

# 健康経営と生産性

川太 悠史

(早稲田大学大学院博士後期課程)

北川 梨津

(早稲田大学大学院博士後期課程)

高橋 孝平

(早稲田大学助手)

大湾 秀雄

(早稲田大学教授)

黒田 祥子

(早稲田大学教授)

昨今、経済産業省等が2015年から始めた「健康経営」の取り組みや、SDGsやESG投資への世界的な関心の高まりなどにより、従業員の健康マネジメントに熱心な企業が増えてきている。より多くの人が健康になることは社会的に望ましいことではあるが、企業が従業員の健康増進に取り組むことで、果たして労働者の健康がどの程度改善し、その健康が改善することを通じて企業業績や生産性がどの程度向上するかは、これまで必ずしも多くのエビデンスが揃っているわけではなかった。しかし、最近は国内外ともに少しずつ研究の蓄積が進みつつある。そこで本稿では、健康経営の効果検証を行ううえで有益な研究デザインや健康経営に関する最新の学術研究をレビューするとともに、実際に筆者らが企業との産学連携の枠組みで実施した、健康施策の効果を測定するフィールド実験を紹介する。最後に、健康経営を生産性向上につなげるために、今後どのようなことが必要か、今後の課題を整理する。

## 目次

- I はじめに
- II 方法論——セレクションバイアスとRCT
- III 先行研究
- IV 企業内フィールド実験による健康施策の検証
- V 政策への含意と課題

## I はじめに

高齢化が加速する中、日本政府は医療費抑制を

目的として、国民の健康増進に取り組んできた。2008年から導入された40歳以上を対象とした、いわゆる「メタボ健診」もその取り組みの1つである。このメタボ健診は、未病の段階で人々に気づきを与え、健康改善を促すことを意図して導入されたものだったが、その後も医療費の抑制はあまり進まなかった<sup>1)</sup>。そこで、個人の自助努力を促すスタンスを維持しつつ、企業が主体となって、40歳未満の年齢層も含めた全従業員の健康を推進する方策として導入されたのが、経済産業

省等が2015年から始めた「健康経営」の取り組みである（詳細は森ほか2020を参照）。

経済産業省（2022）の定義によれば、健康経営とは、「従業員の健康保持・増進の取組が、将来的に収益性等を高める投資であるとの考えの下、健康管理を経営的視点から考え、戦略的に実践すること」である。つまり、企業による従業員の健康増進への取り組みを収益性の高い投資と捉え、企業が経営を行うことを指す。この政府推進の「健康経営」には企業にさまざまなインセンティブ<sup>2)</sup>を与える枠組みが設けられており、さらにSDGsやESG投資への世界的な関心の高まりも相まって、最近では従業員の健康マネジメントに熱心な企業が増えている。

なお、健康経営のコンセプトには、「企業が従業員の健康増進に取り組むことで業績が向上するはず」という「期待」が根底にある<sup>3)</sup>。しかし、企業による健康増進が労働者の健康改善を通じて企業業績を向上させるかどうかは、これまで必ずしも多くのエビデンスが揃っているわけではなかった。しかし、最近では国内外ともに少しずつ研究の蓄積が進みつつある。そこで本稿では、健康経営の効果検証を行ううえで有益な研究デザインや健康経営に関する最新の学術研究をレビューするとともに、実際に筆者らが企業との産学連携の枠組みで実施した、健康施策の効果を測定するフィールド実験を紹介することを通じて、健康経営が生産性向上につながるために何が必要かを検討する。

次節に移る前に、本節では「企業が健康投資をすべきか」と「健康経営の費用は誰が負担するか」について整理をしておくこととしたい。まずは費用負担から考えよう。「経営」という言葉から、健康になるために必要な費用は当然企業が負担すべきと考える人も多い。しかし、健康がポータブルな人的資本の1つであるならば、健康になった労働者が転職してしまえば、企業は投資のリターンを回収する機会を失ってしまう。したがって、基本的には、企業が自前で健康になるための費用を負担する合理的根拠はない<sup>4)</sup>。

しかし、行動経済学では、人間には先延ばしの心理や現状維持の特性、多数の選択肢に直面する

とストレスを感じ、最適なものを選ぶことができなくなる傾向など、さまざまな認知のバイアスがあることが知られている。健康についても同様で、ダイエットや禁煙に失敗したり、運動不足になりがちになったり、健診をおろそかにしたりする人は多い。個人による投資が最適な水準から乖離してしまいやすいとするならば、健康資本に対する投資（Grossman 1972）は本人に完全に委ねるのではなく、本来は全額本人に支払われるべき賃金の一部を使い、企業が当人に代わって投資することには一定の合理性があるともいえる。

もし企業が主体となって投資することで、結果的に自助努力では実現が難しい健康を維持・増進できるのであれば、労働者自身にもメリットがある。また日本では、現時点で70歳までの雇用継続は努力義務にとどまっているものの、今後は定年が引き上げられる可能性もある。日本のように、欧米に比べ相対的に雇用の流動性が低く、従業員の高齢化が加速している国では、健康を維持した労働者が離職せず高い生産性を発揮してくれるのであれば、企業のメリットも大きい。さらに日本企業は労働安全衛生法に基づき、法定健診やストレスチェック診断など従業員の豊富な健康情報を保有している。このような体制は他国ではあまりなく、企業による健康投資の効果的な実施が可能であるという意味でも、日本は健康経営によるメリットを享受しやすい国といえる。これが、企業による健康投資の意義と整理できる。

ただし、その際に注意すべきは、健康経営の原資は基本的に本来労働者に支払われるべき賃金であるという点であり、企業の健康投資にはワイスペンディングの発想が必要である。企業はやみくもに健康施策を実施するのではなく、本人に代わって投資しているという考えの下、費用に見合った効果があるかを確認しながらPDCAサイクルを回していくことが求められる。なお、日本企業の多くは、法定の健康情報だけでなく、従業員満足度調査をはじめ、さまざまなデータを蓄積している。健康施策を従業員に実施する際には、これらの企業内データと紐づけながら、効果検証の枠組みをデザインすることが重要である。そこで本稿では健康経営の効果検証の枠組みを、方法

論と先行事例を交えながら提示する。

本稿の構成は以下のとおりである。まずⅡでは効果検証の方法論について述べ、Ⅲでは企業の健康経営と生産性に関連する先行研究を紹介する。続くⅣでは効果検証の2つの事例を解説し、Ⅴでは健康増進を目指す企業施策の在り方や課題について述べる。

## Ⅱ 方法論——セレクションバイアスとRCT

ワイズスペンディングの発想を実践していくためには、さまざまな健康施策の費用と効果を慎重に評価する必要がある。費用の推計は実費や人件費から比較的簡単に行えるが、問題となるのは効果の推計である。

健康施策に限らず一般に、施策の効果検証は難しい。施策効果を推計する際に課題となるのがセレクションバイアスである。例えば、もともと健康意識が高く健康的な生活を送る従業員ほど健康プログラムを利用する傾向があるとすると、利用者而非利用者で健康指標の平均を比べても、両者の間にもともとある違いを捉えているのか施策効果を捉えているのか判然としない。同様に、業績の良い会社ほど健康施策に取り組む余裕があるとすると、健康施策の導入企業と非導入企業で生産性を比べても、その差は逆の因果を捉えているだけかもしれない。このようなとき、推計にセレクションバイアスが生じていると言う。セレクションバイアスが生じていると、施策効果があるのかどうかを結論することができず、より良い意思決定に繋げることができない。

セレクションバイアスを除去したうえで施策の効果検証を行える理想的な方法が無作為化比較試験またはRCT (randomized controlled trial) と呼ばれるものである。RCTではランダムに人々を2つのグループに割り当て、一方には施策を実施して、他方には実施しない。このとき、人々はランダムに割り振られているので、2つのグループは統計的に同質であることが保証される。したがって、もともとの属性の違いがない、つまりセレクションバイアスが生じない状態になっている。すると、単純に2つのグループのアウトカム

の標本平均の差を計算することで、施策の効果を正しく推計できる。なぜなら、これら2つのグループで異なる点は施策の対象者だったか、そうでなかったかのいずれかであり、平均に差があるとすればそれは施策の効果によるものと言うほかないからである。

RCTは効果検証の理想的な方法である。しかし、公平性などの観点から、施策への参加をランダムに割り当てることが難しい場合も多く、RCTの実施はしばしば現実的でない<sup>5)</sup>。この問題意識を背景に因果推論と呼ばれる分野では、ランダム割り当てが実施できない場合にも施策の効果を推計する手法が考案されてきた。奨励デザイン、マッチング、回帰不連続デザインなどはその代表であり応用例も多い。これらの手法はいずれもRCTによるランダム割り当てを部分的に再現しようとする工夫であると解釈できる。つまり、施策参加者のグループと不参加者のグループとを統計的に同質になるようにデータを調整して、セレクションバイアスを取り除いた適切な比較を可能にする手法であると言える。

中でも奨励デザインはRCTにかなり近い手法である。奨励デザインでは施策への参加をランダムに割り当てのではなく、参加への奨励つまり参加を強く促すかどうかをランダムに割り当てる。例えば、非奨励群には施策の告知メールを例年と同じように送付し、奨励群には過去の参加者のポジティブなコメントを掲載したメールを送るようなやり方が考えられる。すると、奨励群の参加率が増加するだろう。奨励自体がランダムであるため、この参加率の増加もいわばランダムに起きたと言える。このとき、奨励によって生じた参加率のランダムな増加分を利用して、参加自体の効果を推計することができるのである。具体的には、奨励群と非奨励群における平均アウトカムの差を奨励による参加率の増加分で除することで、施策参加の効果が計算できる。

奨励デザインでは、施策を受ける機会は全員に開かれているため、RCTと比べて公平性がより担保される利点がある。加えて、今までの施策の取り組みにランダムな奨励を組み込むだけで、効果検証が簡便に行えるという大きな利点もある。

一方で、奨励によって十分に参加率が変化しない場合にはうまく施策の効果を推計できないという欠点もある。施策に効果があったとしても、奨励による参加率の変化が小さい場合には、施策の効果を検出できない。奨励デザインを行う際には、奨励がしっかりと参加率を変化させるように、メッセージの書き方や情報提供の内容を工夫する必要がある。さらに、奨励デザインで推計できる効果は奨励によって行動が変化する人々における効果であり、全体における効果とは厳密には異なる点にも注意する必要がある。

他の手法についても、基本的なアイデアは施策の参加に含まれるランダムな変動に着目して、セレクションバイアスをうまく除去したうえで効果の推計を行うというものである。当然、因果推論の手法を利用したからといって常に完璧な推計が行えるわけではないが、ナイーブな効果検証を行うよりかは正しい意思決定に資するだろう。各手法の詳細については既存の文献が豊富にあるので、それらを参照されたい<sup>6)</sup>。

次節では、これらの因果推論の手法を用いた効果検証を含む、健康経営に関する最近の先行研究を紹介する。

### Ⅲ 先行研究

#### 1 企業・職場レベルのエビデンス

企業や職場レベルで健康経営の効果検証を行った先行研究はあまり多くなく<sup>7)</sup>、特に財務データなどの客観指標をアウトカムとしたものは少ない。しかし、この10年ほどで少しずつ蓄積が進んでおり、以下ではその一部を紹介する。

関連する研究の中で比較的多いのは、健康経営に関する企業表彰と株価（企業価値）の関係を検証したものである。その嚆矢論文である Fabius et al. (2013) は、1995年に ACOEM (American College of Occupational and Environmental Medicine) が開始した、健康や安全の取り組みがすぐれた組織を表彰する CHAA (the Corporate Health Achievement Award) に選ばれた企業の株価を S&P500 と比較し、表彰企業群の株価が S&P500

よりも表彰後15年間で一貫して上回っていたことを示した。その後、異なる表彰制度の結果を利用した他の研究でも表彰企業群の株価が非表彰群に比べて高いとの結果が報告されている（例えば、Fabius et al. 2016 ; Goetzel et al. 2016 ; Grossmeier et al. 2016 ; Goetzel et al. 2019）。日本においても、健康経営銘柄を取得した企業群や『日経スマートワーク経営調査』で「社内で明示的に健康経営に関する取り組みを行っている」と回答した企業群の株価が、TOPIX を上回っていることを示した滝澤（2021）がある。

これらは金融市場で健康経営が評価されていることを示す傍証ともいえる興味深い研究だが、業績がよい企業が健康経営をする財力があり、結果として表彰を受けているというセレクションバイアスは排除できない点で課題が残っている。また、表彰企業は実際にどの程度健康経営を実施しており、その結果として労働者は実際に健康になっているのか、そしてその健康な労働者が生産性向上に寄与しているのか、といったメカニズムはブラックボックスとなっている。

そこで、こうした内部のメカニズムに目を向けた研究も少しずつ蓄積されてきている。例えば、従業員満足度調査やワークエンゲイジメント調査を用いて、労働者の心の健康と企業・職場の生産性との関係性に着目した分析が少しずつ増えてきている。こうした研究はこれまでは疫学や産業保健心理学の分野で行われることが多かったが、最近では経済学や経営学等の別分野での研究も散見されるようになってきた。例えば、フィンランドの製造業の工場と従業員のマッチデータを用いて、従業員の満足度が高いほど時間当たりの労働生産性が高い傾向にあることを示した Böckerman and Ilmakunnas (2012)、デンマークの行政データと企業別の従業員満足度の平均スコアを用いて、従業員の仕事満足度が高い企業ほど税引前利益率が高いことを示した Lydixsen et al. (2023) などがある。このほか、日本については、日本企業のパネルデータを用いてメンタルが理由で休職している従業員が増加した企業群は、増加していない企業群に比べて、1~3年後にROEが悪化する傾向にあることを示した（山本・黒田 2014）、

大手小売業一社の従業員のワークエンゲイジメント調査データを用いて、従業員のワークエンゲイジメントの平均値が高い売り場では、売上高が高くなるという結果を得た黒田ほか（2021）などがある（山本 2023 も参照）。

健康経営の実施と企業業績との関係を検証した研究としては、『日経スマートワーク経営調査』の企業パネルデータを用いて、健康経営に関する責任者（担当役員）や部署の設置など、企業が明示的な取り組みを行うと1年後にROAが他の企業よりも上昇したことを示した山本（2021）、『健康経営度調査』（経済産業省）の企業パネルデータを用いて健康経営施策と従業員の健康状態や利益率との関係を検証した山本ほか（2021）がある。同論文は、①健康経営が企業業績に及ぼす影響があるかを確認したうえで、さらに②健康経営（施策）と労働者の健康との関係、③労働者の健康と企業業績との関係の2つに分解して分析し、①従業員の健康を明示的に経営理念に掲げて社内に浸透させるような施策や労働時間管理に関連する施策を導入した場合、ROEにプラスの影響を与えること、②企業が健康経営を始めると各種健診の受診率が高まり、1年後には適正体重者率や十分な睡眠者率などの健康アウトカムが改善する傾向があること、③問診結果で評価した健康アウトカムの改善はROEを統計的に有意に高めることを明らかにしている。

総合すると、健康経営は労働者の健康改善を通じて企業の利益率を高める効果があることを示唆する傍証が少しずつ蓄積されてきているといえる。ただし、セレクションバイアスに厳密に対処できている文献はまだ多くはない。企業や職場レベルの労働者の健康と生産性との関係については、今後も企業・職場・個人の各レベルの研究を積み重ねながら、エビデンスを蓄積していく必要がある。そこで以下では、個人レベルの先行研究を概観する。

## 2 個人レベルのエビデンス

職場における健康施策の効果検証や健康が生産性に与える影響を個人レベルで推計する研究は極めて少ない。重要な例外がGubler, Larkin and

Pierce（2017）で、彼らは米国クリーニングチェーン企業で導入された健康診断プログラムが従業員の生産性に与えた因果効果を推計している。5つある工場のうち4つの工場健康診断プログラムへの参加を呼びかけ、たまたま契約保険会社が異なる1つの工場では参加機会は与えられなかった。3年間続けられたこの自然実験の結果を使い、健康診断プログラムが従業員の平均生産性を押し上げ、かつ有意な改善は診断結果に改善が見られた従業員のサンプルにのみしか確認できなかったことから、健康状態の把握が行動変容を生み、健康改善を通じて生産性を押し上げた結論づけた。

また、職場内に限らなければ、健康が労働者の生産性に与える効果を個人レベルで推計した研究はエビデンスの質にばらつきはありつつも一定の蓄積がある。本節では、職場における介入と結びつけやすいトピックであるメンタルヘルス、睡眠と喫煙に着目して文献を紹介する。

まずメンタルヘルスや心の状態と生産性の関連性は多くの研究で確認されている。Bubonya, Cobb-Clark, and Wooden（2017）はオーストラリアの個人レベルのパネルサーベイを用いて固定効果推定を行い、時間不変な個人の異質性を統制したうえでも、メンタルヘルス不調がアブセンティーズムとプレゼンティーズムの両面において生産性と負の関連を持つことを示している。なお、アブセンティーズムは欠勤や休職によって業務に従事できない状態を指し、プレゼンティーズムは出勤こそしているものの、心身上の問題で本来のパフォーマンスを発揮できない状態を指す。また、Shreekumer and Vautrey（2023）はマインドフルネス瞑想のスマートフォンアプリ利用の効果をRCTで検証しており、アプリ利用によってストレス・不安・うつ傾向が軽減され、校正作業における生産性が向上したことを報告している。さらに、Oswald, Proto and Sgroi（2015）は労働者の幸福度が労働生産性に正の効果を与えることをRCTによるラボ実験で示している。この結果は実際の職場においても確認されており、Bellet, De Neve and Ward（2023）は天候によるランダムな気分の浮き沈みを利用して、幸福度が

コールセンターの営業販売員の営業成績に正の効果を与えることを示している。概して、メンタルヘルスや心の状態が生産性に影響することが確認されていると言えるだろう。

次に、睡眠が健康に与える影響も経済学における研究テーマとなってきた。睡眠不足 (sleep deprivation) や睡眠未充足 (sleep deficiency) は、日本をはじめ、欧米の各国においても共通の課題となりつつある。睡眠不足や睡眠未充足が、さまざまな日中のパフォーマンスに深刻な障害を及ぼしうることは複数の研究から知られている<sup>8)</sup>。なかでも Gibson and Sharder (2018) は、睡眠時間の増減が生産性 (収入) に与える因果効果を、日没の時刻の違いを操作変数として用いて推定した研究である。日没時刻の変化を外生的な「睡眠の価格・コスト」の変化と捉え、短期的・長期的な収入への影響を検討した。日レベルの個票データを用いた短期スパンの分析では週あたりの平均睡眠時間が1時間増加することによって約1.1%の収入増加が、年レベル・州レベルのデータを用いた長期スパンの分析では約5%の収入増加が確認された。また、日没時刻が早くなることで睡眠時間が増えると、労働時間も増えるという両者の補完関係も確認され、筆者らが理論的に示した“productivity enhancing sleep”との整合性を示唆する結果が得られた。Gibson and Sharder (2018) の結果は、日本のデータを用いても再現されており、総合的な結果が確認されている (Kajitani 2021)。また、睡眠が賃金に大きな影響を及ぼすのに、なぜ多くの労働者の間で睡眠不足が生じているのかという問いについても理解が進みつつある (Avery, Giuntella and Jiao 2022)<sup>9)</sup>。

企業による禁煙支援も、複数の経路を通じて生産性向上をもたらすことが期待されている。その1つはアブセンティーズムとプレゼンティーズムの改善である。喫煙による肺機能低下等による健康障害や喫煙前の精神的倦怠感、焦燥感による集中低下などが考えられる。加えて実労働時間の増加も重要な経路である。禁煙によりたばこ休憩を通じた機会損失がなくなれば実際に業務に費やせる時間が増やせ、生産性への改善につながる。

禁煙によってこれらの経路に与える影響を明らかにした先行研究は数多い。Baker et al. (2017) では WPAI-GH と呼ばれる個々人の健康状態と仕事の生産性に関する質問票を用いた調査データを用いて、過去に喫煙していたが現在やめている「前喫煙者」が現喫煙者よりもアブセンティーズムやプレゼンティーズムが軽微であることを示している。同様の傾向は Bunn III et al. (2006) や Halpern et al. (2001) でも示されているものの、これらの研究の問題点は、多くは前喫煙者 (もしくはこれまで喫煙していない非喫煙者) と現喫煙者との比較にとどまり、両者の間に存在する観測不可能な異質性による影響、つまりセレクションバイアスを取り除けていない。リスク回避的かつ時間割引率が低い個人ほど禁煙に成功する傾向にある (Ida et al. 2011) ことから、セレクションバイアスの除去は重要である。Suwa et al. (2017) ではカンターヘルス社の患者データベースを用い、性別や教育年数といった基本属性、BMI、アルコール消費量などの健康に関する変数と、収入や労働参加などの労働市場における変数など、観測可能な範囲の影響をコントロールしたうえで禁煙の効果を見ている。その結果、労働時間やアブセンティーズム・プレゼンティーズムに与える有意な影響はみられなかった。禁煙が与える因果的な効果を検証するためには、観測可能な共変量はもちろん、観測不可能な異質性を取り除いた検証、例えば実験を行うことが重要である。

禁煙の成功を高めるには、金銭的インセンティブを付与した介入が効果的であると知られている。Hartmann-Boyce et al. (2021) によるメタアナリシスでは、312件のRCTを用いて、「カウンセリングの提供」と禁煙に成功した場合の「金銭的インセンティブ」が禁煙に有効であることを示している。個人だけでは完遂が難しい禁煙には、組織の制度設計や外部機関のサポートが有効であると示唆される。

なお、多くの研究は健康が労働生産性を向上させることを示唆しているが、その背後のメカニズムについては多くを語っていない。健康になったことで認知機能や運動機能が改善して生産性が高

まったのか、生活満足度が上がってやる気につながったのか、昇進や転職によって賃金が上がったのか、などを区別する必要がある。今後は職場内における健康と労働生産性の因果関係に迫る研究の蓄積が待たれるところである。次節では、職場における健康施策の効果検証を行った日本における最新の例として、筆者らの研究チームで実施した2つのRCTを紹介する。

## IV 企業内フィールド実験による健康施策の検証

### 1 睡眠改善

睡眠が生産性に与える影響を評価することは、実験以外の手法では難しい。まず睡眠時間は外生的に決定する変数ではないため、能力や心身の健康のような、睡眠以外の他の観察可能・不可能な変数と相関しており、観察データでは因果関係を捉えられない。例えば、労働生産性によって労働時間が決定し、その影響を受けて睡眠時間が決定するという逆の因果関係を捉えている可能性がある<sup>10)</sup>。そのためRCTの重要性が増しているものの、職場におけるレベルの介入の事例は少ない<sup>11)</sup>。特に、不眠症ではない一般の労働者の睡眠不足や睡眠未充足に着目し、企業が従業員の睡眠改善に介入することを通じて、個々人の生産性がどの程度改善するかを測定した研究はまだ少ない<sup>12)</sup>。

こうした課題に 대응するため、筆者らは、ある製造業上場企業で参加者を募り、その中から無作為に割り当てたグループに睡眠改善プログラムを提供し、睡眠の改善と、睡眠改善を通じた生産性の向上効果を検証した(Kawata, Kuroda and Owan 2023)。睡眠の未充足の計測には、スリープヘルス(sleep health)という概念を用いている。スリープヘルスとは、Buysee(2014)が提唱した概念で、心身の病気やパフォーマンスに影響を与える睡眠の重要項目として、睡眠の長さ(duration)、睡眠の満足度や質(satisfaction/quality)、日中の覚醒(alertness/sleepiness)、睡眠の効率性(efficiency)、睡眠のタイミング(timing)、規則性(regularity)の6つの尺度で構成されている(Buysee 2014 ;

Dong et al. 2019)。不眠症などの睡眠障害の治療にリソースを注ぎ、睡眠が「病気ではない」状態に改善するのをゴールとする従来の睡眠医学のアプローチに対し、今後は人々の厚生やパフォーマンスにポジティブな影響を与える睡眠の在り方を考えていくべきであると主張している。

本研究のプログラムの期間は2020年11月から2021年4月までの6カ月間である。215名の応募者のうち、層化ランダム化で処置群157名と対照群58名に分け、前者が第1期(2020年11月1日～2021年1月末)、後者が第2期(2021年2月～4月末)に参加する段階的導入デザインにより、プログラムを実施した。

処置群は、3カ月間にわたり、①自身の睡眠状態を可視化する情報を受け取り、②睡眠改善のアドバイスを受けた。具体的には、非接触型の睡眠計測デバイスをベッドマットの下に配置して心拍数や寝返りなどの情報を収集し睡眠状態を測定した。計測された日々の睡眠データは、参加者自身のスマートフォンの専用アプリに送信された。なお、対照群は第2期にデバイスが配布されるため、第1期には処置を受けない。プログラム開始前(2021年10月)と第1期実施後(2021年1月末以降)に、処置群と対照群の両グループを対象とした自己回答式のアンケート調査を実施した。

アンケートには睡眠がどの程度改善したかを測るために、前述のスリープヘルス指標6項目に関連する設問を設けたほか、仕事や職場に関する変数として、従業員の個人属性に加え、Autor and Handel(2013)に準拠した各従業員の業務内容、Bakker and Demerouti(2017)に準拠した上司や同僚のサポートや業務の多寡や裁量性、在宅勤務の利用状況などを捉えるための設問を設けた。また、生産性への影響を測るため、当該企業から提供を受けたプレゼンティーズムのデータを用いた。同社では、全社員対象にWork Limitations Questionnaire(タフツ大学、以下WLQ)のアンケート調査を毎年9～10月に実施している。介入の効果検証のために、参加者を対象に、第1期終了直後である2021年2月にWLQ調査を追加で実施した。WLQは下位尺度4項目(時間管理・身体活動・集中力・仕事の成果)とそれらを総合し

た合計尺度の5つがあり、これらを指標として分析に用いた。

分析の結果、処置群では対照群と比較して、スリープヘルスのスコアが改善され、より高い生産性が確認された。処置群では、各睡眠指標が0.38-0.40標準偏差だけ高くなる一方、WLQの合計スコアは処置群で0.45ポイント高かった<sup>13)</sup>。次に実際の睡眠の改善を介して、生産性が改善したかという因果関係を明らかにした。処置群に割り当てられても、自身の睡眠状況を確認しなかったり、アドバイスに従っていなかったりする可能性があり、上記で確認された、処置群と対照群の間の生産性差は睡眠改善の効果としては過小に評価されている恐れがある。したがって、処置群に割り当てられたことを示すダミーを操作変数として、スリープヘルス指標を介した生産性改善効果を2段階最小二乗法による推定で確認した。スリープヘルス指標1標準偏差の改善ごとに、3.00ポイントのWLQの合計スコア上昇がみられた。

上記の結果を踏まえ、1人当たりの1年間の生産性を800万円とおき、WLQに回答した処置群112名を対象に、介入による生産性の押し上げ効果を試算したところ、約1300万円から1400万円の効果が期待できることが分かった。

本研究は、睡眠の悪化や未充足は誰しも起こりうるが、それによって労働者の生産性低下が生じていること、また「スリープテック」と呼ばれる情報技術の利活用により生産性の回復が見込めることを明らかにした。睡眠に問題を抱えている社員が多い場合、また、企業の取り組みとして改善施策を安価に提供できる場合には、企業が主体となり介入を実施することが効果的になりうる。

## 2 禁煙外来

健康増進法の一部を改正する法律が成立し、2020年4月1日より職場など多数の者が利用する施設の屋内喫煙が原則禁止となったことで、多くの企業で従業員への禁煙推進施策が実施されるようになった。例えば、ロート製薬株式会社では、人生100年時代を見据えた健康寿命の延伸への貢献を目指し、「卒煙ダービー」というユニークな取り組みや卒煙手当の支給を行っている。そ

の結果、2020年時点で非喫煙者が99.9%に到達した(ロート製薬株式会社2020)。また、損保ジャパン日本興亜ひまわり生命保険株式会社では禁煙治療補助だけではなく、2019年より新卒採用の募集要項に「非喫煙者もしくは入社時点で喫煙されない方」と明記するなど徹底した禁煙取り組みが行われている(損保ジャパン日本興亜ひまわり生命保険株式会社2019)。

このように広まる非喫煙への健康経営施策であるが、本節では、禁煙が従業員の生産性にどのような影響を与えるかを検証した高橋・中室・大湾(2021)の内容を紹介する。

本研究では、社員の禁煙支援プログラムへの参加および禁煙成功が生産性に与える効果をRCTによって検証した。協力企業は郊外に研究開発拠点や生産拠点を持つ上場製造企業である。同社の喫煙率は2017年度時点で38.1%と高い。今回の被験者は平均年齢が45歳で高卒が被験者の40%と大多数を占め、男性被験者の割合が95%と高い。これは孫(2015)に示されている一般的な喫煙者プロフィールと一致している。プログラムの参加資格はこの企業の正社員であることと現在喫煙者であり禁煙外来の受診が保険適用になることである。実験は2度に分けて行われ、1回目は2019年12月~2020年4月、2回目は2020年10月~2021年3月にかけて行われた。協力企業のイントラネット等で募集を行い、1回目は45人、2回目は28人の計73人の参加があった。被験者はプログラムの開始前と開始後にアンケート調査に答えることが求められた。この被験者から処置群と対照群の割り付けをランダムに行い、その結果、1回目は27人(45人中)、2回目は17人(28人中)の計44名が処置群に割り当てられた。

処置群に割り当てられた従業員は所定の期間内に、医療機関で合計5回の標準的な禁煙治療を受診した。禁煙外来に所定の回数参加し、禁煙に成功した場合に限り、禁煙外来の受診費と交通費(定額で合計2万5000円)と抽選で各回3名に禁煙お祝い金として10万円の金銭的インセンティブを提供した。実際に禁煙に成功したかを客観的に把握するため、処置群には外来受診前日の喫煙本数と、受診当日に計測した呼気中一酸化炭素濃



度の提出が求められた。また、会社が実施するプログラムだと、社員である参加者がアンケート調査にて実態を報告しない恐れがある。そのため、本プログラムは著者らが実施するもので、協力企業はあくまで本プログラムを紹介するのみの立場であると実施要領に明記し、プログラム参加結果については企業に一切共有していない。処置効果については、本プログラム開始直前と終了直後に行われたサーベイにて禁煙支援プログラムの短期効果を見ている。

本プログラムの効果を測定した主要アウトカムは次の通りである。喫煙行動については1日当たりの合計たばこ休憩時間を使用した。従業員の生産性と関連がある指標として、WHOが開発したHeath and Work Performance Questionnaire (HPQ)のアブゼンティーイズムとプレゼンティーイズムを使用した<sup>14)</sup>。前者は過去28日間の健康問題による欠勤(または遅参早退といった一部欠勤)日数<sup>15)</sup>、後者は設問「次の0から10点までの数字は、仕事の出来(でき)を表したものです。0点は、あなたの仕事を他の誰かがやって最悪だった時の出来、10点は一番仕事の出来る人がやった場合の出来とします。最近4週間(28日間)の、あなたの全般的な仕事の出来は何点くらいになるでしょうか。」の回答である。そのほか、エンゲイジメントを測る指標として、ユトレヒト大学が開発したユトレヒト・ワーク・エンゲイジメントの3項目版<sup>16)</sup>、ストレスを測る指標として厚生労働省の職業性ストレス簡易調査票(57項目)の中のストレス反応に関する17項目、コミュニケーションを測る指標として職業性ストレス簡易調査票の回答者周囲(上司、職場の同僚、配偶者・家族・友人等の3分類)のコミュニケーション状況に関する9項目を使用した。

割り当てられた対照群と処置群の属性およびプログラム以前のアウトカムがバランスしているか確認したところ、統計的な有意差はみられず、処置群と対照群で比較可能であることが確認された。

プログラムの処置効果はMckenzie (2012)で推奨されたモデルに、基本的な社員属性、プログラム開始前の勤怠情報、2回目実験参加者ダミー

をコントロール変数として加えて推定した。本プログラムの処置効果は、禁煙支援プログラム参加という処置群に対する効果を意味する。プログラムに参加した群の中には、禁煙外来を通院完了できずにドロップアウトした従業員や、逆に対照群の中に自力で禁煙成功した従業員が存在する。そこで、禁煙成功のダミー変数<sup>17)</sup>をアウトカムとし、処置群ダミーを操作変数とした2段階最小二乗法による、禁煙の局所的な平均処置効果も併せて推定した。本節では主に禁煙の処置効果についての結果を紹介する。

まず禁煙への効果として、処置群に割り当てられた44名中75%に当たる33名が禁煙に成功した。これは厚生労働省が実施した調査から得られた禁煙治療終了率である34.6%(厚生労働省2017)より大幅に大きく、金銭的インセンティブが処置群の禁煙寄与に大きく貢献したと示唆される。また、プログラムによる禁煙の処置効果として、1日あたりの合計たばこ休憩時間が47分有意に削減されたことが分かった。生産性への効果を見ると、健康問題による欠勤日数が一カ月あたり0.6日の減少、健康問題による遅参早退などの一部欠勤でも10%有意ではあるが0.5日の減少が確認された。加えてプレゼンティーイズムの指標では、禁煙によって0.5標準偏差分の有意な改善がみられた。欠勤や休職によって仕事に従事できない状況が改善され、かつ出勤中の業務パフォーマンスも向上したことが確認できた。ストレス指標も0.9標準偏差分の改善が確認されたことも含め、禁煙が従業員の生産性向上に貢献していることが示唆される。

最後に、本プログラムの費用に対する経済的便益の分析を行った。本プログラムの費用は処置群全員に支払った禁煙外来の受診費用(最大2万5000円)と3名に当たる10万円の禁煙お祝い金である。処置群は累計44名、禁煙お祝い金の当選者は計6名より、合計費用は1700千円である。プログラムによる禁煙効果の内訳は、アブゼンティーイズムやたばこ休憩などによる機会損失の改善、およびプレゼンティーイズムによる生産性損失である。協力企業の2020年度40歳代平均時給(3328円)を人件費とし、上記禁煙効果にて有

意に表れた推定値とかけ合わせ、その効果が1年持続したという保守的な仮定で経済的効果を概算した<sup>18)</sup>。その結果、禁煙効果は費用のおよそ15.8倍と大幅な費用対効果を確認できた。

以上のように禁煙支援は従業員にとっても企業にとっても便益がある。金銭的インセンティブやカフェテリアプランなどの個人ではできない企業の制度設計およびサポートは重要であり、今後さらなる非喫煙促進に向けた取り組みが望ましい。

## V 政策への含意と課題

健康経営に関する最新の学術研究や筆者らの健康施策の効果を測定するフィールド実験のレビューに基づき、健康経営を生産性向上につなげるために必要な視点を最後に提案してみたい。

まず、健康経営が労使の両方にとってプラスであることが腹落ちしていなければ、参加率は上がり長続きしないため、なぜ健康経営を始めるのか、経営のロジックを明確にする必要がある。社員の健康やエンゲイジメントや満足度を高めることで生産性を向上させたいのか、人に優しい経営で人材の定着や採用に繋げたいのか、健康寿命を延ばして中高年の活力を高めたいのか、目的を明確にし、自律的参加を促すメッセージを経営者自身が発信しなければならない。

次に、自社の現状の健康課題を正しく認識する必要がある。健康経営に関する責任者や部署の設置など組織体制整備の重要性は山本(2021)でも示唆されているが、司令塔を作って、健康課題を把握することがワイズスペンディングに繋がる第一歩である。喫煙者が多ければ喫煙対策、睡眠を課題と感じる人が多ければ睡眠改善施策、肥満を抱える人が多ければ食生活改善や運動施策、ストレスを感じる人が多ければ働き方やコミュニケーションの改善に向けた施策、肝臓機能で有所見者が多ければ節酒意識を高める取り組みという風に、最も費用対効果の高い取り組みから注力することができる。

更に、取り組みの効果の検証を念頭に健康施策を設計する必要がある。公平性を担保しつつも、できるだけ奨励デザインのような実験的アプロ

チを取り入れて実施することでどれだけ効果があったのかを確認することができる。また、紹介した2つの実験結果からも示唆されるように、インセンティブやナッジなど働きかけの仕方や対象者の属性によっても、効果が変わってくる。どのようなアプローチが参加意欲を高めるか、誰に対して特に効果があるかといった視点で検証することによって、健康投資のリターンは向上していくだろう。

上記を踏まえれば、経済産業省の健康優良法人の認定において、健康経営の推進についての全社方針の明文化や組織体制整備や評価改善といった項目が必須要件になっているのは、理にかなっている。また、目的が明確で現状を把握しており検証方法も設計されていれば、健康経営のKPIも自ずから決まってくる。有所見者率、喫煙率、メンタルヘルス不調者率、健康アプリ利用率といった改善したい領域の健康指標や行動変容指標を中間KPIとし、プレゼンティーズム、アブセンティーズム、エンゲージメント指標、従業員満足度、離職率といった経営のロジックと統合的な最終KPIを設定すればよい。

健康経営研究の最大の課題として、これまで述べてきたセレクションの問題がある。これは推計上の問題であるのみならず、実務上も厄介な課題である。さまざまな施策を導入しても、最も参加してほしい不健康な生活習慣を持つ社員は参加したがる。彼らが健康にならないと健康保険組合の財政は改善しない。例えば、私達が応募を呼びかけた禁煙外来プログラムも実際に応募したのは、全喫煙者の2.5%程度であった。ウォーキングイベントを実施しても、もともと健康な人の参加率が高く、効果は限定的という声もしばしば聞かれる。したがって、健康プログラムの効果をRCTを使って評価しても、もともと健康な人が多いサンプルで効果検証しているので、平均的な社員に対する効果としては過小評価になっている可能性が高い。こうした岩盤層の行動変容を促すにはどうしたらよいのか。職場単位の参加を増やすとか、同僚からの働きかけを促すとか、金銭的インセンティブをつけるとか、いくつか方法が考えられるが、そうしたピア効果やインセンティブ

の効果を取った研究は、管見の限り極めて少ない。

また政府が進める健康優良法人など認定制度の政策評価もまだ少なく（山本ほか 2021）、今後の研究蓄積が必要である。企業 ID や個人 ID を共通化して、企業業績や医療情報をつなげて分析できるようにすれば、より正確な政策評価ができるようになるだろう。マイクロデータを使った健康経営のリターンの測定を行う研究は今後増えていくことが期待される。

- 1) 全国土建保加入の健診データを利用した Fukuma et al. (2020) は、回帰不連続デザインを用いて、メタボ健診で指導を受けた人は1年後の腹囲やBMIに僅かな改善が認められたものの、1~4年後の血圧や成人病に関連するバイオマーカーには変化が確認されなかったことを報告した。特定の業種で働く労働者に限定した結果ではあるが、2008年以降実施されてきたメタボ健診に健康改善効果がなかった可能性を示唆したものと見える。
- 2) 健康経営の顕彰制度は、2015年から毎年、業種ごとに健康経営の取り組みがトップクラスの企業を「健康経営銘柄」、健康経営の取り組みが一定水準以上の企業を「健康経営優良法人」として認定する制度である。顕彰を受けた企業には、公共工事の入札への加点、融資優遇・保証料の減額や免除といったインセンティブを付与する自治体、銀行等が増加していることもあり、2015年の制度発足以降、応募企業は年々増加している。
- 3) 経済産業省（2022）によれば、「従業員の健康保持・増進に取り組むことは、従業員の活力向上や生産性の向上等の組織の活性化をもたらす、結果的に業績向上や企業価値向上へ繋がる」と期待される」と記載されている。
- 4) 補償賃金理論に基づけば、労働者にしてみれば、賃金は相対的に低いが健康系の福利厚生が充実している企業に勤めそれを利用する場合と、制度はないがその分高い賃金が支給され自分で健康投資を行う場合とでは、理論的にどちらも無差別なはずである（Currie and Madrian 1999）。むしろ企業が健康に対する個々の労働者の選好がわからない場合や、異質な個人間で望ましい投資額が異なるにもかかわらず従業員に一律のサービスしか提供できない場合、企業が投資するほうが労働者の効用が下がる場合も考えられるため、健康投資は個人で行うことが効率的ということになる。
- 5) 1つの代替的な方法は、段階的導入デザイン（phase-in design）である（Glennerster and Takavarasha 2014）。これは、2つのグループに無作為に割り当てた後に、一方にはすぐに施策を実施し、他方にはしばらく期間をあけてから施策を実施する方法である。これにより、施策の効果を推計することができ、かつ最終的には全員が施策の恩恵を受けることができるため公平性の問題がやや改善される。ただし、最終的には全員が施策を受けてしまうので、長期的な効果は推計できないという欠点がある。
- 6) 効果検証の手法のより厳密な議論については Angrist and Pischke (2009=2013)、Cunningham (2021=2023)、星野・田中・北川 (2023) を参照されたい。一般向けの解説書としては中室・津川 (2017) がある。また、実務におけるRCTの応用や課題については、Duflo, Glennerster and Kremer (2007

- =2019) や Glennerster and Takavarasha (2014) に詳しい。
- 7) 企業の健康資本投資の費用対効果に関する疫学分野等の研究をメタ解析したものとしては Baicker, Cutler and Song (2010) などがある。詳細は、黒田 (2018) を参照。
  - 8) 睡眠の及ぼす影響について、サマータイム（Daylight Saving Time）移行時の睡眠不足による交通事故の発生（Smith 2016）、職業倫理への影響（Wagner et al. 2012；Barnes et al. 2015；Cho, Barnes and Guanara 2017）、アブセンティーズムやプレゼンティーズムを通じた生産性への影響（Hafner et al. 2016）などの研究が行われてきた。
  - 9) Avery, Giuntella and Jiao (2022) は学生を対象にしたフィールド実験を実施し、時間選好が時点間で不整合な参加者、自身の睡眠に対して自信過剰な参加者の間で睡眠不足が生じている点を示した。また、実験の過程で、コミットメントの機会や金銭的インセンティブを与えることで、自信過剰な参加者を除き、睡眠時間を改善させられる点を明らかにした。
  - 10) 労働時間や労働者の属性が、睡眠時間の決定にどのような影響を与えるのかという、本論文とはいわば逆の向きの因果推論を行った論文も実際に存在する（Biddle and Hamermesh 1990；Szalontai 2006；Brochu, Armstrong and Morin 2012）。
  - 11) RCT 自体は、被験者を睡眠時間の異なる3つの群（4時間、6時間、8時間）にランダムに割り当て、6時間以下の群において、認知的なパフォーマンスが低下することを示した Van Dongen et al. (2003) や、不眠症の労働者をランダムに4つの群に分類し、最も手厚い介入を受けた認知行動療法（Tailored Brief Behavioral Therapy）群においてのみ生産性が改善することを示した Okajima et al. (2020) など、多数の研究が存在している。
  - 12) 実際の職務における生産性への影響を検証した数少ない研究の1つが、インドのチェンナイの貧困層を対象に、RCTを実施した Bessone et al. (2021) である。この研究で筆者らは、参加者にデータ入力業務を模した作業を行わせ、実世界の業務に近い形で認知機能や生産性を測定した。睡眠を改善するためのフィードバックや、金銭的インセンティブの付与、枕などの貸与を処置群に行ったものの、認知機能や生産性に有意な影響はみられなかった。一方で、データ入力業務のために整備したオフィスにおける、昼寝・仮眠の推奨によって、認知機能や生産性の改善が確認された。
  - 13) 複数の睡眠指標を作成して分析を行ったが、各指標の作成過程の詳細は Kawata, Kuroda and Owan (2023) の Table 2. を確認されたい。
  - 14) 設問の詳細は Kessler et al. (2003) に記載されている。
  - 15) 客観的な労働時間を測るため、このほかに協力企業の勤怠データより月間実勤務時間も取得している。
  - 16) 翻訳を行った慶應義塾大学島津明人研究室の許諾を得て使用している。
  - 17) 禁煙成功については、アンケート調査における「あなたは過去7日間に、1日平均何本たばこを吸いましたか」という問いに対して「一本以下」と答えた従業員を禁煙成功者とみなし、禁煙成功をあらわす二値変数を使用した。こちらは自己申告による主観的な指標ではあるものの、処置群については受診当日に計測した呼気中一酸化炭素濃度が記録された受診記録があることから、それらの記録と突き合わせて、自己申告が正確であることを確認している。
  - 18) 計算方法の詳細は高橋・中室・大湾 (2021) を参照。

#### 参考文献

- 黒田祥子 (2018) 「健康資本投資と生産性」『日本労働研究雑誌』 No. 695, pp. 30-48.  
 黒田祥子・山本勲・島津明人・ウィルマー B. シャウフェリ (2021)

- 「従業員のポジティブメンタルヘルスと生産性との関係」RIETI ディスカッションペーパー, No. 21-J-043, 経済産業研究所.
- 経済産業省 (2022) 「健康経営の推進について」2022年6月, 経済産業省ヘルスケア産業課.
- 厚生労働省 (2017) 「ニコチン依存症管理料による禁煙治療の効果等に関する調査報告書」. <https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12404000-Hokenkyoku-Iryouka/0000192293.pdf>
- 孫亜文 (2015) 「喫煙行動と賃金の関係——パネルデータによる分析」『日本労働研究雑誌』No. 659, pp. 103-120.
- 損保ジャパン日本興亜ひまわり生命保険株式会社 (2019) 『全社員就業時間内禁煙の導入・非喫煙者の新卒採用をスタート——健康経営における禁煙の取組み強化』. <https://www.himawari-life.co.jp/~media/himawari/files/company/news/2019/a-01-2019-04-10.pdf> (閲覧日 2023年10月30日)
- 高橋孝平・中室牧子・大湾秀雄 (2021) 「禁煙プログラムの生産性への短期的影響」RIETI ディスカッションペーパー, 21-J-032, 経済産業研究所.
- 滝澤美帆 (2021) 「健康経営の役割と重要性」第3章, 『日経スマートワーク経営研究会報告2021——With コロナ時代の働き方の変貌と健康経営の役割』日経スマートワーク経営研究会.
- 中室牧子・津川友介 (2017) 『原因と結果』の経済学——データから真実を見抜く思考法』ダイヤモンド社.
- 星野匡郎・田中久稔・北川梨津 (2023) 『Rによる実証分析——回帰分析から因果分析へ』第2版, オーム社.
- 森見爾・永田智久・永田昌子・岡原伸太郎・小田上公法・森貴大・高橋宏典 (2020) 「職場における健康増進プログラムの効果的な実践に影響する組織要因」『産業医学レビュー』Vol. 33, pp. 165-204.
- 山本勲 (2021) 「健康経営の役割と重要性」第3章, 『日経スマートワーク経営研究会報告2021——With コロナ時代の働き方の変貌と健康経営の役割』日経スマートワーク経営研究会.
- (2023) 「人的資本の稼働向上——従業員のウェルビーイング向上の方策」第2章, 『日経スマートワーク経営研究会報告2023——スマートワーク経営で拓く人的資本経営の未来』日経スマートワーク経営研究会.
- 山本勲・黒田祥子 (2014) 「労働時間の経済分析——超高齢社会の働き方を展望する」日本経済新聞出版社.
- 山本勲・福田皓・永田智久・黒田祥子 (2021) 「健康経営銘柄と健康経営施策の効果分析」RIETI ディスカッションペーパー, No. 21-J-037, 経済産業研究所.
- ルート製薬 (2020) 「喫煙をしていない従業員99.9%に到達——喫煙習慣を卒業する「卒煙」へのチャレンジを会社として支援」. [https://www.rohto.co.jp/news/release/2020/0512\\_01/](https://www.rohto.co.jp/news/release/2020/0512_01/) (閲覧日 2023年10月30日)
- Angrist, Joshua D. and Jörn-Steffen Pischke (2009) *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*, Princeton University Press. (=2013, アンダリスト, J. D. and ピスケ, J. S. 大森義明・小原美紀・田中隆一・野口晴子 (訳) 『ほとんど無害』な計量経済学——応用経済学のための実証分析ガイド』NTT出版)
- Autor, David H. and Michael J. Handel (2013) "Putting Tasks to the Test: Human Capital, Job Tasks, and Wages," *Journal of Labor Economics*, Vol. 31, No. 2, pp. s59-s96.
- Avery, M., Osea Giuntella and Peiran Jiao (2022) "Why Don't We Sleep Enough? A Field Experiment among College Students," *Review of Economics and Statistics*, pp. 1-45.
- Baicker, Katherine, David Cutler and Zirui Song (2010) "Workplace Wellness Programs Can Generate Savings," *Health Affairs*, Vol. 29, No. 2, pp. 304-311.
- Baker, Christine L., Natalia M. Flores, Kelly H. Zou, Marianna Bruno and Vanessa J. Harrison (2017) "Benefits of Quitting Smoking on Work Productivity and Activity Impairment in the United States, the European Union and China," *International Journal of Clinical Practice*, Vol. 71, No. 1, e12900.
- Bakker, Arnold B. and Evangelia Demerouti (2017) "Job Demands - resources Theory: Taking Stock and Looking Forward," *Journal of Occupational Health Psychology*, Vol. 22, No. 3, pp. 273-285.
- Barnes, Christopher M., Brian C. Gunia and David T. Wagner (2015) "Sleep and Moral Awareness," *Journal of Sleep Research*, Vol. 24, No. 2, pp. 181-188.
- Bellet, Clément S., Jan-Emmanuel De Neve, George Ward (2023) "Does Employee Happiness Have an Impact on Productivity?" *Management Science*, 0(0).
- Bessone, P., Gautam Rao, Frank Schilbach, Heather Schofield and Mattie Toma (2021) "The Economic Consequences of Increasing Sleep among the Urban Poor," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 136, No. 3, pp. 1887-1941.
- Biddle, Jeff E. and Daniel S. Hamermesh (1990) "Sleep and the Allocation of Time," *Journal of Political Economy*, Vol. 98, pp. 922-943.
- Böckerman, Petri and Pekka Ilmakunnas (2012) "The Job Satisfaction-Productivity Nexus: A Study Using Matched Survey and Register Data," *Industrial and Labour Relations Review*, Vol. 65, No. 2, April 2012, pp. 244-262.
- Brochu, Pierre, Catherine Deri Armstrong and Louis-Philippe Morin (2012) "The 'Trendiness' of Sleep: An Empirical Investigation into the Cyclical Nature of Sleep Time," *Empirical Economics*, Vol. 43, 891-913.
- Bubonya, Melisa, Deborah A. Cobb-Clark and Mark Wooden (2017) "Mental Health and Productivity at Work: Does What You Do Matter?" *Labour Economics*, Vol. 46, pp. 150-165.
- Bunn, William B. III, Gregg M. Stave, Kristen E. Downs, Jose Maria J. Alvir and Riad Dirani (2006) "Effect of Smoking Status on Productivity Loss," *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, Vol. 48, No. 10, pp. 1099-1108.
- Busse, Daniel J. (2014) "Sleep Health: Can We Define It? Does It Matter?" *Sleep*, Vol. 37, No. 1, pp. 9-17.
- Cho, Kyoungmin, Christopher M. Barnes and Cristiano L. Guanara (2017) "Sleepy Punishers Are Harsh Punishers: Daylight Saving Time and Legal Sentences," *Psychological Science*, Vol. 28, No. 2, pp. 242-247.
- Cunningham, Scott (2021) *Causal Inference: The Mixtape*, Yale University Press. (=2023, カニングハム, S. 加藤真大・河中祥吾・白木紀行・富田耀志・早川裕太・兵頭亮介・藤田光明・邊土名朝飛・森脇大輔・安井翔太訳『因果推論入門——ミックステープ: 基礎から現代的アプローチまで』技術評論社)
- Currie, Janet and Brigitte C. Madrian (1999) "Health, Health Insurance and the Labor Market," *Handbook of Labor Economics*, Vol. 3, O. Ashenfelter and D. Card eds., Elsevier, pp. 3309-3416.
- de Oliveira, Claire, Makeila Saka, Lauren Bone, Rowena Jacobs (2023) "The Role of Mental Health on Workplace Productivity: A Critical Review of the Literature," *Applied Health Economics and Health Policy*, Vol. 21, No. 2, pp. 167-193.
- Dong, Lu, Armando J. Martinez, Daniel J. Buysse and Allison

- G. Harvey (2019) "A Composite Measure of Sleep Health Predicts Concurrent Mental and Physical Health Outcomes in Adolescents Prone to Eveningness," *Sleep Health*, Vol. 5, No. 2, pp. 166-174.
- Duflo, Esther, Rachel Glennerster and Michael Kremer (2007) "Using Randomization in Development Economics Research: A Toolkit," *Handbook of Development Economics*, Vol. 4, pp. 3895-3962. (=2019, デュフロ, E., グレナスター, R. and クレーマー, M. 小林庸平監訳『政策評価のための因果関係の見つけ方——ランダム化比較試験入門』日本評論社)
- Fabius, Raymond, Ronald R. Loeppke, Todd Hohn, Dan Fabius, Barry Eisenberg, Doris L. Konicki and Paul Larson (2016) "Tracking the Market Performance of Companies That Integrate a Culture of Health and Safety: An Assessment of Corporate Health Achievement Award Applicants," *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, Vol. 58, No. 1, pp. 3-8.
- Fabius, Raymond, R. Dixon Thayer, Doris L. Konicki, Charles M. Yarborough, Kent W. Peterson, Fikry Isaac, Ronald R. Loeppke, Barry S. Eisenberg, Marianne Dreger (2013) "The Link between Workforce Health and Safety and the Health of the Bottom Line: Tracking Market Performance of Companies That Nurture a "Culture of Health"," *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, Vol. 55, No. 9, pp. 993-1000.
- Fukuma, Shingo, Toshiaki Iizuka, Tatsuyoshi Ikenoue and Yusuke Tsugawa (2020) "Association of the National Health Guidance Intervention for Obesity and Cardiovascular Risks with Health Outcomes among Japanese Men," *JAMA Internal Medicine*, Vol. 180, No. 12, pp. 1630-1637.
- Gibson, Matthew and Jeffrey Shrader (2018) "Time Use and Labor Productivity: The Returns to Sleep," *Review of Economics and Statistics*, Vol. 100, No. 5, pp. 783-798.
- Glennerster, Rachel and Kudzai Takavarasha (2014) *Running Randomized Evaluations: A Practical Guide*, Princeton University Press.
- Goetzel, Ron Z., Raymond Fabius, Dan Fabius, Enid C. Roemer, Nicole Thornton, Rebecca K. Kelly and Kenneth R. Pelletier (2016) "The Stock Performance of C. Everett Koop Award Winners Compared with the Standard & Poor's 500 Index," *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, Vol. 58, No. 1, pp. 9-15.
- Goetzel, Ron Z., Raymond Fabius, Enid Chung Roemer, Karen B. Kent, Jeffrey Berko, Michael A. Head and Rachel Mosher Henke (2019) "The Stock Performance of American Companies Investing in a Culture of Health," *American Journal of Health Promotion*, Vol. 33, No. 3, pp. 439-447.
- Grossman, Michael (1972) "On the Concept of Health Capital and the Demand for Health," *Journal of Political Economy*, Vol. 80, No. 2, pp. 223-255.
- Grossmeier, Jessica, Ray Fabius, Jennifer P. Flynn, Steven P. Noeldner, Dan Fabius, Ron Z. Goetzel and David R. Anderson (2016) "Linking Workplace Health Promotion Best Practices and Organizational Financial Performance: Tracking Market Performance of Companies with Highest Scores on the HERO Scorecard," *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, Vol. 58, No. 1, pp. 16-23.
- Gubler, Timothy, Ian Larkin and Lamar Pierce (2017) "Doing Well by Making Well: The Impact of Corporate Wellness Programs on Employee Productivity," *Management Science*, Vol. 64, No. 11, pp. 4967-4987.
- Hafner, Marco, Martin Stepanek, Jirka Taylor, Wendy M. Troxel and Christian van Stolk (2016) *Why Sleep Matters? The Economic Costs of Insufficient Sleep: A Cross-country Comparative Analysis*, RAND Corporation, RR-1791-VH.
- Halpern, M., R. Shikhar, A. Rentz and Z. Khan (2001) "Impact of Smoking Status on Workplace Absenteeism and Productivity," *Tobacco Control*, Vol. 10, No. 3, pp. 233-238.
- Hartmann-Boyce, Jamie, Jonathan Livingstone-Banks, José M. Ordóñez-Mena, Thomas R. Fanshawe, Nicola Lindson, Suzanne C. Freeman, Alex J. Sutton, Annika Theodoulou and Paul Aveyard (2021) "Behavioural Interventions for Smoking Cessation: An Overview and Network Meta-analysis," *Cochrane Database of Systematic Reviews*, No. 1, Art. No. CD013229.
- Ida, Takanori, Rei Goto, Yuko Takahashi and Shuzo Nishimura (2011) "Can Economic-psychological Parameters Predict Successful Smoking Cessation?" *Journal of Socio-Economics*, Vol. 40, No. 3, pp. 285-295.
- Kajitani, S. (2021) "The Return on Sleep," *Economics and Human Biology*, Vol. 41, 100986.
- Kawata Y., S. Kuroda and H. Owan (2023) "The Impact of a Mobile App-based Corporate Sleep Health Improvement Program on Productivity: Validation through a Randomized Controlled Trial," *PLOS ONE*, Vol. 18, No. 10, e0287051.
- Kessler, Ronald C., Catherine Barber, Arne Beck, Patricia Berglund, Paul D. Cleary, David McKeenas, Nico Pronk, Gregory Simon, Paul Stang, T. Bedirhan Ustun and Phillip Wang (2003) "The World Health Organization Health and Work Performance Questionnaire (HPQ)," *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, Vol. 45, No. 2, pp. 156-174.
- Lee, S. and K. M. Lawson (2021) "Beyond Single Sleep Measures: A Composite Measure of Sleep Health and Its Associations with Psychological and Physical Well-being in Adulthood," *Social Science and Medicine*, Vol. 274, pp. 1-9.
- Lydkisen, Nis, Andreas Gotfredsen, Jacob Ladenburg and Helle Stenbro (2023) "Job Satisfaction and Firm Earnings—Evidence from Matched Survey and Register Data," *Labour*, Vol. 37, No. 2, pp. 197-221.
- McKenzie, David (2012) "Beyond Baseline and Follow-up: The Case for More T in Experiments," *Journal of Development Economics*, Vol. 99, No. 2, pp. 210-221.
- Okajima, I., J. Akitomi, I. Kajiyama, M. Ishii, H. Murakami and M. Yamaguchi (2020) "Effects of a Tailored Brief Behavioral Therapy Application on Insomnia Severity and Social Disabilities among Workers with Insomnia in Japan: A Randomized Clinical Trial," *JAMA Network Open*, Vol. 3, No. 4, e202775.
- Oswald, Andrew J., Eugenio Proto and Daniel Sgroi (2015) "Happiness and Productivity," *Journal of Labor Economics*, Vol. 33, No. 4, pp. 789-822.
- Shreekumar, Advik and Pierre-Luc Vautrey (2023) *Managing Emotions: The Effects of Online Mindfulness Meditation on Mental Health and Economic Behavior*, Unpublished Working Paper.
- Smith Austin, C. (2016) "Spring Forward at Your Own Risk: Daylight Saving Time and Fatal Vehicle Crashes," *American Economic Journal: Applied Economics*, Vol. 8, No. 2, pp. 65-91.

- Suwa, Kiyomi, Natalia M. Flores, Reiko Yoshikawa, Rei Goto, Jeffrey Vietri and Ataru Igarashi (2017) "Examining the Association of Smoking with Work Productivity and Associated Costs in Japan," *Journal of Medical Economics*, Vol. 20, No. 9, pp. 938-944.
- Szalontai, Gábor (2006) "The Demand for Sleep: A South African Study," *Economic Modelling*, Vol. 23, No. 5, pp. 854-874.
- Van Dongen, Hans P. A., Greg Maislin, Janet M. Mullington and David F. Dinges (2003) "The Cumulative Cost of Additional Wakefulness: Dose-response Effects on Neurobehavioral Functions and Sleep Physiology from Chronic Sleep Restriction and Total Sleep Deprivation," *Sleep*, Vol. 26, No. 2, pp. 117-126.
- Wagner, David T., Christopher M. Barnes, Vivien K. G. Lim and D. Lance Ferris (2012) "Lost Sleep and Cyberloafing: Evidence from the Laboratory and a Daylight Saving Time Quasi-experiment," *Journal of Applied Psychology*, Vol. 97, No. 5, pp. 1068-1076.

かわた・ゆうじ 早稲田大学大学院経済学研究科博士後期課程。主な論文に "Peer Effects on Job Satisfaction from Exposure to Elderly Workers," *Journal of the Japanese and International Economies*, Vol. 63, 2022, 101183 (with Owan, Hideo)。人事経済学専攻。

きたがわ・りつ 早稲田大学大学院経済学研究科博士後期課程。主著に『Rによる実証分析——回帰分析から因果分析へ』第2版(オーム社, 共著, 2023年)。人事経済学専攻。

たかはし・こうへい 早稲田大学政治経済学術院助手, 大学院経済学研究科博士後期課程。主な論文に "Small Grant Subsidy Application Effects on Productivity Improvement: Evidence from Japanese SMEs," *Small Business Economics*, Vol. 60, 2023, pp. 1631-1658 (with Hashimoto, Yuki)。人事経済学専攻。

おおわん・ひでお 早稲田大学政治経済学術院教授。主著に『日本の人事を科学する——因果推論に基づくデータ活用』(日本経済新聞出版社, 2017年)。人事経済学, 組織経済学, 労働経済学専攻。

くろだ・さちこ 早稲田大学教育・総合科学学術院教授。主な論文に "The Impact of a Mobile App-based Corporate Sleep Health Improvement Program on Productivity: Validation Through a Randomized Controlled Trial," *PLOS ONE*, 2023 (with Kawata, Yuji and Owan, Hideo)。労働経済学専攻。