

大学生の身体組成と体力との関係について

— 第3報 —

千葉 義 信 越 智 英 輔
黒 川 貞 生 森 田 恭 光
亀ヶ谷 純 一

I. はじめに

文部科学省（旧文部省）の体力・運動能力テスト（スポーツテスト）は、昭和36年（1961年）に成立した「スポーツ振興法」に基づき、保健体育審議会の答申を基に、昭和39年（1964年）より開始された。テストの内容は、体力診断テスト（反復横とび、垂直とび、他）、運動能力テスト（50m走、走り幅とび、他：年齢、性別により種目が異なる）、競技種目別テスト（持久走、急歩、他）の3部門から構成されていた。これらのテストは、ヒトの体力を総合的に推定することを目的としたバッテリーテスト（組テスト）の代表とも言える。テストは若干の修正、追加とともに長きに渡り続けられ、毎年「体育の日」に公表され、国民の体力・運動能力に対する関心を高めてきた¹⁾。これらのテストは、高齢者テストの必要性、測定上の安全性、テスト項目の妥当性の再検討がなされ、平成11年（1999年）より「新体力テスト」として改められた。文部科学省は従来の体力テストから新体力テストへの移行に関して、まず所要時間の短縮化の観点から、より実施しやすいテストとするために測定方法の簡易化やテスト項目の選定を実施した。現在、新体力テストは、多くの研究

機関、教育機関で実施されデータの蓄積が続けられている^{11), 15)}。長年の調査結果によると、子どもの体力水準は、1985年頃をピークに年々下降傾向が続き、近年は横ばい状況である。現在、文部科学省は、子どもの体力向上のための様々な事業を推進して、子どもの体力向上に寄与している。一方、高等教育機関等では、これらの測定を「実施しない」「実施出来ない」状況があることも事実である¹⁵⁾。また、文部科学省は、これら従来の抽出調査とは別に2008年度より全国の小学校5年生、中学校2年生を対象に「全国体力・運動能力、運動習慣等調査」を開始した。これに関しては、抽出調査との重複が指摘されるなど、開始当初から否定的な意見も多かった。また、近年の行政刷新会議の事業仕分けで、大幅縮減を求められ、体格測定や体力テストの意義があらためて問われることとなった。

筆者らは体育科教育活動を通じて、対象者の発育・発達の特徴把握を目的にこれまで体格測定や体力テストを続けてきた。一連の調査結果を全国平均との比較から対象者の特徴を見出す¹⁾とともに、体格が体力に及ぼす影響^{2), 5)}等についての検討を進めてきた。また、近年学校教育現場においても、体脂肪率の測定が容易になってきたことから、これまでの体格測定項目（身長・体重測定）

に体脂肪率測定を加えて対象者の体型分類を試み、それらと体力との関連について報告してきた^{3), 4)}。

本研究は、筆者らのこれまでの報告に新規のデータを加えて、この続報として、報告するものである。すなわち、男子大学生の体脂肪率とBMIから身体組成タイプを分類して、体型の違いが体力測定の結果に及ぼす影響を調査して、身体組成と体力との関係について検討するものである。

II. 方 法

対象は神奈川県内の男子大学生 357 名であった。その身体的特徴を表 1 に示した。データは 2006 年、2007 年、2008 年、2009 年、2010 年、2011 年の 6 カ年で測定・記録した横断的データである。

調査の内容は、体格項目として身長、体重、体脂肪率、体力項目として握力、上体起こし、長座体前屈、反復横とび、20 m シャトルラン（上限を 100 回とした）、立ち幅とびを文部科学省「新体力テスト」の実施要項¹⁰⁾に従って行った。体脂肪率の測定は自動体脂肪測定器（タニタ TBF 05）を使用した。

身長と体重から求められる BMI（body mass index）と体脂肪率から被験者を以下の 5 体型に分類した¹³⁾（図 1：筆者により一部簡略）。

- 1) やせ型：体脂肪率が 20%未満で、BMI が 18.5 未満のタイプ
- 2) 標準型：体脂肪率が 20%未満で、BMI が 18.5 以上 25 以下のタイプ
- 3) かた太り型：体脂肪率が 20%未満で、BMI が 25 以上のタイプ
- 4) かくれ肥満型：体脂肪率が 20%以上で、BMI が 25 未満のタイプ
- 5) 肥満型：体脂肪率が 20%以上で、BMI が 25 以上のタイプ

上記の分類を指針として体型と各体力項目との比較を行った。さらに、体力項目のデータを T スコアに変換して、その標準化データの合計（以下総合力）を比較した。

平均値間の統計的有意差検定には、一元配置の分散分析を使用し、有意差が認められた場合の多重比較には Scheffe の方法を用いた。有意差についてはいずれも 5%水準で判定した。統計処理には統計解析ソフト（SPSS 12.0 for windows）を用いた。

III. 結 果

本研究被験者の身体的特徴（表 1）は、年齢 19.1 ± 1.5 歳、身長 170.2 ± 6.3 cm、体重 65.0 ± 12.7 kg、

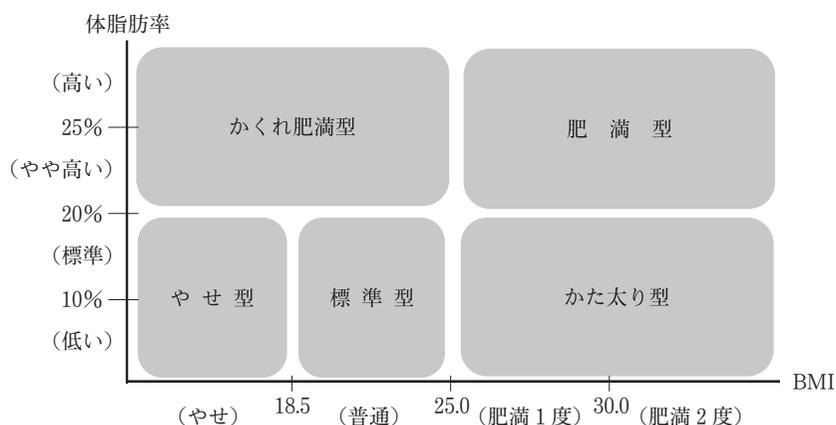


図 1 身体組成タイプの分類

表1 被験者の身体的特徴

	年齢 (歳)	身長 (cm)	体重 (kg)	体脂肪 (%)	BMI
被験者	19.1	170.2	65.0	19.9	22.5
SD (n=357)	1.5	6.3	12.7	6.8	4.2

SD : standard deviation, BMI : body mass index

体脂肪 19.9±6.8%, BMI 22.5±4.2 であった。文部科学省スポーツ・青少年局による体力・運動能力調査報告書¹¹⁾によると平成20年度の19歳男子の平均身長が171.4 cm, 体重が63.2 kgである(体脂肪, BMIの記載は無い)。本研究の対象者は, これらの全国平均と比較すると, ほぼ平均的な19歳男性の範囲であると言える。

表2 身体組成タイプ別身体的特徴

	身長 (cm)	体重 (kg)	体脂肪 (%)	BMI
やせ型	170.5	50.4	12.2	17.3
SD (n=39)	6.3	4.2	2.2	1.0
標準型	170.3	60.2	16.4	20.7
SD (n=178)	6.5	6.2	2.4	1.4
かくれ肥満型	170.6	67.5	23.2	23.2
SD (n=76)	5.4	5.5	3.5	1.4
肥満型	169.0	84.5	30.4	29.5
SD (n=64)	6.5	13.1	5.7	3.8

SD : standard deviation, BMI : body mass index

これら被験者を先の方法で5つのグループに分類した。その領域構成は, やせ型39名(10.9%), 標準型178名(49.9%), かくれ肥満型76名(21.3%), 肥満型64名(17.9%), かた太り型対象者無しであった(表2)。

表3に体力測定の結果を上記の体型に分類して示した。握力では, 標準型, かくれ肥満型, 肥満型がやせ型を有意に上回っていた。上体起こし, 反復横とびでは, 標準型, かくれ肥満型が肥満型を有意に上回っていた。20mシャトルランでは, やせ型, 標準型, かくれ肥満型が肥満型を, 標準型が隠れ肥満型を有意に上回っていた。立ち幅とびでは, やせ型, 標準型, かくれ肥満型が肥満型を有意に上回っており, 長座体前屈では, 各体型に有意な差は認められなかった。

図2に総合体力の比較を示した。やせ型285.3

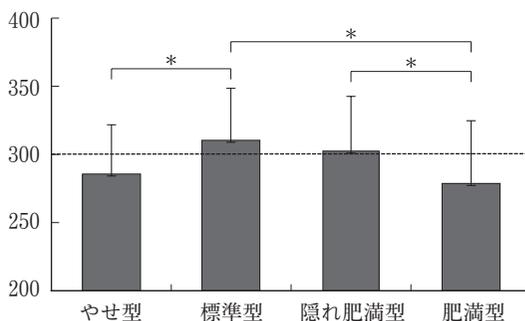


図2 スコア化した体力比較

表3 身体組成タイプ別体力測定結果

	握力 (kg)	上体起こし (回)	長座体前屈 (cm)	反復横とび (回)	20mシャトルラン (回)	立ち幅とび (cm)
やせ型	37.1	24.1	36.2	46.7	62.6	217.1
SD	5.9	5.8	10.1	7.0	20.7	29.2
標準型	42.3	26.7	40.2	49.8	69.7	223.9
SD	6.6	5.9	10.0	7.8	20.0	24.6
かくれ肥満型	43.4	26.8	38.7	48.9	61.8	215.5
SD	7.9	5.9	11.2	7.5	17.9	27.8
肥満型	43.4	23.8	39.1	43.8	45.8	199.4
SD	8.9	6.7	9.8	8.7	20.4	26.6

SD : standard deviation, * : p < 0.05

±37.3, 標準型 310.0±38.5, 隠れ肥満型 302.4±40.8, 肥満型 278.2±47.2 であった。これらの関係においては、標準型がやせ型, 肥満型を有意に上回り, 隠れ肥満型が肥満型を有意に上回っていた。

IV. 考 察

本研究は、男子大学生の体脂肪率と BMI から身体組成タイプを分類して、体型の違いが体力測定の結果に及ぼす影響を調査して、身体組成と体力との関係について検討するものであった。はじめに、本研究被験者の特徴について、先に述べたように身体的な特徴は全国平均と大きな違いは見受けられないが、体力測定の結果は全ての測定項目（握力：42.2±7.5 kg, 上体起こし：25.9±6.1 回, 長座体前屈：39.2±10.3 cm, 反復横とび：48.2±8.1 回, 20 m シャトルラン：63.0±21.5 回, 立ち幅とび：216.9±27.6 cm）で全国平均¹¹⁾（握力：44.2±6.7 kg, 上体起こし：30.5±6.2 回, 長座体前屈：49.8±10.8 cm, 反復横とび：57.6±6.6 回, 20 m シャトルラン：78.2±23.2 回, 立ち幅とび：230.4±21.8 cm）よりも有意に低い値 ($p < 0.01$) であった（本研究ではこれらと比較・検討するものではない）。これら身体的、体力的特徴を持つ被験者が対象であった。

本研究で採用した体力測定項目は文部科学省の推奨するものであり、その体力評価区分について、握力は筋力、上体起こしは筋持久力、長座体前屈は柔軟性、反復横とびは敏捷性、20 m シャトルランは全身持久力、立ち幅とびは瞬発力の評価にそれぞれ置き換えられている。

筋持久力、敏捷性、全身持久力、瞬発力といった体力要素において、BMI や体脂肪率の高いことがネガティブに作用した。体重が負荷になる、あるいは体重を支えざるをえないような身体活動

を伴う測定項目では、肥満者の過剰な脂肪は不活性化な重りとして作用して肥満者は不利となる⁸⁾。体脂肪は自ら収縮して力を発揮するものではないので、体重移動を伴う多くの身体活動では無用の「重り」となり、パフォーマンスを低下させる¹⁴⁾。体脂肪が体力・運動能力と関連する要因の中に含まれ、高い体脂肪率が体力要素に負の要因として作用する多くの報告がこれまでもある^{7), 12)}。本研究もこれらの先行研究を支持するものとなるとともに、筆者らも体重、体脂肪率と上体起こし、反復横とび、20 m シャトルラン、立ち幅とびにおいて負の関連があったことを報告している^{2), 5)}。

これに反して、筋力の発揮においては BMI や体脂肪率の高いことがポジティブに作用した。先に述べたように体脂肪が体力（筋力）の発揮に有効に作用することが考えられないことから、肥満型に分類させる被験者の体重が関連していると考えられる。表 2 が示すように肥満型グループの体重は他のグループよりも高く、このことが筋力の発揮に有効に作用したと思われる。体重と筋力との間には有意な相関関係が見られ、体重の重たい者ほど強い筋力を発揮することは周知であり、筋力が大きな要素を占める競技種目では体重別に争われている。筆者ら^{2), 5)}も、体重と握力との間に正の有意な相関関係 ($r=0.33-0.39, p < 0.01$) が有ることを報告して、体重の重い者がより高い筋力を発揮することを報告している。握力測定では、前腕の屈筋群の筋力を測定することから、体重の差が測定結果に大きく関与したものと推測される。

一方、柔軟性要素を反映する長座体前屈では各体型間に有意な差が認められなかった。身体の柔軟性は、関節の可動域によって決定され、これは骨の形状、靭帯、腱、筋等の器官や滑液の量などが関与する。河野ら⁶⁾は、柔軟性は一般的な特徴が無く、個人の関節による資質であるとしおり、

体型や体格の影響の受けにくい測定項目であると考えられる。また、ストレッチなどで一過性、あるいは持続的な変化を示すことは多くの者が経験する。柔軟性の測定は、距離法または角度法によって行われ、角度法の妥当性がより高いとされているが、測定器具の問題や、測定の簡便性を考慮して一般に距離法が多く採用されている。文部科学省の「新体力テスト」も距離法を採用している。

本研究の結果は、前報³⁾ 前々報⁴⁾ とほぼ同様の結果となった。筋力要素は別として、標準型グループの測定結果が他のグループより高い傾向にあり、図2が示す様に総合体力においても標準型のスコアが最も高かった。BMIと体脂肪率から総合的にヒトのボディタイプを分類することにおいて、標準型に分類されることは、基礎運動能力の発揮に重要であるとともに、健康の維持・増進に関連しても重要であると考えられる。

年次多くの施設で実施されている体格測定や体力テストが単にデータを得ることを目的とするのではなく、様々な用途に利用されるように工夫し検討していくことが重要である。高体重、高脂肪のいわゆる肥満者においては、肥満からの糖尿病の合併、高血圧、高脂血症、痛風、心血管障害、脳血管障害、動脈硬化の危険率が高まることは、既に周知である。また、低体重、低脂肪のいわゆる痩身者においては、身体の抵抗力の低下、摂食障害等が考えられ双方ともに適切な対処が重要である。これらの分類に入る者にとっては、自己の日常生活状況を振り返り、適切な生活を送ることが重要である。

IV. まとめ

本研究は、男子大学生の体脂肪率とBMIから身体組成タイプを分類して、体型の違いが体力測

定の結果に及ぼす影響を調査して、身体組成と体力との関係について検討するものである。対象は神奈川県内の男子大学生357名であった。調査の内容は、体格項目として身長、体重、体脂肪率、体力項目として握力、上体起こし、長座体前屈、反復横とび、20mシャトルラン、立ち幅とびを行った。BMIと体脂肪率から被験者の体型を分類して各体力項目および、標準化データを用いた総合体力との比較を行った。

その結果、以下のような知見を得た。筋持久力、敏捷性、全身持久力、瞬発力といった体力要素において、BMIや体脂肪率の高いことがネガティブに作用した。一方、筋力の発揮においてはBMIや体脂肪率の高いことがポジティブに作用した。このことは体重の重たいことが筋力の発揮に有効に作用したと思われる。また、柔軟性に関しては、体型が関与しないものと考えられた。

本研究を通じて、BMIと体脂肪率から分類した体型において、標準型に分類されたグループの体力測定結果が他のグループよりも高い傾向にあり、健康の維持・増進の面からもこれらに分類されることを推奨するものである。

文 献

- 1) 千葉義信「本学学生の体力と生活習慣（第4報）」『湘南工科大学紀要』43(1), 2009, 143-149.
- 2) 千葉義信「大学生の体格と体力との関係について」『神奈川大学経営学部国際経営論集』38, 2009, 133-139.
- 3) 千葉義信「大学生の身体組成と体力との関係について」『関東学院大学工学部教養学会科学/人間』39, 2010, 71-79.
- 4) 千葉義信「大学生の身体組成と体力との関係について——第2報——」『神奈川大学経営学部国際経営論集』40, 2010, 109-115.
- 5) 千葉義信「男子大学生の体格と体力との関係」『関東学院大学工学部教養学会科学/人間』40, 2011, 97-106.
- 6) 河野昌晴『保体学概論』3, 小林出版, 1993, 124.

大学生の身体組成と体力との関係について

- 7) 金憲経ほか「肥瘦度が体力・運動能力に及ぼす影響 — 12歳から14歳男子生徒について —」『体力科学』41, 1992, 548-558。
- 8) 北川 薫『身体組成とウエイトコントロール — 子どもからアスリートまで —』, 杏林書院, 1991, 73-81。
- 9) 小林寛道「何故体力テストが必要なのか — 過去から未来へ —」『体育の科学』47(11), 1997, 844-846。
- 10) 文部科学省「新体力テスト有意義な活用のために」5, ぎょうせい, 2005, 56-75。
- 11) 文部科学省 HP「平成20年度体力・運動能力調査報告書」, 1010/7/7 アクセス, http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/21/10/attach/1285568.htm
- 12) 村上清英「体重増減が走パフォーマンスに及ぼす影響」『体力科学』49, 2000, 854。
- 13) 体脂肪とBMIについて「体脂肪率とBMIによる身体のカテゴリ」, 1009/10/11 アクセス, <http://www2s.biglobe.ne.jp/~yakujou/diet/index.html>
- 14) 山本利春『測定と評価』, ブックハウス HD, 2007, 51-55。
- 15) 社団法人全国大学体育連合調査・研究部「平成21年度体力測定結果調査報告書」15, 2010, 11-15。