

機関番号：24506

研究種目：基盤研究C

研究期間：2008年度～2010年度

課題番号：20500603

研究課題名（和文） 児童における起床時体温変動の長期的検討

研究課題名（英文） Variance of waking time oral body temperature in children.

研究代表者

柴田 真志 (SHIBATA MASASHI)

兵庫県立大学・看護学部・教授

研究者番号：00254467

研究成果の概要（和文）：児童の身体活動量と就床時メラトニン量の間には正の相関関係が認められた。また、日曜の身体活動量（Zスコア）と月曜起床時体温（Zスコア）の間においても正の相関関係が見られ、体温リズム位相を後退させないために、休日の身体活動量の確保が必要であることが示唆された。

研究成果の概要（英文）：There is a significant positive correlation between daily physical activity (DPA) and melatonin concentration at bedtime in children. There is also a significant positive correlation between DPA (Z score) of Sunday and waking oral temperature (Z score) of Monday. Our results suggest that a lower level of daily physical activity may be a cause in retreatment of melatonin circadian rhythm. Increased daily physical activities in children would contribute to the synchronization of circadian rhythm.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	2,100,000	630,000	2,730,000
2009年度	800,000	240,000	1,040,000
2010年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：体力科学、運動科学

科研費の分科・細目：健康・スポーツ・応用健康学

キーワード：学校保健

## 1. 研究開始当初の背景

学校始業時刻は決まっているため、児童が健やかな学校生活を送るためには、夜型の生活スタイルに比べて朝型の方がよりよいといえる。ところが、近年、起床時に体温が上がらず、特に35℃台の児童は低体温傾向児と呼ばれ、夜型の生活習慣や不活動（運動不足）などがその原因として指摘されているが、未だ明らかにはなっていない。体温の個人差を

考慮に入れながら、身体活動量との関連を検討したものは私の知る限り見当たらない。したがって、長期間にわたって、子どもの体温の日内変動について検討することは学校保健において重要な課題と考えられる。

## 2. 研究の目的

小学生児童の起床時体温変動と身体活動量および就寝時唾液メラトニン量の関連に

ついて検討することを主たる目的とした。

### 3. 研究の方法

1) 本研究への参加の同意が得られた小学5年生男子12名女子8名計20名(平均身長142.0±5.1cm、平均体重36.1±9.8kg)を対象者とし、土曜から1週間、対象者に生活時間記録とともに体温および身体活動量の測定を行わせた。起床時に口腔内舌下温を婦人用体温計で測定し、個人差を考慮して曜日別にZスコアに変換した。身体活動量はライフコーダPLUSを用いて計測し、一日の歩数(日歩数)を指標として採用した。

2) 本研究への参加の同意が得られた小学生男子児童55名の生活時間、起床時・午後2時・就床時の口腔温、並びに身体活動量(歩数)を1週間測定した。また唾液メラトニンは歯科用コットンを2分間口腔内にて噛むことで唾液を採取し、遠心分離の後冷凍保存して分析した。

### 4. 研究成果

1) 図1が示すように、起床時刻は平日で変化はなかったが、土曜および日曜は著しく遅延し、就寝時刻は金曜および土曜が遅く、1週間内で最も早いのは日曜であった。Zスコア化された体温は、週全体では月曜(-0.73±0.74)が土曜(0.32±1.07)および日曜(0.36±0.98)に比べて、また平日のみでは月曜(-0.61±0.76)が火曜(0.32±0.88)および木曜(0.20±1.22)に比べてそれぞれ有意に低値であった(p<0.05)。これらのことから、日曜夜の就寝時刻が最も早いにも関わらず月曜朝の体温が最も低く、早寝が起床時体温を高めるのに貢献していないと思われた。

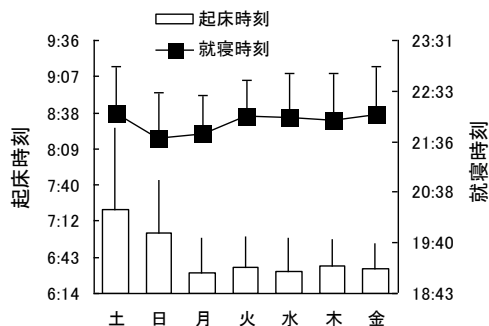


図1 起床時刻および就寝時刻の平均値とSD

日中の運動実践が体温リズム位相を前進させることから、日曜の身体活動量と翌日月曜の起床時体温に及ぼす影響について検討した。その結果、週全体で標準化した月曜体

温のZスコアと日曜歩数は有意な関連には至らなかった(R=0.422, p<0.1)が、平日のみで標準化した場合に有意な正の関連(R=0.569, p<0.01)が認められた(図2)。さらに、Zスコア化された日曜歩数と月曜体温の間にも有意な正の相関関係(R=0.544, p<0.02)が見られ、日曜の活動量が低下すると月曜朝体温が低く、日曜に平日並みの活動量が確保できると月曜起床時体温が高くなる可能性が示唆された。

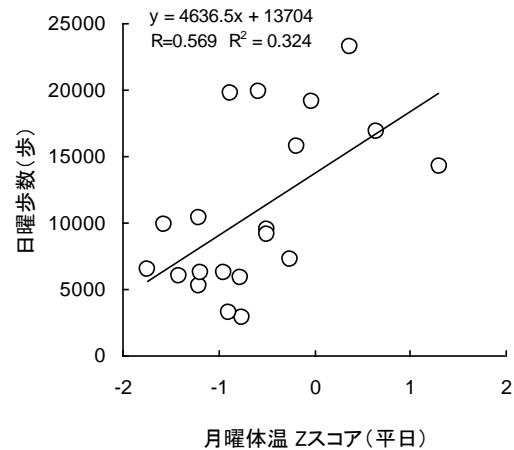


図2 月曜起床時口腔温(Zスコア)と日曜歩数の関連

2) 全体の歩数平均値から1SD以下の児童8名を歩数低値群(L群:平均12,015±2,251歩)、一方平均より1SD以上の児童8名を歩数高値群(H群:22,929±1,445)とした。両群間の生活時間に差は認められなかったが、L群の就床時唾液メラトニン量(3.9±2.7pg/dl)は、H群(13.0±6.8)に比べて有意に低値であった(p<0.05)。H群の就床時口腔温(36.46±0.34℃)は起床時(36.39±0.23)と差はなかったが、L群では就床時口腔温(36.78±0.29)が起床時(36.13±0.34)より有意に高値であり、L群の体温リズム位相が後退していることが示唆された。

また、就床時メラトニン量は起床および就床時刻の影響を受けることが考えられることから、全体の起床および就床時刻の平均値±1SD内(6:10-7:02の間に起床、21:31-22:41の間に就床)の24名について、歩数と就床時メラトニン量の関連を検討したところ、有意な正の相関関係が認められた(r=0.63, p<0.01)。

以上のことから、同じ生活時間であっても、身体活動量の多少が体温やメラトニンリズムに影響を及ぼす可能性が示唆された。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計2件)

柴田真志、児童期の身体活動と生体リズム、  
Strength and Conditioning Journal、査読有、2010、  
17-10:2-5

柴田真志・谷田恵子、児童のブルーマンデー  
に及ぼす身体活動の影響、日本生理人類学会  
誌、査読有 2009、14-2:76-77

〔学会発表〕(計2件)

H. Shimamoto, S. Shibata, T. Wakamura, M. Shibata, RELATIONSHIP BETWEEN DAILY PHYSICAL ACTIVITY LEVEL AND BEDTIME MELATONIN IN CHILDREN, Congress of European College of Sports Medicine, July 2011, London, UK

M. Shibata, K. Tanida, S. Shibata, K. Kuzuhara, H. Shimamoto, T. Wakamura, EFFECTS OF DAILY PHYSICAL ACTIVITY LEVEL ON CIRCADIAN RHYTHM OF ORAL BODY TEMPERATURE AND MELATONIN IN CHILDREN, National Strength and Conditioning Association Conference, S735, 14 July, 2010, Orlando, USA

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

柴田真志 (SHIBATA MASASHI)  
兵庫県立大学・看護学部・教授  
研究者番号：00254467