

体型より見たる運動能力の考察

直 塚 鉄 太 郎

TETUTARO, NAOTUKA

I. 研 究 目 的

中学校期における体型と運動能力との相関を見ることにより両者の関係を明らかにし、基礎的運動能力である、走・跳・投・懸垂・に適應せる体型を見出さんとした。

又体型と機能との相関を見ることにより、形態と機能とは如何なる程度までの関係があるかを考察する。勿論この期に於ける体型は生得的なものに、プラス後天的要素の加わつた現象型であつてこれを明確に分析することは出来ないが、身長・坐高・下肢長・といった長径に関するものは先天的な要素が強く働くと考えられ、胸囲・腹囲・腰巾・といった厚径に関するものは後天的要素が強く作用すると考えられる。然し乍ら完成されたスポーツ体型に見られる様な或一つの体型の萌芽はある筈であるし、その体型の尤も適應出来る運動種目を見出し得たらと考える。

II. 研 究 方 法

基礎的運動能力として、走力(50m 疾走) 跳力(立巾跳とサージャント・ジャンプ) 投力(中等用ソフト・ボール投) 懸垂力(懸垂屈腕) を測定し、それと体型の構成要素である身体部位(21) と各部位の Proportion 及び差と、筋力測定(背筋力・握力・肺活量) との相関々係を求めた。又運動能力の記録と、教師の評価により上位群 30 名、下位群 30 名の Control group を作り身体部位及び筋力の平均値を算出し、他に反応時間について両グループの値を見た。

以上によつて体型における運動適性を見出さんとする。

A. 被 験 者 東京都渋谷区代々木中学校 男子 1年生 120名 3年生 110名

B. 測定年月日 昭和28年10月15日～昭和29年1月末

C. 測定器具 体型測定(山越製マルチン氏人体測定器)

反応時間計(山越製・視・聴・覚・及び選択反応・1/100秒で測定)

背筋力計(Smedley式) 握力計(Smedley式) 肺活量計(山越製)

D. 整理方法

走・跳・投・懸垂・Sarjent Jump・と各部位の相関を Pearson の偏差積法により求め相関の高いものより順に配列したのが第1表A(3年) 第1表B(1年) で部位の比及び差と運動能力との相関表が第1表C(1年) ・身体部位と筋肉との相関表が第2表(1年) である。

次に Control group の走力を主体とした、優・劣・の平均値及び t 検定の表が第3表A, 懸垂の同表が第3表B である。

第1表C. 中考察の便宜上、

第1表 A 身体部位と運動能力の相関表 (中学三年)

部	位	50m 走	t 検 定	部	位	立 巾 跳	t 検 定	
坐前大屈 胸廓 前上胸腰 足肩身足 下膝上下 手握背肺	膊 上 膊	高	0.409	P<0.1%	坐前大屈 胸廓 前上胸腰	高	0.497	
		闊	0.402				膊	0.469
		闊	0.388				上	0.449
	廓	闊	0.379	P<1%	上胸肩腰	巾	巾	0.427
		徑	0.284				膊	0.428
		重	0.277				膊	0.400
	膊	闊	0.260	P<5%	胸廓	徑	重	0.369
		徑	0.260				巾	0.365
		巾	0.259				重	0.332
	膊	最	0.239	P<1%	胸廓	重	長	0.330
		膊	0.198				長	0.329
		縱	0.192				闊	0.304
	膊	高	0.183	P<5%	前胸膝下	最	小	0.284
		巾	0.177				小	0.245
		長	0.161				長	0.233
膊	長	0.160	P<1%	足下	最	長	0.211	
	闊	0.137				長	0.211	
	長	0.129				長	0.210	
膊	最	0.068	P<0.1%	足握背肺	高	力	0.182	
	肢	0.039				力	0.446	
	力	0.048				量	0.380	
膊	筋	0.447	P<1%	膊	筋	活	0.310	
	活	0.356				活	0.446	
	力	0.281				量	0.380	
上肩体前 坐大身屈 胸廓 前腓腰膝下 手上足足 下握肺背	膊	巾	0.746	P<0.1%	屈上胸	膊	膊	0.330
		巾	0.621				膊	0.270
		重	0.618				膊	0.235
	膊	高	0.604	P<1%	坐大胸肩	膊	膊	0.212
		闊	0.600				膊	0.130
		長	0.583				膊	0.123
	膊	闊	0.547	P<5%	手腰胸身	膊	膊	0.095
		徑	0.516				膊	0.087
		徑	0.525				膊	0.084
	廓	徑	0.503	P<1%	手腰胸身	膊	膊	0.079
		徑	0.469				膊	0.066
		徑	0.449				膊	0.058
	膊	最	0.448	P<1%	足腓体膝	膊	膊	0.031
		腸	0.398				膊	0.029
		腸	0.380				膊	0.012
膊	最	0.375	P<5%	下上足下	膊	膊	-0.001	
	小	0.342				膊	-0.030	
	長	0.275				膊	-0.143	
膊	長	0.260	P<0.1%	前握肺背	膊	膊	-0.159	
	長	0.229				膊	-0.176	
	高	0.228				膊	0.196	
膊	長	0.537	P<1%	膊	膊	膊	0.292	
	力	0.517				膊	0.261	
	力	0.499				膊	0.245	
肩前大胸 坐上体	膊	巾	0.430	P<0.1%	身腓下	膊	膊	0.304
		膊	0.418				膊	0.265
		膊	0.377				膊	0.205
	膊	闊	0.369	P<5%	足	膊	膊	0.174
		闊	0.369				膊	0.158
		重	0.367				膊	0.090
	膊	高	0.340	P<1%	足	膊	膊	0.304
		闊	0.418				膊	0.265
		重	0.377				膊	0.205
	膊	高	0.369	P<5%	足	膊	膊	0.174
		闊	0.367				膊	0.158
		重	0.340				膊	0.090

第1表 B 身体部位と運動能力の相関表 (中学一年)

部 位	50m 走	t 検 定	部 位	立 巾 跳	t 検 定
体腰腓下	重巾 0.443	P>0.1%	腰身	巾 0.545	P<0.1%
腿	最 0.430	//	肩	長巾 0.524	//
小	最 0.383	//	足	巾 0.500	//
腓	最 0.381	//	下	高 0.447	//
膝	最 0.379	//	肢	長 0.436	//
足	最 0.369	//	坐	高 0.380	//
肩	最 0.360	//	胸	最 0.377	//
胸	最 0.352	//	膝	最 0.362	//
上	最 0.334	//	下	最 0.360	//
前	最 0.325	//	前	最 0.353	//
下	最 0.318	P<1%	足	最 0.292	P<1%
前	最 0.312	//	大	最 0.288	//
胸	最 0.303	//	屈	最 0.270	//
坐	最 0.296	//	位	最 0.268	//
身	最 0.291	//	上	最 0.236	P<5%
上	最 0.289	//	腓	最 0.209	//
屈	最 0.267	//	胸	最 0.204	//
大	最 0.266	//	上	最 0.178	//
胸	最 0.188	0.05<P<0.1	体	最 0.139	//
足	最 0.184	//	胸	最 0.136	//
部 位	ポ ー ル 投	t 検 定	部 位	懸 垂	t 検 定
身	長 0.555	P>0.1%	前	最 0.235	P<5%
前	重 0.526	//	前	最 0.217	//
体	最 0.521	//	屈	最 0.165	//
胸	最 0.521	//	下	最 0.154	//
肩	最 0.485	//	胸	最 0.130	//
前	最 0.464	//	胸	最 0.110	//
腰	最 0.463	//	上	最 0.104	//
下	最 0.444	//	膝	最 0.100	//
足	最 0.434	//	胸	最 0.094	//
腓	最 0.413	//	下	最 0.080	//
大	最 0.410	//	大	最 0.079	//
上	最 0.046	//	足	最 0.067	//
上	最 0.396	//	肩	最 0.042	//
坐	最 0.375	//	坐	最 0.033	//
屈	最 0.374	//	体	最 0.020	//
下	最 0.367	//	身	最 0.005	//
足	最 0.327	//	腰	最 -0.024	//
胸	最 0.297	P<1%	腓	最 -0.033	//
膝	最 0.288	//	上	最 -0.055	//
膝	最 0.138	//	足	最 -0.270	//
部 位	S . j	t 検 定	部 位	S . J	t 検 定
足	長 0.543	P>0.1%	坐	高 0.396	//
前	重 0.532	//	腓	最 0.356	//
体	最 0.483	//	上	最 0.351	//
肩	最 0.481	//	足	高 0.344	P<0.1%
胸	最 0.475	//	足	首 0.309	P<1%
身	最 0.472	//	前	最 0.271	//
下	最 0.453	//	大	最 0.154	//
大	最 0.436	//	腓	最 0.021	//
下	最 0.415	//	大	最 0.021	//

第3表 A 優・劣群の比較(走型を主とす)

中 学 一 年 (30名)						中 学 三 年 (30名)				
部	位	優秀群 (M)	劣等群 (M)	差	t 検 定	優秀群 (M)	劣等群 (M)	差	t 検 定	
身 体	長	148.7	140.9	7.8	P < 0.1%	161.35	155.83	5.48	0.1% < P < 1%	
	重	39.02	33.7	5.32		52.12	43.84	8.28		P < 0.1%
	胸	70.6	67.0	3.6		77.71	73.09	4.62		〃
	坐	83.3	77.4	5.9		88.69	83.00	5.69		〃
	肩	31.83	30.14	1.69		34.34	33.14	1.20		〃
胸 廓	横 径	21.77	20.87	0.9	1% < P < 2%	24.70	23.10	1.60	〃	
	上 前 膊 屈 位 上 膊 屈 筋力指数 Schlomka	19.01	18.60	0.48	0.1 < P < 0.2	22.37	20.02	2.35	〃	
		21.07	20.10	0.97	〃	23.93	21.73	2.20	〃	
		22.60	21.17	1.43	0.1% < P < 1%	26.10	23.10	3.00	〃	
		10.75	6.67	4.08	〃	14.46	10.62	3.84	〃	
上 下 腰 大 膝	肢 長	63.7	61.3	2.4	0.1% < P < 1%	69.89	67.76	2.13	1% < P < 2%	
	肢 長	76.99	73.21	3.78	P < 0.1%	83.40	81.91	1.49	0.1 < P < 0.2	
	中 指 節	22.93	21.87	1.06	P < 1%	25.86	24.50	1.36	P < 0.1%	
	大 腿 関 節	41.07	38.44	2.63	P < 0.1%	46.32	42.13	4.19	〃	
	膝 関 節	31.13	29.23	1.90	〃	33.73	32.17	1.56	〃	
腓 腸 背 R. R.	腓 腸 屈 力	29.73	27.80	1.83	〃	32.80	30.70	2.10	〃	
	背 筋 力	25.77	20.74	5.03	〃	39.60	29.74	9.86	〃	
	R. T. 1	99.14	85.33	13.81	〃	122.0	99.33	22.67	〃	
	R. T. 2	16.08	16.20	0.12	0.05 < P < 0.1	14.96	15.86	0.90	0.1 < P < 0.2	
	R. T. 2	21.53	20.97	0.55	0.3 < P < 0.4	18.44	20.60	2.16	2% < P < 5%	
R. R. R.	R. T. 3	30.20	32.86	-2.66	2% < P < 5%	29.16	32.20	3.04	0.3 < P < 0.4	
	R. T. 4	21.15	20.74	-0.39	0.6 < P < 0.7	19.66	20.98	1.32	0.05 < P < 0.1	
	R. T. 5	1.485	1.586	0.1	0.4 < P < 0.5	1.485	1.450	0.035	0.4 < P < 0.5	

第3表 B 優・劣群の比較(懸垂型)

中 学 一 年 (30名)						中 学 三 年 (30名)			
部	位	優秀群 (M)	劣等群 (M)	差	t 検 定	優秀群 (M)	劣等群 (M)	差	t 検 定
身 体	長	144.63	144.40	0.23	〃	157.92	157.52	0.40	〃
	重	36.69	36.01	0.68		46.58	45.80	0.70	
	胸	69.10	67.77	1.33		75.86	74.19	1.67	
	前 膊 屈	20.57	19.80	0.77		23.24	22.15	1.09	
上 屈 比 Schlomka 筋力指数	上 膊 屈	19.52	19.04	0.48	0.1 < P < 0.2	21.73	20.73	1.36	P < 0.1%
	屈 位 上 膊 屈	21.77	20.93	0.84	0.05 < P < 0.1	25.56	23.80	1.76	0.1% < P < 1%
	比 前 膊 屈	14.46	13.97	0.49	0.1% < P < 1%	〃	〃	〃	〃
	Schlomka 筋力指数	9.19	7.73	1.46	〃	14.49	12.12	2.37	〃

屈 伸 差 = 屈位上膊屈 - 上 膊 屈

前 膊 差 = 前 膊 屈 - 前膊最小屈

大 腿 差 = 大 腿 屈 - 膝 屈

腓 腸 差 = 膝 屈 - 腓 腸 屈

足 首 差 = 腓 腸 屈 - 下腿最小屈。とした。

Schlomka 筋力指数 = $0.08 (ArugMax^2 - ArugMin^2)$

反応時間 (Reaction Time) の測定値。R₁, R₂, R₃, R₄ は, R₁ は音響刺激に対する反応時間。

R₂ は光, 赤いランプに対する単純反応時間。R₃ は赤, 白, 青のランプ中赤いランプに対する反応時間, R₅ は単純反応時間を単純反応時間から除いた選択指数 (刺激間隔 2 秒)

R_1 は触による反応時間、平均値は各測秒 10 回の平均をとつた。

III 測定成績及び考察

以上の研究方法により、体型と運動能力・体型と筋力との関係を第 1 表 A. 第 1 表 B. 第 1 表 C. より考察する。各表の相関値より走型（短距離）・跳型（立巾跳, Sarjent Jump）。投型（ソフトボール投）・懸垂型（懸垂屈腕），を決定する。

A. 走 型

中学 1 年・3 年・を通じて体型との決定的な相関度はない、又相関係数の信頼限界を出していないので真の相関を知ることは出来ないが、短距疾走に適性の身体部位の傾向を見ることが出来ると思う。両グループを通じて相関の傾向は必ずしも同一ではないが、1 年生に於ては比体重・0.463、体重 0.443、腰巾 0.430 腓腸囲 0.383、下腿最小囲 0.381。3 年生に於ては坐高 0.409 前膊囲 0.402、大腿囲 0.388、屈位上膊囲 0.379 が最上位の相関係数を示している。

次に身長、体重、胸囲、坐高、肩巾、腰巾、上肢長、上膊囲、前膊囲、前膊最小囲、下肢長、大腿囲、腓腸囲、下腿最小囲、の総合的な部位から之を見ると、（3 年の係数を先にあげる）身長(0.161, 0.291)。体重 (0.260, 0.443)。胸囲 (0.260, 0.302) 坐高 (0.409, 0.296) 肩巾 (0.177, 0.360)。腰巾 (0.192, 0.430) 上肢長 (0.068, 0.289) 上膊囲 (0.239, 0.334) 前膊囲 (0.402, 0.312) 前膊最少囲 (0.259, 0.325) 下肢長 (0.039, 0.318) 大腿囲 (0.388, 0.266) 腓腸囲 (0.284, 0.383) 下腿最小囲 (0.137, 0.381)。両グループを通じて大体似た数値が出たが、3 年生は上肢長、下肢長、共に相関がない、發育段階として、成熟期に入る直前として運動能力と体型とが不安定な為か、末利氏の研究で、小学校期における同部位に於ても、同様な傾向が見られるが該部位と走力とは發育過程として、一定のカーブを描くのであろうか。

筋力と走力との相関度を見れば握力 (0.447, 0.521) 背筋力 (0.356, 0.288) で握力との相関係数が尤も高い。第 2 表により握力と部位との相関を 1 年のみについて見ると上膊囲 0.761, 腓腸囲 0.725 前膊囲 0.578, 大腿囲 0.552, であつて、大体に於て 50m 走と相関の高い部位と、握力の相関の高い部位とは略々一致する範囲にある。2 つの group を通じて相関係数の高いものを量、長、囲、巾、の 4 つに大別して見てみると、長におけるよりも囲、巾、量、において相関度が高く多く見られる。即ち縦径發育よりも横径發育のやや優れた方が疾走体型としては適當と考えられる。これは走力と相関の高い握力についても同様の傾向が見られる。第 1 表 C について、部位の propostion 及び差を見ると殆んど相関がないし、指数として意味がない。比胸囲と比体重がやや高い相関を示すが、比体重は身長と正の相関を有し、比胸囲は逆に負の相関となつており、身長の大なる人程比体重は大となり、逆に身長の高い人は比胸囲は小さいので、ここに表われた数値のみを以て幅厚育を考えるのは妥当でないと思う。

足首差・前膊差・屈囲差・等は脚・手腕・の形状を想定せんとして検討して見たが、高い相関を示さなかつた。足首差 (0.348) 前膊差 (0.281) 等がやや高い値を示す。

