

## スポーツウェアにおける触覚と皮膚振動に関する基礎研究

文化学園大学 佐藤 真理子  
(共同研究者) 同 伊豆 南緒美  
同 松井 有子  
名古屋工業大学 田中 由浩

### Basic Study of Tactile Sensation and Skin Vibration on Sportswear

by

Mariko Sato, Naomi Izu, Yuko Matsui  
*Bunka Gakuen University*  
Yoshihiro Tanaka  
*Nagoya Institute of Technology*

#### ABSTRACT

The purpose of this study was to collect basic data for use in developing more comfortable sportswear through the study of skin vibration and tactile sensations. Skin vibration was measured when eight healthy young women were asked to run their fingers along nine types of sportswear material (including a control) in both high-temperature and low-temperature environments. The collected vibration wave data was then subject to an FFT analysis to determine vibration strength and median frequency. As a result of looking at skin vibration in response to (1) the physical properties of the material, (2) skin characteristics, and (3) sensory evaluations, we were able to indicate a variety of frequency characteristics in the skin vibration data and identified a high degree of correlation between the frictional characteristics of the material and skin vibration strength. In comparing the two environments, we found large variations

in vibration strength in low-temperature condition and a tendency towards higher median frequency. Skin characteristics changed at low temperatures, which may have impacted the contact between the skin and materials. With the sensory evaluations, the study clearly demonstrated that the lower the vibration strength and the more low-frequency components were included in the vibration, the more readily the subjects felt smoothness, softness, and moistness; while the higher the vibration strength and the more high-frequency components were included in the vibration, the more readily they experienced roughness, stiffness, and dryness.

## 要 旨

スポーツウェアにおける皮膚振動と触覚に関する検討により、着心地の良いウェア開発に向けた基礎データの集積をはかった。健康な若年女性8名を対象に、高温及び低温環境下において、コントロールを含む9種のスポーツウェア素材を指先でなぞった際の皮膚振動測定を行い、得られた振動波をFFT解析し、振動強度と周波数中央値について検討した。皮膚振動と素材の物性、皮膚特性、官能評価との対応を検討した結果、素材により、皮膚振動には様々な周波数特性が示され、素材の摩擦特性と皮膚の振動強度に高い関係性が見出された。環境間の比較では、低温環境下での振動強度のばらつきが大きくなり、周波数中央値の高値傾向が示された。低温で皮膚特性が変わる等により、皮膚と素材との接触に影響を与えた可能性が考えられる。官能評価との関係については、振動強度が小さく、低周波成分を多く含んだ振動であるほど、なめらかさ・やわらかさ・しっとり感を、振動強度が大きく、高周波成分を多く含む振動であるほど、ざらざら感・かたさ・さらっと感を、感じやすいことが明らかとなった。

## 緒 言

スポーツウェアの着用時、ウェアと皮膚との接触による振動、身体動作による皮膚振動など、様々

な振動が着用者の身体に生じ、ウェアの着心地に関与すると考えられる。著者らはこれまで、スポーツウェア素材と皮膚の接触に着目し、スポーツウェアの摩擦に伴う不快さや皮膚ダメージについて報告してきた<sup>1,2,3)</sup>。皮膚は最大の臓器とも言われ、一枚でつながっているため、対象との接触で生じた振動は、皮膚上を伝播し広がっていく。例えば指先で生じた伝搬振動の広がりや、指根元や手首周辺まで到達すると報告されている<sup>4)</sup>。田中は、高分子圧電体のPVDFフィルムを用い、皮膚を伝搬する振動を検出するウェアラブルセンサを開発、自然な触覚を得ながら、皮膚と対象との間に生じる力学現象を同時に記録することを可能にした<sup>5)</sup>。本研究では、田中の開発したセンサを用い、皮膚を伝搬する振動の検出により、スポーツウェア素材の触覚について検討、より着心地の良いウェア開発に向けた基礎データの集積を目指す。