

Title	運動選手の体型
Sub Title	Physical types of athletes
Author	米村, 昌二(Yonemura, Shoji)
Publisher	慶應義塾大学体育研究所
Publication year	1961
Jtitle	体育研究所紀要 (Bulletin of the institute of physical education, Keio university). Vol.1, No.1 (1961. 9) ,p.27- 43
JaLC DOI	
Abstract	.
Notes	
Genre	Departmental Bulletin Paper
URL	<a href="https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00135710-00010001-0027">https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00135710-00010001-0027</a>

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

# 運動選手の体型

米村昌二\*

1. はじめに
2. 調査方法
3. 成績および考察
4. むすび

## 1. はじめに

「スポーツに対する適性」という問題についてその研究の一分野である「体型」を塾の体育会の協力を得て、競走部、剣道部、バスケットボール部、山岳部、バレーボール部、重量挙げ部のそれぞれの学生について調査してきたが、これらについて、部および各部との関係について現在まで判明したことを報告することにした。ここで適性という課題を分析した場合に、次のことが一般にいわれているのである。すなわちスポーツに精励する選手はだれでもが一流といえるわけではない。これは駄馬はいくら訓練しても駿馬になるのではないのであって、いくら熱心に練習しても秀でた選手になることは不可能であろう。一流スポーツ選手を生み出すためには、少なくともつぎの3つの課程が必要であるとされている。

- (1) 生まれつき素質のあるものがスポーツを行なわなければならない。
- (2) あるスポーツに適したからだをつくりあげねばならない。
- (3) そのスポーツの技術をマスターしなければならない。

すなわち簡単に言えば、素質、トレーニング、技術の3つが秀れたスポーツ選手をつくりだすための3大条件と言えるのである。

ここで取扱っているのは上述の中の(2)である。つまり、スポーツの種目とそれを行なっている選手の体型 (Somato-type)の研究である。

爾来、体型についての研究は古くから行なわれており、体型と気質を結びつけようとすることが、医学の歴史において数多く見受けられ、ことに医学の始祖と言われたヒポクラテス (Hippocrates, B. C. 460~B. C. 375) は特定の疾病や体格と気質との間になんらかの関係を見出

---

\* 慶應義塾大学体育研究所助手

そうとして努力し、著しい二つの基本的体型を指摘している。

これらは、肺結核体質 (phthisic habitus) と卒中性体質 (Apoplectic habitus) とであり、前者は細長い体型でいかにも肺結核におかされやすい体質であるのに対して、後者は背は低い、身体は太く一見して肥満型をなしており、血管系の病気におかされやすい体質であると指摘している。体質の分類にあたっては、形態、機能、性格の3方面からの特徴を総合的に分類し判断したものが望ましいとされている。

ここで取扱っているのは、人間の形態的面の分類であり、つまり、体型というものと、運動適性というものの関係を解明せんがための研究なのである。

## 2. 調査方法

人体の計測ならびに、視察を主に行なっている分類は数多くあり、これらを通覧した場合にいわれることは、直観して肥満型の体型と、瘦長なるを両極端として、その間に正常型ないしは筋肉型をおいているという点で共通しているものが割合に多い。

中でも有名なのが、フランスのシゴ (Sigaud, 1908) の消化型と、ドイツのクレッチマー (Kretschmer, 1925) の言う肥満型とが、異名同一物を言う意味でないことはもちろんである。

しかしながら、体型を細目に分類するにあたっては、1940年代アメリカにおいて発表されたウィリアム・H・シェルドン (William H. Sheldon) の方法を採用した。この方法というのは、複雑高度に分化した人体の構成も、そのもと母体内の胎生期中に組合せられる3つの胚葉により構成されるという発生学に由来しているのである。

3つの胚葉と、これらから由来しているものは次のとおりである。

### (1) 内胚葉 (Endomorph)

呼吸器、消化器およびその付属腺(肝臓、膵臓等)、甲状腺、胸腺等の起源がある。

### (2) 中胚葉 (Mesomorph)

真皮、横紋筋、腎臓等の起源がある。

### (3) 外胚葉 (Ectomorph)

総合組織、骨、軟骨、腱、脂肪組織、心臓、血管、血液、リンパ組織、平滑筋の起源がある。

以上3胚葉の組合せによって構成される体型を想定し、彼独特の型を構成したのである。

シェルドンは各胚葉の特徴をもって基本体型を起こし、視察と計測の2つの方法を併用して各個体の体質をこれら3つの基本体型の現われ方の程度の組合せによって表現した。

基本体型の特徴というのは次のとおりである。

(1) 内胚葉型 (Endomorphy)

内臓、ことに消化器の発育が著しく、体つきは脂肪の沈着によって丸味があって軟らかく、また手足は小さく華奢である。肥満型とも言われている (第1図)。

(2) 中胚葉型 (Mesomorphy)

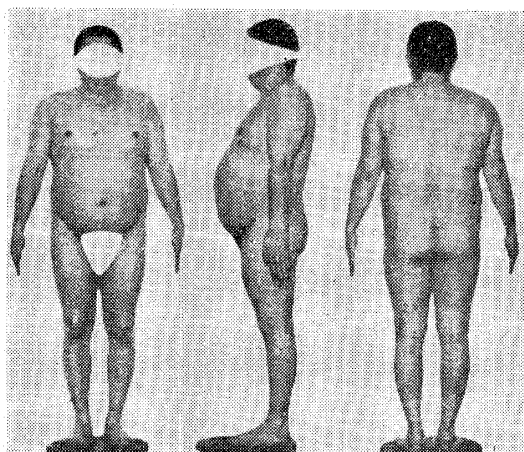
骨格、筋肉、綜合組織、心臓、血管の発育が良好なので骨組は頑丈で肉付きも良く、四肢も太くて大きい。

闘士型とも言われている (第2図)。

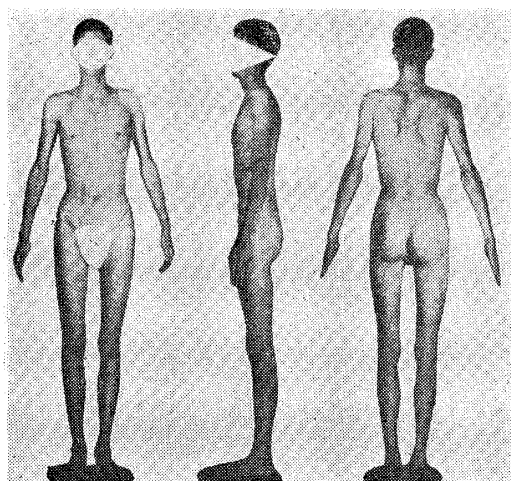
(3) 外胚葉型 (Ectomorphy)

身体容積に比して体表面積が大きく皮膚感覚の面積も大となり、体重に比して脳重量

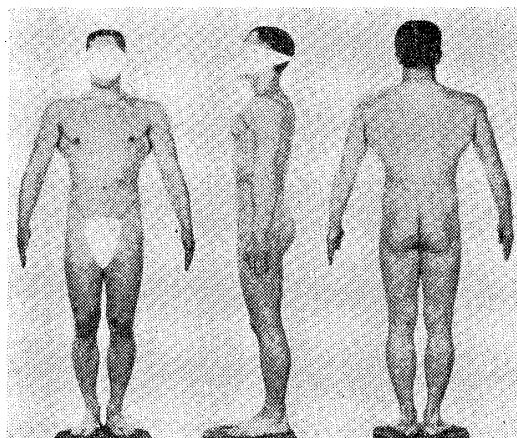
第 1 図



第 3 図



第 2 図

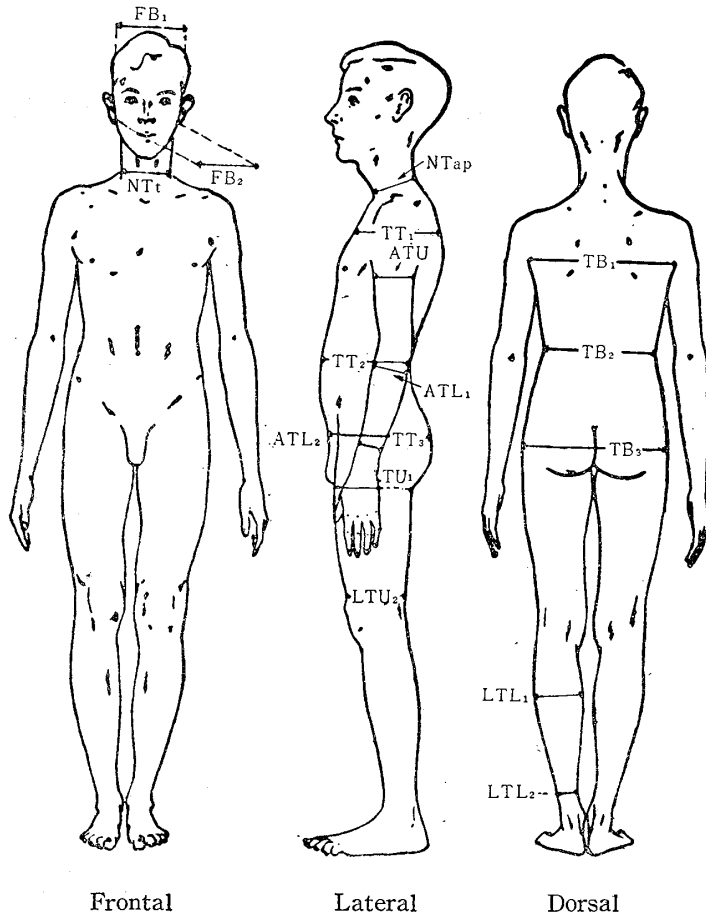


の占める割合も大きく、四肢長く、胴は短かく、全体として筋骨薄弱で華奢な体である。細長型とも言われている (第3図)。

体型をどのようにして決めるかということは、まず身長と体重の実測値を測って  $\frac{\text{身長}}{\sqrt{\text{体重}}}$  値を求める。次にカメラ (フィルムはキャビネ乾板を使用) を使用して、全身を一枚のフィルムを3等分したものに、正面、側面、背面といった順に撮影する。この場合カメラレンズは長焦点のものを使用し、絞りは誤差をな

くすためにできるかぎり小さくする。今回の場合はカメラから被写体までの距離は約6mで、レンズは210mmを使用し、絞りは11、ライトは500Wのフラッドランプ4個、スポットライト500W2個を使用して撮影した。現像した乾板から規定されている個所17を測定する。測定する場所は第4図のところであり、それぞれの位置については次のとおりである。

第 4 図



I. First region

- FB<sub>1</sub> (Facial-Breadth-One)
- FB<sub>2</sub> (Facial-Breadth-Two)
- NTap (Neck-Thickness-Antero-posterior)
- NTt (Neck-Thickness-Transverse)

II. Second region

- TB<sub>1</sub> (Trunk-Breadth-One)
- TT<sub>1</sub> (Trunk-Thickness-One)
- TB<sub>2</sub> (Trunk-Breadth-Two)

III. Third region

- ATU (Arm-Thickness-Upper)
- ATL<sub>1</sub> (Arm-Thickness-Lower-One)
- ATL<sub>2</sub> (Arm-Thickness-Lower-Two)

IV. Fourth region

- TT<sub>2</sub> (Trunk-Thickness-Two)
- TB<sub>3</sub> (Trunk-Breadth-Three)
- TT<sub>3</sub> (Trunk-Thickness-Three)

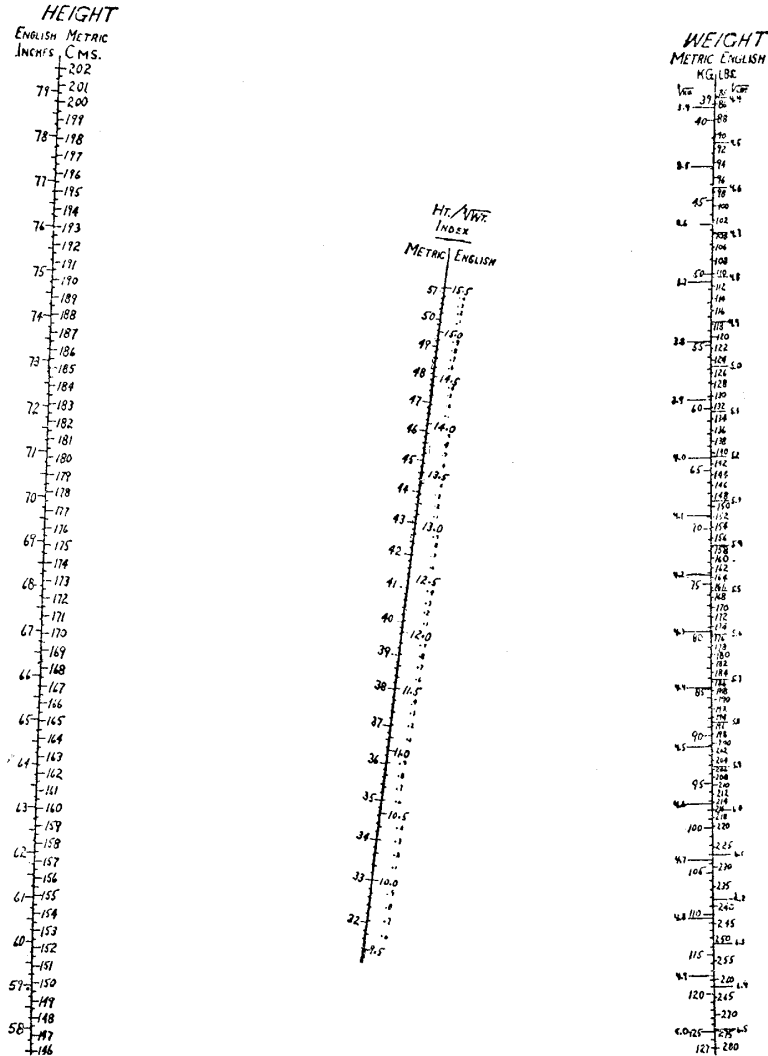
V. Fifth region

- LTU<sub>1</sub> (Leg-Thickness-Upper-Two)
- LTU<sub>2</sub> (Leg-Thickness-Upper-One)
- LTL<sub>1</sub> (Leg-Thickness-Lower-Two)
- LTL<sub>2</sub> (Leg-Thickness-Lower-Two)

すなわち5つの領域といったものは、身体の頭頸部、胸部、上肢部、腹部、下肢部と分けられていることになるのである。

なぜ印画紙を測定しないかというのは、伸縮による誤差を除くためである。しかしながら視察をも併用するので、印画紙も使用することになる。測定するものは 1/20mm を測ることができるノギスを使用し、17個所の測定値は、乾板の上の身長との比に 100を掛けた値、つまり指数を計算して出す。そうしてそれぞれの個所の体型をシェルドンの表によって出すのである。したがって表は全部で18表あるのである。すなわち、まず実際の身長と体重から出した  $\frac{\text{身長}}{\sqrt{\text{体重}}}$  値の表が一つ、後はそれぞれの指数による表である。

第 5 図



第5図は身長と体重がわかっている場合に  $\frac{\text{身長}}{\sqrt{\text{体重}}}$  値を算出するのに、簡単にグラフによって知ることができるものである。

第1表は  $\frac{\text{身長}}{\sqrt{\text{体重}}}$  値から現われるそれぞれの体型である。

次に、第2表は指数によって現われる体型表であり、これは  $FB_1$  の表である。

ここに一人の体型を決める場合の例を示すと、33頁の表のごとくになる。

表の中のHは身長を、Wは体重を意味する。

運動選手の体型

第1表 Ht./Cube Root of Weight

Ratio-index	Somatotypes			
11.2	711			
11.3				
11.4	731			
11.5	721			
11.6				
11.7	641	712		
11.8				
11.9				
12.0	551,631			
12.1	371,461			
12.2	621	632		
12.3	271,541	622		
12.4	361	542		
12.5	171	612	623	
12.6	261,451	362	613	
12.7	172,452,532		543	
12.8	262,352,522			
12.9	162,442	453,533		
13.0	252	263,353,523,	534	
13.1			163,443	354,524
13.2			253,343,433	444
13.3			434,514	
13.4			254,344,424	
13.5			154,244,334	435,515
13.6			345,425	
13.7			245,335,415	
13.8			235,325	
13.9			145,225	326
14.0			236,316	
14.1			136,226	
14.2			216	
14.3			126	
14.4			217	
14.5			127	
14.6				
14.7				
14.8			117	

第2表 FB<sub>1</sub>/Ht.

Ratio-index	Somatotypes			
7.2				117
7.3				127
7.4				
7.5				217
7.6				126
7.7				136,216
7.8				226,316
7.9			145,225	236,326
8.0				235,245
8.1			154,244	415,325,335
8.2			424,344,334	425,345
8.3			163,253	434,254,514 435,515
8.4	162	263,343,433	354,444,524	
8.5	252,172	353,523,443	534	
8.6	171,261	262,352,442	453,533,613	
8.7	361,451	362,452,522	543,623	
8.8	271,541,621		532,612,622	
8.9	371,631,461		542,632,712	
9.0	551,731			
9.1	641,721			
9.2	711			

運動選手の体型

身長が164.9cm, 体重が55.0kgの体型を決める場合, まず,  $H/\sqrt{W}$ が13.1とグラフによって出たので, それによって体型を表でみる。

step 1 first impression

step 2  $H/\sqrt{W}$

H 164.9

W 55.0

ratio	0	1	2	3	4
13.1	443	433	434	424	334 543
	524	444	514	522	435
		523	442		515
		534	451		532

step 3 anthroposcopic estimate by region

1 head and neck =433

2 thoracic trunk =434

3 arms and hands =434

4 abdominal trunk=434

5 legs and feet =434

step 4 region

次に各領域に出たそれぞれの体型をみると, 次のとおりとなる。

(頭 頸 部)

measure	ratio	0	1	2	3	4	ind. som	m. r
FB <sub>1</sub>	8.6	442	522 534	541 433	631 514	551		
		453	543	621 444	542 435	424		
		533	623	532 524	632 515	334		
		613	523	612	712	425		
		443	622	434				
FB <sub>2</sub>	8.2	621	541 542	641	711	613		
		632	631 622	522	543	533		
			712	632		523	443	0.25
			551	612		442		
		451	623					
NTap	6.3	443	442	613	532 335	622		
		523	522	433	612 515	334		
			533	524	543 514	424		
			444	425	623	325		
		534	435	434	415			
NTt	7.3	551	711	721	731	542		
		641		741	631	621		
					632			
					712			

(胸 部)

TT <sub>1</sub>	11.4	433 444	442 334	543 316	542	551		
		434	534 325	623 326	612	632		
		425	443 335	522	622	621		
		435	533 515	532	541			
		523	613 424	514	415			
		524						
TB <sub>1</sub>	19.0						434	1.0
TB <sub>2</sub>	15.6		523 543	433 515	424 541	551 415		
			533	444 522	434 621	631		
			534	524 612	514 622	632		
			532	435 613	335 623	334		
			542	515	425	325		



運動選手の体型

(上肢部)

ATU	6.3		442 443 523 514 524	533 534 444	522 613 435 433	532 543 434 425 515		
ATL <sub>1</sub>	4.2	316	415 515 326	325 425	424 514 524 335 435	334 434 534	434	4.0
ATL <sub>2</sub>	3.3	316	325 415 326 315	514 335 425 435	334 424 524	523 613 434 444 534		

(腹部)

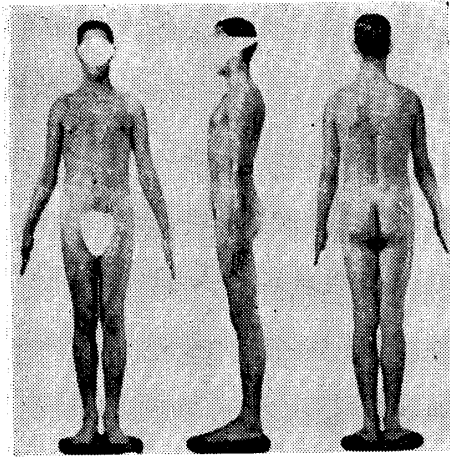
TT <sub>2</sub>	10.0	316 326	334 325 335 424	434 444 415 425 435	523 533 514 524 534	515 442	522 543		
TT <sub>3</sub>	14.2		641 542 613 522 532	543 623 612 523 533	621 631 612 523 533	524 534 514 515 632 442 433 443 444	641 434 425 435	434	2.3
TB <sub>3</sub>	18.0		334 325 335 316 326	415 425 424	433 434 444 514 435	515	442 523 533 524 534		

(下肢部)

LTU <sub>1</sub>	10.2		442 433 434 444 435	334 415 425 424	522 433 523 514 524 316	534 515 325 335	533 532	542 612 543		
LTU <sub>2</sub>	6.8	334 325 326 415	335 425 424 514 316	434 514 435	433 523 444 524		442 443 534	434	0.5	
LTL <sub>1</sub>	6.5	413 434 524 534 433	434 515 522 533 334 424	442 435 522 515 543 613 623 612	532 335 543 425	541 415 542 621 622 325				
LTL <sub>2</sub>	3.0	117	216 217	316 326	325 415		334 424 335 425 514	515		

運動選手の体型

第 6 図



最終的には上の表の 5 領域を総合的にみて平均した  
ものにより体型を決定する。

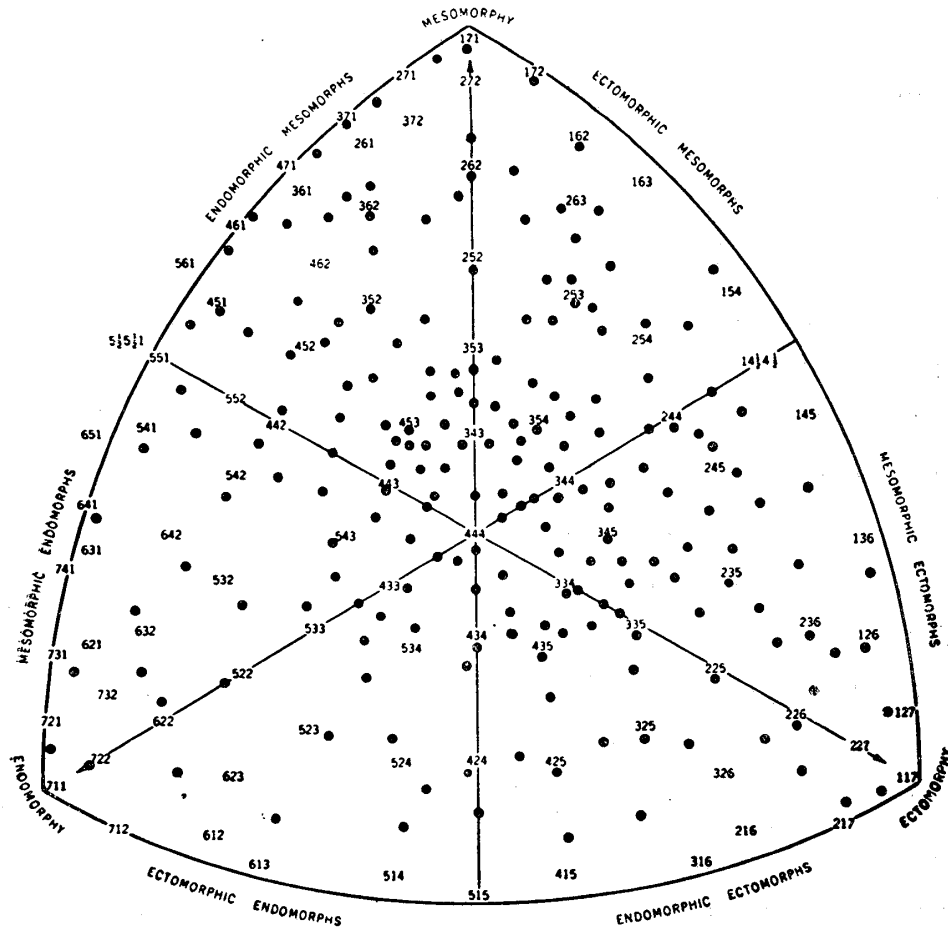
step 5 region somatotype averages by components

1	443		
2	434	1st	4
3	434	2nd	3.2
4	434	3rd	3.8
5	434		

体型の表現はすべて 3 ケタの数字の組合せで表わす  
ことになっている。最初の数字は内胚葉、真中は中胚  
葉、最後は外胚葉を意味しているのであって、それぞ  
れの数値は発達の程度を示している。最低を 1 とし、最高を 7 とする。したがって 4 は真中を  
意味する。たとえば 444 といった体型は 3 つの胚葉の最も均整のとれた発達を意味しているこ  
とになる。第 6 図の場合がそうである。

したがって第 1 図は 711 となり、第 2 図は 171、第 3 図は 117 といった数値で表わされるこ

第 7 図



となる。

体型の種類は、理論的には  $7^3=343$  の組合せが成立するわけであるが、111 とか 777とかいった体型はなく、現在までに発表している体型は成人男子18歳から63歳までの間において88種類をあげている。

第7図は男子4000人のアメリカの大学生においてみられた代表的な体型を、例の三角図型(後述)で示している。シェルドンは上図のごとく体型分布を三角図型で示している。図の左辺が極端な内胚葉型を示し、頂点が極端な中胚葉型、右辺が極端な外胚葉型、真中が444といった体型で、その間に体型が分布していることを示している。

以上がシェルドンによるところの体型分類法についての概略である。

## 2. 成績および考察

さて、本塾体育会学生の体型はいったいどんなものであったろうか。

分類の方法については、シェルドンと全く同一方法によって行なってみた。

それによって得た体型ならびに分布図型は次のごとくになった。

対象となった部は当初記したとおりであるが、人数は競走部39名、剣道部21名、バレーボール部22名、山岳部8名、バスケットボール部4名、重量挙げ部13名であった。

第3表は最終的に得た体型を羅列してみた。

表は、まず内胚葉の数値の低いものから順に多いものになっている。更に全員の体型を例のシェルドンの三角図型にしてみた。第8図は全部の部員の体型分布である。

第3表および第8図でもわかるごとく、全体の中でいちばん多かった体型は、図型の真中よりはやや下に位する434型の11名であった。このことは、スポーツマンというものが、いずれも均整のとれた体型の持主であることを或る程度意味づけているといってもよいであろう。

次いで523型の9名といったところで、図型でみると真中あたりから左辺にかけていることがわかる。このことは、内胚葉型にかけて分布していることを意味しているのである。

しかしながらそれとは逆に右辺、すなわち外胚葉型にかけての分布が全般的にみて、その割合が非常に少ないことが目立っている。

次に、全員の中で多く現われた体型を示すと第9図のとおりになる。

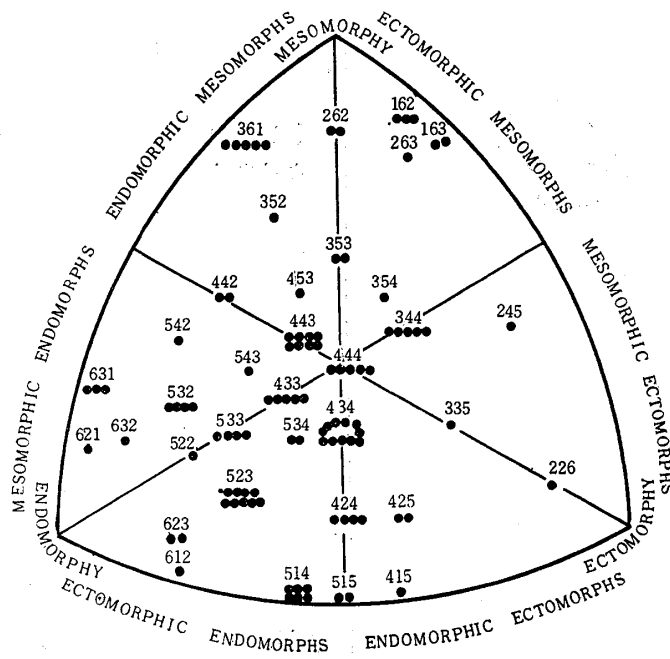
前述したごとく、全体からみて、体型分布の多くが三角図形の中点に集まっていることは、体育会の学生、すなわちスポーツマンの体型は、3胚葉のバランスがとれていることをものがたっており、シェルドンによれば、このような体型の持主には、動物にたとえれば、434型をカモシカと呼び、また444型をプーマとかマウンテンライオンとか、523型を子ネコ、514型を

運動選手の体型

第 3 表

部名 体型	競走部	剣道部	バスケット ボール部	山岳部	バレー ボール部	重量学部	合 計
162	2					1	3
163					2		2
226	1						1
245	1						1
262	1					1	2
263					1		1
335						1	1
344	1				4		5
352	1						1
353	1				1		2
354	1						1
361						5	5
362					2	2	4
415		1					1
424	1	1	1			1	4
423	1				1		2
433	3	2					5
434	4	5	1	1			11
442	1				1		2
443	1	2		2	2	1	8
444	3				2		5
453					1		1
514	4	1			1		6
515			1		1		2
522			1				1
523	3	2		2	2		9
524		1					1
532	2	1			1		4
533	1	2		1			4
534	1			1			2
542	1						1
543				1			1
612	1						1
621						1	1
623	1	1					2
631	1	2					3
632	1						1
計	39	21	4	8	22	13	107

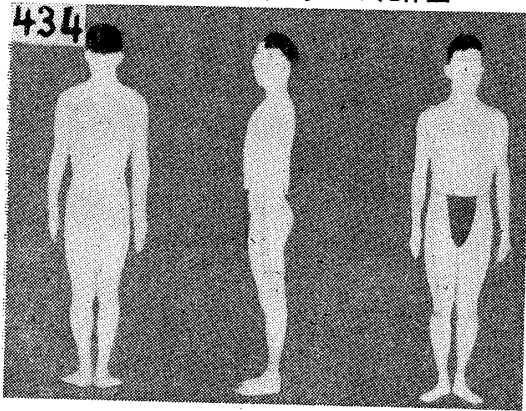
第 8 図



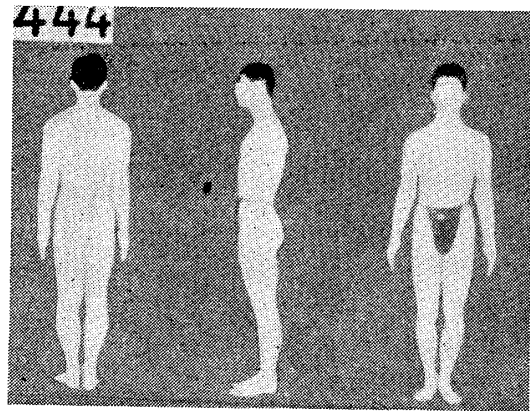
運動選手の体型

第 9 図

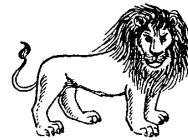
全員の中でいちばん多かった体型



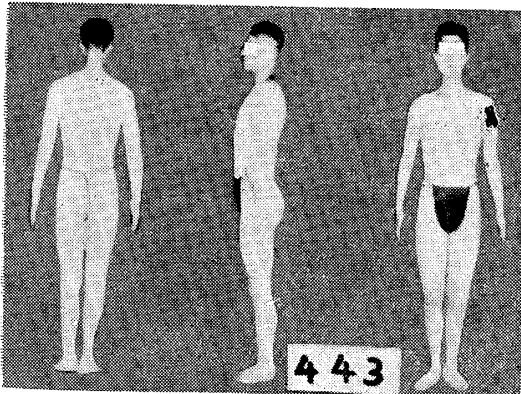
(434 型)  
カモシカ



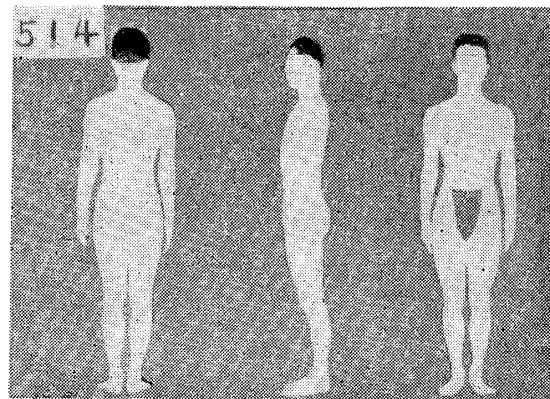
(444 型)  
ライオン



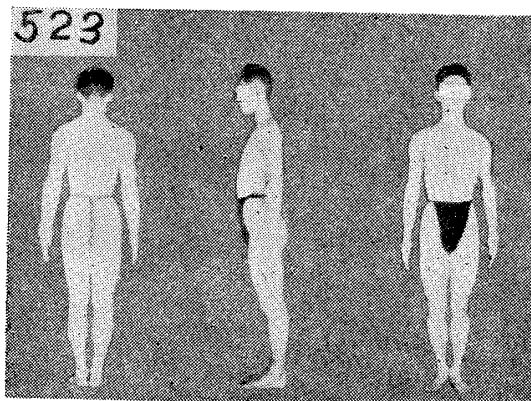
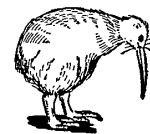
比較的多かった体型



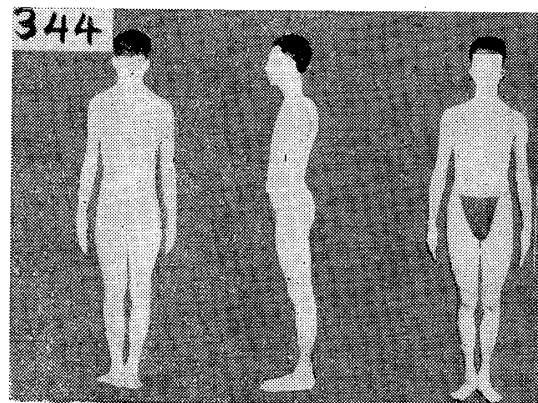
(443 型)  
ウサギ



(514 型)  
キウイ



(523 型)



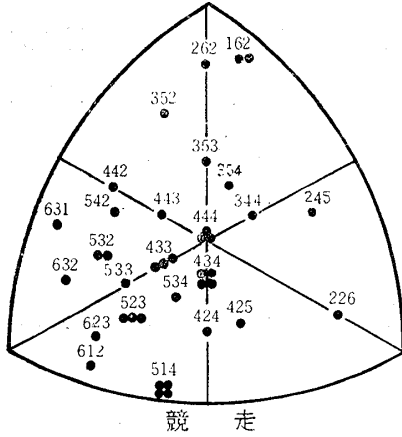
(344 型)

運動選手の体型

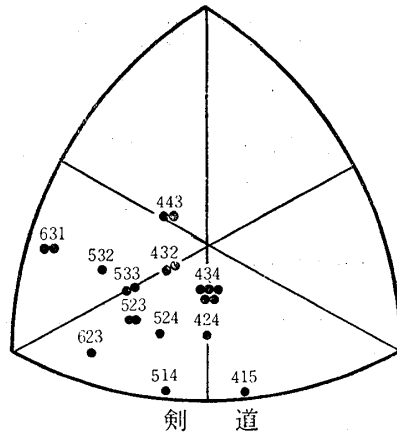
キイウイと呼んでいるのも、体型からそのような感じが受け取られるからであろう。

各種目ごとの分布図型は次のごとくになった(第10~15図)。

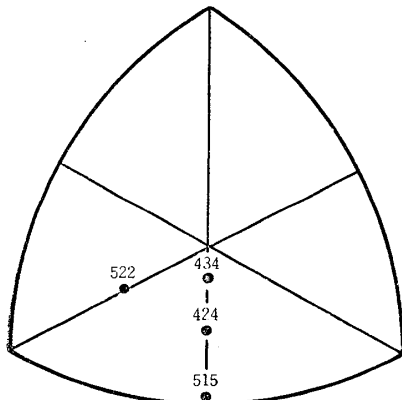
第 10 図



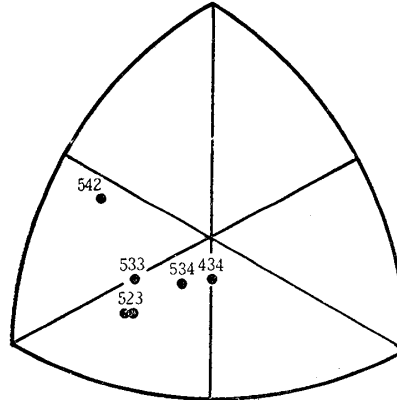
第 11 図



第 12 図



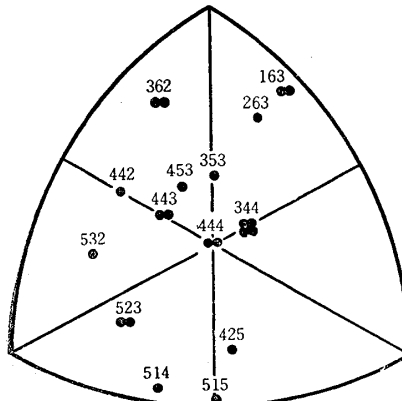
第 13 図



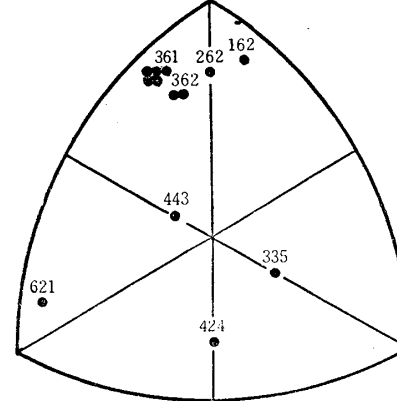
バスケットボール

山 岳

第 14 図



第 15 図



バレーボール

重 量 拳

運動選手の体型

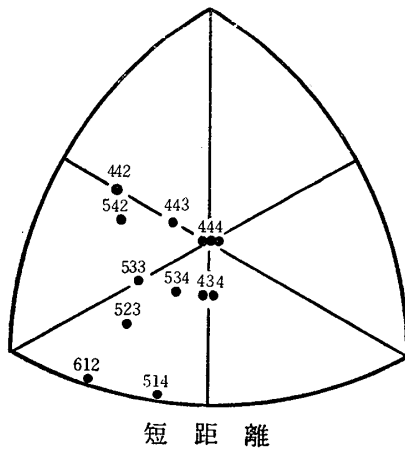
各種目ごとにおける相互関係を見てみた場合に人数によるアンバランスな点はあるが、概して言えることは競走部とバレーボール部の分布の仕方が似ており、また剣道部と山岳部の分布の仕方が似ていることである。

以上の各部とは例外的に分布の仕方が(2, 3の例外はあるとしても)著しく違っているのが重量挙げである。というのは、中胚葉の発達が他の胚葉よりも著しく秀れており、ほとんど最高値に近い数値をなしていることである。このことは重量挙げといった種目の性格がそのような体型を構成するのであろうし、この点、種目による体型の変化という観点から、今後研究を進める上からも、非常に興味ある課題として注目した次第である。

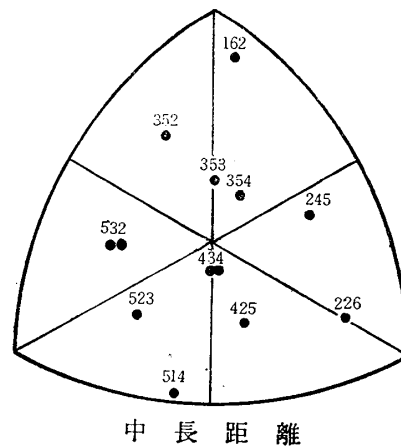
競走部は種目がトラック競技とフィールド競技とに分化しているところから、短距離、中距離と長距離、投てき、跳躍といったグループに分けて検討してみた。

各グループに分けた分布図型は人数の不均衡といったこと、選手個人の優劣の差といったものはあるが、強いて特徴といったものを求めようとするならば、次のことがいえる。

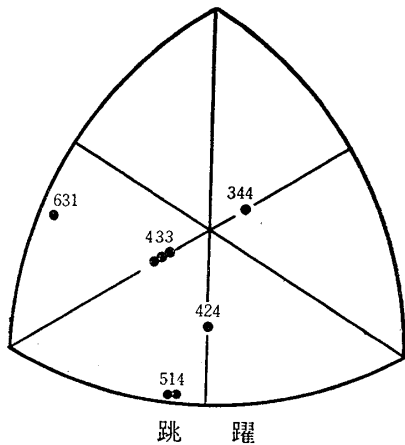
第 16 図



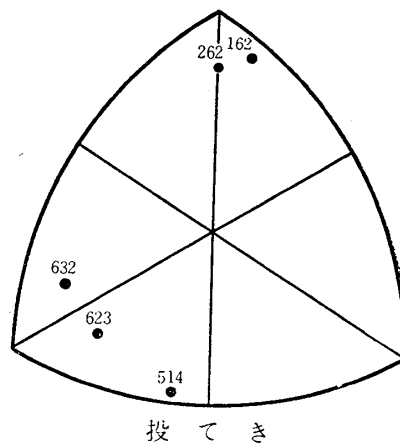
第 17 図



第 18 図



第 19 図



運動選手の体型

短距離選手と中長距離選手の体型を較べてみた場合に、短距離選手はほぼ図型の中間に集まっているのに反して、中長距離選手のほうは全体に拡がっており、どことなくまとまりがない(第16,17図)。

両者を、記録といった点から観察してみた場合に、短距離の選手においては比較的優秀選手が揃っているのに反して、中長距離選手においては問題にならない。

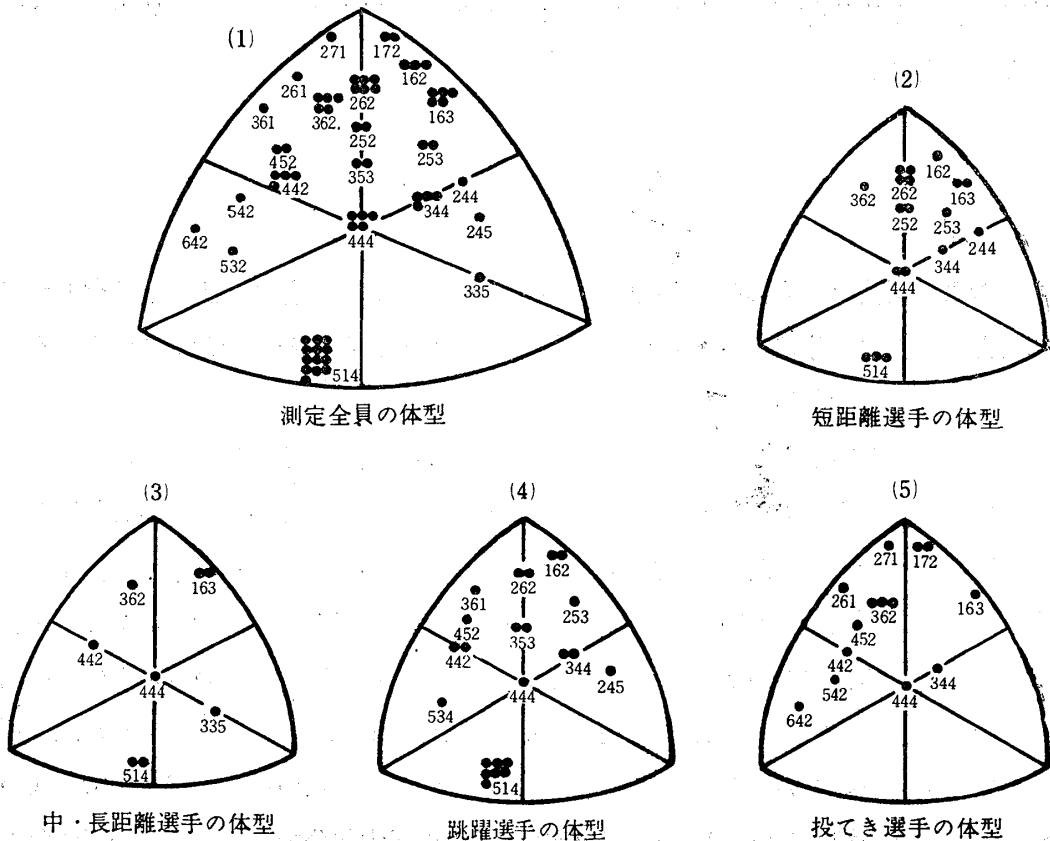
跳躍選手の体型が、短距離選手と較べてみた場合にやや似ていることがわかる。このことは、両者がスピードという絶対条件によっていることからであろう(第18図)。

投てき選手の場合は、秀れている選手の体型が3つの胚葉の中、殊に内胚葉の値が高く、通称肥満型であり、いわゆる牛とかセイウチといった連想を起こさせる体型の持ち主たちであった(第19図)。

参考のために、全国の高校陸上競技優秀選手の体型を検討してみた場合に次のことが言える。

第20図(1)は測定者全員の体型分布図型である。これでわかるごとく、彼らのほとんどが中胚葉において非常に秀れており、次に内胚葉といった順であり、外胚葉が前二者に対して著しく

第 20 図





劣っていることが目立っている。

おのおののグループ別に検討してみた場合、514型を除き他は中胚葉が秀れている。すなわち図型の上のほうの部分をお占めることがわかる。このことは例の動物、たとえば、ヒョウ、プーマ或いはグレイハウンドとかいったものを連想させる体型の持主である。

跳躍選手と短距離選手の体型が非常に似ていることが、分布図型でみるとわかる〔第20図(2)(4)〕。ことに514型は跳躍の中で最も多かった体型である。このことは塾の競走部の場合もそうであったように、跳躍選手にとって不可欠とされているスピードという点で共通しているからであろうし、また陸上競技において言われまた実際にそうであるが、短距離において秀れている選手が、跳躍においても秀れた選手になっていることが多く見受けられる。たとえば、ベルリンオリンピックにおいて、100m、200m、走幅跳と優勝したオウエンスにおいてそのことを知ることができよう。

中・長距離選手の体型を検討した場合〔第20図(3)〕他のグループと較べて人数が少ないといううらみはあるが、体型から受け取られる感じは、やせ型のひきしまった野ウサギを連想させるものである。

投てき選手の場合、前述した本塾の場合もそうであったように、内胚葉と中胚葉が著しく秀れており、いわゆる丸味のあるでっぷりとした感じの、やや肥満型に近い牛とかセイウチのような感じを抱かせる体型の持主たちである〔第20図(5)〕。以上のことが、高校生の場合に特に目立っているのである。

#### 4. む す び

大学生および高校生がそれぞれ専門的にやっている運動種目を体型の上から観察した場合について言えることは、体型といったものが種目によっては、それぞれ特徴ある傾向を有していることが認められるであろう。

運動選手の体型というものが、その種目を行なっている間に、すなわち外部からの刺激によって変ってしまったものであるとするならば、モデル選手の体型といったものを想定し、その選手の体型に近づけるような練習法或いはトレーニングといったものが考案され実行されれば、冒頭に述べた「適性」ということの問題を解決する一手段となるのではなかろうか。

この回においては体型という面からの研究であり、そのほかに性格といったものとの関連性を持たせて調査を行なってゆくならば、更に問題解決へと飛躍するであろう。また選手個人について、たとえば記録といった面からも併せて考察せねばならないことは言うまでもない。

もちろん、体型の構成といったものは遺伝によるものが大部分であろうが、後天的なもの、

## 運 動 選 手 の 体 型

年齢、栄養と環境といったものについての課題も残されているのである。

以上が現在までに判明したものであるが、なにぶん運動選手の体型といったものを解決するにあたって、現在までのところは、その例数も少なく、いわゆる氷山の一角を眺めただけにすぎないところであるが、今後更に、これらを継続研究することにより追求してゆくつもりである。

最後に、本研究を施行調査するにあたり、御指導と御鞭撻をいただいた東京医科歯科大学教授・秋山誠一郎博士、並びに本塾体育研究所教授・辰沼広吉博士、および貴重な練習時間をさいて本研究に御協力をいただいた体育会部員の各位の皆様に深く感謝致している次第である。

### 〔参 考 文 献〕

W.H. Sheldon: The Varieties of Human Physique, 1940.

W.H. Sheldon: Atlas of Men, 1954.

「スポーツの生理学」猪飼道夫, 杉本良一, 石河利寛。東京同文書院。昭和35年。

「体育測定法」杉井三雄, 水野忠文, 江橋慎四郎。体育の科学社。昭和32年。

「保健体育学講座Ⅲ」日本体育学会編。体育の科学社。昭和34年。

「体育学研究」第10巻。辰沼広吉, 米村昌二。昭和34年。