

# 身体活動を計測する加速度計の機器間の信頼性・妥当性について -地域在住高齢者を対象とした活動強度別の検証-

新潟大和<sup>1)</sup>、川口徹<sup>2)</sup>、篠原博<sup>2)</sup>、李相潤<sup>2)</sup>、工藤健太郎<sup>3)</sup>

1) 青森県立保健大学理学療法学科、2) 青森県立保健大学大学院

3) 青森県立保健大学大学院健康科学研究科博士前期課程

Key Words ①加速度計 ②信頼性 ③活動強度別

## I. はじめに

身体不活動は生活習慣病やロコモティブシンドロームのリスクを増大させるため、健康意識の高まりから身体活動量の計測が注目されている。これまで身体活動は歩数計法や質問紙法、あるいは呼気ガス分析法などによって計測されてきたが、近年では身体の加速度を検知する加速度計の技術進歩に伴い、加速度センサーを内蔵する活動量計（以下、加速度計）を用いて身体活動が計測されている。しかし、海外で身体活動計測のゴールドスタンダードとして用いられている加速度計と本邦でよく用いられている加速度計は異なっている。加速度計は機器によってアルゴリズム、装着位置（腰、手首、足首）、設定（測定軸、エポックレングス、サンプリング周波数、非装着時間）、解析方法（カットポイント）などが異なるため、その結果は単純に比較できない。これらの加速度計の機器間の測定値の信頼性を確認することで、海外のエビデンスを本邦の健康寿命延伸の施策に活かし、また本邦のエビデンスも広く発信できると考えた。

## II. 目的

本研究の目的は地域在住高齢者を対象として海外でゴールドスタンダードとされている加速度計と国内で主に使用されている加速度計の計測値の信頼性を検証することである。

## III. 研究方法

### 1. 対象

令和2年12月から令和3年2月に青森市で介護予防を目的とした自主グループ活動を行う地域在住女性高齢者8名（70.38±4.0歳、154.2±3.6cm、54.5±7.9kg）を対象とした。自主グループのリーダーに本研究の趣旨を説明し、同意の得られた自主グループの活動場所に訪問して本研究の趣旨を口頭で説明するとともに、研究概要を記載した研究協力者募集のポスターを掲示および配布して対象者を募った。賛同が得られた対象者に対して説明用の資料を用いて口頭と書面で説明し、書面で同意を得た。除外基準は皮膚疾患等で加速度計の装着が困難であること、質問紙調査が困難であることとした。

### 2. 調査方法

#### 1) 身体活動量調査

##### (1) 使用機器および装着方法

加速度計は海外で主に使用されているwGT3X-BT(Actigraph社、以下AG)と本邦で主に使用されているActive Style Pro HJA-750C(OMURON社、以下ASP)を用いた。対象者に専用のベルト(Actigraph社の公式ベルト)にそれぞれの加速度計を設置して配布した。装着部位は利き腕側腰部の中腋窩線上かつ上前腸骨棘の高さとした。

## (2) 装着期間

装着期間は対象者に加速度計を配布した翌日から連続して5日間とした。入浴・睡眠を除いた全ての時間を測定した。

## (3) 抽出データ

先行報告をもとに活動強度は座位行動 ( $\leq 1.5$  METs) の時間 [Holtermann ら]、低強度活動 (1.6–2.9 METs) および中高強度活動 ( $\geq 3$  METs) の時間 [Ainsworth ら] とし、その他に歩数を算出した。AG の活動強度分類は Sasaki<sup>1)</sup> らの推定式を用いて算出した。ASP の活動強度分類は機器独自のアルゴリズムで算出された。データは配布した翌日のデータとした。

## 2) 統計処理

算出された座位行動時間、低強度活動時間、中高強度活動時間、歩数の差を明らかにするために対応のある t 検定、信頼性を検討するために級内相関係数 (ICC2.1) を用いた。

## IV. 結果・考察

表 1 AG と ASP の測定値の差および信頼性

	AG	ASP	平均の差	95%CI		ICC(2,1)	95%CI	
				下限	上限		下限	上限
歩数 (steps/day)	9105.4±6460.0	4643.3±2894.9	p<0.05	690.1	8234.2	0.44	-0.14	0.84
座位行動時間(sec/day)	957.2±34.9	574.2±91.9	p<0.01	317.5	448.5	0.02	-0.02	0.19
低強度活動時間(sec/day)	0.8±0.8	299.8±64.1	p<0.01	-353.0	-244.9	0.00	-0.02	0.08
中高強度活動時間(sec/day)	0±0	83.3±23.7	-	-	-	0.00	-0.03	0.13

AG と ASP の機器間の差および信頼性に結果について表 1 に示す。歩数、座位行動時間、低強度活動時間について AG と ASP に有意な差を認めた。また、信頼性は歩数、座位行動時間、低強度活動時間、中高強度活動時間全てにおいて低かった。AG は ASP の歩数と座位行動時間について過大に評価し、低強度活動時間と中高強度活動時間を過少に評価し、特に中高強度活動時間は計測しなかった。今回の結果では AG と ASP の機器間の信頼性は低く、結果をそのまま比較できないことが明らかとなった。Santos ら<sup>2)</sup> は AG を用いて小児から高齢者までそれぞれに適したアルゴリズムを検討したが、高齢者のアルゴリズムの妥当性が低いことを報告している。AG に 3 軸カウントに対応した高齢者に適した新たなアルゴリズム推定式が必要と考える。一方、アルゴリズムを必要としない歩数においても先行研究と比較して機器間の一致度が低いことは今後の検討課題である。

## V. 文献

- 1) Sasaki J.E, John D, et al.: Validation and comparison of ActiGraph activity monitors. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2011, 14: 411-416.
- 2) Santos-Lozano A, Santin-Medeiros F, et al.: Actigraph GT3X: validation and determination of physical activity intensity cut points. *International Journal of Sports Medicine*, 2013, 34: 975-982.

## VI. 発表 (誌上発表、学会発表)

令和 3 年度に、リハビリテーション関連学会で発表し、論文投稿する予定である。