

中山間地域在住の幼児の運動習慣は長期に定着し、体力・運動能力の保持・増進に寄与するか？

—縦断研究—

安部孝文*

田中千晶** 福島教照*** 岡田真平**** 鎌田真光***** 内尾祐司*

抄録

目的：中山間地域に住む幼児を1年間追跡し、体力・運動能力と運動習慣の長期的な関連を以下の2点から明らかにする。A. 体力・運動能力および運動習慣は、1年後にどの程度維持するか。B. ベースライン時の体力・運動能力、運動習慣は、1年後の体力・運動能力に関連するか。

方法：本研究は、島根県雲南市の公立就学前施設14施設の年中児を対象にベースライン調査(2015年)と1年後の追跡調査による前向きコホート研究である。本研究では、122人(85.9%)のデータが解析対象となった。評価項目は、体力・運動能力(25m走、ソフトボール投げ、立ち幅跳び、跳び越しくぐり、バランス歩行)、運動習慣を3つの項目で評価した。質問紙による1)体を動かす遊び時間、2)座位(テレビ・ビデオ視聴)時間、3)軸活動量計による3)身体活動量(歩数)を調査した。目的Aは1年後の持ち越しの程度をスピアマン順位相関係数で検証した。目的Bは1年後の総合体力・運動能力を従属変数、ベースラインの運動習慣、体力・運動能力の各項目、就学前施設、性、BMI、月齢、朝食、保護者の教育暦および就労状況を説明変数とする重回帰分析を行った。

結果：目的Aの結果、体力・運動能力の各項目について、中程度以上の相関関係が認められた($0.50 \leq r \leq 0.65$)。特に、25m走、ソフトボール投げ、立ち幅跳びは高い相関関係であった。一方で、運動習慣のうち体を動かす遊び時間は、低い相関関係だった($r=0.27$)。目的Bの結果、1年後の総合的な体力・運動能力は、25m走($\beta=-0.336$)及び立ち幅跳び($\beta=0.332$)と有意な関連が認められたが、運動習慣との関連は認められなかった。

結論：中山間地域在住の年中の幼児において、走力及び跳力は長期的な関連が見られた。しかし、運動習慣は1年後の総合的な体力・運動能力と有意な関連は見られなかった。統計学的検定力の小ささが考えられるため、対象者数の確保および解析方法の検討など今後の課題とする。

キーワード：身体活動、体力、運動、幼児、縦断研究

* 島根大学 〒693-8501 島根県出雲市塩冶町 223-8

** 桜美林大学 〒194-0294 東京都町田市 常盤町 3758

*** 東京医科大学 〒160-0022 東京都新宿区新宿 6丁目 1-1

**** (公財)身体教育医学研究所 〒389-0402 長野県東御市布下 6-1

***** ハーバード大学公衆衛生大学院 401 Park Drive, 4th floor, Boston, MA 02215, USA

Do Physical activity habits and physical fitness track after 1 year in Japanese community-dwelling young children?

—A 1-year Prospective Cohort Study—

Takafumi ABE *

Chiaki TANAKA ** Noritoshi FUKUSHIMA *** Shinpei OKADA ****

Masamitsu KAMADA ***** Yuji UCHIO *

Abstract

【Objectives】 To objectives of this study were to assess physical activity habits and physical fitness over 1 year period in Japanese community-dwelling young children. 【Methods】 This study was a 1-year prospective cohort study. A total of 122 young children (85.9%) aged 5 years participated in both baseline and follow-up surveys. Physical activity habits were assessed by exercise and playing time and sedentary (TV and video watching) time by questionnaire and physical activity (step) by the accelerometer. Physical fitness was assessed by five performance tests (25m run, softball throw, standing long jump, jump and crawl, dynamic balance walk). The stability of physical activity habits and physical fitness over the 1-year period was analyzed by Spearman rank order correlations. Multiple regression analysis analyzed the association between total physical fitness at 1-year follow-up and baseline status: three physical activity habits, three physical fitness performance (25m run, standing long jump and dynamic balance walk), preschool, sex, age (month), breakfast, education years of parents and employment of parents. 【Results】 Five physical fitness performance exhibited tracking from moderate to strong based on Spearman correlations ($0.50 \leq r \leq 0.65$) at 1-year follow-up. 25m run, softball throw and Standing long jump were strong correlations. Exercise and playing time in physical activity habits was the weak correlations ($r=0.27$) at 1-year follow-up. Total physical fitness at 1-year follow-up was associated 25m run ($\beta = -0.336$) and standing long jump ($\beta = 0.332$) at baseline. But, physical activity habits were not associated. 【Conclusion】 The findings suggest that physical fitness (25m run and standing long jump) was associated long term in Japanese community-dwelling young children. Physical activity habits were not associated.

Key Words: physical activity, physical fitness, exercise, young children, prospective study

*Shimane University, 223-8 Enya-cho, Izumo, Shimane 693-8501, Japan

**J. F. Oberlin University, 3758, Tokiwamachi, Machida, Tokyo 194-0294, Japan

***Tokyo Medical University, 6-1-1, Shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo 160-8402, Japan

****Physical Education and Medicine Research Foundation, 6-1 Nunoshita, Tomi City, Nagano, 389-0402, Japan

*****Harvard T.H. Chan School of Public Health, 401 Park Drive, 4th floor, Boston, MA 02215, USA

1. はじめに

成人期において適切な運動・身体活動の実施は、心身の健康の維持・増進に寄与することが明らかとなっている。厚生労働省は、「健康づくりのための身体活動基準 2013」において、科学的根拠に基づく基準値として成人（18～64歳）を対象に3メッツ以上の中高強度の身体活動を1日60分以上、さらにメタ解析の結果から現在より10分多く体を動かすことを推奨している。一方で、子どもに関する指針は、6～17歳の子どもを対象とする「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～（日本体育協会）」が策定されている。また、運動習慣の基盤づくりに向けて幼児を対象とする「幼児期運動指針（文部科学省）」が策定されており、1日60分以上の身体活動（からだを動かすこと）が、基準値として示されている。しかし、成人に比べて子どもの運動習慣（運動・身体活動）の研究は十分蓄積されておらず、この子どもの基準値策定に必要なエビデンスが不足している。

文部科学省（スポーツ庁）が行った学童期以降の体力・運動能力に関する調査では、運動習慣の2極化が指摘されている。これらの対策には、学童期はもちろんであるが、幼児期から適切に対処していくことが必要である。しかし、幼児期から長期的に影響を評価する研究は国内外において決して多いとはいえない。特に、幼児期の体力・運動能力の低さや運動習慣の少なさは、学童期以降にも影響していることが考えられるため、それらの状況を明らかにしていくことは重要である。さらに国内の先行研究は、都市部在住の幼児を対象にしたものが多いことを考えると、少子化の急速な進展など環境の異なる中山間地域に住む幼児を対象とする検証は、社会的な意義があると考えられる。

2. 目的

本研究の目的は、中山間地域に住む幼児（年中児）を1年間追跡し、体力・運動能力、運動習慣の長期的な関連を以下の方法により明らかにする。

A. 体力・運動能力及び運動習慣は、1年後にどの程度維持するか。

B. ベースライン時の体力・運動能力及び運動習慣は、1年後の体力・運動能力に関連するか。

3. 方法

3-1. 対象者

本研究は、島根県雲南市の公立の就学前施設14施設（認定こども園1施設・保育園6施設・幼稚園7施設）に通う年中児を対象に2015年から1年間の追跡調査を実施した。調査に参加したベースライン時の年中児の対象者数は、142人であった。本研

究では、2015年あるいは2016年のいずれかの調査時に保護者の同意なし、欠席及び転出・入のため追跡調査できなかった幼児を除外した。分析対象者は、122人（85.9%）であった。

本研究は、身体教育医学研究所うなん倫理審査委員会の承認を受けて実施された（H27-10-22-1）。本研究の目的及び内容について、就学前施設長の同意を得た後に、保護者に対して書面及び幼児に対しては口頭にて説明を行い、保護者の同意を得て実施された。

3-2. 評価項目

対象者の基本的な属性として、測定した幼児の身長（cm）と体重（kg）からBody Mass Index（BMI）を算出した。また、性、月齢（生年月日より算出）、幼児の睡眠時間、朝食摂取の頻度（欠食なし・あり）、保護者の教育歴（小学校からの最終学歴までの就学年数）、保護者の就労状況（有無）について、質問紙を用いて保護者に尋ねた。

(1) 体力・運動能力指標

体力・運動能力は、走力として25m走（秒）、瞬発力として立ち幅跳び（cm）、投力としてソフトボール投げ（m）、敏捷性としてとび越しくぐり（秒）、動的平衡力の評価としてバランス歩行（歩数）を測定した。25m走、立ち幅跳び、ソフトボール投げ、とび越しくぐりについては、2回測定したうちの優れた方の値を用いた。バランス歩行は、宮口ら（2011）を参考に3回測定したうちの優れた2回の平均値を用いた。

(2) 運動習慣指標

運動習慣に関する評価として、以下の3つの指標を用いた。

1) 体を動かす遊び時間

幼児期運動指針で利用されている設問を使用した。「平均して一日当たり何分くらい、体を動かしていますか？※全身を使った遊び・運動（鬼ごっこ、かくれんぼ、ボール遊び、すべり台、砂遊びなど）、通園時の歩行や散歩などが含まれます。」平日の場合は、就学前施設内とそれ以外の時間（分）、そして、休日の時間（分）を保護者が回答した。

2) 座位時間

本研究における座位時間の指標は、テレビ・ビデオ視聴時間とし、以下の設問で確認した。「お子さまが、テレビ番組やビデオ作品（園での視聴を除く）を見る時間は、どのくらいですか。」平日及び休日1日の時間（時間・分）を保護者が回答した。

3) 身体活動

身体活動は、3軸活動量計のActive Style Pro HJA-350IT (オムロンヘルスケア社製)により測定した歩数を用いた。測定原則として、水曜日の登園時から装着し、一週間後の水曜日の登園時に回収した。分析には、装着初日である水曜日のデータを除外し、木曜日0時から火曜日の24時までの6日間の記録を用いた。全日数のうち3日間(平日2日及び休日1日)以上の記録があるものを分析に用いた。なお土曜保育の参加は平日として、祝日は休日として集計した。装置の装着については、水泳、着替え、お風呂、午睡、睡眠等のやむを得ない場合を除いて終日装着するようにし、装着しなかった場合は、その時間を保護者が記録した。保護者の記録及び活動量計の装着記録から、1日10時間以上のデータを採用基準とした。

3-3. データ分析

本研究における運動習慣に関する指標の全日代表値は一週間の1日代表値として示すために、平日の代表値の5日間の積算値に休日の2日間の積算値を加えた値を7日で除した値を示した。また測定した体力・運動能力の5項目は、性別及び6か月区分の月齢集団にわけ、項目ごとに3分位(低・中・高)にわけた。各群をそれぞれ得点化(低:1点、

中:2点、高:3点)し、各体力・運動能力項目得点を合計した総合体力・運動能力得点とした。

データ分析に関しては、目的Aについては体力・運動能力、運動習慣の1年後の持ち越しの程度をスピアマン順位相関係数で検証した。目的Bに関しては、従属変数を1年後の総合体力・運動能力得点とし、説明変数をベースラインの各体力・運動能力項目、運動習慣、性、月齢、BMI、睡眠時間、朝食摂取の頻度、就学前施設、保護者の教育年数、保護者の就業状況による重回帰分析を実施した。多重共線性の有無を確認し、最終的に睡眠時間、ソフトボール投げ、とび越しくぐりは除外して分析した。本研究における欠損値は、多重代入法により補完された。本研究の統計解析は、IBM SPSS statistics 23.0 for Windowsを用い、統計的有意水準を5%とした。

4. 結果及び考察

表1に調査対象者のベースライン時点での基本属性を示した。体力・運動能力のソフトボール投げと立ち幅跳びは、男子が女子に比較して優れていた。秋武ら(2016)も、これらの種目について男女差が報告している。運動習慣については、体を動かす遊び時間に有意な差は見られなかったが、身体活動においては、男子が女子に比較して多かった。主観的な質問紙及び客観的な活動量の結果は、女子に比べ男子が多いというBinghamら(2016)のシステム

表1 ベースラインにおける調査対象者の特徴

	合計 (n=122)			女子 (n=62)			男子 (n=60)			P値 ^a
	平均値	±	標準偏差	平均値	±	標準偏差	平均値	±	標準偏差	
月齢	62.2	±	3.3	61.8	±	3.0	62.5	±	3.6	0.28
BMI	15.3	±	1.9	15.4	±	1.0	15.2	±	2.4	0.63
体力・運動能力										
25m 走(秒)	7.1	±	1.1	7.2	±	1.0	7.0	±	1.2	0.42
ソフトボール投げ(m)	4.5	±	2.1	3.5	±	1.2	5.5	±	2.5	<0.01
立ち幅跳び(cm)	95.0	±	19.1	90.6	±	17.1	99.6	±	20.2	<0.01
とび越しくぐり(秒)	17.3	±	5.5	17.3	±	4.0	17.2	±	6.8	0.88
バランス歩行(歩数)	15.2	±	3.8	16.0	±	3.3	14.5	±	4.2	0.03
運動習慣										
体を動かす遊び時間										
全日(分/日)	209.8	±	144.5	186.9	±	117.8	234.1	±	166.7	0.18
平日(分/日)	228.1	±	160.4	209.4	±	130.9	247.9	±	186.7	0.33
休日(分/日)	152.8	±	134.7	125.0	±	105.4	177.9	±	153.6	0.75
座位(テレビ・ビデオ視聴)時間										
全日(分/日)	104.2	±	54.3	102.0	±	50.3	106.1	±	58.4	0.73
平日(分/日)	87.7	±	50.9	88.3	±	44.4	87.2	±	56.8	0.93
休日(分/日)	145.3	±	78.5	136.5	±	77.1	153.5	±	79.7	0.33
身体活動(歩数)										
全日(歩/日)	11751.4	±	2306.0	11524.5	±	2303.6	11969.2	±	2338.2	0.51
平日(歩/日)	12213.6	±	2032.6	11706.6	±	1963.3	12751.4	±	1993.9	0.03
休日(歩/日)	9606.8	±	3516.0	9384.9	±	3113.5	9828.7	±	3927.2	0.65

結果の数値は多重代入前のサンプルサイズに基づき算出した。

^a 性別の区分による対応のない T検定の結果(P<0.05)

ティック・レビューと共通する。また、身体活動(歩数)は平日に比べ休日の少なさは秋武ら(2016)の研究と同様である。本研究の対象者は幼児期運動指針の基準値「からだを動かす時間」の60分は満たしたものの、休日の歩数は男女ともに基準値(歩数:10000歩以上)を満たしていなかった。

結果 A

表2において、体力・運動能力と運動習慣のベースライン及び追跡時の相関分析の結果を示した。体力・運動能力の項目については、25m走、ソフトボール投げ、立ち幅跳びで高い相関関係が認められたが、跳び越しくぐり、バランス歩行で中程度の相関関係であった。また、体を動かす遊び時間に関しては、平日と休日は相関関係がなく、全日において低い相関関係が見られた。身体活動(歩数)に関しては、相関関係が見られなかった。また、座位時間テレビ・ビデオ視聴)時間は、平日、休日そして全日においても高い相関関係が見られた。国外のCaldwellら(2016)の報告においては、体力・運動能力に関する項目として瞬発力の指標は、本研究と同様に高い相関関係を示していた。春日(2009)の報告は、男子の年中から年長にかけては、25m走、立ち幅跳び、ソフトボール投げにおいては高い相関関係を示し、本研究と種目が異なるが敏捷性の反復横跳びは中程度の相関関係で我々と同様の結果であった。Jonesら(2013)のシステマティック・レ

表2 ベースラインと1年後の体力・運動能力、運動習慣および身体活動の相関分析

	相関係数	強さ ^a	P値 ^b
体力・運動能力			
25m走(秒)	0.65	高	<0.01
ソフトボール投げ(m)	0.64	高	<0.01
立ち幅跳び(cm)	0.62	高	<0.01
とび越しくぐり(秒)	0.57	中	<0.01
バランス歩行(歩数)	0.50	中	<0.01
運動習慣			
体を動かす遊び時間			
全日(分/日)	0.27	低	0.04
平日(分/日)	0.17		0.20
休日(分/日)	0.21		0.10
座位(テレビ・ビデオ視聴)時間			
全日(分/日)	0.79	高	<0.01
平日(分/日)	0.78	高	<0.01
休日(分/日)	0.68	高	<0.01
身体活動(歩数)			
全日(歩/日)	0.08		0.42
平日(歩/日)	0.01		0.91
休日(歩/日)	0.19		0.08

多重代入により作成された10のデータセットによる分析結果をプールして算出した。

^a Malina(1996)の区分による順位安定性の評価(低:<0.30, 中:0.30-0.60, 高:>0.60)

^b スピアマンの順位相関(両側検定, P<0.05)

ビューでは、客観的な活動量計の評価による1年後の身体活動の相関係数は $r=0.40$ から 0.54 の範囲で、観察法でも $r=0.27$ であった。また観察法による1年後の座位時間は $r=0.54$ であったことを報告している。本研究では、1年後の主観的な体を動かす遊び時間及びテレビ・ビデオ視聴時間では相関関係がみられたが、客観的な活動量計の評価による身体活動との間には関係がみられなかった。以上の結果は、座位行動の安定性は考えられ、それらが結果的に長期的な観点から体力へ影響することが予想される。

結果 B

表3に1年後の総合体力・運動能力得点に対する重回帰分析の結果を示した。1年後の総合体力・運動能力への関連については、ベースライン時の25m走($\beta=-0.336$)、立ち幅跳び($\beta=0.332$)と有意に関連した。25m走は、負の関連を示したが、タイムが短縮するほど走力が高いと解釈される。

本研究では、中山間地域在住幼児のベースライン時の体力・運動能力及び運動習慣が、1年後の体力・運動能力の高さにつながるかを分析した。その結果、運動習慣の指標はそれぞれ有意な関連はみられなかった。一報で、体力・運動能力の構成要素として25m走及び立ち幅とびは有意な関連がみられた。ベースライン時の走力、瞬発力が、1年後の総合的体力・運動能力との関連が確認されたが、運動習慣との関連は認められなかった。

幼児期の総合的運動技能を高める介入研究のシステマティック・レビューにおいては、採択された7つの介入研究のうち6つの研究で介入の効果が確認された。また、6つの研究がトレーニングされたスタッフにより提供されており、日本の就学前施設においても、保育者へのトレーニングによって、幼児期から体力・運動能力の獲得が期待できるかもし

表3 総合体力・運動能力得点(1年後)に対する重回帰分析の結果

	標準化偏回帰係数(β)	95%信頼区間		P値	VIF
		下限	上限		
就学前施設	-.070	-.139	.057	0.41	1.20
性	.075	-.543	1.350	0.40	1.21
BMI	-.015	-.257	.220	0.88	1.23
月齢	-.084	-.217	.080	0.36	1.28
朝食	.098	-.728	2.142	0.33	1.15
保護者の教育歴	-.039	-.071	.074	0.97	4.04
保護者の就業	-.011	-.630	.464	0.76	4.29
体を動かす遊び時間:全日	.073	-.002	.005	0.40	1.15
座位(テレビ・ビデオ視聴)時間:全日	.017	-.008	.010	0.83	1.09
身体活動(歩数):全日	.053	.000	.000	0.51	1.07
25m走(ベースライン)	-.336	-1.379	-.281	<0.01	1.67
立ち幅跳び(ベースライン)	.332	.003	.087	0.04	1.94
バランス歩行(ベースライン)	.182	-.030	.214	0.14	2.50

多重代入により作成された10のデータセットによる分析結果をプールして算出した。

れない。また、Jones ら (2016) は、教師によるプログラムの提供を通じた身体活動と総合的運動技能の両方の向上に向けた6ヶ月間の介入研究を報告している。結果は、いずれも統計的に有意ではなかったものの、効果量から肯定的な影響が報告されている。今後、幼児期の長期的な観察研究により適切運動・身体活動の量を明らかにするのに加え、介入研究による運動習慣獲得に向けた運動・身体活動の促進及び体力・運動能力向上の効果検証は重要であると考える。

最後に、本研究においては、体力・運動能力と運動習慣との関連が認められなかった。しかし、統計学的検定力が小さかった可能性もあるため、サンプル数の確保及びより最適な解析方法の検討など今後の課題とする。

5. まとめ

中山間地域在住の年中の幼児において、1年後の体力・運動能力はベースライン時と中程度以上の高い相関関係が認められ、保護者の回答による全日の体を動かす遊び時間は低い相関関係であった。また1年後の総合的な体力・運動能力は、25m 走及び立ち幅跳びとの関連が示された。しかし、運動習慣は1年後の総合的な体力・運動能力と有意な関連は見られなかった。本研究の今後の課題としてはサンプル数の確保および最適な解析方法の検討を行う。

参考文献

- 1) 秋武寛・安部恵子・三村寛一 (2016) 幼児の運動能力に対する歩数及び運動強度との関係, 発育発達研究 70:17-26
- 2) Bingham DD, Costa S, Hinkley T, Shire KA, Clemes SA, Barber SE. (2016) Physical Activity During the Early Years: A Systematic Review of Correlates and Determinants. *Am J Prev Med.* 51(3):384-402
- 3) Caldwell HA, Proudfoot NA, King-Dowling S, Di Cristofaro NA, Cairney J, Timmons BW (2016) Tracking of physical activity and fitness during the early years. *Appl Physiol Nutr Metab.* 41(5):504-510.
- 4) Jones RA, Hinkley T, Okely AD, Salmon J. (2013) Tracking physical activity and sedentary behavior in childhood: a systematic review. *Am J Prev Med.* 44(6):651-658.
- 5) Jones RA, Okely AD, Hinkley T, Batterham M, Burke C. (2016) Promoting gross motor

- skills and physical activity in childcare: A translational randomized controlled trial. *J Sci Med Sport.* 19(9):744-9.
- 6) 春日晃章 (2009) 幼児期における体力差の縦断的推移: 3年間の追跡データに基づいて, 発育発達研究 41:17-27
- 7) 厚生労働省 (2013) 健康づくりのための身体活動指針 (アクティブガイド)
- 8) 栗本関夫・浅見高明・渋川侃二・松浦義行・勝部篤美 (1981) 体育科学センター調整力フィールド・テストの最終形式. *体育科学* 9:207-212,
- 9) Malina RM (1996) Tracking of physical activity and physical fitness across the lifespan.. *Res Q Exerc Sport.* 67(3 Suppl):S48-57.
- 10) 宮口和義・出村慎一・春日晃章 (2011) ソフトバランスバーを用いた幼児の動的平衡能力の評価, *教育医学* 56 (4) : 356-361
- 11) 文部科学省幼児期運動指針策定委員会 (2012) 幼児期運動指針
- 12) 文部科学省 (スポーツ庁) (2015) 平成 27 年度全国体力・運動能力、運動習慣等調査
- 13) 文部科学省 (2011) 体力向上の基礎を培うための幼児期における実践活動の在り方に関する調査研究
- 14) 日本体育協会 (2010) 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~
- 15) Sallis JF, Berry CC, Broyles SL, McKenzie TL, Nader PR. (1995) Variability and tracking of physical activity over 2 yr in young children. *Med Sci Sports Exerc.*;27(7):1042-1049.
- 16) Veldman SL, Jones RA, Okely AD. (2016) Efficacy of gross motor skill interventions in young children: an updated systematic review. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2 4:2(1)

謝辞

本研究報告書の作成にご協力いただいた雲南市認定こども園・保育所・幼稚園、雲南市役所子ども政策局、教育委員会、身体教育医学研究所うんなん、地域運動指導員、体育活動コーディネーターの皆様にご心より感謝申し上げます。

この研究は笹川スポーツ研究助成を受けて実施したものです。