

総説

座位行動研究の Up to Date

ヤスオカ ミカ コ
安岡実佳子* ナカガタ タカシ ヤマダ ヨウスケ オカ コウイチロウ
井上 シゲル オノ レイ 玲*⁴*
中潟 崇* 山田 陽介* 岡 浩一朗²*

座位行動は座位および臥位におけるエネルギー消費量が1.5 METs 以下の覚醒行動であり、近年、座位行動とがん、循環器疾患、死亡といった健康アウトカムとの関連が数多く報告されている。本総説は、日本人を対象とした座位行動の評価方法を概説するとともに、これまでに報告されている座位行動と健康アウトカムとの関連について整理することを目的としたナラティブレビューである。加えて、ガイドラインを踏まえて座位行動研究の今後を展望する。

座位行動の評価では、質問紙を用いる方法と加速度計等の機器を用いる方法に大別される。主観的な評価方法である質問紙法は妥当性が高くないといった限界がある一方で、低コストで利用でき、身体活動の目的や場面といった内容について情報収集できる利点がある。一方、客観的な評価方法として用いられる加速度計法は、機器が高価であるものの、座位の継続時間や中断(Break)回数等の詳細な情報が得られる利点がある。座位行動が死亡、循環器疾患、がんのリスク因子であることや、がん種ごとに座位行動との関連についても報告されるようになった。さらに、座位時間と一部の健康アウトカムとの間には用量反応関係があることが明らかにされた。一方で、座位行動と病型別の脳卒中、心血管疾患、整形外科疾患との関連についての報告は十分ではなく、今後の研究が期待される。近年、座位行動に関する研究の増加により、各国のガイドラインで座位行動について言及されるようになった。また、座位行動への介入として、Break や中高強度の身体活動と置き換えた場合の健康アウトカムとの関連についても報告されつつある。今後は、各疾患の罹患リスクを低減する座位時間のカットオフ値の検討や、座位行動の短縮に対する介入が健康アウトカムへ与える効果を明らかにすることが期待される。

Key words : 座位時間, 身体活動, 運動, 活動量計, サーベイランス, 健康日本21

日本公衆衛生雑誌 2025; 72(1) : 3-11. doi:10.11236/jph.24-057

I はじめに：座位行動の定義とガイドラインの変遷

座位行動は「座位、半臥位または臥位の状態で行われるエネルギー消費量が1.5 METs 以下のすべての覚醒行動」と定義され¹⁾、2000年にその概念が提唱された²⁾。「不活動 (inactivity)」すなわち中高強度の身体活動量が不足した状態とは別の概念として取り扱われている。20か国で同一の質問紙を用いて1日の座位時間を比較したところ、日本は座位時間の中央値が420分と20か国中最も長かった³⁾。適度

な身体活動の実践と座位行動を減らす取り組みは国民の健康づくりにおいて、主要な柱の1つであり、個人または集団の座位行動を評価し介入することは公衆衛生上、非常に重要である。

2010年に World Health Organization (WHO) より発行されたガイドラインでは、座位行動と疾患リスクとの関連について明らかにすることが将来の展望として記載されている程度であった⁴⁾。本邦においても、「健康づくりのための運動指針2006」⁵⁾や「健康づくりのための身体活動基準2013」⁶⁾が公表されたが、座位行動について基準等は言及されなかった。その後、徐々にエビデンスが蓄積され、2018年にアメリカで発表されたガイドラインでは、座位行動が様々な疾患のリスク因子となることから、座位時間の減少が推奨された⁷⁾。2020年に WHO より発表されたガイドラインでは、「Too much sedentary behaviour can be unhealthy.」と記載され、子供から

* 医薬基盤・健康・栄養研究所身体活動研究部

²* 早稲田大学スポーツ科学学術院

³* 東京医科大学公衆衛生学分野

⁴* 神戸大学大学院保健学研究科パブリックヘルス領域
責任著者連絡先：〒566-0002 摂津市千里丘新町3-17
医薬基盤・健康・栄養研究所身体活動研究部 小野 玲
E-mail: ono@nibiohn.go.jp

高齢者まで座位時間の減少が推奨事項としてあげられた⁸⁾。2020年に発表されたカナダのガイドラインでは、18歳以上の人に対して座位時間を8時間以内にする、余暇時間でのスクリーンタイムを3時間未満にすること、座位時間が長い場合はできるだけ Break することが推奨事項として挙げられた⁹⁾。日本においても、「健康づくりのための身体活動・運動ガイド2023」が公表され、「座りっぱなしの時間が長くなりすぎないように注意する」ことが推奨された。

各国のガイドラインで座位行動に関する指針が示された背景には、成人を対象として座位行動と様々な健康アウトカムに関する原著論文やシステムティックレビュー (SR) が数多く報告されるようになったことがある¹⁰⁾。これまでも座位行動と健康アウトカムとの関連についてまとめられていたが^{11,12)}、より詳細な疾患との関連や、座位行動と健康アウトカムの用量反応関係について報告されるようになった。本総説は、座位行動研究を進めるうえで基盤となる評価方法を概観し、これまでに報告されている座位行動と健康アウトカムとの関連について整理することを目的としたナラティブレビューである。これまでの研究成果やガイドラインを踏まえて座位行動研究の今後を展望する。

II 座位行動の測定方法

座位行動の評価方法は、主観的 (自己申告) な方法と客観的な方法に大別される。主観的な評価方法では古くから質問紙法が用いられてきた。質問紙法では、一日の総座位時間、余暇や仕事といったドメインごとの座位時間、スクリーンタイム等が評価されている。質問紙法は妥当性が高くないことや調査方法によって思い出しバイアスの影響を受ける可能性がある一方で、低コストで利用できるため、現在でも大規模コホート研究等で使用されている。質問紙のうち、国際標準化身体活動質問票 (International Physical Activity Questionnaire; IPAQ) や¹³⁾、世界標準化身体活動質問票 (Global Physical Activity Questionnaire; GPAQ) は連続量で回答する¹⁴⁾ (表1)。

客観的な評価方法として頻繁に用いられる加速度計法は、加速度センサを内蔵した小型機器を手首や腰部に装着し、被装着者の身体活動指標を推定する。質問紙法と比べて、座位の継続時間 (Bout)、時間帯、座位時間の中断 (Break) 回数といった詳細な情報を得られる一方、機器が高価であることや、機器を装着していない時間帯の情報は得られないといった側面がある。2003-2004年のアメリカの国民健康・栄養調査 (National Health and Nutrition

表1 質問紙による座位行動の測定方法

質問紙名	設問文	回答方法	特徴	文献番号
国際標準化身体活動質問表 Long (IPAQ)	毎日座ったり寝転んだりして過ごしている時間 (仕事中、自宅で、勉強中、余暇時間など) についてお尋ねします。すなわち、机に向かったり、友人とおしゃべりしたり、読書をしたり、寝転んでテレビを見たり、といった非活動的な時間すべてを含みます。睡眠時間は含めないで下さい。また、車の運転や、電車やバスに乗っている時間については、すでにお尋ねしていますので、ここでは含めないで下さい。	連続量を記載する。	・1回当たり10分以上続く活動に限って聴取される。 ・通勤中の座位行動を含む。	13
国際標準化身体活動質問表 Short (IPAQ)	毎日座ったり寝転んだりして過ごしている時間 (仕事中、自宅で、勉強中、余暇時間など) についてです。すなわち、机に向かったり、友人とおしゃべりしたり、読書をしたり、座ったり、寝転んでテレビを見たり、といったすべての時間を含みます。なお、睡眠時間は含めないで下さい。平日には、通常、1日合計してどのくらいの時間座ったり寝転んだりして過ごしますか？	連続量を記載する。	・1回当たり10分以上続く活動に限って聴取される。 ・通勤中の座位行動を含まない。 ・2006年度、2013年度の国民健康栄養調査で使用された。	13
世界標準化身体活動質問票 (GPAQ)	仕事中、家にいるとき、移動中、友達といるときなどで、座ったり、横になったりする時間 (例：机に向かう、車・バス・電車で座る、読書、テレビを見る) についてお答えください。ただし、睡眠時間は含めないで下さい。	連続量を記載する。	・1回当たり10分以上続く活動に限って聴取される。	14

Examination Survey; NHANES) において、一軸加速度計 (ActiGraph AM-7164) を用いた客観的な身体活動量の調査が開始されて以降、様々な調査で活動量計を用いた座位行動の評価が行われるようになった。精度の向上や機器の小型化、記憶領域の大容量化が進み、近年では三軸加速度計が主流となり、また、長期間の身体活動および座位行動の評価が可能となった。代表的な大規模調査である NHANES では2012–2014年に ActiGraph GT3X (Actigraph)¹⁵⁾ が使用され、UKbiobank では Axivity AX3 (Activity)¹⁶⁾ が使用されている。いずれの調査も加速度計は手首に装着して計測された。

Ⅲ 座位行動と健康アウトカムとの関連

座位行動と健康アウトカムとの関連を検討するにあたり、全死亡、循環器疾患、がん、整形外科疾患それぞれとの関連について SR 論文の結果を中心に概説する (表 2)。

1. 座位行動と全死亡

座位時間が短い人と比較して長い人では全死亡のハザード比 (HR) が24% 高く¹¹⁾、1日の座位時間と全死亡との用量反応関係は7.5時間から9時間まで徐々に増加し、9時間を超えると死亡リスクを示す傾きが顕著に大きくなった¹⁷⁾。さらに、身体活動量が週当たり35.5 MET-h 以上のグループでは、1日の座位時間は全死亡と関連がなかったが、週当たり30 MET-h 未満のグループでは、座位時間が1日8時間以上の群は、1日4時間未満の群と比較して死亡リスクが10–27% 増加した¹⁸⁾。長時間の座位行動が全死亡のリスクを高めるものの、身体活動量が多い場合は、長時間の座位行動と全死亡との関連が減弱することが示唆された。

2. 座位行動と循環器疾患

循環器疾患については、長時間の座位行動が循環器疾患発症や死亡のリスクとなることが明らかになった^{11,19)}。座位時間と循環器疾患の発症・死亡についての用量反応関係では、線形の関連は認めなかったものの、1日の座位時間が10時間を超えると循環器疾患の発症・死亡リスクが有意に高くなった²⁰⁾。さらに、身体活動量が週当たり2.5 MET-h 未満のグループでは、座位時間が長いほど循環器疾患による死亡率が高くなる明確な用量反応関係が認められたが、週当たり16 MET-h 以上のグループでは、同様の関係は認められなかった²¹⁾。

長時間の座位行動は脳卒中発症のリスク因子であることが示されている²²⁾。座位時間と脳卒中発症との間には非線形の用量反応関係が認められ、座位時間が1日6.5時間を超えると6%、11時間を超える

と21%、脳卒中発症のリスクがそれぞれ上昇した²²⁾。座位行動と心血管疾患については、仕事での座位行動との関連を検討した SR 論文が1件抽出されたものの、メタアナリシスは行われていなかった²³⁾。

座位行動と循環器疾患発症や死亡との関連は示されているものの、脳卒中を病型別に分けた検討や心血管疾患との関連についてはエビデンスが十分ではなく、さらなる研究が必要と考えられる。

3. 座位行動とがん

座位時間とがん罹患との関連について、座位時間が短い人と比較して長い人はがん罹患¹¹⁾ や、がん死亡²⁴⁾ のリスクが有意に高かった。がん死亡に対するテレビ視聴の人口寄与危険割合 (95% 信頼区間) は5% (2,7%) であった²⁴⁾。

がん種別にみると、職業上の座位行動が結腸がん罹患のリスクであることや²⁵⁾、長時間の座位行動と大腸の advanced neoplasia (浸潤がんに advanced adenoma を包括した概念) との関連が示された²⁶⁾。

座位時間が長いことと乳がん罹患との関連が報告された²⁷⁾。さらに、総座位時間と乳がん罹患について閉経前後で比較すると、閉経前は関連がなかったが、閉経後は関連を認めた²⁸⁾。座位時間が長いことと子宮体がん罹患についても関連が示された²⁹⁾。

14のメタアナリシスのアンブレラレビューでは、座位時間が長いことによるがん死亡、卵巣がん、子宮体がん、結腸がん、肺がん、前立腺がん、直腸がん罹患は有意な関連を示した。肺がん、胃がん、食道がん、腎臓がんの RR は有意ではなかったものの、いずれの点推定値も1を超えていた³⁰⁾。

以上より、座位行動はがん罹患およびがん死亡のリスク因子であると考えられるものの、その関連はがん種によって異なることが示唆された。

4. 座位行動と整形外科疾患

座位時間が長いことと腰痛については、有意な関連を示さなかったものの³¹⁾、頸部痛については有意な関連が示された³²⁾。原著論文では、人工膝関節置換術予定の日本人患者で、術前の長時間の座位行動が術後の膝関節の機能回復を減弱させることが示された³³⁾。

座位行動と整形外科疾患との関連についての SR 論文は散見されるものの、疾患別の研究は限られている。今後は様々な整形外科疾患をアウトカムとした研究や、術後の身体機能等との関連についての研究が必要と考えられる。

Ⅳ 座位行動研究の課題と展望

座位行動の評価で、質問紙法と加速度計による客

表2 座位行動と健康アウトカムとの関連

文献 番号	論文	年	国	統合した 研究数	性別	年齢	合計人数 (人)	座位行動の 調査方法	追跡期間 (年)	アウトカム	結果の 方向	結果の要約
11	Biswas, et al.	2015	アメリカ, カナダ, オーストラリア, 日本, スコットランド, スペイン	13	男女	18歳以上	829,917	質問紙・ 加速度計	2-14	総死亡	↑	座位時間が短い群と比較して長い群では, 総死亡のHR (95%CI) が1.24 (1.09, 1.41)であった。
17	Ekelund, et al.	2019	イギリス, アメリカ, スウェーデン, ノルウェー	8	男女	平均62.6歳	36,383	加速度計	平均6.7 (3.0-14.5)	総死亡	↑	・1日の座位時間が7.5時間から9時間へと長くなるにつれて死亡リスクが増加した。とくに, 座位時間が9.5時間以上の群では死亡リスクが顕著に高かった。 ・全死亡のHR (95%CI) は, 1日の座位時間が10時間の群で1.48 (1.22, 1.79), 12時間の群で2.92 (2.24, 3.83)であった。
18	Ekelund, et al.	2016	カナダ, 日本, アメリカ, オーストラリア, スペイン, デンマーク, ノルウェー	13	男女	18歳以上	1,005,791	質問紙	2-18.1	総死亡	↑	週当たり30 MET-h未満のグループで, 1日の座位時間が4時間未満の群と比較して8時間以上の群は, 死亡リスクが10-27%高かった。
11	Biswas, et al.	2015	スコットランド, イギリス, アメリカ	3	男女	35歳以上	31,054	質問紙	4.3-12.2	循環器疾患 発症	↑	座位時間が短い群と比較して長い群では, 循環器疾患発症のHR (95%CI) が1.14 (1.002, 1.30)であった。
19	Jingjie, et al.	2022	中国, オーストラリア, スウェーデン, アメリカ	4	男女	—	246,606	—	5.8-14.2	循環器疾患 関連死亡	↑	座位時間が短い群と比較して長い群では, 循環器疾患に関連する死亡のHR (95%CI) が1.29 (1.13, 1.47)であった。
20	Pandey, et al.	2016	アメリカ, デンマーク, オーストラリア, カナダ, フィンランド	9	男女	18歳以上, 平均年齢 54.5歳	720,425	—	中央値11	循環器疾患 発症・死亡	↑	・座位時間と循環器疾患の発症・死亡との間に非直線的な関連がみられた。 ・1日の座位時間が10.04時間で pooled HR (95%CI) が1.08 (1.00, 1.14)となり, それ以上の座位時間では座位時間が長くなることともに循環器疾患の発症・死亡のリスクが高くなった。
21	Ekelund, et al.	2019	カナダ, 日本, アメリカ, デンマーク, ノルウェー	9	男女	18-99歳	850,060	質問紙	中央値10.2	循環器疾患 死亡	↑	・週当たり2.5 MET-h未満のグループでは, 座位時間が長くなるほど循環器疾患による死亡リスクが高かったが, 週当たり16 MET-h以上のグループでは, 座位時間と循環器疾患による死亡との間に用量反応関係は認めなかった。 ・週当たり2.5 MET-h未満のグループでは, 座位時間が1日当たり4時間未満の群と比較して1日当たり8時間の群で循環器疾患による死亡リスクが32%高かった。
22	Wang, et al.	2022	カナダ, アメリカ, 中国, 日本	7	男女	—	677,614	質問紙	中央値12.2	脳卒中発症	↑	・座位時間が短い群と比較して長い群では, 脳卒中発症のHR (95%CI) が1.16 (1.09, 1.24)であった。 ・座位時間が1日6.5時間を超えるると脳卒中発症のリスクが6%, 11時間を超えるると脳卒中発症のリスクが21%上昇した。
11	Biswas, et al.	2015	スウェーデン, アメリカ, 中国, ポーランド	7	男女	25歳以上	608,863	質問紙	6.9-14.2	がん罹患	↑	座位時間が短い群と比較して長い群では, がん罹患のHR (95%CI) が1.13 (1.05-1.21)であった。
24	Patterson, et al.	2018	アメリカ, カナダ	6	男女	平均42-79歳	465,679	質問紙・ 加速度計	4.5-13.7	がん死亡	↑	・座位時間が短い群と比較して長い群では, がん死亡のRR (95%CI) が1.01 (1.00, 1.02)であった。 ・がん死亡に対するテレビ視聴の人口寄与危険割合 (95%CI) は5% (2, 7%)であった。

表2 座位行動と健康アウトカムとの関連 (つづき)

文献 番号	論文 番号	年	国	結合した 研究数	性別	年齢	合計人数 (人)	座位行動の 調査方法	追跡期間 (年)	アウトカム	結果の方向	結果の要約
25	Lec, et al.	2022	アメリカ, 中国, トルコ, ノルウェー, イタリア, フィンランド, デンマーク, ヨーロッパ, 日本, スウェーデン, カナダ, オランダ	16	男女	—	3,773,405	質問紙・職業	—	結腸がん罹患	↑	座位での仕事が多い人はそうでない人と比べて, 結腸がん罹患のOR (95%CI) が1.21 (1.11, 1.31)であった。
26	Wang, et al.	2020	カナダ, アメリカ	3	男女	40-75	56,412	質問紙	横断研究	大腸の advanced neoplasia	↑	座位時間が短い群と比較して長い群では, 大腸の advanced neoplasia 罹患のRR (95%CI) が1.20 (1.02, 1.39)であった。
27	Zhou, et al.	2015	カナダ, アメリカ, トルコ, ポーランド, スウェーデン, インド, 中国, ノルウェー, オランダ	21	女	—	2,625,772	質問紙・インタビュー	—	乳がん罹患	↑	座位時間が短い群と比較して長い群では, 乳がん罹患のOR (95%CI) が1.08 (1.04, 1.13)であった。
28	Chan, et al.	2019	閉経前: カナダ, アメリカ	2	女	—	22,900人以上	質問紙	—	乳がん罹患	→	閉経前では, 総座位時間が短い群と比較して長い群では, 乳がん罹患のRR (95%CI) が1.04 (0.83, 1.32)であった。
28	Chan, et al.	2019	閉経後: カナダ, アメリカ	4	女	—	103,000人以上	質問紙	—	乳がん罹患	↑	閉経後では, 総座位時間が短い群と比較して長い群では, 乳がん罹患のRR (95%CI) が1.20 (1.00, 1.44)であった。
29	Schmid, et al.	2014	スウェーデン, アメリカ, トルコ, カナダ, 中国	8	女	—	152,408	質問紙・職業・インタビュー	—	子宮体がん罹患	↑	座位時間が短い群と比較して長い群では, 子宮体がん罹患のRR (95%CI) が1.36 (1.15, 1.60)であった。
30	Hermelink, et al.	2022	—	14	—	—	—	—	—	がん罹患, 死亡	↑ →	座位時間が短い群と比較して長い群の卵巣がん, 子宮体がん, 結腸がん, 肺がん, 前立腺がん, 直腸がんのRR (95%CI) はそれぞれ, 1.29 (1.08, 1.56), 1.25 (1.16, 1.33), 1.08 (1.04, 1.11), 1.08 (1.00, 1.17), 1.07 (1.01, 1.12)であった。座位行動によるがん死亡のRR (95%CI) は1.18 (1.09, 1.26)であった。 Supplement Table に umbrella review に用いられた論文の詳細あり。
31	Damato, et al.	2022	スペイン, デンマーク, イギリス, オランダ, オーストラリア, スウェーデン, フィンランド, 中国, マレーシア	10	男女	18歳以上	67,224	質問紙	—	腰痛発生	→	座位時間が短い群と比較して長い群では, 腰痛発生のRR (95%CI) が1.01 (0.98, 1.04)であった。
32	Mazaheri-Tehrani, et al.	2023	ブラジル, マレーシア, イタリヤ, ポーランド, オーストラリア, 韓国, ポルトガル, エチオピア, 中国, トルコ, スリランカ, カナダ, オランダ, ベルギー	27	男女	18歳以上	17,381	—	—	頸部痛	↑	座位時間が短い群と比較して長い群では, 頸部痛のOR (95%CI) が1.5 (1.29, 1.76)であった。

HR, Hazard 比; 95%CI, 95% 信頼区間; MET-h, メッツ時; OR, オッズ比; RR, リスク比。
↑は統計学的に有意な関連があったことを示し, →は統計学的に有意な関連を認めなかったことを示す。

観的な方法では、それぞれに妥当性や費用といった様々な側面で長所・短所がある。近年、三軸加速度計の精度の向上により、長時間の客観的評価が可能となった。

長時間の座位行動は死亡、循環器疾患、がんのリスク因子であることが示されたものの、病型別脳卒中、心血管疾患、整形外科疾患のように座位行動との関連が十分に検討されていない疾患も存在する。カナダから発表されたガイドラインでは座位行動に関する数値目標が記載されたが⁹⁾、その他のガイドライン^{7,8,34,35)}や日本の「健康づくりのための身体活動・運動ガイド2023」³⁶⁾では座位時間を減少させることが推奨されているものの、具体的な数値目標の記載はなかった。座位時間が8–10時間以上となると総死亡や循環器疾患発症・死亡のリスクが高くなること^{18,20)}は示されているものの、多くのガイドラインでは数値目標が示されていない。今後は十分明らかになっていない座位時間と健康アウトカムとの関連や、用量反応関係、カットオフ値についての検討が必要と考えられる。

座位行動と健康アウトカムとの関連について多くのことが明らかになったことで、座位行動を減らす介入研究も進められている。座位行動を減らす取り組みとして、座位姿勢から立ち上がる等して、座位時間を中断する「Break」³⁷⁾や、中高強度の身体活動に置き換える研究がある。しかしながら、Breakが死亡、循環器疾患、がん、メタボリックシンドロームと関連するか検討した観察研究では、一貫した結果が示されなかった³⁸⁾。この点について、Wuらは、Breakが長時間の座位行動後に行われるか、短時間の座位行動後に行われるかといったタイミングの違い、総座位時間を調整変数に含めるかどうかの研究によって異なる点が、結果が一貫しなかったことと関連している可能性を指摘している³⁸⁾。介入研究ではBreakにより24時間血圧値等で急性効果が示されたものの、慢性効果については一貫した結果がえられなかった³⁹⁾。一方、座位時間を継続するよりも何らかの身体活動でBreakすると血糖値、インスリン、中性脂肪が改善すること、さらに、身体活動でBreakしたときの血糖値とインスリンの改善は肥満の人でその効果が大きいことが示された⁴⁰⁾。近年では、身体活動を増やすことに加えて、座位行動を減らす取り組みに関する知見が示されつつある。しかしながら、健康指標および健康アウトカムとの関連や介入の効果については、対象者や介入内容を揃えて検討するなどして、エビデンスを整理する必要があると考えられる。

V 結 語

座位行動と死亡、循環器疾患、がんとの関連について多くのSR論文が報告され、座位行動が健康アウトカムに与える影響についてのエビデンスが蓄積されつつあり、座位行動を評価する重要性が高まっている。さらに、座位行動との関連が十分に検討されていない疾患に対する研究、各疾患の罹患リスクを低減する座位時間のカットオフ値の検討、座位時間の短縮に関する介入の健康アウトカムへの効果検証が期待される。

本研究は厚生労働科学研究費循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業（研究課題名：健康づくりのための身体活動・運動の実践に影響を及ぼす原因の解明と科学的根拠に基づく対策の推進のためのエビデンス創出（22FA0401））の助成を受けたものです。本論文の執筆にあたり多大なる貢献を賜った近畿大学医学部公衆衛生学教室の松村拓実氏に深く感謝申し上げます。本研究実施にあたり開示すべきCOI状態はない。

{	受付	2024. 5. 1
	採用	2024. 8. 9
	J-STAGE 早期公開	2024.11. 8

文 献

- 1) Tremblay MS, Aubert S, Barnes JD, et al. Sedentary Behavior Research Network (SBRN) — Terminology consensus project process and outcome. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2017; 14: 75.
- 2) Owen N, Leslie E, Salmon J, et al. Environmental determinants of physical activity and sedentary behavior. *Exerc Sport Sci Rev* 2000; 28: 153–158.
- 3) Bauman A, Ainsworth BE, Sallis JF, et al. The descriptive epidemiology of sitting. A 20-country comparison using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). *Am J Prev Med* 2011; 41: 228–235.
- 4) World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health. 2010. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241599979> (2024年7月3日アクセス可能).
- 5) 厚生労働省. 健康づくりのための運動指針 2006. 2006. <https://www.mhlw.go.jp/shingi/2006/07/dl/s0719-3c.pdf> (2024年7月3日アクセス可能).
- 6) 厚生労働省. 健康づくりのための身体活動基準 2013. 2013. <https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r985200002xple-att/2r985200002xpqt.pdf> (2024年7月3日アクセス可能).
- 7) US Department of Health and Human Services. Physical

- Activity Guidelines for Americans. 2nd ed. 2018. https://health.gov/sites/default/files/2019-09/Physical_Activity_Guidelines_2nd_edition.pdf (2024年7月3日アクセス可能).
- 8) World Health Organization. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. 2020. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/337001/9789240014886-eng.pdf?sequence=1> (2024年7月3日アクセス可能).
 - 9) The Canadian Society for Exercise Physiology. Canadian 24-hour movement guidelines: an integration of physical activity, sedentary behaviour, and sleep. 2020. <https://csepguidelines.ca/> (2024年7月3日アクセス可能).
 - 10) 柴田 愛, 石井香織, 安永明智, 他. 世界各国における座位行動指針の策定動向. 運動疫学研究 2023; 25: 74–82.
 - 11) Biswas A, Oh PI, Faulkner GE, et al. Sedentary time and its association with risk for disease incidence, mortality, and hospitalization in adults: a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med* 2015; 162: 123–132.
 - 12) 岡浩一朗, 杉山岳巳, 井上 茂, 他. 座位行動の科学—行動疫学の枠組みの応用—. 日本健康教育学会誌 2013; 21: 142–153.
 - 13) Craig CL, Marshall AL, Sjoström M, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35: 1381–1395.
 - 14) World Health Organization. Global physical activity questionnaire (GPAQ). <https://www.who.int/publications/m/item/global-physical-activity-questionnaire> (2024年4月17日アクセス可能).
 - 15) National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). Physical Activity Monitor (PAM) Procedures Manual. <https://wwwn.cdc.gov/nchs/data/nhanes/2013-2014/manuals/2014-Physical-Activity-Monitor-Procedures-Manual-508.pdf> (2024年7月3日アクセス可能).
 - 16) Doherty A, Jackson D, Hammerla N, et al. Large scale population assessment of physical activity using wrist worn accelerometers: the UK Biobank Study. *PLoS One* 2017; 12: e0169649.
 - 17) Ekelund U, Tarp J, Steene-Johannessen J, et al. Dose-response associations between accelerometry measured physical activity and sedentary time and all cause mortality: systematic review and harmonised meta-analysis. *BMJ* 2019; 366: 14570.
 - 18) Ekelund U, Steene-Johannessen J, Brown WJ, et al. Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *Lancet* 2016; 388: 1302–1310.
 - 19) Jingjie W, Yang L, Jing Y, et al. Sedentary time and its association with risk of cardiovascular diseases in adults: an updated systematic review and meta-analysis of observational studies. *BMC Public Health* 2022; 22: 286.
 - 20) Pandey A, Salahuddin U, Garg S, et al. Continuous dose-response association between sedentary time and risk for cardiovascular disease: a meta-analysis. *JAMA Cardiol* 2016; 1: 575–583.
 - 21) Ekelund U, Brown WJ, Steene-Johannessen J, et al. Do the associations of sedentary behaviour with cardiovascular disease mortality and cancer mortality differ by physical activity level? A systematic review and harmonised meta-analysis of data from 850 060 participants. *Br J Sports Med* 2019; 53: 886–894.
 - 22) Wang Z, Jin X, Liu Y, et al. Sedentary behavior and the risk of stroke: a systematic review and dose-response meta-analysis. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2022; 32: 2705–2713.
 - 23) Reichel K, Prigge M, Latza U, et al. Association of occupational sitting with cardiovascular outcomes and cardiometabolic risk factors: a systematic review with a sex-sensitive/gender-sensitive perspective. *BMJ Open* 2022; 12: e048017.
 - 24) Patterson R, McNamara E, Tainio M, et al. Sedentary behaviour and risk of all-cause, cardiovascular and cancer mortality, and incident type 2 diabetes: a systematic review and dose response meta-analysis. *Eur J Epidemiol* 2018; 33: 811–829.
 - 25) Lee J, Lee J, Ahn J, et al. Association of sedentary work with colon and rectal cancer: systematic review and meta-analysis. *Occup Environ Med* 2022; 79: 277–286.
 - 26) Wang J, Huang L, Gao Y, et al. Physically active individuals have a 23% lower risk of any colorectal neoplasia and a 27% lower risk of advanced colorectal neoplasia than their non-active counterparts: systematic review and meta-analysis of observational studies. *Br J Sports Med* 2020; 54: 582–591.
 - 27) Zhou Y, Zhao H, Peng C. Association of sedentary behavior with the risk of breast cancer in women: update meta-analysis of observational studies. *Ann Epidemiol* 2015; 25: 687–697.
 - 28) Chan DSM, Abar L, Cariolou M, et al. World Cancer Research Fund International: continuous update project-systematic literature review and meta-analysis of observational cohort studies on physical activity, sedentary behavior, adiposity, and weight change and breast cancer risk. *Cancer Causes Control* 2019; 30: 1183–1200.

- 29) Schmid D, Leitzmann MF. Television viewing and time spent sedentary in relation to cancer risk: a meta-analysis. *J Natl Cancer Inst* 2014; 106: 1–19.
- 30) Hermelink R, Leitzmann MF, Markozannes G, et al. Sedentary behavior and cancer—an umbrella review and meta-analysis. *Eur J Epidemiol* 2022; 37: 447–460.
- 31) Damato TM, Christofaro DGD, Pinheiro MB, et al. Does sedentary behaviour contribute to the development of a new episode of low back pain? A systematic review of prospective cohort studies. *Eur J Pain* 2022; 26: 1412–1423.
- 32) Mazaheri-Tehrani S, Arefian M, Abhari AP, et al. Sedentary behavior and neck pain in adults: a systematic review and meta-analysis. *Prev Med* 2023; 175: 107711.
- 33) Oka T, Ono R, Tsuboi Y, et al. Effect of preoperative sedentary behavior on clinical recovery after total knee arthroplasty: a prospective cohort study. *Clin Rheumatol* 2020; 39: 891–898.
- 34) Australian Government Department of Health and Aged Care. Physical activity and exercise guidelines for all Australians. 2021. <https://www.health.gov.au/topics/physical-activity-and-exercise/physical-activity-and-exercise-guidelines-for-all-australians> (2024年7月3日アクセス可能).
- 35) UK Chief Medical Officer. Physical activity guidelines: UK Chief Medical Officers' report. 2019. <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5d839543ed915d52428dc134/uk-chief-medical-officers-physical-activity-guidelines.pdf> (2024年7月3日アクセス可能).
- 36) 厚生労働省. 健康づくりのための身体活動・運動ガイド2023. 2024. <https://www.mhlw.go.jp/content/001194020.pdf> (2024年7月3日アクセス可能).
- 37) Tremblay MS, Colley RC, Saunders TJ, et al. Physiological and health implications of a sedentary lifestyle. *Appl Physiol Nutr Metab* 2010; 35: 725–740.
- 38) Wu J, Fu Y, Chen D, et al. Sedentary behavior patterns and the risk of non-communicable diseases and all-cause mortality: a systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud* 2023; 146: 104563.
- 39) da Silva GO, Santini LB, Farah BQ, et al. Effects of breaking up prolonged sitting on cardiovascular parameters: a systematic review. *Int J Sports Med* 2022; 43: 97–106.
- 40) Loh R, Stamatakis E, Folkerts D, et al. Effects of interrupting prolonged sitting with physical activity breaks on blood glucose, insulin and triacylglycerol measures: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med* 2020; 50: 295–330.
-

A review of the literature on sedentary behavior

Mikako YASUOKA^{*}, Takashi NAKAGATA^{*}, Yosuke YAMADA^{*}, Koichiro OKA^{2*}, Shigeru INOUE^{3*} and Rei ONO^{*,4*}

Key words : sitting time, physical activity, exercise, accelerometer, surveillance, Health Japan 21

Sedentary behavior (such as sitting, watching TV, and driving) is characterized by little physical movement and low energy expenditure (≤ 1.5 metabolic equivalents). Previous studies have shown associations between sedentary behavior and adverse outcomes, including cancer, cardiovascular disease, and death. This study is a narrative review that aims to summarize the assessment tools for sedentary behavior as well as the association between sedentary behavior and adverse health outcomes. Additionally, guidelines for future research on sedentary behavior are discussed.

Sedentary behavior is assessed using subjective methods such as questionnaire responses or objective methods such as accelerometer readings. Although questionnaire methods have low validity, they allow researchers to collect information regarding the purpose or occasion of physical activity at a low cost. Accelerometers are expensive but collect precise information on the duration of sedentary behavior. Sedentary behavior is a risk factor for the incidence of cardiovascular diseases and cancer and associated mortality. The association between sedentary behavior and some diseases such as cancer type have been reported. Previous studies have found a dose-response relationship between sedentary time and adverse outcomes. Research on the associations between sedentary behavior and the subtypes of stroke, heart disease, and orthopedic diseases is insufficient; further studies are needed to clarify these associations. Recently, sedentary behavior has been the focus of guidelines in some countries because of increasing evidence on its adverse consequences. Intervention studies have shown that taking breaks and replacing sedentary behavior with vigorous or high-intensity physical activity benefit the health of participants. Future studies are needed to examine the cutoff values of sitting time that reduce the risk of morbidity for each disease and the health effects of interventions that shorten sitting time.

^{*} Department of Physical Activity Research, National Institutes of Biomedical Innovation, Health and Nutrition

^{2*} Faculty of Sport Sciences, Waseda University

^{3*} Department of Preventive Medicine and Public Health, Tokyo Medical University

^{4*} Department of Public Health, Graduate School of Health Sciences, Kobe University