

# 身体発育の解析

——長育のパターンを中心として——

佐久間 敏行・横川 和幸

## 1 はじめに

児童がどのような過程を経て成人に達するかという問題は、常に基礎的な課題として取り扱われてきた。それは、児童の健康の指標として、特に学校教育の場で発育・発達が重要視されているからでもある。

現代の児童は、形態面において発育の量が増大し、発育が早期化したにもかかわらず、機能面の発達がそれに伴っていないといわれている。しかし、身体発育に影響を及ぼす因子は極めて多く、その因子間の相互関係も非常に複雑であることは、今迄に多数の研究によって指摘されている。

猪飼ら<sup>1)</sup>は身体発育に影響を及ぼす因子として、遺伝などの内的条件に規制される先天的因子と、環境の条件などの外的条件に規制される後天的因子を挙げている。さらに先天的因子とは主に遺伝因子であり、生物学的原則から一旦出来上った生体については、容易にこれをコントロールできないこと。後天的因子は実に雑多で、気候その他の自然環境条件から、栄養、生活様式、運動などの人工環境条件、あるいは職業、社会階級などの社会経済条件、さらに文明の進展などを挙げている。

身体発育に関して、その発育の理論的考察、および法則性を把握する上で、川畑<sup>2)</sup>は発育を制約する因子について論じている。沢田<sup>3)</sup>は各測度からわが国と欧米との比較について述べている。西嶋<sup>4)</sup>は体位の測定と心理テストから、身体発育に心理的因子が関与することを指摘している。また、岡田ら<sup>5)</sup>は身体の形態的発育に関する因子の相対的重要性を明らかにするために、因子分析法を試み、発育量の解析につ

いて報告している。更に高石<sup>6)</sup>は学童期の発育に関して、小学校入学時の身長、体重から体型を9型に分類し、6年間の発育を縦断的に観察していることは興味深い。このことは、従来一定時点において年齢の異なる者の計測値を連ねた所謂横断的観察が多く、本質的な発育の姿を究めるには不十分であったことを指摘している。

本論では、学校保健法で規定されている身体計測から、特に長育の発育に関する実体を観察するために、身長、座高のほかには下肢長をとりあげることとした。長育は身体の大きさを表わすのに一番適切な表現であるためである。ただし、限られた地域と対象者数から長育をもって、発育の全体を把握することは、前述のように多数の因子の相互作用を無視することになるので、一般性を欠くことになるかもしれない。

著者らは福島市内の一小学校に昭和42年度及び昭和43年度に入学した児童の身体計測資料から、6年間の縦断的観察によって、発育の様子にどのようなパターンが認められるのか検討した。学童期は全発育過程の中での一部分を占めているのであり、従って入学時期において既に相当な個人差が認められる。そこで発育の個人差を考慮するために、児童を資料によりA群、B群、C群に分類し、長育の傾向を比較検討した。

## 2 調査対象及び資料

調査は、昭和42年度及び昭和43年度に福島市立福島第一小学校に入学し、6年間在籍した児童を対象とした。学校が市の中心地にあるという地域性から、都市特有のドーナツ化現象に伴う児童数の減少と、中途転入学することによ

っておこる児童数の変動，また欠席による計測値の欠如等により，最終6年間追跡し得たのは男子42名，女子60名，計102名であった。

資料は入学時から6年次まで6年間の身体計測資料と，対称として文部省の昭和48年度学校保健統計調査資料を用いた。

### 3 調査方法

入学時の測定値を基準として，その後6年間の測定値から増加量を算出した。発育の量的表現として，絶対値を用いるか比率を使うかは，きわめて議論の多いところであろうが，身長発育に最も大きな関連があると考えられる骨発達の場合をとりあげてみると，骨端における骨の成長が骨発育全体の中でしめる割合が最も大きいわけで，このように考えると発育量はむしろ絶対値で表現した方がよいと思われたからである。本論は長育をとりあげている関係で絶対値で発育を表現することにした。

### 4 調査成績

#### 1) 児童の発育一般状態について

対象とした児童の体位が，文部省の全国平均と比較して，どの位置にあるかをみるために，前記の資料により各年令の身長，体重，胸囲，座高の平均値及び標準偏差を計算すると表1のようになる。

表1から，発育曲線を求めると図1のようになる。対象校の男子では，身長，体重，胸囲，座高ともに全国値より高い。女子では，身長は全国値より高いが，体重及び座高は6才から7才まで胸囲は6才時でいづれも全国値より劣っている。しかし，その後は全国値を上廻っている。

男女の比較から，身長は10才の平均値で女子が男子の平均値より高いし，体重は10才で，座高は9才で高くなっている。全国値でもほぼ同様である。ただし，胸囲は対象校の男子がわずかに優位であるが，全国値では女子の平均値が11才で高い。長育に関する身長，座高ともに10才で女子の平均値が，男子の平均値をしのいで

いることに注目したい。

表1 各測定値の比較

		男 子			女 子		
		平均値	$\sigma$	全国値	平均値	$\sigma$	全国値
身	6才	116.5	3.73	114.8	115.7	3.65	114.0
	7	121.7	3.82	120.8	120.5	3.92	120.0
	8	127.8	4.05	125.9	126.3	4.36	125.4
長 (cm)	9	133.1	4.43	131.1	132.2	5.24	130.9
	10	138.4	4.74	136.0	138.6	5.52	137.1
	11	143.8	5.37	141.5	144.7	5.21	143.7
体	6才	21.2	2.66	20.3	19.3	2.57	19.9
	7	24.3	3.17	23.0	22.2	3.11	22.5
	8	27.6	3.92	25.5	25.4	3.75	25.0
重 (kg)	9	30.8	4.43	28.3	28.7	4.13	28.1
	10	34.1	4.96	31.4	34.5	5.65	31.9
	11	38.0	5.33	35.0	38.3	5.92	36.6
胸	6才	58.9	2.87	57.0	55.6	2.52	55.8
	7	61.5	3.56	59.5	58.8	3.56	58.0
	8	63.6	4.33	61.6	60.8	4.74	60.2
囲 (cm)	9	66.3	5.19	63.9	63.8	5.53	62.6
	10	68.7	5.34	66.3	66.6	5.43	65.8
	11	70.9	5.73	68.8	70.6	5.74	69.7
座	6才	64.8	2.48	64.4	63.5	2.98	63.9
	7	67.5	2.86	67.2	66.3	3.11	66.8
	8	69.8	3.05	69.5	69.2	3.40	69.1
高 (cm)	9	72.2	3.11	71.8	72.5	3.86	71.7
	10	74.7	3.05	73.9	75.3	3.99	74.5
	11	77.0	3.40	76.0	78.2	4.16	77.8

全国値は昭和48年度学校保健統計調査による。

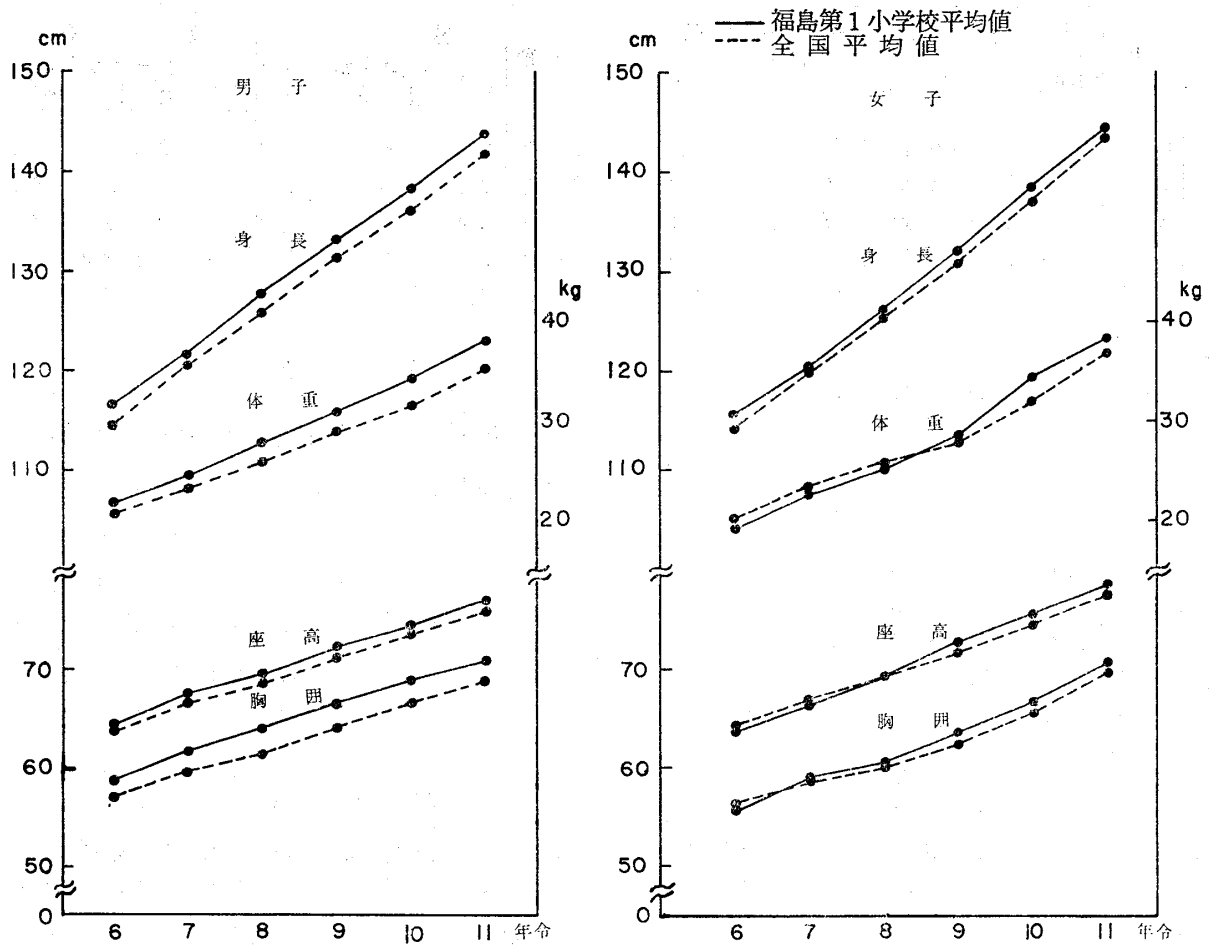
#### 2) 各測定値の増加量の比較について

各測定値の増加量の比較を表わしたのが表2である。対象校の児童についてみると，身長では学童期後半の女子の増加量が，男子の平均値より高い。これは全国値においても同様である。しかし，標準偏差値からみて，個人差が男子に比して著しいことが明らかである。体重，胸囲，座高においても，学童期後半の女子の増加は男子をしのいでいる。

身長では，女子の9才～10才，10才～11才の増加量が多い。全国値でも同様である。

体重では，10才以上殊に女子では急激に増加

図1 測度別、性別発育曲線(福島第1小学校と全国との比較)



し、身長と同様に思春期前期急増の特徴を示している。女子の胸囲も10、11才では、やや増加を示している。身長、座高のような長育に比較して、体重、胸囲等の発育が変動性をもっていることは、これらの発育が長育に比較して、より多くの因子に支配されていることと思われる。資料として出していないが月例体重測定値からもその変動性がうかがわれる。

3) 座高と下肢長の発育について

座高は発育・発達論の立場からだけでなく、栄養学的にも、また学校保健管理の立場からも大きな意義をもつものである。それは身体にとって重要な各種の臓器の殆どすべてが、頭部および胴部に包含されているからである。下肢長は環境の影響を受けやすいといわれている。栄養状態、生活習慣の変化など原因があるが、このような身長の伸びに下肢長が大きく影響を及

ぼすことは確かなようである。

下肢長は、マルチン<sup>7)</sup>によれば腸骨前上棘から床面までの高さをいうが、身長より座高を差しひいた値を下肢長としても大きな誤りはないといわれている。

座高・下肢長の発育曲線を図2に示す。座高は対象校の児童の方がわずかに全国値より高い。女子は6,7才で全国値より低いがその後逆転している。

下肢長は男女ともに大きな差はみられない。表3は対象校の児童と全国値の座高及び下肢長増加量を比較したものである。男子では座高・下肢長ともに、殆ど差がない。女子では6,7才で全国値に劣るが、8才で逆転している。しかし、殆ど差がないとみてよい。

表4は下肢長・比下肢長の及び比座高比較を表わしたものである。

表2 各測定値の増加量の比較

分類	年齢	男子		女子		全国値	
		増加量	$\sigma$	増加量	$\sigma$	男子	女子
身長 (cm)	6~7	5.20	0.67	5.41	1.38	6.0	6.0
	7~8	6.09	0.75	5.83	1.26	5.1	5.4
	8~9	5.38	0.75	5.90	1.66	5.2	5.5
	9~10	5.26	0.99	6.37	2.19	4.9	6.2
	10~11	5.37	1.45	6.13	1.68	5.5	6.3
体重 (kg)	6~7	3.08	1.50	2.99	1.33	2.7	2.6
	7~8	3.34	1.49	3.24	1.48	2.5	2.0
	8~9	3.15	1.81	3.24	1.52	2.8	3.1
	9~10	3.33	1.28	3.82	1.92	3.1	3.8
	10~11	3.84	1.54	4.69	1.68	3.6	4.7
胸囲 (cm)	6~7	2.52	1.45	3.03	2.24	1.6	2.2
	7~8	2.10	1.57	2.03	1.77	3.5	2.2
	8~9	2.30	1.61	3.05	2.20	2.3	2.3
	6~10	2.44	1.47	2.74	1.57	2.4	3.3
	10~11	2.20	1.48	4.03	2.28	2.5	3.9
座高 (cm)	6~7	2.71	0.87	2.79	0.83	2.8	2.9
	7~8	2.34	0.84	2.91	1.12	2.3	2.3
	8~9	2.43	0.48	3.31	1.01	2.3	2.6
	9~10	2.55	0.68	2.84	1.19	2.1	2.8
	10~11	2.38	1.04	2.92	1.16	2.1	3.3

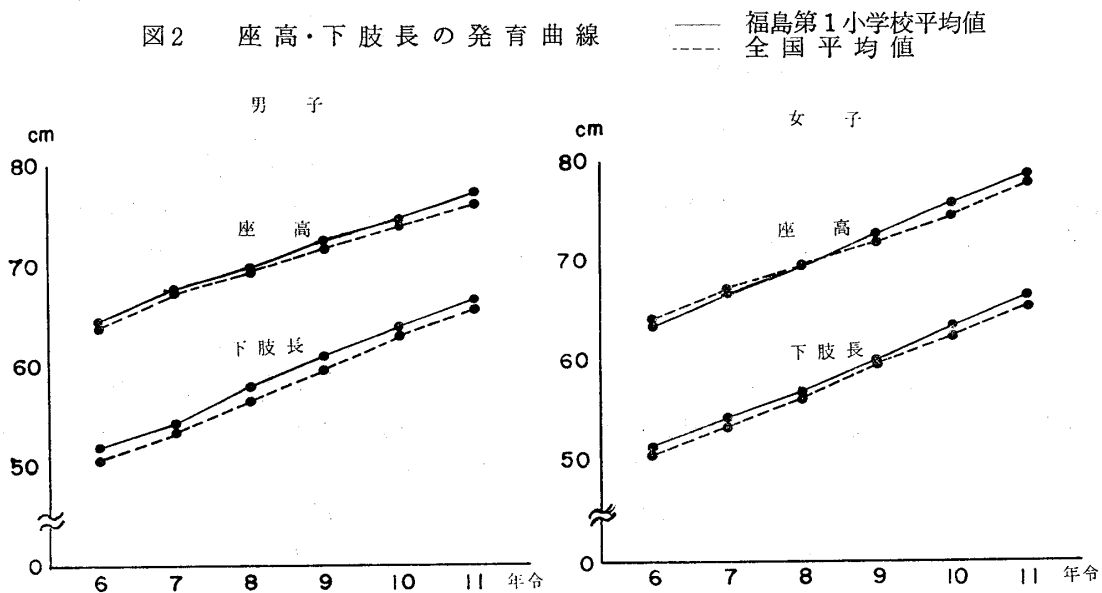
表3 座高・下肢長の増加量の比較

分類	年齢	男子				女子			
		座高	全国値	下肢長	全国値	座高	全国値	下肢長	全国値
身長 (cm)	6~7	2.7	2.8	2.5	3.2	2.7	2.9	2.6	3.1
	7~8	2.3	2.3	3.8	2.8	2.9	2.3	2.9	3.1
	8~9	2.4	2.3	2.9	2.9	3.3	2.6	3.0	2.9
	9~10	2.5	2.1	2.8	3.3	2.8	2.8	3.2	3.2
	10~11	2.3	2.1	3.1	2.9	2.9	3.3	3.2	3.5

表4 下肢長・比下肢長と比座高との比較

分類	年齢	性別	下肢長 (cm)	全国値 (cm)	比下肢長	全国値	比座高	全国値
			6	男子	51.7	50.4	44.37	43.90
6	女子	51.6	50.1	44.83	43.94	54.88	56.05	
7	男子	54.2	53.6	44.54	44.37	55.46	55.62	
	女子	54.2	53.2	44.97	44.33	55.02	55.66	
8	男子	58.0	56.4	45.38	44.79	54.61	55.20	
	女子	57.1	56.3	45.20	44.89	54.79	55.10	
9	男子	60.9	59.3	45.76	45.23	54.24	54.76	
	女子	60.1	59.2	45.46	45.22	54.84	54.77	
10	男子	63.7	62.6	46.03	45.66	53.97	54.33	
	女子	63.3	62.4	45.67	45.66	54.32	54.33	
11	男子	66.8	65.5	46.45	46.28	53.54	53.71	
	女子	66.5	65.9	45.95	45.85	54.04	54.14	

図2 座高・下肢長の発育曲線



比下肢長は、身長に対する下肢長の割合であり、年齢が進むにつれて増加していることがわかる。対象校の児童は、全国値と比較して優位を示している。学童期前半は第一発育急進期と第二発育急進の谷間にあたっているために、漸進的な発育経過をたどる時期であるといわれている。学童後半は、第二発育急進期へ移行する時期で、この意味から図4に示すように女子においてわずかに変動がみられる。

4) 入学時体型による発育の検討について

入学時においては、既に発育過程の進行している児童や、遅延している児童が混在しているので、極めて個人差のある集団であるといえる。そこで、発育をできるだけ正確に把握する

ために、表5に示すように分類した。

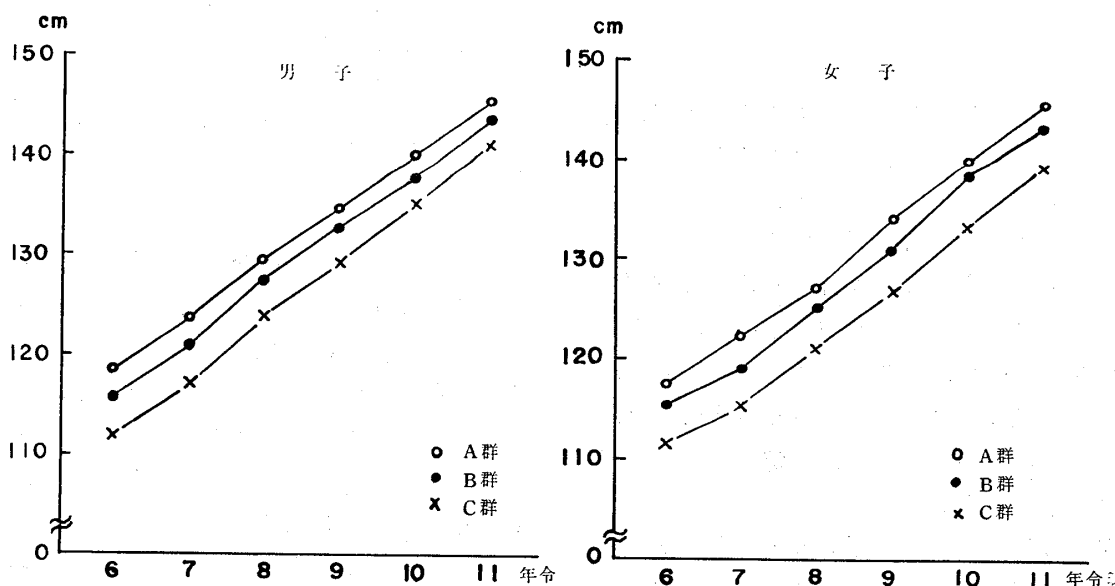
入学時の身長計測値から平均値と標準偏差から  $M \pm \frac{1}{2}\sigma$  を限界として、A群、B群、C群の三群に分類して検討した。

表5 入学時の身長分類

分 類	身 長 (cm)	実数	
		102	%
M+ $\frac{1}{2}\sigma$ 以上	A 男子	10	23.8
	女子	16	26.7
M+ $\frac{1}{2}\sigma$ ~M- $\frac{1}{2}\sigma$	B 男子	23	54.8
	女子	26	43.3
M- $\frac{1}{2}\sigma$ 以下	C 男子	9	21.4
	女子	18	30.0

その結果を身長の発育曲線として表わしたのが図3である。

図3 各群別の身長の発育曲線



A群においては、平均的発育経過を示している。B、C群でもA群と同様な発育経過を示している。しかし、男子においては、年齢が進むにしたがって、発育勾配が上昇しA群に接近する傾向を示している。女子においては、A、B群とC群との間の格差が年齢が進んでも縮小していないことがわかる。B群の特に10、11才の時点で急速にA群に接近しているのは、前述の第二発育急進期に移行することを意味するものと思われる。

表6は各群の長身発育と各群に属する児童の変動数を示したものである。変動数にみられるように、特に女子は年齢が進むにつれてC群からB群へ、B群からA群への移行が増加している。増加の傾向は、10、11才に顕著にあらわれている。このことは思春期前期の変化に対応する準備と考えられる。

しかし、C群のなかには、A群、B群に比して男女ともに発育の著しく劣るものが認められた。

表6 各群の身長発育と変動数

分類		6	7	8	9	10	11才
男子	A群	118.8	123.4	130.1	135.8	141.5	145.2cm
	B群	116.2	121.2	127.3	133.1	137.2	143.1
	C群	112.6	116.3	123.6	128.5	135.0	141.4
女子	A群	117.7	122.5	127.5	134.0	140.1	145.5cm
	B群	115.3	119.0	125.2	131.1	138.3	143.8
	C群	112.1	115.0	121.5	127.7	133.4	139.2
男子	A群	10	①11	11	↗③14	14	14人
	B群	23	↗22	↗①23	↗①21	↗①22	↗①23
	C群	9	9	↗①8	↗①7	↗①6	↗①5
女子	A群	16	↗①17	↗①18	↗②20	↗③23	↗①24人
	B群	26	↗28	↗27	↗②27	↗④28	↗③30
	C群	18	15	15	↗②13	↗④9	↗③6

注：↗印は各群からの移動を。  
○印内の数値は人数をあらわす。

### 5 考 察

山内<sup>8)</sup>によれば、概してすでに入学当初に体位が優れているものは、いずれの時期においても、その体位が優れていることを認めている。このことは本論の調査結果から理解できる。

乳幼児期から学童期に移行する時期の第一発育急進期の発育促進現象の因子分析は、入学後の身体発育の観察に必要な条件であり、さらに第二発育急進期にはいつてからの12才から14、15才まで縦断的観察により、追跡することが必要であると考えられる。

学童期は第一発育急進期後の充実期にはいる時期とされており、長育の発育傾向は、調査の結果から学童期後半の測定値に、全国値との間に差が認められた。

全体的に入学時体型との遠隔関連を知ることのみに終ったことは止むをえなかった。この意味で、個々の発育が如何なる体型をとり、如何なる経過をたどるかを考察するために、必要な発育因子の相互関係を研究することが必要であると考えられる。

### 6 ま と め

福島市立福島第一小学校の昭和42年、43年度入学児童の延数男子42名、女子60名について、身長、体重、胸囲、座高の測定値を卒業までの6年間にわたり追跡した。また、とくに長育に関係が深い座高と下肢長について比較検討した。さらに、入学時の長身の測定値から三群に分類し、それぞれの発育のパターンを検討して、次のような結果を得た。

1. 全国値に比較して、男子は身長、体重、胸囲、座高ともに優位であった。女子は身長を除いて、学令期前半の体重、胸囲、座高が劣っていた。

しかし、後半に入ると急速な発育を示し、いずれも全国値を上廻った。

2. 各測定値の中で、女子の増加量が著しいことから、第二発育急進期への移行が認められた。

3. 座高、下肢長では、男子が全国値より優位であり、このことは身長差となってあらわれている。女子は座高が、学令期前半は全国値より劣るが、後半に逆転した。このことは急速な発育が促進されたためであると思われる。男女とも、下肢長が全国値より優れていることは、長育を促進する因子、例えば運動などが起因しているものと思われる。

4. 入学時の個人差はそのまま、学令期前半まで持ち越されたが、後半にかけて次第に平均化の傾向をみせはじめた。表6に示すように、上位の群に移行する人数も増加した。

稿を終るにあたり、調査資料提供その他便宜をいただいた福島市立福島第一小学校長色摩勝夫氏に深甚の謝意を表します。

参考文献

- 1) 猪飼道夫・高石昌宏：身体発育と教育，教育学叢書19，第一法規，1967.
- 2) 川畑愛義：発育を制約する因子，保健の科学，9，9，382～385，1967.
- 3) 沢田芳男：発育からみたわが国と欧米諸国の現状の比較，保健の科学，9，9，389～393，1967.
- 4) 西嶋一衛：成長期の体力の長期観察，民族衛生，24，2，47～58，1958.
- 5) 岡田晃他：発育量の解析，民族衛生，30，5，90～100，1964.
- 6) 高石昌宏：学童期身体発育の縦断的研究，民族衛生，24，4，157～167，1958.
- 7) R. Martin：Lehrbuch der Anthropologie，1928.
- 8) 山内大三：学童の体位の過大現象よりみた一将来像について，民族衛生，34，2，87～99，1968.
- 9) 文部省：昭和48年度学校保健調査速報.

The Analysis of School Children's Growth

Toshiyuki SAKUMA and • Katsuyuki YOKOKAWA

School children of today are said that their growth increased in quantity and accelerated, but that of functions does not go with it.

It has been pointed out by investigation that the number of factors that exert an influence upon physical development is numerous, and mutual relation between the factors is very complicated.

This study shows what changes their growth undergoes by longitudinal study of six-year duration at an elementary school.