

Title	スポーツ選手における上腕囲の意義
Sub Title	Meaning of brachial girth in sports players
Author	松木, 駿(Matsuki, Shun) 依田, 隆也(Yoda, Ryuya)
Publisher	慶應義塾大学体育研究所
Publication year	1968
Jtitle	体育研究所紀要 (Bulletin of the institute of physical education, Keio university). Vol.8, No.1 (1968. 12) ,p.85- 95
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	
Genre	Departmental Bulletin Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00135710-00080001-0085

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

スポーツ選手における上腕囲の意義

松 木 駿*
依 田 隆 也**

緒 言

1. 調査対象
2. 成績ならびに考察
 - (1) 身長
 - (2) 標準体重および体重増減度
 - (3) 上腕囲と体重増減度

総 括

緒 言

栄養状態の良否を判定するためには、種々の面から検査が行なわれなければならないが、最も端的に栄養状態を示すものは、体重の増減であろう。未成年における体重の増加は、発育による当然の結果であるが、一般成人の場合の体重増加は、妊娠や浮腫のような特殊なものを除外すれば、主として脂肪量の増加によると考えられている。しかし、運動選手に体重増加がある場合には、比較的筋肉量の増加による場合と、比較的脂肪量の増加による場合があると考えられる。ある種の競技、たとえば相撲などでは、その体重の増加が脂肪であっても、競技に有利な⁽¹⁾ことがあると考えられるが、多くの場合、脂肪量の増加は競技面にマイナスすると思われる。⁽²⁾

一方、運動選手では、Training 方法、運動量等の違いから、種目によって筋肉量増加の程度に差異のあることが考えられる。

このような観点から、各種運動選手がどのような栄養状態にあるか比較検討するため、学生運動部員について種々の測定を行ない、種目別に栄養学的考察を加えてみた。

1. 調 査 対 象

対象は、慶應義塾大学体育会に所属する男子学生 1,357 例で、年齢は18歳から24歳、所属す

* 慶應義塾大学体育研究所助教授。

** 慶應義塾大学体育研究所講師。

スポーツ選手における上腕囲の意義

る種目は33種目である。測定項目は、身長、体重、胸囲、腹囲、右上腕囲、上腕皮厚、腹部皮厚等である。

2. 成績ならびに考察

(1) 身長

第 1 表

種 目	総数	160cm以下	160~170cm	170~180cm	180cm以上	種 目	総数	160cm以下	160~170cm	170~180cm	180cm以上
バドミントン	27	1	16	10	0	レスリング	22	1	11	10	0
重量挙	55	6	35	12	2	アメリカンフットボール	43	0	16	25	2
軟式野球	28	0	17	10	1	スキー	18	2	10	6	0
スケート	23	2	11	10	0	サッカー	37	1	19	16	1
バスケット	38	1	8	21	8	競走	62	0	21	36	5
フェンシング	14	1	8	5	0	相撲	16	0	7	8	1
ハンドボール	24	0	10	13	1	馬術	28	0	16	10	2
軟式庭球	52	3	31	16	2	山岳	25	0	15	10	0
卓球	32	2	16	14	0	器械体操	21	4	16	1	0
ヨット	28	2	12	13	1	庭球	89	0	46	41	2
射撃	36	3	20	12	1	ホッケー	23	0	16	7	0
バレーボール	23	0	4	16	3	端艇	68	4	11	44	9
空手	48	4	28	16	0	蹴球	41	1	15	23	2
水泳	51	2	28	19	2	柔道	82	0	34	45	3
弓術	65	3	40	22	0	剣道	68	5	32	30	1
野球	90	0	23	63	4	自動車	58	3	36	19	0
ボクシング	22	0	14	8	0	計	1,357	51	642	611	53

第 2 表

順位	種 目	身長170cm以上の者(%)	順位	種 目	身長170cm以上の者(%)	順位	種 目	身長170cm以上の者(%)
1	バレーボール	82.6	12	庭球	48.3	23	ボクシング	36.4
2	端艇	77.9	13	サッカー	45.9	24	射撃	36.1
3	バスケット	76.3	14	剣道	45.6	25	フェンシング	35.7
4	野球	74.4	15	レスリング	45.5	26	軟式庭球	34.6
5	競走	66.1	16	卓球	43.8	27	弓術	33.8
6	アメリカンフットボール	62.8	17	スケート	43.5	28	空手	33.3
7	蹴球	61.0	18	馬術	42.9	29	スキー	33.3
8	柔道	58.5	19	水泳	41.2	30	自動車	32.9
9	ハンドボール	58.3	20	山岳	40.0	31	ホッケー	30.4
10	相撲	56.3	21	軟式野球	39.3	32	重量挙	25.5
11	ヨット	50.0	22	バドミントン	37.0	33	器械体操	4.8

種目別の例数，ならびに身長分布は，第1表に示すごとくである。身長は160 cm～170 cm が642例で，全体の47.3%，170 cm～180 cm が611例で45.0%となっており，運動部員の身長の大部分が，160 cm～180 cm の間にあり，160 cm 以下 (3.7%)，180 cm 以上 (4.0%) はきわめて少ないことが判る。また各種目別に，身長 170 cm を超える者の割合をみると，第2表のようになり，バレーボールからヨットまでは，それぞれ全体の50%を超えているが，重量挙げ，器械体操等では，はるかに少ないことが判る。この表で上位にある種目には，やはり身長の大きいほうが，競技に有利であるものが多いと思われる。

(2) 標準体重および体重増減度

体重は栄養状態を示す重要な指標であるが，体重何 kg というのみでは，肥っているのか，

第3表 標準体重 (kg)

身長 (cm)	男	女	身長 (cm)	男	女
148		49.7	165	59.8	58.9
149		50.1	166	60.5	59.6
150		50.5	167	61.2	60.3
151		51.0	168	61.9	61.0
152		51.5	169	62.6	61.7
153		52.0	170	63.3	62.4
154		52.5	171	64.0	
155	54.0	53.0	172	64.7	
156	54.5	53.5	173	65.4	
157	55.0	54.1	174	66.1	
158	55.5	54.7	175	66.9	
159	56.1	55.3	176	67.7	
160	56.7	55.9	177	68.5	
161	57.3	56.5	178	69.3	
162	57.9	57.1	179	70.1	
163	58.5	57.7	180	70.9	
164	59.1	58.3			

やせているのか分らないし，単に平均体重の比較をしても，身長の影響を考慮しないと意味がないことになる。そこで栄養状態の判定には，規準となるべき標準体重が必要になってくる。

標準体重の求め方は，従来いろいろのものが知られている。たとえば，よく用いられるものに Broca⁽³⁾ の指数というのがあるが，これは一次式であるので直線であり，身長の大きいところでは，かなり実際とはかけはなれたものになり，また体重増減の程度を示すものとして，よく Rohrer 指数が用いられているが，これは曲線ではあるが，かなり急峻であり，いずれも実用には充分とは言えない。われわれ^{(1),(2)} は，成人の標準体重として25歳から30歳までの男女別身長別平均体重を用いている (第3表)。これは身体の発育を終わり，その後の体重変化が少ない年齢の平均体重であるので，成人の標準体重として

は，現在最もよいと思われるからである。今回調査した運動部員の年齢は，20歳前後であるので，この年齢の身長別平均体重を用いればよいのであるが，現在十分なものがないので，成人のものを用いることにした。

さて，このような標準体重を用いて，肥っているか，やせているかの判定をするわけであるが，その程度をあらわすために，標準体重よりの偏位パーセントを体重増減度とすると，

スポーツ選手における上腕囲の意義

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

なる式で求めることが出来る。この値は身長にかかわらず、体重増減の程度を示すものである。

対象全例について、このようにして体重増減度を求め、 -10% 以下をやせ（体重減少者）、 $-10\% \sim +10\%$ を正常体重、 $+10\%$ 以上を肥満（体重増加者）と定めて、種目別の比較を試みた（第4表）。対象全例中正常体重は984例で72.5%、やせは221例で16.3%、肥満は152例で11.2%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。やせの例数が幾分多いようであるが、対象例が、年齢的に発育途上の者を多く含むと考えられるのと、用いた標準体重が成人のものであることから、このような結果になったものと思われる。

第 4 表

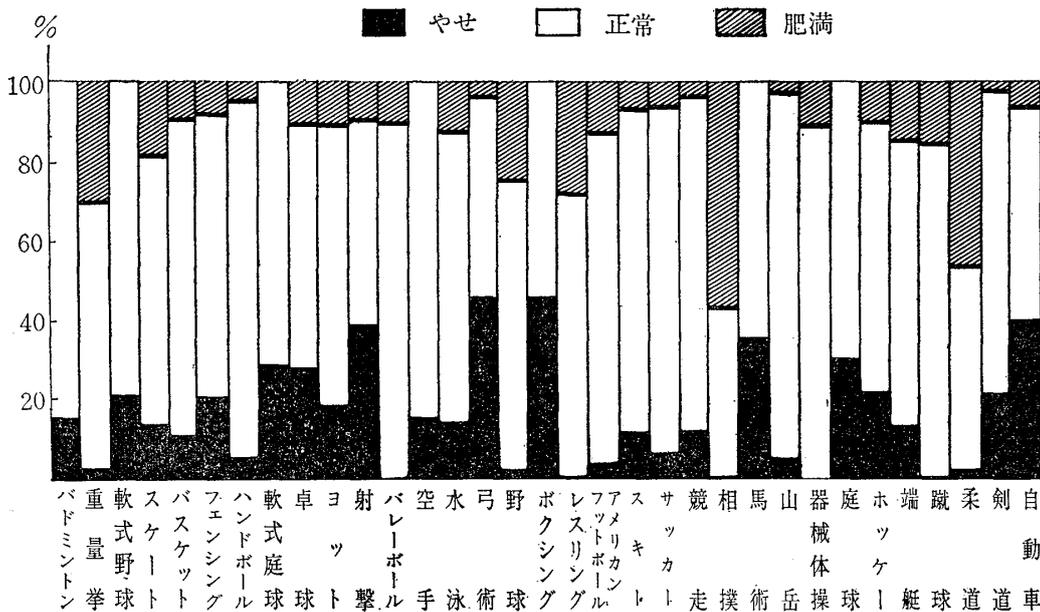
種 目	総 数	肥満	正常	やせ	種 目	総 数	肥満	正常	やせ
バドミントン	27	0	23	4	レスリング	22	6	16	0
重 量 挙	55	16	38	1	アメリカン フットボール	43	5	37	1
軟 式 野 球	28	0	22	6	ス キ ー	18	1	15	2
ス ケ ー ト	23	4	16	3	サ ッ カ ー	37	2	33	2
バ ス ケ ッ ト	38	3	31	4	競 走	62	2	53	7
フ ェ ン シ ン グ	14	1	10	3	相 撲	16	9	7	0
ハ ン ド ボ ー ル	24	1	22	1	馬 術	28	0	18	10
軟 式 庭 球	52	0	37	15	山 岳	25	1	23	1
卓 球	32	3	20	9	器 械 体 操	21	2	19	0
ヨ ッ ト	28	3	20	5	庭 球	89	0	62	27
射 撃	36	3	19	14	ホ ッ ケ ー	23	2	16	5
バ レ ー ボ ー ル	23	2	21	0	端 艇	68	9	51	8
空 手	48	0	41	7	蹴 球	41	6	35	0
水 泳	51	6	38	7	柔 道	82	38	43	1
弓 術	65	2	33	30	剣 道	68	1	53	14
野 球	90	21	68	1	自 動 車	58	3	32	23
ボ ク シ ン グ	22	0	12	10	計	1,357	152	984	221

種目別では（第1図）、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、相撲、柔道、重量挙、レスリング、野球等に比較的体重増加者が多く、特に相撲では、正常体重数を上回っている。体重増加のパターンは、各種目それぞれ異なると思われるが、これらの種目で

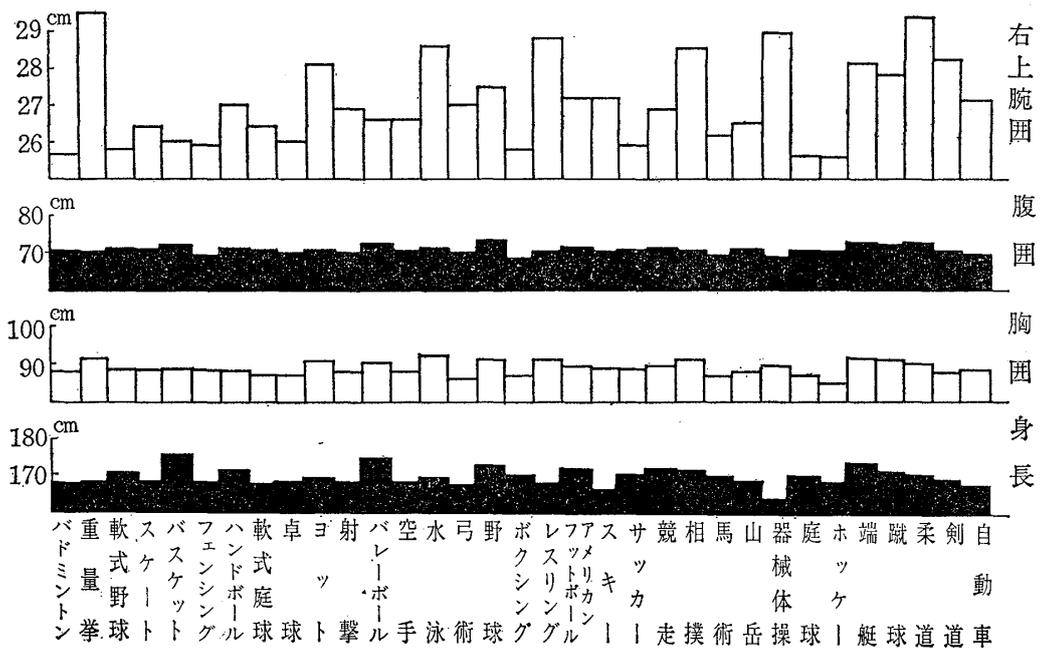
スポーツ選手における上腕囲の意義

は、やせがほとんどいないことから考えても、ある程度体重の増加している状態が、競技面で有利であることが推察される。また、やせは射撃、弓術、ボクシング、馬術、庭球、自動車等の種目で比較的多く、これらの種目では、肥満がきわめて少ないことが判る。この理由として、種目によっては競技の性質上、体重増加が不利となることも考えられるし、またある種目では、やせていても特に不利ではないことなども挙げられよう。

第 1 図



第 2 図 種目別平均値 (正常体重)



スポーツ選手における上腕囲の意義

第2図(前頁)は正常体重のみについて、種目別に身長、胸囲、腹囲、上腕囲等の平均値を求めて比較したものであるが、胸囲、腹囲、上腕囲いずれも、身長との相関はあまり認められない。

次に各種目の正常体重者について、平均上腕囲と平均身長との比を求め、値の大なるものより順に配列してみると、第5表のようになり、器械体操、重量挙、柔道、レスリング等の部員の上腕囲は、身長割に大で、庭球、バスケットボール等の上腕囲は比較的小さいことが推察出来る。

第 5 表

順位	種 目	平均上腕囲 平均身長 ×100	順位	種 目	平均上腕囲 平均身長 ×100	順位	種 目	平均上腕囲 平均身長 ×100
1	器 械 体 操	17.7	12	端 艇	16.2	23	卓 球	15.5
2	重 量 挙	17.5	13	弓 術	16.1	24	馬 術	15.5
3	柔 道	17.2	14	射 撃	16.0	25	フェンシング	15.4
4	レスリング	17.1	15	野 球	15.9	26	バドミントン	15.3
5	水 泳	16.9	16	アメリカン フットボール	15.9	27	ホ ッ ケ ー	15.3
6	剣 道	16.7	17	空 手	15.9	28	バレーボール	15.3
7	相 撲	16.6	18	山 岳	15.8	29	ボクシング	15.2
8	ヨ ッ ト	16.6	19	軟 式 庭 球	15.8	30	サ ッ カ ー	15.2
9	ス キ ー	16.4	20	ハンドボール	15.7	31	軟 式 野 球	15.1
10	蹴 球	16.3	21	ス ケ ー ト	15.7	32	庭 球	15.0
11	自 動 車	16.2	22	競 走	15.7	33	バスケット	14.8

(3) 上腕囲と体重増減度

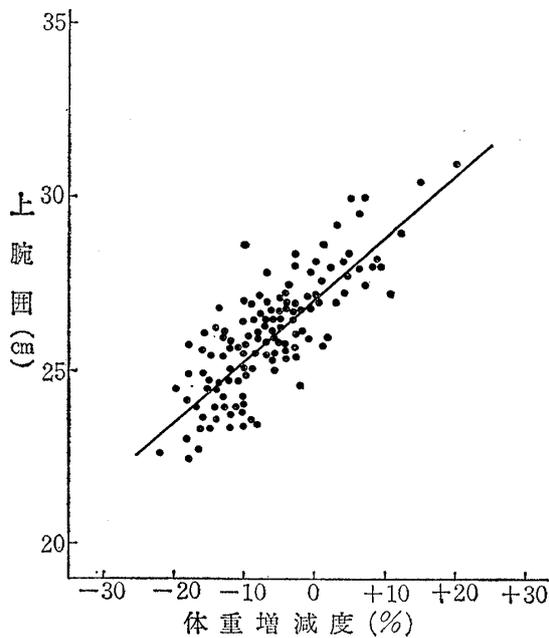
先にも述べたように、運動選手の場合には、体重が多くても直ちに肥満であるとする事はできない。筋肉量の増加していることが考えられるからである。本来の肥満、すなわち脂肪量の増加を判定するには、体重以外に皮厚を測定して比較する方法もあるが、これは身体各所の皮下脂肪の発達が一様でないため、値がかなり動揺するようである。また超音波を用いて脂肪量を測定したり、体比重を測定して脂肪の絶対量を求めたりする方法もあるが、なかなか面倒である。^{(4),(5)}
^{(6),(7)}

肥満の程度と比較的よい相関を示すのが上腕囲である。第3図は一般男子学生の右上腕囲と体重増減度の関係をみたものであるが、このように上腕囲は、身長に関係なく体重増減度とよく相関していることが判る。^{(2),(8)}

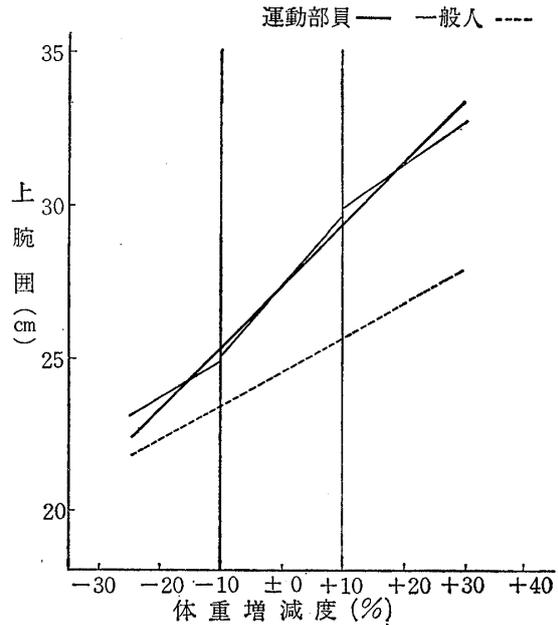
そこで、運動部員のやせ(体重減少者)、正常体重、肥満(体重増加者)それぞれのグループについて、体重増減度に対する上腕囲の回帰直線(第4図、細い実線)および対象全員についての回帰直線(第4図、太い実線)を求め、一般人の直線(点線)と比較してみた。この一般人は、人間ドックの症例で、主として中高年の一般成人男子である。運動部員の各グループの回帰直線は、対

象全例の回帰直線によく一致し、いずれのグループの直線も、一般人のものに比して高い位置にあり、しかも全例の直線は、一般人に較べて傾斜が急であることが判る。これは、同じ体重増減度では、運動部員の上腕囲は一般人に比して大きいものが多く、しかも体重の増加による上腕囲の増大の割合が、一般人に較べて大きいことを意味している。このような差異は、運動部員の体重増加には、一般人に比して比較的筋肉量の増加があることによると思われる。

第3図 上腕囲と体重増減度 (男子学生)

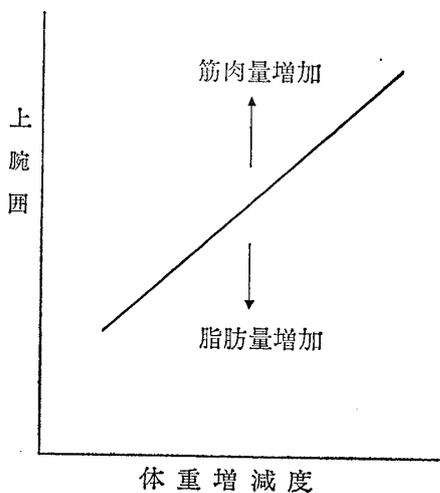


第4図 上腕囲と体重増減度 (回帰直線)



次に肥満 (体重増加者) が10例を超える種目、すなわち野球、柔道、重量挙げ等の体重増加者 (+10%以上) 74例につき、上腕囲がこの回帰直線 (対象全例のもの) を超えるグループ45例と、下回るグループ29例に分け、上腕皮厚、腹部皮厚を比較してみると、第6表のようになり、回

第5図 上腕囲と体重増減度 (回帰直線)



帰直線を下回るグループの皮厚が、超えているグループの皮厚に比して、上腕、腹部いずれも大きい傾向を示している。

このことから、運動選手に体重増加があるにもかかわらず、上腕囲の小さい時には、一般人の肥満に近い

第6表 体重増加者と皮厚

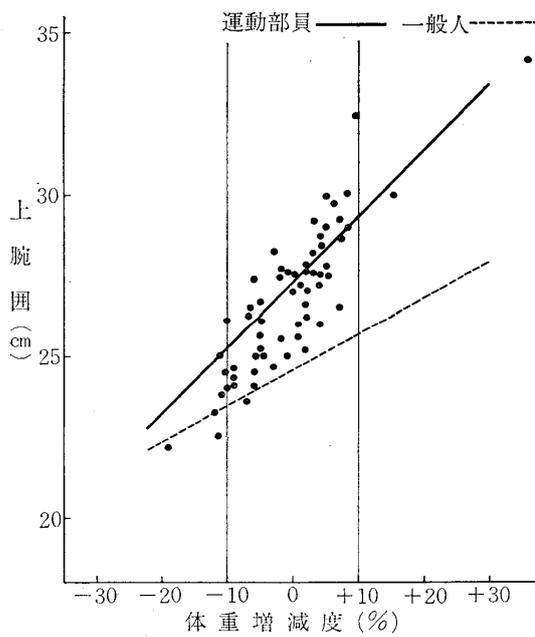
	回帰直線を上回るグループ	回帰直線を下回るグループ
例数	45	29
上腕皮厚mm	7.9±1.4	8.6±1.6
腹部皮厚mm	9.6±1.7	11.1±2.3

$\alpha=0.05$

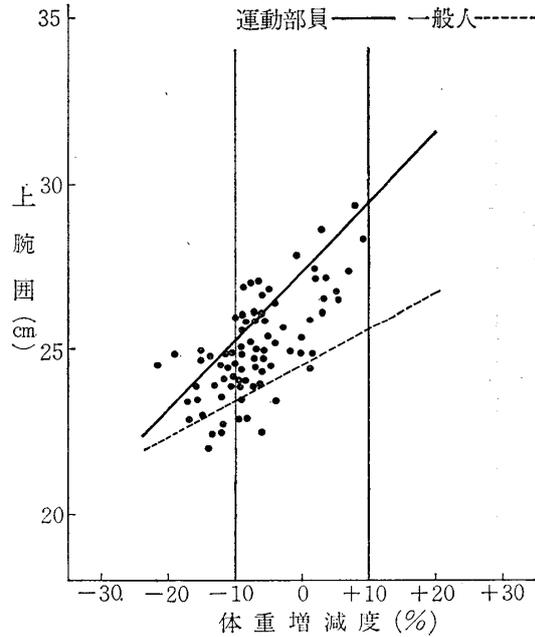
体重増加であると思われ、当然脂肪量増加が大きいものと考えられる。もちろん運動選手の場合、競技種目によっては、上腕のみの特異的発育ということも考慮しなければならないが、一般的には、上腕囲と体重増減度の関係は、第5図に示すごとく、回帰直線を超える部分では、比較的筋肉量の増加があり、下回る部分では、脂肪量の増加があると考えられる。

第6図～第10図はいくつかの種目の上腕囲を、対象全例の回帰直線上にプロットしてみたも

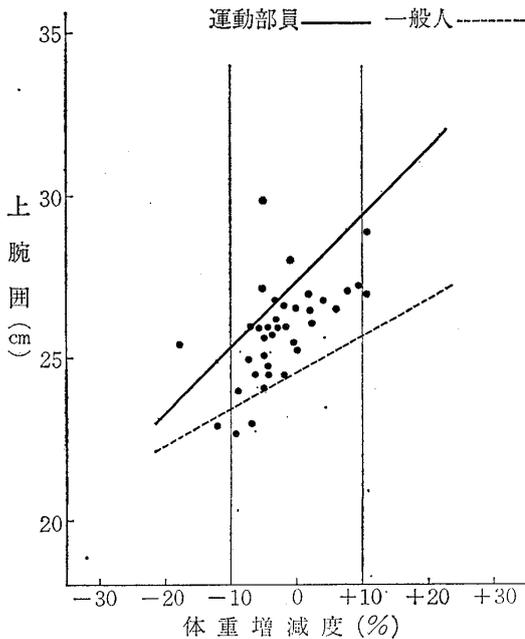
第6図 上腕囲と体重増減度（競走）



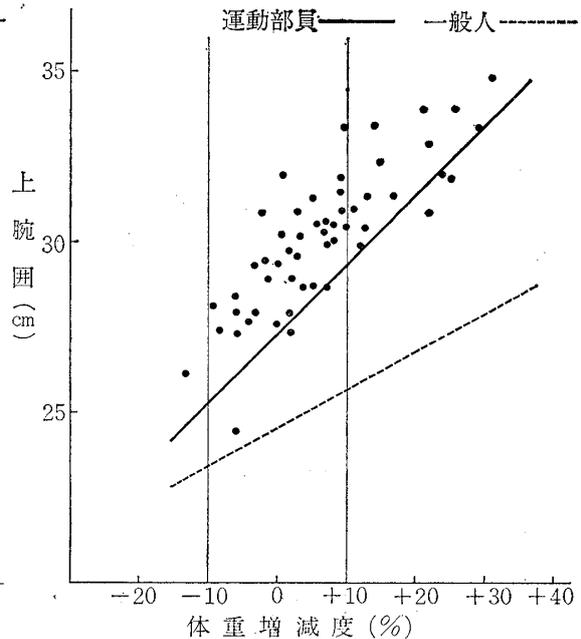
第7図 上腕囲と体重増減度（庭球）



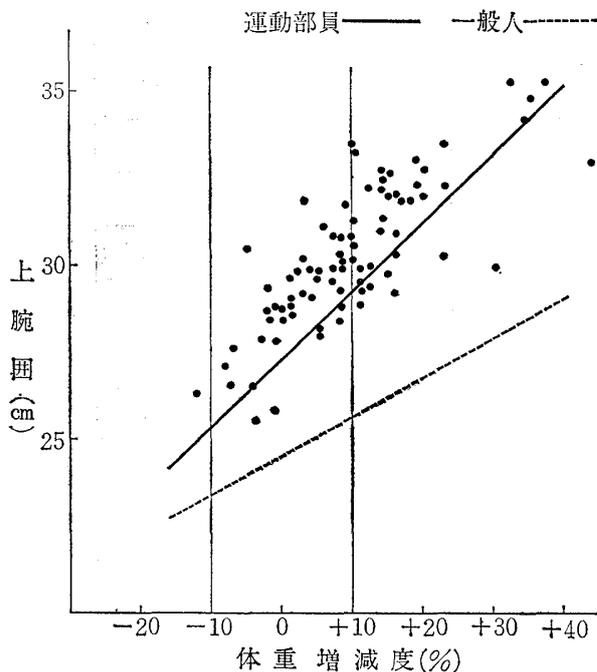
第8図 上腕囲と体重増減度（サッカー）



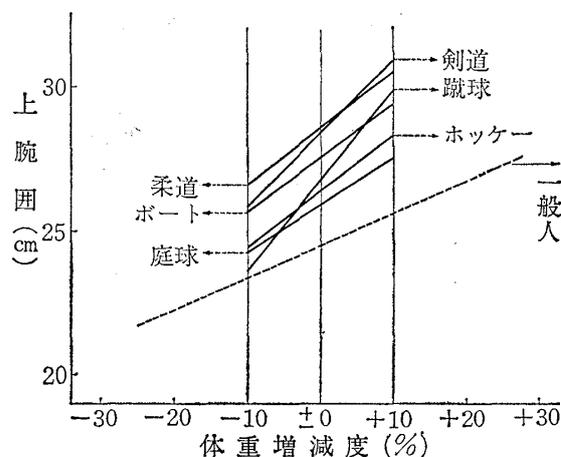
第9図 上腕囲と体重増減度（重量挙）



第10図 上腕囲と体重増減度 (柔道)



第11図 上腕囲と体重増減度 (正常体重)



のであるが、競走部員の上腕囲は大体直線に一致している。庭球、サッカーでは、直線を下回る例が多くなっているが、それでも大部分は一般人の回帰直線より高い所にあることが

判る。また、重量挙げ、柔道では直線を上回る例がかなり多くなっている。このように運動部員の上腕囲は、一般人に比し概して大きいことが判るが、種目により差異のあることが推察できる。

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上腕囲の回帰直線を求め (第11図) これを標準体重と交叉する点 (体重増減度 $\pm 0\%$ の時の上腕囲) を体重補正上腕囲とし、同時に上腕皮厚、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。第7表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 (ヨット、相撲は除外)、重量挙げ、器械体操等は、上腕囲が上位にあるのに皮厚は上腕、腹部いずれもむしろ下位にあり、比較的筋肉量の増加を思わせる。これに反して、野球、軟式野球、馬術等では、上腕囲が比較的下位にありながら、皮厚は上腕、腹部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。また、柔道、レスリング、弓術等では、上腕囲、皮厚いずれも上位にあり、これらの種目では、筋肉、脂肪量共に増加しているように思われる。このように、種目によって体重増加の時の、筋肉、脂肪量増加の割合に差のあることが判る。これはやはり、種目によって運動量、Training 方法等の異なることが大きな原因であると思われる。

先にも触れたように、種目によっては上腕のみの特異的発育ということも考慮しなければならないが、運動選手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が、このような回帰直線を用いて推定するのも、一つの方法であると考えられる。

スポーツ選手における上腕囲の意義

第7表 体重補正值

順位	種 目	上腕囲 (cm)	種 目	上腕皮厚 (mm)	種 目	腹部皮厚 (mm)
1	重量 拳	29.1	柔 道	8.1	弓 術	7.0
2	器 械 体 操	28.9	ボクシング	6.4	山 岳	6.9
3	レスリング	28.8	山 岳	5.9	野 球	6.5
4	柔 道	28.6	弓 術	5.5	レスリング	6.4
5	水 泳	28.4	野 球	5.4	軟式野球	6.1
6	剣 道	28.3	軟式野球	5.1	ホ ッ ケ ー	6.1
7	弓 術	28.1	蹴 球	5.0	馬 術	5.9
8	ボ ー ト	27.6	剣 道	4.9	ボクシング	5.9
9	射 撃	27.6	馬 術	4.8	蹴 球	5.8
10	空 手	27.3	射 撃	4.7	柔 道	5.7
11	競 走	27.2	ス キ ー	4.7	自 動 車	5.5
12	ハンドボール	27.2	ホ ッ ケ ー	4.6	ハンドボール	5.5
13	ス キ ー	27.2	レスリング	4.6	バレーボール	5.5
14	自 動 車	27.2	軟式庭球	4.4	剣 道	5.3
15	バレーボール	27.0	ボ ー ト	4.3	ス キ ー	5.2
16	軟式庭球	27.0	バレーボール	4.2	軟式庭球	5.1
17	ボクシング	27.0	重量 拳	4.1	庭 球	5.0
18	アメリカン フットボール	26.9	ハンドボール	4.1	水 泳	5.0
19	山 岳	26.9	自 動 車	4.0	ボ ー ト	4.9
20	ス ケ ー ト	26.8	器 械 体 操	3.9	射 撃	4.7
21	卓 球	26.7	ス ケ ー ト	3.8	重量 拳	4.6
22	蹴 球	26.7	フェンシング	3.8	バスケット	4.6
23	野 球	26.6	水 泳	3.7	空 手	4.4
24	フェンシング	26.6	サ ッ カ ー	3.7	器 械 体 操	4.4
25	馬 術	26.5	空 手	3.6	ス ケ ー ト	4.4
26	ホ ッ ケ ー	26.3	庭 球	3.5	アメリカン フットボール	4.3
27	サ ッ カ ー	26.2	アメリカン フットボール	3.5	サ ッ カ ー	4.2
28	バスケット	26.0	バスケット	3.4	競 走	4.1
29	庭 球	26.0	競 走	3.2	バドミントン	4.1
30	バドミントン	25.7	卓 球	3.2	フェンシング	4.1
31	軟式野球	25.2	バドミントン	3.0	卓 球	4.0

総 括

1. 各種運動選手の栄養状態を調査するため、学生運動部員 1,357 例 (33種目) について、身長、体重、胸囲、腹囲、右上腕囲、上腕皮厚、腹部皮厚等を測定し、比較検討を行なった。
2. 上腕囲と体重増減度の回帰直線を用いることにより、体重増加が比較的筋肉量によるか、脂肪量の増加によるか推定出来ることを報告し、この方法により、各種運動選手の栄養状態を比較し考察を加えた。

(本論文の要旨は第17回、第18回日本体力医学会総会において報告した。)

参 考 文 献

- (1) 松木駿・谷田良作・関屋寛：肥満について，ホルモンと臨床 3：625，昭30。
- (2) 松木駿：肥満症の病態生理，日本医事新報 (1786)：16，昭33。
- (3) 松木駿・石川隆子：肥満症の臨床における問題点，ホルモンと臨床11：617，昭38。
- (4) 勝木新次・芝山秀太郎・猪飼道夫・近藤四郎：超音波による Body Composition 測定装置，体力研究(4)：34，1965。
- (5) 猪飼道夫・福永哲夫：身体組成の研究〔Ⅲ〕，体育の科学18：71，昭43。
- (6) 浅野誠一・丸茂菊男・岩佐政子・横山哲朗：体比重測定法と体組成，呼吸と循環 5：159，昭32。
- (7) 猪飼道夫・藤平田英彦：身体組成の研究〔Ⅱ〕，体育の科学17：745，昭42。
- (8) 石川隆子：甲状腺機能亢進症とるい瘦との関係，慶應医学43：149，昭41。