

## 結城紬特性の定量化に関する調査研究（第 5 報）

本庄 恵美\* 中野 睦子\* 篠塚 雅子\*

### 1. はじめに

結城紬は、昔から「軽くて、暖かく、着心地がよい」と言われ、その製作工程の技術の高さも合わせ、着物愛好家からは最高のおしゃれ着として認知されている。

平成 22 年 11 月にはユネスコの世界無形文化遺産の代表一覧に記載されるなど、文化的・技術的価値が世界的に認められている。しかし、結城紬の生産反数はピーク時に対し、1/20 にまで減少しており結城紬産地では大変厳しい状況が続いている。

そこで結城紬の特徴である素材の持つ付加価値を消費者に分かりやすく情報提供するため、絹の手袖糸（無撚糸）から作られる結城紬の着心地や機能性を客観的に評価し、その特徴を数値化、ビジュアル化することを検討した。

### 2. 目的

特徴の数値化は着物の分野では、他の絹織物と比較した場合の特性を顧客に分かりやすく説明できる販促材料となる。また、素材の特性を活かした着物以外の製品開発（服地、編地、服飾小物、機能性用途）分野では、新たな用途展開を促進できる客観的データを取得することで、需要拡大に繋げることを目指す。

### 3. 研究内容

べたつき感や蒸し暑さに関係する水分移動に関する特性については透湿度を、着用時の静電気発生などに関係すると思われる素材の水分率、消費性能に関わる吸水特性について検証した。

結城紬はタテ糸の上糸は動かず、下糸のみが上下してその間にヨコ糸が入る片口開口の織り構造であり、生じる特徴として、両口開口に比べ、表面凹凸が大きく、ヨコ糸の打ち込みが良いということが挙げられる。上糸下糸の整経長は同じであるため、製品からタテ糸の上糸下糸を解し糸長を測定することで片口開口である織物の特徴を検証した。

また、風合いに関わる基本物性値を取得し他産地紬織物と比較した特性について考察した。

### 3.1 実験方法

#### 3.1.1 透湿度、水分率、吸水特性

測定する試料はいずれも絹 100% の 3 試料（結城紬、いしげ結城紬、他産地紬織物）を用いた。

透湿度は JISL1099 塩化カルシウム法により試料を透過する水蒸気の質量を試料の 1 m<sup>2</sup>、1 時間あたりに換算した値を求めた。水分率は JISL1096、吸水特性は JISL1907 滴下法により吸水スピードの測定を行った。

織物構造と透湿度との関係をみるため次の式によりタテヨコ方向のカバーファクタを算出し、合算してクロスカバーファクタ (CF) とした。

糸密度 (本/インチ) × √D (D: 見掛織度)

#### 3.1.2 タテ糸（上糸下糸）の糸長

JISL1096-糸の織縮み率 (B 法) により、タテ糸の上糸下糸の長さを測定した。糊抜きをした製品の任意の場所にタテ方向 500 mm の距離に印を付け、この印内のタテ糸をほどき初荷重のもとでまっすぐに張った長さを各 30 本測定し、平均値を求めた。製品の任意の場所からほどいたため上糸下糸の区別をタテ糸 A, B とした。

### 4. 結果・考察

#### 4.1 透湿度、水分率、吸水特性

天然素材の中でも絹素材は透湿性に優れた素材であることは知られているが、結城紬は今回測定した他試料と比べると絹素材の中では透湿性が低い傾向があることが分かった (図 1)。織密度と織度から求める CF (表 1) と透湿度の結果は反比例しており、同じ絹素材である場合、透湿度は被覆率に影響を受けることが分かった。

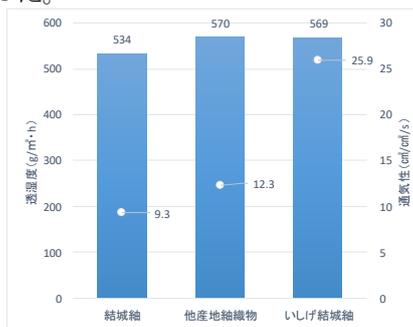


図 1 透湿度と通気性との関係

表 1 クロスカバーファクタ

	CF
結城紬	2580
他産地紬織物	2150
いしげ結城紬	2499

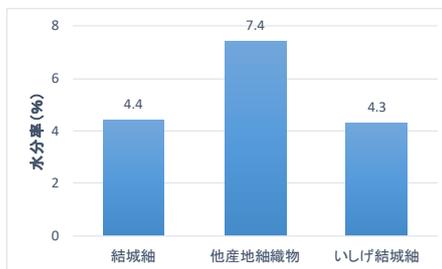


図 2 水分率

水分率は他産地紬織物が 7.4% に対し、結城紬やいしげ結城紬は 4.3~4.4% と低い傾向があることが分かった (図 2)。公定水分率が絹では 12% であることを考慮すれば、絹織物としては低い結果となった。水分率が低いと静電気による衣類のまとわりつきや埃を吸着して汚れやすくなるなどの現象も起こりやすくなるため、湿度が低い環境下では使用に際し説明が必要になるとと思われる。

吸水特性については、50 $\mu$ l の水滴が試験片の表面に達した時から水滴の吸収によって鏡面反射が消失するまで (図 3) の時間を測定した (図 4)。

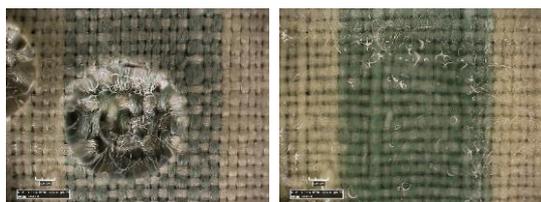


図 3 測定開始時 (左図), 終了時 (右図)

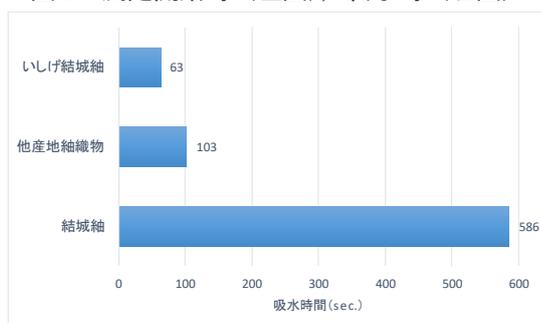


図 4 吸水スピード

水分を吸収するスピードはいしげ結城紬が 63 秒で一番早く、結城紬は 586 秒で吸収するスピードが一番遅い結果となった。結城紬の表面に存在する短繊維の飛び出しや片口開口であるため表面凹凸が他の試料よりも大きく、微細な凹凸によって出来る織物表面の空気層が表面張力を高くしている一因と考えられる。吸水するまでに時間がかかるということは雨に濡れにくい、雨をはじく、または汚れがつきにくい、しみになりにくくなり、着用時における優れた特性の一つと考えられる。

#### 4.2 タテ糸 (上糸下糸) の糸長

同じ 500 mm 間でもタテ糸 A, B では 5.7 mm の差があることが分かった (表 2)。1 反分の長さを 12.3m で計算すると、タテ糸 A, B で 140mm の差が生じることとなる。タテ糸 A, B の整経長は変わらないため、今回の場合はタテ糸 B に、より張力がかかり伸長していることが考えられる。既報<sup>1)</sup>で片口開口の場合、ヨコ糸の打ち込み本数が入りやすいため表面凹凸が大きくなることを述べたが、A, B の順で交互にタテ糸が配列される中、一方のタテ糸のみに強く張力がかかる状況であると、引っ張られた方向と反対方向に戻る力が働くため、より表面凹凸を大きくすることに関係していると考えられる。

表 2 500 mm 間のタテ糸長さとお縮み率

	糸長 (mm)	お縮み率 (%)
タテ糸 A	552.9	10.6
タテ糸 B	558.6	11.7

#### 4.3 風合いに関わる基本物性値

結城紬と他産地紬織物を比較して、3つの物性値で異なる傾向があることが分かった。バイアス方向の変形特性を図 5、曲げ特性を図 6、圧縮特性を図 7 にそれぞれ結果を示す。バイアス方向の変形特性については、他産地紬織物と比較して変形しやすく (G)、変形後の

戻り (2HG) も元に戻りやすい結果となった。微小な身体の動きにそって変形するため着心地にはプラスとなる特性となる。曲げ特性は、結城紬は曲げ硬さ (B) は硬いが曲げた後の戻り性 (2HB) は元に戻りやすい結果となった。打ち込みの高い結城紬はこしがあると言われていることと符合する結果と考えられる。圧縮特性は、圧縮仕事量 (WC) が大きいという結果から、圧縮した時に柔らかいと感じるが、他産地紬織物と比較して、圧縮後の戻り (RC) が戻りにくい結果となった。結城紬の表面に存在する細くやわらかい繊維の飛び出しがクッションとなることが考えられ、そのやわらかさにより、圧縮後の戻りが遅い結果となったものと考えられる。

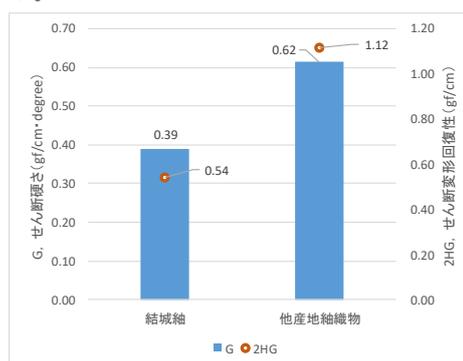


図 5 バイアス方向の変形特性

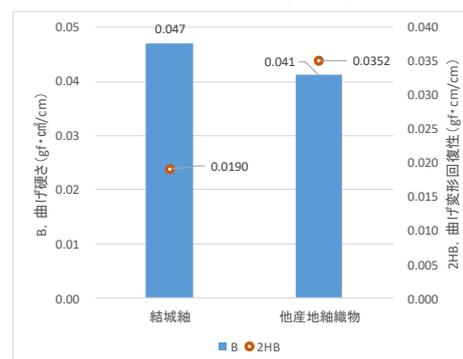


図 6 曲げ特性

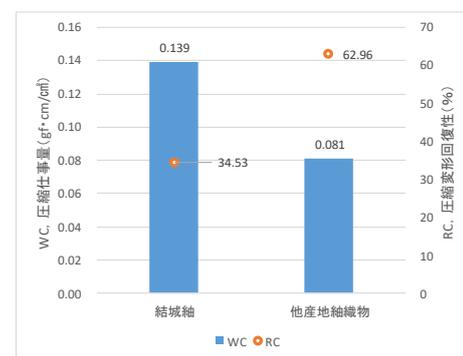


図 7 圧縮特性

### 5. まとめ

「軽くて、暖かく、着心地がよい」と言われてきた結城紬の特性を定量化すべくデータを取得してきた。

今後は、得られた成果を基に消費者に分かりやすく提供できる媒体として活用していく予定である。

### 6. 参考文献

- 1) 茨城県工業技術センター研究報告第 44 号, P57-58 (2016)