

Adolescent growth 期における身長と運動能力 との成熟別相関分析の差異に関する検討

—女子について—

藤 井 勝 紀

On Differencies of Correlation Analysis between Height and Motor Fitness According to P.H.V. Ages at Adolescent Growth Period

— On Girls —

Katsunori FUJII

This paper has been investigated on differencies of correlation analysis between height and motor fitness according to Peak Height Velocity ages at adolescent growth period in girls. The data used longitudinal data of height from 1971 to 1982 and motor fitness from 1980 to 1982 in girls (273 members). Peak Height Velocity (P.H.V.) ages were determined by longitudinal data of height, and the mean and standard deviation of motor fitness were calculated from 1980 to 1982. Correlation coefficients between height and motor fitness according to P.H.V. ages were calculated from 1980 to 1982. Correlation between height and motor fitness according to P.H.V. ages were not significant from 1980 to 1982. It was suggested that correlation between height and motor fitness was very concerned in factor of maturity during the adolescent growth period.

緒 言

体格と運動能力の相関に関しては、古くから論じられてきたテーマである。このテーマは、もともとは体育現場における教育評価に関連して検討されてきたもので、水野¹⁾がその関連性を詳細に論述している。ここでは割愛するが、身長とある種の運動能力間には有意な相関が認められていることは、多くの研究者が認めていることで、異論の余地はない。特に、思春期においては、成人に比べ高い相関が認められている。水野¹⁾はそれらのことから、思春期では、身長、体重の2変量による重回帰評価の有効性を力説している。この点については、筆者も認めていることで、筆者²⁾³⁾も青少年期の運動能力評価の試案として、回帰、重回帰分析を適用して報告したものはある。

そもそも運動能力の評価として体格を考慮に入れ

ることの最大の意義は、大きい、小さいことの有利、不利さを是正することにあるわけで、その是正方法として回帰、重回帰評価が適用されているのである。この論理が適用される前提としては、身長が高くなるにしたがい、ある種の運動能力の増大傾向が示唆される相関の有意性が認めなければならないのである。しかし、近年における身長発育パターンの分析に関する報告⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾より、早熟の者ほど adolescent growth spurt 時期を早くむかえることが明確にされてきた。つまりは、思春期にあっては成熟の早い者は身長の高い傾向にあることが指摘されるようになり、思春期における身長の高さの意味が、水野¹⁾等の指摘する身長と運動能力の相関の有意性から導き出される身長考慮の意味と微妙に異なることが示唆される懸念が生じてきた。このような意味から、単に身長の高低差から生じる有利、不利さの是正のた

めの体格考慮であるはずの論理が、成熟という要因が大きく関与してきたことにより、体格考慮本来の意味が不明瞭になってきたのである。したがって、このような点を明確にするために、成熟条件を同一にしたグループの中で、身長と運動能力の相関分析を試み、成熟要因の関与の有無を検討し、運動能力評価に関して、体格考慮の意味を再検討しようとするものである。

方法

A女子短期大学の1年生の学生の273名を対象に、小学1年から高校3年までの健康診断票の追跡調査を行ない、1971年から1982年までの身長の縦断的測定値を得た。さらに高校3年間における運動能力の測定値（反復横とび、垂直跳、背筋力、50m走、走り幅跳、ハンドボール投げ）をも得た。得られた測定値から高校3年間の身長と運動能力の単相関分析を試み、水野⁸⁾の日本人体力標準表に示してある結果と比較し、身長と運動能力の相関の傾向を検討した。次に、身長の測定値から現量値及び年間発育量を求め、Peak Height Velocity (P.H.V.) 年齢を決定した。さらに、成熟差別分類として、P.H.V. 年齢別にグループを集約し、それぞれのグループにおける高校3年間の身長と運動能力の相関分析を試みた。そして、P.H.V. 年齢別グループごとの相関分析結果を、先の全体としての相関分析結果と比較検討した。

結果及び考察

成熟別身長と運動能力との相関分析を試みる前に今回の資料における全体としての身長と運動能力の相関傾向をみることにする。表1-1はP.H.V. 年

齢別にグループを集約する以前の全てのデータを高校3年間において、身長と運動能力の相関を算出したものである。又、表1-2は水野⁸⁾の日本人体力標準表の中から、女子の15、16、17才における身長と運動能力の相関係数を抜粋したものであるが、この両相関表を比較してみると、水野⁸⁾の資料では、ほとんどの項目で有意性が認められている。しかし、今回の資料では、反復横とび、50m走については全く有意性が認められなかった。このことについて、今回の資料数が水野⁸⁾の資料数に比べ、はるかに少ないために、一概に有意性の有無で比較することは危険であるが、一応、反復横とび、50m走を除けば、身長との相関の有意性は示唆されたものと考えられる。しかし、反復横とび、50m走については、水野⁸⁾の資料では有意性は認められているものの、他の種目との相関係数値を比べると、少し低いように思われる。このような傾向は、女子学生の資料ではあるが、青山⁹⁾、水間¹⁰⁾、筆者等²⁾の報告によると、反復横とび、50m走と身長との相関には全く有意性は示されず、他の種目においては有意性が認められているという傾向で表出されている。いずれにせよ、反復横とび、50m走については、今回の資料から分析を遂行するにあたって、一応相関の有意性は示されなかったものとして取り扱うことにする。したがって、今回の身長と運動能力との相関傾向は、反復横とび、50m走を除けば、他の資料と比べてそれほど大きな違いはないことが示唆されたといつてよいであろう。

以上のことをふまえて、P.H.V. 年齢別身長と運動能力との相関分析を試みることにする。表2はP.H.V. 年齢別に高1から高3までの身長と運動能力との相関係数を算出したものであるが、これによる

Table 1-1 Correlation coefficients between height and motor fitness

Item Age	Side step	Verti- cal jump	Back streng- th	50m dash	Broad jump	Hand ball throw
15	0.1392	0.2020 [☆]	0.2527 ^{☆☆}	-0.1197	0.2399 [☆]	0.2357 [☆]
16	0.1468	0.1715	0.1785	-0.0513	0.2334 [☆]	0.2546 ^{☆☆}
17	0.0300	0.2355 [☆]	0.1555	-0.1622	0.2396 [☆]	0.2104 [☆]

Table 1-2 Correlation coefficients between height and motor fitness by data of Mizuno

Item Age	Side step	Verti- cal jump	Back streng- th	50m dash	Broad jump	Hand ball throw
15	0.1330 ^{☆☆}	0.2560 ^{☆☆}	0.1910 ^{☆☆}	-0.1740 ^{☆☆}	0.2550 ^{☆☆}	0.1920 ^{☆☆}
16	0.1460 ^{☆☆}	0.1810 ^{☆☆}	0.1670 ^{☆☆}	-0.1070 ^{☆☆}	0.1730 ^{☆☆}	0.1820 ^{☆☆}
17	0.1410 ^{☆☆}	0.2550 ^{☆☆}	0.2170 ^{☆☆}	-0.0930 ^{☆☆}	0.2080 ^{☆☆}	0.1930 ^{☆☆}

Table 2—1 Correlation coefficients between height and motor fitness according to Peak Height Velocity ages (15 years)

PHV AGES	Side step	Vertical jump	Back strength	50m dash	Broad jump	Hand ball throw
8	0.5783	0.1745	0.4609	-0.5489	0.6490 [☆]	0.4146
9	0.1434	0.2505	0.2475	-0.3028	0.1091	0.1549
10	0.3509 [☆]	0.0667	0.2134	-0.0726	0.3003	0.0383
11	-0.8071 ^{☆☆}	-0.1324	-0.2709	0.0763	-0.2662	-0.0813
12	-0.4449	0.2072	0.7513 ^{☆☆}	0.0490	0.2490	0.5287

Table 2—2 (16 years)

PHV AGES	Side step	Vertical jump	Back strength	50m dash	Broad jump	Hand ball throw
8	0.6466 [☆]	0.0877	0.4235	-0.5721	0.4699	0.4121
9	0.0515	0.2478	0.2347	-0.3379	0.1299	0.2082
10	0.1903	0.3961 ^{☆☆}	0.1134	-0.1685	0.3378 [☆]	0.1946
11	-0.5423 [☆]	0.0993	-0.2839	0.3187	0.1511	-0.2615
12	-0.1462	-0.3115	0.3254	0.0249	-0.1115	0.4972

と、高1から高3までの学年で、それぞれのP.H.V.年齢において、身長と運動能力の相関の有意性はほとんど認められなかった。特に、高3においては、有意な相関は全く皆無であった。このことから、高校期において、P.H.V.年齢別に集約されたグループでの身長と運動能力との相関は非常に低いことが推察される。つまり、P.H.V.年齢を同一に集約したことは、先にも仮説したように、成熟の速度を同一にしたことを意味するわけで、従来は身長と運動能力との相関関係に、成熟要因を消去したかたちで分析したことになる。したがって、表1—1にあるように、全体としての身長と運動能力との相関において、反復横とび、50m走を除き、有意な相関が認められたのに対し、成熟要因を消去した条件で有意な相関が表出されなかったことは、身長の高、低要

Table 2—3 (17 years)

PHV AGES	Side step	Vertical jump	Back strength	50m dash	Broad jump	Hand ball throw
8	0.2168	0.1444	0.0083	-0.2571	0.2954	0.3023
9	0.1254	0.3142	0.2285	-0.1855	0.0918	0.2855
10	0.2912	0.1802	0.1992	-0.0728	0.3042	0.1995
11	-0.2876	0.0212	-0.2341	0.3094	0.0704	-0.0271
12	0.3254	-0.3192	0.4979	0.4185	0.0448	0.4680

因がある種の運動能力にはあまり影響を及ぼさないことを示唆するものと考えられる。つまり従来の成熟条件を考慮しない場合の相関の有意性については、結局、身長の高い要因が成熟要因によって身長を高くし、その身長の高さが運動能力に作用していたと推察されるのではないだろうか。

以上のように論述してきたわけだが、しかし、成熟条件の考慮の有無による相関の有意性の論議で終始している以上、全く別の要因によって相関の有意性に影響が現われることは無視できないであろう。そこで、この点を明確にする試みとして、成熟要因による身長の高さが運動能力に作用しているのであれば、成熟速度の速いものほど運動能力の発達も速く、すぐれている仮説が成り立つ。したがって、P.H.V.年齢別に高校3年間の運動能力の発達傾向を分析すれば仮説が実証できると考えられる。表3はP.H.V.年齢別に高校3年間の運動能力の平均と標準偏差であるが、(50m走、立幅跳、ハンドボール投げはほとんど変化が見出されなかったために割愛してある。)この3項目の中で、特に、背筋力の測定値を高校3年間追ってみると、P.H.V.年齢6、7才は15才がほぼピークに、つづいて8、9才は16才、10、11、12才は17才でピークとなる傾向が示された。このことは成熟差により発達の終末が異なるわけで、背筋力においては、明らかにP.H.V.年齢が低いグループほど、15才及びそれ以前ではその数値が大なる傾向であることが理解できるであろう。したがって身長と背筋力の相関の有意性については、明らかに成熟要因による身長の高低要因が作用していたと考えられよう。しかし、高校期における女子の

Table 3 Motor fitness according to peak height velocity ages

Items	Ages P _{HV} ages (M)	High school																							
		15								16								17							
		6	7	8	9	10	11	12	6	7	8	9	10	11	12	6	7	8	9	10	11	12			
Side step	\bar{X}	38.9	39.3	37.7	38.8	39.7	41.8	37.0	40.9	40.7	40.2	40.7	40.9	40.8	38.0	41.7	40.5	39.9	40.7	41.4	42.1	38.8			
	SD	4.25	5.61	4.97	3.92	2.81	3.24	3.52	5.28	5.28	4.94	3.62	3.72	2.08	2.89	5.01	4.64	4.89	3.04	3.06	1.88	2.60			
Standing jump	\bar{X}	41.8	45.2	44.8	42.1	44.2	45.4	42.4	42.3	47.3	46.0	43.9	45.9	45.9	43.3	45.2	49.3	45.6	44.5	54.9	45.6	42.9			
	SD	3.06	4.36	3.88	6.85	5.93	2.70	5.65	3.43	5.61	5.27	6.60	5.60	4.08	5.94	3.16	6.8	5.6	5.91	5.46	4.29	5.57			
Back strength	\bar{X}	79.4	91.0	78.7	77.8	80.1	79.2	70.2	78.9	85.2	87.7	83.1	85.4	75.9	74.9	78.7	85.8	82.8	79.3	86.5	77.4	83.8			
	SD	20.7	16.8	11.2	17.2	14.0	11.1	8.8	14.7	17.3	17.2	21.3	14.1	11.1	19.0	18.6	19.9	14.8	18.2	16.5	13.2	14.3			

(M) Mean and standard deviation

運動能力発達に関しては、松浦¹¹⁾によれば、そのほとんどがこの時期に発達の終末をむかえる場合が多いといわれている。そのため、今回も背筋力以外の項目については、結局は発達の終末をむかえていると考えられるために、P.H.V.年齢別に運動能力発達の差異を見出すことはできなかったといえる。このようなことから、身長と運動能力の相関には、成熟要因が何らかの形で関与していることが示唆されるが、運動能力発達の終末をむかえる以前の資料による分析にまたなければ、今回の運動能力種目すべてに言及できるかは明確には結論づけられない。

以上論述してきたことから、運動能力評価に対して、体格を考慮する意味が成人には適用されるであろうが、思春期においては、全く不明瞭であるといえる。この点について、我々は、思春期における体格と運動能力の相関の高さは、単に身長の高さのみが、又、体重の大きさだけが運動能力に関与していると考えてきたが、今回の分析結果より、その相関係数のもつ意味の中には、成熟の要因が大きく支配していたことが僅かながら明らかにされた。もちろんこのことは今まで全く考えられなかったわけではない。当然のごとく、思春期にあって身長が大であることは、成熟の作用によるものである。しかし、今回はその成熟要因の貢献度が、身長と運動能力の相関係数にどの程度繁栄されているものなのかを検討した点に意味があるものと考えられよう。したがって、今後我々は思春期における体格考慮の意味は体格の大小を問題にするのではなく、成熟の早

い遅いを判断する指標と考えるようにしなくてはならないであろう。そして運動能力評価に対しては、成熟を十分に考慮に入れる必要が生じてこよう。

要約

女子の思春期における身長と運動能力の相関に関して、成熟要因がどのようなかたちで関与しているものかを検討するために、女子の小学1年から高校3年までの身長の縦断的資料をもとに、Peak Height Velocity (P.H.V.)年齢を求めた。そして、P.H.V.年齢別にグループを集約し、そのグループにおける高校3年間の運動能力測定値の平均と標準偏差を求め、さらに、そのグループにおける高校3年間の身長と運動能力の相関を求めた結果、次のように要約される。

1) 身長と運動能力の相関は、従来の報告に示された結果とほぼ同様であることが示された。

2) 高校3年間にわたり、P.H.V.年齢別グループにおける身長と運動能力の相関の有意性は全く認められなかった。

3) 成熟別グループにおいて、身長と運動能力との相関の有意性が認められなかったことから、身長とある種の運動能力との相関の有意性には、身長の高さの要因だけでなく、成熟要因が大きく関与していることが示唆された。

4) 思春期における身長と運動能力の相関が、他の時期に比べて比較的高いことは、この時期に成熟要因がかなり強く関与していることが結論づけられ

る。

5) 思春期における運動能力評価に対する体格考慮の意味は再検討される必要があるであろう。

参考文献

- 1) 水野忠文：日本人体力標準表—身長基準の回帰評価法による—, 7-28, 東京大学出版会, 東京, 1980
- 2) 藤井勝紀, 正美智子：女子学生の体力評価に関する回帰・重回帰分析試案, 愛知女子短期大学研究紀要, 17: 21-31, 1984
- 3) 藤井勝紀, 太田和義：肥満タイプの運動能力発達に関する重回帰分析試案, 愛知工業大学研究報告, 9 A: 91-98, 1984
- 4) 高石昌弘, 大森世都子他：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: 259-263, 1971
- 5) 深山智代, 杉原美子：学齢期女子の身長年間増加量曲線のパターンと初潮時身長における個体差, 日本体育大学紀要, 10: 35-43, 1980
- 6) 吳萬元, 松浦義行：身長発育速度曲線のパターンの検討—韓国青少年の縦断データによる—, 体育学研究, 28-3: 251-260, 1983
- 7) 藤井勝紀：身長の発育パターンに関する検討—adolescent growth spurt 時期の発育量の変化について—, 愛知工業大学研究報告, 21: 35-40, 1986
- 8) 水野忠文：日本人体力標準表—身長基準の回帰評価法による—, 33-37, 東京大学出版会, 東京, 1980
- 9) 青山昌二：東京大学女子学生の体路と体力について—1972年～1982年—, 体育学紀要, 東大教養, 17: 51-67, 1982
- 10) 水間恵美子, 安藤雅子：女子学生の体力と体格の相関関係について, 広島体育学研究, 2: 129-140, 1972
- 11) 松浦義行：発達運動学, 114-122, 逍遙書院, 東京, 1974

(受理 昭和63年1月25日)