

平成19年度 日本体育協会スポーツ医・科学研究報告

No. II 日本の子どもにおける身体活動・運動の
行動目標設定と効果の検証

— 第2報 —

財団法人 日本体育協会
スポーツ医・科学専門委員会

日本の子どもにおける身体活動・運動の行動目標設定と効果の検証

— 第2報 —

研究班長 竹中 晃二¹⁾
研究班員 石井好二郎²⁾ 上地 広昭³⁾ 大矢 幸弘⁴⁾ 田中 茂穂⁵⁾
橋本 公雄⁶⁾ 大場ゆかり¹⁾
担当研究員 森丘 保典⁷⁾

目 次

1. はじめに：『正解のない答え』を探すチャレンジ	竹中 晃二	2
2. 子どもを対象とした身体活動ガイドライン：その国際的動向	堀内 明子, 大場ゆかり, 竹中 晃二	4
3. 身体活動の測定		
3-1 児童における歩行から走行への自発的推移が生じる速度とその身体活動強度－第2報－	中江 悟司, 高嶋 渉, 小澤 治夫, 渡邊 将司, 石井好二郎	14
3-2 児童における高強度身体活動の重要性－二重標識水法を用いた検討－	中江 悟司, 山田 陽介, 木村みさか 鈴木 和弘, 小澤 治夫, 石井好二郎	18
3-3 3次元加速度計を基準とした幼児における簡便な身体活動量評価法の検討	田中 千晶, 田中 茂穂	22
3-4 小学校高学年における運動強度測定機能付き歩数計を用いた身体活動量の測定	上地 広昭, 丹 信介, 森田 俊介	28
4. 身体活動と関連要因		
4-1 喘息児における運動量と体脂肪率の評価に関する研究	大矢 幸弘, 萬木 晋, 明石 真幸	34
4-2 子どもの身体活動量とメンタルヘルスの関係	橋本 公雄, 山添 健陽, 藤原 大樹, 鋤崎 澄夫	36
4-3 身体活動ガイドライン策定に関する予備的研究： 健康度を決定する歩数の基準値を探る	堀内 明子, 竹中 晃二	42
5. 次年度の研究推進に向けて： 子どもの身体活動ガイドライン・ガイドの作成とその普及・啓発に 関して必要な考え方	竹中 晃二	50
あとがき：子どもの体力問題に関する信念対立の超克 －「質的」および「量的」研究からのアプローチ－	森丘 保典	58

1) 早稲田大学 2) 北海道大学 3) 山口大学 4) 国立成育医療センター 5) 国立健康・栄養研究所
6) 九州大学 7) 日本体育協会スポーツ科学研究室

1. はじめに：『正解のない答え』を探すチャレンジ

班長：竹中 晃二¹⁾

お買い得商品としての身体活動

現在、欧米において、座位中心の生活を送る不活動な人口は、喫煙者人口の2倍以上も存在し、不活動の人が生活習慣病になる可能性、たとえば心疾患への相対危険度は喫煙や高血圧のそれと同じ程度を示している。しかも、他の健康行動が、たとえば禁煙は吸うか吸わないかのように、二者択一行動である一方で、身体活動を行うことは、必ずしも「運動するかしないか」のように二者択一の行動ではない。身体活動では、会社から帰宅途中、本屋に立ち寄るために足を伸ばすというような活動時間の増加にも、また通勤の中で階段を意識的に利用する、しかも一つとばして階段を駆け上がるというように活動の強度を上げるためにも、実践するための自由度はきわめて高い。すなわち、他の健康行動と比べて、時間が特別にとれない人も、運動するための場所が遠い人も、費用がかかるのが嫌な人も、日常生活の文脈の中で個々人が工夫すれば身体活動の時間を増やしたり、強度を調整しながら実践することができる。身体活動量の増強は、公衆衛生分野において、他の問題行動とほとんど効き目が同じで自由度が高い、いわゆる『お買い得』の商品であることは言うまでもない。しかし、残念なことに、ほとんどの成人がこの利点に気づいておらず、あいかわらず「運動をするしない」、「スポーツをするしない」というように二者択一行動と捉えている。この問題、つまり敷居の高さは、大人だけでなく、子どもにおいても見られており、運動・スポーツ実践までの道を遠ざけている。敷居を下げるためには、たとえ効果が期待できないようなささいな身体活動であっても、まずは始めさせ、その後に運動・スポーツの実践に結びつけていくという手だても必要とされる。

子どもの生活環境

本プロジェクトで扱う子どもの場合はどうであろうか。近年の子どもの生活は忙しくなった。サッカーや野球のように早期からエリート指導を受ける子どもがいる反面、親には早期教育が信奉され、子どもは塾通いや習い事が忙しくて外で遊ぶ時間がなくなった。また、外遊びを行うにせよ、安全な遊び場が確保できなくなってしまった。外遊びよりも楽しいテレビゲームやビデオが出現すれば、子どもはそちらに没頭する。ほとんどの家庭では、身体を使って行う子どもの『お手伝い』すらなくなってしまった。安全面や時間の無駄をなくすために、どこに行くにも大人が子どもをクルマで送迎するようになった。子どもは、大人と同じようにエレベータやエスカレータを使う。以上のように、子どもの生活は、大人が活動する環境にも組み入れられ、この不活動の傾向は将来的に改善する見込みが薄い。

知識伝達型・指示型ガイドラインの限界

現在の子ども、また今後成長していく子どもが、座位中心の行動を加速させている環境や文脈の中で、日常生活において、子ども自らが運動・スポーツを含む身体活動量を増やしていくにはどのような仕掛けが必要だろうか。大人においてさえ、科学的根拠を示したり、指示型のアプローチを行うだけでは彼らの行動実践に結びつけることは難しい。同様に、子どもに直接、健康づくりのために、また肥満予防のために、さらに将来の生活習慣病予防のためにと、文書や口頭指導を行ったとしても子どもの反応は期待できない。そのため、本プロジェクトで開発する身体活動ガイドラインには、大人のガイドライン以上に多面的な工夫を盛り込む必要があり、ガイドラインは誰がどう使うのかを意識して作成することが重要となる。

1) 早稲田大学人間科学学術院

従来からのアプローチ

従来、子どもに運動・スポーツを行わせるために実施されてきたアプローチを振り返ってみる。従来から行われてきたスポーツ振興を前面に打ち立てた普及活動は、スポーツが好きな子ども、またすでにいくらか行ってきた子どもには手厚いものになっているものの、運動実践についての2極化のうち、対極に位置する運動をしない子どもにはほとんど接点を持っていない。また、有名スポーツ選手による各種キャンペーンも、すでにスポーツを行っている子どもに夢や希望を与える役割を担っているものの、実際にスポーツを始める子どもを早期に増やしているかどうかについての評価が行われてきたわけではない。幼少段階から通い出すスイミング教室も、いまや、泳げるようになったら、あるいは高学年になって同学年の子どもが止めれば、その機会に退会してしまう。学校における体育の授業や課外活動に力を注ごうとしても、本来、学校はアカデミックな学習を行うところであり、座位が奨励される学習課題が増加すれば、必然的に身体活動に関連する活動や行事は縮小され、そのために長期的展望に立った活動が行われにくい。

不活動な子どもに焦点をあてる

十数年連続して糖尿病による死亡率が上位に位置しているある県では、同じ十数年間、あいかわらず医療の知識啓発に力を注いでおり、しかしほとんど死亡率に改善が見られないという。従来から行われてきた子どもへのアプローチもこの例に似ているかもしれない。まさに、パラダイムシフトが必要なのである。たとえば、運動を定期的に行う子どもの数を増やす努力とは別に、不活動な子どもの数を減らす方策を考えることもその一つ

かもしれない。すなわち、不活動な子どもに焦点を絞ったアプローチ法の開発である。不活動な子どもの特徴を明確にして、その特徴に応じた介入を行うなどの方策である。不活動の子どもは、必ずしも運動嫌いな子どもではない。塾通いや習い事によって、友人とスケジュールが合わないために一緒に遊べない場合には、スケジュールの調整の方法を教える、また一人でもできる活動を奨励する。能力や体力によって最初から勝ち目のないスポーツよりは、誰でもできる。また能力や体力だけで勝敗が決まらないゲーム性の高い活動に変えるなど、ガイドラインには単に科学的根拠を示すだけでなく、不活動な子どもでもできるハウツーを盛り込む。これらのアイデアは、従来から行われてきたスポーツ競技の普及活動には含まれていない発想かもしれない。今後は相手の特徴や文脈を把握した上でアプローチを使い分けることも考えなければならない。

時代にあったチャレンジの必要性

実は、本プロジェクトを開始してまもなく、私たちが行おうとしていることは、『正解がない答え』を導き出すことに似たチャレンジであることに気づいた。そうであるならば、このプロジェクトでは、体育・スポーツで培ってきた従来のアプローチを尊重しながらも、それらの内容にこだわることなく、時代に合った新しいチャレンジを行っていくことがふさわしいように思う。本報告書は、過去2年間、特に昨年度行った研究の一部を読者の皆さんに紹介している。しかし、実はその作業の背景には、『正解のない答え』を導き出すために必要な悩み多き小さなチャレンジが続いている。読者の皆様には、逆にチャレンジのためのヒントをいただければ幸いである。

2. 子どもを対象とした身体活動ガイドライン：その国際的動向

堀内 明子¹⁾，大場ゆかり²⁾，竹中 晃二³⁾

I. はじめに

身体活動 (physical activity) とは、「エネルギーの消費を生じさせ、骨格筋によってなされるあらゆる身体的な動き」と定義されている (Caspersen et al., 1985)。労作業を軽減する機器が普及し、加えてビデオやインターネットなど座位中心の生活を助長する娯楽が蔓延している中で、不活動や座位中心の生活によって、肥満、高血圧、心臓病など生活習慣病の有病率を増加させている。そのため、現在の環境の中で、人々に対して、負担感を伴う身体活動量をいかに増加させるかは極めて困難なチャレンジとなっている。このチャレンジは、将来を担う子どもにおいても同様に必要不可欠である。子どもは、身体活動を適切に実践することで、筋骨格組織、循環器、神経筋が発達し、健康に結びつくことが知られている。にもかかわらず、子どもの活動レベルも年々下降傾向にあることが多くの人たちから指摘されてきた。たとえば、WHOは、世界的に身体活動量が減少していることについて警鐘を鳴らし、子どもが身体活動の機会を得ることの重要性を彼らの将来における健康維持の見地からも説明している。

現在、多くの国において、身体活動ガイドラインが作成され、それぞれの国民が日常生活の中で行うべき健康維持のための行動目標を定めている。身体活動ガイドラインの概念は、国によってまた策定する機関やその主旨、目的、背景によって様々である。たとえば、米国においては、1996年に疾病対策予防センター (Center for Disease Control and Prevention) と米国スポーツ医学会 (American College of Sports Medicine : ACSM) が共同で、米国成人に推奨すべき身体活動の目的と内容を、有酸素身体活動推奨としては、1日に総計して少なくとも30分間の中等度強度の身体活

動を週のうちほとんどの日に行う、あるいは少なくとも20分間、ジョギングまたはランニングのような高強度の身体活動を週3日行うこと、そして筋肉増強については、週2日、日常的にストレングストレーニングエクササイズを組み込むことを推奨している。

英国においても、同様に、身体活動ガイドラインが作成されている。英国保健局 (Department of Health) は、「At least five a week (1週間に少なくとも5日)」と題した冊子を刊行し、その中で身体活動ガイドラインについて、成人は少なくとも1日30分の中等度強度の身体活動を週5日またはそれ以上行うべきであり、活動は、1セッションで行っても、10分またはそれ以上いくつかの短い間隔で行ってもよいと説明している。

わが国においては、最近、厚生労働省が「エクササイズガイド 2006」と名づけた、健康づくりのための運動指針を2006年に策定し、週23エクササイズ (メッツ・時) 以上の身体活動 (運動・生活活動) を行い、そのうち4エクササイズ以上は活発な運動を行うことを推奨している。

わが国を含めた先進諸国においては、子どもから成人、高齢者に至るすべての人々に対して身体活動ガイドラインが示されている。しかし、子どもに特化すれば、他国では身体活動ガイドラインが作成されているものの、わが国においては明確なガイドラインが示されていない。厚生労働省は、成人に対する身体活動・運動の目標値を健康日本21の中で男性9,200歩、女性8,300歩というように具体的な目標値を掲げている一方で、子どもに対しては、外遊びや運動・スポーツを実施する時間を増やすこと、テレビをみたりテレビゲームをするなどの不活動的な時間を減らすことを勧めるなど曖昧に記述されているにすぎない。さらに文部科学省は、子どもの体力向上ホームページにおいて、健康3原則の中で運動の重要性を述べ、生活習慣チェックシートの中に「毎日息が弾むくらいの運動を30分程度していますか？」の質問を

1) 早稲田大学人間科学研究科

2) 早稲田大学人間総合研究センター

3) 早稲田大学人間科学学術院

設けている。しかし、その内容は量・質ともに成人のような具体的指針とはなっていない。そのため、わが国においては、子どもを対象にして推奨すべき身体活動の質と量に関する具体的なガイドラインの作成が待たれている。

子どもを対象として作成される身体活動ガイドラインは、何を目的として作成されるかはガイドラインの内容そのものに影響を与える。竹中ら(2007)は、スポーツや体育を中心とする現在の施策は、運動やスポーツを積極的に行っている子ども、また好きな子どもにとっては手厚いアプローチとなっているものの、行いたくない子どもに対する対応は十分とはいえないと述べ、スポーツや体育からのアプローチが現在において十分機能していないことを指摘している。そのため、身体活動ガイドラインの作成にあたっては、目的について慎重な議論が必要となる。たとえば、体力増強を前面に出されたガイドラインを作成することを目的とすると、強度や量が高すぎるために、運動を十分に行っていない、また行えないでいる子どもは実践をためらうことになる。政策的な配慮を行うとすると、体力よりはむしろ健康度を高め、それを維持するために必要な最小限の身体活動の質および量を示し、さらにいかに普及させるかについても様々な工夫を取り入れた内容が必要となる。

諸外国において、身体活動ガイドラインの対象年齢は、2歳以上、5-18歳、11-21歳というように、対象年齢を明確に示しているガイドラインもあれば、単に子ども、青少年、学齢期の若者というように、対象年齢が明確でないものまで様々である。そのため、本稿ではchildren, kidsという単語が含まれていれば「子ども」、young people, youthの場合は「若者」、さらにadolescentについては「青少年」と訳した。

本稿において行った文献収集では、1)physical activity, 2)guidelineまたはrecommendation, および3)childrenの用語を用い、さらに具体的な国名を追加した4つのキーワードを、検索サイト(yahooおよびgoogle)を用いて検索を行った。加えて、学齢期の子どもや若者を対象とした身体活動ガイドラインのレビュー(たとえば、Janssen,

2007)の文献も参考にしている。以下、各国におけるガイドラインの内容を解説していく。

II. 米国における身体活動ガイドライン

子どもや青少年に対する身体活動ガイドラインは、1998年以前、成人の身体活動ガイドラインに基づいて作成されていた。この時期に作成されたガイドラインは、成人を対象として、身体活動量と疾病罹患率および死亡率との相関関係に基づいていた。そのため、子どもを対象とする初期の身体活動ガイドラインでは、週のうちのほとんど、またはすべての日に身体活動を1日におよそ30分間累積するという成人対象の身体活動ガイドラインの内容をそのまま使用していた。

米国における子どもの身体活動ガイドラインは、当初、いくつかの組織や団体が別々に声明という形で提言を行っていたものの、それらの内容は幾分重複している。たとえば、体力・スポーツに関する大統領審議会(President's Council on Physical Fitness and Sports)および保健社会福祉省(Department of Health and Human Services)は、1998年に、学齢期の子どもを対象として「子どものための身体活動:指針要約(Physical Activity for Children:Guideline Summary)」を発表した。この指針では、子どもが行うべき身体活動を以下のようにまとめている。

- 1) 子どもは、週のすべて、またはほとんどの日に、年齢に応じて多種類の身体活動を少なくとも1日に総計して30分から60分行うべきである。
- 2) 子どもは、発達に見合った適切な活動を1日に総計して60分以上、そして年齢に応じて1日数時間まで蓄積することを奨励される。
- 3) 毎日行う子どもの身体活動のいくつかは、10分から15分、またはそれ以上の活動を継続するような中等度から高強度の身体活動を含んでおり、この活動は、短い休息および回復の期間と中等度から高強度の身体活動を交互に含んでいたり、また間欠的な活動である。
- 4) 不活動の時間が増大することは、子どもにとってふさわしくない。
- 5) 小学校では、多様な身体活動が推奨されるべ

きである。

全米スポーツ体育協会 (National Association for Sport and Physical Education : NASPE) は、子どもの身体活動ガイドライン (5-12歳) を、1998年に作成した (体力・スポーツに関する大統領審議会リサーチダイジェスト, シリーズ5, 2号, 2004)。このガイドラインは、若者に特化したガイドライン作成を目的としてCorbinら (1993) が考案した内容を、Sallisら (1994) が青少年のための身体活動ガイドラインについてのコンセンサス会議で検討した内容である。NASPEは、この内容を1998年に、5-12歳児対象に定めて適用した。全米スポーツ体育協会では、2004年にガイドラインの内容を見直し、改訂版として「Physical Activity for Children : A Statement of Guidelines for Children Ages 5-12 : Second Edition」を発行した。改訂版は、表1に示すように、5つのガイドラインとしてまとめている (竹

表1 NASPE (2004) によって作成された前青年期 (6-12歳) の身体活動ガイドライン

ガイドライン 1	子どもは、週のうちすべて、またはほとんどの日に、年齢に適した身体活動を1日に累計して最低でも60分、そして数時間まで行うべきである。この1日に累計する活動は、実際には間欠性の活動であり、それらの活動に費やされた時間の大半は、中等度強度と高強度の活動を含むべきである。
ガイドライン 2	子どもは、それぞれの日に、15分以上続く身体活動を数回行うべきである。
ガイドライン 3	子どもは、最適な健康、ウェルネス、体力、およびパフォーマンスの恩恵を獲得するためにデザインされ、年齢に応じた種々の身体活動を毎日行うべきである。
ガイドライン 4	子どもに、特に昼間の時間には、長期にわたる不活動の期間 (2時間以上の期間) を止めるように説得される。

(竹中・後藤・相澤, 2007)

中・後藤・相澤, 2007)。

食事ガイドラインにおいても、身体活動ガイドラインを併記する動きが見られる。米国農務省 (U.S. Department of Agriculture) および米国保健社会福祉省 (U.S. Department of Health and Human Services) は、2005年に「米国人食事ガイドライン 2005 (Dietary Guidelines for Americans 2005)」を発行した。その中で、子どもと青少年を対象にした身体活動ガイドラインについては、NASPE (2004) と同様に、1日に少なくとも60分間の中等度強度の身体活動を毎日、または少なくとも週のうちほとんどの日に行うことを推奨している。疾病対策予防センター (Centers for Disease Control and Prevention) もまた、ホームページ上で、子どもの身体活動ガイドラインとして、米国人食事ガイドライン 2005の身体活動ガイドラインをそのまま引用している。

Ⅲ. カナダにおける身体活動ガイドライン

カナダ公衆衛生局 (Public Health Agency of Canada) は、子どもや若者を対象として、推奨する身体活動を以下のように示している。

- 1) 不活動な子どもと若者が、現在行っている身体活動時間を1日に少なくとも30分以上増やし、テレビ、コンピューターゲーム、インターネットに費やしている時間を1日に30分以下に減らす。
- 2) 身体活動量の増強は、中等度強度の身体活動 (例えば、早歩き、スケート、自転車乗り) に高強度の身体活動 (例えば、ランニングやサッカー) を組み合わせる。
- 3) 不活動な子どもと若者は、毎日少なくとも5分から10分の身体活動を増加させる。
- 4) 子どもと若者は数ヶ月かけて、1日少なくとも90分以上の身体活動、そしてビデオ視聴やコンピュータの前に座るような不活動時間を1日の少なくとも90分まで減らす。

カナダでは、身体活動ガイドラインに加えて、身体活動ガイドを2002年に公表し、ガイドラインの内容を普及させる形をとっている。カナダでは、身体活動の推奨について、子ども (6-9歳向けおよび10-14歳) に向けて、子どもの家族向け、

表2 カナダの身体活動ガイドにおいて提唱している身体活動量増強の段階表示

	1日あたり増やすべき 中等度強度の身体活動*		1日あたり増やすべき 高強度の身体活動**		1日あたりで増やす 総身体活動量	1日あたり減らすべき 不活動時間
1ヵ月め	少なくとも20分	+	10分	=	30分	30分
2ヵ月め	少なくとも30分	+	15分	=	45分	45分
3ヵ月め	少なくとも40分	+	20分	=	60分	60分
4ヵ月め	少なくとも50分	+	25分	=	75分	75分
5ヵ月め	少なくとも60分	+	30分	=	90分	90分

* 中等度強度の身体活動 例) 早歩き, 水泳, スケート, 外遊び, 自転車

** 高強度の身体活動 例) ランニング, サッカー

教師向け, 子どもの実践用(6-9歳向けおよび10-14歳向け)の身体活動ガイドが作成され, いかに身体活動量を増やし, 身体不活動を減らすかをより具体的に述べている. たとえば, 子どもを対象としたガイドでは, 6-9歳を対象として「子どもに向けたカナダの身体活動ガイド(Canada's Physical Activity Guide For Children)」があり, 1日に5分から10分の身体活動を増やし, 数ヵ月かけて1日90分以上増強する方法を推奨している(表2).

現在のガイドラインの中では, カナダだけが1日90分以上という高い目標を掲げている. このガイドラインの特徴は, 30分から始めて, 数ヵ月かけて身体活動時間を目標値である90分以上へと増加させることを推奨しているところである.

IV. 英国における身体活動ガイドライン

英国では, 子どもや青少年における, 特に発達研究における身体活動ガイドラインは1998年まで存在しなかった(Jenssen, 2007). 子どもの身体活動について最初にガイドラインを作成した団体は, 英国健康教育局(Health Education Authority)である(Biddle et al., 1998). このガイドラインでは, 子どもや青少年に毎日少なくとも60分間の中等度強度の身体活動を推奨していた. このように, 1998年以降, 子どもや青少年のために作成された身体活動ガイドラインは, 1日60分間という身体活動推奨量が主流となっている.

保健局(Department of Health)は, 2004年に, 子どもや青少年は, 毎日少なくとも中等度の強度

の身体活動を総計して60分間行うこと, また少なくとも週2回は, 筋力, 柔軟性, 骨の健康を高め, 維持するような活動を行うことを推奨している. この身体活動推奨の内訳は, 1セッションですべての活動を行ってもよいし, 10分またはそれ以上の短い時間を積み重ねてもよく, 活動内容は, ライフスタイル活動(生活活動)であっても, 構造化された運動またはスポーツであっても, あるいはこれらが複合した形であってもよいとされている. さらに「At least five a week(1週間に少なくとも5日)」が, 健康のために身体活動を推奨する理由は, 以下の通りである.

- 1) 筋骨格および心肺機能の健康的な発育発達を促すため
- 2) (健康的体重維持のための) エネルギーバランスを維持するため
- 3) 高血圧や特異な脂質のような危険因子を除去するため
- 4) 社会的相互作用, 達成感, および精神的健康を獲得するため

「At least five a week」は, 100ページ以上に及ぶ冊子の中で, 子どもや青少年, 成人, 高齢者, 心臓疾患, 過体重および肥満など, 年代・特徴別に分けて, 身体活動との関連性を詳細に解説し, 健康に対する恩恵のために, 生涯を通じた身体活動を促している.

V. オーストラリアにおける身体活動ガイドライン

オーストラリアでは, 子どもや青少年に向けた食事ガイドラインや食事ガイドとは別に, 身体

表3-1 世界における子どもの身体活動ガイドライン

国名	機関	ガイドライン名 ^{注)}	発行年	身体活動推奨	対象年齢
米国	米国スポーツ医学会	子どもや若者の身体運動に基づく意見声明	1988	20-30分の強度運動を毎日行う。	子どもや青少年
	青少年のための身体活動ガイドライン国際コンセンサス会議	青少年のための身体活動ガイドライン	1994	1)遊び、ゲーム、スポーツ、作業、移動、レクリエーション、体育授業、または計画的運動の一部として、毎日またはほとんどの日を活動的であること。2)20分以上続く中等度強度から高強度の身体活動を週3回以上行うこと。	11-21歳
	全米スポーツ体育協会		1998		5-12歳
	米国国際健康学会	身体活動や心臓の健康に基づくパネル開発会議	1995	週のうちのすべてを好んで、またはほとんどの日に30分の中等度強度の身体活動を累積する。	すべて
	米国公衆衛生局長官	身体活動と健康	1996	週のうちのすべてを好んで、またはほとんどの日に30分の中等度強度の身体活動を累積する。	2歳以上
	体力・スポーツに関する大統領審議会保健社会福祉省	子どもの身体活動ガイドライン	1998	1)子どもは、週のすべて、またはほとんどの日に、年齢に応じて多種類の身体活動を少なくとも1日に総計して30分から60分行うべきである。2)子どもは、発達に見合った適切な活動を1日に総計して60分以上、そして年齢に応じて1日数時間まで蓄積することを奨励する。3)毎日行う子どもの身体活動のいくつかは、10分から15分、またはそれ以上の活動を継続するような中等度から高強度の身体活動を含んでおり、この活動は、短い休息および回復の期間と中等度から高強度の身体活動を交互に含んでいたり、また間欠的な活動である。4)不活動の時間が増大することは、子どもにとってふさわしくない。5)小学校では、多様な身体活動が推奨されるべきである。	学齢期の子ども
	米国ガン協会	がん予防のための栄養・身体活動ガイドライン	2002	少なくとも週5日60分/日以上中等度強度の身体活動を行う。	子どもや青少年
	全米スポーツ体育協会	子どものための身体活動：5-12歳のためのガイドライン：第2版	2004	ガイドライン1)子どもは、週のうちのすべて、またはほとんどの日に、年齢に適した身体活動を1日に累計して最低でも60分、そして数時間まで行うべきである。この毎日に累計する活動は、実際には間欠的な活動であり、それらの活動に費やされた時間の大半は、中等度と高強度の活動を含むべきである。ガイドライン2)子どもは、それぞれの日に、15分以上続く身体活動を数回行うべきである。ガイドライン3)子どもは、最適な健康、ウェルネス、体力、およびパフォーマンスの恩恵を獲得するためにデザインされ、年齢に応じた種々の身体活動を毎日行うべきである。ガイドライン4)子どもに、特に昼間の時間には、長期にわたる不活動の期間(2時間以上の期間)を止めるように説得される。	5-12歳
	疾病対策予防センター 栄養・身体活動と青少年・学校保健部門	エビデンスベースによる子どもの身体活動	2005	1)60分間以上の中等度から高強度の身体活動に参加する 2)活動は発達上適切で、楽しく、そして多様な活動を含んでいるべきである。	6-18歳
	米国農務省 米国保健社会福祉省	米国人食事ガイドライン	2005	1日に少なくとも60分間の中等度強度の身体活動を毎日、または少なくとも週のうちのほとんどの日に行う。	子ども、青少年

注) 手引書の中に身体活動推奨が記されている場合には、ガイドライン名の末尾にガイドと記載した。

活動に特化したガイドラインが作成されている。オーストラリア健康加齢局 (Australians Government, Department of Health and Aging) は、2004年に「活動的な子どもは健康な子ども (Active kids are healthy kids : Australia's Physical Activity Recommendations For 5-12 Year Olds)」と題した身体活動ガイドラインを作成した。このガイドラインでは、推奨する身体活動として次の2点を強調している。

- 1) 子どもは、少なくとも60分間 (から数時間まで) 中等度の強度から高強度の身体活動を毎日行う必要がある。
- 2) 子どもは、娯楽としてのエレクトリックメディア (例：コンピューターゲーム、テレビ、

インターネット) の使用を、特に日中は2時間以下におさめるべきである。

冊子「活動的な子どもは健康的な子ども」の中では、身体活動の推奨に関連して、身体活動の重要性や学習との関連性についてさらなる解説がなされている。この中で、「どのタイプの身体活動が推奨されていますか？」の項目では、次のような言及がなされている。

- 1) 中等度強度および高強度の活動の組み合わせが推奨される。
- 2) 中等度強度の活動は早歩きに強度に相当し、自転車に乗ったり、活動的な遊びのように、身体全体を動かす活動も含まれる。
- 3) より高強度の活動とは、子どもにとって息切

表3-2 世界における子どもの身体活動ガイドライン（つづき）

国名	機関	ガイドライン名	発行年	身体活動推奨	対象年齢
英国	英国健康教育局	若者と健康を高める身体活動；エビデンスと推測	1998	1)少なくとも平均1時間/日の中等度強度の身体活動に参加する。2)週2回以上体幹や上腕の筋力の強さを高め維持するような身体活動に参加する。3)推奨は発達上適切な活動に参加することにより、合致する。	子どもや青少年
	英国保健局	1週間に少なくとも5日	2004	毎日少なくとも中等度強度の身体活動を総計して60分間行うこと、また少なくとも週2回は、筋力増強、柔軟性、骨の健康を、高め維持するような活動を行うことを推奨している。この身体活動推奨の内訳は、1セッションですべての活動を行ってもよいし、10分またはそれ以上の短い時間を積み重ねてもよく、活動内容は、ライフスタイル活動(生活活動)であっても、構造化された運動またはスポーツであっても、あるいはこれらが複合した形であってもよいとされている。	子ども(2-11歳)と青少年
カナダ	カナダ公衆衛生局	子どもや青少年のためのカナダの身体活動ガイド	2002	1)不活動な子どもと若者が、現在行っている身体活動時間を1日に少なくとも30分以上増やし、テレビ、コンピューターゲーム、インターネットに費やしている時間を1日に30分以下に減らす。2)身体活動量の増強は、中等度強度の身体活動(例えば、早歩き、スケート、自転車乗り)に高強度の身体活動(例えば、ランニングやサッカー)を組み合わせる。3)不活動な子どもと若者は、毎日少なくとも5分から10分の身体活動を増加させる。4)子どもと若者は数か月かけて、1日少なくとも90分以上の身体活動、そしてビデオ視聴やコンピュータの前に座るような不活動時間を1日の少なくとも90分まで減らす。	6-14歳
オーストラリア	オーストラリア健康加齢局	活動的な子どもは健康的な子ども：5-12歳のためのオーストラリアの身体活動推奨	2004	1)子どもは、少なくとも60分間(から数時間まで)中等度の強度から高強度の身体活動を毎日行う必要がある。2)子どもは、娯楽としてのエレクトリックメディア(例：コンピューターゲーム、テレビ、インターネット)の使用を、特に日中は2時間以下におさめるべきである。	5-12歳
ニュージーランド	スポーツ・レクリエーション・ニュージーランド	活動ガイドライン 5-18歳	2007	毎日1日60分間活動的に動くことを目標とする。	5-18歳
スペイン	スペイン国際健康システム	子どもおよび青少年の身体活動と健康(若者に教育を行う人向けガイド)	2008	1)週のうち、またはほとんどの日に、中等度強度から高強度の身体活動を総計して少なくとも60分(から数時間まで)累積するべきである。2)このうち、少なくとも週に2回、骨の健康、筋力の増強、そして柔軟性を改善するために行う活動を含むべきである。	青少年
シンガポール	健康促進会議	子どもや若者のための食事ガイドライン	2007	身体活動は、身体的成長を促進するために重要な役割の一部を担う。子どもや若者は週に5日またはそれ以上中等度強度の身体活動を少なくとも1日に総計して60分間行うべきである。この活動には、構造化(運動やスポーツ)および非構造化(生活活動)の身体活動両方を含む。	0-18歳
WHO				毎日少なくとも60分の中等度強度の身体活動を行う	学齢期の若者

注) 手引書の中に身体活動推奨が記されている場合には、ガイドライン名の末尾にガイドと記載した。

れを伴い、サッカーやネットボールのような組織的スポーツであり、同様にバレエやランニング、水泳も該当する。子どもは、典型的に数秒から数分に至る範囲の間欠性バースト活動を蓄積し、いかなる種類の活動においても、通常はいくぶん強度の強い活動を含んでいる。

4) 子どもは、最も大切なこととして、楽しく、興味やスキル・能力に見合った活動に参加する機会が必要である。子どもは、多様な活動を行うことによって、広範な健康利益、経験、チャレンジを得る。

5) 子どもがエネルギーを消費しているならばどのような活動でもよい。

「不活動な子どもは何を行ったらよいか？」の

項目では、次のような指示がなされている。

1) 不活動な子どもには、励ましが必要である。彼らは、おそらく組織化されたスポーツを好まない。もし、一緒に何かできるならば、話し合っ彼らができることを見つけましょう。

2) 子どもが活動的になり始めたなら、中等度の強度の身体活動を1日に総計して30分間行うことから始めさせ、その後着実に増やしていきましょう。

オーストラリア健康加齢局は、5-12歳のほかに、12-18歳、また成人に対する身体活動ガイドラインを別々に作成している。このように、オーストラリアで作成された身体活動ガイドラインは、健康利益が得られる最小限の身体活動量であ

り、毎日の生活に身体活動を組み込むように工夫がなされている。

Ⅵ. ニュージーランドにおける身体活動ガイドライン

ニュージーランドでは、スポーツ・レクリエーション・ニュージーランド (Sport & Recreation New Zealand) という組織が、保健省 (Ministry of Health)、教育省 (Ministry of Education)、発達促進省 (Ministry of Youth Development) と共同で、2007年に「活動ガイドライン 5-18歳 (Activity Guidelines [5-18 years olds])」を発表し、これを2008年3月にホームページ上に掲載した。このガイドラインでは、5-18歳を対象として、「毎日1日60分間活動的に動くことを目標とする」ことを最初に述べたうえで、以下の説明が添えられている。

- 1) この目標は、心拍数を増加させ、息が切れるような中等度の強度から高強度の身体活動によって行われるべきである。
- 2) この60分間の活動は1度に行ってもよいし、1日を通して、細切れの活動をまとめてもよい。
- 3) 少なくとも毎日1日60分間の中等度強度の身体活動を行うことによって、身体的健康やメンタルヘルスが改善される。

ニュージーランドは、このガイドラインを制定する際に、「国際的エビデンスを参考にした」と明記しており、米・英国やカナダなどのガイドライン先進国の基準を国際的なエビデンスとみなしていることは間違いない。

Ⅶ. スペインにおける身体活動ガイドライン

スペイン国際健康システム (Spanish National Health System) は、「子どもおよび青少年の身体活動と健康 (Physical activity and health in children and adolescents)」というガイドラインの中で以下のような活動を推奨している。

- 1) 週のうちすべて、またはほとんどの日に、中等度強度から高強度の身体活動を総計して少なくとも60分 (から数時間まで) 累積するべきである。

- 2) このうち、少なくとも週に2回、骨の健康、筋力の増強、そして柔軟性を改善するために行う活動を含むべきである。

このガイドラインは、先に述べた英国保健局、米国疾病対策予防センター、およびオーストラリア健康加齢局のガイドラインと一致している。

Ⅷ. アジアにおける身体活動ガイドライン

わが国においては、子どもを対象とする身体活動ガイドラインとして具体的な指針は作成されていない。しかし、子どもを対象とした身体活動に関わるいくつかの提言は過去において示されていた。たとえば、文部科学省の保健体育審議会は、1997年に「生涯にわたる心身の健康の保持増進のための今後の健康に関する教育及びスポーツの振興の在り方について」という声明を提出している。この声明の中で、児童期の子どもに対して、以下のような推奨が行われた。

「学校における体育や、家庭や地域における様々な運動遊びを通して、基礎的な体力や運動能力を身に付け、仲間や異年齢集団との交流等を幅広く行うことが[生きる力]を高めることにつながる。特に、この期においては、学校内外を通じて、子どもたちが運動嫌いや体育嫌いにならないように配慮するとともに、男子向き女子向きといった固定的な考え方にとらわれず、運動・スポーツとの「良い出会い」、「楽しい出会い」ができる機会を持つことが必要とされる。他方、子どもたちの健康を増進し、成長発達を促していくためには、バランスのとれた基礎的な体力を身に付けることが大切である。なお、健康や体力の根幹となる持久力を高めるためには、自らの興味・関心を生かして、自主的・自発的に「きつい」ないしは「かなりきつい」と感じる程度の運動・スポーツを1日5～15分、週3日以上行うことが望ましい」と述べている。文部科学省は、子どもの体力・運動能力の低下傾向や肥満などの増加が深刻な社会問題化していることを受けて、平成15年度より体力向上推進事業を実施し始めた。その一環であり、特に日本体育協会とともに2004年に開設した「子どもの体力向上ホームページ」は、「よく食べ、よく動き、よく眠る」の健康3原則を基に、特に

運動実践の重要性を強調している。

運動だけでなく、日常生活における身体活動、すなわち生活活動も「よく動く」の対象とする動きもある。文部科学省中央教育審議会スポーツ・青少年分科会 平成18年度スポーツ振興小委員会（第5回）の議事要旨によると、洗車や庭いじりなど、広い視野で「体を動かすこと」の重要性や総合的な体力・健康増進を考慮し、スポーツ振興基本計画の内容を見直そうとしている。これらの記述は、従来、体育・スポーツにのみ注目されていた体力向上の推奨を、日常生活活動にも言及した点で興味深い。にもかかわらず、その具体的内容や1日に行うべき身体活動時間の総計など目標となる時間を具体的に示した子どもの身体活動ガイドラインが作成されているわけではない。

様々なメディアで調べた限り、韓国および中国には、身体活動ガイドラインがまだ存在してはいない。しかし中国では、テレビ視聴時間を減少させることが子どもの過体重の危険性を低減させることを指摘している（中国政府ホームページ、2008）。この指摘は、急激な近代化や一人っ子政策によって、近年、都市部を中心とする子どもの肥満が急増していることによる。

シンガポールでは、2007年12月に健康促進会議（Health Promotion Board）が0歳から18歳の子どもや青少年を対象として新しい食事ガイドライン（Dietary Guideline for Children and Youth）を発表した。この中で、適切な食習慣と合わせて身体活動についての言及がなされている。身体活動についての記述では、「身体活動は、身体的成長を促進するために重要な役割の一部を担う。子どもや若者は週に5日またはそれ以上、中等度強度の身体活動を少なくとも1日に総計して60分間行うべきである。この活動には、構造化（運動やスポーツ）および非構造化（生活活動）の身体活動両方を含む」と述べている。

その他のアジア諸国では、残念ながらこの種の記述を裏づける情報を得ることができなかった。発展途上国においては、生活習慣病の予防ではなく貧困による疾患の予防に目が向けられており、身体活動は将来の課題となっているのかもしれない。

Ⅹ. ま と め

本稿では、各国における身体活動ガイドラインや関連する提言を概観した。その結果、推奨内容にわずかな違いはあるものの、カナダ以外は一律に1日に総計して60分間という時間を基準としている。「1日総計して60分間」という最低限の推奨は、子どもにとって実現可能であり、また理解しやすいことが最大のメリットであると思われる。

英国心臓フォーラム（National Heart Forum）は、9歳と15歳のヨーロッパ諸国の子ども1,730人の心臓疾患の危険因子に関する研究結果から、身体活動量の推奨は、「1日総計して90分間」にするべきであると主張している（European Youth Heart Study, 2006）。事実、英国の子どもたちは、徒歩よりはむしろバスや車を利用している子どもが増加している。英国では、現在の身体活動推奨量を変更すべきという根拠について信頼すべきエビデンスは存在しない。しかし、現状の活動レベルにおいてさえ、子どもの肥満が増え続けていることは、ガイドラインが現在のままでよいのかという再考に値する（Department of Health, 2004）。

各国において国やその機関が推奨する身体活動ガイドラインの内容に見られる差異は、民族性、文化の違いや国民性の影響が考えられる。にもかかわらず、ほとんどの国では身体活動ガイドラインを、「1日に総計して60分間」に設定している。しかも、この「1日に総計して60分間」を推奨している身体活動ガイドラインは、最小値、または必要最低限の指標として示されている。今後、身体活動ガイドラインの目標を設定するときは、子どもが実現可能な最小限の値を考察し、しかも健康維持に関わる値を見極めた上で設定する必要がある。すなわち、健康維持を目標とする場合には、子どもが無理なく実現可能な活動であり、生活活動、すなわち非構造化活動の組み込みとメディア媒体（インターネットなど）や娯楽（TVゲームなど）の使用制限についての記述を組み込むことで不活動な子どもにも受け入れやすいガイドラインとなる。さらに、ガイドラインをいかに普及さ

せていくかもあわせて考えていくことによって、子どもに対する実践が促進される。

身体活動ガイドラインのレベルを決めるためには、想定されるガイドラインにどのくらいの割合の子どもが合致しているのかということを確認する必要がある。ほとんどの子どもがそのレベルに合致していないならば、その到達目標は極めて高く、そのためにガイドラインを定めたとしても到達不可能な子どもがあふれ、結局、ガイドラインは絵に描いた餅で終わってしまう。たとえば、Janssen (2007) は、カナダの児童や青少年の身体活動レベルを見直した結果、ほとんどの青少年が現在の身体活動推奨である「1日総計して90分」に合致していないことを指摘した。そのため彼は、現行の身体活動ガイドラインの基準を緩和し、カナダ人の子どもの大半が実現可能なレベルに減じることを提言している。従来、わが国においては、子どもの体力の低下のみに注目が集まり、そのため行動の目標値を高く設定するきらいがあった。しかし、高い目標は、強制でない限り、自発的で習慣化された活動にはつながらない。そのため、到達可能な現実的なガイドラインの設定が必要とされている。

将来は子どもの塾通い、受験戦争といった先進アジア諸国ならではの特色をふまえ、アジア人であった身体活動ガイドラインを、アジア諸国の研究者とともに議論していくことも重要である。その際、アジア文化の要点を取り入れながら、時間、活動量のみではなく、質にも注目する必要がある。最後に、本稿における限界としては、スペインおよびフランスのように、英語または日本語の記述がない国において学術検索ができなかった点である。この点については、今後他国の代表者とともに連携しながら国際的な標準的ガイドラインを作成することも考慮される。

参考文献

- 相澤文：2006 児童を対象とした身体活動増強プログラムの開発と評価－学校における休み時間の遊び活動に着目して－，早稲田大学大学院人間科学研究科2006年度修士論文。
- 相澤文，竹中晃二：2006 子どもを対象とした身体活動に対する研究レビュー－推奨身体活動量と学校における休み時間の活用－，平成18年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告Ⅱ「日本の子どもにおける身体活動・運動の行動目標設定と効果の検証」，49－54。
- Biddle, S., Sallis, J., Cavill, N., : 1998, Policy framework for young people and health-enhancing physical activity. In Young and active? Young people and health-enhancing physical activity: evidence and implications, Edited by S. Biddle, J. Sallis, N. Cavill., Health Education Authority, London, UK., 3－16.
- Casperson, C. J., Powell, K. E., Christenson, G. M. : 1985 Physical activity, exercise, and physical fitness : Definition and distinctions for health-related research. *Public Health Reports* 100, 126－131.
- Chia, M. : 2007 PRIDE for PLAY: Personal responsibility in daily for participation in life-long activity for youths. A Singaporean context, *Journal of Science and Medicine* (2007) 6, pp.374－379.
- China. Org. Cn : 2008 Less TV watching time reduces risk of being overweight for kids, <<http://www.china.org.cn/>>.
- Department of Health 2004 At least five a week, <<http://www.dh.gov.uk/index.htm>>.
- French Nutrition And Health Survey : the “ENNS Survey, 2006” 2007 Nutritional situation in France according to public health objective indicators and recommendation of the French Nutrition and Health Program (PNNS) Summary of results.
- 後藤愛：2006 家庭における子どもの身体活動増強の試み－保護者の働きかけを促す通信紙プログラムの効果検証－，早稲田大学大学院人間科学研究科2006年度修士論文。
- Hassaa, M. Al-Hazzaa : 2007 Pedometer-determined Physical Activity among Obese and Non-obese 8-to 12-year-old Saudi Schoolboys *Journal of Physiological Anthropology*, 459

- 465.

Jenssen, J. : 2007 Physical activity guidelines for children and youth, *Application Physiological Nutrition Metabolism* 32, S109 - S121.

文部科学省ホームページ:2006 平成17年度体力・運動能力調査, <http://www.mext.go.jp/b_houdou/18/10/06199304.htm>.

President's Council on Physical Fitness and Sports 2004 Research Digest Series5, No.2.

Public Health Agency of Canada 2002 Canada's Physical Activity Guide For Children, <<http://www.phac-aspc.gc.ca/pau-uap/paguide>>.

Singapore Government, Health Promotion Board 2007 New Dietary Guideline for Children and Adolescents<<http://www.hpb.gov.sg/>>.

Sport & Recreation New Zealand 2007 SPARC Announces Physical Activity Guidelines for Children and Young People <http://www.sparc.org.nz/new_guidelines>.

Salud Publica, Spanish 2004 Physical activity and health in children and adolescents A guide for all adults involved in educating young people <<http://www.msc.es/en/organizacion/ministerio/home.htm>>.

竹中晃二 : 2001 米国における子ども・青少年の

身体活動低下と公衆衛生的観点から見た体育の役割 : 体力増強から健康増進へ, さらに生涯の健康増進へ, *体育学研究*, 46(6), 505 - 535.

竹中晃二 : 2006 身体活動・運動と行動変容, 現代のエスプリ, 463.

竹中晃二, 後藤愛, 相澤文 : 2007 日本語版 National Association for Sport and Physical Education : NASPE 2004 : Physical Activity for Children: A Statement of Guidelines for Children Ages 5 - 12 : Second Edition, 竹中晃二, 後藤愛, 相澤文編, 平成18年度 日本体育協会スポーツ医・科学研究報告書Ⅱ No.Ⅱ 日本の子どもにおける身体活動・運動の行動目標設定と効果の検証 - 第1報 -, NASPEの身体活動ガイドライン, 72 - 77.

U.S. Department of Health and Human Services U.S. Department of Agriculture, <<http://www.healththierus.gov/dietaryguidelines>>.

早稲田大学子どもの体力向上研究会 (代表 : 竹中晃二) : 2007 「身体を動かすことをいとわないうちの子どもを育てる」プログラムの開発 “生涯の健康づくりを視野に入れた行動変容を目指して”. 平成18年度国民の健康・体力づくり実践活動に関する調査研究報告書 (文部科学省スポーツ・青少年局生涯スポーツ課).

3. 身体活動の測定

3-1 児童における歩行から走行への自発的推移が生じる速度とその身体活動強度 - 第2報 -

中江 悟司¹⁾, 高嶋 渉¹⁾, 小澤 治夫²⁾, 渡邊 將司³⁾, 石井好二郎¹⁾

I. 緒 言

2006年度よりスタートした本研究プロジェクトであるが、その大きな目的の1つが諸外国の児童用ガイドライン「中等度強度～高強度以上の運動を1日60分以上」(Andersen et al., 2006; Epstein et al., 2001; NASPE, 2004)の妥当性を検証することである。しかしその前に、どのように児童の身体活動を評価するか、児童にとっての中等度強度(3～6 METs)あるいは高強度(6 METs以上)の“活動強度”とはどのくらいなのか、といった問題が残る。活動強度の判定には通常、ある身体活動を行った際のエネルギー消費量が安静時の何倍に相当するか、すなわちMETsを用いることが多い。これまでに種々の身体活動におけるMETsが明らかとなっており(Ainsworth et al., 2000)、運動処方やエクササイズプログラムの作成に大きく貢献している。しかしながら、児童の安静時代謝は成人の安静時代謝にくらべて高く(Bitar et al., 1999; Goran et al., 1995)、成人の安静時代謝を基準に作成された身体活動強度をそのまま児童に当てはめることは妥当でないことが指摘されている(Harrell et al., 2005)。そこで我々は昨年度、児童にとっての活動強度に焦点を当て、実験・報告を行った(中江ら, 2007)。

ヒトは、歩行から徐々に速度が上がるにつれ自然と走行へと運動様式が移行する。そのときの速度のことをPreferred Transition Speed (PTS)といい、成人の場合125m/minあたりで歩行から走行への自発的な推移が起こる(Brisswalter and Mottet, 1996; Hreljac, 1993)。この速度での移動は6～7 METsに相当するため、PTSにお

ける歩行・走行は中等度強度から高強度の身体活動といえる。すなわち、この自然と走り出す速度での身体活動が児童においても中等度強度と高強度の境目として1つの基準となり得ると考えた。昨年度の実験では、児童におけるPTSでの身体活動はおよそ5A-METs (age Adjusted-METs; ある身体活動における児童の酸素摂取量/児童の安静時酸素摂取量)であり、児童の中等度強度から高強度の境目とは安静時の5倍程度であることを報告した(中江ら, 2007)。しかし残念ながら、安静時代謝に推定値を用いざるを得なかったこと、さらに、歩・走行時の酸素摂取量を推定するための回帰式を算出するために呼吸ガス分析を実施した児童本人のPTSを測定していないことが限界として挙げられる。

そこで本研究では、ダグラスバッグ法を用いて安静時代謝を実測し、その際にPTSも測定した。さらに、成人の場合、特に意識しない通常の歩行が低強度(3 METs未満)～中等度強度の境に相当するため、児童の通常歩行時における活動強度についても検討した。

II. 方 法

A. 対象者

北海道東部に位置するB小学校の児童、各学年男女3名ずつ計36名を対象とした(表1)。身長、体重は実験当日に測定した。各学年(低学年: 1-2年生, 中学年: 3-4年生, 高学年: 5-6年生)における対象者の身体特性を表1に示す。なお、対象者とその保護者に事前に研究の目的および内容、危険性の説明を行った上で参加同意を得た。

B. 実験手順

本研究の実験プロトコルは全部で7つのステー

1) 北海道大学
2) 東海大学
3) 北翔大学

表1 対象者の身体特性および安静時代謝

	身長 (cm)	体重 (kg)	肥満度 (%)	安静時代謝 (ml/kg/min)
低学年 (n=12)	121.6 ± 6.1	22.2 ± 2.9	-7.0 ± 5.4	6.7 ± 1.6
中学年 (n=12)	132.1 ± 5.8	28.3 ± 3.4	-4.1 ± 6.9	6.1 ± 0.8
高学年 (n=12)	142.8 ± 8.0	38.4 ± 10.2	2.5 ± 12.1	5.4 ± 0.9
全体 (n=36)	132.2 ± 10.9	29.6 ± 9.2	-2.8 ± 9.3	6.0 ± 1.3

ジから成る (中江ら, 2007)。まず, 椅座位にて10分以上安静を保った後マスクを装着させ, そのままの状態安静時代謝を5分間測定した (ステージ1)。続いて歩行・走行ステージ(2~6)を行った。低学年では50m/min, 中学年では55m/min, 高学年では60m/minより試行を開始し, ステージ2より順に速度を20m/minずつ増加させた。歩行・走行速度の規定には, 2m間隔に設置された信号機が順次点灯していく1周50mのペースリダを用いた。各ステージは5分間行い, ステージ間には1分間の休息を設けた。呼気ガスはダグラスバッグ法にて採取した。採取した呼気ガスの酸素濃度と二酸化炭素濃度は質量分析装置 (AR-10 2 郎, ARCO System Inc.) を用いて測定した。データの分析には各ステージの最後の2分間を用いた。得られたデータよりステージ毎にA-METsを算出した。

呼気ガス採取後, 十分な休息を挟んで通常歩行速度, PTSの測定を行った (ステージ7)。通常歩行はペースリダ1周の歩行速度を測定した。続いてPTSの測定 (中江ら, 2007) では, 全ての学年において歩行速度70m/minより試行を開始し, 4秒毎に2m/minずつ速度を増加させた。さらに, 対象者の速度をペースリダと一致させるために, 対象者の2m前方に検者を配置し, 試行中は検者との距離を一定に保つように指示した。歩行より試行を開始し, 両脚遊脚期の出現をもって歩行から走行へ移行したと判断し, その時の速度をPTSとした。

C. 統計

値はすべて平均値±標準偏差で示した。2変数間の相関関係の検定および回帰式の算出にはピアソンの相関係数の検定を用いた。有意水準は5%未満とした。

Ⅲ. 結 果

本研究より得られた回帰式を表2に示す。各学年とも決定係数は0.969以上と高く, 本試行で行った50~140m/minの範囲では, いずれの回帰式でもほぼ同様の数値が算出された。

通常歩行, PTS歩行時の速度を回帰式に代入し, 算出したA-METsを表3に示す。低学年と高学年では, 通常歩行における身体活動強度で1A-METs, PTS歩・走行における身体活動強度で1.7A-METsほどの違いがみられたが, 対象者全体では通常歩行ではおよそ3A-METs, PTS歩・走行では約5A-METsであった。

Ⅳ. 考 察

本研究では, 前回実測することができなかった安静時代謝をダグラスバッグ法にて計測し, 活動強度の推定式の信頼性を高めることが第1の目的であった。2006年度の実験では携帯型呼気ガス分析機を用いたところ, 安静時代謝量は低学年で11.8ml/kg/min, 中学年で9.5ml/kg/min, 高学年で7.5ml/kg/minと, 特に低学年において著しく高い値を示し, 本研究と比較しても明らかに高値であるといえる (表1)。今回の値は先行研究 (Harrell et al, 2005 ; Hoos et al, 2003) や本邦における推定値 (厚生労働省, 2005) を参考に,

表2 歩・走行速度よりA-METsを算出する回帰式

		回帰式	R ²	p
低学年	(n=12)	y=0.055x-0.958	0.976	<0.01
中学年	(n=12)	y=0.052x-0.843	0.973	<0.01
高学年	(n=12)	y=0.060x-1.382	0.969	<0.01

y; A-METs

x; 歩・走行速度

表3 通常歩行およびPTS歩・走行時の速度と身体活動強度

	通常歩行		PTS	
	速度(m/min)	A-METs	速度(m/min)	A-METs
低学年 (n=12)	68.2 ± 14.2	2.8 ± 0.7	102.3 ± 4.7	4.0 ± 0.3
中学年 (n=12)	78.3 ± 7.3	3.3 ± 0.4	110.5 ± 8.1	4.9 ± 0.4
高学年 (n=12)	85.8 ± 11.4	3.8 ± 0.7	118.0 ± 8.3	5.7 ± 0.5
全体 (n=36)	77.4 ± 13.2	3.2 ± 0.6	110.3 ± 9.7	5.1 ± 1.1

信頼に足る値と判断し、分析を行った。その結果、昨年度0.853~0.938であった回帰式の決定係数 (R²) は0.969~0.976と改善した (表2)。前回の報告では、PTS歩・走行の活動強度4.5~5.5A-METsであり、本研究でもほぼ同様の結果となったため (表3)、児童における中等度強度~高強度の境目とは5A-METsあたりであると考えられる。また、いずれの学年においてもほぼ同様の回帰式が得られた (表2)。これは、同じ速度での歩行・走行運動であれば、安静時の何倍に相当するかという観点から考えると、学年間に差がないことを示唆する。しかしながら、学年が低くなるほど体重当たりの安静時代謝量は高くなるため、同じ速度での身体活動であっても、低学年児童の方が必要とする体重当たりのエネルギー量が多いことに注意しなければならない。すなわち、5 A-METsという基準は児童集団全般に対してのアプローチには有効な指標となるかもしれないが、個別の運動処方プログラムの作成や平均から逸脱した個に対するアプローチとして用いるには慎重になるべきである。

次に、本研究では低強度~中等度強度の境に関

しても検証してみた。この点に関しても、成人における低強度~中等度強度は“通常の歩行”である (Ainsworth et al, 2000) ことを考慮し、実験を行った (表3)。児童における通常歩行の身体活動強度は、成人同様安静時の3倍程度であった。以上のことから、児童における身体活動強度は以下の通りに分類できると考えられる；低強度 (3 A-METs未満)、中等度強度 (3 A-METs以上 5 A-METs未満)、高強度 (5 A-METs以上)。しかしながら、これらの分類はあくまで成人における分類を参考にし、児童用に改めて作成したものであるため、実際に各強度の身体活動の多寡が児童の健康にどの程度影響するのか、これらの強度は児童の主観と一致しているのか、その他の活動様式ではどうなのか、エネルギー代謝の観点のみから論じていいものか、といった疑問が残る。特に低学年児童の場合、運動は体力向上や肥満予防のためだけでなく、動作の習得や神経系の発達に焦点を当てたアプローチも考えねばならないだろう。日本の将来を担う子ども達の健康を確保すべく、今後はこれらの課題を1つ1つ明らかにしていきたい。

謝 辞

本報告書のデータの一部は、平成18・19年度科学研究費補助金基盤研究（B）（18300197）の助成を受けた研究結果を用いたものである。

参考文献

- Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, O'Brien WL, Bassett DR Jr, Schmitz KH, Emplainscourt PO, Jacobs DR Jr, Leon AS, Compendium of physical activities : an update of activity codes and MET intensities., *Med Sci Sports Exerc.* 2000, 32, Suppl 9, S498 – S504.
- Andersen LB, Harro M, Sardinha LB, Froberg K, Ekelund U, Brage S, Anderssen SA. Physical activity and clustered cardiovascular risk in children : a cross-sectional study (The European Youth Heart Study). *Lancet.* 2006, 368, 299 – 304.
- Bitar A, Fellmann N, Vernet J, Coudert J, Vermorel M, Variations and determinants of energy expenditure as measured by whole-body indirect calorimetry during puberty and adolescence., *Am J Clin Nutr.* 1999, 69, 1209 – 1216.
- Brisswalter J, Mottet D, Energy cost and stride duration variability at preferred transition gait speed between walking and running., *Can J Appl Physiol.* 1996, 21, 253 – 262.
- Epstein LH, Paluch RA, Kalakanis LE, Goldfield GS, Cerny FJ, Roemmich JN. How much activity do youth get? A quantitative review of heart-rate measured activity. *Pediatrics.* 2001, 108, E44.
- Goran MI, Kaskoun M, Johnson R, Martinez C, Kelly B, Hood V, Energy expenditure and body fat distribution in Mohawk children., *Pediatrics.* 1995, 95, 89 – 95.
- Harrell JS, McMurray RG, Baggett CD, Penell ML, Pearce PF, Bangdiwala SI, Energy costs of physical activities in children and adolescents., *Med Sci Sports Exerc.* 2005, 37, 329 – 336.
- Hoos MB, Gerver WJM, Kester AD, Westerterp KR, Physical activity levels in children and adolescents. *Int J Obes.* 2003, 27, 605 – 609.
- Hreljac A, Preferred and energetically optimal gait transition speeds in human locomotion., *Med Sci Sports Exerc.* 1993, 25, 1158 – 1162.
- 厚生労働省；日本人の食事摂取基準，第一出版，東京，2005.
- 中江悟司，石井好二郎，小澤治夫. 児童における歩行から走行への自発的推移が生じる速度とその身体活動強度，平成18年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告Ⅱ. 2007, 29 – 38.
- National Association for Sport and Physical Education. Physical activity for children : a statement of guidelines (2nd ed.). Reston, VA : Author, 2004.

3-2 児童における高強度身体活動の重要性 - 二重標識水法を用いた検討 -

中江 悟司¹⁾, 山田 陽介²⁾, 木村みさか³⁾
鈴木 和弘⁴⁾, 小澤 治夫⁵⁾, 石井好二郎¹⁾

I. 緒 言

我が国の肥満児童の出現率は20年前にくらべ倍増し、その増加傾向は今もお続いており、児童の体力低下についても関心が高まって久しい。肥満予防や体力向上にとって身体活動が重要な手段であることは言うまでもなく、児童の身体活動レベル (PAL=総エネルギー消費量 (TEE)/基礎代謝量 (BMR)) を高める方策が望まれる。PALを増大させるためには、分母であるTEEを増やす、すなわち身体活動によるエネルギー消費量 (PAEE) を増加させる必要がある。PAEEは身体活動強度と時間の積によって決定されるが、成人の場合、不活動な時間を減らすか、低強度～中等度強度の身体活動時間を増やすことがPALの増加に効果的であることが報告されている (Bouten et al, 1996; Westerterp, 2001)。また、Montgomery et al. (2004) は、子ども (2.6-6.9yr) においても成人同様不活動な時間の減少、低強度身体活動時間の増加がPALの増加に有効である

ことを示唆している。しかし一方で、Hoos et al. (2004) によると児童 (8.6±3.3yr) の場合、中等度強度身体活動時間とPALとの間に関連は認められず、低強度身体活動時間の減少および高強度身体活動時間の増加がPALの増減に影響していることを報告している。すなわち、これまでのところ、児童における各身体活動強度従事時間とPALとの関係には一致した見解は得られていない。

そこで本報告では、本邦で広く使用されている加速度計と二重標識水 (DLW) 法より得られた値から、我が国児童における各身体活動強度従事時間とPALとの関係を検討した。

II. 方 法

A. 対象者

小学校5年生の児童30名 (男子20名, 女子10名) を対象とした (表1)。なお、対象者とその両親に事前に研究の目的および内容、危険性の説明を行った上で参加同意を得た。

表1 身体特性

1) 北海道大学
2) 京都大学
3) 京都府立医科大学
4) 国際武道大学
5) 東海大学

B. 加速度計

歩数および身体活動強度の測定にはLifecorder PLUS（以下、LC；スズケン社）を用いた。LCは、腰部に装着することで鉛直方向の加速度を検出し、その加速度の大きさによって身体活動の強度を判定、10段階（0.5、1～9）に分類する。本報告では、足立ら（2007）を参考にLC強度0.5を微小運動（不活動な時間）、LC強度1～6を低強度から中等度強度、LC強度7～9を高強度の身体活動と分類することとした。

C. DLW

DLW法は先行研究に倣った。DLWの服用量は、体水分量を体重の70%と仮定し、体水分量1kgあたり重水素（99.8atom%）が0.12g、酸素-18（10.0atom%）が2.5gとなるように設定した。求めたEEより1日当たりの総エネルギー消費量（TEE）を算出し、TEEからBMR（厚生労働省、1994）および食事誘発性熱産生（TEE×0.1）を引いた値を身体活動によって消費したエネルギー量（PAEE）とした。また、TEEをBMRで除した値を身体活動レベル（PAL）とした。なお、測定期間は6日間とした。

D. 統計

値はすべて平均値±標準偏差で示した。男女間の平均値の差の検定には対応のないt検定を用いた。2変数間の相関関係の検定にはピアソンの積率相関係数の検定を用いた。有意水準は5%未満とした。

Ⅲ. 結 果

対象者のBMRおよび各身体活動パラメーターを表2に示す。すべての項目において男女間に有意な差は認められなかったため、以降の分析はすべて男女合わせたデータを用いることとする。

強度別活動従事時間割合とPALとの関連を図1に示す。すべての項目で有意な相関関係が認められ、不活動な時間（微小運動）が減少するほど、低強度～中等度強度（LC1～6）、高強度（LC7～9）の身体活動が増加するほどPALが高まった。

1日あたりの歩数とPALとの関連を図2に示す。1日あたりの歩数とPALとの間に有意な関連が認められた（ $r=0.521$ ）。得られた回帰式より、PAL1.5に相当する歩数は8,179歩、PAL1.6に相当する歩数はおよそ10,957歩であり、2,778歩増加する毎にPALが0.1増加した。

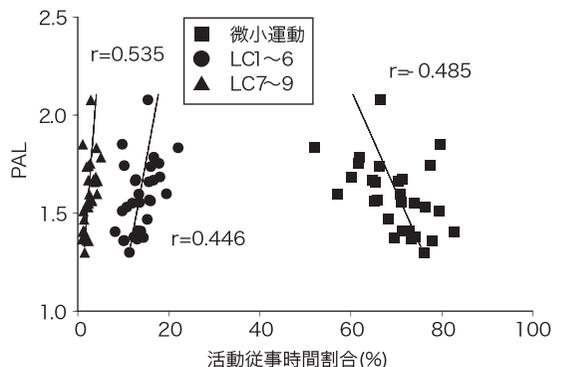


図1 強度別活動従事時間割合とPALとの関連

表2 対象者の基礎代謝量および各身体活動パラメーター

IV. 考 察

本報告では主に強度別活動時間とPALとの関連を明らかにすることを目的とした。1日の活動時間に占める不活動な時間、低強度～中等度強度身体活動時間、高強度身体活動時間の割合とPALとの相関関係はそれぞれ、 $r = -0.485$ ($p < 0.01$)、 $r = 0.446$ ($p < 0.05$)、 $r = 0.535$ ($p < 0.01$)であり、高強度身体活動時間の割合との間にもっとも強い相関関係がみられた。しかしながら本知見は、先行研究と若干異なる結果となった。これは、Hoos et al. (2004) の対象児童における1日の活動時間に占める不活動な時間の割合は本報告より低く (56% vs 81%)、高強度身体活動時間の割合がはるかに高い (19% vs 3%) にもかかわらず、彼らの対象児童のPALは低く (1.5 vs 1.6)、活動強度の判定方法の違い (Tracmor vs Lifecorder) によるものと考えられる。また、Montgomery et al. (2004) は高強度身体活動時間の増減はほとんどPALに影響しないことを報告しており、彼らの対象者と各強度身体活動従事時間はほぼ同じであったが、これは本対象者とは集団の特性 (2.6-6.9yr vs 10-11yr) が大きく異なっているためと考えられる。このように児童を対象とした同様の研究、とりわけ国内における報告は少なく、さらなる発展が望まれるが、本報告より、児童の身体活動水準を上げるためには、いかに1日のうちの不活動な時間を減らし、活動時間、特に高強度の身体活動時間を増やすことが必要であるかが示唆された。

DLW法は、非常に精度高くエネルギー消費量を推定できる方法であるが、自然界に希少な水素と酸素の安定同位体で構成される特殊な水を用いるため非常に高価な手法であり、大規模集団への使用には適さない。身体活動量の測定に比較的よく用いられる手法として、歩数計法や加速度計法がある (Tudor-Locke et al, 2004)。特に歩数による評価は、検者・被検者ともに非常にわかりやすい指標であり、フィードバック、目標設定が容易であり、腰部への装着も対象者の日常生活を大きく邪魔するものではない。そこで本報告では、歩数とPALとの関連についても検討してみた (図

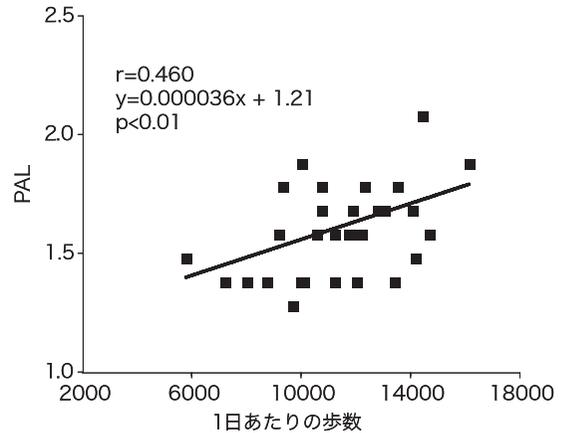


図2 1日あたりの歩数とPALとの関連

2). 「日本人の食事摂取基準 (2005)」による身体活動レベルによる分類で低い (PAL1.5)、ふつう (PAL1.75)、高い (PAL2.0) に相当する歩数はそれぞれ、8,179歩、15,124歩、22,068歩であった。今回得られた回帰式によると、2,778歩増えるごとにPALが0.1上がる。本報告の対象者は5年生児童30名であり、本結果を児童全般に当てはめることはできないが、児童に活発な習慣を身につけさせる上で、1つの行動目標になり得るのではないかと考えられる。ただし、上述の身体活動レベルによる分類は15~69歳を対象としており (厚生労働省, 2005)、そのまま児童に当てはめるわけにはいかない。また、児童の活動パターンは間欠的なものも多く (Baquet et al, 2007)、歩数だけで身体活動量の多寡を説明することは困難である。今後はその点も含め、本プロジェクトを通じて児童の健康をよりよいものとする取り組みへの発展が期待される。

V. おわりに

今から30年前の我が国における児童の歩数はおよそ27,000歩であったという調査報告 (波多野, 1979) があり、今回得られた回帰式によるとそのPAL2.2に相当する。本対象者の歩数は11,262歩、PALは1.6と最近の子どもたちがいかに動いていないかがわかる。本結果より、児童の身体活動水準を上げるためには、不活動な時間を減らすだけでなく、高強度の身体活動を行う必要性が示され

た。以上を踏まえ、本報告が「子どもにおける身体活動・運動ガイドライン：行動目標」作成の一助となることを願う。

謝 辞

本報告書のデータの一部は、平成18・19年度科学研究費補助金基盤研究（B）（18300197）の助成を受けた研究結果を用いたものである。

参考文献

足立稔, 篠山健作, 引原有輝, 沖嶋今日太, 水内秀次, 角南良幸, 塩見優子, 西牟田守, 菊永茂司, 田中宏暁, 齋藤慎一, 吉武裕. 小学生の日常生活における身体活動の評価：二重標識水法と加速度計法による検討. 体力科学. 2007, 56, 347-356.

Baquet G, Stratton G, Van Praagh E, Berthoin S. Improving physical activity assessment in prepubertal children with high-frequency accelerometry monitoring: a methodological issue. *Prev Med.* 2007, 44, 143-147.

Bouten CV, Verboeket-van de Venne WP, Westerterp KR, Verduin M, Janssen JD. Daily physical activity assessment: comparison between movement registration and doubly labeled water. *J. Appl. Physiol.* 1996, 81, 1019-1026.

波多野義郎. 現代っ子はどれだけ動いているか. 体育科教育. 1979, 27, 11-14.

Hoos MB, Kuipers H, Gerver WJ, Westerterp

KR. Physical activity pattern of children assessed by triaxial accelerometry. *Eur J Clin Nutr.* 2004, 58, 1425-1428.

厚生労働省：第五次改定日本人の栄養所要量, 第一出版, 東京, 1994.

厚生労働省：日本人の食事摂取基準, 第一出版, 東京, 2005.

Montgomery C, Reilly JJ, Jackson DM, Kelly LA, Slater C, Paton JY, Grant S. Relation between physical activity and energy expenditure in a representative sample of young children. *Am J Clin Nutr.* 2004, 80, 591-596.

National Association for Sport and Physical Education. Physical activity for children : a statement of guidelines (2nd ed.). Reston, VA : Author, 2004

Strong WB, Malina RM, Blimkie CJ, Daniels SR, Dishman RK, Gutin B, Hergenroeder AC, Must A, Nixon PA, Pivarnik JM, Rowland T, Trost S, Trudeau F. Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr.* 2005, 146, 732-7.

Tudor-Locke C., Williams JE., Reis JP., Delores P. Utility of pedometers for assessing physical activity : construct validity. *Sports Med.* 2004, 34, 281-91.

Westerterp K. Pattern and intensity of physical activity. *Nature*, 2001, 410, 539.

3-3 3次元加速度計を基準とした幼児における 簡便な身体活動量評価法の検討

報告者 田中 千晶¹⁾, 田中 茂穂²⁾

抄 録

幼児の日常生活において、中強度から高強度にわたる身体活動量を評価する、より簡便な方法としての歩数や質問紙法の妥当性について、3次元加速度計を基準として検討することを、本研究の目的とした。

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て生活し、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。また、歩数計としては、ライフコーダ（Lifecorder Ex, スズケン）を用いた。

その結果、基礎代謝量の3倍の強度以上の活動（中～高強度活動）に要した時間と歩数には、比較的強い相関（ $r = 0.84$ ）がみられ、60分に相当する歩数は10,360歩、120分に相当する歩数は14,399歩であった。中強度活動は、歩行より、歩行以外と判別される活動の方が多く含まれていた。また、基礎代謝量の4倍の強度以上の時間と歩数との間にも、やや弱いものの相関がみられた（ $r = 0.61$ ）。このように、歩数は高めの強度よりは、中強度以上の活動全体の時間の指標であった。一方、質問紙については、保護者の回答に非常に大きなバラツキがみられ、加速度計から得られた結果とはほとんど相関がみられなかった。

以上より、少なくとも幼児を対象とした場合、連続的な歩行を伴わない活動が中～高強度活動に多く含まれているにも関わらず、歩数を用いれば、中～高強度の活動時間をかなり正確に推定できた。一方、質問紙法による身体活動量の正確な評価は難しいことが明らかとなった。

I. 緒 言

肥満や生活習慣病予防、介護予防および文化的に豊かな生活を送るために、子ども、特に幼児の段階から身体活動・運動の習慣を身につけることは、重要ではないかと考えられている。そのためには、1) どのような強度で、2) どのくらいの時間（分）、活動すればよいか、その基準を提示することが必要となる。

現在、子どもについては、いくつかのガイドラインが存在するが、その多くは、「一日に少なくとも60分の中強度以上の身体活動」などとなっている（National Association for Sport and Physical Education, 2002, 2004; Strong, 2005）。ただし、身体活動の定量化において、質問紙法あるいは活動記録では、強度の個人差を判別するのは難しい（山村, 2002）。そのため、Wareham (2005) や Blair (2006) も述べているように、質問紙法だけでなく、加速度計法などのより客観的な方法を用いる必要がある。特に幼児の場合は、比較的定量化しやすいと考えられる、ウォーキングやジョギングといった規則的な「運動」の頻度・時間が少ない一方で、不規則な活動の割合が多い「遊び」の時間が長いと考えられる。そのため、客観的な身体活動量測定がより重要であると考えられる。

ただし、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。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, 2006; McClain, 2007）。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

1) 桜美林大学 健康福祉学群 健康科学専修 講師

2) 独立行政法人 国立健康・栄養研究所 健康増進プログラム エネルギー代謝プロジェクトリーダー

速度と活動強度の関係式は大きく異なる (Matthews, 2005 ; Tanaka, 2007 ; Midorikawa, 2007 ; 田中千晶, 2007 ; 田中茂穂, 2007)。

そこで本研究では、遊びを含む幼児の様々な身体活動を考慮して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強度を評価し、歩数および質問紙法から評価した活動時間との関連を検討した。

Ⅱ. 対象と方法

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、年長または年中クラスの幼児212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PAに影響を与えられ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許可を得て実施した。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。

方法

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) (FAO/WHO/UNU, 2004 ; Puyau, 2002) 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。

歩数計として、垂直方向への加速度から歩数および“運動強度”を推定できるライフコーダEX (スズケン社製, 日本, 72.5×41.5×27.5mm, 60g) を使用した。この装置は、加速度信号を32Hzで検出し、0.06Gから1.94Gの範囲の値を評価する。4秒間の最大電圧と歩数により、11段階の“運動強度”のいずれかに分類される。ただし、初めの1歩を認識後1.5秒以内に2歩目を認識しない時は、初めの1歩を取り消す。

質問紙

保護者に質問紙を用いて、外遊びや習い事 (運動を含む) の時間、通園時間などをたずねた。

分析法

ライフコーダを装着していれば、たとえ睡眠時でも0.5という値が検出される。そこで、保護者による記録とあわせて、睡眠時や着替え以外に2時間以上装着していない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。歩数やPARが3または4以上の時間 (分) については、平日の平均値と土日の平均値を求め、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。多くの被験者においては、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、土日のいずれか1日以上の方が得られた者を、分析に用いた。

統計処理は、SPSS package15.0J for Windows (SPSS Inc, Japan, Tokyo) を用いて行った。全ての結果は、平均値±標準偏差で示した。2変量間の関係は、Pearsonの相関係数および単回帰分析を用いて評価した。有意水準は5%未満とした。

Ⅲ. 結 果

分析に必要な条件を満たすだけの時間と日数が

アクティブトレーサーとライフコーダの両方でとれていたのは、156名であった。ライフコーダより得られた1日当たりの平均歩数は $13,037 \pm 2,837$ 歩であった。3次元加速度計より得られたPALの平均値は 1.54 ± 0.08 、PARが3以上の時間(分)および4以上の時間(分)は、それぞれ 102 ± 32 分、 20 ± 10 分であった。ライフコーダより得られた1日当たりの平均歩数は $12,946 \pm 2,630$ 歩であった。

図1に、PARが3以上の時間と歩数の関係を示した。両者の間には比較的強い相関が観察された($r = 0.84$)。基礎代謝量の3倍の強度以上の活動(中～高強度活動)に要した時間と歩数には、比較的強い相関がみられ、60分に相当する歩数は10,360歩、120分に相当する歩数は14,399歩であった。平均すると、中強度活動の2/3以上は、歩行以外と判別される活動であった。また、基礎代謝量の4倍の強度以上の時間と歩数との間にも、やや弱いものの相関がみられ($r = 0.61$)、30分に相当する歩数は14,982歩であった(図2)。

一方、質問紙については、特に外遊びの時間に関して保護者の回答に非常に大きなバラツキがみられた。その結果、外遊び時間、運動時間、外遊び+運動時間、外遊び+運動時間+徒歩通園時間のいずれについても、加速度計から得られたPARが3以上の時間や4以上の時間と有意な相関がみられなかった。

IV. 考 察

加速度計法により、客観的に身体活動量を評価する可能性は大いにあるが、推定式によって、結

果に大きな違いが出る可能性があることも事実である。例えばGuinhouya et al. (2006)は、同じ加速度計(ActiGraph)について2つの異なる推定式から中～高強度活動の時間を推定したところ、それぞれ28分と141分であった、と報告している。ActiGraphは1次元の加速度計であるが、本研究でも示したように、歩行などから得られた推定式で生活活動の強度を推定すると、大きな誤差を招いてしまう(Matthews, 2005)。そこで、こうした点を考慮した推定法が必要になってくる。

本研究で用いた推定法の場合、少なくともボール投げのような活動と歩行との判別は可能であることが明らかとなっている。階段昇降についてはほとんど判別できないが、1日の中で階段昇降に要する時間は、それほど多くないはずである。この点については、今後検討の余地はあるものの、大きな問題ではないと考えられる。

こうして得られた推定法を用いて得られた結果、PARが3以上の中～高強度活動を平均約100分、多くの幼児が1日60分以上実施していることが明らかとなった。成人や子どものガイドラインの多くが「30～60分以上の中強度以上の活動」としていることからすると、かなり多い値である。しかし、例えばEpstein (2001)は、心拍数法によるメタアナリシスにより、ほとんどの子どもが1日1～2時間は中～高強度活動を実施していると推定している。

3次元加速度計より得られたPARが3以上の活動と歩数との間には、比較的強い相関がみら

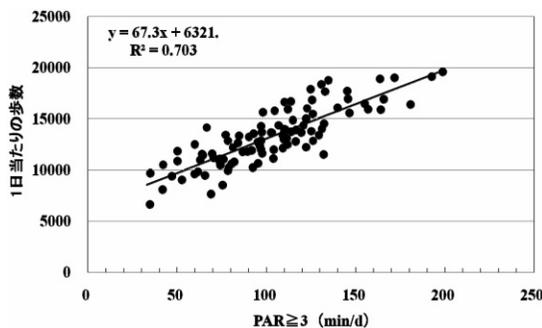


図1 PARが3以上である活動の時間と歩数の関係

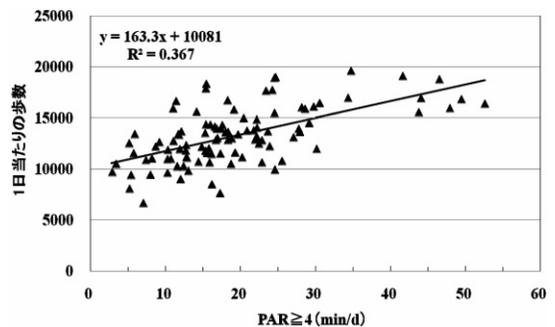


図2 PARが4以上である活動の時間と歩数の関係

れた。「PARが3以上の活動を60分」に相当するのは約10,000歩であった。ただし、成人においても「健康づくりのための運動基準2006」などで10,000歩が一つの目安となっているが、成人の場合とは異なり、大部分の幼児が10,000以上を満たしている（図1参照）。以上のように、必ずしも歩行を伴わない活動が含まれてはいるにも関わらず、歩数を用いれば、中～高強度の活動時間をかなり正確に推定できることが明らかとなった。ただし、基準をPAR 4以上（速歩以上が相当）とした場合の所要時間は、歩数と関連がみられたものの、PAR 3以上の時間と比べると、相関が弱い。このように、高強度に限定した場合には、歩数だけでは把握できない面があると考えられる。

尚、「1万歩≒60分」は、「子どもが1万歩歩くと、「歩行以外を含めて」ほぼ60分の中強度活動に相当する」ことを意味する。幼児の場合、ふつう歩行で1分間の歩行≒120歩であるが、PARの平均が2.6であったので（Tanaka C, 2007）、歩行時間の半分以上は、中強度活動には相当しないはずである。そのため、例えば1万歩歩いた場合、1万歩≒80～90分間の歩行≒40分間以下の中強度活動となると考えられる。しかし、同時に数十分間にわたって歩行の割合が少ない活動（例えばボール投げ、大型積み木遊び）も伴っており、その結果、合計して60分の中強度活動となるという解釈ができる。もちろん、この関係には個人差があり、子どもによっては1万歩なくても60分を満たすかもしれないし、ゆっくり1万歩歩くだけなら、60分には届かない。ただ、データを見る限り、歩数が多いと歩行以外を含めた中強度以上の活動時間が多い傾向があることは明らかである。

それに対して、質問紙から得られた項目で、PAR 3以上または4以上の活動時間と相関があったものはなかった。このことは、保護者が必ずしも十分に子どもの活動時間を把握しているとは限らないこと、外遊びの時間の中には、活動的な時間とそうでない時間が混在していること、などが原因として考えられる。

欧米では、ActiGraphやActicalなどの加速度計が、少なくとも研究・調査レベルでは広く使用されている。しかし、日本の場合、これらは市販さ

れていないか、高価で、使用しやすい状況にはない。その他の加速度計も、幅広く普及させるには高価である。また、ライフコーダEXの“運動強度”から成人用の推定式を用いてPARを推定した場合、歩行・走行の場合は過大評価になる一方で、その他の活動は過小評価になってしまうという結果が得られている（田中千晶, 2007）。それに対し、歩数計は、歩数計により歩数のとらえ方が異なるという問題はあるにせよ、比較的安価で、客観的な指標となりうる。

以上より、少なくとも幼児を対象とした場合、質問紙で中～高強度活動の時間を把握するのは困難であり、歩数を基準とすることが適切ではないかと考えられた。

V. 身体活動量の目標値の設定法および評価法について

子どもにおける目標値の設定法や評価法に関して、問題点と対応策についての意見を以下にまとめた。

1) 目標値の設定法

例えば、子どものうちは生活習慣病の発症に至る割合が低く、成人まで追跡するのは困難である。肥満を含むそれらのリスクファクターとの関連についても根拠が弱い。また、成人における身体活動量につながるとして子どもの身体活動量を増やすという考え方もありうるが、現時点で、長期間の身体活動量については、関連が弱いと考えられている。こうしたことから、成人以上に、目標設定の根拠が希薄である（Twisk, 2001）。

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”等に有効であること、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。

そのような状況で、少しでも根拠のある目標値とするために、我々は、幼児において、体力を短期間ながら縦断的に追跡し、身体活動と体力間の単なる相関ではなく、因果関係に迫りたいと考え

ている（共同研究者：引原有輝・大河原一憲・河原純子ら）。本来は、生活習慣病やメンタルヘルスなどのリスクあるいはリスクファクターの方がアウトカムとしてふさわしいのではないかと考えられる。しかし、先に述べたように、子どもを対象とした場合に、これらのアウトカムを用いて縦断的な検討を行うのは容易ではない。その点で、体力は、生活習慣病や身体活動習慣との関連も指摘されている。そのため、長期的には生活習慣病などをアウトカムとした縦断的な検討を実施し、その結果に基づいて目標値を設定すべきであるが、短期的には、体力をアウトカムとした検討に基づいて目標値を決定するのが現実的ではないかと考えられる。

2) 身体活動の評価法

本研究でも明らかになったように、質問紙による身体活動量調査は、より正確な値との相関がほとんどみられない。このことは、質問紙は、少なくとも個人差をみるには適当ではないことを示している。とは言え、これまでの目標値は、Strong (2005) のように介入実験の強度や時間から設定したか、質問紙法に基づくものがほとんどである。そのため、まずは、ボール投げ、鬼ごっこ、サッカーなどを行ったと主観的にとらえた時間を全て足し合わせて得られた時間が60分に届くかを基準とせざるを得ない。しかし、それでは実態をとらえきれていない可能性が高いので、本研究の結果を踏まえると、できれば歩数計を用いて「1日1万歩」という“目安”を満たしているかを参考にするのが得策である。長期的には、質問紙に加えて、少なくとも歩数か、可能であれば妥当性の確認された加速度計を用いて身体活動を評価した上で、目標値決定の根拠となる研究を実施すべきである。

VI. 結 論

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活動量を評価し、簡便法の妥当性を検討したところ、以下のような結果が得られた。

1) 中強度以上の身体活動量には、連続的な歩行とは考えられない活動が多く含まれるにもかかわらず、中強度以上の活動時間と歩数との間に

は比較的強い相関がみられた。基礎代謝量の3倍以上に相当する活動が60分/日に相当する歩数は、およそ1万歩/日であった。

- 2) 基礎代謝量の4倍以上に相当する時間と歩数との相関は、それよりやや弱かった。
- 3) 質問紙法と3次元加速度計でとらえた活動時間との間にはほとんど相関がみられなかった。このことより、少なくとも幼児においては、質問紙法による身体活動量の評価は難しいことが明らかとなった。

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。尚、本研究は、平成17～18年度文部科学研究費補助金・若手研究(B)「生活環境による幼児の日常における身体活動量」および平成19年度文部科学研究費補助金・若手研究(B)「幼児の日常における身体活動量の変動要因(研究代表者:田中千晶)」と連携して実施したものである。

引用文献

- Blair SN, Haskell WL. Objectively measured physical activity and mortality in older adults. *JAMA*, 2006; 296: 216-8.
- Epstein LH, Paluch RA, Kalakanis LE, Goldfield GS, Cerny FJ, Roemmich JN. How much activity do youth get? A quantitative review of heart-rate measured activity. *Pediatrics*, 2001; 108: E44.
- 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.
- 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*, 2006; 14: 774-7.
- Matthews, C. E. Calibration of accelerometer output for adults. *Med. Sci. Sports Exerc.*

- 2005 ; 37 : S512 - 22.
- 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.* 2007 ; 39 : 630 - 8.
- 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.* 2007 ; 15 : 3031 - 8.
- National Association for Sport and Physical Education. *Active start : a statement of guidelines for children birth to five years.* Reston, VA : Author, 2002.
- National Association for Sport and Physical Education. *Physical activity for children : a statement of guidelines (2nd ed.)* . Reston, VA : Author, 2004.
- 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 - 7.
- Strong WB, Malina RM, Blimkie CJ, Daniels SR, Dishman RK, Gutin B, Hergenroeder AC, Must A, Nixon PA, Pivarnik JM, Rowland T, Trost S, Trudeau F. Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr,* 2005 ; 146 : 732 - 7.
- Tanaka, C., Tanaka, S., Kawahara, J., Midorikawa, T. Triaxial Accelerometry for Assessment of Physical Activity in Young Children. *Obesity,* 2007 ; 15 : 1233 - 41.
- 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,* 2007 ; 56 : 489 - 500.
- 田中茂穂 : 間接熱量測定法による1日のエネルギー消費量の評価. *体力科学,* 2006 ; 55 : 527 - 32.
- 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,* 2007 ; 24, 847 - 53.
- Twisk JWR. Physical activity guidelines for children and adolescents : a critical review. *Sports Med.* 2001 ; 31 : 617 - 27.
- Wareham NJ, van Sluijs EM, Ekelund U. Physical activity and obesity prevention : a review of the current evidence. *Proc Nutr Soc,* 2005 ; 64 : 229 - 47.
- 山村千晶, 田中茂穂, 柏崎 浩, 身体活動量に関する質問票の妥当性について, *栄養学雑誌,* 2002 ; 60 : 265 - 76.

3-4 小学校高学年における運動強度測定機能付き 歩数計を用いた身体活動量の測定

上地 広昭¹⁾ 丹 信介¹⁾ 森田 俊介¹⁾

近年、テレビゲームの普及や遊び場の数の減少などを背景として、子どもの身体活動量が減少していることが数多くの研究により報告されている¹⁾。この身体活動量の低下が最近の子どもの体力低下を引き起こしていることは明らかであり、2004年から2006年にかけて、子どもの体力向上を狙う取り組みとして、文部科学省主導で「子どもの体力向上事業」が全国展開され、一定の成果を挙げた。

しかし、このような取り組みを行う中で、「子どもにどのくらい身体活動を行わせればよいのか」という数値目標を掲げることの意義は極めて大きいはずなのだが、子どもの身体活動量の数値目標（推奨身体活動量）については、わが国において未だに明確には定められていない。現在の子どもの体力低下傾向に歯止めをかけるために、今後益々子どもの身体活動量増強の取り組みが学校や地域で行われるであろうことを考えると、早急に子どもの推奨身体活動量を決定する必要がある。

現在、竹中ら²⁾は、欧米の研究およびガイドラインを参考に、子どもの推奨身体活動量を「中等度の強度の身体活動を一日60分間」と仮定し、その検証作業を進めている。本研究は、その取り組みの一環であり、子どもにおける推奨活動量を決定する前段階として、まず子どもの身体活動状況を把握する必要があるため、オムロン社が開発した運動強度測定機能付き歩数計（HJ-151）を用いて、子どもの身体活動量の実施状況を調査する。具体的には、まず、研究Ⅰにおいて、質問紙と歩数計を併用し主観と客観の両側面から小学校高学年児童における身体活動状況を測定する。また、研究Ⅱでは、体育授業、業間休み、および昼休みにおける身体活動への参加が、子どもの一日の歩数および運動時間に及ぼす影響について検証する。

研究Ⅰ. 身体活動実施状況の主観的および客観的測定

1. 方法

1) 調査対象

中国地方の国立小学校に在籍する4-6年生合計229名（4年生男子39名、女子40名；5年生男子35名、女子37名；6年生男子44名、女子34名；有効回答率 99.6%）を分析対象とした。

2) 調査期間：平成19年10月下旬

3) 調査内容

【フェイスシート】

氏名、性別、年齢、および学年の記入を行わせた。

【客観的な身体活動の測定】

子どもの身体活動量について客観的に測定するために、オムロン社製の歩数計HJ-151を使用した（図1）。本歩数計の特徴は、通常の「歩数」のほかに、「エクササイズ歩行」を測定できることである。「エクササイズ歩行」とは、「健康づくりのための運動指針（エクササイズガイドライン2006）」で示された健康づくりに効果的であるとされる3 METs以上の歩行を指す。3 METs以上の歩行は、およそ4 km/時（70cm歩幅100歩/分）



図1 運動強度測定機能付き歩数計 HJ-151

1) 山口大学教育学部

以上の速さで歩くこととしている。さらに、この「エクササイズ歩行」を行った累積時間を「エクササイズ歩行時間」として測定することができる。エクササイズ歩行時間は、成人のみならず、子ども（小学校高学年）を対象とした場合にも妥当であることが先行研究により証明されている³⁾。本研究では、従来の「歩数」とともに、この「エクササイズ歩行時間」を「中等度の強度の身体活動量」として捉え検討を行う。

なお、原則的に、本研究では、体育授業の間は児童全員に歩数計を装着させているが、放課後に行われているスポーツ少年団においては、実験者および学校教員の目が届かず安全の確保がままならないため、歩数計を外すように指示した(スポーツ少年団参加率：月曜日11.7%，火曜日3.8%，水曜日10.2%，木曜日10.1%，金曜日5.1%)。

【主観的な身体活動の測定】

主観的な子どもの身体活動の実施状況を把握するために、子ども用身体活動行動変容段階尺度⁴⁾を改良したものをを用いた。本尺度は、フローチャート式の回答形式で、身体活動に関する準備性に基づき子どもを5つのステージのいずれかに分類する。ステージは、「前熟考ステージ（現在、毎日60分以上身体を動かしておらず、今後行うつもりもない）」、「熟考ステージ（現在、毎日60分以上身体を動かしていないが、そのうち行うつもりである）」、「準備ステージ（現在、毎日60分以上身体を動かしていないが、今すぐに行うつもりである）」

表1 男女別の一日の平均歩数および平均エクササイズ歩行時間

	一日の平均歩数 (歩)	一日の平均エクササイズ歩行時間 (分)
男子	13,673.6 (3753.4)	22.4 (15.1)
女子	10,600.5 (2470.7)	14.5 (7.6)

表2 対象者の属する変容ステージの割合

	前熟考	熟考	準備	実行	維持
人数	24	23	17	34	109
(%)	(11.6)	(11.1)	(8.2)	(16.4)	(52.7)

る)」、「実行ステージ（毎日60分以上身体を動かしているが、まだ始めて2ヶ月以内である）」、および「維持ステージ（2ヶ月以上、毎日60分以上身体を動かしている）」の5つから構成されている。なお、本尺度では、「身体を動かすとは、スポーツ、運動、身体を動かす遊びなどを行うこと」と注釈を付記しており、このことにより、ここで測定する身体活動には、通常歩行や日常動作などの低強度の身体活動は含まれず、「中等度の強度以上の身体活動」のみを測定することになる。

2. 結果

1) 男女別の一日の平均歩数および平均エクササイズ歩行時間

平日における一日の平均歩数は、男子13,673.6歩、女子10,600.5歩であった。また、エクササイズ歩行時間については、男子22.4分、女子14.5分であった(表1参照)。このことから、男女には大きな身体活動量の差があり、歩数で約3,000歩、エクササイズ歩行時間で約8分の差が認められた。

2) 身体活動の変容ステージの割合

子どもにおける身体活動の変容ステージの分布状況を見た結果、前熟考11.6%、熟考11.1%、準備8.2%、実行16.4%、および維持52.7%であり、前期ステージに属する児童（まだ十分な身体活動を行っていない児童；前熟考、熟考、および準備ステージ）が30.9%、後期ステージに属する児童（すでに十分な身体活動を行っている児童；実行および維持ステージ）が69.1%となった(表2参照)。

3) 後期ステージに属する児童のエクササイズ歩行時間

身体活動変容ステージについて後期ステージに属する児童のうち、エクササイズ歩行時間が30分

表3 後期ステージに属する対象者のエクササイズ歩行時間

	30分未満	30分以上 60分未満	60分以上
人数	119	21	3
(%)	83.2	14.7	2.1

未満のものは83.2%であった。また、30分以上60分未満のものは14.7%、60分以上のものは2.1%であった（表3参照）。

3. 考察

平日における一日の歩数を概観してみると、男女ともに1万歩を越えていた。成人で考えた場合、1万歩は十分な身体活動量といつてもよいかもしれないが、児童期の子どもにとっては必ずしも十分とはいえない可能性がある。性差を見てみると、3,000歩ほどの差があり、特に女子においては、身体活動量を増強させる必要があるかもしれない。また、男子においても、すべての児童が活動的であるとは言い切れず、標準偏差を見てみるとSD=3753.4であり、バラツキが大きく、このことから、身体を動かす児童と動かない児童の二極化が進んでいる可能性が示唆されている。

身体活動変容ステージの割合については、「毎日60分以上身体を動かしている」と回答した後期ステージに属する児童（実行および維持ステージに属する児童）が約7割にも上った。この変容ステージの測定は主観的なものであり、多くの児童が、自分自身では、毎日60分以上身体を動かしていると感じていることが明らかになった。しかし、この変容ステージについて、歩数計により測定された客観的測度である「エクササイズ歩行時間」との関係を見てみると、後期ステージに属する児童のほとんどが60分以上のエクササイズ歩行（ここでは中等度以上の強度の身体活動と見なす）を行っていないことが明らかになった。エクササイズ歩行時間が60分を超えていたのは2.1%に過ぎなかった。エクササイズ歩行時間が30分を超えている児童ですら、15%強に過ぎない。これは大きな矛盾であり、主観的測度と客観的測度のギャップを如実に表している。

研究Ⅱ. 体育授業、業間休み、および昼休みにおける身体活動への参加が、子どもの一日の歩数およびエクササイズ歩行時間に及ぼす影響

1. 方法

1) 調査対象

研究Ⅰと同一児童229名を分析対象とした。

2) 調査期間：平成19年10月下旬の1週間

3) 調査内容

【フェイスシート】

氏名、性別、年齢、および学年の記入を行わせた。

【身体活動量の測定】

身体活動量の測定には、研究Ⅰと同様に、オムロン社製の歩数計HJ-151を使用した。

【セルフモニタリング】

研究Ⅱでは、歩数計装着のアドヒアランスを高めること、および自分自身の身体活動量に対する気づきを高めることを目的として、児童にセルフモニタリングを行わせた。セルフモニタリングでは、毎日、一日の「歩数」および「エクササイズ歩行時間」を記入させた。その他に、その日に「体育の授業があったか」、「業間休みに外に出て遊んだか」、および「昼休みに外に出て遊んだか」についても毎日○×の二択でチェックさせた。

4) 分析方法

研究Ⅱでは、7日間歩数計による測定を行い、「体育授業のある平日」および「体育授業のない平日」の2つに分け、それぞれ1日の「平均歩数」および「平均エクササイズ歩行時間」を算出した（土曜日および日曜日はデータから削除した）。まず、体育授業の有無による身体活動の差異を検討するために、体育授業のある日と体育授業のない日の1日の「平均歩数」および「平均エクササイズ歩行時間」について対応のあるt検定を行った。次に、休み時間に屋外に出て遊ぶことが身体活動に影響を及ぼすのかについて検証するために、本研究の測定期間中（ただし、体育授業のない平日のみ）、業間休みおよび昼休みの両時間帯ともに毎回外に出て遊んでいた児童を「屋外群」、両時間帯ともに毎回外に出て遊んでいなかった児童を「屋内群」、そのどちらでもない児童（外に出ている日もあれば、出ていない日もある児童）を「中間群」とし、「平均歩数」および「平均エクササイズ歩行時間」について一元配置の分散分析を行い、3群間の差を検討した。なお、本研究では、アプリケーションソフトウェアSPSS10.0Jを用いて統計解析を行った。

2. 結果

1) 体育授業が一日の歩数およびエクササイズ歩行時間に及ぼす影響

体育授業のある日と体育授業のない日の1日の「平均歩数」について対応のあるt検定を行った結果、有意な差が認められた ($t(210) = -6.54, p < .001$)。体育のない日の一日の平均歩数が、11,565歩であったのに対し、体育授業のある日の一日の平均歩数は、13,558歩であった(図2参照)。また、一日の「平均エクササイズ歩行時間」についても同様の分析を行った結果、有意な差が認められた ($t(210) = -6.15, p < .001$)。体育のない日の一日の平均エクササイズ歩行時間が、19.9分であったのに対し、体育授業のある日は、28.3分であった(図2参照)。なお、体育授業の内容およびそれぞれの学年の平均歩数およびエクササイズ歩行時間については、表4にまとめた。

2) 休み時間に屋外に出ることが一日の総歩数およびエクササイズ歩行時間に及ぼす影響

業間休みおよび昼休みにおける外遊びへの参加状況により、「屋外群」、「中間群」、および「屋内群」の3群を設定し、一日の総歩数およびエクササイズ歩行時間について一元配置の分散分析を用いて比較した。なお、体育授業の影響を排除するために、体育授業のない平日のデータのみを利用した。その結果、一日の総歩数およびエクササイズ歩行時間ともに、有意な群の主効果が認められた(平均歩数 $F(2/213) = 7.93, p < .001$; 平均エクササイズ歩行時間 $F(2/213) = 5.19, p < .001$) (図

3参照)。さらに、Tukey法による下位検定の結果、一日の平均歩数に関して、屋内群 ($M = 9265, SD = 2976$) は、中間群 ($M = 11567, SD = 3835$) および屋外群 ($M = 12118, SD = 3442$) に比べ、有意に少ないことが認められた。また、一日の平均エクササイズ歩行時間に関しても、屋内群 ($M = 13.9, SD = 10.2$) が屋外群 ($M = 22.1, SD = 13.4$) に比べて、有意に少ないことが明らかになった(なお、中間群は、 $M = 18.9, SD = 12.9$)。

3. 考察

体育授業が子どもの身体活動量に果たす役割を見てみると、体育授業がある日とない日では、一日の身体活動量について、歩数でおよそ2,000歩、エクササイズ歩行時間で10分弱の違いが見られた。このことから、子どもの身体活動量の確保という観点から見た場合、体育授業の果たす役割は極めて大きいことが伺えた。しかし、体育の授業内容別に細かく見てみると、ソフトボール、持久走、バスケットボール、およびサッカーなどを行った4年生および6年生は、体育授業のある日とない日では大きく身体活動量に差があったが、ハードル走を行っていた5年生では体育授業のある日とない日でもほとんど差が見られなかった(表4参照)。ハードル走などの場合、教師の見本を見たり、フォームをチェックしたりすることが多く、さらに大人数で一斉に行えるサッカーやバスケットとは異なり、一人ひとりの取り組み時間が短く、自分の順番が回ってくるまでの待ち時間が

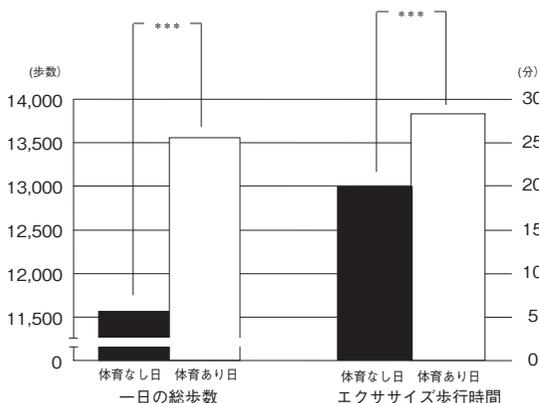


図2 体育授業の有無による身体活動量の差

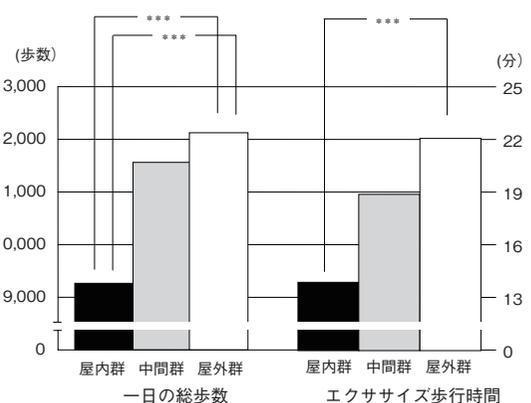


図3 休み時間の過ごし方による身体活動量の差

表4 学年別の体育授業の内容、一日の平均歩数および平均エクササイズ歩行時間

学年	体育授業内容	一日の平均歩数 (歩)		一日の平均エクササイズ歩行時間 (分)	
		体育あり	体育なし	体育あり	体育なし
4年生	ソフトボール, 持久走	14342.7	10894.3	30.9	14.6
5年生	ハードル走	11241.7	11361.2	17.1	19.1
6年生	持久走, サッカー, バスケット	14513.8	12122.9	34.6	25.0

長い時間、このような結果となった可能性が考えられる。つまり、必ずしも体育授業があるからといって身体活動量が確保できるというわけではなく、身体活動量が確保できるかどうかはその授業内容に大きく依存していると考えたほうがよい。

次に、休み時間における活動が一日の身体活動量に果たす役割についてであるが、業間休みも昼休みも毎回外に出て遊んでいる児童は他の児童に比べ身体活動量が多いことが明らかになった。これら活動的な児童と休み時間にまったく外に出ない不活動な児童を比べると、一日平均の歩数で3,000歩、エクササイズ歩行時間で10分程度の差が見られた。このことから、休み時間における活動も非常に重要な役割を果たしていることが明らかになった。

推奨身体活動量について、研究Ⅱの結果は、竹中²⁾の仮定した「中等度の強度の身体活動を一日60分間」と比べると、活動的と考えられる児童(休み時間における「屋外群」)でも30分以上不足している結果となった。ただ、これに関しては、研究Ⅱの場合、スポーツ少年団における身体活動を測定していないため(安全面の確保の問題から本研究では歩数計を装着させていない)、厳密には、もう少し平均歩数およびエクササイズ歩行時間は多くなると考えられる。

Ⅲ. 総合論議

研究Ⅰの結果から、主観的測定と客観的測度的間には大きなギャップが存在することが明らかになった。質問紙(変容ステージ尺度)による測定では約7割の児童が「毎日60分以上(中等度以上の強度で)身体を動かしている」と報告しているにもかかわらず、客観的測定(歩数計)で測定す

ると「60分以上(中等度以上の強度で)身体を動かしている」児童はほとんど存在しなかった。このことから、子どもの身体活動推奨量を定めたガイドラインを作成する際には、身体活動量を主観的測定で測定するのか、客観的測定で測定するのかにより、その目標値を調整する必要がある。

研究Ⅱの結果から、体育授業や休み時間における外遊びの参加は、児童の身体活動量の獲得に大きく貢献していることが明らかになった。周りの大人が、子どもの身体活動量を増強させるためにできることとして、休み時間に屋外に出て遊ぶことを促すことの重要性があらためて確認された。また、体育授業も児童の身体活動量増強のために極めて重要であることが確認されたが、授業内容により身体活動量獲得の貢献は大きく異なることも明らかになった。ただ、体育授業は、身体活動量の確保だけが目的ではなく、正しい技能や知識の習得も重要な目的の一つなので、直接的に身体活動量の増強に結びつかないことがあってもなら問題ではない。

Ⅳ. おわりに 一子どもにおける身体活動・運動目標設定について一

子どもの身体活動状況が二極化していることを考慮すると、ガイドラインを設定するに当たっては、より注意を払う必要がある不活動な子どもに焦点を合わせ、必要最小限の身体活動量を定めることが有益であろう。その際に、ガイドラインの目標値を厳密に定め過ぎても、子どもの特性による差異や、目標値の臨床的妥当性の問題が存在するため、目標値はある程度幅を持たせ、むしろ広く啓蒙できるよう単純明快なものにしたほうがよいと考えられる。これまでに、本プロジェクト²⁾

では、子どもの運動・身体活動の目標値を「中等度の強度の身体活動を一日60分間」と仮定し、その検証作業を進めてきたが、中等度の強度の身体活動を厳密に（客観的に）測定するにはコストがかかる（機能付き歩数計や加速度計の購入など）ため、すべての子どもが自身の中程度の強度の身体活動量を把握できるわけではなく、その場合、目標値の指標としては不都合が生じる。また、研究Ⅰでも示された通り、中等度の強度の身体活動の実施時間を測定機器などで客観的に測定した場合、ほとんどの子どもがこの基準を満たしていないことが明らかになっており、本プロジェクトで想定されているガイドラインは、目標値として高すぎる可能性が示されている。

そこで、上記2つの問題点を考慮し、以下に2通りのガイドラインを提案する^{注釈1)}。一つは、従来のガイドライン（中等度の強度の身体活動を一日60分間）を変更せず、ただし、身体活動の測定を「客観的」ではなく、「主観的」に行うという条件をつける案である。つまり、自己報告で、中等度の強度の身体活動が60分を超えていればよいという考えである。もう一つの案は、中等度の強度の身体活動を1日60分間行うことが、歩数に換算するとおおよそ1日1万歩の身体活動を行っていることに相当するという前提に則り、「歩数に換算して一日一万歩以上の身体活動を行い、なおかつ、その身体活動には中等度の強度以上の身体活動をできるだけ多く含むことが望ましい」というガイドラインである。測定が困難な中等度の強度の身体活動に関しては厳密な目標値を定めず、

目標となる身体活動の総量だけ、誰でも比較的簡単に測定できる歩数で示すというものである。当然、その妥当性を検証していく必要はあるものの、どちらのガイドラインも、身体活動の目標値を「強度」と「量」の2側面から設定しており、非常に有用なものであると考えられる。

引用文献

- 1) 足立稔他：小学生の日常生活における身体活動量の評価：二重標識水法と加速度計法による検討. 体力科学, 56 (3) : 347-356, 2007.
- 2) 竹中晃二：平成18年度日本体育協会医科学研究報告 第一報 日本の子どもにおける身体活動・運動の行動目標設定と効果の検証（研究代表：竹中晃二），日本体育協会, 2007.
- 3) 大島秀武他：運動強度測定機能付き歩数計の開発. 平成18年度日本体育協会医科学研究報告 第一報 日本の子どもにおける身体活動・運動の行動目標設定と効果の検証（研究代表：竹中晃二），日本体育協会, 2007.
- 4) 上地広昭・竹中晃二・鈴木英樹：子どもにおける身体活動の行動変容段階と意思決定バランスの関係. 教育心理学研究, 51 : 288-297, 2003.

注 釈

- 1) この提案は本プロジェクトメンバーによるメール会議（非公開）の内容を参考にしている。

4. 身体活動と関連要因

4-1 喘息児における運動量と体脂肪率の評価に関する研究

大矢 幸弘¹⁾, 萬木 晋¹⁾, 明石 真幸¹⁾

I. 緒 言

気管支喘息と肥満は現代文明化が進んだ国で、右上がりのカーブを描いて急増した疾患であり、最近、相互の関連について関心が深まりつつある。現代文明がもたらした数々のライフスタイルの変化が気管支喘息の増加と肥満の増加に影響を与えていることは多くの研究で明らかとなってきたが、両疾患が一方の発症や増悪のリスクファクターとして統計学的には相関を示したとしても交絡因子となっている可能性があり、病態生理学的な因果関係を持つか否かは明らかではない。

疫学的な相関関係に関しては、これまで日本を含めた世界各地で行われた調査の多くは、喘息患者は健常者に較べて、body mass index (BMI)が高い、という傾向を示している。容易に想像がつく病態生理学的理由の一つは次のような説である。気管支喘息の患者は運動時に喘息発作を起こしやすいため、健常者に較べて運動強度や運動量を控える傾向にあり、そのため運動不足から肥満や過体重となる、というものである。しかしながら、喘息患者が運動による発作のリスクが高まるのは気温や湿度の低い季節であり、そうした季節は健常者も外出を控える傾向にあるため、果たして、こうした喘息患者の行動パターンが肥満や過体重をもたらす説明変数となるかどうかは決着がついていない。喘息患者の過体重の原因が彼らの運動不足であるという仮説に対して、オランダから発表された最新の論文は、小児の喘息患者が健常者に較べて運動量が不足しているという説を否定する結果を発表している。

逆に、肥満が喘息の発症や増悪のリスクファクターとして先行するという仮説もある。肥満がもたらす免疫内分泌学的変化が、喘息発作の誘因と

なる可能性も否定できないため、前向き縦断研究による時間的因果関係によるエビデンスが必要となる。本年発表された2つのコホート研究のうち一つは、どちらかと言えばこの後者の説を支持する結果となっており、もう一つは前者の仮説を否定することで間接的に後者を支持するが、対象年齢が乳幼児であり、運動誘発喘息発作を起こすほどの身体活動を経験していない世代であることから因果推論に用いるエビデンスとしては不十分である。

また、従来の疫学研究は肥満の代替指標としてBMIなどの過体重値を用いており、肥満と喘息の正確な関係を示しているわけではない。そこで、本研究では、体重、身長に加えて体脂肪の測定を行い、中等度以上の運動を計測できる加速時計を用いて、喘息児の肥満、過体重、運動の関係についての調査を行った。

II. 方 法

調査対象は、国立成育医療センターアレルギー科外来および国立病院機構神奈川病院小児科外来に定期通院し、気管支喘息として医師から診断され、治療を受けている小学校3年生から6年生の患者である。調査期間中に発作をみとめた患者(喘息日誌から評価)や喘息以外に運動制限を要する疾患あるいは体重増加・減少と関係する疾患を合併した患者(整形外科的疾患、循環器疾患、代謝・内分泌疾患など)および故意に急速な運動量・体重の調節を試みている患者(治療としての運動、減量を目的としたダイエットなど)は除外した。健常コントロールとして早稲田大学竹中研究室が調査を行った小学校3年生から6年生の児童のデータを参照した。

外来受診時に対象患者の身長と体重及び体脂肪を計測し、運動量測定のため運動強度測定機能付き歩数計を貸し出し、睡眠時以外の装着とその記

1) 国立成育医療センター第一専門診療部アレルギー科

表 1

		n	BMI	平日歩数	休日歩数	平日運動歩数	休日運動歩数
男	喘息群	30	19.8	9592.7	7276.4	1645.8	1288.7
	統制群	75	18.6	11837	7297	2523	1844
女	喘息群	11	19.2	10584.5	7815.6	1737.0	1077.5
	統制群	85	17.8	9423	5346	1637	1014

録を依頼した。2週間後に歩数計とその記録、症状の記録（喘息日誌のページ）の回収を郵送（封書）により行った。また、カルテの記載から小児気管支喘息治療・管理ガイドラインに準拠した喘息重症度の評価を行った。

Ⅲ. 結 果

調査に協力が得られたのは男子30人で、平均年齢10.5歳、平均体重40.1kg、平均身長141.9cm、平均体脂肪率22.9%、平均BMI19.8であった。重症度の内訳は間欠型16.7%（5人）、軽症持続型30%（9人）、中等症50%（15人）、重症3.3%（1人）で、33.3%（10人）がアトピー性皮膚炎を合併しており、6.7%（2人）にアトピー性皮膚炎の既往歴があった。アレルギー性鼻炎を合併していたのは86.7%（26人）であった。定期的な（週2回以上）運動をしているものは33.3%（10人）で、定期的な（週2回以上）水泳を行っていたのは10%（3人）であった。女子は11人で、平均年齢10.5歳、平均体重32.9kg、平均身長142.9cm、平均体脂肪率24.6%、平均BMI19.2であった。重症度の内訳は、間欠型18.2%（2人）、軽症持続型45.4%（5人）、中等症36.3%（4人）、重症0、であった。アトピー性皮膚炎を合併していたものは45.4%（5人）、アレルギー性鼻炎合併者は81.8%（9人）であった。定期的な（週2回以上）運動をしていたものは27.3%（3人）で、定期的な（週2回以上）水泳をしていたものは18.1%（2人）であった。

加速度計に入力可能な体重とされている31.5kg以上の児童のみのデータを表1に示した。BMIは男女ともに喘息児のほうが非喘息児よりも高く、既存研究の結果と一致した。歩行数に関しては、男児の場合、平日の歩行数がコントロール群よりも少なかったが、女児では喘息児の方が多かった。平日と休日の運動歩数に関しては、男児では喘息児が非喘息児よりも少なかったが、女児では差が認められなかった。

Ⅳ. 考 察

今回のデータは、男児に関しては喘息児のBMIの高さを運動量の少なさで説明が可能であるが、女児に関しては喘息児が特に運動量が少ないということはなくBMIの高さの説明根拠とはならなかった。男女で異なる結果が出たことは、喘息と肥満の関係の複雑さに対する認識を新たにすることになった。

文 献

- 1) Eijkemans M et. al. Asthmatic symptoms, physical activity, and overweight in young children : a cohort study. *Pediatrics* 2008 121 : e666 - 672.
- 2) Taveras EM, et. al. Higher adiposity in infancy associated with recurrent wheeze in a prospective cohort of children. *J Allergy Clin Immunol.* 2008 121 : 1161 - 1166.e3.

4-2 子どもの身体活動量とメンタルヘルスの関係

橋本 公雄¹⁾, 山添 健陽²⁾, 藤原 大樹²⁾, 鋤崎 澄夫³⁾

I. はじめに

子どもの体力・運動能力に関する文科省の調査(文部省, 体力・運動能力調査報告書, 2006)によると, 走(50m走), 跳(立ち幅跳び), 投(ソフトボール投げ・ハンドボール投げ), 筋力(握力)では, いずれの年齢段階においても低い水準にあり, さらに持久的な走能力(持久走)および跳能力(立ち幅跳び)に関しては, 明らかに1980年代中ごろから減少傾向にある。

体力・運動能力の低下の原因は, 大筋活動を中心とした外遊びの減少と, 都市化・機械化による身体活動量の減少にあることは自明である。近年の子どもの身体活動を一日の歩数でみると, 30年前(約20,000歩)に比べ, 10,000歩以上落ち込み(波多野, 1998; 小澤ほか, 2007), 身体活動量の低下は顕著なのである。

また, 最近の子どもには全身倦怠感, 頭痛, 腹痛といった不定愁訴を有する者が観察されている(松田ら, 2005)ほか, いじめ, 暴力, 引きこもり, 不登校など, 社会的問題を起こす者も増加している(文科省, 2006)。このような心理的・社会的健康に関わる問題は身体活動・運動の減少と無関係ではない。

成人を対象とした気分の改善や抑うつ, 不安の低減などのネガティブな感情に及ぼす運動の心理的効果に関する研究は数多く報告されている一方で, 子どもの身体活動・運動の精神面への効果に関する研究は少ない。方法論的な課題, 縦断研究の希少さなど, 改善すべき問題も多く存在し, 今後さらなる研究が必要とされている領域であるが, その効果を報告した研究もある。例えば, SteptoeとButler(1996)が5,000人以上の青少年を対象に実施した横断研究では, 情緒的な安寧と

スポーツ/レクリエーション参加にはポジティブな関連があることが報告され, Stephens(1988)の研究においても同様の知見が得られている。また, Petruzzelloら(1991)のメタ研究によると, 身体活動の不安低減効果は成人に比べれば低いものの, その効果はあることが報告されている。その他, 人格形成や非行防止などに望ましい影響を与えることが指摘されている(杉原, 2007)。

子ども時代の身体活動が将来に対しどのような意味を持つのか考えたとき, BorehamとRiddoch(2001)は, 「持ち越し効果」として, 現在の健康だけでなく, 大人になってからの健康にも直接的・間接的に影響する可能性を示唆している。よって, 子ども時代の身体活動量の減少や体力の低下が憂慮されているのである。

ところで, メンタルヘルスには運動のみならず, 栄養, 休養といった生活習慣が強く反映していることは多くの研究で指摘されているところである(Belloc, 1972; Segovia, 1991; Ezoë, 1994)。特に子ども時代は, 食事やその他のライフスタイルパターンが確立していく重要な時期でもあり(Cunnane, 1993), 子どものメンタルヘルスの状態に多大な影響を及ぼすことになる。しかし, 青少年や成人を対象とした生活習慣と身体的・精神的健康の関連を報告した研究は多くなされているが(Belloc, 1972; Segovia, 1991; Ezoë, 1994), 子どものメンタルヘルスと生活習慣の関係を検討した研究は少ない。よって, メンタルヘルスを検討する際, このような生活習慣を視野に入れることは重要であろう。

身体的健康や体力の維持・増進のために, 身体活動・運動量の確保が論議されるが, メンタルヘルスとの関連で身体活動・運動量が論じられたことはない。そこで本研究では, メンタルヘルスをアウトカムとし, メンタルヘルスの良し悪しに影響する身体活動量の基準値を探ることにする。この両者の関連性について検討することは, 精神障害に起因する問題行動の予防を促進する可能性が

1) 九州大学健康科学センター
2) 九州大学大学院人間環境学府
3) 益城中央小学校(熊本県)

あるという意味で、意義があると考えられる。子どもの身体活動が、生活習慣病の予防・改善、身体の健康的な発達、メンタルヘルスの維持・増進において非常に重要な役割を果たしていることが明らかにされている。運動習慣は生活習慣の一部であるので、その他の生活習慣を含め、メンタルヘルスとの関係を明らかにすることにした。

Ⅱ. 方 法

1. 対象

対象者は、K県の2つの小学校の5年生児童の149名（男82名、女67名）である。

2. 時期

調査および測定は、平成19年11月上旬～下旬に行った。

3. 調査・測定内容

対象者の属性、生活習慣、メンタルヘルスを調べるためにアンケート調査を実施し、1日の身体活動量を測定するために歩数を測定した。

1) 属性および生活習慣

対象者の属性として、性、スポーツクラブ所属、および習い事（スポーツを含まない）、生活習慣として、朝食摂取、テレビゲーム、家族や友達との会話を調査した。

2) メンタルヘルス

メンタルヘルスの測定指標は、西田（2003）の児童用精神的健康パターン診断検査（Diagnostic Inventory of Mental Health Pattern for Children：MHP-C）を用いた。この尺度は、「生活の満足感」「目標・挑戦」「自信」のQOL次元と、「怒り感情」「疲労」「引きこもり」のストレス次元の6因子（各5項目、全30項目）で構成されている。回答カテゴリーは4段階評定尺度法であり、得点が高いほどQOLおよびストレスが高いことを意味する。MHPC尺度の信頼性と妥当性は確認されている（西田，2003）。

3) 身体活動量

身体活動量の測定には、歩数計（オムロン社、HJ-113）を用いて、金曜日、土曜日、日曜日の3日間を3週間にわたって3回測定した。また同

時に、生活活動記録票を配布し、一日の活動を記載させた。

4. 調査・測定の手順

アンケート調査は、各クラスの担任教員の指導の下、調査票が児童に配布され、即日回収された。歩数計に関してはクラスの担任教員によって使用の仕方と記録のつけ方について教示され、操作を習得した上で測定した。測定は起床時に装着し、就寝前にはずし、1日の歩数を記録させた。

5. 統計分析

対象者の属性と生活習慣の性差に関しては χ^2 検定、メンタルヘルスと身体活動量の性差に関しては一元配置の分散分析を用いた。また、生活習慣や身体活動とメンタルヘルスとの関連に関しては、メンタルヘルスと身体活動の相関を調べた。

Ⅲ. 結 果

1. 属性および生活習慣の性差

児童の属性および生活習慣の性差を表1に示した。スポーツクラブ所属（ $p<.05$ ）と習い事（ $p<.01$ ）に性差がみられ、男児は女児に比し、スポーツクラブ所属（男児：63.4%；女児：49.3%）が多く、習い事（男児：50.0%；女児：79.1%）が少なかった。

生活習慣では、朝食の摂取と友達との会話には差はみられなかったが、TVゲームの遊び（男児：76.8%；女児：50.7%）と家族会話（男児：59.8%；女児：79.1%）に有意差が認められ、男児のほうが女児より、TVゲームでの遊びが多く、家族との会話が少なかった。

2. メンタルヘルスの性差

メンタルヘルスの6因子の平均値と標準偏差を表2に示した。分散分析の結果、「自信」の因子のみに5%水準の有意差が認められ、男児のほうが女児より有意に高い自信を示した。

3. 運動実施・身体活動量の性差

金曜日、土曜日、日曜日の3日間の子どもの身体活動・運動の実態を3回調べた。表3に運動・

表1 生活習慣の男女差

生活習慣		男子 n (%)	女子 n (%)	p
スポーツクラブ	所属	52 (65.8)	33 (51.6)	p<.10
	非所属	27 (34.2)	31 (48.4)	
習い事	している	41 (51.3)	52 (80.0)	p<.01
	していない	39 (48.8)	13 (20.0)	
朝食	いつも食べている	70 (94.6)	60 (93.8)	n.s.
	ときどき食べている	4 (5.4)	4 (6.3)	
TVゲーム	する	63 (79.7)	33 (50.8)	p<.01
	しない	16 (20.3)	32 (49.2)	
友達会話	よく話す	58 (72.5)	52 (80.0)	n.s.
	話す	19 (23.8)	13 (20.0)	
	あまり話さない	3 (3.8)	0	
家族会話	よく話す	49 (61.3)	52 (80.0)	p<.05
	話す	27 (33.8)	11 (16.9)	
	あまり話さない	4 (5.0)	2 (3.1)	

表2 メンタルヘルス

メンタルヘルス		男子 n=80		女子 n=65		p
		M	SD	M	SD	
やる気	生活の満足感	15.2	3.86	15.3	3.67	n.s.
	目標・挑戦	14.0	3.79	13.6	3.25	n.s.
	自信	11.7	3.39	10.6	2.70	p<.05
ストレス	怒り感情	7.8	2.62	7.3	2.10	n.s.
	疲労	8.2	3.09	8.3	2.99	n.s.
	引きこもり	6.3	1.70	6.0	1.71	n.s.

表3 運動実施の有無

曜日	性	1回目測定				2回目測定				3回目測定			
		n	運動あり	運動なし	χ^2	n	運動あり	運動なし	χ^2	n	運動あり	運動なし	χ^2
金曜日	男児	65	90.8	9.2	p<.01	59	64.4	35.6	n.s.	65	75.4	24.6	n.s.
	女子	56	67.9	32.1		59	61.0	39.0		59	64.4	35.6	
	合計	121	80.2	19.8		118	62.7	37.3		124	70.2	29.8	
土曜日	男児	56	62.5	37.5	n.s.	66	69.7	30.3	n.s.	67	74.5	25.4	p<.01
	女子	55	61.8	38.2		59	64.4	35.6		59	52.5	47.5	
	合計	111	62.2	37.8		125	67.2	32.8		126	64.3	35.7	
日曜日	男児	61	62.3	37.7	n.s.	65	66.2	33.8	p<.10	66	60.6	39.4	p<.01
	女子	54	70.4	29.6		57	50.6	49.1		57	35.1	64.9	
	合計	115	66.1	33.9		122	59.0	41.0		123	48.8	51.2	

表4 1日の歩数

曜日	性	1回目				2回目				3回目			
		n	M	SD	F	n	M	SD	F	n	M	SD	F
金曜日	男児	59	13439.4	4886.13		56	8466.1	5766.27		62	13346.5	7390.84	
	女児	57	9801.6	3315.00	p<.05	57	7102.0	3862.35	p<.01	58	8906.7	5254.57	p<.05
	合計	116	11651.9	4552.84		113	7778.0	4925.06		120	11200.6	6796.31	
土曜日	男児	54	10596.0	6126.27		61	10485.2	5643.31		59	9267.9	7231.47	
	女児	52	6064.4	3550.31	p<.01	57	7728.6	4004.65	p<.01	58	6372.1	4097.02	p<.01
	合計	106	8373.0	5499.76		118	9153.6	5091.32		117	7832.4	6042.31	
日曜日	男児	60	10351.0	5595.00		60	8918.0	5874.25		60	9143.5	5672.98	
	女児	54	7952.8	3807.44	p<.05	57	6483.9	4179.79	p<.05	54	5705.2	3434.71	p<.01
	合計	114	9215.0	4958.88		117	7732.2	5241.94		114	7514.8	5030.90	

スポーツを実施したかどうかを尋ね、その割合を示した。3回の測定において、男児は女児より運動・スポーツ実施の割合は高いが、有意差がみられたのは、1回目の金曜日と3回目の土・日のみであり、性および曜日に顕著な相違あるいは傾向はみられなかった。

1日の身体活動量の測定値を表す歩数を、金曜日、土曜日、日曜日の3回測定し、男児と女児の歩数の平均値と標準偏差を表4に示した。分散分析の結果、すべての測定日において性差が認められ、男児のほうが女児より1日の歩数は多かった。

4. 身体活動とメンタルヘルスの関係

男女別に、歩数とメンタルヘルスの相関を求め、表5、表6に示した。その結果、男児では、

1回目の土曜日の歩数と「引きこもり」に負の有意な相関、3回目の土曜日の歩数と目標設定に正の有意な相関がみられた。女児では、1回目と3回目の金曜日の歩数と「疲労」「自信」「目標・挑戦」の3因子との間に有意な相関がみられた。また、やる気次元においても有意な相関がみられた。その他、2回目の土曜日の歩数と「自信」との間に5%水準の有意な相関がみられた。しかし、全体的には性および曜日に一貫した傾向はみられなかった。

IV. 考 察

1. メンタルヘルスと属性および生活習慣要因の関係

児童の属性と生活習慣をみると、男児は女児に

表5 歩数と因子間の相関および歩数平均（男児）

	歩数①金	歩数②土	歩数③日	歩数④金	歩数⑤土	歩数⑥日	歩数⑦金	歩数⑧土	歩数⑨日
n	59	54	60	56	61	60	62	59	60
M	13439	10596	10351	8466	10485	8918	13347	9268	9143
怒り感情	.152	-.095	-.144	-.052	-.033	-.058	.064	-.115	.029
疲労	.221	-.203	.076	-.113	-.175	.034	.131	.008	.055
引きこもり	.226	-.332*	-.089	.007	-.065	.175	.127	-.095	-.037
目標挑戦	-.150	.160	.123	-.062	-.064	-.062	-.074	.388**	.116
自信	-.097	.113	.040	.039	-.116	-.129	-.096	.121	-.182
満足感	-.172	.158	.080	-.031	.027	-.119	-.237	.081	-.206
ストレス次元	.236	-.249	-.041	-.094	-.091	.062	.139	-.061	.032
やる気次元	-.193	.179	.060	-.061	-.035	-.155	-.182	.229	-.102

* p < .05, ** p < .01

表6 歩数と因子間の相関および歩数平均（女兒）

	歩数①金	歩数②土	歩数③日	歩数④金	歩数⑤土	歩数⑥日	歩数⑦金	歩数⑧土	歩数⑨日
n	57	52	54	57	57	57	58	58	54
M	9802	6064	7953	7102	7729	6484	8907	6372	5705
怒り感情	.163	.079	-.151	-.028	-.074	-.154	.066	.142	-.124
疲労	.262*	.202	-.013	.095	.037	.027	.350**	.085	-.164
引きこもり	.001	.179	-.263	.031	-.082	-.002	-.111	.035	-.141
目標挑戦	.263	.140	-.017	.141	.066	.093	.380**	-.022	.113
自信	.370**	.236	.057	.076	.320*	.232	.433**	-.039	-.015
満足感	.315*	-.061	.180	.195	.140	-.015	.388**	-.012	.107
ストレス次元	.170	.227	-.135	.053	-.056	-.030	.172	.157	-.167
やる気次元	.385**	.099	.103	.173	.198	.110	.475**	-.028	.089

* p <.05, ** p <.01

比し、習い事が少なく、スポーツクラブに所属し、TVゲームで遊び、家族との会話が少ない傾向がみられた。男児が女兒より活動的であり、遊びの内容が異なっていたが、この結果はこれまでの報告 (Sallis et al., 2000) と類似している。また、家族とのコミュニケーションは女兒のほうがよく取っていることが明らかにされた。メンタルヘルスは、男女間にほとんど相違はみられず、これは西田 (2003) の先行研究と一致しない結果となった。唯一、「自信」の因子に男児のほうが高い値を示したが、明確な理由は定かでない。自信 (自己効力感) は、成功体験によって高められることが指摘されている (Bandura, 1977) が、男児のほうが様々な活動の実験量が女兒より多いのかも知れない。しかし、全体的に日常生活は男児がアクティブであるのに、メンタルヘルスに相違がみられないということは、今回測定した生活習慣はそれほどメンタルヘルスに寄与していないのかもしれない。

2. 身体活動量とメンタルヘルスの関係

児童の身体活動を主観的指標 (運動の実施・非実施) と客観的指標 (歩数) を用いて測定したが、運動の実施・非実施の主観で尋ねると、曜日に関係なく、男児は60-75%の者が、女兒は25-40%の者が運動・スポーツを実施したと回答していた。このように、男児は女兒に比し、多く運動・スポーツを行っているようであったが、有意差

はそれほどみられなかった。強いて言えば、3回目の土・日に男児が女兒より運動・スポーツを行っていたくらいで、曜日によって一貫した傾向はみられなかった。

歩数でみると、男児は9,000-13,000歩、女兒は6,000-10,000歩と、過去のデータ (波多野, 1998) に比較すると、両者とも半減しており、児童の身体活動が少ないことが改めて浮き彫りにされた。対象者が農村地帯の小学校に通う児童であることを考えると、都会の児童はさらに身体活動は低いことが推測される。男女の比較では、明らかに男児が女兒より歩数は多く、活動的な生活をしているといえる。

ところで、男児は女兒より運動・スポーツ活動の有無には差がみられないが、歩数では明らかに相違するという測定データ間に矛盾がみられる。つまり、運動・スポーツの実施と歩数との対応関係がみられなかったのである。歩数は量であるので、運動・スポーツ実施を有無で尋ねるのではなく、「たくさん-ぜんぜん」といった頻度のレベルで答えさせる必要があるかもしれない。もう一つは、オムロン社のHJ-113は元々スポーツ活動には不適切であることが指摘されており、児童がスポーツ活動をしているとすれば、その身体活動を拾っていない可能性がある。また、水泳以外の運動・スポーツをするときも装着するように指示はしてもらったが、スポーツ活動のとき装着したかどうかを個々人に確認はしていない。このよう

に身体活動量を歩数計で測定するとき、様々な課題があることが浮き彫りになった。

以上述べたように、身体活動量を歩数でみることに若干問題はあるが、研究方法論を確立するためにも、メンタルヘルスとの関係を調べてみた。その結果、両者間にほとんど顕著な傾向はみられなかった。この身体活動量とメンタルヘルス間に関係がみられなかったことは、歩数を用いた身体活動量の基準値をメンタルヘルスの水準で決定することはできないことを意味する。両者の関係が直線的な関係なのか、曲線的な関係なのかを明らかにしていない問題も残されているが、両者の測定法を再検討し、追試してみる必要はあるだろう。

謝 辞

本研究を遂行するにあたり、信國満徳先生（御船小学校）・山本達朗先生・藤田圭先生・篠田希代美先生（益城中央小学校）に多大なご協力を賜りましたことに対し、謝意を表します。

文 献

- Belloc NB, Breslow L. (1972). Relationship of physical health status and health practices. *Prev Med* 1, 409–421.
- Boreham, C. and Riddoch, C. (2001). The physical activity, fitness and health of children : *Journal of Sports Sciences*, 19, 915–929.
- Cunnane SC. (1993). Childhood origins of life-style-related risk factors for coronary heart disease in adulthood.. *Nutr Health* 9, 107–115.
- Ezoe S, Morimoto K.. (1994). Behavioral lifestyle and mental health status of Japanese factory workers. *Prev Med* 23, 98–105.
- 波多野義郎 (1998) ウォーキングと歩数の科学. 不味堂出版. p127.
- 松田智大, 山口昌澄 (2005) 子どものメンタルヘルスプロブレムの発生時期とその対応－調査票調査の提案. *J. Natl. Inst. Public Health*, 54, 113–118
- 文部科学省 (2006) ホームページ <http://www.mext.go.jp/>
- 西田順一ほか (2003). 児童用精神的健康パターン診断検査の作成とその妥当性の検討. *健康科学*, 25, 55–65.
- 小澤治夫ほか (2007) . 子どもの歩行運動. *体育の科学*, 56, 786–790
- Petruzzello, S.J., Landers, D.M., Hatfield, B.D., Kubitz, K.A., and Salazar, W. (1991). A meta-analysis on the anxiety-reducing effects of acute and chronic exercise. *Outcomes and mechanisms. Sports Medicine*, 11, 143–182.
- Segovia J, Barlett RF, Edwards AC. (1991). Health Status and Health Practices – Alameda and Beyond. *Int J Epidemiol* 20, 259-263
- Step toe, A. and Butler, N. (1996). Sports participation and emotional wellbeing in adolescents. *Lancet*, 347, 1789–1792.
- Stephens T. (1988). Physical activity and mental health in the United States and Canada : evidence from four population surveys. *Prev Med* 17, 35–47.
- Stuart. J. H. Biddle et al. (2004) Health-enhancing physical activity and sedentary behavior in children and adolescents. *Journal of Sports Sciences*, 22, 679–701
- 杉原隆 (2007) ジュニア期のスポーツ・身体活動の意義. *体育の科学*, 57, 724–727
- Tony Morris and Stefan Koehn (2004). Self-confidence in sport and exercise. In Tony Morris and Jeff Summers (Eds.), *Sport psychology theory, applications and issues second edition* : John Wiley and Sons Australia, Ltd, pp.178.
- James F. Sallis et al. (2000). A review of correlates of physical activity of children and adolescents : *Med. Sci. Sports Exerc*, 32(5), 963–975

4-3 身体活動ガイドライン策定に関する予備的研究： 健康度を決定する歩数の基準値を探る

堀内 明子¹⁾，竹中 晃二²⁾

I. はじめに

世界的に肥満および生活習慣病が蔓延している。肥満が蔓延する原因は、恒常的に人々の身体活動量が減少しており、さらに食生活の乱れが原因とされている。一方、生活習慣病（慢性疾患）を引き起こす原因として、米国保健社会福祉省および米国農務省は、偏った食生活、不活動および座位中心生活を強調している（Dietary Guidelines for Americans, 2005）。英国保健局もまた、身体不活動によって損じる医療費を820億ポンドと見積もり、身体不活動によって生じる疾病や障害がQOLに深刻な障害を及ぼしていることを指摘している（Department of Health, 2004）。

しかし、肥満や生活習慣病の原因が必ずしも不活動と食生活の組み合わせで生じているわけではないという指摘も見られる。米国や英国では、過去25年間を通して、肥満が急激に蔓延している一方で、人々が摂取する食事のカロリーや脂肪分の摂取は減少している（Prenticeら, 1995）。また、英国においては、1980年と1995年を比較してみても、肥満の有病率は150%以上上昇した。しかし、英国人が食事で摂取するエネルギーや脂肪分の量は同じ期間で減少していることが示されている。一方で、1家族が保有するクルマの数や週あたりにテレビを見る時間が増加し、この傾向は、肥満者の急激な増加傾向と一致している。すなわち、1980年以降にみられる急激な肥満者の増加は、行動疫学的に、食事におけるエネルギー摂取量や脂肪分の摂取量の増加が原因ではなく、クルマの使用やテレビ・コンピューター使用時間の増加によって引き起こされる座位中心活動の蔓延によることが理解できる。

身体不活動による影響は子どもにも及んでい

る。その原因として、子どもを取り巻く環境が数年前と比べて大きく変化していることによる。テレビゲーム、ビデオを中心とする遊びの内容の変貌、クルマによる安易な送迎やエレベータ、エスカレータの整備など子どものライフスタイルは確実に変化し、この傾向は将来ますます加速することが予測されている（竹中ら, 2005）。また、ストレスの増加や飽食の環境下で、不活動の悪影響はさらに増強される。

このような環境変化の影響を受けて、現在の子どものにおいて、運動・スポーツを含む身体活動量の低下が進んでいる。わが国においては、平成17年度国民健康・栄養調査結果の概要をみると、「あまり運動しない」と回答した者が、小学1～3年生で3.6%であったものが、中学生では11.8%と増加し、年齢が進むにつれて低下傾向は大きくなっていく。同調査によれば、継時的変化もみられる。たとえば、小学4～6年生の女子では、昭和63年に「あまり運動しない」と回答した児童が13.0%であったものが、平成17年には18.8%となっている。WHOの報告においても、このような活動水準の低下は示されており、身体活動レベルが世界中の若者の間で減少し、特に都会の貧困層では顕著であり、将来にかけて健康的で安寧を得られる若者は1/3以下になると推測している（WHOホームページ, 2008）。

このように、不活動による子どもの体力低下、とりわけ体力測定値の低下については、多くの体育・スポーツ専門家が危惧している。しかし、わが国の学校現場において現在の子どものに危惧されている問題は、保健室に持ち込まれるような不定愁訴が多いこと、じっと立っていられずにすぐに座りたがること、授業中身体がぐにゃぐにゃと揺れて姿勢が変わること、絶えず落ち着きがないこと、すぐに『疲れた』ということなど、ライフスキルの欠如と見なしてもよい基本的な体力低下の現象である（竹中ら, 2007）。子どものスポーツ・運

1) 早稲田大学人間科学研究科

2) 早稲田大学人間科学学術院

動の実践について早期エリート化集団と全く行わない層の出現という二極化を迎えた現在、従来のように、体育授業や課外スポーツのみに頼るだけでは十分な解決が期待できなくなった（竹中ら、2005）。子どもの体力低下は、このようにして便利すぎる現代社会の環境から懸念されるようになってきている。

不活動が健康問題に与える影響もみられる。体型の状況についてみると、男子は、小学4～6年生では「肥満」「太りぎみ」の者が昭和63年には19.6%で見られたが、平成17年には22.6%となっている。小学4～6年生の女子では、「肥満」「太りぎみ」の者が、昭和63年には22.9%であったが、平成17年には25.0%となっていた。成人期の肥満は、児童期の肥満に起因していることが多いことから、厚生労働省は、2006年に小児期（6～15歳）メタボリックシンドロームの診断基準を提示したものの、予防を目的として具体的な活動基準は示されていない。

子どもがどのくらいの活動を行えば、ある程度の健康度を保つことができるかという疑問は、子どもの身体活動ガイドラインの基準を決める際に重要である。各国の身体活動ガイドラインが1日に総計する時間を基準にしているのに対して、1日に総計する歩数に注目した研究もみられる。Tudor-Lockeら（2004）は、米国、オーストラリア、スウェーデンにおける6～12歳の子ども1,954名を対象に、肥満指数（BMI）によって、正常体重か、あるいは肥満または過体重というBMIステータスを歩数のカットポイントによって予測できるか否かを検討している。その結果、彼らはBMIステータスを分けるために、男子で15,000歩、女子で12,000歩がBMIステータスのカットポイントとして妥当であることを示した。彼らによれば、この歩数は、男子150分、女子120分の身体活動に相当している。Duncanら（2007）もまた、体脂肪率から、Tudor-Lockeら（2004）に倣った研究を行った。その結果、体脂肪率では、男児16,000歩、女児13,000歩が、カットポイントとしてふさわしいと結論づけている。

本研究では、子どもにおける身体活動量を歩数計を用いて調査し、心身の健康度から活動量の

カットポイントを探ることを試みる。すなわち心身の健康度を維持するために必要な歩数の基準値を示し、本研究を歩数から子どもの身体活動ガイドラインを作成するための予備的研究と位置づけている。

Ⅱ. 方 法

1. 調査対象者

東京都小平市K小学校に在籍する4～6年生241名および埼玉県所沢市M小学校に在籍する4～6年生290名、計531名を対象にして身体活動量測定および質問紙調査を行った。学年の内訳は、K小学校では、4年生男子28名、女子53名、5年生男子48名、女子43名、6年生男子50名、女子53名であった。一方、M小学校では、4年生男子44名、女子52名、5年生男子42名、女子48名、6年生男子60名、女子44名であった。2校の学年内訳は、4年生男子72名、女子105名、5年生男子90名、女子101名、6年生男子110名、女子97名であり、総計すると男子242名、女子283名であった。

2. 調査内容

1) 身体活動の測定

身体活動の測定は、客観的指標として、オムロン社製歩数計（Pedometer HJ-151）を用い、子どもの1日の歩数を測定するために、起床から就寝までの間装着させた。身体活動量測定および質問紙調査は、小学校教師によって指示が行われた。今回の測定に使用したオムロン社製歩数計は、身長、体重を前もってセットし、時刻を合わせることによって、最大6日間の歩数を記録できる歩数計である。本研究においては歩数のみを指標として使用した。

2) 質問紙調査

質問紙調査は、まず学年、性別、年齢、氏名を記載するフェイスシートを付け、その後、2校の児童を対象に学校内で回答を行わせた。質問紙の内容は、「子ども用身体活動行動変容段階尺度（上地、2003）」、「子ども用身体活動尺度（上地・竹中・岡、2000）」、「小学生用ストレス反応尺度（SRC-C）（嶋田ら、1994）」、「子ども用疲労自覚症状しらべ（前橋、緒方、1993）」、「子ども用身

体活動の恩恵・負担尺度（上地ら，2003）」および「子ども用セルフエフィカシー尺度（上地ら，2002）」を用いた。以下、それぞれの質問紙の内容を説明する。

①子どもの身体活動に関する行動変容ステージ

子どもの身体活動ステージを測定するために、上地（2003）が開発した「子ども用身体活動行動変容段階尺度」を使用した。この尺度は、身体活動を行うレディネスと実践の程度によって、子どもの身体活動レベルを前熟考、熟考、準備、実行、維持の5ステージに分類するための尺度である。

②子どもの身体活動レベルに関する尺度

子どもの身体活動を測定するために、上地ら（2000）が開発した「子ども用身体活動尺度」を使用した。この尺度は、体育、業間休み、昼休み、放課後、休日の時間帯についてそれぞれ「よくからだを動かした」、「どちらともいえない」、「あまりからだを動かさなかった」の3件法で回答させる尺度である。

③子どもの不定愁訴に関する尺度

「子ども用疲労自覚症状しらべ（前橋・緒方，1993）」は、子どもの不定愁訴を調べる目的で開発され、14の質問項目で構成されている。質問内容は、1. お腹が痛い、2. 食欲がない、3. 吐き気がある、4. げりをする、5. 息苦しい、6. からだがだるい、7. 立ちくらみがある、8. 朝からだの調子がよくない、9. 車酔いをする、10. 頭がいたい、11. よく眠れない、12. 目が疲れる、13. 肩がこる、14. 手足がいたい、の14項目であった。

④子どものストレス反応をみる尺度

子どものストレス反応を調べるために『小学生用ストレス反応尺度（SRC-C）（嶋田ら，1994）』を用いた。この尺度は、身体反応、抑制・不安、不機嫌・怒り、および無気力の4つの下位尺度から成っており、それぞれの下位尺度には5つの質問項目が用意され、合計20質問項目の尺度である。

⑤子どもの身体活動意思決定に関する尺度

子どもの身体活動の意思決定バランス尺度は、上地ら（2003）によって開発され、身体活動の「恩恵」4項目、「負担」5項目、計9項目の質問を、5件法で回答を求める尺度である。

⑥子どもの身体活動のセルフエフィカシーに関する尺度

子どもの身体活動のセルフエフィカシー尺度は、上地ら（2002）が身体を動かすことができるかどうかを調べることを目的に開発されたもので、8項目の質問について、3件法で回答を求める尺度である。

⑦生活に関する質問

以上の質問紙に加えて、生活に関する質問および自由記述項目を本研究独自で作成して用いた。生活に関する質問の内容としては、「あなたは、身体を動かすことが好きですか?」、「土日は保護者の方が体を動かすことを応援してくれますか?」、「土日は保護者の方が一緒に体を動かしてくれますか?」という質問に対して「はい」、「どちらでもない」および「いいえ」の3件法で回答させるものであった。また「学校で眠くなることがある」、「おうちでよく眠れる」、「朝食を食べている」、「家の人に朝食を用意してもらっている」、「毎日便通がある」の質問に対して「全然あてはまらない」、「あまりあてはまらない」、「少しあてはまる」および「よくあてはまる」、の4件法で回答させた。

⑧起床・就寝時間の調査

起床・就寝時間を調査するために、朝起きた時間および夜寝た時間についてそれぞれ「時 分」という形の回答欄を作成し、数字で記入させた。また、平日および週末の身体活動について、「あなたは、どんな運動や遊びが好きですか?平日と週末それぞれ別に回答してください」という質問を用いて運動や遊びの好みについての質問を行った。

3. 調査期間

本調査は、小平市立K小学校では、2007年10月に6日間、一方、所沢市立M小学校では、2007年9月に6日間通して行った。

4. 手続き

本調査における2校の子どもたちは、調査開始初日に小学校に登校後、担任の教師から説明を受けた。その後、家庭において、起床時に歩数計

表1 学年別総歩数

性別		4年生	5年生	6年生	全体
平日	男子	12,404.7 (3,114.8)	13,362.3 (4,039.0)	13,141.5 (4,056.5)	13,003.8 (2,891.1)
	女子	10,352.3 (2,429.3)	11,412.8 (2,845.8)	10,515.4 (3,103.9)	10,741.4 (2,239.4)

注1) 破損, 欠損値(0歩, つけ忘れ, データ破損)を除く。

注2) ()内はsd.

を装着し, 学校での生活を終え, 帰宅してから就寝までの, 1日を通して身体活動量を測定した。Tudor-Lockeら(2004)の調査に倣い, 両校とも, 初日は歩数計に慣れ親しむための練習日とした。歩数分析の際の対象日は, 平日の調査2日目からの3日間の平均値(平日平均歩数), 週末2日間(週末平均歩数)の計5日間(全体平均歩数)とした。

Ⅲ. 結 果

1. 歩数の結果

K小学校およびM小学校の2校の児童の歩数を測定した結果, 平均歩数は, 平日で男子13,004.8歩(sd:2891.1歩), 女子10,741.4歩(sd:2239.4歩)であった(表1)。

2. 歩数のカットポイントを基にした健康度の比較

2つの小学校の子どもたちを対象に, 平日の平均歩数の結果を基にして9,000歩, 10,000歩, 11,000歩, および12,000歩の4つのカットポイントを設定し, これらのカットポイントによって高群と低群に分けて, 不定愁訴およびストレス反応を比較検討した。不定愁訴は、『子ども用疲労自覚症状しらべ(前橋, 緒方, 1993)』また, ストレス反応は『小学生用ストレス反応尺度(SRC-C)(嶋田ら, 1994)』の各質問項目の値を用いた。

1) 男子平日の結果

男子の平日における歩数を4つのカットポイントについて, 高・低群それぞれの平均値を比較した結果を表2に示している。高・低群の平均値の差について最も多く有意, また有意傾向を示したカットポイントは9,000歩であり, 吐き気がある, よく眠れない, 目が疲れる, 頭がくらくらする, 気持ちが沈んでいる, いらいらする, 気持ちがむしゃくしゃする, 誰かに怒りをぶつきたい, 何も

かも嫌だと思う, あまりがんばれない, 何もかもやる気がしない, のそれぞれの項目に, さらに不機嫌・怒りの合計, 無気力の合計, ストレス反応の合計の15項目に見られた。高・低群が最も均等に分かれていたカットポイントは12,000歩であり, 高群134名, 低群108名であった。

2) 女子平日の結果

女子の平日における歩数を4つのカットポイントについて, 高・低群それぞれの平均値を比較した結果を表3に示している。高・低群の平均値の差について最も多く有意, また有意傾向を示したカットポイントは12,000歩であり, 立ちくらみがある, 目が疲れる, さびしい, 気持ちが沈んでいる, 何となく心配である, いらいらする, 不機嫌で怒りっぽい, のそれぞれの項目に, さらに抑うつ・不安合計, 不機嫌・怒り合計の9項目にみられた。高・低群が最も均等に分かれていたカットポイントは, 11,000歩であり, 高群127名, 低群153名であった。

Ⅳ. 考 察

本研究では, 子どもの身体活動ガイドラインを作成するための予備的研究として, 子どもの身体活動量を歩数計を用いて測定し, 歩数カットポイントにより, 心身の健康度を維持するために必要な基準値を示すことを試みた。その結果, 心身の健康度を有意に分けるカットポイントは, 男子では9,000歩であり, 女子では, 12,000歩であった。また高群と低群が均等に近い状態で分かれている箇所を比較したところ, 男子は12,000歩であり, 女子は11,000歩であった。どのくらいの活動量を行えば健康度を保つことができるかという観点からは, 身体活動ガイドラインを作成するために重要である。

Tudor-Lockeら(2004)によって行われた健康

表2 男子の平日歩数を基準にした不定愁訴およびストレス反応平均の比較

	男子	9,000歩	10,000歩	11,000歩	12,000歩
	高群	212	194	163	134
	低群	30	48	79	108
不定愁訴	1 おなかが痛い				
	2 食欲がない				
	3 吐き気がある	***	***	*	*
	4 げりをする				
	5 息苦しい				
	6 からだがだるい				
	7 立ちくらみがある				
	8 朝からだの調子がよくない				
	9 車酔いをする				
	10 頭が痛い				
	11 よく眠れない	**	*		
	12 目が疲れる	*			
	13 肩がこる				
	14 手足がいたい				
合計					
ストレス	1 頭がくらくらする	†		†	
	2 ずつうがする				
	3 体がだるい				
	4 気持ちが悪い				
	5 疲れやすい				
	6 さびしい				
	7 悲しい				
	8 なんだか怖い感じがする				
	9 気持ちが沈んでいる	†			*
	10 何となく心配である				
	11 いらいらする	†			
	12 気持ちがむしゃくしゃする	†			
	13 不機嫌でおこりっぽい				
	14 誰かに怒りをぶつけたい	*		*	†
	15 何もかも嫌だと思う	*	**		†
	16 あまりがんばれない	†	**		†
	17 勉強が手に付かない				
	18 何かに集中できない				†
	19 何もかもやる気がしない	*			
	20 体から、力がわかない				
合計 身体反応(1~5)					
合計 抑うつ・不安(6~10)				†	
合計 不機嫌・怒り(11~15)	†				
合計 無気力(16~20)	†				
合計	†				

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, † $p < .1$

表3 女子の平日歩数を基準にした不定愁訴およびストレス反応平均の比較

	女子	9,000歩	10,000歩	11,000歩	12,000歩
	高群	210	171	127	185
	低群	73	112	153	93
不定愁訴	1 おなかが痛い				
	2 食欲がない				
	3 吐き気がある				
	4 げりをする				
	5 息苦しい				
	6 からだがだるい				
	7 立ちくらみがある				†
	8 朝からだの調子がよくない				
	9 車酔いをする				
	10 頭が痛い		†		
	11 よく眠れない				
	12 目が疲れる	†	†	†	†
	13 肩がこる				
	14 手足がいたい				
合計					
ストレス	1 頭がくらくらする				
	2 ずつうがする				
	3 体がだるい				
	4 気持ちが悪い				
	5 疲れやすい				
	6 さびしい				†
	7 悲しい			†	
	8 なんだか怖い感じがする				
	9 気持ちが沈んでいる				†
	10 何となく心配である			*	*
	11 いらいらする				*
	12 気持ちがむしゃくしゃする				
	13 不機嫌でおこりっぽい				*
	14 誰かに怒りをぶつけない				
	15 何もかも嫌だと思ふ				
	16 あまりがんばれない				
	17 勉強が手に付かない				
	18 何かに集中できない				
	19 何もかもやる気がしない				
	20 体から、力がわかない				
合計 身体反応(1~5)					
合計 抑うつ・不安(6~10)			†	†	
合計 不機嫌・怒り(11~15)				†	
合計 無気力(16~20)					
合計					

*** $p < .001$, ** $p < .01$, * $p < .05$, † $p < .1$

アウトカムを評価する歩数の研究では、最も良いBMIのカットポイントを開発するために、対照グループ法 (Contrasting groups method; Sarif, 1986) を用いて行っている。対照グループ法とは、2つに分けたグループの重なり合う度数分布を用いて基準値を特定する方法である。彼ら (2004) の研究では、1日あたりの最適歩数を年齢別・性別に決めるために、正しく決定する確率、エラーを生じる確率、および有効係数の3種類の結果を比較することでカットポイントの妥当性を見ている。

今回の予備研究では、BMIではなく、心身の健康度について同様の観点で平日歩数のカットポイントを探った。また、分析方法は、Tudor-Lockeら (2004) の方法とは異なり、最初に1,000歩刻みのポイントを設定し、その後それらのポイントにより上限 (高群) と下限 (低群) に分けて *t* 検定によって平均値の比較を行った。今後、分析方法のさらなる検討を行って、歩数のカットポイントを探るつもりである。

参考文献

- 相澤文：2006 児童を対象とした身体活動増強プログラムの開発と評価－学校における休み時間の遊び活動に着目して－，早稲田大学大学院人間科学研究科2006年度修士論文。
- 相澤文，竹中晃二：2006 子どもを対象とした身体活動に対する研究レビュー－推奨身体活動量と学校における休み時間の活用－，平成18年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告Ⅱ「日本の子どもにおける身体活動・運動の行動目標設定と効果の検証」，49－54。
- Columbia University <http://www.columbia.edu/~mb1434/HTML/Glossary/Contrast.htm>。
- Department of Health 2004 At least five a week, <<http://www.dh.gov.uk/index.htm>>。
- Duncan, S. J., Schofield, G., Duncan, E. K. : 2007 Step count recommendations for children based on body fat. *Preventive Medicine*, 44, 42－44。
- 後藤愛：2006 家庭における子どもの身体活動増強の試み－保護者の働きかけを促す通信紙プログラムの効果検証－，早稲田大学大学院人間科学研究科2006年度修士論文。
- 健康局総務課生活習慣病対策室：2005 国民健康・栄養調査結果の概要。
- Mcclain, J. J., Sisson, B. S., Washington, L. T., Craig, L. Cora., Tudor-Locke, C. : 2007 Comparison of Kenz Lifecorder EX and Acti-Graph Accelerometers in 10-yr-old Children. *Medicine & Science in Sports and Exercise*, 39, 630－638。
- 宮下充正：2007 子どもに「体力」をとりもどそう，杏林書院。
- 文部科学省のホームページ：2006 平成17年度体力・運動能力調査。
- 大関武彦：2007 子どものメタボリックシンドロームと食育，母子保健情報，56, 57－62。
- Prentice, A. M., Jebb, S. A. : 1995 Obesity in Britain : gluttony or sloth?, *British Medicine Journal*, 311, 437－439。
- Sarif, M. J. : 1986 The contrasting group method, *Introduction to Measurement in Physiological Education and Exercise Science*, St. Louis, MO : Mosby College Publishing。
- 嶋田洋徳，戸賀崎泰子，坂野雄二：1994 小学生用ストレス反応尺度 (SRS-C)，心理測定尺度集Ⅳ，306－310。
- 竹中晃二：2004 トランスセオレティカル・モデル：TTMの概要，心療内科，8(4)，264－269。
- 竹中晃二編：2005 身体活動の増強および運動継続のための行動変容マニュアル，日本体育協会監修。
- 竹中晃二，相澤文，後藤愛：2005 現在，および将来に危険を招く身体活動量不足をいかに防ぐか，学校保健研究，47(5)，415－423。
- 竹中晃二：2006 子どもにおける身体活動・運動，現代のエスプリ，463, 52－61。
- 竹中晃二，相澤文，後藤愛：2006 子どもの身体活動増強プログラム，現代のエスプリ，463, 121－134。
- 竹中晃二，相澤文：2007 ジュニア期の身体活動と行動変容－具体的な行動目標の設定と実効性に富んだ施策開発の必要性－，体育の科学，

- 57, 728-733.
- 竹中晃二, 葦原摩耶子: 2007 肥満-「予防」と「対処」に果たす行動科学-, 心療内科, 11(5), 311-316.
- 竹中晃二編: 2008 平成18年度 日本体育協会スポーツ医・科学研究報告Ⅱ NoⅡ 日本の子どもにおける身体活動・運動の行動目標設定と効果の検証-第1報-, 日本体育協会.
- Tudor-Locke, C., Pangrazi, R. P., Corbin, C. B., Rutherford, W. J., Vincent, S. D., Raustorp, A., Tomson, L. M., Cuddihy, T. F.: 2004 BMI-referenced standards for recommended pedometer-determined steps/day in children. *Preventive Medicine*, 38, 857-864.
- Tudor-Locke, C., Lee, S. M., Morgan, C. F., Beighle, A., Pangrazi, R. P.: 2007 Children's Pedometer-Determined Physical Activity during the Segmented School Day. *Medicine & Science in Sports and Exercise*, 38, 1732-1738.
- 上地広昭: 2002 子どもの健康に果たす身体活動の役割, 早稲田大学大学院人間科学研究科 2002年度博士論文.
- 上地広昭: 2003 運動好きの家庭環境, 体育の科学vol.53, 12, 930-933.
- 上地広昭: 2006 行動変容理論・モデルおよび技法の全容, 現代のエスプリ, 463, 95-108.
- U.S. Department of Health and Human Services
U.S. Department of Agriculture, <<http://www.healththierus.gov/dietaryguidelines>>.
- Van Sluijs, M F van., McMinn A. M., Griffin S. J.: 2007 Effectiveness of interventions to promote physical activity in children and adolescents: systematic review of controlled trials, *British Medical Journal*, 335(20), 1-13.
- 早稲田大学子供の体力向上研究会: 2006「身体を動かすことをいとわない子どもを育てる」プログラムの開発-生涯の健康づくりを視野に入れた行動変容を目指して-, 平成18年度国民の健康・体力づくり実践活動に関する調査研究.
- 山地啓司編: 2005 子どものこころとからだを強くする, 市村出版.

5. 次年度の研究推進に向けて：

子どもの身体活動ガイドライン・ガイド^{*1}の作成と その普及・啓発に関して必要な考え方

竹中 晃二¹⁾

本プロジェクトにおける本年度の目的は、プロジェクトメンバーが培ってきた基礎的研究を基にして、子どもの身体活動ガイドライン・ガイドのプロトタイプを作成し、その後、ヘルス・コミュニケーション、特にソーシャルマーケティングの方略を活用しながら効果的な普及・啓発の方策を検討することである。本稿では、子どもの身体活動ガイドライン・ガイドのプロトタイプを作成するにあたって考慮すべき点やその後の普及・啓発に関わって留意すべき要因を述べてみたい。ただ、本稿には、多分に著者の思いこみや提案が含まれており、今後多くの方々と議論を行う必要がある。

I. 身体活動ガイドラインとは？

先進諸国の中には、すでに高齢者、成人、青少年、子どもそれぞれを対象として別々に身体活動ガイドライン・ガイドを作成している国も見られる(堀内・竹中, 2008)。わが国においても、2006年に厚生労働省が「健康づくりのための運動基準」および「健康づくりのための運動指針(エクササイズガイド 2006)」と名付けられた成人対象の身体活動ガイドラインを発表している。しかし、現在のところ、わが国には、子どもに特化した身体活動に関わるガイドライン・ガイドの類は公的な立場で作成されていない。子どもの生活は、ここ数十年で大きく変わってしまい、ますます進む彼らの不活動傾向は座位中心生活の蔓延と相まって様々な問題を生じさせている。現在、子どもに見られる不活動状態の影響は、単に体力測定の結果に見られている体力低下ではなく、むしろ学校内外における集中力の低下、疲れやすさ、不定愁訴の多さなど日常生活において見られている。これら子どもに見られる不活動の影響は、現在だけ

にとどまらず、将来にわたって危惧される大きな問題となっていく。なぜなら、今後、日常生活活動、娯楽、仕事にいたる様々な場で労力代替の機器やハイテク機器が急激に発展を遂げる。そのため、人々の座位中心の生活が加速的に進むことを考えれば、不活動行動をますます助長させるからである。子どもに特化した身体活動ガイドライン・ガイドの開発は、そのガイドラインで示した行動目標を多くの子どもに達成させることを意図し、また達成することで体力や健康に影響を与えるものでなくてはならない。すなわち、身体活動ガイドライン・ガイドの開発に際しては、単に科学的根拠に基づいた指針を示すだけに満足せず、十分な成果を獲得するために必要とされる戦略的なチャレンジが求められている。

II. 「使われ方」を考慮に入れた身体活動ガイドライン・ガイドの開発

子どもの身体活動ガイドラインとは、本来、どのような強度・量の身体活動(生活活動、運動、スポーツ)が子どもの健康的な成長および発育を促すのかを科学的に証明した「原因-成果」の因果関係として示される。しかし、子ども自身がガイドラインに示された科学的根拠を見てその内容を実践するわけではない。そのため、身体活動ガイドライン・ガイドは、それらの『使われ方』を

^{*}1 ガイドラインは、ある目標を達成するために必要な強度・量・内容の基準を示すものであり、ガイドとはそのガイドラインをいかに普及・啓発させるかを意図して作成される補助資料を意味している。ガイドライン・ガイドとも、その伝達手段として、リーフレット、ポスター、冊子などの印刷物からメールマガジン、ホームページなどのインターネット利用まで広く想定される。しかし、情報の普及・啓発に関わって、ガイドラインとガイドを分けて作成することがよいのか、両者の組み合わせがふさわしいのかについては検討の余地がある。本稿では、組み合わせの立場を取る。

1) 早稲田大学人間科学学術院

想定した上で、内容を構想すべきである。その中でも、まずは誰がこれらの情報を使用するのかを考慮に入れる必要がある。学校において、教師が体育授業、また課外活動と関連させて使用するかもしれない。地域のスポーツ指導者、野外活動・レクリエーション専門家も利用するかもしれない。いまや、体育・スポーツ領域からの働きかけだけでは限界があるために、他領域からの働きかけも同時に行うことで効果を高めることができる。また、家庭においても、親にこれらの情報を用いて自分の子どもに対して働きかけをしてもらうことも想定すべきである。そのため、子どもに直接、また間接的に働きかけを行うためには、対象とする子どもだけでなく、子どもと接点を持つ仲介者が果たす役割も考慮にいれなければならない。その際、それぞれが使う場面や状況を想定した上でガイドライン・ガイドの内容を構想する必要があるし、使う人それぞれに、また場面・状況それぞれに応じて使用できる複数のガイドライン・ガイドが必要かもしれない。それゆえ、子どもの身体活動ガイドライン・ガイドには、単に科学的根拠を示すだけでなく、様々な要因を盛り込まねばならず、成人のガイドライン・ガイド以上に工夫が必要となる。

Ⅲ. 明確な目的と実効性の担保

身体活動ガイドラインを作成する際には、2つの問題に留意する必要がある。1つは、作成するガイドラインが何を目的にしているのかという点である。ガイドラインは、あくまで行動面の基準であり、ある成果を達成するために行う行動目標として機能する。たとえば、体力を高めるという目標の基に作成したガイドラインであれば、子どもが持つべき最低限の体力を定め、その体力を獲得するために必要な行動目標を設定すべきである。一方、不定愁訴や肥満度の低減など健康を維持することを目的としてガイドラインを作成するのであれば、その強度・量は、体力を高めるためのものよりは低く設定されるかもしれない。いずれにせよ、作成の目的が体力であっても健康であっても、両者は行動に伴う成果であり、それらの成果を作り出す恒常的な行動がどの程度のもの

かを明確にしておく必要がある。また、目的とする体力は何のための体力か、すなわちスポーツを行うなどのパフォーマンス能力か、また持久力や柔軟性など健康に重要な役割を担う体力なのかはガイドライン作成の構想にも影響を与える。健康についても同様に、病気にならないためか、不定愁訴、疲れやすさを招かないものかなどいくらかの判断が伴う。

もう1つの留意点は、作成したガイドラインの実効性に関わる問題である。体育やスポーツの専門家が求めるであろう、ある程度の体力水準（たとえば、体力測定による目標値）を目標とするならば、高い強度・量のガイドラインができあがるに違いない。運動を行う子どもの数と行わない子どもの数が2極に分布する現状で、高い強度・量のガイドラインを示せば、運動を頻繁に行っていない子どもにとっては敷居が高いものとなり、実践する見込みはきわめて低くなる。一方、低すぎる強度・量のガイドラインを作成すれば、運動をあまり行っていない子どもには適合するかもしれないが、彼らに目的とする体力や健康度を増強させるには十分でない。ただ、このガイドラインで対象となる子どもは誰なのかを考えれば、この問題も解決できるかもしれない。従来から行われてきた運動やスポーツ振興の施策は、運動が好きで、すでに従来から行ってきた子どもには手厚く対応がなされてきたものの、逆に運動を行っていない子どもにはほとんど効果が見られてこなかった。その典型例は、入会児童が減少している現在のスポーツ少年団活動に見られるかもしれない。そのため、運動を行っていない子どもを対象とするガイドラインには、体力や能力で評価される内容ではなく、また行える、行えないという2者択一の判断を廃した内容が求められている。

Ⅳ. ポピュレーションアプローチにおけるマーケティング

ポピュレーションアプローチとは、ある地域、ある学校全体を対象に働きかけを行うアプローチである（竹中, 2008）。身体活動ガイドライン・ガイドにおいて、その内容や対象者を明確にすることは、作成の目的や実効性に大きな影響力を持つ。

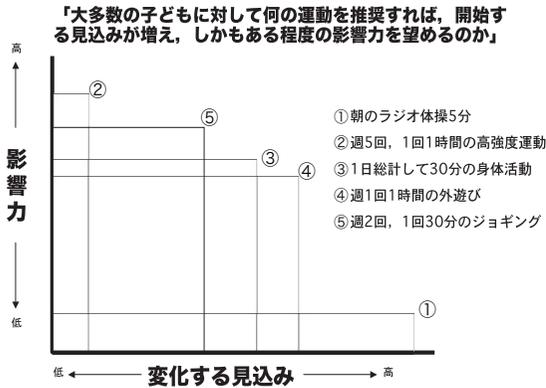


図1 何の運動を推奨していけばよいか

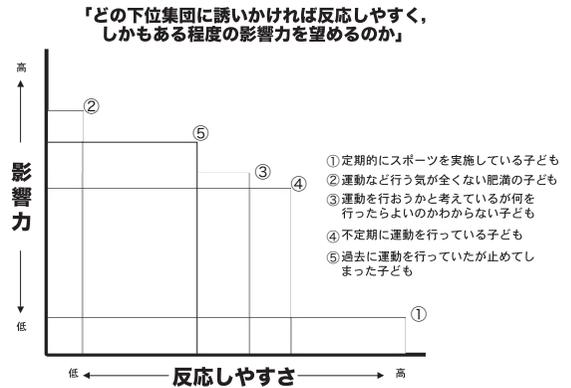


図2 誰に働きかけていけばよいか

以下、身体活動ガイドライン・ガイドにおいて推奨する身体活動の内容、対象となる子どもの下位集団、そしてソーシャルマーケティングの活用について解説を行う。

1. どのような身体活動・運動を推奨していけばよいか

図1は、地域や学校において、どのような運動内容を推奨することが、多くの子どもたちを実施に導きやすいのか(変化する見込み)、また同時に、体力や健康度にある程度の成果(影響力)を得ることができるのかという縦軸と横軸の関係を示している。たとえば、①の例に示したように、学校において朝に5分間のラジオ体操を勧めれば、実践する子どもの負担感はきわめて少なく、そのために多くの子どもが継続しやすい。しかし、運動強度から考えると、この程度の運動強度では、体力や健康度を高めるために、あるいは健康障害の予防にはほとんど効果が期待できない。ただ、運動を行わない、また得意でない子どもにとっては目の前の敷居を下げることはなる。一方、②に示したように、週5回、1日1時間の活動を課し、まずは校庭を走らせ、それから筋力トレーニングを行うというような高強度運動では、体力や健康度を高めたり、健康障害の予防にはきわめて多くの効果が期待できるものの、この運動では子どもの負担が大きいため、また実際には実践のために時間が確保できないために、自発的に開始する子どもの数を増やすことには期待がもてない。し

かも、強制は決して習慣づくりに結びつかない。そのため、どのような運動を全体集団に推奨していったら、多くの子どもが実施し始め、しかもある程度の効果が得られるようになるのかを考えてみる必要がある。たとえば、③のように、通学時に、10分ぐらいの速歩を取り入れたり、休憩時にどのような活動であっても小刻みな身体活動を足し込んで1日に30分以上意識的に動くという活動を行うという推奨内容は、校庭を走ることやスポーツを行うなど30分継続して実施することと比べて、柔軟なスケジュールで無理なく実施できるメリットがある。また、④の活動は、週末に1回以上1時間の外遊びであり、土・日曜日のどちらかに家族を巻き込んで実施できるために、多くの子どもが取り組みやすく、しかもある程度の効果も見込むことができる。このように、子どもに推奨する身体活動の水準や内容を注意深く選択することで、ある集団において、多くの子どもが実施する見込みを高め、しかもその集団における利益と考えられる影響力を強めることができる。推奨する運動の内容は、結果的に、公衆衛生の目的を最大限に高める働きをしなければならない。

2. 誰に働きかけていけばよいか

子ども全体の中でどのようなタイプの子どもの対象に集中的に働きかけていくかという戦略は、ある集団の中で運動の実践児の数を最大限に増やし、同時に、その集団においてある程度の効果を得るために重要な課題である。図2では、対

象とする子どもの「反応のしやすさ」と「影響力」の関係からターゲットとなる子どもは誰なのかを考えることになる。例えば、①に位置する子どもはスポーツ少年団や課外活動において定期的にスポーツを実践しており、彼らはすでにその行動を実践しているために、ポピュレーションアプローチの目的である運動を行わせる子どもを増加させ、そういう子どもに効果を与えるという点において相応しい対象者ではない。一方、②に示したように、運動など全く行おうと思っていない肥満気味の子どもに働きかけたとしても、もし彼らが運動を実施できれば影響力は大きいものの、彼らがこれらの呼びかけに簡単に応じる可能性は低い。そのため、呼びかけに対して反応がある程度期待でき、しかも実施すればその集団において影響力が大きい③と④のような子どもを対象に運動の実践を勧めていけばポピュレーションアプローチの効果が得やすいことになる。従来、たとえば地域で行うスポーツ教室では、動機づけが高く、運動が好きで毎回参加する子どもがリピーターとして参加し、①のようにすでに意識も高く、定期的に行っている子ども（実行・維持ステージ）だけが反応してきた。一方、②のようにその気が全くない子ども（前熟考ステージ者）に対して指導を行おうとしても見向きもされずに努力が徒労に終わることが多かった。ある地域・集団において最大限の効果をねらうためにターゲットとなる子どもとは、①や②の子どもではなく、図2に示したように、行く気はあるが一步踏み出せずにいる子ども（熟考ステージ者）、あるいは運動を嫌いではないが塾通いや習い事でできない子ども、さらに以前行っていたが止めてしまった、また不定期にしか実施していない子ども（準備ステージ者）である。こういった子どもたちをターゲットにするならば、次に彼らのニーズや特徴は何で、彼らの日常的スケジュールの中で受け入れやすい内容は何なのかという情報に合わせた働きかけを行えばよいことになる。ポピュレーションアプローチにおいて効果を得るためには、トランスセオレティカル・モデルでいう5つのステージすべてにマッチした対応ではなく、実は、熟考ステージと準備ステージ、これら2つのステージの

子どもに焦点を絞ったアプローチが必要とされている。

3. ソーシャルマーケティングの適用

子どもの身体活動ガイドライン・ガイドを絵に描いた餅で終わらせないためには、その普及・啓発をいかにうまく行うかをあらかじめ考えておく必要がある。逆に、普及・啓発しやすくするために、ガイドライン・ガイドの内容を考慮していくことも必要である。従来、マスメディアを用いて運動実施など健康行動についての普及・啓発を意図したキャンペーンはいくつか行われてきた。しかし、現在行われているマスメディア利用のキャンペーンのほとんどは、有名スポーツ選手や著名人をキャラクターに据えた単発のイベントがほとんどであり、効果を最大限に高めることを意図した系統的な働きかけがあらかじめ熟考して行われているとは言えない。

ソーシャルマーケティングは、従来型の製品・接客のマーケティングの考え方を人の行動変容を生じさせるために応用されてきたものである(Kotler et al., 2002)。ソーシャルマーケティングは、対象となる人たちの随意的な行動を改善させることを目的とした包括的介入方法であり、また計画的な戦略、または過程である(Andreasen, 1995; Gordon, 2006; 竹中, 2006a; Turning Point, 2006; University of Florida, 2006)。子どもの身体活動ガイドラインの普及・啓発に関しては、まず子どもが随意的に身体活動を行えるようにマーケティングの手法を使用することである。また、子どもに直接働きかける方法や方略とは別に、親、教師、指導者など子どもに関わるそれぞれの対象者に対して、彼らが子どもに接する状況や場面に応じて別々の行動が推奨されるかもしれない。

ソーシャルマーケティングの中で用いられている概念として以下のようなものがあげられる。

1) 交換の概念

交換理論では、対象者は最も少ないコストで最大の恩恵をもたらすと信じる行動を行うと示唆されている。米国の9-13歳を対象に実施されているVERBキャンペーンでは、肥満解消、体力増強、

表1 ソーシャルマーケティングにおける構成概念（3Ps）

Product :	対象者に行って欲しい望むべき行動（あるいは停止すべき行動）
Price :	対象者が、望まれる行動変容を起こす際に直面する金銭的、感情的、時間的なコスト、また行動変容を妨害するようなバリア要因
Place :	対象者が望まれる行動を起こす場所、対象者がプログラムのProductやサービスにアクセスする場所、対象者がその問題について考える場所
Promotion :	対象者に対して情報が効果的に届くコミュニケーション・メッセージ、資料、活動および情報の経路

また健康づくりという大人からの押し着せの恩恵ではなく、子どもが恩恵と思えるように、楽しさ、「できる」という見込み感、クール（かっこよさ）を恩恵として強調し、一方、コストの低減では、安価に利用できる施設、誰でもチャレンジすれば遂行できる運動内容、アクセスが便利というような点に焦点をあてて、交換を容易にするような配慮がなされている（Huhman et al., 2004, 2007）。

2) 対象者のセグメンテーション（分割）

特徴がよく似通った下位集団は、その反応も類似性が高く、そのために対象をセグメント化し、それぞれの特徴や行動に適合した介入が行われる。たとえば、塾通いが忙しく、運動や遊びに十分な時間がとれない子ども、運動が得意でない子どもなどの時間帯、好み、また行動パターンを調べることによって、提供する情報や推奨する内容を彼らに合わせることで実効性を高めようとしている。

3) 競合

競合とは、推奨する行動と競合する内容であり、対象者が長年行ってきた不活動習慣（長時間のテレビゲーム使用、テレビ番組の視聴など）、行動を妨げている要因（塾通い、習い事など）に相当し、推奨する身体活動が子どもにとって、競合する内容よりも魅力的でなければ行動を採択しないと考えられている。

4) マーケティング・ミックス

マーケティング・ミックスとは、基本的に、従来のマーケティングの4P（Product, Price, Place, Promotion）から成っている（Turning Point Social Marketing National Excellence Collaborative, 2006）。Productとは、子どもに行って欲し

い望むべき身体活動（生活活動、運動、スポーツ）であり、身体活動そのものの魅力とそれらを行うことに関連する恩恵を指す。Priceとは、子どもが、望まれる行動変容を起こす際に直面する負担感（金銭的、感情的、時間的なコスト）、また行動変容を妨害するようなバリア要因を指し、子どもが行動変容を起こすときに負担となる費用、時間、あるいは努力（しんどさ）に対して行動変容による恩恵が上回った時に子どもの行動変容が生じると考えられる。Placeは、子どもが身体活動を行う場所、Productや関連サービスにアクセスする場所、実施できる時間帯のことである。最後に、Promotionとは、対象者に対して情報が効果的に届くコミュニケーション・メッセージ、資料、活動および情報の経路である。情報伝達の経路としては、具体的に、ちらし、ポスター、メディア、口コミ、電話、インターネットなどによって効果的なメッセージが伝達される。

これらのマーケティング・ミックスは、子どもの身体活動推奨に関わって、子どもと接点を持つ大人においては内容も変わってくる。大人の働きは、子どもが活動的になるようにサポートを行うことであり、たとえばProductはその具体的な働きかけが内容となるように、マーケティング・ミックスの内容は子どものものとは異なる。

5) 消費者オリエンテーション

対象となっている子どもの希望やニーズを理解すること、推奨された身体活動のすべての側面についての認識を調査することなど、情報を集めることによって、マーケティング・ミックスの内容を作成する。

6) 進行中のモニタリング

相対的に成功しているかどうかを連続してモニタリングすることであり、特に対象となる子どもの下位集団がどのようにメッセージや印刷物に反応しているかを観察し、必要があれば修正を加える。

以上、身体活動ガイドライン・ガイドの普及・啓発に関わってマーケティングの適用について述べてきた。ガイドライン・ガイドの普及・啓発にこれらマーケティングの考え方を適用することで効果が期待できるが、逆にガイドライン・ガイドの内容自体もマーケティングに合わせた工夫が求められるかもしれない。

V. 最後 に

最後に、身体活動ガイドライン・ガイドやその関連する要因が備えるべき要素 (Brawley and Latimer, 2007; 竹中, 2007-2008) について、先の記述以外で思いつく内容を羅列することとする。

・**身体活動ガイドライン・ガイドに盛り込むべき身体活動の強度・量は、単に身体健康度（体力も含む）だけでなく、心理・社会的健康度も加味するべきである**

近年、子どもにとってストレス性疾患の発症、また頻繁な不定愁訴などメンタルヘルス問題が多発している。一方で、最近の子どもに見られる現象として、新しい環境に適応することが困難であること、他者との関係がうまく築けないこと、コミュニケーションがうまくできないことなど社会性の欠如が指摘されるようになった。身体活動のストレス低減効果や社会性の増強効果はすでに確認されており、これらの要因を考慮したガイドラインの作成も必要である。

・**知識提供、内容の指示だけで行動を生じさせることは難しい**

子どもが身体活動を強制ではなく、自発的でも定期的な実践するように動機づけるためには、単に何を行ったらいかという知識だけでなく、なぜ、そして彼らの生活の中の文脈でどのように行えるのかについての情報を提供し、彼らに対して説得力のあるメッセージで補う必要がある。

・**メッセージとメッセージングをうまく組み合わせる**

メッセージは、届ける情報のすべてを含んでおり、さらにセグメント化された子どもの下位集団に適合するように内容を整えるべきである。たとえば、運動を行っていない子どもには、行えそうな内容や行える時間帯・場所についての具体的な情報を伝えることで実効性を高める。メッセージングとは、対象となる子どもの下位集団が最も親しんでおり、また利用頻度が高い種々のメディア（たとえば、口コミ、掲示物、印刷物、インターネット、TVなど）を通して、その下位集団にメッセージの内容を届ける物理的過程である。メッセージとメッセージングは、うまく組み合わせることで効果を高める。

・**誰にでも当てはまるメッセージは誰にも効果はない**

なぜ種々の健康行動についてのメッセージやマスメディアキャンペーンが、人々に行為を起こさせるまでにうまく説得できてこなかったのかについては、メッセージが誰にもあてはまるように一般的すぎる、またかりに特定のグループに焦点をあてたととしても、他のグループも同質であると考えていたからである。メッセージは、子ども全体をいくつかのセグメント化し、それらの下位集団それぞれの特徴に応じた情報を作成するべきである。

・**誰にターゲットをあてた内容にするのかを明確にする**

運動をよくする子どもと運動をしていない子どもが2極化している現状において、運動をする子ども（『よく』する子どもではない）を増やすことを目的とすると、従来型の働きかけを行っていたのでは、いつまでもたっても運動をしない子どもの取り込みが難しい。すなわち、運動をしない子どもに焦点をあてないことには運動する子どもの数は増加していかない。そのため、身体活動ガイドラインの対象は、運動をしていない子どもに焦点をあて、彼らの実践を促しやすいように必要最低限の強度・量におさえ、さらに種々の特徴・状況に応じてセグメント化した情報を取り入れるべきである。

・行動変容の知見を取り入れたメッセージ開発や伝達手法を使用する

計画的行動理論，動機づけ理論，社会的認知理論，トランスセオレティカル・モデルのような行動変容理論は，メッセージの内容をデザインしたり，行動変容を意図した介入には欠かせない（竹中，2005，2006b，2007-2008）。特に，「態度」や「セルフエフィカシー」という変数が健康行動の実践にとってキーとなる決定因であるために，これらを強化する情報をメッセージ内容に盛り込む必要がある。

・対象者への関連性を強める

対象となる子ども自身が提供された情報について自分と似ている，また自分の日常生活における状況と似ていると判断し，それらに基づいたハウツー情報が提供されれば彼らの実践に結びつけやすい。

・体育・スポーツ分野における価値観，考え方，経験だけにとどまらず，他分野の知恵も積極的に取り入れる

従来，子どもの運動不足を解決する任にあたる分野は，体育・スポーツ領域であった。しかし，現在の子どもの生活は以前よりも複雑化しており，不活動の問題を単に運動・スポーツの推奨だけではまかないきれなくなっている。たとえば，日常生活における「歩く」という活動すら，クルマによる送迎，休日の室内遊びに代替されてしまい，声高にスポーツ振興を訴えるだけでは解決にはならない現実がある。そのため，体育・スポーツ分野における価値観，考え方，経験だけにとどまらず，他分野の知恵も積極的に取り入れる努力が求められる。また，そうすることで，社会に理解が広がりやすくなり，社会的規範を変えていくことにつながる。問題の解決には，体育・スポーツ分野が核として先導しながらも，他分野の理解と協力を得ることで大きな運動に発展することを期待したい。

以上，プロジェクトの最終年にあたり，身体活動ガイドライン・ガイドのプロトタイプ作成，またその後の普及・啓発に関連して提案を行ってきた。今後，これらの提案や確認事項については，プロジェクトの班員だけでなく様々な人々と議

論を行い，真に効果のあるガイドライン・ガイド開発とその普及・啓発に結びつけていきたい。読者の皆様の忌憚のないご意見を望む所存である。

文 献

- Andreasen, A.R. : Marketing social change : Changing behavior to promote health, social development, and the environment. San Francisco : Jossey-Bass Publishers, 1995.
- Brawley, L.R. and Latimer, A.E. 2007 Physical activity guides for Canadians' messaging strategies, realistic expectations for change, and evaluation. Canadian Journal of Public Health, 32, S170-S184.
- Gordon, R., McDermott, L., Stead, M. and Angus, K. 2006 The effectiveness of social marketing interventions for health improvement' What's the evidence? Public Health, 120, 1133-1139.
- Huhman, M.E, Heitzler, C.D. and Wong, F.L. 2004 The VERB campaign logic model' a tool for planning and evaluation. Preventive Chronic Disease, 1, A11.
- Huhman, M.E, Potter, L.D., Duke, J.C., Judkin, D.R. Heitzler, C.D. and Wong, F.L. 2007 Evaluation of a national physical activity intervention for children' VERB campaign, 2002-2004. American Journal of Preventive Medicine, 32, 38-43.
- Kotler, P., Roberto, N. and Lee, N. : Social marketing: Improving the quality of life. Thousand Oaks, CA : Sage Publishers 2002.
- 竹中晃二：2005 身体活動の増強および運動継続のための行動変容マニュアル ブックハウス・エイチデイ。
- 竹中晃二：2006a ストレスマネジメントにおけるパラダイムシフト。新しいストレスマネジメントの実際，津田彰・J.O. プロチャスカ編，現代のエスプリ，至文堂，pp.34-46.
- 竹中晃二：2006b 身体活動・運動と行動変容：始める，続ける，逆戻りを予防する「現代のエスプリ」至文堂。

竹中晃二：2007-2008 行動変容のためのプロの知識・プロの技術. 健康・体力づくり事業財団 健康づくり 4月号-11月号連載 pp.12-15.
竹中晃二：2008 運動・身体活動の実施を勧める：ハイリスクアプローチとポピュレーションアプローチに必要な行動変容の課題. 糖尿病診療マスター 6, 67-73.
Turning Point Social 2006 Marketing National

Excellence Collaborative: The basics of social marketing: How to use marketing to change behavior. Seattle, WA: Turning Point.

University of South Florida 2006 Social marketing in public health. Training academy 2006 Social Marketing Conference manual.

あとがき：子どもの体力問題に関する信念対立の超克 －「質的」および「量的」研究からのアプローチ－

森丘 保典¹⁾

近年、子どもの「体力低下」の現状が実証的に明らかにされ、問題視されている。国も「子どもの体力向上」を施策の柱のひとつに位置づけ、その流れを受けて新体力テストの全国悉皆調査が実施されることも決まった。しかし、「体力」を測定可能な基準でのみ測ることに抵抗を示し、これからの社会に求められる「体力」についての議論を抜きにした今日動向を警戒する向きもある。いずれにせよ、何をもって「正当な体力」とするかを根源的に問わないまま今日に至っている現況は、ゆえにこの対立を解消することができず、問題はますます混迷を深めていると言わざるを得ない。

この問題は、自分が正しいと思っていることを一旦括弧に入れて、そうした確信はなぜ、どのような経験を経て構成されてきたものなのかと考える現象学的思考法によってのみ乗り越えられる可能性をもつ。この視座は、自分の確信の絶対視や、自分の信念の安易な押し付けを回避するためにも重要となる。

「体力」という言葉に関わる立場には、競技力向上を目指す立場、現在の二極化した体力の不平等や階層固定化を懸念する立場、あるいは「体力=防衛体力や健康」という認識でとらえる立場など様々であり、その背後には基本的な教育観や人間観の違いも存在する。その意味で「体力」は、常にそれぞれの立場の「関心」に「相関」しながら構成されている考えることができる。この「関心相関性」は、例えば「真の体力」とは何かという問い自体を相対化し、様々な立場で考える価値の錯綜を論理的に解きほぐすための原理的視点となる可能性をもつ。この原理を基軸にすることで、それぞれの「エビデンス」に対する一方的な批判や、その「相対性」をあげつらうニヒリズムに陥るのではなく、個々の立場が提示する「体力論」の論拠となる「関心」の妥

当性を問い合い、「共通了解」を拡げようとする方向に議論を向かわせることができると考えられる。

このような「関心」を比較的「私的」なものとして考える場合には、それ自体の妥当性を問う必要はあまりない。「体力」を「公的」なものとして考えるからこそ、この関心から構成された理論が向上（または低下）させるであろう「体力」への関心それ自体の妥当性を問う必要が生じるのである。

本プロジェクトでは、量的、質的なアプローチを駆使しながら、今の子ども達に必要な身体活動量について「どう考えるか」ということを絶えず問いながら、「どのくらいにするか」というガイドラインに落とし込むことを目指している。立場の異なるメンバーが繰り広げる議論には、そのエビデンスを引き出すに至った関心の妥当性を問いつつ、共通了解を広げることを指向する実践的なまなざしがある。

科学研究は、あくまでも真理の追求ではなく「同一性（構造）」を記述するものであると考えれば、質的、量的いずれの研究にしても、「子どもの体力低下」という現象をうまく説明し、それを回避するために必要と考えられる身体活動量を設定するための構造（プロセス）を明らかにすることが目的であると考えればよい。様々な信念対立を巧みに回避しつつ、質的・量的エビデンスに基づく理論や方法論を駆使し、科学性を担保することを可能とする原理的な理論を構築することが求められていると言えるだろう。

本プロジェクトは、次年度がまとめの年になる。立場の違いを超えた「共通了解」を得るためには、本プロジェクトによって得られた成果をどのように伝えるかといった有効なキャンペーンの方略を探っていくことなども必要になるだろう。しかし、本質的な問題にアプローチし続けることなくして、キャンペーンの成果は上がらないことを、肝に銘じておく必要がある。

1) 日本体育協会スポーツ科学研究室

平成19年度 日本体育協会スポーツ医・科学研究報告

No.Ⅱ 日本の子どもにおける身体活動・運動の行動目標設定と効果の検証 ― 第2報 ―

◎発行日：平成20年3月31日

◎編集者：竹中 晃二（日本の子どもにおける身体活動・運動の行動目標設定と効果の検証・班長）

◎発行者：財団法人日本体育協会 <http://www.japan-sports.or.jp>

（〒150-8050 東京都渋谷区神南1-1-1）

◎印刷：ホクエツ印刷株式会社 <http://hokuetsup.co.jp>

（〒135-0033 東京都江東区深川2-26-7）
