

# 青少年期男子の体力・運動能力の発達 パターンに関する研究

—チャンネル法による検討—

渡 辺 隆 嗣      疋 田 啓 吉  
中 山 勝 広      青 柳      領

Study on the Developmental Pattern in Adolescent Boys  
—about Physical Fitness and Motor Ability  
by Channel Method—

Takashi Watanabe, Keikichi Hikita, Katsuhiro Nakayama  
and Osamu Aoyagi

## 1. はじめに

文部省スポーツテストによる青少年の体力・運動能力の調査は、1964年より開始された。スポーツテストのねらいとするところは<sup>1)</sup>、「……人々が自分の体力やスポーツ活動の基本となる運動能力の現状を確かめ、その結果に基づいて、不足している能力を高めるよう努力するとともに、各種のスポーツ活動に親しみ、ますます心身を鍛練して、その健全な発達を図り、健康に自信をもって生活できるようにするために行うものである」としている。

中学生から高校生にかけては身体的な諸機能が最も著しく発達する時期であり<sup>2)</sup>、将来の社会生活を健康で豊かなものにするための身体的基礎を築く大切な時期である。さらに、青少年期はそれら諸機能を一層高めるには最も適した時期でもある。

松浦<sup>3)</sup>は、1964年から20年間における青少年の体力の逐年変化傾向を検討しており、10歳男子について、体格・体力・運動能力の標準化逐年変化傾向曲線を比較した結果、身長、体重は非常に類似した傾向を示しているが、体力・運動能力の各要素はそれぞれ独特な傾向を示していると報告している。

この様な現状の中で、青少年個々人の体格・体力・運動能力の発育発達パターンに

関する検討は、大変意義のあることである<sup>15)</sup>と同時に、その検討には横断的資料よりも縦断的資料を用いることが望ましい<sup>1)</sup>とされている。

体格の発育については、森下<sup>12),13),14)</sup>、松浦<sup>8),10)</sup>、高石ら<sup>16),17),18)</sup>、小宮<sup>2),3),4)</sup>がさまざまな立場から検討し、報告している。しかし、体力・運動能力の発達に関しては、平均発達曲線、年間発達増減量について論じる場合が多く、個々人の体力・運動能力の発達パターンに関するものは殆んど見られない。

今回の研究は、中学校1年生から大学1年生に至る7年間の男子体力・運動能力の発達パターンを明らかにすることを目的とし、縦断的資料をチャンネル法により分析を試みたものである。

## 2. 方 法

### (1) 標本

標本は、1969年4月から1973年4月までに東京武蔵野市にあるS学園中学校に入学し、その後S学園高等学校を経てS学園大学に進学した男子である。各年度ごとの標本数は、表1に示した。

表 1 標 本 数

	12歳	13歳	14歳	15歳	16歳	17歳	18歳
1969入学	71	71	73	74	74	74	74
1970入学	61	60	62	64	65	65	64
1971入学	73	74	73	76	76	76	74
1972入学	53	53	53	55	55	55	55
1973入学	32	31	31	31	32	32	32
計	290	289	292	300	302	302	299

### (2) 測定項目、期間及び方法

測定項目は、①反復横跳、②垂直跳、③背筋力、④握力、⑤伏臥上体反らし、⑥立位体前屈、⑦踏台昇降、⑧50m走、⑨走り幅跳、⑩ハンドボール投げ、⑪懸垂、⑫1,500m走の12項目である。

測定は、1969年から1979年の各々4月から5月にかけて行われ、方法は文部省スポーツテスト実施要項に従った。

### (3) 統計処理方法

個人の7年間にわたる12項目の縦断的な資料を、各年齢の各項目についてそれぞれ

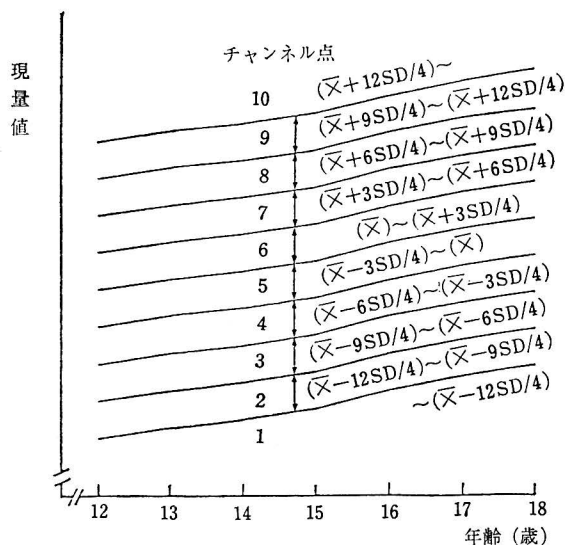


図 1 10段階のチャンネル図

表 2 チャンネル点からみた発達パターンの分類法

年 齢 (歳)	12	13	14	15	16	17	18
チャンネル点	5	5	5	5	5	5	5
発達パターン	0	0	0	0	0	0	0
チャンネル点	7	7	7	8	8	8	9
発達パターン	0	0	+	0	0	+	
チャンネル点	5	5	4	4	4	5	5
発達パターン	0	-	0	0	+	0	

の平均値 ( $\bar{X}$ ) を基準として、 $3/4$  倍標準偏差 ( $3/4 SD$ ) づつの幅を上下にとり、図 1 に示す 10 段階評価チャンネル図を構成した。チャンネル図の得点を操作的に 10 点法によって評価するために、標本の値がほとんど (正規分布が仮定できるなら 99.74%<sup>9)</sup>) 包含されると考えられる  $\bar{X} \pm 3 SD$  を 8 等分 (1 点と 10 点の部分を除く) した。その結果、1 チャンネル区間の幅は  $3/4 SD$  である。このチャンネル図を用いて各項目の発達傾向をチャンネル移動という観点から考察し、表 2 に示す方法で発達パターンを求めた。つまり、表 2 の中でチャンネル点が次の年齢で増加する場合をプラス (+)、次の年齢に移動しても変化しない場合をゼロ (0)、次の年齢で減少する場合はマイナス (-) と考えることにした。そして、このような加齢に伴うチャンネル点の変化を発達パターンと考えることにした。

## 3. 結果と考察

本研究で標本として用いた青少年期男子の体力・運動能力の平均値、標準偏差は年齢ごとに表3に示した。この平均値、標準偏差を加齢とともに連続させた反復横跳、垂直跳、背筋力、握力、伏臥上体反らし、立位体前屈、踏台昇降、50m走、走り幅跳、ハンドボール投げ、懸垂、1,500m走のチャンネル図は図2、図3、図4に示した。各個人の体力・運動能力の発達曲線を、このチャンネル図上にプロットし、その経過の特性をチャンネルとの相対位置の関係で判定し、表2の方法で分類したものが

表3 青少年男子体力・運動能力の平均値、標準偏差

年 齢 (歳)		12	13	14	15	16	17	18
項 目								
反 復 横 跳 (点)	$\bar{X}$	35.74	38.57	40.00	40.98	42.65	44.51	46.49
	S・D	3.43	3.55	3.39	4.22	4.76	4.51	3.92
垂 直 跳 (cm)	$\bar{X}$	41.51	47.75	52.49	55.73	58.08	59.95	61.87
	S・D	6.91	7.58	6.95	7.52	7.21	7.02	6.90
背 筋 力 (kg)	$\bar{X}$	84.60	98.70	109.23	117.58	124.42	128.07	130.81
	S・D	17.22	20.04	19.22	20.73	20.85	19.89	20.71
握 力 (kg)	$\bar{X}$	22.89	29.87	35.47	40.18	44.52	47.23	48.83
	S・D	5.56	6.90	7.50	7.91	7.31	7.24	6.69
伏臥上体反らし (cm)	$\bar{X}$	47.61	50.49	52.71	54.86	56.84	57.24	56.62
	S・D	6.58	7.48	7.30	7.82	7.39	7.98	7.59
立 位 体 前 屈 (cm)	$\bar{X}$	10.19	11.53	12.65	13.68	14.91	15.21	14.45
	S・D	4.87	5.03	5.30	5.70	5.18	5.10	6.43
踏 台 昇 降 (指数)	$\bar{X}$	62.24	63.95	64.18	64.21	65.30	64.74	62.37
	S・D	11.73	11.00	10.94	11.31	12.66	13.83	10.92
50m走 (秒)	$\bar{X}$	8.49	8.06	7.74	7.50	7.33	7.24	7.17
	S・D	0.59	0.76	0.50	0.44	0.41	0.43	0.53
走 り 幅 跳 (m)	$\bar{X}$	3.44	3.77	4.04	4.24	4.38	4.46	4.55
	S・D	0.42	0.48	0.44	0.40	0.43	0.46	0.45
ハンドボール投げ (m)	$\bar{X}$	18.81	21.26	23.22	24.71	25.89	27.05	28.17
	S・D	3.67	4.00	4.04	4.14	4.23	4.86	4.41
懸 垂 (回)	$\bar{X}$	3.25	4.47	5.45	6.72	8.05	8.67	8.94
	S・D	2.74	3.36	3.56	3.57	4.50	4.75	4.30
1500m走 (秒)	$\bar{X}$	420.46	393.85	376.09	365.44	361.70	360.47	358.93
	S・D	52.62	47.66	40.86	32.98	44.48	40.12	37.59

# 青少年期男子の体力・運動能力の発達パターンに関する研究

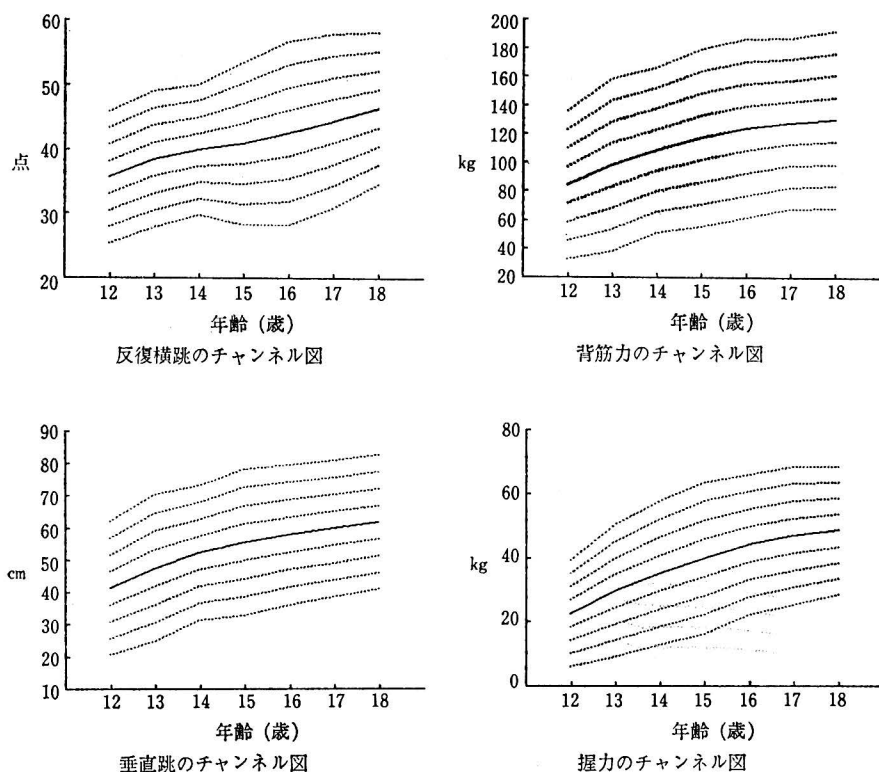


図 2 青少年期男子体力のチャンネル図

発達パターンである。各項目ごとに 7 年間縦断的に測定できたものの中で、含まれる標本数が 3.5% 以上の割合を示した発達パターンは表 4 の通りである。

図 2, 図 3, 図 4 に示した各項目の平均発達曲線の中で、伏臥上体そらし、立位体前屈の静的柔軟性と踏台昇降の循環機能を表わす項目が高校 3 年 (17 歳) 以降低下傾向を示した。他の項目はゆるやかな向上傾向を示した。

松浦<sup>10)</sup>は、1964 年から 1980 年までの青少年体力の逐年変化を報告している。それによれば、青少年の体力一般は体格とほぼ同じ勾配の向上傾向を維持しているが、筋力、筋持久力、柔軟性は低下傾向を示すと述べている。さらに、松浦<sup>11)</sup>は柔軟能力の発達について、男子の場合 18 歳頃発達速度はゼロになるとも報告している。

本研究の標本の柔軟能力は、17 歳頃から低下傾向を示しており、劣っている項目と考えられる。

次に、表 4 を基に各項目の発達パターンについて検討を加える。

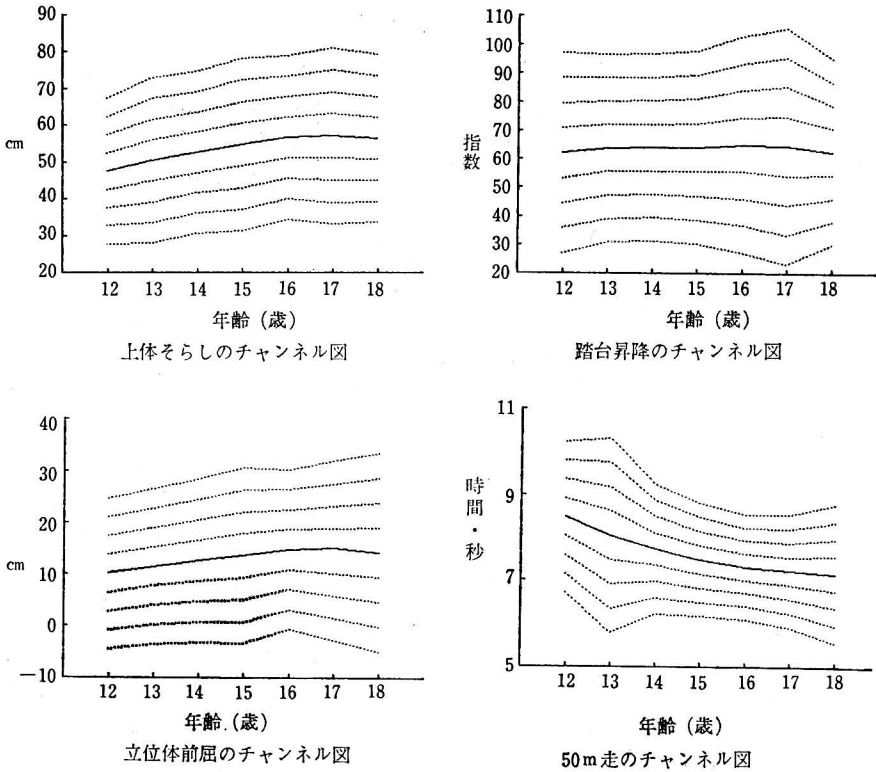


図 3 青少年期男子体力・運動能力のチャンネル図

#### (1) 反復横跳の発達パターン

反復横跳の発達パターンは、中学1年から中学2年にかけてチャンネルがマイナスの移動を示すグループが15名 (9.49%) と最も多く、次いで高校3年から大学1年にかけてチャンネルがプラスに移動を示したグループ8名 (5.06%)、中学1年から大学1年までチャンネル移動を示さないグループ6名 (3.80%) であった。これらは全体の18.35%を占めるのみであり、反復横跳の発達パターンは個々人まちまちであるものと推測される。

#### (2) 垂直跳の発達パターン

垂直跳の発達パターンは、中学1年から大学1年に至るまでの7年間チャンネル移動を示さないグループが19名 (11.38%) と一番多く、次いで中学2年から中学3年、中学3年から高校1年、高校2年から高校3年にかけてチャンネルがプラスの移動を示したグループがそれぞれ6名 (3.59%) ずつ見られた。これらは全体の22.15%であり、反復横跳と同様に、個々人さまざまな発達パターンを示しているものと考えら

青少年期男子の体力・運動能力の発達パターンに関する研究

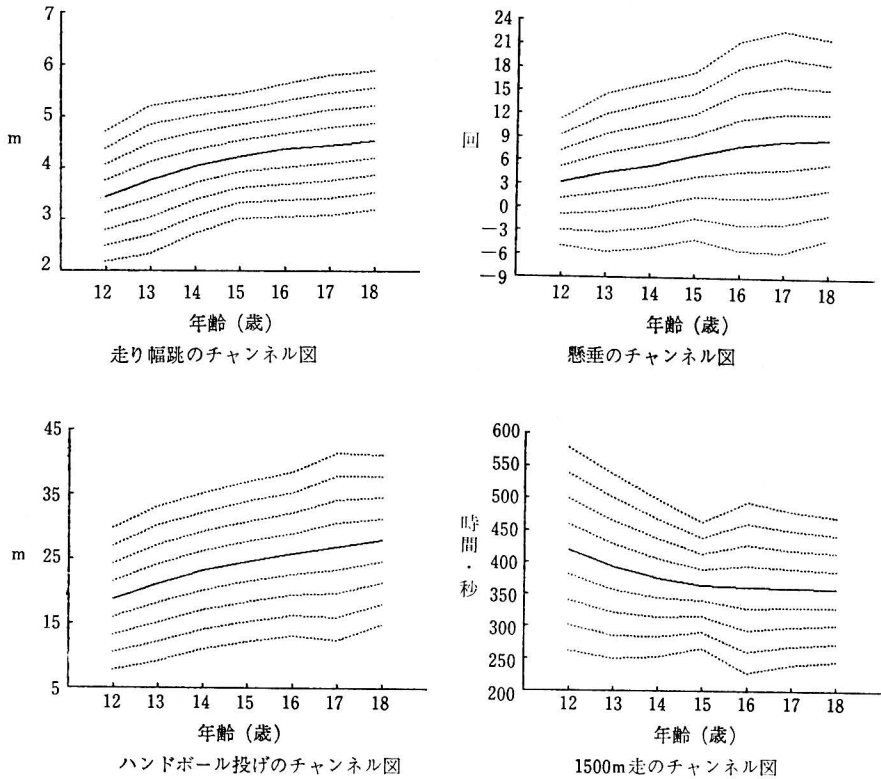


図 4 青少年期男子運動能力のチャンネル図

れる。

(3) 背筋力、握力の発達パターン

中学1年から大学1年にかけてチャンネル移動を示さないグループは、背筋力が20名(12.66%)、握力が13名(7.47%)であった。

握力においては、高校3年から大学1年にかけてチャンネルがプラスの移動を示したグループが14名(8.5%)見られ、7年間チャンネル移動を示さないグループより1名多いものであった。

他のグループは、チャンネルが7年間に1度だけプラスかマイナスに移動を示すものがほとんどであった。

(4) 伏臥上体反らし、立位体前屈の発達パターン

静的柔軟性の指標である伏臥上体反らし、立位体前屈の発達パターンは、中学1年から大学1年までの7年間チャンネル移動を示さないグループが一番多く、それぞれ19名(11.31%)、16名(9.36%)であった。

表 4 青少年男子体力・運動能力の発達パターン

項目	No.	パターン	N	%	項目	No.	パターン	N	%
反復横跳	1	-000000	15	9.49	踏台昇降	1	-000000	8	4.82
	2	000000+	8	5.06		2	0000000	6	3.61
	3	0000000	6	3.80		小計		14	8.43
	小計		29	18.35		合計		166	
	合計		158						
垂直跳	1	0000000	19	11.38	50m走	1	0000000	23	15.33
	2	0+00000	6	3.59		2	00000-0	9	6.00
	3	00+0000	6	3.59		3	+000000	8	5.33
	4	00000+0	6	3.59		4	000000+	6	4.00
	小計		37	22.15		5	000000-	6	4.00
	合計		167			小計		52	34.66
背筋力	1	0000000	20	12.66		合計		150	
	2	+000000	7	4.43	走り幅跳	1	0000000	13	8.18
	3	00000-0	7	4.43		2	000000+	10	6.29
	4	000000-	6	3.80		3	0000-+0	7	4.40
	5	-000000	9	3.80		小計		30	18.87
	小計		46	29.12		合計		159	
	合計		158		ハンドボー ル投げ	1	0000000	23	14.56
握力	1	000000+	14	8.05		2	-000000	11	6.96
	2	0000000	13	7.47		3	+000000	6	3.80
	3	000000-	8	4.60		4	000000+	6	3.80
	4	00000-0	8	4.60		小計		46	29.12
	5	+00000+	7	4.02		合計		158	
	6	0+00000	7	4.02	懸垂	1	0000000	11	9.24
	小計		57	32.76		2	+000000	9	7.56
	合計		174			3	000000+	8	6.72
伏臥上体 反らし	1	0000000	19	11.31		小計		28	23.52
	2	-000000	14	8.33		合計		119	
	3	-00000+	9	5.36	1,500m走	1	0000000	22	15.60
	4	00000-0	8	4.76		2	00-0000	9	6.38
	5	+000000	6	3.57		3	-000000	7	4.96
	小計		56	33.33		小計		38	26.94
	合計		168			合計		141	
立位体前屈	1	0000000	16	9.36	注) 「合計」は、7年間縦断的に測定できた標本数である。 「小計」は、各発達パターンに含まれる標本数が3.50%以上の割合を示したものの合計である。				
	2	+000000	8	4.68					
	3	00000+-	6	3.51					
	4	00000-+	6	3.51					
	小計		36	21.06					
	合計		171						



(5) 踏台昇降の発達パターン

踏台昇降の発達パターンは、中学1年から中学2年にかけてチャンネルがマイナスの移動を示すグループが、標本を一番多く含み、8名(4.82%)であった。

ここに現われたものは、全体の8.43%であり、測定項目中一番低い値であった。個々人の踏台昇降の発達パターンはバラエティーに富んでいるものと思われる。

(6) 50m走の発達パターン

7年間チャンネル移動を示さないグループが23名(15.33%)と一番多く、他はチャンネルの移動がプラスかマイナスに7年間に1度だけ見られるもので9名(6.00%)、8名(5.33%)の順であった。

(7) 走り幅跳の発達パターン

中学1年から大学1年までチャンネル移動を示さないグループが13名(8.18%)と一番多く、高校3年から大学1年にかけてチャンネルがプラスに移動を示すグループ10名(6.29%)の順であった。

(8) ハンドボール投げの発達パターン

他の測定項目と同様の傾向であり、7年間チャンネル移動を示さないグループが23名(14.56%)であり、他は7年間に1回だけプラスかマイナスにチャンネルの移動を示すグループであった。全体に対する割合は、29.12%であった。

(9) 懸垂の発達パターン

一番多くまとまったグループは、7年間チャンネル移動を示さないものであり、11名(9.24%)であった。次いで、中学1年から中学2年、高校3年から大学1年にかけてそれぞれチャンネルがプラスの移動を示したグループが9名(7.56%)、8名(6.72%)であった。

(10) 1,500m走の発達パターン

7年間チャンネル移動を示さないグループが22名(15.60%)と一番多く、次いで中学3年から高校1一年、中学1年から中学2年にかけてチャンネルがマイナスの移動を示すグループがそれぞれ9名(6.38%)、7名(4.96%)であった。

以上のように、中学1年(12歳)から大学1年(18歳)に至るまでの男子の体力・運動能力の発達パターンをチャンネル法で分類した。各発達パターンに含まれる標本数が全体の3.5%以上の割合を示すものの合計割合は、反復横跳18.35%、垂直跳22.15%、背筋力29.12%、握力32.76%、伏臥上体反らし33.33%、立位体前屈21.06%、踏台昇降8.43%、50m走34.66%、走り幅跳18.87%、ハンドボール投げ29.12%、懸垂

23.52%, 1,500m 走26.94%であった。合計割合の最小値は踏台昇降の8.43%, 最大値は50m 走の 34.66%である。また, これらは7年間チャンネル移動を示さないか, 示しても1年間だけであった。

渡辺ら<sup>19)</sup>は, チャンネル法を用いて 青少年男子体格の 発達パターンを検討した結果, 全体の50~60%がまとまっており, それらは本研究と同様に7年間チャンネル移動を示さないか, 示しても1年間だけであると報告している。

本研究の青少年期男子の体力・運動能力の発達パターンは, 同期の体格の発達パターンより, まとまって出現する割合は少なく, 個々人さまざまな様相を呈するものと推測された。

#### 4. ま と め

中学1年生から大学1年生に至るまでの男子の体力・運動能力の縦断的資料をチャンネル法を用いて発達パターンの分析を試みた結果は以下のようである。

(1) 各項目の平均発達曲線は, ほとんどが向上傾向を示したが, 伏臥上体反らし, 立位体前屈の静的柔軟性と踏台昇降の循環機能は, 高校3年(17歳)以降低下傾向を示した。

(2) 各項目の発達パターンは, あまりまとまっておらず, 一番のまとまりを示したのは50m走の34.66%であった。また, それらは7年間チャンネル移動を示さないか, 移動を示しても1年間だけであった。

(3) 各項目の発達パターンは, まとまって出現していないことから, 個々人さまざまな様相を呈するものと推測された。

#### 引用・参考文献

- 1) 保志 宏「发育曲线を読み直す」自然, 3: 64-73, 1977.
- 2) 小宮秀一「少年期における身長の发育 Pattern と運動能力の発達について」体育学研究, 16-2: 75-84, 1971.
- 3) 小宮秀一「身長の发育 PATTERN 別にみた形態发育の特性について——相对成長による分析——」体育学研究, 19-2: 99-106, 1974.
- 4) 小宮秀一・大坂哲郎「身長—体重の相对成長による男子児童(6才~14才)の发育パターンについて」体育学研究, 20-2: 79-89, 1975.
- 5) 松島茂善編著, 壮年体力テスト, 第一法規, 1968. pp. 569-92.
- 6) 松浦義行, 現代の体育・スポーツ科学, 体力の発達, 朝倉書店, 1982. pp. 121-22.
- 7) 松浦義行「青少年の体力の逐変化傾向の検討」日本体育学会第36回大会号, 1985. p 507.
- 8) Matsuura, Y., "Study on the growth and development path pattern with the short range longitudinal data physical fitness," 第35回日本体力医学会大会予稿集,

青少年期男子の体力・運動能力の発達パターンに関する研究

1980. p. 163.
- 9) 松浦義行, 現代の体育・スポーツ科学, 体育・スポーツ科学のための統計学, 朝倉書店, 1985. pp. 40-41.
- 10) 松浦義行「体力統計からみた青少年の体力」小児科 Mook, 29: 11-27, 1983.
- 11) 松浦義行, 新体育学講座67, 発達運動学, 逍遙書院, 1975. pp. 178-79.
- 12) 森下はるみ「相対発育よりみた成熟の研究——個体における発育曲線の変移について——」体育学研究, 8: 93-99, 1965.
- 13) 森下はるみ「日本人青少年の形態発育と機能発育の解析的研究」体育学研究, 11: 47-58, 1966.
- 14) 森下はるみ「乳幼児における身長・体重相対発育」体育学研究, 13-3: 189-94, 1969.
- 15) 高石昌弘「児童・生徒の発育とその問題」小児医学, 4-1: 13-41, 1971.
- 16) 高石昌弘・大森世都子・江口篤寿・藤田良子「思春期身体発育のパターンに関する研究——第1報——男子の身長発育速度および体重発育速度について——」小児保健研究, 26-2: 57-63, 1968.
- 17) 高石昌弘・大森世都子・宮部黎子・岩本幸弓「思春期身体発育のパターンに関する研究——第2報——女子の身長発育速度, 体重発育速度および初潮年齢について——」小児保健研究, 26-6: 280-85, 1969.
- 18) 高石昌弘・大森世都子「思春期身体発育のパターンに関する研究——第3報——身長発育速度曲線のパターン, 特に, 思春期急増の開始と発育終了の年齢について——」小児保健研究, 29-6: 259-63, 1971.
- 19) 渡辺隆嗣・高橋邦郎・疋田啓吉・大塚直・青柳領・松浦義行「青少年期における体力の発育発達パターンに関する研究(I)」日本体育学会第34回大会号, 1983. p. 456.

(わたなべ たかし 本学講師・保健体育)

(ひきた けいきち 成蹊大学教授)

(なかやま かつひろ 本学講師・保健体育)

(おおやぎ おさむ 福岡大学講師)