

# 「青年期男子の体格と運動能力の分析」

渡辺隆嗣 松浦義行 足田啓吉  
青柳 領 稲垣 敦 中山勝廣

A Study on the Relationships of Physique  
with Motor Ability in Adolescent Boys

Takashi Watanabe, Yoshiyuki Matsuura,  
Osamu Aoyagi, Atsushi Inagaki and Katsuhiko Nakayama

## Abstract

The purpose of this study was to clarify the change of relationships between physique and motor ability according to the age increase from the statistical point of view.

A total of 303 subjects, ranging in age from 12 to 18, were used in this study. They were male students, consisted of 5 sets of 7-year longitudinal data of 1969, '70, '71, '72 and '73 enrollments.

The test items of physique were standing height, body weight, and the test items of motor ability were side step test, 50 meters dash, running long jump, handball throw for distance, back strength, vertical jump, Modified Harvard step test, trunk extension, trunk flexion, chinning and endurance run (1,500 meters). Such test items were administered in May of each year.

The conclusions obtained were as follow;

1. The changing trends due to aging of relationships between physique and motor ability elements were classified into 4 patterns; decrease—increase, increase—decrease, increase—decrease—increase, and no change.

2. The degree of relationship between physique and motor ability gradually increased up to ages 12 and 13, and a certain sharp decreasing tendency seemed to start at 16 years of age.

3. The degrees of contribution of calendar age to motor ability elements were over 40 percents in 6 elements. Therefore, it could be inferred that calendar age was one of the determining factors for motor ability.

## I. 緒言

発育発達という現象は、必ずしも一定の比率で全ての属性が変化していないことは、周知の事実である<sup>2)</sup>。例えば、成熟の程度を表していると考えられている暦年齢にしても発育発達段階を考慮にいれた生理学的年齢とは、必ずしも一致していない<sup>1)</sup>。また、発育段階については、体重の増加が身長増加より優れている時期(充実期)や、身長増加が体重増加より優る時期等があることから理解できるものである。このような現象は、体力についても同様であると共に、形態的増加と体力についても同様に、お互いが一定の関連を保った変化はしないとされている<sup>2)</sup>。

そこで本研究は、中学1年生から大学1年生、つまり12歳から18歳に至るまでの男子について、その縦断的資料に基づいて、身長と体重の体格の発育が、運動能力の発達にどのように関連しているかを明らかにすると同時に、暦年齢の運動能力に対する貢献度を明らかにしようとしたものである。

## II. 研究方法

### 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、その後同高等学校を経て同大学に進学した男子303名であり、それらは中学校1年生から大学1年生に至るまでの7年間、縦断的に測定が行われた。

標本の内訳は表1が示すように1969年中学校入学者74名、1970年入学者65名、1971年入学者76名、1972年入学者59名、1973年入学者32名の合計303名である。

「青年期男子の体格と運動能力の分析」

Table 1 Sample size

Age (years old)	12	13	14	15	16	17	18
Enrollment year							
1969	71	71	73	74	74	74	74
1970	61	60	62	64	65	65	64
1971	73	74	73	76	76	76	74
1972	53	53	53	55	55	55	55
1973	32	31	31	31	32	32	32
Total	290	289	292	300	302	302	299

## 2. 測定項目、測定期間及び測定方法

本研究で用いられる「運動能力」とは、松浦・中村<sup>9)</sup>のいう「基礎運動能力」とほぼ同義語として用いた。つまり「すべての運動の成就にあたって、程度の差こそあれ基礎的な能力として関与する運動能力の一領域」としてとらえ、そしてそれらの下位領域は、1：体格、2：敏捷性、3：基礎運動技能、4：静的筋力、5：瞬発筋力、6：循環機能、7：柔軟性、8：筋持久力、9：呼吸・循環系持久力の9項目から構成されると考え、以下の研究を進めた。

よって、これらの下位領域を測定していると考えられる次の14項目を測定項目として選択した。

体格の長育として①身長、量育として②体重、敏捷性として③反復横跳び、基礎運動技能の走力として④50M走、跳力として⑤走り幅跳び、投力として⑥ハンドボール投げ、静的筋力として⑦背筋力と⑧握力、瞬発筋力として⑨垂直跳び、循環機能として⑩踏台昇降、柔軟性として⑪伏臥上体反らしと⑫立位体前屈、筋持久力として⑬懸垂、呼吸・循環系持久力として⑭1500M走の14項目を測定項目とした。

そして、測定は各年度（1969年から1979年）の5月に行われた。同時に、生年月日の調査も行った。

身長、体重、胸囲については通常行われている方法<sup>12)</sup>により、他の測定項目について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

① 各運動能力項目を従属変数、身長、体重を独立変数とした重回帰分析<sup>10)</sup>を年齢ごとに行い、重相関係数の加齢に伴う変化を考察した。

次に、重相関係数の平均値<sup>7)</sup>の各項目間における比較を行い、身長、体重の発育と関連の高い運動能力と、関連の低い運動能力の考察を行った。

② 運動能力を一般という形に総合したときの、全運動能力項目と身長、体重を変数としたカノニカル分析<sup>8)</sup>を年齢ごとに行い、カノニカル相関係数の加齢に伴う変化を考察した。

③ 各運動能力項目を従属変数、身長、体重に暦年齢を加えた独立変数で、再度、重回帰分析を行い、体格と暦年齢の運動能力への貢献度の検討を行った。このときの暦年齢は、各年度の5月1日時点とした。

### Ⅲ. 結果と考察

#### (1) 加齢に伴う体格(身長・体重)と各運動能力との重相関係数の変化

各運動能力項目を従属変数、身長、体重を独立変数とした重回帰分析を年齢ごとに行った結果、得られた重相関係数の加齢に伴う変化は、4つのパターンに分類された。

第一のパターンは、重相関係数が16歳くらいまで緩やかに増加し、以後減少傾向を示すもので、背筋力、伏臥上体反らし、立位体前屈、ハンドボール投げの4項目が、このような変化を示した。

このパターンの代表例として図1に背筋力を示した。実線が重相関係数、点線が重相関係数の自乗<sup>9)</sup>の変化を示している。背筋力では、14歳まで緩やかに増加、以後緩やかに減少するという変化を示した。

このパターンを示す運動能力項目は、発育促進期には関連の程度が増加傾向を示し、発育速度の低下と共に、その関連も低下すると考えられ、松浦<sup>9)</sup>の報告と一致している。

第二のパターンは、17歳くらいまで減少して以後増加傾向を示したもので、走り幅跳び、垂直跳び、懸垂、1500M走の4項目がこのような変化を示した。

このパターンの代表例として図2に走り幅跳びを示した。16歳くらいまでは減少し、以後増加するようである。

これは、おそらく、体格の急速な発育に伴う運動の協調の難しさに起因して、関連が低下するものと考えられる。

第三のパターンは、14歳くらいまで増加、以後17歳くらいまで減少、その後増加といった変化を示すもので、握力、踏台昇降、50M走の3項目が、このような変化を示

Multiple correlation coefficient

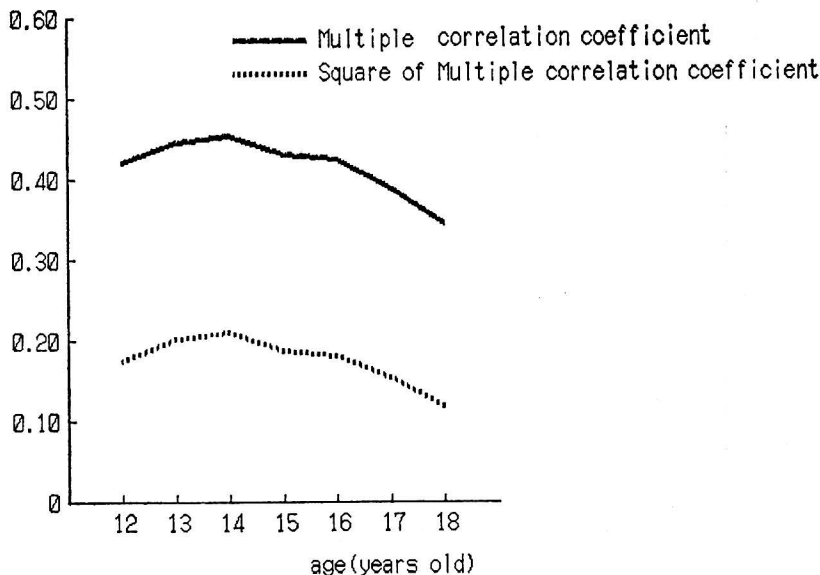


Fig. 1 Change of relationship between back strength and physique according to the age increase.

Multiple correlation coefficient

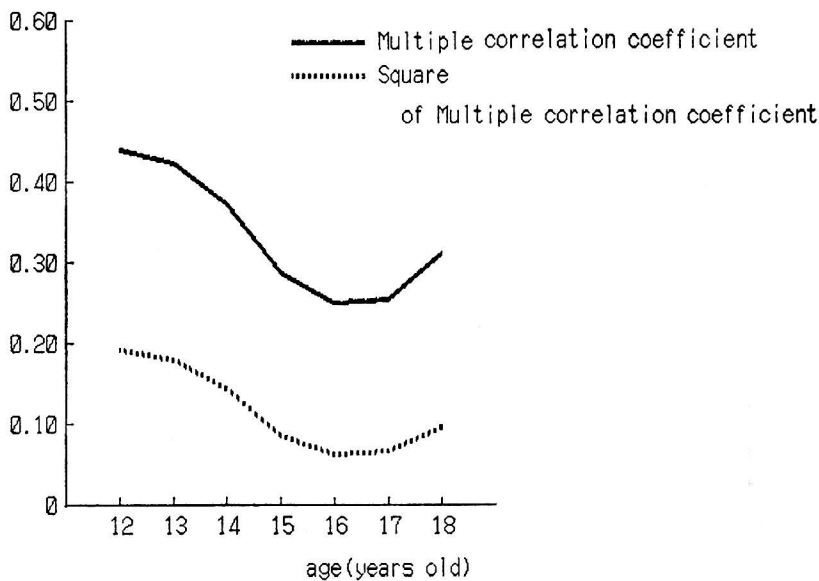


Fig. 2 Change of relationship between running long jump and physique according to the age increase.

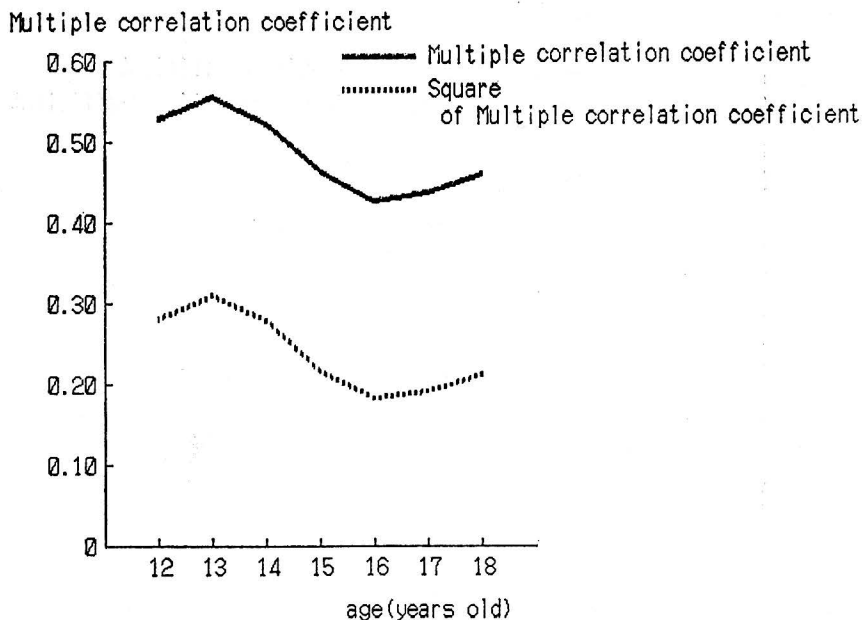


Fig. 3 Change of relationship between grip strength and physique according to the age increase.

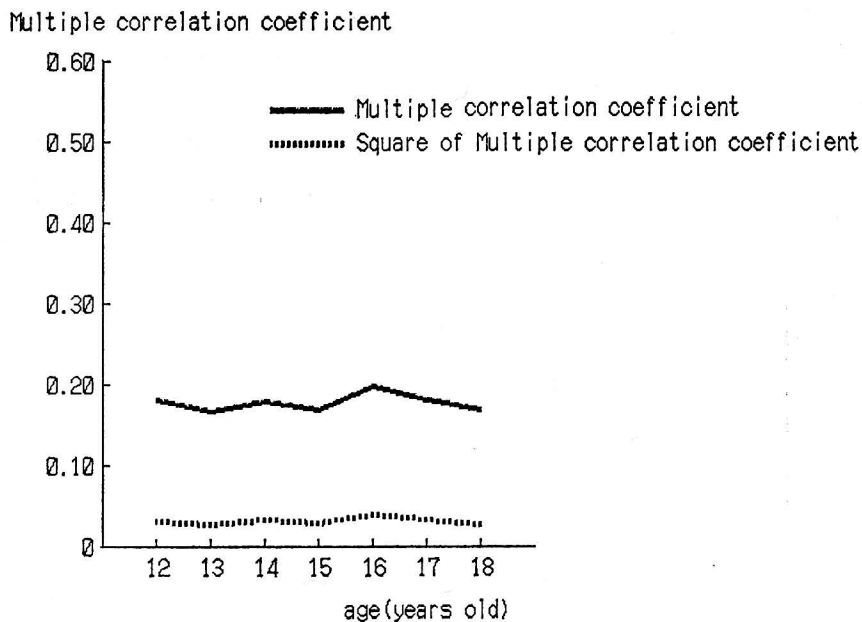


Fig. 4 Change of relationship between side step and physique according to the age increase.

した。このパターンの代表例として図3に握力を示した。13歳まで増加し、以後16歳まで減少、その後増加という変化を示している。これは、第二のパターンと同様の理由からと推測される。

第四のパターンは、増減変化の少ないもので、反復横跳びのみが、このような変化を示していた。図4は、その反復横跳びの変化を示した。

敏捷性は、この時期では体格とは独立に、発達するものと考えられる。

## (2) 体格と各運動能力との重相関係数の平均値の比較

重相関係数の7年間の平均値、ならびに標準偏差を表2に示した。重相関係数の平均値の各項目間の比較により、身長、体重の発育と関連の高い運動能力は、背筋力、握力、ハンドボール投げの3項目であり、関連の低い運動能力は、伏臥上体反らし、立位体前屈、踏台昇降、懸垂の4項目であると考えられ、朴ら<sup>9)</sup>の韓国青少年を対象とした報告と一致している。

## (3) 加齢に伴う体格と全運動能力とのカノニカル相関係数の変化

運動能力を一般という形に総合した全運動能力と身長、体重を変数としたカノニカ

**Table 2 Multiple correlation coefficient of each motor ability elements with physique.**

Item	$\bar{X}$ (Multiple correlation coefficient)	S. D.
Side step	0.183	0.032
Vertical jump	0.315	0.052
Back strength	0.453	0.075
Grip strength	0.538	0.092
Trunk extention	0.151	0.063
Trunk flexion	0.159	0.049
Modified Harvard steptest	0.108	0.045
50 meters dash	0.260	0.133
Running long jump	0.349	0.104
Handball throw	0.421	0.052
Chinning	0.129	0.036
1,500 meters run	0.221	0.033

Note:  $\bar{X}$ ; Mean of Multiple correlation coefficient, S.D.; Standard deviation

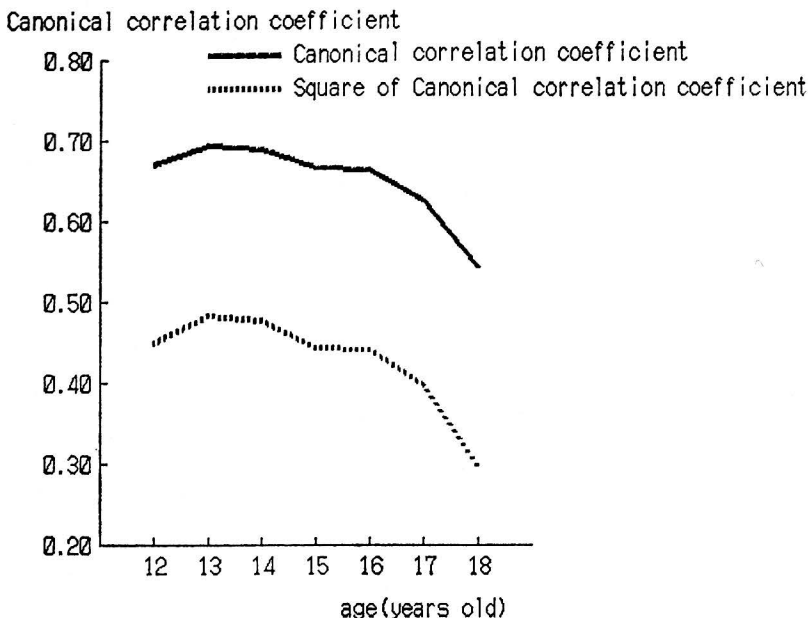


Fig. 5 Change of Canonical correlation coefficient.

ル分析を年齢ごとに行い、得られたカノニカル相関係数の加齢に伴う変化は、図5の実線が示すように12歳から13歳まで緩やかに増加、以後緩やかに減少し、16歳からの減少勾配は急であった。

これは、加齢に伴い体格以外の要因、例えば、運動クラブ等への参加におけるトレーニング効果などの要因が多く関与するようになるためと考えられる。いかえれば、運動能力は体格以外の能力によって説明されるようになってくることを意味している<sup>4),5)</sup>。

#### (4) 体格及び暦年齢と各運動能力との重相関係数の比較並びに暦年齢の貢献度

今まで述べたように、加齢に伴い重相関係数、カノニカル相関係数に変化がみられることは、暦年齢もまた運動能力の発達に、有意に関与すると考え、各運動能力における暦年齢の貢献度を、各運動能力を従属変数、身長、体重に各年度の5月1日時点の暦年齢を独立変数に加え、再度、重回帰分析を行い検討した。

得られた重相関係数、暦年齢の貢献量、貢献度は表3に示した。ほとんどの項目において、重相関係数は増大しており、垂直跳び、背筋力、握力、走り幅跳び、ハンド



Table 3 Degree of contribution of calendar age to each motor ability elements.

Item	Multiple correlation coefficient	Square of Multiple correlation coefficient	Simple correlation coefficient ①	BETA (Standard partial regression coefficient) ②	Relative degree of contribution of contribution coefficient (① × ②)	Degree of contribution (%) (① × ②) / Multiple correlation coefficient × 100)
Side step	0.592	0.350	0.554	0.413	0.299	65.1
Vertical jump	0.701	0.491	0.612	0.325	0.199	40.5
Back strength	0.693	0.480	0.553	0.182	0.101	21.0
Grip strength	0.817	0.667	0.704	0.324	0.228	34.2
Trunk extension	0.430	0.185	0.386	0.212	0.082	44.3
Trunk flexion	0.283	0.080	0.237	0.100	0.024	30.0
Modified Harvard steptest	0.120	0.014	0.086	0.057	0.005	35.7
50 meters dash	0.237	0.056	0.209	0.120	0.025	44.6
Running long jump	0.676	0.457	0.581	0.310	0.180	39.4
Handball throw	0.665	0.443	0.560	0.229	0.128	28.9
Chinning	0.475	0.226	0.461	0.420	0.194	85.8
1,500 meters run	0.458	0.210	0.378	0.257	0.097	46.2

ボール投げの5項目は中でも大きな値を示した。

暦年齢が、この重相関係数に対する貢献度は、懸垂が85.8%と大きな値を示し、次いで反復横跳びの65.1%であった。また、40%台の貢献度を示した項目は、1500M走、46.2%、50M走、44.6%、伏臥上体反らし、44.3%、垂直跳び、40.5%の4項目あった。

以上のように、青年期においては、暦年齢も無視できない運動能力の決定要因になっていると考えられた。

#### IV. 結 論

青年期男子における体格と運動能力の関連を、12歳から18歳に至るまでの303名について重回帰分析、カノニカル分析を用いて検討した。

結論は次のようである。

1. 各運動能力項目を従属変数、身長、体重を独立変数とした重回帰分析を年齢ごとに行った結果、重相関係数の加齢に伴う変化は、4つのパターンに分類された。

概して、体格の発育促進期には高い関連がみられ、体格発育の速度の低下と共に関連も減少する傾向がみられた。しかし、基礎運動技能の領域では、青年後期において、再び関連が増大する傾向がみられた。

重相関係数の平均値の各運動能力項目間の比較により、関連の高い項目、低い項目があった。

2. 運動能力を一般という形に総合し、全運動能力と身長、体重を変数としたカノニカル分析を年齢ごとに行った結果、加齢に伴うカノニカル相関係数の変化は、12歳から13歳まで緩やかに増加、その後緩やかに減少し、16歳からは減少勾配は急になっていた。

3. 暦年齢の各運動能力に対する貢献度は、40%以上を示す項目が6項目あり、暦年齢も無視できない運動能力の決定要因となっていた。

#### 引用・参考文献

- 1) 岩原信九郎, 新訂版, 教育と心理のための推計学, 日本文化科学社, 1965. pp. 404-7.
- 2) 松浦義行, 新体育学講座, 第67巻, 発達運動学, 逍遙書院, 1975. pp. 9-26
- 3) 松浦義行・中村栄太郎「基礎運動能力の発達に関する研究—4～8歳の男子について—」体育学研究, 21-5: 293-303, 1977.

「青年期男子の体格と運動能力の分析」

- 4) 松浦義行, 体力発達に關与する生活諸条件の追跡的研究, 昭和57年度科学研究費補助金(総合研究(A))研究成果報告書, 1983. pp 18-75.
- 5) 松浦義行「形態發育と運動能力との關連」体育の科学, 34-12: 904-9, 1984.
- 6) 松浦義行, 現代の体育・スポーツ科学のための統計学, 朝倉書店, 1985. pp. 190-94.
- 7) 大石三四郎・松浦義行, 新体育学講座, 第80巻, 統計解析学(Ⅱ)―体育科学のための一, 逍遙書院, 1981. pp. 188-90.
- 8) 大山良徳, 現代人の發育発達と体力, 三和書房, 1977. pp. 93-103.
- 9) 朴兌涉・稲垣敦・松浦義行「韓国の青少年の体格と体力の分析」いばらき体育・スポーツ科学, 2: 39-43, 1987.
- 10) 芝祐順, 行動科学における相関分析法, 第2版, 東京大学出版会, 1984. pp. 117-34.
- 11) 高石昌弘・樋口 満・小島武次, からだの発達, 身体発達学へのアプローチ, 大修館書店, 1981. pp. 28-37.
- 12) 東京都立大学身体適性研究室, 日本人の体力標準値, 第二版不昧堂出版, 1975. pp. 24-30.

- (わたなべ たかし 本学講師 保健体育)
- (まつうら よしゆき 筑波大学教授)
- (ひきた けいきち 成蹊大学教授)
- (あおやぎ おさむ 福岡大学講師)
- (いながき あつし 筑波大学大学院)
- (なかやま かつひろ 本学講師 保健体育)