

本学体育クラブ所属女子学生の体育特性について（体重増減度からみた大腿囲の意義）

長 嶋 次 男
藤 松 喜 博
森 正

I は し が き

個人における体重の増減は、一般的には栄養指標としてよく用いられているが、運動選手の体重増加には、比較的筋肉量増加による場合と、脂肪量増加によるものとが考えられるが、その相違は、トレーニング方法、運動量の違い、種目による筋肉量増加の程度の差違などに原因がある様に思われる。この様な観点から、本学女子運動部員がどのような状態にあるかを調査した。

II 被検者および検査方法

被検者は、中京大学体育会に所属する女子運動部員129、所属する種目は9種目。また対象群としては、本学文学部女子学生（運動部に加入していない者）24名とした。測定は、S44年5月中、本学体育学部体育生理研究室生の協力の下に実施した。

- 1) 長育 身長、座高、指極、前胴長、上腕長、前脇長、大腿長、下腿長、手長、全頭高
- 2) 幅育 体重、胸囲、上腕最大囲、上腕最小囲、前腕最大囲、前腕最小囲、大腿最大囲、下腿最大囲、下腿最小囲
- 3) 栄養 皮脂厚（腹部）、ローレル指数

※皮脂厚 栄養状態の判定の指標としていろいろの指数があるが、今回、我々が採用した直接的方法として、上肢では上腕囲、胴体では腹部皮下脂肪厚、下肢では大腿囲の測度を用いてみた。

※大腿囲 大腿囲測定の困難さは、最も太ったところをみきわめることである。万全を期すため、被計測者を台の上に立たせ、巻尺を水平位にみられるようにし、臀部の下、筋肉が最も内側にふくらんでいる部分を数ヶ所ばかり、最大値を大腿囲とした。

今回の調査につきましては、これらの諸測度の中から代表的なものを取りあげて検討を加えたいと思います。

Ⅲ 測 定 成 績

表1は、運動部員と一般学生との各測定項目の平均値を比較したものである。この表からもわかるように、運動部員の平均値は、2,3の項目をのぞいていずれも一般学生の平均値をしのいでいることがわかる。そこで、今回は身長、体重、胸囲の体格の基本的測度と、一般にトレーニング効果のあらわれやすいといわれる大腿囲、上腿囲、上腕囲の測度を中心的に取りあげて比較検討をしてみました。

表2は、それらの測度による体格比較であるが、一般学生の平均値を100として運動部員の優位差を%であらわしてみると、いずれも運動部員の測度が+%をしめし、体重、大腿囲において優位差の大きいことがあきらかである。

I) 身 長

種目別の例数、ならびに身長分布は、表3に示すとおりである。身長は、(151~160cm)が76例で全体の58%、(161~170cm)が43例で33%となっており、運動部員の身長の大部分が、(151~170cm)の間にあり、(150cm以下)6.0%、(171cm以上)1.0%はきわめて少ないことがわかる。また、各種目別に、身長160cmを越える者の割合をみると、表4のようになる。

バレーボール、陸上、舞踊、軟式庭球などは、それぞれ種目別全体数の50%を越えているが、卓球、新体操では極めて少ないことがわかる。即ち、種目別な特性がこの表からもわかる。

表1 体格測定値表

項目	陸上競技		バレーボール		ハンドボール		バスケットボール		卓球		軟式庭球		器械体操		新体操		舞踊		運動部員群		対象学生群	
	N	15	22	16	16	14	10	12	16	8	129	24										
体重	56.7	5.1	60.0	5.8	57.4	4.4	56.4	4.9	54.0	7.1	55.9	3.8	52.6	3.5	53.9	3.7	56.7	5.0	56.2	5.4	52.0	6.4
身長	161.9	3.0	162.8	4.8	159.2	4.5	158.3	3.7	156.1	4.4	157.6	5.1	154.8	4.2	156.6	4.0	159.7	5.2	158.9	5.0	155.2	4.1
胸囲	82.0	3.4	82.9	3.5	81.8	2.9	81.4	3.1	81.2	5.3	82.6	2.1	82.3	2.2	81.0	2.5	83.1	2.9	81.9	3.4	78.3	4.7
座高	87.3	1.9	88.0	3.1	86.0	2.4	86.2	2.0	84.1	3.5	86.3	2.1	82.9	2.8	85.3	2.7	87.2	3.4	85.9	3.1	84.9	2.2
指極	157.8	4.4	159.7	6.1	157.2	4.2	155.3	6.7	148.6	6.5	154.8	5.2	155.4	6.2	155.5	5.0	154.2	5.9	155.9	6.4	153.2	6.4
前腕長	53.0	4.9	54.2	2.3	51.2	2.3	53.0	1.9	49.6	2.2	52.5	2.0	50.9	1.8	52.6	2.1	52.4	2.7	52.4	3.0	51.6	2.1
上腕長	29.4	0.7	29.4	1.1	29.2	1.2	28.9	3.3	28.2	1.4	27.7	1.2	28.4	1.6	28.4	1.3	22.8	1.3	28.8	1.5	29.0	2.0
前腕長	22.6	1.2	23.1	1.2	22.6	1.1	22.7	1.0	21.1	1.0	21.8	1.3	21.5	1.3	20.8	1.4	68.8	1.1	22.2	1.4	20.6	1.6
上肢長	68.8	2.4	70.3	2.5	68.1	2.3	68.9	3.8	66.4	2.9	66.0	2.7	66.6	2.8	66.4	2.3	46.4	3.0	68.1	2.8	66.0	3.4
大腿長	45.1	2.3	47.1	2.8	44.1	2.2	45.1	2.8	43.5	2.3	44.2	2.6	46.0	1.9	45.2	1.8	33.3	2.1	45.2	2.6	48.6	3.1
下腿長	34.4	1.9	34.1	1.7	34.1	1.5	33.3	1.1	32.9	1.6	33.4	1.1	32.0	1.8	32.6	1.7	16.1	2.0	33.4	1.8	32.6	2.2
手長	16.7	0.7	17.6	0.7	16.8	0.6	17.2	0.8	17.1	0.8	16.5	0.7	16.8	0.6	17.1	2.8	22.8	0.8	17.0	0.8	16.6	0.8
全頭高	21.8	0.8	22.6	1.4	22.3	0.7	23.2	0.9	21.4	0.8	22.2	0.9	22.0	0.8	21.7	0.8	28.0	1.0	22.2	1.1	21.9	1.1
上腕最大囲	27.1	2.5	27.1	1.8	27.1	1.0	27.1	1.8	27.4	1.8	27.7	1.4	27.5	1.3	26.2	1.7	27.0	0.9	27.2	1.8	26.0	2.3
上腕最小囲	26.3	2.4	26.7	1.9	26.6	1.0	26.6	1.8	26.3	1.9	26.3	1.5	26.8	1.0	25.9	1.7	23.4	0.7	26.4	1.6	25.7	2.4
前腕最大囲	23.1	1.2	23.7	1.3	23.4	0.6	23.0	1.0	23.2	2.1	24.3	0.9	24.2	1.6	22.4	0.9	15.2	0.9	23.4	1.4	21.9	1.4
前腕最小囲	15.3	1.0	15.9	0.8	15.3	0.8	15.6	0.8	14.7	0.8	16.0	0.6	15.8	0.8	15.4	0.7	55.7	0.6	15.5	0.9	14.5	1.0
大腿最大囲	55.7	2.9	57.0	2.9	56.2	2.8	56.3	2.8	54.0	3.7	53.9	2.2	52.7	1.5	53.7	2.0	35.8	2.5	55.2	3.1	51.8	3.7
下腿最大囲	37.5	2.3	36.8	2.5	36.7	3.0	36.5	1.6	35.3	2.2	35.4	1.5	35.4	1.1	35.4	1.4	22.7	1.8	36.2	2.0	34.5	2.6
下腿最小囲	21.2	1.5	21.6	1.3	21.3	1.1	21.5	0.9	20.9	1.0	21.5	1.2	21.7	0.8	21.4	0.9	12.3	0.9	21.4	1.2	20.9	1.0
皮脂厚	5.1	1.5	7.9	6.8	6.6	2.8	10.6	3.5	11.4	4.3	8.4	1.8	8.0	2.7	12.0	2.8	32.0	1.8	8.9	4.5	11.9	7.8
ローレル指数	131.0	8.6	139.0	5.3	143.0	6.8	142.0	10.6	141.0	11.1	144.0	9.0	142.0	9.0	140.0	7.8	139.0	6.4	139.9	9.1	139.0	13.6

表 2 運動部員と対象学生の体格比較表

項目	運動部員		対象学生		優位%
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	
身長	158.9	5.0	155.2	5.7	2.3
体重	56.2	5.4	52.0	6.4	8.1
胸囲	82.0	3.4	78.3	4.1	4.8
右上腕囲	26.4	1.6	25.7	2.4	2.7
右大腿囲	55.2	3.1	51.8	3.7	6.7

表 3 階級別身長分布表

種目	N	区分			
		~150cm	151~160cm	161~170cm	171~
バスケットボール	16	1	10	5	0
バレーボール	22	0	7	13	2
ハンドボール	16	1	11	4	0
軟式庭球	10	1	7	2	0
卓球	14	1	11	2	0
器械体操	12	2	9	1	0
新体操	16	1	12	3	0
舞踊	8	1	3	4	0
陸上競技	15	0	6	9	0
計	129	8	76	43	2

表 4

種目	身長160 ^{cm} 以上 (%)	順位
バレーボール	81.1	1
陸上競技	73.3	2
舞 踊	50.0	3
軟式庭球	50.0	3
バスケットボール	37.5	5
ハンドボール	37.5	5
卓 球	21.4	7
新体操	18.8	8
器械体操	8.3	9

2) 標準体重および体重増減度

一般に体重は、栄養指標として、指数による方法が良く用いられるが、体重何kgというのみでは肥っているのか、やせているのか分からないし、単に平均体重と比較をしても、身長の影響を考慮しないと意味がないことになる。そこで、基準となるべき標準体重が必要になってくる。

標準体重の決定の方法には種々あるが Broca index, Rohrer index などの方法

がよく用いられるが、Broca(一次式)、Rohrer(二次式)で示され、いずれも細部については、必ずしも適当だと考えられない点がある。そこで、我々は、今回調査した運動部員の学生がいずれも20才前後の成人であるというところから、成人の標準体重(性別・身長別平均体重表)を基準にして標準体重よりの偏位をパーセントで表わし、これを体重増減度として求める方法を用いた。この値の特徴は、身長にかかわらず体重の増減の程度を示す値になる点であろう。

$$\text{体重増減度} = \frac{\text{実測体重} - \text{標準体重}}{\text{標準体重}} \times 100 (\pm\%)$$

調査対象の全運動部員について、以上の式によって体重増減度を求め、-10%以下をやせ(体重減少者)、-10~+10%を正常体重、+10%以上を肥満(体重増加者)と定めて種目別の比較をしてみたのが表5である。

表 5 体重増減度別区分表 その1

種目	N	区分	肥満	正常	やせ
バスケットボール	16		3	13	0
バレーボール	22		5	16	1
ハンドボール	16		2	13	1
軟式庭球	10		1	9	0
卓球	14		2	11	1
器械体操	12		0	11	1
新体操	16		0	15	1
舞踊	8		0	8	0
陸上競技	15		2	12	1
計	129		15	108	6

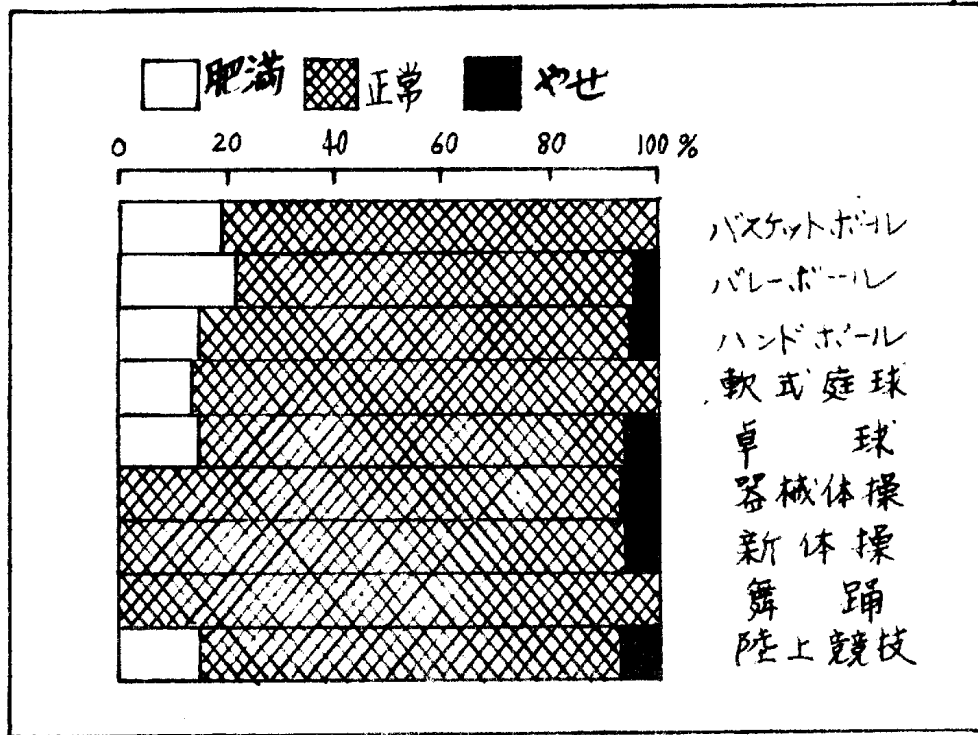
運動部員全例中、正常体重は 108例で(83.8)%, やせは 6例で(4.6)%, 肥満は15例で(11.5)%となっており、当然のことながら正常体重が大部分を占めている。

種目別については、図 1 であきらかのように、大部分の種目で正常体重が圧倒的に多数を占めているが、特にバスケットボール、バレーボール、ハンドボール、卓球、軟式庭球などの球技系種目と陸上競技に体重増加者が比較的多く、器械体操、新体操、舞踊等の体操系種目では、やせはいても体重増加者はほとんどいない。

この理由として考えられることは、種目適性が考えられる。競技の性質上、体重増加が有利となるケースも考えられるし、また、ある種目では、やせていても特に不利でなく、むしろ有利に作用することが考えられる。

そこで、Training 効果か、運動種目別適性による結果かは、この際問題

図 I 体重増減度別分布図



にしないで、とにかく種目毎に類似の体型者が多い点に着目し、その点の原因が単なる脂肪量の増大であられる現象なのか、又は筋肉量増加の程度によるものかを整理するために、あえて+10%以上(肥満)の体重増加者の基準を+6%まで下げて分布をみてみたのが、表6である。

さらに、+6%体重増加者の運動部員と一般学生の運動機能・能力測定値を比較し、有意差の検定をしてみたのが表7である。

大腿囲に関係すると思われるサージャントジャンプ、20m走、3回連続両脚とび等の種目に於いて、運動部員の値が5%水準ではいずれも有意性をしめし、1%においてもサージャントジャンプ、20m走と有意性をしめしている。そこで、これらの資料にもとずいて、特に女性の場合問題の多い大腿囲を中心として、これを検索するために、体重増減度との関係を調べてみた。

図2は、正常体重者のみについて、種目別に身長、胸囲、右上腕囲、右

表 6 体重増減度別区分表 その2

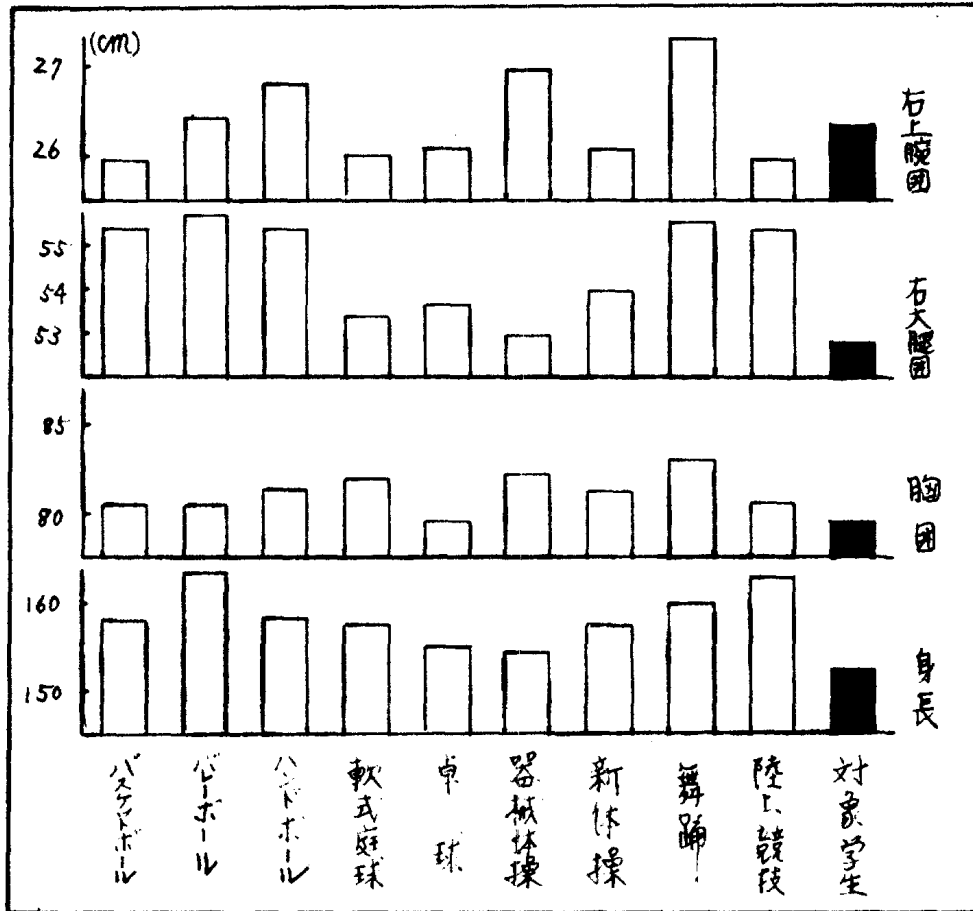
種目	区分		肥満	正常	やせ
	N				
バスケットボール	16		5	8	3
バレーボール	22		11	7	4
ハンドボール	16		7	8	1
軟式野球	10		3	7	0
卓球	14		4	5	5
器械体操	12		1	9	2
新体操	16		2	13	1
舞踊	8		2	5	1
陸上競技	15		3	8	4
計	129		38	70	21

表 7 体重増加者(+6%以上) ^{有意差} _{検定表}

項目		体重増加者(+6%以上)			
		N	\bar{X}	S D	検定
カーサント ジャンプ cm	運動部員	34	41.9	6.7	**
	対象学生	5	31.5	5.7	
20m走 秒	U	34	3.9	0.2	**
	T	5	4.4	0.1	
3回連続 両脚跳び cm	U	34	5.7	0.6	*
	T	5	4.8	0.5	
9m3往復 秒	U	34	16.6	0.6	
	T	5	19.8	2.3	
踏みの昇降	U	34	112.7	8.7	**
	T	5	45.7	1.9	
背筋力 kg	U	34	116.8	33.4	
	T	5	80.3	10.3	
握力 kg	U	34	34.5	10.0	
	T	5	33.0	4.3	
腕立て 腕立て目	U	34	24.4	11.7	**
	T	5	7.3	3.5	
立位体前屈 cm	U	34	19.2	4.9	**
	T	5	11.3	3.9	
伏臥上体 cm	U	34	57.8	6.1	*
	T	5	48.0	11.2	
5回連続 ロープ秒	U	34	5.9	0.9	**
	T	5	10.8	4.5	

注 U 運動部員
T 対象学生
* 5%
** 1%

図 2 種目別平均値 (正常体重)



大腿圍の平均値を求めて整理したものである。

次に、各種目の正常体重者について、平均上腕圍と平均身長との比を整理して、これを値の大きな順に配列してみると表8のようになる。

表からみると、その運動様式上、上腕圍に特異発達がみられてもよいと思われる器械体操が、1位にくるのは当然であるが、一般的にはげしい運動種目と考えられる各種目を抜いて、一般学生の値が上位をしめている点は、トレーニングの効果によるものか、それとも肥満による脂肪量の増加による結果なのか、この点だけでは判断できない。これにひきかえ、前と同じ方法により平均大腿圍と平均身長との比を求めたものを、値の大きなものより順に配列してみると、表9のようになり、全部の運動種目の値が

表 8

種目	平均上腕圍 平均身長 ^{×100}	順位
器械体操	17.5	1
舞踊	17.1	2
対象学生	16.9	3
卓球	16.9	3
バスケット	16.8	5
新体操	16.7	6
軟式遊球	16.5	7
バスケット	16.4	8
バレーボール	16.2	9
陸上競技	16.0	10

表 9

種目	平均大腿圍 平均身長 ^{×100}	順位
バスケット	35.1	1
舞踊	35.0	2
バスケット	34.6	3
バレーボール	34.6	3
卓球	34.6	3
新体操	34.4	6
陸上競技	34.3	7
器械体操	34.3	7
軟式遊球	34.0	9
対象学生	33.9	10

一般学生の値をしの であり、優位性を示している。

そこで、一般的に長期間にわたって同一種目のトレーニングを続けていると、その影響を受けやすいと思われる大腿圍と、体重のところの問題になった体重増減度について、その関係をもてみたいと思います。

3) 大腿圍と体重増減度

体重増減度については、球技系種目に体重増加者（+10%以上）が比較的多いという結果が出ていたが、先にも述べたように、運動部員の場合には競技特性上体重増加が有利することも考えられるので、種目選択の適正という点は残るが、一般的には筋肉量の増大をもたらすトレーニング効果

にあるのではないかとこの疑問が残る。即ち、前でも触れた様に、各運動部の平均大腿圍／平均身長値が、一般学生より高い値をしめしていたことは、体重の増加が単なる肥満でない様に思われる。即ち、トレーニング効果による筋肉量の増加の原因が残されている様に思われる。

そこで、トレーニングの影響を受けやすく又、トレーニング効果の程度を比較的好く現わすといわれる大腿圍について更に考えてみたいと思う。

図 3 大腿圍と体重増減度の関係図

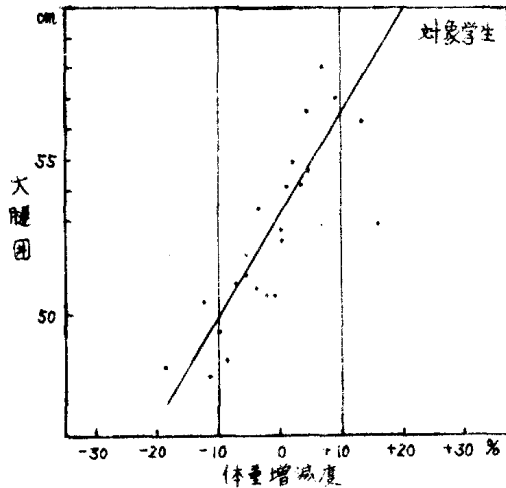


図 4 大腿圍と体重増減度の関係図

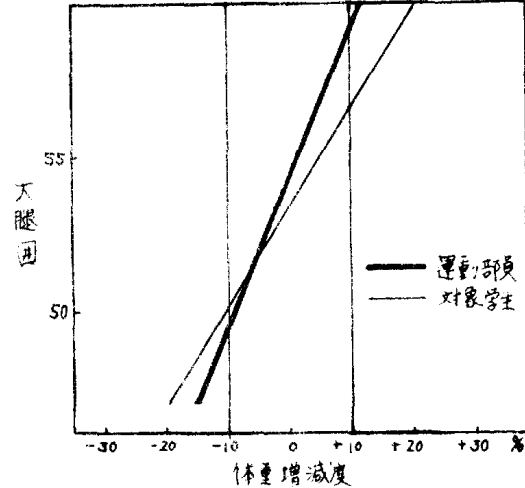


図 3 は、一般女子学生の右大腿圍と体重増減度の関係を示したものである。このように大腿圍と体重増減度との間には、比較的例外の少ない関係が成立する。そこで、運動部員と一般学生について、体重増減度に対する大腿圍の回帰関係を直線図でもって示すと、図 4 の様になる。図 4 の運動部員の直線は、一般学生に比して大きいことを意味している。

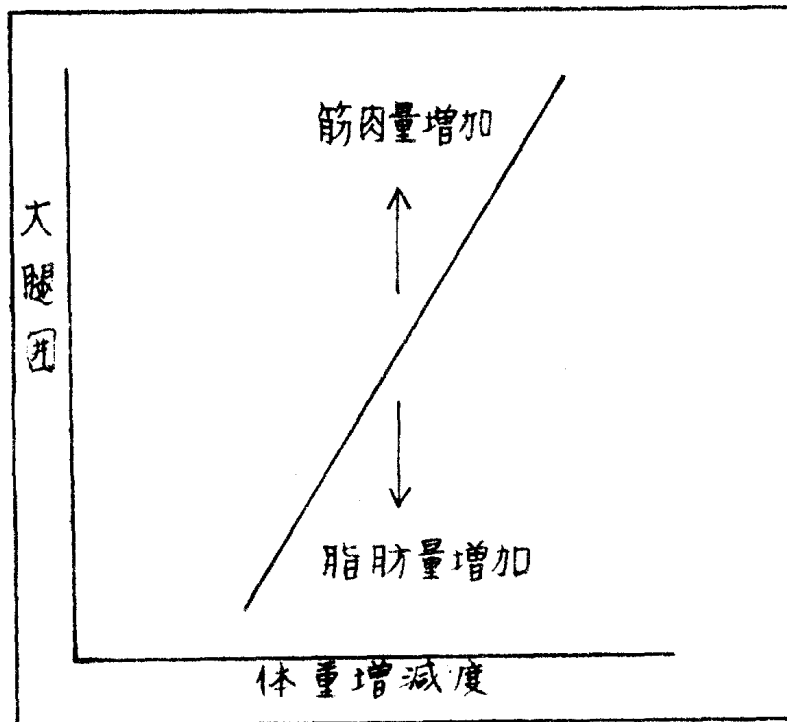
このような差異が生ずるのは、運動部員の体重増加（比較的脂肪量増加と、比較的筋肉量増加が考えられる）には、対象群の一般学生に比して比較的筋肉量の増加があるのではないかと推定される。そして、前の運動機能・能力測定値の比較のところ、運動部員の体重増加者が対象群の一般学生の測定値より有意性をしめしていたこととつながる。

さらに、この点での問題を腹部皮厚の関係から追求してみると、体重増加者（+10%以上）について、大腿囲が運動部員全体の回帰直線を上回るものと、下回るグループにおいて腹部皮厚との関係を比較すると、表10のようになり、回帰直線を下回るグループの皮厚が、上回るグループの皮厚に比して大きい傾向をしめしている。

表 10 体重増加者と皮厚

	回帰直線を上回るグループ	回帰直線を下回るグループ
例数	5	14
腹部皮厚 mm	7.9 ± 0.4	10.5 ± 5.7

図 5 大腿囲と体重増減度の関係図



これらのことから、一般的にみると大腿圍と体重増減度の関係は、図5に示すように、回帰直線を上回る部分では比較的筋肉量の増加があるように思われる。下回る部分では、比較的脂肪量の増加があるのではないかと考えられる。

そこで、このような観点に立って各種目別に大腿圍を運動部員全例の回帰直線と一般学生の回帰直線上にプロットし、さらに掘り下げてみたのが図6~14です。

図 6 大腿圍と体重増減度の関係図

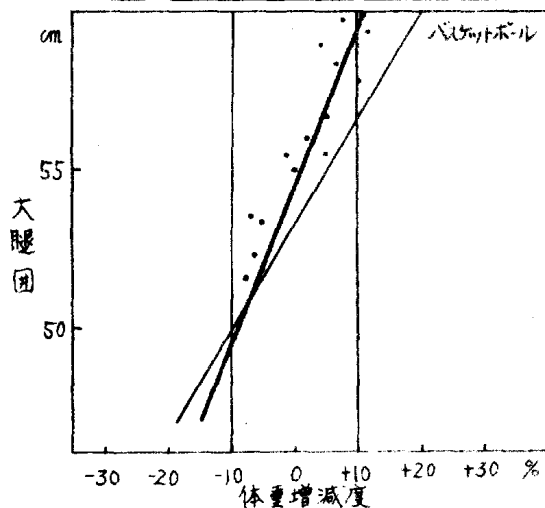


図 7 大腿圍と体重増減度の関係図

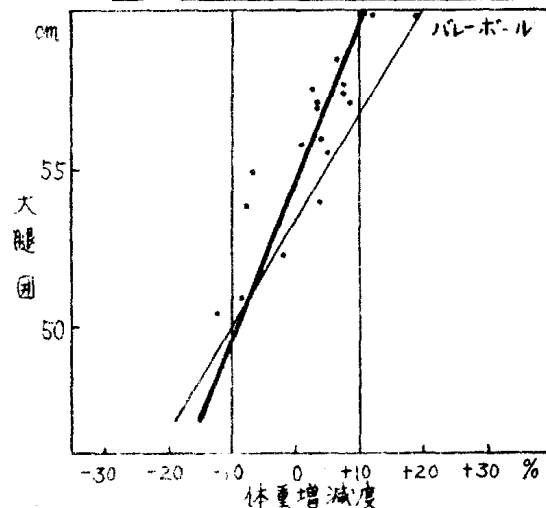


図 8 大腿圍と体重増減度の関係図

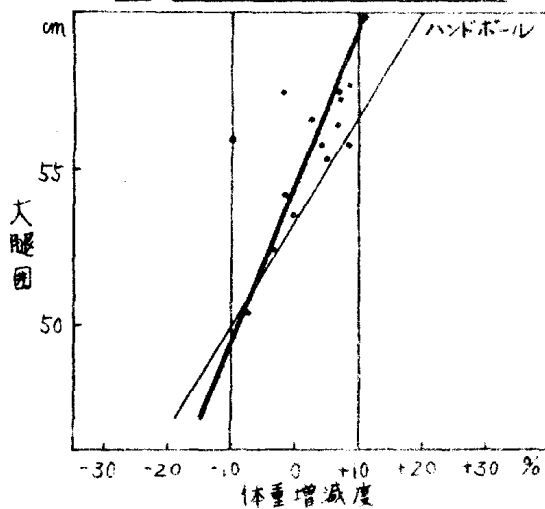


図 9 大腿圍と体重増減度の関係図

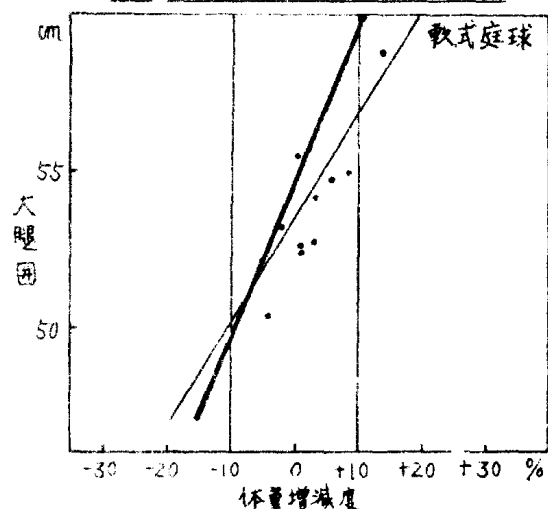


図 10 大腿圍と体重増減度の関係図

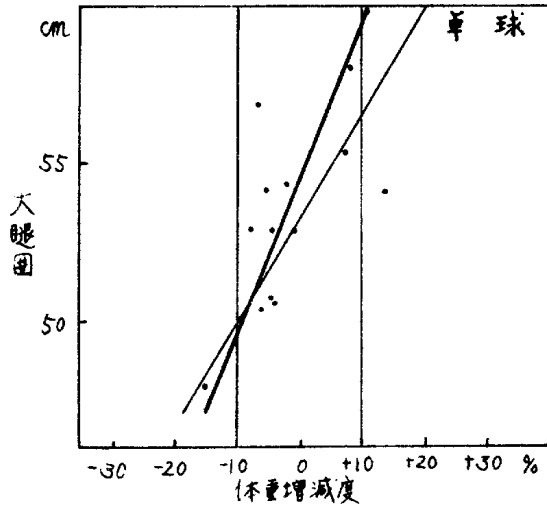


図 11 大腿圍と体重増減度の関係図

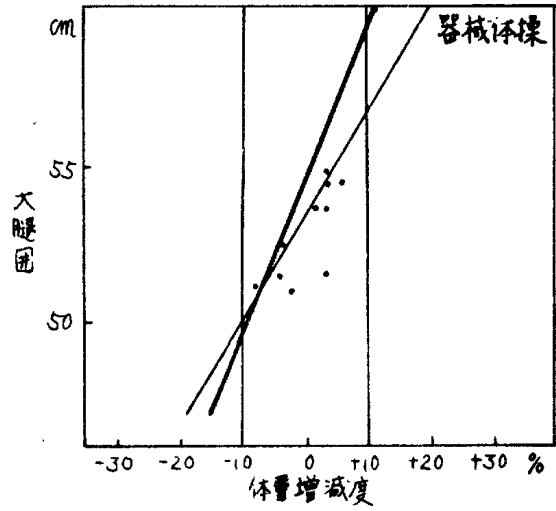


図 12 大腿圍と体重増減度の関係図

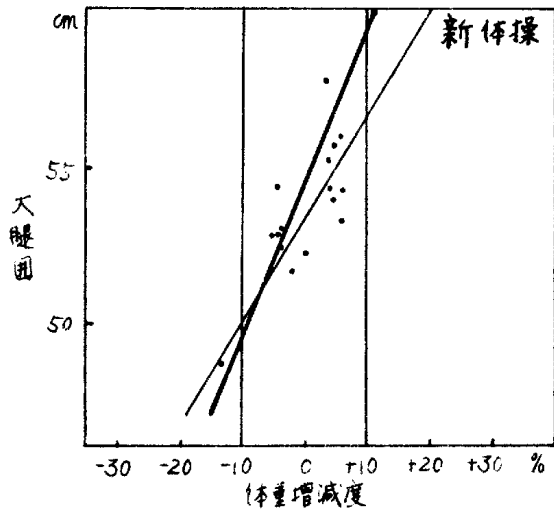


図 13 大腿圍と体重増減度の関係図

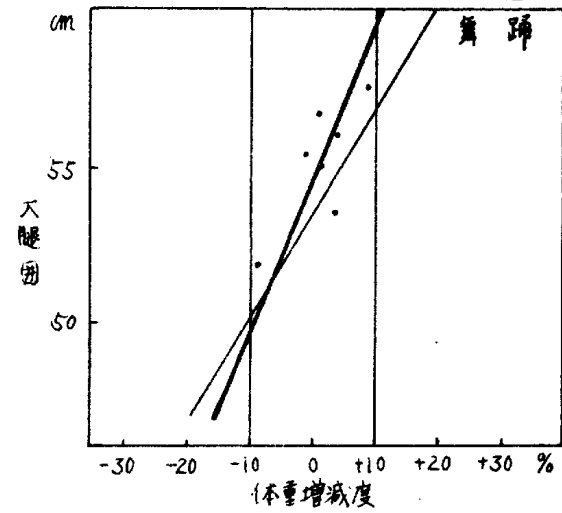


図 14 大腿圍と体重増減度の関係図

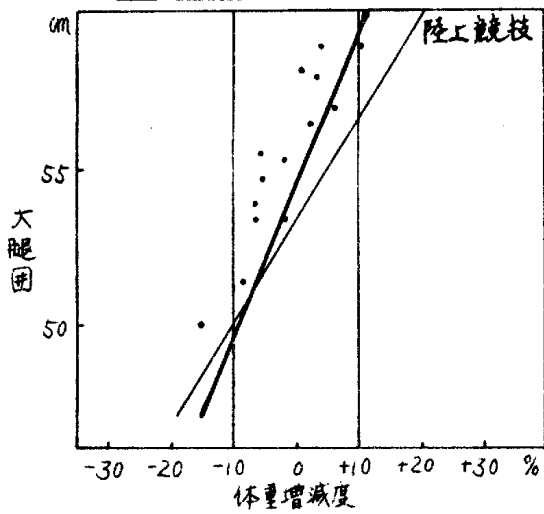
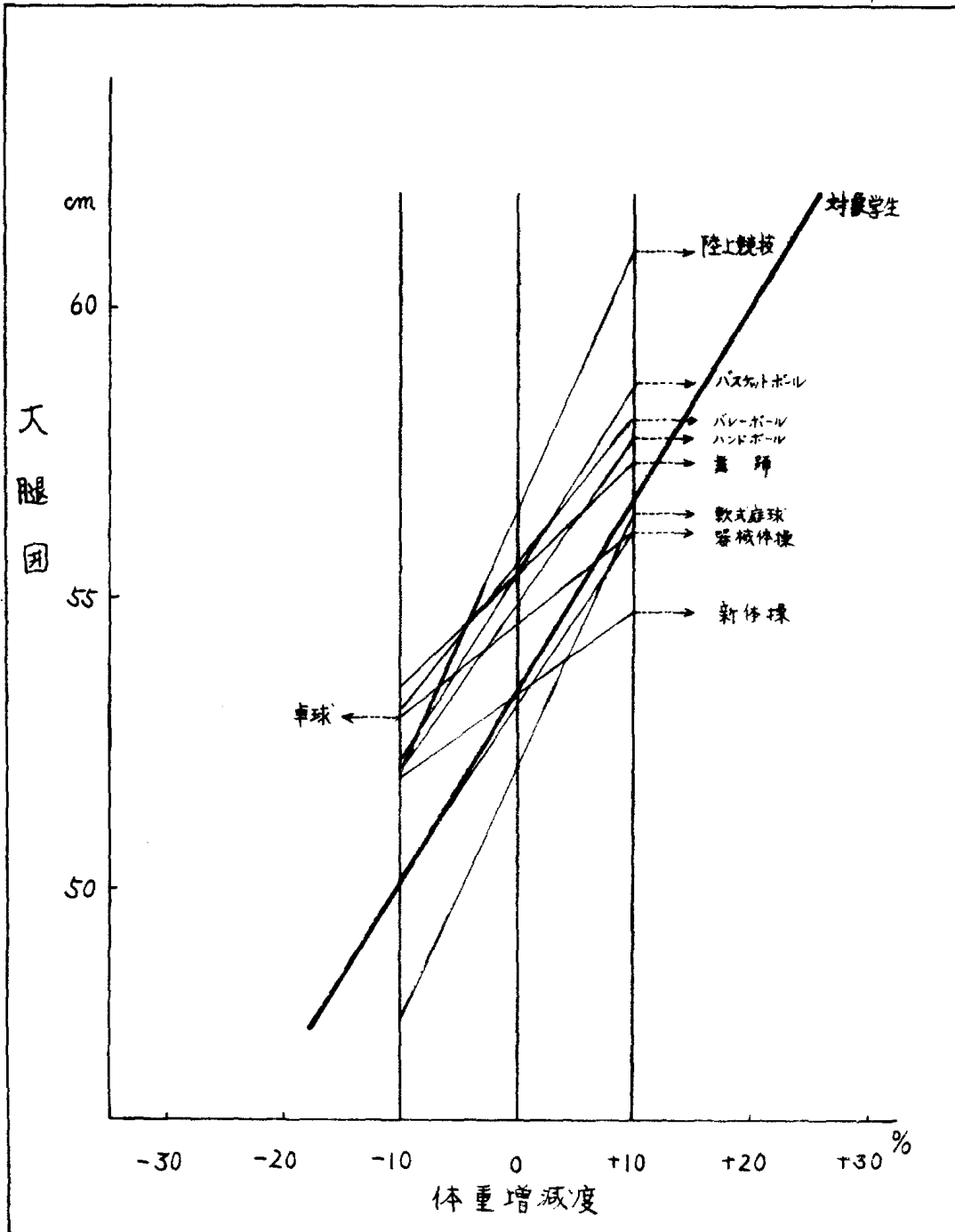


図 15

入腿圍と体重増減度の関係図

正常体重



以上の各図の結果からみてみると、バレーボール、ハンドボール、卓球、舞踊の各種目の運動部員の大腿囲は、大体直線に一致している。新体操、軟式庭球では、下回るのが多くなっている。また、バスケットボール、陸上競技では、直線を上回るものがかかなり多くなっていて、種目によって差違のあることが推察出来る。それでも、一般学生の回帰直線を上回る者が多く、運動部員の大腿囲は、一般学生に比して、概して大きいことがわかる。

次に、正常体重者のみについて、種目別に体重増減度に対する大腿囲の回帰直線を求め（図15、これが標準体重と交叉する点（体重増減度±0%の時の大腿囲）を体重補正大腿囲とし、同時に腹部皮厚についても、それぞれ体重増減度に対する回帰直線から体重補正值を求めて比較した（表11）。

表 11 体重補正值表

順位	種目	項目	大腿囲 (mm)	種目	項目	腹部皮厚 (mm)
1	陸上競技		56.6	対象学生		13.0
2	バレーボール		55.6	新体操		12.5
3	バスケットボール		55.5	舞 踊		11.3
4	舞 踊		55.4	卓 球		10.3
5	ハンドボール		55.0	バレーボール		9.0
6	卓 球		54.6	バスケットボール		8.5
7	対象学生		53.5	軟式庭球		8.4
8	新体操		53.3	器械体操		7.6
9	器械体操		53.2	陸上競技		6.0
10	軟式庭球		52.2	ハンドボール		5.3

表11は、それぞれの体重補正值を大きい順に配列したものであるが、陸上競技等は、大腿囲が上位にあるのに、腹部皮厚は下位にあり、比較的筋肉量の増加を思わせる。これに反して、新体操、卓球等では、大腿囲が下位にありながら、腹部皮厚はいずれも上位にあり、これらの種目では、比較的脂肪量の増加を示唆しているように思われる。また、一般学生の補正值をみても、矢張り大腿囲が下位にあるにもかかわらず、腹部皮厚は最上位をしめ、比較的脂肪量の増加を示しているように思われる。

このように、トレーニングしていない者、種目の違いによる体重増加のときの、筋肉、脂肪量増加の割合に差のあることが推定できる。これは、異なる種目や、トレーニングしていない者によって、運動量、トレーニング方法の異なることが大きな原因であるように思われる。

種目によっては、大腿囲のみの特異発育ということも考慮しなければならないが、運動部員に体重増加がある場合に、比較的筋肉量が多いか、あるいは脂肪量が増加したのか絶対量を測定するのは困難であるので、このような方法を用いて推定を試みた。

IV ま と め

今回は、運動部員と一般学生との対比において体重増減度と大腿囲の関係を検討した。

得られた結果の要点をのべると、

- 1) 体格比較において、体重、大腿囲で優位差の大きいことがあきらかとなった。
- 2)

$$\text{体重増減度} = \frac{\text{実測体重} - \text{標準体重}}{\text{標準体重}} \times 100 (\pm\%)$$

以上の式によって体重増減の度合をみると、球技系の種目と陸上競技に体重増加者が比較的多く、体操系種目では、やせはいても体重増加者はほとんどいないような種目別特性がみられた。さらに、体重増加

の運動機能・能力測定値を比較してみたが、大腿囲と関係があると思われる。サージャントジャンプ、20m走、3回連続両脚とび等の種目に於いて、運動部員の方が有意性をしめしていた。

- 3) 大腿囲については、平均大腿囲と平均身長との比を求めて比較してみると、全種目とも、一般学生の値をしのいで優位性を示していた。
- 4) 大腿囲と体重増減度における、一般的な関係は、体重増減度に対する大腿囲の回帰関係直線図で見ると、回帰直線を上回る部分では、比較的筋肉量の増加があるように思われる。下回る部分では、脂肪量の増加があるのではないかと考られる。
- 5) 大腿囲と腹部皮厚について、体重補正值でみてみると、一般学生に於いては、大腿囲が下位にあるにもかかわらず、腹部皮厚は最上位をしめ、比較的脂肪量の増加を示し、陸上競技等では、大腿囲が上位にあるのに、腹部皮厚は下位にあり、比較的筋肉量の増加を思わせる。又、新体操、卓球等では、大腿囲が下位にありながら、腹部皮厚はいずれも上位にあり、これらの種目では比較的脂肪量の増加を示唆し、ここにも種目別の特性がみられる。

以上の結果から、体重増減度と大腿囲の関係に於いて、運動部員の体重増加が、比較的筋肉量の増加を意味しているのではないかと推定される。

本研究にあたって、黒丸和子・宮前フジ子氏及び体育生理研究生の方々のご援助に対し、心からお礼申し上げます。

参 考 文 献

- 1) 藤田恒太郎：生体観察，南山堂（1962）
- 2) 藤松 博：体育測定学，明玄書房（1968）
- 3) 名取礼二（他 2 名）：最新体力測定法，同文書院（1970）
- 4) 東京都立大学身体適性学研究室編：日本人の体力標準値，不昧堂出版（1970）
- 5) 杉田暉道，津田忠美：統計学入門，医学書院（1969）
- 6) 日丸哲也，永田 晟：体力統計法，道遥書院（1968）
- 7) 藤松 博：体育測定学，明玄書房（1968）
- 8) 松本 俊，依田隆也：スポーツ選手における上脇囲の意義，体育研究所紀要 8 卷 1 号（1968）
- 9) 勝本新次（他 8 名）：一般生徒との対比においてみた体育会所属高校性の体格体力，体力研究No. 9（1966）