

〔二次出版〕

日本の成人におけるスポーツ観戦とその後の健康・ウェルビーイングの 関連性：アウトカムワイド・アプローチを用いた縦断研究 —Preventive Medicine に掲載された 英語論文の日本語による二次出版—

川上諒子¹⁾、北濃成樹¹⁾、藤井悠也¹⁾、神藤隆志^{1,2)}、甲斐裕子¹⁾、荒尾 孝¹⁾

SUMMARY

目的：スポーツをすることの健康効果についてはよく知られているが、スポーツ観戦と健康の関連についてはよくわかっていない。我々は、スポーツ観戦と20種類の健康・ウェルビーイングに関するアウトカムとの関連性を縦断的に検討した。

方法：明治安田ライフスタイル研究に参加した成人6327人(勤労者4851人)の3時点コホートデータを用いて因果関係を推定した。2018年に、メディアまたは現地でのスポーツ観戦頻度を自記式質問票で評価した。2019年に、健康行動指標、身体的指標、精神的指標、仕事関連指標などのアウトカムを評価した。2017年における社会人口学的因子、スポーツ観戦頻度、アウトカム指標を評価し、共変量として用いた。各アウトカム変数に対応する3種類の統計モデル(ロジスティック回帰、修正ポアソン回帰、線形回帰)を用いて解析した。

結果：メディアでのスポーツ観戦頻度が多い人ほど、身体活動不足や朝食欠食になるリスクが低く、幸福感が高かった(トレンド検定 $P < 0.05$)。その一方で、高BMI、高血圧や糖尿病になるリスクは高かった(トレンド検定 $P < 0.05$)。また、現地でのスポーツ観戦頻度が多い人ほど、生活習慣の改善に対して無関心になるリスクが低く、心理的高ストレス状態や脂質異常症になるリスクが低かった(トレンド検定 $P < 0.05$)。

結論：スポーツ観戦と心代謝性疾患の間で好ましくない関連が認められたことについては慎重な解釈や更なる研究が必要であるが、本研究結果はスポーツ観戦が健康的な生活習慣の獲得や精神的なウェルビーイングを向上させるための新しい修正可能な因子となり得ることを示唆している。

Key words: コホート研究, 疫学, 幸福, メンタルヘルス, 観客, 観賞

背景

スポーツ観戦は我々の生活に大きな影響を与えている。オリンピックやパラリンピック、ワールド

カップなどの数多くのスポーツイベントが世界中で定期的に行われている。2019年のナショナル・フットボール・リーグのレギュラーシーズンにおける総入場者数は約1700万人であった¹⁾。ま

1) 公益財団法人 明治安田厚生事業団 体力医学研究所 Physical Fitness Research Institute, Meiji Yasuda Life Foundation of Health and Welfare, Tokyo, Japan.
2) 大阪教育大学 表現活動教育系 Division of Art, Music, and Physical Education, Osaka Kyoiku University, Osaka, Japan.

本論文は以下の論文を忠実に日本語翻訳した二次出版です。引用を行う場合には原典を確認のうえ、下記を引用してください。

Kawakami R, Kitano N, Fujii Y, Jindo T, Kai Y, Arai T. Association of watching sports games with subsequent health and well-being among adults in Japan: an outcome-wide longitudinal approach. Preventive Medicine. 2024; 189: 108154.

た、2016年のリオ・オリンピックの少なくとも一部の放送を世界人口のおおむね半数が視聴した²⁾。

スポーツをすることを含めた身体活動の健康への有効性については十分に実証されている^{3,4)}。しかしながら、アスリートの卓越したスキルや情熱的なプレーに興奮・感動した経験がある人は多いにもかかわらず、スポーツ観戦が健康に与える影響についてはほとんど知られていない。横断研究や短期間の実験研究ではあるものの、これまでにいくつかの研究において、スポーツ観戦と健康・ウェルビーイング指標との間に良好な関連があることが報告されている。例えば、スポーツ観戦は一般成人における主観的健康⁵⁾および生活充実感⁶⁾が高いことや、高齢者における抑うつ症状の低い有病率⁷⁾と関連することが報告されている。特定のスポーツ観戦を対象とした研究によると、プロ野球観戦が抑うつ症状の低下⁸⁾や主観的幸福感の向上⁹⁾と関連したことが報告されている。特定のスポーツイベントの有益な側面についてはあまり知られていないが、最近の研究によると、人気のないスポーツ(テニスやゴルフなど)に比べて、人気のあるスポーツ(野球やサッカーなど)では観戦による楽しみや活力への潜在的な効果がより顕著である可能性が示されている⁶⁾。反対に、観戦による悪影響についての研究も報告されている。具体的には、メタ解析においてフットボール試合後の心血管イベントの増加が認められている¹⁰⁾。これらの先行研究は、スポーツ観戦が健康・ウェルビーイングの広範囲に影響を及ぼし、その影響はアウトカム領域によって異なる可能性があることを示唆している。しかしながら、スポーツ観戦の影響に関するエビデンスは限られており、先行研究の多くは横断的デザインであり、健康・ウェルビーイングの1つまたは少ない領域のみに焦点が当てられている。

1つの曝露が複数のアウトカムに与える因果効果を同時に検討するアウトカムワイド・アプローチと呼ばれる新しい因果推論手法^{11,12)}は、スポーツ観戦と健康の関連を検討するのに適している。このアプローチでは、同一研究内で多種多様なア

ウトカムに対する効果量を直接比較することができ、いくつかのアウトカムには有益な影響を及ぼすが、他のアウトカムには有害な影響を及ぼす可能性のある曝露の健康影響を理解するうえで特に有用である。我々は、複数領域にわたる20種類のアウトカムによるアウトカムワイド・アプローチを用いて、メディアや現地でのスポーツ観戦とその後の健康・ウェルビーイングの縦断的な関連を包括的に検討した。本研究によって、スポーツ観戦が健康・ウェルビーイングに与える潜在的な影響を明らかにできれば、健康増進の戦略というスポーツ観戦の新たな価値を加えられるだろう。

方 法

A. 参加者

本縦断研究は、明治安田ライフスタイル研究(MYLS スタディ[®])と呼ばれる前向きコホート研究の一部であり^{13,14)}、健康診断の二次データを用いたものである。研究参加者は、明治安田新宿健診センターで定期健康診断を受けた成人である。多くは首都圏とその周辺在住の勤労者であった。

我々はMYLS スタディ[®]の3時点データ、すなわち2017年、2018年、2019年に収集されたデータを使用した。2017年(プレ・ベースライン時点)に、我々は11870人(勤労者8309人)から、社会人口学的因子や生活習慣因子(スポーツ観戦習慣に関する情報を含む)、心代謝系の健康状態、労働関連指標、主観的幸福感に関するプレ・ベースラインデータを収集した。2018年(ベースライン時点)に、プレ・ベースラインと同じ情報のベースラインデータを収集したところ、8296人(勤労者6092人)が1年後調査を完了した。そして2019年(追跡時点)に、6701人(勤労者5123人)からアウトカムに関する追跡データを収集した。最終的に、参加辞退者を除いた6327人(追跡率53.3%) [勤労者4851人(追跡率58.4%)]が分析対象となった。図1には本研究の参加者リクルートのフローチャートを示した。

B. 測定

参加者は健康診断の受診日までに、社会人口学

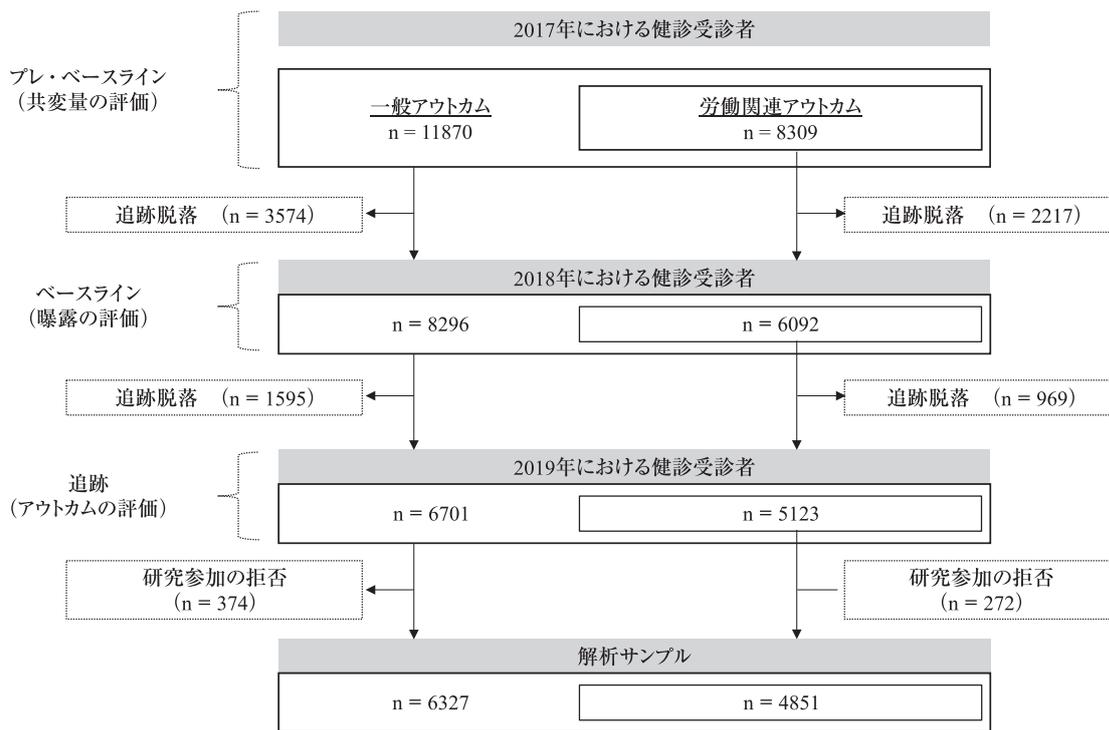


図1. 2017年から2019年における参加者リクルートのフローチャート

的因子、健康行動、メンタルヘルス、主観的幸福感、労働関連指標に関する自記式質問票に回答した。Body mass index (BMI) や心代謝系の健康状態の評価には参加者の健康診断の結果を用いた。分析に使用した項目の時間的流れに関する図を補足図1に示した。

1. スポーツ観戦習慣

参加者はスポーツ観戦習慣についての2つの質問に回答した。1つ目の質問は、メディアでのスポーツ観戦についてであり、「最近1か月にテレビ、ラジオ、インターネットで試合を観戦しましたか？(ニュースで映像を少し見た等は除く)」という内容であった。参加者は5つの選択肢から該当するものを1つ回答した(観戦しなかった、月に1~3日、週に1日、週に2日、週3日以上)。2つ目の質問は、スタジアムやアリーナなどの会場でのスポーツ観戦についてであり、「ここ1年間に直接現地で試合を観戦しましたか？」という内容であった。参加者は5つの選択肢から該当するものを1つ回答した(観戦しなかった、年に1日、年に2~3日、年に4~5日、年に6日以上)。スポーツ観戦の例として、Jリー

グ、プロ野球、大相撲、ゴルフ、オリンピック、甲子園野球などが挙げられた。分析において統計的な検出力を確保するために、スポーツ観戦の頻度をメディア(観戦しなかった、月に1~3日、週に1日以上)または現地(観戦しなかった、年に1日、年に2日以上)で3群に再分類した。

2. アウトカム

健康・ウェルビーイングに関する20種類のアウトカムを用いて追跡時点(2019年)に収集したデータを分析した。アウトカムには、健康行動(主観的睡眠の質、食習慣や運動習慣の行動変容ステージ、歩行速度、運動習慣、身体活動、遅い食事、早食い、朝食欠食、喫煙、飲酒)、身体的健康(BMI、高血圧、糖尿病、脂質異常症、主観的健康感)、精神的健康(中等度および重度の心理的ストレス)、主観的ウェルビーイング(幸福感)、労働関連ウェルビーイング(仕事のパフォーマンス、ワーク・エンゲイジメント)が含まれた。アウトカムワイド・アプローチを用いて、身体的・精神的な健康や、健康行動、ウェルビーイングに対する曝露の影響を検討するためにこれらのアウトカムが選定された¹²⁾。補足表1に各アウトカム評価

の詳細を記載した。

3. 共変量

すべての共変量はプレ・ベースライン時点(2017年)に評価された(曝露の1年前でアウトカム評価の2年前)。共変量には、年齢(連続変数)、性別(男性/女性)、婚姻状況(既婚/未婚)、世帯構成(独居/群居)、教育歴(13年未満/以上)、暮らし向き(不良/良好)、仕事(有/無)、服薬数(高血圧、糖尿病、脂質異常症、高尿酸血症、睡眠障害;連続変数)が含まれた。因果の逆転の可能性を弱めるために、プレ・ベースライン時点(2017年)におけるスポーツ観戦習慣とアウトカム値も調整した¹²⁾。

C. 統計解析

縦断的なアウトカムワイド・アプローチを用いて、1つの曝露が複数のアウトカムに及ぼす影響を包括的に評価した。このアプローチの利点や3時点データの活用に関する詳細な説明は解説論文が参照できる¹²⁾。

スポーツ観戦習慣(2018年)と各アウトカム(2019年)との関連を明らかにするために、各アウトカム変数に対応する3種類の回帰モデルを使用した。1)まれな該当率(10%未満)の二値アウトカムについてはロジスティック回帰を、2)該当率が多い(10%以上)二値アウトカムについてはロバスト標準誤差を用いた修正ポアソン回帰を、3)連続値アウトカムについては線形回帰を用いた。例えば、重度の心理的ストレス(該当率<10%)にはロジスティック回帰を用い、身体活動不足(該当率>10%)には修正ポアソン回帰を用いた。二値アウトカムに対してオッズ比およびリスク比を推定した。すべての連続値アウトカムは標準偏差変化として効果量を解釈するために標準化した。各モデルではプレ・ベースライン時点のすべての共変量を含めた(労働関連アウトカムについては解析対象者の全員が勤労者であるため仕事の共変量をモデルから除外して解析した)。スポーツ観戦習慣を順序尺度(0:観戦しなかった, 1:中頻度観戦, 2:高頻度観戦)としてモデルに投入することで傾向性の検定も行った。

効果推定値の統計学的有意性をボンフェローニの補正前($P < 0.05$)と補正後($P = 0.05/20$ アウトカム: $P < 0.0025$)の両方で報告した。有意な所見を検出し損ねるリスクや多様で常に進化する多重検定に関する慣行のため¹⁵⁾、結果を解釈するための主要な尺度にはボンフェローニ補正を用いなかった。すべての解析にはRバージョン4.2.2を用いた。

1. 欠損値の処理

曝露やアウトカム、共変量のすべての欠損値を代入するため、miceパッケージを用いて連鎖方程式による多重代入を行った¹⁶⁾。代入した20個の各データセットを用いて解析した後、Rubinの法則を用いて結果が統合された。プレ・ベースライン時点と解析サンプルの回答者特性の比較を補足表2に示した。

2. 感度解析

いくつかの追加解析を行った。1つ目に、未知や未測定の間接因子に対する効果推定値の頑健性を評価するためスポーツ観戦習慣と各アウトカム間のE-valueを算出した¹⁷⁾。2つ目に、運動習慣はスポーツ観戦習慣とアウトカムの関連における重要な交絡因子であるため⁷⁾、運動習慣を追加で調整した分析を行った。3つ目に、完全ケースに基づく解析を行った。

結 果

A. 参加者特性

プレ・ベースライン時点における参加者特性を表1に示した。研究参加者の平均年齢は50.7歳、女性が48.9%、既婚者が71.8%、教育歴が大学レベル以上の者は81.7%、勤労者が76.7%であった。週1日以上メディアでスポーツ観戦をしている人は27.8%で、年に2日以上現地でスポーツ観戦をしている人は21.7%であった。

B. スポーツ観戦とアウトカムの関連

スポーツ観戦と20種類の健康・ウェルビーイングとの縦断的な関連性について、共変量で調整後の結果を、メディア観戦は表2に、現地観戦は表3に示した。

テレビやインターネットなど、メディアでのス

表1. スポーツ観戦状況別にみたブレ・ベースライン時点(2017年)における参加者特性

特性	メディアでのスポーツ観戦			現地でのスポーツ観戦		
	観戦しない (n = 2360)	1~3日/月 (n = 1736)	1日/週以上 (n = 1580)	観戦しない (n = 3706)	1日/年 (n = 724)	2日/年以上 (n = 1230)
全体 (n = 6327)						P 値
年齢, 平均(SD), 歳	50.7 (10.9)	52.1 (9.1)	55.3 (9.8)	52.9 (9.8)	51.8 (9.3)	<0.001
女性, n (%)	3097/6327 (48.9)	835/1736 (48.1)	561/1580 (35.5)	1959/3706 (52.9)	351/724 (48.5)	<0.001
既婚, n (%)	4045/6327 (71.8)	1247/1704 (73.2)	1217/1547 (78.7)	2546/3629 (70.2)	530/714 (74.2)	0.001
独居, n (%)	893/5540 (16.1)	242/1682 (14.4)	203/1530 (13.3)	582/3569 (16.3)	109/704 (15.5)	0.850
教育歴 < 13年, n (%)	1018/5556 (18.3)	301/1679 (17.9)	260/1533 (17.0)	723/3580 (20.2)	118/700 (16.9)	<0.001
苦しい暮らし向き, n (%)	1345/5603 (24.0)	399/1692 (23.6)	325/1545 (21.0)	906/3606 (25.1)	152/709 (21.4)	0.025
勤労者, n (%)	4851/6327 (76.7)	1479/1736 (85.2)	1290/1580 (81.6)	3028/3706 (81.7)	641/724 (88.5)	<0.001
服薬数, 平均(SD)	0.5 (0.8)	0.5 (0.9)	0.7 (0.9)	0.5 (0.9)	0.5 (0.9)	0.405
健康行動						
不良な睡眠の質, n (%)	2400/5751 (41.7)	738/1735 (42.5)	576/1578 (36.5)	1542/3703 (41.6)	317/723 (43.8)	0.458
行動変容ステージが無関心期, n (%)	1224/6323 (19.4)	292/1736 (16.8)	293/1580 (18.5)	776/3706 (20.9)	140/724 (19.3)	<0.001
遅い歩行速度, n (%)	2802/6324 (44.3)	764/1736 (44.0)	625/1580 (39.6)	1666/3706 (45.0)	305/724 (42.1)	0.350
運動習慣なし, n (%)	4859/6323 (76.8)	1340/1736 (77.2)	1064/1579 (67.4)	2872/3706 (77.5)	538/724 (74.3)	0.001
身体活動不足, n (%)	3561/6324 (56.3)	976/1736 (56.2)	831/1580 (52.6)	2120/3706 (57.2)	408/724 (56.4)	0.245
遅い食事, n (%)	2076/6324 (32.8)	582/1736 (33.5)	460/1580 (29.1)	1098/3706 (29.6)	258/724 (35.6)	<0.001

早食い, n (%)	1948/6324 (30.8)	746/2360 (31.6)	520/1736 (30.0)	476/1580 (30.1)	0.445	1106/3706 (29.8)	238/724 (32.9)	394/1230 (32)	0.142
朝食欠食, n (%)	1282/6324 (20.3)	453/2360 (19.2)	329/1736 (19.0)	261/1580 (16.5)	0.079	655/3706 (17.7)	160/724 (22.1)	228/1230 (18.5)	0.019
喫煙者, n (%)	1188/6324 (18.8)	403/2360 (17.1)	326/1736 (18.8)	327/1580 (20.7)	0.016	668/3706 (18.0)	124/724 (17.1)	262/1230 (21.3)	0.021
飲酒, 平均(SD), g/日	12.8 (17.6)	10.6 (16.2)	14.5 (18.4)	15.2 (18.9)	<0.001	11.5 (16.8)	15.2 (19.4)	16.7 (19.1)	<0.001
身体的健康									
BMI, 平均(SD), kg/m ²	22.9 (3.7)	22.6 (3.7)	23.0 (3.5)	23.4 (3.6)	<0.001	22.7 (3.6)	23.2 (3.7)	23.5 (3.6)	<0.001
高血圧, n (%)	1946/6327 (30.8)	605/2360 (25.6)	585/1736 (33.7)	645/1580 (40.8)	<0.001	1142/3706 (30.8)	251/724 (34.7)	437/1230 (35.5)	0.003
糖尿病, n (%)	1166/5876 (19.8)	425/2342 (18.1)	311/1727 (18.0)	396/1575 (25.1)	<0.001	748/3683 (20.3)	141/719 (19.6)	240/1226 (19.6)	0.814
脂質異常症, n (%)	1596/6179 (25.8)	536/2360 (22.7)	459/1736 (26.4)	507/1580 (32.1)	<0.001	939/3706 (25.3)	204/724 (28.2)	356/1230 (28.9)	0.025
不良な主観的健康感, n (%)	1587/5611 (28.3)	742/2314 (32.1)	456/1689 (27.0)	372/1538 (24.2)	<0.001	1062/3616 (29.4)	182/705 (25.8)	319/1204 (26.5)	0.047
メンタルヘルス・ウェルビーイング									
中等度の心理的ストレス, n (%)	1463/6327 (23.1)	668/2360 (28.3)	438/1736 (25.2)	341/1580 (21.6)	<0.001	978/3706 (26.4)	184/724 (25.4)	276/1230 (22.4)	0.022
重度の心理的ストレス, n (%)	124/6327 (2.0)	75/2360 (3.2)	25/1736 (1.4)	23/1580 (1.5)	<0.001	87/3706 (2.3)	15/724 (2.1)	21/1230 (1.7)	0.402
高い幸福感, n (%)	2770/5734 (48.3)	1067/2354 (45.3)	865/1734 (49.9)	807/1575 (51.2)	<0.001	1761/3699 (47.6)	361/720 (50.1)	612/1228 (49.8)	0.245
労働関連アウトカム									
仕事のパフォーマンス, 平均(SD)	5.8 (1.7)	5.7 (1.8)	5.9 (1.6)	6.0 (1.6)	<0.001	5.8 (1.7)	5.7 (1.7)	6.0 (1.6)	0.027
ワーク・エンゲイジメント, 平均(SD)	2.9 (1.4)	2.7 (1.4)	3.0 (1.3)	3.1 (1.3)	<0.001	2.9 (1.4)	3.0 (1.3)	3.1 (1.3)	<0.001

BMI : body mass index, SD : standard deviation (標準偏差)

非代入データに基づき作成。連続変数は平均(SD), カテゴリーデータは人数(%)で示す。

P値について, 連続変数はクラスカル・ウォリス検定, カテゴリーデータは Pearson のカイ 2乗検定を用いて算出

表2. メディアでのスポーツ観戦(2018年)とその後の健康・ウェルビーイング(2019年)の関連性

アウトカム	メディアでのスポーツ観戦				トレンド 検定 P値	
	観戦しない	1～3日/月		1日/週以上		
		RR/OR/ β	(95%信頼区間)	RR/OR/ β		(95%信頼区間)
一般アウトカム						
健康行動						
不良な睡眠の質	1 [Reference]	1.04	(0.98 - 1.11)	1.04	(0.96 - 1.13)	0.260
行動変容ステージが無関心期	1 [Reference]	0.87	(0.77 - 0.99)	0.90	(0.77 - 1.05)	0.130
遅い歩行速度	1 [Reference]	0.96	(0.91 - 1.01)	0.98	(0.92 - 1.05)	0.479
運動習慣なし	1 [Reference]	0.98	(0.95 - 1.01)	0.97	(0.93 - 1.00)	0.073
身体活動不足	1 [Reference]	0.93	(0.88 - 0.99)	0.94	(0.88 - 1.00)	0.038
遅い食事	1 [Reference]	0.96	(0.89 - 1.04)	0.97	(0.88 - 1.06)	0.450
早食い	1 [Reference]	1.02	(0.96 - 1.09)	0.96	(0.89 - 1.05)	0.439
朝食欠食	1 [Reference]	0.88	(0.80 - 0.98)	0.85	(0.75 - 0.96)	0.008
喫煙	1 [Reference]	0.99	(0.93 - 1.05)	1.00	(0.94 - 1.07)	0.934
飲酒	0 [Reference]	0.01	(-0.03 - 0.04)	-0.02	(-0.06 - 0.02)	0.380
身体的健康						
BMI	0 [Reference]	0.01	(-0.01 - 0.03)	0.03	(0.00 - 0.05)	0.025
高血圧	1 [Reference]	1.05	(0.97 - 1.13)	1.09	(1.01 - 1.19)	0.026
糖尿病	1 [Reference]	1.17	(1.05 - 1.31)	1.16	(1.02 - 1.31)	0.018
脂質異常症	1 [Reference]	0.99	(0.91 - 1.09)	1.01	(0.92 - 1.11)	0.844
不良な主観的健康感	1 [Reference]	1.03	(0.93 - 1.13)	0.89	(0.78 - 1.01)	0.142
メンタルヘルス・ウェルビーイング						
中等度の心理的ストレス	1 [Reference]	0.96	(0.87 - 1.06)	0.88	(0.78 - 1.00)	0.064
重度の心理的ストレス	1 [Reference]	0.71	(0.46 - 1.11)	0.76	(0.44 - 1.31)	0.213
高い幸福感	1 [Reference]	1.06	(0.99 - 1.13)	1.08	(1.00 - 1.17)	0.048
労働関連アウトカム						
仕事のパフォーマンス	0 [Reference]	0.03	(-0.04 - 0.09)	0.04	(-0.04 - 0.12)	0.343
ワーク・エンゲイジメント	0 [Reference]	0.06	(0.00 - 0.11)	0.03	(-0.04 - 0.10)	0.314

BMI : body mass index, OR : odds ratio(オッズ比), RR : risk ratio(リスク比)

Reference 値が1の場合の効果推定値はリスク比(重度の心理的ストレスはオッズ比)であり, Reference 値が0の場合の効果推定値は β

調整変数: プレ・ベースライン時点における社会人口学的因子(年齢, 性別, 婚姻状況, 世帯構成, 教育歴, 暮らし向き, 仕事, 服薬数), 曝露とアウトカム値

スポーツ観戦頻度が多い人ほど, 身体活動不足(トレンド検定 $P = 0.038$)や朝食欠食(トレンド検定 $P = 0.008$)になるリスクが低く, 幸福感が高い(トレンド検定 $P = 0.048$)という好ましい量反応関係が示された。更に, メディアでスポーツを観戦しなかった人と比較して, 月に1～3日観戦した人では, 食習慣や運動習慣の行動変容ステージが無関心期になる可能性が低いこと(リスク比: 0.87, 95%信頼区間: 0.77～0.99)や, ワーク・エンゲイジメントが高いこと(β : 0.06, 95%信頼区

間: 0.00～0.11)が示された。しかしながら, メディアでのスポーツ観戦は, BMIが高く(トレンド検定 $P = 0.025$), 高血圧罹患(トレンド検定 $P = 0.026$)や糖尿病罹患(トレンド検定 $P = 0.018$)のリスクが高いという好ましくない量反応関係が認められた。メディアでのスポーツ観戦で認められたいずれの関連においてもボンフェローニ補正後の有意水準には達しなかった。

スタジアムやアリーナなど, 現地でのスポーツ観戦頻度が多い人ほど, 食習慣や運動習慣の行動

表3. 現地でのスポーツ観戦(2018年)とその後の健康・ウェルビーイング(2019年)の関連性

アウトカム		現地でのスポーツ観戦				トレンド 検定 P 値
		観戦しない	1日/年		2日/年以上	
			RR/OR/ β	(95%信頼区間)	RR/OR/ β	
一般アウトカム						
健康行動						
不良な睡眠の質	1 [Reference]	1.02	(0.93 - 1.11)	0.99	(0.91 - 1.08)	0.764
行動変容ステージが無関心期	1 [Reference]	0.81	(0.67 - 0.98)	0.77	(0.64 - 0.93)	0.005
遅い歩行速度	1 [Reference]	0.99	(0.93 - 1.07)	1.00	(0.93 - 1.08)	0.887
運動習慣なし	1 [Reference]	0.97	(0.93 - 1.01)	0.98	(0.94 - 1.02)	0.274
身体活動不足	1 [Reference]	0.97	(0.90 - 1.04)	0.93	(0.86 - 1.01)	0.120
遅い食事	1 [Reference]	1.05	(0.95 - 1.16)	1.07	(0.97 - 1.18)	0.173
早食い	1 [Reference]	1.02	(0.94 - 1.11)	1.02	(0.93 - 1.11)	0.716
朝食欠食	1 [Reference]	0.93	(0.81 - 1.06)	0.99	(0.87 - 1.12)	0.732
喫煙	1 [Reference]	1.01	(0.93 - 1.10)	0.97	(0.90 - 1.05)	0.561
飲酒	0 [Reference]	0.02	(-0.03 - 0.06)	0.01	(-0.04 - 0.05)	0.664
身体的健康						
BMI	0 [Reference]	0.00	(-0.03 - 0.02)	0.00	(-0.03 - 0.03)	0.931
高血圧	1 [Reference]	1.04	(0.95 - 1.14)	1.07	(0.97 - 1.18)	0.175
糖尿病	1 [Reference]	1.03	(0.89 - 1.18)	1.02	(0.89 - 1.17)	0.663
脂質異常症	1 [Reference]	0.91	(0.81 - 1.01)	0.89	(0.79 - 1.00)	0.049
不良な主観的健康感	1 [Reference]	0.97	(0.84 - 1.11)	0.90	(0.78 - 1.03)	0.127
メンタルヘルス・ウェルビーイング						
中等度の心理的ストレス	1 [Reference]	0.99	(0.88 - 1.11)	0.83	(0.72 - 0.95)	0.011
重度の心理的ストレス	1 [Reference]	1.03	(0.57 - 1.85)	0.43	(0.23 - 0.79)	0.016
高い幸福感	1 [Reference]	1.03	(0.96 - 1.12)	1.05	(0.97 - 1.13)	0.209
労働関連アウトカム						
仕事のパフォーマンス	0 [Reference]	-0.05	(-0.14 - 0.03)	0.02	(-0.07 - 0.10)	0.790
ワーク・エンゲイジメント	0 [Reference]	0.00	(-0.08 - 0.07)	0.07	(0.00 - 0.14)	0.074

BMI : body mass index, OR : odds ratio(オッズ比), RR : risk ratio(リスク比)

Reference 値が1の場合の効果推定値はリスク比(重度の心理的ストレスはオッズ比)であり, Reference 値が0の場合の効果推定値は β

調整変数: プレ・ベースライン時点における社会人口学的因子(年齢, 性別, 婚姻状況, 世帯構成, 教育歴, 暮らし向き, 仕事, 服薬数), 曝露とアウトカム値

変容ステージが無関心期になる可能性が低く(トレンド検定 $P = 0.005$), 中程度(トレンド検定 $P = 0.011$)ならびに重度(トレンド検定 $P = 0.016$)の心理的ストレスや脂質異常症罹患(トレンド検定 $P = 0.049$)のリスクが低いという好ましい量反応関係が認められた。そして, 現地でスポーツ観戦をしなかった人と比較して, 年に2日以上観戦した人では, ワーク・エンゲイジメントが高いことが示された($\beta : 0.07$, 95%信頼区間: 0.00~0.14)。現地でのスポーツ観戦で認められたいず

れの関連においてもボンフェローニ補正後の有意水準には達しなかった。

C. 感度解析

スポーツ観戦と健康・ウェルビーイングとの関連性において, E-value は測定されていない交絡因子に対して中程度の頑健性を示していた(補足表3)。例えば, 現地でのスポーツ観戦と食習慣や運動習慣の行動変容ステージが無関心期になるリスクとの関連において(リスク比: 0.77, 95%信頼区間: 0.64~0.93), もし未測定の交絡因子が

曝露とアウトカムの両方に関連している場合に、本研究で観察された関連性を完全に説明するには、既に調整済みの共変量に加えてそれぞれのリスク比が1.92以上である必要がある。

完全ケース分析の結果と、運動習慣による調整を追加した解析の結果は、メイン解析の結果と類似したが、一部の関連性においては統計学的有意性が認められなかった(ボンフェローニ補正なし、補足表4～7)。

考 察

本研究は、成人を対象としてメディアや現地でのスポーツ観戦とその後のさまざまな健康・ウェルビーイング指標との縦断的な関連性を検討した初めての研究である。スポーツ観戦は、1年後の生活習慣やメンタルヘルス、ウェルビーイング、ワーク・エンゲイジメントに対して好ましい関連があることが示された。一方で、特にメディアでのスポーツ観戦は、その後の心代謝系の健康に好ましくない関連があることがわかった。これらの結果は、スポーツ観戦が生活習慣や身体的・精神的な健康・ウェルビーイングに多面的な影響を及ぼす可能性があることを示唆している。

スポーツ観戦が健康に与える影響を検討したこれまでの研究ではメンタルヘルスやウェルビーイングに焦点が当てられているものが多いが、横断的な研究デザイン⁷⁾による因果の逆転のリスクや急性または短期間の実験的な研究^{8, 9)}という限界点があった。この点において、本縦断研究では分析モデルにプレ・ベースラインの曝露やアウトカムの状況を考慮することで逆因果の可能性を減弱させたうえで、スポーツ観戦が心理的ストレスの低減や幸福感の上昇と関連していることを確認した。本研究の知見は、スポーツ観戦とメンタルヘルスとの関連が逆因果によるものではないことを示唆しており、スポーツ観戦による好ましい効果が期待できる可能性を示している。我々の結果に対する潜在的な説明として、次のようなものが推測される：選手の卓越したプレーや全力を尽くす姿勢に影響される感情¹⁸⁾、日常や仕事からの心理

的な脱離¹⁹⁾、チームへの所属意識²⁰⁾、他者との交流(例：一緒に応援すること)²¹⁾。

これまでのスポーツ観戦の効果に関する研究は、主にメンタルヘルスや幸福感、心代謝系の健康に焦点が当てられてきた。今回初めて、スポーツ観戦が好ましい健康的な行動や行動改善への意欲、ワーク・エンゲイジメントに関連することが明らかになった。選手の卓越したプレーやスポーツに対する熱意を観ることが、人々が活動的になるための動機付けになるという仮説は、次の知見によって裏付けられている：他者の運動を頻繁に観ることは身体活動への参加と正の関連があること²²⁾、運動習慣は伝染すること²³⁾、ソーシャルメディアでの運動インフルエンサーはフォロワーの身体活動への参加意向に影響を与えること²⁴⁾。また、スポーツ観戦とワーク・エンゲイジメントとの好ましい関連性については、心理的ストレスがワーク・エンゲイジメントと相関すること²⁵⁾、我々が観察したスポーツ観戦と心理的ストレスの関連性によって説明できるかもしれない。本研究におけるスポーツ観戦とワーク・エンゲイジメントの弱い関連性については、ワーク・エンゲイジメントは職場環境(例：仕事の要請や上司のサポート)や個人的資質(例：レジリエンスやセルフエフィカシー)などの余暇の過ごし方以外の要因と強く関連していること²⁵⁾によって説明できるかもしれない。

本研究において、スポーツ観戦がBMI、高血圧、糖尿病などの心代謝性の健康に有害な影響を及ぼす可能性が示唆された。注目すべきは、この有害な関連はメディアでの観戦特有のものであり、対照的に、現地でのスポーツ観戦は脂質異常症の低いリスクと関連が示された。我々の結果は、フットボールの試合後に観客の心血管疾患イベントのリスクが高まることを報告したメタ解析の結果や¹⁰⁾、テレビでのスポーツ観戦と肥満との関係を報告した横断研究の結果²⁶⁾と一致している。これらの心代謝性疾患への悪影響についての潜在的な説明として、観戦によるネガティブな感情(例：怒り、緊張、不安)が原因で高血圧発症が誘発さ

れる可能性が考えられる²⁷⁾。また、観戦中の長時間の座位²⁸⁾や間食²⁹⁾も心代謝系の健康に悪影響を及ぼす可能性がある。今後、心代謝性疾患に与える影響を解明するためには、観客の身体活動や食行動を評価した更なる研究が必要である。

本研究の主な強みは、成人を対象としてスポーツ観戦とさまざまな健康・ウェルビーイング指標との縦断的な関連性を初めて明らかにした点である。本研究は、スポーツ観戦がもたらす潜在的な影響に関する知識に大きく貢献したといえる。更に、3時点の縦断的な研究デザインにより、共変量、曝露、アウトカムの時間的順序を明確にし、曝露とアウトカムのプレ・ベースライン時点の状況を調整している。これらの特徴により、逆因果のリスクを減弱することを可能にしている¹²⁾。本研究にはいくつかの限界点がある。1つ目に、スポーツ観戦の頻度や一部のアウトカム指標は参加者の自己申告であったため、測定誤差や情報バイアスが含まれている可能性がある。曝露情報が収集された2018年において、6～7月のFIFAワールドカップや8月の甲子園野球などのメガイイベントが開催された。これらの試合は、普段はスポーツをあまり見ない人々も含めて、幅広い観客を惹きつけている。したがって、特にこのようなメガイイベント期間中の回答には、曝露の誤分類が含まれている可能性がある。しかしながら、年間を通して調査を実施していることから、特定の季節やスポーツイベントの影響が軽減されている可能性がある。2つ目に、本観察研究において、未知・未測定の交絡因子が存在している可能性がある。しかしながら、本研究における共変量調整の範囲はこのような懸念を軽減するだろう。更に、E-valueはいくつかの観察された関連性の頑健性を示した。3つ目に、スポーツ観戦に関する詳細な情報を評価することができなかった。今後、健康・ウェルビーイングに対して効果的/非効果的なスポーツ観戦の状況を解明するための更なる研究が必要である。これには、試合の規模、観客の居住地やその文化、誰と観戦するか、観戦の目的や熱意などが含まれる。4つ目に、アウトカムは、

短期間で変化が表れやすい生活習慣やメンタルヘルスなどの指標に焦点を当てるために選択されたが、1年間という追跡期間はスポーツ観戦の影響を特定するには短すぎた可能性がある。このことが、スポーツ観戦とアウトカムとの関連性が限定的あるいはゼロであった理由を説明するかもしれない。最後に、研究参加者は主に首都圏在住の勤労者とその配偶者であった。都市部と地方では、スポーツイベントの規模や種類、スタジアム環境などが異なる可能性があり、スポーツ観戦と健康・ウェルビーイングの関連性が異なる可能性がある。したがって、特に地方など、他の集団への一般化は限定的である可能性がある。

結 論

本研究は、スポーツ観戦とさまざまな健康・ウェルビーイングとの縦断的な関連性を同時に提示した初めての研究である。メディアや現地でのスポーツ観戦は、健康的な生活習慣や、良好なメンタルヘルス・ウェルビーイング、ワーク・エンゲイジメントと関連することが示唆された。しかしながら、特にメディアでのスポーツ観戦は心代謝系の健康に悪影響を及ぼす可能性があることも示された。心代謝系の健康への悪影響には注意が必要であるが、スポーツ観戦は、健康的な生活習慣や良好なメンタル・ウェルビーイングを維持・促進するための新たな修正可能な要因となり得るだろう。今後、本知見を再現・拡張し、根本的なメカニズムを解明するための更なる研究が必要である。

資 金

本研究は日本学術振興会の科学研究費助成である若手研究(助成番号:JP17K13238, JP20K19701)および基盤研究(助成番号:JP19K11569)の支援を受けて実施された。

著者の貢献

RK: 概念化, 方法論, 原稿作成, 可視化。NK: 概念化, 方法論, ソフトウェア, 分析, 調査, データ整理, 原稿作成, 可視化, 資金獲得。YF: 概念化, 調査, 原稿編集。TJ: 概念化, 調査, 原稿編集。YK: 概念化, 調査, 原稿編集, 指導, プロジェクト管理, 資金獲得。TA: 概念化,

原稿作成，可視化，指導，プロジェクト管理。

利益相反

著者らは，本研究に影響を及ぼす可能性のある金銭的利益や個人的関係はないことを宣言する。

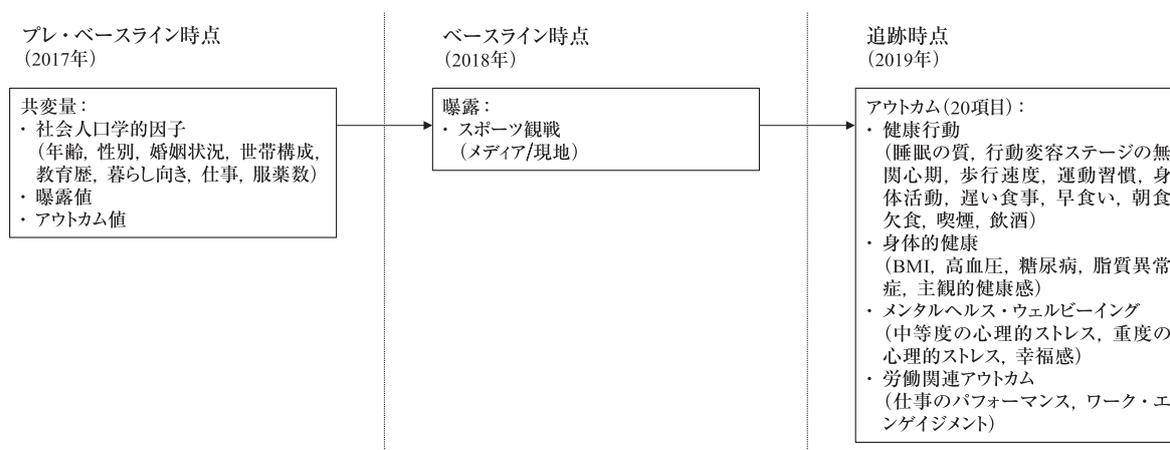
謝 辞

本プロジェクトにおける運営面や実務面で多大なる支援をいただいた明治安田新宿健診センターの皆様へ感謝いたします。

参考文献

- 1) Sporting Intelligence. Global sports salaries survey 2019. 2019. <http://www.globalsportssalaries.com/GSSSS%202019.pdf> (アクセス日：2024年9月11日)
- 2) International Olympic Committee. Marketing report Rio 2016. 2017. https://library.olympics.com/Default/doc/SYRACUSE/166381/marketing-report-rio-2016-international-olympic-committee?_lg=en-GB (アクセス日：2024年9月11日)
- 3) Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, Carty C, Chaput JP, Chastin S, Chou R, Dempsey PC, DiPietro L, Ekelund U, Firth J, Friedenreich CM, Garcia L, Gichu M, Jago R, Katzmarzyk PT, Lambert E, Leitzmann M, Milton K, Ortega FB, Ranasinghe C, Stamatakis E, Tiedemann A, Troiano RP, van der Ploeg HP, Wari V, Willumsen JF. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*. 2020; 54: 1451-62.
- 4) Piercy KL, Troiano RP, Ballard RM, Carlson SA, Fulton JE, Galuska DA, George SM, Olson RD. The physical activity guidelines for Americans. *JAMA*. 2018; 320: 2020-8.
- 5) Inoue Y, Sato M, Nakazawa M. Association between sporting event attendance and self-rated health: an analysis of multiyear cross-sectional national data in Japan. *Global Health Research and Policy*. 2018; 3: 13.
- 6) Kinoshita K, Nakagawa K, Sato S. Watching sport enhances well-being: evidence from a multi-method approach. *Sport Management Review*. 2024; 27: 595-619.
- 7) Tsuji T, Kanamori S, Watanabe R, Yokoyama M, Miyaguni Y, Saito M, Kondo K. Watching sports and depressive symptoms among older adults: a cross-sectional study from the JAGES 2019 survey. *Scientific Reports*. 2021; 11: 10612.
- 8) Kawakami R, Sawada SS, Ito T, Gando Y, Fukushi T, Yoshino A, Kurita S, Oka K, Sakamoto S, Higuchi M. Effect of watching professional baseball at a stadium on health-related outcomes among Japanese older adults: a randomized controlled trial. *Geriatrics & Gerontology International*. 2019; 19: 717-22.
- 9) Kawakami R, Sawada SS, Ito T, Gando Y, Fukushi T, Fujie R, Oka K, Sakamoto S, Higuchi M. Influence of watching professional baseball on Japanese elders' affect and subjective happiness. *Gerontology & Geriatric Medicine*. 2017; 3: 2333721417721401.
- 10) Lin LL, Gu HY, Yao YY, Zhu J, Niu YM, Luo J, Zhang C. The association between watching football matches and the risk of cardiovascular events: a meta-analysis. *Journal of Sports Sciences*. 2019; 37: 2826-34.
- 11) VanderWeele TJ. Outcome-wide epidemiology. *Epidemiology*. 2017; 28: 399-402.
- 12) VanderWeele TJ, Mathur MB, Chen Y. Outcome-wide longitudinal designs for causal inference: a new template for empirical studies. *Statistical Science*. 2020; 35: 437-66.
- 13) Kitano N, Kai Y, Jindo T, Fujii Y, Tsunoda K, Arao T. Association of domain-specific physical activity and sedentary behavior with cardiometabolic health among office workers. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2022; 32: 1224-35.
- 14) Tsunoda K, Kai Y, Kitano N, Uchida K, Kuchiki T, Nagamatsu T. Impact of physical activity on nonalcoholic steatohepatitis in people with nonalcoholic simple fatty liver: a prospective cohort study. *Preventive Medicine*. 2016; 88: 237-40.
- 15) VanderWeele TJ, Mathur MB. Some desirable properties of the Bonferroni correction: is the Bonferroni correction really so bad? *American Journal of Epidemiology*. 2019; 188: 617-8.
- 16) van Buuren S, Groothuis-Oudshoorn K. mice: multivariate imputation by chained equations in R. *Journal of Statistical Software*. 2011; 45: 1-67.
- 17) VanderWeele TJ, Ding P. Sensitivity analysis in observational research: introducing the E-value. *Annals of Internal Medicine*. 2017; 167: 268-74.
- 18) Foroughi B, Nikbin D, Hyun SS, Iranmanesh M. Impact of core product quality on sport fans' emotions and behavioral intentions. *International Journal of Sports Marketing and Sponsorship*. 2016; 17: 110-29.
- 19) Sonnentag S, Binnewies C, Mojza EJ. Staying well and engaged when demands are high: the role of psychological detachment. *The Journal of Applied Psychology*. 2010; 95: 965-76.
- 20) Wann DL. Understanding the positive social psychological benefits of sport team identification: the team identification-

- social psychological health model. *Group Dynamics: Theory, Research, and Practice*. 2006; 10: 272-96.
- 21) Mastromartino B, Zhang JJ. Affective outcomes of membership in a sport fan community. *Frontiers in Psychology*. 2020; 11: 881.
 - 22) Trost SG, Owen N, Bauman AE, Sallis JF, Brown W. Correlates of adults' participation in physical activity: review and update. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2002; 34: 1996-2001.
 - 23) Aral S, Nicolaides C. Exercise contagion in a global social network. *Nature Communications*. 2017; 8: 14753.
 - 24) Durau J, Diehl S, Terlutter R. Motivate me to exercise with you: the effects of social media fitness influencers on users' intentions to engage in physical activity and the role of user gender. *Digital Health*. 2022; 8: 20552076221102769.
 - 25) Mazzetti G, Robledo E, Vignoli M, Topa G, Guglielmi D, Schaufeli WB. Work engagement: a meta-analysis using the job demands-resources model. *Psychological Reports*. 2023; 126: 1069-107.
 - 26) Hamer M, Weiler R, Stamatakis E. Watching sport on television, physical activity, and risk of obesity in older adults. *BMC Public Health*. 2014; 14: 10.
 - 27) Everson SA, Goldberg DE, Kaplan GA, Julkunen J, Salonen JT. Anger expression and incident hypertension. *Psychosomatic Medicine*. 1998; 60: 730-5.
 - 28) Bailey DP, Hewson DJ, Champion RB, Sayegh SM. Sitting time and risk of cardiovascular disease and diabetes: a systematic review and meta-analysis. *American Journal of Preventive Medicine*. 2019; 57: 408-16.
 - 29) Pimenta AM, Bes-Rastrollo M, Gea A, Sayón-Orea C, Zazpe I, Lopez-Iracheta R, Martinez-Gonzalez MA. Snacking between main meals is associated with a higher risk of metabolic syndrome in a Mediterranean cohort: the SUN Project (Seguimiento Universidad de Navarra). *Public Health Nutrition*. 2016; 19: 658-66.



補足図 1. 解析に含まれるデータや変数の時間的順序

補足表1. アウトカムや共変量の評価の詳細

変数	質問内容や選択肢など	定義
婚姻状況	質問：配偶者はいますか？ 選択肢：1. はい 2. いいえ	2 値変数 ・既婚 ・未婚
世帯構成	質問：同居人は、何人いますか？（あなたを除きます） 回答：連続変数(人)	2 値変数 ・独居 ・群居
教育歴	質問：あなたが受けた学校教育は何年でしたか？ 回答：連続変数(年)	2 値変数 ・13年未満 ・13年以上
主観的な暮らし向き	質問：あなたのお宅の経済的な暮らし向きを、次の4つに分けるとしたらどれにあたりますか？ 選択肢：1. 大変ゆとりがある 2. ややゆとりがある 3. やや苦しい 4. 大変苦しい	2 値変数 ・苦しい(3 やや苦しい, 4 大変苦しい) ・ゆとりがある(1 大変ゆとりがある, 2 ややゆとりがある)
仕事	質問：あなたは仕事をしていますか？勤労者には、自営業、農業、ボランティアを含む有給・無給の仕事が含まれる。 選択肢：1. はい 2. いいえ	2 値変数 ・勤労者 ・非勤労者
服薬数	質問：以下の項目について、現在継続して使用している薬がありますか？ ※複数選択 (血圧を下げる薬、インスリン注射または血糖を下げる薬、コレステロールまたは中性脂肪を下げる薬、尿酸を下げる薬、睡眠薬、その他) 回答：連続変数	連続変数
主観的な睡眠の質	主観的な睡眠の質は、ピッツバーグ睡眠質問票日本語版の1問(問6)を用いて評価した ^{1,2)} 。 質問：過去1か月において、ご自分の睡眠の質を全体として、どのように評価しますか？ 選択肢：1. 非常に良い 2. やや良い 3. やや悪い 4. 非常に悪い	2 値変数 ・良い(1 非常に良い, 2 やや良い) ・悪い(3 やや悪い, 4 非常に悪い)
運動習慣や食習慣の行動変容ステージ	日本では2008年より特定健診・特定保健指導が全国的に推進されている ³⁾ 。 この質問は特定健診の標準的な質問票の項目である。 質問：運動や食習慣等の生活習慣を改善してみようと思いませんか？ 選択肢：1. 改善するつもりはない 2. 改善するつもりである(概ね6か月以内) 3. 近いうちに(概ね1か月以内)改善するつもりであり、少しずつ始めている 4. 既に改善に取り組んでいる(6か月未満) 5. 既に改善に取り組んでいる(6か月以上) 回答1～5は、運動と食習慣等の改善における、無関心期・前熟考期、関心期・熟考期、準備期、実行期、維持期に相当する。	2 値変数 ・無関心期・前熟考期(1) ・上記以外(2～5)

歩行速度	日本では2008年より特定健診・特定保健指導が全国的に推進されている ³⁾ 。 この質問は特定健診の標準的な質問票の項目である。 質問：ほぼ同じ年齢の同性と比較して歩く速度が速い。 選択肢：1. はい 2. いいえ	2 値変数 ・遅い歩行速度 ・速い歩行速度
運動習慣	日本では2008年より特定健診・特定保健指導が全国的に推進されている ³⁾ 。 この質問は特定健診の標準的な質問票の項目である。 質問：1回30分以上の軽く汗をかく運動を週2日以上、1年以上実施している。 選択肢：1. はい 2. いいえ	2 値変数 ・運動習慣なし ・運動習慣あり
身体活動	日本では2008年より特定健診・特定保健指導が全国的に推進されている ³⁾ 。 この質問は特定健診の標準的な質問票の項目である。 質問：日常生活において歩行または同等の身体活動を1日1時間以上実施している。 選択肢：1. はい 2. いいえ	2 値変数 ・身体活動充足 ・身体活動不足
遅い食事	日本では2008年より特定健診・特定保健指導が全国的に推進されている ³⁾ 。 この質問は特定健診の標準的な質問票の項目である。 質問：就寝前の2時間以内に夕食をとることが週に3回以上ある。 選択肢：1. はい 2. いいえ	2 値変数 ・遅い食事 ・標準
早食い	日本では2008年より特定健診・特定保健指導が全国的に推進されている ³⁾ 。 この質問は特定健診の標準的な質問票の項目である。 質問：人と比べて食べる速度が速い。 選択肢：1. 速い 2. 普通 3. 遅い	2 値変数 ・早食い(1 速い) ・標準(2 普通, 3 遅い)
朝食欠食	日本では2008年より特定健診・特定保健指導が全国的に推進されている ³⁾ 。 この質問は特定健診の標準的な質問票の項目である。 質問：朝食を抜くことが週に3回以上ある。 選択肢：1. はい 2. いいえ	2 値変数 ・朝食欠食 ・朝食非欠食
喫煙	日本では2008年より特定健診・特定保健指導が全国的に推進されている ³⁾ 。 この質問は特定健診の標準的な質問票の項目である。 質問：現在、たばこを習慣的に吸っている(※「合計100本以上、または6か月以上吸っている」方で、かつ「最近1か月間も吸っている」方は「はい」をチェックしてください)。 選択肢：1. はい 2. いいえ	2 値変数 ・喫煙 ・非喫煙
飲酒	飲酒量(g/日)は、質問票の飲酒の頻度と量の回答から算出された ⁴⁾ 。	連続変数(g/日)
Body mass index (BMI)	Body mass index (BMI)は身長と体重から算出された。(身長計と体重計を用いてそれぞれ測定)	連続変数(kg/m ²)
高血圧	高血圧の定義は、収縮期血圧が140 mmHg 以上、拡張期血圧が90 mmHg 以上、高血圧の服薬治療中のいずれかに該当した場合とした ⁵⁾ 。	2 値変数 ・患者 ・正常

糖尿病	糖尿病の定義は、血糖値が126 mg/dL 以上、ヘモグロビン A1c が6.5%以上、糖尿病の服薬治療中のいずれかに該当した場合とした ⁶⁾ 。	2 値変数 ・患者 ・正常
脂質異常症	脂質異常症の定義は、中性脂肪が150 mg/dL 以上、HDL コレステロールが40 mg/dL 未満、脂質異常症の服薬治療中のいずれかに該当した場合とした ⁷⁾ 。	2 値変数 ・患者 ・正常
主観的健康感	質問：全体的にみて、最近 1 か月のあなたの健康状態はいかがでしたか？ 選択肢：1. 最高に良い 2. とても良い 3. 良い 4. あまり良くない 5. 良くない 6. 全然良くない	2 値変数 ・良い(1 最高に良い, 2 とても良い, 3 良い) ・良くない(4 あまり良くない, 5 良くない, 6 全然良くない)
心理的 ストレス	心理的ストレスは、6 項目の Kessler Psychological Distress Scale (K6) の日本語版を用いて評価された ⁸⁾ 。K6は、過去 1 か月間の心理的ストレスを評価する質問票で、神経過敏、絶望、落ち着きのなさ、無価値観、抑うつ、無気力などが含まれる。Nishi らの研究に基づくカットオフ値によって心理的ストレスを評価した ⁹⁾ 。 回答：全くない(0 ポイント) ~ いつも(4 ポイント)	2 値変数 重度の心理的ストレス ・高い(13ポイント以上) ・低い(13ポイント未満) 中等度の心理的ストレス ・高い(5 ポイント以上) ・低い(5 ポイント未満)
幸福感	質問：最近 1 か月において、幸せだと感じた頻度はどれくらいですか？ 選択肢：1. いつも 2. たいてい 3. ときどき 4. 少しだけ 5. 全くない	2 値変数 ・幸せ(1~2) ・上記以外(3~5)
仕事の パフォーマンス	仕事のパフォーマンスの評価には世界保健機関(WHO)の健康と労働パフォーマンスに関する質問紙の日本語短縮版(WHO-HPQ)における全体的プレゼンティーズムの項目を使用した ^{10,11)} 。 質問：最近 1 か月の、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。 回答：最悪の出来(0 ポイント) ~ 最高の出来(10ポイント)	連続変数
ワーク・エン ゲイジメント	ワーク・エンゲイジメントは3つの下位概念(活力、熱意、没頭)からなるユトレヒト・ワーク・エンゲイジメント尺度の日本語短縮版を用いて評価した。本研究では活力の下位概念に関する3つの質問項目を用い、全くない(0 ポイント) ~ いつも感じる(6 ポイント)で回答を収集した。本尺度は、3つの下位概念が相互に強く相関しているため、活力の下位概念は全体的なワーク・エンゲイジメントを反映していると考えられる ^{12,13)} 。	連続変数

補足表2. プレ・ベースライン時点と解析サンプルの回答者特性の比較

特性	プレ・ベースラインの回答者 (n = 11870)	解析サンプル (n = 6327)	P 値
社会人口学的因子			
年齢, 平均(SD), 歳	49.5 (12.0)	50.7 (10.9)	< 0.001
女性, n(%)	6172/11870 (52.0)	3097/6327 (48.9)	< 0.001
既婚, n(%)	7299/10035 (72.7)	4045/5633 (71.8)	0.220
独居, n(%)	1642/ 9860 (16.7)	893/5540 (16.1)	0.404
教育歴 < 13年, n(%)	1784/ 9889 (18.0)	1018/5556 (18.3)	0.678
苦しい暮らし向き, n(%)	2350/ 9952 (23.6)	1345/5603 (24.0)	0.595
勤労者, n(%)	8309/11870 (70.0)	4851/6327 (76.7)	< 0.001
服薬数, 平均(SD)	0.5 (0.8)	0.5 (0.8)	0.001
メディアでのスポーツ観戦			
観戦しない, n(%)	4401/10121 (43.5)	2360/5676 (41.6)	
1 ~ 3 日/月, n(%)	3002/10121 (29.7)	1736/5676 (30.6)	0.067
1 日/週以上, n(%)	2718/10121 (26.9)	1580/5676 (27.8)	
現地でのスポーツ観戦			
観戦しない, n(%)	6759/10096 (66.9)	3706/5660 (65.5)	
1 日/年, n(%)	1229/10096 (12.2)	724/5660 (12.8)	0.170
2 日/年以上, n(%)	2108/10096 (20.9)	1230/5660 (21.7)	
健康行動			
不良な睡眠の質, n(%)	4340/10249 (42.3)	2400/5751 (41.7)	0.461
行動変容ステージが無関心期, n(%)	2153/11772 (18.3)	1224/6323 (19.4)	0.082
遅い歩行速度, n(%)	5283/11774 (44.9)	2802/6324 (44.3)	0.478
運動習慣なし, n(%)	9033/11773 (76.7)	4859/6323 (76.8)	0.870
身体活動不足, n(%)	6505/11773 (55.3)	3561/6324 (56.3)	0.178
遅い食事, n(%)	3879/11773 (32.9)	2076/6324 (32.8)	0.882
早食い, n(%)	3589/11773 (30.5)	1948/6324 (30.8)	0.670
朝食欠食, n(%)	2589/11773 (22.0)	1282/6324 (20.3)	0.008
喫煙者, n(%)	2135/11773 (18.1)	1188/6324 (18.8)	0.290
飲酒, 平均(SD), g/日	12.2 (17.3)	12.8 (17.6)	0.038
身体的健康			
BMI, 平均(SD), kg/m ²	22.7 (3.7)	22.9 (3.7)	0.001
高血圧, n(%)	3386/11854 (28.6)	1946/6327 (30.8)	0.002
糖尿病, n(%)	2027/10664 (19.0)	1166/5876 (19.8)	0.200
脂質異常症, n(%)	2816/11564 (24.4)	1596/6179 (25.8)	0.031
不良な主観的健康感, n(%)	2914/ 9971 (29.2)	1587/5611 (28.3)	0.220
メンタルヘルス・ウェルビーイング			
中等度の心理的ストレス, n(%)	2702/11870 (22.8)	1463/6327 (23.1)	0.595
重度の心理的ストレス, n(%)	241/11870 (2.0)	124/6327 (2.0)	0.789
高い幸福感, n(%)	5038/10219 (49.3)	2770/5734 (48.3)	0.236
労働関連アウトカム			
仕事のパフォーマンス, 平均(SD)	5.8 (1.7)	5.8 (1.7)	0.217
ワーク・エンゲイジメント, 平均(SD)	2.9 (1.4)	2.9 (1.4)	0.678

BMI : body mass index, SD : standard deviation (標準偏差)

連続変数は平均(SD), カテゴリーデータは人数(%)で示す。

P 値について, 連続変数はクラスカル・ウォリス検定, カテゴリーデータは Pearson のカイ 2 乗検定を用いて算出

補足表3. スポーツ観戦(最低頻度群 vs 最高頻度群)とその後の健康・ウェルビーイングの関連性における E-value

アウトカム	メディアでのスポーツ観戦		現地でのスポーツ観戦	
	点推定	信頼限界	点推定	信頼限界
一般アウトカム				
健康行動				
不良な睡眠の質	1.26	1.00	1.12	1.00
行動変容ステージが無関心期	1.47	1.00	1.92	1.36
遅い歩行速度	1.15	1.00	1.07	1.00
運動習慣なし	1.23	1.00	1.17	1.00
身体活動不足	1.32	1.00	1.35	1.00
遅い食事	1.23	1.00	1.34	1.00
早食い	1.24	1.00	1.14	1.00
朝食欠食	1.63	1.23	1.13	1.00
喫煙	1.06	1.00	1.20	1.00
飲酒	1.24	1.00	1.13	1.00
身体的健康				
BMI	1.42	1.12	1.06	1.00
高血圧	1.42	1.10	1.34	1.00
糖尿病	1.58	1.18	1.16	1.00
脂質異常症	1.11	1.00	1.49	1.00
不良な主観的健康感	1.51	1.00	1.48	1.00
メンタルヘルス・ウェルビーイング				
中等度の心理的ストレス	1.52	1.00	1.71	1.29
重度の心理的ストレス	1.97	1.00	4.09	1.85
高い幸福感	1.38	1.03	1.27	1.00
労働関連アウトカム				
仕事のパフォーマンス	1.25	1.00	1.16	1.00
ワーク・エンゲイジメント	1.25	1.00	1.42	1.00

点推定の E-value は、未測定の変数因子が観察された関連性を完全に説明するために、曝露とアウトカムの両方に関連している場合における調整済みの共変量に加えてそれぞれのリスク比の最小の強さを示す。

信頼限界の E-value は、調整済みの共変量を考慮したうえで信頼区間を null 値(リスク比 = 1)が含まれるように変化させるために、未測定の変数因子が曝露とアウトカムの両方でリスク比に及ぼす可能性のある最小の強さを示す。

補足表4. 完全ケースにおけるメディアでのスポーツ観戦と健康・ウェルビーイングの関連性 (n = 3895)

アウトカム	メディアでのスポーツ観戦				トレンド 検定 P 値	
	観戦しない	1 ~ 3 日/月		1 日/週以上		
		RR/OR/ β	(95% 信頼区間)	RR/OR/ β		(95% 信頼区間)
一般アウトカム						
健康行動						
不良な睡眠の質	1 [Reference]	1.05	(0.97 - 1.13)	1.03	(0.94 - 1.13)	0.455
行動変容ステージが無関心期	1 [Reference]	0.84	(0.72 - 0.99)	0.91	(0.76 - 1.10)	0.288
遅い歩行速度	1 [Reference]	0.94	(0.89 - 1.01)	0.97	(0.89 - 1.05)	0.332
運動習慣なし	1 [Reference]	0.99	(0.95 - 1.03)	0.97	(0.93 - 1.02)	0.255
身体活動不足	1 [Reference]	0.91	(0.85 - 0.97)	0.91	(0.85 - 0.99)	0.011
遅い食事	1 [Reference]	0.96	(0.88 - 1.05)	0.97	(0.88 - 1.08)	0.590
早食い	1 [Reference]	1.04	(0.97 - 1.13)	0.99	(0.90 - 1.09)	0.912
朝食欠食	1 [Reference]	0.87	(0.78 - 0.98)	0.84	(0.73 - 0.97)	0.011
喫煙	1 [Reference]	0.98	(0.92 - 1.05)	1.01	(0.94 - 1.09)	0.718
飲酒	0 [Reference]	0.02	(-0.02 - 0.06)	-0.02	(-0.07 - 0.03)	0.520
身体的健康						
BMI	0 [Reference]	0.02	(0.00 - 0.04)	0.02	(-0.01 - 0.05)	0.127
高血圧	1 [Reference]	1.03	(0.93 - 1.12)	1.08	(0.98 - 1.20)	0.091
糖尿病	1 [Reference]	1.20	(1.05 - 1.37)	1.21	(1.05 - 1.39)	0.009
脂質異常症	1 [Reference]	1.03	(0.92 - 1.15)	0.99	(0.88 - 1.12)	0.902
不良な主観的健康感	1 [Reference]	1.01	(0.90 - 1.14)	0.90	(0.77 - 1.05)	0.269
メンタルヘルス・ウェルビーイング						
中等度の心理的ストレス	1 [Reference]	0.95	(0.85 - 1.07)	0.84	(0.73 - 0.98)	0.026
重度の心理的ストレス	1 [Reference]	0.78	(0.46 - 1.33)	0.78	(0.39 - 1.51)	0.396
高い幸福感	1 [Reference]	1.06	(0.98 - 1.15)	1.07	(0.98 - 1.18)	0.140
労働関連アウトカム (n = 3889)						
仕事のパフォーマンス	0 [Reference]	0.04	(-0.03 - 0.11)	0.02	(-0.06 - 0.11)	0.543
ワーク・エンゲイジメント	0 [Reference]	0.06	(0.00 - 0.12)	0.02	(-0.05 - 0.09)	0.543

BMI : body mass index, OR : odds ratio(オッズ比), RR : risk ratio(リスク比)

Reference 値が 1 の場合の効果推定値はリスク比(重度の心理的ストレスはオッズ比)であり, Reference 値が 0 の場合の効果推定値は β

調整変数: プレ・ベースライン時点における社会人口学的因子(年齢, 性別, 婚姻状況, 世帯構成, 教育歴, 暮らし向き, 仕事, 服薬数), 曝露とアウトカム値

補足表5. 完全ケースにおける現地でのスポーツ観戦とその後の健康・ウェルビーイングの関連性 (n = 3882)

アウトカム	現地でのスポーツ観戦				トレンド 検定 P値	
	観戦しない	1日/年		2日/年以上		
		RR/OR/ β	(95%信頼区間)			(95%信頼区間)
一般アウトカム						
健康行動						
不良な睡眠の質	1 [Reference]	1.05	(0.96 - 1.16)	1.02	(0.93 - 1.12)	0.667
行動変容ステージが無関心期	1 [Reference]	0.70	(0.55 - 0.88)	0.77	(0.62 - 0.97)	0.010
遅い歩行速度	1 [Reference]	1.00	(0.92 - 1.09)	1.02	(0.94 - 1.12)	0.536
運動習慣なし	1 [Reference]	0.96	(0.92 - 1.01)	0.98	(0.93 - 1.03)	0.324
身体活動不足	1 [Reference]	0.99	(0.91 - 1.08)	0.91	(0.83 - 1.00)	0.085
遅い食事	1 [Reference]	1.07	(0.96 - 1.20)	1.11	(0.99 - 1.23)	0.062
早食い	1 [Reference]	1.05	(0.96 - 1.16)	1.00	(0.91 - 1.11)	0.888
朝食欠食	1 [Reference]	0.93	(0.81 - 1.07)	1.02	(0.89 - 1.17)	0.889
喫煙	1 [Reference]	1.00	(0.91 - 1.10)	0.96	(0.87 - 1.06)	0.462
飲酒	0 [Reference]	0.04	(-0.02 - 0.09)	0.00	(-0.05 - 0.06)	0.833
身体的健康						
BMI	0 [Reference]	-0.01	(-0.04 - 0.01)	-0.01	(-0.04 - 0.02)	0.501
高血圧	1 [Reference]	1.08	(0.97 - 1.20)	1.16	(1.04 - 1.30)	0.007
糖尿病	1 [Reference]	1.07	(0.92 - 1.24)	1.04	(0.88 - 1.22)	0.542
脂質異常症	1 [Reference]	0.89	(0.78 - 1.02)	0.86	(0.75 - 0.99)	0.035
不良な主観的健康感	1 [Reference]	1.00	(0.85 - 1.17)	0.91	(0.77 - 1.07)	0.259
メンタルヘルス・ウェルビーイング						
中等度の心理的ストレス	1 [Reference]	0.93	(0.81 - 1.08)	0.77	(0.65 - 0.91)	0.002
重度の心理的ストレス	1 [Reference]	1.05	(0.53 - 1.99)	0.45	(0.21 - 0.91)	0.048
高い幸福感	1 [Reference]	1.05	(0.95 - 1.15)	1.05	(0.95 - 1.16)	0.256
労働関連アウトカム						
仕事のパフォーマンス	0 [Reference]	-0.11	(-0.20 - -0.02)	-0.02	(-0.11 - 0.07)	0.486
ワーク・エンゲイジメント	0 [Reference]	0.00	(-0.07 - 0.08)	0.05	(-0.03 - 0.12)	0.204

BMI : body mass index, OR : odds ratio(オッズ比), RR : risk ratio(リスク比)

Reference 値が1の場合の効果推定値はリスク比(重度の心理的ストレスはオッズ比)であり, Reference 値が0の場合の効果推定値は β

調整変数 : プレ・ベースライン時点における社会人口学的因子(年齢, 性別, 婚姻状況, 世帯構成, 教育歴, 暮らし向き, 仕事, 服薬数), 曝露とアウトカム値

補足表 6. プレ・ベースラインの運動習慣を調整に追加したメディアでのスポーツ観戦とその後の健康・ウェルビーイングの関連性

アウトカム	メディアでのスポーツ観戦				トレンド 検定 P 値	
	観戦しない	1～3日/月		1日/週以上		
		RR/OR/β	(95%信頼区間)	RR/OR/β		(95%信頼区間)
一般アウトカム						
健康行動						
不良な睡眠の質	1 [Reference]	1.05	(0.98 - 1.12)	1.05	(0.97 - 1.14)	0.205
行動変容ステージが無関心期	1 [Reference]	0.88	(0.77 - 1.00)	0.90	(0.77 - 1.06)	0.161
遅い歩行速度	1 [Reference]	0.96	(0.91 - 1.01)	0.99	(0.92 - 1.06)	0.613
身体活動不足	1 [Reference]	0.94	(0.89 - 0.99)	0.95	(0.89 - 1.02)	0.092
遅い食事	1 [Reference]	0.97	(0.89 - 1.04)	0.97	(0.89 - 1.06)	0.531
早食い	1 [Reference]	1.02	(0.96 - 1.09)	0.97	(0.89 - 1.05)	0.474
朝食欠食	1 [Reference]	0.89	(0.80 - 0.98)	0.86	(0.75 - 0.97)	0.011
喫煙	1 [Reference]	0.99	(0.93 - 1.05)	1.00	(0.94 - 1.07)	0.936
飲酒	0 [Reference]	0.01	(-0.03 - 0.04)	-0.02	(-0.06 - 0.02)	0.386
身体的健康						
BMI	0 [Reference]	0.01	(-0.01 - 0.03)	0.03	(0.00 - 0.05)	0.025
高血圧	1 [Reference]	1.05	(0.97 - 1.13)	1.10	(1.01 - 1.20)	0.018
糖尿病	1 [Reference]	1.17	(1.05 - 1.31)	1.17	(1.03 - 1.32)	0.013
脂質異常症	1 [Reference]	1.00	(0.91 - 1.09)	1.01	(0.92 - 1.12)	0.783
不良な主観的健康感	1 [Reference]	1.03	(0.93 - 1.14)	0.90	(0.79 - 1.03)	0.210
メンタルヘルス・ウェルビーイング						
中等度の心理的ストレス	1 [Reference]	0.97	(0.88 - 1.06)	0.89	(0.78 - 1.01)	0.075
重度の心理的ストレス	1 [Reference]	0.72	(0.46 - 1.11)	0.78	(0.45 - 1.35)	0.245
高い幸福感	1 [Reference]	1.05	(0.98 - 1.13)	1.08	(0.99 - 1.16)	0.069
労働関連アウトカム (n = 3889)						
仕事のパフォーマンス	0 [Reference]	0.03	(-0.04 - 0.09)	0.03	(-0.05 - 0.11)	0.368
ワーク・エンゲイジメント	0 [Reference]	0.06	(0.00 - 0.11)	0.03	(-0.04 - 0.10)	0.338

BMI : body mass index, OR : odds ratio(オッズ比), RR : risk ratio(リスク比)

Reference 値が 1 の場合の効果推定値はリスク比(重度の心理的ストレスはオッズ比)であり, Reference 値が 0 の場合の効果推定値はβ

調整変数: プレ・ベースライン時点における社会人口学的因子(年齢, 性別, 婚姻状況, 世帯構成, 教育歴, 暮らし向き, 仕事, 服薬数), 運動習慣, 曝露とアウトカム値

補足表7. プレ・ベースラインの運動習慣を調整に追加した現地でのスポーツ観戦とその後の健康・ウェルビーイングの関連性

アウトカム		現地でのスポーツ観戦				トレンド 検定 P値
		観戦しない	1日/年		2日/年以上	
			RR/OR/ β	(95%信頼区間)		
一般アウトカム						
健康行動						
不良な睡眠の質	1 [Reference]	1.02	(0.94 - 1.11)		0.99 (0.91 - 1.08)	0.761
行動変容ステージが無関心期	1 [Reference]	0.82	(0.67 - 0.99)		0.77 (0.64 - 0.93)	0.004
遅い歩行速度	1 [Reference]	1.00	(0.93 - 1.07)		1.01 (0.94 - 1.08)	0.821
身体活動不足	1 [Reference]	0.98	(0.91 - 1.05)		0.94 (0.86 - 1.01)	0.144
遅い食事	1 [Reference]	1.06	(0.96 - 1.17)		1.07 (0.97 - 1.18)	0.169
早食い	1 [Reference]	1.02	(0.94 - 1.11)		1.02 (0.93 - 1.11)	0.721
朝食欠食	1 [Reference]	0.93	(0.82 - 1.07)		0.99 (0.87 - 1.12)	0.757
喫煙	1 [Reference]	1.01	(0.93 - 1.10)		0.97 (0.90 - 1.05)	0.561
飲酒	0 [Reference]	0.02	(-0.03 - 0.06)		0.01 (-0.04 - 0.06)	0.663
身体的健康						
BMI	0 [Reference]	0.00	(-0.03 - 0.02)		0.00 (-0.03 - 0.03)	0.931
高血圧	1 [Reference]	1.04	(0.95 - 1.14)		1.07 (0.97 - 1.18)	0.165
糖尿病	1 [Reference]	1.03	(0.90 - 1.19)		1.02 (0.89 - 1.18)	0.622
脂質異常症	1 [Reference]	0.91	(0.81 - 1.02)		0.89 (0.79 - 1.01)	0.052
不良な主観的健康感	1 [Reference]	0.97	(0.84 - 1.11)		0.89 (0.78 - 1.03)	0.113
メンタルヘルス・ウェルビーイング						
中等度の心理的ストレス	1 [Reference]	0.99	(0.88 - 1.11)		0.83 (0.72 - 0.95)	0.010
重度の心理的ストレス	1 [Reference]	1.02	(0.57 - 1.84)		0.42 (0.23 - 0.77)	0.013
高い幸福感	1 [Reference]	1.03	(0.96 - 1.11)		1.05 (0.97 - 1.13)	0.222
労働関連アウトカム						
仕事のパフォーマンス	0 [Reference]	-0.05	(-0.14 - 0.03)		0.02 (-0.07 - 0.10)	0.796
ワーク・エンゲイジメント	0 [Reference]	0.00	(-0.08 - 0.07)		0.07 (0.00 - 0.14)	0.075

BMI：body mass index, OR：odds ratio(オッズ比), RR：risk ratio(リスク比)

Reference 値が1の場合の効果推定値はリスク比(重度の心理的ストレスはオッズ比)であり, Reference 値が0の場合の効果推定値は β

調整変数：プレ・ベースライン時点における社会人口学的因子(年齢, 性別, 婚姻状況, 世帯構成, 教育歴, 暮らし向き, 仕事, 服薬数), 運動習慣, 曝露とアウトカム値

補足資料の参考文献

- 1) Buysse DJ, Reynolds CF 3rd, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research*. 1989; 28: 193-213.
- 2) Doi Y, Minowa M, Uchiyama M, Okawa M, Kim K, Shibui K, Kamei Y. Psychometric assessment of subjective sleep quality using the Japanese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI-J) in psychiatric disordered and control subjects. *Psychiatry Research*. 2000; 97: 165-72.
- 3) Kohro T, Furui Y, Mitsutake N, Fujii R, Morita H, Oku S, Ohe K, Nagai R. The Japanese national health screening and intervention program aimed at preventing worsening of the metabolic syndrome. *International Heart Journal*. 2008; 49: 193-203.
- 4) Tsunoda K, Kai Y, Uchida K, Kuchiki T, Nagamatsu T. Physical activity and risk of fatty liver in people with different levels of alcohol consumption: a prospective cohort study. *BMJ Open*. 2014; 4: e005824.
- 5) James PA, Oparil S, Carter BL, Cushman WC, Dennison-Himmelfarb C, Handler J, Lackland DT, LeFevre ML, MacKenzie TD, Ogedegbe O, Smith SC Jr, Svetkey LP, Taler SJ, Townsend RR, Wright JT Jr, Narva AS, Ortiz E. 2014 evidence-based guideline for the management of high blood pressure in adults: report from the panel members appointed to the Eighth Joint National Committee (JNC 8). *JAMA*. 2014; 311: 507-20.
- 6) American Diabetes Association Professional Practice Committee. 2. Classification and diagnosis of diabetes: standards of medical care in diabetes-2022. *Diabetes Care*. 2022; 45(Suppl 1): S17-S38.
- 7) Arai H, Yamamoto A, Matsuzawa Y, Saito Y, Yamada N, Oikawa S, Mabuchi H, Teramoto T, Sasaki J, Nakaya N, Itakura H, Ishikawa Y, Ouchi Y, Horibe H, Kita T. Prevalence of the metabolic syndrome in elderly and middle-aged Japanese. *Journal of Clinical Gerontology and Geriatrics*. 2010; 1: 42-7.
- 8) Furukawa TA, Kawakami N, Saitoh M, Ono Y, Nakane Y, Nakamura Y, Tachimori H, Iwata N, Uda H, Nakane H, Watanabe M, Naganuma Y, Hata Y, Kobayashi M, Miyake Y, Takeshima T, Kikkawa T. The performance of the Japanese version of the K6 and K10 in the World Mental Health Survey Japan. *International Journal of Methods in Psychiatric Research*. 2008; 17: 152-8.
- 9) Nishi D, Susukida R, Usuda K, Mojtabai R, Yamanouchi Y. Trends in the prevalence of psychological distress and the use of mental health services from 2007 to 2016 in Japan. *Journal of Affective Disorders*. 2018; 239: 208-13.
- 10) Kessler RC, Ames M, Hymel PA, Loeppke R, McKenas DK, Richling DE, Stang PE, Ustun TB. Using the World Health Organization Health and Work Performance Questionnaire (HPQ) to evaluate the indirect workplace costs of illness. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2004; 46(6 Suppl): S23-37.
- 11) Kessler RC, Barber C, Beck A, Berglund P, Cleary PD, McKenas D, Pronk N, Simon G, Stang P, Ustun TB, Wang P. The World Health Organization Health and Work Performance Questionnaire (HPQ). *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2003; 45: 156-74.
- 12) Schaufeli WB, Bakker AB, Salanova M. The measurement of work engagement with a short questionnaire: a cross-national study. *Educational and Psychological Measurement*. 2006; 66: 701-16.
- 13) Shimazu A, Schaufeli WB, Kosugi S, Suzuki A, Nashiwa H, Kato A, Sakamoto M, Irimajiri H, Amano S, Hirohata K, Goto R, Kitaoka-Higashiguchi K. Work engagement in Japan: validation of the Japanese version of the Utrecht Work Engagement Scale. *Applied Psychology*. 2008; 57: 510-23.