

# 運動能力の評価に関する研究

(T スコア法と重回帰法との比較)

笹 原 六 郎

## A Study on the Evaluation of Motor Abilities

(a) Physique not being considered (b) Physique being considered

Rokuro SASAHARA

従来一般におこなわれている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り、T スコア法といえどもこの種のものに外ならない。この場合体格の大小のごときは何等考慮されていないのである。

本研究は以上のごとき不合理の存する体格を無視しておこなう評価の方法に反省を加え、平均値を体格の優劣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、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おこなう評価の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・体重の2変量に加えて運動能力の重回帰方程式を算定し、1変量の平均値をこの3変量に應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た。重回帰方程式を利用する理由は、体格と運動能力の間に有意の相関があることに基づくものである。

以上の観点からTスコア法と重回帰法の評価の結果を総合してみると、66名中41名(63%)は両者の評価が同一であるが、10名(15%)はTスコア法ではよい評価を受けて得をしており、また14名(22%)はTスコア法では悪い評価を受けて損をしていることになる。すなわち、重回帰法による評価をおこなえば、24名(37%)は体格が優れているためにより記録を出したのでよい評価を受けたり、また体格の割に運動能力がよくとも、記録そのものが低いと悪い評価を受けたりする不公平が除かれ、体格に応じた適正評価がおこなわれることになる。重回帰法による評価をおこなえば、記録そのものの優劣が体格によって左右されたり、体格の優劣によって起る不公平を除去した評価をおこなえることが実証され、ここに運動能力評価の教育的意義が完うされるものと確信する。

### 1. 研究目的および意義

一般に運動能力の評価をおこなう場合、身長の大なるものあるいは体重の大なるものはそれの小なるものに比較して有利であると考えられている。もしもこのこと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。スポーツの場合は、競技記録そのものの良否によって順位を定め、評価しても差支えないであろうが、体育評価の場合はただそれだけでよいであろうか。体育評価をおこなう場合、体格のよし

あしは考慮す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劣っているものが、体格の割により記録を出した場合、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と考えられる。実際に運動能力は大してよくなかったとしても、それはたまたま体格がよいために記録がよいということもおこりうる。しかもその場合よい評価が与えられたとすれば、それは体格がよいために評価を高めたので

あって、運動能力がよい評価をうけたのは「みかけの評価」にすぎない訳である。この点は十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できるならば、それだけ評価の適正をはかることができるはずである。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、本研究では体格を考慮しておこなう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』<sup>1)</sup>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はないと考え、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2倍を跳べば普通・2倍半を跳べばやや優れたもの・3倍を跳べば最も優れたものとした。

またアメリカのロジャーズ<sup>2)</sup>やマックロイ<sup>3)</sup>は、個人の体力指数の算出にあたって個人の年

令・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き、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、本研究の試みる方法とは異なっている。

## 2. 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り、Tスコア法といえどもこの種のものに外ならない。この場合体格の大小については何等考慮されていないのである。

2. 表1にしたごとく、高専学生で身長159cmと174cmの2群(身長差15cm)の間では、身長の大なるものは100m走の場合ではその平均値において2.3秒早く、Tスコアでは30点よく、体重が15kg差のある場合は同じく100m走で1.0秒・12点優位が認められ、砲丸投(4kg)における身長の場合には1.54m・14点、体重の場合も2.61m・24点優れており、

表1 身長・体重の大小とTスコアの大小との関係  
(昭和46年度入学幾徳高専学生1年生の場合)

(n = 130)

種目	身長			体重		
	159 cm	174 cm	差	48 kg	63 kg	差
	8	12		5	4	
100m走	16.3秒:25点	14.0秒:55点	2.3秒:30点	14.9秒:44点	13.9秒:56点	1.0秒:12点
走巾跳	4.10m:36点	5.25m:71点	1.15m:35点	4.30m:43点	5.00m:66点	0.70m:23点
砲丸投	8.19m:49点	9.73m:63点	1.54m:14点	7.30m:41点	9.91m:65点	2.61m:24点
1500m走	6.43分:33点	5.48分:51点	0.55分:18点	6.04分:46点	4.46分:72点	1.18分:26点
けんすい	6回:46点	4回:40点	-2回:-6点	7回:48点	5回:43点	-2回:-5点

表2 身長・体重と運動能力との相関係数

(n = 65)

種目	100m走	走巾跳	砲丸投	1500m走	けんすい	5種目合計
身長	0.32**	0.23*	0.59**	(-)0.05	(-)0.46**	0.13
体重	0.34**	0.34**	0.58**	0.30*	(-)0.25*	0.76**

註 ※・※※は相関係数の有意水準の5%・1%を示す

表 3 身長・体重と運動能力との重相関係数

(n = 65)

100m走	走巾跳	砲丸投	1500m走	けんすい	5種目合計
0.39**	0.36*	0.69**	0.32*	0.46**	0.79**

註 ※・※※は重相関係数の有意水準の 5%・1% を示す

走巾跳・1500m 走においても同様の傾向が認められ、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は、逆に身長・体重とも体格の優れているものが約 2 回ほど劣り、5~6 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・体重と運動能力の相関係数は表 2・3 に示したとおりである。

3. 本研究は上記のごとき不合理の存在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士の平均点から、またその大なるものは大なるもの同士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合理的な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身長 ( $X_1$ )・体重 ( $X_2$ ) の 2 変量に加えて運動能力 ( $Y$ ) の重回帰方程式を算出し、1 変量の平均値をこの 3 変量に应ずる回帰平面に拡張し、回帰平面からの偏差の大小優劣によって評価する方法を考えてみた。重回帰方程式を採用する理由は、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. 本研究のための資料は、昭和 46 年度幾徳工業高等専門学校に入学した 1 年生 (130 名中、二重層別任意抽出 2 分の 1, 65 名) を対象とし、本校で毎年実施している体育測定種目より 5 種目 (100m 走・走巾跳・砲丸投・1500m 走・けんすい) を選び、身長・体重および各種目の測定値を T スコアに換算したものを使用した。

なお用語について説明すると、実際点 ( $Y$ ) は各個人がそれぞれの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 ( $\hat{Y}$ ) は各個人の体格に応じて現わすべき運動能力点である。すなわち重回帰方程式に各自の身長・体重 (T スコア値) を代入すれば、この値を知ることができる。

以下の論述において前者を 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。

### 3. 研究結果

#### 1. 以上述べたところにより

1) 重回帰方程式 ( $\hat{Y}$ ) および重相関係数 ( $R$ ) 算出の一例を示せば、表 4 のとおりである。

本表における記号を説明すると  $X_1 \cdot X_2 \cdot Y$  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 65 名の平均値である。

また  $SX_1^2 \cdot SX_2^2 \cdot SY^2$  は、身長・体重・運動能力の T スコア 2 乗値 65 名の合計点であり、 $SX_1X_2 \cdot SX_1Y \cdot SX_2Y$  は身長と体重・身長と運動能力・体重と運動能力の T スコア点の積和である。

$b'y_{1.2}$  は標準偏回帰係数と呼ばれるもので、 $b'y_{1.2}$  は運動能力 ( $Y$ ) の身長 ( $X_1$ ) に対する体重 ( $X_2$ ) に独立している標準回帰である。

標準回帰とは、運動能力の身長に対する回帰 ( $b_1y_1$ ) であるが、その時の体重は大・小種々であり、体重を大小各層に分けた時、各層毎に  $b'y_1$  を計算してその平均を出せば、いろいろな体重の場合の  $b'y_1$  の標準化された代表値が得られる。このようにすれば、体重の影響を固定した時の、すなわち体重の影響の加わらない場合の  $b'y_1$  になる。 $b'y_{1.2}$  は体重に独立した運動能力の身長に対する回帰となるわけである。これは偏回帰といわれるもので、標準回帰とい

ったのはこのような意味の偏回帰をいうのである。

$b'_{y_{2.1}}$  も同様な意味で、身長と体重の入れ代ったものである。

$\bar{y}$  は運動能力の T スコア平均点であり、 $\bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2$  は身長および体重の T スコア平均点である。

重回帰方程式および重相関係数は、つぎの公

式によって求められる<sup>4)</sup>。

$$\hat{Y} = \bar{y} + b'_{y_{1.2}} \frac{\sqrt{s_y^2}}{\sqrt{s_{x_1^2}}} (X_1 - \bar{x}_1)$$

$$+ b'_{y_{2.1}} \frac{\sqrt{s_y^2}}{\sqrt{s_{x_2^2}}} (X_2 - \bar{x}_2)$$

$$R^2 = \frac{r_{y_1^2} + r_{y_2^2} - 2r_{y_1} \cdot r_{y_2} \cdot r_{1.2}}{1 - r_{1.2}^2}$$

表 4 重回帰方程式および重相関係数算出の一例 (砲丸投における場合)  
(その 1)

(n=65)		$X_1$	$X_2$	$Y$
和		3272	3262	3243
平均		50.34	50.19	49.89
$X_1$	1. $SX_1^2$	170336	166739	166737
	2. 補正項	164710.52	164204.06	163247.63
	3. $Sx_1^2$	5655.48	2534.94	3489.37
	4. $\sqrt{Sx_1^2} \cdot \sqrt{(Sx_1^2)(Sy^2)}$	75.20	5873.87	5931.02
	5. $r_{1.2} r_{y_1}$		0.43	0.59
$X_2$	1. $SX_2^2$		169804	166291
	2. 補正項		163702.22	162748.71
	3. $Sx_2^2$		6101.78	3542.29
	4. $\sqrt{Sx_2^2} \cdot \sqrt{(Sx_2^2)(Sy^2)}$		78.11	6160.54
	5. $r_{y_2}$			0.58
$Y$	1. $SY^2$			168021
	2. 補正項			161800.75
	3. $Sy^2$			6220.25
	4. $\sqrt{Sy^2}$			78.87
	5. $Sy$			8.88
〔補正項の計算〕				
$X_1X$ の補正項 $3272^2/65=10705984/65=164710.52$				
$X_1X_2$ " $3272 \times 3262/65=10673264/65=164204.06$				
$X_1Y$ " $3272 \times 3243/65=10611096/65=163247.63$				
$X_2X_2$ " $3262^2/65=10640644/65=163702.22$				
$X_2Y$ " $3262 \times 3243/65=10578666/65=162748.71$				
$YY$ " $3243^2/65=10517049/65=161800.75$				

表 4 (その 2)

〔相関係数の計算〕	
(身長と体重の相関)	$r_{1.2} = \frac{sx_1x_2}{\sqrt{(sx_1^2)(sx_2^2)}} = \frac{2534.94}{5873.87} = 0.4316^{**}$
(身長と運動能力の相関)	$r_{y_1} = \frac{sx_1y}{\sqrt{(sx_1^2)(sy^2)}} = \frac{3489.37}{5931.02} = 0.5883^{**}$

$$(\text{体重と運動能力の相関}) \quad r_{y_2} = \frac{sx_2y}{\sqrt{(sx_2^2)(sy^2)}} = \frac{3542.29}{6160.54} = 0.5749^{**}$$

〔標準偏回帰係数の計算〕

$$b'y_{1.2} = \frac{ry_1 - ry_2 r_{1.2}}{1 - r_{1.2}^2} = \frac{0.5883 - (0.5749 \times 0.4316)}{1 - 0.4316^2} = \frac{0.3402}{0.8137} = 0.4181$$

$$b'y_{2.1} = \frac{ry_2 - ry_1 r_{2.1}}{1 - r_{2.1}^2} = \frac{0.5749 - (0.5883 \times 0.4316)}{1 - 0.4316^2} = \frac{0.3210}{0.8137} = 0.3945$$

〔重回帰方程式の計算〕

$$\begin{aligned} \hat{Y} &= \bar{y} + b'y_{1.2} \frac{\sqrt{sy^2}}{\sqrt{sx_1^2}} (X_1 - \bar{x}_1) + b'y_{2.1} \frac{\sqrt{sy^2}}{\sqrt{sx_2^2}} (X_2 - \bar{x}_2) \\ &= 49.89 + 0.4181 \frac{78.87}{75.20} (X_1 - 50.34) + 0.3945 \frac{78.87}{78.11} (X_2 - 50.19) \\ &= 49.89 + 0.44X_1 - 22.07 + 0.40X_2 - 19.99 = 7.83 + 0.44X_1 + 0.4X_2 \end{aligned}$$

〔重相関係数の計算〕

$$\begin{aligned} R^2 &= \frac{ry_1^2 + ry_2^2 - 2ry_1 ry_2 r_{1.2}}{1 - r_{1.2}^2} = \frac{0.5883^2 + 0.5749^2 - 2(0.5883 \times 0.5749 \times 0.4316)}{1 - 0.4316^2} \\ &= \frac{0.3846}{0.8137} = 0.4727 \end{aligned}$$

$$R = \sqrt{0.4727} = 0.6875^{**}$$

2) 種目別に重回帰方程式を示せば表5のとおりである。

表5 重回帰方程式

$\hat{Y}$ 100 m	$m = 28.16 + 0.21X_1 + 0.23X_2$
$\hat{Y}$ 走 巾 跳	$= 30.79 + 0.13X_1 + 0.25X_2$
$\hat{Y}$ 砲 丸 投	$= 7.83 + 0.44X_1 + 0.4X_2$
$\hat{Y}$ 1,500 m	$m = 45.44 - 0.2X_1 + 0.29X_2$
$\hat{Y}$ けんすい	$= 114.97 - 0.74X_1 - 0.56X_2$
$\hat{Y}$ 5種目合計	$= 140.57 - 0.9X_1 + 3.08X_2$

3) 回帰平面計算の一例を示そう。

昭和46年度入学幾徳工業高等専門学校1年生の身長・体重別の人員の度数分布を表示すれば表6のとおりとなる。

すなわち5種目合計の場合における回帰平面を考えるために、a・b・cの3点（これは身長・体重の分布範囲ならば任意にきめてよい）を定め、これを基点としてそれぞれの運動能力点( $\hat{Y}$ )をさきに示した重回帰方程式から算出すると表7のとおりとなる。

この3点を含む平面がもとめる回帰平面である。同様にして100m走・走巾跳・砲丸投・

けんすいの場合もa・b・cの各基点に対する $\hat{Y}$ が得られ、それぞれの回帰平面をもとめることができる。これを図示すれば図1のとおりとなる。

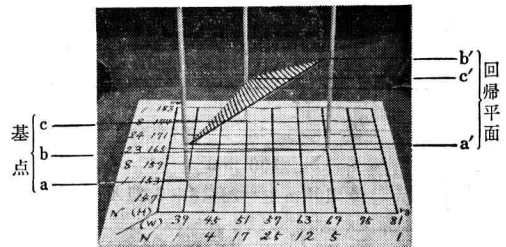


図1 回帰平面図(5種目合計)

5種目合計におけるa・b・cは表6に示した各基点であり、a'・b'・c'は回帰平面である。本図は身長および体重の級間値をそれぞれ6cm・6kgとし、Tスコア換算値における級間値は身長14点・体重16点であり、これを縮図したものである。a・b・c基点における平面を100点とし、回帰平面におけるa'・b'・c'点はそれぞれ187点・306点・211点である。

2. 5種目合計におけるTスコア法の評価値(Y)と重回帰法による評価値( $Y - \hat{Y}$ )の実例は、表8に示すとおりである。



5 種 目 合 計 $\hat{Y}$ 5 種目合計=140.57-0.9 $X_1$ +3.08 $X_2$	a	153	39	187
	b	165	69	306
	c	177	51	211

註 T スコア換算値

$$H = X_1 \begin{cases} \text{a. } 153 \text{ cm} \sim 26 \text{ 点} \\ \text{b. } 165 \text{ cm} \sim 46 \text{ 点} \\ \text{c. } 177 \text{ cm} \sim 65 \text{ 点} \end{cases} \quad W = X_2 \begin{cases} \text{a. } 39 \text{ kg} \sim 26 \text{ 点} \\ \text{b. } 69 \text{ kg} \sim 97 \text{ 点} \\ \text{c. } 51 \text{ kg} \sim 42 \text{ 点} \end{cases}$$

表 8 T スコア法 (Y) の評価と重回帰法 (Y- $\hat{Y}$ ) の評価の実例  
(5 種目合計における場合) (n = 65)

No.	体 格		T スコア法の評価		重回帰法の評価			No.	体 格		T スコア法の評価		重回帰法の評価		
	$X_1$	$X_2$	Y	5 段階	$\hat{Y}$	$Y - \hat{Y}$	5 段階		$X_1$	$X_2$	Y	5 段階	$\hat{Y}$	$Y - \hat{Y}$	5 段階
1	43	39	255	C	222	33	B	34	60	61	242	C	275	-33	D
2	40	37	237	C	219	18	C	35	55	55	269	B	261	8	C
3	61	51	286	B	243	43	B	36	64	66	287	B	286	1	C
4	56	71	284	B	309	-25	D	37	65	55	334	A	252	82	A
5	45	43	218	D	233	-15	D	38	51	44	245	C	230	15	C
6	59	46	216	D	229	-13	C	39	42	56	263	C	275	-12	C
7	66	68	187	E	291	-104	E	40	49	59	236	D	278	-42	D
8	57	51	260	C	246	14	C	41	60	59	255	C	268	-13	C
9	49	36	219	D	207	12	C	42	38	30	182	E	199	-17	D
10	54	46	262	C	234	28	B	43	52	51	233	D	251	-18	D
11	23	26	232	D	200	32	B	44	43	41	264	B	228	36	B
12	46	50	240	C	253	-13	C	45	57	39	195	D	209	-14	D
13	51	51	255	C	252	3	C	46	43	41	241	C	228	13	C
14	73	56	249	C	247	2	C	47	43	46	270	B	244	26	B
15	52	53	281	B	257	24	B	48	57	60	321	A	271	50	A
16	58	67	189	E	295	-106	E	49	39	45	254	C	243	11	C
17	63	62	202	D	275	-73	E	50	49	51	258	C	254	4	C
18	55	48	202	D	219	-17	D	51	56	44	258	C	226	32	B
19	37	40	183	E	231	-48	D	52	64	44	203	D	219	-16	D
20	48	48	293	B	245	48	A	53	50	46	241	C	237	4	C
21	62	54	274	B	251	23	C	54	46	68	208	D	309	-101	E
22	59	52	237	C	250	-13	C	55	42	42	258	C	232	26	B
23	45	54	290	B	266	24	B	56	58	55	304	A	258	46	A
24	35	43	235	D	242	17	C	57	58	82	262	C	341	-79	E
25	57	58	250	C	268	-18	D	58	48	52	295	B	258	37	B
26	45	47	260	C	245	17	C	59	44	48	251	C	249	2	C
27	51	55	255	C	264	-9	C	60	42	52	222	D	263	-41	D
28	54	51	263	C	249	14	C	61	34	36	179	E	221	-42	D
29	53	47	296	B	238	58	A	62	47	44	272	B	234	38	E
30	38	44	269	B	242	27	B	63	33	40	233	D	234	-1	C
31	43	52	308	A	262	4	A	64	60	51	223	D	244	-21	D
32	52	53	262	C	257	5	C	65	46	48	249	C	247	2	C
33	47	52	298	A	258	40	B								

表 9 T スコア法による5段階評価  
(5 種目合計における場合)

(n = 65)

評 価	E	D	C	B	A
点 数	189点以下	190~236	237~263	264~297	298点以上
人 員	5	15	26	14	5
%	8	23	40	21	8

表 10 重回帰法による5段階評価  
(5種目合計における場合)

(n = 65)

評 価	E	D	C	B	A
点 数	-49点以下	-14~-48	-13~23	24~45	46点以上
人 員	5	14	26	14	6
%	8	21	40	21	9

以下この資料について考察をすすめる。

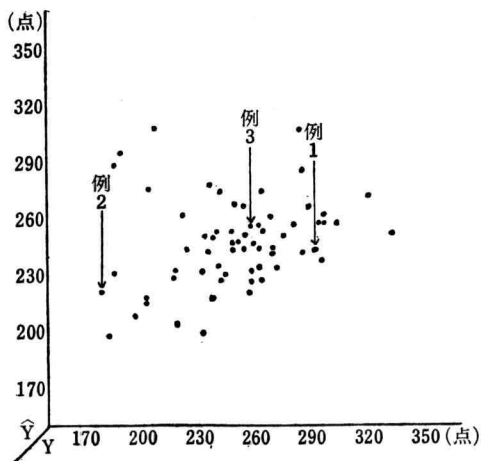
1) T スコア法による5段階評価は  $Y$  の大小により A・B・C・D・E の5段階に級別したが、その人員・比率は表9に示すとおりである。なおこの5段階の級別・人員・比率は一般におこなわれている評価の基準 (A=8%, B=23%, C=38%, D=23%, E=8%) に準拠したものである。

2) 重回帰法による5段階評価は実際点  $Y$  と  $\hat{Y}=140.57-0.9X_1+3.08X_2$  により算出し

た  $\hat{Y}$  との差  $Y-\hat{Y}$  を、上記1) に示したものとほぼ同一比率に級別したもので、表10に示すとおりである。

3) この両評価法の実際を第8表の中から例1 (No. 20)・例2 (No. 61)・例3 (No. 50) の3例を抽出して説明する。(図2参照)

例1は身長  $X_1=166.6\text{cm}$ ・体重  $X_2=55.0\text{kg}$  で全体の平均値  $167.6\text{cm} \cdot 56.5\text{kg}$  とほぼ同等であるのに、運動能力では実際点  $Y=293$  点であり、これはこの体格のものの示す運動能力平

図 2 実際点 ( $Y$ ) と理論点 ( $\hat{Y}$ ) との関係  
(5 種目合計における場合) (n=65)

平均  $\left\{ \begin{array}{l} X_1=167.63\text{cm} \\ X_2=56.54\text{kg} \end{array} \right.$  平均  $\left\{ \begin{array}{l} Y=250.09\text{点} \\ \hat{Y}=249.58\text{点} \end{array} \right.$

区 分	例 1	例 2	例 3
	体格の割によい得点をしている	体格の割に得点が悪い	体格相当の得点をしている
$X_1$	166.6 cm 48 点	158.0 cm 34 点	167.0 cm 49 点
$X_2$	55.0 kg 48 点	46.0 kg 36 点	57.0 kg 51 点
$Y$	293 点	179 点	258 点
$\hat{Y}$	245 点	221 点	254 点
$Y-\hat{Y}$	48 点	-42 点	4 点
T スコア法の評価	B	E	C
重回帰法の評価	A	D	C



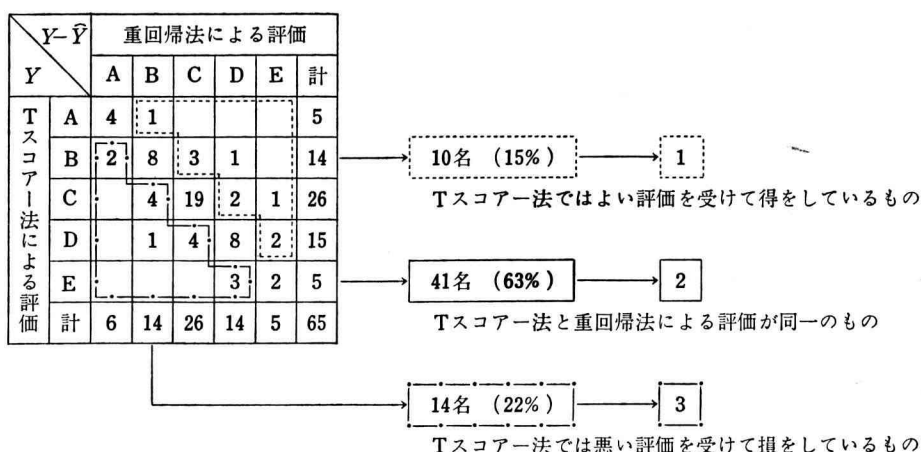


図3 Tスコア法による評価と重回帰法による評価の比較 (n = 65)  
(5種目合計における場合)

均点  $\hat{Y}=245$  点をはるかに上まわるよい得点を示している。したがって評価はTスコア法ではBであるが、重回帰法による評価では  $Y-\hat{Y}=48$  点となりAの評価が受けられる。

例2は  $X_1 \cdot X_2$  ともに平均値より劣り、体格からすれば  $\hat{Y}=221$  点の得点を示すべきであるのに、実際点  $Y=179$  点であり、その評価はTスコア法ではE・重回帰法では  $Y-\hat{Y}=-42$  点となりDの評価となる。

例3は体格は平均値と大差なくその実際点  $Y=258$  点で全体の平均 250.09 点よりもわずかに上まわっているが、 $\hat{Y}$  による得点は 254 点であり、その評価はTスコア法ではC・重回帰法では  $Y-\hat{Y}=4$  点でCの評価となる。

以上のごとく、体格を考慮した重回帰法による評価をおこなえば、Tスコア法による場合と異なる結果が生ずることが明らかとなった。

3. Tスコア法による評価と重回帰法による評価を比較してみると図3のごとく、Tスコア法による評価では65名中Aは5名であるが、そのうち4名は重回帰法による評価もAで同一である。1名はTスコア法では重回帰法よりよい評価を受けて得をしている。

またTスコア法による評価では65名中Bは14名であり、そのうち8名は重回帰法による評価と同一であるが、2名は重回帰法よりT

スコア法ではよい評価を受け得をしている。他の4名は重回帰法よりTスコア法では悪い評価を受け損をしている。そこでこの関係を要約すると、

① 重回帰法よりTスコア法ではよい評価を受けて得をしているもの 65名中10名 (15%)

② Tスコア法と重回帰法による評価が同一のもの 65名中41名 (63%)

③ 重回帰法よりTスコア法では悪い評価を受けて損をしているもの 65名中14名 (22%)

となる。すなわち体格を考慮しておこなう重回帰法の評価によれば、①および③に該当するものが65名中24名 (37%) を占めていることが明らかとなった。

#### 4. 総 括

本研究の結果<sup>5)</sup>を総合すれば、体格と運動能力の間には有意の相関が認められるので、体格を考慮しておこなう評価の必要性が当然考えなくてはならなくなってくるわけである。現在広くおこなわれているTスコア法による評価では、競技者の示した記録そのものを平均値からの偏差の大小によって評価するため、体格については何等の考慮も払われていないし、運動

能力点の大小が直ちに評価における優劣を示す結果となっているのである。

重回帰法による評価は身長・体重・運動能力の3変量によって生ずる回帰平面からの偏差 $Y-\hat{Y}$ の大小によって評価をおこなうので、Tスコア法の場合と異なり、各自の体格を考慮した評価がおこなわれるのである。

すなわち重回帰法による評価では表1にみられるごとく、体格が優れているためによい記録を出したのでよい評価を受けたり、体格の割に運動能力がよくとも、記録そのものが低いため悪い評価を受けたりする不公平が除かれ、体格に応じた適正評価がおこなわれるのである。

重回帰法によって評価をおこなえば、図3に示したごとく37%のものが適正評価が受けられ、本研究の方法による評価の意義が存在するものと考えられる。

以上の観点から、体育実技において運動能力の評価をおこなう場合、記録そのものの優劣が体格によって左右されることが明らかとなった以上、各個人の体格を基礎として評価をおこなうことが教育的立場からも合理的であり、これを実際に評価するには評定尺度すなわち $Y-\hat{Y}$ の優劣によって3段階あるいは5段階に区分し

て評価すればよいことになる。

学校における体育活動は選手養成を目的とするものではなく、各自の体格に相応した体育活動をとおしてそれぞれの効果が期待されるものであり、正課体育時における各種の運動能力テストも、体格の優劣によって起る不公平をなくして評価をおこなうことによって、はじめてその教育的意義が完うされるものと思われる。われわれは体格を考慮する重回帰法による評価の合理性を認識し、体育管理の合理化を促進すべきものであると確信する。

## 文 献

- 1) Jahn F. L: Die Deutche Turnkunst, 1816, S. 28
- 2) Larson L. A. and R. D. Yocom: Roger's strength Index, "Measurement and Evaluation in physical Health, and Recreation Education., 1951, p. 84
- 3) McCloy: "Tests and Measurements in Health and Physical Education., 1954 p. 129
- 4) 松井・水野・江橋: 体育測定法・1957, 第6・7・8章
- 5) 笹原: 運動能力の評価に関する研究 1959  
東京大学教養学部体育学紀要第1号 p. 29~38