

# 日本人高齢者における身体活動量評価方法の妥当性研究

代表研究者 (独) 国立健康・栄養研究所 栄養教育研究部 室長 高田 和子

共同研究者 京都学園大学 バイオ環境学部 教授 木村 みさか

京都府立医科大学 日本学術振興会特別研究員 山田 陽介

聖徳大学 人間栄養学科 専任講師 別所 京子

## 【まとめ】

地域在住高齢者 60 名について身体活動量質問紙 (PACE) の妥当性を二重標識水 (DLW) 法を基準に検討した。本報告では、分析の終了している 28 名について検討した。

PACE 得点と PAL の相関は  $-0.042$  ( $p=0.836$ ) であった。PACE 得点 200 点未満、PAL2.0 未満の 25 名では、 $r=0.320$  ( $p=0.118$ ) であった。PACE は、身体活動レベルの低い者での評価に適している可能性が考えられた。

## 1. 研究の目的

「健康づくりのための身体活動基準 2013」では新たに高齢者を対象とした基準値が示されたが、そのエビデンスはまだ少ない。身体活動基準では、多数の高齢者を対象とした疫学的な観察研究を用いて基準値を決めている。このような研究では、身体活動量の評価の方法として、質問紙による方法が使用されることが多い。身体活動量进行评估する質問紙には、様々な種類のものがあるが、仕事などの拘束時間が少なく、また身体活動の強度が低い活動が多い高齢者においては、若年や中年者を対象とした質問紙では回答しにくいことが予測される。そのため、高齢者を対象に開発された質問紙を使用することが必要である。

Forsen らは高齢者を対象とした 13 の質問紙についての妥当性研究のレビューを行い、IPAQ-C (International Physical Activity Questionnaire-Chinese)、WHI-PAQ (Women's Health Initiative-PAQ)、PASE (Physical Activity Scale for the Elderly) について、比較的高い ICC (interclass correlation coefficient) を認めている。これらの質問紙の中で、PASE は Hagiwara らにより日本人についての検討がされ、PACE の得点と歩数、加速度計による 1 日のエネルギー消費量、他の質問紙との相関は有意ではあるが、弱いことが報告されている。本研究では、日本人高齢者において PACE により評価した身体活動量を二重標識水 (DLW: doubly labelled water) 法により求めた身体活動量と比較することにより、妥当性を検討することを目的とした。

## 2. 研究の方法と経過

都内在住の高齢者 60 名を対象として、同時期に質問紙 (PACE)、DLW 法、加速度計法による身体活動量の評価を実施した。なお、今回の報告では、そのうち DLW 法の分析が終了している 28 名について解析を行った。解析対象としなかった 32 名のうち、10 名について DLW 法のサンプル分析中、22 名は調査実施中である。調査項目は

以下のとおりである。

1) DLW 法 (妥当性の検討基準) : 酸素と水素の安定同位体を含む水を摂取し、摂取前に 1 回と摂取後の 2 週間中に 8 回にわたり早朝のスポット尿を採集する。尿中の安定同位体比を質量比分析計を用いて分析し、酸素及び水素の安定同位体の減衰率から、1 日のエネルギー消費量を求める。

2) PASE : New England Research Institute, Inc.により開発された高齢者の身体活動量評価のために開発された質問紙で、10 問の質問から成り立っている。日本語版については、Hagiwara らが、作成している。

3) 加速度計:DLW 法による測定期間中に 3 軸の加速度計 (HJA-350IT, OMRON, Japan)を装着し、身体活動量を測定する。

4) 安静時代謝量測定 : 安静時において呼気ガス中の酸素と二酸化炭素濃度を測定する。

5) 食事調査 : DLW 法において 1 日のエネルギー消費量を計算するに当たり、食事の中のたんぱく質、脂質、炭水化物の比率が必要なため、3 日間の食事調査を実施する。

### 3. 研究の成果

解析対象者は、男性 12 名、女性 16 名であった。対象者の身体的特徴は以下の通りである。年齢は、男性が 68~81 歳、女性が 69~80 歳であった。

表 1 対象者の身体特性

	男性 (n=12)	女性 (n=16)
年齢 (歳)	73.2±3.6	73.8±4.2
身長 (cm)	161.4±3.8	151.0±4.6
体重 (kg)	64.1±11.8	52.3±7.1

BMI (kg/m <sup>2</sup> )	24.6±4.3	23.0±3.2
--------------------------	----------	----------

BMI: body mass index

PACE により調査した得点は男性で 99 ±41 点 (30~175 点、中央値 92 点)、女性で 102±59 点 (33.6~256.4 点、中央値 89 点) であった。この得点は、Hagiwara らの男性 110.0±50.4 点、女性 118.2±40.4 点と比べると、SD はほぼ同じであるが、それぞれ 11 点、17 点低い値であった。New England Research Institute で作成している PACE のマニュアルによると、一般的な高齢者を対象とした先行研究による基準値は、平均で 102.9 点、中央値で 90 点である。また、70~75 歳における平均値は、男性で 102.4±53.7 点、女性で 89.1±55.5 点で、本研究の女性はやや得点が高い傾向にあった。

DLW 法は、自由生活下における総エネルギー消費量を最も正確に評価できる方法として、身体活動量の簡易な評価法の妥当性検討時の Gold standard とされている。総エネルギー消費量の多くの部分を基礎代謝量 (早朝空腹時に安静な状態で測定され、体温保持、呼吸、循環等のために使う生きるための最低のエネルギー消費量) が占めるため、身体活動レベルは 1 日の総エネルギー消費量を基礎代謝量で除した PAL (physical activity level)により示される。本対象における PAL は男性で 1.81±0.16 (1.53~2.00)、女性で 1.79±0.22 (1.31~2.31) であった。「日本人の食事摂取基準 2010 年版」では 70 歳以上の身体活動レベルを、「低い」1.45、「ふつう」1.70、「高い」1.95 としている。今回の対象においては、「低い」以下の者が女性 1 名、「低い」から「ふつう」の間が男性 3 名、女性 3 名、「ふ

つう」から「高い」が男性 4 名、女性 10 名、「高い」以上が男性 5 名、女性 2 名と「ふつう」よりも高い身体活動レベルにある者が多かった。また、1 日あたり体重 1kg あたりの総エネルギー消費量は男性で  $35.5 \pm 4.4 \text{ kcal/kg/day}$  ( $28.9 \sim 46.0 \text{ kcal/kg/day}$ )、女性で  $35.8 \pm 5.2 \text{ kcal/kg/day}$  ( $28.9 \sim 46.0 \text{ kcal/kg/day}$ )であった。

歩数は男性で  $6,160 \pm 1,814$  歩、女性  $5,713 \pm 3,052$  歩であった。この値は、平成年度国民健康栄養調査成績の 70 歳以上男性で 5,263 歩、女性 4,323 歩に比べて多かった。

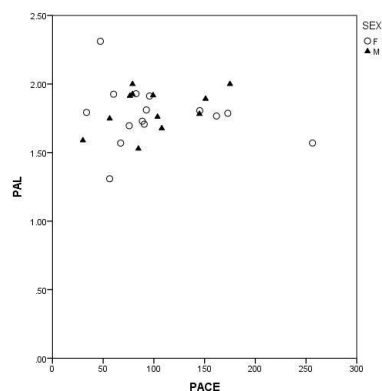
PACE の得点と DLW 法により求めた PAL、1 日あたり体重 1 kg あたりの総エネルギー消費量 (TEE/kg/day)、加速度計により測定した歩数、中高強度の活動時間及び 3METs 以上の活動による身体活動量 (Mets hr) との相関を Pearson の  $r$  と Spearman の  $\rho$  により検討した。

表 2 PACE 得点と各種指標との相関

	r	p	$\rho$	p
PAL	-0.042	0.836	0.055	0.787
TEE/kg/day	0.020	0.922	0.180	0.369
歩数	0.074	0.713	0.115	0.567
中高強度の活動時間	0.014	0.946	0.007	0.972
中高強度の身体活動量	-0.197	0.324	-0.148	0.461

Terwee らは身体活動量の質問紙の妥当性検討の基準として相関係数が、DLW 法を基準とした場合に 0.70 以上、加速度計法を基準とした場合には、0.50 以上を妥当性があるとしている。ただしサンプルサイズが 50 名未満である場合については、検討が不

十分としている。本研究は現時点の解析では、対象者数が 50 名未満であり、最終的な結論を得るためには、すべてのサンプルの



分析を終了してからとすべきであるが、現時点ではいずれの相関も低かった。

図 1 PAL と PACE 得点

PACE 得点で 200 未満、PAL2.0 未満に限った 25 名での Pearson の  $r$  は 0.320 ( $p=0.118$ )と高くなった。Schuit らはオランダ人高齢者 21 名について PACE と DLW 法を比較し、 $r=0.68$  の高い相関を得ている。しかし、Schuit らの対象の PACE 得点は平均で男性 71.9 点、女性 97.9 点と低かった。この調査用紙が高齢者向けに開発されたものである経緯を考慮すると、比較的元気で身体活動量の多い高齢者よりも、やや身体活動量が低下した高齢者において、より妥当性が高いものとなっている可能性は高く、今後、全対象を対象とした解析においては、身体活動量の大小や身体活動の強度の違いなどが妥当性に影響するかを検討する必要がある。

PAL と PACE 得点をそれぞれ 3 区分し身体活動のレベルを low, medium, high とした場合、2 つの方法で一致する者は 27 名中 7 名 (26%) で、PACE での区分の方が高い者は 11 名 (41%)、低い者は 9 名 (33%)

であった。本対象においては、身体活動のレベルによるランク付けにおいて、PACEによる評価はあまり良くなかった。

#### 4. 今後の課題

Terweeらは、妥当性検討の評価の1つとして、対象数が50名以上をあげている。本研究では、50名をこえる対象を目標として実施したが、対象者との調整が遅れ、調査が終了している対象が38名でそのうちサンプルの分析が終了している者が28名、現在、調査中が22名となった。すべてのデータがそろった時点で再解析を実施する。今回の解析では、身体活動量の低い者の方がPACEの妥当性が高い可能性が認められた。そのため、最終の解析では身体活動レベル別の検討や加速度計により評価した中強度や高強度の活動量の大小がPACEの妥当性に影響するかを検討し、PACEの使用の可能性と限界について整理する。

#### 5. 研究成果の公表方法

60名すべてのサンプルの分析が終了した時点で、再度、解析を行う。結果については、疫学系または体育系の専門誌へ投稿する。

#### 6. 引用文献

1. Forsen L et al. Self-administered Physical Activity Questionnaires for the Elderly. Sports Med 2010;40:601-623.
2. Hagiwara A et al. Validity and reliability of the Physical Activity Scale for the elderly (PACE) in Japanese elderly people. Geriatr Gerontol Int 2008;8:143-151.

3. New England Research Institute., PASE Physical Activity Scale for the Elderly (日本語版) 測定方法と得点化マニュアル <http://www.neriscience.com/web/>

4. Schuit AJ et al. Validity of the Physical Activity Scale for the Elderly (PACE): according to energy expenditure assessed by the doubly labeled water method. J Clin Epidemiol 1997;50:541-546.

5. Terwee CB et al. Qualitative attributes and measurement properties of physical activity questionnaires: a checklist. Sports Med 2010;40:525-537.