

小学生児童の体育授業の有無による日常の身体活動量の比較

秋武 寛¹⁾ 鉄口 宗弘²⁾ 坂井 智明³⁾ 三村 寛一⁴⁾

Comparison of daily physical activity with and without physical education classes in elementary school children

Hiroshi AKITAKE Munehiro TETSUGUCHI
Tomoaki SAKAI Kan-ichi MIMURA

Abstract

The purpose of this study was to compare daily physical activity with and without physical education (PE) classes in elementary school children. The subjects were 156 (71 boys and 85 girls) children. Daily physical activity was measured using a triaxial accelerometer ActiGraph GT3X (ActiGraph, USA), which was worn on the right waist for 24 hours a day for one week continuously, excluding swimming and bathing. Teachers were asked to record whether their students had PE classes. Step counts taken on the days with PE class (11239.1 ± 3516.5 steps/day in boys and 10463.1 ± 3356.7 steps/day in girls) were significantly higher than step counts taken on the days without PE class (7241.7 ± 2441.6 steps/day in boys and 6553.8 ± 2203.5 steps/day in girls) ($p < 0.05$). Moderate-to-vigorous physical activity (MVPA) on the days with PE class (65.9 ± 28.4 minutes/day in boys and 51.9 ± 28.8 minutes/day in girls) was significantly higher than the days without PE class (41.5 ± 45.2 minutes/day in boys and 29.2 ± 24.3 minutes/day in girls) ($p < 0.05$). There were significant positive correlations among step counts, MVPA, and vigorous physical activity and on days with and without PE classes ($p < 0.05$). However, physical activity was low on both days with and without PE class. Our findings suggest that efforts to improve physical activity are important.

Key words : step counts, moderate-to-vigorous physical activity, vigorous physical activity, accelerometer

キーワード : 歩数, 中高強度身体活動, 高強度身体活動, 加速度計

1) びわこ成蹊スポーツ大学 2) 大阪教育大学 3) 名古屋学院大学 4) 滋慶医療科学大学

I. 緒言

スポーツ庁(2022)は、令和4(2022)年度の「全国体力・運動能力、運動習慣等調査の結果」を公表した。小学5年生児童の体力・運動能力は、2008年の調査開始以降、過去最低ということであった。その原因は、新型コロナウイルス禍、運動実施時間が以前の水準に戻っていないことや肥満の増加、生活習慣の変化などが主な要因としている。さらに一週間の総運動時間が420分以上の割合は、以前よりも低いということが明らかになり身体活動習慣が喫緊の課題である。

文部科学省(2017)の新学習指導要領は、運動領域において運動の楽しさや喜びを味わうための基礎的・基本的な「知識・技能」、「思考力・判断力・表現力等」、「学びに向かう力・人間性等」の育成を重視する観点から、内容等の改善を図ることを述べている。またすべての児童が、楽しく、安心して運動に取り組むことができるように、その結果として体力の向上につながる指導等の在り方について改善を図ることとしている。子どもの身体活動量の減少は、肥満、代謝機能、骨の健康、運動能力、社会適応能力など様々な健康関連指標と関係していることから、身体活動量の減少は重要な問題である(Waters et al., 2011; Janssen and LeBlanc, 2010; Wang and Lobstein, 2006; Strong et al., 2005; Janz et al., 2004)。

わが国では、子どもの身体活動ガイドライン「アクティブ・チャイルド 60min」において、「一日に少なくとも60分の中強度の身体活動を、毎日または少なくとも週のうちのほとんどの日に行う」という推奨値が提示されている(公益財団法人日本スポーツ協会, 2010)。小学校では、学習指導要領に基づく体育授業が実施されているものの、その時数は限られている(文部科学省, 2017)。そのため体育授業のみで推奨値を達成することが難しく、体育授業以外での身体活動を促すこ

とが重要である(根本ほか, 2017)。世界保健機関(2022)は、5~17歳の国際的な身体活動ガイドラインとして、中高強度身体活動(以下MVPA)を一日少なくとも60分以上を推奨している。Lonsdale et al. (2013)のレビューでは、体育授業によって子どもたちがMVPAの活動時間の割合を増加することを報告している。子どもたちがMVPAの活動時間を増やすことは、基本的な運動能力、知識や態度を身につけ、生涯にわたって身体活動習慣を確立するうえで、体育授業が重要な機会であることを述べている(Hills et al., 2015)。少なくとも一日60分間の中高強度身体活動の時間を確保するように推奨している背景の中で、「Educating the Student Body-Taking Physical Activity and Physical Education to School」レポート(2013)などでは、子どもたちが学校などの体育授業や休み時間の遊びの中で、少なくとも30分のMVPAの活動時間を確保できるよう提供すべきであると述べている(Institute of Medicine, 2013; United States Government, 2010; Association for Physical Education, 2008)。しかし、子どもの身体活動ガイドラインを推奨しているもののアメリカやオーストラリアでは、一日のMVPAが60分以下であり、一日のMVPAの活動時間が充足していないことが問題となっている(Australian Bureau of Statistics, 2013; Troiano et al., 2008)。

子どもの身体活動量は、学年が増すとともに減少する傾向である(Nader et al., 2008; Sallis et al., 2000)。Nader et al. (2008)は、1991年から2007年までの縦断研究において9歳から15歳にかけて、一日当たりのMVPAが平日で181.8分から49.2分に、休日で178.6分から35.1分に減少したことを報告している。小学4~6年生の児童を対象に体育授業がある日の歩数(約13500歩)および運動強度は、体育授業がない日の歩数(約11500歩)および運動強度と比較して有意に高かったことを報告している(上地ほか, 2009)。一方で、

小学5, 6年生の児童を対象に体育授業がある日の歩数(男子約18000歩, 女子約15000歩)は, 体育授業がない日の歩数(男子約16000歩, 女子約14000歩)に比べて有意に高かったが, 体育授業がある日の運動強度は, 体育授業がない日の運動強度に比べて統計的な差が認められなかった(安部ほか, 2004). 加賀ほか(1997)は, 5, 6年生の児童を対象に男子の体育授業がある日の歩数が 15160 ± 5284 歩, 体育授業がない日が 13500 ± 4389 歩, 女子の体育授業がある日が 12427 ± 4229 歩, 体育授業がない日が 10499 ± 3234 歩を示し, 男女ともに体育授業がある日の歩数は, 体育授業がない日の歩数と比較して有意に高かったことを報告している. 小学生児童の体育授業がある日とない日の身体活動量の関係は, 小学1年生から6年生までの小学生児童において不明瞭な点が多いことが挙げられる.

本研究は, 小学生児童の体育授業の有無による日常の身体活動量を比較することを目的とした.

II. 方法

1. 対象

対象は, 1年生から6年生の小学生児童156名とした. 対象の身体的特徴は, Table 1に

示した. 本研究は, びわこ成蹊スポーツ大学研究倫理規定に基づいて研究倫理審査を受け, 承認(成ス第67号)を得て実施した. 対象の小学生児童, 教員および保護者には, 保護者会で本研究の趣旨を説明し, 調査内容を文書で周知した. 測定にあたり, 測定の目的と意義, 個人情報保護, 利益, 不利益, 侵襲, 安全管理, データの公表について説明を行い, 保護者から書面にて署名, 捺印をもらい同意を得た.

2. 身体活動量の測定

身体活動量の測定は, 3軸方向の加速度計であるActiGraph wGT3X-BT(ActiGraph, 米国, $4.6 \times 3.3 \times 1.5$ cm, 19g)を用いた. ActiGraphは, 対象の右腰部に装着した. 加速度計ActiGraphから得られたデータは, ActiGraph社製ActiLife Version 6.13.2(ActiGraph, USA)を用いて歩数および運動強度を分析した. 身体活動量のカットオフ値は, Pulsford et al.(2011)のアルゴリズムを用いた. 分析した運動強度は, 中高強度身体活動(moderate-to-vigorous physical activity: MVPA)および高強度身体活動(vigorous physical activity: VPA, 以下VPA)を分析した.

Table 1 Physical characteristics of subjects

Gender	Grade	n	Height (cm)	Weight (kg)	BMI (kg/m ²)
Boys	1th	13	118.7 ± 3.7	22.5 ± 3.0	15.9 ± 1.7
	2th	13	127.6 ± 4.3	29.2 ± 6.1	17.9 ± 3.1
	3th	14	133.5 ± 3.9	34.0 ± 6.2	18.7 ± 3.0
	4th	5	135.7 ± 8.8	33.6 ± 15.4	17.9 ± 4.4
	5th	14	147.3 ± 8.5	39.9 ± 9.5	18.3 ± 3.7
	6th	12	149.6 ± 6.2	38.8 ± 7.9	17.2 ± 2.6
Girls	1th	10	117.2 ± 8.1	22.0 ± 4.2	15.7 ± 1.1
	2th	12	124.3 ± 3.1	25.2 ± 4.8	16.2 ± 2.6
	3th	16	131.7 ± 5.1	28.7 ± 4.5	16.5 ± 2.1
	4th	15	135.1 ± 6.5	31.0 ± 9.8	16.7 ± 3.8
	5th	18	143.6 ± 8.4	35.9 ± 9.8	17.2 ± 3.5
	6th	14	148.7 ± 6.4	37.2 ± 6.0	16.7 ± 1.8

Values are means ± standard deviation.

3. 体育授業の調査

体育授業の調査は、担任の先生に体育授業があった日を教えてもらい、体育授業がある日とない日の分類を行った。

4. 統計処理

統計処理は、IBM社製のSPSS Statistics version. 25.0を用いて統計処理を行った。すべての値は、平均値±標準偏差で示した。身体活動量は、二要因分散分析（学年×体育授業の有無）を行い、有意な差が認められた場合は、その後の検定としてLSDを用いて分析した。体育授業がある日とない日の身体活動量の関係は、Pearsonの相関関係を用いて分析した。すべての有意水準は、5%未満とした。

Ⅲ. 結果

1. 小学生児童の体育授業がある日とない日の日常の身体活動量の比較

Table 2は、小学生児童の体育授業がある日

とない日の日常の身体活動量の比較を示した。男子の体育授業がある日の歩数が11239.1 ± 3516.5歩、体育授業がない日の歩数が7241.7 ± 2441.6歩、体育授業がある日のMVPAが65.9 ± 28.4分、体育授業がない日のMVPAが41.5 ± 45.2分、体育授業がある日のVPAが18.7 ± 12.9分、体育授業がない日のVPAが10.2 ± 8.5分を示し、体育授業がある日の歩数、MVPAおよびVPAが、体育授業がない日の歩数、MVPAおよびVPAに比べて有意に高い値を示した ($p < 0.001$)。女子の体育授業がある日の歩数が10463.1 ± 3356.7歩、体育授業がない日の歩数が6553.8 ± 2203.5歩、体育授業がある日のMVPAが51.9 ± 28.8分、体育授業がない日のMVPAが29.2 ± 24.3分、体育授業がある日のVPAが12.1 ± 8.1分、体育授業がない日のVPAが4.9 ± 4.6分を示し、体育授業がある日の歩数、MVPAおよびVPAが、体育授業がない日の歩数、MVPAおよびVPAに比べて有意に高い値を示した ($p < 0.001$)。

Table 2 Compared physical activity with PE and physical activity in elementary school children

Gender	Grade	SC with PE (steps/day)	SC without PE (steps/day)	MVPA with PE (minutes/day)	MVPA without PE (minutes/day)	VPA with PE (minutes/day)	VPA without PE (minutes/day)
Boys	1th	11525.6 ± 3505.9 *	8734.8 ± 2297.7	66.9 ± 35.1	65.4 ± 97.6	17.4 ± 12.3	10.9 ± 9.6
	2th	9517.7 ± 2870.4 *	6562.2 ± 2617.9	55.5 ± 22.5	29.3 ± 11.6	14.0 ± 22.5	9.9 ± 8.1
	3th	11315.8 ± 4020.9 ***	6855.0 ± 1804.2	82.9 ± 34.3 **	40.1 ± 21.8	23.1 ± 17.8 **	10.0 ± 8.2
	4th	9110.4 ± 4071.4	7542.3 ± 1292.6	54.4 ± 22.5	34.0 ± 11.9	16.2 ± 10.5	8.8 ± 9.2
	5th	12763.8 ± 2467.0 *	8223.3 ± 1985.2	63.9 ± 17.1	44.6 ± 18.4	17.4 ± 12.6	11.1 ± 9.2
	6th	10340.0 ± 3792.1 ***	5508.6 ± 2727.8	65.1 ± 28.5 *	30.1 ± 16.8	23.2 ± 11.5 **	9.8 ± 8.3
	All	11239.1 ± 3516.5 ***	7241.7 ± 2441.6	65.9 ± 28.4 ***	41.5 ± 45.2	18.7 ± 12.9 ***	10.2 ± 8.5
Girls	1th	11691.7 ± 2732.9 *	5734.7 ± 2276.5	27.0 ± 16.6	19.4 ± 15.2	5.5 ± 6.3	4.7 ± 5.8
	2th	11412.0 ± 1996.9	7316.9 ± 1965.6	36.4 ± 9.9	25.0 ± 6.4	7.1 ± 2.5	4.4 ± 2.7
	3th	12740.1 ± 4220.5 ***	7365.1 ± 2395.1	77.8 ± 39.9 **	52.0 ± 43.9	13.9 ± 8.3 ***	5.0 ± 4.8
	4th	9575.9 ± 3102.4 ***	5337.6 ± 1584.6	54.3 ± 20.8 ***	22.1 ± 16.9	15.9 ± 9.1 ***	4.9 ± 6.6
	5th	11241.7 ± 3311.1 ***	7285.1 ± 2154.0	57.0 ± 28.2 ***	26.5 ± 16.5	11.9 ± 9.1 ***	4.7 ± 2.5
	6th	10720.7 ± 2817.0 ***	6036.0 ± 2182.3	47.9 ± 19.2 *	25.7 ± 14.2	15.4 ± 5.5 ***	5.8 ± 3.3
	All	10463.1 ± 3356.7 ***	6553.8 ± 2203.5	51.9 ± 28.8 ***	29.2 ± 24.3	12.1 ± 8.1 ***	4.9 ± 4.6

Values are means ± standard deviation

PE: physical education, SC: step count (steps/day), MVPA: moderate-to-vigorous physical activity (minutes/day),

VPA: vigorous physical activity (minutes/day)

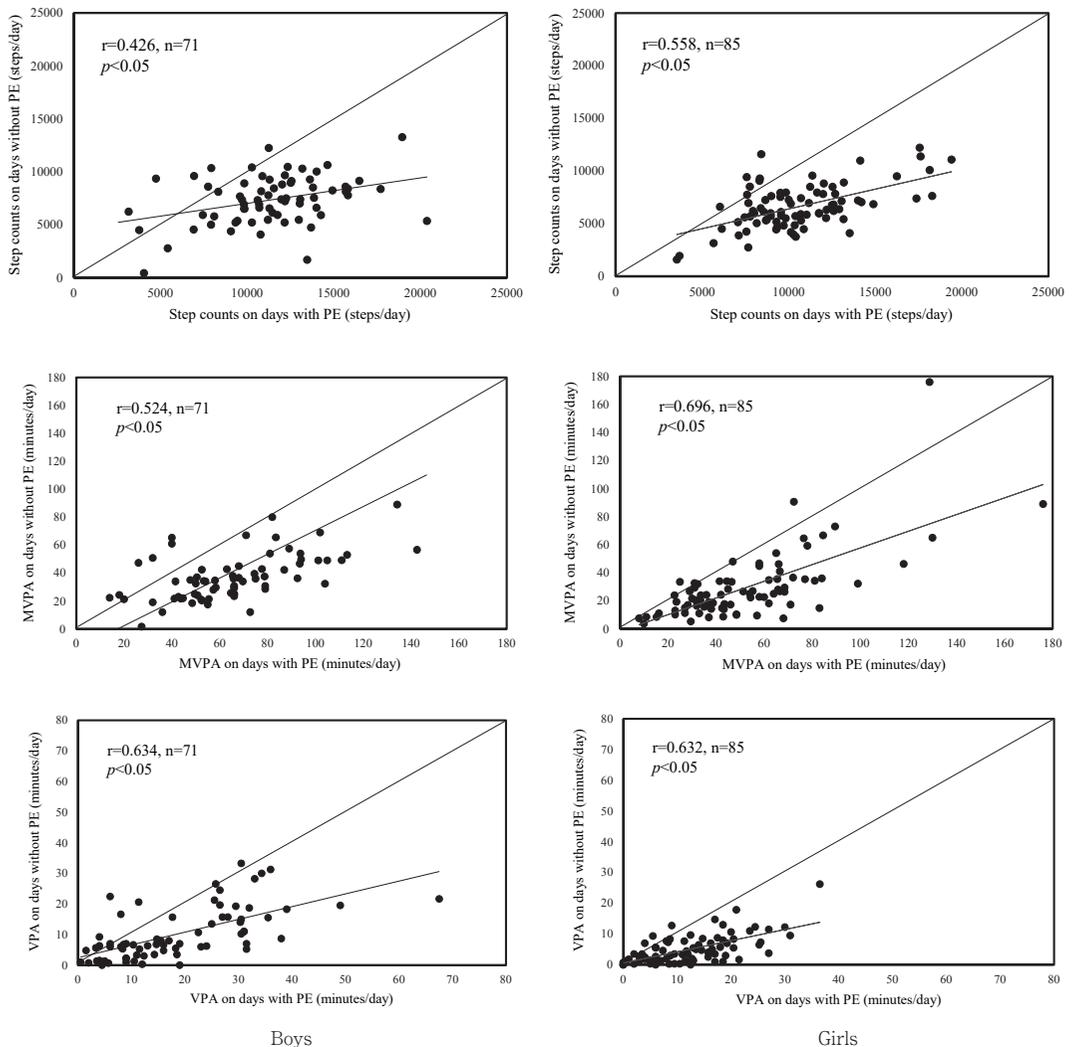
Significantly difference between physical activity with PE and physical activity without PE: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

2. 小学生児童の体育授業がある日とない日の日常の身体活動量の関係

Figure 1は、小学生児童の体育授業がある日とない日の日常の身体活動量の関係を示した。体育授業がある日と体育授業のない日の歩数、MVPA および VPA には、正の相関関係が認められた ($p < 0.05$)。

Ⅳ. 考察

わが国の小学生児童における歩数の研究は、歩数のデータが示されている1979年からの報告で、年代が現在に近づくにつれ減少する傾向であることを報告している(足立ほか, 2007)。これまでわが国の歩数に関する研究は、これまで主に用いられてきたライフ



PE: physical education, SC: step count (steps/day), MVPA: moderate-to-vigorous physical activity (minutes/day), VPA: vigorous physical activity (minutes/day)

Figure 1 Relationship between physical activity with PE and physical activity without PE in elementary school children

コーダ（スズケン社製）で多く報告されている（埜・野井，2018；笹山ほか，2009；足立ほか，2007；安部ほか，2004；三村ほか，2005）。1970年代，小学生児童の一日の歩数では，平日約13000～18000歩（波多野，1979），2003～2004年までの調査において平日約18000～14000歩（足立ほか，2007），2016年男子が約16000歩，女子が約13000歩（埜・野井，2018）であった。加賀ほか（1997）は，男子の体育授業がある日の歩数が15160 ± 5284歩，体育授業がない日が13500 ± 4389歩，女子の体育授業がある日が12427 ± 4229歩，体育授業がない日が10499 ± 3234歩を示し，男女ともに体育授業がある日の歩数は，体育授業がない日の歩数と比較して有意に高いことを報告している。本研究では，男子の体育授業がある日が11239.1 ± 3516.5歩，体育授業がない日が約7241.7 ± 2441.6歩，女子の体育授業がある日が10463.1 ± 3356.7歩，体育授業がない日が6553.8 ± 2203.5歩を示し，過去の報告と比較して低い値を示した。本研究の加速度計ActiGraphを用いた歩数の研究は，わが国において報告は見あたらない。加速度計ActiGraphを用いた小学生児童の歩数の精度は，トレッドミル多段階漸増運動負荷テストを用いて実際の歩数と加速度計ActiGraphの歩数の関係を検討した結果，実際の歩数と測定誤差が大きいため，さらに加速度計ActiGraphの精度の検証が必要であることを報告している（秋武ほか，2023）。これらを考慮に入れると，本研究の加速度計ActiGraphを用いた身体活動量の報告は，わが国において報告が少ないことから，今回の結果は，慎重に取り扱う必要があると考える。

わが国では，子どもの身体活動ガイドライン「アクティブ・チャイルド60min」において「一日に少なくとも60分の中等度の身体活動を，毎日または少なくとも週のうちほとんどの日に行う」という推奨値が提示されている（公益財団法人日本スポーツ協会，2010）。

世界保健機関（2022）は，5～17歳の国際的な身体活動ガイドラインとして，一日あたり少なくとも60分以上のMVPAを推奨している。子どもの身体活動ガイドラインを推奨しているもののアメリカやオーストラリアでは，一日のMVPAが60分以下であることを報告し（Australian Bureau of Statistics, 2013; Troiano et al., 2008），一日のMVPAの活動時間が充足していないことが明らかになっている。Nader et al.（2008）は，1991年から2007年までの縦断研究において9歳から15歳にかけて，一日当たりのMVPAが平日で181.8分から49.2分に，休日で178.6分から35.1分に減少したことを報告している。本研究では，男子の体育授業がある日のMVPAが65.9 ± 28.4分，体育授業がない日のMVPAが41.5 ± 45.2分，女子の体育授業がある日のMVPAが51.9 ± 28.8分，体育授業がない日のMVPAが29.2 ± 24.3分を示し，男女ともに体育授業がある日のMVPAが，体育授業がない日のMVPAと比較して有意に高い値を示した（ $p < 0.05$ ）。本研究で男子の体育授業があった日のMVPAは，子どもの身体活動ガイドラインを充足していた。しかし，男子の体育授業がない日のMVPA，体育授業の有無にかかわらず女子のMVPAは，子どもの身体活動ガイドラインを充足していないことが明らかとなった。男子の体育授業がある日のMVPAは，身体活動量ガイドラインの充足に貢献していることが考えられ，体育授業を通して身体活動を促すことの重要性が示唆された。

小学4年生から6年生の児童を対象に体育授業がある日の歩数および運動強度は，体育授業がない日の歩数および運動強度と比較して，有意に高かったことを報告している（上地ほか，2009）。一方で，小学5，6年生の児童を対象に体育授業がある日の歩数は，体育授業がない日の歩数に比べて有意に高かったが，体育授業がある日の運動強度は，体育授業がない日の運動強度に比べて統計的な差が

認められなかった(安部ほか, 2004). 本研究では, 男女ともに体育授業がある日の歩数, MVPA および VPA が, 体育授業がない日の歩数, MVPA および VPA と比較して有意に高い値を示した ($p < 0.001$). また体育授業がある日と体育授業のない日の歩数, MVPA および VPA には, 正の相関関係が認められた ($p < 0.05$). 本研究結果から, 体育授業がある日の身体活動は, 身体活動を促進するために体育授業の役割が大きいことが示唆された. 小学校では, 学習指導要領に基づく体育授業が実施されているもののその時数は限られている(文部科学省, 2017). そのため体育授業のみで推奨値を達成することが難しく, 体育授業以外での身体活動を促すことが重要である(根本ほか, 2017). 本研究の体育授業がある日の歩数, MVPA および VPA は, 体育授業がない日の歩数, MVPA および VPA と関連が認められたことから, 体育授業に頼った身体活動促進のみならず, 休み時間や学校以外の放課後, 家庭生活などを通して, 身体活動を促すことが重要であることが示唆された. しかし, これらの結果は, 体育授業がある日であっても体育授業のない日であっても身体活動量が低いことから, 身体活動を促す取り組みが重要であることが示唆された.

本研究の限界点は, 学年や性別によって身体活動量に統計的な差が認められた場合や認められなかった場合もあり, 学年や性別の理由を特定できなかつた点である. 今後は, 小学校体育科の領域や単元の内容を考慮に入れて(春日ほか, 2020), 体育授業の時間内の身体活動量を検討していくことが望まれる.

V. 結論

本研究は, 小学生児童の体育授業の有無による日常の身体活動量の比較を検討することを目的とし, 以下の知見を得た.

- 1) 男子の体育授業がある日の歩数が 11239.1 ± 3516.5 歩, 体育授業がない日の

歩数が 7241.7 ± 2441.6 歩, 体育授業がある日の MVPA が 65.9 ± 28.4 分, 体育授業がない日の MVPA が 41.5 ± 45.2 分, 女子の体育授業がある日の歩数が 10463.1 ± 3356.7 歩, 体育授業がない日の歩数が 6553.8 ± 2203.5 歩, 体育授業がある日の MVPA が 51.9 ± 28.8 分, 体育授業がない日の MVPA が 29.2 ± 24.3 分, 体育授業がある日の歩数および MVPA が, 体育授業がない日の歩数および MVPA に比べて有意に高い値を示した ($p < 0.001$).

- 2) 体育授業がある日と体育授業のない日の歩数, MVPA および VPA には, 男女ともに正の相関関係が認められた ($p < 0.05$).

利益相反自己申告: 著者全員が利益相反はない.

文献

- 安部恵子・三村寛一・鉄口宗弘・勝野眞吾 (2004) 小学校高学年児童における日常の身体活動量に関する研究. 教育医学, 50(2): 106-114.
- 足立 稔・笹山健作・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・田中宏暁・齋藤慎一・吉武 裕 (2007) 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: 347-356.
- 秋武 寛・鉄口宗弘・三村寛一 (2023) 小学生児童における手首および腰部装着時の加速度計 ActiGraph の歩数の精度. 大阪体育学研究, 62: 1-10.
- Association for Physical Education (2008) Health position paper. Physical Education Matters, 3: 8-12.
- Australian Bureau of Statistics (2013) Australian Health Survey: Physical Activity. <http://www.abs.gov.au/AUSSTATS/abs@.nsf/DetailsPage/4364.0.55.0042011-12?OpenDocument> (accessed 2023-02-28)
- 埴 佐敏・野井眞吾 (2018) 小学生の目標身

- 体活動時間確保のための強度別歩数指標の試み. 発育発達研究, 78: 13-23.
- 波多野義郎 (1978) 現代っ子はどれだけ動いているか. 体育科教育, 27: 11-14.
- Hills, A. P., Dengel, D. R., and Lubans, D. R. (2015) Supporting public health priorities: recommendations for physical education and physical activity promotion in schools. *Prog. in Cardiovascular Dis.*, 57: 368-374.
- Hollis, J. L., Williams, A. J., Sutherland, R., Campbell, E., Nathan, N., Wolfenden, L., Morgan, P. J., Lubans, D. R., and Wiggers, J. (2016) A systematic review and meta-analysis of moderate-to-vigorous physical activity levels in elementary school physical education lessons. *Prev. Med.*, 86: 34-54.
- Institute of Medicine (2013) *Educating the Student Body: Taking Physical Activity and Physical Education to School*. Washington DC: National Academics Press.
- Janssen, I. and LeBlanc, A. G. (2010) Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7: 40.
- Janz, K. F., Burns, T. L., Levy, S. M., Torner, J. C., Willing, M. C., Beck, T. J., Gilmore, J. M., and Marshall, T. A. (2004) Everyday activity predicts bone geometry in children: The Iowa bone development study, *Med. Sci. Sports Exerc.*, 36 (7) : 1124-1131.
- 加賀 勝・高橋香代・鈴木久雄・池田延行 (1997) 小学生における体育授業中の活動量が日常生活活動量に及ぼす影響. *スポーツ教育学研究*, 17 (2) : 95-103.
- 春日晃章・大坪健太・鈴木康介・渡邊雄介・小長谷研二 (2020) 中学校女子の体育授業における身体活動量の個人差および種目間差. *体育測定評価研究*, 19 : 30-38.
- 公益財団法人日本スポーツ協会 (2010) 子どもの身体活動ガイドライン. アクティブ・チャイルド 60min. -子どもの身体活動ガイドライン-. 竹中晃二 (編), 日本体育協会 (監修), サンライフ企画, 東京.
- Lonsdale, C., Rosenkranz, R. R., Peralta, L. R., Bennie, A., Fahey, P., and Lubans, D. R. (2013) A systematic review and meta-analysis of interventions designed to increase moderate-to-vigorous physical activity in school physical education lessons. *Preventive Medicine*, 56: 152-161.
- 三村寛一・鉄口宗弘・安部恵子・舛屋 剛・斎藤誠二・吉田智美・塩野祐也 (2005) 発育期における子どもの適正運動量測定システム及び運動プログラムの開発-ライフコードを用いた小学生における一日の活動量-. *医科学応用研究財団研究報告*, 2 : 85-91.
- 文部科学省 (2017) 小学校学習指導要領解説 体育編.
https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afildfile/2019/03/18/1387017_010.pdf (参照日 2023年2月6日)
- Nader, P. R., Bradley, R. H., Houts, R. M., McRitchie, S. L., and O'Brien, M. (2008) Moderate-to-vigorous physical activity from ages 9 to 15 years. *JAMA*, 300 (3): 295-305.
- 根本裕太・稲山貴代・北畠義典・荒尾 孝 (2017) 小学5年生を対象とした身体活動量増加を促す授業介入効果の検討. *運動疫学研究*, 19 (1) : 12-23.
- Pulsford, R. M., Cortina-Borja, M., Rich, C., Kinnafick, F-E., Dezateux, C., and Griffiths, L. J. (2011) Actigraph accelerometer-defined boundaries for sedentary behaviour and physical activity intensities in 7 year old children. *PLoS ONE*, 6 (8): e21822.
- Sallis, J. F., Prochaska, J. J., and Taylor, W. C. (2000) A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 32: 963-975.
- 笹山健作・沖嶋今日太・水内秀次・足立 稔

- (2009) 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, 58 : 295-304.
- Strong, W. B., Marina, R. M., Blimkie, C. R., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., Hergenroeder, A. C., Must, A., Nixon, P. A., Pivarnik, J. M., Rowland, T., Trost, S., and Trudeau, F. (2005) Evidence based physical activity for school-age youth. *J. Pediatric*, 146: 732-737.
- スポーツ庁 (2022) 令和4年度全国体力・運動能力, 運動習慣等調査結果
https://www.mext.go.jp/sports/b_menu/toukei/kodomo/zencyo/1411922_00004.html (参照日 2023年2月6日)
- Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Masse, L. C., Tilert, T., and McDowell, M. (2008) Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Med and Science in Sports and Exercise*, 40: 181-188.
- 上地広昭・丹 信介・森田俊介・木下勝統・竹中晃二 (2009) 小学生における体育授業および休み時間の外遊びへの参加が身体活動量に及ぼす影響. 山口大学教育学部研究論叢. 自然科学, 58 (2) : 149-153.
- United States Government (2010) U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Division of Adolescent and School Health. *Strategies to improve the quality of physical education*. Washington, DC.
- Wang, Y., and Lobstein, T. (2006) Worldwide trends in childhood overweight and obesity. *International Journal of Pediatric Obesity*, 1: 11-25.
- Waters, E., de Silva-Sanigorski, A., Burford, B. J., Brown, T., Campbell, K. J., Gao, Y., Armstrong, R., Prosser, L., and Summerbell, C. D. (2011) Interventions for preventing obesity in children (Review). *Cochrane Database System Review*, 12: 1-224.
- World Health Organization (2022) *Physical Activity*.
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity> (accessed 2023-03-03)

謝辞

本研究の趣旨にご理解, ご協力いただきました子ども, 保護者のみなさま, 先生方に, 心より感謝申し上げます. また測定にあたり, ご協力いただきました学生のみなさまに心より感謝申し上げます.

(2023年5月1日受付)
(2023年8月21日受理)