

小学校1年生を対象にした投運動学習に関する研究
：用具としての楕円ボールがこどもの投運動に与える影響

小山啓太・山西哲郎・木山慶子

群馬大学教育実践研究 別刷

第37号 155～162頁 2020

群馬大学教育学部 附属学校教育臨床総合センター

小学校1年生を対象にした投運動学習に関する研究 ：用具としての楕円ボールがこどもの投運動に与える影響

小山 啓太・山西 哲郎・木山 慶子

群馬大学教育学部保健体育講座

Improvements in Elementary-Aged Children's Throwing Ability in Motor Learning : Development of throwing using an ellipse ball for 1st graders in short-term training

Keita KOYAMA, Tetsuo YAMANISHI, Keiko KIYAMA

Health and Physical Education

キーワード：投運動, 体力テスト, ボール投げ, 子どもの体力

Keywords : Throwing, Physical fitness test, Ball activity, Children's motor skills

(2019年10月31日受理)

ABSTRACT

Despite an increase in physical characteristics, children's throwing performance has been declining over the past 20 years. This is problematic as it is vital for children at the elementary age to master individual gross-motor skills, including ball play. Although many elementary school educational programs incorporate ball play activities such as dodge ball, basketball or baseball, many children lack age-specific throwing and catching skills. Consequently, children become sedentary with little or no physical activities in their later lives. The aims of this study were to examine the effect of throwing ability on children's ball skills, and motivation to engage in throwing performance during ball related activities using the unique ball.

For this study, 89 participants (1st grade elementary school) were placed into three groups: Play with an ellipse ball; Play with a regular ball; and, Control. 86 participants completed the tests.

The study measured throwing distance with a softball that required proper throwing mechanics for quantifying throwing ability. Throwing mechanics, participant's expression to the ball play, and learning strategy were measured by applying kinematic analyses on the ball's trajectory, body movement, and their behavior.

The results showed the participants in the ellipse ball group showed significantly greater development of precision grip skill, release angle and cooperative movement skills with enjoyment.

1. 緒言

1. 研究の目的と意義

上から投げる運動はあらゆるスポーツの基礎となる身体運動の一つであり、投運動を習熟することが後の積極的なスポーツ活動や外遊びなどの習慣、さらに運動体験による楽しさや欲求充足を享受するバランスのとれた運動能力の発達に関与する¹⁾。しかし、日本国内においては、体力テストの結果が高かった昭和60

年と比較し、現代の子どもの体力の中でもボールを遠くに投げる体力低下は著しいのが現状である。文部科学省体力・運動能力調査によると、昭和60年と平成28年の11歳男児の全国平均比較では、平成28年男子の身長・体重は上回っているのに、ソフトボール投げは顕著な低下傾向にある(表1.)。投運動は体格が大きく、腕や脚の筋量が多いほど遠くへ投げる事が出来る(Nelson et al,1991)とされるが³⁾、ソフトボール投げ測定結果が大幅に下降していることは、体格が向上していることにもまして現代の子どもの投げる技能の低下、すなわち運動協調性など基礎身体操作能力の低下が著しいことを示唆している。森ら(2010)は、2007年の年長児の投能力が、1985年の年少児の段階にあることを指摘していることから^{4,5)}、体格的には恵まれていながら、身体の使い方や運動技能が未発達なまま小学校へ入学する子どもが著しく増加していることを示しており、これは子どもの外遊びの減少やボールなどの遊具に親しむ経験の不足が大きく関係していると考えられる。

豊島ら(1982)は、投運動の発達には遺伝による内的要因より環境による外的要因の影響が大きいとし⁶⁾、他の先行研究においても投動作の発達には後天的要素が強く、運動の習熟には経験が大きく関与していると述べている⁷⁾。すなわち、子どもの頃からボール投げ運動を楽しむ経験を持つことが、習熟した動きの獲得には重要であり、経験の有無によって、日常における姿勢や生活習慣、外遊びの習慣や生涯にわたる運動との関わりに大きな違いが生じるとされる¹⁾。したがって、単に体力テストのボール投げにおける距離の記録を伸ばすためだけでなく、基礎となる筋力や感覚をバランスよく発達させるため、子どものうちに習熟した投運動を獲得することの必要性と手法を検証するにあたり、子どもが積極的に運動を好きになり、興味を持つ手法を探ることが重要であると考え。そのため、子どもがボールを投げる運動に興味を示す環境と効果的に運動発達を促す新たな手法を試み、その効果と妥当性を検証し示唆を得ることを本研究の目的とする。

表1. 昭和60年と平成28年男子の身長・体重とソフトボール投げ比較

	身長	体重	ソフトボール投げ
昭和60年男子	137.7cm	32.8kg	29.9m
平成28年男子	138.8cm	33.9kg	22.4m

II. 研究方法

1. 実験前調査. 子どもの投げの感覚にふさわしいボールの選択

(1) 調査目的

投運動のように随意的にボールをリリースする動作の場合、手指の高度な伸展運動が要求され、特に伸筋を支配する一次運動野ニューロンのスキルが重要である⁸⁾。さらに、ボールをうまくリリースするためには、手指を用いてボールという外環境にふれて情報をつめる感覚器官が高度に機能し、手指から得た情報をもとに脳が指令を出して筋肉の細かな収縮が出現することが求められる。したがって、投げのボール遊びに要求される手掌把握は、屈筋による握力の強さよりも、ボールの大きさと重さを認識する感覚と、それに適応した繊細な把握スキルが重要であり、より高いスキルがあるとボールをしっかりとつかみ、安定した状態で全身を協調し、下半身から体幹へ転移したエネルギーを正しいリリース位置でボールに伝えることが可能となる^{8,9)}。したがって、手指を巧みに使う運動の発達がボール投げの量的・質的能力に大きく影響すると示唆する。そこで、実験前調査では、手の小さな子どもでも投げやすく、興味・関心を引き出しやすく、より楽しく親しみやすくスキル向上がなされ、それでいて安全なボールとはなにかを検証することとした。

(2) 調査対象者

本調査では、「子どもボール投げ遊びイベント」を開催し参加者の中から実験協力に承諾を得た4歳から7歳までの投運動の発達時期とされる子どもを対象とした。実験は、平成28年8月17日(北海道A市104名)、11月24日(埼玉県A市169名)、平成29年3月25日(埼玉県B市42名)の計3回開催し、無作為に選出された315名の子どもの自由ボール遊びと投動作の様子を調査した。

(3) 調査内容

子どもがボールを投げる運動に興味を持ち運動発達を促し、その中で楽しさを得られ、ボールと親しみ運動体験活動の充実を図ることができる効果的なボールの特徴を探るため、大きさ、形、色、デザイン、重

さ、素材、触感の違うボール38種類を無作為に準備した。ボールの握り方の違い、子どもが興味を示すボールの形、大きさ、色などの傾向を把握するため、イベントスタッフ29名（野球競技歴10年以上）からの事後回答とビデオ映像をもとに、子どもの習熟した上投げが出現するボールの種類、長時間遊び欲求充足された様子が見られるボールの種類、不慮の事故や障害などヒヤットとする場面が生じない安全なボールの種類などを観点として、握る、転がす、投げる、捕るなど手を使ったボールによる自由運動を行う子どもの様子を観察した。

(4) 調査分析

イベントスタッフによる直接観察とビデオ映像を分析しての協議から、実際の自由運動の中で、特に活発にボールで遊び投げが習熟してくるのは5、6歳児であり、成熟した上投げが出現されるとみられた実寸の大きさが最大円周 $244\text{mm} \pm 10\text{mm}$ であると推察された。また、重さについては、軽すぎても重すぎても投げるのが難しく、調査対象児では $104.4\text{g} \pm 10\text{g}$ がもっとも身体の協調性や、運動巧緻性が平均的に高く出現するボールの重さであり、柔らかい素材が顔や頭部に当たっても事故や怪我が生じにくいという傾向が示された。

(5) 調査結果

子どもの興味関心度が高いボールの特徴については、卵型ボールやイボイボがあるボールなど形に特徴のあるボールや手になじみやすい柔らかい素材の凸があるボール、さらに、比較的目につきやすい原色のボールが好まれていた。またボールに人の顔のような模様が施されているボールや、ピンク色のボールにより強い興味を示し、遊ぶ時間自体も長い傾向がみられた。

投動作の習熟適時期とされる5歳男児の平均手長 122.1mm 、指尖・節点 59.4mm および5歳女児の平均手長 121mm 、指尖・節点 $59.4\text{mm}^{10)}$ と、Hoppenfeildが示した母指最大屈曲可動域 50° とIP関節最大屈曲可動域 $90^\circ^{11)}$ から、母指対向運動と精密把握が可能な円周が 259.6mm であると考えられ、このことは、本調査で示された5、6歳児の習熟した上投げが出現されるボールの実寸円周 $244\text{mm} \pm 10\text{mm}$ にほぼ当てはまる結果で

あった。これらの結果から、5、6歳児向けに、特に握力の弱い子ども向けに重さ 90g の軽量な物、もっとも好ましいと考えられる 110g の物、そして体力テストで使用されるソフトボール1号と同じ 140g の物の3種類で、色は原色で目立つ黄色の物、子どもが好んでいたピンク、水色の3色でそれぞれの重さのボールを色分けし作製することとした。形状は精密把握の出現率が高く、子どもが強い興味を示していた卵型に近いボールで比率1対1.3に近い楕円形で直径が $75\text{mm} \times 95\text{mm}$ 、円周が 244mm 以下になるようにし、ボールの素材は安全面を考慮して天然ゴム製を採用しゴム含量のみで重さを調整し、金型で発泡して大きさを均等にした。ボールの表面は手になじみやすい凸をつけて、母指対向で精密把握した際に握った指が滑らないように親指と他の指をかけられるようにして準備局面からリリース時に滑りにくい細工を施した。ボール製造にあたっては、軟式野球公認球や小学校新スポーツテストで採用されるソフトボールを製造しているA社協力のもとで日本国内の工場で作製した。

2. 実験. 各種ボールによる投運動の変化と投運動への興味関心度

(1) 実験の目的

実験前調査をもとに作製したボールを用いて、投運動のスキル学習の適時性から、男女ともに6歳ころまでに習熟してくるとされること、さらに小学生低学年の体力テストが測定というより指導による基礎的な運動スキルの強化であるということから^{12, 13)}、小学校第一学年（平成29年度4月1日現在満年齢6歳）を対象として平成29年6月29日に実施し、各種ボールと投運動の変化を、動作分析を含めて検証し、また指導前後にアンケート調査を実施し、ボール投げ運動への興味関心度を検証することとした。

(2) 対象者

本実験では、埼玉県A小学校第一学年3クラス89名（男児43名、女児46名）を対象とし、正規授業時間と同じ45分間で実験を完遂するためクラスごとにグループ分けし、各種ボールを用いた短期運動指導による投運動の違いを比較した。その中から完全にデータが回収できた86名（96.6%：男児41名、女児45名）を分析対象とした。

(3) 実験内容

i 実態調査

身体特性として、身長、体重、BMI、また、先に実施された平成29年度スポーツテスト「ボール投げ」記録、ボール投げ経験や興味関心度について事前アンケートをVAS法にて実施した。

身長の全体平均は男子115.4cm ±SD4.5、女子115.3cm ±SD5.4、体重の平均は男子20.4kg ±SD2.6、女子21.0kg ±SD3.0で、各グループの平均は表2の通りである。事前アンケートによりボール投げ運動の経験、ボール投げ運動への興味関心度について調査し、平成29年度スポーツテスト結果男女それぞれのボール投げ記録上位25%を上位グループ、下位25%を下位グループ、そして全体と比較した。

表2. 各グループの身長・体重の平均

	男子	身長	体重	女子	身長	体重
A	12	115.7cm ± SD4.2	20.6kg ± SD2.6	15	114.5cm ± SD6.7	20.3kg ± SD3.9
B	14	115.5cm ± SD5.4	20.2kg ± SD2.4	16	114.7cm ± SD4.8	20.6kg ± SD2.0
C	15	115.1cm ± SD3.7	20.5kg ± SD2.8	14	117.2cm ± SD3.6	22.2kg ± SD2.1

ii 本実験での評価法

本実験においては、宮丸(1980)が示した子どもの投げ動作の6パターン¹⁴⁾、Fleisigらが示した投運動局面^{15, 16)}、さらにボールの把握運動を加えた7項目について表3の通りとして、5名の大学野球部の現役学生(野球競技歴10年以上)によって4段階評価による得点化を直接観察により行った。「ボールの握り」については、測定時の直接観察に加えて、ハイスピード画像を詳細に確認しながら精密把握運動の変化について同様に得点化した。

採点方法として、ビデオ映像に依らずに測定時に直接観察により評価したのち、動画の画像を確認しながら合議により得点を決定した。デジタルビデオカメラの撮影場所は、ソフトボール投げの投球を行う円の中心から投球方向に向かって右斜め45°の10m離れた位置に一台(JVC社製)、投球を行う円の後方5m離れた位置に一台(Panasonic社製)、投球を行う円から右真横の5m離れた位置にハイスピード撮影可能なカメラ(JVC社製、600fps)を設置した。カメラの高さは地面から70cmの高さで統一し、被験児の投動作全体

が映るようにした。

ソフトボール投げは、文部科学省(2017)の実施要領に準拠し実施した^{17, 18)}。測定は、すべてのグループで投げ遊び指導前と指導後の計2回測定した。

(4) 指導内容

実験は指導前後で実施するソフトボール投げ測定時には投げ方に関する助言は行わないこととした。したがって、指導前と指導後で、投げ手が左右反対になったり、踏み出し脚が左右逆であっても口頭での助言も含めて原則行わないこととした。ただし、児童に危険がおよぶ際や、測定に支障をきたす場合は、適宜助言することとした。

表3. 本研究における子どもの投技能観察評価基準

	× (0点)	△ (1点)	○ (2点)	◎ (3点)
足上げ	足を上げない	膝と足首がわずかに動く	足を少し上げる20cm以下	足を高く上げる20cm以上
踏み込み	踏み込みなく体重の移動もない	足が動くが体重移動はない	投球方向に少し踏み込み	踏み込み(身長50%長)
両腕使い	両腕・両肩の動きがない	投げ手の肩・腕だけが動く	投げ手反対腕の動きが少ない	両腕・両肩の動きが大きい
ひねり	体が投球方向へ正対している	上半は横向き下半身は正対	回転が同時で正対するのが早い	体は横を向き時差と連動がある
投材角度	∠0度以下	∠0度~30度	∠50度以上	∠45度±5度
視線・表情	視線は投球以外表情が暗い	視線は投球方向表情が暗い	視線は投球方向表情はふつう	視線は投球方向明るく楽し気
握り	親指が並列でのひら握り	手のひら握り親指が少しだけ横	親指は少し対向位置にある	親指は対向位置手指でつかむ

指導するにあたって、まず、準備運動の後に3グループそれぞれに以下のような遊び指導を行った。

i グループA(楕円形ボール使用グループ)

普段用いたことのない楕円形ボール(図1.)を使用した。



図1. 実験で使用した楕円形ボール

ii グループB(紅白玉使用グループ)

普段の体育授業や運動会で一般に使用される綿製の縦60mm、横60mm、奥行60mm、重さ50gの紅白玉を使用した。

iii グループC(コントロールグループ)

楕円ボール、紅白玉、加えて直径67mm、円周

22.5mm, 重さ128gの軟式C号球のボールを無作為に用意して自由運動を実施した。

iv遊び運動指導について

投げ方についての指導は控え、遊び方についての説明にとどめ、児童自らが考え、技能を獲得するような運動環境を作り出すことに努めることとした。ボール運動はすべてのグループで同様に実施することとした。また、2回目測定後にはすべてのグループで楕円ボールによる遊びを実施した後、事後アンケートを実施することとした。

①投げの遊び指導：バランススロー運動

平均台の上でバランスを取りながら足を開いた姿勢でボールを投げる。

②投げの遊び指導：ランニングスロー運動

5mの助走を使って投げる遊びで、10m離れた防球ネットに、助走をつけて全力で投げる。

③投げの遊び指導：フラミンゴスロー運動

片足立でリード足を踏み込んで、10m離れた防球ネットに投げる。

(5) 分析

全対象児のボール投げ投距離、投技能アセスメントから、投運動の量的上達と質的上達の関係について検証した。さらに、運動用具の違いが投技能の獲得に影響するかについて検証した。各グループの男女データをt-testによる統計処理を実施した。

表4. 指導前後の投距離記録の変化

	N	指導前 Mean SD	指導後 Mean SD	距離投変化 の平均値 (SD)	P Value p<0.05	T Value
男子全体 (m)	41	6.05± 2.79	6.54± 3.27	0.525± 2.19	NS	0.7165
女子全体 (m)	45	5.11± 2.18	5.49± 2.19	0.34± 1.38	NS	0.8090
A 男子 (m)	12	6.33± 2.52	7.16± 2.67	0.83± 2.03	NS	1.3166
B 男子 (m)	14	6.64± 3.26	7.5± 3.69	0.8± 2.1	NS	1.3477
C 男子 (m)	15	5.26± 2.29	5.13± 2.77	-0.06± 2.15	NS	0.2361
A 女子 (m)	15	5.4± 2.12	5.73± 2.51	0.33± 1.19	NS	1.0266
B 女子 (m)	16	5.06± 2.48	5.69± 2.22	0.62± 1.53	NS	1.5324
C 女子 (m)	14	4.86± 1.8	5± 1.64	0.058± 1.25	NS	0.3759

表5. 指導前後の投技能スコアの変化

	N	指導前 Mean SD	指導後 Mean SD	P Value p<0.05	T Value
男子全体	41	8.22±4.45	10.12±4.54	NS	1.8392
女子全体	45	5.32±3.91	7.62±4.21	0.0085	2.6907
A 男子	12	8.25±2.48	10.66±4.57	NS	1.4572
B 男子	14	8.93±5.07	10.5±4.76	NS	1.1589
C 男子	15	7.47±4.95	9.2±4.16	NS	1.5953
A 女子	15	5.13±3.63	8.33±4.01	0.0004	3.2562
B 女子	16	5.75±3.97	7.06±4.17	NS	1.3715
C 女子	14	5.07±4.1	7.47±4.35	0.019	2.5013

表6. 有意な技能改善がみられたグループと主な項目

	把握(前/後)	足上(前/後)	ひねり(前/後)	角度(前/後)
全体女子	NS	0.603/1.2	0.96/1.63	NS
A 男子	1/1.67	1.08/1.92	NS	NS
A 女子	1.06/1.6	0.67/1.13	1.07/1.87	1/1.53
C 女子	NS	0.64/1.78	NS	NS



図2. Aグループ男子の投技能の改善と把握運動の発達

III. 結果

1. 子どもの投運動の興味度について (事前アンケート結果)

事前アンケートの結果(図3.)から、スポーツ上位グループでは、「家の人とボールで遊ぶ」、「スポーツをよく見る」といった項目において、下位グループや全体と比べて30%程度「よくする」と回答した児童が多かった。男女別でみると男子の方が「ボール運動が好き」「ボールでよく遊ぶ」の項目で「よくする」と回答する児童が多かったが、「家の人とボールで遊ぶ」に関しては女子児童の方が若干多いが、ボール運動の経験という意味では男子の方が優位であると示唆される。A, B, Cグループごとの比較では、アンケート、身体特性ともに有意な差は認められなかった。また、性差においては、男子上位グループと女子上位グループ、男子下位グループと女子下位グループでの有意な差は認められなかったが、全体では男子児童の方が「ボールでよく遊ぶ」の項目で「よくする」と回答する児童が多かった。また、ボール運動が好きではない、スポーツが好きではないと回答した児童ではボール投げの記録が著しく低い傾向が見られた。

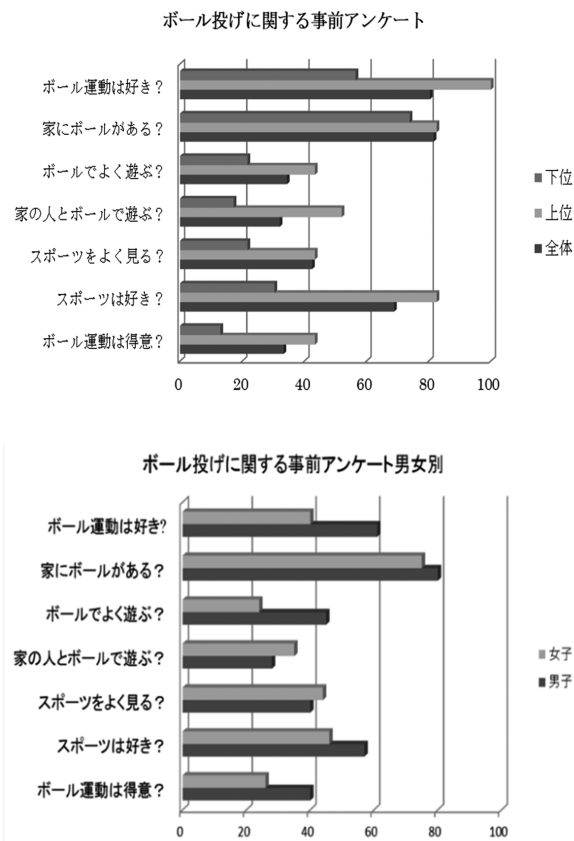


図3. 事前アンケート調査の結果

2. 投距離と投技能の上達

ソフトボール投げ測定平均記録は1回目男子6.05m, 女子平均が5.11mであったのに対し, 2回目測定平均記録は男子6.54m, 女子5.49mとなり, 44名(51%)が1回目よりも2回目の測定結果が向上した(表4.). そのうち21名(24%)は自己最高記録を更新した. グループ別でみると, Aグループがもっとも多く19名(70%)が2回目の記録を伸ばし, 次いでBグループが14名(47%), Cグループが11名(37%)となった. それぞれのグループの投距離平均は表2のとおりである. さらに, Aグループにおいてのみ, 遠投力がもともと高い子とそうではない子の両方の群において記録の伸びが確認された. 一方で, B・Cグループでは, もともとの投力の低い群で伸びる傾向がみられた. 1回目と2回目の投距離のスコアに有意な差はみられなかったが, 全体として短期指導後に距離が微小に伸びる傾向がみられた.

指導前後の直接観察評価による投技能のスコア変化においては, 表5の通りである. Aグループ女子がもっとも有意な上達がみられ3.2ポイント(p

$=.0004$) 上昇した. 次いでAグループ男子の2.41ポイント($p=NS$)であるが有意差はなく, Cグループ女子の2.4ポイント($p=.019$)となった. Aグループ男子では「足上」と「把握」に(図2.), 同女子では「足上」「ひねり」「投射角度」「把握」にそれぞれ有意な改善が認められ(表6.), Aグループ全体として投距離も伸びていた(表4.). Bグループでは, 「踏込」に改善が認められたが, 主に女子における有意な改善であった. 一方, Cグループでは男女ともに「足上」に改善が認められたが, これはCグループのある児童が「足を上げて」と声に出したことで他の児童も触発されての変化であることが強く, 指導による改善ではないと示唆する. 全体としては, 男子よりも女子の方が投げ方の改善がみられ(表5), さらに, 一回目の投技能スコアが低い児童ほど有意な改善がみられた. 観察評価の結果から, 投距離の伸びと投げ方の上達には優位な相関性が示され, 全体で39名の距離が伸び, そのうち35名の投技能スコアが向上し, 投げ方が上達することで89.7%の割合で距離も伸びていた. また, ボールの握り方が改善した児童において投距離が下がった児童は一人もいなかったため, ボールの握り方が投距離に影響する結果が示された.

3. 投技能判定の信頼性と客観性

本研究では, 同一対象児に対して5名の野球競技経験者が直接観察において評価し, その後に3台のビデオカメラで撮影した各角度からの投動作映像を確認し, 合議により得点を決めており, 一定程度の信頼性と客観性は確保できているものとする. 一方で, 測定に際して児童を誘導する検査者や評価者を変えた検証を実施していないため, 本研究において, 子どもの能力を最大限に引き出すことができたか, 子どもが普段通りに運動を実施できたかなど, さらに厳格に評価の信頼性と客観性を明らかにするためには, 再試行や環境と評価者を変えた検証が必要であると考え.

4. ボール投げ運動への興味関心度(事後アンケート結果)

全測定終了後に楕円ボール遊び運動を全対象児童に実施し, 全対象の86.5%が「とても楽しかった」, 93.9%が「またやりたい」と回答し, 「変な形のボールが面白かった」「いつもより遠くに投げられて楽し

かった」「つかみやすいボールで上手く捕れてうれしかった」との好意的なコメントが多数認められた一方で、「難しかった」「たくさん投げて疲れた」という運動に対する否定的意見も確認された。

IV. 考察

本研究における直接観察評価から、実験前調査、及び実験を通じて、現代の子どもの投げるなどのボール操作運動に未熟な傾向があり、中でもボールを上手く握れない、ボールへ力を伝えられない、握力や筋力が弱くしっかりと握れないことで身体を大きく運動して使えないという傾向がみられた。これは、普段から手を使い力いっぱい投げるなどの非日常的な遊び経験が減少したことで、ボール操作の基礎となる把握運動が未熟化した結果であると示唆する。

実験で注目した把握、足上げ、踏み込みなどの投げの準備局面における動作の運動は目視による妥当な評価が可能であり、それらの準備動作が上半身と下半身の連動や協調性といった複雑な運動に大きく影響することからも、学習環境と運動用具を工夫することで、子どもの運動への意欲を高めながら、握る運動の改善など段階的にアプローチし、基礎となる動きの習熟と体力の向上を効果的に促すことが可能であると示唆する。国土（2012）は、小学校1年から6年までの投動作と投能力の検証で、準備局面動作の獲得がその後の動作の連続にも重要であるとしており¹⁹⁾、そのことは本実験においても同様の結果がみられた。

本実験において、一般的に体育科目など運動学習で使用される紅白玉やテニスボール、軟式球などの正円系ボールに加えて、少し変わった楕円形ボールを用いた学習環境を工夫することで投げる運動に上達がみられたことは、子どもの視覚、手の感覚情報への新たな刺激を与え、手指によるさまざまな精密把握運動を自然に体験し出現した動作の発達、習熟であると考えられ、それにより運動の達成感や欲求充足が促され、運動を好意的に捉えたと示唆する。また、異なる形、大きさ、重さのボールを投げる豊富な体験活動が子どもの運動への興味を引き出し、運動のスキルを向上する可能性が示された。さらには、大きさや形が異なることやカラフルな色で、子どもが肯定的な感情を持ち、失敗しても積極的に運動しようとする姿勢がみられた

ことは、運動嫌いの子どもに対するアプローチとして一定の効果があったと考えられる。また、ボール投げ運動が好きではないと回答していた児童が、実験後にボール運動への好感を高め、積極的にまたやりたいと感想を述べたことは、動作の習熟や体力の向上以上に、大変意義深い成果であると認識している。

V. 総括

本研究において、子どもが興味を示すボール投げ運動の手法や効果的に運動のスキルを身に付ける環境についての示唆を得ることは、人間が身に付けるべき基礎的な動きの一つである上から投げる運動の上達と習熟を促し、子どものうちにボール投げなどの身体活動に興味や楽しさを感じ、あらゆる運動やスポーツを楽しむライフスタイルの形成に寄与するものと考えられる。また投運動における手指の精密把握運動について、Ehrssonら（2000）は、精密把握によって脳の中心溝の後壁で運動ニューロンに直接つながっている高等な運動機能を司る領域を発達させるとしており²⁰⁾、適時期にさまざまな種類のボールに触れ親しむ非日常的な投げの遊び運動を積極的に体験することは、バランスの取れた運動と神経系発達に好影響を及ぼし、青少年期の多様な体験活動を積むための基盤となる身体と運動の健全な発達を促すと示唆する。

また、本研究における事前アンケートの結果から、家庭での幼少期からのボール遊び運動の有無、特に親との遊びが子どもの運動発達や運動への興味に大きく影響していることが示されており、これは先行研究で示唆されているのと同様の結果であった^{21)、22)}。したがって、性別に関わらず、早い時期から楽しくボール遊びを体験し、身体遊びや運動機会を得ることが、その後のスポーツや運動に関する活動の充実に大きく影響すると考えられる。

本研究により、子どもが興味を示すボールすなわち工夫した学習用具を用いることが一つのきっかけとして、ボール投げ運動に興味関心を高める可能性を示したことは、学校や家庭での子どもの積極的な運動の促進と体力向上に関する一つの施策として、さらに研究を深めることの意義を感じる。また、楕円形ボールによる投運動において、子どもたちが大いに笑い、不規則に跳ねるボールを追いかけ走り、楽しく運動に取り

組み, その中で運動の量的・質的改善が認められたことは, 運動を楽しみながら知識と能力を伸ばす一定の効果があつたと示唆する. 一方で, 子ども全体の投の運動能力や体力が低下し, ボールを力いっぱい投げるといった外での遊びが減少している現状では, 安全な環境の確保, 遊びや授業として成立する手法など, 検討しなければならない課題は多く, 引き続き, ささまざまな環境下における楽しいボール運動と効果的手法について, 子どもが興味関心を高め積極的に運動を体験し, 感性を伸ばし, 体力を向上する有効な施策について研究を続けることが必要であると考え.

引用・参考文献

- 1) 尾縣貢・高橋健夫・高本恵美・細越淳二・関岡康雄「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(3)、2001、pp.281-294.
- 2) スポーツ庁「平成28年度全国体力・運動能力調査結果」、http://www.mext.go.jp/sports/b_menu/toukei/kodomo/zencyo/1380529.htm、2016、2017年2月1日参照
- 3) Nelson, K.R., Thomas, J.R., and Nelson, J.K. "Longitudinal changes in throwing performance" *Gender differences. Research quarterly for exercise and sport*, 62(1), 1991, pp.105-108.
- 4) 森 司朗・杉原 隆・吉田伊津美・筒井清次郎・鈴木康弘・中本浩揮・近藤充夫「2008年の全国調査から見た幼児の運動能力」『体育の科学』60(1)、2010、pp.56-66.
- 5) 杉原 隆・吉田伊津美・森 司朗・中本浩揮・筒井清次郎・鈴木康弘・近藤充夫「幼児の運動能力と基礎的運動パターンとの関係」『体育の科学』61(6)、2011、pp.455-461.
- 6) 豊島進太郎「双生児における投運動の運動学分析」『東海保健体育科学』4、1982、pp.45-53.
- 7) 山西哲郎・安藤正信「投動作の発達と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、1987、pp.107-120.
- 8) 久保田競「手と脳増版新装版」紀伊国屋書店、東京、2010、pp.140-171.
- 9) Halverson, H.M. "An experimental study of prehension in infants by means of systematic cinema records" *Genetic Psychology Monographs*. 10, 1931, pp.107-286.
- 10) 独立行政法人産業技術研究所デジタルヒューマン工学研究センター「こどもの体図鑑キッズデザイン実践のためのデータブック」ワークスコーポレーション、2013、pp.50-56.
- 11) Hoppenfeld, S. "Physical examination of the spine extremities" Prentice Hall, 1976, pp.89-91.
- 12) Seefeldt, V. and Haubensticker, J. "Patterns, phases, or stages, An analytical model for study of developmental movement" In Kelso, J.A.S. and Clark, J.E. (eds.), *The development of movement control and co-ordination*: Wiley and Sons, New York, 1982, pp.309-318.
- 13) Higgs, C., Balyi, I., Way, R., Cardinal, C., Norris, S.R. and Bluechardt, M. "Developing physical literacy, A guide for parents of children aged 0 to 12" *Canadian sports centres, Vancouver, BC*, <http://sportforlife.ca/sites/default/files/resources/Developing%20Physical%20Literacy.pdf>、2010、2015年10月8日参照
- 14) 宮丸凱史「投げの動作の発達」『体育の科学』30(7)、1980、pp.464-471.
- 15) Fleisig, G.S., Dillman, C.J., and Andrews, J.R. "Proper mechanics for baseball pitching" *Clinical Sports Medicine* 1, 1989, pp.151-170.
- 16) Fleisig, G.S., Escamilla, R.F., and Barrentine, S.W. "Biomechanics of pitching, Mechanism and motion analysis. In Andrews, J.R., Zarins, B., Wilk, K.E., (eds.). *Injury in baseball*" Philadelphia, 1998, pp.3-22.
- 17) 文部科学省「新体力テスト実施要領」、http://www.mext.go.jp/a_menu/sports/stamina/05030101/001.pdf、2000、2016年5月1日参照
- 18) 文部科学省「小学校学習指導要領解説体育編」、http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afiedfile、2017、2017年7月1日参照
- 19) 國土将平「動作の因果関係を考慮した児童のボール投げ動作の評価観点の検討」『発達発育研究』(55)、2012、pp.1-10.
- 20) Ehrsson, H. "Cortical activity in precision- versus power-grip tasks, an fMRI study" *Journal of Neurophysiology*, 83(1), 2000, pp.528-536.
- 21) 吉田伊津美「家庭環境が幼児の運動発達に与える影響」『体育の科学』54(3)、2004、pp.243-249.
- 22) 厚生労働省「第6回21世紀出生児縦断調査結果の概要」、<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/syusseiji/06/dl/data.pdf>、2007、2015年5月7日参照

(こやま けいた・やまにし てつお・きやま けいこ)