

投動作の指導法の検討

— 無作為割付介入研究を用いて —

山元 淳平

はじめに

現在の子どもたちは、昔と比較して体力が低下傾向にあると言われている。文部科学省は「体力」を、「活動の源であり、健康の維持のほか、意欲や気力の充実に大きくかかわっており、人間の発達・成長を支える基本的な要素である。」と定義しており、体力は大きく分けて、「運動をするための体力」と「健康に生活するための体力」の二つに分けられると示している。新体力テストの記録の低下や、朝礼中に倒れる子ども、常に疲れを訴える子どもの増加などの現状から、現在の子どもたちは、この両方の体力が低下していると考えられる。また、文部科学省は、子どもの体力低下の原因として、子どもに積極的に体を動かすことをさせなくなったこと、子どもを取り巻く環境の変化、偏った食事や睡眠不足などの子どもの生活習慣の乱れの三つを挙げている。

上述したように、文部科学省は、子どもたちの体力向上のポイントとして、「運動」「食生活」「睡眠」の三つを挙げている。このうち、「運動」「食生活」については、小学校教育の中で指導していくことができる。その中でも「運動」は、体育の授業や休み時間で時間を確保することができる。また日本では、昭和39年から「体力・運動能力調査」が実施され、平成11年からは「新体力テスト」が始まった。この新体力テストは、「子どもの体力の状況を把握するとともに、日常生活における運動習慣および基本的な生活習慣などの状況を把握し、その改善を通して、体力・運動能力を向上させること」を目的としている⁽¹⁾。

平成27年度に行われた新体力テストでは、ソフトボール投げの全国平均が過去最低となった⁽²⁾。ソフトボール投げは全身運動であり、自分の身体を上手くコントロールすることが重要となる。今後筆者自身、子どもたちに物事を教える立場となる。子どもたちが一日のうちのほとんどの時間を過ごすことになる学校で、楽しみながら体を動かし、体力をつけていって欲しいと考える。

本研究では、学校体育の中で、男子女子、そして運動能力の良し悪しに関係なく、多くの児童がソフトボール投げの記録を向上させられるようにするにはどのような指導が必要であるのかを考えるため、実験を行うよう設定した。なお、全ての人に効果的な指導を考えるために、介入者、非介入者を無作為に選択する、無作為割付介入研究を用いることとした。

第一章 子どもの体力と体育教育

第一節 現代の子どもの体力低下問題

近年、子どもの体力・運動能力の低下が深刻な社会問題とされている。この原因として、国民の意識の変化、子どもを取り巻く環境の変化、子どもの生活習慣の問題などが挙げられている⁽³⁾。現在の子どもたちを見ていても、外遊びをしている子どもがあまりおらず、室内でゲームやパソコンを使って遊んでいる子どもが多い。また、外で遊んでいたとしても、室内での

遊びと同様、ゲームや携帯電話などで遊んでいる子どもが多く見られる。

平成13年度の厚生労働省の発表において、子どもの遊びの様子について書かれている。ここでは、大きく分けて遊び場所と遊び相手の二つについてアンケート調査を行っており、以下のような結果が出ている（表1）。

表1 遊び場所・遊び相手（厚生労働省 2009）

		総数	遊ぶ	よく遊ぶ	ときどき遊ぶ	遊ばない	不詳
遊び場所	自宅	100.0	98.7	95.1	3.6	0.1	1.2
	友だちの家	100.0	67.5	8.9	58.6	28.0	4.5
	児童館や児童公園などの公共の場所	100.0	78.7	15.1	63.6	16.8	4.5
	原っぱ、林、海岸など自然の場所	100.0	53.4	6.5	46.9	40.8	5.9
	デパート・スーパーなどの遊び場	100.0	64.7	5.9	58.8	29.8	5.5
	空き地や路地	100.0	35.1	10.0	25.1	59.3	5.6
遊び相手	ひとりで遊ぶ	100.0	82.9	43.5	39.4	11.1	6.0
	きょうだいと遊ぶ	100.0	81.5	73.1	8.4	13.9	4.6
	同じ年の子と遊ぶ	100.0	88.9	50.8	38.1	6.5	4.6
	年上の子と遊ぶ	100.0	73.8	21.6	52.2	20.0	6.2
	年下の子と遊ぶ	100.0	67.8	16.1	51.6	25.3	7.0
	大人と遊ぶ（親、祖父母等）	100.0	93.1	50.5	42.6	2.2	4.6

この結果を見ると、遊び場所において、「よく遊ぶ」が多い場所は、95.1%で「自宅」。次いで「児童館や児童公園などの公共の遊び場」で、「よく遊ぶ」が15.1%、「ときどき遊ぶ」が63.6%と、合計して78.7%が「遊ぶ」と回答している。一方、「遊ばない」が多い場所は、「空き地や路地」が59.3%、「原っぱ、林、海岸などの自然の場所」が40.8%となっている。このことから、外でも遊んでいるが、室内での遊びの方が多くいることが窺える。

また、遊び相手については、「よく遊ぶ」が多いのは、「きょうだい」が最も多くなっている。次いで「同じ年の子」と「よく遊ぶ」が50.8%、「大人（親、祖父母等）」が50.5%となっており、「ときどき遊ぶ」と合計すると、「遊ぶ」は「同じ年の子」が88.9%、「大人（親、祖父母等）」が93.1%となっている。

さらに、遊び場所で気にかかること、友達との関係で気にかかることについてもアンケートを取っており、以下のような結果が出ている（表2、表3）。

表2 遊び場所で気にかかること（厚生労働省 2009）

	総数に対する割合
総数	100.0
遊び場やその周辺に危険なところがある（壊れた遊具、川、道、工事現場など）	27.6
大人の目が届きにくい場所がある	19.3
ボール遊びができる場所がない	24.7
雨の日に（家以外で）遊べる場所がない	51.0
遊び場所が近くにない	21.1

表3 友達との関係で気にかかること（厚生労働省 2009）

	総数に対する割合
総数	100.0
近所に友だちがいない	34.4
友だちと遊べない	3.1
友だちと遊びたがらない	2.6
友だちをいじめることがある	3.1
友だちいじめられることがある	6.9

遊び場所で気にかかることについては、「雨の日に（家以外で）遊べる場所がない」が51.0%と多くなっている。友達との関係で気にかかることについては、「近所に友達がいない」が34.4%と多くなっている。

これらのことから、子どもたちの周りの環境が、遊びに影響し、室内遊びの増加や、運動の機会の減少につながり、体力が低下してきているのではないかと考えられる。

昭和39年から実施されている「体力・運動能力調査」の結果からも、子どもの体力低下は窺える。どの種目の結果を見ても、記録が最も高い水準にあった昭和60年代と比較すると、現代の子どもたちの記録は明らかに低下している（図2、3、4、5）。

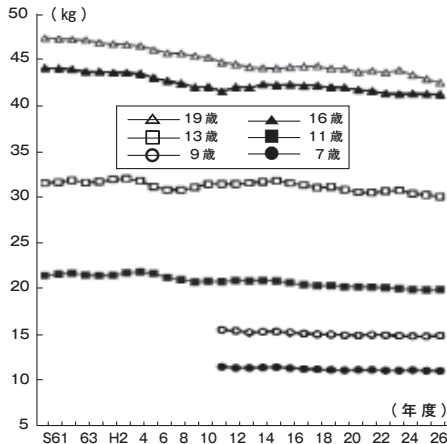


図2 握力年次推移（文部科学省HP）

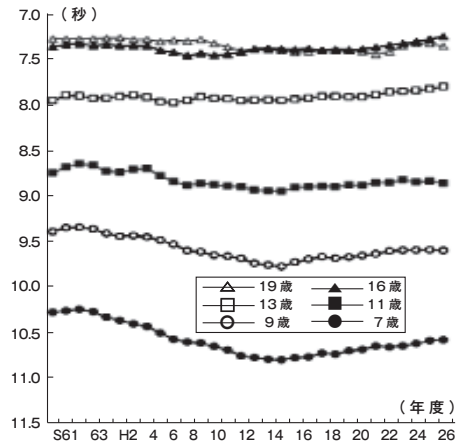


図3 50m走年次推移（文部科学省HP）

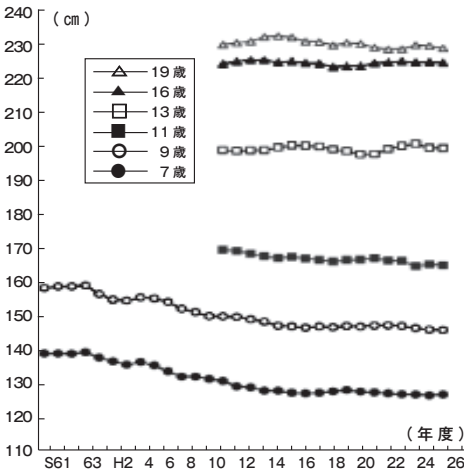


図4 立ち幅跳び年次推移（文部科学省HP）

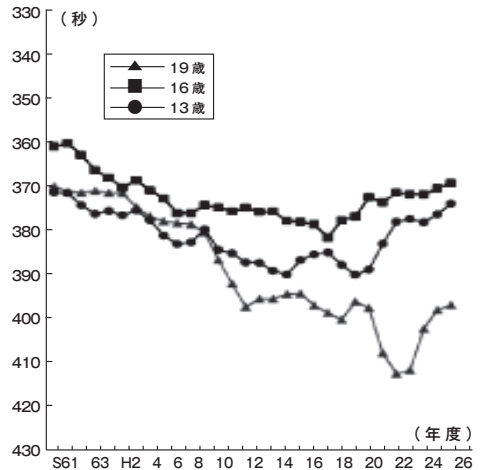


図5 持久走年次推移（文部科学省HP）

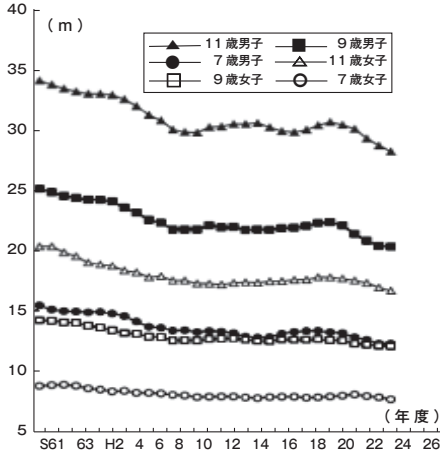


図6 ソフトボール投げの年次推移 (文部科学省 HP)

中でも特に、ソフトボール投げの記録の低下が著しい (図6)。握力や50m走、立ち幅跳び、持久走の記録も、最も高い水準にあった昭和60年代と比較すると低下しているが、近年の記録を見てみると、徐々に横ばいになってきている。しかしソフトボール投げに関しては、ここ数年も低下傾向にあり、最新の平成27年度のソフトボール投げの記録は、男子で22.51 m、女子で13.76 mと過去最低になった (表4)。

表4 平成27年度ソフトボール投げの記録 (文部科学省 HP)

■国公立別

区分	男子			女子		
	標本数	平均値	標準偏差	標本数	平均値	標準偏差
国立	3,290	21.99	7.48	3,289	13.26	4.53
公立	528,705	22.52	7.98	508,093	13.77	4.76
私立	2,415	21.25	7.53	3,172	12.66	4.13
全国計	534,410	22.51	7.98	514,554	13.76	4.75

体力低下の原因として、遊ぶ場所や時間の減少、偏食などの食生活の乱れ、パソコンやゲームなどの室内遊びの増加、運動嫌いの子どもの増加など多くの理由が挙げられる。また、ソフトボール投げの記録の低下の原因として、野球からサッカーへと人気が移り、野球人口が減少したこと (親への経済的な負担が原因)、ボール遊びを禁止する公園が増え、キャッチボールなどをする場所がなくなったことなどがある。

ソフトボール投げは、腕の力が重要だと思われがちではあるが、腕だけを鍛えれば良いものではない。新体力テストの内容を定めている文部科学省によると、ソフトボール投げは、「運動を調整する能力や、すばやく動き出す力、力強さ、タイミングの良さを評価するものである」と記載している⁽²⁾。ボールを投げるには、腕の力だけではなく、全身の運動機能が必要となる。その記録が低いということは、上手な身のこなしができず、全身の力をボールに伝えられていないということなのである。

ではなぜ身のこなしがうまくできない子どもが多いのか。一つの要因として、運動しない子どもが増えたことが考えられる。世の中が便利になった結果、日常生活での運動量が低下した。さらに、空き地など、子どもが安全に駆け回って遊べる場所が減ったことや、少子化で遊ぶ仲間が減り、塾や習い事に多忙なため、放課後に集まって遊ぶことも少なくなったことも理由と

して挙げられる。また、スポーツ教室などで水泳といった特定の種目しかしない子どもが増えたことも原因の一つであろう。特定の種目しかしないということは、特定の動きだけを習得していることになるため、教えられたことはできるようになるが、体全体を自分でコントロールする力は身につかないのである。

さらに、小学生のソフトボール投げの記録は、年齢が上がるにつれて、標準偏差が大きくなっていく（表5）。標準偏差とは、「データのばらつきの大きさ」を表す指標である。標準偏差が大きくなると、平均値からのばらつきが大きくなり、標準偏差が小さいと、平均値からのばらつきが小さいことになる。

このことから、学年が上がるにつれて全体の結果にばらつきが出てきているということが窺える。学年が上がるにつれてばらつきが出てきている理由として、これまで生活してきた環境の違いや、それぞれの個の発達速度の違いが考えられる。また、少年野球やソフトボールなどのボールを投げるスポーツを始める子どもが増えることも、理由の一つであろう。

表5 平成19年度「体力・運動能力調査報告書」

	男子		女子	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差
小学校1年生	9.27 m	3.45	5.86 m	1.93
小学校2年生	13.34 m	4.88	7.81 m	2.48
小学校3年生	17.47 m	6.04	9.94 m	3.20
小学校4年生	21.74 m	7.33	12.41 m	4.03
小学校5年生	26.46 m	8.05	15.12 m	4.93
小学校6年生	29.95 m	9.24	17.49 m	5.61

ボールを投げる運動は、腕、肩、脚、腰など、全身を総合的に使わなければ上手くできない。その為、ボール投げを上手くできるようになることにより、自分自身の体全体をコントロールできるようになるのではないかと考えた。また、自分の体をコントロールできるようになることで、身のこなしが上手くなり、体力向上につながるのではないかと考えた。そこで本研究では、小学校教育の中で、ボールを投げる動作が上手くできるようになり、尚且つ、ソフトボール投げの記録が向上するための指導を考え、体育の授業の中でどのような活動を取り入れていけばよいのかを検討していくこととする。

第二節 体育教育の目標

小学校体育学習指導要領では教科の目標を、「小学校は、心身の発達に応じて、義務教育として行われる普通教育のうち基礎的なものを施すことを目的とする。」と規定している。このことを踏まえ、「生涯にわたって運動に親しむ資質や能力の基礎を育てる」ことを明確に示すとともに、この「運動に親しむ資質や能力の育成」と「健康の保持増進」、「体力の向上」の3つの具体的目標が引き続き相互に密接に関連していることを示している。

このようなことから、体育科の教科目標は、「心と体を一体としてとらえ、適切な運動の経験と健康・安全についての理解を通して、生涯にわたって運動に親しむ資質や能力の基礎を育てるとともに健康の保持増進と体力の向上を図り、楽しく明るい生活を営む態度を育てる。」

と定められている。また、小学校体育では、低学年、中学年、高学年で運動領域が分かれており、それぞれの領域で目標が定められている（表6）。

表6 体育科領域構成（学習指導要領解説体育編 2008）

学年	1・2	3・4	5・6
領域	体 つ く り 運 動		
	器械・器具を使つての運動遊び	器 械 運 動	
	走・跳の運動遊び	走・跳の運動	陸上運動
	水遊び	浮く・泳ぐ運動	水泳
	ゲーム		ボール運動
	表現リズム遊び	表現運動	
	保健		

小学校学習指導要領解説体育編では、運動領域について、「発達の段階のまとまりを考慮するとともに、基礎的な身体能力を身に付け、運動を豊かに実践していくための基礎を培う観点から、発達の段階に応じた指導内容の明確化・体系化を図っている。」と明記している。また、各学校において、身に付けさせたい内容に向けて「何を考える必要があるのか」を整理し、学習を進めることが求められると書かれている⁽⁵⁾。

低・中・高学年の三段階で分けることで、子どもの発達段階に応じた指導をすることができる。さらに、年間計画においても、前学年と連動して弾力性を持たせることができる。

これをもとに小学校体育では、個に応じた多様な学習を行うことを目指し、指導していくものとしている。

第三節 体力向上に向けた小学校教育での取り組み

子どもたちの体力低下の問題は、昭和60年頃から始まっている。テレビやゲーム、パソコンなど、家の中で遊ぶ道具が増えてきたことや、時間・空間・仲間の三間が無くなってきたことが原因とされている。子どもの体力の向上に向け、小学校では、どのようなことを重視すればよいのだろうか。まだその答えは明確にはなっていないが、子どもたちが楽しいと感じ、子どもたち自身で活動に取り組むことができるような手助けをしていくことが重要であると考えられる。

そもそも、子どもの体力はどうすれば向上するのだろうか。方法として、子どもたちが体を動かす機会や場所を提供し、遊びや運動が出来る環境を整えるなどが挙げられる。子どもの体力向上には、子どもたちだけでなく、大人を含む社会全体で考えていかなければならないのである。

文部科学省は子どもの体力向上に関していくつかの項目を挙げており、その一つに、「学校体育の充実」とある。この「学校体育の充実」とは具体的に、指導についての報告書を作成することや、体育活動中の事故防止の報告書を作成すること、必修科目を増やすことなどである⁽³⁾。このような取り組みも、子どもが意欲的・自主的に活動し、楽しみながら授業を受けることができるようにするためのものである。

学校体育の中で、体を動かすことの楽しさを伝えるためには、子どもが興味・関心を持ち、

積極的に活動に取り組めるような授業づくりをすることが大切である。そのためには、低学年、中学年、高学年といった発達段階を考慮した活動や、1人での活動ではなく、他と協力することで達成できるような活動を取り入れることが必要となってくる。また、他の教科と同様、めあてとまとめの一体化や、発問、指示の明確化、教具の活用などに加え、場づくりも大切になる。子どもたちの学習意欲を引き出すために、教師は、いろいろな準備をしなければならない。しかし、現在も低下傾向にあるボール投げは、苦手な子どもが多く、教える側の教師も、あまり得意としていないようである。このような状況から、子どもだけでなく、教師もボール投げを教えらるるような知識や技能を身に付けるべきだと考える。

また、子どもが楽しみながら投げる動作を行うための教具として、バンダナボール（写真1）やリターンボール（写真2）、ジャイロボール（写真3）などを置いている所がある。



写真1 バンダナボール
ボールの投げ方や肘を上げて投げるなどが自然に身につく。しっぽがあるためボールの軌道がはっきりし、キャッチしやすくなる。



写真2 リターンボール
ゴム紐とおもりにより、ボールを投げても戻ってくるので、相手がいなくても活動できる。ペットボトルの中に入れた砂や色水の重さを調節し、能力に同じ使用できる。



写真3 ジャイロボール
輪切りにした缶の先端にビニールテープを10回程巻き、簡単に作成できる。上手く投げられたかボールの軌道によりフィードバックされるので、夢中になって投げるようになる。

このような教具を取り入れることで、子どもたちの興味や関心を引くことができるとともに、楽しく投げる動作を実践することができる。それにより、腕の動かし方を覚えたり、感覚を身に付けたりすることができる。また、ひたすら投げさせることで、ソフトボール投げの記録が向上する可能性がある。しかし、今まさに成長期を迎えている子どもたちに、ただ投げる行為を繰り返し行わせても、正しい投げ方を指導しなければ、うまく体全体を使えるようにならないのではないかと考えられる。

スキヤモンの発達・発育曲線によると(図7)、プレ・ゴールデンエイジと呼ばれる、5～8歳頃は、神経系が著しく発達することが分かる。すなわち、脳をはじめとする体内にさまざまな神経回路が複雑に張りめぐらされていく大切な時期である。この時期の子どもは集中力が長続きせず、常に新しいものに興味が移っていくといった特徴を持っているが、単に集中力が無いのではな

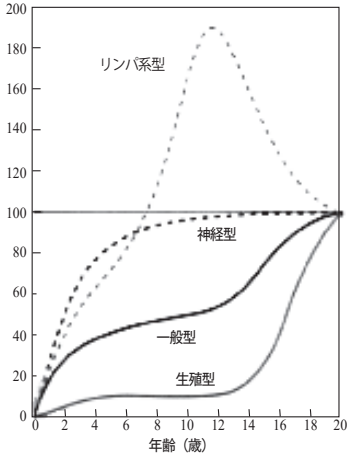


図7 スキャモンの発達・発育曲線
(スキャモン 1930)

い。むしろ非常に高い集中力を持っていながら、常に多種多様な刺激を身体が求めているのである。このような子どもたちを飽きさせないで楽しませるためには、多様なアクティビティを与えていくことが1つのポイントである。ボール投げの場合而言えば、ただボールを投げることを教えるだけでなく、走ったり、サッカーをしたり、いろいろなことを経験していく中で、多くの動きを体に刻み、その習得した動きが投げる動作に生かされてくるのである。この時期の子どもたちは、ゴールデンエイジと呼ばれる9～12歳に繋がる年齢であるとともに、集中力が高く、物事を吸収しやすい年齢でもある。そのため、この時期に多くのことを、正しい形で体得することが重要であると考えられる。

このような状況を踏まえ、子どもたちが楽しみながら、体育授業に取り組み、その中で、効果的にボール投げの記録が伸びる方法を見つけていきたいと思う。そして、それを体育の授業の中で、どのように取り入れていくのかを検討していく。

第四節 研究目的

前節までに述べたように、現代の子どもの体力低下は深刻な社会問題となっている。このような社会問題を解決するために、各学校や文部科学省など多くの場所で様々な取り組みがなされているが、未だその解決にはたどり着いていない。新体力テストの結果を見ても、記録が最高水準であった昭和60年代と比較すると、明らかに低下していることが分かる。ほとんどの種目でこのような傾向が見受けられるが、その中でも特にソフトボール投げの記録の低下は著しく、平成27年度には最低の結果となった。子どもだけでなく、教える側の教師もボール投げを苦手としている者が多い。特に女性教師はボール運動系の指導に対する苦手意識が高いことが分かった⁽⁶⁾。ボール投げは全身運動であり、多くの部分を連動させなければならないため、難しく感じる人が多いのではないかと考えられる。

このような現状から、本研究ではソフトボール投げに着目し、投動作とソフトボール投げの記録の関連性を見ることとした。また、運動神経の良し悪し、男子女子に関係なく記録を向上させる指導を検討するため、無作為割付介入研究を用いて実験を用いた。

さらに、被験者の投動作がどの程度改善されたかを確認するため、教職を目指す学生8名に、被験者19名の介入前後の投動作の動画を見もらった。その後、各被験者の記録が伸びたかどうかをクイズ形式で質問を行った。これらの結果をもとに、子どもの体力向上に向け、小学校ではどのような指導を行っていく必要があるのかを検討することを目的とした。

第二章 先行研究の検討

第一節 ソフトボール投げとメンコ遊びの相関関係を検討した先行研究⁽⁷⁾

ソフトボール投げとメンコ遊びの相関関係を検討した先行研究がある。この研究は、小学校5年生を対象とし（男子11名、女子16名）、ソフトボール投げの記録とメンコ遊び大会の記録を測定し、両方の記録を基にそれらの相関関係を検討している。

ソフトボール投げの記録は、2014年6月24日、文部科学省の新体力テスト実施要項（6～11歳対象）に基づき、ソフトボール投げの記録会を実施した。またその際に、ハイスピードカメラを用いてボールの初速度の分析も行っている。

メンコ遊びの記録は、朝自習の時間を利用して、午前8時30分～8時50分の20分間、全4回のメンコ遊び大会を実施した。第1回大会は2014年8月25日～9月1日までの期間、第2回大会は9月8日～9月12日までの期間、第3回大会は10月23日～11月13日までの期間、第4回大会は11月20日～12月5日までの期間の計4週間実施している。

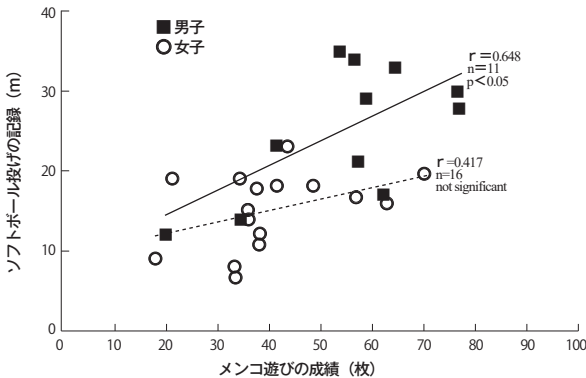


図7 メンコ遊びの成績とソフトボール投げの記録との相関関係
(渡辺・砂川ら 2016)

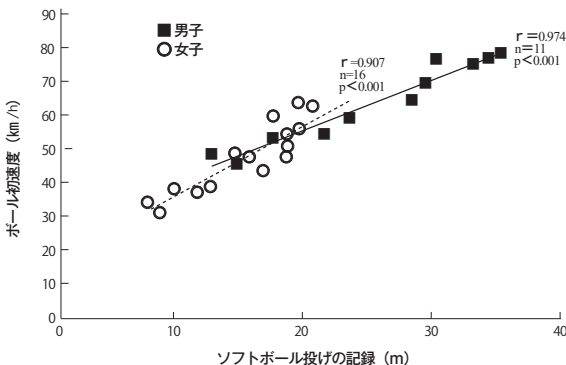


図8 ソフトボール投げの記録とボール初速度との相関関係
(渡辺・砂川ら 2016)

その結果、メンコ遊びの成績とソフトボール投げの記録との間に、男子においては、有意な正の相関関係がみられたが、女子においては有意な相関関係はみられなかった(図7)。つまり、男子においてのみ、メンコ遊びの成績が良い子どもはソフトボールをより遠くまで投げられることがわかった。

また、ソフトボール投げの記録とボール初速度との間には、男女ともに有意な正の相関関係がみられた(図8)。つまり、男女ともに、ボール初速度はソフトボール投げの記録を決定する要因であることがわかった。

さらに、メンコ遊びの成績とボール初速度との間に、男子においては有意な正の相関関係が見られたが、女子においては有意な相関関係

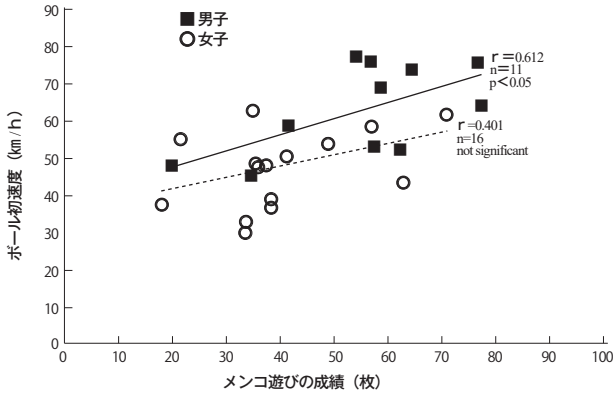


図9 メンコ遊びの成績とボール初速度との相関関係 (渡辺・砂川ら 2016)

係は見られなかった (図9)。つまり、男子においてのみ、メンコ遊びの成績が良い子どもはソフトボールをより速く投げられることがわかった。

メンコ遊びの成績については、第1回メンコ遊び大会から第4回メンコ遊び大会にかけて、有意な成績の向上は見られなかった (図10)。

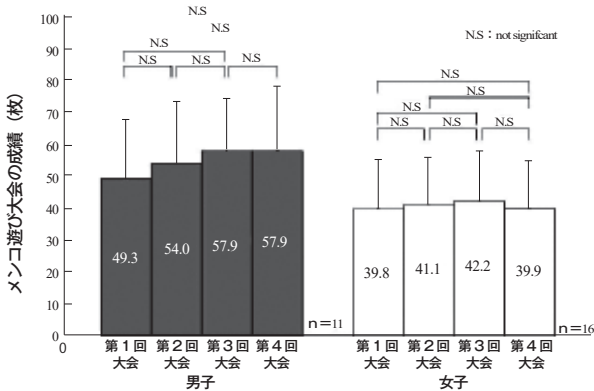


図10 メンコ遊び大会における成績の推移 (渡辺・砂川ら 2016)

これらの結果から、男子においてのみ、メンコ遊びの成績が良い子どもはソフトボールをより速く、より速く投げられることがわかった。以上から、男子においては、メンコ遊びを取り入れ、投げ方などを指導することによって、ソフトボール投げの記録が向上する可能性があると考えられる。

また、女子におけるメンコ遊びの成績は、ソフトボール投げの記録やボール初速度との間に有意な相関関係はみられなかった。しかしながら、大会別に見てみると第4回メンコ遊び大会の成績に関しては、ソフトボール投げの記録との間に有意な正の相関関係が見られ、ボール初速度との間にも有意な正の相関関係が見られた。この研究では、技術指導を一切行わずにメンコ遊びを行わせた。したがって、技術指導を取り入れながらメンコ遊びをすることで、女子においても記録向上の可能性があるのでないかと考えられる。

この先行研究から、男子においては、メンコ遊びがソフトボール投げの記録を向上させる新たな教材・教具として有効である可能性が示唆された。一方、女子においては、メンコ遊びをさせるだけではソフトボール投げの記録向上には繋がらないと考えられたが、メンコ遊びをす

の中で、技術指導を取り入れると、ソフトボール投げの記録向上につながる可能性が考えられた。

これらのことを踏まえ、本研究では体育授業の中で、男女ともにソフトボール投げの記録を向上させることのできる指導方法を検討していくものとする。

第二節 運動遅滞学生におけるボール投げ動作の練習効果の先行研究⁽⁸⁾

運動遅滞学生におけるボール投げ動作の練習効果を検討した先行研究がある。この研究では、大学生のうち特に運動能力が遅滞している学生を対象として筋力トレーニングとキャッチボールを5週間行わせた。なおこの学生は、前年度に体格、体力、運動能力及び心理的特性等を総合的に調査し、その結果を報告している。その際のソフトボール投げの記録は24mであった。

筋力トレーニングは、週3回、腕立伏臥腕屈伸、伏臥状態起こし、仰臥状態起こし等の用具を用いない種目と、5kgダンベルを用いた種目を計8種目、約30分間行わせた。スキル練習は、5週間キャッチボールを行う形で30分間行わせた。

5週間の指導前後に、筋力を中心とした体格・体力等およびボール投げの正確テスト等を実施して、トレーニングの効果を見た。さらに、16mmカメラ（毎秒100コマ）とビデオカメラを用いて投球フォームを真横から撮影し、フォームと初速の面からも上速度を検討した。

結果、体格と体力について見ると、体重は0.5kg減と、ほぼ同じであった。筋力の増加については、左の脚筋力が1割ほど（4kg）増加した他は、左右の握力、屈腕力、脚筋力には1kgまでの変化しか見られなかった。直接の課題であるソフトボール投げの記録は、19mから28mになり、5割増となったが、この値も標準値の半分ほどに過ぎなかった。

しかし、彼の前年度の測定値は24mであり、記録がより後退したところから、前年の値を超えるところまで記録が伸びたことは確かであり、練習効果は認められた。

16mmフィルムからリリース時の初速を求めると、5週間でかなり進歩したことが分かる（表7）。これは、15m離れた指導者に向かって投げる条件で測定したものである。その中で、「普通」に投げる指示と「速球」で投げる指示を出し、それぞれで初速を測定した。その結果、練習前は「普通」に投げた時と「速球」で投げた時の初速はあまり変わらなかったが、5週間後には「普通」と「速球」の初速の差が大きくなり、「普通」に投げる投げ方と「速球」で投げる投げ方を区別できたことが分かる。

表7 練習前と5週間後のボールの初速（麓・佐藤 1987）

条件	回数	練習前	5週間後
普通	①	10.8m/s	11.4m/s
	②	12.4m/s	13.0m/s
	③	11.7m/s	15.6m/s
球速	①	11.8m/s	16.2m/s
	②	12.1m/s	17.7m/s
	③	12.4m/s	16.9m/s

しかし、フォームを見る
と手首のスナップ等、改善
された部分もあったが、腰
の移動が少なく、前に出し
た足を支点として腰のとこ
ろで折れ曲がったフォーム

になったことが分かった（図11）。これは、ボールの角度を上げ、遠くへ飛ばすために、体が傾いたものと思われる。

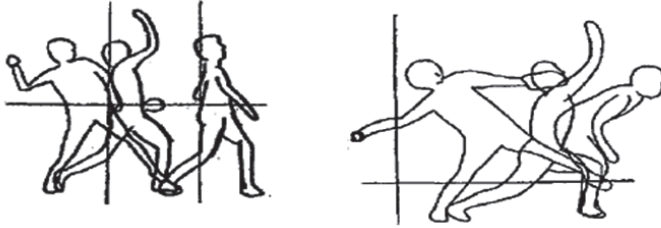


図 11 練習前(左)と5週間後(右)の投球フォーム(1987 麓・佐藤)

このフォームは、成人の完成されたフォームに近づいたとは言いがたい。これを改善するためには、より多くの様々な運動経験が必要なのではないかと考えられる。しかし、筋力は1割も伸びていないのに飛距離が大幅に伸びていることは、技術的な進歩があったことになり、練習効果が認められたことになる。以上から、このような練習がより物事を吸収しやすいプレ・ゴールデンエイジやゴールデンエイジなどの若い時期になされていたら、全般的な運動能力もこれほどまでには遅滞しないのではないかと考えられる。

この先行研究の結果から、極度に運動神経が遅滞している学生であっても、投球の技術指導を行うことで、ボール投げの記録が向上することが分かった。またボールの初速についても、投げ方を体得することによって向上していることが分かった。

第三節 大学生の投能力に関する先行研究⁽⁹⁾

大学生の投能力に関する先行研究がある。この研究では、大学生の投能力を知るとともに、間接的なスポーツ関与などが現在の投能力にどのような影響を及ぼしているのかを検討している。さらに、投能力を低下させている要因を明らかにし、低下を防ぐための一資料を得ることを目的としている。

対象は、大学一年生のうち男子 361 名、女子 125 名の計 486 名であり、ビデオ撮影およびアンケート調査を実施した。

ビデオ撮影は、ハンドボール投げの試技全体を円の中心から側方 8 メートルの位置より、1 台のビデオカメラを用いて撮影を行った。アンケート調査は、運動経験に関する 16 項目、指導に関する 3 項目、外遊びに関する 8 項目、好嫌度に関する 7 項目、観戦に関する 8 項目の計 42 項目の質問事項で行った。

また分析項目として、投動作、遠投距離を分析した。投動作については、投動作を評価するために投動作の観察的評価を行った。さらに、観察的評価によって得られた投動作パターンを得点化した投動作得点とアンケート調査項目との関係について分析を行った。遠投距離については、投動作から投能力を評価するだけでなく、各被験者の遠投能力からも投能力の評価を行った。

投動作の習熟度においては、投動作を準備局面・主要局面・終末局面に分け、さらに身体各部位に着目して、腕・脚・体幹・反対腕の未熟な動作から熟達した動作までの投動作カテゴリーを決定した。また、投動作カテゴリーの中から評価基準となるキーカテゴリーを抽出し、そ

れをもとに各被験者は7パターンに分類された(図12)。

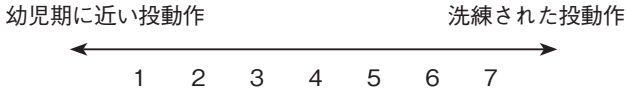


図12 被験者のパターン分け(龍山・遠藤ら1997)

結果, 男子に関してはパターン1からパターン7まで出現したが, 女子に関しては幼児期の投動作に近いと言えるパターン1に12人(9.6%), パターン2に36人(28.8%)であり, 洗練された投動作と言えるパターン6やパターン7においては0人(0%)であった。このことから, 女子に関しては幼児期の未熟な動作からあまり変容していないことが考えられる。投動作と遠投距離に関しては, 投動作得点と遠投距離の間に1%水準で中程度の有意な正の相関が認められた。つまり, 投動作の習熟度が遠投距離に影響を及ぼしていることが考えられる。また, 遠投距離における各パターン間の関係を見るために一要因の分散分析を行ったところ, その主効果が有意であり, パターン5・6・7がパターン4よりも, パターン4がパターン3よりも, パターン3がパターン1・2よりも有意に遠投距離が大きいのことが挙げられた。これらのパターン間に見られる投動作の顕著な差は, 投射腕の鞭動作・準備局面でのリズムカルなステップ・体幹のねじれであり, 遠投距離の向上や投動作の習熟度に大きく影響を及ぼす投動作であると考えられる。

アンケート結果によるスポーツ観戦の有無に関しては, 投動作得点との関連を見るために一要因の分散分析を行ったところ, 主効果が有意であった(図13)。

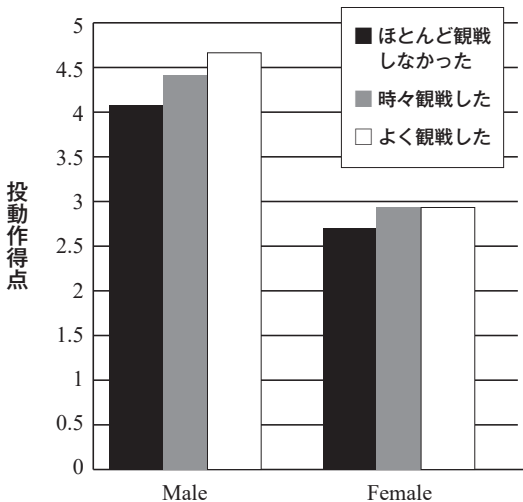


図13 スポーツ観戦別投動作得点の平均値の比較(龍山・遠藤ら1997)

これによると, 男子ではスポーツ観戦の多い者の方が観戦の少ない者よりも有意に投動作得点が高かったが, 女子においては有意差が見られなかった。このことから男子においては, 視覚から投動作に関する情報を得るということが, 投動作得点を向上させる一要因であることが考えられる。よって, スポーツ観戦による視覚的情報の入手が, 知覚→模倣→様式化の「知覚」の1つとして機能することが考えられ, より多くの視覚的情報を得ることが投動作の習熟に有効に働くと考えられる。

第三章 研究方法と内容

第一節 研究方法

大学1～4年生の中から選出した19名（男子7名，女子12名）を対象とし，ソフトボール投げの記録を測定した（そのうち野球，ソフトボール経験者7名）。記録の測定は1人5回，連続して行うものとし，全体の平均値と最高値を算出した。その後経験者，未経験者に関係なく，無作為に介入群と非介入群に振り分け（経験者数：介入群3名，非介入群4名），介入群には，小学校の一週間の体育の授業時間数と同じ，週3回の簡単なトレーニングを行わせた。そして，

表8 1週間の流れ

1日目	ソフトボール投げの記録測定
2日目～4日目	介入群のトレーニング
5日目	再度ソフトボール投げの記録測定

再度ソフトボール投げの記録を測定し，記録の変化を確認した。また，介入前後でビデオカメラを用いて投球フォームを撮影し，投球フォームの分析も行った。

第二節 投動作の分析方法

19名全員にソフトボール投げを行ってもらい，記録を測定するとともに，投球フォームをビデオカメラで確認した。投球フォームを確認する際には，ボールを投げる際に必要となってくる，肘の動き，肩の動き，重心移動，腰のひねり，手首のスナップの以上5点に着目した。その後，全員が共通して苦手としている動きを見極め，それを改善するためのトレーニングのメニューを作成した。そのトレーニングメニューを介入群に1週間行ってもらい，その後，再び記録の測定と投球フォームの撮影をした。なお，ボールの握り方やボールを投げる角度などの基礎的な部分も，介入者にのみ教えることとした。

5つのポイントで着目する点

○肘の動き

肘が高く上がっているか。腕を振る際に肘が最初に出てきているか。

○肩の動き

肩甲骨がしっかり回っているか。投げる際に投げる腕と反対の肩が開いていないか。

○重心移動

軸足にしっかりと体重が乗っているか。足を踏み込んだ時に重心が移動しているか。

○腰のひねり

踏み込み足を踏み込んだ後に，腰の回転を利用して投げているか。

○手首のスナップ

ボールを手から離す際に，手首のスナップが使えているか。

第三節 統計処理について

測定値の変化は，二元配置の反復測定分散分析法（群×時間）によって評価された。測定値の変化量は，対応のないt検定を用いた。また，介入期間での投動作の改善度と最大値との関係を検討するために，一元配置の分散分析法を用いた。全ての値は，平均値±標準誤差を用いて示した。有意水準は5%未満とした。

第四節 投動作トレーニングの内容

投球フォームを確認してみると、全体的に投球動作はある程度できているものの、下半身の動き、手首の動き、腕の振りなどを課題として挙げられる被験者が多く見られた。これらを踏まえ、以下のトレーニングを行った。

●練習メニュー

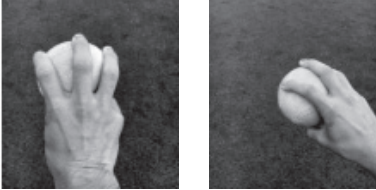


写真4 ボールの握り方

ボールの作りが大きいため、人差し指、中指、薬指の3本の指をボールの縫い目につけ、親指をその真下に置いて軽く握る。



写真5 紙鉄砲を用いたトレーニング（手首のスナップ）

紙鉄砲を用いて、手首のスナップ、腕をしっかり振ることを意識させる練習。手首のスナップがしっかり使えていると紙鉄砲の音が大きく鳴る。





写真6 チューブを用いたトレーニング
(肘の動き、重心移動)

チューブを用いて、肘の使い方、重心移動の仕方を意識させる練習。投げる際に肘が最初に出ること、体重の移動の仕方を感じさせる。

キャッチボール

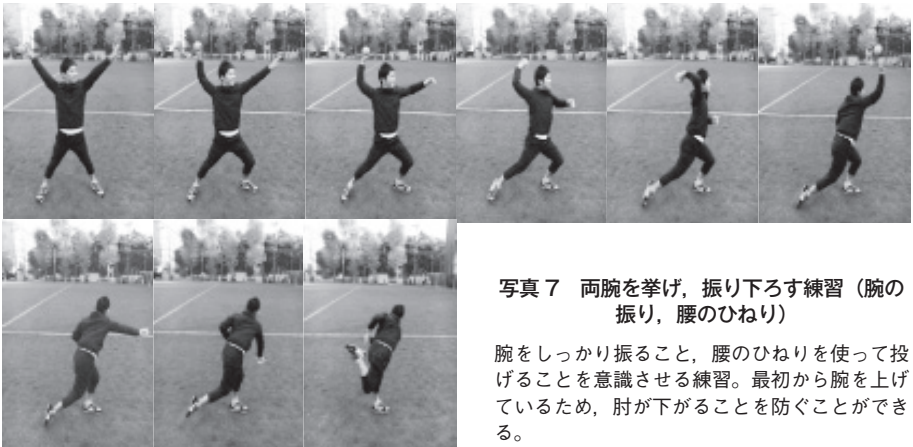


写真7 両腕を挙げ、振り下ろす練習(腕の振り、腰のひねり)

腕をしっかり振ること、腰のひねりを使って投げることを意識させる練習。最初から腕を上げているため、肘が下がることを防ぐことができる。



写真8 肩甲骨の回して投げる練習(肩の動き)

肩甲骨の動きを確認し、肩の動きを意識させる練習。ボールを遠くまで投げるためには、肩を大きく回すことが重要であるため、しっかり回転させるようにする。



写真9 軸足と反対の足を上げて投げる練習（腰のひねり）

軸足と反対の足を上げることで、腰のひねりを意識させる練習。軸足の反対を上げると、ボールを放つ際に腰を自然にひねることができる。



写真10 通常通りのキャッチボール

ステップを踏まず、フォームを意識して投げる練習。実際に記録を測る時の投動作であるため、肩の動き、肘の動き、手首のスナップ、腰のひねり、重心移動ができているかを確認させる。



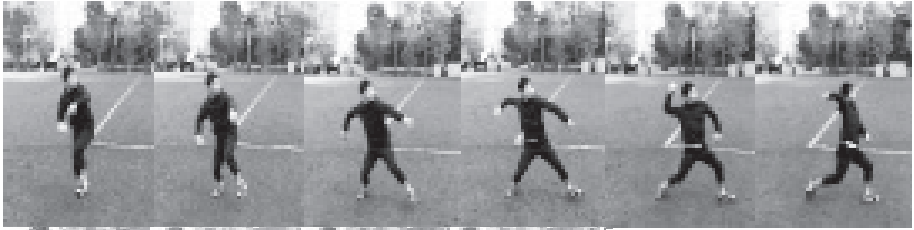


写真 11 ステップを踏んで投げる練習（腕の振り）

ステップを踏み、体全体を大きく使って投げる練習。助走をつけることで体のバネなども利用して投げることができる。

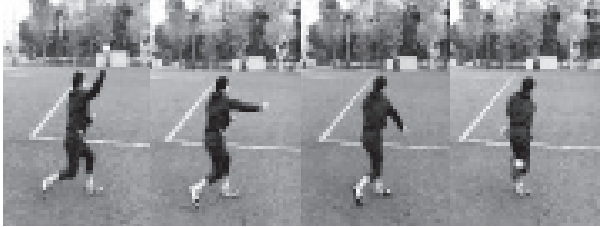


写真 12 ボールを地面にたたきつける練習（腕の振り）

腕を大きく振り、ボールを強く投げつける練習。地面に向けて投げることで、腕を最後まで振り切ることができる。

●使用した道具



【チューブ】

ひじの使い方や重心の移動を練習する際に用いた。



【紙鉄砲】

手首のスナップを練習する際に用いた。



【ソフトボール3号】

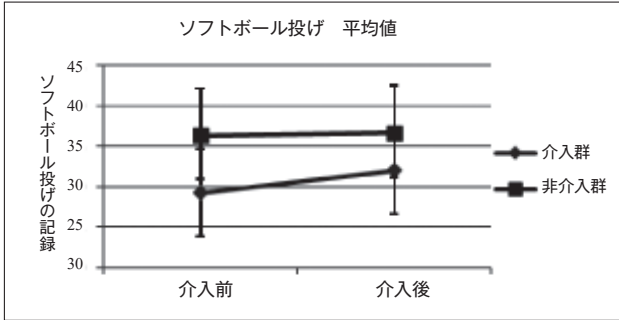
記録の測定やキャッチボールをする際に用いた。日本ソフトボール協会検定球。

第四章 結果

第一節 ソフトボール投げの記録

練習前と練習後にソフトボール投げの記録を測定したところ、以下のような結果が出た。

①ソフトボール投げの記録の平均について

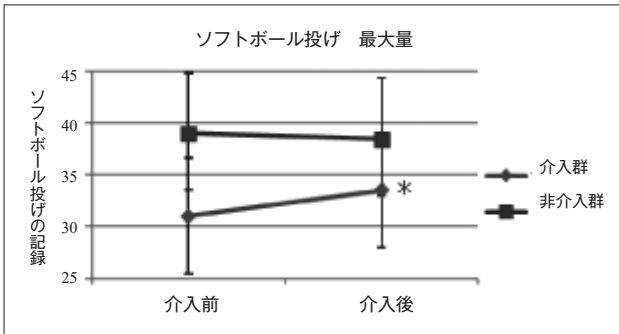


時間：P < 0.05
群：NS
交互作用：NS

図 14 ソフトボール投げ平均値

介入前のソフトボール投げの平均値において、群間に有意な差は認められなかった。群の主効果が認められた (P < 0.05)。非介入群においては、介入後の平均値の変化はほとんど見られなかったが、介入群においては、介入後の記録の平均値は微量ではあるが増加した。しかし介入後のソフトボール投げの平均値において、群間に有意な差は認められなかった。

②ソフトボール投げの記録の最大値について



時間：NS
群：NS
交互作用：P < 0.01
* P < 0.05 vs 介入前

図 15 ソフトボール投げ最大値

介入前のソフトボール投げの最大値において、交互作用が認められた (P < 0.01)。群及び時間の主効果は認められなかった。非介入群においては、介入後の最大値は低下した。それに対し介入群において、介入後の最大値は有意に増加した。

③平均値の増加量について

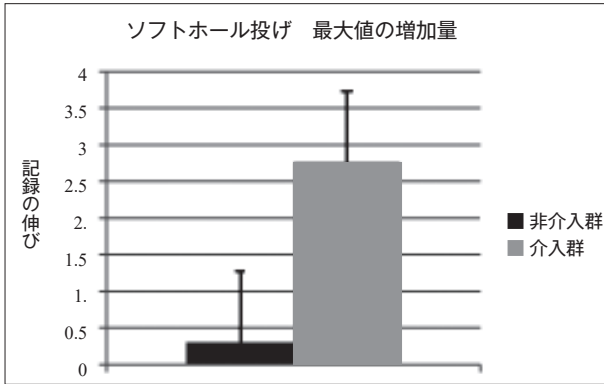
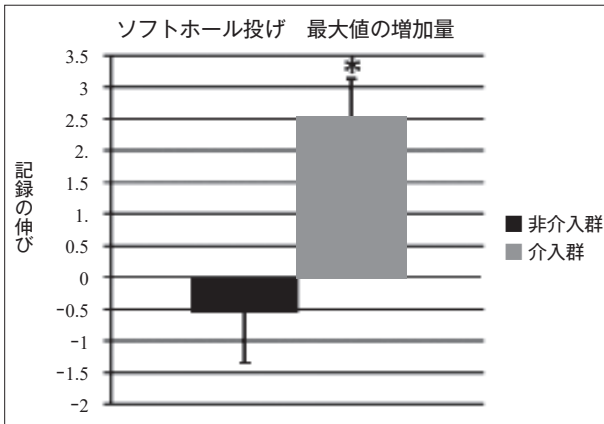


図 16 平均値の増加量

非介入群においては、平均値の増加量が0.311mしか増加しなかった。それに対して介入群の平均値の増加量は2.760mの増加が見られた。しかし、平均値の増加量においては、群間に有意な差が認められなかった。

④最大値の増加量について



* P < 0.05 vs 非介入群

図 17 最大値の増加量

非介入群において、最大値の増加量は-0.556mと、マイナスとなった。それと比較して介入群は、2.5mの有意な増加が認められた (P < 0.05)。また、最大値の増加量においては、群間に有意な差が認められた。

第二節 投動作の分析結果

19名の投動作を分析したところ、介入群の投動作の改善が見られた。肘の動き、肩の動き、腰のひねり、手首のスナップ、重心移動の5点に着目して見ても、改善された点が多くあった。これら5つの項目をそれぞれ1点とし、1つの項目ができていたら1点、3つの項目ができていたら3点、というように、1～5の5段階評定をつけ、その改善度と記録の向上との関係を見た。改善度の判断に関しては、筆者自身が野球経験者ということもあり、筆者の判断で得点を付けた。以下の表はその結果である（表9、10）。

また、最大値の変化量と投動作得点の合計の変化量との関係について、分析は一元配置分散分析を行った。その結果、記録が減少した「未改善」の群と、記録にあまり変化がなかった「中程度の改善」の群の間に有意な差が認められた（ $P < 0.001$ ）。さらに、記録にあまり変化がなかった「中程度の改善」の群と記録が大きく増加した「高程度の改善」の群の間にも有意な差が見られた（ $P < 0.001$ ）（図18）。

表9 非介入群被験者の投動作の改善度と記録

	練習前合計点	練習後合計点	合計変化量	最大値変化量
A	2点	2点	0	0
B	3点	3点	0	1
C	1点	2点	1	1
D	4点	4点	0	-2
E	3点	3点	0	0
F	5点	5点	0	-1
G	2点	3点	1	0
H	4点	4点	0	-5
I	4点	4点	0	-1
平均	3点	3.3点	0.2	-0.8

表10 非介入群被験者の投動作の改善度と記録

	練習前合計点	練習後合計点	合計点変化量	最大値変化量
J	2点	3点	1	1
K	4点	5点	1	6
L	3点	3点	0	-2
M	1点	3点	2	6
N	2点	4点	2	4
O	2点	3点	1	2
P	1点	2点	1	2
Q	4点	4点	0	0
R	3点	4点	1	3
S	3点	4点	1	2
平均	2.4点	3.3点	1	2.4

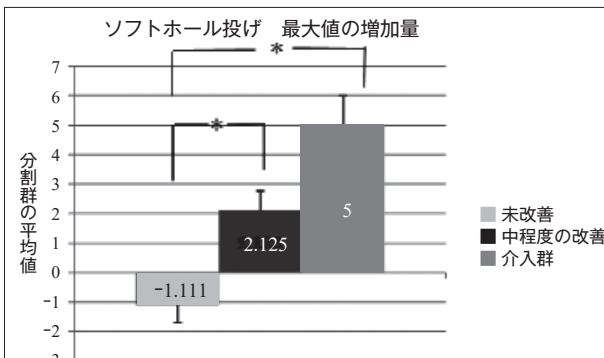


図18 最大値変化量と投動作の改善度の関係

また、教職を目指す学生 8 名に、今回の実験でビデオカメラを用いて撮影した被験者の投球フォームの動画を無作為に選び、被験者の練習前と練習後の投球フォームを見てもらった。その後、記録が向上したかどうか、クイズ形式で質問を行った。その結果、8 名中 7 名とほとんどの学生が、記録が大きく伸びた介入群学生の投球フォームに変化があったことに気づき、結果が向上したことを推測できた。また、記録が伸びなかった被験者の投球フォームに関しては、あまり変化に気づくことができず、記録は向上していないと答えた学生がほとんどであった。このことから、記録が伸びた被験者の投動作は、目で見て分かるほどに成長しており、また、記録が伸びなかった被験者は投動作に関しても変化があまりなかったことが分かった。

第五章 考察

第一節 無作為割付介入研究の結果から

無作為割付介入研究を行った結果、ソフトボール投げの記録の平均値と最大値については、平均値には有意な差がみられなかったものの、最大値は、介入群の記録が向上し、非介入群の記録は変化がなく、群間に有意な差が認められた。また、平均値と最大値のそれぞれの増加量については、最大値の増加量にのみ有意な差が認められた。

この結果から、今回の実験で行った 1 週間の練習で、ソフトボール投げの最大値の向上に影響したのではないかと考えられる。また、平均値に関しても、有意な差は認められなかったものの、介入群の平均値はわずかではあるが向上した。平均値に有意な差が見られなかった要因として、実施期間が 1 週間と短かったため、投動作を完全に習得することはできず、平均的に高い記録を出すことができなかったことが考えられる。しかし、1 週間でこのような改善が見られたため、長期的に練習を続けていけば、平均値もさらに向上するのではないかと考えられる。また今回の研究では、大学生を対象に実験を行ったが、大学生はこれまでに多くの経験を重ね、投動作を学んできたと思われる。しかしながら、介入群は結果として最大値も平均値も向上した。このことから、多くの経験を積んできた大学生で改善が見られたことから、今まさに成長期を迎えている小学生に対して投動作の指導を行うことによって、小学生のソフトボール投げの記録が向上するのではないかと考えられる。

第二節 投動作分析の結果から

投球フォームの分析結果からは、肘、肩、腰、手首、重心移動の 5 点が改善され、投球フォームが良くなった被験者はソフトボール投げの記録が向上したことが分かった。また、投球フォームが良くなった被験者の特徴として、下半身を上手く使えるようになったことや、腕を強く振ることができるようになったことが挙げられる。これらも、練習を行った結果が出ているのではないかと考えられる。

また、ソフトボール投げの記録の最大値の変化量と、投動作得点の合計の変化量の関係を見た。その結果、記録が減少した未改善群と、記録にほとんど変化がなかった中程度改善群の間

に有意な差が認められ、記録にほとんど変化がなかった中程度改善群と記録が大きく増加した高程度改善群の間にも有意な差が見られた。

さらに、教職を目指す学生に、被験者 19 名の介入前後の投動作の動画を見てもらった。その結果ほとんどの学生が、記録が大きく伸びた被験者の投動作が改善されていることに気付き、記録が伸びなかった被験者の投動作については変化がないと答えた。この結果から、投動作の指導を受けた被験者の投球フォームは、教師の卵でも改善が分かるほどに変化したことが明らかとなり、投動作の指導が影響していると考えられる。また、肘の動き、肩の動き、腰のひねり、重心移動の 5 点から見ても、記録が向上した被験者はそれぞれの動きも改善されていることが分かった。このことから、投動作の指導を取り入れたことにより、投球フォームが改善され、ソフトボール投げの記録向上につながったのではないかと考えられる。

これらのことから、重要なポイントに絞って投動作を指導することで、ソフトボール投げの記録は向上するのではないかと考えられた。また今回の実験から、これからの学校の中で、以下の 5 点の活動を取り入れることがソフトボール投げの記録向上に有効であると考えた。

- ①準備運動で肩を回す運動や手首を動かす運動を多く取り入れる。
- ②ボール運動の時間だけでなく、体づくり運動の中でボールを用いた運動を取り入れるなど、ボールを投げる機会を増やす。
- ③ボール運動でボールを投げる際に、ボールに合った握り方を指導する。
- ④図工などで紙を用いた制作をする際に、紙鉄砲を作成し、それを用いて遊ぶ。
- ⑤ボールを下にたたきつけること（真下投げ）で、ボールがどこまで高く跳ねるかを競い合わせたり、メンコ遊びなどを朝自習の時間取り入れたりする。

これら 5 つのことは、小学校低学年からでも、授業内や休み時間を用いて取り入れることができる。発達の段階によって、上達が早い児童もいれば、遅い児童もいる。上達の違いがある場合には、それぞれの能力に合った課題を与え、活動を続けさせることが重要である。そのために教師は、子どもが楽しく、集中できるような教具や教材の準備、活動の場や楽しんで取り組める内容の準備をしなければならない。

今後、子どもたちの体力向上に向けて、様々な取り組みが行われるだろう。その中で、学校教育は、子どもが効果的に体力を向上させることができるような手助けをしていかなければならない。特に本研究で行ったソフトボール投げについては、現在も低下傾向にある。それを少しでも改善するために、投動作の指導を積極的に行っていくことが必要であることが本研究で示唆された。しかし、ボールを投げるという動作が得意ではない子どもが多く、また教える側の教師も苦手意識を持っている者が多い。

このような状況を踏まえ、今後の課題としては、教師が児童に教えることができるような知識を身に付けること、子どもが運動をできる場を積極的に提供していくこと、前で示したようなポイントを絞った活動を取り入れていくことなどが考えられる。

おわりに

本研究では、現代の子どもたちの体力低下の問題を少しでも改善するために、新体力テストの中で記録が最も低い水準にあるソフトボール投げに着目して研究を行った。結果として、介入群の最大値は向上し、非介入群の最大値はほとんど変化がなく、有意な差が認められた。また、平均値には有意な差は認められなかったものの、介入群の記録の平均は向上したことが分かった。さらに、ソフトボール投げの記録の最大値の変化量と、投動作得点の合計の変化量の関係を見たところ、記録が減少した「未改善」の群と、記録にあまり変化がなかった「中程度の改善」の群の間に有意な差が認められた。また、記録にほとんど変化がなかった「中程度の改善」の群と記録が大きく増加した「高程度の改善」の群の間にも有意な差が見られた。

このようなことから、投動作を指導することは、ソフトボール投げの記録向上に有効であることが分かった。その中でも、投球の際に重要な、肘の動き、肩の動き、腰のひねり、手首のスナップ、重心移動の5点が特に指導すべきポイントであることも確認できた。

これらのポイントを基に、学校体育では子ども同士で協力させたり、競い合わせたりする中で、子どもたちが楽しみながら技術を体得できるような内容を取り入れていかなければならないと考える。

今回の実験では、現役の大学生を対象にして行った。大学生は成長期を終え、これまでに多くの経験や体験から投動作を学んできたはずである。しかし、1週間の指導で介入群の記録は向上したため、成長期の段階で投動作の指導を受けていたら、さらに改善の余地があったのではないかと考えられる。また、今まさに成長期を迎えている小学生の子どもたちに、今回のような投動作の指導をすることによって、早い段階で投げ方を習得することができ、小学校のソフトボール投げの記録も向上するのではないかと考えられる。

前にも述べたように、子どもの体力低下は深刻な問題となってきた。環境も変化し、体力を向上させるような取り組みを見つけ出すことも難しくなってきた。しかし、今回の研究のように、それぞれの分野を専門的に深め、重要なポイントを子どもに伝えるような指導ができれば、少しずつではあるが子どもたちの体力も向上するのではないだろうか。子どもたちの体力を向上させるためには、もちろん子どもたちの努力が必要である。しかし、子どもたちが努力するためには、まずは大人が環境を整えなければならない。今後、小学校教育で子どもの体力向上を目指していくにあたり、教師が教材研究などの事前の準備を深めていく必要があると考えられる。

本研究から、投動作の指導を取り入れることで、指導を受けた者の投能力が向上することが示唆された。また指導の中で、重要なポイントを見極めて指導していくことが必要であることが分かった。投動作を指導するにあたり、子どもそれぞれの改善点に早く気づき、指導することが重要である。このことは、ソフトボール投げのことだけでなく、他の運動についても同様のことが言える。指導する際に大切なことを押さえ、子どもが集中して取り組めるような内容を考えていかなければならない。そうすることで、子どもたちも楽しみながら体力を向上させることができるのではないかと考えられる。

本研究では、ソフトボール投げの記録を向上させるための指導法を検討した。その結果、重要な点を教師が理解し、それをそれぞれの子どもに合わせた指導していくことが重要であることが示唆された。今後、これらのことがソフトボール投げのみならず、他の多くの運動で実践されることで、子どもの体力を向上させることができるのではないかと考えられる。

参考文献

- ・河野 2008「レジスタンス運動に対する昇圧応答と中心動脈圧緩衝機能の適応」早稲田大学大学院 人間科学研究科
- ・厚生労働省 2009「第6回 21世紀出生児縦断調査結果の概要」厚生労働省発表
- ・文部科学省 2002「子どもの体力低下の原因」中央教育審議会答申（第24回）
- ・文部科学省 2005「新体力テスト種目別平均と標準偏差」平成19年度体力・運動能力調査報告書
- ・「選手の発育・発達段階に合わせた指導(2)～スカモンの発育曲線 showtp.jp/guidelines/scammon/

引用文献

- (1) 文部科学省 2002「体力の意義と求められる体力」中央教育審議会答申（第24回）
- (2) 文部科学省 2015「平成27年度全国体力・運動能力、運動習慣等調査 集計結果」
- (3) 文部科学省 2002「子どもの体力向上のための総合的な方策について（答申案要点）」
- (4) 文部科学省 2014「体力・運動能力の年次推移の傾向（青少年）」平成26年度体力・運動能力調査結果の概要及び報告書について
- (5) 文部科学省 2008「小学校学習指導要領解説体育編」P5, P7
- (6) 大矢・新保 2016「投運動学習における教師の指導実態に関する研究～小学校教師に対する質問紙調査をもとに～」静岡大学教育学研究科3年博士課程・静岡大学大学院教育学領域
- (7) 渡辺・砂川・佐藤・伊藤 2016「ソフトボール投げの記録を向上させる新たな教材・教具としてのメンコ遊びの可能性～小学5年生を対象とした調査から～」帝京平成大学
- (8) 籠・佐藤 1987「運動遅滞学生におけるボール投げ動作の練習効果」弘前大学教育学部
- (9) 龍山・遠藤・武川・川上 1997「大学生の投能力に関する一考察～ハンドボール投げにおける分析～」山梨大学大学院

謝辞

論文の作成にあたり、まずは論文作成初期からご指導いただいた河野寛准教授に感謝の意を示します。更に、お忙しい中、実験に協力していただいた初等教育専攻の学生の皆様及び、グラウンドを提供して頂いた国士館高校の先生方にも感謝の意を示します。卒業研究体育の研究室の皆様にも日々の議論を通じて知識やアドバイスをいただくなど、ご協力をいただきました。最後に、大学まで進学させてくれた両親にも深く感謝します。本論文への皆様のご協力に感謝を述べて終わりとさせていただきます。