

令和 2 年 7 月 8 日現在

機関番号：33403

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K13210

研究課題名(和文) 長期間継続測定した幼児の身体活動量の変動パターンと体力および生活習慣との関連

研究課題名(英文) Relationship between fluctuation patterns of preschoolers' physical activity measured over a year in relation to their physical fitness and lifestyle

研究代表者

出村 友寛 (Demura, Tomohiro)

仁愛大学・人間生活学部・准教授

研究者番号：10634420

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,400,000円

研究成果の概要(和文)：近年、日本では交通の利便化、遊び場の減少、テレビゲームの普及など子どもを取り巻く環境の変化に伴い、子どもの身体活動の減少や体力の低下などが報告されている。歩数に加え運動強度を測定し、長期間(1年程度)の分析を行うことで身体活動量の変動パターンの解明や体力および生活習慣の関連について検討することを本研究の目的とした。

身体活動量と気象データ、体力、および生活習慣との関係を検討することで年間を通し、春や秋に歩数が増え、身体活動が活発になる傾向を客観的に確認することができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

幼児期の日常の身体活動量に関する研究は、近年歩数に加え、運動強度が注目され、加速度計を利用した研究が進められてきている。しかし、幼児に加速度計を装着し、数日間連続して日常の身体活動量を測定することは困難である。また、年間の変動や季節要因に関するこれまでの研究では、質問紙法が用いられるか、1週間程度歩数を測定し、比較検討するにとどまっている。しかし、本研究では、長期間(1年以上)継続して歩数や運動強度を測定し季節要因、体力や生活習慣との関連を確認した。これまで明らかにできていなかったが、幼児の日常の身体活動量について客観的な知見を得ることができた。

研究成果の概要(英文)：Recently, it has been reported in Japan that as children's physical activity has decreased, so has their physical strength. This has been attributed to the changes in their environment including convenience of transportation, fewer playgrounds, and an increase in video games. This study elucidates the variation patterns of physical activity and examines the relationship between physical fitness and lifestyle by measuring exercise intensity and number of steps taken and by measuring the preschoolers' exercise intensity as well as the number of steps they take from home to school and vice versa using a small activity meter and by conducting a long-term analysis of approximately one year.

By studying the relationship between the amount of physical activity, meteorological data, physical fitness, and lifestyle, the tendency that physical activity increased due to an increase in the number of steps during spring and autumn was objectively confirmed.

研究分野：測定評価

キーワード：幼児 身体活動量 運動強度 長期間

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

本研究に関連する国内・国外の研究動向および位置づけ

近年、日本では交通の利便化、遊び場の減少、テレビゲームの普及など子どもを取り巻く環境の変化に伴い、子どもの身体活動の減少や体力の低下などが報告されている。子どもの体力低下の間接的な要因として生活習慣の乱れが挙げられ、屋内遊びの増加を含めた身体活動量の減少が直接的な原因と考えられている。幼児期の日常の身体活動量に関する研究は、近年歩数に加え、運動強度が注目され、加速度計を利用した研究が進められてきている。しかし、幼児に加速度計を装着し、数日間連続して日常の身体活動量を測定することは困難である。そのため、子どもの身体活動量に関する、国を代表するデータは見られず、具体的なガイドラインが設定されていないのが現状である。また、年間の変動や季節要因に関するこれまでの研究では、質問紙法が用いられるか、1週間程度歩数を測定し、比較検討するにとどまっている。そのため、これらについても十分に検討されていない。

以上のことから、長期間(1年程度)にわたり、歩数に加え運動強度を測定し、分析することで貴重な知見が得られ、さらに年間を通じた変動パターンに個人差が認められるのではないかと考えた。それとともに、体力や生活習慣との関係を検討することで有益な知見が得られると考えた。

2. 研究の目的

(1) 身体活動量の変動パターンの解明

幼児の1年間継続測定した身体活動のデータを利用し、変動パターンを分類、検討することを目的とした。

(2) 身体活動量の変動パターンと体力および生活習慣の関連

1年目および2年目で分類されたパターンと体力および生活習慣との関連を明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 対象

調査対象は、福井県内の同じ保育園に通う4歳児クラスに所属する幼児21名(男児11名、女児10名:2017年)および幼児17名(男児10名、女児7名:2018年)であった。

(2) 評価変数および解析

三軸加速度センサー内蔵活動量計(Active Style Pro HJA-750C, Omron Healthcare, Japan)により、登園時の午前中(登園から昼食まで約3時間)計測を行い、午前中(9~12時)の歩数および中強度以上の身体活動時間(<3, 4METs (Sasaki, et al., 2013), MVPA)の1ヵ月間の平均値を評価変数として用いた。

運動能力として、25m走タイム(秒)、立ち幅跳び(cm)およびテニスボール投げ(m)の3種目を文部科学省の幼児の運動能力調査実施要領に従い測定した。測定時期は5月後半であった。

気象データは、測定園のある地点の降水量、気温、および日照時間の月平均値を気象庁のホームページから入手した。

男女別に各月のMVPAを従属変数、気象データ(降水量、気温、および日照時間)を独立変数として回帰分析を実施した。

歩数およびMVPAと運動能力(3種目)との間でピアソンの積率相関係数を算出した。

本研究における統計的な有意水準は、5%とした。

4. 研究成果

(1)-1 歩数と気象データの回帰分析(身体活動量の変動パターンの解明)

12ヶ月測定した月別の歩数とその月の気象データについて回帰分析を行った結果、男女ともに歩数と気温との間に有意な2次回帰式(男児: $Y = -8.116x^2 - 272.4x + 1668.4$ (R²乗値: 0.65)、女児: $Y = -5.756x^2 - 204.4x + 1916.2$ (R²乗値: 0.56))が得られた(図1参照)。極大値は、男児は16.7°Cで3954歩、女児は17.7°Cで3730歩であった。その他の気象データと歩数の間に有意な回帰式は得られなかった。季節要因として、「気温」が幼児の歩数に影響を及ぼすことが明らかとなった。

以上から、気温と幼児の午前中の歩数との間に曲線関係が確認され、男女とも17°C付近

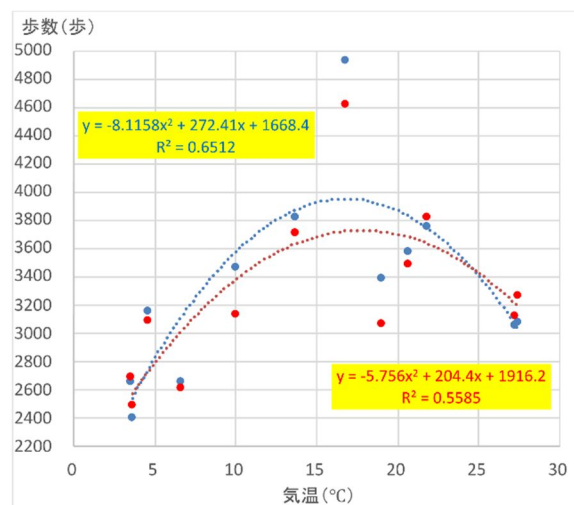


図1. 平均気温と歩数の散布図と回帰式

で歩数が多くなった。一方、降水量および日照時間と歩数との関係は認められなかった。

(1)-2 中強度以上の身体活動時間と気象データの回帰分析（身体活動量の変動パターンの解明）

12ヶ月測定した月別の中強度以上の身体活動時間（MVPA）とその月の気象データについて回帰分析を行った結果、男女ともにMVPAと気温との間に有意な3次回帰式（男児： $Y = -0.019x^3 + 0.452x^2 - 2.666x + 215.64$ （R2乗値: 0.72））、女児： $Y = -0.038x^3 + 1.434x^2 - 11.445x + 267.53$ （R2乗値: 0.65））が得られた（図2参照）。

その他の気象データとMVPAに有意な回帰式は得られなかった。このことから、季節要因として、「気温」が幼児のMVPAに影響を及ぼすことが明らかとなった。

様々な角度から検討を行い、非常に有益な知見を得ることができた。特に長期間（1年間）に渡り身体活動を測定できたことで、これまで感覚的に語られてきた、年間通した変化について検討することができた。

しかし、幼児の身体活動には内的要因、外的要因として非常に多くの要因が関わっており、本研究でもそれらの影響を明らかにしようと試みたが、一部一致した結果が得られず、検討の余地は残されている。

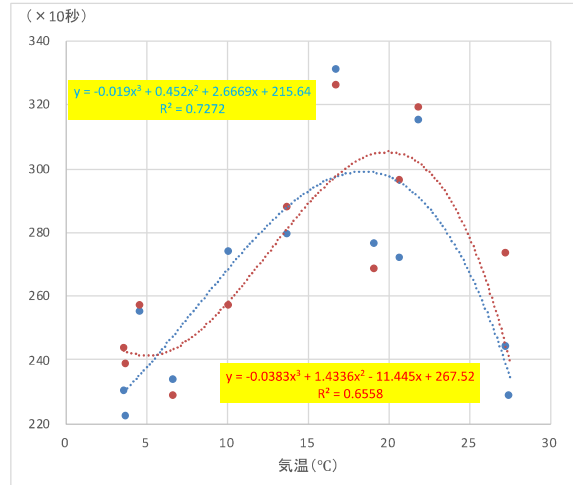


図2. 平均気温とMVPAの散布図と回帰式

(2) 身体活動量と運動能力の関係（2018年6月）

1ヶ月間の歩数およびMVPAとその月に測定した運動能力（3種目）との間でピアソンの積率相関係数を算出した。

【身体活動量と運動能力との関係について】

MVPAと25m走との間に有意な中程度の負の相関（ $r = -0.53$: 表1参照）が認められた。また、MVPAと立ち幅跳び、歩数とテニスボール投げとの間に有意な中程度の正の相関（ $r = 0.51, 0.50$: 表1参照）が認められた。

【その他】

身長と体重との間に有意な中程度の正の相関（ $r = 0.64$: $p < 0.05$ ）が認められた。25m走と立ち幅跳び、テニスボール投げとの間に有意な中程度の負の相関（ $r = -0.85, -0.51$: $p < 0.05$ ）が認められた。また、テニスボール投げと歩数の間に有意な中程度の正の相関（ $r = 0.50$: $p < 0.05$ ）が認められた。

表1. 歩数、MVPAと運動能力の関係

		身長	体重	25m	立ち幅	ボール	歩数	MVPA
身長 (cm)	r	1						
	p							
体重 (kg)	r	0.64	1					
	p	0.01						
25m (秒)	r	-0.02	-0.33	1				
	p	0.94	0.19					
立ち幅跳び (cm)	r	-0.10	0.25	-0.85	1			
	p	0.71	0.33	0.00				
テニスボール投げ (cm)	r	0.34	0.44	-0.51	0.58	1		
	p	0.18	0.08	0.04	0.01			
歩数 (歩)	r	-0.18	-0.02	-0.30	0.32	0.50	1	
	p	0.50	0.93	0.25	0.21	0.04		
MVPA (秒)	r	-0.04	0.13	-0.53	0.51	0.35	0.75	1
	p	0.89	0.63	0.03	0.04	0.17	0.00	

黄色網掛け: $p < 0.05$

1ヶ月間測定した幼児の身体活動量と体力との関係を検討した結果、身体活動の質（中強度以上の身体活動時間（MVPA））の高い幼児が25m走タイムや立ち幅跳び距離が優れ、量（歩数）の多い幼児がテニスボール投げが優れる傾向にあることが明らかとなった。

(3) 身体活動量と生活習慣および運動能力との関係 (2017年6月)

1ヶ月間の歩数およびMVPAとその月に測定した運動能力(3種目)および睡眠時間との間でピアソンの積率相関係数を算出した。

男児においては、身長と体重、中強度以上の活動時間と25m走および歩数、睡眠時間と25m走の間に有意な相関関係が認められた($r=-0.63-0.83$; 表2参照)。女児においては、身長と体重、中強度以上の活動時間と歩数、25m走と立ち幅跳びおよびテニスボール投げ、の間に有意な相関関係が認められた($r=-0.70-0.71$; 表2参照)。

男児は、中強度以上の活動時間が長いと25m走が速く($r=-0.63$)、睡眠時間が長いと25m走が遅い($r=0.49$)傾向にあった。質問紙調査による睡眠の調査は客観的なデータを得ることが難しい(Motegi and Ohya, 2005)ことも考慮し、今後も慎重に検証していきたい。女児については、着目した中強度以上の活動時間および睡眠時間とその他の変数との間に関係は認められなかった。女児に関しては、幼児期からすでに社会的・文化的影響を受け、男女別々の行動様式や活動内容を示すことが関係していると考えられる。

表2. 歩数、MVPAと運動能力、睡眠時間の関係

variable in consideration		Height	Weight	25m run	Standing long jump	Tennis ball throwing	Number of steps	MVPA	Sleep time	
age	Height	r	1.000	.714 *	-.031	.197	.468	-.374	-.273	.042
		p		.004	.916	.501	.091	.187	.344	.888
	Weight	r	.831 *	1.000	-.236	.457	.508	-.229	-.266	.017
		p	.000		.416	.100	.064	.431	.358	.954
	25m run	r	-.007	-.142	1.000	-.702 *	-.650 *	-.028	-.100	.101
		p	.979	.586		.005	.012	.925	.734	.730
	Standing long jump	r	-.025	-.033	-.476	1.000	.409	-.055	-.091	-.143
		p	.925	.900	.054		.146	.851	.757	.626
	Tennis ball throwing	r	-.297	-.126	-.273	.132	1.000	-.036	.022	-.087
		p	.247	.629	.289	.614		.903	.941	.768
	Number of steps	r	-.281	-.154	-.352	-.096	.127	1.000	.692 *	-.202
		p	.275	.554	.166	.713	.626		.006	.488
	MVPA	r	-.375	-.129	-.634 *	.200	.104	.721 *	1.000	-.381
		p	.138	.623	.006	.441	.690	.001		.179
	Sleep time	r	.056	.067	.492 *	-.249	-.016	-.033	-.342	1.000
		p	.831	.798	.045	.335	.951	.901	.179	

note) r: correlation coefficient, *: $p<0.05$, : boys, : girls

まとめ

身体活動量と気象データ、体力、および生活習慣との関係を検討することで年間を通し、春や秋に歩数が増え、身体活動が活発になる傾向を客観的に確認することができた。しかし、当初の目的であった、個人差や変動パターンについて十分な知見を得ることができなかった。また、一部一致した結果が得られなかったことから検討の余地が残されており、今後も被検者数を増やしながらか検討を続けていきたい。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計8件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 3件）

1. 発表者名 Tomohiro Demura
2. 発表標題 RELATIONSHIP BETWEEN PHYSICAL ACTIVITY LEVEL, SLEEPING TIME AND EXERCISE CAPACITY IN YOUNG CHILDREN.
3. 学会等名 European College of Sports Science (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tomohiro Demura
2. 発表標題 Study on how the level of physical activity level and capacity for exercise (changes in May and October) in young children and related.
3. 学会等名 Japanese Society of Education and Health Science (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 出村 友寛
2. 発表標題 2017年の各月の気象と幼児の午前中の歩数との関係.
3. 学会等名 日本発育発達学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tomohiro Demura
2. 発表標題 Relationship between physical activity level, sleeping time, and exercise capacity in young children
3. 学会等名 European College of Sport Science (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 出村友寛
2. 発表標題 1カ月測定した幼児の身体活動量と体力との関係.
3. 学会等名 日本教育医学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 出村友寛
2. 発表標題 2018年の各月の気象と幼児の午前中の歩数との関係.
3. 学会等名 日本体育学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 出村友寛
2. 発表標題 各月の気象と幼児の午前中の中強度以上の身体活動時間 (MVPA) との関係 -2018年の1月から12月まで-.
3. 学会等名 日本体育測定評価学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 出村友寛
2. 発表標題 2017年の各月の気象と幼児の午前中の中強度以上の身体活動時間 (MVPA) との関係.
3. 学会等名 日本発育発達学会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----