高校生の体育授業における走・投能力向上の可能性 －動作改善に着目して－

Possibility of improvement in running and overhand throwing abilities of high school students
through regular physical education classes

－ The importance of fundamental movements practice for appropriate motor pattern －

宮 崎 明 世 : Akiyo MIYAZAKI
尾 縣 貢 : Mitsugi OGATA

筑波大学人間総合科学研究科 : Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of
Tsukuba 1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaragi, 305-8574, JAPAN

Abstract

The purpose of this study was to explain the possibility of improvement in running and overhand throwing abilities in high-school students through regular physical education classes. The subjects were 117boys and 95girls in the second grade of a high school. The subjects performed 100m run and ball throws before and after physical education classes, 10 times during 4weeks. The physical education classes were consisted of some kind of teaching materials for running and overhand throwing skills. The running and throwing motions were recorded with a VTR camera from the side view. By the posterior observation of the videotape, motor pattern of running and throwing was evaluated individually. The results were compared before and after the classes, to explain significant differences by the t-tests.

The results were summarized as follows;

- 1) The means of running time decreased significantly, and throwing distance increased significantly both in boys and girls.
- 2) Improvement in running time and throwing distance after trials was remarkable in lower level subjects, before learning. And the some differences were found in the tendency by sex and the events.
- 3) There was a large difference of running time and throwing distance as well in its growth in terms of sex. But the result of evaluated running and throwing motions shows that girls were more improved than boys. These results explain that it is possible to improve running and throwing abilities in high school students, and it is suggested that running and throwing (fundamental movements) practice for acquirement of appropriate motor pattern is important through regular physical education classes.

1. 研究の目的

近年、遊びの質の変容や生活時間の変化などが原因と考えられる、子どもの体力の低下が問題になっている。この幼児期・児童期の体力の低下は、成人に近い高校期の体力にも影響を与えている。一般に男子は高校期に体力のピークを迎え、女子は中学期をピークに、その後は下降を始めるといわれている。そのため、この時期に体力を高めておくことは人生において重要な意味を持つといえる。

幼児期からの運動能力の発達は、体力と運動動作の発達に支えられているといえることができる。幼児から児童の時期には、運動の量的変化と質的变化は関連性が高く、運動成就の調整力がより重要な要因になると指摘している研究もある（金・松浦, 1988）。体力に優れていても運動動作が未習熟であれば、高いパフォーマンスが発揮できないということは幼児期・児童期に限らない。体力に見合った運動能力の発揮には運動動作の習得が不可欠であり、体力が同じようなレベルにある場合には、運動動作に優れている方が発揮されるパフォーマンスは高いと考えられる。また、小、中、高校の学習指導要領にも「運動技能の向上」が取り上げられ、体育授業の中で基礎的な運動動作の習得が課題とされている。

基礎的な運動の代表的なものとして走・跳・投の運動があげられる。なかでも走運動は、運動構造が比較的単純な循環運動で、生得的要素が大きいとされている。その運動動作は発育にともなって自然に習得できるものとみなされるのが一般的で、体育授業において走運動自体を指導されることは稀である。走運動の技能学習が見過される理由の一つとして走能力が基礎的な体力として捉えられ、記録のみに目が向けられやすい事があげられる。運動機会の少ない現代の子ども達は、かつては遊びや日常生活の中で自然に身につけていた「走る」という動作さえもぎこちないまま成長し、体育授業において技能学習が軽視されることでさらに低い走能力にとどまっていると考えられる。走運動がさまざまな運動の基本となることから、走運動技能の学習の必要性は明らかである。思春期以降、疾走速度の性差は明確になるが、その要因として形態的、体力的な要因の他に走動作

の違いが挙げられる。女子は男子に比べていずれの年齢においても上下動が大きい走り方であるとされている（宮丸, 1990）。疾走速度の増大のためには疾走中の支持時間が短いこと、ピッチが高い、身体重心の上下動が小さいことが必要とされる。そのための具体的な動きとして、支持脚の足先を後方へキックする動き、自由脚を前方へ加速するような動き、足先を後方へ振り戻すような動きが挙げられる（加藤ら, 1992）。このような動作は自然に獲得されるものではなく、指導を通して習得されるものである。

それに対して投動作は人間に特有の動作とされ、自分の身体以外の物を操作したり、エネルギーを与えたりするという意味では、走・跳運動とは異質な運動であるといえる。投げにはいろいろな方法があり、投げる物に適した方法の選択が必要になる。そのなかでさまざまなスポーツにおいて使用頻度の高い片手の上手投げの研究が多くなされており、本研究でもこれを取り上げた。片手の上手投げに関して高校生の現状をみると、特に女子の大半の動作が未熟で、女子ほどではないにせよ男子にも未熟な動作が見られ、改善が望まれる。その理由として、走運動に対して投運動は運動構造が複雑で、パフォーマンスの発揮に動作の習得が大きく影響することがあげられる。この動作の習得は幼少時の運動経験に左右されることから、現在の子供たちの投運動の経験の不足がうかがえる。走運動と同様に体育授業において「動作の習得」に目を向けた指導がなされていないことが予測され、投運動の技能学習の必要性が感じられる。また、投運動は性差が大きいのも特徴で、加齢につれて性差は大きくなり、6～7歳頃に顕著となる。金・松浦（1988）の報告によれば、投運動における量的変化と質的变化には相関があり、成長にともない記録は増大する。幼児期・児童期には男女で体格に差がなくともパフォーマンスに差があることから、その差はフォームにあるとしている。このような女子の投動作のぎこちなさは特別な練習機会を持たない限り大きな変容はなく、成人にいたってもかなりの割合で未熟な投動作の形態が見られる（出村ら, 1993）。また、投動作は他の打型のスポーツと運動構造上共通する点も多いとされている。投動作の習得はテニス、

卓球、ゴルフ、バドミントンといったスポーツにおける、対象物を加速する多くの動作を優れたものにしていくことに通じている。このようなことから生涯スポーツと関わっていくためにも習得されるべき運動動作であるといえる（櫻井，1991）。

これまであげたような基礎的運動の発達やトレーニング効果などについては、成長の著しい幼児・児童を対象に研究されたものが多く、高校生に関するものは少ない。一般に高校期は成長が一段落した時期とされ、女子においては体力的にも下降し始める時期であるため、成人と近いものとして捉えられることがその理由の一つと考えられる。高校期以後の体育教育を考えると、大学進学率が向上したとはいえ大学での体育授業は選択であることが多く、高校期が学校での体育授業の最後の機会である場合も多い。体育の授業でしか体を動かさない子供たちの実情も踏まえ、体育授業の運動機会としての意義、および生涯スポーツにつながる技能向上の意義は重要なものである。しかしながら、現在の高校の体育授業は種目選択制の影響も受け、生徒たちの自主的な活動が中心で、基礎的運動技能の指導は少ないと思われる。成長の一段落した高校生の体育授業における運動能力向上の可能性を探ることは、体育授業の意義にも大きく関わるものである。

そこで本研究では、走運動と投運動の技能学習を中心とした体育授業を行うことにより、高校生が体育授業を通して、それらの運動動作を獲得または改善し、走・投能力を向上させる可能性を明らかにすることを目的とする。

2. 方法

(1) 対象者

東京都文京区のT大学附属高等学校2年次に在籍する男子117名、女子95名を対象とした。対象

者の身体的特性を表1に示した。実施に当たっては本研究の内容と目的を十分に説明し、理解の上同意を得た。

(2) 学習プログラムと学習の流れ

本研究では1単位時間の授業の前半を走運動、後半を投運動の学習内容で構成した50分の授業を10回実施した。このことにより全期間継続して走、投両方の運動に取り組めるように工夫した。授業者は全ての授業について、陸上競技を専門とする教師が一人で担当した。表2に学習プログラムの内容、図1に単元の学習の流れを示した。

走運動の学習プログラムではSAQトレーニングのドリルを使った動き作りを継続して行った。SAQトレーニングはS（Speed）、A（Agility）、Q（Quickness）の3つの概念から成り立ち、“速さ”の獲得を目的としている。陸上競技スプリントのSAQトレーニングのねらいは1）正しい歩行姿勢を創る、2）身体の部分を意識する、3）神経の伝達速度を高める、4）ランニングスキルの向上などである（日本SAQ協会，1999）。本研究ではその代表的な教具であるミニハードルとラダーを使用し、それぞれ4種類の動きを「正確に、速く」行うことを目標として行った。また、その他にスプリント練習として、ストライド走、ミニハードル走、フロートなどを行い、スタート練習も各種行った。

投運動の学習プログラムでは小学校2、3年生を対象として考案された学習プログラム（尾縣ら，2001）を使用して、投げの動き作りを行った。この学習プログラムは特別な運動学習経験のない女子大学生を対象とした研究（尾縣ら，1996）において、準備動作に重点をおいたトレーニングを行ったところ、オーバーハンドスロー動作全体が習熟し、遠投距離も有意に向上したことから、小学生を対象に準備動作に重点をおいて考案されたものである。授業で扱う教材としての条件を考慮した基礎的運動プログラムであり、投運動の基礎を指導するために適切であると判断した。ボールは3号ソフトボール（ケンコーGreen softball 12インチ）を使用した。授業全般を通して、よい動きのポイントを示し、生徒相互にフォームチェックを行わせ、良い運動イメージを持たせるよう指導し

表1 対象者の身体的特性

		男子 (N=117)	女子 (N=95)
身長 (m)	平均	1.703	1.589
	標準偏差	0.058	0.052
体重 (kg)	平均	59.21	52.30
	標準偏差	7.44	5.81

た。また、ボールだけでなくターボジャブを使用し、いろいろなものを投げる経験とともに、陸上競技の種目への発展も考慮した。また、補助資料を作成し、他の種目の紹介や、競技の特徴や楽しみ方など知識の面も考慮した。

(3) 測定

学習の前後に100m走およびソフトボール投げの測定およびビデオ撮影を行った。100m走ではクラウチングスタートを用い、光電管を使用して1/100秒単位で測定した。試技は1回のみとし

た。

ソフトボール投げは「できるだけ遠くへ力いっぱい投げる」という指示により、新スポーツテスト実施要項(1999)を参考に、直径2mの円の中から約30度の有効角度線の中に遠投を実施し、1cm単位で測定した。試技には公認3号球を使用し、記録の安定性を見るために5回の測定を行った。

100m走においてはスタートから40m地点の側方15mに、ソフトボール投げにおいては被験者の右15m地点にデジタルビデオカメラを設置し、動

表2 学習プログラムの内容

<走運動>

項目	内 容
ミニハードルドリル	スキッピング・ハイニー・片脚ジャンプ・両脚ジャンプ・スプリント等
ラダー	クイックラン・カリオカ・シャッフル・ツイスト等
ストライド走	グランドマーカーを一定間隔(1.7~2.0m)に置き、間に接地して走りぬける (助走20m+30m) 各自の歩幅にあったインターバルを選択
ミニハードル走	①グランドマーカーのかわりにミニハードルを置き、走り抜ける (助走15m+5~6台) ②マーカーとミニハードルをランダムに置き、広いストライドを保って走り抜ける
スタート練習	①いろいろな姿勢からの変形ダッシュ (20m) ②片手をついたスタート等のドリル (20m) ③クラウチングスタートによるスタートダッシュ
スプリント練習	フォームに気をつけながら、リラックスして走る(フロート) 生徒相互によるお互いのフォームチェック・チェックポイントの提示 (腕はふれているか・膝は上がっているか・かかとのひきつけは十分か 等)

<投運動>

項目	内 容
バウンド投げ	体重移動を意識して、全身を使ってボールを地面に叩きつける
振り子投げ	両手を胸の前で合わせた状態から、両腕を円を描くように大きく外転させ、両手が肩の高さよりも高い位置にきたら一気に投げに移行する
ステップ投げ	サイドステップからの投げ
バトン投げ	バトンの端を握り、バトンをまっすぐ縦にできるだけ多く回転させるように投げる
叩く動作	少年用サッカーゴールのポスト上部を手を持ったヒモで叩く
キャッチボール	注意すべきポイントを意識しながら行う 2人組でのフォームチェック・チェックポイントの提示 (肘の高さ・ボックスイング・フォロースルー・リリースポイント・体重移動・ステップのタイミング等) 遠投
ターボジャブ投げ	いろいろなものを投げてみる

時間	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
(分)	集合・点呼											
10	オリエンテーション	ウォーミング・アップ (jogging300m・ストレッチ各種・補強運動)										
	授業の流れ	ミニハードル・ラダードリル										
20	W-UP	(正確な動きの指導) (スキップ・ハイニー・片脚跳・両脚跳／クイックラン・シャッフル・カリオカ・クロスステップ)										
	各種測定 50m走 ソフトボール 投げ	ストライド走 助走20m+30mx3 (Int1.8～2.0m)		ミニハードル走 助走15m+40mx3 (Int8mor8.5m)		スタート練習 ドリル:倒れこみ／片手 変形ダッシュ:いろいろな姿勢から クラウチングスタート						各種測定 50m走 ソフトボール 投げ
30		スプリント練習 (50m～100m)										
		投げの動作のイメージづくり							ターボジャブ投げ		イメージ づくり	
40		バウンド投げ 振り子投げ		ステップ投げ バトン投げ		叩く動作 (リリースポイントの確認) 投げドリル総合		イメージづくり				
		動きを意識したキャッチボール							キャッチボール・ステップ (遠投・真上)			単元のまとめ
50	まとめ											

図1 単元の学習の流れ

作の撮影を行った。100mにおいては1サイクル(2歩)以上の疾走動作が、ソフトボール投げにおいては準備動作からフォロースルーまでの全体が画面に収まるように画角を調整した。

(4) 動作評価

測定後に先行研究による動作評価基準(高本ら, 2003)を使用して、観察的動作評価を行った(表3、4)。この評価法では走動作、投動作のそれぞれに関して、もっとも未熟な動作をパターン1、もっと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に分類されている。この評価基準は最も成熟したパターン5を特別な運動経験のある成人の高度に成熟した動作に設定しており、高校生にも十分適用できる基準である。評価の判定では動作の評価セクションごとに評価を行い、最も多く該当するパターンをその対象者の動作パターンとした。また、動作の変化を総合的に検討するために各セクションの得点の合計も算出した。

(5) データ処理

上記(3)(4)のようにして得られた結果を用い、学習前後の記録および動作得点の変化、男女の差についてt検定(対応あり)を行い、学習に

よる変化を検討した。学習前後の記録と動作得点、記録の伸びそれぞれについてPearsonの積率相関分析を行い、本研究における学習が生徒にどのような影響を与えたのかを検討した。

3. 結果と考察

(1) 学習による変化

表5に記録と動作得点の学習による変化を示した。表に示すとおり男女ともに記録の向上、および動作に有意な変化が認められた。男子の100m走、ボール投げでは記録、動作得点ともに0.1%水準で有意な変化が認められた。女子の100m走では記録と動作得点、ボール投げでは動作得点が0.1%水準、記録が1%水準で有意な変化が認められた。動作評価はパターン1からパターン5までの5段階であるが、詳しい変化の様子をみるために各セクションの得点合計を示した(以下「動作得点合計」とする)。

学習による記録、動作得点合計の変化を示した人数及び割合を表6に示した。男子の100m走において学習の前後で記録が向上した生徒は93.2%で、記録が低下したのは6.8%にあたる8名のみであった。一方、ボール投げでは67.5%の生徒が記録を向上させ、31.6%が記録の低下を示した。100mの動作得点合計では74.4%、ボール投げで

表3 走運動の観察的動作評価基準

	パターン1	パターン2	パターン3	パターン4	パターン5
腕振り	ほとんど振らない	肘をわずかに屈曲させ、左右に振る 肘を完全に屈曲させ、体から離さず振る腕を	前後に振るが、振りが小さい	前後に振る	前後に大きく振る
離地時 膝・足首の伸展	屈曲したままで伸展しない	伸展が不十分	伸展する傾向にあるが、まだ不十分	瞬間的に伸展する	完全に伸展する
回復期前半 足の蹴り上げ	蹴り上げが見られない	蹴り上げが小さい	蹴りあげるが、まだ不十分	十分に蹴り上げる	臀部方向へ十分に蹴り上げる
回復期後半 大腿の引き上げ	引き上げが見られない	地面鉛直面に対して45°より低い位置まで引き上げる	地面水平よりやや低い位置まで引き上げる	地面とほぼ水平か、低い位置まで引き上げるやや低い	地面とほぼ水平まで引き上げる

高本ら（2003）による

表4 投運動の観察的動作評価基準

	パターン1	パターン2	パターン3	パターン4	パターン5
投げ手腕	身体前面で保持した肘を屈曲させた姿勢から、そのまま肘を前下方に伸展させる	肘を屈曲させたまま上方へ引き上げ、肘を前下方へ伸展させる	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、ひじの伸展が不十分	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、バックスイングの最終局面で掌を下に向ける
バックスイング時 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	フォロースルーが見られない	ほとんどフォロースルーが見られない	わずかにフォロースルーが見られる	前下方への十分なフォロースルーが見られる	肩を水平内転させながらの投げ手
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にまだ不十分	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、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一歩踏み出す	投げ手側足か投げ手反対側足を前に小さく一歩踏み出す	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、方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 投射時の前方へのねじり戻しの回転が見られる	バックスイ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見られない	前方へ突き出し、投射時に投射時に体幹方向へ引き戻す	前上方に突き出し、投射時に体幹方向へ引き戻す

高本ら（2003）による

は72.7%が伸びを示し、動作も著しく改善したといえる。一方、女子の100m走の記録では61.1%が記録を伸ばし、動作得点合計については94.7%が改善されている。ボール投げでも記録は64.2%が向上し、動作得点合計においては100%改善を示し、変化のない者は一人もいなかった。

学習による記録の向上、動作の改善にどの学習プログラムが有効であったかについて考察を加えると、走運動では回復期前半の足の蹴り上げや回復期後半の大腿の引き上げの改善をねらった、ミニハードルを使ったドリル各種と、学習前の被験者のストライドが狭いことを授業者が観察的に評価し、それを改善しようとしたストライド走が有効であったと考えられる。投運動では走運動よりも動作得点の向上が顕著であったが、学習前では特に女子において基礎的な動作が身についていない者が多く、体幹が横を向き、投げ手が後方に引かれ、投げ手反対腕が前方に突き出されるという準備動作ができていないために、体幹の回転を使って投げることができていない者が多かった。この特徴は尾縣・関岡（1995）によって成人女性の

投動作の特徴のひとつとして報告されており、先述のとおり本研究で利用した学習プログラムのねらいとするところでもある。学習プログラムの中でも、体幹を横に向けて構え、投げ手と投げ手反対腕を開いて投げに移行する「振り子投げ」のドリルが有効であったと考えられる。

記録が向上しなかった者に関しても動作得点は向上した者が多く、これに関しては後に考察を加える。

ボール投げにおいて、個人内での5回の試技の最高値と最低値の差を学習の前後で比較すると、学習前よりも学習後のほうが差は小さくなる傾向にあった（男子では $p < 0.05$ ）。このことから学習によって安定性が増し、失敗投てきが減少したと考えられる。

(2) 学習による変化の性差

表7は学習による記録と動作得点合計の変化量を男女別に示し、比較したものである。

100m走の記録の変化は、女子よりも男子の方が有意に大きかった（ $p < 0.001$ ）。しかしながら、

表5 学習前後の記録および動作評価・得点合計の平均値および標準偏差

			男子 (N=117)			女子 (N=95)		
			前	後		前	後	
100m	記録	平均	14.74	14.15	***	17.38	17.16	***
	(秒)	標準偏差	0.85	0.71		0.93	0.89	
	動作評価	平均	4.3	4.7	***	3.7	4.4	***
	(5段階)	標準偏差	0.60	0.46		0.66	0.58	
	動作得点合計	平均	17.1	18.5	***	14.9	17.6	***
	(20点満点)	標準偏差	1.69	1.24		2.17	1.71	
ボール投げ	5回平均	平均	41.13	43.19	***	19.24	20.36	***
	(m)	標準偏差	9.84	10.08		5.25	5.30	
	最高値	平均	44.22	45.78	***	21.22	22.08	**
	(m)	標準偏差	10.07	10.13		5.60	5.49	
	動作評価	平均	4.2	4.6	***	3.2	4.1	***
	(5段階)	標準偏差	0.70	0.50		0.55	0.54	
	動作得点合計	平均	29.4	31.8	***	22.3	28.3	***
	(35点満点)	標準偏差	4.00	2.39		3.45	2.94	
					***	**		
					p<0.001		p<0.01	

表6 学習による記録および動作得点合計の向上・低下を示した人数と割合

		学習後に向上した 人数 (%)		変化しなかった 人数 (%)		学習後に低下した 人数 (%)	
100m	男子	記録	109 (93.16)	0 (0)	8 (6.84)		
		動作得点合計	87 (74.36)	7 (5.98)	23 (19.66)		
	女子	記録	58 (61.05)	0 (0)	37 (38.95)		
		動作得点合計	90 (94.74)	2 (2.11)	3 (3.16)		
ボール投げ	男子	記録	79 (67.5)	1 (0.85)	37 (31.6)		
		動作得点合計	85 (72.65)	19 (16.23)	13 (11.1)		
	女子	記録	61 (64.21)	1 (1.05)	33 (34.74)		
		動作得点合計	95 (100)	0 (0)	0 (0)		

男子 n = 117, 女子 n = 95

動作得点合計の変化は100m走、ボール投げのいずれにおいても男子よりも女子の方が有意に大きく ($p < 0.001$)、その結果、表5が示すように、学習後の女子の動作得点合計は、100m走では学習前の男子の動作得点合計を上回り、ボール投げでは学習前の男子の動作得点合計に近づいた。

投能力のトレーニング効果については、男子の方が効果は大きいとする研究（宮下ら1977、水野ら1976）と、女子の方が効果は大きいとする研究（宮丸ら1982、奥野ら1989）が存在するが、本研究においては特に動作に関して女子の方が学習による変化が大きかった。高校生を対象とした先行研究が少ないため比較は難しいが、この結果は小学校1年生から中学校3年生を対象とした研究結果（奥野ら1989）と同様であった。また走能力については、思春期後期である高校生の時期にピークを迎える男子と比較して、女子はその身体的な成熟が運動遂行の上でマイナスの要因となり、疾走速度の増大は見られずむしろ停滞から減少の傾向を示すことが明らかにされている（加藤ら1994）。経年的には疾走能力が顕著に向上しないとされる高校生女子において、本研究では特にその走動作について学習による変化が認められ、動作得点の向上は男子よりも顕著に見られた。

本研究において走動作、投動作のいずれにおいても女子の方が顕著に改善された理由として、女子の学習前の動作得点が全般的に低く、改善の余地が大きいことがあげられる。実際の指導場面では、基本的な動きに関する指導者のアドバイスで、

即座に動作が改善されることも多く、本授業にいたるまでの基礎的運動動作の指導の不足が伺われた。

(3) 記録と動作評価のかかわり

記録と動作のかかわりは、女子では100m走、ボール投げはともに高い相関関係にあった ($p < 0.001$) が、男子においては100m走 ($p < 0.01$) がボール投げ ($p < 0.001$) よりも相関関係が弱かった（図2-5）。また、学習前の記録が低い者のほうが、学習による記録の伸びは高い傾向にあったが、男女および運動によってその傾向には違いが見られた（図6-9）。100m走では動作の変化は学習前の記録にかかわりがないが、記録の伸びは学習前記録の低い者のほうが大きい傾向にある。一方、ボール投げでは、動作の変化は学習前記録の低い者のほうが大きい、記録の伸びは学習前記録にかかわりがないといえる。この傾向は男子でより顕著に見られた。また、学習によって記録と動作得点合計が変化した被験者の割合（表6）をみても、女子の100m走においては全体の94.7%が動作を改善させているにもかかわらず、38.9%が記録を低下させている。ボール投げに関しては100%が動作を改善させているにもかかわらず、34.8%が記録を低下させている。これらのことは動作の改善が即座に記録の向上につながらない場合もあることを示しており、他の要因が働いていると考えられる。

深代ら（1982）は幼児の投能力に関する報告の

表7 学習による記録および動作得点合計の変化量と標準偏差（男女比較）

		男子 (n=117)	女子 (n=95)	
100m	記録 (秒)	-0.59 0.46	-0.22 0.59	***
	動作得点合計	1.3 1.37	2.7 1.66	***
ボール投げ	記録 (m)	1.55 3.42	0.86 2.96	
	動作得点合計	2.4 2.62	6.1 2.61	***

p<0.001

中で、フォーム得点が低くて投距離が高いものはほとんどいないが、フォーム得点が高くて投距離が低いものが存在し、動作の改善が距離の増大に結びつかない場合があることを指摘している。本研究におけるその理由は明らかにできなかったが、まだ慣れない動作を忠実に再現しようとするあまり動きがぎこちなくなったり、力が入ってしまったりしてスピードがなくなってしまったこと、走運動における身体全体の姿勢や投運動における手の部分やスナップなど、本研究で評価項目に含まれない部分の動きや身体各部の動きのバランス、運動のリズムなどもその原因として考えられる。また、短期間の体育授業では動作の定着までにはいならず、さらに学習時間が必要であることも推察された。

(4) 学習による変化の顕著な者について

学習による記録の変化が顕著な者について動作得点との関係を表8に示した。男子の100m走で最も記録を伸ばした者は14.8%の伸びであったが、動作得点合計は1ポイント改善したのみであった。記録が最も低下した者の低下率は-1.9%で、動作得点合計も1ポイント低下していた。女子では最も記録を伸ばした者は12.4%の伸びで、動作得点合計は1ポイントの改善、記録が最も低下した者は-8.2%低下していたにもかかわらず、動作得点合計は2ポイント向上していた。このように100m走については男女とも記録の変動は比較的小さく、動作の変化では、前傾姿勢が不足であごが上がり気味になるなど姿勢の問題が見受け

られたが、それほど顕著な変化は見られなかった。これに対してボール投げでは、記録の向上が顕著な者は動作得点合計の向上も顕著で、女子で変化の最も大きかった者は11ポイントの向上であった。記録の低下が顕著であった者も動作得点は向上が見られ、動作が改善しても記録が向上しないという先に述べた特徴が示唆された。男子で最も記録が低下した者は、動作得点合計は4ポイント向上しているが記録は17.4%低下している。動きの特徴を示すと、学習前は肩が回らず肘の伸展だけで投げていたが、学習後にはバックスイングが大きくなり、肩が回るようになった。しかしながら学習後では、慣れない動きを忠実に再現しようとする様子が見受けられ、ぎこちない動きになったために振り切りのスピードが遅くなり、記録の低下につながったものと考えられる。また、女子で最も記録を低下させた者は、動作得点合計は6ポイント向上しているものの記録は28.2%低下している。学習前は構えの時点で肘の位置が低く、押し出すように投げていたが、学習によりバックスイングができるようになり、投げ手反対腕も準備できるようになった。しかしこの投げ手反対腕をタイミングよく使うことができず、フォロースルーができていない。またボールの握り方とスナップに問題があるが、この項目については今回の動作評価基準で評価することはできなかった。

(5) 現場への示唆

本研究では高等学校の体育授業を通して走・投の運動動作を中心に指導することによって、男女

図2 男子100m：学習後の記録と動作得点の関わり

図3 女子100m：学習後の記録と動作得点の関わり

図4 男子ボール投げ：学習後の記録と動作得点の関わり

図5 女子ボール投げ：学習後の記録と動作得点の関わり

ともに運動動作を改善させ、記録を向上させることができた。このことは体育授業において運動動作を指導することの重要性を示唆している。本研究で実施した授業においては、学習を進める中で生徒が自らの課題に向かって試行錯誤し、それをお互いに観察し指摘しあい、学習の成果に気づくことができるように工夫して授業を展開した。実際の授業における技能の指導では、ただ単調にそ

の運動を繰り返すのではなく、生徒に目標とする運動のポイントを明確に示し、生徒個人にあった個別指導を行うことにより生徒が自分にあった目標や課題を見つけることができるようにすることが必要であると思われる。授業の結果、生徒の大半が動作を改善することができたが、記録の向上につながらない者もいた。本研究においてその原因は明らかにできなかったが、動作の変化が即座

図6 男子100m：学習前記録と伸びとの関わり

図7 女子100m：学習前記録と伸びとの関わり

図8 男子ボール投げ：学習前記録と伸びとの関わり

図9 女子ボール投げ：学習前記録と伸びとの関わり

に記録の向上につながらなかった生徒も、授業内には記録は向上しなかったものの、今後も正しい動作の定着を目指し運動を続けることで向上する可能性がある。また生涯スポーツにつながる意味でも基礎的運動動作の習得は重要な意義があり、学習者に理解させる必要があると考える。運動動作の指導にはそれぞれ適時性があると考えられ、走・跳・投のような基礎的運動動作は、できるだけ早期から指導されることが望ましい。しかし現

状ではこれらの基礎的運動動作は「できてあたりまえ」とされ、運動動作自体を指導されることは稀である。学習指導要領に示されるとおり、「基礎・基本」を大切にすればこのような基礎的運動動作の指導こそ見直されるべきである。それによってその上に積み重ねられていく、さまざまな運動能力も土台から改善されるであろう。

運動能力の二極化が問題となっている今、運動動作が未熟で運動の苦手な者はその苦手意識から

表8 学習前後で記録変化の顕著な者の動作得点の変化

		記録		動作得点合計		学習後に変化した項目	
		記録の変化伸び率 (%)		の変化		得点向上	得点低下
100m 記録向上 (秒)	男	-2.53	14.75	1	腕振り		
	男	-2.35	13.90	1	腕振り、大腿の引き上げ		回復期前半の蹴り上げ
	女	-2.26	12.40	1	大腿の引き上げ		
	女	-2.02	10.73	2	腕振り、離地時の膝、足首の伸展		
100m 記録低下 (秒)	男	0.27	-1.93	-1			大腿の引き上げ
	男	0.27	-1.79	-3			離地時の膝・足首の伸展・回復期前半の蹴り上げ
	女	1.49	-8.18	2	離地時の膝・足首の伸展、大腿の引き上げ		
	女	1.19	-6.89	0			大きなフォームの変化は見られない
ボール投げ 記録向上 (m)	男	10.51	33.10	8	体幹の後傾、体重移動、足の踏み出し、体幹の回転、反対腕		
	男	8.90	28.08	8	すべての項目		
	女	8.61	78.13	3	体幹の後傾・反対腕の使用		
	女	8.31	50.06	11	すべての項目		
ボール投げ 記録低下 (m)	男	-6.0	-17.39	4	足の踏み出し以外すべて		体重移動
	男	-5.92	-15.98	6	反対腕の使用以外すべて		
	女	-6.62	-28.17	6	反対腕の使用以外すべて		
	女	-6.82	-27.00	3	体重移動、足の踏み出し、体幹回転		

積極的に運動をせず、運動の得意な者は積極的に運動をすることでその差はさらに開いていくという悪循環が起きている。本研究において、学習前の記録が低い者のほうが、学習による記録の伸びが高い傾向にあったことは、運動の苦手な者の底上げを意味しており、両者の差を縮めることにつながるであろう。運動の苦手な者が運動動作を改善することによって授業以外でもその運動に積極的に取り組むようになれば、その悪循環を断ち切ることができ、少しでも運動の二極化に歯止めをかけられるのではないだろうか。

本研究の結果、体育授業を通して高校生の男女に走・投能力向上の可能性が認められたことは、成長の一段落した高校期の体育授業においても、運動能力の向上や動作の改善を目標にして体育授業を進めることの意義を認め、体育授業のひとつのあり方を示すものである。

4. まとめ

本研究の結果は以下のとおり要約できる。

- 1) 100m 走、ソフトボール投げのそれぞれについて男女ともに記録の向上、動作の改善がみられた。
- 2) 女子では100m 走、ボール投げともに記録と動

作との相関関係が強かったが、男子においては100m 走がボール投げよりも相関関係が弱かった。

- 3) 学習前に記録の低かった者のほうが、学習による記録の伸びは高い傾向にあったが、男女および運動によってその傾向には違いが見られた。特にボール投げについては、動作の改善が直接記録の向上につながらない例が見受けられた。
- 4) 100m 走、ボール投げともに、記録と動作の両面において性差は大きかった。学習による伸びも同様であったが、動作に関しては男子よりも女子の方が、伸びが大きい傾向があった。その結果、女子は学習後に男子の学習前の動作得点に近い水準に達した。

以上のことから、高校生の男女には体育の授業を通して動作を改善させ、走・投能力を向上させる可能性があることが認められた。

参考文献

- 出村慎一（1993）幼児期におけるボール遠投に対する体力および投運動の貢献度とその性差．体育学研究37：339-350．
- 深代千之・稲葉勝弘・小林規・宮下充正（1982）

- 幼児に見られる投能力の発達. J.J.SPORTS SCI.1 : 231-236.
- 加藤謙一・山中任広・宮丸凱史・阿江通良(1992) 男子高校生の疾走能力および最大無酸素パワーの発達. 体育学研究37 : 291-304.
- 加藤謙一・宮丸凱史・阿江通良(1994) 女子高校生の疾走能力および最大酸素パワーの発達. 体育学研究39 : 13-27.
- 金善應・松浦義行(1988) 幼児期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33-1 : 27-38
- 宮丸凱史・平木場浩二(1982) 幼児のボールハンドリング技能における協応性の発達(3) - 投動作様式の発達とトレーニング効果 -. 体育科学10 : 111-124.
- 宮丸凱史・加藤謙一(1990) 成長にともなう疾走能力の発達. 体育の科学40 : 775-780
- 宮下充正・桜井伸二・斉田ゆかり・井上和雄(1977) 幼児に見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, No.IV : 投能力の向上に関する研究, 1-2, 32-33.
- 水野忠和・角田俊幸・辻博明・宮下充正(1976) 成人女子および18歳女子の投能力: 昭和51年度日本体育協会スポーツ研究報告, No.1, 投能力の向上に関する研究, 24-28.
- 日本SAQ協会(1999) スポーツスピード養成「SAQトレーニング」. 大修館書店.
- 尾縣貢・市村操一(1995) パス解析を用いたオーバーハンドスロー動作の検討: 成人女性を対象として. 体育学研究40 : 170-180
- 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.
- 奥野暢通・後藤幸弘・辻野昭(1989) 投運動学習の適時性に関する研究 - 小・中学生のオーバーハンドスローの練習効果から -. スポーツ教育学研究9 : 23-35.
- 桜井伸二(1991) スポーツ科学ライブラリー5. 投げる科学. 大修館書店.
- 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 : 11-15.

平成20年8月 1日 受付

平成21年3月23日 受理