



PGV

Perpetual Gratitude & Voyage

令和6年度

「フェムテック等サポートサービス実証事業費補助金」最終報告会資料

睡眠時体温管理による睡眠課題の改善効果と
それに伴う更年期症状およびプレゼンティーズムの改善効果に関する研究

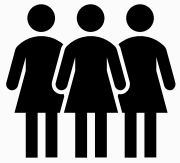
2025-02



豊橋市の50代前後女性を対象に、
睡眠・セミナー・体温計測による、睡眠課題の改善並びに健康経営ソリューションの開発を企図

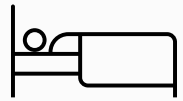


不眠をはじめとした更年期症状は本人・企業の課題だが対策できていない



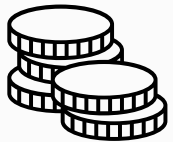
更年期症状の可能性※1

49.3%



更年期症状における睡眠の悩み※2

71%



更年期症状による経済損失※3

1.9兆円

しかし、
企業は更年期症状に関する
対策を実施できていない

企業・従業員にとってメリ
ットがある施策の開発を目的
に本取組みを実施

出所: 1: 厚生労働省, 「更年期症状・障害に関する意識調査基本集計結果」, 2022年7月
2: Femail Founders Fund, "Suffering in Silence: The Biases and Data Gaps of Menopause", 2020-10-26
3: 経済産業省, 「女性特有の健康課題による経済損失の試算と健康経営の必要性について」, 2024年2月

更年期症状に伴う睡眠課題の改善には体温のケアが有用との研究を活用

 ScienceDirect

Sleep Medicine

Volume 81, May 2021, Pages 109-115

Original Article

Effects of manipulating body temperature on sleep in postmenopausal women

Kathryn J. Reid ^a, Kurt Kräuchi ^b, Daniela Grimaldi ^a, James Sbarboro ^a, Hrayr Attarian ^a, Roneil Malkani ^a, Matteo Mason ^c, Phyllis C. Zee ^a

Show more

Share Cite

<https://doi.org/10.1016/j.sleep.2021.01.064>

Get rights and content

Highlights

- Sleep disturbance is common in post-menopausal women, and enhancing SWS/SWA may be particularly important in this group.
- Manipulation of body temperature using a variety of techniques has been used previously to alter sleep.
- Sleep on a high heat capacity mattress reduced core body temperature and heart rate and increased SWS compared to control.
- This method represents a potential tool for the manipulation of body temperature to alter sleep.

Sleep 17(6):497-501
© 1994 American Sleep Disorders Association and Sleep Research Society

The Thermoregulatory Effects of Menopausal Hot Flashes on Sleep

Suzanne Woodward and Robert R. Freedman

Wayne State University School of Medicine, Detroit, Michigan, U.S.A.

Summary: Menopausal hot flashes are thought to be a disorder of thermoregulation initiated centrally within the medial preoptic area of the hypothalamus. These heat-loss mechanisms appear to be activated in the presence of normal core body temperature. Previous studies have demonstrated that thermal stimuli have the potential to alter sleep stages. We performed 24-hour ambulatory recordings of hot flashes and all-night sleep parameters on 12 postmenopausal women with hot flashes and seven postmenopausal women without flashes to determine whether the presence of hot flashes prior to sleep or during sleep itself would result in alterations in sleep pattern. The results show that hot flashes are associated with increased Stage 4 sleep and a shortened first rapid eye movement period. Hot flashes occurring in the 2 hours prior to sleep onset were positively correlated with the amount of slow-wave sleep. The central thermoregulatory mechanism underlying hot flashes may affect hypnogenic pathways inducing sleep and heat loss in the absence of a thermal load. **Key Words:** Menopausal hot flashes—slow-wave sleep—thermoregulation.

The most common symptom of the climacteric is the hot flash, consisting of peripheral vasodilation, sweating, tachycardia and sensations of internal heat (1-3). These heat-loss mechanisms appear to be activated despite apparently normal core body temperatures (4). Body heat is lost rapidly both during and following the hot flash and the subsequent shivering that frequently occurs following a flash raises the core temperature back toward normal within 30 minutes (1,4). Although hot flashes are associated with the reduced estrogen production and elevated gonadotropin levels precipitating menopause, their etiology is not well understood (5). Removal of ovarian regulatory feedback at menopause does not adequately explain elevations in luteinizing hormone (LH) and follicle-stimulating hormone (FSH) during menopause because elevations in these gonadotropins are often found in the presence of levels of estrogens sufficient to suppress their release (6). The onset of menopausal hot flashes has been shown to be associated with the pulsatile release of LH (7,8). However, hot flashes have been reported to occur following hypophysectomy, suggesting that the triggering factor is not LH per se (9). Therefore, a level of control higher than the pituitary was thought to be responsible and a role was suggested for hypothalamic luteinizing hormone releasing hormone (LHRH) secretion in menopausal hot flashes. LHRH neurosecretory cell bodies have a close anatomical relationship to hypothalamic thermoregulatory centers and electrophysiological studies have shown that LHRH can alter the firing rate of neurons in the medial preoptic region (1,10). A high concentration of estrogen and progesterone receptors are present in this area, suggesting that the sensitivity of these neurons may be modulated by the level of circulating estrogen (10,11). However, patients with isolated gonadotropin deficiency, with low levels of LHRH, LH and FSH experience hot flashes following estrogen withdrawal. In contrast, patients with hypothalamic amenorrhea did not have hot flashes despite markedly low estrogen levels (12). These findings suggest that altered afferent input to LHRH neurons rather than LHRH secretion is responsible for the initiation of hot flashes and norepinephrine might be a likely candidate for this mechanism. The medial preoptic area is innervated by ascending noradrenergic neurons, and increased norepinephrine turnover in the hypothalamus is believed responsible for both LHRH release and the thermoregulatory changes comprising menopausal hot flashes (13,14). Peripheral circulating levels of plasma catecholamines do not change before or during hot flashes, but alter-

Downloaded from <https://academic.oup.com/sleep/article/17/6/497/2749466> by guest on 17 May 2024

497

自宅でできる更年期症状に伴う不眠の改善方法を提案

取り組むべき課題

現状では**多くの企業が更年期症状に対する具体的な対策を十分に講じておらず、対応が遅れているのが実態**。本プロジェクトは、**更年期症状の中でも特に多くの女性が悩む寝つきの悪さや中途早期覚醒などの睡眠課題に焦点**を当て、科学的なアプローチをもとに、企業と従業員双方にとっての解決策を提案

実証事業の内容

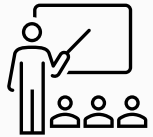
豊橋市内の「とよはし健康宣言事業所」に勤務する女性を実証参加者としてリクルートし、専門家によるセミナーを通じて更年期症状と睡眠に関する基礎知識を習得。あわせて、PGVが開発した自宅で利用できるパッチ式脳波計を用いた睡眠計測や、同様に自宅で利用できるデバイスで体温管理しながら、睡眠の改善に向けた行動を実施。そして、参加者の睡眠状態、体温の変化、就業意欲、そして更年期症状の指標を評価。これにより、対象年代の女性が抱える睡眠課題やその改善が働き方に及ぼす効果を検証し、**自宅で利用できるデバイスを用いた、企業や自治体でも導入可能なモデルケースを作成**

この事業で 貢献できること

参加者が自らの健康課題を認識し適切な改善行動を取ることを支援するだけでなく、企業における更年期症状への対策の必要性を明らかにすることにも目指しています。具体的には、**女性従業員が抱える課題を解消することでウェルビーイングが向上し、就業意欲の改善や生産性の向上、さらには職場全体の離職率の低下が期待**

自宅で完結できる更年期の睡眠課題改善ソリューション

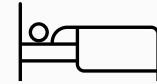
リテラシー向上



女性の睡眠の
専門家によるセミナー

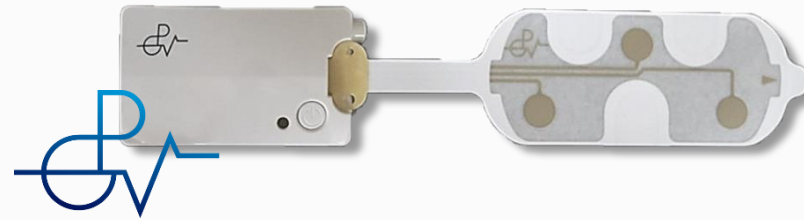


八木朝子先生（久留米大学准教授、日本睡眠検査学会理事長、日本睡眠学会理事）による、女性の睡眠や体温に関するオンラインセミナー



42gパッチ式脳波計

睡眠の可視化



医療機器認証
(Class II)



体温計測デバイス

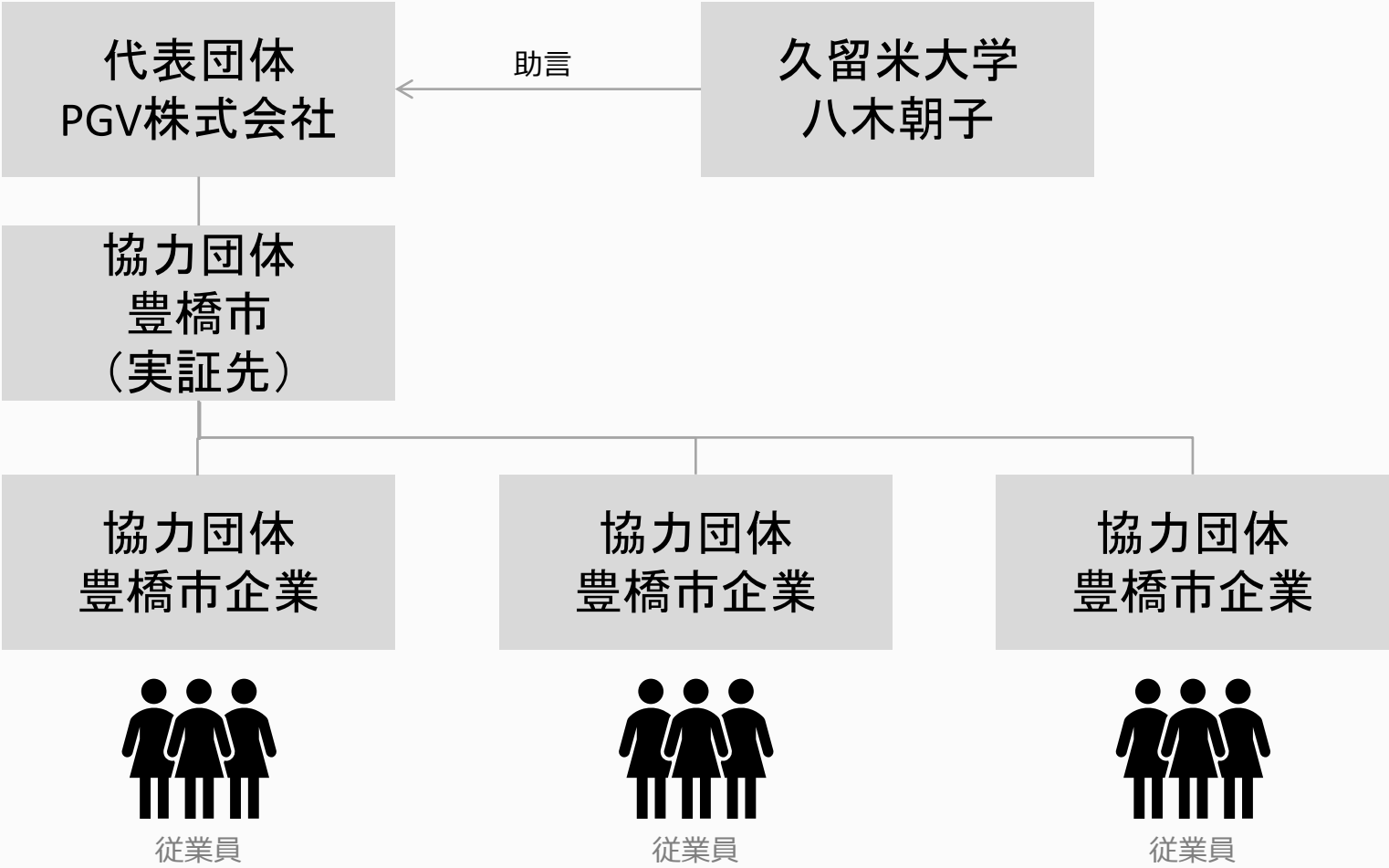
就寝時体温の可視化



TOPPANエッジ（株）様の
「わたしの温度」による
継続的な体温計測

正しい知識・ノウハウ獲得、可視化による現状把握により、
改善の動機付けと行動変容の実現を目指す

PGV、八木朝子先生（久留米大学）、豊橋市にて実施



※豊橋市企業は複数

検証のため、事前睡眠計測 → セミナー → 改善行動・体温計測 → 事後睡眠計測

実施項目			2024年						2025年		
大項目	小項目	note	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1. 倫理委員会											
2. リクルーティング	2.1リクルーティング	豊橋市にて実施									
3. 説明会・事前測定	3.1アンケート@説明会	専門家									
	3.2介入前の睡眠計測	アンケート									
4. セミナー等	4.1 セミナー	脳波計で計測									
	4.2体温計測	わたしの温度									
	4.3改善行動の実施	アドバイスを踏まえ実施									
5. 事後測定	5.1介入後の睡眠計測	脳波計で計測									
	5.2アンケート成果測定	アンケート									
6. 評価	統計解析等	統計解析等									

ニーズ検証と効果検証のふたつにわけて設定

リクルーティング

KPI

- 声掛け企業数: 174事業所
- 参加者数: 30名
- セミナー参加率: 90%

成果測定

KPI

- 測定完遂率: 90%
- 体温が改善した参加者の割合: 35%
- 睡眠課題が改善した参加者の割合: 35%
- 働き方が改善した参加者の割合: 35%

※35%については、同様の先行研究等が確認できなかったため、
海外の関連する研究をもとに参考値として設定

概ね当初目標を達成。企業・従業員の高いモチベーションが確認された

声掛け事業所数



174ヶ所（目標達成）

- 豊橋市様の尽力により達成

参加者数



25名（目標比5名減）

- 倫理委員会開催に伴う実施スケジュール変更を受け定員を削減したため
- 事実上の申込率100%

セミナー参加率

100%（目標達成）

- 当日オンライン視聴 + 後日録画視聴
- ※アンケート回答に基づき推定

測定完遂率

100%（目標達成）

- 25名の測定実施を確認
- 但し、測定ミスにより、睡眠データは2名、体温データは1名が欠落



参加費
無料

不眠に悩まれる
女性向けの
イベントのお知らせ

睡眠は、個人のウェルビーイングや企業の生産性に大きな影響を与えることから、近年注目を集めています。この度、45歳から65歳の働く女性を対象に、睡眠の改善に役立ついくつかの取り組みを実施することになりました。本取組は、経済産業省の令和6年度「フェムテック等サポーターサービス実証事業費補助金」と豊橋市の協力を得て、PGV株式会社が研究・実証実験として実施します。

POINT1/
オンラインセミナー

久留米大学准教授八木朝子先生が、睡眠とその改善方法についてみなさまにレクチャーします



久留米大学准教授
日本睡眠検査学会
理事長
日本睡眠学会理事

POINT2/
睡眠計測@自宅

42gのコンパクトで高性能なパッチ式脳波計で睡眠を計測。期間終了後には睡眠状態の説明するレポートをお渡しします



POINT3/
体温管理@自宅

睡眠の改善には体温管理が必要です。TOPPANエッジの「わたしの温度」は、専用デバイスとスマホアプリで体温管理をサポートします。また、このアプリでは専門家へのオンライン相談が可能です（無料）

リズムと体温をいく
わたしの温度®



実施期間
11/27 水 ~ 1/10 金
11月27日（水）と12月2日（月）のイベントへの参加が原則必須（詳細は裏面）

対象
下記1・2に該当する従業員を募っていただき、企業単位でのご応募をお願い致します。
①とよはし健康宣言事業所に勤める45歳以上65歳未満の女性で、不眠に悩まれている方
②実施期間中、イベント・アンケート・睡眠計測・体温管理等の全てにご協力頂ける方

定員
25名（参加者多数の場合、抽選等を実施させていただきますので予めご了承ください）

申込先URL
企業単位でのお申込みとさせていただきます。
<https://forms.gle/DsxabcKZJrwrKWp6>（右QR参照）

問い合わせ先
豊橋市保健所 健康増進課 健康なまちづくりグループ
☎0532-39-9116

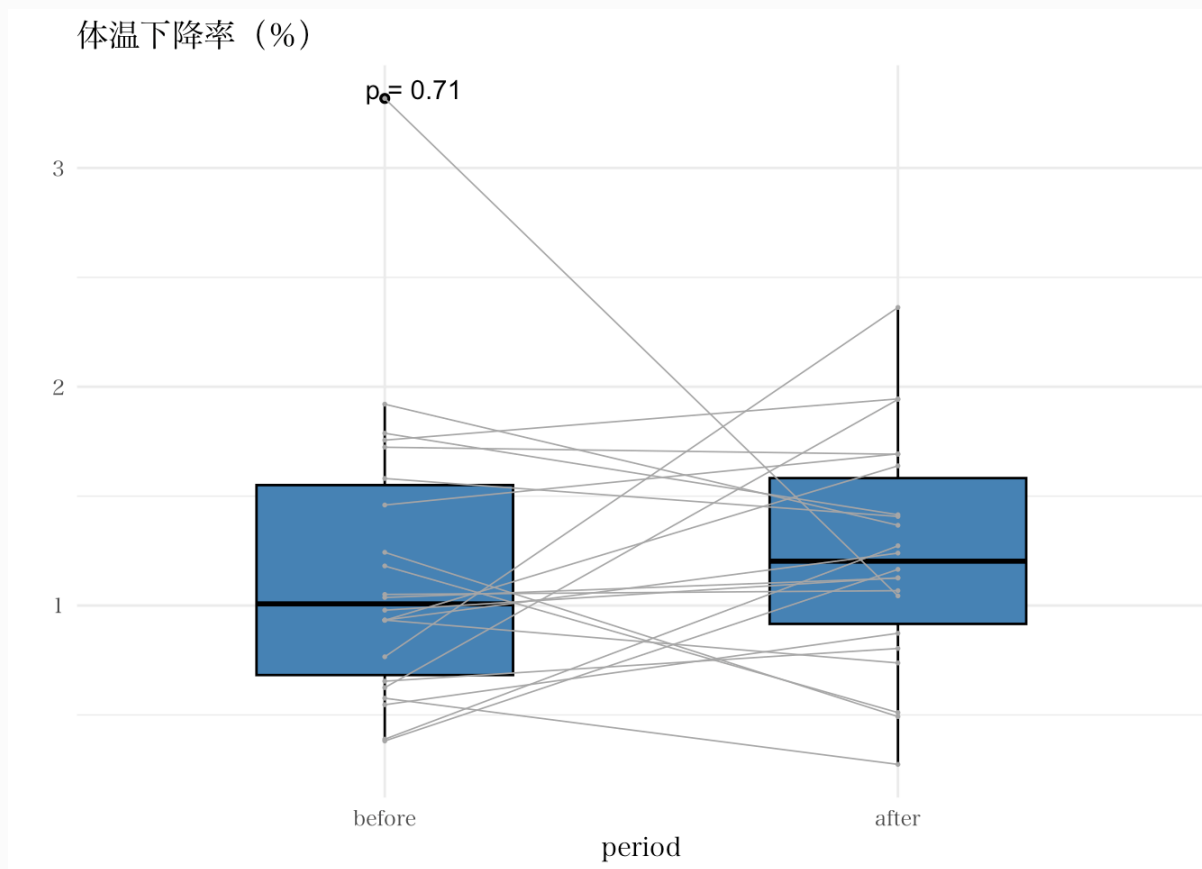
PGV株式会社

<https://www.pgv.co.jp>
東京都中央区日本橋二丁目15番5号 PMO 日
本橋三丁目ビル7階



事業所・参加者向け
チラシ

睡眠中の体温下降率が増加した参加者の割合は59.1%



睡眠中の体温は低下することが望ましいことから、
体温下降率を検証

体温下降率 = (就寝開始時体温 - 最低体温) ÷ 就寝開始時体温 × 100%

体温下降率が増加した
参加者の割合

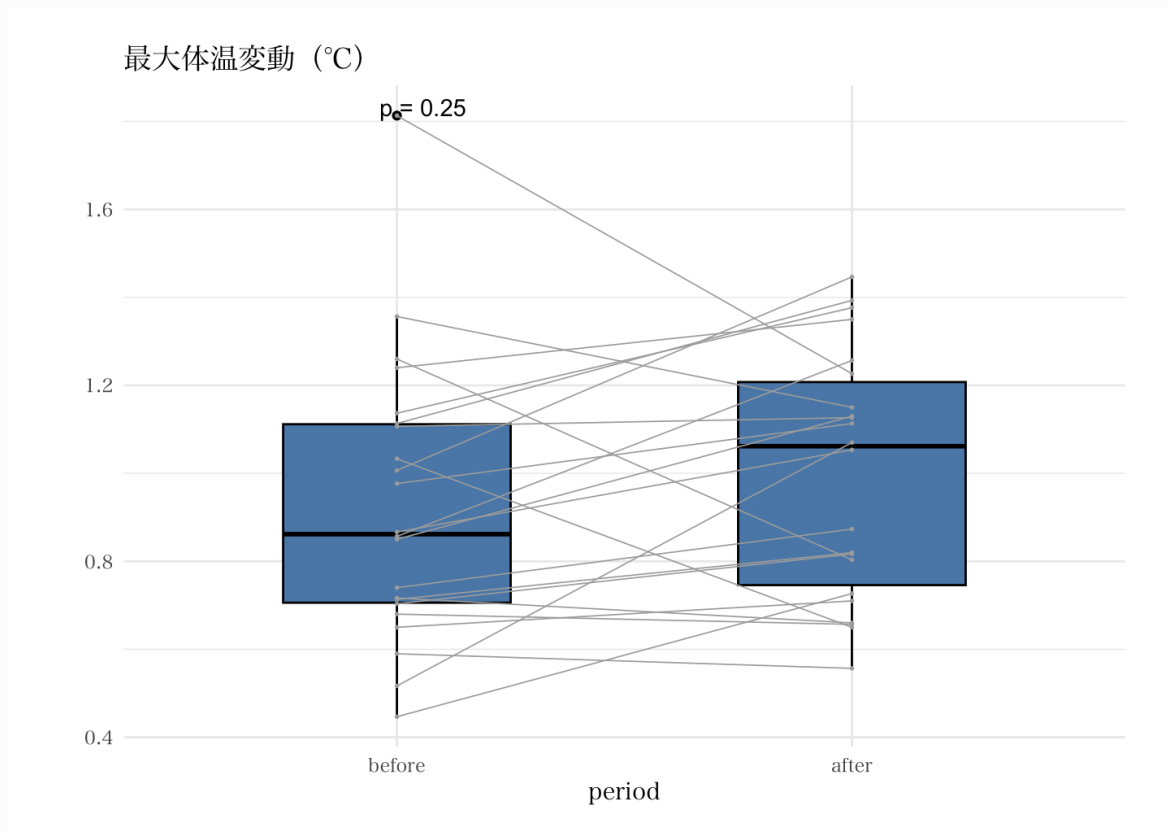
59.1%

= (体温下降率が増加した者13名 ÷ データが揃っている者22名)

平均値

1.17% -> 1.24%に増加

睡眠中の体温の下がり幅が大きくなった参加者の割合は68.2%



睡眠中体温の最大値・最低値（最大体温変動）を検証
最大体温変動 = 睡眠中の最高体温 - 睡眠中の最低体温

最大体温変動が増加した
参加者の割合

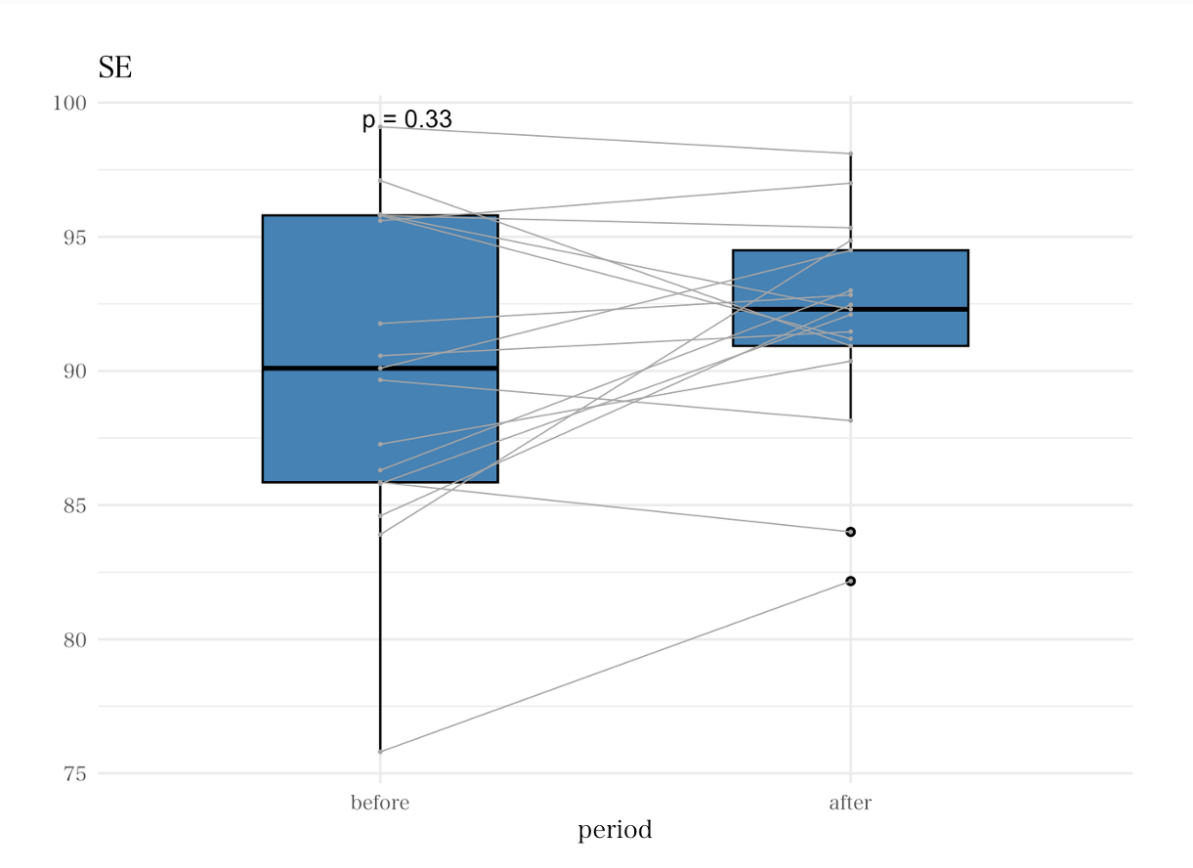
68.2%

= (体温下降率が増加した者15名 ÷ データが揃っている者22名)

平均値

0.93°C -> 1.00%に増加

睡眠効率が上昇した参加者は58.8%



睡眠効率（SE）を検証

SEが上昇した者の割合

58.8%

= (SEが増加した者10名 ÷ データが揃っている者17名)

平均値

90.1 -> 91.8に増加

中途覚醒の回数が減少した参加者の割合は70.6%

中途覚醒の回数（arousal times）を検証

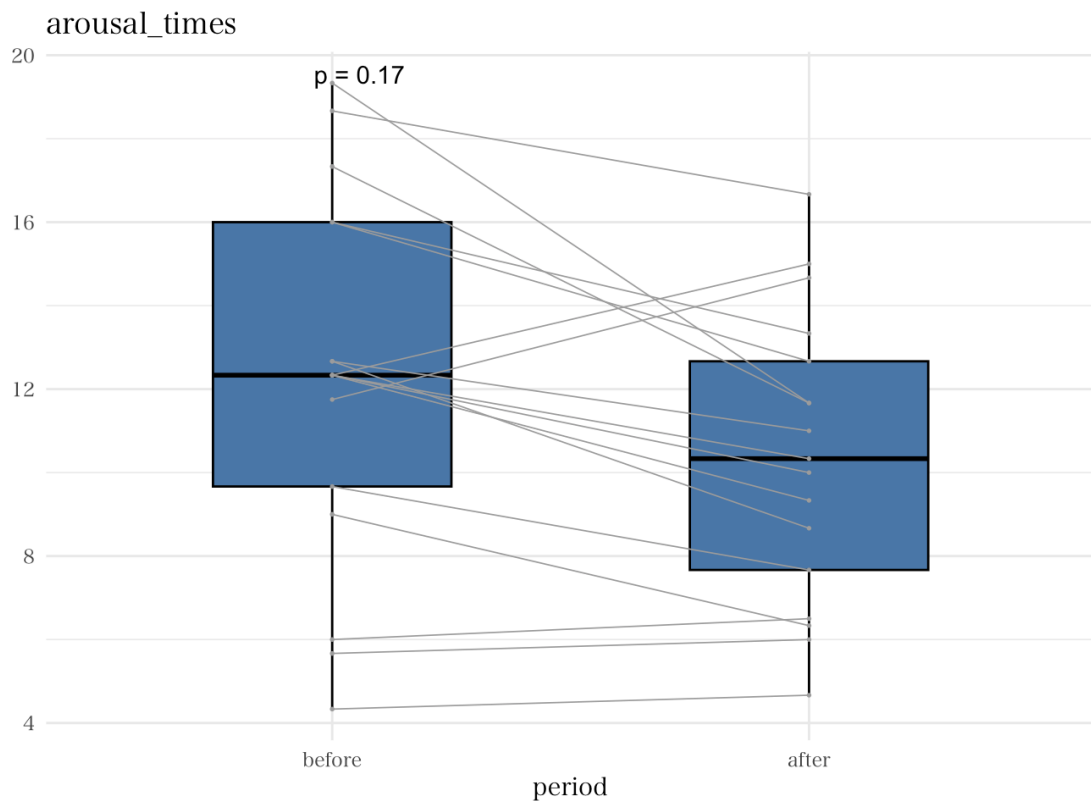
同指標が減少した者の割合

70.6%

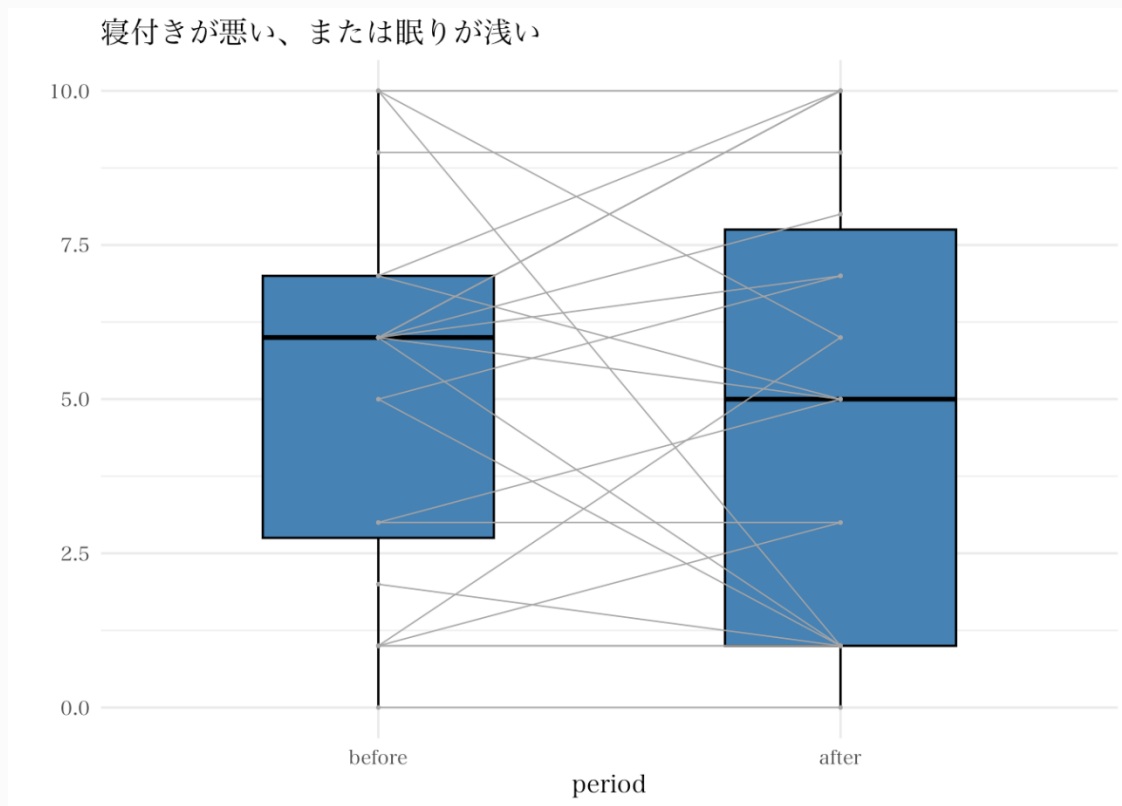
=（arousal timesが減少した者12名 ÷ データが揃っている者17名）

平均値

12.3回 -> 10.3回に減少



SMIの睡眠に関するスコアが減少した参加者は31.8%



SMI（簡易更年期指標）のうち睡眠に関する設問を検証

同指標が減少した参加者の割合

31.8%

=（同設問のスコアが減少した者7名 ÷ データが揃っている者22名）

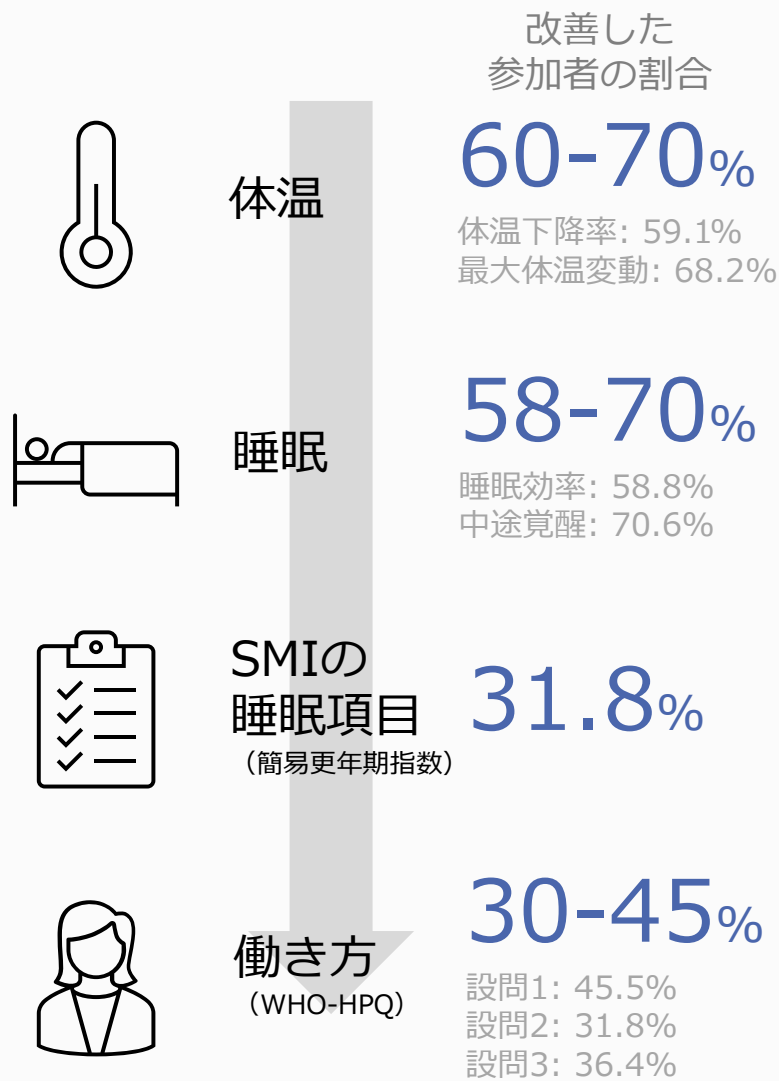
平均値

5.29pt -> 5.00ptに減少

WHO-HPQのスコアが上昇した参加者は概ね35%

WHO-HPQ設問	スコアが上昇した参加者の割合
あなたの仕事において、0が誰でも達成できるような仕事ぶり、10が最も優れた勤務者の仕事ぶりとしたとき、同僚等、あなたと似た仕事に携わる他の社員の普段の仕事ぶりを、あなたはどのように評価しますか	45.5% (=スコアが上昇した参加者数10名 ÷ 回答者総数22名)
あなたの仕事において、0が誰でも達成できるような仕事ぶり、10が最も優れた勤務者の仕事ぶりとしたとき、過去 1-2 年のあなたの普段の仕事ぶりを、あなたはどのように評価しますか。	31.8% (=スコアが上昇した参加者数7名 ÷ 回答者総数22名)
あなたの仕事において、0が誰でも達成できるような仕事ぶり、10が最も優れた勤務者の仕事ぶりとしたとき、過去 4 週間（28 日間）の間の勤務日におけるあなたの総合的な仕事ぶりを、あなたはどのように評価しますか。	36.4% (=スコアが上昇した参加者数8名 ÷ 回答者総数22名)

企業・当事者にとっての有用性を確認できた



■ ペインの特定

- 定員充足率等が高く、企業・従業員のニーズが強く存在することを確認

■ ソリューションの効果

- 体温、睡眠、更年期症状、働き方について、それぞれ30%超の参加者で改善が見られた。
- 体温・睡眠・更年期症状に関するリテラシー向上とそれをきっかけにケア意識を高める取組みは、侵襲性が低く手軽に実践できるものであるが、一定の効果
- 更年期に伴う睡眠課題への対処方法が乏しい状況において、本取組みは企業・従業員双方にとって意義のあるものと考えられる

効果はあるが、サービスとして完成度高めることが課題

改善効果



- 本取組みで確認できた

ユーザー満足度



- NPS: ▲40.9
- 支払可能額: 月1,200円
- 機器装着の煩わしさのコメント

スケール

- 一定の改善効果は確認できたものの、利用者の満足度を踏まえると、サービスとしての課題あり
- 具体的には、計測のための機器装着の手に由来すると思われるNPSの低さや、支払可能額に合わせたプライシングが課題
- 今後、ハードウェアの改善や機器装着の説明資料（動画・紙）などの改善に取り組む
- その後将来的なスケールを目指す

R&Dからサービス実装に受けた改善やアライアンスに取り組む

以下を通じてNPSの向上を目指す

- 装着しやすいH/Wの改善
- 利用者にとって使いやすい説明資料等の充実
- より付加価値の高い機能・AIの実装（ex. 睡眠時脳波からの更年期症状の重症度判定AI

アライアンス構築

弊社のAI開発力・アカデミア連携の実績とシナジーがある事業者との連携を推進

- 更年期関連のサービスを展開される事業者との連携
- 睡眠関連のサービスを展開される事業者との連携