

幼児期の身体活動と生活リズムにおける関連性 —2軸加速度計を用いた測定結果から—

田中 沙織¹⁾ 七木田 敦²⁾

A study on the correlation of physical activity and life rhythm among pre-schoolers —Based on results measured by accelerometer—

Saori Tanaka¹ and Atsushi Nanakida²

abstract

With the rapid changes that are happening in our society, there seem to be enormous changes affecting the daily lives of pre-schoolers. The disturbances in the typical life style influence the mental and physical state of these children. The necessity to increase the physical activities of pre-schoolers is strongly urged, however, previous researches focused mainly on adults and works focusing on children and the relationship of their physical activities to their life rhythm seem to be limited. Thus, this study aims to analyze the physical activities of pre-schoolers in connection with their life rhythm and to examine the special feature of this correlation.

As for the results, the comparison of pre-schoolers with established life rhythm with pre-schoolers with non-established life rhythm demonstrate that the latter have more physical activities and their peak period is in the morning while the former have less physical activities and their peak period is in the afternoon. Furthermore, both of them in general have less physical activities in the morning on weekends and tend to reach their peak later than they do on weekdays. From these findings, it has been proven that physical activities of children occur in the daytime ; therefore, improving their life rhythm effectively is strongly suggested.

Key words : pre-schoolers with established life rhythm, pre-schoolers with non-established life rhythm, actical®

生活リズム確立児, 生活リズム未確立児, Actical®

I はじめに

現代の生活様式の変容に伴い、幼児の生活の乱れや運動不足によって生じる小児生活習慣病等の疾患のような弊害が増加していることや子どもの体力・運動能力が長期的に低下傾向にあることか

ら身体活動増強の必要性が唱えられている（文部科学省，2002，2007；運動所要量・運動指針の策定検討会，2006）．身体活動については一般的に，成人において身体活動量が多い人の体力は高く，疾病にかかりにくいとされている．成人の身体活動量と健康・生活習慣の間に関係性が見られること

1) 広島大学大学院

2) 広島大学

¹ Hiroshima University Graduate School

² Hiroshima University

は、厚生労働省も健康のための運動基準報告書(運動所要量・運動指針の策定検討会, 2006)において言及し、そこでは運動による消費エネルギーの増加と体力の向上が生活習慣病の予防に効果があるとしている。このような成人における豊富な知見とは対照的に、幼児期では身体活動と生活習慣との関連においては注目が集まっているものの、その詳細については未だ研究の蓄積は見られない。例えば大川ほか(2001)は、5歳児29名を対象に就寝・起床時間、朝食の有無、排便に関する聞き取り調査を行っている。点数化された評価から望ましい生活状況群と望ましくない生活状況群に分類し、午前9時から午後4時までの園内の歩数を月に1度1年間継続して測定を行った調査からは、望ましい生活状況群のほうが望ましくない生活状況群よりも歩数が多いという結果を得ている。また、塩見ほか(2004)は、57名の幼児を対象に起床直後から就寝直前まで腰部にライフコーダ(スズケン製)を装着し、1週間の幼児の身体活動量と生活習慣の関連性の検討を行った。併せて、1日の歩数の測定に加え、3.5 METS 未満の活動時間と 3.5 METS 以上の活動時間を測定すると共に、保護者に対して、起床・就寝時刻、睡眠時間、テレビ視聴時間、帰宅後運動時間、通園歩行距離に関する質問紙調査の結果から関連性を調査している。その結果、平日の歩数は休日の歩数に比べて有意に多かったこと、性別・年齢において有意な差は見られなかったこと、幼児の身体活動量は、通園歩行距離、帰宅後の運動時間、テレビの視聴時間の間に有意な関連性を得ていることを報告している。このように、「寝る」、「起きる」、「食べる」、「排泄する」、「活動する」という毎日の規則的な生活習慣のリズム(以下、生活リズム)と身体活動には何らかの関連性があることが示唆されている。

しかしながら、これらの研究では、幼児の身体活動を対象としていながらも、幼児の24時間の生活に基づいた検討はなされておらず、限られた時間のみに焦点化されている。生活リズムに基づく身体活動を対象とする以上、その名が示すとおり、生活全てを視野に入れる必要があり、24時間の生活を対象として検討することが必要不可欠であろう。これまでの研究においては、このような

観点で検討されてきたとは言い難いのが現状である。その理由として考えられるのが、幼児に24時間機材を装着して身体活動を測定することが困難であったことが考えられる。しかし、幼児の身体活動を対象とする際、遊びの展開の中で活動が千変万化することを考慮すれば、身体活動を時系列に多側面から検討することで、幼児の身体活動の内実をより詳細に明らかにする必要があると考える。

これらを踏まえ本研究では、幼児の身体活動と生活リズムの関係について分析し、その関連性について検討を行うことを目的とする。そのため、生活リズムが整っている幼児とそうでない幼児それぞれの身体活動量の推移および運動強度に着目し、その特徴について検討する。

Ⅱ 方 法

1. 幼児における身体活動測定法の検証

幼児期は身体活動に占める遊びの比重が大きいため、幼児の身体活動を測定するには、被験児の身体活動を制限せずに最も日常に近い状態で、歩行やスポーツに限定されない様々な身体活動を把握する方法が有効である。さらに、幼児の生活の実態を考慮するならば、着替え、運動、入浴、睡眠といった生活を阻害しないことは勿論、身体的・精神的に負担をかけることなく測定を行う必要がある。

また、幼児の身体活動の測定についてはさまざまな問題がある。これまで、幼児の身体活動に関する多くの報告では、対象年齢に関する測定機材の精度の問題や、日常の生活を反映した身体活動評価についての課題について言及している。身体活動を評価する機材については、幼児期を対象としない機材で幼児の身体活動を測定することで、信頼性に欠けるものも見られた。そこで、対象年齢に幼児期を含む機材で幼児の身体活動を測定する必要があると考えられる。

さらに、日常活動性の評価によく使われるものには、調査票や歩数計、加速度計、日記法、二十標識水法などが挙げられるが、対象が幼児であるため、調査票や日記法は妥当性が保障されにくい。わが国における幼児の身体活動量に関する研究で

は、歩数計を用いた歩数の検討が多くなされ成果を得ている。とはいえ、身体活動が、「安静にしている状態より多くのエネルギーを消費する全ての動き」(運動所要量・運動指針の策定検討会, 2006)と定義されていることから、歩行運動のみではなくそれ以外の身体活動を含めて評価することが重要となるであろう。加えて、ある一定の強度以上の身体活動が生活習慣病予防に効果があるといわれているように(運動所要量・運動指針の策定検討会, 2006)、身体活動を身体活動量のみで検討するのではなく、強度という側面も加えて多面的に分析する必要がある。

このことから、幼児において身体活動の評価を行う場合には、以下の 3 点を考慮すべきであろう。

- a) 幼児の生活への負担が軽微な測定方法を用いる必要性
- b) 幼児の身体活動の特性を踏まえた機材を用いる必要性
- c) 幼児の身体活動の測度を多面的に捉える必要性

Actical (MiniMitter 社製, W 27 mm × H 28 mm × D10mm, 重さ: 17 g) は、腕時計型小型高感度加速度センサーで、サンプリング周期 32 HZ, 感度 0.01 G の 2 軸アクセロメーターを内蔵し、アクティビティーカウント (Actical Activity Counts) として発生電流の積算値を記録する。エポックレングス (Epoch Length) は 15 秒, 30 秒, 1 分から選択でき、手首・腰・足首のいずれかに装着して、最大 44 日間被験者の身体活動量, 消費カロリー, 運動強度を測定することができる。Actical の特徴は、超小型であるため対象を幼児とする場合に他の機材と比べて被験者の負担が極めて少ない点が上げられる。また Actical は防水加工が施されているため、水遊びの活動が多い時期にも計測することができる。加えて、運動強度は 15 METS まで測定することができ、幼児・児童の運動強度分類として 4 種類 (Sedentary; 1 METS, Light; 1~2.7 METS, Moderate; 2.7~4.4 METS, Vigorous; 4.4 METS 以上) が設定されている。他の生活記録機器では乳幼児期の身体活動が測定の対象とされていないのに対し、Actical は乳幼児から成人まで幅広い年齢層での測定を視野に入れ

た機材である。

Actical を用いた幼児・児童の身体活動測定の妥当性を明らかにした研究として、Puyau et al. (2004) は、7~18 歳の子どもに 2 つの加速度計 (Actiwatch・Actical) を装着し、得られたデータとエネルギー代謝測定室、ポータブルカロリーメーターのデータを比較した結果、Actical を用いた子ども活動消費エネルギー・身体活動測定の有効性を示唆している。

また Pfeiffer et al. (2006) は、3~5 歳の幼児を対象に Actical と VO₂ の測定を行い、これらについてデータの比較を行った結果から、Actical は幼児の身体活動を計測する機材として有効であることを示している。

さらに、Kevin et al. (2005) は、乳児の Actical 装着に際しても、6 カ月以下の乳児の睡眠習慣について報告している。そこでは、Actical を用いて乳児における信頼できる計測が可能であることを示し、将来的にクリニックや幼児を対象とした研究において幅広く用いることができる有効性を示唆している。

以上の先行研究から、本研究では Actical を用いることで、a) b) c) の条件を満たした幼児の身体活動に関する測定が可能であると考ええる。

2. 手続き

(1) 予備調査

生活リズムが確立されていない幼児 (生活リズム未確立児) と確立されている幼児 (生活リズム確立児) を分類するための予備調査として、「睡眠」, 「食」, 「運動」, 「健康・生活」の生活に関する質問紙調査を F 幼稚園に在籍する 3 歳~5 歳の幼児の保護者 89 名 (回収率 82%) に対して行った (表 1)。幼児期における身体の発育や発達経過は、生育環境からの影響や日常の行動様式などの多くの相乗によってすすめられる。その観点から、質問紙は、個人の生育環境や日常の活動性等の記録を踏まえた子どもの発達や活動性の縦断的研究 (船川ほか, 1981, 1983; 細谷ほか, 1985; 川原ほか, 1987) における質問項目に修正を加えて作成した。調査時期は平成 19 年 6 月であった。

(2) 調査対象の選出

予備調査の結果からは、起床・就寝・睡眠時間

表1 生活に関する質問紙調査内容

項目	質問内容	項目	質問内容
健康・生活	大便秘時刻 大便秘頻度 テレビ視聴時間 読書時間	食	朝食摂取状況 朝食欠食理由 食品数 おやつ摂取頻度 間食の摂取頻度 咀嚼の十分さ 1日の欠食状況 ジュースの摂取状況 お菓子の摂取状況 牛乳や小魚の摂取状況 野菜の摂取状況 偏食の有無 ながら食べの有無 個食の状況
	就寝時刻 起床時刻 睡眠時間 目覚め方 目覚めの様子 昼寝時間		
運動	平日帰宅後の遊び方 平日帰宅後に遊ぶ場所 平日帰宅後に遊ぶ人数 休日の外遊び時間 休日の運動遊び時間		

や朝食の摂取についての問題は少ないことが明らかとなった。しかし、テレビを観て過ごす時間やながら食べを行う割合について問題が見られ、食に関しては欠食の有無ではなく摂食の仕方に問題が見られた。運動については屋外で遊ぶ幼児ほど運動遊びを好む傾向にあるが、屋内で体を動かさない幼児の多くはテレビ・ビデオなどの視聴時間が長い傾向にあった。これらの結果を基に、KJ法により、生活リズムに関する評価項目の抽出を行い、対象児を選出した。生活リズムに関する評価項目の抽出に際しては、幼児の特性に基づいた生活リズムの実態を考慮する必要がある。また、多様な視点から協議された意見の集約・分析を進める必要性に加え、対象となった幼児の毎日の生活をよく知る実践者の視点も取り入れた分類が必要である。そこで、断片的なデータを統合し、情報

を整理するのに有効な手段である、KJ法(川喜田, 1986)を用いて項目の抽出を行った。その際、当該幼稚園教諭3名と、大学院生3名によって分類を行い、質問項目の中から生活リズムに関する以下の15項目を抽出した(表2)。

KJ法により抽出した生活リズムに関する15項目の生活リズムに関する評価の該当数から、3歳～5歳児までの該当数上位3分の1を生活リズム未確立群、該当数下位3分の1を生活リズム確立群とした。さらに、その中で保護者からインフォームドコンセントが得られた、生活リズム未確立群の中で最も該当数が多く見られた2名、および生活リズム確立群の中から該当数が見られなかった3名、計5名を本調査の対象児として選出し、改善の余地がある回答に(※)印を付け、該当項目を表した(表3)。

(3) 身体活動調査について

質問紙調査で抽出した5名の幼児の腰にエポックレングス(Epoch Length)を1分に設定したActicalを装着し、身体活動を測定する(総計測時間168時間)。Actical装着に際しての注意点注1)は、口頭での説明及び書面で配布を行い、5名の保護者からインフォームドコンセントを得た。調査期間は2007年7月であった注2)。幼児の身体活動については、気候や季節変動によって身体活動量が増減することが知られているが(涌井・志手, 2005; 楠本ほか, 2005)この時期は新しい学年としての園生活にも慣れ、夏休みに移行する前の梅雨明けの時期であり、最も身体活動が活発になる時期であることを理由として、7月に調査を行った。また、年齢や性別により身体活動に差が見られるが(加賀谷ほか, 1998; 恒吉ほか,

表2 生活リズムに関する評価

① 就寝時間が21時以降 ⁱ	⑥ 2時間以上テレビ画面を見る ⁱⁱ	⑪ 朝食を食べないことがある
② 起床時間が7時以降 ⁱⁱⁱ	⑦ 帰宅後体を動かす遊びをしない	⑫ 間食は好きにだけ食べる
③ 睡眠時間が10時間未満 ^{iv}	⑧ 帰宅後外遊びをしない	⑬ 欠食をすることがある
④ 目覚めが快適でない	⑨ 休日の屋外遊びが1時間以下	⑭ 偏食をする
⑤ 便が毎日でない	⑩ 休日の運動遊びが30分以下	⑮ ながら食べをする

i : 幼児期の睡眠に関する研究では、9時以前に就寝する必要性が示唆されている(前橋・服部, 2002)。

ii : 脳の機能が十分に高まるまでには起床後2時間程度の時間が必要とされている(藤原, 1982)。

iii : 幼児期の睡眠に関する研究では、10時間以上の睡眠の必要性が示されている(今村・巷野, 1994)。

iv : 2004年に実施された「幼児視聴率調査」の結果から、2～6歳の幼児が1日にテレビを見る時間は平均約2時間とされている。

表 3 抽出児の属性と Actical・生活リズムの評価^v (表 2 と対応)

年齢 (歳)	性別	身長 (cm)	体重 (kg)	TEE ^{vi} (7 days)	TAC ^{vii} (7 days)	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮
5	女	110.6	15.9	1199.538	1411923			※	※	※		※			※				※	※
5	女	112.8	16.6	1359.399	1269689			※		※		※	※						※	※
3	男	103.5	17.3	1733.708	2110214															
4	女	102.7	15.0	2093.369	2562536															
5	男	107.3	16.5	1628.467	1685951															

v : ※印は生活リズムに関する評価で改善の余地が見られる該当項目。

vi : TEE : 総エネルギー消費量 (Total energy expenditure)

vii : TAC : 総活動量 (Total activity count)

2004), 本研究では, 生活リズム未確立児, 確立児それぞれの身体活動における推移の特徴を知ること主要目的とするため, 性別・年齢別の詳細な検討は行わなかった。データの処理に関して, Actical で収集したデータは Actical Version2.04 を用いて処理し, 解析を行った。

III 結 果

1. 身体活動量について

生活リズム確立児・未確立児それぞれの身体活動量注 3) の推移に着目し, 1 日の平均身体活動量の推移を表した (図 2)。この結果から, 生活リズム未確立児は生活リズム確立児に比べて全体的に活動量が少ないことが明らかになった。また, 未確立児の 1 日の身体活動量が最も活発になる時間は午後 5 時~6 時の間であった。これに対して生活リズム確立児は, 1 日の活動量も多く, 最も活動が活発になる時間帯は午前 11 時~12 時の

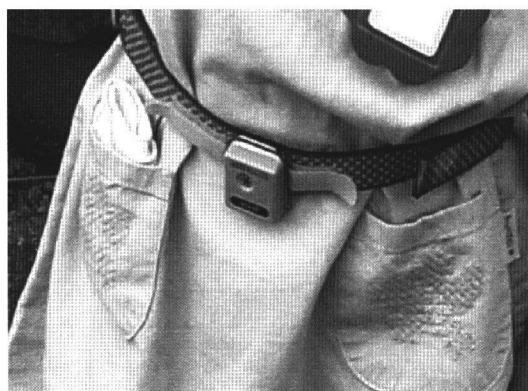


図 1 Actical 装着の様子

間であった。加えて, 平日と休日の過ごし方を比較すると (図 3, 4), 生活リズム未確立児・確立児共に, 休日は午前中の身体活動量が平日よりも減少し, 午後にかけて平日よりも活動量が増す傾向が見られた。生活リズム未確立児の休日の過ごし方では, 確立児と比較すると活動が活発になる

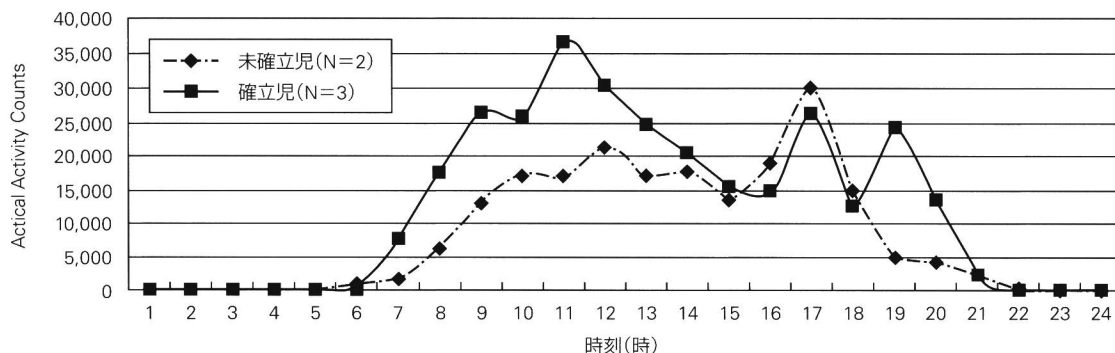


図 2 生活リズム未確立児と確立児における平均日内身体活動量比較

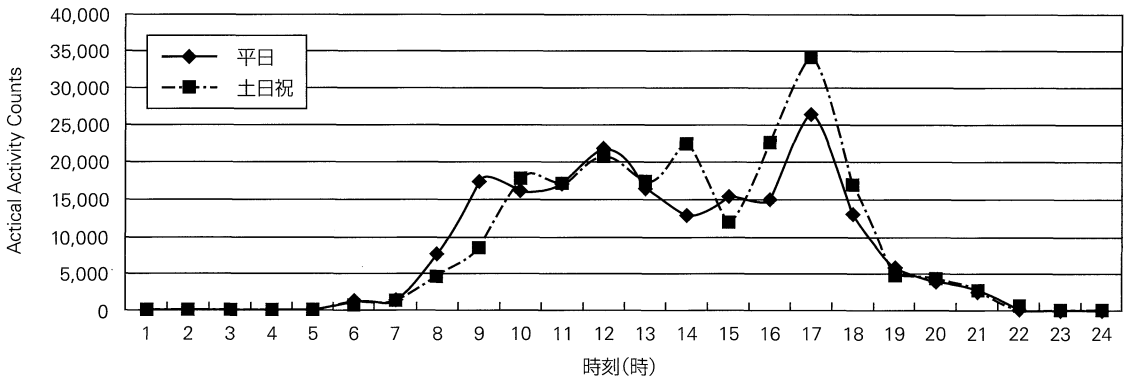


図 3 生活リズム未確立児 (N=2) の平均日内身体活動量比較

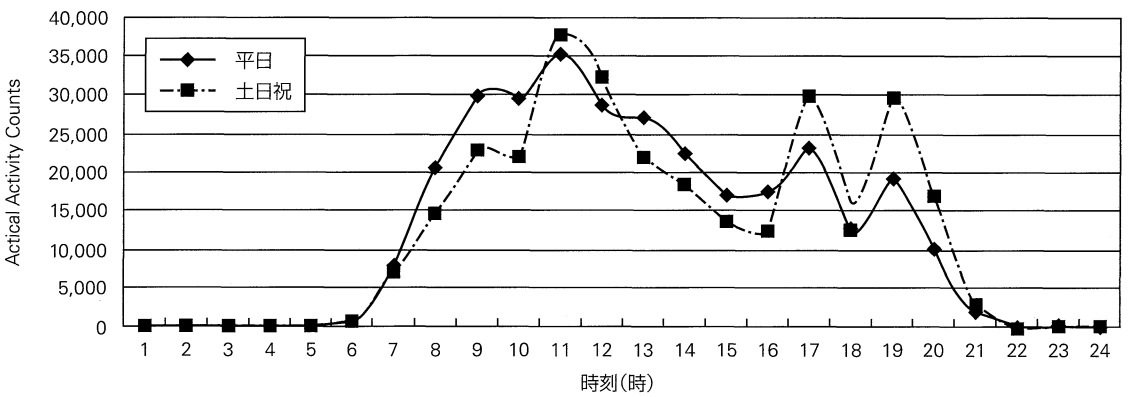


図 4 生活リズム確立児 (N=3) の平均日内身体活動量比較

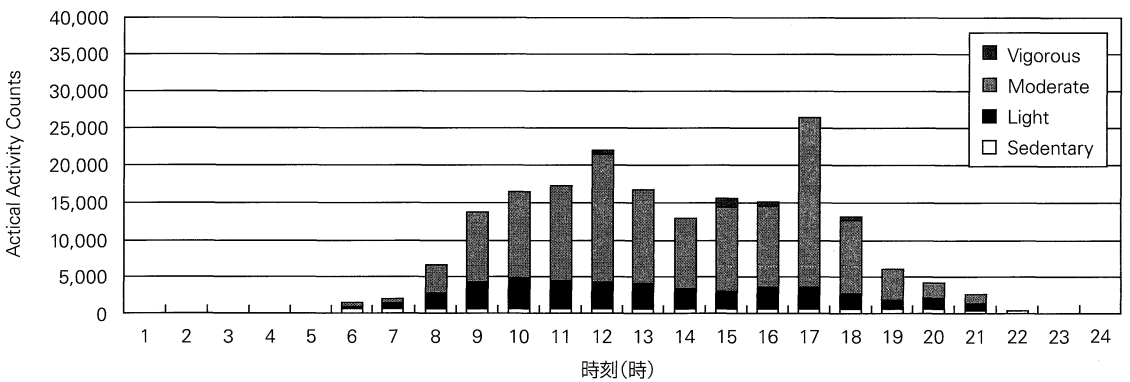


図 5 運動強度別生活リズム未確立児 (N=2) の身体活動量

時間がさらに遅延し、午後5時～6時にかけて1日の身体活動量のピークを迎えている。

2. 運動強度について

生活リズム未確立児・確立児それぞれの運動強度の推移に着目し、1日の平均身体活動量の推移を表した(図5, 6)。この結果から、生活リズム

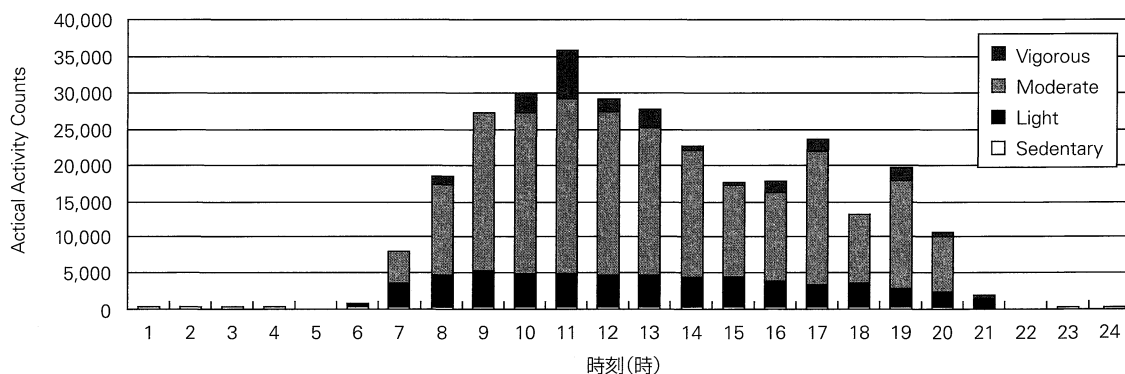


図 6 運動強度別生活リズム確立児 (N=3) の身体活動量

未確立児・確立児共に, Sedentary (1 METS) または Light (1~2.7 METS) の運動強度の割合は比較的少なく, 日中のどの時間もほぼ差がみられない。また, Sedentary (1 METS) または Light (1~2.7 METS) の運動強度には生活リズムによって違いが見られないが, Moderate (2.7~4.4 METS), Vigorous (4.4 METS 以上) の運動強度は生活リズム・または時間によって異なる。運動強度別で生活リズム未確立児と確立児の活動量内訳を比較すると, 生活リズム未確立児の場合には高い運動強度 (Vigorous) の身体活動はほぼ見られないが, 生活リズム確立児では午前 10 時~午後 2 時を中心に高い運動強度 (Vigorous) の身体活動が見られた。

IV 考 察

本研究の結果からは, 生活リズム未確立児は生活リズム確立児に比べて全体的に活動量が少ないといった生活リズムと身体活動の関係についての特徴が得られた。この結果から, 生活リズムが確立されていない幼児は 1 日を通して室内にこもりがちであり, 静的な遊びを好む傾向があることが認められる。また, 生活リズム未確立児と確立児の 1 日の身体活動量が最も活発になる時間帯の違いからは, 朝から活発に遊びまわる確立児に対して, 午前中には身体が活性化していない未確立児の様子が予想される。

このことから, 身体活動と生活リズムは, 相互に影響を及ぼし合う関係にあることが推察される。すなわち, 生活リズムを阻害するいくつかの

要因を有することで, 心理的・身体的に「動けない身体」が養成され, 「動けない」が故に心地よい疲労感も得られ難く悪循環が生じるといえる。「動けない身体」は生活リズムへの影響のみならず, 運動経験の不足という側面からも重要な課題である。神山 (2003) は生活リズムが確立されていない生活を続けると眠たい時に眠れず, 食欲は低下し, 昼間の活動性が低下すると述べているが, このように睡眠時間の減少, 食欲の低下, 疲労感, 昼間の活動性低下などの生活リズムが確立されていない生活を過ごす子どもたちは, 生活リズムが確立されている子ども達に比べて身体活動の波形も異なり, 活動性の低い生活を送っていることが本研究から示唆された。

加えて, 生活リズム未確立児・確立児共に休日は平日よりも午前中の身体活動量が減少し, 午後にかけて活動量が増す傾向があることが明らかとなった。幼稚園に登園しない日は登園する日より午前中の身体活動性が低下していることから, 特にこの傾向が顕著な生活リズム未確立児においては, 休日では身体が活動する準備ができるまでにかかなりの時間を要すると考えられる。一方平日では, 生活リズムが整っていない幼児でも, 午前中から幼稚園での身体活動が確保されることで, 休日に比べ活発に身体を動かす機会が増え, 生活自体が朝型に移行する動きがあることが確認できた。このことは, 数ある生活リズムを規定する要因の中でも, 保育所・幼稚園などで取り組むことができる「身体活動」に目を向け, 日中の身体活動量を保障するような生活リズムの改善に寄与できる保育の内容を構成することの有用性を示

唆している。活発に遊ぶ意欲を喚起することに焦点をおいて楽しめる環境や動機づけに試みた取り組みでは、非活動群への介入効果が顕著であったという報告(鈴木, 2004)と併せて考えても、今後、保育所・幼稚園において生活リズムが確立されていない幼児に対して、生活リズムが確立されている幼児の日中の身体活動の推移を参考にしたプログラムを遊びの中に取り入れていくことが必要であると考えられる。

身体活動量の推移では、その総量についての違いはあるものの、生活リズム確立児、未確立児ともに午前10時～午後1時、午後5時といった時間帯を中心に身体活動が活発化している。しかしながら、この推移を運動強度で見ると、生活リズム未確立児では Moderate (2.7～4.4 METS) や Vigorous (4.4 METS 以上) といった比較的高い強度の身体活動量について、生活リズム確立児との間に差があるといえる。特に、Vigorous の運動は生活リズム未確立児では僅かしか確認することができない。このことから、生活リズム確立児・未確立児ともに、同じような時間帯に活動が活発化するものの、それは質的に大きく異なるものであると言える。つまり、自由遊びの時間帯に外に出て遊んでいる幼児は、一見すると身体活動が活発に見える場合があるが、身体を動かして遊ぶ時間や場所が確保されているだけで、運動強度までは確保されている訳ではないのである。さらに言えば、同じ「走る」という活動であったとしても、「どのように」走るかが重要であり、その点にも注目する必要があると考える。

とりわけ、2006年に、アメリカスポーツ医学会が成人を対象に、60分間の中強度の運動を、国内では、健康づくりのための運動指針(2006)により、健康づくりのための身体活動として3METS以上の活発な運動を行うことの重要性を述べている。また、加賀谷(1980)により、何らかのトレーニング効果を期待できる運動強度は、心拍数が130拍/分以上であるという報告もなされている。このことから、身体活動が幼児の健康に影響を及ぼすとすれば、幼児においてもある一定以上の運動強度が必要であると考えられる。本研究の結果からも、生活リズムが確立されている幼児は、身体活動が活発であり、Moderate 以上(2.7 METS

以上)の運動遊びを多く行っていることが確認されている。

以上を踏まえると、身体活動の持つ意味は運動強度によって異なってくるため、身体活動量を運動強度とともに分析する必要があるといえよう。特に、生活リズムが確立されておらず、運動強度が十分確保できていない幼児において、十分な強度の運動遊びが体験できるような環境を設定する必要性を確認できる。また、これらの幼児の休日の午前中における身体活動量の減少から、保育所・幼稚園で午前中に Moderate, Vigorous 程度の身体活動を伴う遊びや活動を取り入れたプログラムを行うことで、生活リズムの改善に繋がる可能性も考えられる。

とはいえ、幼児に対する運動強度の明確な指標は今のところ見当たらないため、その点については今後の更なる検証を行いたい。

V まとめ及び今後の課題

本研究の結果からは、生活リズム未確立児は生活リズム確立児と比較すると、全体的に身体活動量が低く、身体活動が最も活発になる時間帯が、生活リズム確立児の午前11時～12時に対し、生活リズム未確立児は午後5時～6時と、より遅い時間に見られることが明らかとなった。また、生活リズム確立児・未確立児とも平日に比べ休日の午前中の身体活動量は減少傾向にあることが明らかとなった。さらには、生活リズム未確立児の運動強度は生活リズム確立児に比べ低いことが明らかとなった。これらから、生活リズム改善への取り組みとして、量・質共に十分な身体活動を午前中に確保するという、活動プログラムを構築する必要性が示唆された。

一般に、幼児の身体活動においては性別・年齢による差が認められているが、今後は今回の結果に加え、幼児の性別・性差や適性運動強度も視野に入れた検討を行う必要がある。また、今回の調査から得られた結果から、日中の適当な量・強度の身体活動は生活リズムの改善を促すということを、今後の調査で検証する必要があると考える。加えて、保護者に生活リズム改善のための啓蒙活動を行うことで、身体活動量が低い幼児にとって

身体活動を盛んにすることが期待される。これらを踏まえ、今後は運動プログラムを遊びの中に適用しながら、生活リズムがいかに変容していくのかについて検討を行いたい。

注

注1) 幼児または保護者に対して、機械の装着方向やベルトの締め方に関する説明、装着場所を変えないこと、特別な理由がない限り24時間装着すること、意図的に機械を動かしたりしないこと等を、Actical装着に際しての注意点として書面で配布した。

注2) この時期の気温は日中最低気温が20~26℃、最高気温が24~28℃であり、降水量は7日間を通して10mm、雨の日は3日間であった。

注3) 図中の身体活動量の単位については、発生電流の積算値をActical Activity Countsとして示す。

文 献

藤原義隆(1982)子どもの生活リズム, 大月書店, 44-45

船川幡夫, 石川悦子, 畠山トミ, 川原ゆり(1981)子どもの活動性の発達に関する調査研究: 縦断的研究のための実態調査, 日本女子大学児童研究所紀要, 5, 84-101

船川幡夫, 石川悦子, 畠山トミ, 川原ゆり(1983)幼児の活動性と運動機能の発達に関する縦断的な研究, 日本女子大学児童研究所紀要, 6, 205-228

細谷静子, 大島恒子, 安藤美紀夫, 川原ゆり, 石川悦子, 畠山トミ, 船川幡夫, 安藤慶子, 山下陽子, 鳥居登志子, 福本俊, 高橋律子(1986)個人別に見た発達の記録: 幼児期をふりかえって, 日本女子大学児童研究所紀要, 7, 3-78

今村榮一, 巷野悟郎(1994)小児保健第5版, 診断と治療社, 104-105

石井浩子, 渋谷由美子, 前橋明(2002)幼児の就寝時刻ならびに起床時刻と睡眠時間との関連性, 幼少児健康教育研究, 11, 49-52

加賀谷淳子(1980)幼少期の生活とスポーツ, 体育の科学, 30, 548-553

加賀谷淳子, 西田ますみ, 本間幸子(1998)心拍数と行動療法による幼児の身体活動評価の検討, 厚生労働省心身障害研究「小児期からの総合的な健康づくりに関する研究」効果的な運動及び体力向上の方策に関する研究, 平成9年度報告書, 28-32

加納亜紀, 高橋香代, 片岡直樹(2004)テレビ・ビデオの長時間視聴が幼児の言語発達に及ぼす影響, 日本小児科学会雑誌, 108, 1391-1397

神山潤(2003)子どもの早起き習慣, 子どもと発育発達, 1, 391-395

川原ゆり, 畠山トミ, 石川悦子, 山下陽子, 安藤慶子, 船川幡夫(1987)児童(小学校1~3年生)の体格および運動機能の発育・発達ならびに日常の活動性に関する縦断的研究, 日本女子大学児童研究所紀要, 8, 1-41

川喜田二郎(1986)KJ法—混沌をして語らしめる, 中央公論社

楠本秀忠, 中尾美喜雄, 岡本昌夫, 禿正信(2005)各季節における身体活動量について, 大阪経大論集, 55, 117-129

前橋明, 服部伸一(2002)幼児の健康生活に関する研究, 倉敷市立短期大学研究紀要, 36, 1-7

三島利紀, 後藤洋, 岡崎勝博, 菅原恵, 造田哲也, 北澤一利, 小澤治夫(2005)北海道内および首都圏高校生の生活・健康・体力の実態調査, 北海道教育大学釧路分校研究報告, 37, 123-130

文部科学省(2002)子どもの体力向上のための総合的な方策について, 央教育審議会答申

文部科学省(2007)文部科学白書, 文部科学省, 267-301

日本小児科学会(2004)提言: 乳幼児のテレビ・ビデオ長時間視聴は危険です, こどもの生活環境改善委員会

塩見優子, 角南良幸, 沖嶋今日太, 吉武裕, 足立稔(2004)幼児の日常生活身体活動量についての研究—身体活動量と生活習慣の関連性の検討—, 体力科学, 53, 849

So, K., Buckley, P., Adamson, T.M. and Horne, R.S. (2005) Actigraphy correctly predicts sleep behavior in infants who are younger than six months, when compared with polysomnography, *Pediatr Res*, 58, 761-765

鈴木裕子(2004)幼児の身体活動量を意図した行動変容介入と効果, 名古屋柳城短期大学研究紀要, 26, 109-122

生活情報センター(2005)子育て・教育・子どもの暮らしのデータ集, 生活情報センター, 21-25, 57-65, 264-267, 293-294

田中千晶, 田中茂穂, 河原純子, 緑川泰史(2007)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

恒吉玲代, 山崎利夫, 鈴木志保子, 浜岡隆文, 吉武裕

- (2004) 加齢に伴う身体活動の質的、量的変化, 体力科学, 53, 780
- 大川明宏, 中村和彦, 竹内哲雄, 植屋清見 (2001) 幼児期の生活状況と身体活動量の関連性に関する縦断的研究, 体力科学, 50, 882
- Physical activity and public health guidelines (2006) http://www.acsm.org/AM/Template.cfm?Section=Home_Page
- Pfeiffer, K.A., McIver, K.L., Dowda, M., Almeida, M. J. and Pate, R.R. (2006) Validation and calibration of the Actical accelerometer in preschool children, Med Sci Sports Exerc, 38, 152-157
- Puyau, M.R., Adolph, A.L., Vohra, F.A., Zakeri, I. and Butte, N.F. (2004) Prediction of activity energy expenditure using accelerometers in children, Med Sci Sports Exerc, 36, 1625-1631
- 運動所要量・運動指針の策定検討会 (2006) 健康づくりのための運動基準 2006～身体活動・運動・体力～報告書, 厚生労働省
- 涌井佐和子, 志手典之 (2005) 寒冷地における児童の身体活動度の季節変動について, 体力科学, 54, 624
- (受付: 2008年4月16日, 受理: 2008年10月21日)