

研究ノート

羊毛繊維の白色度向上とその応用

山口知宏^{*1}、阿部富雄^{*2}、村井美保^{*2}、廣瀬繁樹^{*2}

Whiteness Improvement of Wool Fabric and its Application

Tomohiro YAMAGUCHI^{*1}, Tomio ABE^{*2}, Miho MURAI^{*2} and Shigeki HIROSE^{*2}Owari Textile Research Center^{*1*2}

高い白色度が得られる実用的な漂白技術の開発を目的に、昨年度より検討してきた漂白技術の処理条件を見直した。その結果、銅媒染は行わず、処理温度 60℃で酸化漂白処理した後、還元漂白を 2 回繰り返すことで、高い白色度(白色度 80、引裂強さ 6.2N)が得られた。また、本法を活用して漂白した後、パステルカラーに染色した試作品を作製し、サマーウールの一例を提案した。

1. はじめに

天然繊維である羊毛は、元来、純粋な白色ではなく、生成り色をしている。そのため、鮮美色に染色する際や、晒しの白が要求される際には、一般に過酸化水素による酸化漂白処理が行われている。しかし、この方法で漂白した羊毛は、綿やポリエステルなどと比べて、十分な白色とは言い難い。今なお、繊維業界では、さらに高い白色度が得られる漂白技術の開発が求められている。

当センターは、これまでに、鉄で媒染してから酸化漂白する方法について検討し、本法が馬毛を始めとする有色獣毛の漂白に有効であることを報告した¹⁾。また、この方法を羊毛の漂白へ応用した結果、金属として銅を使用することで、漂白後の羊毛の白色度が向上することを報告した²⁾。しかし、昨年度の研究では、銅媒染・酸化漂白後に還元漂白を併用すると、白色度が低下することが明らかになり、銅媒染処理の適用は高い白色度を得るために必ずしも適していないことがわかってきた³⁾。

本研究では、白色度をさらに向上させる実用的な加工技術の確立を目的に、昨年度より検討してきた漂白技術の処理条件を見直すことにより、より適した処理条件を見出したので、報告する。

2. 実験方法

2.1 試料

羊毛試料として、市販の毛織物(モスリン、(株)色染社製)を用いた。

2.2 過酸化水素による酸化漂白処理

過酸化水素水(過酸化水素 30%含有)100%o.w.f.、ピロリン酸ナトリウム 30%o.w.f.、炭酸ナトリウム 3%o.w.f.、センカノール DMN(センカ(株)製) 1g/L の水溶液中、

所定の温度で 60 分間、浴比 1:10 でミニカラー染色試験機を用いて処理した。処理温度は、55, 60, 65, 70℃の 4 水準を検討した。処理した試料は、酸化漂白後、十分水洗し、室温で風乾した。

2.3 還元漂白処理

還元漂白は最大 3 回までの繰り返しを検討した。1 回目の処理は、亜ジチオン酸ナトリウム(ヒドロサルファイトナトリウム)6g/L、二酸化チオ尿素 6g/L、重亜硫酸ナトリウム 8g/L を水に溶解し、浴比 1:20、70℃で 60 分、ミニカラー染色試験機を用いて処理した。2 回目の処理は、亜ジチオン酸ナトリウム 5g/L、重亜硫酸ナトリウム 10g/L、ラウリル硫酸ナトリウム 2g/L 水溶液中、浴比 1:20、60℃で 60 分処理した。3 回目の処理は、亜ジチオン酸ナトリウム 5g/L、重亜硫酸ナトリウム 5g/L 水溶液中、浴比 1:20、50℃で 120 分処理した。いずれも還元漂白後、十分水洗し、室温で風乾した。

2.4 物性測定

漂白処理前後の試料に対して、既報³⁾と同様の方法で白色度測定、引裂強さ測定、電子顕微鏡観察を行った。また、JIS L 0842 第 3 露光法により 4 級照射試験を行い、耐光堅ろう度を評価した。

3. 実験結果及び考察

3.1 酸化漂白後における還元漂白の繰り返し回数

昨年度の研究³⁾から、銅媒染後に酸化漂白を行うと白色度は向上するものの、さらに還元漂白を併用すると白色度が低下することがわかった。そこで、白色度を向上させる手段として、銅媒染は行わず、酸化漂白後における還元漂白を何回か繰り返すこととした。結果を図 1 に示す。図からわかるように、酸化後還元を併用すると白

*1 尾張繊維技術センター 素材開発室(現産業技術センター 化学材料室) *2 尾張繊維技術センター 素材開発室

色度は向上する傾向にあった。しかしながら、白色度が向上するのは還元2回までであり、それ以上還元を繰り返しても白色度は向上しなかった。

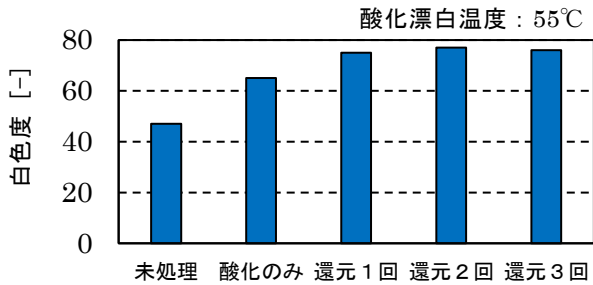


図1 酸化漂白後、還元漂白を繰り返した時の白色度

3.2 酸化漂白温度

白色度の向上効果は最初に行う酸化漂白時が最も大きい。そこで、白色度をさらに向上させるため、酸化漂白時の処理温度を詳細に検討した。白色度の結果を図2に、併せて引裂強さの結果を図3に示す。

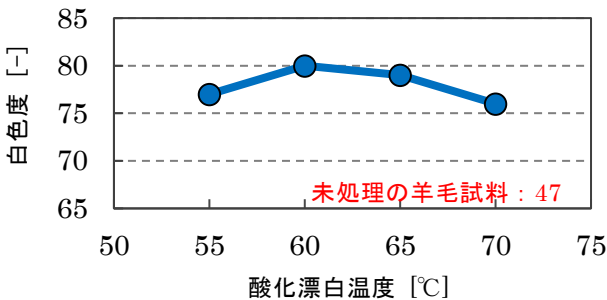


図2 白色度に及ぼす酸化処理温度の影響
(酸化漂白後、還元漂白を2回行った時)

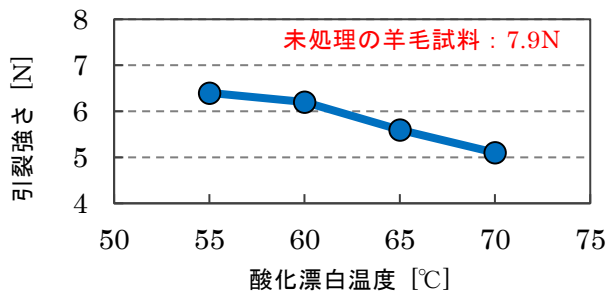


図3 引裂強さに及ぼす酸化処理温度の影響
(酸化漂白後、還元漂白を2回行った時)

図2からは、処理温度に白色度を向上させる最適値があることがわかり、酸化処理温度が60°Cの時、白色度は80であった。また、図3からは、酸化処理温度の上昇とともに引裂強さは低下する傾向があり、酸化処理温度60°Cの時、引裂強さ6.2N(未処理試料の約8割)であった。

図4に、未処理の羊毛試料と漂白処理後(酸化後還元2回、酸化温度60°C)の羊毛試料の電子顕微鏡写真を示す。

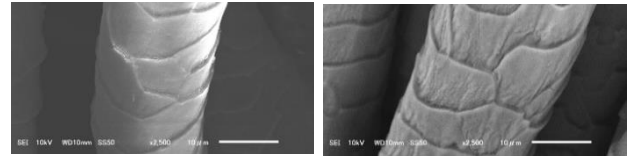


図4 未処理の羊毛試料(左)と漂白処理後の羊毛試料(右)の電子顕微鏡写真(×10μm)

図4より、未処理の羊毛(左)の表面には特徴的な鱗状のスケールが存在している。また、漂白処理後の羊毛(右)の表面にも同様なスケールが見られ、脱落は認められないものの、皺状の凹凸が全体的に現れている。処理した羊毛は漂白過程において、化学的のみならず物理的にも損傷を受けていることが確認され、このことが強度低下の要因であると考えられる。

3.3 耐光堅ろう度

未処理の羊毛試料と漂白処理後(酸化後還元2回、酸化温度60°C)の羊毛試料の耐光堅ろう度を調べた。その結果、未処理のものは4級以上、漂白処理後のもので4級程度であり、いずれも、実用上、十分な耐光堅ろう度があると言える。

3.4 試作例

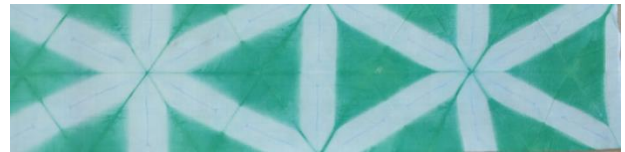


図5 サマーウール(実際の寸法：約5m×0.5m)

本研究成果の応用事例として、羊毛繊維に本漂白処理(酸化後還元2回、酸化温度60°C)を施した後、パステルカラーに染色した試作品を作製した(図5)。涼しげな印象を持たせ、蒸し暑い時期に嫌厭されがちな羊毛イメージを一新することを狙ったサマーウールの一例である。

4. 結び

従来から検討してきた漂白技術の処理条件を見直すことで、高い白色度が得られる実用的な漂白技術を確認した。本法によると、羊毛試料の白色度は47から80まで向上する。この羊毛の“白さ”を生かして、パステルカラーに染色したサマーウールの一例を提案した。今後、羊毛の夏物衣料への展開が期待される。

文献

- 1) 金山賢治, 浅井弘義, 山本周治: 愛知県産業技術研究所研究報告, **3**, 136(2004)
- 2) 松本望, 村井美保, 伊藤靖天: あいち産業科学技術総合センター研究報告, **6**, 82(2017)
- 3) 加藤一徳, 阿部富雄, 村井美保: あいち産業科学技術総合センター研究報告, **8**, 80(2019)