ノート

毛繊維への機能性付与に関する研究

渋谷　恵太*　古畑　雅弘*　橋詰　史則*

Study on Adding Function to the Wool Fiber

SHIBUYA Keita*,　FURUHATA Masahiro* and HASHIZUME Fuminori*

1.　緒　　言

羊毛をはじめとする毛繊維は保温性，吸湿性など優れた性質を備えており，県内繊維産業においても，五泉や見附のニット業を中心に広く活用されている。しかし，毛繊維はその形質から，洗濯などの湿潤状態において繊維表面のうろこ状のスケールが開いて絡み合うことによるフェルト化，収縮が欠点となっており，そのために用途が限定されている。

本研究では毛繊維への防縮性能をはじめとする機能性の付与を技術シーズとし，毛繊維の容易な取扱いを可能とする防縮性能の向上，本県ニット製品の差別化につながる機能性の付与を目指して開発を行ってきた。

本報では，一般にはスリップ防止用として織物に使用される薬剤を編地に付与した場合の防縮性能向上の有無を確認した事例および，ドライアイスブラストによるスケール除去の可能性を検討した事例について紹介する。

2.　編地への薬剤付与

2.1　試験試料

ウール糸を以下の条件で編立てて試験用の編地を作製した。

糸：毛　2/48 を 1 本取りで使用

試験装置：（株）島精機製作所製

自動編み機　SWG041

組織：天竺

工程：編立て，ノニオン系界面活性剤による洗い，すすぎ，乾燥（縮絨などの整理加工は行わない）

2.2　加工

2.1 で作製した編地に対し，薬剤を付与した。試験条件を以下に示す。試験後の編地に風合いの明らかな低下は認められなかった。

薬剤：コタニ化学工業（株）製

「クインセッター　SS No.7」

加工濃度：0.5%，2%，5%Sol.

工程：80℃に加温した加工浴に 30min 浸漬した後，脱水し，60℃で 30min 乾燥

2.3　防縮性能評価

2.3.1　洗濯による寸法変化率試験

家庭洗濯における寸法変化について試験し，評価を行った。

試験方法は JIS L 1096：2010 織物及び編物の生地試験方法 8.39 寸法変化 G 法 を準用した。試験片生地の 2 枚重ねは省略し，乾燥はスクリーン乾燥により行った。

洗濯の方法は JIS L 1930：2014 繊維製品の家庭洗濯試験方法 No.C3M を準用し，中性洗剤を使用した洗濯と弱アルカリ性洗剤を使用した洗濯を実施した。中性洗剤は花王（株）製「エマ

*　素材応用技術支援センター

表 1　洗濯による寸法変化率

		洗剤	
加工濃度	方向	中性	弱アルカリ性
（未加工）	たて	-20.0	-11.6
	よこ	-5.5	-6.6
0.5%	たて	-10.0	-10.7
	よこ	-1.5	-2.4
2%	たて	-5.7	-6.1
	よこ	-2.5	-3.9
5%	たて	-7.2	-5.8
	よこ	0.8	-2.1

（単位：%）

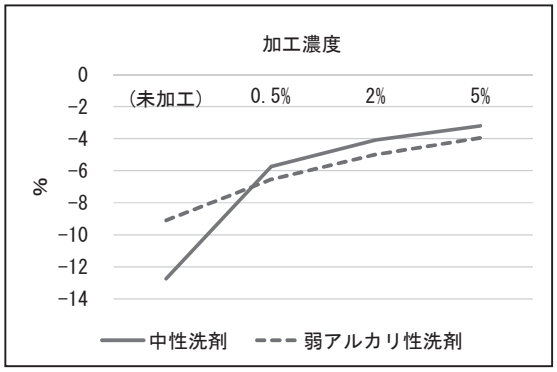

図 1　洗濯による寸法変化率

ール」，弱アルカリ性洗剤は花王（株）製「アタック　バイオ EX」をそれぞれの推奨濃度で使用した。

2.3.2　厚さ試験

洗濯による編地のフェルト化進行の度合いを評価する目的で，試験 2.3.1 を行う前後の試料の厚さを測定した。

試験方法は JIS L 1096：2010 織物及び編物の生地試験方法 8.4 厚さ A 法（JIS 法） に準じて行い，試験結果は洗濯前の試料厚さを 100 としたときの洗濯後の試料厚さで表すこととした。

2.4　試験結果

2.4.1　洗濯による寸法変化率試験

試験結果を表 1 および図 1 に示す。加工を行った試料は未加工試料よりも寸法変化が少なかった。

表 2　厚さ試験結果（洗濯前の試料厚さを 100 とした時の洗濯後の厚さ）

	洗剤	
加工濃度	中性	弱アルカリ性
（未加工）	164	144
0.5%	128	125
2%	116	110
5%	117	110

2.4.2　厚さ試験

試験結果を表 2 に示す。加工を行った試料は未加工試料よりも厚さの増加が少なかった。

3.　ドライアイスブラスト処理

-78℃のドライアイスを噴射することにより溶剤や研磨剤を使用せずに汚れなどを除去する技術について，スケール除去への利用の可能性を検討した。当該技術を有する日本液炭（株）技術開発本部（埼玉県久喜市）を訪問し試験を行った。処理の様子を図 2 に示す。

3.1　試験条件

試験試料：2.1 で述べた編地およびセレプレン（糸を巻く板）に巻き付けた 2/48 毛 100%糸

装置設定：エア圧力 0.1～0.3MPa，流量（粉末量） 300 ～ 500g/min，速度約 2m/min，ドライアイス粒子サイズ 20～30μm

3.2　試験結果

低いエア圧力設定であっても糸は激しく暴れ

図 2　ドライアイスブラスト処理の様子

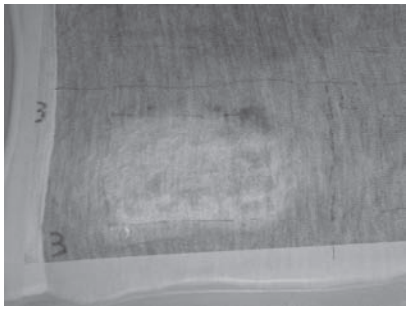

図 3　処理直後の編地の様子

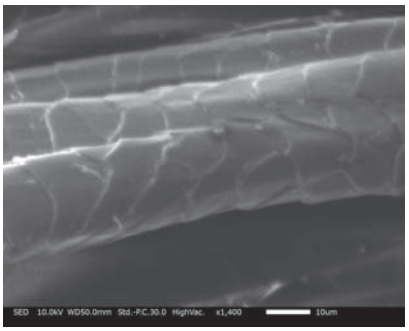

図 4　処理後試料の繊維表面 SEM 像

たが，毛羽が発生する程度であり，切断することは無かった。スケールは湿潤状態で開く特性があるため，編地ではあらかじめ濡らしてから処理したが，凍ってしまったため，その効果は薄いように見受けられた。図 3 に処理直後の状態を示す。

処理後の試料を SEM により観察した。図 4 に観察画像を示す。糸，編地ともに，繊維に切断などの損傷状態は見受けられなかったものの，スケールが除去された形跡も確認されなかった。このように，ドライアイスブラスト処理によるスケール除去，ひいては防縮性能向上に資する効果は見いだすことができなかった。

4. 結　　言

（1）一般に織物のスリップ防止用として使用される薬剤を編地へ加工したところ，風合いが損なわれることなく洗濯による寸法変化や厚さの増加が低減し，防縮効果が期待できる。

（2）ドライアイスブラスト処理によるスケール除去を試験したが，処理後試料の SEM 観察の結果から，防縮加工への利用可能性は見いだせなかった。