

## 子供の体温水準と生活習慣の関係

田中 英登 (教育人間科学部社会ネットワーク講座)  
大宮 美智枝、佐藤 豊、高山 和宣、中谷 美保  
(教育人間科学部大学院 健康・スポーツ教育専攻)

### The Study of Body Temperature and Life Style in Children

Hideto Tanaka (Dept. of Social Network)  
Ohmiya Michie, Satoh Yutaka, Takayama Kazunori,  
Nakaya Miho  
(Course of Health and Physical Education)

#### <はじめに>

1980年前後から養護教諭を中心に子供の体温水準が低下していることが指摘されるようになった<sup>1, 2)</sup>。その低体温化の一例として、田中 (1951)<sup>3)</sup> は小学生の午前10時の平均腋窩温は37.3℃であることを示し、一方1980年代になると小林ら (1982)<sup>4)</sup> は昼食前の平均腋窩温が36.6℃、秋山ら (1985)<sup>5)</sup> は同様に36.4℃であると報告し、明らかに子供の低体温化がすすんでいるように感じさせるものである。その後、養護教諭をはじめ小児科医や体温の研究者などがその実態について調査を行っているが、未だにその真偽は明らかでない。

しかしながら先行研究において、いくつかの点が低体温問題を取り扱う問題点として指摘されている。一番目に挙げられるのは体温測定に関する問題点である。低体温問題を扱う場合に、比較される体温値がどのような条件で計測されているのかを明らかにしなければ比較対照としては問題である。子供の低体温問題と一致する時期に電子体温計が一般的に使用されはじめており、特に初期には予測式電子体温計による誤差などが問題視されたように、測定体温計や測定時間などが同一でない点が問題として挙げられる<sup>6, 7)</sup>。また体温は、測定環境条件や様々な個体条件 (睡眠、運動、食事、疾患、日内周期、女性周期など) によってその値は異なるため、どのような条件で測定されたかを把握しなければ単順に比較することもできない。さらに、低体温化問題に関して、体温水準の低い子供がどのような健康上の問題を持っているのかを明らかにすることも必要である。以前の我々の調査において、子供の体温は必ずしも従来と比して低い値は示されなかったが (この場合も先に述べたように測定方法が異なるため単順に比較できるものではないが)、体温水準の低い傾向の児童において運動習慣が低いことや家庭での冷暖房の使用頻度が高い傾向を示したことから、低体温傾向児童において自律神経系の疾病等やその他の問題があることが示唆された<sup>8)</sup>。

そこで本調査では子供の低体温問題に焦点を当て、小学生から成人までを対象に朝及び夕方体温測定を行うとともに身体状況や生活習慣に関する調査を行うことによって、年齢と体温の関係から現代の子供の体温水準が低体温傾向にあるのか否か、また生活習慣と体温の関係から低体温傾向を示す子供の健康上の問題点について明らかにすることを目的として行った。究極的には本調査が現代生活に関する健康問題について、体温水準の面から明らかにすることができればと考えて行っ

たものである。

### <方法>

調査は2000年11月から12月にかけて行った。調査対象は、県内S小学校生徒〔8-9才32名（男子22名、女子10名）〕、11-12才34名（男子17名、女子17名）〕、県内Z高校生〔15-16才33名（男子14名、女子19名）〕、県内A夜間高校生〔18-22才10名（男子4名、女子6名）〕及び県内Y大学生〔18-23才10名（男子6名、女子4名）〕であった。尚、女子の場合には性周期に伴う体温変動があるため、すべて低体温期に測定を行わせた。

調査は、起床直後及び夕食直前の体温測定（テルモ電子体温計による腋窩温測定）を計3回（3日間）行った。また、生活習慣調査をアンケート記入による質問法により行った。以下に主なアンケート内容を記す。

### <生活習慣調査>

- (1) 年齢・性別・身長・体重
- (2) 既往症について（貧血、喘息、アレルギー、アトピー、低血圧、高血圧、冷え性、その他）
- (3) 頻繁にある自覚症状について（頭痛、不眠、立ちくらみ、吐き気、下痢、イライラ、その他）
- (4) 運動習慣について
  - 1) 週の運動頻度（3日以上、2日、1日、0日）
  - 2) 自覚的発汗量（汗っかき、普通、汗かかない）
  - 3) クラブ加入について（学内スポーツクラブ加入、学外地域スポーツクラブ加入）
- (5) 食事について
  - 1) 朝食、昼食、夕食及び間食の摂取状況
  - 2) 自覚的水分摂取量
- (6) その他生活様式について
  - 1) 平均睡眠時間
  - 2) 自覚的冷暖房依存度（エアコン、扇風機、ストーブ、床暖・カーペット、こたつ等の使用状況）
- (7) 体温測定時刻、身体的状況など

### <結果及び考察>

本調査は子供の体温低下問題について検討するため、小学生、高校生及び大学生を対象に腋窩温測定による体温測定を行った。子供の体温は発育とともに徐々に低下し、15、6才の思春期頃にほぼ成人の値を示すようになることが知られている<sup>3)</sup>。本調査では、同じ測定方法を用いて小学生から大学生までの年齢層の体温測定を行うことにより、子供の体温が低下傾向にあるのか、否かについて検討を行った。尚、女性は性周期を示すため本来は男女別々に検討すべきであるが、体温の性周期の低温期にのみ測定を行わせたことにより、各年齢層による男女差が認められなかったため、今回に限ってまとめて検討を行った。また、3日間、3回の測定を行わせたのは、正確な体温値のみを扱うためであり、個人の測定間の差が0.5℃以上ある場合は、平均値の処理データから削除した。

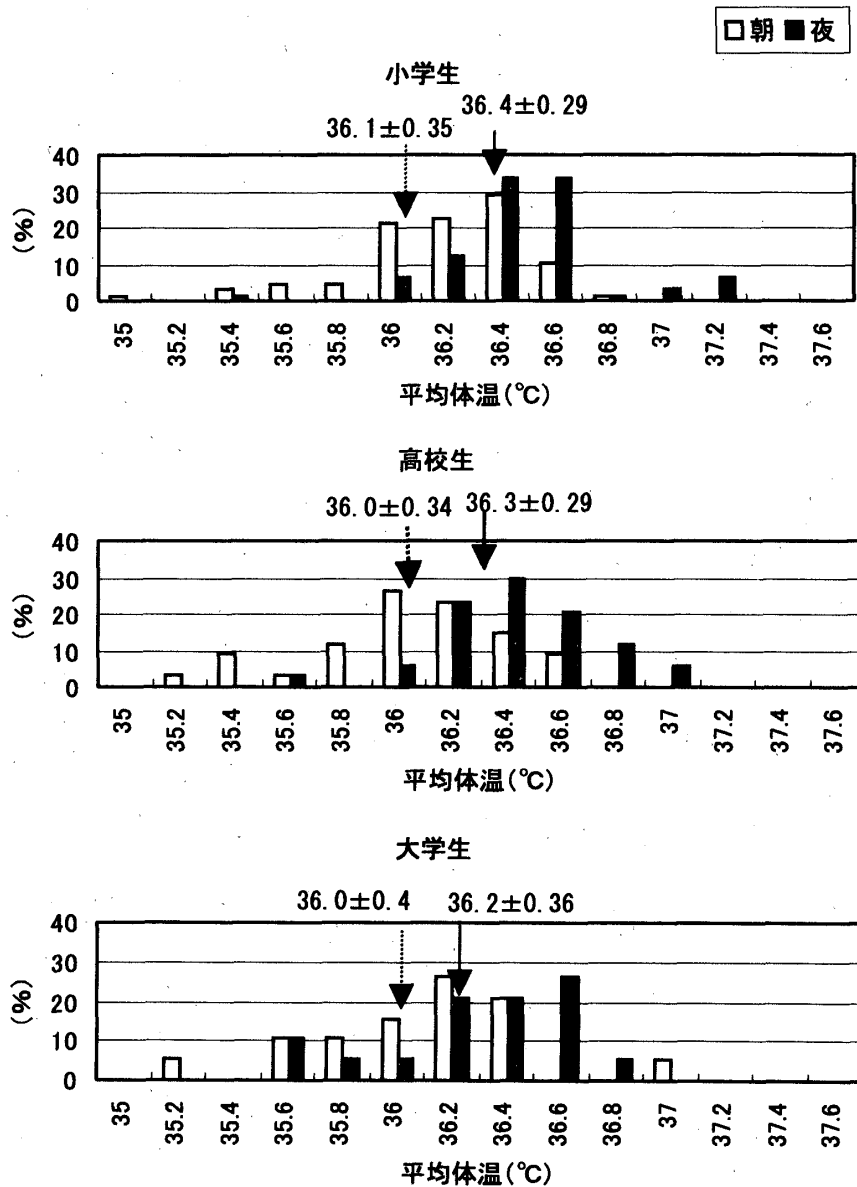


図1 各年齢層における朝及び夜の体温分布 (上から小学生、高校生、大学生)

図1は各年齢層における朝及び夜に測定した3日間の平均体温分布を示したものである。小学生では朝の平均は $36.1 \pm 0.35^{\circ}\text{C}$ 、夜の平均は $36.4 \pm 0.29^{\circ}\text{C}$ 、高校生ではそれぞれ $36.0 \pm 0.34^{\circ}\text{C}$ 、 $36.3 \pm 0.29^{\circ}\text{C}$ 、大学生では $36.0 \pm 0.4^{\circ}\text{C}$ 、 $36.2 \pm 0.36^{\circ}\text{C}$ であった。1950年代の小学生の体温に関する先行報告によると<sup>3)</sup>、起床時の体温基礎体温(口腔温)は $36.5 \sim 36.6^{\circ}\text{C}$ とされており、今回測定した腋窩温は口腔温に比して約 $0.3^{\circ}\text{C}$ 低い値ではあるが、小学生と大学生の平均腋窩温にも差がなかったことも含めて今回の結果は現代の子供の低体温化傾向を感じさせる結果であった。先行研究による低体温児の対象範囲は体温 $36^{\circ}\text{C}$ 未満としている<sup>9)</sup>。今回の結果から $36^{\circ}\text{C}$ 未満の低体温を示した小学生の割合は31%と非常に高い割合であった。しかし、子供の腋窩温は環境温に影響されやすいことが報告されており<sup>10, 11)</sup>、今回の測定時期が11月~12月の時期であったこと。また、核心温の測定には腋窩温よりも口腔温を用いるべきであるという先行研究もあることから<sup>12)</sup>、低体温児童が多くなったかについてのこれ以上の議論はここでは一端避けることにする。

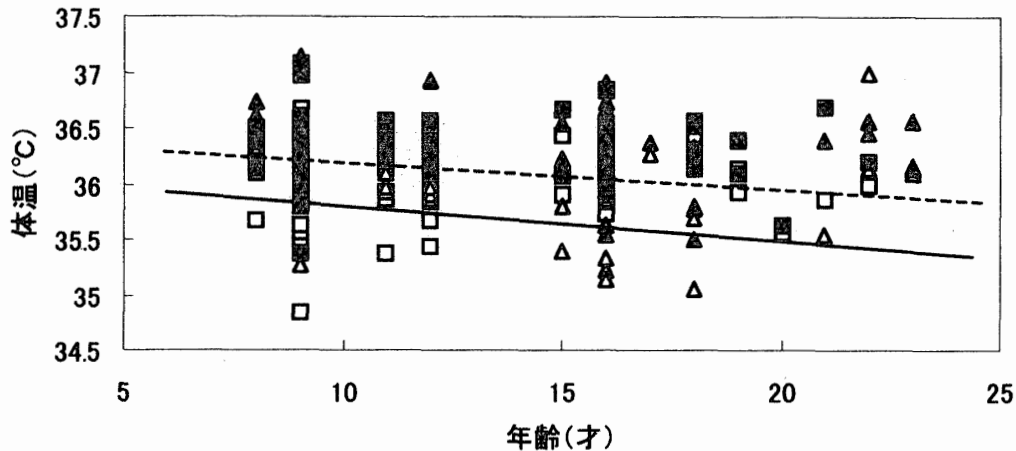


図2 年齢に対する朝及び夜の体温 (□は男子、△は女子を示す。黒塗りは夜の測定値。)

図2は年齢と体温の関係をプロットしたものである。ここでは、男女別にシンボルを付け示した。朝の体温の回帰式は $y = -0.015x + 36.22$  ( $r = 0.16$ )、夜の回帰式は $y = -0.011x + 36.48$  ( $r = 0.13$ )であった。前述したように、朝起床時の体温（以下基礎体温）は発育とともに低下し、14～16才でほぼ成人に近い値を示すといわれ、8～10才で $36.6^{\circ}\text{C}$ 、14～16才で $36.2^{\circ}\text{C}$ との報告がある<sup>3)</sup>。本調査結果からも年齢に伴う基礎体温の低下傾向は認められたが、その低下変動幅は非常に小さいものであった。この結果は、同様の測定を行ったにも関わらず年齢による差が小さくなっていることから、子供全体の基礎体温の低下現象を示唆させるものである。

図3に各年齢層における1日の平均体温変動（夜－朝）の分布を、また図4に年齢に対する1日の平均体温変動（朝－夜）をプロットした。小学生の1日の平均体温変動幅は $0.3 \pm 0.3^{\circ}\text{C}$ 、高校生 $0.39 \pm 0.3^{\circ}\text{C}$ 、大学生 $0.21 \pm 0.3^{\circ}\text{C}$ であり、大学生において最も幅が小さかったが、図4から年齢による差は認められなかった。体温は1日の周期を持ち、一般の生活では朝起床時に最も低く、夕方6時過ぎに最も高い値を示し、この体温幅は約 $0.7 \sim 1.0^{\circ}\text{C}$ といわれているが、今回の結果は全ての年齢層においてその幅は小さいものであった。森と朝山らは運動習慣が1日の体温の振幅を大きくする、逆にいえば運動習慣のない子供ほど振幅が小さくなることを報告している<sup>13)</sup>。これらの生活要因との関係については後述する。

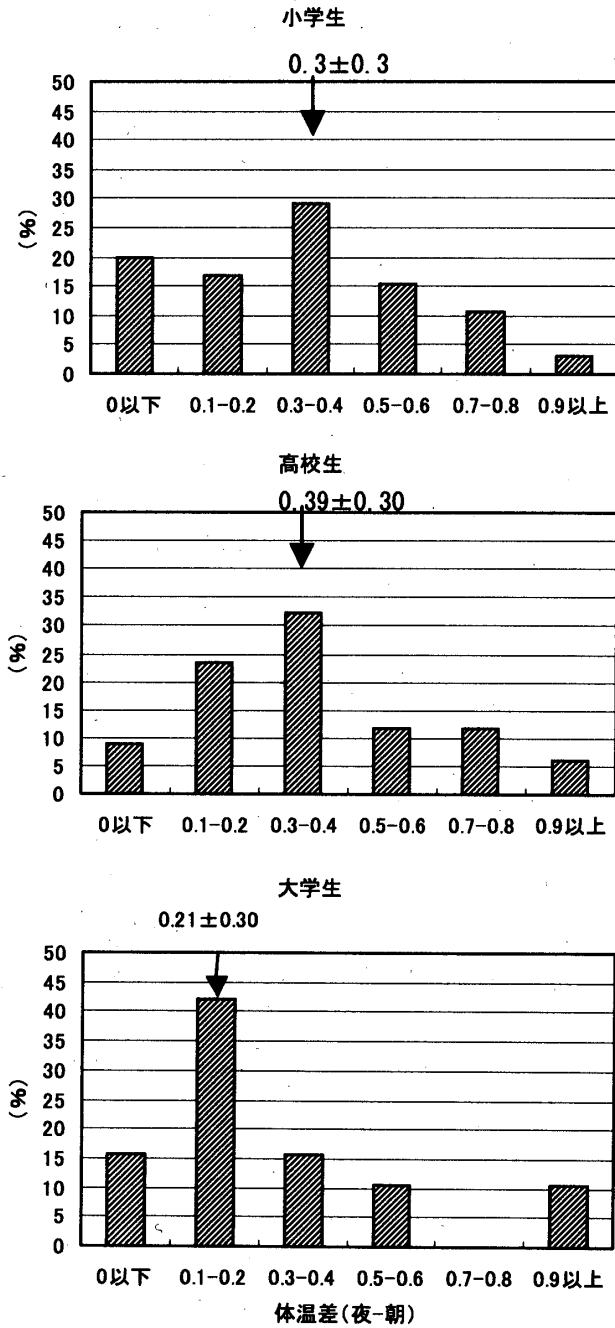


図3 1日の体温差(夜-朝)の分布(上から小学生、高校生、大学生)

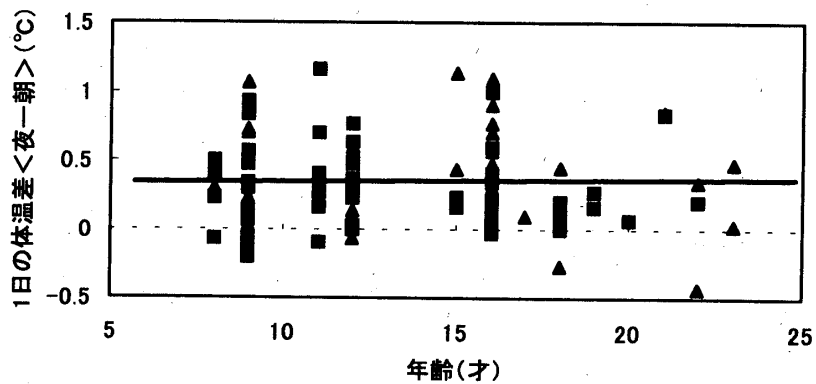


図4 年齢に対する朝及び夜の体温(□は男子、△は女子)

先行研究では低体温の範囲を36℃未満という基準を用いているが、測定方法や測定部位さらには測定時間、季節などにより体温の測定値は変動する。そこで、本研究では低体温傾向の特徴について検討するため、各年齢層の基礎体温を3等分し、それぞれ低体温群、中間群、高体温群としてそれぞれの群における生活習慣の特徴について検討を行った。小学生では低体温群 (36.00℃以下; 23名)、中間群 (36.10-36.30℃; 22名)、高体温群 (36.31以上; 18名)、高校生では低体温群 (35.83℃以下; 11名)、中間群 (35.87-36.10℃; 13名)、高体温群 (36.50℃以上; 10名)、及び大学生では低体温群 (35.87℃以下; 6名)、中間群 (35.93-36.10℃; 7名)、高体温群 (36.30℃以上; 5名)であった。図5は各年齢層における心身の疾病状況2項目 (既往症と自覚症状) と生活習慣として問題とされるような4項目 [週あたりの運動習慣1日以下、食生活上の問題 (欠食、間食、食事量、外食習慣など)、夏期エアコン依存度高い、夜型生活 (平均就寝時刻12時以降)] の該当率を各体温群に分けて示したものである。各年齢層において既往症や自覚症状があるものが低体温又は高体温傾向を示した。運動習慣については、以前の我々の調査では運動遊びの嫌いな子供ほど体温水準は低く、また1週間当たりの運動日数が4日以上の子供ほど高い体温を示した<sup>8)</sup>。また、ラットを用いた動物実験においても運動を行っているラットほど安静時の体温水準は高いことが示されている<sup>14)</sup>。近年、子供の運動不足が指摘され、従来に比べて遊びのスタイルが変容し、外遊びが少なく、家での遊びが多くなっていることが示されている<sup>15, 16)</sup>。このような結果から今回の調査においても、運動習慣と体温水準の関係がみられるか注目したが、必ずしも先行研究のような結果は得られず、特に小学生の結果ではその傾向もみられなかった。さらに食生活に関して、小学生及び高校生では低体温傾向において問題の多い子供がみられる傾向を示したが、有意な差ではなかった。夏期のエアコン使用度については、先行調査においてエアコン依存度が高い子供ほど低体温傾向を示している<sup>8)</sup>。エアコン依存度が高いということは、皮膚血管反応、発汗反応や代謝性熱産生反応などの自律性体温調節反応よりも日常的に行動性体温調節反応に頼るため、体温調節機能が低下し、体温水準が低下する傾向があるのではないかと考えられる。そこで本調査も冷暖房使用に関する調査を行ったが、明らかな傾向は認められなかった。これは今回の調査においてほとんどの子供が (8割以上) 現代生活において冷房や暖房に依存していたためと思われる。夜型生活に関しては、夜の就寝時刻が体温の日内周期に影響することが考えられるため検討を行い、特に高校生では低体温群に夜型生活者が多い傾向が認められた。また、図6には各群の平均睡眠時間を示した。小学生において基礎体温が低くなるほど睡眠時間が短い傾向が認められた。また、表1に体格指数であるBMIと基礎体温との関係を示した。小学生において基礎体温が低い群ほどBMI値が高い傾向が認められた。以前の報告においても<sup>8)</sup>、皮下脂肪量が多いものほど低体温傾向を示したこととこの結果は一致するものであるが、この理由については明らかでない。体脂肪が高いことは、日常の生活が非活動的であることにも関連するが、今回の調査から運動習慣との関連性は認められなかったため、今後の検討課題とされる。

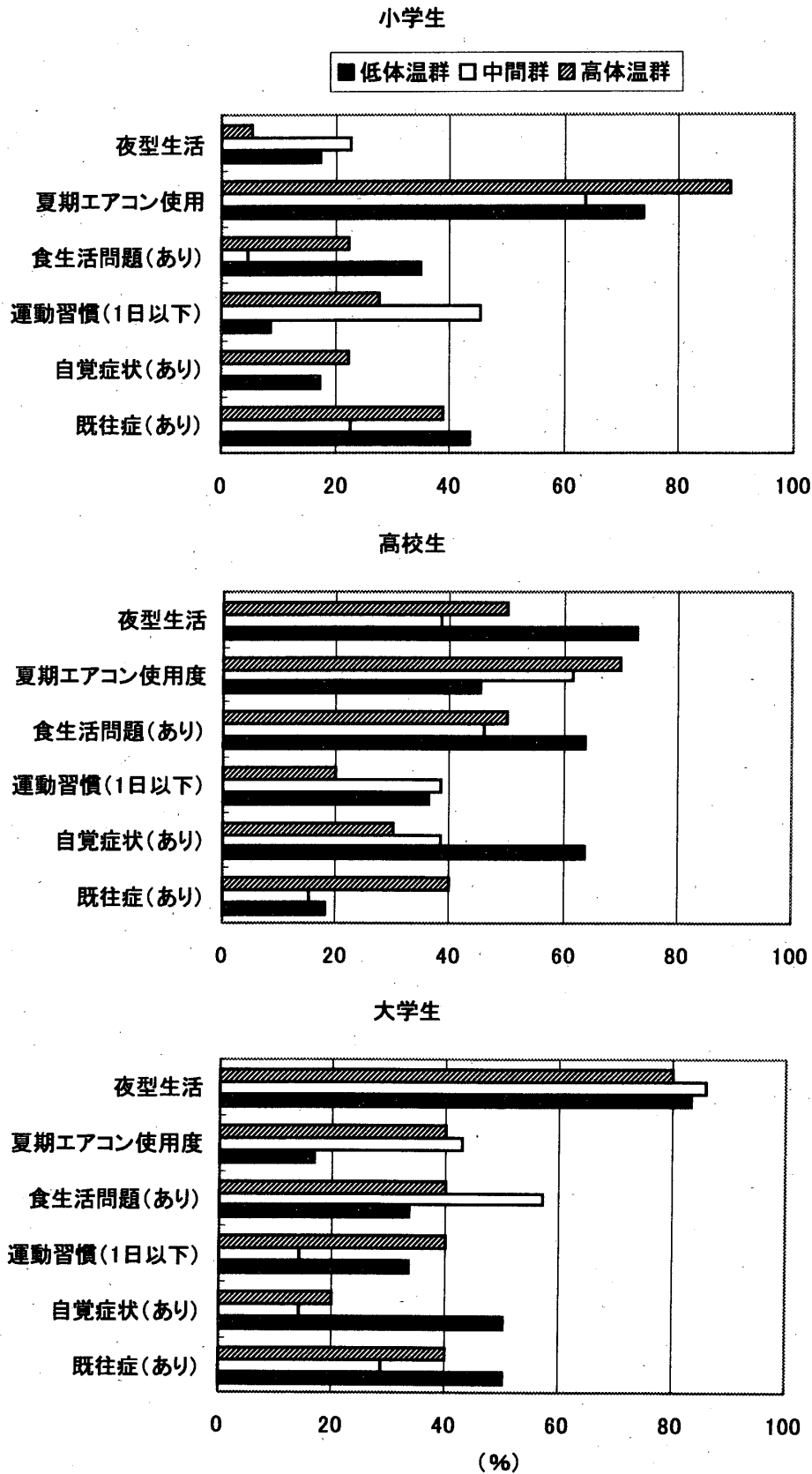


図5 各体温群における健康状態及び生活習慣のマイナス因子該当者率  
(上から小学生、高校生、大学生)

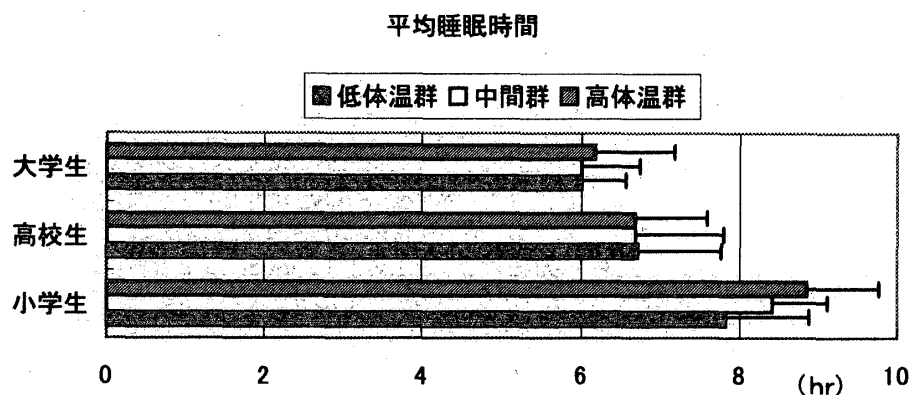


図6 各体温群における平均睡眠時間

表1 各年齢層における体温水準と BMI

	小学生			高校生			大学生		
	低体温群	中間群	高体温群	低体温群	中間群	高体温群	低体温群	中間群	高体温群
男子	18.99±0.28	18.66±0.05	16.22±0.11	19.02±0.23	24.34±0.07	20.18±0.12	28.74±0.26	21.64±0.87	20.38±0.09
女子	20.48±0.27	17.14±0.24	15.15±0.28	18.82±0.36	21.09±0.20	21.78±0.18	20.94±0.46	22.32±0.15	22.32±0.15

表2 各年齢層における体温水準別の生活習慣・疾病状態マイナス因子の割合  
(因子：既往症、自覚的症状、運動習慣、食習慣、エアコン使用の5項目)

	小学生			高校生			大学生		
	低体温群	中間群	高体温群	低体温群	中間群	高体温群	低体温群	中間群	高体温群
1項目以上	78.26087	59.09091	72.22222	100	84.61538	90	100	85.71429	100
2項目以上	30.43478	31.81818	33.33333	81.81818	61.53846	60	66.66667	71.42857	80
3項目以上	17.3913	4.545455	11.11111	45.455	23.07692	30	50	42.85714	40
4項目以上	4.347826	0	0	27.27273	15.38462	0	33.33333	0	20
5項目全て	0	0	0	0	0	0	16.66667	0	0

以上のように、現在の心身の疾病状況や生活習慣上の問題と低体温との関係を検討したが、単一項目を低体温の原因として明らかにすることはできなかった。体温水準は様々な要因が重なり合って変動することも考えられる。そこで、前述した5項目（既往症、自覚症状、運動習慣、食生活、エアコン依存度）の内の重複該当率を表2に示した。小学生、高校生及び大学生とも2項目該当者の割合は各群で差はないが、3項目以上該当する者が低体温群に多い傾向が示され、生活習慣などの悪い因子が積み重なることにより自律神経失調症などを導き、体温の低温化を招くことが示唆される。



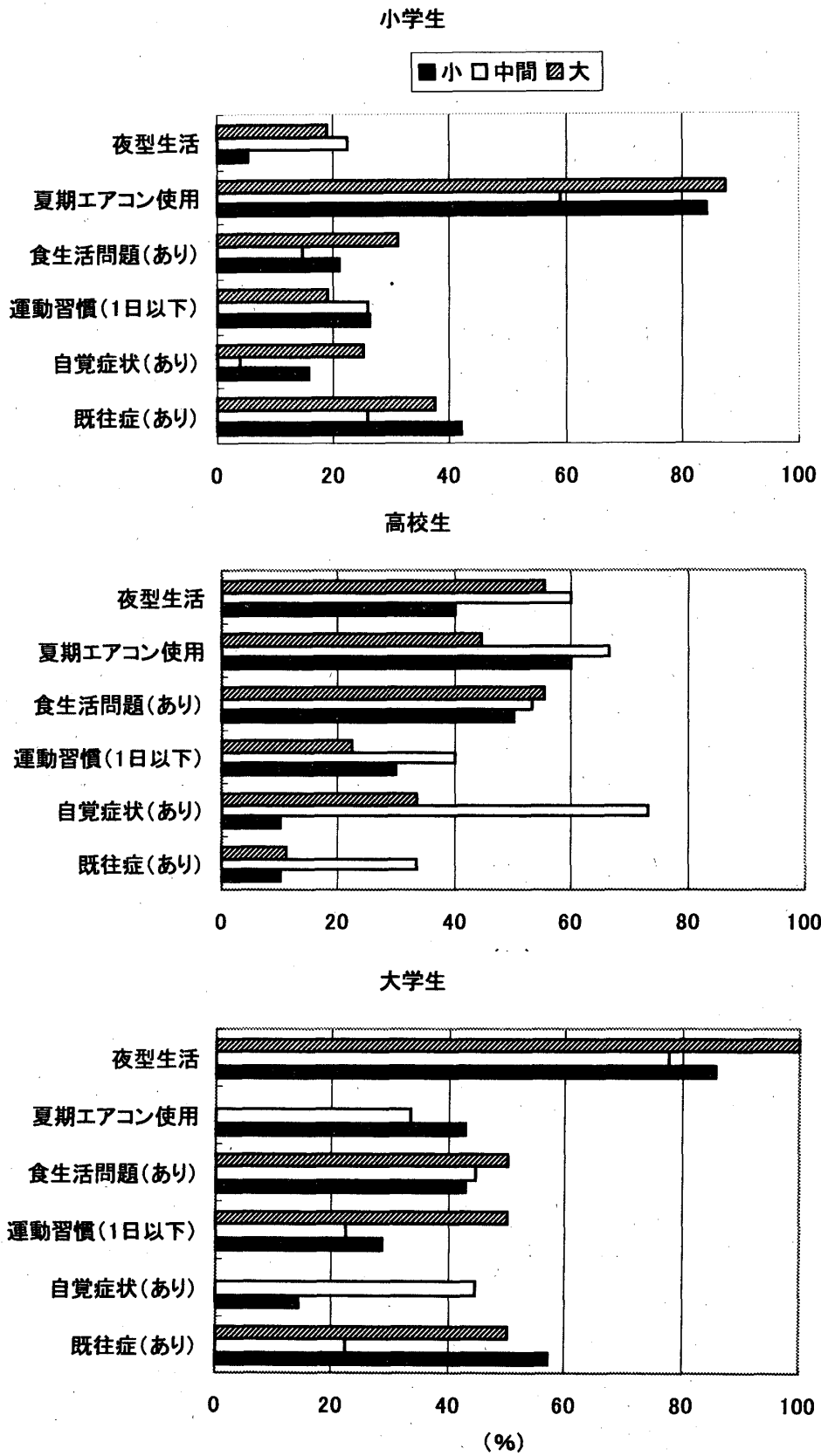


図7 各日内体温差(夜-朝)群における健康状態及び生活習慣のマイナス因子該当者率 (上から小学生、高校生、大学生)

次に、1日の体温差（夜体温－朝体温）と疾病状況及び生活習慣との関係について基礎体温と同様に3群に分類し、比較検討を試みた。小学生では体温差小群（0.1℃以下；19名）、中間群（0.1-0.5℃；27名）、大群（0.5℃以上；16名）、高校生では小群（0.2℃以下；10名）、中間群（0.2-0.5℃；15名）、大群（0.5℃以上；9名）、大学生では小群（0.1℃以下；7名）、中間群（0.1-0.5℃；9名）、大群（0.5℃以上；2名）であった。図7は各年齢層における各体温差群の該当割合を示したものである。既往症や自覚的症状を持っているものほど、体温の日内差が非常に小さいまたは非常に大きいという特徴が見られた。近年、小学生や中学生における昼食の欠食割合が増加していることが報告され<sup>17)</sup>、朝食を摂らないあるいは摂っても少量である割合は小学生で30%、中学生で37%であることが示されている。高崎らは体温の日内リズムにおける日中の体温上昇に朝食の摂取が影響することを示し<sup>18)</sup>、朝食を欠食したり、摂取量が少ない場合には体温が上昇せず、体温の日内変動幅が小さくなることを示唆している。本調査では朝食の欠食割合（ほとんど食べない又は時々食べる）は小学生12%、高校生24%、大学生47%であり、これらの朝食欠食者に日内体温差が小さいといった特徴はみられなかった。また、表2のような重複該当率との関係も検討したが、差はみられなかった。

## <まとめ>

そもそも体温は健康管理や疾患の重要な指標として用いられている。体温は熱産生と熱放散のバランスによってほぼ一定に保たれているが、体重あたりの体表面積が大きい子供においては物理的熱放散が大人に比して大きいため、熱産生量を増加させて体温をある一定水準に維持している。そのため、熱産生量の基本となる基礎代謝量は3才で最大値を示し（男子57.2kcal/m<sup>2</sup>/hr、女子55.6kcal/m<sup>2</sup>/hr）、以後加齢とともに急激に低下し、18才前後でその低下は緩やかとなる。子供はこのように基礎代謝が高く、その上活発であるため、体温は成人よりも0.2～0.5℃高い値を示すことが知られている。しかし、1980年頃から子供の低体温問題が出始め、様々な議論が行われている。

子供の低体温に関する問題として、以下の2点を別々に考えることが必要である<sup>13)</sup>。まず、子供の体温の平均値が低くなったことと、第2に36℃未満の、いわゆる低体温の子供が増加したということである。本研究ではこの2点についての検討を同時に行っているが、今回用いた測定法の問題点（腋窩温測定と計測時間）から考えると、体温の絶対値を問題とする低体温の子供が増加したという点について検討するには無理があるように思われたため、体温が低い傾向を示す子供の特徴を捉えるに留めた。また、同様の測定を行っている大人と子供の体温の比較により、「子供の体温が大人の体温に比べて高いものである」という仮説について検証を行った。その結果、基礎体温において小学生から大学生までの体温の平均値の差はなかったことから、子供の体温は大人よりも高いという仮説は認められず、子供の低体温化を支持する結果が得られた。この結果はどのように解釈すべきであろうか？確かに、先行研究において示唆されている食生活、運動習慣、環境温熱刺激低下など、子供の生活スタイルの変容は発育途上の子供の身体に多大な影響を及ぼしていることは否定いものである。多くの先行研究は単一の生活因子と体温との関係を明らかにしようと試みているが、実際には個々において体温を低下させるマイナスの要因もあれば、逆に体温を上昇させるプラスの要因もあるなど、多くの生活要因が複雑に関連し、最終的に体温水準が決まると考えるべきであろう。本調査においても、生活スタイルにおいてマイナスの項目が多い者ほど体温が低い傾向を示しているとともに、全体的に多くの者において2項目は負の因子を持つことが示されており、この

ような負の因子が最終的に体温の平均値を下げていると考えるべきであろう。今後、このような観点でさらに生活習慣と体温との関係を検討することが必要と思われる。

### <謝辞>

本調査を行うにあたり子供の体温測定にご協力いただいた児童の父兄の方に御礼申し上げます。

### <参考文献>

- 1) 正木建雄編 子供のからだは触まれている 柏樹社、東京 1990
- 2) 石河利寛編 子供の発達と体育指導 大修館 1977
- 3) 荒井益子、松尾美津枝、及川和江、須藤朋子 子供のからだを見なおそう [子どもの体温と健康実態から] 芽の会例会報告集 1991
- 4) 小林臻、平山宗宏、南部春生、千葉良、前田和一、松田博、安次嶺馨、巷野吾郎 小児の体温に関する研究—第一編—：現在における小児の正常体温 小児保健研究 41 : 419-427、1982
- 5) 秋山昭代 児童・生徒の平常体温—従来の報告による平均体温の比較— 保健の科学 27:64-70、1985
- 6) AERA 電子体温計が生む低体温時騒動—電子大国日本の風景— 5 : 46-49、1992
- 7) 山中龍宏 体温計測の問題点 小児内科 25 : 463-471、1993
- 8) 田中英登、甘利修 小学生の低体温問題について—低体温の実態と低体温傾向の児童の生活様式— 横浜国大教育学紀要 75-86、1994
- 9) 梁茂雄、山田亜古、斎藤ひろ子、田中昌明、宇佐美等 小学生の起床時の体温—口腔温と腋窩温— 小児保健研究 55 : 527-529、1996
- 10) Inoue Y., Araki T and Tsujita J Thermoregulatory responses of prepubertal boys and young men in changing temperature linearly from 28 to 15°C. Eur.J.Appl.Physiol. 72:204-208、1996
- 11) Shibasaki M, Inoue Y, Kondo N, Aoki K and Hirata K Relationship between skin blood flow and sweating rate in prepubertal boys and young men. Acta Physiol. Scand. 167:105-110、1999
- 12) 石井好二郎 口腔温による小児の体温の検討—小児の低体温問題— 日生氣誌 39:25-30、2002
- 13) 朝山正巳 低体温児 文光堂、入来正躬編 体温調節の仕組み第2章体温の異常 pp105-pp113、1995
- 14) Tanaka H and Satinoff E Effects of voluntary wheel running on selected ambient temperature in rats. J.Physiol. Soc.Japan 47 : S224、1998
- 15) (財) 日本学校保健会 平成4年度児童生徒の健康状態サーベランス事業報告書 1993
- 16) 村田光範 幼児の生活と運動 J.Exerc.Sci 10 : 8-12、2000
- 17) 1993年国民栄養調査より
- 18) 高崎祐治 現代の子供の体温について 日本生理人類学会誌 2 : 3-8、1997