

東大体力テストの得点化に関する研究

青山 昌二* 平田 久雄* 浅見 俊雄* 遠藤 郁夫*

A Study on the New Point System of 'Tokyo University Physical Fitness Test'

by

SHOJI AOYAMA* HISAO HIRATA* TOSHIO ASAMI* IKUO ENDO*

Abstract

In College of General Education of University of Tokyo, the battery consisting of vertical jump, side step, floor push-up, and modified Harvard step test have been carried out since 1966. Students have this test 5 times during the 2 years' regular course of physical education.

This study tries to represent the score in a new method by statistical analysis. Sample size consists of 2005 new boy students of 1973. This number is about 2/3 of the freshmen of the year.

In the new method what are contrived are; the mean value of the sum of the score of the first test should be about 100 points, (in the present method it is 200), the average score of each test should be about 25 points, and the standard deviation of each test should be up to 4~5 points, that is, the about normal distribution is to be gained.

The result is; in the new method the difference of the net contribution found in each test (predictors) of multiple regression equation is reduced to 11% (vertical jump 31%, side step 25%, floor push-up 24%, modified Harvard step test 20%), while in the present method it is 18%. Considering the limit of the raw score, this result can be regarded rather satisfactory.

I 研究目的・方法

きびしい受験勉強のために身体発育が阻害されていた青年にとって、受験勉強から解放された、大学入試後の学生たちに、体力向上への意欲を湧かせ、運動やスポーツなどの身体運動を活発に行なわせるように指導することは、体育指導上の最重要事であろう。

このため、東京大学においては、大学入学当初、および教養学部在学中の4学期の各学期末に、すなわちあわせて5回にわたって、正課体育時に次に述べる4種目からなる体力テストを実施し、平常自分の体力に対する関心を高め、体力向上を図っている。とかく体育の分野でみられがちないわゆる「測りっぱなし」のテストに終わることのないように、毎回の体力テストにおいてその結果

* 東京大学教養学部体育研究室 (Department of Physical Education, College of General Education, University of Tokyo)

を、換算表によって各自に得点化させ、前回テストの結果と比較させたりする一方、また、4種目の合計点を、毎学期の体育の成績評価の一部にも加えている。

この4種目の体力テストは、垂直とび・反復横とび・腕立伏臥腕屈伸・踏台昇降運動から成るバッテリー・テストである。¹⁾ この4種目バッテリー・テストは昭和41年度から実施されている。昭和50年度でちょうど10年目を迎えたわけである。その間年々、種目によって様ではないが、合計得点は伸びてきている。²⁾ 昭和41年度入学生と昭和47年度入学生とを毎回のテストの合計得点で比較してみると、³⁾ その差は

第1回	第2回	第3回	第4回	第5回
18.2点	13.8点	12.4点	5.5点	9.7点

であり、第1回テスト、すなわち入学時の体力テストにおいて最も大きく伸びている。

東大体力テスト4種目の実施方法は、文部省のスポーツテストとは少しずつ異なっている。垂直とびは、入学時に初めに「指高値」として測定しておき、毎回のテストにおいては跳びついた高さからこの値を引いた数値を垂直とびの値としている。このような方法をとったのは、正課体育時で行なうという時間の経済上、および、データの正確さを検討した結果である。⁴⁾ 反復横とびは、3本線の間隔は文部省スポーツテストと同じく1.2mであるが、両側の線をまたぎこしかかをとつける・線は踏まない（文部省スポーツテストでは線を踏んでもよい）という方法で行ない、線をまたいだ回数を測定する。腕立伏臥は3秒に1回のテンポで屈伸を行ないその回数を測定する。踏台昇降は、文部省スポーツテストの場合台高40cmであるが、東京大学ではそれより10cm高い、50cmの台高で2秒に1回の昇降で3分間実施し、1分後から30秒間隔で3回脈拍数を測定する。

本研究は、このバッテリー・テストが組まれて以来10年目を迎えたということを契機として、最新のデータを用いてこれの統計的分析から、得点を新しくして、これからの学生の体力に見合った<換算表>を作成しようとするものである。現行の得点の<換算表>は昭和41年の作成当時では、第1回入学時の体力テストで合計得点200点が中

央にくるように作成されたわけであるが（昭和41年入学生第1回体力テスト合計得点の平均値は202.3点）、47年入学生の第1回テストでは、前記したようにこれより20点近い上昇を示している（220.6点）。ここでは単に平均値の上昇のみを考えて得点をずらすということではなくて、それぞれの種目の分布をも考慮して得点を与えなおすことが必要であろう。これが新たに換算表を作成する主たる理由である。分布を考慮するということは、現行の換算表では採用されていないが、各種目の測定値を得点になおしたばあいその得点分布を正規分布にある程度近づけるようにするということである。たとえば、後述するように、現行得点で合計得点が前回テストに比べて大きく伸びたものについてみると、腕立伏臥の回数の伸びからくる割合が大きい。これは腕立伏臥の回数の分布からもわかるように、⁵⁾ 平均値より大きい側で長い裾をもった分布であり、このように正規分布をしていないことが明らかなばあいに同じ回数の幅で切って得点化していることからくる結果である。加えて、現行の換算表は、測定値を同じ幅で切って得点化していることから、各種目とも最高点は100点であるが最低点は垂直とび1点、反復横とび7点、腕立伏臥11点、踏台昇降19点というように得点が与えられている。この点をも修正する必要がある。

さらに、現行の換算表による合計得点は200点が標準値であるように作成されたわけであるが、4種目のバッテリー・テストであるという点を考えて、加えて測定値の分布で種目によってはあまり細分されないことからくる得点化のさいの操作上の点をも考えて、合計得点の標準値を100点にもっていくように作成したい。すなわち、現行の得点より各種目の得点の分布幅を小さくしたい。そしてその場合、第1回テストから第5回テストまでの上昇を考えて、また受験勉強で体力の低下している入学直後の学生に体力向上への関心・意欲をもたせるという指導上の点を考えて、第1回テストの合計得点は標準値の100点を幾分下回るように配点することがよいと考える。このような観点に立って作成した新しい得点法について測定値との関係および現行の得点との関係について、

相関・回帰を用いて、統計的に分析・検討してみたい。

なお、現行の体力テスト種目の検討という意味で、これも文部省スポーツテスト種目との相関、および現行の体力テスト種目の成績と体つき・体型との関連についても考察してみたい。

II 標本構成

標本構成は以下のとおりである。

1. 東京大学では1年生でI・II学期、2年生でIII・IV学期の4学期間体育実技を履修するわけであるが、標本は昭和50年3月の時点で第IV学期の成績を提出した、総数2,955人のうち、(1)女子を除外、(2)昭和48年入学以前のものを除外、(すなわち休学・留年・降年者を除外)(3)体力テストを全くうけなかったもの、もしくは1回しか受けていないもの(「特殊体育」を受けたものが主にこれに該当する)を除外した。すなわち連続してI～IV学期の体育実技を履修した男子のうち、体力テストを2回以上受けたものである。

第4学期の体育履修者総数 2,955

(昭和50年3月時点)

昭和48年以前の入学者数	} 399
特殊体育等で体力テスト欠のもの	

女子 175

採用した標本数 2,381

(I～IV学期を連続して履修)

第1回～第5回の体力テストデータ

のそろっているもの 2,005

18歳 (入学時) 1,104

19歳 () 712

20歳 () 144

20以上 () 45

第1回～第5回の体力テストデータ

のうち欠けた箇所も含むもの 376

2. 文部省スポーツテスト種目との関連をみるために用いたデータは、昭和47年7月に文部省スポーツテストを実施した東京大学男子1・2年生(18歳～20歳)365人である。

なお、この文部省スポーツテストを受けたものは、体育実技で「トレーニング」種目を受けているものであり、この「トレーニング」種目を受け

ているものは第1回の体力テストにおいて規準に到達しなかったものから構成されている(最近ではこれに加えて体力テストの成績のよいものでも希望して受けているものが多いが)ため、東京大学教養学部学生全体からすれば、ある程度この標本に偏りのあることは否めない。

III 結果および考察

1. 体力テスト種目の平均値

(1) 48年入学生の前平均値にみる傾向

昭和48年に入学し昭和50年進学者(じっさいにはIV学期を終わった時点で進学しないものも含まれているが)2,381人について、垂直とび・反復横とび・腕立伏臥・踏台昇降運動の4種目の第1回テストから第5回テストまでの各平均値、および標準偏差は表1～表5の通りである。

これをみると、各種目とも第1回テストから第4回テストに向かって上昇している。第5回テスト(2年生末の2月)は第4回テスト(2年生の7月実施)に比べて停滞している。この傾向は、昭和41年入学生および昭和47年入学生の、これまでにみた傾向と同様な傾向を示している。

種目別に昭和47年入学生の平均値と比較すると、まず垂直とびの第1回テストの平均値(標本総数でみて)59.1cmは昭和47年入学生の57.8cmに比して1.3cmと、これまでの上昇傾向⁶⁾に比して非常に大きな上昇を示している。

第2回テスト以降においても同様に、1.2～1.7cmの大きな開きがみられる。このような大きな開きはこれまでの年度別の平均値の推移傾向からすると、2～3年間の上昇分に相当するものである。これまで文部省の全国平均値(大学生18歳)に比して、東大体力テストの結果は毎年下回った値であり、48年度の平均値も文部省値の59.4cm(18歳)⁷⁾に比して0.3cm下回った値ではあるが、第2回テストの60.1cm(7月第1週)をみると文部省値をおい越して0.7cm上回った値を示している。しかも垂直とびの測定方法の相違を考慮すると(両測定法の比較の結果東大方式の方が垂直とびの値が1.2cm程度小さくなるという結果を得ている)、一層東大値の方が文部省値に比して優位にあるといえる。反復横とびも第1回テスト

表1 垂直とびの第1回～第5回の平均値・標準偏差

		第1回	第2回	第3回	第4回	第5回
	cm					
標本総数	59.1	60.0	59.9	60.7	60.3	
2,381人	6.2	6.2	6.2	6.1	6.1	
A群	合計 2,005	59.1	60.1	60.0	60.8	60.3
		6.2	6.2	6.2	6.1	6.1
	18歳	59.0	59.8	59.6	60.4	59.9
	1,104	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3
	19歳	59.4	60.6	60.7	61.5	61.0
	712	6.0	6.1	6.0	5.7	5.8
	20歳	58.7	59.8	60.4	60.5	60.1
	144	5.6	5.9	5.9	6.0	6.1
	20歳以上	58.7	59.5	59.5	60.7	60.0
	45	6.4	7.7	6.7	7.0	6.9
B群	376	58.9	59.7	59.2	60.4	59.9
		6.3	6.2	6.3	6.1	5.7

注) A群は第1回から第5回まで4種目とも全部テストを受けたもの(データに欠なし)である。それ以外をB群とした(データに欠あり)。

表3 腕立伏臥の第1回～第5回の平均値・標準偏差

		第1回	第2回	第3回	第4回	第5回
	回					
標本総数	30.9	35.0	37.8	39.5	39.5	
2,381人	7.5	9.3	10.8	11.4	11.6	
A群	合計 2,005	30.9	35.0	37.8	39.4	39.4
		7.5	9.2	10.7	11.3	11.5
	18歳	30.8	34.8	37.2	38.9	38.8
	1,104	7.5	9.2	10.5	11.0	11.2
	19歳	31.1	35.5	38.7	40.3	40.3
	712	7.4	9.0	10.9	11.5	11.9
	20歳	30.8	34.6	37.9	40.1	39.4
	144	7.4	9.4	10.5	11.8	11.5
	20歳以上	30.4	34.8	37.3	37.6	37.9
	45	8.2	9.4	11.0	11.4	10.5
B群	376	31.1	35.1	37.8	39.6	40.5
		7.6	10.2	11.4	12.2	12.5

表2 反復横とびの第1回～第5回の平均値・標準偏差

		第1回	第2回	第3回	第4回	第5回
	回					
標本総数	42.8	44.3	44.7	45.6	45.0	
2,381人	3.4	3.1	3.1	3.1	3.1	
A群	合計 2,005	42.8	44.4	44.8	45.7	45.0
		3.4	3.1	3.1	3.0	3.1
	18歳	42.9	44.5	44.8	45.7	45.0
	1,104	3.5	3.2	3.1	3.1	3.1
	19歳	42.9	44.4	44.9	45.8	45.1
	712	3.3	3.1	3.1	2.9	3.2
	20歳	42.0	43.6	44.6	45.4	44.7
	144	3.4	3.2	2.9	3.1	3.1
	20歳以上	41.9	43.8	44.2	44.3	45.0
	45	3.0	2.6	2.8	3.5	3.4
B群	376	42.6	44.1	44.2	45.2	44.3
		3.3	3.0	3.1	3.2	3.0

表4 踏台昇降の第1回～第5回の平均値・標準偏差

		第1回	第2回	第3回	第4回	第5回
	拍					
標本総数	197.5	193.2	191.3	191.9	188.6	
2,381人	18.3	18.4	17.2	17.8	17.2	
A群	合計 2,005	197.7	193.3	191.2	191.7	188.5
		18.0	18.2	16.9	17.6	17.1
	18歳	198.1	194.2	192.4	192.8	189.7
	1,104	18.5	18.1	16.6	17.8	16.8
	19歳	197.5	192.4	190.4	190.8	187.5
	712	17.0	17.9	16.8	17.3	17.2
	20歳	196.1	191.3	186.7	188.0	184.8
	144	17.8	20.0	18.2	17.9	18.5
	20歳以上	196.6	191.7	189.2	193.3	188.6
	45	21.0	18.6	16.8	16.5	16.8
B群	376	196.0	192.5	192.0	192.8	189.7
		20.7	19.7	19.2	18.5	17.9

表5 体力テスト合計得点の第1回～第5回の平均値・標準偏差

		第1回	第2回	第3回	第4回	第5回
	点					
標本総数	2,381人	223.1	237.6	242.9	249.3	247.8
		25.9	26.9	27.2	28.6	28.9
A群	合計 2,005	223.0	237.8	243.4	249.7	248.1
		25.8	26.6	26.9	28.4	28.9
	18歳	222.9	236.9	241.1	247.7	245.9
	1,104	26.4	26.9	27.3	28.4	28.7
	19歳	223.9	239.7	246.7	253.1	251.4
	712	25.4	26.1	26.4	27.7	28.8
	20歳	220.5	235.7	245.4	250.9	249.2
	144	23.2	25.9	23.2	28.9	29.0
	20歳以上	218.9	235.3	241.2	241.1	244.8
	45	27.2	28.9	31.7	34.1	30.8
B群	376	223.4	236.5	239.7	246.7	245.7
		26.7	29.2	28.6	30.0	28.7

において、47年入学生の42.3回から42.8回へと上昇を示している。この値および文部省スポーツテストの反復横とびとの相関係数0.816(表7)から回帰方程式($\hat{Y}=0.994X+4.3$)⁸⁾によって推定平均値を算出してみると、46.8回となり、文部省値の18歳の44.6回・19歳の44.4回に比して2.2～2.4回も上回り、これはほぼ1/2標準偏差の大きさに相当し、断然よい値である。これに反して腕立伏臥は、昭和48年入学生の方が昭和47年入学生よりも低い値となっている。第1回テストにおいて47年値の31.3回から48年値の30.9回へと0.4回低く、第2回テストにおいても35.7回から35.0回へと0.7回(5%水準でその差は有意)低い値である。第3回テスト以降はおいっているが、入学して夏休みまでは48年入学生の方が47年入学生より劣っている。腕立伏臥の昭和41年度入学生の第1回テストの平均値が30.9回であるので、10年間横ばい状態で伸びがみられないわけである。

踏台昇降においても脈拍合計の平均値で、47年値の196.3拍から48年値の197.5拍到数値的には48年値の方が増加を示し、それだけわずかながら48

年値の方が下回っている。48年値の踏台昇降平均値と、文部省スポーツテストの全国値とを回帰方程式($\hat{Y}=-20.9X+96.8$)⁹⁾を用いて推定平均値によって比較してみると、第1回テストの結果は指数で55.5点、第2回テストの結果は56.4点となる。この値は文部省値18歳の56.7点、19歳の57.3点に比していずれも下回った値にとどまっている。第3回テスト以降ではほぼ文部省値においっているとみてよい。(第3回56.9点、第4回56.8点、第5回57.4点)。

垂直とびは年々伸びており48年値は文部省値(大学)をも上回っているとみられる。反復横とびの年々の伸びはめざましく、また文部省値をも大きく上回っている。しかし腕立伏臥はこの10年間で伸びがみられない。踏台昇降もこの10年間の伸びはわずかな数値的な範囲にとどまり文部省値と比較してほぼ文部省値並みになるのは入学後1年経過してからである、ということがいえる。その結果合計得点の平均値の比較では垂直とび・反復横とびの上昇からくる得点差が、腕立伏臥および踏台昇降で下回った分を上回り、47年値の220.6点から48年値の223.1点へと2.5点上昇している。

(2) テスト結果のそろっているものとそろわないものとの比較

次に、本研究で分析の対象とした標本を、第1回テストから第5回テストまで全種目にわたってデータのそろっているものに限定したため、標本の特性を知っておくことの必要から、ここで、そのそろっているデータ(A群とする)とそうでないデータすなわち第1回～第5回のうちテストを受けなかった回のあるもの(B群とする)とを比較してみる(表6)。垂直とびでは第1回テストから第5回テストまでいずれもA群の方がB群に比して平均値が高いが、有意差のみられたのは第3回テストであった。反復横とびも第1回テストから第5回テストまでいずれもA群の方がB群を上回っており、第3・4・5回テストにおいては有意差がみられた。しかし腕立伏臥では第1回～第5回テストのいずれにおいても有意差はみられないが、数値的には逆にB群の方がA群を上回った値を示している。踏台昇降ではこれも有意差はみられないが、数値的には第1回テストでA群が

表6 平均値の有意差検定 (A群-B群間, 年齢間, 第1回~第5回間)

(2,005人)

項 目	種 目	垂 直 と び					反 復 横 と び					腕 立 伏 臥					踏 台 昇 降					合 計 得 点				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
年 齢	A群-B群	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	0	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+
	18-19歳	-	**	**	**	-	0	+	-	-	-	-	**	-	-	-	**	-	*	-	-	-	**	-	-	+
	18-20	+	0	-	-	-	**	+	+	+	+	0	+	-	-	-	**	-	**	-	-	+	+	-	-	+
	18-21以上	+	+	+	-	-	+	+	+	+	0	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	19-20	+	+	+	+	+	**	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	*	-	-	-	+	+	+	+	+
	19-21以上	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	20-21以上	0	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
第1回~第5回	第1回	**	+	**	+	+	**	+	+	+	+	**	+	+	+	+	**	+	+	+	+	**	+	+	+	+
	2	**	+	+	+	+	**	+	+	+	+	**	+	+	+	+	**	+	+	+	+	**	+	+	+	+
	3	**	+	-	**	+	**	+	+	+	+	**	+	+	+	+	**	+	+	+	+	**	+	+	+	+
	4	**	+	+	+	+	**	+	+	+	+	**	+	+	+	+	**	+	+	+	+	**	+	+	+	+

注) A群は全種目そろっているデータ, B群は欠を含むデータ,

B群を下回っているが、第3回以降のテストではA群の方が上回っている。合計得点の比較では第1回から第5回テストまで、A群-B群の差は-0.4, +1.3, +3.7, +3.0, +2.4点と第3回テストを除いては有意差はみられないが、第1回テストでA群の方がB群よりわずかに数値的に下回っているほかはA群の方がB群を上回っている。すなわち、第1回～第5回テストを通じて測定値のそろっている群とそうでない群とを比較してみると、腕立伏臥を除いては測定値のそろっている群の方がそうでない群に比してよい値を示し、したがって合計得点でも第1回テストを除いては高い値を示した。¹⁰⁾

(3) 年齢間の比較

さらに、測定値のそろっている群について年齢別に、18歳・19歳・20歳・21歳以上の4群に分けて平均値・標準偏差を算出して比較を行なってみると、表6のように、垂直とびでは19歳群が他の群に比して最も優っており、特に18歳群と19歳群との間には第1回テストを除いて有意差がみられる。反復横とびにおいても全体的にみて19歳群が他の群に比して優る傾向がみられる。現役入学者よりも1浪入学者の方が上回っているといえる。しかし20歳群および21歳以上群になると18歳群に比して下回っている。腕立伏臥においても19歳群が優っている。特に18歳群との比較では第3回テスト以降に有意差がみられる。踏台昇降では20歳群においてよい値を示しており、18歳群は20歳群に比しても19歳群に比しても劣り、有意差がみられる。体力テスト合計得点をみても18歳群の劣性が目につく。

体力テスト4種目を通じてみて、年齢間の比較では、19歳群の優っていること、18歳群および21歳以上群で劣性を示す傾向が種目によっては顕著であることがわかる。また、こうした傾向差が第3回テスト以降で比較的多くみられるということは、受験勉強のため運動不足となり体力が低下して年齢差がそれほどみられなかったものが、入学後1年近く経って体力が回復・向上してくると、1浪して19歳で入学したものが比較的優位に立ってくるということが、傾向としていえる。21歳以上群で第1回～第5回テストを通じて他の

群に比して劣性を示すのは、浪人等の期間中それだけ体育の授業から遠ざかっており、入学した後の体力の回復後も、文部省スポーツテストにみる年齢段階別体力・運動能力の推移傾向に示されるごとく、¹¹⁾ 年齢的に上昇のピークを過ぎて下降しはじめる年齢に達しているためと考えられよう。

いま19歳群の他の群に比しての優位な傾向をみたが、しかし18歳、19歳群の第2回テスト(1年生の7月)と18歳群の第4回テスト(2年生の7月)とは年齢的に同一時点であることから、これを比較してみると、垂直とび・踏台昇降においては大差はみられないが反復横とび・腕立伏臥・合計得点において現役入学群の方が1浪入学群よりも優っている。この傾向は、47年入学生および41年入学生についての同様の比較を通じてみると一層明らかであった。¹²⁾ したがってこのようにみると、18歳群の方が19歳およびその他の群に比して受験勉強からくる体力へのマイナスの影響は少ないといえよう。

(4) 東大体力テスト種目と文部省スポーツテスト種目との相関

なおここで、直接東大体力テストの得点化の検討に用いる標本とは全く別ではあるが、得点化の検討をすすめるに当たり東大体力テスト4種目が、文部省のスポーツテスト種目とどのような関連をもっているかということをやめ検討しておくことは、東大体力テストの性格・特性がある程度明らかになることであり、このことは以後の得点化の検討のさいにも基礎的な知見として必要なことであろう。

表7は、昭和47年7月に東京大学教養学部学生男子365人(1・2年生の18～20歳)に対して実施した文部省スポーツテスト種目¹³⁾と東大体力テスト種目(第2回テスト, 7月実施)との相関係数である。表7から相関係数の0.4に達したものをあげると、垂直とびと文部省スポーツテスト種目との間では、反復横とび・50m走・走り幅とび・体力合計点・運動能力合計点の五つであり、反復横とびと文部省スポーツテスト種目との間では、反復横とびにおいて $r=0.816$ の高い相関を示しており、そのほか体力合計点および運動能力合計点の三つであり、腕立伏臥との間ではけん垂

・1500m走・運動能力点の三つであり、踏台昇降との間では文部省スポーツテストの踏台昇降(台高40cm)との $r=-0.631$ の一つである。踏台昇降運動の台高40cmと台高50cmの場合とで $r=0.631$ の相関係数ということは、特に高い相関関係があるとはいえない。東大体力テストの踏台昇降において文部省スポーツテストの台高40cmよりも10cm高い、台高50cmを採用しているのは、一つには東京大学入学生の身長平均値が全国値よりも大であること、および生理学的な面でのテストの妥当性の検討の結果であり、さらには学生に少し強めの負荷を与えてこれによってトレーニングの「やる気」を増させたいという意図

もあったためである。一方では台高50cmはこのテストの客観性・信頼性においてどうであるかというものの論議の余地もないわけではないが、¹⁴⁾ 大学入学時の体育実技における必修「トレーニング」群を選別するためのスクリーニングテストとしては、この台高でよいという一応の見解を得ている。

さらに、文部省スポーツテスト種目それぞれに対する、東大体力テスト4種目を同時に予測変量としたときの標準偏回帰係数と重相関係数を表8に示した。¹⁵⁾

東大体力テストと最も重相関係数の高い文部省スポーツテストの種目は反復横とびであり、ついで

表7 東大体力テスト種目と文部省スポーツテスト種目の相関係数

(365人)

		東大体力テスト (第2回)			
		垂直とび	反復横とび	腕立伏臥	踏台昇降
(東大体力テスト)	垂 直 と び	1.000	0.494	0.292	-0.010
	反 復 横 と び	0.494	1.000	0.290	-0.124
	腕 立 伏 臥	0.292	0.290	1.000	-0.168
	踏 台 昇 降	-0.010	-0.124	-0.168	1.000
(文部省スポーツテスト)	反 復 横 と び	0.416	0.816	0.198	-0.124
	背 筋 力	0.305	0.228	0.201	-0.101
	握 力	0.307	0.246	0.178	0.040
	伏臥上体そらし	0.158	0.206	0.112	-0.055
	立 位 体 前 屈	0.195	0.130	0.228	0.023
	踏 台 昇 降	0.024	0.128	0.153	-0.631
	体 力 点	0.517	0.522	0.313	-0.203
	50m 走	-0.412	-0.325	-0.171	-0.052
	走 り 幅 と び	0.539	0.377	0.258	0.008
	ハ ン ド	0.292	0.277	0.150	-0.014
	け ん 垂	0.368	0.348	0.556	-0.089
	1,500m 走	-0.305	-0.311	-0.437	0.367
	運 動 能 力 点	0.507	0.475	0.455	-0.166

で運動能力点・踏台昇降・体力点である。しかし反復横とびについてみると、上にみた反復横とびどうしの単相関係数においても 0.816 と高い値を示しており、4 種目を予測変量とした場合の重相関係数はこれよりわずかに 0.02 の上昇をみたにすぎない。踏台昇降についてみても、 $r=0.631$ から $R=0.634$ とほとんど上昇を示していない。体力点についてみると、単相関係数の最も高かった反復横とびとの間の $r=0.522$ から $R=0.629$ に上昇を示した。運動能力点についてみると、垂直とびとの間の $r=0.527$ から $R=0.640$ に上昇を示した。そのほか 1,500m 走では、最も高い腕立

伏臥との間の $r=0.437$ から $R=0.572$ に上昇を示したが、走り幅とびでは $r=0.539$ (垂直とびとの間) から $R=0.562$, 50m 走では $r=0.412$ (垂直とびとの間) から $R=0.444$ とそれほど上昇を示していない。そのほかの、背筋力・握力・上体そらし・立位体前屈・ハンドボール投げにおいては重相関係数 $R=0.222\sim 0.341$ と、重相関係数としては低い値にとどまっている。

すなわち東大体力テストと文部省スポーツテストの各種目との相関は、反復横とびどうしが最も高く、踏台昇降・体力点・運動能力点ともかなり強い、ということがわかった。上体そらし・立位

表 8 文部省スポーツテスト種目を基準変量としたときの標準偏回帰係数と重相関係数

(365人)

基 準 変 量		予測変量 重相関係数	東 大 体 力 テ ス ト			
			垂直とび	反復横とび	腕立伏臥	踏台昇降
(文部省スポーツテスト)	反復横とび	0.818	0.029 (1.8)	0.813 (96.2)	-0.052 (1.5)	-0.032 (0.6)
	背筋力	0.342	0.240 (62.8)	0.072 (14.1)	0.098 (16.8)	-0.073 (6.3)
	握力	0.341	0.223 (58.6)	0.119 (25.0)	0.091 (13.9)	0.072 (2.5)
	上体そらし	0.222	0.068 (21.8)	0.157 (65.5)	0.042 (9.5)	-0.028 (3.1)
	体前屈	0.271	0.131 (34.7)	0.016 (2.9)	0.195 (60.6)	0.059 (1.9)
	踏台昇降	0.634	-0.018 (0.1)	0.048 (1.5)	0.040 (1.5)	-0.618 (96.8)
	体力点	0.629	0.333 (43.5)	0.310 (41.0)	0.102 (8.1)	-0.144 (7.4)
	50m 走	0.444	-0.318 (66.7)	-0.165 (27.3)	-0.044 (3.8)	-0.083 (2.2)
	走幅とび	0.562	0.445 (75.9)	0.135 (16.1)	0.097 (7.9)	0.045 (0.1)
	ハンド	0.333	0.195 (51.2)	0.169 (42.2)	0.047 (6.3)	0.017 (0.2)
	けん垂	0.606	0.166 (16.6)	0.130 (12.3)	0.471 (71.0)	0.008 (0.2)
	1,500m 走	0.572	-0.160 (14.9)	-0.105 (10.0)	-0.309 (41.4)	0.300 (33.7)
	運動能力点	0.640	0.310 (38.4)	0.229 (26.5)	0.283 (31.5)	-0.087 (3.5)

注) () 内は net contribution を示す。

体前屈の柔軟性の種目および投のハンドボール投げとの相関は、東大体力テストの種目から予想されたごとく、相関係数が低い値にとどまっている。それだけ東大体力テストは、これらの種目との関係が弱いという性格をもっているわけである。

2. 現行得点による得点分布の問題

(1) 現行得点による4種目の得点分布

東大体力テスト4種目の現行の得点は、垂直とびでは100点から1点まで、反復横とびでは100点から7点まで、腕立伏臥では100点から11点まで、踏台昇降では100点から19点までの得点を与えられている。そこで種目ごとに各得点の人数分布状況を、第1回～第5回テストを通してデータのそろっているA群の2,005人について（以下の分析ではこの2,005人を対象としている）、表9において、100点から1点まで5点間隔で20段階にまとめてみた。

これをみると、垂直とびは段階9から段階15（41～71点）に分布が集中していることがわかる。反復横とびは、測定値のとり値そのものの変域が小さいため（測定値は35回から55回辺のおよそ20個程度の整数の変域であるため）、ある程度やむをえないことではあるが段階12～16（56～80点）に集中している。また段階20の96点以上にも多く集まっている。第4回テストでは2.7%も96点以上の段階に達している。腕立伏臥では第1回テストで段階9（41～45点）に34.0%、第2回テストで段階10（46～50点）に24.7%と高い集中がみられる。加えて、腕立伏臥は72回をもって100点として打ち切るという関係もあって、60回を越えると72回までいわゆる頑張り抜くという傾向がみられ、第3回テスト以降は96点以上の段階に3.3%、4.0%と高い割合を示している。踏台昇降では段階11で分布が特に高く、また得点段階の幅も他の種目に比して小さく（41～65点に集中）、段階の高いところには分布していない。

これらのことから、得点分布の状況は種目によってかなり異なったものであることがわかる。測定値そのものとり得る値からして、ある程度の分布の偏りはやむをえないにしても、ここにはなお検討する余地のあることが指摘される。

(2) 現行の合計得点における伸びの大きいもの
体力テストの合計得点が前回に比して大きく伸びているものに注意してみると、垂直とび・反復横とび・踏台昇降における伸びはそれほどでもないが、腕立伏臥の回数だけが大きく前回は上回り、それが合計得点に影響して、体力テスト点が大きく伸びている場合が、これまで事例として多くみられた。そこで、統計的处理を通じてこのことを検討してみるために、合計得点の伸びの程度を、前回テストに比しての伸びの平均値および標準偏差によって段階づけをして、特に伸びの大きかったグループについて種目別に得点の伸びを計算して比較してみる。

毎回の体力テストで前回に比して合計得点が変わるのぐらい伸びているかをみると、表10の右端に示すごとく、第1回から第2回にかけて14.7点、第2回から第3回へ5.7点、第3回から第4回へ6.3点伸びている。しかし第4回から第5回にかけては-1.7点と逆に低下している。第1回から第2回にかけての伸びが断然大きく、また標準偏差をみても明らかなごとく、第1回から第2回への5.9点は他の回（15.4～14.1点）に比して非常に小さい。すなわちそれだけ、第1回から第2回にかけての伸びは、大きい上に、他の回の伸びの状態に比して全体的に伸びているということであり、これに対して他の回では伸びの程度に比して標準偏差が約15点と大きいことは、それだけ伸びの程度がさまざまであり、大きく伸びたものもあればそれ程伸びなかったもの、あるいは低下したものもあるということを示している。

いまこの合計得点の伸びの平均値・標準偏差を用いて、1標準偏差の幅で区切って六つの段階にそれぞれ分けてみた。伸びの平均値よりも2.5標準偏差以上も伸びたものは第1回→第2回テストでは327人（29.6点以上伸びたもの）、第2回→第3回では33人（42.2点以上伸びたもの）、第3回→第4回では35人（41.6点以上伸びたもの）、第4回→第5回では17人（36.9点以上伸びたもの）であった。この合計得点の伸びの最も著しい2.5標準偏差以上も伸びたもの（⑥群）、および2.5～1.5標準偏差の伸びを示したもの（⑤群）について、表11に種目別の毎回テストの平均値とその差

表10 体力テスト現行合計得点の前回に比しての伸びの平均値・標準偏差, および伸びの5段階区分値と人数分布

段 階	①	②	③	④	⑤	⑥	合計得点の伸びの	
							平均値	標準偏差
区分値・人数	- 1.56	- 0.56	+ 0.56	+ 1.56	+ 2.56			
第1回→第2回 区 分 値 (点) 人 数 (人)	+ 5.8	+11.7	+17.7	+23.6	+29.6	327	14.7	5.9
	534	335	321	281	207			
第2回→第3回 区 分 値 人 数	-16.3	- 1.7	+13.0	+27.6	+42.4	33	5.7	14.6
	132	457	822	449	112			
第3回→第4回 区 分 値 人 数	-14.9	- 0.8	+13.4	+27.5	+41.6	35	6.3	14.1
	141	452	835	433	109			
第4回→第5回 区 分 値 人 数	-24.8	- 2.4	+ 6.0	+21.5	+36.9	17	-1.7	15.4
	145	409	890	440	104			

表11 体力テスト現行合計得点の前回に比しての伸びの大きい群における得点の差

伸 び の 程 度	第1回→第2回				第2回→第3回				第3回→第4回				第4回→第5回			
テ ス ト の 回 種 目	1	2	差	得点差	2	3	差	得点差	1	2	差	得点差	1	2	差	得点差
伸びの最も大きな群 ⑥	58.2	60.8	2.6	6	57.7	61.5	3.8	8	58.3	62.4	4.1	8	56.3	59.2	2.9	5
	40.9	45.0	4.1	13	42.6	46.6	4.0	13	42.9	47.2	4.3	13	43.2	46.3	3.1	10
	30.3	40.8	10.4	12	35.9	54.6	18.7	25	36.9	50.7	13.8	18	36.3	50.2	13.9	18
	200.7	187.2	13.5	5	196.0	184.2	11.9	6	193.8	184.1	9.6	5	198.2	177.8	20.4	10
2番目に伸びの大きな群 ⑤	58.7	60.3	1.6	2	57.7	59.6	1.9	4	60.2	62.7	2.5	5	60.2	61.5	1.4	4
	42.2	45.3	2.8	10	42.7	45.4	2.7	6	43.7	47.2	3.5	10	45.0	46.5	1.5	6
	30.6	37.2	6.6	15	34.4	49.2	9.8	13	37.8	47.3	9.5	10	39.1	47.5	8.5	11
	199.6	189.2	10.4	5	199.2	184.5	14.7	7	195.5	186.5	9.0	5	197.5	182.9	14.6	7

を示した。これをみると、最も伸びの著しい⑥群の、第2回から第3回へかけての得点差、すなわち垂直とび8点・反復横とび13点・腕立伏臥25点・踏台昇降6点という、腕立伏臥の伸びの他の種目に比して非常に大きな値を占めていることに顕著に示されるように、腕立伏臥の得点の伸びは他の種目に比して著しい。⑥群について各回の伸びの平均値をさらに平均してみると、垂直とび6.8点・反復横とび12.3点・腕立伏臥18.3点・踏台昇降6.5点であった。⑤群についてみると⑥群でみた傾向がやや弱まるけれどもやはり同様な傾向が表われている。

このことからして、合計得点の大きく伸びたものには腕立伏臥の大きな伸びが利いているということが統計的に明らかとなった。

そこで、体力テスト合計得点を論ずる場合に、1種目の得点の伸びに、特に伸びの大きいところで、大きく左右されるという得点配分のしかたを検討しなおす必要があろう。特に腕立伏臥のナマの回数にみるように、回数の多いところで裾長となっている分布は得点化するさいには正規分布に近づけるように考慮した方がよいと考えられる。このことは、平均値より低いところで腕立伏臥の回数が7回伸びたということと、平均値より高いところで7回伸びたということは、同じ7回であっても得点化した場合に必ずしも同一の得点幅とはならないということであり、じっさいに腕立伏臥において、その弱い人が回数を7回増すということの努力に比して、腕立伏臥の強い人にとっては7回程度の回数はその日の調子によって変動しうる範囲に入っていることが多い。また逆にいえば、30回できる人がその日の調子で20回しかできないということはあまりないが、65回できる人はその日の調子で55回に落ちるということはしばしばみられるということでもある。すなわち腕立伏臥の弱い人の回数の変域は小さいが強い人の回数の変域は大きい、ということから考えて腕立伏臥の回数を得点化する場合の、上述のような統計的な分布上の考慮は必要である。

3. 体力テスト換算表の作成

(1) 新しい得点による人数分布

現行の得点が種目ごとに1～100点という大き

な得点幅をもっていること（垂直とびの場合であるが）、合計得点の平均値が200点となること（作成当初）、各種目の測定値をそれぞれ種目ごとに同一幅で区切って得点化していること（得点の分布上の問題）、10年経過して得点の上限にも多くのものが達しうようになってきていること（腕立伏臥および反復横とび）、得点幅に種目による大小の相違がみられること、等がこれまでに述べてきた現行の得点における問題点であったといえる。

そこで、今回、(1)得点幅を、各種目とも10点から40点までの31個の変動幅におさめ、(2)それによって各種目の平均値が得点10～40点の中央の25点の辺にくるように配点を考えること（しかしじっさいには第1回テストでは平均値を25点より少し低めにするようにした）、(3)さらにそれによって合計得点を100点に平均値をもっていく（100点を標準として考える）ようにすること、(4)各種目の測定値の上の方および下の方は人数分布からみた得点配分をも考慮すること、等の条件を満たすようにしながら、新たに「体力テスト換算表」を作成した。表12がそれである。具体的な得点配分の手続きは、第1回テストを基準として、各測定値の平均値を含む区間に24点を配点するようにし、これを中心として10点から40点まで測定値の分布を考慮して配点した。

表12の新しい体力テスト換算表による各種目および合計得点の第1回～第5回テストの人数分布は、表13および表14に示した。

垂直とびの分布は、表13の下段につけた正規分布の場合の分布の割合と比較してみても、得点の低い方と得点の高い方で（両裾の部分で）少し多めに分布しているが、全体的にみて上述の条件をかなり満たしているものといえることができる。

踏台昇降の分布においても、第1回テストの下端の方で多めの傾向がみられるが、全体的にみて、垂直とびと同様にかなり上述の条件を満たしているものといえることができる。

腕立伏臥をみると、第4回・第5回テストで下端の方に分布がみられないこと、第1～5回を通じて上端（39点・40点）に分布がみられないこと、第4回・第5回テストで得点33・34点のところでかなり多い分布がみられること、等が目につく。

表12 新得点による体力テスト換算表

種目 得点	垂直とび (cm)	反復横とび (回)	腕立伏臥 (回)	踏台昇降 (拍)
40点	83以上	54以上	81以上	120以下
39	79～	53	76～	121～129
38	76～	52	71～	130～137
37	73～	51	66～	138～145
36	71～	50	61～	146～152
35	70		57～	153～157
34	69	49	53～	158～162
33	68	48	50～	163～167
32	67		47～	168～172
31	66	47	44～	173～177
30	65	46	41～	178～181
29	64		39～	182～185
28	63	45	37～	186～189
27	62	44	35～	190～192
26	61		33～	193～195
25	60	43	31～	196～198
24	59	42	30	199～201
23	58		29	202～204
22	57	41	28	205～207
21	56	40	27	208～210
20	55		26	211～213
19	54	39	25	214～216
18	53	38	24	217～219
17	52		22～	220～222
16	51	37	20～	223～225
15	50	36	18～	226～228
14	48～		16～	229～232
13	46～	35	14～	233～237
12	43～	34	12～	238～242
11	40～	33	10～	243～247
10	39以下	32以下	9以下	248以上

しかし、39点以上のところに分布がみられないのは現行の得点が72回をもって打ち切って100点としているのに、新しい得点表ではこれを38点としたことから生じたことであり、この得点表により、それより上の39点・40点の段階にも分布が広がることは十分に推量できる。次に、特に第4回および第5回テストにおいて、下端で少なく上端で多い分布すなわち得点の高い方への寄りが幾分目立つ傾向がみられるが、これは得点の上昇によるずれとみなされうる範囲のものといえよう。入学時の体力テストにおいて、その成績によって、体育実技履修のさいに、体力低位なものとそうでないものとに群別され、体力低位者群はスポーツ種目を選択しないでその学期は種目としての「トレーニング」を履修するようになるという、スクリーニング・テストの役割をもっているため、得点化する場合はその照準を第1回テストに当てた。このことから、このような得点配分を行なったわけである。

次に、反復横とびの分布についてみる。

反復横とびはナマの回数にとり得る範囲がおおよそ32回～55回とその個数が少ないため表12のように得点を飛ばして与えた。この結果、たとえば第3回テストの27点・28点のところに28.2%と非常に多く集中するという結果も生じている。しかしこれは、得点を飛ばさないでナマの回数1回に1点を与えた場合に10～40点の上下両端の部分では分布がみられず、したがって得点の標準偏差も小さくなり、このことがまた後述する合計得点に対する反復横とびの寄与率が他の3種目に比して目立って小さくなるためこのような得点配分を行なったわけである。¹⁶⁾

合計得点による人数分布をみると、正規分布に近い分布をしているといえよう。第1回テストから第4回テストへ分布が幾分ずつ上方へずれているのがある程度みられる。

(2) 新得点による体力テストの平均値

そこで、新しい得点による体力テストの種目別平均値および標準偏差を表15に示した。

第1回テストにおいては各種目とも25点に達せず、合計得点においても96.7点と100点に達していない。特に腕立伏臥において低い。これは、こ

表13 新得点の人数分布 (%)
(2,005人)

種 目 得 点	垂 直 と び					反 復 横 と び					腕 立 伏 臥					踏 台 昇 降					正規分布 (1点の幅 を0.2σと するとき)
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
39以上	0.2	0.4	0.3	0.5	0.4	0.2	0.6	0.5	0.6	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.3	0.1	0.2
37~	1.6	2.2	1.9	2.3	2.4	0.7	1.8	1.9	4.5	2.5	0.1	0.6	2.9	4.1	4.8	0.3	0.6	0.6	0.7	1.0	0.6
35~	3.8	4.5	4.3	6.0	4.5	0.9	2.5	2.9	5.0	3.2	0.6	2.6	4.5	4.5	3.9	1.5	1.9	2.3	2.3	2.7	2.2
33~	3.2	3.9	4.9	4.3	4.6	6.3	10.1	12.7	16.7	16.5	1.8	5.8	7.1	9.0	9.2	3.9	6.4	5.5	4.8	6.5	4.6
31~	5.4	7.2	6.5	7.4	6.7	6.1	8.9	10.6	14.0	10.1	3.3	6.6	8.3	11.0	9.6	6.5	8.4	10.5	11.0	13.8	7.9
29~	8.2	9.1	9.7	11.1	10.6	5.8	11.6	10.4	12.6	10.8	8.7	12.4	16.8	17.1	15.2	9.4	13.5	13.9	13.5	16.1	11.7
27~	9.5	10.6	10.9	11.9	10.8	21.0	26.0	28.2	23.1	26.8	9.4	15.0	15.2	16.0	17.0	13.5	15.0	17.8	16.1	16.3	14.7
25~	13.7	16.0	15.0	15.1	15.8	13.1	12.2	10.9	9.7	9.9	16.8	18.2	18.3	14.9	15.3	14.7	13.4	15.7	15.2	15.9	16.0
23~	12.5	12.6	11.4	11.9	11.7	11.7	8.4	6.9	5.0	6.5	14.3	14.5	10.5	9.4	10.6	13.0	13.0	11.7	13.5	11.1	14.7
21~	11.6	9.3	11.2	9.6	9.5	18.7	11.6	10.7	6.4	8.7	13.4	9.6	6.6	6.9	4.6	12.4	10.1	9.7	9.1	7.4	11.7
19~	11.2	9.2	9.3	9.2	9.4	5.4	3.1	1.6	1.0	1.8	20.6	10.4	6.5	4.7	5.2	11.5	8.4	5.8	5.9	4.8	7.9
17~	7.2	6.6	6.0	4.5	6.1	3.2	1.6	1.3	0.5	1.3	6.6	2.4	2.1	1.4	2.2	6.7	4.6	2.6	3.4	1.4	4.6
15~	7.0	5.3	5.3	3.7	4.4	4.7	1.2	0.8	0.3	0.9	2.2	0.9	0.9	0.7	0.6	2.7	2.1	2.6	2.3	1.4	2.2
13~	2.7	1.9	1.8	1.3	1.8	1.3	0.1	0.1	0.1	0.1	1.0	0.3	0.1	0.1	0.2	1.7	1.0	0.5	0.9	0.6	0.6
12以下	0.8	0.7	0.9	0.5	0.3	0.6	0.1	0.0	0.0	0.1	0.6	0.1	0.1	0.0	0.0	1.5	0.9	0.2	0.5	0.2	0.2

表14 新合計得点による得点分布(%)

(2,005人)

回数 合計得点	1	2	3	4	5
140以上		0.1	0.3	0.4	0.2
136~139		0.2	0.5	1.2	1.1
132~135	0.2	1.0	1.1	2.0	1.9
128~131	0.6	1.6	1.9	3.6	2.9
124~127	0.6	3.1	3.7	5.0	6.4
120~123	2.1	5.0	6.6	7.8	6.6
116~119	3.5	6.9	9.0	11.2	10.4
112~115	6.3	9.4	11.1	11.7	12.8
108~111	7.7	11.7	12.8	13.1	12.3
104~107	10.0	12.5	13.7	12.0	10.8
100~103	11.6	12.8	10.7	9.0	9.1
96~99	12.9	9.1	8.9	8.3	8.7
92~95	11.3	10.4	7.6	5.3	6.9
88~91	10.8	6.5	5.1	4.3	4.3
84~87	7.4	3.2	3.0	2.2	2.7
80~83	6.0	3.1	1.8	1.4	1.1
76~79	3.7	1.9	1.0	0.9	0.8
72~75	2.0	0.9	0.7	0.2	0.5
68~71	1.7	0.3	0.2	0.2	0.2
64~67	0.7	0.1			0.1
63以下	0.8				

こ10年来腕立伏臥の回数の平均値が他の3種目で上昇してきているのに比べて上昇をみせていないことを考慮して、他の3種目よりも低めに得点配分を行なった結果である。しかし第2回テスト以降は4種目とも平均値は25点以上を示し、合計得点においても第2回テスト103.8点と100点を上回った値を示すようになる。このような平均値を示すように得点配分を考慮したわけである。第3回テスト以降も上昇を示している。各種目の第1回テストから第5回テストへの上昇傾向をみると、各種目の第1回テスト平均値を100とすると、

表15 新得点による平均値・標準偏差

(2,005人)

回数 種目	1	2	3	4	5
垂直とび	24.1 5.8	25.0 5.9	25.0 5.9	25.7 5.8	25.3 5.8
反復横とび	24.9 5.1	27.3 4.7	27.9 4.5	29.3 4.5	28.3 4.7
腕立伏臥	23.4 4.5	25.8 4.6	27.1 4.8	27.9 4.8	27.8 4.9
踏台昇降	24.4 5.2	25.7 5.1	26.3 4.7	26.1 4.9	27.6 4.6
合計得点	96.9 13.0	103.8 12.7	106.3 12.5	109.0 12.7	108.4 12.9

注) 上段の数値は平均値、下段の数値は標準偏差を示す

図1のごとく、踏台昇降を除いては第4回から第5回にかけての伸びの停滞がみられるが、種目別に比較すると腕立伏臥の上昇が最も大きく、反復横とび・踏台昇降・垂直とびの順になっている。腕立伏臥の上昇が最も大きいのは、一つには基準値となった第1回テストの平均値が他の3種目の平均値に比してかなり小さいということから結果しているが、それにしても上昇勾配は大きい。

以上から平均値の考察においては、新得点表を作成するさいに意図したことがほぼその通りに表われているといえよう。

次に各種目の標準偏差の分布をみると、第1回~第5回テストを通じて垂直とびでは5.8~5.9点、反復横とびでは4.5~5.1点、腕立伏臥では4.5~4.9点、踏台昇降では4.6~5.2点であり、垂直とびの標準偏差が他の種目に比して幾分大きい値を示しているが、ほぼ適当な分布であるといえよう。合計得点では11.5~11.9点であり、第1回~第5回テストを通じて0.4点という小さな変域にとどまっている。

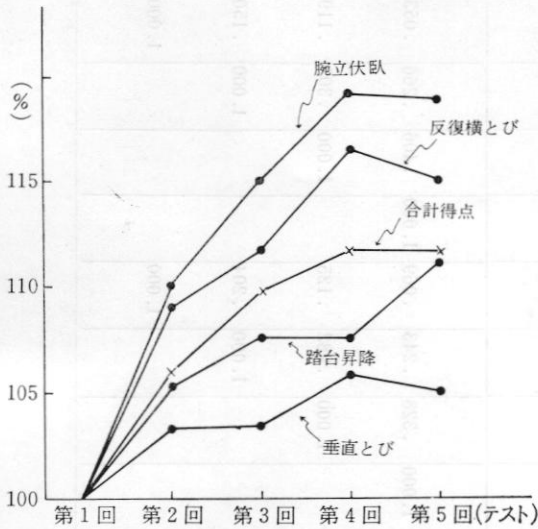


図1 新得点による種目別平均値の伸び

4. 体力テスト合計得点と各種目との相関・回帰

(1) 新得点と測定値との相関係数

新しい得点と測定値との関係を、これまで人数分布や平均値でみてきたわけであるが、こんどは、この関係を相関係数によって考察し明らかにしてみたい。

まず、測定値と新得点との各相関係数をみると(表16)、反復横とびにおいては新得点と測定値との相関係数は0.996~0.998となり、垂直と

びにおいては0.991~0.994、踏台昇降においては-0.984~-0.989、腕立伏臥においては0.958~0.968、合計得点においては新得点と現行得点とで0.970~0.981という、いずれも高い相関係数値を示した。4種目の相関係数を比較してみても数値的にやや腕立伏臥が低めであるのは、それだけ、測定値(回数)を得点化するさいの区分の幅が一樣でないことからきているものである。しかし、4種目を通じてみて、極めて相関の高いことがわかる。

次に体力テスト種目間にどのような相関がみられるかについて、測定値による場合と新得点による場合との二通りの計算を行なった。表17の上段は測定値による場合の種目間の相関係数であり、下段は新得点による場合の種目間の相関係数である。

全体的にみて種目間の相関係数の傾向としてはこれまでの傾向と同様である。¹⁷⁾

測定値による場合と新得点による場合とを比較しても相関係数値はよく近似しているが、数値の上からのみいうならば、わずかながら新得点による場合の方が測定値による場合よりも、腕立伏臥と他の種目との間で上回った値を示している。

(2) 合計得点と体力テスト種目との相関係数

体力テストの各回ごとに各種目の合計得点との相関係数をみると、表18のようになる。

表18の上段は測定値と現行の合計得点との相関係数であり、中段は測定値と新合計得点との相関係数であり、下段は各測定値の新得点と新合計得点との相関係数である。測定値と新合計得点との相関係数と、各測定値の得点と新合計得点との相関係数とは、よく似た値を示している。

新得点と新合計得点との相関係数と、測定値と現行の合計得点との相関係数とを比較すると、垂直とびと踏台昇降の2種目では新合計得点の場合の方が第1回~第5回テストを通じて上回った数値を示しており(踏台昇降においては第1回の $|r|=0.469$ から $r=0.563$ にみるごとく、0.1近く高まっている)反復横とびでも第3回以降は新合計得点の場合の方が数値的に上回っているが、腕立伏臥では新合計得点の場合の方が現行得点の場合に比して数値的に下回る傾向がみられた。体

表16 体力テスト4種目の測定値と新得点との相関係数

回数 種目	1	2	3	4	5
垂直とび	0.993	0.991	0.994	0.993	0.994
反復横とび	0.998	0.998	0.996	0.997	0.998
腕立伏臥	0.968	0.962	0.958	0.960	0.959
踏台昇降	-0.989	-0.987	-0.985	-0.985	-0.984
合計得点	0.981	0.979	0.970	0.974	0.975

注) 合計得点の相関係数は、現行の合計得点と新合計得点との値である。

表17 体力テスト種目の相関係数

(2,005人)

	第1回				第2回				第3回				第4回				第5回			
	垂	反	腕	踏	垂	反	腕	踏	垂	反	腕	踏	垂	反	腕	踏	垂	反	腕	踏
測定値	1.000	.291	.244	-.048	1.000	.301	.212	-.027	1.000	.305	.168	-.036	1.000	.330	.220	-.062	1.000	.406	.242	-.038
		1.000	.273	-.128		1.000	.260	-.106		1.000	.220	-.122		1.000	.261	-.120		1.000	.272	-.109
			1.000	-.145			1.000	-.189			1.000	-.166			1.000	-.204		1.000	-.153	
				1.000				1.000				1.000				1.000				1.000
新得点	1.000	.286	.253	.056	1.000	.299	.237	.037	1.000	.309	.207	.046	1.000	.328	.243	.069	1.000	.406	.266	.053
		1.000	.288	.136		1.000	.280	.121		1.000	.253	.125		1.000	.282	.125		1.000	.302	.119
			1.000	.161			1.000	.188			1.000	.169			1.000	.204		1.000		.150
				1.000				1.000				1.000				1.000				1.000

力テスト種目と新合計得点との相関係数は、第1回～第5回を通じて、垂直とびで0.671～0.717、反復横とびで0.655～0.702、腕立伏臥で0.637～0.664、踏台昇降で0.484～0.539であった。踏台昇降の相関係数が現行得点の場合に比して上昇したとはいえ、体力テスト4種目中では最も低い値にとどまっている。

表18 体力テスト種目と合計得点の相関係数

(2,005人)

		第1回	第2回	第3回	第4回	第5回
測と現 定値の (ナマ)合計得点	垂	0.658	0.637	0.623	0.633	0.658
	反	0.707	0.662	0.637	0.648	0.681
	腕	0.634	0.688	0.699	0.741	0.736
	踏	-0.469	-0.478	-0.452	-0.477	-0.427
測と新 定値の (ナマ)合計得点	垂	0.666	0.664	0.674	0.679	0.771
	反	0.674	0.652	0.651	0.656	0.700
	腕	0.610	0.618	0.593	0.628	0.624
	踏	-0.526	-0.523	-0.503	-0.534	-0.471
新 合計得点と	垂	0.671	0.671	0.681	0.687	0.717
	反	0.675	0.655	0.656	0.657	0.702
	腕	0.637	0.650	0.638	0.664	0.660
	踏	0.536	0.533	0.513	0.539	0.484

(3) 合計得点の体力テスト種目に対する回帰

次に、体力テスト4種目が合計得点とどのような関係にあるかを、現行得点の場合と新得点の場合とを比較しながら、回帰分析を用いて明らかにしたい。表19に、合計得点に対して体力テスト4種目を予測変量としたときの、標準偏回帰係数と重相関係数を示した。

4種目の測定値を新得点化し、これと新合計得点との間の重相関係数をみると、いずれも $R=1.0$ を示した。そのほかでも、4種目の測定値と、新合計得点との間の重相関係数は0.990～0.992、現

行合計得点との間の重相関係数は0.989～0.996と、いずれも高い値を示した。ここでも、新合計得点を基準変量とした場合に、予測変量を測定値としても新得点化したものを用いても、各標準偏回帰係数は非常によく似た値を示している。基準変量を新合計得点とした場合と、現行得点とした場合との比較を、標準偏回帰係数から算出した、基準変量に対する寄与率 (net contribution) でみると、第1回～第5回テストを通じて垂直とびでは現行合計得点の場合が24.7～28.5%であるのに比して、新合計得点の場合が30.1～32.3%と、約5%高い。同様に反復横とびについてみると、現行合計得点の場合が23.0～31.9%、新合計得点の場合が23.2～26.3%であり、現行合計得点の場合の方が変動が大きいそれほど大きな相違はみられない。腕立伏臥の寄与率についてみると、現行得点の場合が23.3～37.5%と、さらにその変域が大きくなっている。これに対して新合計得点の場合は22.1～24.9%とその変域は小さく、現行得点の場合に比して幾分低い値となっている。踏台昇降の寄与率についてみると、現行得点の場合が12.8～16.3%、新合計得点の場合が17.5～21.5%と、こんどは新合計得点の場合の方が上回った値となっている。

すなわち、現行合計得点の場合と新合計得点の場合について、それぞれに対する各種目の寄与率をみると、第1回テストの場合は現行合計得点に対しては垂直とび29%・反復横とび32%・腕立伏臥23%・踏台昇降16%であり、寄与率32～16%と16%の高低の開きであったが、新合計得点に対しては、この順で30%・26%・22%・22%であり寄与率30～22%と8%の小さな変動幅にとどまっている。第1回～第5回テストを通じて、各種目のそれぞれの合計得点に対する寄与率を平均値でみると、現行合計得点に対しては、上の種目順に26%・26%・33%・15%となり、最も高い腕立伏臥の33%と最も低い踏台昇降の15%とでは18%という大きな開きがみられるが、新合計得点に対してはこれが31%・25%・24%・20%となり、垂直とびが他の3種目に対してやや高いが、最も低い踏台昇降の20%との間でも11%の差にとどまっている。このことから、現行合計得点方式に比して新

表19 合計得点を基準変量としたときの4予測変量の標準偏回帰係数と重相関係数

基準変量	予測変量		垂 直 と び	反復横とび	腕 立 伏 臥	踏 台 昇 降
	重相関係数					
現 行 の 合 計 得 点 (予測変量は測定値)	第 1 回	0.990	0.425 (28.5)	0.442 (31.9)	0.360 (23.3)	-0.340 (16.3)
	第 2 回	0.993	0.420 (27.1)	0.387 (26.0)	0.434 (30.3)	-0.343 (16.6)
	第 3 回	0.989	0.417 (26.5)	0.363 (23.6)	0.498 (35.5)	-0.310 (14.3)
	第 4 回	0.996	0.388 (24.7)	0.352 (23.0)	0.501 (37.5)	-0.308 (14.8)
	第 5 回	0.995	0.381 (25.3)	0.357 (24.6)	0.501 (37.3)	-0.297 (12.8)
新 合 計 得 点 (予測変量は測定値)	第 1 回	0.992	0.449 (30.4)	0.400 (27.4)	0.333 (20.6)	-0.405 (21.6)
	第 2 回	0.991	0.466 (31.5)	0.380 (25.3)	0.344 (21.7)	-0.405 (21.5)
	第 3 回	0.990	0.484 (33.3)	0.377 (25.0)	0.366 (22.2)	-0.379 (19.5)
	第 4 回	0.990	0.456 (31.6)	0.367 (24.6)	0.352 (22.6)	-0.389 (21.2)
	第 5 回	0.990	0.457 (33.2)	0.378 (27.0)	0.356 (22.7)	-0.358 (17.2)
新 合 計 得 点 (予測変量は新得点)	第 1 回	1.000	0.449 (30.1)	0.390 (26.3)	0.346 (22.1)	0.401 (21.5)
	第 2 回	1.000	0.461 (30.9)	0.367 (24.0)	0.362 (23.5)	0.404 (21.5)
	第 3 回	1.000	0.471 (32.1)	0.365 (24.0)	0.383 (24.5)	0.380 (19.5)
	第 4 回	1.000	0.453 (31.1)	0.354 (23.2)	0.375 (24.9)	0.386 (20.8)
	第 5 回	1.000	0.451 (32.3)	0.362 (25.4)	0.377 (24.9)	0.360 (17.5)

注) () の数字は net contribution を示す。

合計得点方式の方が統計的により合理的であるといえることができる。

以上のことから各種目の新得点の得点別人数分布、第1回テストの種目別得点平均値、合計得点平均値、その後の得点平均値の上昇傾向、および各種目の得点の標準偏差の傾向、種目間の相関係数、新合計得点に対する各種目の寄与率等の考察を通して、新得点方式を採用しようとする統計的な根拠をある程度明らかにしえたと考える。

5. 体力テストと体格との関係

(1) 身長と体力テスト種目との関係

これまで、体格、なかでも特に遺伝的に規定されることの最も強い身長と体力テスト4種目の成績との関係を考慮することなしに、それぞれの測定値を得点化してきた。しかし学校体育の場においては、体力テストの記録を得点化し評価するさいには、その種目の成績が身長的大小によって大きく左右されることが統計時に明らかに認められるような場合には、身長的大小をも同時に考慮しながらその種目を評価した方が、水野の回帰評価法¹⁸⁾に示されるごとく、よりよいと考える。

そこで表20に示すごとく、身長と体力テスト4種目との相関係数を算出した。身長と垂直とびとの相関係数は第1回～第5回テストを通じていずれも1%水準で有意であり、0.127～0.158を示している。すなわち垂直とびは身長の大いものの方が身長の小いものに比して有利である。どの程度有利であるかといえ、身長に対する垂直とびの回帰の概念を導入してみると、身長的大小に応じた垂直とびのそれぞれの推定平均値が求められて、例えば第1回テストの $r=0.127$ の場合は、身長が1標準偏差分だけ増すと垂直とびは0.127標準偏差分だけ有利となる。垂直とびは身長が有利である。この相関係数値は47入学生の傾向と同じであり、¹⁹⁾ また昭和47年調査の文部省スポーツテストによる全国資料の結果($r=0.117$)²⁰⁾とも似た値である。しかし水野の分析した文部資料による、男子13・14歳の身長と垂直とびの相関係数 $0.5094 \cdot 0.5332$ と比較してみると非常に低い値である。大学生の年齢段階になると、垂直とびに対する身長的大小からくる有利・不利の程度がそれだけ弱くなっていることがわかる。

表20 体格と体力テスト種目の相関係数

(2,005人)

		身長	体重	胸囲
	身長	1.000	0.446	0.305
	体重	0.446	1.000	0.860
	胸囲	0.305	0.860	1.000
垂直とび	第1回	0.127	-0.009	0.014
	2	0.145	-0.025	0.004
	3	0.145	-0.008	0.024
	4	0.151	-0.001	0.025
	5	0.158	0.013	0.049
反復横とび	第1回	0.052	0.014	0.035
	2	0.042	0.010	0.039
	3	0.085	0.050	0.087
	4	0.062	0.037	0.067
	5	0.119	0.069	0.094
腕立伏臥	第1回	-0.174	-0.137	-0.040
	2	-0.184	-0.120	-0.023
	3	-0.202	-0.106	-0.008
	4	-0.160	-0.078	0.009
	5	-0.165	-0.062	0.020
踏台昇降	第1回	0.043	0.022	0.026
	2	0.088	0.082	0.092
	3	0.045	0.058	0.073
	4	0.088	0.108	0.113
	5	0.067	0.049	0.050
新合計得点	第1回	0.031	-0.043	0.013
	2	0.050	-0.021	0.044
	3	0.032	-0.011	0.062
	4	0.062	0.023	0.080
	5	0.067	0.019	0.076

注) $|r| > 0.081$ であれば1%水準で、 $|r| > 0.062$ であれば5%水準で有意である。

身長と反復横とびとの相関係数をみると、身長と垂直とびとの相関係数よりも一層低いものとなり、第1回・第2回テストにおいては有意ではない。昭和47年度調査の文部省の全国統計をみても $r=0.031$ と有意ではなかったこととここでもほぼ同じ傾向である。したがって身長的大小との関係はそれほど考慮しなくてもよいであろう。

身長と腕立伏臥との相関係数はマイナスであり、いずれも1%水準で有意であり、 $-0.174 \sim -0.165$ と第1回～第5回を通じて、数値的にはわずかながら垂直とびと身長との相関係数を上回っていた。身長と腕立伏臥の相関係数がマイナスであるということは長身のものにとってはこの種目は不利であるということであり、身長が1標準偏差分だけ大きいと腕立伏臥は0.174標準偏差分(第1回テストの場合)だけ不利であるということの意味している。

身長と踏台昇降との相関係数も、反復横とびでみたと同様に、第1回・第3回テストの場合は有意でなく、第1回～第5回を通じていずれも0.1にも達していない。したがって踏台昇降と反復横

とびについては評価にあたって回帰を導入してもそのことによる効果は期待されないことがわかった。したがって、4種目の評価のさいに身長に対する回帰を考える場合、垂直とびと腕立伏臥の2種目について考えてみる。

体力や運動能力の回帰評価を考える場合、この評価はもともと、身長の大いいために身長の小いものに比して得をしていることが多いため、身長の小いものがそのために不利にならないように、身長の大いいために大きいものどうしでの評価、身長の小いものは小さいものどうしでの評価を行なう方がよいという考えに立っている。したがって、腕立伏臥のように身長の大いいために不利な種目について回帰評価を行なうということは、身長が大いいために不利であるのを取り除こうというのであるから、これまでとは傾向を異にするわけであるが、ここでは、身長が小さいために不利となっている垂直とびと、逆に身長が大いいために不利となっている腕立伏臥とについて、身長に対する回帰方程式を用いて評価を行なって、この2種目の間の関係をみてみたい。表21に身長

表21 身長に対する垂直とび、腕立伏臥の回帰方程式

(2,005人)

		身長に対する回帰方程式	標準偏差	回帰からの標準偏差	精度の上昇率
垂直とび	第1回	$\hat{Y}=0.14X+34.6$	6.2	6.1	103.3
	2	$\hat{Y}=0.16X+32.0$	6.2	6.1	103.3
	3	$\hat{Y}=0.16X+31.9$	6.2	6.1	103.3
	4	$\hat{Y}=0.17X+32.0$	6.1	6.0	103.3
	5	$\hat{Y}=0.18X+30.2$	6.1	6.0	103.3
腕立伏臥	第1回	$\hat{Y}=-0.24X+71.5$	7.5	7.4	102.7
	2	$\hat{Y}=-0.31X+88.3$	9.3	9.1	104.4
	3	$\hat{Y}=-0.40X+105.7$	10.8	10.6	103.8
	4	$\hat{Y}=-0.34X+96.4$	11.4	11.3	101.8
	5	$\hat{Y}=-0.35X+99.1$	11.6	11.4	103.5

注) 回帰方程式の算出にはこれまで用いたと同一標本(2,005人)の身長平均値169.6cm, 標準偏差5.4cmを用いた。

に対する垂直とびおよび腕立伏臥の回帰方程式と、回帰からの標準偏差・精度の上昇率を示した。これをみると、まず、相関係数値が小さかったことから、垂直とび・腕立伏臥それぞれ1変量の標準偏差と比較して各回帰からの標準偏差がそれほど小さくなっていない、したがって精度の上昇率も小さく、垂直とびでは103%・腕立伏臥では102~104%にとどまっている。しかし実際に、身長的大小を考慮しないで垂直とびおよび腕立伏臥を各平均値からの上下へのずれで評価した場合（水野はこれを「平均値評価」と呼んでいる）と、身長的大小を考慮した回帰評価法とを比較してみよう。

まず垂直とびおよび腕立伏臥について平均値評

価法によって5~1の5段階の評価点を与え、次に身長に対する垂直とびおよび腕立伏臥の各回帰方程式によって、各人の身長に応じた回帰評価法による5~1の5段階の評価点を与え、さらに身長を大・中・小の3グループに分けて、グループごとに平均値評価法の場合と回帰評価法の場合とでどのような移動があるかを調べた。²¹⁾ その結果は表22・表23に示すとおりである。すなわち第1回テストの垂直とびについてみると、身長小群では平均値評価から回帰評価に移ると、それによって評価点のよくなるものが654人中72人（11%）いる。身長中群では同様に平均値評価から回帰評価に移ると、それによって評価点のよくなるもの

表22 身長大・中・小群別にみた、垂直とび・腕立伏臥（第1回テスト）の平均値評価と回帰評価の比較
（人数分布）

種 目	垂 直 と び						腕 立 伏 臥					
	1	2	3	4	5	計	1	2	3	4	5	計
平均値評価点												
回帰評価点												
身長・小 (166.9cm 未満)												
5				8	37	45					57	57
4			41	106		147				97	7	104
3		15	235			250			215	34		249
2	8	184				192		183	41			224
1	20					20	11	9				20
計	28	199	276	114	37	654	11	192	256	131	64	654
身長・中 (166.9cm ~172.3cm)												
5				2	62	64				7	53	60
4			10	142		152			1	122		123
3			315			315		21	284	7		312
2		187	22			209		254				254
1	22	6				28	18	1				19
計	22	193	347	144	66	768	18	276	285	136	53	768
身長・大 (172.4cm 以上)												
5					44	44				16	23	39
4				120	5	125			23	66		89
3			203	13		216		104	173			277
2		98	56			154	7	152				159
1	22	22				44	19					19
計	22	120	259	133	49	583	26	256	196	82	23	583

が768人中12人(1.5%),逆にそれによって評価点のさがるものが768人中28人(3.8%)である。身長大群では、平均値評価から回帰評価によって評価点のよくなるものは一人もなく,583人中96人(16.4%)が回帰評価によってさがるものであり,すなわちこの96人は平均値評価のために身長

の大きいことからくる,いわゆる得をしていたものである。ところが,腕立伏臥について同じく第1回テストについてみると,身長小群では回帰評価によって評価点のよくなるものは一人もなく,評価点のさがるものが654人中91人(13.9%),身長中群では回帰評価によって評価点のよくなるも

表23 垂直とび・腕立伏臥の平均値評価から回帰評価による評価点の移動

			身長・小 654人		身長・中 768人		身長・大 583人		合 計 2,005人	
			垂直	腕立	垂直	腕立	垂直	腕立	垂直	腕立
第1回テスト	回帰評価点によって	あがるもの	72 (11)	0	12 (2)	29 (4)	0	150 (26)	84 (4)	179 (9)
		変らないもの	582 (89)	563 (86)	728 (94)	731 (95)	487 (84)	433 (74)	1,797 (90)	1,727 (86)
		さがるもの	0	91 (14)	28 (4)	8 (1)	96 (16)	0	124 (6)	99 (5)
第2回テスト		あがるもの	85 (13)	0	15 (2)	21 (3)	0	134 (23)	100 (5)	155 (8)
		変らないもの	569 (87)	511 (78)	735 (96)	723 (94)	506 (87)	449 (77)	1,810 (90)	1,683 (84)
		さがるもの	0	143 (22)	18 (2)	24 (3)	77 (13)	0	95 (5)	167 (8)
第3回テスト		あがるもの	72 (11)	0	2 (0)	14 (2)	0	109 (19)	74 (4)	123 (6)
		変らないもの	582 (89)	534 (82)	727 (95)	742 (96)	460 (79)	474 (81)	1,769 (88)	1,750 (87)
		さがるもの	0	120 (18)	39 (5)	12 (2)	123 (21)	0	162 (8)	132 (7)
第4回テスト		あがるもの	84 (13)	0	0	11 (1)	0	83 (14)	84 (4)	94 (5)
		変らないもの	570 (87)	546 (83)	745 (97)	747 (98)	463 (79)	500 (86)	1,778 (89)	1,793 (89)
		さがるもの	0	108 (17)	23 (3)	10 (1)	120 (21)	0	143 (7)	118 (6)
第5回テスト		あがるもの	115 (17)	0	27 (4)	7 (1)	0	90 (15)	142 (7)	97 (5)
		変らないもの	539 (83)	540 (83)	741 (96)	753 (98)	509 (87)	493 (85)	1,789 (89)	1,786 (89)
		さがるもの	0	114 (17)	0	8 (1)	74 (13)	0	74 (4)	122 (6)

注) ()は%を示す。

の768人中29人(3.8%), さがるもの768人中8人(1.0%), 身長大群では回帰評価によって評価点のよくなるもの583人中150人(25.7%), さがるもの一人もなし, という結果がみられる。

第1回～第5回テストの評価法の相違による移動率を平均してみると, 身長小群の垂直とびでは回帰評価法によって評価点のあがるもの13.1%, さがるもの一人もなし, 同群の腕立伏臥では評価点のあがるもの一人もなし, さがるもの17.6%であり, 身長大群にゆくと垂直とびでは回帰評価によって評価点のあがるもの一人もなし, さがるもの16.8%, 同群の腕立伏臥では評価点のあがるもの19.4%, さがるもの一人もないし, という結果となる。

すなわち, 垂直とびおよび腕立伏臥の身長との相関・回帰方程式からも, またじっさいに平均値評価と回帰評価の評価法の相違からくる人数分布の移動状況からもわかるように, 垂直とびおよび腕立伏臥の各平均値評価を行なった場合に, 回帰評価法と比較して, 統計的にはほぼ同じ程度に, 身長の大きいところでは垂直とびでいわゆる得をしその分だけ腕立伏臥でいわゆる損をしており, 身長の低いところではその逆であり, したがって垂直とびと腕立伏臥とはいわゆる損得の相殺関係にあるといえる。相殺関係にあるとはいってもそれは集団観察を介しての限りであるが, 東大体力テストは身長の大なるものに特に有利であるというわけではなく, いわゆる効率のよいからだのものが高い得点を示すというような性格をもつバッテリーテストであるとみることができよう。

(2) 体つきと体力テスト種目との関係

次に, 体力テスト種目の成績と, 痩せているか肥っているかという, 身長に対する体重のつきの程度からみた, いわゆる体つきとがどのような関係にあるかということを考察することは, このバッテリーテストのもつ性格を明らかにする上にとって必要なことであり, さらに新しい得点によってこの考察を行なうことは新しい得点の傾向をも同時に抑えることになるので, ここで論ずることにする。

体つきをいくつかに分類する場合, 分類の方法は種々あるわけであるが, ここでは東京大学教養

学部学生の調査から,²²⁾ 自分の体つきを肥瘦のいずれにも片寄っていないと自己評価したものに拠って, かれらの, 身長への体重の回帰方程式を算出しそれを簡略化した式 $Y=0.8(X-90)$ を同じ体つきをもった類型の一つの基準として採用し, 各類型間の幅は回帰からの標準偏差の大きさを考えて4kgとして, 体つきの8分類構成を行なった。この分類では, 身長1cm増に伴う体重の増分は0.8kgとなり, これは48入学生の現実の身長・体重から身長に対する体重の回帰直線にみる身長増に伴う体重増(1cm増に対して0.6kg増)に比して大きく, また体格番地から構成する体格類型の身長増に伴う体重増(1cm増に対して1.4kg増)に比すると, 小さいという関係にある。²³⁾ この分類によると, たとえば身長170cmのところでは, 54kg未満が①, 54kg以上58kg未満が②, 58kg以上62kg未満が③, 62kg以上66kg未満が④(自己評価による肥瘦のいずれにも片寄らないもの), 66kg以上70kg未満が⑤, 70kg以上74kg未満が⑥, 74kg以上78kg未満が⑦, 78kg以上が⑧, という類型となる。

このような体つきの分類法にしたがって各類型段階ごとに4種目の各平均値を算出してみると, 表24のとおりである。

垂直とびについてみると, 第1回～第5回テストにおいて類型③のあたりで最も平均値が高く, 第1回～第5回の平均得点でみても類型③の25.8点が最も高く, それより類型が高くなると徐々に平均値が下降していき, 類型⑤になると20.3点と急に大きく落ちている。図2のごとく, 全体の平均値を100とすると類型③の103.2%から, 類型⑤では81.2%に落ちこんでいる。

反復横とびについてみると, 類型③・④あたりが高く, その両側に離れるにしたがって平均値が低くなるが, 第1回～第5回テストを平均して, 全体の平均値を100とすると, ①～⑧の類型を通じて類型③の101.5%から類型⑧の96.4%と最高から最低まで5.1%の開きにとどまっている。反復横とびは, 垂直とびに比して, 類型が高いからといってそれほど急激には低下することはないということがわかる。

腕立伏臥についてみると, 類型④を中心にして

表24 $\hat{Y}=0.8(X-90)$ による8体格類型ごとの体力テスト平均値

種目・回数	体 格 類 型 人 数	総 数	① $\hat{Y}-10\text{kg}$ 未満	② $\hat{Y}-6\text{kg}$ $\hat{Y}-10\text{kg}$	③ $\hat{Y}-2\text{kg}$ $\hat{Y}-6\text{kg}$	④ $\hat{Y}+2\text{kg}$ $\hat{Y}-2\text{kg}$	⑤ $\hat{Y}+6\text{kg}$ $\hat{Y}+2\text{kg}$	⑥ $\hat{Y}+10\text{kg}$ $\hat{Y}+6\text{kg}$	⑦ $\hat{Y}+14\text{kg}$ $\hat{Y}+10\text{kg}$	⑧ $\hat{Y}+14\text{kg}$ 以上
		2,005	348	476	487	342	183	93	44	32
垂 直 と び	第1回	24.1	23.9	24.4	24.8	24.4	23.3	22.2	22.9	18.9
	2	25.0	25.1	25.3	25.9	25.0	23.9	22.9	23.1	19.9
	3	25.0	25.1	25.2	25.9	25.0	23.8	23.3	23.9	20.7
	4	25.7	25.8	25.9	26.4	25.9	24.8	23.9	24.5	21.3
	5	25.3	25.4	25.3	25.8	25.6	24.4	23.5	24.4	20.8
	平 均	25.0	25.1	25.2	25.8	25.2	24.1	23.2	23.8	20.3
反 復 横 と び	第1回	24.9	24.5	25.2	25.3	25.2	24.6	23.7	24.5	23.7
	2	27.3	26.9	27.5	27.6	27.7	26.9	25.8	26.9	26.9
	3	27.9	27.4	27.9	28.2	28.3	27.6	27.2	27.5	27.4
	4	29.3	28.6	29.5	29.6	29.6	29.3	28.2	28.4	28.7
	5	28.3	27.8	28.4	28.5	28.5	28.4	27.4	27.6	27.4
	平 均	27.5	27.0	27.7	27.8	27.9	27.4	26.5	27.0	26.8
腕 立 伏 臥	第1回	23.4	22.7	23.9	23.9	24.0	23.2	21.8	22.0	20.3
	2	25.8	24.9	26.0	26.5	26.5	25.5	24.4	24.2	23.7
	3	27.1	25.9	27.6	27.5	28.0	26.8	26.0	25.4	25.6
	4	27.8	26.7	28.2	28.1	28.7	27.4	26.6	26.1	27.0
	5	27.7	26.6	28.0	28.1	28.3	27.8	27.1	26.7	26.0
	平 均	26.4	25.4	26.7	26.8	27.1	26.1	25.2	24.9	24.5
踏 台 昇 降	第1回	24.4	24.0	24.5	24.8	24.5	24.0	24.1	23.5	23.3
	2	25.7	25.0	25.6	25.9	26.2	25.6	25.6	24.8	25.5
	3	26.3	25.8	26.2	26.8	26.4	26.2	26.4	25.6	26.5
	4	26.1	25.3	26.0	26.6	26.5	26.1	26.2	25.3	26.5
	5	27.1	26.7	27.1	27.4	27.4	26.9	27.1	26.1	26.6
	平 均	25.9	25.3	25.9	26.3	26.2	25.8	25.9	25.0	25.7
合 計 得 点	第1回	96.9	95.1	98.1	98.8	98.1	95.1	91.8	92.9	86.2
	2	103.8	102.0	104.5	105.9	105.4	101.9	98.8	99.0	96.4
	3	106.3	104.1	106.9	108.3	107.7	104.4	102.9	102.5	100.6
	4	108.9	106.4	109.6	110.7	110.7	107.6	105.0	104.0	104.5
	5	108.3	106.4	108.8	109.8	109.9	107.5	105.1	104.8	100.8
	平 均	104.8	102.8	105.6	106.7	106.3	103.3	100.7	100.7	97.7

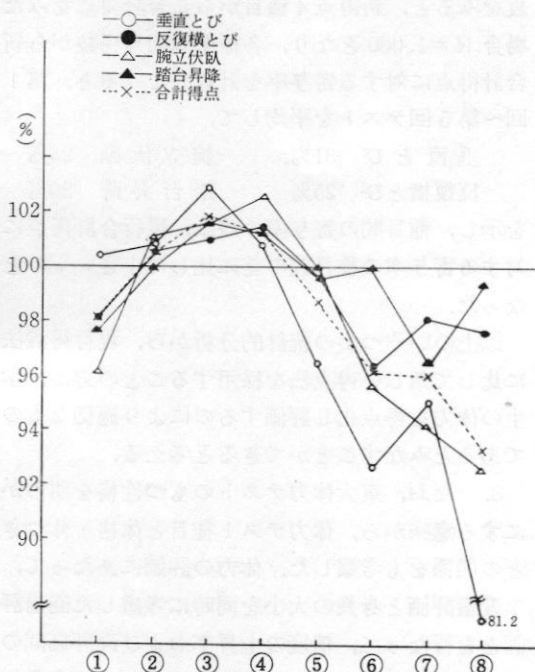


図2 体格類型別にみた種別の第1回～第5回テスト平均値

平均値が高く、体重のつきの非常に少ないところでも低下するが、反対に体重のつきの多いところでも多いほど低下している。類型④の27.1点(102.7%)から類型⑧の24.5点(92.8%)と約10%低下している。すなわち腕立伏臥においては、体重のつきが肥瘦のどちらにも片寄らないと自己評価する体つきのものに最も有利であるが、それより体重のつきのよいところと逆に体重のつきの低いところとを比較してみると、この類型分類でみると、体重のつきの高いところの方が不利であることがわかる。

踏台昇降についてみると、ここでも類型③・④あたりが最もよい。といってもこの種目では、第1回～第5回テストの平均値が、全体を100とすると、類型⑦で96.5%とやや低いのが、類型⑧では、100.4%と、類型⑦よりも類型⑧において高い値を示し、全体を通じてみて、最高の101.5%から最低の96.5%まで5%の落差をみせているにすぎない。したがって踏台昇降の得点は体重のつきがよいところでも悪いところでもそれほど大き

くは落ちないということがいえる。

合計得点についてみると、やはり類型③および④あたりで高い得点を示し、第1回～第5回テストの平均値で全体を100とすると、類型③の101.8%が最もよい値であり、類型⑥→⑦→⑧へ96.4%→96.2%→93.2%と低い値となり、体重のつきのよい方で下降傾斜が大きくなっていることがわかる。

すなわち、自己評価によって自分の体重のつきは肥瘦のいずれにも片寄っていないと回答したもののどうしを集めて一つの体つきの類型を考えて、これの身長増に対する体重増(1cm増に対して0.8kg増)に拠って、体重のつきの少ない方から多い方へ①→⑧の8個の類型に分けて、この類型ごとに東大体力テスト4種目の第1回～第5回の得点をみると、自分の体重のつきを普通であると評価するものの集まっている類型、およびそれよりも1段階体重のつきの低い類型において有利であり、それよりさらに低い類型つまり体重のつきの少ない場合はそれほど大きく不利とはならないが、それより類型段階の高いところでは、高い段階になるにしたがって不利となるという傾向が表われており、垂直とびでは特にこの傾向が顕著であった。この傾向は、踏台昇降がやや傾向を異にしているほかは、体格類型の構成基準が異なっているとはいえ、昭和45年入学生の体格類型別体力テストの平均値にみる傾向とはほぼ似た傾向を示し、²⁴⁾ いわゆる瘦対肥では瘦優肥劣の傾向がみられた。

IV 要 約

本研究は、東京大学教養学部において正課体育時に、入学当初から2年生末まで5回にわたって実施している、垂直とび・反復横とび・腕立伏臥・踏台昇降の4種目からなるバッテリー・テスト(「東大体力テスト」)について、これが組まれて10年目を迎えることを契機として、その間の学生の体力の推移を考慮して、加えて測定値の変動幅や測定値の分布傾向をも考慮して、新たな得点化を試み、昭和51年度以降のための得点の「換算表」を作成することを目的としたものである。

このため、最新のデータである、昭和48年入学

生で休学・留年・降年等をしないでⅠ～Ⅳ学期を連続して体育実技を履修した男子学生(2,381名)のうち、データのそろっている2,005人を標本として分析の対象とし、まずこの標本の特性を明らかにしておく必要から前年度入学生との比較および年齢間の比較を行なった。次いでこの標本について、新しい得点表を作成しその人数分布をみた。さらに新得点による種目別平均値・標準偏差・相関係数、および回帰分析による合計得点と4種目テストの成績との関係を考察し、これによって新たに試みた得点の妥当性を吟味した。加えて新しい得点によって、体格と体力テストとの関係を、身長との関係・体つきとの関係を通して考察した。

以上の分析を通して明らかとなった事実は以下のとおりである。

1. 現行の得点法では、昭和41年作成当時は合計得点200点に平均値がくるように作成されたものであり、これが昭和48年入学生では入学時ににおいて平均値が200点を20点以上も上回ってきた。新得点法では合計得点100点に平均値がくるように改めた。各種目の平均値を25点の近くにおき、標準偏差を4～5点にし、得点の分布をこれまでよりも狭いものとした。

新得点法によって得点ごとの人数分布をみると、垂直とび・腕立伏臥・踏台昇降の3種目については、ほぼ満足のいく結果が得られた。反復横とびについては、測定値そのもののとりうる個数が少ないため、得点を飛ばせて与え、得点幅(標準偏差)を他の3種目と同程度にまで広げるといふ操作をしたために、得点分布が他の3種目に比較するとふぞろいとなった。

2. 4種目間の相関係数をみると、測定値どうしのマトリクスと新得点どうしのマトリクスとはよく似た値を示した。新得点による4種目と合計得点との相関係数をみると、測定値と現行合計得点との相関係数に比して、数値的には幾分上回る値を示す傾向にあった。特に踏台昇降と合計得点との相関係数は第1回～第5回テストを通じて新得点による場合の方が高い値を示した。

合計得点を基準変量とし、4種目を予測変量とした場合の重回帰方程式を算出してその重相関係

数をみると、新得点4種目から新合計得点をみた場合 $R=1.000$ となり、各標準偏回帰係数から新合計得点に対する寄与率を計算してみると、第1回～第5回テストを平均して、

垂直とび	31%	腕立伏臥	24%
反復横とび	25%	踏台昇降	20%

を示し、種目間の寄与率の差は、現行合計得点に対する寄与率の種目間の差に比して小さいものとなった。

以上のいくつかの統計的分析から、現行得点法に比して新しい得点法を採用することの方が、学生の体力を得点化し評価するのにより適切なものであるとみなすことができると考える。

3. なお、東大体力テストのもつ性格を明らかにする意味から、体力テスト種目と体格・体つきとの関係をも考察した。体力の評価にあたって、1変量評価と身長を同時に考慮した回帰評価とを行なって、精度の上昇率および両評価間の移動率を吟味した結果、垂直とびのように身長の大なるものの方が有利な種目と腕立伏臥のように身長の大なるものの方が不利な種目とが統計的に相殺関係にあることを認めた。

体つきと体力テストの成績との関係をみるために、体重のつきの程度を大学生の自己評価から統計的に算出した $\hat{Y}=0.8(X-90)$ を基軸として、肥から瘦まで8類型に体つきを分類して、類型ごとに体力テスト種目の新得点による平均値を出し比較を行なったところ、この4種目バッテリー・テストは全体的にみて、自己評価による体重のつきを「普通」であるとする類型およびそれより1段階体重のつきの少ない類型において最も有利であり、体重のつきが多くなると不利となり、瘦対肥では瘦優肥劣の傾向をもっていることがわかった。

注

- 1) 東京大学教養学部体育科：体育実技履修の参考(昭和48年)
- 2) 東京大学教養学部体育研究室：東京大学教養学部学生の体格と体力，体育学紀要第7号，1972
- 3) 青山昌二，平田久雄，浅見俊雄，遠藤郁夫，北川薫：東大体力テストによる大学生の体力に関する研究，体育学紀要第9号，東京大学教養学部体育研究室，29頁，1975

4) 同上: 25頁

垂直とびのテストごとに「指高値」を測定することとは時間がかかるということのほかに、5回のテスト(2年間)の間の個人の指高値のバラツキが大きく、身長伸びを考慮してもなおそれを大きく上回る値であったり、ときには前回のテスト時よりもかなり低い値であったりすることがよくあり、入学時の健康診断のさいに測定した値を用いた方が、全体的にみて正確な垂直とび値を得ることができるという結果を得ている。ただし、入学時には形態測定のさいに単独に指高値を測定しているため、垂直とびのさいに測った場合の指高値に比べてどうしても大きな値になるということも認めている(平均1.2cm大きい)。

5) 同上 27頁

6) 前掲: 東京大学教養学部学生の体格と体力, 104頁

7) 文部省体育局: 昭和48年度体力・運動能力調査報告書(昭和49年3月), 77頁, 1974

文部省のスポーツテストの指定した調査実施時期は昭和48年6月となっているが、大学によっては実施時期がこの通りでなく少し前後していることが考えられる(調査対象となった東京大学の場合も実施時期は7月にもかかっている)。東大体力テストの第1回の実施は4月末(5月初にかかるときもある)であり、第2回テストは7月第1週である。したがって時期的には文部省テストは東大の第2回テストの時期に近い。このことから東大生の垂直とびの平均値は文部省値(18歳は59.4cm, 19歳は59.5cm, 20歳は58.5cm)と同程度かむしろ幾分上回っているとみられる。

なお、東大体力テストの各種目の第1回から第2回への上昇をみても明らかなように、この時期は入学後の体力の回復がめざましいときだけに、文部省スポーツテストをはじめとして種々のテストの場合、いつ実施したかということがかなり大きな意味をもっているということを改めて指摘しておきたい。

8) 反復横とびの回帰方程式の算出には次の値を用いた。

I(4)で述べる標本により、東大体力テスト第2回平均値43.2回、標準偏差3.07回、東大生の文部省スポーツテストによる平均値47.2回、標準偏差3.74回、相関係数0.816、から

$\hat{Y} - 47.2 = 0.816 \times 3.74 / 3.07 (X - 43.2)$ を得た。なお、反復横とびの数え方は「点」であるが、東京大学では得点の「点」との混同をさけるために「回」で表わすことにしている。ここでもそれに従った。

9) 踏台昇降の回帰方程式の算出には次の値を用いた。

I(4)で述べる標本により、東大体力テストの平均値199.9拍、標準偏差27.3拍、文部省スポーツテストによる東大平均値55.0点、標準偏差9.06点、相関係数-0.631、から

$\hat{Y} - 55.0 = -0.631 \times 9.06 / 27.3 (X - 199.9)$ を得た。

10) 青山昌二: 大学生の体格・体力の統計的分析——体格類型と体力の関係および体格・体力の回帰分析——, 体育学紀要第8号, 東京大学教養学部, 49~

52頁, 1974

ここでは47年度文部省スポーツテストの全国資料を用いて、大学生18~20歳の男女についてデータのそろっている群とそうでない群との比較を行なった。ここでもデータのそろっている群の方がそうでない群に比してよい値を示すという傾向がみられた。

11) 前掲: 文部省昭和48年度体力・運動能力調査報告書

12) 前掲: 東大体力テストによる大学生の体力に関する研究, 35頁

ほかに同資料を用いて論じたものに、

加藤橋夫編: 体力科学からみた健康問題, 杏林書院, 74~75頁(執筆分担青山・浅見の項), 1974 がある。

13) この資料については遠藤郁夫が第24回日本体育学会大会においてその一部を口頭発表した。

14) たとえば、

勝木新次: 全身持久力の評価を目的とする Step-Test に関する研究, 体力研究, 第29号, 明治生命厚生事業団, 32頁, 1974

15) 芝祐順: 行動科学における相関分析法, 東京大学出版会, 第9章重相関法(1), 170頁以下, 1967

16) 反復横とびについて得点を飛ばさないで1回に1点を与えてみた場合に、その平均値、標準偏差は、

	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回
平均値	24.8	26.4	26.8	27.7	27.0
標準偏差	3.4	3.1	3.1	3.0	3.0

であり、特に標準偏差が3.0~3.4点という、他の3種目に比して非常に小さな値となる。このことから、この得点方式を採用した場合に、その合計得点に対する寄与率は、第1回~第5回テストを通じて、垂直とび34~36%、反復横とび15~17%、腕立伏臥25~28%、踏台昇降20~25%であり、垂直とびが大きく、それに比して反復横とびが非常に小さいという結果となった。

17) 前掲: 東大体力テストによる大学生の体力に関する研究, 34頁

18) 水野忠文: 青少年体力標準表——体育における回帰評価法の応用——東京大学出版会, 1969

19) 前掲: 東大体力テストによる大学生の体力に関する研究, 36頁

20) 前掲: 大学生の体格・体力の統計的分析, 64頁

21) 平均値評価および回帰評価の場合の5段階評価の区分は、平均値を段階3の中央にして、1標準偏差の幅で区切った。身長大・中・小の区分は上の区分の1と2、4と5をそれぞれ合わせたものである。

22) 青山昌二: 大学生の肥瘦の自己評価と体格, 体育学紀要第9号, 東京大学教養学部, 94頁, 1975

23) 身長に対する体重の回帰直線の勾配は、身長と体重の相関係数0.446、身長・体重の標準偏差5.4cm, 7.7kg(いずれも48年値)から算出した。

体格番地、体格類型の構成手続きについては

青山昌二ほか: 東京大学新入生の体格類型別にみた基礎的運動能力の分析, 体育学紀要第6号, 東京大学教養学部, 1972

24) 同上: 45頁