

体幹部側面形態(シルエット)と 体格について(第1報)

——体格示数による体格の分類——

坂倉 園江・柴村 恵子
新 恵美子・小沢としみ

The Relation between Human Trunk's Side Form (Silhouette) and Somatotype (I)

Classification of the Somatotype
Based on the Physique Index

S. SAKAKURA K. SHIBAMURA
E. ARATA and T. OZAWA

緒 言

人はその外形の相異により千差万別の変化を示す。外形の相異は遺伝・気候・風土・栄養・疾病等に影響を受けて骨格・筋肉・皮下脂肪により形成され、更に生活習慣から導かれる姿勢により変化を増していく。主として発育状態等を指標とした身体の状態を体格¹⁾といい、身体の全てを包含した外形を体型といっているようである。しかし、体格と体型とは区別しないで使用されていることが多い。

体格に関する研究は、古くは Hypocrates の体液説に始まり、S. Sigaud, E. Kretsehmer, W. H. Sheldon 等、身体的疾患や性格と体格との関係において多くの体格示数が考案されているが、いずれも1つの示数を持って体格の分類がなし得るものではなく、その目的別体型判定に役立つ客観的なよりどころとなるものである。そこで私たちが研究を進めている体幹部側面形態(シルエット)と、体格との関係を探ることを目的とした体格分類に用いる示数について検討を行ない、更に分類数についても検討を加えたので報告する。

方法および結果

1. 検討に用いた資料

1) 資料 I 女子高・大生 992名 (S. 47~49年)

京都女子大生 501名と名古屋女子大生 200名の大学生 701名(第25回日本家政学会総会にて発表)と、名古屋女子大高校生 291名(第26回日本家政学会にて発表)の計 992名を被験者としてシルエット II 型により撮影した $\frac{1}{10}$ 大陰画写真と実測値である。撮影時期は昭和47年5月から6月にかけて写した大学生と、高校生は昭和49年7月に写したものである。資料の体格を概観するため、工技院の体格調査報告書²⁾の資料と比較を行なった。2資料の年齢別に整理された身長・体重・胸囲の平均値を用いて成長曲線を描いてみると(図1)、身長では約2cm程

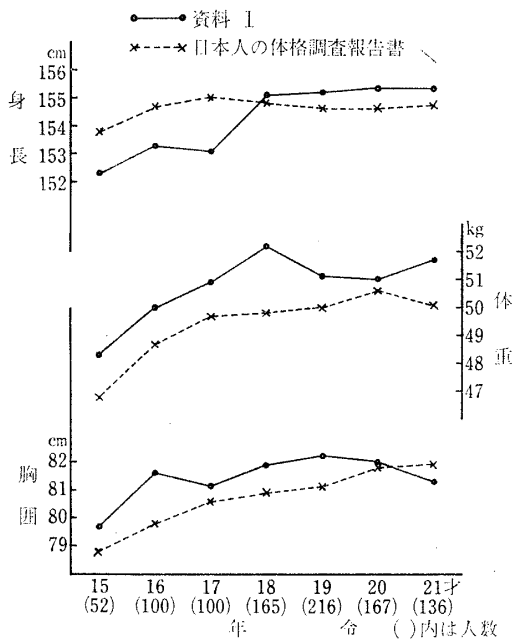


図1 身長・体重・胸囲の成長曲線

高校生群が小さく、胸囲は21才がやや小さいが全体的には資料 I の方が優れている。この工技院の資料は今年の J I S 設定時の基礎資料となったものであるが資料 I とは 8 年程計測時期に隔たりがある。18・19才の最近の資料（増田による）³⁾ と比較するとそれ程の差は認められなかった。

2) 資料 II 昭和46年7月初版の厚生省公衆衛生局栄養課監修による“肥満指導の手引き”⁴⁾

これは身長別に標準体重が定められ、A線として肥満判別境界値＝標準体重＋30%、B線として過体重への注意を促す境界値＝標準体重＋20%、C線としてるいそう判別境界値＝標準体重－10%が、50cm～190cm の身長別のグラフに示され、A線以上を肥満危険域、A線とB線の間を要注意域、B線とC線の間を安全域、C線以下をるいそう危険域としている。

肥満の境界値については、その他高井⁵⁾・石井⁶⁾らは対象の身長に相当する平均体重を性別・年齢別に平均体重＋20以上とし、東京都養護教員研究会調査部⁷⁾は性別・年齢別に体重＋2σ以上、また日本人体格調査報告書では性別・年齢別・身長別の標準体重＋20%以上で Rohrer 示数が平均値＋2σ以上を有し、また上腕皮脂厚が平均値＋1σ以上の者としている。

2. 体格示数について

体格を示す示数としては、身長に対する体重の発育状態を表わす比体重 ($\frac{\text{体重}}{\text{身長}} \times 100$)、身長に対する幅育状態を簡単に表わす比胸囲 ($\frac{\text{胸囲}}{\text{身長}} \times 100$)、体幹部の長短を表わす比座高

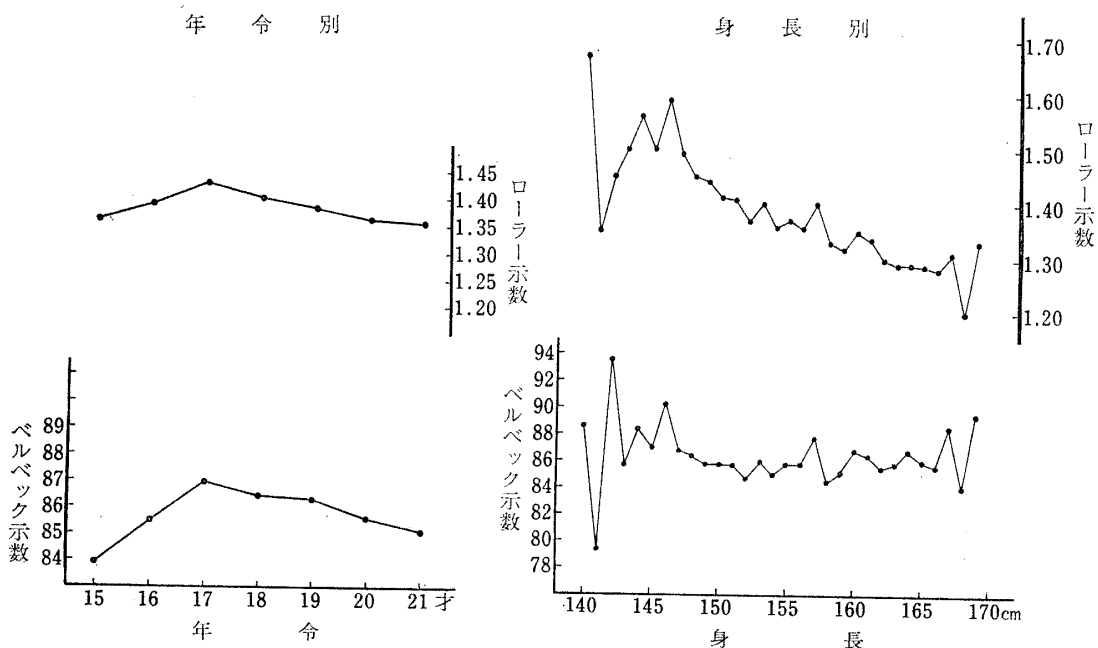


図2 Rohrer 示数と Vervaeck 示数の平均値曲線（資料 I による）

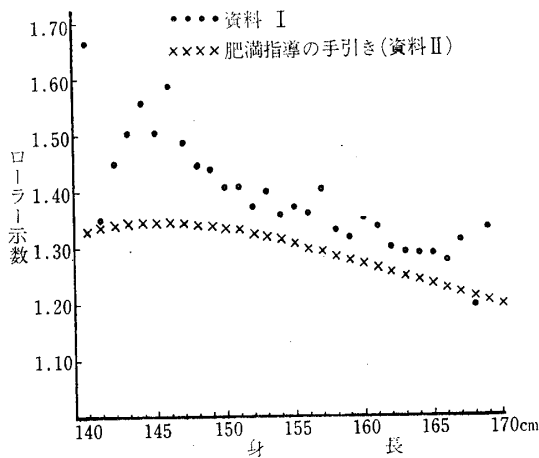


図3 肥満指導の手引きの身長別基準値と資料 I の平均値との比較

野で成人の体格示数として多く用いられている。そこで成人の体格示数として従来から多く用いられている Rohrer 示数と被服の分野で大切な幅育を加味した Vervaeck 示数とを取り上げて 2・3 の検討を行なうことにした。

3. Rohrer 示数と Vervaeck 示数の比較

1) 2 示数の年齢別、身長別の平均値による検討

Rohrer 示数と Vervaeck 示数を用いて資料 I の 992 名を年

齢別平均値を用いて平均値曲線(図 2)に表わしてみると、Vervaeck 示数の動きがやや大きい、2 示数の相関係数は 0.908 と高度に有意なため似た傾向を示している。2 示数いずれも 17才でピークを示すが、これは図 1 の成長曲線にも表われているように体重に対して身長と胸囲が小さい結果であろう。

身長別では背の高い者、低い者は人数が少なくばらつきが大きいので 147cm から 166cm の間に含まれる 95.4% の人を対象に検討を行なった。Rohrer 示数は多少の動きはあるが身長が増すに連れて下降の傾向を示し、徐々に狭身型に移行している。この示数を用いて分類する場合は、回帰分析を行い係数を用いて整理しなければ中間体型が一定でなくなるという問題が出て来る。それに比べ Vervaeck 示数は身長による差がなく平均値と標準偏差により共通のものさしを用いることができ一般的な使用の可能性が高いと考えられる。Rohrer 示数の身長が増すに連れて下降する傾向を資料 II の“肥満指導の手引き”にある、身長別の基準体重を用いて Rohrer 示数を算出し、比較したのが図 3 である。全体に資料 I の方が優位であるが身長が増すに連れて、徐々に狭身型に移行する傾向は同様に認められた。

($\frac{\text{座高}}{\text{身長}} \times 100$)、下肢の長短を表わす比下肢長 ($\frac{\text{身長}-\text{座高}}{\text{身長}} \times 100$) 等多くの比率があり、成長期には良いといわれている Kaup 示数 ($\frac{\text{体重}}{\text{身長}^2} \times 10^3$) がある。⁸⁾

Vervaeck 示数は $\frac{\text{体重}+\text{胸囲}}{\text{身長}} \times 100 = (\frac{\text{体重}}{\text{身長}} + \frac{\text{胸囲}}{\text{身長}}) \times 100 = \text{比体重} + \text{比胸囲}$ となり、長育に対する全体の発育状態に幅育の関係が加味され、実用的であると考えられる。Rohrer 示数 ($\frac{\text{体重}}{\text{身長}^3} \times 10^5$) は、体重は身長に等しい一辺を持つ正立方体と 100 分比関係にたつという考えに基礎を置き、身体充実示数ともいわれ、各分

表 1—1 身体寸法および 2 示数値との相関 (全体)

項 目	\bar{x}	S	相 関 係 数		
			Rohrer 示数	Vervaeck 示数	
身 長	155.2cm	4.99cm	** -.387	-.066	
体 重	51.47kg	5.61kg	** .571	** .775	
胸 囲	82.47cm	4.13cm	** .657	** .909	
胸 囲	63.50	4.31	** .540	** .717	
腰 囲	90.43	3.91	** .527	** .693	
厚 径	胸 囲	22.80	1.54	** .681	** .837
	胸 囲	17.57	1.53	** .599	** .718
	腰 囲	23.37	1.38	** .660	** .759
幅 径	胸 囲	27.67	1.34	** .489	** .723
	胸 囲	23.09	1.50	** .473	** .661
	腰 囲	33.10	1.40	** .219	** .400
横示 矢数	胸 囲	82.44	4.23	** .428	** .412
	胸 囲	76.14	4.88	** .328	** .298
	腰 囲	70.64	3.74	** .560	** .528
Vervaeck 示数	86.31	5.44	** .908		

n=216 ** 1%水準で有意

表1-2 身体寸法および2示数値との相関(体格グループ別)

平均値±1Sによる

	項 目	̄	S	相 関 係 数		
				Rohrer 示数	Vervaeck 示数	
L n=35	身 長	154.4cm	5.95cm	** - .805	* - .350	
	体 重	58.61kg	4.15kg	- .319	.171	
	胸 囲	88.73cm	2.69cm	.075	** .698	
	胸 囲	68.97	3.68	.027	* .388	
	腰 囲	94.59	2.77	.014	* .338	
	厚 径	胸 囲	24.91	1.04	.257	** .539
		胸 囲	19.37	1.61	.206	** .455
		腰 囲	25.10	1.04	* .337	** .599
	幅 径	胸 囲	29.36	1.18	.071	** .595
		胸 囲	24.78	1.47	- .060	* .368
		腰 囲	33.84	1.28	- .244	.045
	横示 矢数	胸 囲	84.91	3.40	.201	- .027
		胸 囲	78.25	5.52	.291	.218
		腰 囲	74.25	3.37	** .505	** .498
Vervaeck 示数		95.50	3.01	** .757		
M n=152	身 長	155.44cm	4.79cm	** - .462	.039	
	体 重	51.09kg	4.27kg	** .243	** .607	
	胸 囲	82.08cm	2.64cm	.155	** .756	
	胸 囲	62.98	3.34	* .169	** .515	
	腰 囲	90.28	3.36	* .193	** .499	
	厚 径	胸 囲	22.70	1.11	** .286	** .638
		胸 囲	17.45	1.15	** .281	** .517
		腰 囲	23.24	1.05	** .353	** .544
	幅 径	胸 囲	27.51	1.05	.010	** .475
		胸 囲	22.99	1.19	.095	** .387
		腰 囲	33.11	1.35	- .018	** .276
	横示 矢数	胸 囲	82.56	3.97	** .278	** .265
		胸 囲	75.98	4.60	** .225	** .231
		腰 囲	70.25	3.17	** .368	** .286
Vervaeck 示数		85.67	2.84	** .753		
S n=29	身 長	155.05cm	4.82cm	** - .542	.061	
	体 重	44.85kg	3.51kg	- .002	** .482	
	胸 囲	76.99cm	1.92cm	- .126	** .654	
	胸 囲	59.56	3.30	- .059	.207	
	腰 囲	86.25	2.66	.136	** .471	
	厚 径	胸 囲	20.82	0.80	.185	* .401
		胸 囲	16.04	1.07	.252	* .397
		腰 囲	21.88	1.17	.231	.312
	幅 径	胸 囲	26.45	1.01	- .040	* .389
		胸 囲	21.58	1.04	- .238	.305
		腰 囲	32.07	1.17	.083	* .426
	横示 矢数	胸 囲	78.81	4.12	.162	.011
		胸 囲	74.42	4.78	* .429	.171
		腰 囲	68.28	4.11	.157	.022
Vervaeck 示数		78.58	1.76	** .657		

* 5%水準で有意

** 1%水準で有意

2) 2示数と資料Iによる身体寸法との相関関係について

被服設計に必要な身体寸法と Rohrer 示数および Vervaeck 示数との関係をみるため相関係数を用いて比較したのが表1-1である。横矢示数と長径項目については、Rohrer 示数との関係が優れるが、係数値も数値間の差も小さい。その他体重を始め幅育の発達を示す周径、幅径、厚径はいずれも Vervaeck 示数が優れ、高度に有意な関係を示し被服の分野における体格示数としては好ましい。特に被服と関係の深い胸囲は 0.657が0.909と高くなる。

なお Vervaeck 示数を用いて平均値 $\pm 1s$ により体格を3分類し、L・M・Sのグループ別に身体寸法と2示数との相関係数を整理し検討を行なったが(表1-2)、体格グループ別には2示数とも相関係数は低く、両示数ともに全体で整理した場合の方が高度に有意な関係が成立している。続いて身体寸法におけるグループ間の差を見るため、異なった集団の比較に用いられるモリソンの関係偏差値を求めて検討した。それによると体格分類に用いた Vervaeck 示数において、グループ間の開きが最も大きく約 3s であるのに対し、【体重・周径・厚径・幅径(腰囲を除く)】は約 1.5s 前後の開きとやや少なくなる。体幹部の横断形態を表わす横矢示数と幅径の腰囲においては約 0.6s 前後と更に少なく、その形態にはグループ間に大きな相異のないことが確められた。なお身長については独自の動きを示し、約 0.15s とその差も少なく、しかも L が小さく S が大きいという結果となり、体格による分類に身長はなんの関係もないことを示した。

3) 2示数により、それぞれ体格分類する場合、出現するグループを異にする人達の検討

Rohrer 示数と Vervaeck 示数別にそれぞれ平均値 $\pm 1s$ を用いて体型を3分類し、示数によって出現するグループの異なる人達を調べてみた(図4)。Rohrer 示数より Vervaeck 示数が小のグループに出現する人達、つまり Rohrer 示数では LL に、Vervaeck 示数では L に出現する人は 0.5%、L と M に出現するのは 1.9%、M と S に出現するのは 3.7% で、計 6.1% であった。また Rohrer 示数より Vervaeck 示数の方が大のグループに出現するのは M と L に 4.6%、S と M に 5.6% の計 10.2% であった。そこで示数により出現グループを異にする Rohrer 示数 > Vervaeck 示数と Rohrer 示数 < Vervaeck 示数の、2つの傾向について検討を行った。Rohrer 示数 > Vervaeck 示数の人達は、Rohrer 示数 < Vervaeck 示数の人達より平均で約 10cm も身長が低く、腰囲と胸囲の差は平均で 9.4cm と比較的大きく、最も少ない人でも 6cm もある。つまり Vervaeck 示数の方が小に出現する人達は上半身に対して下半身が大きく、更に大腿囲の大きいことがシルエット写真において認められた。また Vervaeck 示数が大に出現する人達は身長が平均で 161cm と高く、腰囲と胸囲の差は平均で 7.3cm と比較的小さいが、0.5cm とほとんど差のない人もあり、下半身に対して上半身の大きい人達が多い(図4)。この人達のシルエット写真を用いて視覚判定を行ったが、両グループとも Rohrer 示数より Vervaeck 示数の優位性を認めることができた。

以上 Rohrer 示数と Vervaeck 示数のいずれが被服の分野における体格分類のための示数として好ましいかを、3つの方向から検討を行った結果、いずれも Vervaeck 示数の優位性が確かめられた。

示数	R...V 示数 示数	出現率 (%)	身長 (cm)	腰囲-胸囲 (cm)	
R>V	LL...L	6.1	159.0	15.9	最大値
	L...M		151.4	9.4	平均値
	M...S		141.5	6.0	最小値
R<V	M...L	10.2	167.2	13.5	最大値
	S...M		161.0	7.3	平均値
			153.0	0.5	最小値

※LLは平均値+3sを越えるもの

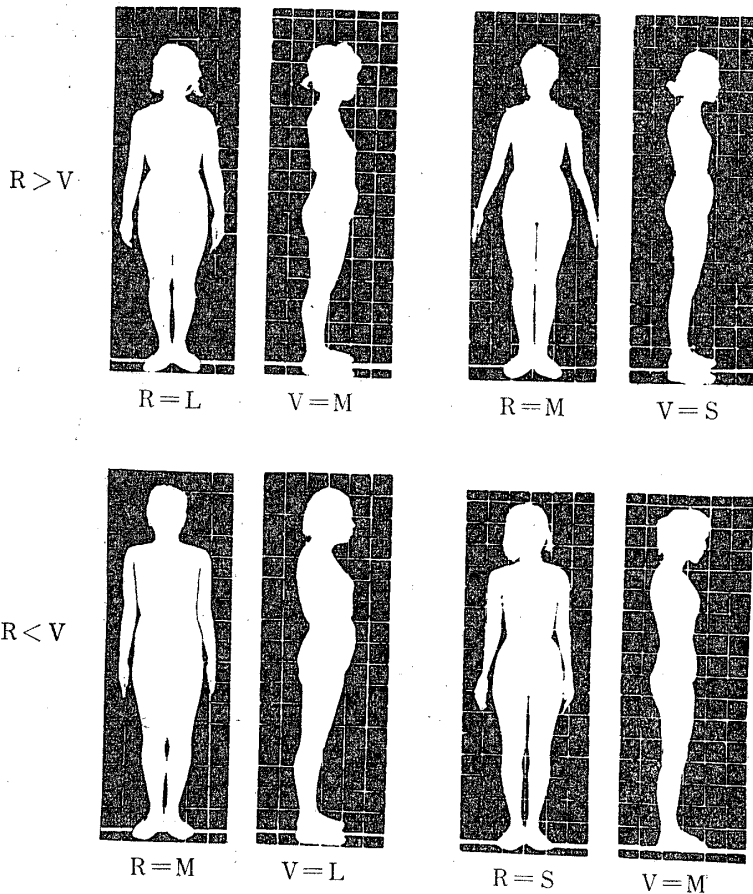


図4 Rohrer 示数と Vervaeck 示数による体格分類で出現するグループを異にする人(資料Iによる)
— $\bar{x}+1s$ による分類 —

4. 分類の検討

体格を分類するにあたり、まず正規分布する場合のデータにおける代表的な分類方法とその出現率を求めて検討を行った(図5)。まずI型

としては平均値±1σを用いて各級間を2σずつに全体を大きく3つに分ける方法で多くの場合この方法が用いられている。出現率は中間に68.3%、大・小には15.7%ずつとなる。また中間を定め、以上以下とする場合は15.85%となる。この方法は中間に全体の約2/3強の人を含み、使用するものによっては精度を欠くことも考えられる。II型は平均値±0.75σを級間とし1.5σずつで全体をまず3つに分類し、両端に残る0.75σずつを特別扱いにする方法である。この出現率は中間に54.7%と1/2強の人を含み、

大・小には21.3%ずつ、特別扱いになるのは1.35%ずつとなる。この場合肥り過ぎ痩せ過ぎとして約3%を除き残りの97%を3分類することになりI型の分類数を増やさずに精度をやや高くすることができる。また中間を定め以上以下とする場合、全体の1/2強が中間に、1/4強ずつが大・小に出現することになる。III型は平均値±0.6σを級間とし1.2σずつで全体を5分類する方法である。中間には45.1%の人が含まれ、大・小には23.85%ずつ、特大・特小には3.45%ずつが出現する。この方法は、3分類では分類数が少ない場合や、特大・特小の約3～

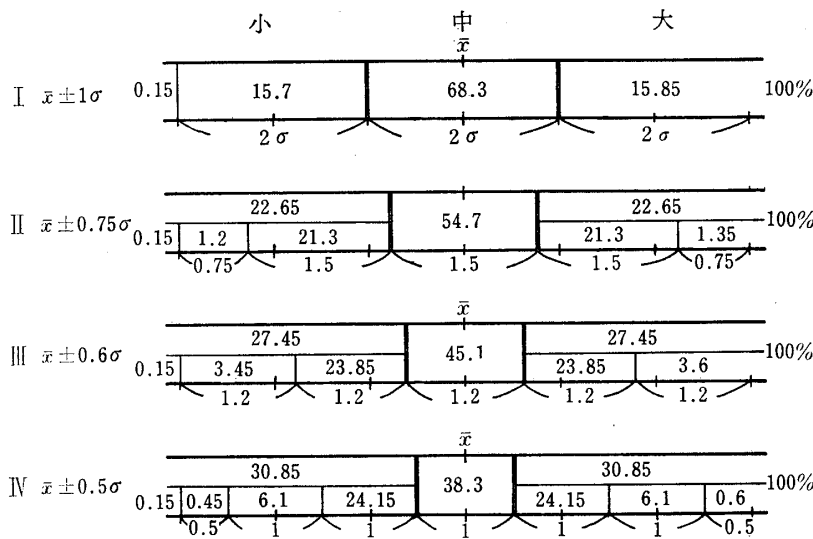


図5 正規分布の場合の区分別出現率

4%づつの人を省いた残りの93%を対象に精度高く3分類する場合の2通りの使い方が可能である。Ⅳ型は平均値±0.5σを級間とし1σづつで全体を5分類し、両端に残る0.5σを特別扱いにする方法でⅢ型よりも更に精度は高くなる。出現率は中間に38.3%、大・小に24.15%づつ、特大・特小に6.1%となり特別扱いとして省くのは0.45%となる。この場合やや

細かくなり過ぎるとも考えられるが、中間を定めておいて以上以下とするならば、全体を人数的におおよそ3分類することができて使用しやすいとも考えられる。以上4つの型の検討の結果被服への適合性を目的とした分類としてはⅡ型(平均値±0.75σ)が良いとの結論に達した。その理由を更に整理するならば、Ⅲ型の平均値±0.6σによる5分類の方法も精度高く、服種により重要因子が2個程度の場合は、その使用も可能となるが、因子の多いものについては複雑になりすぎる。また特別体格として約7%省くことが可能な場合には良いとも考えられるが、今回はなるべく全員を対象にしたいと考える。Ⅰ型の平均値±1σは全体を3分類と少ない分類数となるが、中間に全体の約2/3強の人を含み、被服への適合性が危うくなる。しかしⅡ型の平均値±0.75σによる分類は、特別体格として約3%を省いた約97%を対象とし、3分類と分類数も少なく、しかも中間体格としては全体の1/2強とⅠ型に較べて少ない出現率となり、私達の研究目標との関係を追求するにはふさわしいと考えた。

5. Vervaeck 示数を用いた体格分類(文献による)

Vervaeck 示数を用いて体格分類するにあたり、Vervaeck 示数を用いた体格分類の区分について報告されている各氏の資料を、今回検討に用いた資料Ⅰと並記して検討を行った(図6)。成人女性について Hauchman は5分類¹⁾、その級間もそれぞれ異っている。日置はやや変則的な4分類¹⁾、高橋は3分類¹⁾、名取も3分類⁹⁾の方法を用い、各氏とも両端の級は以上以下で表現している。小笠原分類¹⁾は性別・年齢別に3分類されているので資料Ⅰの分布の中に中間級を併記したが、22~20才までは成人女性として同じ数値を用い、19才から1才毎に示数値は小さくなる。特に20才と19才の隔差は大きい。資料Ⅰの分布は17才までは年齢別に差は認められない。年々成長のピークが低年齢に移行しつつあることを考えると、17才までは年齢別に中間級を定める必要はないと考えられる。また各氏とも中間的な体格の名称は異なりその域値も微妙に変化している。平均値(中間級の中心値)において、名取・Hauchman と小笠原の資料は比較的近い位置にあるが中間級がやや広いようにも考えられる。なお上記した分類方法のⅡ型(平均値±0.75σ)を用いて、左端にその級間を図示しておいた。

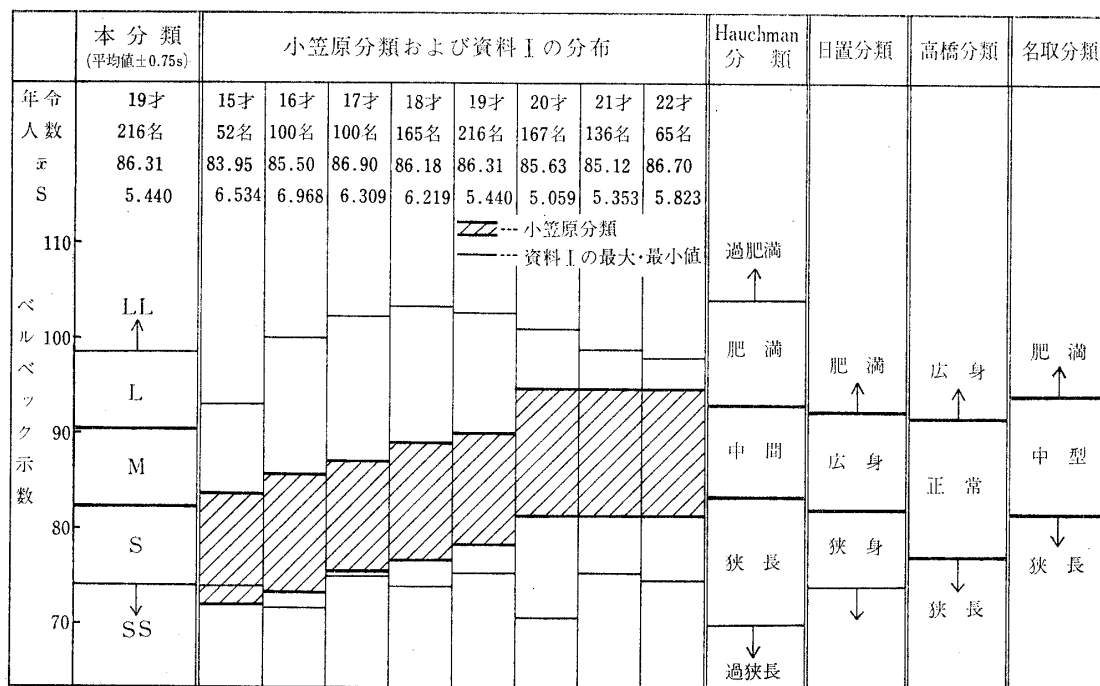


図6 Vervaeck 示数による体格の分類方法

ま と め

昭和47年から私たちが研究を進めている日本人女性の体幹部側面形態（シルエット）と体格との間に何らかの関係がないかを調べるため、最もその目的に適合した体格示数の選定を行ない、その分類方法を定めた。

1. 体格示数の選定

従来より被服やその他の分野で多く用いられている2個の測定値により算出する Rohrer 示数（ $\frac{\text{体重}}{\text{身長}^3} \times 10^7$ ）と、3個の測定値を用いて算出する Vervaeck 示数（ $\frac{\text{体重} + \text{胸囲}}{\text{身長}} \times 10^5$ ）を取り上げて2・3の検討を行った。

1) 年齢別・身長別に2示数値の平均値を求め平均値曲線を描いて検討した結果、年齢別には大差がない。しかし身長別においては、Vervaeck 示数が身長にかかわらず平均値が一定を示し、147cm～166cmまでの身長を有する人はすべて1個の平均値と標準偏差値により共通のものさしを用いて分類することが可能となり、体格分類示数として好ましいという結果を得た。

2) 身体寸法と2示数値との相関関係についても、被服とかかわりの深い幅育関係の周径、厚径、幅径はいずれも Vervaeck 示数との関係の方が優位で、更に相関係数も高く高度に有意な関係にある。特に被服との関係が深い胸囲は0.657が0.909と高くなり、被服のための体格分類示数として好ましい。

3) 2示数値によりそれぞれ体格分類した場合、出現グループの異なる人達を整理した結果、Rohrer 示数 > Vervaeck 示数に出現するのが6.1%、Rohrer 示数 < Vervaeck 示数に出現するのが10.2%の計16.3%となる。それらの人をシルエット写真を用いて、2示数いずれで分類した方が好ましいかを、研究メンバー4名により視覚判定した結果、おおむね Vervaeck 示数を用いた方が好ましいという結果を得ることができた。以上3点から検討の結果、従来か

ら用いられている Rohrer 示数よりも, Vervaeck 示数の方が優位であることを確かめることができた。

2. Vervaeck 示数による分類方法

体幹部側面形態(シルエット)と体格との関係を調べることを目的とする分類方法について, 平均値と標準偏差を用いて, 分類数およびその級間について検討を行なった。その結果, 分類数を最小限に押え, しかも精度高く分類することができると思える平均値 $\pm 0.75\sigma$ を用いることに決定した。その場合Lに21.3%, Mには54.7%, Sには21.3%の計97.3%を含み, 残る2.7%を肥り過ぎ痩せ過ぎとして省くことになる。

なお体幹部側面形態(シルエット)と体格との関係については次号で報告する。

最後に, 本研究に対し名古屋女子大学生生活科学研究所より助成を受けたことを報告し, 常に深甚なる御助言を賜った椋山女学園大学教授土井サチヨ氏に深く感謝する。

参 考 文 献

- 1) 日本人間工学会編: 被服人間工学講習会テキスト(1), 86, 87, 93, 日本人間工学会(1972)
- 2) 日本規格協会: 日本人の体格調査報告書, 51, 73, 財団法人日本規格協会(1970)
- 3) 増田茅子: 日本家政学会誌, 26, 37, (1975)
- 4) 厚生省公衆衛生局栄養課監修: 肥満指導の手引き, 11, 112~114, 第一出版(1974)
- 5) 高井俊夫: からだの科学, 13, 44, 日本評論社(1967)
- 6) 石井侃: 日本小児科学会雑誌, 17, 818, 日本小児科学会(1967)
- 7) 上江州幸子: 東京都養護教員部会会誌, 123, 東京都養護教員部会(1967)
- 8) 日本シルエットターK.K.編: 72年度ミス体型調査報告書, 5, 日本シルエットターK.K.(1972)
- 9) 名取礼二, 小川義雄, 横堀栄, 木村邦彦: 最新体力測定法, 134, 136, 同文書院(1970)