

女子高校生の身長体重分布

宮 武 知 子*, 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)**

The Joint Distribution of Height and Weight observed on Girls of a Girl's Senior High School in Hyogo Prefecture

Tomoko Miyatake* and Etuko Hirase**

Department of Food Sciences, Faculty of Home Economics,

Mukogawa Women's University, Nishinomiya 663, Japan*

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

The joint distribution of height and weight was investigated on girls in a girl's senior high school in Hyogo Prefecture. The data used are records of the school physical examination from 1988 to 1990. The total number of girls examined were 2399, 2459, 2369, respectively, in the 1st, 2nd, 3rd school year.

The joint distribution of height and weight with the class interval of 2cm height and 2 kg weight and then 10th, 25th, 50th, 75th, and 90th percentile of weight in each class of height was tabulated for each school year, in order to find the standard for screening of obese and/or thin girls.

The characteristics of the joint distribution of height and weight was well represented by the trapezoid enclosed by lines of 10th and 90th percentiles of weight and lines corresponding to height of $\text{mean} \pm 1.282 \times \text{SD}$.

Among various indices of body build, the Caup Index was found to be mostly adequate for the screening of obese and/or thin girls by the examination based on the joint distribution of height and weight.

緒 言

肥満は中高年の健康問題,あるいは幼児,児童生徒の肥満児童問題等として注目されているが,女子高校生においても健康上,教育上の問題となっている。また,高校生においては痩せすぎも肥満と同様に健康上注目する必要がある。

肥満,痩せのスクリーニングには,一般に身長,体重測定値が利用される。身長・体重測定値による肥瘦度判定の基準としては20歳代以上については,昭和58,59年の国民栄養調査結果に基づいて,性・年齢階級別に『肥満とやせの判定表・図』がつけられ¹⁾,また,幼児,小中学生についても身長体重同時分布を検討した研究結果が二,三見られるが³⁾⁴⁾⁵⁾,女子高校

生についてはこの種の研究がきわめて少ない。著者等は女子高校生の肥瘦度判定の基準を検討する目的で,定期健康診断時の身長・体重測定値を資料として身長体重同時分布を調査した。二,三興味ある知見を得たので報告する。

調査方法

資料は,兵庫県下の某私立女子高校生の昭和63年から平成2年の3年間の1年生延2399名,2年生延2459名,3年生延2369名の定期健康診断時の身長,体重測定値で,以下のように分析した。

1. 学年別に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,身長に対する回帰係数を求めた。

Table 1. Mean Standard Deviation of Height and Weight

School (year)	Number of Subjects	Height (cm)		Weight (kg)		Correlation	Regression
		Mean	S.D.	Mean	S.D.		
1st	2399	157.3	5.0	51.4	6.6	0.47	0.62
2nd	2459	157.8	5.0	52.2	6.8	0.45	0.61
3rd	2369	158.1	5.1	52.4	6.9	0.44	0.61

2. 学年別に身長を2 cm間隔, 体重を2 kg間隔に区分した身長体重同時分布表をつくり, 対象数50以上の各身長群(2 cm幅)について, 体重の10パーセンタイル値(軽い方から10%に相当する人の体重), 90パーセンタイル値(重い方から10%に相当する人の体重)を, また, 対象数15以上の各身長群について, 体重の25, 50, 75, パーセンタイル値を計算した.

次に各パーセンタイル値について, 各身長群の体重値に最もよく適合する直線(身長と体重との関係を示す一次式)を最小自乗法によって求めた.

結果および考察

Table 1は, 学年別の身長の平均値, 標準偏差, 体重の平均値, 標準偏差で, 身長と体重との相関係数, 身長(cm)に対する体重(kg)の回帰係数を併記した.

各学年の身長, 体重の平均値, 標準偏差は文部省の学校保健統計の値にはほぼ等しい. すなわち, 本研究の対象集団は少なくとも体格に関しては, 全国の女子高校生の比較的に偏りの少ない標本とみなすことが出来る.

Fig.1は各学年の身長の分布, Fig.2は体重の分布である. 各学年とも身長はほぼ正規分布を示すのに対し, 体重の分布には正の歪みが認められる. この正の歪みは各身長群の体重分布についても認められた. 一例として, 3年生の身長155-157 cmの者の体重分布をFig.3に示した.

このように, 体重の分布には正の歪みが認められるので, 体重の平均値, 標準偏差に基づいて各個人の肥瘦度を判定することは妥当ではない. そこで, 学年別に身長体重同時分布表(身長2 cm間隔, 体重2 kg間隔)をつくり, 身長群毎に体重の10, 25, 50, 75, 90パーセンタイル値を求めた. ただし, 対象数の少ない身長群では, 偶然にパーセンタイル値が大きく変動するおそれがあるので10, 90パーセンタイルは対象数50以上の身長群, 25, 50, 75パーセンタイル値は対象数15以上の身長群についてののみ求めた. すべてのパーセンタイル値で各身長群の体重の同一パーセンタ

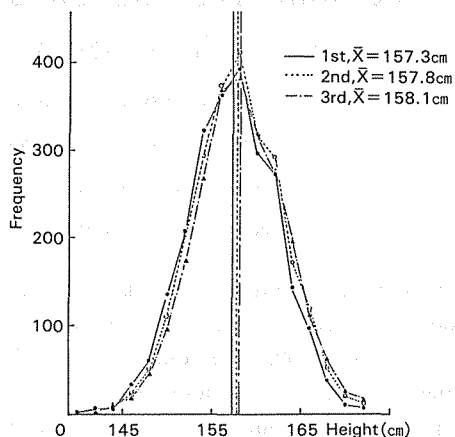


Fig. 1. Distribution of Height

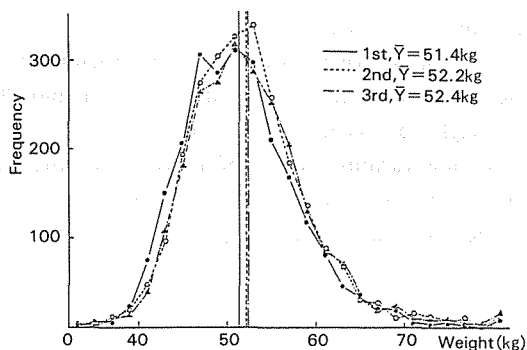


Fig. 2. Distribution of Weight

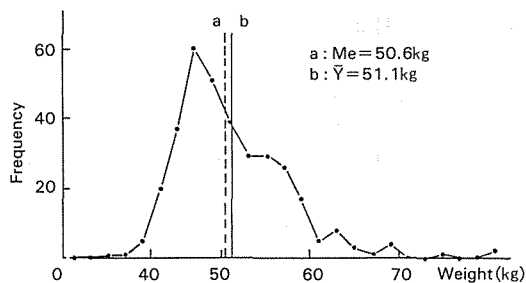


Fig. 3. Distribution of Weight among 3rd grade girls with Height of 155-157 cm

女子高校生の身長体重分布

Table 2. Linear equation fitted to the Percentiles

	1		2		3	
	$(Y-\bar{Y})=\beta(X-\bar{X})$	COR.	$(Y-\bar{Y})=\beta(X-\bar{X})$	COR.	$(Y-\bar{Y})=\beta(X-\bar{X})$	COR.
10%	$Y=0.5176X-36.5$	0.99	$Y=0.6076X-50.1$	0.99	$Y=0.6429X-57.0$	0.98
25%	$Y=0.6115X-48.0$	0.99	$Y=0.5819X-43.8$	0.98	$Y=0.6070X-47.4$	0.99
50%	$Y=0.6173X-45.6$	0.99	$Y=0.5935X-42.2$	0.99	$Y=0.6563X-51.8$	0.99
75%	$Y=0.6656X-49.1$	0.98	$Y=0.6224X-43.1$	0.99	$Y=0.6626X-49.3$	0.99
90%	$Y=0.6430X-42.0$	0.99	$Y=0.6730X-46.9$	0.98	$Y=0.7413X-57.4$	0.97

イル値はほぼ一直線に並んだので、適合する一次式を最小自乗法によって求めた。

Table 2 は各パーセンタイル値に適合する一次式 (Y: 体重 (kg), X: 身長 (cm)) である。表に示した大きい正の相関係数はパーセンタイル値の直線への適合がきわめて良好なことを示している。Table 3, 4, 5 はそれぞれ 1, 2, 3 学年の各身長に対する体重の 10, 25, 50, 75, 90 パーセンタイル値 (一次式から求めた値) である。これらの表は各個人の肥瘦度の判定に役立つであろう。

女子高校生の身長体重同時分布の特長を体重の 10, 90 パーセンタイル値に適合された直線と、身長の平均値 $\pm 1.282 \times$ 標準偏差の直線で囲まれる梯型で検討することを試みた。

Fig.4 は 3 年生の結果である。身長はほぼ正規分布をするので、身長の平均値 $\pm 1.282 \times$ 標準偏差の示す 2 直線の間に入るとみなすことができる。また、体重の 10, 90 パーセンタイル値の間には全対象の 80% が入るので、この梯型の中には全対象の約 64% が入ると見なすことができる。なお、図には身長体重同時分布の特徴をより明確に示すために、50 パーセンタイル値 (中央値) に適合する直線を併記した。この図から、中央値の直線が中央よりかなり軽量側に位置していること、すなわち、すべての身長群で体重の分布は重い側に長い尾をひく正の歪みを示すこと、また、パーセンタイル値の直線の傾斜

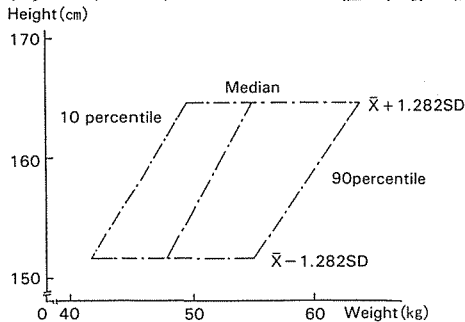


Fig. 4. Joint distribution of Height and Weight among 3rd grade girls

は、10, 50, 90 パーセンタイル値の順に大きくなっていて、身長の高い群ほど体重の分布幅が広がっていることなど、身長体重同時分布の特長を把握することができる。

Fig.5 は、1, 2, 3 学年の身長体重同時分布を前述した梯型によって比較した結果である。梯型の位置、形は 3 つの学年でよく類似しているが、身長は高学年ほどわずかに高く、同一身長に対する体重分布では身長の低い場合には高学年ほど体重が重く、身長が高い場合には、高学年ほど体重が軽い傾向が認められた。すなわち、身長 153 cm の体重の 10 パーセンタイル値は 1 年生 42.7 kg, 2 年生 44.4 kg, 3 年生 43.6 kg, 90 パーセンタイル値は 1 年生 56.6 kg, 2 年生 56.4 kg, 3 年生 57.0 kg, であるのに対し、身長 163 cm の体重の 10 パーセンタイル値は 1 年生 49.1 kg, 2 年生 49.6 kg, 3 年生 48.5 kg, 90 パーセンタイル値は 1 年生 65.4 kg, 2 年生 63.1 kg, 3 年生 62.4 kg であった。

次に、肥瘦度判定の簡便法として体格指数が広く用いられているが、女子高校生の肥瘦度判定にはどの体格指数が適当かを調査結果に基づいて検討してみた。身長、体重測定値を用いた体格指数には、比体重 ($W/L \times 100$), カウプ指数 ($W/L^2 \times 10^4$), ローレル指数 ($W/L^3 \times 10$), リビー指数 ($W^{1/3}/L \times 10$) {W は体重 (kg), L は身長 (cm)} 等があるが、ここでは、比体重、カウプ指数、ローレル指数について検討した。

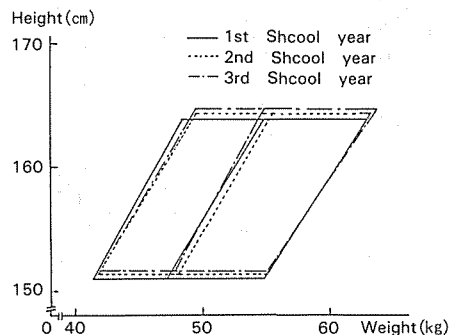


Fig. 5. Joint distribution of Height and Weight

Table 3. Percentiles of Weight of 1st grade girls with various Height

		Weight (kg)				
		10 percentiles	25 percentiles	50 percentiles	75 percentiles	90 percentiles
Height (cm)	145.0	38.6	40.7	43.9	47.4	51.2
	147.0	39.6	41.9	45.1	48.7	52.5
	149.0	40.6	43.1	46.4	50.1	53.8
	151.0	41.7	44.3	47.6	51.4	55.1
	153.0	42.7	45.6	48.8	52.7	56.4
	155.0	43.7	46.8	50.1	54.1	57.7
	157.0	44.8	48.0	51.3	55.4	59.0
	159.0	45.8	49.2	52.6	56.7	60.2
	161.0	46.8	50.5	53.8	58.1	61.5
	163.0	47.9	51.7	55.0	59.4	62.8
	165.0	48.9	52.9	56.3	60.7	64.1
	167.0	49.9	54.1	57.5	62.1	65.4
	169.0	51.0	55.3	58.7	63.4	66.7

Table 4. Percentiles of Weight of 2nd grade girls with various Height

		Weight (kg)				
		10 percentiles	25 percentiles	50 percentiles	75 percentiles	90 percentiles
Height (cm)	145.0	38.0	40.6	43.9	47.1	50.7
	147.0	39.2	41.7	45.0	48.4	52.0
	149.0	40.4	42.9	46.2	49.6	53.4
	151.0	41.6	44.1	47.4	50.9	54.7
	153.0	42.9	45.2	48.6	52.1	56.1
	155.0	44.1	46.4	49.8	53.4	57.4
	157.0	45.3	47.6	51.0	54.6	58.8
	159.0	46.5	48.7	52.2	55.9	60.1
	161.0	47.7	49.9	53.4	57.1	61.5
	163.0	48.9	51.0	54.5	58.4	62.8
	165.0	50.2	52.2	55.7	59.6	64.1
	167.0	51.4	53.4	56.9	60.8	65.5
	169.0	52.6	54.5	58.1	62.1	66.8

Table 5. Percentiles of Weight of 3rd grade girls with various Height

		Weight (kg)				
		10 percentiles	25 percentiles	50 percentiles	75 percentiles	90 percentiles
Height (cm)	145.0	36.2	40.6	43.4	46.8	50.1
	147.0	37.5	41.8	44.7	48.1	51.6
	149.0	38.8	43.0	46.0	49.4	53.1
	151.0	40.1	44.3	47.3	50.8	54.5
	153.0	41.4	45.5	48.6	52.1	56.0
	155.0	42.6	46.7	49.9	53.4	57.5
	157.0	43.9	47.9	51.2	54.7	59.0
	159.0	45.2	49.1	52.6	56.1	60.5
	161.0	46.5	50.3	53.9	57.4	61.9
	163.0	47.8	51.5	55.2	58.7	63.4
	165.0	49.1	52.8	56.5	60.0	65.0
	167.0	50.4	54.0	57.8	61.4	66.4
	169.0	51.7	55.2	59.1	62.7	67.9

要 約

女子高校生の肥瘦度判定の参考資料を得る目的で、兵庫県の某私立女子高校を対象として、昭和63年から平成2年までの3年間の1年生延2399名、2年生延2459名、3年生延2369名の定期健康診断時の身長・体重測定値を用いて、身長体重同時分布を検討した。

- (1) 各学年の身長・体重の平均値、標準偏差は文部省の学校保健統計の値とほぼ一致した。
- (2) すべての学年で、体重の分布には、全体についても、身長群別にみても正の歪みが認められた。そこで、学年別に身長体重同時分布表(身長2cm間隔、体重2kg間隔)をつくり、身長群毎に体重の10, 25, 50, 75, 90パーセンタイル値を求め、さらに、各パーセンタイル値に適合する一次式を求めて、個人の肥瘦度判定に役立つ身長別の体重のパーセンタイル値表を作成した。

例えば、1年生の10パーセンタイル値直線上の3点、①身長130cm、体重30.4kg、②身長150cm、体重40.9kg、③身長170cm、体重51.3kg、について計算した結果では、比体重は①2.34、②2.72、③3.02、と身長の高い群ほど値が大きくなり、ローレル指数では逆に、①1.28、②1.21、③1.05、と身長の高い群ほど値が小さくなった。これに対し、カウプ指数では、①1.80、②1.82、③1.78、と身長群による値の相違が比較的小さかった。この傾向は他の学年、他のパーセンタイル値直線においても同様であった。身長の高低に関係なく、体重が同一のパーセンタイル値の者の肥瘦度を等しいと見なすのが適当と考えられるので、女子高校生の肥瘦度判定のための体格指数としては、カウプ指数が最

も適当と考えられる。

なお、よく使われるBMIは体重(g)/身長(m)として求められるので、肥瘦度の表し方としてはカウプ指数と同様になる。

- (3) 身長体重同時分布を体重の10, 90パーセンタイル値に適合させた直線と身長の平均値 $\pm 1.282 \times$ 標準偏差の直線で囲まれる梯型によって示し、身長体重同時分布の特徴(体重分布の正の歪み、身長の高い群ほど体重の分布幅が広くなること等)を把握することができた。
- (4) 身長体重同時分布に基づいて検討した結果では、女子高校生の肥瘦度判定のための体格指数としては、カウプ指数が最も適当と考えられた。

なお、本論文の要旨は平成3年4月、京都で行われた第61回日本衛生学会にて発表した。

文 献

- 1) 栗田 元, 肥満とやせの判定表・図, 第一出版, (1986)
- 2) 厚生統計協会, 厚生指標 国民衛生の動向, **38**, 460, (1991)
- 3) 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)
- 4) 永田久紀, 林正, 京都市小中学生の身長体重同時分布(昭和41年と51年との比較), 日衛誌, **31**, 679-686, (1977)
- 5) 永田久紀, 林正, 都市学童の身長別体重分布の検討, 日衛誌, **22**, 370-375, (1967)
- 6) 永田久紀, 身長・体重測定値と肥瘦度, 健康教室, **216**, (1969)