

# 小学校児童の投能力向上プログラム開発に関する研究 - 段差めんこ投げ遊びが投動作と飛距離に及ぼす影響 -

楠 聖次郎 (文教大学教育研究所客員研究員)

梶原 洋子 (文教大学大学院)

## Study on Program for Development of Throwing Ability of Elementary School Children

-Influence of Different Grade Menko-Asobi on Throwing Action and  
Flying distance-

KUSUNOKI SEIJIROU, KAJIWARA YOKO

(Guest Researcher Institute of Education, Bunkyo University)

(Graduate School of Education, Bunkyo University)

### 要 旨

小学校低学年23名(男子10名、女子13名)、高学年64名(男子34名、女子30名)を対象に、開発した段差めんこ投げ遊びを1ヶ月間(土日を除く週4回、1日15分間)実施させ、ハイスピードカメラによる簡易分析法および動作観察的評価基準を用いて分析検討した。投動作類型の変化から、男女低・高学年とも習熟改善に有効な遊びであることが示唆された。飛距離は女子低学年のみ有意に向上した。実施期間の延長により投能力向上および低下の抑制が期待できると考えられた。

### 1. はじめに

児童・生徒の運動能力の測定は、平成11年から「新体力テスト」として実施され、50m走、持久走、立ち幅跳び、ソフトボール投げ、握力、上体起こし、長座体前屈、反復横跳びで測定している。最近10年間における全国の小学校児童の体力は、多くの項目で横ばい、または、向上の兆しがみられるものの、昭和60年に比べると依然として低い水準にある。

文部科学省は、平成15年度より中央教育審議会答申「子どもの体力向上のための総合的な方策について」を受け、子どもの体力向上推進事業を実施している。加えて、子どもの体力向上に向けたスポーツ機会の充実等の推進として、教育委員会や学校等における“全国体力・運動能力、運動習慣等調査”に基づく子どもの体力向上のための取組を支援

するとともに、保護者向けの啓発事業等を実施している。さらに、平成20年の新小学校学習指導要領では、小学校低学年からの「体づくり運動」の導入等運動領域の改善を行うとともに、上述した子どもの体力低下傾向や積極的に運動する子どもとそうでない子どもの二極化傾向を踏まえ、“心身の発達段階に応じた指導の充実”を図る必要性を前提とし、「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」ことを提示し、次の三つの具体的目標「運動に親しむ資質や能力の育成」、「健康の保持増進」、「体力の向上」を明示している。

埼玉県教育委員会は、平成17年度から実施となった「教育に関する三つの達成目標」に「体力」達成目標を設定し、平成19年度から児童生徒の新体力テストの結果を踏まえた県の施策指標および体力の課題を設定して

いる。後者のこれまでの児童の課題は、平成19年度「50m走」、平成20年度「握力」、平成21年度「ボール投げ」、平成22年度「50m走・握力・ボール投げ」、平成23年度「握力・ボール投げ」、平成24年度「ボール投げ」である。とりわけ、小学校の「ボール投げ」は平成19年度からの推移において、全学年が全国平均値を下回り、低学年に比べて高学年の方がその差が拡大傾向にあるとしている。文部科学省の新体力テストでは、小学校の「ボール投げ」は冒頭に述べたようにソフトボール投げであり、オーバーハントスローを用いた飛距離を“投能力”とし、これを“体力”の項目の一つとしている。前述したように、埼玉県教育委員会は、ここ数年に亘って「ボール投げ」を、小学校児童の体力の最重要課題として位置づけている<sup>7)</sup>。オーバーハントスローの動作習熟は、単に投能力、飛距離の向上に反映されるのみならず、中学校および高等学校の学習指導要領の球技の内容に明示されている「ゴール型(バスケットボール、ハンドボール)」、「ネット型(バレーボール、テニス、バドミントン)」、「ベースボール型(ソフトボール)」など多くの球技種目における“腕を振り上げてから振り下ろす”動作に関連し、生涯にわたって豊かなスポーツライフを継続する資質やその能力を育成する観点から鑑みると極めて重要な動作であると考えられる<sup>5)~7), 9)</sup>。

星川(1982)は、オーバーハントスローの動作解析から投運動と打運動の間に極めて類似した動作様式が存在するとし、転移が生じる可能性があること、投動作の巧拙は体の捻りとムチ動作が関係することを報告している<sup>2)</sup>。また、堀田ら(1988)はムチ動作を定量化し、バレーボール・スパイク動作中のスウィング速度とムチ動作の間に高い相関のあることを報告している<sup>3)</sup>。これらの先行研究からも、オーバーハントスローの動作の巧拙は学校体育や生涯スポーツの資質育成・実践において

障害となる可能性が示唆される。また、オーバーハントスローの動作習熟には適時性があり、小学校期にその獲得が極めて重要であると考え、小学校児童を対象とした投動作の習熟を含む投能力に関する縦断的、かつ、実践的研究はほとんどなされていない。

本研究では、小学校低学年および高学年を対象に、筆者らが開発した学習支援プログラム「段差めんこ遊び」が、投動作の習熟と飛距離に及ぼす影響について検討したので報告する。

## 2. 研究方法

### 2-1. 被験者

被験者は、埼玉県久喜市立K小学校低学年23名(男子10名、女子13名)と埼玉県越谷市立S小学校高学年64名(男子34名、女子30名)である。児童および保護者に対しては、投能力向上を目的とした学習支援プログラム(以降、「学習支援プログラム」と略す)の開発に係わる調査であること、測定は新体力テスト実施時に行うことなどについて事前に文書および口頭にて実験の内容・趣旨を説明し、承諾を得た後に実験を開始した。上記の小学校に対しても、同様の手続きを行った。

研究内容については、文教大学大学院教育学研究科研究倫理委員会の承認を得ている。

### 2-2. 測定期間

段差めんこ遊び(図5)は2011年11月~2012年12月の期間において、1日当たり約15分間、土日を除く4週間にわたって実施した。

### 2-3. 測定および撮影方法

段差めんこ遊びの前後に、「ボール投げ(ソフトボール投げ)」の飛距離の測定および投動作の撮影を行った。

ボール投げ、すなわち、ソフトボール投げ(ボール:日本ソフトボール協会1号、周囲:26.3~27cm、直径:約8.5cm、重量:141g、材質:ゴム)は、整備された土のグラウンドにおいて、新体力テスト実施時に文部科学省

の実施要項に基づき行った。なお、被験者にはウォーミングアップとキャッチボールを十分に行わせ、名簿の出席番号順に試技を行った。

試技の撮影方法は、被験者の投球方向左右側方90度、距離はサークルの中心から6m地点、高さ1 mにそれぞれカメラを設置し撮影を行った(図1)。各試技ともデジタルビデオカメラ(日本ビクター株式会社製、Hybrid HDGC-PX1)により、シャッタースピードを1/1000秒に設定し毎秒60フレームで撮影した。撮影されたビデオ画像は、パーソナルコンピュータに取り込み、被験者の2投の試技から記録のよい方の1試技について動作分析を行った。投動作の評価基準は、高本ほか

(2003)の作成した観察的動作評価基準に準じて行った<sup>8)</sup>。なお、評価基準が不明確でわかりにくい文言については筆者が改変(アンダーラインの部分)を施した(表1)。

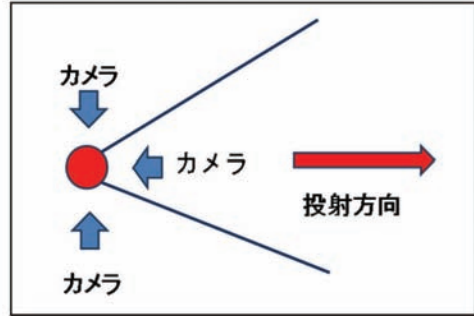


図1 ボール投げにおける撮影方法

表1 オーバーハンドスローの観察的動作評価基準

	習熟度1 (1点)	習熟度2 (2点)	習熟度3 (3点)	習熟度4 (4点)	習熟度5 (5点)
投げ手腕準備動作	身体前面で肘を曲げた状態から、前下方に伸展させる	肘を曲げた状態から、上体へ引き上げ、前下方に伸展させる	肘を屈曲させたまま上腕を外転・水平内転させ後方へ引き上げる	投射時に肘の伸展が不十分であるが、肘・手首にしなりがきいている	手脇が肩を中心に反時計回りに回し、投射時の肘の伸展が十分であり、肘にしなりがきいている
フォロースルー	フォロースルーがみられない	肩のラインと地面を水平にしたとき、フォロースルーが肩のラインより上にある	肩のラインと地面を水平にしたとき、フォロースルーが肩のラインと平行、もしくは下にある	前下方への十分なフォロースルーがみられる	肩を水平内転させながらの投げ手逆側の前下方へのフォロースルーがみられる
体重移動	完全に投げ手側の足に体重が残っている	ほとんど体重移動しない	体重移動は、しているが、投射時、フォロースルー時ともに不十分	投射時の体重移動は十分であるが、フォロースルー時は不十分	全体を通して後方から前方への完全な体重移動をしている
(体の傾き)	バックスイング時に全く後傾せず、投射時に全く前屈していない	ほとんど後傾せず、投げ手逆側の足に軽く乗る程度	わずかに後傾が見られ、投射時に十分な前傾姿勢ではない	後傾が見られ、踏み出し足に対し前傾姿勢が保たれている	大きな後傾が見られ、踏み出し足に対し十分な前傾姿勢が保たれ、
足の踏み出し	両足をそろえたまま投げている	投げ手側足が投射時に踏み出している	投げ手反対側足が小さく一歩踏み出している	投げ手反対側足が前方へステップしている	投げ手反対側足が前方へステップし、大きく一歩踏み出している
投げ手反対腕	下げたまま	前下方へ小さく出す	前方へ突き出すが、投射時の体幹方向への引き戻しは見られない	前方へ突き出し、投射時に体幹方向へ引き戻す	前下方に突き出した時に掌が相手の方向を向き、投射時に体幹方向へ引き戻す
体幹回転	投射方向へ正対したままで、体幹は回転しない	投射方向へ正対したままで、肩がわずかに回転する	バックスイング時に後方へ回転する	バックスイング時に後方へ回転する 投射時の前方への捻り戻しの回転がみられる	バックスイング時に後方へ大きく回転する 投射時に、肩を水平内転させながら、回転する

オーバーハンドスローの観察的動作評価基準（以降、「動作評価基準」略す）は、以下の6項目「投げ手腕準備動作」、「フォロースルー」、「体重移動」、「足の踏み出し」、「投げ手反対腕」、「体幹回転」の身体各部位の動作局面について、それぞれに5段階評価による得点化を行うとともに、その合計得点は総合評価の指標として用いることとした。

なお、評価はデジタルビデオの動画を動作局面毎に静止画にしなが、同一検者（野球経験豊富な熟練者）が同一被験者の動作評価を2～3回行い、評価の動作得点が一致しない場合には再度評価を行った。また、投動作の類型化は、吉田(1983)の作成した「オーバーハンドスローの動作7類型」に準拠して、AからGタイプの7類型に分類した<sup>11)</sup>。この動作の類型化においてもデジタルビデオを用いた。なお、AからGタイプの7類型の特徴を図2～図4および表2に示した。

#### 2-4. 統計処理

全ての統計解析は、IBM SPSS Statistics for Windows パッケージ・バージョン「20」を用いて行った。データは、平均値および標準偏差で示した。また、各項目間の相関行列

はPearsonの積率相関係数より求めた。2群間の比較はstudent t'testおよび3群間以上の比較は一元配置分散分析を用い、有意差が認められた場合にはFisherのLSD法による多重比較を行った。なお、有意水準は危険率5%未満とした。

### 3. 結果と考察

段差めんこ遊び導入前後における投動作類型および飛距離の変化について、男女別に以下に述べる。

図2および表2のオーバーハンドスローにおける動作7類型とその特徴から、AからGタイプへ向かうほど投動作の習熟度が高いことを示す。男子高学年では8割の者が既に遊び前で成人の投動作の完成版であるGタイプの類型を有することから、段差めんこ遊び経験後の変化は乏しかった。しかしながら、投動作6局面観察的基準の評価から遊び後に「投げ手反対手」を除く、5局面において有意に得点が高値を示し、投動作習熟の改善が認められた。男子低学年では遊び前にCタイプが最も多かったが、遊び後ではD、Eタイプへの増加傾向が認められ、動作の改善が認

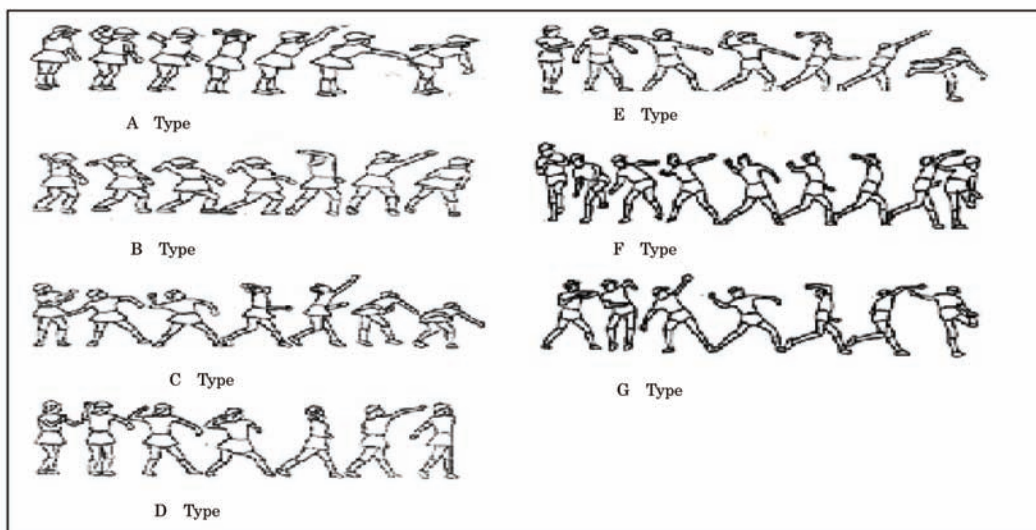


図2 オーバーハンドスローの動作7類型





図3 オーバーハンドスローのGタイプの典型例



図4 オーバーハンドスローのCタイプの典型例



図5 段差めんこ投げを行っている様子

表2 オーバーハンドスローのタイプ別特徴とその解釈

タイプ別の特徴	
Aタイプ	この投げ方は、腕の振りだけで投げ、他の身体部分がほとんど関与していないことを特色とするフォームである。投方向に身体の全面を向けて構え、腕の引きだけでバックスイングを行っている。
Bタイプ	この投げ方は、投げ腕を後方に引きながら軸足である右足を前に踏み出して準備局面を作っているところに特徴がある。Aタイプよりは、大きなバックスイングがなされているが、踏み出す足が、いわゆる逆足であるため、十分な腰のねじりや回転が使えていない。
Cタイプ	この投げ方は、踏み出し脚に軸足を引き寄せ終わるまでに脚を入れかえる所に特徴がある。バックスイングは、両足をそろえた状態から投げ腕を後方に引き、左足を前に踏み出して行うので、後方への体重移動が見られない。
Dタイプ	この投げ方は、バックスイングにおいて軸足(右足)を前に出し、身体を投方向に斜めにした構えから、前方に体重を移動しながら投げだしているところに特徴がある。
Eタイプ	この投げ方は、Dタイプと類似している。しかし、Dタイプに比べて、身体の反りの反動がボールへの加速に利用されていることが特色である。軸足を前に出し、踏み出し脚を前方に踏み出しながら投げ腕を大きく後ろに引き上体を反らせている点はDタイプには見られない。
Fタイプ	この投げ方は、準備局面において、踏み出し脚を軸足に引き寄せ、一端、体重を後方に移してから前方へ移動する所に特徴がある。
Gタイプ	この投げ方の特徴は、踏み出した足に軸足を引きつけ、ホップしながらもう一度踏み出すことである。そのため、前方への移動幅が大きく、助走と同じ効果が得られる。

められた。投動作6局面観察的基準の評価では総じて得点が高値の傾向であったが、「投げ手反対手」のみ有意差が認められた(図6、表3)。

女子高学年では遊び前に比べて、遊び後はEタイプからDタイプへの移行が散見されるもののGタイプの増加が認められた。また、投動作6局面観察的基準の評価では総じて得点が高値を示し、6局面のうち3局面に有意差が認められ、改善傾向を示した。女子低学年では顕著に投動作類型が改善された。なお、投動作6局面観察的基準の評価では、図6に示した投動作類型が必ずしも反映されていなかった。その要因として、投動作6局面のうち「フォロー」、「体幹回転」などの局面の技

能の不安定さ、未習得の状況が認められ、めんこ遊びの期間が短かったことによるものと推察される<sup>9)</sup>。

男子は加齢とともに投動作は改善されるが、女子には改善が見られないとの報告がある。また、その遠投能力には性差が認められ<sup>4)</sup>、男子は幼児期から続いて小学校期に発達傾向がさらに加速されるのに対して、女子は男子よりその水準が低く、発達速度も緩やかであるとの報告がある<sup>12),13)</sup>。本研究結果では、図6および図7からその傾向が認められるが、中学年の調査は行っていない。これは、今後の課題となろう。

飛距離については、男子低・高学年と女子高学年に有意な増加は認められなかったが、

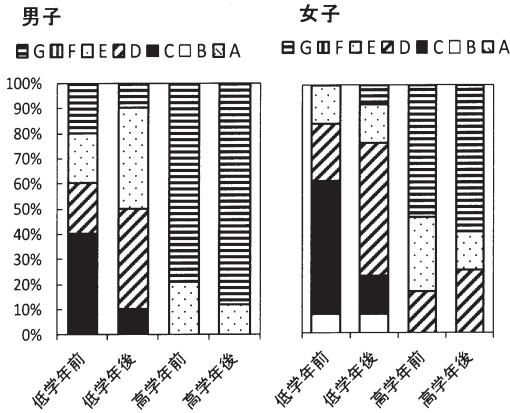


図6 遊び前後の投動作類型の変化

表3 男子の遊び前後の投動作6局面の変化

動作局面	低学年(n=10)		高学年(n=34)	
	遊び前	遊び後	遊び前	遊び後
投げ手腕	3.1±0.99	3.2±0.79	3.9±0.73	4.2±0.66 *
フォロー	3.4±0.84	3.6±0.52	3.8±0.66	4.2±0.42 **
体重移動	3.2±0.42	3.0±0.67	3.5±0.69	4.0±0.61 *
足の踏み出し	3.0±0.82	3.4±0.70	3.9±0.73	4.1±0.70 *
投げ手反対手	2.0±1.05	2.5±1.27 *	3.2±1.14	3.4±1.02
体幹回転	2.9±0.57	3.1±0.74	3.4±0.83	3.7±0.75 *
合計得点	17.6±3.66	18.8±3.79	21.5±3.98	23.4±3.42 *

遊び前 vs. 遊び後: \*,  $p < 0.05$ , \*\*,  $p < 0.001$

表4 女子の遊び前後の投動作6局面の変化

動作局面	低学年(n=13)		高学年(n=30)	
	前	後	前	後
投げ手腕	3.2±0.69	3.0±0.58	3.3±0.52	3.6±0.54 *
フォロー	3.8±0.73	3.3±0.48 *	3.7±0.54	3.9±0.42 *
体重移動	3.0±0.41	3.2±0.44	3.2±0.46	3.2±0.41
足の踏み出し	3.2±0.90	3.2±0.69	3.5±0.66	3.6±0.55
投げ手反対手	1.8±1.01	1.9±0.99	1.9±0.89	2.2±0.90
体幹回転	2.9±0.64	2.8±0.60	2.9±0.75	3.2±0.57 *
合計得点	17.8±3.03	17.3±2.53	18.4±2.87	19.7±2.55

遊び前 vs. 遊び後: \*,  $p < 0.05$

女子低学年のみ有意な増加を示した(図7)。

8週間のめんこ遊びの経験により効果が認められたとの報告がある。本研究ではめんこ遊び経験が4週間、かつ、1日15分間の短時

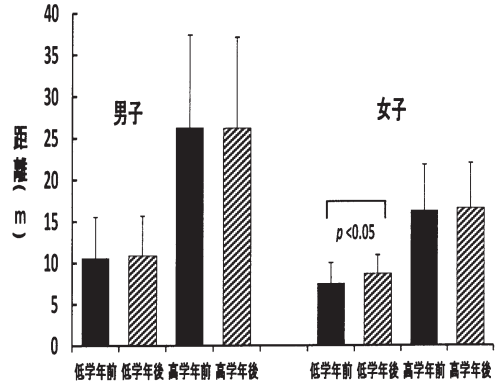


図7 遊び前後の飛距離の変化

間であり、これが飛距離増加に結びつかなかった要因の一つではないかと考えられる。遊びの経験の延長、新たなプログラム開発等の支援が必要ではないかと思われる。

#### 4. まとめ

今回、我々の開発した学習支援プログラムである段差めんこ遊びでは、投動作習熟の改善に有効な遊びであることが、特に、高学年で示唆された。また、飛距離の向上は女子低学年のみであったが、日本の伝統的な運動遊びの一つであるめんこ遊び、ここでは段差めんこ遊びの実施期間を延長するにより、投能力向上およびその低下の抑制が期待できると考えられた。

本研究では、段差めんこ遊び導入前後の飛距離の増減から飛距離「向上群」・「維持群」・「低下群」を抽出し、これらの検討はしていない。今後は、この未解明である詳細な検討に加えて、対象者を拡大し、多くの実践例の提示により個人差を見いだす必要があると考える。また、今回の対象は小学校高学年と低学年であったが、中学年を加えた比較検討から、発育発達や運動習慣等による詳細な検討の必要性があるとする。また、ハイスピードカメラを使用したバイオメカニクス的手法から、投動作の変容も追究していくべきであろう。



最後に、児童がより興味・関心を抱き、いきいきと楽しく、そして、主体的に取り組めるプログラムの開発、環境づくりの整備が求められよう

## 文 献

- 1) 埼玉県教育委員会『『平成22年度埼玉県児童生徒の新体力テスト結果』について』
- 2) 星川保, 大きさと重さの異なるボール投げ(1982), *J.J.Sports sci.*, pp.1-2, pp.104-109
- 3) 堀田朋基, 鶴賢行, 河野信弘, 北村潔和(1988), パレーボールのスパイクにおける上肢の動作の定量解析, *J.J.Sports sci.*, pp.256-262
- 4) 渡辺哲史, 正木浩之, 千葉生子, 平野裕一(1988), 年齢にともなう投能力発達に関する横断的研究, *体育の科学*48, pp.845-848
- 5) 尾縣貢, 関岡康雄, 飯田稔(1996), 成人女性における投能力向上の可能性, *体育学研究*41, pp.11-22
- 6) 伊藤博一ほか(2009), 「真下投げのバイオメカニクス, ボールリリースとステップ動作を中心に, *日本臨床スポーツ医学*, 17, 2, pp.297-304
- 7) 細井誠, 岡村泰斗, 若吉浩二, めんこ遊びが児童の投動作に及ぼす効果, *奈良教育大学紀要(自然科学)*, Vol. 53, No. 2, pp.41-50
- 8) 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, pp.1-15
- 9) 吉島徳孝(1995), 学校体育における投運動の指導に関する一考察, *日本体育学会号*, 6, 656
- 10) 「石井喜八, 中出盛雄(1975), 投球動作にみられるPower, *身体運動の科学 I*, pp.111-128
- 11) 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—, *新潟医療福祉学会誌*, pp.62-68
- 12) 吉田茂(1983), 小学校児童の距離投におけるスローイング・フォームの発達に関する研究, *埼玉大学紀要教育学部教育科学*, 32, 2, pp.65-76
- 13) Glassow, R. B and Kruse,P(1960), Motor performance of girls age 6 to 14years, *Res.Quart.* 35, pp464-471