

【原 著】

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

根本 裕太¹⁾ 稲山 貴代²⁾ 北畠 義典³⁾
荒尾 孝⁴⁾

1) 早稲田大学大学院スポーツ科学研究科 2) 首都大学東京大学院人間健康科学研究科
3) 埼玉県立大学健康開発学科 4) 早稲田大学スポーツ科学学術院

【要約】目的：小学5年生を対象に外遊びに対する動機付け強化を図る健康教育プログラムを実施し、その効果を検討することを目的とした。

方法：対象は山梨県都留市の公立小学校2校の5年生で研究参加の同意が得られた142名(男児79名、女児63名)とし、学校単位で介入群(男児42名、女児27名)と対照群(男児37名、女児36名)に割り当てた。介入群に対し、2009年6月から7月の6週間にかけて、週2回の通常の体育授業に加え、総合的な学習の時間において外遊びに対する動機付け強化を図る健康教育プログラムを実施した。対照群の児童に対しては通常の体育授業のみを実施した。介入前後で身体活動量の測定、質問紙調査を行い、介入プログラムの影響を検討した。

結果：対照群においては、平日の歩数が男児で有意に減少し、女児でも減少する傾向がみられた。しかし、介入群では、男女児ともに平日および休日のいずれの歩数において介入前後で有意な変化は認められなかった。

結論：外遊びに対する動機付け強化を図る健康教育プログラムは、学年進行に伴う日常生活における身体活動量の減少を抑制することが示唆された。

Key words：授業介入、身体活動、小学生、外遊び

1. 緒 言

近年、我が国において子どもの健康問題が顕在化していることが指摘されている。文部科学省の報告によると、現代の子どもの体力は低下傾向にあり、約30年前の親世代と比較すると、体力テストのほとんどの項目において劣っている¹⁾。また、肥満傾向児の割合は親世代と比べ約1.5倍に増加している²⁾。これらの健康問題の関連要因として、日常生活における身体活動量の不足が考えられる³⁾。近年の生活の利便性の向上や生活様式の変化により、現代の子どもの身体活動量は親世代と比較して大幅に減少している可能性がある。小林ら⁴⁾は、1980年の小学生の1日当たりの歩数は17,346歩であったが、2000年では14,077歩と約3,000歩減少したと報告している。また、子どもの

身体活動量は年齢や学年が増すとともに大きく減少する^{5,6)}。Nader PRら⁵⁾は縦断研究の結果、9歳から15歳にかけて、1日当たりの中高強度身体活動時間が平日では181.8分から49.2分に、休日では178.6分から35.1分に減少したと報告している。したがって、子どもの健康づくりを考えるうえでは、年齢や学年の進行に伴う身体活動量の低下を防ぐとともに、更なる向上を図ることが非常に重要となる。

我が国では、2010年に発表された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」⁷⁾において、「1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。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おり、体育授業のみで推奨値を達成することは難しく、体育授業以外での身体活動量を増加させることが必要である。著者ら⁸⁾は、小学4年生の児童を対象とした健康生活実態調査において、身体活動量と関連する因子を検討した。その結果、「身

連絡先：根本裕太，早稲田大学スポーツ科学学術院，〒359-1192 埼玉県所沢市三ヶ島 2-579-15 運動疫学研究室気付，7ga01c@ruri.waseda.jp

投稿日：2016年8月31日，受理日：2016年12月2日

体活動・運動に対する意欲」「子どものみでの運動実施」が児童の身体活動量の重要な関連因子であることを見いだしている。これらを踏まえ、本研究では児童を対象として、外遊びに対する意欲を向上させ、身体活動量の維持・増進を図る介入プログラムを考案した。外遊びは身体を動かすことで、身体的発育発達を促すだけでなく、遊びを楽しむことで身体活動に対する意欲を高めることが期待できる。更に、時間や場所、相手に縛られず、ルールも自由に変更することができるため、身体活動に対する抵抗感を軽減することができ、運動が苦手な児童でも気軽に参加できる。また、児童を対象とした健康づくりでは地域社会、家庭、学校がそれぞれ重要な役割を担っている⁹⁾。その中でも学校は、身体活動に対する興味がないものも対象とすることができることから、学校授業に介入する意義は大きい。そこで、本研究では、児童の身体活動に対する意欲を高め、活動量を向上させるために、外遊びに対する動機付け強化を図る健康教育プログラムを作成・実施し、その効果を明らかにすることを目的とした。

2. 方法

2-1. 対象者

山梨県都留市の教育委員会および学校長会において研究の趣旨や方法を口頭と資料で説明し、研究実施に対する承認を得た。その後、学校長会に研究対象校の選定を依頼した。その結果、市内の公立小学校8校のうち一学年に複数のクラスをもつ2校が選定された。対象となった2校の小学4年生全員の保護者に対して、研究について口頭ならびに文書による説明を行い、後日同意書の提出のあった児童を対象とした。児童に対しては、研究実施前に口頭ならびに文書により研究の趣旨を説明した。同意が得られた142名を学校単位で介入群と対照群に割り当てた。本研究の対象者は介入群が69名(男児42名, 女児27名), 対照群が73名(男児37名, 女児36名), 解析対象者は介入群が67名(男児40名, 女児27名, 回収率97%), 対照群が56名(男児29名, 女児27名, 回収率100%), 加速度計の測定データを得た対象者数は介入群が39名(男児18名, 女児21名, 回収率

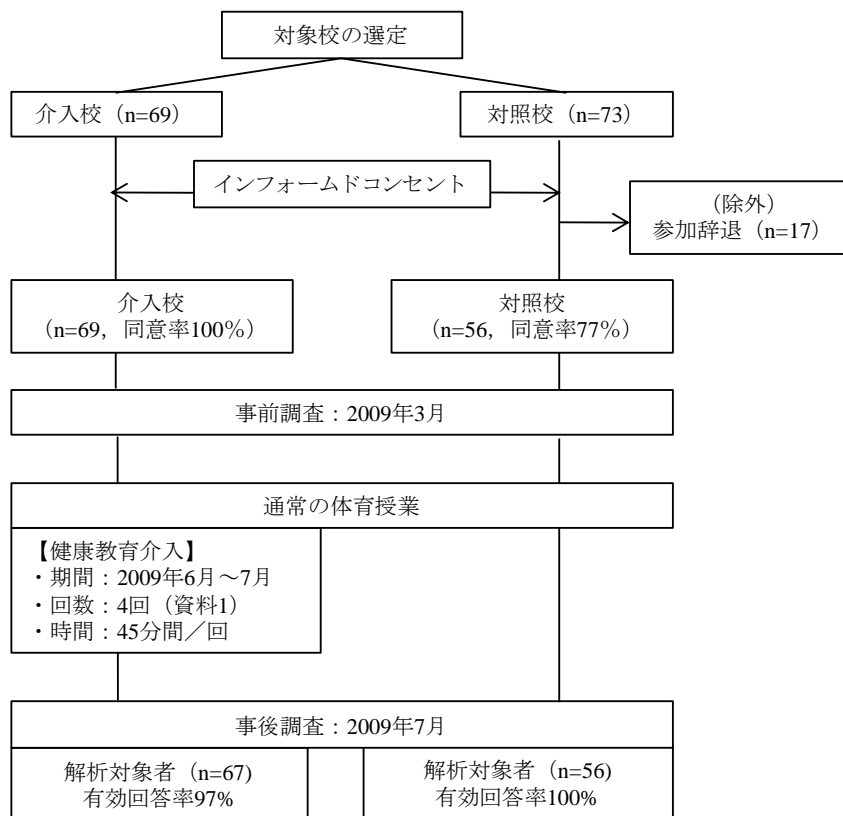


図1 介入フローチャート

57%), 対照群が 27 名(男児 7 名, 女児 20 名, 回収率 37%)であった(図 1)。

2-2. 研究期間

研究時期は 2009 年 3 月中旬から 7 月中旬の 4 か月間とし, 介入プログラムは 2009 年 6 月 4 日から 7 月 9 日までの 6 週間に実施した。

2-3. 介入プログラム

介入群は, 通常の体育授業に加え介入プログラムを実施した。プログラム内容は学習指導要領や当該校の指導計画と照らし合わせ, 健康生活実態調査⁸⁾の結果を踏まえて教務主任ならびに担任教諭との話し合いを通じて決定した。体育授業の内容は学習指導要領に規定されており, 体育授業へ介入すると授業の進行の妨げとなる可能性が考えられた。しかし, 総合的な学習の時間では, 指導内容は一律に定められておらず, 自由度の高い授業を行うことが可能であるため, 本研究の授業介入を実施することが可能と判断した。健康教育は合計 4 回実施した。その内容を資料 1 に示す。全体を通して児童の外遊びや身体活動に対する意欲を促し, 自主性を育てること, 現場で実施可能なものとするをねらいとし, 知識提供ではなく, 児童自身が考え発言する機会を多くする授業となるよう配慮した。また, 前半は著者らが主体となり, 後半は担任教諭が中心となる授業を行った。

対照群においては通常の体育授業のみを実施し, 介入群と同じ調査ならびに測定を行った。体育授業の内容は, 両群とも事前調査時はマット運動, 事後調査時は水泳を実施した。

2-4. 測定項目ならびに方法

対象者の身体特性において, 身長, 体重に関しては 2009 年 4 月に実施された健康診断のデータを用いた。肥満度ならびに肥満/痩身傾向児の判定は学校保健統計調査報告書²⁾に準じて行った。すなわち, 性別, 年齢別, 身長別標準体重から算出式: $\text{肥満度} = \{(\text{実測体重}(\text{kg}) - \text{身長別標準体重}(\text{kg})) / \text{身長別標準体重}(\text{kg})\} \times 100(\%)$ を用いて算出した。体型の判定は -20% 以下を痩身傾向児, -20% を超え 20% 未満は標準, 20% 以上を肥満傾向児とした。

身体活動量は 2 分ごとに積算する加速度計(生活習慣記録機 Lifecorder EX, 株式会社スズケン製)

を用い, 日常身体活動量として 1 日当たりの歩数, 中高強度身体活動時間を測定した。測定期間は平日 6 日間, 休日 4 日間とし, 事前測定は 3 月 6 日から 3 月 15 日, 事後測定は 7 月 10 日から 7 月 19 日に実施した。この間入浴や激しい運動(サッカーやバスケットボールなどの接触スポーツ)および睡眠時以外は加速度計を終日腰部に装着することを依頼した。測定データは, 起床時から 18 時までの活動強度が「0」になる時間が連続 2 時間以上になるデータを除いた。これは, 多くの児童が 18 時には帰宅し, その後 2 時間以上活動強度が「0」になり, 除外されてしまう可能性が考えられたためである。日数については, 先行研究^{10,11)}を参考に, 平日, 休日に分けて集計し, 10 日間のうち平日 3 日, 休日 1 日を含む合計 4 日以上記録できたものを解析の対象とした。中高強度身体活動時間については, 笹山ら¹²⁾の報告から, ライフコーダにおける活動強度 5~9 に相当する身体活動時間を集計した。また, 気象庁の気象統計情報¹³⁾より, 身体活動測定期間における平均気温, 降水量ならびに日照時間を取得した。

質問紙調査は身体活動・運動に対する態度(好き嫌い, 意欲), 運動ならびに遊びの実施状況(現在の運動実施状況, 現在の遊びの実施状況, 場所, 相手, 過去 1 か月間の親との遊びの実施状況)に関する質問票を用いた。調査は総合的な学習の時間の授業時間に教室にて実施した。最初に調査者が調査の趣旨や回答方法を説明した後, 自記式にて行った。質問票の冒頭に, 調査は成績に一切関係なく, 教師や家族はこの回答用紙を見ないことを明記し, 口頭でも説明した。また, 質問文や回答肢の理解が困難であると判断された児童には, 調査者が個別に質問文の読み上げと解説を行い, 児童の回答を促した。調査票は授業時間内に回収し, 調査者が回答の不備の確認を行った。得られたデータの取り扱いに関しては, 個人情報保護のために情報についての個人名の匿名化を行い, データの持ち出しについては個人名が特定できない状態で行うこととした。本研究の実施に当たっては, 「疫学研究に関する倫理指針」(平成 19 年文部科学省・厚生労働省告示第 1 号)に基づき, 早稲田大学スポーツ科学学術院倫理審査会にて承認を得た。

2-5. 統計解析

データの解析においては, 連続変数は平均値

資料1 健康教育の内容

授業テーマ	主な内容とねらい	授業実施者	実施した教科名	使用教材
【第1回目】 現状把握と目標設定	「自身の身体活動量の記録結果のフィードバック」, 「目安となる歩数(身体活動量)の提示」, 「歩数から移動距離への換算式」, 「移動距離に応じてすぐろくのマスを進めることで移動距離を視覚化(テーマパークまでの地図上に一定距離ごとにマス目を設けた地図を児童に配布した。児童は6人グループを作り, グループ全員の移動距離を足し合わせ, グループ間で進んだマス目の数を競わせた)」, 「活動的な生活をするための行動目標を考える」の5項目についてのワークシートを配布した。 自分の歩数と目安となる値との比較により現状を把握し, 目標値の設定ならびに目標達成のためにどのような工夫ができるかを考えることで, 外で身体を動かすことへの意欲を促す。	著者ら	総合学習	ワークシート
【第2回目】 運動中の身体の変化を理解し, 身体活動に対する興味を高める	グループ代表の児童に体育授業中における心拍数モニター(RS400, polar ElectroJapan)の装着を依頼し, 体育授業の映像とそのときの心拍数の変化を関連付けた映像を作成し, 総合学習の時間に全児童が視聴した。 映像を見ることで, 運動中の心拍数の変化を身体を動かすことによって生じる生体の変化として理解し, 身体活動に興味をもたせる。	著者ら	総合学習 体育	視覚的教材 心拍数モニター
【第3回目】 児童が主体となり, やりたい遊びを決める	第3回目の授業の前に, 「両親(家族の人)に子どものときに実施した遊びの種類・方法を聞いて, 教えてもらう」ことを目的としたワークシートを配布した。ワークシートを用いて児童が家族にインタビュー調査をし, その結果を基にクラス全体で実践したいと思う遊びを児童の話し合いによって決定した。 児童がインタビューし, 自ら実践したい遊びを決定することで, 遊びに対する意欲を高める。	担任教諭	総合学習	ワークシート
【第4回目】 児童が決めた遊びを実践する	授業で自分たちが決めた遊び(本研究ではゴム跳び)を実践し, その中でルールの変更や, 遊び方の工夫を自由に行わせた。 より楽しい遊びを自ら考案でき, 独自の遊びのルールをつくることで自主性を育む。日常生活で実施しやすい遊びを考えることで, 自ら考えた遊びの実施が日常生活での身体活動増加に繋げる。	担任教諭	総合学習	遊びの道具

(標準偏差, 以下 SD), カテゴリカル変数は人数(割合, %)で示した。連続変数についてはベースラインにおける群間差の検定には対応のない t 検定, 群内の介入前後の差の検定には対応のある t 検定を行った。順序変数については群間差の検定には Mann-Whitney 検定, 群内の介入前後の差の検定には Wilcoxon の符号付き順位和検定を行った。名義変数については群間差の検定には χ^2 検定,

群内の介入前後の差の検定には McNemar 検定をそれぞれ実施した。セル内の期待度数が小さい場合は, Fisher の正確確率検定を実施した。介入効果については, 連続変数では群と時間の 2 要因からなる繰り返しのある二元配置分散分析によって交互作用の検定を行った。カテゴリカル変数では介入前後の割合の差の群間差が正規分布すると仮定した Z 検定を行った。

解析はSPSS統計ソフト (SPSS 22.0J for Windows, 日本アイ・ビー・エム株式会社) を用いて、有意水準は両側検定で5%未満とした。

3. 結果

身体特性の結果を表1に示した。男女児ともいずれの項目においても介入群と対照群との間に有意差は認められなかった。

身体活動・運動に対する態度の結果を表2に示した。ベースラインの値は、いずれの項目においても男女児ともに両群間に有意差は認められなかった。介入前後では、男児については「身体活動・運動に対する意欲」において、対照群の「増やしたい」と回答する割合が有意に減少したのに対し (p=0.046)、介入群では変化がなかった。また、「身体活動・運動以外の活動に対する意欲」においても両群とも同様の結果を示した。しかし、これらの変化量については両群間にいずれも有意差は認められなかった。女児については、介入群と対照群ともに介入前後で有意な変化を認めず、変化量

表1 性別の身体特性

		男児					
		対照校 (n=29)		介入校 (n=40)		群間差	
		平均	(SD)	平均	(SD)	p値	
身長	cm	135.6	(7.4)	138.5	(7.4)	0.10	
体重	kg	31.3	(6.3)	33.6	(6.4)	0.17	
肥満度	%	2.1	(15.0)	1.7	(17.3)	0.91	
		人数	(%)	人数	(%)	p値	
肥満傾向児※		5	(12)	3	(10)	0.84	
痩身傾向児※		0	(0)	0	(0)		

		女児					
		対照校 (n=27)		介入校 (n=27)		群間差	
		平均	(SD)	平均	(SD)	p値	
身長	cm	139.8	(6.6)	141.9	(7.2)	0.25	
体重	kg	33.4	(5.1)	36.1	(7.3)	0.17	
肥満度	%	1.3	(16.5)	3.6	(16.7)	0.61	
		人数	(%)	人数	(%)	p値	
肥満傾向児※		2	(7)	4	(15)	0.67	
痩身傾向児※		0	(0)	1	(4)		

連続変数については、群間差の検定は対応のないt検定による。

名義変数については、Fisherの正確確率検定による。

※ 肥満度が20%以上を肥満傾向児、-20%以下を痩身傾向児とした。

表2 性別の身体活動・運動に対する態度の変化

		男児								
		対照校 (n=29)			介入校 (n=40)			群間差		
		事前	事後	前後差	事前	事後	前後差	事前	介入効果	
回答肢		人数 (%)	人数 (%)	p値	人数 (%)	人数 (%)	p値	p値	p値	
体育の授業の好き嫌い	好き	28 (97)	28 (97)	1.00	38 (95)	39 (98)	0.32	0.76	1.00	
	きらい	1 (3)	1 (3)		2 (5)	1 (3)				
授業以外の運動・スポーツの好き嫌い	好き	27 (93)	28 (97)	0.32	38 (95)	38 (95)	1.00	0.74	0.42	
	きらい	2 (7)	1 (3)		2 (5)	2 (5)				
身体活動・運動に対する意欲	増やしたい	28 (97)	24 (83)	0.046	35 (88)	34 (85)	0.71	0.19	0.30	
	増やしたくない	1 (3)	5 (17)		5 (13)	6 (15)				
身体活動・運動以外の活動に対する意欲	増やしたい	18 (62)	11 (38)	0.05	18 (45)	13 (33)	0.23	0.16	0.75	
	増やしたくない	11 (38)	18 (62)		22 (55)	27 (88)				

		女児								
		対照校 (n=27)			介入校 (n=27)			群間差		
		事前	事後	前後差	事前	事後	前後差	事前	介入効果	
回答肢		人数 (%)	人数 (%)	p値	人数 (%)	人数 (%)	p値	p値	p値	
体育の授業の好き嫌い	好き	27 (100)	27 (100)	1.00	26 (96)	25 (93)	0.56	0.32	0.20	
	きらい	0 (0)	0 (0)		1 (4)	2 (7)				
授業以外の運動・スポーツの好き嫌い	好き	27 (100)	27 (100)	1.00	24 (89)	25 (93)	0.56	0.08	0.20	
	きらい	0 (0)	0 (0)		3 (11)	2 (7)				
身体活動・運動に対する意欲	増やしたい	26 (96)	26 (97)	1.00	24 (89)	22 (82)	0.41	0.30	0.29	
	増やしたくない	1 (4)	1 (4)		3 (11)	5 (19)				
身体活動・運動以外の活動に対する意欲	増やしたい	13 (48)	15 (56)	0.59	13 (48)	12 (44)	0.74	1.00	0.33	
	増やしたくない	14 (52)	12 (44)		14 (52)	15 (56)				

順序変数については、群間差の検定にはMann-Whitney検定、群内の介入前後の差の検定にはWilcoxonの符号付き順位和検定を行った。介入効果については介入前後の割合の差の群間差が正規分布すると仮定したZ検定を行った。

表3-1 性別の運動ならびに遊びの実施状況の変化（男児）

回答肢	対照校 (n=29)				介入校 (n=40)				群間差				
	事前		事後		事前		事後		事前 p値	介入効果 p値			
	人数	(%)	人数	(%)	人数	(%)	人数	(%)					
学校での運動実施状況	している	19	(66)	21	(73)	29	(73)	31	(31)	0.54	0.13		
	していない	10	(35)	8	(28)	11	(28)	9	(23)				
学校外での運動実施状況	している	23	(79)	24	(83)	26	(65)	25	(63)	0.20	0.65		
	していない	6	(21)	5	(17)	14	(35)	15	(38)				
子どものみでの運動実施状況	している	12	(41)	11	(38)	20	(50)	27	(68)	0.48	0.20		
	していない	17	(59)	18	(62)	20	(50)	13	(33)				
休み時間における体を動かす遊びの実施状況	遊ぶ	25	(86)	23	(79)	34	(85)	35	(88)	0.89	0.31		
	遊ばない	4	(14)	6	(21)	6	(15)	5	(13)				
放課後における体を動かす遊びの実施状況	遊ぶ	24	(83)	25	(86)	31	(78)	38	(95)	0.59	0.11		
	遊ばない	5	(17)	4	(14)	9	(23)	2	(5)				
休日における体を動かす遊びの実施状況	遊ぶ	23	(79)	24	(83)	28	(70)	33	(83)	0.39	0.39		
	遊ばない	6	(21)	5	(17)	12	(30)	7	(17)				
休み時間に遊ぶ場所*	屋外	21	(72)	25	(86)	30	(75)	30	(75)	0.81	0.39		
	屋内	8	(28)	4	(14)	10	(25)	10	(25)				
放課後に遊ぶ場所*	屋外	21	(72)	25	(86)	29	(73)	30	(75)	0.99	0.24		
	屋内	8	(28)	4	(14)	11	(28)	10	(25)				
休日に遊ぶ場所*	屋外	26	(90)	26	(90)	27	(68)	28	(70)	0.03	0.80		
	屋内	3	(10)	3	(10)	13	(33)	12	(30)				
休み時間に遊ぶ相手	複数	26	(90)	27	(93)	38	(95)	39	(98)	0.64	0.80		
	1人	3	(10)	2	(7)	2	(5)	1	(3)				
放課後に遊ぶ相手	複数	27	(93)	25	(86)	38	(95)	37	(93)	1.00	0.67		
	1人	2	(7)	4	(14)	2	(5)	3	(8)				
休日に遊ぶ相手	複数	28	(97)	28	(97)	38	(95)	38	(95)	1.00	0.79		
	1人	1	(3)	1	(3)	2	(5)	2	(5)				
平均 (SD) 平均 (SD) p値 平均 (SD) 平均 (SD) p値										事前 p値	介入効果 p値		
過去1か月間の親との遊び ^{※2}													
回数	回	5.7	(6.5)	3.3	(4.3)	0.07	4.8	(5.2)	6.5	(10.5)	0.36	0.55	0.09
時間	分	257	(411)	133	(144)	0.15	121	(169)	275	(699)	0.26	0.10	0.09

連続変数については、ベースラインにおける群間差の検定には対応のないt検定、群内の介入前後の差の検定には対応のあるt検定を行った。介入効果については、群と時間の2要因からなる繰り返しのある二元配置分散分析によって交互作用の検定を行った。

順序変数については、群間差の検定にはMann-Whitney検定、群内の介入前後の差の検定にはWilcoxonの符号付き順位和検定を行った。介入効果については介入前後の割合の差の群間差が正規分布すると仮定したZ検定を行った。

※ 名義変数についてはベースラインにおける群間差は χ^2 検定、事前事後の差はMcNemar検定、介入効果は介入前後の割合の差の群間差が正規分布すると仮定したZ検定による。

※2 対照校28名，介入校35名

においても両群間に有意差を認めなかった。

運動ならびに遊びの実施状況の結果を表 3-1, 3-2 に示した。対照群の男児ではいずれの項目においても変化が認められなかった。一方，介入群の男児において，平日では放課後における体を動かす遊びを「している」と回答したものの割合が有意に増加し(p=0.01)，休日では増加する傾向がみられた(p=0.06)。過去 1 か月間の親との遊びの回数は，対照群の男児が減少する傾向(p=0.07)がみられた。介入群の女児において子どものみでの運動を「している」と回答したものの割合が増加し，群間に変化の違いがみられる傾向にあった(p=0.06)。また，放課後に遊ぶ相手を「複数」と回答する割合が，有意差には至らなかったものの，

介入群において介入前後で増加する傾向が認められた(p=0.09)。

1日当たりの身体活動量の結果を表 4 に示した。事前の値はいずれの項目においても両群間に有意差は認められなかった。対照群の男児は平日の歩数が有意に減少した(p=0.04)。対照群の女児では，平日の歩数において，有意差は認められなかったものの，減少する傾向がみられた(p=0.10)。一方介入群では，男女児ともに平日と休日のいずれにおいても，対照群で認められたような介入前後での有意な歩数の減少は認められなかった。しかし，これらの項目における群間の変化の比較では，群と時間の交互作用に有意差が認められず，身体活動量の変化における群間差は認められなかった。

表3-2 性別の運動ならびに遊びの実施状況の変化（女児）

回答肢	対照校 (n=27)						介入校 (n=27)				群間差		
	事前		事後		前後差 p値	事前		事後		前後差 p値	事前 p値	介入効果 p値	
	人数	(%)	人数	(%)		人数	(%)	人数	(%)				
学校での運動実施状況	している	19	(70)	20	(74)	0.78	11	(41)	10	(39)	0.78	0.03	0.76
	していない	8	(30)	7	(26)		16	(59)	16	(62)			
学校外での運動実施状況	している	14	(52)	13	(48)	0.65	8	(30)	7	(27)	0.56	0.10	0.67
	していない	13	(48)	14	(52)		19	(70)	19	(73)			
子どものみでの運動実施状況	している	16	(59)	11	(41)	0.17	6	(22)	12	(46)	0.06	0.06	0.07
	していない	11	(41)	16	(59)		21	(78)	14	(54)			
休み時間における体を動かす遊びの実施状況	遊ぶ	20	(74)	23	(85)	0.18	17	(63)	18	(67)	0.65	0.38	0.79
	遊ばない	7	(26)	4	(15)		10	(37)	9	(33)			
放課後における体を動かす遊びの実施状況	遊ぶ	21	(78)	23	(85)	0.41	21	(78)	22	(82)	0.65	1.00	0.92
	遊ばない	6	(22)	4	(15)		6	(22)	5	(19)			
休日における体を動かす遊びの実施状況	遊ぶ	22	(82)	21	(78)	0.65	21	(78)	20	(74)	0.74	0.74	0.46
	遊ばない	5	(19)	6	(22)		6	(22)	7	(26)			
休み時間に遊ぶ場所*	屋外	10	(37)	15	(56)	0.10	10	(37)	8	(30)	0.41	1.00	0.16
	屋内	17	(63)	12	(44)		17	(63)	19	(70)			
放課後に遊ぶ場所*	屋外	20	(74)	21	(78)	0.71	13	(48)	17	(63)	0.10	0.05	0.57
	屋内	7	(26)	6	(22)		14	(52)	10	(37)			
休日に遊ぶ場所*	屋外	19	(70)	16	(59)	0.32	17	(63)	16	(59)	0.65	0.57	0.45
	屋内	8	(30)	11	(41)		10	(37)	11	(41)			
休み時間に遊ぶ相手	複数	27	(100)	27	(100)	1.00	27	(100)	27	(100)	1.00	1.00	-
	1人	0	(0)	0	(0)		0	(0)	0	(0)			
放課後に遊ぶ相手	複数	24	(89)	20	(74)	0.13	24	(89)	26	(96)	0.63	0.11	0.09
	1人	3	(11)	7	(26)		3	(11)	1	(4)			
休日に遊ぶ相手	複数	23	(85)	24	(89)	1.00	27	(100)	25	(93)	0.50	1.00	0.19
	1人	4	(15)	3	(11)		0	(0)	2	(7)			
											事前	介入効果	
											p値	p値	
過去1か月間の親との遊び ^{※2}		平均	(SD)	平均	(SD)	p値	平均	(SD)	平均	(SD)	p値	p値	p値
回数	回	5.8	(5.4)	5.3	(5.9)	0.70	3.6	(4)	5.7	(8)	0.22	0.10	0.21
時間	分	278	(323)	417	(756)	0.41	119	(172)	351	(819)	0.22	0.06	0.71

連続変数については、ベースラインにおける群間差の検定には対応のないt検定、群内の介入前後の差の検定には対応のあるt検定を行った。介入効果については、群と時間の2要因からなる繰り返しのある二元配置分散分析によって交互作用の検定を行った。

順序変数については、群間差の検定にはMann-Whitney検定、群内の介入前後の差の検定にはWilcoxonの符号付き順位和検定を行った。介入効果については介入前後の割合の差の群間差が正規分布すると仮定したZ検定を行った。

※ 名義変数については、ベースラインにおける群間差は χ^2 検定、事前事後の差はMcNemar検定、介入効果は介入前後の割合の差の群間差が正規分布すると仮定したZ検定による。

※2 対照校23名、介入校19名

表4 性別の1日当たりの身体活動量の変化

		男 児											
		対照校 (n=7)					介入校 (n=18)					群間差	
		事前		事後		前後差 p値	事前		事後		前後差 p値	事前 p値	交互作用 p値
		平均	(SD)	平均	(SD)		平均	(SD)	平均	(SD)			
歩数	平日 歩	15,796	(4,036)	13,696	(3,267)	0.04	15,829	(3,761)	15,163	(3,411)	0.54	0.98	0.43
	休日 歩	10,535	(2,923)	10,187	(1,985)	0.63	12,077	(4,365)	12,136	(3,428)	0.95	0.40	0.81
中高強度 身体活動時間	平日 分	54.1	(23.0)	42.5	(18.7)	0.21	50.1	(19.0)	45.1	(17.1)	0.23	0.84	0.53
	休日 分	26.6	(12.3)	24.7	(8.7)	0.73	37.8	(22.2)	34.4	(14.1)	0.51	0.32	0.87
		女 児											
		対照校 (n=20)					介入校 (n=21)					群間差	
		事前		事後		前後差 p値	事前		事後		前後差 p値	事前 p値	交互作用 p値
		平均	(SD)	平均	(SD)		平均	(SD)	平均	(SD)			
歩数	平日 歩	11,542	(1,775)	10,638	(2,278)	0.10	11,529	(2,458)	11,486	(2,290)	0.91	0.98	0.19
	休日 歩	8,407	(2,797)	8,676	(3,523)	0.75	8,473	(3,732)	8,577	(3,402)	0.91	0.95	0.89
中高強度 身体活動時間	平日 分	33.1	(9.1)	27.0	(10.5)	0.14	30.2	(12.1)	26.2	(7.4)	0.16	0.83	0.65
	休日 分	18.8	(9.3)	18.2	(8.9)	0.78	20.8	(14.4)	17.9	(11.4)	0.43	0.44	0.67

連続変数については、ベースラインにおける群間差の検定には対応のないt検定、群内の介入前後の差の検定には対応のあるt検定を行った。介入効果については、群と時間の2要因からなる繰り返しのある二元配置分散分析によって交互作用の検定を行った。

4. 考 察

本研究では、小学5年生を対象として、外遊びに対する動機付け強化を図る健康教育プログラムを実施し、身体活動に対する意欲を高め、子どものみでの運動実施を増加させ、日常生活での身体活動量の増加を促した。その結果、介入群では質問紙からみた運動ならびに遊びの実施状況が改善され、有意な差は認められなかったものの、対照群でみられた身体活動量の減少が介入群では認められなかった。

子どもにとって、外遊びは組織的なスポーツと異なり、楽しむことを目的として行うことから実施しやすいという利点がある。その有効性については、先行研究やガイドラインにより報告されている¹⁴⁾。また、本人が内容を決定することで身体活動に対する主体性や動機付けにも有効と考えられる⁷⁾。

本研究では、対照群の男児において身体活動・運動に対する意欲が有意に減少したものの、介入群の男児ではそのような意欲の低下は認められなかった。対照群におけるこのような意欲の低下は、対象者の学年が観察期間中に4年生から5年生に進級したことで学習環境が多忙となったことによる影響と考えられる。一方、介入群においても、対照群と同様な学習環境の変化が生じていることが考えられるが、そのことの身体活動・運動の意欲に対する影響は介入群では認められていない。このように、介入群で身体活動・運動に対する意欲が維持されたことの原因については必ずしも明らかではない。しかし、本研究で実施した介入プログラムが児童の外遊びや身体活動に対する意欲を促し、自主性を育てることを目的としたものであったことを考えると、男児の身体活動・運動に対する意欲が維持された原因の1つとして、本研究による介入の効果が寄与しているものと考えられる。一方、女児においては、両群とも観察前後で身体活動・運動に対する意欲に変化が認められず、男児とは異なる結果が示された。このことは小学校高学年での進級に伴う学習環境の変化による身体活動・運動の意欲に対する影響は男児よりも女児で少なかった可能性があるものと思われる。このような進級に伴う学習環境の変化による身体活動・運動の意欲に対する影響が男児と女児で異なることについての理由は明らかでないことから、

今後この点についての検討が必要と思われる。

運動ならびに遊びの実施状況においては、対照群の男児ではいずれの項目においても変化がなかったのに対し、介入群の男児は「放課後における体を動かす遊びの実施状況」において「している」と回答するものの割合が有意に増加し、「休日における体を動かす遊びの実施状況」を「している」と回答するものの割合が増加する傾向($p=0.06$)がみられた。また、「親との遊びの回数」では対照群の男児では減少傾向($p=0.07$)にあったが、介入群男児では変化が認められていない。したがって、介入群の男児においては、平日の放課後や休日に外遊びを実施する頻度が増え、親との遊びの回数は維持される傾向が示唆された。一般に、スポーツクラブや運動部に加入している児童は約半数おり¹⁵⁾、そうでない児童においては学校外における身体活動が1日の身体活動の中でも多くの割合を占めるとされている¹⁶⁾。また、児童の身体活動量は平日より休日のほうが少ないことが報告されている^{8,17)}。したがって、児童に対し、放課後や休日における身体活動の実施状況を改善するよう働きかけることは意義があり、介入群の男児において平日および休日の運動ならびに遊びの実施状況が増加もしくは維持されたことは、本研究の介入プログラムの効果として意義あるものと考えられる。一方、女児では、「子どものみでの運動実施状況」を「している」と回答する割合が介入群で増加する傾向($p=0.06$)がみられたが、その他の項目については両群ともに有意な変化は認められていない。これらの結果は身体活動・運動に対する意欲についての結果と符合するものであり、小学校高学年での進級に伴う学習環境の変化による身体活動・運動の実施に対する影響は女児では男児ほどには大きくなく、介入の効果も男児に比べて少なかったことがうかがえる。

加速度計により測定された身体活動量では、対照群の男児においては平日の歩数が有意に減少し、対照群の女児では減少する傾向がみられた。本研究で示唆された身体活動量の減少をもたらす原因としては、環境的要因と個人的要因が考えられる。環境的要因としては、測定期間中の天候や学校での外遊び環境などが考えられる¹⁸⁾。天候については、期間中の平均気温、降水量ならびに日照時間が身体活動量と関係するものと思われるが、事前評価時はそれぞれ7.1°C、1.1 mm、5.8時間、事後評価時は25.0°C、1.0 mm、4.5時間であった。両

期間で大きく異なるのは平均気温であり、事後評価時には熱中症予防のために原則運動禁止とされる最高気温 35℃以上¹⁹⁾の日が2日間あった。このことから、児童の身体活動量が気温上昇による影響を受けた可能性が考えられる。学校での外遊び環境の変化については、両群のクラス担任の教諭に聞き取りで確認した結果、特に大きな変化はなかった。また、身体活動量に影響する可能性のある環境要因として期間中における体育授業の内容の違いが考えられる。事前評価時の体育授業では、両群ともに体育館でマット運動が行われていたのに対して、事後評価時ではともに水泳が行われていた。水泳時には加速度計を外すことになり、その間の身体活動量は測定されないことになる。したがって、事後評価時では体育授業時の身体活動量が平日の身体活動量に含まれないことになり、そのことが結果に反映された可能性が考えられる。この時期の児童の身体活動量減少の個人的要因としては、前述したような学年の進級に伴う学習環境の変化が考えられる^{5,20)}。Armstrongらは、11歳の児童を3年間追跡し、学年が増すごとに中等度以上の身体活動を30分以上実施するものの割合が男女児ともに減少したことを報告している²⁰⁾。また、年齢進行に伴う性成熟も影響したことが推察される。先行研究²⁰⁾では、縦断研究により、性成熟が身体活動量減少と有意に関連していることを報告している。本研究の介入期間は短期であるため、これらの結果を直接比較することはできないが、本研究では4年生の3月と5年生の7月にそれぞれ介入前と介入後の評価調査を実施したことから、進級に伴う学習環境の変化や身体的変化などが身体活動量減少の要因として影響したのかもしれない。これらの要因はいずれも児童の平日や休日における身体活動量を減少させる方向に作用するものであり、これらの影響が総じて本研究の対照群にみられたような結果をもたらしたものと推察される。なお、中高強度身体活動時間では歩数の結果でみられたような変化が認められなかったが、この理由は定かではなく、今後更に検討する必要がある。

これらの要因はいずれも介入群においてもほぼ同じような影響をもたらしているものと解されるが、介入群においては男女児ともに対照群にみられたような身体活動量の減少が認められなかった。このことは、前述したような児童の身体活動量を減少させる要因があったにもかかわらず、介

入群の児童においてはその影響の大きさに相当する介入効果があったと解釈することが可能と思われる。

児童の身体活動量について、主観的な評価値と客観的な測定値との間で異なる結果が示された。すなわち、対照群では男女児ともに運動や遊びの実施状況は変化がないのに対して、身体活動量では「平日の歩数」が男児では有意に減少し、女児では減少する傾向が観察された。また、介入群では男児で「放課後における体を動かす遊びの実施状況」と「休日における体を動かす遊びの実施状況」で有意な増加が、女児では「子どものみでの運動実施状況」で増加傾向がそれぞれ認められたのに対して、身体活動量に関しては男女児ともに有意な変化が認められていない。このような両指標間で異なる結果が示された理由は必ずしも明らかではないが、その理由として、主観的評価値の解析対象者と客観的測定値の解析対象者が異なっていることが考えられる。主観的データに関しては、両群ともほぼ全対象者(介入群が67名;男児40名,女児27名,対照群が56名;男児29名,女児27名)が対象となっているのに対して、加速度計の測定データが得られた対象者数は介入群が39名(男児18名,女児21名),対照群が27名(男児7名,女児20名)であった。そこで、加速度計データを得られたもののみで主観的評価値について解析を行ったところ、全体で統計解析を行ったときと同様の結果であった。しかし、解析対象者数が減少したことによる検出力低下の影響も考えられるため、この点については更に検討する必要がある。また、加速度計による身体活動量の測定値には前述したように、体育の時間やその他のスポーツ実施時には装置を装着しないことから身体活動量を過小評価していることが考えられる。これらのことが原因となって、両指標間で異なる結果となった可能性が考えられる。

本研究の限界として、以下の点があげられる。まず、本研究は対象者の割り付けを学校単位で行ったことから、対象者や環境などの特性において潜在的な違いが存在していた可能性がある。すなわち、学年進行に伴い生じたクラス編成や担任教師の変更などの影響が存在したのかもしれない。したがって、それらのことが交絡して結果に影響を与えた可能性が否定できない。次に、身体活動量の測定において、測定条件を満たすものが少なくなってしまうことから、選択バイアスが生じた

可能性がある。また、加速度計の装着は起床時から就寝時までの間とし、激しい運動時や水泳などの運動時には装着しないようにした。そのため、その間の身体活動量は記録されないことから、全体として身体活動量を過少評価した可能性が考えられる。しかし、本研究では、どの程度激しい運動等を実施していたかの情報を入手することができなかつたため、その点については明らかではない。更に、本研究では授業内容の理解度や介入プログラムの中で決定した遊びの実施状況(頻度や時間)を測定しなかつたことから、プログラムのプロセス評価ができなかつた。したがって、実際に対象者が自分たちで決めた遊びをどの程度実施したかということについては不明であり、この遊びの増加と身体活動量の維持との関係を確認できなかった。また、本研究における事前測定実施から介入プログラム開始まで2か月間経過しており、この期間中に児童の身体活動量が変化していた可能性が否定できない。

上に述べたような限界があるものの、本研究の結果から、外遊びに対する動機付け強化を図る健康教育プログラムは児童の進級などに伴う身体活動や運動に対する意欲の低下を防ぎ、運動の実施の減少を予防する可能性が示唆された。そして、それらの効果は男児において、より明らかであることが示された。今後は介入の期間や頻度の検討を行うとともに、介入終了後のフォローアップ調査により長期効果を検証することが必要と思われる。

謝 辞

本調査に多大なるご協力をいただきました児童および保護者の皆様、都留市教育委員会の皆様、禾生第一小学校ならびに東桂小学校の関係者の皆様に深く感謝申し上げます。

本研究は平成 20～22 年度文部科学省科学研究費補助金基盤研究(C)(課題番号:20500605 研究代表者荒尾 孝)により実施したものである。

文 献

- 1) 文部科学省：平成 25 年度体力・運動能力調査結果の概要及び報告書。
http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa04/tairyoku/kekka/k_detail/1352496.htm (アクセス日：2016 年 4 月 17 日)
- 2) 文部科学省：学校保健統計調査—平成 26 年度(確定値)の結果の概要。
http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa05/hoken/kekka/k_detail/1356102.htm (アクセス日：2016 年 5 月 17 日)
- 3) Janssen I, Leblanc AG. Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2010; 11: 40.
- 4) 小林博隆, 秋葉裕幸, 小澤治夫. 生活活動の運動量. *子どもと発育発達.* 2008; 6: 81-6.
- 5) Nader PR, Bradley RH, Houts RM, et al. Moderate-to-vigorous physical activity from ages 9 to 15 years. *JAMA.* 2008; 300: 295-305.
- 6) Sallis JF, Prochaska JJ, Taylor WC. A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Med Sci Sports Exerc.* 2000; 32: 963-75.
- 7) 竹中晃二. 子どもの身体活動ガイドライン. [In]アクティブ・チャイルド 60min. 一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, 2010; 17-28.
- 8) 根本裕太, 稲山貴代, 北畠義典ほか. 小学校 4 年生の日常生活における身体活動量とその関連要因. *学校保健研究.* 2011; 53: 329-42.
- 9) 日本学術会議健康・生活科学委員会子どもの健康分科会：日本の子どものヘルスプロモーション.
<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-21-h99-1.pdf> (アクセス日：2016 年 7 月 17 日)
- 10) Wong SH, Huang WY, He G. Longitudinal changes in objectively measured physical activity differ for weekdays and weekends among Chinese children in Hong Kong. *BMC Public Health.* 2015; 15: 1310.
- 11) Tanaka C, Reilly JJ, Tanaka M, et al. Seasonal changes in objectively measured sedentary behavior and physical activity in Japanese primary school children. *BMC Public Health.* 2016; 16: 969.
- 12) 笹山健作, 足立 稔. 青少年男子の歩・走行時における一軸加速度計の活動強度と metabolic equivalents との関連. *体力科学.* 2016; 65: 265-72.
- 13) 気象庁：気象統計情報.

- <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php> (アクセス日: 2016年7月20日)
- 14) Tremblay MS, Gray C, Babcock, et al. Position Statement on Active Outdoor Play. *Int J Environ Res Public Health*. 2015; 12: 6475-505.
 - 15) 笹川スポーツ財団. 青少年のスポーツライフ・データ 2010—10代のスポーツライフに関する調査報告書. 笹川スポーツ財団, 東京, 2010; 24-32.
 - 16) Wilkin TJ, Mallam KM, Metcalf BS, et al. Variation in physical activity lies with the child, not his environment: evidence for an ‘activitystat’ in young children. *Int J Obes (Lond)*. 2006; 30: 1050-5.
 - 17) 足立 稔, 笹山健作, 引原有輝ほか. 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*. 2007; 56: 347-56.
 - 18) Feinglass J, Lee J, Dunlop D. The Effects of Daily Weather on Accelerometer-measured Physical Activity among Adults with Arthritis. *J Phys Act Health*. 2011; 8: 934-43.
 - 19) 公益社団法人日本体育協会: 熱中症予防のための運動指針. http://www.japan-sports.or.jp/Portals/0/data0/publish/pdf/guidebook_part3.pdf (アクセス日: 2016年6月25日)
 - 20) Armstrong N, Welsman JR, Kirby BJ. Longitudinal changes in 11-13-year-olds’ physical activity. *Acta Paediatr*. 2000; 89: 775-80.

【Original Article】

Impact of the Intervention to Increase Physical Activity in Elementary School Children

Yuta Nemoto¹⁾, Takayo Inayama²⁾, Yoshinori Kitabatake³⁾, Takashi Arao⁴⁾

Abstract

Objective: The purpose of this study was to determine the effectiveness of the intervention to motivate fifth grade children to play outdoors.

Methods: Participants consisted of 142 fifth-graders (boys = 79, girls = 63) from two similar schools in Tsuru, Yamanashi, Japan. The participants were assigned into two groups according to their school origin. The first received the intervention for 6 weeks, while also attending regular physical education (PE) classes twice a week (intervention school: boys = 42, girls = 27). The second group attended only regularly scheduled PE classes (control school: boys = 37, girls = 36). In the intervention school, students participated in an intervention program to motivate children to play outside from June to July 2009. We used accelerometers to evaluate children's physical activity. Additionally, participants completed a questionnaire assessing their attitudes toward physical activity as well as frequency of physical activity or outdoor play.

Results: Among control school boys, the number of daily steps on weekdays significantly decreased; however, there were no significant effects for intervention school boys. Among control school girls, the number of daily steps on weekdays tended to decrease, while there were no significant changes for intervention school girls.

Conclusion: The intervention program to motivate fifth grade children to play outdoors in this study positively impacted the children by suppressing age-related decreases amount of physical activity in this age group.

Key words: intervention, physical activity, elementary school children, outdoor play

1) Graduate School of Sport Sciences, Waseda University, Tokorozawa, Japan

2) Department of Health Promotion Sciences, Tokyo Metropolitan University, Tokyo, Japan

3) Department of Health Science, Saitama Prefectural University, Koshigaya, Japan

4) Department of Sport Sciences, Waseda University, Tokorozawa, Japan