

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年6月11日現在

機関番号：14201

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21500731

研究課題名（和文） 着続ける衣服のための素材性能の明確化と環境学習への応用

研究課題名（英文） Characterization of clothing materials to be used for a long time and its application to environmental education

研究代表者

與倉 弘子（YOKURA HIROKO）

滋賀大学・教育学部・教授

研究者番号：50165784

研究成果の概要（和文）：

本研究は永く着用できる品質のよい衣服のための素材性能の明確化を目的とする。ここでは基本的な衣服として綿クレープ肌着に着目した。衣生活の段階として、(1)快適に着る、(2)品質の良い衣服を永く着続ける、(3)資源として使い切ることの三段階を設定した。綿クレープ肌着の伸び易さと曲げ剛さは、高温多湿な日本の夏用肌着に適していた。約1200時間着用により、ソフトさの基本風合い値が増加することを確認した。着用後の肌着を裂いて糸にする「裂織」の技法は環境学習教材としての有効であることを確認した。

研究成果の概要（英文）：

Most of consumers favor the high quality clothing, and want to keep the high quality for a long use. The aim of the present study is to characterize clothing materials to be used for a long time. The cotton crepe fabrics used for the underwear was chosen as clothing materials. The characterization was performed from following three points of view: (1) to be worn comfortably, (2) to be used for a long time, and (3) to be used up as the resources. As the results, the extensibility and bending stiffness of crepe fabrics are fit to use under the high temperature and high humidity in summer of Japan, and the primary hand value for softness increased after 1,200 hours wearing. "Sakiori", the traditional technique of making a thread by tearing the worn out clothing, was useful as the teaching material from the viewpoint of resource saving and successfully introduced to the environmental education class in junior high school.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	2,400,000	720,000	3,120,000
2010年度	500,000	150,000	650,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：被服学

科研費の分科・細目：生活科学、生活科学一般

キーワード：衣生活、肌着、素材性能、環境教育

1. 研究開始当初の背景

現代の科学・技術の発展は人々の生活に便利さと経済的裕福さをもたらしたが、その反

面、構築された大量生産・大量消費・大量廃棄型社会が環境破壊を引き起こした。この地球環境問題の解決のためには、人間が創って

きた社会や人間の活動のあり方を問い直さなければならない。しかしながら、ライフスタイルを見直す必要性が高いにも関わらず、生活に即した研究蓄積が乏しいことが現状であった。衣生活については、衣服の原料—製造—運搬—消費—廃棄のいずれかの段階で必ず環境に負荷を与えており、衣服の消費そのものを抑制する観点から衣生活の諸現象を科学的に捉えて評価することが、地球環境問題に配慮した衣生活に向けて、基本的かつ重要な課題となっていた。

近年、上記の視点から、LOHAS (Lifestyles of Health and Sustainability) なライフスタイルが提唱されているが、衣生活に関しては科学的根拠に基づく提案が不十分であった。単に消費生活や都市生活を否定するのではなく、最先端のテキスタイル技術と伝統的な生活習慣に内在する科学性や文化性をバランスよく選び取り、暮らしのなかに取り込む方法を提案することが必要であった。

2. 研究の目的

本研究は、環境に配慮した健康で持続可能な衣生活の実現を目指して、着続ける衣服のための素材性能の明確化を目標とする。衣服の生産と消費活動に新たな視点を提案するために、図1に示すように、衣生活の段階として、(1)健康で快適に着る、(2)品質の良い衣服を永く着続ける、(3)資源として使い切ることの三段階を設定し、素材設計の段階から持続可能な衣生活を配慮した衣服素材の性能設計システムの確立を目指す。ここでは、健康維持や快適性に関わる基本的な衣服として肌着に着目した。要求される素材性能としては、人の感性との関わりに焦点を絞り、肌触りの良さに関わる力学特性・表面特性と、湿潤感や冷温感に関わる熱・水分移動特性を取り上げた。まず、シンプルで機能的な肌着の素材性能の範囲と特徴を明確にする。そして、繰り返し着用による性能耐久性や繰り返し使用時に確認する真価を定量化する。また、繊維資源として使い切るための技術的方途を検討し、生活文化として継承されている伝統的有効利用の方法を再考する。これらの成果を集約し、環境に配慮した衣服の消費行動を支援するための環境学習教材を提案する。

3. 研究の方法

(1) 健康で快適に着る：シンプルで機能的な肌着素材性能の範囲と特徴の明確化
①肌着の素材性能の範囲と特徴の明確化：布の力学特性、表面特性から、布の風合いや衣服の快適性を評価する方法として、KES-FB計測システムが国内外で広く用いられている。ここでは、最近市場に提供されている繊維組成や織構造等の系統的に異なる肌着試料を収集し、布の性能を評価する。

②滋賀県高島地域の地場産業による伝統織物である、綿クレープ肌着(通称ステテコ)用の綿織物に着目し、肌着素材としての性能の特徴を評価する。

(2) 品質の良いものを永く着続ける：布の性能耐久性、なじみのよさの定量化

①繰り返し洗濯による性能耐久性と素材特性との関係：収集した肌着試料について、繰り返し洗濯試験を行う。繰り返し洗濯による肌着の寸法変化、布の力学特性・表面特性の変化から、布の性能耐久性を評価する。また、繰り返し洗濯後の肌着から糸を採取し、本径費で設置した交差トルク試験機により糸間・繊維間摩擦の増加を定量化して、肌着の洗濯による性能劣化のメカニズムを考察する。

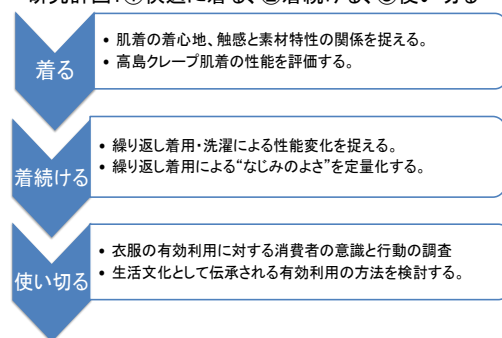
②繰り返し使用時に確認する真価(Second Moment of Truth)の定量化：繰り返し洗濯、繰り返し着用後の布の物性変化に基づき、繰り返し変形によって肌着試料に付加される“柔らかさ・滑らかさ”“なじみのよさ”などの感性価値を定量化する。

(3) 資源として使い切る：繰り返しリユースするライフスタイルの提案：

①消費者が持っている衣服の有効利用に対する意識と消費行動との関係を質問紙調査法で捉える。本研究では、有効利用がしやすい衣服として、乳幼児服を取り上げる。

②生活文化として継承されている伝統的有効利用の方法に関する文献調査を行う。肌着の再生利用の具体的な方法をまとめ、大学生や中学生を対象とした資源の有効利用に関する環境学習の授業実践を行い、肌着を用いた有効利用の方法を検討する。

研究計画：①快適に着る、②着続ける、③使い切る



4. 研究成果

(1) 健康で快適に着る：

市場に提供されている繊維組成や布構造等の系統的に異なる紳士夏用肌着試料を収集し、布の力学特性・表面特性、通気特性などを KES-FB 計測システムにより測定した。

機能性繊維やメッシュ編布の適用により、肌着素材の特性は既存の報告より広範囲に及んでおり、性能別にグループ化が可能である。

滋賀県高島市の伝統織物である綿クレープ肌着に着目し、布の力学特性・表面特性、通気特性を KES-FB 計測システムにより測定した。高島クレープ織物は、図 2 に示すように、たて糸方向の曲げ特性 (B1, 2HB1) が大きい。また、よこ糸方向に伸びやすい性質を持っており、肌着と皮膚の間に空間を作りやすく、夏季に涼しい着心地が得られることを明確にした。

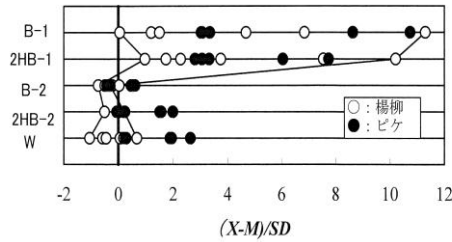


図 2 高島クレープ織物の曲げ特性
よこ軸は婦人用薄手布 120 種類の平均値(M)と標準偏差(SD)で規格化した偏差値

構造の異なる高島ちぢみ織物を試料として、手触りによる触感の主観評価を行った。被験者は大学生男女として、SD 法による 5 段階評価を行った。「柔らかさ」と「滑らかさ」の評価は評価者間の一致性が高く、柔らかく滑らかなものが好まれる傾向がみられた。シャリ感やドライ感の評価の一致性がやや低く、触感評価の季節差は明確でなかった。触感評価と高い相関が得られた特性は、布の厚さ、曲げ特性、せん断特性であった。図 3 に示すように、曲げ剛性 B やせん断剛性 G が小さく柔らかい試料が好まれた。また、布表面のしぼによる凹凸が小さく、厚さが小さく薄い試料が好まれた。

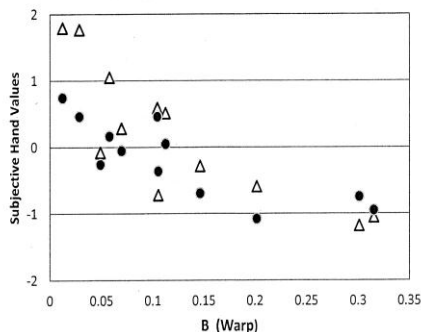


図 3 高島ちぢみの曲げ剛性 B と触感評価 (柔らかさ: △、好き嫌い: ●) との関係

(2) 品質の良いものを永く着続ける:

収集した肌着試料について 20 日間の繰り返し洗濯試験を行い、比較的短期間の繰り返し洗濯による肌着の性能変化を評価した。肌着の丈方向の寸法や布の基本力学特性は 3 回～5 回までの比較的短期間の洗濯により大きく変化した。天然繊維系で編構造が粗なものは性能変化が大きい傾向が示された。また、乾燥工程の影響については、洗濯乾燥機を用いた場合は自然乾燥より寸法変化が顕著で収縮しやすいが、布は嵩高く肌触りがソフトになると評価され、使用状況に応じて取扱い方法を提案することの必要性が示された。

高島クレープ肌着について、4 シーズン約 1200 時間着用後の古着試料を収集した。着用前の布の特性値と比較することにより、繰り返し着用による布の性能変化を評価した。クレープ肌着は洗濯によりよこ方向の寸法収縮が大きいですが、着用により収縮が回復していた。布の力学特性の変化から、図 4 に示すように、基本風合い値 SOFUTOSA が増加することが捉えられ、着用によりソフトさが増すことを定量的に評価することができた。

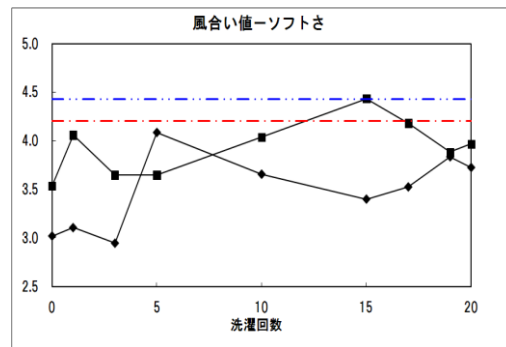


図 4 繰り返し洗濯による風合い値 SOFUTOSA の変化 高島肌着二種類 ◆:T1, ■:T2, 破線は同肌着を 1200 時間着用後の古着の特性

快適な寝床内気候を提供するために、高島ちぢみ織物を用いた介護服を製作し、重度心身障害者施設において着用試験を行った。高島クレープ織物は洗濯による収縮が大きいので、縫製前に布を収縮させる工夫を施した。衣服型は着脱がしやすい甚平型を設定した。高島織物による介護服は、施設の介護者や保護者から良好な評価が得られた。1 シーズン着用による布の性能変化としては、曲げ柔らかくソフトになる傾向が確認された。

(3) 資源として使い切る:

消費者が持っている衣服の有効利用に対する意識と消費行動との関係を調査した。再利用しやすい衣服として乳幼児服を取り上げ、子ども服の有効利用に関する母親の意識と行動を調査した。本研究調査の母集団は滋賀県大津市全域の幼稚園・保育所に通う乳幼児

の母親であり、無作為クラスター抽出法により調査対象となる幼稚園・保育所を抽出した。調査協力の承諾が得られた3幼稚園・5保育所に通う乳幼児の母親を対象に、質問紙調査法により、宿題調査法に準じて、各幼稚園・保育所による調査票の直接配布、留置、および回収により実施した。調査票の配布数は996票、有効回答数は654票、有効回収率は65.7%となった。乳幼児服の交換を希望している人は8割であるが、実際に交換している人は6割で、交換していない人の理由は「周りに交換する人を知らない(54.5%)」が多かった。古着に対する衛生面の懸念や新品へのこだわりは非交換理由の主要因ではなく、幼稚園、保育園、地域など共的生活圏における衣類交換の場と機会を提供することが再利用を促進するための有効な方法であると考えられる。肌着については交換の希望は少なく、家庭内着回しおよび近親者間の譲り合いの後に、雑巾として使われる傾向にあった。二変数相関分析、二変数関連分析により、図5に示す有効利用に至る母親の意識と行動に関する概念図が得られた。

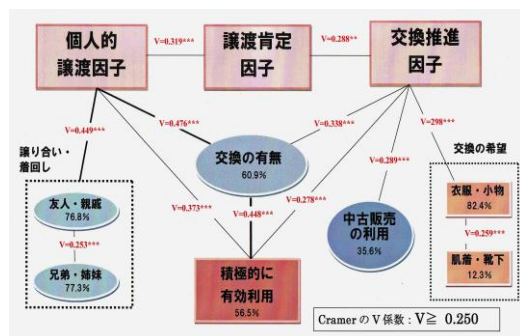


図5 有効利用に至る意識と実態の概念図

また、生活文化として継承されている伝統的有效利用の方法に関する文献調査を行なった。なかでも生活文化として継承されている「裂き織」に着目して、附属中学生を対象とした授業実践を行った。題材は「Tシャツでコースターを作ろう」である。授業後の生徒の感想から、製作活動は良好な評価を得ており、古着から小物を作るリメイクを繊維資源の有効利用の方法を教えることは、環境学習教材として有効であることを確かめた。

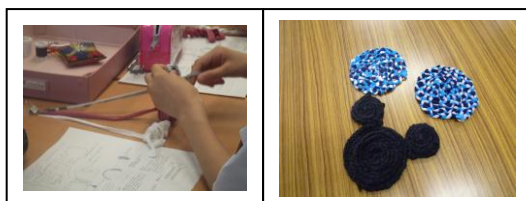


図6 Tシャツの裂糸から糸を編む様子と作品

本研究は、健康維持や快適性に関わる基本的な衣服として肌着に着目し、「環境に配慮した持続可能な衣生活のための素材性能の明確化」という大きな目標を挙げているが、肌着の中でも伝統織物である高島クレープ肌着に絞り込むことにより、素材特性の設計から品質の良いものを長く使う衣生活様式まで視野に入れた研究が可能となった。

今後の研究の推進方策としては、品質のよい衣服を長く着続けることの意義を、資源の有効利用だけではなく素材の機能性から明確にするために、現在着用中の高島クレープ織物による介護服の性能変化を追跡する。当初の研究計画では、消費性能に関しては繰り返し洗濯によるモデル実験を行っていたが、より現実的な結果が期待されるフィールドテストに切り替える。また評価対象として介護服を用いることにより「快適な介護服の設計」という、さらなる付加価値も設定できると考える。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計4件)

- ① 與倉弘子、重度心身障害者と介護者のための衣生活改善支援プロジェクト、滋賀大学教育学部地域教育連携年報、査読無、2012、78-79
- ② Hiroko Yokura, and Sachiko Sukigara, Evaluation of Blanket for Tactile Comfort, *Proceedings of the 40th Textile Research Symposium in Kyoto*, 査読無, 2011, 219-221
- ③ Tomoe MASUDA, Kaori MURAKAMI, and Sunga KIM, Relationships between Design Images and Korean Adult Women's Fashion Consciousness Investigated Using 3D-Garment Simulations, *Journal of the Japan Research Association for Textile End-Uses*, 査読有, 51, 2011, 298-310
- ④ Hiroko Yokura, and Sachiko Sukigara, Evaluation of the Wetness of Pantliners, *Textile Research Journal*, 査読有, 80, 2010, 1643 - 1647

[学会発表] (計6件)

- ① 與倉弘子、乳幼児服の有効利用に対する母親の意識と実態、日本消費者教育学会関西支部研究・実践発表会、2012年6月9日、大阪教育大学天王寺校(大阪市)

- ② 與倉弘子、鋤柄佐千子、高島ちぢみの触感の評価、日本家政学会第64回年次大会、2012年5月13日、大阪市立大学(大阪市)
- ③ 與倉弘子、高橋志郎、増田智恵、高島クレープ肌着の消費性能の評価、日本繊維製品消費科学会 2011 年次大会、2011 年 6 月 26 日、武庫川女子大学 (西宮市)
- ④ 與倉弘子、石倉弘樹、高橋志郎、高島ちぢみの婦人用薄手布としての力学特性の評価、日本繊維機械学会第 64 回年次大会、2011 年 5 月 27 日、大阪科学技術センター(大阪市)
- ⑤ 與倉弘子、高橋志郎、婦人洋装用薄手布としての高島ちぢみの性能評価、日本繊維機械学会第 17 回春季セミナー、2010 年 11 月 26 日、同志社大学 (京都市)
- ⑥ 與倉弘子、中西真利恵、家庭洗濯による肌着・タオルの性能変化に及ぼす乾燥工程の影響、日本繊維製品消費科学会 2009 年次大会、2009 年 6 月 13 日、京都女子大学 (京都市)

[図書] (計 1 件)

- ① 與倉弘子他、日本家政学会被服衛生学部会編、井上書院、アパレルと健康、2012、120-122、144-145

6. 研究組織

(1) 研究代表者

與倉 弘子 (YOKURA HIROKO)
滋賀大学・教育学部・教授
研究者番号：50165784

(2) 研究分担者

増田 智恵 (MASUDA TOMOE)
三重大学・教育学部・教授
研究者番号：60132437
(H21・H22 → H23:連携研究者)