S. KIMURA; K. TABUCHI; A. KAWAHATA; K. MURAKAMI;
R. MORI, and F. OHNO., Effects of various sports
on the development and body building.
Part II Physical function of sports champions
of university students.

各種スポーツの身体形成に及ぼす作用

第2報 スポーツ選手の身体機能について

立命館大学	木村 静雄
同志社大学	田淵 潔
京都大学	川畑 愛義
大阪学芸大学	村上 カオル
天王寺中学	森 利一
京都市東山保健所	大野 富士郎
神戸大学	丹羽 正

緒 言

今日スポーツが体育の主要な教材内容として、学校教育に重要な地位を占める所以は、これが学徒の身体の發育発達に寄与することが出来るというスポーツの潜在的価値を高く評価するからである。

従来、スポーツに対する個人の身体適性がやかましく云われて来たが、私たちはむしろ各種スポーツが個人の身体形成に及ぼす作用と意義について検討することとした。即ち、個人の遺伝的素質若しくは所有性能が、各種スポーツの所要性能に如何に関連し、これがスポーツの持続的励行によつて如何に展開されて行くかをみようと意図した。

第一篇に於ては、主として各種スポーツの体格形成に及ぼす影いきようをうかがつたが、本篇に於ては、身体の内的機能のうち比較的スポーツの所要性能に関係の深いものと思われる、身体の柔軟度、肺活量、背筋力、握力などについて測定した。

我が国に於て、今までに行われた成績を見るに、川上氏¹⁾は脊柱彎曲と体格、体力並びに運動能力の關係に調査し、井沢氏²⁾は体育

運動の学童における身体發育の影響をみている。又、田多井氏³⁾は成人女子の肺活量や最大換氣量のノルムについて計算式を示し、深山氏⁴⁾はプロのレスラーについて身体特性及び心臓機能等について調査し、岡氏⁵⁾は重量あげの身体發育に及ぼす効果について調査している。更に横堀氏⁶⁾はシェルドンの体型判定表によつて、学生スポーツ選手の体格の分類をこゝろみている。また、石河氏⁷⁾は年令別の握力の發育を追究している。荻野氏は、青年期婦人の握力、肺活量等について測定している。

1. 測定方法

身体的には殆んど成熟を完了する段階にある大学生について、さきに述べた身体機能の項目について実測した。すなわち、京都におけるD大学とR大学の運動部の男子スポーツ選手444名、その年令は18~24才につき行つた。その範囲は現在学生間に行なわれている殆んどすべての種目にまたがり、第1表に示すごとくスポーツ種目は32部に及んでいる。

第1表 各種スポーツ選手の柔軟度

		柔 軟 度			
		前	後	左	右
平	均	144.4	74.3	55.3	49.9
標	準 偏 差	5.3	7.1	9.9	4.5
1	ラ グ ビ ー	+1 150.7	+1 79.4	+1 61.4	+1 52.4
2	ア メ リ カ ン F	+2 153.3	+2 87.3	51.6	50.0
3	ハ ン ド ボ ー ル	-1 139.6	-7 70.3	-1 47.6	51.4
4	体 操	+2 152.3	+1 80.1	51.2	52.0
5	水 泳	+2 154.2	+1 83.5	+1 64.5	+2 59.0
6	バ レ ー ボ ー ル	+1 151.0	72.6	53.8	+1 53.0
7	相 撲	+1 150.6	76.1	53.0	+1 54.0
8	柔 道	-1 137.7	-2 63.0	-1 54.1	-1 46.6
9	レ ス リ ン グ	-1 140.3	-1 65.1	-1 42.0	-2 41.4
10	ボ ク シ ン グ	+1 148.1	75.8	53.4	51.7
11	空 手	-1 137.9	-1 69.2	-1 44.3	-2 45.3
12	拳 法	141.4	80.2	48.2	56.6
13	硬 野	144.4	+1 80.9	+1 55.8	+2 57.4
14	軟 野	-1 139.9	+1 85.0	-1 49.2	-1 52.4
15	硬 庭	-1 147.4	+1 75.5	+1 53.1	+1 54.0
16	軟 庭	+1 143.8	71.0	59.0	+1 47.8
17	卓 球	147.4	73.0	-1 45.5	-1 45.1
18	フ ェ ン シ ン グ	148.6	73.3	47.6	51.9
19	し な い	148.6	71.0	50.8	50.3
20	弓 道	140.0	72.3	-1 46.3	-1 45.8
21	ボ ー ト	145.0	-2 59.8	-1 48.5	-1 44.8
22	ヨ ッ ト	142.8	+1 82.6	52.0	+1 53.6
23	ス ケ ー ト	140.7	79.0	+1 54.0	51.5
24	ス キ ー	145.4	76.8	53.4	47.6
25	山 岳	139.4	-1 69.1	-1 44.8	-2 42.2
26	ゴ ル フ	145.4	+2 87.0	57.2	-1 53.0
27	馬 術	142.8	-1 66.4	-1 45.0	50.0
28	射 撃	146.0	72.7	52.6	50.3
29	自 動 車	136.1	+1 79.2	50.9	+1 53.5
30	バ ス ケ ッ ト	144.5	+1 81.3	56.6	-1 44.0
31	陸 上	144.2	86.4	51.0	-1 47.2
32	サ ッ カ ー	-2 135.0	-1 69.8	-1 47.8	-2 43.0

このように広範なスポーツ種目にわたり、同時に殆んど条件を同じくするものについて、一測定法によつて身体機能を比較したものは、外国の文献にもみられない。これは一面わが国学生スポーツの特異な様相を物語っている。

測定の対象としては、同一種目を3年以上やむを得ないものは2年以上選手として活躍し、なるべく他の競技を行わないことを条件としたが、これは厳密には規定されない。

なお、柔軟性については中学、高校生、男

女2460人についても測定した。

2. 柔軟性

身体の柔軟性は、あらゆる運動とくに激しいスポーツやデリケートな巧技にとつて必要なものである。Betty F. McCue¹³⁾によれば、柔軟性(Flexibility)とは、接合部または関節において達成することが出来る運動の量、または関節群の使用することの出来る運動量であると定義している。柔軟性に関して

は、外国においても多数の研究がある^{14) 15)}。

わが国においては本間・紺野・山本・村上
その他多数の測定がある。斎藤一男博士¹⁶⁾は
運動に関与するすべての筋肉が柔軟であり、
それぞれの関節のもつ生理的運動範囲の最大
限を勝ち得るということが、全身が柔軟であ
るということである。そしてこれが Form の
完璧と運動量の最大限獲得の原因をなすもの
であると。私たちは角度計を利用した川畑式
柔軟度計を用い、各種スポーツ選手の柔軟性
を測定し比較した。

3. 測定結果

測定値の平均・標準偏差及び各運動種目別
の平均値を第1表及び第2表に示す。測定値
の上にある＋・－の数字は測定値の平均値よ

りの偏差(σ)をあらわす。

1. 柔軟性について

a) まず、前・後屈の比較的大きいもの
には、水泳・体操・アメリカンFなどがあり、
最も小さいものには空手・ハンドボール・柔
道・サッカーなどがある。

b) 前・後屈ともにすぐれたものと、あるい
は両者ともおとつたもの、両者のバランスの
とれていないものがある。最後者に属するも
のには硬庭・軟式野球などがある。

c) 左右の側屈のともに大きいものは、水泳
・ラグビー・硬式野球などがあり、おとつて
いるものには、弓道・ボート・山岳・サッカ
ーなどがある。この場合においても左右のア
ンバランスのものが少ない。

第2表 各種スポーツ選手の握力・背筋力・肺活量

	握 力		右 左 の 握 力 差	背 筋 力	肺 活 量
	右	左			
平 均	49.7	45.7		140.5	4265
標 準 偏 差	6.0	6.7		20.7	622
1 ラグビー	+1 53.6	44.1	9.5	145.8	3883
2 アメリカンF	48.0	45.0	3.0	+1 166.0	+1 4703
3 ハンドボール	+1 56.0	49.0	7.0	147.6	+1 4724
4 体 操	50.0	46.7	3.3	-1 127.8	-1 3743
5 水 泳	+1 52.4	49.8	2.6	143.4	+1 5000
6 バレーボール	-1 46.0	-1 42.7	3.3	+1 153.6	4505
7 相 撲	+2 59.2	+1 53.0	6.2	+2 183.8	+1 5033
8 柔 道	+1 55.3	46.1	9.2	138.7	4030
9 レスリング	48.6	45.7	2.9	139.6	4314
10 ボクシング	+1 52.3	+1 50.5	1.8	145.3	4245
11 空 手	50.1	44.1	6.0	-1 119.4	4486
12 拳 法	49.0	46.0	3.0	131.2	4312
13 硬 野	+1 55.7	+1 51.0	4.7	+1 156.4	+1 4666
14 軟 野	-1 45.8	44.3	1.5	134.5	3942
15 硬 庭	+1 55.1	43.8	11.3	137.8	4170
16 軟 庭	50.2	44.3	5.9	-1 129.1	4117
17 卓 球	47.2	41.7	5.5	-2 106.1	-1 3724
18 フェンシング	+1 52.6	46.7	5.9	-1 128.1	4057
19 し な い	49.1	47.4	1.7	136.1	4113
20 弓 道	49.8	45.2	4.6	136.7	4075
21 ボ ー ト	+1 52.2	48.2	4.0	+1 166.9	4540
22 ヨ ッ ト	47.0	-1 42.4	4.6	140.6	4290
23 ス ケ ー ト	-1 46.0	-1 41.0	5.0	136.4	4237
24 ス キ ー	+1 52.4	48.6	3.8	144.3	4260

25 山 岳	-1	44.4	-1	41.5	2.9	-1	120.1	4056
26 ゴ ル フ	-1	42.6	-1	39.0	3.6		148.2	4132
27 馬 術	+1	54.0	+1	51.6	2.4	+1	152.6	4452
28 射 撃		44.4		42.9	1.5		139.1	-1 3851
29 自 動 車		47.3		45.6	1.7		143.8	4040
30 バ ス ケ ッ ト		49.3		44.8	4.5		142.2	+1 4622
31 陸 上	+2	52.2		48.2	4.0		141.0	-1 3900
32 サ ッ カ ー		47.7		46.2	1.5		124.0	4168

2. 肺活量について

肺活量は身長並びに胸囲、とくに身長、あるいは坐高と深い関係があり、身長と肺活量

との関係式を出した人もいる。今、かつて吉田章信氏が出した身長別肺活量標準⁸⁾と本測定値を比較すると、第3表のごとくである。

第3表 身長別肺活量

身長階級	153	156	159	162	165	168	171	174	177	180
標準肺活量	3260	3390	3520	3650	3790	3930	4060	4180	4300	4410
本測定値	3900	3600	3750	4000	4210	5140	4660	4580	4930	5010
大肺活量者	以上 3683	以上 3930	以上 3980	以上 4120	以上 4150	以上 4440	以上 4590	以上 4720	以上 4860	以上 4980

大肺活量者とは標準値 $M + \frac{13M}{100}$ 以上のものをいう。(吉田章信氏。)

a) 各身長級とも吉田氏の一般標準値に比べて、その肺活量は著しく大きい。すなわち、身長級、153, 165, 168, 171, 177, 180cmは吉田氏の「大肺活量」に概当し、その他の身長群といえども標準値をはるかに上まわっている。

また、これらの選手群の属する大学の一般非選手学生に比して、かなり大である。

b) 身長別にみると、長身群の方が短身群に比べて肺活量の増大がとくに著しい。すなわち、長身群においてはすべて大肺活量者に属する。

c) 運動種目別にみる時、比較的肺活量の大きいものは、水泳・すもう・硬式野球・アメリカンF・ハンドボール・バスケットなどである。これらは長身群に属するか、一時的に大きな呼吸量を必要とするものが多い。

d) 比較的肺活量の少ないものは、射撃・卓球

・体操などである。これらは短身群か、一時的最大筋力を必要としない種目に属している。

3. 背筋力について

背筋力も身長に大きな関係があるので、吉田氏の身長級別標準値と比較してみた。

a) 各身長級とも吉田氏標準値に比べて、ややすぐれている。(ただし、身長階級 150cmを除く) しかし、吉田氏強力者に達するほどではない。

b) 各種目別にみると、肺活量と同じように長身階級に属する、すもう・ボート・硬式野球・アメリカンF・バレーボールなどがすぐれている。とくに、すもうとボートはその価が大きい。

c) 背筋力の少ないものとしては、体操・卓球・空手・山岳・フェンシングなどがある、これらは短身群に属するか、一時的最大筋力を要しないものである。

第4表 身長別背筋力

身長階級	153cm	156	159	162	165	168	171	174	177	180
標準背筋力	120kg	123	125	128	131	134	139	144	148	152
本測定値	109kg	127	133	134	142	143	148	150	153	157

4. 握力について

握力は腕の最大筋力を多く必要とするものに大である。したがって、第1篇に述べた上腕屈ないし前腕屈との関係が極めて深い。

a) 左右ともに握力のすぐれているものには、すもう・ボクシング・硬式野球などがあり、ともにおとつているものには、スケート・山岳・ゴルフ・射撃などがある。

b) 左右の握力差は平均において約4kgで、右が大である。ただし、利き腕の左のものは、左の方が大きいことが少ない。

左右の握力差の大きいものには、硬式庭球・ラグビー・柔道・空手・ハンドボール・軟式野球などがある。

c) 握力と上腕屈または前腕屈との関係は極めて密切で、両者の相関係数は上腕屈においては+0.82, 前腕屈においては+0.91であった。

4. 実験の考察

各種の運動選手群について、現在彼らの所有している柔軟性、肺活量、背筋力、握力などの重要な身体機能について測定した。その結果はさきに要約した通りであるが、名種目別に相当の特異性のあることが見出された。しかしながら、それらがどこまで各種スポーツの持続的励行による作用の効果であるか、その限界を決定することは至難である。何となれば、体格がある程度スポーツを選定するように、すべてそれまでに所有していた身体機能がスポーツ種目を選定することが考えられるからである。

ブライトナー教授 (Prof. Dr. Burghard Breitner) もスポーツが体質を変化させるのではなくて、むしろ体質がスポーツを選択するといっている。

しかしながら、運動競技を合理的に長く行っているうちに、それに必要な身体機能も増強されることも事実で、この度の測定におい

ても多数例観察において、運動選手群が一般学徒、または非選手群に比して、かなり所有機能が高まったことも、ある程度この事実を裏づけることにもなる。

大体において各選手群の所有機能とそのスポーツと推測される所要機能とは、あい一致していたが、かならずしも両者が一致しない場合も少くなかった。これらは現在のスポーツ選手群の配置がかならずしも適材適所でないこと、第2にはスポーツの選択はこれらの身体機能のほかに心理学的、生理学的、解剖学的要素、さらに経済、社会事情等の総結合にまつものであるからであろう。さらにまた、身体機能の発達にはスポーツのほか、生活歴、たとえば家庭の職業、アルバイトの種類、その他の生活条件、なかんずく栄養・休養などにも支配されるからであろう。

参考文献

- 1) 川上：体力科学6巻3号99頁，1956年。
- 2) 井沢：体力科学6巻3号100頁，1956年。
- 3) 田多井：体力科学6巻3号102頁，1956年。
- 4) 深山：体力科学6巻3号114頁，1956年。
- 5) 岡他：体力科学6巻3号116頁，1956年。
- 6) 横堀他：体力科学6巻3号118頁，1956年。
- 7) 石河：民族衛生19巻34号73頁，1955年。
- 8) 吉田：体力測定，1954年。
- 9) 横倉：骨疾患のレ線診断，1956年。
- 10) 川畑：身体検査と体力測定。
- 11) 川畑：日本体育学会第六回大会々誌，1955年。
- 12) 川畑：体育の科学，1955年4月。
- 13) Betty, F. McCue: Flexibility measurements of college women, Research Quarterly, Oct. 1953, Vol.24, p.316~324.
- 14) Thomas, K. Cureton: Flexibility as an aspect of physical fitness, Supplement to Research Quarterly, 12, 381~390, 1941.
- 15) D.M. Hall: Standardization of flexibility test for 4H club members. Research Quarterly. Vol.27, 3, p.296~300, 1956.
- 16) 斎藤外：スポーツ医学概論，1941年。