

運動能力の評価に関する研究

— 体格を考慮した場合と考慮しない場合の比較 —

笹原 六郎

I 研究目的および意義

一般に運動能力においては、身長の大なるものあるいは体重の大なるものほど有利であると考えられている。もしもこれが事実とするならば評価の観点から考慮を払う必要がある。スポーツの場合ならば、競技記録そのものの良否によって順位づけをおこない、評価をしても差支えないだろうが、体育の場合ではただそれだけでよいのだろうか。ここにはいろいろのことが考えられねばならないと思う。この場合体格のよしあしは考慮されるべき重要なことがらの一つであると考えられる。

すなわちもし体格の小さいものがその割によい記録を出した場合、たとえ体格の優れたものの記録におよばなかったとしても、運動能力そのものはたして悪いかどうかは別の問題である。実際は運動能力は大してよくなくとも、たまたま体格がよいために記録がよいということも起こりうる。しかもそのときよい評価が与えられたとすれば、それは体格のよいことが評価を高めたのであって、運動能力がよい評価を受けたのは「みかけの評価」にすぎない訳である。この点は充分に検討を要する問題であると考えられる。そこでこのような場合に他の面はさておいて、体格を考慮した評価をおこなってこの点の不公平を除去することが出来るならば、それだけ評価の適正をはかることが出来るはずである。このような意味の評価方法を究明することは体育の科学的管理、運営に意義あるものと考えられるので、本研究では体格

を考慮する評価の問題を取り上げた。

このように体格を考慮して運動能力を評価しようとする考えは、必ずしも新しいものではない。ドイツのヤーンはその著ドイツ体操術¹⁾において身長や体重を無視して作業能力を評価すべきでないと考え、跳躍の高さや幅を測定する場合には、跳躍者の身長を尺度とし、身長を2倍を跳べば普通、2倍半を跳べばやゝ優れたもの、3倍を跳ぶものは最も優れたものとした。

またアメリカ合衆国においては、ロジャーズ²⁾やマックロイ³⁾等は個人の体力指数の算出に当って個人の年齢、体重等を考慮し、その個人の体格から推定される基準値をあらかじめ計算しておく、これと個人の測定値とを比較することによって評価をおこなうことを実施している。しかし彼等の方法はわれわれの試みる方法とは異なっている。

II 研究の方法

1. 従来一般におこなわれてきた運動能力評価の方法は、そのほとんどが平均値を基準とし、それからの偏差の優劣大小によって評価するものである。Tスコア法といえどもこの種のものに外ならない。この場合は体格の大小のごときは何等考慮されていないのである。

2. 第1表に示すとおり、大学生で身長が156 cmと171 cmの2群(身長差15 cm)の間では、身長大なるものは砲丸投(4 kg)ではその平均値において1.50 mまさり、Tスコアでは+13点よく、体重が15 kg差のある場合には同じく砲丸投で2.03 m、+20点の優位が認められ、100 m走の場合には0.4秒早く、4点まさり砲

* ROKURO SASAHARA: A Study on the Evaluation of Motor Abilities, (a) considering Physique, and (b) not considering Physique.

第 1 表 身長, 体重の大小と T スコアの大小との関係の実例
(昭和 27~28 年度における東京大学教養学部 1 年生の場合)

種 目	身 長			体 重		
	156 cm	171 cm	差	46 kg	64 kg	差
	41	99		58	25	
	(33)	(89)		(64)	(19)	
100 m 走	秒点 15.2 : 49 (15.0 : 47)	秒点 14.8 : 53 (14.6 : 52)	秒点 0.4 : 4 (0.4 : 5)	秒点 15.3 : 47 (14.9 : 49)	秒点 14.7 : 54 (14.4 : 55)	秒点 0.6 : 7 (0.5 : 6)
砲丸投 (4kg)	m点 6.75 : 40 (7.43 : 44)	m点 8.25 : 53 (8.14 : 51)	m点 1.50 : 13 (0.71 : 7)	m点 6.94 : 41 (7.10 : 41)	m点 8.08 : 52 (9.13 : 61)	m点 1.14 : 11 (2.03 : 20)
けんすい	回点 7.1 : 51 (8.1 : 54)	回点 6.1 : 47 (6.3 : 46)	回点 -1.0 : -4 (-1.8 : -8)	回点 6.9 : 50 (7.9 : 54)	回点 6.2 : 47 (6.7 : 50)	回点 -0.7 : -3 (-1.2 : -4)

() は昭和 28 年度を示す

丸投ほど大きくはないが, やはり体格の優位が運動能力を有利にしていることがわかる。しかしけんすいの場合では逆に身長, 体重とも大なるものが約 1 回ほど劣り, 4 点の減少を示している。以上の諸例から体格を無視することの不合理なことが明らかに理解できるであろう。

身長, 体重と運動能力との相関係数は第 2, 第 3 表のとおりである。

3. 本研究は上記(IIの1)のごとき不合理の存する体格を無視する方法に反省を加え, 平均値を体格の大小に応じてスライドさせ体格の小なるものは小なるもの同志の平均点からの, またその大なるものは大なるもの同志の平均点からのそれぞれの偏差によって評価することのより合理的なることを指摘しようとするものである。これを可能にするために身長 (X_1), 体重 (X_2) の 2 変数に加えて運動能力 (Y) の重回帰方程式を算定し, 1 変数の平均値をこの 3 変数に応ずる回帰平面に拡張し, 回帰平面からの偏差の優劣大小によって評価する方法を考えてみた。重回帰方程式を利用する理由は, 上記のごとく運動能力と体格(身長および体重)の間に有意の相関があることに基づくものである。重回帰方程式における計算は身長体重, 運動能力ともに T スコア 換算値を使用し

た。

4. 本研究のための標本資料は昭和 26~30 年度入学の東京大学教養学部一般学生のうち, 年令満 18 才の男子学生, 運動部員(東大教養学部における運動部 1 年経験者グループ) B グループ(運動能力点 3 種目合計 T スコア一点が 110 点に満たない運動能力低位者グループ) および日本体育大学の男子学生(昭和 27~30 年度入学)を対象とし, 毎年実施している一般運動能力テスト 6 種目のうち, 前期においておこなわれている 100 m 走, 砲丸投, けんすい(日体大の場合は走幅跳)の 3 種目についての測定値を使用した。

なお用語について説明すると

実際点 Y は個人がそれぞれの運動種目で示した測定値(記録)を T スコアに換算した値を示し, 理論点 \hat{Y} は重回帰方程式に個人の身長, 体重を代入して得られる運動能力点であり, その個人と同じ身長と体重の所有者が出すべき平均点である。

以下の論述においては前者を T スコア法と呼び, $Y - \hat{Y}$ による評価法を重回帰法と呼ぶことにする。

第 2 表 身長, 体重と運動能力との相関係数

種 目	校 別 年 度 人 員	東 大 教 養 学 部										日本体育大学	
		身 長					体 重					身 長	体 重
		昭 27	28	29	30	31	昭 27	28	29	30	31	昭 31	31
		77	72	87	46	48	77	72	87	46	48	61	61
100 m 走		0.16	0.27*	0.18	0.10	0.07	0.23*	0.23*	0.04	0.18	0.18	0.41**	0.26*
砲 丸 投		0.35**	0.46**	0.55**	0.48**	0.71**	0.33**	0.49**	0.51**	0.56**	0.57**	0.34**	0.38**
けんすい		-0.22	-0.27*	-0.41**	-0.37**	-0.25	-0.34**	-0.16	-0.34**	-0.16	-0.32*		
走 幅 跳												0.43**	0.25

註 **, ** は相関係数の有意水準の 5%, 1% を示す

第 3 表 身長, 体重と運動能力との重相関係数

種 目	校 別 グ ル ー プ 別 年 度 , 人 員	東 大 教 養 学 部						日本体 育 大 学
		一 学 生	一 学 生	B グ ル ー プ	運 動 員	一 般 学 生		
		昭 28	昭 29	昭 29	昭 29	昭 30	昭 31	昭 31
		72	87	70	132	46	48	61
100 m 走		0.09	0.07	0.09	0.22	0.13	0.18	0.41*
砲 丸 投		0.38**	0.58**	0.56**	0.53**	0.93***	0.75**	0.39*
けんすい		0.24	0.22	0.36	0.17	0.46**	0.34*	
走 幅 跳								0.43**
3 種 目 合 計		0.31*	0.33**	0.44**	0.42*	0.28	0.13	0.58**

註 **, **, *** は重相関係数の有意水準の 5%, 1%, 0.1% を示す

III 研究結果

1. 以上述べたところにより

1) 重回帰方程式および相関係数算出の一例を示せば第 4 表のとおりである。

本表における X_1, X_2, Y の和は身長, 体重および運動能力それぞれの T スコア合計点であり, 平均は同様 T スコア 48 名の平均値である。

また SX_1^2, SX_2^2, SY^2 は身長, 体重, 運動能力の T スコア 2 乗値 48 名の合計であり, $SX_1 X_2, SX_1 Y, SX_2 Y$ は身長と体重, 身長と運動能力, 体重と運動能力 T スコア点の積和である。

$$\hat{Y} = \bar{y} + b'y_{1.2} \frac{\sqrt{sy^2}}{\sqrt{sx_1^2}} (X_1 - \bar{x}_1) + b'y_{2.1} \frac{\sqrt{sy^2}}{\sqrt{sx_2^2}} (X_2 - \bar{x}_2)$$

における \bar{y} は運動能力の T スコア平均