日本人身体諸計測値相互間の相関について

Observation of the Correlation of Various Physical Characteristics in the Japanese

大阪医科大学衛生学教室

緒 方 昭・山 本 和 子

Akira Ogata and Kazuko Yamamoto

Department of Hygiene, Osaka Medical College, Osaka

The present paper is concerned with the interrelationship of measurement values among 9 factors, i. e. height, sitting height, weight, circumference of chest and arm, pulse rate, systolic and diastolic blood pressure, and pulse pressure, and is meant to determine whether or not the relationship will change as age advances. Subjects were 6,718 male and 9,020 female over twenty years, drawn at random from all over the country, in May 1962.

The coefficients of correlation in the relationship according to sex and age are as follows:

(1) Change by aging of the coefficient of correlation was demonstrated in the relationship among systolic blood pressure, diastolic blood pressure, and pulse pressure. No change was observed in other relationships.

(2) With respect to the coefficient of correlation not observed in age advance, a certain constant relationship was seen among these characters, even in the case of each value of characters changed by aging.

(3) With respect to the relationship among these factors, the interrelationship among height, sitting height, and weight is likely to be associated with the interrelationship among weight, circumference of chest, and circumference of arm, as a point of contact of weight. Systolic blood pressure, diastolic blood pressure, and pulse pressure are associated with weight, circumference of chest, and circumference of arm, and pulse rate slightly with systolic and diastolic blood pressure.

(4) No remarkable differences were observed between male and female concerning these factors.

I. 緒 言

身体各部位の長さ、重さ、圧力、濃度などの相互間の関係、例えば、身長と体重との関係とか、血圧と体格との関係、或いは血液中に存在する物質の濃度と他のものとの関係とか、知能程度と体格との関係などを観察することは、研究の常套手段であり、且つ誠に有効な方法の一つである。また最近では、人間工学の分野において、必要欠くべからざる知識として盛んに研究されている。このように、多くの学者が人体について測定し得る限りのものの相互間の関係を明らかにしつつあるが^{1)~7),9)~11)}、その関係の年齢変化を詳細に追求したものは、あまり見当たらない。これは全ゆる年齢層の人々を多く測定せねばならぬという困難さが、研究をさまたげているからである。

そこで著者等は、厚生省が毎年行なっている国民栄養

調査の個票を資料として、身長、座高、体重、胸囲、上腕囲、脈はく数、及び血圧等の形質に関し、夫々相互間の関係及びその年齢変化を明らかにしようとしてこの研究を行なった。

II. 研 究 方 法

1. 資 料

昭和37年5月に実施された国民栄養調査⁸⁾で測定された次の形質の値である。

①身長 ②座高 ③体重 ④胸囲 ⑤上腕囲 ⑥脈はく数 ⑦最高血圧 ⑧最低血圧 ⑨脈圧

この国民栄養調査の対象者は、日本全国民で、このうち昭和37年4月15日に実施された厚生行政基礎調査地区(全国における国勢調査の調査区を $1/150$ の抽出比で単純無作為抽出した約2,800地区)を親標本とし、これより更に無作為抽出した181地区(1地区は約50世帯になるよ

図1 被測定者の年齢分布 (男)

図2 被測定者の年齢分布 (女)

図3 被測定者の性・年齢分布(全国人口との比較)

うに設定してある)の全世帯員が実際に調査された者である。血圧は20歳以上の者が測定されているので、この研究では20歳以上の者について観察した。その数は、男

子 6,718 名、女子 9,020 名で、全国の同年令のもの約 0.03% に相当する。その年齢分布を図1、図2に示す。全人口の年齢分布と比較して示すと図3の如くで、20歳代が他の年齢層の者よりやや少ないが、大体において、この標本は日本人口のひな型とみなすことができる。

2. 測定方法⁸⁾

① 身長：身長計の柱にかかとをつけ直立させて計った。

② 座高：座高計の柱に背部を密着させるようにして測定した。

③ 体重：なるべく裸体に近い状態で測定した。

④ 胸囲：起立の姿勢で両腕を自然に垂れさせ背面は肩こう骨の直下部、前面は乳頭の直上に巻尺をあて安静呼吸の終わった時に測定した。

⑤ 上腕囲：右手を右側方に水平にし、巻尺をわきの下とひじの中央において周囲を測定した。

⑥ 脈はく数：体動後の測定をさけるため一定時間あおむけにさせた後、正しく一分間測定した。

⑦ 血圧：脈はく数測定後あおむけのままで右腕について最高および最低血圧を測定した。ただし、最低血圧についてはエッチングスワン氏聴診点の第5点を測定した。

図4 各身体諸計測値の年齢別平均値

⑧ 脈圧：最高血圧から最低血圧を引いた値である。

3. 解析方法

以上の資料を、性別、年齢別（20～69歳では1歳階級、70～89歳は5歳階級、90歳以上ははぶく）に分類し、身

長、座高、体重、胸囲、上腕囲、脈はく数、最高血圧、最低血圧、脈圧の9項目について、夫々の平均値と、相互間の相関係数36種類を、測定値のまま、数値変換を行わず算出した。なお、この計算は東京大学大型計算機センターの HITAC 5020を用いて行なった。

III, 成 績

(1) 性別・年齢別身体諸計測値の平均値について（図4参照）。

各計測項目別に男女の差異および年齢変化を観察すると、

図5 身体諸計測値相互間相関係数の年齢変化 (男)

○身長、座高、体重、胸囲、上腕囲については、いずれの年齢においても男は女より大である。年齢変化は、身長、座高では男女とも20歳以後年齢とともに低下しており、体重では、男女とも20～50歳は変化なく、50歳以

後低下する。胸囲では、男は40歳を最高にその前後低くなり、女では20～60歳は変化なく60歳以後低下する。上腕囲では、男は20～50歳は変化なく、以後低下するが、女は20歳から50歳までわずかに上昇し後低下する。

○脈はく数については、いずれの年齢においても男は女より小である。年齢変化としては、男女ともに50歳を底としてU字型を示す。

○最高血圧、最低血圧、脈圧については、いずれも男女の差は年齢により異なり、概して20～40歳では男>女、以後逆転してわずかに男よりも女の方が高くなる。年齢変化としては、最高血圧では男は40歳より、女は30歳より

図6 身体諸計測値相互間相関係数の年齢変化 (女)

上昇し、男は70歳以後横這いとなる。最低血圧は男女とも約25歳から上昇し、70歳以後はやや下降する。したがって、脈圧は男では20歳から30歳へとわずかに低下して以後は上昇し、70歳以後はかえって下降する。女では20～40歳は変化なく、40歳以後は上昇する。

以上の如く各計測値は男女ともにそれぞれ特有の年齢変化を示しているが、本研究で取り扱っている資料は、一時点における人口集団の測定値であって、同一集団を追跡したものではない点は常に考慮しておかねばならぬ。

(2) 性別・年齢別身体諸計測値相互間の相関係数について(図5、図6参照)。

図5、図6に見る如く相関係数の年齢変化の有無は容易に判別することができる。またいずれの関係も男女よく似た様相を示している。まず相関係数の年齢変化の無いものと、有るものを区別し、別個に観察する。

① 相関係数が年齢変化を示さないものについて。

全年令を通じて平均し、その値を表1にまとめて示し、さらにこれを図にすると図7の如くなる。

② 相関係数が年齢変化を示すものについて。

これに属するものは最高血圧、最低血圧、脈圧の三者相互間の相関である。その相関係数値を10歳階級毎に平均値を算出して示すと表2の如くである。すなわち、最高血圧・最低血圧の相関係数は男では20歳代の+0.48から50歳代の+0.75と上昇し以後わずかに低下する。女では20歳代の+0.57から40歳代の+0.77と増加し以後わずかに低下する。また最高血圧・脈圧の相関係数は、男では20歳代の+0.64から70歳以上の+0.90まで上昇し以後横這いとなる。著明な変化を示すのは最低血圧と脈圧の相関で男では20歳代の-0.36から40歳代で0を越えて正相関となり、60歳代で+0.28となり、以後やや低下する。女では

表1 身体諸計測値間の相関係数の年齢変化の少ないものの平均値

項目	右 上 半 分 男						最高血圧	最低血圧	脈 圧
	身長	座 高	体 重	胸 囲	上 腕 囲	脈はく数			
身長		0.71	0.51	0.25	0.16	-0.01	0.01	0.03	-0.01
座 高	0.63		0.45	0.21	0.18	0.02	0.04	0.03	0.01
体 重	0.40	0.41		0.72	0.65	0.04	0.17	0.17	0.07
胸 囲	0.13	0.18	0.77		0.61	0.02	0.16	0.14	0.09
上 腕 囲	0.13	0.20	0.73	0.67		-0.00	0.13	0.12	0.06
脈はく数	-0.03	-0.01	-0.01	-0.01	0.00		0.09	0.12	0.02
最高血圧	-0.02	0.01	0.17	0.19	0.14	0.12			
最低血圧	-0.02	0.01	0.17	0.18	0.13	0.11			
脈 圧	-0.01	0.01	0.08	0.10	0.08	0.06			

表2 最高血圧・最低血圧・脈圧相互間の年齢別相関係数の平均値

20～29歳	男			30～39歳	男			40～49歳	男		
	最高血圧	最低血圧	脈 圧		最高血圧	最低血圧	脈 圧		最高血圧	最低血圧	脈 圧
最高血圧		0.48	0.64	最高血圧		0.61	0.64	最高血圧		0.72	0.72
最低血圧	0.57		-0.36	最低血圧	0.67		-0.22	最低血圧	0.77		0.03
脈 圧	0.58	-0.33		脈 圧	0.65	-0.12		脈 圧	0.75	0.16	
50～59歳	男			60～69歳	男			70歳以上	男		
	最高血圧	最低血圧	脈 圧		最高血圧	最低血圧	脈 圧		最高血圧	最低血圧	脈 圧
最高血圧		0.75	0.81	最高血圧		0.73	0.86	最高血圧		0.58	0.90
最低血圧	0.74		0.23	最低血圧	0.74		0.28	最低血圧	0.56		0.17
脈 圧	0.86	0.29		脈 圧	0.86	0.29		脈 圧	0.83	-0.01

図7 身体諸計測値相互間の相関（男）

- (注) 1. 線の太さは相関の程度を示す
2. 線の無いところは相関0を示す
3. ……は相関の年齢変化のある所
4. 女もほぼ同じ関係にある

20歳代 -0.33 で40歳付近で0を越えて正相関に転じ、60歳代で $+0.29$ となり以後は低下して70歳以上で -0.01 となる。

IV. 考 察

以上の成績で示した如く、身長、座高、体重、胸囲、上腕囲、脈はく数、最高血圧、最低血圧、脈圧の9種類の身体諸計測値相互間の相関係数において、20歳以後の観察で年齢変化をするものとししないものに分類できるので、別個に考察する。

(1) 相関係数値が年齢変化をしないものについて。

成績にも示した如く、著者等が観察している身体計測値は20歳以後において年齢による差異を示している。しかるにこの計測値相互間にみられる相関係数値はいずれの年齢も同じ値を示している。この事実は、各形質が相互に常にある一定の関係を保ちつつ変化することを示していると考えてよいのではないか。すなわち、この研究に用いた資料は、同一集団を追跡したものでないのに、各形質が相互に一定の関係を保って年齢変化をするとはまではいえないが、何れの年齢集団においても、各形質相互間の関係は常に一定であるという事ができる。

次に計測値相互間の関係の状況を図7でみると、身長、座高、体重の三者相互間の関係と、体重、胸囲、上腕囲の三者相互間の関係が、体重を接点として連なっている如くであり、この関係は長さ、重さ、体積の関係と解することができる。さらに最高血圧、最低血圧、脈圧は弱いながらも、体重、胸囲、上腕囲と関係を示している。

図8 身体諸計測値相互間の関係の模式図

脈はく数は最高血圧、最低血圧とのみならずかな関係のあることを示している。このような状況をまとめて図8に模式的に示した。いま身長、座高、体重、胸囲、上腕囲を体格群と称し、最高血圧、最低血圧、脈圧を血圧群と称するならば、血圧群は体重、胸囲、上腕囲で体格群と関係し、脈はく数は最高血圧、最低血圧で血圧群と関係していると見てことができる。そして以上の関係がいずれの年齢についても云えるのである。

(2) 相関係数値が年齢変化するものについて。

すなわち最高血圧、最低血圧、脈圧の三者相互の関係であって、 r はいずれも年齢とともに上昇する。特に最低血圧と脈圧との関係は負より正の相関へと変化する。いうまでもなく（脈圧＝最高血圧－最低血圧）であり、二者が判明すれば残りは数学的に導くことができる。したがって最高血圧と最低血圧の相関を、方向をかえて最高血圧と脈圧、あるいは最低血圧と脈圧の相関の方向から眺め得る。そして最低血圧と脈圧の関係から見た場合に年齢変化が著明であったわけである。このように年齢によって最高血圧と最低血圧の関係が異ならねばならぬ理由の追究は今後の研究課題としたい。

V. 結 論

身長、座高、体重、胸囲、上腕囲、脈はく数、最高血圧、最低血圧、脈圧の9項目の測定値相互間の関係ならびにその関係が年齢変化するか否かを知る目的で、昭和37年5月に全国から無作為に抽出した20歳以上の、男子6,718名、女子9,020名を用い、性別、年齢別に計測値相

互間の相関係数を求め次の結果を得た。

1. 各相関係数は、それぞれ特有の値を示している。
2. 各相関係数が年齢変化をするか否かの判別は易しい。
3. 相関係数の年齢変化を示したものは、最高血圧、最低血圧、脈圧の三者相互間の関係であり、年齢変化を示さなかったものはその他の全ての関係についてであった。
4. 相関係数の年齢変化を示さないものに関しては、各形質値が年齢変化をする場合にも、常に相互に一定の関係を保っていると解釈した。
5. 各形質相互の関係については、身長、座高、体重相互間の関係が、体重を接点として、体重、胸囲、上腕囲相互間の関係と連絡し、最高血圧、最低血圧、脈圧が、体重、胸囲、上腕囲と関係し、脈はく数が最高血圧、最低血圧とわずかに関係を示している。

6. 相関係数の年齢変化を示すものは最高血圧、最低血圧、脈圧相互間の関係であり、これについては今後更に追究し報告する。

7. 以上の成績に関して男女の間に著しい差は認められなかった。

尚本論文の要旨は、第35回(昭和41年11月)第36回(昭和42年6月)の大阪医科大学医学会総会、並びに第15回(昭和42年9月)の生物統計学会総会において発表した。

文 献

- 1) 林節子：日本人体諸測定相互間の相関に関する研

究, 人類学・人類遺伝学・体質学論文集, 21, 1-73 (1955).

- 2) 瀧留勇：日本人体諸測定相互間の相関に関する研究, 人類学・人類遺伝学・体質学論文集, 23, 1-75 (1956).
- 3) 増川充通：日本人体諸測定相互間の相関に関する研究, 人類学・人類遺伝学・体質学論文集, 23, 77-117 (1956).
- 4) 黒沢佐太郎：日本人体諸測定相互間の相関に関する研究, 人類学・人類遺伝学・体質学論文集, 25, 57-78 (1956).
- 5) 勝田重春：日本人体諸測定相互間の相関に関する研究, 人類学・人類遺伝学・体質学論文集, 25, 79-108 (1956).
- 6) 菊地典男：日本人体諸測定相互間の相関に関する研究, 人類学・人類遺伝学・体質学論文集, 29, 79-108 (1958).
- 7) 古跡清考：日本人体諸測定相互間の相関に関する研究, 人類学・人類遺伝学・体質学論文集, 30, 25-33 (1958).
- 8) 厚生省公衆衛生局栄養課：国民栄養の現状, 年刊
- 9) 北博正, 森本繁, 田中重照, 市岡正弘, 前田博, 虎岩頼俊：人間工学の基礎となるべき身体測定の研究(3), 日衛誌, 21, 145 (1966).
- 10) 永田久紀, 林正：京都市小中学生における身長, 体重, 胸囲, 座高の相互関係, 日衛誌, 22, 571-577 (1967).
- 11) 金井潔：日本人血圧に関する統計的研究, 保険医誌, 53, 1-76 (1955).

(受付1969年10月23日)