

ニット製品の防縮性および抗ピリング性の向上について (第2報)

金丸 勝彦

Improvement of shrink resistance and pilling resistance for knit fabric (2nd Report)

Katuhiko KANEMARU

要 約

塩化スズ水溶液の浸漬処理が羊毛糸の抗ピリング性及び防縮性に及ぼす影響について検討するため、染色前に塩化スズ処理した結果、無処理に比べ抗ピリング性は向上したが、発色性は低下することを確認した。引張り強さの変化から処理条件を検討した結果、濃度1%3時間または0.5%4時間(60℃保温)処理で粗硬を抑え抗ピリング性を向上できた。また、塩化スズ処理した編地は、無処理に比べ水系洗濯、タンブラー乾燥に対する防縮性も改善した。

1. 緒 言

県内のニット業界では、差別化が図れる製品づくりをするため、風合いの優れたカシミアや羊毛を使った製品企画が試みられている。これらの糸を使ったニット衣料は、着用による毛玉(ピリング)と水系洗濯による収縮(縮絨)が生じやすく、「肌触りのよいニット製品は、取り扱いが難しい」とされている。これらを改善するため、獣毛繊維の表面にある鱗状のキューティクルを制御する方法²⁾は、いくつかあるが、長一短である。その一つに還元剤を用いてキューティクルを処理する方法が報告されているが³⁾、反応が穏やかなので、特に風合いの優れた糸への適用の可能性が示唆されているだけで詳細な応用例は示されていない。

前報¹⁾で各種還元剤を用いて羊毛糸を処理した結果、塩化スズ(Ⅱ)2水和物の1%水溶液で60℃、4時間処理した場合、ピリング試験の判定が2級から4級に向上するが、染色した編地の色を退色させ、また風合いを粗硬させることを報告した。

そこで、退色しないよう羊毛糸を塩化スズ(Ⅱ)の水溶液で還元処理してから染色する方法について検討すると共に、粗硬を抑えるため処理濃度と時間条件を引張り強さの関係から再考した。

また、防縮性への効果として、水系洗濯してタンブラー乾燥における寸法変化率についても検討した。

2. 実験方法

2-1 実験素材および還元試薬

実験糸には、レギュラー羊毛糸(2/48)を用いた。

退色しないよう、染色前に羊毛糸を還元処理した。この糸を12ゲージのコンピュータ横編機(株)高精機製作所製)で平とリブ組織に編成し、未処理の編地と抗ピリング性および堅ロウ度を比較検討した。

粗硬を抑えるため、染色糸の編地を用いて濃度と時間を変え還元処理し、これらの糸の引張り強さの変化から処理条件を再考した。

染色糸を編成して還元処理した編地について、寸法変化率から防縮性を検討した。

還元剤には、抗ピリング性が見られた塩化スズ(Ⅱ)[SnCl₂·2H₂O]を用いた。

2-2 還元処理条件

未染色のカセ状の羊毛糸を1%塩化スズ(Ⅱ)水溶液(浴比20倍)を用いて60℃の槽中で4時間浸漬処理した。

処理濃度と時間が引張り強さに及ぼす影響を調べるため、染色した編地を次の塩化スズ濃度と時間により60℃の槽中(浴比20倍)で浸漬処理した。

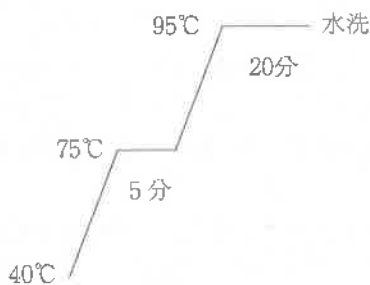
濃 度	時 間
0.3%	5, 10, 24 時間
0.5%	3, 4, 7 時間
1.0%	1, 2, 3, 4 時間

2-3 染色および洗浄法

染色前に塩化スズ処理したカセ状の糸と未処理のカセ糸(合計8kg)を噴射式染色機(200L)を用いて、次の処方で精練後、染色、洗浄、および柔軟処理した。

○精練 非イオン系界面活性剤 1%owf
(花王(株)製)
80℃ ————— 水洗
10分

○染色
酢酸 1.0%owf
pH安定剤 1.0%owf
(小泉化学(株)製)
緩染剤 1.5%owf
(BASFジャパン(株)製)
酸性染料 1.0%owf
(日本化薬(株)製 ミーリングタイプ赤色)



○洗浄 非イオン系ソーピング剤 1.0%owf
(サン化学(株)製)
60℃ ————— 水洗
10分

○柔軟処理 カチオン系柔軟剤 3.0%owf
(一方社油脂工業(株)製)
40℃ ————— 水洗
10分

2-4 抗ピリング性の評価

処理した糸を編成して日本工業規格L1076 (A法)に準拠し評価した。

2-5 染色堅牢度評価

次の染色堅牢度を日本工業規格に準拠して判定した。

キセノンアーク灯光	L	8 4 3
洗 濯	L	8 4 4
汗	L	8 4 8
摩 擦	L	8 4 9
ドライクリーニング	L	8 6 0

2-6 引張り強さ測定

万能引張り試験機を用いて、日本工業規格 L1069に準拠して測定した。

2-7 寸法変化率測定

日本工業規格L1018の寸法変化試験のa法に準拠し、編地に20cmの間隔に印を付けた。その編地を電気洗濯乾燥機(松下電器産業(株)製)を用いソフト乾燥コースで洗濯後タンブラー乾燥して、印の間隔を測定し寸法変化率を算出した。

この寸法変化率から防縮性を検討した。

3. 結果及び考察

次のような略語で以後示すものとする。

未染色のカセ糸を塩化スズ処理後、染色した糸 (後染め糸)

染色糸の編地を塩化スズ処理した編地 (先染め編地)

3-1 染色前の塩化スズ処理が抗ピリング性および堅牢度に及ぼす影響

1%の塩化スズ水溶液で60℃、4時間処理した(後染め糸)の編地と未処理の編地のピリング試験結果を図1に示す。前報の(先染め編地)とその未処理の結果も併せて図示した。

また、その堅牢度試験の結果を表1に示す。

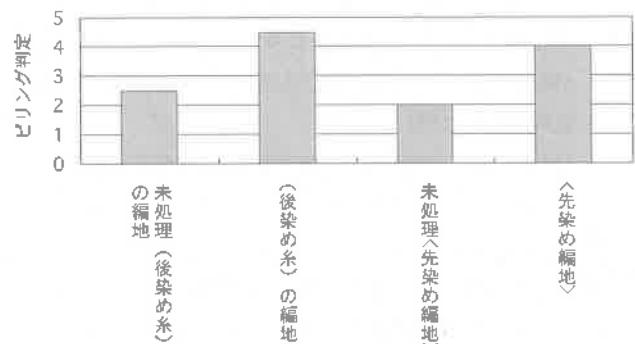


図1 染色前の塩化スズ処理の抗ピリング性に及ぼす影響

表1 染色堅口ウ度

		〔後染め糸〕の編地 (未処理)併用区		〔後染め糸〕 の編地		〔先染め編地〕 (未処理)		〔先染め編地〕	
		平	リップ	平	リップ	平	リップ	平	リップ
キセノンアーク灯光		4	4	4	4	4	4	4	4
洗 濯	変退色	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
	添付白布〔絹〕	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
	添付白布〔綿〕	4-5	4	4	4	4-5	4-5	4-5	4-5
汗	酸	変退色	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
		添付白布〔絹〕	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4	3-4
		添付白布〔綿〕	4-5	4-5	5	4-5	4-5	4-5	3-4
	アルカリ	変退色	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
		添付白布〔絹〕	4-5	4-5	4-5	4-5	3-4	4	4
		添付白布〔綿〕	4-5	4-5	5	4-5	4	4	4-5
摩 擦	乾	4	3-4	3-4	3-4	3	3-4	3-4	3-4
	湿	3	3	3	3	4	4	3-4	3-4
ドライ クリー ニング	変退色	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
	添付白布〔絹〕	3-4	3-4	3-4	3	4-5	4	4	4
	添付白布〔綿〕	3-4	3-4	3	3	4	3-4	3	3-4

図1の結果と塩化スズ処理から編成の過程で次のことが判った。

- (1) (後染め糸)の編地のピリング試験の結果は、平が4-5級、リップが4級になり、(先染め編地)と同様に抗ピリング性が向上する。
- (2) 塩化スズで還元処理した糸を染色した場合、無処理のものに比べ色がくすみ発色性が低下するので色見本が必要になる。
- (3) 槽を使った浸漬法による還元処理は、処理が均一になりにくく、色ムラが生じる。
- (4) (後染め糸)に強度が低下している部分があり、編成時糸切れが起きる。
- (5) (後染め糸)の編地にも触感から粗硬がみられた。

表1の結果から、次のことが判った。

塩化スズ処理しても堅口ウ度試験の判定結果は無処理のものとはほぼ変化ないので、適用可能と考える。しかし、ドライクリーニング試験の結果は、添付白布〔綿〕への汚染が3級であり、一般の品質基準の3-4級を満たしていない。従って、堅牢な染料の選定、染色後の余分な染料の十分な洗浄、あるいは適切なフィックス処理について検討が必要である。

3-2 塩化スズ処理が引張り強さに及ぼす影響

糸切れについて調べるため、3-1の糸について引張り強さを測定した結果は次の通りである。

未処理の糸 322 g f / (2/48)
 (先染め編地)の糸 289 g f / (2/48)
 (後染め糸) 268 g f / (2/48)

この結果から、次のことがわかった。

- (1) 塩化スズ処理すると引張り強さは低下する。
- (2) 布状より糸状の方が反応が進みやすく引張り強さが低下する。
- (3) (先染め編地)の触感による風合いから、羊毛糸(2/48)では引張り強さが290 g f以下になると粗硬すると推察する。

3-3 引張り強さの変化から見た処理条件

引張り強さの低下に伴う抗ピリング性の発現から、糸の強度の低下により毛羽が繊維魂に成長しないで脱落するため、ピリングが生じなかったと考えられる。風合いの粗硬は、糸の強度の低下に伴い編地の柔軟性が失われたものと推察できる。

前報で抗ピリング性の評価基準とした判定値4級では風合いの粗硬が始まっていたので、引張り強さの変化から塩化スズの還元条件を再考した。

塩化スズ濃度と浸漬時間を変え、60℃で(先染め編地)を処理した。その糸の引張り強さを図2に示す。

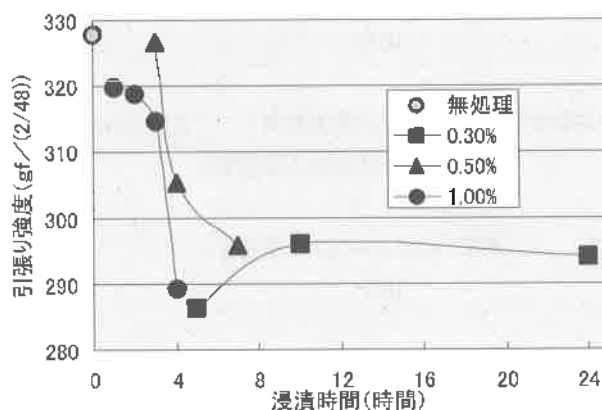


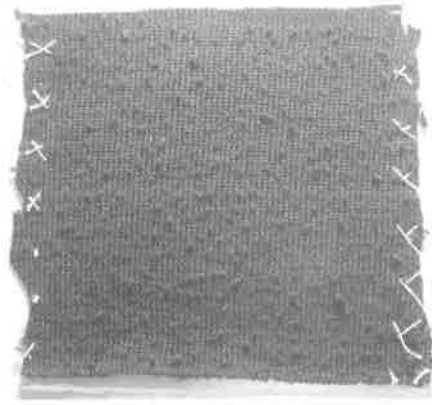
図2 浸漬条件の引張り強度に及ぼす影響 [60℃]

塩化スズの60℃における還元処理では、濃度0.3, 0.5, 1.0%の場合、処理時間が4時間を越えると引張り強さが低下することが判った。従って、浸漬時間は4時間以内が適している。

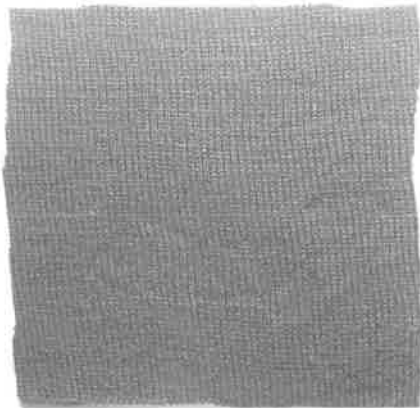
同一サイズの編地を無処理および各種条件で塩化スズ処理した後、ピリング試験した布面の結果を写真1(a)~(e)に示す。



(a) 無処理の編地



(e) 条件 [0.3%, 60°C, 5時間] で処理した編地



(b) 条件 [1.0%, 60°C, 4時間] で処理した編地



(c) 条件 [1.0%, 60°C, 3時間] で処理した編地



(d) 条件 [0.5%, 60°C, 4時間] で処理した編地

写真1 各種塩化スズ処理後ピリング試験した布面の結果

写真 (b) から、濃度1.0%、温度60°C、4時間処理するとピリング試験の判定が4級になり、抗ピリング性が向上していることが判るが、編地に粗硬が始まった。

写真 (a), (c), (d) および (e) から、無処理や濃度0.3%、5時間 (60°C) 処理に比べ、濃度1.0%、3時間 (60°C) 処理と濃度0.5%、4時間 (60°C) 処理の方が抗ピリング性が向上していることが判る。

したがって、これらの処理条件で塩化スズ処理すると無処理のものに比べ抗ピリング性が向上すると言える。

3-4 防縮性について

濃度1.0%、60°C、4時間で塩化スズ処理した編地と無処理の編地を電気洗濯乾燥機を用いて、水系洗濯乾燥を1回および5回繰り返したあとの寸法変化率を図3に示す。

なお、編地のコース方向は、洗濯乾燥中に力が加わると伸びてしまい検討が難しかったので、ウェール方向で考察した。

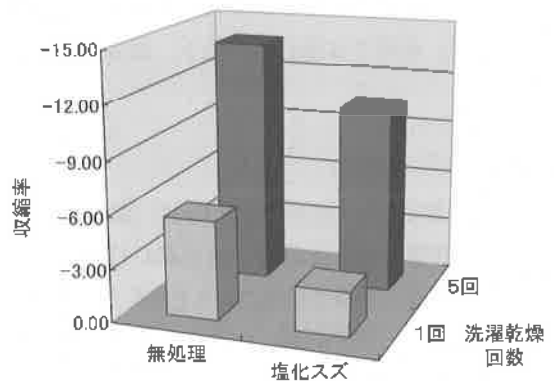


図3 塩化スズ処理の洗濯乾燥収縮への影響

この結果から次のことがわかる。

- (1) 1回の洗濯乾燥の場合、塩化スズ処理した編地の収縮率は未処理のものに比べ平編地で5.54から2.52、リブ編地で7.65から4.52に小さくなり防縮効果が見

られた。

- (2) 同様に5回の洗濯後も平編地で13.93から10.54, リブ編地で14.96から10.83となり, 収縮率は小さくなった。しかし, 収縮は進んだ。

従って, 塩化スズ処理は, 未処理の編地に比べ水系洗濯してタンブラー乾燥した場合の収縮を抑えることが判った。

4. 結 言

塩化スズを還元剤とした羊毛糸の浸漬処理において, 染色前の羊毛糸を塩化スズ処理し染色後編地としたものについて, 抗ピリング性, 染色堅ロウ度及び防縮性などを評価した。その結果, 次のことがわかった。

- (1) 塩化スズ処理後染色した編地でも染色糸に処理した編地と同様に抗ピリング性は向上する。
- (2) 染色堅ロウ度(耐光・洗濯・汗・摩擦)は, 未処理の場合に比べほとんど変化なく, 全て3級以上になる。
- (3) 処理糸を後染色すると, くすんだ色になり発色性が低下する。
- (4) 糸状の場合は, 編地より反応が進みやすく糸へのダメージが生じ, 粗硬しやすい。
- (5) 処理温度が60℃の場合, 濃度0.5%, 4時間あるいは1.0%, 3時間の処理が風合いの粗硬を抑え, 未処理のものに比べ抗ピリング性を改善できることが判った。
- (6) 塩化スズ還元処理の防縮性への効果として, 1回の洗濯乾燥では防縮性が確認できた。5回の洗濯乾燥後, 未処理のものに比べると収縮率は小さいが, 収縮は進んだ。

塩化スズを還元剤として羊毛を浸漬処理すると抗ピリング性および防縮性が向上することが判ったが, 処理条件によっては粗硬が生じる。また, 染色前・後の還元処理において, 前者では発色性の低下, 後者では退色が起こる。

参考文献

- 1) 長澤則夫:加工技術, 37, 5, P.322 (2002)
- 2) 内藤吉雄:加工技術, 24, 12, P.754 (1989)
- 3) 桜井雅志:繊維学会誌, 37, 8, P.286 (1981)
- 4) 金丸勝彦, 河野正紀:山梨県工業技術センター研究報告, 19, P.58 (2005)