

令和 2 年 5 月 21 日現在

機関番号：33303

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2017～2019

課題番号：17K12524

研究課題名（和文）職域での快眠音を用いた睡眠支援システムの開発と効果検証

研究課題名（英文）Development and effectiveness verification of sleep support system using sleeping sound in workplace

研究代表者

中田 ゆかり（NAKADA, Yukari）

金沢医科大学・看護学部・講師

研究者番号：30647615

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,600,000円

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は、就寝時に「快眠音」を聞くことにより、不眠傾向にある日本労働者の睡眠にどのような効果があるかを検証することである。日本企業4社の従業員1185名を対象として事前にアテネ不眠尺度を用いてスクリーニングを行い、6点以上の162名のうち研究同意・データが得られた41名を対象に分析を行った。対象者の自宅に設置した快眠音システムを用いて就寝時に「無音」と「快眠音」を聞き、それぞれ平日5晩ずつの睡眠時間、睡眠効率、睡眠潜時のデータを収集した。「無音」と「快眠音」でのpaired t検定を行った。結果は睡眠潜時が長い21名で「快眠音」の睡眠潜時が「無音」の睡眠潜時と比較して約7分有意に短縮した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

今後も我が国の近代化、多様化はますます進んでいくと考えられ、睡眠障害における問題はさらに深刻化していくと予想される。本研究では、当初予定していた人数が集まらなかったこともあり、「無音」と「快眠音」で寝つき時間に有意な差は認められなかったが、寝つきに時間のかかる労働者の寝つき時間の短縮が図れた。したがって、寝つきの悪い労働者に「快眠音」を聞いてもらうことで、寝つきがよくなり、睡眠障害の労働者の健康の保持増進が図れ、企業にとっても生産性の維持向上に寄与できると示唆された。

研究成果の概要（英文）：<Objectives> The aim of this study was to verify the effects of listening to “Cradle Sound” at bedtime on sleep of Japanese workers who have insomnia tendency.<Methods> A total of 1185 employees from four Japanese manufacturing companies were screened using the Athens Insomnia Scale in advance. Among 162 employees who had over six scores, 41 obtained the informed consent were analyzed. The participants listened to “Silence” and “Cradle Sound” at bedtime using the Cradle Sound System installed in each participant’s house for 5 nights each over during weekdays. Then, the data collection on sleep duration, sleep efficiency, and sleep latency was performed. A paired t-test was used to compare “Silence” to “Cradle Sound”. <Results> Twenty-one participants with sleep latency time of longer than 14 min were chosen. The t-test showed that “Cradle Sound” significantly shortened sleep latency time by about 7 min compared to “Silence” under the same conditions.

研究分野：産業看護

キーワード：快眠音 職域 睡眠支援 産業保健 労働者

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

社会の近代化、多様化に伴い、睡眠障害の有病率は増加しており、一般労働者の 20~40%が不眠であるといわれている。また、厚生労働省によれば、深夜労働に従事した労働者がいる事業所の割合は、23.7% (2000 年)、34.1% (2005 年)、36.0% (2010 年) と増加の一途をたどっている。睡眠障害により、うつ病の発症や精神健康度の悪化につながるなどの文献も多く、実際、申請者らが行った最近の研究で、アテネ不眠尺度 (AIS) が 6 点以上の不眠症の疑いのある者は、5 点以下の者より PHQ (Patient Health Questionnaire)-9 が有意に高い結果となっていた。また、製造業の労働者に保健師による睡眠健康教育を行った群 (介入群) では、資料教育を行った群 (対照群) と比較して有意に平日の睡眠時間が長くなったという結果も得られている。しかし、寝つくまでの時間 (睡眠潜時) や睡眠効率においては有意な結果が得られなかったため、睡眠の質を向上させるための方策が課題となっている。

一方、音環境が睡眠の質に影響を及ぼすことが数多く実証されているが、心地よい快眠音が睡眠の質に効果があるという研究は少ない (Coppola G et al, *Epilepsy Behav*, 2015; Handscomb L, *Acta Otolaryngol Suppl*, 2006)。2015 年の日本睡眠学会では「快眠音システム」により自然音や鐘や鈴の音を呼吸や心拍に合わせて変動させる音を再生することで、睡眠潜時の短縮が図れたと発表されていた (日本睡眠学会第 40 回定期学術集会抄録集. 宇都宮, p255, 2015)。しかし、睡眠の質に影響する中途覚醒や早朝覚醒への効果はまだ解明されておらず、また職域での効果検証は今回初めてとなる。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、職域における快眠音を用いた睡眠支援システムを開発し、労働者の睡眠の質を向上させ、身体センサーを活用して身体的・精神的健康面での効果を検証することであった。

### 3. 研究の方法

#### (1) 快眠音システム

「無音」「快眠音 (心拍および呼吸に連動した音)」の 2 種類の条件をランダムに各 5 晩ずつ音源内蔵スピーカーにより流し、計 10 晩の睡眠の状態についてベッドマット下生体センサーを用いて解析するという快眠音システムを活用した。音源内蔵スピーカーは、ヤマハ社製インテリアオーディオ ISX-80 を使用した。ベッドマット下生体センサーはフィンランド EMFIT 社製睡眠センサー EMFIT-QS を使用した。音量は睡眠を妨げない 40dB SPL を下回る値になるように設定した。

#### (2) 研究対象者

本研究の対象企業は、日本の 4 事業所 [電子機器製造業 1 社 (A 社)、寝具製造業 1 社 (B 社) 医薬品製造業 1 社 (C 社)、電気機械製造業 1 社 (D 社)] であった。2018 年 4 月 1 日現在、4 社に在籍する従業員 1185 名 (A 社 87 名、B 社 80 名、C 社 270 名、D 社 748 名) を対象として事前にアテネ不眠尺度 (Athens Insomnia Scale: 以下、AIS) を用いてスクリーニングを行い 531 名 (回答率 44.8%) より回答を得た。アテネ不眠尺度のカットオフポイントを 6 点とし、6 点以上となった 162 名に対し、本研究の主旨を伝え、同意が得られた 43 名 (男性 31 名、女性 12 名 平均年齢  $39.1 \pm 1.6$  歳) を研究対象者とした。

#### (3) データ収集および分析方法

本研究は、より日常の睡眠に近い環境とするために研究対象者の自宅で行った。就寝時刻や起床時刻、室温など就床環境についての指示はしなかった。快眠音システムは対象者自身が設置を行った。聴力や本スピーカー設置場所など一人ひとりの就寝環境の違いを考慮し、睡眠を妨げない 40dB SPL を下回る値になるように研究対象者本人に本スピーカーの音量設定を依頼した。また、設定した音量が 40dB SPL を下回っているか確認できるよう機器送付時に騒音計も同梱した。音量設定については、機器送付時に快眠音システムの設置方法、対象者の個別環境 (聴力や ISX-80 の設置場所など) に合わせた音量設定方法についてのマニュアルを同封し、設置が困難な場合は研究者に問い合わせできるように配慮した。なお、機器の設置手順や音量設定方法については、ヤマハ社が作成したマニュアルを基に研究者がより詳細にマニュアルを作成した。

本研究では、音がない状態である「無音」と本人の呼吸や心拍のリズムに合わせた寝心地の良い音である「快眠音」の 2 種類でそれぞれランダムに 5 晩ずつ流れるようシステム設定した。自宅で起床時が平日 (ex. 日曜日の就寝時から月曜日の起床時までを 1 晩とする) となるよう、一人につき 10 晩のデータ収集を依頼した。実施時期は暑さ・寒さでの睡眠環境が妨げられやすい夏と冬を避け、2018 年 4~5 月、10~11 月とした。対象者一人当たり 10 晩分のデータを収集した。データ収集項目は、主要評価項目として睡眠潜時とし、副次的評価項目として質問票による眠気 (ESS)、不眠症状 (AIS)、生活の質 (SF-8)、うつ症状 (PHQ-9) 等のスコア、および既往症や生活習慣病の有無、センサーの測定値として、睡眠効率、睡眠時間 (分)、心拍数 (BPM)、呼吸数 (BPM) とした。実験に対する緊張感を考慮し、各解析対象者の「無音」「快眠音」それぞれ 5 晩めの睡眠時間、睡眠効率、睡眠潜時の値を抽出した。「無音」と「快眠音」での対応のある t 検定を用いて比較検討を行った。質問票は実施前と実施後の 2 回データ収集し、対応のある t 検定を用いて比較検討を行った。

#### 4. 研究成果

##### (1) 生体センサーデータ

「無音」と「快眠音」それぞれ5晩ずつ計10晩のデータが得られた41名(男性29名,女性12名 平均年齢 $38.9 \pm 10.5$ 歳)を分析対象とした。内訳は,A社6名(男性2名,女性4名),B社4名(男性2名,女性2名),C社2名(女性2名),D社29名(男性25名,女性4名)であった。「無音」では睡眠時間 $340.2 \pm 82.4$ 分,睡眠効率 $91.3 \pm 9.1\%$ ,睡眠潜時 $16.7 \pm 11.0$ 分,「快眠音」では睡眠時間 $339.3 \pm 66.1$ 分,睡眠効率 $92.9 \pm 4.6\%$ ,睡眠潜時 $15.7 \pm 14.9$ 分であり,有意な差は認められなかった。

Szklo-Coxe[25]らによると睡眠潜時が14分以上である者は,14分未満の者より4年後の抑うつ発症リスクが2.2倍高いと報告している。これを受けて,「無音」での睡眠潜時が14分以上であった者21名(男性15名,女性6名 平均年齢 $38.1 \pm 10.9$ 歳)を抽出し,比較検討を行った結果,「無音」では睡眠時間 $348.1 \pm 85.0$ 分,睡眠効率 $89.3 \pm 8.4\%$ ,睡眠潜時 $24.2 \pm 10.9$ 分,「快眠音」では睡眠時間 $339.1 \pm 70.2$ 分,睡眠効率 $91.6 \pm 3.6\%$ ,睡眠潜時 $17.5 \pm 10.1$ 分であり,睡眠潜時のみ有意差が認められた。

##### (2) 質問票データ

実施前と実施後の質問票によるデータを比較したところ,AISのみ有意に点数が低下(不眠症状が改善)していた。

以上のことから,快眠音は睡眠潜時の長い日本人労働者に対して睡眠潜時が短縮する効果が示唆された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 中田ゆかり, 角谷寛, 柴田英治
2. 発表標題 職域での快眠音システムを用いた睡眠効果に関する検討
3. 学会等名 第92回日本産業衛生学会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	山田 尚登  (YAMADA Naoto)  (50166724)	滋賀医科大学・医学部・客員教授    (14202)	
研究分担者	角谷 寛  (KADOTANI Hiroshi)  (90362516)	滋賀医科大学・医学部・特任教授    (14202)	