

令和6年度 厚生労働科学研究費（労働安全衛生総合研究事業）
分担研究報告書

日本人ホワイトカラー勤労者における在宅勤務と健康・well-beingの縦断的関連性：
アウトカムワイドアプローチを用いた検討

研究分担者 北濃 成樹 公益財団法人 明治安田厚生事業団 体力医学研究所
研究協力者 藤井 悠也 公益財団法人 明治安田厚生事業団 体力医学研究所

研究要旨

【背景】新型コロナウイルス感染パンデミック後も在宅勤務は社会に根付いており、その長期的な健康影響に関する研究が求められている。これまでの研究には、一部の健康アウトカムへの検討が不足していることや縦断研究が不足しているといった限界がある。そこで、本研究は、アウトカムワイドアプローチを用いて、在宅勤務の頻度と25個の多岐にわたる健康・well-being指標との縦断的関連性を検討することを目的とした。

【方法】本研究は、明治安田ライフスタイル研究のデータを用いた1年間の縦断研究であった。本コホートに参加した日本人ホワイトカラー労働者8,620名を分析対象とした。調査票により1週間の在宅勤務の頻度を評価した。アウトカムには6領域25個の健康・well-being指標を用い、調査票および健康診断の結果から評価した。在宅勤務とアウトカムの関連性の検討には、社会人口統計学的な要因を調整した、重回帰／ロジスティック回帰／修正ポアソン回帰分析を用いた。

【結果】週5日以上在宅勤務は、1年後の遅い夕食（risk ratio=0.81, 95%CI=0.73-0.90）および睡眠による休息不足（risk ratio=0.87, 95%CI=0.80-0.95）のリスク低下と関連した。一方、在宅勤務は1年後の身体不活動（risk ratio=1.14, 95%CI=1.09-1.20）と関連した。在宅勤務と身体的健康（心血管代謝系の健康）、心理的健康、well-being、仕事能力との関連性は弱く、不明瞭であった。

【結論】本研究から、日本人ホワイトカラー労働者におけるパンデミック後の在宅勤務は、食事のタイミングや睡眠の質に対する好影響と、身体不活動の増加という悪影響の両方をもたらす可能性があることが示された。一方、在宅勤務と心血管代謝系の健康や心理的健康との関連性は不明瞭であった。本研究結果から、食事や睡眠への好影響を享受し、健康を保持・改善しながら長期的に在宅勤務を続けるには、在宅勤務時の身体活動の促進を意図した公衆衛生・産業衛生上の介入が必要であることが示唆された。今後は、本研究結果の背景にあるメカニズムを明らかにするとともに、より長期的な在宅勤務の影響を評価した研究が求められる。

A. 研究目的

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）パンデミックの発生以降、在宅勤務は現代社会に組み込まれ、この働き方は公衆衛生に大きな影響を及ぼし得る状況にある。パンデミックの急性期を過ぎて在宅勤務の実施割合は低下したものの、いくつかの報告から勤労者のおよそ3分の1が2023年においても在宅

勤務を継続していることがわかっている¹⁾。企業や政府がテレワークやハイブリッド勤務を継続的に採用する方針を示している現在²⁾、これらの勤務形態がもたらす長期的な健康影響を理解することは、エビデンスに基づく公衆衛生戦略と持続可能な労働政策を策定するうえで重要な課題である。

近年、在宅勤務と生活習慣、身体的・心理的健康、

労働生産性など多様なアウトカムとの関連性を探究する研究が増加している。これらの知見を統合したシステマティックレビューでは、潜在的な利益（例：通勤時間の短縮、睡眠時間の増加）とリスク（例：座位時間の増加、筋骨格系の問題）が複雑に絡み合っていることが浮き彫りになっている²⁾⁻⁵⁾。しかし、これらの先駆的な研究はいくつかの限界点を有しており、エビデンスを実践に応用する前に、いくつかの研究ギャップを埋める必要がある。

第一に、生活習慣や心理的健康指標は頻繁に取り扱われていることに対して、労働人口における主要な健康課題である心血管代謝系の健康指標に対する在宅勤務の影響は、ほとんど検討されていない^{2)-4),6)}。血圧や糖・脂質代謝マーカーなどの指標を無視することは、継続的な在宅勤務に伴う心血管代謝疾患リスクの増大に関する重要な情報を見逃す可能性がある。第二に、利用可能なエビデンスの大半は横断研究や短期的な研究であり、多くがパンデミックという特殊な状況下で実施されている^{2)-4),7)}。パンデミック対策としてだけでなく、現代社会に根付いた一つの働き方としての在宅勤務の長期的影響を理解するためにも、パンデミック後の縦断研究が求められている。第三に、同じアウトカムを扱った研究であっても、研究間で結果が一貫していないことが多く、確固たる結論を導くことができていない^{2),3),8)}。こうした結果の不一致は研究間の方法論の差異に起因すると考えられる。よって、一つの研究（標準的な方法論）のなかで、在宅勤務が広範な健康領域に及ぼす影響を包括的に評価するような研究が求められている。

これらの研究ギャップに対処するため、我々はCOVID-19 パンデミック後に実施したコホート研究のデータを用いて、6 領域 25 個に及ぶ健康・well-being 指標を包括的かつ縦断的に評価し、アウトカムワイドアプローチ解析⁹⁾を行った。本研究は、日本人ホワイトカラー労働者における在宅勤務の頻度と多岐にわたるアウトカムとの 1 年間の縦断的関連を検討することを目的とした。それにより、在宅勤務の潜在的な好影響／悪影響を整理し、長期的な在宅勤務を支援するための産業衛生戦略の発展に資するエビ

デンスを提供する。

B. 研究方法

1) 対象者

この 1 年間の縦断研究は、明治安田ライフスタイル研究 (Meiji Yasuda LifeStyle study ; MYLS スタディ) のデータを利用した¹⁰⁾。MYLS スタディは東京都の明治安田新宿健診センターの受診者のデータから構成されており、その多くは年次健康診断を受診した首都圏在住の勤労者である。解析には 2021 年（ベースライン前の共変量とアウトカムの測定）、2022 年（ベースラインの在宅勤務頻度の評価）、2023 年（追跡時点のアウトカムの測定）の 3 時点のデータを用いた。ベースライン前データには、社会人口学的特性、生活習慣、全体的・身体的・心理的な健康状態、well-being、仕事能力が含まれ、共変量として使用した。ベースライン時には在宅勤務頻度を評価した。追跡時では、ベースライン前測定と同じ健康・well-being 指標を再評価した。ベースライン前測定を完了した 14,680 名の勤労者のうち、10,457 名が 1 年後のベースライン測定に参加した。そのうち、さらに 1 年後の追跡調査を完了した 8,620 名を分析対象とした（追跡率：58.7%；図 1）。本研究は明治安田厚生事業団倫理審査委員会の承認を受け実施した（承認番号：28006、20230005）。すべての対象者から書面によるインフォームド・コンセントを取得した。

2) 測定項目

データは、ベースライン前（2021 年）、ベースライン（2022 年）、追跡時（2023 年）の 3 時点で、自己記入式調査票と健診結果を用い収集した。

2) - 1. 在宅勤務の頻度

ベースライン時の在宅勤務頻度は、「過去 1 ヶ月間に週何日自宅勤務しましたか？」（回答選択肢：0～7 日）という問いを用いて評価した。回答を以下の 3 群に分類し分析に使用した：なし（週 0 日）、中頻度（週 1～4 日）、高頻度（週 5 日以上）。

2) - 2. 健康・well-being 指標

追跡調査時に、生活習慣、全体的健康、身体的健康、心理的健康、well-being、仕事能力の6つの領域から計25個のアウトカムを評価した。これらの指標は、単に身体的な健康状態だけでなく、広範な健康・well-being指標を評価するアウトカムワイドアプローチの考えに基づいて選択された⁹⁾。各領域の具体的なアウトカムには、運動不足、喫煙、主観的健康感、腹囲、血圧、心理的ストレス、幸福感、主観的工作能力などが含まれた。

2) - 3. 共変量

共変量は、先行研究⁵⁾と専門知識に基づいて事前に選択され、ベースライン測定の前1年前に評価した。共変量には、年齢、性別、婚姻状況、子どもの数、最終学歴、暮らし向き、管理職か否か、雇用形態、職種、職業性ストレス、慢性疾患の服薬数が含まれた。曝露とアウトカムの因果の逆転のリスクを軽減するために、分析モデルはそれぞれのアウトカムのベースライン前の値を投入した⁹⁾。

3) 統計解析

3) - 1. メインの解析

在宅勤務頻度(2022年)と25個のアウトカム(2023年)との関連性を検討するために、ベースライン前の共変量(2021年)を調整した、縦断的アウトカムワイドアプローチを用いた。3時点のデータを用いる合理性や本アプローチについて、チュートリアル論文を参照されたし⁹⁾。アウトカムの特性ごとに異なる回帰モデルを実施した：ロジスティック回帰(有病率10%未満の2値アウトカム)、ロバスト標準誤差を用いた修正ポアソン回帰(有病率10%以上の2値アウトカム)、線形回帰(連続値アウトカム)。2値アウトカムの効果推定量には、モデルに応じてオッズ比(odds ratio: OR)とリスク比(risk ratio: RR)を用いた。連続値アウトカムについては、標準化(zスコア化)したうえで分析モデルに投入した。そのため、推定された回帰係数(β)が1単位異なることは、在宅勤務なしと比較して、ある在宅勤務頻度ではアウトカムが1標準偏差(standard deviation: SD)異なることを意味する。25個のアウ

トカムにまたがる検定の多重性の問題を考慮し、 $p < 0.05$ (補正前)と $p < 0.002$ (ボンフェローニ補正後)の2つの有意水準を設定した。ボンフェローニ補正の保守性¹¹⁾に関する議論を考慮し、結果を解釈は補正後のp値に依存せず、効果推定値、信頼区間、2つの有意水準を包括的に考慮した。解析にはR(バージョン4.2.2、R Foundation for Statistical Computing)を使用した。

3) - 2. 欠測値の扱い

連鎖方程式による多重代入法(RのMICEパッケージ)¹²⁾により、曝露、アウトカム、共変量の欠損データを補完した(代入データセット:20個)。結果はRubinのルールを用いて統合した。

C. 研究結果

1) 研究対象者の特性

表1にベースライン時の対象者の特性を示した。平均年齢は48.2歳、46.1%が女性、60.7%が既婚、85.6%が短大卒以上、77.9%が正社員であった。在宅勤務の頻度については、58.1%が在宅勤務なし、30.8%が週1~4日、11.1%が週5日以上と回答した。在宅勤務の頻度によって社会人口統計学のおよび職業的特性が異なる傾向があった(例:高頻度な者ほど若年、男性、高学歴、事務職が多いなど。)

2) 在宅勤務頻度とアウトカムの関連性

表2は、在宅勤務頻度と25個のアウトカムとの縦断的関連性をまとめたものである。統計的に有意な関連性($p < 0.05$)は、生活習慣や身体的健康を含む複数の領域にわたって観察された。生活習慣の領域では、在宅勤務は1年後の遅い夕食(週1~4日のRR=0.94、95%信頼区間[confidence interval: CI]=0.88-0.99; 週5日以上のRR=0.81、95%CI=0.73-0.90、5日以上)および睡眠による休息不足(週1~4日のRR=0.93、95%CI=0.88-0.98; 週5日以上のRR=0.87、95%CI=0.80-0.95)の低リスクと関連していた。週1~4日の在宅勤務は、1年後の習慣的な運動(RR=1.08、95%CI=1.01-1.15)や生活習慣改善の実行期・維持期にあること(RR=1.10、

95%CI=1.04-1.16)とも関連していた。また、週5日以上在宅勤務は収縮期血圧の低下($\beta = -0.08$ 、95%CI=-0.13--0.03)と関連した。一方、在宅勤務は1年後に身体不活動(RR=1.14、95%CI=1.09-1.20)であることや腹囲の増加($\beta = 0.03$ 、95%CI=0.00-0.05)といった負のイベントとも関連した。ボンフェローニ補正($p < 0.002$)を適用した後でも、遅い夕食、睡眠による休息不足、行動変容ステージ、身体不活動については在宅勤務頻度との統計的に有意な関連性が残った。一方、心理的健康、well-being、仕事能力に関する領域では、在宅勤務とアウトカムとの統計的に有意な関連性は観察されなかった。

D. 考察

本研究は、パンデミック後の日本のホワイトカラー労働者における在宅勤務の頻度と、1年後の25個の健康・well-being指標との縦断的関連を包括的に検討することであった。先行研究の限界点(例：縦断研究や心血管代謝系アウトカムに関するエビデンスの不足、一貫性のない研究結果)に対処するため、本研究では、在宅勤務と多面的なアウトカムの関連性について、より包括的で縦断的なエビデンスを提供することを目指した。本研究の主な結果は、在宅勤務とその後の生活習慣・健康状態との間に両刃の関係がみられた点である。つまり、在宅勤務は一部の健康習慣の構築と関連する一方で、身体不活動のリスク増大とも頑健な関連性を示した。一方で、集団全体において、在宅勤務と心血管代謝系や心理的な健康指標との関連は不明瞭であった。

在宅勤務と比較的強固な関連性がみられたのは生活習慣であった。特に、在宅勤務の頻度が多いほど、1年後に夕食を遅く食べたり、睡眠による休息が十分でないと報告したりする可能性が低いこと関連していた。さらに、週1~4日の在宅勤務を行う者は、1年後に運動や食習慣の改善に対する実行期・維持期である可能性が高かった。こうした結果は、在宅勤務に関連した睡眠時間の延長や食習慣の改善を報告したパンデミック期間中の先行研究^{13),14)}から支持されるものであった。我々の研究は既存の知見に

対して、パンデミック後の在宅勤務であってもこうした潜在的な恩恵を享受できる可能性があるという点を追加した。本結果は、東京のような都市部では在宅勤務によって通勤時間が大きく短縮されることで、可処分時間が増加することによって一部説明できると考えられる¹⁵⁾。

一方、本研究は在宅勤務に関連した潜在的风险を浮き彫りにした。つまり、在宅勤務の頻度が多いほど1年後の身体不活動のリスクが高まるという関連性がみられた。この関連性は、ボンフェローニ補正後も統計的な有意性を保持していたことから、一定の頑健性があるものと考えられる。本結果は、加速度計を用いた先行研究¹⁰⁾や、テレワークによる身体活動の低下を報告したシステマティックレビューの報告¹⁶⁾から支持されるものであった。本研究では、この関連性が在宅勤務を開始してから少なくとも1年以上は持続する可能性があるという縦断的なエビデンスを追加した。こうした在宅勤務に関連した身体活動量の減少は、通勤や職場間・内での移動が減少することによってもたらされていると考えられる¹⁷⁾。

本研究における在宅勤務と心血管代謝系の健康指標との関連性は、慎重に解釈する必要がある。頻繁な在宅勤務は、1年後の収縮期血圧の低下と関連したが($p < 0.05$)、多重比較補正に耐えられず、効果量は小さかった($\beta = -0.08$)。同様に、頻繁な在宅勤務は腹囲のわずかな増加とも関連することが示唆された($\beta = 0.03$ 、 $p < 0.05$)。これらの結果は、長期的な在宅勤務が心血管代謝系の健康にも影響しうことを示唆している。しかし、本研究では効果量が小さく、指標や頻度によってその関連性が異なったため、本研究からは在宅勤務と心血管代謝系の健康が関連するという強いエビデンスを得ることができなかった。一方で、本領域のアウトカムは先行研究¹⁸⁾⁻²⁰⁾ではほとんど検討されてこなかったことを考慮すると、「在宅勤務と1年後の心血管代謝系の指標との関連性は弱い」ことを示した本研究にも、一定の価値があると考えられる。

心理的健康、well-being、仕事能力に関しては、在

在宅勤務頻度との間に統計的に有意な関連性はみられなかった。これは、在宅勤務とこれらのアウトカムとの関連性を示すエビデンスは一貫していないと結論づけているシステマティックレビューの報告と一致している^{3),8)}。短期的またはパンデミックの急性期の在宅勤務が、メンタルヘルスの悪化⁸⁾や生産性向上²¹⁾と関連することが報告されている。本研究結果は、パンデミック後の長期的な在宅勤務では、こうした関連性が弱体化する可能性があることを示唆している。一方で、本研究における不明瞭な関連性は、検出力不足や在宅勤務状況の測定誤差といった方法論上の限界によってもたらされている可能性もあるため、より頑健な研究による検討が求められる。

長所と限界

この研究の長所は、ベースライン前のアウトカム値を含む複数の交絡因子を調整した縦断的デザインにより、在宅勤務と多岐にわたるアウトカムの関連性を包括的に評価したことである。

一方、本研究にはいくつかの限界点がある。第1に、在宅勤務の頻度はベースライン時に自己申告されたものであり、追跡調査中に変動した可能性がある。今後は、企業の登録データ（例：勤怠記録）を使うなどし、より客観的で動的な評価が必要である。第2に、観察研究である本研究は、未知・未測定 of 交絡因子による影響を完全には排除できない。しかし、本研究では分析時にベースライン前のアウトカム値を含む複数の共変量を投入していることから、こうした交絡バイアスの影響は一定量軽減できていると考えられる。第3に、本研究の追跡期間（1年間）は多くの先行研究よりも長い。在宅勤務の長期的な健康影響を捉えるには不十分であった可能性がある。特に、変化に時間を要することが考えられる心血管代謝系のアウトカムに対しては、より長期的に観察した研究が求められる。第4に、結果の一般化可能性に対する限界がある。本研究結果は、日本の首都圏に住む、フルタイムのホワイトカラー労働者を主な対象とした。そのため、本研究から得られた知見は、他の国や都市に住むホワイトカラー勤

労者や、通勤負担や居住環境が東京都に似ている都市の勤労者に対しては、ある程度一般化できる可能性がある。しかし、地方の勤労者、非正規労働者、在宅勤務環境、公共交通機関の発展度合などが異なる国や地域の集団に対して結果が一般化できるかはさらなる検討が必要である。特に、在宅勤務とアウトカムの関連性に対する潜在的な効果修飾因子（例：健康意識、在宅勤務環境、居住近隣環境・運動施設など）の分布が異なる集団への結果の一般化には慎重になる必要がある²²⁾。最後に、アウトカムワイドアプローチでは本質的に解析・考察の広さと深さがトレードオフの関係にある⁹⁾。そのため、我々の研究は在宅勤務とアウトカムに対する全体像を提供するが、観察された個々の結果に対するメカニズムやアウトカム特有のバイアスに関する詳細な考察には限界がある。

E. 結論

本研究から、日本人ホワイトカラー労働者におけるパンデミック後の在宅勤務は、食事のタイミングや睡眠の質に対する好影響と、身体不活動の増加という悪影響の両方をもたらす可能性があることが示された。一方、在宅勤務と心血管代謝系の健康や心理的健康との関連性は不明瞭であった。本研究結果から、食事や睡眠への好影響を享受し、健康を保持・改善しながら長期的に在宅勤務を続けるには、在宅勤務時の身体活動の促進を意図した公衆衛生・産業衛生上の介入が必要であることが示唆された。今後は、本研究結果の背景にあるメカニズムを明らかにするとともに、より長期的な在宅勤務の影響を評価した研究が求められる。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1.論文発表

Kitano N, Fujii Y, Wada A, Kawakami R, Yoshida K, Yamaguchi D, Kai Y, Arao T. Associations of

Working From Home Frequency With Accelerometer-Measured Physical Activity and Sedentary Behavior in Japanese White-Collar Workers: A Cross-Sectional Analysis of the Meiji Yasuda LifeStyle Study. J Phys Act Health. 2024 Oct 8;21(11):1150-1157

2.学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む。）

1.特許取得

なし

2.実用新案登録

なし

3.その他

なし

I. 引用文献

- 1) Aksoy CG, Barrero JM, Bloom N, Davis SJ, Dolls M, Zarate P. Working from Home around the Globe: 2023 Report. CESifo GmbH; 2023. <https://hdl.handle.net/10419/275827>
- 2) Di Fusco SA, Spinelli A, Castello L, et al. Impact of Working from Home on Cardiovascular Health: An Emerging Issue with the COVID-19 Pandemic. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2021;18(22):11882. doi:10.3390/ijerph182211882
- 3) Lunde LK, Fløvik L, Christensen JO, et al. The relationship between telework from home and employee health: a systematic review. BMC Public Health. 2022;22(1):47. doi:10.1186/s12889-021-12481-2
- 4) Oakman J, Kinsman N, Stuckey R, Graham M, Weale V. A rapid review of mental and physical health effects of working at home: how do we optimise health? BMC Public Health. 2020;20(1):1825. doi:10.1186/s12889-020-09875-z
- 5) Hall CE, Brooks SK, Mills F, Greenberg N, Weston D. Experiences of working from home: umbrella review. Journal of Occupational Health. 2024;66(1):uiad013. doi:10.1093/joccuh/uiad013
- 6) GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. Lancet. 2020;396(10258):1204-1222. doi:10.1016/S0140-6736(20)30925-9
- 7) Blank L, Hock E, Cantrell A, Baxter S, Goyder E. Exploring the relationship between working from home, mental and physical health and wellbeing: a systematic review. Public Health Research. 2023;11(4):1-100. doi:10.3310/AHFF6175
- 8) Hall CE, Davidson L, Brooks SK, Greenberg N, Weston D. The relationship between homeworking during COVID-19 and both, mental health, and productivity: a systematic review. BMC Psychol. 2023;11(1):188. doi:10.1186/s40359-023-01221-3
- 9) VanderWeele TJ, Mathur MB, Chen Y. Outcome-Wide Longitudinal Designs for Causal Inference: A New Template for Empirical Studies. Statist Sci. 2020;35(3):437-466. doi:10.1214/19-STS728
- 10) Kitano N, Fujii Y, Wada A, et al. Associations of Working From Home Frequency With Accelerometer-Measured Physical Activity and Sedentary Behavior in Japanese White-Collar Workers: A Cross-Sectional Analysis of the Meiji Yasuda LifeStyle Study. Journal of Physical Activity and Health. 2024;21(11):1150-1157. doi:10.1123/jpah.2024-0147
- 11) VanderWeele TJ, Mathur MB. SOME

- DESIRABLE PROPERTIES OF THE BONFERRONI CORRECTION: IS THE BONFERRONI CORRECTION REALLY SO BAD? *Am J Epidemiol.* 2019;188(3):617-618. doi:10.1093/aje/kwy250
- 12) Buuren S van, Groothuis-Oudshoorn K. mice: Multivariate Imputation by Chained Equations in R. *Journal of Statistical Software.* 2011;45:1-67. doi:10.18637/jss.v045.i03
 - 13) Hallman DM, Januario LB, Mathiassen SE, Heiden M, Svensson S, Bergstrom G. Working from home during the COVID-19 outbreak in Sweden: effects on 24-h time-use in office workers. *BMC Public Health.* 2021;21(1):528. doi:10.1186/s12889-021-10582-6
 - 14) Massar SAA, Ong JL, Lau T, et al. Working-from-home persistently influences sleep and physical activity 2 years after the Covid-19 pandemic onset: a longitudinal sleep tracker and electronic diary-based study. *Frontiers in Psychology.* 2023;14. Accessed September 24, 2023. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2023.1145893>
 - 15) Statistics Bureau of Japan. 2021 Survey on Time Use and Leisure Activities. August 31, 2022. Accessed April 14, 2025. <https://www.stat.go.jp/english/data/shakai/2021/gaiyo.html>
 - 16) Wilms P, Schröder J, Reer R, Scheit L. The Impact of “Home Office” Work on Physical Activity and Sedentary Behavior during the COVID-19 Pandemic: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(19):12344. doi:10.3390/ijerph191912344
 - 17) Crane M, Cobbold A, Beck M, et al. Interventions Designed to Support Physical Activity and Disease Prevention for Working from Home: A Scoping Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 2023;20(1):73. doi:10.3390/ijerph20010073
 - 18) Guler MA, Guler K, Guneser Gulec M, Ozdoglar E. Working From Home During a Pandemic: Investigation of the Impact of COVID-19 on Employee Health and Productivity. *Journal of Occupational and Environmental Medicine.* 2021;63(9):731. doi:10.1097/JOM.0000000000002277
 - 19) Ekpanyaskul C, Padungtod C. Occupational Health Problems and Lifestyle Changes Among Novice Working-From-Home Workers Amid the COVID-19 Pandemic. *Saf Health Work.* 2021;12(3):384-389. doi:10.1016/j.shaw.2021.01.010
 - 20) Henke RM, Benevent R, Schulte P, Rinehart C, Crighton KA, Corcoran M. The Effects of Telecommuting Intensity on Employee Health. *Am J Health Promot.* 2016;30(8):604-612. doi:10.4278/ajhp.141027-QUAN-544
 - 21) Anakpo G, Nqwayibana Z, Mishi S. The Impact of Work-from-Home on Employee Performance and Productivity: A Systematic Review. *Sustainability.* 2023; 15(5):4529. <https://doi.org/10.3390/su15054529>
 - 22) Hernan MA, VanderWeele TJ. Compound treatments and transportability of causal inference. *Epidemiology.* 2011;22(3):368-377. doi:10.1097/EDE.0b013e3182109296

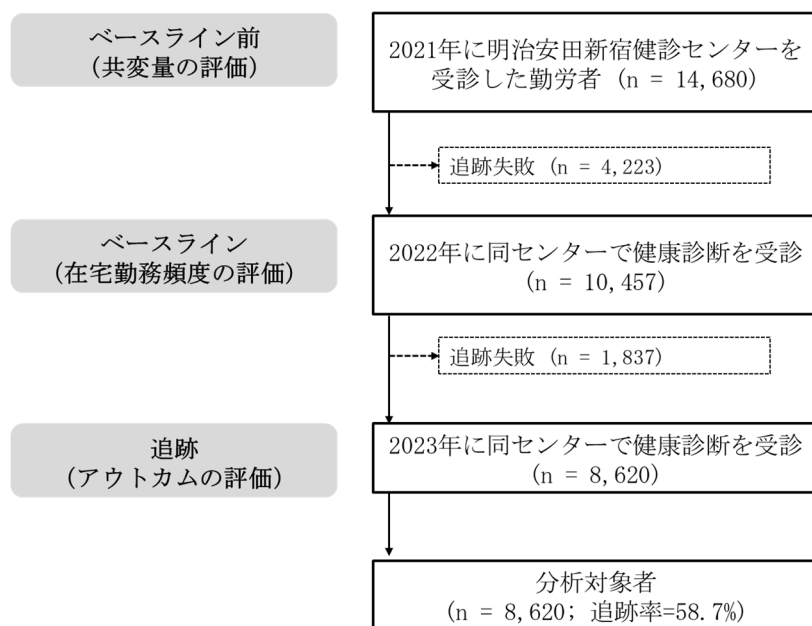


図1. 対象者選定のフロー

表1. ベースラインの1年前における対象者の特性

特性	全体 ^{a,b}		1 週間の在宅勤務の頻度 ^b					
	(n = 8620)		なし (n = 4651)		1～4 日 (n = 2464)		5 日以上 (n = 884)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
年齢の平均値 (標準偏差), 歳	48.2	(11.2)	49.2	(11.1)	47.4	(10.5)	44.6	(11.5)
女性	3970	(46.1)	2272	(48.8)	988	(40.1)	367	(41.5)
既婚	5190	(60.7)	2799	(60.7)	1579	(64.5)	466	(53.1)
子どもの数								
なし	5988	(71.1)	3276	(72.1)	1620	(66.9)	619	(72)
1 人	1247	(14.8)	649	(14.3)	406	(16.8)	120	(14)
2 人以上	1188	(14.1)	620	(13.6)	395	(16.3)	121	(14.1)
短大卒以上	7099	(85.6)	3657	(81.5)	2212	(92.3)	754	(89)
暮らし向き (苦しい／大変苦しい)	1996	(23.5)	1185	(25.8)	465	(19)	218	(25)
管理職	1949	(23)	1070	(23.3)	644	(26.5)	124	(14.3)
正社員	6610	(77.9)	3441	(75)	2070	(85)	692	(79.3)
オフィスワーカー	6891	(81.3)	3501	(76.4)	2127	(87.5)	784	(90.4)
服薬数の平均値 (標準偏差), 個	0.5	(0.8)	0.5	(0.8)	0.5	(0.8)	0.4	(0.8)
職業性ストレス								
全くない	594	(7)	312	(6.8)	160	(6.5)	68	(7.8)
少しだけ	2599	(30.5)	1395	(30.2)	754	(30.8)	271	(31)
ときどき	3440	(40.3)	1839	(39.8)	1039	(42.5)	326	(37.3)
たいてい	1360	(15.9)	752	(16.3)	363	(14.8)	156	(17.8)
いつも	538	(6.3)	319	(6.9)	130	(5.3)	54	(6.2)
生活習慣								
飲酒量の平均値 (標準偏差), g／日	11.4	(17)	11.4	(17.2)	12.1	(17)	9.9	(16.3)
喫煙中	1508	(17.5)	874	(18.8)	392	(15.9)	148	(16.7)
朝食欠食	2243	(26)	1178	(25.3)	610	(24.8)	280	(31.7)
食べるのが速い	2996	(34.8)	1654	(35.6)	869	(35.3)	279	(31.6)

遅い夕食	2718	(31.5)	1665	(35.8)	635	(25.8)	228	(25.8)
運動習慣あり	1963	(22.8)	999	(21.5)	657	(26.7)	187	(21.2)
身体不活動	4937	(57.3)	2414	(51.9)	1516	(61.5)	635	(71.8)
休息が取れていない睡眠	2895	(33.6)	1690	(36.3)	728	(29.5)	271	(30.7)
行動変容ステージ								
維持期・実行期	3069	(35.6)	1575	(33.9)	957	(38.8)	324	(36.7)
全熟考期	1511	(17.5)	869	(18.7)	404	(16.4)	134	(15.2)
全体的な健康								
主観的に不良な健康観	1983	(23.5)	1092	(24)	526	(21.8)	222	(25.8)
身体的な健康								
Body mass index の平均値 (標準偏差), kg/m ²	23	(3.9)	23	(4)	23	(3.7)	23.1	(4.1)
腹囲の平均値 (標準偏差), cm	83.6	(10.9)	83.7	(11)	83.7	(10.3)	83.8	(11.3)
拡張期血圧の平均値 (標準偏差), mmHg	72.9	(11.8)	73.3	(12)	72.7	(11.5)	72.2	(11.9)
収縮期血圧の平均値 (標準偏差), mmHg	115.9	(16.3)	116.6	(16.5)	114.9	(15.5)	115.1	(16.3)
空腹時血糖の平均値 (標準偏差), mg/dl	97.3	(17.9)	97.6	(18.4)	97	(15.9)	96.6	(20.2)
HbA1c の平均値 (標準偏差), %	5.6	(0.6)	5.6	(0.6)	5.5	(0.5)	5.6	(0.6)
HDL-C の平均値 (標準偏差), mg/dl	65.5	(17)	66.1	(17.3)	64.1	(16.5)	63.4	(15.8)
中性脂肪の平均値 (標準偏差), mg/dl	103.6	(97.9)	101.1	(76.9)	106.4	(79.3)	113.8	(204.5)
遅い歩行速度	3938	(45.7)	2121	(45.6)	1060	(43)	451	(51)
心理的な健康								
中度の心理的ストレス	2637	(30.6)	1432	(30.8)	712	(28.9)	293	(33.1)
重度の心理的ストレス	342	(4)	192	(4.1)	77	(3.1)	48	(5.4)
Well-being								
高い幸福感	3750	(43.7)	1987	(42.9)	1136	(46.3)	356	(40.4)
ワークエンゲイジメントの平均値 (標準偏差), 点	2.8	(1.4)	2.8	(1.4)	2.8	(1.4)	2.5	(1.4)
仕事能力								
主観的な仕事能力の平均値 (標準偏差), 点	6.1	(1.6)	6.1	(1.6)	6.3	(1.6)	6.1	(1.7)

^a 欠測値を多重代入法で補完する前のデータを使用して表を作成した。なお、欠測があるため、各層の人数を足しても全体の人数にはならない。

^b 連続変数は平均値 (標準偏差) で示し、カテゴリカル変数は人数 (%) で示した。

表 2. 在宅勤務の頻度と 1 年後の健康・well-being の関連性 (n = 8620)

アウトカム	在宅勤務の頻度								
	なし (n = 5014)	週 1～4 日 (n = 1696)			RR/OR/B	週 5 日以上 (n = 1910)			
		Reference ^a	RR/OR/B	95% CI Lower – Upper		p-value	RR/OR/B	95% CI Lower – Upper	p-value
生活習慣									
飲酒量の平均値（標準偏差）、g／日	0.00	-0.01	-0.03	-0.02	0.686	-0.02	-0.06	-0.02	0.251
喫煙中	1.00	0.99	0.94	-1.04	0.712	0.97	0.90	-1.04	0.374
朝食欠食	1.00	1.00	0.94	-1.06	0.968	1.03	0.95	-1.11	0.534
食べるのが速い	1.00	0.96	0.91	-1.00	0.058	0.97	0.90	-1.05	0.473
遅い夕食	1.00	0.94	0.88	-0.99	0.031	*	0.81	-0.90	<0.001
運動習慣あり	1.00	1.08	1.01	-1.15	0.028	*	0.98	-1.09	0.689
身体不活動	1.00	1.06	1.02	-1.10	0.004	*	1.14	-1.20	<0.001
休息が取れていない睡眠	1.00	0.93	0.88	-0.98	0.012	*	0.87	-0.95	0.003
行動変容ステージ									
維持期・実行期	1.00	1.10	1.04	-1.16	0.001	**	1.06	-1.15	0.220
全熟考期	1.00	0.92	0.84	-1.00	0.058		0.98	-1.12	0.724
全体的な健康									
主観的に不良な健康観	1.00	0.95	0.88	-1.02	0.156		0.98	-1.09	0.682
身体的な健康									
Body mass index の平均値（標準偏差）、kg/m2	0.00	0.01	-0.01	-0.02	0.384		0.01	-0.04	0.169
腹囲の平均値（標準偏差）、cm	0.00	0.01	-0.01	-0.02	0.488		0.03	-0.05	0.027
拡張期血圧の平均値（標準偏差）、mmHg	0.00	0.00	-0.04	-0.03	0.821		-0.04	-0.01	0.161
収縮期血圧の平均値（標準偏差）、mmHg	0.00	-0.02	-0.06	-0.01	0.224		-0.08	-0.03	0.003

空腹時血糖の平均値 (標準偏差), mg/dl	0.00	0.01	-0.02	-	0.04	0.469	-0.01	-0.05	-	0.04	0.772
HbA1c の平均値 (標準偏差), %	0.00	0.00	-0.04	-	0.03	0.832	-0.01	-0.05	-	0.04	0.773
HDL-C の平均値 (標準偏差), mg/dl	0.00	0.02	0.00	-	0.04	0.086	0.01	-0.03	-	0.04	0.770
中性脂肪の平均値 (標準偏差), mg/dl	0.00	0.03	0.00	-	0.07	0.078	0.02	-0.03	-	0.08	0.419
遅い歩行速度	1.00	1.01	0.97	-	1.05	0.521	1.02	0.97	-	1.08	0.415
心理的な健康											
中度の心理的ストレス	1.00	1.02	0.96	-	1.09	0.503	1.03	0.95	-	1.12	0.470
重度の心理的ストレス	1.00	0.88	0.66	-	1.16	0.363	0.71	0.48	-	1.06	0.091
Well-being											
高い幸福感	1.00	1.02	0.98	-	1.07	0.319	0.98	0.90	-	1.05	0.535
ワークエンゲイジメントの平均値 (標準偏差), 点	0.00	0.01	-0.03	-	0.04	0.761	-0.03	-0.08	-	0.02	0.288
仕事能力											
主観的仕事能力の平均値 (標準偏差), 点	0.00	0.01	-0.04	-	0.05	0.792	-0.05	-0.11	-	0.01	0.102

モデルには、共変量として年齢、性別、婚姻状況、子どもの数、最終学歴、暮らし向き、管理職か否か、雇用形態、職種、職業性ストレス、慢性疾患の服薬数、およびベースライン前のアウトカム値を投入した。分析結果は曝露、アウトカム、共変量の欠測を多重代入法で補完したデータを用いたもの（代入データセット=20）。

a 基準値が1の場合、効果推定量はリスク比 (risk ratio ; RR) であり (重度の心理的ストレスに対してのみは odds ratio [OR])、基準値が0の場合、効果推定量は β である。