

若年女子の体格および身体形態特性に関する統計学的研究 —多変量解析を用いた体型表現因子の抽出と体格の最近の推移—

奈良県立医科大学公衆衛生学教室

木岡悦子

STATISTICAL ANALYSIS OF ANTHROPOMETRIC MEASUREMENTS AND BODY SHAPE OF YOUNG WOMEN: AN EXTRACTION OF FACTORS REPRESENTING BODY STRUCTURE AND THEIR TIME TREND, BASED ON MULTIVARIATE ANALYSIS

ETSUKO KIOKA

Department of Public Health, Nara Medical University

Received January 17, 1994

Abstract: To investigate characteristics of body structure and their time trend among young women, we obtained 63 anthropometric measurements from women aged 18 or 19. All the 585 subjects were new students in a women's university in Kobe, Japan in 1982, 1984, 1987 and 1992. Sixty-three measurements involved items regarding height, length, girth, width, depth and others of diverse parts of the body. The results obtained were summarized as follows:

(1) out of 63 items, 37 accepted the null hypothesis that the distribution was a normal one. Most of the items which rejected the hypothesis were those pertaining to width, girth or depth.

(2) A total of 51 items increased in an average of the measurement during the 10-year study period. The largest increase appeared in acromion height, and its value was 2.3 cm. Twenty-two items including stature and body weight showed an increment over 1 in the absolute values.

(3) Seven factors explaining body structure were extracted through factor analysis on the data of 63 measurements for the 585 subjects. Their cumulative contribution rate reached 88%. Taking the items having factor loadings higher than 0.4 in respective factors into consideration, we could regard the 1st, 2nd, 3rd, 4th, 5th, 6th and the 7th factors as size factor, shape factor, shape of the back, shape of the chest, size of shoulders, shape of the neck and slope of shoulders, respectively.

(4) Cluster analysis using the factor scores revealed that the proportion of women having larger size and shape factors increased in these 10 years, and women with enlarged shape of the chests, more slender necks and flat shoulders also increased.

The results stated above clarified that body structure of young women aged 18 or 19 has been increasing in the period of 10 years after 1982.

Index Terms

anthropometric measurements, cluster analysis, factor analysis, time trend, young women

緒 言

わが国における身体計測については、学齢期小児の体位に関して全国的調査が実施されて以来、90年におよぶ歴史がある。文部省の学校保健統計調査¹⁾および厚生省の「国民栄養の現状」²⁾によれば、その間、戦時中の例外はあるものの、体位向上の急速な年次推移が認められ、特にそれは13歳から15歳を中心とした思春期において顕著であることが観察されている。しかし、細かく見れば1980年代の増加量は1970年代に比べてやや小さく、体位向上の鈍化傾向が示唆される。また、高石ら³⁻⁵⁾の思春期の発育を身長の間年増加量からとらえた研究においても、戦後の急速な体位向上現象に対して、1980年代では停滞傾向が認められている。

一方、学齢期にとどまらず広い年齢層にわたる系統的な日本人の体格調査は、通産省工業技術院の企画で1966年^{6,7)}に初めて実施されている。これは柳沢⁸⁾の研究に始まる応用人類学の立場から進められたもので、衣料の基準寸法の設定や家具設計等の基礎資料を得る目的で行われた身体計測である。米国の最初の体格調査⁹⁾に遅れること約30年目の取り組みであり、1951年のイギリスにおける調査¹⁰⁾など、海外の衣料サイズ制定にかかわる動きと相呼応するものであった。第1回目から10余年後の1981年の第2回目の体格調査では、より大規模に0才から69才に至る日本人男女総計46,000人を対象に計測が行われ、「日本人体格調査報告書」¹¹⁾として発表されている。こうした日本人体格調査で用いられた身体計測法は、骨格計測を主体とするMartin法¹²⁾に準拠した計測法^{13,14)}で、学齢期小児を対象に学校で実施されている身長、体重、胸囲はもちろんのこと、第1回目は25項目、第2回目は年齢によって若干異なるが、33項目から35項目の身体部位について計測された。これらの解析は人類学、家政学の分野を中心に行われ¹⁵⁻¹⁸⁾、着衣基体¹⁹⁾としての人体体型の類型化に関する報告²⁰⁻²⁵⁾も加えて、人体の形態に関する研究が進められてきた。また、思春期を中心とした成長期を対象とする研究は栗原^{26,27)}や大村ら^{28,29)}によって行われてきている。

しかし、こうした多岐にわたる身体計測値の時代推移を、同一地域で、しかも同一年齢群を対象に検討した研究は今までに見当たらない。そこで本研究では、成人体型のほぼ完成期とみられる大学入学時期の、しかも複雑な身体形態特性を持つ女子を対象として、1980年代に入って体位向上に停滞傾向が認められるか否か、しかも、

それが同一地域における集団について観察されるか否かを検討するために、神戸市にあるA女子大学で1982年度からの10年間に断続的に実施した身体計測結果の統計学的解析を試みた。思春期女子の体幹部形状の特徴を把握するために、身長、体重、胸囲といった基本項目はもとより、日本人体格調査で用いられた項目に体幹部の立体形状把握を目的に考案された項目³⁰⁾を加えた計測を行い、計測項目個々の特性と動向を各種統計量を用いて観察するとともに、身体形態特性を総合的かつ定量的にとらえるために、因子分析法およびクラスター分析による検討を行った。

方 法

1. 対象と計測時期

兵庫県神戸市にある私立A女子大学では、生活科学を専攻する入学生を対象に毎年5月、衣服設計の立場から身体計測を実施している。最近10年間余りの計測のうち、次項2で述べる63項目全ての計測が可能であった1982年度の入学生126名、1984年度の129名、1989年度の170名、1992年度の160名、計585名を今回の研究対象とした。都合、1982年から1992年までの10年間の推移を検討することになる。対象者の年齢構成は18歳が518名(88.5%)、19歳が残り67名(11.5%)で、出身地域の構成割合は年度により多少違ったが、近畿圏出身者が85%から92%と大部分を占め、地元兵庫県の出身者は全585名のうち63%を占めた。

2. 計測方法と計測項目

1982年に開始した今回の身体計測は、通産省工業技術院体格調査委員会が1966年⁶⁾と1971年⁷⁾に実施した全国調査の際の項目と方法に準拠したが、体幹部の立体形状の把握を目的とした項目³⁰⁾を計測項目に追加した。1981年に実施され1984年に発表された第2回日本人体格調査¹¹⁾では計測項目名等が一部変更されていたが、著者の4回の身体計測については1982年当初の計測項目および計測方法に従った。

計測にあたっては、被験者に、背すじは緊張することなく伸ばし、肩の力はぬいて上肢を自然に下垂させ、左右の踵はつけ、足先は約30度開いて直立した姿勢をとらせた上、左右の耳珠点と左眼窩点の3点が水平となる耳眼水平位を保持させた。

計測した63項目の具体的な部位と各計測項目のコード、本論文で用いた略語、日本語名、そしてその英訳をAppendixに示した。この63項目の内訳はTable 1(a)

の左列に示したごとく、直立姿勢で床面からの垂直方向の距離で示される身長(1:以下、括弧内の数字はAppendixに示したコードに対応)などの高径20項目、正面から人体を見た場合の投影長である胸部横径(22)などの横径8項目、側面から見た時の投影長である胸部(30)や胴部(31)などの厚さを示す厚径5項目、体表面に沿った高径方向の長さである総丈(35)などの長径18項目、体表面に沿った周囲長である上部胸囲(54)などの周径9項目、そして以上のいずれにも分類されない右および左の肩傾斜角(61, 62)と体重(63)の3項目である。

身長(1)や頸椎高(2)などの高径項目の計測には身長計、直線距離の短い外果幅(26)などには滑動計、さらに胸部横径(22)や胸部厚径(30)などの横径、矢状径には杆状計または触覚計といったマルチン式人体計測器^{13,14)}を用い、体表面に沿った背丈などの長径項目や胸囲などの周径項目の計測にはスチール製の巻尺を用いた。また、頸付け根点と肩峰点を結ぶ直線と頸付け根点における水平線とがなす角度と定義した左右の肩傾斜角(62, 61)は、角度計により1度単位で計測した。計測は複数の経験者が担当したが、頸椎点、頸側点、肩先点、手首点などの基準点^{13,14)}の位置については、observer biasを避けるため著者が全例判定した。なお、計測は対象者のプライバシーを配慮し、ブラジャーとスリッパは着用させたまま行ったことから、乳頭位胸囲(55)などいくつかの項目は着衣による誤差を含む可能性を有するが、特別な補正はしなかった。

今回、これらの計測値をもとに、さらにTable 1(b)に示すような上肢長(64)、下肢長(65)、ならびに5種類の示数(66—70)を求めた。身長(1)と体重(63)から算出されるローレル示数(66)は、通常、110未満をいそ、140以上を肥満とする判定基準³¹⁾が用いられている。また、胸部(68)、胴部(69)、腰部(70)の各横矢示数は、それぞれの部位における水平断面の厚径を横径で除して百分率で表したもので、この値が小さい程それらの断面形状はより扁平に近く、逆に値が大きいくほどより円形に近いことを意味する。

3. 因子分析

得られた計測値63項目全てを投入して因子分析を行った。その手順は、まず、①各計測値を平均0、標準偏差1となるように標準化し、②相関行列を求め、③それら相関行列の固有値を算出して、④1以上の固有値を持つ因子を抽出した。次いで、⑤SMC(squared multiple correlation)を共通性の初期値として、主因子法で共通性を反復推定することによって因子負荷量を求め、⑥バリマックス回転による因子回転を加えて単純構造化した。

さらに、単純構造化して得られた因子構成の単一性を検討するために、⑦Cronbachの α 係数³²⁾を求めた。その後、因子分析に投入された計測値を説明変数とする回帰推定法³³⁾により、⑧抽出された因子の因子得点を個人ごとに算出した。

4. クラスター分析

集団の構成員を特性の類似したいくつかのクラスター(群)に分類する統計手法であるクラスター分析を用いて、上記、因子分析により算出された因子得点を基に体型分類を試みた。分類の基準となる類似性の尺度として様々なパラメータが考案されているが、本研究ではクラスターを統合することによって生ずるクラスター内平方和の増分を類似性の尺度とし、その増分が最小となるように順次クラスターを形成していくWard法³⁴⁾を用いた。具体的には、前項3で求めた因子得点を基に算出した類似度によって、各クラスターの形成過程をデンドログラム(樹状図)に描き、その樹枝の分岐状況から分析対象者を妥当と思われる複数のクラスターに分類して検討を加えた。

5. その他の統計的方法

平均値の差の検定にはStudent's t-test、分布の正規性の検定にはShapiroら³⁵⁾の方法をそれぞれ用いた。Shapiroらの方法は、検討しようとする分布が正規分布であると仮定して検定するものである。このような仮定を統計学上、帰無仮説と呼ぶが、検定の結果、帰無仮説が許容された場合、その分布は正規分布とみなす一方、棄却された場合、正規分布ではないと判断する。

なお、こうした検定を含め、上述の因子分析とクラスター分析、平均値やパーセントイル値など統計量の算出は、全てPC版統計パッケージStatistical Analysis System(6.03)³⁶⁾によった。

結 果

1. 各種計測値の統計量

Table 1(a)に全585名に関する63項目の、Table 1(b)には同じく585名の上肢長、下肢長、および5種類の示数についての平均値、標準偏差、変動係数(CV: Coefficient of variation)、中央値、歪度(skewness)、尖度(kurtosis)、Shapiro³⁵⁾の方法による分布の正規性の検定結果、さらに1992年の160名の平均値から1982年の126名の平均値を引いた10年間の差、そしてそのt-testによる検定結果を示した。ちなみに変動係数は分布の相対的な広がりを表す統計量で、その値が大きいくほどばらつきが大きいくことを、即ち個体差が相対的に大きいくことを意味する。また、歪度は分布の対称性を表す統計量

Table 1(a). Summary statistics of 63 anthropometric measurements obtained from 585 women aged 18 or 19

Code	Item	Mean	SD	CV	Med	Ske	Kur	P1	dif.	P2
1.	St	158.0	4.9	3.1	158.1	0.14	0.01		1.8	**
2.	CH	133.7	4.8	3.6	133.8	0.26	0.21		2.0	**
3.	NRH	132.9	4.7	3.6	132.8	0.30	0.27		1.7	**
4.	FJH	128.3	4.6	3.6	128.4	0.22	0.15		1.1	*
5.	AH	128.3	4.8	3.7	128.2	0.16	0.54		2.3	**
6.	BH	113.2	4.8	4.2	113.1	0.37	0.77		0.6	
7.	EH	98.2	3.9	3.9	98.0	0.51	0.86	**	1.5	**
8.	PWH	96.8	4.0	4.2	96.8	0.17	0.01		1.4	**
9.	SWH	97.1	4.0	4.1	96.8	0.23	0.04		1.4	**
10.	AWH	96.8	4.1	4.3	96.6	0.30	0.20		0.4	
11.	NH	92.4	3.9	4.2	92.3	0.25	0.12		0.4	
12.	HH	79.8	3.8	4.8	79.9	0.20	0.40		0.3	
13.	IAH	85.2	3.9	4.5	85.1	0.27	0.06	*	-2.3	**
14.	MFH	60.6	3.0	4.9	60.5	0.41	0.47		1.1	**
15.	KH	41.7	2.3	5.5	41.5	0.30	0.72		-0.6	*
16.	CrH	70.4	3.4	4.9	70.5	0.18	-0.06		0.7	
17.	LMH	6.2	0.7	10.8	6.2	-0.30	0.89	**	0.2	*
19.	THL	21.8	1.3	6.0	21.8	-0.01	-0.48	*	0.5	**
37.	NRWPL	40.4	1.9	4.8	40.3	0.34	0.47	*	0.7	**
43.	NRWAL	40.7	2.0	4.9	40.7	-0.02	0.93		1.4	**
20.	BD	31.7	1.6	5.1	31.7	-0.19	3.24	**	0.2	**
21.	NRB	12.5	0.8	6.4	12.4	0.10	0.30		0.3	**
22.	CB	25.6	1.5	5.7	25.5	0.27	0.59		0.6	**
23.	WB	21.4	1.5	7.1	21.3	0.65	1.87	**	1.1	**
24.	HB	30.8	1.5	4.8	30.8	0.03	-0.31	**	0.4	*
25.	KB	21.6	1.6	7.2	21.5	0.26	0.24		0.6	**
26.	LMB	13.0	0.9	7.0	13.0	0.37	0.24	**	0.2	
27.	IB	16.7	1.3	7.7	16.7	0.23	0.06		0.3	*
28.	ND	10.5	0.7	6.2	10.5	0.27	-0.07	**	0.0	
29.	SB	10.6	1.0	9.4	10.6	0.13	-0.31	**	0.7	**
30.	CD	20.6	1.7	8.2	20.5	0.46	0.31	**	1.3	**
31.	WD	15.6	1.5	9.6	15.5	1.07	4.05	**	0.6	**
32.	HD	21.9	1.6	7.5	22.0	0.04	-0.01		1.6	**
18.	FL	22.7	0.9	4.1	22.7	-0.03	-0.09		0.2	
33.	SL	53.5	2.4	4.5	53.5	0.08	0.13		0.5	
34.	WBL	38.2	1.9	5.1	38.1	0.20	0.05		1.7	**
35.	PFL	135.9	4.9	3.6	135.9	0.28	0.23		1.1	**
36.	CPWL	41.0	2.0	4.8	40.8	0.35	0.42	**	0.5	*
38.	SWPL	41.1	2.0	5.0	41.0	0.18	0.26		-0.6	*
39.	PSW	36.2	1.9	5.1	36.2	0.11	0.50		-0.7	**
40.	PCW	34.1	2.1	6.2	34.2	-0.04	0.01		-0.4	
41.	AWL	33.3	1.9	5.6	33.3	0.29	0.53		0.6	**
42.	CAWL	39.8	2.1	5.2	39.7	0.27	0.59		0.8	**
44.	SWAL	39.6	2.1	5.3	39.6	0.03	0.20		0.9	**
45.	NB	24.1	1.6	6.6	24.0	0.36	0.68		0.9	**
46.	ASW	33.8	1.7	4.9	33.8	0.37	1.73		0.7	**
47.	ACW	29.9	1.9	6.3	30.0	0.09	-0.02		0.3	
48.	SW	11.1	0.8	7.5	11.1	0.22	0.47		-0.3	**
49.	PAP	14.0	0.9	6.2	14.0	-0.58	2.32	**	-0.3	**
50.	AAP	10.8	0.9	7.9	10.8	0.70	1.64	**	0.5	**
51.	PNBW	15.7	1.0	6.5	15.6	0.18	0.12		-0.	

52.	NBG	37.4	1.6	4.3	37.3	0.26	0.14		-0.4	*
53.	NG	30.9	1.4	4.6	30.9	0.48	0.73	**	1.0	**
54.	UpBG	80.9	3.7	4.6	80.7	0.32	0.41		0.7	
55.	BG	82.1	4.2	5.1	81.8	0.61	1.12	**	1.6	**
56.	UnBG	70.5	3.7	5.2	70.0	0.67	0.88	**	0.0	
57.	WG	61.9	3.5	5.7	61.8	0.56	0.85	**	1.6	**
58.	HG	89.4	4.0	4.5	89.2	0.15	-0.28	**	1.3	**
59.	UAG	26.6	1.9	7.3	26.5	0.39	0.83		-0.5	*
60.	AG	38.1	2.5	6.6	37.9	0.21	1.70		1.2	**

61.	RSS	24.1	3.8	15.6	24.0	-0.01	-0.24	**	-0.3	
62.	LSS	23.5	3.9	16.4	23.5	-0.05	0.31		-0.9	*
63.	BW	50.2	4.9	9.8	50.0	0.30	-0.24	**	1.5	*

Code and Item correspond with those listed in the Appendix.

SD : standard deviation. CV : coefficient of variation. Med : median.

Ske : skewness. Kur : kurtosis. dif : value in 1992 minus that in 1982.

P1 : significance level of a test for normality by Shapiro's method.

P2 : statistical difference in dif. by ordinary t-test.

* : $p < 0.05$ ** : $p < 0.01$

Table 1(b). Summary statistics of some selected parameters calculated from anthropometric measurements shown in Table 1(a). Formulas yielding the parameters appear in the Appendix

Code	Item	Mean	SD	CV	Med	Ske	Kur	P1	dif.	P2
64.	LUE	67.7	3.2	4.8	67.9	-0.75	2.56		1.2	**
65.	LEL	82.1	3.7	4.5	82.0	0.27	0.07	*	-2.2	**
66.	RI	127.4	11.2	8.8	126.5	0.42	0.50		-0.1	
67.	THLS	7.3	0.4	6.1	7.2	0.40	-0.09	**	0.0	
68.	CTI	80.4	5.5	6.9	80.2	0.12	0.35		2.9	**
69.	WTI	72.8	5.9	8.1	72.8	0.71	6.32	**	-0.7	
70.	HTI	71.2	4.6	6.5	71.1	0.17	0.35		4.1	**

All abbreviations and symbols are explained in the footnote of Table 1(a).

で、その値が0の時は正規分布、負の場合は左裾広がり、正の場合は右裾広がり分布をそれぞれ意味する。さらに尖度は分布の裾の長さを表し、0の場合は歪度と同じく正規分布を、負の場合は裾が途切れたドーム状の、正の場合は裾の広がりが強い分布を意味する。

Table 1(a)の63項目のうち23項目が、分布は正規分布であるとする帰無仮説を棄却したが、それは横径(8項目中4項目)、厚径(5項目中4項目)、周径(9項目中5項目)に関する項目に多く、高径(20項目中5項目)や長径(18項目中3項目)に関する項目には少ない傾向にあった。棄却した項目の歪度と尖度は正符号のものが多かったことから、これら項目の多くは右裾広がり、しかもその裾はドーム状にすぼんだものではなく、裾の広がりの強い非対称性の分布であることがうかがえた。しかし、こうした項目も含め、平均値と中央値の差は、最も差違が大きかったローレル示数(66)でも0.9にとどまり、両者の値はよく一致していた。一方、CVは左肩傾斜角(62)、右肩傾斜角(61)、右外果高(17)の順に3項目が10

を超え、体重(63)が9.8とこれらに次いで大きく、逆に身長(1)が3.1と最小値を示した。一般に横径や厚径に関する項目のCVが高径項目に比べ高い傾向にあった。

Fig. 1は、全585名の主要計測結果について、1981年の全国18歳女子¹⁾を基準集団として描いたモリソンの関係偏差折線³⁷⁾である。関係偏差は観察集団の基準集団に対する相対的位置を表しており、偏差の正負の方向や振幅の大小から基準集団との類似性が判断できる。胴囲(57)、体重(63)、ローレル示数(66)を除き、本対象集団は基準集団に比べて全て優位であることが分かる。偏差の値は右膝関節高(15)が1.2、右上腕最大囲(59)が0.68と比較的高い値を示したが、他は全て0.5以下であった。

2. 代表的計測値と示数の経年推移

研究初年度の1982年と10年後の1992年の平均値を比較すると、計測した63項目のうち、Table 1(a)に示すごとく、2.3 cm増と最大の変化を示した肩峰高(5)を始め、1982年の156.8 cmから1.8 cm有意に伸びた身長(1)や、1.6 cm大きくなった乳頭位胸囲(55)、同じく

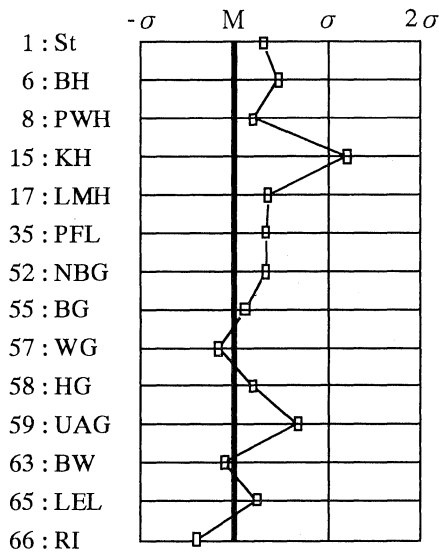


Fig. 1. Relative deviations of selected anthropometric measurements obtained from 585 subject. M and σ indicate, respectively, the mean value and standard deviation of data on women of the same age in general population in 1981¹⁾. Codes and abbreviations appear in the Appendix.

1982年の49.2 kgから1.5 kg有意に重くなった体重(63)など51項目は増加していたが、右上腸骨棘高(13)など12項目では減少が認められた。63項目中22項目で絶対値が1を超える変動を示していた。一方、Table 1 (b)に見るように、上肢長(64)は1.2 cm、胸部横矢示数(68)は2.9、腰部横矢示数(70)は4.1とそれぞれ有意な増加を示したが、逆に下肢長(65)は2.2 cmの有意な減少を示し、ローレル示数(66)、頭身(67)、胴部横矢示数(69)には変化は見られなかった。

Fig. 2は、これら平均値の変化をさらに検討するため、代表的な項目について1982年から計測した4か年各年度の計測値のパーセンタイル値の推移を示したものである。身長(1)は10年間で上述のごとく1.8 cmの上昇が観察されているが、各パーセンタイル値の推移をみると、いずれの推移もほぼ同様の右上がりの傾きを示していることから、集団全体が平均値を押し上げてきたことがうかがえる。体重(63)も類似した傾向にある。一方、胸部横矢示数(68)の場合、5、10パーセンタイル値の傾きが他に比べて大きく、逆に腰部横矢示数(70)の場合は75、90、95パーセンタイル値の傾きが大きく、これらの変化がそれぞれの平均値の上昇に寄与してきたことが示唆される。ローレル示数(66)、胴部横矢示数(69)については

Table 2. Factors derived from 63 anthropometric measurements for 585 subjects using factor analysis. Items having factor loading more than 0.4 are listed in the descending order in the magnitude of factor loading. The figures in the parentheses are contribution rates of each factor

1st Factor (33.6%)		2nd Factor (26.1%)		3rd Factor (7.8%)	
8 : PWH	.95	54 : UpBG	.84	37 : NRWPL	.83
9 : SWH	.94	55 : BG	.84	36 : CPWL	.83
3 : NRH	.92	57 : WG	.83	34 : WBL	.79
2 : CH	.92	63 : BW	.79	38 : SWPL	.74
5 : AH	.91	30 : CD	.77		
35 : PFL	.91	58 : HG	.77	4th Factor (7.0%)	
1 : St	.91	59 : UAG	.77	43 : NRWAL	.80
4 : FJH	.91	32 : HD	.73	41 : AWL	.76
10 : AWH	.90	60 : AG	.71	44 : SWAL	.76
11 : NH	.90	29 : SB	.70	42 : CAWL	.74
16 : CrH	.87	56 : UnBG	.69		
6 : BH	.85	31 : WD	.66	5th Factor (5.8%)	
7 : EH	.85	22 : CB	.66	48 : SW	.73
12 : HH	.82	23 : WB	.65	46 : ASW	.69
13 : IAH	.76	24 : HB	.63	20 : BD	.64
15 : KH	.72	53 : NG	.60	39 : PSW	.63
33 : SL	.71	40 : PCW	.56	47 : ACW	.43
14 : MFH	.68	28 : ND	.54		
18 : FL	.62	45 : NB	.51	6th Factor (4.2%)	
63 : BW	.46	27 : IB	.51	51 : PNBW	.76
		49 : PAP	.47	21 : NRB	.62
		26 : LMB	.46	52 : NBG	.58
		52 : NBG	.45		
		47 : ACW	.42	7th Factor (3.7%)	
				61 : RSS	.67
				62 : LSS	.64

上昇傾向を示すパーセンタイル値とそうでないパーセンタイル値が混在する結果、平均値に大きな変化は見られない。

3. 因子分析による体格表現因子の抽出

全585名、各63項目の計測値を用いた因子分析の結果、固有値1を超える因子が7つ抽出され、バリマックス回転により比較的まとまりのよい7つの因子が見いだされた。Table 2は因子負荷量0.4を目安に、各因子それぞれについて、因子負荷量の絶対値の大きい順に計測項目を並べかえたものである。なお、因子負荷量の符号は全て正であった。各因子の寄与率は第1因子が33.6%、第2因子が26.1%、第3因子以下はいずれも10%以下であったが、7つの因子の累積寄与率は88%に達した。

63の計測項目のうち、いずれの因子に対しても負荷量が0.4未満であった項目は、右外果高(17)、肩峰点一前腋窩点(50)、頭長(19)、膝蓋幅(25)の4つであった。こ

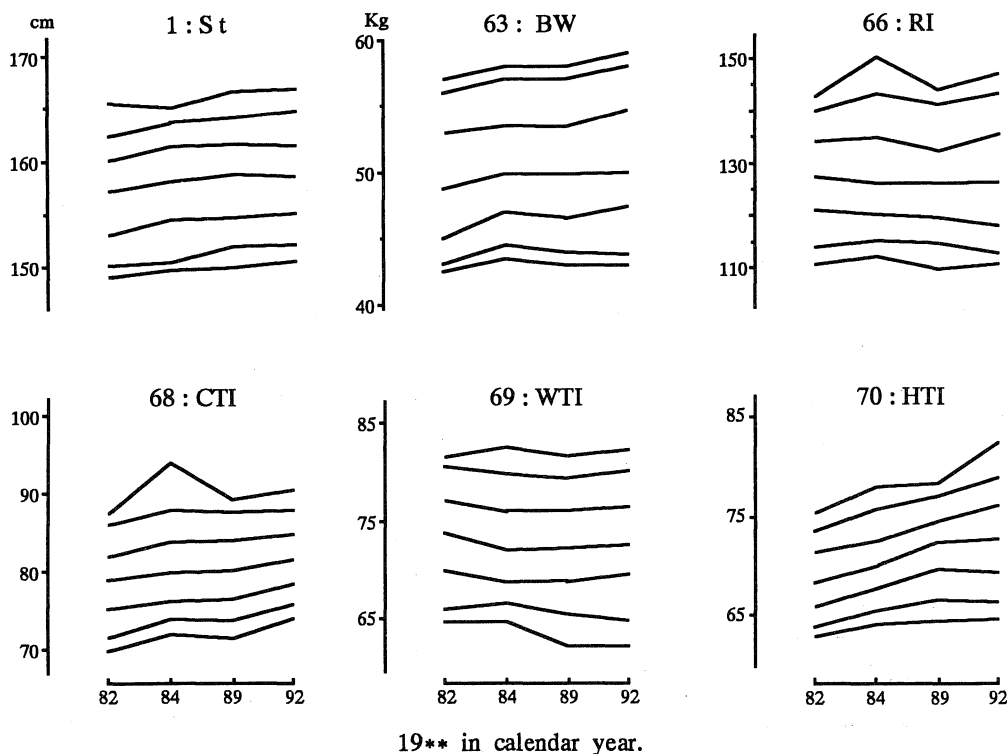


Fig. 2. Time trend in percentiles of values for selected anthropometric measurements from 1982 through 1992. A total of 7 lines represent downward from the top of each panel, respectively, the figures for 95, 90, 75, 50, 25, 10 and 5%ile. Codes and abbreviations appear in the Appendix.

れに対して複数の因子に0.4以上の負荷量を有した項目は、体重(63)、前幅(47)、頸付け根圍(52)の3つで、因子はそれぞれ第2因子と第1因子、第5因子と第2因子、第6因子と第2因子であった。

第1因子に0.4以上の因子負荷量を有した項目は、Table 2に見るように20項目あり、また、第2因子も24項目と多かったが、前者はその20項目だけで、後者は24項目だけでそれぞれ再度因子分析を行ったが、複数の因子は抽出されず、第1因子、第2因子はともにまとまった単一の因子であると考えられた。このことは両因子のCronbachの α 係数が0.95, 0.98とともに高い値を示したことから支持された。一方、1982年から1992年までの各計測年度ごとに、それぞれの年度の対象者だけで同様な因子分析を行ったが、抽出された因子数はいずれの年度も、4か年を合計した585名を一群とした因子分析の場合よりも多く、1982年度と1984年度の場合は8つ、1989年度と1992年度は9つであった。しかし、累積寄与率は585名の場合より若干低く83%から88%の範囲にあり、しかも、まとまりがあって解釈が可能であった因子数は、それぞれ寄与率の高い順に上位7つであった。

また、解釈が困難であった因子の寄与率はいずれも3%以下にとどまった。上位7つの因子それぞれに対する計測項目の因子負荷量の大きさは年度間でことなっていたが、因子の解釈は考察で述べることになる全585名の場合と同一で、各因子の寄与率も同程度であった。

Fig. 3は、全585名を対象に、抽出された因子のうち寄与率の大きかった第1因子と第2因子について、4か年間の因子得点の推移を示したものであるが、1982年から1992年にかけて全体的に右上がりの、すなわち第1因子、第2因子ともに増大傾向にあることが示されている。

4. クラスタ分析からみた体格の推移

第1因子と第2因子の因子得点をもとに、Ward法で行った全585名のクラスタ分析のデンドログラムの終末側をFig. 4に示した。樹枝の分岐状況から3つのクラスタに分類したが、Table 3はそれらクラスタの各因子得点の平均値および標準偏差、ならびに年度ごとのクラスタの構成割合を示したものである。クラスタAは第1因子、第2因子ともに負の平均値を持ち、逆にクラスタBの平均値はともに正で、クラスタCは第1因子が負、第2因子は正の平均値で、第2因子が第1

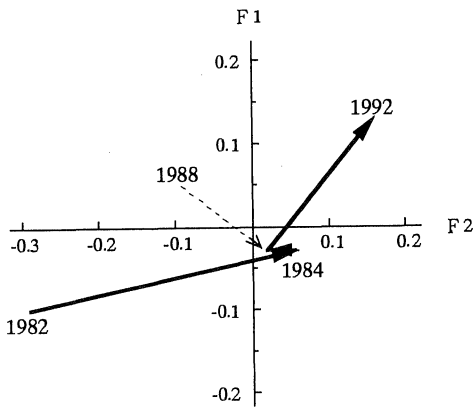


Fig. 3. Change in an average of the 1st (F1) and the 2nd (F2) factor scores in the period between 1982 and 1992, which is shown in a two-dimensional diagram.

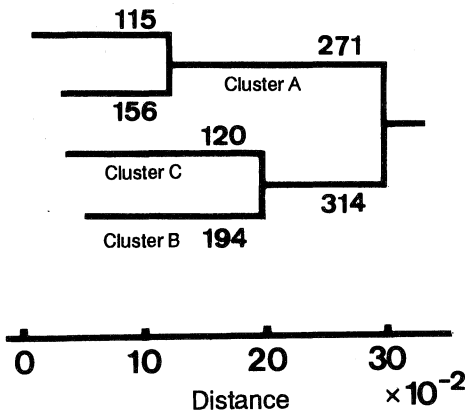


Fig. 4. Ward's dendrogram using a set of data on the 1st and the 2nd factor scores for 585 subjects. Only an upper side of the dendrogram is illustrated. Figures represent the number of subjects for each cluster.

因子を凌ぐ傾向にあることが示されている。経年的にみるとクラスターAの割合が減少傾向にある一方、クラスターBが増大傾向にあることが分かる。

一方、第3因子から第7因子までの5つの因子の因子得点をもとに、同じくWard法で行ったクラスター分析のデンドログラムの終末側をFig. 5に示した。樹枝の分布状況から2つのクラスターに分類したが、この2つのクラスターの特徴を比較するために各因子得点の平均値をFig. 6に示した。2つのクラスターの違いは第4、第6、第7因子にあることが分かる。なお、図示はしていないが、第4因子に正の値を、第6因子、第7因子に負の値を持つクラスターEが各年度において占める割合は、

Table 3. Mean values of score for the 1st and 2nd factors in three clusters and proportional frequency of the clusters in each calendar year

	Cluster A		Cluster B		Cluster C	
No of subejects	271		194		120	
	mean	SD	mean	SD	mean	SD
1st factor	-.29	.87	.87	.73	-.75	.54
2nd factor	-.78	.53	.43	.59	1.06	.83
Proportional frequency						
1982 (126)	57.9%		29.4%		12.7%	
1984 (129)	43.4		30.2		26.4	
1989 (170)	48.2		31.2		20.6	
1992 (160)	37.5		40.6		21.9	

Figures in the parentheses represent the number of subejects.

研究初年度の54.0%(1982年)から、58.9%(1984年)、67.7%(1989年)、そして69.3%(1992年)へと10年間で順に増加していた。

考 察

成人体型への完成期とみられる18才から19才女子の体格および身体形態の特性と、それら最近の推移を検討する目的で、私立A女子大学において1982年からの10年間に断続的に4か年実施した身体計測結果について、統計的検討を加えた。

対象としたA女子大学生の出身地構成割合は年度により違ったものの、毎年、近畿圏出身者が85%から92%を占め、さらに全体の63%を兵庫県出身者が占めていた。各年度ともほぼ同様に近畿圏を中心とする集団と判断でき、年度が異なる4群の計測成績を比較するのに地域差による問題はないと考えられた。本集団の胴囲(57)、体重(63)、ローレル示数(66)は基準集団とした同年齢女子の全国平均に比べて劣る反面、身長(1)、右膝関節高(15)については優れており、相対的に「長身」で「細身」の体型集団といえる(Fig. 1)。これは、私立学園においては思春期ピーク時の既得身長が高いという従来報告²⁸⁾に相応するものであり、生育環境による発育差を反映していると考えられる。

このような対象集団について、成長の代表的指標とされている身長(1)の年次推移をみると、1982年の156.8cmから10年間で1.8cmの有意な増加(p<0.01)が観察されている(Table 1(a))。大学女子学生の身長の時代的推移に関して古くは、1951年と1961年を比較した柳沢の報告²⁹⁾がある。平均身長自体は今回よりも約4cm低い、10年間の増加は1.5cmと報告されており、本成績の結果に近い。また、第1回日本人体格調査^{6,7)}と第2

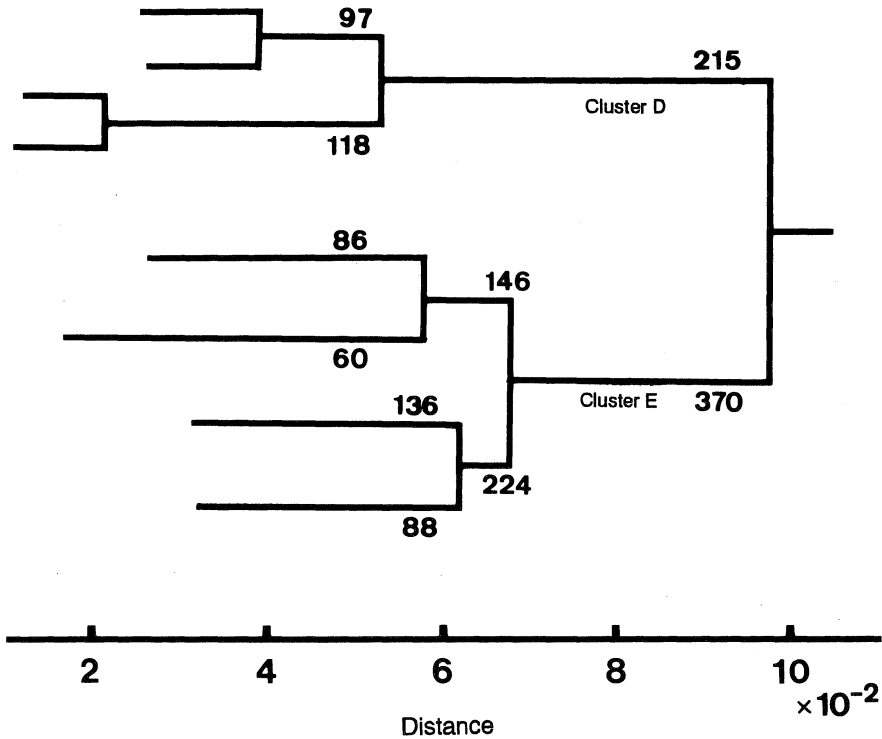


Fig. 5. Ward's dendrogram using a set of data on the 3rd to the 7th factor scores for 585 subjects. Only an upper side of the dendrogram is illustrated. Figures represent the number of subjects for each cluster.

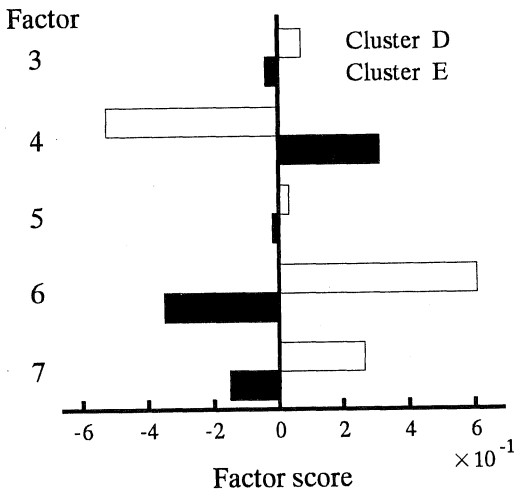


Fig. 6. Comparison of factor scores regarding from the 3rd to the 7th factors between Cluster D and E.

回日本人体格調査¹¹⁾との12年間における、本対象と同年齢層の平均身長伸びも1.7 cmで今回と同様の成績であった。これに対し、上肢長(64)は10年間で1.2 cmの有意($p < 0.01$)な増加がみられたが(Table 1(b)), 柳沢³⁹⁾, 木村らの研究⁴⁰⁾によると、身長は10年間で1.5 cm増加しているにもかかわらず上肢長に有意な増加はなく、今回の成績と異なっている。下肢長(65)については、1982年の平均値よりも10年後の1992年の方が有意に低い結果であったが、下肢が環境の影響を受けやすい運動器としての性格を持つため、運動の様子が時代とともに移り変わっていることと関係している可能性がある。事実、香原⁴¹⁾は頭部・体幹部に比し、前進運動器としての下肢長は変異度が高いと報告している。しかし、下肢長の基準点となる右前上腸骨棘点の判定が困難な例も少なからずあり、このことが1992年の平均値が低かった原因の一つになっている可能性もある。

一方、身体躯幹部における周径について最近10年間の平均値の推移をみると、乳頭位胸囲(55)では1.6 cmの有意($p < 0.01$)な増加がみられた(Table 1(a))。日本人体格調査における第1回目と第2回目の12年間の伸び

の0.7 cmに比べ、本成績の増加が顕著であることが分かった。腰囲(58)もまた有意に増加($p < 0.01$)していた。厚径も特に胸部(30)、腰部(32)で有意な増加($p < 0.01$)が観察されており、体幹部が厚くなっていることがわかった。また、これらの部位の横径(22, 24)も同様に有意に増加していたが($p < 0.01$)、厚径の増加がより大きいため、胸部横矢数(68)、腰部横矢数(70)は有意な増加($p < 0.01$)となった。しかし、胴部については、横径(23)、厚径(31)ともに10年間で有意に増加していたものの、その程度は胸部や腰部とは異なり、横径でより大きいために胴部横矢指数(69)は減少する結果となっている。即ち、この10年間で体幹部の形態は、胸部、腰部では薄型から丸味を呈した立体的な形状に、胴部についてはその逆の形状に移行してきていると解釈できる。

こうした最近10年間の推移の背景をパーセンタイル値の推移(Fig. 2)から検討すると、計測項目によって違いのあることが示唆される。身長の場合、1982年から1992年にかけて低値パーセンタイル群、高値パーセンタイル群のいずれもがゆるやかな増加をしており、全体として平均値を押し上げてきたことが読みとれる。一方、体幹部形状をあらわす胸部横矢数(68)は5、10パーセンタイル値といった低値パーセンタイル群の傾きが他に比べて大きく、これらが平均値の上昇に寄与しており、同じく体幹部形状を表す腰部横矢数(70)の場合は、逆に75、90、95パーセンタイル値といった高値パーセンタイル群の上昇が平均値の変化に寄与していることがうかがわれた。今回の検討は代表的な項目に限ったものであるが、パーセンタイル値ごとに観察したこのような経年推移に、高径や横径、周径などの測定項目の種類によって共通性が見られるか否かの検討は、今後の興味ある課題と考える。

以上、代表的な計測値個々について検討したが、計測値が互いに高い内部相関を持つため、体型全体としての変化を把握するためには計測値個々についてよりも、多変量を扱うために開発された統計手法、すなわち因子分析やクラスター分析を用いた検討がより有用であると考えられる。

今回の585名、63変数を基にした因子分析では、固有値1を超える因子が7つ抽出され(Table 2)、それらの累積寄与率は88%に達した。それぞれの因子は以下のように解釈できよう。

第1因子については、後胴高(8)の0.95を筆頭に20項目が0.4以上の因子負荷量を示した。垂直方向への距離である高径項目や、その長さである長径項目が殆どを占めていることから、この因子は身体の大きさを表現する

「size factor」⁴²⁾と解釈できる。体重(63)が第1因子に対し0.46と比較的高い負荷量を有しているのは、身長(1)などの高径項目と関連していることの反映であると考えられる。第2因子は、胸囲(54, 55)、胴囲(57)、腰囲(58)、胸部厚径(30)といった人体駆幹部や、上腕部(59, 60, 29)や頸部(53)の周径ないし厚径に高い因子負荷量を示すと同時に、頸付け根点から乳頭までの乳下り(45)や、肩先点から後腋窩点までの体表に沿った長さを表す項目(49)にも0.5前後の比較的高い因子負荷量を示していることから、身体の充実度をあらわす「shape factor」⁴²⁾と解釈できる。

第3因子は、ウエスト・ラインから頸付け根点までの体表に沿った長さ(37)をはじめ、背部の体表に沿った長さを表す計測項目に0.7以上の高い因子負荷量を有しており、上下方向でとらえた「背部の形状」を表現していると考えられる。一方、第4因子に高い因子負荷量を示した項目は、頸付け根点からウエスト・ラインまでの体表に沿った長さという点では第3因子と同じであるが、背部ではなく、前肩の高さ(43)をはじめ胸部における上下方向の体表の長さを表す項目であるという点で異なっている。つまり、前中央矢(41)、前肩の傾斜(44)、そしてウエスト・ラインの前中心と右肩中心を結ぶ長さ(42)の各項目は、胸部の形状を体表の上下方向の長さからとらえたもので、この第4因子は「胸部の形状」と解釈することができる。第5因子は、肩幅(48)、前肩幅(46)など肩部に関する5項目に高い因子負荷量を示したが、これらは左右の肩峰点間の直線距離および体表面の長さを表すもので、「肩部の大きさ・形状」を表す因子と考えられる。第6因子は、頸椎点を通る左右の頸付け根間の体表の長さである後衿ぐり(51)、頸付け根の周径(52)が高い因子負荷量を示した。この部位は、被服構成の立場から言うneck-base line(頸部と胸部の境界線)であり、解剖学における頸部と胸部の境界線と異にするが、第6因子は「頸付け根の形状」を表現するものと考えられる。第7因子は右と左の肩傾斜角(62, 61)が独立して高い因子負荷量を示しており、「肩の傾斜」を表すものと解釈でき、いかり肩、なで肩という表現に相応するものと考えられる。

20以上の計測項目が0.4以上の因子負荷量を有した第1因子と第2因子については、それぞれの因子でさらに因子分析を行ったが、新たな因子は抽出されず、結局、上記7因子が本対象集団の身体形態の特性を表現するものと考えられた。このことは、63にもおよぶ計測項目が7つの体型因子に集約されることを意味する。

今、両者で累積寄与率が59.7%を占めた第1因子と第

2 因子を用いて、1982 年からの 10 年間の体型の変化を見ると (Fig. 3), 因子得点の絶対値の変化自体は小さいものの、ベクトルの方向は 1982 年から 1992 年にかけて右上がりとなっており、「size」、「shape」ともに増大傾向にあることが示唆された。しかし、このように全体として増大傾向にあることと、集団の構成員個々がどのような体型を有し、かつ、いかなる推移を示してきたかは別問題である。そこで本研究では、さらにクラスター分析を行った。

「size factor」である第 1 因子と「shape factor」である第 2 因子の因子得点を基に 585 名を 3 つのクラスターに分類したが (Fig. 4), クラスター A は「size」「shape」ともに因子得点が負の平均値を持つ体格が相対的に劣質な集団で、クラスター B は逆に「size」「shape」ともに相対的に優位な体格であり、クラスター C は「shape」が「size」を上回る集団であることが示されている (Table 3)。注目すべきは、1982 年からの 10 年間でクラスター B の割合が増大傾向をたどっている点で、「size」「shape」ともに相対的に大きい者が増加してきていることがうかがえる。前述の Fig. 3 の結果に一致する成績である。一方、残る第 3 因子から第 7 因子を用いたクラスター分析によれば、クラスター E、即ち相対的に、「胸部の形状」(第 4 因子)が大きく、「頸付け根の形状」(第 6 因子)が小さく、「肩の傾斜」(第 7 因子)が小さい (Fig. 6) といった特徴を持つ者の割合、つまり、胸部立体形状が豊かで、頸付け根幅が比較的小さく、肩の傾斜はいわゆるいかり肩の傾向にある体型の者が、1982 年から 1992 年にかけて漸次増加の途をたどり、研究開始当初の 54.0% から 69.3% に達していることが示された。

以上、因子分析によって体型を表現する因子として 7 つの因子が抽出されたこと、また、クラスター分析によって、1982 年からの 10 年間で、身体「size」「shape」が相対的に大きい者が増加傾向にあること、さらに「胸部の形状」はより豊かで、「頸付け根」はより小さく、「肩の傾斜」はより水平な者の割合が増加しつつあることが明らかとなった。

これら 10 年間にわたる推移が、いかなる理由によって引き起こされたかは興味深い点である。研究最終年度である 1992 年度の対象者は 1980 年代なかばを思春期成長のピーク時とする集団であり、一方、研究初年度の 1982 年度の者は 1970 年代なかばをピークとする集団である。この間のわが国の食生活事情⁴³⁾をみると、栄養摂取量の充足率は戦後年次を追って漸次適正傾向に向かい、特に 1970 年代なかばから 1980 年代なかばにかけての動物性蛋白質の摂取量の増加が目立つ。このことは同期間にお

いて、エネルギー構成に占める糖質比が低下する一方で、蛋白質比の上昇が認められることからもうなずける。即ち、「size factor」、「shape factor」が優位であった 1992 年度の対象集団の成長過程における食生活状況は、1982 年のそれに比べて好条件にあったと言え、このことが今回の研究で明らかにされた体格の変化に影響を与えていると考えられる。さらに、1980 年代の高度経済成長期におけるライフスタイルの欧米化、とりわけ A 女子大学のような私立学園に子女を送る家庭の生活環境⁴⁴⁾の変化等もこうした体格の変化にかかわる要因として考えられる。また、10 年間で胸部の立体形状が豊かになる一方で、頸付け根幅がより小さく、肩傾斜が水平方向への変化を見せたことについては、情報化社会におけるマス・メディアの発達の影響なども想定されよう。しかし、こうしたことの是非は今後の研究に待ちたい。

今回の身体計測は骨格計測を主としたもので、このようなマルチン式人体計測項目だけでは、「ねこ背」や「そり身」といった体つきの変異をとらえにくいとする Kouchi⁴⁵⁾の報告がある。この点については、因子分析で「背部の形状」(第 3 因子)や「胸部の形状」(第 4 因子)を抽出できたものの、人体形態を視覚的に捉えることが可能なシルエッタ⁴⁶⁾などを用いてさらに検討を加える必要がある。また、本研究の計測には腰囲(58)や膝蓋幅(25)、股高(16)など下半身形態に関連する項目も含まれているが、独立した形態因子として抽出するには至らなかった。下半身形態は年齢とともに変化するとされ⁴⁷⁾、その類型化については服部⁴⁸⁾が若年女子について試みている。今後、下半身の形態的特性が表現できる計測項目の考案や項目間の比や率を用いた検討が必要と考える。

結 論

1982 年から 1992 年にかけて断続的に実施した、計 585 名の若年女子の 63 項目におよぶ身体計測値について統計学的検討を加え、以下の結論を得た。

1. 計測した 63 項目のうち 37 項目が、正規分布であるとする帰無仮説を許容した。帰無仮説を棄却した 26 項目の多くは非対称性の右裾広がり分布を示し、また、棄却した項目の多くは横径、周径、厚径に関連する項目であった。
2. 1982 年からの 10 年間で平均値が大きくなった項目は肩峰高の 2.3 cm をはじめ、身長 1.8 cm、体重 1.5 kg など 51 項目で、残る 12 項目は減少を示した。また、63 項目中 22 項目が絶対値で 1 を上回る変動を示した。
3. 全 585 名、各 63 項目の計測結果を用いた因子分析

の結果、固有値1以上で、意味のある7因子が抽出された。この7つの因子の累積寄与率は88%であった。第1因子は「size factor」、第2因子は「shape factor」、第3因子は「上下方向でとらえた背部の形状」、第4因子は「胸部の形状」、第5因子は「肩部の大きさ・形状」、第6因子は「頸付け根の形状」、第7因子は「肩の傾斜」を、それぞれ意味するものと考えられた。

4. 第1因子と第2因子を用いたクラスター分析から、1982年からの10年間で「size」「shape」が相対的に大きい者の割合が増加傾向にあること、さらに第3因子から第7因子を用いたクラスター分析から、同じく1982年からの10年間で「胸部の形状」はより豊かで、「頸付け根」はより小さく、そして「肩の傾斜」はより水平な者が増加傾向にあることが示された。

以上、同一地域の同一年齢を対象とする身体計測結果から、18歳、19歳といった若年女子の体位が1982年からの10年間に総じて向上傾向にあることを示した。

謝 辞

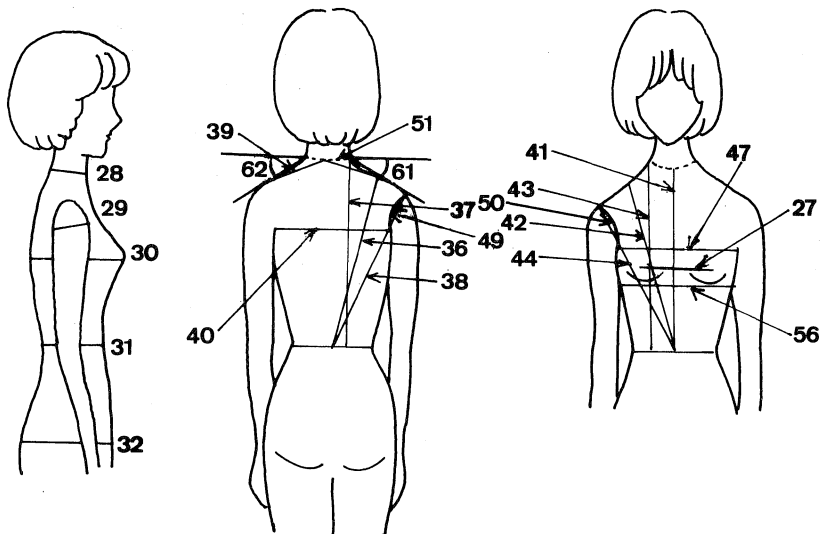
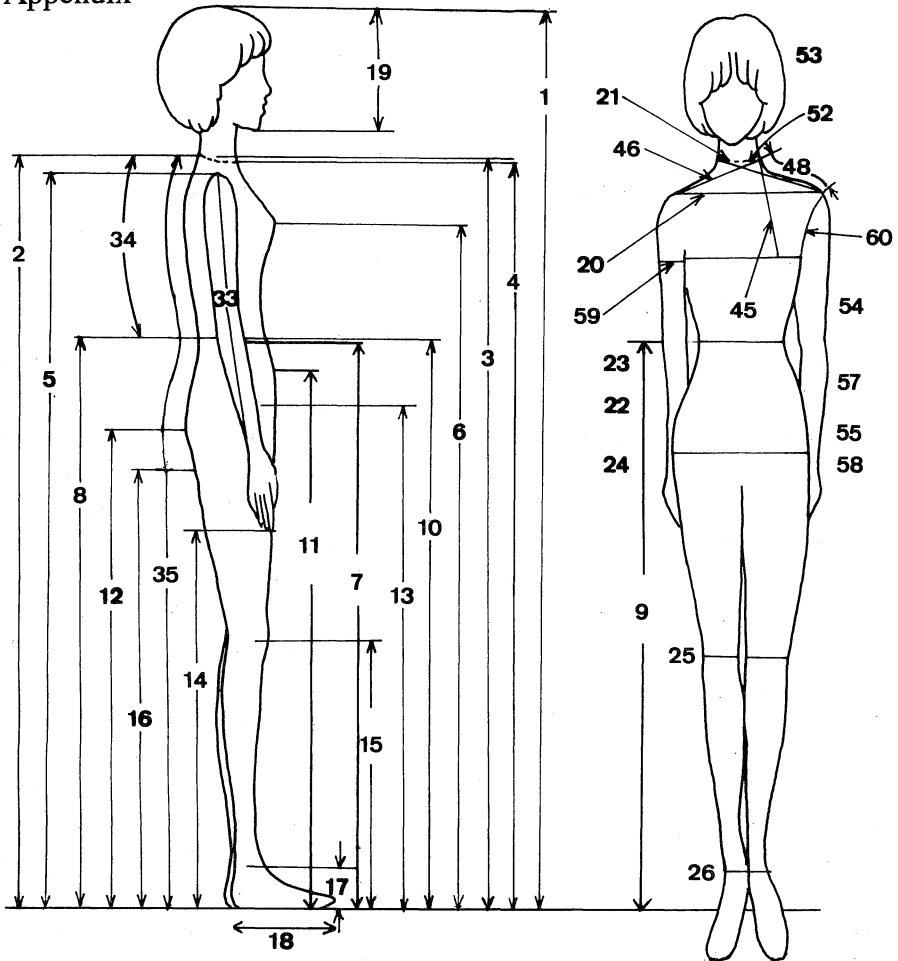
稿を終えるにあたり、懇切丁寧な御校閲と貴重なアドバイスを賜りました奈良県立医科大学公衆衛生学講座米増國雄教授と、本研究の端緒を作って頂きました森山忠重名誉教授に深謝いたします。また、因子分析、クラスター分析を始め、終始ご指導頂いた公衆衛生学講座車谷典男講師に心よりお礼を申し上げます。さらに、計測にご協力いただいた甲南女子大学森由紀助教授をはじめ、中山マサエ、豊田充恵両助手の方々、資料整理を手伝ってくださった公衆衛生学講座平野玲子嬢に感謝の意を表します。

文 献

- 1) 文部省：学校保健統計調査報告書。大蔵省印刷局，東京，(各年版)。
- 2) 厚生省保健医療局健康増進栄養課監修：平成4年版国民栄養の現状—平成2年国民栄養調査成績。第一出版株式会社，東京，1992。
- 3) 高石昌弘，大森世都子，江口篤寿，藤田良子：思春期身体発育のパターンに関する研究。第一報：男子の身長発育速度および発育速度について。小児保健研究 26：57—63，1968。
- 4) 高石昌弘，大森世都子，宮部加代子，岩本幸弓：思春期の身体発育のパターンに関する研究。第二報：女子の身長発育速度・体重発育速度および初潮年齢について。小児保健研究 26：280—285，1969。
- 5) 高石昌弘：小児体位の年次推移。周産期医学 20：141—142，1990。
- 6) 通商産業省工業技術院(財)日本規格協会 JIS 衣料サイズ推進協議会：日本人の体格調査報告書—既成衣料の基準寸法作製のための。1970。
- 7) 通商産業省工業技術院(財)日本規格協会 JIS 衣料サイズ推進協議会：日本人の体格調査報告書—既成衣料の基準寸法作製のための。1972。
- 8) 柳沢澄子：日本人成人女子の生体学的研究並びにそれによる衣服寸法の基準設定。解剖誌。39：539—564，1958。
- 9) US Department of Agriculture, Bureau of Home Economics：Body measurements of American boys and girls for garment and pattern construction. Women's measurements for garment and pattern construction. 1941。
- 10) The Joint Clothing Council：Women's measurements and sizes. 1957。
- 11) 通商産業省工業技術院(財)日本規格協会 JIS 衣料サイズ推進協議会：日本人の体格調査報告書—既成衣料の基準寸法作製のための。1984。
- 12) Martin, R.：Lehrbuch der Anthropologie. Fisher, Germany. 1928。
- 13) (財)日本規格協会，日本工業標準調査会：JIS L0102—1970，1970。
- 14) (財)日本規格協会，日本工業標準調査会：JIS L0120—1975，1970。
- 15) 柳沢澄子：日本人成人女子の身体比例について。人類誌。69：55—65，1964。
- 16) 岡田宣子：日本人の身体比例の年齢的变化。人類誌。79：139—150，1971。
- 17) 柳沢澄子，芦澤玖美，高部啓子，渡辺小百合：身長と腰囲に対する身体諸測度のアロメトリー，第一報：身長に対する下肢長・袖丈・背丈・背肩幅のアロメトリー，家政学雑誌 29：266—272，1978。
- 18) 柳沢澄子，松山容子，高部啓子，滝鼻保子：身長と腰囲に対する身体測度のアロメトリー，第二報：腰囲に対する胸囲・胴囲・頸付け根囲・背肩幅・身長のアロメトリー，家政学雑誌 30：357—362，1979。
- 19) 柳沢澄子：被服体型学，光生館，東京，1976。
- 20) 福島照子：主成分分析法による体型判定への一考察。人類誌。ZZ LXXV-2：27—40，1967—V I。
- 21) 樋口ゆき子，二宮玲子：若年女子の体幹部形態について。人間工学 12：55—62，1976。
- 22) 川上 梅：多変量解析による成人男子の体型に関する研究(第2報)。家政学雑誌 33：25—32，1982。

- 23) 古松弥生, 岡田宣子, 松山容子, 有馬澄子: 成人女子体型の特徴を表す要因の抽出と年齢的变化. 日本家政学会誌. 40: 919—925, 1985.
- 24) 高部啓子: 着衣基体としての人体の形態類型化に関する研究(第1報). 応用統計学 14(3): 95—111, 1985.
- 25) 高部啓子: 着衣基体としての人体の形態類型化に関する研究(第2報)—判別分析による人体の形態類型化. 応用統計学 14(3): 113—130, 1985.
- 26) 栗原純子: 第32回日本家政学会総会研究発表要旨集. p137, 1980.
- 27) 栗原純子: 第33回日本家政学会総会研究発表要旨集. p99, 1981.
- 28) 河村房代, 大村知子, 塚本桃代, 長田直子: 因子分析による成長期の体型の研究(第1報)—男子の年齢的变化. 家政学雑誌 34(12): 29—38, 1983.
- 29) 大村知子, 河村房代, 塚本桃代, 長田直子: 因子分析による成長期の体型の研究(第2報)—女子の年齢的变化. 家政学雑誌 35(1): 32—40, 1984.
- 30) 増田芽子: Dress Pattern Making の研究. 関西衣生活研究会, p13—17, 1975.
- 31) 松井清夫: 第6章2. 栄養状態判定. 総合衛生公衆衛生(藤原元典, 渡辺巖一編). 第一版, 南江堂, 東京, p291—293, 1978.
- 32) Cronbach, L. J.: Coefficient alpha and the internal structure of tests. Psychometrika 16: 297—334, 1951.
- 33) 竹内 啓監修, 市川伸一, 大橋靖雄: SASによるデータ解析入門, 東京大学出版会, 東京, p179—211, 1987.
- 34) Everott, B. S.: Cluster analysis. third edition, John Wiley & Sons Inc., New York, p55—89, 1993.
- 35) Shapiro, S. S. and Wilk, M. B.: An analysis of variance test for normality(complete samples). Applied Statistics 52: 591—611, 1965.
- 36) SAS 出版局: SAS/STAT ユーザーズガイド. Release 6.03 Edition, 東京, p463—507, 1990.
- 37) Mollison, T. N.: Uber das Lageverhältnis des Femurkopfes. Archivfur Anthropologie 11: 140—144, 1912.
- 38) Takaishi, M. and Kikuta, F.: The changes of standing height in schoolgirls of a private school in Tokyo during the last 20 years. Anthrology 88: Perspectives in the science of growth and development(Tanner, J. M., ed.). Smith-Gordon, p203—206, 1989.
- 39) 柳沢澄子, 須貝容子: 大学女子学生の体型の推移—昭和26年と昭和36年との比較. 家政学雑誌 15(6): 20—23, 1964.
- 40) 木村邦彦, 山崎千鶴香: 女子医学生の身体形質の時代的变化. 人類誌. 69(1): 46—50, 1961.
- 41) 香原志勢: 人類生物学入門. 中公新書, 東京, 1975.
- 42) 高部啓子: 着衣基体としての人体の形態類型化に関する研究. 第2報: 判別分析による人体の形態類型化. 応用統計学 14(3): 113—130, 1985.
- 43) 厚生統計協会: 厚生 の 指標. 国民衛生の動向 40(9): 96—98, 1993.
- 44) 全国私立大学教授会連合: 全国私立大学白書. 1992.
- 45) Kouchi, M.: On the validity of principal component analysis as a method of analysis of the variations in human physique. I. Selection of the measurement items based on the first three principal component. Journal of Anthropological Society of Tokyo 87(4): 423—438, 1979.
- 46) 木岡悦子編: 自立と選択の被服構成学. ミネルヴァ書房, 京都, p41—72, 1990.
- 47) 平沢和子, 長井久美子: 成人女子の体つきの分類. 第2報: 腰部形態の特徴. 日本家政学会誌. 44(9): 761—767, 1993.
- 48) 服部由美子: ウエストラインから大腿部へかけての下半身形態の類型化に関する一考察—若年女子について. 日本家政学会誌. 41(12): 1195—1204, 1990.

Appendix



Code	Abbr.	Japanese	English	Arithmetic formula
1.	St	身長	Stature	
2.	CH	頸椎高	Cervicale height	
3.	NRH	頸付け根高	Neck root height	
4.	FJH	頸窩高	Fossa jugularis height	
5.	AH	肩峰高	Acromion height	
6.	BH	乳頭高	Bust height	
7.	EH	肘高	Elbow height	
8.	PWH	後胴高	Posterior waist height	
9.	SWH	側胴高	Side waist height	
10.	AWH	前胴高	Anterior waist height	
11.	NH	臍高	Navel height	
12.	HH	腰囲高	Hip height	
13.	IAH	右前上腸骨棘高	Iliospinale antierius height	
14.	MFH	指先点高	Middle fingertip height	
15.	KH	右膝関節高	Knee height	
16.	CrH	股高	Crotch height	
17.	LMH	右外果高	Lateral malleolus height	
18.	FL	足長	Foot length	
19.	THL	頭長	Total head length	
20.	BD	肩峰幅	Biacromial diameter	
21.	NRB	頸付け根幅	Neck root breadth	
22.	CB	胸部横径	Chest breadth	
23.	WB	胴部横径	Waist breadth	
24.	HB	腰部横径	Hip breadth	
25.	KB	膝蓋幅	Knees breadth	
26.	LMB	外果幅	Lateral malleolus breadth	
27.	IB	乳頭間幅	Internipple breadth	
28.	ND	頸付け根厚径	Neck depth	
29.	SB	腕付け根厚径	Scye breadth	
30.	CD	胸部厚径	Chest depth	
31.	WD	胴部厚径	Waist depth	
32.	HD	腰部厚径	Hip depth	
33.	SL	右袖丈	Sleeve length	
34.	WBL	背丈	Waist back length	
35.	PFL	総丈	Posterior full length	
36.	CPWL	W・L後中心	Center of posterior waist line - center of right shoulder line	
37.	NRWPL	後肩の高さ	Neck root-to-waist posterior length	
38.	SWPL	後肩の傾斜	Shoulder to waist posterior length	
39.	PSW	背肩幅	Posterior shoulder width	
40.	PCW	後幅	Posterior chest width	
41.	AWL	前中央丈	Anterior waist length	
42.	CAWL	W・L前中心	Center of anterior waist line - center of right shoulder line	
43.	NRWAL	前肩の高さ	Neck root-to-waist anterior length	
44.	SWAL	前肩の傾斜	Shoulder to waist anterior length	
45.	NB	乳下り	Neck to bust	
46.	ASW	前肩幅	Anterior shoulder width	
47.	ACW	前幅	Anterior chest width	
48.	SW	肩幅	Shoulder width	
49.	PAP	後腋窩点	Posterior armpit point-Acromion	
50.	AAP	前腋窩点	Anterior armpit point-Acromion	
51.	PNBW	後衿ぐり	Posterior neck base width	
52.	NBG	頸付け根囲	Neck base girth	
53.	NG	頸囲	Neck girth	
54.	UpBG	上部胸囲	Upper bust girth	
55.	BG	乳頭位胸囲	Bust girth	
56.	UnBG	下部胸囲	Under bust girth	
57.	WG	胴囲	Waist girth	
58.	HG	腰囲	Hip girth	
59.	UAG	右上腕最大囲	Upper arm girth	
60.	AG	腕付け根囲	Armscye girth	
61.	RSS	右肩角度	Right shoulder slope	
62.	LSS	左肩角度	Left shoulder slope	
63.	BW	体重	Body weight	
64.	LUE	上肢長	Length upper extremity	= AH-MFH
65.	LEL	下肢長	Lower extremity length	= (IAH-KH)×0.93+KH
66.	RI	ローレル示数	Rohrer index	= (BW in Kg)/(St in cm) ³ ×10 ⁷
67.	THLS	頭身長	Total head length stature	= St/THL
68.	CTI	胸部横矢示数	Chest thickness index	= CD/CB×10 ²
69.	WTI	胴部横矢示数	Waist thickness index	= WD/WB×10 ²
70.	HTI	腰部横矢示数	Hip thickness index	= HD/HB×10 ²