

女性用肌着の圧迫感におよぼす平均被服圧の影響

伊藤 紀子, 小竹 美香*, 山藤 利加**, 山田 智子***

(鳥取大学教育地域科学部, * 鳥取大学大学院教育学研究科,
** 島根県立益田養護学校, *** 奈良女子大学大学院人間文化研究科)

原稿受付平成 12 年 10 月 5 日; 原稿受理平成 13 年 5 月 23 日

Effects of Mean Clothing Pressure on Compressive Sensation of Women's Underwear

Noriko ITO, Mika KOTAKE, * Rika SANTO** and Tomoko YAMADA***

Faculty of Education and Regional Science, Tottori University, Tottori 680-8551

** Graduate School of Education, Tottori University, Tottori 680-8551*

*** Prefectural Masuda Weak Children's School, Shimane 698-0036*

**** Graduate School of Human Culture, Nara Women's University, Nara 630-8506*

In order to clarify the effects of mean pressure on the compressive sensation of women's underwear, subject values obtained from a wearing test were analyzed with mean clothing pressure on a dummy. Total compressive sensation and comfort of long or half sleeve underwear were respectively related to the compression on the back, chest, abdomen, upper arm and forearm. In addition, they were related to the contact area and the mean pressure on the dummy. The values of feeling compression on the chest, back and upper arm of the long or half sleeve underwear were approximate, and were about 0.1 kPa. These values of mean clothing pressure were 0.046 kPa on the long sleeve type of women's underwear and 0.025 kPa on the short sleeve type. Furthermore, the significant equations for mean clothing pressure of underwear were obtained by the multiple regression method using the pressure of the chest and forearm.

(Received October 5, 2000; Accepted in revised form May 23, 2001)

Keywords: clothing pressure 被服圧, women's underwear 女性用肌着, clothing comfort 着心地, body dummy ダミー, body contact area 接触面積.

1. 緒 言

被服圧とは、被服着装時に人体に加わる被服の接触圧であり、被服重量に依存する圧と、被服のゆとり量、被服のすべりそして被服材料の引っ張り特性に依存して生じる圧がある。いずれの圧も人体を圧迫し、その圧迫の程度によっては、人体の生理機能に影響をおよぼすこともあり、衛生上問題がある^{1)~3)}。川生⁴⁾や米田⁵⁾は、帯圧の研究から胸腹部の衛生学的許容値を約 40 gf/cm²(=3.92 kPa)と報告している。しかし、被服圧の許容値および快適値は、人体の圧迫部位、活動状態、健康状態、被服の素材、人体との接触面積、さらに環境の温湿度等の諸要因に影響されると考えられる⁶⁾。

本研究では、これら諸要因のうち着装時の接触面積

および被服圧が、着用感を左右する圧迫感とどのような関係にあるか、女性用肌着の場合について検討することを目的とする。併せて、平均被服圧の推定法を、重回帰分析を用いて検討する。

2. 実験方法

(1) 実験用被服

実験に使用した女性用肌着は、被覆面積、圧迫の程度、素材、価格を考慮し、市販されている M サイズ (JIS L-4005 1997) の長袖肌着 10 種類、半袖 5 種類の計 15 種類を使用した。各試料布の力学特性は、KES-FB システムを用い、引っ張り、せん断、圧縮、表面の諸特性を編地の基準⁷⁾に従って測定した。試料の詳細と主要な力学特性値を Table 1 に示す。

Table 1. Details of women's underwear

Samples	Fibers	Thickness (mm)	Weight (gf/m ²)	Tensile (LT)	Surface (MIU)	$q_{\max}$ (W/m ²)	Thermal conductance k (W/m·K)
H-a	Cotton 100%	0.60	152.5	0.66	0.22	793	0.063
H-b	Rayon 66% Nylon 34%	0.44	110.3	0.62	0.25	700	0.050
H-c	Cotton 100%	0.55	148.3	0.71	0.23	890	0.060
H-d	Cotton 65% Polyester 35%	0.53	140.5	0.66	0.24	823	0.059
H-e	Cotton 100%	0.75	131.3	0.69	0.26	637	0.064
L-a	Cotton 100%	0.60	192.5	0.64	0.25	800	0.066
L-b (shoulder)	Acrylic 80% Cotton 20%	1.82	—	—	—	773	—
(others)	Acrylic 55% Cotton 25%	0.89	219.8	0.81	0.26	657	0.074
	Nylon 15% Polyurethane 5%						
L-c	Cotton 100%	0.70	181.3	0.68	0.29	423	0.053
L-d (front)	Acrylic 92% Cotton 8%	0.66	129.3	0.61	0.23	863	0.037
(back)	Acrylic 55% Cotton 45%	0.91	—	—	—	685	—
L-e	Rayon 55% Cotton 45%	0.66	217.5	0.68	0.25	727	0.075
L-f	Acrylic 41% Cotton 38%	0.65	158.8	0.64	0.23	733	0.060
	Nylon 21%						
L-g	Nylon 70% Cotton 25%	0.61	135.3	0.68	0.26	807	0.051
	Polyurethane 5%						
L-h	Nylon 65% Cotton 30%	0.66	148.8	0.80	0.27	733	0.600
	Polyurethane 5%						
L-I	Tencel 90% Polyurethane 10%	0.56	147.7	0.86	0.30	680	0.068
L-j	Cotton 100%	0.51	145.3	0.68	0.26	633	0.063

肌触りに関係する各試料布の温熱特性は、KES-F7サーモラボⅡ型を用い、23±1℃環境下で10℃温度差での熱流量 $q_{\max}$ (W/m²)を測定し、さらに定常熱伝導率 k (W/m·K)を算出し、Table 2に示した。

(2) 着用実験

1) 上半身ダミーおよび被験者

平均被服圧を測定するために使用した上半身ダミーは、著者らがその使用性を検討したもの⁸⁾を用いた。また、肌着の着用感評価および各部位の被服圧測定のための被験者として、9 AR (JIS L-4005 1997)に近似した体型の成人女性10名を用いた。被験者の人体のサイズは、JIS (L-0111 1983)における基準点および基準線 JIS (L-0102 1981)をもとに、定められた測定法に従い、42項目測定し、肌着を着用した際の着用感と関係する18項目と体重の平均値並びに標準偏差をTable 3に示した。上半身ダミーの各部位の値もTable 3に示した。

2) 着用感評価

女性用肌着の着用感は、被験者に15種類の肌着を

ランダムに着用させ、数分間の軽い屈伸動作の後、評価させた。評価の内容は、肌着のあたたかさ、なめらかさ、やわらかさと肩部、胸部、背部、腹部、上腕部、前腕部の圧迫感および総合的圧迫感と総合評価の計11項目である。評価は、SD法による単極尺度であり、相反する表現を用い、+2～-2の5段階に得点化して分析した。質問項目の内容および得点をAppendix 1に示す。

3) 接触面積の測定

人体と肌着の接触している部分の合計を接触面積と定義し、接触面積の測定は、Fig. 1のようにたて、よこ5 cm 間隔に標つけた各肌着を被験者に着させ、各柵目の接触の有無を目視によって判定した。

4) 被服圧測定

被服圧の測定には、エアパック式接触圧測定器(エイエムアイ・テクノ社)を使用した。ただし、0.1 kPa以下の低い被服圧を測定可能とするため、出力電圧を増幅し、記録計に記録させ測定値を読み取った。

この方法により校正すると、0.03 kPa程度の低い圧

女性用肌着の圧迫感におよぼす平均被服圧の影響

Table 2. Characteristics of dummy and subjects ($n=10$)

Parameters	Dummy	Subject	S.D.
Height (cm)	—	156.26	4.090
Weight (kg)	—	50.77	3.762
Chest girth (cm)	84.10	82.36	2.305
Bust (cm)	82.90	84.38	3.492
Waist girth (cm)	64.10	64.18	3.414
Abdominal girth (cm)	80.70	84.14	4.247
Hip girth (cm)	90.70	92.95	4.291
Upper arm girth (cm)	26.00	25.90	1.780
Forearm girth (cm)	22.50	22.22	1.103
Arm scye girth (cm)	37.70	37.56	1.568
Wrist girth (cm)	15.50	15.37	0.437
Back waist length (cm)	37.10	36.78	1.850
Sleeve length (cm)	56.50	51.45	2.073
Shoulder to elbow (cm)	33.00	29.65	1.559
Shoulder length (cm)	13.00	13.29	0.626
Posterior shoulder length (cm)	39.10	39.91	1.495
Back width (cm)	35.00	33.61	2.435
Chest width (cm)	26.60	30.51	1.357
Rohrer index	—	133.31	12.130

Table 3. Correlation coefficients between each sensory evaluation of women's underwear

	Sense of touch			Comfort
	Warmth	Smoothness	Softness	
Sense of touch				
Warmth		0.229*	0.412**	0.274**
Smoothness			0.684**	0.344**
Softness				0.479**

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$.

も精度よく測定できる。

測定部位は、上半身ダミー上では目視によって接触していると判定した柵目すべてである。被験者においては、Fig. 1の①～⑥部位の被服圧を測定した。この部位は、予備実験において、いずれの肌着においても人体と接触し、圧迫感との相関の高い部位である。各部位の被服圧は、接触部位にエアパックを挿入し、数分後、数値が一定となった時の値をそれぞれ繰り返し3回測定し、平均して求めた。使用したエアパックは、被服下挿入による形状変化と測定部の平均的圧を測定するため、直径3 cmのエアパックを使用した。エアパックには約0.8 mlの空気を封入し、エアパッ

クの厚さが1 mmになるよう留意した。

5) 平均被服圧の計算

人体へおよぼす各部の被服圧の合計を人体の面積で除して求める値を平均被服圧と定義し、女性用肌着の平均被服圧をダミーを用いて求めた。肌着の被服圧は、肌着に標つけされたすべての柵目において求めた。平均被服圧を求めるにあたって、人体ダミーを曲面形状から躯体部を4部分（肩部、胸部、背部、側腹部）、上肢部を肘線から2部分（上腕部、前腕部）に分割した。その一例をFig. 1に示す。そして、それぞれの柵目の被服圧（測定圧×面積）を合計し、各部分のダミーの面積で除して求めた。また、ダミーの上半身全体

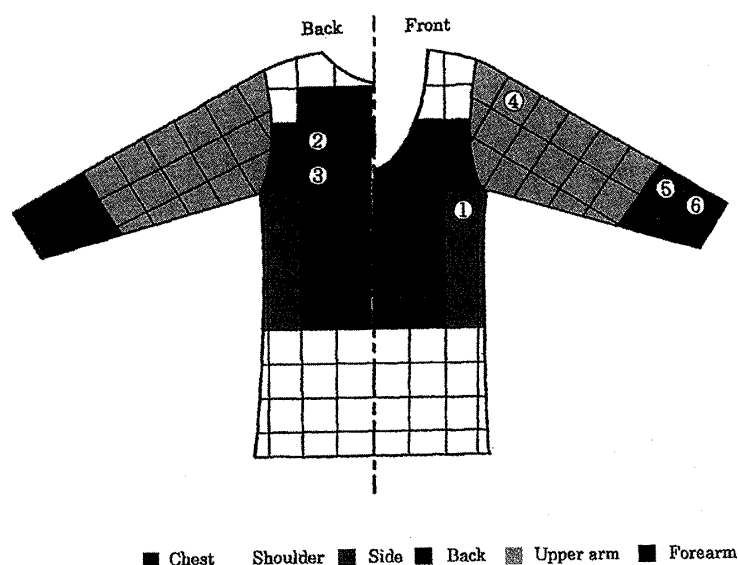


Fig. 1. Measuring marks for contact parts and clothing pressure of women's underwear

The numbers are the measuring points of clothing pressure on the subjects: ① Chest, ②③ Back, ④ Upper arm, ⑤⑥ Forearm. The colored areas show each part of mean clothing pressure on the dummy (Sample L-b).

Table 4. Correlation coefficients between each part of the compressive sensation of women's underwear

	Compressive sensation							Comfort
	Shoulder	Chest	Back	Abdomen	Upper arm	Forearm	Total	
Compressive sensation								
Shoulder		0.557**	0.502**	0.384**	0.455**	0.519**	0.625**	0.439**
Chest			0.665**	0.617**	0.502**	0.532**	0.757**	0.669**
Back				0.693**	0.594**	0.572**	0.790**	0.762**
Abdomen					0.570**	0.557**	0.718**	0.607**
Upper arm						0.641**	0.717**	0.548**
Forearm							0.701**	0.625**
Total								0.800**

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$.

に加わると考えられる平均被服圧は、各部分の被服圧合計値とダミーの上半身面積を用いて求めた。

なお、被験者による肌着の着用感評価は、日常生活において長袖用肌着を着用する、平成 10 および 11 年の 11 月中旬から 12 月下旬に $22 \pm 1^\circ\text{C}$ 、 $55 \pm 10\%$ の恒温恒湿室内で実施した。

3. 実験結果および考察

(1) 肌着の着用感

1) 着用感評価

Table 4 に肌着の肌触り感および圧迫感相互の相関

を示す。相関係数および相関の有意性 (*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$) から肌触り感には、なめらかさとやわらかさとの間に高い相関が認められた。肌触り感のあたたかさおよびやわらかさと各部の圧迫感とは、肩部を除いて危険率 1% 以下の相関が認められた。なかでもやわらかさと腹部の圧迫感の相関が高い。圧迫感相互においては、肩部から前腕部までいずれの部位間にも危険率 1% 以下の高い相関が認められた。総合的圧迫感と各部位の圧迫感においても、同様の高い相関が認められた。特に総合的圧迫感、躯体部の胸部、背部、腹部および上肢部の上腕部、前腕部との相関が高

女性用肌着の圧迫感におよぼす平均被服圧の影響

Compressive sensation (Total)	Tensile	LT	-0.487 **
		WT	-0.499 **
		RT	-0.303 **
		EMT	-0.478 **
	Bending	B	0.224 *
	Shearing	2HG	0.217 *
		2HG3	0.223 **
	Compression	WC	0.341 **
		TO	0.270 **
	Surface	MIU	-0.293 **
		SMD	0.212 *

Fig. 2. Correlation coefficients between compressive sensation and mechanical properties of women's underwear

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$.

Table 5. Correlation coefficients between contact area and compressive sensation of women's underwear

	Contact area						
	Shoulder	Chest	Side	Back	Upper arm	Forearm	Total
Compressive sensation							
Shoulder	0.009	0.054	-0.308 **	-0.230 *	-0.203 *	0.085	-0.196
Chest	0.162	-0.069	-0.463 **	-0.224 *	-0.213 *	0.127	-0.242 *
Back	0.124	-0.109	-0.460 **	-0.318 **	-0.353 **	0.060	-0.354 **
Abdomen	0.119	-0.334 **	-0.634 **	-0.408 **	-0.348 **	0.030	-0.483 **
Upper arm	0.119	-0.041	-0.407 **	-0.269 **	-0.391 **	-0.041	-0.353 **
Forearm	0.031	-0.076	-0.515 **	-0.342 **	-0.462 **	-0.165	-0.476 **
Total	0.153	-0.097	-0.523 **	-0.359 **	-0.387 **	0.024	-0.400 **

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$.

い。したがって、上半身を被覆する肌着の場合これらの部位の被服圧レベルへの配慮が重要と考える。

また、総合的圧迫感、総合評価と高い相関 ($r = 0.800$) があることから、女性用肌着としては、圧迫感の少ないものを好むことが明らかとなった。

2) 圧迫感を左右する要因と諸特性

肌着の総合的圧迫感に関して、もっとも相関の高い背部の圧迫感および肌触り感の3項目と試料布の諸特性との関係を Fig. 2 に示す。圧迫感(背部)は、他の部位でも同様であり、引っ張り特性の LT (引っ張り時の直線性) と負の相関が認められた。肌触り感のあたたかさは、温熱特性の $q_{\max}$ と熱伝導率、表面特性の MIU (動摩擦係数)、圧縮特性の TO (0.05 kPa における厚さ) と相関が認められた。なめらかさは、曲げ特性の B (曲げ剛性) と 2HB (曲げヒステリシス) と負の相関が認められた。また、圧迫感と相関の高い

やわらかさは、せん断特性の G (せん断剛性) と負の相関が認められた。すなわち、圧迫感を左右する主たる力学特性は、引っ張り特性であり、初期の引っ張り抵抗が少ない素材ほど圧迫感が少ないことが明らかとなった。

(2) 肌着の接触面積と圧迫感

Table 5 に長袖肌着の各部位の接触面積と圧迫感との関係を示す。肩部と胸部は、いずれの肌着も人体と接触しているため、接触面積が近似し圧迫感との相関が少ない。側腹部、背部、上腕部の接触面積および総接触面積は、圧迫感と相関が認められ、これらの部位の接触面積が多いほど、圧迫感が強くなることが明らかとなった。また、肌着の総合的圧迫感と総合評価も高い相関があることから、接触面積の増加は、着用感の低下につながるため、近年多く市販されているフィット型の肌着は、着用感の立場から好まれないことが

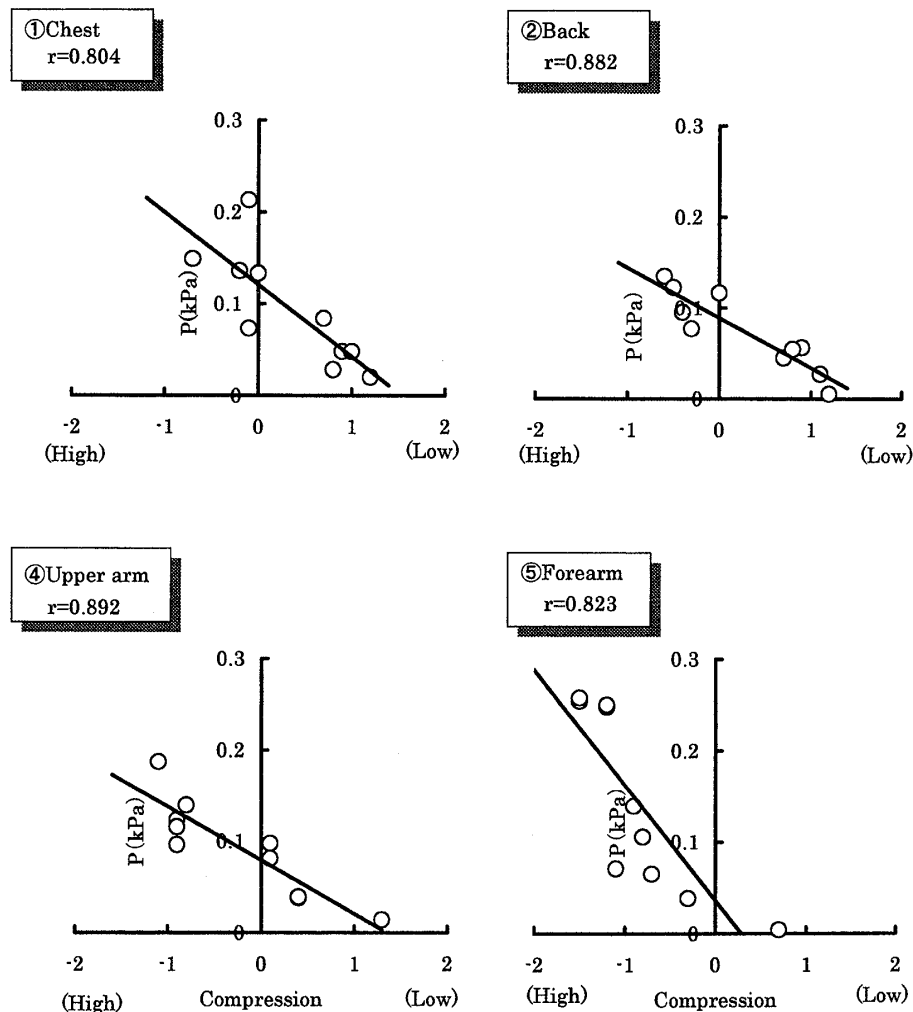


Fig. 3. Relationship between compressive sensation and clothing pressure on subjects
P: clothing pressure.

わかった。

(3) 肌着の被服圧と圧迫感

1) 各部位の被服圧と圧迫感

被験者より求めた①～⑥の胸部、背部、上腕部、前腕部の被服圧と総合的圧迫感との関係を Fig. 3 に示す。胸部、背部、上腕部では、0.1 kPa 前後の圧で圧迫を感じ、前腕部では、さらに低い圧で圧迫を感じている。肌着の圧迫感と総合評価に高い相関があることから、肌着の場合、0.1 kPa 前後の低い圧で着用感が左右される。

この圧は、下半身を被覆し、伸縮性素材のガードルの腹部、側腹部、臀部の圧の 0.8～1.3 kPa⁹⁾、サポートストッキングの大腿部、下腿部、足首部の圧の 0.5～1.0 kPa¹⁰⁾と比較して、著しく低い値である。

この理由として、下記の要因が考えられる。

a. 上半身と下半身の圧許容値の違い

b. 引っ張り特性の違い

c. 接触面積の違い

d. その他

理由 a, b については、上腕部に引っ張り特性の異なる伸縮素材で圧感覚を捉えた渡辺らの報告¹¹⁾を傍証するものである。理由 c については、前述の接触面積と圧迫感との関係結果および接触面積の少ないブラジャーの好まれる圧が 0.4～2.2 kPa¹²⁾¹³⁾であるのに対し、接触面積の多い肌着の圧が低い値となったことが挙げられる。その他として、スポーツウエア、休養着などの服種や着装形態の違い等も考えられるため、各種衣服のデータ集積により望ましい被服圧を解明する必要がある。

2) 平均被服圧と圧迫感

肌着の枳目を利用し、ダミー上で求めた各部位の平均被服圧と被験者の総合的圧迫感との関係を検討した。

女性用肌着の圧迫感におよぼす平均被服圧の影響

その結果、両者の間には、長袖の場合、肩部を除き各部位に高い相関 ($p < 0.01$) が認められた。半袖の場合は、側腹部 ($p < 0.01$)、背部 ($p < 0.05$) に有意な相関が認められた。

そこで、肌着の軀体部 (肩部+胸部+側腹部+背部)

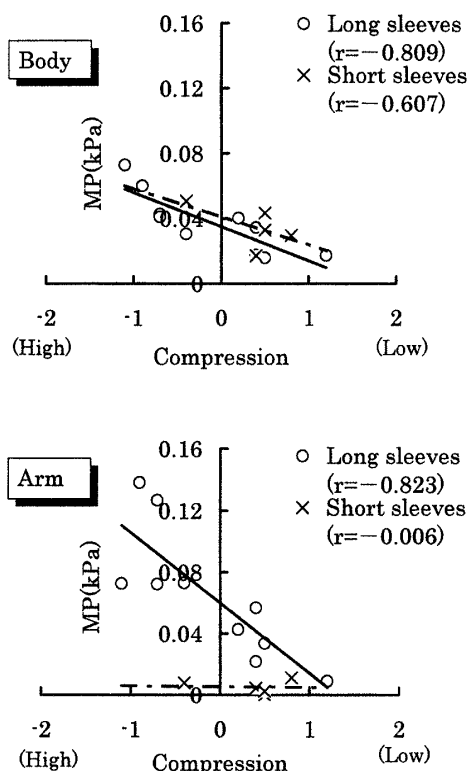


Fig. 4-1. Relationship between compressive sensation of subject's and mean clothing pressure of dummy

MP: mean clothing pressure, Body: Shoulder + Chest + Back + Abdomen, Arm: Upper arm + Forearm.

と上肢部 (上腕部+前腕部) の平均被服圧と総合的圧迫感との関係を Fig. 4-1 に示す。軀体部の場合、長袖および半袖とも高い相関があり、圧迫を感じる平均被服圧は、それぞれ 0.037 kPa と 0.041 kPa と近似している。このことは、先の着用感評価の相関分析において、総合的圧迫感が軀体部の背部および胸部の圧迫感の影響を受けたこととも一致する結果である。しかし、長袖肌着は、上肢部での圧迫が加わるため、半袖肌着よりやや低い平均被服圧で圧迫を感じるようになった。

また、長袖上肢部の圧迫を感じる被服圧は、0.057 kPa である。長袖肌着の場合、軀体部と上肢部の圧迫を感じる平均被服圧は、軀体部 0.037 kPa、上肢部 0.057 kPa であり、軀体部の値の方がやや低い。この理由として、人体の骨格構造および内部臓器の違いが考えられ、心臓、肺などの重要な内臓を有する軀体部の方が、上肢部より圧迫に対する抵抗が弱いと推察される。

Fig. 4-2 に、女性用肌着の総合的圧迫感とダミー上で求めたダミーの上半身全体 (頭部、頸部を除く) に加わる平均被服圧との関係を示す。両者の間には、いずれも高い相関が認められた。圧迫を感じる平均被服圧は、長袖肌着 0.046 kPa、半袖肌着 0.025 kPa である。両者の差は、上肢部の被服圧の差である。

すなわち、女性用肌着の圧迫感に関する着心地は、肌着の軀体部および上肢部の平均被服圧の測定、または上半身全体の平均被服圧の測定をダミーを用いて行うことによって評価できることが明らかとなった。

Fig. 5 の肌着は、圧迫感の観点から評価の高いものと低いものの一例である。各測定部位の被服圧はいず

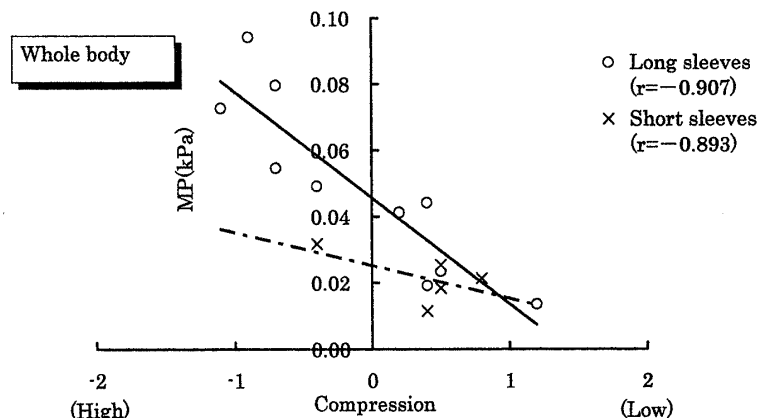


Fig. 4-2. Relationship between compressive sensation of subject's and mean clothing pressure of dummy

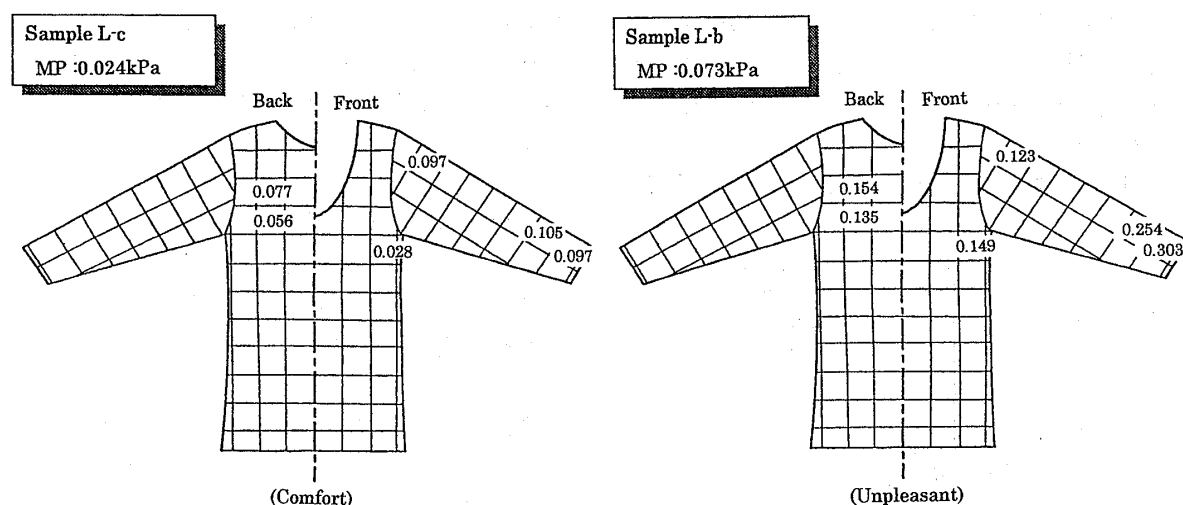


Fig. 5. Examples of comfortable and uncomfortable women's underwear

MP: mean clothing pressure. Figures on diagrams indicate clothing pressures.

Table 6. Computation results of the parameters by the multiple regression method for mean clothing pressure

$$C_0=0.031, r^2=0.764, p=0.0009$$

Parameter	C_i	M_i	σ_i
Forearm 1	0.229	0.117	0.1209

$$C_0=0.02, r^2=0.856, p=0.0011$$

Parameter	C_i	M_i	σ_i
Chest	0.363	0.060	0.0413
Forearm 1	0.134	0.117	0.1209

C_0 : intercept, r^2 : R-square, p : Prob>F, C_i : coefficient, M_i : mean, σ_i : standard deviation.

れも低く、数値からの快適性評価はある程度予測できるが、部位感のばらつきがあるため確定は困難である。一方、平均被服圧は計算に時間を要するものの、圧値は大きく異なっており、平均被服圧の意義が認められる。すなわち、肌着のような被服圧の低いアパレルの設計において、平均被服圧の有効性が示唆された。

また、平均被服圧測定のために、被験者ではなく、人体に代わる被服圧計測用ダミーの使用が便利でかつ有効であることも確認された。

(4) 肌着の平均被服圧の推定

平均被服圧を求めるために、本研究においては、1枚の肌着につき、約100点を繰り返し3回と、かなりの煩雑さを要した。そこで、平均被服圧の推定式を得

るため、圧迫感と相関の高い部位の被服圧を用いて、重回帰分析を行った。その結果をTable 6に示す。パラメーターが1(前腕部⑤)と2(胸部①, 前腕部⑤)の場合とも、寄与率の高い回帰式を得ることができた。

得られた回帰式の使用性については、さらに肌着の試料数を多くした検討と、被験者着装による検討が必要と考えている。

4. 結 語

本研究では、女性用肌着の圧迫感におよぼす被服圧および平均被服圧について、被験者および被服圧計測用ダミーを用いて検討し、以下の結果を得た。

- 1) 肌着の総合的圧迫感および総合評価は、躯体部の背部、胸部、腹部および上肢部の上腕部、前腕部の圧迫感の影響が大きい。
- 2) 長袖肌着は、側腹部、背部、上腕部の接触面積および総接触面積が多くなるほど、圧迫感が強くなる。
- 3) 圧迫を感じる被服圧は、長袖および半袖肌着とも胸部、背部、上腕部で約0.1 kPaである。
- 4) 被服圧計測用ダミー上で求めた長袖および半袖肌着の平均被服圧が高いものほど、被験者の総合的圧迫感および総合評価も悪い。圧迫を感じる平均被服圧は、長袖肌着が約0.046 kPa、半袖が約0.025 kPaである。
- 5) 胸部①および前腕部⑤の被服圧を用いて、平均被服圧を推定するための有意性の高い回帰式を得ることができた。

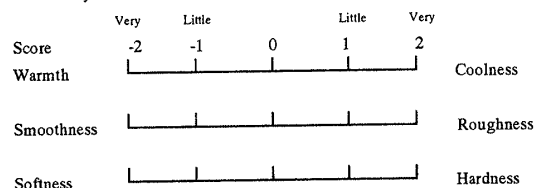
女性用肌着の圧迫感におよぼす平均被服圧の影響

なお、本研究の一部は、平成9～12年度の文部省科学研究費の助成を受けたものであり、付記してここに謝意を表します。終わりに、実験にご協力頂きました牧祐木子氏ならびに被験者の方々に謝意を表します。

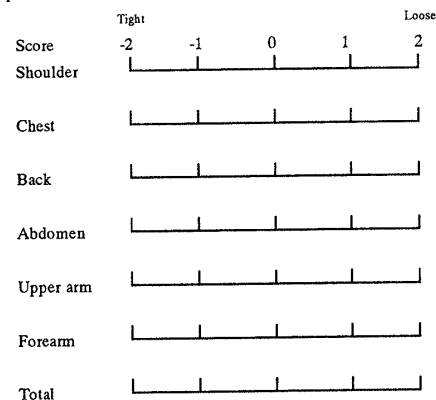
引用文献

- 1) 身元良平：直立生活と衣服の身体におよぼす影響についての考察（横行結腸症候群），福岡医誌，**60**，337-341（1969）
- 2) 身元良平：上腹部の緊縛と疾患の関係について一皮膚圧反射と感作よりの考察一，福岡医誌，**61**，819-839（1970）
- 3) 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**，44-50（1976）
- 4) 川生 実：婦人服型の衛生学的研究，国民衛生，**20**，255-334（1943）
- 5) 米田幸雄：衣服圧について，京都府大医誌，**58**，59-76（1955）
- 6) 日本家政学会：『環境としての被服』，朝倉書店，東京，117-122（1988）
- 7) 風合い評価計測システム使用説明書，カトーテック株式会社，京都（1990）
- 8) Itoh, N., Yagi, Y., Ikeda, S., and Yamada, T.: New Measuring System for Clothing Pressure Using a Body Dummy for the Evaluation of Clothig Comfort, *J. Home Econ. Jpn.*, **49**, 1299-1305（1998）
- 9) 伊藤紀子，森脇真美，安田晴美：特殊機能を付記した衣料品の表示および広告の実態とその着衣効果について，総合A科研費報告書，57-61（1991）
- 10) 伊藤紀子，竹内美枝子：パンティーストッキングの快適性と被服圧について，家政誌，**45**，311-322（1994）
- 11) 渡辺ミチ，田村照子，岩崎房子，嶋根歌子：ストレッチ編布による衣服圧について（第2報）衣服圧と圧感覚との関係，家政誌，**31**，439-444（1980）
- 12) Costantacos, A.V., and Watkins, S.M.: Pressure Analysis as a Design Research Technique for Increasing the Comfort of Nursing Brassieres, *Home Econ. Res. J.*, **10**, 271-278（1982）
- 13) 間壁治子，百田裕子，三野たまき，上田一夫：ブラジャーの衣服圧に関する研究，織消誌，**32**，416-423（1991）

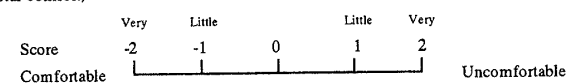
(When it touched your skin)



(Compressive sensation)



(Total comfort)



Appendix 1. Contents and score of questionnaire