

小学生の投能力向上における練習プログラムの検討 —リリース時の上肢の動きに着目して—

発表者 佐藤 天馬
指導教員 勝本 真

キーワード：投能力、練習プログラム、リリース、3次元 DLT 法

1. 緒言

近年、子供の体力の長期的低下傾向には歯止めがかかりつつある。文部科学省の新体力テストの結果を見ても、緩やかに向上していることが分かる。しかし、体力水準の高かった昭和60年頃に比べると依然低い傾向である。中でも顕著なのが投力である。大谷ら¹⁾は、男子児童の投能力を向上させるため、ソフトボールを遠投する際の投射角度と投球初速に着目し、2種類の運動プログラムを実施した。結果として、全体の約80%の児童が投射角度の矯正と投球初速の向上に成功し、投距離を増加させることに繋がった。しかし、リリースポイントが安定せず、投げ腕の肘の伸展が不十分であることが明らかになった。また、小林ら²⁾は、優れた投能力を持つ小学生の特徴として、右肘の伸展を大きく使っていると報告している。

以上のことから、本研究では、児童の投能力を向上させるため、ソフトボールを遠投する際のリリースポイントと肘の伸展に着目した。それぞれの改善をねらいとした練習プログラムを3種類考案し、短期間(週3回4週、計12回)で実施する。トレーニング前後のリリースポイントと肘の伸展の変化、それに伴う遠投距離の変化から、独自に考案した練習プログラムの有効性について明らかにすることで、児童の投能力を向上させるための一資料を得ることを目的とした。

2. 研究方法

2-1 被験者

茨城県内にあるN小学校の第2学年(男3名・女6名)及び第3学年(男5名・女4名)の児童18名を対象とした。

2-2 練習プログラム

蔭山ら³⁾は、「真下投げトレーニング」を中学野球投手に3ヶ月間行わせたところ、トレーニング後ではリリースポイントが前方になり、投球速度も増加するという結果を報告している。そこで本研究では、地面的的に向け思い切りテニスボールを叩きつける「地面的当て」を考案した(図1)。多くの野球の指導書では、リリースポイントを安定させるために、仰向けに寝た状態でボールを上に向かって投げるといった練習が紹介されている。しかし、この仰向け真上投げに関する研究や報告は少ない。そこで本研究では、ペアを組み一人がフラフープを持つ。仰向けになっている者の真上にくるようにし、仰向けになっている者は、そのフラフープの中をボールが通るように投げる「仰向け真上投げ」を取り入れた(図1)。林ら⁴⁾は、ロープを通したバトンを投げる遊び(「ロープスロー」)を考案した。この遊びを行うことで、下体から上体、肩、肘、最後に手のスナップという順次性が観察できるようになると報告している。また、大谷ら¹⁾は、投射角度が42.0°に近づくよう、「バツ

クボード当て」を考案し実施したところ、80%以上の児童が目標角度の42.0°に近づき、投距離も増加したと報告している。加えて尾縣ら⁵⁾によると、「かに走り投げ」は、投球時の上肢と下肢の動きの連結を円滑にすると報告している。以上を踏まえ、目標の投射角度である42.0°になるように張られたロープに筒を通し、体重移動の力を伝えられるようにするための「かに走り投げ」の要素を取り入れた、「かに走りロープ筒投げ」を考案した(図1)。



図1 考案した3つの運動プログラム

2-2 実験条件

1) 試技

遠投を利き手で1人2回ずつ行い、記録の良い方を分析対象とした。投球時の注意点等は、新体力テスト実施要項に則り実施した。

2) ビデオ撮影

左右側頭中点・右肩峰点・右肘関節中心・右手関節中心・右手小指近位指節間関節中心・右大転子点・右膝関節中心・右足関節中心にポイントマーカーを付け、遠投距離の測定とともに、投動作をハイスピードカメラ(CASIO社製、EX-F1)により300コマ/秒で撮影した。

3) ビデオ分析

撮影した動画は、3次元ビデオ動作解析システム(Frame-DIASV)を使用し、分析点のデジタル化を行い、3次元座標を算出した。分析点は、ボールの中心・右手小指近位指節間関節中心・右手関節中心・右肘関節中心・右肩峰点の5点とした。得られたデータを用いてMicrosoft Office Excel 2010で肘角度、スナップ比、投球初速及び投射角度を算出した。ビデオ分析により得られたデータを基に、統計処理ソフト(SPSS ver.15.0)を用いて検定を行った。有意水準は全て5%とした。

3. 結果と考察

3-1 ソフトボール投げの記録変化

プログラム実施前の記録の平均値は12.6m、実施後の記録の平均値は14.3mであった。検定の結果、有意な差が見られた(表1)。

3-2 練習プログラム実施に伴う肘角度及びスナップ比の変化

プログラム実施前のリリース時における肘角度の平均値は 102.9°であったが、実施後の平均値は 132.5°であり、検定の結果、有意な差が見られた(表 1)。実施前において肘角度が 150.1°~165.0°の児童は 2 名、165.1°~180.0°の児童は見られなかったが、実施後では、150.1°~165.0°の児童は 3 名、165.1°~180.0°の児童は 3 名となり、増加させることができた。また、120.0°以下の児童は、実施前には 15 名いたが、実施後は 7 名減少し 8 名となった(図 2)。

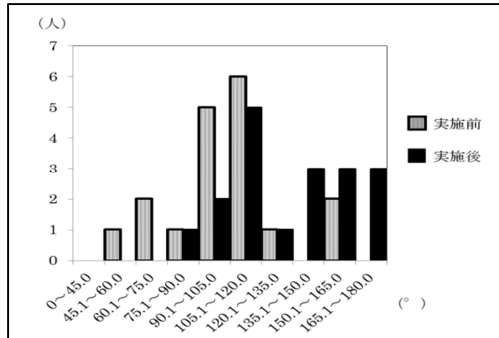


図 2 プログラム実施前後のリリース時の肘角度

尾縣らは、スナップ動作の利用が投運動の合理性を決める要因の一つであるとしている。桜井と宮下⁶⁾はボールと上肢各部の速度変化に着目し、ボールの初速とリリース時の手首の速さの比を「スナップ比」とした。練習プログラム実施前のスナップ比の平均値は 1.44 であったが、実施後の平均値は 1.57 となり、検定の結果、有意な差が見られた(表 1)。男女ともに年齢群間に有意な差は認められなかった。これは、学年進行とともに、それほど変化が見られないということを示している。加えて、各年齢群において、有意な男女差が認められなかった。これは、男女の差はそれほど見られないという、これまでの研究の報告と一致するものであった。

3-3 練習プログラム実施に伴う投球初速及び投射角度の変化

練習プログラム実施前の投球初速の平均値は 11.8m/s であったが、実施後の平均値は 12.6m/s であった。検定の結果、有意な差が見られた(表 1)。また、練習プログラム実施前の投射角度の平均値は 29.3°であったのに対し、実施後の投射角度の平均値は 28.5°であり、若干の減少を示した。投射角度と投球初速には有意な負の相関関係があり、本研究の結果においても、投球初速が増加したことにより、投射角度が減少したのではないかと考察した。

表 1 各項目の検定結果

	実施前		実施後		t値	p値
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差		
ソフトボール投げ記録(m)	12.56 ± 4.88		14.33 ± 5.74		-2.849	0.011*
リリース時の肘角度(°)	102.85 ± 25.84		132.46 ± 27.92		-4.933	0.001*
スナップ比	1.44 ± 0.36		1.57 ± 0.24		-2.031	0.042*
投球初速(m/s)	11.76 ± 2.58		12.60 ± 2.47		-2.328	0.032*
投射角度(°)	29.25 ± 8.80		28.52 ± 9.00		0.238	0.815

*p<0.05

3-4 練習プログラム実施に伴う投球フォームの変化

練習プログラム実施前では、肘を曲げたままリ

リースしている児童が多く見られた。しかしながら、実施後は、体幹を前傾させながら肘を伸展させ、リリース位置も前方へ移動しているという変化が確認できた。また、実施前ではリリース時の肘のラインが肩よりも下がっていたが、実施後では、肘が肩のラインよりも高くなった児童が多く見られた。遠投距離上位群の中では、実施後においてリリース前の腕が深く畳まれ、より速く腕を振ることができるようになってきている児童も見られた。加えて、多くの児童にリリース前の「胸の張り」が見られるようになっていた。「かに走りロープ投げ」において、筒を保持したまま、かに走りをする中で、自然と胸を張る動作が生まれていたのだと考察した。

4. まとめ

本研究で得られた結果は、以下の通りであった。

- 1) 80%以上の児童に肘角度の改善及びスナップ比の向上が見られ、60%以上の児童に投球初速の向上が見られた。70%以上の児童のソフトボール投げにおける記録が向上していることから、肘角度とスナップ動作の改善及び投球初速の向上を目的とした「地面的当て」、「仰向け真上投げ」における、トレーニングの効果があつたと考察した。
- 2) 練習プログラム実施に伴い、体幹を前傾させながら肘を伸展させ、リリース位置も前方へ移動しているという変化が見られた。また、リリース前における腕が深く畳まれ、腕の振りを速めることのできる投球フォームへの変容も見られた。
- 3) 投射角度を目的とした「かに走りロープ投げ」を実施したところ、本研究では改善は見られなかった。実際に投げるボールを用いたトレーニングの方がより効果的ではないかと考察した。しかしながら、筒を保持したままかに走りをする中で自然と胸を張る動作が見られ、投運動連鎖の 1 要素を生み出すことができたかと考察した。

5. 文献

- 1) 大谷直輝 (2015) 「短期間での児童の投能力向上を目指した運動プログラムの検討—投射角度と投球初速に着目して—」: 茨城大学
- 2) 小林育斗, 阿江通良, 宮崎明世, 藤井範久 (2012) 「優れた投能力をもつ小学生の投動作の特徴とその標準動作」: 体育学研究, 57, 613-629
- 3) 蔭山雅洋, 前田明 (2013) 「真下投げトレーニングにおける段階的プログラムの一例とその効果〜中学野球投手 3 ヶ月間の指導における事例〜」: スポーツパフォーマンス研究, 5, 90-101
- 4) 林政孝, 石田譲, 小林博隆 (2007) 「楽しみながら投動作を身につけることができる教具・カリキュラムの工夫」: 北海道教育大学釧路校研究紀要, 39, 111-114
- 5) 尾縣貢, 高橋健夫, 高本恵美, 細越淳二, 関岡康雄 (2001) 「オーバーハンドスロー能力改善のための学習プログラムの作成: 小学校 2・3 年生を対象として」: 体育学研究, 46, 281-294
- 6) 桜井伸二, 宮下充正 (1992) 「投げる科学」: 大修館書店