

# 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

## —防縮性および抗ピリング性に及ぼす還元剤の影響—

金丸 勝彦・河野 正紀

### Improvement of shrink resistance and pilling resistance for knit fabric

#### —Influence of reducing agents for shrink resistance and pilling resistance—

Katuhiko KANEMARU and Masaki KOUNO

#### 要 約

各種還元剤で羊毛繊維を浸漬処理した結果、塩化スズ(Ⅱ) 2水和物の1%水溶液を用い、温度60℃、4時間、浴比20倍で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た。

しかし、この還元処理は、染色した編地に行うとその色相を退色させる結果になったので、白色の編地に処理するか、あるいは染色前の糸の状態でも処理してから染色することを検討しなければならない。また、この処理に高い抗ピリング性を求めると風合いが粗硬する結果になった。

#### 1. 緒 言

羊毛繊維には、鱗状の表皮細胞層(スケール)が存在し、水に濡れた状態で絡み合うと収縮現象が起こり縮絨し、乾燥状態で絡み合うと毛玉(ピリング)が発生する<sup>1)</sup>。

これらの防止法は、一般的に次の4つに分類<sup>2)</sup>されている。

1. 酸化剤を使い、脱スケールによる羊毛の平滑化を図る方法。
2. シリコン系樹脂を使い、繊維上に樹脂を重合させスケールを覆う方法。
3. タンパク分解酵素を使い、キューティクルを集中的に分解する方法。
4. 還元剤を使い、ソフトな反応で脱スケールする方法。

1は、塩素系の酸化剤を使うため自然環境への影響が危惧される。2は、樹脂で繊維表面を被膜するので風合いが落ちる。3は、すでに色々な所で研究が進められている。4については、反応が穏やかで高級素材への応用の可能性が示唆されているだけで<sup>3)</sup>、詳しい応用例がない。

そこで、還元剤処理が羊毛繊維の抗ピリング性に及ぼす影響について研究した。

#### 2. 試験方法

##### 2-1 実験素材

染色済みの羊毛糸(2/48)を用いた。

この羊毛糸を2本引き揃え、12ゲージのコンピュータ横編機((株)高精機製作所製 SES102FF型)を用

いて、平とリブ組織の編地として供試した。

##### 2-2 還元剤の種類

実験に用いた還元剤を次に示す。

- ・ シュウ酸  $[(\text{C}\text{H}\text{O}\text{O}\text{H})_2]$
- ・ 亜ジチオン酸ナトリウム  $[\text{N}\text{a}_2\text{S}_2\text{O}_4]$
- ・ 硫酸鉄(Ⅱ) 7水和物  $[\text{F}\text{e}\text{S}\text{O}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}]$
- ・ 塩化スズ(Ⅱ) 2水和物  $[\text{S}\text{n}\text{C}\text{l}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}]$

##### 2-3 還元処理

還元処理は、還元剤を水に溶かし、この水溶液に羊毛の編地を浸漬した。

対照区として水のみでの浸漬処理と、比較試験として1%塩酸(pH 2)に浸漬する実験を行った。

##### 2-4 還元剤の抗ピリング性評価

抗ピリング性の評価は、還元処理した編地をJIS-L1076に準拠したICI型試験機を用いる方法により行った<sup>4)</sup>。

すなわち、評価は5から1級の間を9段階に分け、5級側を抗ピリング性がある側として判定するものである。

##### 2-5 還元処理条件

抗ピリング性がある還元剤について最適な処理条件を見出すため、浸漬濃度(1・3・5・10%)、温度(室温・60℃昇温)、時間(1・5・24・96時間)および浴比

(15・20・30倍)を変え、実験した。

### 3. 結果及び考察

#### 3-1 各種還元剤が羊毛編地の抗ピリング性に及ぼす影響

表1に羊毛編地を処理した各種還元剤とその濃度およびpHを示した。その還元剤水溶液を用いて、室温において24または96時間浸漬処理した平編地のピリング試験結果を図1に示す。

表1 各種還元剤とその水溶液濃度

還元剤	濃度	pH
シュウ酸	8%	0.71
亜ジチオン酸ナトリウム	10%	7.10
硫酸鉄(Ⅱ)7水和物	10%	2.92
塩化スズ(Ⅱ)2水和物	10%	1.35
塩酸 <比較>	1%	2.00
水 <対照区>		

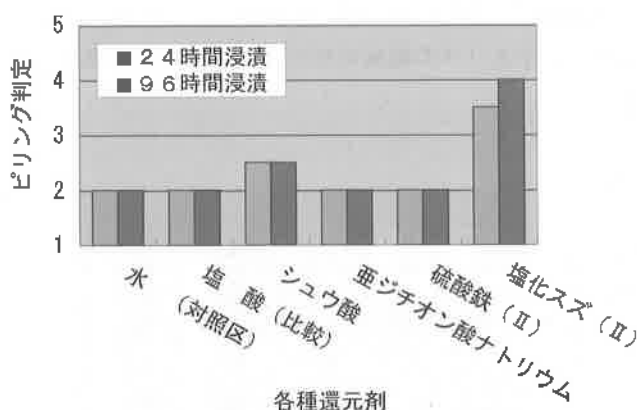


図1 各種還元剤の羊毛平編み布の抗ピリング性に及ぼす影響〔室温、浴比15倍〕

図1の結果から、対照区と比較して次のことがわかった。

- (1) 10%亜ジチオン酸ナトリウム、10%硫酸鉄(Ⅱ)および1%塩酸の場合、対照区の水と同じく2級のままであった。
- (2) 8%シュウ酸の場合2-3級になり、抗ピリング性の向上が見られた。
- (3) 10%塩化スズ(Ⅱ)の場合3-4級になり、高い抗ピリング性を示した。
- (4) 処理時間を24から96時間に長くした場合、塩化スズ(Ⅱ)においてのみ抗ピリング性の向上が見られた。

以上のことから、塩化スズ(Ⅱ)を用いた還元処理について処理条件を検討した。

#### 3-2 塩化スズ(Ⅱ)による還元処理条件が抗ピリング性に及ぼす影響

##### 3-2-1 濃度の影響

濃度1・5・10%で室温において24または96時間処理した平とリブ組織の編地のピリング試験結果を図2-1と図2-2に示す。

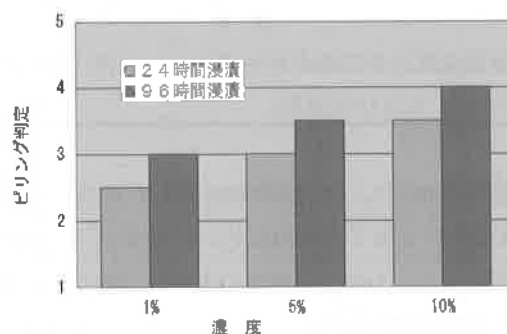


図2-1 塩化スズ(Ⅱ)濃度の羊毛平編み布の抗ピリング性に及ぼす影響〔室温、浴比15倍〕

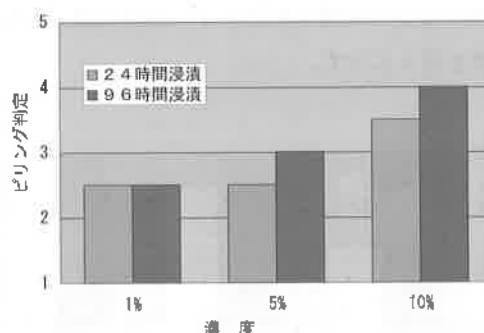


図2-2 塩化スズ(Ⅱ)濃度の羊毛リブ編み布の抗ピリング性に及ぼす影響〔室温、浴比15倍〕

編み組織の平とリブの違いによるピリング性への影響について、リブの方が平に比べ使用糸量が多いためピリングが発生しやすく、判定値が悪くなる傾向にあった。

長時間(96時間)および高濃度処理することで、抗ピリング性は向上した。

浴比から算出すると15倍浴比の場合、100gの編地を処理するのに10%溶液なら多量の塩化スズ(Ⅱ)2水和物、すなわち約180g使用しなければならない。

そこで、塩化スズ(Ⅱ)の使用量としては、数%に抑えるよう昇温した条件を検討した。

##### 3-2-2 温度の影響

反応を活性化するために処理温度を60℃とし、濃度1および5%で24時間浸漬した平とリブ組織の編地のピリング試験結果を室温と比較して図3に示す。

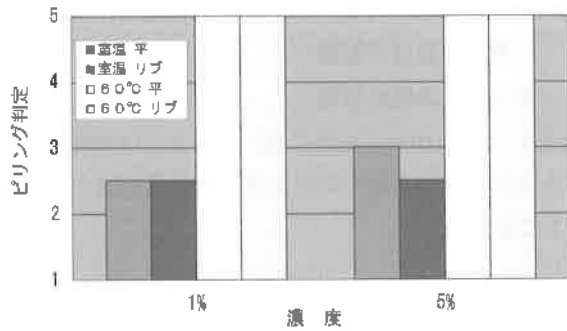


図3 溶液温度の羊毛編み布の抗ピリング性に及ぼす影響 [24時間, 浴比15倍処理]

処理温度を60℃に上げ24時間浸漬した場合、塩化スズ(Ⅱ)の濃度が1%でも室温に比べ反応が進み、抗ピリング性が向上した。しかし、編地の柔軟性は減少し、風合いは粗硬する傾向が見られた。

### 3-2-3 反応温度60℃の場合における濃度の影響

実験温度を60℃とし時間を5時間に短縮し、濃度を1, 3, 5%に変えて処理した平とリブ組織の編地のピリング試験結果を図4に示す。

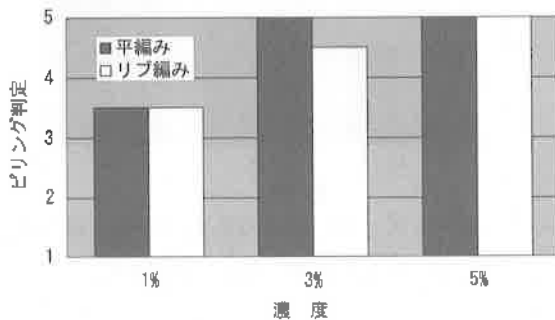


図4 高温時における塩化スズ(Ⅱ)濃度の羊毛編み布の抗ピリング性に及ぼす影響 [60℃, 5時間, 浴比15倍処理]

塩化スズ(Ⅱ)の濃度が高くなると抗ピリング性は向上しているが、ピリング判定が4-5級以上のものは、編地の柔軟性が少なくなり風合いは粗硬する。

そこで、60℃昇温処理においては、一般的な品質基準である3級を越えている溶液濃度1%の処理が適当と考える。

### 3-2-4 浴比の影響

濃度1%で60℃, 5時間の処理について、浴比を15, 20, 30倍に変えて処理した平とリブ編地のピリング試験結果を図5に示す。

濃度が一定でも浴比を大きくすると、抗ピリング性は向

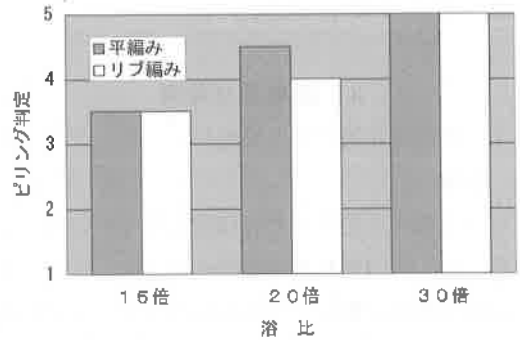


図5 浴比の羊毛編み布の抗ピリング性に及ぼす影響 [濃度1%, 60℃, 5時間処理]

上するが、編地は柔軟性を失い風合いは粗硬する。

浸漬処理する場合、浴比の適量条件としては、均一な処理になるよう羊毛素材が十分浸漬する最小量であり、この条件は塩化スズ(Ⅱ)の使用量も減らすことが出来る。

経験上、浴比15~20倍を適量と見なし、反応時間の抗ピリング性におよぼす影響について検討する。

### 3-2-5 時間の影響

温度60℃で濃度1%, 浴比を20倍として、時間を変えて処理した平とリブの編地のピリング試験結果を図6に示す。

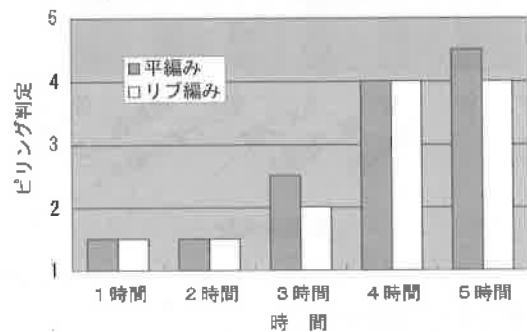


図6 処理時間の羊毛編み布の抗ピリング性に及ぼす影響 [濃度1%, 60℃, 浴比20倍処理]

時間の経過に伴って抗ピリング性は向上し、特に4時間処理以降に高い判定値を示した。しかし、5時間処理した場合、柔軟性を失い風合いが粗硬するので、処理時間としては、4時間までとするのが適当と考えた。

以上より、還元剤として塩化スズ(Ⅱ)を用いた水溶液で羊毛編地を浸漬処理した場合の抗ピリング性に及ぼす影響は、濃度1%, 温度60℃で4時間および浴比20倍の処理条件で浸漬すると抗ピリング性が向上した。

しかし、染色した編地では色相が退色したので、白色の編地または糸素材の状態還元処理してから染色する工程にする必要があること考える。また、4級を越える抗ピリ

ング性を求めた場合、柔軟性の減少による風合いの粗硬が生ずることもわかった。

#### 4. 結 言

各種還元剤で羊毛繊維を浸漬処理した結果、塩化スズ(Ⅱ) 2水和物の1%水溶液を用い、温度60℃、時間4時間、浴比20倍で処理するとピリング試験の判定が2-3級から4級になり、抗ピリング性が向上することがわかった。

しかし、染色した編地では色相が退色したので、白色の編地または糸素材の状態還元処理してから染色する工程にする必要があることがわかった。また、抗ピリング性が向上すると、柔軟性が減少して風合いが低下することもわかった。

従って今後は、次のことについて検討を進める。

- (1) 還元処理してから染色する工程について。
- (2) 還元剤で処理した羊毛素材の堅ろう度および物性について。
- (3) 還元剤処理による防縮性への影響について。

#### 参考文献

- 1) 長瀬則夫：加工技術，37 (5)，322 (2002)
- 2) 内藤吉雄：加工技術，24 (12)，754 (1989)
- 3) 桜井雅志：繊維学会誌，37 (8)，286 (1981)
- 4) (財) 日本規格協会：JISL1076織物及び編物のピリング試験方法 (A法) (1999)