

しわ回復性に優れた丹後ちりめんの開発(第2報)

徳本幸紘*

井澤一郎**

変わり三越ちりめんを試験対象とし、たて糸の合糸本数及び撚り数や、たて・よこ糸の糸密度を変えた試料を作製し、しわ回復率との関係を調べた。

その結果、たて糸は片撚強撚糸ではなく平糸を使用するとしわ回復率が高くなることがわかった。またよこ糸の糸密度を小さくすると、しわ回復率が向上することがわかった。

1 はじめに

丹後ちりめんは、西暦2020年に創業300年を迎える。京都府織物・機械金属振興センターとしては、今こそ、丹後ちりめんに脚光を当てた研究を実施し、丹後織物産業の振興に資する必要がある。

近年は和装をファッションとして楽しむ雰囲気が高まっており、アフターケアが簡単なきもののニーズが高い。優れたしわ回復性は求められる機能の1つであり、当センターでは過去2カ年、重めの無地ちりめんのしわ回復率を向上させる研究に取り組んだ^{1),2)}。これらの研究では、織物設計(たて・よこ糸の糸密度)は代表的な条件に固定し、よこ糸の条件(撚糸形態、撚り数、混用する繊維)を変えて試験を実施した。その結果、ポリエステルを壁撚糸や諸撚糸に直線的な形状で混用すると、しわ回復性を補完できた³⁾。しかしシルク100%の場合、よこ糸の撚糸の工夫だけではしわ回復性を向上させられず、よこ糸の条件以外に思い切ったファクターの変更が必要であることがわかった。

そこで本研究ではシルク100%で、たて糸の合糸本数及び撚り数や、たて・よこ糸の糸密度を変えた試料を作製し、試験を実施した。

2 試験方法

2.1 試料の作製

2.1.1 試料の作製条件

試料の作製条件を表1に示す。

まず条件1として、たて・よこ糸の糸密度は固定し、た

て糸の合糸本数及び撚り数を変えた試料A~Iを作製した。糸密度はたて糸が190本/鯨寸、よこ糸が12.0本/曲2分とした。試料Aはたて糸に生糸27中×4本の平糸(撚り数は0T/m)を用いた。これは変わり三越ちりめんの代表的な規格であり、本研究の基準試料とした⁴⁾。試料Bはたて糸の合糸本数を27中×4本とし、撚り数を1,000T/mとした。また試料Cは撚り数を2,000T/mとした。撚り数をこのパターンで変え、試料D、E、Fはたて糸の合糸本数を27中×3本とし、試料G、H、Iは27中×5本とした。これらの試料はたて糸の見かけ織度が異なるため、試料Aに対する重量比が88~122%となった。

次に条件2として、基準試料に対し重量比がほぼ100%になるように織物設計を行い、試料A2~M2を作製した。試料A2は、基準試料Aと同一規格とした。試料J2はたて糸の合糸本数を27中×3本とし、よこ糸密度を14.8本/曲2分とした。試料K2はたて糸を27中×5本とし、よこ糸密度を9.2本/曲2分とした。また試料L2はたて糸を27中×3本とし、たて糸密度を258本/鯨寸とした。M2はたて糸を27中×5本とし、たて糸密度を150本/鯨寸とした。

なおよこ糸の撚糸と打込順は、表2に示すとおり全試料とも共通の条件とした。

また試料の仕上げ加工(精練、乾燥、幅出し)は、丹後織物工業組合中央加工場で行った。条件1、2で、試料作製(製織及び仕上げ加工)のロットが2回に分かれた。

* 技術支援課 副主査 ** 主任研究員

表 1 試料の作製条件

番号	合糸本数、撚糸形態	たて糸の条件			よこ糸の条件		生機1反の重量			基準(AまたはA2)に対する重量比	試料作製のロット
		見かけ繊度 (デニール)	糸密度 (本/鯨寸)	本数 (本)	通し幅 (cm)	糸密度 (本/曲2分)	たて糸 (g)	よこ糸 (g)	計		
A	生糸27中×4本 平糸	108	190	2140	42.7	12.0	385	422	807	100	
B	生糸27中×4本 片撚り 1,000 T/m	112	〃	〃	〃	〃	399	〃	821	102	
C	生糸27中×4本 片撚り 2,000 T/m	123	〃	〃	〃	〃	439	〃	861	107	
D	生糸27中×3本 平糸	81	〃	〃	〃	〃	289	〃	711	88	
E	生糸27中×3本 片撚り 1,000 T/m	83	〃	〃	〃	〃	296	〃	718	89	1回目 (条件1)
F	生糸27中×3本 片撚り 2,000 T/m	89	〃	〃	〃	〃	317	〃	739	92	
G	生糸27中×5本 平糸	135	〃	〃	〃	〃	482	〃	904	112	
H	生糸27中×5本 片撚り 1,000 T/m	141	〃	〃	〃	〃	503	〃	925	115	
I	生糸27中×5本 片撚り 2,000 T/m	158	〃	〃	〃	〃	564	〃	986	122	
A2	生糸27中×4本 平糸	108	〃	〃	〃	12.0	385	〃	807	100	
J2	生糸27中×3本 平糸	81	〃	〃	〃	14.8	289	520	809	100	
K2	生糸27中×5本 平糸	135	〃	〃	〃	9.2	482	324	806	100	2回目 (条件2)
L2	生糸27中×3本 平糸	81	258	2910	〃	12.0	393	422	815	101	
M2	生糸27中×5本 平糸	135	150	1690	〃	〃	380	422	802	99	

表 2 全試料に共通させたよこ糸の条件

地緯の撚糸	Z500 T/m	生糸27中×11本 強撚壁撚糸	{ Z2600 T/m (16%) 生糸27中×3本 生糸27中×1本 S3050 T/m (38%) 生糸27中×3本
		※ 逆撚有り	
合緯の撚糸	Z460 T/m	生糸21中×12本 諸撚糸	S570 T/m 生糸21中×3本
		〃	〃
		〃	〃
		〃	〃
打込順	地, 合	1本交互	

2. 1. 2 仕上げ加工における伸長率の測定

仕上げ加工において乾燥後の幅出しは、1 鯨尺(約 37.9 cm)に指定した。幅出しの工程前後で試料の幅と長さを測定し、この割合を伸長率とした。

2. 1. 3 仕上げ加工後のカバーファクター

仕上げ加工後のたて糸及びよこ糸のカバーファクター(以下、CF とする)を(1)、(2)式で計算した⁵⁾。

CF とは織物平面で糸が占める面積の割合であり、値が大きいくほど緻密な織物となる。

$$\text{たて糸 CF} = 0.0092 \times \sqrt{D} \times N \quad (1)$$

$$\text{よこ糸 CF} = 0.0575 \times \sqrt{D} \times n \quad (2)$$

ここで D は糸の見かけ繊度(デニール)、N はたて糸密度(本/鯨寸)、n はよこ糸密度(本/曲 2 分)とする。

2. 2 しわ回復率の測定

JIS L 1059-2 繊維製品の防しわ性試験方法に附属

するサンレイ法に準じ、試験片の準備としわ付けを行った。デジタルカメラ(CASIO 製 EX-ZR1600)で、しわ付け前と、しわ付け後 24 時間放置した試験片を真上から撮影した。試料片にマークした 16 点間の距離の総和を、画像解析ソフト(Nikon 製 NIS-Elements D)を用いて、写真上で測定した。しわ付け前後の、距離の総和の割合をしわ回復率とした。

3 結果及び考察

3. 1 試料の作製結果

3. 1. 1 仕上げ加工における伸長率

試験結果を表 3 に示す。

試料作製のロット 1 回目(条件 1)は、伸長率の平均値はたて方向が 101.9 %、よこ方向が 104.6 %となった。また 2 回目(条件 2)はたて方向が 112.9 %、よこ方向が 107.4 %となった。条件 2 の方が、幅出し工程でたて・よこ方向ともに強く引っ張られた結果となった。

3. 1. 2 仕上げ加工後の CF

よこ糸密度を 12.0 本/曲 2 分とした試料 A~I、A2、L2、M2 は仕上げ加工後もよこ糸 CF は同程度であり、たて糸 CF のみ異なる試料となった。

3. 2 しわ回復率の測定結果及び考察

試料作製のロットが 2 回に分かれたため、各ロット内で相対的に結果の比較と考察をした。

表 3 試験結果

番号	試料の特徴			たて・よこ糸の重量比		伸長率		仕上げ後のCF		しわ回復率 (%)	
	たて糸の合糸本数、撚糸形態	たて糸の糸密度 (本/鯨寸)	よこ糸の糸密度 (本/曲2分)	試料作製のロット	たて糸	よこ糸	たて方向 (%)	よこ方向 (%)	たて糸		よこ糸
A	生糸27中×4本 平糸	190	12.0		48	52	102.1	105.5	17.2	11.8	65.8
B	生糸27中×4本 片撚り 1,000 T/m	"	"		49	51	104.1	105.2	17.3	11.9	63.1
C	生糸27中×4本 片撚り 2,000 T/m	"	"		51	49	102.9	103.8	18.6	11.8	64.0
D	生糸27中×3本 平糸	"	"		41	59	100.8	106.1	14.9	11.9	67.5
E	生糸27中×3本 片撚り 1,000 T/m	"	"	1回目	41	59	102.0	106.4	15.3	11.9	63.2
F	生糸27中×3本 片撚り 2,000 T/m	"	"		43	57	101.6	105.5	16.0	11.8	63.0
G	生糸27中×5本 平糸	"	"		53	47	100.3	102.4	19.3	11.8	68.0
H	生糸27中×5本 片撚り 1,000 T/m	"	"		54	46	101.2	103.2	19.7	11.8	64.4
I	生糸27中×5本 片撚り 2,000 T/m	"	"		57	43	102.1	103.2	21.2	11.8	63.2
A2	生糸27中×4本 平糸	"	"		48	52	106.8	106.1	16.4	12.0	66.6
J2	生糸27中×3本 平糸	"	14.8		36	64	114.2	102.9	13.7	14.6	56.8
K2	生糸27中×5本 平糸	"	9.2	2回目	60	40	111.6	114.2	18.1	9.2	70.4
L2	生糸27中×3本 平糸	258	12.0		48	52	115.0	106.4	19.2	11.8	61.1
M2	生糸27中×5本 平糸	150	12.0		47	53	116.9	107.4	14.1	12.0	63.6

3.2.1 たて糸の合糸本数及び撚り数としわ回復率の関係

本研究では複数の要素(たて糸の合糸本数と撚り数、たて・よこ糸の糸密度)をファクターとしたので、共通した指標としてたて糸 CF としわ回復率の相関を調べた。

条件 1 の試験結果を図 1 に示す。また試料 A、B、C の表面を同じ条件下で撮影した写真を図 2 に示す。

たて糸の合糸本数が同じ場合、平糸を使用するとしわ回復率が高くなることがわかった。しかし撚り数が 1,000 T/m または 2,000 T/m であっても、しわ回復率と相関はなかった(A に対する B、C、D に対する E、F、G に対する H、I)。またたて糸の撚り数が同じ場合、たて糸 CF つまり合糸本数としわ回復率に相関がなかった(A に対する D、G、B に対する E、H、C に対する F、I)。

たて糸に強撚糸を使用すると、仕上げ加工で収縮して布を締める働きをする。このためたて糸に平糸を使用する方が、しわ回復率の向上に有利になったと考えら

れる。また生地之光沢においても、図 2 から判別できるとおり平糸を使用した方が優れていた。

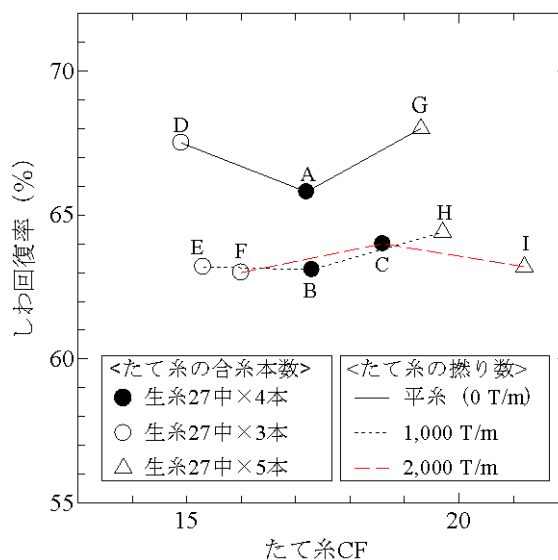


図 1 たて糸 CF としわ回復率の関係 (条件 1)

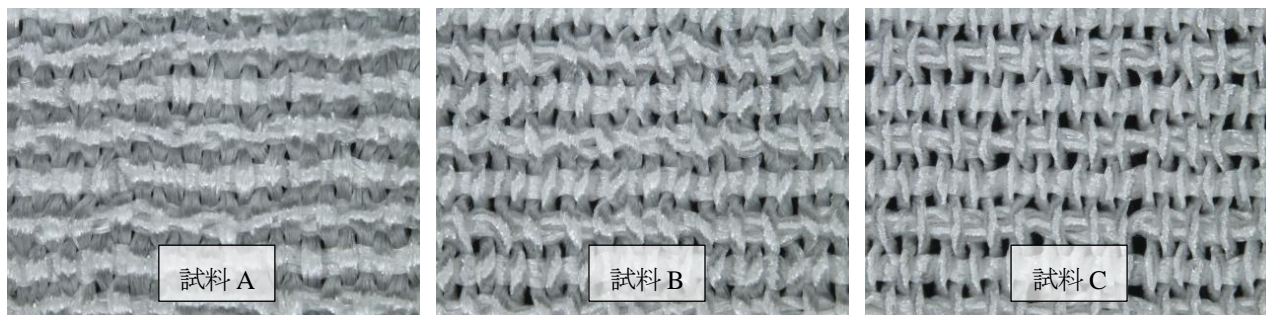


図 2 試料 A、B、C の表面写真

これらから、変わり三越ちりめんのたて糸には強撚糸ではなく平糸を使用する方が良い商品ができると結論づけられる。しかし平糸は準備工程で糸の糊付けが必要であり、製織中には糸切れの事故が起きやすい。今後は例えば 80~300 T/m 程度の甘撚糸をたて糸に使用し、しわ回復率との相関加え、製造コスト、生産性、光沢等その他の機能を検証する必要がある。

3.2.2 たて糸の合糸本数及びたて・よこ糸の糸密度としわ回復率の関係

条件 2 の試験結果を図 3 に示す。また試料 A2、J2、K2 の表面を同じ条件下で撮影した写真を図 4 に示す。たて糸の合糸本数に伴いよこ糸密度を変えると、たて糸 CF の大きい順、つまりよこ糸 CF の小さい順にしわ回復率が高くなった(A2 に対する J2、K2)。しかしたて糸密度を変えた場合、たて糸 CF としわ回復率に相関がなかった(A2 に対する L2、M2)。これは条件 1 の結果と同様であった。

織物は開口したたて糸の間によこ糸を通すことで布になるため、多くの織物はたて糸が屈曲して直線的なよこ糸を覆う構造となる。変わり三越ちりめんのような平織の織物では特に顕著に、よこ糸 CF が大きい(打込本数が多い)ほど締まった構造となる。このため、しわ回復率はよこ糸 CF の小さい順に高くなり、また、たて糸 CF とは相関がない結果になったと考えられる。

本研究で最もしわ回復率が高かったのは、2 回目のロットで作製した K2 であった。このロットは、1 回目のロットと比べて伸長率が高かった。過去 2 年に実施した研究では、伸長率を低くするとしわ回復率が向上することがわかっている。つまり幅出し工程であまり引っ張らな

くていいように、織物設計の段階で予めたて糸の通し幅を広げて試料を作製すると、更にしわ回復率が向上する可能性がある。

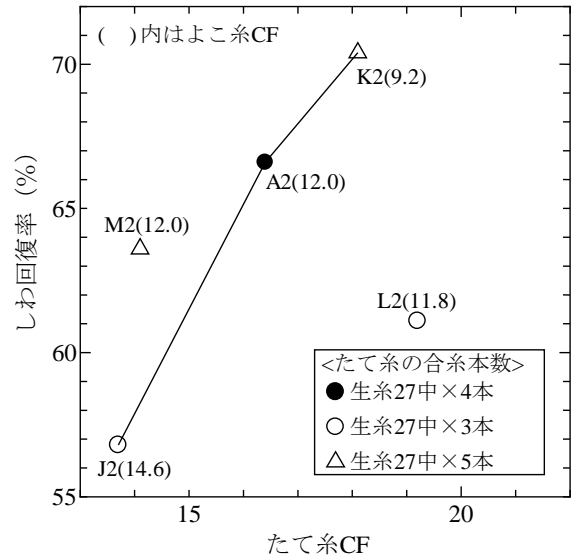


図 3 たて糸 CF としわ回復率の関係 (条件 2)

4 まとめ

よこ糸密度を小さくすることで、しわ回復率を向上できる考え方を捉えた。今後はたて糸に甘撚糸を使用したり通し幅を広げたりした織物設計でしわ回復率、製造コスト、生産性、光沢等その他の機能を検証する必要がある。

また産地機業での製品化に向けて、この考え方で得られる生地が白生地として評価されるのか、染色や仕立てた後にどのような評価をされるのかについても、検証する必要がある。

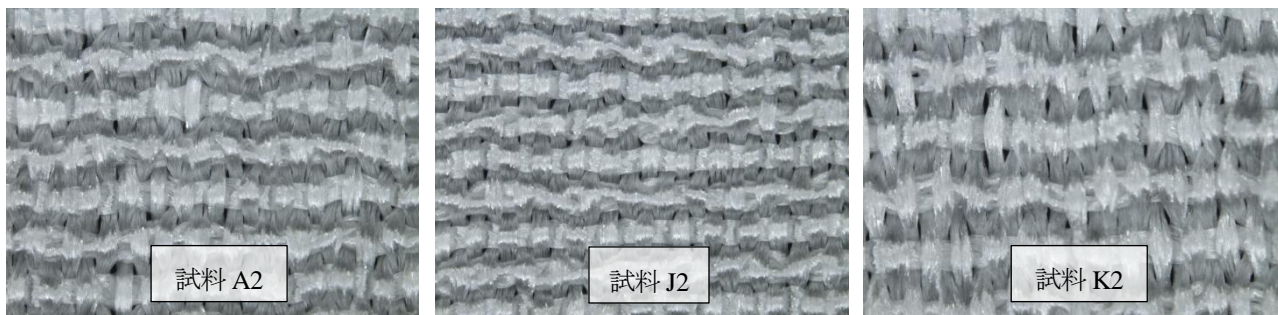


図 4 試料 A2、J2、K2 の表面写真

参考文献

- 1) 京都府織物・機械金属振興センター研究報告,
徳本ら(2018), pp.12-16
- 2) 京都府織物・機械金属振興センター研究報告,
徳本ら(2017), pp.12-17
- 3) 日本工業規格, JIS L 0205, pp.1-3
- 4) 丹後代表織物解説, 丹織技術研究会(1987),
pp.7-9
- 5) 丹後織物指導書, 丹後織物工業組合(1981),
pp.264