

幼児期運動指針における目標身体活動量の充足状況と、その 社会人口統計学的要因および運動習慣との関係

田中千晶*
田中茂穂**

抄録

本研究は、関東圏在住の幼児を対象に、幼児期運動指針における目標身体活動量の充足率について、質問紙を用いて保護者が評価した1日の外遊び時間から評価するとともに(n=195)、加速度計を用いた客観的な方法を用いた評価も行い、それらの関係を明らかにした(n=360, 5.8±0.6years)。さらに、日常生活における中強度以上の身体活動量(MVPA)や外遊び時間と、社会人口統計学的要因や運動習慣との関係を検討した。MVPAは、加速度計(アクティブトレーサー, GMS)を用いて、平日と休日を含む6日間にわたって評価した。MVPAおよび外遊び時間が60分以上実施していた幼児の割合は、それぞれ90.0%と34.9%であった。性、年齢、身長および体重を調整した偏相関分析の結果、MVPAあるいは外遊び時間との間には有意な関係は見られなかった。男子は、女子に比較して、MVPAの所要時間が有意に長かったものの、外遊び時間には、性差が見られなかった。性、身長および体重を調整すると、他の社会人口統計学的要因や運動習慣は、MVPAと有意な関係は見られなかった。一方、外遊び時間と運動習慣の間には、有意な関係が見られた。以上のように、質問紙を用いて評価した幼児期運動指針の目標値を充足していた幼児は約1/3であったが、加速度計を用いて客観的に評価すると、関東圏在住の幼児において、目標身体活動量の充足状況はかなり高く、質問紙ではMVPAを捉えられないことが明らかとなった。また、幼児のMVPAは、本研究で検討した性別を除く社会人口統計学的要因や運動習慣では説明できない可能性が示唆された。

キーワード：幼児，幼児期運動指針，身体活動量，社会人口統計学的要因，運動習慣

* 桜美林大学 〒 194-0294 東京都町田市常盤町 3758

** 独立行政法人国立健康・栄養研究所 〒 162-8636 東京都新宿区戸山 1-23-1

Prevalence of meeting the Physical Activity Guideline for Japanese Young Children and the relationship with demographic factors or exercise habits

Chiaki Tanaka*
Shigeho Tanaka**

Abstract

This study aimed to determine prevalence of children meeting the Physical Activity Guideline for Japanese young children evaluated by a daily outdoor playing time (n=195) assessed using questionnaires for parents and using a triaxial accelerometer for young children in the Kanto region (n=360, 5.8±0.6years) and to examine their association. Moreover, the potential relationships between daily moderate-to-vigorous physical activity (MVPA) or the outdoor playing time and demographic factors or exercise habits assessed using questionnaires for parents were examined. Daily MVPA was assessed using a triaxial accelerometer (ActivTracer, GMS) for 6 consecutive days, including weekdays and weekend days. Prevalence for MVPA more than 60 min/day and the outdoor playing time was 90.0% and 34.9%, respectively. In partial correlation analyses, the outdoor playing time was not significantly correlated with MVPA after adjustment for age, sex, body height and weight. MVPA for boys was significantly longer than that of girls. On the other hand, the outdoor playing time didn't show significantly gender difference. Other demographic factors and exercise habits were not correlated with MVPA when adjusted for age, sex, body height and weight. On the other hand, the outdoor playing time was significantly correlated with exercise habits. These findings suggest that prevalence of meeting the Physical Activity Guideline for Japanese young children was about 1/3 by the questionnaire but objectively evaluated prevalence was high in preschool children in the Kanto region. The questionnaire couldn't evaluate their MVPA. Demographic factors used in the present study except for gender or exercise habits may not contribute to the time spent in MVPA in preschool children.

Key Words : preschool children, Physical Activity Guideline for Japanese young children, physical activity, demographic factors, exercise habits

* J. F. Oberlin University 3758 Tokiwamachi, Machida, Tokyo 194-0294, JAPAN

** National Institute of Health and Nutrition 1-23-1 Toyama, Shinjuku-ku, Tokyo 162-8636, JAPAN

1. はじめに

文部科学省は、平成 24 年に幼児期運動指針を策定し、生活全体の身体活動を合わせて毎日合計 60 分以上、体を動かすことを推奨している（文部科学省幼児期運動指針策定委員会, 2012）。国際的にも、幼児を含む子どもの心身の健康的な発達のために「1 日に、合計 60 分以上の中強度から高強度の身体活動」の実施が推奨されている（National Association for Sport and Physical Education, 2009, Start Active Stay Active, 2011）。幼児期運動指針の策定の根拠は、文部科学省が平成 19 年度から平成 21 年度に実施した「体力向上の基礎を培うための幼児期における実践活動の在り方に関する調査研究」（文部科学省, 2011）であり、保護者に対し、質問紙を用いて 1 日に幼児の外遊びをする時間を調べた結果、4 割を超える幼児の外遊び時間が 1 日 1 時間未満であったことによる。なお、幼児期運動指針では、施設などの環境や天候、季節などの影響があることから、幼児が体を動かす時間は、屋内も含め、幼稚園、保育所などに限らず、家庭や地域での活動も含めた一日の生活全体の中での時間として設定されている。我々の知る限り、幼児期運動指針に沿った目標値の充足率や、幼児期運動指針の根拠となった質問紙による主観的な幼児の外遊び時間と、客観的な日常生活全般の身体活動量との関係は検討されていない。

Ferreira et al. (2007) は、3 歳からの子どもを対象とした 150 件の報告をレビューし、PA を改善するための介入に向けた情報を得るためには、子どもでも、自宅、自宅周辺、学校など、異なるレベルでの環境の影響を検討する必要性があることを指摘している。その後、Hinkley et al. (2008) は、2~5 歳を対象とした 24 件の研究をレビューし、活動的な親を持つ幼児は、より活動的な傾向にあることや、屋外で過ごす時間の多い幼児は、少ない幼児に比較して、より活動的であったことを報告している。しかし、これまでの欧米諸国の研究に関するレビューでは、様々な変動要因との関連が報告されているものの、生活環境の異なる日本を含むアジア諸国のデータは含まれていない。我が国の幼児の週末における身体活動量は平日に比較して低下するが、オーストラリアの幼児の結果とは相反することや（田中と田中, 2009; Van Cauwenberghe et al, 2012）、幼児の自宅周辺の環境と日常の身体活動量との関係は、諸外国の結果（Hinkley et al., 2008）と一致する環境要因が見られる一方で、日本特有の環境要因も見られる事が明らかにされている（田中ら, 2011）。また、日本の子どもの肥満者の割合は、80 年代に比較すると高いものの、減少傾向にある。さらに、

やせの子どもの割合は増加する傾向にある（文部科学省, 2010）。しかし、諸外国の多くは、増加傾向を示している（World Health Organization, 2013）。そのため、諸外国では、子どもの身体活動量をはじめ、肥満症との因果関係に関する研究が盛んに行われており、日常の身体活動量と肥満症の増加は逆の関係がある事が報告されている（Wareham et al. 2005, Jimenez-Pavon et al. 2010）。一方、横断的研究ではあるものの、最近の日本人の幼児を対象とした研究では、標準児と肥満児の身体活動量には差が見られなかったものの、痩身児は、標準児や肥満児と比較して有意に低かったことが報告されている（Tanaka & Tanaka, 2013）。従って、諸外国とは生活環境の異なる日本の幼児を対象に、日常の身体活動量の変動要因を検討する必要がある。

2. 目的

本研究の目的は、幼児を対象に妥当性が認められた加速度計を用いて、日常の身体活動量を評価し、1) 幼児期運動指針に示された質問紙による主観的な幼児の外遊び時間および加速度計による客観的な日常生活全般の身体活動量からみた、身体活動の目標値を達成している幼児の割合を算出する。また、2) 質問紙による主観的な幼児の外遊び時間と、加速度計による客観的な日常生活全般の身体活動量との関係を検討することにより、幼児期運動指針の根拠となった主観的評価の意味を明らかにする。さらに、3) 幼児の社会人口統計学的要因および運動習慣との関係を検討することとした。

3. 方法

A. 対象者

対象は、本研究の実施に保護者が同意した東京都、神奈川県および茨城県の幼稚園または保育所に通っている 360 名であった。保護者への問診により、甲状腺機能の異常などエネルギー代謝や通常 of 身体活動に影響を与えると考えられる疾病についての既往歴が無い事を確認した。本研究は桜美林大学の倫理委員会の許可を得て実施した。測定にあたって、保護者に測定目的、利益、不利益、危険性、データの公表について説明を行い、書面にて同意を得た。

B. 測定項目

社会人口統計学的要因として、性、年齢、同居人数および兄弟構成について、質問紙を用いて保護者に尋ねた。さらに、1 日の外遊び時間および運動・スポーツの実施状況について尋ねた。

身体活動量の調査は、原則として木曜の登園後、用意したベルトに、3軸加速度計であるアクティブトレーサー（AC-210, GMS社製, 日本, 72.5×41.5×27.5mm, 60g）を装着し、一週間後の同じ曜日の登園後に回収した。水泳や着替え、風呂などやむを得ない場合を除いて装着するように依頼した。装着しなかった時間および睡眠時間については、記録をつけてもらった。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。保護者による記録とあわせて、睡眠時や着替え以外に加速度計の値から判断し、1時間以上の非装着時間の合計が1日2時間以上と考えられる場合は、その日のデータは採用しないこととした。アクティブトレーサーで得られた3方向それぞれの平均加速度を1分毎に算出した。幼児の身体活動量の評価におけるアクティブトレーサーを用いた推定式は、先行研究において報告されている（Tanaka et al., 2007）。その報告に基づき、ボール投げのように連続的な歩・走行を伴わない活動については、垂直/水平の加速度比から判別して補正する方法を採用した。この方法を用いることにより、階段昇降以外の活動については、平均としてほぼ正確に身体活動強度を推定できる。かつ、判別式により、中程度の強度における歩・走行と歩・走行以外の活動時間を算出した。なお、本研究で用いた3次元加速度計は業者による振動テストにより機械的な信頼性が保証されている。

MET (metabolic equivalent) 値は、成人の場合 $1\text{MET}=3.5\text{mL/kg/min}$ と仮定して求めることが多いが、子どもでは 1MET が 3.5mL/kg/min より大きくなるため、身体活動強度を基礎代謝量の倍数として表した PAR (physical activity ratio) を用いることも多い (Institute of Medicine of the National Academies, 2005; Puyau et al., 2002)。そこで、合成加速度の値を用いた PAR の推定式 (Tanaka et al., 2007) により、1分間毎の PAR を推定した。記録により睡眠とされた時間については PAR を 1.03, 着替えについては 2.4 (着替え, シャワーの METs 2.0 より), 入浴時間は、10分までを 2.4 (着替え, シャワーの METs 2.0 より) を、それ以上は 1.8 (bath sitting の METs 1.5 より) を当てはめた (Yamamura et al., 2003)。PAR が 3 以上の活動を中・高強度活動 (moderate-to-vigorous physical activity : MVPA) の指標とした。

身長と体重は、各々、0.1 cm と 0.1 kg 単位で計測した。

C. 統計処理

MVPA の所要時間については、平日の平均値と土日・祝日の平均値を求め、それぞれ 5 日、2 日と

重み付けすることによって、個人毎の代表値を求めた。なお、土曜日を保育所で生活していた保育所児については、平日の値として算出に用いた。多くの幼児においては、平日 4 日、土日・祝日それぞれ 1 日ずつであるが、少なくとも平日 2 日以上、土日・祝日のいずれか 1 日以上 of データが得られた者を、分析に用いた。

幼児期運動指針に沿った目標値で身体活動を実施している幼児の割合として、加速度計を用いて評価した MVPA が 1 日 60 分以上の充足率を算出した。さらに、質問紙法により評価した、幼児の平日と休日を合わせた平均的な一日の外遊び時間が、1 日 60 分以上の充足率を算出した。後者は、幼児期運動指針のガイドブックに示された方法である。

データの正規性の検定を行ったところ、外遊び時間の正規性は認められなかった。そこで、平方根を算出し、その後の分析に用いた。MVPA と外遊び時間の関係は、性、年齢、身長および体重を調整した偏相関分析を用いた。性別の比較には、対応の無い t 検定を用いた。共分散分析 (analysis of covariance: ANCOVA) を用いて、目的変数を MVPA とし、年齢別の比較には、共変量を性、身長および体重、同居人数あるいは兄弟構成の比較には、共変量を性、年齢、身長および体重として評価した。外遊び時間との比較には、外遊び時間の長さから 3 群、また、運動・スポーツの実施の有無に分け、性、年齢、身長および体重を説明変数として評価した。また、各変数における群間比較のために、推定周辺平均値や標準誤差、およびその p 値を求めた。さらに、Bonferroni 法による多重比較により、群間の差を検討した。統計上の有意水準は全て両側 5% 未満とした。

4. 結果及び考察

対象者の性別は、男子が 191 名、女子が 169 名であった。平均年齢は、 5.8 ± 0.6 歳であった。身体的特徴、MVPA の所要時間、同居者数、兄弟数および外遊び時間 ($n=195$) を表 1 に示した。対象者の身体的特徴は、最近の同年代の幼児の結果と同様であった (文部科学省, 2011)。

加速度計を用いて客観的に評価した MVPA が 1 日 60 分以上であった者は、360 名中、90.0% (男子 93.2%, 女子 86.4%) であった。幼児期運動指針では身体活動の目標値において、身体活動の強度は規定されていないが、国際的には、幼児期は「1 日に少なくとも 60 分の中強度以上の身体活動」が推奨されている。そのため、本研究では、加速度計を用いて客観的に評価した MVPA が 1 日 60 分以上

表 1 対象者の身体的特徴, MVPA の所要時間, 同居者数, 兄弟数および外遊び時間

	n	平均値	標準偏差
身長(cm)	360	111.7 ±	5.6
体重(kg)	360	19.1 ±	2.9
MVPA(分/日)	360	99.4 ±	30.2
同居者数(人)	360	4.2 ±	1.1
兄弟の数(人)	360	1.0 ±	0.7
外遊び時間(√分)	195	6.8 ±	2.7

MVPA : moderate-to-vigorous physical activity

であった者の充足率を算出した。その結果、達成率は90%であり、目標値の充足状況はかなり高かった。この結果は、ポルトガルの4~6歳の子どもと同程度の充足率であった(Vale et al. 2013)。なお、加速度計を用いて評価した身体活動量のガイドラインの充足率は、活動強度の閾値に依存していることに留意する必要がある。例えば、Ekkelund et al.(2011)は、2歳から18歳の子どもを対象とした諸外国の研究をレビューし、十分に活発な子どもは、1%~100%の間の範囲にあった事を報告している。このように、本研究では、MVPAの閾値をPARが3以上としたため、比較的高い充足率を示したのかもしれない。

一方、幼児の平日と休日を合わせた平均的な一日の外遊び時間が60分以上であったと回答した保護者は、195名中、34.9% (男子31.3%, 女子38.5%)であった。幼児期運動指針の目標値の充足率が低過ぎては実現可能性が小さくなり、多くの子が実践しては目標値とする意味はない。この点から考えると、現在の幼児期運動指針の目標値は、現在の日本人幼児にとって適切な値ではないかと考えられる。なお、外遊び時間にも回答した幼児のみ(195名)においてMVPAが1日60分以上であった者の割合を見ると、89.7% (男子91.9%, 女子87.5%)であり、今回の全対象者(360名)と同様の割合であった。しかし、MVPAと外遊び時間との間には、有意な関係は見られなかった($r=-.003, p=.966$)。その原因として、第一に、外遊びが必ずしもMVPAとは限らないことが考えられる。また、外遊びは、公園や道路、駐車場や集合住宅の踊り場など、様々な場所での遊びが考えられるが、回答者により外遊びの考え方が異なっていたのかもしれない。さらに、

外遊び時間が短い群、中程度の群および長い群の3群に分け、MVPAとの関係を検討した結果、何れも有意な差は見られなかった。この結果からも保護者が主観的に評価した外遊び時間では、日常生活全般のMVPAを評価するのは困難であると考えられた。

MVPAと社会人口統計学的要因および運動習慣との関係を検討した。その結果、男子は、女子に比較して、MVPAの所要時間が有意に長かった。その他の指標とは、性差は見られなかった。日常の身体活動量が性と関係することは、諸外国の研究結果とも一致している(Hinkley et al. 2008)。一方、保護者が評価した外遊び時間には、性差は見られなかった。また、性、身長および体重を調整したANCOVAにより、年齢との関係を検討した。MVPAの所要時間については、年齢差は見られなかった。一方、外遊び時間は、4歳児が5、6歳児に比較して有意に短かった($p<0.05$)。さらに、性、年齢、身長および体重を調整したANCOVAにより、同居人数(2~3人、4人、5人、6人以上)および兄弟構成(1人、2人あるいは3人以上)別に、MVPAの所要時間との比較を行った。何れの指標についても、有意な群間差は見られなかった。このように、本研究で検討した社会人口統計学的要因は、性を除き、MVPAとの関係は見られなかったものの、外遊び時間では、性とは関係性が見られず、年齢に関係が見られた。また、家庭での運動習慣がある群とない群とでは、MVPAに有意な差が見られなかった。イギリス人の小学生を対象とした研究において、体育の授業を各々9.0時間/週(S1)、2.2時間/週(S2)、1.8時間/週(S3)行っている学校における身体活動量を、1次元加速度計を用いて比較した報告がなされている。その結果、7日間にわたる学内の身体活動量は、S1が他の2校より高かったが、学外ではS2とS3がS1より高く、その結果、合計の活動量は、3校で類似していた(Wilkin et al., 2006)。このように、学校間で体育指導による身体活動量に大きな差がみられても、体育以外の時間における身体活動量を含めると、学校間の差が消失した報告がなされている。本研究の結果、幼児においても、運動を実施している以外の時間における、日常の身体活動量が低下している可能性が示唆された。専門的な運動・スポーツの指導を受けているという安心感が、運動・スポーツ以外の時間での過ごし方を無頓着にさせているのかもしれない。なお、外遊び時間は、運動習慣のある群が、ない群に比較して有意に長かった($p=0.023$)。この結果は、家庭において運動・スポーツを習わせていることが、保護者に子どもが身体を動かしている感覚に繋がっ

ているのかもしれない。

5. まとめ

1) 幼児の平日と休日を合わせた平均的な一日の外遊び時間が60分以上であったと回答した保護者は、34.9% (男子31.3%, 女子38.5%)であった。一方、加速度計 (Tanaka et al.,2007) を用いて、日常生活全般のMVPAを評価した結果、幼児期運動指針に沿った目標値 (60分/日以上) で身体活動を実施している幼児の割合は、90.0% (男子93.2%, 女子86.4%)であった。

2) 幼児期運動指針の根拠となった質問紙による主観的な幼児の外遊び時間と、加速度計による客観的な日常生活全般のMVPAとの関係を検討した結果、両者の間には有意な関係が見られなかった。

3) 社会人口統計学的要因については、女子より男子において、日常のMVPAが高かった。一方、同居人数や兄弟構成および運動習慣との間には有意な差は見られなかった。また、運動習慣のある群は、外遊び時間が有意に長かった。

以上の結果より、幼児期運動指針の根拠となった主観的な外遊び時間の評価では、幼児の日常の身体活動量を十分に評価できないことが示唆された。また、社会人口統計学的要因の一部は、日常の身体活動量と関係しており、女子への働きかけが重要である可能性が本研究より示唆された。また、運動習慣とは関連性が見られなかったことから、スポーツの指導現場においても、計画的・組織的で継続性のある運動の指導だけでなく、幼児が自由に身体を動かして遊べる場にも着目する必要があるだろう。また、運動習慣のある群は、客観的な評価とは異なり、外遊びが長いと評価された事から、保護者は運動以外の様々な身体活動に目を向ける必要があると考えられた。そのため、家庭・地域や保育現場においては、運動以外の遊びや、お手伝い等、日常生活活動にも着目する事が、幼児の身体活動を増進させる対策に繋がるかもしれない。

参考文献

Ekelund, U, Tomkinson, G, Armstrong, N. What proportion of youth are physically active? Measurement issues, levels and recent time trends, *Br. J. Sports Med.* (2011), 45, 859-865.
Ferreira, I., van der Horst, K., Wendel-Vos, W., Kremers, S., van Lenthe, F. J., Brug, J. Environmental correlates of physical activity in youth - a review and update, *Obes. Rev.* (2007), 8,

129-154.

Hinkley, T., Crawford, D., Salmon, J., Okely, A. D., Hesketh, K. Preschool children and physical activity: a review of correlates, *Am. J. Prev. Med.* (2008), 34,435-441.

Institute of Medicine of the National Academies (2005) Dietary Reference Intakes For Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. The National Academies Press, 880-935.

Jimenez-Pavon, D., Kelly, J., Reilly, J. J. Associations between objectively measured habitual physical activity and adiposity in children and adolescents: Systematic review, *Int. J. Pediatr. Obes.* (2010), 5, 3-18.

文部科学省: 学校基本調査-平成21年度, 2010.

文部科学省: 力向上の基礎を培うための幼児期における実践活動の在り方に関する調査研究, 2011.

文部科学省,平成23年度学校保健統計調査, 2011.

文部科学省幼児期運動指針策定委員会: 幼児期運動指針, 2012.

National Association for Sport and Physical Education. Active start: a statement of guidelines for children birth to age 5, 2nd Edition. Reston, VA: Author, 2009.

Puyau, M. R., Adolph, A. L., Vohra, F. A., Butte, N. F. Validation and calibration of physical activity monitors in children, *Obes. Res.* (2002), 10, 150-157.

Start Active Stay Active. 2011. Stay Active, Stay Active: A report on physical activity for health from the four home countries' Chief Medical Officers. United Kingdom. [WWW document]. URL

www.dh.gov.uk/en/Publicationsandstatistics/Publications/PublicationsPolicyAndGuidance/DH_128209.

Tanaka C., Tanaka S., Kawahara J., Midorikawa T. Triaxial accelerometer for assessment of physical activity in young children, *Obesity* (2007), 15, 1233-1241.

田中千晶, 田中 茂穂: 加速度計と幼児の身体活動量評価. (特集 健康スポーツ医学分野における検査・評価法と応用). *臨床スポーツ医学*, (2009), 26, 1079-1087.

田中千晶, 田中茂穂, 安藤貴史: 日本人幼児における日常の身体活動量と生活環境の関係. *発育発達研究*, (2011), 51, 37-45.

Tanaka C., Tanaka S. Objectively-measured

physical activity and body weight in Japanese preschoolers. *Ann Hum Biol.* (2013), 40, 541-546.

Vale, S., Trost, S., Ruiz, J. J., Rêgo, C., Moreira, P., Mota, J. Physical activity guidelines and preschooler's obesity status, *Int J Obes (Lond)*. (2013), 37, 1352-1355.

Van Cauwenberghe, E., Jones, R. A., Hinkley, T., Crawford, D., Okely, A. D. Patterns of physical activity and sedentary behaviour in preschool children. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* (2012), 9, 138.

Wareham, N. J., van Sluijs, E. M., Ekelund, U. Physical activity and obesity prevention: a review of the current evidence, *Proc. Nutr. Soc.* (2005), 64, 229-247.

Wilkin, T. J., Mallam, K. M., Metcalf, B. S., Jeffery, A. N., Voss, L. D. Variation in physical activity lies with the child, not his environment: evidence for an 'activitystat' in young children (*EarlyBird* 16), *Int. J. Obes. (Lond)* (2006), 30, 1050-1055.

World Health Organization. (2013). Obesity and overweight. [WWW document]. URL <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>

Yamamura, C., Tanaka, S., Futami, J., Oka, J., Ishikawa-Takata, K., Kashiwazaki, H. Activity diary method for predicting energy expenditure as evaluated by a whole-body indirect human calorimeter, *J. Nutr. Sci. Vitaminol.* (2003), 49, 262-269.

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。