

男子大学生の身体組成の分類と体力

Relationship of Body-Composition Types Physical Fitness Performance for College Men

小原史朗
Shirou OHARA

Abstract The purpose of this study was twofold, 1) to classify the body composition of healthy college men into certain types by combining percent body fat, and lean body mass per unit of height and 2) to clarify the characteristics of physical fitness performance in each group. The subjects were 1067 healthy college men (average age: 18.3 \pm 0.6 years). Data collected on body forms and physical fitness performance of subjects in 1991~1996. I calculated body density by the SUZUKI-NAGAMINE skinfold thickness method for Japanese, and also %FAT by BROZEK formula. In order to check significant differences of mean values for each type, at this study employed the t-test, and a statistically significant level of 0.05.

緒言

体力は、成長、発達、老化という人間の加齢にともなう過程の中で、健康状態の維持・増進や日常生活行動および運動・スポーツに関わる身体活動を支える基礎となっているものである。したがって、体力への関心は、発育発達や老化予防を含む健康の維持・増進とスポーツなどの活動における基礎的能力の向上、さらには、プロポーシオンを含めた身体の形状や状態そのものに対する関心の高まりなど、多岐にわたっている¹⁾。

この多岐な目的を達成しようとしたとき、個人の身体的特性と体力的特性を重要視し、目的に応じた処方を行わなければならない。すなわち、肥満者が肥満の予防や治療法で食事療法のみを頼ると体脂肪とともに除脂肪組織量(以下:LBM)までも減少させ、体力の低下を招いてしまうことにな

る²⁾。また、痩身者が消耗性運動を行いすぎて、脂肪が少なくなりすぎても問題であり、男は3%、女は12%を切ると、神経系や生殖器官などの生理的機能に悪影響を与えるとされている³⁾。したがって、身体的特性と体力的特性に関する相互関係の示唆を得ることは重要である。北川⁴⁾は肥満者の身体的特性として体重が大きいこと、脂肪量が多いこと、LBMが大きいこと、身体密度が小さく体脂肪率(以下:%FAT)が大きいこととし、この者の体力的特性は非肥満者に比較して筋力は同じ、敏捷性・スピードおよび全身持久力は劣ると述べている。しかし、実際には体脂肪が多くても体力の優れる者もいるし、LBMが多くても体力の劣る者もいる。鈴木ら⁵⁾は%FATやLBMと体力・運動能力の関係をそれぞれ別個に調べても、相関係数においても、また群別平均値においてもその一部に僅かの関係が認められるに過ぎないとしている。一般的な見解としては、脂肪量が定性的に多いと走跳投のような全身の運動にマイナスの影

響を及ぼすのに対して、LBMはプラスに働くので、体脂肪とLBMを分離して別個に体力との関係をもても相対する結果となってしまうのである。勿論、運動経験差が大きく影響するであろうが、身体組成の如何も体力的特性の重要な要素として考慮されるべきであろう。

本研究は男子大学生を対象に身体組成(%FATとLBM)の構成タイプを9タイプに分類し、各タイプの体力・運動能力に関して処理したところ、いくつかの興味ある結果を得た。個人々がQ.O.L.の高い生活をするために、また、健康管理や運動処方示唆を得る情報として、身体的特性(身体組成の構成タイプ)と体力・運動能力あるいは生活状況の問題は重要と考える。

方 法

被験者は1991~1996年の各年に入学し、身体運動を規制されない健康な男子大学生1067名(平均年齢±標準偏差:18.3±0.6才)である。彼らの形態、体力の調査は1991年~1996年の各年とも入学後の4月中旬~5月初旬の間に測定した。

1) 形態計測

身長、体重、皮下脂肪厚(上腕背側部、肩甲骨下部)の三項目について測定した。皮下脂肪厚の測定は労研式・皮脂厚計(キャリパー式)を用いた。%FATは「上記二部位の皮下脂肪厚の合計から鈴木一長嶺の式を用いて体密度を求めた後、Brozekらの式から計算する」とした青木らの図書⁶⁾を参照して求めた。また、LBMは、体重から体脂肪量を差し引いて求め、さらに、筋の発達指標としてLBMを身長で割り、単位LBM(LBM per unit of height)を算出した⁷⁾。

2) 体力測定

文部省スポーツテストに含まれる項目のうち、反復横とび、垂直とび、背筋力、立位体前屈、踏台昇降運動、50m走、ハンドボール投げ、

1500m走で、さらに背筋力を体重で割った比背筋力を加えた9項目を用いた。

3) 身体組成の分類と分析

身体組成は大きく分けると体脂肪量と除脂肪組織量(LBM)の二成分に分けられる。この二成分の指標はそれぞれ%FATと単位LBM(unit・LBM)を用い、この組み合わせからAa, Ab, Ac, Ba, Bb, Bc, Ca, Cb, Ccの9タイプに分類した。A, B, Cは体脂肪率の大、中、小群とし、a, b, cは単位LBMの大、中、小群とした。上記の身体組成群別に各体力測定項目の平均値と標準偏差を算出し、総平均値との差の検定(t検定)を行い、各群の身体組成と体力・運動能力の関係を検討した。

結 果

被験者全体の形態的特徴を表1に示した。被験者の身長、体重の平均値は日本人の体力標準値⁸⁾および健康体力評価・基準値事典⁹⁾と殆ど等しかった。また、上腕背側部と肩甲骨下部の皮下脂肪厚、%FATおよび単位LBMの値も日本人の体力標準値⁸⁾や北川¹⁰⁾の値に近似していた。さらに、被験者全体の体力測定値も、採用した9項目は標準的な水準⁸⁾であった。したがって、本研究の被験者は同年齢の日本人男性の体格や身体組成および体力を有する集団と思われる。

図1は、被験者について%FATと筋発達の指標とした単位LBMを組み合わせてAa~Cc群に分類した9タイプにおける身体構成と人数(比率)である。横軸は%FATで、平均値に標準偏差の1/2を加えた値(18.5%)以上をA(大)、平均値から標準偏差の1/2を減じた値(12.8%)以下をC(小)、その中間をB(中)とした。縦軸は単位LBMで、%FATと同様に平均値に標準偏差の1/2を加えた値(32.9kg/m)以上をa(大)、平均値から標準偏差の1/2を減じた値(29.6kg/m)以下をc(小)、その中間をb(中)とした。即ち、Aa群

Table 1. Physical Characteristics of subjects

	Height (cm)	Weight (kg)	BMI (kg/m ²)	Skinfold* (mm)	%FAT (%)	LBM (kg)	unit LBM (kg/m)
Mean	170.6	64.0	22.0	24.4	15.8	53.4	31.3
S.D.	±5.7	±11.1	±3.4	±11.9	±5.7	±6.4	±3.3

Average age 18.3±0.6 years, N=1067

*: Skinfold=Arm+Back

unit - LBM (kg / m)	high	C a % FAT low unit LBM high 41(3.8)	B a % FAT ave. unit LBM high 104(9.8)	A a % FAT high unit LBM high 138(12.9)
	average	C b % FAT low unit LBM ave. 149(14.0)	B b % FAT ave. unit LBM ave. 202(18.9)	A b % FAT high unit LBM ave. 88(8.3)
	low	C c % FAT low unit LBM low 216(20.2)	B c % FAT ave. unit LBM low 109(10.2)	A c % FAT high unit LBM low 20(1.9)
		12.8	18.6	
		low	average	high
		% FAT (%)		

Fig. 1 9 types of body composition classified by % body fat and lean body mass per unit of height (n=1067).

は体脂肪も単位LBMも多いという身体的特性の群であり、Cc群は両方とも少ないという身体的特性の群である。各群に含まれる人数と全被験者に対する人数比率は図中の通りであった。

表2は%FATと単位LBMをそれぞれ大、中、小の3群に分け、その組み合わせから分類した9タイプの身体組成各群の形態と体力・運動能力の平均値と標準偏差値および総平均値との有意差検定の結果を示したものである。図中の※と@のマークは各群平均値と総平均値との有意差検定の結果で、※は総平均値より有意に優れていることを、@は総平均値より有意に劣っていることを示すものである。

体力・運動能力において最も良い成績を示したのはCa群であり、反復横とび(50.2±4.6回)、垂直とび(66.4±7.4cm)、背筋力(146.7±23.5kg)、踏台昇降運動(64.4±12.0点)、立位体前屈(13.5±7.5cm)、50m走(7.2±0.5sec)、ハンドボール投げ(28.6±5.4m)および1500m走(381.2±44.0sec)の8項目が総平均値よりも有意に優った。他の一項目、比背筋力(2.14±0.38kg/kg)も総平均値以上であった。Ca群の形態を見ると、身長(173.1±6.6cm)は各

グループの中で一番の長身であり、総平均値(170.6±5.7cm)よりも有意に高かった。体重(68.8±4.6kg)と単位LBM(35.1±4.6kg/m)も総平均値(体重=64.0±11.1kg、単位LBM=31.3±3.3kg/m)よりも有意に多く、殊に、単位LBM(35.1±2.3kg/m)はAa群(36.0±2.8kg/m)に次ぐ成績であった。しかし、%FAT(11.8±1.1%)は総平均値(15.8±5.7%)よりも有意に低かった。

体力・運動能力でCa群に次いで良かったグループはCb群であった。9項目中、反復横とび(49.6±4.4回)、垂直とび(64.1±7.4cm)、比背筋力(2.23±0.33kg/kg)、踏台昇降運動(64.4±10.3点)、50m走(7.1±0.4sec)、ハンドボール投げ(27.2±4.2m)および1500m走(389.3±42.4sec)の7項目が総平均値よりも有意に良い成績を示し、他の2項目、背筋力(133.6±19.9kg)と立位体前屈(11.4±7.3cm)においても総平均値以上であった。また、Cb群の形態は、身長(171.6±5.6cm)が総平均値よりも有意に高かった。体重(59.8±2.6kg)は総平均値よりも有意に軽かった。%FAT(11.4±1.1%)も総平均値より有意に低かった。単位LBM(30.9±0.8kg/m)は有意な差は認められなかったが、総平均値以下であった。

%FATを除いた形態の値がほぼ同じであったBa群の体力・運動能力は垂直とび(63.8±7.6cm)、背筋力(145.4±25.4kg)およびハンドボール投げ(27.6±4.7m)の3項目が有意に優り、他の項目は総平均値と同じ水準であった。このグループの形態は身長(172.8±5.8cm)、体重(72.0±5.5kg)および単位LBM(35.1±2.2kg/m)が総平均値より有意に大きく、%FAT(15.7±1.5%)が総平均値並であった。体力・運動能力で良い成績を示したCa群とCb群を合わせた人数比率は全被験者の17.8%であった。

逆に、体力・運動能力で最も悪い成績を示したのはAa群であった。9項目中、反復横とび(46.1±4.7回)、垂直とび(59.3±8.2cm)、比背筋力(1.80±0.42kg/kg)、踏台昇降運動(55.8±8.4点)、立位体前屈(8.6±7.4cm)、50m走(7.7±0.6sec)、ハンドボール投げ(26.8±4.9m)および1500m走(463.8±54.4sec)が有意に劣り、背筋力(147.4±

Table2 Mean values and standard deviations of physical characteristics and physical fitness performnce of 9 body - composition types classified by percent body fat and lean body mass per unit of height.

Group	Height (cm)	Weight (kg)	BMI (kg/m ²)	%Fat (%)	u-LBM (kg)	Side step (steps)	Vert. jump (cm)
A a n=138	172.3 ** ± 5.7	83.2 *** ± 11.1	28.0 *** ± 3.3	25.0 *** ± 5.4	36.0 *** ± 2.8	46.1 @@@ ± 4.7	59.3 @@ ± 8.2
A b n= 88	169.8 ± 5.8	70.5 *** ± 7.2	24.4 *** ± 2.2	23.7 *** ± 5.2	31.5 ± 0.9	46.8 @ ± 4.9	57.1 @@@ ± 6.5
A c n= 20	168.5 ± 5.0	60.6 ± 4.6	21.4 ± 1.6	21.9 *** ± 3.5	28.1 @@@ ± 1.9	47.0 ± 4.6	59.5 ± 9.0
B a n=104	172.8 *** ± 5.8	72.0 *** ± 5.5	24.1 *** ± 1.6	15.7 ± 1.5	35.1 *** ± 2.2	47.7 ± 4.7	63.8 * ± 7.6
B b n=202	170.7 ± 5.2	62.6 @ ± 3.0	21.5 @ ± 1.0	15.2 ± 1.4	31.1 ± 0.9	48.7 * ± 4.7	62.4 ± 7.8
B c n=109	167.9 @@@ ± 5.4	55.4 @@@ ± 3.3	19.7 @@@ ± 1.2	14.9 @ ± 1.4	28.1 @@@ ± 1.4	47.5 ± 4.7	60.8 ± 8.1
C a n= 41	173.1 * ± 6.6	68.8 *** ± 4.6	23.1 * ± 1.9	11.8 @@@ ± 1.1	35.1 *** ± 2.3	50.2 * ± 4.6	66.4 *** ± 7.4
C b n=149	171.6 * ± 5.6	59.8 @@@ ± 2.6	20.3 @@@ ± 0.9	11.4 @@@ ± 1.1	30.9 ± 0.8	49.6 *** ± 4.4	64.1 *** ± 7.4
C c n=216	169.0 @@@ ± 4.9	53.0 @@@ ± 2.9	18.6 @@@ ± 1.1	11.0 @@@ ± 1.1	27.9 @@@ ± 1.3	48.2 ± 4.1	61.7 ± 6.9
Total n=1067	170.6 ± 5.7	64.0 ± 11.1	22.0 ± 3.4	15.8 ± 5.7	31.3 ± 3.3	48.0 ± 4.7	61.7 ± 7.8

Back str. (kg)	Back str./wt (kg/kg)	Step test (points)	Trunk flex. (cm)	50M dash (sec)	Ball throw (m)	1500M run (sec)
147.4 *** ± 29.9	1.80 @@@ ± 0.42	55.8 @@@ ± 8.4	8.6 @ ± 7.4	7.7 @@@ ± 0.6	26.8 @ ± 4.9	463.8 @@@ ± 54.4
129.7 ± 23.6	1.85 @@@ ± 0.34	56.7 @ ± 9.1	9.6 ± 6.0	7.8 @@@ ± 0.5	24.3 @ ± 4.8	433.1 @@@ ± 46.1
119.7 @ ± 18.9	1.98 ± 0.31	59.6 ± 10.0	9.8 ± 6.7	7.6 ± 0.5	25.2 ± 4.4	425.3 ± 55.6
145.4 *** ± 25.4	2.03 ± 0.35	60.2 ± 9.2	11.7 ± 7.5	7.3 ± 0.4	27.6 ** ± 4.7	411.5 ± 42.5
132.4 ± 21.3	2.12 ± 0.34	60.8 ± 9.5	10.7 ± 6.7	7.4 ± 0.5	25.9 ± 4.6	405.5 ± 42.8
120.4 @ ± 21.4	2.18 * ± 0.38	62.0 ± 10.4	10.1 ± 6.8	7.5 ± 0.4	24.1 @ ± 4.1	406.2 ± 36.5
146.7 ** ± 23.5	2.14 ± 0.38	64.4 * ± 12.0	13.5 * ± 7.5	7.2 ** ± 0.5	28.6 ** ± 5.4	381.2 *** ± 44.0
133.6 ± 19.9	2.23 *** ± 0.33	64.4 *** ± 10.3	11.4 ± 7.3	7.1 *** ± 0.4	27.2 ** ± 4.2	389.3 *** ± 42.4
119.9 @ ± 23.1	2.26 *** ± 0.43	62.0 ± 10.3	10.0 ± 7.7	7.4 ± 0.5	24.4 @@@ ± 4.1	399.8 ** ± 37.4
132.1 ± 25.4	2.10 ± 0.41	60.7 ± 10.2	10.4 ± 7.2	7.4 ± 0.5	25.8 ± 4.7	412.0 ± 49.1

※,※※,※※※ : differences are statistically significant (superior) at 0.05, 0.01, 0.001 levels, respectively
 @,@@,@@@ : differences are statistically significant (inferior) at 0.05, 0.01, 0.001 levels, respectively
 u-LBM: unit LBM, Vert. jump : Vertical jump, Back str. : Back strength, Relative back str. : Relative back strength,
 Trunk flex. : Standing trunk flexion

29.9kg)は有意に優っていた。Aa群の形態を見ると、身長(172.3±5.7cm)、体重(83.2±11.1kg)、%FAT(25.0±5.4%)および単位LBM(36.0±2.8kg/m)が総平均値よりも有意に優っており、形態的特徴は脂肪が著しく付き、筋発達が良く、大柄な体格である。

Aa群に劣らないほど体力・運動能力で悪い成績を示したのがAb群で、反復横とび(46.8±4.9回)、垂直とび(57.1±6.5cm)、比背筋力(1.85±0.34kg/kg)、踏台昇降運動(56.7±9.1点)、50m走(7.8±0.5sec)、ハンドボール投げ(24.3±4.8m)および1500m走(433.1±46.1sec)が有意に劣り、背筋力(129.4±23.6kg)と立位体前屈(9.6±6.0cm)は総平均値以下であった。Ab群の形態を見ると、体重(70.5±7.2kg)と%FAT(23.7±5.2%)が総平均値よりも有意に上回り、身長と単位LBMは総平均値並の値であった。Aa群とAb群を合わせた人数比率は全被験者の21.2%であった。

体力・運動能力および形態の成績でほぼ同様の結果を示したのがBc群とCc群である。背筋力(Bc=120.4±21.4kg、Cc=119.9±23.1kg)とハンドボール投げ(Bc=24.1±4.1m、Cc=24.4±4.1m)の体力・運動能力項目で有意に劣り、比背筋力(Bc=2.18±0.38kg/kg、Cc=2.26±0.43kg/kg)では有意に優っていた。Cc群では1500m走(399.8±37.4sec)も有意に優っていた。形態ではBc群はCc群より%FATが多目ではあるが、Bc群とCc群共に身長、体重、%FATおよび単位LBMが総平均値よりも有意に劣り、小柄で、筋発達の乏しい特徴を示していた。Cc群とBc群を合わせた人数比率は全被験者の30.4%で、3人に一人は筋発達の乏しい痩せ体型という実状であった。

考 察

人体の主な成分は皮膚、筋肉、骨、内臓諸器官そして脂肪である。脂肪を除いた重さがLBMで、体重はこのLBMと脂肪の重さを合わせたものである。したがって、単に体重が多いから脂肪が多いということではない。また、LBMが多い者は体重も多くなるが、だからといって肥満とはいえない。逆に体重が著しく少なくても脂肪の占める割合が多ければ、肥満となる。したがって、身長と体重

の関連で肥満を扱い、体脂肪量に着目しない外形的特徴と体力との関係を見ても肥満、過体重あるいは筋発達度などの違いが究明できない。近年では身体組成を用い、体力との関係を論ずるものは多くあるが、体脂肪量とLBMをそれぞれ別にして体力との関係を見ているものが殆どである^{4,7,10,11)}。すなわち、体脂肪は体力・運動能力にマイナスの影響を与え、LBMはプラスの影響を与えているとするものであるが、脂肪とLBMの割合を分類しての特徴を捉えたものではない。体力・運動能力の成績は体脂肪とLBMがそれぞれ独立的に作用することはないだろう。両者の相対的な関係の下に決定され、体脂肪の少ない方が全身を負荷とする運動には有利であるとしても、LBMも少なければその有利性は生かせないであろう。反対にLBMが多くて運動にプラスの作用があるとしても、体脂肪が著しく付着していればLBMの有利性は生きてこないであろう。そこで、身体の構成を体脂肪とLBMに分け、それぞれの要素を3分割にして組み合わせ、身体組成を9タイプに分類した。それによって各群の身体的特徴と体力・運動能力の状況を検討した。体脂肪の指標としては%FATを用いた。また、LBMは筋肉量の合理的な発達指標とされる身長1m当たりのLBM(単位LBM)を用いた⁷⁾。

表2は%FATと単位LBMとを組み合わせた9タイプの身体組成群別に示した各体力・運動能力の平均値および総平均値との比較を見たものである。9タイプの中で優れた体力水準を示したのはCa群とCb群であった。Ca群では9項目中で比背筋力のみが総平均値と同等であったが、他の項目は総平均値と比べても統計的に有意に良い成績であった。Cb群では背筋力と立位体前屈が総平均値と同等であったが、他の項目はCa群と同等の成績を認め、しかも総平均値よりも有意に優っていた。Ca群とCb群の身体的特徴を見ると、Ca群では身長が著しく高く(有意)、体重は総平均値に比べて有意に多かったが5kg弱の差であり著しく多いという程のことではない。ゆえにBMIは23.0±1.9kg/m²で身長と体重のバランスも良好で、徳永ら¹²⁾が示唆した理想体重であった。そして、%FATは11.8±1.1%で総平均値よりも約4%少ない、筋発達度を見た単位LBMはAa群に次ぐ35.1±2.3kg/m²で総平均値よりも約4kg/m²も著しく多目であった。また、Cb

群では身長が有意に高く、体重と%FATが有意に低かった。単位LBMは有意な差は認められず総平均値とほぼ同等であった。BMIは $20.3 \pm 0.9 \text{ kg/m}^2$ でCa群より低く、徳永ら¹²⁾あるいは全国標準値⁸⁾に示された身長と体重から算出したBMI指数よりも低い値であった。Ca群が十分な筋発達と少な目の脂肪量および身長と体重で均整の取れた身体であり、この身体的条件が高い体力水準を発揮するのに必要条件であることを示唆した。一方、Cb群でもCa群に匹敵するほど体力・運動能力に好成績を示したことから、Cb群のように痩せぎみで、単位LBMは普通であるが、運動成績にマイナスの影響を与える脂肪量が少な目であれば、高い体力水準を発揮しうる条件の一つになるのである。本研究では生活状況の分析までは至っていないが、運動実践は体力・運動能力の水準に影響を与える大きな要因である^{13, 14, 15)}ことから、日常生活では運動量の確保と、栄養摂取のバランスや不規則な生活態度で身体的特性を損なわない配慮が非常に重要と考える。

全群を通じて低い体力水準を示したのはAa群とAb群であった。Aa群は背筋力の成績が9グループ中一番良かったが、他の項目は有意に低い成績であった。Ab群では全ての項目が総平均値以下で、背筋力と立位体前屈は有意な差はなかったが、1500m走、50m走、比背筋力、垂直とび、踏台昇降運動および反復横とびでは有意に低い成績であった。殊に、持久力はある動作を連続して長時間続ける能力して捉えられ、その持久性能力と循環器疾患との関係を追った研究が進み、機能的に循環器能力が劣っている者は持久力が低く、循環器疾患の罹患率も高めであることが示されている^{16, 17, 18)}。心肺機能が生物的機能として真に劣っているならば、積極的な身体運動を行い、心肺機能を高めなければならない。過剰な脂肪が負担となっているならば、健康に留意したダイエットが必要である。これら各群の身体的特徴は身長が前者で平均より高く、後者で平均並であった。体重は両群とも有意に多く、%FATもAa群($25.0 \pm 5.4\%$)とAb群($23.7 \pm 5.2\%$)ともに有意に大きい値であった。この二群の平均%FAT(Aa=25.0%、Ab=23.7%)は肥満のカテゴリーに分類される値である。しかし、同じ肥満でもLBMが多く筋発達の著しいタイプとそうでないタイプがあると

いう¹⁹⁾。単位LBMは両群でも異なりAa群は9グループ中一番大きく $36.0 \pm 2.8 \text{ kg/m}^2$ で著しい筋発達が示唆された。一方、Ab群の単位LBMは $31.5 \pm 0.9 \text{ kg/m}^2$ で総平均値並みであった。絶対的筋力である背筋力は単位LBMの大群、中群および小群の群間では顕著な差があるが、群内では同水準である。しかも、単位LBMの小群は相対的には良い結果を示すものの、絶対的筋力は著しく低い水準である。すなわち、絶対的筋力発揮は脂肪量に関係なく、筋発達の違いが成績に反映されることを示唆するものである。日常では移動なしでの生活は考えられない。そのことを踏まえると、体力的に問題となるのはAb群のように脂肪を著しく抱えた肥満者で、しかもこの群に属する低体力者は、過剰な脂肪のみが移動動作へのブレーキングとなっているだけではなく、抱えた脂肪量に対しての筋発達が不足だったことも影響しているのだろう。勿論、Aa群のように、LBMは著しく良好であっても、過剰な脂肪のみが第一の要因ということも考えておかなければならない。したがって、単に食事の摂取方法だけに頼って脂肪量を減量させてしても、LBMの増加による体力の維持向上や持久力の向上は図れない。体力的な欠点を配慮した運動の療法や処方適切に加えることがより重要なグループである。

形態的特徴で特に”やせ”と”細身”型を示したのがCc群とBc群である。BMI指数はCc群が $18.5 \pm 1.1 \text{ kg/m}^2$ 、Bc群が $19.7 \pm 1.2 \text{ kg/m}^2$ で、両群ともに身長、体重、%FATおよび単位LBMは総平均値より有意に小さかった。鈴木ら⁵⁾は女子学生を対象に身体組成を9タイプに分類して体力との関係を検討した中で、%FATも単位LBMも小さく、小柄で痩せ、筋発達の乏しいグループでは体力が全体的に低く、特に筋力は弱いこと指摘で、それは川上ら²⁰⁾の結果とほぼ同様であったとしている。本研究では筋力の弱さは鈴木ら⁵⁾の報告と同じく、背筋力とハンドボール投げで有意に劣っている。筋力は「筋肉が収縮・伸展することによって外部に働きかける力」で、いっさいの行動が筋力に支えられていることになり、日常の生活行動には重要な要素である³⁾。筋力はそもそも筋の断面積に比例するので、筋量が多いほど筋力はある。したがって、Cc群とBc群は筋発達が著しく乏しく、小柄で痩せた身体的特性の者である。このことが、

体重の軽量として示され、相対的な筋指標の比背筋力で有意に優るといった結果になったのである。そして、Cc群では1500m走が総平均値より有意に優ったのであろう。他の体力水準は、鈴木ら⁵⁾、川上ら²⁰⁾の結果に反して総平均値との差を示さなかった。この群の体力的特性と身体的特性の相互関係で健康づくりを考えたとき、小柄で筋発達の乏しい身体的特性ではあるが、%FATはCc群が $11.0 \pm 1.1\%$ 、Bc群が $14.9 \pm 1.4\%$ で著しく小さいということではない。したがって、筋の発達を促進するような運動と食事の充実を併用し、長期的な体質改善が必要だろう。

以上、表2について考えてきたが、高い体力水準を發揮したCa群とCb群には、全被験者に対して僅か3.8%と14.0%の者がいただけである。反対に、著しく低い体力水準で、脂肪量が負担となっていたAa群とAb群には、全被験者に対して12.9%と8.3%の者がいる。また、筋の発達を促進するような運動と食事の充実を併用し、長期的な体質改善が必要とされたCc群とBc群にはそれぞれ20.2%と10.2%もの者がいる。すなわち、多くの学生が健康体を獲得するための健康指導を受け、自己管理能力をより高めておく必要があることを示唆するものである。

これまでは身体的特性と体力的特性の相互関係で述べたが、運動実践や食生活、日常の生活態度など個人のライフスタイルが後天的に両特性の関係に影響を与える。特に、運動実践は体力・運動能力の水準に影響を与える大きな要因である^{13, 14, 15)}。運動の質や量にも関係するであろうから運動実施状況も含め、生活状況などと各群のもつ特性との関係をも今後の課題としたい。

要 約

男子大学生を対象に、%FATと単位LBMをそれぞれ3分割にして、各組み合わせから身体組成の構成タイプを9つ(Aa, Ab, Ac, Ba, Bb, Bc, Ca, Cb, Cc)に分類して、各タイプの身体的特性と体力・運動能力との関係について検討したところ、次のような結果が得られた。

- 1) 高い体力水準を示したのはCa群とCb群で、採用した多くの項目で総平均値よりも有意に優っていた。これらの形態的特徴はBMI指数が

23.1kg/m^2 と 20.3kg/m^2 で身長と体重のバランスが良く、単位LBMは 35.1kg/m^2 と 30.9kg/m^2 で筋発達が十分、%FATが 11.8% と 11.4% で平均値よりやや少な目という状態であった。

- 2) Aa群は背筋力が著しく高かったが、他の項目は全て低い体力水準を示した。また、Ab群は背筋力を含め、多くの項目で低い体力水準を示した。これらの形態的特徴はBMI指数が 28.0kg/m^2 と 24.4kg/m^2 で太っていて、%FATが 25.0% と 23.7% で著しく脂肪を抱えていた。しかし、単位LBMは 36.0kg/m^2 と 31.5kg/m^2 で筋発達が著しく乏しいという状態ではなかった。
- 3) 特に大きな力を發揮する項目に劣っていたのがCc群とBc群で、これらの形態的特徴は身長が 169.0cm と 167.9cm 、体重が 53.0kg と 55.4kg 、BMI指数が 18.6kg/m^2 と 19.7kg/m^2 で小柄で痩せている。%FATは 11.0% と 14.9% でやや少な目あるいは平均値並であったが、単位LBMが約 27.9kg/m^2 と 28.1kg/m^2 で筋発達が著しく乏しいという状態だった。
- 4) 高い体力水準を發揮したCa群とCb群には、全被験者に対して僅か3.8%と14.0%の者がいただけであった。反対に、著しく低い体力水準で、脂肪量が負担となっていたAa群とAb群には、全被験者に対して12.9%と8.3%の者がいた。また、筋の発達を促す運動と食事の充実を併用し、長期的な体質改善が必要と思われたCc群とBc群にはそれぞれ20.2%と10.2%の者がいた。

文 献

- 1) 小林寛道：「最大酸素摂取量」って何だ？、スポーツ科学・読本、pp.94-105、別冊宝島130、東京、1991。
- 2) Stunkard, A.J.: Conservative treatment for obesity, Am. J. Clin. Nutr., 45, pp.1142-1154, 1987) .
- 3) 青木 高：体力を問い直す！、スポーツ科学・読本、pp.78-93、別冊宝島130、東京、1991) .
- 4) 北川 薫：肥満者の体力づくり、保健の科学、Vol.35, No.9, pp.624-628, 1993。

- 5) 鈴木 衛、立身政信：女子大生の体脂肪率と除脂肪組織量による身体組成の分類と体力、日衛誌、第47巻 第6号、pp.1041-1049、1993.
- 6) 青木純一郎、前嶋 孝、吉田敬義 編著：日常生活に生かす運動処方、杏林書院、pp.126-129、東京、1983.
- 7) 山地啓司、北川 薫：現代人のためのウェイトコントロール、pp.22-23、pp.25-51、共立出版、東京、1985.
- 8) Laboratory of Physical Education Tokyo Metropolitan University : Physical Fitness Standards of Japanese People (Forth Edition) , Fumaidou , Tokyo , 1989.
- 9) 日丸哲也、青山英康、永田 昂編著：健康体力評価・基準値事典、ぎょうせい、東京、1991.
- 10) 北川 薫：肥満者の脂肪量と体力、pp.33-39、杏林書院、東京、1984.
- 11) 小野三嗣：肥満のスポーツ医学、pp.63-83、朝倉書店、東京、1996.
- 12) Tokunaga, K. et al. : Ideal body weight estimated from the body mass index with the lowest morbidity. Int. J. Obes. 15, 1991.
- 13) 小原史朗、石川幸生：K工業大学生の体力・運動能力に関する調査報告 - 一般学生とスポーツ選手との比較 -、教育医学、第25巻 第3号、pp.5-7、1979.
- 14) 小原史朗：中高年者に対する三年間の身体運動の実践とその効果に関する研究 - 男女混合による実践について -、愛知工業大学 研究報告、第25号A、pp.65-74、1990.
- 15) 池上久子、島岡 清、池上康男：女子短期大学生の日常生活における運動量と体力の関係、体力科学、40 (3) 、pp.321-330. 1991.
- 16) Tanaka, H., Matsumoto, R., Honda, K., Yamauchi, M., Tanaka, M. and Shindo, M.: Prevalance rate of hypertension in relation to physical fitnass . In : Sports Medicine and Health (Hermans, G. P. H. ed.), pp.1059-1064, Elsevier Science Publishers B. V., 1990.
- 17) 進藤宗洋、田中宏暁、田中 守 他：高血圧症の罹患率に対する最大酸素摂取量水準値と加齢の相互関係について、循環器情報処理研究会雑誌、pp.72-76、1989.
- 18) 本山 貢、入江 尚、輪田順一 他：推定最大酸素摂取量と心電図異常との関連-女性についての検討-、動脈硬化 19、pp.683-689、1991.
- 19) Forbes, G. B. : Lean body mass and fat in obese children, Pediatrics, 34, pp.308-314 , 1964.
- 20) 川上幸三、山本道隆：肥満児・るい瘦児の体格並びに体力・運動能力の特性、保健の科学、28、pp.495-499. 1986.

(受理 平成9年3月21日)