

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 6 月 8 日現在

機関番号：12401  
 研究種目：基盤研究（C）  
 研究期間：2009～2011  
 課題番号：21500645  
 研究課題名（和文） 長期滞在型キャンプ（30泊31日）が小中学生の生体リズムに及ぼす生化学的影響  
 研究課題名（英文） The biochemical influence to biological rhythm in school children by a long-term camp (30 nights, 31 days)  
 研究代表者  
 野井 真吾（NOI SHINGO）  
 埼玉大学・教育学部・准教授  
 研究者番号：00366436

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は、長期滞在型キャンプの開始、終了に伴う唾液メラトニン濃度の変化を明らかにするとともに、身体活動量と唾液メラトニン濃度との関連についても検討することであった。分析対象は、9～12歳の健康な男女11名であった。すべての調査は、2010年7～9月（キャンプは、2010年7月23日～8月22日に実施）の期間に実施された。その結果、子どもの夜の唾液メラトニン濃度は、長期キャンプの開始に伴って急増し、終了に伴って比較的早い時期に元の水準に復する様子が示された。また、身体活動量と夜の唾液メラトニン濃度との間には正の相関関係が窺えた。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to make clear the changes of saliva melatonin concentration with starting and closing of long-term camp (30 nights, 31 days.) Additionally, the purpose was to examine the relationship between physical activity and saliva melatonin concentration. The analysis samples were 11 healthy boys and girls (9-12 years old.) All investigations were carried out from July to September 2010 (camp-term was from 23 July to 22 August.) As the results, he saliva melatonin concentration in night rapidly increased with starting of long-term camp, and decreased with closing of long-term camp. In addition, the relationship between physical activity and saliva melatonin concentration showed a positive correlation.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2010年度	1,700,000	510,000	2,210,000
2011年度	400,000	120,000	520,000
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：健康・スポーツ科学，応用健康科学

キーワード：心身の健康

## 1. 研究開始当初の背景

近年、子どもの生活習慣の乱れが心配されている。そのため、文部科学省においても、健康的な生活習慣の確立や生活リズムの向上を目指した「早寝早起き朝ごはん」国民運動を全国的に呼びかけ、積極的にこの運動に

取り組んでいる。このような状況を受けて、われわれも子どもの健康、体力、生活の実態把握を目的として、体温、血圧、歩数、体力・運動能力等の測定や質問紙による生活調査に精力的に実施してきた。これらの調査では、近年の子どもにおける健康、体力、生活の実

態把握という点で一定の成果をあげてきたものの、上記の健康問題を解決するための方策を提示するまでには至っておらず、今後の研究課題として残されてきた。将来を担う児童生徒の健康問題が無視できない社会問題であることは異論のないところである。したがって、この問題の解決に向けて、その方策を提示することは社会的要請であるとも考える。

ところで、子どもの生活習慣に関するこれまでの研究では、質問紙調査の結果を基に生活リズムが乱れて睡眠時間が短縮化しているとの結論に達している報告が数多い。しかしながら、これら質問紙による回答の解析には方法論上の限界点が存在することも確かである。そのためわれわれは、生化学的なアプローチによる検討が必要であるとの結論に至った。また、子どもを対象としたキャンプの効果に関するこれまでの研究についても、自己概念、自己肯定感、自己効力感等、社会心理的側面から検討した報告が殆どである。一部、前頭葉機能に及ぼす効果を認知脳科学的側面から検討した報告も見受けられるものの、生体リズムも含めた生活習慣に及ぼすキャンプの効果について生化学的アプローチを基に検討した研究は、国の内外を問わず見当たらない。

## 2. 研究の目的

上記のような背景を踏まえて、われわれは子どものメラトニン・リズムが長期滞在型キャンプ(30泊31日;以下、「長期キャンプ」と略す)前後に比べて、キャンプ前半・中盤・後半で改善する様子を確認してきた(野井ほか, 2009)。しかしながら、キャンプの開始、終了に伴って、どの程度の期間で改善し、どの程度の期間で元に戻るのかという点については、その詳細な検討が課題であった。

そこで本研究では、長期キャンプの開始、終了に伴う唾液メラトニン濃度の変化を明らかにするとともに、歩数と唾液メラトニン濃度との関連についても検討することを目的とした。

## 3. 研究の方法

### (1) 対象および期間

対象は、モビリティランド・ハローウッズが主宰する「ガキ大将の森キャンプ2010(30泊31日)」に参加した疾患を有しない9~12歳の健康な男女16名であり、分析には、唾液メラトニン濃度のデータに欠損がなかった11名分のデータが使用された。すべての調査は、2010年7~9月(キャンプは、2010年7月23日~8月22日に実施)の期間に実施された。なお、各対象者ならびに保護者に対しては説明会を開催して、調査の趣旨と内容、参加決定・継続の自由、プライバシーの

保護等について、文書と口頭による事前説明を十分行い、すべての対象者と保護者から文書による調査参加の同意を得ることができた。

### (2) 唾液メラトニン濃度の測定方法

本研究では、生体リズムの指標として唾液メラトニン濃度の測定を実施した。唾液は、安静時に唾液サンプル採取器(Salivette®, Sarstedt Ltd., Nümbrecht, Germany)により採取し、メラトニン濃度の分析は株式会社エスアールエルに依頼してELISA法によって実施した。唾液採取は、キャンプ開始10日前、8日前、6日前、4日前、2日前、キャンプ期間中1日目、2日目、3日目、15日目、29日目、キャンプ終了14日後、28日後の計12回に亘って、いずれも21:30に実施された。本研究では、唾液採取に先立って、1)採取1時間前は、水以外の飲食は避けること、2)採取15分前に口内を水ですすぎ、その後、採取までの間は明かりのついていない薄暗い部屋でゆったり過ごすこと、3)採取日は、バナナ、チェリー、とうもろこし、コーヒー、ジュース、清涼飲料水の飲食を避けることの3点を注意事項として対象者ならびに保護者に伝達した。

### (3) 歩数測定の方法

本研究では、身体活動量の指標として歩数測定を実施した。歩数測定には、ヘルスカウンタHJ-710IT(オムロンヘルスケア株式会社製)を使用した。測定は、キャンプ開始26日前~キャンプ終了28日後の期間に実施し、分析には、キャンプ開始10日前~キャンプ期間中30日目の期間、ならびにキャンプ終了18~28日後の期間の1日総歩数(以下、「歩数」と略す)が使用された。

### (4) 睡眠状況調査の方法

本研究では、「健康観察シート」と名づけた調査票を用いて、キャンプ開始10日前~キャンプ終了28日後の期間における就床時刻、寝つき、中途覚醒、目覚めの状況を記録した。なお、寝つき、中途覚醒、目覚めの状況については、0点(好ましくない)から4点(好ましい)の5件法での回答を求め、分析ではそれを得点化した。

## 4. 研究成果

図1には、キャンプ開始前・期間中・終了後における唾液メラトニン濃度、歩数、就床時刻、寝つき、中途覚醒、目覚めの状況の測定・調査日ごとの変化を示した。この図が示すように、唾液メラトニン濃度については、キャンプ開始後3日目までの期間に急増して、その後も漸増した後、キャ

ンプ終了 14 日後以内にはキャンプ前の水準に戻る様相を呈した. 一方, 10,000 歩前後であったキャンプ開始前の歩数については, キャンプの開始と同時に 15,000 歩近くまで増加し, 多い日には約 45,000 歩の平均値も示したが, キャンプ終了後は開始前と同水準になる様子が窺えた. その他, キャンプ前後に比べてキャンプ期間中は, 就床時刻が早くなる様子, 寝つき, 中途覚醒, 目覚めの各得点が高くなる様子も示された.

Noi and Shikano (2011) は, 健康小学生を

対象として, 生活状況が異なる平日と休日明けにおける唾液メラトニン濃度を測定し, 両期間のメラトニン・リズムには明らかな違いがある様子を報告している. このような報告は, キャンプといった生活状況の変化が比較的短期間の内に夜のメラトニン分泌に影響する可能性を推測させる. 上記の結果はそれを支持するものと考えることができよう. この点は, 本研究によって得られた重要な知見であると考え.

また, 図 2 には唾液メラトニン濃度を, 図

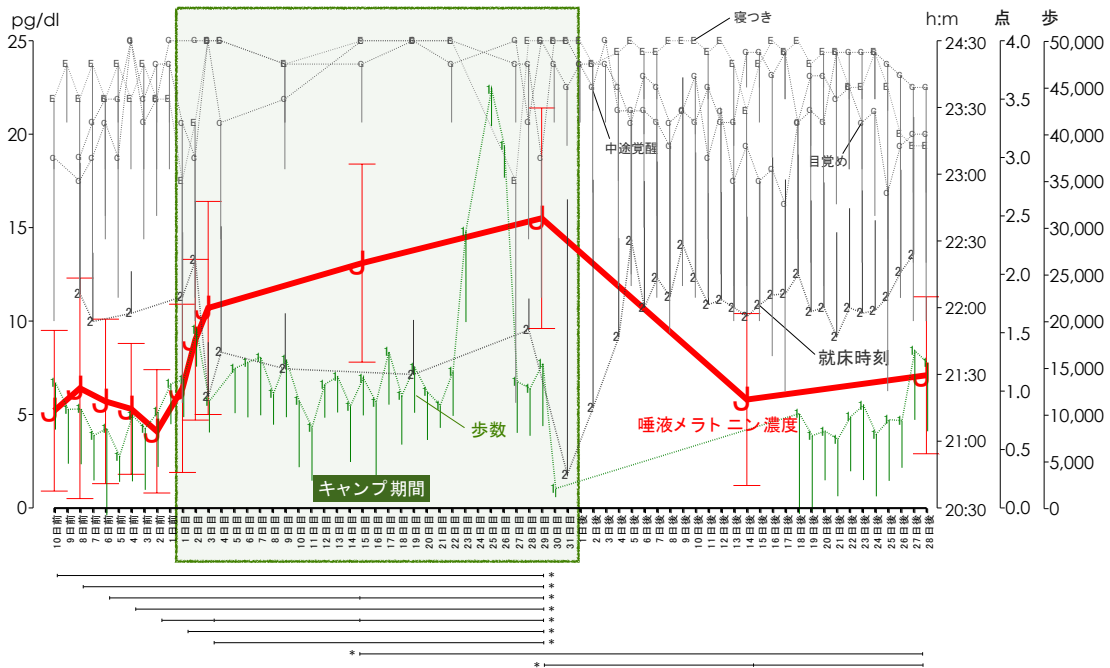


図 1 キャンプ開始前・期間中・終了後における夜の唾液メラトニン濃度, 1 日総歩数, 就床時刻, 寝つき・中途覚醒・目覚めの状況の変化

注 1: \* $p < 0.05$  (繰り返しのある一元配置分散分析による唾液メラトニン濃度の比較),  $n=11$

注 2: 歩数, 睡眠状況については, 調査日ごとに欠損データを削除して平均値を算出した.

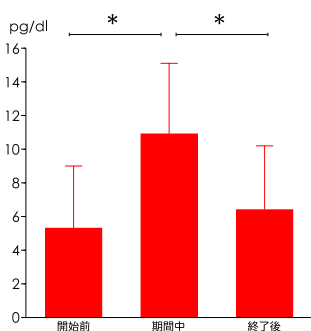


図 2 キャンプ開始前・期間中・終了後における夜の唾液メラトニン濃度の比較

注: \* $p < 0.05$  (繰り返しのある一元配置分散分析),  $n=11$

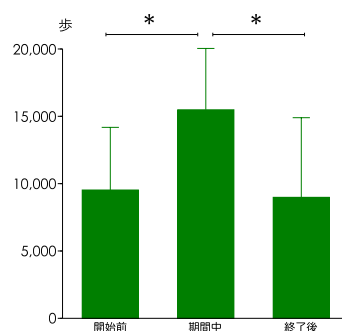


図 3 キャンプ開始前・期間中・終了後における 1 日総歩数の比較

注: \* $p < 0.05$  (繰り返しのある一元配置分散分析),  $n=11$

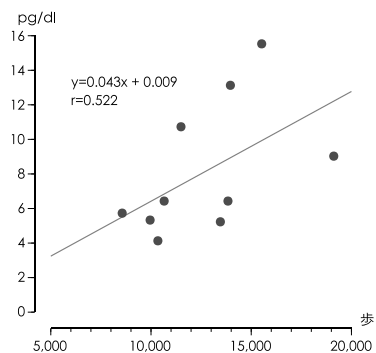


図 4 各調査日における 1 日総歩数の平均値と唾液メラトニン濃度の平均値との関係

3 には歩数を、それぞれキャンプ開始前・期間中・終了後の期間で比較した結果を、図 4 には各測定日における歩数と唾液メラトニン濃度の平均値との関係を検討した結果を、それぞれ示した。これらの図からは、キャンプ前後に比して、キャンプ期間中の唾液メラトニン濃度、歩数が有意に高値を示す様子、ならびに、歩数が多い日ほど唾液メラトニン濃度も高値を示す様子が確認された。

日中の適度な身体活動が生体リズムにインパクトを与える (Miyazaki et al., 2001; Boxton et al., 2003) ことはすでに知られている。それだけでなく、夜間の受光がヒトのメラトニン分泌を抑制する (Lewy et al., 1980, Brainard et al., 1997; Zeitzer et al., 2000) こと、逆に、日中の受光が夜間のメラトニン分泌を増加させる (Mishima et al., 2001) ことも周知の事実である。その他、最近の研究は、規則的な食事摂取 (Hara et al., 2001), あるいは、時刻を知らせる社会的因子、温度、湿度、騒音、振動などの環境因子も、ヒトの生体リズムに影響を及ぼすといわれている (内田, 2005)。

本研究で対象とした長期キャンプのプログラムのもとでは、生体リズムを改善するのに重要とされている夜間の暗環境だけでなく、日中の受光環境や適度な身体活動、規則的な食事摂取、さらには、時間を意識した行動がそれぞれの対象者を刺激することになる。中でも、身体活動と夜の唾液メラトニン濃度との関連性については、図 4 に示した結果からもそれを読み取ることができる。したがって、生体リズムにインパクトを与えるような種々の生活状況の変化が複合的に関与して対象者のメラトニン・リズムを改善したものと推測することができる。

以上のことから、生体リズムの改善を目的とした場合には、30泊31日といった長期滞在型のキャンプでなくとも、ある程度の効果は期待できると考えられた。但し、別の検討結果 (鹿野ほか, 2011) では、その効果が高次神経活動や自律神経活動に好影響を及ぼすにはより長い期間が必要であるといった点も考慮に入れておく必要があると考える。と同時に、このような研究知見は、朝からボーッとしたり、授業中に居眠りをしたり、イライラしたりといった子どもの問題事象が心配されている昨今、注目に値すると考える。したがって、本研究成果の日常生活への応用が今後の研究課題である。

##### 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計3件)

- ① 野井真吾：最近の子どもにおける健康・生活課題，日本臨床スポーツ医学会誌，20(2)：273-276，2012. [査読無]
- ② 野井真吾，鹿野晶子，小澤治夫，土田 豊，崎野隆一郎：「ガキ大将の森キャンプ 2010

(30泊31日)」の開始・終了に伴う子どものメラトニン代謝の変化，日本発育発達学会第9回大会記録集：345-348，2011. [査読無]

- ③ 鹿野晶子，野井真吾，小澤治夫，土田 豊，崎野隆一郎：「ガキ大将の森キャンプ (30泊31日)」による子どもの高次神経活動・自律神経活動の変化：2008～2010年の結果をもとに，日本発育発達学会第9回大会記録集：349-352，2011. [査読無]

〔学会発表〕(計8件)

- ① 野井真吾，鹿野晶子，小澤治夫，鈴木一宏，土田 豊，崎野隆一郎：「ガキ大将の森キャンプ 2011 (30泊31日)」が子どもの生体リズムに及ぼす影響：生化学的指標の分析を中心に，日本発育発達学会第10回記念大会，名古屋学院大学名古屋学舎 (白鳥キャンパス)，2012/03/17
- ② 野井真吾：最近の子どもにおける健康・生活実態と課題 (シンポジウム「児童・生徒の健康，体力と生活習慣の現状」)，第22回日本臨床スポーツ医学会学術集会，ホテル青森，2011/11/06
- ③ 野井真吾，鹿野晶子，小澤治夫，鈴木一宏，土田 豊：「ガキ大将の森キャンプ 2010 (30泊31日)」が子どもの睡眠・覚醒機能に及ぼす影響—唾液メラトニン，尿中セロトニン，睡眠状況の検討—，日本体育学会第62回大会，鹿屋体育大学，2011/09/27
- ④ 鹿野晶子，野井真吾，小澤治夫，鈴木一宏，土田 豊：夏キャンプ (30泊31日)・秋キャンプ・冬キャンプ (ともに6泊7日) における子どものメラトニン代謝，日本体育学会第62回大会，鹿屋体育大学，2011/09/27
- ⑤ 野井真吾，鹿野晶子，小澤治夫，鈴木一宏，土田 豊：「ガキ大将の森キャンプ 2009 (30泊31日)」の開始前後・終了前後における子どものメラトニン代謝，日本体育学会第61回大会，中京大学，2010/09/10
- ⑥ 鹿野晶子，野井真吾，小澤治夫，鈴木一宏，土田 豊：「ガキ大将の森キャンプ 2009 (30泊31日)」における子どもの身体活動量と体温の変化，日本体育学会第61回大会，中京大学，2010/09/10
- ⑦ 野井真吾：子どもの体と心の現状分析 (キーノートレクチャー)，日本体育測定評価学会第9回大会，日本医科大学 新丸子校舎，2010/02/28
- ⑧ 野井真吾：野外調査の結果でみる子どもの睡眠状況 (発育発達分科会シンポジウム「子供の生活の乱れと睡眠，脳内変化」)，日本体育学会第60回記念大会，広島大学 東広島キャンパス，2009/08/27

7. 研究組織

(1) 研究代表者

野井 真吾 (NOI SHINGO)  
埼玉大学・教育学部・准教授  
研究者番号：00366436

(2) 連携研究者

小澤 治夫 (OZAWA HARUO)  
東海大学・体育学部・教授  
研究者番号：60360963  
鈴木 一宏 (SUZUKAWA KAZUHIRO)  
日本体育大学・体育学部・准教授  
研究者番号：10307994