

我が国学徒の第2次大戦後における 体位の發育発達勾配に関する研究

—第一報時代別の体格を中心として—

瀬 戸 進

緒 言

日本人学徒の体位を發育発達の面からみると、戦後急速な向上をしつつある。とくに体格における發育促進現象が著しく、成長の早期化、性成熟の前傾々向 (Acceleration, Akzeleration, Wachstum-schub, Wachstum-beschleunigung) など、促進現象は現在なお続いているが、外国ではすでに世紀的なもの (Säkulares Akzeleration) として注目されてきた。^①

我が国児童・生徒の發育発達と外国のそれとを比較すると相当に異なった特性を現わしている、例えば、同じく敗戦の憂き目に会ったドイツの児童・生徒は幼少年の体格の向上が遅れたのに対し、我が国ではやや年長の13歳から16歳くらいまでの体格の向上が著しく遅滞した。^②

しかし、我が国の児童・生徒の体格は1949年 (昭和24年)～1959 (昭和34年) くらいまでの間に戦前の最高値の域を遙かに凌駕して、さらに著しい發育促進現象を続けている。^{③④}

ちなみに、表1をみてみよう。これは体格の13歳男女の全国平均値推移の戦前における1924年頃 (大正12～3年) から1936年頃 (昭和10～11年) と戦後、すなわち1955年頃 (昭和29～30年) から1959年頃 (昭和34年) の比較である。その増大の速度を身長についてみるに、戦前10数年かかって増大した量、すなわち男子で2.4 cm、女子で2.1 cm を戦後では5～6年程で満足してしまい、男子で約2.6倍、女子で約2.0倍の速度である。さらに体重、胸囲についてみ

2 (瀬戸)

ても約2.5倍から2.6倍となっている。

項目		身長				体重				胸囲			
性別	区分	期間	年度	平均値	増加量	期間	年度	平均値	増加量	期間	年度	平均値	増加量
男	戦後	5年間	昭和34年	147.9 cm	2.6 cm	6年間	昭和34年	39.4 kg	2.5 kg	6年間	昭和34年	72.1 cm	1.2 cm
			昭和30年	145.3 cm			昭和29年	36.9 kg			昭和29年	70.9 cm	
	戦前	13年間	昭和11年	144.8 cm	2.4 cm	16年間	昭和10年	37.1 kg	2.5 kg	15年間	昭和13年	70.9 cm	1.2 cm
			大正13年	142.4 cm			大正9年	34.6 kg			大正13年	69.7 cm	
期間の割合		約2.6倍				約2.5倍				約2.5倍			
女	戦後	6年間	昭和34年	147.6 cm	2.6 cm	6年間	昭和34年	41.4 kg	2.7 kg	10年間	昭和34年	73.7 cm	3.4 cm
			昭和29年	145.0 cm			昭和29年	38.7 kg			昭和25年	70.3 cm	
	戦前	12年間	昭和10年	144.8 cm	2.1 cm	15年間	昭和11年	38.7 kg	2.6 kg	26年間	昭和10年	70.3 cm	3.3 cm
			大正13年	142.7 cm			大正11年	36.1 kg			明治43年	67.0 cm	
期間の割合		約2.0倍				約2.5倍				約2.6倍			

表1 13歳男女身長よりみた戦前と戦後の発育量比較

このように最近の学徒の体格の大型化ないしは、発育発達の促進現象は戦争の影響による失地回復の様相のようにいわれることもあるが、発育発達の様相は地域差や社会構造別などによって相当に格差を示している^⑤。また、同じ学徒の体位についても、例えば身長・体重・胸囲・座高などの構成要素別や性別、年令別にみても特有な新しい傾向を生み出していることに注目し、発育発達のスパートする時期^⑥の相異による体位のアンバランスや心身の不調和^⑦が問題となってきた。

これらの理由にはいろいろな要因が考えられるだろう。タンナー (J. M. Tanner) は「文化的刺激の増大」という表現で説明しているが、経済の発展、生活様式の変革、医療技術の進歩発展、育児・栄養の改善、学校教育の充実、情報量の増大などがあげられるであろう。

このような促進現象がもし体格や性成熟の面のみで、運動能力や機能的面及び社会的面、さらには知能などでそうでないというのであれば、手ばなしで喜

こんではいられない。

私は教育ないし体位の円満なる発展という立場から、これらがアンバランスであるといわれているその実態が何んであるかなどについて吟味することとした。

研究の方法

学徒の發育発達を促進現象を考察するには、年次の進行にともなって同一年令のもののある項目の年次別実測値がどのように変化するかを考察することによってその一端が察せられる。

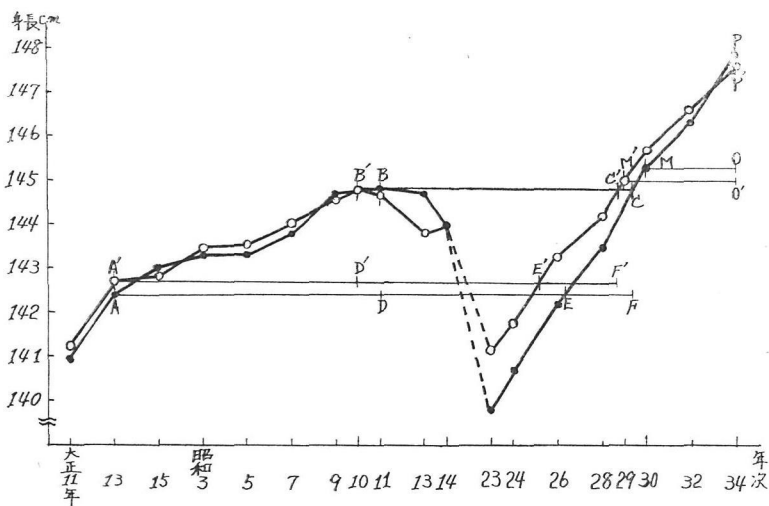


図1 13歳男女の身長平均推移 (大正11年～昭和34年) ●—●男 ○—○女

図1は前記表1の資料より戦前と戦後のほぼ同量の増加量を表わす期間の割り合を示したもので、「戦前では $B \cdot D$, $B' \cdot D'$ という増加を示すのにほぼ $A \cdot D$, $A' \cdot D'$ という長さの時間を要したのに、戦後においては、 $B \cdot D$, $B' \cdot D'$ と等しい増加量である $C \cdot F$, $C' \cdot F'$ を示すのに、 $E \cdot F$, $E' \cdot F'$ という長さの時間で十分であったことがわかる。

しかし、従来から多くみられるこの種の考察方法では単に同一年令の身長の

4 (瀬戸)

全国平均値を年次別にグラフ上に打点し、その変化を考察しているに過ぎない。

勿論これらの方法は最も基本的で重要であることはいふをまたない。だが、このような方法では相対的な変化を直観的にしか促進の程度を把握することが出来ない。

そこで私は、例えば体格のある期間における同一年令の変化の傾向に直線をあてはめ、その直線の勾配(量と方向)をもって促進現象を考察することとした。

したがって、この算出値(勾配値)はいわゆる、年次別の増加量(変化量)であり、ある一定の期間内における1年に対する(per year)平均変化量を意味する、即ち dy/dt を示すもので、加速度を意味する d^2y/dt^2 を意味するものではない。

この勾配の算出式は1964年に松浦によって創られ^⑤、呼称は素回帰發育発達勾配及び標準化回帰發育発達勾配と川畑によって名づけられた^{⑥⑦}。

算 出 方 法

(1) 素回帰發育発達勾配 (b); (raw regressed growth and development gradient)

たとえば、学徒の身長の一定期間内における時代的傾向を知るためには年次を独立変数 x に置き換え、 x に対応する身長の測定値を従属変数 y としてその変化の傾向に直線をあてはめ、その直線の勾配をもって表わそうとするもので、その間の勾配は体位変数と年次間の相関係数で類推できる。

直線の方程式 $y - \bar{y} = b(x - \bar{x})$ \bar{x} ; x の変数の平均値

$y - \bar{y} = b(x - \bar{x})$ (1) \bar{y} ; y の変数の平均値

$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum x$ (2) b ; 直線の方向係数

$\bar{y} = \frac{1}{N} \sum y$ (3) N ; 標本の大きさ

この b の値を求めるには、この直線を各点との距離の自乗の和が最小になるように「最小自乗法」を用いる。

$$b = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sum (x - \bar{x})^2} \dots\dots\dots(4) \quad \begin{matrix} x_i ; (x - \bar{x}) \\ y_i ; (y - \bar{y}) \end{matrix}$$

$$= \frac{\sum x_i y_i}{\sum x_i}$$

$$b = r_{xy} \frac{S_y}{S_x} = r_{xy} \sqrt{\frac{(y - \bar{y})^2}{(x - \bar{x})^2}} \dots\dots(5) \quad \begin{matrix} S_x ; x \text{ の標準偏差} \\ S_y ; y \text{ の標準偏差} \end{matrix}$$

ただし、 r_{xy} ; x と y の相関係数 (Pearsonian correlation coefficient) である。(算出例は表2 参照)

(2) 標準化回帰發育発達勾配 (b') ; (standerdized regressed growth and development gradient)

「 b 」には単位名がつき、この値をもって異った属性間、男女間の比較は出来ない、ただ同一属性、同一性において各年齢における平均変化量を知ることが出来るにすぎない。そこで b の値を合理的に他の異った属性のもの間及び男女の間において比較検討するには、即ち 2 つ以上の変量を比較するためには、これを無名数化しなければならぬ、これを「 b' 」とし、標準化回帰發育発達勾配とした。

たとえば、 x と y についての無次元化 (標準化) は、一般に次式による。

$$\frac{x - \bar{x}}{S_x} \dots\dots\dots(6)$$

$$\frac{y - \bar{y}}{S_y} \dots\dots\dots(6)'$$

(6)及び(6)' 式を用いて(4)式を標準化すれば

$$b' = \frac{\left(\frac{x - \bar{x}}{S_x}\right) \left(\frac{y - \bar{y}}{S_y}\right)}{\sum \left(\frac{x - \bar{x}}{S_x}\right)^2} \dots\dots\dots(7)$$

$$= \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sum (x - \bar{x})^2} \cdot \frac{S_x}{S_y} = b \times \frac{S_x}{S_y}$$

$$= b \cdot \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{\sum y_i^2}} \dots(7)'$$

$$\frac{S_x}{S_y} ; \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{\sum (y - \bar{y})^2}}$$

$$= \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{\sum y_i^2}}$$

$$b' = \frac{1}{N} \sum \left(\frac{x - \bar{x}}{S_x} \right) \left(\frac{y - \bar{y}}{S_y} \right) \dots\dots(8)$$

$$b' = r_{xy} \dots\dots\dots(9) \quad -1 \leq b' \leq 1$$

b' は変量 x と y 間のピアソン相関係数となる。(算出例は表 2, 参照)

x (年次の年齢)	y (測定値)	x_i $(x - \bar{x})$	x_i^2 $(x - \bar{x})^2$	y_i $(y - \bar{y})$	y_i^2 $(y - \bar{y})^2$	$x_i \cdot y_i$ $(x - \bar{x})(y - \bar{y})$
(24年) 1	140.7	-5	25	-3.6	12.96	18.0
(25年) 2	141.2	-4	16	-3.1	9.61	12.4
(26年) 3	142.2	-3	9	-2.1	4.41	6.3
(27年) 4	142.9	-2	4	-1.4	1.96	2.8
(28年) 5	143.5	-1	1	-0.8	0.64	0.8
(29年) 6	144.4	0	0	0.1	0.01	0
(30年) 7	145.3	1	1	1.0	1.00	1.0
(31年) 8	145.8	2	4	1.5	2.25	3.0
(32年) 9	146.3	3	9	2.0	4.00	6.0
(33年) 10	147.1	4	16	2.8	7.84	11.2
(34年) 11	147.9	5	25	3.6	12.96	18.0
$\sum_{i=1}^n x$ 66 \bar{x} 6	$\sum_{i=1}^n y$ 1587.3 \bar{y} 144.3		$\sum_{i=1}^n x_i^2$ 110		$\sum_{i=1}^n y_i^2$ 57.64	$\sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i$ 79.5

b ; 素回帰發育勾配 b ; 標準化回帰發育勾配 $\frac{S_x}{S_y} \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{\sum y_i^2}}$ \bar{x} ; $\frac{1}{N} \sum_{i=1}^n x$
 $b = \frac{\sum x_i y_i}{\sum x_i^2}$ $b = \frac{\sum x_i y_i}{\sum x_i^2} \cdot \frac{S_x}{S_y}$ $b = 0.72 \times \sqrt{\frac{79.5}{57.64}}$ \bar{y} ; $\frac{1}{N} \sum_{i=1}^n y$
 $= \frac{79.5}{110}$ $= b \times \frac{\sqrt{\sum x_i^2}}{\sqrt{\sum y_i^2}}$ $= 0.72 \times 1.38$ S_x ; x の標準偏差
 $= 0.72$ $-1 \leq b \leq 1$ $= 0.993$ S_y ; y の標準偏差

表 2 發育發達勾配算出例 (13歳男子身長の平均値昭和24年~昭和34年)

資料及び対象

今回は体格、運動能力、知能偏差値について、性別、年令別、時代別、地域差、發育發達のスパートの時期などの推移を素回帰發育發達勾配及び標準化回帰發育發達勾配を算出して統計的处理をし、とくに体格との関連より戦後の学徒の發育發達の様相の特性に検討を加えた。

(1) 体格については、身長・体重・胸囲について、文部省の学校保健統計調査報告書を資料に1900年(明治33年)より1967年(昭和42年)の68年間にわたって検討した。

時代別については川畑が分類した6期の發育發達期別が好都合であると考えられるのでそれに従った。

[分類]

- 1 期；緩上昇期 (slow increase term : 1900~1939)
- 2 期；下降期 (decrease term : 1940~1944)
- 3 期；底辺期 (bottom term : 1945~1947)
- 4 期；回復期 (recovering term : 1948~1951)
- 5 期；向上期 (increase term : 1952~1955)
- 6 期；促進期 (acceleration term : 1956~1967)

(2) 運動能力については機能面も含めて残念ながら体格ほど詳細な戦前からの全国的資料は示されていない。

今回は戦後における全国平均値⁽¹⁹⁾⁽¹⁸⁾と大阪府平均値⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾について、戦後を前期と後期の2時期に分けた。すなわち、文部省による運動能力調査が、スポーツテストとして大改正された、1964年(昭和39年)を境にして1963年(昭和38年)以前を前期とし、1964年(昭和39年)以後を後期とした。

1) 全国については、

① 前期を1949年(昭和24年)、1954年(昭和29年)、1957年(昭和32年)、1959年(昭和34年)の11年間4回の資料をもととした。

② 後期は1964年(昭和39年)より1967年(昭和42年)の4年間4回とした。

2). 大阪府については大都市を中心とし多くの中小衛星都市を混在した都市型の見本とみることができよう。

① 前期は1947年(昭和22年)より実施しているが文部省と同一歩調で同じ項目を実施した1954年(昭和29年)より1963年(昭和38年)までの10年間10回のものであるが、50M走、持久走については1947年(昭和22年)よりのものとした。

② 後期は全国と同じく1964年(昭和39年)より1967年(昭和42年)の4年間4回のものとした。

3) 資料；

① 全国；前期については児童・生徒運動能力調査報告抜粋：文部省、昭和35年3月及び大阪府児童生徒運動能力調査報告書：大阪府教育委員会

8 (瀬戸)

編, 昭和30年3月～昭和39年3月に全国平均値として記載されているものによる。後期は, 体力・運動能力調査報告書; 文部省体育局, 昭和40年3月～昭和43年3月発行による。

② 大阪府; 前期は, 大阪府児童生徒体力診断・運動能力調査報告書(昭和39, 40, 41年度対象); 大阪府教育委員会, 昭和42年3月～昭和43年3月発行による。

4) 項目; 前記資料より,

① 前期: 50 M 走, 立幅跳, ソフトボール, 男子懸垂屈腕伸または女子懸垂屈腕支持, 垂直跳, 敏捷性(バーピー・テスト)の6種目を選び, 大阪府のみ持久走(昭和22年より中学校1年生以上男子 2000 M, 女子 1000 M)の7種目とした。

② 後期; 前期とほぼ同じであるが, 50 M 走, 走幅跳, ハンドボール投, 男子懸垂屈腕伸または女子斜懸垂屈腕伸, 垂直跳, 反覆横とび, 持久走(中学校1年生以上男子1500 M, 女子1000 M)の7種目を選んだ。

5) 対象

① 前期; 小学校8歳(3年生)より11歳(6年生)4年令, 中学校12歳より14歳の3年令, 高等学校15歳より17歳の3年令である。

② 後期; 小学校10歳(5年生)より11歳(6年生)の2年令となり, 中学校, 高等学校は前期に同じである。

以上の資料により児童・生徒の運動能力に関する時代別, 年令別, 性別の平均値及び回帰発達勾配を考察し, さらに体格との対応から発育発達におけるバランスに関する究明をしようとした。

(8) 体格と知能については中学校期(12歳～14歳)を対象とした。地域差や社会構造別を考慮し, 大都市地域として大阪市内のH中学校, 中都市地域として宇都宮市内のA中学校, 農山村地域として栃木県那須郡馬頭町内のB中学校, C中学校, D中学校を選んだ。^⑧

これらの中学校生徒の体格と知能偏差値との関連を1957年(昭和32年)より1966年(昭和41年)まで, 10年間の推移の資料より, 外面的因子として体格をとり, 内面的, 精神的面の因子として知能偏差値をとって発育発達期別の促進

期におけるバランスを考察した。

結果の考察

Ⅰ. 体格(身長・体重・胸囲)の時代別傾向(昭和38年度第14回日本体育学会総会発育発達専門分科会シンポジウム(京都市於), 昭和41年度第20回日本体力医学会総会(別府市於), 一部発表及び『*Research Journal of Physical Education*, Vol. 15, No. 4 (March 1971)』体育学研究海外版一部論文掲載より)

我が国における学徒の体格(身長・体重・胸囲)に関する大要は1900年(明治33年)以来全国的に継続して測定されてきた。第2次世界大戦中の1940年より1947年(昭和15年より昭和22年)については全国的計測はされていないが、この間においても代表的な8府県の統計値が示されているので、これを資料として、さきにも述べた通り、川畑が分類した6期の発育期別に従って時代別傾向を検討することとした。

この項では標題からも明らかなように、第2次世界大戦後における日本人学徒の体格の推移がどのような傾向、特性を有しているかについて概観することをねらいとした。

1. 発育発達における6期の時代別分類の一般的傾向

時代別(1期～6期)の特性^①について計測値の全国平均値及び素回帰発育勾配の推移(資料省略^②)より一般的なみ方をすれば、

1期—緩上昇期；明治33年～昭和14年頃までは殆んど毎年確実な、しかし極めて緩慢な発育の上昇を示し、素回帰発育勾配は比較的僅少なものであったがつねにプラス勾配を示した。

2期—下降期；昭和15年頃より後、昭和19年頃までは戦争のため体格は次第に低下し始め、素回帰発育勾配はマイナス勾配へ移行して下降期に入る。

3期—底辺期；ついて昭和20年頃より、昭和22年頃までは殆んど最悪のどん底時代となり、すべて極端なマイナス勾配を示した。

4期—回復期；やがて昭和23年頃より昭和26年頃になると敗戦後の生活窮乏からようやく脱却して回復の傾向を示した素回帰発育勾配はもっとも大きく、

殆んど史上最高のものとなった。

5期一向上期；そして昭和27年頃より昭和30年頃までの間に殆んど戦前の最高レベルに達している。

6期一促進期；昭和31年頃より以後現在に至るまで戦前のレベルを超えてさらに急速な体格の発達がみられている。しかし促進期においては素回帰發育勾配では多少鈍化する傾向を示すものの1期の緩上昇期に比較すれば、なおまだ

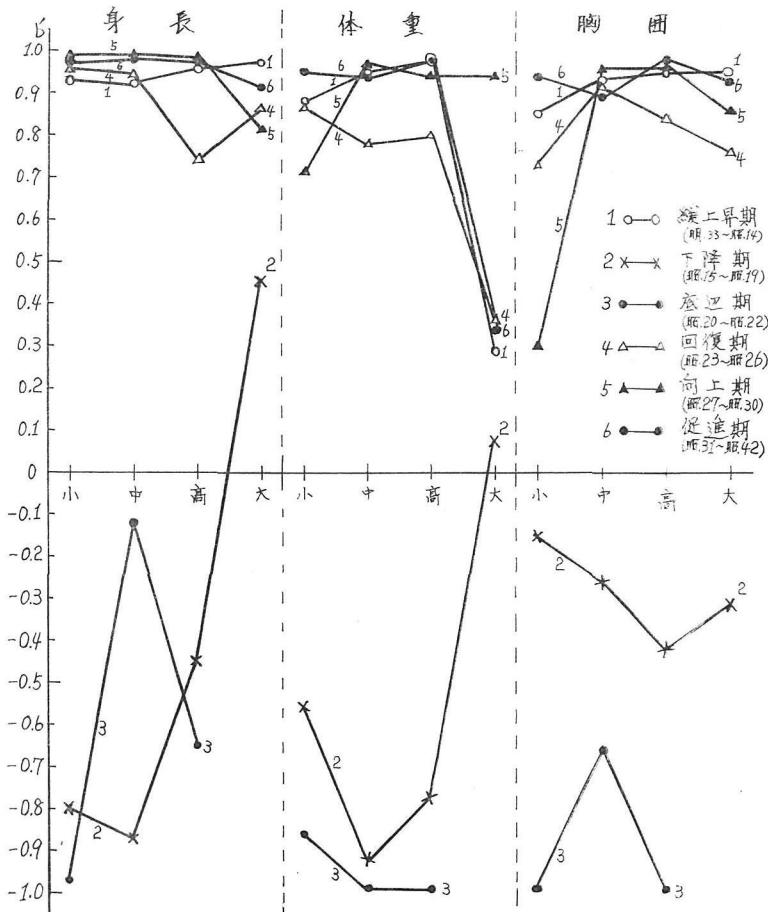


図2 男子体格の時代別・学校種別標準化回帰發育勾配の推移

かなり大きいことがわかる。

すなわち戦前の体格の向上と戦後の発育の促進とは多少異質のものであると
いうことが出来るだろう。そこで、図2及び図3より、男子及び女子別に体格

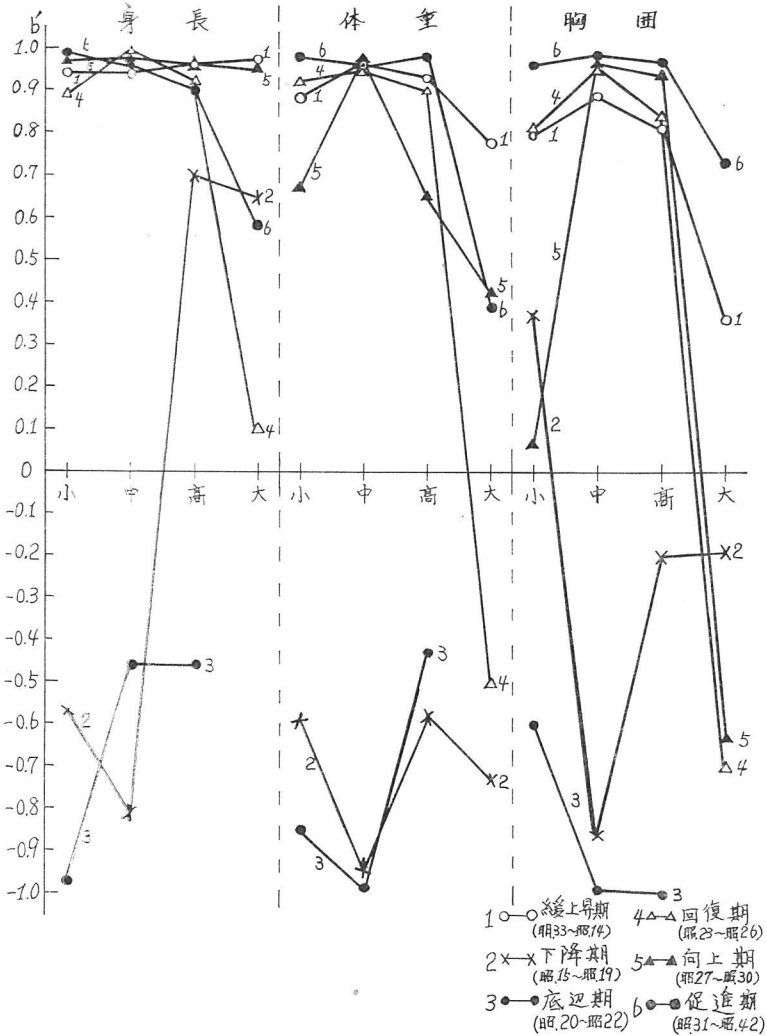


図3 女子体格の時代別・学校種別
標準化回帰発育勾配の推移

12 (瀬戸)

の時代別・学校種別標準化回帰発育勾配の推移から身長・体重・胸囲について究明しよう。

2. 標準化回帰発育勾配の様相

図2及び図3は標準化回帰発育勾配により体格について、男子、女子別に時代別・学校種別の推移を示したものである。小学校；6歳～11歳の6年令，中学；12歳～14歳の3年令，高等学校；15歳～17歳の3年令，大学；18歳～20歳の3年令で、それぞれの標準化回帰発育勾配の平均値である。

さきに述べた発育発達の6期の時代別カテゴリーにあてはまるかどうかを検討してみた^㉔。

全般的には身長・体重・胸囲のいずれについても、小・中・高等学校期まではほぼ6期のカテゴリーにあてはまる。しかし大学期においてはかなり様相が異なり、とくに大学期における男女間の時代別、項目別の勾配には著しい差異がみられる。

(1) 2期一下降期及び3期一底辺期の様相

男女ともほとんどがマイナス勾配であることはうなずけるが、その中にあるのは2期一下降期ではやや異なるので項目別にみてみよう。

1) 身長においては、男子の大学期で約0.45のプラス勾配、女子の高校期で約0.70、大学期で約0.65とかなり高いプラス勾配であった。これは身長が従来から後天的な生活環境因子よりも、先天的な遺伝素質的因子の影響を強く受けるといわれていることや男子の大学期及び女子の高校期から大学期にかけては一般に長育における発育の完成期であるといわれていることによるものと思われる。

2) 体重においては、男子の大学期のみが約0.07で僅かにプラス勾配であった。

3) 胸囲においては女子の小学校期のみが約0.37とプラス勾配であった。

4) 3期一底辺期ではすべての時期で男女とも大きなマイナス勾配に移行し、強いダメージを受けている^㉕。

(2) 1期一準上昇期，4期一回復期，5期一向上期，及び6期一促進期の様相

ここでは6期—促進期を中心に項目別の傾向を考察してみる。

1) 身長についてみるに、4期—回復期の高校期における約0.74の勾配を除けば、男女とも小学校期から高校期までは5期—向上期、6期—促進期を最高に約0.90以上の高い勾配で密集して推移している。これに対して大学期になると、男子では約0.81から約0.97の範囲ではあるが、1期—準上昇期、6期—促進期時代別の順に約0.05の幅でバラつきがみられる。大学期の女子では男子に比してさらにそのバラつきが大きく4期—回復期の約0.10から5期—向上期、1期—準上昇期の約0.97の範囲で、その中間に約0.60の勾配で6期—促進期がある。

2) 体重においても小学校期では男女とも6期—促進期を最高に、5期—向上期の約0.70を最低に他はその間にあった。中学校期、高校期では身長同様高い勾配で時代別の差異もなく密集している。その中でやや低い勾配として男子の4期—回復期と女子の5期—向上期とがある。大学期になると身長や胸囲と様相が異なり、男子では5期—向上期のみが約0.95と高い勾配を示し、6期—促進期などは約0.30から0.40と低いプラス勾配に密集している、同じく大学期の女子では男子とも様相が異なり、時代別にバラつきが大きく、最高の勾配は1期—準上昇期の約0.80、中間に5期—向上期、6期—促進期の約0.40と低いプラス勾配であった。4期—回復期では約-0.50のかなり大きなマイナス勾配で戦中に受けたダメージからまだ回復していないようである。

3) 胸囲における小学校期も他の項目同様男女ともに6期—促進期が最高の勾配を示している。5期—向上期は男子約0.30、女子約0.05とともに最も低い勾配である。これは一時期体格の「細長型」とか「都会型」といわれていたことを示す^⑤ものと考えられる。

大学期の男子では時代別は身長と殆んど同じ様相で1期—準上昇期、6期—促進期の約0.95を最高とし他の時代も約0.75と高い勾配である。これは大学期における男性特有の体格の充実度を示す特性^⑤と考えられる。

大学期の女子では男子と様相が異なり、やや体重に似た様相を示し、勾配は高校期までよりもかなり低くバラつきも大きい^⑤が、6期—促進期のみが約0.75

と最高の勾配を示していることは注目される。とくに4期一回復期及び5期一向上期は、2期一下降期の高校期や大学期の約 -0.20 の勾配よりも遙かに大きなマイナス勾配で約 -0.50 から -0.70 となっている。これは単に戦中に受けたダメージの回復が遅れているというよりは、第2次大戦後我が国で一般に体格の「都会型」といわれいる「瘦型」の女子特有な発育パターンの様相を一時期示していた^⑧と考えた方がよいであろう。しかし、女子の6期一促進期になると様相は一変し、小学期から大学期までいずれも最高の勾配を示し、5期の向上期までとは異質な様相として注目され、現在における女子胸囲の新しい発育パターンと考えられる。

(8) まとめ

1) 学校種別にみた全般的傾向としては

① 小学校期では男女とも、ほぼ項目の別なく6期一促進期が最高の勾配を示しながら、時代別の勾配に明確な差異がみられることは、時代別の6期のカテゴリーを満足しているといえる。

② 中学校、高校期になると2期一下降期、3期一底辺期を別として、全般的に勾配はやや高くなりながら、時代別の差もなく密集していることは、思春期発育促進の影響が強いことを意味していると考えられる。これを性別にみると男女とも6期の促進期や5期の向上期の勾配が最高を示してやや優れながら、男子では高校期に勾配のピークがあり、かつ時代別勾配差もなく密集の度合が顕著である。これに対し、女子ではその傾向が中学校期にずれている。このことは発育のスパートの時期が男子よりも女子のが早く、第2次性徴の発現との関連^⑨など他の要因も充分究明しなければならぬが、男子よりも前傾々向をもった女子特有の発育パターンと考えられる。

③ 大学期になると再び時代別の勾配に明確な差異がみられ、しかも小学校期よりもさらに顕著であるが、男子は女子よりも全般に勾配が高いことは大学期においてもなお発育増加の可能性を秘め、女子より遅く完成期に達することを意味する。しかし、6期一促進期についてみるならば、男女とも同じ傾向を示していることは従来いわれてきた男女別の発育パター

ソの特性に変化を生じてきているのかも知れない。この理由は一概にはいえないが、最近における大学進学^②の急激な増加に伴う、学校教育の成果もその一因として考えられないだろうか。

2) 項目別に6期一促進期及び5期一向上期を中心にみると、

① 身長についてみれば、男女ともに学校種別の差も少く高い勾配で推移し、促進の傾向は著しい。男子では大学期でもなお6期一促進期の勾配は高く充分発育増加の可能性を秘めているが女子では男子ほどでないが約0.60の勾配を示している。

② 体重においては、男女とも身長や胸囲とも様相が異なり、とくに小学校期における5期一向上期でやや低く大学期の6期一促進期においてはさらに勾配が低くなっている。これは身長との関係からみれば明らかに「細長型」の傾向を示している。

③ 胸囲においても小学校期では男女とも5期一向上期では体重以上に勾配が低く、大学期の女子も同時期に大きなマイナス勾配になっている。これに対し6期一促進期になると女子では小学校期から大学期まで最高の勾配を示し新しい発育パターンを思わせる。これは女子の性成熟との関係があるのか、または栄養の作用なのかはまだ明らかではない。

以上のことから総合してみると、身長は順調に促進傾向を示しているのに対し、体重や胸囲はともに体格の充実度を示すバロメーターといわれるが、5期一向上期の小学校期では男女ともに、大学期では女子のみが勾配が著しく低い。これは戦後青少年の体格が国際的にも「細長狭胸型^{③④}」といわれているが、我が国でも一時期明らかに同じ現象がみられていたと考えられる。しかし6期一促進期の現在では、様相が異なり、体重では小学校期から高校期まで、胸囲では大学期まで最高の勾配を示していることは、大学期においても充分発育増加の可能性を残しているといえる。

3) 時代別の全般的な傾向としては、

① 6期一促進期についてみるに小学校期では男子の身長で僅かに5期一向上期に劣るが、他はすべて男女とも最高の勾配を示している。このことは発育促進の前傾々向を意味するものと思われる。

② 1期一準上昇期の戦前を除いて、4期一回復期以降の第2次大戦後の傾向についてみるならば、小学校期から高校期までは男子の身長を除いて6期一促進期が最高の勾配を示している。

③ 大学期においても6期一促進期は女子の身長及び男女の体重を除いて最高の勾配を示している。

以上のことから、少なくとも現在はおお体格の発育全般に促進傾向がみられていると考えてよいであろう。

しかし、少なくとも6期一促進期における体格には全般的に発育促進の傾向がみられるとか、項目によっては大学期においても充分発育増加の可能性を秘めているといったが、さきにも述べた如く、標準化回帰発育勾配からは検討した期間における現象的傾向を云い得ても、将来を予測することや加速傾向をみるには不十分である。

そこで次に6期一促進期(昭和31年～昭和42年)について加速量より発育促進現象を検討してみた。

3. 加速量よりみた発育促進現象の検討

(昭和46年度、第25回日本体力医学会総会発表、和歌山県勝浦町於より)

前項まででは日本人学徒の発育発達を増加量を歴史的に観察し、それについて素回帰発育勾配(b)ならびに標準化回帰発育勾配(b')を算出し、これらを川畑の提唱する6期に分類した時代別から観察してきた。そしてさきにも述べた如く、時代別の6期一促進期においては体格における発育の全般的傾向としては促進現象もしくは加速現象がみられるといったが、それがはたして数学的にいえるかどうかを検討した。

ここでは時代別の6期一促進期すなわち、1956年(昭和31年)より1967年(昭和42年)までの12年間における日本人学徒6歳から20歳(小学校期～大学期)の体格の身長、体重、胸囲について同一年令の項目別、性別、年令別に増加量の変化を第2次微分商という型で加速量を算出し、すなわち加速度を求めて項目別、性別、年令別の加速度のプラス、マイナスの現象から究明しようとした。

これによって最近における学徒の体格の発育増加の傾向あるいは加速度のプ

ラス、マイナスの現象を一つの動向としてとらえ、将来に対する予測^⑧をたてる方法の基礎研究とした。

方法；前項までははじめにも述べた如く、従来は年度を追った測定値の変化をもって促進現象を考察してきたが、測定値の変化はいわゆる年次別の増加量すなわち変化量で dy/dt を示すものであって、加速度を意味する d^2y/dt^2 を示すものではない。加速度をみるためには年次を追った測定値の変化すなわち増加の変化（変化の変化をみること表3参照）を考察する必要がある。

算出方法

- 1) 发育加速勾配； $a \cdot c = d^2y/dt^2$
- 2) 发育増加量； $y_i - y_{i-1} = d_i$
- 3) 发育加速度； $d_i - d_{i-1} = g_i$
- 4) g_i ； $d_i = g_i / \Delta t$
 $= g_i \quad \because \Delta t = 1$

図4は経年的測定値をグラフ上にプロットした場合の推移から加速傾向をパターン化し、3種類の傾向を示したものである。

表3は身長—男子6歳の例をもって経年的測定値の増加量すなわち変化量 (dy/dt) 及び加速量としての増加の変化 (d^2y/dt^2) の算出例を示したものである。

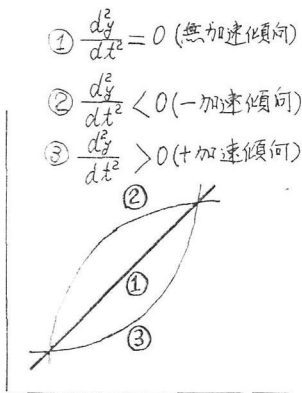


図4 加速傾向の類型

	x_i	y_i	d_i	g_i
年次	測定値	測定値	増加量	加速量
31年	1	110.6		
32	2	110.7	0.1	0.1
33	3	110.9	0.2	0.2
34	4	111.3	0.4	0
35	5	111.7	0.4	-0.1
36	6	112.0	0.3	0.1
37	7	112.4	0.4	-0.2
38	8	112.6	0.2	0.4
39	9	113.2	0.6	-0.4
40	10	113.4	0.2	0
41	11	113.6	0.2	0
42	12	113.8	0.2	
平均	6.5	112.2	0.30	0.01

表3 加速量の算出例
(6歳男子身長の全国平均昭31~42)

結果の考察

1) 図4について説明すると、

①の場合；加速度が零で一定量の発育量がある場合である。

②の場合；これは発育量が次第に減少していることで、加速度がマイナスの場合である。

③の場合；発育量が次第に増加していることで、加速度がプラスしている場合である。

2) 表3について説明すると、例えば、身長男子6歳の経年的傾向をみるに当って、それが図4で述べた①②③のカーブのいずれの傾向が何時みられるかを検討したものである。まず増加量を計算すると、表4の増加量 d_i の値である。この増加量の変化量が、すなわち第2次微分商で加速量 g_i である。

昭和31年～33年の3年間ではプラス傾向がみられることが g_i の値からわかる。すなわちこの3年間は図4の③の状態がみられることを意味するわけである。昭和34年では①の状態にかわり、ついで昭和35年では②の状態にかわる。そして昭和36年では再び③の状態にかわっている。

この加速傾向は必ずしも一定の傾向をもっているとはこの表3からはうかがえない。だがしかし、昭和40年以降では加速傾向はみられず、増加量一定という状態が続いているように推測される。いってみれば、昭和40年以降では発育加速現象ということはすでに終り一定の増加量をもつ発育傾向がうかがわれるようである。

以上は6歳男子身長の場合であるが、これを属性別、男女別、年令別に昭和31年～昭和42年までの加速度の平均値を考察することによって加速傾向を示したものが次の表4である。

(1) 学校種別、年令別の傾向

1) 小学校期では、

① 6歳においては男子の胸囲のみが無加速傾向で、他は男女とも全てプラス加速傾向であった。このことは幼児教育との関連からも考えてみる必要があるようだ。

② 全体でみたとき男女ともに全ての項目でプラス加速傾向であるのは10歳であった。これはかなり早い時期に発育のスパートのピークが現われていると考えられる。

③ 発育の加速量の最小を示したものは7歳と12歳で、おおむねマイナス傾向を示した。

2) 中学校期においては、

① 12歳, 13歳でややマイナス加速傾向がみられ, 14歳では男子の身長のマナス傾向を除いてはほぼプラス加速傾向であった。

② とくに胸囲においては中学校期の各年令ともほぼプラス加速傾向であることは体力的にも注目される。

3) 高校期においては、

① 男子の15歳, 16歳においては全てマイナス加速傾向であるのに対し, 女子ではプラス傾向であった。

③ 17歳では男子の身長, 女子の胸囲が無加速傾向であるが, 他はプラス傾向であることは特徴的である。

4) 大学期についてみると、

① 18歳以降においてマイナス加速傾向がやや多くみられることは発育の年令的前傾々向とにらみ合わせて, あるいは当然のことかも知れない。しかしその中であって20歳における男子身長及び男女の体重にプラス加速傾向がみられることは完成期に近いだけに注目される。

項目	性別	小学校					中学校			高等学校			大学		
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
身長	男	+	±	±	+	+	-	-	±	-	-	±	-	-	+
	女	+	-	+	-	+	-	-	-	±	±	+	+	-	-
体重	男	+	-	+	±	+	+	-	+	-	-	+	±	±	+
	女	+	±	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+
胸囲	男	±	-	+	±	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-
	女	+	±	+	+	+	±	±	+	+	+	±	±	+	-

表4 加速量よりみた項目別, 性別, 年令別加速度 (昭31~42)

(2) 項目別の傾向

1) 身長においては小学校期の10歳まではほぼプラス加速傾向がみられる。それ以後においては、女子の16歳、17歳でプラス加速傾向がみられるものの、他では明瞭なプラス加速傾向はみられないようであった。

2) 体重においては男子よりも女子のがプラス加速傾向が長く続くようで、12歳、19歳のマイナス加速傾向を除いては20歳までプラス加速傾向がみられた。男子では中学校期の終りまででほぼ終っているようである。

3) 胸囲においては、

① 男子では小学校期の後半10歳から中学校期の終り14歳までプラス加速傾向がみられ、小学校期の6歳～9歳までと高校期以降では明瞭なプラス加速傾向はみられないようである。

② これに対し、女子では小学校期の始めから高校期中頃までプラス加速傾向がみられた。

(3) まとめ

1) 現在の時点ではプラス加速傾向の年令的ピークは、小学校期の6歳と10歳の2期に集約されてみられる。ただ中学校期の終りの14歳において、体格の充実度を示すといわれる体重、胸囲にプラス加速傾向がみられたことは、これらが固定的であるかさらに変化するかについては今後の追求にまたおぼならない。

2) 属性別、男女別における発育傾向の特有性についてみるに、小学校期及び17歳では大きな特性は認められなかったが、中学校期から高校期中頃までは属性別及び男子、女子それぞれに特有な発育傾向がみられるようである。

これについては、ここでは形態しかあつかっていないけれども、属性別、男女別にいろいろな要因が関与しているだろうことは考えられるが、少くとも男子、女子それぞれに性成熟が関与していることは推測される^⑧。

3) いずれにしても15歳以降の高校期においてもわずかではあるが、プラス加速傾向がみられることは児童、生徒のアクセレーションがなおまだ相当のエネルギーをもっているものと推測される。

む す び

本研究を学報に掲載していただくことにあたり、私のいたらなさにより編集委員会の御厚意により、第1報と第2報に分けていただきました。今回は「第1報～時代別体格を中心として～」そして次号以後に「第2報～体格と運動能力並びに知能偏差値を中心として～」としていただきましたこと心から深く感謝いたします。

なお、本研究をするにあたり、御指導を賜りました、京都大学名誉教授、現京都府衛生研究所長並びに公害研究所長、医博川畑愛義先生及び京都大学教養部保健体育教室助教授、教博松浦義行先生に心から深く感謝の意を表します。

(本学助教授・保健体育)

参考文献

- ① J. M. Tanner; Wachstum und Reifung des Menschen, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1962.
- ② Wilhelm Hagen und G. u. R. Paschla; Wachstum und Gestalt, Vergleichende Untersuchungen an Deutschen und Japanischen Schulkindern Zum Thema der Akzeleration und des Habitus, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1961.
- ③ 川畑・八木; 日本人の戦後における発育発達の加速現象について。「京大・人文第10集」1964.
- ④ 木村・湯浅; 最近の日本児童・生徒の体位の推移とその解説, 民族衛生, Vol. 24, No. 6, 1958.
- ⑤ 川畑愛義; 日本人学徒の発育発達の促進に関する研究。第9篇地域の考察その1～2, 健康教室第213集～214集, 1968.
- ⑥ 川畑・瀬戸; 日本人学徒の身体適性の発達に関する研究 (第7報), 体力科学, Vol. 16, No. 4, (第21回日本体力医学会総会号), 1967.
- ⑦ 平井信義; 児童の身体発育と精神的因子の相関について, 民族衛生, Vol. 27, No. 6, 1961.
- ⑧ J. M. Tanner; Growth at adolescence, Blackwell Scientific publications Ltd., Oxford, 1962.
- ⑨ 松浦義行; 発育加速化現象の分析, 体育学研究, Vol. 8, No. 2, 1964.
- ⑩ 川畑・瀬戸; 日本人体位の時代別発達速度 (第1報), 体育学研究, Vol. 9, No. 1, 1964.
- ⑪ 川畑愛義; 日本人学徒の発育発達の促進に関する研究。第5篇。発育発達の計測と

22 (瀬戸)

類型語(1), 健康教室, 第202集, 1967.

- ⑫ 文部省; 学校保健統計調査報告書, 昭和37年度～昭和44年度。
- ⑬ 前掲⑩に同じ。
- ⑭ 川畑・大原・大山; 学校給食と日本人の発育発達, 医歯薬出版, 1965.
- ⑮ 文部省; 児童・生徒運動能力調報告抜粹, 昭和35年3月。
- ⑯ 文部省体育局; 体力・運動能力調査報告書, 昭和40年3月～昭和43年3月。
- ⑰ 大阪府教育委員会編; 大阪府児童・生徒運動能力調査報告書, 昭和30年3月～昭和39年3月。
- ⑱ 大阪府教育委員会編; 大阪府・全国児童・生徒体力診断・運動能力調査報告書, 昭和42年3月～昭和43年3月。
- ⑲ 川畑・瀬戸; 学徒の体位並びに知能の発達増加勾配に関する研究, 日本公衆衛生雑誌, Vol. 14, No. 4,
- ⑳ 前掲⑱に同じ。
- ㉑ 前掲⑱に同じ。
- ㉒ 川畑愛義; 日本人学徒の発育発達の促進に関する研究。第8篇。史的考察(1)～(2)健康教室, 第211集～212集。
- ㉓ 瀬戸・川畑・松浦; 日本人学徒の身体適性の発達に関する研究 (第6報), 第20回日本体力医学会総会号, 1966.
- ㉔ 川畑・松浦; 発育発達を刺激する諸要因の分析, 第1報, 形態発達に関する遺伝について, 体育学研究, Vol. 6, No. 2, 1962.
- ㉕ 高橋英次; 身長発育に影響を与える環境条件の考察, 学校保健研究, Vol. 6, No. 1, 1964, 1.
- ㉖ 川畑愛義; 日本人学徒の発育発達の促進に関する研究。第10篇・第2次大戦中の学徒の体位の低下(その1～3)健康教室, 第215集217～集, 1968.
- ㉗ 藤本実雄ほか; 身体発育についての考察, いわゆる身体発育の加速化現象について, 九州大学体育学研究, Vol. 3, No. 1, 1963, 3.
- ㉘ 石河利寛; スポーツとからだ, 岩波新書, 1962.
- ㉙ 勝木新次; 発育における早期化現象, 保健の科学, Vol. 7, No. 3, 1965, 3.
- ㉚ 川畑愛義ほか; 学童期の栄養学, 医歯薬出版, 1968.
- ㉛ 河井・川畑; 青少年の発育の加速化現象に関する研究, その1, 女子の性成熟現象について, 体育学研究, Vol. 9, No. 1, 1964.
- ㉜ 加藤・猪飼・水野ほか; 青少年の体格と体力, 杏林書院, 1970.
- ㉝ 川畑愛義; 学校保健, 南江堂, 改訂, 1968.
- ㉞ 平田欽逸; 日米青年少年の体格体力の比較, 教育医学, Vol. 7, No. 6.
- ㉟ 曾田長宗; 10年後のわが国民の体位の子測について, 民族衛生, Vol. 27, No. 6, 1961.
- ㊱ 竹内・川畑・松浦・瀬戸; 幼児のリズム運動と身体適性(その1)運動能力テスト

作成, 体育学研究Vol.12, No.5, 1968.

㊦ 川畑・松浦・瀬戸・大山・八木; Growth and development of Japanese students and its contributing factors, Research Journal of Physical Education, Vol. 15, No. 4, March, 1971.

㊧ 前掲㊦に同じ。