

起床前漸増光が児童の睡眠と生活の質に与える影響

神川 康子・森 綾乃・野口 公喜*・戸田 直宏*

The Effects of Gradual Increase of Light before Waking Up on Quality of Sleep and Life in Elementary School Children

Yasuko KAMIKAWA, Ayano MORI,
Hiroki NOGUCHI, Naohiro TODA

Abstract

As part of the trials to improve living habits of children, we examined whether the use of dawn simulation can improve the difficulty of awakening and tiredness in the morning caused by late hours and sleep loss, based on an analysis of lifestyle and sleep records of elementary school students in fourth and fifth grades. The informed consent was obtained from 33 households in Toyama Prefecture to install a dawn simulation device in a child's bedroom. Recordings of their sleep and lifestyle were kept for more than 30 days from November to January when the hours of daylight are relatively short. Of those, 33 households, a total of 1105 days were analyzed. As a result, the children who woke using a dawn simulation (DS condition) went to bed and woke up significantly earlier both on weekdays and weekends than the children who woke without a dawn simulation (NoDS condition). Their sleeping hours extended on weekdays and shortened on weekends. There was a significant difference between two conditions in the mood upon awakening on weekdays. While 35.0% of the children woke "comfortably" under the NoDS condition, the percentage of children waking "comfortably" rose to 58.6% under the DS condition. Furthermore, a significant difference was also noted in the power of concentration during the day on weekdays; while 44.3% of the children under the NoDS condition replied "I was able to concentrate very much," 64.3% of them under the DS condition replied the same. As for the daily mood, 84.6% of the children under the DS condition replied "I enjoyed the day," compared with 71.1% of them under the NoDS condition. The above results suggested the possibility that using dawn simulation can improve the sleeping habits of children and their quality of life upon waking and during the day.

キーワード：起床前漸増光，漸増光照明器具，睡眠と生活の質，小学生，起床時の気分

keywords：gradual increase of light before waking up, dawn simulation device, Quality of sleep and lifestyle, elementary school children, mood upon awakening

1. はじめに

文部科学省のデータでも小学生の睡眠時間は1970年に9：23であったものが，2000年には8：43と，30年間の間に40分も減少している。この傾向は日本人全体にみられ¹⁾，大人社会の生活の夜型化と睡眠不足傾向は子ども達にも影響を及ぼし，その心身の健康や学力，ひいては生活の質全体に影響を及ぼすことを当研究室ではこれまで報告してきた²⁾³⁾。そこで今回は生活習慣を改善する試みの一環として，夜更かしや睡眠不足による起床困難や朝の気分の悪

さを起床前漸増光照射による起床方法で改善できるのかについて，児童を対象に生活・睡眠記録調査を行い，検討した。成人を対象とした起床前漸増光照射による研究成果はこれまでも報告されており⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾，目覚め感や熟眠感が改善され，体温リズムも安定することが示唆されているが，小学生などの児童を対象とした研究は行われていない。

2. 方法

図1に示す起床前漸増光照明器具（以下，起床照明と略す）を子どもの寝室に設置し，富山県の日照時数の低い11月から1月において30日以上睡眠・生活記録を実施した。なお照明器具は，自宅に

*パナソニック（株） エコソリューションズ社 ライティング事業グループ R&D センター 光応用技術開発グループ



図1 起床前漸増光照射照明器具の2タイプ

表1 起床前漸増光照射器具設置による生活・睡眠記録の協力家庭（児童）内訳

(単位：人)

属性		使用タイプ		合計	
小学生	性別	スタンドタイプ	天井タイプ		
学年	4年生	男子	4	2	6
		女子	3	4	7
	5年生	男子	6	4	10
		女子	8	2	10
合計		21	12	33	

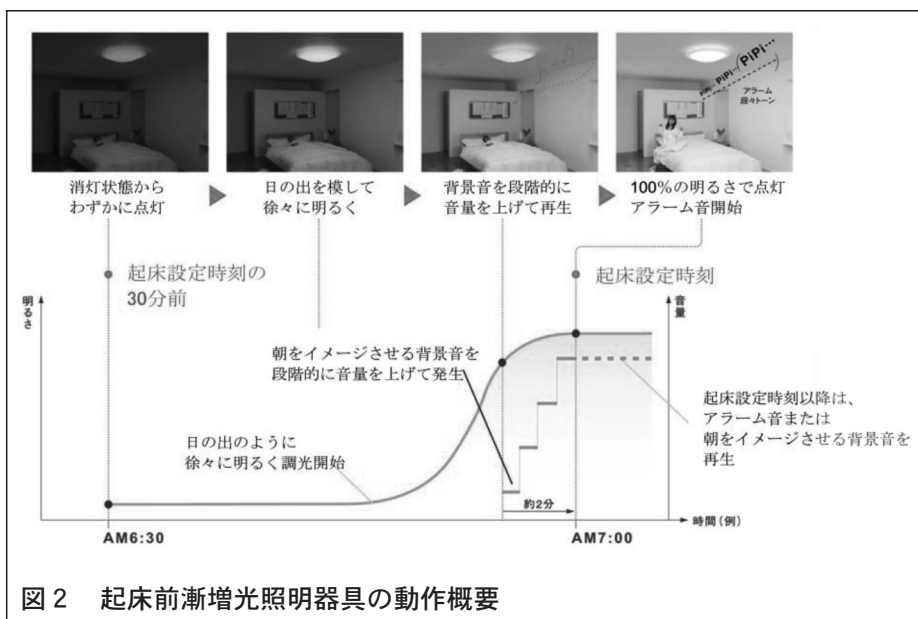


図2 起床前漸増光照射器具の動作概要

おける観察調査のために、「天井タイプ」（83Wツインパルックプレミア蛍光灯による漸増光照射，最高水平面照度ベッドサイドで200Lx～250Lx）と「スタンドタイプ」（60Wミニクリプトン白熱電球による漸増光照射，ベッドサイドで最高水平面照度2500Lx～3500Lx）から，児童の寝室状況に応じて選択できるようにした。「天井タイプ」が寝具まで距離が3m程度離れており照度は低めであるが，

「スタンドタイプ」はベッドサイドで距離が近いいため照度は10倍程度高い。しかし，児童は夜間睡眠中に動き回るために，「スタンドタイプ」では，必ずしも照明が直接眼瞼に照射されるとは限らない。今回はどちらのタイプであるにしろ，起床前から図2に示すように，寝室内が漸増光により，明るくなるという起床方法がどのような影響を与えるのかについて，検討したいと考えた。

本研究計画の被験者は，富山市内のF小学校の4年生と5年生の児童（自分で記入でき，中学受験のストレスがない学年）であり，事前承諾を得た，35家庭（対象児童35名）である。しかし記録日数が30日に達しなかった2家庭のデータは分析から除外し，表1に示すように，4年生男子6名，4年生女子7名，5年生男子10名，5年生女子10名が記録してくれた延べ1105日の睡眠・生活記録を分析した。選択した起床照明器具は「スタンドタイプ」が21家庭，「天井タイプ」が12家庭であった。

起床照明の使用する日，しない日は，各家庭においてランダムに設定させた。調査内容は，朝に昨夜の就寝時刻，今朝の起床時刻，起床方法，起床時の気分，朝の気分，朝の体温を，夜には，その日の遊び（外遊び，室内遊びなどの内容）の状況，排便状況（有無，規則性など），学習への主観的集中力，体調，食欲，一日の気分について，児童自身に回答を依頼した。

調査期間は，平成19年11月1日～平成20年1月31日で，起床照明を使用する日と，使用しない日を合わせて，負担感を軽減するためにも全日ではなく，

ランダムに30日以上記録するように依頼した。

3か月の記録期間に起床照明を使用した日が77%，使用しなかった日が23%で，使用日のうち平日が73%，休日が27%と，平日に積極的使用される傾向が認められた。調査結果は，統計ソフトSPSS（Ver.11）により，全調査項目についてクロス集計を実施し，カイ自乗検定を行い有意差の認められた項目を中心に分析を進めた。

3. 結果

(1) 調査期間の睡眠実態

調査期間における4, 5年生の睡眠習慣は、図3に示すように22時前就寝が4年生で45.6%, 5年生で26.8%の日数で見られ、起床時刻は図4に示すように、4, 5年生ともにほぼ半数の日数で6時30分前である。睡眠時間は、図5の通り5年生でより短い傾向にあり、8時間30分未満が5年生58.2%, 4年生40.8%の日数であった。そのために起床時の気分は、図6のように「気持ち良かった」が、5年生で57.1%, 4年生で64.1%と、睡眠習慣が悪いほど良くない傾向が認められる。

(2) 起床照明による起床方法が睡眠習慣に及ぼす影響

睡眠実態に示したように、就寝時刻が遅く、発達段階に応じた睡眠時間が確保されにくく、起床時の気分も良いとは言えない日が多い児童において、起床照明を使用することによる改善効果について検討した。

表2には起床照明の使用の有無による睡眠および生活項目の良い評価項目の割合を比較した。カイ自乗検定による有意確率についてはP値で示した。起床照明を使用する方法で睡眠をとった場合、寝付きと睡眠時間以外の就寝時刻、起床時刻、起床時の気持ち、朝の気分、主観的集中力、一日の気分において、有意に改善された。さらにその傾向を起床照明のタイプ別に検討すると、表3に示すように、天井タイプの方が、スタンドタイプよりも全ての項目で有意に改善されることがわかった。

つぎに学校の有無と、起床照明の使用の有無による睡眠評価の違いを検討したところ、図7に示すとおり、平日も休日でも起床照明を使用し

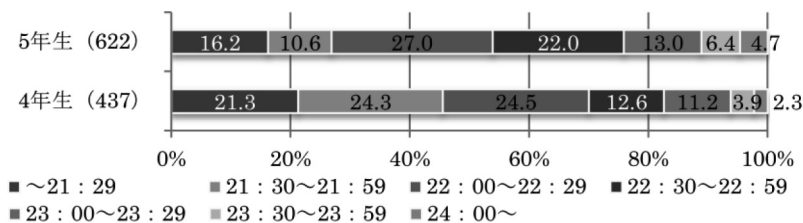


図3 学年別「就寝時刻」(N=1059, P=0.000)

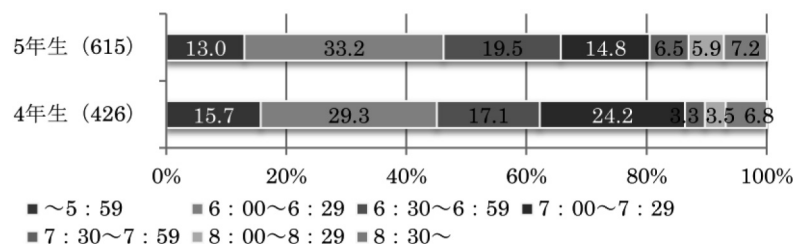


図4 学年別「起床時刻」(N=1041, P=0.001)

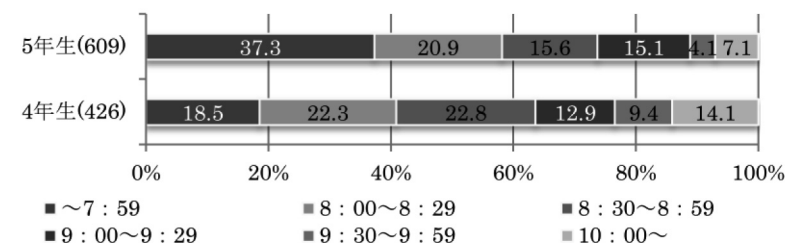


図5 学年別「睡眠時間」(N=1035, P=0.000)

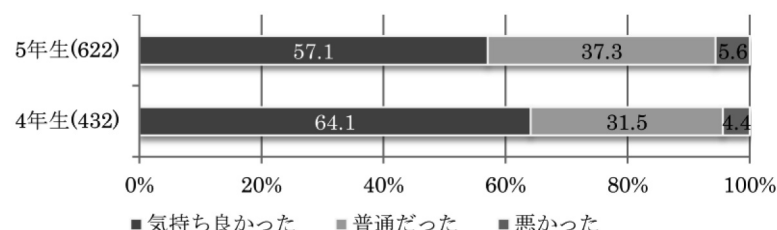


図6 学年別「起床時気分」(N=1054, P=0.069)

表2 起床照明の有無と良い評価項目の割合および項目間の有意差

評価項目 (良い評価)	起床照明有り	起床照明無し	有意差
就寝時刻22時前	37.0 %	24.9 %	P=0.000
起床時刻7時前	69.2 %	47.1 %	P=0.000
睡眠時間8時間30分以上	45.5 %	59.3 %	P=0.000
ねつき「すぐに寝た」	85.4 %	91.8 %	P=0.030
起床時「気持ちよかった」	60.5 %	54.8 %	P=0.025
朝の気分「よい」	68.0 %	65.1 %	P=0.016
主観的集中力「とてもあった」	63.2 %	54.4 %	P=0.000
今日一日の気分「楽しかった」	84.3 %	72.5 %	P=0.000

起床照明無しの方が評価が良かった

た日の方が、有意ではないが若干就寝時刻が（「22時前就寝」が、平日では29.0%が39.7%に、休日は22.1%が28.3%に）早まる傾向が認められた。

一方起床時刻には、図8に示すとおり平日も休日も起床照明使用の有無による差はほとんどみられず、起床照明を使用した方が7:00前起床が1割ほど（「7時前起床」が平日は71.1%から82.3%に、休日は26.5%から34.6%に）増加し、やや早起きになる傾向がみられた。しかし睡眠時間は図9のように、平日においては、起床照明使用により9時間から9時間29分が5.9%から14.2%に増加し、10時間以上の睡眠が8.2%から3.2%に減った以外の差は認められなかった。休日でも起床照明を使用した方が10時間以上の睡眠が30.1%から16.9%に減少し、8時間30分未満の睡眠時間が25.8%から40.3%に増加し、起床照明使用により、むしろ睡眠時間が短縮する傾向と平日、休日の睡眠時間の差が短縮し、生活リズムのギャップが改善される可能性も示唆できる。

(3) 起床照明の有無と起床後の気分

起床照明を使用する起床方法では、起床時の気分が、平日の学校のある日に有意に改善され、平日は「家族に起こされる」割合が起床照明無では49.0%であったのに対し、起床照明使用で18.2%に減少し、図10に示すように、「気持ち良く」目覚める割合が、起床照明無の35.0%が、起床照明使用で休日と同レベルの58.6%に有意に増加した。同様に、平日家を出るまでの「朝の気分」も図11に示すように有意に改善され、起床照明無では「よい」が50.0%であったものが、起床照明使用では、67.1%と増加した。

表3 起床照明タイプと良い評価の割合および項目間の有意差

評価項目（良い評価）	天井タイプ	スタンドタイプ	有意差
就寝時刻22時前	51.5 %	26.8 %	P=0.000
起床時刻7時前	79.3 %	62.3 %	P=0.000
睡眠時間8時間30分以上	54.6 %	54.4 %	P=0.011
ねつき「すぐに寝た」	92.4 %	80.4 %	P=0.000
起床時「気持ちよかった」	62.0 %	57.2 %	P=0.278
朝の気分「よい」	69.7 %	66.8 %	P=0.068
主観的集中力「とてもあった」	69.3 %	58.8 %	P=0.011
今日一日の気分「楽しかった」	91.1 %	79.5 %	P=0.000

全項目において天井タイプの方が評価が良かった

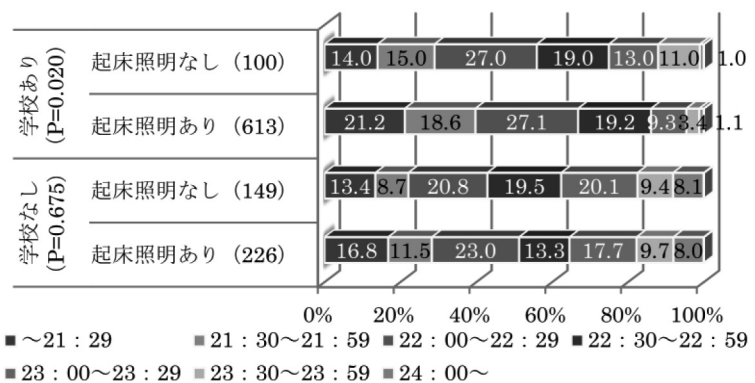


図7 「起床照明の有無」と「就寝時刻」 (N=1088)

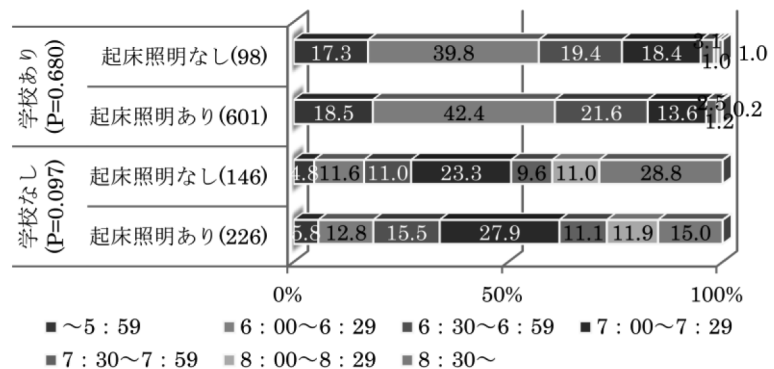


図8 「起床照明の有無」と「起床時刻」 (N=1071)

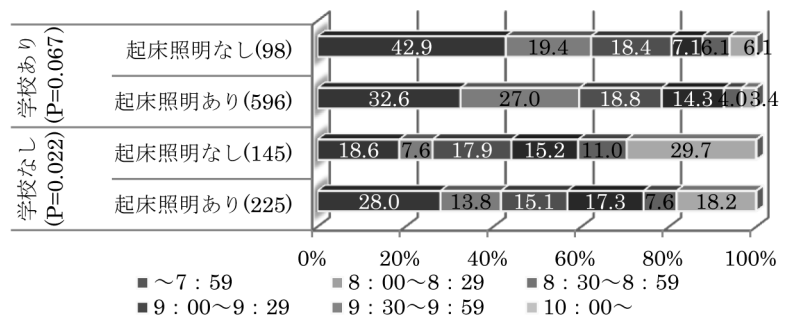


図9 「起床照明の有無」と「睡眠時間」 (N=1064)

(4) 日中の生活の質への影響

昼間の生活における主観的集中力についても比較を行うと、図12に示すように、起床照明を使用しない平日は「とても集中できた」が44.3%であるのに対し、起床照明を使用すると、64.3%に有意に改善され、休日の集中力よりも高くなることが分かった。また「一日の気分」についても、就寝時に一日を振り返って、「楽しかった」「悲しかった」「忙しかった」「暇だった」「その他」から選択させたが、図13のように平日も休日も起床照明を使用した方が、有意に「楽しかった」という評価が、平日71.1%から84.6%に、休日は73.5%から83.1%に増加した。このことから冬期間の起床時に漸増光を使用することが、日中の気分にも影響することが示唆された。

(5) 起床時の気分と食欲

「起床時の気分」や「朝の気分」と、「朝食の量」にも有意な関連があり、図14に示すように、起床時に「気持ち良かった」と答える日は92.5%が朝食を「よく食べた」とし、気分が「普通だった」日は77.5%、気分が「悪かった」日は63.5%であった。家を出るまでの「朝の気分」についても、「良い」方が「よく食べた」が91.7%で、気分が「ふつう」の時の72.9%や気分が「悪い」時の84.6%よりもしっかり食べられていることが明らかである。

4. 考 察

本研究の結果より、起床前漸増光照明の使用による起床方法が、小学校4、5年生においては、平日も休日でも就寝時刻が早まる傾向と、平日の起床方法として「親に起こされる」ことが有意に減少した。また学校の

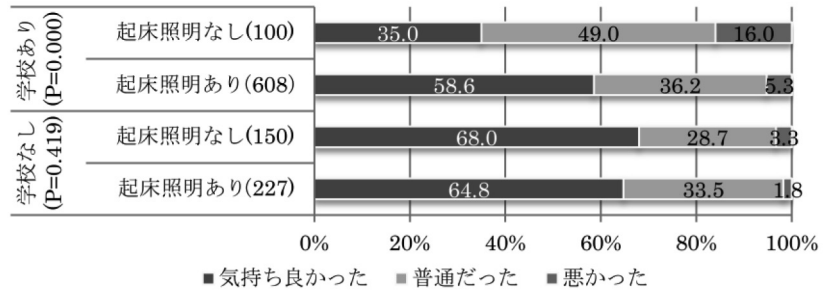


図10 「起床照明の有無」と「起床時気分」(学校有無) (N=1053)

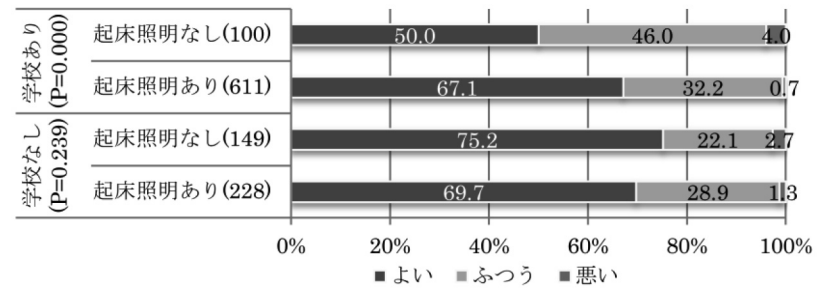


図11 「起床照明の有無」と「朝の気分」(学校有無) (N=1088)

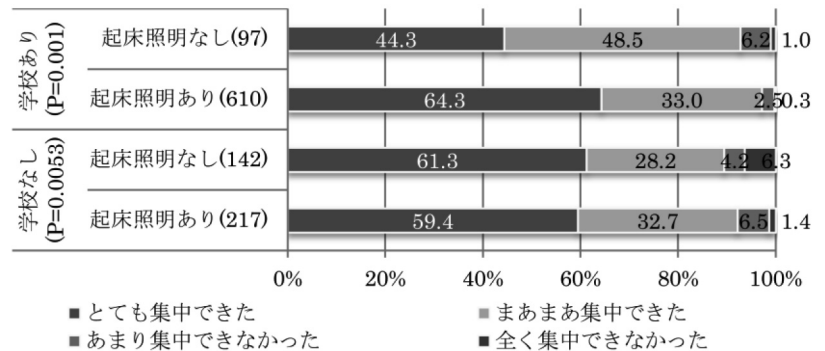


図12 「起床照明の有無」と「集中力」(学校有無) (N=1066)

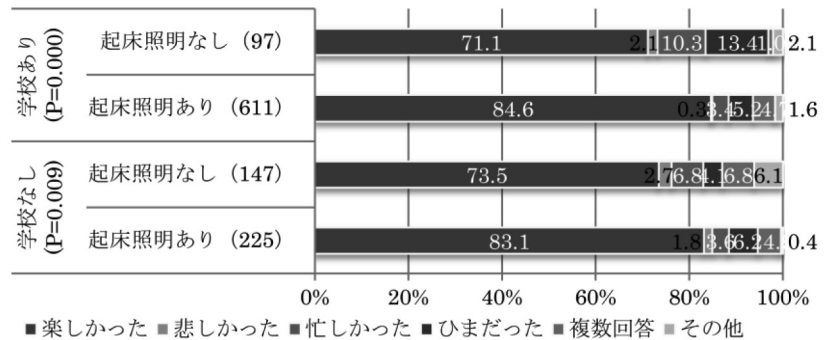


図13 「起床照明の有無」と「今日の気分」(学校有無) (N=1080)

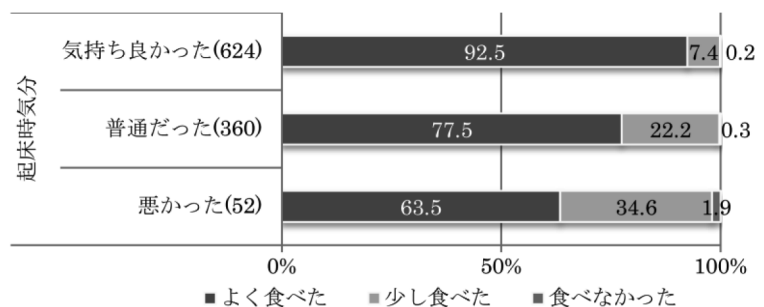


図14 「起床時気分」と「朝食」(N=1036, P=0.000)

ある平日において、「起床時の気分」や「朝の気分」が有意に改善され、朝食も有意に「よく食べる」ようになった。また昼間の主観的集中力を有意に「ある」とし、一日の「楽しい」気分も有意に多く感じられるようになるという、生活の質が改善される傾向が認められた。以上のことにより、日照時間の短い冬季に起床前漸増光照射照明器具を使用する起床方法が、とくに学校がある日で、睡眠習慣が改善され、起床時の気分や朝の気分が有意に改善されることによって、朝食もしっかりとるようになり、さらにその日の日中の主観的集中力が増し、楽しい気分でも過ごすことも増えて、睡眠習慣、日中の生活の質(QOL)ともに改善されることが確認された。

また、睡眠中の体動範囲が大人よりも広範囲に及ぶと考えられる児童には、ベッドサイドの照度が高くても部分照明で照度分布が均一ではない「スタンドタイプ」よりも、照度が低くても寝室全体が、朝日が昇るように明るくなる「天井タイプ」の方が有効であることも明らかとなった。

実際に、起床前漸増光照明を3か月使用した保護者アンケートの自由筆記にも次のように記載されていた。

①使用して良かった点

- 起床照明を使い始めるまでは親が起こしていたが、使い始めてからは自分で起きてくれた。
- 今までは音で起こされるだけで止めてまた眠ってしまいがちだったが、起床照明は明るさが伴うため、自然に朝だという感覚になり親子共々楽に起きることができた。
- 起床照明をセットすることにより「明日はちゃんと起きよう」という気持ちで眠りにつくことこそが、何より子どもが自分の力で起きるという行動につながると思う。
- 早起きのきっかけがつかめた。

②使用して感じた問題点

- 使い始めの頃は光に反応していたが、だんだん慣れてくると音を止めてもう一度寝ることもあった。
- 起床設定時刻に布団にもぐっていると、光に気付かないこともあった。

5. 結 語

起床前漸増光照明器具を子どもの寝室に設置し、富山県において日照時間の短い11月から1月にか

けて、33家庭で30日以上睡眠・生活記録調査を行った、述べ1105日分を分析した。

その結果、起床前漸増照明器具を使用する起床方法が、平日も休日も早く就床し、平日は睡眠時間が延長、休日は短縮して、平日と休日の時間差が減少し、生活リズムが安定する傾向が認められた。また、起床前漸増光照明を使用することにより、平日で起床方法が「親に起こされる」ことが有意に減少し、起床時や朝の気分が有意に改善され、朝食も有意に「よく食べ」、昼間の主観的集中力も有意に改善し、一日の気分が「楽しかった」と評価する割合も有意に増加した。これらのことから、日照時間の短い冬季に起床前漸増光照明を使用する起床方法を採用することにより、児童の睡眠習慣や朝食の食欲、さらに日中の生活の質も改善されることが示唆された。

以上のように起床前漸増光を用いた起床方法を就床前に設定することにより就床・起床時刻が意識され、注意睡眠が促されることに合わせて、成人の先行研究でも確認されているとおり、起床前漸増光の直接的影響により、目覚め感が改善されて、児童においても相乗効果により、昼間の生活の質も向上したと考えられる。このことから、児童においても就床前に漸増光を使用した起床方法を選択することにより、翌日の生活の質が改善できることが示唆できた。

今後の課題として、次の5点が挙げられる。

1. 起床前漸増光照明を使用する日と使用しない日の統制と、データ量のバランスをとる。
2. 今回は起床照明をランダムにセットさせたので、翌日の睡眠への影響を全て把握することができなかったため、次には連続的に記録するように依頼すること。
3. 睡眠や生活の質を客観的指標により評価する。
4. 睡眠時間帯を統制して、起床前漸増光照射が日中の生活の質に及ぼす影響をさらに確認する。
5. 小学生以外でも同様の効果があるかを確認する。

本研究は、平成18年度～22年度の科学研究費補助金(課題番号18500569「子ども達の睡眠習慣の確立が心身の健康および学力への影響」)により研究を行った一部でもある。

謝 辞

本研究の趣旨をご理解いただき、実験観察に協力していただきました富山市内のF小学校の先生方、および児童や保護者の皆様に心より感謝申し上げます。

文 献

- 1) NHK 放送文化研究所：日本人の生活時間2005, 65-70, 94-105, 220, 2006
- 2) 神川康子：子どもの教育と睡眠, 堀忠雄, 白川修一郎編, 基礎講座睡眠改善学, 79-93頁, ゆまに書房, 東京, 2009
- 3) 神川康子：起床前漸増光が子どもの睡眠と生活の質に及ぼす効果, 日本睡眠学会第35回定期学術集会抄録集, 128, 2010,
- 4) 白川修一郎, 小林敏孝, 荒川一成, 亀井雄一, 津村豊明, 小栗貢：起床前漸増低照度光照射の目覚めに関する効果, 第6回日本睡眠環境学会報告集, 3-6頁, 1997
- 5) Avery DH, Bolte MA, Dager SR, Wilson LG, Weyer M, Cox CB, Dunner DL: Dawn simulation treatment of winter depression ; a controlled study, Am J Psychiatry, Vol, 150. No.1, 113-117, 1993
- 6) Fontana Gasto, Krauchi K, Cajochen, Comeren E, Amrhein I, Pache M, Savaskan E, Wirz-Justice A : Dawn-dusk simulation light therapy of disturbed circadian rest-activity cycles in demented elderly, Exp Gerontol, Vol.38, No.1-2, 207-216,2003
- 7) 野口公喜, 小山恵美, 井上学, 中野記夫, 吉成隆志：起床前の漸増光照射による目覚め感の改善, 松下電工技報, Vol.53, No.3, 32-38, 2005

(2013年5月20日受付)

(2013年7月10日受理)

