

男子学生の起床時体温の 現状と冷えの自覚との関係

木 村 公 喜

1. 緒 言

冷え性については、科学的検証が試みられているが十分なエビデンスの報告には至っていない。我々は、女性の起床時体温と冷えの自覚について報告した¹⁾。体温については、ヒトの体温調節では、民族差^{2,3)}や性差があることや食事摂取や身体活動で上昇することがわかっている。また Stephan によると、体温の変動と計算速度、手の器用さ、疲労の自覚感などの知的作業能率は良く一致すると報告している⁴⁾など、教育現場の指針となるような検証も進められている。しかし我々の体温の現状は、1970年から1993年までの小学4年生の腋窩温測定を実施した結果、起床時の平均体温は男女ともに低下し、35℃台の割合が1970年代の平均1.5%から1980年代3.3%、1990年代前半には9.3%に増加していると報告されている⁵⁾。

また冷え症は、男性に比べ女性に多いといわれている⁶⁾が男女ともにその予防や改善のための科学は十分に活かされるまでに至っていない。

本研究の目的は、男性を対象とし起床時の腋窩体温と冷えの自覚との関係を明らかにすることである。

2. 方 法

(1) 対 象

医療系の専門学校に通う男性16人を対象とした。対象者の年齢、身長、体重、および BMI の平均値±標準偏差値は、それぞれ23.0±4.9歳、171.9±5.8cm、65.3±11.4kg、22.1±3.3であった。本研究は、ヘルシンキ宣言の精神に則り行い、あらかじめ研究の意義を十分に説明し、賛同を得た者のみを被験者とした。

(2) 研究方法

体温は、デジタル式体温計（シチズン社製 CT783L）により10分間直接法において起床時（食前）に1週間測定した。同時に質問紙を用いて「冷えの自覚」、冷えの自覚がある場合のその部位として「全体的に」、「手」、および「足」について冷えの自覚症状を調査した。数値は、全て平均値±標準偏差値で示し、体温は平日の平均（以下、平日体温と記す）と土曜日・日曜日の平均（以下、土日体温と記す）とに分けて比較した。平日体温と土日体温の平均値の比較は、対応のある t-test により処理し有意水準は $P < 0.05$ とした。

3. 結 果

対象者の平日体温は、 $36.04 \pm 0.37^{\circ}\text{C}$ 、土日体温は $36.03 \pm 0.35^{\circ}\text{C}$ と差は認められなかった。また、平日体温が 36.0°C 未満の者は、7人と対象者の44%であった。土日体温が 36.0°C に満たなかった者は、7人（44%）であった。

身長、体重、および BMI と平日体温との関係をそれぞれ図1、図2、および図3に示した。また、身長、体重、および BMI と土日体温との関係はそれぞれ図4、図5、および図6に示した。これら3項目と平日体温と土日体温の間では、土日体温と BMI との間にのみ正の相関関係が認められた（図6）。

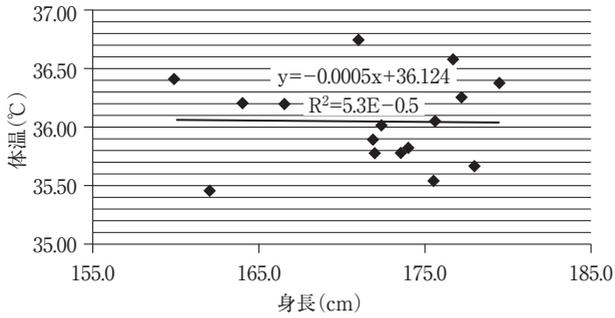


図1 身長と平日体温の関係

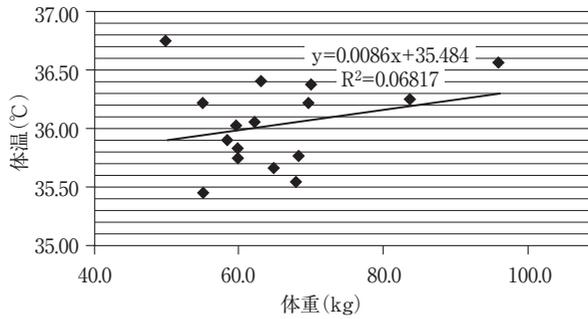


図2 体重と平日体温の関係

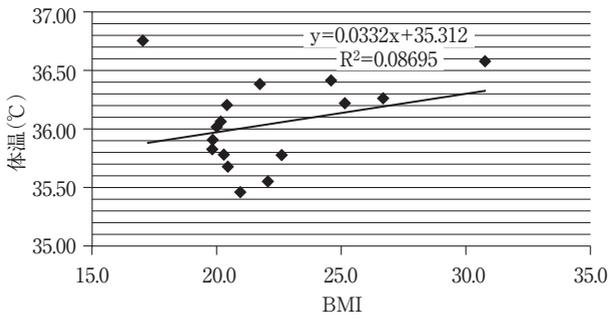


図3 BMIと平日体温の関係

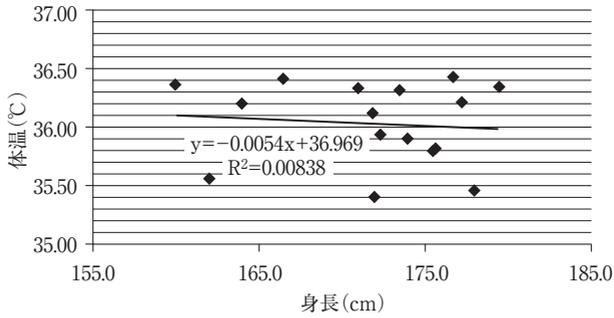


図4 身長と土日体温の関係

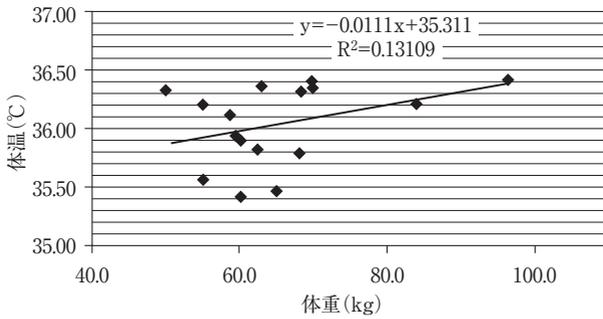


図5 体重と土日体温の関係

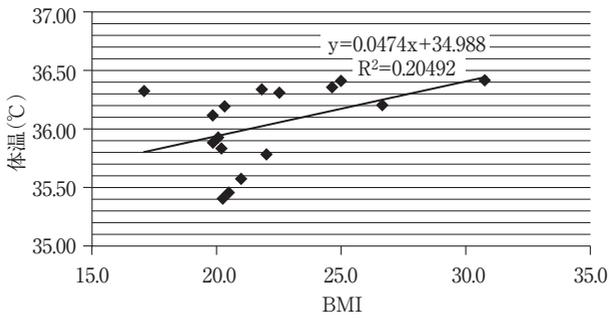


図6 BMIと土日体温の関係

「冷えの自覚がある」とした者は、1人であった。この者の平日体温は36.75℃、土日体温が36.32℃だった。冷えを覚える部位は、手と足だった。「冷えの自覚がない」とした者の平日体温と土日体温は、 $36.00 \pm 0.33^\circ\text{C}$ 、 $36.01 \pm 0.35^\circ\text{C}$ であった。

「冷えの自覚がない」者において、身長、体重、およびBMIと平日体温（図7、8、9）と土日体温（図10、11、12）との関係は、体重とBMIで低い正の相関関係が認められた（図8、9、11、12）。

4. 考 察

一般的に女性は男性と比較して身長、体重、および体表面積が小さく、皮下脂肪圧は高いという身体特性を有している。また、最大酸素摂取量は女性が男性よりも約20%低い。体重は熱産生量に、体表面積や皮下脂肪厚は身体と環境との熱交換量に、最大酸素摂取量は熱産生量と熱放散量の両者に影響するといわれている⁷⁾。

体温調節作用である熱放散反応は、男女間の体力レベルが同等であればその性差は小さくなることが報告されている⁸⁾。

本研究では、男性を対象とし腋窩体温の現状を把握することと、冷えの自覚と体温との関係を検討するために企画した。

ヒトの体温は健康状態で $36.55 - 37.23^\circ\text{C}$ といわれている⁹⁾。本研究の平日体温、および土日体温はこの範囲に満たなかった。また、土日体温とBMIとの間に低い相関関係が認められた。これは、対象者が学生であり平日に比べ土日の方が休日という因子が異なるため、その影響が示唆される。益子は大学生を対象とし朝食を欠食すると、食べた場合に比べて体温と血糖値の上昇はなく、血中遊離脂肪酸値が増加したと報告している¹⁰⁾。体温には24時間周期のリズムがあり平均すると午後2時頃に最高値となり、午前2時頃に最低値を示す。このため、本研究における対象者の多くは朝食を食べており、体温も午後にはさらに上昇した可能性が考えられる。

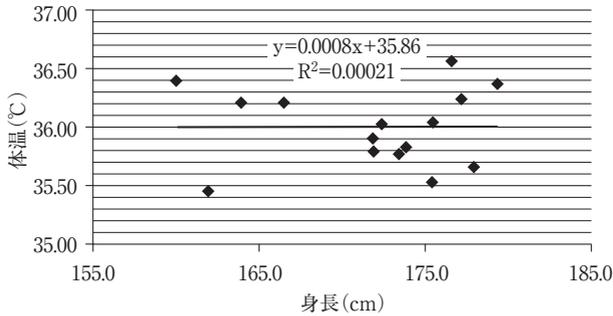


図7 冷えの自覚のない者の身長と平日体温の関係

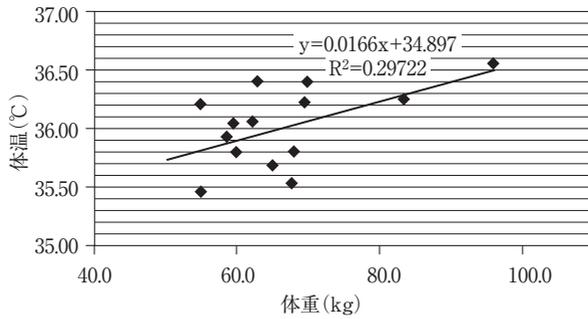


図8 冷えの自覚のない者の体重と平日体温の関係

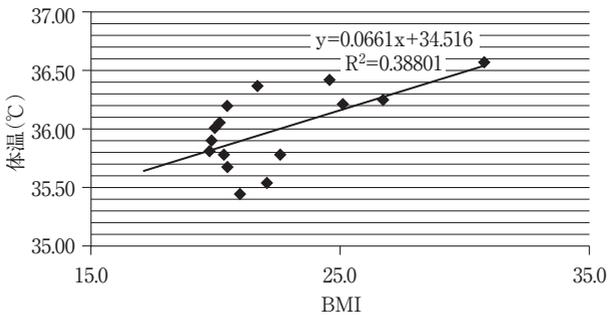


図9 冷えの自覚のない者のBMIと平日体温の関係

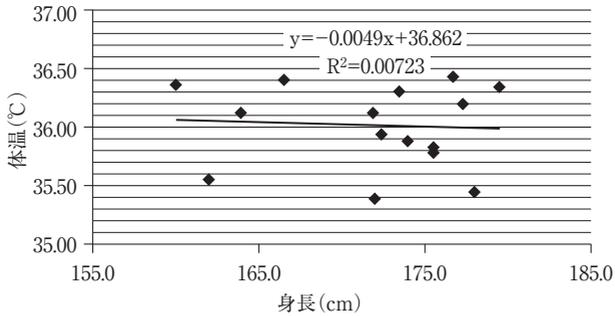


図10 冷えの自覚のない者の身長と土日体温の関係

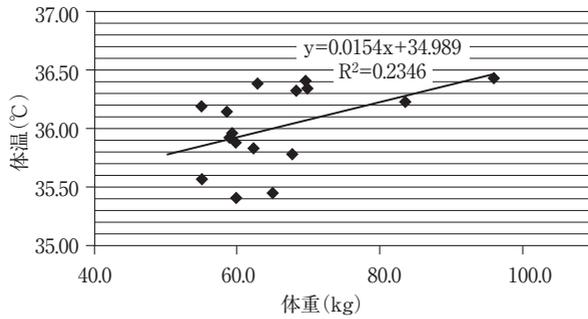


図11 冷えの自覚のない者の体重と土日体温の関係

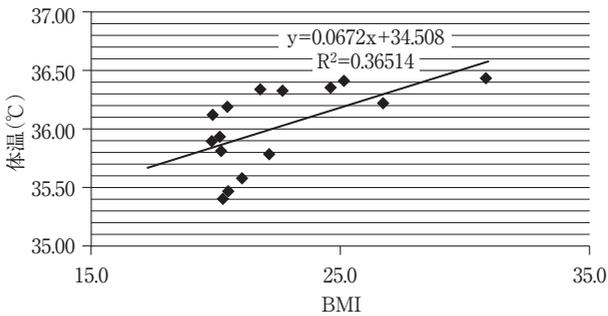


図12 冷えの自覚のない者のBMIと土日体温の関係

本研究では、冷えの自覚がないものが94%であった。本研究で冷えの自覚があるとした者は1人で、その平日体温は36.75℃、土日体温は36.32℃と正常域の値であった。また冷えを覚える部位は、「足」と「手」だった。

末梢の体温は、外気温の影響を受けやすい。また血流との関係が見込まれるので、身長と部位別の冷えの自覚の有無と平日体温・土日体温を確認したが、冷えの自覚の有無別に身長と、平日体温・土日体温に相関関係は認められなかった。

冷えの自覚がない者の平日体温と体重、およびBMIと土日体温と体重、およびBMIの間に低い正の相関関係が認められた。男性は女性に比べ筋力が高く筋量が多いため、体温上昇が高いといわれている。このため筋肉量に関係する体重とBMIと体温に相関関係がみられたと示唆される。

また、体温はわが国において日常的に小学校の朝礼時などにおいて体調確認として実施されてきた。体温測定は、体温計により簡便にかつ安価に確認することができる体調確認手段として普及した。また近年、ヒトが獲得した高度な免疫能力を十分に発揮するためには、体温が重要な役割を担っていることなどが知られる一方で、自身の平常体温を確認する機会が減っているようにも思われる。

寒冷環境下では高温部が体幹と頭部に限られ、四肢の温度が低くなる。一方、暑熱環境下では、高温部が皮膚の直下まで拡大する。しかし、核心部と呼ばれる身体の中心部の温度は環境の温度に関わらず約37℃である。また、運動をすると身体から生み出される熱の量が大きく変わる（安静時に比べて10倍にも達する¹¹⁾）。昼行性動物であるヒトの深部体温は、早朝に最低値を示し夕方から夜間にかけて最高値となるリズムを有する¹²⁾。体温調節反応の発現には、脳が重要な中心的な役割を果たしている。重要なのは視床下部と呼ばれる脳の底部にある小領域、その中でも特に視索前野である¹³⁾。今後の研究では、深部体温や脳血流を測定項目に加え検討していきたい。

5. 結 語

16人の男性を対象とし、腋窩温度と冷えの自覚の有無を検証した結果、自覚があるものは1人で手と足が冷えるであった。また、冷えの自覚がない者の平日体温と土日体温は正常値に満たなかった。冷えの自覚のない者のBMIと平日体温・土日体温の間には低い正の相関関係が認められた。

今後は、冷えと深部体温、体温を上昇させる食事と脳血流の関係についても明らかにしていきたい。

参考文献

- 1) 木村公喜, 萩原悟一, 秋山大輔: 女性の起床時体温と冷えの自覚との関係. 日経大論集, 44, 1, 2014.
- 2) Lambert MI, et al.: Ethnicity and temperature regulation. *Med Sport Sci*, 53: 104-120, 2008.
- 3) 松本孝朗: 体温調節の民族差異. In: 彼末一之監修, からだと温度の辞典, 朝倉書店, 東京 pp72-74, 2010.
- 4) K Stephan et al: *Circadian Rhythms in the Central Nervous System*, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, 1985.
- 5) 木村慶子, 南里清一郎, 米山浩志, 井手義顕, 玄葉道子, 齋藤郁夫, 中川真弥, 松尾宣武: 児童の体温に関する研究-24年間の比較-. 慶應保健研究, 15, 81-88, 1997.
- 6) 石原結實: 体を温めると健康になる. 三笠書房, pp3.
- 7) 井上芳光, 近藤徳彦編: 体温II. pp240, NAP, 2010.
- 8) Davis CTM: Thermoregulation during exercise in relation to sex and age. *Eur J Appl Physiol*, 42, 71-79, 1979.
- 9) 安保徹: 体温免疫力. ナツメ社, 24-51, 2005.
- 10) 益子詔次: 朝食の有無が血中エネルギー及び発育に及ぼす影響. 宇都宮大学教養部研究報告, 19, 85-101, 1986.
- 11) 井上芳光, 近藤徳彦編: 体温II. pp14, NAP, 2010.
- 12) Shanahan TL, et al.: Light induce equivalent phase shift of the endogenous circadian rhythms of circulating plasma melatonin and core body temperature in men. *J Clin Endocrinol Metab*, 73, 227-235, 1991.
- 13) 井上芳光, 近藤徳彦編: 体温II. pp18, NAP, 2010.