

結城紬特性の定量化に関する調査研究

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、1/16 にまで落ち込んでおり結城紬産地として大変厳しい状況が続いている。

そこで素材の持つ付加価値を消費者に分かりやすく提供するため、絹の手紬糸（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

従来の着物の顧客には、他の絹織物と比較した場合の特異性を販促材料として、素材の特質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、新たな用途展開を考慮する材料として、定量的評価の調査を実施し、需要拡大に繋げることを目指す。

3. 研究内容

本年度は結城紬の特徴を表す「暖かさ」、「着心地の良さ」、「風合いの良さ」についてその特徴を引き出す実験方法の検証を行い、他産地織物と比較することで、次に示すとおり結城紬特性の定量化を試みた。

- ・「暖かさ」→「通気性、保温性との関係」
「織の構造と表面凹凸」
- ・「着心地がよい」→「表面摩擦係数の推移」
- ・「風合い」→「水分蒸発過程における伸長挙動」

3.1 通気性、保温性と生地厚みの関係について

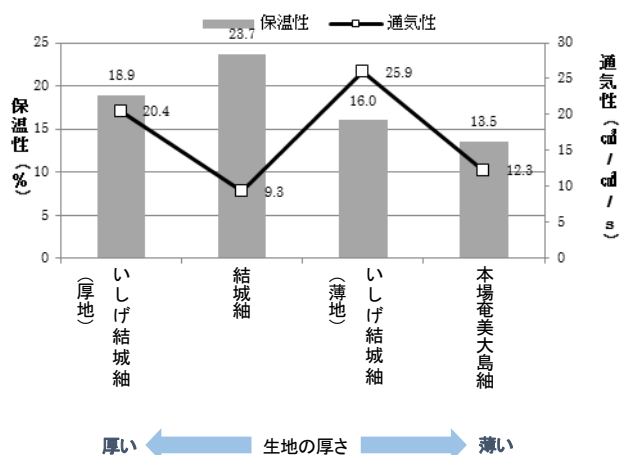


図 1 保温性・通気性と生地厚みの関係

比較試料として、いずれも絹素材の平織生地 3 点を用いた。試料厚さは厚い順にいしげ結城紬（厚地）0.38mm、結城紬 0.30 mm、いしげ結城紬（薄地）0.27 mm、大島紬 0.18 mmであったが、保温性及び通気性と

もに試料厚さに比例しないことがわかった（図 1）。

結城紬は保温性 23.7% で比較した試料の中では一番高く、通気性は 9.3% で一番低い値となり、暖められた空気が外に逃げにくく、着用した時に暖かいと感じることが推察される。

3.2 着崩れしにくい要因について

結城紬は着崩れしにくいということもよく言われているため、その要因について KES 風合いシステム (FB4 表面試験機) を用い、摩擦係数を計測し、検証を行った。

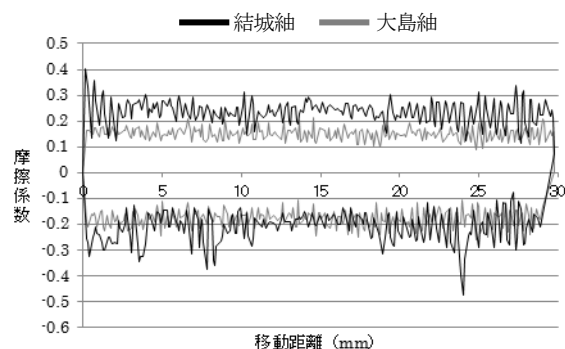


図 2 表面摩擦係数の推移（タテ方向）

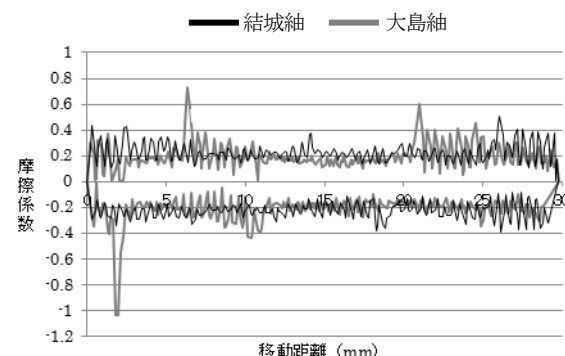


図 3 表面摩擦係数の推移（ヨコ方向）

試料は結城紬と大島紬を用いた。移動距離 30 mm 間の往復の表面摩擦係数の推移を図 2、3 に示す。

摩擦係数が高いほど滑りにくいことを表しており、平均摩擦係数を見ると、タテ方向で結城紬 0.22、大島紬 0.16、ヨコ方向で結城紬 0.22、大島紬 0.20 と結城紬の方が高い傾向がみられ、滑りにくい織物であることがわかる。

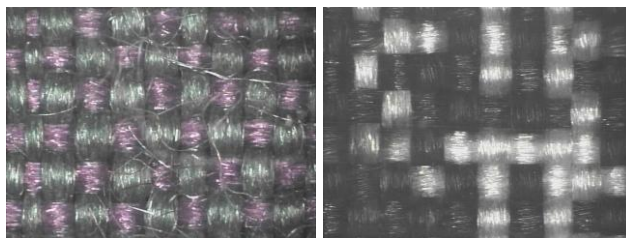


図 4 織物の表面（左：結城紬、右：大島紬）

織物の表面を倍率 100 倍に拡大して観察してみると（図 4）、大島紬の生地表面には確認できないが、結

城紬の生地表面には $10\mu\text{m}$ 程度の単繊維が多く飛び出していることが確認できる。摩擦係数が高く推移するのは、この単繊維の飛び出しが要因と考えられ、生地が重なった時においても引っ掛かりとなることが推察される。

摩擦係数が高く、滑りにくいということは、必要以上に締め付けて着付けをしなくてもよいということに繋がるため、「着物を着る＝苦しい」というイメージではなく、着用する人にとっても着心地が良いというイメージにつながる着付けの提案も可能となる。

3.3 織りの構造と表面凹凸について

タテ糸の下糸のみが上下してその間にヨコ糸が入る片口開口である結城紬はヨコ方向からみると図5の断面のような構造となることが想定されるが、同じ平織でも織機が両口開口になると図6のような断面構造となり、織機の構造の違いから片口開口の方が表面凹凸の大きい織物になることが推察される。

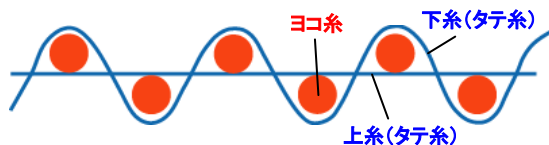


図5 片口開口の断面図



図6 両口開口の断面図

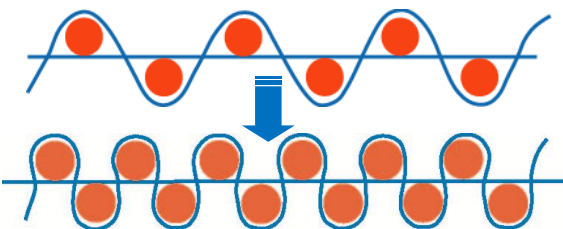


図7 片口開口のヨコ糸の打ち込みやすさ

両口開口では、ヨコ糸の打ち込みが単位長さあたり図6に示す本数以上入ることはないが、片口開口であると図7のようにヨコ糸の打ち込み本数が入りやすくなると考えられるため、両口開口よりもヨコ糸密度が大きくなり、より目が込んだふっくらとした織物になると考えることができる。その結果、先に述べたように保温性が高く、通気性の少ない織物となり着用した時に暖かいと感ずることが推察される。

KES 風合いシステム (FB4 表面試験機) の表面試験を実施し表面粗さを計測した。結果を図8, 9に示す。

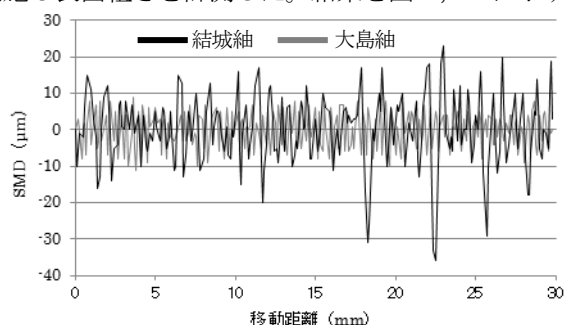


図8 表面粗さの推移（タテ方向）

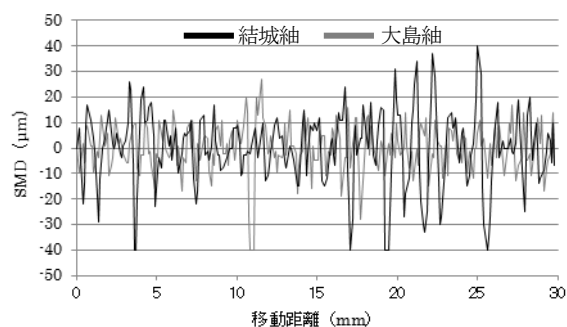


図9 表面粗さの推移（ヨコ方向）

平均表面粗さを見ると、タテ方向で結城紬 7.41, 大島紬 4.24, ヨコ方向で結城紬 10.13, 大島紬 7.19 とタテヨコ方向ともに結城紬が大きく、凹凸のある織物であることがわかる。

3.4 水分蒸発過程における伸長挙動について

試料は結城紬と比較試料としてタテに絹糸、ヨコに手紡糸を使った絹織物を用いた。短冊状にカットした試料を 30 分常温の水に浸漬した後、水分率 100% になるように調整した試料を引張試験機にチャッキングし、初荷重 (0.4N) をかけた状態で計測をスタートして、水分蒸発過程における荷重の変化を計測した。両試料とも計測開始後、荷重が徐々に減少し、ゆるみが生じるが、乾く直前に荷重が大きくなり縮むことが確認できた。結城紬は計測開始時の荷重に戻り、試験開始前後で変化は見られなかったが、絹織物は最終的に縮んだ状態で乾くことが確認できた。使用する糸使いにより特徴ある挙動をとることがわかった (図10)。

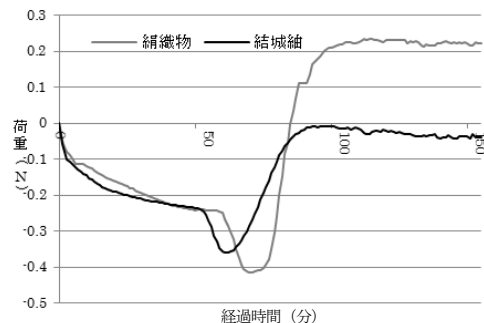


図10 水分蒸発過程における伸長挙動（タテ方向）

4. まとめ

他産地絹織物と比較した結城紬の特性として、得られた結果は以下の通りである。

保温性が高く、通気性が低いという結果から暖かい空気が逃げづらい織物である。

片口開口であるためヨコ糸の打ち込みが入りやすく、表面凹凸が大きい目目のこんだふっくらとした温かい織物になる。

摩擦係数が高く滑りにくい織物であるため着崩れしにくい。

水分率 100% の状態から乾燥までの伸長挙動をみると結城紬は試験前後での荷重変化が少ないことがわかった。

手紡糸、結城紬織物の物性、機能性を引き出すような評価技術の検証とその評価データの蓄積を今後も継続して実施していきたい。