

袖の動作適合性に関する研究

A study on the Moving Fitness of Sleeves.

西 村 正 代

緒 言

衣服の動的機能を満足しうる日常着として、特に袖の設計については、さまざまな方向から検討がなされている。たとえば、南日¹⁾²⁾らは、袖山の高さ¹⁾²⁾と身頃のゆとり量について、衣服圧のうえから検討し、また、柳沢³⁾らは、袖山の高さ³⁾と袖ぐりの深さについて着用実験による官能検査を行い、両者とも袖山の高さ³⁾が動作適合性に大きく影響していることを報告している。

しかし、袖の設計には、アームホールはもちろんであるが、上腕最大囲をも考慮に入れる必要があると著者は考え、そのゆとり量と動作適合性に関する研究を行った。すなわち従来のアームホールを基準に袖山寸法を設定した袖 (AH/3, AH/4) 2種と、上腕最大囲にゆとり量を加えた袖幅寸法から、袖山の高さを決めた袖との3種について、上肢上挙動作を行いながら、その経過を写真撮影を行い、観察し、また同時に衣服圧の測定を試み、動作適合性について比較検討した。

実 験 方 法

1. 実験服作製の条件

実験服は、次の条件で作製した。

(1) 身頃のゆとり量

身頃各部に入れるゆとり量は、石毛⁴⁾の報告にもとずき、胸回り 10 cm、背幅 2 cm とし、アームホールは右腕付根囲に 6 cm をそれぞれ加えた。

(2) 袖および袖口寸法の種類

袖の種類は、従来日常着として一般に用いられてきた作図法、すなわち、袖山の高さを AH/3 (A_1)、AH/4 (A_2) にした場合の2種と、右上腕最大囲に20%のゆとりを加えた袖幅寸法から、袖山の高さを求めた袖 (A_3) の3種とした。なお、 A_1 は右上腕最大囲に対して14%前後 (12~17%)、 A_2 は30%前後 (30%~34%) のゆとり量が入っており、 A_3 はその中間値のものである。袖山の高さは、 A_1 が一番高く、次いで A_3 、 A_2 の順である。袖の作図は図1に示した。

また、袖口寸法は、袖幅の $8/10$ (B_1)¹⁾²⁾ と $9/10$ (B_2) の2種とし、 A_1 の $B_1 \cdot B_2$ 、 A_2 の $B_1 \cdot$

B₂, A₃ の B₁・B₂ を組み合わせた 6 種を作製した。なお、袖丈は、その長さが腕の動きに影響するのをさけるため、一律 20 cm とした。

2. 被験者および試料

被験者は、体型別を考慮に入れ、乳頭位胸囲を基準に、72cm (C₁), 82cm (C₂), 88cm (C₃) の 3 名とし

た。実験服作製に必要な被験者の体型計測値は表 1 に示した。

実験服の材料は、表 2 に示すように、実験の目的をつかみやすくするため、伸縮性の少ない天竺木綿を用いた。

3. 動作の設定

袖の種類による機能性を検討するために、上肢上挙運動のうち、日常比較的多いと考えられる前方上挙の動作を設定した。すなわち、腕を下垂した状態を 0 度とし、45 度、90 度、135 度 および 最大上挙の 5 つの上挙角度で行い、そのつど写真撮影ならびに衣服圧の測定

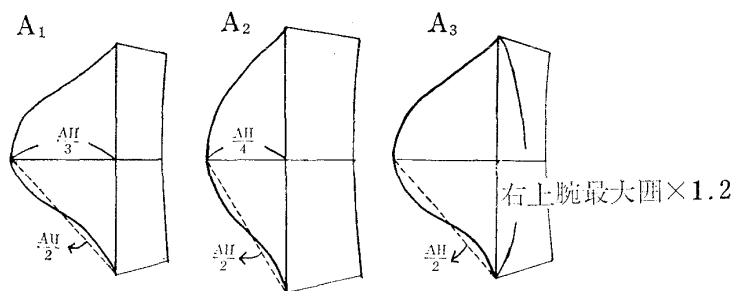


図1. 実験に用いた袖の作図条件

表 1 被験者の体型計測値

(単位 cm)

測定箇所	被験者	C ₁	C ₂	C ₃
乳頭位胸囲		72	82	88
右腕付根囲		32	36	42
右上腕最大囲		24	28	32
背丈		34	37	40
背肩幅		33	36	39
背幅		30	34	37
胸幅		29	33	35
胴囲		56	63	70

表 2 試料布諸元

組織	厚さ (mm)	重量 (g/cm ²)	密度 (本/cm)		引張強度 (kg)		引張伸度 (%)	
			たて	よこ	たて	よこ	たて	よこ
平織	0.35	0.014	25.0	23.6	23.2	23.9	15.5	23.9

を行なった。なお、片手上挙による軀幹部のかたむきを防ぐため、両上肢上挙とし、胴囲は 3 cm 幅ベルトで固定し、実験服をベルト内におさめた。

4. 写真による判定

写真から図 2 に示すように、静止状態における胸回り線、背幅線および後胴囲点 (P) に対する垂線、ならびに腕回りにそった袖口線を基準線とし、動作にともない変化する各線と基準線との角度、また、袖口線と上腕内側とのずれを測定した。

5. 衣服圧の測定

衣服圧の測定は、図 2 に示すように 8 部位について行った。

- ① 肩先点と後腋下点の中間点
- ② 後腋下点

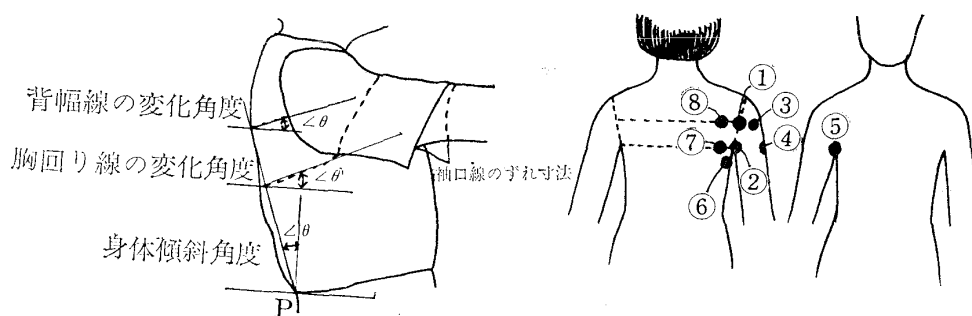


図2. 写真の測定方法および衣服圧の測定部位図

- ③ ①を正中線に対して直角に上腕部へ3 cm 移動した点
- ④ 前腋下点と、後腋下点を結ぶ上腕部の中間点
- ⑤ 前腋下点
- ⑥ 後腋下点より、正中線に対して平行に5 cm 下へ移動した点
- ⑦ 後腋下点を正中線に対して直角に背部へ3 cm 移動した点
- ⑧ ①を正中線に対して直角に背部へ3 cm 移動した点

測定方法は、絹布引きゴムにて4×5 cmの袋を製作し、その中に圧力センサ（共栄技販製）を入れ、電氣的に記録した。

実験結果ならびに考察

1. 写真判定による結果

袖幅寸法の異なる3種の実験服を作製し、これを体型の異なる3人の被験者に着用させて、上肢上挙運動を行わせることから、衣服の変形の状態を比較検討した。

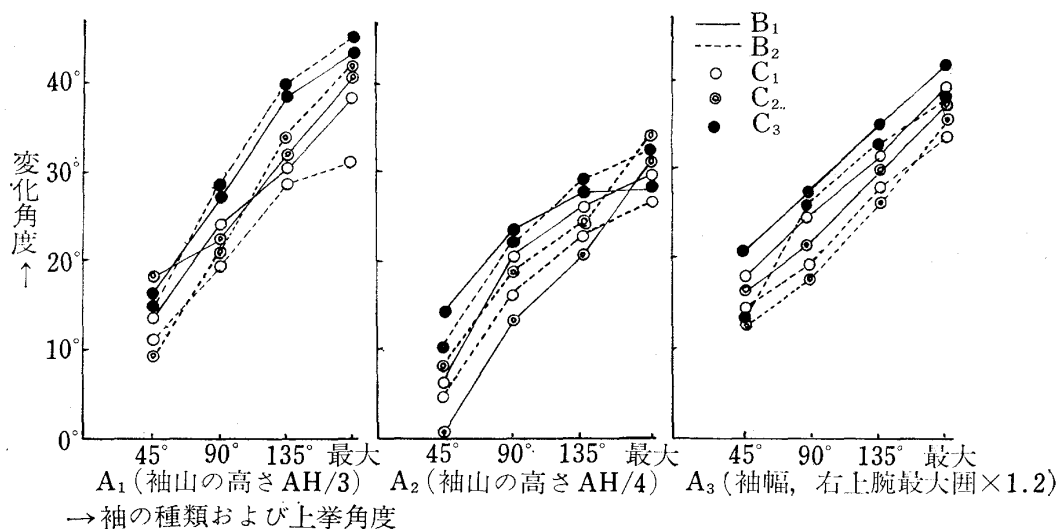


図3. 上肢前方上挙動作による胸回り線変化角度

図3は、胸回り線の変化角度を示した。変化角度は、上肢上挙角度が大になるにしたがい、大きくなる。

袖の種類別にみると、いずれの被験者においても、袖山の低い、袖幅のゆとりの多い A_2 の変化角度が小さく、反対に袖山の高い、袖幅のゆとりの少ない A_1 は、上挙動作が容易に行えないので、上体を後へ倒す傾向がみられ、このため変化角度は大きくなり、 A_3 はややその中間を示した。

袖口寸法別では、被験者によって多少異なるが、袖口寸法の大きい B_2 が、 B_1 に比べ変化角度が小さく、この傾向は背幅線の変化角度にもみられた。このことから、 A_2 と B_2 を組み合わせた袖が、動作適合性の高いことがうかがわれる。

次に、袖口線の皮膚面に対するずれ寸法を測定してみた。図4に示すように各被験者とも、

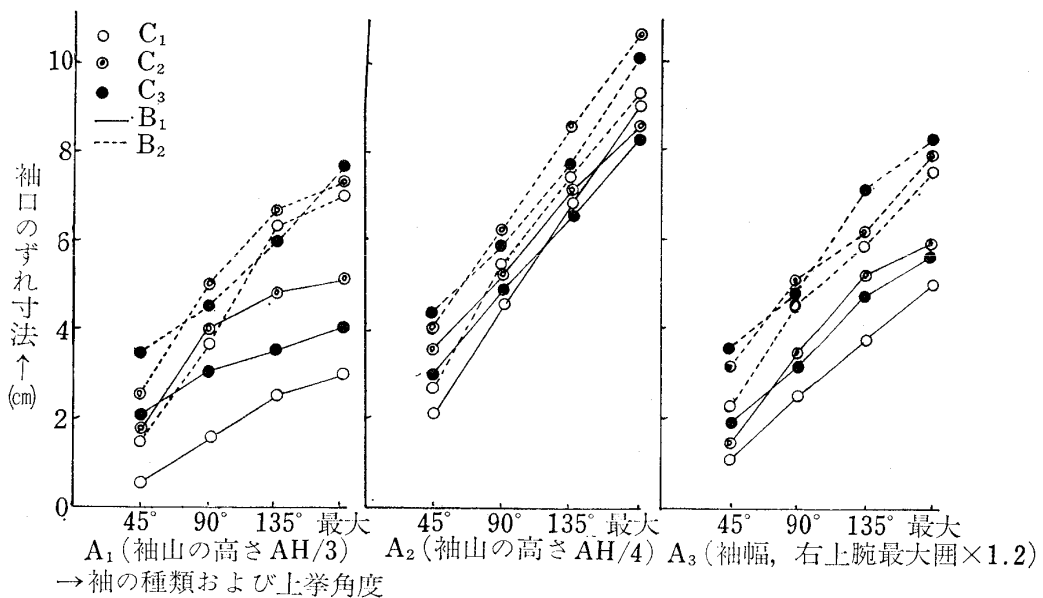


図4. 上肢前方上挙動作による袖口線のずれ

袖の種類別では、袖山の低い、袖幅のゆとりの多い A_2 の場合の、ずれ寸法は大きく、袖山の高い、袖幅のゆとりの少ない A_1 は小さい。

袖口寸法別では、ゆとりの多い B_2 が大きい。これは、袖口寸法が大きいため上挙動作に追従しやすく、ずれ寸法も大きくなるものと考えられる。

身体傾斜角度は、袖の種類別、袖口寸法別による影響が大きく、袖山の高い A_1 、袖口寸法の小さい B_1 を組み合わせた場合の身体傾斜角度が大きい。これは、袖山が高く、袖口寸法が小さいため、上挙動作に無理が生じ、上体を後へ倒す結果と考えられる。

以上、写真から胸回り線および背幅線の変化角度、袖口線のずれ、身体傾斜角度について検討したが、上肢前方上挙動作に対し、適合性の高い袖は、袖山の高さ $AH/4$ の A_2 と、袖口寸法 $9/10$ の B_2 を組み合わせた袖といえる。袖山の高さ $AH/4$ の袖の動作適合性の高いことは、

南日ら¹⁾²⁾、柳沢ら³⁾も報告しているが、本実験においても同様の結果が得られた。袖口寸法については、南日ら¹⁾の袖幅の 8/10 (B₁) では、袖幅と袖口寸法の差が大きく、袖口のゆとり量が少いために、上挙動作がしにくく、上体を後へ倒す姿勢がとられる。しかし、著者が検討した 9/10 (B₂) のゆとり量の多い方は身体傾斜角度は小さく、動作適合性の高いことが示された。

2. 衣服圧の測定結果

袖の種類3種について、前述の写真判定の結果から、動作適合性の高いとみられた袖口寸法 9/10 (B₂) を組み合わせた実験服を、被験者に着用させ、前述の8部位について、上挙角度別の衣服圧を測定した。その結果は、表3に示すように、各測定部位によってかなりの差がみられた。渡辺ら⁵⁾によると上腕部における衣服圧の許容限界は、27~41 g/cm² であると報告されているが、本実験における8部位の測定結果は、すべてこの値より下まわった。

表3 衣服圧測定結果

(単位 g/cm²)

被 験 者	測 定 部 位	袖 の 種 類											
		A ₁				A ₂				A ₃			
		上 肢 上 挙 角 度											
		45°	90°	135°	最大	45°	90°	135°	最大	45°	90°	135°	最大
C ₁	1	0.3	1.5	1.7	0.4	0	1.0	1.5	1.2	0.7	2.5	2.5	0.7
	2	0.2	1.2	3.7	6.4	0	0.2	1.0	2.3	0.3	1.2	5.0	7.9
	3	0.5	3.4	6.3	1.6	0.3	1.7	3.3	3.3	0.4	3.0	3.9	1.3
	4	0.2	3.6	10.2	14.2	0.2	1.3	3.0	6.8	0.3	2.3	6.8	12.7
	5	2.7	12.3	16.0	16.5	0.3	5.7	8.0	12.0	1.3	9.0	11.3	13.3
	6	0.3	1.3	2.0	1.9	0.5	1.3	3.3	2.3	1.0	1.9	4.7	2.6
	7	3.0	10.3	9.0	2.7	0.3	2.0	4.7	1.0	0.3	2.5	4.3	0.3
	8	1.0	2.7	2.7	0.3	0.3	0.9	0.1	0.1	0.9	2.0	1.7	1.0
C ₂	1	1.3	3.3	2.7	1.0	0.6	3.3	2.7	2.0	1.3	3.5	2.0	0.6
	2	0	1.0	2.7	2.7	0	0	0.3	0.8	0	1.0	4.3	4.7
	3	0.7	3.9	3.3	1.3	0.6	2.8	5.7	5.7	2.3	8.0	7.7	5.3
	4	0.7	2.7	8.0	11.7	0	0.3	1.3	2.3	0	2.3	5.3	7.0
	5	1.2	6.1	15.3	15.2	1.3	4.1	5.9	5.2	2.7	8.9	12.0	12.3
	6	1.0	2.0	7.7	7.0	0	0.3	3.7	1.3	0	1.3	3.2	1.0
	7	1.0	6.3	9.0	3.3	0	1.2	2.0	1.0	1.0	3.7	8.8	6.0
	8	2.7	3.3	2.7	0.7	0.3	2.0	0.6	0	0.6	2.0	2.0	1.3
C ₃	1	1.0	2.0	3.9	1.3	0.6	1.3	2.7	2.0	1.3	3.3	2.3	1.3
	2	2.0	3.3	6.7	8.1	0.1	0.1	0.3	2.3	0.3	1.0	2.3	3.3
	3	2.0	4.7	7.5	5.7	0.8	3.2	5.0	5.0	2.0	5.2	5.7	3.7
	4	1.7	5.2	8.7	9.7	0.5	2.0	3.3	5.5	1.3	3.7	6.0	10.7
	5	4.0	6.3	9.5	11.3	1.3	6.0	9.9	11.7	1.9	8.7	9.9	11.0
	6	4.0	4.3	3.7	3.3	1.3	3.0	1.6	0.3	1.7	3.9	2.3	1.0
	7	2.7	4.1	5.7	3.7	1.3	2.3	1.6	0	1.3	3.3	6.0	3.3
	8	2.7	3.9	2.0	0.8	0.7	3.3	1.2	0.5	1.3	3.0	1.3	0.3

上挙角度別にみると、部位によって多少異なるが、上挙角度が大になるにしたがい、衣服圧は高くなる傾向がみられた。部位では8部位のうち④・⑤の部位が最も高く、また、袖の種類別では、袖山の低い、袖幅のゆとりの多い A₂ の圧が最も低い値を示した。

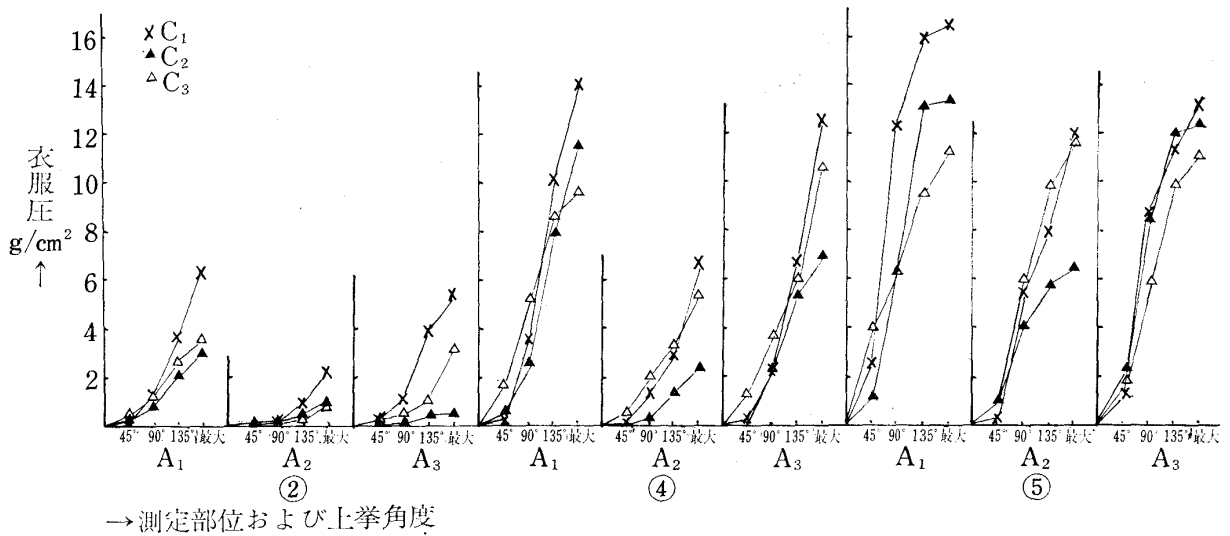


図5. 測定部位 ②, ④, ⑤ の衣服圧

図5は、上腕最大囲を測定した線上の②・④および⑤の部位における衣服圧を示した。部位別にみると、④・⑤の部位は、②に比べ約2倍の圧がかかり、前方上挙の動作では、上腕部後面より上腕部前面の方に、衣服圧がかかることが明らかになった。

袖の種類別では、袖山の高い、袖幅のゆとりの少ない A₁ が高い値を示し、A₃, A₂ の順に低い。

図6は、背幅線上にあたる①・③・⑧の部位の衣服圧を示したものである。3部位を比較してみると、袖側の③の部位が高く、①・⑧は低い。①・⑧の部位は、袖の形態よりも背幅のゆとりに影響される部位で、前方上挙動作において、背幅のゆとりが必要であることはすでに報告されているが、今回の実験では、背幅に 2 cm と比較的ゆとり量が多いために、衣服圧も低い値を示したものと考えられる。

上挙角度と衣服圧との関係を見ると、先の②・④・⑤の部位と異り、上挙角度が90°~135度前後までは、徐々に衣服圧は高くなるが、それ以上の角度になるとかえって低くなる。これは、図7からも明らかのように、上挙角度が大になると、肩部から背幅の間は、皮膚面が収縮をおこすために、衣服は挫屈ひずみをおこし、皮膚面に対する圧迫度

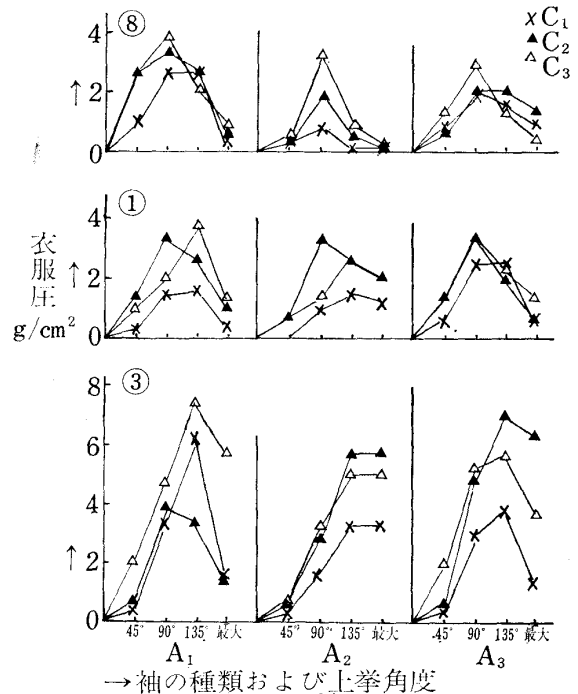


図6. 測定部位 ①③⑧ の衣服圧

は小さくなるためと考えられる。

最後に、先の写真判定において、上挙動作による胸回り線の変化角度が大きく、伸長ひずみの大きくみられた⑥・⑦の部位（図7参照）は、衣服圧も高いのではないかと考えたが、測定結果（表3参照）からは、布の皮膚面に対する圧迫度は、外観から受ける程高くないことが明らかとなった。

以上の測定結果を総合してみると、先人の報告にもあるように、袖山の低い、袖幅のゆとりの多い A_2 は、衣服圧も低く、動作適合性は高い。しかし、袖山が低いために袖口線が肩先の方へ牽引され、美的外観効果が劣るようである。また、 A_1 と A_3 を比較すると、外観ならびに写真判定による胸回り線、背幅線、および身体傾斜角度にはあまり差はみられないが、 A_3 の方が袖幅のゆとりが多いため、衣服圧は各測定部位とも A_1 に比べ低い値を示した。なお、石毛が⁴⁾、上肢を下垂した際と上挙した際との腕回りの計測値の差を示しているが、それは平均13.1%で、この値は本実験に用いた袖山 $AH/3$ (A_1) の場合の袖幅のゆとり量に相当しているが、布に伸縮性がない場合には、上挙動作を困難にすると考えられる。従って、日常着としての、外観および動作適合性の両面を考え合わせると、上腕最大囲に20%のゆとりを加えた袖幅と、身頃のアームホール寸法を腕付根囲+6 cmとして作図する A_3 が適当であると考えられる。

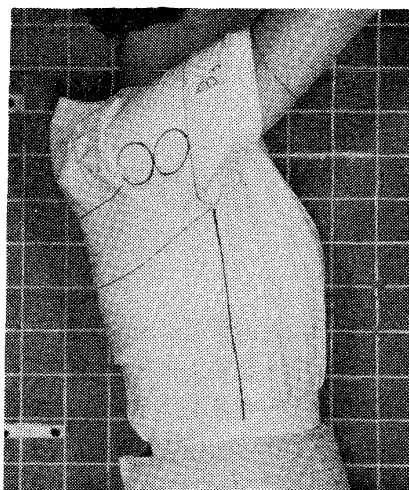


図7. 上挙動作にともなう衣服の状態

総 括

袖幅のゆとり量の異なる3種の袖について、前方上挙動作における動作適合性を、写真撮影ならびに衣服圧の測定を行い検討したところ、次のように要約することができる。

- (1) 袖幅のゆとりの多い、袖山の低い袖は、胸回り線、背幅線の変化角度および身体傾斜角度が小さく、その動作適合性が高い。また、袖口寸法は、袖幅の $8/10$ より、ゆとり量の多い $9/10$ の方が上肢上挙動作が容易である。
- (2) 衣服圧は、袖幅のゆとり量の多い A_2 が、いずれの測定部位においても低く、 A_3 、 A_1 の順に高い結果を示した。
- (3) 衣服の着用目的によって、袖の設計をすべきであるが、日常着としては、外観ならびに動作適合性の両面を考慮に入れると、上腕最大囲に20%のゆとり量を加えた袖幅寸法から、作図する方法が適当であると考えられる。

稿を終るにあたり、ご指導ならびにご校閲を賜りました和洋女子大学川村一男教授、田口秀子助教授ならびにご助言をいただきました本学西條セツ教授に厚く御礼申し上げます。また

被験者としてご協力いただいた和洋女子大学学生諸姉に深謝します。

本研究は、昭和50年度私学研修福祉会の国内研修助成によることを附記し、謝意を表します。

なお、本研究は、昭和51年、日本家政学会中部支部会にて発表したものである。

引 用 文 献

- 1) 南日朋子・金集悦子・木下育子・岩尾千賀子：織消科誌, 10 (4), 11 (1969)。
- 2) 南日朋子・金集悦子・大杉育子・岩尾千賀子：織消科誌, 13 (5), 4 (1972)。
- 3) 柳沢澄子・安藤美栄子・高橋真理子・高部和子：家政誌, 25 (3), 51 (1974)。
- 4) 石毛フミ子：家政誌, 9 (2), 53 (1958)。
- 5) 渡辺ミチ・田村照子・岩崎房子：家政誌, 24 (5), 45 (1973)。