

## 103. 高齢者における座位行動の現状とその関連要因の検討

福島 教照

東京医科大学 医学部 公衆衛生学分野

Key words : 座位行動, 3軸加速度計, 社会参加, 外出頻度, 地域在住高齢者

### 緒言

近年、座位行動と総死亡および心血管疾患、がん、糖尿病等の罹患との関連が報告され、長時間の座位行動は健康リスクとして注目されている<sup>1)</sup>。また、高齢者において長時間の座位行動は運動器機能の低下、認知機能の低下といった生活機能の低下と関連することが報告されている<sup>2,3)</sup>。これらの生活機能低下は要介護状態と密接に関係するため、急速に高齢化が進むわが国において、高齢者を対象に座位行動を把握するための詳細な実態調査を行う必要がある。

先行研究は座位行動を質問紙調査により主観的に評価したものが多く、この手法では思い出しバイアスや報告バイアスによる系統誤差が課題であった<sup>4)</sup>。現在、加速度計技術の進歩により日常生活下における座位行動を客観的に評価・測定できるようになってきている。しかし、高齢者の座位行動の現状を加速度計で評価した研究は極めて少なく、精確に収集された加速度データを詳細に分析した知見を集積していくことが高齢者における座位行動のリスク評価において重要といえる。

さらに、平成25年度に策定された厚生労働省による国民健康づくり運動「健康日本21（第2次）」では社会生活を営むために必要な機能の維持・向上に関する目標の中で、高齢者における社会参加の促進を掲げている。また同じく厚生労働省は介護予防として外出支援を推進している。しかし、高齢者の生活機能低下と関連が報告されている座位行動に対し、社会参加および外出頻度がどのくらい影響を及ぼすかは不明である。

そこで、本研究の目的は以下の2つとした。地域在住の高齢者を対象に、①加速度計を用いて客観的に測定した座位行動の実態について記述疫学的に明らかとすること、②高齢者における座位行動と社会参加および外出頻度との関連について分析疫学的検討を行うことである。

### 方法

#### 1. 対象者

本研究は2010年2～3月に東京都文京区、東京都府中市、静岡県小山町に居住する当時65～74歳の地域在住高齢者2,700名を対象に実施した身体活動・健康と地域環境に関する調査の一環として、今後も継続調査があれば協力してもよいと回答した1,314名に対し2015年2月に郵送法により新規に加速度計装着協力の募集を行い、本調査に同意した478名（本調査時、70～79歳）を対象とした。本研究は東京医科大学倫理委員会の承認を得て実施した。

#### 2. 評価項目

##### (1) 座位行動および身体活動

3軸加速度計であるActive style Pro HJA-350IT（Omron Healthcare Co. Ltd.）を用いて、連続7日間、腰部への装着を依頼した。加速度計データの採択基準は、加速度信号ゼロが60分間以上継続した場合を非装着時間と定義し、1日10時間以上、4日以上装着記録のある者を本分析に用いた。加速度計で評価した活動強度より、1.5メッツ以下を座位行動、1.6～2.9メッツを低強度身体活動、3.0メッツ以上を中高強度身体活動と定義した<sup>5)</sup>。また、座位行動の継続（以下、バウト）は1.5メッツ以下の活動強度が持続している状態（時間）とし、1.6メッツ以上の活動強度が計測された場合にバウトの中断と定義した。

## (2) 社会参加の評価

社会参加は国民健康・栄養調査（2006年）の5つの設問項目（趣味や稽古ごと、知人・友人とのつきあい、老人クラブへの参加、ボランティア活動への参加、地域の行事）に、「家族や友人の相談にのる」という設問を加えた6項目とした。選択肢は「よくする」、「時々する」、「ほとんどしない」の3段階で評価した。選択肢は「よくする」を1点、「時々する」を2点、「ほとんどしない」を3点とスコア化した。社会参加は我々の先行研究に基づき「個人的活動（趣味や稽古ごと、知人・友人とのつきあい、家族や友人の相談にのる）」と「地域的活動（老人クラブへの参加、ボランティア活動への参加、地域の行事）」の2つに類型化した<sup>6)</sup>。

## (3) 外出頻度の評価

国民健康・栄養調査（2006年）の質問を用いた。すなわち、「あなたはどのくらいの頻度で外出しますか。」という設問に対して、「ほとんど毎日（週6～7日程度）」、「たびたび（週4～5日程度）」、「たまに（週2～3日程度）」、「ほとんどしない（週0～1日程度）」の4つの選択肢から一つを選ぶ形式とした。外出頻度の程度は「週6～7日」、「週4～5日」、「週0～3日」の3群に分類した。

## (4) 社会人口統計学的要因の評価

性、年齢、居住地は住民基本台帳の情報を用いた。身長、体重、仕事の有無、同居者の有無は質問紙で評価した。

## 3. 統計解析

連続量データの2群比較には対応のないt検定またはMann-Whitney U検定を用いた。外出頻度および類型化した社会参加と座位行動の関連について、重回帰分析にて男女別に検討した。外出頻度は変数を「週6～7日」、「週4～5日」、「週0～3日」の3群にダミー化し（週6～7日をreference）、社会参加は「個人的活動」と「地域的活動」の各要因の合計得点（それぞれ3点～9点：得点が高いほど社会参加が少ない）をそれぞれ独立変数とし、座位行動時間を従属変数とし、社会人口統計学的要因（年齢、居住地域、同居者の有無、仕事の有無）、加速度計装着時間を共変量として投入した。本研究の統計解析は、IBM SPSS statistics 22.0 for Windowsを用い、統計的有意水準を5%とした。

## 結 果

3軸加速度計を478人に郵送し、463人が返却した（回収率96.9%）。このうち、(1) 加速度計を1日10時間以上装着した日数が4日未満の者（7人）、(2) 加速度計データ通信不良の者（6人）を除外した450人を本研究の分析対象者とした。

### 1. 対象者の特性

Table 1に本研究の対象者のベースライン時の特性を示す。3地域のそれぞれにおける対象者の割合は文京区31.6%、府中市31.6%、静岡県小山町36.9%であった。就労者は男性が36.9%で女性が19.2%であった。

Table 1. Participants characteristics

	Men (n=255)	Women (n=195)
	n (%)	n (%)
Age		
70-74 years	132 (51.8%)	102 (52.3%)
75-79 years	123 (48.2%)	93 (47.7%)
Residential area		
urban	78 (30.6%)	64 (32.8%)
suburban	91 (33.7%)	51 (26.2%)
rural	86 (35.7%)	80 (41.0%)
Driving		
yes	160 (62.7%)	49 (25.3%)
Living arrangement		
with others	225 (88.6%)	161 (82.6%)
Working with income		
yes	94 (36.9%)	37 (19.2%)

Urban; Bunkyo city in Tokyo, suburban; Fuchu city in Tokyo, and rural; Oyama City in Shizuoka prefecture.

## 2. 地域在住高齢者における座位行動および身体活動の現状

Table 2 に男女別にみた座位行動および各強度別身体活動時間を示す。男性の総座位時間は  $548 \pm 119$  分であり、女性の  $487 \pm 112$  分より有意に長かった ( $p < 0.001$ )。また、加速度計装着時間に占める座位時間割合も男性は 64.0%で、女性の 54.2%より有意に高かった。低強度身体活動時間は男性が  $263 \pm 87$  分であり、女性の  $365 \pm 90$  分よりも有意に短かった ( $p < 0.001$ )。一方で、中高強度身体活動時間に有意差を認めなかった。Table 3 にバウト時間別にみた座位行動の現状を男女別に示す。1日あたりのバウト回数は男性が  $56.1 \pm 14.4$  回であり、女性の  $62.5 \pm 13.6$  回より有意に少なかった。総座位時間に占める 30 分以上継続する座位行動の割合は男性が  $49.7 \pm 14.1\%$  であり、女性の  $42.5 \pm 13.5\%$  より有意に多かった。また、総座位時間に占める 60 分以上継続する座位行動の割合は男女とも 20% 以上であった。

Table 2. Gender differences in objectively-measured physical activity (minutes/day) classified by intensity

	Men			Women			p value
	mean±SD	median (25%,75%)	% wear time	mean±SD	median (25%,75%)	% wear time	
Wear time	854.9±89.1	858.9 (789.4, 918.4)		898.6±86.4	897.5 (843.6, 952.8)		<0.001
SB ( $\leq 1.5$ METs)	548.3±118.7	551.1 (481.2, 619.6)	64.0	487.0±111.6	481.9 (418.1, 543.6)	54.2	<0.001
LPA (1.6-2.9 METs)	263.1±87.4	260.6 (198.9, 319.8)	30.9	365.3±90.2	359.3 (304.2, 421.0)	40.7	<0.001
MVPA ( $\geq 3.0$ METs)	43.6±30.1	39.3 (20.4, 60.6)	5.1	46.3±32.8	38.8 (21.3, 65.6)	5.1	0.526

P-value was calculated using the Mann-Whitney U test or t test, as appropriate.

SB; sedentary behavior, LPA; light-intensity physical activity, MVPA; moderate-to-vigorous physical activity.

Table 3. Number of sedentary bouts/day, percentage of sedentary bouts and percentage of sedentary time of various bout durations

Bout Duration, min	No. of Bouts/d *			Bouts, %†			Sedentary Time, %‡		
	Men	Women	P-value	Men	Women	P-value	Men	Women	P-value
≥1	56.1±14.4	62.5±13.6	<0.01	100	100		100	100	
≥5	21.7±4.8	21.1±4.6	0.219	39.9±8.9	34.5±7.2	<0.01	88.0±5.7	84.3±5.8	<0.01
≥10	13.9±3.2	12.3±3.1	<0.01	26.2±8.4	20.5±6.7	<0.01	78.1±9.1	71.9±9.2	<0.01
≥20	7.8±2.3	6.2±2.1	<0.01	15.2±7.0	10.5±5.1	<0.01	62.4±12.9	54.3±12.3	<0.01
≥30	4.9±1.8	3.7±1.6	<0.01	9.8±5.5	6.5±4.1	<0.01	49.7±14.1	42.5±13.5	<0.01
≥40	3.3±1.5	2.5±1.2	<0.01	6.7±4.4	4.4±3.2	<0.01	39.8±14.5	33.9±13.4	<0.01
≥50	2.3±1.2	1.7±1.0	<0.01	4.7±3.6	3.0±2.7	<0.01	31.4±14.2	26.8±13.0	<0.01
≥60	1.5±1.0	1.2±0.8	<0.01	3.2±2.9	2.1±2.2	<0.01	24.4±13.5	21.1±12.4	<0.01

\* A bout of sedentary behavior is a period of consecutive minutes where the accelerometer registers  $\leq 1.5$  Mets.

† Percentage of sedentary bouts, number of sedentary bouts of n min/number of sedentary bouts of 1 min.

‡ Percentage of sedentary time, length of sedentary bouts of n min/length of sedentary bouts of 1 min.

### 3. 社会参加および外出頻度の各活動と座位行動時間との関連

Table 4 に類型化した社会参加を独立変数とし、座位行動時間を従属変数とした重回帰分析の結果を示す。男性では少ない「個人的活動」は長い座位行動時間と有意な関連を認めた ( $\beta = 0.13$ ,  $p = 0.012$ )。一方で、女性は少ない「地域的活動」は長い座位行動時間と有意な関連を認めた ( $\beta = 0.21$ ,  $p = 0.002$ )。Table 5 に外出頻度を独立変数とし、座位行動時間を従属変数とした重回帰分析の結果を示す。男女とも外出頻度が週 0~3 日未満の群では、週 6~7 日の群と比較し、長い座位行動時間と有意に関連していた (男性:  $\beta = 0.16$ ,  $p = 0.001$ 、女性:  $\beta = 0.26$ ,  $p < 0.001$ )。

Table 4. Association of social participation level with sedentary behavior time in community-dwelling older adults by gender

	total SB time (min)			
	b	95%CI	$\beta$	p value
<b>Men</b>				
Individual relationship	<b>10.26</b>	<b>2.251-18.274</b>	<b>0.13</b>	<b>0.012</b>
Community involvement	5.97	-1.732-13.669	0.09	0.128
<b>Women</b>				
Individual relationship	5.22	-4.734-15.173	0.07	0.302
Community involvement	<b>14.02</b>	<b>5.235-22.799</b>	<b>0.21</b>	<b>0.002</b>

Adjusted for wear time, age, residential area, working status, living arrangement. SB; sedentary behavior.

Table 5. Association of frequency of going out with sedentary behavior time in community-dwelling older adults by gender

	SB time			
	b	95%CI	$\beta$	p value
Male				
Frequency of going out				
6-7 days/week	ref			
4-5 days/week	14.267	-10.422-38.956	0.057	0.256
0-3 days/week	<b>58.789</b>	<b>24.1-93.479</b>	<b>0.164</b>	<b>0.001</b>
Female				
Frequency of going out				
6-7 days/week	ref			
4-5 days/week	28.34	-3.346-60.026	0.111	0.079
0-3 days/week	<b>79.253</b>	<b>40.916-117.59</b>	<b>0.264</b>	<b>&lt;0.001</b>

Adjusted for wear time, age, residential area, working status, living arrangement.  
SB; sedentary behavior.

## 考 察

### 1. 地域在住高齢者の座位行動の現状について

本研究における国内3地域に在住する70~79歳の高齢者の3軸加速度計で測定した1日あたりの平均座位行動時間は男性で約9時間、女性で約8時間であり、男性の方が女性より1時間程度、座位行動時間が長いことが明らかとなった。同じく加速度計を用いたアメリカ国民健康栄養調査の結果では70歳以上の高齢者の座位行動時間は男女とも9時間/日以上と報告されており<sup>7)</sup>、本研究における男性高齢者の座位時間は同程度であったが、女性高齢者の座位時間は1時間/日ほど短かった。この点、座位行動時間の男女差は、トレードオフの関係性から男女の低強度身体活動時間(例、家事)の違いにより生じたものと考えられた。また、これまでの先行研究では中高強度身体活動量に関する男女比較が中心で、男性の方が女性より活動量が多いと報告されている。しかし、座位行動および低強度身体活動を含めた総身体活動量の男女差の検討はほとんどない。そこで、我々は今回の結果をもとに座位行動、低・中・高強度身体活動のすべてを含めた総身体活動量の男女差についても検討を加え、女性の方が男性より総身体活動量が有意に多かったという新たな知見を得た<sup>8)</sup>。さらに、高齢者の座位行動の継続時間別の検討では、総座位時間に占める30分以上継続する座位行動の割合は男性で約50%を占め、女性は43%であった。使用している加速度計の機種や対象者の年齢構成の違いに留意する必要があるが、米国の70歳以上の男性高齢者を対象とした加速度計調査では総座位時間に占める30分以上継続する座位行動の割合は43%、米国の65歳以上の高齢女性のそれは32%であったことと比べ<sup>9-10)</sup>、男女とも本研究の調査対象者の方が、30分以上継続する座位時間が総座位時間に占める割合が高かった。実験的検討では継続する座位行動(例、20分以上など)と糖代謝などの生活習慣病の危険因子との関連が報告されており、我が国の高齢者の座位行動評価には総座位時間のみならずバウト時間にも着目する必要性が示唆された。今後、高齢者における継続する座位行動が健康指標に及ぼす影響について更なる検討が必要である。

### 2. 高齢者における座位行動と社会参加および外出頻度との関連について

本研究では社会参加および外出頻度は高齢者における座位行動と有意に関連していた。健康日本21(第2次)が掲げる社会参加の促進は高齢者における座位行動の減少と関連すると考えられた。特に、今回の検討では、男女で座位行動時間に関連する社会参加の要因が異なっており、男性では「個人的活動」の少ないこと、女性では「地域的活動」が少ないことが長い座位行動時間と関連していた。座位行動時間は総死亡および循環器疾患等の重大なリスクであることが報告されており、高齢者の健康影響は促進する社会参加の種類により効果が異なる可能性が示唆された。また、外出頻度が少ないことも長い座位行動時間と関連していた。

以上より、地域在住高齢者における総座位行動時間の現状は、男性で1日あたり平均9時間、女性は8時間であった。また、男性では総座位行動時間の約50%、女性では43%を30分以上継続する座位行動が占めていた。そして、高齢者における座位行動の減少には性差を考慮した社会参加を促進することおよび男女とも週6日以上のお出をを行うことが有効な対策となる可能性が示唆された。

### 共同研究者

本研究の共同研究者は、東京医科大学公衆衛生学分野の菊池宏幸、佐藤弘樹、天笠志保、高宮朋子および井上茂である。本稿を終えるにあたり、本研究にご支援を賜りました上原記念生命科学財団に深く感謝いたします。

### 文 献

- 1) Biswas A, Oh PI, Faulkner GE, Bajaj RR, Silver MA, Mitchell MS, Alter DA. 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;162:123-32. doi: 10.7326/M14-1651.
- 2) Santos DA, Silva AM, Baptista F, Santos R, Vale S, Mota J, Sardinha LB. Sedentary behavior and physical activity are independently related to functional fitness in older adults. *Exp Gerontol.* 2012;47:908-12. doi: 10.1016/j.exger.2012.07.011.
- 3) Kesse-Guyot E, Charreire H, Andreeva VA, Touvier M, Hercberg S, Galan P, Oppert JM. Cross-sectional and longitudinal associations of different sedentary behaviors with cognitive performance in older adults. *PLoS One.* 2012;7:e47831. doi: 10.1371/journal.pone.0047831.
- 4) Lissner L, Potischman N, Troiano R, Bengtsson C. Recall of physical activity in the distant past: the 32-year follow-up of the Prospective Population Study of Women in Göteborg, Sweden. *Am J Epidemiol.* 2004;159:304-7. PMID: 14742291.
- 5) Gibbs BB, Hergenroeder AL, Katzmarzyk PT, Lee IM, Jakicic JM. Definition, measurement, and health risks associated with sedentary behavior. *Med Sci Sports Exerc.* 2015;47:1295-300. doi: 10.1249/MSS.0000000000000517.
- 6) Amagasa S, Fukushima N, Kikuchi H, Oka K, Takamiya T, Odagiri Y, Inoue S. Types of social participation and psychological distress in Japanese older adults: A five-year cohort study. *PLoS One.* 2017;12:e0175392. doi: 10.1371/journal.pone.0175392. eCollection 2017.
- 7) Matthews CE, Chen KY, Freedson PS, Buchowski MS, Beech BM, Pate RR, Troiano RP. Amount of time spent in sedentary behaviors in the United States, 2003-2004. *Am J Epidemiol.* 2008;167:875-81. doi: 10.1093/aje/kwm390.
- 8) Shiho Amagasa, Noritoshi Fukushima, Hiroyuki Kikuchi, Tomoko Takamiya, Koichiro Oka, Shigeru Inoue. Light and Sporadic Physical Activity Overlooked by Current Guidelines Makes Older Women More Active than Older Men. *Int J Behav Nutr Phys Act.* (in press)
- 9) Jefferis BJ, Sartini C, Shiroma E, Whincup PH, Wannamethee SG, Lee IM. Duration and breaks in sedentary behaviour: accelerometer data from 1566 community-dwelling older men (British Regional Heart Study). *Br J Sports Med.* 2015 Dec;49(24):1591-4. doi: 10.1136/bjsports-2014-093514.
- 10) Shiroma EJ, Freedson PS, Trost SG, Lee IM. Patterns of accelerometer-assessed sedentary behavior in older women. *JAMA.* 2013;310:2562-3. doi: 10.1001/jama.2013.278896.