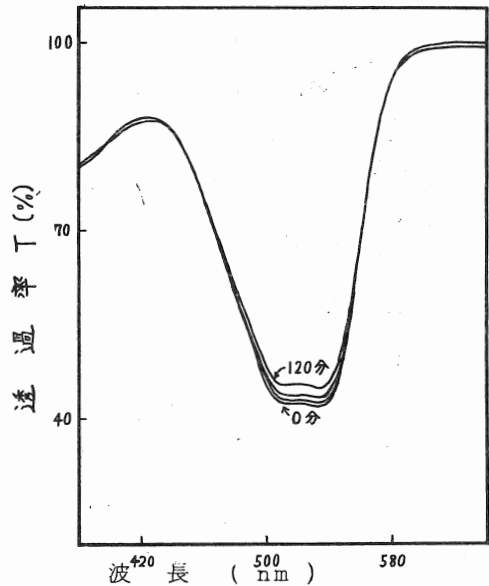


図3 C. I. Reactive Red 3水溶液のTHPC処理によるスペクトル変化 (pH 2.3, 温度80°C)

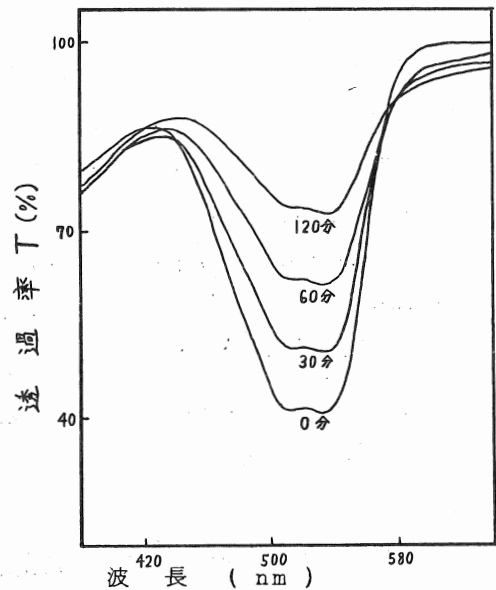


図4 C I Reactive Red 3水溶液のTHPC処理によるスペクトル変化 (pH 6.5, 温度80°C)

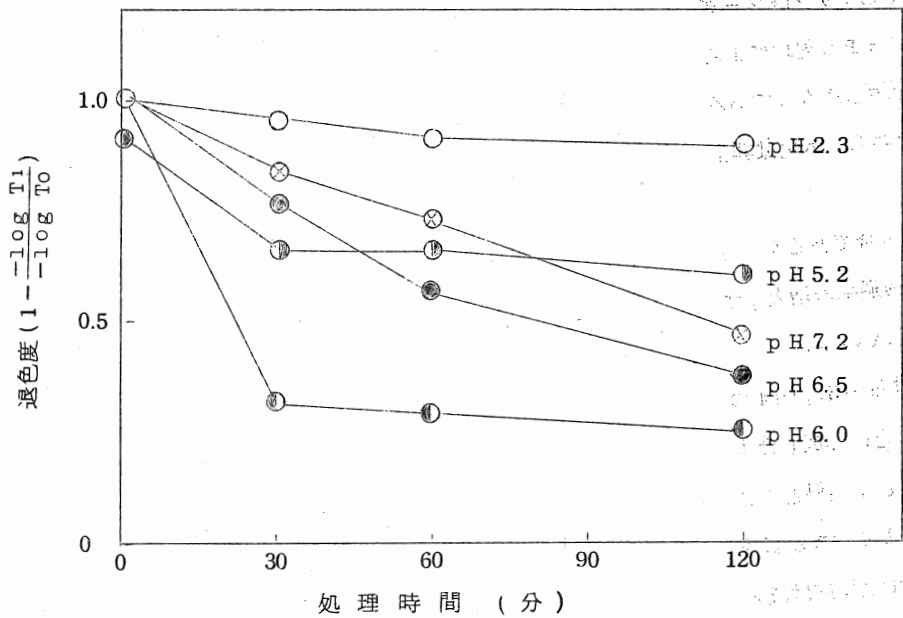
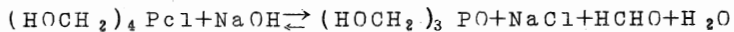


図5. GI Reactive Red 3 と THPC との反応における pH の影響

いる⁵⁾そこで、この方法により各 pH における THP の量を定量した。

これによると、常温においては pH が高くなるほど 0.1 N I₂ 消費量が多い。ところが、加温するといずれの pH においても 0.1 N I₂ 消費量はほとんど同じになる。また、pH 7 以上では常温の場合と加温した場合のそれは同一であった。

加温すると、次式における平衡が右へずれて THP がとらえられることはうなずける。



しかしながら、これらの結果では pH の違いによる染料と THPC との反応の特異性を説明することはできなかった。この点は今後検討したいと思う。

いずれにしても、染料と THPC との反応は厳密には染料と活性に富む THP との反応であり、アゾ系の染料との反応が容易であることを考えると、一種の還元反応が生じているものと推察される。

4. 結 語

THPC を用いた防炎加工における反応性染料の変退色について、染料の発色団および色相への影響を検討する一方、その原因について考察した。

今後は新たに生じた疑問的な解明するとともに、この結果をフィードバックして実際の防炎

加工に應用したいと思う。

参 考 文 献

- 1 小出ら：昭和46年度技術開発研究費補助事業成果普及講習会テキスト，P89
- 2 D. J. Daigleら：Text. Res. J.，41，550(1971)
- 3 辻：兵庫県繊維工業指導所研究報告，P58(昭和50年度)
- 4 菅沼ら：高分子加工，337(1972)
- 5 A. W. Frankら：Text. Res. J.，43，633(1973)

バット染料による綿布の捺染

名倉繁行・仙崎俊明

1. 緒言

一般にバット染料によりセルロース繊維を染色した場合、種々の堅ろう度がすぐれ、また落ちついた渋い色相が得られることにより、綿とか麻織物の捺染に広く用いられている。

捺染方法には、一相法と二相法とがある。まず前者は微粒子のバット染料を炭酸カリオンがリットロを主成分とする捺染のりで印捺する、次ぎに捺染布を蒸熱して染料の還元→繊維への吸着の方法である。

後者には、コロレジン法およびブロッチ法が一般に用いられている。この方法は、まず未還元バット染料を印捺、乾燥する、そして印捺布にアルカリと還元剤を含む液をパッドするかあるいはアルカリ還元を付与し、蒸熱により還元染着を行なわせる方法である。

さて我々は捺染を併用した先染織物の開発を行なっているので、先染織物用糸の染色には反応性染料を用いて染色し、着色抜染が可能なバット染料の捺染を考えた。

このことにより、バット染料による綿布の捺染について検討した。

2. 実験方法

2.1 試料の調製

綿布：たて糸30^目，よこ糸36^目の密度141×135本/5cmの精練漂白布

染料：C. I. Vat Green 42

C. I. Vat Brown 68

2.2 のりの調製

(A) のり		(B) 元のり		(C) 色のり	
トラガントゴム	37.8g	のり	710g	元のり	650g
水	592.2"	炭酸カリ	140"	染料	100"
小麦澱粉	70.0"	還元剤	150"	グリセリン	50"
水	300.0"			温湯	200"
計	1,000g	計	1,000g	計	1,000g

2.3 評価方法

2.3.1 尖鋭度

周囲が染色され白場として残された長方形、三角形の面積および線の長さを測定比較した。

2.3.2 表面染着濃度

染色布の反射率を測定し、Kubelka - Munkの式により光学濃度で評価した。

2.3.3 捺染布の染料量¹⁾

捺染布 (5.5 cm × 4.5 cm) を 30 ml の抽出液 [セロソルブ (モノエチルグリコール) 30 ml, 水酸化ナトリウム (68° TW) 2 ml, ハイドロサルファイト 1 g, ジスパゾール VL 0.2 ml, 水を加えて全量を 100 ml とする] とともにフラスコに入れ湯浴上, 沸点に近い温度で2回反覆して抽出を行なった。そして抽出液を分光光度計により吸光度 (Log T) を測定し, 検量線から染料量を算出した。

2.3.4 浸透率

捺染布の表面および裏面の K/S 値を測定し, 百分比によりその浸透率を算出した。

3. 実験結果および考察

3.1 印捺方法について

一般にスキージを用いた手捺染では, スキージの速度, 角度, 圧力などにより実験結果のバラツキが考えられる。

そこで, バット染料による綿布の印捺方法として, 当所に設置されたオートスクリーン捺

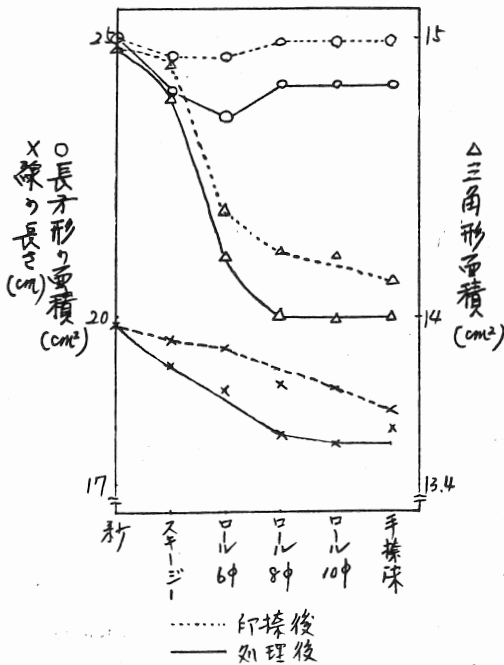


図1. 尖鋭度 (綿)

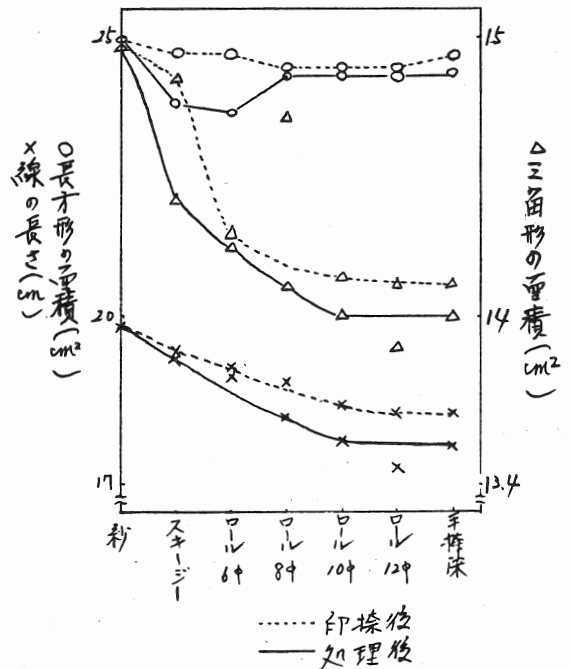


図2. 尖鋭度 (茶)

染試験機（辻井染機工業株式会社製）の印捺方法〔ゴムヘラ型スキージ，ローラー型（6，8，10，12φ）〕と従来の手捺染の方法について検討してみた。

なお，オートスクリーン捺染試験機の圧力は6 kg/cm²，速度は2 m/minにて設定して行った。その結果を図1～図4に示す。

図1および図2は，スクリーンの面積に対して，印捺後（乾燥）および処理後（印捺→乾燥→蒸し→ソーピング）の染色されていない部分の面積を表わしている。

図より，長方形の面積はオートスクリーン捺染試験機のゴムヘラ型スキージ，ロールおよび手捺染のいずれの方法も処理後においてあまり変化が認められなかった。

しかし，三角形の面積と線の長さについてはロールの直径が大きくなるにしたがい面積が少なくなり，したがって線の長さも短縮されている。

なお，手捺染の値はロールの10～12φ程度であった。

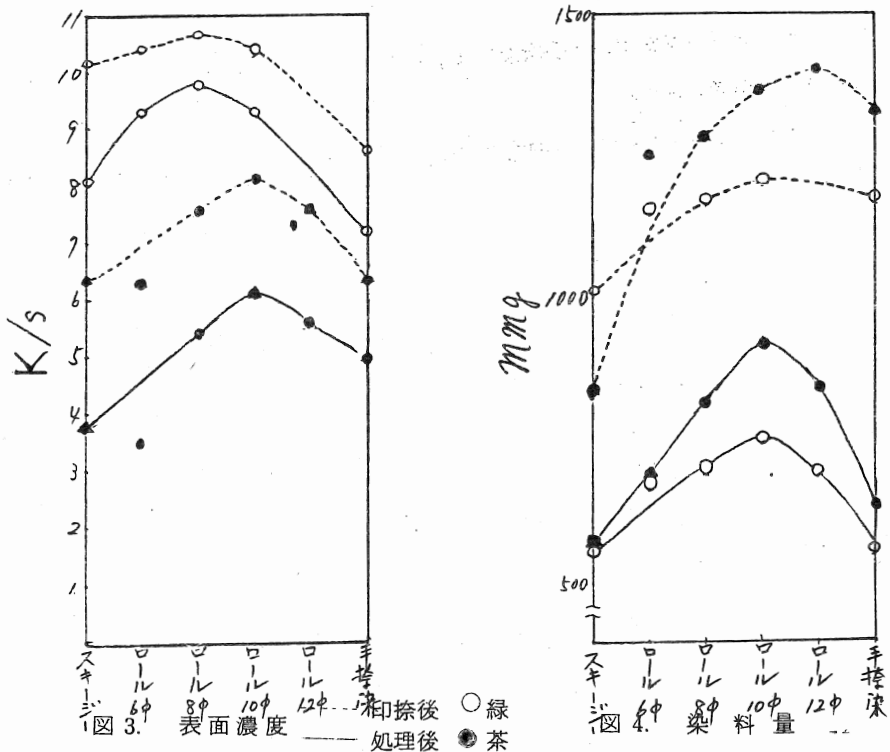


図3は，自記色彩測定器によるMAX-K/S値の比較であるが，緑の染料がロールの8φ，茶の染料が10φで最大の表面染着濃度を表わしている。手捺染と同程度の効果を考えるとロールであれば6φぐらいであった。

図4は、前記の抽出方法による抽出された染料の量を表わしている。この方法だと繊維に吸着された表面および裏面の全染料が抽出されロールの10~12φが最大の値を示した。

3.2 のり濃度について

同一の、のり料を用いて捺染する場合、のりの濃度のちがいでより流動性が変化し、この流動挙動が尖鋭度、染着性、浸透性などに影響するものと考えられる。

そこで、のりの濃度をつぎの5段階に変化させて前記同様の実験を行ない、その結果を図7~図9に示した。

のり濃度 (wt. %)

	1	2	3	4	5
トラガントゴム	3	2	2.6	2.4	2.2
小麦澱粉	5.6	5.3	5	4.7	4.5

印捺方法は手捺染とローラ型の10φのロールを使用し、また測定は印捺後(乾燥)と処理後(印捺→乾燥→蒸し→ソーピング)のそれぞれ2種類で検討した。

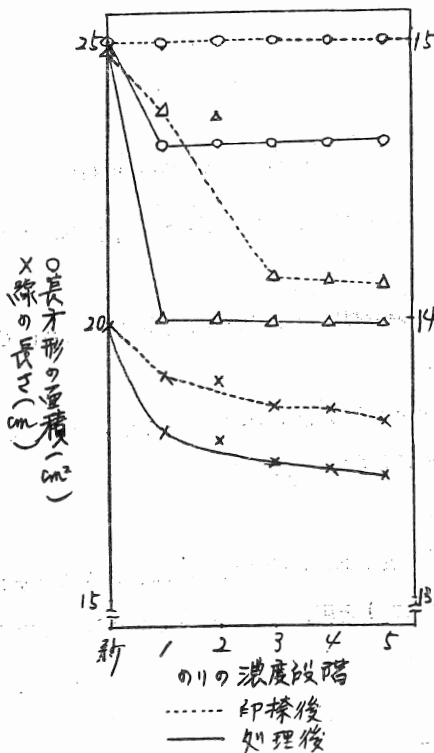


図5 のり濃度の影響(手捺染)

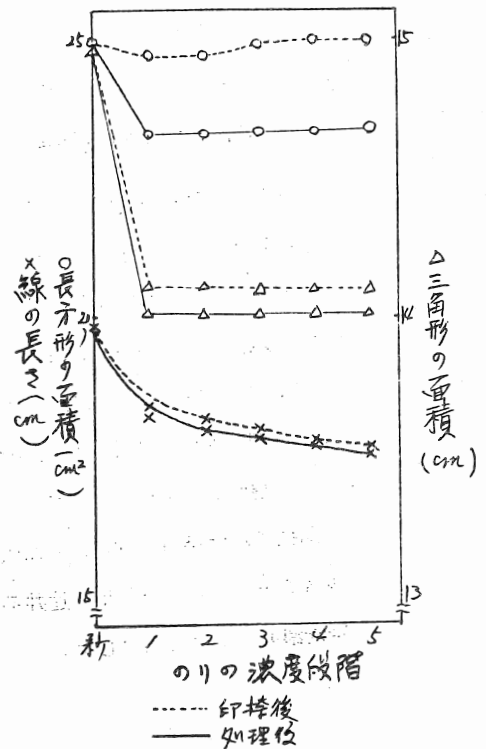


図6 のり濃度の影響(ローラ)

図5および図6は尖鋭度の測定結果である。

スキーによる手捺染とロール(10φ)での回転式、ともに面積の大きい三角形および長方形の白場面積は、のり濃度の影響が少なかった。しかし面積の小さい線の長さは、のり濃度の低下にしたがい細い線がなくなっていく。

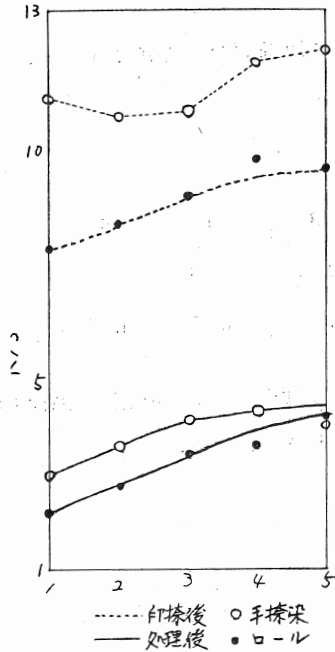


図7. のり濃度と表面濃度

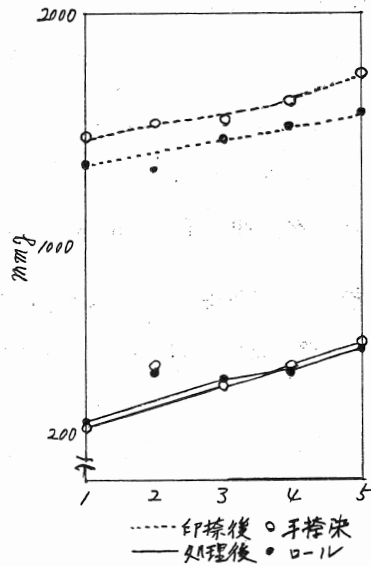


図8. のり濃度と染料量

図7は、のりの濃度変化に対する捺染布の表面染着濃度であり、図8は、捺染布(5.5 cm × 4.5 cm)の染料量を示している。

図から、のり濃度が低下するにしたがい表面染着濃度および染料量、ともに上昇しており、のり濃度の低下は染料の浸透をよくしている。

図9は、のり濃度の変化に対する捺染布の表面から裏面への染料の浸透性を示しており、のり濃度が低下するにしたがい裏面への浸透がよくなっている。

3.3 固着時間の影響について

印捺された染料を固着するにはスチーミングが必要である。そこで当所に設置されたサンプルスチーマーSS-2型(辻井染機工業株式会社製)を用いて、スチーミング時間に対する染着濃度について検討した。

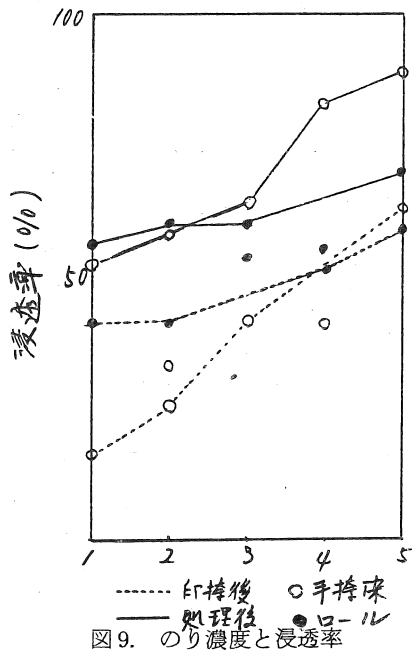


図9. のり濃度と浸透率

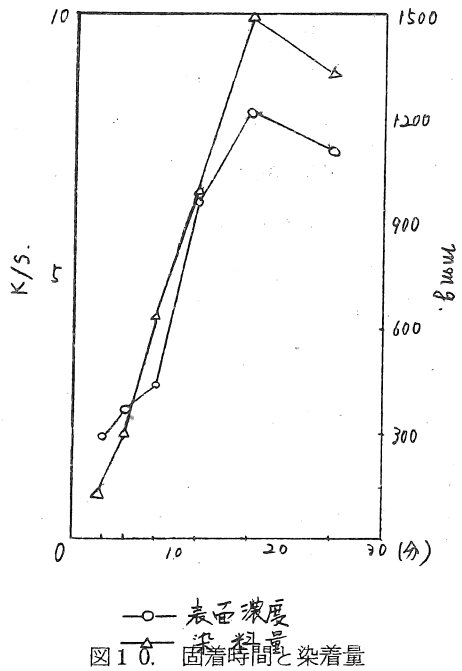


図10. 固着時間と染着量

なお、スチーミングの条件は温度が100~103℃で、時間を3~25分の6段階について行なった。

その結果を図10に示しているが、表面染着濃度および染料量、ともに17~20分で最大となり長時間のスチーミングは染料のブリードとか濃度低下が認められた。

3.4 還元剤量の影響について

一相法である炭酸カリロンガリットCの直接捺染で、還元剤としてRedol Cを用いて、その使用量に対する染着濃度を測定した。なおRedol Cの使用量は90~190g/kgの6

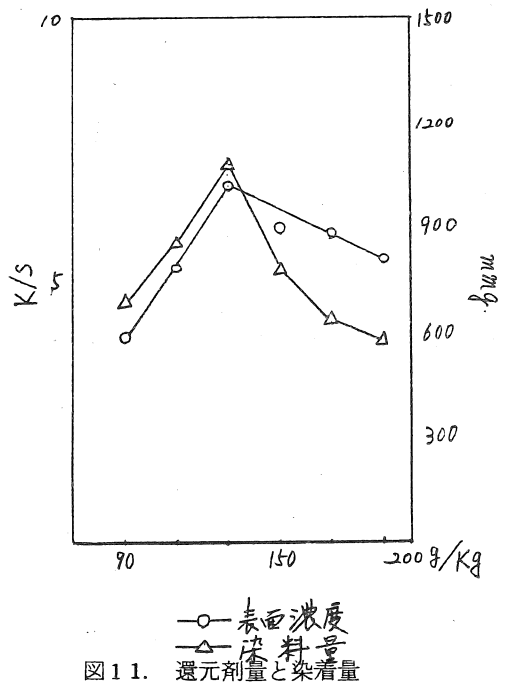


図11. 還元剤量と染着量

段階とし、その結果を図11に示した。

図より、使用量が130g/kgまでは表面染着濃度および染料量、ともに上昇するがそれ以上の増量は濃度が低下した。

4. 結 語

綿布にバット染料を用いた捺染について、検討した結果次のことがわかった。

(1) 全体的に尖鋭度はオートスクリーン捺染試験機のゴムヘラ型スキージガシャープであり、染料の染着量からみるとロールの10φが良好であった。

しかし、ロールの圧力、速度が一定のため今後この点の検討が必要である。

(2) 染料の蒸熱(100~103℃)による固着時間は17~20分でよかった。

(3) 還元剤の使用量は130g/kgが良好であった。

参 考 文 献

1) 武部猛 捺染技術のすべて

糸のオイリング加工に関する研究

瀬川 芳孝 ・ 名倉 繁行

1. ま え が き

先染織物産地の染色業界においてオイリング加工は重要な工程のひとつであり、これにかかる経費も大きい。ここでオイリング加工後の残液を捨てている現状において消費された油剤の追加によって連続作業を行ない、経費節約とオイリング加工方法の改善に寄与するため、この実験を行った。

2. 実 験

2.1 試 料

原糸は精練した綿糸。界面活性剤はサンリーフAF30，サンソフナー107を使用した。

2.2 実 験 方 法

2.2.1 陰イオン界面活性剤の定量

界面活性剤を工場作業濃度（サンリーフAF30・2.2 g/l。サンソフナー107・3.7 g/l）に調整し、360 mlづつ5個のビーカーに用意した。このうちの4個に原糸30 g（浴比1：12）を入れ45℃で20分間オイリング加工を行ない、残液を分析試料とし、メチレンブルー分相逆滴定法により分析した。

2.2.2 イオン交換樹脂による各成分の分離定量

サンリーフAF30・2.2 g/l，サンソフナー107・3.7 g/lの原液と20分処理後の残液について、それぞれ300 mlをビーカーにとり蒸発乾固させたものを95%エタノール20.0 mlで加熱抽出した試料について、図1の分離系統図にしたがって分離定量した。

3. 結 果 と 考 察

3.1 陰イオン界面活性剤

メチレンブルー分相逆滴定法により検量線ができることを確かめたりえて分析に入った。原液ならびに、5分、10分、15分、20分後の5段階について陰イオン界面活性剤を定量し、その結果をグラフに表わしたものが図2である。これによると、原液には0.81 mMの陰イオン界面活性剤があり、オイリング加工開始後10分でほぼ平衡に達することがわかる。これは、工場実験においても同じ結果が得られた。すなわち加工時間を現状の20分を5分間程度短縮してもさしつかえないと思われる。

また、減少率としては27%であり、73%の浪費をしていることになる。

その他の成分について調べるためイオン交換樹脂法を採用した。

3.2 イオン交換樹脂による各成分の分離定量

イオン交換樹脂による分離定量法の成分パーセントは、重量測定により求める。回収率が良好でないものもあるが実験を行なった。その結果は表1のとおりである。

当然、加工後の残液の結果が小さくでるところであるが逆に大きくなっている。また陰イオン界面活性剤は定量が不可能であり、この分析法は問題点が多く、非常に困難であった。

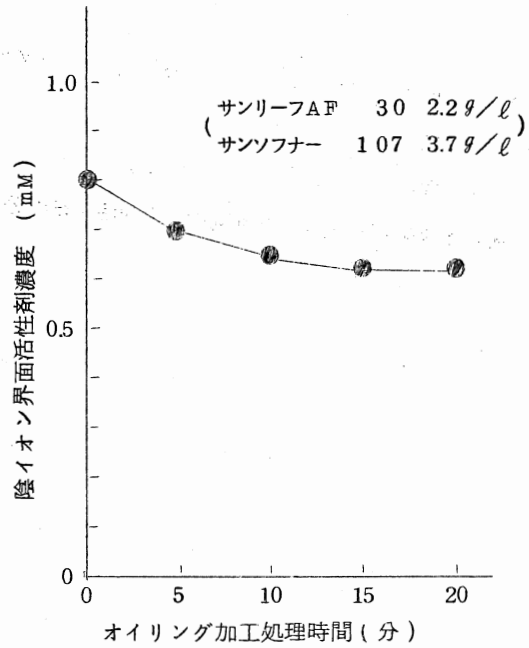


図2. 加工処理時間と陰イオン界面活性剤濃度の関係

表1. イオン交換樹脂による分離定量

	オILING加工原液 (150 ml 中)	20分間オILING 加工後の残液(150ml 中)
アルコール可溶分	0.148 (g)	0.154 (g)
非イオン界面活性剤	0.120	0.144
尿素	0.073	0.082
陰イオン界面活性剤 の対イオンの塩酸塩	2.222	2.693
アミノキッド両性界面活性剤	0.061	0.036
カルボン酸塩	0.008	0.003
低級アルキルベンゼンスルホン酸塩	0.022	0.024
陰イオン界面活性剤	—	—

4. 結 語

陰イオン界面活性剤は、オILING加工後10分で27%程減少しているが、他の成分については分析できないのが現状であり今後の研究課題である。またチーズの内外差(チーズ内外

の油剤付着量差)と滑りについても分析し、オイリング加工方法の改善に寄与したい。

参 考 文 献

- 1) 界面活性剤ハンドブック (工学図書)
- 2) 永井：家庭用洗剤および油剤中の界面活性剤の分析

絹およびナイロン6の劣化破面の考察

尾野 凱生・岡本 和吉

1. 緒 言

高分子に紫外線が作用するとその諸性質が著るしく変化することは、よく知られている。一般に応力の存在のもとで材料の破断様式は、延性破断と脆性破断とに分けられる。紫外線照射を受けた繊維も劣化が進むに従って、物理化学的な構造変化を受け、延性から脆性へと力学的性質の変化を示じ、またその繊維の引張り切断破面形態も通常の引張り、曲げ、ねじり等でみられる破面形態と異なり、脆性破壊的な特徴ある破面形態を示すものと思われる。

そこで著者らは、ポリアミド系繊維である絹とナイロン6 繊維について、両試料の引張りによる劣化破面の特徴を走査電子顕微鏡で対比観察し、その力学的特性変化と併せて考察した。

また、紫外線劣化による両繊維の構造変化の程度を示差走査熱量測定（以下DSCと略す）および赤外吸収スペクトルを用いて検討を行った。

2. 実 験

2.1 試 料

絹糸は、21中生糸を0.5%炭酸ナトリウムで精練し、その練減率が24%のものである。一方ナイロン6は、市販の6デニールロープ用フィラメントである。

2.2 紫外線照射と屋外ばく露

これらの試料は、島津製のフェードテスター中に定長状態でもって、カーボンアーク灯により(a)未照射、(b)50時間、(c)100時間、(d)150時間と4段階にわけて紫外線照射を行った。またこのカーボンアーク灯と比較の意味で当所の屋上に於て実際に試料を水平から南向きに45度傾けて屋外ばく露も行った。尙屋外ばく露した試料は、ばく露中の付着物を取り除くため、非イオン活性剤1g/l水溶液中で洗浄し、のち水洗を行った。

2.3 測 定

試料の引張り強度および切断伸度は、島津製のオートグラフにより試料長10cm、引張り速度100mm/minの条件で測定した。

繊維破面および表面観察は、金蒸着後、日立製のHSM-2B走査電子顕微鏡（以下SEMと略す）で行ったが、紫外線照射のうちナイロン6は、あらかじめ水中に48時間浸漬し、照射によって生成すると考えられる水溶性成分を除去したものを用いた。

DSCの基準物質として α -酸化アルミナ($\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$)を用い絹糸およびナイロン6

の試料重量と昇温速度は、それぞれ 10 mg 、 5 mg 、 $20^\circ\text{C}/\text{min}$ 、 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ の条件で空気中に測定した。

赤外吸収スペクトルは、試料約 $1\sim 2\text{ mg}$ に $\text{KBr } 200\text{ mg}$ の割合で錠剤を作製し、日立製赤外分光光度計 $\text{IR}-215$ 型を用いて、 $4000\sim 620\text{ cm}^{-1}$ の領域にわたって測定した。

3. 結果および考察

3.1 SEMによる絹糸の破面および表面観察

図1は絹糸をカーボンアーク灯で所定時間照射したのち、オートグラフにて引張り切断した破面のSEM写真である。未照射の破面は、全体にフィブリルをもち滑らかな丸味を帯びたいわゆる延性破面である。これに対し、照射時間の増加と共にその破面形態が異なり、 $100\sim 150$ 時間と長時間照射した絹糸は、全体に鋭い破面形態となり非常に脆い破面が観察される。

次に約30日間屋外ばく露させた絹糸の引張り破面を図2-1に示す。これらの破面も上記のカーボンアーク灯による破面とよく似ており非常に脆い形態をとっていることがわかるが、後述での強力が大幅に低下していることから考えても理解できるように、写真のごとく繊維軸方向にスリップしながら切断した破面も数多く観察された。

一方絹糸の表面については図2-2に示すごとく未照射のものとは150時間カーボンアーク灯を照射しより劣化が進んだものとの間に、破面ほど顕著な差異が認められない。カーボンアーク灯よりも数倍紫外線が強い水銀灯にて100時間照射後の絹糸の表面で、わずかに表面荒れが目立つ程度である。これらのことにより、絹糸の劣化は、表面よりも破面においてその形態的な特徴が現われることが確認できた。

3.2 SEMによるナイロン6の破面および表面観察

図3はカーボンアーク灯で所定時間ナイロン6フィラメントを照射し、引張り破断後の破面写真である。(a)図での未照射破断面の特徴は、一般にV字型ノッチをもち比較的丸味を帯びた形態をとっていることである。この引張りによる破断機構は、後記の延性破断に伴い、まず試料にくびれ(ノッチ)が生じそのくびれた部分に空隙が形成され以後破断へと導くものと思われる。なおナイロン6フィラメントを $500\text{ mm}/\text{min}$ 位での高速引張りあるいは衝撃破断面の特徴は、ナイロンが溶融したいわゆるキノコ型の形態をもつことが観察される。^{2), 3)}
(b)図での照射50時間のものは、明確なくびれの証拠はないがこの破面でわかるようにいわゆるスキンとコア部分に分かれた破面をもつ。このことは劣化が繊維内部まで進行していない結果であり、スキン部が紫外線で劣化して脆性挙動を示すのに対し、コア部分はまだまだと

の延性挙動を示しているものと思われる。100-150時間と照射したものは、脆化が一層進行し絹糸と同様に全く丸味がない非常に鋭い破面(c, d図)へと変化していくのが観察される。

屋外ばく露したナイロン6フィラメントの引張り破面も絹糸と同じように少し複雑な形態を呈している。図4にみられるように30日, 240日間ばく露した破面は、繊維軸方向にややスリップして破断したものと思われる。2.5年間ばく露後の破面は、カーボンアーク灯を長時間照射したものと類似している。このように破断の様式は、ばく露下の条件によって異なり、屋外ばく露にいたっては、種々なる条件下で繊維が脆化するため、複雑なメカニズムを伴った破面を呈する。

次にナイロン6の劣化表面を図5(a)-(d)と(e)-(f)に示す。一般にナイロンは紫外線照射により非蒸発性の水溶性成分が生成されるため¹⁾、これら紫外線照射試料を80℃の温水中24時間浸漬処理を行っている。未照射の表面は、繊維軸方向にフィブリルをもち非常に滑らかな表面であるのに対し、劣化が進むに従い繊維軸方向に長い小さなくぼみが発生している。このくぼみは、高延伸されたナイロンが定長状態で紫外線照射を受けた結果繊維軸の垂直方向に収縮力が働き、そして上記の温水処理により水溶性成分が溶出して出来たものと考えられる。

一方、長期間屋外ばく露したナイロン6の表面は、カーボンアーク灯照射した表面とは異なり表面荒れ状態が明瞭で大小種々の粒子状のものがみられる。この拡大写真においては繊維軸方向に長い亀裂をみることも出来る。これら特徴的な表面形態は、屋外ばく露中に紫外線と空気中の亜硫酸ガスの効果に起因するものと思われ、事実Zeronianら⁴⁾⁵⁾の光、水、そして亜硫酸ガスの相乗効果実験によるナイロン66表面形態と類似している。このようなくぼみの出現は、引張り破断時においてもその破面に大きな影響を及ぼすものと思われる。

3.3 引張り強伸度

紫外線劣化に伴う絹糸およびナイロン6の相対強伸度低下については、以前より多くの報告⁶⁾がなされている。図6は今回の実験結果である。両試料ともその引張りにおける相対強伸度が大きく低下するが、特に絹糸の劣化は、ナイロン6と比べ約2倍の速度で進行し、紫外線照射100時間を経過したものについては相対強伸度が0%近くなり、全く脆化した様子がうかがえる。一般に工業用資材等に使用するナイロン6は、衣料用に比べ多くの酸化防止剤を混入しているため、ある程度の紫外線攻撃を受けても天然繊維ほど劣化しないことがよくわかる。

つぎに両試料を0~150時間カーボンアーク灯で照射させた時の切断応力-伸度曲線(以下S-S曲線と記す)を図7.8に示す。未照射の絹糸は、初め直線状の立ち上がりから横軸へゆるやかなカーブを描きやがて破壊応力に達し切断する。いわゆる延性を示している。25時間照射のS-S曲線も本質的には未照射のものと類似している。これらに対し50時間照射の絹糸は、初めの立ち上がりの直線部分だけで上記の延性破壊応力に達せず切断する。すなわち弾性限界内で切断する。このことは、繊維自体が非常に脆いいわゆる脆性を示すものである。

ナイロン6のS-S曲線も絹糸と同様で、25時間照射のものは未照射のものと類似しているが最終的に延性破壊応力に到らず切断する。以下照射時間が増すに従って強伸度の低下と共にはじめの立ち上がりすなわち見掛けのヤング率が高くなり弾性限界内で切断していく様子が認められた。

これらのことから紫外線照射時間と共に絹糸およびナイロン6は劣化し、力学的には延性から脆性へと移行しその劣化破面も初めの滑らかな延性破面から見た目も非常に脆い破面へと移行していくことが推察できる。

3.4 DSC曲線

まず図9の絹のDSC曲線では、初め290℃付近に大きな発熱ピークが現われ、続いて絹の熱分解による吸熱ピークが生じている。この発熱ピークは、測定を空気中で行ったため絹の酸化反応によって生じたものと思われる。しかし照射時間と共に発熱ピークの程度が小さくなっていることと、このピークが低温側へシフトしているということは、試料が紫外線照射によって既に酸化反応を起こしていたため、測定時の酸化反応の程度がそれだけ小さくなったものであろうと思われる。次に熱分解による吸熱ピークは、未照射の絹において320℃であったものが、照射時間と共に低温側へ大きくシフトし150時間で308℃となっている。

一方図10のナイロン6サーモグラムも絹糸と同様で酸化反応によって発熱ピークの低温側へのシフトとや発熱ピークの程度が小さくなるのが認められる。事実、安田⁶⁾らの研究によれば、チツ素中にて測定するところのはじめの発熱ピークは現われない。次に融解に基づいた吸熱ピークも、未照射で218℃から150時間後で215℃と低温側へシフトしている。

このように紫外線照射を受けた絹糸およびナイロン6は、酸化反応に伴って分子鎖とか水素結合の切断等の繊維内部の構造変化が生じ、脆化するものと思われる。

3.5 赤外吸収スペクトル

図11は、ナイロン6の赤外吸収スペクトルである。この特徴的な吸収は、 3302cm^{-1} のアミドA(NH伸縮)、 1645cm^{-1} のアミドI(C=O伸縮)、 1550 のアミドII(NH変角)、そして 1271cm^{-1} のアミドIII(C-N伸縮)等である。特に 3302cm^{-1} での強いアミドAの吸収は、水素結合に寄与するもので、水素結合の破壊とか弱化的もとではこの吸収は高い波長へとシフトするのが特徴である⁷⁾。事実、著者らはこの赤外吸収スペクトルから顕著なアミドI、II、IIIの吸収ピーク変化を得られなかったが、アミドAの吸収ピークにおいて、未照射試料の 3302cm^{-1} から照射時間の増加と共に高波数側へシフトし、150時間後の試料では約 3400cm^{-1} へと移行していることを確認した。一方絹糸についても特徴あるアミドA、アミドI、アミドII等の吸収あるいはシフトが出現するものと思われる。

以上これらの実験結果は、絹糸およびナイロン6の破面と表面の形態変化、強硬度変化そして熱的性質変化の諸結果とよく一致している。

4. ま と め

絹糸およびナイロン6を紫外線で劣化させ、その引張り破面と表面形態をSEMで観察した。またS-S曲線から力学的性質変化そしてDSC曲線と赤外吸収スペクトルから内部構造変化を比較検討し次の結果を得た。

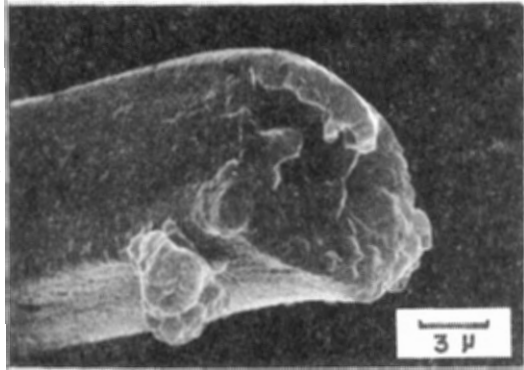
- 1) 絹およびナイロン6の破面は、紫外線未照射時において丸味をおびた滑らかなものであるが、劣化が進むと非常に鋭い破面形態に変化する。
- 2) 表面形態については、絹の場合劣化が進んでも余り変化を生じなかったが、ナイロン6は劣化に伴って繊維軸方向に長いくぼみが出る。このくぼみは、ナイロン6が紫外線照射により繊維軸の垂直方向に収縮力が働き、その結果水溶性成分が溶出して出来たものと思われる。
- 3) 力学的特性としては、絹およびナイロン6共に、はじめ延性挙動を示すが劣化が進むに従い見掛けヤング率が高くなり弾性限界内の破壊応力に達するという脆性挙動を示す。
- 4) DSC曲線による絹およびナイロン6の熱的性質について、紫外線に起因する酸化反応の発熱ピークがその照射時間と共に低温側へシフトする。また絹の熱分解による吸熱ピークは未照射時 320°C から150時間照射後 308°C へ、そしてナイロン6の融解による吸熱ピークは、未照射時 218°C から150時間照射後 215°C へとそれぞれシフトする。
- 5) ナイロン6繊維中の水素結合の弱化、切断に起因する紫外線の酸化反応は、アミドAの赤外吸収スペクトルにも特徴的に出現し、劣化に伴ってその吸収ピークは、 3302cm^{-1} から 3400cm^{-1} へと高波数側へシフトする。

本実験を行なうにあたり、試料を恵与された藤井電工株式会社に感謝する。本論文は、

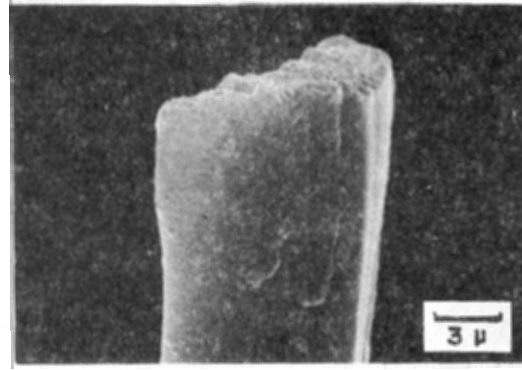
1976年繊維学会年次大会において発表を行なったものである。

文 献

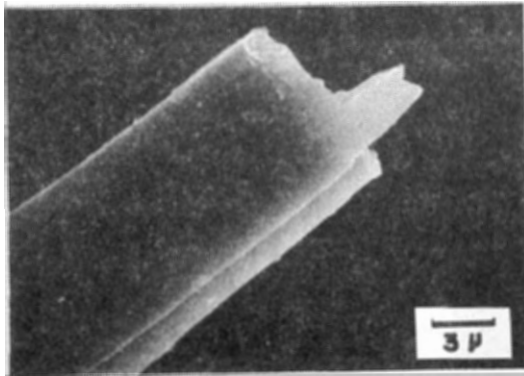
- 1) R. V. R. Subramanian, T. V. Talele; Text. Res. J. , 42, 207 (1972)
- 2) B. C. Goswami, J. W. S. Hearle; Text. Res. J. , 46, 55 (1976)
- 3) ユニチカ株式会社産業資材技術課報告書 (1970)
- 4) S. H. Zeronian; Text. Res. J. , 41, 184 (1971)
- 5) S. H. Zerenian, K. W. Algen, and S. T. Omaye; Text. Res. J. , 43, 228 (1973)
- 6) 藤原康晴, 安田武; 織学誌, 30, 434 (1974)
- 7) Ismat Abu-Isa, J. Polym. Sci. , 9, 199 (1971)



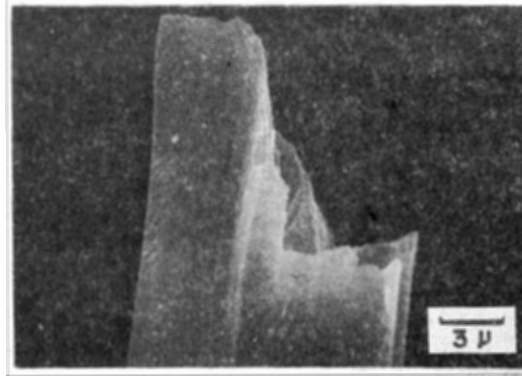
(a) untreated



(b) 50^{hrs}



(c) 100^{hrs}



(d) 150^{hrs}

FIG. 1 Tensile fracture of degummed-silk exposed to carbon arc light.

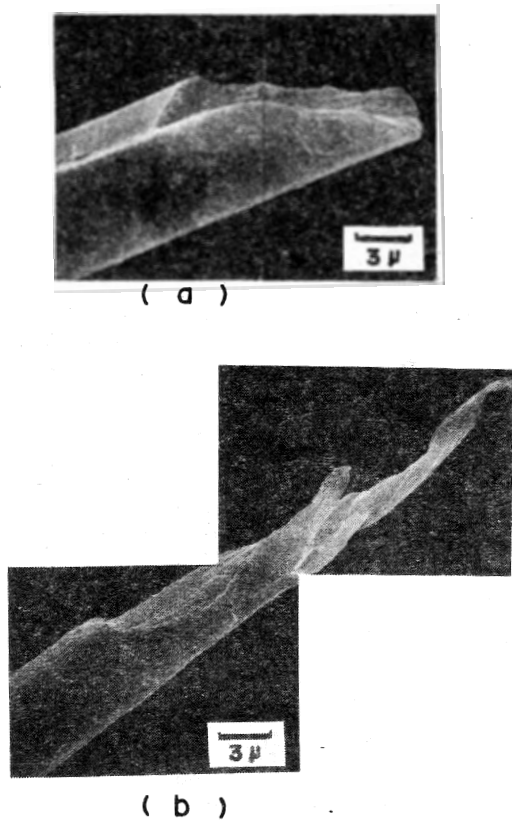


FIG. 2-1
Tensile fracture of degummed
silk exposed to sunlight .
(30 days.)

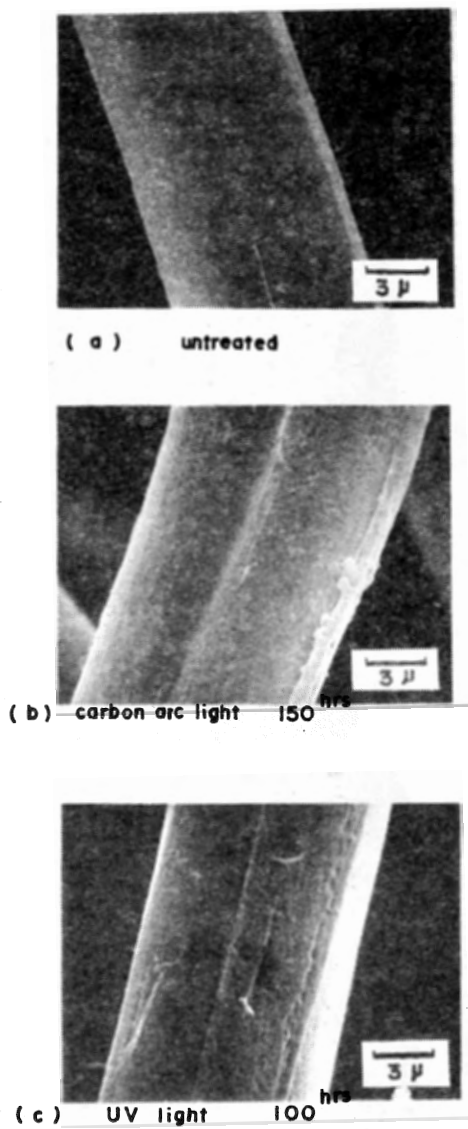
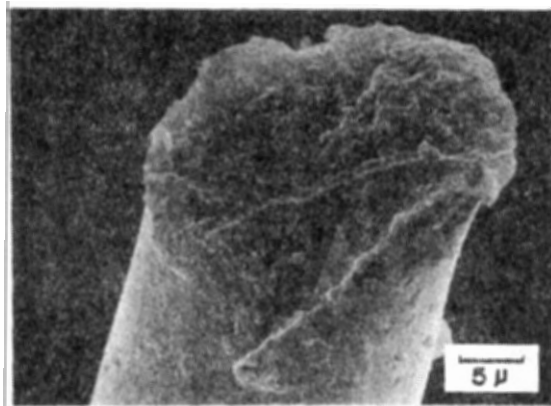
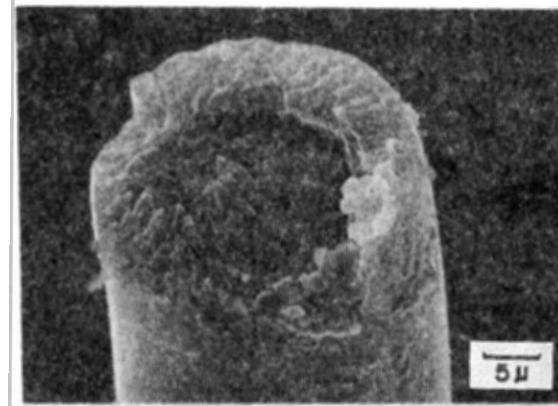


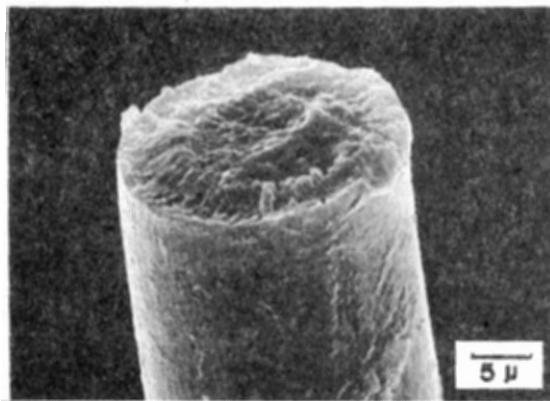
FIG. 2-2
Surface of degummed-silk.



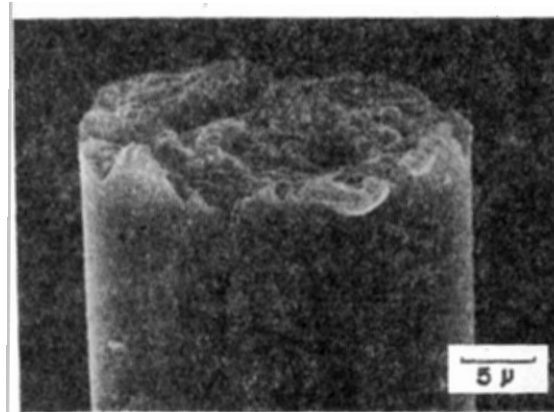
(a) untreated



(b) 50^{hrs}

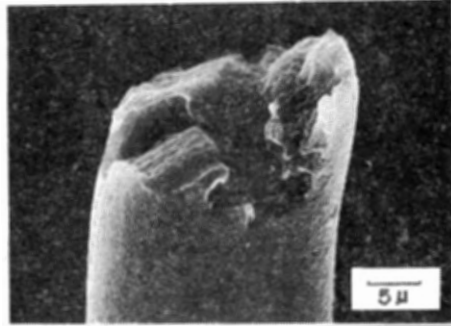


(c) 100^{hrs}

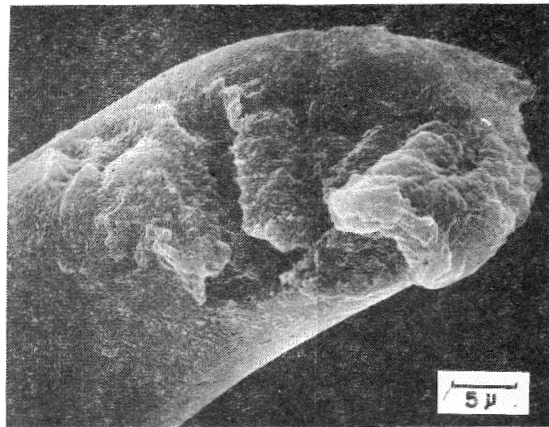


(d) 150^{hrs}

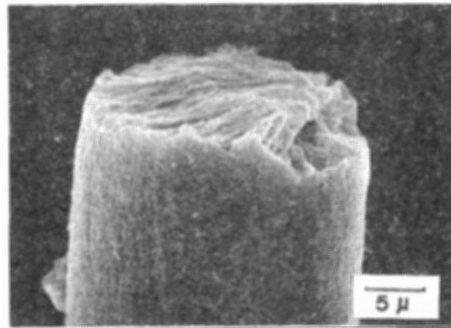
FIG. 3 Tensile fracture of nylon 6 fibers exposed to carbon arc light.



(a) 30 days



(b) 240 days



(c) 2.5 years

FIG. 4 Tensile fracture of sunlight-degraded nylon 6 fibers.

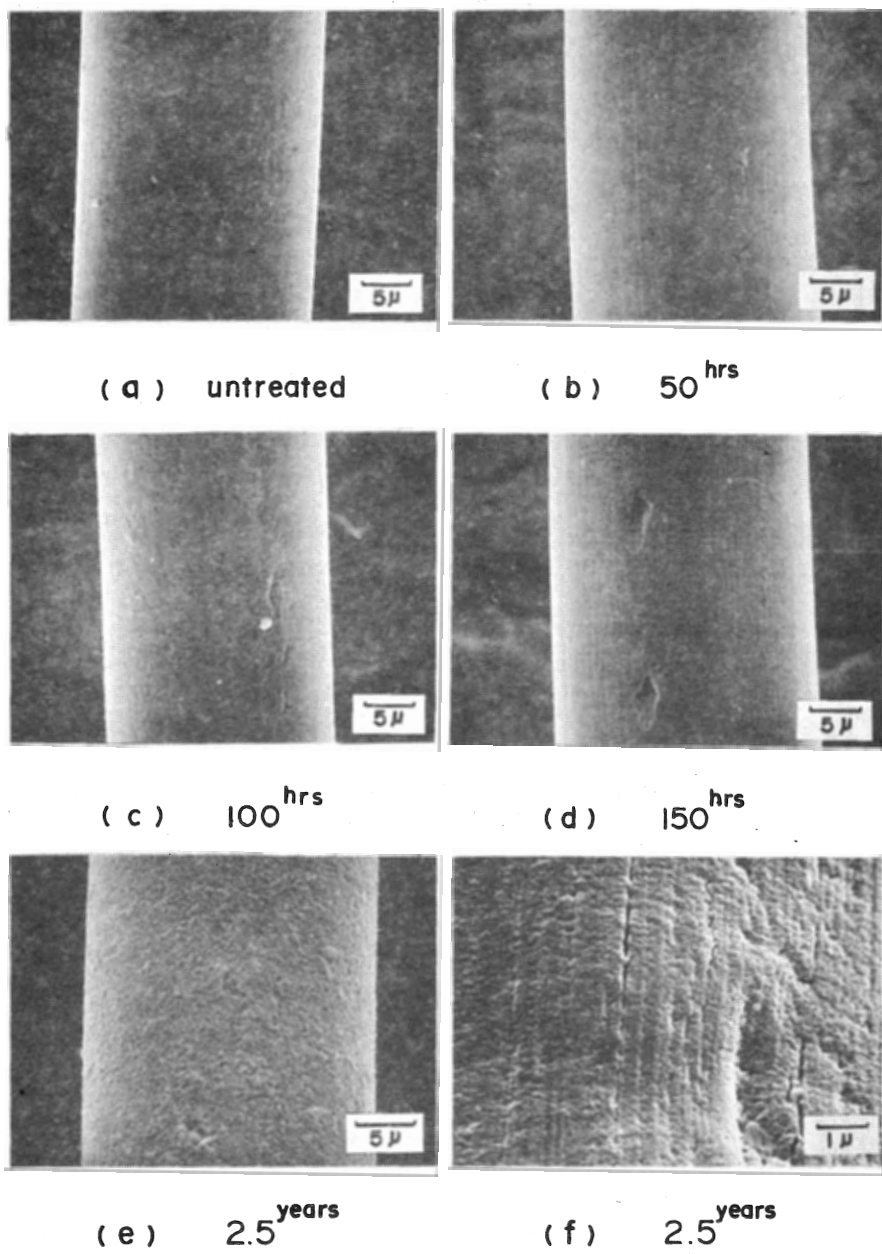


FIG. 5 Surface of nylon 6 fibers exposed to carbon arc light (a , b , c , d) and sun-light (e , f) .

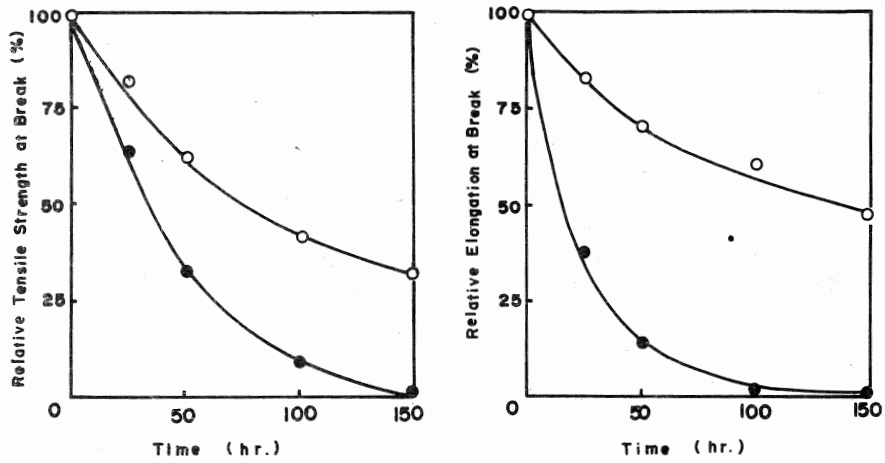


FIG. 6 Variation of loss of tensile strength and elongation at break vs. exposure time for degummed silk and nylon 6 fibers degraded by exposure in the Fade-Ometer. (—●—) degummed silk, (—○—) nylon 6 fibers

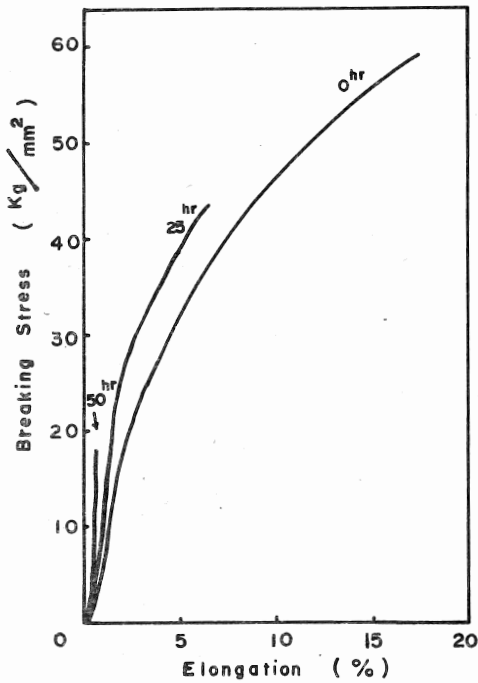


FIG. 7 Breaking stress-elongation curve of degummed silk degraded by exposure in the Fade-Ometer.

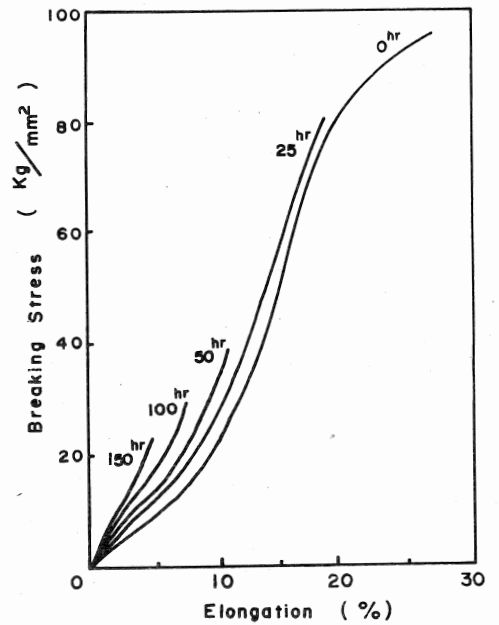


FIG. 8 Breaking stress-elongation curve of nylon 6 filament degraded by exposure in the Fade-Ometer.

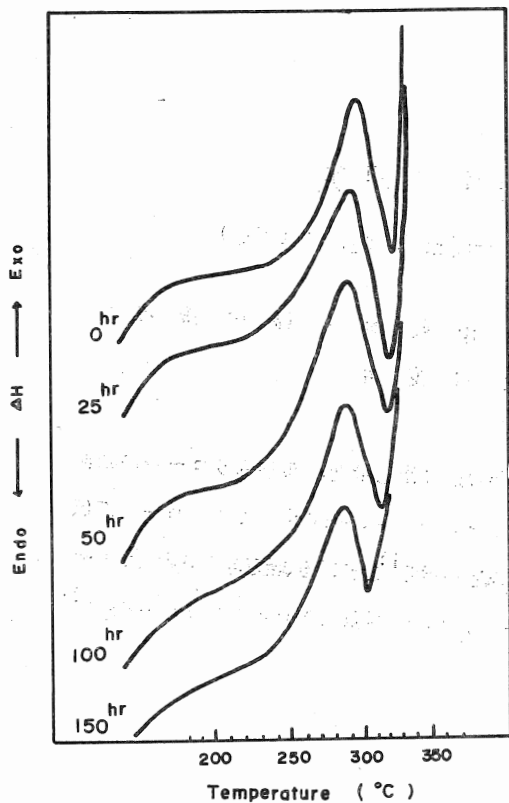


FIG. 9 DSC curve of degummed silk degraded by exposure in the Fade-Ometer.

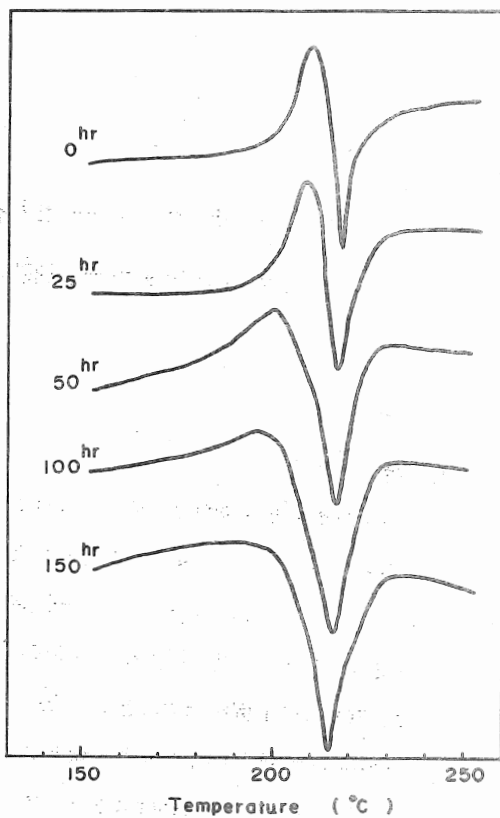


FIG. 10 DSC curve of nylon 6 fibers degraded by exposure in the Fade-Ometer.

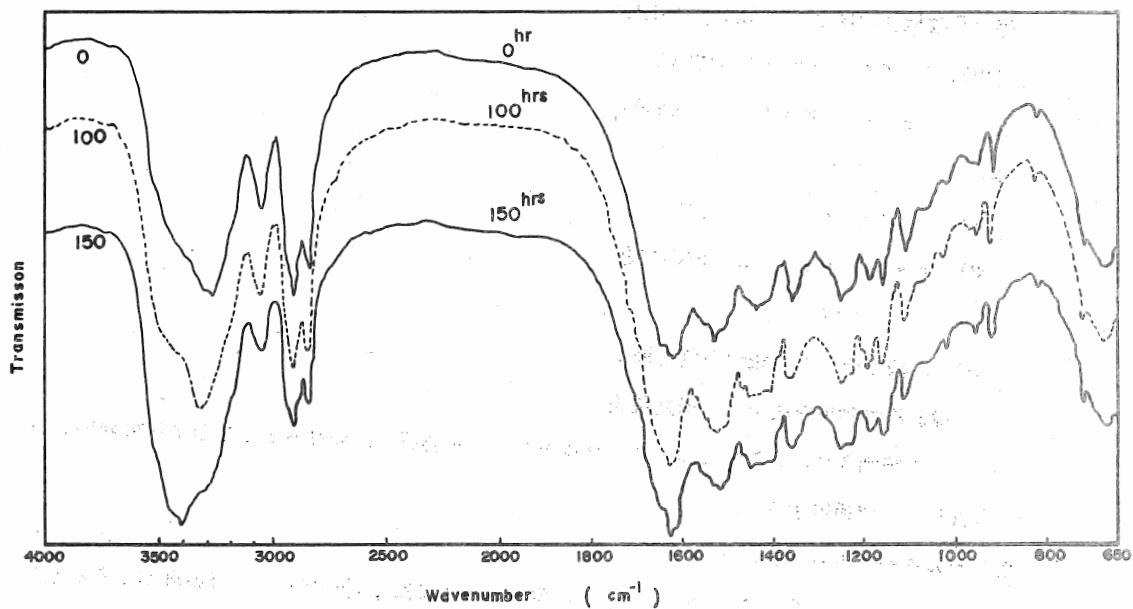


FIG. 11 IR-spectra of nylon 6 fibers degraded by exposure in the Fade-Ometer.

サッカー織物に関する研究

(マルチサッカー織物のサッカー紋様構造について)

安田 義 範 ・ 織 田 勝 俊
竹 内 茂 樹

1. 緒 言

従来のサッカー織物は、別ビームのサッカー経糸群の送り出し量を、布巻取りロールの回転からギヤー、スプロケット、チェーンなどを経て、サッカー経糸の送り出しガイドロールに伝えることにより、地経糸に対して一定倍率をもって早送りさせる¹⁾ことにより、経方向に連続したサッカー波のストライプ柄を現出しているに過ぎない。一方筆者らが開発したマルチサッカー織物²⁾は、第1図に1例を示すごとく、任意の経糸群それぞれが、サッカー織と地織とを部分的に、あるいはストライプとして構成し、部分的なサッカー織からなる「紋様」の長さおよび各経糸群毎の「紋様」の周期と位相は、設計上自由に变化できる特徴をもっている。

このサッカー紋様の構造は、機能的、審美的要素、すなわち、主に

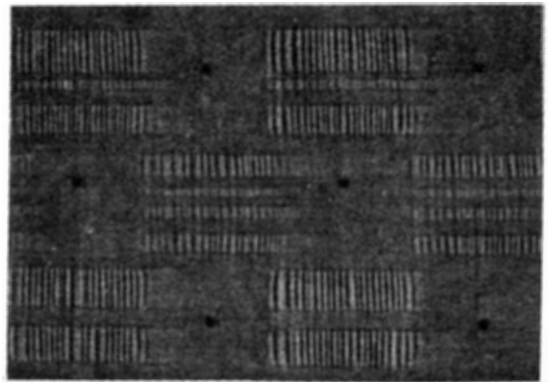
- (1) サッカー織の経糸の滑脱性
- (2) サッカー織のサッカー波の数とクリンプ形体
- (3) 地織、サッカー織間の色効果、緯よろけ効果を決定する過渡現象

によって評価される。これについて、マルチサッカー装置における2, 3の試織実験例から考察したので報告する。

2. マルチサッカー装置の機構

サッカー波を部分的に「紋様」として表現するためには、同一ビームの経糸群が、あるときはサッカー織を、あるときは地織を形成することであり、その主な機構は

- (1) サッカー織、地織の定常状態を選択する経糸送り出し量の変換機構



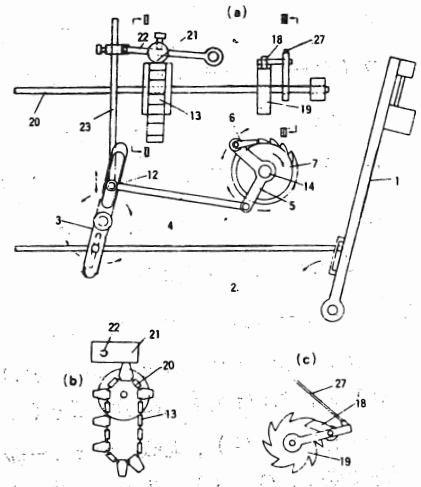
第1図 マルチサッカー織物

(2) サッカー織、地織間の過渡状態を選択する経糸送り出しの早送り、停止変換機構

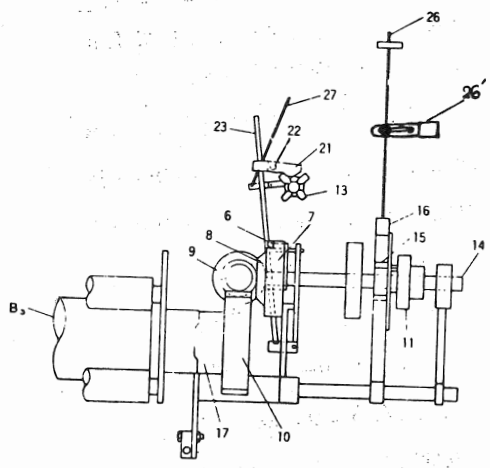
(3) サッカー紋様の表現を指令、制御する機構

(4) サッカー紋様の多様化を図るための経糸ビームの複数化機構

からなり、しかも地織部はどの部分においても外観構造が同一であることが望ましく、経糸使い、密度などは全織幅にわたって同一である。すなわち(1)の機構は第2図に示すとおり、ドビーカード指令で、ドビーの間欠的上下動をコネクティングワイヤー⑳からレギュレーター用ラチェット⑱に伝え、ラチェットホイール㉑を経て、レギュレーター軸㉒を $1/8$ 回転させ、この軸に取りつけられたパターンホイールカム⑬の高さを選択して、この上に接するカムボール㉑、カム軸㉒、レギュレーターロッド㉓を経て、これに連結したレギュレーターローラ⑫をサッカー織用あるいは地織用経糸送りの位置に静止させる機構であり、(2)の機構は第3図に示すとおり、ドビーカード指令によるドビーの間欠的上下動をコネクティングワイヤー㉔からアジャスティングロッド㉕を経て、ラック⑯に伝え、この上下動を数回繰り返すことによりラチェットホイール軸⑭の延長上に設けたラチェット付ピニオン⑮を回転させ、ラチェットホイール⑪に伝えて、



第2図 サッカー織、地織の定常状態を選択する経糸送り出し変換機構図



第3図 サッカー織、地織間の過渡状態を選択する経糸送り出し早送り、停止変換機構図

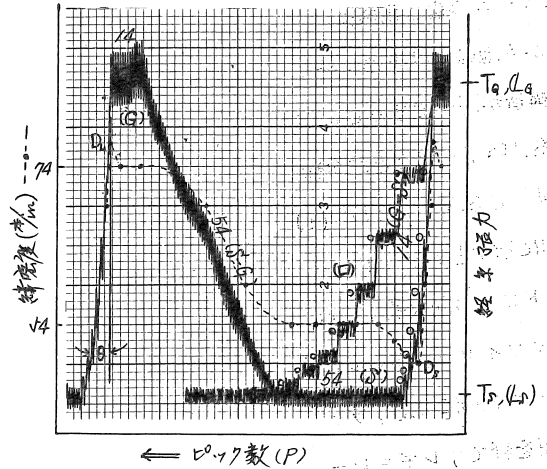
ベベルギヤ⑧, ウォーム⑨, ウォームホイール⑩を経て, ウォームホイール軸⑪と連結された送り出しロールB₃を, 地織の経糸送り出し速度からサッカー織経糸送り出し速度に変換する機構と, 別のドビーカード指令によりドビーの間欠的移動量をコネクティングワイヤーからラチェットホイール⑬の停止機構に伝え, ラチェットホイール軸⑭を経て送り出しロールB₃の回転を地織の定常状態の経糸張力に達するまで停止させる機構とからなっている

3. サッカー紋様部形成の経糸張力

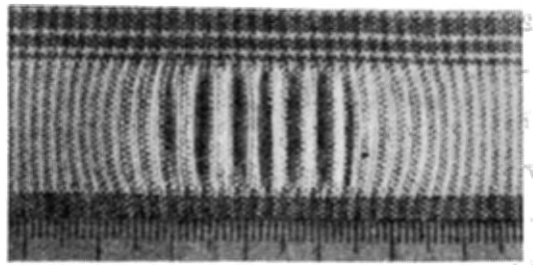
地織からサッカー織までの経糸張力の1サイクルは第4図に示すごとく, 地織定常域(G), 地織-サッカー織間過渡域(G-S), サッカー織定常域(S), サッカー織-地織間過渡域(S-G)からなり, それぞれのピック数 $P_g, P_{g-s}, P_s, P_{s-g}$ はサッカー紋様の形体を決定し, 経糸送り出し率 L_{g-s}, L_{s-g} は色効果緯よろけ現象を, そして L_s はサッカー紋様の審美性を左右する。そして, G域の緯密度 D_g と L_g は機能性, とくにサッカー織部の経糸滑脱性に大きく影響を与えるものである。

4. サッカー紋様部形成緯密度

経緯に T/C 65/2¹⁸ を使い, G域で密度, 経100本/in, 緯74本/in, 平組織となるように設計されたサッカー紋様部1サイクルの緯密度の変化は



第4図 サッカー紋様部形成の経糸張力とピック数および緯密度の関係



第5図 対象構造に近いサッカー紋様

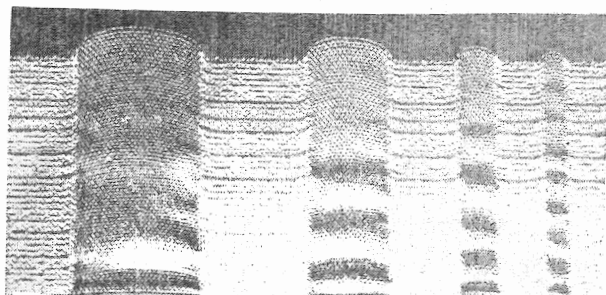
第4図に示すごとく、経糸張力挙動と同調して、織前位置における織物内の張力と経糸側の張力のバランスがくずれるために起こり、早送り間欠量を多くして、 θ を極端に小さくすると緯密度にハンチングポイントD_s、D_lが見られる。したがって、サッカー紋様の構造を対象形にするか否か、緯よろけ現象、色効果をどう表現するかにおいても、重大な要因となる。

第5図は比較的对象形に近いサッカー紋様を示し、これは第4図における(G-S)域を(ロ)のように修正したもので、(S-G)域に近似しているからである。

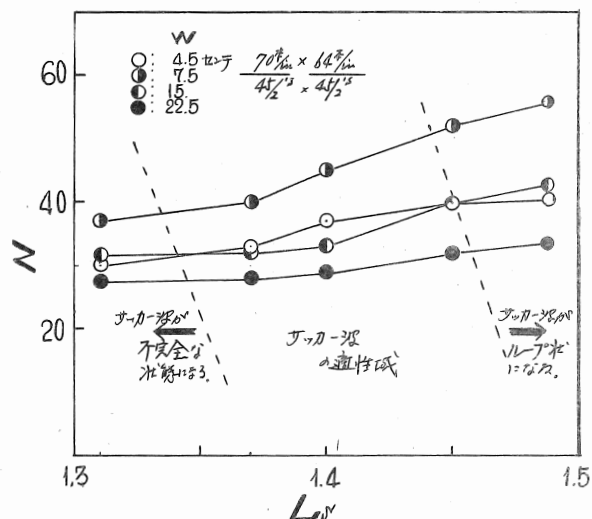
5. サッカー織定常域のサッカー波の数とクリンプ形体

第6図は織前位置でのサッカー幅と波数の関係を同一布製織上において検討したものでサッカー幅が大きくなるにしたがって単位長さ当りの波数は少なくなる。また第7図に示すごとく、経糸送り出し率L_sが適性域より小さいと、サッカー波の形成が不完全であり、大きいと最大クリンプ形体以上となりループ状の経糸が現われるようになる。⁴⁾ しかもL_sの最適値は太番手ほど高く細番手ほど低い値を示す。

これは緯密度の疎、密に関連した経糸の最大クリンプ力によるものであると



第6図 織前位置でのサッカー幅とサッカー波の数の関係



第7図 サッカー幅を変えた場合のL_sとNの関係

考える。

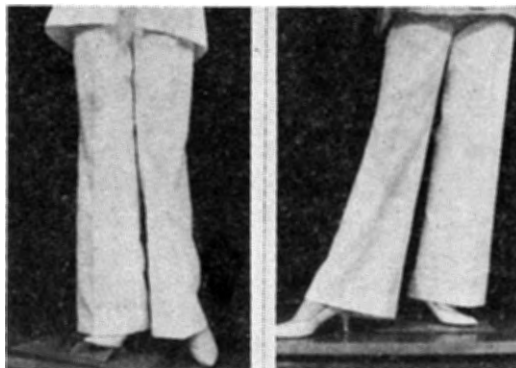
しかも、経糸滑脱性はL₈の増大と共に大きくなり、ある値を過ぎると急に大きくなる。この値が、織物構造上経緯の組織力がなくなる点でもあり、一般に審美面から判断される最適L₈値より低い方に位置している。

6. 結 言

以上、機能性、審美性の両面からマルチサッカー織物の紋様の最適性を究明しながら新製品開発を行なった。1例として縫製したものを第8図に示す。さらに格子柄との組み合わせ紋様についても試織中であり、その効果の考察を次回に報告する予定である。

文 献

- 1) 田井鉄工所 サッカー装置
- 2) 特許出願第141670号(兵庫県)
- 3) 織田, 安田, 竹内らS50年度研究報告
- 4) 安田らS49年度研究報告(繊維製品消費学会年次大会前刷)



全体にサッカー紋様柄を配したパンタロン

スリのみサッカー紋様柄を配したパンタロン

第8図 サッカー紋様織物から縫製したパンタロン

電磁杼箱装置に関する研究

小 紫 和 彦

1. ま え が き

電磁杼箱装置についてはすでに発表してきた。¹⁾²⁾しかし、実用段階において電磁カウンターを使用している原因からトラブルを起こす可能性が認められたので、最近急速に身近となったデジタルIC(集積回路)に置き換える方法について検討を加えたので報告する。

また、機能を拡大した柄テープ作成用プログラムも作成したので簡単に説明を加えておく

2. 電磁カウンターの問題点

従来の電磁杼箱装置において、緯糸本数は箆打ち運動を近接スイッチがキャッチして電磁カウンターでカウントしていた。

しかし、電磁カウンターで任意の数をセットして、カウント・アップするとともにリセットする動作を繰り返すことは困難である。従来使用していた電磁カウンター(北陽電機(株)製AC-HWA形)は最高計数速度5カウント/秒であるが、電磁リセットに0.3秒~0.5秒かかる。例えば、片四丁杼織機で150 r.p.mとしても、2本2本の緯縞の繰り返しならば0.8秒毎にリセットする必要がある、その間に計数もするためトラブルの原因となることが判明した。そこで、他の電磁カウンターをいろいろ探したが、一定数の繰り返しならば可能性のあるものもあったが、任意の数で可能なものはなかった。このような理由から電磁カウンターの利用を止め、デジタルICによる電子カウンターについて検討を加えた。

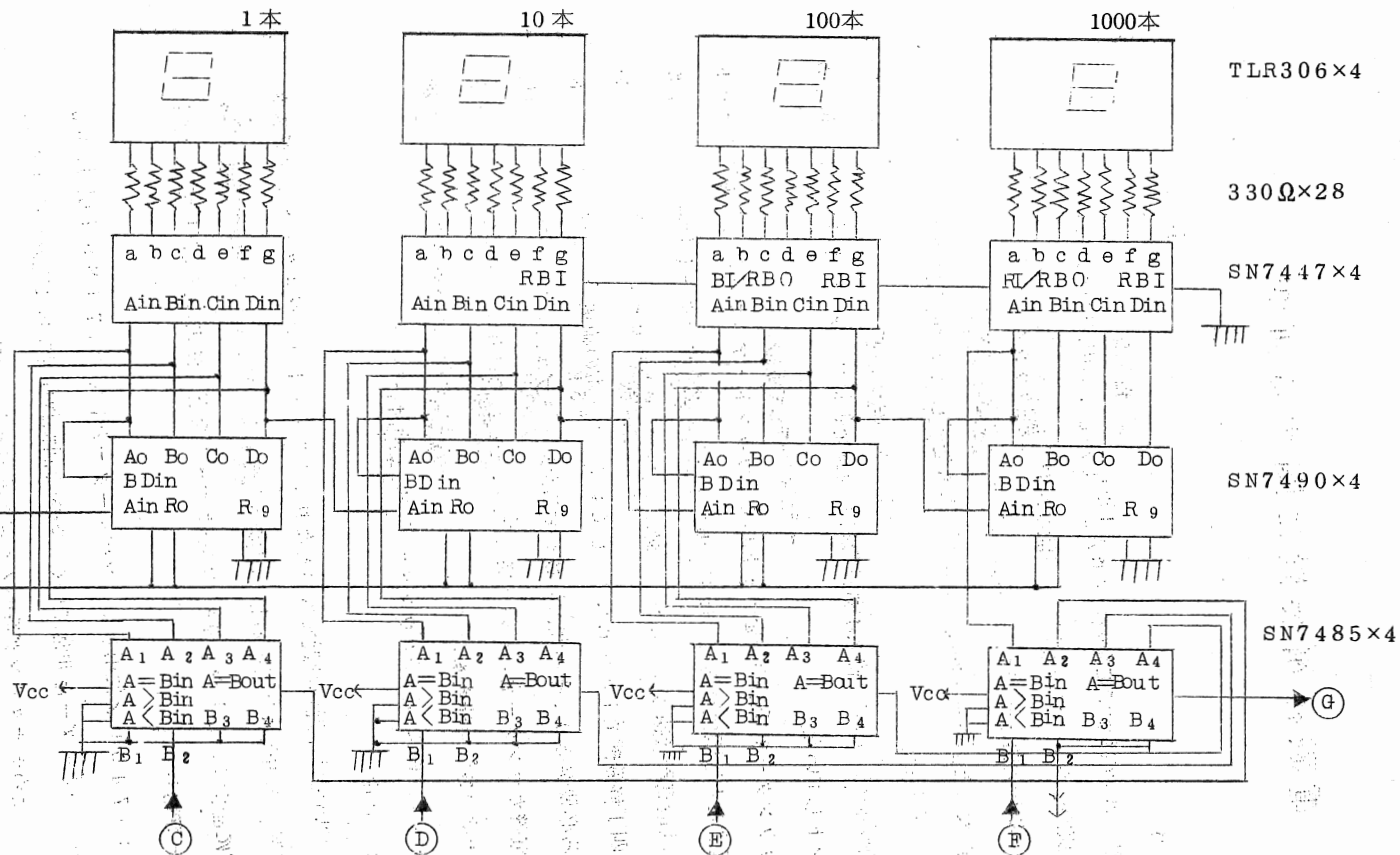
3. 装置のデジタルIC化

デジタルICについては、近年身近なものとなり、TTL(トランジスタ・トランジスタレベル)などは多品種が市販されているし、取扱いも簡単なのでTTLで回路を検討した。

柄情報を紙テープに記憶することや、緯糸本数のキャッチなどは従来の方式として、設計した主要回路を第1図~第3図に示す。

カウンターとしてSN7490を使用し、コンパレータとしてSN7485を使用した。これらの動作速度はnsecオーダーと非常に早く、織機の回転数程度ならば十分に追従する。むしろ、動作速度が早いいためチャタリング等のノイズが問題となるので、積分回路を挿入するなどしてこれらの対策を十分に行なう必要がある。部分的には回路も組み試験を行なったが結果は良好であり、実用化の可能性は認められた。

しかし、一つ問題となるのは装置の電源を切ったとき、電磁カウンターは数値を記憶してい



入力信号(A) → 緯糸本数カウント信号
 入力信号(B) → カウンター・クリア信号
 入力信号(C) → 緯糸本数2本指定信号
 入力信号(D) → 緯糸本数10本指定信号
 入力信号(E) → 緯糸本数100本指定信号
 入力信号(F) → 緯糸本数1000本指定信号
 出力信号(G) → カウント終了信号

第1図 カウンター部回路

***** PROMAX-8 TAPE-PUNCH SYSTEM *****

/IN → 柄ソーステープの入力
 /SO C4>>C+4 A-2 ... A-2 → 柄の挿入例
 /OP → 指し図書パターンの出力
 A 526 4 2 2 4 26 2 4 4 2 40↑ 8↑ 84 4 2 2 4 94
 B *4 40 *4 *10 26 *10 ↑30 ↑30*6 *10 66 *10
 C *12 *12 *4 *4 ↑ ↑ *6 *6
 D ↑ ↑
 ↑31 ↑

A 84 90
 B *6 *6
 C
 D

/CO → 柄ソーステープのコピー
 A-526 C+12 A-4 B+4 A-2 B-40 A-2 B+4 A-4 C+12 A-26 B+10 A-2 C+4 A-4 B-26 A-4 C
 +4 A-2 B+10 A-40 31(B-30 A-8) B-30 B+6 A-84 B+10 A-4 C+6 A-2 B-66 A-2 C+6 A-4
 B+10 A-94 B+6 A-84 B+6 A-90 Z

/TP86 → 柄テープのパンチ

第4図 柄テープ作成用プログラムのオペレート例

たが電子カウンターは記憶しないため、再度運転するときセットする欠点が生じた。この点は一定の操作方法を設定すればそれ程問題にならないと思う。

4. 柄テープ作成用プログラムについて

柄テープの穿孔方法は文献1)2)に述べてあるから省略するが、柄テープの作成にコンピュータなしに行なうことは困難である。当所にはミニコン(HITAC10/II, 8K語)が導入してあるので、柄テープ作成を容易に行なうとともに、柄テープ作成ミスをなくすためにTTY(データ・タイプライタ)と会話型式で作成できるプログラムを作成した。プログラムのオペレート例を第4図に示すが、柄の変更(本数の変更, 柄の挿入, 削除等)も簡単に出来る。プログラムはアセンブラ言語で約1.5Kワードを要した。

5. ま と め

織機の柄制御は機械的なものが多く、しかもそれらの制御はON, OFFの二値的なものであるから、電気のデジタル回路に置き替える方法は簡単に考えることが出来る。

しかし、柄制御部が織機本体より非常に高価なものとなつては問題となるので、今回検討した様に単能機的なデジタル回路を考えるか、最近特に注目されているマイクロコンピュータの利用を考えるべきである。後者の利用は今後拡大されるものと考えられる。

参 考 文 献

- 1) 昭和47年度 当所技術開発研究結果報告書
- 2) 昭和50年度 当所研究報告書

織機の防振に関する研究

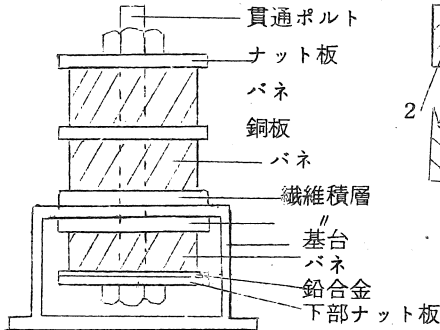
安田 義 範 ・ 小 紫 和 彦
 竹 内 茂 樹 ・ 織 田 勝 俊
 中小路 恒 雄

1. 緒 言

法律第64号、振動規制法はS51年6月10日に公布、S51年12月1日に政令化された。兵庫県においても、S52年始めに地域毎の実体を調査し、その結果を公害対策審議会に審問、S53年の1～3月に地域別の規制基準を定め、公害防止条令（S46年10月13日）を改正して、同53年4月に告示、施行の運びとなる予定である。

本法の目的は「生活環境を保全し国民の健康の保護に資する」ことであり、織機も、本法律の対称となる「特定施設」に指定されている。この点に鑑み、筆者らは防振装置による織機の防振対策の一考察を行なったので報告する。

2. 防振装置の機構



第1図 防振装置の概略図

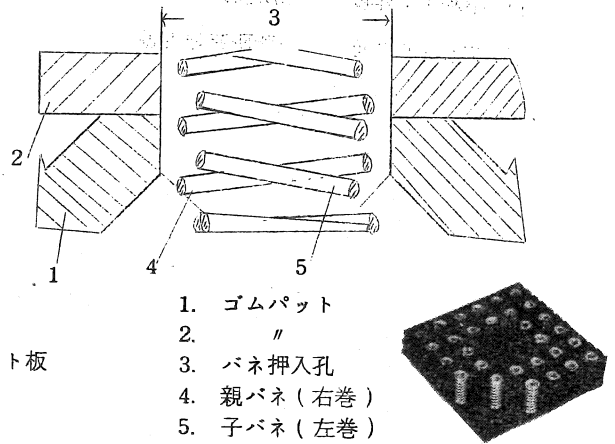
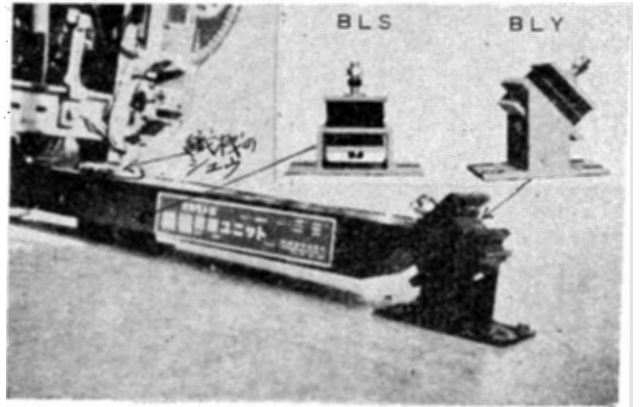


図2図 第1図バネ部の構成

第1図に示すような、(株式会社)機器製造岡本の防振装置を、第3図に示すような織機に

装置して地盤振動，織機のゆれについて実験を行なった。この装置内のゴムパットは加硫ゴムを改良したもので，中央部の集中ひずみを防止し，復元速度の安定を図るために数個のバネ挿入孔をゴムパットに設け，第2図のようにその個所に2重の金属コイルスプリングを挿入してある。

なおバネ部の特性値の1例は第1表～第4表のとおりである。



第3図 織機に装着した防止装置

3. 防振装置を装着した織機による稼働実験結果と考察

既述した防振装置の装着方法を数点選んで実験を行なったが，基本的にはBLS，BLYを用いた第3図の方法

第1表 ゴム板1穴当りのバネ定数 (kg/mm/1穴)

ゴム板重ね枚数	2	4	(6)	8	(10)	12	(14)	16
バネ定数/1穴	$\pm 10\%$ 4.2	1.5	(0.95)	0.70	0.58	0.52	(0.48)	0.46

第2表 金属バネの性能

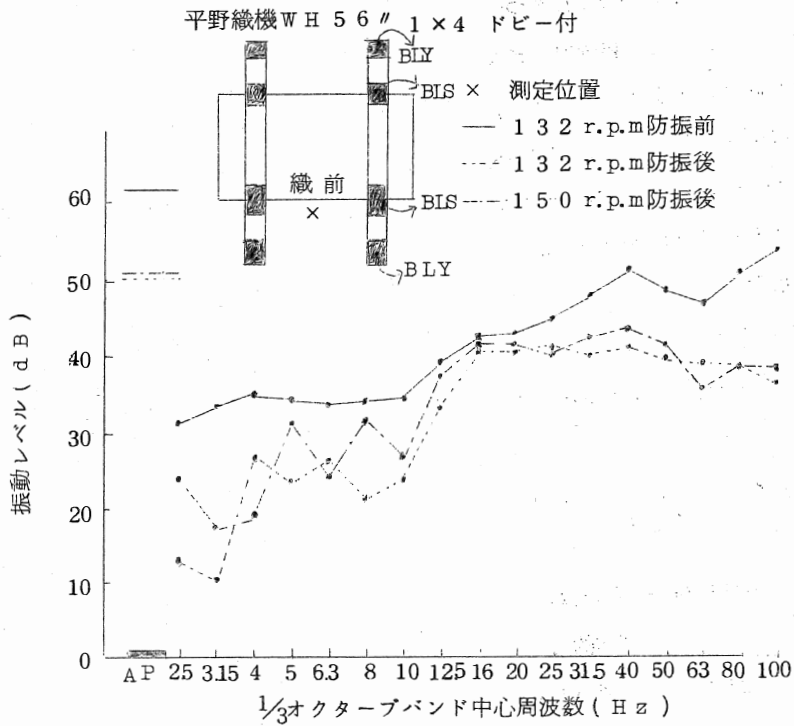
項目	区分	
	A 外側バネ	B 内側バネ
コイルの中心径	7.5	5.0
(外径×内径)	(8.7×6.3)	(5.9×4.1)
自由高さ	20.0 ^{+0.5} ₋₀	20.0 ^{+0.5} ₋₀
有効捲数(参考)	8.0	11.0
全捲数	10.0	13.0
捲方向	右	左
バネ定数	0.6 kg/mm	0.47 kg/mm

第3表 防振バネ基準性能表

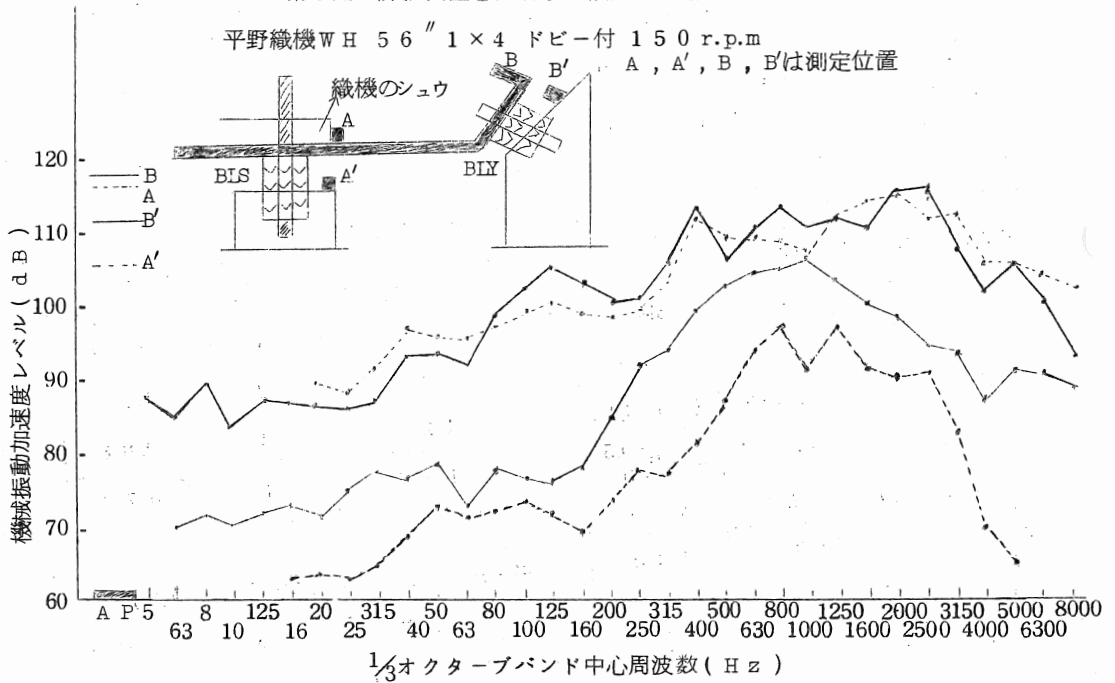
ゴム板重ね枚数	バネの重ね列数	バネ穴1穴当り合成バネ定数
4	1	2.58
8	2	1.24
12	3	0.88
16	4	0.73

第4表 合成バネの剪断応力比(静的)

圧縮に対し	剪断応力
1	0.375



第4図 防振装置を装着した織機の地盤振動



第5図 防振装置BLS, BLYの効果

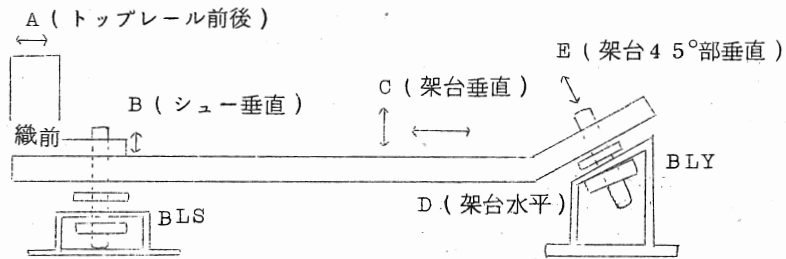
で、織機の防振を行なうこととした。なお現在、細部の改良に研究を重ねているが、今回は、この基本的な防振法についての実験結果を述べる。

まず第4図に示すように、平野WH. 56" . 1×4, ドビー付織機における防振効果は、×印のところで、約10dBの減少が認められる。150rpmの防振前のデータがないけれども、周波数特性においても有意性は高い。

第5表 防振効果と織機の揺れ

鈴木織機AKF 1×4 56" タベット

測定箇所 バネ状態	織前中央下 振動レベル (dB)	A (mm)		B (mm)		C (mm)		D (mm)		E (mm)	
		格子側	単丁側	格子側	単丁側	格子側	単丁側	格子側	単丁側	格子側	単丁側
126rpm BLS調節なし BLYなし	50.5	2.3	1.2	0.48	0.46	0.94	0.96	0.76	0.72	1.16	0.68
155rpm BLS調節なし BLYなし	52.5	4.6	2.8	1.0	0.84	1.76	1.54	1.92	1.32	2.6	1.76
155rpm BLS調節なし BLYの下バネなし	54.0	2.4	2.2	0.56	0.54	0.41	0.46	1.1	0.84	0.9	0.9
155rpm BLS調節 BLY調節	53.0	2.1	1.8	0.56	0.47	0.31	0.33	0.82	0.54	0.76	0.62
155rpm BLSゆるみ BLY調節	53.5	2.7	2.4	0.92	0.68	0.6	0.55	0.88	0.88	0.92	0.92
155rpm BLSゆるみ BLYゆるみ	52.5	4.8	3.2	1.22	1.02	1.62	1.3	1.72	1.64	2.0	1.8



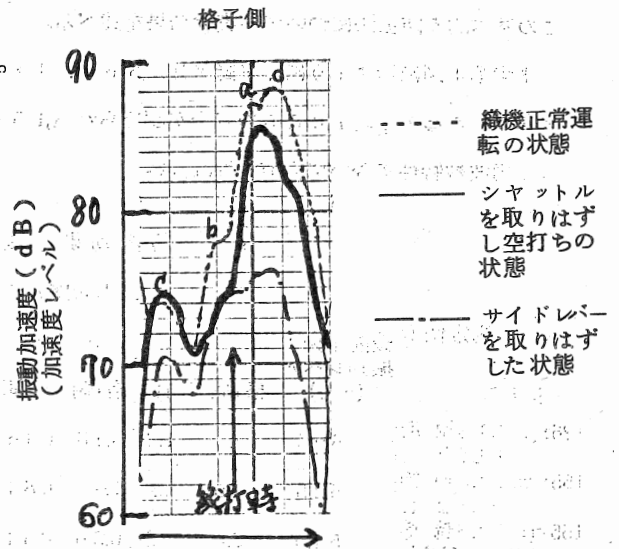
一方防振ユニット上・下の加速度レベルは第5図の如く、BLSの効果の方がBLYの効果より秀れている。これは、織機の揺れが、織機のシュウを支点として防振ユニットに剪断応力を与えるために、この織機の揺れを少なくすればするほど、BLYにかかる応力は大きく、防振の効果はBLSよりBLYの方が小さくなることを示している。

以上は、地盤振動および防振装置の特性を織機全体の機構の動きの中でとらえたのであるが第6図に見るように、サイドレバーの運動によって杼打を行なう織機においては、この運動の衝撃性地盤振動が大きいので、これに関して防振効果を実験したのを第7図に示す。

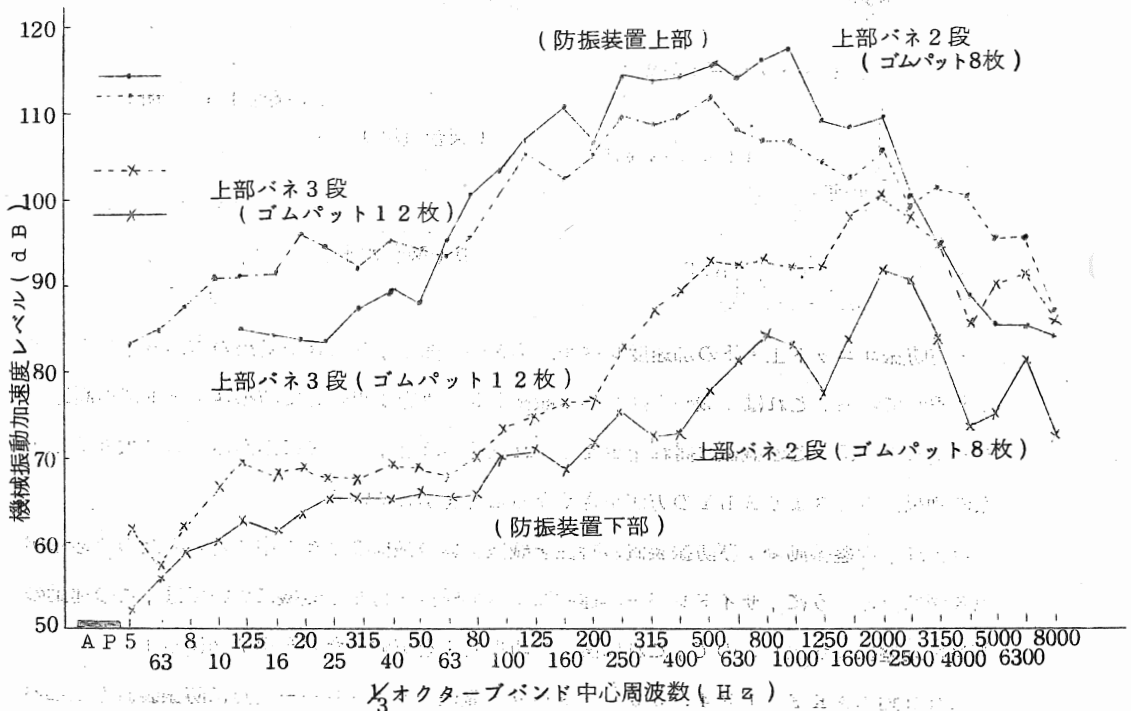
これは鈴木AKF 1×4. 56" タベット織機のサイドレバー支点に防振装置(上部バ

ネを2段(ゴムパット8枚)と3段(ゴムパット12枚)の防振装置)を装着して、その上下を測定した結果である。これによれば上部パネ2段の方が秀れた防振効果を示すことがわかる。これは上部パネの組み合わせ上の特性であって早急に解析する予定である。相対的にはどちらも衝撃性振動に対する防振効果は高いことがその周波数特性値から判断される。

同じ鈴木織機について、防振装置を装着した場合の織機の揺れについて測定した結果を第5表に示す。これによると前述したようにBLYの効果が大きく、たとえば、155rpmにおい



第6図 織機の衝撃性地盤振動 (一回転の運動において)



第7図 サイドレバーの支点に防振装置を装着した場合の加速度レベル

て、BLSを調節していてもBLYをなくするとトップレールの前後方向の揺れは、格子側、単丁側いずれにおいても、倍程度大きくなっていることがわかる。したがってBLYのバネ構造、角度、調整法などは今後の検討課題である。

4. 結 言

防振装置の動的解析と合成バネ構造を織機の防振に適合するよう改良を重ねることを今後引続いて研究し、次回に報告する予定をしている。なおご協力いただいた(株)機器製造岡本に深く感謝いたします。

文 献

- 1 野寄ら；織機 会 V O L 2 7 . 6 9 2 (1 9 7 4 - 1 1)
- 2 佐藤ら； " " 9 7 (1 9 7 4 - 2)
- 3 坂場ら； " " 6 1 7 (1 9 7 4 - 1 0)
- 4 安田ら；レポート 織布工場の振動について
- 5 岡本ら；防振資料

装置開発による新製品の試作研究

織田 勝 俊 ・ 竹 内 茂 樹
 小 紫 和 彦 ・ 安 田 義 範
 中 小 路 恒 雄

1. はじめに

輸出内需とも先染織物の高付加価値化が叫ばれている中で産地においては、これに対処した新技術の開発や新製品の開発が急務となっている。

播州産地においては、後進国の追上げや労務のひっ迫に対処するべく進められた構造改善事業により近代化、合理化を中心とした産地機構へと大きく変貌してきた。しかし近年の国内外の情勢変化に伴って消費者指向もその流れを変え、新製品の開発が要望されるようになった。

こうした情勢に対応して、業界が新製品開発を行なっていくためのヒントとして、当指導所で開発した装置の活用、新素材の応用、斬新なデザインの採用などによる先染織物や、これらを使った縫製品などを試作し、昨年に引きつづき第2回指導所作品展として広く業界に発表しその指針とした。期間中に行なったアンケート調査結果のまとめとともに報告する。

2. 試作品の概要

本年度の試作品の柱は、国庫補助事業によるマルチサッカー装置とシルエットクロス装置の2つの開発装置を使った試織品をはじめ、先に開発したシルエットクロス装置、電磁付箱装置による新製品である。さらにリネトロン・スラブ糸を用いた先染ブッチャーなども試織した。主な内容は第1表のとおりである。

第1表 試織品の内容

試作番号 項目	1	2	3	4
品 名	サッカー紋様織物	ドビー入り サッカー紋様織物	サッカー紋様織物	緯よろけサッカー 紋様織物
糸質・番手(経)	$\frac{E}{C} \quad 34 / 2^{s'}$	$\frac{E}{C} \quad 65 / 2^{s+2} / 28^{mm}$	$\frac{E}{C} \quad 65 / 2^{s'}$	$\frac{E}{C} \quad 34 / 2^{s'}$
〃 (緯)	〃	〃	〃	〃
密 度(経)	68本/吋	85本/吋	85本/吋	68本/吋
〃 (緯)	50本/吋	80+3本/吋	74本/吋	50本/吋
組 織	平 織	ドビー組織	平 織	平 織

特 徴	マルチサッカー模様をとり入れた先染ストライプ	サッカー紋様織物に緯ドビー柄を併用した婦人服地	地経とサッカー経を同一規格で織上げたシャンブレードのサッカー紋様織物	サッカー紋様織物に緯よろけ状の変化をもたらした織物
-----	------------------------	-------------------------	------------------------------------	---------------------------

5	6	7	8	9
シルエットクロス	先染風通婦人服地	ステレオ織長尺緯縞織物	裏切ドビーステレオ織	R/T長尺ブッチャ
アクリル $30/2^s$	E/C $45/1^s$	綿 $30/2^s + 2/40^{mm}$	綿糸 $30/2^s +$ アクリル $2/40^{mm}$	リネトロンスラブ $30/1^s$
〃	〃	アクリル $2/52^{mm}$	エステルカ $150D$	〃
55本/吋	150本/吋	40本+40本/吋	80本/吋	80本/吋
52本/吋	140本/吋	48本/吋	54本/吋	70本/吋
風通ピッケ	風通(袋織)	平織	裏切ドビー入	ブッチャー
袋織組織の製織中に自動的にフェルトを織りこんだカーテン地	緯糸選択装置による1レピート柄による婦人服地	ステレオ織と長尺緯縞柄を組み合わせた高級婦人服地	玉虫模様の効果を大きくし、さらに裏切ドビー柄を併用した婦人服地	リネトロンスラブ糸を先染糸とし長尺全巾1レピートの大柄服地

以上これらの外、緯糸や縞柄を変えたり、密度を変更して一部紋様を加えた。

3. 縫 製 品

前記の規格で製織した先染布を用いて、これにマッチした用途の開発を進めるべき縫製品として7点を試作展示し、新しい装置やデザインによる播州織産地ならではの一新した新商品化への一歩としての認識と啓蒙に役立てた。

その試作した縫製品は次の通りである。

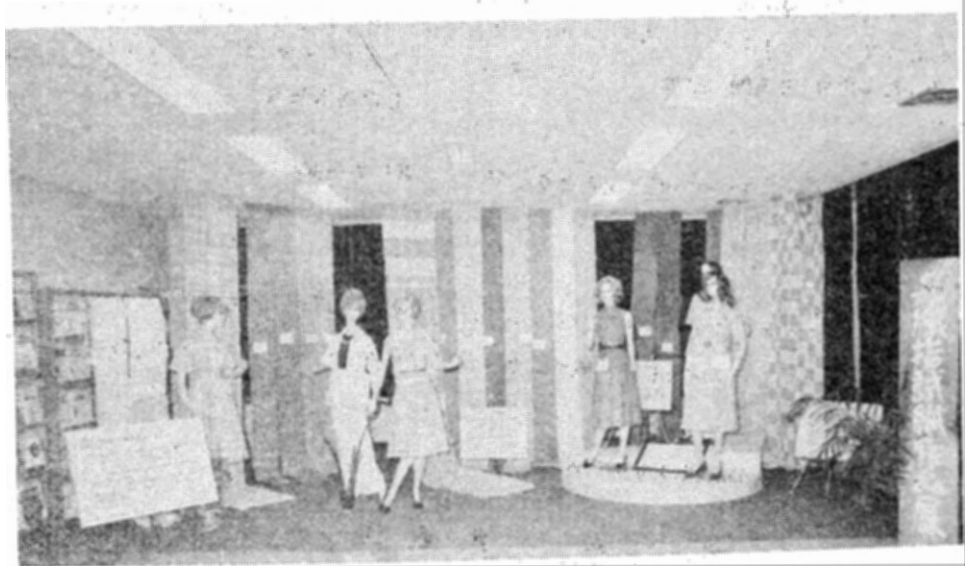
第 2 表 縫 製 品

展示番号	使用した前記生地番号	縫 製 品 名	特 徴
101	No. 2	ワンピース	地味で一般むきのする裏切ドビーサッカー紋様で仕立た高級婦人服地
102	No. 1	パンタロンスーツ	パンタロンの裾のみマルチサッカーを取り入れたボーダーサッカーとし、上下着の色、デザインの調和に重点をおいたもの。

103	№. 7	ワンピース (ノースリーブ)	ステレオ織と長尺緯縞柄とを組合せバイヤスに仕立てた婦人服で今年の受賞作品
104	№. 6	ワンピース	風通織にした市松長尺織物で、婦人用ワンピースサイズに織り上げ縫製した高級婦人服
105	№. 1	パンツロンスーツ	白地で厚地に織上げたサッカー紋様織物で清楚なパンツロンスーツに仕立てたもの
106	№. 9	ワンピース	亜麻、テトロン混紡、スラブ糸を用い、全巾1レピート柄の格子織物にブッチャー組織で、斬新なデザインでまとめあげた
107	№. 4	サッカー紋様帯	サッカー紋様織物に緯縞柄と緯よろけを組合せて織ったもので、これを和服の帯に仕立てた

4. 試作展とアンケート結果からみた一考察

昨年引続き第2回目の指導所作品展は、12月の2日から11日まで9日間に亘って開催し、前述の試織品25点、縫製品7点を当所2階講堂において展示した。



展示品についてのアンケート調査は第3表により実施し、我々の今後の開発研究に役立てていく資料とするとともに、来会者の新製品開発に対する関心度を高める結果となった。

以下そのアンケートについてまとめたものである。

4-1 アンケート表

興味を持たれた織物の番号				例 202
理由	1.	アイディアが面白いから		
	2.	色が良いから		○
	3.	柄が良いから		
	4.	デザインが良いから		
	5.	風合いが良いから		○
	6.	変っているから		
	7.	売れそうだから		○
	8.	何んとなく		
	9.	その他		
ご意見				

4-2 アンケート結果

(1) 縫製品 ※(第2表の展示品%)

展示品%	理由%	件数	1	2	3	4	5	6	7	8	9
101		26	7	1	6	14	5	7	11	1	2
102		10	6	0	1	3	1	1	5	0	0
103		32	22	6	12	14	9	7	6	3	0
104		20	10	4	7	9	1	3	6	1	0
105		7	2	1	1	0	1	1	5	0	1
106		1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
107		2	1	0	1	0	0	2	0	0	0
合計		98	49	12	29	41	17	21	33	5	3

(2) 試織生地

※(25点中アンケートに回答のあったものを整理した)

展示品 №	品名	理由№	件数	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	シルエットクロス(E/C)		2	2	0	1	0	0	1	0	0	0
3	"	(アクリル)	7	4	0	0	0	0	2	1	0	0
4	"	(裏切ドビ)	3	1	1	3	0	2	0	0	0	0
5	"	(無地)	3	2	0	2	0	1	1	1	0	0
6	"	(長尺縞)	6	4	3	2	0	2	1	3	0	0
7	"	(交織)	6	1	1	1	2	2	2	2	1	0
10	サッカー紋様織物(E/C)		1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
11	"		1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
12	"	(無地)	6	1	4	0	0	0	0	2	1	0
17	緯よろけサッカー(34/2)		2	1	0	1	0	0	0	0	1	0
18	サッカー紋様織物(ストライプ)		2	1	0	1	1	0	0	1	0	0
19	"		2	1	0	0	0	0	0	0	1	0
21	先染風通婦人服地(キ)		7	4	4	3	3	1	1	3	0	0
22	"	(ブルー)	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
25	ドビーサッカー紋様織物		1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
合 計			50	25	14	14	7	8	10	15	4	0

4-3 考 察

アンケート表(表参照)に回答頂いた約70名による作品別の結果から縫製品,試織生地に対するアンケート結果を考察する。

(1) 縫製品について

縫製品はわずか7点であったが関心度が高く延べ98件が興味をもたれ,特に展示品№103のステレオ織(ノースリーブ)で長尺縞縞柄とバイヤス仕立てがよくマッチし,受賞作品だけあって1位をしめ,№101のサッカー紋様織物№104の風通市松長尺織物がこれにつづいている。

またその興味を持たれた理由では,「アイディアが面白い」が49件,「デザインが良い」「売れそう」「柄が良い」となっている。

これらのことから(1)縫製品に興味がある(2)一般向のする高級品(3)商品性(値段的)のあるものとなり順位がはっきりと出ているようである。

(2) 試織生地について

これはかなりバラツキがあり、縫製品に比べて興味を感じなかった人、選ばれなかった生地もある。

その中で影絵をかもし出すシルエットクロスカーテン地のアイデアが「面白い」「変っている」などの理由で高く、また縫製品のNo.104に使用している先染風通婦人服地が産地製品の高級化というイメージがもたれ、アイデア、色、柄、デザイン、売れそうと評価が良い。つづいてステレオ織もかなり高く評価されているが、サッカー紋様織物については装置の開発研究中の試織品であるだけに、当初から規格、デザイン、用途など今1つ吟味する段階でなかっただけに、その結果が表われている。ただ装置や製織技術に関する関心は一番高かったように思われた。

また初めて試織してみたりネトロンスタブ糸を使った長尺ブッチャーはデザインの的にもあまり魅力がなかったのか産地からみた商品性(のりつけ、製織性の問題など)に難を感じたのか、生地、縫製品とも不人気に終わった。

一般的に見てよかった、おもしろかったといった興味本位から産地の新製品の一方、一モデルとして大いにPRし市民会館などに陳列をというような意見などがあり、今後の内容、点数、公開方法など参考になる点が多かった。

以上これらのことから見る人の立場によって、その焦点が異なるのは当然であるが、やはり播州織のイメージを大切にし、産地の発展に努力されていることが伺えたことは力強く感じられた。

5. おわりに

新製品開発は難しいが、それ以上に新商品開発は難しい。織機の付属装置を開発したり、新技術を導入することも、それらを産地機構の中で実用化させ、商品化させることに意義がある。そういった意味からこの試作品展を通じて業界がその開発に関心を示したことは成功と云えよう。今後とも産地業界の発展のため研究を進めて行きたい。

播州先染織物輸出市場の色彩傾向

細川 勝

1. ま え が き

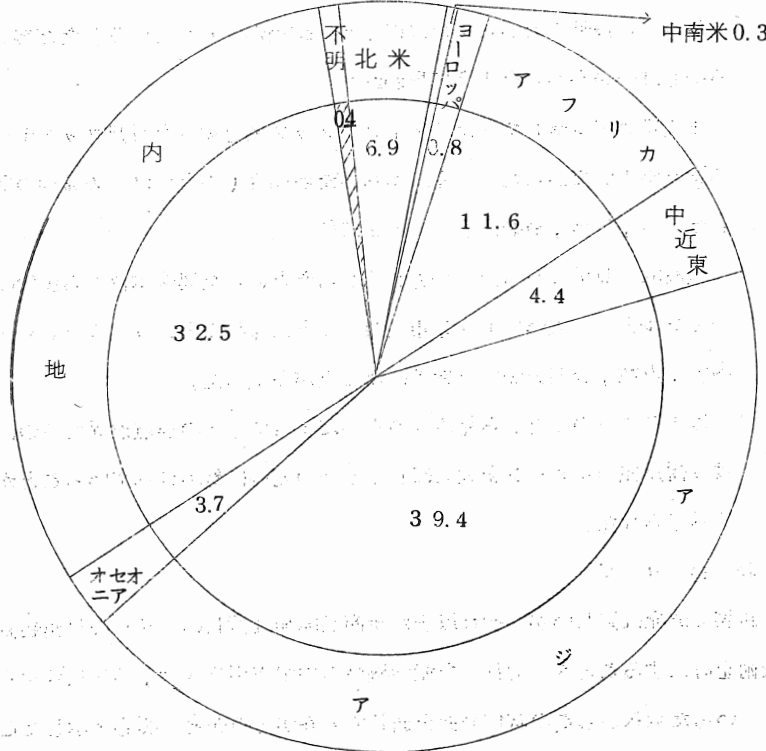
ファッションのキーポイントはカラーであるといわれている。的確なカラープランニングこそセールスプロモートにつながる重要な要因である。

カラーは周期的に現われ、消費されるもので寿命が存在し、突然変異的にあらわれるものでなく、なんらかの状況から除々に芽を出し、兆候的なものがあらわれ、カラー独自のカーブを描きながら上昇下降するものである。

資料の蓄積がカラーの先どりにつながるのである。

播州織物は輸出70%内需30%(図1)。年間生産数量2億7千~3億m、生産高にして

図1 播州織物の輸出状況(昭和五一年四月度)



約600億円、我が国輸出先染織物の主産地である。輸出にかけるウエイトは非常に大きく、それだけに世界の経済変動、社会変動に左右されやすい。

今後、播州織産地が世界の市場で先進諸国、発展途上国と競合していく為には、各市場のよりの確な情報収集、処理対策が重要である。

本調査が各市場に於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色相，トーンのブロック別傾向について調査する。
- (2) 標準試料は日本色彩研究所のカラーコードを使用する。
- (3) 調査対象は播州織工業協同組合加工場にて加工され，昭和51年1月～12月にかけ輸出された製品について行う。
- (4) 調査にあたっては各市場をブロック別にわけ調査を行う。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，アメリカ，カナダ，ホンコン，韓国の9ブロック。
- (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しめる密度（面積）は計算に入れない。
- (7) 標準色標と試料との比較は北光線の入る明るい部屋で視視査定する。

3. 調査結果及び考察

今回調査した織物数は総数5324点その内格子柄が56%，ストライプ柄36.6%，ジャカードを除くその他の柄が7.6%である。使用色糸数は17405，1織物につき平均3.4色使いの織物となる。しかしシャンプレー，弁慶格子等のように2色使いの織物がこの中に多数含まれているのでファンシーギンガム等も3.4色と考えるのは早計である。

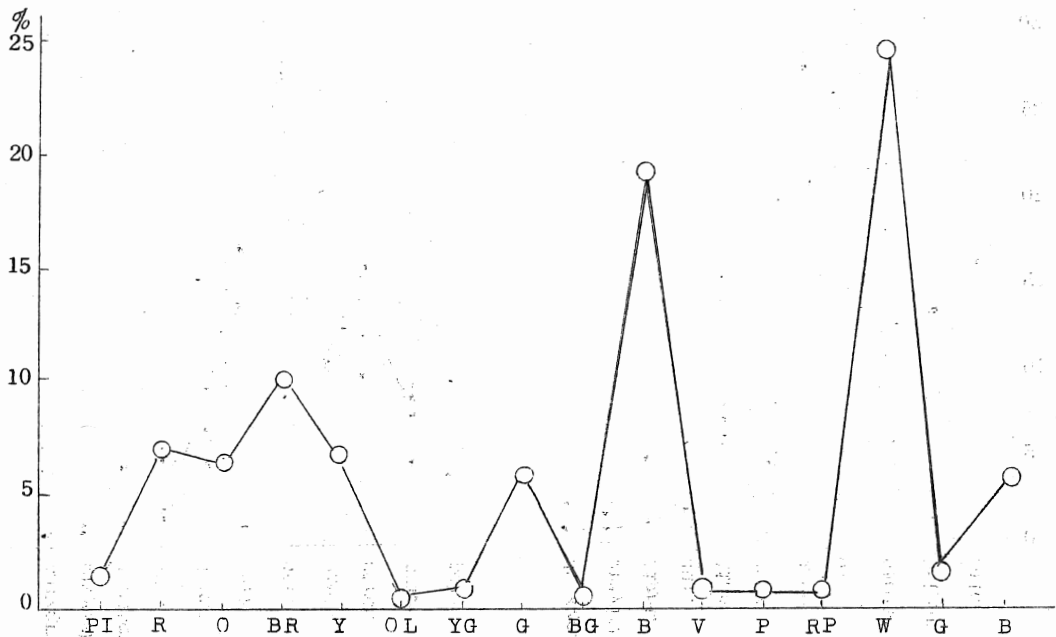


図2. 播州織の色彩傾向

なお、柄傾向としては、格子、ストライプを通じて在来のレピートより大きくなっているのが特徴で、パネル柄、ハンカチ一つ柄と呼ばれているたぐいのものである。

さて、色彩傾向としては図2に示す如く、有彩色と無彩色との比は66.6%と33.4%、約 $\frac{1}{3}$ が無彩色である。15年前の調査と比して約無彩色は20%減である。なお無彩色の中ではwhiteが24%、brackが6.6%、grayが2.8%と意外に少ないのが目につく。有彩色ではblue圏が18.9%と最高で次いでbrown圏の10.2%、red圏8.6%、yellow圏8.5%、orange圏7.1%、green圏6.9%の順でviolet圏、olive圏、blue・green圏は意外に使用されていない。

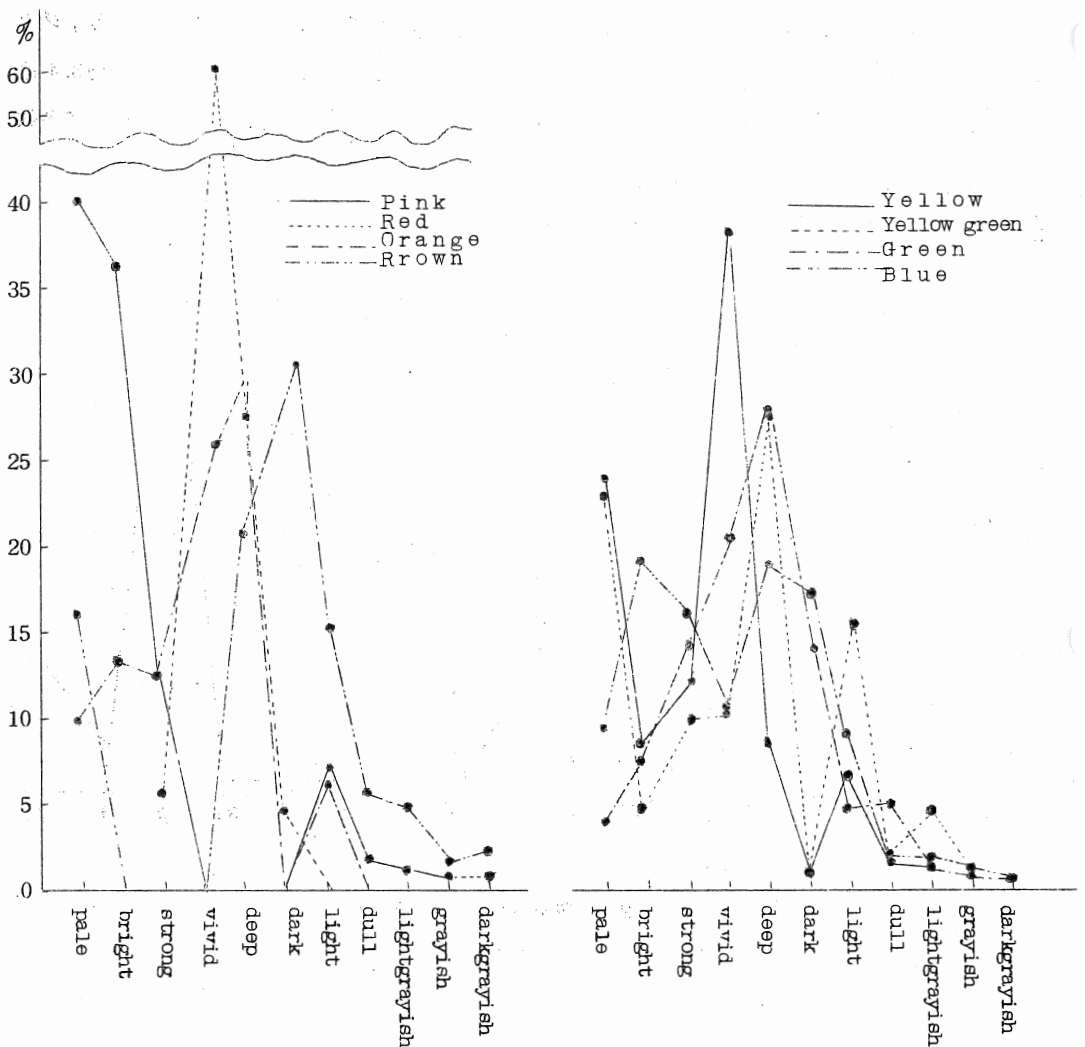


図3 色相別トーンの傾向(OL, BG, V.P., RPを除く)

図3は有彩色における各色相圏のトーンの種類を示したものである。pinkはpale, bright, strongに集中し, TINT, PURE系統のものである。redに関してはvividに集中, 次いでdeep, pink同様TINT, PURE系統。orangeは, TINT, PURE, SHADE系統, brownはdarkとdeepいわゆるSHADE系に集中, しかし, TINT, MODERATE系にもあられ巾広く使用されている。yellowについても同様各ゾーンにみられ, 巾広い色相である。

特にvivid, paleに集中している。最も巾広く見られるのがblue圏, green圏である。以上は全般的な面からの色相におけるトーンの実態である。

図4～6は各市場におけるトーンの傾向である。トーンからトーンへの全般的な動きが各市場共よく似た傾向をしめしているので一見各市場とも大差がないように見られるが, しかし, 有彩色におけるトーン傾向は各市場ことなつた独特の傾向を示している。

例えばアメリカ市場にあってはdeeftーンが多く使用されvividトーンが他の市場に比して少なく, またpaleトーンが最も頻度が高い。ホンコン市場にあってはLightトーンが他の市場に比して頻度が多く, darkトーンが少ない。これらは一例であり図によつては各市場の傾向差が伺われる。

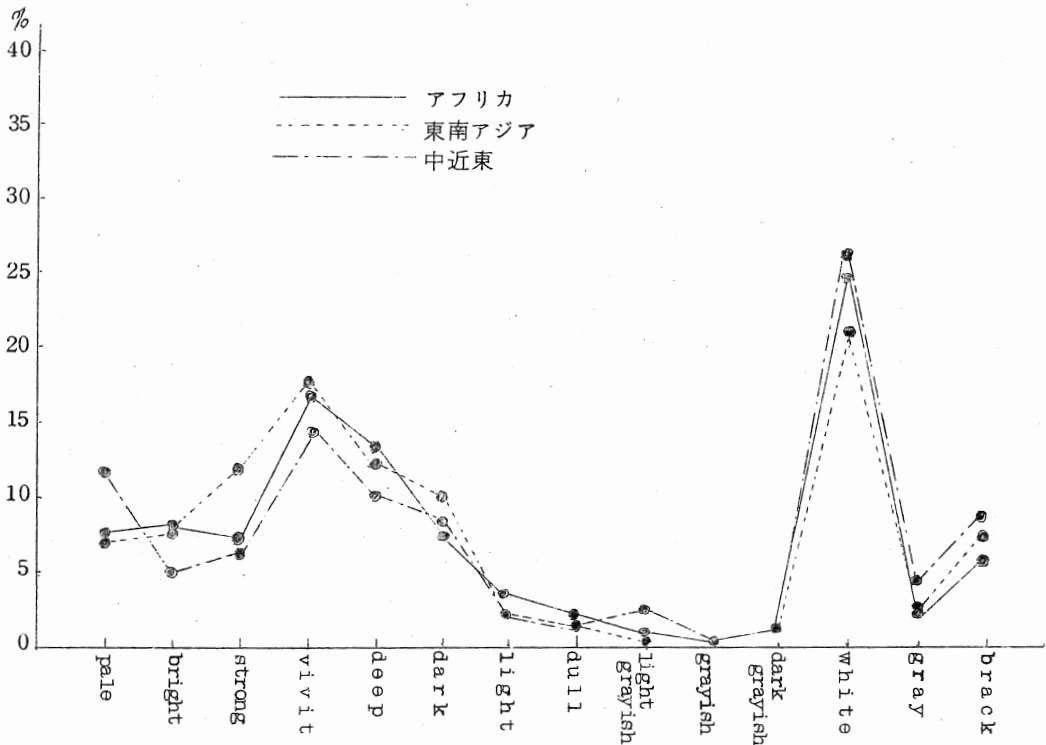


図4. 市場別トーンの傾向

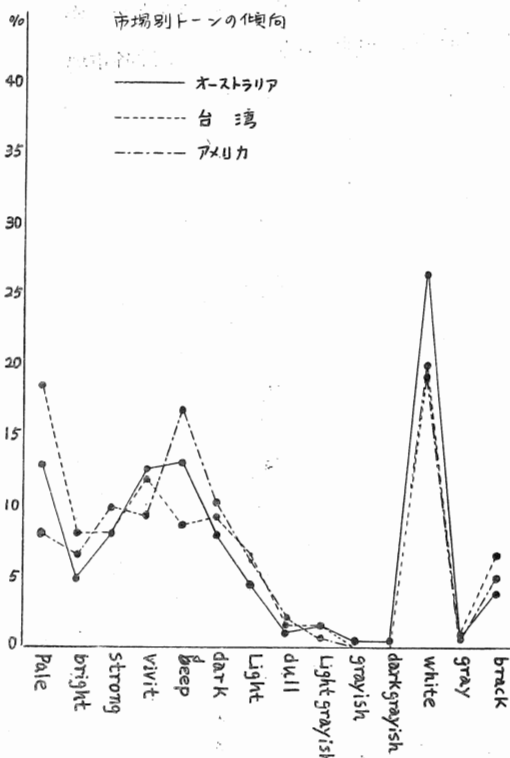


図5. 市場別トーンの傾向

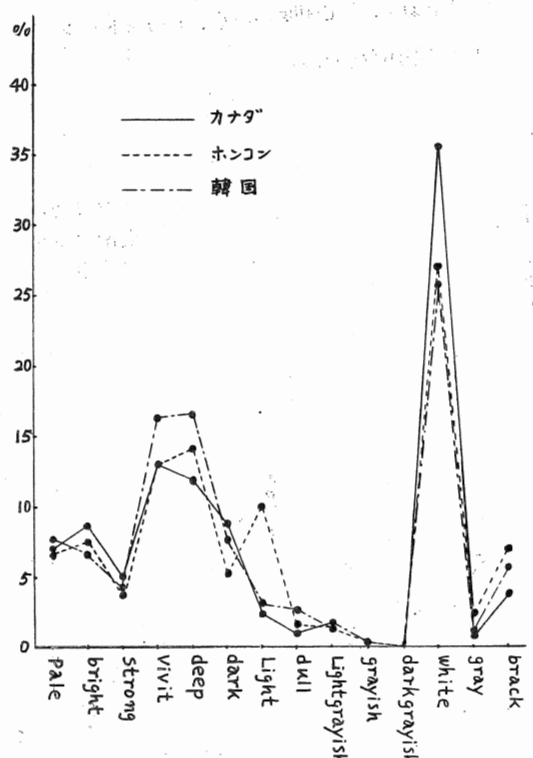


図6. 市場別トーンの傾向

図7～10は各市場の色相傾向について分析したものである。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。yellow, green, blue系の色相は各市場ともよく似た傾向をしめしているが他の色相に関しては傾向を異にしている。

特にorange, blue・green, violet・purple, red・purple系に関してはいちじるしい傾向が伺われる。

表1は各色相におけるトーンの傾向を市場別にあらわしたものである。各市場で特に頻度の高い色調は、南アフリカにおいてはblue, brown, yellow, red, orange系のTINT PURE, SHADE調のものが多く強いあざやかな色調が多く伺われる。東南アジアについてはblue, red, orange系でblueに関してはTINT, PURE, SHADE調と巾広く、特にSHADE調に頻度が集っている。red, orangeに関してはvividな色調、中近東はblue, yellow系のPURE調、オーストラリアはblue, yellow系のあざやかな色調と淡い色調、台湾はblue, brown系でblue系は強く冴えた色調と淡い色調、brown系はdarkな色調。アメリカはblue, brown, red, orange系でblue系は淡い色調から強く冴えた色調、暗い色調と巾広く見られる。brown系に関しても同様。redに関しては冴えた色調と深い色調となっている。

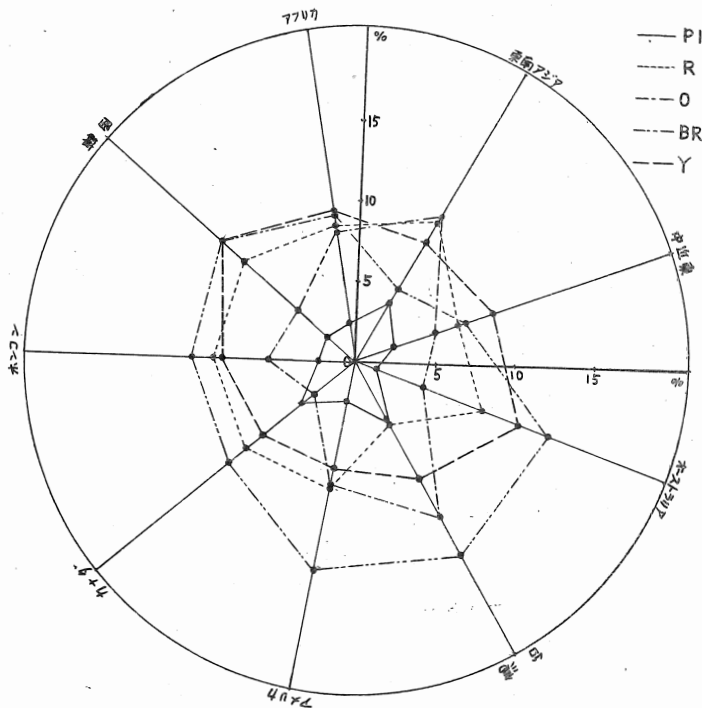


図7. 市場別色彩傾向

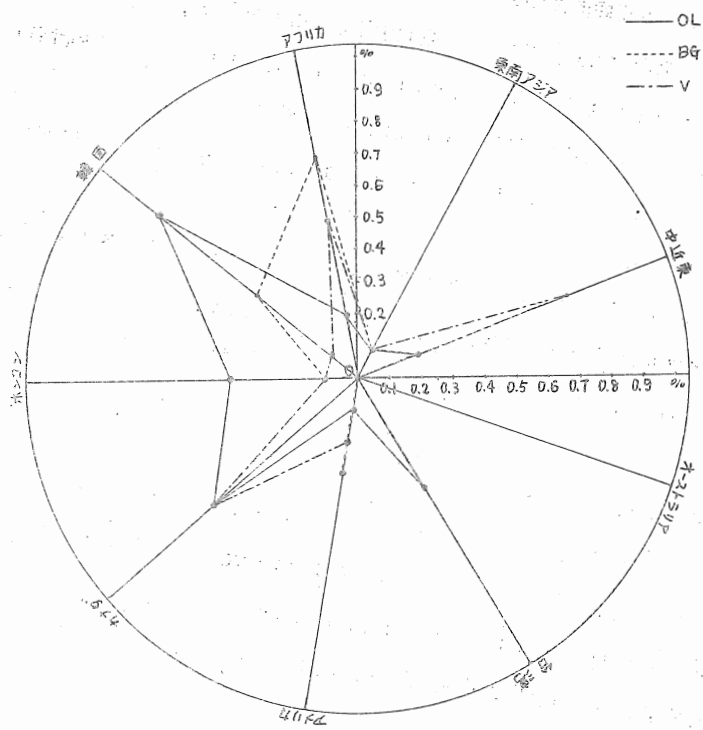


图8. 市場別色彩傾向

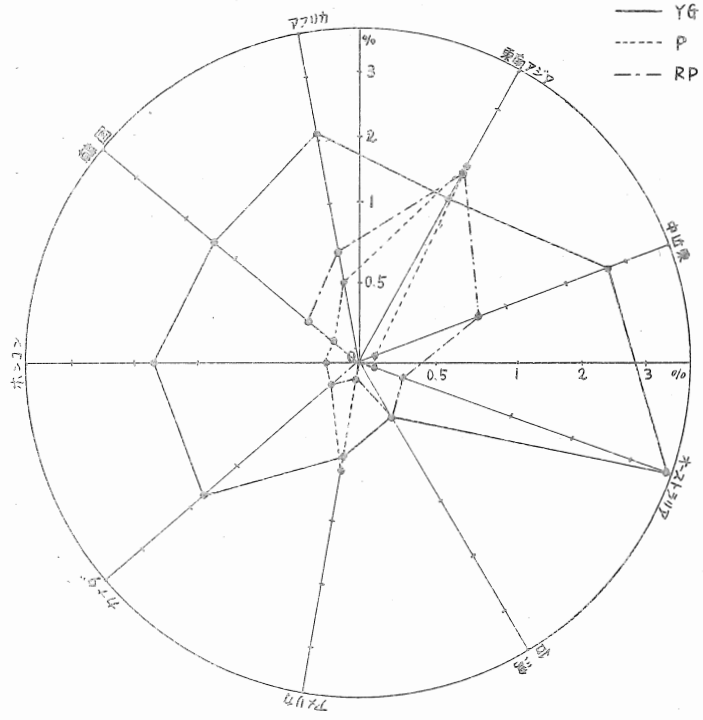


图9. 市場別色彩傾向

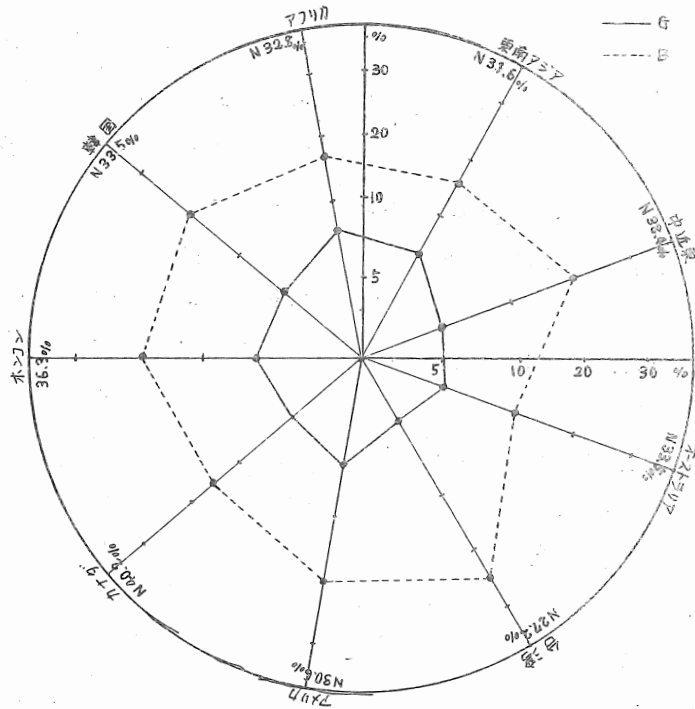


図10. 市場別色彩傾向

orange系では深みのあるもの。カナダではblue系, brown系, yellow系の色調が目立ち, blue系は輝きのある色調と深い暗い色調, brown系は暗い色調と淡い色調, yellow系は冴えた強い色調のもの。ホンコンはblue, brown, red系でblueはlightとbright調のもの, brown系はdeep, dark調, yellow系は冴えた色調。韓国はblue, brown, red, yellow系の色調で, blue系は冴えた色調と暗く深みのある色調, brown系も同様, red系は冴えた色調と深みのある色調。yellow系は淡い色調と深みのある暗い色調となっている。

表1 市場における色相別トーンの傾向

市場色相	TONE	TINT		PURE		SHADE		MODE RATE		GRAYISH		
		pale	bright	strong	vivid	deep	dark	light	dull	light grayish	grayish	dark grayish
南アフリカ	PI	27.8%	40.0%	25.2%	%	%	%	3.5%	3.5%			
	R			8.9	59.5	26.9	4.4					0.2
	O	9.8	15.7	9.5	38.0	21.1		5.9				
	BR	17.9				25.7	37.0	12.3	6.9	3.9	0.8	6.7
	Y	23.0	10.3	9.4	38.5	11.2		6.0	0.9	0.7		
	OL								100.0			
	YG	28.3	2.8	14.2	3.8	40.6		10.4				
	G	4.2	11.0	16.4	26.4	19.6	12.8	5.2	2.6	1.3	0.3	0.3
	BG	30.3	24.2	3.0	12.1	27.3			3.0			
	B	7.8	20.8	16.9	15.8	15.1	20.5	1.9	0.4	0.6	0.2	
東南アフリカ	V	8.3	37.5		16.7	37.5						
	P	4.3	17.4	21.7	34.8	21.7						
	RP			3.1	12.5	59.4	21.9	3.1				
	PI	43.8	42.5	12.3				1.4				
	R			3.6	85.2	11.2						
	O	10.1	16.8	12.8	32.4	27.4		0.6				
	BR					12.2	60.0	23.3	4.4			
	Y	27.1	9.0	25.0	36.1	1.4		1.4				
	OL						50.0		50.0			
	YG	33.3	4.2	20.8	20.8	20.8						
ジャバ	G	3.9	6.3	18.9	18.9	30.0	11.0	4.7	6.3			
	BG			50.0			50.0					
	B	6.9	12.7	24.3	6.5	21.7	26.1	1.1		0.7		
	V		50.0		50.0							
	P	8.8	35.3	14.7	5.9	3.0	32.4					
RP			12.5	6.3	34.4	46.9						

中	PI	28.6	47.6							23.8		
	R			10.3	70.7	19.0						
	O	24.0	13.0	26.1	4.3	32.6						
	BR	20.6				11.1	49.2	9.5	9.5			
	Y	15.6	3.9	1.3	67.5	10.4				1.3		
	OL								100.0			
	YG	13.0		4.3	39.1	34.8		8.7				
	G	11.1	4.4	35.6	6.7	28.9	13.3					
	BG	50.0				50.0						
	B	23.1	12.4	12.4	10.7	14.1	16.9	5.6		4.0	0.6	
東	V	33.3			16.7	16.7		16.7		16.7		
	P	100.0										
	RP				14.3	42.9	42.9					
	PI	54.5	27.3					18.2				
	R			4.4	82.4	5.9	4.4				2.9	
	O	17.1	5.7	11.4	14.3	48.6		2.9				
オ ー ス ト ラ リ ア	BR	30.4				14.7	29.4	13.7	2.0	6.9	0.0	2.0
	Y	20.8	18.0	27.8	27.8		5.6					
	OL											
	YG	28.6	3.6	14.3	7.1	21.4		17.9		7.1		
	G	13.6	2.3	20.5	9.1	22.7	13.6	9.1	9.1			
	BG											
	B	18.6	9.9	13.0	7.5	30.4	11.8	5.0	1.2	1.9		0.6
	V											
	P					100.0						
	RP			50.0		50.0						
	PI	91.6	8.3									
	R				91.0	9.0						
	O	3.4	17.2	13.8	24.1	31.0		10.3				

台	BR	41.7				8.3	30.6	11.1	8.3			
	Y	18.1	27.3	9.1	18.2	4.5		22.7				
	OL								100.0			
	YG	100.0										
	G				58.3	8.3	8.3	25.0				
	BG											
	B	24.6	13.8	23.1	4.6	7.7	16.9	3.1		6.2		
	V											
	P											
	RP						100.0					
ア	PI	47.1	34.5	8.0				9.2	1.1			
	R			4.6	53.4	32.4	9.6					
	O	6.6	11.7	19.0	10.2	42.3		10.2				
	BR	12.7				21.1	30.3	26.3	6.8	2.9		
	Y	27.4	7.8	17.4	35.7	10.4		0.4	0.9			
	OL						20.0		80.0			
	YG	22.7		4.5	4.5	50.0		13.6		4.5		
	G	0.8	4.2	22.8	7.6	46.4	12.7		5.5			
	BG		18.2	18.2		9.1	36.4		18.2			
	B	11.1	15.8	22.0	4.5	16.2	19.8	6.7	2.6	1.1		
カ	V	33.3	50.0		16.7							
	P	21.7	52.2	21.7				4.3				
	RP			24.2	6.1	45.5	21.2		3.0			
	PI	54.5	36.4	4.5				4.5				
	R			2.2	76.1	4.3	17.4					
カ	O		6.3	56.3	6.3	31.3						
	BR	21.2				11.5	32.7	11.5	3.8	17.3		1.9
	Y	26.5	6.1	20.4	36.7	10.2						
	OL								100.0			

ナ ダ	YG		44.4		33.3			22.2				
	G		6.9	6.9	27.6	55.1		3.4				
	BG											
	B		30.0	3.8	3.8	33.8	26.3	2.5				
	V		100.0									
	P	100.0										
	RP					100.0						
ホ ン コ ン	PI	34.8	39.1	8.7				15.9	1.4			
	R			2.1	56.0	40.4	1.4					
	O	8.4	11.7	8.9	29.6	26.8		14.3				
	BR	14.4				25.4	33.7	11.3	5.8	7.7	1.2	0.6
	Y	24.4	8.4	7.6	30.5	7.6		18.7	0.8	1.9		
	OL								91.7		8.3	
	YG	16.7	5.6	5.6	9.3	26.0		22.2		14.8		
	G	3.3	6.6	3.3	29.1	22.1	22.1	6.1	5.6	1.9		
	BG		33.3					33.3	33.3			
	B	7.3	24.0	10.1	9.5	19.6		27.8	0.4		1.4	
V	25.0	25.0			25.0		25.0					
P			16.7	50.0	16.7	16.7						
RP												
韓	PI	41.5	19.5	17.1				14.6	7.3			
	R			5.8	49.1	40.5	4.6					
	O	15.7	13.5	6.7	33.7	25.8		4.5				
	BR	19.5				32.7	20.5	6.3	10.2	8.3	2.0	0.5
	Y	27.1	2.4	4.1	44.1	14.7		7.1	0.6			
	OL						7.1		78.6		7.1	7.1
	YG	19.2			3.8	30.8		42.3		3.8		
	G	1.7	14.3	2.5	31.1	31.9	7.6	2.5	6.7	1.7		
BG			25.0		25.0	25.0	25.0					

国	B	5.2	22.6	10.9	19.3	18.8	21.0	0.8	0.8	0.5		
	V								100.0			
	P			75.0				25.0				
	RP			12.5	12.5	37.5	25.0		12.5			

4. む す び

以上は各市場における播州織物の昭和51年度に出荷された製品の色調とトーンの傾向を調査分析したものである。この調査結果にて各市場の傾向を言々することはむろん早計でありナセンスである。先に述べたごとく、色は周期的にあらわれる性格を持っている。それがためカラーの予測、カラーの先どりをするためには継続した調査にこそ意義もあり、価値もあるわけである。今後もこの調査を継続し年度比較をしながらカラーの動きを調査したいと考えている。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）的な割合が調査出来なかったことをお詫びする。

