

## 平面製図法における原型の形態因子 (第4報)

### ズボン原型の後股上線の角度

平 沢 和 子

(県立新潟女子短期大学)

昭和62年8月31日受理

#### Somatic Factors of the Basic Pattern in Flat-Pattern Method (Part 4)

#### Back Centerline Gradient of the Basic Pants Pattern

Kazuko HIRASAWA

Niigata Women's College, Niigata 950

The gradient of hip was measured in women, the following results were obtained.

		$\bar{x}$	$s$	Max	Min
Young women	$n=100$	16.0°	4.4°	28.0°	6.0°
Middle age women	$n=50$	12.5°	3.6°	21.0°	6.0°
Elderly women	$n=50$	10.0°	4.9°	19.0°	0°

(0° <  $n=38$ )

Four back centerline gradients ((gradient of hip/2) - 5°, (gradient of hip/2) ± 0°, (gradient of hip/2) + 5°, (gradient of hip/2) + 10°) of the basic pants pattern in flat pattern and ten gradients (8.0-28.0°) of hip type of young women were set up and the fitting of back centerline gradients were examined by method of sensory test.

As results, the following condition was fitting with both standing and moving positions of body: (gradient of hip/2) + 3°.

(Received August 31, 1987)

**Keywords:** flat-pattern method 平面製図, basic pants pattern ズボン原型, gradient of hip 腰部正中角度, fitting 適合, standnig and moving 立位と動作.

#### 1. 緒 言

平面製図法による原型の適合性を期するため、人体の形態因子を数値化し、これを製図に運用することを検討してきた。本報では、第3報までの結果を用いてズボン原型の後股上線の角度の影響に要因をしぼり、実験的検討を試みた。すなわち後股上線の適合性の要因を「くり幅」、「股上寸法」、「後股上線の角度」の3要因とし、「股上寸法」は股上前後長に3%のゆとり量を加えることが、股裂部に沿い、股裂・股溝の伸縮に対応するゆとり量であることを予備実験によって確かめた。第1、2報<sup>1)2)</sup>では人体の腹部・腰部・大腿部を包む形態因子を、第3報<sup>3)</sup>ではくり幅の適合性に関する形態因子を検討してきた。したがって本報では「後股上線の角度」が独立

して評価できると考えた。

人体の腰部後面の角度の計測については柳沢ら<sup>4)</sup>の報告があり、個人差の著しいことを指摘している。また、ズボン原型の平面製図に関し、後股上線を取りあげた報告は少なく<sup>5)6)</sup>、いずれも被験者の腰部後面の角度と後股上線の角度との関係はとりあげていない。

腰部正中角度(仮称、後正中線上の胴囲線から腰囲線に沿う角度)の計測を行い、その個人差は大きく、経年変化が認められることを確かめた。つぎにこの腰部正中角度の平面製図への運用方法が、体型や動作への適応の観点からどのように影響するかを官能検査法によって調べた。これらの結果を用いてズボン原型の平面製図法における後股上線の角度の設定を検討した。

表 1-1. 計測実験の被験者の体位

	青年女子				中年女子				老年女子	
	平沢計測 (n=100) 1983, 1986 18.9歳		全国資料 1980~1981 19.0歳		平沢計測 (n=50) 1985 38.2歳		全国資料 1980~1981 35~45歳		平沢計測 (n=50) 1984 68.6歳	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
身長 (cm)	158.3	5.0**	156.2	5.0 (n=780)	153.5	5.4	152.8	4.9 (n=810)	147.4	5.4
体重 (kg)	52.4	5.3**	50.7	6.1 (n=761)	52.7	6.2	51.9	6.9 (n=809)	50.4	8.5
胸囲 (cm)	81.4	4.9**	81.3	5.0 (n=780)	84.7	4.5	84.3	6.3 (n=809)	86.3	8.6

\*\*  $p < 0.001$ 

表 1-2. 着用実験の被験者の体位

被験者	腰部正中角度 (度)	身長 (cm)	体重 (kg)	最大腰囲 (cm)
S1	8.0	163.9	56.0	91.3
S2	10.0	163.8	52.8	91.8
S3	11.0	164.8	55.0	95.9
S4	13.0	164.1	49.8	88.9
S5	13.0	161.5	53.8	91.4
S6	18.0	161.8	54.0	91.1
S7	18.0	154.8	47.5	89.4
S8	21.0	158.4	54.8	91.6
S9	27.0	157.9	51.0	92.3
S10	28.0	169.4	55.5	93.6
$\bar{x}$	16.7	162.0	53.0	91.7

計測実験の被験者は青年女子 (18~21 歳) 100 名, 中年女子 (35~45 歳) 50 名, 老年女子 (65~75 歳) 50 名であり, 着用実験の被験者は腰部正中角度が青年女子の計測値の範囲を網羅するように選んだ青年女子 10 名である。

## 2. 実験方法

### 1) 腰部正中角度の測定

報告されている<sup>4)</sup>腰部後面の角度は間接計測法によるシルエットの角度である。本実験では直接計測することができ, また平面製図に用いることのできる形態因子として腰部正中角度と殿部角度 (仮称, 殿部後突点と胴囲線を後正中線に平行に結んだ角度) を検討した。この二つの角度の測定によって, 胴囲・腰囲等の周径からは不明であった腰部後面の多様な立体を, 数値によって知ることができた。この腰部形状と適合したズボン原型との

関係は, 後股上線においては腰部正中角度/2 が, 殿部角度においては後腰囲と後胴囲との差をダートとすることと腰部正中角度/2 とで適合性を得た。

この腰部正中角度の計測誤差の範囲は大きい。そのおもな原因は立位正常姿勢においてこの部位は固定しにくく, また後正中線上の胴囲位置が必ずしも脊柱の湾曲による傾斜開始点とは限らないなどである。しかし, 大きな個体差, 中年・老年の経年変化は明確であり, 適合性に関する有効な形態因子であるとみなした。

### 2) 被験者

形態因子の計測における被験者は青年・中年・老年で, その人数・計測年・体位は表 1 に示した。青年女子は表 1-1 に示すように, 全国の身長・体重<sup>7)</sup>にくらべて有意差がみられた。

着用実験の被験者は腰部正中角度が青年女子の計測値の範囲を網羅することを基準に選んだため, 身長は 154

平面製図法における原型の形態因子 (第4報)

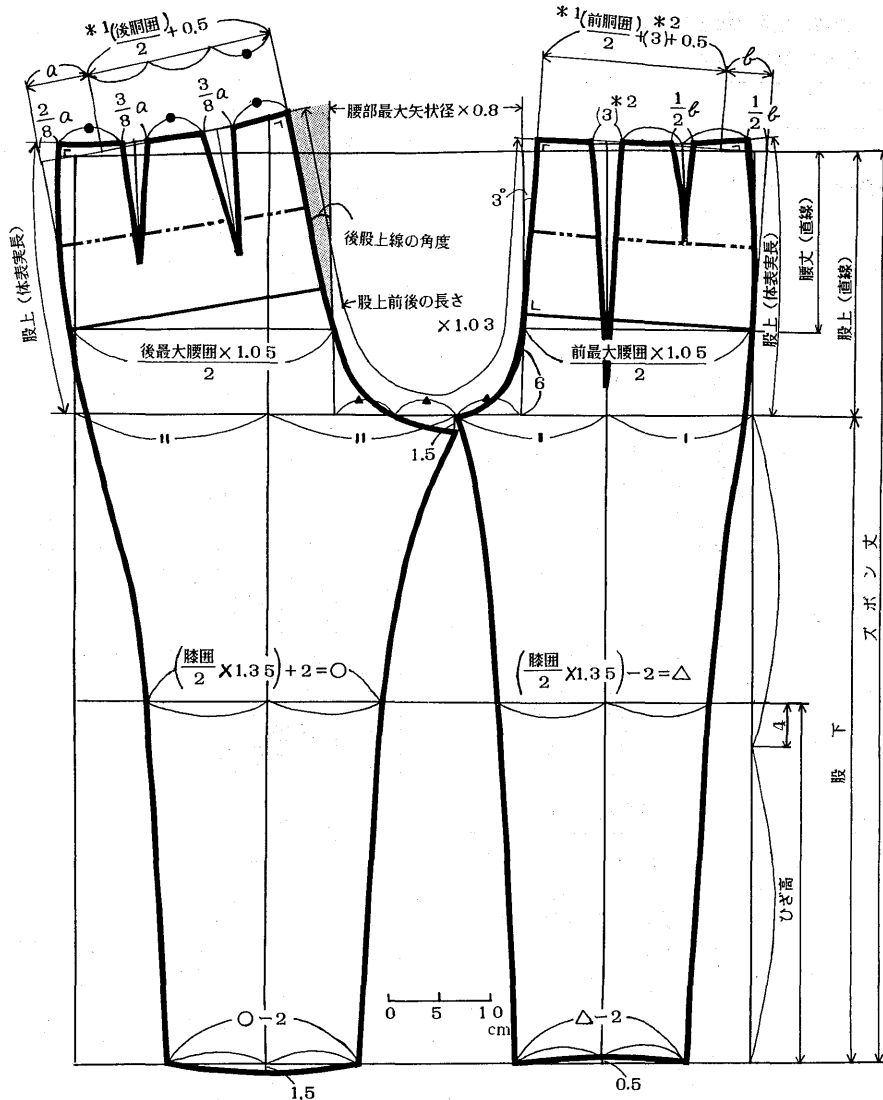


図 1. 実験用ズボンの製図法

\*1 でき上がりウエスト寸法を考慮する. \*2 ダーツ量は定数 3cm とする.

計測項目: 1 胴囲, 2 前胴囲, 3 中腰囲, 4 前中腰囲, 5 腰囲, 6 後腰囲, 7 最大腰囲, 8 膝囲, 9 下腿最大囲, 10 股上前後の長さ, 11 股上 (体表実長), 12 股上 (直線距離), 13 腰丈 (体表実長), 14 腰丈 (直線距離), 15 ズボン丈, 16 腰部矢状径, 17 腰部正中角度

~169cm, 体重は 47~56 kg と大きなばらつきがあり, その体位は表 1-2 に示した.

### 3) 実験用ズボン

本実験では, 体型の異なる被験者 (表 1-2 参照) の下肢体部に同一条件で被覆する実験用ズボンが要求される. このため, 偶然的・主観的実験条件を排除する方法とし

て, 胴囲を除いた計測値に対するゆとり量はすべて比率で求め, 図 1 に製図法とともに示した. このゆとり量は予備実験において, 被験者がどのような動作をしてもこれらの計測部位での皮膚抵抗を指摘せず, ズボン原型のゆとり量として適量と判断した. また, 製図法はくせとりによる立体化をできるだけダーツや必要な長さにおき

表 2. 実験の要因と水準

表 2-1. 体型への適合に関する実験

要 因	水 準
後股上線の角度 (A)	A1 (腰部正中角度/2) - 5°
	A2 (腰部正中角度/2) ± 0°
	A3 (腰部正中角度/2) + 5°
	A4 (腰部正中角度/2) + 10°
被 験 者 (S)	S1 腰部正中角度 8.0°
	S2 腰部正中角度 10.0°
	S3 腰部正中角度 11.0°
	S4 腰部正中角度 13.0°
	S5 腰部正中角度 13.0°
	S6 腰部正中角度 18.0°
	S7 腰部正中角度 18.0°
	S8 腰部正中角度 21.0°
	S9 腰部正中角度 27.0°
	S10 腰部正中角度 28.0°

表 2-2. 動作への適合に関する実験

要 因	水 準
後股上線の角度 (A)	A1 (腰部正中角度/2) - 5°
	A2 (腰部正中角度/2) ± 0°
	A3 (腰部正中角度/2) + 5°
	A4 (腰部正中角度/2) + 10°
動 作 (B)	B1 大股歩行
	B2 最大前屈
	B3 右股関節・膝関節 90° 屈曲
	B4 正椅座位
皮膚抵抗部位 (C)	C1 股ぐり線
	C2 後腰部
	C3 前大腿部
	C4 後大腿部

かえ、適応する素材の範囲を広げ技術のレベルをそろえて再現性を期した。実験布は未晒シーチング（綿 100%，厚さ 0.41 mm，糸密度たて 21 本/cm，よこ 22 本/cm）である。ウエストは 3cm 幅の綿のインサイドベルトを付け、脇あきとした。

## 4) 実験計画と方法

## i) 体型への適合

体型への適合に対する要因は、後股上線の角度と被験者の腰部正中角度の 2 要因とし、おのおの 4 水準、10 水準とし、表 2 に示した。後股上線の角度は、腰部正中角度/2 を中心に -5° ~ +10° とし、間隔尺度は 5° とした。これは予備実験の結果、股上寸法を一定とする条件にお

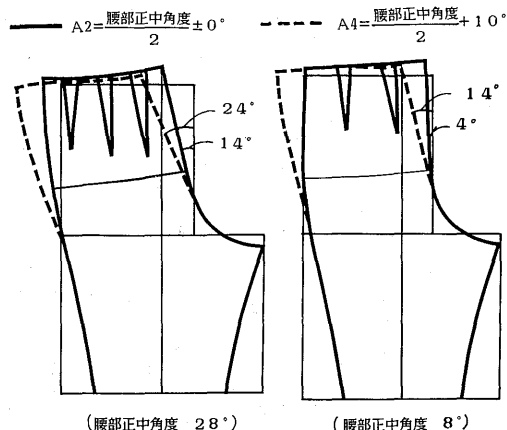


図 2. 腰部正中角度 (28° および 8°) の個体差に対応する製図例

不 適 合 現 象			評点
傾斜角度大による不適合 ↑ 適合 ↓ 傾斜角度小による不適合		股ぐり線が体表に合わない。W.L. が引き下げられる。斜めじわも顕著。	9
		股溝部にたるみが明確。	8
		丈方向のゆとり量が体表から浮き、つまむことができる。	7
		丈方向のゆとり量がやや多い。	6
		体表によく合い、たて・よこ方向に適度のゆとり量がある。	5
		たて方向が体表にぴったり合い、前屈用のゆとり量がやや不足する。	4
		傾斜が体表より少ないための斜めじわがみられる。	3
		明確な斜めじわができる。	2
		W.L. が持ち上がりベルトで固定すると横じわとなる。股ぐりが体表と合わない斜めじわが出る。	1

図 3. 後股上線の角度の違いによる不適合現象と原型を尺度とした評価点—「ぐり幅」, 「股上寸法」は適切な同一条件—

いて +15° 以上ではウエストラインのゆがみが大きくなり、また被験者が感知できる角度の範囲は 5° であると判断した。図 2 は腰部正中角度が 28° と 8° の被験者の

表 3. 腰部正中角度および股部角度の平均値・標準偏差・最大値・最小値

	青 年 ( $n=100$ )				中 年 ( $n=50$ )				老 年 ( $n=38$ )			
	$\bar{x}$	$s$	Max	Min	$\bar{x}$	$s$	Max	Min	$\bar{x}$	$s$	Max	Min
腰部正中角度	16.0	4.4	27	6.0	12.5**	3.6	21	6.0	10.0**	4.9	19	0
股 部 角 度	18.8	5.2	29	9.0	15.8**	4.2	23	7.0	10.1**	4.2	19	4

単位は (度). シルエットの腰部角度  $y$ , 腰部正中角度  $x$  とすれば次の相関直線式が成り立つ (本文参照):  $y = 1.15x + 0.01$ ,  $r=0.93$ . ただし  $n=100$ , 青年女子. \*\*  $p < 0.001$

個体差に対応した後股上線の A2, A4 (表2参照) の製図例である.

官能検査による外観の適合性の判断についてはその正確性・客観性を期するため, あらかじめ適合した原型について後股上線の角度を増加・減少させ, その不適合現象を抽出して原因別に分類し, これを判断基準とした. 適合したズボンは5点, 角度の増加による不適合は6・7・8・9点, 角度の減少による不適合は4・3・2・1点をそれぞれ配して, その得点数によって適合度と原因が判明するように数値化し, 図3にあらわした.

判定は立位正常姿勢における側面および後面の形から実験者2名が図3を基準に判定した.

#### ii) 動作への適応

後股上線の角度の違いによる動作への適応性を調べるため, これに関する要因を, 「角度」・「動作」・「皮膚抵抗部位」の3要因とし, おのおの4水準を設定し表2-2に示した.

「動作」は日常生活の中でも比較的大きな動作 (大股歩行, 最大前屈, 右股関節・膝関節  $90^\circ$  屈曲, 正椅座位) とし, 被験者が皮膚抵抗を感じしやすくした. 官能検査の判断基準は「ゆるい」・「ややゆるい」・「ちょうどよい」・「ややきつい」・「きつい」の5段階とした. 角度の異なる4種の実験用ズボンの着用順序はランダムとした.

被験者が終始正確な皮膚抵抗を伝える方法として, 動作の種類・皮膚抵抗部位・評価の方法を大書して被験者の前に張り出し, これをみて動作を行い結果を口述し, 実験者がこれを記録した.

### 3. 結果および考察

#### 1) 腰部正中角度の計測

腰部正中角度および股部角度の計測結果を表3に示した. 老年女子は被験者50名中, 腰部正中角度がプラスを示す38名についての結果である.

青年女子の腰部正中角度の平均値は  $16.0^\circ$  で, この角

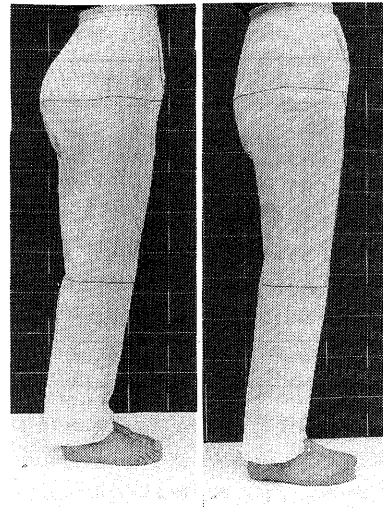


図 4. 腰部正中角度の最大値・最小値の側面写真 (被験者: 青年女子 300 名)

度は中年女子・老年女子のそれにくらべ1%の有意水準で差が認められた. したがって腰部正中角度には経年変化があり, 青年期はこの角度は大きく, 徐々に小さくなることが明らかになった. また青年女子の最大角度は  $28.0^\circ$ , 最小角度は  $6.0^\circ$  でありその範囲は広く, 中年・老年も同じ傾向を示し個体差は大きい.

腰部正中角度に対する股部角度は, 青年の場合  $16.0^\circ$  に対し  $18.8^\circ$ , 老年の場合は  $10.0^\circ$  に対し  $10.1^\circ$  であり, 股筋の発達・衰退の形状が数値にあらわれていると思われる. 図4は被験者300名中における腰部正中角度の最大値 ( $30.0^\circ$ )・最小値 ( $4.0^\circ$ ) を示す側面写真である.

表3の注に示したシルエットの腰部角度は間接計測法による計測・製図の場合を考え, 腰部正中角度とシルエットの腰部角度との関係を調べた. 計測方法は  $120\text{ mm} \times 300\text{ mm}$  の塩化ビニール樹脂ガラス製の面に角度計を取り付け, 腰部正中角度と同じように腰部に当ててその角度を計測した.

シルエットの腰部角度は, 腰部正中角度との相関直線式による推定値を用いれば, かなりの一致をみることが

表 4. 後股上線の角度と腰部正中角度との適合性の分散分析

要 因	自由度	変 動	不偏分散	寄与率(%)	F 値
角 度 (A)	3	99.875	33.2917	75	41.0914**
被験者 (S)	9	8.225	0.913889	0.72	1.1280
誤 差	27	21.875	0.810185		
合 計	39	129.975			

表 5. 動作への適応性に対する角度の効果の分散分析

要 因	自由度	変 動	不偏分散	寄与率 (%)	F 値
被 験 者 (S)	9	17.4203	1.93559	13.4	7.0282**
角 度 (A)	3	14.4797	4.82656	12.2	17.5253**
動 作 (B)	3	9.97969	3.32656	8.2	12.0788**
交互作用 (S)×(A)	27	30.3484	1.12402	20.5	4.0813**
(S)×(A)	27	13.5984	5.03646	5.5	1.8288**
(A)×(B)	9	3.42656	3.80729	0.8	1.3824
誤 差	81	22.3078	2.75405	39.4	
合 計	159	111.561			

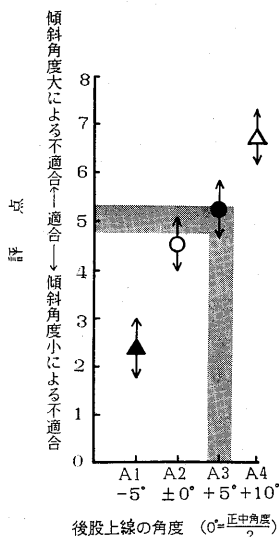


図 5. 腰部正中角度に対する後股上線の角度の効果

できる。相関式は腰部正中角度を $x$ 、シルエットの角度を $y$ として

$$y = 1.15x + 0.01, r = 0.93$$

ただし  $n=100$ , 青年女子

## 2) 後股上線の角度と体型への適合性

立位正常姿勢に対する後腰部の適合性を図3に基づき数量化した結果について、後股上線の角度の違いによる

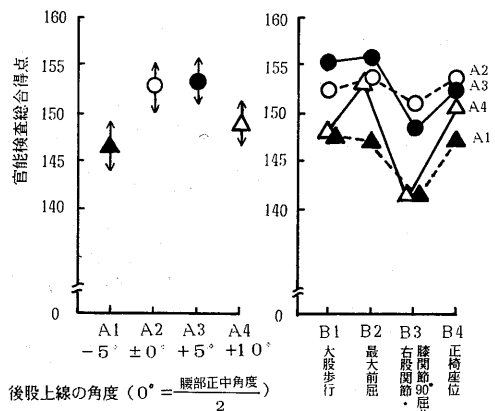


図 6-1

図 6-2

図 6-1. 動作への適応性に対する角度の効果

図 6-2. 各種動作と角度との関係

適合性に差があるか、また腰部正中角度の異なる被験者間に差が認められるかを判定するため、二元配置の分散分析を行いその結果を表4に示した。これによると角度間には1%の有意水準で差が認められ、その寄与率を算出すると75%に及んだ。一方、腰部正中角度が最大値・最小値を含む被験者10名の間には適合性の差は認められず、この結果は実験用ズボンが各被験者にかなり同一条件で被覆されたと判断した。

図5は有意の差を認めた角度と適合性の関係を図示し

たものである。適合性の評点に最も近い角度は(腰部正中角度/2)+5°であり、ついで(腰部正中角度/2)±0°でこの間には有意差は認められない。

間隔尺度5°は被験者が皮膚抵抗を感知する限界とし設定したが、(腰部正中角度/2)に対する5°は腰部正中角度に対しては10°の間隔であり、腰部正中角度の分布範囲をみるとやや大きな間隔尺度の設定であったと考えられ、官能検査の限界とも思われた。そこで個々の被験者について調べてみると腰部正中角度が大きい者は(腰部正中角度/2)±0°に比較的適合性が多く、角度が小さい者は(腰部正中角度/2)±5°がよい傾向を示した。したがって、実験結果からは体型に適合する後股上線の角度は(腰部正中角度/2)+0~5°の範囲であるが、個々の結果を調べ総合判断すると(腰部正中角度/2)+3°が適切と思われる。

この結果を計測した腰部正中角度に適用すれば、青年女子の後股ぐり線の角度の適合範囲は6.0~16.5°でありその平均値は11.0°で、中年女子は6.0~13.5°、平均値9.3°、老年女子は3.0~12.5°、平均値8.0°となる。

### 3) 動作への適応性と角度の効果

後股上線の角度の設定と動作への適応について被験者間、角度の種類別、各種動作別にどのように影響を及ぼしているかを判定するため、三元配置の分散分析を行った。結果は表5に示した。これによるといずれの要因も動作の適応性に対し1%の危険率で有意であった。また「被験者と角度」と「被験者と動作」とはいずれも交互作用が認められ、被験者の動作への適応性についての評価に個人差があったことがわかる。これに対し交互作用が認められないのは、「角度と動作」の要因であり被験者が同じ傾向の評価を与えたものと考えられる。この結果をグラフ化したのが図6である。図6-1は動作への適応性に対する角度の効果である。最も得点の高い角度は(腰部正中角度/2)+5°で、ついで(腰部正中角度/2)±0°であり、この間に有意差は認められない。この結果は体型への適合した角度と一致した。(腰部正中角度/2)-5°が最も得点の低い原因は、腰部の傾斜に沿わず体表から浮いた股上寸法が、動作に対し有効に追随しない結果と考えられる。図6-2は図6-1の角度の得点数を得るに至った動作別得点数であり、A2、A3はいずれの動作もしやすく得点が高いのにくらべ、A1はいずれも低い得点である。角度が最も大きいA4が示した得点分布を考えると、大股歩行(B1)や右股関節・膝関節90°屈曲(B3)はA1と同じように低い得点であり、これら

の動作に対して角度を大きくしても効果は得られない。これにくらべ最大前屈(B2)や正椅座位(B4)はA1と異なって、A2・A3について高い得点である。これは前屈には有効な角度であることをうかがわせ、体表に適合していない股上寸法が動作に対しA2・A3のように追随しにくい、布目はバイヤス方向となり変形しやすいことが考えられた。本実験は股上寸法が一定(股上前後長+3%)である原型の、4種の傾斜角度(A1~A4)を検討しているが、原型を用いて前屈や正椅座位の動作のしやすいパターンを作るには、後股上線の角度を大きくし同時に股上寸法を増加させることである。しかしこれでは股上寸法が多くなり立位正常姿勢では適合性が劣る結果となろう。

皮膚抵抗部位については最も抵抗を示したのは前大腿部であり、ついで後腰部、後大腿部となり、股ぐり線部位はいずれの動作においてもほとんど皮膚抵抗を示さなかった。この官能検査結果については構成学的実験条件が整備されたことから、今後ズボンの動作抵抗性の定量化を試み客観的データと照合して妥当性を検証したい。

3-2)、3-3)の着用実験の結果、体型に適合し動作に適応する最適角度は一致した。したがって原型の場合、くり幅および股上寸法が体型に適合しているならば、後股上線の角度は(腰部正中角度/2)+3°が後腰部に適合し、またこの角度が各種動作に対し最も適応することを確認した。

## 4. 要 約

ズボン原型の股ぐり線の適合性について後股上線の角度に要因をしばらく、実験的検討を行った。

1) 後股上線の適合性に対する有効な形態因子とみなした腰部正中角度(仮称)の測定は、青年女子100名、中年女子50名、老年女子50名(50名中プラス角度者38名)について行った。青年女子の角度は平均値16.0°で中・老年のそれにくらべ1%の有意水準で差があり、最大値28.0°、最小値6.0°で個体差が大きい。中年女子・老年女子の平均値はおおの12.5°、10.0°である。

2) ズボン原型の股上線の角度は、くり幅および股上寸法が体型に対し適合しているならば、(腰部正中角度/2)+3°が後腰部に適合し、さらに各種動作に対しても適応することがわかった。この結果を計測した腰部正中角度に適用すれば青年女子の後股上線の角度の適合範囲は6.0~16.5°であり平均値は11.0°である。

3) 中・老年女子のズボン原型の股上線の角度は、青年女子の実験結果から結論づけられた(腰部正中角度/

2) +3° を適用すると、中年女子は 6.0~13.5° であり、  
平均値は 9.3°、老年女子は 3.0~12.5°、平均値は 8.0°  
となるが、これについては着用実験により今後確かめた  
い。

終わりに、終始ご助力をいただいた県立新潟女子短期  
大学実習助手長井久美子氏ならびに実験にご参加くださ  
った学生および被験者の皆様に深く感謝申し上げます。

なお、本報の概要は昭和 62 年度日本家政学会第 39 回  
大会で発表した。

#### 引用文献

- 1) 平沢和子: 家政誌, 36, 194 (1985)
- 2) 平沢和子: 家政誌, 38, 47 (1987)
- 3) 平沢和子: 家政誌, 38, 301 (1987)
- 4) 柳沢澄子編著: 被服構成学, 光生館, 東京 (1971)
- 5) 菅原正子: 盛岡短大研究報告, 28, 45 (1977)
- 6) 西尾愛子, 猪又美栄子: 家政誌, 30, 855 (1979)
- 7) 日本規格協会: 日本人の体格調査報告書, 日本規格  
協会, 東京, 109, 110 (1984)