(昭和 30 年 3 月 16 日 受理)

ナイロン織物の品質向上に関する研究

第 5 報 熱固定が防皺性におよぼす効果について

酒伊繊維工業株式会社 安 田 武

STUDIES ON THE AMELIORATION OF NYLON TEXTILES (V) ON THE EFFECT OF HEAT SETTING OF NYLON TEXTILES ON ITS CREASE RESISTANCE

By Takeshi Yasuda

(Sakai Seni Kogyo Co., Ltd. Hukui, Japan)

Heat setting was carried out under several different tensions on nylon textiles. The experiments showed that the crease resistance of nylon textiles is increased by heat setting.

Comparing several textiles with each other which had the same residual shrinkage after the treatment, it was found that the crease resistance increases with increased tension on the textiles while heated.

(Received 16. 3. 1955)

1. 緒 言

熱固定において、その目的を残留収縮の減少のみに限って考えている場合には、可及的に収縮し得る状態で熱処理すれば、十分に収縮し、きわめて残留収縮の少ない織物が得られて最も有効にその目的を達することができる。このことはよく知られていることである。しかし熱固定の目的は必ずしも残留収縮の減少のみに限定して考える必要はないのであって、収縮させることによって好ましくない結果を招来することもあるかも知れない。また一方経験的に同一の残留収縮を示すものでも、いわゆる風合いに相異があるように思われることがある。このようなことは残留収縮を測っていても論じられない。

ところでナイロン織物は防皺度が大きいと言われていたが、それは製品についてのことであって、生機においては、たかだか樹脂加工スフ織物の程度であって、羊毛に比すれば低いといわれなければならない。しかるに熱固定を行うと、著しく防皺度を向上する¹⁾。この事は従来あまり注意されておらないようであるが、ナイロン織物の品質を向上する上で大切な事実であると思う。この防皺性の向上について、著者はまた、熱固定時の緊張が大きく影響するらしいことを明らかにした。しかしこのことは、直ちに熱固定には緊張が必要だという意味ではないのであって、結果的に同じ残留収縮の織物、従って品質の統一された筈のものでも、それが

緊張を加えて得られたものならば、収縮させて得られたものに比して防皺度が大きい筈だということを推論して、従って品質判定上単純でないことを述べたわけである。ところでこのような緊張の影響は残留収縮にもおよんでいる筈であるから、同一残留収縮を示しても同一温度で熱固定されたものではないわけである。熱固定温度と防皺度と残留収縮の関係は、もし緊張の効果が加味されると、はなはだ複雑になる。これらの関係について検討した。

2. 実験方法

前回¹⁾と同様にして東洋レーヨン製ナイロン（ポリカプロアミド）の 215 タフタすなわち、経 50d, 5700 本（地）112 本（耳）、緯 50d, 150 本/鯨寸、36 吋幅を製織し、緯方向に種々の緊張をかけ、30 秒間熱処理を行い、緯方向に細長く 4 × 1cm の試料をとりこれを 2 つに折り、500g の荷重を 5 分間かけ、K. S. 式リーズテスターを用いて回復角を測定し、180 度に対する百分率で防皺度を示した。残留収縮は 30 分間煮沸し 20 cm について収縮率を測定した。なお生機の精練は、第二磷酸ソーダ、2 g/l + スコアロール 400, 2 g/l 浴比；1/200 で 20°C、1 時間行い、流水で 8 時間水洗した。糊材の残存は認められなかった。防皺度の測定は 65% R. H. で行った。

3. 熱固定温度と防皺度の関係

熱固定の温度に対して防皺度および残留収縮の値を種々の緊張率の場合について比較すると規則的な関係は認められない。しかし残留収縮は緊張率が大きい程低下する。いまこれらの平均値をとって図上に示すと Fig. 1 の如くなる。すなわち熱固定温度の上昇と共に防皺度を向上し、残留収縮は小さくなる。

Fig. 1

この結果から防皺度の向上を目的とする場合にも、とくに緊張を加えることは意味がないと思われる。防皺度の向上に決定的なものは温度であって緊張は残留収縮を低下するだけ不利であると考えられる。しかし残留収縮の値が小さくなれば防皺度が向上するというわけではない。もう少し詳しい検討を要する。

4. 残留収縮と防皺度の関係

次に各種の温度で各種の緊張率のもとに熱固定した試料について残留収縮の値と防皺度の関係を図上に示すと Fig. 2 の如くなる。

全般的にこの図を見れば残留収縮が小さくなる程防皺度の大きくなることが判る。然しこの場合には緊張率の影響が明らかにうかがわれる。たとえば残留収縮 3% について見れば -4.2% の緊張率のものに比して +7.0% の緊張率のものはほぼ 10% も防皺度が大きい。すなわち先の Fig. 1. の結果だけで、温度が高ければ残留収縮が減少する、従って防皺度が向上するというように考えるのは飛躍した見解で、そこに緊張の効果を認めねばならない。このような緊張によって繊維内部に起る変化について、高分子固体の偏形についての

Fig. 2

一般的見解²⁾から推論すると、紡糸工程中に歪を持ったまま凝着した分子間の不安定な結合を熱によって一旦弛解し、相互に十分に運動の自由を与えて緊張することにより鎖状分子は張力の方に配列し、次いで冷却によって運動エネルギーを低下し、相互の距離を縮少し、結晶化を起すものと考えられ、当然これによってオリエンテーションの向上が予想せられる。従って、同じ残留収縮のものでも緊張を加えて得られたものと、収縮させて得られたものでは、内部構造が相違し、緊張を加えたものはオリエンテーションが支配的であり、収縮させたものはクリスタリニティが支配的であると考えられる。

5. 考 察

G. S. Buck および F. A. McCord³⁾ の経験的な見解によれば、同じ繊維から構成されたものでも織物が厚く組織が複雑で容積比重が小さい程、織物を構成する繊維の自由度が大きく変形応力は適当に分散され、個々の繊維の受ける歪は小さく、結局は皺が恒久的変形として残る機会も少ないと考えられている。繊維素繊維の内部構造と皺についてこれと類似の推論がなされている。たとえば側鎖の空間障害の効果によって分子の充填密度が粗で、分子または結晶領域東の自由度の大きいアセテートが皺がより難しく、ビスコース人絹はその程度が低下し、紡糸時に著しい延伸処理を受けてオリエンテーションの高い強力人絹や天然に分子束が整然と配列している麻繊維が極めて皺になり易い傾

向のある事はよく知られている。ところでナイロンについて熱固定によって密度が小さくなり、また緊張下に熱固定を行ってオリエンテーションが高いと考えられる場合に防皺度が大きいということは以上の考えに矛盾しているように思われる。しかしこれらの考えの基本となっているものは、分子間の迂りが皺の原因となるという考えであるから、ナイロンの場合には、たとえばむしろオリエンテーションの向上したもののほど、すでに容易に起り得るような種類の分子間の迂りが起っているために、彎曲によって簡単に分子間の迂りを起すようなことが少ないと考えられ、ナイロンは、繊維素に比すればはるかに可撓性の大きい分子構造を持ち塑性変形を起す限界は元来はるかに高いと考えられるので、彎曲にも耐え回復するのであろう。また熱固定温度の上昇によって結晶化度の向上すると共に防皺度が向上するもの、分子間力の増大によってかかる分子間の迂りの可能性の減少するのによるものであると考えられる。

6. 総 括

ナイロン織物を熱固定した場合に、残留収縮が同一であっても防皺度ははなはだしく異なる場合がある。その防皺度の大きいものは、小さいものに比して熱固定時の緊張度の大きいものである。しかし緊張度の大きいものは残留収縮が等しい緊張度の小さいものに対して熱固定温度の高いものであるから、結局におい

て同じ残留収縮のものでも熱固定温度の高いもの程防皺度は大きいという傾向のあることが見出される。すなわちいずれにしても防皺度を決定するのは熱固定温度である。緊張すると防皺度が向上するというものではない。しかし残留収縮と防皺度は比例の関係にあるものではないので残留収縮の測定のみによって熱固定の効果を判定することはきわめて不完全であるといわなければならない。いわゆる風合いの統一ははかれない。しかし内部歪は同一でも防皺度の異なる場合があるということは、熱固定による内部構造の変化が単一のものでなく、なんらかの2種以上の異なる効果が起っていると考えねばならない。内部構造の変化として模型的に結晶化度とオリエンテーションの変化を区別して考えるならば以上の現象は一応説明されよう。しかし本当にこの程度の緊張でオリエンテーションの変化が起るものかどうかについては他の実験によって検討せらるべきものであろう。

なお、本研究については日本繊維機械学会、合成繊維の熱固定に関する研究会(1954年1月。福井大)で講演した。

文 献

- 1) 著者; 本誌, 10, 185 (1954)
- 2) 金丸 競; 高分子生成論, p 38 (1942)
- 3) G. S. Buck & F. A. McCord; *Text. Res. J.*, 19, 216 (1949)

原 稿 の 送 り 方 に つ い て

説苑, 報文, 技術報文, 資料, 講義, 文献等の原稿を本学会宛にお送りになる場合, 送料は開封で100瓦まで8円, 200瓦まで16円, 300瓦まで24円というようになっております(第5種)。これを書状としてお出しになりますと20瓦ごとに10円という割合になります(第1種)。従って第5種としてお送り下さった方が送料が割安になりますのでこれをおすすめいたします。会員の中には書状としてお出しになり高い送料をお払いになっておられる方が相当ありますので御注意申上げておきます。

勿論書留の場合は上記送料の他に35円, 速達の場合は25円を要します。