

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	快適性向上の観点からの商品開発
研究の概要	触覚過敏の方が着用できるシャツ開発を目標とする。 ① 敏感肌との自覚がある被験者に対し、生地の力学特性から生じる差異を、手掌、手指等で官能評価 ② 生地風合いの違い、パターンの違いを着用実験で確認するため、サンプル作成、実験手順や判断指標の試行錯誤 ③ 着用実験及び解析、改善点の検討、サンプル作成のルーティン ④ 製品提案および販売促進関する検討
研究期間	令和 7 年 7 月 15 日 ～ 令和 8 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 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)	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、肌に一番近いシャツ・ブラウスの開発を試みることにし、衣服素材の開発・選定から取り組んでいる。R6 年度に生地の選定を行い、実験手法や解析方法を検討し、客観的評価を得る手段を検討し、おおよその目途を立てた。そこで、R7 年度は、生地の状態での官能評価を試みるとともに、着用実験も試み、生地、パターンの影響と室内環境との関係性も検討を試み、製品の企画を試みることを目標とする。
研究スケジュール	7 月～ 8 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、 試料の力学特性測定 (KES)、研究資料収集 10 月～2 月 実験内容検討、予備実験、本実験、解析 3 月 企画提案、報告書作成

快適性向上の観点からの商品開発

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・選定より取り組んでいる。

今回は、過去の着用実験や官能検査の結果と、物理的 KES データとの関係性を読みとり、KES のデータだけでも肌への刺激と生体影響の関連性を言うことができないか、実験等のデータ収集と分析を行い、素材を数値化することによって、感覚過敏と思われる該当者が着用でき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) 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。まず KES データの取り扱い等の学習をすることとし、7月23日岡山工業技術センターにて行われた KES 講演会に参加し学習した。また更に疑問などが生じてきたため、7月講演会の講師であった神戸大学の井上真理氏に教えるを乞うべく、何度か指導を仰ぎ、また9月8日には直接神戸大学まで出向き、今回の実験サンプルについての分析方法を確立するに至った。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した。

(3) 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20 cm×20 cm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なと思われ、さらには、主観申告で用いることばにも先入観を抱くことがない様考慮する必要がある、十分に検討した。

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、同意書も準備した。

(4) 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、予備実験を実施して検討することとし、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。

官能検査接触部位については、様々な文献を参考にしたところ、感覚が鋭敏であるのは手指先であるが、その部位では「チクチク感」などは得られないのではないかなど、予備実験を通し、試行錯誤し、結果として、本実験では3種方法を試みることにした。接触部位は、①通常の手掌・手指先、②前腕部内側、③頸部側面とした。接触方法条件は面積・時間等の影響もあるので、接触方法を統一し、被験者には先に接触方法をレクチャーすることとした。

(5) 官能検査 (健常者：本学学生)

本実験は男子 10 名、女子 10 名の計 20 名を対象とし、2025 年 10 月～11 月に実施した。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。3 種方法の接触をお願いし、それぞれの主観申告を実施した。

今回は快適性を着心地として判断することとし、快適性向上は着用実験の生理反応としての着心地を客観的に把握したものと、この官能検査の結果より「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。

(6) 官能検査（感覚過敏な者：学外者）

本学学生と同様の官能検査を実施すべく、東京と本学人工気候室にて検査を試みることにした。

感覚過敏研究所の協力の下、被験者を募った。東京では菅公学生服株式会社研究員に実験者として、本学内実験と同様に官能検査を試みた。本学人工気候室では 3 名の被験者の実験を試みた。ここで、予想外のことが起こった。今回は皮膚が敏感な被験者の募集を行ったのだが、皮膚の感覚が過敏であるとの被験者の中には、皮膚だけが過敏であるのではなく、他の機能においても過敏であったり、認識に時間を要したりと、皮膚のみが過敏でトラブルが生じている状況ばかりではないということもわかった。そのような場合、主観申告を行う上での「ことば」の認識を確認すべくわかるまでの説明等が必要となったが、このことが意識の誘導になってしまわないかなどの懸念材料ともなった。

今後、感覚が過敏な被験者をどう集めるかも課題が残る結果となった。

(7) 結果・考察

今回官能検査で用いた「①：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。「②：C35」は、ポリエステル 65%綿 35%の素材で、既存シャツ・ブラウスで最も採用されている生地である。

まずは、本学学生被験者 20 名のデータを分析した。

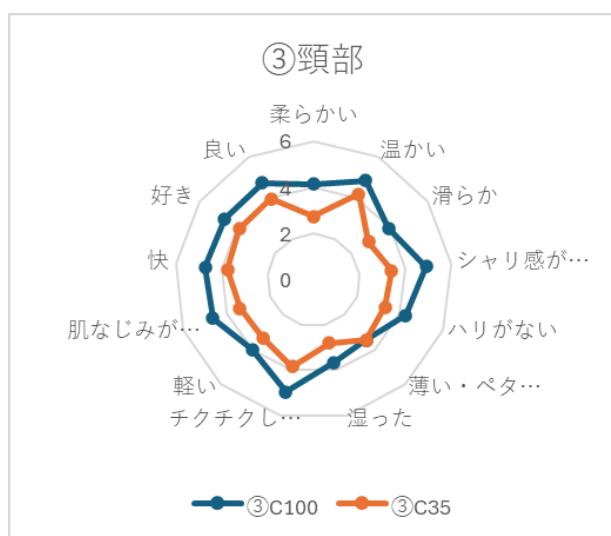
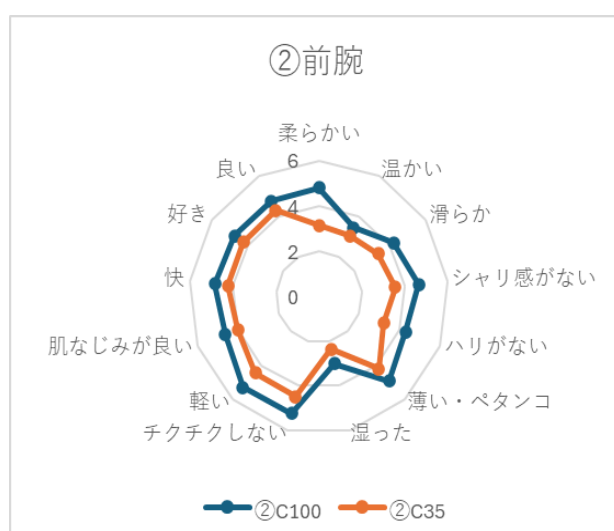
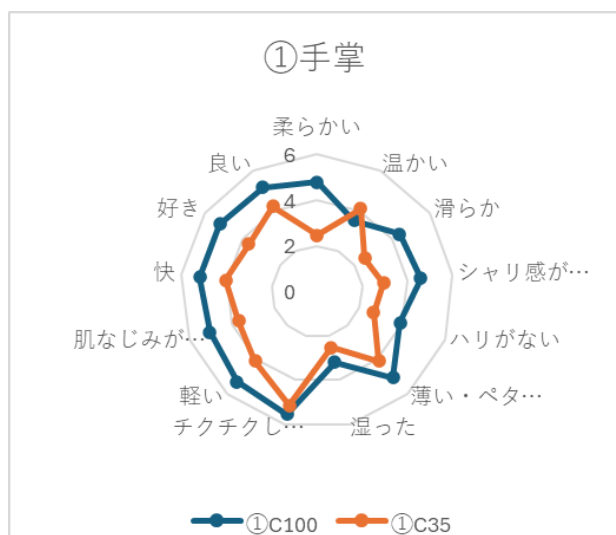
	①手掌			②前腕			③頸部		
	①C100	①C35	有意差	②C100	②C35	有意差	③C100	③C35	有意差
柔らかい	4.8	2.45	**	4.8	3.15	**	4.15	2.75	**
温かい	3.5	4.1	**	3.45	3.05		4.85	4.2	*
滑らか	4.4	2.55	**	4.2	3.35	**	3.95	2.9	*
シャリ感がない	4.6	2.95	**	4.65	3.55	**	4.9	3.4	**
ハリがない	3.9	2.65	**	4.3	3.2	*	4.25	3.3	*
薄い・ペタンコ	5.05	4.1	*	4.9	4.2	*	3.45	3.45	
湿った	3.2	2.55	*	3	2.35	**	3.65	2.8	**
チクチクしない	5.55	5.15		5.25	4.5		4.95	3.85	**
軽い	5.3	4.1	**	5.3	4.45	*	4	3.3	
肌なじみが良い	5.05	3.7	**	4.65	4	*	4.65	3.4	**
快	5.2	4.05	**	4.85	4.25	*	4.7	3.75	**
好き	5.2	3.65	**	4.75	4.25	*	4.65	3.9	*
良い	5.15	4.2	**	4.75	4.3		4.75	3.95	**

** : $p > 0.01$

* : $p > 0.05$

今回の試験布 C100 と C35 では、今回の主観申告では多くの観点で有意差があることがわかった。「チクチクしない」に関しては、当初予想していた通り、手掌・前腕部ではその有意差が現れないが、頸部では有意差が出現している。このことより、接触する皮膚の部位によって、感度だけではなく判別でき

る内容も異なっていることがわかる。これらをより詳細にすることができれば、使用部位に適する素材の選別ということも可能になってくると思われる。



この主観申告状況と KES データを関連づけて解析ができると、KES のデータを計測するだけで、およその主観内容を把握することができる可能性が示唆された。

今回の生地サンプルの KES データは、企画段階であるため、公表は控える。

3. まとめ

今回の官能検査は、主観申告をメインとし実験を試みた。生地素材が異なることで、接触する感覚が異なることがはっきりわかり、さらに接触部位によっても反応が異なることも分かった。さら

には客観的データもとって、KES データの関係性を明らかにすることで、KES のデータのみで感触を推定できる可能性も示唆される。商品開発の方向性は間違っていないように思われ、部位別に求められる要素も差異が認められるため、頸部などの影響は襟生地・襟芯などのあり方を考慮すべきことも判明した。

今回、生体データも試みたいと考えていたが、心電図測定解析ソフトが Windows10 までは作動していたものが、Windows11 ではセキュリティ上の問題で作動しなくなったため、生体データの収集は見送った。心電図を計測し、その心拍間隔変動を分析すると交感神経の活動を示すとされる LF/HF 等を知ることができるのであるが、その分析が困難となったためである。Windows10 のサポートは 2025 年 10 月で期限切れとなり、取り急ぎ、現存 1 台の PC を Windows10 のままとし、ネットにつながらない状況にして使用を試みている。しかし、この PC が故障したりするとデータ解析が完全に不能となる。そこで、これらの問題について「おかやま生体信号研究会」にて相談をもちかけたところ、岡山大学・岡山理科大学・岡山県立大学の情報工学系の先生方より様々なご教示をいただいた。その中で、独自に AI などを利用してプログラムを開発し、Android 端末に Bluetooth でデータを送信する方法を勧められている。私自身は生体データ測定プログラム開発までは難しいため、今後、情報工学系の分野との情報交換で、そのような機器の開発の必要性和分析内容の検討も必要と思われる。