

## 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(22FA1004)

### 分担研究課題：身体活動・座位行動指標の評価法の開発・妥当性検討班

研究分担者 小野玲（医薬基盤・健康・栄養研究所・部長）  
研究協力者 宮地元彦（早稲田大学スポーツ科学学術院・教授）  
研究協力者 笹井浩行（東京都健康長寿医療センター研究所・研究副部長）  
研究協力者 南里妃名子（医薬基盤・健康・栄養研究所・行動生理研究室 室長）  
研究協力者 中潟崇（医薬基盤・健康・栄養研究所・研究員）

### 研究要旨

身体活動・座位行動指標の評価法の開発・妥当性検討班では、1) 日本が厚生労働省の企画立案のもと毎年実施している国民健康・栄養調査における運動習慣、歩数、体格・体力に関連する項目を系統的に整理すること、2) 国民健康・栄養調査における歩数測定時に使用する歩数計の更新に向け、若年層、高齢層を対象に、国民健康・栄養調査で使用されている歩数計（ヤマサ社）と国内で広く使用されている加速度計内蔵の活動量計との歩数比較の二つの研究に取り組んだ。1) では、国民健康・栄養調査において運動習慣（1986年）、歩数計による歩数（1989年）が継続的に調査され、運動習慣有の定義、歩数調査用の歩数計は、調査が開始された年から一貫していた。また質問票による座位行動の調査が合計3年（2006年、2013年、2017年）実施されていた。2) では、21歳～91歳までの合計92名が合計7機種（手首1、腰6）の活動量計を自由生活下で1週間装着した。手首に装着した活動量計による歩数は腰に装着した6機種（手首1、腰6）の活動量計の歩数（歩/日）よりも約4000歩高く、この結果は若年者、高齢者ともに同様だった。合計7機種（手首1、腰6）の活動量計ごとの回帰式（ $y=ax+b$ ）を算出した結果、手首に装着した活動量計を除く合計6機種（手首1、腰6）に関しては概ね直線回帰により変換可能と考えられる結果を得た（ $r = 0.874-0.978$ ）。

### A. 研究目的

#### 【研究1】

身体活動・座位行動指標の評価法の開発・妥当性検討班では、1) 主要諸外国のサーベイランス調査における身体活動指標や座位行動指標の評価方法を比較・検討と、2) 国内で広く使用されている加速度計内蔵の活動量計との歩数比較の二つの研究に取り組んだ。

1) 個人または集団を対象に身体活動・座位行動を簡便かつ可能な限り正確に把握することが重要だが、国内外で実施される調査研究において調査の種類、方法（対象者の選定、測定方法）、実施体制等は多様であり、全世界的に統一された基準はない。また得られた結果の解釈や異なる方法で得られた結果の比較

について議論される機会は少ない。そこで、日本が厚生労働省の企画立案のもと毎年実施している国民健康・栄養調査と政府機関等が主体となり実施している主要諸外国のサーベイランス調査における身体活動指標や座位行動指標の評価方法を比較・検討するため、これまで国民健康・栄養調査で実施されてきた運動習慣、歩数、体格・体力に関連する項目を系統的に整理することを目的とした。

#### 【研究2】

2) 現在では、消費者向けや研究者向けの活動量計が開発され、「歩数」という指標を用いて日々の身体活動量を簡便にモニタリングできるようになった。しかし、ハードウェアとソフトウェアの仕様にはばらつきがあり、得られる歩数も活動量計間に

ばらつきがある。そこで本研究は21歳～91歳までの合計107名とし、合計7機種 of 活動量計を同時装着し、自由生活下の歩数を比較した。

## B. 研究方法

### 【研究1】

1) 日本が厚生労働省の企画立案のもと毎年実施している国民健康・栄養調査の1946年から2019年までの74年間の調査を対象とし、厚生労働省および国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所のWebページにおいて公開されている各年の調査の概要、調査報告書、健康日本21(第二次)分析評価事業、各年の調査の概要および報告書から、運動習慣、歩数、体格・体力に関連する項目の調査項目の情報を収集し、調査方法の変更内容と変遷などを整理した。

### 【研究2】

2) 21歳～91歳までの合計107名が研究に参加し、合計7機種を同時に腰に装着し自由生活下で1週間の歩数データを比較した。研究に用いた機種は、本邦の国民健康・栄養調査で使用している歩数計アルネス200S(ヤマサ社)、研究者向けの活動量計3機種(オムロン社、パナソニック社、ActiGraph社)、一般消費者向けの活動量計2機種(ヤマサ社、タニタ社)である。装着部位は手首(ActiGraph)、腰(他6機種)とし、1日あたりの歩数の比較、活動量計ごとの回帰式( $y=ax+b$ )を算出した。

## 3. 倫理的配慮

1) この研究は文献研究であり、人を対象とする医学研究ではなく、個人情報を取り扱うこともないため、倫理的な配慮は不要であった。

2) 歩数計を用いた歩数の評価はヘルシンキ宣言に基づき、医薬基盤・健康・栄養研究所の倫理審査委員会で承認を受け、すべての参加者から書面による同意を得て実施した

## C. 研究結果

1) 国民健康・栄養調査において運動習慣は調査員による対面での聞き取り調査で把握されていた。

運動習慣に関する設問方法および回答方法、選択肢、脚注の記載が修正されており、これまでに3回の変更点がある。しかし、運動習慣有とは、「1回30分以上の運動を週2回以上実施し、1年以上継続していること」と定義され、1986年から2019年まで一貫していた。歩数は、1989年から歩数計(山佐時計計器株式会社製)を用いて計測され、装着部位は腰部、11月中の日曜日および祝日を除く1日と調査方法が一貫していた。歩数調査の対象年齢は、1989年～1993年は30歳以上、1994年は20歳～59歳、1995年～2011年は15歳以上、2012年～2019年は20歳以上だった。運動習慣、歩数以外には、座位行動に関して、2006年、2013年、2017年の調査において、国内外の大規模コホート研究などで広く用いられている質問票を用いた調査が行われていた。

2) 合計7機種 of 歩数の平均値を比較した結果、手首に装着した活動量計による歩数は腰に装着した6機種 of 活動量計 of 歩数(歩/日)よりも約4000歩高く、この結果は若年者、高齢者ともに同様だった。腰に装着した6機種においては、ばらつきが大きく、若年者と高齢者を合わせた全体においてはヤマサ社の歩数が最も低かった。しかし、得られた6機種 of 歩数は概ね直線回帰である結果が得られた。また活動量計により得られる歩数の系統誤差を把握するためヤマサ歩数計に対するBland-Altman分析を行った結果、概ね「差の平均値 $\pm 1.96 \times$  差の標準偏差」の範囲であり、また相関関係は見られなかった。

## D. E. 考察と結論

1) 国民健康・栄養調査は1946年から、毎年11月に継続的に実施され、その歴史の中で運動習慣、歩数の調査対象となる年齢、設問内容や選択肢の文言が調査年によって変更がなされている。運動習慣のある者の定義、歩数調査に用いている機器は調査が開始された年から一貫して用いていることから経時的に比較可能な調査であると考えられる。しかし、日本(国民健康・栄養調査)と主要諸外国の国を代表するサーベイランス調査において、身

体活動・座位行動の評価方法、調査頻度、時期・期間、装着日数などは多様である。アメリカ (National Health and Nutrition Examination Survey)、カナダ (Canadian Health Measures Survey) は、活動量計を用いて強度別の身体活動や座位指標を評価しており、健康アウトカムとの関連を検討している。一方、本邦の国民健康・栄養調査は歩数調査に用いている機器が歩数計であり、座位活動の評価は質問票である。運動習慣、歩数、座位活動を国の代表値として利用・比較する際には、サーベイランス調査や歩数計、質問票の特性を考慮する必要がある。

2) 本研究では、本邦の国民健康・栄養調査で使用している歩数計アルネス 200S (ヤマサ社)、研究者向けの活動量計 3 機種 (オムロン社、パナソニック社、ActiGraph 社)、一般消費者向けの活動量計 2 機種 (ヤマサ社、タニタ社) を用いて、手首 1 機種 (ActiGraph)、腰に 6 機種、合計 7 機種を同時に装着して歩数を比較した。アメリカにおける国民栄養調査 (NHANES) では 2011 年調査から、活動量計を手首に装着して身体活動量を評価する方法へ変更され、近年では手首装着による研究やサーベイランスが多く実施されている。しかし、本研究では、手首に装着した活動量計による歩数は腰に装着した 6 機種の活動量計の歩数 (歩/日) よりも約 4000 歩高かった。また、高齢者においてより顕著であったこの結果は、Mandigout らによる先行研究による結果と一致していた。しかし、手首に装着した活動量計を除く 6 機種の歩数は概ね直線回帰である結果が得られた。手首に装着した活動量計による歩数は腰に装着した活動量計による歩数よりも高いまた活動量計により得られる歩数の系統誤差を把握するためヤマサ歩数計に対する Bland-Altman 分析を行った結果、概ね「差の平均値 $\pm$ 1.96 $\times$ 差の標準偏差」の範囲であり、また相関関係は見られなかった。以上の結果から、本研究で用いた 7 機種の活動量計によって得られる歩数は互換式によって変換可能と考えられる。

## F. 健康危険情報

なし。

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

- 1) 中潟 崇, 笹井 浩行, 岡田 知佳, 瀧本 秀美, 宮地 元彦, 小野 玲. 国民健康・栄養調査 (旧国民栄養調査) の運動習慣, 歩数および体格・体力に関する調査項目, 方法および変遷. 運動疫学研究. 2024 (in press):doi:10.24804/ree.2310
- 2) Nakagata T, Ono R. Data resource profile: Exercise habits, step counts, and sedentary behavior from the National Health and Nutrition Survey in Japan. Data in Brief. 2024;53:110103. doi:10.1016/j.dib.2024.110103
- 3) Murata F, Maeda M, Ono R, Fukuda H. Association between regular physical activity and pneumonia-related hospitalization according to pneumococcal vaccination status: The VENUS study. Vaccine. 2024;42:1268-74. doi:https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2024.01.060
- 4) Iwasaka C, Nanri H, Nakagata T, Ohno H, Tanisawa K, Konishi K, et al. Association of skeletal muscle function, quantity, and quality with gut microbiota in Japanese adults: A cross-sectional study. Geriatr Gerontol Int. 2024;24:53-60. doi:10.1111/ggi.14751

### 2. 学会発表

1. 中潟崇, 笹井浩行, 南里妃名子, 小野玲. 日本と主要諸外国の国を代表するサーベイランス調査における身体活動・座位行動調査法の比較 (口頭発表). 第 25 回日本運動疫学会学術総会: 2023.6.24: 愛知県名古屋市
2. 中潟崇. 身体活動・座位指標を公衆衛生研究に利用するために押さえておきたいポイントと課題. 日本と主要諸外国の国を代表するサーベイランス調査の身体活動・座位行動調査法の比較 (シンポジウム). 第 82 回日本公衆衛生学会総会: 2023.11

3. 笹井浩行. 公衆衛生に活かす身体活動評価法の基礎と実践 (シンポジウム). 第 82 回日本公衆衛生学会総会: 2023.11
4. 小野玲. 座位行動測定の公衆衛生場面における現状と課題 (シンポジウム). 第 82 回日本公衆衛生学会総会: 2023.11

## H. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

## I. 引用文献

1. Comparison of Step Count Assessed Using Wrist- and Hip-Worn Actigraph GT3X in Free-Living Conditions in Young and Older Adults. *Front Med (Lausanne)*. 2019 Nov 5;6:252. doi: 10.3389/fmed.2019.00252

図. ヤマサ歩数計に対する Bland-Altman plot (赤実線: 平均値、青点線: 平均値±1.96 標準偏差)  
略字は以下の通り

Yamasa.P; ヤマサ歩数計

Yamasa.A; ヤマサ活動量計

ActiGraph.W; ActiGraph (手首)

ActiGraph.H; ActiGraph (腰)

Omron ; オムロン

Panasonic; パナソニック

Tanita; タニタ



