

絹紡複合糸における生糸の精練効果

誌名	日本蠶絲學雜誌
ISSN	00372455
著者	松本, 陽一 土屋, 幾雄 久間, 秀彦
巻/号	56巻6号
掲載ページ	p. 483-488
発行年月	1987年12月

絹紡複合糸における生糸の精練効果

松本陽一・土屋幾雄・久間秀彦

上田市・信州大学繊維学部(〒386)

(1987年4月11日 受領)

YO-ICHI MATSUMOTO, IKUO TSUCHIYA and HIDEHIKO KYUMA: Scouring effects of raw silk in composite spun silk yarns

The tensile properties of raw silk/spun silk core-spun yarns and the compression properties of the fabrics were studied with a view to scouring the sericin from raw silk as a core filament yarn. The scouring of raw silk had two effects: The first was the decrease in the quantity of sericin which led to the change of the core filament yarn from raw silk to bave, and furthermore from bave to brin (silk fiber). The second effect was, therefore, the increase in the construction numbers in a core filament yarn. Consequently, it was considered that scouring of the core-spun yarns resulted in the decrease in the stiffness of the core filament yarn, the increase in the coefficient of friction of the core filament yarn, and the increase in the closeness between core and skin fibers. It was observed that the tensile properties of raw silk/spun silk core-spun yarns increased with the percentage of scouring loss, and that the compression properties of the fabrics increased when the percentage of scouring loss reached 10%. It is suggested that the stiffness of spun silk fabrics could be improved. (Faculty of Textile Science and Technology, Shinshu University, Ueda 386)

生糸/絹コアスパン糸およびそれから作成した織物において、精練による生糸のセリシン量の減少が糸の引張強伸度および織物の圧縮特性に及ぼす影響を及ぼすかを検討した。

生糸の精練はセリシン量を減少させるとともに、生糸をバーブ(繭糸)へ、さらに繭糸をブラン(絹糸)へ分繊させる効果をもっているため、コアフィラメント糸の構成本数を増加させる。したがって、コアスパン糸における精練効果はコアフィラメント糸の剛軟度の低下と摩擦係数の増加であり、またコア層とスキン層のなじみ易さの増加であると考えられる。その結果、生糸/絹コアスパン糸の引張強伸度は練減率の増加とともに増加すること、そしてこれらの織物の圧縮特性は練減率10%から増加することが明らかとなり、絹紡織物の腰の弱さをいくぶん改善できると考えられた。

目的・用途に合った多種多様な繊維や糸、そして織物が開発・製造されているが、最近では天然繊維である絹においても、その素材としての欠点を改善すべく多くの研究がなされている(塚田・青木, 1985)。

絹紡複合糸であるコアスパン糸は、精紡工程においてコアとなる合成繊維フィラメント糸や生糸を、スキンとなる絹紡粗糸の単繊維が被覆するように一緒に加熱されてできた糸であり、いわゆるコア層とスキン層とをもつ2層構造糸である。前報(松本ら, 1986)において著者らは、絹紡複合糸および織

物の機械的性質はコアフィラメント糸の含有率、摩擦係数などにより変化するが、コア層とスキン層とのなじみ易さも考慮せねばならないことを明らかにした。

本報においては、生糸/絹コアスパン糸におけるコア層とスキン層とのなじみ易さに関係が深いと考えられるコア層生糸のセリシン量に注目し、精練によりコア層生糸のセリシン量を変えた絹紡複合糸の引張強伸度および織物の圧縮特性の変化を検討した。

絹紡織物の機械的性質V.

材料と方法

1. 材料

コア層には、21 d 生糸 3 本を撚り合わせた撚糸 (130 t. p. m, Z) を原糸とし、精練によりセリシン量を変えた精練糸を用いた。

原糸の精練法および重量測定は、次の方法で行った。

- (1) 必要な試験区に分割した原糸を恒温恒湿室内 (20°C, 65% RH) において一週間放置したのち、重量を測定する。
- (2) 浴比 1 : 50 で 92~93°C のマルセル石鹼 0.5% 溶液中にて 3~20 分間浸漬攪拌して精練する。
- (3) 30~40°C の炭酸ソーダ 0.04% 溶液にて洗浄後、30~40°C の温水、さらに水にて洗浄する。
- (4) 脱水機により脱水した後、室温にて 1~2 日乾燥させ、さらに恒温恒湿室内で 3 日間放置後、重量測定し、供試した。

また、スキン層には絹紡粗糸 (平均繊維長 5.5 cm) を用いて、21 s および 40 s (いずれも英式番手) のコアスパン糸 (撚係数 2, Z) を作成した。Table 1 に、前述の方法で精練したコア層精練糸の練減率と、作成したコアスパン糸におけるコアフィラメント含有率を示した。

さらに、これらのコアスパン糸をよこ糸 (密度 20/cm) として、たて糸のポリエステル糸 (50d/36f., 密度 64/cm) と交織することにより、平織物を作成し供試した。

2. 実験方法

2.1 摩擦係数

糸の摩擦係数は、Röder (1953) にならって Fig. 1 の測定装置により測定した。シリンダには軸方向と平行に 28 s 絹紡糸を並べ、これと垂直な試料としてコアフィラメント糸である生糸および精練糸を用い、その両端に荷重 300 mg をつけて、試験回数 10 回の条件で静摩擦係数を測定した。なお、摩擦係数は次式によって計算した。

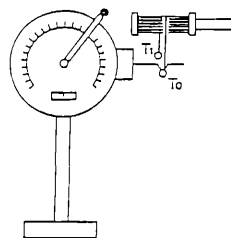


Fig. 1. Apparatus used in Röder's method.

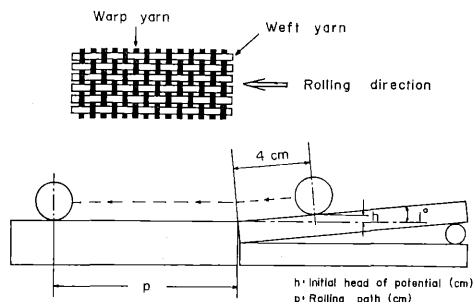


Fig. 2. Measuring apparatus for rolling method.

$$T_1 = T_0 e^{\mu \alpha}$$

ただし、 μ は摩擦係数、 α は接触角 ($=\pi$ rad)
 $T_1 = 300 \text{ mg}$, $T_0 = (300 - a) \text{ mg}$, a は トーションバランスの読みである。

2.2 引張強伸度

糸の引張強伸度は、インストロン型引張試験機を用いて、供試糸長 20 cm, 引張速度 10 cm/min, 試験回数 100 回の条件で測定した。

2.3 圧縮特性

織物の圧縮特性は、篠原・呉 (1961) により考案されローラのころがり摩擦現象を応用した転動法にならって Fig. 2 の測定装置を用いて測定した。試片の大きさ 5 × 20 cm, 試験回数 10 回の条件でたて糸と垂直によこ糸方向のころがり距離を測定した。ただし、水平試料面と斜面の角度は 1°, 斜面の長さは 4 cm, 円柱状ローラの直径は 1.8 cm, 長さ 4

Table 1. Core filament content in core-spun yarns (%)

Yarn count (s)	Scouring loss percentage (%)								
	0	1.36	2.18	3.94	6.98	9.36	12.07	14.17	17.97
21	25.76	25.41	25.20	24.75	23.96	23.35	22.65	22.11	21.13
40	47.41	46.96	46.38	45.55	44.10	42.97	41.69	40.69	38.89

cm, 重さ 86.8 g の真ちゅう製である。

転動法は、水平剛体面上において布上を一定初速でころがした剛体の転動体が進む距離を測定して、その大小から圧縮弾性率を求めることができ、かたさを推定できる。すなわち、かたい布ほどころがり距離が大きくなる。

結果と考察

Fig. 3 は、コアフィラメント糸として使用した生糸および精練糸について得られた静摩擦係数と練減率との関係を示したものである。このグラフより、練減率の増加とともに絹紡糸に対する精練糸の静摩擦係数は増加傾向にあることがわかる。

Fig. 4 と 5 は、作成したコアスパン糸のスキン層である絹紡糸、またコア層である生糸および精練糸のみの強力を示している。供試した絹紡糸、生糸および精練糸は、作成したコアスパン糸におけるそれぞれの含有率に相当する太さの糸にコアスパン糸と同数の撚りを加えて作成した糸である。Fig. 4 の絹紡糸は、番手の増加により強力が減少すること、また Fig. 5 の生糸および精練糸は、練減率の増加とともに強力が減少することがわかる。

Fig. 6 は、作成した 21 s および 40 s のコアスパン糸の強力と練減率の関係を示したものである。コアスパン糸の強力は、練減率の増加にともない 21 s では増加傾向にあるのに対して、40 s ではほとんど

変化しないことがわかる。精練は、セリシン量を減少させると同時に生糸を繭糸へ、さらに繭糸をブラン(絹糸)へ分繊させる効果をもっているため、コアフィラメント糸の構成本数を増加させることになり、コアフィラメント糸の剛軟度の低下とともに、スキン層とコア層とのなじみ易さも増加させるもの

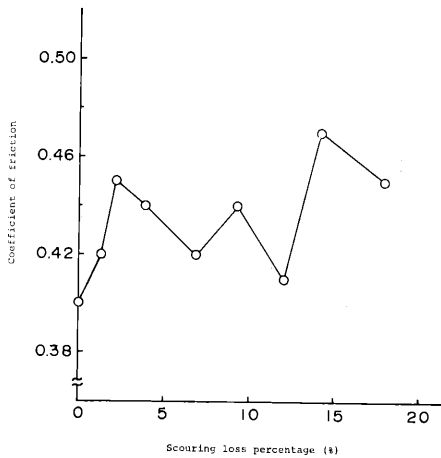


Fig. 3. Relation between coefficient of friction and scouring loss percentage of twisted raw silk.

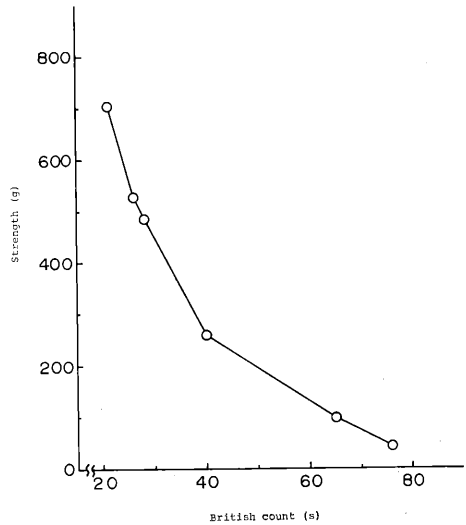


Fig. 4. Relation between strength and British count of spun silk yarns.

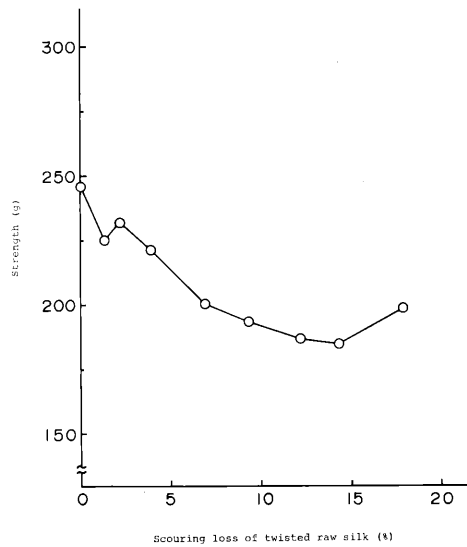


Fig. 5. Relation between strength and scouring loss percentage of twisted raw silk.

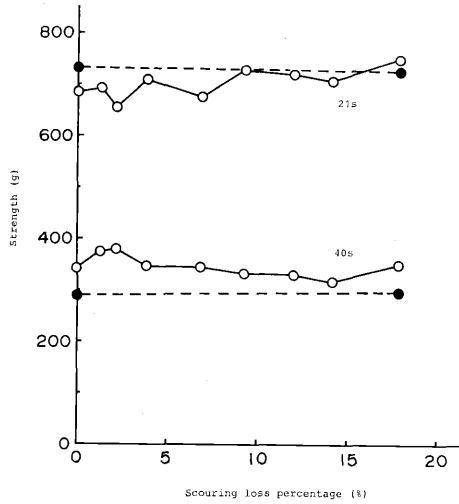


Fig. 6. Strength of core-spun yarns.

○ Core-spun yarn, ● Total (core+skin)

と考えられる。したがって、スキン繊維含有率の小さい40 s コアスパン糸よりも含有率の大きい21 s コアスパン糸の方がなじみ易さの増加効果は大きく、加えて Fig. 1 に示した摩擦係数の増加により繊維の引き抜き抵抗が増加するために、21 s コアスパン糸の強力は練減率の増加とともに増加傾向を示すものと考えられる。また40 s コアスパン糸における練減率1~2%でのピークは、平均値の差の検定 (t-検定) において有意水準0.05で有意であること、また供試した精練糸において繭糸の分繊が観察されることから、精練による生糸の繭糸への分繊効果と考えられる。

コアスパン糸強力の計算値、すなわち Fig. 4 と 5 に示したそれぞれの構成糸であるスキン層とコア層のみの強力の実験値の和 (図中点線で示した Total) をコアスパン糸の実験値と比較すると、21 s では両者がほぼ一致しているのに対して、40 s では計算値よりも実験値が大きくなっている。これは、同じ撚係数であっても (撚数) = (撚係数) × (英式番手)^{1/2} の関係から番手が大きくなると撚数が増加するために、コアフィラメント含有率の違いによりコアフィラメント糸の撚られ方に差があるためと思われる。すなわち、40 s におけるコアフィラメント糸は、21 s におけるよりも含有率および撚数が多いため強くなったものと考えられる。

Fig. 7 と 8 は、作成したコアスパン糸において

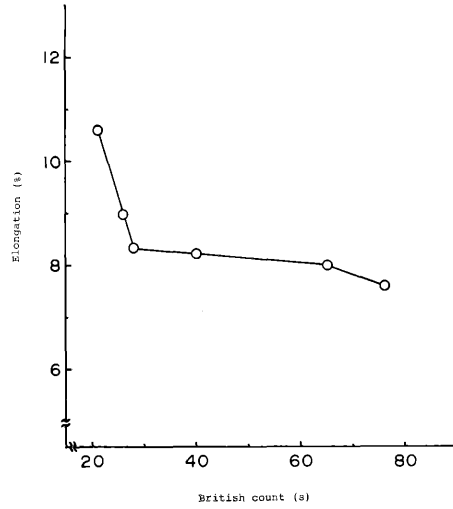


Fig. 7. Relation between elongation and British count of spun silk yarns.

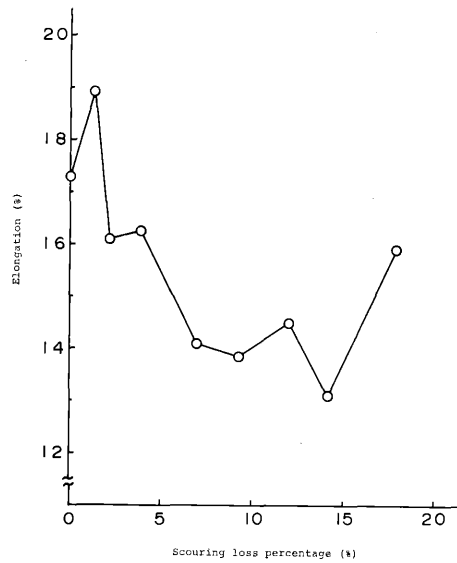


Fig. 8. Relation between elongation and scouring loss percentage of twisted raw silk.

スキン層となる生糸および精練糸のみの伸度を示したものである。これらのグラフより、絹紡糸は番手の増加とともに伸度が減少すること、また精練糸は練減率の増加とともに伸度が減少することがわかる。

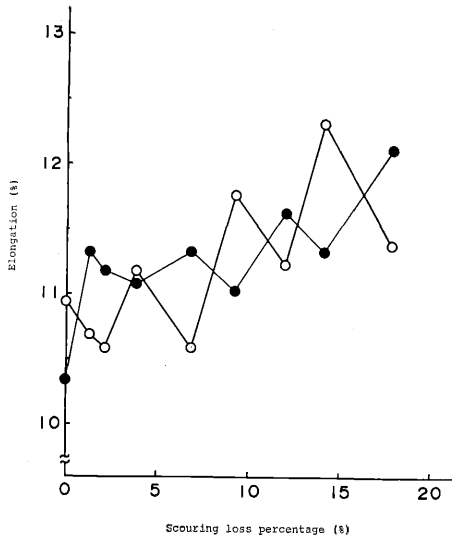


Fig. 9. Elongation of core-spun yarns.

○ 21 s, ● 40 s

Fig. 9 は、作成した21 s および40 s コアスパン糸の伸度と練減率の関係を示したものである。コアスパン糸の伸度は、番手による差がほとんどみられないのに対して、練減率の増加とともに増加傾向にあることがわかる。すなわち、コアフィラメント糸作成時においてコアとなるフィラメント糸が、コア層

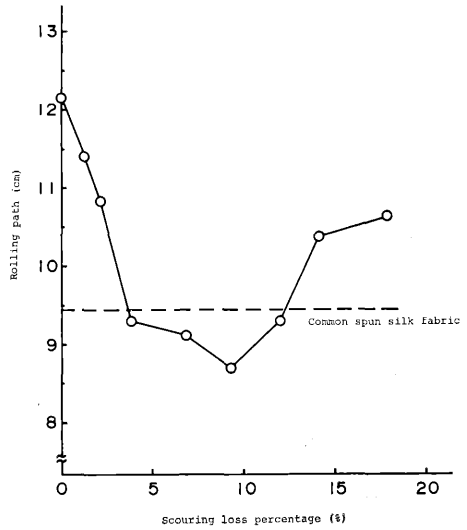


Fig. 11. Rolling path in core-spun fabrics.

としてできるだけ糸中心に存在するように弾性限界よりも小さな張力（コア張力）を与えているので、コアスパン糸がポビンから引き出されたときに、コア層は弾性回復を起こしスキン層には緩みが生じることになる。さらに、前述のごとく精練によりスキン層とコア層とのなじみ易さおよび摩擦係数が増加するために、伸度が増加したと思われる。また、

コアフィラメント含有率が小さいときのコアスパン糸作成時における撚りは、コア層をスキン層で被覆するのに用いられてコア層はほとんど撚られていないが、しかしコアフィラメント含有率が大きくなると、コア層も撚られてスキン層繊維と一緒に撚り込み単繊維の一端または両端を把持するために撚の効果が表われると考えられる。

Fig. 10 は、21 s 生糸/絹コアスパン糸および絹紡糸をよこ糸とする平織物について得られたころがり回数に対するころがり距離のグラフである。ころがり距

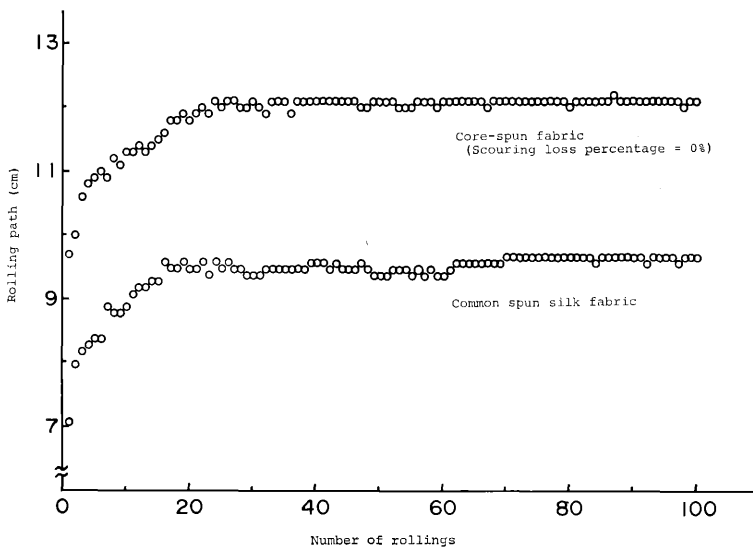


Fig. 10. Relation between rolling path and repeated rolling in plain weave fabric.

離は、同一カ所を何度か連続的にころがすところがり回数40回前後でほぼ一定値に達することが分かったので、以下の実験ではころがり回数41~50のころがり距離の平均値を採用することにした。

Fig. 11は、21s コアスパン糸をよこ糸とする平織物について得られたころがり距離の平均値と練減率との関係を示したものである。このグラフよりコアスパン織物のころがり距離は、練減率9%までは練減率の増加とともに低下するが、その後は増加することがわかる。前述のように転動法におけるころがり距離の大小は、圧縮弾性率の大小であり、かたさの大小を推定できることから、初めの低下は精練により生糸が繭糸に分繊されセリシン量を減少するためにコアフィラメント糸の剛軟度を低下させるが、コア層とスキン層のなじみ易さはまだ悪いためにおこるものと思われる。練減率9%以上でおきる増加は、さらに進んだ精練によるセリシン量の減少が繭糸をブラン（絹糸）に分繊させて、スキン層とコア層のなじみ易さが良くなるために糸中の繊維の集合性は良くなる。そのために糸全体としてのしまりがよくなり、かたさを増加させるためにおこるものと考えられる。また練減率0~5%および9%以

後の織物におけるころがり距離は、絹紡織物のころがり距離よりも大きいことからこれらの織物は絹紡織物よりもかたさがあり腰のある織物であると考えられる。

以上のことより、生糸/絹コアスパン糸においてコアフィラメント糸である生糸の精練は、剛軟度、摩擦係数、および繭糸の接着状態の変化を介してコア層とスキン層のなじみ易さを変え、糸の引張強伸度および織物の圧縮特性にかなり影響することがわかった。さらに、これらの織物においては、絹紡織物の欠点である腰の弱さもいくぶんか改善できることが明らかになった。

終りに、本研究を遂行するにあたり、本学部技官・香山展重氏には多大の援助を賜ったことを記し、感謝の意を表します。

(2) 参考文献

文 献

- 松本陽一・土屋幾雄・久間秀彦 (1986) : 日蚕雑, 55, 451-460.
 RÖDER, H. L. (1953) : J. Text. Inst., 44, 247-265.
 篠原 昭・呉 祐吉 (1961) : 織学誌, 17, 477-483.
 塚田益裕・青木 昭 (1985) : 日蚕雑, 54, 354-358.