

起床前漸増光照射による目覚めの気分改善効果の検証

青木 真理^{*1}・神川 康子^{*1}・戸田 直宏^{*2}・八田 和洋^{*2}

The verification of awakening mood improvement
effect due to dawn simulation

Mari AOKI, Yasuko KAMIKAWA,
Naohiro TODA, Kazuhiro HATTA

Abstract

As part of the trials to improve the living habits of children and adults, we examined the influence of dawn simulation on participants' feeling when getting up, on their overall drowsiness, and on their subjective concentration in the daytime. Sleep and lifestyle records were collected from 75 males and females consisting of fourth to sixth grade elementary school students and their 30 to 50 year old parents. Informed consent to install a dawn simulation device in one or more bedrooms was obtained from 41 households in Toyama Prefecture. Data about their sleep and lifestyles was recorded for 21 days. The experiment was conducted in Toyama Prefecture at two different times of year. The first was from early May to late July (the summer experiment), when the hours of daylight are relatively long. The second period was from early to late November (the winter experiment), when the hours of daylight are relatively short. Participants were subjected to each of the three conditions for one week at a time for a total of three weeks. The three conditions are: "15 minutes of dawn simulation", "30 minutes of dawn simulation", "No dawn simulation as a control". As a result, in the summer period, even though the time was around the summer solstice with long hours of daylight, on the whole there was a significant difference between children and adults exposed to dawn simulation and those under the no DS (dawn simulation) condition. The participants who woke using dawn simulation reported an ease in getting up, an improved overall morning feeling and showed improvements in both their concentration and feeling in the morning and afternoon.

Conversely, in the winter period, there was no significant difference between the conditions. There was, however, a small difference seen between men and women and between generations in this period. Notably, an improvement in mood upon wakening was seen in participants with a late bedtime and those who sleep for a short time and were exposed to dawn simulation while waking.

キーワード：起床前漸増光，小学生，成人，起床時気分，主観的集中力

keywords：gradual increase of light before waking up, elementary school children, adult, mood upon awakening, subjective ability to concentrate

1. はじめに

5年ごとに行われるNHKの国民生活調査によると、国民の睡眠時間は1970年以降一貫して減少傾向をたどり、2010年では平日(7:14)・土曜(7:37)・日曜(7:59)とも最も低い水準となった。¹⁾

睡眠不足の日本人においては、朝に気持ち良く起床できない起床困難者が増加している²⁾と考えられ

る。近年では、目覚めや熟眠感等の問題はうつ病や睡眠障害に限らず、子どもから成人まで、日常的にもよく見られる現象となってきている。

私たち人間の多くは、もともと体に備わった24時間より長いリズムを1日24時間のリズムに合わせて毎日調整している。このリズムを24時間に合わせる要因として最も重要なものが目から入る光である。

光は、目を通して脳を刺激し、目覚めや生体リズムに影響を与えている。

自然環境の光は毎朝同じではなく、天候や季節によっても左右され、都合よく浴びることができない。

*1 富山大学大学院 人間発達科学研究科

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

先行研究では、高齢者において高照度光照射により認知機能が改善されたり³⁾、成人において起床前漸増光照射により生活リズムが改善されたりする⁴⁾という報告がされているが、小学生など児童を対象とした研究は未だ結論が得られていない。

そこで本研究では、小学生とその保護者を対象に起床前漸増光を「15分前照射」「30分前照射」「照射無し」の3条件で睡眠・生活記録を行い、睡眠の質、起床時や朝の気分、次の日の寝つきにどのような影響を及ぼすのかについて検証した。

2. 調査方法

(1) 調査対象

研究内容について説明し、同意を得られた富山市内のF小学校の4～6年生の児童と、その保護者30代～50代の男女計75名を対象とした。3条件の記録が十分になされなかった等のデータを除き、有効に分析できるデータは夏実験で計68名分、冬実験で計54名分であった。述べ記録日数は2146日分である。

(2) 調査期間

平成25年5月上旬～7月下旬に夏実験、11月上旬～11月下旬に冬実験を行った。

(3) 調査方法

- ①図1に示す起床前漸増光照明器具を寝室に設置した。
- ②各被験者1条件1週間で3条件記録した。
- ③使用した調査票：就寝前調査票（1日の主観的集中力や気分、就寝前眠気、就寝時刻等）、表1に示すOSA睡眠調査票MA版（夜間睡眠中の睡眠

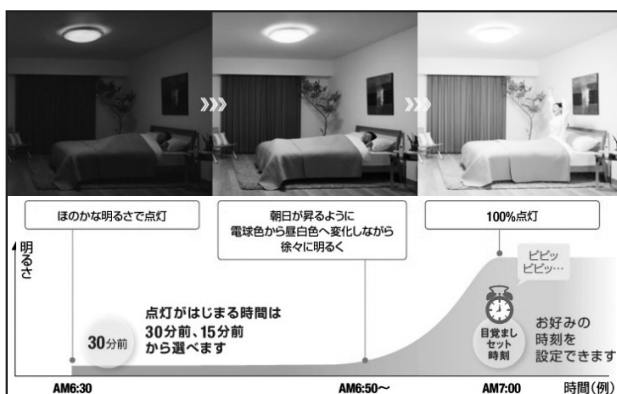


図1 起床前漸増光照明器具の動作概要

感)、起床直後調査票（起床時の気分や眠気、起床時刻等）、朝の気分調査票（朝の気分、朝食の有無等）の4種類を毎日記録、睡眠・疲労調査票（被験者の基本的属性について）、寝室環境調査票（被験者の寝室環境について）の2種類は実験期間中に1枚ずつの記入を依頼した。

(4) 分析方法

調査結果は、データをコード化し、IBM SPSS statistics21により、全調査項目についてクロス集計を実施し、カイ二乗検定を行い、有意な関連性がみられた項目を中心に分析を進めた。

3. 結果

(1) 起床前漸増光照射による生活・睡眠評価

①夏実験

日照時間の長い夏至前後の期間であったが、「30分前照射」「15分前照射」で起床時や朝の気分、午前・午後の主観的集中力や気分の改善が見られた。図2は、夏実験における条件別の起床時気分を男女別に大人と子どもに分けて分析したグラフである。女性では、子どもの方に条件別の有意差 ($p=0.002$) が認められ、「30分前照射」において起床時気分が気持ち良い、やや良いと回答する人の割合が73.8%と高かった。男性では、大人に条件別の有意差 ($p=0.003$) が認められ、子どもには有意傾向 ($p=0.075$) が認められた。男性の大人は「30分前照射」で起床時気分が気持ち良い、やや良いと回答する日の割合が54.2%と高く、また「照射無し」ではやや悪い、悪いと回答する日は31.8%となった。男性の子どもは「15分前照射」「30分前照射」で評価が高く、照射無しよりも照射有りの方が効果的であると言える。

②冬実験

11月に行った冬実験では条件間に有意差は見られなかったが、性差・年代差に有意差が認められた。図3は、冬実験における午前の主観的集中力を男女別に年代で分けて分析したグラフである。女性では、40代に有意差 ($p=0.032$) が認められ、「30分前照射」でとても集中できた、まあまあ集中できたと回答する日が89.1%と割合が高かった。男性では、30代に有意傾向 ($p=0.054$) が認められ、「15分前照射」でまあまあ集中できたと回答する日が40.0%、「30分前照射」でとても集中できた、まあまあ集中

できたと回答する日が30.8%であった。しかし、「30分前照射」であまり集中できなかったと回答する日も23.1%あり評価が分かれた。

(2) 生活・睡眠評価の性差・年代差

男性では夏に照射条件別に有意差が多くみられた。特に、「起床時刻遅い群」に「15分前照射」が有効であった。

女性では冬に照射有りで照射無しよりも効果があるという有意差が多くみられた。

小学生男子では「起床時刻遅い群」の「朝の気分」「午前の主観的集中力」「午後の気分」について、夏は「15分前照射」、冬は「30分前照射」で有意な効果が認められた。

小学生女子では全体的に評価が高いため、あまり照射条件間の有意差はみられなかった。

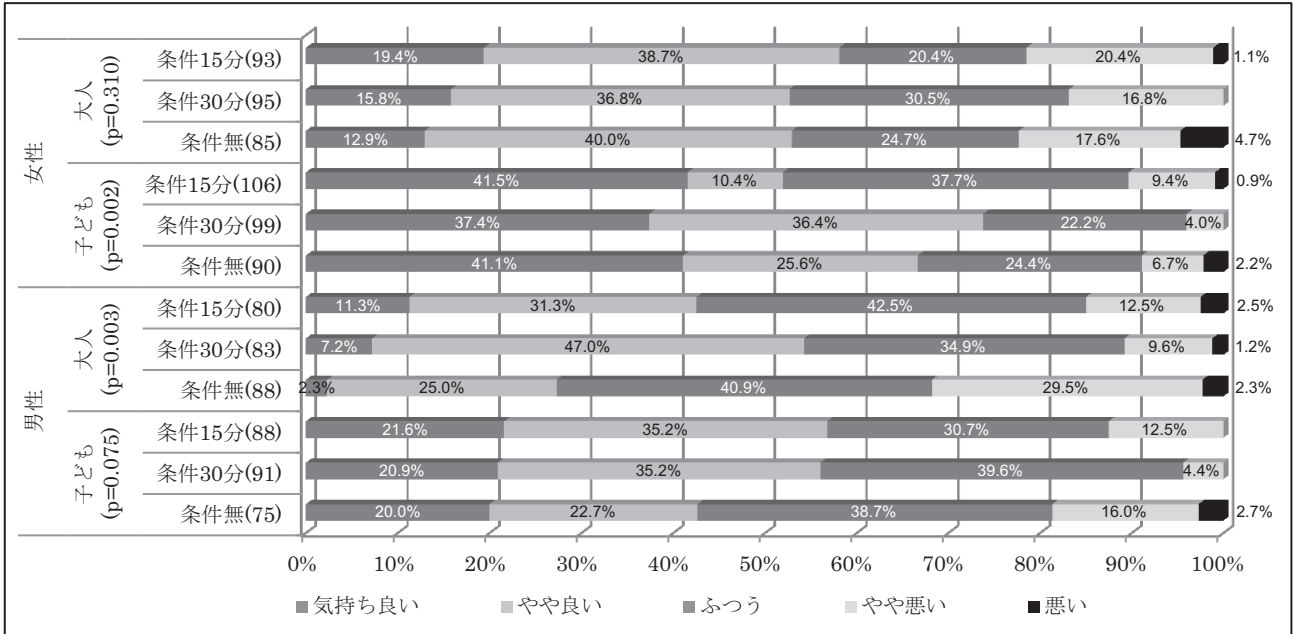


図2 起床時気分 (夏実験)

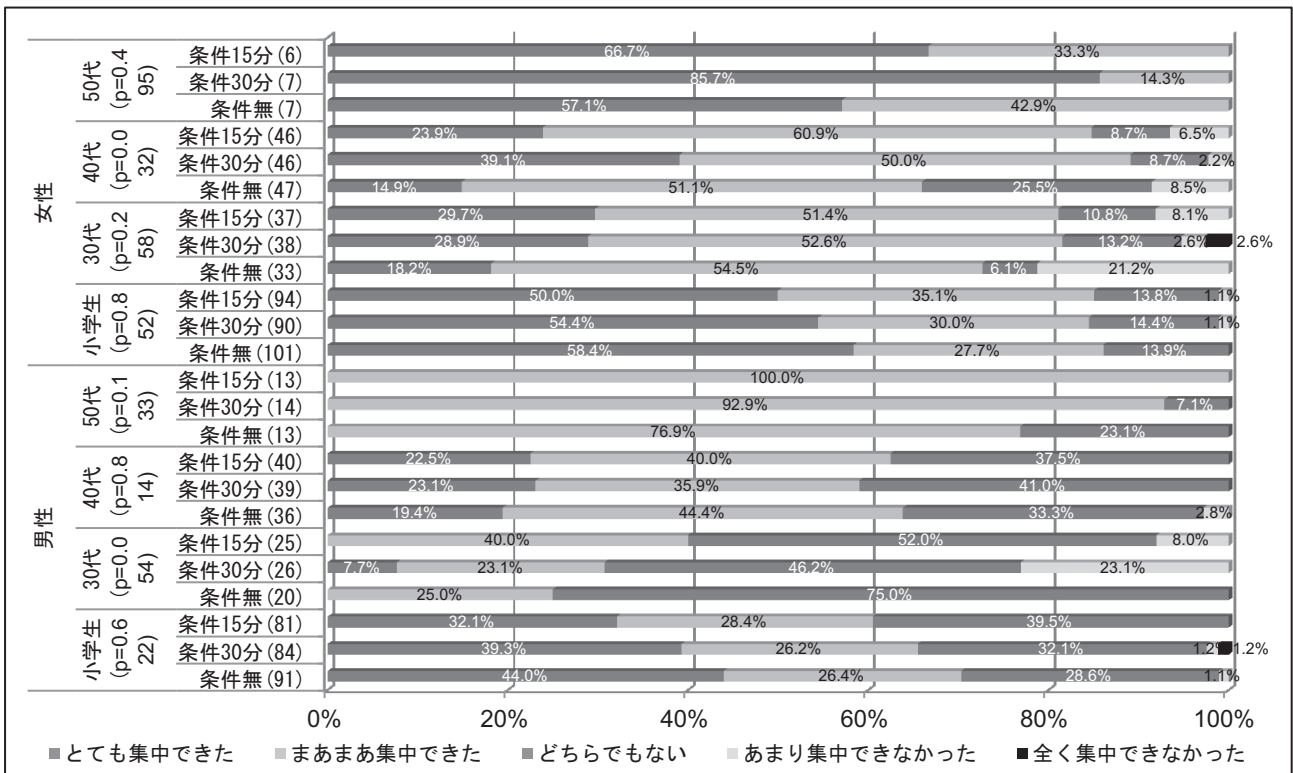


図3 午前の主観的集中力 (冬実験)

表 1 OSA 睡眠調査票 MA 版の因子構成項目

質問項目	尺度値				
	非常に	やや	やや	非常に	
1 疲れが残っている	0	13	22	32	疲れがとれている
2 集中力がある	35	22	12	0	集中力がない
3 ぐっすり眠れた	30	18	9	0	ぐっすり眠れなかった
4 解放感がある	33	21	11	0	ストレスを感じる
5 身体がだるい	0	12	21	32	身体がシャキッとしている
6 食欲がある	33	20	9	0	食欲がない
7 寝つくまでにウトウトしていた状態が多かった	0	11	19	30	寝つくまでにウトウトしていた状態が少なかった
8 頭がはっきりしている	32	20	10	0	頭がボーとしている
9 悪夢が多かった	0	8	15	29	悪夢はみなかった
10 寝付きがよかった	27	15	9	0	寝付きが悪かった
11 不快な気分である	0	11	22	34	さわやかな気分である
12 しょっちゅう夢をみた	0	10	18	30	夢をみなかった
13 睡眠中にしょっちゅう目が覚めた	0	11	18	29	睡眠中に目が覚めなかった
14 いますぐ、調査にテキパキと答えられる	29	18	10	0	答えるのは、めんどうである
15 睡眠時間が長かった	34	23	12	0	睡眠時間が短かった
16 眠りが浅かった	0	11	21	32	眠りが深かった

OSA 睡眠調査票 MA 版の因子構成項目

第一因子：起床時眠気 (2.4.8.14)，第二因子：入眠と睡眠維持 (3.7.10.13.16)，第三因子：夢み (9.12)，
第四因子：疲労回復 (1.5.11)，第五因子：睡眠時間 (6.15)

(3) 起床前漸増光照射による睡眠感の評価

OSA 睡眠調査票 MA 版 (表 1) から得られたデータをもとに小学生、30~50代の男女別にそれぞれ「起床時眠気」「入眠と睡眠維持」「夢み」「疲労回復」「睡眠時間」の 5 項目の評価をレーダーチャートで示した。

全体の傾向として、夏実験では「15分前照射」で「起床時眠気」「入眠と睡眠維持」「夢み」「睡眠時間」が、「30分前照射」で「疲労回復」において高い得点を得た。「照射無し」は全ての因子で得点は低い結果となった。冬実験では「15分前照射」で「夢み」，「30分前照射」で「起床時眠気」「疲労

回復」が、「照射無し」で「入眠と睡眠維持」「睡眠時間」において高い得点を得た。

図 4, 5 は、小学 4~6 年生男子の夏実験及び冬実験におけるグラフである。夏実験では「30分前照射」で「起床時眠気」「入眠と睡眠維持」の得点が低く、全体的に「15分前照射」「照射無し」で得点が高い。冬実験では「30分前照射」で「入眠と睡眠維持」「睡眠時間」の得点が高い。小学生男子では、夏は短時間照射、冬は長時間照射が有効であると考えられる。

図 6, 7 は、小学 4~6 年生女子の夏実験及び冬実験におけるグラフである。夏実験では全体的に評

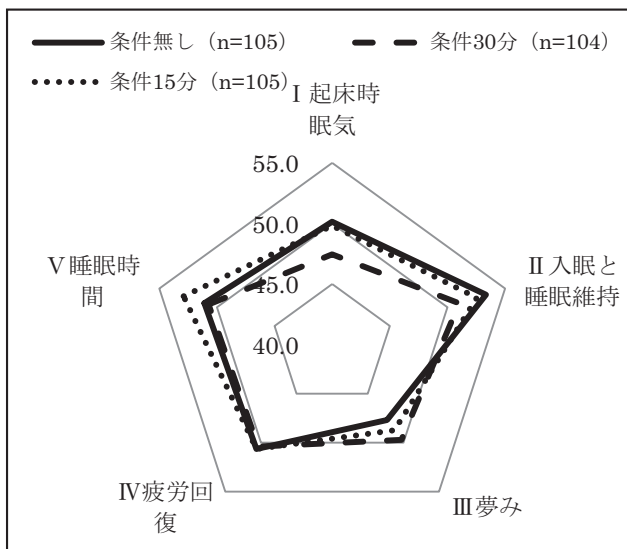


図 4 4~6 年生男子 (夏)

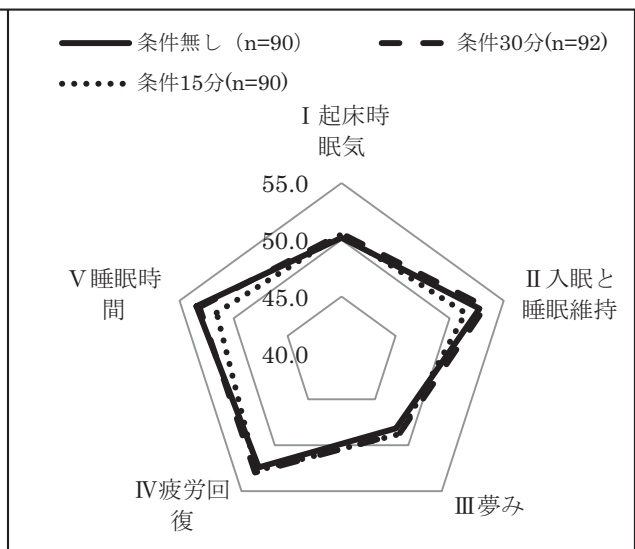


図 5 4~6 年生男子 (冬)

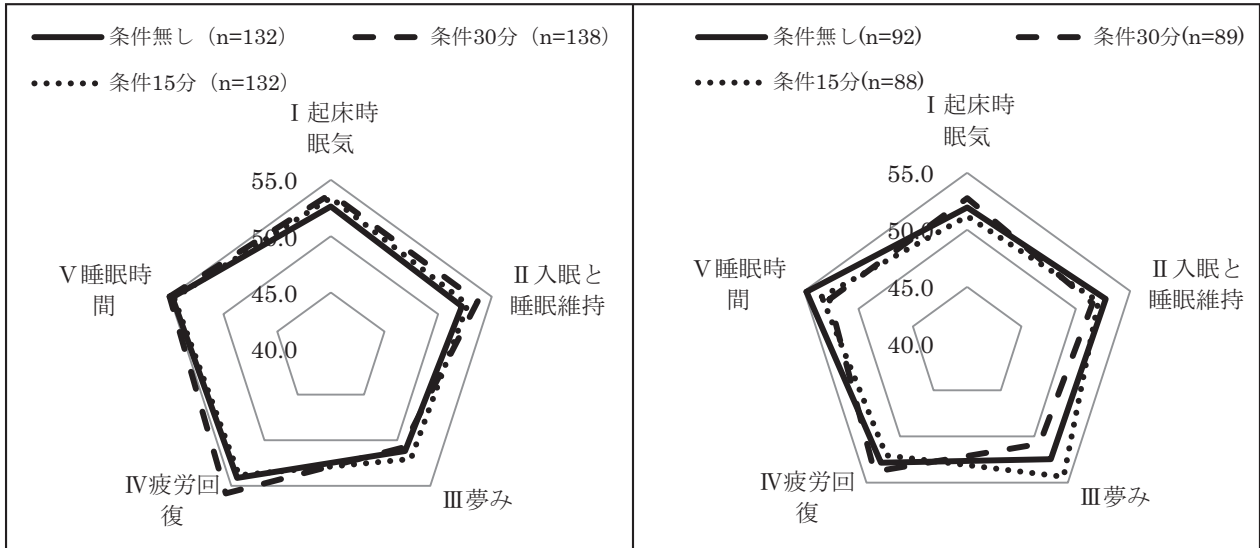


図6 4～6年生女子(夏)

図7 4～6年生女子(冬)

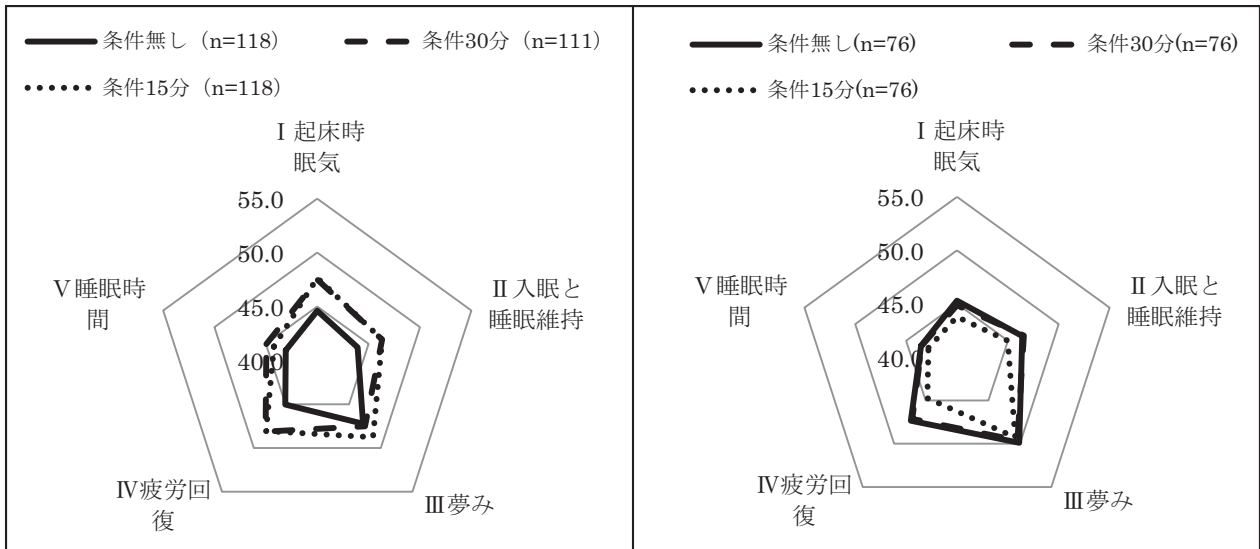


図8 30～50代男性(夏)

図9 30～50代男性(冬)

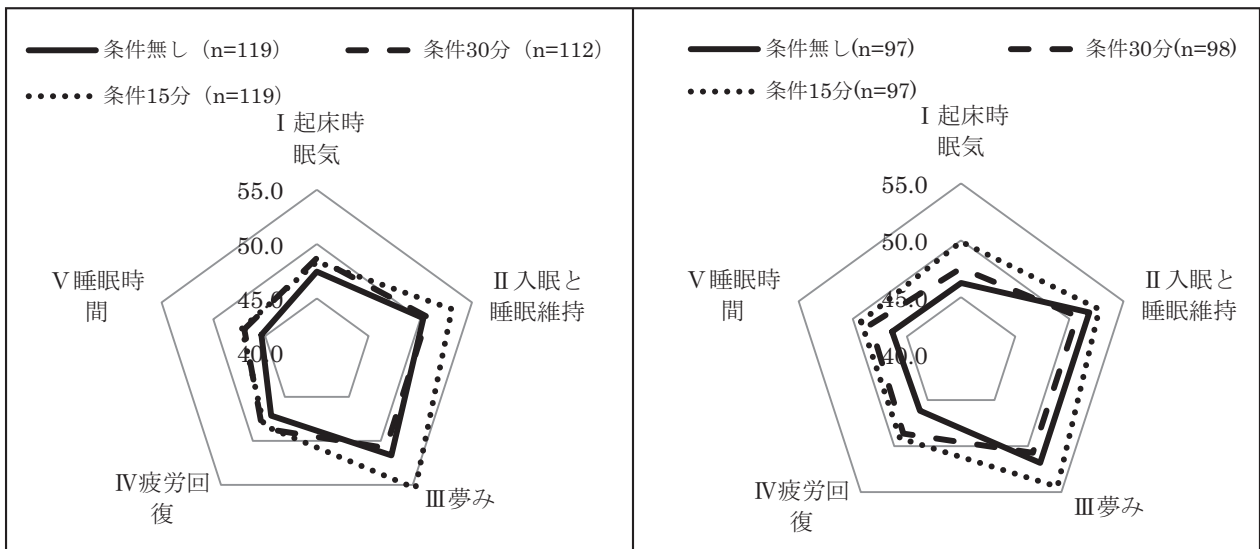


図10 30～50代女性(夏)

図11 30～50代女性(冬)

価が高く、特に「30分前照射」で「疲労回復」の得点が高くなっている。冬実験では「30分前照射」で「起床時眠気」「疲労回復」の得点が、「15分前照射」で「夢み」の得点が高くなっている。「照射無し」で「睡眠時間」の得点が高いのは、光照射による強制的な覚醒が無かったため睡眠時間が長くなったからだと考えられる。

図8, 9は、30～50代男性の夏実験及び冬実験におけるグラフである。夏実験では子どもと比較して全体的に得点は低い傾向であるが、なかでも「照射無し」が全ての項目において最も得点が低い。冬実験では「15分前照射」がほとんどの項目において得点が低く、「30分前照射」「照射無し」で得点が高い。

図10, 11は、30～50代女性の夏実験及び冬実験におけるグラフである。夏実験では「15分前照射」において得点が高く、特に「入眠と睡眠維持」「夢み」で得点が高い。冬実験においても「15分前照射」で全体的に得点が高い傾向である。

(4) 睡眠感の評価の性差・年代差

男性では全体的に評価が低く、夏は「照射無し」、冬は「15分前照射」で評価が最も低くなる傾向である。

女性では夏冬とも、照射有りで評価が良くなる傾向である。

小学生男子では冬の方が夏より評価が良くなり、条件間に差があまりみられなくなる。

小学生女子では夏冬ともに「30分前照射」で「起床時眠気」「疲労回復」で得点が高くなる傾向である。

4. 考 察

夏実験では、日照時間の長い夏至前後の期間であったが、照射条件無しより照射条件有りの方が全体的に起床時や朝の気分、午前・午後の主観的集中力や気分に対する評価が良く、有意差が認められた。特に小学生男子と成人男性は「照射無し」では評価が悪くなり、起床前漸増光照射によって評価が良くなる傾向であった。

冬実験では、照射条件間にあまり差は見られず、「照射無し」で評価が良くなる傾向である。これは、夏から照明器具を使用し続けている被験者に光照射

の慣れが生じた可能性が考えられる。しかし、男女差・年代差については差が見られ、特に就寝時刻が遅い人や睡眠時間が短い人に起床前漸増光照射による目覚めの改善効果が見られた。

夏実験と冬実験の共通被験者の睡眠感を比較すると、夏と冬で評価が良くなる条件が異なっていたり、ある条件下では飛び抜けて良い評価が得られたり、と個人差が見受けられるところがいくつかあった。

これまでの幼児、小学生を対象にした冬期間の起床前漸増光照射は、起床時の気分や、日中の集中力を改善する傾向がみられたが、今回の実験では、その効果に季節差や年代差、性差があることが示唆された。このことから、今後は個人の睡眠習慣（就寝時刻・起床時刻・睡眠時間等）の実態と合わせて、季節差や年代差、性差を考慮した起床前漸増光照射条件をコントローラーで設定できるようにすることで、起床時の気分、日中の集中力、ひいては睡眠の質およびQOLが改善できると考えられる。

5. 結 語

小学校4～6年生の児童とその保護者30代～50代の男女計75名を対象に起床前漸増光照明器具を寝室に設置し、照射3条件の実験記録を行った。また季節差をみるために、日照時間の長い5月上旬～7月下旬と、日照時間の短い11月上旬～11月下旬の両方で、各被験者1条件1週間3条件で合計3週間の睡眠・生活記録調査を行った。

起床前漸増光照射により、夏も冬も起床時や朝の気分に対して「気持ち良い」、主観的集中力に対して日中を通して「集中できた」と申告する人は照射をしなかった時より照射をした時の方が多い結果となった。被験者によって評価が良くなる条件が異なるため、性別や年代、または個人差を考慮して、よりよい起床前漸増光照明の使い方を提案していく必要があると考えられる。

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ご心より感謝申し上げます。

引用文献

- 1) NHK 放送文化研究所：『2010年国民生活時間調査報告書』，国民生活時間調査
- 2) 神川康子，森綾乃，野口公喜，戸田直宏（2013）：起床前漸増光が児童の睡眠と生活の質に与える影響.『富山大学人間発達科学部紀要』，第8巻，第1号，129-135.
- 3) 大川匡子（2000）：特別養護老人ホームでの光療法事例.『照明学会誌』，第84巻，第6号，368-371.
- 4) 野口公喜，白川修一郎，駒田陽子，小山恵美，阪口敏彦（2001）：天井照明を用いた起床前漸増光照射による目覚めの改善.『照明学会誌』，第85巻，第5号

参考文献

- 1) 白川修一郎，小林敏孝，荒川一成，亀井雄一，津村豊明，小栗貢（1997）：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.

（2015年5月20日受付）

（2015年7月13日受理）