

昭和48年度

# 研究報告

兵庫県繊維工業指導所



# 目 次

1	コラーゲンを利用した繊維加工の開発研究	1
1.1	反応性染料で処理したセルローズとコラーゲンとの結合 (辻宏明・岡本和吉)	
1.2	変性コラーゲン繊維と水の存在中におけるメタクリル酸メチルの重合 (岡本和吉・仙崎俊明)	10
1.3	微粉碎コラーゲン加工系の表面観察 (尾野凱生)	17
2	ポリエステル系繊維の溶剤染色における水、助溶剤の影響 (名倉繁行)	23
3	連れ込み防止装置の研究 (竹内茂樹・安田義範)	29
4	経糸糊付に関する研究 (安田義範・小紫和彦)	33
5	先染織物用織機付属新装置を応用した新製品の開発 (織田勝俊・中小路恒雄・竹内茂樹)	40
6	織布工程のコンピューターシミュレーションの研究 (小紫和彦・安田義範)	51
7	縞格子フォルムの研究 (細川 勝・小紫和彦)	66
8	欧州における糸染織物およびデザイン調査研究報告 (細川 勝)	80



# 反応性染料で処理したセルロースと コラーゲンとの結合

辻 宏 明 ， 岡 本 和 吉

## 1 緒 言

筆者らは当指導所で研究開発した微粉碎コラーゲンを繊維加工に利用しようとする試みを続けている。その中で、本報告はセルロースとコラーゲンを結合させる一手段として反応性染料を用いた場合のものである。反応性染料はその構造上、反応基、連結基、発色団および水溶性基よりなる。一般にセルロースを反応性染料で染色すると、その反応基によりセルロースの水酸基と共有結合をつくる。

また、このものは羊毛などの動物性繊維に酸性側で処理すると酸性染料と同様の作用をして、その水溶性基が羊毛などのアミノ基とイオン結合するといわれている。したがって、あらかじめセルロースをアルカリ側で反応性染料で染色したのち、酸性側でコラーゲン処理を行なうと、セルロースと結合した染料の水溶性基にコラーゲンが結合することが予想される。そこで、染料濃度を変化させてセルロースを染色し、酸性および中性条件でコラーゲン（本実験ではコラーゲンの熱水変性物であるゼラチンを用いた）処理を行なった。

その結果、絶乾重量変化および窒素の定量より評価して、中性条件ではセルロースとコラーゲンの結合はほとんど起らなかったが、酸性条件では固着染料量の増加とともにコラーゲン反応量は増大した。また、この反応はコラーゲン処理時の濃度、温度および時間によって変化することがわかった。これらの結果はセルロースとコラーゲンが染料を媒体として結合することを示唆するものと思われる。

一方、この結合は中性付近の温水浸漬、洗条には安定であるが、 $\text{pH} \approx 3$ および11では不安定であった。

## 2 実 験

### 2.1 試料の調整

レーヨン・ステーブル（オーミケンシ製）ならびに一部レーヨン紡績を用いた。それらをネオゲン2.5 g/ℓ、無水炭酸ソーダ2 g/ℓの浴で、浴比1:40で100℃、2時間精練した。十分温水洗後、アセトン脱水して風乾したものを試料とした。

### 2.2 染 色

染料は市販の反応性染料の中からスルホン酸基が多く、洗タク堅牢性の良いブロンオン・



a) 絶乾重量法

(i) セルロース量 (g) 
$$A_1 = \frac{W_1 \times W_{20}'}{W_{20}}$$

$$A_2 = \frac{W_2 \times W_{20}'}{W_{20}}, \quad A_0 = \frac{W_{10} \times W_{20}'}{W_{20}}$$

(ii) 固着染料量 (%)

$$= \frac{B_2}{A_2} = \frac{W_2' - A_2}{A_2}$$

(iii) 結合ゼラチン量 (%)

$$= \frac{B_1}{A_1} - \frac{B_2}{A_2} = \frac{W_1' - A_1}{A_1} - \frac{B_2}{A_2}$$

(iv) 反応ゼラチン量 (%)

$$= (\text{結合ゼラチン量}) - \frac{B_0}{A_0}$$

b) 窒素定量法

使用した染料の分子量(854)と窒素原子数(7)をもとに,

$$B_2 = 8.71 \times N_2'$$

(i) セルロース量 (g)

$$A_2 = W_2' - B_2, \quad A_1 = \frac{W_1 \times A_2}{W_2}$$

(ii) 固着染料量 (%)

$$= \frac{B_2}{A_2}$$

(iii) 結合ゼラチン量 (%)

$$= \frac{(N_1' - \frac{N_2' \times A_1}{A_2}) \times 5.62}{A_1}$$

(iv) 反応ゼラチン量 (%)

$$= (\text{結合ゼラチン量}) - \frac{N_0' \times 5.62}{A_0}$$

### 3 結果および考察

#### 3.1 予備試験および評価方法の検討

予備試験として約5gの精練したレーヨン紡績糸を各染料濃度別にそれぞれ3個ずつ用意し、まずそれらの絶乾重量を測定した。これを0~5%まで5段階の染料濃度別に染色し、十分温水洗したのち、3個のうち1個は乾燥させて秤量した。(これをA試料とする) つぎに、残りの2個のうち、一つは濃度5%, pH=3, 70℃のゼラチン浴中に、またもう一つは同一条件の温水中に1時間浸漬処理した。(前者をB試料, 後者をC試料とする)

そののち、十分温水洗して乾燥させ秤量した。また、それらの試料の窒素定量も行った。その結果を表1, 表2に示す。

表1 絶乾重量法における固着染料量と結合ゼラチン量(レーヨン系)

染料濃度 o.w.f. (%)	試料 番号	ゼラチン 処理 有, 無	染色前 重量 (g)	染色後 重量 (g)	ゼラチン 処理 後重量 (g)	セルロ ース量 (g)	固着染 料量 (%)	反応ゼ ラチン 量 (%)	結合ゼ ラチン 量 (%)	結合ゼ ラチン 固着染 料 (%)
0	1-A	無	4,579	4,538	—	—				
	1-B	有	4,540	—	4,427	4,474		0.29		
	1-C	無	4,552	—	4,486	4,486				
0.5	2-A	無	4,533	4,497						
	2-B	有	4,535	—	4,497	4,469	0.34	0.29	0	0
	2-C	無	4,520	—	4,469	4,454	0.34			
2.0	3-A	無	4,531	4,535						
	B	有	4,529	—	4,545	4,463	1.25	0.59	0.30	24.0
	C	無	4,560	—	4,550	4,494	1.25			
3.5	4-A	無	4,538	4,576						
	B	有	4,552	—	4,609	4,486	1.90	0.84	0.55	29.0
	C	無	4,529	—	4,548	4,463	1.90			
5.0	5-A	無	4,551	4,629						
	B	有	4,550	—	4,657	4,484	2.84	1.02	0.73	25.7
	C	無	4,537	—	4,598	4,471	2.84			

ただし、ゼラチン処理の条件は濃度5%, pH=3, 70℃, 1時間処理であった。

B試料は染色後、ゼラチン処理を行ない、C試料は同一条件の水溶液処理を行なった。

表2 窒素定量法による固着染料量と結合ゼラチン

染料濃度 o.w.f. (%)	試料 番号	ゼラチン 処理 有, 無	定量窒素 量 (mg)	セルロー ス量 (g)	固着染料 量 (%)	反応ゼラ チン量 (%)	結合ゼラ チン量 (%)	結合ゼラ チン
								固着染料 (%)
0	1-B	有	1,350	4,474		0.17		
	1-C	無	0					
0.5	2-B	有	3,509	4,475	0.21	0.30	0.13	61.9
	2-C	無	1,080	4,460	0.21			
2.0	3-B	有	10.26	4,474	0.99	0.76	0.59	59.6
	3-C	無	5,128	4,505	0.99			
3.5	4-B	有	16.74	4,486	1.90	0.87	0.70	36.8
	4-C	無	9,717	4,463	1.90			
5.0	5-B	有	22.94	4,496	2.57	1.21	1.04	
	5-C	無	13.23	4,483	2.57			40.5

表1に一連の操作における絶乾重量の変化を示した。表1より、未染色試料において一連の操作を行なうだけでかなりの重量減少があった。これはセルロースの加水分解および操作上の損失のためと考えられる。このような損失を考慮してNo.1のB, C両試料を比較すると、B試料はC試料に比べて約1.3mgの重量増があった。これはゼラチン処理によってゼラチンが物理的に吸着されたものと考えられる。

このような操作上の損失は各染料濃度の試料についても同様に生ずると考えられる。ところが各染料濃度におけるA, C試料の重量差をとるとほぼ一定であり、No.1試料におけるその値とあまり変わらない。これはゼラチン処理の過程において染料の脱落はほとんど起らないことを示していると思われる。

以上の結果から、反応ゼラチン量を2.4 a)の方法で計算すると染料濃度の増加とともに固着染料量は増加し、反応ゼラチン量も増大した。

一方、表2は各試料の窒素定量結果をもとに2.4 b)の方法にしたがって反応ゼラチン量を算出したものである。この場合にも前述と同じように固着染料量の増加とともに反応ゼラチン量は増大している。

a), b)両方法で算出した固着染料量に対する反応ゼラチン量の値に差が生じているが、これはおもに染料濃度0における吸着ゼラチン量の差に起因するものと思われる。このことからするとa)よりb)の算出方法が信頼性は高いと思われる。

予備試験において、まずレーヨン紡績糸を反応性染料で染色し、つぎにゼラチン処理を行なうとゼラチンが反応することがわかった。しかしながら、この場合には繊維集束による物理的な吸着の影響が考えられるので、以下の実験ではレーヨン・ステープルを用いてゼラチン処理時のpHおよび、温度、時間の影響について検討した。

### 3.2 ゼラチン処理液のpHの影響

染料濃度を0～10%までに变化させて染色した試料を用意し、これをゼラチン濃度5%で処理浴のpHを約3と6の2段階に変化させ、70℃、1時間処理した。その結果を図1に示す。図1より、pH=3では、

レーヨン紡績糸の場合と同様に染料固着量の増加にほぼ比例してゼラチン反応量は増加しており、その重量比(Gel/Dye) = 1/2であった。これに比べてpH=6では染料固着量が増加してもゼラチン反応量に大きな増加は見られなかった。

この場合、染料とゼラチンとの反応について次の二つの場合が考えられる。第1はセルロースに染色した反応性染料の水溶性基とゼ

ラチンとの反応であり、第2は繊維中に残存した未固着染料とゼラチンとの反応である。

いま、第1の場合について考えるとき、反応性染料でセルロースを染色するとその水溶性基はそのまゝの形であるという報告がある。<sup>1)</sup>

したがって、この場合は最初に予想したとおり、主としてセルロースと結合した反応性染料の水溶性基とゼラチンとの反応が進行していると考えられる。しかしながら、第2の場合もつぎのように考えられる。セルロース染色後に十分洗滌したので前述したようにその後の処理で染料の脱落はほとんどなかった。したがって、この場合には第2の反応は考える必要はないとも思われるが、未固着染料が全くなかったと考えることはできない。いま、この場合を反応性染料で羊毛などを染色する場合と全く同様であると考え、Osterl<sup>2)</sup>が報告しているようにレマラン(ビニルスホン型)染料の染着性において酸性が増加すると染着性および均染

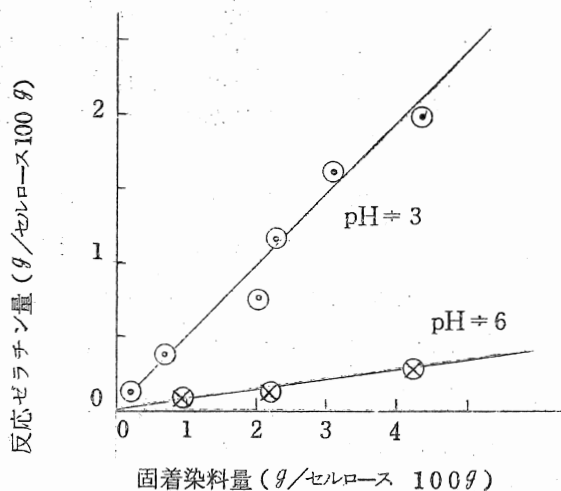


図1 固着染量と反応ゼラチン量

性が増大する。これは、浴の酸性が増すとイオン結合する染料部分が増加し、共有結合する染料部分が減少するためである。多くの反応性染料は羊毛などの染色においてはpHが低い方が染料の吸収がよいが、固着は悪いといわれており、pH=5~6において最大の固着率を示している。したがって、前述したようにpH=3の方がpH=6よりゼラチン反応量が多かったのは第2の場合とは考えられない。また、もし、未固着染料とゼラチンが反応したとしても70℃、2時間の温水洗いに耐えうるとは考えがたい。

### 3.3 ゼラチン処理の濃度の影響

染料濃度10%で染色した試料を用意し、ゼラチン処理の濃度を0.1~2.5%まで変化させ、浴のpH=3、70℃で1時間処理した。その結果を図2に示す。

これによると、1%までは濃度の増加とともに結合ゼラチン量は増大するが、1%以上ではほぼ一定のラングミアー型吸着等温線を示した。これは羊毛などを陰イオン染料で染色する場合、染料イオン荷電数との間に、化学量論的な関係が実験的に見出される<sup>3)</sup>ということから、本実験においてもイオニックな相互作用が関与していることが推測される。

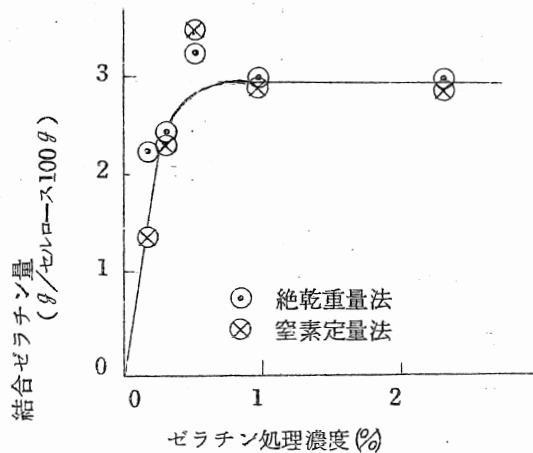


図2 ゼラチン処理濃度の影響

### 3.4 ゼラチン処理温度と時間

染料濃度10%で染色した試料にゼラチン濃度1%、温度70℃と30℃における経時変化を図3に示す。70℃の場合には反応速度がきわめて速く、処理浴に浸漬後ただちに取り出してもかなりの反応が起っており、約1時間で平衡に達する。

一方、30℃の場合には反応速度はおそく、2時間後では70℃の場合に比べて約1/3の反応量であった。このよう

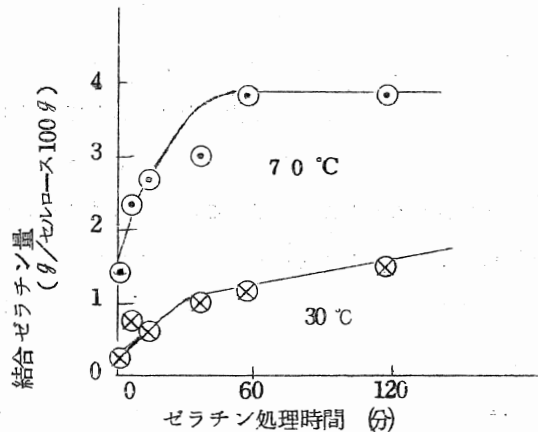


図3 ゼラチン処理温度および時間 (絶乾重量法)

にゼラチン処理の温度および時間によってゼラチン結合量に差を生ずることは明らかに染料の水溶性基とゼラチンとの間に反応が進行したものである。

### 3.5 結合の安定性の検討

この結合の安定性を検討する目的で、染料濃度10%で染色したのち、濃度1%、pH=3のゼラチン浴中で70℃、1時間処理した試料を用意した。これをpH=3~11まで変化させた洗滌液（pH調整は硫酸および水酸化ナトリウムで行なった）中で70℃、2時間処理した。その結果を表3に示す。

表3 後洗い条件の検討（pH 変化）

処理浴の pH	後洗い前 ゼラチン (%)	後洗い後 ゼラチン (%)	差 (%)	重量減少率 (%)
3	2.84	1.91	0.93	32.7
5	2.77	2.43	0.34	12.3
7	2.50	2.39	0.11	4.4
11	2.74	1.73	1.01	36.9

ただし、この場合のゼラチン量は染色後の試料重量を基準にして算出した。重量減少率は重量減少量を後洗い前ゼラチンで除したものである。

これによると、中性条件ではこの結合はきわめて安定である。しかしながら、pH=3およびpH=11ではどちらも約30%の重量減少が見られた。この場合セルロースと反応性染料との結合の安定性と染料、ゼラチン間の結合の安定性が関与する。前者の安定性については一般にpH7を中心として酸性側では置換反応タイプ反応染料が、アルカリ側では付加タイプ反応染料が大きく影響をうけるといわれている。本実験で用いたプロシオン・ブルー・H-Bは置換反応タイプ反応染料であるが、コントロールとして用いた染色試料の洗滌における重量減少および洗滌残液の吸光度測定より判断してpH=3およびpH=11で特に染料の脱落が大きかったとは考えられなかった。一方、後者の結合は強い酸およびアルカリに対して弱いことが予想される。したがって、この場合にはこのような処理において染料-ゼラチン間の結合が切断し、ゼラチンが脱落したものである。

つぎに、実用上から樹脂加工試験（JIS L1041）に準じて0.25%セッケンおよび炭酸ソーダ溶液中で70℃、30分処理を行なったところ、約20%の重量減少が見られ、0.25%塩酸処理では約10%の重量減少が見られた。これらの結果は前述したpH変化の場

合と同一傾向である。

#### 4 結 語

セルロースをまず反応性染料で染色し、つぎに酸性側でコラーゲン処理を行なうと染料を媒体としてセルロースとコラーゲンとの間に結合が生ずることがわかった。今後、染料種属（アゾ系およびアンスラキノン系など）もしくは染料構造（たとえば水溶性基の数など）を変化させたり、コラーゲンの分子量の異なるものまたはモデル物質としてアミノ酸を用いてさらに検討を加えたいと思う。

# 変性コラーゲン繊維と水の存在中における メタクリル酸メチルの重合

岡本和吉，仙崎俊明

## 1 緒 言

著者らはコラーゲン繊維と水とによるメタクリル酸メチル(MMA)の重合機構を知る目的で、重合におよぼす仕込みの条件や系のpHの影響などについて考察した。とくに重合率はコラーゲン繊維として牛皮粉末ならびにこれを熱水で抽出し、熱変性を行なったゼラチンを用いた場合でも、系のpHによって大きく変化した。<sup>1) 2)</sup> この両者の関係はGustavson<sup>3)</sup>が測定したpHと牛皮、ゼラチンの膨潤度曲線とまったく類似したものであった。

デンプン、セルロース、絹、羊毛、ナイロンなどの高分子が水の存在中でMMAを重合させることに関しては、井本、竹本らにより詳細に検討されている。そしてこの反応では、高分子と水以外に第三物質として銅(II)イオン<sup>4)</sup> や四塩化炭素<sup>5)</sup> が必要であることも指摘された。一方、黄ら<sup>6)</sup>はこの高分子-水系におけるMMAの重合開始は高分子の組織内に存在する微量の酸素が関与していることを報告している。これらの事実は、著者らの研究の場合においても十分考慮する必要がある。ここで、前述したように本系による重合率が系のpHによって大きく変化し両者の関係がpHとコラーゲン繊維の膨潤度曲線と類似した。この現象は、絹、羊毛などの他の高分子物質と異なって、水との親和による形状の変化、ならびに比較的低温で微妙に変化する内部構造などコラーゲン繊維の特性となんらかの関係がありそうに思われる。そこで今回はいろいろの条件で熱水変性を行なったコラーゲン繊維を用いた場合、各種の金属塩を添加した場合、とくにコラーゲン繊維と結合しやすいクロムⅢ塩(CrⅢ)および開始剤として一般に使用されるセリウムⅣ塩(CeⅣ)を用いた場合などのMMAの重合におよぼす影響について検討したので報告する。

## 2 実 験

### 2.1 試 料

コラーゲン繊維は従来の実験と同様にus製の牛皮粉末(HP)を目開き1.000μの標準篩で粗大なものをふるい分け、除去した。ゼラチンはN社製の食用ゼラチンをそのまま用いた。これらの試料中に含まれている金属は試料を灰化した後、発光分光分析法で検出した。一部の金属は原子吸光分光光度法で定量した。それらの結果は表1のとおりである。

(本分析結果は今回3.2, 3.3の実験に用いたものである。)

表1 試料中に含有している金属

金属名	Fe	B	Si	Pb	Mn	Mg	Sn	Mb	Al	Ni	Ca	Cu	Ag	Zn	Na	Ti	K	Sr	Cr	Ba	P	V	Co	
H.P (含有量 p.p.m)	+++	-	+	+	+	+	+	-	+	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	(35800)				(830)					(830)	(2600)	(7300)							(100)					
ゼラチン (含有量 p.p.m)	+	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+++	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	(1500)				(3900)					(220)	(1900)	(500)								(60)				

## 2.2 HPの熱水処理試料の調整

熱水処理はランドリーテスターを用い、HPを20倍量の水に浸漬し、所定温度で、所定時間ふりまぜながら行なった。熱水で溶解したものを吸引口過し、アセトンで脱水したのち、室温で減圧乾燥を行ないそれを乳バチで粉碎し、目開き500 $\mu$ の篩でふるい粗大なものを除去した。

## 2.3 熱分析

2.1, 2.2の試料それぞれについてマイクロ示差熱テンピンにより熱分析を行なった。各試料の吸熱エネルギーはKissingerの方法<sup>7)</sup>、 $d(\ln \phi / T_{max}^2) / d(1/T) = E/R$ の式より算出した。

## 2.4 X線回折

乾燥状態のHPは熱分析に用いたものと同じである。含水分約10%吸湿状態のHPは硫酸カリウム飽和水溶液で、湿度90%(温度30 $^{\circ}$ C)にしたデンケーター中で5日以上放置した。これを測定中に放湿しないようにして測定した。X線回折は繊維試料台を用いて、透過法で行ない、測定条件はフィルターにNi箔を用いたCu, Ka線を用い、管電圧35KV、管電流10mA、時定数1、走査速度2 $^{\circ}$ /分である。

## 2.5 重合方法

硬質ガラス製重合管中に試料(1g)、水(20ml)およびMMA(5ml)の順序に仕込んだ。これをドライアイス-メタノール中で凍結後、十分窒素置換した後、熔融、凍結、窒素置換を数回繰り返した後、減圧下で封管した。これを85 $^{\circ}$ Cの恒温槽中(ランドリーテスター中)で一定速度で回転しながらよくふりまぜて重合を行なった。その後内容物を取り出し、室温で減圧下にて水、未反応のMMAを飛散させ、乾燥した後に秤量した。

### 3 結果および考察

#### 3.1 重合温度の影響<sup>8)</sup>

HPを用いた場合のMMAの重合を80℃、85℃および90℃で行なった。本系の重合には初期に誘導期間があり、その後重合が進行して次第に平衡に達する。これらは重合温度の上昇に従って誘導期間は短縮し、最終の全重合率およびグラフト重合率は増加した。しかしながら、誘導期間後の重合速度は温度の上昇につれて減少した。このように本系の重合は重合温度により特長のある現象を示した。また本系の重合はコラーゲン繊維の特性と関係のあるような現象が前に報告したHP、ゼラチンを用いた場合の重合率とpHの関係<sup>1), 9)</sup>においても見られた。これらの事実は重合過程におけるコラーゲン繊維の内部構造変化と関係があるように思われる。

#### 3.2 コラーゲン繊維の熱水変性と重合速度

コラーゲン繊維のうち本実験に用いている牛皮は約38℃で熱変性があり、熱水中での収縮温度は63℃付近である。<sup>3)</sup> またこれを水に浸漬し加熱すると加水分解が起こりゼラチンをつくる。HPも図1に見られるように熱水温度の上昇ならびに処理時間の延長によって、その加水分解率

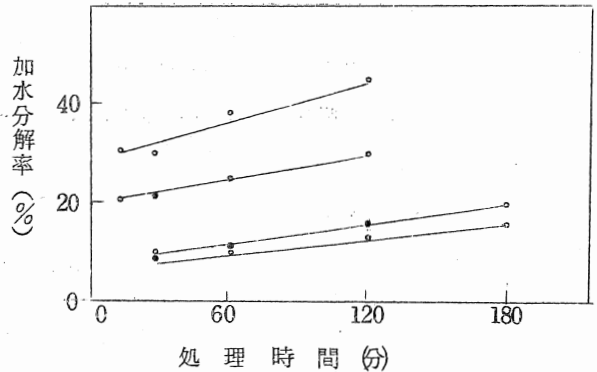


図1 熱水処理時間と加水分解率

は増大する。この現象は重合過程においても起きていることが考えられる。

もし、本系の重合がHPの内部構造変化と関連性があるならば、前もってHPを熱水処理して内部構造変化をさせておけば、当然重合速度または重合率などに影響があると思われる。そこで、いろいろな条件で熱水処理を行なったHPを用いて一定条件(85℃)において重合を行なった。結果は図3に示されているように熱水処理温度の上昇により重合

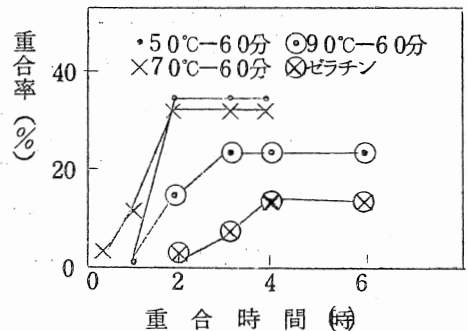


図2 重合時間と重合率

速度は順次低下し、平衡重合率も減少してゼラチンの場合に近づく。この結果から重合過程中に競争反応が起っていることが推測できる。

3.3 熱水変性コラーゲンのX線回析および熱分析  
E. Heidemann<sup>10)</sup> は、コラーゲン繊維のX線回析を行ないコラーゲンの側鎖構造に基づく第1ピーク ( $2\theta \approx 8^\circ$ ) と主鎖構造に基づく第2ピーク

( $2\theta \approx 20^\circ$ ) が現われることを報告した。コラーゲン繊維の熱水温度を上昇させていくとその第1ピークは順次小さくなり、 $90^\circ$ 、60分処理した試料では、そのピークは消失する。また吸湿状態の試料は第1ピークが $8^\circ$ から $6^\circ$ までずれて、側鎖間距離が増大する。第2ピークは順次消失して、ほとんど無定形の状態になりゼラチンのそれと同じになる。

さらに熱分析より求めた熱エネルギーは $15 \sim 10 \text{ Kcal/mol}$ の間にあり、それは熱水温度が高いほど、また処理時間が長いほど低い値をとる傾向がある。これらの結果は3.2の重合速度などと明らかに関連性があることを示唆している。

3.4 セリウム(IV)またはクロム(III)による修飾の影響

通常の重合触媒であるセリウム(IV)を添加直後に重合を行なった場合(A)と17時間

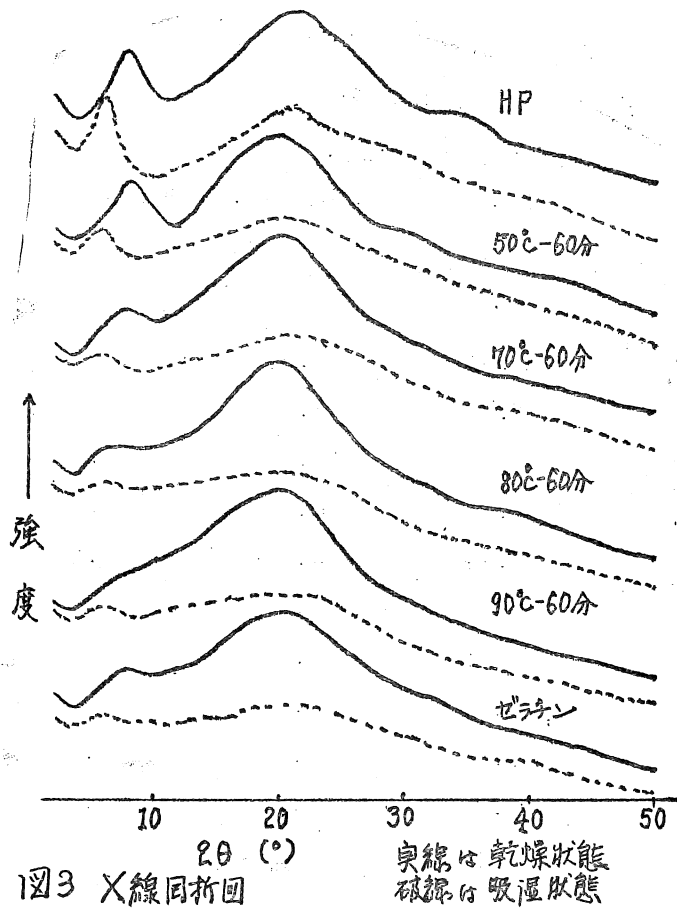


図3 X線回析図

実線は乾燥状態  
破線は吸湿状態

浸漬放置した場合 (B) とを比較すると、(表2) (B) の場合は少量では重合しなく、ある濃度以上添加しなければ進行しない。

表2 Ce (IV) 塩濃度と重合率

Hp-1g, H<sub>2</sub>O-20ml, MMA-5ml, 重合温度-40°C

	Ce (IV) 濃度 ( $\times 10^{-2}$ mal/l)	重 合 率 (%)	グラフト重合率 (%)	グラフト効率 (%)
(A)	0.50	0.32	—	—
	0.84	0.70	0.57	81.4
	1.24	37.5	34.5	92.0
	1.86	86.9	70.7	81.4
	2.48	90.9	78.2	86.0
(B)	0	0.0	—	—
	0.62	0.0	—	—
	1.25	2.87	—	—
	1.86	87.0	76.2	87.6
	2.49	92.9	81.1	87.3

(A): 浸漬直後重合、重合時間100分

(B): 浸漬時間17時間、重合時間120分

PH 2.9 (ただしCe (IV) 無添加 PH 4.6)

表3 クロム処理による影響

クロム処理試料-1g, H<sub>2</sub>O-10ml, MMA-5ml

重合時間-90分, 重合温度-85°C

Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 含有量(%)	0	1.67	3.43	4.12	4.47
全 重 合 率(%)	27.5	3.78	8.83	9.53	12.3
グラフト重合率(%)	27.5	3.7	8.3	8.6	11.1

この現象を考察すると、Ce (IV) は開始剤として有効であるがその一部はコラーゲン繊維の修飾に消費されたものと思われる。

つぎにCr (III) はコラーゲン繊維の媒皮剤として一般に使用されている。HPのCr (III) 量

が異なるように処理を行ない、重合を行なう。クロム処理により重合率は急激に低下する。Cr(Ⅵ)量が増加すると順次重合率も増加する。表(3)またクロム処理を十分行なったHPのX線回析図の第1ピークが低下することより、この重合には側鎖の官能基が関与していることが推察される。

### 3.5 各種金属塩処理による影響

コラーゲン繊維を各種金属塩で処理した場合、本系の重合におよぼす影響を検討する予備実験として、表4に示すような各種の金属塩0.1mol溶液にHPを一夜浸漬放置した後、よく洗浄し乾燥した試料を用いて重合を行なった。その結果、鞣皮性のある金属塩は重合を妨害するようである。以上熱水、各種の金属塩で変性処理したコラーゲン繊維と水とによるMMAの重合について検討してきたが、本系の重合はコラーゲン繊維自体の内部構造変化と密接な関連性のあることがわかった。

表4 各種金属塩処理による影響

金属塩処理試料—1g, H<sub>2</sub>O—20ml, MMA—5ml  
重合時間—150分, 重合温度—85℃

金属塩名	全重合率 (%)	グラフト重合率 (%)	グラフト効率 (%)	pH
—	27.5	27.3	99.3	4.8
Ce <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	5.7	—	—	0.6
Ce(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	100	79.6	79.6	0.8
Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	93.7	64.1	68.4	2.4
K <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>4</sub>	100	82.7	82.7	2.4
Cr <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	100	82.0	82.0	2.6
Co(SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	40.8	35.0	85.8	5.4
FeSO <sub>4</sub>	96.3	91.2	94.7	2.3
FeSO <sub>4</sub> (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	38.1	37.0	97.1	4.6
Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>2</sub>	97.8	59.3	60.6	1.4
CuSO <sub>4</sub>	0	—	—	4.4
K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	0	—	—	1.4
NiSO <sub>4</sub>	73.2	65.8	89.9	5.2
ZnSO <sub>4</sub>	49.0	34.4	70.2	5.4
MgSO <sub>4</sub>	53.8	45.8	85.1	5.4
MnSO <sub>4</sub>	2.7	2.0	74.1	5.4
ネオクロム ※	11.2	5.5	49.1	—
ジュルコタン ※	33.1	16.6	50.2	1.6

※市販の鞣皮剤

pHは金属塩処理時の測定値

文 献

- (1) 山本、岡本、日化、1972、P1295~1299
- (2) 岡本、山本、高分子討論会
- (3) K.H.Gustavson, "The Chemistry and Reactivity of Collagen", Academic Press, New York(1956) P211
- (4) M.Imato, T.TanaKa, Angew.Makronol.Chem,18.55(1971)
- (5) M.Imato,Y.Iki, ibid., 122,287(1969)
- (6) 黄、佐藤、高分子、19,439(1970)
- (7) W.W.Wendlandt 著、笛木ら訳、熱分析法P130産業図書
- (8) 岡本、山本、日化、1972
- (9) 岡本、山本、第18回高分子研究発表講演要旨集(神戸)
- (10) E.Herdemann and H.Kellen, J.Amer.Leather Chem. Ass., 65.512(1970)

# 微粉碎コラーゲン加工糸の表面観察

尾野 凱 生

## 1 緒 言

極めて微粉碎したのり状のコラーゲンをセルローズ繊維に付着させると麻によく似た風合を付与することができるが、この糸の品質などについては、以前に報告した。<sup>1)</sup> この似麻様の風合は、セルローズ繊維へ微粉碎コラーゲンが付着することによりコラーゲン本来の特性を損ねることなく、またそのコラーゲンが繊維へ特異的な付着する結果生じるものと考えられる。

そこで、走査電子顕微鏡を用いて、この微粉碎コラーゲンを付着させた糸を観察するとともに、これとの比較の意味で経糸のり剤、ゼラチンおよび樹脂加工剤で処理した糸の表面を観察し、比較検討を行なった。

## 2 実験材料および方法

### 2.1

微粉碎コラーゲンは、クロムなめし革の製造中に排出されるセービング屑で脱クロム後粗砕し、つぎに振動ボールミルを用いてこれを微粉碎したものである。この微粉碎コラーゲン溶液は、極めて粘性があり、濃度を1%に調整した。本実験は10番手のスパンレーヨン糸にローラー型のり付機で微粉碎コラーゲンを付着させ、絞り率をかえてコラーゲン付着率1.0%、2.0%のものを試料糸とした。

微粉碎コラーゲンフィルムは、微粉碎コラーゲン溶液をガラス板上に放置し、自然乾燥させたものである。

またゼラチンは、溶液濃度を5%に調整し、ローラー型のり付機で、レーヨン糸に付着させた。

### 2.2

経糸のり付の試料糸は、ワープサイジングでPVA-コーンスターチ(濃度PVA6%コーンスターチ4%)のりをE/C40<sup>8</sup>の糸に付着させたものである。

### 2.3

樹脂加工糸は、樹脂としてM-3(メラニン系樹脂 Sum tomo Regin M-3)でE/C40<sup>8</sup>の糸に加工したものを試料とした。その付着率は、6.0%である。

上記の各試料は、まずカーボンと金でもって真空蒸着を行なってから、HSM-2B走査電子顕微鏡にて、加速電圧10KVで観察し写真撮影を行なった。(一部高倍率の写真は、

20 KVである。)

### 3 結果および考察

#### 3.1 のり付け糸

ワーブサイジングによるPVA-澱粉のり付け糸の表面写真を写真1に示す。この時のり付着率は10%で、こののりは繊維表面および繊維間に比較的均一に付着しているのが観察できる。また繊維上の一部には、澱粉の糊化が十分でないためであろうと思われる澱粉粒子の付着も確認できた。

#### 3.2 樹脂加工糸

写真2は、樹脂M-3で処理加工したもので付着率6%の糸の表面写真である。この写真からは、樹脂の付着状態が、後で述べるコラーゲンとかゼラチンのようにフィルム様とはならず、樹脂が繊維表面あるいは繊維間に粒子状となって付着している様子が観察できる。

#### 3.3 ゼラチンおよび微粉碎コラーゲン加工糸

写真3は、レーヨン糸単独の表面写真で、また写真4は、コラーゲン変性物であるゼラチンをレーヨン糸に付着させた時の写真である。ゼラチン付着しているものは、そのゼラチンが薄い皮膜状となって、糸全体的に被覆し、特に繊維と繊維の間には、橋かけ様の皮膜が観察できる。しかし、これらの皮膜には、熱変性によって消滅したのか、フィブリルの確認はできない。

次に、微粉碎コラーゲンから造ったフィルムを写真5a, 5bに示し、またこの微粉碎コラーゲンをレーヨン糸に付着させた時の写真を、その付着率1.0%、2.0%、その時の高倍率の順に写真6a, 6b, 6cに示す。

写真5a, 5bにおける微粉碎コラーゲンフィルムは、セービング屑を粉碎したものであるので、完全にそれを微粉碎できていないところは、コラーゲンの未開織部分が、まだ太い繊維状となって残っている。しかし、コラーゲンの開織が進んでいるところは、その結果生じたものと思われるフィブリルが観察できる。(写真5b)。

一方、微粉碎コラーゲンをレーヨン糸に付着させたものの表面は、付着率の差が観察できる(写真6a, 6b, 6c)。この微粉碎コラーゲンの皮膜は、糸の表面とか繊維間にもみられるが、コラーゲンのフィブリルも皮膜全体に多数みられる。特に、その繊維間では、フィブリルが一種の「橋かけ状」となっているのが観察できる。

このように微粉碎コラーゲンで加工した糸がもつ似麻様風合は、のり剤とか樹脂で加工させた場合と付着状態が異なっていたり、またゼラチンではみられなかったフィブリルが認め

られるということから生じるのであろう。もっとも、これは風合の要因の一つにすぎない。コラーゲン繊維の微細構造の特徴として、約 $700\overset{\circ}{\text{Å}}$ の周期をもった横紋構造があることが知られている。<sup>2)</sup>そこで、実際に鯨の脳筋でもって、その横紋構造を観察したものが写真7a, 7bである。これからは、はっきりした約 $700\overset{\circ}{\text{Å}}$ の横紋の縞模様を確認できる。微粉碎コラーゲンのフィルムとか、それを付着させたものについても、同様な構造をもった縞模様が観察できるはずである。実際には、写真8に示すように微粉碎コラーゲンフィルムの高倍率の写真からは、鯨の脳筋のような縞模様を確認できない。ただわずかに縞模様らしきものがみえるが、この縞の周期について写真から計算することは不可能であった。

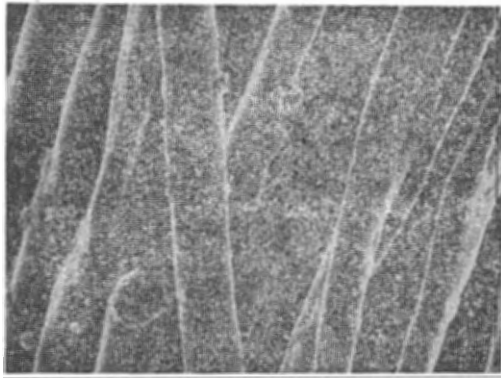
#### 4 結 語

コラーゲン加工糸表面の走査電子顕微鏡観察の結果得られた結論は次のとおりである。

- (1) 微粉碎したコラーゲンをレーヨン糸に付着させた表面は、通常の経糸のり付け糸とか、樹脂加工した糸の表面と異なり、糸の表面とか繊維間でコラーゲンフィブリルが存在し、一部で橋かけ状を呈している。
- (2) ゼラチン付着させた糸とコラーゲン付着させた糸の相違は、熱変性により消失したと思われるフィブリルがゼラチン付着糸になく、このことがコラーゲン付着させた糸の方がより似麻様風合に富むものと思われる。
- (3) コラーゲン繊維の微細構造の特徴である約 $700\overset{\circ}{\text{Å}}$ の明暗周期をもった横紋構造が鯨の脳筋において、はっきり観察できた。

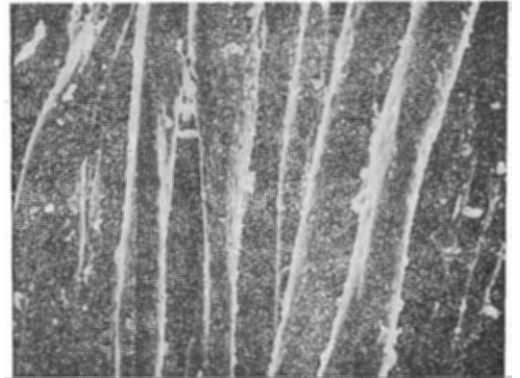
#### 文 献

- (1) 尾野凱生、辻宏明、岡本和吉：第6回繊維7学会連合発表会要旨集(P.138)
- (2) 豊田春和：繊維と工業, 5, 59, 1972



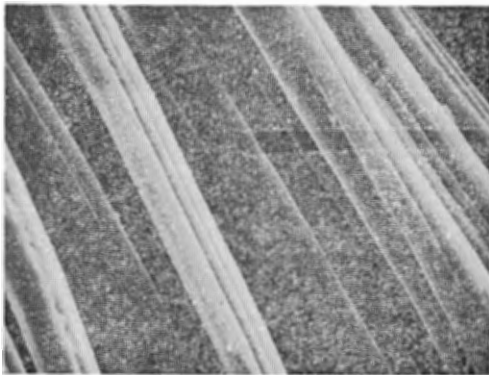
× 650

写真1 PVA-澱粉のり付着糸



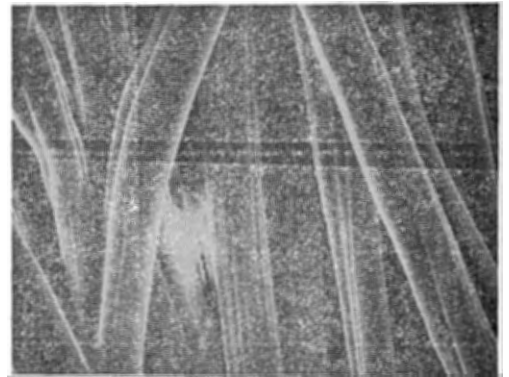
× 650

写真2 珪-3樹脂加工糸



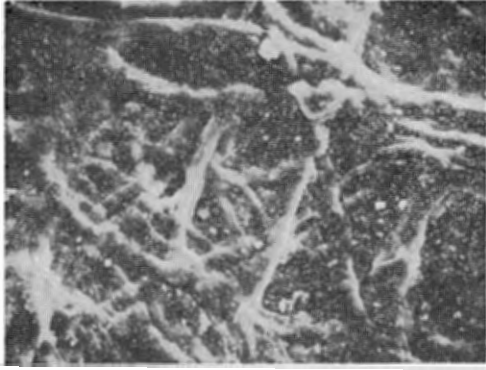
× 650

写真3 レーヨン糸(未処理)



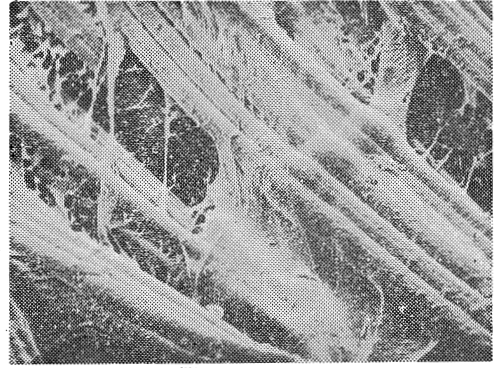
× 650

写真4 ゼラチン処理レーヨン糸



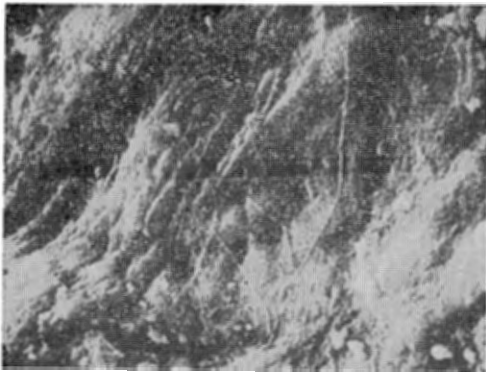
× 330

写真 5 a 微粉碎コラーゲンフィルム



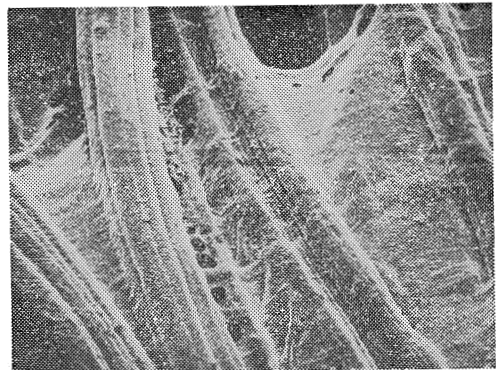
× 2,000

写真 5 b 微粉碎コラーゲンフィルム



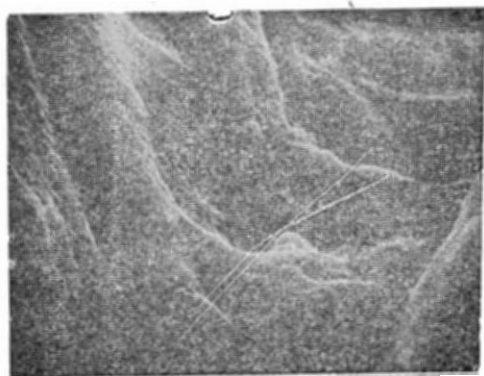
× 1,000

写真 6 a 微粉碎コラーゲン加工系  
(付着率 1.0%)



× 1,000

写真 6 b 微粉碎コラーゲン加工系  
(付着率 2.0%)



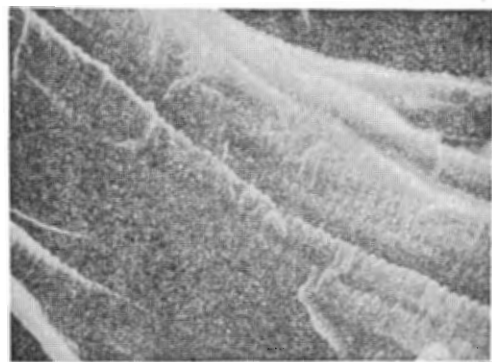
× 3,300

写真 6 c 微粉碎コラーゲン加工米  
(付着率 2.0%)



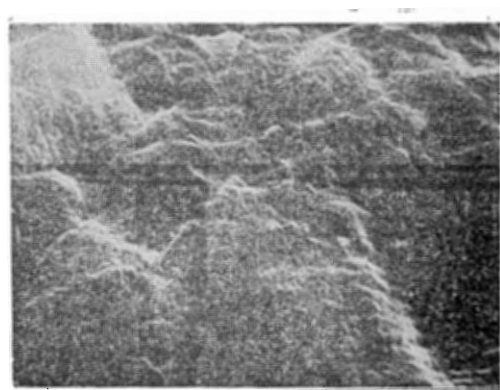
× 6,500

写真 7 a 横紋構造をもった鯨の脳筋



× 16,500

写真 7 b 横紋構造をもった鯨の脳筋



× 10,500

写真 8 微粉碎コラーゲンフィルム

# ポリエステル系繊維の溶剤染色における 水、助溶剤の影響

名倉 繁行

## 1. 緒 言

播州織の主要原糸である、ポリエステル系繊維(PET)と綿との混紡糸を溶剤を用いた、一浴染色法について検討している。前報では溶剤としてパークロルエチレン(PCE)を用いて綿を反応性染料で染色する場合の、水およびいろいろな界面活性剤の影響について報告した<sup>1)</sup>。今回は分散染料を用いてPETを前報と同じようにPCE浴中で染色する場合の、水量、助溶剤ならびに乳化分散剤などの添加の影響について検討した。この場合、アントラキノン系(黄色)とアゾ系(青色)の2種類の分散染料について実験を行なったところ、この両者はともに約2%の水を添加すると染色性がよくなったり、乳化分散剤の影響が大きく異なったり、また助溶剤の添加の場合はそれぞれ性質により特異な挙動を示したりしたので、その結果を報告する。

## 2. 実 験

### 2.1 試料糸

PET-100%、30番単糸を精練せずにチーズより一定量(5g)を認状に採取して用いた。

### 2.2 染料

一般にPET染色に用いられている分散染料の中から本実験ではアントラキノン系のC.I.No. Disperse Yellow 65およびアゾ系のC.I.No. Disperse Blue 128の2種を選択し、市販品を精製せずにそのまま用いた。

### 2.3 使用薬品

溶剤：PCE，助溶剤：メタノール，エチレングリコール，ベンジルアルコール，グリセリンはそれぞれ試薬一級を用いた。

乳化分散剤はノニオン系およびアニオン系の市販されているA社製界面活性剤ならびにB社製の染料分散剤を使用した。

### 2.4 染色条件

染色は日本染色機械株式会社製の12色高温高圧染色機を用い、試料：5g，染料：2% (O.W.F)、浴比：1,40の条件で実験の目的にしたがってそれぞれの薬品を一定量添

加して120℃に昇温してから40分間処理したのち、よく水洗いしてソーピング、脱水後100℃で乾燥した。

染色温度を80, 90, 100, 110, 120, 130℃、および染色時間10, 20, 30, 40, 50, 60分の6段階についても実験を行なった。

### 2.5 染色量の測定

染色量は染色試料を日立製作所製のカラーアナライザー307型で反射率を測定し、その反射曲線からK/Sの値を算出した。そしておのおの糸における最高値を100としてその糸内のおのおの試料の値は100分率で表現した。

## 3 結果および考察

### 3.1 PCE浴中の水、助溶剤の影響

PET繊維を水とか排水系溶媒を用いて染色すると、染料は染浴と繊維とに分配され一定時間後に染着平衡が成立するといわれている。

すなわち、 $K = \frac{DF}{DL}$ 、DFは繊維中の

染料濃度、DLは溶媒中の染料濃度、Kは分配係数を示す。上式により一般に染色だけを考えて場合、分配係数(K)値の高い染料を選ばなければならないことがわかる。現在市販されている分散染料は水系染色を対象としており、水に対する溶解度が比較的少なく、繊維への溶解度が大きい。そのため高い分配係数が得られている。これに反してPCE中への市販分散染料の溶解度は水中への溶解度と比較してはるかに大きいいため分配係数は低く、したがって染料の吸着は悪いものと思われる。

以上により、PCE中および2%の

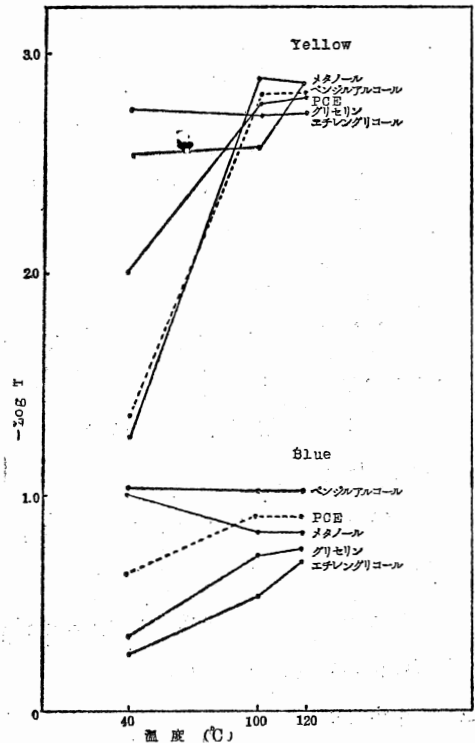


図1 温度変化と透過度

助溶剤と界面活性剤を添加した場合の前記染料についての溶解、分散状態を処理温度別に透過度を測定し、その結果を図1に示す。

図1より、全般に処理温度が高くなれば透過度は上昇しており染料の分散もよいが、前式の溶媒中の染料溶解はあまり表われず、PCE溶中への助溶剤添加による染料溶解度ならびに染色性については十分な検討が必要である。

次にPCE浴中に水や種々の助溶剤を濃度変化させて添加し、120℃で40分間染色した場合のPET繊維に吸着された染料吸着率変化は、表1および図2のとおりである。

表3 染料吸着におよぼす助溶剤の影響

No	使用量 (%)	水		メタノール		グリセリン		ベンジル アルコール		エチレン グリコール	
		Yellow	Blue	Yellow	Blue	Yellow	Blue	Yellow	Blue	Yellow	Blue
1	0	75.33	61.19	35.33	61.19	75.33	61.19	75.33	61.19	75.33	61.19
2	1	88.35	92.12	83.06	50.80	83.92	58.21	74.43	49.98	88.21	63.94
3	2	95.42	98.47	94.02	43.87	82.07	42.58	71.12	42.39	74.32	56.77
4	4	97.20	100	91.42	48.98	77.75	37.79	57.19	33.74	71.52	41.03
5	6	98.72	89.81	93.13	49.66	74.90	41.77	54.04	26.49	66.18	49.17
6	8	98.45	93.77	87.38	52.60	74.27	42.43	42.37	18.96	66.77	23.90
7	10	98.30	91.22	85.59	52.40	73.30	31.78	35.86	13.61	60.56	21.51
8	12	98.96	91.93	—	—	—	—	—	—	—	—
9	14	99.32	94.91	—	—	—	—	—	—	—	—
10	16	99.38	89.12	—	—	—	—	—	—	—	—
11	18	99.60	90.51	—	—	—	—	—	—	—	—
12	20	100	100	—	—	—	—	—	—	—	—

図2よりメタノール、グリセリン、エチレング、リコール、ベンジルアルコールを5%以上添加すると染料吸着率は添加量に逆比例する。これに対して水を添加した場合特にBlueにおいて水添加の効果すなわち染料吸着率の上昇が顕著に表われている。Yellowは少量の水の添加、本実験で20%以下ではあまり効果がなく、かなりの水が必要である。このことにより水の働きは単にPET繊維の膨潤というだけでなく、分配平衡とか水素結合を考えなければならないと思う。

### 3.2 界面活性剤および分散剤の影響

PCE浴へ種々の助溶剤を添加した場合、染料吸着から検討して水の添加が良好

好であり、その添加量は2~4% (Vol, %)であった。そのため以下の実験での水添加量は3%とした。PCE浴へ水を添加してエマルジョン染色する場合、染料の分散および水の可溶性等から考えて乳化分散剤の添加が必要である。そこで市販の分散剤および界面活性剤のノニオンとアニオン系について0~8 g/Lの7段階の実験を行なった結果を図3に示す。

図3より、Yellow染色における乳化分散剤添加の効果は顕著に表われていない。これは水系染色と比較して全般的に吸着が低くこの染料の場合水系染色の場合においてのみ乳化分散剤の効果ができるものと思われる。

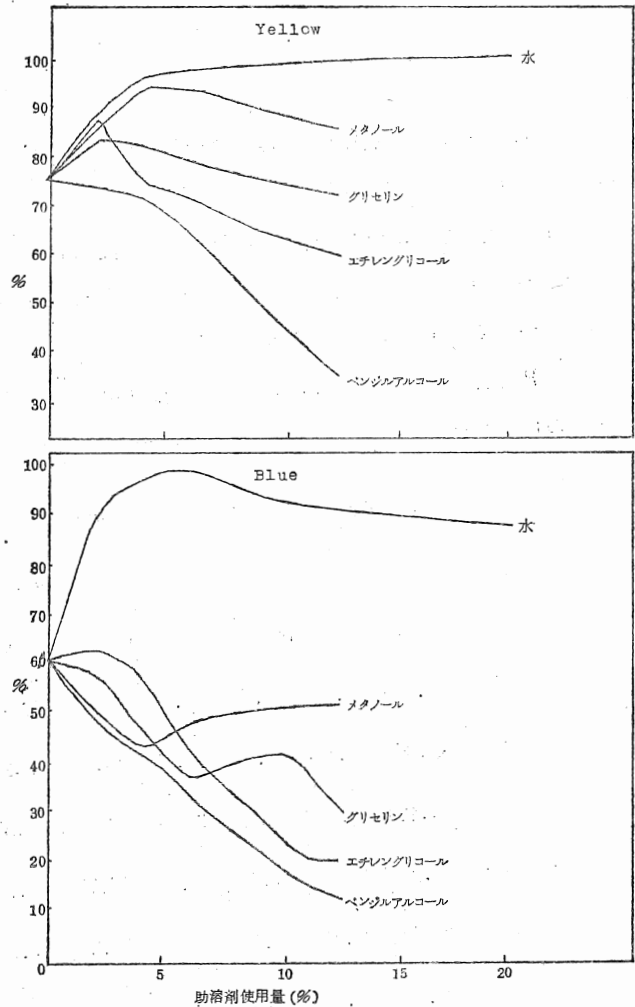


図2 染料吸着におよぼす助溶剤の影響

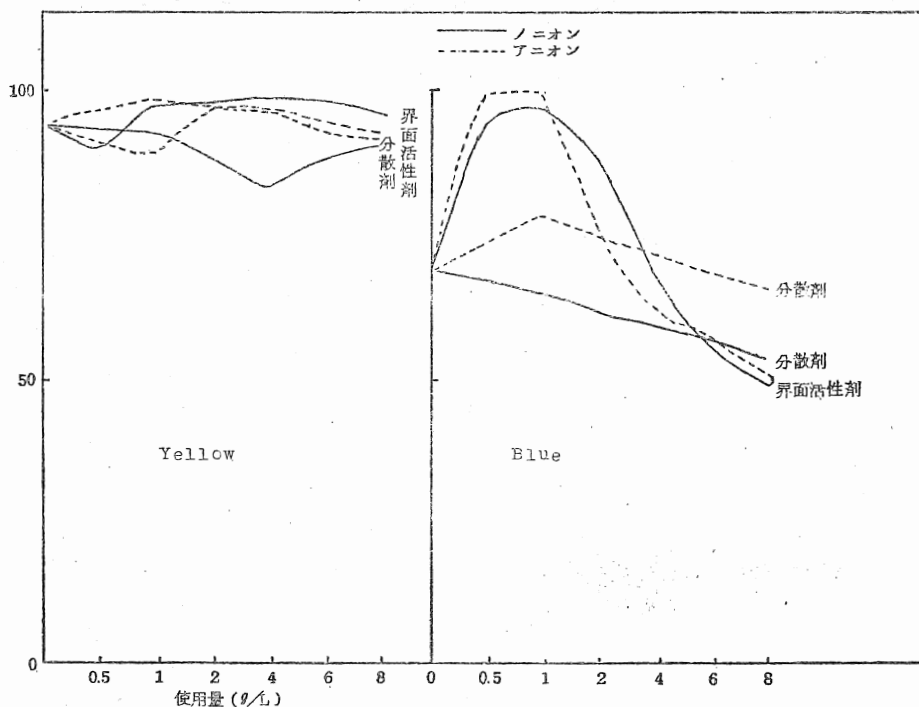


図3 乳化分散剤と染料吸着

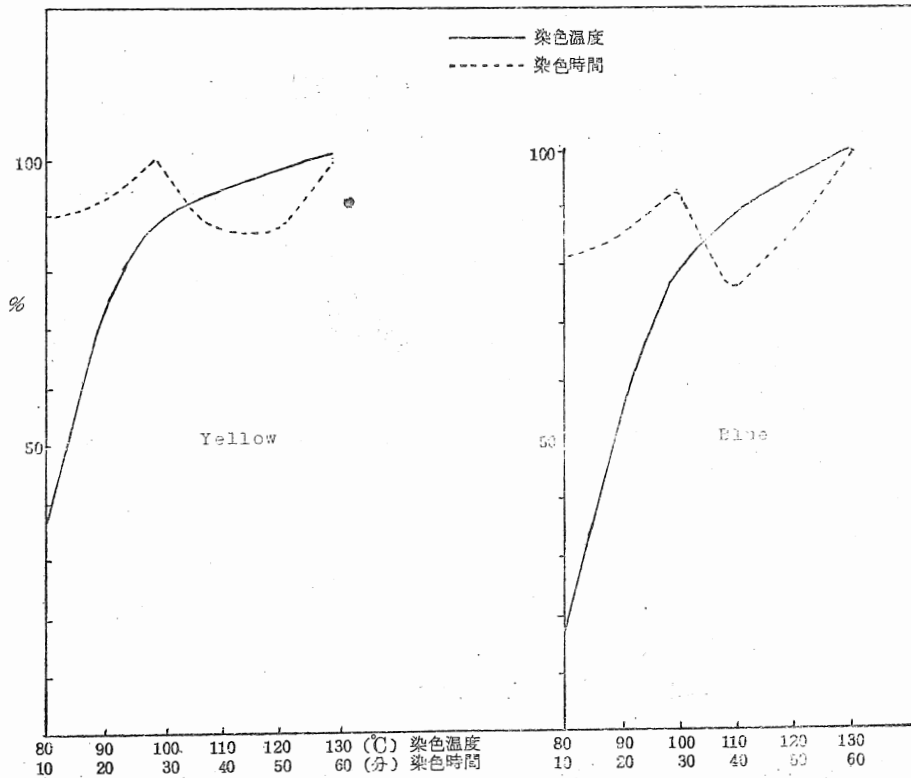
これに反して、Blueの染料は特に界面活性剤の効果が表われており染色濃度2% (O.W.F)の場合添加量1 g/Lまでは染料吸着量が急上昇している。しかしそれ以上の添加は濃度低下をしている。これは1 g/L以上、界面活性剤の添加は染料分散の関係ならびに水の可溶化による浴比の増大等に原因があると考えられる。

### 3.3 染色温度および時間の影響

PCE浴へ3%の水添加における染色で乳化分散剤を1 g/L使用し、各段階で実験をした結果を図4に示す。

図4より、染色温度の影響は各温度で40分間染色をおこなっているが100℃までは染料吸着率の上昇は急でありそれ以上の温度での吸着は緩慢であった。実際の染色では80~100℃間の温度管理を十分おこなわないと斑染の原因となるおそれがあり、120~130℃で水系と同様最高吸着率を示した。

染色時間の影響は120℃各時間染色をおこなったが、同温度で30分までは染料吸着は上昇し40~50分間で一時低下する。これは、染料のマイグレイションとか、染色過程における染料の一時的な吐き出し、あるいは染料の繊維内への内部浸透があるのではないかと考えられる。以上により、この系の染色においても完全染色を実施する場合には120℃で50~60分の染色時間を要する。



#### 4 結 語

以上、主として水/PCE浴でのPET繊維の分散染料による染色条件について検討した。

その結果、

- (1) PCE浴中へ助溶剤を2%添加した場合、処理温度の高い方が分散染料の分散能は向上する。
- (2) PCE浴中への各種助溶剤を検討してきたが、水が最適でありその添加量は2~4% (Vol.%)であった。
- (3) 乳化分散剤は染料により吸着の差はあるがイオン性、本実験の場合ノニオンとアニオンの影響はなく、使用量は1g/Lが最適であった。
- (4) 染色温度および時間は、60℃位で染め始め徐々に昇温して120~130℃とし、この温度で60分染色する必要がある。

#### 参 考 文 献

- (1) 兵織指・研究報告(昭和47年度)

# 連れ込み防止装置の研究

竹内茂樹，安田義範

## 1 緒 言

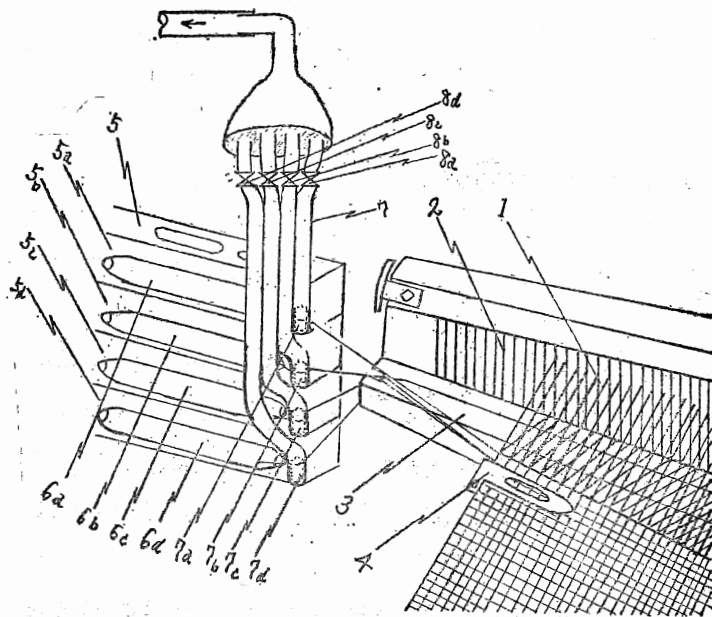
多丁杼織機の製織中において杼箱内に収納されたシャトルと織耳との間で待機している緯糸は、杼箱の昇降運動、箆框の揺動運動またはシャトルの走行時に生ずる風圧などにより、必要以上に緯糸管から引き出され、経糸開口中に打込まれるシャトルとともに、耳部分に連れ込まれ畝状に織り込まれるために、多丁杼織物は組織崩れを生じ、補修するにも時間を要し外観と商品価値を低下させている。

前報<sup>1)</sup>に述べているように連れ込み現象とメカニズムを解明したので、今回はこの緯糸連れ込み防止方法としてエア吸引を各杼箱毎に採用した防止装置の開発を行なったので報告する。

## 2 連れ込み防止装置の機構

連れ込み防止装置については二、三<sup>2, 3)</sup>考えられているが、本装置はエア吸引口を各杼箱毎に用いて待機緯糸のゆるみを吸引力で固定し、しかも相互分離することを特徴とするものである。すなわち、多丁杼箱の各ボックスの出口端右側(シャトルアイから緯糸がでている側)にエア吸引口を設け、杼箱の昇降運動、箆かまの揺動運動、あるいは運動中の風圧などによる待機緯糸を、たえず一定吸引力で吸引固定し相互分離して待機緯糸が緯入れシャトルとともに連れ込まれるのを防止した。このエア吸引口をもった連れ込み防止装置の緯糸吸引部は杼箱に固定され、杼箱と同じように上下運動をする。そして吸引部の上端には吸引力調節弁を取り付け、異番手、撚数のちがいはおよび染料部属などによる糸特性にあった吸引力を得るため各杼箱ごとの吸引力調整を可能とした。

以下実施例によって説明すると、図1は片側4丁杼織機に防止装置を取り付けて使用した場合の概略図を示す。すなわち1は適の組織にしたがって上下に開口する経糸群、2は箆、3は杼摺、4はテンブル、杼箱5は上下に4つの区切られたボックス5a, 5b, 5c, 5dをもち、それぞれにシャトル6a, 6b, 6c, 6dが納められる。そしてこの杼箱5の各ボックスの出口端右側に各エア吸引口7a, 7b, 7c, 7dを設けた緯糸吸引部7を固定した。そして緯糸吸引部7a, 7b, 7c, 7dの上端に吸引力調節弁8a, 8b, 8c, 8dを設け、エア吸引はモーターによるエアサクシオン方式で行なった。したがって待機緯糸はたえずエア吸引固定されながら杼箱と同調して動き、杼箱、織口端間の緯糸は一定張力で張



サーストン・ケースV

図1 連れ込み防止装置(片側4丁杼織機)の概略図

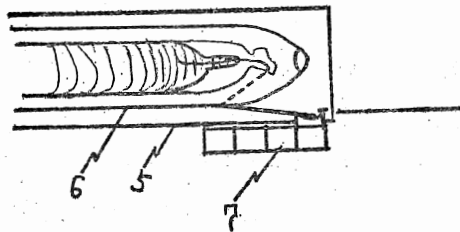


図3 吸引口とシャトルの位置

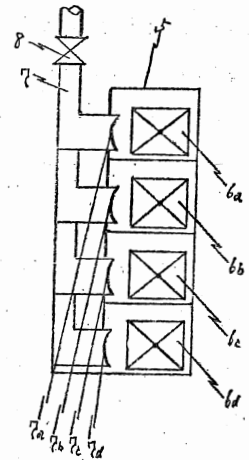


図2 吸引口要部概略図

て固定され、連れ込み現象を起こさせない。

たとえば、実際に工場で連れ込みが多く発生している2丁杼使用織機の織口端と杆箱間の織前位置(テンブル近く)にエア吸引口を取り付けて測定した結果を比較すると、表1のとおりである。

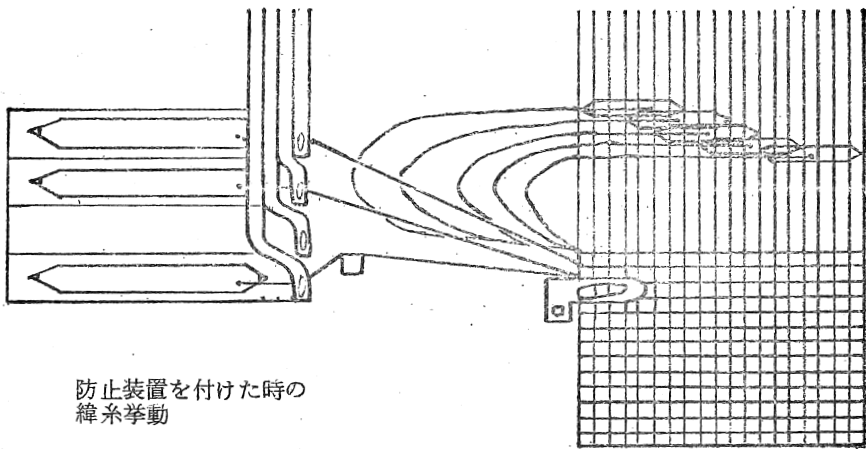
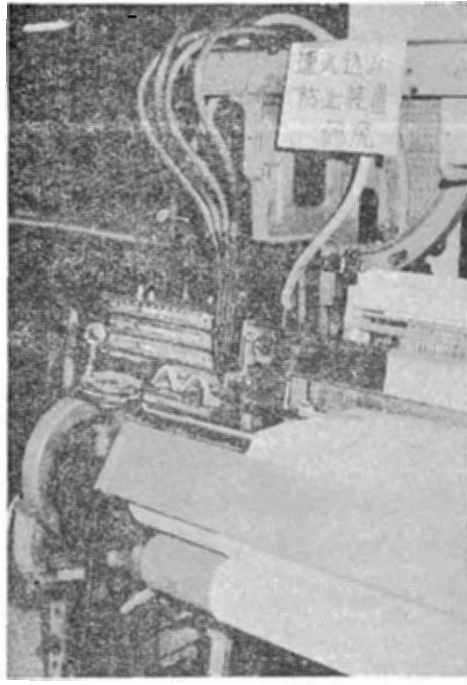
表1 連れ込み防止効果

項 目	防止前後		$\frac{A-B}{B} \times 100$
	防止処理前 (A)	防止処理後 (B)	
小さい連れ込み	5,490	5	99.91%
大きい連れ込み	682	8	98.82%

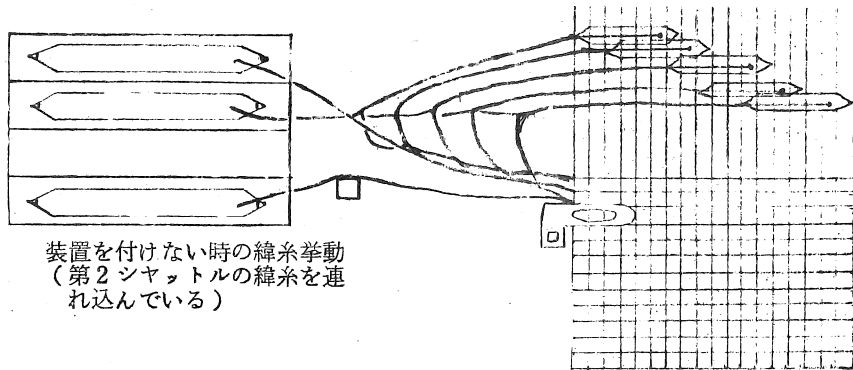
### 3 結 言

杼箱が上昇している場合は吸引力により、待機緯糸を完全に相互分離できるが、下降したときは杼摺の溝部で屈曲するので完前分離とはいえない。したがってこの部分を改造して、下降時にも完全分離の状態にする計画をすすめている。

以下防止装置を取り付けた4丁杼織機の写真及びV・T・R解析による緯糸挙動図を添載しておく。



防止装置を付けた時の  
緯糸挙動



装置を付けない時の緯糸挙動  
 (第2シャトルの緯糸を連  
 れ込んでいる)

参 考 文 献

- (1) 竹内、安田 兵織指研究報告(昭和46年度)
- (2) 実用新案公報(東洋防株式会社)昭44-15011
- (3) ピカノール織機取扱説明書

# 経糸糊付に関する研究 (糸相互振り摩擦試験機の試作と2.3の側定 結果について)

安田 義 範 ， 小 紫 和 彦

## 1 緒 言

Barella<sup>1)</sup>が経糊付糸の製織性に関する主な要因として、①toughness, ②loss of elongation, ③fatigue resistance, ④abrasion resistance, ⑤C.V.of elongation at break の5要因を挙げているように、可織性の予測はあまりにも要因が多すぎて容易ではない。従来、経糊付糸の繰返し引張疲労<sup>2)</sup>、摩擦<sup>3,12,13)</sup>の面から、あるいはこの両者の組み合わせ<sup>4,5)</sup>などから評価した例がみられる。筆者らは前報<sup>6)</sup>において糸内繊維相互間の接着性を解燃強度、解燃クリーブから解析し、可織性を糊液粘度、織物密度と相関させて評価した。今回は糸相互振り摩擦寿命から繊維相互の接着性と糊皮膜の耐摩擦性を調べようとするものである。糸の振り摩擦に関する研究は、図2に示すような試験装置<sup>7,8,9,10,11)</sup>を用いて行なわれているが、疲労伸びを記録できるようにした装置<sup>12,13)</sup>を用いて可織性を検討した文献は見当たらない。筆者らは、同一の糊付糸(紡績糸)を振り、一定の緊張状態において、この点に繰返し摩擦疲労を与え、その寿命と疲労伸びを測定する装置を試作したので、これを用いた2,3の測定結果について報告する。

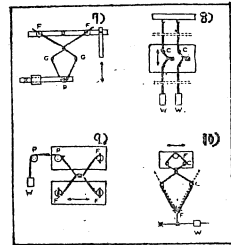


図2 糸振り摩擦試験機

## 2 実験装置

図1の糸相互振り摩擦試験機の概略図に示すように、試験糸の一端を1の繰返し往復移動チャック(移動量可変カムによる移動量設定、変速機により繰返し数任意に設定可能)に固定し、2のガイド、3の交差角決定ガイドを径て、4の振りガイドで5の振り摩擦部に任意の振り角度を与えるも

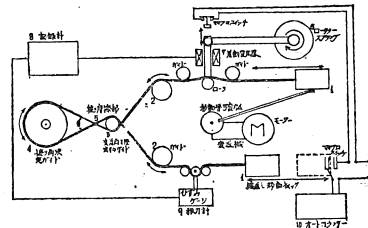


図1 糸相互振り摩擦試験機の概略図

ので、これにとりつけたオートカウンターにより摩耗寿命を読みとり、張力計から緊張量を、差動変圧器により変位量（すなわち疲労伸び）を同時に記録計に記録するものである。今回使用した一定緊張を与えるためのロータリースプリングの荷重特性は図4に示すとおりで、緊張時35g、緩和時20g程度の変動をするものである。

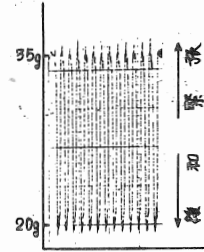


図4 ロータリースプリングの荷重特性

### 3 実験

チーズの状態では漂白したポリエステル・綿混紡糸65/35

45番単糸を馬場産業㈱のH・O-3-5トータルサイジングマシンで、経糸総本数3,420本、織物密度92本×69本、平組織、糊液粘度18秒ビスカップ、絞り圧0.3kg、その他一定の条件で糊付したものを現場から採取し、図1の試験機を用いて、移動量を60mm、繰返し数を100サイクル/分に設定、交差角 $\frac{1}{6}\pi$ 、 $\frac{2}{9}\pi$ 、 $\frac{3}{9}\pi$ 、振り角0、 $\frac{1}{2}\pi$ 、 $\pi$ 、 $\frac{3}{2}\pi$ 、 $2\pi$ 、 $\frac{5}{2}\pi$ 、 $3\pi$ 、 $\frac{7}{2}\pi$ 、 $4\pi$ における疲労寿命と疲労伸びを100試料について測定した。

### 4 結果と考察

#### 4.1 摩耗寿命分布と確率分布のあてはめ

図1の試験機において振り角 $\varphi = \pi$ 、交差角 $\theta = \frac{1}{6}\pi$ のときの摩耗寿命頻度を100試料について求め、この分布に古典的な正規分布、対数正規分布、ポアソン過程から得られるガンマ分布、極値理論から得られる第一漸近分布、第三漸近分布（ワイブル分布）をあてはめ、その適合性を調べたのが図5である。表1の確率分布あてはめの適合性 $\chi^2$ 検

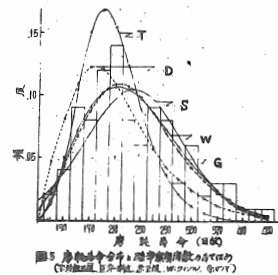


図5 寿命分布のあてはめ（正規分布、対数正規分布、ガンマ分布、ワイブル分布、第一漸近分布）

定結果からも、ワイブル分布、ガンマ分布の適合性は非常に高いことがわかる。 $\chi = 0.05$

表1  $\chi^2$  検定

分布	ワイブル	ガンマ	正規	第一漸近	対数正規
$\sum_i \frac{(x_i - X_i)^2}{X_i}$	8.10	8.18	17.23	24.60	159.18
$\alpha$	0.99	0.99	0.50	0.20	0.001
$\chi^2$	8.260	8.260	19.337	25.038	45.315

ただし、 $\chi^2_{0.05} = 31.410$

においては対数正規分布のみ、あてはまらないことになる。図7の故障率関数のあてはめについても同様のことがいえる。一般に繊維材料の摩耗試験データの値は、ばらつきが大きく、その分布は非対称であることが知られている。したがって摩耗寿命の分布は従来、正規分布でなしに対数正規分布<sup>14)</sup>、ガンマ分布による近似が行なわれ、最近では極値理論<sup>17)</sup>から得られたGumbelの第一漸近分布、第3漸近分布<sup>15)</sup>を適用することの提案もなされている。一方中島<sup>16)</sup>は極値理論を摩耗現象に適用することの妥当性に問題をなげかけ、確率過程理論から考察しようとしている。図12に示すように $\varphi$ を大きくすると、ワイブル分布の形のパラメータ $m$ は大きくなり正規分布に近づくことはもちろん対数正規分布に対しても適合する範囲が存在する。したがって数学的取扱いは容易でないが、実験データの適合性の高いワイブル分布から評価することが好ましいかもしれない。

図5の摩耗寿命分布を図3に示す疲労伸びの形体のちがいが、すなわち経糊付糸が摩耗回数が増加とともに、しごかれ糸断面内の繊維本数が減少して疲労伸びがある点で曲線上に増加するタイプIと、あまり摩耗による影響を受けず、切断するタイプIIとに別けて調べてみると、図6に示すように、二つの分布にわかれることがわかる。一方図5の実験データの分布を図10のワイブル確率紙上にプロットした場合、摩耗寿命380回程のところ小さい変曲点がみられるが、これは図6のタイプIとIIの分布の重ならない部分のほぼ中点の値と一致していることがわかる。タイプIIの摩耗寿命分布をする糸は、30%程占め、かならずしも断定することはできないが走査電顕で観察す

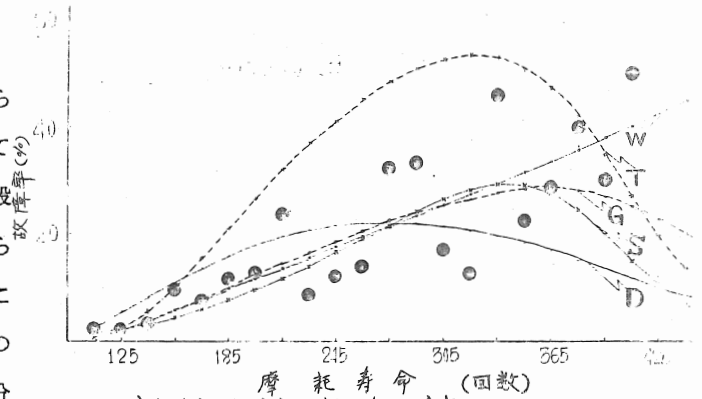


図7 摩耗寿命の故障率と確率分布の故障率のあてはめ (T:対数正規 D:ガンマ S:正規 W:ワイブル G:Gumbel)

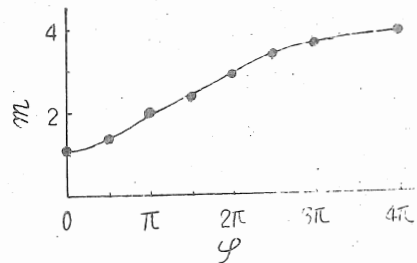


図12 接し角 $\varphi$ とワイブル分布のパラメータ $m$ の関係

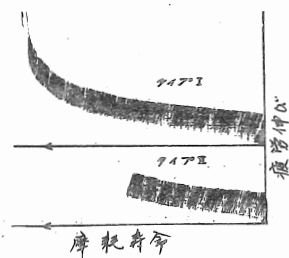


図3 疲労伸びのタイプ

ると大部分が糸の構造面上弱いものであると思われる。

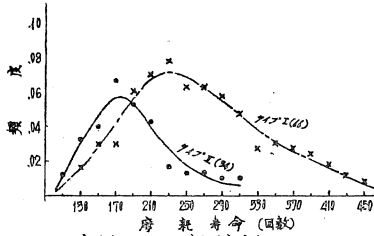


図6 疲労破断の平均寿命と平均寿命

#### 4.2 振り角、交差角の影響

図8に振り角 $\varphi$ と平均寿命MLの関係について示しているように、 $\varphi=0$ のとき、平均寿命6,000回となり、 $ML = 2,810\varphi - 1.23$ という曲線で近似できるが、 $\varphi > 4$ になると、繰返し数100サイクル/分、交差角 $\theta = \frac{1}{6}\pi$ においては、振り部分に大きな衝撃荷重がかかり切断してしまう。また、 $\varphi < \pi$ にすると測定時間が長くなりデータのばらつきも一層大きくなるので好ましくない。

一方、図9に交差角 $\theta$ と平均寿命MLの関係について示しているが、交差角 $\theta$ の増加にともない、振り摩擦よりも、屈曲摩擦の状態になって、その交点に荷重が集中し切断を早める。

この両者領域の境界は判断しがたいので

今回試験していない $\theta < \frac{1}{9}\pi$ 、振り角

$\varphi = 2\pi$ の試験データを求める必要があるように思われる。

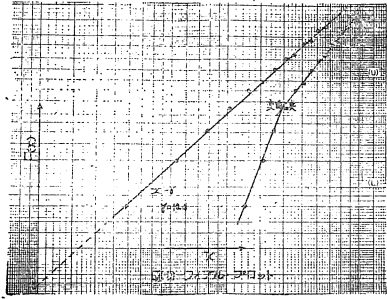


図8 振り角 $\varphi$ と平均寿命MLの関係 ( $\theta = \frac{1}{6}\pi$ )

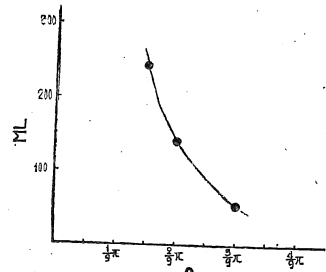


図9 交差角 $\theta$ と平均寿命MLの関係 ( $\varphi = \pi$ )

#### 4.3 摩耗過程の糸の表面状態

図11に摩耗過程の糸の表面の走査型電顕写真(100倍, 1000倍)を示しているが、これにより、つぎのことが想定される。すなわち、振り摩耗により、糸内繊維相互間の接着が $\phi=\pi$ においては、摩耗回数30回程度では疲労寿命値にかかわらず、部分剥離され、数個の繊維集合に別かれるに過ぎない。しかしさらに繰返し数が60, 120, 200回と増加するにつれて、この集合が細分離され、繊維1本1本が離れていき、タイプIの場合、糸の表面形態はバルキー化する。さらに回数を重ねると、糸の表面が摩耗したり、振った状態でしごか

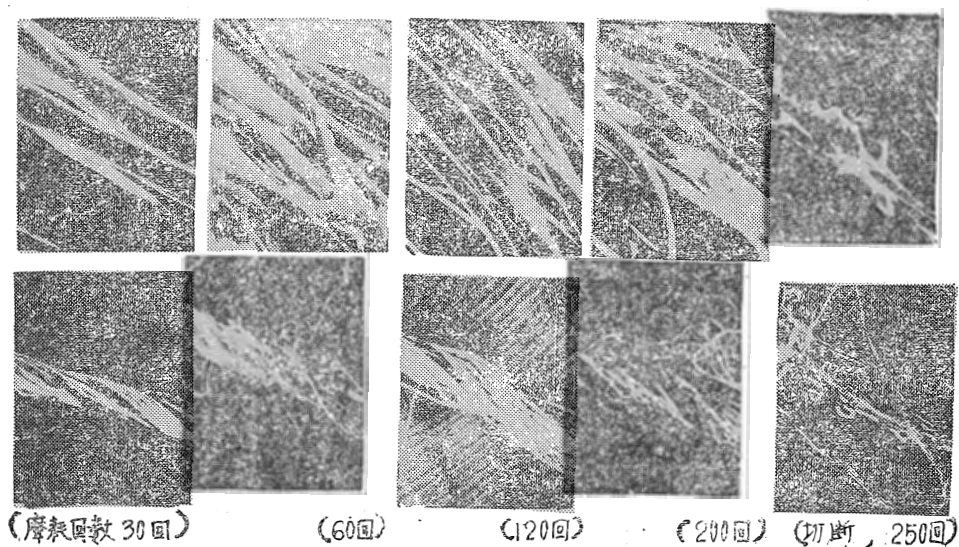


図11 摩耗過程の表面状態

れたりして、摩耗部の繊維本数はしだいに少なくなり切断に至る。この過程において脱糊、脱綿現象がみられる。しかしタイプIIの場合は、ある程度バルキー化した状態で摩耗部で突然切断する。一方繊維表面に付着している糊皮膜の破壊は、バルキー化が最大限に近ずいた頃から始まるように思える。それまでは、繊維相互の接着部の破壊が進行するに過ぎない。脱糊現象は後者のときに多く現われていることから糊付は繊維間への投錨充填効果の占める割合が大きいこともわかる。

## 5 結 言

### 5.1 試験機の吟味

振り摩擦時の緊張状態を一定にするために、疲労伸び取り出し装置とチャックとを固定し、繰返し毎にソレノイドでガイドのところでチャッキングするようにすれば、ロータースプリングの繰返し特性を無視できる。また糸相互の振り摩擦の場合、一方のみ疲労して切断に達するので、その寿命回数と疲労伸びは切断しない方の影響を考えねばならず、解析がむずかしくなるので、一方の糸の代りにピアノ線のようなものを用い、単純化する方がよい。

### 5.2 糊付糸の摩擦評価

確率分布から、糊付糸のクラス分けを行なう場合、一般には $\varphi$ 、 $\theta$ を一定にしてその平均寿命で解析をしているが、分布の形のパラメーターを考慮する必要がある。

### 5.3 疲労伸びの現象

疲労伸びの現象が二つのタイプに分かれた理由をつぎの機会に解明したい。すなわち、繰返し数を上げて、 $\theta$ を小さく、 $\varphi$ を大きくした場合の(いわゆる衝撃荷重による切断を少なくしたときの)寿命試験と逆の過激な状態での試験を行なうことにより、疲労伸びのタイプがどうなるか調べる必要がある。

## 参 考 文 献

- (1) Barella.A., Invest.InForm. Textil., 10.233.1967
- (2) たとえば, Barella.A., Text.Res.J. 35.1051.1965など
- (3) たとえば, N.J.Faasen., J.Text. Jnst., 57.T269.1966など
- (4) たとえば, K.V.Harten., The Prediction of Weaving Performanceなど
- (5) J.Trauter., Textil. Praxis. 27.587.1972 など
- (6) 安田、小柴、第6回繊維7連合研究発表会テキスト  
(昭和47年度、兵織指研究報告 P34)
- (7) Keworkian.A., Tech.Textil.Rrom. 2.9.1960
- (8) Abergms.E., Text.Res.I. 24.980.1954
- (9) Schiefer.H.F., Text. Res. I. 18.18.1948
- (10) Wegener.W., Textil. Praxis 16.1102.1961
- (11) 織工試式糸摩擦抱合力試験機(東洋精機KK製)
- (12) 蛭田, 繊維工学 26.564.1973
- (13) 大場、小川, Strain News No. 68.5.1968

- (14) たとえば、川村、池田， 織機論文集 4.20. 1967 など
- (15) たとえば、Barelle.A., I.Text. Jnst 58. T78.1967 など
- (16) 中島 ， 繊維機械学会1972年度研究発表会テキスト
- (17) たとえば、R.I.Slinger., Text.Res. I. 34.5.1964 など

# 先染織物用織機付属新装置を応用した 新製品の開発研究

織 田 勝 俊  
中 小 路 恒 雄  
竹 内 茂 樹

## 1 結 言

先染織物の高級化、多様化の一助とするため、昭和47年度に技術開発研究費補助事業研究として、当所で開発し完成させた、先染織物用織機付属新装置の経糸張力変動装置および電磁式ひ箱制御装置（いずれも兵庫県特許として申請中）を応用した新製品の開発研究を行ない、織物の物性、柄組織等について2, 3の検討を加えたのでその結果を報告する。

## 2 経糸張力変動装置を応用した織物の開発試験

### 2.1 装置の概要

本装置の機構については、筆者らがすでに報告<sup>1)</sup>したが、その要点は次のとおりである。すなわち、ヤーンビームに巻かれた経糸をバックレストのところで2分し、上経糸に張力変化を与えるため巻取ローラーからチェーンで連結したパターンローラーを廻し、このローラーに柄組織に応じて植えたベグにより上経糸に張力変化を与えて、経緯糸の曲り構造の差異による色彩変化をつくるものである。（図1参照）

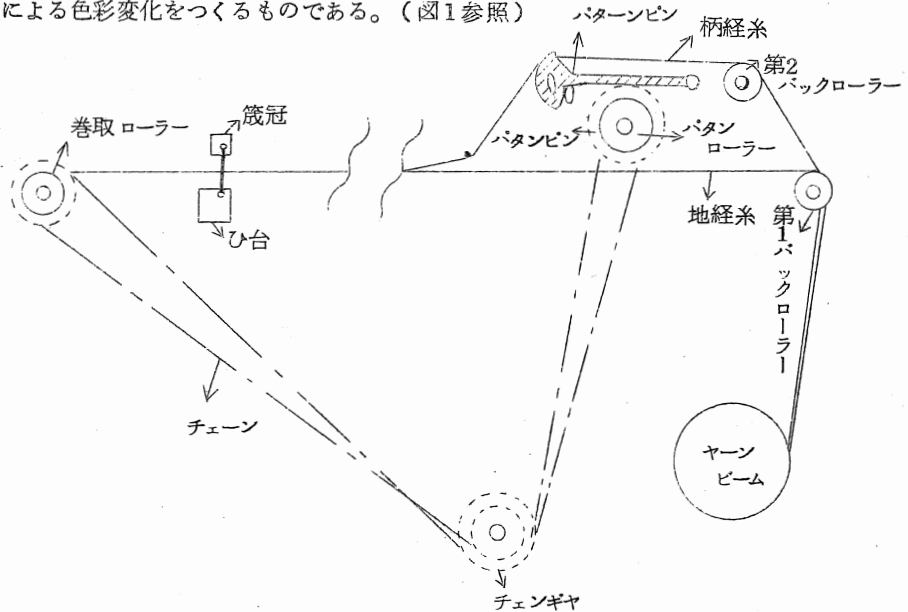


図1 機構概要図

## 2.2 試 織

### 2.2.1 経糸の張力変化

製織中の経糸を1本毎に上下に2分し、上部経糸（以下地経糸と云う）はヤーンビームから従来の状態で織前に到り製織されるが、上部経糸（以下柄経糸という）はバックレストから、さらに別に設けた第2バックレストを通りパターンピン上で柄組織に応じて張力変化を受けながら製織されるので、織物に紺状の模様の変幻が現われる。

この状態を、表1による規格、図2による柄組織で織った織物（以下試布アという）について地経糸と柄経糸の張力変化による織縮み率の測定を行なった結果を表2にしめす。また、試布アからほぐした地経糸および柄経糸の織縮み変化を写真1でしめす。

表1 試布アの試織条件

織 物 巾	118 cm (44")			
糸 遣 い	地経糸	テロン/麻	30 S	42本/吋 晒
	柄経糸	アクリル糸	26 S	42本/吋 黒
	経 糸	テロン/綿	45 S	60本/吋 晒
整 経	地経糸と柄経糸のエンドエンド			
組 織	平 織			
織 機	平野式4×1 56"普通織機			

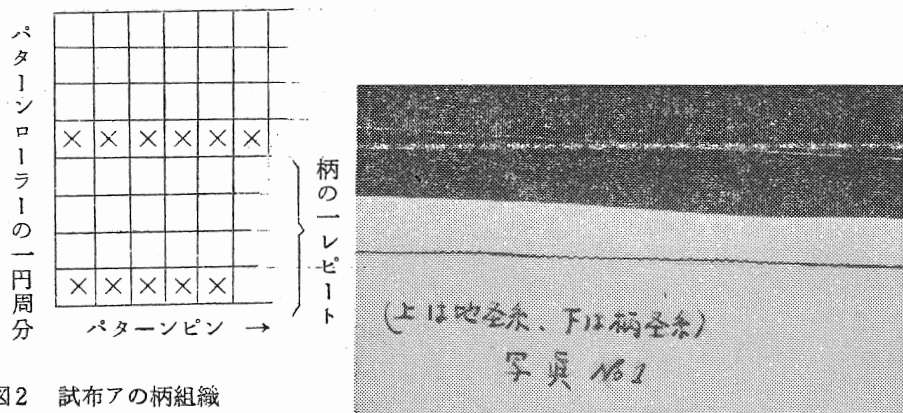


図2 試布アの柄組織

表2 試布Aにおける経糸の織縮み率

項 目 回 数	地 経 糸 晒 T/L 30'S			柄 経 糸 カンミロン 26'S		
	ほぐした糸 の長さ (mm)	織物に対す る織縮み (mm)	織物に対す る縮み率 (%)	ほぐした糸 の長さ (mm)	織物に対す る織縮み (mm)	織物に対す る縮み率 (%)
1	323	23	7.7	334	34	11.3
2	323	23	7.7	334	34	11.3
3	322	22	7.3	340	40	13.3
4	324	24	8.0	336	36	12.0
5	323	23	7.7	335	35	11.7
6	323	23	7.7	337	37	12.3
7	322.5	22.5	7.5	339	39	13.0
8	323	22	7.7	338	38	12.7
9	324	24	8.0	334	34	11.3
10	323.5	23.5	7.8	338	38	12.7
平 均	323.1	231	7.7	3,365	365	12.2

次に試布Aの柄模様の1レピート(51mm)を、柄経糸の多く現われて濃く見える部分(以下A部と呼ぶ)と中間部分(以下B部と呼ぶ)と淡く見える部分(以下C部と呼ぶ)に3等分し、それぞれの織縮み率を表3および表4にまとめた。またA部、B部、C部の地経糸と柄経糸の織縮率の変化を図3にしめた。

これらの表および図から、柄経糸に黒糸を用い、地経糸に晒糸を用いた場合、A部では濃く(黒く)、C部では淡く(白く)、B部では中間色に見えることがわかる。

表3 濃淡3段階(A・B・C)別にみた経糸の織縮み率

	濃い部分(A)				中間部分(B)				淡い部分(C)			
	地経糸		柄経糸		地経糸		柄経糸		地経糸		柄経糸	
	長さ(mm)	織縮(%)	長さ(mm)	織縮(%)	長さ(mm)	織縮(%)	長さ(mm)	織縮(%)	長さ(mm)	織縮(%)	長さ(mm)	織縮(%)
1	18.0	5.9	21.0	23.5	18.0	5.8	19.0	11.7	19.0	11.8	17.8	4.1
2	18.0	5.9	20.8	22.3	18.2	7.0	18.8	10.6	18.8	10.6	17.5	2.9
3	13.2	7.1	20.8	22.3	18.2	7.0	19.0	11.7	19.2	12.9	17.5	2.9
4	18.2	7.1	21.0	23.5	18.0	5.8	18.8	10.6	19.0	11.8	17.5	2.9
5	18.2	7.1	21.2	24.7	18.2	7.0	18.8	10.6	18.8	10.6	17.3	1.8
6	18.3	7.6	21.5	26.5	18.4	8.2	19.0	11.7	19.0	11.8	17.3	1.8
7	18.0	5.9	21.5	26.5	18.2	7.0	19.0	11.7	18.8	10.6	17.5	2.9
8	18.2	7.1	21.5	26.5	18.0	5.8	18.8	10.6	19.0	11.8	17.8	4.1
9	18.3	7.6	21.2	24.7	18.2	7.0	19.0	11.7	19.0	11.8	17.8	4.1
10	18.0	5.9	21.0	23.5	18.2	7.0	19.0	11.7	19.2	12.9	17.8	4.1
平均	18.14	6.7	21.15	24.4	18.16	6.8	18.92	11.1	18.98	11.7	17.58	3.4

表4 濃淡別(A・B・C)経糸の織縮み率(%)

	Aの長さ	Bの長さ	Cの長さ	1レピートの長さ	織物に対する織縮み率
織物の長さ	17.0 mm	17.0 mm	17.0 mm	51.0 mm	100 %
地経糸長	18.14	18.16	18.98	55.28	108.4
柄経糸長	21.15	18.92	17.58	57.65	113.0

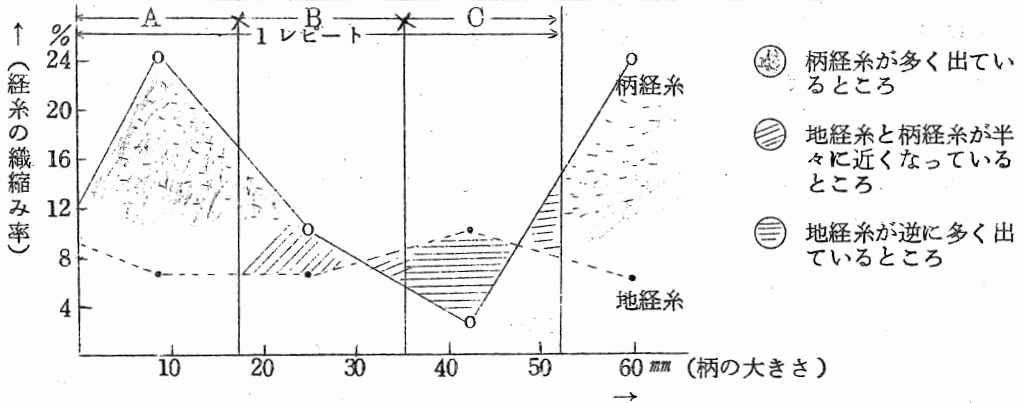


図3 経糸織縮み曲線

## 2.2.2 明度の変化

試布アの規格(表1)の一部を変えて、表5にしめす規格(変更分のみ)により試布イおよび試布ウを試織し、試布アと同様にA部、B部、C部を採取してこれを分光光電光度計により反射率を測定した。その結果は写真2および写真3にしめすように、はっきりと差が現われ、特に波長600mm前後でその差が大きく現われている。図4は波長600mmにおける反射率の差を比較したものである。

表5 試布(イ)(ウ)の緯糸条件

試布	(イ)	(ウ)
糸質	綿	テترون フィラメント
番手	20'S	150D
緯密度	50本/時	60本/時
色別	ピンク	黄

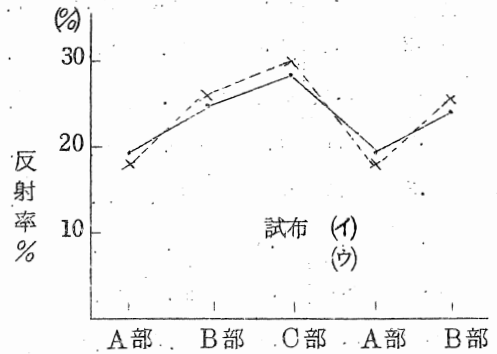


図4 反射率曲線の比較

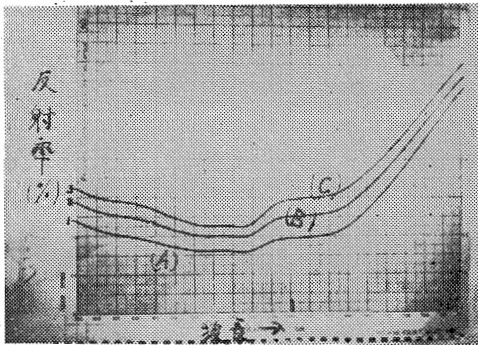


写真2 試布(イ)の反射率曲線

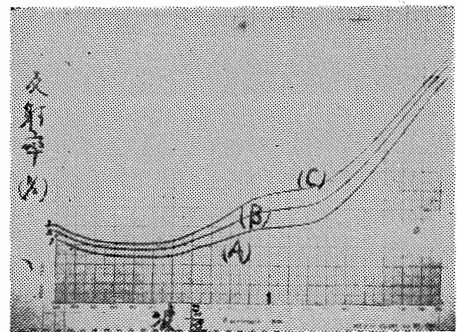


写真3 試布(ウ)の反射率曲線

次に試布イと試布ウについて、明度における最大値Yおよび最小値Yをミニコンピュター HITAC、10-11で解析した結果、表6のようになり、最大値Yの明度をグラフで現わせば図5のようになった。

同様に試布イ、ウに使用した経糸および緯糸の明度における最大値Yを表7で比較した。

表6 A, B, C別明度の比較

項 区 分	試 布 (イ)		試 布 (ウ)	
	最大値Y	最小値Y	最大値Y	最小値Y
A	16.92	0.3018	17.78	0.3490
B	23.57	0.3000	19.79	0.3520
C	26.88	0.2996	22.14	0.3543

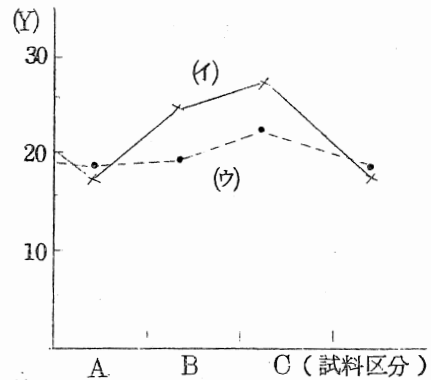


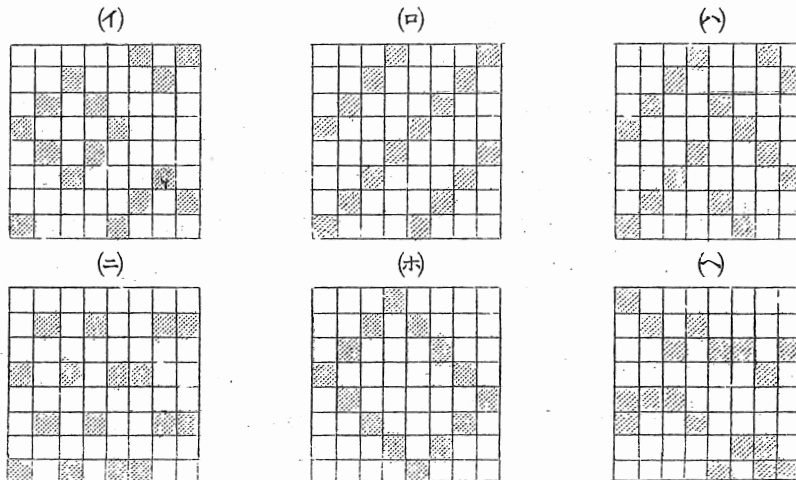
図5 明度グラフ(最大値)

表7 各使用糸別の明度(Y)比較表

区 分	項 目	色 別	明 度 Y	10 20 30 40 50 60 70						
				10	20	30	40	50	60	70
経 糸	地 糸	晒	65.11	[Horizontal bar from 0 to 65.11]						
	柄 糸	黒	5.61	[Horizontal bar from 0 to 5.61]						
緯 糸	試 布 (イ)	ピンク	46.56	[Horizontal bar from 0 to 46.56]						
	試 布 (ロ)	黄	32.86	[Horizontal bar from 0 to 32.86]						

### 2.2.3 柄 組 織

パターンローラーのベッグの位置を、方眼紙上に現わし、これを柄組織図として図示する。図6のような柄組織イ〜を組み合わせせて試織したものが写真4であり、写真でもわかるように柄組織がはっきり現われ、見る位置によって柄の変幻する様子が良くわかる。



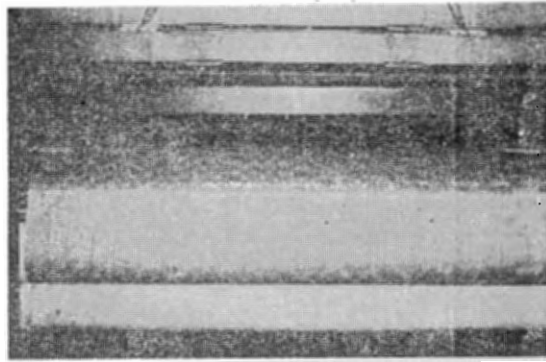


写真4 柄組織 (f) ~ (h) の織前

## 2.3 結果と考察

### 2.3.1 経糸の選択

本装置による織物は、経糸に部分的に張力変化を与えることにより、経緯糸の曲り構造を変化せしめて模様を現わす織物であるため、2.2の試験結果からもわかるように柄経糸は地経糸の約2倍近く張られることを考えて選択しなければならない。

### 2.3.2 経糸糊付

経糸の選択と同様に経糸糊付においても伸びのあるしかも強力のある糸になるような糊付を行わないこと、毛羽立ちが多くなって製織を困難にする。

### 2.3.3 製織

- ① 本装置は一般の綿織機に取り付け可能であるが、図1に示すようにバックレストからドロッパー装置までの距離が長い方が取り付け易い。
- ② 経糸の張力変動によって模様ができるため、経緯糸ともに十分な張力管理をする必要がある。

### 2.3.4 配色と効果

- ① この織物は、見る角度によって模様の変幻を生じさせる織物であるため、地経糸と柄経糸および緯糸の3配色によるシャンブレー調子にする方が効果が大きい。
- ② 反射率曲線でもわかるように、経方向の1レピート中の明度や色相の差が模様の濃淡となって現われるため、デザイン感覚を充分考えた配色を選ばなければならない。

### 2.3.5 柄組織

- ① 柄組織は、図6に示すように、方眼紙上に現わすことができ、バターローラー上のペグの植え方によって柄模様ができる。この模様の経方向の1レピートの長さは、パターン

ローラーの直径ならびに、回転の速さにより定まる。

- ② パターンピンの幅は一定であるが、ピンに乗せる柄経糸の本数によって柄の幅を変えることが可能である。

### 2.3.6 装置の特色

- ① ほとんどの織機に取り付け可能であり、特に平織物に効果が大である。
- ② ウイパースビームは1本で製織できるため、経糸準備が容易である。
- ③ 経緯糸の曲り構造の差によって織物が構成され、安定しているため仕上加工等によっても模様の変幻効果は変わらない。
- ④ 装置の機構が簡単であり、比較的安価に設備できる。
- ⑤ 長時間に亘って織機を停止させると、柄経糸の一部に伸びが残って織段を生じる。

## 3 電磁式ひ箱制御装置を応用した織物の開発試験

### 3.1 装置の概要

本装置についても、筆者らがすでに報告<sup>1) 2)</sup>したので、ごく簡単に述べると、ひ箱の交換指令とテープの送り指令を8ビットのコンピューターテープに穿孔し、ひ箱の交換指令は電磁石を介してひ箱交換装置に伝えられて、ひ箱を交換し、テープの送り指令はカウンターに送られ、カウンターが読み取っている織機の回転回数が一致した時にテープを一コマ送るようにした装置である。したがって従来のひ箱交換カードによる制御に比して数十倍の省力化がはかれるとともに、従来製織の困難であった緯紙レビートの長大な柄も容易に製織し得る利点を有している。

### 3.2 試 織

本装置の特徴のうち緯糸レビートの長大な柄を目標として、全長が1レビートになる緯縞ボカン柄カーテン地(1レビート約2.5m)の試作を行なって、本装置を使用しなければ製織し得ない新製品の開発の資料とした。

#### 3.2.1 規格および織機

経糸 アクリル100% 2/52mm

緯糸 経糸に同じ

密度 56本/2.54cm × 46本/2.54cm

組織  $\frac{2}{2}$

幅×長さ 110cm × 240cm

織機 北陸式NL型137cm 1×4 16枚ドビー機付

したがって、緯糸の1レピートは約4,300本前後となる。

### 3.2.2 色変化

先ず緯糸の2色によるボカン柄を赤糸と緑糸で試み、カーテンの上部を赤く下部を緑色として順次ボカンして行くことにして試織した結果次のようなことがわかった。

- (1) 色糸の交替時に色の対比現象が現われる。
- (2) 中央部の色の混合がきたなくなる。

そこでカーテンの上部と下部の色相の差を少なくして、黄から赤に移ることとし、中間に橙色を挟んで3色によるボカンを行なって、色の対比現象を少しでも柔らげることにした。

### 3.2.3 柄変化

黄、橙、赤の3色をそれぞれA, B, Cとして、カーテンの上部Aから次第にBの混入する緯糸数を増加し、同時にAの緯糸数を減小させて中央部をBとし、次にBを減少せしめると同時にCの緯糸数を増加させて下部をCとする方法について、増加、減少率を等比級数を使って行なった。(等差級数を用いると糸本数の小さい範囲では急激に変化し、糸本数の多い範囲では殆んど変化しない。)

ところで総緯糸数に対しA, B, Cがそれぞれ1/3ずつでない、いずれかの色が多くなりにくくなる。特にBの色はA, Cの両方にまたがって使用されて来るので、Bの挿入される回数はA, Cの2倍となり公比の採り方を変えなければならない。総緯糸数を4,300本とし、偶数のみの配列で最小を2本とし、最大を150本程度(約8.5cm程度)の等比級数を作ると公比約1.13となり、これに適合するBの公比は約1.105となる。(表8)

この形で試作を行なったが、この場合には初めと終りが多少間のびして見えるので、さらに手直しを行なって試作した。(表9)(表10)

## 3.3 結果と考察

緯糸色を4~5種変え、さらに緯柄の色糸の組み方を4~5種変えて試作をして所期の目的を達した。この結果について考察すると次のごとくである。

### 3.3.1 色糸の配色

- (1) 色糸の交替時に生じる対比現象を柔らげるため、比較的近い色と順次交替することによってボカンを行なわねばならない。
- (2) 色糸の交替をスムーズに行なうため、AとBおよびBとCの色の差は同定度になるようにしなければ、わざとらしさが目に付いて面白くない。

### 3.3.2 柄 の 変 化

- (1) A, B, Cの色糸数をほぼ均等にしないと、どれかの1色が目立って見える。
- (2) 特にBの色糸はA・Cの両方にまたがって配列されるため十分に注意をしないとカーテンの中央部がボケて見える。
- (3) 人間の感覚にうったえるボカン柄であるため、単に数式のみで行なうのは難かしく、特に1×4織機では偶数より扱えないため注意を要する。

## 4 結 言

経糸張力変動装置および電磁式ひ箱制御装置を用いて、従来どこにもなかった新製品の試作を行なった。始めて織物だけに種々とまどうことも多かったが、それぞれ各装置の特徴を十分に発揮する織物を得た。今後これらの装置を使った織物が商品として市場に出るよう技術指導につとめるとともに、今後ともこのような特色のある新装置の開発に力を入れて行きたい。

## 参 考 文 献

- (1) 兵織指、先染織物用織機付属装置の開発研究結果報告書(昭49年3月)
- (2) 中小路、織田、竹内、兵織指研究報告(昭和46年度)



# 織布工程のコンピュータシミュレーションの研究

小 紫 和 彦  
安 田 義 範

## 1 緒 言

製品の高級化にともない、ますます多品種少量生産の傾向を示すとともに糸使いも多種多様となっている。このような状況の中小先染織布工場においては1工場内に数品種の仕掛りが考えられ、1品種当り1台から数台の仕掛りもあり、工程管理は非常に困難である。したがって、工程に対する意志決定もむつかしくなっている。この点を考慮して織布工程をシステムの把握し、コンピュータを用いて汎用性あるシミュレーションモデルを作成することによって、工程の意志決定および最適化を容易ならしめることを検討するものである。

## 2 モデルの基本方針

織布工程のコンピュータシミュレーションについては、今までに久世<sup>1)</sup>、三浦<sup>2)</sup>、福田<sup>3)</sup>、大場<sup>4)</sup>らの報文が見られるが、いずれも先染産地の中小織布工場に適しない点があるのでその点を注意してモデルを作成した。

モデルの作成にあたって織機の配置として図1のようなものを想定するとともに、工程の諸条件に対して織機および台持工を中心にモデル化した。

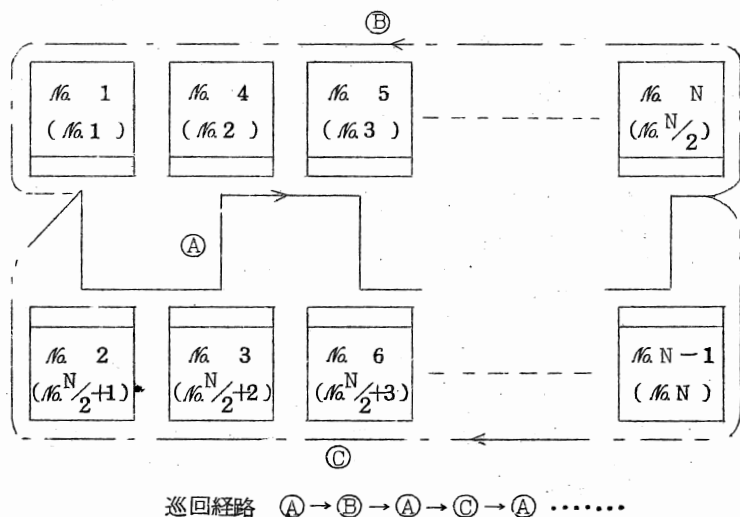
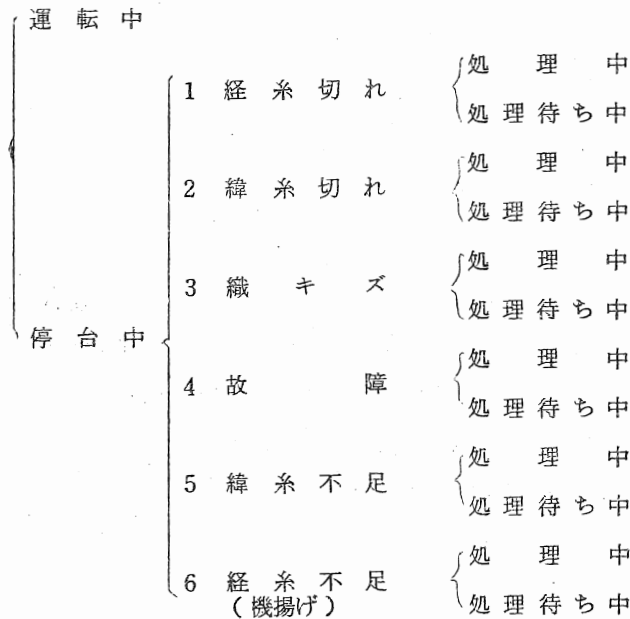


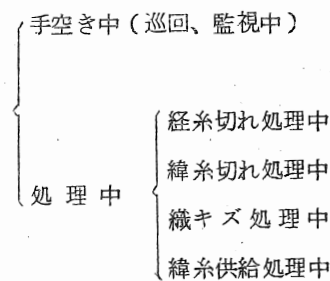
図1 織機配置と巡回経路

織機の挙動として次のようなものをシミュレートした。



自動織機の場合は緯糸不足による停台はないものとした。経糸切れ率、緯糸切れ率、経糸量および普通織機（ラージパッケージも含む）の場合は緯糸量を各台毎に与えられるようにした。これはロットが異なれば当然異なることが考えられるからである。しかし、織キズ発生と故障も厳密にはそのように考えられるがそこまでモデル化せず全台同一とした。

台持工に関する挙動として次のようなものをシミュレートした。



織キズは台持工が処理する場合と処理しない場合を設定可能にするとともに、機揚げと故障は台持工が処理しないものとした。自動織機の場合は当然緯糸供給処理はないものとし、自動織機あるいは普通織機においても配管は無視した。

一方、持台数は任意に選定可能にし台持方式は第1図に示す経路による巡回方式と直行方式の双方を考えた。

### 3 モデルのフローチャート

前述したように、一品種1台から数台の仕掛りがあり、それが数品種仕掛ることも先染産地では考えられるので、汎用性を持たせるためデータを入力することにより各台毎の緯糸量、経糸量、緯糸切れ率、経糸切れ率は設定可能にしたため、停台発生シミュレートとしては表1に示すような各台の条件を記憶しておく配列を確保するとともに、あらかじめ計算した織機の停台発生時刻を記憶しておく配列を用意した。

表1 停台発生のための配列

#### A 織機条件用配列 (ISYOKI (I, J))

織機 No	緯糸量 (sec)	経糸量 (sec)	緯糸切れ率 (回/台/日×100)	経糸切れ率 (回/台/日×100)
1				
2				
⋮				
N				

#### B 停台発生時刻用配列 (IJYOTA (I, J))

織機 No	停台発生 時刻	停台原因 コード	緯糸不足 発生時刻	経糸不足 発生時刻
1				
2				
⋮				
N				

ここで、緯糸不足あるいは経糸不足による停台と、その他の原因による停台とは別に考えた。前者については各糸量のバラッキなしとしたので台持工ルーチンにおいて処理し、後者についてはその他の原因を表2に示すようにコード化するとともに、図2のフローチャートによって停台発生時刻を計算しその双方を記憶させた。

停台に対する処理時間は三浦の報文<sup>2)</sup>を参考にして表3のようにシミュレートし、それぞれの基本数値は

表2 停台原因コード

コード	停台原因
1	経糸切れ
2	緯糸切れ
3	織キズ
4	故障
5	緯糸不足
6	経糸不足

注：5, 6は結果出力のため使用するのでコード化してある。

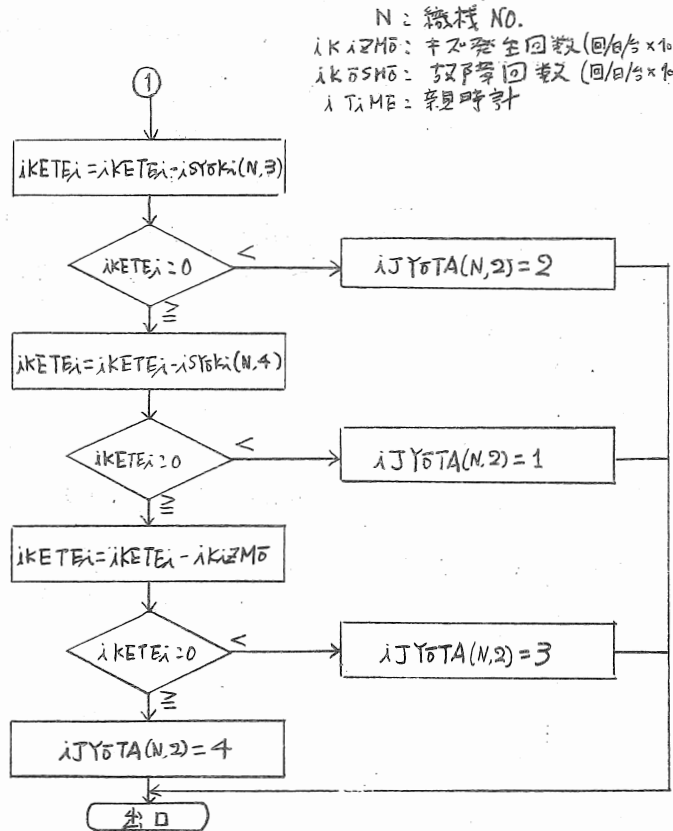
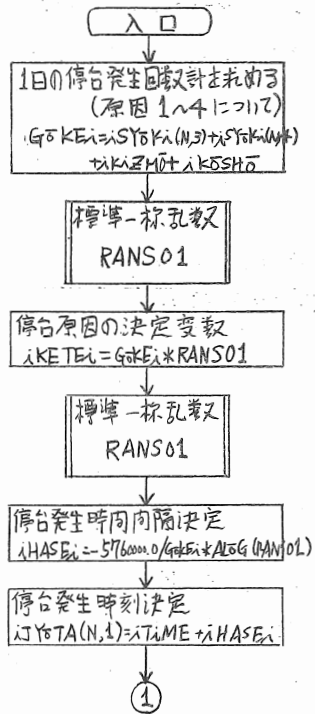
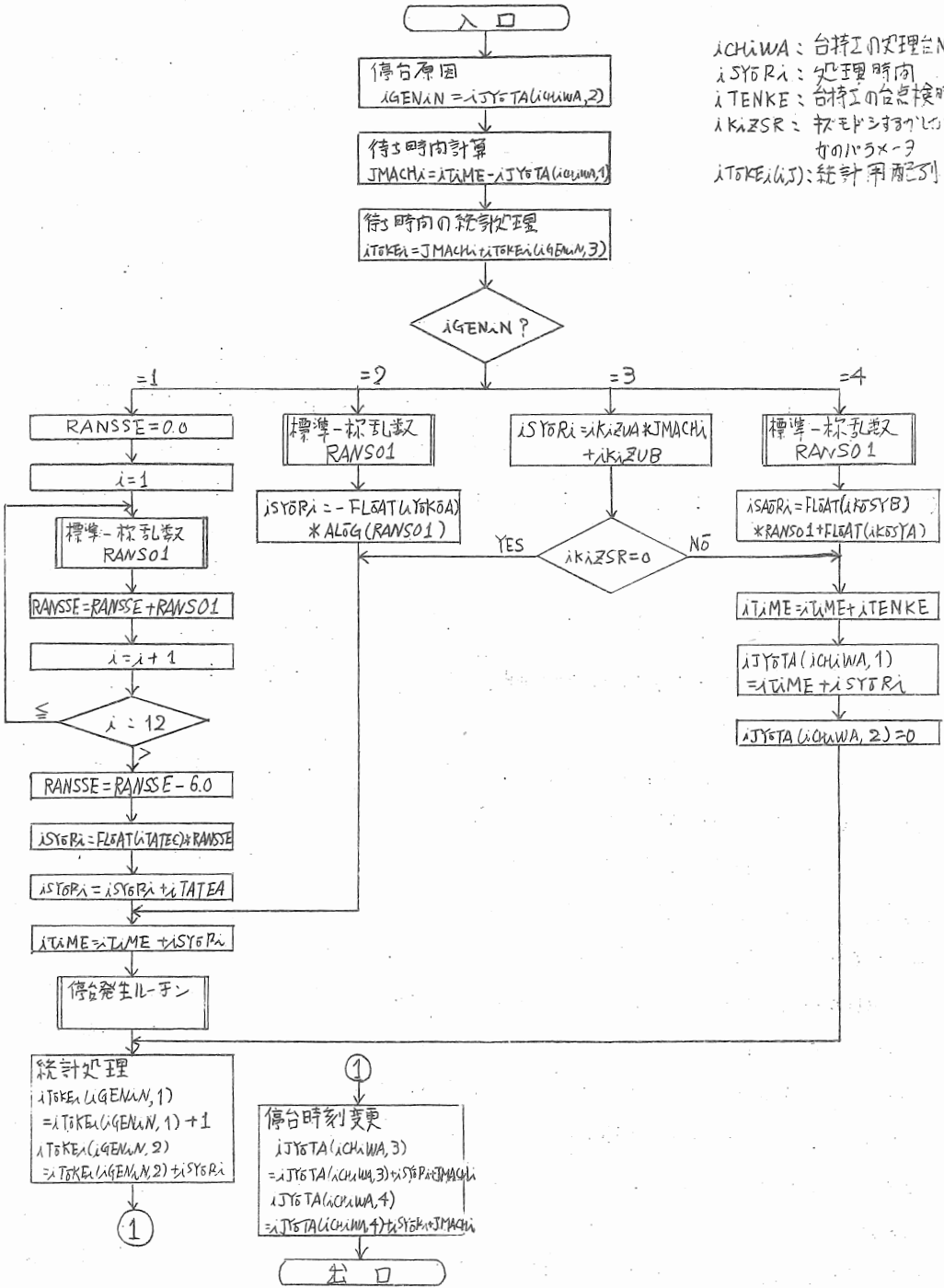


図2. 発生ルーチンのフローチャート



$iCHiWA$ : 台持工の処理台No.  
 $iSYORλ$ : 処理時間  
 $iTENKE$ : 台持工の台点検時間  
 $iKiZSR$ : 枠モード制御レール  
 の1/5×7  
 $iTOKeλ(iJ)$ : 統計用配列

図3 停止処理時間ルーチン

データとしてインプットするものとした。処理時間一定のものは計算不要であるが、分布するものは図3のフローチャートによって計算した。このときに統計に必要な計算あるいは緯糸不足、経糸不足による停台発生時刻の変更計算などが含まれているとともに、台持工が処理しない停台

表3 停台の処理時間分布

停台原因	処理時間分布	基本数値と変数
経糸切れ	正規分布(箆前と箆後の区別はしていない。)	平均値: ITATEA 標準偏差: ITATEC
緯糸切れ	指数分布	平均値: IYOKOA
織キズ	処理待ち時間に対して単回帰させた。 $Y = at + b$ Y:処理時間、t:待ち時間、ab:係数	係数 a: IKIZUA 係数 b: IKIZUB
故障	一様分布	最低値: IKOSYA 巾の値: IKOSYB
緯糸不足	一定時間	一定値: IYOKOS
経糸不足	一定時間(処理待ち時間も含む。)	一定値: ITATES

についてはIJYOTA(N, 2)に「0」、IJYOTA(N, 1)に停台処理終了時刻を代入しておいて台持工ルーチンで処理するものとした。

台持工ルーチンは巡回方式と直行方式の二つを考えたので双方のフローチャートを図4、図5に示す。巡回方式はそれほど問題ないが直行方式においては、次の処理台に移動する台間距離ルーチン(図6)、IJYOTA(I, J)のJ=1, 3, 4で最も停台時刻が早い台番号を探す停台発見ルーチン(図7)を必要としている。特に台間距離ルーチンつまり直行方式においては台番号を図1のカッコ内に示すようにつけ、むかいあっている織機を組にして考えている。

以上がモデルの重要なフローチャートであり、これらは相互の関係より一括して台持工ルーチンで表わせ、時間の進め方は可変増分法である。これを利用してモデルのメインルーチンを簡単なフローチャートに示せば図8のようになる。ここで、入力データは全て整数型で図9に示す順に入力するものとする。初期値セットでは時間を秒単位としているので単位の統一、統計量変数のクリアー、状態変数のセットなどを行なう。出力は4時間おきとし1日の稼働時間は16時間としている。また、出力内容は停台原因1から6について4時間当りの発生回数、処理時間計、待ち時間計とそれらの合計および次式で示される稼働率、台持工の手空き率と巡回方式のときは巡回回数などとした。

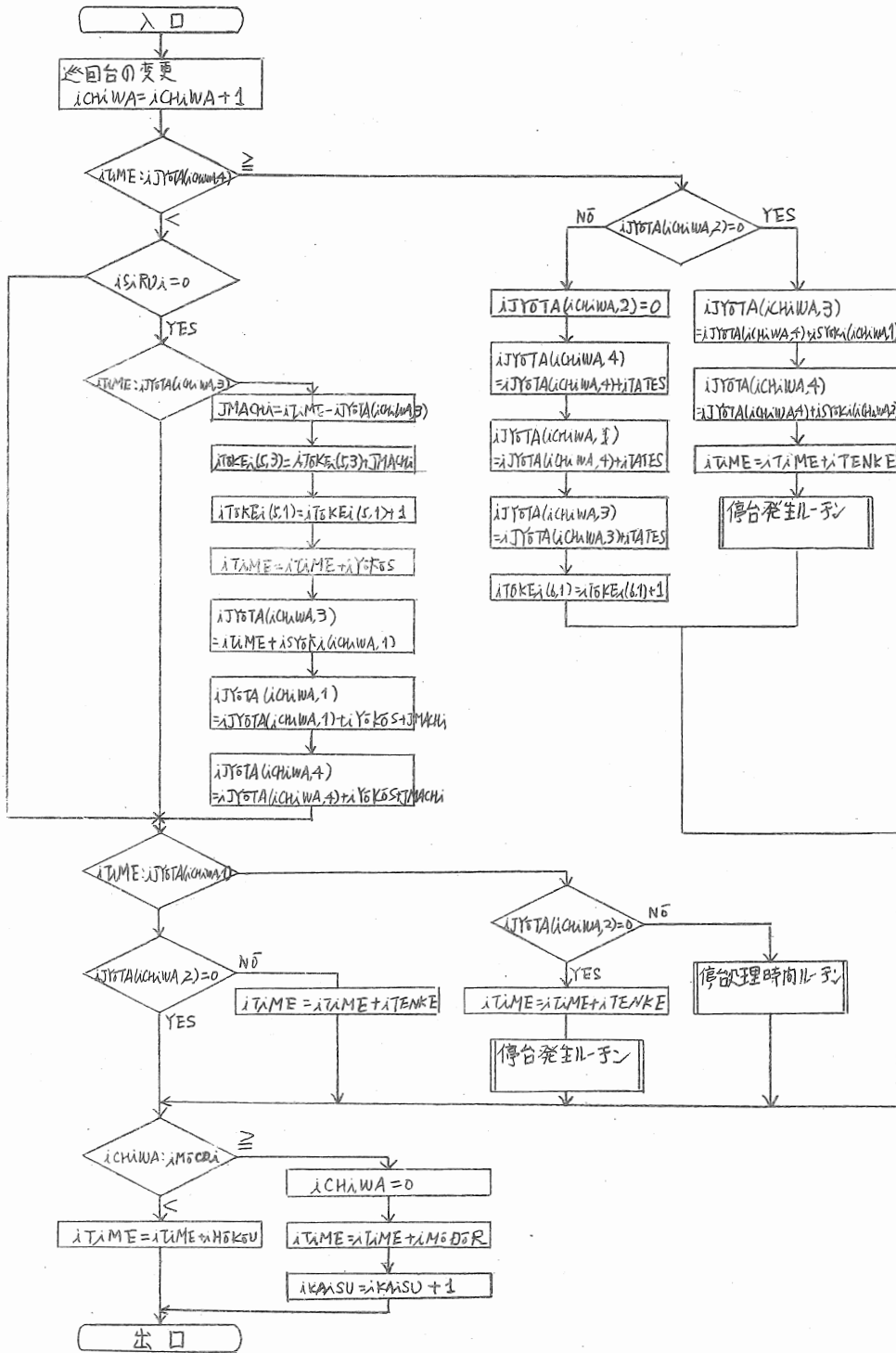


図4 巡回方式の台擇エルーテン

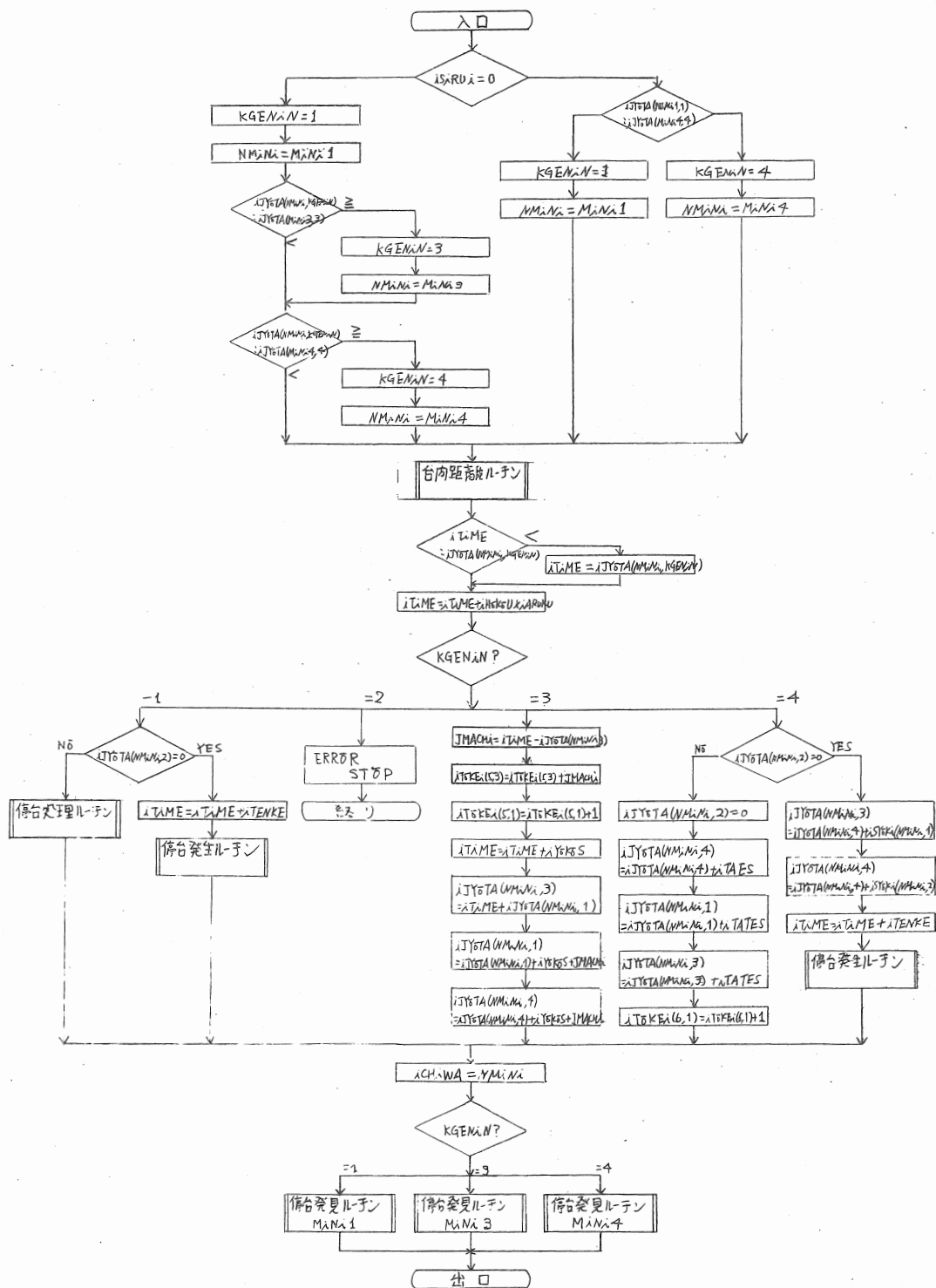


図5 直行方式の台持エレベーター

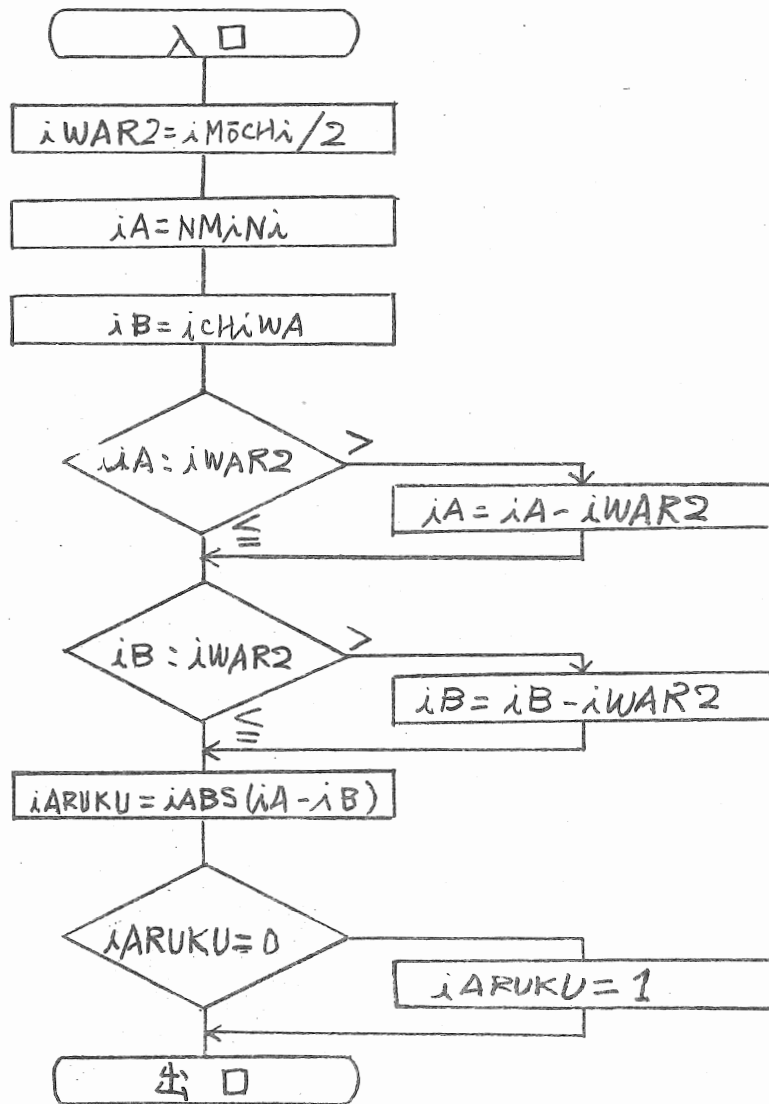


図6 台間距離ル-子ン

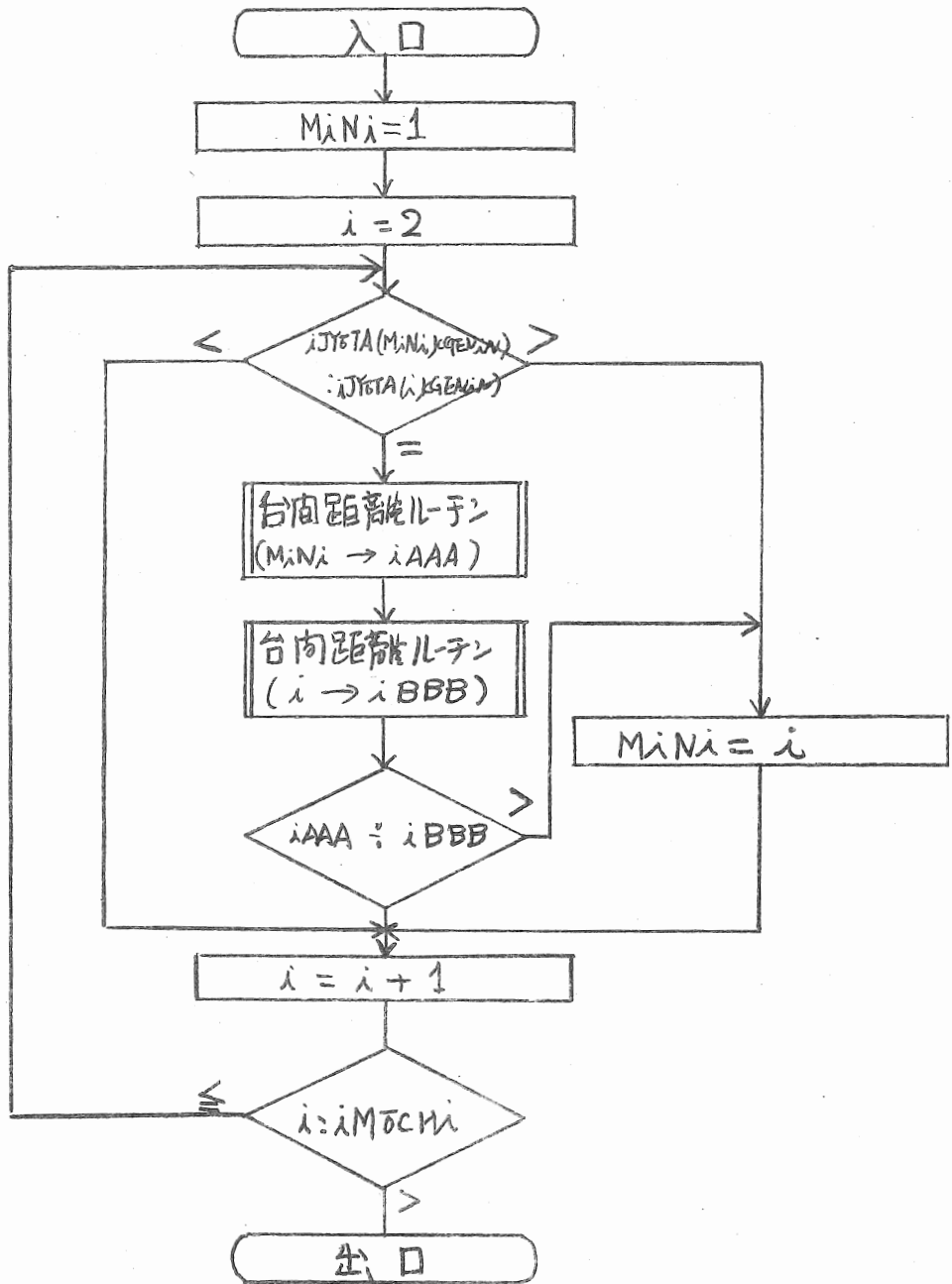


図7 停台発見ルーチン

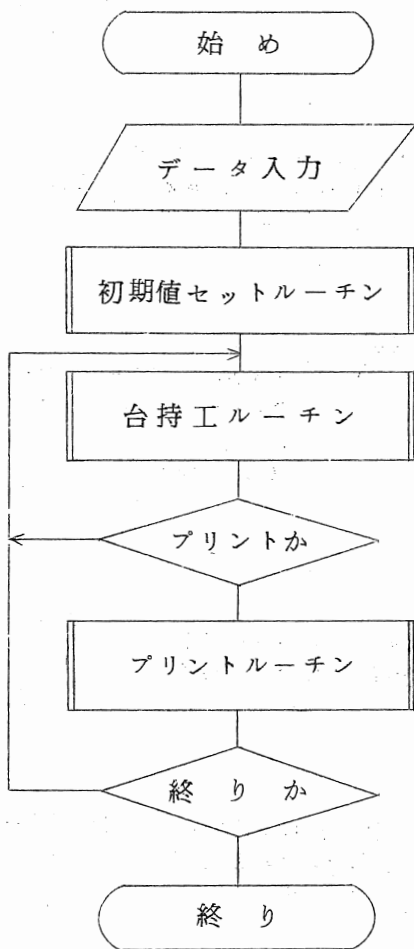


図8 メインルーチンフローチャート

--	--	--

IMOCDI IKIZSR ISIRUI

0 ; 普通織機、1 ; 自動織機  
 0 ; キズ処理する、キズ処理しない  
 台持工の持台数

--	--	--	--

ISYOKI ISYOKI ISYOKI ISYOKI  
 (L,1) (L,2) (L,3) (L,4)

経糸切れ率 (回/台/日×100)  
 緯糸切れ率 (回/台/日×100)  
 経糸量 (時間)  
 緯糸量 (分)

--	--

IKIZMO IKOSHO

故障発生率 (回/台/日×100)  
 織キズ発生率 (回/台/日×100)

--	--	--

ITENKE IHOKOU IMQDOR

最終台から最初の台にもどる時間 (秒)  
 台間の歩行時間 (秒)  
 1台の点検時間 (秒)

--	--	--	--	--	--	--

ITATEA ITATEC IYOKOA IKIZUA IKIZUB IKOSYA IKOSYB

第3表参照 (単位は秒)

--	--

IYOKOS ITATES

機揚げ時間 (時間)  
 緯糸供給処理 (秒)

--	--

IRANSA IOWARI

シミュレーション期間 (日)  
 乱数初期値

図9 入力データのフォーマット

$$\text{稼働率} = 1 - \frac{\text{織機停台時間合計}}{\text{稼働時間} \times \text{織機台数}}$$

$$\text{手空き率} = 1 - \frac{\text{台持工処理時間合計}}{\text{稼働時間}}$$

最後に、標準一様乱数ルーチンで次に示す。

$$X_{n+1} = 5^5 \times X_n \pmod{2^{15}}$$

乗算式合同法を用い  $X_{n+1}$  を  $2^{15}$  で割った数を用いた。初期値は乱数 10,000 個について頻度検定、継次検定、ギャップ検定、ポーカー検定の 4 検定<sup>5)</sup> に合格した数を用いた。

#### 4. モデルのプログラムとケーススタディ

フローチャートに従い巡回方式と直行方式を別々に FORTRAN・JIS-5000 レベルでプログラムを作成し、ミニコンピュータ HITAC-10 II (主記憶容量 8 K 語、補助記憶装置：磁気ドラム 6.5 K 語) を使用して試験した。

たとえば、図 10 のデータを入力した出力の稼働率、手空き率、巡回回数をグラフにしたものが図 11 である。ここで、図 10 のデータを基本に緯糸量のみを変えて平均値を比較したのが図 12 である。

12	0	0			
10	400	750	2000		
10	400	750	2000		
10	400	750	2000		
10	400	750	2000		
10	400	750	2000		
10	400	750	2000		
10	400	750	2000		
10	400	750	2000		
10	400	750	2000		
10	400	750	2000		
10	400	750	2000		
10	400	750	2000		
25	10				
6	4	20			
65	20	25	3	100	1200
10	3				
7521	10				

図 10 入力データ例

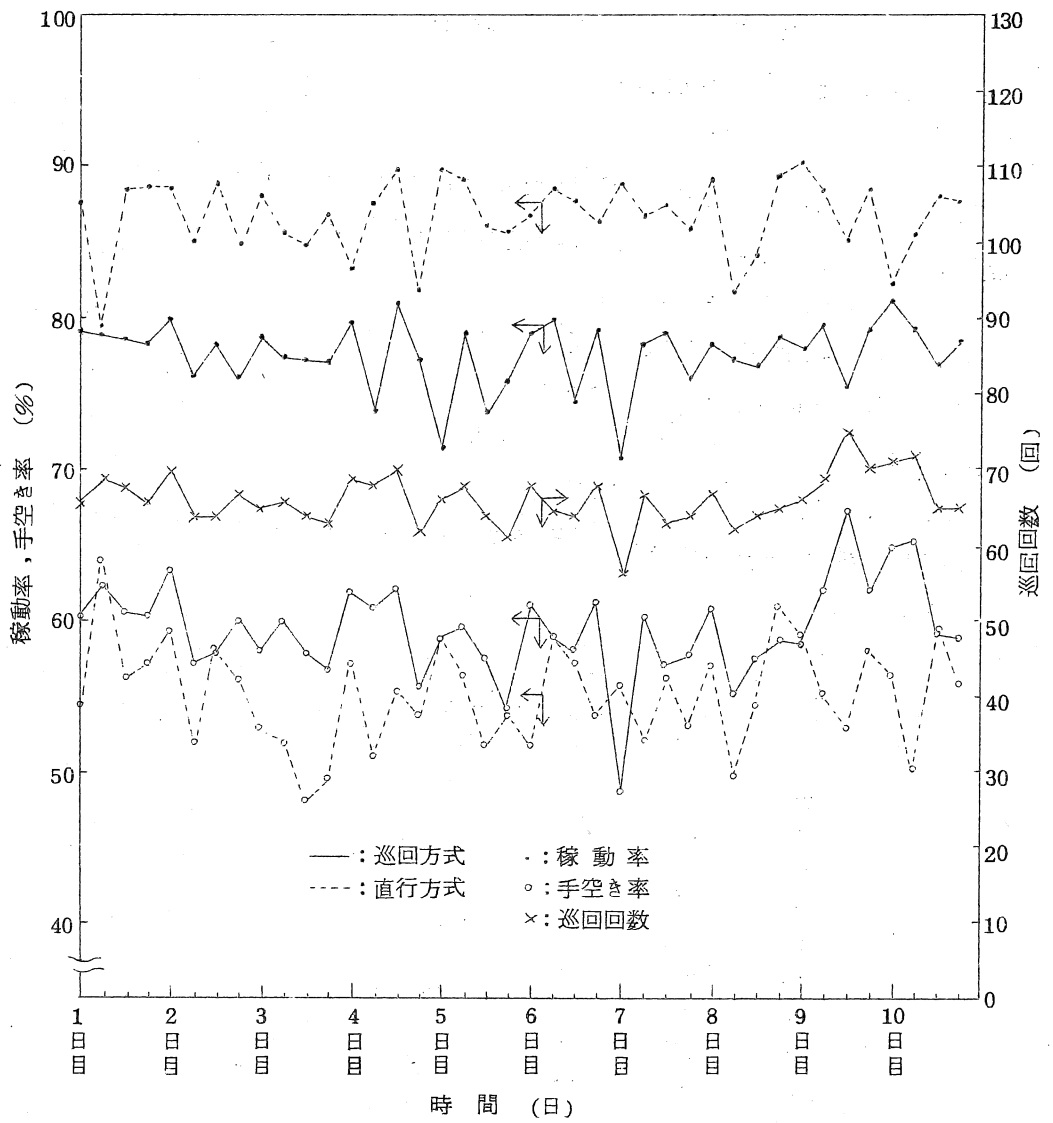


図11 出力例のグラフ

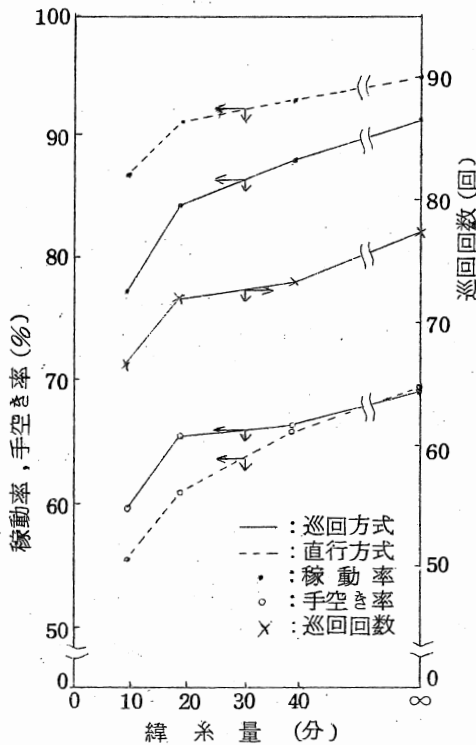


図 12 緯糸量の影響

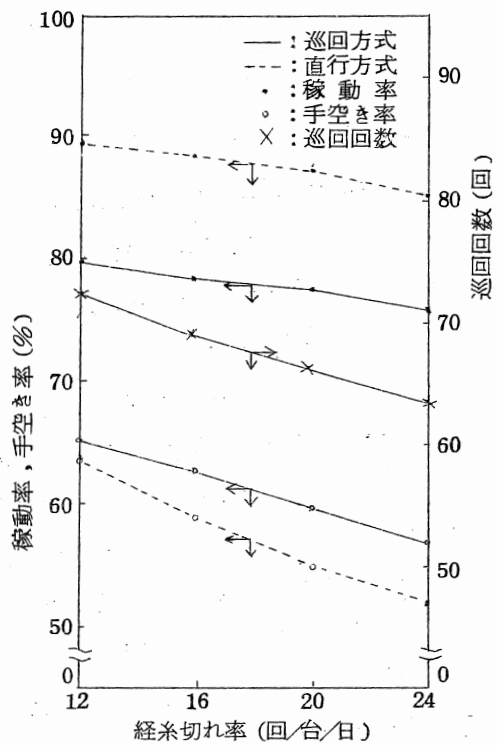


図 13 経糸切れ率の影響

図において緯糸量無限大は自動織機を示している。また、経糸切れ率のみを変えて比較したものが、図 13 である。この結果より緯糸量、経糸切れ率などは稼働率に大きな影響を与えることや、手空き率は稼働率に相関が高いことなどが理解出来る。

## 5 結 言

中小先染織物工場に適用可能な汎用性あるコンピュータシミュレーションのモデル作成を中心に記した。今後、実際の工場に適用してモデルの精度を向上させるとともに、織布工程の意志決定および最適化に応用していく予定である。

## 参 考 文 献

- (1) 久世栄一：織学誌，24，4，164（1968）
- (2) 三浦大亮：「シミュレーション入門」オーム社（1970）
- (3) 福田正俊：「織布工程のシミュレーションモデルに関する研究」大阪府立繊維工業指導所 研究報告No.1（1969）
- (4) 大場義人、村上康：「超小型電子計算機による織機稼働率の検討」福山繊維工業試験場報告No.3
- (5) 三笥武：「統計計算入門」オーム社（1970）

# 縞，格子フォームの研究

細 川 勝  
小 柴 和 彦

## 1 緒 言

縞、格子は種々異なる縞巾の組みあわせによって構成され、もっとも単純で手軽に造り出せる幾何学意匠で、しかも無数の微妙なヴァリエーションが存在する。しかし乍ら、これらの無数のヴァリエーションの中には、美しい形態のものと、そうでないものが存在し、これらは共に共通したリズムがあるものと推定する。

音は無限の振動音の中から尺度音を選び、それらの音のヴァリエーションから複雑な美を創作し、記号化することを発見した。色彩に関しても同様である。

古来より、自然物象の美しい形態は大小の区別がととのった場合に認められ、形の調和は、線の長短、大小の区分がある一定の法則によって比率を有する時に生ずるものであると言われている。良き比例は、もっとも単純な素数と、それらの乗積、平方数、平方根に基くものが多い。中でも黄金比、或いはフィボナッチー級数の黄金列は、その代数值である。

本研究もまた無数の縞構成の中には共通した美の秩序があるものと仮定し、種々異なる等比数列の縞柄を作成、官能検査を実施、種々の分析を行ない美の追求をこころみた。

## 2 研究方法

### 2.1 試 料

官能検査試料として、下記A、B、Cの等比数列の異なる縞柄を試料とする。試料の等比数列の抽出法としては、公式、 $X_n = Ar^n$ により、公比(r) 0.9、0.7、0.618、0.5、0.3、おのおのの $n=0\sim 9$ までの等比数列の比による。ただしAの単位は10cmとする。なお、0.01cm以下の数値は縞が表現できないので切り捨てる。

#### A試料

A-A  $r=0.618$ の黄金等比数列縞。

10-6.2-3.8-2.4-1.5-0.9-0.6-0.3-0.2-0.1

A-B  $r=0.9$ の等比数列縞。

10-9-8.2-7.3-6.6-5.9-5.3-4.8-4.3-3.9

A-C  $r=0.7$ の等比数列縞。

10-7-4.9-3.4-2.4-1.7-1.2-0.8-0.6-0.4

A-D  $r=0.5$  の等比数列稿。

1 0-5-2.5-1.3-0.6-0.3-0.2-0.1-0.04-0.02

A-E  $r=0.3$  の等比数列稿。

1 0-3-0.9-0.3-0.1-0.03-0.01

B 試料

		公比					
		A ( $r=0.618$ )	B ( $r=0.9$ )	C ( $r=0.7$ )	D ( $r=0.5$ )	E ( $r=0.3$ )	F ( $r=1$ )
B-1	A=10 n=01 n=1	10-6.2	10-9	10-7	10-5	10-3	10-10
B-2	A=6.2 n=01 n=1	6.2-3.8	6.2-5.5	6.2-4.3	6.2-3.1	6.2-1.9	6.2-6.2
B-3	A=3.8 n=01 n=1	3.8-2.4	3.8-3.4	3.8-2.7	3.8-1.9	3.8-1.1	3.8-3.8

C 試料

C-1 (2 飛の稿)

	n=0	n=2	n=4	n=6	n=8
A $r=0.618$	1 0	3.8	1.5	0.6	0.2
B $r=0.9$	1 0	8.2	6.6	5.3	4.3
C $r=0.7$	1 0	4.9	2.4	1.2	0.6
D $r=0.5$	1 0	2.5	0.6	0.2	0.04
E $r=0.3$	1 0	0.9	0.1	0.01	-

C-2 (3 飛の稿)

	n=0	n=3	n=6	n=9
A $r=0.618$	1 0	2.4	0.6	0.1
B $r=0.9$	1 0	7.3	5.3	3.9
C $r=0.7$	1 0	3.4	1.2	0.4
D $r=0.5$	1 0	1.3	0.2	0.02
E $r=0.3$	1 0	0.3	0.01	-

C-3 (4 飛の縞)

	n=0	n=4	n=8
A r=0.618	1 0	1.5	0.2
B r=0.9	1 0	6.6	4.3
C r=0.7	1 0	2.4	0.6
D r=0.5	1 0	0.6	0.0 4
E r=0.3	1 0	0.1	-

C-4 (5 飛の縞)

	n=0	n=5
A r=0.618	1 0	0.9
B r=0.9	1 0	5.9
C r=0.7	1 0	1.7
D r=0.5	1 0	0.3
E r=0.3	1 0	0.0 3

C-5 (6 飛の縞)

	n=0	n=6
A r=0.618	1 0	0.6
B r=0.9	1 0	5.3
C r=0.7	1 0	1.2
D r=0.5	1 0	0.2
E r=0.3	1 0	0.0 1

C-6 (7 飛の縞)

	n=0	n=7
A r=0.618	1 0	0.3
B r=0.9	1 0	4.8
C r=0.7	1 0	0.8
D r=0.5	1 0	0.1
E r=0.3	1 0	- (n=10)

C-7 (8 飛の縞)

	n=0	n=8
A r=0.618	1 0	0.2
B r=0.9	1 0	4.3
C r=0.7	1 0	0.6
D r=0.5	1 0	0.0 4
E r=0.3	1 0	- (n=10)

C-8 (9 飛の縞)

	n=0	n=9
A r=0.618	1 0	0.1
B r=0.9	1 0	3.9
C r=0.7	1 0	0.4
D r=0.5	1 0	0.0 2
E r=0.3	1 0	- (n=10)

上記数値の縞の表現は白と灰色(N・7.5)を使用、縞柄を調製。

## 2.2 官能検査および分析方法

上記、63の試料を、A, B-1, B-2, B-3, C-1, C-2, C-3, C-4, C-5, C-6, C-7, C-8, ごとに組み合わせ、良いと思う方に○印をつけさせる一対比較法で23人の先染織物デザイナーを対象に実施し、サーストン・ケースV法により尺度化した。なおサーストン法にて出来ないものについてはギューリックセン法によった。

## 2.3 分析結果

表 1

表 2

写 真

図1は、サーストン・ケースV、あるいはギューリックセン法により尺度化したものである。なお尺度化については上記データ処理で、各々の分析結果有意であったもののみに関して尺度化するのが本意ではあるが何分美と言う感覚的嗜好のもので絶体的判断が求められないため、一意性の係数が有意であったものに関しては全て分析を試み尺度化した。図2は一意性の係数結果に関係なく全ての被験者について尺度化したものである。図3～16は、図1, 2を検討する上での図である。

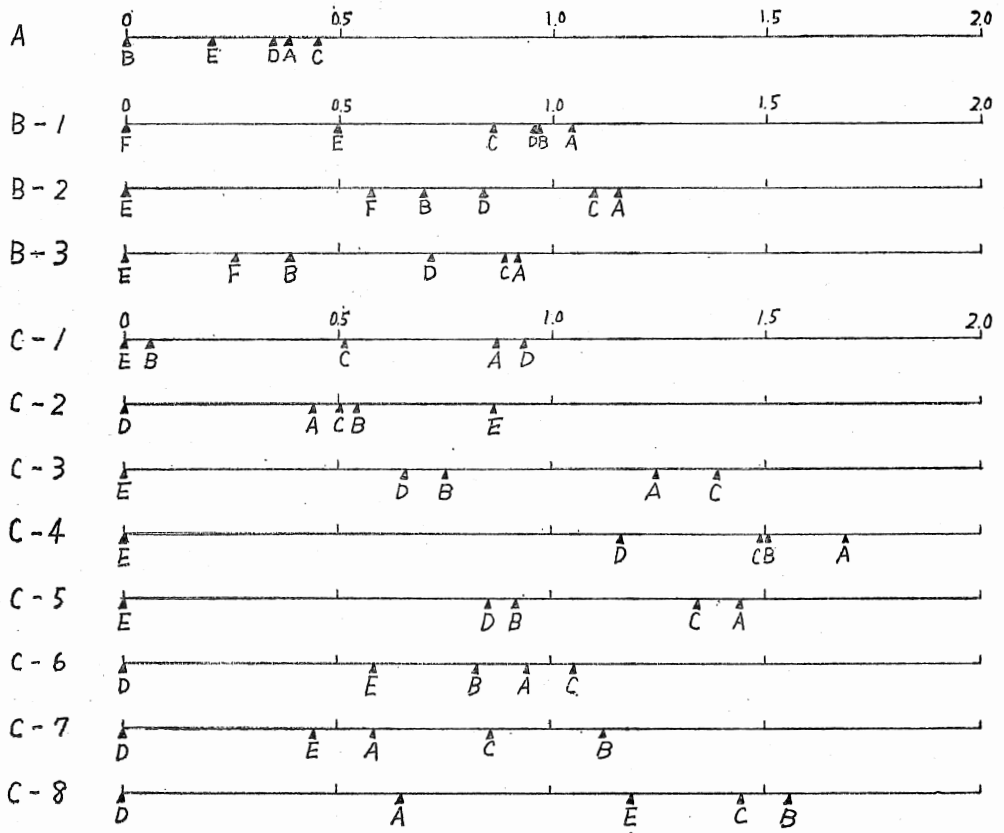


図1. 結構成美の尺度化 - Select

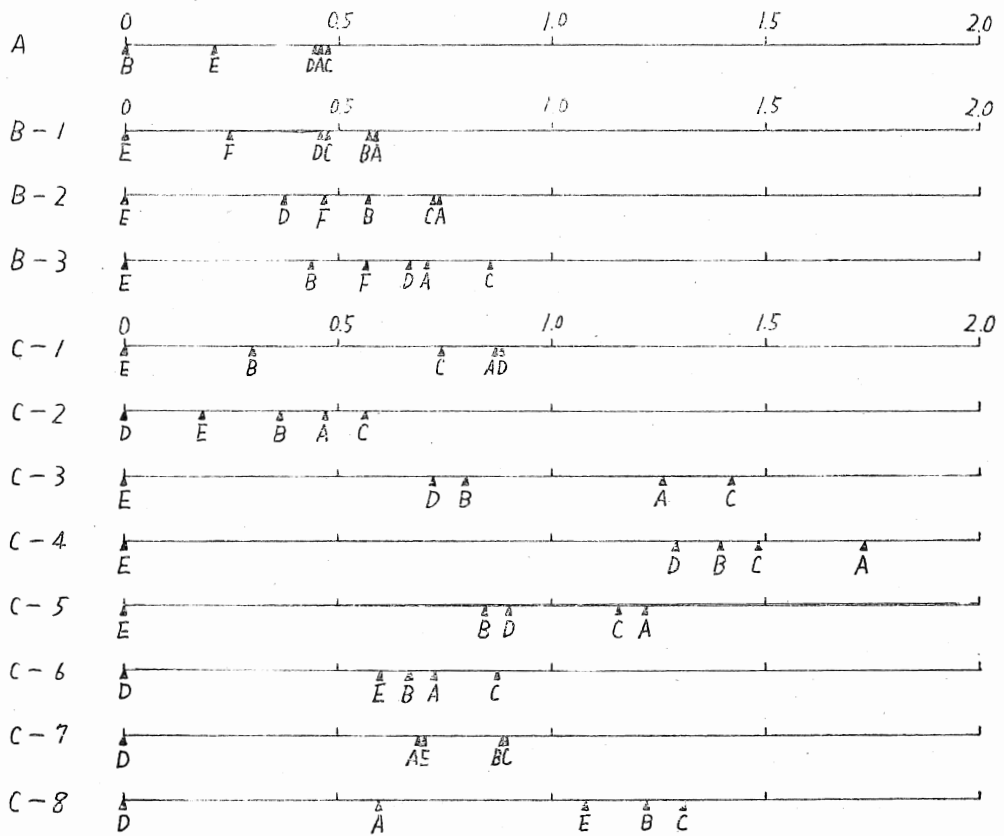


図2. 縮構成美の尺度化

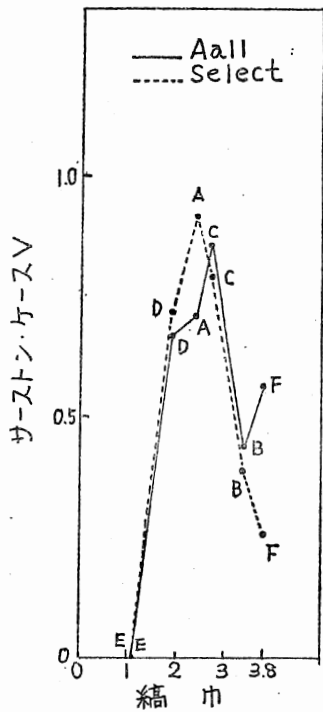


図11. 3.8cmに対する縮巾の関係

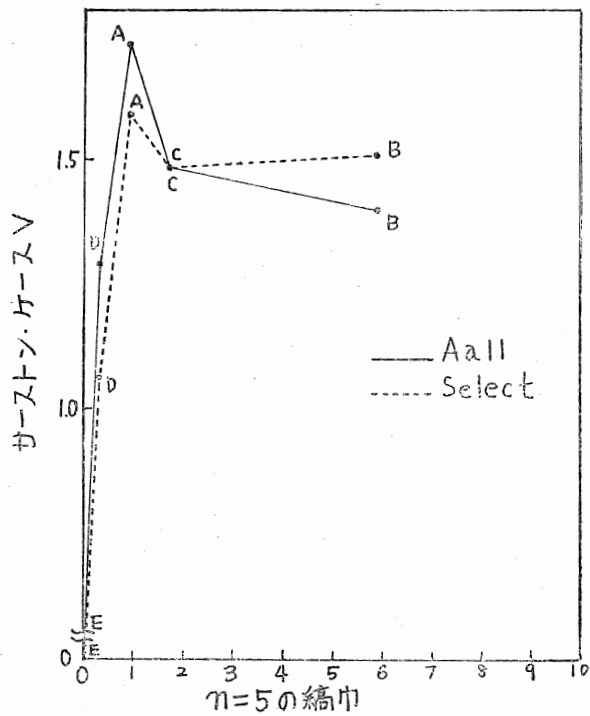


図12. 10cmに対する $n=5$ の縮巾との関係

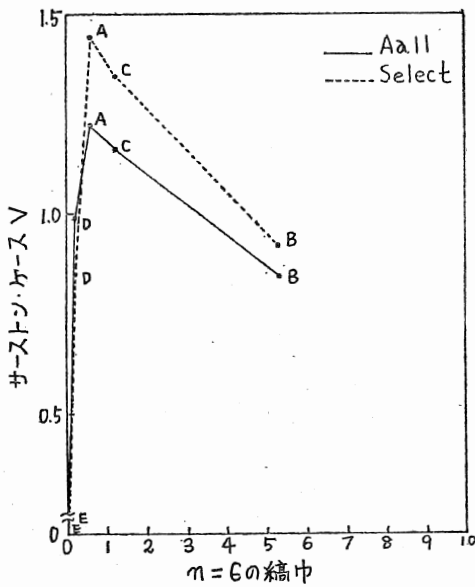


図13. 10cmに対する $n=6$ の縮巾との関係

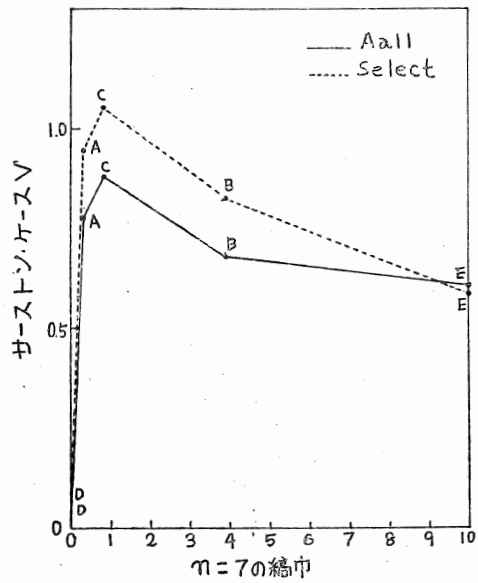


図14. 10cmに対する $n=7$ の縮巾との関係

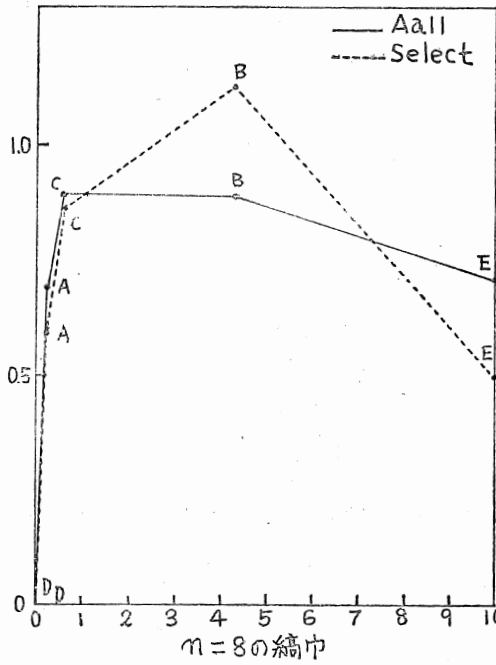


図15. 10cmに対する $n=8$ の縞巾との関係

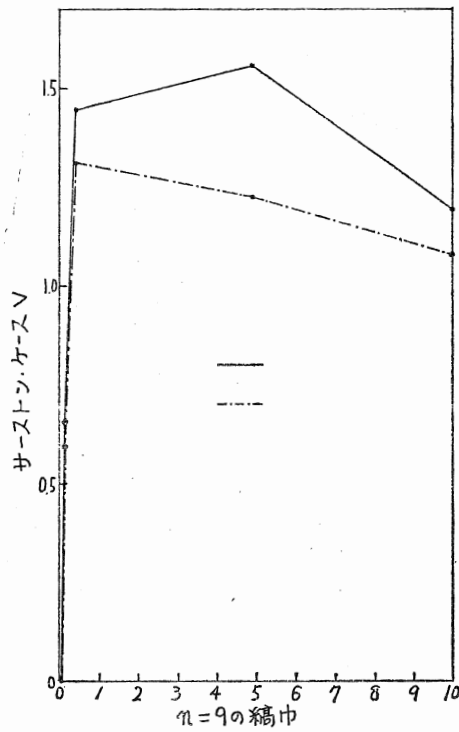


図16. 10cmに対する $n=9$ の縞巾との関係

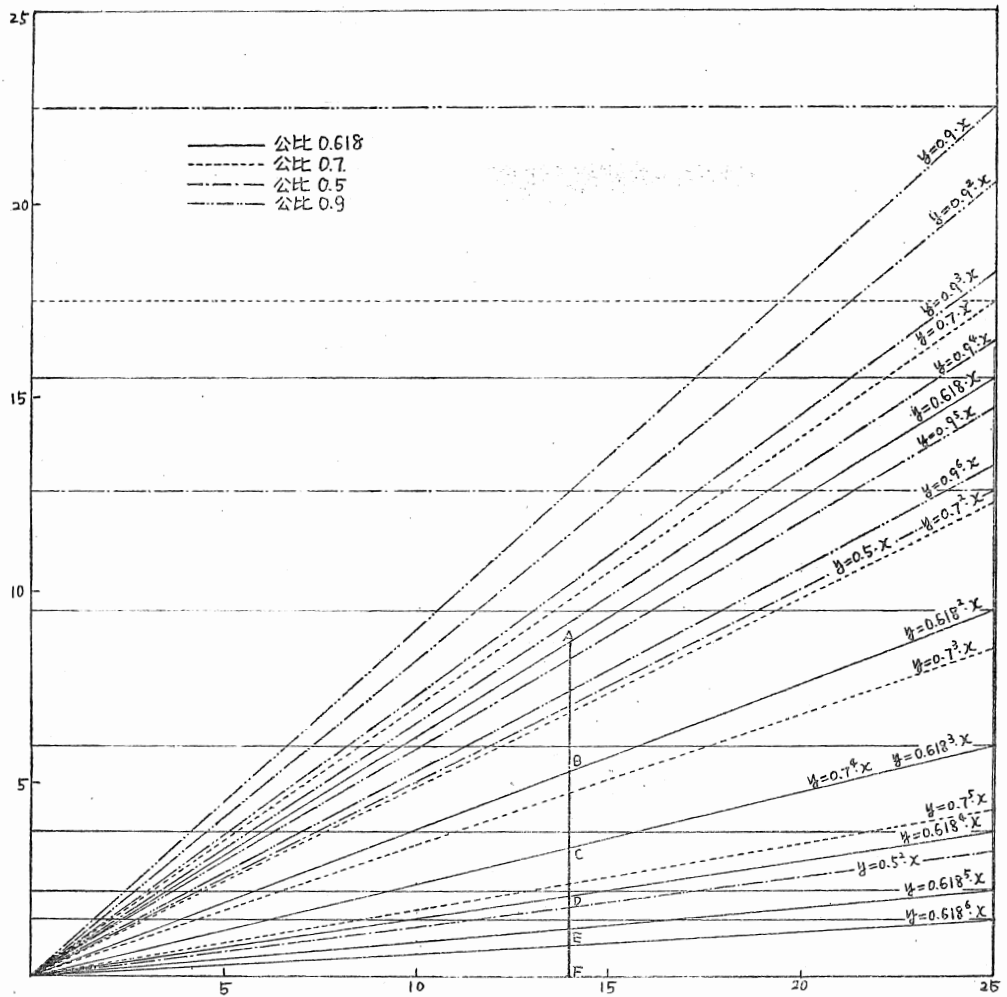


図17 縮構成スケール

### 3 考 察

- (1) 等比数列縞の美しい公比は、0.5～0.7の範囲内が良い。尚、黄金比の尺度値の高いのをあらためて再認識した。
- (2) 隣接する縞の美しい公比は、0.5～0.7の範囲内。中でも黄金比は最も美しい公比である。
- (3) 2種以上の縞を組みあわせる場合、公比0.5～0.7の等比数列上のものであればどれと組みあわせても美しい。
- (4) 1種の同じ縞を繰り返す場合は余り良くない。しかし、わずか(0.1)公比を下げれば美しい。
- (5) 0.5～0.7の範囲内に於ける等比数列上の縞であっても、極端と極端の組み合わせは良くない。
- (6) 隣接する縞が2:1以下の場合は、公比0.618～0.9の範囲内との組み合わせが美しい。
- (7) 上記3の考察より、図17を描き、スケール化が考えられ、簡単に美しい縞柄を作ることができる。

(例、OF-EF-AF-BF、あるいはOF-AF-BF-EF-DFの縞柄)

(図13参照)

### 4 結 言

本研究結果から一応考察までところみては見たが結論を出すためにはまだまだ種々の調査分析を行なう必要がある。なお、また色彩が介入した場合、益々要素は複雑化するものと考えられる。しかし、本研究を実施することによって、縞柄調製の基礎となるようなものがあることを見い出すことができた。

# 欧州に於ける染織物及びデザイン調査 研究報告

細 川 勝

## 1 結 言

昭和48年度、日本産業デザイン振興会の産業匠改善研究員として、昭和48年9月24日から同年12月26日まで、パリを中心にオランダ、ベルギー、西ドイツ、イタリア、イギリスのクケ国の糸染織物デザイン、及びブレタポルテのファッションデザインの実態を調査して参りましたので、その概要を報告いたします。

## 2 調査の概要

### 2.1 調査期間

昭和48年9月24日～同年12月26日(94日間)

### 2.2 調査対象国

フランス(パリ)、イタリア(ミラノ、ローマ)、イギリス(ロンドン)、西ドイツ(フランクフルト、ハンブルグ)、ベルギー(ブラッセル)、スイス(チューリッヒ)、通過国オランダ(アムステルダム)。

### 2.3 主な情報収集ヶ所

#### パリ

フランスの繊維産業の動向、及びファッション動向。ブレタポルテファッション動向。  
(三井物産、三菱商事、ジエトロ、パリファッション)

#### ミラノ

イタリア繊維産業の実態及びデザイン動向。イタリアブレタポルテファッション動向。  
(三井物産、ジエトロ)

#### ロンドン

欧州繊維産業の実態及び動向。デザイン動向。(伊藤忠商事、三井物産)

#### ハンブルグ

西ドイツ繊維産業の動向及びデザイン傾向。(ジエトロ、兼松江商)

#### ブラッセル

ベルギー繊維産業の動向。(丸紅飯田)

チューリッヒ

スイス繊維産業の実態及び動向。(伊藤忠商事)

## 2.4 工場見学及び訪問

フランス

ジエトロ、三井物産、三菱商事、パリファッション、デザインセンター

イタリア

三井物産、ジエトロ、他博物館、美術館

西ドイツ

ラウヘン、ミュール社(紡績先染織布)、リーゼ織物(染色、整理加工)、ヘキスト

化学(染色、公害施設、インテリア)、ジエトロ、兼松江商、他博物館、美術館

ベルギー

UCO織物(紡績、織布)。

スイス

ベニンガ社(織布準備機)、ジョージ・ビッシャー社(織機)、ヘビス織物(染色、先染織布、整理加工)。

見本市、ボーリング調査及び資料収集。

フランス

第26回インタナショナル・サロン・プレタポルテフェミニン。資料収集、ボーリング調査(専門店、百貨店)。

ミラノ、ローマ

ボーリング調査(専門店、百貨店)資料収集

ロンドン

ボーリング調査(専門店、百貨店)資料収集

フランクフルト、ハンブルグ

第30回、布地織物産業見本市(インターストック)、ボーリング調査(専門店、百貨店)資料収集

ブラッセル

VESTIRAMA(衣料洋品見本市)、ボーリング調査。

### 3 繊維産業の動態

ヨーロッパの経済圏は、主としてEC加盟国（フランス、西ドイツ、イタリア、ベルギー、オランダ、ルクセンブルグ）6ヶ国と、EFTA（イギリス、スウェーデン、ノールウェー、デンマーク、スイス、オーストリア、ポルトガル、アイルランド）8ヶ国の2グループによって構成され、その後EFTAの3ヶ国、イギリス、アイルランド、デンマークの参加による、いわゆる拡大ECの中で今後益々発展し、拡大されるであろう。その後さらに、1978年にはEC、EFTAに、スペイン、トルコ、ギリシャ、モロッコが参加し、関税同盟が締結される予定である。この域内における物流は全て無税とし、国内取引同様に取扱われ、広範囲なヨーロッパ経済圏の構成が目標づけられている。さらに1980年には、これらの関税同盟国と特殊な関係国、すなわち、アフリカ、中南米の一部をも参加せしめ、経済関係を持つようになり、その経済圏は約62ヶ国に及び巨大な構成が着々と進められている。

ECの主要な繊維業国は、西ドイツ、フランス、ベルギーの3ヶ国である。これらの諸国では、1969年から1970年の上半期まで、非常に好況をていしたのであるが、同年下半期から諸国の経済鎮静化もあって受注事情が徐々に悪化し、停滞気味である。一方、イタリアでも一般経済の好況にもかかわらず、繊維業の資金不足から、先進国に比して構造改善実施に遅れがみられ、年々の著しい労働賃金の上昇、原料費の高騰、低価格輸入品の増加等もあってかなり圧迫された事態のようである。このような事態は単にイタリアだけでなく他の諸国についても同じような実態でもある。

各国とも近年、これらの困難な要因に対処すべく、新鋭設備を積極的に導入し、設備の近代化、合理化の強化に努力している。一方、労働賃金の高騰、労務不足等の打解策として、縫製織布、紡績業等を、イベリア半島、スペイン、ユーゴスラビア、南イタリア、北アフリカといった、労働条件の良い国へと移行し画期的な南化、分業化が進められている。又輸入問題についても新興諸国、及び共産諸国などの低コスト諸国からの安価な繊維品輸入は、利益を圧迫する大きな要因と不満がもたれ各国共自国を守るため、種々の策をこうじているのが現況である。これら諸国の考え方には、日本にはアジアの経済圏があるではないか、アメリカは南北アメリカ大陸を対象と考えればよいのであって、欧州圏は欧州人にまかせろといった考え方が非常に強い。こういった考え方は必然的に諸物資の輸入規制へと展開しているのである。したがって、今後における欧州市場への進出には、かなり大きな障害を宿していることは事実である。

### 4 生産、輸出入状況

西欧地域の糸染産地形態は日本のような産地形態は欧州には見られない、催かにポルトガル

ナポリ近郊に産地らしきものがあるほかはほとんどなく、また綿、スフ等先染織物業そのものが非常に少ない。西ドイツ、イギリス、イタリア、スイス、フランスに散在してみられる程度で、その部分が大企業の織布部といった感じで、日本のように産地形態をとっていない。すべて縦わりに結びつき横の連けいがないように思われる。その原因は、ペーパーデザインから縫製までの一貫性とデザイン機密保持性からきているものではなからうかと考える。

繊維の輸入状況では、拡大E C域内はすべて輸入量を規制し、我が国からの輸入は全部が満配の状態にある。したがって原反の直接輸出はこの枠のある限り量的増加は難しい。この対策として、現地商社では拡大E C圏内に前進基地を設ける計画が進められているようである。それは恐らくイベリア半島、もしくはトルコ、ギリシャといった地方がその目標ではなからうかと察せられる。これらの基地（縫製品と思われるが）が日本産品の間接輸入を目指すものか、又はこれらE F T Aの産地を対象としているものかは明らかでないが恐らく後方のねらいの方が大きいものと考えられる。現状では香港、その他極東縫製を基地とした間接輸出については、発展途上国産品ということであまり規制されておらず順調に伸びているようである。しかしこれらの大半は量販店で売られ、専門店で取扱われている商品よりかなり格安である。

#### 5 ヨーロッパ・ファッション

ヨーロッパファッション構成は、アメリカファッションの様にシステム化されていないので複雑で、把握するのに非常に困難である。特にヨーロッパは洋服に関しては古い歴史と、伝統を持っている国だけに動向把握は単に表面的なファッションを見ただけで評価することは的確とはいえない。内面的に深く探索調査する必要がある。

ヨーロッパファッションを構成し、創り出しているそれらの根源は何か、この根源を探索することこそもっとも的確なファッション動向把握と考えられる。

ヨーロッパファッション構成を考えて見るなかでもっとも大きなウエイトを持っていると考えられるのがテキスタイルインダストリーである。この中でもオートクチュール、プレタポルテはファッションの大きな指針的役割をはたしているものと考えられる。しかしこれらのファッションも、スタイリストあるいはファブリックデザイナー、スタイルデザイナー等に、非常に巾広くささえられているのである。次に問屋、エージェント、コンバーター、ファッションブティック。最近ではこれらの業者の考え方、意見がファッションに大きく反映され、大きな力を持っている。その他、ファッションインステイテュートあるいはファッション誌紙である。種々のフェアも構成要因として見逃すことはできない。

以上は、ざっとヨーロッパファッション構成を大きくとらえて見たものであるが欧州ファッ

ションはこれらのパターンが相互に複雑にからみあいながらも、実にうまくファッションをプロモートしているのである。欧州ファッションが素晴らしいのは、ひとつにはこのファッションのプロモートにあると思われる。実にヨーロッパでは商品プロモートする機関、方法が巧である。これにはE.C.といった特殊な経済機構を持っているといった利点も考えられるが、しかし、単に経済機構上の問題としてはかたづけられない。

## 6 ファッション動向

ヨーロッパファッション傾向を把握するには前述の如く、種々の根源をあたり、その動向を把握することがもっとも的確であると思われる。しかし、これは容易なことではない。

以下報告する傾向は外面的な面からの把握であって、ややもすれば斜視的な面も多々あろうかと思われるがお許し願いたい。

外面的に傾向を把握するにもっとも適確な把握は、商品を見ることであると思われる。幸いにして今回、毎年パリで開催される第26回インターナショナル・サロン・プレタポルテフェミニンの展示会を見る機会を得たので、その内容、傾向を中心にファッション動向を報告する。

インターナショナル・サロン・プレタポルテフェミニン(SALON DU PRETAPORTER FEMIMININ INTERNATIONAL)は1973年10月20日～25日の6日間PALAIS SUD NIVEAUX 2 ET 3で開催されたのである。この展示会はモードのもっとも国際的な催しである。今回の出品者は800人で、その内500人はフランス側、後の300人は22ヶ国からの外人出品者である。出品物内容は洗練された春夏向婦人用デラックスブチック、プレタポルテアクセサリー店の装飾品、近代化、合理化への材料品等である。このサロンは輸出を主要な目的としており、期間中に訪れた見学者の内、10人の内の半数近くが外人で、さすがに日本人も期間中多数見受けられた。今回の取引きされた市場の主な国は、アメリカ、カナダ、日本と報告されている。

さて、展示会の内容であるが、初めての見学であり、活気あふれるムード、スケールの大きさ、豊富なデザイン、カラー等に驚き、さすがわと感銘したものである。しかし、今回の展示会に対する専門家の批評は誠に厳して批評している。その一例として、DEPECH MO-DEに記載されていた評の内容を紹介する。

1974年の春夏用プレタポルテのモードは奇抜さのないモードである。これでよいものだろうか、確かに過去のプレタポルテの歴史に於いても奇抜さといった面においてはよくはなかった。がしかし中には素晴らしいものもあった。モードは創作者のいちかばちかの賭的な勝負によってしか新しくならない。今日、誰れもこのリスクを試みるものがなく、本当のアイデアに

欠けているのではないかと思わせる程である。「奇抜さのないモード」可能な限り、美しく、女性的な、確かな、これが1974年の春夏なのである。少し退屈である。そして誰れもが、誰れがこの退屈さを破るのか見守っているのである。4年前の「ジャブ」をまだ覚えておられるだろうか、これらのスタイルを流行遅れにする一大劇が必要である。女性が着物を着るためには、女性にその気を起させなければならないのではないか。(C, A-B)



写真1 サロン・インターナショナル・プレタポルテ・フェミニン会場

ざっと以上のような内容の評である。他の評を見ても、にたりよったりで共通している点は、純粋な新しさに進む革新が今回のプレタポルテフェアに見られないということである。

ファッションの傾向として全般的に感じられるムードは1930年代、40年代、50年代への追憶ファッションである。1930年代のラインは一番新しい傾向で、シルエットは長く、流動的でかなり気どった洗練されたものである。1940年スタイルは、ブラウス、スカートの組み合わせに影響を与え、肩、ウエストが強調されている。シルエットは四角い感じではあるが、やはりなめらかな感じを保っている。1950年代スタイルは、特にスポーツウェアに多く採用され、ウエストは高く強調され、スカート自体は広く、おわんのような型のもの、これらのスタイルはある種の洗練された女らしさへの回帰といった感じである。

その他種々のファッションの特徴および傾向について列挙すれば次の通りである。

- 1 裾大はひざの上からくるぶしまで。  
裾大は時間と用途に適合した種々の長さのものがあるがそのほとんどはひざ下からくるぶしまでのもので相対的にながめのもの。
- 1 ゆったりした袖。  
袖は肘の上まで来るゆったりとしたもの。
- 1 強調されるウエスト。  
ウエストは強調され、少し低くなっている。
- 1 肩があまり強調されないなめらかなライン。
- 1 胸を強調する大胆な前開き

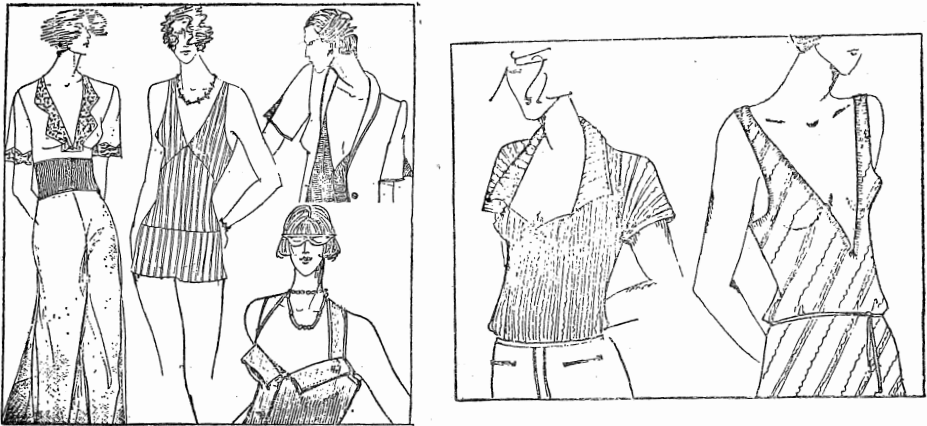


写真2 胸を強調する大胆な前開き

エリのラインは全般的に大きく開き、四角い襟、折り返し襟、シヨール風の襟、水兵襟等が目立ち、全般的に胸を強調する大胆な前開きのデザイン。

- 1 スカートの流行  
今年は、スカートがみなおされ、パンタロンに代って人気が傾注している。
- 1 末晒の製品  
昨年我真白に代って末晒の製品に人気がある。
- 1 柔らかな、流動的生地  
生地は全般的に柔らかく、軽く、ラインが流動的でなめらかである。

1 コルセットがチヨッキに変わる

コルセットがチヨッキ、Tシャツに変わり、“VAMP”スタイル(男をひきつける)が昔  
“VAMP”スタイル(男をひきつける)が昔の  
女性用下着から採り入れ、浜辺や太陽の下でのリ  
ゾート用に適用されたコルセットに確立している。  
これらのコルセットは、肩や背中をあらわに露出  
し、胸を強調している。ボタンの間隔が非常に大  
きく、それが短いショーツを支えるようにびっ  
たりと着物の背後につけられている。



写真3 コルセットがチヨッキに変わる。

1 ボタンの代りに“ひも”を使用

フェミン・プレタポルテ業者のコレクションには、ボタンの代りに“ひも”を使用したもの  
が多く見受けられる。一見するとデザイナーの気まぐれといったように思われるが専門家筋で  
は、これを大きく採り上げ、女性服飾の発展に於ける本質的なものであると重要視している。  
“ひも”は、プレタポルテの

タポルテの中にあ  
る種のオーダーの  
方法を導入する。  
すなわち1人1人  
が自分の好きなよ  
うに身体に合わせ  
てしめたり、ゆるめた  
めたり自由なライ  
ン構成ができる。又  
又一方、原料及び  
賃金が日々値上り

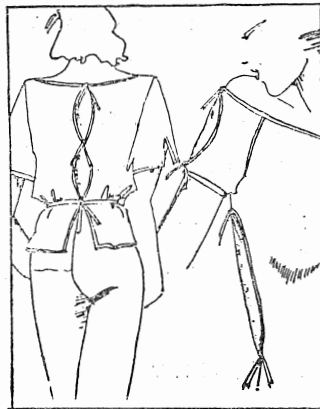


写真4 ボタン代りに“ひも”を使用

し、製作費が高つく時世において、高つく多数の細かい裁断工程をはぶくことができる。  
つまり、ひざやタックを取る手数がはぶかれるということで大きな関心をよせている。

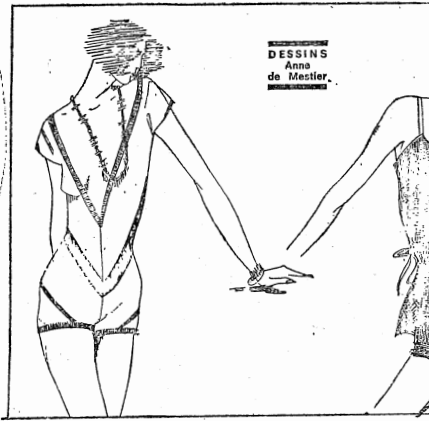


写真5 街の水着



写真6 短いパンタロン

### 1 街の水着

新しいタイプの水着として、少しゆったりとしたシルエットで、水着としてでなく、パーシユータ、或はショートパンツの様な考え方として、上ばりの下に簡単に着用できるタイプの水着。これらの製品には網目生地を併用したものが多い。

### 1 短いパンタロン。

この春夏は、パンタロンを短かくした型で見られる。もっとも良く見られるのはイギリス式ショーツである。その名は『AMEE DES INDES』。長さは種々で、もも半分程までのボクサー用パンツのように短いものからひざ下までのもの。裾を折り返したパンタロンが多い。従来のパンタロンは裾巾が非常に広がってきている。

### 1 夏のセーター

セーターと言えば編物が多く習慣上ではそのほとんどが冬に使用されるものであるがこの春夏は、じかにこのセーターを身につける傾向にある。むろん春夏向けであるので、糸遣いや、組織は涼しい感じのもの。

### 1 目の荒い、すかし織物地

よれよれした感じのもので、光線を通過させる様な目の荒い生地、特にブラウスにもてはやされている。

### 1 夏のアノラック

非常に薄い生地で作られた夏のアノラックがジャンパーに対抗している。

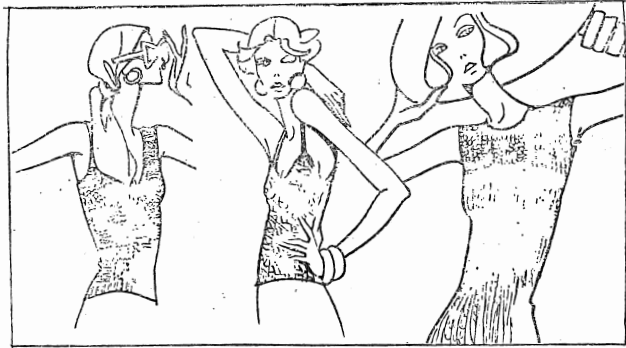
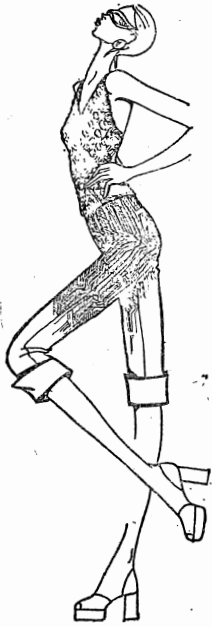


写真7 夏のセーター



写真8 目の荒い生地



写真9 夏のアノラック

○ 色の傾向

着 物

漂白しない未晒の色、蜂蜜の色、アーモンドの色といった自然色。わずかに色あせたような感じの白ぼい色(クリーム、青ぼい黄)、桃色、薄紫、洗いざらしのブルー、白ぼい灰色等がパステル色に変っている。黒も若干見受けられる。

今冬に関しては濃いめの色が続いて用いられている。(ブルーマリン、えび茶、もみの木の色)

スポーツウエア

全ての青の色相。

濃いものでは、海の青が多く、その他エンヂ、濃い緑、黒。

明るい色では、ベージュ、オフホワイト、アイボリー、テラコッタ。

色あせた色。青白い黄、白ぼい緑、さけの色、黄土色、バラ色。

○ ラインの傾向

上 着

クラシックな、ズキン付や、プレーザーが流行、しかし丈は短くなっている。新しい傾向としては非常に長く、帯のついているもの、又は1930年スタイルの短かいもの。

パンタロンあるいはスカートに伴われ、ベストシユミーズとサハリエンスが非常に多く、短かい上着がスカートと併用される。ツーピース生地は全般的に軽いものである。

ド レ ス

平らな襟で、ネックラインは角型、シャツスタイルあるいはV型である。全般的にひざや、刺繍等の細工をほどこし、1930年、40年、50年代風のスタイル。

ブラウス

広くひじまでくる袖つきのアメリカ風ブラウスと、より女性的で柔軟なラインのひざ付ブラウス、ひも付の襟、水平襟、それにレース等の細工をほどこした胸飾、1930年、40年のリバイバルが著しい。



写真10 上ぱり風のひも付けブラウス

## スカート

いくつかのラインを打ちだし、スカートが勢力をまして来ており、パンタロンに代ろうとしている。何処でも見られる単純なひざつきキューロツスカート、前でボタンを上から下まではめるフレイヤースカート、ゆったりとしたダーツの入ったスカート、フレイヤースカート、身体にピッタリあったもの、あるいはほころもち脇のところでひざを取った農民風のスカート。

## パンタロン

スポーツウエアとしてもっとも良く用いられる。ウエストの位置は上り脚は巾広く、海賊ズボン風の裾巾の広いもの。男性用の折り返し付のズボンも又多く用いられている。又ショーツが多く、相対的に巾広く、より短かく、ウエストや折り返しはぬいひざつきである。

## セーター

セーターはだんだんとプレタポルテのコレクションでは重要になって来ており、流行は次のようなものになって来ると思われる。

型、袖の短かいポロシャツ風。

びったりしたブルオーバー。

ブルオーバーの上につける上着で、袖が長く、前開のもの。

編目、浮彫風、すかし目の荒いもの

アールデコ風のモチーフのジャカード、あるいはプリントされたもの。

色、生の色(末晒)、ベージュ、白ぼい色

## ○ スポーツウエアの傾向

来春夏のスポーツウエアに関しては、大多数のメーカーは、1950年代スタイルを採用している。それは楽しい、生き生きとしたセクシーな挑発的なモードで、街のおとなしい女性的な、少しきどったモードと対照的である。ゆったりとしたライン、低めの袖つけ、短かく巾広い袖がスポーティーで、ゆったりしたシルエットを作っている。

ライン 身体の線から離れた円筒形の裁断。

ポロ襟に変わって、水平襟。

1950年代の柄がモチーフとなってデザインされたプリント柄。

袖付けが低くなめらか。

長さはひざの下でとまる。

色 彩 流行はブルー系統、濃い緑、黒ベージュ、オフホワイト、アイボリー、テラコッタ、パ  
ラ  
色、色あせた色、青白い黄、白っぽい緑。

素 材 自然を生かした田舎風の感じのズック地、ツイード、麻織物、綿100%のギャバジン、  
ポプリン、サテン、シャンタン、なめらかな流動的なクレープ、ジョーゼット、綿ジャ  
ージ、スポンジ状のピロード(これは画期的に採り入れられている)。労働着用の洗い  
ざらし生地、デニム、シャンブレ、スポーツウェアに適するように織られた帆布。



