

## 中国における健康中学生の腋窩温に関する研究

—内蒙古自治区の都市部と農村部との比較から—

齊 建国\*・薛 懋青\*\*・野井真吾\*\*\*・正木健雄\*\*\*\*

(平成9年10月13日受付, 平成10年1月21日受理)

### Study on Axillary Temperature of Healthy Junior High School Students in China

—Compared with City and Countryside in Inner Mongolia—

Qi Jian Guo, Xue Mao Qing, Shingo Noi and Takeo MASAKI

The purpose of this study was to examine the change of axillary temperature in healthy junior high school students.

The subjects were 103 boys (city: 61, countryside: 42) and 101 girls (city: 59, countryside: 42) in healthy junior high school students in Inner Mongolia, China. The surveying period was one week in March 1994. The method of this study was 1) using a mercury clinical thermometer, 2) measuring for 10 minutes, and 3) carrying out 5 times per day (just after rising, arriving at school, before lunch, before going home, just before sleeping).

The results were summarized as follows: 1) As the result of comparing daily change of axillary temperature in city's and countryside's students, city's was lower than countryside's in all measurement times, both sexes. There were the significant difference in axillary temperature between city's and countryside's students ( $p < .05$ ). 2) Its tendency also was observed from the result of axillary temperature distribution ( $p < .05$ ) and change of axillary temperature for a week. 3) One cause of these results suddenly was change of life style in city's students.

**Key words:** China, Healthy junior high school students, Axillary temperature, Daily change, Regional difference

キーワード: 中国, 健康中学生, 腋窩温, 日内変動, 地域差

#### I. 緒 言

近年, 日本において子どもの防衛体力の低下が叫ばれている<sup>1)</sup>。そこで, 保育・教育現場の教師を対象にして行われている子どもの「からだのおかしさ」の“実感”調査<sup>2,4)</sup>の「平熱が36度にならない子」という調査項目の回答率に注目し観察してみる。すると, この事象が「最近増えている」との回答率は, NHKと日本体育大学体育研究所との共同調査で実施された1978年の調査<sup>2)</sup>では, 小学校で3%, 中学校でも4%と僅かな回答率しか示さない項目であった。しかしながら, 1990年の日本

体育大学学校体育研究室の調査<sup>3)</sup>では, 小学校で46.9%, 中学校で71.1%と回答率が急増し, さらに1995年の調査<sup>4)</sup>においても小学校で60.4%, 中学校で70.2%と極めて高い回答率を示す事象に変化している様子が確認できる。

この“実感”調査の結果に導かれて行われてきた日本の子どもの腋窩温に関する“実態”調査<sup>5~13)</sup>では, 異常とまではいかないものの腋窩温が36.0℃未満(以下「低体温傾向」と略す)の子どもや37.0℃以上(以下「高体温傾向」と略す)の子どもの存在, あるいは腋窩温の日

\* 日本体育大学大学院保健体育科教育学研究室, 中国・北京師範大学教育科学研究所, \*\*日本体育大学学校体育研究室, 中国・内モンゴ師範大学, \*\*\* 日本体育大学大学院保健体育科教育学研究室, \*\*\*\* 日本体育大学学校体育研究室

表1 調査期間における屋内外の気温 (1994年3月, 中国内蒙古自治区)

	都市部			農村部	
	屋外	屋内		屋外	屋内
7日	-15/-2	19	12日	-12/ 0	13
8日	-10/-3	20	13日	-13/ 0	12
9日	- 6/ 0	20	14日	-11/ 1	9
10日	- 9/ 0	20	15日	-10/ 3	10
11日	-10/-8	20	16日	- 6/ 10	9
12日	-10/-8	19	17日	-12/- 1	10
13日	- 7/-5	20	18日	-10/ 2	10

注: 数値の単位はすべて°Cであり, 屋外の気温については最低気温/最高気温の順に示した。

内変動, 季節変動, 地域差などの実態が報告されている。これらの報告は, 生活状況が大きく変化した日本の子どもの体温調節機能の低下を予想させ, 保育・教育現場において注目されている。

一方, 中国は1978年から「改革, 開放」, 「経済中心」政策へと変わり, 経済も生活様式も急速に変化してきている。これらの変化に伴い, 日本でみられているような子どもの「からだのおかしさ」が出現しつつあることも予想されている<sup>14)</sup>。

そこで本研究では, 中国の都市部並びに農村部の中学生を対象にして, 両群の腋窩温を比較, 検討し, 中国の子どもの体温調節機能の“実態”を明らかにすることを目的とし, 調査を行った。その結果, いくつかの知見を得ることができたので報告する。

## II. 研究方法

### II.1 調査対象および調査期間

本調査の対象者は, 中国内蒙古自治区の都市部中学生男子59名(1年生:19名, 2年生:24名, 3年生:16名), 女子61名(1年生:20名, 2年生:20名, 3年生:21名)と, 農村部中学生男子42名(1年生:16名, 2年生:13名, 3年生:13名), 女子42名(1年生:12名, 2年生:21名, 3年生:9名)である。

調査は, 都市部を1994年3月7日~13日に, 農村部を1994年3月12日~18日にそれぞれ実施した。また, この期間体育の授業は中止した。

なお, 調査期間における中国内蒙古自治区の屋内外の気温は, 表1に示したとおりである。

### II.2 腋窩温の測定

腋窩温の測定には, 32.0°Cより測定可能な未熟児(新生児)用水銀体温計を使用した。検温は安静時に屋内にて, 起床直後(以下「朝」と略す), 午前7:00am頃(以

下「登校後」と略す), 昼食前11:30am頃(以下「昼」と略す), 下校前3:30pm頃(以下「午後」と略す), 就寝直前(以下「夜」と略す)の1日5回とした。さらに, 正確な腋窩温を測定するためには, 最低10分間の時間を要する<sup>15)</sup>ということから, 10分間の検温を指示した。

### II.3 分析方法

本研究では, 1) 腋窩温の日内分布, 2) 1週間の腋窩温変動, 3) 腋窩温の日内変動, の3点について都市部と農村部との健康中学生を比較検討した。

統計処理については, 腋窩温の日内分布には $\chi^2$  testを, 腋窩温の日内変動にはRepeated Measure ANOVAをそれぞれ用いた。 $\chi^2$  testについては人数の偏りに有意差が認められたものに対して残差分析を行い, どのセルが有意性に貢献したのかを, また Repeated Measure ANOVA については有意差が認められたものに対してLSDを行い, 要因群間の比較をそれぞれ検討した。

なお, これら一連の統計処理にはSPSS 6.1J for the Macintoshを使用し, 結果の有意差については5%未満の危険率で判定した。

## III. 結果

### III.1 腋窩温の日内分布

各検温時間帯毎の腋窩温の日内分布については, 男子の結果を図1に, 女子の結果を図2にそれぞれ示した。

図1から分かるように, 都市部男子の夜の検温時間帯では36.2°Cをピークに35.0~37.3°Cの間に分布していた。さらにこの分布を36.0°C未満, 36.0~36.4°C, 36.5~36.9°C, 37.0°C以上の4段階に分けると, 36.0°C未満の低体温傾向を示す都市部男子は38.0%と1日の中で最も多く, 同検温時間帯における農村部男子の11.2%に比べても有意に多く分布していた。また, 午後の検温時間帯における農村部男子の分布は, 36.5°Cを

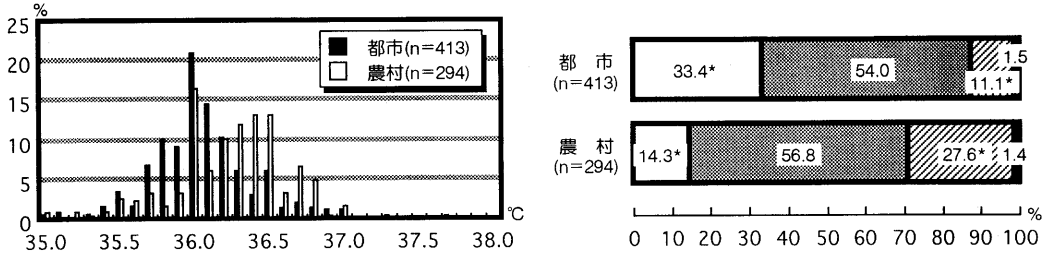


図1-1 朝の腋窩温分布

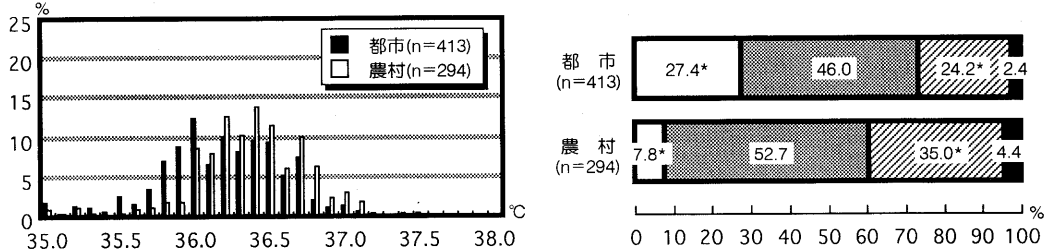


図1-2 午前の腋窩温分布

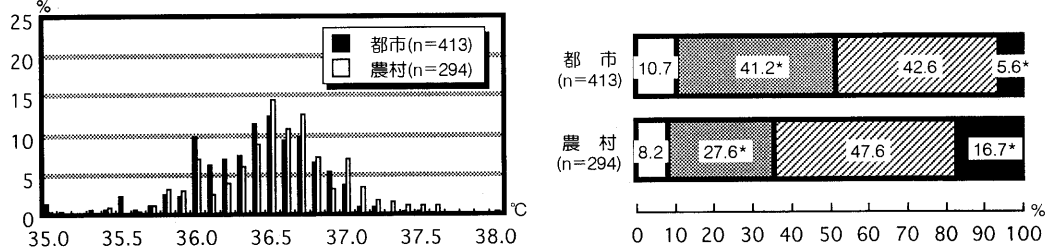


図1-3 昼の腋窩温分布

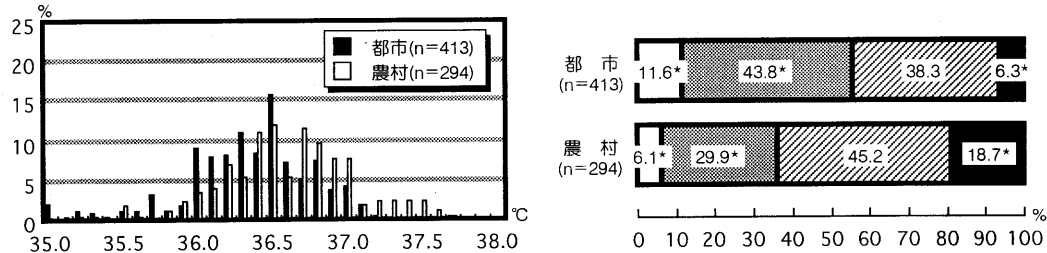


図1-4 午後の腋窩温分布

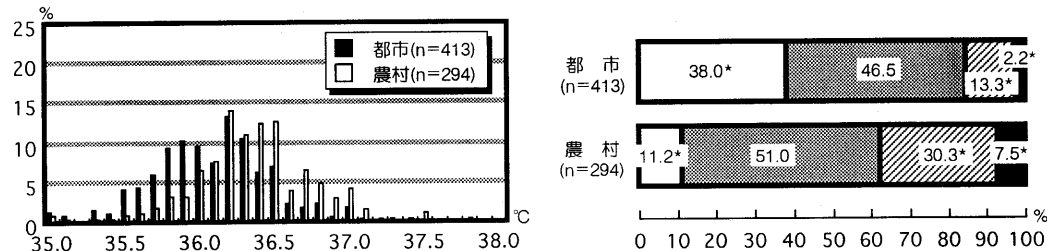


図1-5 夜の腋窩温分布

% \*p<.05

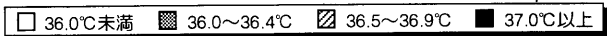


図1 男子中学生における腋窩温の日内分布

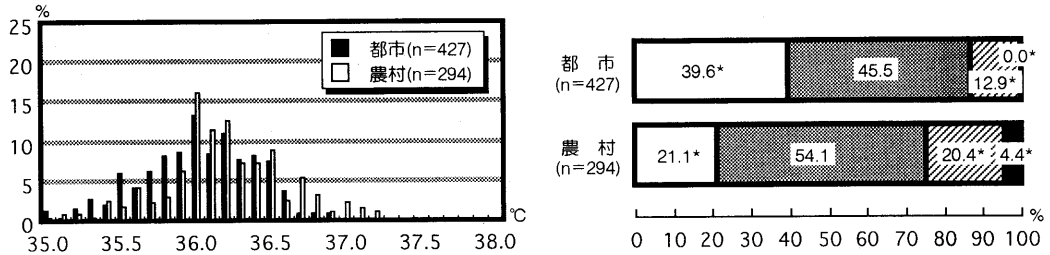


図2-1 朝の腋窩温分布

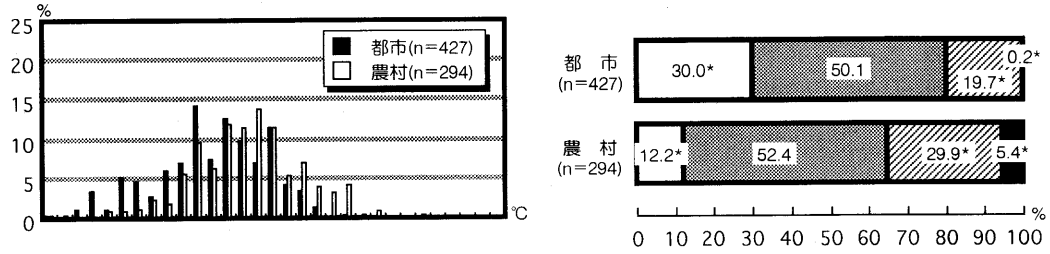


図2-2 午前の腋窩温分布

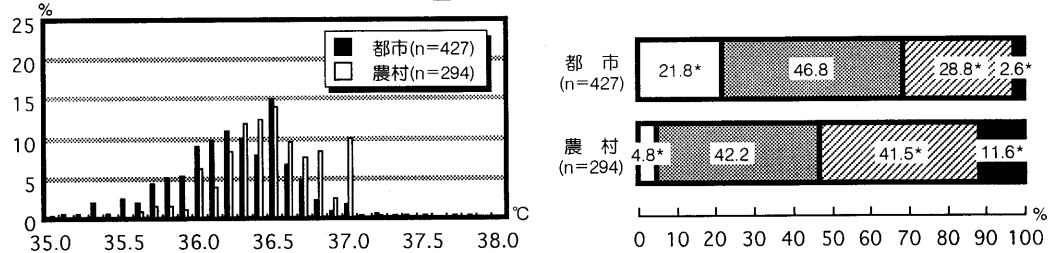


図2-3 昼の腋窩温分布

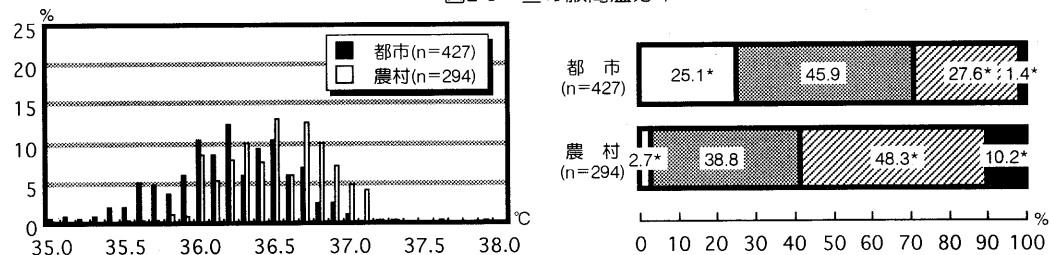


図2-4 午後の腋窩温分布

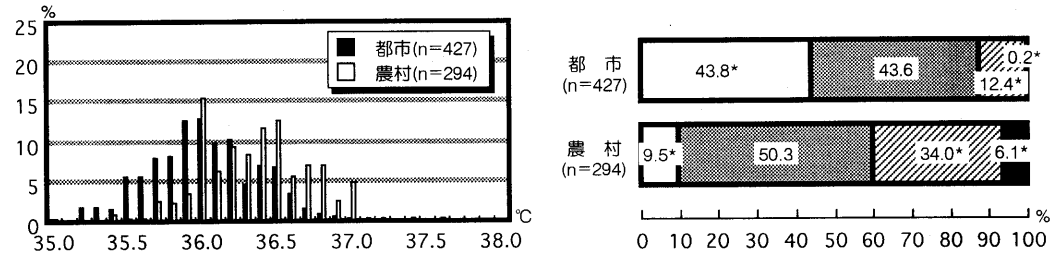


図2-5 夜の腋窩温分布

% \* $p < .05$

□ 36.0°C未満    ■ 36.0~36.4°C    ▨ 36.5~36.9°C    ■ 37.0°C以上

図2 女子中学生における腋窩温の日内分布

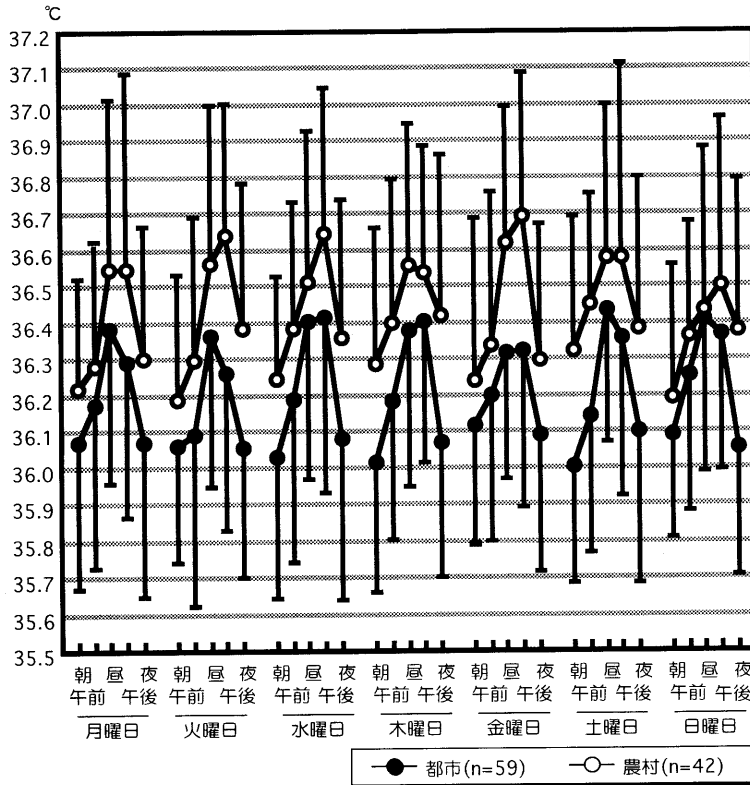


図3 男子中学生における1週間の腋窩温変動

ピークに 35.1~37.7°C の間に分布していた。これを 4 段階の腋窩温分布で示すと、37.0°C 以上の高体温傾向を示す農村部男子は 18.7% と 1 日の中で最も多く、都市部男子の 6.3% と比べて有意に多く分布していた。

一方、図 2 から分かるように、都市部女子の夜の検温時間帯では 36.0°C をピークに 35.0~37.0°C の間に分布しており、43.8% の都市部女子が 36.0°C に達していなかった。同検温時間帯における農村部女子では 9.5% の者が 36.0°C 未満の低体温傾向を示したにすぎず、両群の間には統計的に有意な分布の偏りが認められた。また、午後の検温時間帯における農村部女子の腋窩温分布は 36.5°C をピークに 35.5~37.9°C の間に分布しており、10.2% の者が 37.0°C 以上の高体温傾向を示した。同検温時間帯における都市部女子ではわずか 1.4% の者しか高体温傾向を示しておらず、両群の間には統計的にも有意な分布の偏りが認められた。

### III. 2 1 週間の腋窩温変動

すべてのヒストグラムにおいて正規分布を示したとは言いにくいですが、各検温における腋窩温の平均値とその標準偏差を求め、1 週間の腋窩温変動を算出した。結果は

図 3、図 4 のとおりである。

これらの図から分かるように、男女ともすべての検温において、都市部に比べて農村部で腋窩温が高値を示していた。なお、曜日別の特徴については、一定の差異は観察されなかった。

### III. 3 腋窩温の日内変動

1 週間にわたる各検温の平均値と標準偏差の算出結果から曜日別の特徴が見られなかったことから、各検温時間帯別の腋窩温の平均値と標準偏差とを求め、その日内変動を示したものが図 5, 6 である。図 5 には男子の結果を、図 6 には女子の結果をそれぞれ示した。

これらの図から分かるように、農村部では男女とも朝に 1 日の最低値 (男子:  $36.24 \pm 0.36^\circ\text{C}$ , 女子:  $36.19 \pm 0.40^\circ\text{C}$ ), 午後に 1 日の最高値 (男子:  $36.59 \pm 0.44^\circ\text{C}$ , 女子:  $36.52 \pm 0.35^\circ\text{C}$ ) を示したのに対して、都市部では男子は朝に 1 日の最低値 ( $36.05 \pm 0.34^\circ\text{C}$ ), 昼に最高値 ( $36.39 \pm 0.41^\circ\text{C}$ ) を、女子は夜に 1 日の最低値 ( $36.01 \pm 0.35^\circ\text{C}$ ), 昼に最高値 ( $36.22 \pm 0.38^\circ\text{C}$ ) をそれぞれ記録した。また、男女ともいずれの検温時間帯においても農村部に比べて都市部で腋窩温が低い傾向が観察され、統計

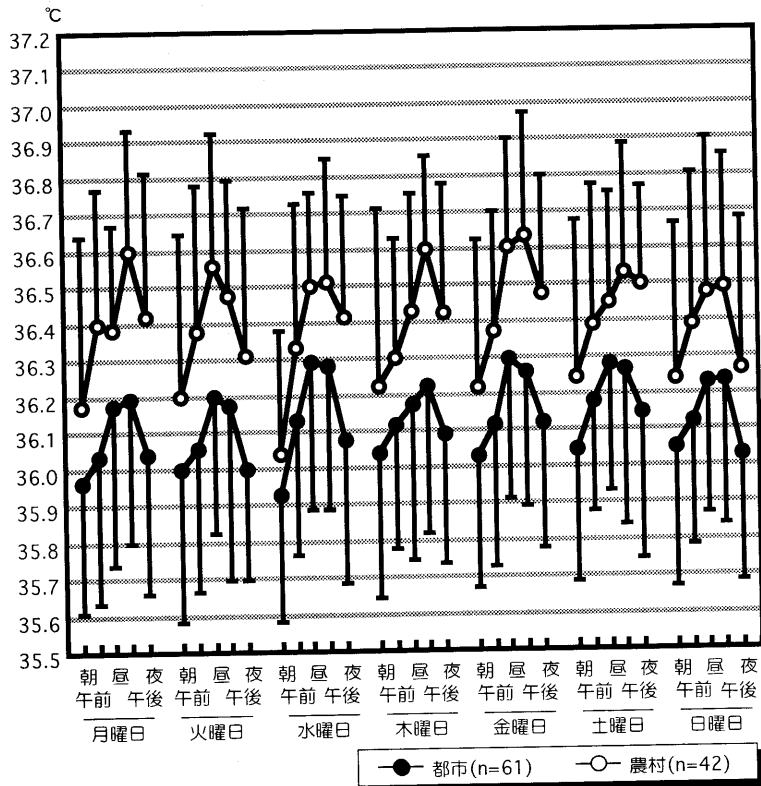


図4 女子中学生における1週間の腋窩温変動

的にも有意な差が認められた。

IV. 考 察

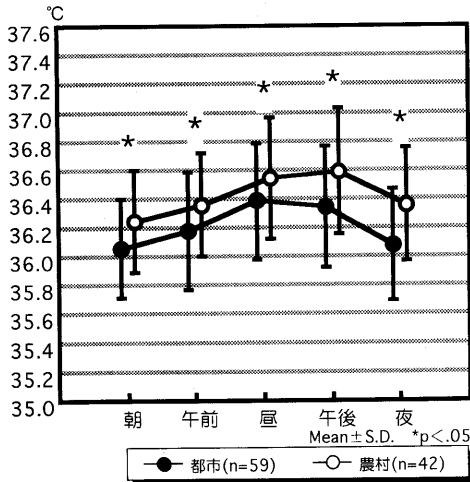
本研究では、中国における健康中学生の腋窩温の実態を明らかにするため、中国内蒙古自治区にある都市部と農村部との健康中学生を対象にそれぞれ1週間ずつにわたる腋窩温調査を実施した。この調査を実施するきっかけは、中国における子どもの生活環境の急激な変化<sup>14)</sup>と日本での子どもの体温調節機能の低下を予想させる多くの報告<sup>5-13)</sup>とである。本調査における調査方法については、結果を日本の子どもを対象にした腋窩温調査の結果と比較検討するため、最近日本で行われている澤田らの調査方法<sup>5)</sup>に従った。

ヒトの体温は正常なヒトであっても種々の要因によりある一定の範囲内で日内変動を示す。この体温の日内変動は概日リズム (circadian rhythm) を示す生理値の一つであり、早朝に低く、昼頃までに急上昇して午後には最高値を示して、夕方頃から低下する<sup>16)</sup>。さらに、このリズムは生後2年目頃から成人と同じようなリズムを示すようになるともいわれている<sup>16)</sup>。

秋山<sup>17)</sup>は、1980年代初頭に健康小・中学生を対象にして腋窩温調査を実施し、起床時に1日の最低値である36.2~36.3°Cを、午後には1日の最高値である36.3~36.5°Cを記録したと報告している。また、澤田ら<sup>5)</sup>らが1991年に実施した調査でも、やはり起床時に1日の最低値を、午後には1日の最高値をそれぞれ示している。

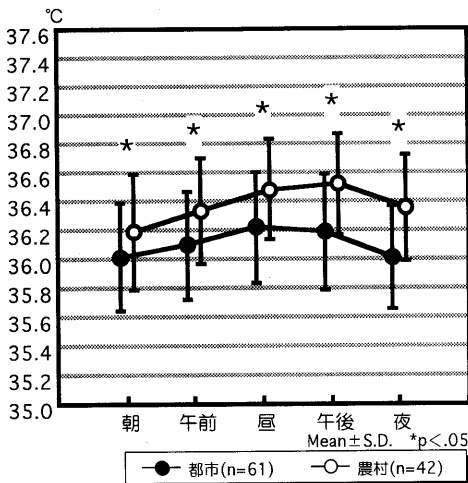
本調査の結果は、図5, 6に示されているとおりである。農村部の中学生についてはこれまでの日本での調査結果<sup>5, 17)</sup>同様、朝の検温で1日の最低腋窩温 (男子: 36.24°C, 女子: 36.19°C) を、また午後の検温で1日の最高腋窩温 (男子: 36.59°C, 女子: 36.52°C) を示している。ところが、都市部の中学生における腋窩温の日内変動では、男女とも昼の検温で1日の最高値 (男子: 36.39°C, 女子: 36.22°C) を示し、本調査における農村部の中学生あるいはこれまでの日本での研究報告に比して若干早い時間帯で最高腋窩温に達している様子がうかがえる。

さらに、都市部と農村部との中学生の比較では、男女ともすべての検温時間帯において、農村部よりも都市部の中学生の方が低い腋窩温を示しており、都市部の中学



※図中\*マークの他に有意差が認められたものは以下の通りである。  
 【都市】朝vs午前・昼・午後、午前vs昼・午後・夜、昼vs夜、午後vs夜  
 【農村】朝vs午前・昼・午後・夜、午前vs昼・午後、昼vs夜、午後vs夜

図5 男子中学生における腋窩温の日内変動



※図中\*マークの他に有意差が認められたものは以下の通りである。  
 【都市】朝vs午前・昼・午後、午前vs昼・午後・夜、昼vs夜、午後vs夜  
 【農村】朝vs午前・昼・午後・夜、午前vs昼・午後、昼vs夜、午後vs夜

図6 女子中学生における腋窩温の日内変動

生の体温調節機能、特に熱産生能に何らかの変化が生じていることを予想させる。

このように、農村部の中学生に比べて都市部の中学生で低い腋窩温を示すという傾向は、図1, 2に示した腋窩温の日内分布の結果や図3, 4に示した1週間の腋窩温変動の結果からも類似傾向を確認することができる。

日本において、低体温傾向の子どもの多くなっているということを示唆する報告<sup>17, 18)</sup>が散見されるようになったのは1980年前後のことであり、1990年代に

入ってからも同様の報告<sup>5-13)</sup>が後を断たない。

一般に低体温の原因としては、欠食などによる食事誘発生体熱産生の低下<sup>19)</sup>、自律神経のコントロールの不十分さ<sup>20)</sup>、その他筋活動の減少、生活環境の変化などが考えられる<sup>21)</sup>が、どうして日本において低体温傾向の子どもの増えてきたのか、という点についてはさらなる検討が必要であろう。

また、今回の分析では初経以後の女子の月経による基礎体温の変動<sup>22)</sup>については考慮しなかった。これは、健康中学生を対象に行われている日本での腋窩温調査の方法で、その点について考慮をしていなかったことになったわけであるが、今後はこの点についても十分な考慮が必要であると考ええる。

買らは、近年中国国民の生活は豊かになり、その生活環境は急激な変化を遂げていることを指摘<sup>14)</sup>しながらも、第18回子どものからだと心・全国研究会議における「中国における子どものからだと心の変化—北京市および内蒙古自治区市の場合—」と題する発表の中では、現段階において都市と田舎とではまだ生活環境に大きな差があるとも報告している。これらのことより、近年の中国では都市部の健康中学生において睡眠時間の減少、あるいは勉強時間の増加など、生活環境がより急変していることが予想され、このことが本調査における都市部と農村部との中学生の腋窩温の差となって現れたものと考ええる。すなわち、日本の子どもに見られるような腋窩温の低下傾向や日内変動のリズムの変化が、中国内蒙古自治区の都市部の健康中学生に観察され始めたのには、生活環境の急激な変化が関与しているのではないかと推察するのである。

本研究により、現在の中国内蒙古自治区における子どもの体温調節機能の実態が明らかにされたものと考ええる。今後は、月経周期による腋窩温変動を考慮した分析なども行い、より深く実態を明らかにするとともに、生活が豊かになっても子どもの体温調節機能がこれ以上低下しないような対策や方法を早急に探り当てることが研究課題である。

## V. 要 約

本研究では、中国内蒙古自治区の都市部と農村部における健康中学生の腋窩温を調査し、その実態については、以下のようにまとめることができた。

男女ともいずれの検温時間帯においても農村部よりも都市部の中学生の方が低い腋窩温を示した。また、その傾向は腋窩温の日内分布や1週間の腋窩温変動における都市部と農村部との比較からも観察された。これらの

原因としては、都市部の中学生において睡眠時間の減少、あるいは勉強時間の増加など、生活環境がより急変しているためと推察された。今後は、子どもの体温調節機能の実態をより明らかにするとともに、中国と日本の子どもたちに現れてきている体温調節機能の低下傾向を一刻も早くくい止めるための有効な対策と方法を探求していくことが研究課題である。

### 謝 辞

稿を終えるに当たり、中国・北京師範大学から日本・日本体育大学への1年間の研修を快く承認して下さいました。両大学の先生方に深謝いたします。

また、本研究にご協力をいただいた中学生の皆さんと北京体育大学専任講師賈志勇先生、さらには本研究をまとめるに当たり多大な援助を賜った日本体育大学大学院保健体育科教育学研究室、学校体育研究室の皆さんに心より感謝申し上げます。

### 文 献

- 1) 野井真吾：子どもの体力・運動能力の推移（推移に及ぼす社会的要因）—文部省『体力・運動能力調査報告書』ほかからのデータより—、コーチング・クリニック、10(3), 6-10, 1996.
- 2) 日本体育大学体育研究所：日本の子ども・青少年のからだの調査—「子どものからだ」アンケート報告書—、日本体育大学体育研究所所報、(5), 185-221, 1981.
- 3) 正木健雄、阿部茂明：「子どものからだの調査'90」の結果報告、日本体育大学体育研究所雑誌、(18)(19)(20)(21), 45-59, 1996.
- 4) 阿部茂明、野田耕、正木健雄：「子どものからだの調査'95」の結果報告、日本体育大学紀要、25(2), 143-160, 1996.
- 5) 澤田佳代子、内藤勝彦、正木健雄：健康中学生の腋窩温についての研究—1週間の日内変動について—、学校保健研究、34(Suppl.), 376, 1992.
- 6) 澤田佳代子、正木健雄：健康中学生についての腋窩温の研究—季節による日内変動（第1報）—、学校保健研究、第41回日本学校保健学会講演集、243, 1994.
- 7) Funami, H. R. Fukushima, T. Sudoh, M. Sakamoto and T. Masaki: The actual condition on low body temperature of the children in Japan: Comparative studies in the research results in 1930 and in 1991, XVth World Conference of the International Union for Health Promotion and Education, Makuhari, 1995 Abstracts, 264, 1995.
- 8) 澤田佳代子、正木健雄：健康中学生についての腋窩温の研究—季節による日内変動（第2報）—、学校保健研究、37(Suppl.), 247, 1995.
- 9) 正木健雄、長谷川久子：へき地の子どもたちの健康と生活—兵庫県宍粟郡S小学校の場合（3）体温—、学校保健研究、37(Suppl.), 318, 1995.
- 10) 野井真吾、澤田佳代子、長谷川久子、正木健雄：中学生の腋窩温に関する研究—地域比較について—、学校保健研究、38(Suppl.), 324-325, 1996.
- 11) 薛 懋青、賈志勇、長谷川久子、野井真吾、正木健雄：健康中学生の腋窩温に関する研究—中国・内蒙古自治区と日本・北海道との比較—、学校保健研究、38(Suppl.), 326-327, 1996.
- 12) 野井真吾、薛 懋青、大川佳代子、正木健雄：健康な子どもの腋窩温調査、第6回日本臨床環境医学会総会プログラム・抄録集、41, 1997.
- 13) 野井真吾、小沢治夫、正木健雄：健康高校生の腋窩温に関する研究—男子の場合—、学校保健研究、39(Suppl.), 262-263, 1997.
- 14) 賈志勇、寺澤宏次、阿部茂明、正木健雄：中国における子どもの「からだのおかしさ」と生活状況の変化—北京市および内蒙古自治区の場合—、日本体育大学紀要、27(1), 109-116, 1997.
- 15) 山中龍宏：体温計測の問題点、小児内科、25(4), 19-27, 1993.
- 16) 朝山正己：体温調節のしくみ、体温の異常—低体温児、入来正躬編、105-113、文光堂、東京、1995.
- 17) 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), 93-100, 1983.
- 18) 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、巻野吾郎：小児の体温に関する研究第1編：現在における小児の正常体温、小児保健研究、41(6), 419-427, 1982.
- 19) 高崎裕治：朝の欠食がその後の体温上昇に及ぼす影響、学校保健研究、37(Suppl.), 334, 1995.
- 20) 大貫義人、李 通江、生駒順子：男子大学生における低体温傾向者の運動時体温調節反応と体熱平衡、学校保健研究、38(2), 172-178, 1996.
- 21) 高崎裕治：現代のこどもの体温について、日本生理人類学会誌、2(1), 3-8, 1997.
- 22) 猪飼道夫、須藤春一：教育生理学、女子教育への寄与、283-334、第一法規、東京、1968.