

# 小学6年生を対象とした投動作の習得を伴うソフトボール 投げの記録向上を目指した運動プログラムの実践

前田 純<sup>1)</sup> 青木 健<sup>1)</sup> 田中 歩<sup>2)</sup>

## Practice of Exercise Program Aiming at The Improvement of Throwing Distances with The Acquisition of Throwing Motion for Sixth Grade Elementary School Students

Jun MAEDA<sup>1)</sup>, Ken AOKI<sup>1)</sup>, Ayumu TANAKA<sup>2)</sup>

### 抄録

本研究では小学6年生を対象に、投動作における各部分の動きの向上につながることを期待される複数の投運動で構成された運動プログラムを体育授業時に行うことにより、ボールを投げる前(準備局面)から投げた後(終末局面)までの一連の投動作の習得を伴うソフトボール投げの記録向上に対する効果を検証することを目的とした。

小学6年生63名(男子31名、女子32名)を対象に、全6回の体育授業の中で、主に8種類の投運動で構成された運動プログラムを実施した。これらの介入前後にそれぞれ実施したソフトボール投げにおける投擲距離の測定より投能力の変化を、また動作撮影により投動作の変容について検証を行なった。その結果、ソフトボール投げの記録は、男女ともに運動プログラム介入前に比べて介入後の方が、有意に高くなった。動作評価による投動作は、女子については投球フォームにおける準備局面から終末局面での各動作について顕著な変容を、男子については、投球フォームにおける準備局面の動作に有意な変化が認められた。

これらのことから、未就学児童とは異なり、ある程度、ボールを投げる経験のある小学校高学年児童においても、投動作における各部分の動きに関連する複数の投運動からなる運動プログラムを行うことで、男女差はあるものの投球フォームの全体的あるいは部分的な向上とともに投能力の明らかな向上につながることを示唆された。

**KEY WORDS:** ボール投げ、多様な投運動、ベースボール型

---

1) 山口大学教育学部保健体育選修 〒753-8513 山口県山口市吉田 1677-1

Unit of Physical Education, Faculty of Education, Yamaguchi University, Yoshida 1677-1, Yamaguchi, Japan

2) 山口大学教育学部附属光小学校 〒743-0007 山口県光市室積 8-4-1

Hikari Elementary School Affiliated with the Faculty of Education, Yamaguchi University, Murozumi 8-4-1, Hikari, Japan

Corresponding author: Ken AOKI  
E-mail: aoki.ken@yamaguchi-u.ac.jp

## 1. 緒言

毎年、小学校5年生と中学2年生を対象に全国体力・運動能力、運動習慣等調査が行われている。昭和39年度以降実施されているこの体力・運動能力調査における指標がピークとなった昭和60年度の調査結果と比較すると、小学校5年生におけるソフトボール投げの記録は大きく低下しており、平成22年度以降の直近10年間においても、続けて低下している傾向がみられる。その結果、ソフトボール投げの平成30年度における昭和60年度の平均値以上の児童の割合は、小学校5年生男子でわずか18.9%、女子も20.5%にとどまっている（スポーツ庁平成30年度全国体力・運動能力、運動習慣等調査結果2018）。

この記録の低下は三間の減少が大きな要因だと考えられる。三間とは、子どものスポーツや外遊びに不可欠な要素である時間・空間・仲間の三つの間のことである（文部科学省子どもの体力向上のための総合的な方策について2002）。すなわち、習い事や学習塾へ通うことで遊ぶ時間が少ないことや、ボール遊びができる公園が少なくなったこと、さらに遊びの形態が屋外から屋内へと変容してきていることなどである。特に、子ども達の外遊びの中で「投」にかかわる類似の運動を経験する機会が減少しているように思われる。例えば、昔の遊びの代表格であるめんこ投げやコマ回しなど「投げる」要素のある遊びを選択する子どもが少なくなったことに加えて、遊びとしてルールが簡易化されたようなベースボール型ゲームを楽しむ機会が減少していることも大きく影響しているのではないだろうか。

一方で、投動作の発達は後天的な要因に強く影響され、学習が不足すると不器用なまま成人に達することから（宮丸1980）、ボール操作を経験する機会を小さいころから与える必要がある。実際に年長児を対象に投球能力の変化について研究した梅崎ら

（2013）は、投球動作の質的向上には適切な運動指導の必要性を示唆している。このように近年、野球離れが加速し、学校体育以外の時間に野球やソフトボールなどに触れる時間は少なくなってきている状況下において、体育の時間に投・打の技能を習得することが求められるようになってきている。しかし、これまで投動作は遊びの延長や、誰にでもできるものと捉えられやすく、学校体育の中で綿密な単元計画のもとに指導されることは少ないようである（長野ら2018）。

このような問題への解決にむけて、近年、ボール投げ向上のための運動プログラムが多く開発されてきており、幼児を対象にしたもの（花井ら2019、坂本ら2020）や、小学生を対象にしたもの（埜2010、赤川ら2018、長野ら2018、本山ら2020）等、数多く報告されている。それらの報告によると幼児（花井ら2019、坂本ら2020）や小学校低学年児童（埜2010、本山ら2020）を対象にしたプログラムにおいては、明らかな投擲距離の向上と投球フォーム（足の踏み出し動作や体幹の捻り）の部分的な向上の両方がみられるのに対して、小学4年生を対象に一連の投動作についてスポーツオノマトペを用いて指導したプログラムでは投球フォーム（両肩を結んだ傾きの角度や体幹の捻り動作）は向上するものの、十分な投擲距離の向上にはつながっていない（赤川ら2018）。一方、小学5年生を対象にティーボールの体育授業におけるキャッチボール時に「構え・ステップ動作」、「体幹の捻り動作」、「投射角度」に関わる部分について言葉による説明を用いた指導をしたプログラムでは、投動作（肩の傾きの角度や体幹の捻り動作）が改善され、投擲距離にも向上がみられている（加藤ら2019）。これらのことから、小学校高学年次においては、投動作の向上に伴う投擲距離の伸びの有無はそのプログラム内容により異なる可能性がある。すなわち、初めて本格的にボール投げを経験する幼児期～小学校低学年の子供たちとは異なり、ある程度、投経験がある小学校中～高学年以降については、さらに投擲距離を伸ばすために投動作の中でも、よりボールの投げ出しに繋がる部分の動作（投球腕の動き、体幹の捻り動作および投球後の軸足の動きなど）にも焦点をあてつつ、ボールを投げる前からボールを投げた後までの一連の動きを向上させていく運動プログラムを開発する必要があるのではないかと考えられる。

そこで本研究では、小学6年生を対象に投動作における各部分の動きの向上につながることを期待される複数の投運動を行うことにより、一連の投動作の習得を伴うソフトボール投げの記録向上に繋がる運動プログラムを作成し、その効果を検証することを目的とした。

## 2. 方法

### 1) 対象

Y県内のH小学校に在籍する6年生63名（男子31名：150.1±6.7cm、42.1±9.0kg、女子32名：

150.2±5.1cm、41.1±5.7 kg；平均値±標準偏差）を対象とした。測定期間は令和2年9月23日（火）から10月30日（金）までとした。本研究の実施に先立ち、山口大学における人を対象とする一般的な研究に係る人一般審査委員会の承認（2020-034-01）を受けた。

## 2) 各投運動からなる運動プログラムの開発および詳細

本研究では、ソフトボールの記録向上を目指すとともに、投動作における各部分の動きに関連する複数の投運動を行うことにより、ボールを投げる前からボールを投げた後までの一連の投動作の習得ができるよう構成されたプログラムを開発、実践することとした。約1ヶ月の間に計6回（1回あたり15~35分程度）の体育授業の中で主に8種目の投運動（表1）を行うとともに、単一の投運動のみでは児童たちに飽きが来てしまうため、各授業の後半にはゲームを行い児童たちが楽しめるようにした。各投運動の実施にあたっては、最初に授業者がその日の授業内で使用する道具の説明と模範動作を示した後に、児童が各投運動を行った。なお、全日本軟式野球連盟（2020）は学童野球において、障害を予防するために全力投球は一日70球以内（4年生以下60球以内）・週300球以内とガイドラインを示していることから、本研究でも一回の授業内での全力投球が70球を越えないように配慮した。また、運動プログラム開始前に十分にウォーミングアップをすること、肩や肘に痛みはないか確認するようにした。

### ○投運動の詳細

（始めに）ボールの握り方

人差し指、中指、親指の三本指で二等辺三角形を作るように持つ。なお、手が小さい児童にはこの三本指と薬指の四本で持つようにイラストを用いて指導した。

①ステップマット（埴ら 2010「ステップくん」を改良）（写真1）を用いた投げ（写真2）：投動作におけるステップ動作・体幹ひねり動作を習得するために足型を示したマットを用いて、投球を行った。投球する方向に対して横向きに構え、投球する手と反対側の足を上げ、しっかりと一歩踏み出すことを目指した。なお、埴ら（2010）の研究における「ステップくん」では軸足と踏み出す足のみを足型に示し

たが、本研究では踏み出す足の型をもう一つ示し、しっかりとステップしてから投球動作を行えるように改良した。

②餅つき運動（写真3、4）：杵を後ろに振りかぶり、足を踏み出すと同時に振り下ろすことで投動作におけるステップ動作・体幹捻り動作の習得を目指した（坂本ら 2020）。

③スローイン投げ：サッカーのスローイン動作の様に、ボールを頭上に振りかぶって前に投げる。体を大きく使って投げる感覚の習得を目的とした。バレーボールとティーボール（ケンコー社製）を用い両手および片手（利き手）で行った。

④たたきつけ投げ：地面にボールを投げつけることで投げる力強さを身につけることを目的とした。様々な重さや大きさのボールを使うことで、手首から指先の感覚を養うことを目指した。バレーボール（両手投げ）、サンドボール（片手投げ）（DAITO社製 350g）、ティーボール（片手投げ）を用いて行った。模範動作を示し、めんこ投げの要領で地面にたたきつけるようにした。

⑤シャドースロー（フィールドフォース社製）による投げ：巨大な手袋（シャドーソロー）の中でボール（ソフトボール1号を使用）をリリースする際にでる音の場所で、どのポジションでボールを放しているかがわかる。ボールをリリースする場所を自身で確認すること、また指先で強く押し出す感覚を養うことを目的とした。

⑥テニスサーブ投げ：テニスのサーブのように、非投球腕を斜め上に掲げ、投射角度の目安とすることと、フォームの向上を目指した。

⑦フォームロケット（長さ：45cm 重量：50g 発泡ポリエチレン製 TOEI LIGHT 社製）を用いた投げ

⑧ターボジャベリン（長さ：70cm 重量：300g ポリプロピレン製 LINDSPORTS 社製）を用いた投げ（写真5、6）：投射角度をつけた投擲ができるように実施した。先のテニスサーブ投げと同様に非投球腕を斜め上に掲げることで投射角度の目安とした。また、腕の力だけでは飛距離が出ないため、身体全体を使って投げる感覚の習得を目指した。フォームロケットは二人一組で対面しキャッチボールの要領で交互に投げるように指示した。ターボジャベリンについては堅く重いことから、安全への配慮の観点から全員が一列に並び、一斉に同じ方向に投げる形で実施した。

表1 運動プログラムの内容と実施した時数

時数	内容	時間
1時間目	・アップ・キャッチボール (ティーボール) 5~7投 ・距離測定・肩甲骨ストレッチ	10分
2時間目	・ボールの握り方、 ・ステップマット、餅つき運動、スローイン投げ(バレーボール・ティーボール：両手・片手)、ストラックアウト (ティーボール) ・的あてゲーム (ティーボール)	5分 2分×6種目 5分×2回
3時間目	・ステップマットを用いたコーンの的あて、 <u>たたきつけ投げ</u> (バレーボール・サンドボール・ティーボール)、 <u>シャドースロー</u> 、ストラックアウト (ティーボール) ・的あてゲーム (ティーボール)	2分×6種目 10分×2回
4時間目	・ <u>テニスサーブ投げ</u> (ティーボール) ・ <u>フォームロケット</u> ・投射角度を意識した的あてゲーム (ティーボール)	10分 15分 6分×2回
5時間目	・ <u>テニスサーブ投げ</u> (ティーボール)、 <u>フォームロケット</u> 、 <u>ターボジャベリン</u> ・遠投コーンキャッチゲーム (ティーボール)	10分×3種目 10分
6時間目	・アップ・キャッチボール (ティーボール) ・ <u>テニスサーブ投げ</u> (ティーボール)、 <u>フォームロケット</u> 、 <u>ターボジャベリン</u> ・距離測定	10分 8分×3種目



写真1 ステップマット  
(埜ら 2010「ステップくん」を改良)

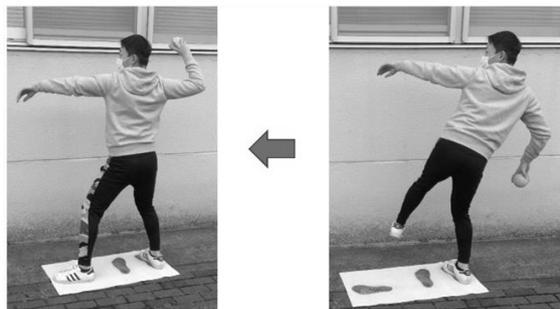


写真2 ステップマットを用いた投げの模範動作

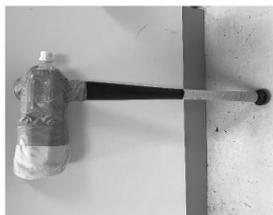


写真3 餅つきの杵

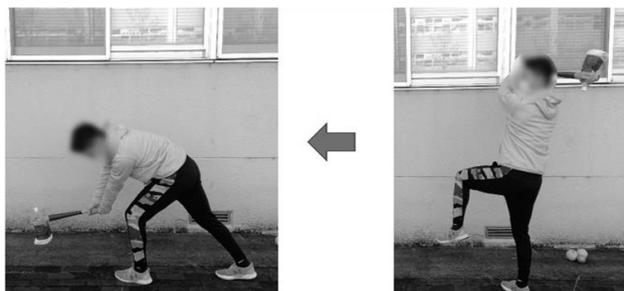


写真4 餅つき運動の模範動作

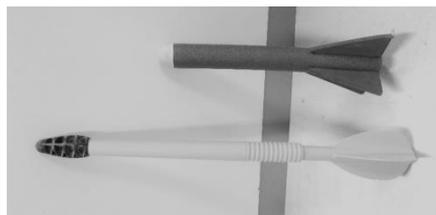


写真5 フォームロケット (上) とターボジャベリン (下)



写真6 ターボジャベリンを用いた投げの模範動作

### 3) 測定内容

運動プログラム介入前後の2回における測定および動作撮影から、投擲距離（投能力）と投動作の変容について検証を行った。投擲距離の評価として、ソフトボール投げ（6~11歳対象の新体力テストにおけるソフトボール投げ:文部科学省（1999））の記録測定を実施するとともに、デジタルビデオカメラ（Panasonic社製、HC-WX2M）で投擲を行う児童に対して横の向きから投擲フォームの動画撮影を行った。なお、ソフトボール投げではH小学校の校庭にてソフトボール1号球を用い、規定のエリアから2球の投球を行わせた。なお、2球ともファールの場合にはさらに1球の投球を行わせた。

### 4) 分析方法

運動プログラム介入前後におけるソフトボール投げの記録ならびに投動作における各評価点について男女別に比較を行った。また、撮影した投動作を評価するにはWindowsフォトを用い、動画を1/30秒ずつに静止画像化したものを用いた。それらの画像について、滝沢ら（2017）が示した観察的評価基準表を主に改変した7項目、4段階の観察的評価基準表（表2）を用いて、28点満点として評価した。なお、複数の動作要素を扱っている項目については、各項目内の上の動作要素から順番に評価し、各動作要素の全てが一致した所の点数を付けた。各項目評価部分について、写真7に示した。

統計処理には、繰り返しのある二元配置分散分析（因子：性別×介入の効果）を用いた。ここで群間に有意差が認められた場合は多重比較としてHolm-Sidak testを用いた。いずれの場合も有意水準は5%未満とした。この統計解析には、GraphPad Prism 8 (GraphPad Software)を用いた。なお、結果における全てのデータは平均 ± 標準偏差で表記した。

さらに運動プログラムによる効果の大きさを検討するために、各測定項目における2回（介入前、介入後）の測定の平均値と標準偏差からGlass's Δの式（Koizumi and Katagiri 2007）を用いて遊び介入期間の効果量（effect size）を算出した。

・運動プログラム介入期間の効果量  
= (介入後測定値の平均 - 介入前測定値の平均)  
/ 介入前測定値の標準偏差  
効果量の大きさの目安は0.80 (大)、0.50 (中)、0.20 (小) とした (Cohen 1988)。この効果量を用いることで、先行研究における介入プログラムと効果の

数値による比較が可能となる（水本と竹内 2008）。

## 3. 結果

### 1) 運動プログラム介入前後でのソフトボール投げの記録変化

運動プログラムによる介入前後に測定したソフトボール投げの記録をそれぞれ比較すると、男子(n=31)は介入前の24.4 ± 9.8 から介入後は26.7 ± 9.8m、女子(n=32)も介入前の14.8 ± 5.6 から介入後16.6 ± 5.6mへと、それぞれ有意な記録の向上が認められた（それぞれ p<0.001）。なお、それらの記録は介入前および介入後ともに、男子の方が女子に比べて有意に高い値を示した（それぞれ p<0.05）。また、運動プログラムによるそれぞれの効果量は、男子0.23と女子0.31であった。

### 2) 運動プログラム介入前後における投動作の変化

運動プログラムによる介入前後に測定した投動作の評価における総得点をそれぞれ比較すると、男女ともに介入前に比べて介入後の方が有意に高い値を示した（男子 p<0.05、女子 p<0.001）（表3）。また、総得点は介入前および介入後ともに、男子の方が女子に比べて有意に高いものであった（それぞれ p<0.05）。

次に投動作の各評価項目である7項目について、それぞれ運動プログラムによる介入前後で比較すると、男子については、【投球腕（投げる前）・両肩を結んだ直線の傾き】において介入前に比べて介入後に得点有意に高くなった（p<0.01）。また【非投球腕】についても、介入後に高くなる傾向がみられた（p=0.057）。しかしながらその他の項目には、運動遊びの介入前後における有意な変化は認められなかった（表3）。女子については、【非投球腕】（p<0.01）、【投球腕（投げる前）・両肩を結んだ直線の傾き】（p<0.05）、【体幹の捻り動作】（p<0.05）、【軸足（投球後）】（p<0.001）、【投球腕（フォロースルー）】（p<0.01）の5項目において介入前に比べて介入後に得点有意に高くなった（表3）。写真8に【体幹の捻り動作】と【投球腕（フォロースルー）】が向上した典型例を示す。介入前の測定では、投球腕の引きが小さかったが、後方に大きく引くことで体幹に捻りが生まれ、さらに投球腕が体に巻き付くまで振れている様子が見られた。

表2 投動作における観測的評価基準（右投げ用）、※滝沢ら（2017）の評価基準を改変

局面	番号	項目名	1点	2点	3点	4点
ボールを投げる前（準備局面）	①	構え方・足の踏みだし	・ボールを投げる方向に身体が正対している ・助走は見られない	・ボールを投げる方向に、身体が正対または斜めを向いている ・助走は見られない	ボールを投げる方向に対して体が横を向いている	
			・足の踏み出しがない	・または助走しているが身体が横を向いていない	助走が見られる	
			・両足がそろった状態から、右足か左足を前に踏み出す	・左足をボールを投げる方向に対して、前に踏み出す	・左足をボールを投げる方向に、まっすぐ大きく1歩踏み出す	
②	非投球腕	・ボールを投げる方向に左腕を突き出さず、下げたままになっている	・ボールを投げる方向（前方・上方向）に左腕を突き出すが、引き戻しは見られない、または地面方向や体側に振っている	・ボールを投げる方向（前方・上方向）に左腕を突き出し、ボールを投げる瞬間に左肘を少し曲げて、体幹方向に引き戻そうとしている	・ボールを投げる方向（前方・上方向）に左腕を突き出し、ボールを投げる瞬間に左肘を曲げて、体幹方向に引き戻している	
				・右腕を後方に大きく引いている	・右腕を後方に大きく引いている	
③	投球腕（投げる前） 両肩を結んだ直線の傾き	・右腕を後方に引き引いていない	・右腕を後方に引いている ・両肩を結んだ直線ができている ・両肩は同じ高さにある	・両肩を結んだ直線ができている ・両肩は同じ高さにある		
				・ボールを投げる方向に対して、両肩を結んだ直線ができている ・両肩は同じ高さにある		
ボールを投げる直前（主要局面）	④	投球腕（投げる直前）	・ボールを投げる際、ボールを投げる方向に右肩、右肘、右手（ボール）がほぼ同じタイミングで動き出し顔の側方を通過する ・右腕を肩よりも低いところで横に振っている	・ボールを投げる際、ボールを投げる方向に右肩、右肘がほぼ同じタイミングで動き出し顔の横へ回転した後、右手（ボール）が顔の側方を通過する ・ボールを頭とおなじ高さまたは頭よりも低い位置で放している	・ボールを投げる際、右肩が先にボールを投げる方向に動き出し、遅れて、右肘、右手（ボール）の順に顔の側方を通過する	・ボールを投げる直前には右肘が頭の横または上にあり、右手およびボールが頭の横または上を通過し、頭より高い位置でボールを放している
				・ボールを投げる直前、ボールを投げる方向に腰・肩が少しだけ回転する	・右腕が後方に引かれた時に、上半身が後方に捻られ、その後ボールを投げる方向に胸、へそが向いている	・ボールを投げる直後、上半身がボールを投げる方向を向いている
ボールを投げた後（終末局面）	⑤	体幹の捻り動作	・体幹のひねりがない	・右腕が後方に引かれた時に、上半身が後方に捻られ、その後ボールを投げる方向に胸、へそが向いている		
				・ボールを投げる直後、上半身がボールを投げる方向を向いている		
⑥	軸足（投球後）	・ボールを投げた後、右足がほとんど移動していない ・または、ボールを投げる前に、右足が地面を離れ、前方に移動している	・ボールを投げた後、右足が少しかだけボールを投げる方向に移動している ・または右足がボールを投げる方向に少し移動するが、元の位置に戻っている	・ボールを投げた後、右足がボールを投げる方向に移動している	・ボールを投げた後、右足が左足よりも、ボールを投げる方向に大きく移動している	
				・または、右足が体の側方を通過し、反対側へ半周している		
⑦	投球腕（フォロースルー）	・ボールを投げた後、右腕が顔の前方付近で振り終わっている	・ボールを投げた後、右腕が顔より下で振り終わっている	・ボールを投げた後、右腕が体の前方から、足にぶつかりそうなところまで振れている	・ボールを投げた後、右腕が左の脇に巻き付くように振りきれている	
				・または、左肩の方へ横ぶりになっている		

③投球腕(投げる前) ・両肩の傾き

⑦投球腕(投げた後)



写真7 各項目の評価部分について

また、運動プログラム介入前後における【投球腕（投げる直前）】および介入後における【軸足（投球後）】を除き、介入前後のすべての項目において、各

得点は男子の方が女子に比べて有意に高いものであった（それぞれ  $p < 0.05$ ）（表3）。

表3 男女別の運動プログラム介入前後における投動作の評価得点の変化と効果量

	男子 (n=31)			女子 (n=32)		
	介入前	介入後	効果量	介入前	介入後	効果量
投動作総得点	21.3±4.4 †	22.6±4.1 *†	0.23	15.5±3.9	17.6±3.0***	0.55
①構え方・足の踏みだし	3.5±0.8 †	3.6±0.8 †	0.18	2.7±0.9	2.7±0.9	0.00
②非投球腕	2.8±1.1 †	3.1±0.9 $p=0.057$ †	0.26	2.0±1.0	2.5±1.0 **	0.53
③投球腕（投げる前）両肩傾き	3.0±1.0 †	3.3±0.8 *†	0.36	2.1±0.9	2.5±0.7 *	0.48
④投球腕（投げる直前）	2.9±1.0	3.2±1.0	0.26	2.7±0.9	2.8±0.7	0.11
⑤体幹の捻り	3.0±0.8 †	3.0±0.8 †	0.09	1.9±0.6	2.1±0.4 *	0.37
⑥軸足（投球後）	2.9±0.7 †	2.9±1.0	0.00	2.0±0.8	2.6±0.7***	0.65
⑦投球腕（フォロースルー）	3.2±0.9 †	3.4±0.8 †	0.22	2.1±0.8	2.5±0.7 **	0.50

介入前後に有意差あり(\* $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ )、男女間に有意差あり(† $p < 0.05$ )



(上) 運動プログラム介入前の投動作



(下) 運動プログラム介入後の投動作

写真8 投動作の観察的評価基準における評価項目【体幹の捻り動作】と【投球腕（フォロースルー）】が向上した典型例

## 4. 考察

### 1) ソフトボール投げの向上について

本研究における運動プログラムは約1か月にわたって全6回を体育授業内に実施し、この運動プログラム介入後、6年生男女ともにソフトボール投げの記録が有意に向上した。この運動プログラムによるソフトボール投げの記録向上への有効性を検討する

うえで、ソフトボール投げの全国平均、および山口県の平均と比較すると、令和元年度全国平均（スポーツ庁 令和元年度全国体力・運動能力、運動習慣等調査結果2019）は男子26.65m、女子16.38m、また令和元年度山口県平均（山口県教育庁学校安全・体育課 山口県こども元気調査2020）は男子で25.9m、女子は15.1mであるのに対して、本研究では介入後に男子は26.7m、女子は16.6mとなり全国平

均・山口県平均と同程度から上回る結果となった。

先行研究において加藤ら（2019）は小学校5年を対象にした約1ヶ月間（計8回）のティーボール授業時のキャッチボール指導により、ソフトボール投げの記録の有意な向上を報告しており、その効果量（男子0.20、女子0.26）と比較しても本研究における計6回の運動プログラム（効果量：6年男子0.23、女子0.31）は、高学年児童における投能力向上に好影響を与えたと考えられる。

## 2) 投動作の向上について

本研究では投動作における各部分の動きの向上につながることを期待される複数の異なる投運動で構成された運動プログラムを実施した結果、男女ともに投動作の評価における総得点に有意な向上が認められた。さらに、投動作の局面別における各項目についてみると、女子においては運動プログラム介入前に比べて介入後に、投球フォームにおける準備局面、ボールの投げ出しに繋がる部分、そして投げた後（終末局面）までの各動作（7項目中5項目）において有意な得点の向上が認められた。一方、男子においては投球フォームの準備局面にあたる介入後7項目中1項目のみ有意に高い値を示し、同じ局面にあたる他の1項目でも介入後に高くなる傾向を示した。

この投動作における各評価項目の中で、男女ともに有意な得点の向上、あるいは高くなる傾向を示した項目が、投動作におけるボールを投げる前（準備局面）の動きとしての【非投球腕】と【投球腕（投げる前）・両肩を結んだ直線の傾き】である。この変化の要因としては運動プログラムにおける各投運動の中でも、特に【非投球腕】の使い方を意識できる『テニスサーブ投げ』、遠投に適した投射角度について、『フォームロケット』と『ターボジャベリン』の3つが、児童の投動作に変化を与えたと考えられる。遠投における投射角度について研究した尾懸ら（1994）の報告によると、遠投距離が最も出やすい投射角度は34°から40°としているが、本研究における1回目のソフトボール投げの測定時には投射角度がとても低く見える児童（特に女子）が多数いた。しかし、『フォームロケット』の滞空時間を長くする投げ方を探したり、『テニスサーブ投げ』の非投球腕の位置を変えたりしていくなかで、次第に【非投球腕】を斜め上に掲げ、その手に向かって投げるようなフォーム

が身についてきたと思われる。さらに、非投球腕を斜め上に掲げる際に自然と投球腕を大きく後ろに引き、かつ上体を後方に捻るようになった様子も見受けられた。このように【非投球腕】の使い方の上達に伴って、【投球腕（投げる前）・両肩を結んだ直線の傾き】にも有意な向上が見られることにつながったと考えられる。先述の加藤ら（2019）の研究では、小学5年生に対するキャッチボール時（15分程度の運動を8回）に、投射角度に関わる部分について「斜め上に向かって投げる」という言葉による説明を用いた指導をした結果、女子児童については、ソフトボール投げにおける投射角度や投射高ならびに投擲距離の有意な向上がみられている。この報告からも、当初の投射角度が低い児童については、特に【非投球腕】の使い方を意識できるタイプの投運動を実施するとともに、投射角の上昇につながる説明や指導を行うことが有効であると考えられる。

次に、女子に有意な改善が見られた【体幹の捻り動作】に影響を及ぼしたと考えられるのは『ステップマット（埴ら（2010）の〈ステップくん〉の改良版）』と『餅つき運動（坂本ら2020）』である。運動プログラム介入前は身体が正対したまま投球動作を開始し、腕の力のみでボールを投げる児童が多くいたが、介入後の測定では横向きの姿勢から投球動作を開始し、肩と腰を捻ることで投動作に力強さが加わっているフォームでの投球が多数見受けられた（写真8）。さらに、女子においては投動作におけるボールを投げた後（終末局面）の動きについても、介入後に有意な変化がみられた。中でも【軸足（投球後）】の変容については『ステップマット』により体幹の捻りが改善したことにより体重移動がスムーズになったのではないかと考えられる。同様に、【投球腕（フォロースルー）】の変容には『スローイン投げ』により腕をしっかりと振りきる感覚を得たことや、サンドボールを用いた『たたきつけ投げ』や『ターボジャベリン』という重さがあるものを投げたことにより自然と腕の振りが身についたと推察される。

一方、男子については、女子に認められたボールを投げだす局面以降の部分における顕著な変化は見られず、総得点が向上した分の多くは、先述した【非投球腕】と【投球腕（投げる前）・両肩を結んだ直線の傾き】の変化によるものであり、投動作の習熟における変化パターン、ならびに投擲距離の伸びと各投動作の変容との関係は、男女の間では異なるもの

であったと言える。このような投トレーニングに対する効果に関する男女間での投擲距離と投動作の関係の違いについては、先行研究でも報告されている。例えば、小学校3年生を対象に6回にわたる数種類の長さのやり投げ練習により、男女ともに投動作は向上するが、顕著なソフトボール投げの記録向上は男子においてのみ見られ、女子においてはやり投げからのボール投げへの動きの応用があまり見られていない(山西ら 1987)。すなわち、同じ投運動を実施しても、その投擲距離への効果はその時点での投動作のレベルにより異なり、本研究におけるプログラム後半の『ターボジャベリン』投げについても、投動作が女子に比べて発達している男子の方が、山西ら(1987)の研究結果と同様に、そのトレーニング効果が投擲距離の伸びに反映されやすかったのではないかと考えられる。

### 3) 投動作における男女差について

豊島(1980)は、投動作の習熟における男女差について体力テストにおけるソフトボール投げの記録がピークを示した昭和60年(1985年)以前から見られるものであり、この差は女子が男子に比べてボールを投げる運動経験と動作学習が少ないことによるものであると指摘している。この投動作の習熟度における男女差は、すでに幼稚園年長児で認められ(坂本ら 2020)、小学1~6年生男女を対象にした各児童の身長と同等の高さの的への投動作を解析した研究(伊藤ら 2017)においても、女子は高学年でも下肢の使い方や体幹の捻り動作が不十分であり、非投球腕の利用率については中学年男子よりも低く、低学年男子のレベルに近いものであった。一方、高本ら(2003)による小学生全学年を対象にした走、跳および投動作の発達に関する横断的研究によると、投能力の向上については、男子の場合は3年生程度までは投動作が規定要因となっているが、それ以降の向上には、筋力や敏捷性といった体力要因の発達の影響が大きいことを示唆している。同様に加藤ら(2019)も、小学5年生男子ではキャッチボールの指導により、ソフトボール投げ記録の伸び量と投球腕における手や手首の最高速度の変化量との間には有意な相関関係がみられことを報告している。したがって、本研究における6年生男子についても、投動作の総得点からみても運動プログラム介入前からある程度の投動作は習得していたことから、投動作よりもむしろ、本研究では測定していない投球腕の

振りの速さや投射初速度などの体力要因が向上したことの方が、より投擲距離の顕著な伸びに関与していたのではないかと推察される。

このようにソフトボール投げにおいては投記録に加え、投動作の習熟度やトレーニングに対する効果にも男女差が認められることから、今後、小学生に対してボール投げの指導をする際には、その男女差や習熟度の違いを念頭におき、投能力の段階別に対象者を分け、投動作の習得に重点をおいたものや、投球腕の振りの速さなどの体力要因の向上に重点をおいたものなど複数のプログラムを考えていくことが、さらなる投能力向上への効果的な方法であると思われる。一方で、本研究で用いた運動プログラムは、体育授業に参加した児童に対して、全て同じ内容を行う形をとったが、そのプログラム内に投動作の各部分の動き関連する複数の投運動を設定したことで、性差や習熟度により投動作の変容に違いはあるものの、投擲距離を延ばすことができた。その点では、本プログラムは体育授業の中での実施が容易であることから、実際の体育授業では対象となる子どもの状況に応じて、段階別プログラムと一斉指導型プログラムとを使い分けていくことが良いのではないと思われる。

## 5. 結論(まとめ)

これまで幼児を対象に投能力の改善を試みた(花井ら2018 坂本ら2020)や、小学校低学年を対象にした(埴 2010、長野ら2018、本山ら2020)研究では投球フォーム(足の踏み出し動作や体幹の捻り)の部分的な向上に伴う明らかな投擲距離の向上が報告されてきた。そして本研究においては、ある程度、投経験のある小学6年生においても、投動作における各部分の動きの向上につながることを期待される複数の投運動で構成された運動プログラムを体育授業時に行うことにより、女子児童については投球フォームにおける準備局面、ボールの投げ出しに繋がる部分、そして投げた後(終末局面)までの各動作に顕著な変容を、男子児童についても投球フォームにおける準備局面に変容がみられるとともに、男女ともに投能力の明らかな向上につながることを示唆された。子ども達の「投」に関わる遊びや運動をする環境や、少年少女の野球人口が激減している状況下において、小学校の体育授業で投運動の指導に求められるものが年々、難しさを増してきているように

感じられる。そのような中でも、本研究で用いたような投動作に関する部分別の動きの向上を伴う各投運動を総合的に提供できる運動プログラムを実践することで、今後の小学生に対しても投能力を向上させることは可能であると考え。同時に、できることなら体育の授業以外で、子ども達がそれらの動作が含まれているような多様な運動遊びを経験する場や機会を、発案および提供していくことも、今後の重要なことではないかと考える。

## 謝辞

本研究の実施に際し、ご協力いただいた小学校の先生方、保護者の皆様ならびに被験者として参加していただいた児童の皆様にご心より感謝申し上げます。

## 引用文献

- 赤川秀汰, 森田哲史, 古田久 (2018) 小学校体育授業におけるスポーツオノマトペを利用した投能力向上プログラムの開発, 埼玉大学教育学部紀要 67: 273-287
- Cohen, J. (1988) statistical Power Analysis for the Behavioral Science, 2nded., Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Association
- 花井源太, 青木健, 高田和宜, 厚東佳奈枝, 中村万紀子, 松岡勝彦 (2019) 幼児期における新しい鬼ごっこを通して運動能力向上に関する実証的試み, 山口大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要 47: 115-124
- 埴佐敏 (2010) 児童の投能力向上のための指導法の在り方について: 自作教具“ステップくん”の有効性の検討, 新潟医療福祉誌 9: 62-68
- 伊藤博一, 塩崎七穂, 砂川憲彦, 田中亮匡 (2017) 学年別に見た男女児童における投動作の特徴, スポーツパフォーマンス研究 9: 64-77
- 加藤謙一, 佐藤裕也, 林田浩二, 小林育斗, 阿江通良 (2019) 小学5年生のティーボールの授業における投能力の学習効果, 発育発達研究 82: 34-44
- Koizumi, R., Katagiri, K. (2007) Changes in Speaking performance of Japanese high school students: The case of an English course at a SELHi, ARLEE, 18: 81-90
- 本山光, 岡田良平, 長根わかば, 本山司, 矢野勝, 本山貢 (2020) 小学校低学年における長期間の運動学習が投能力および動作に及ぼす影響について, 和歌山大学教育学部紀要 70: 51-61
- 宮丸凱史 (1980) 投げの動作の発達, 体育の科学 30: 211-218
- 水本篤, 竹内理 (2008) 研究論文における効果量の報告のために -基礎的概念と注意点-, 英語教育研究 31, 57-66
- 長野敏晴, 池田英治, 鈴木和弘 (2018) 投動作の基本的動作習得を目指した体育学習: 低学年児童を対象とした授業実践を通して, 発育発達研究 80: 17-29
- 尾縣貢, 関岡康雄 (1994) 遠投における投射角度の変化が投射初速度、投射高および投動作に及ぼす影響 スポーツ教育学研究 14: 49-59
- 坂本武大, 青木健, 時松聡実, 高田和宜, 福田香織, 大森洋子, 松岡勝彦 (2020) 幼児を対象としたベースボール型ゲームにおける運動動作の獲得に繋げる遊びの考案, 山口県体育学研究 63: 11-20
- 高本恵美, 出井雄二, 尾縣貢 (2003) 小学校児童における走、跳および投動作の発達: 全学年を対象として, スポーツ教育学研究 23: 1-15
- 滝沢洋平, 近藤智靖 (2017) 投動作の観察的評価基準に関する研究: 小学校全学年児童の動作を対象として, 体育科教育学研究 33: 1-17
- 豊島進太郎 (1980) ボール投げと体幹のひねり, 体育の科学 30: 478-482
- 梅崎さゆり, 中谷敏昭, 山本大輔, 中須賀巧, 橋本真央 (2013) コーディネーション運動が幼児の運動能力に与える効果—投球・捕球能力の量的変化と質的变化, 発育発達研究 59: 27-40
- 山西哲郎, 安藤正信 (1987) 投動作の発達の学習効果についての分析的研究, 群馬大学教育学部紀要 芸術・技術・体育・生活科学編 22: 107-120
- 参考資料
- 全日本軟式野球連盟 (2020) 学童野球に関する投球制限のガイドライン
- 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)
- 文部科学省 (1999) 新体力テスト実施要項
- スポーツ庁 (2018) 平成30年度全国体力・運動能力、運動習慣等調査結果について
- スポーツ庁 (2019) 令和元年度全国体力・運動能力、運動習慣等調査結果について
- 山口県教育庁学校安全・体育課 (2020) 山口県子ども元気調査 (2021年5月11日受理)