

# 保育園における幼児の「散歩」の効果検証

## —睡眠への生化学的影響を中心として—

鹿野晶子\*

野井真吾\*

抄録

日本では、眠りに問題を抱えている子の存在が無視できない問題になっている。そのような中、われわれは長期キャンプ（30泊31日）で、睡眠導入ホルモンと称される唾液メラトニン・リズムが改善する様子を確認してきた（野井ほか，2009；野井ほか，2013）。そうはいっても、長期キャンプの実施は容易でない。したがって、キャンプのような生活を日常生活にどのように応用するかといったことが課題であると考えられる。その点、保育園で日常的に行われている「散歩」は注目に値する。そこで本研究は、保育園で日常的に行われている「散歩」が、近年心配されている幼児の睡眠に及ぼす効果を生化学的検討により明らかにすることを目的とした。

対象は、1時間程度の散歩を日常的に行っている東京都内の公立K保育園の幼児44名（4～5歳）であり、調査は2015年12月に実施された。本研究では、散歩が行われなかった日（散歩なし）と散歩が行われた日（散歩あり）のいずれも21:00（夜測定）とその翌朝6:30（朝測定）に唾液メラトニンが採取された。併せて、質問紙による生活調査も実施された。

本研究の結果、以下の点が明らかになった。

- 1) 散歩なし・あり別、測定時間（夜測定、朝測定）別に唾液メラトニン濃度の平均値を算出し、夜測定から朝測定にかけての推移を観察した結果、「散歩なし」と「散歩あり」とでは明らかに異なる様相を呈した。
- 2) 「散歩あり」の日は「散歩なし」の日に比して、唾液メラトニン濃度の分泌タイプが「朝型（夜測定＞朝測定）」の者が多いことが確認された。
- 3) 「散歩あり」の日は「散歩なし」の日に比して、寝つきの状況が「とても良かった」と回答した者が多いことが確認された。

日中の受光（Mishima et al., 2001）や身体活動（Miyazaki et al., 2001）が夜の眠りに好影響を及ぼすことはよく知られている事実である。日中の受光と身体活動を保障する散歩の効果を検証した本研究の結果は、これらの先行研究を指示するものと解釈することができる。以上の結果からわれわれは、保育園で行われている「散歩」は心配されている子どもの眠り改善に有効な取り組みであるとの結論に至った。

キーワード：唾液メラトニン，受光，身体活動

\* 日本体育大学 〒158-8508 東京都世田谷区深沢 7-1-1

# The effect of routine walks on sleep in children

Akiko Shikano \*

Shingo Noi\*

The increasing incidences of children with sleep are of concern in Japan. In this study, we confirmed that melatonin rhythm was improved during attendance of a long-term camp (30 nights and 31 days) (Noi et al., 2009; Noi et al., 2013). However, it is not easy to implement the long-term camp in a real-world setting. Therefore, the challenge has been to determine which principles of the long-term camp are most effective in real-world settings. In this context, the routine walk practiced in the nursery has recently attracted attention. This study assessed the effects of routine walking on sleep in infants.

This study included 44 infants who routinely walked for around an hour. The survey was performed in December 2015. Saliva samples were collected at night (21:00 p.m.) and the next morning (6:30 a.m.) on both “walk days” and “no-walk days.” Additionally, responses to a questionnaire about living conditions were collected both days. The results were as follows: 1) The mean salivary melatonin concentrations at each measurement time during the walk days and no-walk days were obtained to observe the transitions. The results showed that the transitions in the melatonin concentrations during the walk days were clearly different from those during the no-walk days. 2) The percentage of secretion type of salivary melatonin concentrations was “morning-type (21:00 p.m. > 6:30 a.m.)” higher in the no-walk days than walk days. 3) The percentage of the person whom the situation of the falling asleep answered “It was very good.” was higher in walk days than no-walk days.

Exposure to light (Mishima et al., 2001) during the daytime is well known to increase nocturnal melatonin concentrations. Thus, the result of this study supports the results of these precedence studies. Based on these findings, we conclude that routine walking in the nursery may be an effective solution to sleep and execution function problems among Japanese children.

Key Words : salivary melatonin, exposure to light, physical exercise

---

\* Nippon Sport Science University 7-1-1 Fukasawa, setagaya-ku, Tokyo 158-8508

## 1. はじめに

子どもの眠りの問題が叫ばれて久しい。実際、文部科学省は2006年度から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続けている。それを受けて、全国各地においても積極的にこの運動に取り組み、その成果が窺えるような報告を目にすることもある(大澤, 2012)。しかしながら、子どもの睡眠状況が完全に改善したとはいえない現状があることも事実であり、いまや睡眠の問題は無視できない社会問題になっているともいえよう。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。

このような状況を受けて、われわれも睡眠に関する調査を精力的に手がけてきた。その結果、日中の受光や身体活動、さらには夜の暗環境が保障されている長期キャンプ(30泊31日)では、健康的な生活リズムが構築される様子を確認してきた(野井ほか, 2009; 野井ほか, 2013)。そうはいっても、長期キャンプの実施が容易でないことは誰の目にも明らかである。したがって、キャンプのような生活を日常生活にどのように応用するかといったことが課題であると考えられる。その点、保育園で日常的に行われている「散歩」のような活動は注目に値する。しかしながら、子どもの散歩に関する先行研究は、散歩行動と街路環境との関連(太幡ほか, 2013)や散歩による体格や体力への影響(浅井ほか, 1991)を検討したものがほとんどであり、眠りへの効果を検討したものは皆無である。

## 2. 目的

そこで本研究では、保育園で日常的に行われている「散歩」が、近年心配されている幼児の睡眠に及ぼす効果を生化学的検討により明らかにすることを目的とした。

## 3. 方法

### 1) 対象および期間

対象は、1時間程度の散歩を日常的に行っている東京都内の公立K保育園の4~5歳児クラスに在籍する44名であった。調査は、2015年12月に実施された。

本研究では、対象園の園長を通じて、職員会議での同意を得た後、対象者の保護者には調査の趣旨と内容、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、その上で同意が得られた者のみを対象とした。

### 2) 調査方法

本研究では、散歩が行われなかった日(以下、「散歩なし」と略す)と散歩が行われた日(以下、「散歩あり」と略す)の2条件下において、生活調査と睡眠導入ホルモンと称される唾液メラトニン濃度の測定を実施した。

生活調査は、保護者の記入による記名式調査票を用いて実施された。調査票は、日本学校保健会(2010)や野井ほか(2008)等による生活調査を参考に、i) 昨夜の就床時刻、ii) 今朝の起床時刻、iii) 昨日のテレビ・ビデオ・DVD視聴時間、iv) 昨日のテレビゲーム等実施時間、v) 昨日のケータイ・スマホ・タブレット等利用時間、vi) 昨日の夕食開始時刻、vii) 昨日の入浴開始時刻、viii) 昨日の寝つき、ix) 昨日の中途覚醒、x) 今朝の目覚めの10項目で構成された。調査票への記入は、「散歩なし」と「散歩あり」の翌朝の2日間において、同じ調査票にて実施された。

唾液は、安静時に唾液サンプル採取器(Salivette®, produced by Sarstedt Ltd., Nümbrecht, Germany, and obtained from Assist Ltd., Tokyo, Japan)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てDirect Saliva Melatonin ELISA kit (Bühlmann Laboratories AG, Schönenbuch, Switzerland)によって実施された。唾液採取は、特別な行事がなく、散歩以外の日課は概ね同じ日の「散歩なし」と「散歩あり」の2条件下において、いずれも21:00(以下、「夜測定」と略す)とその翌朝6:30(以下、「朝測定」と略す)の2時間帯に実施された。

なお、本研究では、睡眠リズムの週内変動を考慮して、いずれの測定とも週の中日(水-木曜日もしくは木-金曜日)に実施した。すべての唾液採取は、各家庭にて実施し、採取した唾液は冷蔵輸送にて回収した。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保護者に伝達した。

### 3) 分析方法

本研究では、「散歩なし」と「散歩あり」とにおける対象者の生活状況と唾液メラトニン濃度の差異を検討した。

生活状況の検討では、就床時刻と起床時刻の記録からは睡眠時間を算出し、テレビ・ビデオ・DVD

視聴時間、テレビゲーム等実施時間、ケータイ・スマホ・タブレット等利用時間の記録を合算してスクリーンタイムを算出した。その上で、「散歩なし」と「散歩あり」におけるそれぞれの生活時間の差異を対応のあるt検定により比較するとともに、寝つき・中途覚醒・目覚めの状況への回答分布の偏りを $\chi^2$ 検定により比較した。これら生活状況の解析では、回答に欠損のあった12名を除く、32名が分析対象とされた。

唾液メラトニン濃度の検討では、各対象者の唾液メラトニン濃度の夜から朝にかけての経時的变化を生データで観察した上で、散歩なし・あり別、測定時間別の唾液メラトニン濃度の平均値を算出し、夜から朝にかけての推移を観察するとともに、散歩要因および測定時間要因を考慮した繰り返しのある二元配置分散分析を用いて、交互作用の有無も確認した。さらに、朝測定に比して夜測定の唾液メラトニン濃度が高値を示した者(夜測定>朝測定)を「朝型」、夜測定に比して朝測定の唾液メラトニン濃度が高値を示した者(夜測定<朝測定)および夜測定と朝測定の唾液メラトニン濃度が同値であった者(夜測定=朝測定)を「夜型」と区分し、「散歩なし」「散歩あり」別の分布状況も $\chi^2$ 検定により比較した。これら唾液メラトニン濃度の解析では、唾液採取に欠損があった者、ならびに、試料不足のために分析不能であった者15名を除く、29名が分析対象とされた。

なお、本研究の統計処理に関する結果の有意水準については、いずれの場合も危険率5%未満で判定した。

#### 4. 結果及び考察

表1は、対象者の生活状況を「散歩なし」「散歩あり」別に算出し、それを比較した結果である。この表からわかるように、「散歩なし」と「散歩あり」における就床時刻、起床時刻、睡眠時間、スクリーンタイム、夕食開始時刻、入浴開始時刻、中途覚醒、目覚めの状況に顕著な差は認められなかった。しかしながら、寝つきの状況については、「とても良かった」と回答した者が「散歩なし」で11名(34.4%)であったのに対して、「散歩あり」で19名(59.4%)と有意に多い様子が示された。

他方、図1には、各対象者の唾液メラトニン濃度の経時的变化を示した。この図が示すように、各対象者における唾液メラトニン濃度が高値を示した測定時間は、「散歩なし」が夜測定9名(31.0%)、

朝測定19名(65.5%)、「散歩あり」が夜測定15名(51.7%)、朝測定14名(48.3%)であった。なお、夜測定と朝測定が同値であった者も「散歩なし」で1名(3.4%)見受けられた。

次に、散歩なし・あり別、測定時間別に唾液メラトニン濃度の平均値を算出し、その推移を観察し(図2)、散歩要因および測定時間要因を考慮した繰り返しのある二元配置分散分析を用いてこれらの唾液メラトニン濃度の平均値を比較した(表2)。その結果、「散歩要因×測定時間要因」に有意な交互作用が認められなかったものの、両期間の推移は明らかに異なる様相を呈した。

さらに図3には、唾液メラトニン濃度の分泌タイプを基に区分した「朝型(夜測定>朝測定)」と「夜型(夜測定<夜測定, 夜測定=朝測定)」の「散歩なし」「散歩あり」における分布状況を $\chi^2$ 検定により比較した結果を示した。この図が示すように、統計的な有意差こそ確認されなかったものの、人数分布には大きな偏りが見られ、「散歩あり」で「朝型」が多い様子が確認された。

周知の通り、哺乳類の活動リズムは視交叉上核に存在する概日時計に制御されており、その位相はメラトニンによって調節されている(深田・広田, 2000)。そのため、ヒトのメラトニン・リズムを観察することは、その睡眠・覚醒リズムを評価することにつながる。実際、メラトニン・リズムによって睡眠・覚醒リズムを評価した報告は多数見受けられる(Uchiyama et al., 2000; Buxton et al., 2003; Noi and Shikano., 2011)。また、日中の受光(Mishima et al., 2001)や身体活動(Miyazaki et al., 2001)が夜の眠りに好影響を及ぼすこともよく知られている事実である。したがって、日中の受光と身体活動を保障する「散歩」が睡眠に及ぼす効果について、メラトニン濃度を指標として検証した本研究の結果は、上記の先行研究を支持するものと解釈することができる。

本研究で示された結果は、保育園で行われている「散歩」がその日の睡眠に好影響を及ぼすことを生化学的な証拠を基に確認させるものであった。このような結果は、子どもの睡眠状況の改善に苦勞している保護者や保育者に具体的な提案をすることにつながるものであり、その意義は小さくないと考える。しかしながら、本研究の対象数は十分とはいえないこと、散歩以外の身体活動量や保育園での生活状況を十分に検討できていないことは本研究で残された課題である。今後は、それらの課題も含め継続して検討を続けていきたい。

表1 散歩なし・あり別にみた就床時刻, 起床時刻, 睡眠時間, スクリーンタイム, 夕食開始時刻, 入浴開始時刻, 寝つき・中途覚醒・目覚めの状況

	散歩要因		検定
	散歩なし (n=32)	散歩あり (n=32)	
就床時刻 <sup>a</sup>	21:41 (25)	21:41 (30)	N.S.
起床時刻 <sup>a</sup>	6:59 (31)	6:58 (31)	N.S.
睡眠時間 <sup>a</sup>	9h18m (35)	9h17m (31)	N.S.
スクリーンタイム <sup>a</sup>	93m (68)	95m (60)	N.S.
夕食開始時刻 <sup>a</sup>	19:11 (41)	19:02 (31)	N.S.
入浴開始時刻 <sup>a</sup>	19:42 (67)	19:43 (63)	N.S.
寝つき <sup>b</sup>			
とても良かった	11 (34.4)	19 (59.4)	*
とても良くはなかった	21 (65.6)	13 (40.6)	
中途覚醒 <sup>b</sup>			
とても良かった	26 (81.3)	26 (81.3)	N.S.
とても良くはなかった	6 (18.8)	6 (18.8)	
目覚め <sup>b</sup>			
とても良かった	10 (31.3)	9 (28.1)	N.S.
とても良くはなかった	22 (68.8)	23 (71.9)	

注1) <sup>a</sup>: 数値はmean (S.D.) を示す. <sup>b</sup>: 数値はn (%) を示す.

注2) 「寝つき」「中途覚醒」「目覚め」における「とても良くはなかった」は、「どちらかといえば良かった」と「どちらかといえば悪かった」と「とても悪かった」の回答を合算した.

注3) 就床時刻, 起床時刻, 睡眠時間, スクリーンタイム, 夕食開始時刻, 入浴開始時刻に関する統計処理には対応のあるt検定を, 寝つき, 中途覚醒, 目覚めに関する統計処理には $\chi^2$ 検定を用いた. \*:  $p < 0.05$ , N.S.: not significant

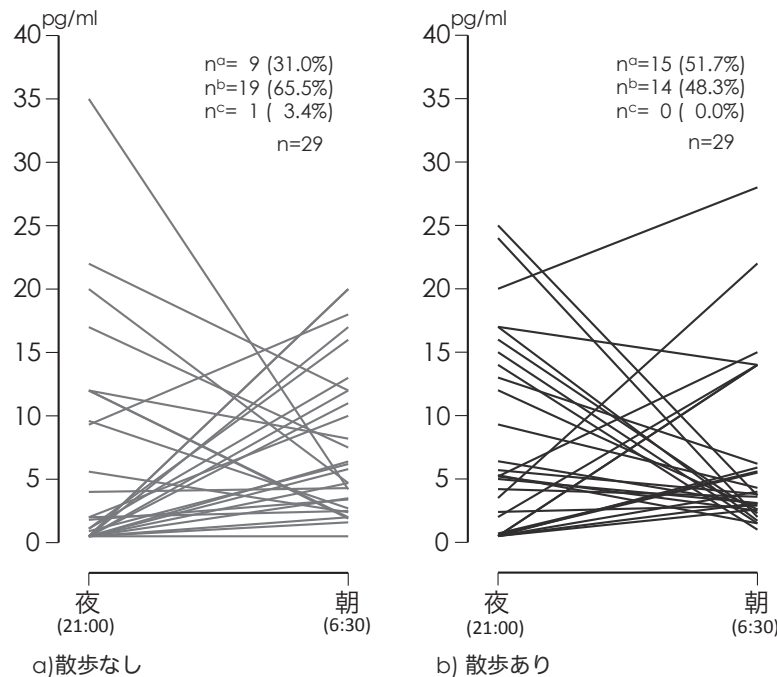


図1 対象者別にみた唾液メラトニン濃度の経時的変化

n<sup>a</sup>: 「夜」 > 「朝」 の人数 (割合)  
 n<sup>b</sup>: 「夜」 < 「朝」 の人数 (割合)  
 n<sup>c</sup>: 「夜」 = 「朝」 の人数 (割合)

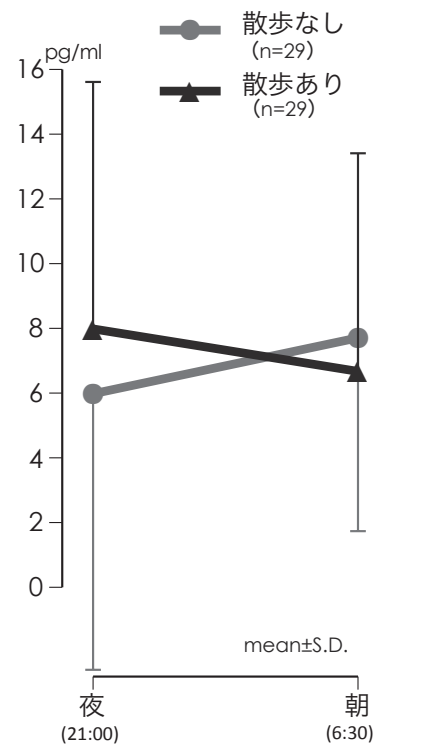


図2 散歩なし・あり別にみた唾液メラトニン濃度の経時的変化

表 2 散歩要因, 時間帯要因を考慮した唾液メラトニン濃度の二元配置分散分析の結果。

		時間帯		主効果 <sup>b</sup>		交互作用 <sup>b</sup>
		夜	朝	散歩	時間帯	期間×時間帯
散歩	なし	6.0±8.5	7.7±6.0	0.266	0.016	1.709
	あり	8.0±7.6	6.7±6.7			

○: n=29, mean±S.D., 単位: pg/ml

ⓑ: 繰り返しのある二元配置分散分析による F 値を示す。

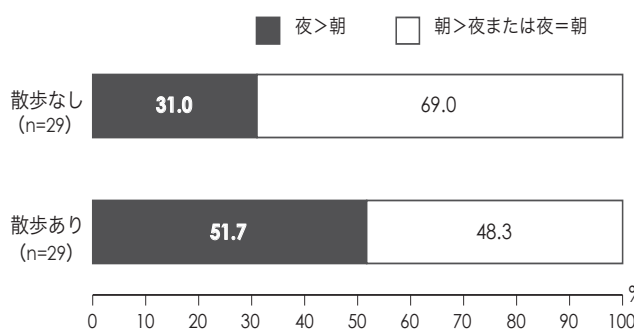


図3 散歩なし・あり別にみた唾液メラトニン濃度の分泌タイプ

注) 図中の数値は%を示す。χ<sup>2</sup>=2.559, df=1, N.S.

## 5. まとめ

本研究の目的は、保育園で日常的に行われている「散歩」が、近年心配されている幼児の睡眠に及ぼす効果を生化学的検討により明らかにすることであった。検討では、1時間程度の散歩を日常的に行っている東京都内の公立K保育園の4~5歳児を対象に、質問紙による生活調査と睡眠導入ホルモンと称される唾液メラトニン濃度の測定が実施された。

本研究の結果、以下の点が明らかになった。

- 1) 散歩なし・あり別, 測定時間 (夜測定, 朝測定) 別に唾液メラトニン濃度の平均値を算出し, 夜測定から朝測定にかけての推移を観察した結果, 「散歩なし」と「散歩あり」とでは明らかに異なる様相を呈した。
- 2) 「散歩あり」の日は「散歩なし」の日に比して, 唾液メラトニン濃度の分泌タイプが「朝型 (夜測定>朝測定)」の者が多いことが確認された。
- 3) 「散歩あり」の日は「散歩なし」の日に比して, 寝つきの状況が「とても良かった」と回答した者が多いことが確認された。

以上の結果からわれわれは、保育園で行われている「散歩」は心配されている子どもの眠り改善に有効な取り組みであるとの結論に至った。

## 参考文献

- 浅井 仁, 立野勝彦, 藤原勝夫 (1991) 幼児の体格・下肢形態に及ぼす散歩の影響, 体力科学, 40, 434-435
- Boxton, O.M., Lee, C.W., L'Hermite-Baleriaux, M., Turek, F.W. and Cauter, E.V. (2003) Exercise elicits phase shifts and acute alterations of melatonin that vary with circadian phase, *American Journal of Physiology, Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 284, R714-R724
- 深田吉孝, 広田 毅 (2000) 松果体とサーカディアンリズム, *Clinical Neuroscience*, 18, 1147-1149
- Mishima, K., Okawa, M., Shimizu, T. and Hishikawa, Y. (2001) Diminished melatonin secretion in the elderly caused by insufficient environmental illumination. *The Journal of Clinical Endocrinology and metabolism*, 86, 129-134
- Miyazaki, T., Hashimoto, S., Masubuchi, S., Honma, S. and Honma, K. (2001) Phase-advance shifts of human circadian pacemaker are accelerated by daytime physical exercise. *The American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 281, R197-R205
- 日本学校保健会 (2010) 平成 20 年度児童生徒の健康状態サーベイランス事業報告書. 東京
- 野井真吾, 下里彩香, 鈴木綾子, 山本晃弘, 野田 耕 (2008) 「からだの学習」に関する基礎的研究: 疑問調査, 知識調査, 生活調査, 体調調査の結果を基に, *学校保健研究*, 49, 439-451
- 野井真吾, 鹿野晶子, 鈴木綾子, 下里彩香, 土田 豊, 山岸秀之, 西宮 肇 (2009) 長期キャンプ (30泊 31日) が子どものメラトニン代謝に及ぼす影響, *発育発達研究*, 41, 36-43
- Noi, S. and Shikano, A. (2003) Melatonin metabolism and living conditions among children on weekdays and holidays, and living

factors related to melatonin metabolism,  
School Health, 7, 25-34

野井真吾, 鹿野晶子, 土田 豊, 小澤治夫 (2013)  
長期キャンプ (30泊31日) が子どもの生体リ  
ズムに及ぼす生化学的影響, 発育発達研究, 58,  
25-33

大澤清二 (2012) 朝と夜の生活の変化 (特集 子  
どもの健康と生活~30年間の変化~), 子どもと発  
育発達, 10, 4-10

太幡英亮, 古川智之, 恒川和久, 生田京子, 谷口 元  
(2013) 保育園児の散歩行動と街路環境の関係-  
名古屋市認可保育所での散歩行動観察を通じて  
-, 日本建築学会計画系論文集, 78, 1533-1542

Uchiyama, M., Okawa, M., Shibui, K., Xianchen,  
L., Hayakawa, T., Kamei, Y. and Takahashi,  
K. (2000) Poor compensatory function for sleep  
loss as a pathogenic factor in patients with  
delayed sleep phase syndrome, Sleep, 23,  
553-558

この研究は笹川スポーツ研究助成を受けて実施し  
たものです。

