

講座

暮らしと安全 18

衣服圧の功罪

田村 照子

1. はじめに

Horn と Gural¹⁾ は、「衣服は体毛を失った人間の第2の皮膚である」と述べている。今や第2の皮膚は、好みによって色や模様を変化させ、季節によって保温性を変えることのできる優れものとして、人間にとってなくてはならない存在となった。しかし時として第2の皮膚が第1の皮膚を締めつけ、負荷をかけ、悩ませることにもなる。本稿では衣服によって皮膚が受ける圧力、衣服圧の功罪を概観し、暮らしにおける締めつけの健康影響について考察してみたい。

2. 衣服圧の発生要因

ひと口に衣服圧といっても、その発生の原因はいくつかに分けられる²⁾。

まず第一は衣服の重量である。私たちが日常身につけている衣服の重量は季節によって、また着用の目的によって異なる。一般に冬の日常着は夏のその約3倍に達し、この重量が衣服の支持部である肩や腰にかかる。バッグや靴の重量もばかにならない。

第2の発生要因は動作に伴う衣服の変形応力である。人間は彫像のようにじっと静止していることはない。目覚めているときは勿論眠っているときでさえも、姿勢を変えたり大きく手足を動かしたりしている。従っ

て人体にぴったり適合する衣服を着ていても、人間が動作をすると人体が変形し、衣服の一部が引っ張られ、これが衣服圧発生の原因となる。ゆとりのない衣服、伸びにくい素材の衣服ほど高い衣服圧が発生し、動作を拘束する。

第3の衣服圧はベルトのように体の一部を周囲から締めつけることにより発生する、いわゆるフープテンション（周応力）による衣服圧で、衣服を体の一部に止め付け、ずり下がりやずり上りを防ぐ役目を果たす。また、体の一部を抑えて皮膚や皮下組織の振動を抑制したり、体の凹凸曲面を修飾してボディラインをすっきりさせたり、締めつけて体を細く見せるなどの目的でも利用される。

3. 衣服圧による運動拘束一筋負担の増大一

衣服重量が増大すると、人体はその分余分な荷物を身につけ運搬することになるから、生活上の筋負担が増加する。また、動作時の衣服圧発生、それによる運動拘束は、衣服と人体との間で費やされる力、すなわち外部に向けては意味のない無効な仕事量を発生させるため、これもまた生活上の筋負担を増加させる。

このような筋負担は一般の生活ではあまり気にならないと考えられるが、極限の力を競うスポーツや、作業性や効率を重視する仕事着、作業着などにおいては重要な意味を持つ。スポーツウェアの開発においては、筋負担低減のための繊維素材の軽量化や伸縮性の開発などが重要な課題となる。

また一方、着る側の人間に体力や筋力の低下がある場合には、日常服においても衣服の重量や動きにくさが問題となる。一般に人体の生理機能は年齢と共に変化する。60歳代では呼吸量が50歳代の60%に、肺活量が65%まで減少する。高齢化と共に軽い運動でも息切れしやすく、体の負荷への対応が悪くなるのはそのためである。60歳代へのアンケート調査で、体を締めつけない衣服、着脱しやすい衣服、軽い衣服への要求が高くなるのも、衣服圧の負荷を若年代より強く



Teruko TAMURA 文化女子大学服装学部、同大学院被服環境生理学教授、文化・服装学総合研究所所長

著者紹介〔略歴〕1971年お茶の水女子大学大学院家政学研究科（修士課程）修了、医学博士（東京医科歯科大学）。

著書に『基礎被服衛生学』（文化出版局）、『着ごこちの追究』（放送大学）、『着装の科学』（光生館）等。衣服振興論文賞、日本家政学会賞、繊維製品消費科学会賞等受賞。〔研究テーマ〕人間とこれを包む最も身近な環境としての衣服、その接点で生じる力学現象や、熱・水分移動現象が人間の生理・心理、すなわち着心地・寝心地・履き心地等に及ぼす影響を追究している。〔連絡先〕〒151-8523 東京都渋谷区代々木3-22-1（勤務先）。

感じることによる。同様の筋力低下は病人や身障者にも当てはまるため、いわゆるユニバーサルデザイン（高齢者・身障者を含む全ての人が快適に生き生きと美しく生活するための生活環境デザイン）においても、衣服の軽量化と運動拘束性の低減は、重要な視点となる。衣服ではないが、カバンやバックは腕や肩に大きな圧力を発生し、日常生活におけるその習慣的持ち方が姿勢や体形の左右差、ひいては脊柱彎曲にも影響を及ぼすことも指摘されている。

4. スリム志向と締めつけによる害

衣服圧による害といえは、19世紀のヨーロッパを風靡したコルセットが挙げられる。胸郭の強い締めつけによって、肺や肝臓が圧迫され、それに伴い胃や腸が下垂し、呼吸・消化及び血液循環が阻害されて、便秘・互形成が引き起こされていたと記述されている³⁾。現代生活ではこれほどの強い締めつけ衣服は少ない。しかし、埼玉県消費生活センターの調査によれば、出産直後の母親や20歳代の女性を中心に、1990～1997年の間に補正下着のトラブルが急増している。「必ずやせる」「贅肉が落とせる」「脂肪が燃焼する」「出産後半年以内に補正下着を使わないとものの体に戻りません」などというセールストークで購入した下着により、かゆみ・かぶれ・あざ・気分が悪くなる、などの症状が訴えられている。1980年代に始まったボディコンシャスファッションが、1990年代ではダイエットやエステによって体を人工的に改造する風潮を生み、女性の瘦身願望がエスカレートした。これにより補正下着による害も増加したと考えられる。ここで、衣服による締めつけとその害に関するこれまでの研究成果をまとめると、次の様である（圧力の程度については血圧計のカフで空気加圧したときの感覚を思い浮かべていただきたい。なお、衣服圧や血圧を表すSI単位はPaまたはKPaであるが、ここでは読者の直観的な圧感覚を優先し、従来のmmHgまたはgf/cm²を用いる。ちなみに1KPaは7.5mmHgまたは10.2gf/cm²である）。

まず、腹腔部の加圧については⁴⁾、腹部にはガードする骨格が無いため、比較的低い圧力でも内臓の形状や位置が変化する。例えば胃の高さ（長さ）と胃の幅はわずか、10mmHgの衣服圧でも統計的に有意に細く長く変化する。また、胸腔と腹腔を隔てている横隔膜は20mmHg以上の加圧で有意に上昇し、それに伴い、その上部に位置する心臓の形状も20mmHg以上

の加圧でつぶれた形状、特に左側の横幅が増大する。胸郭は骨格で形成されているため、30mmHg以上の加圧ではじめて横幅の低下がみられる。しかし横隔膜の上昇は胸腔を縮小するため、肺活量は衣服圧が10、20、30mmHgと高くなるにつれて、-10%、-20%、-30%と確実に減少する。また、胸腹部の強い締めつけは1回の換気量を低下させるため呼吸回数が増し、換気能力低下による生体負担を増大させる。川生の帯圧に関する研究から衣服圧の許容限界は40gf/cm²といわれてきた⁵⁾が、上述の研究成果のように、加圧部位や加圧面積によっては10mmHgでも生体に影響を及ぼし、生理機能低下を招くと考えられる。

次に、ガードルやストッキング、靴下などを履いたときに四肢部にかかる衣服圧では、主として皮下の毛細血管や動静脈の圧迫が問題となる。動脈は比較的深部に位置し、しかも血管壁が弾力に富みつぶれにくい構造を持つ。血圧は動脈の内圧を示すが、拡張期血圧（最低血圧）は、平均的に約70mmHgであるから、70mmHg以上の加圧では、動脈血流に影響を生じることになる。一方静脈は、比較的表在に位置し、血管壁が薄くつぶれやすいため、30mmHg以上の衣服圧が外から加わると、静脈が圧迫され血液の心臓への環流が悪化するが、一方動脈はこの程度ではつぶれないため、心臓から送り出される動脈血は四肢末梢部に向かって流れ込む。その結果30mmHg以上の衣服圧が上腕や前腕、大腿部や膝部などにかかる、それより末梢の手足の容積が増加し⁶⁾、いわゆるうっ血状態を作り出す（このとき姿勢によって心臓と四肢部の高さが異なるため、うっ血を起こす圧迫の程度は姿勢によって変化する）。またうっ血による血流障害は、手足の皮膚温低下を招く。このような循環系への影響は、周囲から締めつけるフープテンションの場合が問題であって、椅子に座ったときの臀部や立位時の足底等に体重によってかかる更に高い圧の場合は、構造的にまた、時々体位変換をすることによって、循環が守られる。体位変換が不能な寝たきり状態では、圧迫部位の血流阻害によって、組織への酸素や栄養の補給をたれて、褥瘡の発生要因となる。

5. 衣服圧の利用—振動抑制・循環促進—

前述の通り、ベルト・靴下のゴムなどによる衣服圧は衣服を体に止め付ける働きをする。この他にも適度な衣服圧は、運動時、皮下脂肪を中心とする皮下組織が体の表面で振動するのを抑制して運動しやすくする

表 1. 衣服圧の生体影響

1	圧迫そのものの力学的効果
	▼圧縮変形 ▼筋負担増加
	▼内臓変形 ▼血流低下・皮膚温低下
	▼心肺機能低下
2	皮膚圧反射—体性自律性反射
	▼皮膚温変化 ▼唾液の分泌抑制
	▼発汗抑制 ▼尿中ノルエピネフリンの増加
	▼血流低下
	▼心拍変動性（心臓自律神経系評価指標）の変化
3	中枢神経系
	▼安静時脳波の変化
	▼事象関連電位（随伴性陰性変動 CNV 等）の変化

機能を持っている⁷⁾。また、下肢部への適切な衣服圧が全身の血液循環を促進するとの報告もなされている。人間は長時間立位姿勢をとることによって、下肢に静脈血が貯留しやすいため、早朝より夕方足がむくみ靴が窮屈になることは一般的によく経験されている。また、近年下肢静脈に瘤ができる静脈瘤の発症が年齢と共に上昇しているが、これらの対策やその治療として古くからドイツでは足首部から次第に衣服圧を変化させたパンティストッキングが用いられている。綿貫ら⁸⁾は、立位姿勢を持続している被験者について調べ、パンティストッキングを着用した被験者は、着用しない者に比較して心拍数が低下し心拍出量が増加すること、すなわち、適切なパンティストッキングの着用は、下肢貯留静脈血流を心臓に送り返し、結果的に全身の血液循環を促進することを明らかにしている。

6. 衣服圧による潜在的ストレス—自律神経系への影響—

衣服圧の生体に及ぼす影響は表 1 に示すように上述のような衣服圧の直接的力学的影響のみならず、皮膚の圧受容器を介しての様々な生体影響があることが、近年数多く報告され始めている^{9)~17)}。下肢への加圧が上肢の血流を増加させること、胴部・下肢部の加圧が唾液の分泌量・アミラーゼ含量など消化器系の活動を低下させ、ひいては、便秘の原因となること、胴部、下肢部の衣服圧が自律神経活動に影響を及ぼすが、圧迫の強さによって自律神経系への影響に差があり、適切な衣服圧の選択が必要であること、運動時には衣服圧が交感神経系の活動を高め、入眠時には無圧が副交感神経系の活動を高めるため、1日の着用リズムを利

用するといふこと、長時間のファンデーション着用はストレス指標の尿中ノルエピネフリン量を増加させるため、肩こり・疲労などの誘因となること等々である。

この分野の研究報告は未だ内容の詳細については研究者間で対立する部分もあるが、いずれも、衣服圧による自律神経系への影響を示唆する点で共通している。

以上衣服圧の功罪を概観した。衣服は1日中長時間着用するものであるから、その衣服圧が不快の原因となったり、着用者の心理反応にのぼらない潜在的ストレスを与え、肩こり・冷え性、疲労・便秘などの要因となることが明らかになりつつある。さらに未だ研究は少ないが、免疫系¹⁵⁾¹⁶⁾、中枢神経系¹⁴⁾¹⁷⁾にも影響することが、懸念され始めている。神経質になりすぎるには及ばないが、これらを念頭に、日常習慣的に選択している衣服・下着・靴下等の重量、サイズ、形状、それらが本当に自分の、あるいは家族一人一人の体に適切なものであるか否かを再検討することで、より豊かな健康な衣生活を送りたいものである。

引用文献

- 1) Horn, M. J., and Gural, L. M.: *The Second Skin*, Houghton Mifflin Co. (1981)
- 2) 田村照子, 酒井豊子:『着ごちの追究』, 放送大学教育振興会, 東京 (1999)
- 3) C. H. シュトラッツ:『女性美と衣服』, 刀江書院, 東京, 429 (1970)
- 4) 渡辺ミチ, 田村照子:衣服圧が身体に及ぼす影響 (第3報)一躯幹部衣服圧と内臓の変位変形について一, 家政誌, **27** (1), 44-50 (1976)
- 5) 川生 実:婦人服型の衛生学的研究, 国民衛生, **20**, 255-334 (1943)
- 6) 渡辺ミチ, 田村照子, 岩崎房子:衣服圧の身体に及ぼす影響 (第2報) 上腕部衣服圧について, 家政誌, **24** (5), 397-402 (1973)
- 7) 斎藤秀子, Syukupin, M., 田村照子:人体表面振動の周波数分析とブラジャーの機能評価への応用, 繊維学会感覚と計測シンポジウム予稿集 (1996)
- 8) 綿貫茂喜, 深見浩子:衣服による身体圧迫と心機能, 快適性を考えるシンポジウム報告書, **6**, 7-10 (1990)
- 9) 石倉信作, 山本貴則, 山前直子, 山名信子:皮膚温熱画像解析による衣服圧刺激が及ぼす圧反射現象, 繊維製品消費科学会誌, **36** (1), 82-89 (1995)
- 10) Okura, K., Midorikawa, T., and Tokura, H.: Effects of Skin Pressure Applied by Cuffs on Resting Salivary Secretion, *J. Physiol. Anthropol.*, **19** (2), 107-111 (2000)
- 11) 菊藤 法, 登倉尋實:体型補正用ブラジャー着用の排便量に及ぼす影響, 日本生理人類学会誌, **4** (特2), 94-95 (1999)

- 12) 平田耕造, 永坂鉄夫, 布村忠弘, 野田祐子, 紫藤 治, 平井敦夫, 平下政美, 高畑俊成: 「きつい」と感じるスポーツウェアの皮膚圧迫効果の実験的研究, デザンスポーツ科学, **8**, 125-136 (1987)
- 13) 田村照子: 『睡眠環境学』(鳥居鎮夫編), 朝倉書店, 東京, 178 (1999)
- 14) Tamura, T., Koshiha, T., and Kosaka, Y.: Effect of Tactile Sensation Caused by Clothing on Physiological Responses of the Human Body, in *Abstracts of the 9th International Conference on Environmental Ergonomics*, Dortmund, 253-256 (2000)
- 15) 杉本弘子: 被服の圧迫に関する研究—整容下着類の着用による尿中ノルエピネフリンの増加, 日本衛生学雑誌, **46** (2), 709-714 (1991)
- 16) 岡部純子, 原田千加, 富辻 綾, 綿貫茂喜: 女性の性周期に伴う自律神経系と免疫系の変化に衣服圧が与える影響, 日本生理人類学雑誌, **5** (特 1) (2000)
- 17) 岡田宣子: 衣服圧の生体に及ぼす影響—体性感覚誘発電位を指標として—, 繊維製品消費科学会誌, **36** (1), 138-145 (1995)