

## 分担研究報告書

# 個別睡眠衛生教育が睡眠状態および 労働生産性・職場活性化に与える効果の検証 (無作為化比較試験)

研究分担者 永田 智久  
研究分担者 永田 昌子  
研究代表者 森 晃爾

厚生労働科学研究費補助金(労働安全衛生総合研究事業)

総合研究報告書(分担研究報告書)

労働生産性の向上や職場の活性化に資する対象集団別の効果的な健康増進手法及び

その評価方法の開発に関する研究

## 個別睡眠衛生教育が睡眠状態および労働生産性・職場活性化に与える

### 効果の検証(無作為化比較試験)

研究分担者 永田 智久 産業医科大学産業生態科学研究所 講師

研究分担者 永田 昌子 産業医科大学産業生態科学研究所 助教

研究代表者 森 晃爾 産業医科大学産業生態科学研究所 教授

#### 研究要旨:

本研究では、労働生産性に影響することが明らかとなっている睡眠問題に着目し、効果的な介入プログラムに関する先行研究のレビュー、近年発展しているウェアラブル機器に関する調査、および、職域で簡便に実施可能な睡眠衛生教育の介入を、無作為化比較試験により効果検証することを目的とした。睡眠問題に対する介入は、認知行動療法や睡眠衛生教育、ストレス対策が多く実施されている。産業保健現場での活用可能性を考え、初期の介入はできる限り専門職が短時間で実施できる、アクションチェックリストを利用した睡眠衛生教育を行い、メールによるフォローアップを行った。本研究では、睡眠衛生教育の効果の検証を、睡眠に関する主観的指標に加えて、脳波による客観的指標および労働生産性やワーク・エンゲイジメント等の職場の活性化についても評価する無作為化比較試験を実施した。某企業(本社および工場)に勤務し、本研究への同意が得られたホワイトカラーならびにブルーカラーの労働者414人を対象とした。うつ病、がん、心臓疾患、脳卒中のいずれかの既往がある者(28人名)、抑うつ気分および興味の減退の症状があるもの(14人)、睡眠時無呼吸症候群の治療を行っている者(3人)、多量飲酒者(50人)を除いた319人に絞った。そのうえで、睡眠の症状が弱いもの(ピッツバーグ睡眠質問票で6点未満)、または、労働機能障害がないか程度が軽度であるもの(WFun得点が14点未満の者)のいずれかを満たすもの257人を除き、かつ、本研究の参加同意が得られた26人を対象とした。その結果、主観的および客観的評価のいずれにおいても、介入群と対照群とでの有意な差を認めなかった。睡眠の改善のためには、個別指導を行うのみでは行動変容およびその効果を得ることが難しい可能性がある。今後、介入群がどの程度、行動変容をおこしたかについて、分析を進める予定である。

#### 研究協力者

加藤 憲忠 富士電機株式会社健康管理センター

木村 公紀 産業医科大学産業生態科学研究所 修練医

永尾 保 産業医科大学産業医実務研修センター 修練医  
横山 麻衣 産業医科大学産業医実務研修センター 修練医

## A. 目的

慢性的な不眠は、日本人成人の約20%に認められる非常に頻度の高い症状である。中でも、労働者の睡眠問題は大きいと言われ、労働者の30～45%が睡眠の質が不良であるとの報告もある。慢性的な不眠は、糖尿病などの生活習慣病やうつ病などの精神疾患発症のリスク因子であるのみならず、労働生産性にも大きく影響すると言われている。日本における研究では、アブセンティーズム、プレゼンティーズム、および、医療費・薬剤費を積み上げたコストのなかで、プレゼンティーズムの占める割合は64%であり、その主要な健康問題は、精神および行動の障害（睡眠障害を含む）と筋骨格系および結合組織の疾患であったり。健康管理を経営的視点から考え、戦略的に実践する「健康経営」に取り組む企業が増加しているが、「健康経営」の面からみても睡眠対策への投資を検討することは重要である。

本研究では、プレゼンティーズムに影響を及ぼす健康問題のなかで、睡眠問題に着目し、以下の目的で研究を実施した。

### 【研究1】

1. 睡眠の介入プログラムの既存のエビデンスの収集
2. 介入策としてのウェアラブル機器の利用可能性についての検討

次に、睡眠対策として代表的なものの一つである睡眠衛生教育に着目した。睡眠衛生教育の効果を自記式質問票によって主観的に評価した先行研究は数多くあるものの、

睡眠の質に対して客観的指標を用いた検証は十分ではない。

### 【研究2】

睡眠衛生教育の効果の検証を、睡眠に関する主観的指標に加えて、脳波による客観的指標および労働生産性やワーク・エンゲイジメント等の職場の活性化についても評価する無作為化比較試験を実施した。

## B. 方法

### 【研究1】

#### 1) 睡眠の介入プログラムの既存のエビデンスの収集

PubMedを使用し、2017年3月6日に以下の条件で検索を行った。

- 条件1. タイトルまたは抄録に、sleepが含まれるもの
- 条件2. Work, worker, workers, employee, employeesが含まれるもの
- 条件3. Article types が、Clinical Trial または Randomized Controlled Trial であるもの
- 条件4. 過去10年間に出版されており、Species が Humans であるもの

検索式は、

```
sleep[Title/Abstract] AND  
(("work"[MeSH Terms] OR "work"[All  
Fields]) OR worker[All Fields] OR  
("manpower"[Subheading] OR  
"manpower"[All Fields] OR  
"workers"[All Fields]) OR  
employee[All Fields] OR
```

("manpower"[Subheading] OR  
"manpower"[All Fields] OR  
"employees"[All Fields])) AND  
((Randomized Controlled Trial[ptyp]  
OR Clinical Trial[ptyp]) AND  
"2007/03/09"[PDat] :  
"2017/03/05"[PDat] AND  
"humans"[MeSH Terms])

となった。

抽出された論文のタイトルのみを確認し、労働者が対象であり、薬物療法の臨床試験を除き、研究目的に合致する論文を抽出した。

そのうえで、抽出された論文の介入施策を分類した。

## 2) 介入策としてのウェアラブル機器の利用可能性についての検討

インターネット(検索サイトは Google)を利用し、市販されているウェアラブル機器のなかで、睡眠に関する情報が取得できる代表的なデバイスについて情報収集し、その内容をまとめた。

また、その中で代表的なデバイスについては、PubMed を利用し、Title/Abstract に当該デバイス名が含まれる学術論文数を調べた(検索:2016年8月17日実施)。また、ヒットした学術論文のなかで、ウェアラブル機器の信頼性・妥当性に関するものを確認し、現状のエビデンスを確認した。

### 【研究2】

#### 1. 対象者ならびに研究デザイン

某企業(本社および工場)に勤務し、本研究への同意が得られたホワイトカラーならびにブルーカラーの労働者414人を対象とした。うつ病、がん、心臓疾患、

脳卒中のいずれかの既往がある者(28人名)、抑うつ気分および興味の減退の症状があるもの(14人)、睡眠時無呼吸症候群の治療を行っている者(3人)、多量飲酒者(50人)を除いた319人に絞った。そのうえで、睡眠の症状が弱いもの(ピッツバーグ睡眠質問票で6点未満)、または、労働機能障害がないか程度が軽度であるもの(WFun得点が14点未満の者)のいずれかを満たすもの257人を除き、かつ、本研究の参加同意が得られた26人を対象とした。(Figure 1)

本研究では、個人単位で無作為に睡眠衛生教育実施群(介入群, n=13)と介入しない(対照群, n=13)に無作為に割り付けた。ランダム化は、2人を1ブロックとしたブロックランダム化で行った。

本研究は産業医科大学研究倫理委員会の承認を得たのち、対象者全員に本研究の主旨、内容について十分に説明し、同意を得て実施した。

#### 2. 個別睡眠衛生教育プログラム

産業医による睡眠衛生教育を個別に約15分間実施した。15分間と設定したのは、日々の産業医業務(健診事後措置や過重労働に関する医師面接)の際に睡眠のことも指導するためには短時間で言う必要があるためである。短時間で効率的に教育を行うために、睡眠に対する良好な行動をアクションチェックリスト(Figure 2.)を利用して促し、良好な行動がとれていない項目を重点的にスライド(Figure 3.)を使用して、指導を行った。面談では現在の行動について具体的な改善目標を、話し合いで決定した。

行動改善を継続するために、個別睡眠指導の後、電子メールで3ヵ月にわたり計

7回の定期フォローアップを実施した。メールの文面は、興味を持って睡眠に関する事項を復習してもらうために、クイズ形式を採用した。

### 3. 睡眠に関する主観的評価

睡眠に関して、アテネ不眠尺度(AIS)、ピッツバーグ睡眠質問票(PSQI)、エプワース眠気尺度(ESS)で評価を行った。

### 4. 職場活性度、労働機能障害の評価

職場活性度は、ワーク・エンゲイジメント日本語短縮版<sup>2)</sup>を用いて評価した。ワーク・エンゲイジメントは、仕事に誇り(やりがい)を感じ、熱心に取り組み、仕事から活力を得て生き生きとしている状態を示し、9項目の質問から構成され、「活力」「熱意」「没頭」の3尺度に分類される。

プレゼンティーズムは、労働機能障害(Work Functioning Impairment Scale: WFun)<sup>3,4)</sup>を用いて評価した。WFunは簡易な7つの質問で構成され、健康問題による労働機能障害の程度を評価するために産業医科大学公衆衛生学で開発された質問票である。WFunは7~35点で評価し、点数が高値であるほど労働機能障害(プレゼンティーズム)が大きいことを示す。

### 5. 睡眠に関する客観的評価

睡眠の状態を脳波で評価するため、簡易脳波測定計(スリープウエル)を用いて測定を行った。

### 6. 統計処理

統計処理には、SPSS ver24 (SPSS, Inc., Chicago, IL, USA)を用いた。介入前後の連続変数の比較には、Wilcoxonの

符号付順位和検定を用いた。危険率5%未満をもって統計的有意とした。

## C. 結果

### 【研究1】

#### 1) 睡眠の介入プログラムの既存のエビデンスの収集

検索式により、276件の論文が抽出された。すべてのタイトルを確認し、最終的には45件の論文を本研究目的に関連ありとした。

介入策の具体的な内容は、

- 認知行動療法 10件(うち、インターネットを介したCBTが2件)
- マインドフルネス 1件
- 運動 4件(うち、ヨガ 2件)
- 食事 1件
- 生活習慣全般の改善 1件
- 睡眠衛生教育 8件
- ストレスに対する対処 9件
- 働き方 4件(主に交代勤務のスケジュール等)
- 光関連 5件
- カフェイン摂取 1件

であった。

また、介入研究の効果指標は、ほとんどすべてが自記式質問票によるものであった。

#### 2) 介入策としてのウェアラブル機器の利用可能性についての検討

収集したウェアラブル機器の一覧をTable 1.に示す。

商品名を利用してPubmedで検索を行った。その結果、

- Fitbit : 105件
- Pulsense : 0件

- Moveband : 0 件
  - Jawbone UP : 69 件
  - Withings : 14 件
- であった。

睡眠に関して、ウェアラブル機器と睡眠評価のゴールド・スタンダードである PSG との妥当性検証がされている論文（レビュー）では、いずれのウェアラブル機器も PSG との妥当性は高くない、との結論となっていた。<sup>5)</sup>

## 【研究 2】

対象者は 26 人であり、介入群 13 人（うち男性 9 名）と対照群 13 人（うち男性 11 名）にランダム化した。平均年齢は、介入群が 40.5 ± 12.8 歳、対照群が 44.8 ± 11.5 歳であった。過去 1 か月の残業時間は、介入群が 15.5 ± 12.4 時間、対照群が 15.2 ± 13.4 時間であった。通勤時間は、介入群が 43.8 ± 25.4 分、対照群が 50.8 ± 27.6 分であった。介入群のうち介入中に脱落した者はいなかった。（Table 2.）

結果を Table 3. に示す。自記式質問票における介入前後の結果（T1 → T2）は、介入群はピッツバーグ睡眠質問票（PSQI）； 7.7 ± 1.8 → 5.2 ± 1.0、エプワース眠気尺度（ESS）； 5.5 ± 3.0 → 4.8 ± 3.3、WFun； 18.1 ± 4.8 → 14.0 ± 5.1、ユトレヒトワークエンゲージメント尺度（UWES）； 25.7 ± 8.2 → 26.5 ± 6.3 であった。比較検定では、PSQI と WFun で有意差を認めた。対照群は PSQI； 7.9 ± 2.8 → 6.5 ± 2.4、ESS； 5.4 ± 1.6 → 5.6 ± 3.0、WFun； 13.5 ± 5.0 → 13.7 ± 4.9、UWES； 25.6 ± 6.4 → 24.6 ± 8.6 であった。比較検定では PSQI で有意差を認めた。

簡易脳波測定計による客観的指標の結果は、介入群は入眠潜時（SL）； 17.2 ± 16.7 → 24.4 ± 22.9、睡眠効率（SE）； 84.6 ± 8.2

→ 83.4 ± 7.5、中途覚醒覚醒指数； 12.2 ± 7.3 → 12.9 ± 6.8、SPT の  $\delta$  パワー値/1 分あたり； 1450.3 ± 866.4 → 1250.0 ± 639.8 であった。介入前後で明らかな有意差は認めなかった。一方で、対照群は SL； 18.8 ± 12.4 → 18.7 ± 18.6、SE； 83.3 ± 6.4 → 85.3 ± 6.6、中途覚醒覚醒指数； 12.8 ± 5.3 → 11.1 ± 5.0、SPT の  $\delta$  パワー値/1 分あたり； 1000.4 ± 386.0 → 1063.5 ± 534.7 であった。対照群も同様に有意差は認めなかった。

## D. 考察

睡眠問題に対する介入は、認知行動療法や睡眠衛生教育、ストレス対策が多く実施されていた。産業保健現場での活用可能性を考え、初期の介入はできる限り専門職が短時間で実施できる、アクションチェックリストを利用した睡眠衛生教育を行い、合わせて教育動画の受講を利用することにより、短時間でも効果があるような工夫が必要であると考えられる。

本研究では、睡眠衛生教育の効果の検証を、睡眠に関する主観的指標に加えて、脳波による客観的指標および労働生産性やワーク・エンゲージメント等の職場の活性化についても評価する無作為化比較試験を実施した。当初は評価にウェアラブル機器による測定を検討していたが、測定結果自体の信頼性・妥当性に問題があるため、今回の研究デザインでは利用しないこととした。ただし、睡眠・覚醒リズムを全体的に評価すること等、経時的に測定しているウェアラブル機器の強みもあるため、今後の活用可能性については、今後の機器の精度向上とともに検討していく必要がある。

介入研究の結果、主観的および客観的評価のいずれにおいても、介入群と対照群との有意な差を認めなかった。

本研究では、対象者の選定に、睡眠不良の労働者(PSQIで6点以上)であることに加え、労働機能障害(WFunで14点以上)が高い者を対象とした。介入(睡眠衛生教育)を行った際の効果を、睡眠の改善とともに、それに伴う労働機能の改善を目的としたからである。

本研究では、介入による有意な効果が得られなかった。サンプルサイズが小さかったことの影響が大きいと考えられる。介入群では睡眠(PSQI)、労働機能障害(WFun)、および、ワーク・エンゲイジメント(WE)のいずれの平均値も介入前後で改善していた。今回は研究の目的のために睡眠時無呼吸症候群のスクリーニング検査および脳波検査と多くの測定機器を用いており、その測定方法の説明に時間を要した。また、測定機器を使用すること自体が睡眠へ悪い影響を与えた可能性がある。そのため、実際に睡眠衛生教育に十分に時間をかける、また、個人個人に合わせたフォローアップを充実させること等、介入効果をあげるための工夫を行うことが必要である。

## E. 結論

本研究では、睡眠衛生教育の効果の検証を、睡眠に関する主観的指標に加えて、脳波による客観的指標および労働生産性やワーク・エンゲイジメント等の職場の活性化についても評価する無作為化比較試験を実施した。その結果、主観的および客観的評価のいずれにおいても、介入群と対照群との有意な差を認めなかった。実務上では、短時間の睡眠衛生教育に加えて、さらなる介入(集合教育、

e-learning)を行う、フォローアップを充実させる等、介入効果をあげる取組みが必要である。

## F. 引用・参考文献

1. Nagata T, et al. Total Health-related Costs Due to Absenteeism, Presenteeism, and Medical and Pharmaceutical Expenses in Japanese Employers. *J Occup Environ Med.* 2018 in press
2. Shimazu A, et al. Work engagement in Japan: validation of the Japanese version of the Utrecht Work Engagement Scale. *Appl Psychol.* 2008; 57: 510-523.
3. Fujino Y, et al. Development and validity of a work functioning impairment scale based on the Rasch model among Japanese workers. *J Occup Health.* 2015; 57: 521-531.
4. Nagata T, et al. Diagnostic accuracy of the work functioning impairment scale (WFun): a method to detect workers who have health problem affecting their work and to evaluate fitness for work. *J Occup Environ Med.* 2017; 59: 557-562.
5. Mantua J, Gravel N, Spencer RM. Reliability of Sleep Measures from Four Personal Health Monitoring Devices Compared to Research-Based Actigraphy and Polysomnography. *Sensors (Basel).* 2016; 16(5). PMID: PMC4883337.

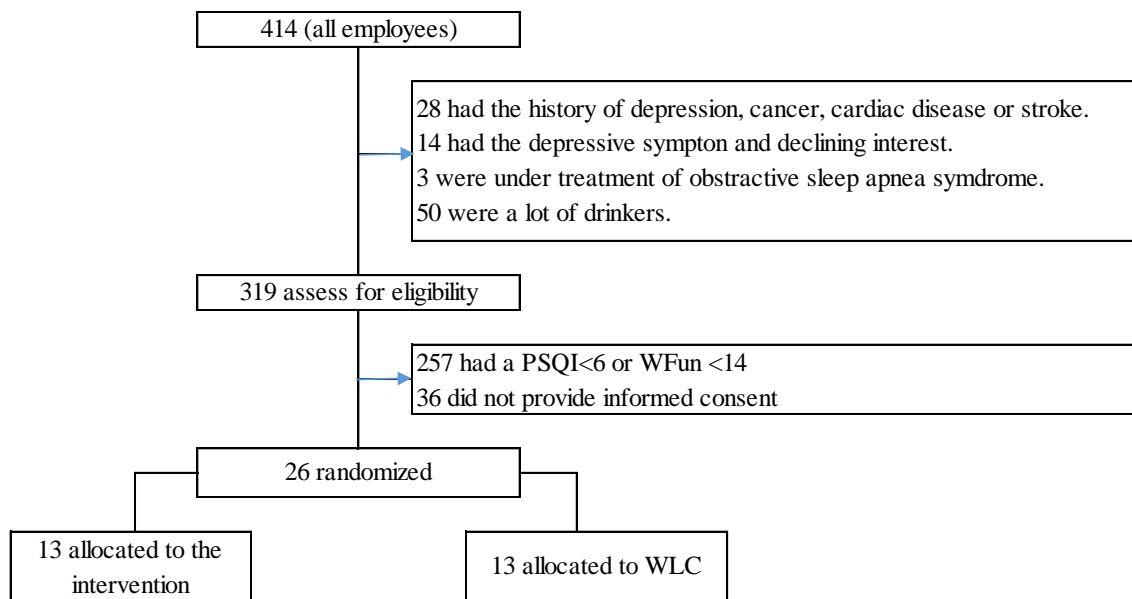


Figure 1. Flow of study participants.



	睡眠アクションチェックリスト項目	・する必要がない ほとんどできている	まづまづできている	あまりできていない	全くできていない
朝	朝起きる時刻を一定にし、休日の遅寝は2時間までにする	0	1	2	3
	朝食を摂る（カロリーメイトやウィダーインゼリーでも可）。	0	1	2	3
	朝起きたら明るい光を浴びる。	0	1	2	3
日中	昼休みに短時間（15分程度）の仮眠を摂る。	0	1	2	3
	短時間の仮眠の前にカフェイン（コーヒー、緑茶、紅茶など）を摂る。	0	1	2	3
	休日の昼寝は15時までにとる。昼寝時間も30分以内にする。	0	1	2	3
	ウォーキングなど適度に運動する。	0	1	2	3
夕方 就寝前	年齢相応の睡眠時間を取る。必要以上に長い時間寝ない。 ※25歳：約7時間、45歳：約6.5時間、65歳：約6時間	0	1	2	3
	就寝前4時間以内のカフェイン摂取を避ける。	0	1	2	3
	就寝前2時間以内の喫煙を避ける。	0	1	2	3
	寝酒を避ける。	0	1	2	3
	就寝前1時間以内のブルーライト（PC、スマホ、ゲーム、TVなど）を避ける。	0	1	2	3
	帰宅後にPCやスマホを視るときはブルーライトカット眼鏡やブルーライトカットフィルムを使う。	0	1	2	3
	夜遅くの運動は避ける。	0	1	2	3
	自然と眠くなってから就床する。	0	1	2	3
	眠ろうと意気込まない。	0	1	2	3
	就寝前は自分にあったリラックス法ができている。	0	1	2	3
	寝室は不安を感じない程度になるべく暗くする。	0	1	2	3
	暑い季節はエアコンを28℃程度に設定し、睡眠の前半4時間に使用する。	0	1	2	3
	暑い季節にエアコンが使えないときは冷却枕を使用する。	0	1	2	3
	寒い季節に足が冷えているときは湯たんぽを使用する。	0	1	2	3
寝床で寝る以外のこと（読書、ゲーム、TV、考え事など）をしない。	0	1	2	3	
夜中	中途覚醒した際に時計を見ない。	0	1	2	3
	寝つけないときは、一旦寝床を出て、暗めの部屋でリラックスできることを行い、眠くなってきてから寝床に戻る。	0	1	2	3

Figure 2. 睡眠衛生教育のアクションチェックリスト