

ミニレビュー

公衆衛生学分野ハイライト

No. 1

座位行動と健康との関連

Association between sedentary behavior and health outcome

東京医科大学公衆衛生学分野：福島 教照
井上 茂

Department of Preventive Medicine and Public Health,
Tokyo Medical University : Noritoshi FUKUSHIMA,
Shigeru INOUE

1. はじめに

本邦において運動不足（身体不活動）は第3位の死亡リスクとされ¹⁾²⁾、国民の運動不足を如何に解消するかは公衆衛生上の重大な課題である。近年、身体活動・運動に関する研究で関心を集めている領域の一つに“座位行動”の問題がある。これまで、身体活動・運動の研究は中高強度身体活動・運動（活動強度が3 metabolic equivalents (METs) 以上の身体活動・運動）を中心に進められてきたが、例えば、1日30分程度の中高強度運動を行えば、それ以外の時間は座りっぱなしでも良いのだろうかという疑問である。例えば、心血管リスクに関する運動療法のガイドラインでは、1日30分程度の運動が推奨されていることが多いが、それ以外の時間の過ごし方については言及されてこなかった。このような疑問に対して、2000年頃より座位行動（sedentary

behavior）の弊害が注目されるようになり、研究の蓄積にともなって、現在では国内外における診療ガイドライン等にも反映されるようになった。

本稿では座位行動の健康影響に関して、座位行動の定義を概説し、その現状について確認し、これまでの知見を整理する。また、最後に座位行動をめぐる最近のガイドラインの動向を紹介する。

2. 座位行動とは

座位行動を「座位および臥位におけるエネルギー消費量が1.5 METs以下のすべての覚醒行動」とする定義が主流となりつつある³⁾。この定義に従い、表1は我々の日常生活の場面別に座位および臥位におけるエネルギー消費量が1.5 METs以下とされる座位行動を例示したものである⁴⁾。日常生活における様々な動作が座位行動に含まれるため、我々は日頃から座位行動が及ぼす健康リスクに曝されている可能性が示唆される。これまでの大規模集団を対象とした疫学研究では、テレビ視聴やパソコン利用などのスクリーンタイム（テレビやコンピューター画面などディスプレイを観ている時間）を座位行動の指標として用いて、健康影響を検証する場合が多い。近年、加速度センサを内蔵した活動量計（以下、加速度計）や傾斜計を用いて座位行動を客観的に測定できるようになってきており、今後さらに研究活用されるものと考えられる。

表1 生活場面における代表的な座位行動（エネルギー消費量が1.5メッツ以下）の例示

家庭	職場／学校	移動	余暇
テレビ視聴	コンピューター作業	車の運転	芸術・製作
音楽を聴く	座業での業務	車両（輸送機関）への乗車	手芸
読書	執筆（文章作成）		瞑想
食事	商談		スポーツ観戦
談笑	授業中の座位		ゲーム遊び（カード・ボードゲーム等）
入浴	読書		祭祀への参加

Young DR, 2016⁴⁾ より引用改編

3. 一日の生活における座位行動の現状

図1は米国人を対象に加速度計を用いた調査の結果で、1日の覚醒時間における各活動強度別の時間を年代別に示している⁵⁾。これまで身体活動領域では、中強度以上（3 METs 以上）の活動のみが注目されており、後述する身体活動ガイドラインにおいても中強度以上の身体活動が推奨されてきた。しかし、中強度以上の活動時間は、小児期（6-12歳）における1.1時間（7.9%）から、青年期（13-19歳）では0.7時間（4.9%）へと減少し、さらに成人（20歳以上）には0.4時間（2.8%）まで減少する。つまり、ガイドラインが推奨する中強度以上の身体活動時間は一日覚醒時間の約3-8%程度を占めるに過ぎない。一方で、座位行動時間（1~1.5 METs）は、小児期で6.5時間（46.4%）と最も短い、青年期では8.4時間（58.7%）となり、成人の8.2時間と同程度にまで延長する。低強度身体活動（1.6~2.9 METs）を含めて考えると、全ての年代において覚醒時間の90%以上は座位行動と低強度身体活動が占めることになる。したがって、1日の総エネルギー消費量を考えるうえでは、中強度以上の身体活動の影響だけではなく、座位行動／低強度身体活動の比率が大きな意味を持つ。例えば、家事等の立ち仕事やのんびりとした歩行は1.5-2.8 METs程度の低強度の身体活動であり、これらの活動は現行のガイドラインでは無視されている。このような低強度の活動時間が短くなれば座位活動時間が長くなるというように座位行動と低強度身体活動はおおよそトレードオフの関係にあるため、座位行動時間の多寡が健康に及ぼす影響を検討することに大きな意義が生じ

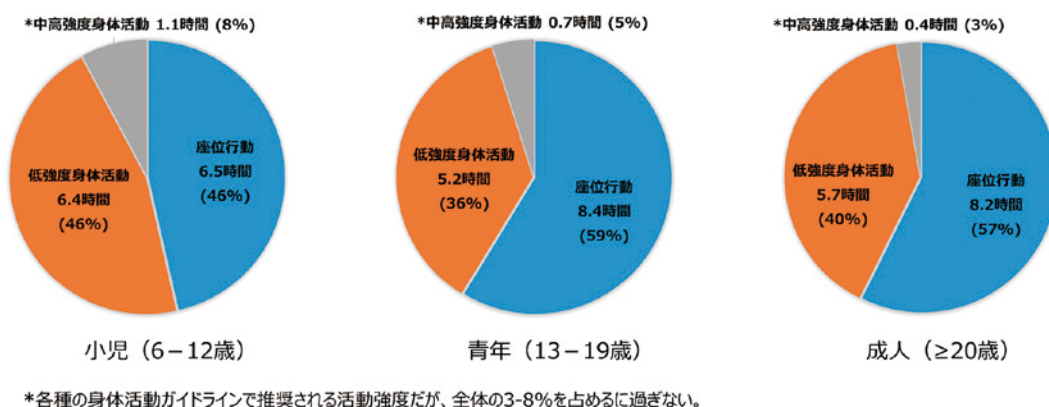
てくる。

4. 座位行動の健康影響

座位行動の健康影響に関する研究としては、主に糖尿病、心血管疾患および総死亡との関連がよく知られている⁴⁾。現時点では、これらの疾患と座位行動の関連は質問紙評価によるテレビ視聴時間とを検討した報告が多い。また、下記に示す研究結果は、いずれも十分な中高強度身体活動を行うこととは独立した（個々人の中高強度身体活動の程度の違いの影響を統計学的に調整したうえでの）、座位行動の健康影響をまとめたものである。

4.1 糖尿病

長時間の座位行動が男女ともに糖尿病発症と正の関連を示すことについて多くの先行研究の結果は一致している。Grøntvedらによるメタ解析ではテレビ視聴時間が2時間延長するごとに糖尿病発症の相対危険度（95%信頼区間）が1.20倍（1.14-1.27）になることが示された⁶⁾。また、米国女性（68,497人）を対象に6年間追跡したコホート調査（The Nurse's Health Study）においてテレビ視聴時間だけでなく仕事中の座位時間と糖尿病発症との関連を検討した報告があり、糖尿病発症リスクはテレビ視聴が2時間延長するごとに14%、仕事中の座位が2時間延長するごとに7%上昇することが示された⁷⁾。さらに近年、座位行動と糖尿病との関連については座位行動時間のみならず、長時間座り続けること（prolonged sedentary）が糖尿病の病態の悪化に影響するか（換言すれば、同じ座位時間であってもそれを頻回に中断＜break＞して細切れにすると血糖コントロールに望ましいのか）といった座位行動の様式に



Owen, 2016⁵⁾ を参考に作図

図1 1日の覚醒時間に占める身体活動強度別の活動時間

も注目が集まっている。Dempsey らは糖尿病患者において 30 分間連続して座るごとに座位を中断し、3 分程度軽く歩くことにより食後血糖やインスリン分泌が改善することを報告している⁸⁾。ただし、この知見は統制された実験下での検討であることや 1 週間以内の急性効果であることから、今後はより長期間および自由生活下での効果（例えば食後どのタイミングに座位行動を中断しても効果に違いはないのかなど）について更なる検討が必要であろう。

4.2 心血管疾患

座位行動と心血管疾患発症との関連について、Wijdaele らはテレビ視聴時間が 1 時間延長するごとに心血管疾患発症（致死性、非致死性の両方を含む）の相対危険度は 1.06 倍（1.03-1.08）、冠動脈疾患発症の相対危険度は 1.08 倍（1.03-1.13）であったと報告している⁹⁾。また、Wilmot らによるメタ解析では、質問紙評価による 1 日あたりの総座位時間が最も長い群は、最も短い群と比べて、心血管疾患発症に対する統合された相対危険度（pooled relative risk）は 2.47（1.44-4.24）、心血管死亡は 1.90（1.36-2.66）となることが報告された¹⁰⁾。また、Stamatakis らは余暇のテレビ視聴やパソコン利用によるスクリーン時間の合計が 4 時間以上の群では、4 時間未満の群と比べて、2.3 倍（95% CI: 1.33 to 3.96）心血管疾患を発症しやすくなると報告している¹¹⁾。

4.3 総死亡

座位行動と総死亡との関連について、スペインの成人を対象に平均 8.2 年間追跡したコホート研究（the SUN [Seguimiento Universidad de Navarra] cohort）において、質問紙でテレビ視聴時間、パソコン利用時間や車の運転時間等のそれぞれを尋ね、テレビ視聴時間が一日 3 時間以上の群では、1 時間未満の群と比較し、総死亡の相対危険度は 2.04 倍（1.16-3.57）と高くなることが報告された¹²⁾。一方で、パソコン作業時間や車の運転時間と総死亡には有意な関連を認めなかった¹²⁾。ただし、死亡者数が 128 人と比較的少人数であったため、信頼区間も広いことに留意して、これらの結果を解釈する必要がある。また、米国の成人（240,819 人）を対象に平均 8.5 年間追跡したコホート研究（the US National Institutes of Health-AARP Diet and Health Study）においても、長時間のテレビ視聴時間や総座位時間は総死亡と有意に関連することが報告された¹³⁾。さらに、加速度計を用いて客観的に測定された座位行動時間と総死亡

との関連を検討した報告が 2 編ある。Ensrud らは 71 歳以上の高齢男性を平均 4.5 年間追跡し、座位行動時間が一日あたり 915 分以上の群では、772 分未満の群と比べて、総死亡のハザード比（95% 信頼区間）は 1.79（1.19-2.70）であることを報告した¹⁴⁾。また、Koster らは 50 歳以上の米国人を平均 2.8 年追跡し、一日の加速度計装着時間中に座位行動時間が占める割合を 4 分位で区分し、座位時間割合が第 4 分位に該当する群（座位時間割合；男性 73.5%、女性 70.5%）では、第 1 分位に該当する群に比べて（男性 55.4% 以下、女性 53.9%）の群と比べて、死亡リスクが約 6 倍に上昇する（ハザード比 5.94；95% 信頼区間 2.49-14.15）と報告している¹⁵⁾。このように異なる座位行動の測定法（質問紙および加速度計）を用いても、長時間の座位行動が総死亡の健康リスクであることは一致している。

5. 座位行動に関する最近のガイドラインの動向

こうした座位行動の健康影響の疫学的根拠が明らかとなるにつれ、各国で身体活動に関するガイドラインの内容に座位行動を盛り込む動きが出始めている（表 2）。従来のガイドラインでは成人が健康づくりのために取り組むべき身体活動の基準値として、世界的に週 150 分以上あるいは毎日 30 分以上の中強度以上の身体活動を実施することが推奨されている。WHO、米国を初めこの基準を採用している国が大半であり、その内容に大きな違いはない。一方で、イギリスやオーストラリアでは、上記の中強度以上の身体活動を 150 分／週以上実施することに加えて、日々の座位行動時間を最小限に留めるよう推奨しており、座位行動がガイドラインに明記されるようになった¹⁶⁾¹⁷⁾（表 2）。さらに、オーストラリアのガイドラインは長時間持続する座位行動に対して、立ち上がるなどしてできる限り中断することに言及しており、先進的である。本邦では、厚生労働省により「健康づくりのための身体活動基準 2013」が策定されたが¹⁸⁾、この中に座位行動に関する基準は明記されていない（なお、本邦は推奨している中高強度身体活動の基準も欧米の約 2 倍に相当する独自のものとなっている）。また、最近になって主にデスクワーク中心の勤労者における座りすぎ対策のための指針が専門家の声明として公表され¹⁹⁾、就業中のデスクワークに伴う座位行動を少なくとも 2 時間減らし、その分を低強度身体活動（立

表2 成人を対象とした座位行動に関する指針（ステートメント）

	イギリス 保健省 ¹⁶⁾	オーストラリア 保健省 ¹⁷⁾	日本 ¹⁸⁾	専門家による ステートメント ¹⁹⁾	米国糖尿病 学会 ²⁰⁾	脳心血管予防に 関する包括的 リスク管理合同 会議（日本） ²¹⁾
目的	国民健康づくり	国民健康づくり	国民健康づくり	（国民健康づく り）	診療における臨 床指針	診療における臨 床指針
対象	一般成人（18-64 歳）	一般成人（18-64 歳）	—	勤労者	糖 尿 病 患 者 （および全ての 成人）	健診などで偶発 的に脳心血管病 リスクを指摘さ れ来院する患者
座位行動に 関する内容	すべての成人は 長時間の座位行 動時間を最小限 にするべきであ る。	・すべての成人 は日々の座位 行動時間を最 小限にするべ きである。 ・長時間続く座 位行動をでき る限り中断す るべきであ る。	一般成人を対象 とした座位行動 に関する指針は ない	就業時間中に少 なくとも合計2 時間はデスク ワークに伴う座 位行動を減ら し、低強度の身 体活動に充てる	・すべての成 人、特に糖尿 病患者は1日 あたりの座位 行動時間を減 らすべきであ る。 ・座位時間が長 時間に及ぶ場 合は30分ご とに低強度身 体活動を行っ て座位行動を 中断するべき である。 ・ただし、上記 2つは定期的 な運動に加え て行うべきで あり、それに 代わるもので はない。	運動療法以外の 時間も、こまめ に歩くなど、 座ったままの生 活にならないよ う、活動的な生 活を送るように 注意を促す。

位や軽い歩行）に充てることが提言された。ここでは、勤労者の健康のみならず、生産性の向上をアウトカムの一つとしている。ただし、この指針はまだ十分な科学的根拠に基づいているとはいえず、これを補完する座位行動研究の集積が必要である。さらに、臨床面でも座位行動は実地医家に向けた診療ないし治療ガイドラインにも盛り込まれている。米国糖尿病学会（ADA）は2016年に糖尿病患者の身体活動に関する指針を発表し、座位時間を減らすと共に、長時間に及ぶ場合は30分ごとに低強度の身体活動で座位行動を中断するように推奨している²⁰⁾。また、本邦では日本内科学会を中心とする11学会および日本医師会、日本医学会が合同して脳心血管病予防のための包括的管理チャートを作成し²¹⁾、脳心血管病リスクとなる生活習慣の改善において、身体活動・運動の項目の中で運動療法だけに着目するのではなく、それ以外の時間の過ごし方として座位行動を減らすように注意喚起を促している。

現在、座位行動に関する研究が活発に進められており、今後、座位行動をどう測定（評価）するのか、具体的に座位行動時間をどの程度にすればよいのか

などが示されていくものと考えられる。

文 献

1. Ikeda N, Inoue M, Iso H, Ikeda S, Satoh T, Noda M, Mizoue T, Imano H, Saito E, Katanoda K et al: Adult mortality attributable to preventable risk factors for non-communicable diseases and injuries in Japan: a comparative risk assessment. *PLoS Med* **9**(1): e1001160, 2012
- 2) 厚生労働省: 健康日本21（第2次）の推進に関する参考資料。www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/dl/kenkounippon21_02.pdf（最終アクセス2018年1月6日）
- 3) Letter to the editor: standardized use of the terms “sedentary” and “sedentary behaviours”. *Appl Physiol Nutr Metab* **37**(3): 540-542, 2012
- 4) Young DR, Hivert MF, Alhassan S, Camhi SM, Ferguson JF, Katzmarzyk PT, Lewis CE, Owen N, Perry CK, Siddique J et al: Sedentary Behavior and Cardiovascular Morbidity and Mortality: A Science Advisory From the American Heart Association. *Circulation* **134**(13): e262-279, 2016
- 5) Owen N, Salmon J, Koohsari MJ, Turrell G, Giles-Corti B: Sedentary behaviour and health: mapping environmental and social contexts to underpin chronic disease prevention. *Br J Sports Med* **48**

- (3) : 174-177, 2014
- 6) Grontved A, Hu FB : Television viewing and risk of type 2 diabetes, cardiovascular disease, and all-cause mortality : a meta-analysis. *JAMA* **305**(23) : 2448-2455, 2011
- 7) Hu FB, Li TY, Colditz GA, Willett WC, Manson JE : Television watching and other sedentary behaviors in relation to risk of obesity and type 2 diabetes mellitus in women. *JAMA* **289**(14) : 1785-1791, 2003
- 8) Dempsey PC, Larsen RN, Sethi P, Sacre JW, Straznicky NE, Cohen ND, Cerin E, Lambert GW, Owen N, Kingwell BA et al : Benefits for Type 2 Diabetes of Interrupting Prolonged Sitting With Brief Bouts of Light Walking or Simple Resistance Activities. *Diabetes care* **39**(6) : 964-972, 2016
- 9) Wijndaele K, Brage S, Besson H, Khaw KT, Sharp SJ, Luben R, Bhaniani A, Wareham NJ, Ekelund U : Television viewing and incident cardiovascular disease : prospective associations and mediation analysis in the EPIC Norfolk Study. *PLoS One* **6**(5) : e20058, 2011
- 10) Wilmot EG, Edwardson CL, Achana FA, Davies MJ, Gorely T, Gray LJ, Khunti K, Yates T, Biddle SJ : Sedentary time in adults and the association with diabetes, cardiovascular disease and death : systematic review and meta-analysis. *Diabetologia* **55**(11) : 2895-2905, 2012
- 11) Stamatakis E, Hamer M, Dunstan DW : Screen-based entertainment time, all-cause mortality, and cardiovascular events : population-based study with ongoing mortality and hospital events follow-up. *J Am Coll Cardiol* **57**(3) : 292-299, 2011
- 12) Basterra-Gortari FJ, Bes-Rastrollo M, Gea A, Nunez-Cordoba JM, Toledo E, Martinez-Gonzalez MA : Television viewing, computer use, time driving and all-cause mortality : the SUN cohort. *J Am Heart Assoc* **3**(3) : e000864, 2014
- 13) Matthews CE, George SM, Moore SC, Bowles HR, Blair A, Park Y, Troiano RP, Hollenbeck A, Schatzkin A : Amount of time spent in sedentary behaviors and cause-specific mortality in US adults. *Am J Clin Nutr* **95**(2) : 437-445, 2012
- 14) Ensrud KE, Blackwell TL, Cauley JA, Dam TT, Cawthon PM, Schousboe JT, Barrett-Connor E, Stone KL, Bauer DC, Shikany JM et al : Objective measures of activity level and mortality in older men. *J Am Geriatr Soc* **62**(11) : 2079-2087, 2014
- 15) Koster A, Caserotti P, Patel KV, Matthews CE, Berrigan D, Van Domelen DR, Brychta RJ, Chen KY, Harris TB : Association of sedentary time with mortality independent of moderate to vigorous physical activity. *PLoS One* **7**(6) : e37696, 2012
- 16) Department of Health. Physical Activity, Health Improvement and Protection. Start Active. Stay Active : A report on physical activity from the four home countries' Chief Medical Officers. Department of Health : London, 2011
- 17) Australia's physical activity and sedentary behaviour guidelines (adults). <http://www.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/pasb>. (最終アクセス 2018 年 1 月 6 日)
- 18) 厚生労働省 : 健康づくりのための身体活動基準 2013. <http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002xple.html> (最終アクセス 2018 年 1 月 6 日)
- 19) Buckley JP, Hedge A, Yates T, Copeland RJ, Loosemore M, Hamer M, Bradley G, Dunstan DW : The sedentary office : an expert statement on the growing case for change towards better health and productivity. *Br J Sports Med* **49**(21) : 1357-1362, 2015
- 20) Colberg SR, Sigal RJ, Yardley JE, Riddell MC, Dunstan DW, Dempsey PC, Horton ES, Castorino K, Tate DF : Physical Activity/Exercise and Diabetes : A Position Statement of the American Diabetes Association. *Diabetes care* **39**(11) : 2065-2079, 2016
- 21) 脳心血管病予防に関する包括的リスク管理合同会議。脳心血管病予防に関する包括的リスク管理チャートについて。日本内科学会誌 **104**(4) : 824-864, 2015