

平成 29 年度 【 学園研究費助成金 < B > 】 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 29 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)

副素材である芯地はシルエットの形成と保形等の目的に使用されているが、芯地を使用した衣服の熱移動特性といった研究はあまりなされていない。芯地によるシルエットの形成と保形は、着心地や快適性に関わる保温性や熱移動にも影響すると考えられる。

皮膚表面の温度や空隙の温度を測定するには、人体またはサーマルマネキンやサーモグラフィを使うのが一般的である。しかし、サーマルマネキンはとても高額であり、人体での実験も被験者を募り、正確なデータを得るのは容易なことではない。

そこで、本研究では人体体幹部に見立てた熱移動モデル装置を試作し、接着方法の異なる作製した芯地試料の外気への熱移動速度を測定し、熱移動特性について検討する。

2. 研究の推進方策 (300 字程度で記述)

実験では芯地 A、芯地 B の 2 種類の接着芯地と羊毛布および羊毛布と芯地を熱接着したものを試料とした。熱接着には、フラットプレスとローラープレスを使い、一定条件のもと接着した。試作装置の測定部は、人体体幹部に見立てた銅製の熱源板の両面に測定試料、その外側にシリコンゴムシート(1mm)とポリカーボネート(5mm)製の板を固定することで構成した。恒温槽から 37℃の温水を熱源板(測定部)に送入し、水の入口・出口での水温変化およびシリコンゴムシートとポリカーボネート製の板間に挿入した温度センサーにより両側中央 1 箇所ずつの温度を測定した。なお、水温測定には testo735(分解能 0.001K)を使用した。室温 25℃の環境下で、平均水流量は 0.85g/s で実験を行った。測定した温度から熱移動速度および熱移動係数を求めた。さらに、熱移動係数から芯地の基布(樹脂無 Pe72% R28%)、羊毛布、芯地、羊毛布と芯地の重ねおよび羊毛布と芯地の接着の熱移動抵抗を求めた。

また、試料の通気性(JIS L-1096(A 法)フラジール形法)と厚さ(JIS L-1096(A 法)JIS 法)を測定した。デジタルマイクロスコープで拡大写真を撮影し接着芯地の融着状態の解析を行った。

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熱移動モデル装置を試作し、接着方法の異なる作製した芯地試料の外気への熱移動速度を測定し、熱移動特性について検討した。

接着芯地の樹脂が熱融着すると、羊毛布と芯地の基布との空隙が小さくなるので、重ね試料よりも熱移動抵抗は減少した。接着芯地の単独試料、重ね試料、プレス試料によって熱移動抵抗値が異なり、この差異の要因の一つに空気層を含む試料の厚さが考えられた。そこで、それぞれの試料の厚さを熱移動抵抗値との関係より検討した。接着試料を含めた全ての試料の相関は高い相関関係で、接着後も芯地が形成している空隙層が主要因であることは変わらなかった。接着にともなう試料構造の差異が熱移動抵抗に影響を与えている可能性があると考えられた。重ね試料は布間の空隙が熱移動抵抗となり、接着試料では1枚の布となるため布間の空隙が減少し熱移動抵抗の増加が小さくなると推察された。樹脂の接着状態によって空隙の大きさに伴う熱移動抵抗に影響をおよぼすものと考えられた。

そこで、拡大写真を解析すると、熱接着により樹脂が溶融し広がり、布と布との空隙が減り、繊維中の含気率、空隙率が減ったと思われた。布の厚さと熱移動抵抗に高い相関がみられたことから、接着試料の熱移動抵抗は布の厚さが大いに関係しており、それらに対しては樹脂量およびその融着状態が強く影響を及ぼすものと推察された。

今回用いた測定方法では、熱移動抵抗と厚さの関係に単独試料には相関がみられ、重ね合わせ試料には高い相関が見られた。また、接着することによって熱移動抵抗値は低下するが、この低下の原因が単純に試料厚さの減少では、説明ができない場合もある。この場合、樹脂の溶融接着に伴う含気量、空隙量の低下が熱移動抵抗に影響を及ぼしているのではないかと考えられた。

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空隙
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、他〇名等で省略可。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、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」日本家政学会第69回大会 ポスター発表 p83 2017.5.27-28 於：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」日本繊維製品消費科学会年次大会 研究発表 p24 2017.6.25 於：京都女子大学
 - ・今井素恵、井上尚子、上甲恭平、高橋勝六 「接着方法の違いからみる接着芯地の熱移動特性」日本家政学会中部支部大会第62回大会 研究発表 p28 2017.9.2 於：仁愛大学
 - ・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」日本家政学会誌 Vol.68 No.12 p662-673 (2017) (日本衣料管理士協会 ミニ情報第34巻 第6号 p8 2018.2月号でも紹介された)
 - ・今井素恵、井上尚子、上甲恭平、高橋勝六 「熱移動モデル装置を用いた接着芯地の研究」第31回東海支部若手研究会 研究発表 p33-34 2017.12.2 於：梶山女学園大学
- 芯地は着心地や快適性に関わる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。