

## 表紙

表題：就寝時の「快眠音」が不眠症疑いの労働者への睡眠潜時に与える影響

執筆者：中田 <sup>ナカダ</sup> ゆかり\*1, 柴田 <sup>シバタ</sup> 英治\*2, 角谷 <sup>カドタニ</sup> 寛\*3

所属機関名：\*1 金沢医科大学 看護学部 講師

\*2 愛知医科大学 保健管理センター 特務教授

\*3 滋賀医科大学 医学部 睡眠行動医学講座 特任教授

原稿枚数：抄録 1 枚, 本文 10 枚, 図 4 枚, 表 1 枚

## 1 抄録

2 目的:本研究の目的は,不眠症の疑いのある労働者が就寝時に「快眠音」を聞くことにより,睡眠潜時  
3 (寝つく時間)が短縮するのかを検証することである。

4 方法:研究デザインは,個々の研究対象者が「介入群(快眠音)」と「対照群(無音)」をもつランダム化  
5 比較試験とした。快眠音システムは音源内蔵スピーカー(ヤマハ社製 ISX-80)とベッドマット下生体セ  
6 ンサー(EMFIT 社製 EMFIT-QS)を用いた。日本企業 4 社の従業員 1,185 名を対象として事前にア  
7 テネ不眠尺度を用いてスクリーニングを行い,531 人より回答を得た。不眠症の疑いのある 6 点以上  
8 の 162 名を抽出し,研究同意・データが得られた 42 名を対象に分析を行った。データ収集方法は,  
9 対象者が自宅に設置した快眠音システムを用いて就寝時にランダムに「快眠音」と「無音」を聞き,そ  
10 れぞれ平日 5 晩ずつ計 10 晩の睡眠潜時,睡眠時間および睡眠効率のデータを収集した。睡眠潜  
11 時のデータを主要評価項目とし,同様に睡眠時間および睡眠効率のデータを副次評価項目とした。  
12 分析方法は,「快眠音」と「無音」での対応のある t 検定を行った。

13 結果:睡眠潜時および睡眠時間,睡眠効率すべての評価項目において「快眠音」と「無音」で有意な  
14 差は認められなかった。

15 結論:「快眠音」は不眠症の疑いのある労働者に対する睡眠潜時の短縮効果は得られなかった。

16

17 キーワード:快眠, 音, 睡眠, 労働者

18

## 1 I はじめに

2 睡眠は生物にとって非常に重要な生理学的状態である。睡眠の機能は、代謝老廃物の除去、神経  
3 成熟、学習、記憶統合、回復過程、脳と体全体の修復と成長などがある<sup>1)2)</sup>。

4 アメリカの国立睡眠財団<sup>3)</sup>によると、成人の推奨睡眠時間は 7-9 時間とされている。しかし、平成  
5 30 年国民健康・栄養調査<sup>4)</sup>によると、1日の平均睡眠時間が 6 時間未満の割合は、男性 36.1%、女  
6 性 39.6%となっており、男性では 30-50 歳代、女性では 40-50 歳代で 40%を超えている。さらに、  
7 50 歳代では 5 時間未満の睡眠時間の割合は男性女性共に 11~12%と深刻な睡眠不足となってい  
8 る。また、「睡眠で休養が十分にとれていない」者の割合は 21.7%であり、特に 30 歳代では 33.4%と  
9 最も高く、働く世代の睡眠障害が深刻である。

10 短時間睡眠は、日中の眠気<sup>5)6)</sup>、疲労<sup>6)</sup>、頭痛<sup>7)8)</sup>、うつ病<sup>9)</sup>などの身体的および精神的症状を示  
11 すだけでなく、メタボリックシンドローム<sup>10)</sup>のリスクを高めることは先行研究より明らかである。

12 睡眠時間だけでなく、睡眠の質が悪いと、認知機能<sup>11)</sup>に影響を及ぼし、仕事の効率<sup>12)</sup>を低下させ、  
13 交通事故(公共交通事故を含む)<sup>13)</sup>を増加させる可能性があり、それが深刻な社会的損失の原因とな  
14 る可能性がある。睡眠は労働生産性にも大きく影響しており<sup>14)15)</sup>、Itani ら<sup>16)</sup>は工場労働者に対し労  
15 働災害と睡眠関連パラメータとの関連を調査し、労働災害の発生と PSQI スコア(The Japanese version  
16 of the Pittsburgh Sleep Quality Index:ピッツバーグ睡眠質問票日本語版)の間に有意な関連性が検出  
17 されたとの報告がある。近年では睡眠と社員の健康に配慮した会社経営との関連についても報告さ  
18 れている<sup>17)</sup>。そのため、産業保健での睡眠の位置づけは大きい。

19 さらに、睡眠に影響する環境因子の一つに騒音がある。音環境については、45dbL 以上の音量は  
20 睡眠の質に悪影響を及ぼすことが報告されている<sup>18)</sup>。また、騒音は睡眠潜時(「寝つくまでの時間」の  
21 こと)を長くし、睡眠中であっても、ノンレム睡眠を低下させ、結果的に睡眠効率を低下させることが報  
22 告されている<sup>18)-20)</sup>。また、うるさいと感じる BGM の曝露により、BGM のない状態と比べて有意に心拍  
23 数が増加することが報告されている<sup>21)</sup>。しかし、心地よい音が睡眠の質に効果があるという研究はほと  
24 んど見当たらない。

25 今後ますますわが国の近代化、多様化は進み、夜間の不要な音や騒音、過度な光が増え、睡眠

1 障害はさらに深刻化していくと予想される。

2 Morishima ら<sup>22)</sup>によると「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  
3 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報告されている。しかし、実際に自宅での  
4 使用での効果や労働者を対象にした研究は行われていない。そこで、本研究では不眠症の疑いのあ  
5 る労働者が就寝時にそのシステムを用いて「快眠音」を聞くことで、睡眠潜時が短縮するのかを検証し  
6 たので報告する。

7

## 8 II 方法

### 9 (1)研究デザイン

10 個々の研究対象者が「介入群(快眠音)」と「対照群(無音)」をもつランダム化比較試験とした。

11

### 12 (2)研究対象者

13 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  
14 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  
15 する従業員1,185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  
16 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  
17 回答を得た。そのうち、ヤマハ社員や家族、すでに睡眠障害を有している者、同じベッドまたは部屋  
18 で他の人と一緒に寝る人は除外した。AISは、世界保健機関(WHO)が中心になって設立した、「睡  
19 眠と健康に関する世界プロジェクト」が作成した世界共通の不眠症の判定法である。8つの質問(0-  
20 3点)に対する回答を最大24点で数値化し、不眠度を測定する。6点以上が不眠症の疑いがあるとさ  
21 れている。AIS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、  
22 同意が得られた43名(男性32名、女性11名:平均年齢39.1±1.6歳)を研究対象者とした。研究対象  
23 者の内訳は、A社6名(男性2名、女性4名)、B社5名(男性3名、女性2名)、C社2名(女性2名)、  
24 D社30名(男性27名、女性3名)であった。また、全員日勤勤務者であった。

25

←図1

←図2

1 (3)快眠音システム

2 1)快眠音について

3 本研究で使用した「快眠音」について Morishima ら<sup>22)</sup>の研究で次のように発表している。

4 快眠音は、自然の海の波などの呼吸周期に近い音波形をあらかじめメモリに保存し、それを受信し  
5 た個人の呼吸信号よりも少しテンポを遅くして再生する。このシステムは、1 / f 変動を使用し、個人の  
6 生体情報を使用して、リアルタイムで音を最適化し、限りなく自然な音を組み合わせることができるた  
7 め、ゆったりとした快眠音を生み出すことができる。この快眠音が個人の心拍と呼吸を同期させ、穏や  
8 かな気持ちにさせ、自然な睡眠を促進する。

9

10 快眠音システムは、音源内蔵スピーカーとベッドマット下生体センサーを用いて実施した。音源内  
11 蔵スピーカーは、ヤマハ社製 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  
12 社製睡眠センサーEMFIT-QS を使用した (Emfit Inc., VAAJAKOSKI, FINLAND)。本センサーは多数  
13 の発表された研究により、睡眠潜時、持続時間、およびタイミングの検出における有効性と正確性が  
14 実証されている。本センサーは、布団またはマットレスの下に圧電シートを設置し、生体表面に発生し  
15 た微小な振動を検知し、信号処理を施すことで生体情報(脈拍、呼吸、体動)を簡便に測定する装置  
16 である。快眠音システムでは、就寝時に快眠音システムをスタートすることで、本人の呼吸や心拍のリ  
17 ズムに合わせた寝心地の良い音を作り、入眠するまで「快眠音」または「無音」が流れ、生体情報によ  
18 り本生体センサーが入眠したと判定すると自動的に消音設定されている。

19 2)本調査方法

20 本研究は、日常の就寝環境とほぼ変わらないように研究対象者の自宅で行った。就寝時刻や起床  
21 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  
22 た。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  
23 り詳細にマニュアルを作成し、快眠音システムの機器発送時に同梱した。聴力や本スピーカー設置場  
24 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  
25 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

1 るか確認できるよう機器送付時に騒音計も同梱した。設置が困難な場合は、研究者に夜間でも問い  
2 合わせできるよう配慮した。

3

←図 3

#### 4 (4) データ収集および分析方法

5 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  
6 した。実施場所は日常の就寝環境とほぼ変わらないように、研究対象者の自宅で実施した。

7 本研究では、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」と音が出ない  
8 「無音」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。起床時が平日(例えば、  
9 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  
10 依頼した。

11 本快眠音システムでは、眠っていない状態が「0」、眠っている状態が「1」と表記される。

12 睡眠評価項目の定義は以下のとおりである。

13 睡眠潜時: 「寝つくまでの時間」のこと。消灯あるいは就床時刻から睡眠開始までの時刻とする。本  
14 研究では、就寝時刻から「1」と表記するまでの「0」の合計(分)とした。

15 睡眠時間: ベッドまたは布団での総時間から睡眠として記録された総合計(分)とする。本研究で  
16 は、「1」と感知されていた合計(分)とした。

17 睡眠効率: 就床時間に対する睡眠時間の割合とする。本研究では、就寝時から起床時までの時  
18 間(分)を分母とし、眠っている状態とされる「1」の合計を分子とした割合に100を乗じた  
19 値とした。

20 データ収集項目は、睡眠潜時を主要評価項目とし、睡眠時間、睡眠効率を副次評価項目とした。

21 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晩めの睡眠潜時、睡眠  
22 時間、睡眠効率について対応のあるt検定を用いて比較検討を行った。すべての有意水準は5%と  
23 した。統計処理にはIBM SPSS Statistics Version 25.0を使用した。

24

#### 25 (5) 倫理的配慮

1 本研究は、金沢医科大学倫理審査委員会の承認（承認年月日：2017年11月8日、承認番号：  
2 I217）を得て行った。各協力企業の担当者には、本研究の主旨および目的を説明し、個人情報  
3 の保護について担保することを保証したうえで研究実施の了承を得た。さらに、研究対象者に  
4 は、研究目的、調査内容、研究への協力は任意であり、協力の可否や結果の如何により個人が  
5 不利益な対応を受けることがないこと、個人が特定されることは決してないこと、秘密厳守な  
6 どについて文書を用いて説明を行った。その上で、調査への参加に文書で同意を得た者を研究  
7 対象とした。取得した個人情報は、連結可能匿名化したうえでパスワードをかけて外付け記憶媒体  
8 に保存した。個人識別のための対応表は、鍵のかかるキャビネット内に保管した。

9 本研究は UMIN-CTR にも登録済みである(UMIN000028270)。

### 11 III 結果

13 「快眠音」と「無音」それぞれ 5 晩ずつ計 10 晩のデータが得られた 42 名(男性 31 名, 女性 11 名  
14 平均年齢  $39.2 \pm 10.5$  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  
15 2 名,女性 2 名), C 社 2 名(女性 2 名), D 社 30 名(男性 27 名,女性 3 名)であった。分析対象者 42  
16 名の研究参加前のアテネ不眠尺度得点の分布は, 図 4 のとおりであった。

←図 4

17 「快眠音」と「無音」の 5 晩ずつのデータ平均値は, 「快眠音」では睡眠潜時  $18.2 \pm 11.7$  分, 睡眠時間  
18  $332.1 \pm 62.8$  分, 睡眠効率  $91.2 \pm 6.2\%$ , 「無音」では睡眠潜時  $19.0 \pm 13.2$  分, 睡眠時間  $337.3 \pm 61.9$  分,  
19 睡眠効率  $90.3 \pm 6.1\%$ であり, 有意な差は認められなかった(睡眠潜時: $p=0.730$ , 睡眠時間: $p=0.243$ ,  
20 睡眠効率: $p=0.175$ )。

←表 1

### 22 IV 考察

24 本研究の目的は, 不眠症の疑いのある労働者が就寝時に「快眠音」を聞くことで, 睡眠潜時が短縮  
25 するのかを検証することであった。その結果, 「快眠音」と「無音」において有意な差は認められなかつ

1 た。

2

### 3 (1)対象者について

4 4社とも製造を業種とする従業員であった。内訳は、男性 A社6名(14.3%)、B社4名(9.5%)、C社  
5 2名(4.8%)、D社30名(71.4%)であり、D社の従業員が約7割を占めていた。したがって、D社の従  
6 業員の結果が本研究の結果に影響を及ぼしていた可能性は否定できない。

7 本研究の分析対象者の平均年齢は、男性 $38.6 \pm 10.4$ 歳、女性 $40.9 \pm 11.2$ 歳、全体で $39.2 \pm 10.5$ 歳  
8 であった。令和元年賃金構造基本統計調査<sup>26)</sup>によると、製造業での平均年齢は男性42.8歳、女性  
9 42.6歳となっており、本研究の分析対象者はやや若い集団であったと考えられる。

10 本研究の分析対象者の性別人数は、男性31名(73.8%)、女性11名(26.2%)となっていた。2019  
11 年の総務省の労働力調査<sup>27)</sup>によると、正規の職員では男性2342万人(66.9%)、女性1161万人  
12 (33.1%)となっており、本研究の分析対象者はやや男性の比率の高い集団であったと考えられる。

13 また、2016年の総務省の社会生活基本調査<sup>28)</sup>によると、有業者の平均睡眠時間は443分となって  
14 おり、本研究対象者のそれは約340分と約100分短かった。これは、AISによる得点が6点以上の不  
15 眠症が疑われる対象者であったことや主観的なアンケートと機器による睡眠判定との差異が生じた結  
16 果ではないかと考える。

17

### 18 (2)快眠音システムについて

19 本研究では分析対象者42名において、不眠症の疑いのある労働者が就寝時に「快眠音」を聞くこ  
20 とで睡眠潜時が短縮するのか検証を行った。本研究で使用した「快眠音」は生体センサーを用いて、  
21 本人の呼吸や心拍のリズムに合わせた寝心地の良い音を作るためのヤマハ株式会社が開発したシ  
22 ステムを使用した。本研究では、「快眠音」と「無音」での睡眠潜時、睡眠時間、睡眠効率を比較したが、  
23 「快眠音」による有意な結果は得られなかった。これは、対象者の就床時の環境として、「無音」での入  
24 眠が最も好ましかった対象者が存在した可能性や個々の対象者にとって入眠しやすい好みの音は  
25 「快眠音」以外の音であった可能性がある。そのため、今後は音の種類が選択できるなどのシステム



1 改善が必要と考えられる。また、本研究では音量は睡眠を妨げない40dB SPLを下回る値になるように  
2 研究対象者本人に本スピーカーの音量設定を依頼したが、正確に40dB SPLを下回っていたかの確  
3 認が取れていないため、40dB SPLを超えていた可能性も否定できない。対象者ごとに聴力は違うた  
4 め、今後は個人の聴力も考慮したうえでの音量設定についても考えていく必要がある。また、心身の  
5 健康度向上のため、不眠症のない対象者の睡眠の質をより良くするための開発も必要ではないかと  
6 考える。

7

### 8 (3) 快眠音システムの設置および就寝環境について

9 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  
10 時刻、室温など就寝環境についての指示や制限を行わなかった。そのため、個々の就寝前に行う就  
11 寝のための行動や就寝環境などバイアスが大きかった可能性がある。

12 騒音は睡眠を妨げる危険因子であると報告されている<sup>18)19)</sup>。睡眠中の騒音が40dB SPLを超えると、  
13 起床時に自律神経反応が活発になり、コルチゾールレベルが上昇するため、日中の過度の疲労、眠  
14 気、パフォーマンスの低下につながるとも言われている<sup>29)</sup>。分析対象者にとって、「快眠音」が騒音と  
15 なっていた可能性は否定できない。そのため、今後は日中の疲労や眠気、パフォーマンスについても  
16 検討していく必要がある。

17

### 18 (4) 研究の限界

19 本研究の限界として、分析対象者が少なかったこと、男女での比較を行っていないこと、交代勤務  
20 者での比較を行っていないこと、4社の特性について検討できていないこと、研究協力者の自宅での  
21 実験であり、データ収集環境が一定でない可能性があること、音を用いているという実験の性質上、  
22 割り付けの隠蔽化はできないことが挙げられる。今後は先行研究との比較検討のほか、より健康度の  
23 高い労働者にも効果的な快眠音の開発のため検討を重ねる必要がある。

24

## 25 V 結語

1 本研究は、不眠症の疑いのある労働者が就寝時に「快眠音」を聞くことで、睡眠潜時が短縮できる  
2 かを検証することであった。その結果、「快眠音」と「無音」において有意な差は認められなかった。そ  
3 のため、今後はさらなる音の改良等のシステム改善が必要と考えられる。

## 4 5 謝辞

6 研究に参加して下さったすべての皆様およびヤマハ株式会社に感謝いたします。また、本研究  
7 は JSPS 科研費 JP17K12524 の助成を受けたものです。

## 8 9 利益相反

10 本研究に関連して、著者らに開示すべき利益相反はございません。

## 11 12 文献

- 13 1) Krueger JM, Obal JR. Sleep function. *Frontiers in bioscience: a journal and virtual library* 2003; 8:  
14 d511-9.
- 15 2) Benington JH. Sleep homeostasis and the function of sleep. *Sleep* 2000; 23: 959–66.
- 16 3) Hirshkowitz M, Whiton K, Albert SM, et al. National Sleep Foundation’s updated sleep duration  
17 recommendations. *Sleep Health* 2015; 1: 233-243.
- 18 4) 厚生労働省. 平成 30 年国民健康・栄養調査結果の概要.  
19 (<https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000635990.pdf>) 2020.8.15.
- 20 5) Chaiard J, Deeluea J, Suksatit B, et al. Short sleep duration among Thai nurses: Influences on fatigue,  
21 daytime sleepiness, and occupational errors. *Journal of occupational health* 2018;2017-0258.
- 22 6) Chami HA, Ghandour B, Isma'eel H, et al. Sleepless in Beirut: sleep duration and associated subjective  
23 sleep insufficiency, daytime fatigue, and sleep debt in an urban environment. *Sleep Breath* 2019;1-11.
- 24 7) Song TJ, Yun CH, Cho SJ, et al. Short sleep duration and poor sleep quality among migraineurs: a  
25 population-based study. *Cephalalgia* 2018; 38:855-864.

- 1 8) Nagaya T, Hibino M, Kondo Y. Long working hours directly and indirectly (via short sleep duration)  
2 induce headache even in healthy white-collar men: cross-sectional and 1-year follow-up analyses.  
3 *International archives of occupational and environmental health* 2018; 91:67-75.
- 4 9) Zhai L, Zhang H, Zhang D. Sleep duration and depression among adults: A meta-analysis of prospective  
5 studies. *Depression and anxiety* 2015; 32:664-670.
- 6 10) Itani O, Kaneita Y, Tokiya M, et al. Short sleep duration, shift work, and actual days taken off work  
7 are predictive life-style risk factors for new-onset metabolic syndrome: a seven-year cohort study of  
8 40,000 male workers. *Sleep medicine* 2017; 39:87-94.
- 9 11) Ferrie JE, Shipley MJ, Akbaraly TN, et al. Change in sleep duration and cognitive function: findings  
10 from the Whitehall II study. *Sleep* 2011; 34:565-73.
- 11 12) Mah CD, Kezirian EJ, Marcello BM, et al. Poor sleep quality and insufficient sleep of a collegiate  
12 student-athlete population. *Sleep health* 2018; 4:251-257.
- 13 13) Philip P, Chaufton C, Orriols L, et al. Complaints of poor sleep and risk of traffic accidents: a  
14 population-based case-control study. *PloS one* 2014;9: e114102.
- 15 14) Takami M, Kadotani H, Nishikawa K, et al. Quality of life, depression, and productivity of city  
16 government employees in Japan: a comparison study using the Athens insomnia scale and insomnia  
17 severity index. *Sleep Science and Practice* 2018; 2:4.
- 18 15) Gibson M, Shrader J. Time use and labor productivity: The returns to sleep. *Review of Economics and*  
19 *Statistics* 2018;100:783-798.
- 20 16) Itani O, Kaneita Y, Jike M, et al. Sleep-related factors associated with industrial accidents among  
21 factory workers and sleep hygiene education intervention. *Sleep and Biological Rhythms* 2018; 16:239-  
22 251.
- 23 17) 和田 裕雄, 白濱龍太郎, 津田徹, 他. 職域における睡眠呼吸障害と健康経営. *産業衛生学雑*  
24 *誌* 2019; 61:89-94.

- 1 18) Muzet A. Environmental noise, sleep and health. *Sleep medicine reviews* 2007; 11:135-142.
- 2 19) Matsumoto Y, Uchimura N, Ishida T, et al. The relationship of sleep complaints risk factors with sleep  
3 phase, quality, and quantity in Japanese workers. *Sleep Biol Rhythms* 2017; 15:291-297.
- 4 20) Fietze I, Barthe C, Hölzl M, et al. The effect of room acoustics on the sleep quality of healthy sleepers.  
5 *Noise Health* 2016; 18:240-246.
- 6 21) Matsuo M, Masuda F, Sumi Y, et al. Background music dependent reduction of aversive perception  
7 and its relation to P3 amplitude reduction and increased heart rate. *Frontiers in human neuroscience*  
8 2019; 13:184.
- 9 22) Morishima M, Sugino Y, Ueya Y, et al. Effects on Sleep by "Cradle Sound" Adjusted to Heartbeat and  
10 Respiration. In 2016 AAAI Spring Symposium Series.2016.  
11 (<https://www.aaai.org/ocs/index.php/SSS/SSS16/paper/view/12736/11985>) 2019.8.15.
- 12 23) Kortelainen J M, Van Gils M, Juha Pääkkä. Multichannel Bed Pressure Sensor for Sleep Monitoring.  
13 *Computing in Cardiology* 2012; 39: 313-316.
- 14 24) Kortelainen JM, Mendez MO, Bianchi A M. et al. Sleep staging based on signals acquired through bed  
15 sensor. *IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine* 2010; 14(3): 776-785.
- 16 25) Kelly J M, Strecker RE, Bianchi M T. Recent developments in home sleep-monitoring devices. *ISRN*  
17 *neurology* 2012;2012.
- 18 26) 厚生労働省. 令和元年賃金構造基本統計調査  
19 (<https://www.mhlw.go.jp/toukei/itiran/roudou/chingin/kouzou/z2019/dl/05.pdf>) 2019.8.15.
- 20 27) 総務省. 2019年労働力調査. (<http://www.stat.go.jp/data/roudou/sokuhou/nen/dt/pdf/index1.pdf>)  
21 2020.8.15.
- 22 28) 総務省. 平成 28 年社会生活基本調査結果.  
23 (<https://www.stat.go.jp/data/shakai/2016/pdf/gaiyou2.pdf>) 2020.8.15.
- 24

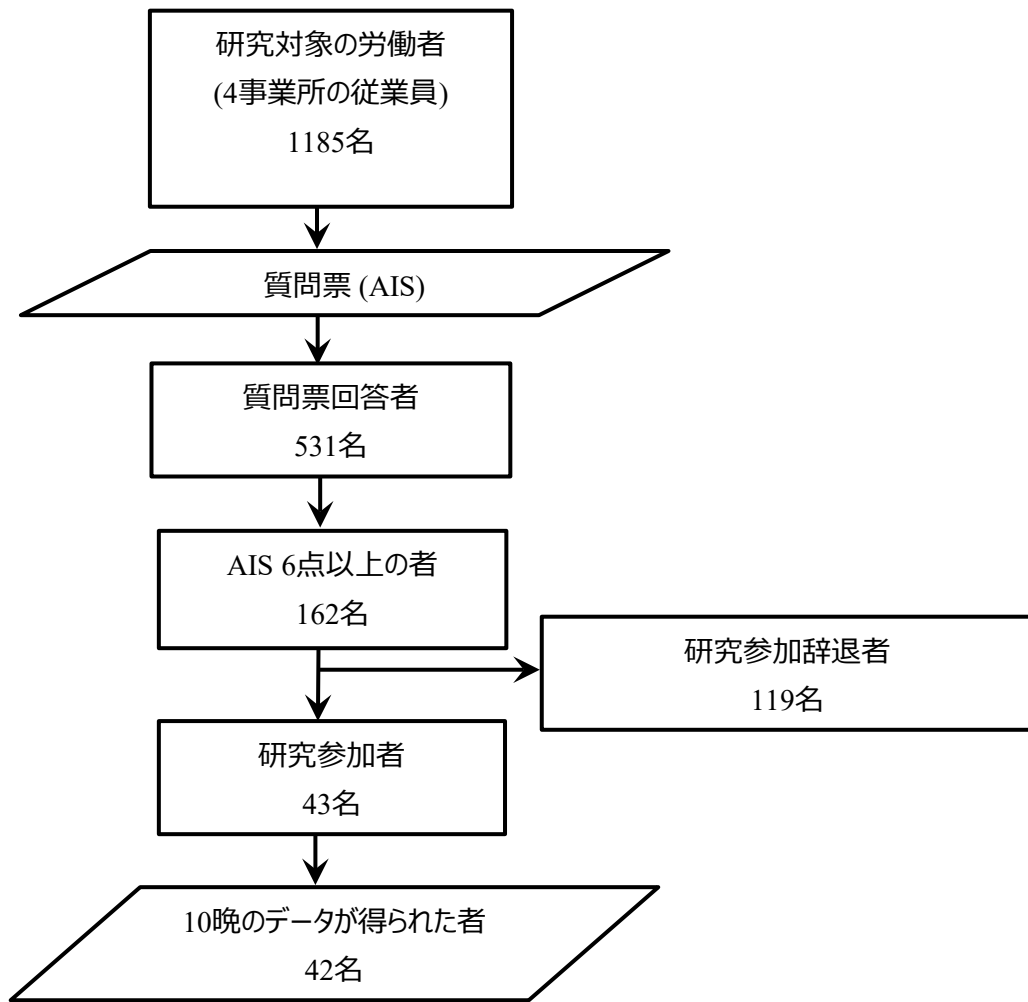


図1. 研究対象者

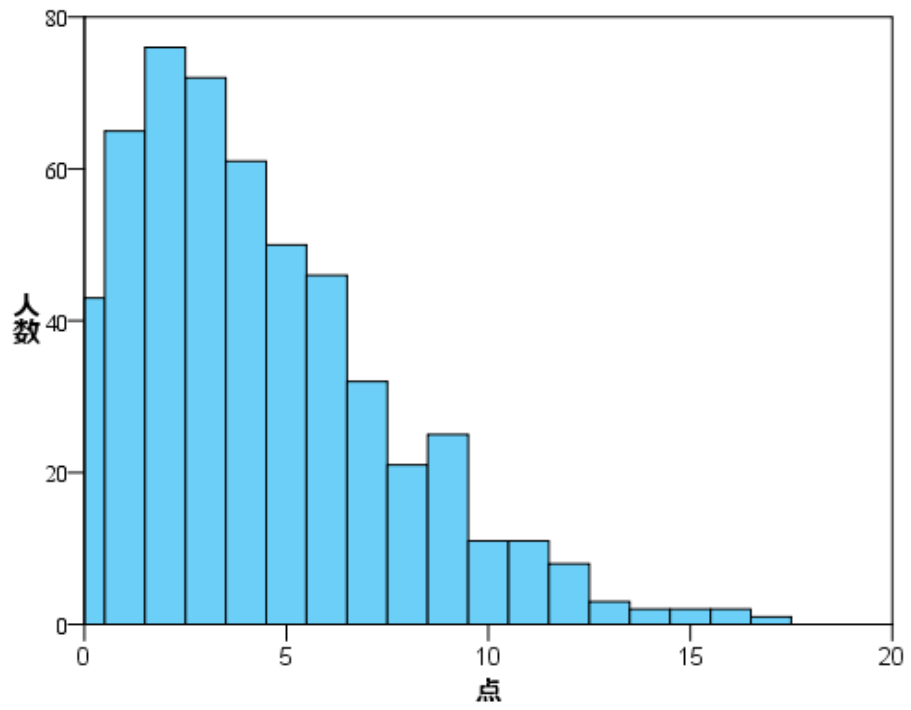


図2. アテネ不眠尺度回答者全員の得点分布図

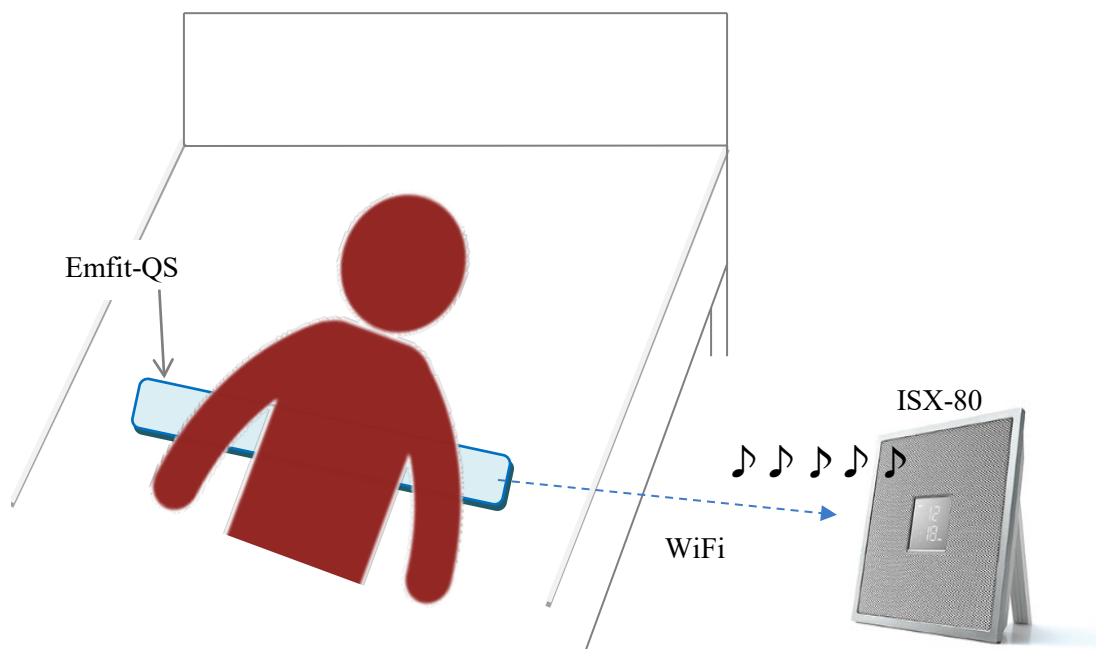


図 3. 快眠音システム設置イメージ

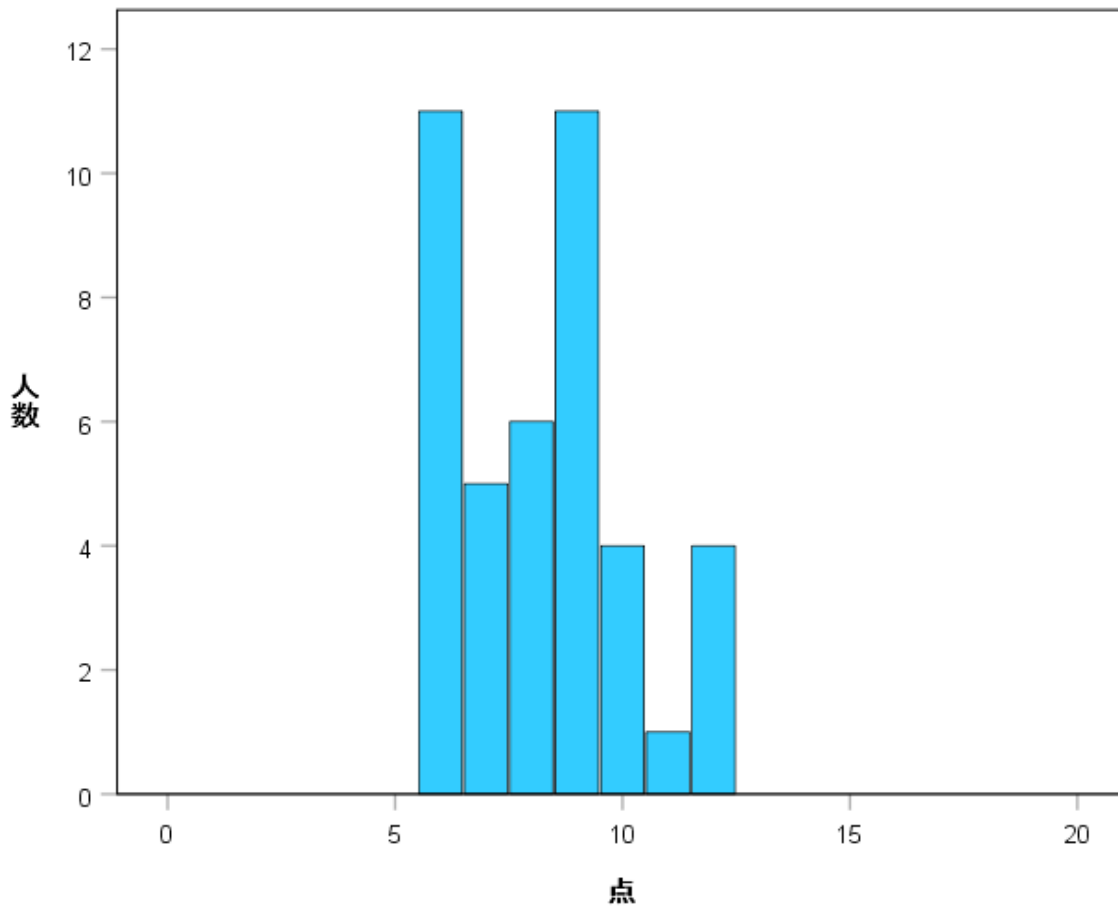


図4. 分析対象者のアテネ不眠尺度得点分布図 (n=42)



**表1. 快眠音と無音での結果比較 (n=42)**

	快眠音 平均値	無音 平均値	p-value	標準誤差	95%信頼区間	
睡眠潜時 (分)	18.2	19.0	0.730	2.1	-3.5	4.9
睡眠時間 (分)	332.1	337.3	0.243	4.3	-3.6	13.9
睡眠効率 (%)	91.2	90.3	0.175	0.6	-2.1	0.4

paired t-test