Japan society of Home Economics

日本家政学会誌 Vol. 47 No. 2 169~178 (1996)

蹲踞による体形変化の3次元的把握と下衣設計への応用

松山容子，小泉晴美*

(大妻女子大学家政学部，* 嘉悦女子高等学校)

平成7年5月13日受理

Changes in Human Body Relief by Squatting as Determined by Three Dimensional Measurements and Its Application to Lower Garment Design

Yoko MATSUYAMA and Harumi KOIZUMI*

Faculty of Home Economics, Otsuma Women's University, Chiyoda-ku, Tokyo 102
** Kaetsu High School, Chiyoda-ku, Tokyo 102*

Body surface reliefs of ten young Japanese women in standing and squatting positions were measured using the Grating Projection System for Profiling (GRASP method) and analyzed. The body area investigated was the back right half of the torso from the bottom of the bust to the thigh, on which five vertical and ten horizontal lines were marked as references. The body area was divided into six parts as determined by surface deformations which accompanied changes from standing to squatting positions. The medial parts from the scapular line around waist and abdomen line expanded about 50% in vertical length and nearly 100% around the gluteal fold. The vertical length of lateral part around the hip line contracted about 25%. The body area showed little change in horizontal length. Based on the results of this study, eases were added to the slacks pattern. The slacks were then tested on two women. The added eases were found to be large enough and appropriate in location to allow free movements of the hip joints in both standing and squatting positions.

(Received May 13, 1995)

Keywords: three dimension 3次元, body surface 体表面, developments 展開図, movement 運動, slacks ズボン, garment fit 衣服の適合性.

1. 緒　言

衣服が身体になじみ，動作を妨げない事は，衣服の重要な性能の一つである．この性能を実現するには，型紙の適切な部位に，適当な量のゆるみを加えたり，伸縮性のある材料を全体または適切な部分に用いる必要がある．そこで，ゆるみにせよ，材料の伸縮性にせよ，どの様な部位にどの程度の量が適切なのかの指標が問題であるが，これはあまり明らかにはなっていない．これらの指標を得るためには，動作で惹き起こされる人体の変形を記述し検討しなければならず，これまでにも研究がなされている[1-10]ものの，蓄積されているデータはいまだに十分でないのが現状である．

さて，われわれがズボン着用時に腰をかがめたりしゃがんだりすると「引きつれ」が腹部に及んで圧迫を感じることがあり，子どもがズボンとシャツの間から背中を露出させて遊んでいるなどは，しばしば見かけるものである．つまり衣服が，しゃがむ時の体幹下部と下肢の強い屈曲に追随していないわけで，これは下衣設計に関わる重要な問題である．そこで本研究では，体幹と下肢全体の強い屈曲を伴う動作である蹲踞（しゃがむこと）をとりあげ，この動作時の体幹後面と大腿後面の形状変化を定性的，定量的に把握しようとした．そして，このようにして得られた情報がズボン型下衣の動作適合を高めるためにゆるみを入れる部位と

NII-Electronic Library Service

Japan society of Home Economics

量を設定するのに役立つものであることを，着用テストを行って明らかにした．

2. 研究方法

1) 被検者および動作

被検者は21歳から26歳までの健康な日本人成人女子10名である．しかし腰囲線から大腿線までの石膏包帯法により計測した部位(Fig. 1)については，データを採取することができなかった者が2名あり，被検者数は8名となった．10名の平均身長は158.3 cm，平均体重は49.6 kgである．実験時の着衣はブラジャーとバレエ用のショーツである．

本研究における蹲踞とは，「跪の三」とも言われるもので，「膝を折り，両方の膝頭は胸の所にきて，大腿の後側と下腿の腓腹とは互いに接触する．そして，かかとと足蹠とは平らに床について居る所の座り方」[5]である．本研究における静立とは，両足を左右に約20 cm開けた立位で，体幹外側部が計測できるように，両上肢を20～30°外転した状態である．

2) 計測対象部位

計測対象部位は，Fig. 1に示すように体幹後面右半身で，上は下部胸囲線の高さから，下は大腿上部の高さまでである．体表には，計測の手がかりとして，Fig. 1に見るように，垂直方向に5本，水平方向に10本の基準線を格子状に設定し，基準線の交点に直径6 mmのシールで印をつけた．なお，垂直方向の基準線は，原則として体軸方向の鉛直面と体表の交わる線である．各基準線は以下のように定義される．

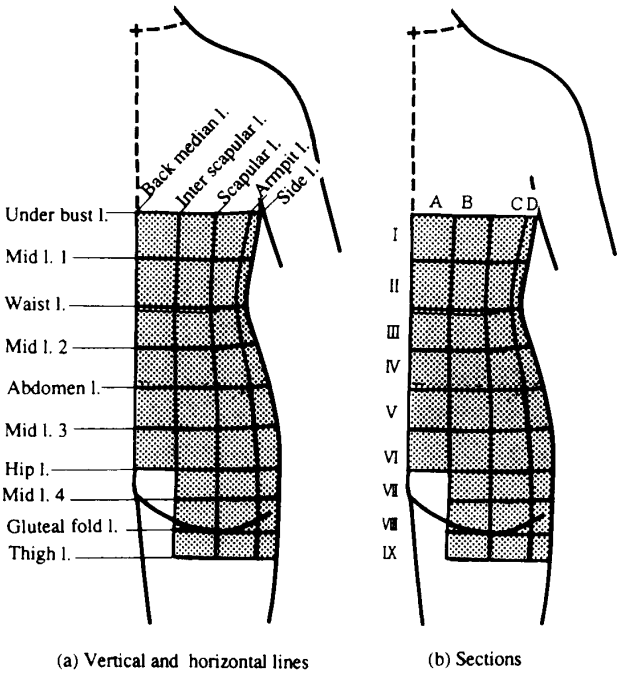


Fig. 1. Reference lines and sections of measurement drawn on the body surface

i) 垂直方向基準線

後ろ正中線：頸椎点から脊柱中央を通り臀裂へ至る線

肩甲間線：臀部最後突点を通る垂直線

肩甲線：肩甲骨下角点を通る垂直線

後腋線：後腋点つまり広背筋筋尾部の下縁による皮膚の高まりを通る垂直線

体側線：右転子外側点を通る垂直線

ii) 水平方向基準線

下部胸囲線：右乳房下縁を通る水平線

胴囲線：ウエストに巻いた細いゴム紐の落ち着く位置

腹囲線：腹部最前突点を通る水平線

腰囲線：右転子外側点を通る水平線

臀溝線：右臀溝最下縁を通る水平線

大腿線：臀溝線の5 cm下を通る水平線

中間線1：後ろ正中線上での下部胸囲線と胴囲線の中点を通る水平線

中間線2：後ろ正中線上での胴囲線と腹囲線の中点を通る水平線

中間線3：後ろ正中線上での腹囲線と腰囲線の中点を通る水平線

中間線4：腰囲線と臀溝線の中間の水平線

なお，腰囲線よりも下で肩甲間線よりも内側の部分は対象としなかった．

3) 計測方法

体表形状の計測には非接触の三次元形状計測装置であるGRASP装置を2台用いた(Fig. 2, 3)．この方法の信頼性についてはすでに検討している[6]．対象部位を最も良く把握するために，撮影角度は背部正面の方向からと右半身背部45°の方向からとし，撮影距離は2,400 mmとした．投影用の格子ピッチは3本/mmである．蹲踞動作時には，臀部と大腿の後面は密着し撮影できない．そこで，本研究ではこの部位を石膏包帯法でカバーした．すなわち腰囲線の周辺はGRASP法と石膏包帯法の両方法でオーバーラップして補足されているが，データとしては腰囲線から大腿線までは石膏包帯法によるものを用いることにした．

4) 形状解析のためのパッチの大きさ

本研究のGRASP法の撮影では，3次元座標値デー

NII-Electronic Library Service

Japan society of Home Economics

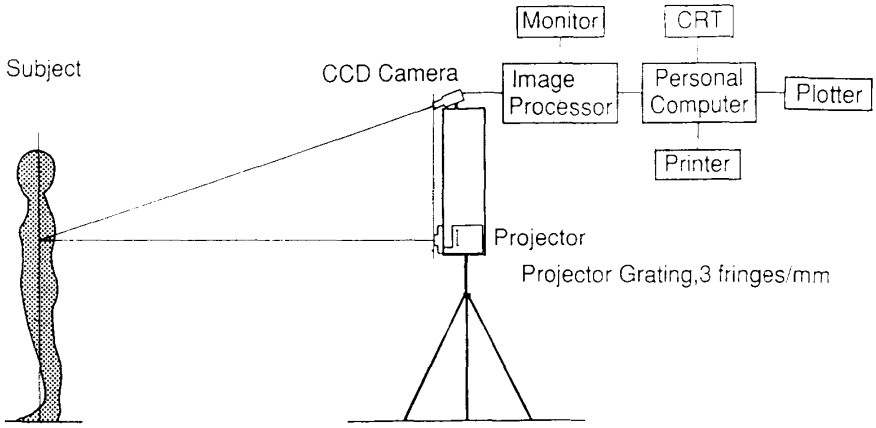


Fig. 2. Measuring scheme of the Grating Projection System for Profiling (GRASP)

タが，縦・横ともに約9 mm間隔のメッシュ状に得られる．しかし研究にはこれらのすべてを必要とせず，むしろ多量すぎるデータは効率的な解析を妨げる．そこで，解析の効率を高めるために長方形の区画，つまり四隅の点の座標値で定義されるパッチを設定することとした．その場合，パッチが大きすぎると体表の丸みが無視され，体表長も短く計算されることとなる．衣服設計に必要な正確さで体表面展開図を求めたいので，これに適するパッチの大きさを下記の手順で決定した．

すなわち，垂直・水平の基準線によって区切られる1区間の長さを求める場合に，①区切りのまま計算した場合，②1区間を2分して計算し，それらを合計する場合，③1区間を4分割して計算し，それらを合計する場合の3法について比較検討した．具体的には，対象部位内の全区分について，体型の異なる女

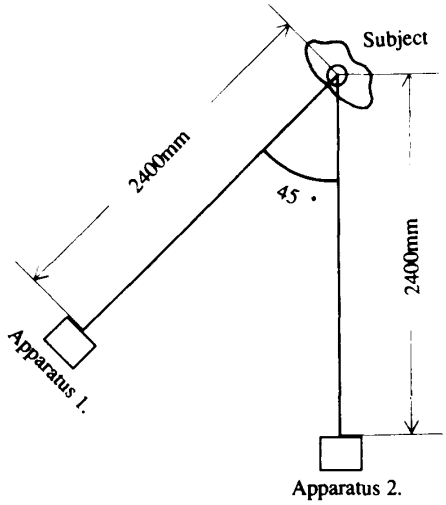


Fig. 3. Arrangement of a subject and the 3-D measurement apparatuses (GRASP)

Table 1. Body surface lengths along the vertical lines in standing position

(mm)

Section	Vertical line				
	Back median l.	Inter scapular l.	Scapular l.	Armpit l.	Side l.
I	56.8	56.0	56.8	56.5	52.6
II	59.1	56.4	56.5	58.0	60.7
III	41.5	39.6	39.7	41.0	42.0
IV	43.5	43.6	43.2	45.3	43.9
V	43.8	44.8	45.4	43.1	43.0
VI	42.8	46.4	46.4	45.3	44.1
VII	—	61.7	59.1	57.0	55.5
VIII	—	80.1	72.6	65.8	65.9
IX	—	55.9	51.6	52.6	52.3
Total	286.7	476.4	465.2	455.9	455.1

NII-Electronic Library Service

Japan society of Home Economics

Table 2. Body surface lengths along the horizontal lines in standing position

(mm)

Horizontal line	Section				
	A	B	C	D	Total
Under bust l.	42.2	37.1	61.1	50.3	189.5
Mid l. 1	42.5	34.3	52.3	42.3	171.7
Waist l.	41.1	30.9	46.9	41.3	160.2
Mid l. 2	40.6	33.3	54.3	49.7	177.8
Abdomen l.	41.5	37.6	63.8	57.1	200.0
Mid l. 3	44.5	43.8	70.5	62.5	221.2
Hip l.	52.1	49.3	74.0	66.4	239.7
Mid l. 4	—	47.8	79.1	71.4	198.3
Gluteal fold l.	—	40.5	71.9	71.9	184.3
Thigh l.	—	36.6	58.9	63.0	158.4

子2名で，静立時と蹲踞時の双方で検討した．その結果，②は①よりも明らかに区間の長さは大きくなり，一方，③では②にくらべて長さに顕著な変化はみられなかった．そこで本研究では，基準線によって形成される区切りの2分の1をパッチの一辺として検討を進めることとした．なお，パッチの頂点を表す3次元座標値はすべて，GRASPで得られたメッシュ状データのうち最も近い4点の3次元座標値から補間して求めている．Table 1，2は，このようにして求めた各区間の長さである．

対象部位の体表面展開図はパッチごとに三角形法[4]で求め，プロッターで描かせた．

体表の伸展量がズボンなどのゆるみ量の基礎になり得るかどうかを見るために，着用実験を行ったが，その型紙設計法は松山[5]によった．

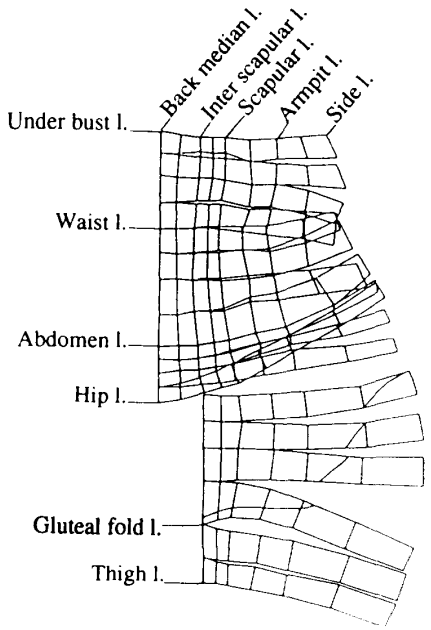


Fig. 4. Samples of body surface development of young women in standing position

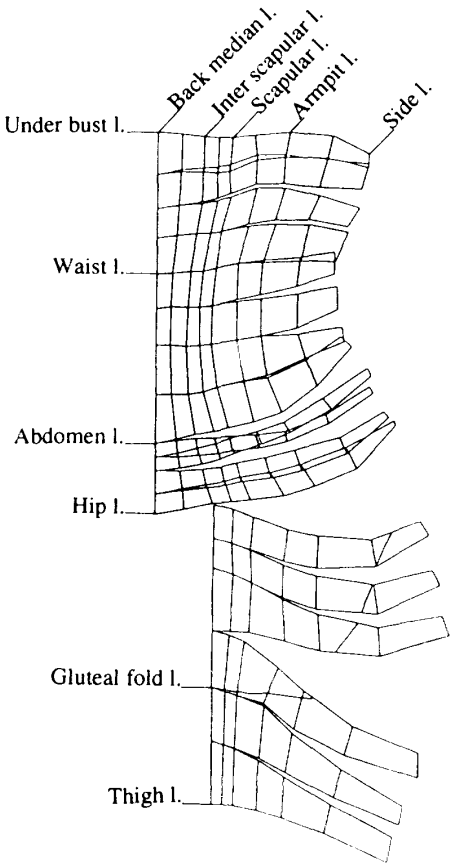


Fig. 5. Samples of body surface development of young women in squatting position

NII-Electronic Library Service

Japan society of Home Economics

3. 結果および考察

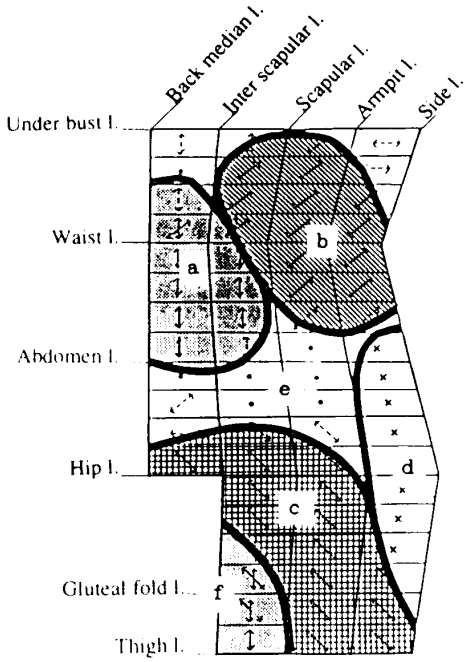
1) 体表面形状の静立時と蹲踞時の比較

まず，静立時の体表面展開図の一般的形状を観察しよう．Fig. 4の例は典型的と見なせるものであるが，これを見ると，下部胸囲線レベルから腰囲線レベルまでで，正中線から肩甲線までの部位では，連続パッチに重なり合いやすきまがあまりなく，この部位が曲面として複雑ではなく比較的平坦であることを示す．肩甲線から体側よりの部位では，連続パッチは胴囲線の方に湾曲し重なりあい，ウエストのくびれが肩甲線よりも外側で形作られていること，くびれの中心は胴囲線であることが示される．胴囲線の下にある連続パッチは胴囲線の上のパッチに比べて湾曲の程度が強く，腸骨稜の丸味と強い胴のくびれを示している．腰囲線レベルと大腿線レベルの間では，臀溝の窪みを反映する紡錘形の間隙が生じている．そしてのそ上方の連続パッチ群は，肩甲線の辺りから外側に向かってダーツ状の開きを形成し，臀部の強い丸みを反映している．したがって，静立時の体表形状は，平坦な背面正中部，ウエストのくびれを示す外側寄りの部位，さらに丸みを反映した臀部等で特徴づけられていると言える．

次に，蹲踞動作による体表面展開図の変形の典型的な例をFig. 5に見よう．まず，下部胸囲線レベルから大腿線レベルまでを通して正中線から肩甲線までの部位では，パッチはほとんど重なっていないことは静立時と同様である．しかし各パッチは縦に長い長方形となり，特に臀溝線周辺では著しく縦長となっている．肩甲線から体側寄りの部位では，静立時と異なりパッチは重なりが少なく，上から下まで全体的に体側に向かうダーツ状の開きが見える．また，静立時には臀溝のくぼみを示した紡錘形の間隙は蹲踞時では消失し，連続パッチは体側に向かって大きく離れている．これらの事実は，背部から大腿部へかけての形が蹲踞動作によって一つながりの丸い形へ変わったことを反映するものであり，静立時とは著しく異なるものである．

2) 蹲踞による体表の変形方向および体表区分

以上のような体表面展開図の変形は，一つ一つのパッチの変形の結果である．この変形の方向は，衣服に置き換えて考えた時には，衣服にかかる「歪み」の方向と見なせよう．各人について検討してみるとパッチの変形方向にはあまり個人差は見られず，共通の変形パターンが認められる．Fig. 6はこれらを示したもので，被検者全員に共通した変形方向には実線矢印，半数程度に出現した変形方向には点線矢印，顕著な変形がどの個人にもみられないパッチには黒い点をしるした．



- - : Direction of expansion observed in each subject
· · : Direction of expansion observed in nearly a half of the subjects
× : Vertical contraction observed in each subject
• : Little or proportional deformation

Fig. 6. Deformation of the body surface sections caused by squatting

Fig. 6のa・b・c・d・e・fの6区分は，類似の変形を示す近隣のパッチをくくったものである．区分aは胴囲線レベルを中心とする正中線寄りの部位で，腰椎部に相当し，縦伸びが大きい．区分bは，胴囲線レベルを中心とする外側寄りの部位で，広背筋の走行に沿った斜め方向への変形がみられる．区分cは，臀部から大腿外側へかけての部位で，内側上方から外側下方への斜め変形が顕著である．区分dは，大転子を中心とする部位で，体側線における収縮を反映し，パッチは横倒しの台形となっている．区分eは腹囲線付近から腰囲線までの部分で，堅固な形状を保つ骨盤背側に当たり，ここでは顕著な変形が起きていない．体表の変形方向は衣服が着用されたときに掛かる歪みの方向でもある．したがって，ここで得られた結果はゆるみの入れ方や布地の伸縮方向の合わせ方などについて参考とする事ができる．

3) 蹲踞動作による体表長の伸縮率

蹲踞動作による体表形状の変化を定量的にとらえるために，垂直・水平方向の基準線に沿った体表長の伸縮率を下式で求めた．

NII-Electronic Library Service

Japan society of Home Economics

Table 3. Mean change rates of body surface lengths along the vertical lines by squatting*

(%)

Section	Vertical line									
	Back median l.		Inter scapular l.		Scapular l.		Armpit l.		Side l.	
		Subtotal		Subtotal		Subtotal		Subtotal		Subtotal
I	35.5	32.9	32.2	35.8	23.3	33.8	18.2	25.5	10.5	−8.9
II	30.8		39.3		44.1		32.6		−0.1	
III	47.7		49.9		50.0		26.5		−5.5	
IV	50.5	36.3	46.1	34.1	36.7	30.6	10.3	13.7	−23.7	−22.0
V	25.8		26.7		21.9		7.7		−24.4	
VI	23.0		17.0		17.7		15.9		−28.1	
VII	—		26.7		27.7		26.5		−21.8	
VIII	—	—	49.1	55.4	43.4	49.6	17.9	24.3	−14.2	−12.5
IX	—		97.3		84.4		30.3		−4.7	
Total	34.8		42.8		38.8		21.0		−11.8	

*Change rate = 100 × (squatting − standing)/standing.

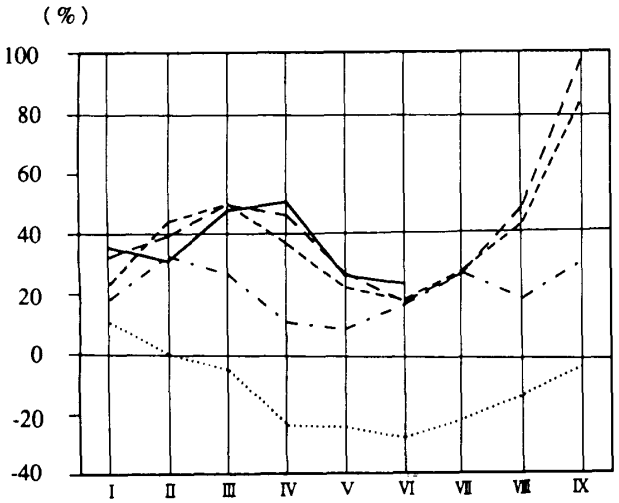


Fig. 7. Patterns of body surface length change along vertical lines by squatting

——, back median l.; — —, inter scapular l.; - - -, scapular l.; —·—, armpit l.; ·····, side l.

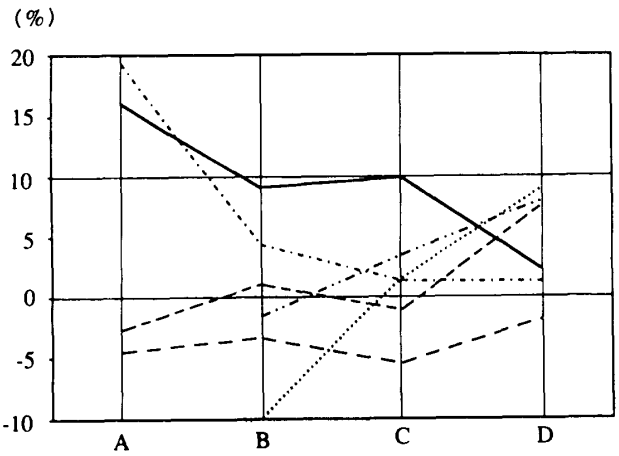


Fig. 8. Patterns of body surface length change along the horizontal lines by squatting

——, under bust l.; - - - -, waist l.; — — —, abdomen l.; —·—·—, hip l.; —··—, gluteal fold l.; ·····, thigh l.

伸縮率 = $(B - A) \times 100/A$

ただし B は蹲踞時体表長，A は静立時体表長．

Table 3 は垂直方向の基準線5本についての結果で，平均伸縮率を，ⅠからⅨの区間（Fig. 1 参照）ごとに見た場合，各線を胴囲線と腰囲線とで大まかに3分した場合，そして各線をひとまとめにした場合の平均伸縮率を示している．正中線，肩甲間線，肩甲線の3本は，いずれも胴囲線から腹囲線にかけての区間Ⅲ，Ⅳでは50%前後の強い伸展を示し，また肩甲間線は臀溝線から大腿線にかけての区間Ⅸでは93%と言う顕著な伸展を示す．大まかに3分した場合では，胴囲線から腰囲線までは35%程度，腰囲線から大腿線までは60%程度の伸展と考えられる．後腋線では伸展が見られるがその量は前記の3基準線の部位に比べてかなり少ない．体側線では一転して収縮している．最も収縮を示す部位は，体側線上の転子点周辺であり，収縮率

NII-Electronic Library Service

Japan society of Home Economics

Table 4. Mean change rates of body surface lengths along the horizontal lines by squatting*

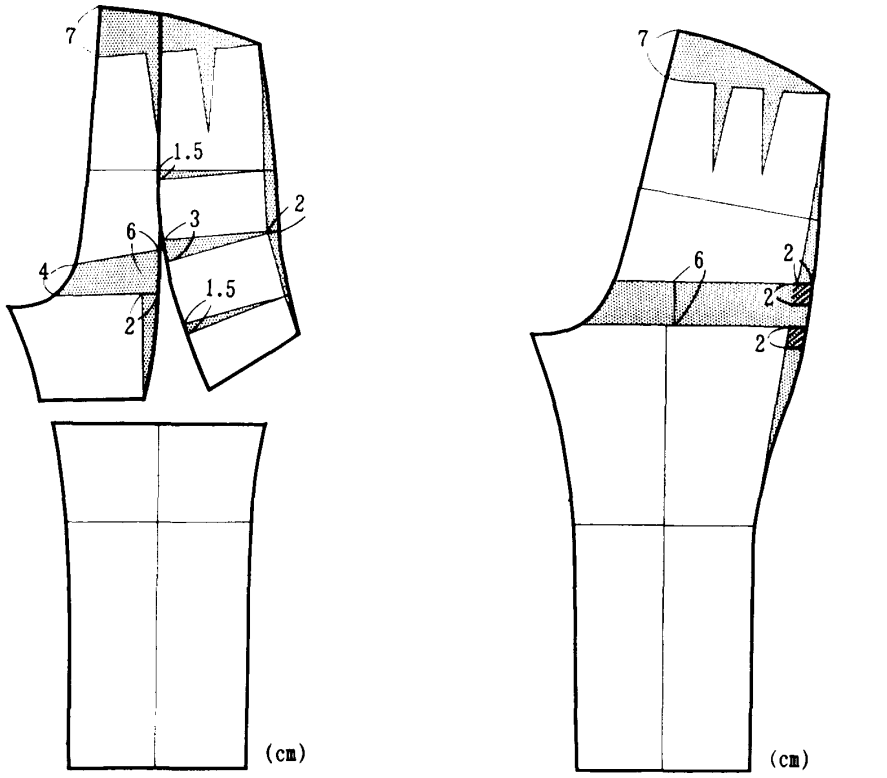
(%)

Horizontal line	Section				
	A	B	C	D	Total
Under bust l.	16.1	9.1	9.9	2.3	17.0
Mid l. 1	10.0	8.4	6.0	7.8	8.4
Wast l.	−2.7	1.1	−1.1	7.6	0.8
Mid l. 2	−9.2	−7.8	−7.1	−2.0	−6.3
Abdomen l.	−4.5	−3.4	−5.5	−1.9	−4.1
Mid l. 3	8.1	2.5	−3.8	−2.9	0.0
Hip l.	19.4	4.4	1.4	1.3	5.3
Mid l. 4	—	8.5	6.3	4.5	5.9
Gluteal fold l.	—	−1.6	3.5	8.0	4.2
Thigh l.	—	−9.9	1.6	9.0	2.0

*Change rate= 100 × (squatting − standing)/standing.

は約25%前後である．下部胸囲線から大腿線までの背面全体を通して見た場合の伸展率は肩甲間線と肩甲線が最も大きい．Fig. 7は垂直方向の区間ごとの伸縮率の変化パターンを見たものであるが，肩甲間線と肩甲線の伸縮のパターンは類似していると言える．

水平方向の各基準線の平均伸縮率を，AからDの各区間（Fig. 1参照）ごとに，また区間をまとめた場合についてTable 4, Fig. 8に示す．伸縮の比較的大きい区間を見ると，下部胸囲線は正中線よりの区間Aで16%伸展し，この線全体を通してみると10%程度伸展する．これは蹲踞動作で背中が丸まったためと思われる．また，腰囲線は正中線付近，つまり臀裂に

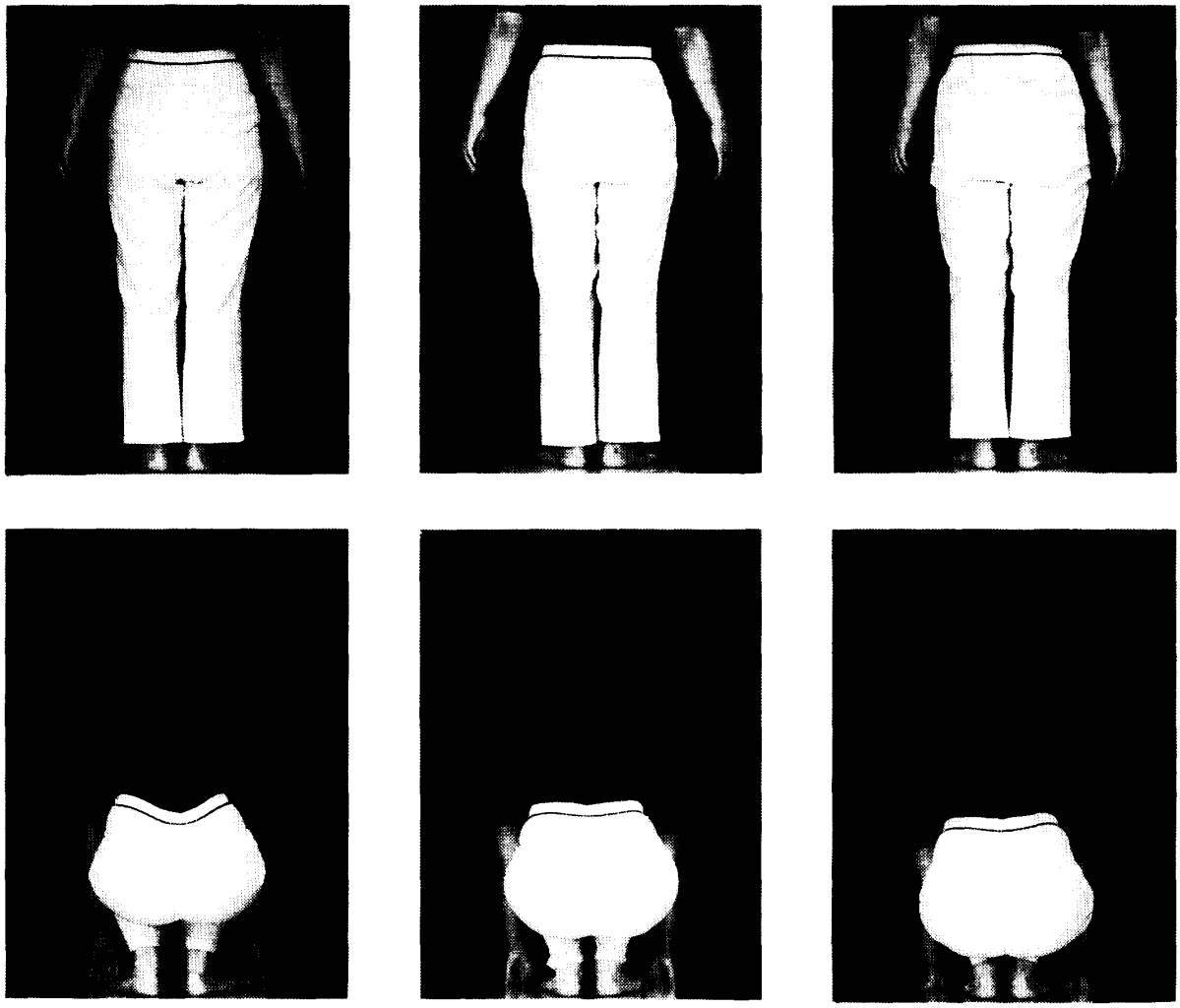


(a) The extra vertical ease is managed with seams (b) The extra vertical ease is managed with tucks

Fig. 9. Slacks back patterns designed to conform to body movements such as squatting

NII-Electronic Library Service

Japan society of Home Economics



Standard slacks. | Slacks(a) for which extra eases are added and managed with seams. | Slacks(b) for which extra eases are added and managed with tucks.

Fig. 10. Effects of the added slacks eases based on the results of this study as an example for application

かかる区間Aで20%と水平方向で最大の伸展を見せるが，この線全体では6%程度にとどまる．一方，胴囲線から腹囲線にかかる部位では10%以下ながら収縮がみられる．全般的にみて水平方向の体表長の変化は垂直方向に比較して規模が小さいと言える．

以上，蹲踞動作時の体表長変化が部位によって著しく異なることが明らかとなり，特に臀溝と臀裂がそれぞれ垂直と水平方向の伸びに極めて有効に対応していることが認められた．伸び量は垂直方向で大きく，部位的には，肩甲線よりも内側の，特に臀溝線周辺が大きく，胴囲線と腹囲線の辺りがこれに次ぐ．一方，水平方向では大きな伸展がみられなかった．これらのことから，ズボンのゆるみの入れ方では，縦方向のゆるみが肩甲線の内側，特に臀溝線レベルで量が大きくなるような方法が合理的であることが示唆された．

4) ズボンにおけるゆるみの入れ方の検討

運動時の体表の変形にたいして衣服が対応する方法には，1 基本的には型紙にゆるみを入れる，2 材料の伸縮や変形などの物性を利用する，の2つが考えられる．ズボンの場合には，両脚を別々に，比較的に密着した形で覆うタイプで，伸縮性に乏しい材料で作ったものが多い．そこで，このようなタイプのズボン型下衣で最も強く股関節を屈曲させたときに対応できるゆるみ量について目安を得るために着用テストを行った．被検者は平均的な体型の成人女子2名である．テスト用ズボンの型紙設計は原型ズボンを改良する形で行った．設計条件としては，蹲踞動作時の体表の伸展に，ほぼ100%対応するだけゆるみを入れること，体表面の収縮には対応しないこととした．Fig. 9は，実験ズボンの後ろ型紙 (a)，(b) で，いずれもゆる

NII-Electronic Library Service

Japan society of Home Economics

み量は同じであるが，その納め方が異なる．まず，(a)，(b) 両方のズボン共に，ウエストライン後ろ中央で上方に体表縦伸び寸法（6 cm）を加え，体側線までしだいに減らした．腰囲線から下の部分では，股上線の位置で切り離し，ここに臀溝で見られた著しい縦伸び寸法（6 cm）を加えた．この縦伸びに対するゆるみを，(a) のズボンでは，切り替え線を作って納めてある．切り替え線の位置は，体表の伸縮を考慮して，設定してある．体側寄りの部分では，縦方向のゆるみ分を3カ所に分散して切り開いた．(b) のズボンは，縦方向のゆとりをタックで処理したものである．わき線に，臀部の膨らみ方向に二つのタックを設けた．横方向のゆとりとして，(a)，(b) とも，わき線で2 cm 加えた．なおこの原型ズボンは「日常的な動作に適応する」ことを運動機能性の目安としており，腰囲のゆるみ量は4 cm，膝囲のゆるみは16 cm である．また，縦方向のゆるみとしては，着用して立位をとると臀溝レベルに2～3 cm の目立たないたるみが出来る程度の量が考慮されている．

以上，(a)，(b) と原型ズボンの三つを，着用テストで比較した．Fig. 10 は3種類のズボンの立位時と蹲踞時の状況である．ズボン (a)，(b) には，静立時にはどちらも縦方向のゆとり分が臀部の下方で大きなたるみとなっている．実験動作として蹲踞を行うと，原型ズボンでは後ろウエスト部が大きく引き下げられ，著しい引きつれが腹部に向かって生じる．しかし，ズボン (a)，(b) では，蹲踞時にも背面部が引き下げられることなく，しかも静立時に見られたたるみは，すべて体形変化への追随に使われ消失した．使用感は快適と評価された．(a) と (b) では，外観的には (a) のほうがやや静立時のたるみが目立たず，着用感では (b) の方が腹部へのあたりが柔らかいと評価された．蹲踞以外の下肢動作でも，同様の傾向がみられた．

以上，ゆるみを追加したズボンでは蹲踞時にウエストが引き下げられなかった．このことから，本研究の結果に基づく縦方向のゆるみ量は，必要量のほぼ最大値と見なせ，また，このゆるみ量を本研究のような形で組み入れれば，ズボンは運動機能性を著しく向上させることが明らかとなった．

衣服は，目的や用途に合わせてデザインされるので，型紙の形やゆとり量はその目的や用途に合わせて適切に加減されるべきである．また，ズボン型の衣服では下腿にかけての形状や膝関節の屈曲も運動機能性に大きな関係がある[4]．これらについて配慮すれば，本実験の結果は，ハードデューティの作業服や子ども服など，運動機能性へのニーズが強い衣服の設計に生かすことができると考えられる．

4. 要　約

運動機能性の高い衣服設計には，人体の運動による変形の情報を取り込むことが必要である．本研究では蹲踞動作をとりあげ，若年成人女子10名の背面体表面形状を非接触3次元計測し（一部石膏包帯法）主として次の結果を得た．

(1) 体表面展開図の形状は，静立時と蹲踞動作時とでは著しく異なる．

(2) 体表面の変形の様相には個人差が少ない．本研究の対象部位は体表の変形方向により，6部分に区分された．なお，変形の方向は着用された衣服では布の歪み方向に相当する．

(3) 体表は，後ろ正中線，肩甲間線，肩甲線の3本の垂直方向基準線に沿い，胴囲線レベルから腹囲線レベルで約50%の伸びを示し，臀溝付近では約100%の伸びを示す．水平方向には体表の伸縮は少ない．

(4) 本研究で求められた体表の伸縮量とその部位とは，高度の運動機能性を実現する場合に資料となるものである．これらは，ズボンを伸縮性の乏しい布地で作る場合には股関節よりも上部で加えるゆるみの最大量と部位に対応するものであり，その適切であることは着用テストで確認された．また，伸縮性のある布地のズボン類の場合には，布地が人体に拘束を与えずに伸縮すべき量となるであろう．

引　用　文　献

1) 中尾喜保：解剖誌，**38**，264～281（1963）
2) 高橋春子，岡　通子，和田恵美子：家政誌，**22**（2），44～49（1971）
3) 吉田和代：人間工学，**12**（2），49～54（1976）
4) 中保淑子，富田明美，土井サチヨ：家政誌，**30**，532～538（1979）
5) 田村照子，斎藤秀子，渡辺ミチ：家政誌，**31**，500～506（1980）
6) 斎藤秀子，田村照子，渡辺ミチ：家政誌，**32**，53～59（1981）
7) 藤村淑子，大野静枝：家政誌，**32**，210～215（1981）
8) 富田明美，中保淑子，土井サチヨ：椙山女学園大研究論集，**13**，159～171（1981）
9) 山名信子，銭谷八栄子，岡部和代，内山葉子：京都女大被服学誌，**26**（1），6～14（1981）

NII-Electronic Library Service

Japan society of Home Economics

10) 小池美枝子：広島女大家政学紀要，**16**，69～80（1981）
11) 間壁治子：共立女大家政紀要，**28**，131～138（1982）
12) 入澤達吉：日本人の坐り方について，克誠堂書店，東京，8～9（1925）
13) 松山容子，植竹種美，吉村眞由美，小松原良平，吉澤徹，柳澤澄子：大妻女大家政学紀要，**26**，77～85(1990)
14) 磯田 浩，鈴木賢次郎，相沢龍彦：工学基礎 図学と製図，サイエンス社，東京，106～107（1984）
15) 松山容子：スラックスの型紙，基礎被服構成学，建帛社，東京，99～102（1989）

NII-Electronic Library Service