

視覚障害児の身体発育特性

—思春期における発育速度曲線の分析—

中田 英雄・佐藤 泰正

緒 論

ヒトの身体発育に関しては、多方面から研究が行われてきた。これらの研究の一部を要約すると以下のようなものである。身体発育と精神発達の関係⁴⁾⁵⁾⁴⁶⁾、動物学で用いられた相対成長 (Allometry) の考えを導入して、ヒトの発育に適用⁸⁾²⁸⁾⁴⁴⁾、骨年齢との関係²⁴⁾²⁵⁾、発育パターンの分析⁶⁾⁷⁾⁸⁾¹⁰⁾²⁶⁾²⁹⁾³⁰⁾⁵²⁾⁵³⁾、皮下脂肪厚と発育との関係⁴⁵⁾、初潮開始時期との関係¹⁴⁾²¹⁾、成長ホルモンとの関係⁴³⁾、思春期における growth spurt の分析²⁰⁾²²⁾³⁵⁾⁵²⁾⁵³⁾、機能面との関係²⁸⁾、発達加速現象の研究⁴⁰⁾⁴¹⁾⁴²⁾などが報告されている。

このように、身体発育に関する研究は多種多様であるが、近年身体発育と教育の関係が論じられ、その重要性が指摘されている⁴⁹⁾。

さて、特殊教育の対象となる児童生徒の発育に関する研究は、とりわけ精神薄弱児に集中し⁹⁾¹⁶⁾¹⁷⁾²³⁾³³⁾³⁵⁾³⁷⁾³⁸⁾³⁹⁾、他の障害児の発育に関する研究は比較的少ない。

中島³⁴⁾によると、視覚障害児の身体発育は年齢の増加とともに正眼児との差が大きくなり、17歳に達すると2～4年の遅れがみられることを報告している。

佐藤徳子⁴⁷⁾⁴⁸⁾⁴⁹⁾は盲児生徒の発育、体力および栄養に関する研究を行い、盲児童生徒の身体発育は、形態面、筋力面のすべての項目で劣っており、栄養の面においても十分でないことを報告している。

視覚障害児の発育が正眼児に比べて劣っていることは一般的な傾向として明らかにされているが、視覚障害児の思春期における特徴は十分に明らかにされたとはいえない。

そこで本研究では、視覚障害児と正眼児の発育速度曲線を作成して思春期の発育の特徴を比較検討することにした。

発育速度曲線は、Tanner, J. M.⁵²⁾⁵³⁾が述べているように、思春期のいわゆる第二発育急進期の特徴、特に発育がピークに達する年齢 (Peak Age, PA) とピーク時における発育速度 (Peak Velocity, PV) を観察するのに最適である。思春期は性ホルモンの分泌が盛んになる時期であり、性ホルモンの開始時期と速度曲線上での PA は、密接な関係があるとされている。PA は性ホルモンの分泌時期を表わす指標として用いられており、Tanner⁵³⁾はこの PA を用いて PA の早い者は早熟、遅い者は晩熟であるとの判定を行っている。PV は思春期の spurt の強さを表わす指標として用いられる。Tanner⁵³⁾によると、身長に関する縦断資料を指標として用いた場合、PA と PV の相関係数は男子で -0.47、女子で -0.40 である。すなわち、PA の早い者ほど PV が高く、PA の遅い者ほど PV が低い傾向が認められる。縦断資料を用いた場合のみ PA と PV の絶対値は得られる。一方、横断資料の場合、Tanner⁵³⁾ や高石⁵⁵⁾らが指摘するように位相差効果のため、PA と PV の絶対値を問題にすることはできない。本資料は横断資料を用いているので、正確な PA と PV の値を得ることはできないが、視覚障害児と正眼児の特徴をおおまかに観察するという意味でとりあげることにした。

測定方法

本調査は昭和50年度全国盲学校および普通学校弱視学級を対象に行われ、被検児数は男子2,167名、女子1,590名であった。身長、体重、胸囲、

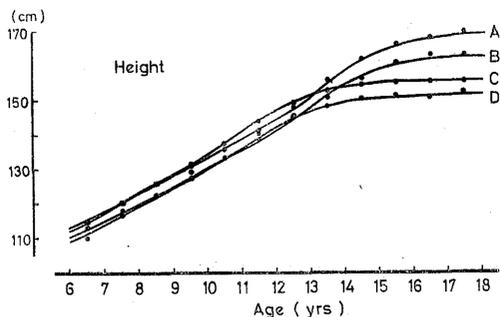


Fig. 1 Distance curves of height
 A : the sighted (Male)
 B : the visually handicapped (Male)
 C : the sighted (Female)
 D : the visually handicapped (Female)

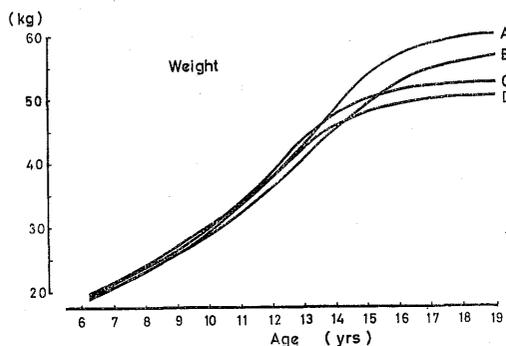


Fig. 2 Distance curves of weight
 A : the sighted (Male)
 B : the visually handicapped (Male)
 C : the sighted (Female)
 D : the visually handicapped (Female)

座高の値は各学校で測定された測定値を用いた。ただし、未熟児網膜症児、精神薄弱児、および視覚障害以外に身体発育に影響する疾病や障害のある児童は本調査から除外した。正眼児の値は、昭和50年度学校保健統計調査速報(文部省)を用いた。

結果

図1および図2は、正眼児と盲学校児童生徒(以下、盲児)の身長と体重の年齢別平均値を男女別に発育現量値曲線で示したものである。図中A、Cは正眼児の男・女、B、Dは盲児の男・女をあらわしている。盲児は身長的项目で男女ともに6歳で(男子113.0cm、女子110.0cm)すでに正眼児(男子115.1cm、女子114.4cm)に比較して低い値を示し、加齢とともに正眼児との差は拡大する

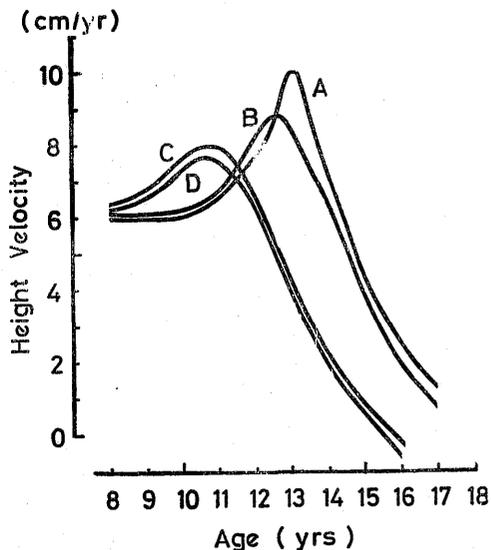


Fig. 3 Weight velocity curves for the sighted and the visually handicapped
 A : the sighted (Male)
 B : the visually handicapped (Male)
 C : the sighted (Female)
 D : the visually handicapped (Female)

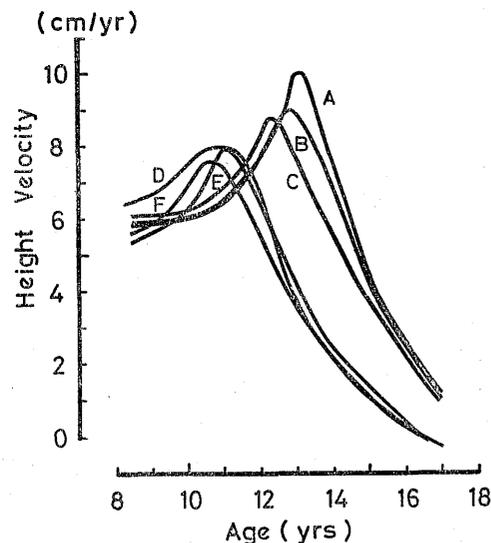


Fig. 4. Height velocity curve for the sighted and the visually handicapped
 A : the sighted (Male)
 B : the visually handicapped (Male)
 C : the sighted (Female)
 D : the visually handicapped (Female)

傾向にある。13~14歳から正眼児との差(5.3~5.8cm)は大きくなるが、その差は19歳までおよそ一定の傾向にある。

Table 1. PA and PV in the visually handicapped and the sighted
 A, C : the visually handicapped
 B, D : the sighted

		PA (age)		PV (cm/yr)	
		Height	Weight	Height	Weight
Male	A	13.0	13.5	10.0	7.9
	B	12.7	13.2	8.8	6.0
Female	C	10.8	12.2	8.0	6.5
	D	10.7	12.0	7.6	6.0

一方、体重についてみるとほぼ13歳から、盲児と正眼児の間の差は大きくなるが、その差(2~3kg)は身長と同様19歳まで一定の傾向を示している。

発育現量値曲線は時間の経過に対する発育過程の観察には適しているが、思春期の発育急増の特徴を観察するには不十分である。そこで、Tanner, J. M.⁵²⁾ らが用いた方法で発育現量値曲線から年間増加量を求め、発育速度曲線を作成した。図3および図4は、体重と身長が発育速度曲線である。発育速度曲線からピーク時の年齢(Peak Age, PA)と速度(Peak Velocity, PV)を求め、表1に示した。A, Cは正眼児, B, Dは盲児である。男女ともにPVでは、正眼児が高い値を示し

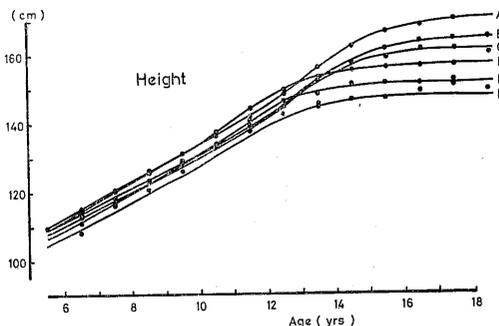


Fig. 5 Distance curves of height.

- A : the sighted (Male)
- B : the partially sighted (Male)
- C : the totally blind (Male)
- D : the sighted (Female)
- E : the partially sighted (Female)
- F : the totally blind (Female)

た。PAは男女とも盲児が早い傾向を示した。すなわち、盲児は正眼児に比較してPVが低く、PAがやや早い傾向を示した。

以上の結果は、盲学校と普通学校の児童生徒の思春期における身長と体重のPAとPVの比較である。次に盲学校児童生徒を保有視力の有無によって全盲児と弱視児に分類した。光覚を有する児童は、本資料から除外した。図5は正眼児と全盲児および弱視児の年齢別平均身長を男女別にプロットしたものである。図中A, Dは正眼児の男子と女子, B, Eは弱視児の男子と女子, C, Fは

Table 2. Analysis of variance for height. (Male)

Source of Variation	Sum of Squares	Df	Mean Squares	F
Age	568073.992	14	40,576.714	683.793**
Visual Acuity	1600.681	1	1,600.681	26.974**
Age x Visual Acuity	852.669	14	60.905	1.026
Residual	135059.258	2276	59.341	

** P < 0.001

Table 3. Analysis of variance for height. (Female)

Source of Variation	Sum of Squares	Df	Mean Squares	F
Age	219112.898	14	15650.921	337.301**
Visual Acuity	1175.358	1	1175.358	25.331**
Age x Visual Acuity	359.046	14	25.646	0.553
Residual	74055.156	1596	46.400	

** P < 0.001

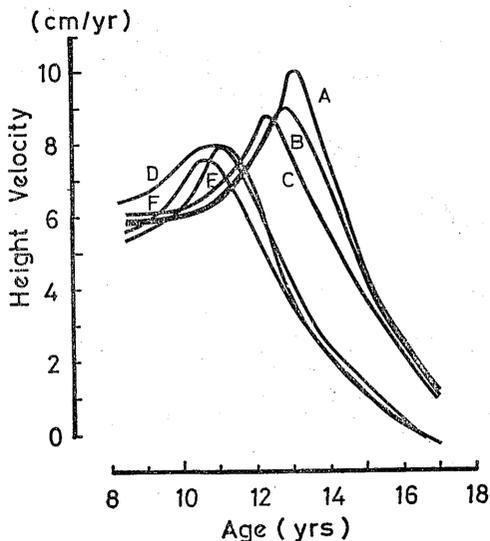


Fig. 6 Height velocity curves for the sighted and the visually handicapped

- A: the sighted (Male)
- B: the partially sighted (Male)
- C: the totally blind (Male)
- D: the sighted (Female)
- E: the partially sighted (Female)
- F: the totally blind (Female)

Table 4. PA and PV in the visually handicapped and the sighted

- A, D: the sighted
- B, E: the partially sighted
- C, F: the totally blind

		Height	
		PA (age)	PV(cm/yr)
Male	A	13.0	10.0
	B	12.8	9.0
	C	12.3	8.8
Female	D	10.8	8.0
	E	11.1	8.0
	F	10.6	7.6

全盲児の男子と女子を表している。13才を過ぎると三群の男女の平均身長は、正眼、弱視、全盲の順に低くなる傾向を示した。そこで、年齢と視力の二要因が身長の発育に影響を及ぼしているかどうかをみるために二要因の分散分析を行った。表2は男子、表3は女子の分散分析の結果である。視力と年齢の要因は身長の発育に有意に作用

していることがわかる。身長以外の体重、胸囲、座高の項目においても同様の結果が得られた。

図6は、正眼児、全盲児、弱視児の男女の身長発育速度曲線である。表4は三群の男女別の身長のPAとPVを表わしている。図5および表4のA、Dは正眼児の男子と女子、B、Eは弱視児の男子と女子、C、Fは全盲児の男子と女子を示す。男子のPAとPVは、保有視力の低下とともに減少する傾向を示したが、女子のPAは弱視児が正眼児に比較して0.3才遅く、PVは正眼児と弱視児は同じ値を示した。全盲女子は、他の二群に比べPAは早く、PVは低い値を示した。

考察

視覚障害児の思春期の発育の特徴は、正眼児に比べてPAが早くPVが低いことである。一般的にPAが早い、いわゆる早熟の児童はPAの遅い晩熟の児童に比べて有意に最終身長が高いことが報告されている⁵³⁾。さらに、PAの早い児童はPVも高いことが縦断研究で明らかにされている⁵³⁾。本研究結果は上述の結果と逆の結果を示した。この結果は以下のように考えられる。

PAは思春期開始の時期とほぼ同じであり、性ホルモンの分泌が活発になる時でもある。女子の場合、思春期開始のひとつの生理的現象として初潮がある。一般的にPAの約1年後に初潮があると報告されている⁵²⁾。

視覚障害児の初潮年令を調べた対馬⁵¹⁾によると、昭和33年における25才以下の全盲と弱視児の平均初潮年令はそれぞれ13才9ヶ月、14才3ヶ月であった。当時の正眼児の平均初潮年令が不明であるので、視覚障害児が正眼児に比べて来潮が早いとはいえないが、全盲児が弱視児よりも約4ヶ月早い傾向が認められる。すなわち、全盲児の方が早熟化の傾向にあることになる。この傾向は発育の前傾化と加速現象⁴⁰⁾⁴¹⁾⁴²⁾から考えてみると、本調査実施時の昭和50年にも認められると思われる。したがって、本研究の結果であるPAが早いという点と一致する。さらに、沢田⁴¹⁾の昭和39年の初潮年令の調査によると、10~16才の年少群における平均初潮年令は正眼児13才2ヶ月、盲学校児童生徒13才3ヶ月であった。この結果は正眼児

と盲学校児童生徒の平均初潮年齢は、ほとんど差がないことを示している。しかし、視力の程度に応じて盲学校児童生徒を全盲、半準盲、弱視に分類すると、全盲、半準盲、弱視の順に来潮が遅くなる傾向が認められた。

以上の資料から、全盲児は早熟であると決定することはできないが、視力の要因が発育に影響を及ぼしていると考えられる。このことはまた、視力と年齢の二要因の分散分析の結果でも明らかである。

視力の要因が発育と関係していることは、Marshall, W. A.⁸²⁾も指摘している。Marshallは、視覚障害児と正眼児の身長を毎月測定し、その季節変動を観察した。その結果、正眼児の身長は1～6月の間に集中的に増加するが、視覚障害児には正眼児と同じ傾向は認められず、年間を通じて増加することが示された。視覚障害児と正眼児の季節変動の違いについて Marshall は、正眼児だけに作用する要因があると仮定し、その要因は視覚系に作用する日光の量と質の季節変動と関係すると推定した。視覚障害児の発育に季節変動が認められないという結果は、視覚障害児は正眼児の発育パターンと異ったある特異な生理的メカニズムの作用を受けて発育することを示唆している。したがって、視覚障害児はPAが早くPVが低いという正眼児とは逆の結果が得られたことと、視覚障害児の発育に特有なこの生理的メカニズムとは何らかの関係があると推測される。Marshallは視覚障害児を全盲と弱視に分類して季節変動を観察したが、全盲と弱視の発育は、年間を通じて増加するが、とりわけ全盲は5～9月に、弱視は8～9月に最大発育速度を示すことも報告している。視力の有無が発育に関係していることを示すひとつの証左と考えることができる。

発育を規定する要因は、遺伝、気候、人種、栄養、疾病、運動、家庭環境、心理的要因などがある⁵²⁾。視覚障害児は幼児期から運動が制限され、室内遊びが多くなる⁵⁰⁾。室内遊びは戸外の遊びに比べてエネルギーの消費は少なく、その影響は食事の摂取量にあらわれる。食事の摂取量と質は発育に影響することは十分予想される。運動不足は、身体の発育にはプラスに作用しない。運動の

質と量の低下は視覚障害児の発育が正眼児に比べて劣る一つの原因と考えることができる。Sutton, J⁴⁵⁾らの報告によると成長ホルモンの分泌量は1,200～1,500 kpm/minの運動負荷が与えられた時に最大であり、それ以上、あるいはそれ以下の負荷の場合は成長ホルモンの分泌量は減少する。低い運動活動水準が長期間持続することは、発育に抑制的に作用することが予想される。

本研究は、寄宿舎通学と家庭通学を特に区別しなかったが、寄宿舎と家庭の生活では食生活や心理状態は微妙に異なると思われる。Widdowson⁵⁶⁾, Centerwall¹³⁾らは、心理的な不満が発育に悪影響を与えることを報告している。両親との別居生活から生まれる心理的な要因も寄宿舎生活の視覚障害児の発育を遅らせる原因として考えられる。

本研究は横断資料を用いたので、視覚障害児の思春期の発育を詳細に分析することができなかった。縦断研究は今後の課題としたい。

結 論

視覚障害児の思春期の身体発育の特徴を観察するために、身長と体重の発育速度曲線を用いて、正眼児と盲学校児童生徒のPAとPVを求め、PAとPVについて両群を男女別に比較検討した。表1に両群のPAとPVの値を男女別に示した。

視覚障害児の身長と体重のPAは正眼児に比べて早く、PVは低い傾向がみられた。また全盲児は弱視に比べてPAが早く、PVが小さい結果が得られた。PAの早い児童は、PVが大きいのが一般的な発育の特徴である⁵⁸⁾。視覚障害児の発育が、これとは全く異った傾向を示したことは、Marshall, W. A.³¹⁾が指摘するように、視覚障害児の発育は、視覚障害児に特有な未知の生理的メカニズムと関係していることが考えられる。

引 用 文 献

- 1) Abernethy, E. M. Relationships between mental and physical growth. Monog. Soc. Res. Child Developm. 1: 1936.
- 2) Allan, J. Growth of children in day-schools. Lancet. June 3. 1300—1301, 1939.

- 3) Asmussen, E. & KR. Heeboll-Nielsen. A dimensional analysis of physical performance and growth in boys. *J. Appl. Physiol.* 7 : 593—603, 1955.
- 4) Boas, F. The relation between physical and mental development. *Science.* 93 : 339—342, 1941.
- 5) Binning, G. Earlier physical and mental maturity among Saskatoon public School children. *Canad. J. Publ. Hlth.* 49 : 9—17, 1958.
- 6) Bock, D., H. Wainer, A. Petersen, D. Thissen, J. Murray & A. Roche. A parameterization for individual growth curves. *Hum. Biol.* 45 : 63—80, 1973.
- 7) Bayer, L. M. & N. Bayley. Growth pattern shifts in healthy children : Spontaneous and induced. *J. Pediat.* 62 : 631—645, 1963.
- 8) Burgess, A. P. & H. J. L. Burgess. The growth pattern of East African schoolgirls. *Hum. Biol.* 36 : 177—193, 1964.
- 9) Baillit, H. L. & B. N. Mary Anne Whelan. Some factors related to size and intelligence in an institutionalized mentally retarded population. *J. Pediat.* 71 : 897—909, 1967.
- 10) Cowden, D. J. Simplified method of fitting certain types of growth curves. *J. Amer. Statis. Asso.* 42 : 558—590, 1947.
- 11) Craig, J. O. The heights of Glasgow boys : Secular and social influences. *Hum. Biol.* 35 : 524—539, 1963.
- 12) Cruise, M. O. A longitudinal study of the distance growth, birth to 3 year. *Pediat.* 51 : 620—628, 1973.
- 13) Centerwall, S. A. & W. A. Centerwall. A Study of children with mongolism reared in the home compared to those reared away from the home. *Pediat.* 25 : 678—685, 1960.
- 14) Davidson, H. H. & L. S. Gottlieb. The emotional maturity of per- and postmenarcheal girls. *J. Genet. Psychol.* 86 : 261—266, 1956.
- 15) Deming, J. & A. H. Washburn. Application of the Jeness curve to the observed pattern of growth during the first eight years of life in forty boys and forty girls. *Hum. Biol.* 35 : 484—506, 1963.
- 16) Dayton, N. A. Height, weight and intelligence relationships in 3553 retarded school children. *N. E. J. Med.* 199 : 934—938, 1928.
- 17) Dutton, G. The size of mental defective boys. *Arch. Dis. Childh.* 34 : 331—333, 1950.
- 18) Friend, G. E. & E. R. Bransby. Physique and growth of schoolboys. *Lancet.* Nov. 8. 677—681. 1947.
- 19) Falkner, F. The physical development of children. *Pediat.* 29 : 448—474, 1962.
- 20) Frisch, R. E. & R. Revelle. The height and weight of adolescent boys and girls at the time of peak velocity of growth in height and weight : Longitudinal data. *Hum. Biol.* 41 : 536—559, 1961.
- 21) Frisch, R. E. & R. Revelle. The height and weight of girls and boys at the time of the adolescent growth spurt in height and weight and the relationship to menarche. *Hum. Biol.* 43 : 140—159, 1971.
- 22) Frisch, R. E. & R. Revelle. Height and weight and a hypothesis of menarche. *Arch. Dis. Childh.* 46 : 695—701, 1971
- 23) Flory, C. D. Physical growth of mentally deficient boys. *Monog. Soc. Res. Child Devlpm.* 1. No. 6. 1936.
- 24) Johnson, F. E. The relationship of certain growth variables to chronological and skeletal age. *Hum. Biol.* 36 : 16—25, 1964.
- 25) Hansman, C. F. & M. M. Maresh. A longitudinal study of skeletal maturation. *Amer. J. Dis. Child.* 101 : 305—321, 1961.
- 26) Lawrence R. G., H. Wainer, & V. Seefeldt. A double logistic comparison of growth patterns of normal children and children with Down's syndrome. *Ann. Hum. Biol.* 2 : 339—346, 1975.
- 27) 森下はるみ, 相対発育よりみた成熟の研究, 体育学研究, 8 : 93—99, 1965.
- 28) 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.
- 29) Marubini, E., L. F. Resele & G. Barghini. A comparative fitting of the Gompertz and Logistic functions to longitudinal height data during adolescence in girls. *Hum. Biol.* 43

- : 237—252, 1971.
- 30) Marubini, E., L. F. Resele, J. M. Tanner & R. H. Whitehouse. The fit of Gompertz and logistic curves to longitudinal data during adolescence on height and biacromial diameter in boys and girls of the Harpenden Growth Study. *Hum. Biol.* 44 : 511—524, 1972.
 - 31) Marshall, W. A. & A. V. Swan. Seasonal variation in growth rates of normal and blind children. *Hum. Biol.* 43 : 502—516, 1971.
 - 32) Marshall, W. A. The relationship of variation in children's growth rates to seasonal climations. *Ann. Hum. Biol.* 2 : 243—250, 1975.
 - 33) 長友睦美, 草野勝彦, 精神薄弱児の思春期における発育速度曲線の特徴, 保健の科学, 9 : 577—582, 1976.
 - 34) 中島正二, 盲学校体育の問題点, 東京教育大学盲体育研究室, 1957.
 - 35) Onat, T. & B. Ertem. Adolescent female height velocity : Relationships to body measurements, sexual and skeletal maturing. *Hum. Biol.* 46, 199—217, 1974.
 - 36) Rundle, A. T. & P. E. Sylvester. The influence of retarded maturation on growth abnormalities in the mentally defective girls. *J. Ment. Defic. Res.* 14 : 196—204, 1970.
 - 37) Rundle, A. T. & P. E. Sylvester. Endocrinological aspects of mental deficiency. III. Growth and development of young males. *J. Ment. Defic. Res.* 7 : 10—21, 1963.
 - 38) Rundle, A. T. & P. E. Sylvester. Evaluation of physical maturity in adolescent mentally retarded boys. *J. Ment. Defic. Res.* 17 : 89—96, 1973.
 - 39) Roche, A. F. The stature of Mongols. *J. Ment. Defic. Res.* 19 : 131—145, 1965.
 - 40) 沢田昭, 発達加速現象 I, II, III, 心理学評論, 1 : 159—178, 1957. 2 : 282—302, 1958. 85—99, 1958.
 - 41) 沢田昭, 発達加速現象の研究——その9, 盲, 聾児の初潮年齢, 第79回関西心理学会, 1967.
 - 42) 沢田昭, 発達加速現象の研究——第5次全国初潮調査結果を中心として——日本性教育研究会 第8回研究大会要項, 35—41, 1977.
 - 43) Sutton, J. & L. Lazarus. Growth hormone in exercise : comparison of physiological and pharmacological stimuli. *J. Appl. Physiol.* 41 : 523—527, 1976.
 - 44) 清水三雄, 相対成長, 北隆館, 1956.
 - 45) Stuart, H. C. & Sobel, E. H. The thickness of the skin and subcutaneous tissues by age age and sex in childhood. *J. Pediat.* 28 : 637—647, 1946.
 - 46) Shuttleworth, F. K. The physical and mental growth of girls and boys age six to nineteen relation to age at maximum growth. *Monog. Soc. Res. Child Devlpn.* 4 : No. 3, 1939.
 - 47) 佐藤徳子, 盲児童生徒の発育, 体力および栄養に関する研究, 第1報, 盲児の体格, 栄養学雑誌, 16 : 129—136, 1958.
 - 48) 佐藤徳子, 盲児童生徒の発育, 体力および栄養に関する研究, 第2報, 盲児の体格指数, 16 : 153—158.
 - 49) 佐藤徳子, 盲児童生徒の発育, 体力および栄養に関する研究, 第4報, 栄養摂取と発育との関係, 17 : 123—131, 1959.
 - 50) 佐藤泰正, 磯貝芳郎 盲児の日常生活時間調査, 盲心理論文集, 3 : 1957.
 - 51) 対馬貞夫, 視覚障害児のための心理学と教育, 視覚障害乳幼児研究会, 20—27, 1977.
 - 52) Tanner, J. M. *Growth at Adolescence*. Second Edition, Blackwell Scientific Publications, 1962.
 - 53) Tanner, J. M., R. H. Whitehouse & M. Takaiishi. Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity, and weight velocity : British Children, 1965. Part I. Part II. *Arch. Dis. Childh.* 41 : 454—471, 1966, *Arch. Dis. Childh.* 41 : 613—635, 1966.
 - 54) Tanner, J. M. *Education and Physical growth*. University of London Press, 1961
 - 55) 高石昌弘, 大森世津子他, 思春期身体発育のパターンに関する研究, 第1報, 小児保健研究, 26 : 57—63, 1968.
 - 56) Widdowson, E. M. Mental contentment and physical growth. *Lancet.* 1 : 1316—1318, 1951.

Summary

Adolescent growth spurt in height and weight of the visually handicapped children

Hideo Nakata and Yasumasa Sato

The present study seeks to clarify some aspects of adolescent physical growth of the visually handicapped children, using cross sectional data.

The adolescent growth spurt in height and weight was analyzed with the peak velocity and the age at peak of velocity curve.

Results

HEIGHT

The sighted boys' peak height velocity averaged 10 cm/yr. and the sighted girls' 8.0 cm/yr. The visually handicapped children showed 8.8 cm/yr. for boys and 7.6 cm/yr. for girls in height velocity.

The ages at which peak height velocity was reached averaged 13 years for the sighted boys and 10.8 years for the sighted girls, while the visually handicapped boys were 12.7 years and the girls 10.7 years.

WEIGHT

The peak weight velocity in the sighted boys averaged 7.6 kg/yr. and the girls 6.5 kg/yr. Both the visually handicapped boys and girls, however, were 6.0 kg/yr. in the weight velocity

The ages at peak in weight velocity were 13.5 years for boys and 12.2 years for girls in the sighted.

The visually handicapped children were divided into two groups; the totally blind and the partially sighted. The peak height velocity for the totally blind boys showed 8.8 cm/yr., for the totally blind girls 7.6 cm/yr., for the partially sighted boys 9.0 cm/yr. and for the partially sighted girls 8.0 cm/yr.

The ages at peak in height were 12.3 years for the totally blind boys, 10.6 years for the totally blind girls, 12.8 years for the partially sighted boys, and 11.1 years for the partially sighted girls.

As a result of an analysis of variance, significance main effects were found for age and visual acuity. (Table 2., 3.)

Discussion

It was suggested that the height and weight spurt in the visually handicapped children initiate earlier than those of the sighted, and that the height and weight peak velocity for the visually handicapped were lower than those of the sighted.

There seems to be a tendency for the blind and the partially sighted to have some factor which effects on growth. Marshall, W. A³¹⁾. suggested that the seasonal growth cycles of the sighted are dependent upon an unknown factor to which the blind and the partially sighted

children were not subjected, and that the growth of the blind and the partially sighted children related to the quantity or quality of light acting on the visual system.

Sawada, A⁴¹⁾. and S. Tsushima⁵¹⁾ found that the blind and the partially sighted girls initiated earlier menarche than the sighted girls.

From these points of view, it seems that growth of the blind and the partially sighted results from specific physiological mechanisms.