

男子学生の大学入学後の一年間に於ける 体力・運動能力の変化について

On the Changes of Male Students Physical Fitness and Motor Ability within One Year from Matriculation

小原史朗 岡本昌也 川村仁視
Shirou OHARA Masaya OKAMOTO Hitosi KAWAMURA

Abstract

The purpose of this study was to investigate data in terms of an age difference and physical fitness level regarding the change of physical fitness and motor ability in one year interval after matriculation. A survey object was 463 male students who joined no club activities at all after they entered to our university. The investigation is carried out for the following items; 6 items (back strength, back strength/wt., vertical jump, side-steps, standing trunk flexion and step test) for physical fitness and 3 items (50m run, handball throw and 1500m run) for motor abilities. The measurements were taken place twice; immediately after their matriculation and then one year after that. T-test was used for the determination of the effect in 1 year interval after matriculation. The results were summarized as follows.

When the age groups were concerned, 19 year-old male students showed the relatively big rate of increase than 18 year-old object persons did. A tendency was found that a person of a low level showed remarkably increase of physical fitness and motor abilities. On the contrary persons of high level showed of it's decrease. Physical education of once a week can be said to contribute to an improvement of physical fitness for persons of low level for the aforementioned results. Instructing high level persons is expected to increase the number of their exercise and setting up effective load in terms of the capability.

緒言

近年の高度に機械化され、自動化された社会は多くの国民に深刻な慢性的運動不足をもたらし、そ

れが体力の低下、生理的予備力の減少、肥満症、高血圧症、動脈硬化症、精神的ストレスなど運動不足病を惹き起こしていることは周知である。しかし、これらの運動不足病などの予防と軽減に対して、継続的で適切な身体運動の実践が有効であるという科学的論拠が近年の運動生理学や体力科学の成果とし

て認められてきた¹⁾。実技は様々な研究成果をよりどころに健康阻害に対する自主的健康管理の実践力を備えた学生の育成を一つの目標としている。

大学の入学者は現役入学者, 浪人経験者, 社会人など様々なライフスタイルをしてきた者で構成されている。今日のような複雑な社会情勢の中においては, 実技受講者も生活状態や健康・体力状態が以前よりも一層多様化しているものと思われる。

在学生の体力向上に関する効果については特別なトレーニングを授業に組み入れて検討した報告, あるいは, 一般的な授業で検討した報告が見られ, いずれも効果はあったとしている²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾。このように, 目的に応じた個別的な検討はなされているが, 基礎的な分析が十分に加えられているとは言えない。体育指導を合目的に進めようとする観点から諸調査を行い, 多くの資料を収集することができた男子学生の資料のうち, 二年生に進級した者の入学後の1年間における体力, 運動能力の変化について検討し, 今後の体育指導の役目を探ることを目的とした。

方法

1) 調査の対象者

'90年度入学者のうち, 年間運動系のクラブ活動を行っていない男子学生で, 二年生に進級し, 前

期に実技を受講した者を対象とした。その内, 報告に採用したのは入学時(1回目)の測定と二年生時(2回目)の測定ともに完了している463名である。対象者の形態的特徴を表1に示す。

表1. 調査対象者の入学時における形態的特徴

測定項目	18才(343人)	19才~(120人)	全体(463人)
	Mean (s. d.)	Mean (s. d.)	Mean (s. d.)
身長(cm)	170.6 (5.4)	170.5 (5.8)	170.6 (5.5)
体重(kg)	61.6 (8.1)	63.2 (8.2)	62.0 (8.2)
胸囲(cm)	86.5 (5.2)	87.4 (6.4)	86.7 (5.6)
BMI指数	124.0 (15.1)	127.6 (15.6)	125.0 (15.3)

2) 調査項目

体力: 背筋力, 垂直とび, 反復横とび, 立位体前屈, 踏台昇降運動および比背筋力(以下, 背筋力/体重とする)の6種目である。

運動能力: 50m走, ハンドボール投げ, 1500m走の3種目である。

3) 測定の時期および変化の検定

入学時および二年生進級時における前期授業の第1週目と第2週目の体育実技時(4月中旬~下旬)に実施した。入学後の1年間における変化の検定にはt検定(対応のある平均値の差の検定)を用いた⁷⁾。

表2. 大学入学後の一年間に於ける体力, 運動能力の変化(一年生時での年齢別)

項目	一年生時に18才の群				一年生時に19才以上の群				全体			
	人数	(1)一年 測定値	(2)二年 測定値	(1)から(2)へ の変化(%)	人数	(1)一年 測定値	(2)二年 測定値	(1)から(2)へ の変化(%)	人数	(1)一年 測定値	(2)二年 測定値	(1)から(2)へ の変化(%)
背筋力(kg)	343	139.8	145.6	4.9 ****	120	142.2	146.4	3.5 ****	463	140.4	145.8	4.5 ****
背筋力/体重	343	2.29	2.36	3.9 ****	120	2.27	2.34	3.9 ****	463	2.28	2.35	3.9 ****
垂直とび(cm)	343	63.8	65.5	2.9 ****	120	62.3	64.9	4.6 ****	463	63.4	65.3	3.4 ****
反復横とび(回)	343	48.2	50.0	3.9 ****	120	47.5	50.0	5.4 ****	463	48.0	50.0	4.3 ****
立位体前屈(cm)	343	11.2	12.0	9.8 ****	120	12.0	12.8	20.2 ****	463	11.5	12.2	12.5 ****
踏台昇降運動(点)	343	62.0	60.7	-1.1 **	120	59.5	55.1	-6.3 ****	463	61.3	59.2	-2.5 ****
50m走(sec)	343	7.15	7.24	-1.4 ****	120	7.25	7.29	-0.7	463	7.17	7.25	-1.2 ****
ハンドボール投げ(m)	343	27.7	28.4	3.3 ****	120	27.4	28.8	5.4 ****	463	27.6	28.5	3.8 ****
1500m走(sec)	343	402.1	399.6	0.4	120	417.9	402.8	3.4 ****	463	406.2	400.5	1.2 ****

脚注1: 表中の値は上段が平均値, 下段が標準偏差, □: P>0.05, *: P<0.05, **: P<0.025, ***: P<0.01, ****: P<0.005

脚注2: 表中の(+)は増加, (-)は減少を表す。

結果と考察

表2は'90年度入学者の入学時と1年後の体力、運動能力の変化について年齢別に示したものである。

入学当初18才の現役入学者は背筋力が $4.9 \pm 11.6\%$ ($P < 0.005$)、背筋力/体重が $3.9 \pm 12.0\%$ ($P < 0.005$)、垂直とびが $2.9 \pm 7.3\%$ ($P < 0.005$)、反復横とびが $3.9 \pm 7.6\%$ ($P < 0.005$)、立位体前屈が $9.8 \pm 69.2\%$ ($P < 0.005$)、ハンドボール投げが $3.3 \pm 10.5\%$ ($P < 0.005$)で有意に向上していた。しかし、踏台昇降運動と50m走は有意に低下していて、それぞれの増加率は踏台昇降運動が $-1.1 \pm 14.4\%$ ($P < 0.025$)、50m走が $-1.4 \pm 3.9\%$ ($P < 0.005$)であった。

入学当初19才以上の浪人経験者を見ると、背筋力が $3.5 \pm 9.9\%$ ($P < 0.005$)、背筋力/体重が $3.9 \pm 10.4\%$ ($P < 0.005$)、垂直とびが $4.6 \pm 6.5\%$ ($P < 0.005$)、反復横とびが $5.4 \pm 7.5\%$ ($P < 0.005$)、立位体前屈が $20.2 \pm 105.3\%$ ($P < 0.005$)、ハンドボール投げが $5.4 \pm 3.0\%$ ($P < 0.005$)、1500m走が $3.4 \pm 6.2\%$ ($P < 0.005$)で有意に向上していた。しかし、踏台昇降運動は $-6.3 \pm 12.2\%$ ($P < 0.005$)で有意に低下していた。

現役入学者と浪人経験者の増加率を比べると、浪人経験者の方が相対的に伸び幅が大きいと思われる。加藤⁹⁾は大学受験生の体力は受験準備に影響され高校期より低下することを指摘している。末井

表3. 一年生時の値と年間増加率との相関関係

測定項目	人数	相関係数
背筋力	463	-0.3725 **
背筋力/wt	463	-0.4122 ***
垂直跳び	463	-0.4045 **
反復横とび	463	-0.3782 **
立位体前屈	463	-0.1241
踏台昇降運動	463	-0.4103 ***
50m 走	463	0.5017 ***
ハンドボール投げ	463	-0.3732 **
1500m 走	463	0.3317 **

*: $P < 0.05$, **: $P < 0.01$, ***: $P < 0.001$

たち⁹⁾は浪人経験者の方が現役入学者よりも入学当初の体力水準で劣っているということを指摘している。本学においても、同様に、浪人経験者の方が現役入学者よりも入学当初の体力水準で劣っていたという傾向が認められている¹⁰⁾。そこで、入学当初の体力、運動能力の水準と年間増加率との間に関係があるのかを見て初期水準と増加率について検討した。表3は入学時測定値と年間増加率との単相関関係について示したものである。立位体前屈を除いた他の項目において、統計的に有意な負の関係が認められ、一般的に初期水準の低い者の増加率が大きくなる傾向であることが推察された。

表4は対象者の入学当初の測定値の平均値と標準偏差を用いて、それぞれの測度ごとで、初期水準が

表4. 各測度ごとに見た一年時の水準が高, 中, 低レベルの一年間に於ける変化

項目	高レベル者				中レベル者				低レベル者			
	人数 (人)	(1)一年 測定値	(2)二年 測定値	(1)から(2)へ の変化(%)	人数 (人)	(1)一年 測定値	(2)二年 測定値	(1)から(2)へ の変化(%)	人数 (人)	(1)一年 測定値	(2)二年 測定値	(1)から(2)へ の変化(%)
背筋力 (kg)	135	167.5	167.2	-0.1	181	140.1	145.3	3.8 ****	147	115.9	126.9	9.7 ****
背筋力/体重	133	2.71	2.65	-2.1 *	181	2.29	2.38	4.1 ****	149	1.89	2.06	9.0 ****
垂直とび (cm)	146	71.2	71.2	-0.1	187	62.9	65.0	3.3 ****	130	55.2	59.3	7.4 ****
反復横とび (回)	124	52.9	53.3	0.8	165	48.6	50.6	4.3 ****	174	44.1	47.0	6.7 ****
立位体前屈 (cm)	151	18.6	18.6	0.3	170	11.4	12.4	9.4 ****	142	3.9	5.2	29.2 ****
踏台昇降運動 (点)	122	74.8	66.6	-10.9 ****	167	60.8	58.6	-3.6 ****	174	52.3	54.7	4.5 ****
50m 走 (sec)	148	6.77	7.01	-3.5 ****	189	7.16	7.23	-1.0 ****	126	7.67	7.58	1.2 ****
ハンドボール投げ (m)	148	32.4	31.6	-2.1 ***	174	27.4	29.0	6.1 ****	141	22.9	24.6	7.2 ****
1500m 走 (sec)	147	362.4	366.8	-1.3 *	176	404.3	398.1	1.5 *	139	454.8	438.9	3.4 ****

脚注1: 表中の値は上段が平均値, 下段が標準偏差, □: $P > 0.05$, *: $P < 0.05$, **: $P < 0.025$, ***: $P < 0.01$, ****: $P < 0.005$
脚注2: 表中の(+)は増加, (-)は減少を表す。

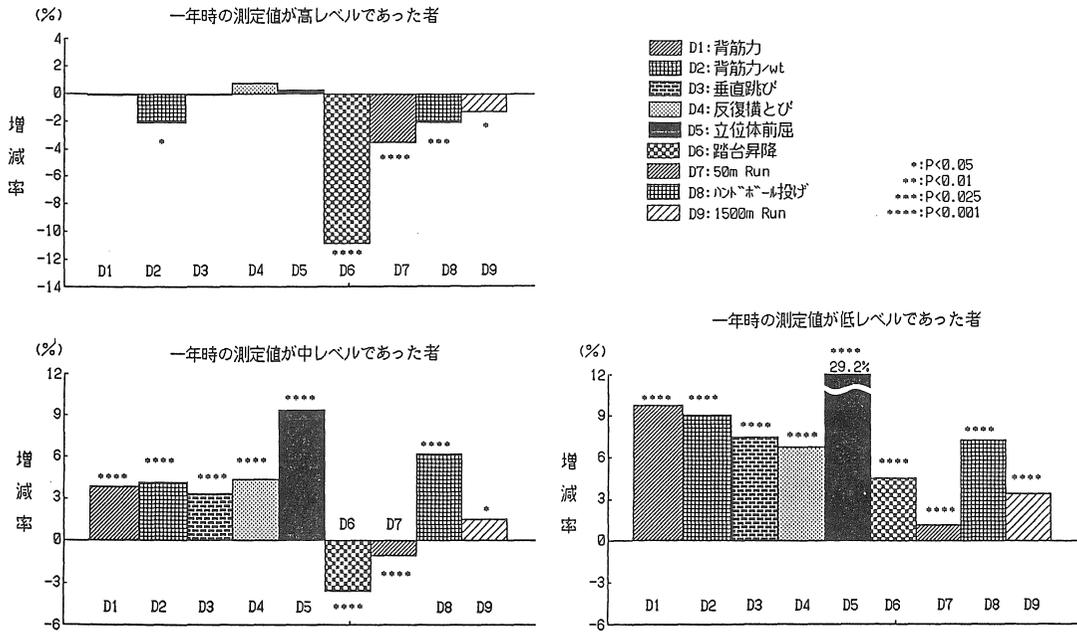


図1. 各測度の入学時レベル別に見た年間増減率

高い (5段階評価で5と4; 高レベル者とする) 者, 平均的な (評価で3; 中レベル者とする) 者および低い (評価で2と1; 低レベル者とする) 者に分け, それぞれの入学時と一年後および年間増加率の平均値と標準偏差を示したものである。また, 図1は各測度ごとで分けた入学時の水準別に一年間に於ける変化を年間の増減率にて図示したものである。

各測度における高レベル者の一年後について見ると, 反復横とびと立位体前屈を除いた他の測度では低下の様相を示した。中でも, 入学当初からの一年間に於て, 背筋力/体重が $-2.1 \pm 9.7\%$ ($P < 0.05$), 踏台昇降運動が $-10.9 \pm 13.3\%$ ($P < 0.005$), 50m走が $-3.5 \pm 3.0\%$ ($P < 0.005$), ハンドボール投げが $-2.1 \pm 9.4\%$ ($P < 0.01$) および1500m走が $-1.3 \pm 6.9\%$ ($P < 0.05$) の統計的に有意な低下を示した。

各測度における中レベル者では踏台昇降運動が $-3.6 \pm 12.3\%$ ($P < 0.005$) と50m走が $-1.0 \pm 3.5\%$ ($P < 0.005$) の有意な低下を示した。しかし, その低下率は高レベル者よりも少なかった。他の測度は有意な向上を示した。それぞれの増加率は背筋力が $3.8 \pm 9.6\%$ ($P < 0.005$), 背筋力/体重が $4.1 \pm 10.3\%$ ($P < 0.005$), 垂直とびが $3.3 \pm 6.2\%$ ($P < 0.005$), 反復横とびが $4.3 \pm 6.7\%$ ($P < 0.005$), 立位体前屈が $9.4 \pm 26.7\%$ ($P < 0.005$), ハンドボール

投げが $6.1 \pm 9.8\%$ ($P < 0.005$) および1500m走が $1.5 \pm 6.4\%$ ($P < 0.05$) であった。

各測度における低レベル者はどの測度においても有意な向上を示した。それぞれの増加率は背筋力が $9.7 \pm 11.4\%$ ($P < 0.005$), 背筋力/体重が $9.0 \pm 12.1\%$ ($P < 0.005$), 垂直とびが $7.4 \pm 7.5\%$ ($P < 0.005$), 反復横とびが $6.7 \pm 8.0\%$ ($P < 0.005$), 立位体前屈が $29.2 \pm 139.4\%$ ($P < 0.005$), 踏台昇降運動が $4.5 \pm 12.4\%$ ($P < 0.005$), 50m走が $1.2 \pm 3.9\%$ ($P < 0.005$) ハンドボール投げが $7.2 \pm 10.7\%$ ($P < 0.005$) および1500m走が $3.4 \pm 6.8\%$ ($P < 0.05$) であった。これら各測度の増加率は高レベル者と同レベル者よりも優っていた。初期水準の低い者が総体的に顕著な増加傾向を示したということは特筆すべき事柄である。

意識的に身体運動 (トレーニング) を行わせた多くの研究報告では運動の強度, 時間, 頻度および期間を運動処方の基本的条件としている¹¹⁾。この条件の他に, 運動効果に影響を与えるものとして, 対象者個人の初期水準をあげている報告がみられる^{3) 4) 5) 8) 12) 13) 14) 15) 16)}。菊池たち⁵⁾は筋機能の低い者がtrainabilityの高いことを報告, 豊田たち⁶⁾は敏捷性の向上を, 広田たち⁴⁾は呼吸循環機能の向上を認めている。徳永たち³⁾は体力

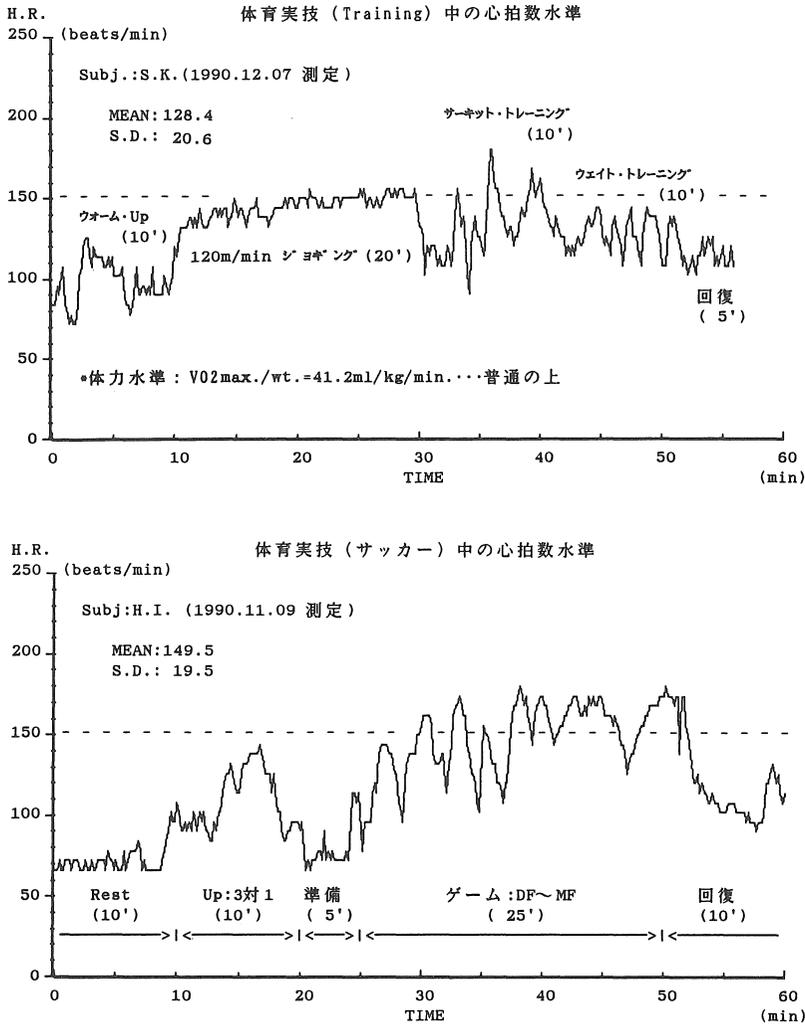


図2. 体育実技での主な活動中の心拍数

低位者が最も顕著に上昇, 次いで中位者, 体力高位者は上昇が顕著でない指摘している。また, 女子学生の場合であるが, 中嶋たち¹⁴⁾によれば心拍数水準が 138 ± 15 拍/分で強い運動とは言えない授業によって, 高い体力の者は全ての項目で低下し, 平均的あるいはそれ以下の者は体力レベルが上昇することを認めている。いずれの報告も体育実技授業の効果として扱っているものである。

大学における1週1回の正課体育実技が学生の体力, 運動能力の変化に対してどの程度関与しているのか定かではない。図2は著者が心拍メモリー装置(VINE社製)を用いて記録した体育実技中の主な活動の心拍数である。平均心拍数は, トレーニング受講時の事例が 128.4 ± 20.6 拍/分, サッ

カー受講時の事例が 149.5 ± 19.5 拍/分であった。これらの心拍水準は前述した中島たち¹⁴⁾の記録と相似するものである。さらに, 在学生の日常の運動状況について調査してみると, 正課体育実技以外にはほとんど激しい身体運動を行っていないのが実情であった¹⁷⁾。本報告の結果が徳永たち³⁾あるいは中嶋たち¹⁴⁾の知見と酷似していることを考えると, 低下傾向が認められた各測度での高レベル者達は, 一年間の体育実技を含めた運動刺激の水準が低かったことになる。しかし, 体力・運動能力のいずれかの測度で平均的あるいは低レベル者達に対しては大学における1週1回の正課体育実技が当該学生の体力, 運動能力への影響に僅かながらでも関与していたものと考えられる。

もし, 入学当初, 体力的に高い者達に対して, 実技により一年後の体力に維持向上を期待する場合には, 体力の能力別に効果的な負荷強度を設定するか, 実技の回数を増やすなどの方策を講じることが望ましいと思われる。この方策が望めない場合には, 身体運動の意義, 内容あるいは運動方法等を良く理解させ, 将来にわたり, 健康, 体力および身体機能の自己管理能力を獲得させることを一つの目標とすることが望ましいといえよう。

まとめ

大学入学後の一年間, 運動系のクラブ活動を行っていなかった男子学生463名について入学後の一年間に於ける体力, 運動能力の変化を年齢別および各測度毎の体力水準別に検討した。その結果を要約すると, およそ次のようである。

1) 入学当初の年齢別に, 入学後一年間の変化について見ると, 現役(18才)では背筋力が4.9%, 背筋力/体重が3.9%, 垂直とびが2.9%, 反復横とびが3.9%, 立位体前屈が9.8%, ハンドボール投げが3.3%の有意な向上であった。しかし, 踏台昇降運動は-1.1%, 50m走は-1.4%の低下であった。浪人経験者(19才以上)では背筋力が3.5%, 背筋力/体重が3.9%, 垂直とびが4.6%, 反復横とびが5.4%, 立位体前屈が20.2%, ハンドボール投げが5.4%, 1500m走が3.4%の向上を示した。踏台昇降運動は-6.3%の低下であった。

相対的には浪人経験者(19才以上)の増加率が現役入学者(18才)よりも大きい傾向を示した。

2) 各測度ごとに入学当初の測定値と年間増加率との関係を見ると, 立位体前屈を除いた他の測度において, 統計的に有意な負の相関関係が認められ, 一般的に初期水準の低い者の増加率が大きくなる傾向であることが推察された。

3) 各測度ごとに, 入学当初の初期水準別に分け一年間に於ける変化について見たものでは, 各測度に於ける高レベル者が向上を認めた測度は無く, 逆に, 背筋力/体重が-2.1%, 踏台昇降運動が-10.9%, 50m走が-3.5%, ハンドボール投げが-2.1%および1500m走が-1.3%の有意な低下を示した。

各測度それぞれに於ての中レベル者は踏台昇降運動が-3.6%, 50m走が-1.0%の低下であった。しかし, 背筋力は3.8%, 背筋力/体重は4.1%, 反復横と

びは4.3%, 立位体前屈は9.4%, ハンドボール投げは6.1%, 1500m走は1.5%の向上であった。

各測度の低レベル者はどの測度に於ても有意な向上を示し, 背筋力が9.7%, 背筋力/体重が9.0%, 垂直とびが7.4%, 反復横とびが6.7%, 立位体前屈が29.2%, 踏台昇降運動が4.5%, 50m走が1.2%, ハンドボール投げが7.2%, 1500m走が3.4%の向上であった。これら各測度の増加率は高レベル者や中レベル者よりも優る傾向であった。

以上の結果から, 入学後一年間の体力, 運動能力の変化は入学時点での水準が低位な者ほど顕著に増加し, 高位な者ほど低下する傾向にあることが明らかとなった。

参考文献

- 1) 熊本水頼: 明日の大学保健体育のあり方を考える - 一般教育に必修として位置づけるために -, 大学体育 第37号, 13-22, 1989.
- 2) 大山 肇, 天野三郎, 辻 浅夫, 黒崎敏彦: 大学の正課体育の指導に関する一考察, - 京都外大における体力養成講座について -, 日本体育学会第23回大会号: 369, 1972.
- 3) 徳永幹雄, 荒井貞光: 体力低位学生の体育指導に関する研究 - 体力の変化に関する資料と体力トレーニングの実験的試み -, 九州大学体育学研究 4: 49-53, 1972.
- 4) 広田公一, 黒田善雄, 浅見俊雄, 小山秀哉, 水野忠和, 片岡幸雄, 島津大宣: 大学正課体育実技の教育効果に関する研究 - (1) 大学新入学生の呼吸循環機能, および体育実技の呼吸循環機能の向上におよぼす効果について -, 東京大学教養学部 体育学紀要 6: 1-5, 1972.
- 5) 菊池武道, 広田公一, 浅見俊雄, 豊田 博, 遠藤郁夫, 戸苅晴彦, 野崎康明, 古谷嘉邦: 大学正課体育実技の教育効果に関する研究 - (2) 筋力・筋持久力におよぼす効果について -, 東京大学教養学部 体育学紀要 6: 7-16, 1972.
- 6) 豊田 博, 島津大宣, 遠藤郁夫: 大学正課体育実技の教育効果に関する研究 - (3) 体力, 特に敏捷性におよぼす影響について -, 東京大学教養学部 体育学紀要 6: 17-20, 1972.
- 7) 柳川覚治 監修, 文部省スポーツ課内社会体育研究会 編: 体力テスト - その実施と活用 -,

- 第3章 体力テスト結果の処理, 第一法規: 49-86, 1974.
- 8) 加藤橋夫編: 体力科学からみた健康問題, 杏林書院: 69-78, 1976.
- 9) 末井健作, 田路秀樹, 金子公宥: 大学受験生活の体力におよぼす影響 ~現役・浪人入学者の体力比較~, 体育の科学 26(5), 355-359, 1979.
- 10) 岡本昌也, 小原史朗, 藤井勝紀, 石垣尚男, 山田岳志, 杉江 律, 川村仁視: 新入・男子学生の形態, 体力・運動能力の実態に関する一考察, 愛知工業大学 研究紀要 第27号 A: - , 1992.
- 11) 鈴木慎次郎: 運動処方専門委員会初年度研究概要, 体育科学1: 1-4, 1973.
- 12) 遠藤郁夫: 運動能力低位者に関する研究第5報, 能力別にみたトレーニング効果, 体育学研究 11(5): 227, 1967.
- 13) 遠藤郁夫: 大学生における運動能力低位者に対するトレーニング効果, 体育学研究 12(5): 13, 1968.
- 14) 中嶋英昭, 永井信雄: 女子学生の体力分析-運動経験, ローレル指数, 体育実技授業による体力変化について-, 体育学研究 第23巻 第3号: 229-239, 1978.
- 15) 進藤宗洋, 田中宏暁, 小原史朗, 徳山郁夫: 中高年者の自転車エルゴメーターによる50% V_{O2max} 強度の60分間トレーニング, 体育科学 2: 139-152, 1974.
- 16) 青木純一郎, 形本静夫, 石河利寛, 永野良一, 氷海正行: 持久走を中心とした体育授業の生理学的効果, 体育科学 7: 30-36, 1979.
- 17) 愛知工業大学 保健体育教室: 本学学生の体力・健康・生活状況およびスポーツ行動に関する調査: 未発表資料, 1991.

(受理 平成4年3月20日)