紡績糸のよりセットとその測定器の研究*

(昭和37年3月10日受理) 会 員 若 林 精 二 郎**

" 斉 藤 学

→ 摘 要 ←

目 的

東洋紡績紡織技術研究所では、東洋紡型よりセット測定器を作り、工場その他で実用に供している。これを解析するとともに、この測定器を使って、現在いろいろの製造過程で問題を起しがちな各種の合成繊維紡績糸および強ねん綿糸のよりセットの挙動をはあくし、製造工程に役立てようとするものである。

成 果

1. 東洋紡型よりセット測定器の“よりセット指数”(S)と“よりモーメント”(M₀)との間には

$$S = \frac{100}{4M_0} \left\{ \sqrt{(4M_0)^2 + (W_a)^2} - W_a \right\}$$

なる関係がなり立つ。Wは中心ウェート、aは糸の横方向の曲げ硬さに関する定数である。Sは糸の硬さまで含んだ数であるから、実用的な指数である。

2. キ ャ ー 条 件

- (1) エクスラン、ビニロン、ナイロンは 80°C 以下で充分である。
- (2) テトロン、ポリプロピレンは 110°C 以上の高温処理が望ましい。
- (3) テトロン綿混糸は 100°C か、それよりやや高めがよい。
- (4) 強ねん綿糸は 120°C 以上の高温でもセットしにくい。時間を長くかけてキャーするより、短時間の繰り返しのほうが効果的である。
- (5) 精紡管糸はもちろんのことチーズでさえも、時間は 20 min を越える必要はない。

1. 結 言

普通一般に使われるより数の綿糸やビスコーススフ糸で、よりもどりのため、製織の際により縮みやかせとりの際によりちぢれなどのトラブルが発生することがある。このときはそのまま数日放置するかまたは水気すれば、よりは繊維のもつ塑性、すなわち応力緩和現象によって、よりがセットされ取り扱いやすくなる。

しかし、合繊糸や特殊の強ねん糸は短時日ではよりがセットされないで、スチーミング法でよりをセットしないと種々の工程で能率と品質に重大な悪影響を与える。第1図はテトロン綿混糸を温度 20°C、湿度 65%の室内に2週間放置した場合、日数の経過とともによりのセットの度合いがいかに変化するかを測定した結果である。これによると、ただ放置するだけでは、よりはほと

んどセットされないことがわかる。(縦軸の“よりセット指数”の詳細は後述するが、この指数の小さい方がよくセットされた状態である)

東洋紡績の各工場では筆者の一人若林が設計したよりセット測定器を使用して、よりのセット状態を計数化し

(第1図) テトロン 65%, 綿 35%混紡糸のよりセット

* Some Measurements on the Twist Setting of Synthetic Spun Yarns and Cotton Yarn by Means of Toyobo-type Twist-set-meter.

** S. Wakabayashi, M. Saito, Member. 東洋紡績株式会社

ている。本報では、まずこの測定器の解析を行ない、ついでエクステン100%、テトロン100%、ナイロン100%、ビニロン100%、ポリプロピレン100%および強ねんの綿100%の精紡管糸とテトロン綿混チーズをスチーミング法（ニッカムの真空糸蒸装置を使用）で温度と時間を変えて、よりセットの実験をした結果を報告する。一般に必要以上の温度および時間をかけると、糸質に悪影響をおよぼすばかりでなく、時間と経費のむだになるので、必要にして充分な、よりセット温度および時間を明らかにして製造工程に役立てようとするものである。

2. よりセット測定法

よりのセット状態を調べるもっとも簡単な方法は、両手で糸を張り、つぎに両手の間隔を狭くしてゆき、糸にできるスナール現象を観察してセットの良否を判断する方法である。またラップリールで適当な量の糸を巻き、たるまないように両手でラップリールからはずし、一方の手のところに適当な重さの錘をつると、セットの良否によってよりのかかり方が違うので、このときのより数、長さおよびそれぞれの糸のより状態から、よりのセット状態を判定する方法も工場で行なわれる。

このほか工場で簡単にできる有効な測定法も種々紹介されている。

さらに精密な方法も種々紹介されているが、これらはいずれもよりによる回転モーメントを測定し、よりのセット状態を判定するものである。

従来工場で行なわれている方法よりも科学的で、しかも回転モーメントを測定する方法よりも簡単な方法として考え出したのが、ここに述べる測定法である。

この測定法を第2図で説明すると、まず50cmのスケール上に0から100までの等間隔の目盛をつけておく
(1). 試料の一端Aを固定し、番手に応じた初張力（後述）をかけ、両端を50cmに固定する(2). つぎに試料の中心に番手に応じたウェイトW（後述）をのせ(3). ゆっくり一端Bを他端Aの方へ近づけると(4). 突然よりのためスナールを起こすところがある(5). このときの一端Bの目盛板上の目盛りがよりのセット状態を表わす。この値を“よりセット指数”と呼ぶことにする。したがって、よくセットされた糸ほど、よりセット指数の値は小さい。この指数が20以下であれば、一般に普通の製造工程でトラブルをおこすことはない。

この測定法を静力学的に解析し、よりセット指数とよ

(第2図) 新しく作ったよりセット測定器
およびよりセット指数の説明図

りモーメントの関係を求めてみるとつぎのようになる。

この測定中のウェイトのかかっている部分は第3図のようになるから、近似的に第4図に示す2本づり振子のモデルで解析することができる。第4図の符号を説明するとつぎのとおりである。

W : ウェイト

G : 重心

AB, A'B' : 糸の長さ (l)

AA' : 回転子の長さ ($2a$)

BB' : 固定端の距離 ($2b$)

(第3図) スナール現象の起る前の測定状態
とウェイト部の拡大図

(第4図) 解析のためモデル化した図

PP' : AA' が角 θ 回転したときの位置

θ : AA' の回転角

φ : 糸の鉛直軸となす角

T : AA' における糸の張力

T_P : PP' における糸の張力

AA' が角 θ だけ回転して PP' の位置になったとき、P 点に作用する力は、ウェイト W による水平面内の復元力とそれと反対方向のよりによる回転力であるから、まず復元力を求めてみる。AA' の状態において糸にかかる張力 T は次式で示される。

$$T = (W/2) \cdot \sec \varphi$$

AA' が G を中心とし鉛直軸のまわりに回転しても、 $l > b \gg a$ なる条件が一般になり立つから、糸が鉛直軸となす角 φ はほとんど変わらない。すなわち張力 T と T_P とはほとんど変わらない。 T_P の水平面内への分力は $T_P \sin \varphi$ である。

$$\angle GPB_0 \cong \pi - (1+a/l) \theta$$

であるから、P 点における復元力はつぎのようになる。

$$\begin{aligned} F_1 &= T_P \sin \varphi \sin(1+a/l) \theta \\ &\cong (W/2) \cdot \tan \varphi \sin \theta \end{aligned} \quad \dots\dots\dots (1)$$

つぎに P 点における、よりによる回転力 F_2 を求める。いま糸のよりによるモーメントを M_0 とし、これを第5図のように、半径 r における偶力 F_2 に分解すれば

$$M_0 = 2rF_0$$

この糸の回転子の重心に対するモーメント M_G は

$$M_G = (a+r)F_0 - (a-r)F_0 = 2rF_0 = M_0$$

となり糸のモーメント M_0 に一致する。

(第5図) 糸の重心に対するよりモーメント

糸は鉛直軸と角 φ をなしているので、AA' を回転させようとするモーメントは $\cos \varphi$ 倍になる。PP' における糸のよりモーメントは角 θ だけ回転したため糸が解ねんしてやや小さくなるが、これは無視できる。また AA' が PP' の位置に変わっても角 φ にはほとんど変化がないので、PP' の位置で回転子を回転させようとするモーメントは、AA' のときと同じであると考えてよい。したがって P 点におけるモーメントによる回転力 F_2 は

$$F_2 = (M_0/a) \cdot \cos \varphi \quad \dots\dots\dots (2)$$

となる。

復元力 F_1 は θ が 90° のとき最大となる。 F_2 がこの F_1 の最大値を越せばスナール現象が起こる。したがってよりセット指数とよりモーメントの関係を求めるには、 F_1 の最大値と F_2 との平衡点について考えればよい。すなわち

$$(W/2) \tan \varphi = (M_0/a) \cos \varphi$$

$$\varphi = \sin^{-1}(b/l) \text{ であるから}$$

$$2M_0b^2 + Walb - 2M_0l^2 = 0$$

$$b = \frac{l}{4M_0} \left\{ \sqrt{(Wa)^2 + 16M_0^2} - Wa \right\} \quad \dots\dots\dots (3)$$

となる。 b はよりセット指数にあたるものである。

よりのセット指数を S (実長の2倍に目盛ってある) とすれば、 $S = 2b \times 2$ 、 $l = 25$ であるから

$$S = \frac{100}{4M_0} \left\{ \sqrt{(4M_0)^2 + (Wa)^2} - Wa \right\} \quad \dots\dots\dots (4)$$

となる。(4) 式が糸のよりモーメントと、よりセット指数との関係を示す式である。この式から、よりセット指数 S は糸のよりモーメント M_0 のほか、糸の中心にのせるウェイト W とそのときの糸のわん曲状態 a に関係することがわかる。第6図は種々の Wa に対するよりモーメントとよりセット指数の関係を示したものである。よりモーメントの大きいほど、中心ウェイトの少ないほど、糸の曲げに対する抵抗値の小さいほど、よりセット指数の値は大きくなる。

よりのセットが問題になるような糸では、 $4M_0 > Wa$

(第6図) よりセット指数とよりモーメントの関係

となるのが一般である。たとえば、強ねん綿糸 30 s で
 よりが 37.3 tpi のときモーメントは 276 mg-mm, 40 s
 でよりが 43.2 tpi のとき 188 mg-mm であるから、
 M_0 を 200 mg-mm とし、 W を 100 mg, a を 2 mm
 とすれば、 $Wa/4 M_0$ の値は 0.25 となる。 $4 M_0 > Wa$
 のとき (4) 式は近似的に下記の式になる。

$$S = (1 - Wa/4 M_0) \times 100 \quad \dots\dots\dots (5)$$

またトラブルの発生しない程度のよりセットをすれ
 ば、 $4 M_0 < Wa$ となる。このとき (4) 式は近似的に下
 ぎの式になる。

$$S = 2 M_0 \times 100 / Wa \quad \dots\dots\dots (6)$$

このようによりセット指数は糸のモーメントのほか
 に、糸の曲げ硬さに関係する因子も含んでいる。実際の
 工程で問題になるのは、単に糸のモーメントだけではない。
 したがってこのよりセット指数のように、マクロ的
 に他の因子も含めたものの方が実際の場合によくあては
 まるから、よりのセット状態の判定には、この測定法は
 かなり有効である。

測定するとき使用する中心ウエイトおよび初張力は、そ
 れぞれ $(4000/N)$ mg および $(156/N)$ g を基準とし、

(第1表) 測定するときの中心ウエイト
 および初張力

番 手 (s)	中心ウエイト		初 張 力
	重 さ (mg)	ピアノ線の径 (mm)	
10以上～16まで	330	1.00	10
17 “ ～20 “	200	0.80	8
21 “ ～30 “	140	0.65	5
31 “ ～40 “	100	0.55	5
41 “ ～60 “	80	0.50	3
61 “ ～90 “	50	0.40	2
91 “ ～120 “	40	0.35	1.5

(第7図) 中心ウエイト (ピアノ線) の形

第1表のように定めた。ここで N は英式番手とする。第
 7図にピアノ線につくった中心ウエイトの形を示す。

3. 実 験 方 法

混紡しない 100% のエクスラン、テトロン、ナイロ
 ン、ビニロン、ポリプロピレンおよび綿 (強ねん) をス
 ピンドル回転数 11 000 rpm, TN型スピンドル テスタで紡
 績し、よりセット状態と強伸度 (ウースタの自動単糸強
 伸度試験機を使用) を測定する。つぎにニックムのジャ
 ケット型真空糸蒸装置を用いてそれぞれの実験条件でキ
 ャーし、よりのセット状態と強伸度を測定する。よりの
 セット状態は紡出 24 hr 後、キヤー 24 hr 後の管糸に
 つき測定する。測定は4本の管糸につき管糸の外層部、
 中層部、内層部の3カ所を、それぞれ4回/本ずつ行な
 う。また強伸度は4本の管糸につき10回/本ずつ測定す
 る。紡出した管糸の形状および測定した位置を第8図に
 示す。第2表は実験条件の概要である。

チーズに巻いた状態で、よりのセットが精紡機やねん
 糸機あがりの管糸と同じ条件でできるものか、またその
 際になかトラブルが発生するかどうかを調べるため、チ
 ーズ巻のテトロン綿混糸のよりセット実験を行なった。

テトロン綿混糸の番手は 44 s, より数 27 tpi, チ
 ーズの外径 115～120 mm (木管の径 25.5 mm), チーズ
 の幅 132 mm である。キヤーの条件は、105°C × 15
 min, 110°C × 15 min, 120°C × 60 min で行ない、チ
 ゼスの外側より 1 cm ごとの各層におけるよりのセット

(第8図) 管糸の形状と測定位置

(第2表) 実験条件の概要

原料名	織度 (d) × 繊維長 (mm)	番 手 (s)	要因と水準			
			キヤーセット条件		より数	
			温度 (°C)	時間 (min)	(tpi)	
エクスラン	2 × 38	30	60, 70, 80	15, 30, 45	16, 20, 24	
テトロソ	1.5 × 38	40	90, 100, 110, 120	30, 45, 60	19, 22, 26	
ナイロソ	2 × 38	30	70, 80, 90	15, 30, 45	16, 20, 24	
ビニロソ	1.4 × 38	40	60, 70, 80	15, 30, 45	19, 22, 26	
ポリプロピレン	5 × 51	20	90, 100, 110, 120	20	15.5	
綿	ペルー綿	50	100, 110, 120	15, 45, 90	38, 42, 46	

状態 (20 回) と強伸度 (40 回) を測定した。

4. 実験結果

管糸やチーズのよりのセット状態は、よりセット指数で評価されるが、その指数の平均値だけを比較するのではなく、スナールのようなトラブルはむしろ指数の大きいところで起こるから、よりセット指数の最大値にも注意する必要がある。

また管糸やチーズでよりのセットを行なうとき、セットをパッケージの全体にわたって均一に行なう必要がある。そのため各管糸間や各チーズ間にセットの差があるかどうか、管糸やチーズの外層部、中層部、内層部など

の層間に差があるかどうか、などを検討したが有意な差は認めなかった。この実験の範囲の条件では、よりのセットは均一になされたとみて差しつかえない。したがって、管糸について、調べたよりセットの均一性に関する詳細なデータは省略する。

キヤー処理前後の管糸の強伸度には有意差がなかったのでこのデータも省略する。

エクスラン紡績糸の実験結果を第3, 4表に、テトロソ紡績糸の実験結果を第5, 6表に、ナイロン紡績糸の実験結果を第7, 8表に、ビニロソ紡績糸の実験結果を第9, 10表に、ポリプロピレン紡績糸の実験結果を第11表、強ねん綿糸の実験結果を第12, 13表に示す。

(第3表) エクスラン 30s のよりセット実験 (指数の平均値)

より数 (tpi)	16				20				24			
キヤー前	54.2				59.1				64.7			
時間(min)	15	30	45	平均	15	30	45	平均	15	30	45	平均
温度(°C)												
60	9.0	7.4	8.2	8.2	10.9	10.0	9.8	10.2	13.7	12.7	12.3	12.9
70	5.4	4.9	4.1	4.8	7.8	5.9	4.6	6.1	8.7	8.1	6.5	7.8
80	4.9	3.7	3.5	4.0	4.4	4.7	4.5	4.5	6.3	6.7	6.7	6.6
平均	6.4	5.3	5.3	5.7	7.7	6.9	6.3	7.0	9.6	9.2	8.5	9.1

(第4表) エクスラン 30s のよりセット実験 (指数の最大値)

より数 (tpi)	16				20				24			
キヤー前	65				70				73			
時間(min)	15	30	45	平均	15	30	45	平均	15	30	45	平均
温度(°C)												
60	12	11	11	11.3	15	14	16	15.0	20	19	22	20.3
70	8	8	6	7.3	12	9	9	10.0	14	12	10	12.0
80	8	6	6	6.7	8	8	11	9.0	12	13	14	13.0
平均	9.3	8.3	7.7	8.4	11.7	10.3	12.0	11.3	15.3	14.7	15.3	15.1

(第5表) テトロン 40 s のよりセット実験 (指数の平均値)

より数 (tpi)	19				22				26			
キヤー前	56.4				64.5				66.9			
時間(min)	30	45	60	平均	30	45	60	平均	30	45	60	平均
温度(°C)	30	45	60	平均	30	45	60	平均	30	45	60	平均
90	22.4	21.3	20.5	21.4	24.2	25.4	24.7	24.8	30.5	29.2	28.8	29.5
100	18.7	20.2	18.1	19.0	22.9	24.7	23.5	23.7	28.6	23.6	25.1	25.8
110	14.6	15.4	14.7	14.9	18.6	18.7	15.9	17.7	20.3	20.4	17.6	19.4
120	13.5	11.2	12.1	12.9	15.7	14.2	14.8	14.9	18.5	17.2	15.6	17.1
平均	17.3	17.0	16.4	16.9	20.4	20.7	19.8	20.3	24.5	22.6	21.8	23.0

(第6表) テトロン 40 s のよりセット実験 (指数の最大値)

より数 (tpi)	19				22				26			
キヤー前	66				72				76			
時間(min)	30	45	60	平均	30	45	60	平均	30	45	60	平均
温度(°C)	30	45	60	平均	30	45	60	平均	30	45	60	平均
90	28	26	25	26.3	30	32	31	31.0	36	37	35	36.0
100	24	27	23	24.7	28	31	31	30.0	34	29	30	31.0
110	18	20	20	19.3	27	26	21	24.7	27	25	22	24.7
120	19	15	16	16.7	26	19	20	21.6	30	27	26	27.7
平均	22.2	22.0	21.0	21.8	27.8	27.0	25.8	26.8	31.8	29.5	28.2	29.8

(第7表) ナイロン 30 s のよりセット実験 (指数の平均値)

より数 (tpi)	16				20				24			
キヤー前	31.5				36.4				41.4			
時間(min)	15	30	45	平均	15	30	45	平均	15	30	45	平均
温度(°C)	15	30	45	平均	15	30	45	平均	15	30	45	平均
70	14.8	14.3	14.4	14.5	16.7	17.1	18.5	17.4	22.4	23.4	23.0	22.9
80	14.7	13.4	12.1	13.4	14.6	15.7	15.2	15.2	20.7	19.4	20.4	20.2
90	13.7	12.5	13.7	13.3	15.8	13.9	15.0	14.9	19.9	21.3	20.3	20.5
平均	14.4	13.4	13.4	13.7	15.7	15.6	16.2	15.8	21.0	21.4	21.2	21.2

(第8表) ナイロン 30 s のよりセット実験 (指数の最大値)

より数 (tpi)	16				20				24			
キヤー前	41				48				56			
時間(min)	15	30	45	平均	15	30	45	平均	15	30	45	平均
温度(°C)	15	30	45	平均	15	30	45	平均	15	30	45	平均
70	17	18	18	17.7	23	21	23	22.3	28	29	29	28.7
80	18	17	15	16.7	18	19	19	18.7	27	25	25	25.7
90	19	16	18	17.7	19	19	19	19.0	25	28	27	26.8
平均	18.0	17.0	17.0	17.3	20.0	19.7	20.3	20.0	26.7	27.3	27.0	27.0

(第9表) ビニロン 40s のよりセット実験 (指数の平均値)

より数 (tpi)	19				22				26			
キヤー前	27.5				37.8				41.8			
時間(min)	15	30	45	平均	15	30	45	平均	15	30	45	平均
温度(°C)	15	30	45	平均	15	30	45	平均	15	30	45	平均
60	12.9	10.3	11.2	11.5	16.5	15.5	16.9	16.3	18.1	18.1	20.0	18.7
70	8.8	9.3	8.7	8.9	12.3	12.1	9.6	11.3	15.4	13.2	10.8	13.1
80	8.7	7.3	7.3	7.8	9.8	10.0	10.8	10.2	13.6	11.9	11.7	12.4
平均	10.1	9.0	9.1	9.4	12.9	12.5	12.4	12.6	15.7	14.4	14.2	14.8

(第10表) ビニロン 40s のよりセット実験 (指数の最大値)

より数 (tpi)	19				22				26			
キヤー前	42				53				61			
時間(min)	15	30	45	平均	15	30	45	平均	15	30	45	平均
温度(°C)	15	30	45	平均	15	30	45	平均	15	30	45	平均
60	19	18	15	17.3	26	24	27	25.6	28	29	29	28.7
70	18	17	14	16.3	20	20	15	18.3	26	28	18	24.0
80	15	12	12	13.0	20	16	19	18.3	28	21	18	22.3
平均	17.3	15.7	13.7	15.6	22.0	20.0	20.3	20.3	27.3	26.0	21.7	25.0

(第11表) ポリプロピレン 20s のよりセット実験 (より数 15.5 tpi)

キヤー温度 (°C)	前	90	100	110	120
よりセット指数の平均値	56.3	30.2	28.4	23.3	20.9
よりセット指数の最大値	62	34	32	28	25
よりセット指数の標準偏差	3.1	2.2	2.5	1.9	2.1

(第12表) 綿糸 50s のよりセット実験 (指数の平均値)

より数 (tpi)	38				42				46			
キヤー前	59.2				61.4				68.2			
時間(min)	15	45	90	平均	15	45	90	平均	15	45	90	平均
温度(°C)	15	45	90	平均	15	45	90	平均	15	45	90	平均
100	32.7	30.8	31.8	31.8	36.1	37.2	37.4	36.9	37.9	37.4	38.0	37.8
110	29.3	29.6	28.0	29.0	30.7	32.6	30.0	31.1	32.0	35.3	31.9	33.1
120	26.7	27.3	25.3	26.4	31.1	26.8	27.9	28.6	33.6	31.3	29.4	31.4
平均	29.6	29.2	28.4	29.1	32.6	32.2	31.8	32.2	34.5	34.6	33.1	34.1

(第13表) 綿糸 50s のよりセット実験 (指数の最大値)

より数 (tpi)	38				42				46			
キヤー前	69				73				79			
時間(min)	15	45	90	平均	15	45	90	平均	15	45	90	平均
温度(°C)	15	45	90	平均	15	45	90	平均	15	45	90	平均
100	42	36	40	39.3	43	46	44	44.3	46	45	48	46.3
110	37	37	37	37.0	36	41	38	38.3	40	46	40	42.0
120	33	36	32	33.7	39	32	35	35.3	43	39	37	39.7
平均	37.3	36.3	36.3	36.7	39.3	39.7	39.0	39.3	43.0	43.3	41.7	42.7

(第 14 表) 綿糸 50 s の繰返しキヤー処理実験 (指数の平均値)

より数 (tpi)	38				42				46			
キヤー前	59.0				62.1				67.0			
回数	1	2	3	平均	1	2	3	平均	1	2	3	平均
温度(°C)	1	2	3	平均	1	2	3	平均	1	2	3	平均
100	32.7	28.6	25.2	28.8	36.1	31.3	26.8	31.4	37.9	31.8	28.1	32.6
110	29.3	27.3	25.0	27.2	30.7	29.9	27.2	29.3	32.0	28.7	26.5	29.1
120	26.7	25.6	22.7	25.0	31.1	26.9	25.2	27.7	33.6	26.2	25.3	28.4
平均	29.6	27.2	24.3	27.0	32.6	29.4	26.4	29.4	34.5	28.9	26.6	30.0

(第 15 表) 綿糸 50 s の繰返しキヤー処理実験 (指数の最大値)

より数 (tpi)	38				42				46			
キヤー前	69				73				79			
回数	1	2	3	平均	1	2	3	平均	1	2	3	平均
温度(°C)	1	2	3	平均	1	2	3	平均	1	2	3	平均
100	42	34	29	35.0	43	38	33	38.0	46	38	35	39.7
110	37	33	31	33.7	36	35	31	34.0	40	35	31	35.3
120	33	32	27	30.7	39	32	29	33.3	43	33	31	35.7
平均	37.3	33.0	29.0	33.1	39.3	35.0	31.0	35.1	43.0	35.3	32.3	36.9

(第 17 図)

強ねん綿糸の繰返キヤー
処理の効果

(第 18 図)

強ねん綿糸のキヤー
温度とよりセット

5.3 チーズのよりセットによる伸度変化について

テトロン綿混糸のチーズをよりセットすると強力には変化がないが伸度に不同を生じた。すなわちチーズ木管と接している中心部はキヤー前後で変化はみられないが、他の部分はキヤー処理によって伸度が大きくなる。

(第 12 図) 高温処理すると糸は熱収縮を起こし、処理後の糸は伸度が大きくなる。ところが、チーズ木管と接している中心部は熱収縮をすることができずキヤー前と同一の伸度になると考えられる。

これと同じ現象がテトロンフィラメントの場合に観察されている。この実験はテトロンフィラメントを金属製管と ICI の推奨する紙管とを用い、110°C、20

min のよりセットを行ない糸質の変化を調べたものである。それによると、原糸の織度 99 d、切断伸度 18 % であるが、処理後の金属製管の外層部の織度は 106 d、切断伸度 25 %、内層部の織度は 98 d、切断伸度 17 % である。紙管のときの外層部の織度は 110 d、切断伸度 26 %、内層部の織度は 107 d、切断伸度 26 % である。

チーズのままキヤー処理すると、現在のままの木管では伸度の不同は避けられない。木管になにかくふうして後工程でトラブルの起らないようにする必要がある。

5.4 よりセット処理後の強力について

この実験は熱媒体として飽和蒸気を用いてよりセットを行なった。処理前後の強力には差は認められなかったが、もしさらに高温で処理したならば強力は低下するであろう。ある一定温度以下の加熱では繊維強力になんら影響を与えないが、その温度を越えて処理すると繊維強力は低下しはじめるという温度がそれぞれの繊維と熱媒体について存在する。この温度は危険温度 (Kritische Temperatur) といわれる。たとえば熱媒体として乾熱空気を用いると、パーロンでは 130°C、ナイロン 6 では 93°C、ポリアクリルニトリルでは 133°C、ポリエステルでは 131°C、アセテートでは 187°~201°C、ビスコースレーヨンでは 90°C である。乾熱空気に敏

感な繊維はナイロン6, ビスコース・レーヨンということになる。種々の熱媒体について実験しているが、一般に熱媒体として乾熱空気, 染浴, 水, 飽和蒸気, 過熱蒸気, 窒素(不活性ガス), 熔融金属の順に繊維強度におよぼす温度影響が小さくなり, セットの媒体としてよいとされている。

一般に合繊には熱安定剤が入っているので普通の熱処理では強度変化はないであろうが, もし強度が低下するようなときは, たとえば窒素ガスを熱媒体として用いるなどの配慮が必要となろう。

6. 結 言

東洋紡績紡織技術研究所で開発したよりセット測定器を紹介し, その解析を試み, よりセット指数とよりモーメントとの関係を明らかにした。

エクスラン, テトロン, ナイロン, ビニロン, ポリプロピレンの合繊糸やテトロン綿混糸, 強ねん綿糸などのキヤーによるよりセット実験を行ない, エクスラン, ビニロン, ナイロン, テトロン綿混, テトロン, ポリプロピレン, 強ねん綿糸の順に高温処理の必要なことがわか

った。すなわち普通のよりの紡績糸のエクスラン, ビニロン, ナイロンは 80°C 以下で十分なセットができるが, テトロンやポリプロピレンになると 110°C 以上の温度で処理することが望ましい。強ねん綿糸では 120°C でも充分ではない。また強ねん綿糸を長時間処理してもその効果は少なく, 短時間の繰り返し処理の方が有効であることがわかった。

テトロン綿混糸のチーズでのよりセットは, 管糸と同様の短時間でできるが, 木管との接触部と他の部分とに収縮不同による伸度不同を生じるので注意が必要である。

ご指導していただいた東洋紡績紡織技術研究所古賀四郎所長に深謝する。

文 献

- 1) K. Wolf; Dtsch. Textiltech., 8, 135 (1958)
- 2) 古里孝吉; 綿研報告, No. 21
- 3) 鷺田 勇; 繊維学会誌, 14, 763 (1958)
- 4) Von Franz Fourné; Textil-Praxis, 12, 797 (1957)