

手紬系織物の風合試験と一考察

望月 政夫* 関 和己**

1. 緒言

平成7年度の茨城県新製品等開発支援事業において、結城紬の風合いを数値による把握と応用を主目的に、7年度は既製の結城紬、いしげ結城紬数点について、KES試験、通気度測定、保温性試験、その他物性試験を行った。また、湯通しの回数を変えて糊の付き具合と風合いとの関係を試験した。8年度は、7年度の試験データを元に、洋装生地（ブレザ）を組織し、前年度と同じくその生地のKES試験その他試験を行い、結城紬の風合いをいかにしたらブレザに生かせるかを検討し、指導したので報告する。

2. 試験方法

2.1 平成7年度

表1 平成7年度試料

品 種	織 機	糊 抜 きの 状 態	糸の種類
縞（たて縞）	高機	1回目、2回目	手紬糸
80細工（茶）	地機	〃 〃	〃
100細工（ルンダ）	〃	〃 〃	〃
100帯状	〃	〃 〃	〃
80細工（紺）	地機	1回目、超軟らかく湯通し	〃
100細工（ベージュ）	〃	〃 〃	〃
空無地（紺、ケシ）	高機	〃 〃	〃
いしげ結城紬 （100細工）	高橋式	〃 〃	たて 絹糸 よこ 手紡糸

(1) KES試験

試験布は、20cm×20cm

試験項目：引張り（風合い試験機 KES-FB1）

せん断試験（〃 〃）

曲げ試験（〃 KES-FB2）

圧縮試験（〃 KES-FB3）

表面試験（〃 KES-FB4）

以上の試験項目について、試料の糊抜き状態ごとに試験を行った。

(2) 保温性測定（保温性試験機 恒温法 ASTM型）

試験布は25cm×25cm 糊抜き1回目の試料についてのみ行った。（温室度 21.4℃，65%）

(3) 通気度測定 全ての試料

(4) 物性（密度、織度、カバ-ファクタ-、厚さ、重さ、摩擦試験等）

2.2 平成8年度

表2 平成8年度試料

品 種	織 機	糊 抜 きの 状 態	糸の種類
80細工	地機	1回	手紬糸
100細工	〃	〃	〃
綾織り	広幅高機	1回	〃
綾織と同じ糸使いの平織	〃	〃	〃
綾織りの縞	〃	〃	〃
太い糸使いの平織	〃	〃	〃
細い糸使いの平織	〃	〃	〃

広幅高機はオサ通し幅が80cmである

(1) KES試験、(2)保温性、(3)通気度、(4)物生試験

3. 結果と考察

3.1 平成7年度

3.1.1 物性測定結果

表3 平成7年度試料の物性

	織度 タテ d	織度 ヨコ d	密度 タテ 本/寸	密度 ヨコ 本/寸	保温 率 %	通気度		加力 FT	厚さ mm		重さ mg/cm ²	
						T1	T2		T1	T2	T1	T2
縞	169	111	134	94	15.4	23.4	16.5	1837	.721	.660	10.83	10.50
帯状	144	135	134	108	16.3	16.9	14.4	1924	.685	.59	10.16	9.81
80茶	139	96.4	134	100	19.5	30.9	20.6	1723	.666	.56	9.81	9.48
100 ルンダ	162	111	132	98	14.1	27.2	19.5	1823	.659	.603	9.79	9.5
80紺	161	161	136	90	23.2	15.8	11.5	1929	.707	.65	11.41	10.9
100 ベージュ	140	132	136	118	17.0	17.7	17.1	1992	.669	.563	9.24	8.8
空	163	280	130	80	17.2	21.0	16.6	2016	.803	.75	12.83	12.5
石下	162	121	130	94	13.0	34.0	18.8	1805	.641	.563	11.02	10.6

T1：1回糊抜き T2：2回あるいは超柔らかめ糊抜き

摩擦試験：摩擦試験機を用いて、300回繰返し試験を行った。表面が少し変化した試料もあったが、ほとんど変化がないという良い。特に目立ったことは、かなりの強力な静電気が発生していたことである。

3.1.2 KES試験

試験の結果、試料は婦人物薄地の部類とした。理想的な結城紬すなわち「軽くて、温かく、着心地がよい」という製品の物性値、官能結果が既知の結城紬と比較出来れば理想的な試験である。しかし、そのような品物はあっても試験に供せないのここでは解析書¹⁾にある標準データを標準布として使用することにした。

H・V（風合い）値を主に試料間の差を比較検討した。それぞれH・Vごとに比較した結果を図1～6に示す。

(1) こし

たて方向は、試料間では「80茶」が8.79と一番大きく、こしがある。よこ方向では「80茶」は6.5と空の8.2に比較して小さい。これは織度が「80茶」はたて糸織度が139デニールに対して、よこ糸織度が96.4デニールと小さいのが原因である。よこ方向では「空」が他のものに比較して大きな値であるが、これは「空」の場合は、よこ糸は2種類の糸を撚り合わせてあり、他の品種に比べて織度（280デニール）が大きいのが原因である。また、糊抜き1回目、2回と超柔らかめに糊抜きを行ったものと比較した場合、図1からたて糸方向ではかなり差が出ている。それに対してよこ方向ではあまり変化がないのが分かる。このことは織物を織るために、よこ糸よりもたて糸に、より大量の糊を付着させていることが原因であるといえる。また、たて糸方向の変化が大きいのは、たて糸の糊の付着量が多かった分糊の減少率が大きかったことが原因である。

*繊維工業指導所 **奥順（株）

(2)はり

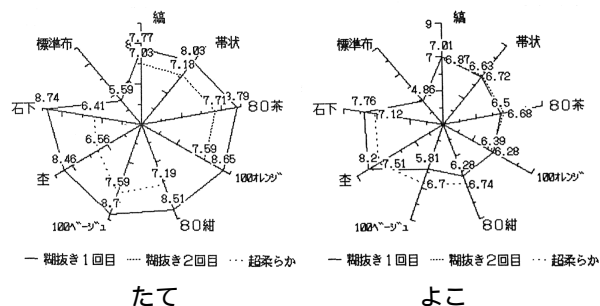


図1 こし

たて方向は、試料間では、「80茶」が12.65と一番大きく「はり」がある。よこ方向では、「80茶」は8.53と空の10.95に比較して小さい。これは「こし」と同じ理由である。「こし」と「はり」は図の形を見ると同じ形状をしている。これは「こし」と「はり」には同じ要因が絡んでいるといえる〔解析書の特性値間の相関係数を見ると「こし」も「はり」もB即ち単位長さ当たりの曲げ剛性 ($gf \cdot cm^2/cm$) との相関係数が一番大きい〕。よって「こし」の良い物は「はり」もあるといえる。また、「こし」と同じように1回の糊抜きをしたものより、2回、超柔らかめに糊抜きをした物の方が、たて方向の変化は、特に数値が大きく変化しているのが分かる。たて方向とよこ方向の変化の大きさが違うのは「こし」と同じ原因である。

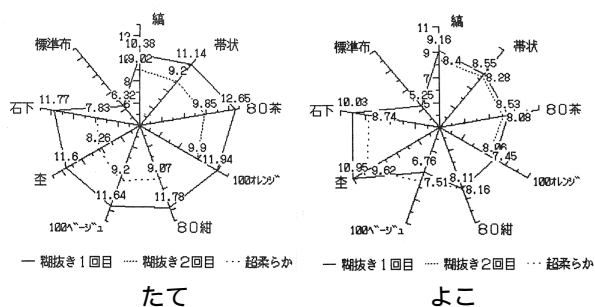


図2 はり

(3)しゃり

「しゃり」感とは、触ってシャリシャリした感覚と定義しているが、言い換えるとそのものを握った時に感じる感覚が、ひんやりしたざらつきの感覚であろうか。

図3に示すように、たて、よこともに2回糊抜きを行ったものが、一番しゃり感があるといえる。よってあまり糊を抜きすぎると「しゃり」感を失う恐れがあるといえる。また、結城紬の場合、糊が多く付いているので1回の糊抜きでは、シャリシャリではなくゴワゴワの印象が強いように思う。

(4)ふくらみ

図を見ると、たて、よこともに超柔らかめに糊抜きしたもののより、2回糊抜きを行ったものの方が、変化の大きいのが分かる。超柔らかめに糊抜きを行ったものは、1回糊抜きを行ったものと同じくらいか、小さくなっていることから、2回糊抜きをした状態のものが、程良い「ふくらみ」があるといえる。このことから判断すると超柔らかめは、糊抜きをし過ぎてしまったきらいがあり、

高高性のない真綿状になりかえって「ふくらみ」のないものにしてしまったといえる。

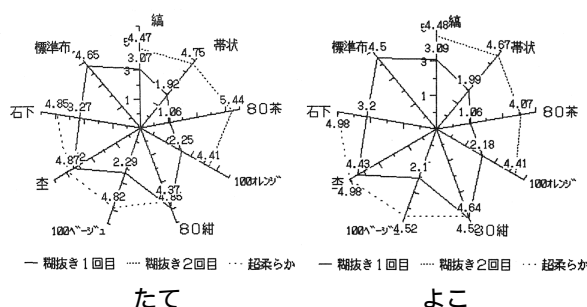


図3 しゃり

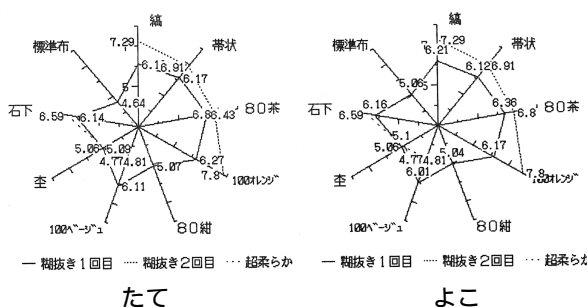


図4 ふくらみ

(5)しなやかさ

ソフトな柔らかさ、ということであり、1回糊抜きの状態のグラフからも分かるように、たて方向よりよこ方向が「しなやか」であるといえる。これはよこ糸の糊付け量がタテ糸に比べて少ないためといえる。この状態は空を除いて他の品種全てに見られる傾向である。空は、たて糸とよこ糸の太さが他の品種とは逆であり、さらによこ糸が280デニールと他の品種に比べてかなり太いことが原因である。

(6)きしみ

解析書には、『男用ス・ツ布地にはない新しい表現である。ただし男物ス・ツ布地においても薄地の場合に、必要によってはこの表現が使用されることもある』とある。たて方向では1回糊抜きが、2回、超柔らかめよりも「きしみ」感が強いといえる。しかしよこ方向では、1回糊抜きよりも2回、超柔らかめの方が「きしみ」感が強いといえる。解析書の特性値間の相関係数を見ると「きしみ」はRT即ち引張レジリエンス(%)との相関係数が0.5442と一番大きい、よってこのRTが、「きしみ」に深く関係しているものと思われる。RTの求め方は、(単位面積当たりの回復エネルギー/単位面積当たりの引張りエネルギー) * 100(%)であり、この式から引張った量と、回復する量が近い程「きしみ」感は強くなるということから「きしみ」とは引張って戻ろうとする時の生地と手で起こる摩擦感覚といえるのだろう。

3.1.3 開發生地の風合いの選定

(1)開發生地の種類

男物のブレザ - 生地 (冬用ブレザ - 布地)

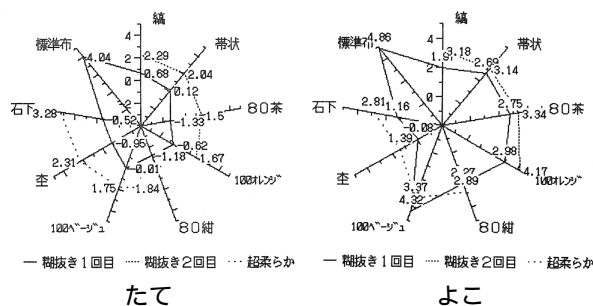


図5 しなやかさ

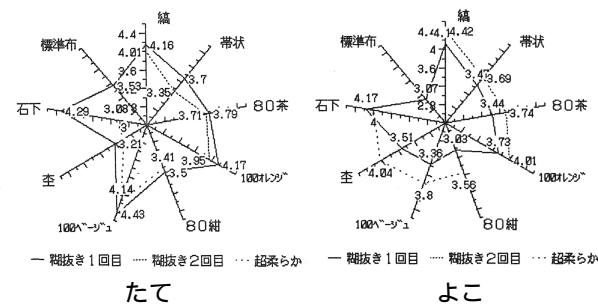


図6 きしみ

(2) 結城紬の風合いを生かした生地の開発

1) KES試験から

冬用ブレザ - として必要な基本風合いは、解析書によると「こし」「ぬめり」「ふくらみ」である。

今年度の結果を見ると、「こし」と「ふくらみ」は参考データがある。解析書の特性値間の相関係数を見ると、「ぬめり」と大きな相関があるのは、WC（圧縮エネルギー - $\text{gf} \cdot \text{cm} / \text{cm}^2$ ）とRC（圧縮レジリエンス %）である。7年度に試験をした布におけるWCとRCの相関係数の大きい要素を見ると、WCでは「ふくらみ」RCでは「しなやかさ」である。「ふくらみ」は共通なので結局「しなやかさ」を「ぬめり」の代替データとして参考にした。

図1, 4, 5から「こし」では「80茶」、「ふくらみ」では「80茶」、「しなやかさ」では「100ベージュ」が風合い値が大きい。

2) 保温性、カバ - ファクタ - ²⁾、通気度³⁾等物性値から表3より保温性は、「80紺」が23.2%と一番大きい。

「80茶」が19.4%とそれに次いでいる。また、通気度は、結城紬7種類の平均値とした。結城紬本来の特徴である「軽くて、温かく、着心地がよい」製品を考えた場合、結城紬は全体に軽いとすれば、保温性が大きい織物を作すれば結城紬の本来の特徴を生かした織物ができると推測される。

以上のことから「80紺」と「100ベージュ」の織物の特徴を生かした製品を作れば良いことになる。しかしこの結果はあくまでも結城紬を対象にしているの、洋装では違う糸使いになる。しかし、基本的に上記の織物のファクタ - の幾つか、満たされるようにすれば良いと考えられる。

しかし、現在、手紬糸に限定してみると、糸が不足気味、あるいは、太くてあまり良くない糸が残ってしまうという傾向にある。そこで市場での糸の回転性を良くすることを考慮した結果も踏まえて、糸使いは今年度測定した結果より太めの糸を使用する事にした。

3.2 平成8年度

3.2.1 物性測定結果

表4 平成8年度試料の物性

	織度 タテ d	織度 ヨコ d	密度 タテ 本/寸	密度 ヨコ 本/寸	保温率 %	通気度	カバ - ファクタ -	厚さ mm	重さ mg / cm^2
80	168	131	132	108	16.3	13.7	1982	0.648	10.74
100	180	116	132	112	16.6	14.8	1999	0.798	10.61
綾織り	172	147	122	110	20.4	50.8	1970	0.703	10.08
綾糸平	172	147	118	94	16.3	54.5	1805	0.64	10.71
綾の縞	174	147	120	92	21.1	53.6	1813	0.805	10.80
糸太織	219	172	116	70	17.2	35.2	1768	0.749	12.26
糸細織	145	143	130	84	14.6	108.3	1725	0.641	8.743

3.2.2 KES試験

7年度同様にH.V値を主に試料間の差を比較検討しそれぞれH.V値ごとに比較した結果を図7 ~ 9に示す。

(1) こし

図から分かるように、たて方向とよこ方向では「こし」がかなり違う。標準布の「たて/よこ」の比を見ると、1.12であり、試料の「たて/よこ」の比が2.5~14あり、標準布に比較してよこ方向の「こし」が弱過ぎるといえる。実際、「糸太織物」のよこ糸密度を見ると70本/寸であり、よこ糸密度が少ないということは、結果的に「こし」のない織物になってしまっている。せめて「空」の打ち込み本数くらいは打ち込む必要がある。空は75本/寸以上である。または糸を太くする必要がある。

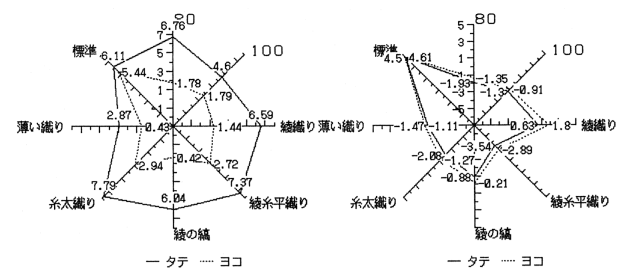


図7 こし

図8 ぬめり

(2) ぬめり

「綾織り」がたて0.63、よこ1.8と一番大きい。8年度に試験した中では一番、「ぬめり」があるといえる。

「糸太織物」はたて-1.27、よこ-2.08で、「ぬめり」は良いとは言えない。全体的に標準布に比較して「ぬめり」は良くない。解析書の特性値間の相関係数（男冬用スーツ地）を見ると、「ぬめり」との相関係数が大きいのはWCとRCであり、やはり打ち込み密度が足りないあるいは、密度はそのまま糸をもっと太くする必要がある。

(3) ふくらみ

「綾織り」がたて方向1.85、よこ方向2.65、「綾織の縞」がたて方向2.12、よこ方向2.34でサンプルの中では大きな値を示している。しかし平成7年度のデータから比較すると、サンプル全体がもっと大きな値であっても良い。今回のサンプル全体において、そろった糸を集めにくいということもあり、たて糸とよこ糸のバランスが欠けていたように思われる。解析書の特性値間の相関係数を見ると、「ふくらみ」との相関係数が大きいのは、WC、T（厚さ、mm）それにRCである。そこで「ふくらみ」をもっと持たせるには、WC、T、RCが大きくなるような織物作りを目指せば良いことになる。WCを大きくすることは、圧縮したとき圧縮距離が長く

圧縮し易いということであり、また、RCを大きくすることは、回復力が大きくなるということである、よって全体的にもっと“ふんわり”した生地を目指す必要がある。

以上のことから結果として「こし」「ぬめり」「ふくらみ」をより良くするためには、よこ糸密度を大きくするか、よこ糸密度は同じで糸を太くするか、のどちらかを行うことが良いだろうといえる。

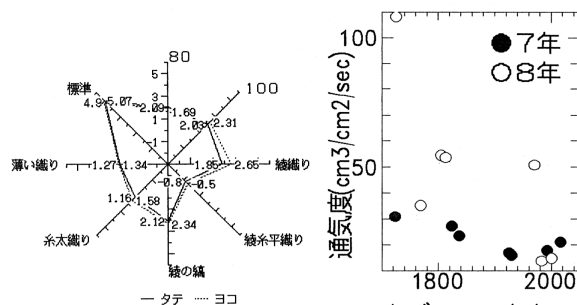


図9 ふくらみ

図10 カバ-FTと通気度

4. 結言

1. 結城紬の保温率は14.1～23.2%，通気度は15.8～30.9 $\text{cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ ，カバ-ファクタ-は1723～2016の範囲内であった。

2. カバ-ファクタ-と通気度の関係は図10のとおりであった。一般的な織物として、ファクタ-と通気度はある関数で反比例していることは知られている。³⁾

以上の結果「糸太織物」が、通気度35.2で結城紬に一番近い(後の4種類「綾織り、綾系平、綾の縞、糸細織」

はいずれも50以上で結城紬とはかけ離れた値である)。そこで結城紬のような風合いを持たせるには、この「糸太織物」が最適であるといえる。保温率は17.2%で結城紬の20%前後には及ばないが、図11から保温率を高くするには、厚さが大きい織物にすれば良いだろうと推測できる。厚さが大きい織物とは結局、適度な太さの糸で打込み密度の良い織物である。よってカバ-ファクタ-も大きくなり、結果的に通気度も結城紬に近づくことになる。

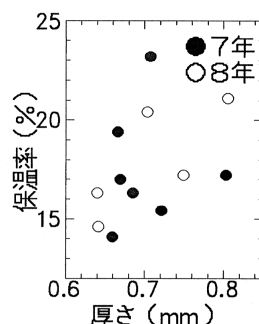


図11 厚さと保温率

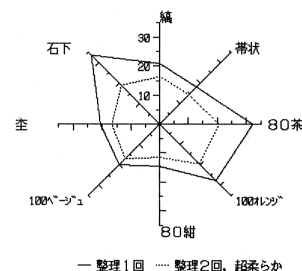


図12 整理回数と通気度

3. 結城紬に近い風合いの織物を制作するには、以下の糸使い、打込み密度にすれば良い。

たて糸220d前後、よこ糸200d前後、打込み密度70本/寸

4. 「こし」「はり」「しゃり」「ふくらみ」「しなやかさ」等の風合いは、糊抜きを1回よりも2回あるいは超柔らかめに行った反物ほど良くなっていることが分かった。また、図12に示すように1回の整理より2回、3回と整理を行った反物のほうが通気度が小さくなり、反物が真綿状に近づき目の混んだ織物に変化して行くことが分かった。このような特徴が結城紬が「着れば着るほど着心地がよくなる」と言われてきた所以である。

5. 結城紬は静電気が起き易いことが分かった。

6. 理想といわれる特徴を持つ結城紬をサンプルとしてぜひ探して試験布にしたいと思う。

参考文献

- 1) 川端季雄 風合い評価の標準化と解析 第2版 日本繊維機械学会
- 2) 織布技術必携(紡績糸織物編) 日本繊維機械学会
- 3) 基礎繊維工学() 日本繊維機械学会