

## 運動習慣の違いが青年期男子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

中 比呂志<sup>1)</sup> 出村 慎一<sup>2)</sup>

### **Influence of habitual exercise on physique and physical fitness in adolescent male students: From an examination of three-year longitudinal data**

Hiroshi Naka<sup>1</sup> and Shinichi Demura<sup>2</sup>

#### **Abstract**

The purposes of this study were to clarify the characteristics of growth and development of physique and physical fitness with age, and to determine the influence of the habitual exercise on physique and physical fitness using longitudinal data in adolescent male students.

The physique tests (5 items) and sport tests (developed by the Ministry of Education) were administered annually in male students of freshman to senior grade enrolled in F National College of Technology in the period of 1985-1989. At the same time, the frequency of their recent exercise enforcement was examined.

Students were classified into 4 groups based on the frequency of their exercise enforcement for 3 years: those doing exercise three days or more a week continuously for 3 years (HG), those doing exercise once or twice a week continuously for 3 years (MG), those doing exercise twice or less a month for 3 years (LG), those doing exercise once or more a week in the first and second grades but doing exercise twice or less a month in the third and fourth grades (IG). The longitudinal data of 384 students classified into 4 groups based on the frequency of their exercise enforcement for 3 years were used for this study.

The main results can be summarized as follows:

1) Body linearity and body bulk become greater and muscular power and flexibility develop with age. But, a significant developing tendency with age for static strength is not recognized and endurance declines with age.

2) The continuous exercise enforcement seems to improve muscular power, flexibility and endurance. Further, it is inferred that the regular exercise in three days or more a week facilitates the development of muscular power and prevents from declining of endurance with age.

3) It seems that the interruption of the regular exercise habit increases fat and hinders the development of muscular power, and produces the sudden decline in endurance.

4) The continuous exercise enforcement in three days or more a week is inferred to produce balanced physical growth and development, but the lack of exercise in adolescent seems to bring on unbalanced physical growth and development such as the decline of endurance and the increase of fat.

**Key word: adolescent male students, physique, physical fitness, habitual exercise, longitudinal data**

(Japan J. Phys. Educ. 39: 288-304, November, 1994)

- 1) 福井工業高等専門学校  
〒916 福井県鯖江市下司町
- 2) 金沢大学教育学部  
〒920-11 金沢市角間町

1. Fukui National College of Technology, Geshi, Sabae, Fukui, (916)
2. Faculty of Education, Kanazawa University, Kakuma, Kanazawa, Ishikawa, (920-11)

キーワード：青年期男子学生、体格、体力、運動習慣、縦断的資料

## I. 緒 言

近年の食生活の改善、運動不足及び労働の機械化等の急激な環境の変化により、体力の低下や肥満及び成人病の増加が報告されている<sup>4,23)</sup>。特に、各体力要素がピークを向かえる青少年期における運動不足は、体力の低下をもたらし、健全な身体の発育発達を阻害する<sup>11,17,19,30)</sup>。

一般に、体力は年齢と共に変化し、児童期あるいは青年期にピークに達した後、加齢に伴い低下する<sup>15,17,28)</sup>。しかも、体力の低下が現れて以後は、積極的なトレーニングにより青年期に達した体力のピークに近づくことができて、それを越えて体力を向上させることは困難と考えられる。つまり、青年期に達した体力のレベルが一生の体力の上限となり、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といえる<sup>15)</sup>。したがって、体力を一生にわたって高いレベルに維持するためには、まず、体力がピークを向かえる青少年期において、十分に体力を高めておく必要がある。

しかし、この時期の体力の発達、及びその後の体力水準の維持には各体力要素の適度な使用が必要であり、体力要素によっても異なるが、各体力要素を日常生活の中でどの程度使用したか、すなわち、いかなる身体運動をどの程度実施したかによって異なると考えられる<sup>15)</sup>。例えば、有酸素的作業能力の指標である最大酸素摂取量は、加齢に伴って増加し、10歳代の後半から20歳代にピークに達した後、加齢と共に徐々に低下傾向を示すが、日常的な運動の実施量が多いほど最大酸素摂取量は大きいことが指摘されている<sup>10,31)</sup>。

これまで、体格及び体力・運動能力の発育発達に及ぼす運動実施の影響については、運動部所属・非所属の観点から体格及び体力・運動能力の比較・検討を行った八木<sup>30)</sup>、徳永ら<sup>27)</sup>、小田宮<sup>11)</sup>の研究、運動種目別に比較した中村<sup>21,22)</sup>の研究や、横断的資料に基づき運動実施頻度別に体格及

び体力・運動能力を比較した文部省の報告<sup>17)</sup>が見られる。松浦<sup>16)</sup>は、身体の発育発達を検討する場合、横断的資料を用いるよりも縦断的資料を用いることにより、個人及び集団の発育発達をより正確に検討することができると述べ、縦断的資料に基づく発育発達研究の重要性を指摘している<sup>3)</sup>。しかし、縦断的資料に基づき運動実施頻度の観点から、運動習慣の違いが発育発達に及ぼす影響を検討した研究は少ない。また、体力がピークを向かえる青少年期において、運動実施が大幅に減少することにより、体格及び体力の発育発達がどのような影響を受けるかについて検討した研究はほとんど見られない。

本研究の目的は、3年間の縦断的資料を用いて、青年期男子学生の身体的発育発達の特徴を明らかにすると共に、運動習慣の違いが身体の発育発達に及ぼす影響を検討することである。

表1 運動実施群分類基準及び標本の大きさ

群名	運動実施群分類基準	N
HG 群	1年次から4年次の4回の体力測定時における運動実施状況が、全てS1であった学生	132
MG 群	1年次から4年次の4回の体力測定時における運動実施状況がS1あるいはS2で、そのうち少なくとも2回以上はS2であった学生	161
LG 群	1年次から4年次の4回の体力測定時における運動実施状況がS2～S4であり、少なくとも3回以上はS3あるいはS4であった学生	54
IG 群	1年次及び2年次の運動実施状況がS1あるいはS2であり、3年次及び4年次における運動実施状況がS3あるいはS4であった学生	37

注) N：標本の大きさ（単位：人）、HG 群：3年間の運動実施が週3-4日以上であった群、MG 群：3年間の運動実施がほぼ週1-2回程度であった群、LG 群：3年間ほとんど運動をしなかった群、IG 群：1,2年次は週1-2回以上運動をしていたが、3,4年次ではほとんど運動をしなかった群、S1：運動をほとんど毎日実施（週3-4日以上）、S2：運動をときどき実施（週1-2回程度）、S3：運動をときたま実施（月1-2回程度）、S4：運動をほとんどしなかった。

## Ⅱ. 方 法

### 1. 標本、体格・体力変量及び運動実施調査

標本は、1985年—1989年の5年間にF工業高等専門学校に入学し、1年生から4年生までの4学年において継続的に体格及び体力測定を実施した男子学生の中で、以下に示した運動実施別群に属する384名である(表1)。

体格及び体力測定項目は、身長、体重、胸囲、座高及び脂肪量(上腕背部及び肩甲骨下部の皮下脂肪厚の合計)の5項目及び文部省スポーツテストの12項目である(表2)。測定は、一般に実施されている方法<sup>28)</sup>及び文部省スポーツテストの実施要項<sup>17)</sup>に従い、毎年4月下旬から6月上旬にかけて実施した。

また、運動の実施が身体の発育発達に及ぼす影響を検討するために、毎年、体格及び体力測定と同時に運動実施頻度について調査を行った。運動実施頻度は、体力測定前の約1ヵ月間における体育の授業を除いた運動及びスポーツの実施状況

に関するもので、質問に対する回答方法は、「S1:運動をほとんど毎日実施(週3-4日以上)」、「S2:運動をときどき実施(週1-2回程度)」、「S3:運動をときたま実施(月1-2回程度)」、「S4: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。さらに、各学年の運動実施状況に基づき、3年間の運動実施が週当たり3-4日以上であった群(HG群)、3年間の運動実施がほぼ週に1-2回程度であった群(MG群)、3年間ほとんど運動を実施しなかった群(LG群)、1,2年次は週に1-2回以上運動をしていたが、3,4年次ではほとんど運動をしなかった群(IG群)の4つの運動実施群を設定した(表1)。HG群は、1年次から4年次の4回の体力測定において週3-4日以上運動を実施していた学生、すなわち継続的によく運動を行っていたと考えられる学生によって構成されている。MG群は、週に3-4日以上あるいは週に1-2回程度運動を実施していたが、4回の体力測定の内の少なくとも2回以上は週1-

表2 学年別平均値(AV)、標準偏差(SD)、一要因分散分析及び多重比較検定の結果(384名)

No.	変量名(単位)	1年次		2年次		3年次		4年次		F-値	多重比較
		AV	SD	AV	SD	AV	SD	AV	SD		
1.	身長(cm)	168.5	5.73	170.5	5.42	171.3	5.32	171.7	5.44	26.46**	3, 4>2>1
2.	体重(kg)	57.5	8.24	60.1	8.16	61.2	8.16	61.9	8.21	21.11**	4>2>1 3>1
3.	胸囲(cm)	82.6	5.12	84.6	5.08	86.2	5.16	86.8	5.23	51.21**	3, 4>2>1
4.	座高(cm)	90.3	3.25	91.7	3.46	91.9	3.48	92.4	2.87	30.89**	4>2, 3>1
5.	脂肪量(mm)	19.8	7.71	20.4	8.02	19.8	7.53	21.5	8.03	3.68*	4>1, 3
6.	反復横跳び(times)	45.6	4.65	47.7	3.74	48.8	4.01	48.8	3.98	45.23**	3, 4>2>1
7.	垂直跳び(cm)	55.5	7.20	57.8	6.40	59.1	6.18	60.1	6.24	32.23**	3, 4>2>1
8.	背筋力(kg)	123.7	20.65	128.1	19.91	134.8	19.28	134.0	19.50	25.79**	3, 4>2>1
9.	握力(kg)	43.0	6.47	45.2	6.70	46.2	6.36	47.0	6.24	28.15**	3, 4>2>1
10.	踏台昇降運動(指数)	68.5	12.51	67.3	12.44	65.7	12.52	65.0	12.48	6.14**	1, 2>4 1>3
11.	上体そらし(cm)	52.5	8.04	55.2	7.82	55.5	8.28	57.1	8.61	20.44**	4>2, 3>1
12.	立位体前屈(cm)	9.9	7.16	10.6	6.72	11.4	6.28	11.1	6.68	3.62*	3, 4>1
13.	50 m 走(sec)	7.6	0.48	7.4	0.45	7.5	0.39	7.3	0.36	26.13**	1>2, 3>4
14.	走り幅跳び(cm)	426.6	43.82	436.6	42.23	439.4	43.72	443.0	43.30	10.07**	4>2>1 3>1
15.	ボール投げ(m)	24.7	4.16	25.9	4.22	25.6	4.02	26.4	4.39	10.90**	4>3>1 2>1
16.	懸垂(times)	5.2	3.15	5.7	3.02	5.7	3.18	6.2	3.43	6.12**	2, 3, 4>1
17.	1500 m 走(sec)	363.9	32.77	372.6	38.78	371.2	38.34	373.7	39.39	6.16**	2, 3, 4>1

注) 1:1年次, 2:2年次, 3:3年次, 4:4年次, 4>1:4年次が1年次よりも有意に大きいことを表す。

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

2 回程度の運動実施に止まっていた学生の属する群である。また、LG 群は、各学年の運動実施が週 1-2 回以下であり、その内の少なくとも 3 回以上は月に 1-2 回程度、あるいはほとんど運動していなかった学生、つまり 3 年間ほとんど運動を実施しなかったと考えられる学生によって構成されている。さらに、IG 群は、1, 2 年次の間は運動実施が週 1-2 回以上であったが、3, 4 年次の時点においては月 1-2 回程度、あるいはほとんど運動をしなかった学生によって構成され、3 年次以降に運動実施頻度が急激に減少した群である。

## 2. 解析方法

解析は、まず各変量毎に学年別平均値及び標準偏差を算出し、学年間の差異の検定を行った。次に、体格及び体力 17 変量からなる相関行列に因子分析法を適用して、体格及び体力因子を抽出し

学年別比較を行った。また、運動習慣の違いが体格及び体力の発育発達に及ぼす影響を検討するために、各変量及び各因子について学年及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、有意な差異が認められた変量については、ライオン法による多重比較検定を行った<sup>5)</sup>。

## Ⅲ. 結果及び考察

### 1. 青年期男子学生における身体的発育発達

表 2 は、各変量の学年別平均値、標準偏差及び一要因分散分析の結果を示しており、全ての変量において学年間に有意な差異が認められた。多重比較検定の結果、踏台昇降運動は学年の進行に伴い値が減少し、1500 m 走はタイムが延長される傾向を示したが、他の全ての変量の値は学年と共に大きくなる（50 m 走ではこの逆）傾向が認められた。

表 3 は、表 2 の 17 変量からなる相関行列に、

表 3 因子負荷行列及び解釈された因子名

No.	変量名	F1	F2	F3	F4	F5	F6	C
1.	身長			0.895				0.87
2.	体重		0.813	0.418				0.90
3.	胸囲		0.824					0.81
4.	座高			0.865				0.81
5.	脂肪量		0.831					0.78
6.	反復横跳び	-0.719						0.65
7.	垂直跳び	-0.692						0.60
8.	背筋力						0.718	0.69
9.	握力						0.712	0.72
10.	踏台昇降運動					0.894		0.80
11.	上体そらし				0.735			0.66
12.	立位体前屈				0.797			0.73
13.	50 m 走	0.796						0.71
14.	走り幅跳び	-0.752						0.70
15.	ボール投げ	-0.509						0.46
16.	懸垂	-0.438		-0.402			0.434	0.65
17.	1500 m 走					-0.631		0.62
貢献量		3.06	2.52	2.08	1.30	1.34	1.85	12.15
貢献度(%)		17.97	14.81	12.24	7.67	7.87	10.91	71.47

注) F1: 筋パワー因子, F2: 量・周育因子, F3: 長育因子, F4: 柔軟性因子, F5: 全身持久力因子, F6: 静的筋力因子, C: 共通性  
0.40未満の因子負荷量は省略した。

因子分析法を適用して得られた因子負荷行列(0.40以上)及び解釈された因子名を示している。

第1因子は、反復横跳び、垂直跳び、50 m 走、走り幅跳び及びボール投げに高い負荷量が認められ、垂直跳び、50 m 走及び走り幅跳びは下肢筋群の瞬発力が、ボール投げは上肢筋群の瞬発力が密接に関係していることから、この因子を筋パワー因子と解釈した。第2因子は、体格変量の体重、胸囲及び脂肪量に高い負荷量を示したことから、量・周育因子と解釈し、第3因子は、身長及び座高に0.8以上の負荷量が認められたことから長育因子とそれぞれ解釈した。第4因子は、立位体前屈及び伏臥上体そらしに高い負荷量が認められ、柔軟性因子と解釈した。第5因子は踏台昇降運動及び1500 m 走に高い負荷量を示したことから全身持久力因子と解釈し、第6因子は背筋力、握力及び懸垂に高い負荷量を示したため静的筋力因子と解釈した。なお、抽出された6因子の全分散量に対する貢献度は、約71.5%であった。

高校生を対象に運動能力の発達の特性をスポーツ活動経験から検討した小田宮<sup>11)</sup>の研究や、高等学校運動部員について種目別に体力・運動能力を比較した中村らの研究<sup>21)</sup>においても本研究とほぼ同様な因子を抽出しており、前述の6因子によって、青年期男子学生の体格及び体力を捉えることができると考えられる。

次に、表4は各因子に関して学年別平均因子得点、標準偏差及び一要因分散分析の結果を示し、図1は体格及び体力因子の学年の進行に伴

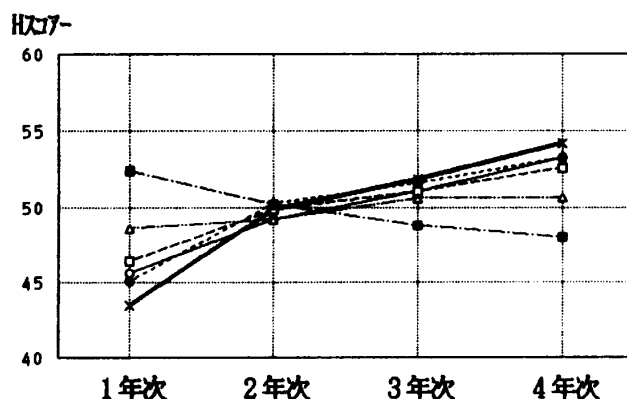


図1 体格及び体力因子の学年に伴う変化  
—×：筋パワー因子，—○：量・周育因子，---●：長育因子，---□：柔軟性因子，---■：全身持久力因子，---△：静的筋力因子

う変化を示している。

静的筋力因子を除く5因子に学年間で有意な差異が認められ、多重比較検定の結果、筋パワー因子、量・周育因子、長育因子及び柔軟性因子は学年と共に値が有意に大きくなる傾向を示した。図1より、これらの4因子に関しては、1年次から2年次にかけての増加が大きく、3年次から4年次にかけては比較的ゆるやかな増加となっている。また、全身持久力因子は、逆に学年の進行と共に値が減少する傾向を示し、静的筋力因子に関しては有意な差異は認められなかったものの、学年と共にやや増加する傾向が認められた。

一般に、児童期及び青年期にかけては加齢に伴う体格及び体力の発育発達が報告<sup>15,17)</sup>されており、本研究においても全身持久力を除いて同様な

表4 学年別平均因子得点 (AV)、標準偏差 (SD)、一要因分散分析及び多重比較検定の結果

No.	因子名	1年次		2年次		3年次		4年次		F-値	多重比較
		AV	SD	AV	SD	AV	SD	AV	SD		
F1.	筋パワー因子	43.5	14.04	49.9	12.24	51.9	12.25	54.2	12.34	43.82**	4>3>2>1
F2.	量・周育因子	45.6	12.78	49.2	12.81	51.1	12.80	53.3	13.21	23.75**	4>3>2>1
F3.	長育因子	45.1	13.33	50.3	13.02	51.6	13.10	53.3	12.40	28.40**	4>2>1 3>1
F4.	柔軟性因子	46.4	13.79	49.9	12.85	51.1	13.05	52.6	13.73	14.28**	4>2>1 3>1
F5.	全身持久力因子	52.4	12.74	50.2	13.20	48.8	13.68	48.0	13.74	7.82**	1>2>4 1>3
F6.	静的筋力因子	48.6	14.53	49.2	14.22	50.6	13.27	50.7	13.43	2.03	

注) 1: 1年次, 2: 2年次, 3: 3年次, 4: 4年次, \*\*: P<0.01

結果が得られた。松浦<sup>15)</sup>は、男子において体重当たりの最大酸素摂取量は15歳まで増加するが、以降20歳まではあまり変化せず、その後加齢に伴い減少傾向を示すと述べており、循環・呼吸系組織が青年期の中ごろには機能的に最高に達するが、以後は、個々人がいかにこの機能を使用するかによって、低下したり、維持されたり、向上したりすると指摘している。したがって、本研究における全身持久力の加齢に伴う低下は運動の実施等を含む身体活動量の減少が影響していると推測される。また、飯田ら<sup>3)</sup>は、高校生の時期における各種運動能力要素の変化量は小さいが、ある要素は向上傾向を、またある要素はピークを経て低下傾向を示すというように変化傾向は一致していないと述べている。

以上のことから、16歳から19歳の年齢段階に

において長育及び量・周育の体格は加齢に伴う発達傾向を示し、筋パワー及び柔軟性は加齢と共に発達すると推測される。しかし、静的筋力に関しては加齢に伴う顕著な発達認められず、全身持久力は加齢に伴って低下する傾向にあると考えられる。

## 2. 運動習慣の違いが身体的発達に及ぼす影響

表5及び表6は体格・体力変量の平均値、標準偏差及び二要因分散分析の結果を表し、表7は多重比較検定の結果を示したものである。運動実施群間については身長及び座高を除く変量に1%水準で有意な差異が認められ、多重比較検定の結果、体重及びボール投げは1年次からHG群がLG群よりも、3年次以降ではHG群が

表5 体格変量における学年別・運動実施群別平均値、標準偏差及び二要因分散分析の結果

変量番号	運動実施頻度別群	1年次		2年次		3年次		4年次		分散分析の結果
		AV	SD	AV	SD	AV	SD	AV	SD	
1	HG	168.8	6.08	170.8	5.89	171.6	5.73	172.0	5.87	F1=1.55 F2=18.36** IN=0.09
	MG	168.2	5.57	170.1	5.18	170.9	5.10	171.5	5.20	
	LG	168.7	5.86	171.0	5.31	171.9	5.19	172.4	5.29	
	IG	168.5	4.83	170.0	4.72	170.8	4.79	171.3	4.93	
2	HG	58.0	8.34	61.2	7.72	62.4	7.58	63.1	7.60	F1=15.34** F2=14.98** IN=0.07
	MG	57.1	8.26	59.4	7.97	60.4	8.00	61.0	8.15	
	LG	55.4	6.21	57.8	6.56	59.0	6.34	60.0	6.21	
	IG	60.1	9.43	62.1	10.99	63.4	11.35	64.3	11.26	
3	HG	82.9	4.70	84.9	4.42	86.6	4.62	87.1	4.49	F1=15.02** F2=35.04** IN=0.18
	MG	82.6	5.54	84.4	5.35	86.1	5.51	86.8	5.71	
	LG	80.9	3.72	83.4	4.70	84.9	4.02	85.0	3.57	
	IG	84.3	5.71	86.2	6.03	87.1	6.34	88.3	6.59	
4	HG	90.5	3.39	91.5	4.27	92.1	3.29	92.4	3.01	F1=0.00 F2=21.79** IN=0.23
	MG	90.3	3.29	91.9	2.99	91.7	3.86	92.4	2.78	
	LG	90.3	2.97	91.6	2.76	92.1	3.05	92.6	2.72	
	IG	90.1	2.90	91.9	2.98	91.8	2.91	92.6	2.89	
5	HG	19.8	7.43	19.5	6.22	19.0	6.48	20.5	6.22	F1=12.98** F2=4.29** IN=0.44
	MG	19.6	7.27	20.7	8.17	20.1	7.37	21.3	7.48	
	LG	19.3	5.78	19.6	6.79	19.0	5.14	21.5	6.72	
	IG	21.7	11.65	23.1	12.63	22.9	12.34	25.8	14.41	

注) F1: 運動実施群間差, F2: 学年差, IN: 交互作用, AV: 平均値, SD: 標準偏差, 変量名については表2を, 群名については表1を参照, \*\*: P<0.01

表6 体力変量における学年別・運動実施群別平均値、標準偏差及び二要因分散分析の結果

変量 番号	運動実施 頻度別群	1 年次		2 年次		3 年次		4 年次		分散分析の結果
		AV	SD	AV	SD	AV	SD	AV	SD	
6	HG	46.0	4.16	48.2	3.31	49.6	3.61	50.1	3.63	F1=17.11** F2=33.74** IN= 1.01
	MG	45.8	4.92	48.0	3.74	49.0	3.98	48.6	3.97	
	LG	44.2	4.27	45.8	4.18	47.4	4.23	47.6	3.56	
	IG	45.1	5.23	47.3	3.71	47.2	4.13	47.1	4.36	
7	HG	56.4	7.39	58.3	6.31	59.9	6.74	61.3	6.50	F1= 9.52** F2=22.71** IN= 0.15
	MG	55.5	6.94	58.2	6.48	59.4	5.73	60.2	5.76	
	LG	54.1	7.48	56.8	5.65	57.7	5.71	58.3	5.87	
	IG	54.2	6.74	56.2	6.99	57.3	5.92	57.9	6.64	
8	HG	125.6	21.72	130.7	21.93	139.6	19.82	138.5	19.78	F1= 7.93** F2=18.69** IN= 0.43
	MG	123.5	19.96	129.0	19.01	132.5	18.96	132.6	19.86	
	LG	121.8	21.05	122.0	18.12	131.0	16.86	128.4	18.57	
	IG	120.3	18.19	124.1	15.18	132.2	18.57	131.8	13.81	
9	HG	43.4	6.24	45.7	6.93	47.1	6.38	48.2	6.15	F1= 4.05** F2=17.96** IN= 0.22
	MG	42.7	6.78	45.2	6.63	46.0	6.25	46.5	6.36	
	LG	42.2	6.51	44.3	6.51	45.0	6.60	45.3	5.94	
	IG	43.6	5.54	45.0	6.33	46.1	5.99	47.3	5.59	
10	HG	69.9	11.69	68.8	11.97	69.2	12.00	69.8	12.77	F1=12.79** F2= 8.70** IN= 1.61
	MG	67.9	12.50	67.1	12.23	64.8	12.96	63.8	11.73	
	LG	65.7	12.31	63.9	11.14	62.0	10.43	59.9	10.70	
	IG	70.7	14.50	67.6	15.42	62.4	12.22	60.9	11.14	
11	HG	53.1	8.25	55.4	7.40	55.8	8.70	57.4	8.07	F1=10.88** F2=16.88** IN= 0.19
	MG	53.6	7.29	56.2	7.22	56.1	7.77	58.0	8.28	
	LG	49.2	8.84	52.7	8.33	53.1	8.47	54.2	9.75	
	IG	50.8	7.62	53.9	9.83	54.9	7.97	56.8	9.11	
12	HG	9.8	6.99	10.4	7.13	11.5	6.13	11.8	6.31	F1= 7.34** F2= 2.65 IN= 0.39
	MG	10.9	6.84	11.2	6.68	12.3	5.96	11.5	6.82	
	LG	7.3	7.72	9.4	5.14	9.6	5.61	9.0	6.45	
	IG	9.4	7.36	10.9	7.14	10.1	8.11	10.5	7.10	
13	HG	7.6	0.47	7.4	0.40	7.4	0.38	7.2	0.33	F1=18.70** F2=13.96** IN= 1.29
	MG	7.6	0.48	7.4	0.38	7.5	0.35	7.3	0.33	
	LG	7.7	0.43	7.7	0.58	7.6	0.33	7.5	0.32	
	IG	7.7	0.54	7.5	0.52	7.7	0.54	7.6	0.47	
14	HG	432.0	45.16	446.2	40.98	452.2	43.43	456.8	37.98	F1=17.55** F2= 5.33** IN= 0.56
	MG	426.8	44.58	435.4	39.02	435.6	40.72	440.7	45.43	
	LG	417.5	40.23	426.5	44.13	431.1	40.05	429.4	38.04	
	IG	419.8	36.73	421.7	48.30	422.0	50.18	424.7	43.80	
15	HG	25.3	3.91	26.7	4.09	26.6	3.68	27.4	3.93	F1=21.97** F2= 6.83** IN= 0.59
	MG	24.7	4.05	25.9	4.15	25.6	3.85	26.3	4.51	
	LG	23.8	4.64	25.2	4.34	24.9	4.25	25.6	4.57	
	IG	23.7	4.30	23.6	3.81	23.0	4.14	24.6	4.30	

表6 体力変量における学年別・運動実施群別平均値、標準偏差及び二要因分散分析の結果(つづき)

変 量 番 号	運 動 実 施 頻 度 別 群	1 年次		2 年次		3 年次		4 年次		分散分析の結果
		AV	SD	AV	SD	AV	SD	AV	SD	
16	HG	5.3	3.18	6.0	3.07	6.3	3.36	6.9	3.54	F1=11.87** F2= 2.87* IN= 0.64
	MG	5.4	3.26	5.9	3.16	5.8	3.11	6.3	3.49	
	LG	4.5	2.53	4.8	2.08	4.9	2.48	4.9	2.43	
	IG	4.5	3.10	5.3	3.14	4.7	3.20	4.8	3.05	
17	HG	358.8	35.30	360.3	38.37	352.9	32.17	351.0	31.85	F1=54.39** F2= 7.86** IN= 2.60**
	MG	361.6	27.58	372.9	33.65	374.6	34.95	379.2	34.31	
	LG	381.3	37.33	397.5	37.33	393.7	37.05	398.9	38.36	
	IG	366.9	28.07	380.2	43.48	389.0	43.87	395.0	43.40	

注) F1: 運動実施群間差, F2: 学年差, IN: 交互作用, AV: 平均値, SD: 標準偏差, 変量名については表2を, 群名については表1を参照, \*:  $P<0.05$ , \*\*:  $P<0.01$

MG 群よりも有意に大きな値を示した。反復横跳びでは1年次から3年次にかけてHG及びMG群がLG群よりも有意に大きな値を示し、4年次ではHG群にMG及びLG群よりも有意に大きな値が認められた。背筋力は2年次においてHG及びMG群がLG群よりも、3年次以降ではHG群がMG及びLG群よりも有意に大きな値を示し、走り幅跳びでは2年次以降HG群にMG及びLG群よりも有意に大きな値が認められた。懸垂は3年次においてHG群がLG群よりも、4年次においてHG及びMG群がLG群よりも有意に大きな値を示し、踏台昇降運動に関しては3年次以降HG群がMG及びLG群よりも、4年次ではMG群にLG群よりも有意に大きな値認められた。さらに、垂直跳びではHG群がLG群よりも、握力ではHG群がMG及びLG群よりも4年次において有意に大きな値を示した。また、50 m 走に関しては2年次以降、1500 m 走については1年次以降LG群がHG及びMG群よりも有意に大きな値を示し、1500 m 走では2年次以降MG群にHG群よりも有意に大きな値が認められた。3年次以降運動実施頻度が大幅に減少したIG群では、体重に関して1年次からMGあるいはLG群よりも有意に大きな値を示し、脂肪量については1・2年次に有意な差異が見られなかったものの、運動頻度が減少した3年次ではHG及びLG群よりも、4年次では他の

3群よりも有意に大きな値を示した。また、反復横跳び、垂直跳び、背筋力、踏台昇降運動及び懸垂においては、3年次以降にHGあるいはMG群よりも有意に小さな値(50 m 走はこの逆)が認められ、走り幅跳びでは2年次以降にHG群よりも、4年次ではMG群よりも有意に小さな値を示した。さらに、1500 m 走では2年次においてHG群よりも有意に大きくLG群よりも有意に小さな値であったが、3年次以降HG及びMG群よりも有意に大きな値を示し、LG群との間に有意な差異は認められなかった。

図2は運動実施群毎に学年別平均因子得点の推移を表し、表8は体格・体力因子の学年及び運動実施群間における二要因分散分析と多重比較検定の結果を示したものである。筋パワー因子、量・周育因子、柔軟性因子及び全身持久力因子に関して運動実施群間に有意な差異が認められ、筋パワー因子は1年次よりHG及びMG群がLG群よりも有意に大きな値を示し、3・4年次においてはHG群にMG群よりも有意に大きな値が認められた。IG群に関しては2年次以降HG及びMG群よりも有意に小さな値が見られ、運動実施頻度が減少した3年次以降ではLG群と同程度の値を示した。柔軟性因子では1, 3, 4年次にHG及びMG群がLG群よりも有意に大きな値を示した。また、全身持久力因子は1年次以降にLG群にHG及びMG群よりも有意に小さな



表7 体格及び体力変量における多重比較検定の結果

変量 番号	多重比較検定の結果 (運動実施群間差)				多重比較検定の結果 (学年差)			
	1 年次	2 年次	3 年次	4 年次	HG 群	MG 群	LG 群	IG 群
1	I>M, L	H, I>L	H, I>M, L	H, I>M, L	2, 3, 4>1	4>2>1	2, 3, 4>1	
2	H, M, I>L		I>H, L	H, M, I>L	2, 3, 4>1	2, 3, 4>1	3, 4>1	
3			I>H, L	I>H, M, L	3, 4>2>1	3, 4>2>1	2, 3, 4>1	3, 4>1
4			I>H, L	I>H, M, L	4>2>1	2, 3, 4>1	2, 3, 4>1	2, 3, 4>1
5			H, M>L, I	H>M>I	3, 4>2>1	3>2>1	3, 4>2>1	
6	H, M>L	H, M>L	H, M>L, I	H>M>I	4>2>1	4>2>1	2, 3, 4>1	
7			H>M, L, I	H>L, I	3, 4>2>1	2, 3, 4>1	3>1, 2	
8			H>M, L, I	H>M, L	4>2>1	2, 3, 4>1	3, 4>1	
9			H>M, L, I	H>M, L	4>2>1	2, 3, 4>1	3, 4>1	
10			H>M, L, I	H>M>L	4>2>1	1>3, 4	2>4	1>3, 4
11	H, M>L	H, M>L	M>L	H, M>L	4>2>1	4>2, 3>1	2, 3, 4>1	3, 4>1
12	H, M>L		L, I>H, M	L, I>H, M	1>2, 3>4	1>3>4	1>2	
13		L>H, M	H>M, L, I	H>M>I	4>2>1	4>1		
14		H>M, L, I	H>M, L, I	H>M>I	2, 3, 4>1	2, 4>1		
15	H>L, I	H>L, I	H>M, L>I	H>M>I	4>1, 2			
16			H>L, I	H, M>L, I				
17	L>H, M	L>M, I>H	L, I>M>H	L, I>M>H		2, 3, 4>1	2, 4>1	3, 4>1

注) H: HG 群, M: MG 群, L: LG 群, I: IG 群 (群名については, 表1を参照), 1: 1年次, 2: 2年次, 3: 3年次, 4: 4年次, H>M: HG 群がMG 群よりも有意に大きいことを表す.

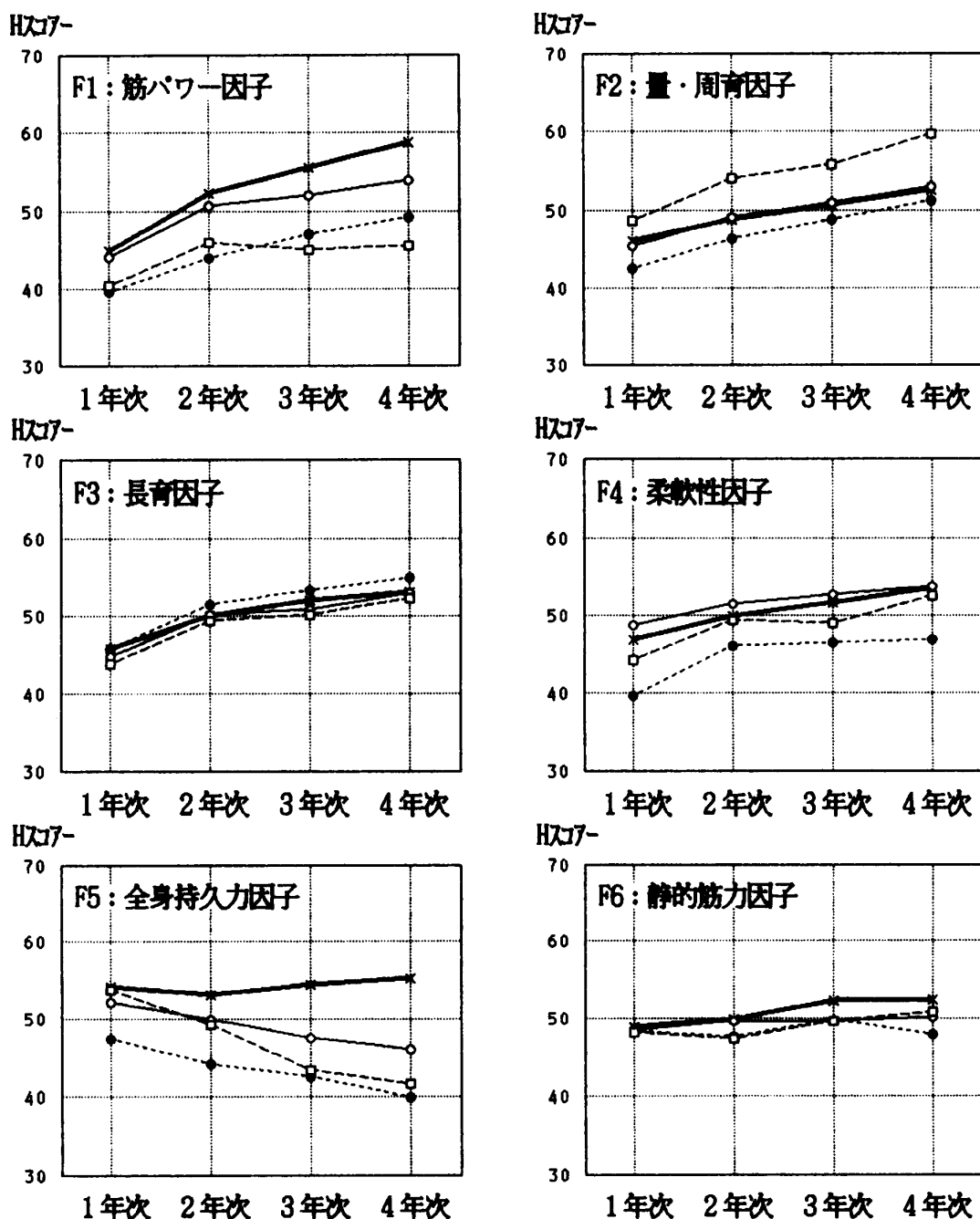


図2 運動実施群別に見た学年別平均因子得点の推移

—×: HG 群, —○: MG 群, ---●: LG 群, ---□: IG 群, (群名については, 表1を参照)

値が認められ, 2年次以降ではMG群がHG群よりも有意に小さな値を示した. IG群は1年次でLG群よりも有意に大きな値を示しHG群とほぼ同様な値であったが, 運動実施頻度が減少した3・4年次ではHG群よりも有意に小さな値が認められ, LG群とほぼ同様な水準まで低下した. 量・周育因子についてはIG群が各学年にわ

たって他の3群よりも大きな値を示す傾向にあり, 4年次ではHG, MG及びLG群の3群との間に有意な差異が認められた. IG群は3・4年次にかけて他の群よりも有意に脂肪量が多く, 量・周育因子における増加傾向は脂肪量の増加の影響が大きいと推測される. 長育因子及び静的筋力因子に関しては各学年において運動実施群間に有

表 8 二要因分散分析及多重比較検定の結果 (4 運動実施群×4 学年)

因子番号	分散分析の結果			多重比較検定の結果（運動実施群間差）				多重比較検定の結果（学年差）				
	実施群間	学年	交互作用	1 年次	2 年次	3 年次	4 年次	HG 群	MG 群	LG 群	IG 群	
F1	28.82**	28.90**	1.20	H, M>L	H, M>L, I	H>M>L, I	H>M>L, I	4>3>2>1	4>2>1	3>1	4>1, 2	3>1
F2	14.60**	19.69**	0.26				I>H, M, L	4>1, 2	3>1	3, 4>1	3, 4>1	3, 4>1
F3	1.75	20.47**	0.07					2, 3, 4>1	2, 3, 4>1	2, 3, 4>1	2, 3, 4>1	3, 4>1
F4	13.45**	12.40**	0.31	H, M>L		H, M>L	H, M, I>L	4>1, 2	3>1	2, 3, 4>1	2, 3, 4>1	1, 2>3, 4
F5	31.86**	11.53**	2.58**	H, M, I>L	H>M>L	H>M>L	H>M>L		1>3, 4	2>4	1>4	
F6	1.45	1.40	0.30									

注) F1: 筋パワー因子, F2: 量・周育因子, F3: 長育因子, F4: 柔軟性因子, F5: 全身持久力因子, F6: 静的筋力因子, H: HG 群, M: MG 群, L: LG 群, I: IG 群 (群名については, 表 1 を参照), 1: 1 年次, 2: 2 年次, 3: 3 年次, 4: 4 年次, \*\*: P<0.01

意な差異は見られず, ほぼ同様な傾向を示した。

文部省の体力・運動能力調査報告書<sup>17)</sup>によると, 全日制課程の高校生及び高専生における体力診断テスト及び運動能力テストの合計点は加齢に伴い向上する傾向にあり, 各年齢段階において「ほとんど毎日 (週 3-4 日以上)」運動を実施している群が「ときどき (週 1-2 回程度)」, 「ときたま (月 1-2 回程度)」運動を実施している群及び運動をしていない群よりも優れている。また, 八木<sup>30)</sup>は体格及び体力の発達と身体運動の関係について検討した結果, 長期間運動部活動をした者は短期間運動部活動をした者よりも, また, 運動部活動をしたものは運動部活動をしなかった者よりも身体充実度に関して値が大きく, 体力・運動能力に優れていると報告している。

以上の結果から, 継続的に運動をよく実施する群程, 継続的な運動実施が少ない群に比較し, 筋パワー, 柔軟性及び全身持久力に優れており, その差は学年と共に顕著になると推測される。また, 運動実施頻度が 3 年次以降減少した群では, 3 年次以降, 他の群に比較して脂肪量が多く, 継続的に運動をよく実施する群よりも筋パワー及び全身持久力に関して劣る傾向にある。また, 運動頻度が減少した 3 年次以降, 筋パワー因子では発達傾向が認められず, 全身持久力因子ではほとんど運動していなかった LG 群とはほぼ同様な水準にあった。したがって, 青年期における継続的な運動の実施は脂肪量の増加を抑制すると共に, 筋パワー及び全身持久力を高める効果があると推測される。

一方, 学年差に関しては, 表 7 より立位体前屈及び脂肪量を除く変量に有意な差異が認められた。多重比較検定の結果, HG 群では踏台昇降運動及び 1500 m 走を除く変量に有意な差異が認められ, 50 m 走を除き学年と共に値が増加する傾向を示した。50 m 走は, 2, 3, 4 年次に 1 年次よりも有意に小さな値が認められ, タイムは学年と共に短縮する傾向を示した。MG 群においては踏台昇降運動, 懸垂及び 1500 m 走を除いて, HG 群とはほぼ同様な傾向が認められるが, 踏台昇降運動は学年と共に値が低下する傾向を示し, 1500

m 走は学年の進行と共にタイムが延長する傾向にあった。LG 群では、脂肪量を除く体格変量、及び反復横跳び、垂直跳び、握力、背筋力、上体そらしに有意な差異が認められ、学年と共に値が大きくなる傾向を示したが、1500 m 走は2, 4 年次に1 年次よりも有意に大きな値が認められ、学年と共にタイムは延長する傾向にあった。IG 群では胸囲、座高、背筋力及び上体そらしにおいて、3, 4 年次が1 年次よりも有意に大きな値を示し、学年の進行と共に値は増加する傾向を示したが、踏台昇降運動は学年と共に低下する傾向が認められ、1500 m 走は学年と共にタイムが延長される傾向にあった。また、その他の変量については顕著な発育発達傾向は認められなかった。

表 8 より、体格及び体力因子に関しては静的筋力因子を除いて各学年間に有意な差異が認められ、多重比較検定の結果、筋パワー因子及び柔軟性因子は IG 群を除く各群において学年と共に増加する傾向を示した。図 2 より、両因子とも LG 群の発達の水準が最も低く、筋パワー因子では、運動を継続的に実施している HG 群が3 年次以降最も高い水準で発達する傾向が認められた。しかし、IG 群については両因子とも有意な発達傾向は認められず、筋パワー因子では運動実施頻度が減少した2 年次から3・4 年次にかけて逆にやや低下する傾向を示し、LG 群と同程度の値であった。量・周育及び長育因子では、各群とも学年と共に有意に増加する傾向にあり、長育因子に関しては4 群とも同様な発育傾向が認められた。量・周育因子では LG 群がやや低い水準にあるものの、HG, MG 及び LG 群は同様な発育傾向が認められた。IG 群は各学年を通して他の3 群よりも大きな値を示す傾向にあり、4 年次では他の3 群との間に有意な差異が認められた。また、全身持久力因子については HG 群を除く3 群に有意な差異が認められ、各群とも学年と共に低下する傾向にあり、特に3 年間ほとんど運動をしなかった LG 群は HG 及び MG 群よりも低い水準にあった。IG 群に関しては1 年次では HG 群と、2 年次では MG 群とほぼ同様な値を示したが、運動頻度が減少した3 年次以降大幅に低下

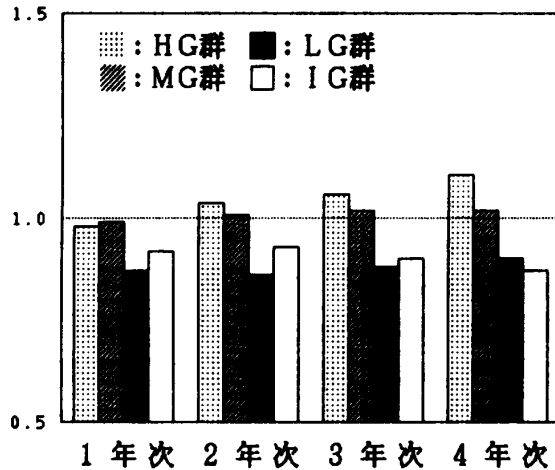
し、3・4 年次では LG 群と同程度の値であった。

松浦<sup>15)</sup>は、児童期及び青年期における体力の発達には、各体力要素の適度の使用が必要であることを指摘している。本研究の結果からも、学年の進行に伴う体力の発達に関して、継続的に運動をよく実施する群では継続的な運動実施が少ない群に比較し筋パワーの発達が優れており、全身持久力に関しても学年に伴う低下は認められなかった。逆に、3 年間全く運動をしなかった群は筋パワー、柔軟性及び全身持久力において継続的に運動を実施していた群よりも低い水準での発達に止まった。また、継続的な運動が3 年次以降減少した群では運動頻度減少後、筋パワーの発達は認められなくなり、運動をしていなかった群と同程度の値を示した。特に、全身持久力は1 年次では HG 群と同程度の値であったが、2 年次では MG 群の水準へと低下し、運動実施減少後には LG 群の水準へと急激に低下した。学年に伴う長育の発育は各群とも同程度であったが、量・周育の発育は継続的に運動をよく実施する群ほど小さく、運動実施が減少した群において最も大きい傾向にあった。静的筋力は学年間に有意な差異は認められなかったものの、学年と共にやや増加する傾向にあることや、1 年次と4 年次の脂肪量を比較した場合、継続的な運動実施頻度の少ない群ほど増加量 (HG 群: 0.77 mm, MG 群: 1.68 mm, LG 群: 2.22 mm) が多く、継続的な運動実施が3 年次以降に減少した群では3 年次から4 年次にかけて脂肪量が大きく増加し、4 年次においては他の群よりも有意に大きな値を示したことから、継続的な運動の実施は脂肪量の増加を抑制する効果があると推測される。金ら<sup>7,8)</sup>は、中学生を対象に体脂肪量の増加が全身持久力に対してマイナスの影響を及ぼすことを報告しており、本研究における全身持久力の低下に関しては、運動量の減少に伴う持久力の低下及び体脂肪量の増加が大きく影響していることが示唆される。したがって、週3-4 日以上継続的な運動の実施は、青年期男子学生における筋パワーの発達の促進及び全身持久力の維持に効果があると推測される。また、この時期の運動の減少は筋パワーの発達を阻害

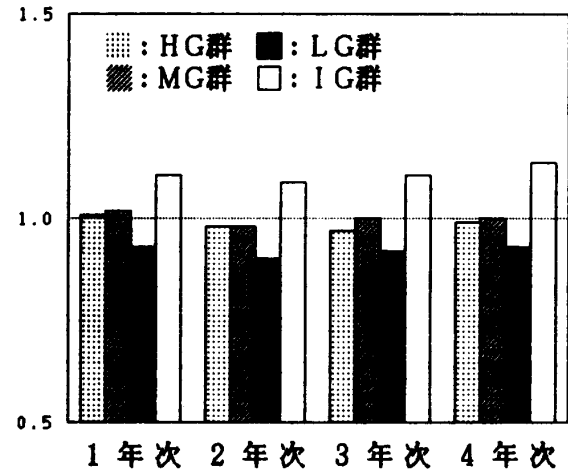
し、脂肪量の増加をもたらすと共に、全身持久力の急激な低下を引き起こすと推察される。

次に、図3は長育因子に対する各因子の比率を各学年及び各群別に表している。身体の発育発

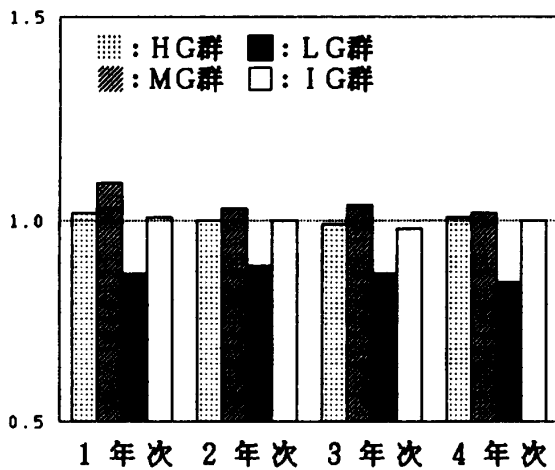
(F1/F3) F1: 筋パワー因子



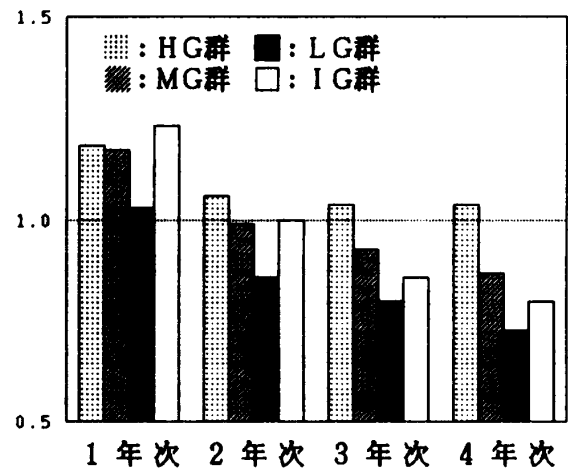
(F2/F3) F2: 量・周育因子



(F4/F3) F4: 柔軟性因子



(F5/F3) F5: 全身持久力因子



(F6/F3) F6: 静的筋力因子

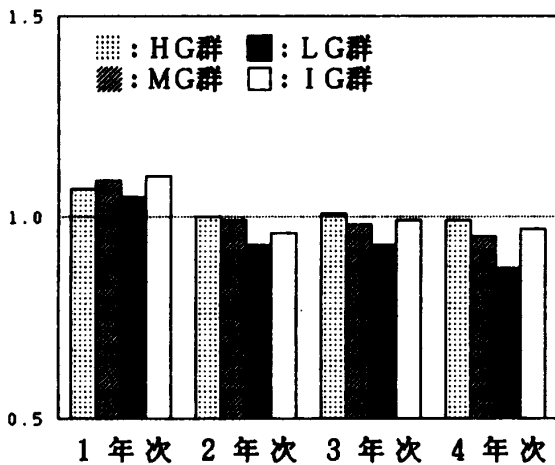


図3 運動実施群別・学年別にみた長育因子 (F3) に対する各因子の比率  
注) 群名については、表1を参照

達には、遺伝的要因及び環境的要因が相互に関連し影響していると推測され、発育発達に影響する環境的要因としては、栄養摂取、運動、日常の活動量などの様々な要因が考えられる<sup>6,9,12-14,18,20,24-26,29</sup>。しかしながら、本研究で対象とした資料は、同じ学校に1年生から4年生まで在学した学生の縦断的資料であることから、食生活に関する環境的要因の変化は比較的少ないと推測される。そこで、遺伝的要因の強いと考えられる長育の発育を基準に、環境的要因の1つである運動実施が量・周育及び各体力要素に及ぼす影響を検討した。なお、長育因子に対する各因子の比率は、標準化された因子得点に基づいて算出されている。

筋パワー因子は、各学年ともHG及びMG群がほぼ1.0以上の値を示し、HG群では学年と共に比率が大きくなる傾向にあるが、LG及びIG群は各学年を通して、1.0よりも小さな比率を示した。量・周育因子は、HG及びMG群においてほぼ1.0の値であったが、IG群では各学年とも1.0以上の他の群よりも大きな比率を示した。柔軟性因子は1年次においてMG群が1.09の値を示したが、2年次以降HG、MG及びIG群においてほぼ1.0に近い値が認められ、静的筋力因子は1年次において各群とも1.0よりも大きな値であったが、2年次以降HG、MG及びIG群においてほぼ1.0に近い値が認められた。しかし、両因子において、LG群は各学年とも0.85-0.93の値であった。全身持久力因子は、各群とも1年次において1.0以上の値を示し、HG、MG及びIG群において比較的大きな値が認められたが、学年の進行に伴って長育に対する比率は低下する傾向を示し、LG群では2年次以降、MG及びIG群では3年次以降、比率が急激に低下した。しかし、HG群に関しては1年次から2年次にかけて比率は低下する傾向にあるものの、各学年とも1.0以上の値が認められた。したがって、継続的によく運動を実施している群は、長育の発育に比較し全身持久力の発達が比較的優れていると考えられる。また、筋パワーは学年と共に長育の発育よりも大きな発達を示す傾向にあり、量・周育の発育及び柔軟性や静的筋力の発達は長育の発育とほぼ

同程度であった。週に1-2回程度ではあるが継続的に運動を実施した群では、量・周育の発育及び筋パワー、柔軟性及び静的筋力の発達は長育の発育と同程度であるが、全身持久力は3年次以降、長育の発育傾向とは逆に低下する傾向にある。また、3年間ほとんど運動をしていない群では、長育の発育に比較し量・周育の発育、筋パワー、柔軟性、全身持久力及び静的筋力の発達の程度は劣っており、静的筋力及び全身持久力は長育の発育とは逆に学年と共に衰える傾向にある。運動実施頻度が3年次以降減少したIG群では、柔軟性及び静的筋力の発達は長育の発育とほぼ同程度の発達を示しHG群あるいはMG群とほぼ同様な傾向を示すが、筋パワーの発達の程度は各学年を通して長育の発育よりも劣る傾向にあり、LG群と同様な比率にあった。全身持久力の発達の程度は1年次において長育よりも優れているが、運動実施が減少した3年次以降長育の発育とは逆に大幅に衰える傾向にあり、LG群と同程度の値を示した。また、IG群における量・周育の発育の程度は長育の発育よりも大きい、筋パワーの発達が長育の発育よりも劣り、2年次以降長育に対する静的筋力の発達の程度が1.0に満たないことから、量・周育の発育は主に脂肪量の増加が影響していると推測される。

以上のことから、体格の量・周育は運動を行うことによって長育と同程度に発育する傾向にあるが、運動実施が少ない場合は長育に比較し発育の程度が劣るなどの発育のアンバランスが生じる可能性が示唆される<sup>1)</sup>。また、柔軟性及び静的筋力は運動実施により長育の発育と同程度の発達傾向が認められるが、運動実施が少ない場合は長育の発育に比較し発達の程度は小さいと推察される。また、全身持久力は、柔軟性及び静的筋力と同様に運動実施により長育の発育と同程度の発達傾向が認められるが、運動の実施が減少したり運動実施が少ない場合は長育の発育傾向とは逆に低下傾向にあると推測される。筋パワーは運動実施によって長育の発育よりも発達の程度は学年と共に大きくなるが、運動実施が少ない場合や運動頻度が減少した場合は長育の発育と比較し発達の程度は

劣ると推測される。また、本研究では、青年期の体力の発達について運動実施頻度の観点から比較・検討を行ったが、運動実施頻度が高い群においても、全身持久力、柔軟性及び静的筋力に大きな発達傾向は認められなかった。これは、この時期の各体力要素は相当に分化が進んでいる<sup>2,15)</sup>と推測されることから、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したトレーニングが必要ではないかと考えられる。

さらに、図4は、運動実施群別に体格及び体力因子の発達発達プロフィールを描いたものであ

る。HG群では、4年次における各因子の値が50以上を示しており、他の群に比較して体格及び体力がバランス良く発達発達していると考えられる。MG群では、全身持久力因子を除いて、4年次の各因子の値が50以上を示しており、全身持久力にバランスの良さを欠いているものの、その他の体力要素及び体格は比較的バランス良く発達発達している。LG群では、長育及び量・周育因子において50以上の値が認められるが、体力因子は50以下であり、全身持久力は低下傾向にあり、静的筋力及び柔軟性にほとんど発達傾向は認

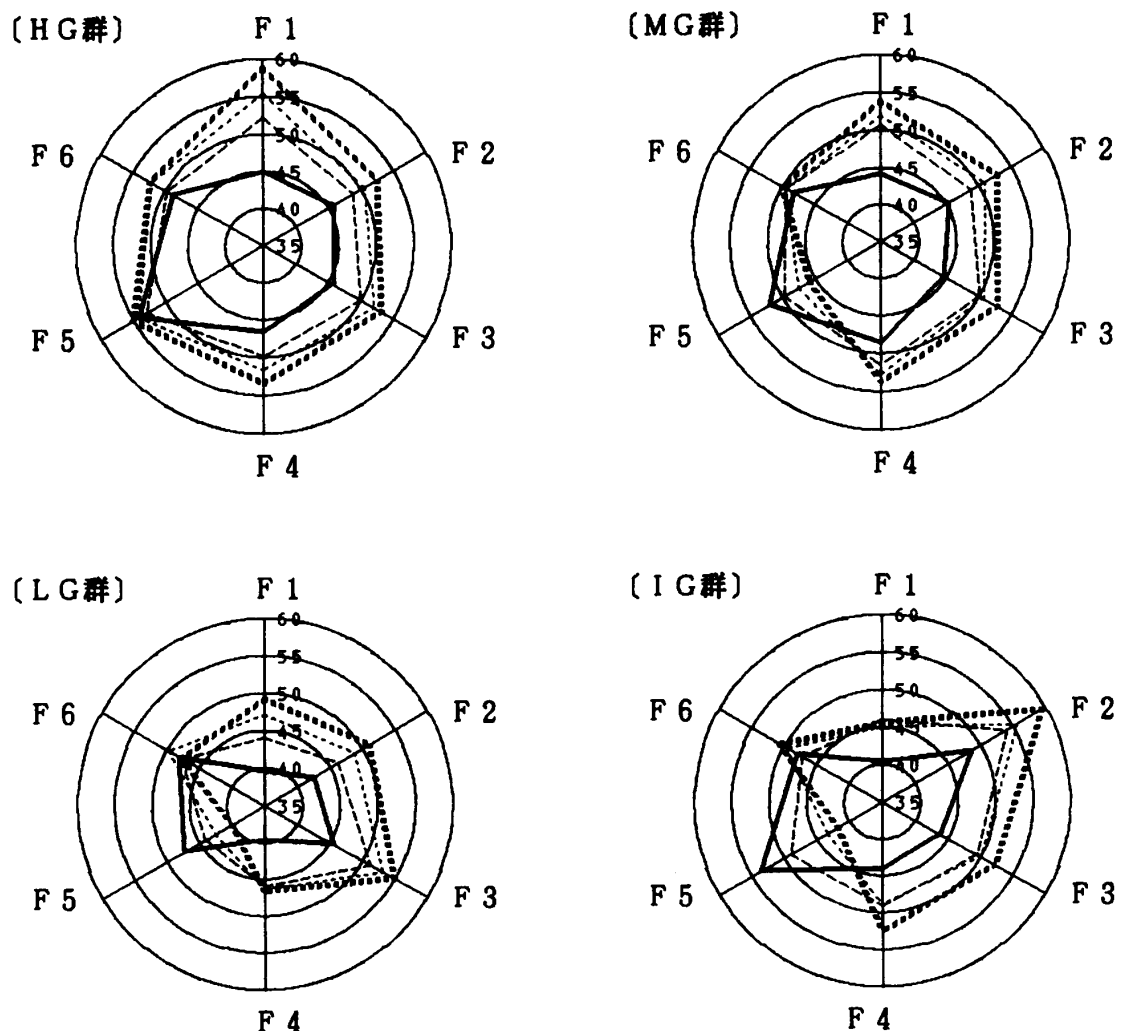


図4 各運動実施群における体格及び体力因子の発達発達プロフィール

注) F1: 筋パワー因子, F2: 量・周育因子, F3: 長育因子, F4: 柔軟性因子, F5: 全身持久力因子, F6: 静的筋力因子, 群名については、表1を参照。各因子における得点は、運動実施群別・学年別平均因子得点である。

—: 1年次, --: 2年次, ...: 3年次, -.: 4年次

められず、筋パワーの発達及び体格の発達が認められるだけである。また、IG 群では学年と共に量・周育が大きくなるが、逆に全身持久力は低下しており、筋パワーも3年次以降発達しておらず歪なプロフィールを形成している。したがって、青年期における週3-4日以上の継続的な運動の実施は身体のバランスのとれた発達発達をもたらすが、この時期における運動不足あるいは運動の中断は、筋パワーの発達の阻害、全身持久力の低下及び量・周育の増加等のアンバランスな発達発達を引き起こすと推測される。近年、児童・生徒における身体の発達発達のアンバランスを指摘する報告<sup>1)</sup>が見られるが、本研究の結果から、児童・生徒においても運動や遊びといった適度な身体活動を生活の中に取り入れることにより、バランスのとれた身体の発達発達をもたらされる可能性が示唆される。

しかしながら、本研究では発達発達に及ぼす運動実施の影響を運動実施頻度の観点からのみ検討したものであり、今後、さらに詳細な検討が必要であると思われる。

#### N. ま と め

本研究の目的は、3年間の縦断的資料を用いて、男子学生の身体的発達発達の特徴を明らかにすると共に、運動習慣の違いが身体の発達発達に及ぼす影響を検討することであった。本研究における標本、テスト変量及び解析方法の下で、以下の結論が得られた。

1. 体格の長育及び量・周育は加齢と共に大きくなり、筋パワー及び柔軟性は加齢と共に発達する傾向にある。しかし、静的筋力に関しては顕著な発達認められず、全身持久力については逆に加齢に伴って低下する傾向が認められた。

2. 継続的に運動をよく実施する群ほど、筋パワー、柔軟性及び全身持久力が優れる傾向にあり、学年の進行に伴う筋パワーの発達が顕著であった。しかし、全身持久力は継続的に運動をよく実施する群においても顕著な発達傾向は認められず、継続的な運動実施が少ない群では学年と共に低下する傾向が認められた。したがって、継続的

な運動実施は、筋パワー、柔軟性及び全身持久力を向上させ、学年に伴う筋パワーの発達を促進し全身持久力の低下を抑制すると推測された。

3. 運動実施頻度が減少した群では他の群よりも脂肪量が増加し、筋パワー及び全身持久力が劣る傾向が認められた。また、体格の量・周育及び長育は学年の進行に伴い発達するが、運動実施頻度の減少後、筋パワーの発達は認められず全身持久力は急激に低下する傾向にあり、全く運動をしない群とほぼ同程度の値を示した。したがって、青年期における運動の中断は、脂肪量を増加させると共に、筋パワーの発達を阻害し全身持久力の低下を引き起こすと推測された。

4. 週3-4日以上の継続的な運動の実施は、バランスのとれた身体の発達発達をもたらすが、この時期における運動不足は全身持久力の低下、筋パワーの発達の阻害及び量・周育の増加等のアンバランスな発達発達を引き起こすと考えられた。

#### 文 献

- 1) 平田欽逸 (1973) 各種環境条件による体格体力の比較. 教育医学 19(6): 4-43.
- 2) 市村操一 (1982) 青年期における運動能力の因子構造の発達の变化. 筑波大学体育科学系紀要 5: 19-23.
- 3) 飯田頌男・松浦義行・青柳 領 (1986) 基礎運動能力の領域中にしめる各下位能力領域の割合と加齢に伴う変化—高校生を対象として—. 体育学研究 31: 39-51.
- 4) 池上晴夫 (1989) 運動処方—理論と実際—. 朝倉書店: 東京, pp. 33-40.
- 5) 岩原信九郎 (1986) 新訂版 教育と心理のための推計学. 日本文化科学社: 東京, pp. 233-287.
- 6) 金 憲経・松浦義行・田中喜代次・稲垣 敦 (1992) 12歳から14歳の生徒の身体組成と関連する生活条件の検討. 教育医学 38: 3-13.
- 7) 金 憲経・松浦義行・田中喜代次・稲垣 敦 (1992) 肥瘦度が体力・運動能力に及ぼす影響—12歳から14歳の男子生徒について—. 体力科学 41: 548-558.
- 8) 金 憲経・松浦義行・田中喜代次・稲垣 敦 (1993) 肥満女子中学生の体力・運動能力の特徴. 体力科学 42: 380-388.
- 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) 小林寛道・北村潔和・松井秀治 (1980) 一般健康成人男子および中高年スポーツ愛好者の Aerobic Power. 体育学研究 24: 313-323.
  - 11) 小田宮章夫 (1981) スポーツ活動経験による運動能力の発達の特性—縦断資料による因子分析的研究—, 体育学研究 26: 19-28.
  - 12) 松浦義行 (1967) 発育を促す要因. 体育の科学 17: 634-637.
  - 13) 松浦義行 (1983) 幼児期における日常の運動習慣の体力発達への貢献度. 体育科学 11: 117-130.
  - 14) 松浦義行 (1986) 幼児の健康状況と体格・運動能力に対する栄養・運動・生活習慣の相対的関与度の検討. 体育科学 14: 100-112.
  - 15) 松浦義行 (1989) 体力の発達. 朝倉書店: 東京, pp. 68-160.
  - 16) 松浦義行 (1993) 発育発達研究における統計的方法. 日本体育学会第44回大会号, p. 512.
  - 17) 文部省体育局 (1991) 平成2年度体力・運動能力調査報告書.
  - 18) 森下はるみ (1979) 幼児期の運動能力の発達に及ぼす内的外的要因の影響. 体育科学 7: 154-163.
  - 19) 武藤芳照 (1991) 子どもの健康とたのしい運動. 築地書館: 東京, pp. 19-40.
  - 20) 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.
  - 21) 中村栄太郎・松浦義行 (1973) 種目別にみた運動選手の体力・運動能力の比較検討—高等学校運動部員について—, 体育学研究 17: 309-318.
  - 22) 中村栄太郎 (1976) 基礎運動能力の各種スポーツ活動成就に対する貢献度. 体育学研究 20: 281-292.
  - 23) 大柿哲朗・三宅章介 (1986) 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: 東京, pp. 25-56.
  - 24) 大山良徳 (1968) 運動能力の発達に關与する諸要因の因子分析的研究. 体育学研究 13: 58-65.
  - 25) 大山良徳 (1974) 幼児の身体発育に關連する主要因の選定に關する基礎的研究 (第1報). 体育学研究 19: 87-98.
  - 26) 朴 兌渉・松浦義行・稲垣 敦 (1990) 児童・生徒における身体的発育発達に影響する生活環境条件の検討. 体育学研究 34: 345-358.
  - 27) 徳永幹雄・橋本公雄 (1975) 運動経験と発育・発達に關する研究—高校運動選手について—, 体育学研究 20: 109-116.
  - 28) 東京都立大学体育学研究室 (1989) 日本人の体力標準値第四版. 不昧堂出版: 東京.
  - 29) 八木 保 (1970) 体格の発育に關する諸要因の分析. 学校保健研究 12: 62-66.
  - 30) 八木 保 (1971) 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 16: 25-33.
  - 31) 山地啓司 (1992) 最大酸素摂取量の科学. 杏林書院: 東京, pp. 126-141.
- (平成6年2月9日受付)  
(平成6年7月16日受理)