

## 女子の小・中・高校生期における体格の変遷

\*宮武 知子, \*永田 久紀, \*\*平瀬 悦子

\*(武庫川女子大学家政学部食物学科)

\*\* (武庫川高等学校)

## Change of Body Girls from Primary School to Senior High School

Tomoko Miyatake, Hisanori Nagata, Etuko Hirase

Department of Food Science, Faculty of Home Economics,

Mukogawa Women's University, Nishinomiya 663,

Mukogawa Girl's Senior High School, Nishinomiya 663, Japan

Data used are heights and weights measured at the periodic school health examination in every school years from the 1st year of primary school to the 3rd year of senior high school on 552 girls who were at the third year of a private senior high school in Hyogo Prefecture in 1992.

On the data of each school year, the 33th and 66th percentile of weight were calculated on every classes of height with 1cm interval, and then by the linear equations fitted to the 33th and 66th percentile of weight, the weight of individual girl was classified into any of three groups of light, medium or heavy weight. Together with the division of height by two lines; mean height  $\pm$  0.431 standard deviation of height, individual girl was classified into any of the 9 height-weight groups.

And then the change of height-weight group with the advance of school year was examined individually.

The percentage of girls who was in the same height, weight and height-weight group both in the 1st year of primary school and in the third year of senior high school was 62.5%, 57.0%, and 32.6%, respectively. But the percentage of girls who remained in the same height-weight group for all 12 school years was only 8.3%.

When we evaluate the growth of girls based on the data at any point of time during growth period, it be necessary to mind that the relative position of each girl in the joint distribution of height and weight will fluctuate relatively greatly with the advance of school year.

### 緒 言

児童生徒の順調な成長過程は、児童生徒の健康状態に異常がない事の一つの証拠と言えるので、成長期における身長、体重の測定、観察、すなわち成長過程の観察は子供の健康状態を知る一つの手段として、健康上重要視されている。

しかし、児童生徒の成長過程にはかなり大きい個体差があると予想されるので、一時期の体格で児童生徒の健康状態を判定することは妥当でない。児童生徒の成長過程の個体差並びにそれに及ぼす遺伝、生活様式、栄養状態など各種の要因の影響の解明は、児童の成長過程、健康を論ずる上で極めて重要と思われるが、これらについては不明な点が非常に多い。

そこで、研究の第一段階として女子の身長、体重の集団内における相対的な大きさが、小学1年から高校3年までの12年間にどのように変化するかを調査した。

## 調査方法

調査対象は、兵庫県下の某私立女子高校生の平成3年度の3年生552名で、資料は小学1年から高校3年までの12年間の定期健康診断時の身長と体重の測定値である。

これらの資料を各学年時について以下のように分析した。

1. 身長の平均値と標準偏差、体重の平均値と標準偏差、身長と体重との相関係数を求めた。
2. 身長を1cm間隔、体重を1kg間隔に区分した身長体重同時分布表を作成し、例数10以上の各身長階級(1cm間隔)について体重の33.66パーセンタイル値を求めた
3. 身長階級別に求めた33.66パーセンタイル値に最

もよく適合する直線(身長との関係を示す一次式)を最小2乗法によって求め(表1)、この2直線によって各人の体重をそれぞれ対象の約1/3が入る軽(1)、中(2)、重(3)の3群に分割した。身長はほぼ正規に分布しているため、平均値 $-0.431 \times$ 標準偏差と平均値 $+0.431 \times$ 標準偏差の範囲に全体の1/3が入るとみなし得る。そこで平均値 $\pm 0.431 \times$ 標準偏差の2直線によって身長を低(1)、中(2)、高(3)の3群に分割した。身長の3分割、体重の3分割を同時に考慮して、身長体重分布を図1に示すように9群に分割した。従って9群の各々に対象の約1/9が入るとみなし得る。実際の計算結果でも9分割の各群に属する人数は、すべての学年ではほぼ均一であった。

以上の計算の結果に基づいて、小学1年生から高校3年までの間に身長と体重の相対的な大きさがどのように変化したか、すなわち各学年時に属した身長体重群がどのように変化したかを個人別に追跡した。

Table 1. Linear equations fitted to the 33th and 66th Percentiles.

	33 Percentiles	R	66 percentiles	R
P1	$Y=0.4014X-26.73$	0.98	$Y=0.4068X-26.01$	0.98
P2	$Y=0.4197X-28.93$	0.99	$Y=0.5158X-38.85$	0.96
P3	$Y=0.5029X-39.15$	0.98	$Y=0.5631X-44.73$	0.96
P4	$Y=0.5864X-50.25$	0.99	$Y=0.5614X-44.51$	0.96
P5	$Y=0.6190X-54.96$	0.98	$Y=0.6956X-62.92$	0.98
P6	$Y=0.7296X-71.15$	0.98	$Y=0.7886X-76.25$	0.97
J1	$Y=0.7692X-75.88$	0.97	$Y=0.7388X-66.82$	0.94
J2	$Y=0.7135X-65.87$	0.89	$Y=0.6785X-56.04$	0.93
J3	$Y=0.6093X-48.57$	0.95	$Y=0.8726X-85.02$	0.90
S1	$Y=0.5969X-45.00$	0.90	$Y=0.5788X-37.67$	0.92
S2	$Y=0.7960X-76.10$	0.94	$Y=0.7502X-64.46$	0.91
S3	$Y=0.6617X-55.19$	0.94	$Y=0.7344X-62.43$	0.89

P : Primary School, J: Junior High School, S: Senior High School

R : Correlatoin Coefficient

## 調査結果

図1は身長の3分割と体重の3分割を同時に考慮して、身長体重分布を9群に分割したものである。各群を示す2桁の数値は10の位の数値が身長群を、1の位の数値が体重群を示している。前述の如く、身長(体重)の低い(軽い)群を1群、中位の群を2群、高い

(重い)群を3群としたので、例えば12群は身長が低く、体重が中位の群である。

図2は、各学年時の身長の総平均値並びに3つの身長の平均値、図3は、各学年時の体重の総平均値並びに3つの体重群の平均値である。

図4は、各学年時の9つの身長体重群の身長の総平均値と各平均値を、図5は各学年時の9つの身長体重

群の体重の総平均値と各平均値を示している。身長については、11, 12, 13 群の身長平均値、21, 22, 23 群の身長平均値、31, 32, 33 群の身長平均値はすべての学年でほぼ等しかったので、それぞれ3つの群の平均値を図示した。

身長の総平均は、小学1年から中学1年までは毎年5.4~5.7 cm伸びていたが、中学2年以降伸びは徐々に小さくなり、高校2年から高校3年の間では、わずか0.3 cmの伸びに過ぎなかった。体重の総平均も小学1年から中学2年までは毎年2.4~5.4 kg増加していたが、それ以降の増加量は徐々に小さくなっていった。

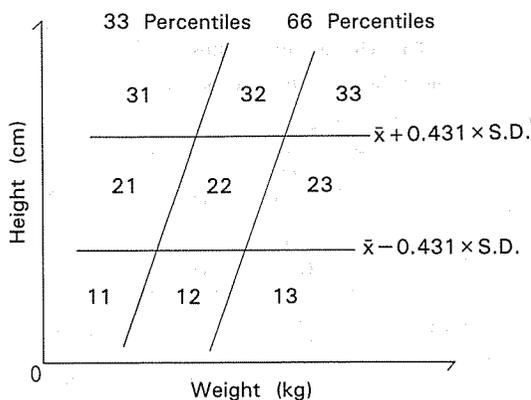


Fig. 1. Divisions of Height and Weight.

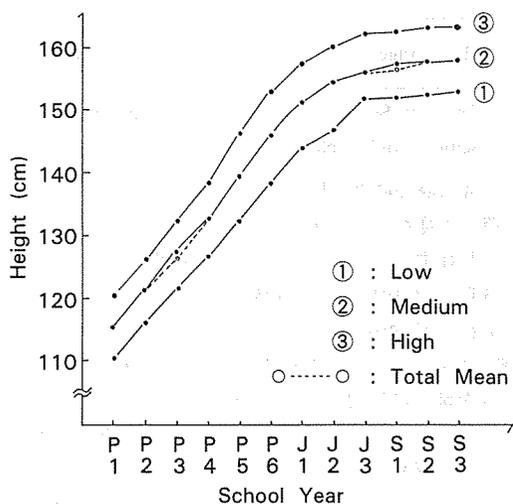


Fig. 2. Mean of three Height groups (low, medium, high) in Medium Weight group from 1st year of Primary School to 3rd Senior High School.

同様の傾向は各身長群の平均身長、身長体重群の平均体重についても認められた。

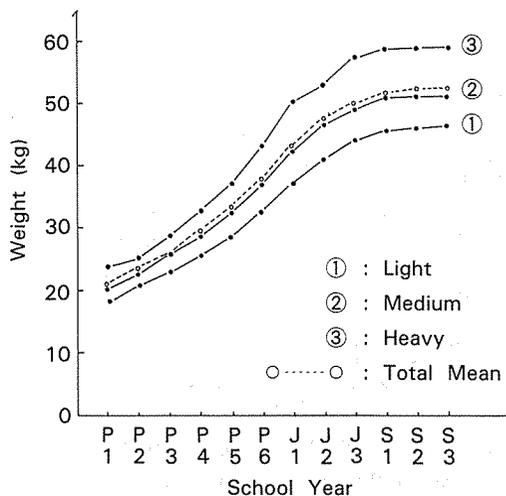


Fig. 3. Mean of three Weight groups (light, medium, heavy) in Medium Height group from 1st year of Primary School to 3rd Senior High School.

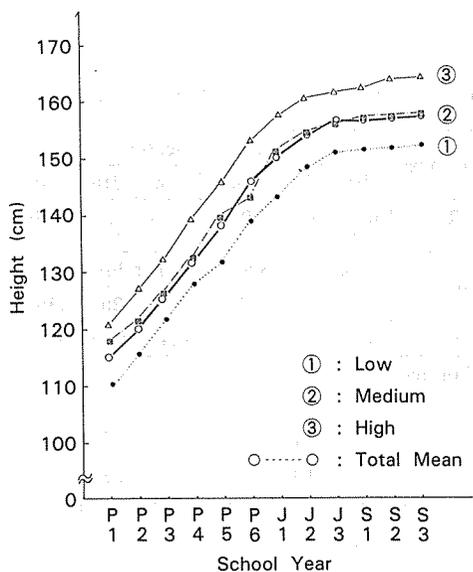


Fig. 4. Mean of three Height groups from 1st year of Primary School to 3rd of Senior High School.

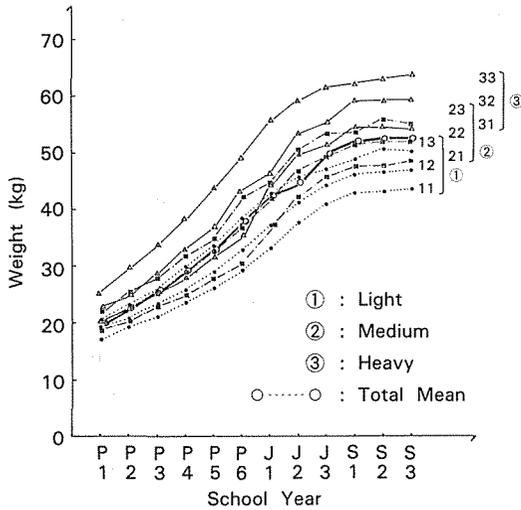


Fig. 5. Mean of three Weights groups from 1st year of Primary School to 3rd of Senior High School.

表2は各学年時における身長と体重の相関係数である。小学1年から小学6年は0.72~0.76と比較的大きな相関を示しているが、中学1年は0.67、中学2年は0.56と高学年になるほど相関は小さくなり、中学3年から高校3年では相関係数は0.47前後であった。

Table 2. Correlation between Height and Weight.

School Year	Primary School					
	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th
R	0.73	0.74	0.72	0.73	0.76	0.76

School Year	Junior High School			Senior High School		
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd
R	0.67	0.56	0.48	0.47	0.46	0.49

R : Correlation Coefficient

表3は小学1年時と高校3年時、(以下小1時、高3時と略す)小1時と中1時、中1時と高3時における身長群、体重群の変化である。小1時と高3時、小1時と中1時、中1時と高3時で、身長群が同一であったのは、それぞれ62.5%、70.5%、63.3%、体重群が同一であったのは、55.6%、56.7%、59.8%であって、身長の場合も、体重の場合も、対象者の約60%は小1時と高3時で同じ身長群、体重群に属し、不変者の比率は身長の方が体重よりやや大きかった。

観察期間の前半(小1時と中1時)と後半(中1時と高3時)では身長は前半の方に、体重は後半の方に不変者の比率が大きく、前半と後半の不変者の比率の差は身長の方が体重より大きかった。なお、前半、後半ともに不変者の比率はやはり身長の場合の方が大きかった。

前半期と後半期で身長群、体重群の上昇者(身長が高い群、体重が重い群へ移動した者)の比率を比較すると身長の場合、前半期で16.5%、後半期で15.4%とやや前半期の方が大きかった。体重の場合は、21.9%と22.8%と逆に後半期の方が大きい傾向がみられた。

Table 3. The change of groups of Height and Weight between two school years.

		P1→S3	P1→J1	J1→S3
Height (cm)	Up	97 (17.6)	91 (16.5)	85 (15.4)
	Down	110 (19.9)	72 (13.0)	123 (22.3)
	Unchanged	345 (62.5)	389 (70.5)	344 (62.3)
Weight (kg)	Increase	139 (25.2)	121 (21.9)	126 (22.8)
	Decrease	106 (19.2)	118 (21.4)	96 (17.4)
	Unchanged	307 (55.6)	313 (56.7)	330 (59.8)

P : Primary School, J : Junior High School, S : Senior High School ( ) : %

表4は身長群の上昇、下降、不変と体重群の上昇、下降、不変を同時に検討した結果である。

身長体重群の不変者(表の最下に示す)は、小1時と高3時では191名、34.6%、小1時と中1時では234名、42.4%、中1時と高3時では201名、36.4%であった。身長体重群の不変者は当然身長群、体重群を別々に検討した場合の不変者よりかなり少なかったが、不変者の比率は、身長群、体重群を別々に検討した場合と同様に、前半期が後半期よりやや多かった。身長群の上昇、下降、不変と体重群の上昇、下降、不変の相関関係は、小1時と高3時では身長の上昇、下降、不変の間で体重の上昇、下降、不変の割合が比較的均一であったが、小1時と中1時では身長上昇群では身長下降、不変群に比べて体重不変者の比

女子の小・中・高校生期における体格の変遷

Table 4. The changed Height-Weight groups between two school years.

		P1→S3	P1→J1	J1→S3
Height (Low→High)	Change of Weight			
	Up	19 (19.6) [3.4]	26 (28.6) [4.7]	25 (29.4) [4.5]
	Down	21 (21.6) [3.8]	25 (27.5) [4.5]	4 (4.7) [0.7]
	unchanged	57 (58.8) [10.3]	40 (44.0) [7.2]	56 (65.9) [10.1]
Height (High→Low)	Change of Weight			
	Up	30 (27.2) [5.4]	19 (26.4) [3.4]	16 (13.0) [2.9]
	Down	21 (19.1) [3.8]	14 (19.4) [2.5]	34 (27.6) [6.2]
	unchanged	59 (53.6) [10.7]	39 (54.2) [7.1]	73 (59.3) [13.2]
Height (Unchanged)	Change of Weight			
	Up	90 (26.1) [16.3]	76 (19.5) [13.8]	85 (24.7) [15.4]
	Down	64 (18.6) [11.6]	79 (20.3) [14.3]	58 (16.9) [10.5]
	unchanged	191 (55.4) [34.6]	234 (60.2) [42.4]	201 (58.4) [36.4]

P : Primary School, J : Junior High School, S : Senior High School  
( ) : The percentage in each group, [ ] : The percentage in all girls

率がやや小さく、身長不変群では身長上昇、身長下降群に比べ体重不変者の比率が比較的大きい傾向がみられた。

表5は小学1年から高校3年、小学1年から中学1年、中学1年から高校3年の間のすべての学年で身長、体重がそれぞれ同一の群に属していた人数である。小学1年から高校3年のすべての学年で身長が同一群の人は全体の35.5%、体重が同一群の人は全体の20.8%で、身長の方に通年同一群者がやや多かった。また、身長、体重の1,2,3群別では、身長、体重の両者とも平均に近い2群に通年同一者が少ない傾向が認められた。

表6は小学1年から高校3年、小学1年から中学1年、中学1年から高校3年の間のすべての学年で身長体重群が同一の群に属していた人数である。小学1年から高校3年の間では46名、8.3%、小学1年から中学1年、中学1年から高校3年の間では、ともに、112名、20.3%であった。

特に、小学1年から高校3年、小学1年から中学1年、中学1年から高校3年の間ですべての学年で12,22,32群に属していた者は少数であった。

Table 5. Number of girls remained in the same Height group and Weight through the 12 school years.

		P1→S3	P1→J1	J1→S3
Height (cm)	Low	77	109	111
	Medium	23	57	75
	High	96	120	136
	Total (%)	196 (35.5)	286 (51.8)	322 (58.3)
Weight (kg)	Light	49	79	90
	Medium	9	27	26
	Heavy	57	85	99
	Total (%)	115 (20.8)	191 (34.6)	215 (38.9)

P : Primary School  
J : Junior High School  
S : Senior High School

**Table 6.** Number of girls remained in the same relation between Height-Weight through the 12 school years.

		P1→S3	P1→J1	J1→S3
Height-Weight	Low-Light	9	16	20
	Medium-Light	3	15	12
	High-Light	4	12	14
	Low-Medium	0	2	1
	Medium-Medium	3	6	10
	High-Medium	0	6	2
	Low-Heavy	16	22	25
	Medium-Heavy	2	9	6
	High-Heavy	9	24	22
	Total (%)	46 (8.3)	112 (20.3)	112 (20.3)

P : Primary School

J : Junior High School

## 考 察

女子の小学1年から高校3年に至るまでの体格(身長, 体重)の集団内における相対的な大きさの推移を追跡調査した結果, 身長と体重の相対的な大きさがこの12年間(昭和55年から平成3年)にかなり大きく変動することが明らかになった。

すなわち各学年時の身長体重同時分布を対象者の1/9が各群に入るよう9つの身長体重群(3種の身長群, 3種の体重群)に分割して検討した結果, 小学1年時と高校3年時で同一の身長体重群に属していた者は全体の34.6%, 約1/3であった。一方, 小学1年から高校3年までの12年間で通してすべての学年で同一の身長体重群に属していた者はわずか8.3%に過ぎなかった。

このように体格の相対的な大きさは小学1年から高校3年までの間かなり大きく変動し, しかも変動の方向が上昇, 下降, 不変と一方的な変化でなく, 上昇方向へあるいは下降方向へと振動しながら変化していることが認められた。

児童生徒の体格を成長の一つの指標とみなして体格と栄養摂取状況, 両親の体格, 一般的健康状態などとの関連はよく検討されているが, 成長期の体格と, 色々な要因との関連を検討する場合には, 体格の相対的な大きさがかなり大きく変動することを十分認識しておく必要がある。

なお, 本研究では, 各学年時の身長, 体重をそれぞ

ればほぼ同数の対象者を含む3群に, 身長体重群をほぼ同数の対象者を含む9群に分けて, 同一個人の成長に伴う身長体重群の変化を追跡したが, この分類では身長, 体重ともに, 中位群(2群)の範囲が狭くなった。このため身長と体重がともに, 各学年を通じて一貫して中位群に属していた者が特に少なかったのであろう。また, 体格に関して健康上特に注目する必要があるのは, 身長が特に低い人, あるいは体重が特に軽い人, 重い人である。今後はこれらの者の成長に伴う体格の変化について特に重点的に研究することが必要であろう。

## ま と め

兵庫県下の某私立女子高校の平成3年度の3年生552名について, 小学1年から高校3年までの12年間の定期健康診断時の身長, 体重測定値を資料として, 各学年時の身長体重同時分布を対象者の1/9が各群に入るように9つの身長体重群(3種の身長群と3種の体重群)に分類して, 体格の相対的な大きさの推移を個人別に追跡調査した。以下がその主要な結果である。

- (1) 平均身長, 平均体重ともに中学2年以降の増加量は極めて小さい。
- (2) 小1時と高3時で身長群, 体重群が同一であった者がそれぞれ62.5%, 55.6%で身長, 体重を同時に考慮した身長体重群が同一であった者は34.6%であった。なお, 体重群の上昇, 下降, 不変の割合は身長の上昇, 下降, 不変群ではほぼ均一であった。

小学1年時から高校3年時までの全学年で同一の身長体重群に属していた者は46名, 8.3%に過ぎなかった。

- (3) 小学1年時と中学1年時, 中学1年時と高校3年時との身長群, 体重群の変化については, 身長では小学1年時と中学1年時の方が中学1年時と高校3年時より同一群の者が多いが, 体重では小学1年時と中学1年時, 中学1年時と高校3年時で同一群の者の比率に大きな相違はみられなかった。

いずれにしても, 成長期においては, 体格の相対的な大きさはかなり大きく変動するので, 児童生徒の体格を問題にする場合には, この点に考慮を要する必要がある。

## 文 献

1. 永田 久紀, 林 正, 都市学童の身長別体重分布の検討, **22**, 370~375, (1967)
2. 永田 久紀, 朝山 正巳, 小学生期における肥瘦度の変遷, 学校保健研究 **13**, 514~518, (1971)
3. 永田 久紀, 林 正, 京都市小中学生の身長別体重同時分布, 日衛誌, **31**, 679~686, (1977)
4. 永田 久紀, 浅野 弘明, 医学・公衆衛生学のための統計学入門, 南江堂, (1988)