児童の投運動学習効果に影響を及ぼす要因

高本 恵美¹⁾ 出井 雄二²⁾ 尾縣 貢³⁾

Factors influencing on learning effects of overhand-throwing ability and motion in elementary school children

Megumi Takamoto¹, Yuzi Dei² and Mitsugi Ogata³

Abstract

A study was conducted to clarify factors that influence the learning effect of overhand-throwing, focusing on physical fitness and throwing motion before learning. Twenty-two boys and 24 girls in the second grade of elementary school, and 24 boys and 29 girls in the fifth grade carried out a learning program comprising four kinds of teaching materials. To improve their throwing motion, they carried out the program seven times for 15-20 min as a physical education class during a three-week period. Tennis ball throwing distance was measured, and the subjects' throwing motions were video-taped and evaluated by the observation method. At the same time, physical fitness and imitation ability were tested. As there was no significant correlation between the learning effect of throwing motion, and physical fitness and imitation ability in the group of second grade girls, it was thought that proper acquisition of throwing motion led to the improvement of throwing distance. In the group of fifth grade boys, those with a lower physical fitness level showed a large throwing motion learning effect. In the second grade boys and fifth grade girls groups, the imitation ability of the lower limb was one of the factors that influenced the learning effect. These results suggest that proper motor learning of overhand throwing has the possibility of improving throwing ability, and that some conditions present before learning, such as throwing motion, physical fitness and imitation ability, influence the degree of the learning effect.

Key words : motor ability, throwing motion, physical fitness, imitation ability

(Japan J. Phys. Educ. Hlth. Sport Sci. 49: 321-333, July, 2004)

1) 大阪体育大学

〒590-0496 大阪府泉南郡熊取町朝代台 1-1

2) 茨城県結城郡石下町立飯沼小学校

〒300-2746 茨城県結城郡石下町鴻野山 874-1

3) 筑波大学体育科学系

〒305-8574 茨城県つくば市天王台 1-1-1

連絡先 高本恵美

1. *Osaka University of Health and Sport Sciences*
1-1 Asashirodai, kumatoricho, Osaka 590-0496

2. *Iinuma elementary school*
1364 Konoyama, Ishigemachi, Ibaraki 300-2746

3. *University of Tsukuba, Institute of Health and Sport Science*

1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki 305-8574

Corresponding author megu@ouhs.ac.jp

キーワード：運動能力，投動作，体力，模倣能力

I 緒 言

今回改訂された小学校学習指導要領（文部省，1998）では，体育の目標として，基礎的・基本的な運動技能を身に付けることが挙げられている．そして，基礎的・基本的な運動技能の習得を図るために，小学校低学年から中学年にかけて学習内容として「基本の運動」が組み入れられている．これは，幼児・児童期は神経系の発達が著しく（Scamon, 1930），技能習熟には適切な時期であるという見解からすると至極当然なことである．そして，新たに，小学校高学年から「体づくり運動」の内容が盛り込まれた．なかでも「体力を高める運動」は，動きの発達を前提とした体力の発達の促進を強調するものであり，このことから，小学校全学年を通じて動きづくりが強調，重視されていることが分かる．

これまでに小学校児童を対象に運動学習が技能の習得に及ぼす効果を検討した研究は，数多く行われ（Dusenberry, 1952；宮下ほか，1977；奥野ほか，1989），児童期は運動学習に適切な時期であるという知見が得られている．しかし，同じ運動学習を行った児童のなかにも，その技能の習熟には大きな個人差が生じてくることは経験上明らかであり，実際の教育現場において頭を悩ませることである．

これまでに検討されてこなかった児童間に生じる運動学習効果の差や，その学習効果の差を生み出す要因を明らかにすることができれば，幼児期・児童期の体育学習の在り方について重要な示唆を得ることができる．また，学習効果に影響を及ぼす諸要因を予め明らかにしておき，それらを修得させるような基礎的・基本的な運動学習を幼児期や児童期に実施することが，学習指導要領で強調されている「個人の能力・発達段階に応じた課題の設定」につながってくるものと考えられる．

本研究では，基本的運動のなかでも最も技術構

造が複雑なことなどから，その発達には学習が大きく影響するとされる投運動，なかでもオーバーハンドスロー（海老原ほか，1983；Nelson et al., 1986）を取り上げ，動作改善を目的とした学習プログラムを実施し，その学習効果の差に影響を及ぼす要因について，学習前の体力や模倣能力，投動作の発達度の面から検討した．

II 方 法

1. 対象者

茨城県結城郡石下町I小学校に在籍する第2学年2クラス児童46名（男子22名，女子24名），および第5学年2クラス児童53名（男子24名，女子29名）を対象とした．対象者の身体特性は，表1に示した．

2. 投運動学習プログラム

本研究では，投動作の改善を目指して，伊与田（1999）および尾縣ほか（2001）の内容を参考に，以下の方法により投運動学習プログラムを実施した．

1) 流 れ

投運動学習プログラムは，体育授業の導入として実施し，一回の授業につき約15—20分程度の時間を充てた．1時間目および9時間目は，テニスボール投げの遠投距離の測定とビデオ撮影を実施した．2時間目は，投運動学習プログラムのオリエンテーションとして，どすこいバウンド投げ，振り子投げ，バトン投げ，かに走り投げの4種類の教材の説明および実践を行った（図1参照）．3—5時間目の3時間は，どすこいバウンド投げおよび振り子投げを，6—8時間目の3時間は，バトン投げおよびかに走り投げを実施した．なお，本研究の実施期間は，平成14年5月20日から平成14年6月13日であった．

2) 内 容

バトン投げでは，長さ20cm直径3cmのビニールパイプにウレタンシートを巻きつけた手製バト

表1 被検者の身体特性および体力テスト結果

	小学校2年生		小学校5年生	
	男子 n = 22	女子 n = 24	男子 n = 24	女子 n = 29
身長 (m)	1.225 0.005	1.225 0.005	1.377 0.006	1.400 0.007
体重 (kg)	25.5 5.8	24.4 6.5	32.7 4.9	36.8 10.5
月齢 (月)	91.7 3.4	92.3 3.6	128.3 3.5	127.5 3.5
50m 走 (秒)	11.03 1.05	11.67 0.93	9.15 0.77	9.74 0.64
立ち幅跳び (cm)	119.36 18.39	111.17 17.11	149.17 15.14	142.86 18.55
握力 (kg)	11.18 2.36	9.73 2.05	16.46 2.98	17.07 4.29
長座体前屈 (cm)	25.64 4.55	35.33 5.53	31.08 5.49	36.76 6.20
上体おこし (回)	13.32 3.44	11.84 4.50	18.5 4.25	16.72 4.14
反復横とび (回)	27.18 2.63	27.58 3.67	43.75 4.75	41.83 5.48
20m シャトルラン (回)	20.41 10.92	13.50 4.79	65.74 20.01	45.79 19.10

上段：平均値 下段：標準偏差

ンを使用し、それ以外の教材では硬式テニスボールを使用した。

特別な投運動学習経験がない者では、適切な投射角度で投げ出すことが投射初速度向上とともに投能力を高めることにつながる（尾縣・関岡，1994）。そこで、本研究では、図2のような装置を作成し、適切な投射角度で投げ出すための工夫を取り入れた。地面から最上部のひもまでの高さは4.25m、幅0.85mの6つのゾーンを設定し、最上部のひもを越えれば5点、次のゾーンは4点、下にいくほど3点、2点、1点、0点とした。どすこいバウンド投げでは装置から3m離れた線から地面に向かって投げ、その他の教材では装置から6m離れた線から投げ、通過したゾーンに対して得点を与え、ゲーム性を持たせた。

3) 教師の関与

学習時の児童への教師の言葉かけは、各教材において予想されるつまずきに対応するあらかじめ

設定された簡単な指導ポイントのみとした（表2）。

3. テニスボール投げ

投運動学習プログラム実施前後の遠投距離の測定と投動作の撮影を、次の要領で実施した。

1) ビデオ撮影

「できるだけ遠くへ思いきり投げる」という指示のもと、2mのサークル内からテニスボール投げを実施し、1cm単位で記録の計測を行った。試技回数は5投とし、それぞれの試技を、サークルの中心点から投射方向に向かって右側方25mの位置よりデジタルビデオカメラ（Sony社製、VX-2000、60コマ／秒）により撮影した。最も記録の良かった1試技をビデオ分析の対象とした。

2) ビデオ分析

投動作の評価には、表3に示した高本ほか（2003）の作成した観察的評価法を用いた。投運

どすこいバウンド投げ

横向きの姿勢から、相撲の四股を踏む要領で、軸足と反対側の足を大きくあげ、勢いよく振り下ろすと同時に地面めがけてボールを投げつける。体重移動の感覚、全身を使ってボールを投げる感覚を養うことをねらいとする。

振り子投げ・バトン投げ

横向きに立ち、胸の前で両手首を交差させた姿勢から、肘を伸ばしながら両腕を円を描くように体側に振り、両手を肩の高さよりも高く挙げた姿勢から一気に投げに移行する。主動作で肘がボールより先行し、リリース前に一気に前腕が振り出されるムチ動作を引き出し、肩の回転を促進すること（振り子投げ）、バトンを縦にできるだけ多く回転させることで、スナップを強調すること（バトン投げ）をねらいとする。

かに走り投げ

横向きの姿勢から、投射方向へサイドステップを行った後に投げる。準備動作における脚動作（ステップ）を習熟させること、主動作における下肢と上肢の動きの連結を円滑にすることをねらいとする。

図1 各教材の説明

動学習プログラム実施前後の試技について、動作の評価を行った。ただし、高本ほか（2003）は、最も未熟な動作をパターン1、最も成熟した動作をパターン5として、全5パターンからなる動作パターンの分類を行い、各パターンに1点から5点の動作得点を与えるという方法により、投動作

全体を5段階で評価している。そのため、学習プログラムの実施により投動作が部分的に改善されていても、動作得点に反映されない可能性がある。そこで、本研究では、動作評価法で示された7項目の動作要素について個々に5段階評価による得点化を行い、全動作要素の総計動作得点を算出し、

図2 投運動学習プログラムで用いた装置の設定条件

表2 投運動学習プログラムの各教材において予想されるつまずきに対応する指導ポイント

どすこい バウンド 投げ	①	課題 指導ポイント	投射方向に向いた姿勢から投げはじめてしまう 「横を向いた姿勢から投げはじめよう」
	②	課題 指導ポイント	ボールをバウンドさせる位置が悪い 「ラインと的の真ん中あたりにバウンドさせよう」
	③	課題 指導ポイント	後傾させた上体が起こしきれずに突っ立ってしまう 「投げた手が地面に触れるくらいに振ってみよう」
振り子 投げ	①	課題 指導ポイント	投射方向に向いた姿勢から投げはじめてしまう 「横を向いた姿勢から投げはじめよう」
	②	課題 指導ポイント	バックスウィングで肘が曲がってしまう 「振り子の勢いを止めないで大きく振って投げよう」
かに 走り 投げ	①	課題 指導ポイント	投射方向に向いた姿勢から投げはじめてしまう 「横を向いた姿勢から投げはじめよう」
	②	課題 指導ポイント	下肢の動きと上肢の動きが分断してしまう 「かに走りした後に止まらないように勢いを使って投げよう」
バトン 投げ	①	課題 指導ポイント	投射方向に向いた姿勢から投げはじめてしまう 「横を向いた姿勢から投げはじめよう」
	②	課題 指導ポイント	バトンがクルクル回らない 「手首を使って投げよう」

これを動作得点の指標として用いることとした。

4. 体力テスト

文部科学省体力テスト実施要領にしたがって、50m走、立ち幅跳び、握力、上体おこし、長座体前屈、反復横とび、および20mシャトルランを実施し、記録を測定した。体力を総合的に評価

するために、項目ごとに、各対象者の各学年男女別グループ内におけるTスコアを算出し、全測定項目のTスコアの平均値を体力の指標として用いることとした。

5. 模倣能力テスト

体育授業における児童の運動学習に影響を与え

表3 投動作の観察的評価基準

	パターン1 (1点)	パターン2 (2点)	パターン3 (3点)	パターン4 (4点)	パターン5 (5点)
投げ手腕	身体前面で保持した肘を屈曲させたまま肘を前方に伸展させる	肘を屈曲させたまま上方へ引き上げ、肘を前方へ伸展させる	肘を屈曲させたまま上腕を外転・水平内転させて、後方へ引き上げる	手首を反時計回りに循環させながら後方へ引き上げるが、肘の伸展が不十分	肩を中心として腕を反時計回りに循環させながら、肘を伸展させ、肩のラインより後方に引き、バックスウィングの最終局面で掌を下に向ける
バックスウィング時体幹後傾	後傾していない	ほとんど後傾しない	わずかに後傾する	後傾している	大きく後傾している
フォロースルー	フォロースルーがみられない	ほとんどフォロースルーがみられない	わずかにフォロースルーがみられる	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方へのフォロースルーがみられる
体重移動	体重移動しない	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まだ不十分	投射時の体重移動は十分であるが、フォロースルー時はまだ不十分	全体を通して後方から前方への完全に体重移動している
足の踏み出し	両足をそろえたまま、投げ手側足か投げ手反対側足を1歩出したまま ----- 投げ手側の足を前に小さく1歩踏み出す	投げ手側足か投げ手反対側足を前に小さく1歩踏み出す	投げ手側足か投げ手反対側足から前方へステップする	投げ手側足か投げ手反対側足から前方へステップする	投げ手側足か投げ手反対側足から前方へステップし、大きく1歩踏み出す
体幹回転	投射方向へ正対したままで体幹は回転しない	投射方向へ体幹は正対したままで、肩がわずかに回転する	バックスウィング時に後方へ回転する	バックスウィ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	バックスウィング時に投射方向のラインより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、回転させる
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みられない	前方へ突き出し、投射時に体幹方向へ引き戻す	前上方へ突き出し、投射時に体幹方向へ引き戻す

注) 反時計回りとは、被検者の右側方より観察した場合

る教師の重要な行動として、示範と言語指示が挙げられる(松田, 1979; 尾縣ほか, 1992)。その示範の有効性を決定する上で重要な要因の一つとして、児童の示範行動に対する反応、すなわち運動を模倣する正確性が挙げられる。つまり、教師によって適切な示範が実践されていることを前提条件として、児童にその示範された動作を正確に模倣する能力が身に付いていることが、運動学習の効果を高める上では非常に重要であると考えら

れる。

1) 試 技

模倣能力テストは、高本ほか(2003)の方法を参考に実施した。上肢の模倣能力の評価には肩関節外転運動を、また下肢の模倣能力には立位での股関節屈曲運動を用いた。上肢テストについて10回、下肢テストについては8回の模倣対象となる基準動作を写し込んだVTR画像をモニター画面に提示し、被検者には提示された動作の模倣を

行わせた。なお、提示する10回あるいは8回の基準動作は、すべて異なる動作角度（肩関節外転角度25.9度から89.0度、股関節屈曲角度21.5度から49.1度）の運動とし、ランダムに提示することにより、同一運動の反復による学習の影響を受けないよう配慮した。

実験開始前に一斉に、テスト直前にも個別にテスト内容および実施方法についての説明を行い、「テレビ画面に写った映像のまねをして、腕（脚）を同じ高さまであげてください」という指示をした。特に低学年の被検者に対しては、テスト実施中、モニター画面から注意をそらさないように十分配慮した。

デジタルビデオカメラ（Sony社製、DCR-VX2000）を用いて、上肢テストでは被検者の後方10mの地点から、下肢テストでは被検者の右側方10mの地点から試技を撮影した。

2) ビデオ分析

パーソナルコンピュータ（Sharp社製、X68030 PRO）により、画像中の身体位置の座標点を算出した。上肢模倣能力を評価するために、肩峰と尺骨茎突点を結んだ線と地面に対して鉛直方向に延びる線とがなす角を肩関節角度、また、下肢模倣能力を評価するために、大転子と外果を結んだ線と地面に対して鉛直方向に延びる線とがなす角を股関節角度として、両関節角度を算出した。

模倣能力テストで被検者に対して提示されたモデルの動作における関節角度と、対象者によって模倣された関節角度との誤差の絶対値（以下、絶対誤差とする）を算出した。そして、上肢については、1回目から10回目、下肢については1回目から8回目の絶対誤差の平均値を算出し、これを上肢模倣能力および下肢模倣能力とした。

6. 統計処理

学習前後における遠投距離および投動作得点の平均値の差を検定するために、対応のあるt検定を用いた。また、遠投距離および投動作得点の学習前後の差と各項目との間での相関関係を検討するために、Kendallの順位相関係数を算出した。

図3 投運動学習プログラム実施前の投動作得点と遠投距離との関係

なお、有意水準は5%未満とした。

III 結 果

投能力は、小学校の段階ですでに大きな男女差が認められる能力である（金・松浦，1988；Nelson et al., 1986）。そこで、すべての項目に関して、男女別に示すこととする。

本研究では、高本ほか（2003）の作成した投動作の観察的評価法を用い、そこで示された7項目の動作要素それぞれについて5段階評価による得点化を行い、全動作要素の動作得点の総計得点を算出し、これを動作習熟度の指標として用いることとした。図3に示したように、各群内での総計動作得点と学習前遠投距離との間には有意な関係が認められた。したがって、総計動作得点により動作の発達を評価することの妥当性は高いと考えられるため、総計動作得点を個々の投動作習熟度の指標として用いることとし、これ以降、総計動作得点を投動作得点と表記することとする。

1. 投運動学習プログラムによる遠投距離および投動作得点の改善

表4には、投運動学習プログラム実施前後の遠投距離および投動作得点の平均値および標準偏差を示した。

表4 投運動学習プログラム実施前後における遠投距離および投動作得点の比較

		小学校2年生		小学校5年生	
		男子 n = 22	女子 n = 24	男子 n = 24	女子 n = 29
遠投距離 (m)	学習前	12.78	6.25	26.53	13.22
		3.96	1.89	5.63	3.23
	学習後	13.58	7.54	27.18	14.35
		3.75	1.90	5.45	3.62
投動作得点 (点)	学習前	22.02	12.25	28.50	18.55
		3.53	4.20	4.16	4.43
	学習後	22.48	14.38	30.23	21.74
		3.25	3.04	3.35	4.06

上段：平均値 下段：標準偏差 ** p < 0.01

投運動学習プログラム実施前後において、遠投距離は、2年生女子および5年生女子において有意な改善が認められた（2年生女子：6.25 ± 1.89m → 7.54 ± 1.90m，5年生女子：13.22 ± 3.23m → 14.35 ± 3.62m，いずれも p < 0.01）が、2年生男子および5年生男子においては有意な改善は認められなかった（2年生男子：12.78 ± 3.96m → 13.58 ± 3.75m，5年生男子：26.53 ± 5.63m → 27.18 ± 5.45m）。また、投動作得点については、2年生女子、5年生男子および5年生女子において有意な改善が認められた（2年生女子：12.25 ± 4.20点 → 14.38 ± 3.04点，5年生男子：28.50 ± 4.16点 → 30.23 ± 3.35点，5年生女子：18.55 ± 4.43点 → 21.74 ± 4.06点）が、2年生男子においては有意な改善は認められなかった（22.02 ± 3.53点 → 22.48 ± 3.25点）。

2. 投運動学習プログラム実施による投能力および投動作の学習効果と体力および模倣能力との関係

表5に、投能力および投動作（学習効果，学習前）と体力，模倣能力との間の順位相関係数を示した。投能力の学習効果と学習前の投能力，体力，および上肢・下肢模倣能力との間で，全群において，有意な相関関係は認められなかった。また，いずれの群においても，投動作の学習効果と学習前の投動作との間には有意な相関関係が認められ

（2年生男子：r = -0.346，p < 0.05，2年生女子：r = -0.518，p < 0.01，5年生男子：r = -0.464，p < 0.01，5年生女子：r = -0.283，p < 0.05），学習前の投動作が未熟な者ほど，投動作得点の伸びが大きかった。さらに，投動作の学習効果との間には，2年生男子では下肢模倣能力が（r = 0.312，p < 0.05），5年生男子では体力が（r = -0.301，p < 0.05），また，5年生女子では下肢模倣能力（r = 0.281，p < 0.05）が有意な相関関係にあったが，2年生女子においては有意な相関関係の認められた項目はなかった。そして，投動作の学習効果と投能力の学習効果との間に有意な相関関係が認められたのは，2年生女子（r = 0.388，p < 0.01）および5年生男子（r = 0.315，p < 0.05）であった。

学習前の投能力と体力との間には，2年生男子（r = 0.411，p < 0.01），5年生男子（r = 0.348，p < 0.05）および5年生女子（r = 0.488，p < 0.01）において有意な相関関係が認められた。一方，学習前の投能力と模倣能力との間には，上肢，下肢のいずれにおいても，全群で有意な相関関係は認められなかった。また，学習前の投動作と体力との間に相関関係が認められたのは，5年生男子（r = 0.308，p < 0.05）および5年生女子（r = 0.342，p < 0.01）であった。学習前の投動作と上肢模倣能力との間にはいずれの群においても有意な相関関係が認められず，下肢模倣能力との間に

表5 遠投距離・投動作得点の学習効果と学習前の遠投距離・投動作得点、体力および上肢・下肢模倣能力との順位相関係数

				学習効果		学習前			
				投動作得点	遠投距離	投動作得点	体力	上肢模倣能力	下肢模倣能力
学習効果	遠投距離	小学校 男子		.139	-.203	-.065	-.117	.048	-.100
		2年生 女子		.388 **	-.210	-.355 **	.159	-.123	-.094
		小学校 男子		.315 *	-.283	-.330 *	-.094	-.138	.018
		5年生 女子		.135	-.022	-.020	.007	.145	.091
	投動作得点	小学校 男子			-.017	-.346 *	.009	-.061	.312 *
		2年生 女子			-.221	-.518 **	.025	.076	-.141
		小学校 男子			-.359 **	-.464 **	-.301 *	.054	-.094
		5年生 女子			-.123	-.283 *	-.049	.187	.281 *
学習前	遠投距離	小学校 男子				.368 *	.411 **	-.013	-.022
		2年生 女子				.413 **	.181	-.174	.087
		小学校 男子				.699 **	.348 *	-.145	-.138
		5年生 女子				.520 **	.488 **	.034	.148
	投動作得点	小学校 男子					.177	.100	-.411 **
		2年生 女子					.029	-.145	-.022
		小学校 男子					.308 *	-.250	-.293 *
		5年生 女子					.342 **	-.126	.017

** P < 0.01, * P < 0.05

は、2年生男子 ($r = -0.411$, $p < 0.01$) および5年生男子 ($r = -0.293$, $p < 0.05$) で有意な相関関係が認められた。

IV 考 察

1. 投運動学習による投能力および投動作の変化

学習プログラムの実施により、2年生男子は遠投距離および投動作得点はともに有意な改善がみられず、2年生女子および5年生女子はともに有意に改善され、5年生男子においては遠投距離の有意な改善はみられなかったものの投動作得点の有意な改善が認められた(表4)。

宮下ほか(1977)は投動作のトレーニング至適時期は幼児期であると報告し、Nelson et al.(1986)も5才の段階で女子の遠投距離は男子の57%であり、そのうちの31%は動作習熟度の違いであることを報告していることから、動作習熟は幼児期に進むことが分かる。これらの報告から、投動作は既に小学校就学以前に完成し、以後には

トレーナビリティが残されていないと考えられていた。実際に、水野ほか(1976)の研究によると、成人女性では遠投距離および投動作の改善はほとんどみられないということである。これに反して、尾縣ほか(1996, 2001)は、準備動作に強調を置いた投運動学習を行えば、小学校2・3年生、女子大学生においても投動作および遠投距離は改善されるという指摘をしている。児童期以降の投能力のトレーナビリティの有無について意見が分かれる中、本研究において、2年生女子($6.25 \pm 1.89\text{m} \rightarrow 7.54 \pm 1.90\text{m}$)および5年生女子($13.22 \pm 3.23\text{m} \rightarrow 14.35 \pm 3.62\text{m}$)で遠投距離に、また、2年生女子($12.25 \pm 4.20\text{点} \rightarrow 14.38 \pm 3.04\text{点}$)、5年生男子($28.50 \pm 4.16\text{点} \rightarrow 30.23 \pm 3.35\text{点}$)および5年生女子($18.55 \pm 4.43\text{点} \rightarrow 21.74 \pm 4.06\text{点}$)で投動作得点に有意な改善の傾向が認められ、有意な改善を示さなかった群においても改善の傾向が見られたのは、尾縣ほか(1996, 2001)の報告を参考に投運動で重要な役割を果たす準備動作に強調を置いた指導がなされたためと推測することができる。すなわち、体育学習の現場において

も、教師が動きのどの部分を重視し、どのような教材を準備するかによって、学習効果が異なってくる可能性を示唆するものである。本研究では、2年生女子だけでなく、5年生女子にも遠投距離および投動作得点の改善が認められており、尾縣ほか(1996)の報告と合わせると、女子においては小学校全般そして女子大学生にいたるまでオーバーハンスローのトレーニング能力があることが明らかになったと言える。

両学年男女において、学習前の投能力と投能力の学習効果との間には有意な相関関係は認められなかった。投能力に見られる学習効果は、学習前の遠投距離が大きい者ほどその効果は大きいという報告(Dusenberry, 1952; 桜井, 1991)があるが、本研究では学習前の投能力と投能力の学習効果との間に有意な相関関係は認められなかった。そればかりか、投動作得点について見てみる

と、学習前の投動作と投動作の学習効果との間には有意な相関関係が認められ(2年生女子: $r = -0.518$, $p < 0.01$, 2年生男子: $r = -0.346$, $p < 0.05$, 5年生男子: $r = -0.464$, $p < 0.01$, 5年生女子: $r = -0.283$, $p < 0.05$)、学習前の投動作得点の低い者の方が学習による投動作得点の伸びが大きいという傾向が示された。図4は、2年生女子と5年生男子における学習前後での投動作得点の変化を個人毎に示したものである。この図からは、投動作の未熟な児童において特に改善が見られ、その結果、群全体の標準偏差も2年生女子が4.20点から3.04点、5年生男子が4.16点から3.35点へと小さくなり、投動作得点のばらつきが小さくなったことが明らかである。このことは、体力・運動能力の二極化が進み、学習指導要領でも懸念すべき問題として取りあげられる現状において、低い山に分布する児童の投能力を適切な学

図4 投運動学習プログラム実施前後における投動作得点の変化
—小学校2年生女子および小学校5年生男子を個人で見た場合—

習によって高めることができるという可能性を示していると言える。

2. 投動作の学習効果に影響を及ぼす要因の検討

本研究では、要因間の相互関係を検証するために Kendall の順位相関分析を用いた。その理由は、ある特定の集団内での個々人の位置関係を把握するためには順位相関の使用が適切であったためである。この方法は順位による評価であるため、測定値の大きさは考慮されない。なかには、遠投距離や投動作得点の低下を示した児童も存在したが、遠投距離および投動作得点の低下量あるいは増加量を問題とするのではなく、「学習効果」の違いを生む要因を検討するという本研究の目的を達成することにおいては、Kendall 順位相関分析を用いることは妥当であると判断した。

2年生男子および5年生女子では投動作の学習効果と下肢模倣能力との間に有意な相関関係が認められた。この2年生男子と5年生女子の学習前の投動作得点は20点前後（2年生男子 22.02 ± 3.53 点、5年生女子 18.55 ± 4.43 点）で、両群に有意差が認められず、ほぼ同じ投動作習熟度にあると考えられる。したがって、この程度の投動作習熟度を示す集団においては、下肢模倣能力が投動作の学習効果の差を生む要因ともなっていることが示唆される。一方、投動作の学習効果と上肢模倣能力との間には有意な相関関係は認められなかった。高本ほか（2003）の、男女ともに児童期においては下肢模倣能力が投動作の習熟度に影響を及ぼす要因の一つとして挙げられるが、上肢模倣能力は影響しないという指摘を参考にすると、投動作の学習効果に対しても上肢よりも下肢の模倣能力が強い影響を及ぼす可能性のあることが推察できる。つまり、上肢は使用頻度が高く、多くの子どもが必要な水準まで発達しているのに対し、下肢は子どもによって使用頻度は異なるために、発達の程度に差があると考えられる。また、参考までに2年生男子においては、下肢模倣能力と下肢の動きとして評価した足の踏み出しに関する動作得点との間には有意な相関関係が認め

られている（ $r = -0.518$, $p < 0.05$ ）ことから、下肢の模倣能力は、直接、投動作中の下肢の動きの改善に影響を及ぼす重要な要因になることも考えられる。

本研究で得られた投動作の学習効果と下肢模倣能力との関係から、下肢模倣能力の発達は投運動学習を効果的に進める上で重要であり、体育学習の中にも積極的に下肢の模倣的な運動を取り入れるなどして、下肢の動き・動かし方を意識させることが必要であることが示唆として得られる。

成熟型に近い投動作レベルに達していると考えられる5年生男子においては、学習前の投能力と体力との間に有意な正の相関関係が認められており（ $r = 0.348$, $p < 0.05$ ）、体力が優れている者ほど学習前の遠投距離が大きいという関係が認められた。出村（1993）は、成熟型の投動作が可能になるとパワーや協応性などの体力要因が遠投距離に影響を及ぼす重要な要因になると指摘している。本研究の5年生男子が、出村（1993）の言う成熟型の投動作に相当すると考えることができよう。しかしながら、5年生男子においては体力と投動作の学習効果との間には負の相関関係が認められた（ $r = -0.301$, $p < 0.05$ ）。また、体力は学習前の投動作との間に有意な正の相関関係が（ $r = 0.308$, $p < 0.05$ ）、学習前の投動作は投動作の学習効果との間に有意な負の相関関係が（ $r = -0.464$, $p < 0.01$ ）認められていることから、体力レベルの低い児童は学習前の投動作習熟度が低く、同じ学習を行っても投動作の学習効果が大きくなったといえる。この理由を次のように考えることができる。表1から分かるように、5年生男子は群全体の平均値で見ると他の群に比較して投動作、体力ともに高い。しかし、5年生男子の群内で見ると、なかには体力が低くて動作も未習熟な個人も存在する。高本ほか（2003）は、小学校3年生以降の男子においては、体力の発達が遠投距離の発達に影響していると報告しており、男子では自然な発育の中でも、体力を投動作のなかに活かせる時期がくることを示唆している。本研究では、体力を投動作の中に活かすことができる学年段階にありながら、投動作の習熟度

がわずかに低いために活かすことができていなかった男子児童が、学習による投動作の改善によって、ボールに対して力をうまく伝えられるようになった、あるいは力の発揮のタイミングなどを習得したなどといった体力を活かすコツをつかんだ結果、遠投距離が伸びたものと推察することができる。

5年生男子と同様に、2年生女子においても投動作の学習効果と投能力の学習効果との間に有意な相関関係が認められた ($r = 0.388$, $p < 0.01$)。2年生女子は、投動作習熟度が極めて低い児童の集団であるが、投動作と投能力との間には有意な相関関係が認められている ($r = 0.413$, $p < 0.01$) ことから、この段階においても投動作の改善は重要な要因であると考えることができる。また、投動作の学習効果と体力・上肢および下肢模倣能力との間には有意な関係が認められていない。これらの結果から、遠投距離・投動作のいずれもが極めて低い水準にあるために他の要因の影響を受けず、適切に投動作を改善させることが投能力の改善にもつながることを示唆していると考えられる。

女兒の投運動への参加が極めて低いという中村(1994)の報告を参考にすると、2年生女子の投能力・投動作の水準が極めて低い背景には、就学までの投運動の経験は少なく、また投げに関連する動きの模倣経験も少ないことがあげられる。そこで、2年生女子のような投能力・投動作が非常に低い水準にある集団に対しては、本研究で用いたような投動作の改善に強調を置くゲーム的要素を含んだ教材を取り入れていくことにより、投動作に特別な意識を持たせないままに自然に動作や能力を改善していくことが有効と言える。

V 要 約

本研究は、小学校2年生男女46名および5年生男女53名を対象として、投動作改善を目的とした学習プログラムを実施し、そこに生じる学習効果の差に影響を及ぼす要因について、学習前の体力や模倣能力の発達度および投動作の習熟度など

から検討することを目的とした。

本研究で得られた主な結果は以下のとおりである。

1) 2年生男子および5年生女子の集団においては、下肢模倣能力が投動作の学習効果に影響を及ぼす要因の一つとなることが示唆された。

2) 2年生女子においては、投動作の学習効果と体力・模倣能力との間には有意な相関関係が認められていないことから、投能力・投動作のいずれも非常に低い水準にあるために体力や模倣能力の影響を受けず、適切に動作を改善させることが投能力の改善にもつながることが示唆された。

3) 5年生男子においては、体力レベルの低い児童における投動作の学習効果が大きく、集団全体として体力の発達がかなり進んでいる5年生男子の集団では、体力が低い児童においても投動作を改善させることは可能であることが示唆された。

文 献

- 出村慎一(1993) 幼児期におけるボール遠投に対する体力及び投動作の貢献度とその性差. 体育学研究, 37: 339-350.
- Dusenberry, L. (1952) Study of the effect of training in ball throwing by children ages three to seven. Res. Quart., 23: 9-14.
- 海老原修・桜井伸二・宮下充正(1983) 就学前児童のスポーツ参加が投動作に及ぼす影響について. Jpn. J. Sports Sci., 2: 72-78.
- 深代千之(1983) 幼児の投球技能. 体育の科学, 33: 103-109.
- 伊与田賢(1999) 投能力向上をめざした教材・教具・指導ことばの開発とその有効性の検討. 体育授業研究, 2: 8-16.
- 金 善應・松浦義行(1988) 幼児及び児童における基礎運動技能の量的変化と質的变化に関する研究. 体育学研究, 33: 27-38.
- 松田岩男(1979) 運動技能の指導と言語指示や示範. 体育の科学, 29: 444-446.
- 宮下充正・桜井伸二・齊田ゆかり(1977) 幼児にみられるボール投げの練習効果. 昭和52年度日本体育協会スポーツ科学研究報告, 4: 32-33.

- 水野忠和・角田俊幸・辻 博明・宮下充正（1976）成人女子及び18歳女子の投能力．昭和51年度日本体育協会スポーツ科学研究報告，3：24-28．
- 文部省（1998）小学校学習指導要領．
- 中村和彦（1994）子供の遊びはどう変わったのか．学校体育，47（3）：66-69．
- Nelson, J.K., Thomas, J.R., Nelsonm, K.R., and Abraham, P.C. (1986) Gender differences in children's throwing performance--Biology and environment--. Res. Quart. Exerc. Sports, 57: 280-287.
- 尾縣 貢・岡沢祥訓・関岡康雄（1992）走運動学習における言語教示と示範の有効性に関する研究．陸上競技研究，10：2-12．
- 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．
- 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，41：11-22．
- 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．
- 奥野暢道・後藤幸弘・辻野 昭（1989）小中学生のオーバーハンドスローの練習効果について．第9回バイオメカニクス学会大会論集，pp. 119-125．
- 桜井伸二（1991）投げる科学．大修館書店：東京．
- Scamon, R.E. (1930) The measurement of man. Univ Minnesota press.
- 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．
- 高本恵美・出井雄二・尾縣 貢（2003）小学校児童の模倣能力と走・跳・投運動能力および動作との関係．いばらき健康・スポーツ科学，21：11-21．

（平成15年6月24日受付）
（平成16年1月10日受理）