

# 青少年のスポーツをはじめとする日常生活全般の身体活動質問紙の 妥当性の検討

田中 千晶\*

高倉 実\*\* 喜屋武 享\*\*\* 田中 茂穂\*\*\*\*

## 抄 録

目的：本研究は、青少年を対象に、スポーツをはじめとする日常生活全般の身体活動量（PA）の実態把握と対策、およびその要因の国際比較に向け、大規模調査に適する質問紙の妥当性の検討を行うことを目的とした。

方法：対象者は、小学生（118人）と中学生（104人）男女であった。身体活動を評価でき国際比較にも利用可能な質問紙として、既に国際的に使用されている、WHO Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) survey および The Patient-centered Assessment and Counseling for Exercise plus Nutrition (PACE+) のPAの質問紙を選定した。これらの質問紙は、欧米の青少年を対象に英語で妥当性が確認されている。その日本語訳を行ったうえで予備調査にて精査し、英語に逆翻訳を行い、オリジナル版と齟齬がないか検討して日本語版を作成した（HBSC-J および PACE+-J）。妥当性は、加速度計で評価したPAとの比較により検討した。質問紙の妥当性を評価するために、加速度計を用いて客観的に測定された中高強度活動（MVPA）の時間と質問紙で得られたMVPAの時間について、性別を調整した偏相関を用いた。また、HBSC-JあるいはPACE+-Jによって自己申告された「1日当たりのMVPAが少なくとも60分」が5日以上と5日未満の2群に分類し、対応のないt検定を用いてMVPAの客観的な平均所要時間を比較した。

結果：小学生において、加速度計によるMVPAの所要時間と1日当たりのMVPAが少なくとも60分の日数は、何れの質問紙でも有意な正の相関がみられた（HBSC-J:  $r=0.279$ , PACE+-J:  $r=0.229$ ）。一方、中学生では、より強い相関が見られた（HBSC-J:  $r=0.479$ , PACE+-J:  $r=0.408$ ）。また、加速度計によるMVPAの平均所要時間は、1日当たりのMVPAが少なくとも60分の日が5日以上と5日未満の群と比較して何れの質問紙および何れの年代でも有意に高かった。

結論：これらの結果から、日本人小学生および中学生において、HBSC-J および PACE+-J によるMVPAのパターンの推定に関する妥当性が認められた。

キーワード：質問紙, 妥当性, 加速度計, 青少年, 疫学

\* 桜美林大学総合科学系 〒194-0294 東京都町田市常盤町 3758

\*\* 琉球大学医学部保健学科 〒903-0215 沖縄県西原町字上原 207

\*\*\* 琉球大学大学院保健学研究科博士後期課程 〒903-0215 沖縄県西原町字上原 207

\*\*\*\* 医薬基盤・健康・栄養研究所国立健康・栄養研究所栄養代謝研究部 〒162-8636 新宿区戸山 1-23-1

# The Validity of the Physical Activity Questionnaires in Japanese Children and Adolescents

Chiaki Tanaka\*

Minoru Takakura \*\* Akira Kyan\*\*\* Shigeho Tanaka\*\*\*\*

## Abstract

**Objective:** This study aimed to examine the validity of physical activity (PA) questionnaires designed for large-scale population surveys, as these questionnaires are used for making international comparisons, evaluating countermeasures and studying the effects of PA.

**Methods:** Participants were male and female primary school (n=118) and junior high school (n=104) students. The PA questions in the WHO Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) survey questionnaire and the Patient-centered Assessment and Counseling for Exercise plus Nutrition (PACE+) questionnaire were selected for international comparisons. The questionnaires were translated into Japanese and refined through the processes of a preliminary test, a backtranslation into English, and discussions with the authors of the original version. Validity was determined by comparing the data with accelerometer estimates (HBSC-J and PACE+-J). To assess the validity of the PA questions, we used a partial correlation analysis adjusted for gender between the questions and the objectively measured moderate-to-vigorous PA (MVPA) as measured by the accelerometer. Comparisons of the mean objective time in MVPA between students classified as self-reported days of at least 60 minutes/day of MVPA in  $\geq 5$  days students and  $< 5$  days students according to the HBSC-J and PACE+-J were carried out using unpaired t tests.

**Results:** A statistically significant positive correlation was found between MVPA and the number of days with at least 60 minutes/day of MVPA in primary school students (HBSC-J:  $r = 0.279$ , PACE+-J:  $r = 0.229$ ). The correlations were even stronger in junior high school students than those in primary school students (HBSC-J:  $r = 0.479$ , PACE+-J:  $r = 0.408$ ). Moreover, the MVPA time in students with the  $\geq 5$  days of self-reported days of at least 60 minutes/day of MVPA tended to be greater than that in students with less than 5 days in both questionnaires and grades.

**Conclusion:** The results suggest that the questionnaires are valid for evaluating MVPA patterns in Japanese primary school and junior high school students.

Key Words : questionnaire, validation, accelerometer, youth, epidemiology

---

\* Division of Integrated Sciences, J. F. Oberlin University, 3758 Tokiwamachi, Machida, Tokyo 194-0294 Japan

\*\* Faculty of Medicine, University of the Ryukyus, 207 Uehara, Nishihara, Okinawa 903-0215 Japan

\*\*\* Graduate School of Health Sciences, University of the Ryukyus, 207 Uehara, Nishihara, Okinawa 903-0215 Japan

\*\*\*\* Department of Nutrition and metabolism, National Institute of Health and Nutrition, National Institutes of Biomedical Innovation, Health and Nutrition, 1-23-1 Toyama, Shinjuku-ku, Tokyo 162-8636 Japan

## 1. はじめに

日常の身体活動量は、子供・青少年の生活習慣病の発症や肥満、体力（機能面）をはじめ、様々な健康指標と関連する（Poitras et al., 2016）。しかし、成人のみならず、青少年においても世界的な不活動の蔓延が懸念されている（Hallal et al., 2012, Tremblay et al., 2016）。このような状況に対処するため、各国の子供・青少年の身体活動の実態や環境に関して、国際比較が報告されてきている（Tremblay et al., 2016）。この国際比較研究により、日本は、概して国の調査が充実しているにもかかわらず、日常生活全般の国を代表する身体活動全体に関する調査や子供・青少年の目標値が無いことが明らかとなった（Tanaka et al., 2016）。国民健康・栄養調査でも、歩数計（アルネス 200S, AS-200）を用いた15-19歳の1日の歩数評価に留まっており、最近の結果は報告されていない（内閣府, 2013）。

文部科学省の調査によると、運動やスポーツを「ほとんど毎日（週に3日以上）」している小学5年生は、女子で33.6%、男子で59.2%、中学2年生では、女子で59.3%、男子で83.0%であった（文部科学省, 2014）。週に2~3回行われる体育の授業を考慮しても、特に小学生において運動実施時間は短く、一日の身体活動の多くは運動以外の身体活動と考えられる。国内外において、青少年の健康を促進する上で、日常生活の身体活動量は、スポーツに限らず、様々な中高強度活動（MVPA）を一日当たり60分行う事が推奨されている（日本体育協会, 2010, The World Health Organization, 2011）。しかし、日本における6~18歳の身体活動量のガイドラインは、諸外国のガイドラインに基づいている。一方、成人および高齢者の健康づくりのための身体活動基準2013は、生活習慣病罹患に対する身体活動・運動の予防効果に関する、縦断研究および介入研究を中心としたエビデンスを対象にシステマティック・レビューに基づいている（厚生労働省, 2013）。そのため、日本における6~18歳の身体活動に関する研究に必要な、国際比較が可能で日本でも導入可能な方法を開発することが、喫緊の課題である。

日常の身体活動量の評価法は、様々な方法が用いられるが、加速度計など客観的手法は、装置に高額な費用を要し、大規模調査には適さない（田中&田中, 2016）。そのため、前述の国際比較でも質問紙法による結果が用いられている（Hallal et al., 2012）。そこで、大規模調査にも利用可能な海外と同じ質問紙を用いて検討することで、諸外国とは異なる生活環境下で過ごす日本人の身体活動を巨視的に捉えることが可能とな

る。

## 2. 目的

そこで、本研究の目的は、日本人の青少年を対象に、スポーツをはじめとする日常生活全般のPAの実態把握と対策、およびその要因の国際比較に向け、大規模調査に適する国際的な質問紙の日本語版を作成し、その妥当性の検討を行うこととした。

## 3. 方法

### 3. 1. 対象者

本研究は、沖縄県と京都府の都市部に位置する公立小中学校の普通学級に在籍する小学校4~6年生および中学校1~3年生男女を対象に実施した。生徒を通じて保護者に文書を配布し、研究の目的や内容について書面による説明を行った。保護者および本人から研究参加に対する同意が得られた生徒に対して質問紙調査ならびに活動量調査を実施した。質問紙調査と加速度計の装着時間が後述するデータ採用条件を満たす小学生118人（男子52名、女子66名）と中学生104人（男子40名、女子64名）を、最終的な解析対象とした。本研究は、桜美林大学および琉球大学の研究倫理委員会の承認を得て実施した（承認番号：16023および368）。

### 3. 2. 身体計測

調査初日に各学校内において、身長および体重を実測した。身長は、各学校において身体計測時に用いられている身長計を0.1cm単位で測定し、体重は、オムロン体組成計HBF-370（オムロンヘルスケア）を用いて0.1kg単位で測定した。

### 3. 3. 質問紙による身体活動量調査

国際比較に利用可能となるよう、国際的に使用されている、青少年を対象に英語で妥当性が確認された身体活動を評価する質問紙として、2つを選定した。前述のHallal et al. (2012)が国際比較の際、欧米諸国で用いられたWHO Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) survey (Currie et al., 2014)と、HBSCの質問紙作成時に、身体活動量評価のための質問紙に参考とされたThe Patient-centered Assessment and Counseling for Exercise plus Nutrition (PACE+)の質問紙(Prochaska et al., 2001)の、MVPAを評価する質問について以下の検討を行った。これらの質問紙は、先ず、日本人の研究者2名により日本語訳を行ったうえで予備調査にて精査した。その

後、英語を母国語にする翻訳者により英語に逆翻訳を行い、更に、英語を母国語にする研究者によりオリジナル版と齟齬がないか検討した（HBSC-J および PACE+-J）。妥当性は、加速度計で評価したデータとの比較により検討した。HBSC-J は、「身体活動とは、心臓がドキドキしたり息切れしたりするようなすべての活動のことです。身体活動は、スポーツや友だちと遊ぶこと、学校へ徒歩で通うことも入ります。身体活動のいくつかの例として、ランニング、速歩き、ローラースケート、自転車、ダンス、スケートボード、水泳、サッカー、バスケットボール、サーフィンなどがあります。」との定義を示した後、「あなたは、最近の7日間に、1日当たり少なくとも合計60分間の身体活動をした日は、何日ありましたか。それぞれの日に、あなたが身体活動に費ついたりやすすべての時間を合計して下さい。」と尋ね、0~7日（8つの回答欄）の一つを記入させた。一方、PACE+-J は、「身体活動とは、心臓がドキドキしたり息切れしたりするような全ての活動のことです。身体活動とは、スポーツや友だちと遊ぶこと、学校へ歩いて通うことも入ります。身体活動のいくつかの例として、ランニング、速歩き、ローラースケート、自転車、ダンス、スケートボード、水泳、サッカー、バスケットボール、サーフィンなどがあります。」と定義を示した後、「1.あなたは、最近の7日間に、1日当たり少なくとも合計60分間の身体活動をした日は、何日ありましたか。」「2.あなたは、ふだんの1週間のうち、1日あたり少なくとも合計60分間の身体活動をする日は、何日ありますか。」の2問について尋ね、各々0~7日（8つの回答欄）の一つを記入させた。対象者は、加速度計を装着後7日目に質問紙に回答した。

### 3. 4. 加速度計による身体活動量調査

加速度計による身体活動量の調査は、3次元加速度計（Active style Pro, オムロンヘルスケア）を用いた。対象者の腰部に Active style Pro を装着し、一週間後に回収した。水泳や着替え、風呂などやむを得ない場合や、体育の授業時間でも、鉄棒など腰部の装置の装着が困難であると担任あるいは対象者本人や保護者が認識した場合を除いて、装着するように依頼した。

加速度計の値は、全ての測定が終了した後、コンピュータに取り込んだ。Active style Pro は、感度3mG、レンジ±6Gの3軸加速度センサーを内蔵している。3軸の合成加速度から、単位時間毎の活動強度（METs）を推定できる（Oshima et al., 2010, Ohkawara et al., 2011）。ハイパスフィルターを利用したフィルタリン

グ前後の比率を利用して、単位時間毎の METs 値を、歩・走行とそれ以外の活動（家事活動など、歩・走行をあまり伴わない座位や立位で行う活動）に要した時間に分けて評価できる点、およびそうした判別に基づいて特に歩・走行以外の活動の強度を従来の方法より正確に推定できる点に特徴がある（Oshima et al., 2010, Ohkawara et al., 2011）。具体的には、まず、10秒間毎に、加速度値およびフィルタ前後の比率により、計測なし、安静、歩・走行および歩・走行以外の身体活動に分類する。さらにフィルタリング後の加速度値から、該当する活動内容に対応する推定式を用いて、強度を推定する。

本研究では、10秒単位で評価した METs 値から、中高強度活動として3METs以上の活動時間を算出した。Hikihara et al. (2014) は、Active style Pro HJA-350IT を用いて小学生の活動量を評価した場合、METs 値が過大評価されることから、小学生用の推定式を報告している。本研究では、それに基づき、以下に示した補正式を用いて、10秒毎に得られた METs 値を小学生に対応した METs 値に変換した。

歩行・走行： $0.6237 \times \text{活動量計で得られた METs 値} + 0.2411$

歩行・走行以外の活動： $0.6145 \times \text{活動量計で得られた METs 値} + 0.5573$

中学生については、活動量計で得られた METs 値を用いた。

### 3. 5. 統計処理

一日当たりの身体活動量について、Active style Pro は、装置を装着していない等、動作を感知していない状況においては、「計測なし」と判定される。本研究では、60分間以上連続して「計測なし」と判定された場合に装着していなかったとみなし、装着した時間が、1日あたり60分以上見られた日のデータを採用することとした。1日あたり60分（10時間）以上としたのは、12時間強の睡眠と、1時間強の入浴・着替え等によって、やむをえず合計14時間近くが非装着になることはありうると考えたためである。この「1日あたり60分以上」という装着時間の下限は、先行研究の多くでも採用されている（Troost et al., 2005）。また、覚醒している時間帯において解析を行うために、小学生は7:00~21:00、中学生は6:30~22:30の時間帯に限定して解析を行った。多くの対象者においては、平日4日のデータが得られているが、平日3日以上データが得られた者の結果を、分析に用いた。

質問紙の妥当性を評価するために、質問紙と加速度

計を用いて客観的に測定された MVPA に対して、性別を調整した偏相関を用いた。一般的に相関の強さは、 $>0.1$  で低程度、 $>0.3$  で中程度、 $>0.5$  で高程度に分類される。したがって、本研究においてもこれらを基準に相関の程度を判定した。

PACE+J では、最近の一週間と普段の一週間の2項目の合計日数を平均した。また、HBSC-J の回答あるいは PACE+J の平均日数を5日以上と5日未満の2群に分類し、対応のない t 検定を用いて MVPA の客観的な平均所要時間を比較した。

#### 4. 結果及び考察

本研究の目的は、日本人の青少年を対象に、スポーツをはじめとする日常生活全般の PA の実態把握と対策、およびその要因の国際比較に向け、大規模調査に適する国際的な質問紙の日本語版を作成し、その妥当性の検討を行った。

表1に、対象者の年齢、身体的特徴、質問紙による MVPA が少なくとも60分の日数、および加速度計による MVPA の所要時間を示した。表2に、加速度計による MVPA の所要時間と1日当たりの MVPA が少なくとも60分の日数との相関係数を示した。小学生では、何れの質問紙でも有意な正の相関がみられた (HBSC-J:  $r=0.279$ , PACE+J:  $r=0.229$ )。一方、中学生では、より強い相関が見られた (HBSC-J:  $r=0.479$ , PACE+J:  $r=0.408$ )。また、質問紙による1日当たりの MVPA が少なくとも60分5日以上と5日未満の群、加速度計による MVPA の所要時間を比較した。その結果、5日以上と5日未満の群に比較して何れの質問紙および何れの年代でも有意に高かった。

表1 対象者の年齢、身体的特徴および質問紙および加速度計による身体活動量

変数	小学生(n=118)	中学生(n=104)
	平均値 ± SD	平均値 ± SD
年齢 (歳)	10.5 ± 0.6	13.0 ± 0.7
身長 (cm)	141.0 ± 7.1	155.2 ± 7.5
体重 (kg)	34.9 ± 7.1	48.4 ± 9.5
	小学生(n=118)	中学生(n=104)
HBSC-Jによる3メッツ以上の所要時間が60分/日の日数 (日/週)	4.7 ± 3.0	4.9 ± 2.2
加速度計による3メッツ以上の所要時間 (分/日)	60.0 ± 19.3	134.4 ± 39.4
	小学生(n=118)	中学生(n=104)
PACE+Jによる3メッツ以上の所要時間が60分/日の日数 (日/週)	3.5 ± 1.9	5.2 ± 2.1
加速度計による3メッツ以上の所要時間 (分/日)	59.8 ± 19.5	135.6 ± 39.9

表2 質問紙と加速度計による身体活動量との関係

	3メッツ以上の所要時間が60分/日の日数 (日/週)	
	HBSC-J	PACE+J
小学生	0.279 ( $p=0.002$ )	0.229 ( $p=0.028$ )
中学生	0.479 ( $p<0.001$ )	0.408 ( $p<0.001$ )

性別を調整した。

Chinapaw et al. (2010) は、青少年の PA を評価する複数の質問紙の妥当性を、客観的に評価した MVPA を用いて検討した研究をレビューしている。6~12歳において、質問紙による MVPA と加速度計による MVPA との関係は、 $r=0.28$  (the Girls Health Enrichment Multisite Study Activity Questionnaire) から  $r=0.38$  (the Physical Activity Questionnaire for Children) と報告されている。一方、12~18歳では、 $r=0.12$  (Child Heart and Health Study in England Questionnaire) から  $r=0.49$  (original score) /  $r=0.63$  (rescaled score) (Physical Activity Questionnaire for Adolescents) であった。本研究結果は、小学生と中学生における何れの質問紙においても、先行研究と同程度の関係がみられた (表2)。これまで、HBSC のオリジナル版 (英語) の妥当性については、HBSC による高強度活動について、対象者の有酸素性を外的基準として検討した研究が報告されている (Booth et al., 2001)。一方、PACE+ のオリジナル版 (英語) の妥当性は、質問紙による MVPA と加速度計による MVPA との関係が欧米諸国において検討されており (Prochaska et al., 2001; Martínez-Gómez et al., 2009; Ridgers et al., 2012; Hardie Murphy et al., 2015)、Hardie Murphy et al. (2015) のアイルランドの研究では、10歳から12歳で  $r=0.24$ 、13歳から18歳で  $r=0.39$  の相関が報告されている。本研究結果は、この結果とほぼ一致した。一方、日本国内における PACE+ の日本語版の妥当性については、これまでに、体力指標を外的基準として検討した研究があり (辻本&高倉, 2008)、質問紙によって判定された活動群 (2項目の平均が5日以上) がより高い体力水準を示したことを報告している。

本研究では、何れの質問紙においても、小学生より中学生で高い相関が見られた (表2)。一般に、質問紙で評価する子供の身体活動は、対象者の認知機能の発達に依存する事が指摘されている (Sallis, 1991; Cale, 1994; Loprinzi and Cardinal, 2011)。認知機能の発達という観点から、中学生は、小学生よりも自らの身体活動実施状況 (頻度や期間、強度) を正しく認識・回想することができたものと推察される。また、本研究で検討した何れの質問紙でも、身体活動の例として、スポーツに加え、友だちと遊ぶことや徒歩通学をあげ

ていた。対象者が遊んでいる時間として、平日は、始業前、校内での休み時間、放課後、休日は一日の中の断続的な時間帯での遊びが想定される。スポーツ庁により報告された小中学生の組織化されたスポーツへの参加率を見ると、運動やスポーツの実施頻度は、小学生より中学生において高かった(スポーツ庁, 2015)。これは、中学校における部活動の影響によるものと考えられるが、部活動は、練習時間や練習内容が遊びと比べて規則的であるため、比較的想起しやすいのかもしれない。これまで、幼児を対象とした研究ではあるものの、保護者により報告された外遊び時間と加速度計により評価した MVPA は、関係が見られないことが報告されている(田中ら, 2015)。小学生に比較して中学生において、強い関係や活動量の高低群でみられた明確な差も、これらの点が影響しているものと推察される。

## 5. まとめ

本研究は、HBSC-J および PACE+J の MVPA の妥当性を小学生と中学生を対象に検討した。その結果、日本人小学生および中学生において、これらの質問紙による MVPA のパターンの推定に関する妥当性が認められた。

### 【参考文献】

- Poitras VJ, Gray CE, Borghese MM, Carson V, Chaput JP, Janssen I, Katzmarzyk PT, Pate RR, Connor Gorber S, Kho ME, Sampson M, Tremblay MS. (2016) Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth. *Appl Physiol Nutr Metab* 41: 197-239.
- Hallal PC, Andersen LB, Bull FC, Guthold R, Haskell W, Ekelund U. (2012) Lancet Physical Activity Series Working Group. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet* 380:247-257.
- Tremblay MS, Gray CE, Akinroye K, Harrington DM, Katzmarzyk PT, Lambert EV, Liukkonen J, Madison R, Ocansey RT, Onywera VO, Prista A, Reilly JJ, Rodríguez, Martínez MP, Sarmiento Duenas OL, Standage M, Tomkinson G. (2014) Physical activity of children: a global matrix of grades comparing 15 countries. *J Phys Act Health* 11 Suppl 1: S113-125.
- Tanaka C, Tanaka S, Inoue S, Miyachi M, Suzuki K, Reilly JJ. (2016) Results From Japan's 2016 Report Card on Physical Activity for Children and Youth. *J Phys Act Health* 13 (11 Suppl 2) :S189-S194.
- 内閣府 (2013) 平成 25 年版子供・若者白書 2013. [http://www8.cao.go.jp/youth/whitepaper/h25honpen/pdf/b1\\_02\\_01.pdf](http://www8.cao.go.jp/youth/whitepaper/h25honpen/pdf/b1_02_01.pdf) (アクセス日: 2017 年 5 月 6 日)
- 文部科学省 (2014) 平成 25 年度体力・運動能力調査結果の概要及び報告書について. [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/toukei/chousa04/tairyoku/kekka/k\\_detail/1352496.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa04/tairyoku/kekka/k_detail/1352496.htm) (アクセス日: 2017 年 5 月 6 日)
- 公益財団法人 日本体育協会(監修), 竹中晃二(編) (2010) アクティブ・チャイルド 60min~子どもの身体活動ガイドライン~, サンライフ企画, 東京.
- The World Health Organization (WHO), Global Recommendations on Physical Activity for Health, (2011) <http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/physical-activity-recommendations-5-17years.pdf?ua=1>. (2017 年 4 月 29 日にアクセス)
- 厚生労働省 (2013) 健康づくりのための身体活動基準 2013. <http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002xppl-att/2r9852000002xpqt.pdf> (アクセス日: 2018 年 1 月 12 日)
- 田中千晶・田中茂穂 (2016) 身体活動評価からみた発育発達研究の課題. *子どもと発育発達*, 14, 118-128.
- Currie C, Inchley J, Molcho M, Lenzi M, Veselska Z & Wild F (eds.) (2014). *Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) Study Protocol: Background, Methodology and Mandatory items for the 2013/14 Survey*. St Andrews: CAHRU.
- Prochaska JJ, Sallis JF, Long B. (2001) A physical activity screening measure for use with adolescents in primary care. *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.* 155: 554-559.
- Oshima Y, Kawaguchi K, Tanaka S, Ohkawara K, Hiki-hara Y, Ishikawa-Takata K, Tabata I. (2010) Classifying household and locomotive activities using a triaxial accelerometer. *Gait Posture*. 31: 370-4.
- Ohkawara K, Oshima Y, Hiki-hara Y, Ishikawa-Takata K, Tabata I, Tanaka S. (2011) Real-time estimation of daily physical activity intensity by a triaxial accelerometer and a gravity-removal classification algorithm. *Br J Nutr.* 105: 1681-91.

Hikihara Y, Tanaka C, Oshima Y, Ohkawara K, Ishikawa-Takata K, Tanaka S. (2014) Prediction models discriminating between nonlocomotive and locomotive activities in children using a triaxial accelerometer with a gravity-removal physical activity classification algorithm. *PLoS ONE*. 9: e94940.

Trost SG, McIver KL, Pate RR. (2005) Conducting accelerometer-based activity assessments in fieldbased research. *Med Sci Sports Exerc*. 37(11 Suppl): S531-43.

Chinapaw MJ, Mokkink LB, van Poppel MN, van Mechelen W, Terwee CB. (2010) Physical activity questionnaires for youth: a systematic review of measurement properties. *Sports Med*. 40: 539-63.

Booth ML, Okely AD, Chey T, Bauman A. (2001) The reliability and validity of the physical activity questions in the WHO health behaviour in schoolchildren (HBSC) survey: a population study. *Br J Sports Med*. 35: 263-7.

Martínez-Gómez D, Martínez-De-Haro V, Del-Campo J, Zapatera B, Welk GJ, Villagra A, Marcos A, Veiga ÓL. (2009) Validity of four questionnaires to assess physical activity in Spanish adolescents. *Gac. Sanit*. 23: 512-517.

Ridgers ND, Timperio A, Crawford D, Salmon J. (2012) Validity of a brief self-report instrument for assessing compliance with physical activity guidelines amongst adolescents. *J. Sci. Med. Sport* 15: 136-141.

Hardie Murphy M., Rowe, DA, Belton S., Wood CB. (2015) Validity of a two-item physical activity questionnaire for assessing attainment of physical activity guidelines in youth. *BMC Public Health* 15: 1080.

辻本しおり・高倉実 (2008) 児童後期における 60 分間の身体活動を測定する質問項目の信頼性と妥当性. *琉球医学会誌*, 27 : 23-28.

Sallis JF. (1991) Self-Report Measures of Children's Physical Activity. *J. Sch. Health* 61: 215-219.

Cale L. (1994) Self-report measures of children's physical activity: recommendations for future development and a new alternative measure. *Health Educ. J*. 53: 439-453.

Loprinzi PD, Cardinal BJ. (2011) Measuring Children's Physical Activity and Sedentary Behaviors. *J. Exerc. Sci. Fit*. 9: 15-23.

スポーツ庁 (2015) 平成 26 年度体力・運動能力調査報告書.

[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/toukei/chousa04/tairyoku/kekka/k\\_detail/1362690.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa04/tairyoku/kekka/k_detail/1362690.htm)  
(アクセス日 : 2016 年 5 月 16 日)

田中千晶・安藤貴史・引原有輝・田中茂穂 (2015) 幼児の外遊び時間と日常の中高強度活動との関係および身体活動量の変動要因. *体力科学*, 64 : 443-451.

この研究は笹川スポーツ研究助成を受けて実施したものです。

