

# 体格および運動能力の度数分布型の研究

和 泉 貞 男

近年推計学的方法が広く用いられるに伴って、度数分布の正規性の検定とその正規化の問題が取りあげられて来た。しかしながら、体育研究ではこの方面の研究は未開拓の分野にあるといえる。著者は 体格と 運動能力の 度数分布型 について、〔I〕 特性、〔II〕 年齢の上昇による変化、〔III〕 負荷運動の強弱による変化の3点から検討してみた。

## 〔I〕 東大生の体格および運動能力の度数分布型

### I 目 的

従来から、身長<sup>1)</sup>の度数分布は正規型を示すが、体重<sup>2)</sup>の度数分布は正規型を示さず、むしろ<sup>3)</sup>体重が正規型を示す<sup>3)</sup>といわれている。一方運動能力の度数分布については、今までほとんど発表されていないので、先ず体格や運動能力の数種目について、その特性を把握しようとした。

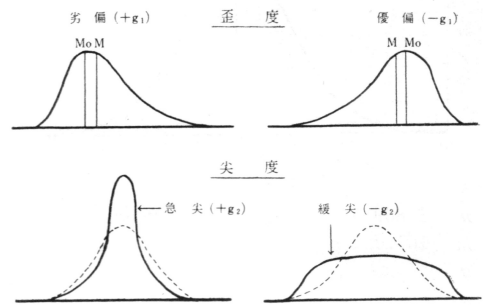
### II 方 法

被検者は昭和 30 年度東京大学教養学部 1 年生約 1,800 名、測定種目は、体格では身長と体重、運動能力では懸垂屈腕(鉄棒)、砲丸投(4 kg)、100 m 走、800 m 走、走幅跳であった。測定の時期は、身長、体重、懸垂屈腕、砲丸投、100 m 走は昭和 30 年 5 月で、800 m 走、走幅跳は同年 10 月であった。

以上の測定結果を検定する方法として、 $k$ -統計量による歪度( $g_1$  対称性)および尖度( $g_2$  尖鋭度)の正規性の検定をおこなった。また歪度を表現する用語として、劣偏(positive skewness,  $+g_1$ )お

よび優偏(negative skewness,  $-g_1$ )を用い、尖度を表現する用語として、急尖(leptokurtic,  $+g_2$ )、および緩尖(platykurtic,  $-g_2$ )を用いた。なおここでとくに劣(優)偏という用語を用いたのは、度数分布曲線の最頻値( $M_0$ )が平均値( $M$ )より劣(優)位に偏することにもとづいたものであって、positive (negative) skewness の用語よりも本論の叙述により適切な表現と考えたからである。急(緩)尖という用語は通常の統計学用語<sup>4)</sup>によったものである。

以上の劣偏、優偏、急尖、緩尖を図示すれば、第1図のとおりである。



第 1 図 度数分布の型

### III 結果と考察

上記の諸種目の歪度( $g_1$ )および尖度( $g_2$ )を計算すると、第1表および第2~8図のとおりである。

1. 身長<sup>1)</sup>の歪度は 0.1665 で正規分布に較べて劣偏であり、歪度に対する  $t$  の値は 2.95 で、正規性の検定をすると 1% 水準で正規分布からのゆがみを生じている。

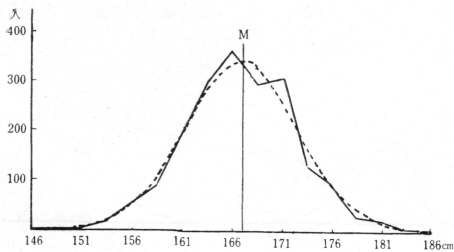
また尖度は 0.0514 で正規分布に較べて僅かに急尖であるが、尖度に対する  $t=0.518$  で、5% 水準で正規分布からはずれは有意を示さない。

\* SADAŌ IZUMI: A Statistical Study on the Types of Frequency Distribution of Physique and Motor Abilities.

第 1 表 体格および運動能力の正規性の検定  
(昭和 30 年度東大 1 年生)

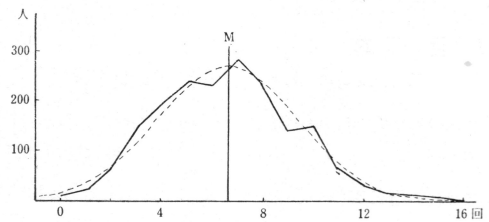
種 目	区 分	人 員	歪 度 ( $g_1$ )	尖 度 ( $g_2$ )	$t$ の 値	
					歪度に対する	尖度に対する
身 長	身長	1869	0.1665	0.0514	2.95**	0.52
体 重	体重	1873	0.4145	0.3689	7.34**	3.27**
懸 垂 屈 腕	懸垂屈腕	1859	0.3819	0.2278	6.76**	2.01*
砲 丸 投	砲丸投	1857	0.0054	0.1809	0.10	1.59
走 幅 跳	走幅跳	1735	-0.0369	0.1974	-0.61	1.68
100 m 走	100m走	1850	-0.4435	0.4779	-7.84**	4.21**
800 m 走	800m走	1723	-0.8307	1.6798	-14.03**	14.25**

註 { \* 0.05 水準で有意  
      \*\* 0.01 水準で有意



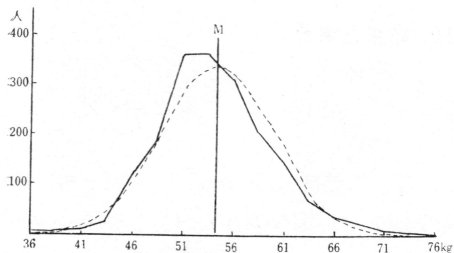
第 2 図 身長

$n$  1,869 人  $g_2$  (尖度) 0.0514  
 $m$  167.02 cm  $g_1$  に対する  $t$  2.95\*\*  
 $\sigma$  5.48 cm  $g_2$  に対する  $t$  0.52  
 $g_1$  (歪度) 0.1665



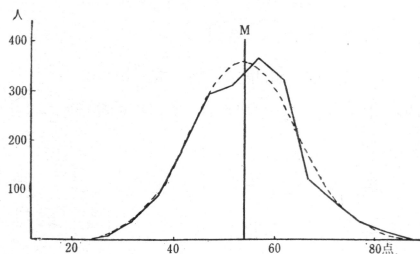
第 4 図 懸垂屈腕

$n$  1,859 人  $g_2$  (尖度) 0.2278  
 $m$  6.63 回  $g_1$  に対する  $t$  6.76\*\*  
 $\sigma$  2.77 回  $g_2$  に対する  $t$  2.01\*  
 $g_1$  (歪度) 0.3819



第 3 図 体重

$n$  1,873 人  $g_2$  (尖度) 0.3689  
 $m$  54.46 kg  $g_1$  に対する  $t$  7.34\*\*  
 $\sigma$  5.46 kg  $g_2$  に対する  $t$  3.27\*\*  
 $g_1$  (歪度) 0.4145



第 5 図 砲丸投

$n$  1,857 人  $g_2$  (尖度) 0.1809  
 $m$  54.09 点 (8.34m)  $g_1$  に対する  $t$  0.0951  
 $\sigma$  10.38 点 (1.07m)  $g_2$  に対する  $t$  1.59  
 $g_1$  (歪度) 0.0054

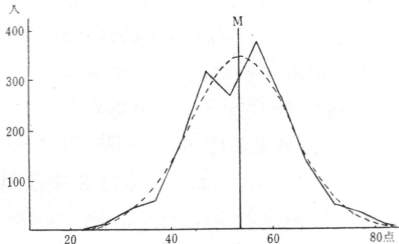
2. 体重の歪度は 0.4145 で劣偏であり、歪度に対する  $t=7.34$  であるから 1% 水準で正規分布とはいえない。また尖度は 0.3689 で急尖であり、尖度に対する  $t=3.27$  で 1% 水準で正規分布とはいえない。

3. 懸垂屈腕の歪度は 0.3819 で劣偏を示し、歪度に対する  $t=6.76$  で 1% 水準で、また尖度は 0.2278 (急尖)、尖度に対する  $t=2.01$  で 5% 水準で共に正規分布を示さなかった。

以上の結果から、懸垂屈腕の度数分布は、体重の度数分布と同種の型を示した。

4. 砲丸投の歪度は 0.0054 で僅かに劣偏であるが、歪度に対する  $t=0.10$ 、また尖度は 0.1809 で急尖であるが、尖度に対する  $t=1.59$  で共に 5%水準で正規分布からのはずれは有意ではなく、度数はほぼ正規分布を示した。

5. 走幅跳の歪度は  $-0.0369$  で優偏であるが、歪度に対する  $t=-0.61$ 、また尖度は 0.1974 で急



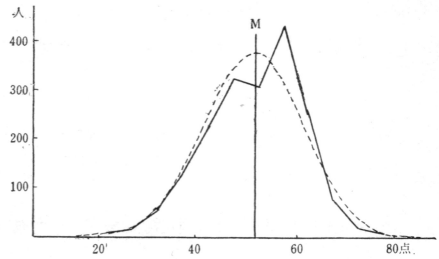
第 6 図 走 幅 跳

$n$  1,735 人  $g_2$  (尖度) 0.1974  
 $m$  53.67 点 (4.27 m)  $g_1$  に対する  $t=-0.608$   
 $\sigma$  10.00 点 (0.37 m)  $g_2$  に対する  $t$  1.68  
 $g_1$  (歪度)  $-0.0369$

尖であるが、尖度に対する  $t=1.68$  で共に 5%水準で正規分布からのはずれは有意ではなく、砲丸投の場合と同様、度数はほぼ正規分布を示した。

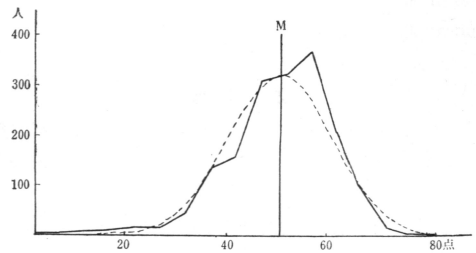
6. 100 m 走の歪度は  $-0.4435$  で優偏であり、その歪度に対する  $t=-7.84$  で、1% 水準で正規分布とは認められなかった。また尖度は 0.4779 (急尖)、尖度に対する  $t=4.21$  で 1% 水準で正規分布とは認められなかった。

7. 800 m 走の歪度は  $-0.8307$  の優偏を示し、歪度に対する  $t=-14.03$  で、また尖度は 1.6798



第 7 図 100 m 走

$n$  1,850 人  $g_2$  (尖度) 0.4779  
 $m$  51.11 点 (14.83'')  $g_1$  に対する  $t=-7.84^{**}$   
 $\sigma$  9.82 点 (0.76'')  $g_2$  に対する  $t$  4.21<sup>\*\*</sup>  
 $g_1$  (歪度)  $-0.4435$



第 8 図 800 m 走

$n$  1,723 人  $g_2$  (尖度) 1.6798  
 $m$  50.98 点 (2'.58'')  $g_1$  に対する  $t=-14.03^{**}$   
 $\sigma$  10.43 点 (14'')  $g_2$  に対する  $t$  14.25<sup>\*\*</sup>  
 $g_1$  (歪度)  $-0.8307$

(急尖) 尖度に対する  $t=14.25$  で共に 1% 水準で正規分布からのはずれた。

以上のごとく、100 m 走、800 m 走共に、優偏、急尖を示した。

体格と運動能力についてその度数分布のもようを検討した結果、以下のとおりとなった。

1. 体格においては、体重は従来いわれているとおり歪度、尖度共に非正規型であったが、身長においては従来正規型といわれていたのに、歪度において非正規型 (劣偏型) を示した (第 2 表)。これは標本の中に、身長の著しく大きい者が、著しく小さい者に較べて多くいるということがあるためと思われる。

2. 運動能力においては、正規型を示すものは、その歪度においても、尖度においても砲丸投と走幅跳だけであり、他の 3 種目については、懸垂屈

腕は劣偏，急尖で，100 m 走は優偏，急尖で，800 m 走は優偏，急尖でそれぞれ非正規型であった。

第 2 表 度数分布の型 (5% 水準)

区分 種目	歪 度			尖 度		
	劣偏型	正規型	優偏型	急尖型	正規型	緩尖型
身長	○				○	
体重	○			○		
懸垂腕屈	○			○		
砲丸投		○			○	
走幅跳		○			○	
100 m 走			○	○		
800 m 走			○	○		

### 文 献

1. R.A. フィッシャー：研究者のための統計方法 (遠藤健児，鍋谷清治訳) 荘文社，1952，p. 43.
2. スネデカー：統計的方法(上)岩波書店，1953，p. 52
3. 増山元三郎：実験計画法大要 学術図書出版社，1952，p. 92.
4. 中山伊知郎：統計学辞典 東洋経済新報社，1957，p. 170.

## [II] 年令の上昇に伴う体格および運動能力の度数分布型の変化

### I 目 的

前報で大学生(東大生)の体格および運動能力の度数分布は，身長，走幅跳，砲丸投においてはほぼ正規型を示すのに対して，体重，懸垂腕屈，100 m 走，800 m 走において正規型からはずれることを明らかにした。このように，体格や運動能力の度数分布にはいろいろな型があるが，それについては標本抽出の変動，負荷運動の難易度特に年令と運動強度の対応が考えられる。ここでは年令の上昇に伴う度数分布の変化について追求した。

### II 方 法

本研究の目的のためには，多くの年令段階にわたる資料が必要であるが，これには同一個人の継続追従資料 (longitudinal data) と，同一個人ではない集団の横断資料 (cross sectional data) とがあ

る。前者としては小学校 1 年より旧制高校 3 年までの 14 年間の身長，体重の測定値を有する学習院生 (59 名) と，小学校 3 年より中学 3 年までの 7 年間の身長，体重，50 m 走，懸垂腕屈の測定値を有する慶応義塾生 (30 名) とを用い，また後者としては昭和 24 年に文部省が実施した全国学徒の運動能力調査の資料 (50 m 走，懸垂腕屈)<sup>5)</sup> を用いた。

検定の方法としては，[I] と同様  $k$ -統計量による歪度および尖度の正規性の検定をおこなった。

### III 結果と考察

1. 身長に関しては，学習院生の標本 ( $N=59$  で 6~19 才の継続追従資料) においては，歪度は 14 才と 19 才が (-) すなわち優偏を示し，他の年令では (+) すなわち劣偏の傾向を示したが， $t$  の値を計算すると，どの年令においても 5% 水準で正規分布を示した。また尖度は 6 才から 19 才までほとんど (-) すなわち緩尖の傾向を示したが， $t$  の値を計算すると，どの年令においても 5% 水準で正規分布であることが認められた。

つぎに慶応義塾生の標本 ( $N=30$  で，8~14 才の継続追従資料) においては，歪度は 8 才と 10 才で (-) すなわち優偏を示したが，他の年令はすべて (+) すなわち劣偏を示した。しかし  $t$  の値を計算すると，5% 水準でどの年令においても正規型が認められた。また尖度においては 8 才と 9 才が (-) すなわち緩尖を示したが，10 才以後はすべて (+) すなわち急尖の傾向を示した。しかし  $t$  の値をみると，5% 水準では何れの年令においても正規型が認められた。

したがって，身長の度数分布は年令段階の如何にかかわらず，歪度，尖度共正規分布を示すものと認められた。

2. 体重に関しては，学習院初等科生の標本 (身長の場合と同じ標本) においては，歪度は 6~8 才頃が (-) すなわち優偏の傾向を示したが，9~15 才では (+) すなわち劣偏の傾向となり，その後 16~19 才で再び優偏の傾向にかえった。 $t$