

中学生期の体力に影響をおよぼす要因の検討
－身体活動量、運動意欲および生活習慣に着目して－

菅原 祐介 栗木 一博

キーワード：中学生期 身体活動量 エクササイズ 運動意欲 生活習慣

A study of factors influencing on physical fitness in junior high school students
－Focusing on physical activity, motivation to exercise and lifestyle－

Yusuke Sugawara Kazuhiro Awaki

Abstract

The purposes of this study were to examine the relation among physical fitness, physical activity, life-style and motivation with Exercise (Ex : METs×Time) as measurement, and to fix quantity of physical activity which is necessary to resolve decrease physical fitness among adolescents.

Subjects were 136 junior high school students. They answered questionnaires on physical activity, motivation to exercise and life-styles. Moreover, they were asked to take new physical fitness test. Relationship between physical fitness and physical activity were examined using two-way analysis of variance. Relationship between physical fitness and lifestyles were examined using two-way analysis of variance and t-test. Relationship between physical fitness and motivation were examined using correlation coefficient.

According to the result of two-way analysis of variance, significance was admitted main effect of new physical fitness test rank. Physical fitness was correlated with motivation of exercise. The motivation to exercise was correlated with number of sports experienced until kindergarten. In regard to lifestyle, the difference of physical fitness was varied on situations of attachments.

Based on these results, in order to resolve the decrease physical fitness among adolescents, it is important 1) to secure as many physical activities (60Ex/week) as possible, 2) to provide various sports and improve motivation of exercise.

Key words : adolescents, physical activity, Exercise(Ex), motivation to exercise, lifestyle

I. 序論

我が国における体力という概念は、体内のエネルギーを身体運動という形で外部に積極的に発揮する能力である行動体力と、外部（体外）からの各種ストレスに対し、これを防衛し自己の健康を維持しようとする能力である防衛体力に分類される¹⁾。また、また、国際的に体力（physical fitness）は、身体活動の成就に求められる複数の能力の組み合わせと定義されており、体力があるという状態は、過度の疲労を伴わず日常的な作業を遂行することができ、余暇活動を楽しむために十分なエネルギーを有し、不測の事態に対応可能な状態を意味する²⁾。よって、体力は競技スポーツにおいて優れた運動成績を収めるためだけでなく、健康的に日常生活を送るためにも重要な要素であり、幼児から高齢者まで、すべての人々にとって生活の質（quality of life : QOL）を保つためには体力をある一定水準まで高めておくことが必要である。

一般的に体力は、10歳代後半から20歳代後半（青年期）までの時期にピークを迎え、その後、加齢に伴い徐々に低下していく³⁾⁴⁾。また、体力低下の速度は、青年期の体力水準が高ければ高いほど緩やかになり、低ければ低いほど急になる⁵⁾。すなわち、どれだけ青年期以前に体力水準を高めておくかによって加齢に伴う体力低下の速度も異なり、青年期以前の青少年期に体力を高めておくことが、将来の健康的な生活にとっても重要であるといえる。そのため、青少年期における体力低下は青少年期だけではなく、それ以降の人生にまで影響を与える。よって、青年期以前の青少年期に体力を高めておくことが、将来の健康的な生活にとっても重要であり、一生涯にわたってQOLを高く維持した健康的な生活を送るためには、青少年期に体力を高い水準まで高めておくことが必要である。しかしながら、現在、我が国の青少年の体力は1978年あたりをピークとし、以降は継続的な低下傾向にある⁶⁾⁷⁾⁸⁾。多くの先行研究⁷⁾⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾から、現在の青少年の体力低下の主要な要因は身体活動量の低下のあると考えられるが、その他にも、運動・スポーツに対する意識や意欲の低下¹³⁾¹⁴⁾、生活習慣の変化¹⁵⁾なども青少年の体力低下に影響していると考えられる。

低体力者の体力低下が著しい現在、低体力者が中・高体力者になるにはどの程度身体活動を増加させる必要があるのか、どのような生活習慣および運動意欲が必要であるのかを知るために、体力と身体活動、生活習慣および運動意欲との関係を数値で示すことが必要である。厚生労働省¹⁶⁾では、身体活動とメタボリック

シンドロームおよび生活習慣の因果関係を検討した先行研究のシステマティックレビューを行い、週あたり23エクササイズ（Ex）の身体活動を確保すること、という身体活動量の具体的目標値を提唱した。エクササイズとは身体活動強度の単位である metabolic equivalent（METs）に身体活動時間を乗じた単位であり、1 Ex = 1 METs・時である。従来では、身体活動量の測定単位はエネルギー消費量（kcal/週）であったが、エネルギー消費量では体格（体重）という交絡要因が存在していたため、単一の目標値達成に必要な活動が体重の大小に影響されていた。すなわち、過体重や肥満者ほど少ない身体活動量で目標達成できるという矛盾を含んでいた。身体活動量の単位をエクササイズにすることにより、体重の影響を取り除いた目標値を設定することが可能となった。身体活動量が個々人の生涯にわたるQOLの維持増進において、重要な役割をなすことを考慮すると、すべての年代においても同一の測定単位で身体活動量を評価することが望ましい。

しかしながら、これまでにエクササイズを用いて青少年の体力と身体活動、生活習慣および運動意欲の関連性が検討された研究は報告されていない。

そこで本研究は、2006年より厚生労働省が提唱するエクササイズを測定単位として用い、体力と身体活動、生活習慣および運動意欲との関連性を検討し、青少年の体力低下問題を解決するために必要な身体活動量を定量化することを目的とした。

II. 研究方法

1. 対象者

M県T町の中学校に通う生徒243名を対象とした。調査対象者には平成19年度10月下旬に調査用紙を配布し、自己式記入後、回収した。本研究で使用したのは3年生のデータおよび欠損値が確認されたデータを除いた136名であった。3年生のデータを除外した理由は、新体力テスト実施時と調査実施時の運動習慣が明らかに異なるためである。対象者の学年および性別は表1に示した通りである。

表1. 対象者の学年と性別

性別	学年		全体
	1学年	2学年	
男子	37	33	70
女子	34	32	66
全体	71	65	136

2. 測定項目

1) 身体活動量質問紙

身体活動量を測定するために国際標準化身体活動量質問表 (International Physical Activity Questionnaire : IPAQ) の日本語版 Short Version を用いた。IPAQにより過去1週間における高強度および中強度の身体活動、歩行を行った日数および時間を質問し、身体活動量をエクササイズにより算出した。

2) 生活習慣質問紙

文献資料を参考に作成した質問項目を用いた。質問項目はスポーツの実施に関する項目 (2項目)、運動経験に関する項目 (3項目)、運動好意度に関する項目 (3項目)、日常生活習慣に関する項目 (4項目) から成る合計12項目であった。

3) 運動意欲質問紙

運動意欲に関する質問項目は、猪俣ら¹⁷⁾を参考に石倉が作成したもの¹⁸⁾を用いた。質問項目は、「運動有能感尺度」(4項目)、「親和欲求尺度」(4項目)、「活動欲求尺度」(4項目)、「競争欲求尺度」(4項目)、「運動不安尺度」(4項目)、「運動価値観尺度」(4項目)の6下位尺度、計24項目より構成した。すべての質問に対して4件法で回答を求めた。「よくあてはまる」を4点、「まったくあてはまらない」を1点とし、各尺度について得点を算出した。

4) 形態項目および体力測定項目

対象者の身長と体重は、平成19年度4月に測定された。体力測定項目は、文部科学省が実施している新体力テスト (12歳~19歳対象) の9項目である。新体力テスト結果は、平成19年度4月に行われたものである。

3. 統計解析

測定結果はすべて平均値±標準偏差で示した。体力と身体活動の因果関係は、身体活動量 (Ex) を従属変数、性別 (2水準) および新体力テスト総合評価 (A, B, C, D・E) (4水準) を独立変数とする二元配置の分散分析 (2×4) および Tukey の HSD 法による多重比較により検討した。

体力と身体活動量、運動意欲各尺度および小学校までに経験したスポーツ種目数との関連性は、相関分析により検討した。

体力と睡眠時間、朝食摂取状況、TV・TVゲーム視聴時間、家庭での学習時間との因果関係は、新体力テ

スト総合得点を従属変数、性別 (2水準) および各生活習慣 (4水準) を独立変数とする二元配置の分散分析 (2×4) により検討した。また、体力と部活動およびスポーツクラブ所属状況は、運動部・スポーツクラブ、文化部・所属なしの2群に分類し、t検定から検討した。統計解析にはSPSS 13.0 J for Windowsを用いた。すべての検定において、統計的有意水準は $\alpha = .05$ に設定した。

III. 結果

1. 記述統計量

表2は、対象者の形態特性を示したものである。表3、4は新体力テスト総合得点および総合評価の割合を性別、学年別に示している。

表2. 対象者の形態特性

項目	1学年		2学年	
	男子	女子	男子	女子
身長 (cm)	155.4±8.0	152.7±4.4	159.7±8.0	155.0±4.3
体重 (kg)	43.9±7.6	46.5±10.2	49.8±11.0	46.5±6.2
BMI	18.0±2.0	19.8±3.9	19.4±3.2	19.4±2.4

表3. 対象者の新体力テスト総合得点

性別	学年	
	1学年	2学年
男子	35.2±7.5	42.2±9.6
女子	40.2±9.6	51.6±9.4

表4. 対象者の体力

総合評価	1学年		2学年		全体
	男子	女子	男子	女子	
A	0	3	3	10	16
B	11	12	8	12	43
C	13	14	10	8	45
D	12	4	11	2	29
E	1	1	1	0	3

2. 体力と身体活動量の定量化

男子では新体力テスト総合評価 A : 92.4±14.9 Ex, B : 68.4±46.1 Ex, C : 50.9±48.8 Ex, D・E : 40.6±37.4 Ex であった。女子では、A : 75.5±52.0 Ex, B : 65.4±57.4 Ex, C : 27.6±28.8 Ex, D・E : 31.8±33.8 Ex であった。二元配置の分散分析において、交互作用に有意性は認められなかった ($F_{3,128} = 0.65, p = .752$)。性別の主効果に有意性は認められず ($F_{1,128} = 1.86, p = .175$)、新体力テスト総合評価による主効果のみに有意性が認められた ($F_{3,128} = 5.43, p = .002$)。Tukey の多重比較を行った結果、A と C および D・E, B と C および D・E の間に有意な差が認められた。

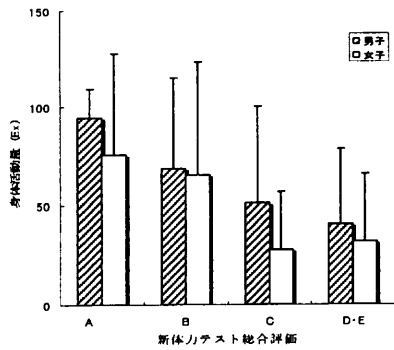


図1. 新体力テスト総合評価と身体活動量 (男女別)

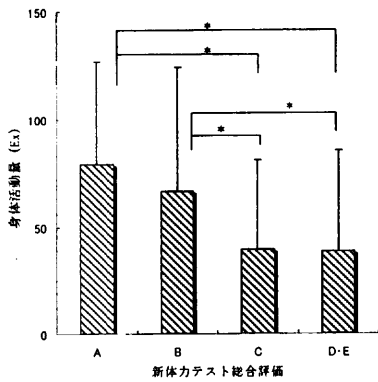


図2. 新体力テスト総合評価と身体活動量

2. 体力・身体活動量・運動意欲の相関構造

新体力テスト総合得点, エクササイズ, 運動意欲各尺度および小学校までに経験したスポーツ種目の合計数の相関係数を示している. 新体力テスト総合得点に対して, エクササイズ ($r=0.37$) と活動欲求 ($r=0.24$) が有意な相関係数を示した. また, エクササイズに対して, 親和欲求 ($r=0.22$), 活動欲求 ($r=0.18$), 競争欲求 ($r=0.22$) と小学校までに経験したスポーツ種目数 ($r=0.22$) が有意な相関関係を示した. また, 小学校までに行ったスポーツ種目数に対して, 運動有能感, 親和欲求, 活動欲求, 競争欲求, 運動価値観間に有意な $r=0.20$ 程度の相関関係が認められた.

表3. 各変量間の相関係数

変量	エクササイズ	運動有能感	親和欲求	活動欲求	競争欲求	運動不安	運動価値観	種目数合計
総合得点	1							
エクササイズ	0.33**	1						
運動有能感	0.16	0.14	1					
親和欲求	0.14	0.22*	0.51**	1				
活動欲求	0.24**	0.15*	0.63**	0.68**	1			
競争欲求	0.12	0.22*	0.56**	0.66**	0.59**	1		
運動不安	-0.05	0.06	-0.04	0.09	0.06	-0.01	1	
運動価値観	0.04	0.10	0.13*	0.16*	0.58**	0.59**	0.17	1
種目数合計	0.05	0.21*	0.20*	0.21*	0.32**	0.25**	0.02	0.19*

** : 相関係数は 1% 水準で有意 (両側)
* : 相関係数は 5% 水準で有意 (両側)

3. 体力と生活習慣の関連性

各生活習慣 (睡眠時間, TV・TV ゲーム視聴時間, 朝食摂取状況, 家庭学習時間) と体力の関連性を検討した二元配置の分散分析の結果, すべての生活習慣において交互作用に有意性は認められなかった (睡眠時間×性別: $F_{3,124}=0.16, p=.912$, TV・TV ゲーム視聴時間×性別: $F_{3,124}=1.74, p=.163$, 朝食摂取状況×性別: $F_{2,125}=2.04, p=.135$, 家庭学習時間×性別: $F_{3,122}=1.51, p=.216$). また, すべての生活習慣の主効果に有意性は認められなかった (睡眠時間: $F_{3,124}=0.86, p=.465$, TV・TV ゲーム視聴時間: $F_{3,124}=1.01, p=.392$, 朝食摂取状況: $F_{3,125}=0.31, p=.820$, 家庭学習時間: $F_{3,122}=1.94, p=.126$). 性別の主効果は, 睡眠時間 ($F_{1,124}=6.23, p=.014$), TV・TV ゲーム視聴時間 ($F_{1,124}=9.48, p=.003$) および家庭学習時間 ($F_{1,122}=5.45, p=.021$) の3項目においてのみ有意性が認められた. (図3, 4, 5, 6)

体力を部活動およびスポーツクラブ所属状況別に比較した結果, 運動部・スポーツクラブに所属している生徒と文化部・所属なしの生徒との間に有意差 ($t_{38.9}=2.683, p=.011$) が認められた (図7).

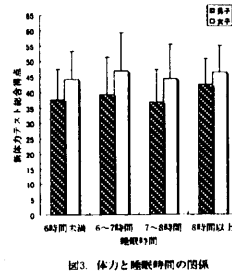


図3. 体力と睡眠時間の関係

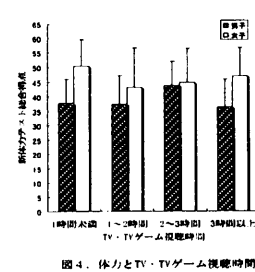


図4. 体力とTV・TVゲーム視聴時間

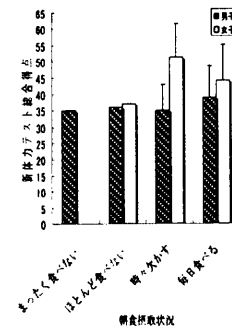


図5. 体力と朝食摂取状況

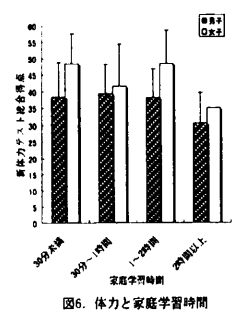


図6. 体力と家庭学習時間

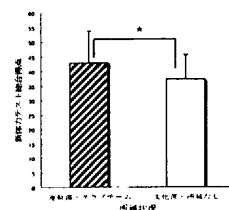


図7. 体力と所属状況

IV. 考察

本研究の目的は、青少年の体力低下問題を解決するために必要な身体活動量を定量化すること、また、体力、身体活動量、運動意欲および生活習慣の関連性を明らかにすることであった。対象とした中学生の形態特性および新体力テスト結果は、全国の平均⁸⁾と比較し大きな差は認められなかった。よって、本研究の目的を検討するにあたって、妥当な対象が得られたと判断できる。

本研究では、新体力テスト総合評価と2006年より厚生労働省が提唱するエクササイズという単位で測定される身体活動量の関係を分析した。身体活動量について、新体力テスト総合評価および性別の二元配置の分散分析を行った結果、交互作用と性別の主効果に有意性は認められず、新体力テスト総合評価の主効果にのみ有意性が認められた。これは、女子に比べ男子の方が活動的であるという先行研究¹⁰⁾¹⁹⁾とは異なる結果であった。その理由としては、対象とした中学校において部活動所属が基本的に必須であったことが挙げられる。調査の結果、運動部またはクラブチームに所属している生徒が全体の83%であった。運動部およびクラブチームに所属することで、本研究の対象者は、男女問わず同等の身体活動量を確保していたと考えられる。

新体力テスト総合評価の主効果に有意性が認められたため、Tukeyの多重比較を行った。その結果、総合評価AとBは総合評価CおよびD・Eと比較し有意に高い値を示した。この結果は、身体活動を多く行っている者ほど、高い体力水準を要していることを示しており、先行研究⁷⁾¹²⁾¹³⁾と同様の結果を示した。中学生の体力に対して、身体活動量が直接的な影響を及ぼす要因であることが確認された。また、身体活動量について新体力テスト総合評価B(66.7±57.4 Ex)とC(39.5±41.5 Ex)の間に有意な差が確認されたことから、総合評価Bに対する身体活動量が高体力と低体力を分けるひとつの基準になる可能性があることが示唆された。体力に直接的な影響をおよぼすと考えられる身体活動と、間接的に影響をおよぼすと考えられる運動意欲および運動経験の関連性を相関分析から検討した。その結果、新体力テスト総合得点と身体活動量との間に有意な相関係数($r=0.37$)が認められた。身体活動量と有意な相関係数が認められたのは親和欲求($r=0.22$)、活動欲求($r=0.18$)、競争欲求($r=0.22$)と小学校までに経験したスポーツ種目数($r=0.22$)であった。また、小学校までに経験したスポーツ種目数に対

して、運動有能感、親和欲求、活動欲求、競争欲求、運動価値観間に有意な $r=0.20$ 程度の相関関係が認められた。これらの結果から、相関分析においても、体力と身体活動量には関連性があることが確認された。また、身体活動と運動意欲との間には低いながらも関連性があることが確認されたことや、小学校までに経験したスポーツ種目数と、運動不安尺度を除く運動意欲5尺度との間に関連性が認められたことから、体力と運動意欲および小学校までに経験したスポーツ種目数には間接的な関連性があることが明らかになった。したがって、中学生期において身体活動を確保するには、運動意欲を向上させる必要があると判断できる。さらに、運動意欲を向上させるには、そのためには様々な運動を経験させることが重要であると考えられる。

体力総合得点について、各生活習慣(睡眠時間、朝食摂取状況、TV・TVゲーム視聴時間、家庭学習時間)および性別の二元配置の分散分析を行った結果、睡眠時間、TV・TVゲーム視聴時間および家庭学習時間において性別の主効果に有意性が認められたものの、交互作用と各生活習慣の主効果に有意性は認められなかった。この結果は、男女それぞれにおいて、生活習慣(睡眠時間、朝食摂取状況、TV・TVゲーム視聴時間、家庭学習時間)の体力に対する影響が低いことを示している。また、有意な性別の主効果は、男子に比べ女子の体力総合得点が高いことを意味する。新体力テスト(12歳-19歳対象)における体力総合得点は、各測定項目を男女それぞれで10段階に標準化した得点の合計である。そのため、体力総合得点に対する有意な性差は、男女の発育発達速度の違いを表していると考え推察することができ、女子の発育のピークが12~13歳頃であることが影響した結果であろう²¹⁾。部活動およびスポーツクラブ所属状況では、運動部またはスポーツクラブに所属している生徒の方が、文化部または所属していない生徒に比べ有意に高い体力を示した。体力は身体活動に影響されることを考慮すると、運動部またはスポーツクラブに所属することが、身体活動量の増加に大きく貢献していたと判断できる。よって、体力に対しては、生活習慣よりも身体活動を行うための所属状況が強く影響していることが明らかになった。

以上の結果から、中学生期の体力は身体活動量、運動意欲、生活習慣と関連性があり、特に身体活動量に影響されることが明らかになった。また、身体活動量は新体力テスト結果によって差があることが明らかになった。厚生労働省による健康づくりのための運動指針(2006)では、健康づくりのためには週23 Exの身

体活動を行うことを目標としている。しかし、本研究で得られた身体活動量は総合評価 C : 39.5±41.5 Ex, 総合評価 D・E : 38.7±36.3 Ex であり、低体力者であっても 23 Ex を大きく上回っていた。このことから、中学生期では中高年期において健康づくりに必要とされる身体活動量 (23 Ex/週) を行っていたとしても、体力水準の向上には大きく不足していることや、中学生期にはより多くの身体活動を行う必要があることが明らかになった。島田ら²²⁾は、高専男子学生の体力向上には中学校時の運動実施頻度が強く影響していると報告している。また、身体活動には持ち越し効果があり、青少年期の身体活動は現在の健康状態、将来の健康状態および将来の身体活動に影響をおよぼす²³⁾ことや、青少年期における身体活動不足が体脂肪率を高め、将来における生活習慣病罹患の危険を進行させる²⁴⁾ことも報告されている。これらの研究報告も、中学生期における身体活動の重要性を支えているといえるだろう。

本研究の結果から、高体力と低体力を分けるのは、60 Ex/週程度の身体活動量であることが示された。よって、60 Ex/週程度の身体活動量を行うことが体力水準の向上にとって一つの目安となる可能性がある。さらに、身体活動には、運動意欲や過去の運動経験および所属状況が影響をおよぼしていることが明らかになった。したがって、中学生に携わる教育現場では、体育の授業や部活動においてより多くの身体活動量を確保することが必要であると考えられる。また、生徒の身体活動に影響をおよぼす運動意欲を向上させることも重要であると考えられる。そのためには、さまざまなスポーツ種目を経験させることや、生徒がより活動的になるような指導、運動を通し仲間と協力または競争することに楽しみを味わえるような工夫を行うことが必要であろう。

V. 結論

本研究では、中学生期における体力と身体活動、運動意欲および生活習慣の関連性を明らかにすること、青少年の体力低下問題を解決するために必要な身体活動量を定量化することを目的とし、以下の結論を得た。

- 1) 新体力テスト総合評価に応じた身体活動量には有意な差があり、60 Ex/週程度の身体活動量が高体力と低体力の体力水準を分けている。
- 2) 中学生期の体力は、身体活動量と直接的な関連性が

あり、運動意欲および生活習慣とは間接的な関連性がある。

参考文献

- 1) 佐藤進 (2005) 体力とは何か. 出村慎一ほか (編) 健康・スポーツ科学講義. 杏林書院: 東京. pp.38-55.
- 2) Haskell, W.L., and Kiernan, M. (2000) Methodologic issues in measuring physical activity and physical fitness when evaluating the role of dietary supplements for physical active people 1-3. *Am. J. Clin. Nutr.* 72(Suppl) : 541S-550S.
- 3) 衣笠隆, 長崎浩, 伊東元, 橋詰謙, 古名丈夫, 丸山仁司 (1994) 男性 (18~83 歳) を対象にした運動能力の加齢変化の研究. *体力科学.* 43 : 343-351.
- 4) 山田陽介, 木村みさか, 中村榮太郎, 増尾喜久, 小田伸午 (2007) 15~97 歳日本人男女 1006 名における体肢筋量と筋量分布. *体力科学.* 56 : 461-472.
- 5) 松浦義行 (1989) 体力の発達. 朝倉書店: 東京. pp. 68-160.
- 6) 小林寛道 (1999) 現代の子どもの体力; 最低必要な体力とは. *体育の科学.* 49 : 14-19.
- 7) 西嶋尚彦 (2002) 青少年の体力低下傾向. *体育の科学.* 52 : 4-14.
- 8) 文部科学省スポーツ・青少年局 (2006) 平成 18 年度体力・運動能力調査報告書: 東京. pp. 43-50.
- 9) 金憲経, 田中喜代次, 稲垣敦, 鈴木和弘, 向山貴仁, 中村なおみ, 小磯透, 松浦義行 (1993) 中学生男子の体力・運動能力と関連する諸要因の検討; パス分析を用いて. *体育学研究.* 38 : 215-227.
- 10) 上地広昭, 竹中晃二, 鈴木英樹 (2002) 小学校高学年の身体活動と体力の関係. *体育の科学.* 52 : 82-86.
- 11) Gutin, B., Yin, Z., Humphries, M.C., and Barbeau, P. (2005) Relation of moderate and vigorous physical activity to fitness and fatness in adolescents. *Am. J. Clin. Nutr.* 81 : 746-750.
- 12) 島田茂, 出村慎一, 池本幸雄, 山次俊介, 南雅樹, 長澤吉則 (2003) 高専男子学生における体力と生活習慣および健康状態との関係. *日本生理人類学会.* 8 : 7-15.
- 13) 引原有輝, 笹山健作, 沖嶋今日太, 水内秀次, 吉

武裕, 足立稔, 高松薫 (2007) 思春期前期および後期における身体活動と体力との関係性の相違; 身体活動の「量的」および「強度的」側面に着目して. 体力科学. 56 : 327-328.

- 14) 中比呂志, 出村慎一 (1992) 青年期男子学生のスポーツ実施及び体力に影響を及ぼすスポーツ意識・スポーツ条件の検討. 体育学研究. 37 : 269-281.
- 15) 小橋川久光, 小林稔, 高倉実, 宮城政也 (2006) 沖縄県における児童・生徒の体力と心理的関連要因に関する縦断的研究. 平成14年度～平成16年度科学研究費補助金(基盤研究C)研究成果報告書.
- 16) 文部科学省スポーツ・青少年局 (2005) 平成17年度体力・運動能力調査報告書: 東京. pp. 100 - 132.
- 17) 厚生労働省 (2006) 健康づくりのための運動指針2006.
- 18) 猪俣公宏, 猪俣春世, 小林稔, 伊藤友記, 高橋裕史 (1988) 老年期における運動意欲の測定に関する研究. 昭和63年度文部省科学研究費(一般研究C)研究成果報告書.
- 19) 石倉忠夫 (2003) 高校生の運動意欲, 社会的スキルそして孤独感. 同志社保健体育. 41 : 69-95.
- 20) Welk, G.J., Wickel, E., Peterson, M., Heitzler, C.D., Fulton, J.E., and Potter, L.D. (2007) Reliability and Validity of Questions on the Youth Media Campaign Longitudinal Survey. American College of Sports Medicine. 612-621.
- 21) 浅野勝巳 (1989) 運動と加齢. 石河利寛, 杉浦正輝ほか(編) 運動生理学. 建帛社: 東京. pp. 435-480.
- 22) 島田茂, 出村慎一, 長澤吉則, 南雅樹, 松澤甚三郎 (2006) 継続的運動実施頻度の差異が高専男子学生の体格および体力に及ぼす影響; 3年間の文部科学省の新体力テストによる縦断的資料を用いて. 日本生理人類学会. 11 : 69-74.
- 23) Boreham, C., and Riddoch, (2001) The physical activity, fitness and health of children. J. Sports Sciences. 19 : 915-929.
- 24) 百瀬義人, 畝博 (1998) 青年期学生の体脂肪率と生活習慣および食習慣との関連. 学校保健研究. 40 : 150-158.