

学童期の成長の縦断的観察による被服設計に関する研究

“2年生男女の夏～秋期の個成長と被服寸法”

A Longitudinal Study on the Growth of
School Children for Garment Planning

大村 知子
Tomoko OHMURA

(平成元年10月11日受理)

1 緒言

人間の体つきは、加齢に従って変化するが、特に成長期には、身体の寸法とともに体型も著しい変化を示すことが知られている。

すでに、諸分野における研究や衣服寸法に関する全国規模の日本人の体格調査によって、日本人学童の身体寸法が報告され、子どもの体型は大人のひな形ではなく、それぞれの成長段階において独自の体型であることが報告されている。

被服調達の方法は、ほとんどが既製衣料を活用することになるにつれて、着衣基体の体型研究の重要性が指摘され、年齢集団ごとの体つきに関する検討も数多く進められている。筆者もいくつかの報告をした(大村a)。しかし、それらの多くは、柳沢ら(a)や高部(a)の報告にみられるように、ある一時期に多年齢群を横断的に調査して成長を捉えた研究報告である。着衣基体としての個体の成長を捉える体型研究の重要性が指摘されて久しいが、学童期を対象とした衣服寸法に関係の深い項目による縦断的研究は、柳沢ら(b)や甲野藤ら(a),(b)にみられる程度で極めて少ない。

学童期前半は、比較的緩やかな成長を示すと考えられるが、小学校低学年の子どもたちを観察していると、体格の大小の他に、体型の個性が大であることに気づく。被服はあくまでも個々の着衣基体が着用するのであるから、体格や体型や発育の個性を把握することが重要である。さらにその後の推移を予測しながら、被服を調達したり着用することが必要である。衣生活での被服の管理において、1学期末に着ていた制服が夏休み後には寸法が合わなくなってしまうなどのことをよく聞く。これらは必要かつ十分な寸法設定をするための資料が整っていないことから生じるロスである。

そこで、小学2年生の男女児童を対象として、夏から秋にかけての4ヵ月間の身体寸法の変化を追跡的に計測し、個成長の推移を観察することにした。調査は、1988年6月～11月にかけて、沼津市内の某公立小学校2年生を対象に、6月下旬から約2ヵ月毎に1回、計3回にわたり計測し、個成長様相の把握と類型化、成長に対応する被服の成型やゆとり量の設定など成長期の衣服設計に関する考察を試みた。

その結果、個成長の速度や量を把握し、被服着用時の最も基本的部位である肩部の成長量の推定など、2～3の知見を得たので報告する。

2 方法ならびに資料

1) 被検者 被検者は、沼津市内にある某公立小学校2年に在籍する、健康な日本人小学生男子16名、女子14名計30名である。

2) 計測方法 計測項目は、衣服寸法に関係が深いと考える高径12項目、幅径5項目、厚径3項目、体表面に沿った長さ6項目、周径8項目、体重その他3項目合計37項目である。

計測方法は、工業技術院の体格調査委員会の方法に準じ、マルチンの身体計測器を用いた。計測は、2名ずつの計測者と記録者、補助者などの計測班編成により筆者ら7名で実施した。同一計測者が全項目を計測するのが望ましいが、小学2年生が同じ姿勢を保持できる時間との兼ね合いを考慮して、2名で計測を分担し、短時間で計測が完了するようにした。また、計測者間の誤差を最小にするために同一項目の計測は、3回とも同一計測者が担当した。

計測年月日は、1988年6月30日(木)、9月8日(木)、11月10日(木)の3回で、いずれも午前10時から正午までの間に実施した。計測場所は小学校の特別教室である。

3) 資料 本研究の資料は、前述の計測調査原票から抽出した9項目についての、30名の追跡データセットである。即ち、身長、上肢長、肩峰幅、胸部横径、胸部矢状径、乳頭位胸囲、胴囲、腰囲と体重の9項目で、主として胴上部の衣服寸法に関係の深いと考えた項目と体格の概要を捉えるための項目を抽出した。肩部については背肩幅のほうが衣服寸法としては一般的であるが、巻尺が被検者の肌に直接触れることによる姿勢の誤差が生じやすいなどのことが観察されたので、本報では骨格点間で計測誤差の少ない肩峰幅を研究項目にした。

第1回目の計測時における被検者の平均年齢は、7歳9ヵ月で、年齢の範囲は7歳3ヵ月から8歳2ヵ月であった。

被検者の体格は、全国値(1984年 工技院報告)との比較では、男女とも乳頭位胸囲、胴囲、腰囲で今回の成績が上回るがその差は0.1~0.5cmでいずれも統計的に有意差ではなく、ほぼ平均的体格であるといえる。

被検者の生活環境は、JR沼津駅の東南3.5kmに小学校が位置する住宅地帯である。学区には丘陵と海岸もあり自然環境に恵まれた市街地で、農業従事者の他、第2次、第3次産業従事者が増加する傾向にある地域である。

以上の資料を用いて、基本集計の他、個成長曲線による検討、成長率に関する相関分析、因子分析、クラスター分析などにより考察した。

3 結果ならびに考察

第1回計測時の9項目の成績は、表1のようであった。予め、9項目における男女差について検討したが、統計的に有意な差は認められなかった。従って本報告では、男女を一括して検討を進めることにする。

まず、全体の成長様相を概観するために、これら9項目の夏から秋にかけての約4ヵ月間の成長率をみた結果が、表2である。体重の増加率が最も高いことの他に、成長期の特徴として知られる上肢長など身体末端部の成長の先行現象が、この年齢期においても認められ、身長の成長率などに上肢長の成長率が先行して上回っていた。また、胸部矢状径の標準偏差が大であることは、この年齢ですでに、胸部の厚みには個体差が出現することがわかる。成長の絶対量が大きい身長の成長率の標準偏差が9項目中、最小であることは、この年齢期において、身長は多くの者がほぼ同様の速度で成長していることを意味する。

表1 第1回計測時の成績

項目	\bar{X}	S. D.	MAX.	MIN.	Ra.
	cm	cm	cm	cm	cm
身長	121.79	4.91	133.2	112.6	20.6
上肢長	53.16	2.31	59.3	47.9	11.4
肩峰幅	26.83	1.32	30.3	23.5	6.8
胸部横径	17.83	1.26	21.7	15.8	5.9
胸部矢状径	14.39	1.05	17.4	12.3	5.1
乳頭位胸囲	60.95	3.92	74.7	52.9	21.8
胸 囲	52.81	4.72	66.2	46.2	20.0
腰 囲	66.66	4.20	79.5	59.8	19.7
	kg	kg	kg	kg	kg
体 重	23.94	3.61	34.4	17.6	16.8

表2 第1回計測後4ヵ月間の成長率の成績

項目	\bar{X}	S. D.	MAX.	MIN.	Ra.
	%	%	%	%	%
身長	2.19	0.70	3.82	0.41	3.41
上肢長	2.36	1.24	5.28	0	5.28
肩峰幅	2.36	2.51	8.61	-0.35	8.96
胸部横径	1.94	2.16	6.91	-2.70	9.61
胸部矢状径	2.24	4.03	12.12	-4.38	16.50
乳頭位胸囲	2.42	2.33	10.32	-2.41	12.73
胸 囲	1.59	2.73	8.55	-3.47	12.02
腰 囲	1.42	2.54	6.22	-2.97	9.19
体 重	5.76	3.32	13.55	0.90	12.65

今回の追跡調査で、特に、夏期休暇明けの9月の計測の際、第1回目の計測時と体つきが変わったという印象を受ける被検者が多かった。例えば、女子では、乳房を主とする胸部の変化が顕著な者がみられ、寸法に表われた変化以上に、思春期的体型への形態変化が始まりつつあるという兆しが観察された。また、男女ともに、肩部の骨格が充実して力強くなり、頸側点や肩先点が捉えやすくなった。

図1は、4ヵ月間の成長率に対する第1回計測から第2回計測間の成長率と第2回計測から第3回計測間の成長率との割合を図示したものである。夏期の成長率の方が顕著に大である。この理由は、成長の項目特性による季節変動要因が考えられる。また、この期間は学童にとって、前半には約40日間の長期休暇があり、第2学期始業とともに、運動会の練習、つづいて10月の球技大会にむけての練習が課せられていた。このような生活環境や条件の変化が、成長に影響していることも考えられる。胸部横径、肩峰幅および体重は、4ヵ月間の成長速度が一定

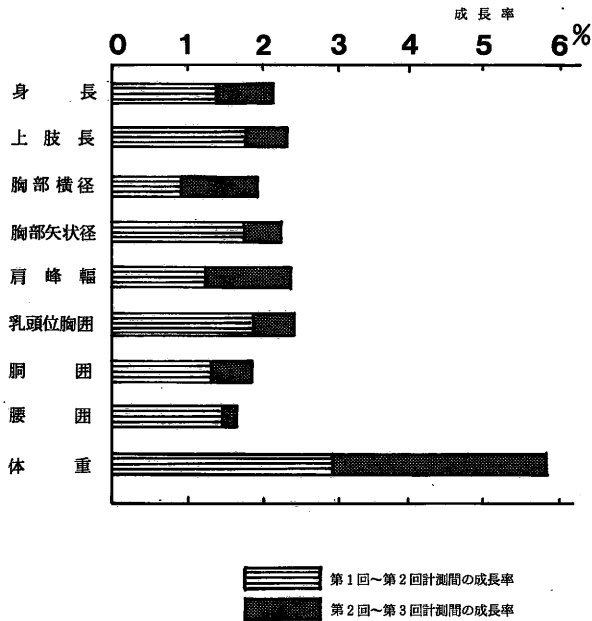
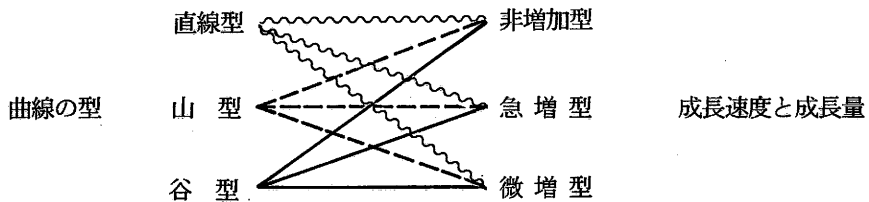


図1 第1回～第2回計測間・第2回～第3回計測間の成長率

であった。これに対して、成長率の差に、統計的に有意な差が認められた項目は、身長、上肢長、乳頭位胸囲、胴囲、腰囲であった。以上は成長様相を横断的に概観した結果である。

次に、個成長について検討するために、図2～図5の個成長曲線を描いた。図2、3は30人の身長と体重の個成長曲線であるが、被検者の入学時の身体検査の記録の閲覧にも協力が得られたので資料に加えて図示した。図4は上肢長、図5は肩峰幅の個成長曲線である。両項目とも平均成長率は、2.36%で同率であるが、個成長曲線ではかなり異なる図型を示した。また、上肢長の個成長の型は、男女ではほぼ同様であるが、女子の方がばらつきの範囲が大きかった。肩峰幅は、男女のばらつきの差が小さかった。これらの個成長曲線を類型化すると、曲線の型を直線型・山型・谷型に類型化でき、成長の速度と量から非増加型・微増型・急増型に類型化された。個成長の様相を分類する際は、表3のようにそれぞれ、これら3つの類型を組合せることにより9分類に類別して表わすことができる。

表3 個成長曲線の型の類型



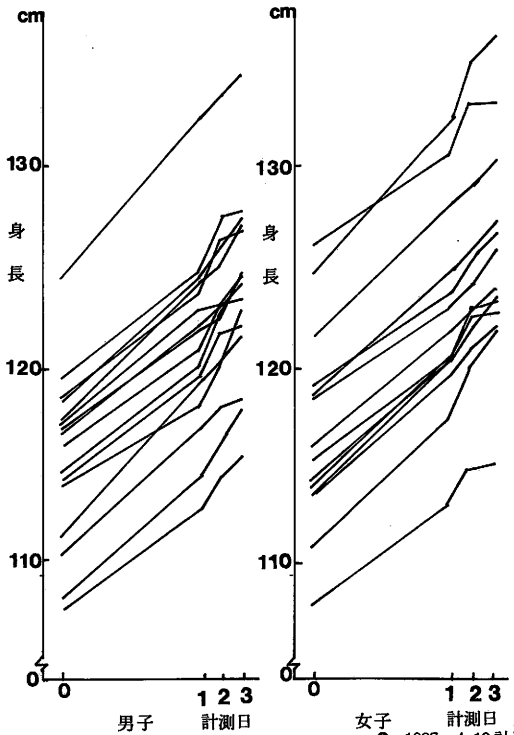


図2 身長の内成長曲線

女子
0 1987. 4. 13 計測
1 1988. 6. 30 計測
2 1988. 9. 8 計測
3 1988. 11. 10 計測

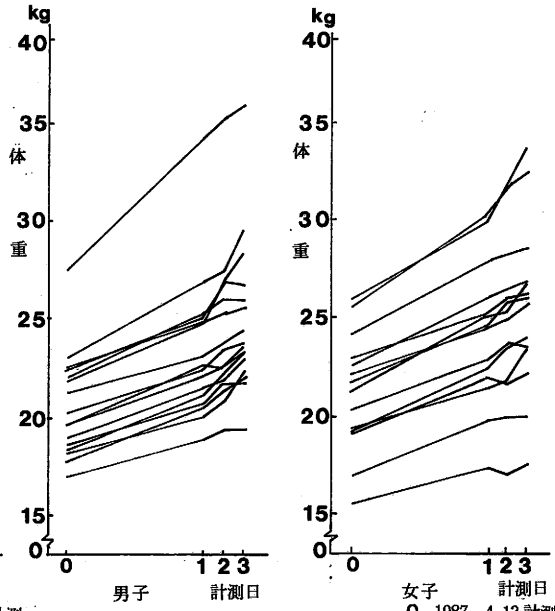


図3 体重の内成長曲線

女子
0 1987. 4. 13 計測
1 1988. 6. 30 計測
2 1988. 9. 8 計測
3 1988. 11. 10 計測

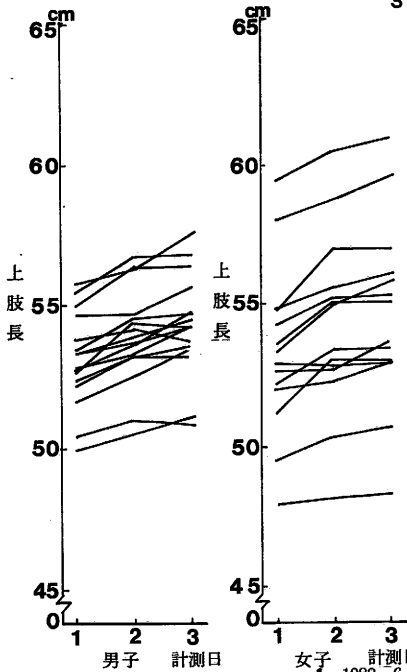


図4 上肢長の内成長曲線

女子
1 1988. 6. 30 計測
2 1988. 9. 8 計測
3 1988. 11. 10 計測

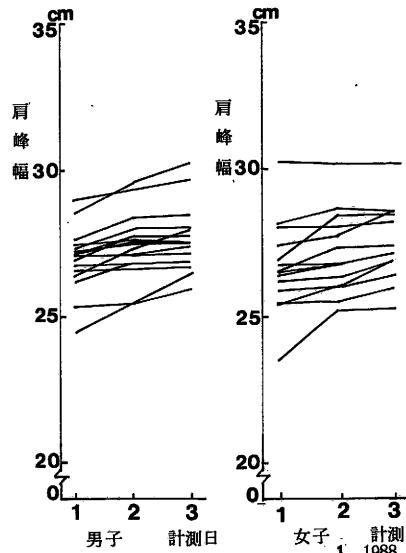


図5 肩峰幅の内成長曲線

女子
1 1988. 6. 30 計測
2 1988. 9. 8 計測
3 1988. 11. 10 計測

表4 バリマックス回転後の因子負荷行列

(成長率)	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子
身長	0.008	-0.290	-0.159	-0.505
上肢長	0.346	0.401	0.084	0.319
肩峰幅	-0.153	-0.544	0.191	-0.143
胸部横径	0.305	-0.377	0.349	-0.199
胸部矢状径	0.318	-0.644	-0.135	-0.110
乳頭位胸囲	0.163	0.034	-0.648	-0.055
胸囲	0.981	-0.028	-0.045	0.031
腰囲	0.986	-0.048	-0.072	-0.017
体重	0.511	-0.307	-0.494	-0.184
寄与率 (%)	30.8	15.9	9.1	1.7
累積寄与率 (%)	30.8	46.7	55.8	56.5

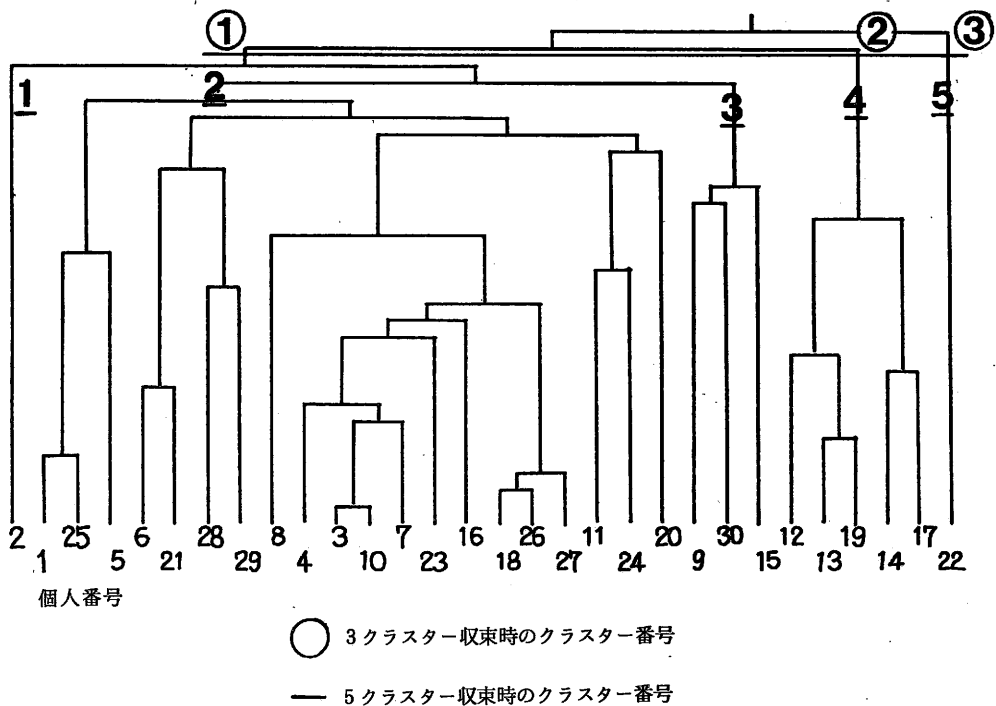


図6 9項目の因子得点によるクラスター分析の樹形図

これらのことを衣服寸法に応用するには、成長の個性と成長率について類別するさらに明確な解析が必要である。そこで、9項目の成長率に因子分析を施した。表4はバリマックス回転後の因子負荷行列を示したものである。第1因子はShape Factorといわれる項目の成長率に関する因子であった。第2因子は胸上部の幅と厚みの項目の成長率に関する因子であった。第3

表5 第1回計測値と夏～秋期4カ月間の成長率との相関マトリックス

		第 1 回 計 測 値								
		身 長	上肢長	胸 部 横 径	胸 部 矢状径	肩峰幅	乳頭位 胸 囲	胸 囲	腰 囲	体 重
成 長 率	身 長	-.047	.058	.108	.228	.034	.269	.307	.317	.236
	上 肢 長	.189	.080	-.150	.089	.170	-.130	-.120	-.026	.014
	胸 部 横 径	-.106	-.090	.026	.246	-.044	.317	.381	.348	.301
	胸 部 矢 状 径	.078	.108	.045	-.056	-.071	.092	.144	.067	.155
	肩 峰 幅	-.388	-.459	-.061	-.058	-.596	.047	.196	.097	.003
	乳 頭 位 胸 囲	.285	.249	.027	.135	.086	-.087	-.017	.114	.123
	胸 囲	.281	.228	-.052	.360	.255	.062	.203	.014	.234
	腰 囲	.282	.244	-.033	.359	.248	.068	.228	.035	.255
	体 重	.069	.140	.004	.288	.126	.089	.273	.108	.178

表6 4カ月間の成長率の推定式と決定係数

		決定係数
肩 峰 幅	$\hat{Y} = 0.010X_1 - 0.208X_4 + 0.043X_5 + 42.643$	0.69
胸 囲	$\hat{Y} = -0.089X_3 + 0.176X_5 - 0.228X_6 + 63.822$	0.58
腰 囲	$\hat{Y} = -0.802X_3 + 0.164X_5 - 0.210X_6 + 58.320$	0.58
乳頭位胸囲	$\hat{Y} = -0.061X_2 + 0.010X_3 + 0.057X_5 + 19.374$	0.22

X_1 胸囲 X_2 乳頭位胸囲 X_3 腰 囲 X_4 肩峰幅 X_5 体 重 X_6 胸部横径

因子は乳頭位胸囲、第4因子は身長で成長率であったが、いずれも固有値が1以下で寄与率も低いので、断定はできない。さらに、この結果を用いてクラスター分析をした。図6にデンドログラムを示した。5つのクラスターに収束してみると、第1クラスターと第5クラスターはそれぞれ1個体で、成長率の著しく大きい個体であった。第2クラスターは20名が属し、各項目ともほぼ平均的成長率の群である。第3クラスターは、周径の成長率の大きい群、第4クラスターは胸の幅と厚みと肩の幅の成長率の大きい群となった。この結果から、それぞれのクラスターに収束される課程において個体の9項目の成長率に関する特性は、性別や体格の大小にはほとんど関係なく、体型や成長のしかたの個性が強い個体が、類別された。

次に、成長期の着衣基体の衣生活計画や被服設計には、予め成長量を推定して寸法設定する必要がある。そのために、第1回計測値とその後4カ月間の成長率との相関関係をみると、表5のような結果になった。絶対値とその後成長率の間には高い相関関係は認められなかったが、これらから成長率の推定式を求めた結果、肩峰幅では0.69、胸囲と胸囲では0.58以上の決定係数を示す推定式がえられたので、表6に示した。特に肩部は、立体構成の被服ではフィット性を必要とする部位であるので、今回の推定式の適合性の検証を試みた。30例の理論値と実績値とその差が表7である。

表7 肩峰幅の成長率の推定値の適合性

				(%)	
サンプルNo.	実績値	理論推定値	差		
1	2.77	3.97	-1.20		
2	8.61	6.18	2.43		
3	2.68	1.24	1.44		
4	0.37	0.54	-0.17		
5	1.10	0.64	0.46		
6	2.93	3.42	-0.49		
7	0.08	0.10	-0.02		
8	0.00	1.07	-1.07		
9	0.36	2.22	-1.86		
10	0.74	0.59	0.15		
11	1.12	1.51	-0.39		
12	2.21	1.45	0.76		
13	6.34	5.00	1.34		
14	2.42	-1.32	3.74		
15	6.08	4.17	1.91		
16	0.72	0.95	-0.23		
17	6.81	5.95	0.86		
18	3.03	2.72	0.31		
19	2.26	4.15	-1.89		
20	1.57	4.11	-2.54		
21	2.28	3.79	-1.51		
22	6.30	6.17	0.13		
23	1.49	1.89	-0.40		
24	2.32	2.25	0.07		
25	3.40	1.70	1.70		
26	1.86	2.38	-0.52		
27	4.38	3.28	1.10		
28	-0.35	-0.30	-0.05		
29	2.31	1.87	0.44	重相関係数	0.83
30	1.78	2.78	-1.00	決定係数	0.69

衣服寸法では、特に実績値が推定値を上回ってしまうと、被服が着用出来なくなる。従って、サンプルNo.2, 14などは特に差が大きく、不適合となる。即ち、寸法的に小さくて着用不能となってしまう。柳沢(C)によれば、被服の寸法には、部位によって寸法の適合度に許容幅があり、背肩幅では±1cmであるという。肩峰幅の今回の推定値と実績値の最も大きいずれは+1.01cmとなったので、許容量を含めた範囲を含めて適合性を考えれば、今回の推定成長率からはほぼ100%の適合率を得たといえる。背肩幅はふつうゆるみを入れず、最もフィット性が求められる項目であり、肩峰幅で高い適合率を得たことは極めて意義深い。また、この年齢期の学童の成長量を想定した被服のゆとり量に関する研究例は見当たらないので、初めての具体的な成長率の推定の提示である。

今回、成長率の平均と標準偏差がわかったので、成長のためのゆとり量の目安を設定するこ

とを試みた。筆者(b)が既報において女子中学生の衣服寸法に関して検討した結果を応用して、平均成長率に標準偏差の1.5倍を加算して、ゆとり量とした。その結果、肩峰幅には1.64cm、乳頭位胸囲には3.60cm、胴囲には3.00cm、胸囲には3.49cmの成長のためのゆとり量を提案する。その適合率を試算すると、肩峰幅は93%、乳頭位胸囲は97%、胴囲は87%、腰囲は90%となった。100%ではないが、被服設計上、外観、着心地、動作適応などを加味して設定されたフィット性の許容範囲におさまるゆとり量である。

以上、成長期の着衣基体の縦断的観察調査により、小学校2年児男女の夏～秋期の個成長の様相の一端が把握できた。それらから、成長率の推定、衣服寸法に関わる衣服のゆとり量の設定を試みた。今後は、例数の増加と観察期間の延長などが課題であるが、被検者の協力、計測環境など困難な条件が多く、今回の結果は、短期間の追跡であっても、衣服設計に寄与するところは大きいといえる。

4 総括

小学校2年児男女30名の夏期から秋期の個成長の様相の把握を目的として、静岡県沼津市内の公立小学校で縦断的な身体計測調査を1988年6月から11月にかけて、3回にわたり実施した。9項目を研究項目として、考察を試みた。それらから、成長率の推定、衣服寸法に関わる衣服のゆとり量の設定などを検討した。

主な結果は、次のとおりであった。

- 1) 夏～秋期4カ月間で、最も高い成長率を示した項目は体重、最も低い項目は腰囲であった。標準偏差が最大の項目は乳頭位胸囲、最小は身長であった。
- 2) 個成長曲線により成長の個性を観察した結果、個成長の型を直線型・山型・谷型の3つに類別する分類と、成長の速度と量から非増加型・微増加型・急増型の3つに分類できた。従って、個成長は9類型に分類できることがわかった。
- 3) 因子分析の結果は、第1因子はShape Factorに関する成長率の因子、第2因子は胴上部の幅と厚みに関する成長率の因子であった。
- 4) 第1回計測値とその後4カ月間の成長率との相関分析をした結果から、成長率の推定式を求めた。その決定係数は肩峰幅で0.69、胴囲と腰囲が0.58であった。
- 5) 成長率の平均値と標準偏差とから算出した成長のための被服のゆとり寸法は、肩峰幅1.6cm、乳頭位胸囲3.6cm、胴囲3.0cm、腰囲3.5cmで、そのカバー率は87～97%であった。

稿を終えるにあたり、追跡調査に御理解と御協力を賜りました静岡県沼津市立K小学校校長田代貢先生、溝田真澄教諭をはじめ学校当局の皆様へ深謝いたします。2年2組の被検者の皆様のご協力に心からお礼を申し上げます。また計測は、本学の被服学研究室の淡路 香嬢、前田真紀子嬢、市川のり子嬢、池谷美子嬢らの協力によって実施されたことをここに記し、謝意を表します。

引用文献

大村知子 (a) 例えば：家政誌, 38, pp.213～219 (1987)

(b)：静岡大学教育学部研究報告(自然科学篇), 39, pp.41～49 (1988)

甲野藤ウタ(a)：会津短大学報, 39, pp.121～140 (1982)

甲野藤ウタ・松浦悠紀子 (b): 会津短大学報, 40, pp. 119~136 (1983)

高部 啓子: 応用統計学, 14, pp. 95~111 (1985)

柳沢 澄子(a): 家政誌, 14, pp. 12~20 (1963)

(b): 家政誌, 28, pp. 306~309 (1977)

(c): 「被服体型学」, 光生館, 東京 (1984)