

ジャケットの着用感の評価

—SN 比の適用—

池田 和子* 佐藤 真知子*

Wearing Evaluation of Jackets

—by S/N ratio—

Kazuko IKEDA and Machiko SATOH

要 旨 衣服パターンの良否の評価は、縫い合わせて着用してみればじめて明確になる。その為衣服を着用した時の評価を定量化する計測技術が望まれているが、確立されていないのが現状である。着用評価において現在最も有効とされているのは、人間の五感による官能評価法である。衣服に於いては、着用感による評価といえる。

今回は、その官能評価法のセンサーにあたる人間側の精度の問題に焦点を当て、検査員（パネル）の識別能力について取り上げた。実験は、パターンの一部を変化させたジャケットを用い、官能評価によりパターンの差をどの程度識別出来るかどうかの検討を行った。その結果今回の実験服での弁別閾は、約 1 cm であることが明らかになった。又識別能力の高いパネルが、約 6 % と予想より少ない結果となった。又識別能力の算出の方法として、計測の分野に於ける SN 比の適用を試みた、その結果有効であったので報告する。

1. はじめに

衣服の着用評価を定量的にとらえる方法として、圧力センサー¹⁾²⁾を用いる方法、レーザー光による空隙量の測定³⁾⁴⁾、引っ張り⁵⁾による変形量の測定等が試みられているが、いまだ確立されていないのが現状である。衣服の場合は流行や着用者の体型等の問題もあり、着用による総合的な官能評価による方法⁶⁾⁷⁾が現在では最も有効な手段となっている。しかしその官能評価法そのものすら個々に行われ、基準化されていないのが現状である。官能評価法は人間の五感により評価を行い、そのデータを数理統計的手法を適用する事により信頼性の高い実用的な方法として確立されており、その為様々な分野の企業で広く用いられている方法である。官

能評価法は人間が評価を行う為、その判定を行う人間側の精度の良さが求められる。この人間センサーとも言える評価をする人（検査員＝パネル）の能力には、識別能力と判断の妥当性・安定性が求められる。化粧品メーカーの調香師や酒造メーカーのきき酒の名手のように、識別能力の高いパネルが選定され「専門家パネル」として、養成・管理されて、品質のレベルの保持に重要な役割を果たしている。

衣服の着用評価の場合、衣服を着た経験のない人がいないので、判定力が有るものと捉えられがちである。しかし実際はどの程度の識別能力の差があるかを検討をせずに評価をしているように思われる。そこで今回は官能評価法の基準化の手始めとして「着用評価に専門家パネルはいるのか」の検討を行なった。実験は背幅寸法を変えたジャケットを用いて、143名のパネルで官能評価を、日を変えて繰り返し3回行い、パネルの識別能力を、計測分野の SN 比を用い

* 本学助教授 被服構成学

で算出し、着用評価におけるパネルの適性について検討を行なった。

2. 実験方法

2-1 サンプル

サンプルは、広く着用されているごく一般的でオーソドックスなデザインのテーラードカラーのジャケットとした。

素材は毛100%、中肉の綾織りで、総裏仕立てとした。

サイズは、JIS規格の標準寸法9ARを基準とし、背幅寸法のみを2cmピッチで±4cmま

で変化させたもの計5着を設定した。(図1)

2-2 官能評価方法

① 着用条件

長袖Tシャツの上から着用し、そのつどボタンを留めて判定した。

② フィット服の選定

5タイプのサンプルの中から、最もフィットしていると感じられる物を一着選定する。

③ 評価項目

各サンプルについて、フィット感・動き易さ・総合評価の着心地に関する3項目について5段階絶対評価をした。(図2)

④ 実験

	パターン	背幅寸法(cm)
1	S-4	33.2
2	S-2	35.2
3	S 0	37.2
4	S+2	39.2
5	S+4	41.2

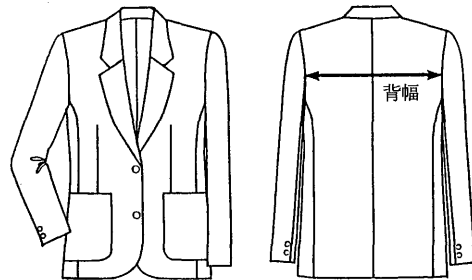


図1 サンプルのデザインとその変化部位

評価項目	尺度	評 価				
		I	II	III	IV	V
フィット感		きつい	ちょうどよい			ゆるい
総合評価		悪い	普通			良い
動き易さ		動きにくい	普通			動き易い

図2 評価項目と尺度

データの信憑性を高めるために、日を変えて3回繰り返し実験を行った。

2-3 パネル

パネルはランダムにサンプリングした19~20歳の女子大生143名で行った。

フェイスシートは既製服購入サイズ、ゆるみの好み、身体計測値13項目等を設定した。その身体計測値をJIS規格で分類し分布(図3)を見てみると、JIS標準胸囲寸法9号の体型は28%と約1/3であるが、既製服の9号サイズを購入している部分のパネルは、約60.7%で半数をしめた。身体寸法9号の人が9号の服を購入している人の割合は21.5%、身体寸法11号では1サイズ小さい(-1サイズ)服を購入し

ている人が16.1%もいた。小柄の人は大きめのサイズを、大柄の人は小さめのサイズを購入しているようである。また、全体には小さめのサイズを購入する人が多い傾向を示した。体型と既製服は必ずしも一致していないようなので、むしろ9号体型の人に限らず全体を解析して傾向を見ることにした。

3. 結果及び考察

3-1 パネルの識別能力と弁別閾の算出

パネルの適性の評価として計測分野におけるSN比の適用を行った。SN比とは、通信工学における通信機器の優劣を表すパラメータの1つで次式で求める。

$$SN \text{ 比}(\eta) = \frac{\text{シグナルパワー}(S)}{\text{ノイズのパワー}(N)}$$

このSN比は、計測データの定量化の手法として、シグナルのパワーを測定対象の値の差による出力の変化のパワーとして、又ノイズのパワーを誤差(ばらつき)のパワーで表し、その分散比によって計測を評価する方法である。計測対象の真値が不明であっても、計測誤差を明らかにすることが出来るSN比の考え方を取り入れることによって、パネルの識別能力の評価を

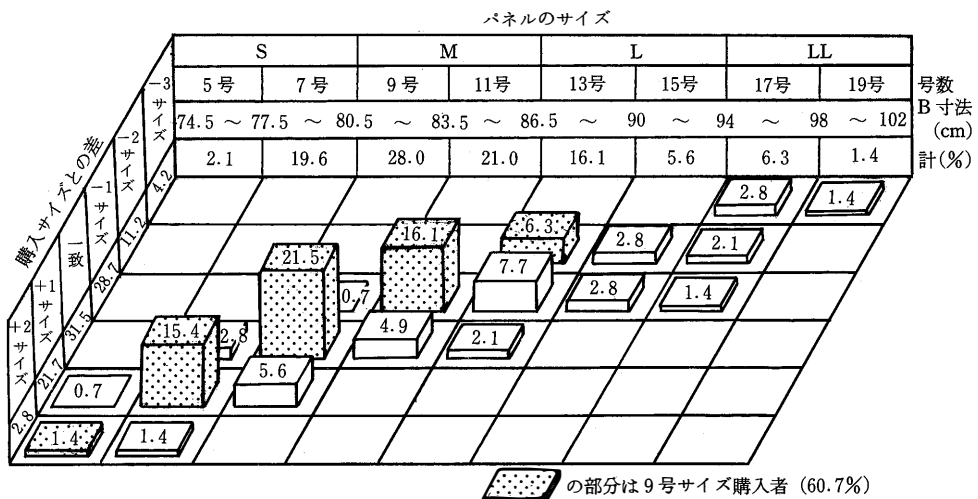


図3 パネルの体型分布 (JIS 規格) と購入サイズ

試みた。

3-1-1 計測に於ける SN 比の手法

M = 計測対象の真値

y = 計測値

y を M の 1 次式で表すと

$$y = \alpha + \beta M + e$$

(α, β は定数 e は誤差) (1)

を得る。計測の目的は計測対象の真値 (M) を求めることであるから

$$M = \frac{y - \alpha}{\beta} - \frac{e}{\beta} \quad (2)$$

となる。(2)式の第1項 $(y - \alpha) / \beta$ が M の推定値 \hat{M} であり、

$$\text{推定値} - \text{真値} = \text{誤差} (\hat{M} - M = e)$$

であるから、

$$\hat{M} - M = \frac{y - \alpha}{\beta} - M = \frac{e}{\beta} \quad (3)$$

が得られる。これが計測器の校正を行った後の誤差であり、SN 比誤差と呼ぶ。

分散のかたちで表せば(4)式でありこれは計測の誤差の程度であり、その逆数をとった η (5)式が SN 比と呼ばれ計測の良さの指標となる。SN 比は一般にデシベル値で表す(6)。

$$(\hat{M} - M)^2 \text{ の平均} = \frac{\alpha^2}{\beta^2} \quad (4)$$

$$\eta = \frac{\beta^2}{\alpha^2} \quad (5)$$

$$\eta = 10 \log \frac{\beta^2}{\alpha^2} \text{ [db]} \quad (6)$$

3-1-2 SN 比を用いたパネルの識別能力の

算出方法

背幅寸法を変えたジャケットの総合評価による実験を例に計算手順を簡単に示す。

- ① サンプル 5 種類 (S-4, S-2, S 0, S+2, S+4) ピッチ 2 cm
- ② パネル 143名
(P_1 のパネルについてのみ示した)
- ③ 繰り返し 3 回
- ④ 評価尺度 I 悪い
II やや悪い
III 普通

IV やや良い

V 良い

(1) 実験データを各評点の密度度数にまとめる。

パネル (P_1) 各評点の密度度数

サンプル パネル	背幅差 cm	評価尺度					計
		I	II	III	IV	V	
P_1	S-4	0	3	0	0	0	3
	S-2	0	3	0	0	0	3
	S 0	0	0	3	0	0	3
	S+2	0	0	0	3	0	3
	S+4	0	0	0	1	2	3
小計		0	6	3	4	2	15

(2) 更に累積度数を算出する。

パネル (P_1) 各評点の累積度数

サンプル パネル	背幅差 cm	評価尺度				
		I	II	III	IV	V
P_1	S-4	0	3	3	3	3
	S-2	0	3	3	3	3
	S 0	0	0	3	3	3
	S+2	0	0	0	3	3
	S+4	0	0	0	1	3
小計		0	6	9	13	15

(3) 各パネル毎に分散分析を行う。

1) 各評価の重みを求める

$$W_1 = \frac{1}{P_1(1-P_1)} = \frac{15}{0/15 \times (15-0)} = 0$$

$$W_2 = \frac{1}{P_2(1-P_2)} = \frac{15}{6/15 \times (15-6)} = 4.16$$

$$W_3 = \frac{1}{P_3(1-P_3)} = \frac{15}{9/15 \times (15-9)} = 4.16$$

$$W_4 = \frac{1}{P_4(1-P_4)}$$

$$= \frac{15}{13/15 \times (15-13)} = 8.6$$

2) 左記の重みから修正項 (CF) は

$$CF = 0^2/15 \times W_1 + 6^2/15 \times W_2 + 9^2/15 \times W_3 + 13^2/15 \times W_4 = 130.18 \quad (f=4)$$

3) 全データの平方和 (S_T) は

$$S_T = \text{測定値の総数} \times \text{解析している評価の数} = 15 \times 4 = 60 \quad (f=56)$$

4) サンプル間の効果を求める。

$$S_M = \frac{(0^2+0^2+0^2+0^2+0^2) \times W_1}{3} + \frac{(3^2+3^2+0^2+0^2+0^2) \times W_2}{3} + \frac{(3^2+3^2+3^2+0^2+0^2) \times W_3}{3} + \frac{(3^2+3^2+3^2+3^2+1^2) \times W_4}{3} - CF$$

$$= 36.365 \quad (f_M=4 \times 4=16)$$

$$S_e = S_T - S_M = 60 - 36.365 = 23.635 \quad (f_e=56-16=40)$$

(4) 計算結果を分散分析表にまとめる

各パネルの分散分析表

	自由度 f	平方和 S	分散 V
M (サンプル)	K-1×f	S _M	V _M **
e (誤差)	K×R-2	S _e	V _e
T (合計)	K×R-1	S _T	

* K=信号因子 (サンプル) の数

R=繰り返し回数

** : 危険率 1% 有意

P₁ パネルの分散分析表

	自由度 f	平方和 S	分散 V
M (サンプル)	16	36.365	2.273**
e (誤差)	40	23.635	0.591
T (合計)	56	60.000	

* 有意差があれば識別の判定能力があると判断出来る

** : 危険率 1% 有意

(5) パネル別に SN 比を求め、パネル間の識

別能力の差をみる。(単位はサンプルの計測単位であり、各パネルの弁別閾となる)

総合評価は背幅寸法が広がっても官能評価が良くなるとは限らないが、変化するとして次式にて SN 比を求める。

$$\eta(P_1) = \frac{1/r(V_M - V_e)}{V_e} = \frac{1/3 \times (2.273 - 0.591)}{0.591} = 0.932 \text{ (cm)}$$

3-2 パネルの識別能力と弁別閾 (動き易さ)

動き易さは背幅寸法が大きくなると、官能評価が良くなると考えられる。このような直線的な関係の場合は次の一次式により SN 比を求める。

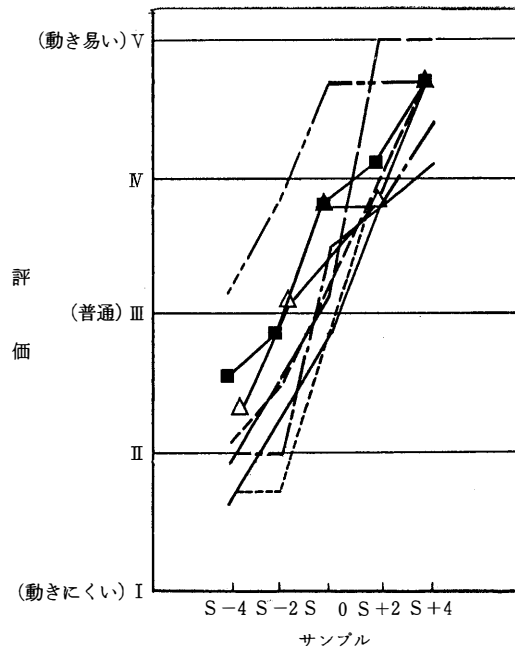
$$\eta(P_1) = \frac{1/r(V_\beta - V_e)}{V_e}$$

上記計算式で求めた動き易さの識別能力の高いパネルの評点と弁別閾を図 4 に示す。その結果、最も識別能力の高いパネルは 0.96 cm の差を識別出来ることがわかった。評点のプロットも直線傾向にあり、識別能力の高さを示している。

次に 143 名の識別能力の分布をみると (図 5)、今回の 5 タイプのサンプル差である 2 cm の差を識別できたパネルは、143 人中 8 名のみで 5.6% にすぎなかった。一つ飛びの 4 cm 差を識別できるパネルでも 49 名 (34.3%) 1/3 であった。他の 65.7% は識別できないことがわかった。これは予想以上に識別できる人が少ない結果であった。ゆとりのある衣服の場合は 4 cm 差でも識別が難しい事がわかった。

3-3 パネルの体型と弁別閾

パネルの体型と識別能力の関係 (図 6) を見てみると、9 号体型の人にも識別できない人は半数以上見られた。ランダムにパネルを選定すると、ノイズばかりを拾ってしまう危険があることがわかった。体型別に見てみると、識別能力の高いパネルの割合はいずれの体型でも一定の傾向であるが、体型が大きい人ほど識別できない割合が減少しており、ゆとりが少ないほど



パネル	S N 比		
	(cm)	(db)	
P1	0.96	3.37	-----
P2	1.28	0.92	-----
P3	1.32	0.67	-----
P4	1.56	-0.86	-----
P5	1.66	-1.32	-----
P6	1.78	-1.92	■
P7	1.86	-2.41	△
P8	1.88	-2.47	-----

図4 識別能力の高いパネルの評価と弁別閾（動き易さ）

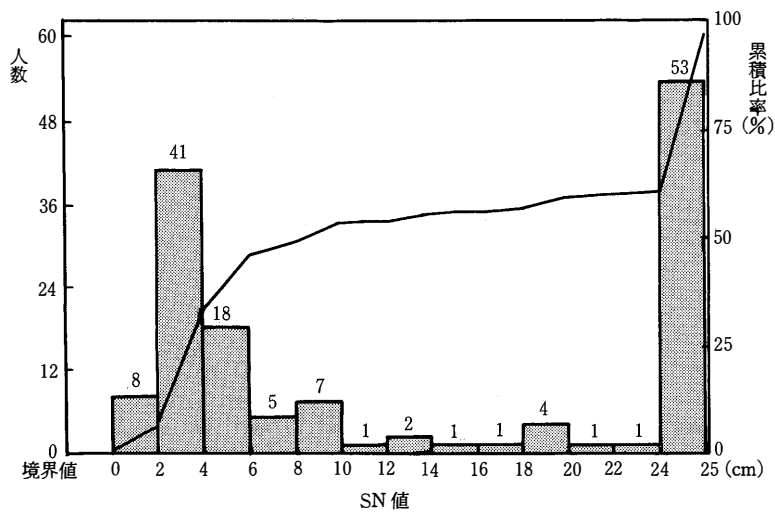


図5 パネルの識別能力の分布

識別能力は良くなっている傾向がみられた。

3-4 身体計測値とSN比

そこで識別能力と関係がありそうな身体計測値13項目を採取し、更にその計測値を組み合わせた4項目を加え、計17項目から主成分分析の

結果をもとに7項目に絞りこみ検討を行った。(図7) 7項目に絞りこんだ計測値を品質工学に於ける制御因子として、各々3水準に分類し、L₁₈直交表に割り付け、全パネルを対象に直交表の各行番号に対応するパネルを検索したが、

ジャケットの着用感の評価

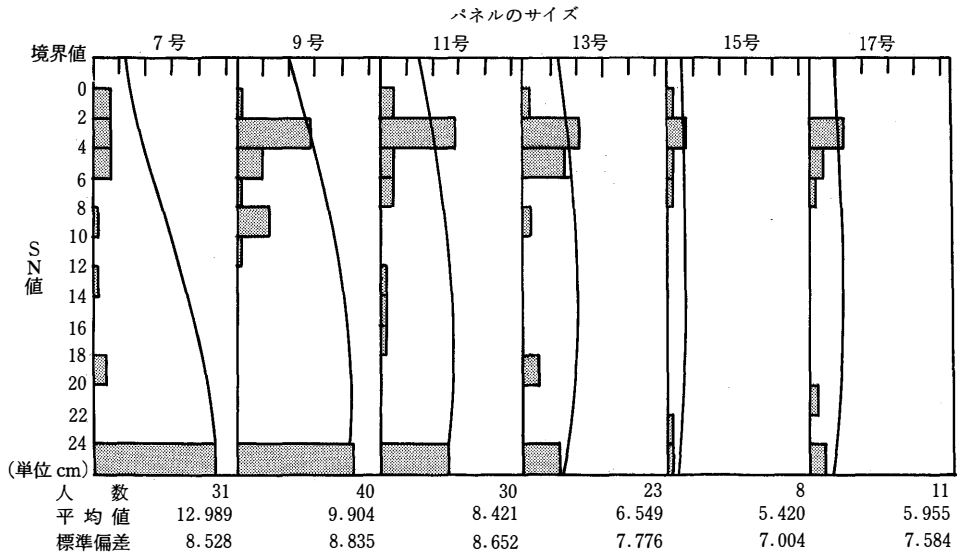
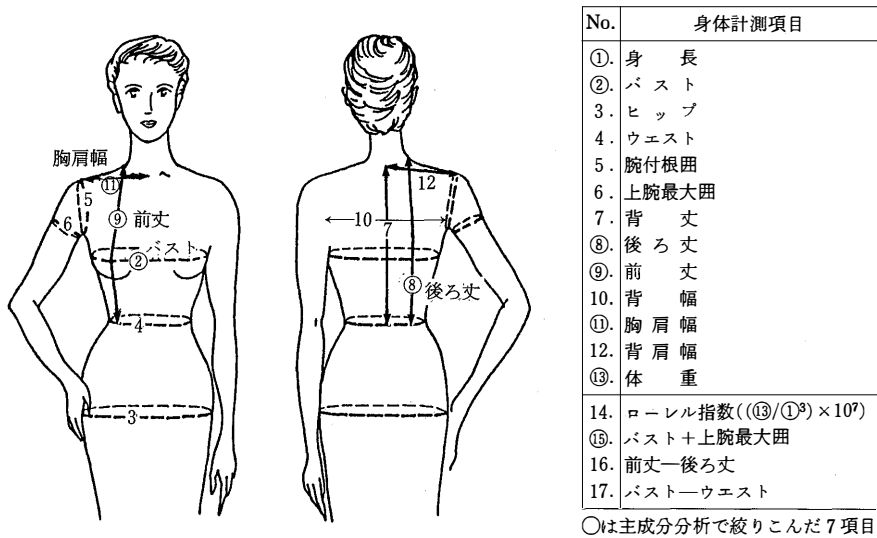


図6 パネルのサイズ (JIS規格) とSN値



列	因子	水準		
		1	2	3
1	A: 体重	小	中	大
2	B: バスト+上腕最大囲	小	中	大
3	C: 胸肩幅	小	中	大
4	D: 前丈	小	中	大
5	E: 後ろ丈	小	中	大
6	F: バスト	小	中	大
7	G: 身長	小	中	大

図7 身体計測値の計測部位と分類した水準

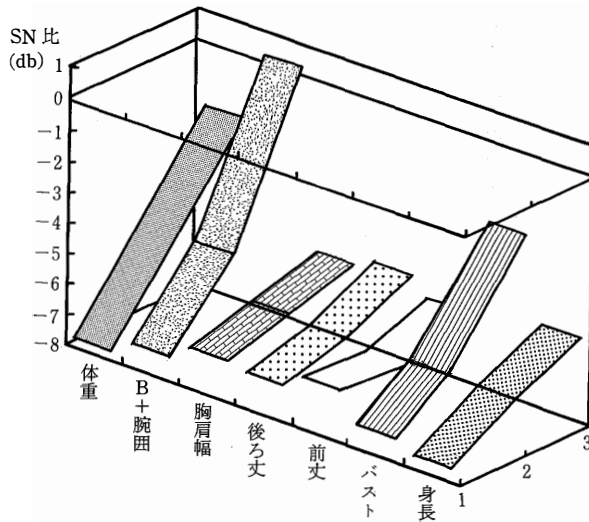


図8 身体計測値のSN比の平均値 (n=143)

結果的には18行の半分以下しか対応するパネルが存在せず、パネルに偏りのあることがわかった。このため直交表に割り付けることをやめ、各身体計測項目毎に3水準に分類したパネルのSN比の平均値を求め図8に示した。

その結果、143名のパネル全体ではいずれも、水準が高い程SN比が高くなった。つまり身体寸法が大きい程、識別能力が高くなった。特にバスト・体重・バスト+上腕最大囲(B+腕囲)の3項目において顕著であった。これはいずれも太さに関する項目であり、太めの人にはジャケットと身体寸法の差が少なく、ジャケットの 패턴の差を感覚量として捉え易く、識別能力が高い傾向にある事がわかった。手っとり早く識別能力の高いパネルを選ぶには有効な方法とも言えよう。しかし問題は9号サイズのジャケットを9号サイズの体型者が正確に識別する事であり、その中で体型との関わりによる手がかりを求める事である。そこで9号サイズの体型者で同様に各身体計測項目毎に3水準に分類したパネルのSN比の平均値を求めたものを図9に示した。その結果、身体計測値の水準が高い程SN比が高い値を示したのはB+腕囲の項目のみであった。9号サイズはバストを基準に分類しており腕の太さが効率良くパネルを

選定する一つの指標になると思われる。しかし他の項目はバラバラであり一定の方向性は見られなかった。念の為他の号数サイズの体型者でも同様の計算を行い比較検討を行った。11号サイズ体型者・13号サイズ体型者のいずれも一定の方向性が見られなかった。

今回の実験では、9号サイズ内でのジャケットの着用評価パネルの識別能力と、身体計測値との関連は、顕著な傾向は認められなかった。ゆとりあるジャケットの場合は、多少の体型差は吸収されてしまうように思われる。

又9号サイズは標準サイズの為、既製服としては一番のポリームゾーンであり、他の号数の人達も止む終えず購入しており、ジャケットとはこの程度と慣らされてしまっている傾向も考えられる。従って着用評価の専門家パネルを育てていくことは、企業サイドにとってこれらの問題を解決し本当に良いものを提供していくことに、つながるものと思われる。

体型と官能量との関連については、過去にも試みた事があり、その時の分散分析でも有意差は認められなかった。関係の有無の結論は、条件を整えて種々な角度から検討する必要があると思われる、しかしゆとりあるジャケットのような場合は、体型の要因を過大視するよりも、

ジャケットの着用感の評価

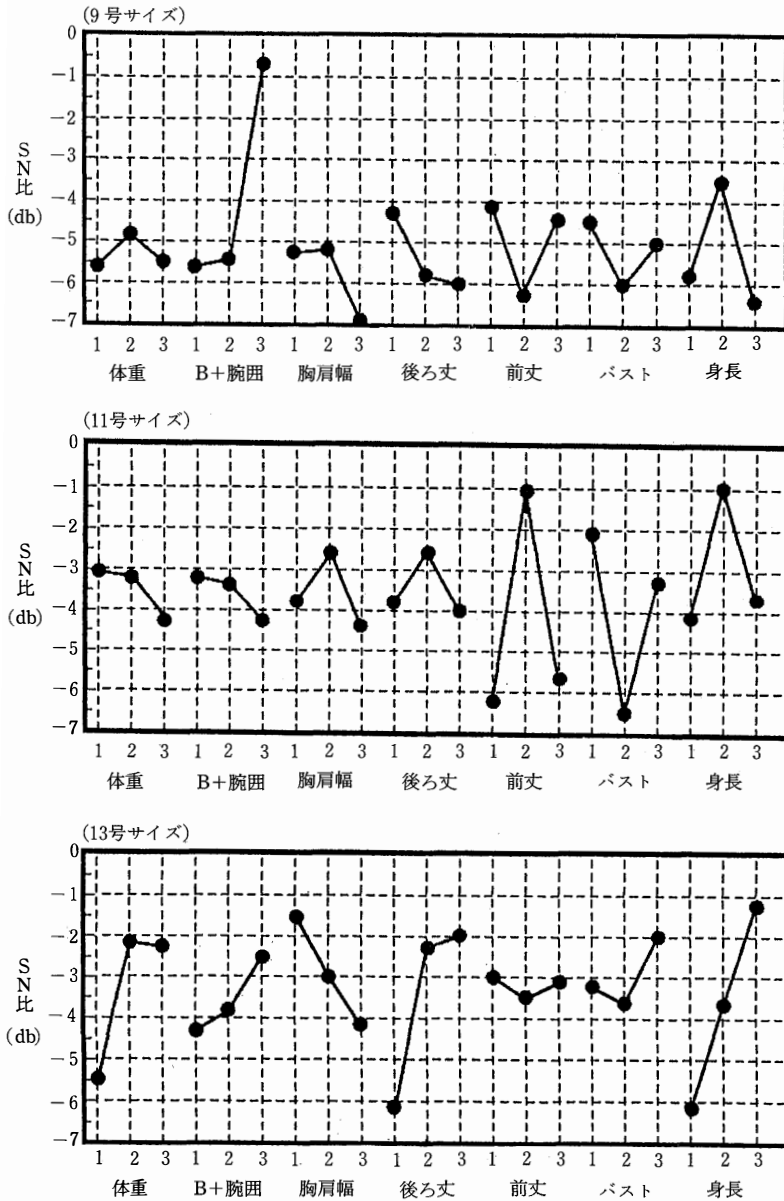


図9 身体計測値のSN比の平均値(9・11・13号サイズ)

むしろ他の効果的な要因をさがすのも一方法と思われる。

4. ま と め

背幅寸法を変えたジャケットを用いて、着用評価に於けるパネルの識別能力の検討を行っ

た。結果をまとめると次の通りである。

① 識別能力の最も高いパネルは0.96 cmの差を識別出来ることがわかった。ゆとりあるジャケットの場合の弁別閾は約1 cmであることが明らかになった。

② 今回の5タイプのサンプル差である2 cmの差を識別出来たパネルは8名(5.6%)、4

cm 差でも49名 (34.4%) で1/3にすぎなかった。実験に於けるパネルの選定の重要性が示唆された。

③ 体型別では9号サイズの半数以上が識別出来なかった。識別能力の高いパネルと識別能力のないパネルを判断する方法を検討したい。

④ 身体計測値はいずれの項目も、水準が高い程 SN 比が高い結果となった。つまり身体寸法が大きい程、識別能力が高い傾向を示した。

⑤ 身体計測値7項目の中で、識別能力と関連が高かったのは、バスト・体重・バスト+上腕最大囲の太さに関わる項目であった。

⑥ 9号サイズの体型者における身体計測値と識別能力の関連は、一定の方向性が見られなかった。他の効果的要因をさがすのも一方法と思われる。

<謝 辞>

実験データの解析の御指導を頂いた、計量研究所の鴨下隆志先生に深く感謝すると共に、研究内容について、多くの助言を頂いた感量計測研究会委員長矢野宏先生を始め、研究会メンバーの皆様に、謝意を表する。

参 考 文 献

- 1) 渡辺ミチ, 田村照子, 岩崎房子: 衣服圧の身体に及ぼす影響 (第1報) 衣服圧装置受幹部の検討 家政学雑誌 Vol. 23, No. 5, p. 325~336 (1972)
- 2) 佐藤真知子, 池田和子, 森口君子, 三吉満智子: 衣服の着用評価とパターンの関係について (第1報) —衣服圧による評価— 文化女子大学研究紀要第19集, p. 223~232 (1988)
- 3) 三吉満智子: 非接触三次元人体計測装置の被服

構成における有効性とこれから 衣生活研究 (1988)

- 4) 広川妙子, 三吉満智子: 同一デザインにおけるパターン構成因子と運動機能性 (第2報) —後腋点位水平断面計測と着用官能検査— 繊維製品消費科学会1989年年次大会 (1989)
- 5) 大野静枝: 被服機構成学に関する研究—着心地のよい衣服設計をめざして— 家政学雑誌 Vol. 30, No. 2, p. 134~147 (1979)
- 6) 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 家政学雑誌 Vol. 31, No. 6, p. 439~444 (1980)
- 7) 池田和子, 佐藤真知子, 森口君子, 三吉満智子: 衣服の着用評価とパターンの関係について (第2報) —対比較法による評価— 文化女子大学研究紀要第19集, p. 233~241 (1988)
- 8) 池田和子, 佐藤真知子: ジャケットの着用評価パネルの選定—SN 比の適用— 第21回官能検査シンポジウム発表報文集, p. 203~210 日本科学技術連盟 (1991)
- 9) 矢野 宏: 計測管理工学入門 工業調査会 (1984)
- 10) 田口玄一: 品質工学講座3, 品質評価の為の SN 比 日本規格協会 (1988)
- 11) 矢野 宏, 鴨下隆志, 田中健一: パソコンによる生産データの効果的利用法 工業調査会 (1990)
- 12) 野呂影勇: 官能検査員の分析法 第2回官能検査シンポジウム発表報文集, p. 241~252 日本科学技術連盟 (1972)
- 13) 日座和典: 官能評価におけるパネルの選択 第17回官能検査シンポジウム発表報文集, p. 219~226 日本科学技術連盟 (1987)