

ナイロンデニムの科学的検証および付加価値のある活用方法について

倉敷市立短期大学 服飾美術学科 准教授 佐藤希代子
講師 道明 伸幸

1. 研究の目的

通常のデニムは綿素材であるものが多いが、この度、株式会社ショーワがナイロンをインディゴ染料で中白に染め、かつデニム生地を生産する特許を取得した。

今回は、この生地をアパレル商品として活用すべく、ヒトが使用するにあたっての心理的評価・生理的評価・物理的評価の側面から、科学的かつ客観的に評価を行い、高付加価値を生み出す商品展開を見出すことを目的とする。

2. 研究内容

(1) 現状把握

まず、ナイロンデニムの特徴を把握すべく、説明・勉強会を開いた。そのうえで、どのように展開を望んでいるのか、どのような悩みがあるのかの認識を共有することとした。

(2) 問題点

思ったようにナイロンデニムの発注がかからないとのことであり、綿デニムと同様な使われ方でない、ナイロンだからこそその利点を生かした活用方法を考案した方がいいのではないかとの方角で研究を進めることとした。

(3) ナイロンデニムの評価

ナイロンデニムの良さを周知してもらうためには、ナイロンであるからこそその利点を客観的に評価する必要があることを示し、そのために、同パターンで綿デニムとナイロンデニムを用いた衣服を作成し、着用実験を実施し、客観的評価を試みることにした。

(4) デザイン提案

ナイロンデニムの活用法を探るべく、3タイプの提案を行った。

- ① 防災服の提案
- ② アウトドア用の空調服の提案
- ③ 自然加工

提案は3タイプ行ったが、時間の関係上、今年度は①防災服、②空調服の提案を試みることにし、製作することとした。

(5) 検証実験

①カバーオールのデザイン考案と検証

防災服を作成する前に、ナイロンデニムの衣服圧関係の客観評価を得るために綿デニムとナイロンデニムでカバーオールを作成することにした。そこで利点を確認し、防災服の提案を実施することとした。

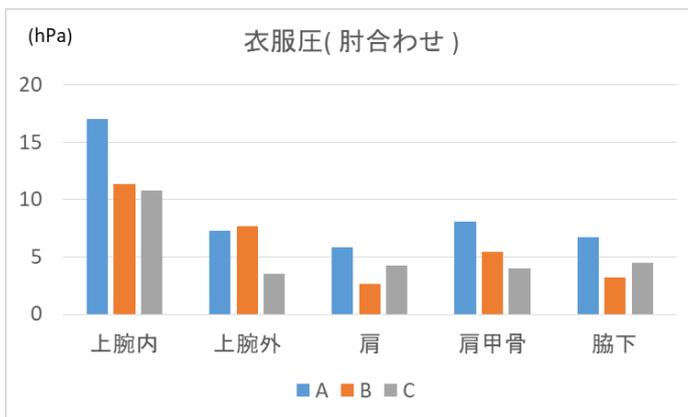
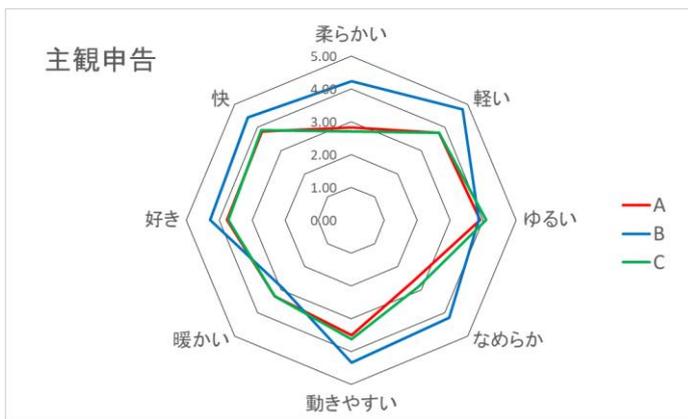
従来の物と科学的観点から着心地を比較する為に、まず、綿 100%のデニムを使用したデザインとパターン化を試みた。そして、同素材を使用してアクションプリーツを加えたものと、従来のものと同パターンで素材をナイロンデニムに変更したものを、この3着を製作し、着心地を比較することにした。

今回使用する生地はどちらも全て 8.5oz の物とした。

左から A：綿デニムでアクションプリーツ無し、B：ナイロンデニムでアクションプリーツ無し、C：綿デニムでアクションプリーツ有りである。



製作した3種のカバーオールを心理的側面は主観申告で、生理的側面は衣服圧で比較することにした。まずは心理的要因を探るために着心地に関する8要素を7段階評価による主観申告を行うこととし、被験者は男性30人とした。



同生地を使用しているAとCではアクションプリーツがあることで、Cの方がより動きやすく感じられていることがわかる。AとCに比べBは全体的に明らかな差が出ており、その中でも特に動きやすさ、なめらかさ、柔らかさはかなりの差があり、3着は少々個体差があるものの、大きさや重さに殆ど差がないにもかかわらずBを圧倒的に軽いつきと感じている。このことから、より柔らかいものや、なめらかなもの、動きやすいものは重さが同じでも軽く感じるのではないかとと思われる。

次に身体的な負荷を量るために5種の動作による5部位の衣服圧を測定した。測定部位は上腕内、外、肩、肩甲骨、脇下で、動作・姿勢は、アウトドアへの汎用も考慮し、立位、前面で肘を合わせる、両手を上げる、釣竿を持つ、自転車に乗る状態とした。衣服圧測定の被験者は男性10人とした。

衣服圧が最も大きかったのは前面で肘を合わせる動作であった。実験前は肩や肩甲骨の衣服圧が大きいものと推測した。実際に実験中や実験後に被験者に動作の中でどこが突っ張るか尋ねてみたが、ほぼ全員が肩回りや背中周辺と答えていたが、結果として最も衣服圧が大きかったのは上腕内であった。

全体を通してA、B、Cを比較してみるとより衣服圧が小さかったのはCでした。心理的要因を探る主観申告では圧倒的にBが良いとされていたのですが、身体的な負荷を量る衣服圧測定ではCにかかる圧力が一番小さい結果となった。

これは、素材の特性よりもアクションプリーツを入れることで生体負担が軽減されていることを示唆する。しかし、心理的には素材の触感の影響が大きいこともわかった。これらの結果を活かし、快適で

倉敷らしさをアピールすることの出来る倉敷市の防災服のデザイン，製作を試みた。

②防災服の提案

防災服とは，災害などの有事に，閣僚や市の職員などが着用するもので，見た目は作業服風であるが，その県や市ならではのデザインが施されているものなどもある。

防災服は様々な機能が求められ，必要な機能を持ち合わせた上で，従来のものより，快適でデザイン性にも優れ，なお且つ倉敷をアピール出来る防災服をデザインの考案を試みた。

生地は倉敷市をアピールできるデニムを使いたいと考え，カバーオールでの実験で心理的側面からでは綿デニムに比べ圧倒的にナイロンデニムの方が良い結果が出ていたので使用することにした。しかし，エコの観点から考えるに再生糸の使用も考慮し，縦ナイロン糸・横ポリエステル糸，7oz でストレッチ性ポリエステル交織のものとし，より伸縮性に優れた素材を使用することとした。



③アウトドア用の空調服の提案

ナイロンデニムの付加価値の高い活用方法を検討するにあたり、本項ではアウトドア用の空調服を提案する。

近年アウトドアブームが盛り上がっている。以前から「山ガール」や「釣りガール」といった、女性をターゲットとしたアウトドアファッションが注目されてきた。最近では、キャンプについても「ファミリーキャンプ」から「ソロキャンプ」まで、年齢・性別問わず人気が高く、ファッション化が進んでいる。そのうえアウトドアファッションにおいては、キャンプなどに限らず、「音楽フェス」や「タウンユース」といった用途に広がり、カジュアルファッションの一部として裾野が広がっている。

アウトドアファッションを構成する要素としては、以下の3つが考えられる。まず「カジュアル」であること、次に軽量で動きやすい「スポーティー」であること、さらに、野外気候環境での快適性を満たす「機能性」を備えていることである。

そこで本項では、ナイロンデニムを用いた夏向けアウトドア用アウターを提案する。ナイロンデニム素材は、従来の綿デニムに比べて、薄手で軽量かつ伸縮性にも優れ、「カジュアル」と「スポーティー」の両要素を有している。さらにアウターの「機能」として、夏場のより過酷な環境下での作業を行うための作業服として、近年採用されている「空調服」の機能を取り入れることとした。また、作製したアウターの着用評価を行い、快適性に関する測定、検証を行った。

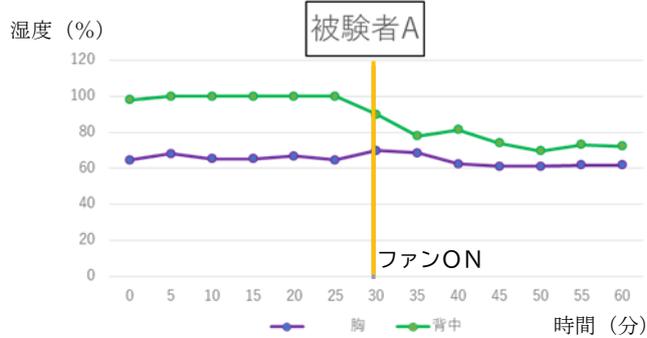
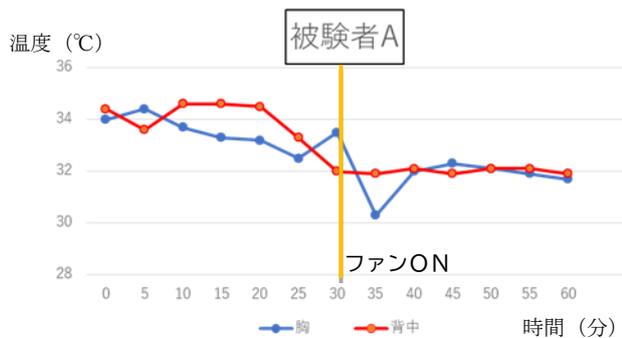
[アウトドア用アウターの製作]

夏用のアウトドア用のアウターとしては、野外での使用を想定するため、炎天下での日焼け対策に加え、雨や風、夜間の冷え対策を考え、長袖のパーカータイプのデザインとした。さらに熱中症対策のため、腰の両脇部分に吸い込みファンを取り付け、主に首元からその空気が抜けていくことで衣服内に強制的に空気の流れをつくる空調服とした。使用するナイロンデニムは、たて糸がインディゴ染めナイロン、よこ糸がストレッチ性ポリエステルであり、軽量、ストレッチ性、吸水速乾性を備えている。

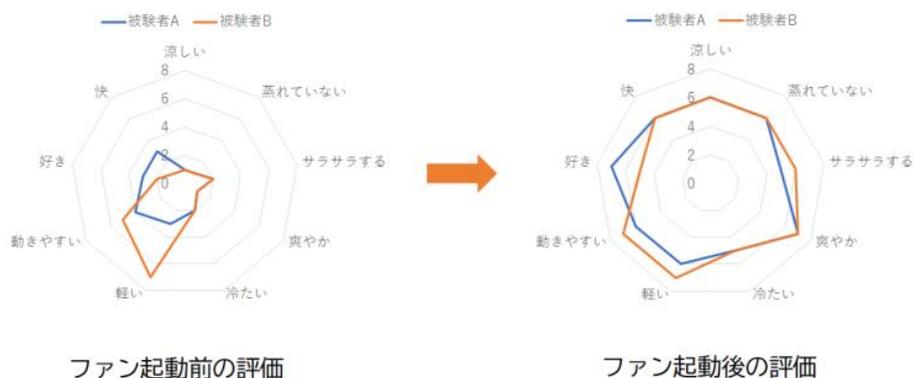
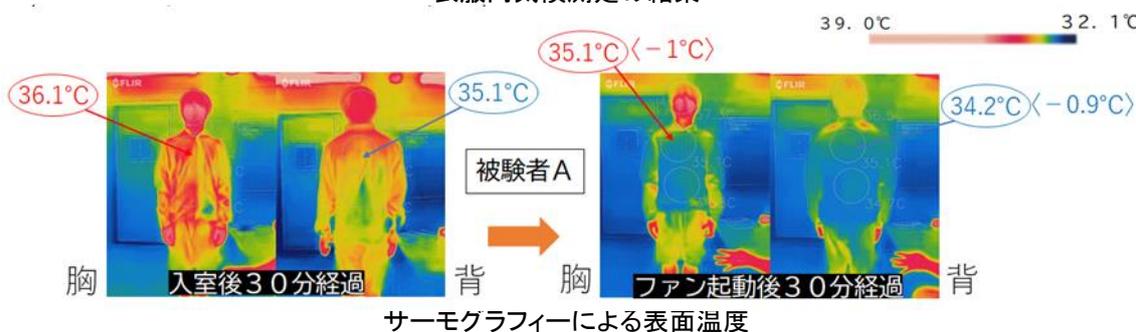
[着用評価]

完成したアウターについて、高温多湿環境下での着用評価を行った。日本の夏の平均温度 30℃、平均湿度 70%を想定した環境を人工気候室で再現し、衣服内気候の測定とサーモグラフィーによる表面温度の測定、および主観評価を行うこととした。被験者は、20代男子学生3名とし、綿100%のTシャツ1枚の上にアウターを着用し、椅子に着席した状態で測定を行った。実験の流れとしては、まず28℃に設定した前室で椅子に着席して30分間程度安静にし、空調服のファンの電源を切った状態のアウターを着用して人工気候室に入り椅子に着席する。30分間経過後ファンの電源を入れ、さらに30分間継続する。その間衣服内気候の測定では、人工気候室入室後から5分ごとに胸と背中部位の衣服内温度・湿度の変化を測定した。またファンの電源を入れる前後の衣服の表面温度を比較するため、立位状態の前面と後面をサーモグラフィーで撮影し、同時に主観申告評価も行った。





衣服内気候測定の結果



主観申告評価の結果

どの被験者においても、入室後 30 分は衣服内温度・湿度ともに高かったが、空調服のファンの起動後は、ともに大きく低下した。またサーモグラフィー測定においても衣服の表面温度が 1°C程度下がった。主観申告評価においても、ファンの起動後に快適性が大きく改善した。空調服は、どの被験者においても、温度・湿度の数値の低下以上に、体感として涼しさを感じており、過酷な環境下での長時間の活動における体への負担の軽減に効果があると考えられる。

3. まとめ

本研究では、ナイロンデニムの活用法を探るべく、防災服の提案およびアウトドア用の空調服の提案を行った。防災服の提案では、事前にカバーオールを用いた衣服圧測定を行い、客観的な着用評価に基づいた、機能的かつ倉敷らしさを内外にアピールできる防災服をデザイン、製作した。また、アウトドア用の空調服においても、ナイロンデニムの特徴を生かしつつ、作業服にはない快適性とファッション性を合わせ持った空調服を製作し、衣服内気候の測定などによる客観的検証も行った。ナイロンデニムというこれまでにない、新しく優れた素材の商品展開を見出すための研究を行うと同時に、デニムの町、作業服の町である児島のものづくりの可能性を探る機会ともなった。