

平成 21 年 6 月 8 日現在

研究種目：基盤研究（C）
 研究期間：2006～2008
 課題番号：18500574
 研究課題名（和文） 肌着素材によるヒトの皮脂腺活動変化と肌着に付着する皮脂成分との関係
 研究課題名（英文） Human sebaceous gland activity and underwear materials

研究代表者
 今村 律子 (IMAMURA RITSUKO)
 和歌山大学・教育学部・教授
 研究者番号：00176504

研究成果の概要：

着用する肌着の素材が親水性か疎水性かによって、ヒトの皮脂活性が異なることを明らかにしてきた。皮膚に直接接触する衣服の水分特性がヒトの皮脂分泌に何らかの影響を及ぼしたと推測できるが、メカニズムまで明らかにするには至っていない。本研究では、着用する肌着の水分特性が皮脂活性にどのように影響を及ぼしたかを明確にするため、肌着に付着する皮脂および皮膚から分泌される皮脂を同時に測定し、「衣服と健康」という視点から、皮脂腺活性の変動を明らかにしていくことを目的とする。皮脂分泌は個体間および個体内差が大きかった。今回は少数に研究協力者であるが、すべての研究協力者が親水性、疎水性の両方の肌着を着用した結果を考察するとともに、皮膚の水分量の測定から考察を加えることとした。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006 年度	2,200,000	660,000	2,860,000
2007 年度	700,000	210,000	910,000
2008 年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：生活科学・生活科学一般

キーワード：衣環境 健康 肌着 皮脂

1. 研究開始当初の背景

皮脂は、皮膚表面をなめらかにし、乾燥から皮膚を守る役割がある。また外部からの細菌等の侵入を防ぐバリアの働きもしている。皮脂の性差や季節差、加齢の影響などは化粧品関連、医師らによって研究されているが、衣服と皮脂に関する研究は、皮脂を汚れとして取り上げた研究しかみあたらない。すなわち、奥窪ら、花田らが 1950 年代後半から 60 年代にかけて、身体部位別肌着に付着する皮

脂量や布の材料別に「汚れ」の付着に関して報告している。さらに、70 年代には、山内、小林が男女高校生を対象に、肌着の皮脂量を月ごとに測定し報告したという研究内容である。しかしこれらの研究は、皮脂はあくまでも汚れであり、皮脂を「正しくない場所にある」ものにとらえている。また、近年は、天然皮脂と衣服に関する研究は、汚れという被服管理学の視点からも全く行われていない。このため、皮脂はひとくくりに皮脂とい

う扱い方をしており、その成分を細かく分析しているわけではない。

申請者らは、ヒトの皮脂活性が着用する肌着（パジャマ）素材によって異なることを明らかにする目的で研究を実施してきた。皮脂を汚れととらえるのではなく、皮脂腺活動をヒトの生理指標の一つと捉え、皮脂の成分を分析して環境適応と健康な衣生活を指すための基礎資料を得ることを目的とした。そして、皮脂成分の中で、特に皮脂由来成分であるワックスエステル（WE）、トリグリセリド（TG）、スクワレン（SQ）の量が着用する肌着の素材によって変化する、すなわち疎水性繊維着用により皮脂分泌が抑制されることを報告した¹⁾。しかし、なぜ上記のような結果が得られたかは明確に出来なかった。そこで、それらを考察する目的で実験を計画した。

2. 研究の目的

平成 16～17 年度科学研究費補助金（課題番号 16370105）によって、親水性繊維（綿 100%）肌着着用群と疎水性繊維（ポリエステル 100%）肌着着用群を設け、各群（10 名程度）の研究協力者が 1 ヶ月間同一素材の肌着を着用した際、疎水性繊維の肌着着用によりヒトの皮脂腺活動が抑制されるという結果を得た。登倉らは血液中のストレスホルモンを測定し、疎水性繊維着用がヒトにより多くのストレスを与えているためであると報告したが、そもそもなぜ、疎水性繊維の衣服を着用することが親水性繊維の衣服着用より、ヒトにストレスを多く与えているのかという疑問は残る。一般に、皮脂を汚れとしてとらえた場合、奥窪、花田らの研究によると、綿メリヤスの方が汚れを付着させやすい。このことから考えると、皮膚を清潔に保つことが可能である親水性繊維がヒトのストレスを緩和し、皮脂活性を抑制しないことが理由とも考えられる。一方では、被服管理学の知識から、皮脂汚れは親水性繊維より疎水性繊維に多く付着するという事実もいえる。このように、肌着素材と皮脂活性を研究する上で、ヒトの皮膚上の皮脂を測定、分析するだけでなく、肌着に付着する皮脂も同時に測定し分析することによって、なぜ疎水性繊維着用によって、皮脂腺活動が抑制されるのかを明らかにしたいと考えた。また、肌着の水分特性が関与しているとすれば、皮膚の水分率にも影響する可能性があると考え、それらを総合的に分析することを目的とした。

前述のように、従来の研究では皮脂の肌着への付着は、汚れという位置づけであり、皮膚表面からの水分蒸発を抑制し、皮膚の潤いを維持するものという捉え方ではない。汚れという視点で皮脂を検討する被服管理学研究において、近年天然皮脂は実験に使用さ

れていない。この理由には、ヒトの皮脂分泌には個人差や個体内差が大きいことが挙げられる。同様のことは前回の実験を通して経験した。小林らの報告によると、皮脂腺内に脂肪で満たされるのに要する時間も人によって異なり、数十分から数時間である²⁾。前報告の実験では、研究協力者を親水性肌着着用群と疎水性肌着着用群を分けて実験を実施した。同一期間に実験することが出来るというメリットはあったが、同一研究協力者が両方の供試肌着を着用したわけではなかったため、国際学会での発表時に査読者からその点について指摘を受けた。今回の研究では、研究協力者が両方の肌着を着用した際の皮脂分泌の変化を観察できるよう工夫した。

3. 研究の方法

(1) 供試肌着

皮膚に直接着用するものとして、フィット感のある肌着を用いた。G 社に依頼し、綿 100%（以下 C と略す）及び加工を一切していないポリエステル 100%（以下 PET と略す）の同一形状の肌着上下（長袖長ズボンタイプ）を作成してもらい、実験に供した。表 1 に示すように、目付、厚さ、編み密度ともにほぼ同じであるが、繊維の種類が異なるため、吸湿性に大きな差が生じている。

表 1 供試肌着の物性

項目 \ 記号	C	PET
素材 (%)	綿 100	ポリエステル 100
目付 (mg/cm ²)	159	156
厚さ (mm)	0.67	0.65
編み密度 (ウェール, コース)	42, 27	39, 26
保温性 (%)	33.3	31.0
吸湿性 (%)	7.75	0.63

(2) 実験期間

実験は、12 月初旬から翌年の 2 月中旬の 9 週間にわたって実施した。本来、ヒトの皮脂分泌が多くなる時期は秋期であるが、研究課題を実施する期間中、10 月末まで比較的高温の時期が連続した。被覆面積が大きい長袖長ズボン型の供試衣服を使用したかったため、実験の時期を遅めに設定せざるを得なかった。各供試肌着の着用期間は 3 週間としたので、年末年始は実験を休止した。

(3) 研究協力者

健康な成人男子 5 名を研究協力者とした。年齢は、19～25 才であり、身長 174～178cm、

体重 56~72kg の普通体型であった。実験期間中に、過度のアルコール摂取をしないと、出来るだけ規則正しい生活を送るよう要請した。

(4) 実験方法

実験開始の最初 3 週間は、全研究協力者に市販 (G 社快適工房®) の綿 100% 肌着上下を 1 日中着用するよう指示した。1 日に 2 セット分の肌着を提供し、昼間の活動時と夜間睡眠時には別のものを着用するようにした。次の 6 週間は、前後 3 週間ずつに分け、供試肌着の C 及び PET をそれぞれ 3 週間ずつ夜間睡眠時に着用するように指示した。研究協力者によってどちらの肌着が先になるかはランダムに分け、C 肌着を先に着用した者 2 名、PET 肌着を先に着用した者が 3 名であった。研究協力者には素材について一切情報を提供しなかった。同一の肌着は 2 日間まで着用することとし、着用済みの肌着は実験室で回収し、同一の合成洗剤を用いてこちらで洗濯した。

① 皮脂採取

実験開始前日及び 9 週間の実験期間中、恒温恒湿室において 1 週間毎に計 10 回、背部肩胛骨上部から抽出法(カップ法)によって皮脂採取を行った。皮脂採取当日は、研究協力者毎に朝のシャワー及び入浴を禁じ、朝食を摂らずに測定室へ入室してもらった。

② 皮脂分析

カップ法によって採取した皮脂は、窒素ガスで溶媒を蒸発乾固させた後、冷凍保存し、全実験が終了してから、薄層クロマトグラフ法に人工標準皮脂と採取サンプルを同時に種々の溶媒によって展開し、発色させた。定量は、画像解析定量直接走査法 (島津二波長フライングスポットスキャニングデンシトメータ、CS-9300PC) により行った。前回の実験を踏まえ、スクワレン (SQ)、トリグリセリド (TG) 及びワックスエステル (WE) の 3 種類の成分について、定量分析した。

③ 皮膚表面水分量

後半 6 週間の実験期間中、皮脂採取の前に採取と同一部位(肩胛骨上部)の皮膚から皮表角層水分量測定装置 (アイ・ビー・エス株式会社、SKICON-200EX) を用いて皮表の水分状態を測定した。測定に際しては、恒温恒湿室において研究協力者が充分安静を保った後に実施するよう注意した。

④ 肌着に吸着した皮脂分析

皮脂採取前夜に着用した肌着を翌朝実験室に持参してもらい、それらを冷凍保存した。実験終了後に、皮膚の皮脂採取と同様の部位 (肩胛骨上部) に相当する肌着背部から試料を 5cm 角に裁断した。この小片に吸着された皮脂を有機溶媒 (クロロホルム : メタノール = 2 : 1) によって抽出し、皮膚表面の皮脂

と同様の方法で皮脂の分析を行った。

4. 研究成果

(1) 皮膚表面皮脂量

すべてのデータの分析がまだ終了しておらず、分析を終えた 1 例の TG、WE 及び SQ の 3 週間の変化を図 1-abc に示した。それぞれ指定の肌着を着用する前の値を 100% とした時、その値がどのように変化するかを 1 週間ごとに示したものである。

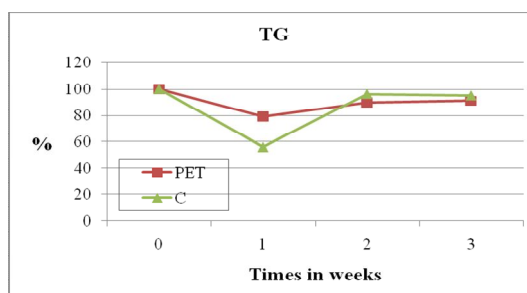


図 1-a トリグリセリドの変化

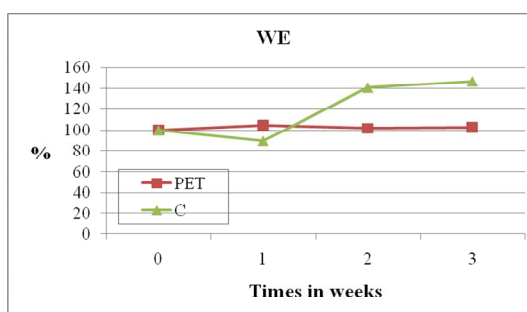


図 1-b ワックスエステルの変化

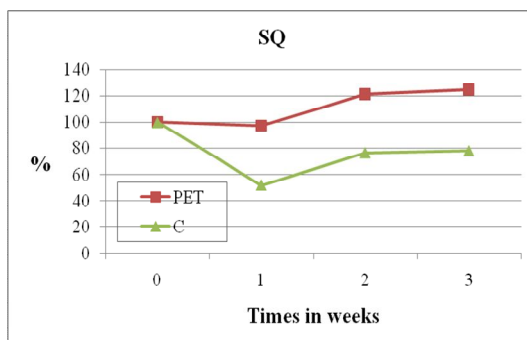


図 1-c スクワレンの変化

TG は、着用 1 週間後に PET と C の両方において低下し、2 週目に上昇するという変化を示した。最初の低下が C 肌着の方が大きかったが、1 週目から 2 週目にかけて回復したため、結果的に両肌着に差は認められなかった。WE は、綿肌着着用時に 2 週目から値が上昇した。一方 PET はほとんど変化が認められなかった。SQ は、TG と同様、C 肌着着用時に肇の 1 週間に低下が大きかったため、その後の変化は PET と C でほぼ平衡状態を示すような変

化となった。他の研究協力者の結果分析により、傾向を見極めたい。

(2) 皮膚表面水分量

5名の研究協力者の3週間にわたる肌着着用前後における結果を着用前を100%とした際に、どの程度変化したかをそれぞれの肌着について図2に示した。

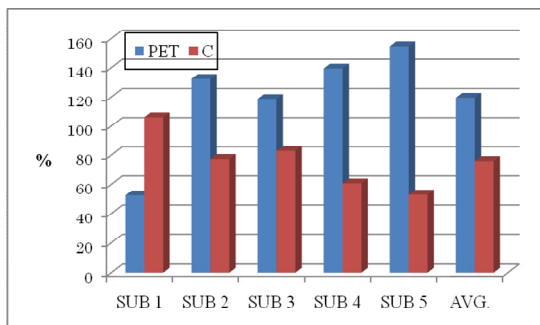


図2 角質層水分量の変化

PET肌着着用3週間後は、研究協力者1例(SUB1)を除き、4例において皮膚表面水分量が増加した。C肌着着用時は、1例(SUB1)では、ほとんど変化しなかったが、4例において低下した。5例の平均変化量(±標準誤差)は、PET着用時において $119.5 \pm 19.8\%$ 、C着用時は $76.0 \pm 10.4\%$ であったが統計的な有意差は認められなかった。

(3) 肌着付着皮脂量

研究期間中に、肌着から適切に皮脂を抽出し、定量化することを試みたが、抽出した有機溶媒を蒸発乾固させて薄層に展開しても、きれいにそれぞれの皮脂成分が分離するように展開することは非常に困難であった。分離して分析できる成分に関しては、定量を今後実施する予定である。

まとめ

前回の研究成果(平成16~17年度科学研究費補助金:課題番号16370105)を国際学会で報告した際に、種々の指摘を受けた。まず、研究協力者を前回は3群に分け、それぞれの群の研究協力者が、3種類の肌着のうち1種類の繊維素材の供試衣服しか着用しなかったという研究手法についての指摘であった。前回は、各肌着の着用期間を1ヶ月間としたため、全研究協力者がすべての肌着を着用した実験を実施すると3ヶ月間かかり、秋季に実験を完結することが出来なくなるために工夫した結果であった。この際の研究結果から、同一肌着を着用して3週間で変化が現れたこと、さらに4週間目には何らかの要因で成分変化の動向が異なったことから、今

回の実験では、同一肌着の着用期間を3週間に設定した。

もう1点の指摘は、実験開始までに研究協力者の条件統一が出来ていないのではないかということであった。そこで、今回の研究協力者には、供試肌着着用の実験実施前に同一の肌着着用を3週間要請し、その後実験を実施することとした。

このように、実験方法等を改善して実験を実施したが、前回と同様の結果はWEのみに認められ、TGでは逆の結果であった。まだ、1例のみの分析であり、他の研究協力者の分析を終了してから、学会等での発表を実施したい。前回は未測定であった皮膚表面水分量の結果からは、統計的には有意ではないが、着用肌着の繊維の種類によって皮膚表面水分量が異なる可能性が示唆された。研究協力者の数を増やす等の工夫が今後必要である。実際には、秋季ではなく冬季の着用実験となったが、疎水性繊維の肌着着用によって、角質層の水分量は抑制されるのではないようだ。乾燥期である冬季において、吸湿性がないということが、衣服気候の湿度を適度に保つことが可能となったことも考えられる。衣服気候を測定していないので、全くの仮説であるが、今後実験で確認していく必要がある。

5. 主な発表論文等
なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

今村 律子(IMAMURA RITSUKO)
和歌山大学・教育学部・教授
研究者番号:00176504