

## 博士論文審査の結果の要旨

氏名	唐沢悠綺
学位名	博士（工学）
学位番号	甲 第 779 号
論文題目	Study on evaluation method for clothing comfort sensation using psychophysiological measurement and its non-linear analysis (生理心理反応計測と非線形解析を用いた着心地評価に関する研究)
論文審査委員	主査 吉田宏昭 木村裕和 金井博幸 上條正義 井上真理（神戸大学大学院） Jiří Militký (Technical University of Liberec)

### (博士論文審査の結果の要旨)

着心地評価は、これまで、生地材料の物理特性からの評価、着衣した印象の官能評価、着衣ストレス評価するための生理反応計測による評価がそれぞれ行われてきた。さらに、着心地要因を3種類；衣服内気候、被服圧迫、表面特性として、それぞれを分離して評価が行われることが多かった。本論文の学術的に評価されるポイントは、肌着の着心地評価の方法において、（1）心理反応、生理反応および材料特性をそれぞれ計測し、多面的な情報によって評価する方法を検討している点、（2）得られた多面的な情報を非線形な数理解析手法によって解析し、ビッグデータ処理から着心地を評価する方法の可能性と有用性を示している点である。第1章では着衣快適感の要因と着心地評価方法について現状と課題をまとめ、本研究の目的である非線形処理による新しい着心地評価方法の必要性について言及し、実施した研究内容についての概要と論文構成についてまとめている。第2章ではPET/PP, PET/PETの紡績糸による肌着を着用した際の心理反応、生理反応を計測し、僅かにしか材料特性に差がない肌着の着心地評価において、快適感と交感神経活動指標間に高い負の相関があること、温熱感覚と生地の水分移動特性とに関係性があることを明らかにし、心身反応計測による着心地評価の有用性を言及している。第3章では親水性繊維と疎水性繊維から成る水分移動特性が異なる布による肌着の着心地評価実験を実施し、着用者の心理反応と生理反応と肌着の材料特性を計測した結果を重回帰分析することによって肌着の着衣快適感における温熱特性と力学特性との関係性を明らかにした。第4章では第3章のデータを用いて、心理指標と生理指標を入力データとしたニューラルネットワーク(ANN)による機械学習処理を提案し、重回帰分析による方法との比較を通して、ANNによる方法が高い推定精度が得られることを示している。さらに、心理反応だけ、生理反応だけの着心地評価では、十分な結果が得られず、心理指標、生理指標それぞれを用いることが着心地評価において重要であることを明らかにしている。第5章では、各章をまとめ、ANNによる非線形解析が着心地評価に有用な方法であることを言及している。本研究は、これまで、数理的に明確な方法がなかった着心地評価に対して数理科学の技術を導入することを提案し、着衣において得られるビッグデータの採取とその解析によって精度の高い着心地評価が行える可能性を示している。本成果は、学術的にも、繊維アパレル産業において、有用な知見を提示することになり、その意義は大きい。以上のことから、本論文は学位論文として十分に値するものと判断した。

(公表主要論文名)

- (1) Yuki Karasawa, Mayumi Uemae, Hiroaki Yoshida, Masayoshi Kamijo,  
Effectiveness of a method of evaluating the clothing comfort sensation in a perspiration  
state by measuring psychophysiological responses,  
International Journal of Affective Engineering, 20(1), pp. 21-31,  
(2021年1月発行に掲載) doi.org/10.5057/ijae.TJSKE-D-20-00025
- (2) Yuki Karasawa, Mayumi Uemae, Hiroaki Yoshida, Masayoshi Kamijo,  
Prediction of clothing comfort sensation of an undershirt using artificial neural networks  
with psychophysiological responses as input data,  
Textile Research Journal, First published online, 28 Jul 2021.  
(発行刊、掲載日未定) doi.org/10.1177/00405175211034242