

# 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

## A Study on the Actual State of Physique, Physical Fitness and Motor Ability of Freshmen

岡本昌也 小原史朗 藤井勝紀 石垣尚男  
Masaya OKAMOTO Shirou OHARA Katunori FUJII Hisao ISHIGAKI

山田岳志 杉江 律 川村仁視  
Takeshi YAMADA Tadashi SUGIE Hitosi KAWAMURA

### Abstract

The purpose of this study was to investigate regarding a physique, physical fitness and motor ability of freshmen to utilize physical education guidance.

Data were analyzed regarding the next 3 items in this survey. (1):An influence of taking examination is seen indirectly. It is different the age of when which enters data and analyzed. (2):The actual condition of freshmen is seen. It compared with a value of the whole country. (3):It compared with the labor youth for a conditioning plan in college.

The results were summarized as the preparation of severe oneself for an examination restricted a body activity of freshmen markedly.

### 緒言

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と思われる。

この実状に沿って実技を合目的に進めるには、実技受講者に関する情報の分析を怠らないことが重要である。学生の体力問題はそれを考える一つの柱である。体力に関与している因子の中には過去の生

活態度や運動経験が考えられる。新入生にしてみれば、受験生活が入学前の主な生活態度であり、体力、運動能力の発達に影響を及ぼしていると報告されている<sup>1)2)3)4)</sup>。運動経験者の体力に関しては多くの報告で運動経験者の方が優っていることを指摘している<sup>5)6)7)8)9)</sup>。また、著者ら<sup>10)</sup>が過去に報告した本学学生の体力、運動能力に関しての調査においても、一般的な者よりクラブ活動など運動経験者の方が優っていることを指摘した。しかし、十分な分析が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に関して、次の目的を達成しようとした。

- (1)入学時の年齢別で比較し間接的に受験の影響を究明する。
- (2)全国18才代の者と比較し本学新入生の実状を把握する。
- (3)勤労青少年と比較して在学中の体力的コンディショニング・プランの立案に役立てる。

方法

1)調査対象者および比較資料

'90年度と'91年度の新入・男子学生を対象とした。対象者数は18才が1610名:19才が568名:20才以上が76名である。年齢起算は各年度とも4月1日である。

比較資料は文部省 体育局 昭和63年度体力・運動能力調査<sup>11)</sup>の全国18才および全国勤労青少年21~24才である。

2)調査項目

形態:身長、体重、胸囲を通常の方法により計測し、さらに得られた結果から、ローレル指数(体重×10<sup>7</sup>/身長<sup>3</sup>)を求めた。

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)測定時期

新入生:前期(4月~9月)の第1週目と第2週目の

体育実技授業時(4月上旬~5月上旬)に実施した。

結果と考察

表1は本学新入生の形態、体力、運動能力についての測定結果を年齢別(18才、19才および20才以上)で示すとともに、全国18才および全国勤労青少年21~24才(文部省 体育局 昭和63年度体力・運動能力調査<sup>11)</sup>)の結果について示したものである。

表2は本学新入生の形態、体力、運動能力の平均値について年齢間比較を統計的に行った結果とともに、全国18才および全国勤労青少年21~24才の平均値との比較を統計的に行った結果を示したものである。なお、以下におこなった各比較の統計処理はt検定(対応のない場合の平均値の差の検定)により行った<sup>12)13)</sup>。

(1)本学新入生の18才を基準とした年齢間比較

本学新入生の18才を基準とした年齢間比較について見ると、身長には統計的な差は認められず、ほぼ等しいと言える。19才、20才以上共に統計的に有意な差が認められたのは体重(P<0.05)、胸囲(P<0.005)、ローレル指数(P<0.05)であった。その差を見ると、体重は18才よりも19才が0.9±9.5kg(1.4±15.2%)、20才以上が2.3±9.3kg(3.7±14.9%)多かった。胸囲は18才よりも19才が0.9±6.5cm(1.1±7.4%)、20才以上が2.9±8.3cm(3.3±9.6%)大きかった。また、ローレル指数は18才よりも19才が1.7±18.1(1.3±14.4%)、20才以上が4.3±17.7(3.4±14.1%)大きかった。18才と比較

表1.'90~91年度男子新入生と昭和63年度全国18才および勤労青少年の形態、体力、運動能力

測定項目	年齢(人数)			文部省18才		勤労青少年21-24才	
	18才(1610人)	19才(568人)	20才(76人)	人数(人)	Mean (s. d.)	人数(人)	Mean (s. d.)
身長 (cm)	171.0 (5.6)	171.1 (5.7)	171.2 (6.0)	1844	170.8 (5.5)	1990	171.2 (5.5)
体重 (kg)	62.7 (8.9)	63.6 (9.5)	65.0 (9.3)	1841	62.8 (8.1)	1986	64.9 (7.7)
胸囲 (cm)	87.1 (6.0)	88.0 (6.5)	90.0 (8.3)	1714	87.1 (5.2)	1859	89.7 (5.3)
ローレル指数	125.4 (16.8)	127.1 (18.1)	129.7 (17.7)	—	126.1 —	—	129.4 —
背筋力 (kg)	144.2 (25.7)	144.9 (24.6)	142.8 (25.2)	1849	141.8 (26.1)	2045	146.2 (25.2)
背筋力/体重	2.32 (0.39)	2.31 (0.41)	2.22 (0.40)	—	2.26 —	—	2.25 —
垂直とび (cm)	64.2 (6.9)	63.4 (7.3)	62.5 (6.7)	1841	60.8 (7.7)	2038	59.2 (8.3)
反復横とび (回)	48.9 (4.7)	48.6 (4.3)	48.4 (4.1)	1847	46.8 (5.4)	2051	45.4 (5.2)
立位体前屈 (cm)	11.8 (6.5)	11.3 (6.7)	11.3 (7.5)	1848	12.9 (6.0)	2107	12.0 (6.0)
踏台昇降運動 (点)	62.8 (10.8)	59.3 (9.3)	57.3 (8.6)	1659	63.6 (11.2)	1893	61.5 (11.0)
50m走 (sec)	7.19 (0.43)	7.25 (0.42)	7.32 (0.39)	1788	7.32 (0.50)	1993	7.29 (0.50)
ハンドボール投げ (m)	28.4 (4.5)	27.6 (4.3)	28.8 (4.2)	1791	28.5 (5.0)	1990	30.0 (5.2)
1500m走 (sec)	394.6 (43.1)	410.4 (49.2)	411.6 (36.4)	1736	369.3 (40.3)	1902	361.8 (41.1)

脚注:文部省18才と勤労青少年21-24才のローレル指数と背筋力/体重は平均値から算出した。

表 2. '90~'91年度 男子 新入生の年齢間比較、新入生と全国18才（昭和63年度文部省報告）および新入生と勤労青少年（21-24才）との比較検定結果

項目	本学新入生間の比較			本学新入生と全国(18才)との比較			本学新入生と勤労者(21-24才)との比較		
	18-19才	18-20才	19-20才	18才	19才	20才	18才	19才	20才
身長									
体重	*	*			*	**	****	****	
	(+)	(+)			(+)	(+)	(-)	(-)	
胸囲	****	****	**		****	****	****	****	
	(+)	(+)	(+)		(+)	(+)	(-)	(-)	
ロ-ル指数	*	*					****	****	
	(+)	(+)					(-)	(-)	
背筋力				***	**		**		
				(+)	(+)		(-)		
背筋力/体重		*		****	***		****	****	
		(-)		(+)	(+)		(+)	(+)	
垂直とび	**	*		****	****		****	****	****
	(-)	(-)		(+)	(+)		(+)	(+)	(+)
反復横とび				****	****	**	****	****	****
				(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
立位体前屈				****	****	**		**	
				(-)	(-)	(-)		(-)	
踏台昇降運動	****	****		*	****	****	****	****	****
	(-)	(-)		(-)	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)
50m 走	****	****		****	****		****		
	(-)	(-)		(+)	(+)		(+)		
ハンドボール投げ	****		**		****		****	****	*
	(-)		(+)		(-)		(-)	(-)	(-)
1500m 走	****	****		****	****	****	****	****	****
	(-)	(-)		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

脚注1: □: P>0.05, \*: P<0.05, \*\*: P<0.025, \*\*\*: P<0.01, \*\*\*\*: P<0.005

脚注2: 表中下段の(+)は基準値よりも優っている, (-)は基準値よりも劣っていることを示している。

した結果、身長では年齢が上であっても変わらず、体重、胸囲およびローレル指数では19才、20才以上の者が優っていることから、一般的に現役の者よりも浪人生活をしていた者の方がやや太身の様相を示す傾向があるものと考えられる。

体力、運動能力に関してみると、19才および20才以上ともに18才の値よりもほぼ劣る様相を示し、統計的に有意に劣る測定項目は19才が垂直とび (P<0.025)、踏台昇降運動 (P<0.005)、50m走 (P<0.005)、ハンドボール投げ (P<0.005) および1500m走 (P<0.005) であった。20才以上は背筋力/体重 (P<0.05)、垂直とび (P<0.05)、踏台昇降運動 (P<0.005)、50m走 (P<0.01)、および1500m走 (P<0.005) が劣っていた。それぞれの差は、19才の場合、垂直とびが $-0.8 \pm 7.3 \text{ cm}$  ( $-1.3 \pm 11.4\%$ )、踏台昇降運動が $-3.5 \pm 9.3 \text{ 点}$  ( $-5.5 \pm 14.8\%$ )、50m走が $-0.06 \pm 0.42 \text{ sec}$  ( $-0.9 \pm 5.8\%$ )、ハンドボール投げが $-0.8 \pm 4.3 \text{ m}$  ( $-2.7 \pm 15.1\%$ ) および1500m走が $-15.8 \pm 49.2 \text{ sec}$  ( $-4.0 \pm 12.5\%$ ) であった。20才以上の場合では背筋力/体重が $-0.1 \pm 0.4$  ( $-4.3 \pm 17.3\%$ )、垂直とびが $-1.7 \pm 6.7 \text{ cm}$  ( $-2.7 \pm 10.4\%$ )、踏台昇降運動が $-5.5 \pm 8.6 \text{ 点}$  ( $-8.8 \pm 13.7\%$ )、50m走が $-0.13 \pm 0.39 \text{ sec}$  ( $-1.8 \pm 5.4\%$ ) および1500m走が $-17.0 \pm 36.4 \text{ sec}$  ( $-4.3 \pm 9.2\%$ ) であった。18才と比較した結果のうち、19才と20才以上の者に共通して見られる傾向は垂直とび、踏台昇降運動、50m走および1500m走が劣っている点である。

垂直とびと50m走の成績は脚のパワー発揮が成績に影響する。爆発的なパワー発揮には筋力と筋の収縮スピードが重要な要素である。背筋力と反復横とびは19才および20才以上と18才との比較において、ほぼ等しいという結果であったことから、体力的要因よりも他の要因が考えられる。垂直とびと50m走は身体を重量(体重)に抗して移動するために筋力に対し相対的に体重の多い者は劣る成績となるであろう。体重について18才と比較した結果を見ると19才、20才以上ともに多いことから、体重の影響が一つの要因として考えられる。

小林<sup>14)</sup>は踏台昇降運動と1500m走の成績は呼吸・循環機能の働きが大きく影響し、中でも運動時に体内へ多くの酸素を取り込む能力のレベルによって成

績の相違が見られる。また、酸素摂取能力は運動経験の程度によって大きく影響を受けることを多くの研究と文献で明らかにしている。全身持久性が19才と20才以上共に18才よりも著しく劣っていたのは、受験体制が現役の者よりも長期化した為に、身体運動の活動機会を著しく減少され、呼吸・循環器系に対する運動刺激が極めて少なかったことが影響したものである。

大学入学者には運動から遠ざかって体力を伸ばし得なかった者がいる実態を踏まえて、大学体育の方策について十分に考えなければならないであろう。

### (2) 本学新入生と全国18才資料との比較

本学18才について見ると、形態に関しては全国18才とほぼ等しい結果であった。体力、運動能力に関しては背筋力( $P < 0.01$ )、背筋力/体重( $P < 0.005$ )、垂直とび( $P < 0.005$ )、反復横とび( $P < 0.005$ )および50m走( $P < 0.005$ )が統計的に有意に優っていた。統計的に有意に劣っていたのは立位体前屈( $P < 0.005$ )、踏台昇降運動( $P < 0.05$ )および1500m走( $P < 0.005$ )であった。

19才について見ると、形態は体重( $P < 0.05$ )と胸囲( $P < 0.005$ )が統計的に有意に優っていた。身長とローレル指数は全国18才とほぼ等しい結果であった。体力、運動能力に関しては背筋力( $P < 0.025$ )、背筋力/体重( $P < 0.01$ )、垂直とび( $P < 0.005$ )、反復横とび( $P < 0.005$ )および50m走( $P < 0.005$ )が統計的に有意に優っていた。統計的に有意に劣っていたのは立位体前屈( $P < 0.005$ )、踏台昇降運動( $P < 0.005$ )、ハンドボール投げ( $P < 0.005$ )および1500m走( $P < 0.005$ )であった。

20才以上について見ると、形態は19才と同様で体重( $P < 0.05$ )と胸囲( $P < 0.005$ )が統計的に有意に優っていた。身長とローレル指数は全国18才とほぼ等しい結果であった。体力、運動能力に関して統計的に有意に優っていたのは反復横とび( $P < 0.005$ )のみであった。全国18才よりも劣っていたのは立位体前屈( $P < 0.025$ )、踏台昇降運動( $P < 0.005$ )および1500m走( $P < 0.005$ )で、前述した18才、19才と共に同様の様相であった。

形態に関して見ると全国18才との比較で有意な差が認められなかった18才は標準、19才と20才以上はやや太身と言える。体力、運動能力に関して見ると筋力、瞬発力および敏捷性の要素は本学新入生が全

般的に優る様相を示している。一方、柔軟性と全身持久性の要素は本学新入生が著しく劣っている。

大学体育での実技時間は1コマ/週、90分間が設定されているものの、一週当りに必要な身体運動の時間、強度、頻度が十分に確保され難く、在学期間中における維持向上の管理を怠らないように指導することが大切であると考えられる。

### (3) 本学新入生と全国勤労青少年(21~24才)資料との比較

ここに勤労青少年(21~24才)との比較を行ったのは、将来、社会人として勤労する者としての体力的要素の確認とその維持向上の対策に於て不可欠であると考えたからである。

本学18才について見ると、形態に関して統計的に差の認められたものは、体重、胸囲およびローレル指数でいずれも、有意に劣っていた。学生18才の者の方がやや瘦身の様相を示す傾向にあるものと考えられる。体力、運動能力に関しては背筋力/体重( $P < 0.005$ )、垂直とび( $P < 0.005$ )、反復横とび( $P < 0.005$ )、踏台昇降運動( $P < 0.005$ )および50m走( $P < 0.005$ )が有意に優っていた。有意に劣っていたのは背筋力( $P < 0.025$ )、ハンドボール投げ( $P < 0.005$ )および1500m走( $P < 0.005$ )であった。

19才について見ると、形態に関しては18才と同様の様相を示して体重、胸囲およびローレル指数で有意に劣っていた。学生19才も勤労青少年よりやや瘦身の様相を示す傾向があるものと考えられる。体力、運動能力に関しては背筋力/体重( $P < 0.005$ )、垂直とび( $P < 0.005$ )および反復横とび( $P < 0.005$ )が有意に優り、立位体前屈( $P < 0.025$ )、踏台昇降運動( $P < 0.005$ )、ハンドボール投げ( $P < 0.005$ )および1500m走( $P < 0.005$ )が有意に劣っていた。

20才以上について見ると、形態は全国勤労青少年とほぼ等しい結果であった。体力、運動能力に関しては反復横とび( $P < 0.005$ )と垂直とび( $P < 0.005$ )が有意に優っていた。踏台昇降運動( $P < 0.005$ )、ハンドボール投げ( $P < 0.005$ )および1500m走( $P < 0.005$ )が有意に劣っていた。

新入生と勤労青少年(21才~24才)とを比較した資料は見あたらない。勤労青少年との比較についてまとめてみると、形態に関しては18才、19才が量育、幅育の測度で統計的比較において劣る結果を

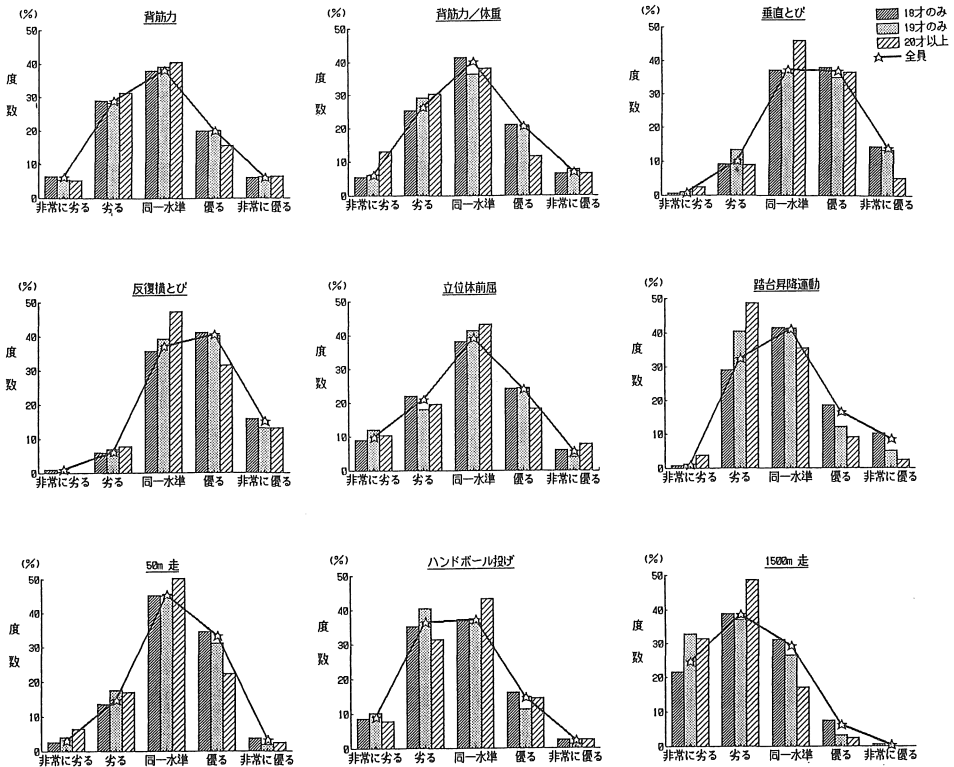


図1. 勤労青少年(21-24才)の測定値を基準に5段階評価を行った時の百分率度数分布

示し、勤労青少年者よりも瘦身の様相であった。しかし、20才以上の者は差が認められず勤労青少年の形態にはほぼ相似する様相を示した。18才との比較においても20才以上の者は量育、幅育の測度で優りやや太身であることが考えられることから、18才、19才は量育、幅育の側面において充実の過程であるものと思われる。したがって、新入生に対し健康的な形態の保持増進のための保健的指導を怠らないことは重要である。

体力、運動能力に関しては18才、19才、20才が共に筋力、瞬発力および敏捷性で勤労青少年より優るか又は同程度の水準であった。受験準備により身体運動の機会を減少された新入生であっても、行動を起こす能力と行動を調節する能力に関しては、勤労青少年の水準を保持して入学している者が多くいると思われる。しかし、持久力については劣る傾向であった。身体活動を持続する能力が機能的に劣っている新入生の現状をよく考慮し、在学期間中に持久性の能力を向上させることは重要であると考えられる。

さらに、卒業後の社会人としての活動能力に劣る者、同一水準の者あるいは優っている者を個々に把

握して指導に活用することも不可欠と考えられる。

図1は体力、運動能力について勤労青少年(21~24才)の測定平均値と標準偏差を用いて5段階評価を行い百分率度数分布で表したものである。5段階評価は各測定項目とも図2のような区分で行った<sup>12)</sup>。

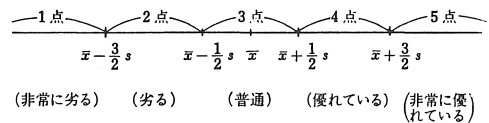


図2. 5段階・体力評価区分

図1で問題にすべき点はどの項目とも「非常に劣る」と「劣る」に判定された者の割合である。

対象者全体(年齢区分なし)で「非常に劣る」と「劣る」の両者を合わせた割合で見ると、背筋力は35.3%、背筋力/体重は32.4%、垂直とびは11.3%、反復横とびは7.4%、立位体前屈は30.9%、踏台昇降運動は33.9%、50m走は18.1%、ハンドボール投げは17.1%、1500m走は63.5%であった。筋力、柔軟性および全身持久性で全体の3割以上の者が勤労青少年

よりも劣っていた。年齢間での相違を見ると持久性の測定である踏台昇降運動と1500m走で年齢が上になると「劣る」者の割合が多くなっている傾向を示していた。逆に、「優る」と「非常に優る」を合わせた者の割合は年齢が上になると少なくなる傾向であった。

入学前の過酷な受験準備は現役、浪人受験者共に運動行動を著しく制限するものと考えられるが、18才の現役よりも19才以上の浪人経験者はより一層深刻な運動不足の様相を示していたことは否めない事実であろう。小野<sup>15)</sup>は「われわれの身体を構成している組織の平均約40%をしめている骨格筋は廃用性萎縮と動作性肥大の法則に支配されているため、どんなに栄養状態に注意していても、その生理的状态を維持するために必要な運動刺激を与えない限り、萎縮消失の一途をたどるしか道がない」として、体力づくりの第一手段として運動を奨励している。卒業後の社会生活において、体力面で出来るだけ支障をきたさない心構えと準備として、受験準備で影響を受けた体力低下の向上を、学生生活中の運動実践によって期待したいものである。そのためには、運動部、体育系同好会あるいは社会体育活動等による学生自身の自発的な活動のみならず、全人が受講することの出来る正課体育実技での保健体育指導が重要な役割を果たすものとする。より一層の充実に努めなければならない。

#### まとめ

'90年度と'91年度に入学した男子学生に対して、体育実技の受講時に実施した形態、体力、運動能力の測定資料のうち、全種目の測定を完了した2254名(内訳:18才=1610名、19才=568名、20才以上=76名)を対象に、(1)入学時の年齢別で比較、(2)全国18才の者と比較、(3)21-24才の勤労青少年者と比較することで、本学新入・男子学生の形態と身体機能について検討した。その結果を要約すると、およそ次のようである。

1) 年齢間比較について見ると、形態に関しては体重( $P<0.05$ )、胸囲( $P<0.005$ )、ローレル指数( $P<0.05$ )で18才よりも19才、20才以上の方が優っていて、一般的に、現役入学者よりも浪人経験の者が太身の傾向であった。体力、運動能力に関しては18才よりも19才、20才以上の方が劣る様相を示

した。それぞれの年齢群で劣っていた測度は19才が垂直とび( $P<0.025$ )、踏台昇降運動( $P<0.005$ )、50m走( $P<0.005$ )、ハンドボール投げ( $P<0.005$ )および1500m走( $P<0.005$ )であり、20才以上は背筋力/体重( $P<0.05$ )、垂直とび( $P<0.05$ )、踏台昇降運動( $P<0.005$ )、50m走( $P<0.01$ )および1500m走( $P<0.005$ )であった。すなわち、19才と20才以上ともに瞬発力と全身持久力を評価する測度についてのものではあった。

2) 新入生と全国18才の資料との比較で、形態に関しては18才がほぼ全国並み、19才と20才以上は18才よりも太身の傾向であった。体力、運動能力に関しては本学新入生が筋力、瞬発力および敏捷性の要素で優っていた。しかし、柔軟性と全身持久力では本学が著しく劣っており、昭和52年度の傾向と同様であった。

3) 新入生と全国勤労青少年者(21~24才)の資料との比較で形態は本学18才と19才が量育、幅育の測度で劣る結果を示し、勤労青少年者に比べ瘦身の様相であった。しかし、20才以上の者には有意な差が認められず、勤労青少年の形態に相似していた。18才、19才はまだ形態的に充実の過程であると思われる。体力、運動能力に関してはどの年齢群でも筋力、瞬発力、および敏捷性で同一水準以上の結果であった。しかし、全身持久力は勤労青少年が著しく優っていた。平均的な傾向として上述の結果が得られたが、社会人に比べてどの程度の者が劣るのか年齢区分を除き全体的に分析したところ、背筋力は35.3%、背筋力/体重は32.4%、垂直とびは11.3%、反復横とびは7.4%、立位体前屈は30.9%、踏台昇降運動は33.9%、50m走は18.1%、ハンドボール投げは17.1%、1500m走は63.5%であった。

#### 参考文献

- 1) 笹島恒輔：受験生活の心身に及ぼす影響及び対策に関する体育学的研究Ⅱ、一貫教育進学生と受験入学生との比較、体育の科学 Vol.8 No.11 : 461-464、1958。
- 2) 加藤橋夫編：体力科学からみた健康問題、杏林書院：69-78、1976。
- 3) 田路秀樹、末井健作、金子公宥：受験が体力に及ぼす影響 - 大学入学時とその前後の体力比較 -、日本体育学会第29回大会号：264、1978。

- 4) 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.
- 5) 八木 保：体格及び体力の発育・発達と身体運動 - 運動歴による大学生の体格及び体力の差異 -、*体育学研究* 第16巻 第1号：25-33、1971.
- 6) 田中英之、金本哲夫、久保玄次：女子大学生における中学・高校時の運動部経験者と非運動部経験者との運動能力の比較、*日本体育学会第25回大会号*：330、1974.
- 7) 松元尚大、沢田芳男：運動部所属経験の有無による体力の比較研究、*体質医学研究所報告*、25：26-42、1975.
- 8) 徳永幹雄、橋本公雄：運動経験と発育・発達に関する研究 - 高校運動選手について -、*体育学研究* 第20巻 第2号：109-116、1976.
- 9) 山中市衛、林千代子、桜井雪子、中神 勝：女子学生の体格・体力の実態と過去の運動経験との関係、*日本体育学会第29回大会号*：394、1978.
- 10) 川村仁視、神代古典、大山慈徳、石垣尚男、山田岳志、小原史朗：本学学生の体力・運動能力に関する調査研究、*愛知工業大学研究紀要* 第14号 A：45-55、1979.
- 11) 文部省体育局監修：*体育スポーツ指導実務必携* 平成1年版、ぎょうせい：1589-1607、1989.
- 12) 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.
- 13) 肥田野直、瀬谷正敏、大川信明：*心理教育統計学*、第2章 統計的推定と検定、培風館：40-67、295、1969.
- 14) 小林寛道：日本人のエアロビック・パワー - 加齢による体力推移とトレーニングの影響 -、杏林書院：103-110、125-197、1982.
- 15) 小野三嗣：*体力づくりとは、からだの科学* 75：2-7、1977.

(受理 平成4年3月20日)