

## 小学生の腋窩温に関する研究

### 1~4年生の縦断的観察

中村 喜美子 ・ 堀内 久美子

Kimiko NAKAMURA ・ Kumiko HORIUCHI

(家政学教室)

(養護教育教室)

### I はじめに

生活環境の著しい変化に伴い、小児の発育発達をはじめ健康問題も大きく変貌した。こうした変化は、小児が成長していく過程や生理的的正常値をも改めて把握しなおすことを要請しているといえよう。

体温は健康状態の指標として広く用いられており、測定が簡単な腋窩温は、学校の日常の教育活動においても健康状態の判定に際してしばしば利用されている。しかし、腋窩で得られる温度は皮膚温であり、外界温の影響を受け易い。できるだけ深部温に近い温度を得るためには、一定時間腋窩を閉じておく必要がある。

小児の腋窩温に関しては半世紀ほど前から疾病との関連で、測定方法や正常値の範囲などについて種々の研究<sup>1)-3)</sup>がなされ、最近<sup>4)</sup>は、小児の生活全般との関連で論議が行われている。小林らは、現在における小児の正常体温(腋窩温)を得る目的で全国的規模の調査を行った。しかし、この調査では、健康な児童生徒については、養護教諭・担任教師の指導のもとに本人に測定させている。

そこで筆者らは、測定方法を検討し、学校現場の協力を得て、自ら児童の腋窩温測定を行った。また、同一児童を数年間追跡することによって発達的变化を確かめることを目的とした。

### II 研究方法

#### 1. 対象

愛知県刈谷市内A小学校に1983年に入学した児童全員に対して腋窩温の測定を行い、その中で、1983~1986年の4年間、5月および9月の8時期すべてにおいて、測定値が2日ないし3日分得られた児童103名(男子39名、女子64名)を分析の対象とした。

#### 2. 測定器具

東芝電子体温計ME 301(図1)を用いた。電子体温計には、予測値を示すなど種々の方式のものがみられる<sup>5)</sup>が、この電子体温計は直示・最高値保持型で感温部はサーミスタであり、最高温度がデジタルで表示される。検温範囲は34.0~43.0℃で、表示は0.01℃ごとである。同一学年においては5月・9月ともに同一児童が同じ体温計を用いるようにした。

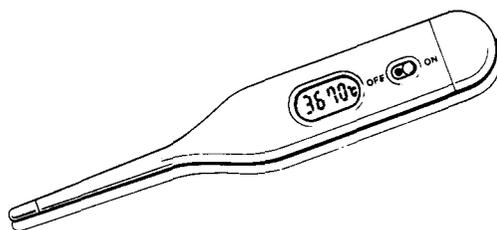


図1 使用した体温計

### 3. 測定方法

児童は教室で椅座位をとっており、1学級に数名の測定者が入った。児童の左腋窩の汗を軽く拭い、腋窩中央に電子体温計の受感部があたるように、下前方から斜上後方へ挿入し、腕を軀幹に密着させた(図2)。間隙のある場合には測定者が児童の腕を軽く押し続けるか、または児童自身に右手で左肘を軽く押し続ける姿勢をとらせた。測定中は体動を避け、安静にさせるようつとめた。各時期の測定日の初回に、児童に測定方法について説明した。また、1年時には学級担任教師による読みきかせ等の援助を得た。



図2 体温計の挿入方法

るか、または児童自身に右手で左肘を軽く押し続ける姿勢をとらせた。測定中は体動を避け、安静にさせるようつとめた。各時期の測定日の初回に、児童に測定方法について説明した。また、1年時には学級担任教師による読みきかせ等の援助を得た。

体温計挿入後10分の示度を小数点以下2桁まで読みとり、4捨5入して小数点以下1桁までの値を測定値とした。さらに、挿入中に30秒間の脈拍数を測定し、2倍して1分間の値に換算した。

### 4. 測定時期および時刻

1983～1986年の各年5月および9月に測定を行った。測定日はA小学校の通常の授業日である。ただし、休業日(日・祝日および代休日)の翌日は除いた。測定は1日1学級ずつ行い、各学級3回の一斉測定日を設けたが、連続した3日間ではなく、2～4日の間隔をおき、原則として同じ曜日が重ならない

ようにした。また、適宜、再測定(後述)を行った。

### 5. 測定場所とその温熱環境

一斉測定は各学級の教室で行い、再測定は保健室で行った。測定中にアウグスト乾湿球湿度計を用いて室内の乾球および湿球温度を測定し、これから相対湿度および不快指数を算出した。各時期の温熱環境を図3に示す。測定時の温熱環境は、5月:温度18.0～24.5℃、相対湿度34～86%、9月:温度21.0～30.0℃、相対湿度44～89%であった。

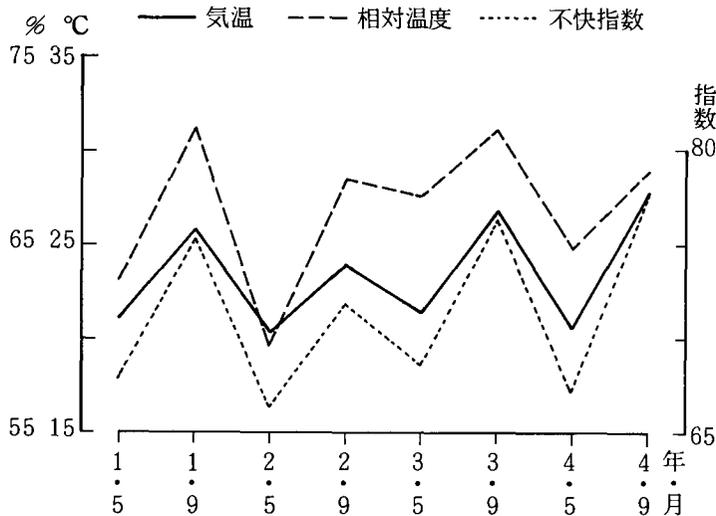


図3 測定時の温熱環境

#### 6. 健康状態等による測定値の除外と再測定

測定日の前日に健康調査票を配布し、当日の朝、家庭で保護者に記入するよう依頼した。記入もれがあった場合には、本人または保護者から聴取した。調査票より、薬服用の有無とその種類、就床・起床・朝食時刻、その他健康状態を調べ、薬を服用している場合は測定値を除外した。これにより、喘息等の慢性疾患をもつ児童は除外された。

測定中に筆者らも健康観察を行い、一般状態の観察、問診、脈拍等により健康異常の発見につとめた。さらに、毎日学校で行われている健康観察、欠席調査および保健室利用状況の記録等から測定日の前後の健康状態を把握した。これらの資料および上記の健康調査から総合的に判断して、健康でないと思われる時の測定値を除外し、後日再測定した。

#### 7. 分析方法

児童個人の腋窩温は、各期ごとに、上述のようにして得られた2～3日分の測定値を平均したものとした。この8時期の腋窩温を用いて縦断的に分析した。

### Ⅲ 結 果

#### 1. 対象児の身体発育の経過

1年5月時の身長は、男子：115.0cm、女子：114.4cmであった。また、体重はそれぞれ、20.5、19.9kgであった。次に、発育経過を身長の年間発育量でみると、男子では5.0～6.1cm、女子では5.5～5.8cmで、全国値<sup>6)</sup>と比べてやや小さめであるが、発育量はほぼ同じであった。

ところで、3年9月から4年9月にかけての身長増加量を半年単位でみると表1のとおりであり、女子の方が平均値で0.5cm大きく、標準偏差も大きい。なお、初潮をみたものは測定期間中にはいなかった。

表1 身長増加量

性 期 間	男 子		女 子	
	4年5月—3年9月	4年9月—4年5月	4年5月—3年9月	4年9月—4年5月
n	39	38	62	63
平均値	2.93	2.25	3.39	2.74
標準偏差	0.49	0.60	0.83	0.78
最大値	3.9	3.6	5.9	4.7

## 2. 腋高温の分布

腋高温の分布を0.2℃の階級で、男女別、月別、学年別に図4に示した。

男子の5月をみると、1・2年時は腋高温の最大値は、37.2～37.3℃の階級であり、最小値は、36.4～36.5℃の階級であった。また最頻値は、37.0～37.1℃であった。3年時には最大値が1階級広がり、4年時にはさらに最小値が1階級広がった。最頻値は、3・4年時とも36.8～36.9℃であった。

女子の5月は、1年時では、最大値は37.2～37.3℃、最小値は36.4～36.5℃であり、最頻値は36.8～36.9℃であった。2・3・4年時とも最大値の階級は変わらず、最小値は2年および4年時は1階級、3年時は2階級広がった。最頻値は1～3年時が同じ階級で、4年時は1階級低い側へ移動した。

次に、9月についてみると、男子では、1年時の範囲と最頻値は5月と同様で、2年時には最小値が1階級広がり、3・4年時にはさらに最大値が1階級広がった。最頻値は1・2年時37.0～37.1℃であったものが、3年時には1階級低い側へ移動し、4年時は両階級にまたがる分布となった。一方、女子は、最大値は1～4年時を通して37.2～37.3℃であり、最小値は1年時が36.6～36.7℃であるのに対し、2・3年時は2階級、4年時は1階級広がった。最頻値は1・3年時が37.0～37.1℃、2・4年時が36.8～36.9℃であった。

このように、女子の9月を除いて、学年が進むにつれて、分布が低い方へ移動する傾向が認められた。

## 3. 学年別腋高温

各学年5月と9月の腋高温の平均値および標準誤差を表2に示す。男子の5月は1年時36.9℃、2年時37.0℃、3年時36.9℃、4年時36.8℃と、学年が進むにつれてやや低くなった。9月は1年時37.0℃、2年時36.9℃で3・4年時は5月と同様であった。女子も男子と似た傾向を示したが、4年の9月では上昇した。

なお、いずれの学年、時期においても性差はみられなかった。

## 4. 腋高温の変動

児童各人について、1年5月の腋高温を100として、その後7時期の値を指数で表した。図5にその変動を示す。男子は、1年9月が100.2、2年5月100.1、2年9月99.8、そ

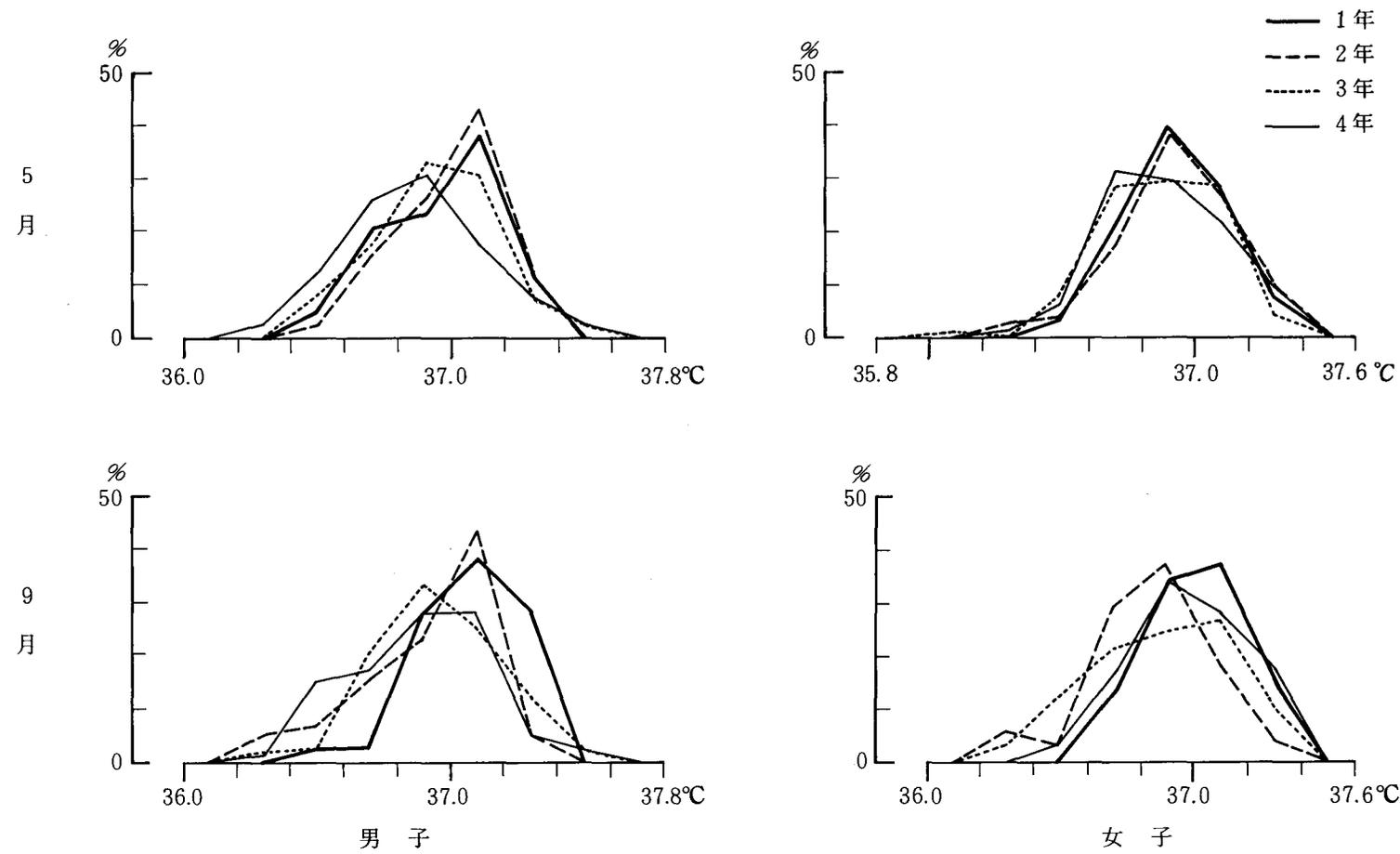


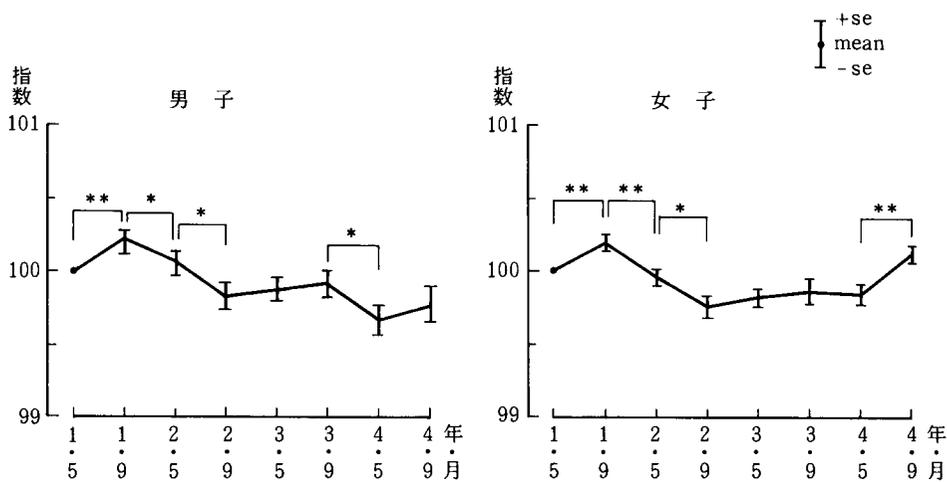
図4 学年別腋窩温の分布

表 2 学年別腋窩温

(°C)

測定月	性 項目 学年	男 子 (n=39)		女 子 (n=64)	
		平 均	標 準 誤 差	平 均	標 準 誤 差
5	1	36.9	0.04	36.9	0.02
	2	37.0	0.03	36.9	0.03
	3	36.9	0.04	36.8	0.03
	4	36.8	0.04	36.8	0.03
9	1	37.0	0.03	37.0	0.02
	2	36.9	0.04	36.8	0.03
	3	36.9	0.04	36.8	0.03
	4	36.8	0.04	36.9	0.03

いずれも性差なし



(\*\*... P < 0.01, \*... P < 0.05)

図 5 腋窩温の変動

小学生の腋窩温に関する研究

の後4年9月まで99.7～99.9であり、時期が進むにつれて低下する傾向がみられた。一方、女子は3年9月まで男子と同じ傾向であったが、4年9月には100.1と上昇した。

5. 37.1℃以上を示した回数の5月と9月の関連

各児童が5月と9月において、4年間で何回37.1℃以上の腋窩温を示したかをみたものが表3である。5月、9月ともに0回（1度も37.1℃以上を示さなかった）の児童が44人（43%）、ともに4回（毎回37.1℃以上を示した）の児童は3人（3%）であった。5月が高め（37.1℃以上）である児童は9月においても高めであり、低め（37.0℃以下）である児童はやはり低めであった。

表3 37.1℃以上を示した回数の5月と9月の関連 (人)

9月(回) \ 5月(回)	0	1	2	3	4	計
0	44	9	5	4	0	62
1	7	6	2	1	0	16
2	1	1	5	1	0	8
3	1	3	2	3	2	11
4	0	0	3	0	3	6
計	53	19	17	9	5	103

6. 腋窩温の4年間の動揺範囲

各児童の腋窩温が4年間にどのような動揺範囲を示したか、5月および9月各4個の腋窩温について最大値と最小値を求め、その差を動揺範囲とした。図6は腋窩温の動揺範囲

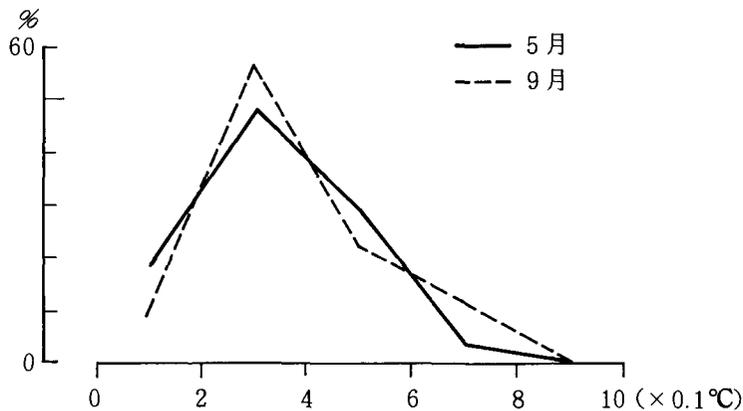


図6 腋窩温の4年間の動揺範囲

を0.2℃の階級で表したものである。動揺範囲の最大は5月、9月とも0.6～0.7℃であった。最頻値は0.2～0.3℃で、5月49%、9月56%がこの階級に属しており、0.3℃以下の児童が両月とも約3/4を占めている。

#### IV 考 察

小児の腋窩温については1930年代に多くの報告があり、体温計挿入方法、挿入時間、体格との関係、ツベルクリン反応や炎症性疾患との関係が調査されている。中でも、吉田<sup>7)8)</sup>らは挿入部位・挿入方向および挿入時間に関して詳細に検討した論文の中で、陸軍看護兵に教えられている方法をもとに、次のような測定方法を提唱している。

水銀槽部を腋窩の中心部に達するように深く挿み、同側の上膊を胸に押しつける。水銀槽部が腋窩の後に抜け出てはいけない。挿入方向は上体垂直位において斜前方より後上方に斜位とする。挿入後10分で抜き、または抜かずに示度を読み、更に3分間挿入して、この2つの示度が一致すればその値を体温とする。もし一致しない場合は更に2～3分間を経て、水銀上昇が止んだ時、最後に見た度を体温(腋窩温)とする。

この方法によれば「水銀上昇が止んだ時」すなわち恒定温は、挿入後15～16分で得られることになる。しかし、坂野<sup>9)</sup>らは、自らの実験結果を示して、恒定温に達するには少くとも15分、多い場合は25分間を要するとしている。また、これに基いて小学校児童の腋窩温を測定し、同一児童について5分間挿入した時点で読んだ示度と恒定温(少くとも20分間)とを比較している。その結果、5分間検温は恒定温に比べて約0.3℃低いと報告している。

一方、吉田<sup>3)</sup>式三次検温法によって測定したとしながらも測定時間が若干異なる報告もみられる。森田<sup>3)</sup>らは、挿入後5分、その後3分、さらに3分の3回示度を読み、最後(11分)の値をもって体温(腋窩温)としたとしており、高田<sup>10)</sup>も第一次検温時間の最小限5分を経て、検温器を静かに抜き、その度を読み、そのまま水銀を振り下げることなしに更に第二次、第三次各々3分間挿入して読むとの方法を用いている。

体温計挿入時間により測定値がどのように変化していくかについて、宮崎<sup>11)</sup>は詳細に検討し、無留点体温計を用いて30分間の上昇経過を報告している。これによれば、小学校1年児童男女計50名の平均で、5分：36.88℃、10分：37.08℃、15分：37.17℃、20分：37.21℃であり、30分間に示した最高値は37.27℃<sup>12)</sup>であったという。

体温計の挿入時間について、家庭看護学書では「腋窩を密閉して13分以上」として、吉田<sup>7)8)</sup>の研究成果を紹介している。この13分という時間は、先述の第一次検温10分間に第二次検温3分間を加えたものと推定できる。このように、測定時間(挿入時間)に関しては恒定温を得るまで測定するという方法の他に、実際の見地から、11分、13分などの方法がみられる。

1960年代には、看護職のために書かれた生理学教科書<sup>13)</sup>の中で、「腋窩温の測定には10分以上の時間を要する」との記載がみられる。測定前に腋窩が開放されていたか否かを参考にして挿入時間を適宜伸縮すべきことも推奨されている。この頃、松井<sup>14)</sup>によって行われた学童の腋窩温に関する報告では、挿入時間は10分間とされている。最近、小林<sup>4)</sup>らが行った全国的な調査でも挿入時間は10分間であった。

以上のような先行研究の成果に学びながら、筆者らも体温計挿入時間を10分間とした。また、以上の報告では、検温器はすべてガラス製体温計が用いられているが、筆者らは測

表4 学年別腋窩温の諸家の報告

(°C)

性 学年 項目 報告者	男				子				女				子				地 域	調査時期	測定時刻	体 温 計 挿入時間
	1		2		3		4		1		2		3		4					
	n	平均 ± 標準 誤差																		
吉田章信 <sup>2)</sup> ら	249	37.1± 0.01	303	37.1± 0.01	192	37.1± 0.01	269	37.1± 0.01	248	37.1± 0.01	217	37.1± 0.01	253	37.1± 0.01	218	37.1± 0.01	東京市	1931年4 月～1934 年9月	9～11時	三次検温 法による 恒定温
西村 薫 <sup>24)</sup> ら	129	37.2± 0.02	226	37.2± 0.02	205	37.2± 0.02	161	37.2± 0.02	145	37.3± 0.02	211	37.2± 0.02	200	37.2± 0.02	122	37.2± 0.02	長崎市	1936年6 月	10時半～ 13時	15分間
松井玄代 <sup>14)</sup>	40	37.1± 0.03	47	37.2± 0.03	91	37.2± 0.02	40	(対象は男女を合わせたもの)								山形県下 純農村	1958年9 ～12月の 11週間、 同一人 については ほぼ同時 刻 週1回同 一曜日	10～11時 同一人 については	10分間	
小林 臻 <sup>4)</sup> ら	299	36.7± 0.03	320	36.7± 0.02	347	36.6± 0.02	336	36.6± 0.02	289	36.6± 0.03	327	36.6± 0.02	298	36.5± 0.02	335	36.4± 0.02	全国6都 道県	1978年秋	昼食時 (10～12 時)	10分間
筆 者 ら	39	37.0± 0.03	39	36.9± 0.03	39	36.9± 0.03	39	36.8± 0.04	64	36.9± 0.02	64	36.8± 0.02	64	36.8± 0.03	64	36.9± 0.02	愛知県	1983～ 1986年 5月およ び9月	8～9時	10分間

- (注) 1. 平均値は小数点以下1位、標準誤差は同2位に統一した。  
 2. 西村らおよび小林らの標準誤差は筆者らが算出した。  
 3. 西村らの4年生については、当該測定時刻のものに限定して算出した。

小学生の腋窩温に関する研究

定者による読みの誤差と破損の危険性を避けるため、デジタルで最高値保持型の電子体温計を用いた。

ところで、健康な学童の腋高温を報告した文献<sup>1)~4)9)10)14)~26)</sup>の中から、①小学校1~4年について学年(年齢)別測定値(平均値および標準偏差)の得られたもの、②体温計挿入時間10分程度の2条件を満たすものを選んだところ、表4に示す4点であった。吉田<sup>2)</sup>ら、西村<sup>24)</sup>ら、松井<sup>14)</sup>の報告では、腋高温の平均値はいずれも37.1℃以上であり、一方、小林<sup>4)</sup>らの報告では36.4~36.7℃である。筆者らの結果は、小林らのものよりは高く、他の3人のものよりも低い。これには測定方法も影響していると思われる。

前述の19点の報告はいずれも横断的研究であり、同一児童を数年間にわたって追跡したものはみられなかった。児童の腋高温の発達の变化を観察したところ、腋高温の指数は学年が進むにつれて低下する傾向がみられたが、女子では4年9月時で上昇していた。一方、4年間の腋高温の動揺範囲は0.7℃以下であり、5月に高(低)めの児童は9月でも高(低)めを示しており、個人の腋高温は狭い範囲で動揺していた。維方<sup>27)</sup>は、乳児、学童、成人および老人を被検者として低温曝露などの実験を行い、「体温調節機能は約10才頃を中心とする年齢に於て順次成人の域に移行しつゝあるのではないか」と述べている。しかし、筆者らは、発育記録から女子が発育急進期にさしかかっていることを推定し得たものの、体温調節能力を直接知り得る検査や測定を行っていないので、この年齢における調節能力を論ずることはできない。

## V ま と め

小学校児童103名の腋高温を、1~4年の5月と9月の8時期に観察したところ、次のことが明らかになった。

①腋高温の分布は学年が進むにつれて低い方へ移動し、指数は低下する傾向がみられた。ただし、女子では4年9月に上昇した。

②5月に腋高温が高(低)めの児童は9月でも高(低)めであった。

③4年間の腋高温の動揺範囲は0.7℃以内で、0.3℃以内のものが2/3を占めていた。

本研究を行うにあたり、終始あらゆる面でご協力下さいましたA小学校長井上康夫先生および今泉一夫先生、養護教諭近藤千佳先生ならびに各学級担任の先生方に深く感謝致します。

(昭和63年9月16日 受理)

## 参 考 文 献

- 1) 宮崎肇：一般学童ノ腋高測定体温ニ關スル二、三ノ觀察、兒科雑誌、45(12)、p1687~1704、1939
- 2) 吉田章信他：体温計による腋高体温測定上の重要規格並に本邦生徒・児童腋高体温の統計的研究 第一報(二)、體育研究、3(2)、P137~163、1935
- 3) 森田誠他：小学校児童腋高体温の統計的觀察、學校衛生、16、p700~723、1936
- 4) 小林臻他：小兒の体温に関する研究 第1編：現在における小兒の正常体温、小兒保健研究、41(6)、p419~427、1982
- 5) 村本裕：体温測定装置、小兒内科、19(1)、p17~21、1987

### 小学生の腋窩温に関する研究

- 6) 文部省：昭和58～61年度学校保健統計調査報告書
- 7) 吉田章信：腋窩に於ける正常體温及び微熱測定の方法並に成績に就て、體育研究、1(4)、p418～427、1934
- 8) 吉田章信他：體温計による腋窩體温測定上の重要規格並に本邦生徒・児童腋窩體温の統計的研究(一)、體育研究、3(1)、p1～14、1935
- 9) 坂野好朗他：學童ノ腋窩體温ニ就テ、兒科雜誌、44(8)、p1211～1225、1938
- 10) 高田隆次：我が校に於ける兒童生徒體温調査成績に就て、學校衛生、14、p462～474、1934
- 11) 宮崎肇：小兒腋窩體温測定中ノ體温計示度上昇經過ニ就テ、兒科雜誌、47(1)、p57～68、1941
- 12) 竹内茂代：一般家庭看護學、p18、恒星社厚生閣、1952
- 13) 阿部正和：看護生理学、p8～9、メヂカルフレンド社、1960
- 14) 松井玄代：東北地方の農村學童の體温に就いて 第1編 健常學童の體温に就いて、兒科雜誌、64(6)、p769～779、1960
- 15) 森涼他：小學兒童ノ體温ニ關スル研究、日本學校衛生、16(4)、p217～230、1928
- 16) 野村體之：學童ノ體温脉搏等ニ關スル二、三ノ調査、日本學校衛生、19(1)、p23～38、1931
- 17) 田中武助：小學兒童の體温測定に就て、學校衛生、12(7)、p454～458、1932
- 18) 横田貞一：尋常科五六年兒童體温測定ニ就テ、日本學校衛生21(9)、p640～645、1933
- 19) 佐々木一夫：學童ノ體温ニ就テ、長崎醫學會雜誌、13、p428～446、1935
- 20) 吉田章信他：體温計による腋窩體温測定上の重要規格並に本邦生徒・児童腋窩體温の統計的研究(上)、學校衛生、15(12)、p799～818、1935
- 21) 吉田章信他：體温計による腋窩體温測定上の重要規格並に本邦生徒・児童腋窩體温の統計的研究(中)、學校衛生、16(1)、p9～38、1936
- 22) 吉田章信他：體温計による腋窩體温測定上の重要規格並に本邦生徒・児童腋窩體温の統計的研究(下)、學校衛生、16、p92～103、1936
- 23) 多幾山寛：兒童體温の季節的變動に關する調査、學校衛生、17(5)、p388～398、1937
- 24) 西村薫他：所謂健康兒童及男女中等學校生徒の腋窩體温測定成績、臨牀小兒科雜誌、12(2)、p167～182、1938
- 25) 守川昇：所謂學童期高體温症に就いての研究I 幼兒、學童及び年長兒に於ける腋窩温、直腸温及び口腔温の正常値に就いて、日医大誌、21(4)、p291～307、1954
- 26) 秋山昭代：小・中学生の腋窩温に関する研究、学校保健研究、25(2)、p93～100、1983
- 27) 緒方維弘：幼小兒の體温調節、日本生理学雜誌、15、p175～182、1953