

令和 4 年 6 月 7 日現在

機関番号：32702

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2021

課題番号：19K14037

研究課題名（和文）熱中症予防のための快適な着物構成・着装方法の新提案

研究課題名（英文）Proposal for comfortable kimono composition and wearing method to prevent heat stroke

研究代表者

傳法谷 郁乃（DEMPOYA, Ayano）

神奈川大学・工学部・助教

研究者番号：00782301

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,900,000円

研究成果の概要（和文）：熱中症が問題となっているわが国の夏季における高温多湿環境を考慮し、着物の和装肌着・補正小物類を含めた快適な構成・着装方法を提案することを目指して、着物着者へのアンケート調査を実施し、夏季における着物着用実態を把握し、着用時の問題点、要望を明らかにした。夏着物の素材に関する物性評価および被験者実験を通して、快適な着物の着装方法を検討した。夏用補正具類を試作し、発汗サーマルマネキンを用いた熱的特性の評価および被験者実験を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

例年、夏季には熱中症が問題となっているが、洋服での対策はクールビズや、作業現場でのファン付き作業服、吸汗速乾肌着などの研究開発が進んでいるものの、着物に対する熱中症対策は検討されていない。生活様式や環境が変化する現代において、夏季の和装に関する研究例は少ない。時代に即した着物のあり方を科学的視点から追究し、着物着用時の熱中症対策として活用され、着物着用者の快適性向上に貢献する。快適な着物着装方法の実現は、日本国内における若者の着物離れの抑止や、新たな着装方法を可能にする器具の開発へと発展が期待される。

研究成果の概要（英文）：To propose a comfortable wearing method including Japanese-style underwear and correction items for kimono in a hot and humid environment in the summer when heat stroke is a problem, the survey was conducted on kimono wearers. Physical characteristics of the material of the summer kimono and subject experiments were conducted, and a comfortable kimono wearing method was examined. The summer correction item was prototyped. It was evaluated by evaluation of thermal properties using a sweating thermal manikin and subject experiments.

研究分野：被服環境学

キーワード：温熱的快適性 和服 長着 和装 サーマルマネキン 暑熱環境 熱中症 アンケート調査

1. 研究開始当初の背景

着物は、生地や仕立て方により、10月～5月に着る、裏地付きの「袷(あわせ)」, 6月と9月に着る裏地なしで透け感のない生地で仕立てられた「単衣(ひとえ)」, 7月～8月の盛夏に着る単衣の中でも透け感のある生地で仕立てられた「薄物(うすもの)」に分類される。また、着物の着用場面は、フォーマル(正礼装)・セミフォーマル(略礼装)・カジュアル(街着・家庭着)など着物の種類と格付けによって異なる。浴衣は本来、湯上がりなどに着たくつろぎ着である「湯帷子(ゆかたびら)」が語源であり、和装の中で最も格の低い、カジュアルな着装方法である。生活様式や環境が変化する現代において、時代に即した着物のあり方を文化的視点や科学的視点から追究する必要がある。

生活様式の変化では、日常生活における洋装化や既製服産業の発達により、着物の着用機会そのものが減り、若者の『着物離れ』が進んでいる一方で、近年、インターネットやSNSの普及により情報収集が容易となったことなどから、夏祭りや花火大会での浴衣着用など、20～30代女性のみものへの関心が高まってきている。これらの変化に伴い、今後、より快適な着物の着装方法が求められると考えられる。環境の変化では、地球温暖化の影響で近年、熱中症が問題になっている。洋服での熱中症対策は、クールビズや、作業現場でのファン付き作業服、吸汗速乾肌着などの研究開発が進んでいるものの、着物に対する熱中症対策は進んでいない。

着物の温熱的快適性に関する先行研究は、冬季の着装に関する報告は多くみられるが、夏季における薄物着用時に焦点を当てたものはほとんどみられない。暑熱環境下において、洋服と比較して着物の方が保温性は高く、洋服<和服<和服+帯の順で人体の皮膚温は上昇し、和服の衣服内は著しい高温多湿となることが報告されている(中橋, 1983)。しかしこれは、浴衣の場合であり、実際に絹などの薄物を着用するさいには、長着のほか、下着、肌着、長襦袢など、3枚以上の重ね着をする。また胸部や臀部の突出や、腹部にくびれのある体型の人は、着物を美しく着用するため、タオルや厚手の和装用補正パッドを胸部上部や胴部に巻き、寸胴体型へと補正を行う。これら肌着や補正小物類の着装で、体幹部周辺の保温性はさらに高くなり、暑さや不快感が増大することが予想される。さらに、皮膚温や体温を上昇させ、熱中症になる危険性も高く、構成・着装方法の改善は急務である。

2. 研究の目的

本研究では、熱中症が問題となっているわが国の夏季における高温多湿環境を考慮し、着物の和装肌着・補正小物類を含めた快適な構成・着装方法を提案することを目指す。そのため、着物着者へのアンケート調査により夏季における着物の問題点を抽出し、夏着物の素材に関する物理的評価および被験者実験を通して、快適な着物の構成・着装方法を検討することを目的とする。

3. 研究の方法

(1) 夏着物の着装方法に関するアンケート調査

夏季の着物着用実態を把握し、夏に着物を着用することで生じる問題点を明確化させることを目的として、幅広い年代・視点から多くの回答を得られるよう、着付け教室や呉服店等にご協力いただき、無記名自記式質問紙調査を実施した。調査対象者は、関東圏在住の着物着用経験のある成人女性である。

(2) 夏着物素材に関する物性評価

肌着・長襦袢・長着の重ね着に着目し、夏に適した素材の組み合わせ効果の評価するため、各種素材の透湿性、通気性、吸水性を測定し、比較した(表1)。また、夏着物着装時の熱的特性を把握するため、浴衣、および絹の長着+絹の長襦袢(以降、絹と称す)のサーマルマネキンを用いて着衣の熱抵抗を測定した。

(3) 夏用補正具の試作・評価

アンケート調査により得られた結果を受けて、高通気性かつ保形性のある素材を用いて、腰部に装着する補正具(クッションパッド)を試作した。その着装効果を比較するため、発汗サーマルマネキンにより着衣の熱抵抗と蒸発熱抵抗を測定した。測定時の主な着衣は、ショーツ、和装ブラ、肌襦袢、裾除け、絹の長襦袢、絹の長着、紗の名古屋帯である。

表1 対象試料の基本特性

服種 試料名	肌着				長襦袢		浴衣	
	A	B	C	D	E	F		
組織	平織	平織	綾	平織	平織	平織		
素材	綿 100%	ポリエステル 100%	ポリエステル 100%	麻 100%	綿 75% 麻 25%	綿 100%		
布地								
糸密度 (たて×よこ、本/cm)	30×28	44×27	34×25	25×20	28×27	33×22		
厚さ(mm)	0.27	0.11	0.18	0.30	0.37	0.33		
服種 試料名	長着							
	G	H	I	J	K	L		
組織	綾	綾	紗	紗	夏大島	平織(綿)		
素材	綿 100%	ポリエステル 100%	綿 100%	ポリエステル 100%	綿 100%	麻 100%		
布地								
糸密度 (たて×よこ、本/cm)	36×19	34×21	40×25	40×25	36×22	29×24		
厚さ(mm)	0.26	0.24	0.27	0.34	0.23	0.30		

(4) 被験者実験による夏着物の快適性評価

夏着物の着装、及び補正具類の違いが生理反応や温熱的快適性に及ぼす影響について検討するため、成人女性を対象に被験者実験を実施した。比較する着衣条件は、同じ肌着に、浴衣または絹、絹に裾除けを着用しない場合、タオルまたはクッションパッド補整とし、トレッドミルによる歩行負荷および送風による影響を検討した(図2)。



図2 被験者実験

4. 研究成果

(1) 夏着物の着装方法に関するアンケート調査

得られた回答に関して、質問紙は150枚配布して、134枚回収した(回収率89.3%)。15件の無効回答を除く119件のうち、少なくとも着物の着用頻度が2~3年に1度以上の109件を対象として解析を行った。

着用頻度の少なくなる季節は夏が66.1%と最も多く、理由として50.5%が暑い、7.3%が季節に適した着物を持っていないことなどが挙げられた。浴衣と薄物の着用感は、30.3%が薄物の方が浴衣より涼しい、0.9%が浴衣の方が涼しい、33.9%は同じと、両者は同等か薄物の方が涼しいと認識されていた。自由記述における独自の工夫としては、補整具・タオルを通常より減らす、保冷剤や冷却スプレーの利用、麻などの夏向け下着素材の選択などがみられた。また要望として、夏向けの下着や補整具類の暑さや汗への対策や、洗濯が容易であることなどが挙げられたが、現状、暑くても他者からは涼しく見られるように意識している人もおり、熱中症になる危険性があると考えられ、熱中症対策の必要性を確認した。

(2) 夏着物素材に関する物性評価

各試料の透湿度は高値を示し、夏の気候に適していることを確認した。各長着を肌着Aと長襦袢Cと組み合わせた場合には、単品と比較して透湿性はI以外のすべてで低下したが、絹のG・Iおよび麻のLをそれぞれ組み合わせるとその程度は5%未満であった。長襦袢C・Dと長着G~Lの通気抵抗は0.03 kPa・s/m未満と非常に小さく、夏に適した素材といえる。肌着Bや浴衣Fの通気抵抗は0.10 kPa・s/m前後とやや高かった。素材を重ね、組み合わせた場合の通気抵抗は、重ね枚数によらず、浴衣F+肌着より長着G+長襦袢+肌着の方が低く、布地の密度の影響が大きいことが示唆された。肌着及び長襦袢の吸水性は、ポリエステル製の試料B・Cで1分以上吸水に時間がかかった。重ね枚数に寄らず、綿肌着+絹の長襦袢+絹の長着の方が、綿肌着+浴衣より夏向き組み合わせであることが示唆された。

浴衣と絹着装時の熱抵抗を測定した結果、いずれも約0.90 cloと、スーツ揃いのclo値と同程度であることが確認された。いずれも夏季に着物を着用するのは暑く、困難であることが伺える。

(3) 夏用補正具の試作・評価

腰部の補正具の違いについて、試作したクッションパッドと、補整なし、タオル2枚、綿パッド、メッシュパッドと比較した。全熱抵抗は、補正なしが最も低く、補整をすることで、0.01~0.04 clo高くなった。全蒸発熱抵抗は、補正なしに次いでクッションパッドが低く、メッシュパッドが最も高い傾向であり、クッションパッドは他の補正具と比較して熱抵抗・蒸発熱抵抗は低い傾向が示された。厚みが薄く、軽い補正具で熱抵抗が高い傾向が示された。今回は気流0.3 m/sの微風環境下で測定を行ったが、様々な環境を想定し、試作した補正具類の有効性を検討したい。

(4) 被験者実験による夏着物の快適性評価

着衣条件①の場合、浴衣の方が絹と比較して運動後の快適性は強く、絹は暑く湿っていると評価された。一方、②の絹で裾除けを着用しない場合、生理反応に差はみられなかったが、運動中の送風時に浴衣の方が絹より有意に暑く、不快感が強くなった。肌着類の選定により、快適性が向上することが示唆された。③補正具類はタオルと比較してメッシュパッドの方が送風時の温冷感が低く、快適性が高い傾向がみられたが、安静時はメッシュパッドの方が暑く、湿潤感を得やすい傾向が示され、更なる改良が必要であると考えられる。

本研究により裾除けを着用しないなど、肌着類の選定を工夫することで、温熱的快適性を向上させることができることが確認されたが、生理的な影響は少なく、肌着類への配慮のみでは限界があると考えられる。補正具類においても、引き続き着用効果を高めるための更なる改良を行ってきたい。今後、積極的な冷却方法を取り入れ、着物着用時に有効な身体冷却方法を検討する必要がある。

[引用・参考文献]

中橋美智子(1983) 2(3), pp131-142, The Annals of physiological anthropology

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計5件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 傳法谷郁乃, 小柴朋子, 岩本静男
2. 発表標題 サーマルマネキンによる夏着物の熱的快適性に関する研究
3. 学会等名 日本建築学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ayano DEMPOYA, Tomoko KOSHIBA, Shizuo IWAMOTO
2. 発表標題 Thermal Comfort Wearing Kimono in Summer -Comparison of Different Combinations of Fabric Materials-
3. 学会等名 Comfort and Smart Textile International Symposium 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 傳法谷郁乃, 小柴朋子
2. 発表標題 サーマルマネキンを用いた夏着物着用時の補正具類の温熱的快適性評価
3. 学会等名 日本衣服学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 傳法谷郁乃, 小柴朋子, 杉山瑠美, 岩本静男
2. 発表標題 夏着物の着用実態調査
3. 学会等名 日本家政学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ayano DEMPOYA, Tomoko KOSHIBA, Shizuo IWAMOTO
2. 発表標題 Study on Climate Adaptability of Kimono focusing on Kimono Lining and Undergarments
3. 学会等名 IFHE World Congress 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	小柴 朋子 (KOSHIBA Tomoko)		
研究協力者	岩本 静男 (IWAMOTO Shizuo)		

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------