

## 平成 28 年度 【 学園研究費助成金 &lt; B &gt; 】 研究成果報告書

学部名 生活科学部

フリガナ イイ モエ  
氏名 今井 素恵

研究期間 平成 28 年度

研究課題名 人体と衣服の熱移動特性について

## 研究組織

	氏名	学部	職位
研究代表者	今井 素恵	生活科学部	助教
研究分担者	上甲 恭平	生活科学部	教授

## 1. 本研究開始の背景や目的等 (200 字～300 字程度で記述)

ガラス瓶を人体体幹部に見立てた衣服の熱移動抵抗についての研究として、富田らの衣服間空隙の熱移動抵抗に関する研究や布の熱移動特性に関する研究などがある。また、熱源板を人体に見立てた研究として、須田らの詰め物の熱移動に関する研究がある。

筆者らは、「三次元装置を用いたブラウス着用時の空隙量の計測」、「ブラウス着用時の空隙量と布の力学的性質との関係から見る評価」など芯地の研究を行ってきた。

そこで、芯地を貼った衣服の熱移動特性について人体体幹部に見立てた銅製の熱源板を用いて研究し、熱移動モデルをさらに現実的なものにするを目指す。

## 2. 研究の推進方策 (300 字程度で記述)

人体体幹部に見立てた銅製の熱源板に温水を送入し、温水から外気への熱移動速度を水温変化から算出する。温度変化から素材の熱移動特性の違いと接着芯地からみる衣服の熱移動特性、人体からの放射熱移動について検討する。

熱源板の試作、試作実験のデータの確認をし、本番の熱源銅板を業者に依頼する。その熱源銅板で本実験を行う。

熱源板を作成した試料で覆い、温水を流して、水温の変化と試料の表面温度を測定する。熱源板の周りの熱移動係数を求め、芯地の熱移動特性をみる。人体と衣服間空隙の熱移動に及ぼす副素材の影響をみるため、ウール生地に数種類の接着芯地を貼り合せて試料を作成する。作成した試料の力学的特性を測定し、熱移動特性との関係性を明らかにする。

### 3. 研究成果の概要 (600字～800字程度で記述)

人体体幹部に見立てた銅製の熱源版に温水を送入し、温水から外気への熱移動速度を水温変化から算出する。恒温槽から 37℃の水を送入し、入口水温と出口水温の差と水の流量から放熱速度を算出した。温度計は、testo735(分解能 0.001K)を使用した。室温 25℃の環境下で、平均流量は 0.83g/s で実験を行った。熱源板の両面にナイロン 2 枚(0.1mm)の間に挟んだ測定試料、その外側にゴムシート(1mm)とポリカーボネート(5mm)を固定した。ゴムシートとポリカーボネートの間に温度センサーを 5 箇所挿入し、その平均値と水温の差を使って熱移動速度から熱移動係数を求めた。銅板からの放射率は小さいので、放射率の影響を除くために試料をナイロン 2 枚に挟んで実験を行った。

芯地の基布(樹脂無 Pe72% R28%)、芯地 A(コーティング DP18P 60g/m<sup>2</sup>)、芯地 B(コーティング DP9P 56g/m<sup>2</sup>)の熱移動係数と熱移動抵抗を求めた。樹脂粒子が小さく貼付け密度が多い芯地 A は、芯地の基布と熱移動係数はあまり変わらないが、芯地 B は芯地 A よりも樹脂粒子が大きく貼付け密度が少ないので、布厚さが大きくなり、熱移動係数が小さくなった。芯地 A の熱移動係数が 140W/(m<sup>2</sup>K)程度であるのに対し、芯地 B は 110 W/(m<sup>2</sup>K)程度であった。

ウールと芯地の基布を重ねて熱移動係数を求めると 115 W/(m<sup>2</sup>K)程度であった。ウールの熱移動抵抗と芯地基布の熱移動抵抗を加えたものは、ウールと芯地の基布を重ねたときの熱移動抵抗にほぼ等しくなった。

### 4. キーワード (本研究のキーワードを 1 項目以上 8 項目以内で記載)

①被服	②熱移動	③熱移動係数	④物質移動係数
⑤芯地	⑥	⑦	⑧

5. 研究成果及び今後の展望 (公開した研究成果、今後の研究成果公開予定・方法等について記載すること。既に公開したものについては次の通り記載すること。著書は、著者名、書名、頁数、発行年月日、出版社名を記載。論文は、著書名、題名、掲載誌名、発行年、巻・号・頁を記載。学会発表は発表者名、発表標題、学会名、発表年月日を記載。著者名、発表者名が多い場合には主な者を記載し、他○名等で省略可。発表数が多い場合には代表的なもののみ数件を記載。)

- ・今井素恵、桑原里美、上甲恭平、高橋勝六「染色による放射熱移動への影響」 2016.9.20 繊維学会秋季研究発表会 山形大学米沢キャンパス
- ・今井素恵、桑原里美、上甲恭平、高橋勝六「染色による放射熱移動への影響」 2016.12.10 東海支部若手繊維研究会 岐阜大学サテライトキャンパス
- ・今井素恵、井上尚子、上甲恭平、高橋勝六「衣服下への空気吹込みによる放熱促進効果」 2017.5.27-28(予定) 日本家政学会第 69 回大会 奈良女子大学
- ・今井素恵、井上尚子、上甲恭平、高橋勝六「接着芯地からみる衣服の熱移動特性」 2017.6.24-25(予定) 繊維製品消費科学学会年次大会 京都女子大学

芯地は保温性に有効ではあるが、快適な夏物衣料としては、熱移動性の良い素材が求められる。夏物衣服は表地だけではなく、副素材である芯地もまたクールビズに対応したものが求められるため、今後改良していくことは大切であり、有用な研究である。また、今後快適なクールビズ、ウォームビズ衣料としての接着芯地の開発・改良が必要である。