

着心地に与えるセリシン加工綿布の水分および熱移動特性の影響

(蚕研) ○栗岡富士江・塩崎英樹・青木 昭

Fujie Kurioka, Hideki Shiozaki and Akira Aoki : Water and thermal properties of cotton fabric treated with sericin : their effects on wearing comfortableness

Key words ; sericin, comfortableness, water properties, thermal properties, cotton fabric

1. 緒言

織物の性能向上を図るとともにセリシンを繊維加工剤として有効活用するため、クエン酸を架橋剤として綿布にセリシン加工を行った。その結果、セリシンを加工した綿布の防しわ性は向上し、洗濯に対するセリシンの流亡が少ないことなど、セリシン加工綿布の実用的機能をこれまでに明らかにしてきた(栗岡ら, 2004; 栗岡・塩崎, 2005)。

本試験では、セリシン加工綿布の水分および熱移動特性がセリシン加工ブラウスの着心地に与える影響について、着用試験における着心地の主観評価や衣服内温度と湿度などから検討した。

2. 材料と方法

(1) 綿布へのセリシン加工方法

セリシンは、市販のセリシン粉末(比果産業)を使用した。9%クエン酸(和光純薬)および反応触媒として3%次亜リン酸ナトリウム(和光純薬)を含む1.5%セリシン水溶液を綿布の加工処理液とした。約80°Cに加熱した加工処理液に、あらかじめ糊抜き処理した40番綿ブロードを浸漬し、布重量の約2倍に絞液、乾燥後、150°Cで5分間の熱処理を行った。次いで80°Cで30分間ソーピングし、セリシン加工綿布を作製した。対照布には、蒸留水に浸漬した未加工綿布を用いた。

(2) 綿布の水分移動特性および熱移動特性の測定

綿布の水分移動特性は、透湿度と吸水性から評価した。透湿度はJIS L1099 ウォータ法、吸水速度はJIS L1907 バイレック法と滴下法、吸水率については接触法(田村, 1989)に準じて行った。また、熱移動特性は保温率、接触冷温感値、熱伝導率の3項目を調べた。保温率は恒温法に基づき保温性試験機(ASTM-100, 大栄科学精器製作所)を用いて測定し、接触冷温感値と熱伝導率は精密迅速熱物性測定装置(KES-F7, カトーテック)で測定した。

(3) 人体着用試験

セリシン加工綿布と未加工綿布から、それぞれ試験区用と対照区用の婦人長袖ブラウスを縫製し、これらを着用試験に供した。

着用試験の被験者数は成人女性1名とし、同一被験者による試験区と対照区の着用試験をそれぞれ3回ずつ、室内温度 $25.5 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 、湿度 $50 \pm 5\%$ の実験室内で行った。衣服内の温度と湿度、皮膚温、蒸泄量を測定するため、ブラウスを着用時に被験者の胸部に温度センサーと湿度センサーおよび濾紙を貼附し、椅座安静状態を1時間保った。各センサーの測定値は20秒間隔で記録した。蒸泄量は、ろ紙秤量法(田村, 1989)により、濾紙の測定前と測定後の重量差から求めた。さらに、試験開始から1時間後に、着用感ならびに温冷感、湿潤感についてSD法による主観評価を行った。

3. 結果と考察

セリシン加工綿布および未加工綿布の透湿度の経時変化を図1に示す。セリシン加工綿布は未加工綿布よりも時間経過に伴い透湿度が高くなる傾向を示し、両綿布間の透湿度差は1時間後に $8\text{g}/\text{m}^2$ 、2時間後には $13\text{g}/\text{m}^2$ であった。

吸水速度と吸水率を測定した結果（表 1）、水の吸上げ高さの比較では、セリシン加工綿布は未加工綿布に比べて約 16～22%増の高い吸水性を示した。また、水滴の拡散時間においても、セリシン加工綿布は未加工綿布に比べて 1.5 倍速かった。このように、セリシン加工綿布において透湿度が高く、吸水速度が顕著に速かった原因は、セリシン加工による綿布への親水性付与の効果によるものと考えられる。

これに対して、吸水率は未加工綿布よりもセリシン加工綿布の方が低かった。これは綿セルロースの一部の水酸基が架橋剤として使用したクエン酸により封鎖されたために水の吸着が抑制され、吸水率が低下したのと考えられる。

表 1 セリシン加工綿布の吸水速度と吸水率

試料名	吸水速度		吸水率
	吸上げ高さ (mm)	拡散時間 (秒)	(%)
セリシン加工綿布	経 89 / 緯 73	8.2	128.0
未加工綿布	経 73 / 緯 63	12.2	138.0

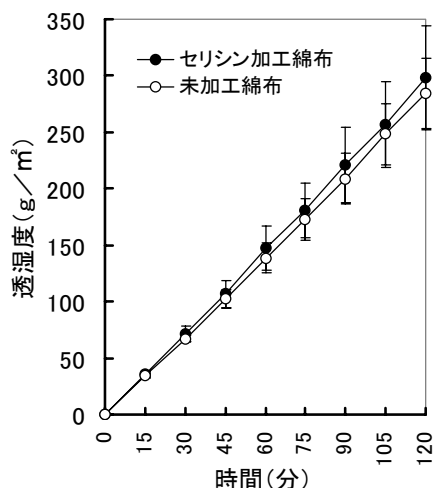


図 1 セリシン加工綿布の透湿度

表 2 セリシン加工綿布の保温率、接触冷温感、熱伝導率

試料名	保温率	接触冷温感	熱伝導率
	(%)	qmax	(W/mk)
セリシン加工綿布	10.4	0.172	0.0403
未加工綿布	9.5	0.179	0.0428

次に、熱移動特性を表す保温率、接触冷温感値、熱伝導率の測定結果を表 2 に示す。セリシン加工綿布は未加工綿布よりも保温率がわずかではあるが高く、接触冷温感値と熱伝導率が低かった。接触冷温感値と熱伝導率は値が小さいほど、熱源から布へ移動する熱量が少ないことを示すことから、セリシン加工綿布は未加工綿布に比べて接触冷感が低く、熱流量が少ないことがわかった。

以上のような特性をもつセリシン加工綿布の着心地を評価するために、ブラウスの着用試験を行った。主観評価の結果では、試験区を着用時の方が対照区着用時よりも暖かさと快適性を感じた。また、試験区着用時には対照区着用時に比べて蒸泄量が多かったが、湿り気を感じなかった。試験区着用時の衣服内温度は 31～32℃、衣服内湿度は 40～50%、皮膚温は約 34℃を示し、対照区着用時よりも衣服内温度が高く、衣服内湿度および皮膚温は低い傾向にあった。いずれの値も、衣服内気候の快適域の範囲内であったことから、試験区のブラウス着用時に感じた暖かさは、セリシン加工綿布の接触冷温感値や熱伝導率の低さに加え、衣服内の温度が快適に保たれていたことによるものと推察される。

以上の結果から、セリシン加工綿布を用いたブラウスは未加工綿布のブラウスに比べ、温熱的快適性に優れていた。これは未加工綿布よりもセリシン加工綿布の熱移動量が小さく透湿性が高かったことから、ブラウス着用時の衣服内温度が一定に保持されるとともに、不感蒸泄の拡散、蒸発が促進され、衣服内湿度の上昇を抑制したためと考えられる。

(参考文献)

- 栗岡富士江・栗岡 聡・青木 昭・塩崎英樹 (2004), セリシン・クエン酸による綿布の加工, 日蚕雑, 73, 83-88.
- 栗岡富士江・塩崎英樹 (2005), セリシン・クエン酸加工綿布の耐洗濯性と風合い変化, 日蚕雑, 74, 47-51.
- 田村照子 (1989), 基礎被服衛生学, p101, p61, 文化出版局, 東京.