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〕年令の上昇による変化，〔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

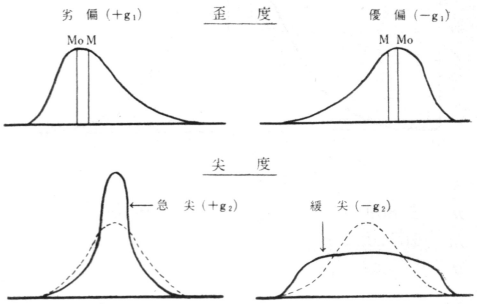
従来から，身長の度数分布は正規型を示すが，体重の度数分布は正規型を示さず[1)2)]，むしろ$\sqrt[3]{\text{体重}}$が正規型を示す[3)]といわれている。一方運動能力の度数分布については，今までほとんど発表されていないので，先ず体格や運動能力の数種目について，その特性を把握しようとした。

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（platykuric, $-g_2$）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[4)]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。

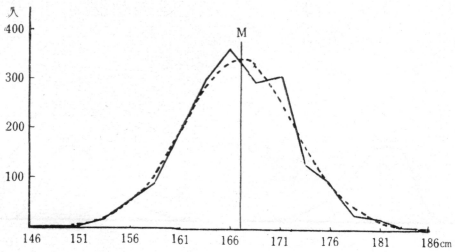
また尖度は0.0514で正規分布に較べて僅かに急尖であるが，尖度に対する$t=0.518$で，5%水準で正規分布からのはずれは有意を示さない。

* SADAO 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)

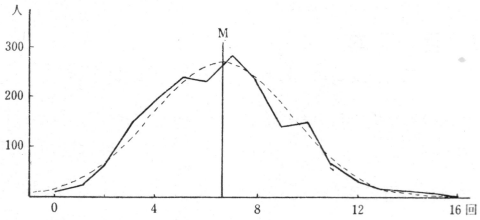
種目＼人員＼区分		歪度 (g_1)	尖度 (g_2)	t の値 歪度に対する	t の値 尖度に対する
身長	1869	0.1665	0.0514	2.95**	0.52
体重	1873	0.4145	0.3689	7.34**	3.27**
懸垂屈腕	1859	0.3819	0.2278	6.76**	2.01*
砲丸投	1857	0.0054	0.1809	0.10	1.59
走幅跳	1735	−0.0369	0.1974	− 0.61	1.68
100 m 走	1850	−0.4435	0.4779	− 7.84**	4.21**
800 m 走	1723	−0.8307	1.6798	−14.03**	14.25**

註 * 0.05 水準で有意
　** 0.01 水準で有意



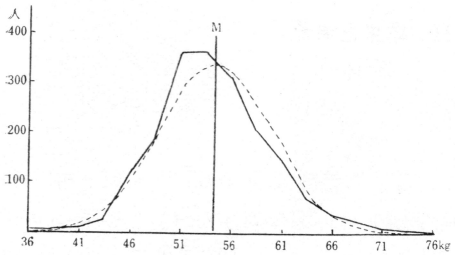
第 2 図　身　長

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



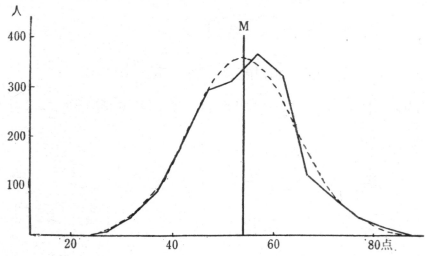
第 4 図　懸垂屈腕

n　1,859 人　　g_2　(尖度) 0.2278
m　6.63 回　　g_1　に対する t　6.76**
σ　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**
σ　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
σ　10.38 点 (1.07m)　　g_2　に対する t　1.59
g_1　(歪度) 0.0054

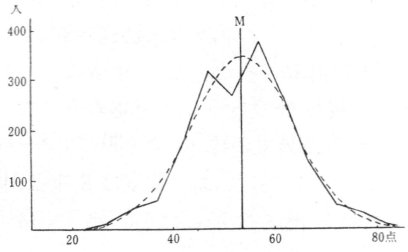
2.　体重の歪度は 0.4145 で劣偏であり，歪度に対する $t=7.34$ であるから 1% 水準で正規分布とはいえない。また尖度は 0.3689 で急尖であり，尖度に対する $t=3.27$ で 1% 水準で正規分布とはいえない。

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



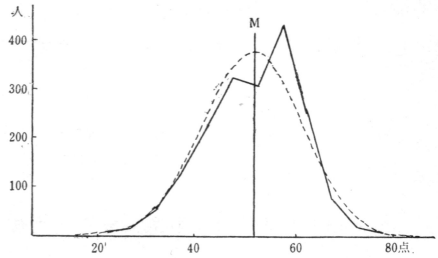
第 6 図　走　幅　跳

n　1,735 人　　g_2（尖度）0.1974
m　53.67 点 (4.27 m)　g_1 に対する $t-0.608$
σ　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。

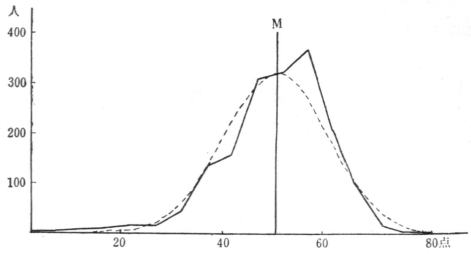
6.　100 m 走の歪度は −0.4435 で優偏であり，その歪度に対する $t=-7.84$ で，1% 水準で正規分布とは認められなかった。また尖度は0.4779（急尖），尖度に対する $t=4.21$ で 1% 水準で正規分布とは認められなかった。

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 $t-7.84$**
σ　9.82 点 (0.76″)　g_2 に対する t　4.21**
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 $t-14.03$**
σ　10.43 点 (　14″)　g_2 に対する t　14.25**
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	○			○		
懸垂屈腕	○			○		
砲丸投		○			○	
走幅跳		○			○	
100 m 走			○	○		
800 m 走			○	○		

文　献

1. R.A. フイッシャー：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，砲丸投においてほぼ正規型を示すのに対して，体重，懸垂屈腕，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，懸垂屈腕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，懸垂屈腕）[5] 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。

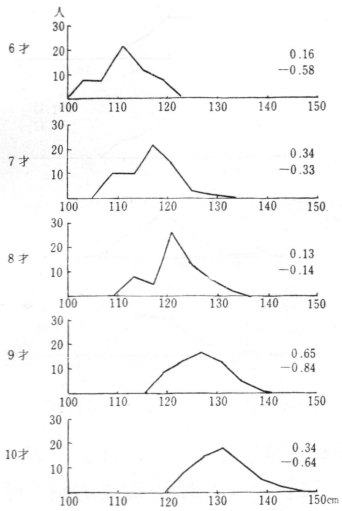
つぎに慶応義塾生の標本（N=30 で，8～14 才の継続追従資料）においては，歪度は 8 才と 10 才で（−）すなわち優偏を示したが，他の年令はすべて（+）すなわち劣偏を示した。しかし t の値を計算すると，5% 水準でどの年令においても正規型が認められた。また尖度においては 8 才と 9 才が（−）すなわち緩尖を示したが，10 才以後はすべて（+）すなわち急尖の傾向を示した。しかし t の値をみると，5% 水準では何れの年令においても正規型が認められた。

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。

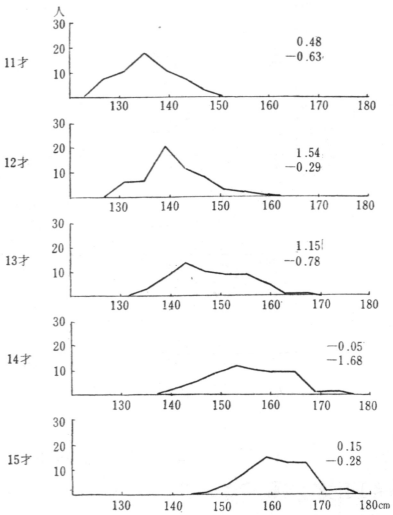
2.　体重に関しては，学習院初等科生の標本（身長の場合と同じ標本）においては，歪度は 6～8 才頃が（−）すなわち優偏の傾向を示したが，9～15 才では（+）すなわち劣偏の傾向となり，その後 16～19 才で再び優偏の傾向にかえった。t

第 3 表　身長の正規性の検定
(継続追従資料)

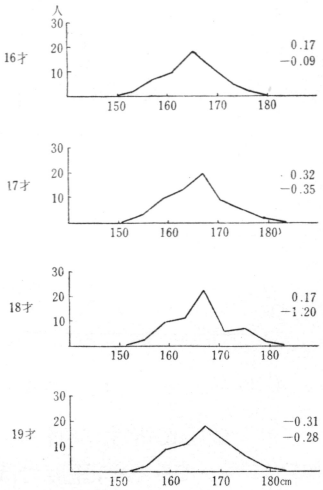
区分 / 年令	学習院					慶応				
	N	歪度 (g_1)	尖度 (g_2)	t の値		N	歪度 (g_1)	尖度 (g_2)	t の値	
				g_1	g_2				g_1	g_2
6	59	0.05	−0.35	0.16	−0.58					
7	59	0.11	−0.20	0.34	−0.33					
8	59	0.04	−0.08	0.13	−0.14	30	−0.01	−0.06	−0.02	−0.07
9	59	0.20	−0.51	0.65	−0.84	30	0.04	−0.04	0.10	−0.04
10	59	0.10	−0.39	0.34	−0.64	30	−0.01	0.12	−0.02	0.14
11	59	0.15	−0.38	0.48	−0.63	30	0.28	0.36	0.67	0.43
12	59	0.48	0.18	1.54	0.29	30	0.79	0.05	1.85	0.06
13	59	0.36	−0.48	1.15	−0.78	30	0.25	0.26	0.59	0.31
14	59	−0.02	−1.03	−0.05	−1.68	30	0.16	0.44	0.38	0.52
15	59	0.05	−0.17	0.15	−0.28					
16	59	0.05	−0.06	0.17	−0.09					
17	59	0.10	−0.22	0.32	−0.35					
18	59	0.05	−0.74	0.17	−1.20					
19	59	−0.10	−0.17	−0.31	−0.28					



第 9 図　身　長 (学習院)

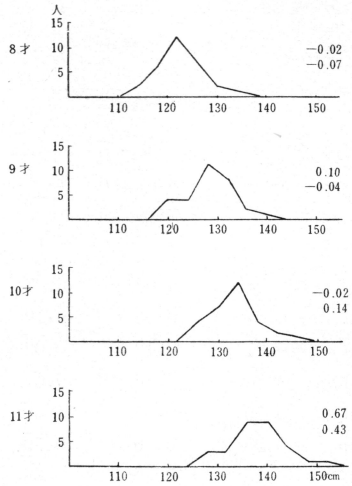


第 10 図　身　長 (学習院)

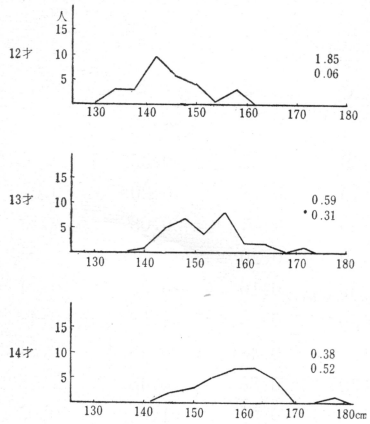


第 11 図　身　長 (学習院)

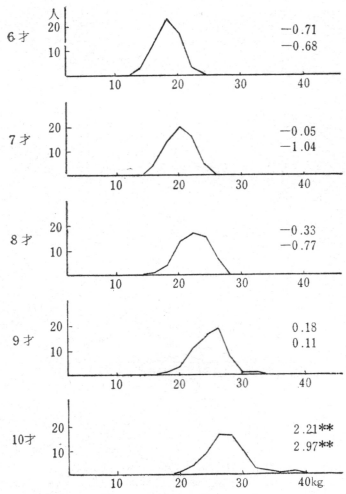
の値を計算すると，10〜13 才と，18〜19 才においては，1〜5% 水準で正規分布からのゆがみが有意を示した。また尖度では，6〜8 才において (−) すなわち緩尖の傾向を示したが，9〜13 才では (+) すなわち急尖の傾向となった。その後 14〜16 才は (−) すなわち緩尖となったが，17 才以後は再び (+) すなわち急尖となった。t の値を計算すると，10 才において 1% 水準で正規分布からはずれたほか，他はすべて正規型であった。



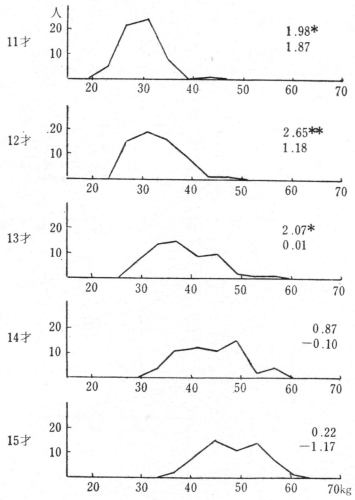
第 12 図　身　　長（慶応）



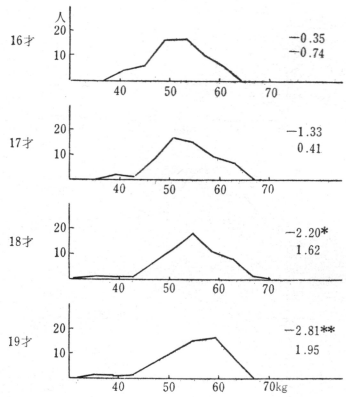
第 13 図　身　　長（慶応）



第 14 図　体　　重（学習院）



第 15 図　体　　重（学習院）



第 16 図　体　　重（学習院）

つぎに慶応義塾生の標本（身長の場合の標本と同じ）についてみると，歪度では 8〜14 才を通じて（+）すなわち劣偏の傾向を示した。t の値を計算すると，10 才において 5% 水準で非正規型を示した以外は，何れも正規型が認められた。また尖度においては 8〜9 才と，13 才において（−）すなわち緩尖を示し，他の年令においては（+）すなわち急尖を示した。t の値を計算すると，どの年令においても 5%水準で正規型が認められた。

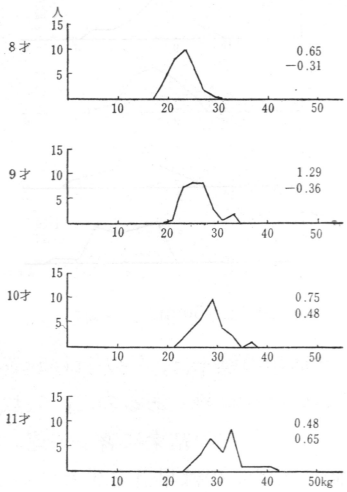
以上 2 種類の標本を通じてみると，体重においては前述のごとく〔I〕の 1. 参照）従来劣偏の傾向を示すといわれていたが，すべての年令においてこの型（劣偏型）を示すのではなくて，或る年令段階（6〜9 才，16〜19 才）においては優偏型を示すことがあることが認められた。これは年令の上昇に伴う度数分布の変化の一つの実証として，注目すべきものと思う。

3.　50 m 走に関しては，全国学徒の標本（N=

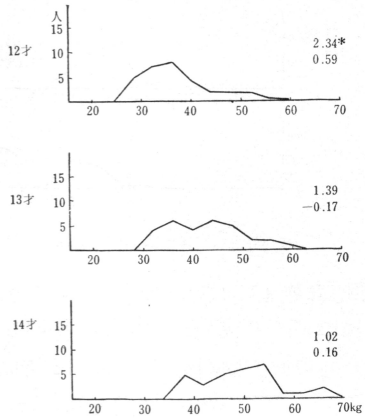
第 4 表　体 重 の 正 規 性 の 検 定
(継 続 追 従 資 料)

区分 / 年令	学習院					慶応				
	N	歪度 (g_1)	尖度 (g_2)	t の値 g_1	t の値 g_2	N	歪度 (g_1)	尖度 (g_2)	t の値 g_1	t の値 g_2
6	59	−0.22	−0.42	−0.71	−0.68					
7	59	−0.02	−0.64	−0.05	−1.04					
8	59	−0.10	−0.47	−0.33	−0.77	30	0.28	−0.26	0.65	−0.31
9	59	0.06	0.07	0.18	0.11	30	0.55	−0.30	1.29	−0.36
10	59	0.69	1.82	2.21*	2.97**	30	0.32	0.40	0.75	0.48
11	59	0.62	1.14	1.98*	1.87	30	0.21	0.54	0.48	0.65
12	59	0.82	0.72	2.65**	1.18	30	1.00	0.50	2.34*	0.59
13	59	0.66	0.09	2.07*	0.01	30	0.59	−0.15	1.39	−0.17
14	59	0.27	−0.67	0.87	−1.10	30	0.44	0.14	1.02	0.16
15	59	0.07	−0.72	0.22	−1.17					
16	59	−0.11	−0.46	−0.35	−0.74					
17	59	−0.41	0.25	−1.33	0.41					
18	59	−0.68	0.10	−2.20*	1.62					
19	59	−0.88	1.20	−2.81**	1.95					

註 { * 0.05 水準で有意
** 0.01 水準で有意



第 17 図　体　　重（慶応）



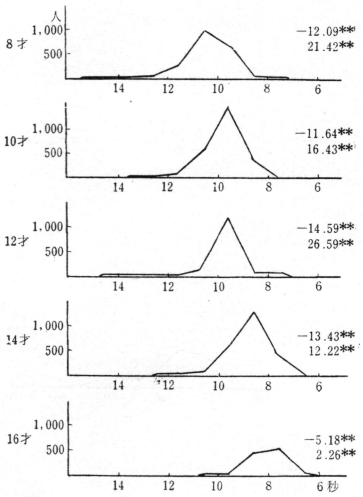
第 18 図　体　　重（慶応）

1,091〜2,075 人で 8〜16 才の横断資料）では，歪度はどの年令も（−）すなわち優偏の傾向を示し，t の値を計算すると，すべての年令で 1% 水準で非正規型であった。また尖度においてもすべての年令が（+）すなわち急尖の傾向を持ち，1%水準ですべて非正規型であった。

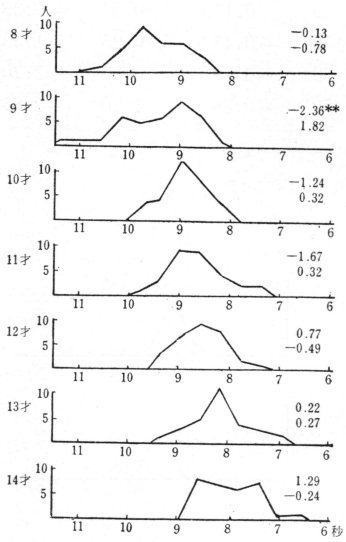
第 5 表　50 m 走の正規性の検定

区分 / 年令	全国[1]					慶応[2]				
	N	歪度 (g_1)	尖度 (g_2)	t の値 g_1	t の値 g_2	N	歪度 (g_1)	尖度 (g_2)	t の値 g_1	t の値 g_2
8	2075	−0.65	2.30	−12.09**	21.42**	30	−0.06	−0.65	−0.13	−0.78
9						30	−1.01	1.52	−2.36*	1.82
10	2570	−0.56	1.59	−11.64**	16.43**	30	−0.53	0.27	−1.24	0.32
11						30	−0.71	0.27	−1.67	0.32
12	2488	−0.72	2.65	−14.59**	26.59**	30	0.33	−0.41	0.77	−0.49
13						30	0.01	0.23	0.02	0.27
14	2390	−0.67	1.22	−13.43**	12.22**	30	0.55	−0.20	1.29	−0.24
15						30				
16	1091	−0.38	0.33	− 5.18**	2.26**	30				

1) 横断資料　cross sectional data
2) 継続追従資料　longitudinal data
* 0.05 水準で有意
** 0.01 水準で有意



第 19 図　50 m 走（全国）



第 20 図　50 m 走（慶応）

つぎに慶応義塾生の標本（身長，体重の場合の標本と同じ）についてみると，歪度は 8〜11 才が（−）すなわち優偏の傾向を示すが，12 才以後 14 才までは（+）すなわち劣偏の傾向を示した。t の値を計算すると，9 才においてのみ 5%水準で正規型からはずれた。また尖度は 8, 12, 14 才が（−）すなわち緩尖を示し，9, 10, 11, 13 才が（+）すなわち急尖を示した。t の値からみると，何れの年令においても 5% 水準で正規型が認められた。

以上 2 種類の標本は，一方は横断資料であり，他方は継続追従資料であるのと，人数に大きな差があるのとで，その結果に著しい違いを生じたので，結論を求めるのは早計と思われるが，50 m 走は大体において優偏の傾向を持つこと，および小標本の場合には成長のスパートに著しい遅速の生ずる 12 才頃から 2, 3 年間に，「劣偏を示すことがある」ことがわかった。

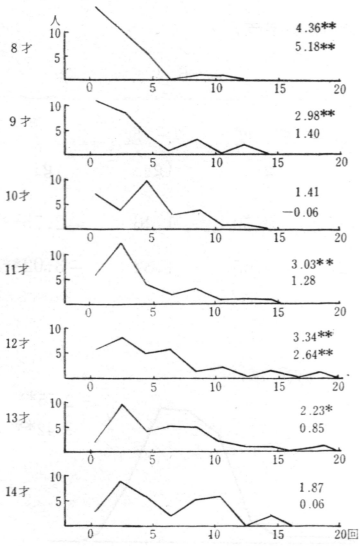
4.　懸垂屈腕に関しては，全国学徒の標本（50

第 6 表　懸垂屈腕の正規性の検定

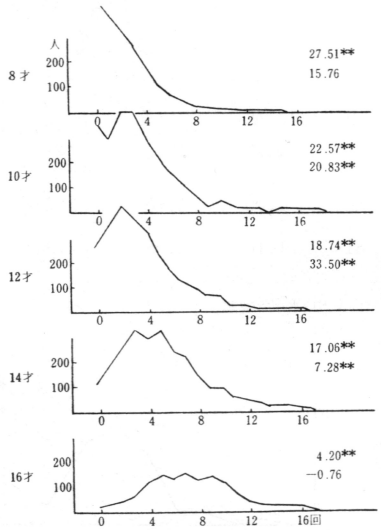
区分 / 年令	全国[1]					慶応[2]				
	N	歪度 (g_1)	尖度 (g_2)	t の値 g_1	t の値 g_2	N	歪度 (g_1)	尖度 (g_2)	t の値 g_1	t の値 g_2
8	2004	1.50	1.72	27.51**	15.76**	30	1.86	4.32	4.36**	5.18**
9						30	1.27	1.17	2.98**	1.40
10	2416	1.12	2.07	22.57**	20.83**	30	0.60	−0.05	1.41	−0.06
11						30	1.29	1.07	3.03**	1.28
12	2473	0.92	3.30	18.74**	33.50**	30	1.43	2.20	3.34**	2.64**
13						30	0.95	0.71	2.23*	0.85
14	2368	0.86	0.73	17.06**	7.28**	30	0.80	0.05	1.87	0.06
15										
16	1082	0.31	−0.11	4.20**	−0.76					

1) 横断資料　cross sectional data
2) 継続追従資料　longitudinal data

* 0.05 水準で有意
** 0.01 水準で有意



第 21 図　懸垂屈腕（全国）



第 22 図　懸垂屈腕（慶応）

m 走の場合とほぼ同じ）についてみると，歪度ではどの年令においても（＋）すなわち劣偏の傾向を示し，t の値を計算すると，すべての年令が 1% 水準で非正規型を示した。ただしこの t の値をみると，年令の上昇するに従って減少していることが注目される。また尖度は 8, 10, 12, 14 才が（＋）すなわち急尖の傾向を示したが，16 才では（−）すなわち緩尖を示した。t の値を計算すると，16 才以外はすべて 1% 水準で非正規型を示した。しかしこの t の値をみると，歪度と同様に，年令の上昇につれて減少していた。

つぎに慶応義塾生の標本（身長，体重，50 m 走の場合の標本と同じ）についてみると，歪度はすべての年令で（＋）すなわち劣偏の傾向を示した。t の値を計算すると，10 才と 14 才以外はすべて 5〜1% 水準で非正規型を示した。また尖度は 10

才以外はすべて（＋）すなわち急尖の傾向を示し，t の値を計算すると，8 才と 12 才が 1% 水準で非正規型を示した。

以上について考えてみると，懸垂屈腕の場合も 50 m 走の場合と同様に，標本の性質が等しくないため結論をのべるのは早計と思われるが，一般に懸垂屈腕は顕著な劣偏を示すものであること。また年令の上昇につれて劣偏が減じてゆくことがみられた。すなわち年令の上昇に伴って度数分布が正規化することが認められた。従って負荷運動の強度をコントロール（ここでは軽減）すれば，年令に相応した懸垂型の種目を見出し得るのではないかと思われる。

上述の結果より，年令の上昇に伴って体格および運動能力の度数分布型が変化することがみられた。このことは，度数分布の型を決定する時に見逃し得ない点であり，今まで重視されていなかったものと考える。また年令段階と負荷運動の強度とを対応して，適正の種目をみ出す場合に重要な手がかりとなるものと考える。

文　献

5．体育調査研究会：学校体育実態調査　金子書房，1591

〔III〕 負荷運動の強弱による運動能力の度数分布型の変化

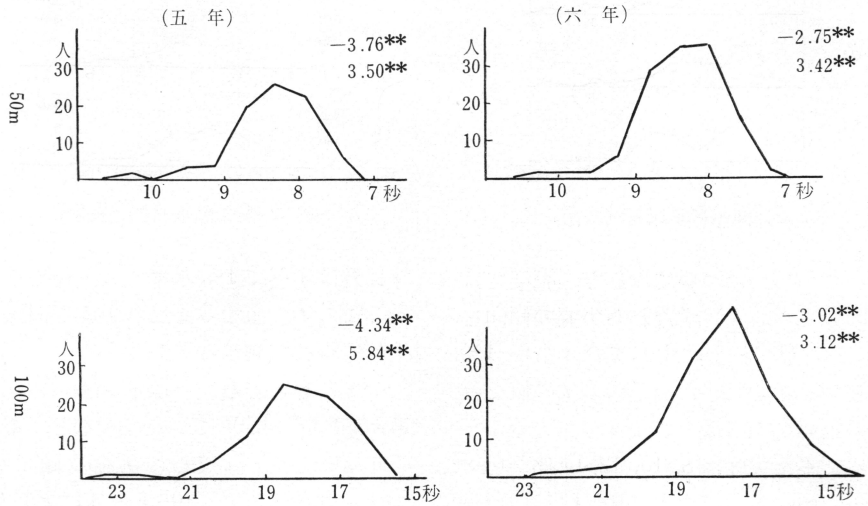
I 目　的

本研究においては，同一個人に対して同種系統に属する負荷運動の強さや性質をかえた場合に，度数分布型がどのように変化するかを追求した。

第 7 表　走の正規性の検定（駒場小学校）

区分 / 種目	5 年					6 年				
	N	歪度 (g_1)	尖度 (g_2)	t の値 g_1	t の値 g_2	N	歪度 (g_1)	尖度 (g_2)	t の値 g_1	t の値 g_2
50 m 走	81	−1.00	1.85	−3.76**	3.50**	127	−0.59	1.46	−2.75**	3.42**
100 m 走	81	−1.16	3.08	−4.34**	5.84**	127	−0.65	1.32	−3.02**	3.12**

註　** 0.01 水準で有意



第 23 図　走の度数分布曲線（駒場小学校）

II 方　法

負荷運動としては，走および懸垂の二系統の運動をとりあげ，前者については 50 m 走，100 m 走，400 m 走，1,000 m 走の 4 種目を，後者については懸垂屈腕，時間懸垂，腕立伏臥腕屈伸の 3 種目を課した。

被検者としては，東京都目黒区立駒場小学校の 5 年生 81 名，6 年生 127 名，学習院中等科の 1 年生 69 名，2 年生 53 名，3 年生 58 名を用いた。測定の時期は昭和 34 年 5 月および 10 月であった。

検定方法としては，〔I〕および〔II〕と同様 k-統計量による歪度および尖度の検定を用いた。

III 結果と考察

1.　走に関しては，駒場小学校の 5 年においては，50 m 走では歪度は（−）で優偏を示し，尖度は（+）で緩尖を示した。t の値を計算すると歪度も尖度も 1% 水準で正規型からはずれた。100 m 走では歪度は（−）で優偏を示し，尖度は（+）で急尖を示した。t の値を計算すると 50m 走と同様に 1% 水準で正規型からはずれた。

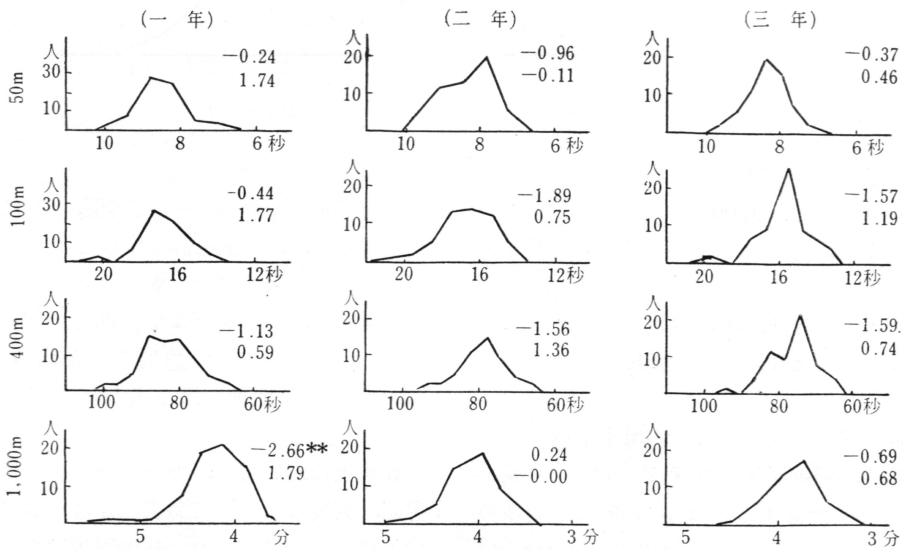
6 年生においては，50 m 走，100 m 走共に 5 年生と同様に，歪度は（−）で優偏，尖度は（+）で急尖を示し，t の値を計算すると，すべて 1% 水準で正規型からはずれた。

学習院中等科の 1 年生においては，50m 走，100 m 走，400 m 走，1,000 m 走の 4 種目共，歪度

第 8 表　走の正規性の検定（学習院中等科）

区分 / 種目	1 年					2 年					3 年				
	N	歪度 (g_1)	尖度 (g_2)	t の値 g_1	t の値 g_2	N	歪度 (g_1)	尖度 (g_2)	t の値 g_1	t の値 g_2	N	歪度 (g_1)	尖度 (g_2)	t の値 g_1	t の値 g_2
50 m 走	69	−0.07	1.02	−0.24	1.74	53	−0.31	−0.07	−0.96	−0.11	58	−0.12	0.29	−0.37	0.46
100 m 走	69	−0.13	1.04	−0.44	1.77	53	−0.62	0.49	−1.89	0.75	58	−0.49	0.73	−1.57	1.19
400 m 走	69	−0.33	0.35	−1.13	0.59	53	−0.51	0.87	−1.56	1.36	58	−0.50	0.46	−1.59	0.74
1000 m 走	69	−0.77	1.05	−2.66**	1.79	53	0.08	−0.02	0.24	−0.00	58	−0.22	0.42	−0.69	0.68

註　** 0.01 水準で有意

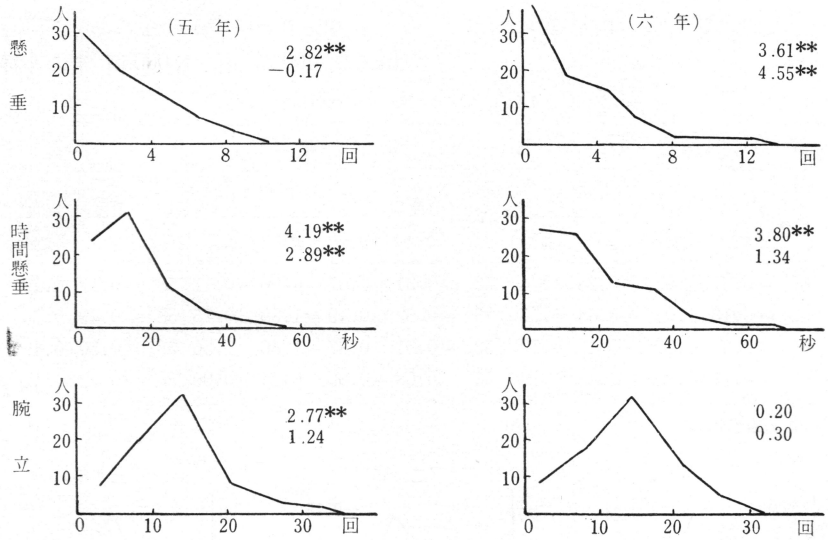


第 24 図　走の度数分布曲線（学習院中学科）

第 9 表　懸垂・腕立の正規性の検定（駒場小学校）

区分 / 種目	5年					6年				
	N	歪度 (g_1)	尖度 (g_2)	t の値		N	歪度 (g_1)	尖度 (g_2)	t の値	
				g_1	g_2				g_1	g_2
懸垂屈腕	72	0.80	−0.10	2.82**	−0.17	83	0.95	2.38	3.61**	4.55**
時間懸垂	72	1.18	1.62	4.19**	2.89**	83	1.00	0.70	3.80**	1.34
腕立伏臥	72	0.78	0.70	2.77**	1.24	83	0.05	0.15	0.20	0.30

註 { * 0.05 水準で有意
** 0.01 水準で有意



第 25 図　懸垂・腕立の度数分布曲線（駒場小学校）

は（−）で優偏，尖度は（＋）で急尖であったが，t の値を計算すると，1,000 m 走が 1% 水準で正規型からはずれたのみで，他は概ね正規型であった。

2 年生，3 年生では，4 種目共 5% 水準では正規型からのはずれはみられず，概ね正規型と認められた。

2.　懸垂と腕立に関しては，駒場小学校の 5 年生においては，懸垂屈腕の歪度は（＋）で劣偏を示し，t の値を計算すると 1% 水準で正規型からはずれた。尖度は（−）で緩尖であったが，t の値を計算すると 5% 水準では正規型からのはずれは有意ではなかった。

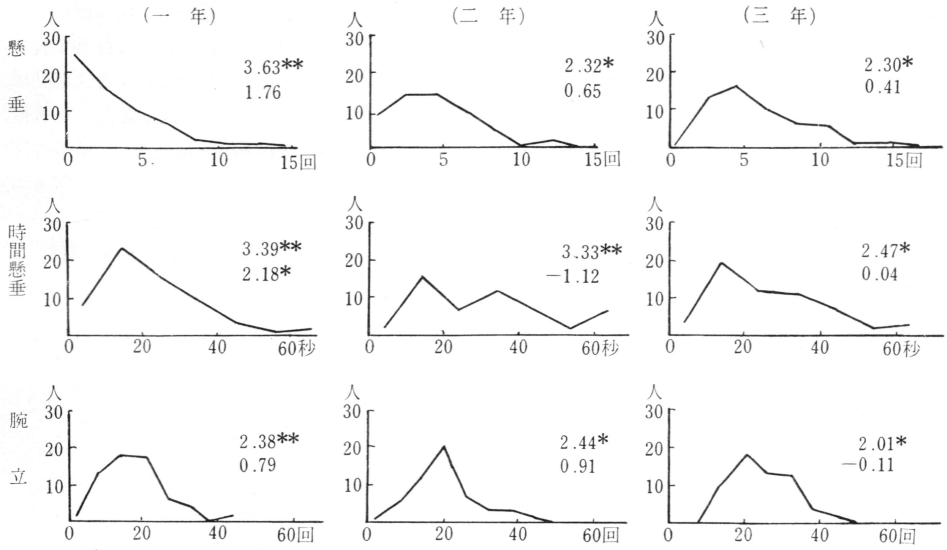
時間懸垂の歪度は（＋）で劣偏，尖度は（＋）で急尖を示し，t の値を計算すると両方共 1% 水準で正規型からはずれた。腕立伏臥の歪度は（＋）で劣偏を示し，t の値は 1% 水準で正規型からはずれた。尖度は（＋）で急尖であるが，t の値を計算すると 5% 水準では正規型からはずれなかった。

6 年生においては，懸垂屈腕の歪度は（＋）で劣偏，尖度は（＋）で急尖を示し，共に 1% 水準で正規型からはずれた。時間懸垂は歪度のみ 1% 水準で正規型からはずれた。腕立伏臥は概ね正規

第 10 表　懸垂・腕立の正規性の検定（学習院中等科）

区分 / 種目	1 年					2 年					3 年				
	N	歪度 (g_1)	尖度 (g_2)	t の値 g_1	t の値 g_2	N	歪度 (g_1)	尖度 (g_2)	t の値 g_1	t の値 g_2	N	歪度 (g_1)	尖度 (g_2)	t の値 g_1	t の値 g_2
懸垂屈腕	61	1.11	1.06	3.63**	1.76	52	0.77	0.42	2.32*	0.65	57	0.73	0.26	2.30*	0.41
時間懸垂	61	1.03	1.32	3.39**	2.18*	52	1.10	−0.73	3.33**	−1.13	57	0.78	0.02	2.47*	0.04
腕立伏臥	61	0.73	0.48	2.38**	0.79	52	0.81	0.59	2.44*	0.91	57	0.64	−0.07	2.01*	−0.11

註 { * 0.05 水準で有意
** 0.01 水準で有意



第 26 図　懸垂・腕立の度数分布曲線（学習院中等科）

型と認められた。

学習院中等科においては，1年，2年，3年，を通じて懸垂屈腕，時間懸垂，腕立伏臥の3種目共，歪度は（+）で劣偏を示し，t の値を計算すると 5〜1% 水準で正規型からはずれた。尖度は1年の時間懸垂だけが5% 水準で正規型からはずれ，他は正規型と認められた。

以上の結果から考察すると，本研究の資料に関する限り，走運動においては走距離を変えても，また懸垂型の運動においては運動の性質(強弱) をかえても，同種系統内の運動は，ほぼ同様の度数分布型を示すということがわかった。

総　　括

以上〔Ⅰ〕〜〔Ⅲ〕でおこなった体格と運動能力についての k-統計量による歪度および尖度の正規性の検定について総括すると次のようになる。

〔Ⅰ〕 東大生を対象とした身長，体重，懸垂屈腕，砲丸投，走幅跳，100 m 走，800 m 走の度数分布のうちで，歪度，尖度共に正規型を示したものは砲丸投，走幅跳の2種目であり，尖度のみ正

規型を示し，歪度は非正規型を示したものは身長であり，歪度，尖度共に非正規型を示したものは体重，懸垂屈腕，100 m 走，800 m 走の，4 種目であった。また非正規型を示したもののうち，体重と懸垂屈腕は劣偏，急尖型，100 m 走，800 m 走は優偏，急尖型であった。

〔II〕 学習院生，慶応義塾生（共に継続追従資料）を対象として身長と体重の度数分布型が，年令の上昇によってどのように変化するかをみると

1. 身長の度数分布型は，年令が上昇しても変化せず，概ね正規型を示した。

2. 体重の度数分布の型は，一般に劣偏型を示したが，或年令段階（6～9 才と，16～19 才）においては優偏型を示した。

全国学徒（横断資料），と，慶応義塾生（継続追従資料）を対象として，懸垂屈腕と 50 m 走の度数分布型が年令の上昇によってどのように変化するかをみると，

3. 50 m 走においては，一般に優偏型であるが，或年令段階（12～14 才）においては劣偏型を示した。

4. 懸垂屈腕においては，一般に顕著な劣偏型であるが，年令の上昇に伴って，正規型に近づく傾向があった。

〔III〕 学習院中等科生と駒場小学校児童を対象として走運動と懸垂型運動との二系統について，同一個人に対する負荷運動の強弱による度数分布型の変化をしらべたところ，

1. 走運動においては，走距離を変えても度数分布型は特別な変化がみられなかった。

2. 懸垂型運動においては，運動の性質（強弱）を変えても度数分布型は特別な変化がみられなかった。

最後に本研究について，終始懇切に指導された，東京大学教育学部水野忠文教授に，また貴重な資料を提供された慶応義塾大学笹島恒輔講師，同普通部朝岡正夫氏，同幼稚舎鍬守篤麿氏，学習院大学磯部忠正教授，同高等科田中政次氏，同中等科名越茂夫氏，世田谷区立駒場小学校打越秀校長，同福山正三氏に厚く感謝の意を表する。

（昭和 33 年度科学研究費交付金各個研究による研究を含む）