

下肢部与圧時の心理的特性の変化について

綿貫 茂喜, 三平 和雄
大阪市立大学生活科学部

The Effect of Pressure in Lower Extremity on Psychological Characteristics

Shigeki WATANUKI and Kazuo MIHIRA

Faculty of Science of Living, Osaka City University, Sugimoto-cho, Sumiyoshi-ku, Osaka-city, 558 Japan

The effects of pressure in lower extremity on psychological characteristics were measured by using the technique of psychometric method. Five young females served as subjects. Results were as follows.

- (1) The pressure sensation in the thigh was more sensitive than that in leg, especially pressured at high values (above 60mmHg). And moreover the pressure sensation in leg was decreased by pressuring the thigh.
- (2) The width of the cuff obtaining the minimum pressure sensation existed and it was 7cm and equal to the distance of 2 points with just noticeable difference.
- (3) Psychological distances between adjective words indicating pressure sensation were almost the same interval in both leg and thigh, but the pressure obtaining the same adjective words were smaller in thigh than in leg.

Key words: Pressure Sensation, Psychometric Method,

1. はじめに

今日まで衣服圧に関する研究は数多くなされている。これらの研究は主に、衣服圧測定法に関するもの(三平, 1976), 着衣の変形による拘束に関するもの(日本繊維機械学会被服学体系化分科会, 1981), および拘束部位での衣服圧の測定に関するもの(米田, 1967, 渡辺, 1969)等にわけられ, それらの多くは実際の衣服, 例えば帯, ガードル, ブラジャー等を用いて検討されている。しかしながらどの程度の強さの物理的圧迫量がどの部位に, またどの程度の幅をもって皮膚に与えられた時にヒトは不快感あるいは拘束感を感じるのであろうかという点に関しては未だ明らかにされていない様である。そこで本研究では下肢部を例にとり, 空気圧を利用した圧迫布を用い下肢部拘束時の心理的感覚と物理的圧迫量との関係を計量心理学的手法を用いて検討した。

本報告では先ず3種類のゆとり量の異なるジーンズを着用した時の着用感を実態調査し, その結果をふまえて圧迫感と圧迫部位および圧迫感と圧迫幅との関係を

検討することから, 下肢部与圧時の心理的特性を考察した。

2. 方法

2-1(1) 圧迫感の実態調査

まず最初に拘束を与えるようなゆとり量の異なるジーンズを着用して, 心理的にどの程度の圧迫感がどの部位にどれ程の幅で知覚できるかを検討した。用いたジーンズは大腿最大周径部位で1cmのゆとりを持つ形状がストレートのジーンズ(試料 No.1)と, 大腿最大周径部位がジーンズに密着する形状がストレート(試料 No.2)と身体に密着した線に沿って下肢部全体に1cmのゆとりを持つジーンズ(試料 No.3)である。被験者は以上の3種類のゆとりを持つジーンズの何れかを着用し, シャがみ位の姿勢にて, 圧迫部位と圧迫幅, 及び圧迫感をややきついを1.0, きついを2.0, かなりきついを3.0として申告した。また, 例えば1.3, 1.6などの端数の計量値で答えることを許した。被験者は女子大学生2名で, 繰り返し数は3回である。

2-2) 2点弁別丁度可知差異距離の測定

以下の各実験は5名の被験者を用いて行った。血圧測定時に用いるカフのような圧迫布(幅3cm, 長さ18cm)を2個作製した。用いた物理的圧迫量は40mmHgと80mmHgである。両値はジーンズの着用実験で用いた圧迫感のややきつい, きついが上述の圧迫布を用いて与圧した場合に生じるものである。被験者の下肢前面中央に5mm間隔で印を付け, 下方の圧迫布を右足首の内果点が圧迫布の下端に接するように固定し上方の圧迫布を下方の圧迫布へ5mm間隔で近づけていき, 明らかに2ヶ所圧迫されている状態から, そのようには知覚されなくなる状態に至る下方の圧迫布までの距離 P_1 (cm), さらに明らかに1ヶ所で圧迫されたと知覚される状態に至る下方の圧迫布までの距離 P_2 (cm)を求め, 2点弁別丁度可知差異距離(DL)は $DL = (P_1 + P_2) / 2$ で求められる。これを10回繰り返しその平均値をその部位の2点弁別丁度可知差異距離とした。次に今求めたDL(cm)だけ前述の固定点を上方に移動し, それを次の固定点とし同様な測定を行った。この様にして内果点上方より大腿上部に至るまで測定を繰り返した。

2-3) 圧迫感の面積依存性の測定

前述の実験で得られた各部位の2点弁別丁度可知差異距離の平均値7cmと, 7 ± 4 cmである3cm, 11cmの幅を持つ3種の圧迫布を作製した。圧迫部位は2点弁別丁度可知差異距離が物理的圧迫量により異なった下腿上部と大腿下部である。内果点から股下までの長さを100%とすると各々内果点から32%位置と55%位置である。被験者は圧迫感をややきついを1.0, きついを2.0, かなりきついを3.0として, 圧迫感が1.0より0.5刻みに上昇する毎に実験者に申告する。実験者はその都度圧力計からその時の数値を読み取る。

2-4) 心理的特定値の測定

幅7cmの圧迫布を2個用意し, 一方に基準圧を与え, 他方に変化圧を与え, 極限法により基準圧に対して変化圧が等しいと感じる圧力(主観的等価点)とその弁別閾値を求めた。圧迫部位は2-3)の圧迫部位と同じである。圧迫条件は左足大腿下部に基準圧を, 右足同位置に変化圧を与えた場合(CASE 1), 左足下腿上部に基準圧を, 右足同位置に変化圧を与えた場合(CASE 2), 右足下腿上部に基準圧を, 右足大腿下部に変化圧を与えた場合(CASE 3), 右足大腿下部に

基準圧を, 右足下腿上部に変化圧を与えた場合(CASE 4)の計4条件である。基準圧は20, 40, 60, 80, 100mmHgの計5種である。また, これらの結果から弁別閾値を用いて心理-物理曲線を求めた。

3. 結果と考察

3-1) ジーンズの着用感の実態調査

3種類のゆとり量を持つジーンズを着用した時の圧迫感と下肢の部位との関係を図1に示す。なお, 評定は日を変えて3回行われ, 図には2回目と3回目の結果を重ねて示した。両被験者とも同様な結果を示したので一人の被験者の結果について示す。

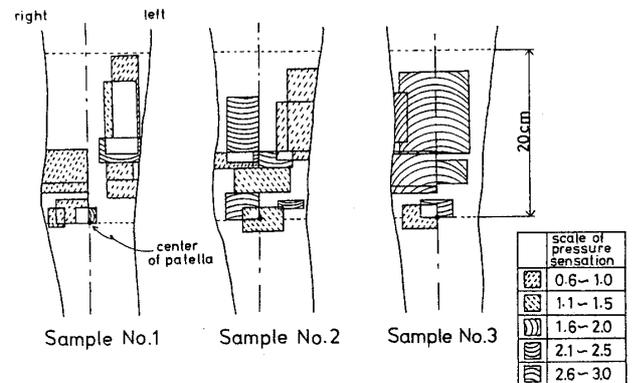


Fig. 1 Distribution and the degree of pressure sensation in lower extremity in the case of jean pants having 3 different eases were clothed. Scale of pressure sensation: slightly tight(1.0), tight(2.0), very tight(3.0), ●: center of patella.

圧迫感はしつ蓋中央部から大腿下部にかけての下腿の長さ方向約20cmに集中し, 下腿にはみられなかった。また, 図に示すように大腿部において約5cmから9cm(平均約7cm)の幅で局所的に感じわけていた。圧迫感は全体からみてゆとり量の小さいNo.3にきつい, かなりきついと感ずる部分が多く含まれる。ところが, かなり圧迫されているようにみられた下腿では圧迫感は申告されず, 下腿部と大腿部では圧迫に対する感受性が異なるのではないかと考えられ, 方法の2-2)から2-4)までの実験を行う必要が見出された。

3-2) 2点弁別丁度可知差異距離

図2は2点弁別丁度可知差異距離と下肢長に対する%で示した計測した基準点の位置との関係を示す。

2点弁別丁度可知差異距離は40mmHgと80mmHgの

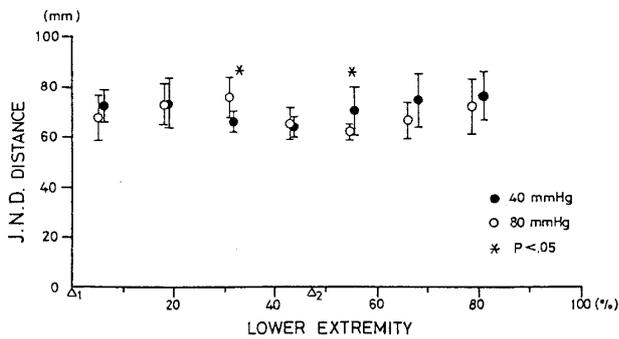


Fig. 2 Means and 95% confidence limit of 2-point JND distance. Δ_1 : sphyrion, Δ_2 : center of patella.

両圧迫条件において約6.5cmから7.7cmの間にあり distance 約7cmの内部では物理的圧迫量に差異があっても感知し得ないことを示す。因みに針刺激を用いた下肢部の2点弁別丁度可知差異距離は6.8cmであり(山口, 1980), 圧迫布を用いた本研究の方法によるこの値は妥当と思われる。また, 実験2-(1)のジーパンの着用感の結果も平均約7cmの幅で種々の圧力を感じており, ほぼ2点弁別丁度可知差異距離に符号する。次に2点弁別丁度可知差異距離を圧力条件間で比較すると図に示す2ヶ所で有意差がみられた。それは, 下腿部の32%位置と大腿部の55%位置である。下腿部側では40mmHgでの2弁別丁度可知差異距離の方が80mmHgでのそれより短く, 逆に大腿部側では80mmHgの方が短い。即ち, 大腿部では圧力が大きくなると短い距離でその圧を見分けられ, 下腿部ではその逆になることから, 大きい圧に対する感受性は大腿部の方が下腿部より高いと考えられる。

3-(3) 圧迫感の面積依存性

図3は圧迫感と総圧迫量(単位面積当たりの圧迫量×圧迫幅)との関係を圧迫幅別に示したものである。

図によれば同一圧迫感を得る時の総圧迫量は圧迫布の幅によって異なっても常に下腿部よりも大腿部の方が小さい値を示し, これは3-(2)の結果と同様に大腿部の方が下腿部より感受性が高いことを示すものである。また, 下腿部と大腿部での同一感覚を得る時の総圧迫量の差は圧迫感が上昇する程大きくなる傾向が圧迫布の大小にかかわらずみられた。また, 圧迫感が強くなるほど総圧迫量は圧迫布の幅が3, 11, 7cmの順に大きくなった。そのため, 図に示すように総圧迫量が同一であれば圧迫感は3cm, 11cm, 7cmの圧迫幅

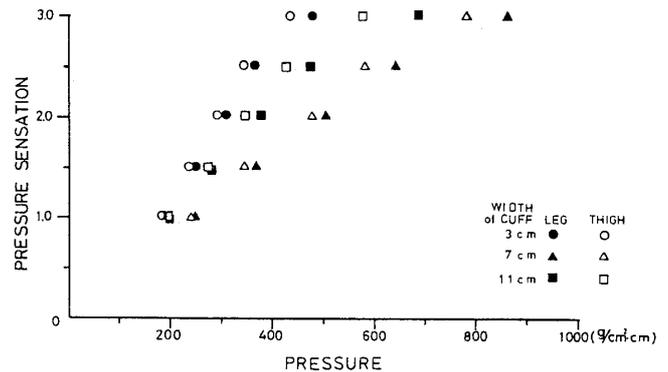


Fig. 3 The relationship between pressure sensation and pressure at each cuff. Each symbol shows means of 5 subjects.

の順に小さくなることが示された。即ち, 圧迫幅が7cmの時に圧迫感は最小となり, それより長くても, 短くても圧迫感は増すこととなる。これより, もしもある程度下肢部を圧迫する必要がある衣服を設計する場合, 圧迫感が最小となる幅が存在すると考えられ, その幅は2点弁別丁度可知差異距離に相当すると考えられる。さらに, 今後下肢部の圧迫感を議論する上では圧迫幅が7cmであることが基準になると考えられた。

3-(4) 物理的圧迫量と心理的特定値との関係

図4は幅7cmの圧迫布を用いた時の20mmHgから100mmHgの各物理的圧迫量に対する主観的等価点の変化を示したもので, 主観的等価点は基準圧に対してほぼ直線的な増加の関係にある。

case 1とcase 2とを比較した場合, 何れの主観的等価点にも差はみられなかった。しかしながら, case 3とcase 4とを比較すると, 60mmHg以上の物理的圧迫量において主観的等価点は大腿部圧迫時の方が下腿部圧迫時よりも有意($P < 0.05$)に小さい値が得られた。即ち, 大腿部の方が同一基準圧に対して小さい圧で等しいと感じているわけである。以上のことから, 両足の同部位を圧迫した場合, 大腿部および下腿部ともに圧迫に対する感受性に差はみられないが, 片方の下肢部の下腿部と大腿部の両部位が同時に圧迫されると比較的大きな物理的圧迫量(60mmHg以上)に対しては下腿部において感受性が低いことが示され, 3-(2)の結果と一致することがわかる。また, この結果は3-(3)において下腿部と大腿部での同一感覚を得る時の総圧迫量の差が圧迫感が上昇する程, 即ち物理的圧迫量が増す程大きくなったこととも一致する。しかしな

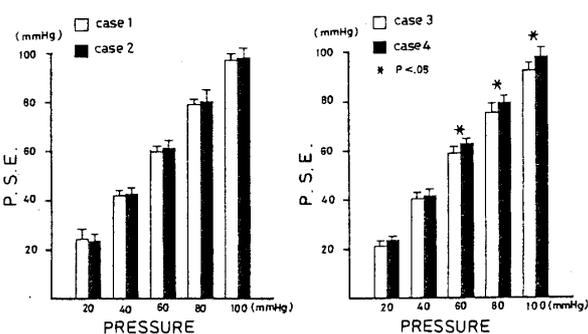


Fig. 4 Means and 95% confidence limit of points of subjective equality (P. S. E.).
 case 1: P. S. E. of right side of thigh under left side of thigh were pressured.
 case 2: P. S. E. of right side of leg under left side of leg were pressured.
 case 3: P. S. E. of right side of thigh under right side of leg were pressured.
 case 4: P. S. E. of right side of leg under right side of thigh were pressured.

がら、3—(3)では下腿部あるいは大腿部の何れか一方を圧迫したのに対し3—(4)のcase 3, 4では両部位を同時に圧迫しており、case 4の下腿部の圧迫感は大腿部圧迫の影響を受けた可能性がある。黒岩(1960)は圧点密度法で得られた前腕外側面の圧点数が、上腕を血圧測定用の圧迫布を用い30~50mm Hgで圧迫した場合、非圧迫時の圧点数の50~70%に減少し80~140mm Hgで圧迫した場合は0%になることを報告している。本研究とは測定方法や測定部位は異なるが、圧点数が圧迫感覚の敏さを示すとすれば測定部位の上部を圧迫することは測定部位の圧迫感覚を低下させると考えられ、本研究のcase 4の結果と一致する。また、Crutz et al. (1980)は前腕を阻血状態にしたところ、手の第2指の感覚神経の誘発電位が減少することを報告している。3—(4)で用いた物理的圧迫量の最大値は100mm Hgであるから阻血状態ではないが、case (4)では大腿圧迫部位にある程度の血流障害が生じたと考えられ、これが下腿部の圧迫感覚を低下させた原因の一つと考えられる。2—(1)のジーパンの着用感の実態調査で下腿部に圧迫感がみられなかったのは下腿部が大腿部より部位の性質上圧迫に対する感受性が低い上に大腿部が強く圧迫されたためと思われる。

次に図5は主観的等価点を求めた時に同時に得られる弁別閾値と物理的圧迫量との関係を示したものである。

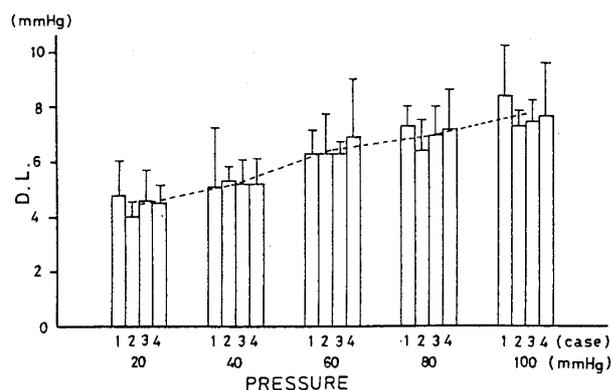


Fig. 5 Means and 95% confidence limit of differential threshold limen (D. L.). Means of all cases at each pressure were connected by a dotted line.

各物理的圧迫量での弁別閾値についてcase 1とcase 2, 或はcase 3とcase 4とを比較すると何れの場合も有意差はみられず、それぞれ物理的圧迫量が増すにつれて増加した。部位に基づく差は主観的等価点のようにマグニチュードに差はあっても、マグニチュードの単位となる閾値の大きさには差はないと考えられる。

さらに図5を用いて作図により図6に示す心理—物理曲線としてのJND曲線(三平, 1979)を求めた。そして2—(4)で用いた圧迫感を表す形容詞をJND曲線上にプロットしてみた。

大腿部と下腿部のどちらの場合もそれぞれほぼ同じ心理的距離尺度で圧迫感を表す形容詞を使い分けられると考えられる。しかし部位別では同じ圧迫感を得る

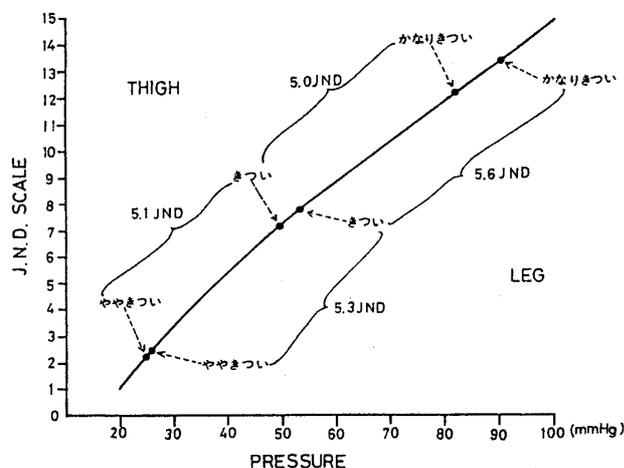


Fig. 6 JND curve and adjective words indicating pressure sensation.

時の物理的圧迫量は下腿部の方が大腿部よりも大きく、その差は圧迫感が上昇する程大きくなる傾向が示され、この結果からも下腿部の方が大腿部より圧迫に対する感受性は低いと考えられる。

4. むすび

以上、本研究結果をまとめると、(1)下肢部を圧迫すると大腿部は下腿部と比較して物理的圧迫量が比較的大きい場合(60mm Hg 以上)、圧迫に対する感受性が高いことが示された。また、下腿部での圧迫感は大腿部を圧迫することでより小さくなると考えられる。(2)圧迫感を最小にする圧迫幅が存在し、それは7cmで2点弁別丁度可知差異距離に相当することが示された。(3)下腿部と大腿部ではそれぞれ圧迫感を形容する語句と語句の間をほぼ同じ心理的距離尺度の単位数で使い分けているが、同じ圧迫感を得る時の物理的圧迫量は下腿部の方が大腿部よりも大きく、その差は圧迫感が上昇する程大きくなる傾向が示された。

謝辞

稿を終えるにあたり、終始懇切な御助言を賜りました大阪市立大学、生活科学部、助教授の花田、嘉代子

先生に深謝致します。

文 献

- Cruz Martinez, A., Del Campo, F., Villoslada, C., and Perezconde, M. C., 1980 : Effect of ischaemia on sensory evoked potentials. *Electromyogra. clin. Neurophysiol.*, 20 : 183—192.
- 黒岩秀子, 1960 : 圧覚に対する皮膚圧迫の影響. *名古屋医学*, 82(2) : 393—409.
- 日本繊維機械学会被服学体系化分科会編, 1981 : 被服科学総論 下巻. 日本繊維機械学会, 大阪 : P. 17.
- 三平和雄編, 1976 : 家政学実験シリーズ7 被服機構学 被服衛生学実験, 産業図書, 東京 : 156—160.
- 三平和雄, 1979 : 心理計測法とデータ処理. *繊維工学*, 32(4) : 18—24.
- 山口茂嘉, 1980 : 皮膚感度・2点閾, *心理学基礎実験手引*, 吉岡一郎編, 北大路書房, 京都 : P16.
- 米田幸雄, 1967 : 衣服衛生学, 化学同人, 京都 : P152.
- 渡辺ミチ, 1969 : 衣服衛生と着装, 同文書院, 東京 : P145.

(1985年9月9日受付)