

# 1986年度 大阪経済法科大学学生の スポーツテスト・データ (体格・体力) に関する統計的分析

沢 勲 *Isao SAWA*

大森 敏行 *Toshiyuki OHMORI*

## ABSTRACT

Computer processing has been done of the data from the tests of physique and physical fitness of students at Osaka University of Economics and Law (1st year and 2nd year students in 1986).

The test consists of examination of physique, physical fitness test and motor ability test.

We got the data from ten kinds of test statistically processed. Physique examination involves that of height, weight and chest: Physical fitness test covers that of side step, vertical jump, back strength, grip strength, trunk extension, standing trunk flexion as well as step test.

This test was made on 618 points at 1st year students and 629 points at 2nd year students of economics department as well as 470 points at 1st year students and 300 points at 2nd year students of law department.

Five gradation evaluation was adopted for physical fitness test. The statistical processing includes the following items: standard error, 5 gradation evaluation, recurrent equations, correlation coefficients and F-ratio.

The data obtained was compared with the nation-wide mean value

of the university students of economics and law departments.

The comparison shows that the mean value of our students for side step (43.73 point), vertical jump (55.41 cm), back strength(126.16 Kg) and standing trunk flexion (9.68cm) is below the nation-wide average while as for chest (87.91 cm) it is over the average.

## 1 はじめに

1986年度、本学における経済学部と法学部学生(1年と2年次生)のスポーツテストに関するデータをコンピュータによって情報処理を行った。本学では、森下・高垣・中澄らによって、1982年と1987年に報告がある。これらを含め、各年度別に体格・体力の値を知ることによって、全国的な平均と比較して大学の年次統計に寄与し、社会的な位置を明白にする目的であった。

今回、統計処理を行った項目は次のとおりである。体格診断テストには、身長・体重および胸囲の3種目であり、体力診断テストには、反復横跳・垂直跳・背筋力・握力・伏臥上体そらし・立位体前屈および踏台昇降運動の7種目である。この両方を合わせて10種目である。

統計分析にはOCRカードを用いた。このカードに用いた学生数は、経済学部1年次生(618名)、経済学部2年次生(629名)、法学部1年次生(470名)および法学部2年次生(300名)を含め、合わせて2,017名である。

この2,017名のスポーツテストデータを分析するために行った内容は、5段階評価、平均値、標準誤差、回帰方程式、相関係数、重相関係数およびF値である。本学学生の各項目の平均値は、次のとおりである。身長(170.31cm)、体重(63.59Kg)、胸囲(87.91cm)、反復横跳(43.73点)、垂直跳(55.41cm)、背筋力(126.16Kg)、握力(46.34Kg)、伏臥上体そらし(57.04cm)、立位体前屈(9.68cm)および踏台昇降運動(60.95点)である。5段階評価においては、3段階以上の所で集中分布していることがわかった。

相関係数・重相関係数およびF値においては、胸囲と体重との関係が最大であり、次に、握力と背筋力との関係が大きくなっている。

## 2 統計処理のプロセス

### 2.1 平均値

体力測定時における独立変数の測定値を  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  とする。この時、 $X$  の平均値 (Mean Value) は、各測定値の総和に対して、その総個数で除したものである。すなわち、算術平均 ( $\bar{X}$ ) は次のとおりである。<sup>(3)</sup>

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} \dots\dots\dots(2-1)$$

同様に、他の測定値に対しては、従属変数の測定値を  $Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_n$  とすれば、 $Y$  の算術平均値 ( $\bar{Y}$ ) は、

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y_i}{n} \dots\dots\dots(2-2)$$

である。式 (2-1) と式 (2-2) より、修正積和 (Corrected Sum of Products) の計算式は、次の式 (2-3) ~ (2-5) のようになる。

$$S_{(xx)} = \sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n} \dots\dots\dots(2-3)$$

$$S_{(xy)} = \sum X_i Y_i - \frac{\sum X_i \sum Y_i}{n} \dots\dots\dots(2-4)$$

$$S_{(yy)} = \sum Y_i^2 - \frac{(\sum Y_i)^2}{n} \dots\dots\dots(2-5)$$

式 (2-1) の平均値 ( $\bar{X}$ ) と個数 ( $n$ ) の積は、測定値の総和に等しくなる。すなわち、式 (2-1) は、次のように書き換えられる。

$$n\bar{X} = \sum X_i \dots\dots\dots(2-6)$$

したがって、左辺と右辺の差は、零となる。

$$n\bar{X} - \sum X_i = 0 \dots\dots\dots(2-7)$$

### 2.2 標準誤差

体力測定の分布を知るための標準誤差 (Standard Error ; SE) は、変数の値が平均値の周囲に分布している散布度を示すものである。その集団の異質的

なものは、散らばりを大きくし、同質的なものは散らばりを小さくする。独立変数の測定値 ( $x_i$ ) に対する標準誤差 ( $SE_x$ ) は、測定の個数 ( $n$ ) と修正平方和 [ $S(xx)$ ] の式(2-3)から求められる<sup>(4)</sup>。

$$SE_x = \sqrt{\frac{S(xx)}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X}_i)^2}{n-1}} = \frac{1}{n-1} \sqrt{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}} \dots\dots(2-8)$$

同様に、従属変数の測定値 ( $y_i$ ) に対する標準誤差 ( $SE_y$ ) は、測定値の個数 ( $n$ ) と修正平方和 [ $S(yy)$ ] の式(2-5)から求められる。

$$SE_y = \sqrt{\frac{S(yy)}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum(Y_i - \bar{Y}_i)^2}{n-1}} = \frac{1}{n-1} \sqrt{\sum Y_i^2 - \frac{(\sum Y_i)^2}{n}} \dots\dots(2-9)$$

分母を自由度 ( $n-1$ ) で割る場合の母分散は不偏推定値となる。

変動係数 (Coefficient of Variation) は、標準誤差の式(2-8)と式(2-9)と平均値の式(2-1)と式(2-2)によって、次の式がえられる。

独立変数  $X$  の変動係数 ( $CV_x$ ) は、式(2-8)と式(2-1)により

$$CV_x = \frac{\sqrt{SE_x}}{\bar{X}} = \frac{1}{\bar{X}} \sqrt{\frac{S(xx)}{n-1}} = \frac{1}{\bar{X}} \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X}_i)^2}{n-1}} \dots\dots(2-10)$$

従属変数  $Y$  の変動係数 ( $CV_y$ ) は、式(2-9)と式(2-2)により

$$CV_y = \frac{\sqrt{SE_y}}{\bar{Y}} = \frac{1}{\bar{Y}} \sqrt{\frac{S(yy)}{n-1}} = \frac{1}{\bar{Y}} \sqrt{\frac{\sum(Y_i - \bar{Y}_i)^2}{n-1}} \dots\dots(2-11)$$

となる。

測定値の範囲 (Range) は、独立変数  $X$  と従属変数  $Y$  の測定値に対して、それぞれの最大値 (max) と最小値 (min) との差を  $R_{ax}$  と  $R_{ay}$  とする。

$R_{ax}$  を独立変数  $X$  の測定値の範囲とすると、

$$R_{ax} = X_{\max, x} - X_{\min, x} \dots\dots(2-12)$$

$R_{ay}$  を、従属変数  $Y$  の測定値の範囲とすると、

$$R_{ay} = Y_{\max, y} - Y_{\min, y} \dots\dots(2-13)$$

分散 (Variance) は独立変数  $X$  について、式(2-3)と測定個数  $n$  によって求められる。



$$V_{ax} = \frac{S(xx)}{n-1} = \frac{1}{n-1} \left( \sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n} \right) \dots\dots\dots(2-14)$$

一方、従属変数Yの分散は、式(2-5)と測定個数nによって計算できる。

$$V_{ay} = \frac{S(yy)}{n-1} = \frac{1}{n-1} \left( \sum Y_i^2 - \frac{(\sum Y_i)^2}{n} \right) \dots\dots\dots(2-15)$$

標準誤差 (Standard Error) は、式(2-14)と式(2-15)のルートをとったものである。

別の方法として、独立変数Xの標準誤差 (SE<sub>x</sub>) は、式(2-14)から

$$SE_x = \sqrt{V_{ax}} = \sqrt{\frac{S(xx)}{n-1}} \dots\dots\dots(2-16)$$

従属変数Yの標準誤差 (SE<sub>y</sub>) は、式(2-15)から

$$SE_y = \sqrt{V_{ay}} = \sqrt{\frac{S(yy)}{n-1}} \dots\dots\dots(2-17)$$

となる。

### 2.3 回帰方程式

独立変数Xを体重とし、従属変数Yを胸囲とする。この体重と胸囲との変数間にどのような関係があるかを知る方法として、回帰方程式と相関係数が用いられる。回帰方程式では、従属変数（胸囲）が独立変数（体重）に従属して変化する関係を知ることができる。また、相関係数では、独立変数（体重）と従属変数（胸囲）を互いに独立な変数として、相互の比例関係を知ることができる。

体重(X)と胸囲(Y)の間で直線的な一次の回帰方程式は、

$$Y = a + bX \dots\dots\dots(2-18)$$

で与えられる。式(2-18)は、胸囲(Y)の体重(X)に対する線形回帰 (Linear Regression) である。式(2-18)の係数aは、X=0の時にY軸を切る点の値である。式(2-18)の係数bは、回帰係数 (Regression Coefficient)で直線の勾配を示すものである。

回帰係数bの値は、式(2-3)と式(2-4)によって求められる。

$$b = \frac{S(xy)}{S(xx)} = \frac{\sum X_i Y_i - \frac{\sum X_i \sum Y_i}{n}}{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}}$$

$$= \frac{n \sum X_i Y_i - \sum X_i \sum Y_i}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2} = \frac{\sum xy}{\sum x^2} \dots\dots\dots (2-19)$$

ここで、 $x$  と  $xy$  は

$$x = X_i - \bar{X} \dots\dots\dots (2-20)$$

$$xy = (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y}) \dots\dots\dots (2-21)$$

である。

式(2-18)の係数  $a$  は、 $Y$  軸を切る点の値として計算できる。すなわち、式(2-1)の独立変数  $X$  の平均値、式(2-2)の従属変数  $Y$  の平均値および式(2-19)の回帰係数  $b$  の値によって求められる。

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} \dots\dots\dots (2-22)$$

この回帰方程式の式(2-18)は、次のように整理される。

$$Y - \bar{Y} = b(X - \bar{X}) \dots\dots\dots (2-23)$$

$$Y = \bar{Y} + b(X - \bar{X}) \dots\dots\dots (2-24)$$

$$Y = (\bar{Y} - b\bar{X}) + bX \dots\dots\dots (2-25)$$

ここで、 $(\bar{Y} - b\bar{X})$  は係数  $a$  に等しいから、式(2-26)のように書き換えることができる。

$$Y = a + bX \dots\dots\dots (2-26)$$

式(2-26)は式(2-18)と同様である。式(2-26)の回帰方程式において、係数  $a$  よりも回帰係数  $b$  の方が大きな意味がある。この回帰係数は、次の相関係数との説明において重要な意味がある。

## 2.4 相 関 係 数

相関係数 (Correlation Coefficient) には、ピアソンの相関係数とスピアマンの順位相関係数を用いる。ピアソンの相関係数とは、標本値を等間隔尺度で測り、2つの変数に正規分布を仮定する。変数の分布がかたよると、標本に順

位をつける。この相関係数(R)は、修正積和の式(2-3)、式(2-4)および式(2-5)によって求められる。

$$\begin{aligned}
 R &= \frac{S(xy)}{\sqrt{S(xx)S(yy)}} = \frac{\sum X_i \sum Y_i - \frac{\sum X_i \sum Y_i}{n}}{\left(\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}\right) \left(\sum Y_i^2 - \frac{(\sum Y_i)^2}{n}\right)} \\
 &= \frac{\sum x \cdot y}{\sqrt{\sum x^2} \cdot \sqrt{\sum y^2}} \\
 &= \frac{n \sum X_i Y_i - \sum X_i \sum Y_i}{\sqrt{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2} \cdot \sqrt{n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2}} \dots\dots\dots (2-27)
 \end{aligned}$$

ただし、

$$x = (X_i - \bar{X}) \dots\dots\dots (2-28)$$

$$y = (Y_i - \bar{Y}) \dots\dots\dots (2-29)$$

$$x \cdot y = (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y}) \dots\dots\dots (2-30)$$

相関係数は、(+1)から(-1)までの範囲にある。相関係数R=0から(+1)までの範囲では、「正の相関」あるいは「順相関」という。順相関は、独立変数X(体重)が増加すれば、従属変数Y(胸囲)も増加する傾向にある。すなわち、一方が増加すれば、他方も増加する傾向がある。相関係数R=0から(-1)までの範囲では、「負の相関」あるいは「逆相関」という。負の相関では、独立変数Xが増大すれば、従属変数Yは減少する傾向にある。すなわち、一方が増加すれば他方が減少する傾向がある。相関係数R=±1の場合は「完全相関」、R=0の場合は「無相関」あるいは「相関がない」という。

相関係数Rには、2つの回帰係数<sup>(注1)</sup> $b_{y,x}$ ・<sup>(注2)</sup> $b_{x,y}$ の幾何学的平均になる。

相関係数Rと回帰係数 $b_{y,x}$ ・ $b_{x,y}$ には次のような関係がある。

$$R = \sqrt{b_{y,x} \cdot b_{x,y}} \dots\dots\dots (2-31)$$

この2つの回帰係数が完全に重なるとすれば、

$$b_{y,x} \cdot b_{x,y} = 1 \dots\dots\dots (2-32)$$

となり、すなわちR=1となる。この場合は「完全相関」となる。

$$(注1) \quad b_{y,x} = RS.D_y / S.D_x \dots\dots\dots (2-33)$$

(注2)  $b_{x,y} = RS \cdot D_x / S \cdot D_y$  .....(2-34)

次に、相関係数の大小判断は、次のような性質にある。

(a)  $y_i$  を  $(bx_i+a)$  で近似するとき、 $y$  の散らばり  $S_y^2$  ( $y$  の分散) は分解され

$$S_y^2 = \frac{S_{x^2y}}{S_x^2} + S_e^2 \text{ .....(2-35)}$$

(b)  $\frac{S_{x^2y}}{S_x^2}$  は上記の近似で除かれる部分（説明がつく部分）で、 $S_e^2$  はランダムな部分（説明がつかない部分）である。

(c)  $S_{x^2y}/S_x^2$  の全体 ( $S_y^2$ ) に対する比は、 $x$  と  $y$  との相関係数の2乗（決定係数）

$$\frac{S_{x^2y}}{S_x^2 S_y^2} = r^2 \text{ .....(2-36)}$$

したがって  $r$  が小さく、たとえば  $r=0.3$  ならば  $r^2=0.09$ 。これでは  $y_i$  を  $(bx_i+a)$  で近似しても、データの全変動の中で [ $y_i$  を  $(bx_i+a)$  で近似することによって] 除くことのできる部分はわずか9%、残り91%は説明がつかないランダムな部分である。

### 3 測定方法とプログラム

#### 3.1 調査対象と人員

大阪経済法科大学	経済学部	1年次生 (18歳)	618名 (1986E1)
	経済学部	2年次生 (19歳)	629名 (1986E2)
	法学部	1年次生 (18歳)	470名 (1986L1)
	法学部	2年次生 (19歳)	300名 (1986L2)

#### 3.2 調査期間

1986年4月25日～5月10日

#### 3.3 測定方法と測定者

測定方法は、文部省制定の体力診断テスト実施方法に準拠した。  
測定者は、大阪経済法科大学教養部の体育関係の教員である。

### 3.4 測定値の処理方法

体力測定を表は、Table 1 のとおりである。Table 1 には、①身長、②体重、③胸囲、④反復横跳、⑤垂直跳、⑥背筋力、⑦握力、⑧伏臥上体そらし、⑨立位体前屈および⑩踏台昇降運動の10項目である。Table 1 の用紙はOCR (Optical Character Reader) である。

Table 1 Optical-Character Reader Sheet used Information Processing  
情報処理に用いた光学式文字読取機用のシートの例

体力測定表										年 月 日	
大阪経済法科大学											
氏 名					学 籍 番 号						
1男	<input type="checkbox"/>	生	年	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	年	<input type="text"/>
2女	<input type="checkbox"/>	月	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	令	<input type="text"/>
身 長 (cm)		体 重 (kg)		胸 囲 (cm)							
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
		1 回 目		2 回 目							
反 復 横 と び		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	点	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	点		
垂 直 と び		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	cm	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	cm		
背 筋 力		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	kg	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	kg		
握 力	右	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	kg	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	kg		
	左	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	kg	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	kg		
伏 臥 上 体 そ ら し		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	cm	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	cm		
立 位 体 前 屈		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	cm	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	cm		
踏 台 昇 降 運 動		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	点	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	点		

この10項目に対して、平均値、標準誤差、5段階評価、回帰方程式および相関係数の解析を行うため、Fig. 1 のような流れ図を表示した。

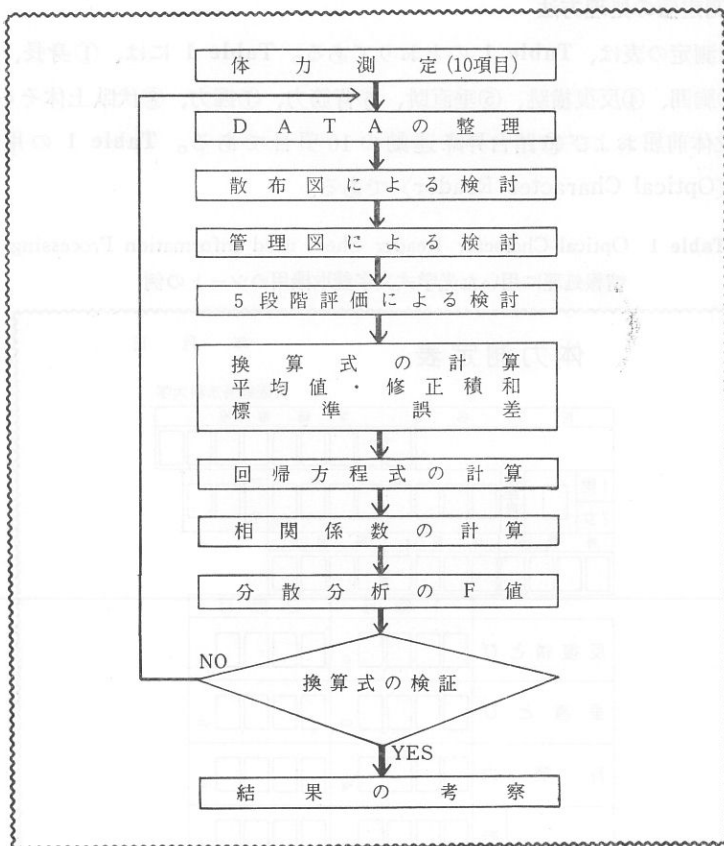


Fig. 1 Flowchart of Measurement and Information Processing Method  
体力測定とコンピュータ処理に関する流れ図

### 3.5 コンピュータによる統計処理

この10項目のデータを記入した OCR 用紙に入れて、OCR に入力させた。この時に使用した電子計算機は、日立製作所の HITAC 220-II Dである。

処理に用いた言語は、FORTRAN で行った。統計解析には、BASIC STATISTICAL SYSTEM と DRMLMN. N<sup>(5)</sup> および KH 0003 を用いた。

この KH 0003 のプログラムは Fig. 2 のとおりである。

演算装置のミップスは0.4 MIPSである。主記憶装置には、記憶素子 (MOS-

1986年度大阪経済法科大学学生のスポーツテスト・  
データ（体格・体力）に関する統計的分析（沢、大森）

```

PROGRAM KH0003
*****
*
*   K H 0 0 0 3   (タイリョク ソクタイ テ-タ ノ ハイキン ト ヒョウシ ユンハンサ ヲ モトメル)
*
*****
CALL OPSYS('BLKOPT',14,800,80)
CALL OPSYS('BLKOPT',16,400,40)
CALL OPSYS('BLKOPT',17,400,40)
CHARACTER*20  TRKINF
CHARACTER*12  DUMMY
CHARACTER*4   DMY
REAL*4        MHG,MWGT,MGTH,MHAN,MSUI,MHAI,MAKU,MFUK,MRIT,MFUM
REAL*4        AHG,AWGT,AGTH,AHAN,ASUI,AHAI,AAKU,AFUK,ARIT,AFUM
REAL*4        SHG,SWGT,SGTH,SHAN,SSUI,SHAI,SAKU,SFUK,SRIT,SFUM
REAL*4        RHG,RWGT,RGTH,RHAN,RSUI,RHAI,RFUK,RRIT,RFUM,RAKUM
REAL*4        DHG,DWGT,DGTH,DHAN,DSUI,DHAI,DAKU,DFUK,DRIT,DFUM
REAL*4        RMX1, RMX2, RMX3, RMX4, RMX5, RMX6, RMX7, RMX8
REAL*4        RMX9, RMX10, RMN1, RMN2, RMN3, RMN4, RMN5, RMN6
REAL*4        RMIN7, RMIN8, RMIN9, RMIN10
INTEGER*4     CNT1, CNT2, CNT3, CNT4

*
RMX1 = 0.0
RMX2 = 0.0
RMX3 = 0.0
RMX4 = 0.0
RMX5 = 0.0
RMX6 = 0.0
RMX7 = 0.0
RMX8 = 0.0
RMX9 = 0.0
RMX10 = 0.0
RMN1 = 999.0
RMN2 = 999.0
RMN3 = 999.0
RMN4 = 999.0
RMN5 = 999.0
RMN6 = 999.0
RMN7 = 999.0
RMN8 = 999.0
RMN9 = 999.0
RMN10 = 999.0

*
10 READ(14,15,END=20)TRKINF,RHG,RWGT,RGTH,RHAN,RSUI,RHAI,
1   DMY,DMY,RAKUM,RFUK,RRIT,RFUM,DUMMY
15 FORMAT(A20,6F4.1,2A4,4F4.1,A12)

*
IF (RHG.LT.999.0) THEN
  AHG = AHG + RHG
  CNT1 = CNT1 + 1
  IF (RHG.GT.RMX1) THEN
    RMX1 = RHG
  END IF
  IF (RHG.LT.RMN1) THEN
    RMN1 = RHG
  END IF
END IF
IF (RWGT.LT.999.0) THEN
  AWGT = AWGT + RWGT
  CNT2 = CNT2 + 1
  IF (RWGT.GT.RMX2) THEN
    RMX2 = RWGT
  END IF
  IF (RWGT.LT.RMN2) THEN
    RMN2 = RWGT
  END IF

```

1986年度大阪経済法科大学学生のスポーツテスト・  
データ（体格・体力）に関する統計的分析（沢，大森）

```

END IF
END IF
IF (RGTH.LT.999.0) THEN
  AGTH = AGTH + RGTH
  CNT3 = CNT3 + 1
  IF (RGTH.GT.RMX3) THEN
    RMX3 = RGTH
  END IF
  IF (RGTH.LT.RMN3) THEN
    RMN3 = RGTH
  END IF
END IF
*
IF (RHAN.GT.RMX4) THEN
  RMX4 = RHAN
END IF
IF (RSUI.GT.RMX5) THEN
  RMX5 = RSUI
END IF
IF (RHAI.GT.RMX6) THEN
  RMX6 = RHAI
END IF
IF (RAKUM.GT.RMX7) THEN
  RMX7 = RAKUM
END IF
IF (RFUK.GT.RMX8) THEN
  RMX8 = RFUK
END IF
IF (RRIT.GT.RMX9) THEN
  RMX9 = RRIT
END IF
IF (RFUM.GT.RMX10) THEN
  RMX10 = RFUM
END IF
*
IF (RHAN.LT.RMN4) THEN
  RMN4 = RHAN
END IF
IF (RSUI.LT.RMN5) THEN
  RMN5 = RSUI
END IF
IF (RHAI.LT.RMN6) THEN
  RMN6 = RHAI
END IF
IF (RAKUM.LT.RMN7) THEN
  RMN7 = RAKUM
END IF
IF (RFUK.LT.RMN8) THEN
  RMN8 = RFUK
END IF
IF (RRIT.LT.RMN9) THEN
  RMN9 = RRIT
END IF
IF (RFUM.LT.RMN10) THEN
  RMN10 = RFUM
END IF
*
AHAN = AHAN + RHAN
ASUI = ASUI + RSUI
AHAI = AHAI + RHAI
AFUK = AFUK + RFUK
ARIT = ARIT + RRIT
AFUM = AFUM + RFUM
AAKU = AAKU + RAKUM

```



1986年度大阪経済法科大学学生のスポーツテスト・  
データ（体格・体力）に関する統計的分析（沢、大森）

```

CNT4 = CNT4 + 1
GO TO 10

*
20 MHG = AHG / CNT1
   MWGT = AWGT / CNT2
   MGTH = AGTH / CNT3
   MHAN = AHAN / CNT4
   MSUI = ASUI / CNT4
   MHAI = AHAI / CNT4
   MFUK = AFUK / CNT4
   MRIT = ARIT / CNT4
   MFUM = AFUM / CNT4
   MAKU = AAKU / CNT4

*
REWIND(14)
30 READ(14,15,END=40)TRKINF,RHG,RWGT,RGTH,RHAN,RSUI,RHAI,
  1 DMY,DMY,RAKUM,RFUK,RRIT,RFUM

*
IF (RHG.LT.999.0) THEN
  SHG = SHG + (RHG - MHG)**2
END IF
IF (RWGT.LT.999.0) THEN
  SWGT = SWGT + (RWGT - MWGT)**2
END IF
IF (RGTH.LT.999.0) THEN
  SGTH = SGTH + (RGTH - MGTH)**2
END IF

*
SHAN = SHAN + (RHAN - MHAN)**2
SSUI = SSUI + (RSUI - MSUI)**2
SHAI = SHAI + (RHAI - MHAI)**2
SAKU = SAKU + (RAKUM - MAKU)**2
SFUK = SFUK + (RFUK - MFUK)**2
SRIT = SRIT + (RRIT - MRIT)**2
SFUM = SFUM + (RFUM - MFUM)**2

*
GO TO 30

*
40 SHG = SHG / CNT1
   SWGT = SWGT / CNT2
   SGTH = SGTH / CNT3
   SHAN = SHAN / CNT4
   SSUI = SSUI / CNT4
   SHAI = SHAI / CNT4
   SAKU = SAKU / CNT4
   SFUK = SFUK / CNT4
   SRIT = SRIT / CNT4
   SFUM = SFUM / CNT4

*
DHG = SQRT(SHG)
DWGT = SQRT(SWGT)
DGTH = SQRT(SGTH)
DHAN = SQRT(SHAN)
DSUI = SQRT(SSUI)
DHAI = SQRT(SHAI)
DAKU = SQRT(SAKU)
DFUK = SQRT(SFUK)
DRIT = SQRT(SRIT)
DFUM = SQRT(SFUM)

*
WRITE(18,*)
WRITE(18,*)
WRITE(18,*)
WRITE(18,52)
WRITE(18,*)

```

1986年度大阪経済法科大学学生のスポーツテスト・  
データ（体格・体力）に関する統計的分析（沢、大森）

```

WRITE(18,*)
WRITE(18,*)
WRITE(18,*)
WRITE(18,55)
WRITE(18,53)
WRITE(18,54)
WRITE(18,55)
WRITE(18,56)
WRITE(18,56)
WRITE(18,50)MHG,MWGT,MGTH,MHAN,MSUI,MHAI,MAKU,MFUK,MRIT,MFUM
WRITE(18,56)
WRITE(18,56)
WRITE(18,55)
WRITE(18,56)
WRITE(18,56)
WRITE(18,56)
WRITE(18,51)DHG,DWGT,DGTH,DHAN,DSUI,DHAI,DAKU,DFUK,DRIT,DFUM
WRITE(18,56)
WRITE(18,56)
WRITE(18,55)
WRITE(18,56)
WRITE(18,56)
WRITE(18,57)RMX1,RMX2,RMX3,RMX4,RMX5,RMX6,RMX7,RMX8,RMX9,RMX10
WRITE(18,56)
WRITE(18,56)
WRITE(18,55)
WRITE(18,56)
WRITE(18,56)
WRITE(18,58)RMN1,RMN2,RMN3,RMN4,RMN5,RMN6,RMN7,RMN8,RMN9,RMN10
WRITE(18,56)
WRITE(18,56)
WRITE(18,55)
*
50 FORMAT(8X,1HI,1X,4Hハイキーン,7X,10(3X,1HI,1X,F6.2),2X,1HI)
51 FORMAT(8X,1HI,1X,11Hヒヨウジ`ン`ン`ン,10(3X,1HI,1X,F6.2),2X,1HI)
52 FORMAT(45X,46Hタイリヨクソクテイケツカ(ハイキーン/ヒヨウジ`ン`ン`ン)
53 FORMAT(8X,1HI,15X,1HI,X,5Hシンチヨク,4X,1HI,X,6Hタイシ`ン,3X,1HI,X,4Hキヨクイ,
1 5X,1HI,X,5Hカンフク,4X,1HI,X,
2 8Hスイチヨクヒ`ン,X,1HI,X,7Hハイキーンリヨク,2X,1HI,X,5Hアクリヨク,
3 4X,1HI1,X,4Hフクカ`,5X,1HI,X,
4 3Hリツイ,6X,1HI,X,5Hフミタ`イ,3X,1HI)
54 FORMAT(8X,1HI,15X,1HI,10X,1HI,10X,1HI,10X,1HI,6Hヨコヒ`ン,4X,1HI,10X,
1 1HI,10X,1HI,10X,1HI,X,9Hシ`ンヨクタイソラシ,1HI,X,7Hタイヒ`ンクツ,2X,1HI,X,
2 5Hヨクコク,3X,1HI)
55 FORMAT(8X,126(1H-))
56 FORMAT(8X,1HI,5X,10(10X,1HI),9X,1HI)
57 FORMAT(8X,1HI,1X,6Hサイタ`イチ,5X,10(3X,1HI,1X,F6.2),2X,1HI)
58 FORMAT(8X,1HI,1X,6Hサイショウチ,5X,10(3X,1HI,1X,F6.2),2X,1HI)
*
STOP
END

```

Fig. 2 Mean Value and Standard Error of FORTRAN Program

平均値と標準誤差を求める FORTRAN プログラム

LSI, 64ビット/チップ)、主記憶容量(8 MB)、サイクルタイム(読み込み 150 nS, 書き込み 150 nS) および記憶単位(8 MB)の容量を有している。CPUの最大転送速度は 1.6 MB/秒10バイトである。この処理に用いたプログラムは Fig. 2 である。

## 4 測定結果

### 4.1 5段階評価と総合評価

#### 4.1.1 反復横跳 (Side Step : 敏捷性)

反復横跳とは、体重を負荷させながら、体を左右に移動させる能力の度合に関して、全身敏捷性を調べるためにある。すなわち、一定の時間内に所定の行動を繰り返すことができる回数である。この回数によって、自重の体重にバランスのとれた脚筋力の能力を判定することができる。

反復横跳に関する判定は、Table 2 のとおりである。この判定の区分は、31ポイント以下を1段階とし、第2段階を32～35ポイント、第3段階を36～41ポイント、第4段階を42～46ポイントおよび第5段階を47ポイント以上とした。この5段階区分に関する反復横跳は、Table 3 に表示しているとおりで、第4段階には最大のパーセントになっている。

Table 2 List of Judgement on Events in 5 Gradation Evaluation  
5段階評価に関する種目別判定表

Gradation		1	2	3	4	5
TYPE						
Side Step	(point)	～31	32～35	36～41	42～46	47～
Vertical Jump	(cm)	～32	33～42	43～53	54～63	64～
Back Strength	(Kg)	～71	72～107	108～143	144～177	178～
Grip Strength	(Kg)	～23	24～34	35～43	44～54	55～
Trunk Extension	(cm)	～36	37～46	47～56	57～66	67～
Standing Trunk Flexion	(cm)	～ 4	5～11	12～18	19～24	25～
Step Test	(point)	～41.8	41.9～56.5	56.6～71.3	71.4～85.9	86.0～

1986年度大阪経済法科大学学生のスポーツテスト・データ（体格・体力）に関する統計的分析（沢、大森）

**Table 3** Results of the 5 Gradation Evaluation on Events Judgement  
各種目判定に対する5段階評価の結果

Faculty	Year	Grada- tion	Side Step (point)	Vertical Jump (cm)	Back Strength (Kg)	Grip Strength (Kg)	Trunk Extension (cm)	Standing Trunk Flexion (cm)	Step Test (point)
学 部	年次	段階	反復横跳 (点)	垂直跳 (cm)	背筋力 (Kg)	握 力 (Kg)	伏臥上体 そらし (cm)	立位体 前 屈 (cm)	踏台昇 降運動 (点)
経 (E)	1	1	0.0(%)	0.0(%)	0.0(%)	0.0(%)	0.9(%)	21.5(%)	0.1(%)
		2	4.6	1.9	19.4	1.6	7.4	42.5	29.4
		3	29.2	31.2	64.5	30.0	36.8	27.5	52.5
		4	46.4	46.1	14.8	59.8	44.8	7.4	14.0
		5	19.5	20.7	1.1	8.4	9.8	0.9	3.7
経 (E)	2	1	0.1	0.1	0.1	0.0	1.2	21.9	0.1
		2	2.7	11.9	4.4	1.7	8.5	38.6	30.2
		3	17.3	60.4	42.7	29.7	34.6	29.2	51.6
		4	43.8	25.7	41.1	59.7	46.7	8.7	15.7
		5	35.9	1.7	11.4	8.7	8.7	1.4	2.2
法 (L)	1	1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	18.0	0.6
		2	2.3	2.7	22.7	1.7	11.9	41.2	42.3
		3	33.4	31.4	61.2	30.8	32.7	29.3	42.9
		4	43.1	46.8	15.1	55.3	44.0	10.4	11.0
		5	21.0	18.9	0.8	12.1	10.0	0.8	2.9
法 (L)	2	1	0.0	0.3	0.0	0.0	0.3	0.3	18.3
		2	3.0	3.3	12.0	2.0	9.3	34.3	37.6
		3	25.3	31.6	62.3	26.6	33.6	45.6	33.6
		4	50.6	50.6	23.3	58.6	45.3	18.3	9.6
		5	21.0	14.0	2.3	12.6	11.3	1.3	0.6

**Table 3** では、1986年度の経済学部（1年と2年次生）および法学部（1年と2年次生）の体力測定に関するデータを表示した。

**Fig. 3~10** のヒストグラムの図示を、次のとおり行った。

1986 E I : 1986年度の経済学部 1年次生 (18歳) 618名

1986 E II : 1986年度の経済学部 2年次生 (19歳) 629名

1986 L I : 1986年度の法 学 部 1年次生 (18歳) 470名

1986 L II : 1986年度の法 学 部 2年次生 (19歳) 300名

1986年度大阪経済法科大学学生のスポーツテスト・データ (体格・体力) に関する統計的分析 (沢、大森)

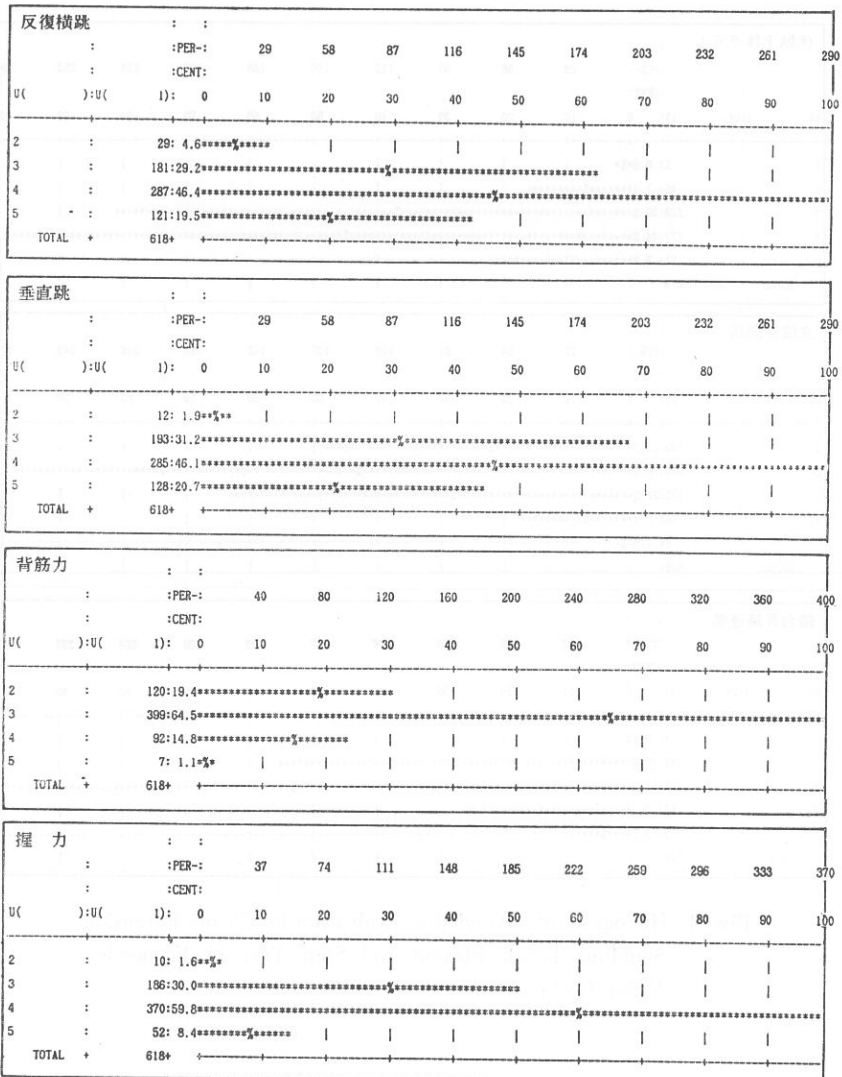


Fig. 3 Histogram of 5 Gradation Evaluation for Side Step, Vertical Jump, Back Strength, and Grip Strength in Economics-Major freshmen

1986年度大阪経済法科大学学生のスポーツテスト・  
データ（体格・体力）に関する統計的分析（沢、大森）

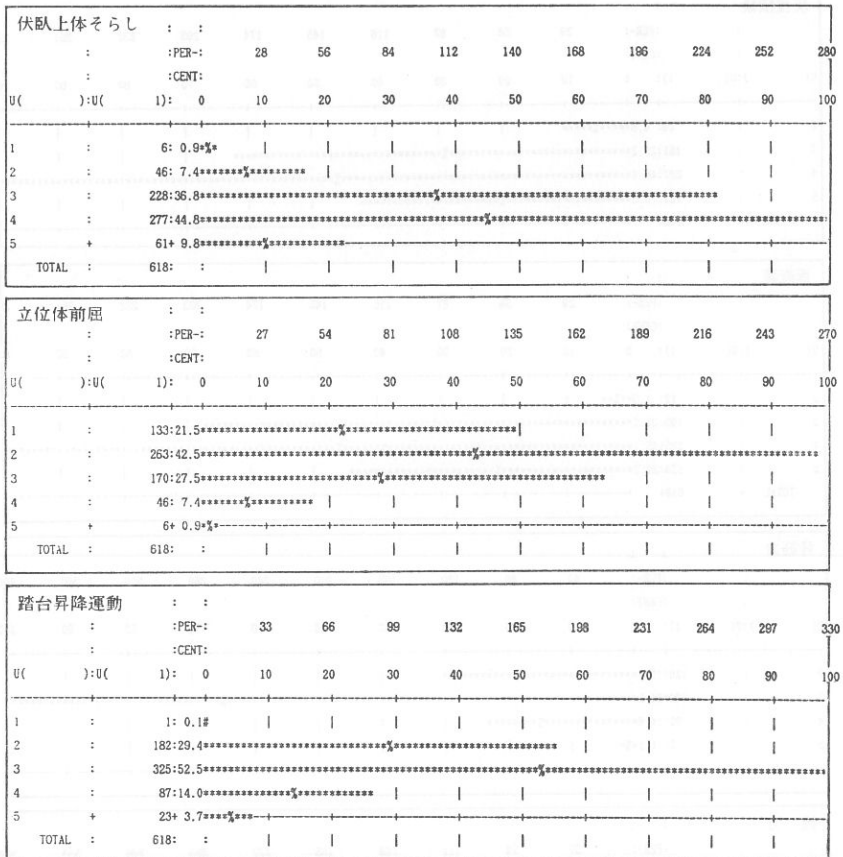


Fig. 4 Histogram of 5 Gradation Evaluation for Trunk Extension, Standing Trunk Flexion and Step Test in Economics-Major freshmen

1986年度大阪経済法科大学学生のスポーツテスト・データ（体格・体力）に関する統計的分析（沢、大森）

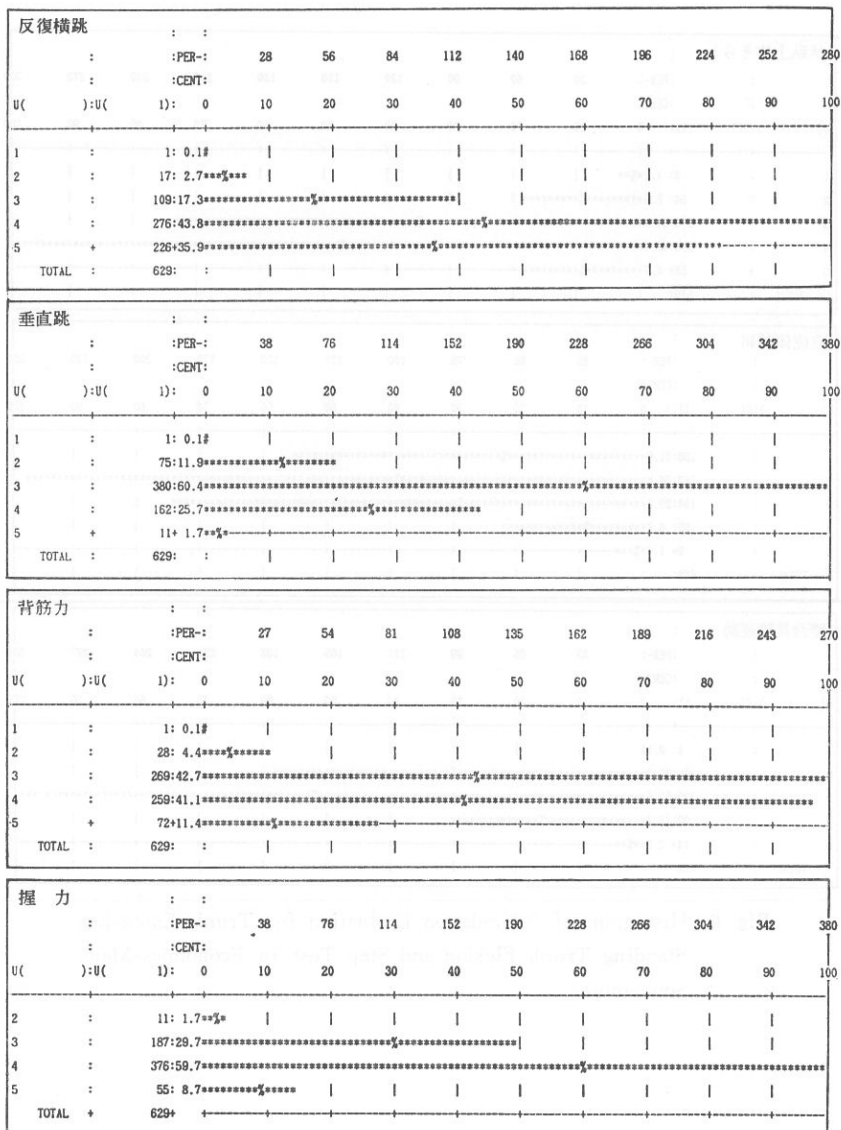


Fig. 5 Histogram of 5 Gradation Evaluation for Side Step, Vertical Jump, Back Strength and Grip Strength in Economics-Major Sophomores

1986年度大阪経済法科大学学生のスポーツテスト・データ（体格・体力）に関する統計的分析（沢、大森）

伏臥上体そらし													
		PER-	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	
		CENT:											
U( ):	U( ):	1):	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	:	8: 1.2*%*											
2	:	54: 8.5*****											
3	:	218: 34.6*****											
4	:	294: 46.7*****											
5	+	55+ 8.7*****											
TOTAL	:	629:											

立位体前屈													
		PER-	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	
		CENT:											
U( ):	U( ):	1):	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	:	138: 21.9*****											
2	:	243: 38.6*****											
3	:	184: 29.2*****											
4	:	55: 8.7*****											
5	+	9+ 1.4*%*											
TOTAL	:	629:											

踏台昇降運動													
		PER-	33	66	99	132	165	198	231	264	297	330	
		CENT:											
U( ):	U( ):	1):	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	:	1: 0.1#											
2	:	190: 30.2*****											
3	:	325: 51.6*****											
4	:	99: 15.7*****											
5	+	14+ 2.2*%*											
TOTAL	:	629:											

Fig. 6 Histogram of 5 Gradation Evaluation for Trunk Extension, Standing Trunk Flexion and Step Test in Economics-Major Sophomores



1986年度大阪経済法科大学学生のスポーツテスト・データ（体格・体力）に関する統計的分析（沢、大森）

反復横跳												
	:	:										
	:	:PER-:	21	42	63	84	105	126	147	168	189	210
	:	:CENT:										
U( ):	U( 1):	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
2	:	11: 2.3==%***										
3	:	157:33.4=====										
4	:	203:43.1=====										
5	:	99:21.0=====										
TOTAL	+	470+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

垂直跳												
	:	:										
	:	:PER-:	22	44	66	88	110	132	154	176	198	220
	:	:CENT:										
U( ):	U( 1):	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
2	:	13: 2.7==%***										
3	:	148:31.4=====										
4	:	220:46.8=====										
5	:	89:18.9=====										
TOTAL	+	470+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

背筋力												
	:	:										
	:	:PER-:	29	58	87	116	145	174	203	232	261	290
	:	:CENT:										
U( ):	U( 1):	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
2	:	107:22.7=====										
3	:	288:61.2=====										
4	:	71:15.1=====										
5	:	4: 0.8=#										
TOTAL	+	470+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

握力												
	:	:										
	:	:PER-:	26	52	78	104	130	156	182	208	234	260
	:	:CENT:										
U( ):	U( 1):	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
2	:	8: 1.7==%*										
3	:	145:30.8=====										
4	:	260:55.3=====										
5	:	57:12.1=====										
TOTAL	+	470+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Fig. 7 Histogram of 5 Gradation Evaluation for Side Step, Vertical Jump, Back Strength and Grip Strength in Law-Major Freshmen

1986年度大阪経済法科大学学生のスポーツテスト・データ（体格・体力）に関する統計的分析（沢、大森）

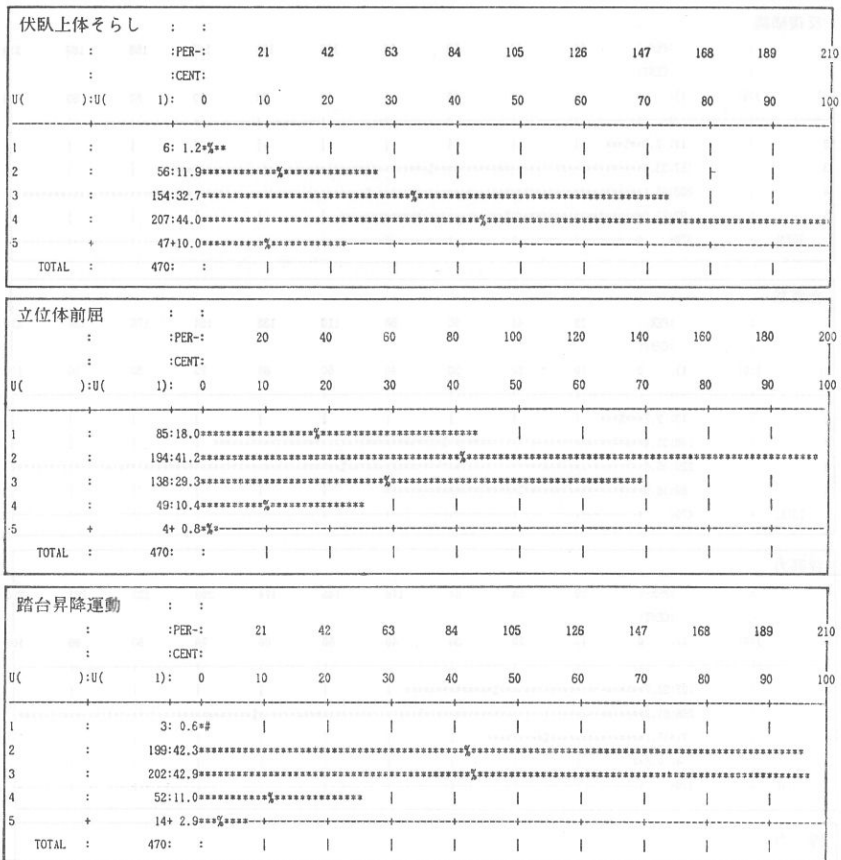


Fig. 8 Histogram of 5 Gradation Evaluation for Trunk Extension, Standing Trunk Flexion and Step Test in Law-Major Freshmen

1986年度大阪経済法科大学学生のスポーツテスト・データ（体格・体力）に関する統計的分析（沢、大森）

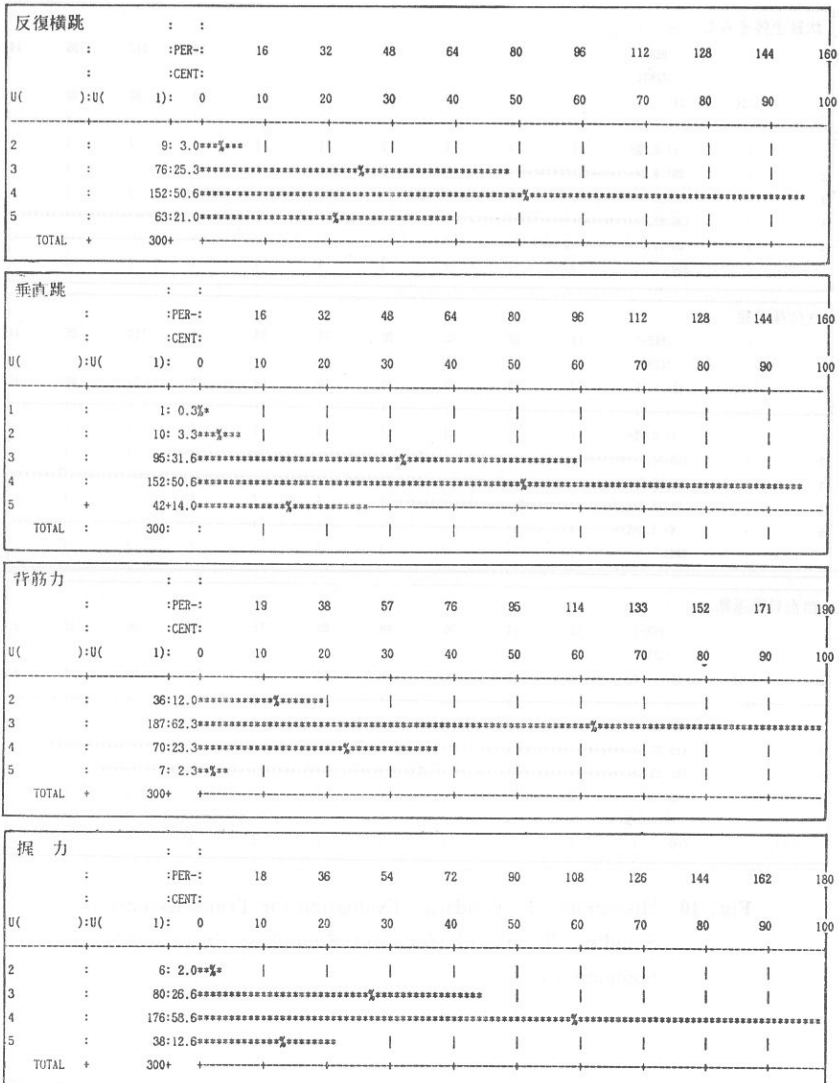


Fig. 9 Histogram of 5 Gradation Evaluation for Side Step, Vertical Jump, Back Strength and Grip Strength in Law-Major Sophomeres

1986年度大阪経済法科大学学生のスポーツテスト・データ (体格・体力) に関する統計的分析 (沢、大森)

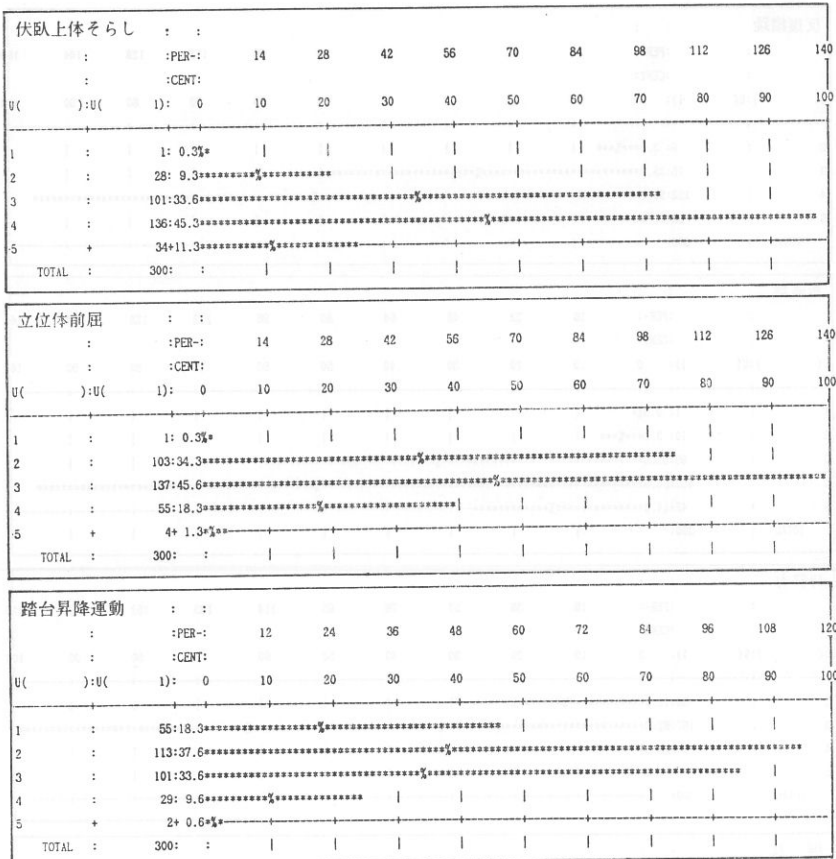


Fig. 10 Histogram of 5 Gradation Evaluation for Trunk Extension, Standing Trunk Flexion and Step Test in Law-Major Sophomeres

- Fig. 3** では経1 (E I) の上から反復横跳、垂直跳、背筋力、握力があり、  
**Fig. 4** では経1 (E I) の上から伏臥上体そらし、立位体前屈、踏台昇降運動があり、  
**Fig. 5** では経2 (E II) の上から反復横跳、垂直跳、背筋力、握力があり、  
**Fig. 6** では経2 (E II) の上から伏臥上体そらし、立位体前屈、踏台昇降運動があり、  
**Fig. 7** では法1 (L I) の上から反復横跳、垂直跳、背筋力、握力があり、  
**Fig. 8** では法1 (L I) の上から伏臥上体そらし、立位体前屈、踏台昇降運動があり、  
**Fig. 9** では法2 (L II) の上から反復横跳、垂直跳、背筋力、握力があり、  
**Fig. 10** では法2 (L II) の上から伏臥上体そらし、立位体前屈、踏台昇降運動がある。

#### 4.1.2 垂直跳 (Vertical Jump : 瞬発力)

垂直跳とは、脚筋力を間接的に調査して瞬発力を知る方法である。この垂直跳には、Sargent Jump および Chalk Jump がある。ここで、垂直跳の計算方法としては、まず自分の体重を測定し、時間はほぼ 0.3~0.4 秒で垂直跳の距離を測定する。その結果を次式によって整理する。すなわち、

$$\text{垂直跳 (cm)} = \frac{\text{体重(Kg)} \times \text{垂直跳の距離(cm)}^{(8) \sim (10)}}{\text{時間 (Sec)}} \dots\dots\dots(4-1)$$

のようになる。垂直跳は、継続して運動している人としらない人と個人差が大きく分けられる。それは筋肉の内部抵抗、神経筋の伸縮性および筋収縮のスピードに左右されるためである。

垂直跳に関する判定は、**Table 2** のとおりである。すなわち、第1段階を 32 cm とし、第2段階を 33~42 cm とし、第3段階を 43~53 cm とし、第4段階を 54~63 cm および第5段階を 64 cm 以上とした。この垂直跳の5段階区分の数値は **Table 3** に表示している。この中で、第3段階には経2が多く含まれ、第4段階には、経1・法1および法2が多く含まれている。

垂直跳のヒストグラムとして、**Fig. 3** は経1年、**Fig. 5** は経2年、**Fig. 7** は法1年および **Fig. 9** は法2年次生のデータを表示している。

### 4.1.3 背筋力 (Back Strength)

背筋力とは、背筋力のみと考えているが、その他に上肢、下肢および腰部の筋肉などを含めた全身の筋力評価値とも言える。言い換えれば、背筋力とは全身の筋力評価と考えられる。背筋力は、身長との間に相関性があり、その他では体重、胸囲および垂直跳にも深く関係している。

背筋力の5段階区分の数値は、Table 3 のとおりである。ヒストグラムでは、Fig. 3 は経1年、Fig. 5 は経2年、Fig. 7 は法1年および Fig. 9 は法2年次生である。

Fig. 3 の背筋力において、測定者618名に対する分布と百分率は、第1段階はゼロであるが、第2段階では120名に対して19.4%、第3段階では399名に対して64.5%で全体の3分の2が占められ、第4段階では92名に対して14.8%であり、そして第5段階では7名に対して1.1%になっている。これからみると、第1と第5段階で無視できるほどに小さい値になっている。

### 4.1.4 握力 (Grip Strength)

握力とは、物体を握りしめる力をいい、上肢の静的筋力の強弱を調査する方法である。この筋力の筋は主として前腕屈筋群（深指屈筋および浅指屈筋）と手筋（手の内側の筋群）である。握力の測定には、前腕部の静的屈筋力がある。握力計にはスمدレー式握力計、油圧計を利用した握力計、ストレンゲージ方式の握力計およびスプリング方式の握力計などがある。本測定にはスمدレー式握力計を用いた。

握力値に関する判定は、第1段階を23Kg以下とし、第2段階を24~34Kgとし、第3段階を35~43Kgとし、第4段階を44~54Kg および第5段階を55Kg以上とした (Table 2)。この握力の5段階区分の数値は Table 3 のとおりである。Fig. 3 における握力のヒストグラムは、第1段階では存在せず、第2段階より618名の中で、10名の1.6%、第3段階では186名で30.0%、第4段階では370名で59.8% および第5段階では52名で8.4% になっている。

Fig. 5 と Fig. 7 および Fig. 9 においても同様な傾向になっている。

#### 4.1.5 伏臥上体そらし (Trunk Extension : 柔軟性)

伏臥上体そらしとは、脊椎の後方への柔軟性を調査するためである。後方の柔軟性をチェックすることは老化現象の傾向との深い関係がある。日常生活では、前屈姿勢が多いため、関節・靭帯および周囲の軟部組織に関する柔軟度に若干の影響があるため、伏臥上体そらしの測定が重要視される。

伏臥上体そらしの判定としては、第1段階を36cm以下とし、第2段階を37～46cmとし、第3段階を47～56cmとし、第4段階を57～66cmおよび第5段階を67cm以上としている (Table 2)。伏臥上体そらしの5段階区分の数値は Table 3 に表示している。

伏臥上体そらしの測定者は618名である。Fig. 4 の中で、第1段階では6名で0.9%、第2段階では46名で7.4%、第3段階では228名で36.8%を占めて全体の3分の1になっている。なお、第4段階では227名で44.8%になり全体の半分になっている。そして、第5段階では61名で9.8%である。同様に、Fig. 6 と Fig. 8 および Fig. 10 も同じ傾向になっている。

#### 4.1.6 立位体前屈 (Standing Trunk Flexion : 柔軟性)

立位体前屈とは、身体の柔軟性を調査する方法である。測定方法としては、床面を0点とし、0点から上に25cm、下に40cmの目盛をした物差しを台を付ける。被測定者は、足先を約5cm開いて台の上に立ち、両手を揃え、指先を伸ばして、それから徐々に上体を前屈する。この時、両指先の最下端の位置を物差しの目盛として読み取ることができる。

立位体前屈の判定は、Table 2 のとおりである。すなわち、第1段階は4cm以下とし、第2段階は5～11cmとし、第3段階は12～18cmとし、第4段階は19～24cmとし、そして第5段階は25cm以上とする。Table 3 は、Table 2 の段階によって区分値を表示した。

Fig. 4 における立位体前屈のヒストグラムにおいて、測定者数618名に対して、第1段階では133名に対して21.5%、第2段階では263名に対して42.5%、第3段階では170名に対して27.5%、第4段階では46名に対して7.4%

および第5段階では6名に対して0.9%になっている。

同様な傾向が Fig. 6 と Fig. 8 および Fig. 10 にも現われている。

#### 4.1.7 踏台昇降運動 (Step Test : 全身持久性)

踏台昇降運動とは、心臓機能の優劣を判定し、体全体の持久性の度合を調査する目的がある。現実には心臓機能以外に、呼吸機能・肝臓機能・腎臓機能・内外の分泌機能および生態機能のチェックにも関係している。

測定には、踏台とストップ・ウォッチが必要である。測定方法としては、踏台に1秒で昇り、次の1秒で降りるといった繰り返し運動を3分間行うことである。その運動後すぐに椅子に腰を掛けて、運動後1～1分30秒、2～2分30秒、3～3分30秒の3回の脈拍を測定する。この計算式は、次のとおりである。

$$\text{指数(得点)} = \frac{180\text{秒}}{(3\text{回脈拍数の合計}) \times 2} \times 100 \dots \dots \dots (4-2)$$

この踏台昇降運動のデータに関する判定は、Table 2 のとおりである。すなわち、第1段階では41.8点以下とし、第2段階では41.9～56.5点、第3段階では56.6～71.3点、第4段階では71.4～85.9点および第5段階では86.0点以上としている。この踏台昇降運動の5段階区分の数値は Table 3 に表示している。

この踏台昇降運動のヒストグラムは Fig. 4 のとおりである。すなわち、測定者数618名に対して、第1段階では1名に対して0.1%で無視できるような値になっているが、第2段階では182名に対して29.4%の大きな値を占められている。さらに、第3段階では325名に対して52.5%という全体の半分が占められている。第4段階では87名に対して14.0%になり、最後の第5段階では23名に対して3.7%という値になっている。同様な傾向が Fig. 6 と Fig. 8 および Fig. 10 においても現われている。

#### 4.2 平均値

本学における経済学部と法学部の1年と2年次生との比較を行うため、Table 4 のとおりに表示した。経1では453名、経2では508名、法1では



1986年度大阪経済法科大学学生のスポーツテスト・データ(体格・体力)に関する統計的分析(沢、大森)

Table 4 Statistical Analysis Values of Physical Fitness on OUEL Students  
 本学における1年と2年次生の平均値(MEAN)と標準誤差(S.E.)

Faculty Years	Measured Scores	MEAN S.E.	Height (cm)	Weight (Kg)	Chest (cm)	Side Step (point)	Vertical Jump (cm)	Back Strength (Kg)	Grip Strength (Kg)	Trunk Extension (cm)	Standing Trunk Flexion (cm)	Step Test (point)
経 1	453	MEAN S.E.	170.88 5.17	63.94 9.64	88.43 6.49	44.96 4.92	53.54 7.80	129.85 20.19	46.27 6.37	56.98 7.75	9.57 8.30	61.88 9.84
経 2	508	MEAN S.E.	170.55 5.42	63.81 9.97	88.09 6.70	43.05 4.30	56.48 7.65	123.96 20.06	46.30 5.81	56.74 7.76	9.14 6.66	62.59 10.69
法 1	337	MEAN S.E.	170.22 5.77	63.42 9.74	87.63 6.68	43.37 4.10	56.32 8.01	121.24 20.20	46.50 5.94	56.96 7.99	10.19 6.64	57.54 10.17
法 2	207	MEAN S.E.	169.60 5.48	63.19 9.73	87.48 6.46	43.50 4.25	55.29 8.07	129.58 21.14	46.28 6.32	57.48 7.86	9.80 7.07	61.79 9.74
(経1) - (経2)		MEAN S.E.	0.33 -0.25	0.13 -0.33	0.34 -0.21	1.91 0.62	-2.94 0.15	5.89 0.13	-0.03 0.56	0.24 -0.01	0.43 1.64	-0.71 -0.85
(法1) - (法2)		MEAN S.E.	0.62 0.29	0.23 0.01	0.12 0.22	-0.13 -0.15	1.03 -0.06	-8.34 -0.94	0.22 -0.38	-0.52 0.13	0.39 -0.43	-4.25 0.43
(経1) - (法1)		MEAN S.E.	0.66 -0.60	0.52 -0.10	0.80 -0.19	1.59 0.82	-2.78 -0.21	8.61 -0.01	-0.23 0.43	0.02 -0.24	-0.62 1.66	4.34 -0.33
(経2) - (法2)		MEAN S.E.	0.95 -0.06	0.62 0.24	0.61 0.24	0.45 0.05	1.19 -0.42	-5.62 -1.08	0.02 -0.51	-0.74 -0.10	-0.66 -0.41	0.80 0.95
1 年 平 均		MEAN	170.55	63.68	88.03	44.17	54.93	125.55	46.39	56.97	9.88	59.71
2 年 平 均		MEAN	170.07	63.50	87.79	43.28	55.89	126.77	46.29	57.11	9.47	62.19
全 平 均		MEAN	170.31	63.59	87.91	43.73	55.41	126.16	46.34	57.04	9.68	60.95

337名および法2では207名、合わせて1,505名のデータである。

① 身長：経1は経2よりも0.33cm高く、経1は法1よりも0.60cmも高くなっており、法1は法2よりも0.62cmも高くなっている。すなわち、1年次生が2年次生よりも身長が高い。経は法よりも身長が高い。そして、本学の全平均身長は170.31cmであることが分かった。

② 体重：1年次生は2年次生よりも体重が0.18Kg重く、また、経済学部は法学部よりも0.57Kgも重くなっている。そして、本学の全平均体重は63.59Kgであることが分かった。

③ 胸囲：1年次生は2年次生よりも胸囲が0.24cm大きく、経は法よりも0.7cmも大きく、全平均胸囲は87.91cmであることが分かった。

④ 反復横跳：1年は2年次生よりも0.89点も多い。経は法よりも1.02ポイントも大きい。本学学生の平均値は43.73点である。

⑤ 垂直跳：1年は2年次生よりも0.96cmも小さくなり、経・法間の差は見られない。本学学生の平均値は55.41cmである。

⑥ 背筋力：1年は2年次生よりも1.22Kgも小さく、学部間の差は明白ではない。本学学生の平均値は126.16Kgである。

⑦ 握力：1年は2年次生よりも0.1Kgも強く、経1と法1の差は少しあるが、経2と法2の差は見られない。本学学生の平均値は46.34Kgである。

⑧ 伏臥上体そらし：1年は2年次生よりも0.14cm小さく、経1と法1の差は少なく、経2と法2の差は0.74cmもある。平均値は57.04cmである。

⑨ 立位体前屈：1年は2年次生よりも0.41cmも大きく、経は法よりも0.64cmも小さくなっている。本学学生の平均値は9.68cmである。

⑩ 踏台昇降運動：1年は2年次生よりも2.48点も小さく、経は法よりも大きくなっている。本学学生の平均値は60.95ポイントである。

#### 4.3 標準誤差

標準誤差は、Table 4 に表示した。Table 4 の値を Fig. 11 のように図示した。

標準誤差値は、学部別・学年別に説明すれば、次のとおりである。

1986年度大阪経済法科大学学生のスポーツテスト・データ(体格・体力)に関する統計的分析(沢、大森)

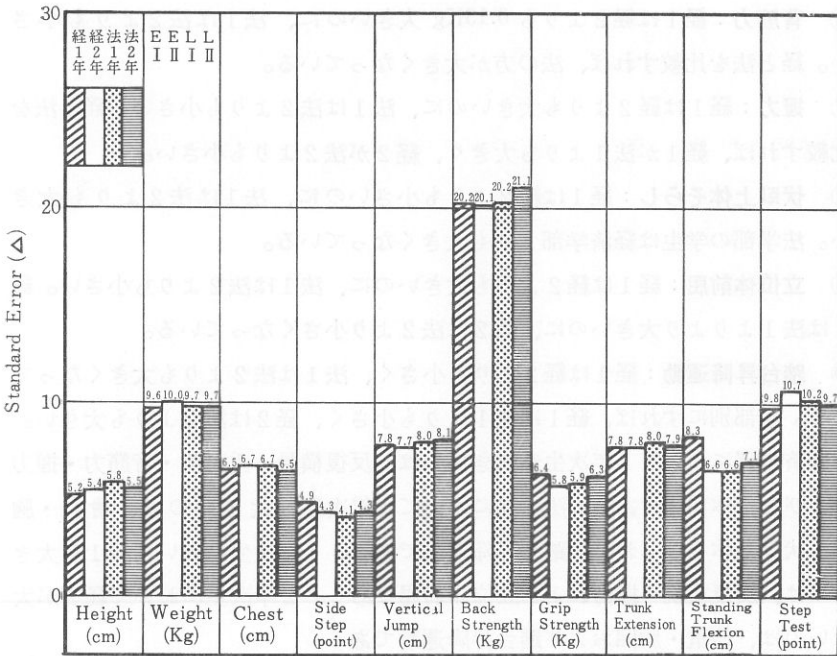


Fig. 11 Histogram of Standard Error for Economic-Major Freshmen(EI), Economic-Major Sophomores(EII), Law-Major Freshmen(LI) and Law-Major Sophomores (LII)

経済学部および法学部の1年と2年次生に対する標準誤差のヒストグラム

- ① 身長：1年と2年次間の差は、経1では小さく、法1では大きくなっている。また、法は経よりも大きくなっている。
- ② 体重：経1は経2よりも小さく、経2は法2よりも0.24Kgも大きくなっている。
- ③ 胸囲：経1は経2よりも小さいのに、法1は法2よりも大きく、経1は法1よりも小さく、経2は法2よりも大きくなっている。
- ④ 反復横跳：経1は経2よりも大きいのに、一方、法1は法2よりも小さくなっている。経は法よりも大きな値になっている。
- ⑤ 垂直跳：経1は経2よりも大きいのに、法1は法2よりも小さくなっている。経と法を比較すれば、法が0.32cmも大きくなっている。

- ⑥ 背筋力：経1は経2よりも0.13Kg大きいのに、法1は法2よりも小さい。経と法を比較すれば、法の方が大きくなっている。
- ⑦ 握力：経1は経2よりも大きいのに、法1は法2よりも小さい。経と法を比較すれば、経1が法1よりも大きく、経2が法2よりも小さい。
- ⑧ 伏臥上体そらし：経1は経2よりも小さいのに、法1は法2よりも大きい。法学部の学生は経済学部よりも大きくなっている。
- ⑨ 立位体前屈：経1は経2よりも大きいのに、法1は法2よりも小さい。経1は法1よりより大きいのに、経2は法2より小さくなっている。
- ⑩ 踏台昇降運動：経1は経2よりも小さく、法1は法2よりも大きくなっている。学部別にすれば、経1は法1よりも小さく、経2は法2よりも大きい。

経済学部において1年次生が大きいのは、反復横跳・垂直跳・背筋力・握力および立位体前屈である。法学部において1年次生が大きいのは、身長・胸囲・伏臥上体そらしおよび踏台昇降運動である。1年次生において経1が大きいのは、反復横跳・握力および立位体前屈である。2年次生において経2が大きいのは、体重・胸囲および踏台昇降運動である。

#### 4.4 回帰方程式

1986年度経済学部1年次生の身長に対する各項目間の回帰方程式と重相関係数(R)は、次のとおりである。サンプルの数は453個である。(1986E I)

$$\text{身長} = 160.72 + 0.1588 (\text{体重}) \dots\dots\dots (R = 0.3995) \dots\dots\dots (4-3)$$

$$\text{身長} = 159.29 + 0.1310 (\text{胸囲}) \dots\dots\dots (R = 0.3002) \dots\dots\dots (4-4)$$

$$\text{身長} = 167.45 + 0.0761 (\text{反復横跳}) \dots\dots\dots (R = 0.2646) \dots\dots\dots (4-5)$$

$$\text{身長} = 165.35 + 0.1032 (\text{垂直跳}) \dots\dots\dots (R = 0.3328) \dots\dots\dots (4-6)$$

$$\text{身長} = 165.12 + 0.0443 (\text{背筋力}) \dots\dots\dots (R = 0.3232) \dots\dots\dots (4-7)$$

$$\text{身長} = 160.04 + 0.2343 (\text{握力}) \dots\dots\dots (R = 0.4125) \dots\dots\dots (4-8)$$

$$\text{身長} = 168.70 + 0.0382 (\text{伏臥上体そらし}) \dots\dots (R = 0.2711) \dots\dots\dots (4-9)$$

$$\text{身長} = 171.02 - 0.0152 (\text{立位体前屈}) \dots\dots\dots (R = 0.2612) \dots\dots (4-10)$$

身長と踏台昇降運動の相関係数が0.0032であるため、回帰方程式は成立し

1986年度大阪経済法科大学学生のスポーツテスト・  
データ（体格・体力）に関する統計的分析（沢、大森）

ない。この中で、負の回帰係数は立位体前屈のところである。一方、身長に対して0.4以上の重相関係数は、握力(0.4125)である。

1986年度経済学部2年次生の身長に対する各項目間の回帰方程式と重相関係数(R)は、次のとおりである。サンプルの数は508個である。(1986E II)

$$\text{身長} = 159.92 + 0.1667 \text{ (体重)} \dots\dots\dots (R = 0.3519) \dots\dots(4-11)$$

$$\text{身長} = 159.22 + 0.1287 \text{ (胸囲)} \dots\dots\dots (R = 0.2496) \dots\dots(4-12)$$

$$\text{身長} = 167.46 + 0.0717 \text{ (反復横跳)} \dots\dots\dots (R = 0.2032) \dots\dots(4-13)$$

$$\text{身長} = 162.12 + 0.1492 \text{ (垂直跳)} \dots\dots\dots (R = 0.2462) \dots\dots(4-14)$$

$$\text{身長} = 163.91 + 0.0536 \text{ (背筋力)} \dots\dots\dots (R = 0.2547) \dots\dots(4-15)$$

$$\text{身長} = 156.67 + 0.2997 \text{ (握力)} \dots\dots\dots (R = 0.3473) \dots\dots(4-16)$$

$$\text{身長} = 167.25 + 0.0581 \text{ (伏臥上体そらし)} \dots\dots (R = 0.1970) \dots\dots(4-17)$$

$$\text{身長} = 171.75 - 0.0192 \text{ (踏台昇降運動)} \dots\dots\dots (R = 0.1917) \dots\dots(4-18)$$

身長-踏台昇降運動の回帰係数は負(-0.0192)である。経1よりも相関性が強く、握力(0.3473)および体重(0.3519)の重相関係数は約0.3以上になっている。

1986年度法学部1年次生の身長に対する各項目間の回帰方程式と重相関係数(R)は、次のとおりである。サンプル数は337個である。(1986L I)

$$\text{身長} = 156.97 + 0.2089 \text{ (体重)} \dots\dots\dots (R = 0.3598) \dots\dots(4-19)$$

$$\text{身長} = 158.82 + 0.1301 \text{ (胸囲)} \dots\dots\dots (R = 0.1627) \dots\dots(4-20)$$

$$\text{身長} = 164.67 + 0.1279 \text{ (反復横跳)} \dots\dots\dots (R = 0.1072) \dots\dots(4-21)$$

$$\text{身長} = 161.99 + 0.1460 \text{ (垂直跳)} \dots\dots\dots (R = 0.2122) \dots\dots(4-22)$$

$$\text{身長} = 160.71 + 0.0784 \text{ (背筋力)} \dots\dots\dots (R = 0.2803) \dots\dots(4-23)$$

$$\text{身長} = 153.04 + 0.3692 \text{ (握力)} \dots\dots\dots (R = 0.3885) \dots\dots(4-24)$$

$$\text{身長} = 165.40 + 0.0846 \text{ (伏臥上体そらし)} \dots\dots (R = 0.1293) \dots\dots(4-25)$$

$$\text{身長} = 169.93 + 0.0280 \text{ (立位体前屈)} \dots\dots\dots (R = 0.0534) \dots\dots(4-26)$$

$$\text{身長} = 171.24 - 0.0173 \text{ (踏台昇降運動)} \dots\dots\dots (R = 0.0499) \dots\dots(4-27)$$

1986年度大阪経済法科大学学生のスポーツテスト・  
データ（体格・体力）に関する統計的分析（沢、大森）

法1は、経1と経2よりも相関係数が大きくなっている。特に体重(0.3598)と握力(0.3885)の重相関係数は大きい。踏台昇降運動では負の相関係数であるが、他は正の相関係数になっている。

1986年度法学部2年次生の身長に対する各項目の回帰方程式と重相関係数(R)は、次のとおりである。サンプル数は207個である。(1986LII)

$$\text{身長} = 154.36 + 0.2412 (\text{体重}) \dots\dots\dots (R = 0.4345) \dots\dots(4-28)$$

$$\text{身長} = 154.44 + 0.1733 (\text{胸囲}) \dots\dots\dots (R = 0.2167) \dots\dots(4-29)$$

$$\text{身長} = 160.95 + 0.1988 (\text{反復横跳}) \dots\dots\dots (R = 0.1677) \dots\dots(4-30)$$

$$\text{身長} = 166.37 + 0.0584 (\text{垂直跳}) \dots\dots\dots (R = 0.1045) \dots\dots(4-31)$$

$$\text{身長} = 163.67 + 0.0458 (\text{背筋力}) \dots\dots\dots (R = 0.1865) \dots\dots(4-32)$$

$$\text{身長} = 157.39 + 0.2638 (\text{握力}) \dots\dots\dots (R = 0.3127) \dots\dots(4-33)$$

$$\text{身長} = 164.04 + 0.0968 (\text{伏臥上体そらし}) \dots\dots (R = 0.1523) \dots\dots(4-34)$$

$$\text{身長} = 173.22 - 0.0586 (\text{踏台昇降運動}) \dots\dots (R = 0.1151) \dots\dots(4-35)$$

身長に対して体重の重相関係数(0.4345)が最も大きくなっている。全体として、体重と握力には相関性が大きいことが認められた。

1986年度経済学部1年次生の体重に対する各項目間の回帰方程式と重相関係数(R)は、次のとおりである。サンプル数は453個である。(1986EI)

$$\text{体重} = -30.203 + 0.5510 (\text{身長}) \dots\dots\dots (R = 0.3145) \dots\dots(4-36)$$

$$\text{体重} = -48.968 + 1.2768 (\text{胸囲}) \dots\dots\dots (R = 0.8823) \dots\dots(4-37)$$

$$\text{体重} = 92.766 - 0.0960 (\text{反復横跳}) \dots\dots\dots (R = 0.0602) \dots\dots(4-38)$$

$$\text{体重} = 68.409 - 0.0835 (\text{垂直跳}) \dots\dots\dots (R = 0.1016) \dots\dots(4-39)$$

$$\text{体重} = 43.910 + 0.1543 (\text{背筋力}) \dots\dots\dots (R = 0.3314) \dots\dots(4-40)$$

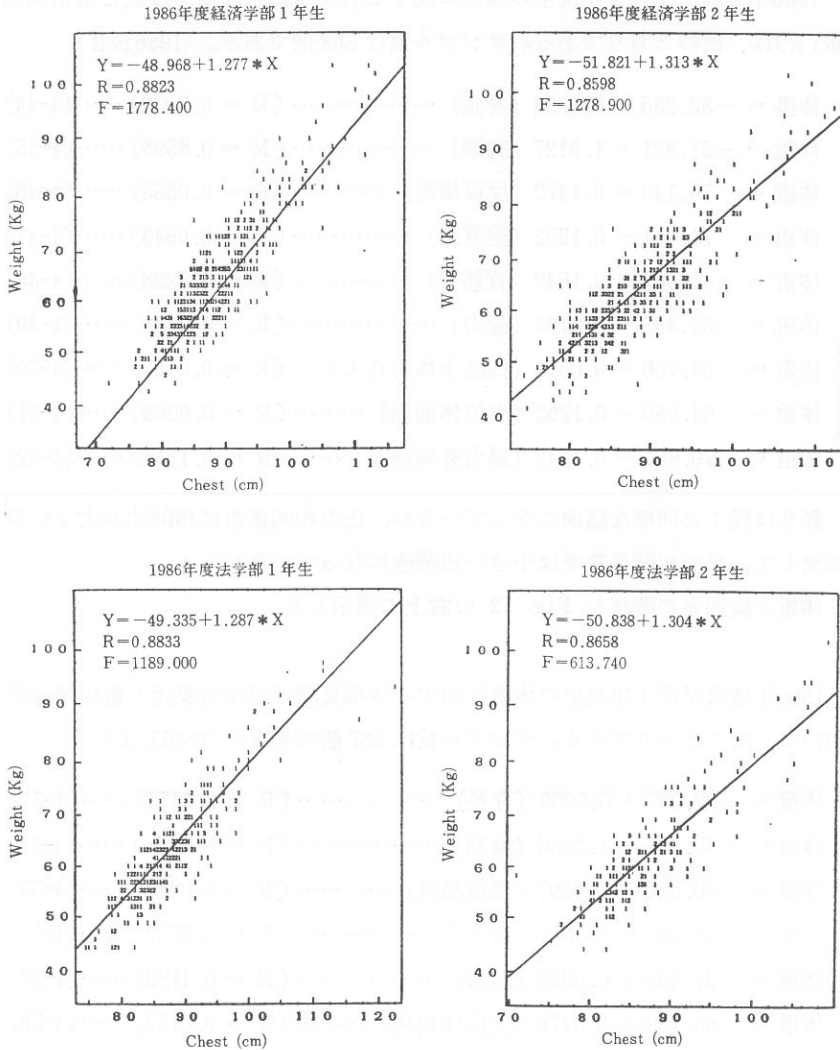
$$\text{体重} = 40.608 + 0.5043 (\text{握力}) \dots\dots\dots (R = 0.3576) \dots\dots(4-41)$$

$$\text{体重} = 65.057 - 0.0196 (\text{伏臥上体そらし}) \dots\dots (R = 0.0349) \dots\dots(4-42)$$

$$\text{体重} = 70.811 - 0.1110 (\text{踏台昇降運動}) \dots\dots (R = 0.1208) \dots\dots(4-43)$$

1986年度大阪経済法科大学学生のスポーツテスト・  
データ（体格・体力）に関する統計的分析（沢、大森）

経1の体重に関する重相関係数では、胸囲(0.8823)が大きく、握力(0.3576)、  
背筋力(0.3314) および身長(0.3145)の順になり、他は負の回帰係数になっ



**Fig. 12** Distribution Map of Relation between Chest and Weight for Students in Faculty of Economics and Law on 1986  
1986年度における経済および法学部1年，2年次生の胸囲に対する体重の分散図

ている。体重と胸囲との関係を **Fig. 12** の **左上** に図示した。

1986年度経済学部2年次生の体重に関する各項目間の回帰方程式と重相関係数(R)は、次のとおりである。サンプル数は508個である。(1986E II)

$$\text{体重} = -32.286 + 0.5634 (\text{身長}) \dots\dots\dots (R = 0.3022) \dots\dots(4-44)$$

$$\text{体重} = -51.821 + 1.3127 (\text{胸囲}) \dots\dots\dots (R = 0.8598) \dots\dots(4-45)$$

$$\text{体重} = 70.143 - 0.1472 (\text{反復横跳}) \dots\dots\dots (R = 0.0555) \dots\dots(4-46)$$

$$\text{体重} = 71.441 - 0.1352 (\text{垂直跳}) \dots\dots\dots (R = 0.0643) \dots\dots(4-47)$$

$$\text{体重} = 43.369 + 0.1649 (\text{背筋力}) \dots\dots\dots (R = 0.3228) \dots\dots(4-48)$$

$$\text{体重} = 35.408 + 0.6134 (\text{握力}) \dots\dots\dots (R = 0.3333) \dots\dots(4-49)$$

$$\text{体重} = 66.706 - 0.0511 (\text{伏臥上体そらし}) \dots\dots\dots (R = 0.0187) \dots\dots(4-50)$$

$$\text{体重} = 64.960 - 0.1262 (\text{立位体前屈}) \dots\dots\dots (R = 0.0268) \dots\dots(4-51)$$

$$\text{体重} = 70.961 - 0.1143 (\text{踏台昇降運動}) \dots\dots\dots (R = 0.1114) \dots\dots(4-52)$$

経2は経1と同様な傾向になっているが、正の相関係数は相関性が大きいものに対して、負の相関係数では小さい相関性になっている。

体重と胸囲との関係を **Fig. 12** の **右上** に図示した。

1986年度法学部1年次生の体重に関する各項目間の回帰方程式と重相関係数(R)は、次のとおりである。サンプル数は337個である。(1986L I)

$$\text{体重} = -38.007 + 0.5959 (\text{身長}) \dots\dots\dots (R = 0.3575) \dots\dots(4-53)$$

$$\text{体重} = -49.335 + 1.2866 (\text{胸囲}) \dots\dots\dots (R = 0.8833) \dots\dots(4-54)$$

$$\text{体重} = 60.826 + 0.0597 (\text{反復横跳}) \dots\dots\dots (R = 0.0227) \dots\dots(4-55)$$

$$\text{体重} = 41.393 + 0.1816 (\text{背筋力}) \dots\dots\dots (R = 0.3767) \dots\dots(4-56)$$

$$\text{体重} = 31.405 + 0.6883 (\text{握力}) \dots\dots\dots (R = 0.4193) \dots\dots(4-57)$$

$$\text{体重} = 63.132 + 0.0279 (\text{立位体前屈}) \dots\dots\dots (R = 0.0157) \dots\dots(4-58)$$

$$\text{体重} = 72.171 - 0.1470 (\text{踏台昇降運動}) \dots\dots\dots (R = 0.1529) \dots\dots(4-59)$$

法1は経1と比べると正の相関係数が多く、胸囲(0.8833)・握力(0.4193)・身長(0.3575)および背筋力(0.3767)と、経1よりも大きくなっている。



体重と胸囲との関係を Fig. 12 の左下に図示した。

1986年度法学部2年次生の体重に対する各項目間の回帰方程式と重相関係数(R)は、次のとおりである。サンプル数は207個である。(1986L II)

体重 =  $-56.406 + 0.7586$  (身長) ..... (R = 0.4317) .....(4-60)

体重 =  $-50.838 + 1.3035$  (胸囲) ..... (R = 0.8658) .....(4-61)

体重 =  $66.342 - 0.0570$  (垂直跳) ..... (R = 0.0479) .....(4-62)

体重 =  $46.303 + 0.1303$  (背筋力) ..... (R = 0.2835) .....(4-63)

体重 =  $34.610 + 0.6176$  (握力) ..... (R = 0.4015) .....(4-64)

体重 =  $58.874 + 0.0751$  (伏臥上体そらし) ... (R = 0.0611) .....(4-65)

体重 =  $62.203 + 0.1008$  (立位体前屈) ..... (R = 0.0737) .....(4-66)

体重 =  $72.419 - 0.1493$  (踏台昇降運動) ..... (R = 0.1498) .....(4-67)

重相関係数の0.4以上は、胸囲(0.8658)・身長(0.4317)および握力(0.4015)である。この3項目の他に背筋力(R=0.2835)を除けば、R=0.15以下になっている。

体重と胸囲との関係を Fig. 12 の右下に図示した。

以上の事項から回帰方程式  $Y=a+bX$  の係数を Table 5 より8まで表示した。この Table (5~8) では、係数aを上段、係数bを下段にした。

Table 5 は、経済学部1年次生の回帰係数を表示した。Table 5 では、身長に関する式(4-3~4-10) および体重に関する式(4-36~4-43)が含まれている。

Table 6 は、経済学部2年次生の回帰係数を表示した。Table 6 では、身長に関する式(4-11~4-18) および体重に関する式(4-44~4-52)が含まれている。

Table 7 は、法学部1年次生の回帰係数を表示した。Table 7 では、身長に関する式(4-19~4-27) および体重に関する式(4-53~4-59)が含まれている。

Table 8 は、法学部2年次生の回帰係数を表示した。Table 8 では、身長に関する式(4-28~4-35) および体重に関する式(4-60~4-67)が含まれている。

1986年度大阪経済法科大学学生のスポーツテスト・データ(体格・体力)に関する統計的分析(沢、大森)

Table 5 Coefficients on Equation of Regression Model for First Year Students in Faculty of Economics

$$Y = a + b * X \quad \text{Upper Coefficient} = a, \quad \text{Under Coefficient} = b$$

1986年度における経済学部1年次生の回帰係数

	Height	Weight	Chest	Side Jump	Vertical Jump	Back Strength	Grip Strength	Trunk Extension	Standing Trunk Flexion	Step Test
①身長	-30.203 0.551	53.258 0.206	33.198 0.069	13.482 0.234	146.410 0.674	-14.448 0.355	42.332 0.086	162.470 -0.039		
②体重	160.720 0.159	51.454 0.578	46.892 -0.030	57.038 -0.055	86.572 0.677	32.171 0.221	57.786 -0.013			69.288 -0.116
③胸囲	159.290 0.131	-48.968 1.277	49.867 -0.055		32.256 1.104	17.806 0.322	58.962 -0.022			69.669 -0.088
④反復横跳	167.450 0.076	69.148 -0.1158	92.766 -0.096	29.108 0.543	87.129 0.950	33.478 0.285	48.417 0.190	-0.372 0.221		63.534 -0.037
⑤垂直跳	165.350 0.103	68.409 -0.0835		33.371 0.216	88.841 0.766	32.830 0.251	50.581 0.119	-1.209 0.201		54.816 0.132
⑥背筋力	165.120 0.044	43.910 0.154	73.640 0.114	37.625 0.056	38.699 0.114	25.554 0.160		4.712 0.037		60.814 0.008
⑦握力	160.040 0.234	40.608 0.504	73.006 0.333	37.107 0.170	36.147 0.376	55.777 1.601	52.511 0.096	6.355 0.069		64.686 -0.061
⑧伏臥上体 そらし	168.700 0.038	65.057 -0.020	89.329 -0.016	40.588 0.077	46.655 0.121	120.940 0.154	42.556 0.065	-1.465 0.250		66.423 -0.080
⑨立位体 前屈	171.020 -0.015			44.217 0.078	51.844 0.178	127.740 0.221	45.880 0.041	54.895 0.217		61.174 0.074
⑩踏台昇 降運動		70.811 -0.111	90.799 -0.038	45.528 -0.009	48.415 0.083	127.710 0.035	47.843 -0.025	60.034 -0.049	6.304 0.053	

1986年度大阪経済法科大学学生のスポーツテスト・データ(体格・体力)に関する統計的分析(沢、大森)

**Table 6** Coefficients on Equation of Regression Model for Second Year Students in Faculty of Economics  
 $Y = a + b \times X$  Upper Coefficient = a, Under Coefficient = b  
 1986年度における経済学部2年次生の回帰係数

	Height	Weight	Chest	Side Jump	Vertical Jump	Back Strength	Grip Strength	Trunk Extension	Standing Trunk Flexion	Step Test
①身長	-32.286 0.563	54.617 0.196		35.366 0.045	5.854 0.297	- 0.922 0.732	-12.395 0.344	36.452 0.119		75.329 - 0.075
②体重	159.920 0.167	50.296 0.592		44.792 - 0.027	61.553 - 0.080	81.418 0.667	33.006 0.208	58.715 - 0.031	12.725 - 0.056	70.964 - 0.131
③胸囲	159.220 0.129	-51.821 1.313		47.270 - 0.048	62.904 - 0.073	33.143 1.031	20.106 0.297	60.038 - 0.037	14.162 - 0.057	76.426 - 0.157
④反復跳	167.460 0.072	70.143 - 0.147	93.097 - 0.116		30.005 0.615	76.742 1.097	35.883 0.242	52.072 0.108	- 3.305 0.289	47.262 0.356
⑤垂直跳	162.120 0.149	71.441 - 0.135	91.243 - 0.056	32.084 0.194		85.490 0.681	33.132 0.233	48.985 0.138	- 3.007 0.215	52.097 0.186
⑥背筋力	163.910 0.054	43.369 0.165	73.827 0.115	36.802 0.050	44.191 0.099		24.003 0.180		7.712 0.011	57.291 0.043
⑦握力	156.670 0.300	35.408 0.613	69.798 0.395	36.921 0.132	37.778 0.404	24.808 2.142		54.794 0.042	4.941 0.091	58.953 0.078
⑧伏臥上体 せらし	167.250 0.058	66.706 - 0.051	89.667 - 0.028	41.160 0.033	48.861 0.134		44.962 0.024		- 4.727 0.244	58.980 0.064
⑨立位体 前屈		64.960 - 0.126	88.612 - 0.058	41.947 0.120	53.885 0.284	123.010 0.104	45.668 0.069	53.707 0.332		62.018 0.062
⑩踏台昇 降運動	171.750 - 0.019	70.961 - 0.114	91.947 - 0.062	39.445 0.058	50.525 0.095	114.560 0.150	44.848 0.023	54.644 0.033	7.630 0.024	

Table 7 Coefficients on Equation of Regression Model for First Year Students in Faculty of Law

$$Y = a + b \cdot X \quad \text{Upper Coefficient} = a, \quad \text{Under Coefficient} = b$$

1986年度における法学部1年次生の回帰係数

	Height	Weight	Chest	Side Jump	Vertical Jump	Back Strength	Grip Strength	Trunk Extension	Standing Trunk Flexion	Step Test
①身長	-38.007 0.596	57.912 0.175	32.372 0.065	8.373 0.282	-42.455 0.962	-20.096 0.391	29.356 0.162	3.879 0.037	68.679 -0.054	
②体重	156.970 0.209	49.231 0.606	42.695 0.011	71.720 0.781	30.290 0.256	60.108 -0.036	9.366 0.013	74.810 -0.174	69.697 -0.160	
③胸囲	158.820 0.130	-49.335 1.287	38.653 0.054	22.872 1.123	18.398 0.321	40.702 0.375	7.651 0.029	47.330 0.282	49.933 0.171	
④反復跳	164.670 0.128	60.826 0.060	81.434 0.143	25.990 0.699	77.080 1.018	31.920 0.259	-4.412 0.337	49.933 0.171	58.277 0.010	
⑤垂直跳	161.990 0.146			33.058 0.183	76.290 0.798	22.064 0.202		56.881 0.057	56.532 0.053	
⑥背筋力	160.710 0.078	41.393 0.182	72.735 0.123	38.282 0.042	41.095 0.126			59.039 0.050		
⑦握力	153.040 0.369	31.405 0.688	68.736 0.406	35.989 0.159	34.391 0.472	12.742 2.333	50.477 0.139			
⑧体幹上体 をらし	165.400 0.085		89.067 -0.025	37.740 0.099	47.677 0.152	108.320 0.227	42.114 0.077			
⑨立位体 前屈	169.930 0.028	63.132 0.028	87.336 0.029	42.059 0.128	53.629 0.264	114.080 0.703	45.585 0.090			
⑩踏台昇 降運動	171.240 -0.017	72.171 -0.147	92.118 -0.075	40.639 0.046	50.009 0.106	118.790 0.041	45.342 0.020			

1986年度大阪経済法科大学学生のスポートテスト・データ(体格・体力)に関する統計的分析(沢、大森)

**Table 8** Coefficients on Equation of Regression Model for Second Year Students in Faculty of Law  
 $Y = a + bX$  Upper Coefficient = a, Under Coefficient = b  
 1986年度における法学部2年次生の回帰係数

	Height	Weight	Chest	Side Jump	Vertical Jump	Back Strength	Grip Strength	Trunk Extension	Standing Trunk Flexion	Step Test
①身長	-56.406 0.759	23.274 0.119	46.693 0.240	33.852 0.126	14.236 0.680	-13.178 0.351	23.783 0.199	93.161 -0.185		
②体重	154.360 0.241	51.139 0.575	57.764 -0.039	29.784 0.261	90.667 0.616	6.434 0.053	54.380 0.049	71.258 -0.150		
③胸囲	154.440 0.173	-50.838 1.304	51.135 0.047	12.496 0.386	39.878 1.026	2.655 0.082	53.588 0.054	73.516 -0.134		
④反復跳	160.950 0.199	84.332 0.072	27.326 0.643	25.887 0.469	66.247 1.456	-	49.179 0.191	54.413 0.170		
⑤垂直跳	166.370 0.058	66.342 -0.057	85.797 0.030	93.432 0.654	34.166 0.219	51.141 0.115	56.509 0.096			
⑥背筋力	163.670 0.046	46.303 0.130	75.073 0.096	42.946 0.095	24.529 0.168					
⑦握力	157.390 0.264	34.610 0.618	68.822 0.403	38.779 0.357	42.737 1.877	52.376 0.110				
⑧伏臥上体 そらし	164.040 0.097	58.874 0.075	85.751 0.030	48.340 0.121	118.520 0.192	42.173 0.071				
⑨立位体 前屈		62.203 0.101	86.809 0.068	53.963 0.135	123.470 0.623	44.313 0.201				
⑩膝台昇 降運動	173.220 -0.059	72.419 -0.149	91.120 -0.059	51.234 0.066						
									11.381 -0.026	

## 4.5 相 関 係 数

### ① 1986年度における経済学部1年次生の相関係数

経済学部1年次生の相関係数は、Table 9のとおりである。この中で、相関係数の大きい値は、胸囲－体重（0.8593）である。次に大きいのは、握力－背筋力（0.5054）である。握力に関しては、体重（0.3335）、胸囲（0.3276）および垂直跳（0.3072）という大きい相関性が認められた。

### ② 1986年度における経済学部2年次生の相関係数

経済学部2年次生の相関係数は、Table 10のとおりである。この中で相関性の大きい順は、胸囲－体重（0.8817）、握力－背筋力（0.6206）であり、他は0.35以下である。握力は他のデータと相関性が大きく、次には体重である。体重では胸囲、背筋力および握力の相関性が0.33以上になっている。これは経1と同様な傾向である。伏臥上体そらしと踏台昇降運動では、特に、相関性が小さいことが認められた。

### ③ 1986年度における法学部1年次生の相関係数

法学部1年次生の相関係数は、Table 11のとおりである。この中で相関係数の大きいのは、胸囲－体重（0.8827）、握力－背筋力（0.6858）、握力－体重（0.4195）、握力－身長（0.3801）および握力－胸囲（0.3610）の順になって、0.36以上のものである。相関係数が0.35以上のものが多くなり、相関性が多いことが分かった。垂直跳や踏台昇降運動では、負の相関係数が若干存在していることが分かった。

### ④ 1986年度における法学部2年次生の相関係数

法学部2年次生の相関係数は、Table 12のとおりである。この中で相関係数の大きいのは、胸囲－体重（0.8658）および握力－背筋力（0.5612）の順である。次に大きいのは、体重－身長（0.4278）で、握力に対して、体重（0.4015）、胸囲（0.3946）、反復横跳（0.3149）および身長（0.3041）の順である。ここで

1986年度大阪経済法科大学学生のスポーツテスト・データ(体格・体力)に関する統計的分析(沢、大森)

Table 9 Correlation Coefficient Matrix for Economics-Major Freshmen  
 本学の経済学部1年次生の各項目に対応する相関行列(1986E I)

	Height	Weight	Chest	Side Step	Vertical Jump	Back Strength	Grip Strength	Trunk Extension	Standing Trunk Flexion	Step Test
身長	1.0000									
体重	0.2958	1.0000								
胸囲	0.1642	<b>0.8593</b>	1.0000							
反復横跳	0.0724	-0.0592	-0.0731	1.0000						
垂直跳	0.1556	-0.0675	-0.0082	0.3430	1.0000					
背筋力	0.1728	0.3231	0.3546	0.2317	0.2959	1.0000				
握力	0.2885	0.3335	0.3276	0.2198	0.3072	<b>0.5054</b>	1.0000			
伏臥上体そらし	0.0572	-0.0158	-0.0188	0.1209	0.1202	0.0600	0.0793	1.0000		
立位体前屈	-0.0244	-0.0083	-0.0030	0.1311	0.1891	0.0909	0.0533	0.2329	1.0000	
踏台昇降運動	0.0032	-0.1134	-0.0580	-0.0184	0.1046	0.0168	-0.0392	-0.0627	0.0625	1.0000

1986年度大阪経済法科大学学生のスポーツテスト・データ(体格・体力)に関する統計的分析(沢、大森)

Table 10 Correlation Coefficient Matrix for Economics-Major Sophomores  
 大学の経済学部2年次生の各項目に対応する相関行列(1986 E. II)

	Height	Weight	Chest	Side Step	Vertical Jump	Back Strength	Grip Strength	Trunk Extension	Standing Trunk Flexion	Step Test
身長	1.0000									
体重	0.3064	1.0000								
胸囲	0.1589	<b>0.8817</b>	1.0000							
反復横跳	0.0568	-0.0634	-0.0747	1.0000						
垂直跳	0.2105	-0.1037	-0.0639	0.3455	1.0000					
背筋力	0.1980	0.3316	0.3444	0.2351	0.2599	1.0000				
握力	0.3212	0.3575	0.3427	0.1789	0.3069	<b>0.6206</b>	1.0000			
伏臥上体そらし	0.0831	-0.0323	-0.0323	0.0600	0.1362	0.0063	0.0315	1.0000		
立位体前屈	-0.0095	-0.0843	-0.0574	0.1866	0.2471	0.0346	0.0791	0.2848	1.0000	
踏台昇降運動	-0.0379	-0.1225	-0.0985	0.1431	0.1329	0.0427	0.0461	0.0461	0.0386	1.0000



1986年度大阪経済法科大学学生のスポーツテスト・データ(体格・体力)に関する統計的分析(沢、大森)

Table 11 Correlation Coefficient Matrix for Law-Major Freshmen  
 法学部1年次生の各項目に対応する相関行列(1986 L I)

	Height	Weight	Chest	Side Step	Vertical Jump	Back Strength	Grip Strength	Trunk Extension	Standing Trunk Flexion	Step Test
身長	1.0000									
体重	0.3528	1.0000								
胸囲	0.1507	<b>0.8827</b>	1.0000							
反復横跳	0.0909	0.0251	0.0877	1.0000						
垂直跳	0.2028	-0.0140	0.0028	0.3578	1.0000					
背筋力	0.2746	0.3766	0.3714	0.2066	0.3166	1.0000				
握力	0.3801	<b>0.4195</b>	0.3610	0.2298	0.3495	<b>0.6858</b>	1.0000			
伏臥上体そらし	0.1171	0.0155	-0.0301	0.1924	0.1513	0.0897	0.1037	1.0000		
立位体前屈	0.0322	0.0190	0.0291	0.2078	0.2190	0.2312	0.1009	0.3096	1.0000	
踏台昇降運動	-0.0305	-0.1534	-0.1145	0.1135	0.1345	0.0208	0.0334	0.0415	0.0323	1.0000

1986年度大阪経済法科大学学生のスポーツテスト・データ(体格・体力)に関する統計的分析(沢、大森)

Table 12 Correlation Coefficient Matrix for Law-Major Sophomores  
 法学部2年次生の各項目に対応する相関行列 (1986 L II)

	Height	Weight	Chest	Side Step	Vertical Jump	Back Strength	Grip Strength	Trunk Extension	Standing Trunk Flexion	Step Test
身長	1.0000									
体重	<b>0.4278</b>	1.0000								
胸囲	0.2042	<b>0.8658</b>	1.0000							
反復横跳	0.1540	-0.0039	0.0476	1.0000						
垂直跳	0.0859	-0.0473	0.0380	0.3384	1.0000					
背筋力	0.1764	0.2833	0.3133	0.2926	0.2495	1.0000				
握力	0.3041	0.4015	0.3946	0.3149	0.1177	<b>0.5612</b>	1.0000			
伏臥上体そらし	0.1387	0.0607	0.0366	0.1032	0.1182	0.0715	0.0888	1.0000		
立位体前屈	0.0220	0.0733	0.0747	0.1616	0.1182	0.2085	0.2239	0.2872	1.0000	
踏台昇降運動	-0.1041	-0.1496	-0.0889	0.0740	0.0792	-0.0003	-0.0016	0.0078	-0.0352	1.0000

は握力に関するデータを知ることによって、他の関係を明らかにできることが分かった。

#### ⑤ 経済学部1年次生の重相関係数とF値

回帰方程式の有効性を判定するためには、重相関係数とF値を知る必要がある。この重相関係数とF値は **Table 13** のとおりで、上段を重相関係数とし、下段をF値とした。経1における重相関係数とF値の最大値は、体重-胸囲の関係である。すなわち  $R=0.882$  および  $F=1,778$  である。R値が0.4以上のものは、背筋力-握力では  $R=0.621$  および  $F=317$ 、身長-握力では  $R=0.413$  および  $F=104$  である。経1では握力との相関性が大きいのが2つもあった。

#### ⑥ 経済学部2年次生の重相関係数とF値

重相関係数とF値は **Table 14** のとおりである。重相関係数とF値は、経1よりも小さくなっている。しかも  $R=0.4$  および  $F=120$  以上のものが2つのみである。すなわち、最大係数として、体重-胸囲では  $R=0.8598$  および  $F=1,279$  であり、背筋力-握力では  $R=0.5054$  および  $F=155$  である。本論文の全体を通して、体重-胸囲あるいは背筋力-握力のR値とF値は大きくなっている。

#### ⑦ 法学部1年次生の重相関係数とF値

重相関係数とF値は **Table 15** のとおりである。この値は経1と比べるとよく似ているが、経2より大きい値になっている。体重あるいは握力では、相関係数が大きくなっている。すなわち、最大係数として、体重-胸囲では  $R=0.8833$  および  $F=1,189$  になり、背筋力-握力では  $R=0.6858$  および  $R=297$  であり、体重-握力では  $R=0.4193$  および  $F=71$  の順に小さくなっている。

#### ⑧ 法学部2年次生の重相関係数とF値

重相関係数とF値は **Table 16** のとおりである。法2は経2と比べると小さくなっている。体重と握力に対する相関性は、法1と同じ傾向が現われてい

1986年度大阪経済法科大学学生のスポーツテスト・データ(体格・体力)に関する統計的分析(沢、大森)

**Table 13** Multiple-Correlation Coefficient and F-Ratio for First Year Students in Faculty of Economics  
Upper Value=Multiple-Correlation Coefficient, Under Value=F-Ratio  
1986年度における経済学部1年次生の重相関係数と分散分析のF値

	Height	Weight	Chest	Side Jump	Vertical Jump	Back Strength	Grip Strength	Trunk Extension	Standing Trunk Flexion	Step Test
①身長	0.3995 96.1120	0.3145 55.5290	0.1539 12.2790	0.0599 1.8244	0.2168 24.9560	0.2010 21.3060	0.3323 62.8060	0.0853 3.7077		0.0406 0.8340
②体重	0.3995 96.1120	0.8822 1775.8000		0.0636 2.0519	0.1034 5.4632	0.3319 62.6370	0.3581 74.4100	0.0397 0.7976	0.0845 3.6365	0.1222 7.6704
③胸囲	0.3002 50.1080	0.8823 1778.4000		0.0740 2.7876	0.0630 2.0156	0.3447 68.2210	0.3434 67.6530	0.0318 0.5117	0.0577 1.6902	0.0979 4.8945
④復横跳	0.2646 38.0810	0.0602 1.8419	0.0630 2.0165		0.3456 68.6100	0.2352 29.6310	0.1791 16.7720	0.0603 1.8469	0.1867 18.2680	0.1432 10.5900
⑤垂直跳	0.3328 63.0010	0.1016 5.2817	0.0501 1.2747	0.3456 68.6430		0.2599 36.6680	0.3069 52.6290	0.1363 9.5800	0.2471 32.9130	0.1330 9.1088
⑥背筋力	0.3232 59.0120	0.3314 62.4250	0.3428 67.3720	0.2353 29.6510	0.2599 36.6570		0.6207 317.1100		0.0351 0.6253	0.0803 3.2820
⑦握力	0.4125 103.7700	0.3576 74.1820	0.3415 66.7970	0.1792 16.7820	0.3069 52.6100	0.6207 317.0900			0.0793 3.2048	0.0429 0.9344
⑧伏臥上体 そらし	0.2711 40.1340	0.0349 0.6179		0.0608 1.8772	0.1363 9.5814		0.0326 0.5389		0.2849 44.6960	0.0464 1.0914
⑨立位体 前屈			0.0433 0.9498	0.1868 18.2970	0.2471 32.9130	0.0354 0.6344	0.0795 3.2223	0.2849 44.6950		0.0390 0.7703
⑩踏台昇 降運動	0.2612 37.0540	0.1208 7.4983	0.0903 4.1556	0.1434 10.6240	0.1330 9.1141	0.0804 3.2958	0.0434 0.9571	0.0465 1.0963	0.0391 0.7752	

1986年度大阪経済法科大学学生のスポーツテスト・データ(体格・体力)に関する統計的分析(沢、大森)

Table 14 Multiple-Correlation Coefficient and F-Ratio for Second Year Students in Faculty of Economics

Upper Value = Multiple-Correlation Coefficient, Under Value = F-Ratio  
 1986年度における経済学部2年次生の重相関係数と分散分析のF値

	Height	Weight	Chest	Side Jump	Vertical Jump	Back Strength	Grip Strength	Trunk Extension	Standing Trunk Flexion	Step Test
①身長	0.3519 63.7470	0.3022 45.3190	0.1627 12.2580	0.0792 2.8501	0.1620 12.1560	0.1752 14.2840	0.2972 43.7030	0.0607 1.6692	0.0390 0.6867	
②体重	0.0519 63.7470	0.8596 1276.8000		0.0595 1.6025	0.0675 2.0623	0.3234 52.6810	0.3339 56.5760	0.0166 0.1242		0.1131 5.8470
③胸囲	0.2496 29.9510	0.8598 1278.9000		0.0721 2.3590		0.3549 64.9720	0.3286 54.6050	0.0187 0.1582	0.0268 0.3246	0.0574 1.4883
④反復跳	0.2032 19.4260	0.0555 1.3955	0.0600 1.6301		0.3430 60.1320	0.2318 25.6030	0.2199 22.9110	0.1210 6.7006	0.1180 6.3733	0.0190 0.1623
⑤垂直跳	0.2462 29.1100	0.0643 1.8749		0.3431 60.1540		0.2960 43.3040	0.3073 47.0250	0.1203 6.6203	0.1821 15.4750	0.1047 4.9960
⑥背筋力	0.2547 31.2930	0.3228 52.4700	0.3529 64.1630	0.2319 25.6230	0.2960 43.3030		0.5054 154.7500		0.1068 5.2053	0.0175 0.1385
⑦握力	0.3473 61.8720	0.3333 56.3590	0.3265 53.8090	0.2200 22.9270	0.3072 47.0180	0.5054 154.7400		0.0795 2.8694	0.0589 1.5719	0.0395 0.7056
⑧伏臥上体 せりし	0.1970 18.2180	0.0187 0.1582		0.1212 6.7272	0.1203 6.6252	0.0605 1.6542	0.0797 2.8801		0.2380 27.0690	0.0630 1.7957
⑨立位体 前屈	0.1917 17.1970	0.0268 0.3246		0.1183 6.4017	0.1822 15.4830	0.1069 5.2157	0.0592 1.5835	0.2380 27.0710		0.0498 1.1215
⑩踏台昇 降運動		0.1114 5.6700	0.0419 0.7928	0.0207 0.1930	0.1048 5.0086	0.0183 0.1511	0.0400 0.7231	0.0631 1.8012	0.0499 1.1254	

1986年度大阪経済法科大学学生のスポーツテスト・データ(体格・体力)に関する統計的分析(沢、大森)

**Table 15** Multiple-Correlation Coefficient and F-Ratio for First Year Students in Faculty of Law  
Upper Value = Multiple-Correlation Coefficient, Under Value = F-Ratio  
1986年度における法学部1年次生の重相関係数と分散分析のF値

	Height	Weight	Chest	Side Jump	Vertical Jump	Back Strength	Grip Strength	Trunk Extension	Standing Trunk Flexion	Step Test
①身長		0.3575 48.0890	0.1539 8.1307	0.0987 3.2954	0.2083 15.1890	0.2774 27.9190	0.3866 58.8550	0.1225 5.1034	0.0330 0.3643	0.0273 0.2508
②体重	0.3598 49.8270		0.8832 1187.5000	0.0258 0.2227		0.3769 55.4490	0.4195 71.5340		0.0198 0.1316	0.1535 8.0810
③胸囲	0.1627 9.1075	0.8833 1189.0000		0.0882 2.6236		0.3716 53.6540	0.3612 50.2640	0.0304 0.3107	0.0297 0.2955	0.1143 4.4308
④反復横跳	0.1072 3.8924	0.0227 0.1724	0.0819 2.2628		0.3578 49.1920	0.2067 14.9520	0.2299 18.6890	0.1925 12.8910	0.2078 15.1220	0.1138 4.3930
⑤垂直跳	0.2122 15.8010			0.3578 49.1830		0.3167 37.3320	0.3495 46.6010	0.1514 7.8556	0.2190 16.8810	0.1347 6.1889
⑥背筋力	0.2803 28.5570	0.3767 55.3860	0.3703 53.2320	0.2067 14.9480	0.3167 37.3330		0.6858 297.4300		0.2313 18.9310	
⑦握力	0.3885 59.5520	0.4193 71.4740	0.3599 49.8510	0.2299 18.6860	0.3495 46.6070	0.6858 297.4200		0.1039 3.6543	3.4576 0.3458	0.0343 0.3939
⑧伏臥上体 70°	0.1293 5.6998			0.1925 12.8860	0.1514 7.8570	0.0900 2.7331	0.1038 3.6517		0.3096 35.5140	0.0422 0.5966
⑨立位体 前屈	0.0533 0.9565	0.0157 0.0824		0.2078 15.1220	0.2191 16.8880	0.2313 18.9350	0.1011 3.4592	0.3096 35.5200		0.0332 0.3700
⑩踏台昇 降運動	0.0499 0.8350	0.1529 8.0231	0.1094 4.0611	0.1137 4.3841	0.1347 6.1875	0.0219 0.1610	0.0339 0.3862	0.0421 0.5938	0.0329 0.3620	

**Table 16** Multiple-Correlation Coefficient and F-Ratio for Second Year Students in Faculty of Law  
 Upper Value=Multiple-Correlation Coefficient, Under Value=F-Ratio  
 1986年度における法学部2年次生の重相関係数と分散分析のF値

	Height	Weight	Chest	Side Jump	Vertical Jump	Back Strength	Grip Strength	Trunk Extension	Standing Trunk Flexion	Step Test
①身長	0.4317 46.9490	0.2084 9.3111		0.1587 5.2927	0.0890 1.6384	0.1785 6.7489	0.3083 21.5330	0.1423 4.2375		0.1014 2.1287
②体重	0.4345 47.7010	0.8657 613.1700			0.0475 0.4641	0.2834 17.9060	0.4015 39.4010	0.0609 0.7628	0.0735 1.1112	0.1497 4.6959
③胸囲	0.2167 10.1000	0.8658 613.7400		0.0478 0.4688	0.0382 0.3001	0.3135 22.3370	0.3945 37.7760	0.0369 0.2790	0.0748 1.1546	0.0889 1.6335
④反復横跳	0.1677 5.9286	0.0403 0.3342			0.3385 26.5200	0.2926 19.1880	0.3150 22.5700	0.1033 2.2090	0.1616 5.4988	0.0741 1.1326
⑤垂直跳	0.1045 2.2636	0.0479 0.4712	0.0284 0.1658	0.3385 26.5210	0.2495 13.6130	0.2495 13.6130	0.2796 17.3810	0.1178 2.8842	0.1183 2.9082	0.0793 1.2963
⑥背筋力	0.1865 7.3869	0.2835 17.9130	0.3125 22.1860	0.2926 19.1880	0.2495 13.6130		0.5612 94.2490		0.2085 9.3180	
⑦握力	0.3127 22.2140	0.4015 39.4070	0.3937 37.6130	0.3150 22.5750	0.2796 17.3780	0.5612 94.2450		0.0889 1.6314	0.2239 10.8210	
⑧伏臥上体 7らし	0.1523 4.8695	0.0611 0.7686	0.0265 0.1438	0.1033 2.2088	0.1178 2.8834	0.0717 1.0608	0.0889 1.6326		0.2872 18.4320	
⑨立位体 前屈		0.0737 1.1191	0.0704 1.0201	0.1616 5.4990	0.1183 2.9086	0.2085 9.3190	0.2239 10.8240	0.2872 18.4330		0.0355 0.2583
⑩踏台昇 降運動	0.1151 2.7542	0.1498 4.7032	0.0852 1.4991	0.0741 1.1327	0.0793 1.2971				0.0355 0.2592	

る。R=0.4 以上になると、身長-体重との関係も含まれる。握力に対する係数の散らばりは少なくなっている。すなわち、R=0.28 以上であり F=17 以上の値であることが認められた。

## 5 検 討




### 5.1 5段階評価と総合評価

1986年度における経済学部1年次（×——×）と2年次（△——△）および法学部1年次（□……□）と2年次（○……○）生の5段階評価を Fig. 13 のように表示した。Fig. 13 の説明は、次のとおりである。

反復横跳では1より4段階まで順次が増えて、5段階では減少している。このような傾向は、握力および伏臥上体そらしにもある。一方、垂直跳では経2を除くと反復横跳と同様な傾向である。背筋力と踏台昇降運動では3段階が最大値になり、中間値が2と4段階であり、端の1と5段階は最小値になっている。これとは異なった傾向であるのは立位体前屈である。

この中で、4本線が完全に一致しているのは握力と伏臥上体そらしであり、それによく似た傾向のものは反復横跳である。それゆえに、本学の上位段階に集中しているのは、反復横跳、垂直跳、握力および伏臥上体そらしであることが分かった。一方、立位体前屈は小さいことが分かった。<sup>(10)(11)</sup>

### 5.2 平均値

本学学生のスポーツテストデータと全国の学部・学年の比較を行ったのが、Fig. 14 である。Fig. 14 において、本学の1年次生を  と2年次生を  とし、全国の平均値を  とした。<sup>(12)</sup>

① 身長：本学の経1は経2より高いのに、全国は逆である。法1は平均170.2 cm であるのに対して、法2は169.6cm であり、0.6cm も低くなっている。また、経は法よりも大きいことが分かった。

② 体重：経1と経2との差が見られないが、全国の値は顕著に現れている。法1と法2との差も経と同様に、体重の差がわずかである。1年次（63.7 Kg）



1986年度大阪経済法科大学学生のスポーツテスト・データ（体格・体力）に関する統計的分析（沢、大森）

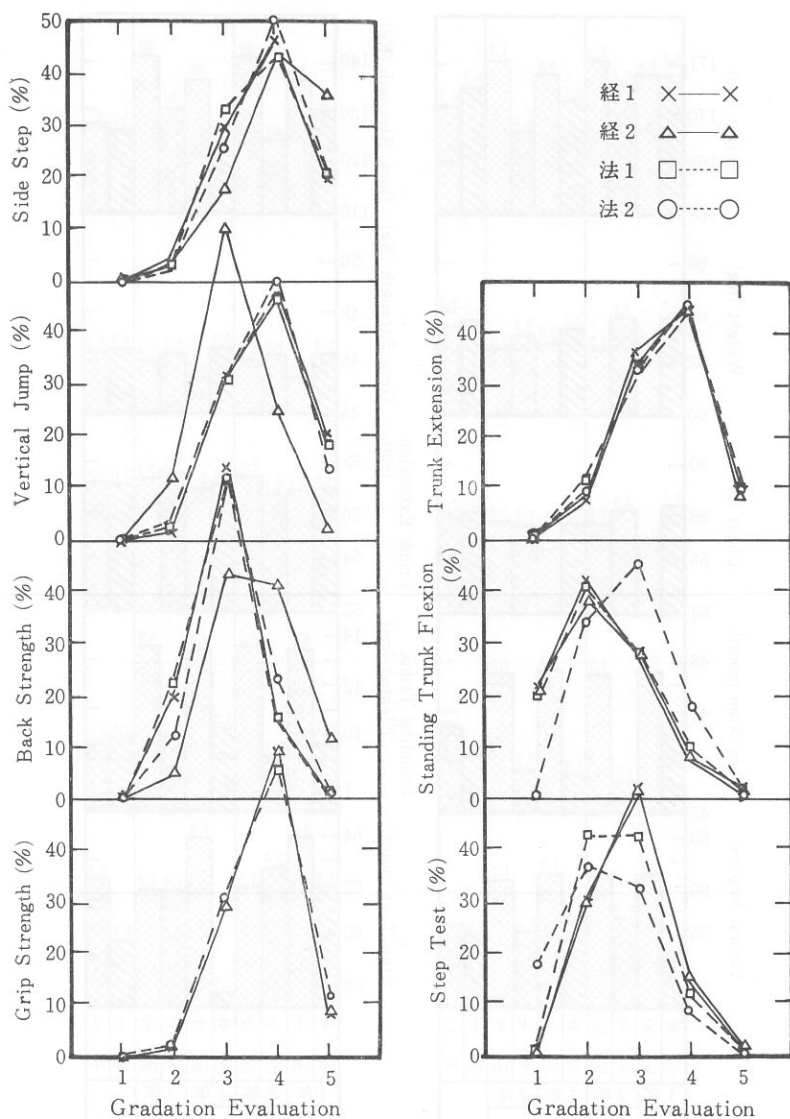


Fig. 13 Relation between 5 Gradation Evaluation and Side Step, Vertical Jump, Back Strength, Grip Strength, Trunk Extension, Standing Trunk Flexion and Step Test in Osaka University of Economics and Law (1st and 2nd Year Students)  
スポーツテストの分布と5段階評価との関係

1986年度大阪経済法科大学学生のスポーツテスト・データ（体格・体力）に関する統計的分析（沢、大森）

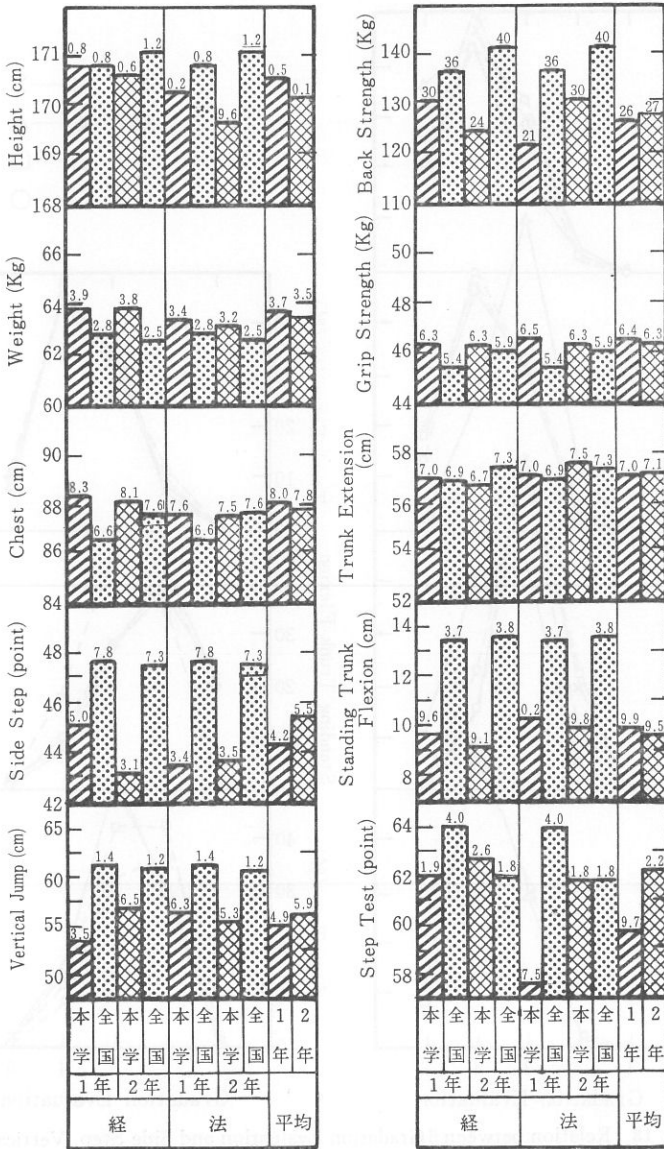


Fig. 14 Histogram of Sports Test Data in Relation between Osaka University of Economics and Law and Country-wide  
スポーツテストデータにおいて、本学と全国を比較したヒストグラム

に対して2年次（63.5Kg）を比べると、その差は200gであることが分かった。

③ 胸囲：本学の学生は全国平均よりも大きく、経1は経2よりも大きくなっている。法も同様な傾向になっている。1年次（88.0cm）より2年次（87.8cm）の方が0.2cmも小さくなっている。

④ 反復横跳：本学は全国よりもはるかに小さく、ゆえに、反復横跳の運動不足が認められた。一方、2年次生が1年次生よりも小さくなっている。

⑤ 垂直跳：経1は経2よりも低いのに、法1は法2よりも高くなっている。この相関は全国とよく似た傾向である。また、反復横跳と同様に全国より本学の方が小さい値になっており、1年よりも2年次生の方が高い値を示している。

⑥ 背筋力：本学は全国の値よりも小さく、特に、2年次生ではより大きな差異が認められた。また、経1は経2よりも大きいのに対し、法1は法2よりも小さくなっている。全体的に見れば、1年と2年の差異は1Kgであった。

⑦ 握力：経1と経2は同じ値であり、法1（46.5Kg）は法2（46.3Kg）で、0.2Kgのわずかな差である。また、本学の平均値は1年と2年との差はわずか100gである。ところが、全国では1年と2年との差は大きい。

⑧ 伏臥上体そらし：学部と学年の差は、背筋力と同様な傾向であり、本学は全国とよく似ている。また、1年（57.0cm）と2年（57.1cm）とは、ほとんど差がなく同じ値になっている。

⑨ 立位体前屈：経1は経2よりも、また、法1は法2よりも大きい傾向が見られ、1年が9.9cmであるのに対し、2年は9.5cmと小さい。本学は全国と比較すると、はるかに小さい値である。

⑩ 踏台昇降運動：経は法よりも大きい値である。また、両学部間においても1年より2年の方が大きい値になっている。本学1年次生は全国よりも小さく、2年次生はその反対で大きい。本学の法1はきわめて小さい値である。

⑪ 経済学部1年：経1よりも大きい全国の値は、反復横跳・垂直跳・背筋力および立位体前屈である。他は小さい。

⑫ 経済学部2年：経2よりも大きい全国の値は、身長・反復横跳・垂直跳・背筋力・伏臥上体そらしおよび立位体前屈である。他は小さい。

⑬ 法学部1年：法1よりも大きい全国の値は、身長・反復横跳・垂直跳・背筋力・立位体前屈および踏台昇降運動である。他は小さい。

⑭ 法学部2年：法2よりも大きい全国の値は、身長・胸囲・反復横跳・垂直跳・背筋力および立位体前屈である。他は小さい。

以上のことにより、本学学生よりも大きい全国の値は、反復横跳・垂直跳・背筋力および立位体前屈である。一方、本学の値が全国よりも大きい値は、胸囲および握力である。1年と2年を比較すれば、1年次生が大きいのは、身長・体重・胸囲・反復横跳および立位体前屈である。一方、2年次生が大きいのは、垂直跳・踏台昇降運動である。

### 5.3 標準誤差

標準誤差の差を分析するため、Fig. 15を用いた。ここで Fig. 15の図を説明すれば、経1と経2の差〔(経1-経2)、 $\Delta E12$ ( $\otimes$ )〕、法1と法2の差〔(法1-法2)、 $\Delta L12$ ( $\odot$ )〕、経1と法1の差〔(経1-法1)、 $\Delta EL1$ ( $\text{斜線}$ )〕および経2と法2の差〔(経2-法2)、 $\Delta EL2$ ( $\square$ )〕のとおりで

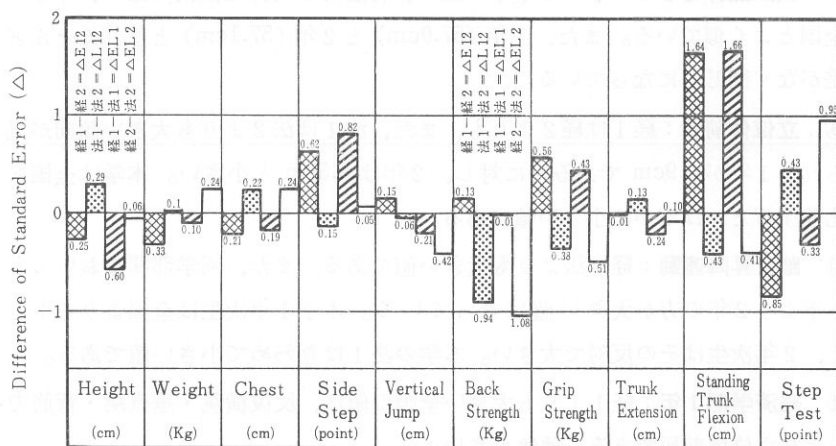


Fig. 15 Relation between Difference of Standard Error and Sports Test Data

各項目のデータの標準誤差値の差異を表示したヒストグラム

ある。

① 経1と経2との差 ( $\Delta E12$ )

$\Delta E12$  が正のものは、反復横跳・垂直跳・背筋力・握力および立位体前屈である。他は負の値になっている。

② 法1と法2との差 ( $\Delta L12$ )

$\Delta L12$  が正のものは、身長・体重・胸囲・伏臥上体そらしおよび踏台昇降運動である。他は負の値になっている。

③ 経1と法1との差 ( $\Delta EL1$ )

$\Delta EL1$  が正のものは、反復横跳・握力および立位体前屈である。他は負の値である。

④ 経2と法2との差 ( $\Delta EL2$ )

$\Delta EL2$  が正のものは、体重・胸囲・反復横跳および踏台昇降運動である。他は負である。

以上のことから、**Fig. 15** により標準誤差の差において、正の大きいのは反復横跳・立位体前屈および踏台昇降運動であり、負の大きいのは背筋力・踏台昇降運動である。一方、差が小さいのは、体重・胸囲・垂直跳および伏臥上体そらしである。それゆえに、本学学生の体重と胸囲との相関係数が大きく（0.8 以上）なっていることが理解できる。

## 5.4 回帰係数と相関係数

### 5.4.1 スポーツテストデータに対する身長

各スポーツテストデータに対する身長との関係式は、経1では式(4-3~4-10)、経2では式(4-11~4-18)、法1では式(4-19~4-27)および法2では(4-28~4-35)に記述している。これらを含む回帰方程式の係数は **Table (5~8)** のとおりである。**Fig. 16** におけるグラフの表示は、経1 [E I (×——×)]、経2 [E II (△——△)]、法1 [L I (■……■)] および法2 [L II (○……○)] である。

① 身長：体重が重くなるにつれ、身長は大きくなっているのは当然である。経1と経2との差はほとんど少ない。経は法と比べると大きくなっている。法

1986年度大阪経済法科大学学生のスポーツテスト・データ（体格・体力）に関する統計的分析（沢、大森）

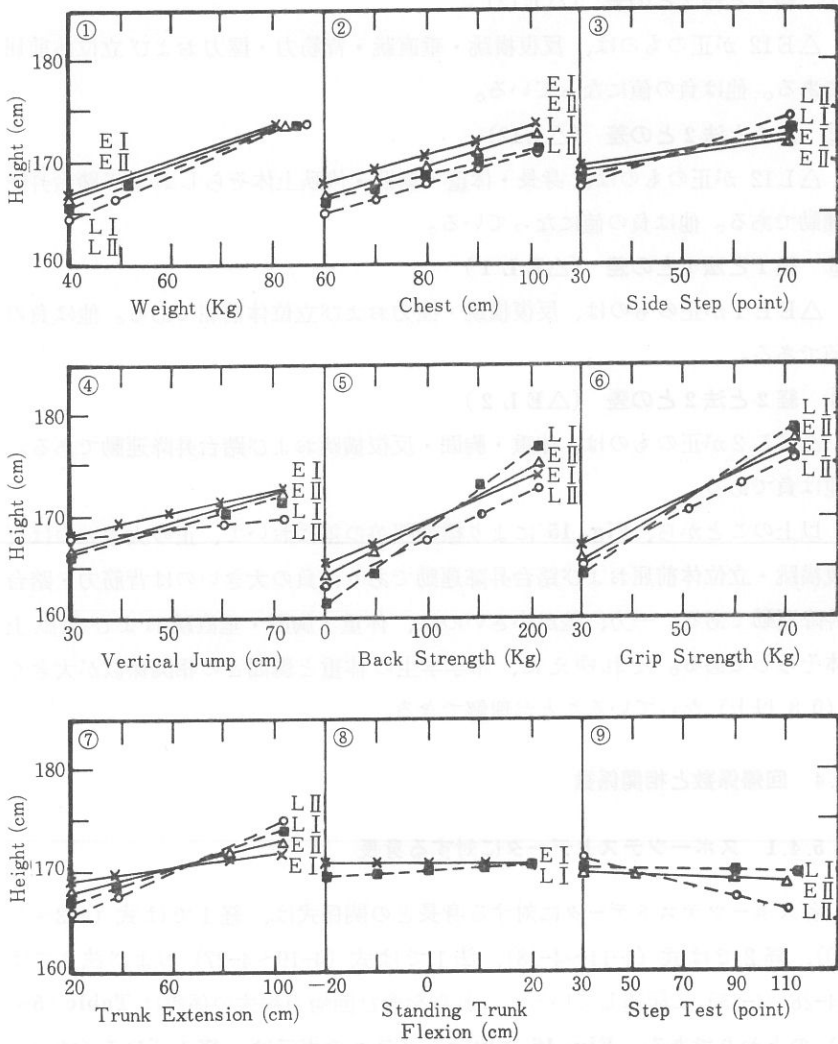


Fig. 16 Regression Line of Height for Sports Test Data

経1 [EI(×-×)], 経2 [EII(△-△), 法1 [LI(■……■)]  
および法2 [LII(○……○)] に関するスポーツテストデータと  
身長との回帰直線

2はこの中で最も小さくなっているが、80Kg ではほぼ一致している。

② 胸囲：経1が最も大きく、経2・法1そして法2の順になっている。一方、経1・経2および法2はほとんど平行移動の傾向が見られた。1987年のデータと比べると、勝・沢の論文では80～90Kgの範囲において交叉しているが、本論文では見られないことが分かった。

③ 反復横跳：経1は経2より大きく、平行移動をしている。反復横跳の30cmでは、経は法よりも大きいのに、70cmでは小さくなっている。そして、50cmの付近では相互に交叉している。勝・沢との論文よりもバラツキが小さい<sup>(10)</sup>。

④ 垂直跳：経1が一番大きくなり、経1と経2は垂直跳が大きくなるにつれ、70cmでは同じ値になっている。法1は法2よりも回帰係数が大きくなっている。法1は1987年の値と比べるとよく似た傾向になっている。

⑤ 背筋力：回帰係数の小さいのは経1で、大きいのは法1である。法1を除く他の3直線は、背筋力125Kgの付近で交叉をしている。経1は法2とともに、回帰係数が0.044～0.046で近い値になっている。

⑥ 握力：背筋力とよく似た傾向を表示している。回帰係数の大きいのは法1であり、小さいのは経1である。法2を除く他の3直線は、握力55Kg付近において交叉している。1987年のデータでは法が大きいのに、1986年では明白な違いが見られなかった。勝・沢とは異なった傾向である<sup>(10)</sup>。

⑦ 伏臥上体そらし：伏臥上体そらしの20cmでは、経1・経2・法1および法2の順に小さくなっている。一方、100cmではその逆の傾向になっている。したがって、回帰係数は経1・経2・法1および法2の順にしたがって大きい値になっている。伏臥上体そらし70cm付近では相互に交叉している。

⑧ 立位体前屈：相関係数、重相関係数およびF値は小さいため、回帰方程式は2直線しか得られなかった。立位体前屈が大きくなるにつれ、身長は小さくなっている。経1は法1よりも大きな値になっている。

⑨ 踏台昇降運動：経1は相関係数、重相関係数およびF値が小さいため、回帰方程式は得られなかった。踏台昇降運動の30点では、身長<sup>(10)</sup>の値がほぼ同じであるのに、110点になるにつれてその差がより大きくなっている。法2は他の

直線よりも離れている。

#### 5.4.2 スポーツテストデータに対する体重

各スポーツテストデータに対する体重との回帰方程式は、経1は式(4-36～4-43)、経2は式(4-44～4-52)、法1は式(4-53～4-59)および法2は式(4-60～4-67)に記述している。これらの式を含めてスポーツデータに対する体重との関係をプロットしたのが Fig. 17 である。Fig. 17 において、縦軸を 50Kg より 85Kg 間をとり、横軸をそれぞれの項目とした。

- ① 身長：1986年度は1987年度よりも散らばりが少ない。経は法よりも回帰係数が小さく、経1・経2・法1および法2の順にしたがって回帰係数は大きくなっている。身長は約 173cm と体重 63Kg の付近では交叉している。
- ② 胸囲：経1は経2よりも小さくなり、胸囲の増加につれ、平行移動しながら大きくなっている。法1と法2はともにわずかな差になっている。1987年のデータと比べると、1986年の方がより明白な傾向になっている。
- ③ 反復横跳：法2の回帰方程式は、相関係数とF値が非常に小さいため得られなかった。同様に、法1の相関係数が小さいため、経と同様な傾向の直線のグラフが得られなかった。経では、反復横跳 30cm ではほぼ一致している。
- ④ 垂直跳：法1の式は相関係数が小さいため得られなかった。垂直跳の増加とともに体重は減少している。垂直跳 60cm 以下では、経の体重が大きい。
- ⑤ 背筋力：経1と経2とは、背筋力の増大とともに大きく、そして、平行移動の傾向になっている。1987年のデータと比べると、より散らばりの少ない状態である。勝・沢の論文よりはバラツキが小さい。
- ⑥ 握力：1987年のデータでは、法が経よりも大きいのに、1986年では逆である。握力(43～48Kg)と体重(60～63Kg)の範囲では、それぞれ交っている。握力の小さい範囲では、経の体重が重く、法は軽くなっている。
- ⑦ 伏臥上体そらし：回帰係数が大きいのは法2であり、小さいのは経1である。経は法よりも大きくなっている。この法2は法1よりも大きいことが認められた。1987年に比べると一様な傾向は見られなかった。
- ⑧ 立位体前屈：相関係数が小さいため、回帰方程式の成立は困難なところで



1986年度大阪経済法科大学学生のスポーツテスト・  
データ（体格・体力）に関する統計的分析（沢、大森）

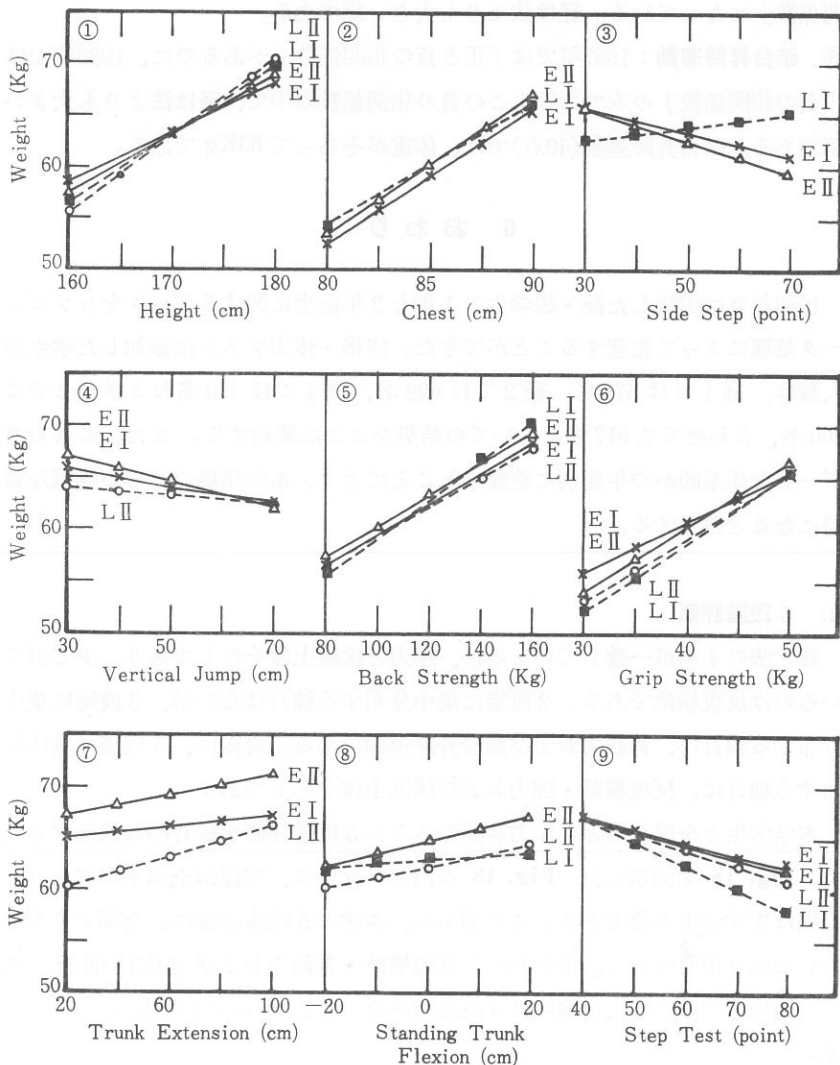


Fig. 17 Regression Line of Weight for Sports Test Data

経1 [EI(×-×)], 経2 [EII(△-△)], 法1 [LI(■……■)]  
および法2 [LII(○……○)] に関するスポーツテストデータと体  
重との回帰直線

ある。1987年のデータ<sup>(10)</sup>では「負の相関係数」であるのに、1986年では「正の相関係数」になっている。経は法よりも大きい値である。

⑨ 踏台昇降運動：1987年では「正と負の相関係数」があるのに、1986年では「負の相関係数」のみである。この負の相関係数の中で、経は法よりも大きい値である。踏台昇降運動(40点)では、体重がそろって63Kgである。

## 6 おわりに

1986年度に実施した経・法学生の1年と2年次生に関するデータをコンピュータ処理によって整理することができた。体格・体力テストに参加した学生の人数は、経1では618名、経2では629名、法1では470名および法2では300名、合わせて2,017名についての結果をここに要約する。また、これらのデータを体系的かつ年度別に整理することにより、本学発展のための貴重な資料になると確信する。

### ① 5段階評価

経と法の4本が一致しているのは、握力と伏臥上体そらしであり、少し似ているのは反復横跳である。2段階に集中分布する種目はないが、3段階に集中分布する種目は、背筋力および踏台昇降運動である。最後に、5段階に集中分布する種目は、反復横跳・握力および伏臥上体そらしである。

本学学生と全国平均との体力診断テストの5段階評価を総合的に表示するため、**Fig. 18** を図示した。**Fig. 18** の円グラフでは、実線が全国平均であり、点線は本学学生の値である。この図から、本学の5段階評価は、全国よりも小さいのが3項目である。すなわち、反復横跳・背筋力および立位体前屈である。全国平均の中で反復横跳は5段階にあるのに、本学は4段階になっている。

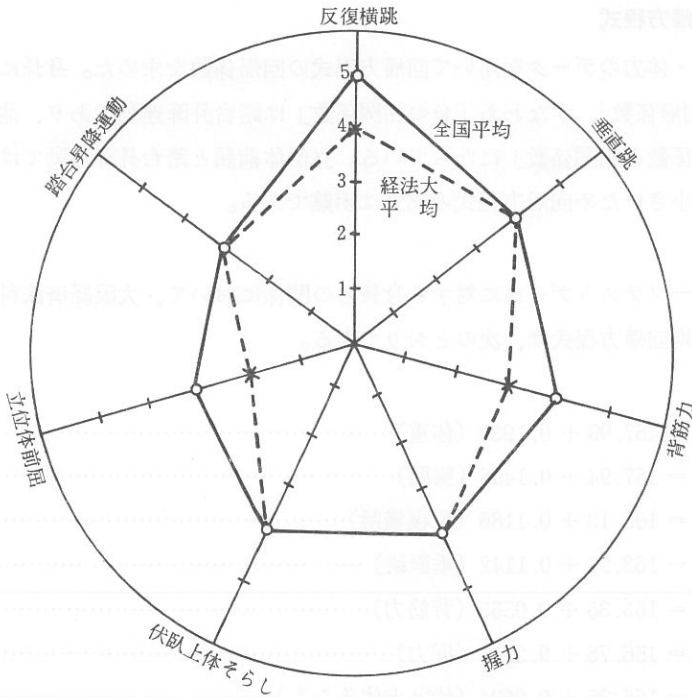


Fig. 18 The 5 Gradation Evaluation on Physical Fitness Test in Our Testee-Students and the Nation-Wide Mean Value at 1986 Year  
1986年度 本学学生と全国平均との体力診断テストの5段階評価

## ② 平均値

本学学生の体格・体力テストにおいて、平均値は次のとおりである。

身長 (170.31cm)、体重 (63.59Kg)、胸囲 (87.91cm)、反復横跳 (43.73点)、垂直跳 (55.41cm)、背筋力 (126.16 Kg)、握力 (46.34 Kg)、伏臥上体そらし (57.04cm)、立位体前屈 (9.68cm) および踏台昇降運動 (60.95点) である。

次に、1年よりも2年次生が大きい平均値の項目は、垂直跳、背筋力、伏臥上体そらしおよび踏台昇降運動である。経2が経1よりも大きい項目は、垂直跳、握力および踏台昇降運動である。法2が法1よりも大きい項目は、反復横跳、背筋力、伏臥上体そらしおよび踏台昇降運動である。経1よりも法1が大きいのは、垂直跳、握力および立位体前屈である。

### ③ 回帰方程式

体格・体力のデータを用いて回帰方程式の回帰係数を求めた。身長に対する「負の回帰係数」、すなわち「負の相関係数」は踏台昇降運動であり、他は「正の回帰係数と相関係数」になっている。立位体前屈と踏台昇降運動では、相関係数が小さいため回帰方程式の成立は困難である。

スポーツテストデータに対する身長との関係において、大阪経済法科大学学生の平均回帰方程式は、次のとおりである。

身長 = 157.99 + 0.1939 (体重).....	(6-1)
身長 = 157.94 + 0.1408 (胸囲).....	(6-2)
身長 = 165.13 + 0.1186 (反復横跳).....	(6-3)
身長 = 163.95 + 0.1142 (垂直跳).....	(6-4)
身長 = 163.35 + 0.0555 (背筋力).....	(6-5)
身長 = 156.78 + 0.2918 (握力).....	(6-6)
身長 = 166.35 + 0.0694 (伏臥上体そらし).....	(6-7)
身長 = 170.47 + 0.0064 (立位体前屈).....	(6-8)
身長 = 172.07 - 0.0317 (踏台昇降運動).....	(6-9)

スポーツテストデータに対する体重との関係において、大阪経済法科大学学生の平均回帰方程式は、次のとおりである。

体重 = -41.489 + 0.6172 (身長) .....	(6-10)
体重 = -50.241 + 1.2200 (胸囲) .....	(6-11)
体重 = 66.705 - 0.0678 (反復横跳) .....	(6-12)
体重 = 68.731 - 0.0919 (垂直跳) .....	(6-13)
体重 = 43.744 + 0.1578 (背筋力) .....	(6-14)
体重 = 35.508 + 0.6059 (握力) .....	(6-15)
体重 = 63.546 - 0.0015 (伏臥上体そらし) .....	(6-16)

$$\text{体重} = 63.432 + 0.0008 \text{ (立位体前屈)} \dots\dots\dots(6-17)$$

$$\text{体重} = 71.591 - 0.1304 \text{ (踏台昇降運動)} \dots\dots\dots(6-18)$$

#### ④ 相関係数

経1では、胸囲-体重 ( $R=0.8593$ ) が最も大きく、次に握力-背筋力 ( $R=0.5054$ ) である。経2では、最も大きい相関係数は、胸囲-体重 ( $R=0.8817$ ) であり、次には、握力-背筋力 ( $R=0.6206$ ) である。法1では、最大相関係数は胸囲-体重 ( $R=0.8827$ ) で、次には、握力-背筋力 ( $R=0.6858$ ) である。法2では、最大相関係数は、胸囲-体重 ( $R=0.8658$ ) で、次には、握力-背筋力 ( $R=0.5612$ ) である。以上の事項より、 $R=0.5$  以上の中で、相関係数の大きいのは胸囲と体重になり、 $R=0.86$  以上になっている。

#### ⑤ 重相関係数

重相関係数は回帰方程式を成立させるのに、F値と同様に重要な因子である。各グループにおいて最大重相関係数になっているのは、胸囲と体重である。すなわち、経1では  $R=0.882$ 、経2では  $R=0.860$ 、法1では  $R=0.883$  および法2では  $R=0.866$  になっている。次に大きい重相関係数は、握力と背筋力との関係である。すなわち、経1では  $R=0.6207$ 、経2では  $R=0.5054$ 、法1では  $R=0.6858$  および法2では  $R=0.5612$  である。この中で、胸囲と体重との関係では、 $R=0.859\sim 0.883$  の範囲であり、握力と背筋力との関係では、 $R=0.505\sim 0.686$  の範囲にある。いずれも経2は、この中で小さい重相関係数になっている。

#### ⑥ 分散分析のF値

F値は重相関係数と同様に回帰方程式の有効性を決定するのに重要な値である。ここで、最大F値は胸囲と体重との関係において認められた。すなわち、経1では  $F=1,778$  以上、経2では  $F=1,278$  以上、法1では  $F=1,189$  以上および法2では  $F=613$  以上である。次に大きいのは、握力と背筋力である。すなわち、経1では  $F=317$ 、経2では  $F=155$ 、法1では  $F=297$  および法

2では  $F = 94$  である。胸囲と体重の  $F$  値は 613~1,778 の範囲であるのに、握力と背筋力では 94~317 の小さい範囲内にある。

## 謝 辞

この論文の作成に当っては、文部省体育局学校健康教育課の前学校保健係長の小松薫先生に助言をいただきました。統計分析については、日立製作所情報システム工場の米山寛幸技師に、体育学については教養部の辻本勇教授に感謝の意を表します。また、コンピュータ処理には本学情報科学センターの文道平博士、谷川武史氏および十時好美氏に厚くお礼を申し上げます。

最後に、共同研究者の勝英雄助教授と森下泰行・高垣英夫・中澄孝司専任に感謝の意を表します。

## 参 考 文 献

- (1) 森下泰行、高垣英夫、中澄孝司「本学学生の体力」大阪経済法科大学論集 16 p. 21~45 (1982)
- (2) 森下泰行、中澄孝司、高垣英夫「本学入学生の体力」大阪経済法科大学総合科学研究所年報 6 p. 3~15 (1987)
- (3) 和泉貞男『体育理論叢書 4 体育統計』道和書院 p. 30~75 (1987)
- (4) 沢 勲「公害物質分析に関する水質汚濁 (BOD と COD) の相関性の電算機処理」環境科学 3 p. 33~67 (1987)
- (5) 沢 勲『THE FORTRAN』弘文社 p. 202~228 (1987)
- (6) 飯塚鉄雄、日丸哲也、永田晟、中西光雄、岩崎義正、磯川正教『日本人の体力標準値 第三版』不味堂出版 p. 180~255 (1985)
- (7) 学習院大学体育研究室「本学学生の体格・体力・運動能力」体育研究紀要 その 1 p. 1~64 (1984)
- (8) 酒巻敏夫「大学における体力測定の調査報告」大学体育 25 p. 7~19 (1985)
- (9) 青山昌二「大学生の体格・体力の統計的分析」体育学紀要 8 p. 47~71 (1974)
- (10) 勝英雄、沢 勲「1987年度大阪経済法科大学学生のスポーツテスト・データ（体格・体力）に関する統計的分析」大阪経済法科大学論集 41 p. 21~84 (1990)
- (11) 大森敏行・勝英雄・沢 勲「コンピュータ処理による体格診断テスト」大阪経済法科大学情報科学センターニュース 7 p. 4~6 (1990)
- (12) 文部省体育局「昭和61年度体力・運動能力調査報告書」文部省体育局 (1987)