幼児期における民間スポーツクラブでのスポーツの実施と日常の身体活動量および体力との関連

田中千晶

目　　次

要約……p.1

緒言……p.2

対象と方法……p.4

結果……p.6

考察……p.7

まとめ……p.9

表……p.10

引用文献……p.15

幼児期における民間スポーツクラブでのスポーツの実施と日常の身体活動量および体力との関連

田中千晶，田中茂穂

要約

幼児を対象に，民間スポーツクラブなどにおける運動・スポーツの実施状況と日常生活全般における身体活動量（強度・時間）および体力との関係を検討し，運動・スポーツの振興に資する知見を得ることを目的とした．

東京近郊の幼稚園または保育所に通っている 4～6 歳の幼児 135 名を対象として，6 日間にわたり加速度計および歩数計を装着し，データを収集した．加速度計としては 3 次元加速度計アクティブトレーサー（ActivTracer，ジー・エム・エス）を用いた．歩行・走行のみならず，ブロック遊びやボール投げを含む低強度から高強度に至る 9 種類の活動を用いて，3 次元の加速度の値により推定する方法を確立している（Tanaka，et al.，2007）．この方法は，ボール投げのように連続的な歩行を伴わない活動と歩行について，垂直／水平の加速度比から判別し，補正するのが特徴である．

民間スポーツクラブなどにおける運動・スポーツへの参加の有無と身体活動量および体力との関係を検討したところ，性，年齢，身長および体重の影響を補正した結果，両群の間には何れの項目にも有意な差はみられなかった．さらに，民間スポーツクラブなどにおける運動・スポーツへの参加がある者について，運動の種類別に，球技系（サッカー，テニス，ラグビー），ダンス系（ヒップホップ，バレエ），体操系（幼児教室，体操，新体操，キッズフィットネス，アスリートクラブ，運動クラブ）および水泳の 4 つに分けた．本研究では，種目の検討を行うため，1 種目のみ運動・スポーツしている幼児に限定した結果，球技系 11 名，ダンス系 5 名，体操系 5 名，水泳 32 名が該当した．その結果，運動習慣の無い者（80 名）と比較して，各群において何れの項目にも有意な差はみられなかった．

以上より，少なくとも幼児を対象とした場合，幼児の身体活動量や体力は，運動・スポーツの実施状況とは関連がみられないことが示唆された．ただし，種目別の検討を行うには，水泳群を除く他の種目の対象者数が少なかったため，今後更なる研究が必要である．

代表者所属：桜美林大学　総合科学系

緒言

民間スポーツクラブなどでは，スポーツを通じて，健全な発達を促すことや，子供たちの可能性を広げることを目的に，幼児を対象とした，水泳，体操，テニス，サッカー，ダンスなど様々なスポーツのスクールが開催されている．また，体育の家庭教師による訪問指導なども実施され，幼稚園や保育所以外における幼児の運動・スポーツの指導が盛んに行われている．各競技種目で活躍するアスリートの中には，幼児期に民間スポーツクラブなどにおいてスポーツに慣れ親しんだことがきっかけの者も多い．そのため，日本を代表する優秀な選手を育成するうえで，幼児期から，運動・スポーツに積極的に参加する場の提供は意義深い．

日常生活全般の身体活動量については，子どもの頃とその後との関連を検討した報告によると，幼児期から学童期へ，ひいては成人に至るまで，幼い頃の生活習慣が後々まで引き継がれる可能性のあることが指摘されている（Malina et al.，2004）．Mattocks et al.（2008)は，5 歳までの屋外で過ごした時間が,11～12 歳の客観的に測定された日常の身体活動量を予想したことを報告している．このように，活動量や不活動，ひいては肥満は，子どもの頃から，思春期や成人に移行することが指摘されている(Malina et al.，2004；Parsons et al.，2003)．そのため，幼児期から日常的に身体を良く動かす生活習慣の確立が重要であり，子どもの身体活動量調査が重要視される理由の一つである．しかし，元来自由な遊びの多い子どもの場合，運動指導の方法によっては，必ずしも十分な成果が得られるとは限らない．我々は，運動・スポーツを含む，日常の身体活動量に着目し検討したところ，保育所間では類似していたものの，幼稚園では施設によって大きな差がみられた（田中千晶ら，2009）．国外でも，同様の報告がみられる（Pate et al.，2004）．

加速度計を用いた客観的な身体活動量の測定方法は，幼児においても，エネルギー消費量の推定や身体活動量のレベルを分類するために用いられてきた（Bornstein et al.，2011）．Oliver et al.(2007)は，幼児期の身体活動のパターンは，散発的で多次元的であるため，多次元にわたって様々な強度をとらえることのできる方法が望ましいとしている．従って，評価に用いる加速度計も，幼児独特の身体活動様式にあわせた評価法を確立した上で，はじめて利用可能となる．加速度計は，アルゴリズムによって,得られる活動量の値に大きな差が生じる(Guinhouya et al.，2006；McClain et al.，2007)．我々の研究グループでは，3 次元加速度計(ActivTracer，GMS)を用いて，歩・走行活動とボール投げや，大型積木遊びのような歩・走行以外の活動を区別すると，幼児を対象とした身体活動強度をより正確に評価できることを報告している(Tanaka C et al.，2007；Kawahara et al.，2011)．これらの研究は，成人において示されてきた，身体活動強度と加速度間の関係が，歩・走行活動と歩・走行以外の活動は異なることを支持している(Matthews et al.，2005)．特に，成人と子どものいずれにおいても，歩行と歩行以外の生活活動では，加速度と活動強度の関係式は大きく異なる（Matthews et al.，2005；Midorikawa et al.，2007；田中茂穂ら，2007；Tanaka C et al.，2007；田中千晶ら，2007；Kawahara et al.，2011）．我々の先行研究では，日本人幼児の自由生活下において，3 次元加速度計を用いて評価した歩・走行以外の活動は，歩・走行活動より身体活動量への貢献度が高かったことを示している（Tanaka C et al.，2009）．さらに，成人の日常生活においても，家事のような歩・走行以外の活動は，総エネルギー消費量において有意な貢献が見られることが指摘されている(Leenders et al.，2006；Ohkawara et al.，2011)．しかし，従来，幼児の身体活動量の測定に用いられてきた多くの方法では，歩・走行活動と歩・走行以外の活動を区分することが出来なかった(Bornstein et al.，2011)．より複雑な幼児期の動作を考慮すると，幼児期における民間スポーツクラブなどでのスポーツの実施と日常の身体活動量との関連は，歩・走行活動のみでなく，歩・走行以外の活動も評価できる方法を用いるべきである．

幼児期は，移動能力，コントロール技術，神経系が急速に変化する基本的運動能力や体力の個人差が大きい時期である（Malina et al,，2004）．青少年では，運動・スポーツの実施や体育指導によって体力が向上することは当然の事実として捉えられてきたが（文部科学省，2008），最近，幼児を対象とした杉原ら（2010）の報告では，体育指導が多い幼稚園の園児は，むしろ体力が低いという結果が報告されている．そのため，幼児と思春期前後の子どもとでは，運動・スポーツの実施と体力との関連は異なるものと考えられる．

これまでは，幼稚園や保育所での体育指導に焦点が向けられ，より専門的な各スポーツ競技種目

に特化した運動指導がなされていると考えられる民間スポーツクラブなどでの運動・スポーツの実施が，幼児の日常の身体活動量や体力に果たす役割については不明であり，科学的な検証が必要である．そこで，本研究では，幼児を対象に，民間スポーツクラブなどにおける運動・スポーツの実施状況と日常生活全般における身体活動量（強度・時間）および体力との関係を検討し，スポーツの振興に貢献することを目的とした．

対象と方法

1)対象

対象は，本研究の実施に保護者が同意した東京都内または近郊の幼稚園または保育所に通っている，幼児 135 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の身体活動量に影響を与えると考えられる疾病についての既往歴がある者は対象から除いた．本研究は桜美林大学の倫理委員会の承認を得て実施した．測定にあたって，保護者に測定の目的，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．

2)方法

(1)民間スポーツクラブなどでの運動・スポーツへの参加状況調査

質問紙を用いて，民間スポーツクラブなどでの運動・スポーツへの参加状況および種目名の調査を行った．なお，本研究の対象者は，幼児であったため，本人が調査票へ回答するのは困難であることを考慮し，その保護者に回答を求めた．

(2)身体的特徴

身長と体重を測定し，BMI(body mass index=kg/m^2)の算出も行った．

(3)身体活動量の測定

原則として木曜の登園後に,身長･体重を計測後,用意したベルトに 2 種類の加速度計を装着し，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．

3 次元加速度計としてジー･エム･エス社のアクティブトレーサーを使用し，3 方向の平均加速度を 1 分毎に得た．3 次元加速度計として，アクティブトレーサーを使用した．これは，2mG の感度で 40msec 毎に 3 方向の加速度を検出する本体 57g の加速度計である．これを左腰に装着し，1 分毎に 3 方向のデータを保存した．加速度計の結果は，全ての測定が終了した後，コンピュータに取り込んだ．

得られた加速度の値より，1 分毎の PAR (Physical Activity Ratio: エネルギー消費量÷基礎代謝量) (Puyau et al., 2002; FAO/WHO/UNU, 2004) 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)を，それ以上は 1.8 (bath sitting の METs 1.5) を当てはめた．これらと加速度計の値より推定された PAR から，1 日当たりの平均の PAR，すなわち身体活動レベル (physical activity level：PAL) を推定した(Tanaka C et al., 2007)．

(4)体力測定

健康関連体力については，筋力の指標として握力，全身持久力の指標として 20m シャトルラン，柔軟性の指標として長座体前屈の計 3 項目を測定した．スキル関連体力については，パワーの指標として立ち幅跳び，調整力の指標としてとび越しくぐり，平衡性の指標として開眼片足立ち，スピードの指標として 25m 走の計 4 項目を測定した．とび越しくぐり以外の測定項目については，新・日本人の体力標準値 (2000) に準じて実施した．また，とび越しくぐりについては，体育科学センターに準じて実施した．開眼片足立ち，立ち幅跳び，長座体前屈， 握力は 2 回測定し，大きい方を代表値とした．なお，握力は，左右の手で 2 回測定し，それぞれの大きい方の値の平均値を代表値とした (栗本ら，1981)

(5)分析法

PAR がそれぞれ 2 未満，2 以上 3 未満，3 以上(MVPA)，PAR4 以上の時間および身体活動レベルについては，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 日以上のデータが得られた者を,分析に用いた.

統計処理は, SPSS package17.0J for Windows (SPSS Inc, Japan, Tokyo)を用いて行った. 年齢, 身長および体重の結果は, 平均値±標準偏差で示した. 運動習慣の有無の比較には, 共分散分析(analysis of variance: ANCOVA)を用いて, 目的変数を身体活動量あるいは体力の各変数, 共変量を性, 年齢, 身長および体重, 説明変数をその他の変数として評価した. なお, 種目間の比較は, 運動習慣の無い群が基準となるよう設定し, そのカテゴリーと他のカテゴリーとの差の推定値と標準誤差, それに基づく推定周辺平均値, およびその p 値を求めた. 統計上の有意水準は全て両側 5%未満とした.

結果

1)対象者の民間スポーツクラブなどでの運動・スポーツへの参加状況

対象者のうち，民間スポーツクラブなどでの運動・スポーツへ参加していた者は 55 名，参加していない者は 80 名であった．

民間スポーツクラブなどにおける運動・スポーツへの参加がある者について，運動の種目別に分けたところ，球技系（サッカー，テニス，ラグビー），ダンス系（ヒップホップ，バレエ），体操系（幼児教室，体操，新体操，キッズフィットネス，アスリートクラブ，運動クラブ）および水泳の 4 群に分けられた．本研究では，種目の検討を行うため，1 種目のみ実施している幼児に限定した結果，球技系 11 名，ダンス系 5 名，体操系 5 名，水泳 32 名が該当した．これらの幼児のほとんどが，週に 1 回，各種目に参加していた．

2)対象者の身体的特徴

対象者の身体的特徴を表 1 に示した．

3) 民間スポーツクラブなどでの運動・スポーツへの参加状況と身体活動量

対象者の日常における 3 次元加速度計より得られた身体活動量の結果を表 2-1 に示した．民間スポーツクラブなどにおける運動・スポーツへの参加の有無と身体活動量との関係を検討したところ，性，年齢，身長および体重の影響を補正した結果，両群の間には何れの項目にも有意な差はみられなかった．

さらに，民間スポーツクラブなどにおける運動・スポーツへの参加がある者について，運動の種類別に比較した．参加者数の多かった，球技系と水泳の 2 種類については，表 2-2 に各々の身体活動量を示した．その結果，運動習慣の無い者（80 名）と比較して，各群において身体活動量の何れの項目にも有意な差がみられなかった．

4) 民間スポーツクラブなどでの運動・スポーツへの参加状況と体力

対象者の体力の結果を表 3-1 に示した．民間スポーツクラブなどにおける運動・スポーツへの参加の有無と体力との関係を検討したところ，性，年齢，身長および体重の影響を補正した結果，両群の間には何れの項目にも有意な差はみられなかった．

さらに，民間スポーツクラブなどにおける運動・スポーツへの参加がある者について，運動の種類別に比較した．参加者数の多かった，球技系と水泳の 2 種類の体力について，表 3-2 に示した．その結果，運動習慣の無い者（80 名）と比較して，各群において体力の何れの項目にも有意な差がみられなかった．

考察

1) 対象者の特徴

(1)民間スポーツクラブなどなどにおける運動・スポーツへの参加状況

本研究の対象者の民間スポーツクラブなどにおける運動・スポーツへの参加状況は，41%であった．また，実施種目の中で最も多かったのは，水泳，球技系，そして，ダンス系と体操系であった．この結果は，同年代の習いごとを調査した先行研究と同様の順序であった(笹川スポーツ財団，2010)．また，本研究では水泳が最も実施率の高い種目であったが，これについても，先行研究と同様の結果であった．

(2)身体的特徴

身体的特徴については，最近の同年代の幼児とほぼ同程度であった(文部科学省，2011)．

(3)日常の身体活動量

現在の子どものためのガイドラインでは，成人と比べ，生活習慣病などの“リスク”が低くなる境界値を決定するというよりは，身体活動が生活習慣病の“リスクファクター”などに有効であること，およびそのために必要な強度(時間)を踏まえて，現在の身体活動量を増加させようという意図で「1 日最低 60 分から数時間に及ぶ中～高強度活動」などとなっている(NASPE，2009; 日本体育協会，2010)．本研究の対象者は，12名(8.9%)を除き，中強度以上の活動時間が 60 分を超えており，活動的でない対象者は少ない集団であったと言える．

(4)体力

最近の幼児の体力は，80 年代に比較すると低い水準にあることが報告されている(森ら，2010)．本研究の対象者の体力は，最近の同年代の幼児と同程度であった．

2) 民間スポーツクラブなどでの運動・スポーツへの参加状況と身体活動量との関係

最近，2～18 歳の子どもを対象に，日常の身体活動量とスポーツへの参加度との関係を検討したレビューによると，スポーツへの参加は，高いレベルの日常の身体活動量に貢献するようだとの結果が報告されている(Ekelund et al., 2011)．そこで，本研究では，就学前の子どもの民間スポーツクラブなどでの運動・スポーツへの参加の有無と日常の身体活動量との関係を検討した．性，年齢，身長および体重の影響を補正した結果，両群の間には何れの項目にも有意な差はみられなかった．これは，Ekelund et al. (2011)のレビューに含まれる先行研究の多くが，質問紙を用いた主観的な方法であったのに対し，本研究では加速度計を用いた客観的な指標による差によるものかもしれない．また，本研究では，運動・スポーツへ参加していても，ほとんどの幼児が 1 種目の運動・スポーツを週に 1 回のみの参加であった．そのため，先行研究との不一致は，年齢層の差も影響しているかもしれない．

さらに，実施種目別に比較を行ったものの，性，年齢，身長および体重の影響を補正した結果，何れの種目でも運動を実施しない群との間に有意な差はみられなかった．我々は，幼稚園と保育所において，運動・スポーツを含む，日常の身体活動量に着目し検討したが，幼稚園児の中強度以上の活動は，保育所児に比較して有意に高かった．内訳をみると，平日の日常の身体活動量には，両者の間に有意な差はなかったが，休日における幼稚園児の身体活動レベルおよび中強度以上の活動は，保育所児に比較して有意に高かった．それに対し，幼稚園児と保育所児それぞれの中で，平日の結果を園間で比較したところ，保育所児は，施設間のばらつきが比較的小さかったものの，幼稚園児では施設によってかなり大きなばらつきがみられた．以上のように，保育所の幼児は，保育環境が異なる平日より，むしろ休日において，中強度以上の活動が少ない傾向があること，そして，幼稚園間における身体活動量のばらつきが大きいことが明らかとなった(田中千晶ら，2009)．国外でも，同様の報告がみられる(Pate et al., 2004)．本研究と先行研究の結果を鑑みると，幼児の日常での身体活動量は，幼児が自由な発想で取り組む「遊び」の重要性を示唆するものであった．

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可能性はある．我々は，幼児の不定愁訴と日常の身体活動量との関係を検討した結果，身体のだるさや疲れやすさと PAR が 2 以上 3 未満の活動時間や，乗り物の酔いやすさと PAR が 2 未満や 2 以上 3 未満の活動時間との間に有意な関係が見られたことを報告している（田中千晶ら，2011）．さらに，自宅周辺の環境と日常の身体活動量との関係についても検討したが，中強度以上(MVPA)の活動と自宅周辺は犯罪が無く安全であること，および自然があることとの間には，年齢，性別，身長および体重を調整した後も，有意な関係が見られた．PAR が 4 以上の活動時間と自宅周辺の道路の起伏が激しいこととの間にも有意な関係が見られた（田中千晶ら，2011）．長期的なスパンでの運動の効果も視野に入れる必要はあるものの、上記のような点を考慮すると，幼児が運動・スポーツへ参加することにより，過度に疲れすぎないようにすることも重要であるかもしれない．少子化，自宅周辺の道路事情や犯罪数の増加など，社会的環境の変化によって，子どもの外遊びの機会が減少している中，子どもが安心して身体を動かすことのできる，民間スポーツクラブなどにおける運動・スポーツの場の存在意義は大きい．今後の民間スポーツクラブにおける実施種目は，従来の競技スポーツ種目のみでなく，安全かつ，自然を体験することができる「遊び」場の提供など，新たなプログラム開発が有益であるかもしれない．

3) 民間スポーツクラブなどでの運動・スポーツへの参加状況と体力との関係

前述したように，青少年では，運動・スポーツの実施によって体力が向上することは，当然の事実として捉えられてきた（文部科学省，2008）．しかし，元来自由な遊びの多い子どもの場合，運動指導の方法によっては，必ずしも十分な成果が得られるとは限らない．幼児を対象とした杉原ら（2010）の研究では，体育指導が多い幼稚園の園児は，むしろ体力が低いという結果が報告されている．しかし，各競技種目に特化した運動指導がなされていると考えられる民間スポーツクラブなどにおける運動・スポーツの実施が，幼児の体力に果たす役割については不明であった．そこで，本研究では，幼児を対象に，体力測定を行い，運動の実施の有無との関係を検討した．しかし，性，年齢，身長および体重の影響を補正した結果，就学前の子どもの民間スポーツクラブなどでの運動・スポーツへの参加の有無と体力は，何れの項目にも有意な差はみられなかった．さらに，実施種目別にも比較を行ったが，同様の結果であった．幼児期は，神経系を中心とした身体機能の基礎が出来上がる時期でもある．なかでも，幼児期に最も可塑性が高まる体力要素である調整力を中心とした体力について，競技種目別の特徴や，特定の運動・スポーツを実施しない者との差異が明らかになると予想したが，本研究では差異が見られなかった．杉原ら（2010）も指摘しているように，運動指導時の待ち時間の多さが影響しているのかもしれない．特に，本研究では，水泳の実施者が最も多かったが，これらの中には，小学校での水泳指導に向けての準備や皮膚の鍛錬，喘息などの幼児期に多く見られる疾患への対策のために参加している可能性がある．そのため，必ずしも親子共に，積極的な意味での運動・スポーツへの参加ばかりではないことが推測される．但し，本研究では，競技種目別の特徴を明らかにするまでの，対象者の同意を得ることができなかった．今後，対象者数を増やし，さらなる検討を行う必要がある．

まとめ

幼児を対象に，身体活動強度の推定法が確立された 3 次元加速度計を用いて日常生活における身体活動量を評価するとともに体力を測定し，民間スポーツクラブなどでの運動・スポーツの実施との関連を検討したところ，以下のような結果が得られた．

1）日常の身体活動量と民間スポーツクラブなどでの運動・スポーツの実施の有無との間には関係が見られなかった．種目別の特性も見られなかった．

2）体力と民間スポーツクラブなどでの運動・スポーツの実施の有無との間には関係が見られなかった．種目別の特性も見られなかった．

特に，種目別の特性の検討には，さらに対象者数を増やして検討する必要がある．また，本研究は横断的研究であったことから，今後，幼児の身体活動量の増加や体力の向上に向け有効な対策を立てる意味からも，縦断的な研究により，幼児の身体活動量の増加や体力の向上する原因について更なる検討が必要である．

幼児期の運動・スポーツへの参加者は，本人の意思以外に，保護者や保育者をはじめとする周囲の大人が，普段引っ込み思案だと感じている子どもや，運動や体を動かすことが苦手な子どもであったり，友達や兄弟が運動・スポーツに参加しているから，疾患を有するから，普段病気にかかりやすいからといった理由も考えられる．このように，特定の運動・スポーツ種目を始めた動機が必ずしも積極的でない幼児も含まれていたために，民間スポーツクラブなどでの運動・スポーツへの参加と日常の身体活動量や体力との間に関係が見られなかったのかもしれない。しかし，本研究の対象者のほとんどが週に 1 回，1 種目の運動・スポーツへの参加であった．そのため，運動・スポーツの実施頻度が高まれば，日常の身体活動量や体力との関係性は異なる可能性がある．さらに，運動・スポーツの実施により運動有能感が高まる可能性など心理的側面との関係についても，今後の検討すべき課題である．

謝辞

本研究にご協力いただいた，幼稚園・保育所の方々，および幼児とその保護者の方々に，深く感謝します．また，体力測定や身体計測の検者として協力していただいた，千葉工業大学　引原有輝先生，電気通信大学　大河原一憲先生，独立行政法人国立健康・栄養研究所のスタッフの皆様に，深く感謝します．また，本研究に対し，多大な助成を賜りました財団法人　上月スポーツ・教育財団に深く感謝申し上げます．

表 1 対象者の身体的特徴と運動習慣の有無

						(平均値±SD)
変数	**運動習慣あり(55名)**			**運動習慣なし (80名)**		
年齢 (歳)	**5.7**	**±**	**0.6**	**5.4**	**±**	**0.5**
身長 (cm)	**110.4**	**±**	**5.2**	**109.7**	**±**	**4.9**
体重 (kg)	**19.3**	**±**	**2.1**	**18.7**	**±**	**2.8**

表 2－1 対象者の身体活動量と運動習慣の有無

				(平均値±SE)				
変数	運動習慣あり(55名)			運動習慣なし (80名)				
PAR＜2 (分/日)	1181	±	6	1185	±	5		
2≦PAR＜3 (分/日)	164	±	4	158	±	3		
MVPA(PAR≧3) (分/日)	95	±	4	97	±	3		
PAR≧4 (分/日)	21	±	2	21	±	1		
PAL	1.55	±	0.01	1.54	±	0.01		
PAR: physical activity ratio, MVPA: moderate to vigorous physical activity,								
PAL: physical activity level.								
性, 年齢, 身長および体重を調整した.								

表 2-2 対象者の実施種目別の日常の身体活動量

									(平均値±SE)
変数	球技系(11名)			水泳 (32名)			運動習慣なし (80名)		
PAR＜2 (分/日)	1177	±	15	1183	±	9	1185	±	5
2≦PAR＜3 (分/日)	165	±	9	162	±	5	158	±	3
MVPA(PAR≧3) (分/日)	98	±	9	95	±	5	97	±	3
PAR≧4 (分/日)	18	±	3	22	±	2	21	±	1
PAL	1.55	±	0.02	1.55	±	0.01	1.54	±	0.01
PAR: physical activity ratio, MVPA: moderate to vigorous physical activity,									
PAL: physical activity level.									
性, 年齢, 身長および体重を調整した.									

表 3-1 対象者の体力と運動習慣の有無

				(平均値±SE)			
変数	運動習慣あり(55名)			運動習慣なし (80名)			
開眼片足立ち（秒）	44.0	±	5.3	37.3	±	4.3	
25m走（秒）	6.9	±	0.1	6.8	±	0.1	
立ち幅跳び（cm）	103.2	±	1.9	105.2	±	1.6	
とび越しくぐり（秒）	17.9	±	0.6	17.6	±	0.5	
20mシャトルラン（回）	17.0	±	1.4	18.8	±	1.1	
長座体前屈（cm）	94.9	±	3.8	96.5	±	3.1	
握力（kg）	7.7	±	0.2	7.7	±	0.2	
性，年齢，身長および体重を調整した.							

表 3-2 対象者の実施種目別の体力

									(平均値±SE)
変数	球技系(11名)			水泳 (32名)			運動習慣なし (80名)		
開眼片足立ち（秒）	39.3	±	12.0	44.2	±	7.0	37.3	±	4.3
25m走（秒）	7.1	±	0.2	6.9	±	0.1	6.8	±	0.1
立ち幅跳び（cm）	96.8	±	4.3	106.7	±	2.5	105.2	±	1.6
とび越しくぐり（秒）	20.0	±	1.2	17.5	±	0.7	17.6	±	0.5
20mシャトルラン（回）	23.4	±	3.1	16.0	±	1.8	18.8	±	1.1
長座体前屈（cm）	97.5	±	8.6	95.3	±	5.0	96.5	±	3.1
握力（kg）	7.4	±	0.5	7.7	±	0.3	7.7	±	0.2
性，年齢，身長および体重を調整した．									

引用文献

1) Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. Growth, maturation, and physical activity. (2nd ed.) Champaign, IL: Human Kinetics, 2004.
2) Mattocks C, Deere K, Leary S, Ness A, Tilling K, Blair SN, Riddoch C. Early determinants of physical activity in 11 to 12 year olds: cohort study. Br. J. Sports Med. 42:721-724, 2008.
3) Parsons TJ, Power C, Logan S, Summerbell CD. Childhood predictors of adult obesity: a systematic review. Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord. 23(Suppl 8): S1-S107, 1999.
4) 田中千晶, 田中茂穂. 幼稚園および保育所に通う日本人幼児における日常の身体活動量の比較. 体力科学, 58: 123-129, 2009.
5) Pate RR, Pfeiffer KA, Trost SG, Ziegler P, Dowda M. Physical activity among children attending preschools. Pediatrics. 114: 1258-1263, 2004.
6) Bornstein DB, Beets MW, Byun W, McIver K. Accelerometer-derived physical activity levels of preschoolers: a meta-analysis. J. Sci. Med. Sport. 14:504-511, 2011.
7) Oliver M, Schofield GM, Kolt GS. Physical activity in preschoolers: understanding prevalence and measurement issues. Sports Med. 37:1045-1070, 2007.
8) Guinhouya CB, Hubert H, Soubrier S, Vilhelm C, Lemdani M, Durocher A. Moderate-to-vigorous physical activity among children: discrepancies in accelerometry-based cut-off points. Obesity, 14: 774-777, 2006.
9) McClain JJ, Sisson SB, Washington TL, Craig CL, Tudor-Locke C. Comparison of Kenz Lifecorder EX and ActiGraph accelerometers in 10-yr-old children. Med. Sci. Sports Exerc. 39: 630-638, 2007.
10) Tanaka C, Tanaka S, Kawahara J, Midorikawa T. Triaxial Accelerometry for Assessment of Physical Activity in Young Children. Obesity, 15:1233-1241, 2007.
11) Kawahara J, Tanaka S, Tanaka C, Aoki Y, Yonemoto J. Estimation of daily inhalation rate in preschool children using a tri-axial accelerometer: A pilot study. Sci. Total Environ. 409:3073-3077, 2011.
12) Matthews CE. Calibration of accelerometer output for adults. Med. Sci. Sports Exerc. 37(11 Suppl): S512-S522, 2005.
13) Midorikawa T, Tanaka S, Kaneko K, Koizumi K, Ishikawa-Takata K, Futami J, Tabata I. Evaluation of low-intensity physical activity by triaxial accelerometry. Obesity. 15: 3031-3038, 2007.
14) 田中千晶, 田中茂穂, 河原純子, 緑川泰史. 一軸加速度計を用いた幼児の身体活動量の評価精度, 体力科学, 56; 489−500, 2007.
15) 田中茂穂: 身体活動レベル（PAL）とエネルギー必要量. 臨床スポーツ医学, 24; 847-853, 2007.
16) Tanaka C, Tanaka S. Daily physical activity in Japanese preschool children evaluated by triaxial accelerometry: the relationship between period of engagement in moderate-to-vigorous physical activity and daily step counts. J. Physiol. Anthropol. 28:283-288, 2009.
17) Leenders NY, Sherman WM, Nagaraja HN. Energy expenditure estimated by accelerometry and doubly labeled water: do they agree? Med. Sci. Sports Exerc. 38:2165-2172, 2006.
18) Ohkawara K, Ishikawa-Takata K, Park JH, Tabata I, Tanaka S. How much locomotive activity is needed for an active physical activity level: analysis of total step counts. BMC Res Notes. 4:512, 2011 [Epub ahead of print].
19) Bornstein DB, Beets MW, Byun W, McIver K. Accelerometer-derived physical activity levels of preschoolers: a meta-analysis. J. Sci. Med. Sport. 14:504-511, 2011.
20) 文部科学省, 平成 20 年度全国体力・運動能力, 運動習慣等調査結果. 2008
21) 杉原隆, 吉田伊津美, 森司朗, 筒井清次郎, 鈴木康弘, 中本浩揮, 近藤充夫. 幼児の運動能力と運動指導ならびに性格との関係. 体育の科学, 60: 341-347, 2010 .
22) Puyau MR, Adolph AL, Vohra FA, Zakeri I, Butte NF. Prediction of activity energy expenditure using accelerometers in children. Med. Sci. Sports Exerc. 36:1625-1631, 2004.
23) FAO/WHO/UNU. Human Energy Requirements: Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert

Consultation, Rome, 17-24 October 2001, FAO Food and Nutrition Technical Report Series 1, 2004.
24) 首都大学東京体力標準値研究会, 東京都立大学体力標準値研究会: 新・日本人の体力標準値.不昧堂, 東京, 2000.
25) 栗本閲夫, 浅見高明, 渋川侃二, 松浦義行, 勝部篤美. 体育科学センター調整力フィールドテストの最終形式ー調整力テスト検討委員会報告―. 体育科学, 9:207-212, 1981.
26) 笹川スポーツ財団, 子どものスポーツライフ・データ 2010 －4～9 歳のスポーツライフに関する調査報告書－, 2010.
27) 文部科学省,「学校保健統計調査」平成 23 年度. 2011.
28) National Association for Sport and Physical Education. Physical activity for children: a statement of guidelines for children birth to age 5 (2nd ed.). Reston, VA: Author, 2009
29) 財団法人 日本体育協会: アクティブ・チャイルド 60 min.－子どもの身体活動ガイドラインー. (編)竹中 晃二, 株式会社サンライフ企画, 東京, 2010.
30) 森司朗, 杉原隆, 吉田伊津美, 筒井清次郎, 鈴木康弘, 中本浩揮, 近藤充夫. 2008 年の全国調査からみた幼児の運動能力. 体育の科学, 60, 56-66, 2010.
31) 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 Sep;45(11):859-65.
32) Wilkin TJ, Mallam, KM, Metcalf BS, Jeffery AN, Voss LD. Variation in physical activity lies with the child, not his environment: evidence for an 'activitystat' in young children (EarlyBird 16), Int. J Obes, 30: 1050-1055, 2006.
33) 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, 51, 37-45, 2011.