

原著

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カテストによる縦断的資料を用いて

INFLUENCE OF THE DIFFERENCE OF CONTINUOUS EXERCISE  
ENFORCEMENT FREQUENCIES ON PHYSIQUE AND PHYSICAL FITNESS OF  
MALE STUDENTS AT A NATIONAL COLLEGE OF TECHNOLOGY  
WITH AN EXAMINATION OF THREE-YEAR LONGITUDINAL DATA

島田 茂<sup>\*1</sup>, 出村慎一<sup>\*2</sup>, 長澤吉則<sup>\*3</sup>, 南 雅樹<sup>\*4</sup>, 松澤甚三郎<sup>\*5</sup>

Shigeru SHIMADA, Shinichi DEMURA, Yoshinori NAGASAWA,  
Masaki MINAMI, and Jinzaburo MATSUZAWA

**Abstract**

The purposes of this study were to clarify the characteristics of growth and development of physical fitness with age, and to examine the influence of the difference of habitual exercise on physique and physical fitness of male students at a National College of Technology. A total of 132 males enrolled in 2001 were administered physique and physical fitness tests for three years. The 5 physique tests and 9 new physical fitness tests developed by the Ministry of Education, Culture, Sports Science, and Technology of Japan were used. The participated students were classified into 4 groups based on the frequencies of their exercise enforcement for three years. The mean differences were examined using two-way analysis of variance of one-factor repeated measurements. Body linearity and body bulk become larger with age, but the influence of exercise enforcement frequencies on physique was low. It is considered that the continuous exercise enforcement contributes to an increase of muscular power, agility, muscle endurance, and whole-body endurance, and an effect of continuous exercise with age is marked in muscle endurance. However, the influence of the continuous exercise enforcement on improving static strength and flexibility is not high. The lack of exercise by adolescent students may produce a decline of whole-body endurance, muscle endurance, and agility in spite of the growth period.

**Keywords** : *male students, physique, physical fitness, habitual exercise, two-way analysis of variance*

男子学生, 体格, 体力, 運動習慣, 二要因分散分析

\*1福井工業高等専門学校 教授・教育学修士

Professor, Fukui National College of Technology, M. Ed.

\*2金沢大学大学院自然科学研究科 教授・教育学博士

Professor, Graduate School of Natural Science and Technology, Kanazawa Univ., Dr. Ed.

\*3秋田県立大学 助教授・博士(学術)

Assoc. Prof., Akita Prefectural Univ., Ph. D.

\*4米子工業高等専門学校 助教授・博士(学術)

Assoc. Prof., Yonago National College of Technology, Ph. D.

\*5福井工業大学 教授

Professor, Fukui University of Technology.

## I. 緒言

体力は体力要素によってその発達様相は異なるが、一般に加齢とともに変化し、青年期に発達はピークに達し、この時期の体力レベルが壮年期以降の体力レベルを左右する<sup>1)</sup>。つまり、生涯にわたり体力水準あるいは身体機能を維持するには青年期に十分に体力を増進しておくことが重要であろう。しかも、青年期における運動習慣はそれ以降の運動習慣に影響を及ぼす<sup>2)</sup>。特に、この時期の体力の発達およびその後の体力レベルの維持には各体力要素の適度な使用が不可欠であり、青年期前期の早期の段階から、各体力要素を日常生活との関わりの中で十分高めることが大変重要となる。

青年期学生の体力の低下が著しいことは既に20年ほど前から警鐘されている<sup>3)</sup>。各体力要素の発達がピークを迎える成長期における運動不足は、体力の低下をもたらす、健全な身体の発育発達を阻害する<sup>4,5)</sup>。また、運動不足は体脂肪率を高め、肥満症、更には生活習慣病へと進行する危険性がある<sup>6)</sup>。青年期学生の生活習慣、特に運動習慣と体力との関連を検討した研究によれば<sup>7,8,9)</sup>、日常生活に積極的に運動習慣を取り入れている者ほど体力水準も高いことが明らかにされている。

体力診断テストおよび運動能力テスト(旧体力・運動能力テスト)には、妥当性や安全性、実用性の点で問題があることを踏まえて、文部省(現文部科学省)は、旧体力・運動能力テストを刷新し、2000年に新体力テストを作成した。現在、学校教育現場や地域自治体の健康指導現場においても新体力テストが導入され、研究成果が幾つか報告されている<sup>10)</sup>。中と出村<sup>7)</sup>は、高専男子学生384名を対象に、3年間の縦断的資料を用いて、運動習慣の違いが体格・体力(旧文部省スポーツテスト)に及ぼす影響を検討し、継続的な運動実施は、筋パワー、柔軟性、および全身持久力を向上させると報告している。しかし、この報告は10年前の資料であり、運動習慣の体格および体力に及ぼす影響は大きく変化していると考えられる。一方、南ら<sup>10)</sup>および島田ら<sup>11)</sup>は、高専男子学生を対象に、横断的資料に基づき、新体力テストの加齢変化を検討し、体格の発育、筋力の発達はみられるが、柔軟性、筋持久力、および全身持久力の加齢に伴う発達傾向はみられないと報告している。南ら<sup>10)</sup>は、新体力テストの各項目はそれぞれ独自の体力要素を測定し、新体力テストは旧体力に比べ、項目が削除されているが、ほぼ同程度に各体力要素を評価可能と報告している。しかし、新体力テストが青少年の体力の発達程度をどの程度捉えているか、縦断的資料を用いて検討した報告は非常に少なく、また、青年期学生を対象とし、縦断的資料を用いて、運動習慣(運動実施頻度)の違い(維持や増減)により、新体力テストで捉えられる各体力要素がいかなる変動を示すのか検討した研究はほとんどみられない。

本研究の目的は、高専男子学生を対象とし、縦断的資料(文部科学省の新体力テスト)を用いて、継続的運動実施頻度の差異が体格・体力に及ぼす影響を検討することである。

## II. 研究方法

### 1. 対象者

対象は、2000年にF高専に入学し、1~3年次(15~17歳)に継続的に体格および体力測定を実施した健康な男子学生132名であった。対象者は当該校の4,5年生を除く全男子学生の約80%であった。これらは当該校の1~3年生の全数調査により得られた標本の中から、体格の未記入者および女子学生を除いた男子学生を有為抽出により選択した。被験者の体格特性(身長、体重、座高)は同年齢段階の全国標準値<sup>12)</sup>とほぼ同値であった。各対象者に研究の内容・趣旨について十分説明をし、本人の意思で調査・測定を拒否できること、これにより何らかの不利益も受けないことを提示し同意を得た後、以下に示す測定および調査を実施した。対象者の内訳は、表1に示すとおりである。

### 2. 測定・調査項目および方法

体格および体力測定項目は、身長、体重、座高、皮下脂肪厚(上腕背部および肩甲骨下部の皮下脂肪厚の合計)、体脂肪率の5項目および文部科学省の新体力テストの9項目(握力(筋力)、上体起こし(筋持久力)、長座体前屈(柔軟性)、反復横跳び(敏捷性)、持久走(1500m走)、20mシャトルラン(以上全身持久力)、50m走、立ち幅跳び、およびハンドボール投げ(以上瞬発力;走・跳・投能力))である。測定および調査は、各対象者に対して内容に関する説明を事前に行った上で実施した。その際、測定に関しては疾病により実施が困難な場合は決して無理をして実施しないこと、調査に関してはプライバシー保護により回答しないことがあっても差し障りのないことを確認した。測定方法や実施上の留意事項は、文部省(現文部科学省)<sup>13)</sup>が作成したテスト実施要領に基づいた。体脂肪率は、皮下脂肪厚の合計値をNagamine and Suzuki<sup>14)</sup>の式に代入して身体密度を求め、Brozek et al.<sup>15)</sup>の推定式を利用して算出した。測定は、保健体育の正課授業を利用し、専門的知識と経験を有する保健体育教員の指導の下で2000年~2002年の4月下旬から6月上旬にかけて実施した。定期試験前や体育の授業後における調査の実施を避けた。運動実施状況調査は、6月上旬から下旬の授業時間を利用し、調査対象者に調査票を配布し、自記式記入後、回収した。運動実施頻度は、体力測定の約1ヶ月間における体育の授業を除いた運動およびスポーツ実施状況を尋ね、「運動をほとんど毎日実施(週3~4日以上)」、「運動をときどき実施(週1~2回程度)」、「運動をときどき実施(月1~2回程度)」、「運動をほとんどしなかった」の中から最もあてはまる項目を選択するように指示した。「運動・スポーツ」とは、課外活動時の運動・スポーツ、および健康・体力の維持向上を目的として行うウォーキングや体操を含む<sup>16)</sup>。

### 3. 分析方法

青年期学生における体格・体力変量の学年階級別平均値間の有意差を対応のある一要因分散分析により検討した。次に、各学年の運動実施状況に基づき、1~3年次の運動実施が週3~4日以上であった群(HG)30名、1年次よりも3年次に運動実施が増加した(同等も含む)群(LHG)35名、1年次よりも3年次に運動実施が減少した群(HLG)42名、および1~3年次に運動をほとんどしなかった群

高田 茂 他：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

表1. 学年別の平均値、標準偏差、効果の大きさ(ES)、一要因分散分析および多重比較検定の結果

		1年次		2年次		3年次		ES	F-値	多重比較
		N	M	SD	M	SD	M			
身長	(cm)	132	169.7	5.16	171.2	5.19	171.7	5.26	0.38	213.95 † 1<2<3
体重	(kg)	132	59.6	10.47	61.2	10.26	63.1	10.69	0.33	98.42 † 1<2<3
座高	(cm)	131	90.5	3.28	92.0	3.18	92.6	2.95	0.69	68.66 † 1<2<3
皮下脂肪厚(腕+背)	(mm)	128	21.5	9.88	21.7	11.28	20.9	10.95	0.05	1.54
体脂肪率	(%)	128	14.4	6.02	14.6	6.86	14.1	6.67	0.04	1.30
握力	(kg)	132	43.3	7.44	44.4	6.83	44.3	6.60	0.15	5.65 †† 1<2<3
上体起こし	(times)	132	27.1	4.53	26.9	5.27	28.2	5.07	0.23	11.92 †† 1,2<3
長座体前屈	(cm)	131	45.3	8.58	46.1	8.40	45.9	8.37	0.07	1.11
反復横跳び	(times)	130	52.7	5.37	53.3	4.76	55.6	4.68	0.57	28.59 †† 1,2<3
持久走(1500m走)	(sec)	128	381.3	44.42	389.0	47.57	386.7	49.49	0.11	4.00
20mシャトルラン	(times)	130	86.3	17.85	86.9	19.26	87.8	19.22	0.08	1.09
50m走	(sec)	132	7.7	0.46	7.8	0.49	7.6	0.44	0.18	9.30 †† 1,2>3
立ち幅跳び	(cm)	126	225.0	18.61	228.2	16.19	230.4	17.52	0.30	11.11 †† 1<2,3
ハンドボール投げ	(m)	128	22.9	4.71	25.0	4.84	25.5	4.80	0.54	45.40 †† 1<2,3

注)1:1年次、2:2年次、3:3年次、1<2:1年次が2年次よりも有意に小さいことを表す。†:P<0.01、††:P<0.0056

(LG)25名に分類した。これら4群間の平均年齢に有意差がないことを確認した( $F_{3,128}=0.48, P>0.05$ )。さらに、運動習慣の違いが体格および体力に及ぼす影響を検討するため、各変量について学年および運動実施群の二要因分散分析を実施した。分散分析の結果、交互作用および主効果に有意差が認められた場合にはTukeyのHSD法による多重比較検定を行った。本研究の統計的仮説検定の有意水準は5%とした。

### III. 研究結果

#### 1. 高専男子学生における身体的発育発達

表1は、体格・体力各変量の学年階級別平均値、標準偏差、平均値間の有意差検定結果を示している。いずれの測定項目の平均値も全国標準値<sup>6)12)</sup>と有意差は認められなかった。体格項目の平均値は、皮下脂肪厚および体脂肪率を除きいずれも加齢とともに高くなる傾向にあり、身長および座高は加齢とともに有意に高く、体重は有意に重かった。一方、長座体前屈、持久走、および20mシャトルランを除く全ての項目の平均値に有意差が認められ、握力、立ち幅跳び、およびハンドボール投げは1年次より2,3年次が、上体起こし、および反復横跳びは1,2年次より3年次が高い値であった。50m走は1,2年次より3年次が低い値であった。

#### 2. 運動実施頻度の差異が身体的発育発達に及ぼす影響

表2は、体格・体力各変量の学年別・運動実施群別の平均値、標準偏差、および二要因分散分析の結果を示している。二要因分散分析の結果、運動実施群間については体格の5変量ともに有意差は認められなかった。一方、学年差に関しては、身長、体重、および座高の3体格項目に有意差が認められ、いずれの運動実施群においても加齢とともに高い値を示した。

上体起こし、および持久走の交互作用に有意性が認められた。多重比較検定の結果、上体起こしはいずれの学年においても有意な運動実施群間差が認められ、HG、LHG・HLG、LGの順に高い値であった。一方、HGおよびLHGの学年間に有意差が認められ、加齢とともに高い値であったが、HLGおよびLGの学年間に有意差は認められなかった。持久走はいずれの学年においても有意な運動実施群間差が認められ、概ねHG、LHG・HLG、LGの順に低い値を示した。一方、HLGの学年間に有意差が認められ、3年次が1年次よりも有意に高い値であった。

握力、長座体前屈、50m走、およびハンドボール投げには有意な運動実施群間差は認められなかった。反復横跳び、20mシャトルラン、および立ち幅跳びにおいては、運動実施群に有意な主効果が認められた。多重比較検定の結果、いずれの学年においても反復横跳びではHGがHLGおよびLGよりも、20mシャトルランではHG、LHG、HLG、LGの順に、立ち幅跳びではHG、LHG、およびHLGがLGよりも高い値であった。

### IV. 考察

#### 1. 高専男子学生の身体的発育発達の特徴

体格の長育および量育は、加齢に伴う発育傾向が認められ、学年の進行とともに大きかった。中と出村<sup>7)</sup>および南ら<sup>10)</sup>も高専男子学生を対象とした研究で、量育や長育に関する体格要素は加齢とともに発育することを報告している。筋力、筋持久力、敏捷性、および瞬発力を捉える項目は、加齢とともに大きくなる(50m走はこの逆)傾向にあった。筋力および瞬発力を捉える項目は、他の身体機能を捉える項目に比べ、体格との関係が高く、これらの測定値の向上には、体格の発育に伴う筋力の増大が関係する<sup>10)</sup>。本研究の結果から、皮下脂肪厚と体脂肪率には加齢変化が認められなかったが、体重は有意に増大したことからこれのことが裏付けられよう。筋持久力に関して、南ら<sup>10)</sup>は、横断的資料を用いて、加齢変化を検討し、有意な学年差を認めなかったと報告している。その理由として、体力レベルの高い青年期では個人差が小さく、測定値に影響することを挙げているが、縦断的資料を用いた場合には、体力レベルの高い青年期であっても加齢変化を捉えることが明らかとなった。柔軟性および全身持久力を捉える項目は、学年差が認められず、3年間を通してほぼ同値であった。これらの結果は、南ら<sup>10)</sup>と一致していた。文部省の調査報告書<sup>13)</sup>によれば、近年、青年期においては体格の発育に比べ、柔軟性や全身持久力などの発達の停滞傾向がみられ、これらの身体機能の改善がなされていないことを裏付けている。松浦<sup>1)</sup>は、男性の全身持久力は15歳まで加齢に伴い増加するが、それ以降20歳までは変化しないと述べている。一方、呼吸・循環機能は青年期においては日常生活の中で如何に使用するかにより、維持・向上すると指摘されている。従って、全身持久力の向上には運動実施等を含む身体活動量の増大が不可欠であり、青年期前期から日常生活の

表2. 体格・体力変量における学年別・運動実施群別平均値、標準偏差、二要因分散分析および多重比較検定の結果

		1年次		2年次		3年次		F-値	多重比較(運動実施群間差)	(学年差)					
		M	SD	M	SD	M	SD			1年次	2年次	3年次	HG	LHG	HLG
身長 (cm)	HG	167.8	5.34	169.7	5.37	170.1	5.17	F1=	1.78						
	LHG	170.2	4.87	171.5	4.86	172.0	4.91	F2=	209.91 †				1<2,3	1<2,3	1<2,3
	HLG	170.8	4.86	172.3	4.87	172.7	4.96	IN=	1.04						
	LG	169.4	5.45	170.9	5.77	171.4	6.12								
体重 (kg)	HG	57.1	7.26	59.1	6.50	61.2	6.27	F1=	0.67						
	LHG	61.0	10.67	62.6	9.73	64.5	9.75	F2=	93.80 †				1<2<3	1<2<3	1<2<3
	HLG	60.0	10.66	61.8	11.17	63.3	12.12	IN=	0.65						
	LG	60.1	12.97	61.0	12.93	63.0	13.52								
座高 (cm)	HG	90.3	3.03	91.3	2.69	92.0	2.66	F1=	0.63						
	LHG	90.1	3.53	91.8	3.34	92.7	2.98	F2=	64.87 †				1<3	1<2,3	1<2,3
	HLG	90.9	3.26	92.4	3.39	93.0	3.08	IN=	0.80						
	LG	90.6	3.35	92.3	3.18	92.7	3.03								
皮下脂肪厚 (mm)	HG	18.7	4.83	19.2	7.41	17.8	3.48	F1=	1.03						
	LHG	21.4	10.10	22.3	11.52	21.9	11.60	F2=	1.81						
	HLG	22.5	11.90	21.7	11.58	21.4	13.10	IN=	0.67						
	LG	23.1	10.07	23.9	14.22	22.5	11.74								
体脂肪率 (%)	HG	12.7	2.81	13.1	4.44	12.2	2.03	F1=	1.01						
	LHG	14.4	6.14	14.9	7.01	14.8	7.02	F2=	1.58						
	HLG	15.1	7.32	14.6	7.02	14.5	8.02	IN=	0.66						
	LG	15.4	6.09	15.9	8.72	15.1	7.15								
握力 (kg)	HG	41.5	8.83	43.6	8.52	44.1	7.08	F1=	0.40						
	LHG	44.6	6.78	44.9	6.54	44.7	6.36	F2=	6.55 ††				1<3		
	HLG	43.8	6.38	45.0	5.45	44.1	5.72	IN=	1.51						
	LG	42.6	8.09	43.9	7.32	44.5	7.99								
上体起こし (times)	HG	29.3	4.38	29.8	5.46	31.7	4.55	F1=	7.76 ††	HG>LHG,HLG>LG	HG>LHG,HLG>LG	HG>LHG,HLG>LG			
	LHG	26.9	4.68	26.5	5.61	28.4	4.85	F2=	14.33 ††				1,2<3	2<3	
	HLG	27.5	3.42	26.6	3.94	26.9	3.69	IN=	3.14 ††						
	LG	24.2	4.75	24.5	5.26	25.7	5.81								
長座体前屈 (cm)	HG	45.7	7.37	46.7	8.31	46.8	6.84	F1=	1.29						
	LHG	46.3	7.38	49.0	7.24	47.1	8.41	F2=	0.86						
	HLG	44.7	9.07	44.9	7.85	45.3	8.29	IN=	0.95						
	LG	44.4	10.77	43.4	9.96	44.2	10.08								
反復横跳び (times)	HG	54.6	5.29	55.7	4.09	58.6	3.12	F1=	5.77 ††	HG>HLG,LG	HG>HLG,LG	HG>LHG,HLG,LG			
	LHG	53.0	5.07	53.3	4.76	55.6	4.96	F2=	28.83 ††				1,2<3	1<3	1<3
	HLG	51.9	5.10	52.8	5.04	54.3	4.62	IN=	0.63						
	LG	51.4	5.88	51.4	4.05	54.1	4.45								
持久走 (sec)	HG	358.8	29.39	354.7	29.69	342.4	26.85	F1=	16.22 ††	HG<LHG,HLG<LG	HG<LHG,HLG<LG	HG<LHG<HLG<LG			
	LHG	379.7	50.72	391.0	47.97	377.8	41.81	F2=	4.01						1<3
	HLG	377.6	28.01	387.7	34.45	402.5	43.45	IN=	6.98 ††						
	LG	415.4	53.33	428.5	53.29	423.6	48.19								
20mシャトルラン (times)	HG	98.8	13.91	104.9	15.47	105.1	15.34	F1=	21.97 ††	HG>LHG>HLG>LG	HG>LHG,HLG>LG	HG>LHG>HLG>LG			
	LHG	89.4	19.04	85.4	17.43	89.9	18.05	F2=	1.24						
	HLG	82.9	13.69	83.8	15.33	82.8	14.22	IN=	2.78						
	LG	72.5	15.46	72.4	15.86	72.1	15.36								
50m走 (sec)	HG	7.6	0.35	7.7	0.61	7.4	0.34	F1=	2.95						
	LHG	7.7	0.51	7.7	0.51	7.6	0.47	F2=	9.36 ††				2>3		
	HLG	7.7	0.47	7.8	0.42	7.7	0.45	IN=	1.35						
	LG	7.9	0.44	7.9	0.38	7.8	0.37								
立ち幅跳び (cm)	HG	223.7	15.24	227.7	14.58	229.1	16.56	F1=	4.44 ††	HG,LHG,HLG>LG	HG,LHG,HLG>LG	LHG,HLG>LG			
	LHG	227.6	23.63	229.5	19.59	231.3	20.24	F2=	11.10 ††						
	HLG	229.6	14.41	232.7	15.30	235.4	15.78	IN=	0.23						
	LG	214.2	18.87	218.7	9.23	221.5	14.30								
ハンドボール投げ (m)	HG	23.3	4.56	25.6	5.09	26.0	4.95	F1=	3.05						
	LHG	23.8	4.72	25.6	4.82	25.8	4.96	F2=	43.57 ††				1<2,3	1<3	1<2,3
	HLG	23.4	3.93	25.3	3.94	26.4	3.46	IN=	0.47						
	LG	20.5	5.45	22.9	5.57	23.0	5.61								

注)HG:1-3年次の運動実施が週3-4日以上であった群、LHG:1年次よりも3年次に運動実施が増加した(同等も含む)群、HLG:1年次よりも3年次に運動実施が減少した群、LG:1-3年次に運動をほとんどしなかった群、F1:運動実施群間差、F2:学年差、IN:交互作用、†:P<0.01、††:P<0.0056、HG<LG:HG群より有意に小さいことを表す。

中で積極的に実践させるような取り組みが必要と考えられる。

以上のことから、15歳から17歳の年齢階級において長育および量育の体格は加齢に伴う発育傾向を示し、筋力、筋持久力、敏捷性、および瞬発力は加齢とともに発達すると推測される。しかし、柔軟性および全身持久力に関しては加齢に伴う顕著な発達は認められないと考えられる。

## 2. 運動実施頻度の差異が身体的発育発達に及ぼす影響

本研究では、入学時の1年次から3年次の高校生活において運動実施頻度の差異が体格・体力の発育発達に及ぼす影響を明らかにしようとした。

長育、および量育には加齢に伴う発育差がみられたが、いずれの体格変量にも運動実施頻度の違いによる差はみられなかった。体格の発育は男性の場合、思春期に年間の増大量が最大となり、その時期に個人差はあるが主に遺伝的要因に基づくと言われていた<sup>17)</sup>。本研究の結果、運動実施などの環境的要因の体格に及ぼす影響度は低いことが示唆された。よって、長育・量育は加齢に

伴う発育がみられるが、運動実施頻度の違いが体格に及ぼす影響は低いと推測される。

青年期学生における体力と運動習慣の関係については、中と出村<sup>7)</sup>をはじめとする多くの研究<sup>8)9)</sup>によって検討され、体力の高い群では運動習慣を有する者が多く、逆に体力の低い群では運動習慣のない者が多い傾向にあると報告されている。本研究においても程度の差こそあれ、これらの報告と一致しており、運動実施頻度の差異が体力要素に及ぼす影響が認められた。筋持久力は、継続的に運動を実施する群ほど、また学年が進行するほど優れる傾向にあった。すなわち、青年期の早期の段階から、運動実施の影響が強く反映し、継続的に運動を実施するほど、また運動を継続するほど高いレベルを維持すると推測される。逆に、運動実施頻度のほとんどない、あるいは減少した群では成長期にもかかわらず筋持久力が劣り、また、学年の進行に伴う筋持久力の発達もみられないと推測される。島田ら<sup>10)</sup>は、体力の向上には現在および中学校時の運動実施頻度がより強く関連すると報告している。上

島田 茂 他：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

体起こしの動作形態を用いたいわゆる腹筋運動は、児童期におけるスポーツ少年団や中学時代の部活動において多く取り入れられており、運動実施頻度の違いによる発達差はこの時期から拡大しており、青年期前期に既に差がみられたのかもしれない。全身持久力は、継続的に運動を実施する群ほど優れ、逆に運動実施頻度の減少する群では劣る傾向にあった。運動の持久力に対する一般的効果として、一回拍出量の増大、肺拡散能の向上などにより、全身への酸素運搬量や末梢からの二酸化炭素の運搬量を増加させ、呼吸・循環機能を向上させる、その結果、最大酸素摂取量や最大心拍出量を増大させ、無酸素性作業閾値も高めると言われている<sup>18)</sup>。呼吸・循環機能が著しく発達するのは思春期(12~14歳)である<sup>19)</sup>。松浦<sup>1)</sup>は、全身持久力への関与が強い呼吸・循環機能は、青年期においてはいかにこの機能を使用するかによって、低下、維持、向上を示すと指摘している。つまり、青年期における全身持久力の維持・向上には運動実施などを含む身体活動量の保持・増大が非常に重要と考えられる。筋力、および柔軟性には運動実施群間差はみられなかった。中と出村<sup>2)</sup>は、運動実施頻度が高い群においても静的筋力および柔軟性に大きな発達傾向はみられなかったと報告している。よって、継続的な運動実施が静的筋力や柔軟性に及ぼす影響は低いことから、青年期におけるこれらの体力要素の発達には、個別化あるいは専門化を意識したトレーニングが必要と考えられる。敏捷性は継続的に週3~4日以上運動を実施した群が運動実施頻度のほとんどない、あるいは減少した群よりも優れ、瞬発力(立ち幅跳び)は継続的な運動実施頻度のほとんどない群が有意に劣った。神経機能、あるいは全身を瞬時に動かすパワーの関与が高い体力要素は継続的に運動を実施することにより、これらの機能が使用頻度によって高まり、向上するものと推測される。

以上のことから、継続的な運動実施は、体力要素の中でも瞬発力、敏捷性、筋持久力、および全身持久力を高める傾向にあり、加齢に伴う運動継続の効果は筋持久力において顕著である。しかし、継続的な運動実施が静的筋力や柔軟性に及ぼす影響は低い。また、運動実施頻度のほとんどない、あるいは減少した群では体力の発達期にもかかわらず全身持久力、筋持久力、および敏捷性が劣る傾向にある。つまり、運動実施頻度の差異が各体力要素に及ぼす影響は各体力要素によって異なることが示唆された。青年期の場合、体力は運動習慣と密接な関係があり<sup>20)</sup>、体力の高い群では運動習慣を有する者が多く、逆に体力の低い群では運動習慣のない者が多い<sup>7)</sup>。運動実施頻度の低下とともに、体力の発達期にもかかわらず全身持久力、筋持久力、および敏捷性が劣る傾向にあることから、これら体力要素の維持・向上のための予防対策として運動実施頻度を高め、運動習慣の停滞を防ぐことが重要である。

体力の向上には、運動習慣とともに生活習慣も関連しながら影響を及ぼしている<sup>11)21)</sup>。島田ら<sup>11)</sup>は、横断的資料に基づき、体力と生活習慣および健康状態との関連を検討し、運動実施頻度とそれに伴う食事のとり方やテレビ視聴時間等が複合して大きな体力低下を招く可能性を示唆している。今後、体力と生活習慣(運

動習慣を含む) および健康状態との関係を、縦断的資料に基づき検討する必要がある。

本研究では、ある地域における継続的に体格および体力測定を実施した高専男子学生1~3年を対象とした。よって、今回の結果は、厳密には特定地域の青少年の体格および体力の結果と解釈される。しかし、全体的傾向は同様の被験者を対象とした報告<sup>6)7)9)10)</sup>と類似しており、全国の高専学生にも類似した傾向が窺える。よって、本研究の結果は有益な知見と考えられる。

## V. 結語

2000年に高専に入学した男子学生132名を対象に、3年間の縦断的資料を用いて、身体的発育発達の特徴を明らかにするとともに、運動習慣の違いが身体の発育発達に及ぼす影響を検討した。主な結果は以下のとおりである。

- 1) 長育・量育は加齢に伴う発育がみられるが、運動実施頻度の違いが体格に及ぼす影響は低い。
- 2) 継続的に運動を実施する群ほど、瞬発力、敏捷性、筋持久力、および全身持久力が優れる傾向にあり、加齢に伴う筋持久力の発達が顕著である。しかし、継続的な運動実施が静的筋力や柔軟性に及ぼす影響は低い。
- 3) 運動実施頻度のほとんどないあるいは減少した群では全身および筋持久力、敏捷性が劣る傾向にある。

以上の結果より、高専男子学生の運動不足は、体力の発達期にもかかわらず体格等の発育よりも全身および筋持久力の低下、敏捷性の発達の阻害等を引き起こす可能性が示唆された。

## 《参考文献》

- 1) 松浦義行：体力の発達，朝倉書店，68-160，1989
- 2) Glenmark, B. G., and Jansson, H. E. : Prediction of physical activity level in adulthood by physical characteristics, physical performance and physical activity in adolescence: an 11-year follow-up study. *Eur. J. Appl. Physiol. and Occupational Physiol.*, 69, 530-538, 1994
- 3) 大柿哲朗，三宅章介：運動不足の害，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，25-56，1986
- 4) 武藤芳照：子どもの健康とたのしい運動，築地書館，19-40，1991
- 5) 文部省体育局：平成11年度体力・運動能力調査報告書，2000
- 6) 百瀬義人，畝博：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*，40，150-158，1998
- 7) 中比呂志，出村慎一：運動習慣の違いが青年期学生の体格及び体力に及ぼす影響—3年間の縦断的資料に基づいて，*体育学研究*，39，287-303，1994
- 8) 森井秀樹：成人女性の体力特性について—青年期と壮年期の比較，*運動とスポーツの科学*，4(1)，9-13，1998
- 9) 鈴木久雄，二宮啓，三浦孝仁，梶谷信之，徳永敏文，小原信幸，荒木郁夫，加賀勝，高橋香代：大学生における文部省新体力テストを用いた体

- 力評価と体型・生活習慣の関連, 岡山大学教育学部研究集録, 111, 139-144, 1999
- 10) 南雅樹, 出村慎一, 島田茂, 山次俊介, 池本幸雄: 文部省の新・旧体力テストの関係—高専男子学生(15~18歳)を対象として, 教育医学, 48(3), 275-282, 2003
- 11) 島田茂, 出村慎一, 池本幸雄, 山次俊介, 南雅樹, 長澤吉則: 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, 日本生理人類学会誌, 8(3), 110-117, 2003
- 12) 東京都立大学体力標準値研究会編: 新・日本人の体力標準値2000, 不味堂出版, 2000
- 13) 文部省: 新体力テスト—有意義な活用のために, ぎょうせい, 東京, 2000
- 14) Nagamine, S., and Suzuki, S.: Anthropometry and body composition of Japanese young men and women. *Human Biol.*, 36, 919-924, 1964
- 15) Brozek, J., Grande, F., Anderson, J. T., and Keys, A.: Densitometric analysis of body composition: Review of some quantitative assumptions. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 110, 113-140, 1963
- 16) 池本幸雄, 出村慎一, 長澤吉則, 山次俊介, 島田茂, 南雅樹: 高専男子学生の生活習慣および健康状態の特徴, 日本生理人類学会誌, 8(2), 62-68, 2003
- 17) 松浦義行: 統計的発育発達学, 不味堂出版, 2002
- 18) 長澤吉則: 呼吸循環器への効果, 出村慎一, 松沢甚三郎, 多田信彦, 島田茂, 池本幸雄編著, テキスト保健体育, 大修館書店, 164-168, 2002
- 19) 宮下充正: 子どものからだ—科学的な体力づくり, 東京大学出版会, 1980
- 20) 齋藤昌久, 河野公一, 織田行雄, 他: 医科大学新入生の生活習慣と健康自己評価, 大阪医大誌, 59(1), 8-22, 2000
- 21) 齋藤昌久: 医学生の体力に及ぼす運動習慣、生活習慣の影響: 3年間の追跡調査, 日衛誌, 55, 618-626, 2001

## 《連絡先》

長澤吉則

〒010-0195 秋田県秋田市下新城中野字街道端西241-7

秋田県立大学 総合科学教育研究センター

Tel &amp; fax 018-872-1602

e-mail: nagasawa@akita-pu.ac.jp

(2005年10月26日受付, 2006年4月3日採用決定, 討論受付期限2007年5月末日)