

混紡糸の繊維分布と強伸度について

土屋 幾雄*・野口 新太郎*

IKUO TSUCHIYA and Shintaro NOGUCHI: Effect of the Fiber Distribution on the Strength and Elongation of Blended Yarns.

(1960.9.1受理)

近年化学繊維の進歩に伴い、繊維の特性を十分に生かした混紡糸を紡ごうとする見地から、混紡に関する研究は重要性を加えた。

すでに、混紡糸の繊維分布に関しては、繊維長の長いものは糸の中心層に、短いものは外層に、また繊維度の細いものは内層に、太いものは外層に配置される傾向があり、さらに繊維の硬軟性、伸度、摩擦係数、比重等の諸条件も糸を構成する繊維の分布に関係あることが報告されている^{1~9)}。

著者等はナイロンおよびビスコースを用い、それ等の繊維度および繊維長を種々にかえて混紡糸をつくり、原料繊維の構成状態が糸の強伸度にいかなる影響を及ぼすか実験し、若干の結果をえたので報告する。

実験試料および方法

試料はナイロンおよびビスコースの2種を用い、第1表の如き条件で絹紡機を用いて、英25/1の混紡糸16種を紡出し、それぞれにつき横断面の繊維分布状態を調べた。

横断面に於ける繊維配置の表示法^{10,11)} (M_n) としては、J. B. HAMILTON 氏の MIGRATION INDEX を引用した。

また強伸度はショッパー抗張力試験機を使用し、恒温恒湿室 (20°C, 65% RH) 中で、試長 20cm でそれぞれ 50 回ずつ測定し、その平均値を求めた。

実験結果および考察

移動指数 M_n (ナイロン) は次のごとくして求めた。すなわち試料横断面をセルロイド法で作成し、これを顕微鏡にて描画し、断面半径を5等分して5層に区分し、ナイロンおよびビスコースの各層繊維数を調べた。

第1表 混 綿 条 件

試料番号	ナイロン		ビスコース	
	繊維度 d	繊維長 in	繊維度 d	繊維長 in
1	3	3	3	3
2	"	"	"	5
3	"	"	5	3
4	"	"	"	5
5	3	5	3	3
6	"	"	"	5
7	"	"	5	3
8	"	"	"	5
9	5	3	3	3
10	"	"	"	5
11	"	"	5	3
12	"	"	"	5
13	5	5	3	3
14	"	"	"	5
15	"	"	5	3
16	"	"	"	5

* 混紡率 1 : 1

* 信州大学繊維学部紡績学研究室

ナイロンの各層繊維数を中心より順次 a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 とし、これを体積分布に変換したものを $a'_1, a'_2, a'_3, a'_4, a'_5$ 、各層のバイアス値を中心より順次 $-2, -1, 0, 1, 2$ にとれば、J. B. HAMILTON 氏の *Fibre Moments FM* は、実際の分布の場合 (FM_a) では

$$FM_a = 2(a'_5 - a'_1) + (a'_4 - a'_2)$$

となる。

次に仮設の分布すなわち均一 (FM_u)、最大に内外層移動 (FM_i, FM_o) する場合は、各層のナイロンおよびビスコースの体積分布の和をそれぞれ $t'_1, t'_2, t'_3, t'_4, t'_5$ とし、その総和を T' 、ナイロンの体積値を A' とすれば

$$FM_u = \frac{A'}{T'} [2(t'_5 - t'_1) + (t'_4 - t'_2)]$$

となる。

FM_i, FM_o は各層の分布状態により第2表および第3表のごとくなる。

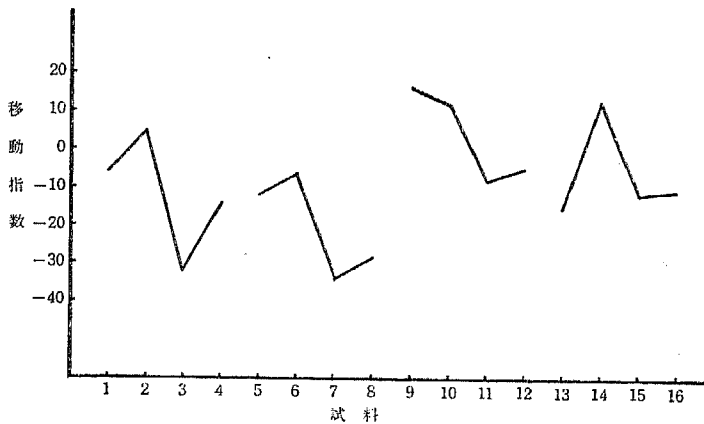
第2表 FM_i							第3表 FM_o								
層番号	I	II	III	IV	V	計	それぞれの FM_i の式	層番号	I	II	III	IV	V	計	それぞれの FM_o の式
分布の各状態	A'	—	—	—	—	A'	$-2A'$	分布の各状態	—	—	—	—	A'	A'	$2A'$
	t'_1	x	—	—	—	A'	$-x-2t'_1$		—	—	—	y	t'_5	A'	$2t'_5+y$
	t'_1	t'_2	x'	—	—	A'	$-t'_2-2t'_1$		—	—	y'	t'_4	t'_5	A'	$2t'_5+t'_4$
	t'_1	t'_2	t'_3	x''	—	A'	$x''-t'_2-2t'_1$		—	y''	t'_3	t'_4	t'_5	A'	$2t'_5+t'_4-y''$
	t'_1	t'_2	t'_3	t'_4	x'''	A'	$2x'''+t'_4-t'_2-2t'_1$		y'''	t'_2	t'_3	t'_4	t'_5	A'	$2t'_5+t'_4-t'_2-2y'''$

以上の *Fibre Moment* より移動指数 M_n を求めると

$$FM_a < FM_u \text{ のとき, } M_n = \frac{FM_a - FM_u}{FM_u - FM_i} \times 100\%$$

$$FM_a > FM_u \text{ のとき, } M_n = \frac{FM_a - FM_u}{FM_o - FM_u} \times 100\%$$

で表示される。



第 1 図

1) 移動指数について

ナイロンの横断面配置状態を表示する移動指数を求めたのが第1図である。

(-)は内層に、(+)は外層移動を表わす。

試料のNo. 2, 9, 10, 14の4種のみ外層移動を示す。ほぼ均一分布すると考えられるNo. 1, 6, 11, 16および他はいづれも内層移動している。すなわちナイロン、ビスコース混紡糸においては、ナイロンが内層に入る傾向が大きいことがいえ、これは両者の性状差によるものと考えられる。

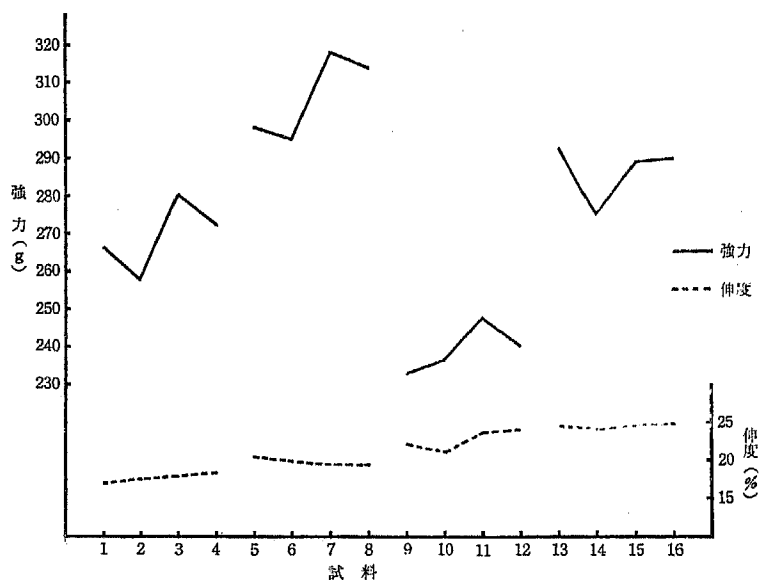
織度による影響は、試料 No. 3, 8, 9, 14 等より織度の細いものは内層に、太いものは外層に移動することが認められる。これは、細いものは柔軟だから精紡の際加撚作用を受け易く、したがって中心撚を形成し、また反対に太いものは、順応性に乏しいので所謂撚込まれ難く、したがって加撚の際次第に外層に向つて螺旋撚を形成するためと考えられる。

繊維長による影響は、試料 No. 2, 5, 12, 15 等より繊維長の長いものが内層に、短いものが外層へ移動していることが認められる。これは、加撚に際し長い繊維は把握されやすいので中心撚を形成して内層に、短いものは自由度が高いので螺旋撚を構成して外層に移動すると考えられる。

この実験では、繊維の移動は繊維長より織度による影響の方が大きいことを示している。

2) 強伸度について

第2図は試料の強伸度曲線を示す。



第 2 図

ナイロン、ビスコースの混紡糸においては、強力の主体をなすものはナイロンと考えられ、第1表よりナイロンの織度および繊維長から No. 1~4, No. 5~8, No. 9~12, No. 13~16の4つに大別することが出来る。これら各区の強力は大体平均化されている。

繊維長による影響は、同織度のものすなわち No. 1~4とNo. 5~8, No. 9~12とNo. 13

～16を比較すると、繊維長の長いものは短いものより強力が大である。

また織度による影響は、同繊維長のものすなわち No. 1～4 と No. 9～12, No. 5～8 と, No. 13～16を比較するに、細織度の方が太織度のものより強力は大きい。

以上の結果は、いずれも一般紡績糸の強力理論と一致する。

伸度についてはほとんど差はないが、織度により影響される傾向が若干認められる。

3) 移動指数と強伸度との関係

移動指数と強力との関係は、第1図座標を反転した場合、全体として移動指数曲線と強力曲線は非常に近似している。

移動指数（ナイロン）が小さい程強力は大となる。すなわちナイロンが内層を占める割合が多い程強力は大となる。これは普通紡績糸は飽和撚以下で荷重される場合、撚によつて生ずる繊維間の横圧力は内層に向うほど大きい。したがつて糸の強力を担当する度合も大きいためと考えられる。

また細織度、長繊維のナイロンが内層を占めるほど強力は増加している。

伸度と移動指数との間にはほとんど関係は認められない。

総 括

ナイロン、ビスコース混紡糸において、繊維分布と強伸度との関係について調査し、次の結果をえた。

1) ナイロンおよびビスコースの繊維長、織度が同じ場合、ナイロンが糸の内層に入る傾向がある。

2) 繊維長が長いものは内層に、短いものは外層に、また織度の細いものは内層に、太いものは外層に移動する。織度による移動の方が大きい。

3) 繊維分布と強力との関係は、ナイロンが内層を占める割合が多い程糸の強力は増加する。以上よりナイロン、ビスコース混紡糸の強力は、その分布状態によつて左右されることがいえる。

本実験の範囲では、混紡糸の強伸度に関しほんの一部であるからさらに実験を続行したい。終りに、この実験に協力された若林英雄、和田今朝春両君に謝意を表する。

文 献

- (1) 立石秋男・奥秋俊学：織工試叢，18（1951）
- (2) 佐藤文二：織工試叢，18（1951）
- (3) ————：———，20（1951）
- (4) 奥秋俊学・他2名：織工試叢，41（1957）
- (5) ————：織工試叢，42（1957）
- (6) 佐藤文二・他5名：織工試報，50（1959）
- (7) W.E. MORTON：J. TEXT. RES.，26（1956）
- (8) 小岩隆道：化織と化織糸紡績（1954）
- (9) A.E. DEBARR & P.G. WALKER：J. TEXT. INST.，49，8（1958）
- (10) J.B. HAMILTON：J. TEXT. INST.，49，8（1958）
- (11) ————：——— 49，12（1958）

Summary

The following results were obtained from our studies on the relation between the fiber distribution and the strength and elongation in the blended yarns of nylon and viscose.

(1) Nylon has a tendency to come into the inward of the yarn in the same fiber length and denier with viscose.

(2) Longer fibers will move inwards, and shorter ones outwards. Finer fibers (in denier) will move inwards, thicker ones outwards. It is more influenced by denier than by length.

(3) Concerning the relation between the fiber distribution and the strength, the greater the percentage at which nylon fibers come inwards, the greater the yarn strength is.