

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 1 日現在

機関番号：13601

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2008～2011

課題番号：20500666

研究課題名（和文） 簡易被服圧測定器開発とその応用

研究課題名（英文） The development of the handy measuring instrument for clothing pressure and its application

研究代表者

三野 たまき (MITSUNO TAMAKI)

信州大学・教育学部・教授

研究者番号：00192360

研究成果の概要（和文）：簡易被服圧測定器の開発：従来より丈夫な受圧部の測定器を開発した。血圧トランスデューサーはディスプレイで、圧媒体に水を選び、駆動電源は乾電池のハンディタイプの簡易被服圧測定器を組み上げた。全身の適正圧分布、圧迫が足部容積・皮膚温・血流量・呼吸運動に及ぼす影響を明らかにした。周応力発生時の“ちょうど良い”被服圧は、頸部・胸部・腹部では低く、下腿部・足首・前腕・手首・指等で高かった。

研究成果の概要（英文）：We developed a handy measuring instrument for clothing pressure. The reasonable range of the clothing pressure was examined occurring hoop tension, which result was utilized to practical life. Studies of the acceptable level of the clothing pressure were investigated, which one was the reasonable pressure distribution of the whole body, and the other was the effect of clothing pressure on volume of foot, skin temperature, blood velocity, and respiratory movement. The pressure distribution of the whole body was shown as follows. Clothing pressure with perfect fit length was low in the neck, the chest, and the abdomen, but was high in the lower leg, the ankle, the forearm, the wrist, and the finger.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	2,600,000	780,000	3,380,000
2009年度	500,000	150,000	650,000
2010年度	400,000	120,000	520,000
2011年度	400,000	120,000	520,000
年度			
総計	3,900,000	1,170,000	5,070,000

研究分野：被服生理学

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

1. 研究開始当初の背景

被服の快適性には温度・湿度、肌触り、動作の追従性が大きく関係する（原田1996）ことがよく知られているが、近年これら因子に加え、被服圧が重要な因子の一つとされてきた。例えば国外ではBritish Standards Institutionによって靴下の被服圧の規格が定められている（1985）が、この被服圧は、実際にヒトが靴下を着用した際の圧

ではなく、HATRA hose pressure tester mark IIを用いて代替え状態を作り、この時の被服圧を測定している。我が国では1970年代から被服圧に関する研究がなされ始めた（渡辺・田村ら1972～1977、大野1967～1968）が、その方法は大きく分けて二方法に分れていた（庭屋らのシミュレーションを用いた被服圧の予測モデルも1990年から報告されているがまだ実用化に至っていないので、ここでは除いた）。

皮膚と被服との間に受圧部を挿入する直接法（渡辺ら）と、着衣状態を曲率と布の張力から再現し、発生した圧力を計算によって求める間接法〔その基礎はLaplaceの膜平衡理論に基づく計算法を基礎としたKirkとIbrahaim（1966）が提案した計算法である。石川・長谷川1986〕であった。直接法は官能評価との対応が測定時に容易に得られる利点があるが、様々な問題もあった。例えば、BryuneとDvorak（1976）が血圧測定用アネロイドメータにゴム製のバッグ（圧力媒体は空気）を接続し、ストッキング圧を測定したが、受圧部の素材がゴムであるため、加えられた圧力により接触面積が変わり、一定の出力を得ることができなかった。また、FentemとGoddard（1979、圧力媒体は水）はグラスファイバー製の足型を用いて、ストッキング圧を直接法と間接法で比較した。すると両結果は測定部位によって一致しなかった。それはバッグの大きさとともに封入する水の量が問題で、圧出力が一定になる大きさと量の関係（三野ら1991）を十分に検討しなかったためであった。現在では受圧部が小型軽量化されて着衣状態をさほど乱さなくなったこと、官能評価との対応が可能なることから、直接法（三野ら1991～1994、小南2002）が主流となった。また、受圧部の圧力媒体に空気を用いているのがAMI社製（代表小南氏）の接触圧測定装置（伊藤1993、天野1996）であり、水を用いているのが我々の液圧平衡方式による被服圧計測システム（間壁・百田ら1991～1992、岡田1995）である。現段階では両方法にも一長一短があるが、ともに高価で大がかりな装置であり、圧力媒体を封入する方法や測定法にも習熟する必要があるために、一般には普及されていない。

2. 研究の目的

最近の研究から被服圧の内、特に人体を締め上げるアプレッション（周応力）についての問題が指摘（田村2000、伊藤2006）されている。周応力とは被服がずり下がったり・上がったりにしないように、人体の一部に被服を押さえて止め付けた時に発生する圧力のこと、スカートやズボンのベルト、ブラジャーやガードル、ショーツのゴム紐、靴下の口ゴムと言った様々な日常着で発生しているごく身近な圧力である。古くはゴム紐を使用した時に発生する圧の弊害を見元医師（1969～1987）が報告し、生理学的な知見から人体に少なからぬ負の影響を与えているとした様々な報告（杉本1991、石倉ら1995、岡田1995、三野ら1998、菊藤ら1999、Okura et al. 2000、岡部ら2000）がなされている。このように通常の生活において人体に負の影響を与える周応力であるが、果たして我々はその圧迫感を正確に判定できるのであろうか。

20歳代の成人女子においては、ある程度判定できると報告されているものの（諸岡2006、三野2007）、乳幼児や児童（伊藤2006）、高齢者（諸岡2006）では難しいとされている。それには2つの客観的な指標がないことが原因であると我々は考えている。一つには人体の体部位全体を網羅す

る圧の適正範囲が明らかでないこと、もう一つには現在着用している被服圧をフィールドで測定する方法がないことである。そこで本研究では、人体の全体部位を網羅する周応力発生時の圧の適正範囲を明らかにし、自ら（あるいは介助者が）判断するための基準づくりを行うことと、誰もが手軽に被服圧を測定できる簡易被服圧測定器を開発することを目的とした。

簡易被服圧測定器の開発：従来の被服圧測定のための装置（小南2002、三野ら1991～1994）は大型で持ち運びもできず、フィールドでの計測に向かない。これまでに三野が報告した特定無線局による被服圧測定法は、送信部は小型・軽量化できたが受信部がやはり大型かつ高価である。本研究では圧の経時変化がそれほど重要でないの、ヒトの動作（筋の単繊維の収縮に要する時間は100ms: Ful ton1955）に伴うリアルタイムの出力（応答速度：16ms、三野1991）に必要な応答速度はいらない。しかし分解能は数十Paは必要である。そこで最終出力は計器の表面の圧表示に留めた。

周応力発生時の圧の適正範囲の基準作り：周応力の発生する着衣状態において、被覆面積と加圧との関係を体部位によって詳細に検討する。これにより、周応力に鋭敏な部位とそうでない部位とが明らかとなる。少なくとも、呼吸運動によって影響を受ける体幹（ウエストベルト圧：三野ら1991～2007、ブラジャー・ガードル圧：間壁ら1991～1992）とそうでない四肢（例えば下腿のハイソックス圧）では圧の許容量が大きく異なると考えている。例えばベルトで締められた腹部は締めない時に比べ、体表からどの程度の食い込みを生じるであろうか。その深さがどの程度ならば人体に影響が少なく、どの程度から負の影響があるかの境界を明らかにする。また、腹部を締めることによって、どの程度の脂肪が他の部位に移動するであろうか。それらが圧縮したり移動したりして、体表の硬さが変化し、これが被服圧に大きく関与すると考えられる。これら因子の圧に及ぼす影響も明らかにする。

ヒトは必ずしも正確に圧迫の程度を判定できるとは限らない。最も圧迫に対する感度の良い、20歳代の成人女性を被験者とし、まず自覚を伴わない圧の影響を明らかにする。このような自律神経系の指標を用いてフィードバックさせることで、実生活の適用可能な圧範囲の基準作りを目的とする。

3. 研究の方法

簡易被服圧測定器の開発：従来使用していた受圧部は硬質ポリエチレン製の薄膜（18 μ m）で、破れやすいので、もう少し耐久性のある素材を選定する。血圧トランスデューサーはパーマネントのものは高額であるが、耐水性の妥当なものを選定する。圧の出力は簡易表示にするが、PCへ取り込めるようにするOUT PUTも作製することを試みた。

周応力発生時の圧の適正範囲の基準作りと加圧活用の研究：

(1) 圧の許容範囲

人が被服を着用した時に発生する被服圧の内、人体を被服で締め上げた時に発生する周応力は、ややもすると人体に負の影響を与える。体のどの部位をどれ程の強さで加圧すると、人体に負の影響を与え得るのか、圧の適正範囲を人体の体部位全体を網羅して明らかにすることが重要である。そこで以下の①～⑤の実験で、圧の許容量とこれを裏付けるデータとして皮膚温、血流、呼吸運動を取り上げ、これらを指標として調べた。

① 身の圧分布

周応力が発生する着装部位（頭部、頸部、胸囲、腹囲、臀囲、鼠蹊部・大腿・下腿・膝・足首・肩・上腕・前腕・肘・手首・指の計20周囲）を、幅2.5cmのインサイドベルトとゴムベルト（ほとんど伸びないと素材よく伸びる素材）を用いて圧迫した。圧強度は被験者が“ちょうど良い”と感じる強度と、“これ以上耐えられない”と感じる2強度であった。なお、適正圧と被覆面積との関係についても調べた。

② 圧迫が足部の容積変化に及ぼす影響

前項①の結果から、身体の最も圧感度の鈍い下腿および足部に着目し、比率尺度を用いた圧迫の強さとその部位（土踏まず、足首）を変えた時の官能評価（比率尺度を使用）と皮膚温（サーモレーサー使用）、容積（自作のブーツとシューズを使用）、発生圧（液圧平衡法による被服圧計測システム使用）との関係を調べた。

③ 圧迫が皮膚温に及ぼす影響

圧迫による皮膚温の変化を調べるための基礎として、サーモレーサーを用いて、皮膚温に影響を与える様々な因子を明らかにした。例えば、皮膚温には、測定時刻や月経周期、季節が影響すると考えられる。そこで、日中の皮膚温に影響を与える起床時室温の影響をまず調べた。これらの因子を踏まえた上で、膝下・膝上・大腿部下端を圧迫したときの手掌皮膚温への影響を調べた。

④ 圧迫が血流量に及ぼす影響

前項③の結果から、圧迫による影響は血流量においても、影響していると考えられる。そこで、まず超音波ドップラー法を用いて、血流量を測定する部位を選定し、その部位における血流量が、時刻によってどのように変化するか調べた。なお血流量は便宜上、血流速度とその血管断面積から算出した。この結果から、測定部位と時刻を選定し、ウエスト部をベルトで圧迫したときに、血流量に影響を与える圧迫強度を調べた。

⑤ 圧迫が呼吸運動に及ぼす影響

ウエスト部圧迫による呼吸運動への影響を調べた。液圧平衡法による被服圧計測システムの応答速度は、16msと早い。また、呼吸運動、腹部周囲変動をモニターするそれぞれのセンサーの応答速度も求め、圧迫の有無による呼吸開始のタイミングを調べた。また、呼吸代謝装置を用いて、呼吸運動に影響を与える諸因子を調

べた。

(2) 実際の被服への応用

① 衣服圧

日常生活において腹部に高い被服圧が発生する場面として、和服着装時を想定した。長野市に在学している18～22歳の若年女性が日常着である洋服と、浴衣や振り袖を着たときに感じる様々な、快・不快感をアンケート調査によって調べた。

② 着圧ハイソックス

市販されている着圧ハイソックスと我々が業者と共に開発した着圧ハイソックスについて、着用前後の容積変化、皮膚温、被服圧、皮下組織の変化を調べた。

4. 研究成果

簡易被服圧測定器の開発：従来使用していた受圧部（脳圧カテーテル、日本光電、TM-200T、硬質ポリエチレン製）は薄膜のために破れやすく取り扱いに細心の注意が必要であった。そこで本研究では、一般者向けにもう少し丈夫な非伸縮性の受圧部を開発した。ディスプレイの血压トランスデューサーから得た信号を、さらにストレージへ導き（ここまでの経路の圧力媒体は水を選択）、簡易表示で確認できるようにまとめた。駆動電源は安価な乾電池を用いたハンディタイプの簡易被服圧測定器を組み上げた。

周応力発生時の圧の適正範囲の基準作りと加圧活用の研究

(1) 圧の許容範囲

① 全身の圧分布

周応力が発生する着装部位（頭部、頸部、胸囲、腹囲、臀囲、鼠蹊部・大腿・下腿・膝・足首・肩・上腕・前腕・肘・手首・指の計20周囲）を、幅2.5cmのインサイドベルトと、ゴムベルトを用いて圧迫した時の、“ちょうど良い”時と感じる時の被服圧は、頸部、胸部、腹部の値が低く、下腿部、足首、前腕、手首、指等で高いことがわかった。若年女性の好む圧のマッピングを行ったところ、胸部から腹部にかけての圧の許容限界は、チェストは10.0～13.6hPa、トップバストでは10.9～12.5hPa、アンダーバストでは8.7～10.5hPa、ウエストでは6.6～9.0hPa、ローウエストでは9.6～12.4hPa、ヒップでは10.6～12.3hPa、脚付け根部では11.5～16.1hPaと、ウエスト部の感度が最も鋭かった（発表②）。なお、最も感度の良かった胸部と腹部に着目し、被覆面積を増して検討したところ、胸部で“ちょうど良い”と感じる被服圧は、高温期に比べ低温期に有意に低く、低温期は圧感受性が高温期に比べ高いと考えられる。周応力の発生する面としては、脇の下にかかる位置のチェストは、トップバストからアンダーバストにかけての部位をそれぞれ締めた時に比べ、最も好まれない部位であった。3～5hPa程度で胸部を圧迫したところ、圧感覚と被覆面積との間には、正の有意な相関関係があった。

つまり、この圧の範囲内の圧感覚は、被服圧よりもむしろ被覆面積で説明できることがわかった。また、“ちょうど良い”と感じる長さであっても、同時に締めるベルトの面積（幅）が増えると、“きつい”と感じるようになった（発表⑤）。このように、圧感覚は被覆面積によって影響を受けることがわかった（発表⑦）。

② 圧迫が足部の容積変化に及ぼす影響

若年女性の関心の高い下肢部の浮腫の内、足部に着目し、その実態を明らかにした。本研究の被験者は20歳代前半の女子8名であった。自作した測定用シューズを用いて彼女らの足部の容積変化を、同日の外気温・起床時室温・実験室温・基礎体温・体幹と足部周径・体重も測定し、それらの関係を検討した。まず被験者一名で足部容積の変化を詳細に調べたところ、椅座位で一日過ごした時の足部容積は、両足ともに朝よりも午後に有意に増加した。月経2サイクルにわたる82日間の右足部の容積変化と、起床時室温・外気温・実験室温・基礎体温・体重・両足の容積との間には正の相関関係があり、外気温が高いほど、起床時室温・実験室温・基礎体温が高く、体重や両足の容積が増加する単純な関係が成立した。なお、全被験者の利き足が右足であったこと、左足の容積変化は右足のそれと正の相関関係があることから、全被験者の左の足部容積も右のそれと同様に変化すると考えられた。また月経開始日と排卵日を挟んだ前後3日間の7日間に着目し、足部容積の増加率（朝の容積を基準とした夕方の変化率）を調べたところ、前者の方が、後者よりも有意に増加率が高かった。このことから月経周期の位相により、むくみ量が異なることがわかった。これらを踏まえた上で、全被験者（BMIは 20.0 ± 1.5 、高温期）の一日の右足部容積の増加率（ y ）を調べたところ、測定時間（ x 、単位は分）との間に、 $y = -10^{-5}x^2 + 0.11x + 0.040$ （ $R^2 = 0.997$ ）の曲線近似がなされた。なお8時間経過した時の足部容積（3.1%：23.3mlの増加）の $1/e$ となる時間 τ を求めたところ、240.8分となった。すなわち8時間経過後の足部容積の約7割の変化は、4時間以内に生じることがわかった。

近年市場に出回る靴下には、快適な履き心地に加え、補正効果のような機能性も加味されるようになった。しかし市販品の中には補正効果を重視するがゆえに、健康面に配慮を欠く製品も少なくない。そこで本研究では、身体に負担が少なく補正効果があり、かつ保温効果のある着圧ソックスの製品開発のための設計指針を提案することを目的とした。被験者は健康な20代前半の成人女性8名であった。足囲と下腿最小囲を同時あるいは単独で圧迫した時に、椅座位で4時間過ごした前後の足部容積と足背の皮膚温を測定した（高温期後半を使用）。足部の圧迫は4条件〔条件①：下腿最小囲を“ちょうど良い”（被服圧は 12.4 ± 4 hPa）、条件②：下腿

最小囲を“きつい”（ 28.4 ± 5.2 hPa）、条件③：足囲を“きつい”（ 34.7 ± 6.7 hPa）、条件④：下腿最小囲と足囲を同時に“きつい”（ 29.6 ± 3.8 hPa）〕であった。外踝下端より先端の足部容積は、コントロールに比べ、①と④の2条件において有意に減少した。外踝下端から足首にかけての足部容積は、条件④において有意に減少した。一方足趾背側の皮膚温は、条件①、②、④において、圧迫前に比べ圧迫後に有意に減少した。このように、足首を足囲と同時にきつく圧迫すると足首部の容積は有意に減少するが、逆に足首より先端の足部の容積が有意に増加し、かつ、足趾の皮膚温は有意に低下した。これらのことから、足首をきついと感じるまで圧迫すべきではないことがわかった。つまり、足趾を温かくかつ、靴内に収まる足部の容積の増加量を少なくするためには、“足囲はきつめ”に、“足首部はちょうど良い”程度の圧迫に留めるべきことがわかった。その時の被服圧の試算から、足首部は15.2hPaまで、土踏まず部で 34.7 ± 7.1 hPaまでとなった（発表③・論文⑦・⑧）。

③ 圧迫が皮膚温に及ぼす影響

圧迫の有無に関連しない皮膚温の変化を調べたところ、日中の皮膚温は測定当日の室温に影響を受けることがわかった。このことから、寒い冬の朝であっても、起床1時間前に室温を 20°C 程度にあげて目覚めれば、そうでない時に比べ手部の皮膚温は有意に高くなることがわかった（論文①・②）。このように、起床時室温、起床時間、睡眠時間、食事、月経周期の位相、測定時刻等を規定した。同一面積で頸部・膝部・足底を被覆したときの手部の皮膚温を比べたところ、頸部背側と同様、膝部を被覆したときにも有意に上昇することがわかった。なお、この状態で膝下・膝上・大腿部下端を圧迫したところ、手部の皮膚温は低下する傾向が見られた（発表①・④）。

④ 圧迫が血流量に及ぼす影響

ウエスト部をベルトで圧迫した時の前腕の血流量を指標とし、超音波ドップラー法を用いて調べた。測定部位は右腕の橈骨動脈3部位、尺骨動脈、上尺側側副動脈、そして右手背の側指動脈の6部位であった。6部位の血流量は測定時刻によって異なったが、時刻によってそれほど変化せず、安定して測定できる尺骨動脈を選定した。中でも、夕方の尺骨動脈の血流量が他の時刻帯に比べ、有意に減少することがわかった。そこで、夕方に腹部をベルトで圧迫した時の尺骨動脈の血流量の変化を調べた。圧迫の強度は被験者が“ゆるい”から“きつい”と感じる4段階（2.7～12.4hPa）で、2分間圧迫した。腹部を“ちょうど良い”と感じる程度（5hPa）で圧迫すると、圧迫中と圧迫解除後に、コントロールに比べ有意に血流量が増加した。また、“ややきつい”と感じる8hPa程度で圧迫すると、圧迫中は血流速度が増加するものの、加除後に

かえて有意に減少した。“きつい”と感じる12.4hPaでは、圧迫直後と圧迫解除後に有意に血流量は減少した。このことから、“きつい”と感じるわずか2分間の腹部圧迫によっても血流量が減少することがわかった(発表⑧)。

⑤ 圧迫が呼吸運動に及ぼす影響

液圧平衡法による被服圧計測システムを用いて、呼吸運動・腹部周径変動・被服圧変動の関係を調べたところ、腹部へベルトを装着することにより、呼吸が体内に流入するタイミングが約2割遅くなることがわかった。このことから、ウエスト部へのベルト装着は呼吸以外の自律神経系の諸機能へも影響する可能性が示唆された(論文⑥)。また、効果的に体部位を圧迫することにより、ヒトにとって効果的な脂肪燃焼を引き起こす条件を探るための基礎データとして、呼吸代謝がどのような因子によって影響を受けるかを調べ始めた(発表⑨)。呼吸代謝の指標となるRQを求めたところ、夏に比べ冬のそれは有意に大きくなった。そこで、一呼吸ごとの酸素摂取量から、エネルギー代謝量、糖消費量、脂質消費量を算出した。すると、冬のエネルギー代謝量は夏のそれに比べ有意に多いが、その内訳を調べると主に糖が燃焼し、脂質の燃焼は、かえて夏に多くなることがわかった。脂質の燃焼は、月経周期の位相によって変化し、有酸素運動下では運動強度が大きいほど、脂質が燃焼することがわかった。また、脂質の燃焼がしにくい冬季において、有酸素運動時の服装を、長袖・長ズボン・帽子・マフラーを用いてやや暖かい状態に保ったところ、半袖・半ズボンで同強度の運動をした時よりも、エネルギー消費量が有意に多くなった。このことから、服の被覆率が呼吸代謝に影響をあたると考えられた。なお、150拍を上限として、心拍数とエネルギー・糖質・脂質の消費量との間には、ともに有意な直線関係があった。このことから、心拍数を指標として、消費エネルギー・脂質・糖質量を類推することができるので、その指標となることがわかった。

(2) 実際の被服への応用

① 衣服圧

若年女性の衣生活における浴衣の位置づけを、女子大生(長野市内在学)を用いてアンケート調査した。彼女らの97.2%に和服着用経験があったが、その着用機会は夏祭りや花火大会で、浴衣の所有率が78.3%と最も高かった。洋服・振袖・浴衣のイメージを11項目で評価させ主成分分析したところ、日常性と興味関心の2主成分が抽出された。振袖はより非日常へ、洋服はより日常へ偏り、両者の興味関心は同程度であった。一方浴衣は両者の中間に位置し、興味・関心は最も高かった。彼女らは浴衣を「着物の中の浴衣」として捉えず、「着物」とは別な、より身近な存在として捉えていた。また、和服着

用時の難点は動きにくさと圧迫に関する申告が多かった。着用機会があっても和服を着ないと答えた人は成人式で振袖を着た時に、息苦しく、動きにくく、重く、汚しそうで気疲れした経験を持っており、これが着物離れの一因であると考えられた(発表②・論文⑤)。

② 着圧ハイソックス

業者との共同研究から、独自の着圧ハイソックスを開発した(特許取得:日本1件,特許出願中:海外3件)。これを用いて、現在最もよく市場に出回っている着圧ハイソックスとで、着用前後の影響を調べた。すると、他製品に比べ、発生する被服圧は最も低いにもかかわらず、着用後の容積が減少し、足先の皮膚温が有意に高いことがわかった。このように、下腿および足部を“ちょうど良い”程度に圧迫しただけでも、血液循環を損なわず、むくみを解消可能なハイソックスの設計条件が明らかとなった。また、この開発を通して、むくみ現象のために圧迫するのに効果的な部位とそうでない部位と圧迫強度とが、明確に区別できるようになった(発表⑥・⑩,取得および出願特許)。

(3) 総説

上記(1)と(2)の結果を含め、2本の総説と1図書にまとめた(論文③・④,図書)。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計8件)

- ①三野たまき, 上條真友子(足部補正効果の可能性—快適で温かな着圧ソックスの設計を目指して—), 繊維製品消費科学, 第52巻, 57-64, 2011, 査読有
- ②三野たまき・上條真友子,(若年日本人女性における足部容積の変化), 繊維製品消費科学, 51巻, 321-326, 2010, 査読有
- ③Mitsuno, Tamaki and Ueda, Kazuo, (Time relation among clothing pressure developed at waistband, respiratory movement, and girth of abdomen - Using by hydrostatic pressure-balanced method—), Fiber (繊維学会誌), 66巻, 74-81, 2008, 査読有
- ④三野たまき・丹羽寛子,(若年女性の衣生活における浴衣の位置づけ—特に長野市在学の女子大生のイメージについて—), 日本繊維製品消費科学, 49巻, 793-802, 2008, 査読有
- ⑤三野たまき,(被服圧から見た快適性), 繊維学会誌「繊維と工業」, 64巻, P419-P423, 2008, 査読無(学会依頼論文)
- ⑥三野たまき,(着方・整容効果と快適な衣服圧), 日本繊維製品消費科学, 49巻, 688-695, 2008, 査読無(学会依頼論文)
- ⑦三野たまき, 内藤由佳, 關麻依子(日中の手掌の皮膚温に影響を及ぼす因子の検討—特に起床時寝室温と関連させて—),

日本生理人類学会誌, 13 卷, 179-183, 2008, 査読有

- ⑧ 三野たまき, 内藤由佳, 關麻依子 (起床時寢室温が日中の手掌皮膚温に与える影響), 日本生理人類学会誌, 13 卷, 131-136, 2008, 査読有

[学会発表] (計 10 件)

- ① 竹中麻由子・新賀一郎・大沼信秋・昌原美和・三野たまき, (着圧ハイソックスの補正および保温効果 (その 2) — 圧分布設計の異なる 3 試料間の検討 —), 日本繊維製品消費科学会 2011 年年次大会, 2011. 6. 26, 兵庫 (武庫川女子大学)
- ② 長保美也, 三野たまき, (呼吸代謝と月経周期の位相に関する一考察—特に有酸素運動下において—), 日本家政学会第 63 回大会, 2011. 5. 29, 千葉 (和洋女子大学)
- ③ 山岸亜矢, 新賀一郎, 安藤俊生, 三野たまき, (着圧ハイソックスの補正および保温効果—圧分布設計の異なる 3 試料間の検討—), 日本繊維製品消費科学会, 2010. 6. 27, 東京 (実践女子大学)
- ④ 有賀智美, 三野たまき, (被覆面積が圧感覚に及ぼす影響—特に胸部圧迫について —), 日本家政学会 第 62 回大会, 2010. 5. 30, 広島 (広島大学)
- ⑤ 近藤若菜, 三野たまき, (腹部圧迫が前腕の血流量に及ぼす影響—超音波ドップラー法を用いた試み—), 日本生理人類学会, 2010. 5. 15, 大阪 (大阪国際大学)
- ⑥ 横山綾香, 三野たまき, (快適な補正用下着設計のための提案—圧感覚と被服圧からのアプローチ—), 日本家政学会 第 61 回大会, 2009. 8. 31, 兵庫 (武庫川女子大学)
- ⑦ 三野たまき, (局所被覆刺激の手掌皮膚温に及ぼす影響), 日本家政学会被服衛生学部会 第 28 回被服衛生学部会, 2009. 8. 28, 福岡 (KKR ホテル博多)
- ⑧ 上條真女子, 三野たまき, (快適な靴下の設計条件の検討), 日本繊維製品消費科学会 2009 年年次大会, 2009. 6. 13, 京都 (京都女子大学)
- ⑨ 丹羽寛子・三野たまき, (若年女性の衣生活における浴衣の位置づけ), 日本繊維製品消費科学会 2008 年年次大会, 2008. 6. 22, 名古屋 (名古屋芸術大学)
- ⑩ 竹花千絵・三野たまき, (局所被覆の手掌皮膚温に及ぼす影響—冷えの改善を求めて —), 日本家政学会第 60 回大会, 2008. 5. 31, 東京 (日本女子大学)

[図書] (計 1 件)

日本家政学会被服衛生学部会編, アパレルと健康—基礎から進化する衣服まで—, 井上書院, 2012, pp. 74-80 (全章編集)

[産業財産権]

○出願状況 (計 3 件)

名称: LEG GARMENT
発明者: 三野たまき・安藤俊生・新賀一郎
権利者: 岡本株式会社
種類: 特許
番号: 13/168914
出願年月日: 2011 年 6 月 24 日
国内外の別: アメリカ

名称: Compressive leg garment
発明者: 三野たまき・安藤俊生・新賀一郎
権利者: 岡本株式会社
種類: 特許
番号: 11171278.2
出願年月日: 2011 年 6 月 24 日
国内外の別: EPC (ヨーロッパ特許庁)

名称: 袜子
発明者: 三野たまき・安藤俊生・新賀一郎
権利者: 岡本株式会社
種類: 特許
番号: 201110180113.0
出願年月日: 2011 年 6 月 24 日
国内外の別: 中国

○取得状況 (計 1 件)

名称: レッグウェア
発明者: 三野たまき・安藤俊生・新賀一郎
権利者: 岡本株式会社
種類: 特許
番号: 2012-7268
取得年月日: 2012 年 1 月 12 日
国内外の別: 国内

[その他]

ホームページ等
信州大学研究者総覧 (SOAR)
<http://soar-rd.shinshu-u.ac.jp/profile/ja.gNfmbVkf.html>

6. 研究組織

(1) 研究代表者
三野 たまき (MITSUNO TAMAKI)
信州大学・教育学部・教授
研究者番号: 00192360

(2) 研究分担者
熊谷 哲 (KUMAGAYA SATOSHI)
信州大学・教育学部・教授
研究者番号: 30134026

(3) 連携研究者