

藍の生葉易染性繊維を複合化した素材開発

堂ノ脇 靖巳*1 實藤 俊彦*2 實藤 俊郎*2

Development of Fabric Materials Containing Twisted Yarn that can be Dyed by Indigo Fresh-Leaves

Kiyoshi Donowaki, Toshihiko Sanefuji and Toshiro Sanefuji

簡便で添加物が不要な「藍の生葉染め」を活用した素材開発を行った。具体的には染色糸と未染色糸とを撚った糸で製織すると霜降り調柄の生地になることに着目し、この未染色糸を藍の生葉で染めることができる易染性の絹やアセテートに変更し、この複合糸を使った生地または繊維製品を後染めすることで消費者が意匠性を変化できる体験型の特徴ある素材開発を行った。ここでは、試作した複合糸が藍の生葉染めによって変色する挙動を調査した結果と共に、この複合糸で試織した生地の物性評価について報告する。

1 はじめに

合資会社ロオーリングでは緋（かすり）糸と単色糸とを撚り合わせた複合糸を用いることにより特徴的な霜降り調柄となる「からくり®織り」で商品を展開している（図1）。また藍の栽培から繊維製品の製造（縫製）、製品の藍染め、販売を行っており、6次産業化にも取り組んでいる。このため藍の生葉を強みとした繊維製品の開発を希望している。

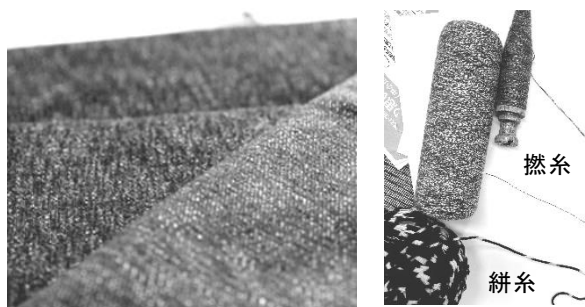


図1 からくり®織り（左）と撚糸（右）

一般的な藍染めは、図2に示すようにインジゴ（葉すくも）からアルカリや還元剤、その他助剤を添加して藍建てを行い、ロイコインジゴとし、これを繊維に付着させた後に酸化して再びインジゴに戻すため、時間と手間が掛かる。しかしながら、藍の生葉染めは、空气中、すり潰すとインディカンから酵素の作用でインドキシルとなり、繊維中でインジゴになる。この方法は常温で行うことができ、また添加物が不要である

ため安全な染色方法である。また藍は「ジャパンプルー」と呼ばれるように我が国の特徴的で代表的な色（意匠性）であると言える。このため消費者が染色し、繊維製品の意匠性を変化させる体験を行うには有用な方法であると考えられる。

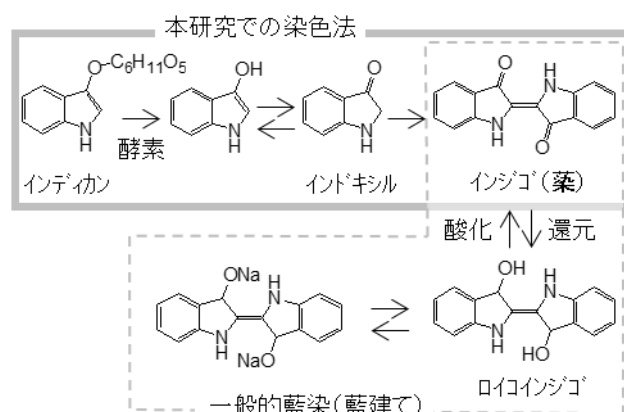


図2 本研究の染色方法と藍建てによる染色方法

しかしながら、藍の生葉染めは繊維の種類によって染色性が異なり、従来用いていた綿やレーヨンは染色できず、絹、毛、アセテートが易染性の繊維である。

そこで、本研究では絹またはアセテートと単色綿糸を撚り合わせて糸を試作した（表1）。単色綿糸には精練のみを行った白色、精練後染色した黒、黄、赤色の糸と撚り合わせて複合糸を試作し、藍の生葉染めによる染色性および意匠性を調査した。また、この試作した複合糸を緯（よこ）糸に用いた生地を試織し、従来の生地との繊維物性を評価・比較した。

*1 化学繊維研究所

*2 合資会社ロオーリング

表1 試作した緯糸の組成

No.	緯 (よこ) 糸		
	繊維 1	繊維 2	撚数 (回/m)
1	アセテート 35 番	綿 60 番 (白)	Z300
2		綿 60 番 (黒)	
3		綿 60 番 (黄)	
4		綿 60 番 (赤)	
5		綿 40 番 (白)	Z450
6		綿 40 番 (黒)	
7		綿 40 番 (黄)	
8	絹 35 番	なし	S558
9	絹 40 番	綿 60 番 (白)	Z300
10		綿 60 番 (黒)	
11		綿 60 番 (黄)	
12		綿 60 番 (赤)	
従来	レーヨン 60 番	綿 60 番/2	引き揃え

2 実験方法

実験に用いた絹は精練済みの絹紡糸を、アセテートは三菱ケミカル(株)製「ソアロンTM」を用いた。複合糸の試作における組成は表1に示す。糸の撚りは圓井繊維機械(株)製の撚糸機AMT-2WSにて行い、ZまたはS方向にそれぞれ表1に示す回数行った。栽培した藍の生葉染めは、既報¹⁻²⁾に従って酵素を失活させるために電子レンジで乾燥させた生葉を使って室温で行った。色の評価は日本電色工業(株)製色差計NF-333を用いてL*a*b*表色系で評価した。試織は経(たて)糸に綿40番とレーヨン40番の複合糸を用い、表1の緯糸を使ってシャトル織機で行った。試織した生地は表2に示す繊維物性を既報³⁾に従って行った。なお、寸法変化は2回繰り返し実施し、2回目のデータを採用した。

3 結果と考察

3-1 藍の生葉染め

代表的な試作糸としてNo. 10を図3の写真下に示す。未染色の絹糸と黒色の綿糸をZ方向に300回撚糸したところ従来品の様に黒の霜降り模様となった。この糸を藍の生葉染めを行ったところ、図4に示すようにL*は55.7(図4○)から39.8(図4●)へ変化して暗く濃色になり(図3の写真上)、(a*, b*)は(-0.8, -1.1)から(-8.8, -4.8)に変化してネイビー色になった。この他の複合糸も濃色化して、No. 9は白糸(図4□)が青(図4■)に、No. 11は黄色の霜降り(図4△)

表2 繊維物性評価項目

大区分	小区分	単位
織密度		本/100 mm
嵩	軽さ	g/m ²
	薄さ	mm
	圧縮し易さ	gf・cm/cm ²
強度	最大引張強さ	N
	最大伸び率	%
	引裂き強さ	N
	摩耗強さ	回
イージーケアー性	乾燥し易さ	min
	防しわ性	%
	寸法変化	%
快適性	通気し易さ	cm ³ /cm ² ・sec
	吸水し易さ	%
	保温し易さ	%
伸縮性		%
ドレープ性	滑らかさ(摩擦係数)	—
	平滑さ	μm
	曲げ易さ	gf・cm ² /cm
	せん断し易さ	gf/cm・deg.

△)が緑(図4▲)に、No. 12は赤の霜降り(図4◇)が赤紫(図4◆)に変化した。このように糸、生地、製品として簡便な藍の生葉染めを行うことで色を変えて意匠性を変化できた。また、No. 1-7のアセテートを撚糸した緯糸でも藍の生葉染めを行い、同様に色を変えて意匠性を変化できた。

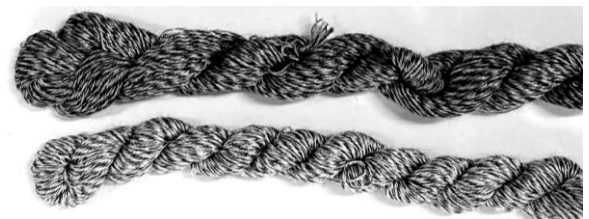


図3 No. 10 (下) と藍の生葉染めしたNo. 10 (上)

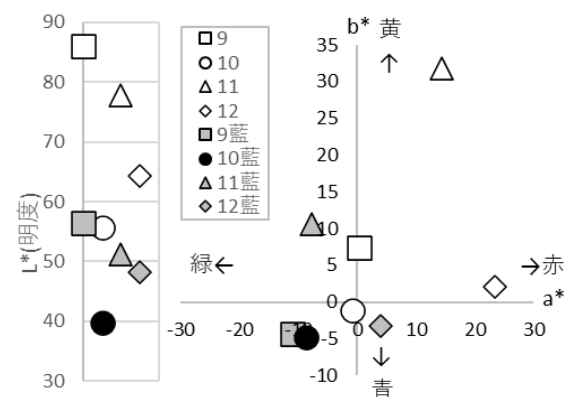


図4 No. 9-12 の藍の生葉染めによる色彩変化

表3 繊維物性評価結果

小区分	単位	1-4 (アセテート Z300)		5-7 (アセテート Z450)		8(絹)		9-12(絹混紡)		従来品	
		タテ	ヨコ	タテ	ヨコ	タテ	ヨコ	タテ	ヨコ	タテ	ヨコ
織密度	本/100 mm	210	228	214	225.6	214	222.8	216	223.6	139.6	221.6
軽さ	g/m ²	116.8		134.3		92.2		110.2		140.2	
薄さ	mm	0.72		0.77		0.68		0.72		0.91	
圧縮し易さ	gf・cm/cm ²	0.212		0.232		0.201		0.212		0.320	
最大引張強さ	N	139	186	145	218	140	266	147	225.3	163	189
最大伸び率	%	21.0	7.4	23.8	9.2	15.0	15.4	18.0	12.3	21.9	13.0
引裂き強さ	N	53.8	31.9	51.0	25.7	57.5	56.7	55.2	49.8	59.0	48.3
摩擦強さ	回	106.6		101.2		96		115.2		127.2	
乾燥し易さ	sec	3300		3375		5130		4515		10125	
寸法変化	2回目 %	-0.1	-0.8	-0.4	-0.9	-0.4	-0.3	-0.6	-0.8	-3.3	-1
通気し易さ	cm ³ /cm ² ・sec	84.2		93.2		79.6		62.1		60	
吸水し易さ	%	92.4		70.4		39.3		31.3		44.2	
保温し易さ	%	16.6		17.7		15.0		16.6		18.2	
伸縮性	%	9.2	1.5	9.3	1.6	6.4	2.6	7.2	2.3	10.3	4.1
滑らかさ (摩擦係数)	—	0.216	0.247	0.221	0.228	0.210	0.244	0.215	0.225	0.230	0.279
平滑さ	μm	4.9	10.5	8.6	8.9	5.3	12.1	6.0	9.6	11.7	7.9
曲げ易さ	gf・cm ² /cm	0.0462	0.1103	0.0496	0.1068	0.0428	0.0370	0.0541	0.0574	0.0433	0.0608
せん断し易さ	gf/cm・deg.	1.220	1.190	1.077	1.147	0.483	0.547	0.800	0.760	0.443	0.450

3-2 繊維物性評価

表3にNo. 1-4の代表としてNo. 1, No. 5-7の代表としてNo. 5を, No. 8, No. 9-12の代表としてNo. 9および従来品の繊維物性評価結果を示す。従来品と比較すると今回試織した生地は全体的に軽くて薄く, 通気性と乾燥性が向上した。またアセテートを導入した生地では吸水性も2倍以上向上した。同じアセテートでもNo. 1-4とNo. 5-7の撚り回数で比較すると, 撚りが少ない方が吸水し易く, 平滑性が向上した。一方, 曲げ易さやせん断し易さでは数値が大きくなり, 従来品よりもドレープ性が小さくなった。これは, アセテート糸がフィラメント糸であるためであり, 従来品と同等のドレープ性を確保するにはステープル糸を用いることによって改善が可能であると考えられる。

4 おわりに

今回, 自社ブランドで展開している霜降り柄と藍の栽培を行っている強みを生かした独創的な素材開発を行った。この結果, 複合糸, 生地, 製品による後染めによる意匠性の変化が簡便にできることが確認できた。

また繊維物性評価では糸素材や撚り数を変えることによる物性変化を明らかとすることができた。このような客観的なデータを基に特徴ある素材開発を行い, この素材を用いた特徴ある繊維製品作りができると考えられる。

5 参考文献

- 1) 牛田智, 川崎充代: 日本家政学会誌, 52巻, 1号, pp. 75-79(2001)
- 2) 村井恒治, 田中昭人, 吉原均: 園芸学会中四国支部研究発表要旨, No. 57, pp. 32 (2018)
- 3) 堂ノ脇靖巳ら: 福岡県工業技術センター研究報告書, No. 29, pp. 1-4(2019)