

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 4 月 19 日現在

機関番号：15301

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2009～2012

課題番号：21500543

研究課題名（和文）

「子どもの運動指針」策定と学校での体力向上実践プログラム開発について研究

研究課題名（英文） Studies in decision of 'Exercise guideline in children' and development of physical fitness program at school.

研究代表者

足立 稔 (MINORU ADACHI)

岡山大学・大学院教育学研究科・教授

研究者番号：70271054

研究成果の概要（和文）：最初の研究では、10 人の子どもを対象に加速度計（Lifecorder:LC）を装着し運動負荷テストを行った。同時に呼気ガス分析によるエネルギー消費量を想定し、LC 野田統制を検討した。その結果、LC を用いた方法は子どもの日常生活での活動量を評価する良い方法であることが示された。次に、312 人の子どもを対象に、加速度計を用いた日常生活での活動量と体力の関係を調べた。その結果、1 日歩数が男子で 17000 歩、女子で 13000 歩必要であることが示された。最後に、男子で 17000 歩、女子で 13000 歩と策定した目標値を用いて、小学校 4 年生（86 人）を対象に介入研究を行った。その結果、本研究の介入実践は子どもの日常生活での身体活動量を増やすことが示された。

研究成果の概要（英文）：Firstly, to examine validity of LC, ten children wearing LC on their waists performed the walking and running tests and energy expenditure was measured by the expired gas analysis method during the tests. As the result, LC method is a good way of measuring physical activity (PA) for children in free-living condition. Secondly, to assess relationship of daily physical activity and fitness in 288 children. As the result, the total steps were required at least 17000 steps in boys, and 13000 steps in girls, respectively. Thirdly, to examine effects of PA before and after the health education unit using exercise guideline (17000 or 13000 steps/day) on 4th grade elementary school children (n=86). These results suggest that present program was able to increase PA in physically inactive children.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2010年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
2012年度	600,000	180,000	780,000
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：健康・スポーツ科学・身体教育学

キーワード：身体発育発達学

1. 研究開始当初の背景

適切な身体活動や運動を実践することが、生活習慣病を予防し、クオリティーオブライフ (QOL) を高め、健康寿命をも延ばすこと

ができることが成人では明らかにされている (Blair, SN:JANA276, 205:1996, 澤田ら日本公衆衛生学雑誌 46, 113-121, 1999)。厚生労働省は、2006 年 7 月に、これらのエビ

デンスから「健康づくりのための運動指針」を作成した。そこには、健康を保つための身体活動量や運動の基準を非常にわかりやすくかつ具体的に示している。

一方、子どもについてはどうであろうか。最近の約 25 年間に我が国では、子どもの体力が低下し続けていること（体力・運動能力調査報告書）、肥満の子どもの出現率が 2 倍から 3 倍に増加していること（学校保健統計調査報告書）が社会問題となっている。これらの現象は、この約 25 年間で社会環境や生活習慣が急激に変化し、子どもが日常生活の中で身体活動や運動をしなくなってきたことが強く関連していることは疑いない。子どもがスポーツや運動を積極的に行うことは、単に身体的な体力だけでなく、ねばり強くがんばるなどの心の体力や、倫理観・道徳観に加え、いわゆる学力も高める可能性があることがわかってきており（文部科学省：子どもの体力向上実践事業報告書）、子どもが毎日の生活の中でスポーツや運動を積極的に行うことは、平成 10 年度に中教審で示された教育目標である「生きる力」を育む基盤となると考えられる。

21 世紀の日本社会がさらなる発展を遂げるためには、「体力」が高き維持された子どもを育てていくことが重要な課題である。しかし、子どもでは、精度の高い方法で評価された身体活動量の現状が十分把握されておらず、その体力や生活習慣との関連性も十分に確かめられていないため、「元気で活力や体力ある子どもを育てていくためにはどのくらい身体活動量や運動したらよいのか？」といった「子どもの運動指針」は策定されていない。『健康日本 21』総論の中で「長期的な視野に立って、効果の持続性及び有効性という点から考えると、幼児期と少年期が最も重要であるといえる。」と示されており、「子どもの運動指針」を策定し、することは急務である。

2. 研究の目的

本研究の目的は、(1) 加速度計を用いた精度の高い子どもの身体活動量評価法を確立すること、(2) 体力と加速度計を用いた身体活動量評価結果から、子どもはどのくらい運動したらいいかという「子どもの運動指針」を策定すること、(3) 「子どもの運動指針」を用いて、学校現場での体力向上介入プログラムを実施することとした。

3. 研究の方法

(1) 小学生、中学生と高校生の男子各 10 人（計 30 人）を対象に、トレッドミルによる多段階運動負荷テストを行い、ステージごとにダグラスバッグ法で測定したエネルギー代謝量と、腰部に装着した加速度計（ライフコーダ：LC）がカウントする 4 秒後ごとの

運動強度（LC 強度）と歩数率（歩/分）を測定した。

(2) 小学 4 年生 288 人を対象に、LC を約 10 日間装着することで測定した身体活動量（1 日歩数と強活動時間）と、文部科学省新体力テストの測定を行い、その関連性を検討した。

(3) 小学生 4 年生 86 名を対象に持久走を中心とした体づくり運動の実践方法を開発し、授業を通じた介入研究を行った。授業は教室での講義と体育実技（持久走）の内容とを組み合わせる年間不定期に 6 時間を配当し、学校で学んだことを自分自身の生活の中で活用できることを目指す子ども像として授業内容工夫した。

4. 研究成果

(1) トレッドミルによる多段階運動負荷テスト時の加速度値と単位時間当たりの酸素摂取量の関係を検討したところ、両者の間には有意な高い正の相関関係（ $r=0.895$, $p<0.0001$, $y=0.244x^2+0.678x+10.620$ ）が認められた（図 1）。LC で測定した加速度値は歩、走行のエネルギー消費量と高い相関を示したことから、LC を用いることにより精度良く小学生の身体活動量が評価できることが確認された。

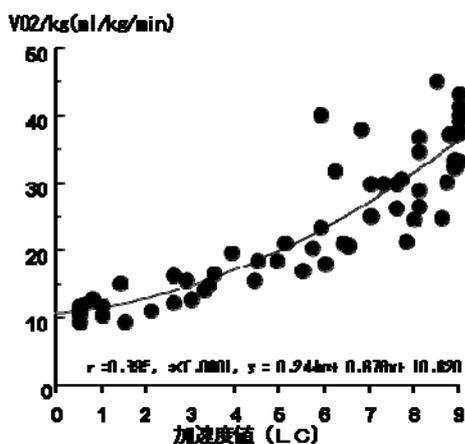


図 1. 加速度値と 1 分あたりの酸素摂取量の関係

(2) LC で測定した身体活動量と体力との換算政を検討したところ、男子では多くの体力項目と有意な相関関係を示した。女子では男子と比べると関連性は低かったが、20mシャトルランは有意な相関を示しており、身体活動量が多いほど体力中でも全身持久力が高いことが示された。また、体力判定が B 判定に相

当する1日歩数は、男子で17000歩、女子で13000歩であることが示され、この値を暫定的な「子どもの運動指針」とすることとした。

表1 加速度計で測定した身体活動量と体力との関係

	Boys (n=140)			Girls (n=148)		
	Total step	LC7~9	LC7~9	Total step	LC7~9	LC7~9
握力	0.204 *	0.276 *	0.044	0.320 ***	0.114	-0.128
上体起こし	0.200 *	0.114	0.193	0.176 *	0.187 *	0.090
長座位体前屈	0.207 *	0.262 **	0.106	0.090	0.126	-0.021
反復横跳び	0.223 **	0.169 *	0.227 **	0.154 *	0.146	0.124
20mシャトルラン	0.386 ***	0.284 **	0.437 ***	0.196 *	0.150	0.225 **
50m走	-0.273 **	0.221 *	-0.270 **	-0.131	-0.140	-0.113
立ち幅跳び	0.196 *	0.122	0.293 ***	0.086	0.106	0.080
ボール投げ	0.374 ***	0.371 ***	0.295 ***	0.246 **	0.244 **	0.199
総合点	0.377 ***	0.319 ***	0.363 ***	0.200 *	0.222 **	0.126

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

(3) 策定した「子どもの運動指針」を用いて、小学校4年生(86人)を対象に、体づくり運を中心とした介入研究を行った。その結果、運動が嫌いな児童でも運動が好きな児童と同程度に介入後で身体活動量が増えることが示された。このことから、本研究の介入実践は子どもの日常生活での身体活動量を増やすことが確認できた。

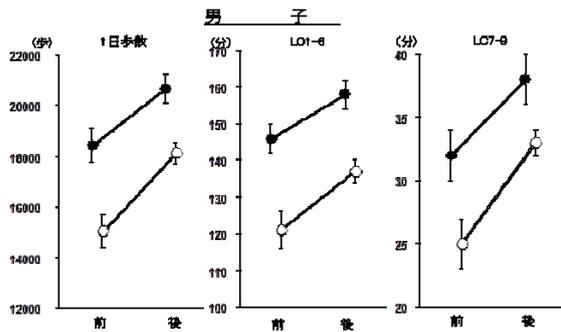


図2-1 運動の好き嫌いで分類した単元前後での男子の身体活動量の変化

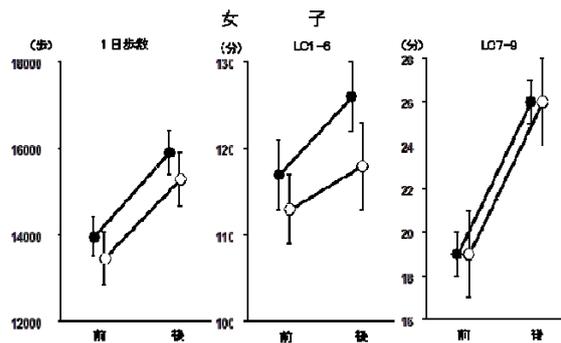


図2-2 運動の好き嫌いで分類した単元前後での女子の身体活動量の変化

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計8件)

①足立 稔, 笹山健作: 保健の授業と外遊び

の奨励を中心とした小学校での取り組みが児童の身体活動量に及ぼす影響. 生涯スポーツ学研究, 査読有, 6巻2号, 2009, 13-20

②足立 稔, 高濱真希, 笹山健作, 石井明美, 横山宏子, 沖嶋今日太, 水内秀次: 健康教育の授業実践が小学4年生の日常生活における身体活動量に及ぼす影響. 教育実践学論集, 査読有, 10号, 2009, 171-180

③足立 稔, 笹山健作, 沖嶋今日太, 角南良幸, 塩見優子: 加速度センサー付歩数計を用いた中学生の日常生活での身体活動量評価の検討. 体力科学, 査読有, 58巻2号, 2009, 275-284

④笹山健作, 沖嶋今日太, 水内秀次, 足立稔: 小学生の日常生活における身体活動量と体力との関連性. 体力科学, 査読有, 58巻2号, 2009, 295-304

⑤足立 稔, 人見壽憲: 小学校5年生児童の学校が楽しいかどうかという学校意識と形態, 体力, 生活習慣との関連についての研究. 岡山体育学研究, 査読有, 17号, 2010, 19-27

⑥足立 稔: エネルギー代謝と睡眠. 子どもと発育発達, 査読無, 8巻4号, 2011, 274-278

⑦笹山健作, 足立 稔: 中学生の日常生活での身体活動量と体力との関連性. 体力科学 60巻3号, 287-294 (2011) 査読あり

⑧長野真弓, 足立 稔, 大植康司, 立石あつ子, 塩見優子, 熊谷秋三: 地方都市郊外の公立小学校児童における体力とメンタルヘルスに関する調査報告. 心理社会的支援研究, 査読無, 2集, 2012, 67-79

[学会発表] (計19件)

①堂本彩乃, 足立 稔: 小学生を対象にしたスロージョギングの持久走授業実践と持久走に対するイメージ変化について. 第65回日本体力医学会, 千葉, 2010年9月

②足立 稔, 堂本彩乃, 人見壽憲: 小学生用「運動生活チェックシート」作成とその活用

の試み. 第65回日本体力医学会, 千葉, 2010年9月

③堂本彩乃, 足立 稔: 小学生の体力と形態・身体組成・血中脂質, 心の健康指標, 生活習慣との関係について. 第9回日本発育発達学会, 東京, 2011年3月

④足立 稔, 倉益祐輔, 海老澤毅, 北原和明, 那須拓孝, 平井宏之, 出原智波: 3年間にわたる子どもの体力縦断的变化が形態, 生活習慣, 心身の健康指標におよぼす影響. 第9回日本発育発達学会, 東京, 2011年3月

⑤友國由美子, 沖嶋今日太, 梅本静香, 平尾一樹, 足立稔, 吉村良孝, 島田公雄: 健康児童を対象とした前額面の脊柱アライメントおよび可動性と活動性との関係. 第9回日本発育発達学会, 東京, 2011年3月

⑥ Qi Wang¹, Koji Ooue², Yu Nofuji³, Minoru Adachi⁴, Mayumi Nagano⁵, Shuzo Kumagai⁶: The relevance between children's physical fitness and parents' living habits. East Asia Sport Exercise Science Society

⑦堂本 彩乃, 足立 稔: 小学生の体力と形態・身体組成・血中脂質との関連性について. 第66回日本体力医学会, 下関, 2011年9月

⑧足立 稔, 堂本彩乃, 深山知子, 吉武 裕: 3軸加速度計を用いた小学生の日常活動での消費エネルギー量推定の試み. 第66回日本体力医学会, 下関, 2011年9月

⑨長野真弓, 足立稔, 大植康司, 立石あつ子, 塩見優子, 熊谷秋三: 地方都市郊外の公立小学校児童における体力とメンタルヘルスとの関連性. 第10回日本発育発達学会, 名古屋, 2012年3月

⑩足立 稔, 笹山健作, 深山知子, 吉武 裕: 3軸加速度計を用いた小学生の学校生活身体活動量の検討. 第67回日本体力医学会, 岐阜, 2012年9月

⑪笹山健作, 足立 稔: 小学生の体力と身体活動量, 運動意識, 生活行動との関連性について. 第67回日本体力医学会, 岐阜, 2012年9月

⑫深山知子, 笹山健作, 足立稔, 小澤智子, 久米川功壮, 塩川隆, 池田義雄: 小児におけるエネルギー消費量推定に関する報告 第二報. 第67回日本体力医学会, 岐阜, 2012年9月

⑬多田賢代, 野々上敬子, 笹山健作, 藤原 寛, 足立 稔: 中学生の食習慣と学業成績についての検討. 第59回日本学校保健学会, 神戸, 2012年11月

⑭笹山健作, 多田賢代, 野々上敬子, 藤原 寛, 足立 稔: 中学生の運動習慣と学業成績についての検討. 第59回日本学校保健学会, 神戸, 2012年11月

⑮野々上敬子, 笹山健作, 多田賢代, 藤原 寛, 足立 稔: 中学生のメンタルヘルスと学業成績についての検討. 第59回日本学校保健学会, 神戸, 2012年11月

[図書] (計 0件)

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

○取得状況 (計0件)

[その他]

ホームページ等

<http://ed-www.ed.okayama-u.ac.jp/~hotai/hotai-adachi.html>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

足立 稔 (MINORU ADACHI)

研究者番号: 70271054

(2) 研究分担者

吉武 裕 (YUTAKA YOSHITAKE)

研究者番号: 00136334

(3) 連携研究者

角南 良幸 (YOSHIYUKI SUNAMI)

研究者番号: 50258563

沖嶋 今日太 (KYOTA OKISIMA)

研究者番号: 30341142