

令和 7 年 3 月 31 日

産学共同研究推進委員会

委員長 安 達 励 人 あて

代表者名 服飾美術学科 准教授 佐藤希代子

産 学 共 同 研 究 報 告 書

次のとおり、倉敷市立短期大学における産学共同研究の結果を報告します。

記

研究テーマ	制服の快適性に関する研究
研究の概要	触覚過敏の方が着用できる生地検討のために生地の力学特性から着用可能性を予測する。生地風合い（KES 外部試験予定） 生地選定、数値化、官能評価、素材開発（持続可能）耐久性、風合い可能であれば、着用実験での検証
研究期間	令和 6 年 7 月 9 日 ～ 令和 7 年 3 月 31 日
研究実施場所	倉敷市立短期大学
研究者名 (所属・職名・氏名)	菅公学生服株式会社 カンコー学生工学研究所 所長 川井 正則 所員 安木 綾乃、麻田明日香
事務連絡先 (担当者の所属・職・氏名・TEL 等)	カンコー学生工学研究所 安木 綾乃
研究目的	感覚過敏ゆえに制服が着られず、不登校になってしまう子どもたちがいる。まずは、肌に一番近いワイシャツを違和感なく着られれば、その上に羽織るアイテムの刺激もいくらかは緩和されていくのではないかと考え、ワイシャツ素材より取り組む。また、着ることのできる衣服を見つけることも難しく、また感覚過敏の程度も個人差があり、実際に着てみないと着用できるかどうかわからない。これら課題を解決するために素材を数値化することによって、当事者が着られそうな目安を構築する。
研究スケジュール	7 月～ 9 月 先行研究文献収集、研究情報収集、試料選定 9 月～10 月 官能評価内容検討、実験内容検討 10 月～12 月 試料の力学特性測定（KES）、研究資料収集 1 月～ 2 月 実験内容検討、予備実験 3 月 本実験、報告書作成

令和 6 年度倉敷市産学共同研究事業報告書

制服の快適性に関する研究

－ 感覚過敏の方が着用できる「肌にやさしいシャツ」の開発を目指して －

1. 研究の目的

昨今は、敏感肌であると自覚する人も多い。中には、感覚過敏ゆえに制服が着られず、不登校になってしまう子どもたちもいる。肌に低刺激である素材の開発も多いが、直接肌に触れるインナーについては研究開発が多いが、アウターについてはそこまで意識されていないように思われるのが現状である。そこで、まずは、制服としては肌に1番近いカットシャツ・ブラウスを違和感なく着られれば、その上に羽織るアイテムの刺激もいくらかは緩和されるものと考え、シャツ・ブラウスの素材開発・選定より取り組むこととする。

また、着ることのできる衣服を見つけることも難しく、また感覚過敏の程度も個人差があり、実際に着てみないと着用できるかどうかわからない。これら課題を解決するために素材を数値化することによって、当事者が着られそうな目安を構築したいと考える。

2. 研究内容

(1) 現状把握

まず、「敏感肌」「感覚過敏」「アパレル素材」の関係性を把握すべく、文献や学会等にて情報を収集した。そして研究の方向性に関しディスカッションすることで、認識を共有することとした。

(2) 問題点

素材の選定については、「やさしいシャツ」は綿100%であることが前提であるが、織り組成にするか網組成にするかの検討から始まり、現状ではエジプト産フィラメント100%100番手双糸が好ましい結果にはなっているが、高価格となるため、従来のシャツ・ブラウスとの価格差が大きくなることが予想されるが、官能検査・実験にて検証することで、まずは、生体への影響を客観的にとらえることを優先することとした。

(3) 試料の力学特性測定 (KES)

風合いを客観的に数値化して把握するには、KESのデータを用いることが多い。比較サンプルは、既存の綿35%ポリエステル65%の生地と、綿100%の「肌にやさしい」と選定した生地の2種類とした。しかし、中国四国地域においてはこのKESの検査を行うことができる機関が、現存しない。データをどの検査機関に依頼するか、価格等の兼ね合いから検討を試みていたが、信州大学の協力を得て、研究員を送り、12月に信州大学内にて試験を実施しデータを得ることができた。KES物性値として「引張」「せん断」「曲げ」「圧縮」「表面摩擦」のデータを取得することはできたので、これらを風合い「はり」「シャリ」「ふくらみ」「やわらかさ」「なめらかさ」としての表記方法を確認する必要がある。

(4) 官能評価・実験内容の検討

感覚過敏の方にも官能評価を得たいが、感覚過敏の方には、まずは20cm×20cm程度の生地を手で触る評価から始めないといけないのではないかと思われ、さらには、主観申告で用いることばもさらに検討することとなり、現在も検討中である。

先に健常と思われる被験者への着用実験を試みることにし、主観申告として、敏感肌であるとの自己認識の有無なども併せて聞き取りをすることとした。研究倫理にも配慮し、同意書も準備することとした。

(5) 予備実験と実験設定

実験条件、測定項目、タイムスケジュールを、過去の論文等を参考に検討した。肌触りに関しては湿度の影響が大きいとの文献もあるため、湿度は検討の結果30%に制御することとした。気温に関しては22℃～25℃の間で検討したが、予備実験を行い、その結果において決定することとした。予備実験は22℃・25℃の2条件下において実施したが、着衣状況からなる被験者の温熱感自己申告や、人工気候室

内にて作業する実験者の意見より、本実験の温度環境は気温 23℃に設定することとした。

(6) 本実験

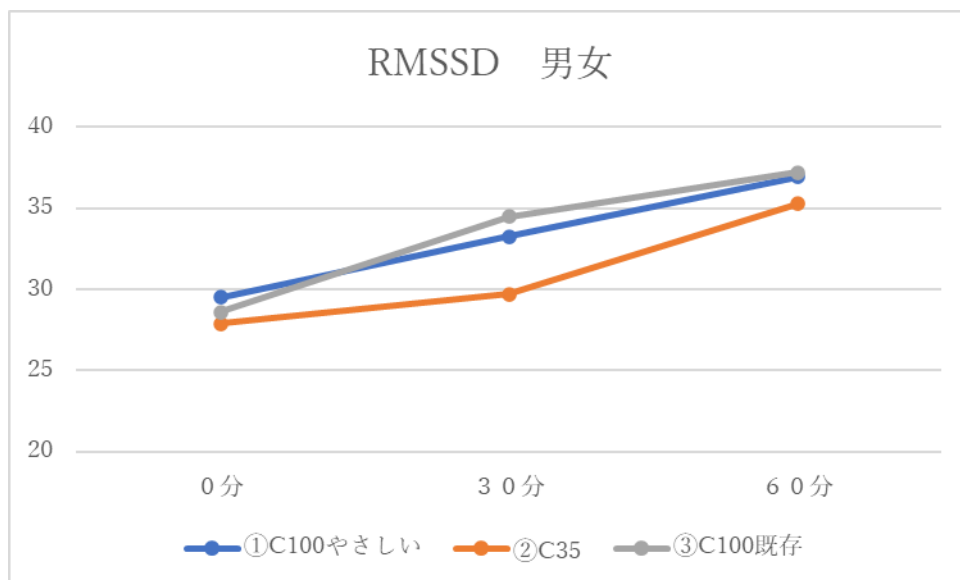
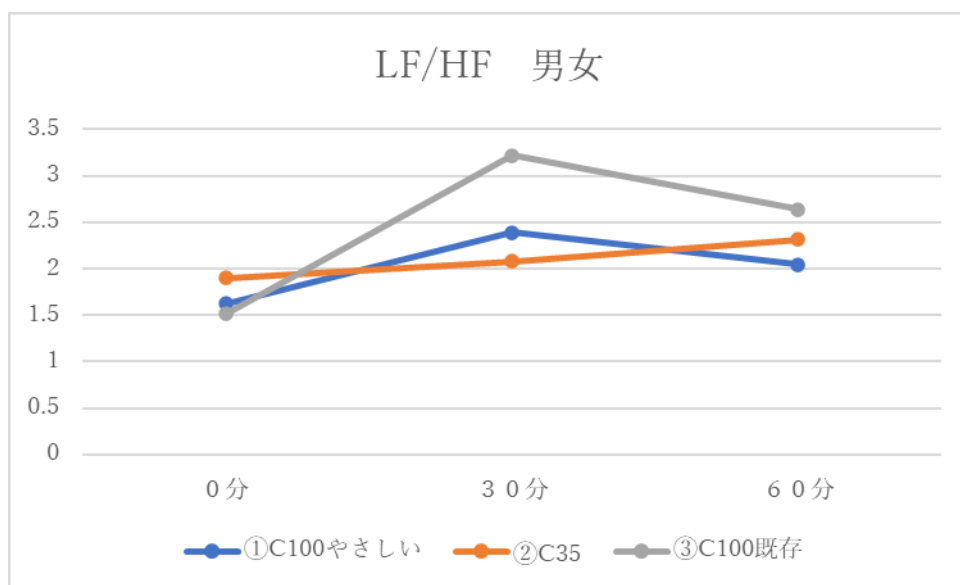
本実験は男女 13 名を対象とし、被験者の都合で、2025 年 3 月 7 日～3 月 25 日に実施した。

まず、被験者には実験の意図・内容・測定項目等の説明を行い、同意を得られた場合に同意書へのサインを求めた。自律神経系への影響を検証するために、測定項目は、主観申告、深部体温（舌下温）、皮膚温（胸部）、衣服内湿度（胸部）、血圧、心電図とした。

今回は快適性を着心地として判断することとし、メインは自律神経系の反応を生体データから読み取り生理反応としての着心地を客観的に把握することとし、より「肌にやさしい」素材の選定になっているかを確認することとした。

被験者確保の関係上、3 月末まで実験を実施していたため、結果に関しては現在も解析中であり、本報告書にはその一部抜粋を掲載する。

心電図を解析することで、自律神経の働きを推測可能とされている。心拍間隔変動を周波数解析するに、高周波成分（HF）と低周波成分（LH）の比率（LF/HF）は交感神経の活動レベルを示しているとされる。また心電図の RMSSD 成分は副交感神経の働きの指標ともされている。



今回実験で用いた C100 は、コットン 100% 素材で、肌に刺激が少ない様、できるだけ長い繊維を使用したものである。それを既存パターンで縫製し製品化したもの「③：C100 既存」、パターンを改良し芯地などもさらに刺激が少ないように柔らかいものに変更した「①：C100 やさしい」とした。

交感神経の活動を示すとされる LF/HF を見てみると、①が一番低い状況にあるので、ストレスが軽減されており、このシャツ・ブラウスが、一番肌に対してやさしいものと推察される。しかし③の値も高いことから、既存のパターンでは動きにくいなどの影響の可能性も示唆される。

副交感神経の指標となる RMSSD を見ると、現状市販されているポリエステル 65% 綿 35% 既存パターンの製品「②：C35」は、①や③よりも低い値となっており、副交感神経の働きが抑制傾向にあるものと思われる。これはリラックス状態が妨げられることにつながり、①と③にはあまり差異がみられないことから、①③に用いた生地は②よりもストレスが軽減され、副交感神経の働きも優位になり、肌にやさしい素材・生地を選定できているものと思われる。

今後、さらなる検証を行い分析することにより、より詳細な判断ができると思われる。

<実験風景>

