

# 身長發育速度の類型

吳 萬 元

## Patterns of Height Growth velocity

*Man Won Oh*

### Summary

The purposes of the present study were to examine the differences of growth velocity curves estimated with grand mean velocity curves estimated from those with group mean velocity curves in height and to classify the patterns of group mean velocity curves.

Twelve years longitudinal data of standing height; 6 to 17 years of Korean urban and rural schoolchildren (617 boys, 688 girls) who were born in 1963 were grouped according to their peak height velocity ages (PHV age) into 11 groups for boys and 8 groups for girls.

Grand mean velocity and group mean velocity for each PHV age group were calculated. The velocity curves estimated from grand mean velocity were compared against those four group mean velocities, and pattern of group mean velocity curves were classified in terms of the characteristic of occurrence of peak height velocity and the time difference between the onset of adolescent growth spurt and peak height velocity.

General differences in growth spurt between grand mean velocity and group mean velocity curves were found in the following points; 1) amount of peak height velocity, 2) time difference between the onset of adolescent growth spurt and the occurrence of peak height velocity, and 3) appearance of double peak height velocity.

Group mean velocity curves were classified into two patterns which were characterized by single peak height velocity and double peak height velocity, and four different patterns according to the time difference between the onset of adolescent growth spurt and the occurrence of peak height velocity.

### 緒 言

身長の發育パターンは、Scammonの發育曲線の一般型の代表的なものとして、従来より多く検討されてきたものである。發育パターンの分析は、一般に distance curve (現量値曲線) と velocity curve (速度曲線) によつて行なわれているが、velocity curve は distance curve の

僅かな變化を明瞭に表現するものとして重要視されている方法である(高石ら、1968)。velocity curve によつて發育パターンを検討する場合、個人の velocity curve のパターンについては、思春期發育急増開始期を基準とし、3つのパターンに分類した高石らの研究(1971)、身長最大の發育速度(Peak Height Velocity; 以下 PHV と略記する)の發現時期と初潮年令を考慮し、個人の velocity curve のパターンを検討した深山ら(1980)の研究などが

みられるが、この方面の研究はそれほど多くはない。

本研究は、多様な個人の velocity curve をいくつかのパターンに集約し、身長発育パターンの特徴を明らかにすることを目的としている。なお、本研究は 1970 年代における韓国青少年の形態発育の一面を表わすだろうと考えられる。

## 研究 方 法

### 1) 標本および資料

標本集団はより heterogeneous の方が望ましいと考え、標本の選擇は韓国内の大都市、中小都市、邑、面の 4 つ

の行政区域の高校 3 年生と体育高校の 3 年生から、表 1 に示すように、男子 617 名、女子 688 名、合計 1305 名が選ばれた。

資料はこれらの標本における 1969 年から 1980 年まで毎年 5 月に、各級學校で定期的に測定された定期身体検査記録と個人々々の健康記録簿から 1980 年 7 月～10 月の間に調査したものである。初潮年令は同期間にアンケート調査によるものである。

### 2) 資料の分析方法

収集した資料は、生年月日及び最初の測定月から満年令を算出し、満 6 才のみの資料について、個人別に PHV 年

Table 1. Sample size according to peak height velocity ages.

PHV age	Boys(N=617)			PHV age	Girls(N=688)		
	N.S	RELATIVE %	CUM %		N.S	RELATIVE %	CUM %
A ( 7)	18	2.92	2.92	A ( 7)	46	6.69	6.69
B ( 8)	16	2.59	5.51	B ( 8)	47	6.83	13.52
C ( 9)	18	2.92	8.43	C ( 9)	47	6.83	20.35
D (10)	21	3.40	11.83	D (10)	91	13.23	33.58
E (11)	17	2.75	14.58	E (11)	147	21.37	54.95
F (12)	62	10.05	24.63	F (12)	182	26.45	81.40
G (13)	151	24.47	49.10	G (13)	97	14.10	95.50
H (14)	145	23.50	72.60	H (14)	26	3.78	99.28
I (15)	114	18.48	91.08	* (15)	4	0.58	99.86
J (16)	42	6.81	97.89	* (16)	0	0.00	99.86
K (17)	13	2.11	100.00	* (17)	1	0.14	100.00

\* excludede from the study

令を決定し、表 1 のように PHV 年令別頻度数を求め、同一 PHV 年令を示したものを Group 化した。頻度数が 1 %未満の Group は解釋上の混亂を避るため除外することにした。實際、本研究で用いられたのは男子 11 個 Group、女子 8 個 Group である。次に、これらの Group の平均發育速度を求めて、Group 別平均發育速度曲線を描き、全標本の平均發育速度曲線との比較及び Group 別平均發育速度曲線を PHV を示す年令にそろえて、それぞれの Group 別平均發育速度曲線のパターンを検討した。

## 結果及 考察

### 1) 平均發育速度曲線 (Grand mean velocity curve) と Group 發育速度曲線 (Group mean velocity curve) との関係

兩曲線の関係は、圖 1, 2 に示すように、思春期の發育急進期を前後として、顯著にパターンの違いが容易に觀察できる。すなわち、第 1 は年間最大發育量の尖鋭度である。表 2 に示すように、平均發育速度曲線での年間最大發育量は、男子 7.0 cm/yr.、女子 6.5 cm/yr.、Group 發育速度曲線での年間最大發育量は、男子 10.2 cm/yr.、女子 9.0 cm/yr. とし、兩曲線における年間最大發育量の差は、男子 3.2 cm/yr.、女子 2.5 cm/yr. で日本人にお

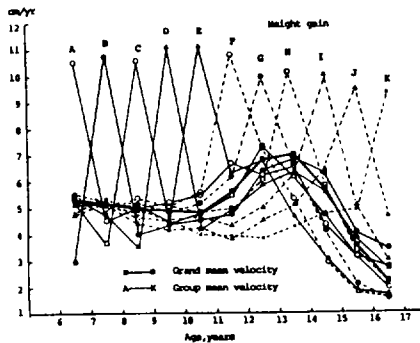


Fig. 1 Relation between grand mean and group mean velocity curves during the adolescent growth spurt. (Boys)

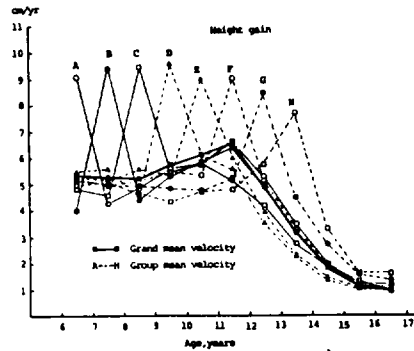


Fig. 2 Relation between grand mean and group mean velocity curves during the adolescent growth spurt. (Girls)

Table 2. Comparison of the amount of PHV(cm/vr.) between grand mean velocity and group mean velocities.

Velocity	Mean	SD
Boys		
Grand mean velocity	7.0	2.9 **
Group mean velocities	10.2	2.3
Girls		
Grand mean velocity	6.5	2.5 **
Group mean velocities	9.0	2.3

\*\* P < .01

ける高石ら(1969, 1970)の研究結果とよく類似し、本研究においても發育速度のピークにおける兩曲線の差が極めて大であることが認められた。

兩曲線における第2の相違点は、Adolescent growth spurt 開始と PHVに達するまでの發育速度の變化パターンの所要期間である。平均發育速度曲線の場合、男女共に Adolescent Growth Spurt と PHVまで、發育速度のパターンは緩やかに漸増する傾向と表わし、PHVに達するまでの所要期間は約3年である。これに対し、Group發育速度曲線のパターンは急速に發育速度の増加傾向を示し、PHVに達するまでの所要期間も女子1~2年、男子1~4年を表わし、男女及び成熟差によって、そのパターンがかなり異なる特徴を示した。

次に、早期に PHVを迎えた男子11才以下の5 group、女子9才以下の3 groupの發育速度曲線では、2次的に PHVと示して2相性現象がみられるが、平均發育速度曲線ではこのような現象はない。

このように、兩曲線は特に、Adolescent growth spurt 時期において顯著に異なるパターンを表わした。平均發育速度曲線において、前述したような Group發育速度曲線の特徴を示していないのは、いわゆる位相差効果(phase difference effects)に起因するものであると解釋される。

## 2) Group發育速度曲線のパターン

### (1) パターンの分類

すでに述べたように、PHV 年齢は男子7~17才、女子7~14才まで廣範囲に分布していた。圖3, 4, 5, 6は、これらの PHV 年齢別發育速度曲線の特徴を検討するため、PHV 年齢をそろえてそれぞれの發育速度曲線を示したものである。

男子7~11才の間に PHVを示した5 group、女子7~9才の間に PHVを示した3 group である早い時期に PHVを迎えた Groupでは、2次的なピークを示して2相性になるが、その以降に PHVを迎えた group ではこの現象はない。2相性 Groupの全標本に占める割合は、男子14.58%、女子20.35%を示し、その割合はかなり大であると考えられる。

2相性 Groupのパターン(圖3, 4)は男女共に Adolescent

growth spurt の開始と同時に PHV に達する傾向がみられる。なお、第 1 次ピークを早い時期に迎えた Group は第 2 次ピークに達するまでの所要期間が長くなる現象がある。PHV の 2 相性現象は、深山ら (1980) の研究でいくつかの例が発表されているが、Tanner、Whitehouse、Takaishi (1966) の標準発育速度曲線、高石ら (1968, 1969)

の発育速度の平均曲線においては報告されていない現象である。この PHV の 2 相性の存在を一般化するためには、今後再び検討の余地があると考えられる。以上のように、Group 発育速度曲線は一次的に PHV の 2 相性 Group と 1 相性 Group に大きく 2 つのパターンに分類できる。

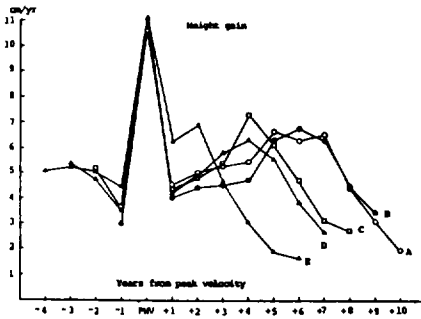


Fig. 3 Group mean velocities(double PHV) all plotted according to their peak height velocity for boys.

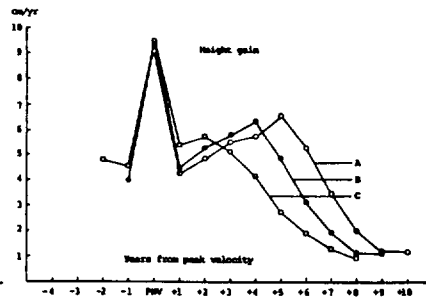


Fig. 4 Group mean velocities(double PHV) all plotted according to their peak height velocity for girls.

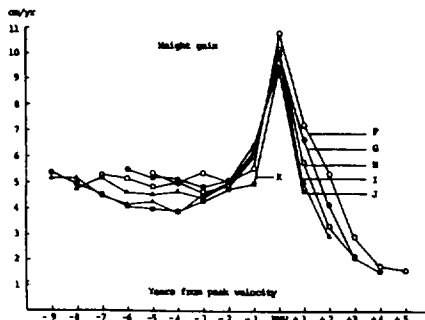


Fig. 5 Group mean velocities(single PHV) all plotted according to their peak height velocity for boys.

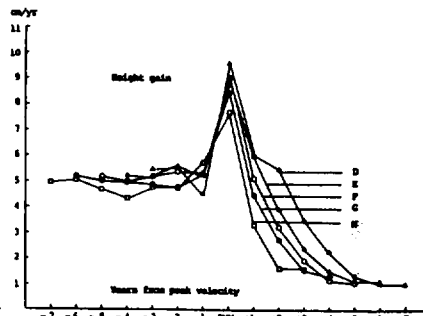


Fig. 6 Group mean velocities(single PHV) all plotted according to their peak height velocity for girls.

Group 発育速度曲線を Adolescent growth spurt 開始と PHV に達するまでの所要期間を基準として分類すれば、更に 4 つのパターンに分類できる。すなわち、I 型: growth spurt 開始後 1 年に PHV に達する型、II 型: growth spurt 開始後 2 年に PHV に達する型、III 型: growth spurt 開始後 3 年に PHV に達する型、IV 型: growth spurt 開始

後 4 年に PHV に達する型に分類できる。

表 3 に示すように、I 型に属するのは男子 14.58 %、女子 81.40 %、II 型に属するのは男子 10.05 %、女子 17.88 %、III 型に属するのは男子 66.45 %、IV 型に属するのは男子 8.92 % である。この結果からみられるように、女子はほとんど I、II 型に多くの割合を占めること

Table 3. Classification of the patterns of group mean velocity curves according to the time difference between the onset of growth spurt and peak height velocity.

	I	II	III	IV
Boys				
PHV age groups	A, B, C, D, E	F	G, H, I	J, K
Number of subjects	90	62	410	55
%	14.58	10.05	66.45	8.92
Girls				
PHV age groups	A, B, C, D, E, F	G, H	-	-
Number of subjects	560	123	-	-
%	81.40	17.88	-	-

に對し、男子はⅢ型に多くの割合を占めている。すなわち、女子は Adolescent growth spurt の開始から PHV に達するまでの所要期間が男子より短く、集中的に思春期の spurt を示しているといえる。なお、男女共に早い時期に PHV を迎えた Group すなわち、形態的成熟が早いものが growth spurt 開始後 PHV に達するまでの所要期間が遅いものより短く、より急速に發育する傾向がみられ、男子及び成熟差によって、發育パターンが異なっていることが推察される。

## 摘 要

本研究は、韓國内の 4 つの行政區域及び体育高校から抽出した男子 617 名、女子 688 名、合計 1305 名の標本に對して、1969 年～1980 年まで 12 年間継続的に測定された後方視的縦斷的資料を用いて、身長の發育速度曲線のパターンを検討した結果、次のような成績を得た。

1) 平均發育速度曲線と Group 發育速度曲線は次の 3 つの點において大きく異なる。

(1) 年間最大發育量：兩曲線で示す年間最大發育量の差は男子 3.2 cm/yr.、女子 2.5 cm/yr. であった。

(2) Adolescent growth spurt 開始から PHV に達するまでの期間：平均發育速度曲線では約 3 年であったが、

Group 發育速度曲線では 1～4 年の多様な現象を示した。

(3) 2 相性 PHV 現象：Group 發育速度曲線の男子 5 group (7～11 才)、女子 3 group (7～9 才) においては 2 相性 PHV 現象を示した。

### 2) Group 發育速度曲線のパターン

(1) Group 發育速度曲線のパターンは大きく 2 相性の PHV パターンと 1 相性の PHV パターンに分類された。2 相性の PHV を示した割合は男子 14.58%、女子 20.35% で、男子共に早い時期に PHV を迎えた Group であった。

(2) Group 發育速度曲線のパターンを growth spurt 開始から PHV に達するまでの所要期間を基準とすれば、次の 4 つのパターンに分類できた。

① I 型：growth spurt 開始から PHV に 1 年に達する型 (男子 14.58%、女子 81.40%)

② II 型：growth spurt 開始後 2 年に PHV に達する型 (男子 10.05%、女子 17.44%)

③ III 型：growth 開始後 3 年に PHV に達する型 (男子 66.45%)

④ IV 型：growth spurt 開始後 4 年に PHV に達する型 (男子 8.92%)

## 引 用 文 献

- Lindgren, G., 1978. Growth of school children with early, average and late ages of peak height velocity. *Annals of Human Biology*, 5 (3), 253 ~ 267.
- 深山智代, 杉原美子, 1980. 学齡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. *日本女子体育大學紀要* 10, 35 ~ 43.
- Shuttleworth, F.K., 1937. Sexual maturation and physical growth of girls age six to nineteen. *Monogr. soc. Res. child Developm.* 2 (5), 253.
- 高石昌弘, 大森世都子, 江口篤壽, 藤田良子, 1968. 思春期身体發育のパターンに関する研究, 第1報 男子の身長發育速度および体重發育速度について, *小兒保健研究*, 26 (2), 57 ~ 63.
- 高石昌弘, 大森世都子, 宮部黎子, 岩本幸弓, 1969. 思春期身体發育のパターンに関する研究, 第2報 女子の身長發育速度, 体重發育速度および初潮年令について, *小兒保健研究*, 26 (6), 280 ~ 285.
- 高石昌弘, 大森世都子, 1971. 思春期身体發育パターン, 特に, 思春期急増の開始と發育終了年令について, *小兒保健研究*, 29 (6), 259 ~ 263.
- Tanner, J.M., Whitehouse, R. H. and Takaishi, M., 1966. Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity, and weight velocity: British children, 1965. *Arch. Dis. in child.* 41 (219), 454 ~ 471., 41 (220), 613 ~ 635.
- 東郷正美, 1981. 發育研究の最近の展開—個人の發育と集團の發育, *醫學のあゆみ*, 118 (7,8), 395 ~ 402.