

運動部所属学生の体型

(3) 3年間に於ける形態發育の縦断的觀察

豊島慶男

On the Relationship between Sports and Somatotypes
of College Students

(3) Three year followup study of body structure

Yoshio TOYOSHIMA
(昭和55年10月31日受理)

Longitudinal observation for three years period of the somatotypes of the same students belonged to the sports clubs of judo, rugby, hand-ball and athletics were done compared with that of barss band as a control. The numbers of the subjects were 4, 15, 11, 5 and 12, respectively.

1) The developement of physique measurements such as body height, body weight and chest girth were smaller in the judo group than the other groups. The increasing rate of body height was smallest among these three items in every group.

2) Among the somatotype indices of Rohrer's index, combined skinfold, body density, body fat and lean body mass, increase of Rohrer's index was smallest. Especially, in the judo and the control groups no changes were observed.

3) Combined skinfold of the judo and the athletics groups decreased as big as 20-40% compared with those of the starting point, and decrease of the body density and the body fat also were observed in these groups.

4) Increase of lean body mass was largest in the rugby group, then followed the hand-ball, the athletics and the control groups, and that in the judo group was the least and only 1 % for the three year period.

5) These facts show that in the judo club, the physiques of the member students were originally superior among the same age students at the starting point, and the increasing rate was minimum among the groups. In contrary the group of athletics started in fairely poorer physique, however the training effect would be the largest in this group. Other groups seemed to situate in between.

I 緒 言

ヒトの体格や体型は年齢や性別によって異なるが、生活環境、栄養状態あるいは身体の鍛練によっても変化することはよく知られている¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾

また、運動鍛練はヒトの体格、体型、体構成に影響をおよぼすが、その程度は運動の種類や鍛練の程度によって異なる⁵⁾⁶⁾

さらに、運動競技に適した身体的特徴は、競技種目によって異なることが知られている⁵⁾したがって、スポーツ活動が、それにたずさわる選手の形態や機能に、大きな影響を与えるであろうことは、容易に推察することができる。ゆえに發育期にある青少年の身体構成に対し、スポーツの種類による鍛練効果がどのようなものであるかを検討するために、運動部に所属する、高等専門学校の学生を対象として縦

運動部所属学生の体型(3) 3年間における形態発育の縦断的観察

断的観察をつづけており、すでに筆者は^{7,8)}運動部所属学生の体型について、一断面における各運動部間の身体構成の比較と、34項目にわたる身体計測値および体格指数の、年間を通じての季節変動について、運動種目別ならびに学年別に、それぞれ追跡観察を試み報告をおこなってきた。

今回は、同一被検者について、4学年にわたり、満3年間の観察期間を通じてみた、身体構成の変動について成績をえたので報告する。

II 研究方法

1 対象

被検者は、1974年と1975年に高専(秋田高専)に入学した学生で、柔道・ラグビー・ハンドボール・および陸上競技の各運動部に所属する選手で、入学時より、継続的にトレーニングをおこなっていたものであり、対照群としては、文化部であるプラスバンド部に所属する学生をあてた。

種目別の測定人数は、柔道選手4人、ラグビー選手15人、ハンドボール選手11人、陸上競技選手5人、プラスバンド所属学生12人である。

2 調査測定項目とその方法

調査測定項目は、前々報⁷⁾および前報⁸⁾と同じく、形態および肺機能、ならびに筋力についての計測をおこない、その方法も全く同じ遣り方を用いて処理した。

また、対象の学生は、いずれも1年次より4年次(16~19歳)、または2年次より5年次(17~20歳)にいたる、満3年間の計測をおこなったものであり、この間における計測値の変動を、測定値A(1975年の測定値)、測定値B(1978年の測定値)として、実測値の各群ごとに平均値で示した。

また、各運動群および対照群の、測定値Aの平均値を100%とした場合の、測定値Bの平均値の変動百分率を増加率として示した。したがって、減少の場合は負の増加率となる。

なお、今回の報告には、測定項目において、形態測定値では、body height^(cm)、body weight^(kg)、chest girth^(cm)を、体格指数では、Rohrer's index^{(kg)/(cm)³}、combined skinfold index^(mm)、body density^{(g)/(ml)}、body fat^(%)、lean body mass^(kg)、body fat mass^{(g)/(cm)}、lean arm muscle^(mm)、をそれぞれ図示した。

III 測定成績ならびに考察

1 形態測定 (Structure Test)

対照群および各運動群の、観察期間前後における身体計測平均値を、Table 1. および Fig. 1. ~ Fig. 3. に示した。

身長は、身体発育の、もっとも普遍的な特徴をあらわすと同時に、他の測定項目の基準⁹⁾となるものであるが、1975年より1978年にいたる、3年間の変動についてみると、各群の身長の増育量はやや増加の傾向がみられ、ハンドボール群および対照プラスバンド群での増加率が他に比していくらか高く、ラグビー群、陸上競技群、柔道群などもわずかではあるが増加を示している。

これは、分析の対象となっている、運動群および対照群の両群が、ともに思春期後の発育促進期にあたるので、増育がみとめられたのは当然のことである¹⁰⁾ただこれらの各群のなかで、やや増育傾向が著明であったハンドボール群や対照群に、概して、低身長者が多い傾向がみられた。

細川¹⁰⁾も、K大学体育会各部所属部員の健康管理の一環として、毎春5月に実施している体力測定の結果から、各部のなかで、やや大きな増育傾向がみられた数部は、概して低身長者が多い傾向があり、かかるものに、発育がおくれてみられたのかも知れないと報告している。

体重においては、身長の場合とは異なり、ラグビー群、ハンドボール群などの増育傾向がもっとも著しく、陸上競技群および対照のプラスバンド群の各群にも、顕著な増育傾向がみられたに比し、柔道群ではわずかではあるが増育を示している。

松井¹¹⁾は、東大および名大における男子新入学生の測定の結果から、高校時に一度高められた体力が、それ以下の状態で移行するのは明らかに体力の退歩であり、発育期にあるこの年代の学生に、その傾向がみられるのは身体運動の不足を意味するとし、体重の伸び率が高いことが、その裏づけであるとしている。

また、細川¹⁰⁾は、わずかではあるが減少を示している数例を、これは測定誤差の範囲内にあるものと考えられると報告している。

胸囲においては、全般的に増育傾向が著しく、とくに、ラグビー、ハンドボール、対照の各群が、3年間に2.7~3.5cm程度の増育を示している。陸上競技群、柔道群などにも、やはり増育がみられるがその傾向は少なく、競技特性と関連づけて考えてみ

Table 1. Mean values of body measurements and indices of physique in the followup study of the college students during the period of 1975—1978 (M±S. D.)

Items	Group N Year	Control		Athletes							
		Brass Band		Judo		Rugby		Hand Ball		Field Athletics	
		12		4		15		11		5	
		1975(A)	1978(B)	1975(A)	1978(B)	1975(A)	1978(B)	1975(A)	1978(B)	1975(A)	1978(B)
Body height (cm)		167.8±5.8	169.6±4.9	170.1±6.4	170.0±6.7	170.4±5.1	171.9±5.1	166.5±3.8	168.7±5.2	169.2±6.3	170.4±5.8
Body weight (kg)		59.7±5.4	61.5±4.5	69.7±8.4	70.3±10.7	62.7±4.9	66.8±5.4	60.1±3.8	63.2±3.3	59.6±2.5	62.3±3.2
Chest girth (cm)		84.3±3.4	87.1±3.8	90.7±4.9	91.1±7.5	86.4±3.8	89.8±2.1	83.9±3.7	86.9±1.1	84.5±0.9	86.0±2.5
Rohrer's index (kg/cm ³)		126.5±13.5	126.6±15.0	141.1±7.6	141.3±12.2	126.8±11.2	131.5±12.0	130.6±13.0	132.2±14.6	123.4±11.5	125.9±6.3
Combined skinfold (mm)		29.8±9.2	25.8±11.7	41.1±9.7	31.3±12.5	27.2±7.6	22.8±5.5	31.0±5.6	26.1±4.7	38.0±7.6	23.6±7.2
Body density (g/ml)		1.06±0.011	1.06±0.011	1.05±0.008	1.06±0.009	1.06±0.007	1.06±0.004	1.06±0.007	1.06±0.006	1.05±0.006	1.07±0.002
Body fat (%)		12.1±4.2	13.3±4.3	15.7±3.0	14.7±3.6	12.2±2.9	11.8±1.7	13.5±2.8	14.5±2.5	15.2±2.5	11.3±0.8
Lean body mass (kg)		59.5±5.4	61.3±4.4	69.5±8.4	70.2±10.6	66.2±4.9	66.6±5.4	63.1±3.4	63.1±3.4	59.5±2.5	62.2±3.2
Body fat mass (g/cm)		354.9±29.7	362.1±28.8	407.9±35.6	410.7±48.7	367.2±26.0	387.7±29.0	360.7±25.3	374.2±24	351.6±10.6	364.8±6.3
Lean arm muscle (mm)		70.3±4.9	74.2±4.4	80.7±5.6	82.1±6.4	72.7±3.8	79.3±3.0	72.4±6.8	76.4±3.4	64.4±4.7	73.2±3.4

る必要があるように思われる。

以上のように身長、体重、胸囲などの基本的測度においては、いずれも若干の伸びがみられ、とくに身長、体重において、対照群であるブラスバンドの平均値は、それぞれ167.9cm, 59.7kg (16~17歳) および169.6cm, 61.5kg (19~20歳) であった。

1975年に報告されている¹²⁾16~17歳, 19~20歳の男子の全国平均とその標準偏差は、身長167.1±5.7cm, 168.6±5.4cm, 体重57.6±6.7kg, 59.7±6.6kg, である。また、胸囲においては、対照群の平均値は、84.4cm (16~17歳) および87.1cm (19~20歳) であり、この年代の全国平均とその標準偏差は、84.9±5.1cm および86.8±4.8cm であった。これらの数値を比較すると、16~17歳群の胸囲の値をのぞいては、いずれも本研究の被検者のほうが大きい。

これは、日本人の体位は、近年栄養摂取量や質の改善、生活環境や習慣の変化にともなって向上しているが、¹²⁾¹³⁾被検者らの体位も、やはりそのような理由から向上した可能性があることと、ほかに地域による差があらわれていると考えられる⁶⁾。

運動群の身長、体重、胸囲の平均値は、すべて対照群より大きく、身長ではとくに増育の著しい傾向はみられないが、体重、胸囲は競技特性との関連においてラグビー群、ハンドボール群のような、特定のスポーツ群にその増育が顕著な成績をえたことは、細川、¹⁰⁾田中¹⁴⁾の報告に類似の成績がみられる。このことは、運動競技や練習が、ある程度要因となって

いるものと考えられるが、体重、胸囲の発育発達には、種々の因子が関与するので、ほかの測度をも考慮して検討する必要があると思われる。

2 体格指数 (Somatotype Index)

身体計測値をもちいて算出された、体格指数の増加率を、Table 2. および Fig. 4. ~ Fig. 10. に示した。

まず、身体の充実度や体型を示すための指標として、もっともよく用いられるローレル指数 (Rohrer's index) があげられる。運動群の Rohrer's index の平均値をみるに、陸上競技群の123.4 (測定値A) ~ 125.9 (測定値B) をのぞいては、対照群の平均値126.5 (測定値A) ~ 126.6 (測定値B) より大きく、とくに柔道群においては、141.1 (測定値A) ~ 141.3 (測定値B) と、運動群のなかでも他よりはるかに大きい値を示していた。

また、前報³⁾でも述べたように、Rohrer's index は、対照群においても、運動群においても、活動期に減少を示し、休息期に増加を示す、ごく一般的な変動パターンをもっていると思われる指数で、したがって両群とも、縦断的な観察による推移をみても、増加率はラグビー群の3.71%、陸上競技群の2.04%をのぞいては少なく、とくに柔道群および対照群では、3年間の数値は不変であった。

しかし、Rohrer's index は、身長に対する体重の過不足が、脂肪組織の増減によるものか、脂肪以外

運動部所属学生の体型(3) 3年間における形態発育の縦断的観察

Table 2. Mean increasing rates body measurements and indices of physique during the period of 1975-1978(%)

Items	Group N	Control	Athletes			
		Brass Band	Judo	Rugby	Hand Ball	Field Athletics
		12	4	15	11	5
Body height (cm)		1.02	0.22	0.88	1.35	0.68
Body weight (kg)		2.99	0.93	6.47	5.11	4.46
Chest girth (cm)		3.25	0.44	3.94	3.57	1.77
Rohrer's index (kg/cm ³)		0.10	0.17	3.71	1.17	2.04
Combined skinfold (mm)		13.48	23.70	16.13	15.56	37.71
Body density (g/ml)		0.31	0.26	0.10	0.25	1.00
Body fat (%)		10.10	6.60	3.58	7.35	25.91
Lean body mass (kg)		2.97	0.94	6.49	5.10	4.54
Body fat mass (g/cm)		2.03	0.98	5.56	3.74	3.76
Lean arm muscle (mm)		5.56	1.70	9.10	5.45	13.78

の組織によるものかをあらわすことができない。そこで、体構成成分としての脂肪量の評価のために、combined skinfold, body fat および皮脂厚との相関の高い body density の比較をおこなった。

皮脂厚総和 (combined skinfold) における測定値 A の平均値は、ラグビー群の 27.2 をのぞいて、いずれも対照群の 29.8 より高く、とくに柔道群は、41.1 とかなり高い数値を示していたが、測定値 B においては、対照群が 25.8 と減少値を示したように、柔道群 31.3、ハンドボール群 26.1、ラグビー群 22.8 と、それぞれ減少した数値を示している。とくに陸上競技群は、測定値 A の平均値が 38.0 と、柔道群の数値と同じくらい高い値を示していたのに、測定値 B の平均値では、23.6 ともっとも低い、ラグビー群の値に近い数値を示していたことは注目すべきものである。増加率においても、総体的に負の現象を呈しているが、柔道群、とくに陸上競技群の減少率が高く、柔道群 23.70%、陸上競技群 37.71% とそれぞれ減少度の高い数値を示した。

体密度 (body density) においては、柔道群、陸上競技群が測定値 A の平均値において、いずれも、1.05 と対照群の 1.06 より小さく、他は対照群と同じ数値を示していたが、測定値 B において、柔道群は、1.06 と他の運動群および対照群と同じ数値を示したのに対して、陸上競技群は、1.07 とむしろ他をうまわった値を示した。したがって増加率においても、陸上競技群が、1.00% と他の群に比して高い上昇を

示した。

体脂肪 (body fat. % Fat) の測定値 A の平均値は、運動部が、いずれも対照群の 12.1 より大きかったが、4年後の測定値 B の平均値においては、ラグビー群 11.8、陸上競技群 11.3 と、対照群の 13.3 より小さな値を示した。これは、鍛練による筋量の増加にとまなう、体脂肪量の減少によるものと推察され、田中¹⁵⁾も、男子大学生の身体鍛練者と非鍛練者の、体格と体格判定法に関する研究で同じ所見を示している。

増加率においては、対照群が、10.01% と増加したのに対して、ハンドボール群が、7.35% とやはり増加をみたが、柔道群 (-6.60%)、ラグビー群 (-3.58%) とそれぞれ減少を示し、とくに陸上競技群においては、(-25.91%) とかなり大巾な減少を示した。これらのことは、堀⁶⁾の報告でも、運動選手の身体的特徴は、身長に対する比較的大きな胸囲、重い体重および体脂肪量が少なく、皮脂厚の薄いことによって特徴づけられるとあるが、運動鍛練が、一般に体型の変化よりも、脂肪量に関する変化に、より大きい影響を与えていることを示しているものと考えられる。

活性組織量・除脂肪体重 (lean body mass) においては、運動群の平均値が、測定値 A・B とともに対照群に比して著しく高く、とくに、ラグビー群、柔道群では 62.6、69.5 (測定値 A) と対照群の 59.5 より 3.1~10.0kg も高い数値を示し、さらに、測定

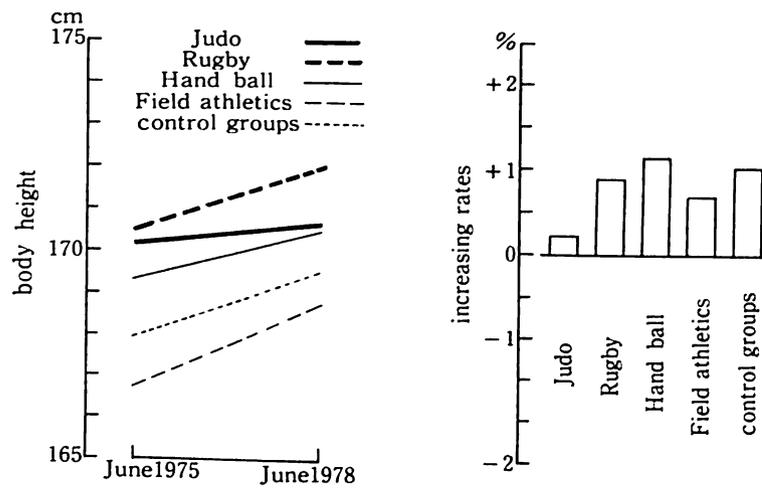


Fig. 1. Mean body height of survey groups and their increasing rates.

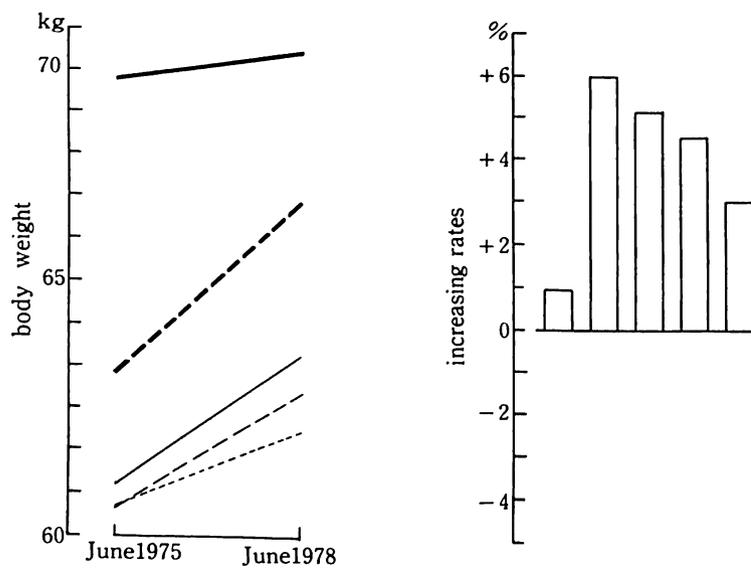


Fig. 2. Mean body weight of survey groups and their increasing rates.

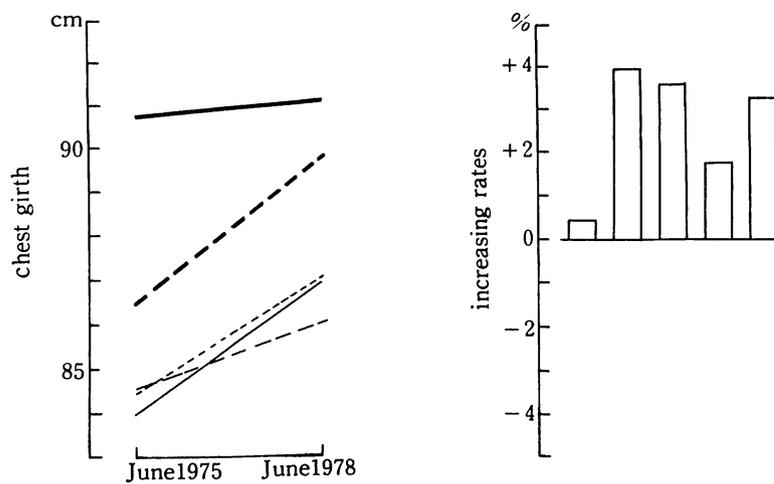


Fig. 3. Mean chest girth of survey groups and their increasing rates.

運動部所属学生の体型(3) 3年間に於ける形態發育の縦断的觀察

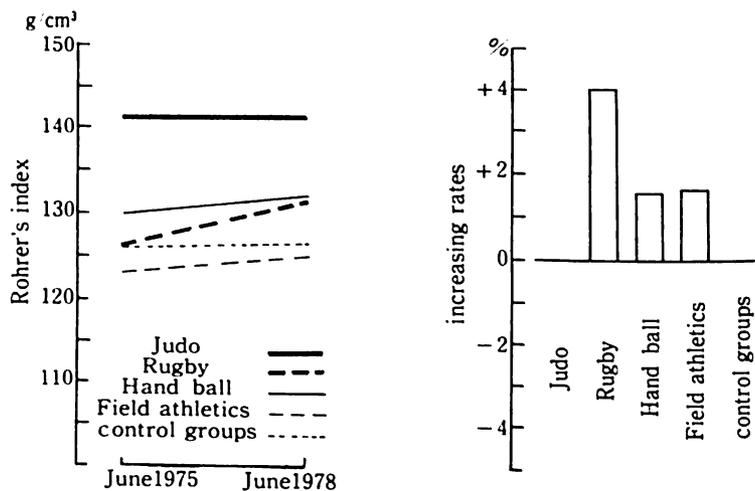


Fig. 4. Mean body Rohrer's index of survey groups and their increasing rates.

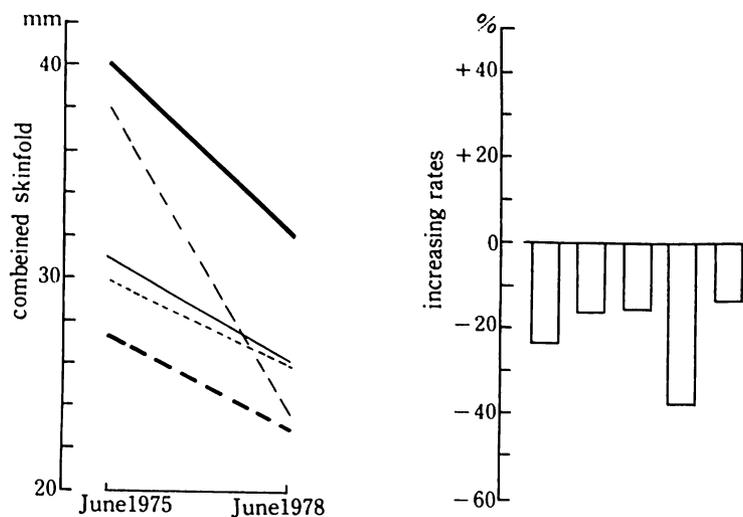


Fig. 5. Mean body combined skinfold of survey groups and their increasing rates.

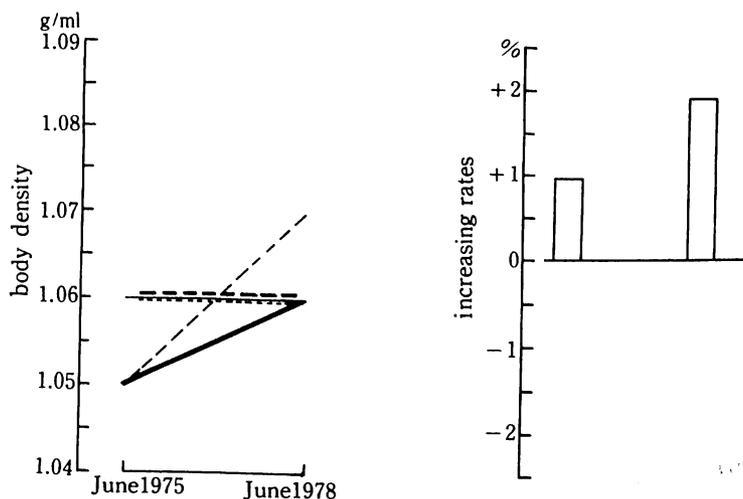


Fig. 6. Mean body density of survey groups and their increasing rates.

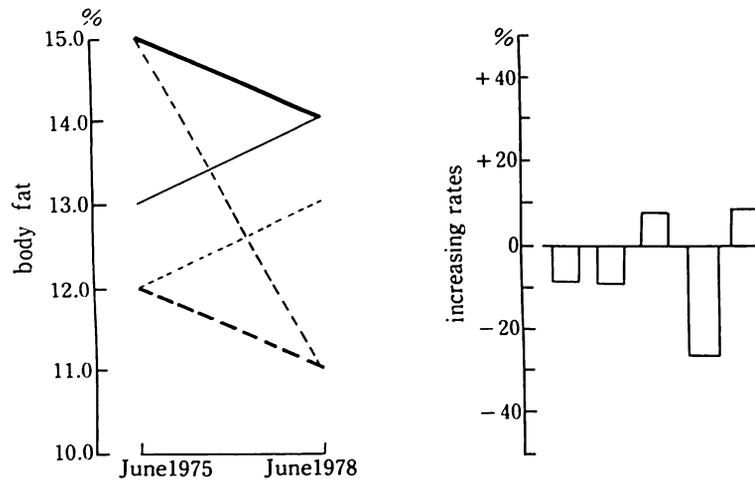


Fig. 7. Mean body fat of survey groups and their increasing rates.

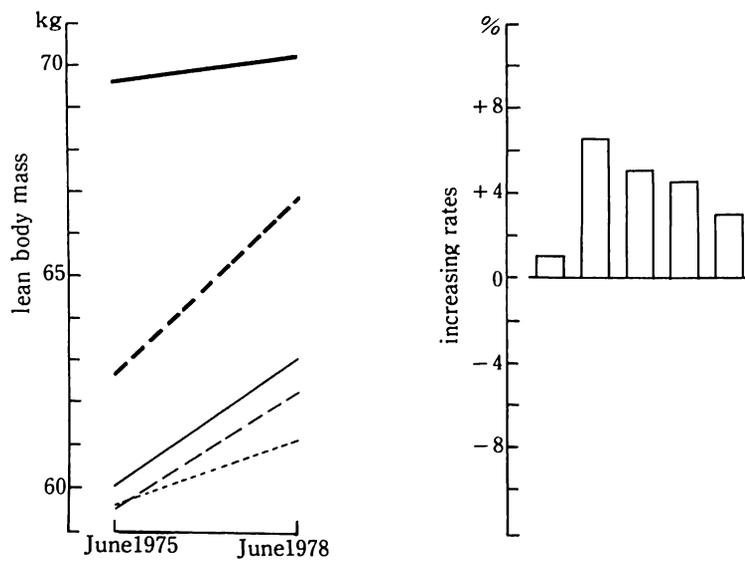


Fig. 8. Mean lean body mass of survey groups and their increasing rates.

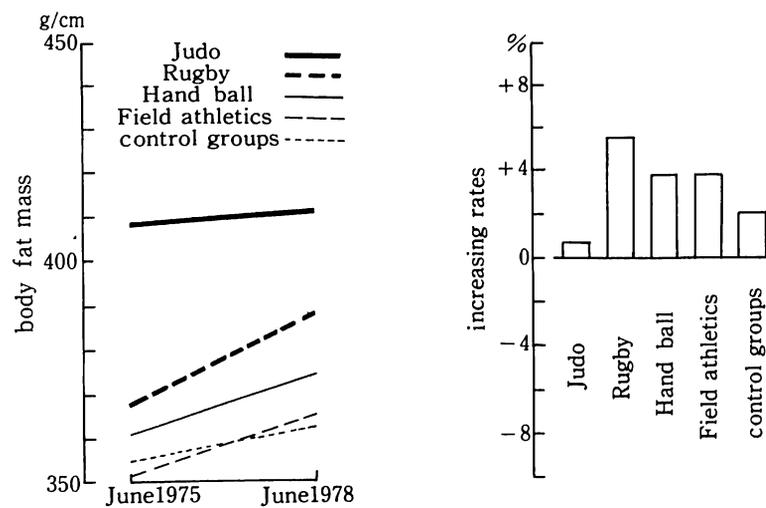


Fig. 9. Mean body fat mass of survey groups and their increasing rates.

運動部所属学生の体型(3) 3年間における形態発育の縦断的観察

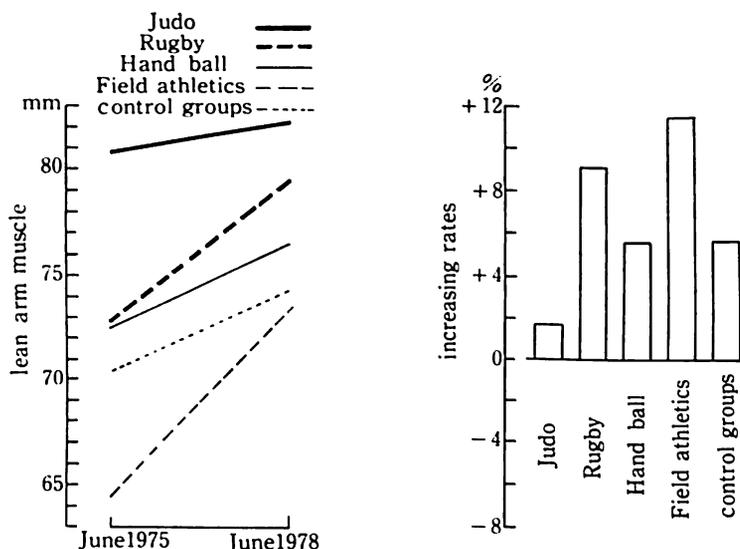


Fig.10. Mean lean arm muscle of survey groups and their increasing rates.

値Bの平均値でも、対照群61.3、ラグビー群66.6、柔道群70.2の数値が示すごとく、その差が5.3~8.9 kgと高い数値を示した。したがって、増加率においても、ラグビー群の6.49%をはじめ、ハンドボール群5.10%、陸上競技群4.54%と対照群の2.97%より高い増加を示している。ただし、測定値A・Bにおいて、運動群のなかでも高い数値を示した柔道群は、増加率においては、むしろ0.94%を示したに過ぎなかった。

今野¹⁶⁾の報告によると、lean body massは、加齢や、身長および体重の増加にともない増加する傾向を示したとある。また、とくに、からだの移動を必要とする運動機能テスト種目の成績を、身体組成の変化との対応でとらえるに、lean body massよりも、むしろ、body fatやbody fat massの増減による影響を受け、body fatやbody fat massの増加期には成績の停滞する傾向の認められた例が多いが、この場合でもlean body massの増加が著しい場合には、かなりの成績の向上が認められたとある。本研究でも、各運動群が、対照群より筋量の増加が経年的に認められたことは、レギュラー選手としての活躍にともなう各個人の練習量の豊富さと、season off trainingの必要性の自覚と、適切さによるものと思われる。

前述のlean body massを、身長とのかかわりで見ると、比活性組織量(body fat mass)においては、lean body massと同じような傾向がみられ、平均値を比較するに運動群が対照群より総じて高い数値を示している。柔道群がもっとも大きい実測値を示

すが、その増加率はもっとも小さく、ついで、プラスバンド群、陸上競技群、ハンドボール群、ラグビー群の各群の順に大きくなっている。

上腕の筋発達(lean arm muscle)においては、測定値A・Bの平均値が、それぞれ柔道群80.7~82.1 mm、ラグビー群72.7~79.3 mm、ハンドボール群72.4~76.4 mmといずれも対照群70.3~74.2 mmをうわまわるが、陸上競技群においてはcombined skinfoldと同じように、測定値Aの平均値が64.4、測定値Bの平均値が73.2と対照群を下まわる低い数値を示している。しかし、その増加率においては13.78%と他を断然ひきはなす実測値を示していることは、競技の特異性によるものなのかどうか解明の必要があると思われるが、他の項目でも述べたように、新入年次において、比較的に身体構成面で体脂肪量の占める割合が高かったのが、適切なトレーニング処方によって計画的にトレーニングを継続した効果が、4年後には体構成の変化をみるにいたったものと推測できよう。

以上、somato type indexについて、成績を検討しながら考察を加えてきたが、Rohrer's indexおよびlean body massにおける運動群の平均値が、対照群のそれより大きい理由は、継続的トレーニングによる効果的作用にもとづくもので、田中⁵⁾、堀⁶⁾、細川¹⁰⁾らの報告にもあるように、筋量の増大と各種機能、とくに呼吸循環機能の優秀性を示しているものと思われる。

また、堀⁶⁾は、体脂肪量の減少と薄い皮下脂肪厚は、体型の違い以上に大きなスポーツ人の特徴をあ

らわすものであるとしている。すなわち、トレーニングによって、体型の変化よりも体構成成分の変化のほうが大きくおこり、同じ体重であれば、運動選手は脂肪量が少なく活性組織が多く、すぐれた作業能を発揮しうようになっているのである。これは、高温環境に馴化したヒトや、熱帯地に住むヒトにみられる皮下脂肪厚の薄い事実とよく似ている。

堀⁶⁾は、高温環境に馴化している沖縄住民の皮下脂肪厚は、本土住民のそれより薄く、また、熱帯住民であるタイ人の皮下脂肪厚が、タイ在住の日本人のそれより薄いことを報告しているが、継続的にトレーニングをおこなうことによって、高温馴化時にみられる変化と、類似の変化が皮下脂肪厚にあらわれるものと考えられる。

IV 結 論

1974年および1975年に高等専門学校に入学した、運動部所属学生および対照の文化部所属学生の47名を対象にして、身体計測（身長・体重・胸囲・上腕囲）、皮下脂肪厚（右上腕背部・肩胛骨下部・腹部）の計測を、1978年までの4年間にわたって追跡実施し、満3年間における形態発育の縦断的観察資料にもとずいて比較検討し、つぎの結果を得た。

(1) 身長・体重・胸囲などの形態発育の面においては、いずれも若干の伸びがみられ、とくに体重・胸囲においてはラグビー群、ハンドボール群、陸上競技群、対照群の増加率が大きい。身長は体重や胸囲に比して増加の程度は小さく、また柔道群は他に比し、形態面での増加率は低い値を示している。

(2) Rohrer's index では一般に増加率が小さく、とくに柔道群および対照群では不変であった。

(3) Combined skinfold は、いずれも入部当初の測定結果よりも著しい低下をみせ、とくに柔道群および陸上競技群では20~40%の低下を示している。

Body density はこれに比例して、陸上競技群および柔道群での上昇が目立つが、他はほとんど増加はみられなかった。Body fat も陸上競技群での低下が目立ち、30%近い減少を示しているが、他は10%以内の変動に止まっている。

(4) Lean body mass は体重とほぼ同様な増加傾向を示しており、ラグビー群がもっとも高く、ついでハンドボール群、陸上競技群、対照のプラスバンド群の順で、柔道群がもっとも低く1%程度の増加にとどまっている。これを身長1cm当りにした body fat mass でも同じような傾向がみられ、柔道群では

もっとも大きい実測値を示すが、その増加率はもっとも小さく、ついで対照のプラスバンド群、陸上競技群、ハンドボール群、ラグビー群の順に大きくなる。Lean arm muscle も実数としては柔道群がもっとも大きい、増加率では、陸上競技群がもっとも大きく、ついでラグビー群、ハンドボール群と対照群はほぼ等しく、柔道群はもっとも小さい。

(5) 前述のことから、柔道群では元来体格の優れた学生が入部し、全経過を通じて優位を示しているものの、増加率はもっとも小さい。これに比して、陸上競技群は、比較的体格の貧弱な学生が入部したにもかかわらず、筋の鍛練効果が大きく、他はこの中間に位置している。

さいごに、本稿を終えるにあたり、ご指導ご校閲をいただいた秋田大学医学部加美山茂利教授ならびに道岡攻先生、資料の整理にご助力くださった本校長谷川武司助教授に対し、ここに記して深甚なる謝意を表します。

(本論文は中間発表として昭和55年8月5日東北学校保健学会において発表した。)

参 考 文 献

- 1) 蜂須賀弘久, 水野勇, 山岡誠一, 吉村寿人: 人体密度ならびに体脂肪量の年齢別推移について, 栄養と食糧, 23(1): 46~50. (1970)
- 2) 堀清記, 飯塚平吉郎, 中村正: 沖縄住民と本土住民の皮下脂肪厚および体脂肪含有率の比較, 栄養と食糧, 27(7): 335~339. (1974)
- 3) Nagamine. S and Suzuki S: Anthropometry and body Composition of Japanese young men and women Human Biol, 36: 8~15. (1964)
- 4) Parizkova. J: The development of subcutaneous fat in adolescents and effect of physical training and sports, J. physiol, Bohem, 8: 112~117. (1959)
- 5) 田中信雄, 述田純三, 堀清記, 千賀康利, 大槻寅之助, 山崎氏: スポーツマンの体格および体型に関する研究—競技種目別による運動選手の体格の差異について—, 体力科学, 26(3): 114~123. (1977)
- 6) 堀清記, 述田純三, 吉村寿人: 身体検査によって得られる測定値の評価方法についての若干の考察—身体鍛練者と非鍛練者との体型の比較—, 栄養と食糧, 30: 79~85. (1977)

運動部所属学生の体型(3) 3年間における形態発育の縦断的観察

- 7) 豊島慶男：運動部所属学生の体型について
—特に身体構成の比較—, 秋田高専研究紀要, 11
: 104~112. (1976)
- 8) 豊島慶男：運動部所属学生の体型(2)季節変動に
ついて, 秋田工専研究紀要, 15: 129~137. (1980)
- 9) 松田岩男, 小野三嗣：スポーツマンの体力測定
スポーツ科学講座, 大修館, 9: 38~64 (1971)
- 10) 細川淳一, 勝木新次：大学体育館各部員の体格
体力の推移, 体力研究, 11: 52~62. (1967)
- 11) 加藤橋夫, 前川峰雄, 猪飼道夫：青少年の体格
と体力, 杏林書院, 55~77.
- 12) 東京都立大学身体適性学研究室編：日本人の体
力標準値, 第二版, 不味堂出版, 24~83.
- 13) 経理府統計局編：日本統計年鑑, 日本統計協会
毎日新聞社, 540~543.
- 14) 田中信雄, 薫誠, 述田純三, 伊藤清臣, 堀清記
：身体運動の大学生の体格, 体型に及ぼす影響—
男女の運動種目別体格の比格—, 日本体力医学会
創立30周年記念シンポジウム抄録集, 体力科学,
28(2): 160~162.
- 15) 田中信雄, 述田純三, 堀清記, 千賀康利, 大槻
寅之助：男子大学生の身体鍛練者と非鍛練者の体
格と体格判定法に関する研究, 体力科学, 28(1):
47~55.
- 16) 今野道勝, 安永誠, 岡部弘道, 松本寿吉, 大坂
哲郎, 干綿俊機：都市に生活する日本人女子児童
の身体組成と運動機能に関する縦断的研究, 健康
科学, 1: 35~45. (1979)