

バスケットボールの学習指導に関する研究

—フリースローの学習による動作の変化—

植野淳一*・渡辺悦男*・大谷和寿*

斉藤重徳*・伊藤豊彦*・境 英俊*

Junichi UENO, Etsuo WATANABE, Kazutoshi OHTANI,
Shigenori SAITO, Toyohiko ITO, Hidetoshi SAKAI
A study on Teaching Methods in Basketball

—A Biomechanical Analysis of the Motion in Basketball Free Throw—

I 緒 言

体育やスポーツにおいて、学習者や競技者が技術を習得してゆく過程の中に、指導者の助言が重要な役割を果たしていることは周知の通りである。しかしながら、バスケットボールは、学校体育の主要な教材としてあげられているにもかかわらず、ルールが複雑な上、技術の系統性も多岐にわたっており、指導者が何をどのようにどれくらい教えればよいか、苦慮しているものと推察される。特に、初心者が必要とされる指導内容や方法を吟味することが難しく、ゲーム中心の授業や基礎体力を養成するような反復練習だけで終わることも数多いと考えられる。

指導者の助言は、成熟や学習による動作様式そのものの質的評価に迫るものでなければならぬし、よい動作の習得に役立つ示唆をもたらすものでなければならぬ。また、動作の成熟や習熟のプロセスを明確にすると同時に、その成果から発達段階に応じた動作の改善や、習得のための有効な手がかりを引き出すことが、その役割であるとも言われている。

よりよい動きにするためには、四肢の動作に対しての具体的な指示が重要¹⁾であるが、そのためにも、指導者の経験的・主観的評価であると考えられる動作の「よい」「悪

い」の判断基準をバイオメカニクス的手法で、より明確にし、客観的なデータを収集することによって、その知見を動きの矯正法や指導法に還元することができるのではないかと考えられる。

先行研究⁸⁾では、指導者が、バスケットボールの初心者に対して的確な助言や指導ができるように、その基礎的資料を収集することを目的とし、中でも初心者が、最も興味を示すと思われるシュートに関して、熟練者との動作を比較することによっていくつかの結果を見出した。その結果から、次のような3つの指導上のポイントとしてまとめた。

1. 肘角度を小さく保ちながら、ボールを額の上方で構え、ゴールをよく見る。
2. 肘を中心として、手首、指先の順で鞭を打つように上肢を押し出していく。
3. シュート後、手首をしっかり折る。

本研究では、この指導上のポイントを踏まえながら、初心者2名について、フリースローの学習を行わせたが、助言・指導のない2名の初心者とのシュート動作の比較や、学習期間中のパフォーマンスの変化などを通して、上記の指導上のポイントが適切であるかどうかを検証することを目的とした。

II 研究方法

本実験は、昭和62年4月下旬より5月上旬にかけて実

* 島根大学教育学部保健体育研究室

表1 被験者のプロフィール

被験者	分類	年齢(歳)	身長(cm)	体重(kg)	競技歴(年)
A	指導あり	19	167.0	57.0	陸上・4
N	指導あり	19	170.0	57.0	陸上・7
O	指導なし	19	160.0	55.0	陸上・7
W	指導なし	18	177.0	65.0	陸上・7
Y	熟練者	21	173.0	67.0	バスケット・9

施した。被験者のプロフィールを表1に示した。

被験者は、健康な男子大学生5名で、そのうち4名はバスケットボール競技歴のない初心者で、1名はバスケットボール競技歴9年の熟練者である。初心者の2名について、前述の3つの指導ポイントを踏まえながら、7日間(週3日)にわたってシュート動作の指導を行った。残りの2名については、指導・助言は一切行わず、自由

練習のみとした。熟練者については特に練習時間は設けていない。初心者の2グループは、5分間のシュート練習後、20投のフリースローを行い、その成否を記録した。高速度カメラ撮影は、初日の練習後と最終日のフリースロー20投後に行った。先行研究²⁾と同様、動作解析コンピューターシステムにより、各被験者のシュート動作を分析し、学習前と学習後のシュートフォームの変化や指導・助言によるフォームの変化、パフォーマンスの変化を速度・加速度曲線やスティックピクチャーなどで表した。

撮影方法は、フリースローライン上の上半身裸の被験者右側方より、1/800秒のシャッタースピードのロータリーシャッターカメラで撮影した(毎秒60コマ)。被験者には、両足を着床したスタンディングシュートのフォームで投射するように指示し、動作解析の分析点を入力する際の目印として、足首、膝、腰、肩、肘、手首、指先の

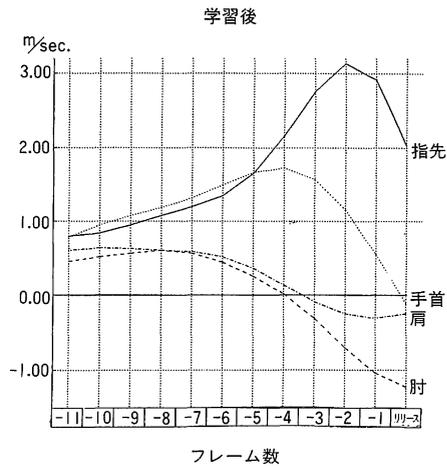
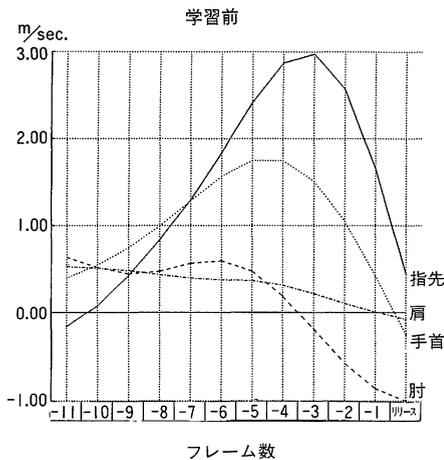


図1-1 sub. Aの上肢各部位のスピード(水平方向)

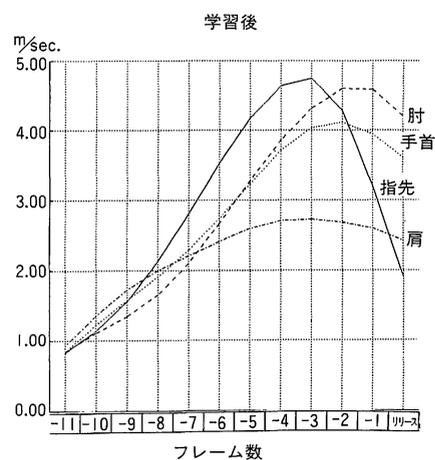
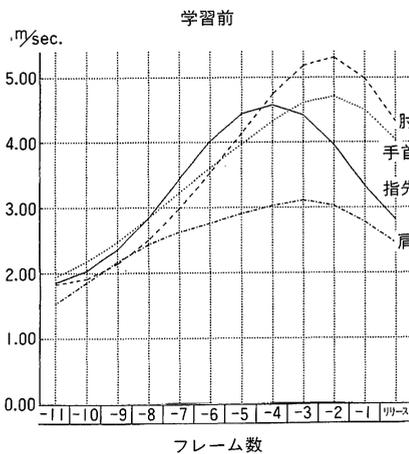


図1-2 sub. Aの上肢各部位のスピード(垂直方向)

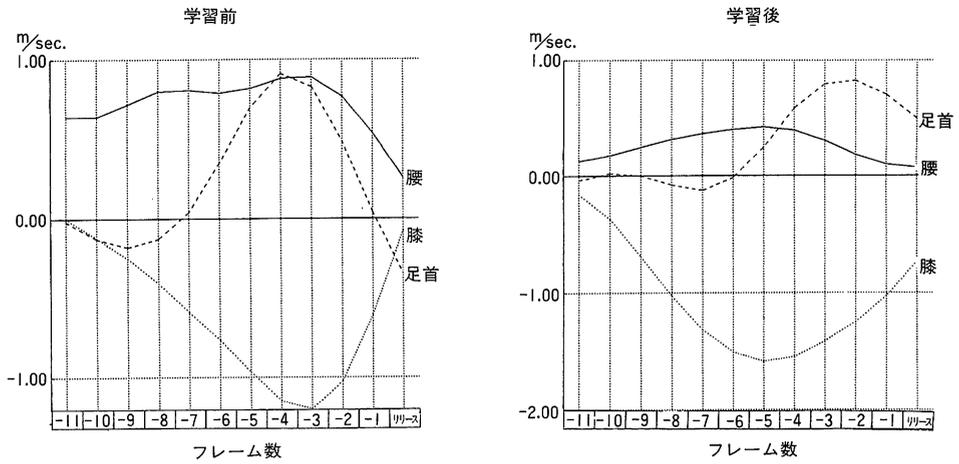


図1-3 sub. A の下肢各部位のスピード（水平方向）

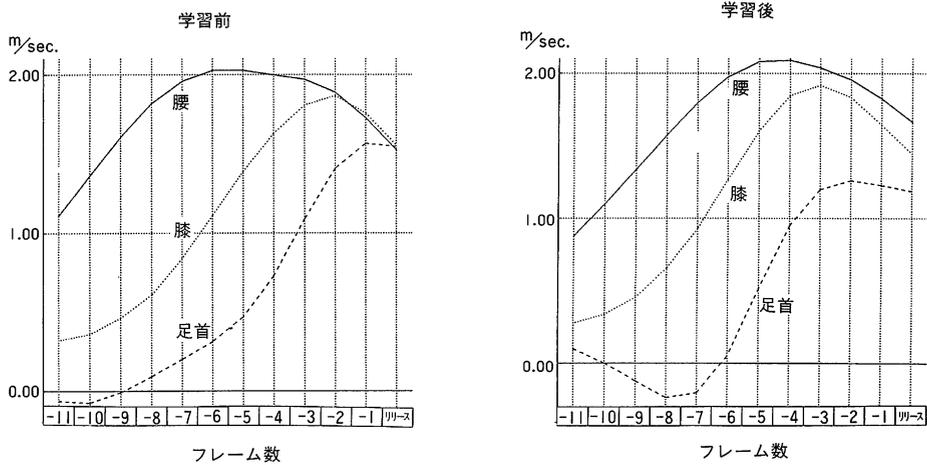


図1-4 sub. A の下肢各部位のスピード（垂直方向）

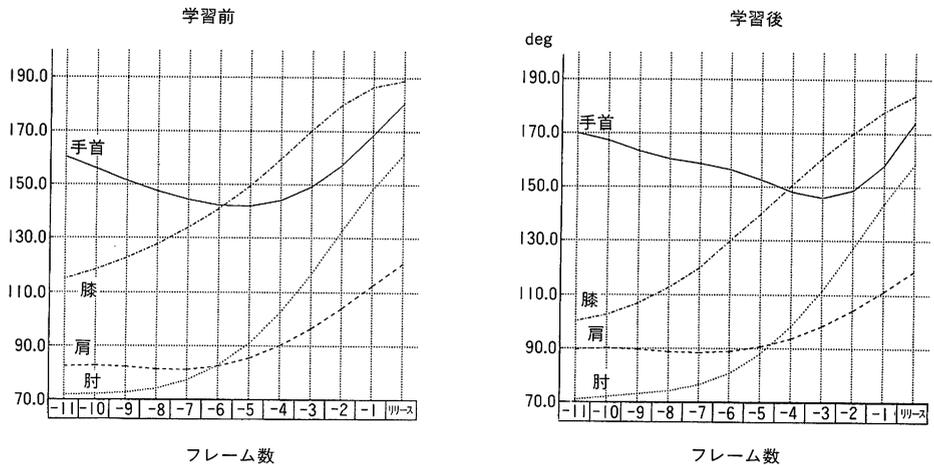


図1-5 sub. A の関節角度の変化

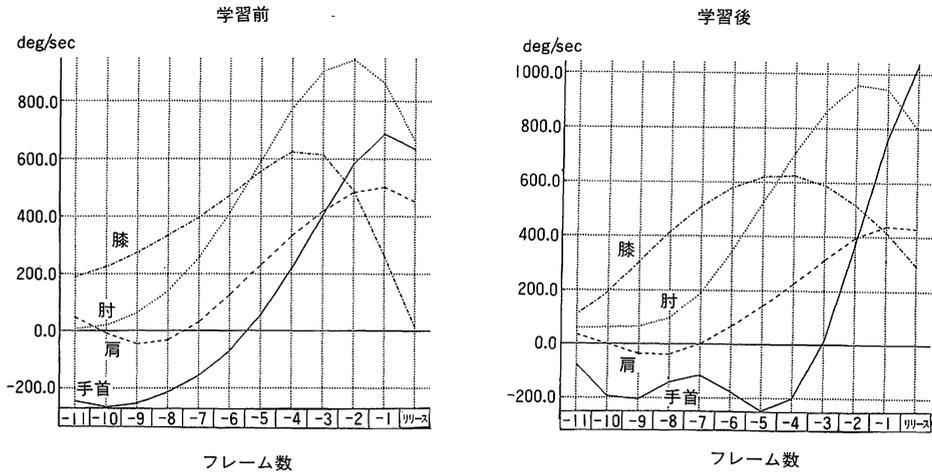


図1-6 sub. Aの関節角速度の変化

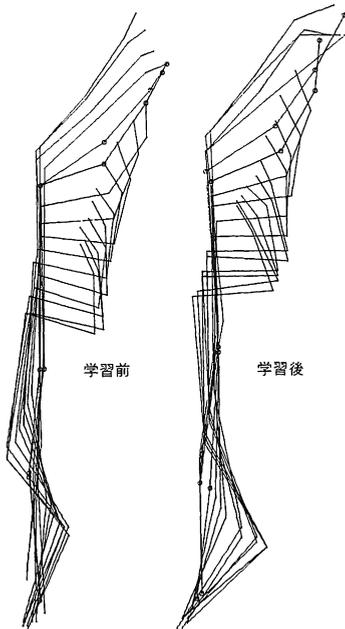


図1-7 sub. Aのスティックピクチャー (指導有)

7箇所白色テープを貼付した。

撮影したビデオフィルムをソニー社製動作解析コンピュータシステムにより毎秒60コマの画像で解析した。各被験者のシュートが成功した画像のみを解析の対象とした。実験に使用したボールは、公認球7号、620gで、使い慣れたものである。

III 結果と考察

図1-1は、被験者Aの四肢各部位の水平方向スピードを表したものである。縦軸はスピード、横軸はフレーム数であり、リリースはボールが指先を離れた瞬間のフレームを示すもので、-1はリリースの1フレーム前を意味している。学習前、学習後とも各部位の最高スピードはほぼ同数値を示しているが、特に指先のピーク値は、学習後の方がよりリリースに近づいている。図1-2の垂直方向スピードについても、学習後の方がピークがリリースに近づいている。垂直方向の他の3つの部位については、学習後の最高スピードがいずれも低下している。つまり、被験者Aの学習前のシュート動作は、四肢を前方へ突き出すようにしていたのであるが、学習後は指先でリリース直前までボールをコントロールし、スナップの要素が出現しているものと考えられる。図1-3と図1-4は、下肢の各部位のスピードを表しているが、水平方向の腰のスピードが、学習後には減少していることがわかる。学習前は四肢の上方への動きに伴った余分な腰の運びがあったが、学習後は、腰の動きが上下だけに限られ、ぶれが少なくなり安定したシュート動作に変化したと考えられる。図1-5は、関節角度の変化をみたものであるが、学習前に比べて、膝角度がやや小さくなっており、膝を深く曲げようとしている。しかし図1-6の関節角速度の変化によれば、膝の部位の角速度は学習後もほとんど変化は見られず、膝は曲げてはいるものの、ボールに力を与える手段になっていないことが推察される。逆に手首についてみると、角度変化は学習前も学習後も大きな違いはみられなかったが、角速度

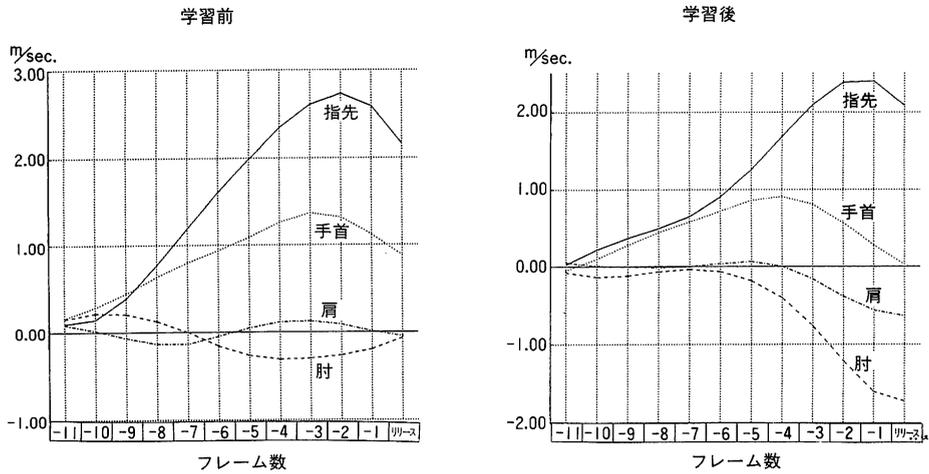


図 2-1 sub. N の上肢各部位のスピード (水平方向)

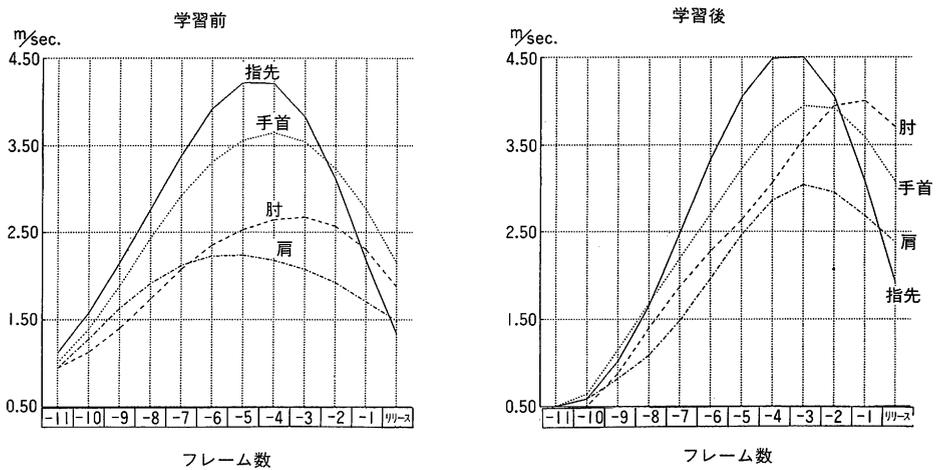


図 2-2 sub. N の上肢各部位のスピード (垂直方向)

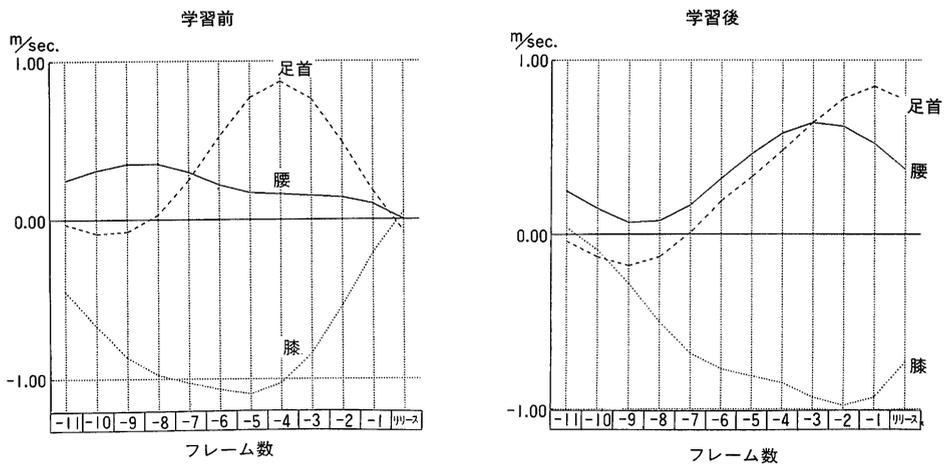


図 2-3 sub. N の下肢各部位のスピード (水平方向)

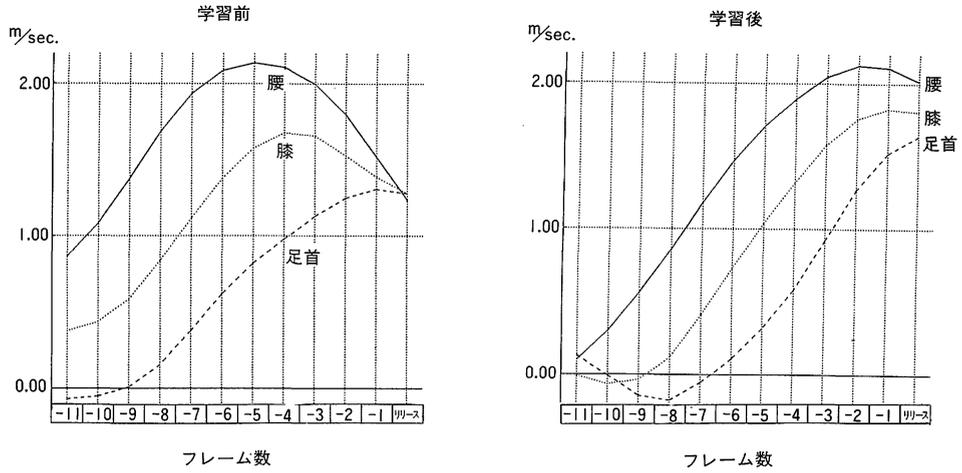


図 2-4 sub. N の下肢各部位のスピード (垂直方向)

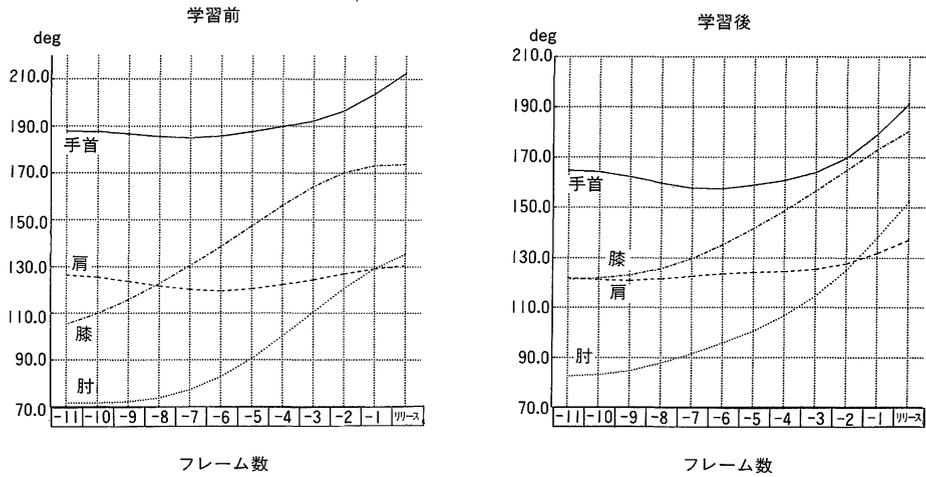


図 2-5 sub. N の関節角度の変化

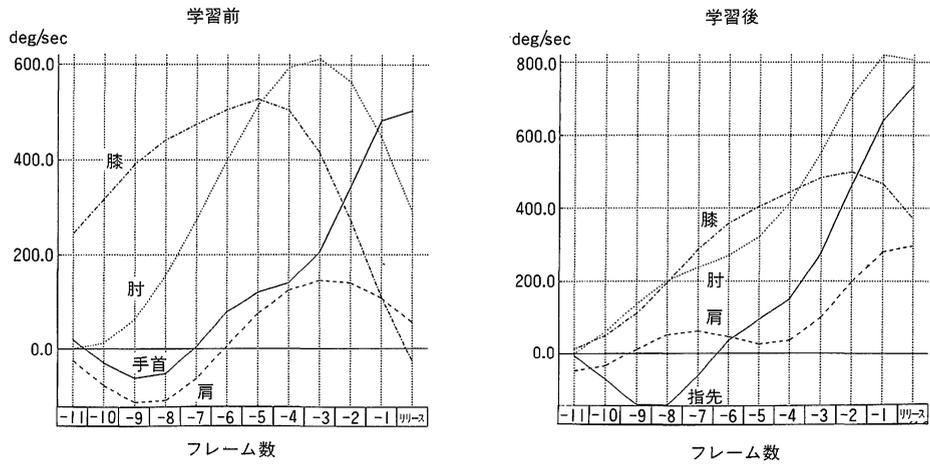


図 2-6 sub. N の関節角速度の変化

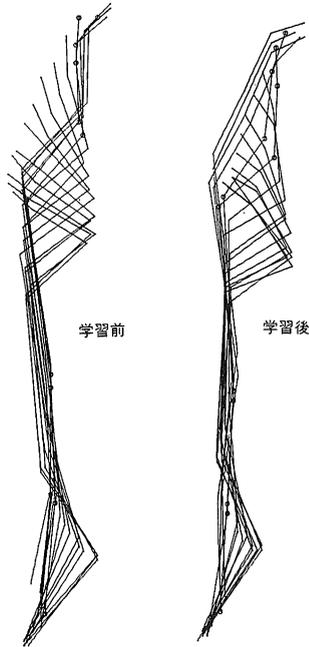
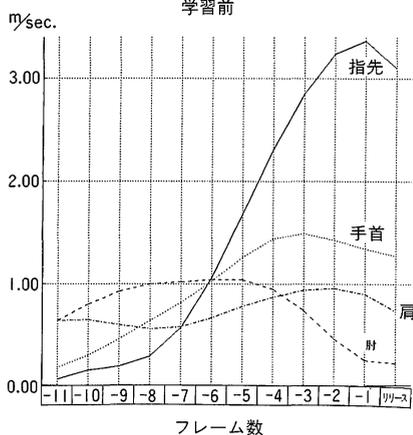


図 2-7 sub. N のスティックピクチャー (指導有)

は学習後に急激に高まっており、リリース直前までボールに大きな力が加わるようになった。つまり、スナップ動作ができるようになったと考えられる。図 1-7 は、被験者 A のシュート動作をスティックピクチャーで表したものである。学習前は、ボールを構えた時にやや前傾しており、そのまま前方へ押し出しており、スナップ動作もみられない。学習後は、助言通り、ボールを額の上方で構え、手首もしっかり折れている。

図 2-1 は、被験者 N の上肢各部位の水平方向スピードを表したものである。指先、手首とも学習後には最高スピードは落ちている。肩、肘については、学習前はほ



ぼ動きがみられなかったが、学習後はリリースの 4 フレーム前あたりから急激にマイナス方向にスピードが増加しており、スナップを効かせようと上肢を伸ばしていることは認められるものの、その反面、右肩を引いてしまう傾向にある。図 2-2 より、学習前は各部位のスピードのピークがリリースの 4~5 フレーム前で、ほぼ同時に達しており、学習前のシュート動作は上方へ突き上げるような上肢の動きであったことがわかる。学習後もさらに垂直方向への各部位のスピードが高まっており、リリースにピークが近づいたとはいえ、上肢の力をスムーズにボールに伝えられていないことが推察される。特に肘の垂直方向のスピードが増加しているが、これは指導の際に、ポイント 2 の肘を中心として上肢を押し出すということを強調しすぎたため、学習者の意識も過剰になっていたと考えられる。図 2-3、図 2-4 は下肢各部位のスピードを表しているが、腰は学習後には前方へ移動し、リリースに到るまで上方への動きも増大している。また膝についても、学習前はリリースの 5 フレーム前ですでにピークに達しているが、学習後はリリースの直前まで膝を使っていることがわかる。図 2-5 では手首の関節角度が学習後に 20 度前後の幅で小さくなっており、肘角度と膝角度は逆に大きくなった。図 2-6 の各部位の関節角速度の変化をみると、膝は角度が増大したものの角速度はほぼ同数値であり、シュートの際、下肢ではほとんど力を伝達していないと考えられる。しかし膝のピーク値がリリースに近くなったことは、シュート動作が下肢から上肢へと一連の動きで力を伝達してゆく様式に変化したといえる。上肢の各部位の関節角速度は、学習後にいずれもピーク値が増加しており、リリースに近づいているが、速度曲線が滑らかではなく、上肢の動きがややぎくしゃくしている感じが推察される。またリ

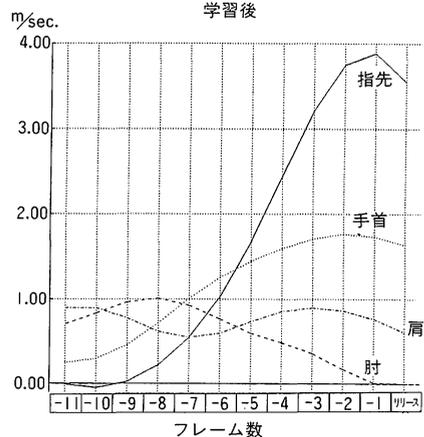


図 3-1 sub. O の上肢各部位のスピード (水平方向)

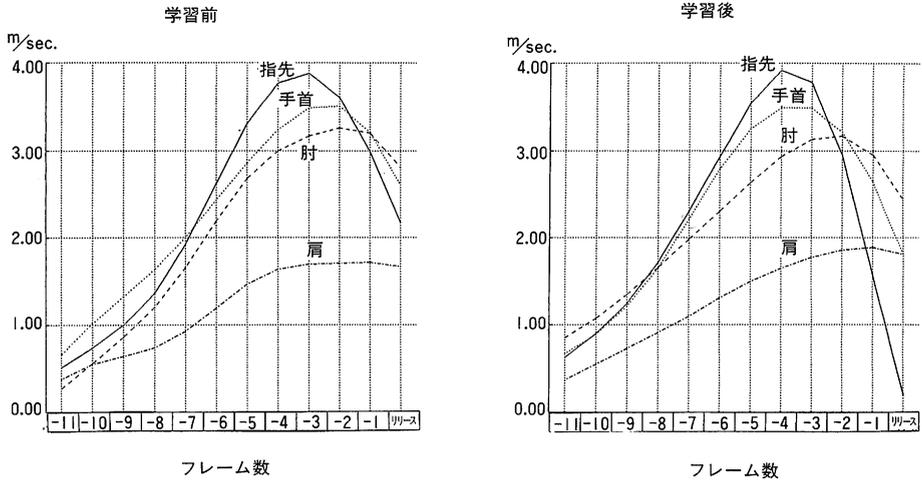


図3-2 sub. O の上肢各部位のスピード (垂直方向)

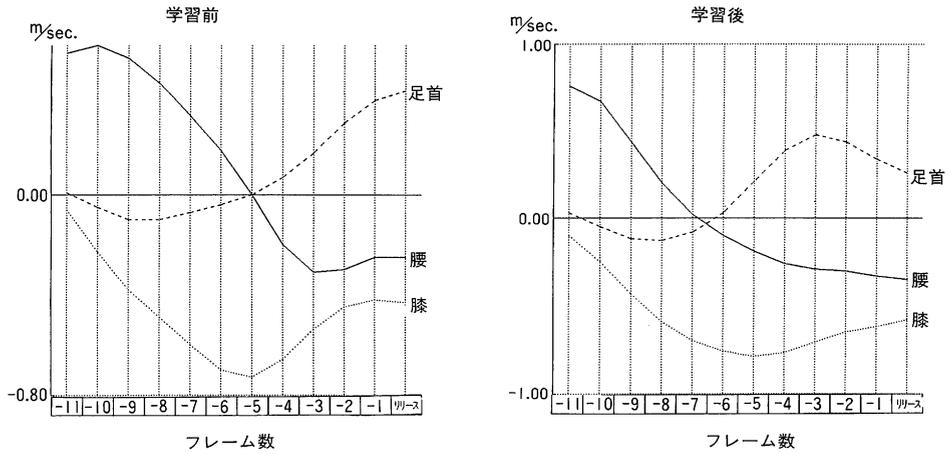


図3-3 sub. O の下肢各部位のスピード (水平方向)

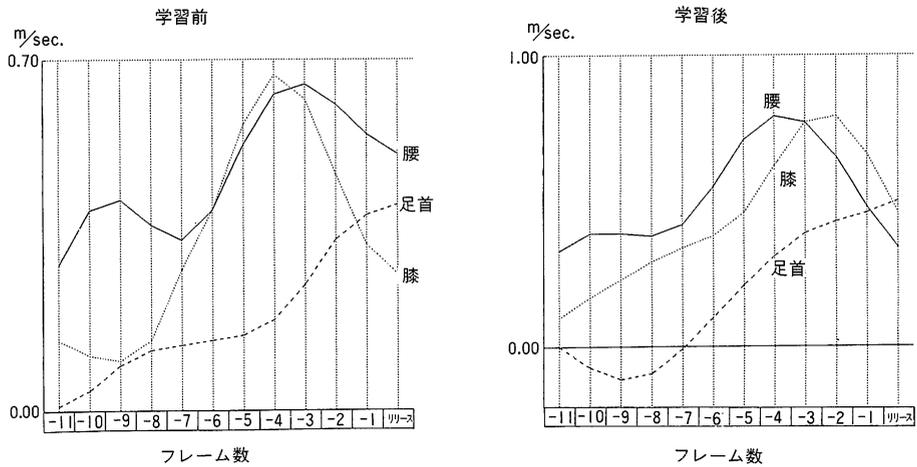


図3-4 sub. O の下肢各部位のスピード (垂直方向)

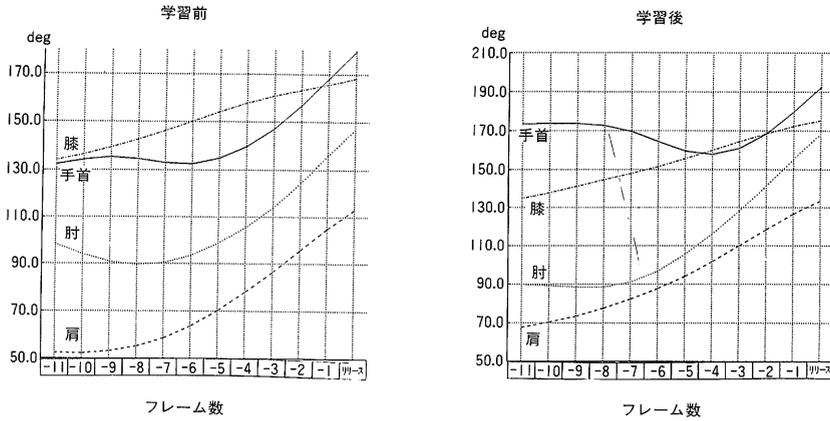


図3-5 sub. Oの関節角度の変化

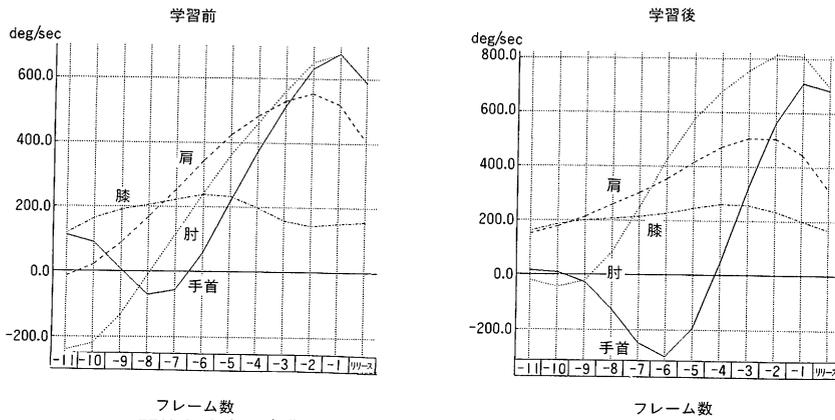


図3-6 sub. Oの関節角速度の変化

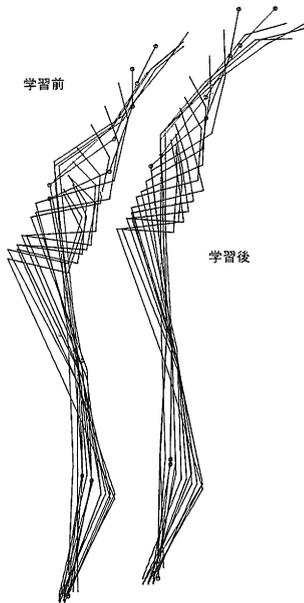


図3-7 sub. Oのスティックピクチャー (指導無)

リリース直前の絶対値は、手首より肘の方が大きく、スナップ動作よりも肘の突き出し動作の方が強い傾向であるといえる。図2-7は被験者Nのシュート動作をスティックピクチャーで表したものである。学習前は、体の軸がやや後傾ぎみであり、膝は深めに曲げられている。上肢は指先から手首、肘にかけて直線的であり、手の平でボールを支える感じがでていない。学習後は、手首の角度が幾分認められるが、リリース直前には、上肢が伸びきった状態になっている。スナップ動作もあまり強くは認められない。

図3-1、図3-2は被験者Oの上肢各部位のスピードである。水平方向では指先のスピードが学習後に増大しているが、他の部位はほとんど変化がない。垂直方向の各部位のスピードもほぼ同様の曲線を描いているが、学習後の指先のピーク値がリリースより遠ざかっており、リリース直前には速度0の状態である。図3-3、図3-4の下肢の各部位のスピードは学習後もほとんど変化はみられなかった。図3-5は、関節角度の変化であるが、手首については学習前はリリースの5フレーム

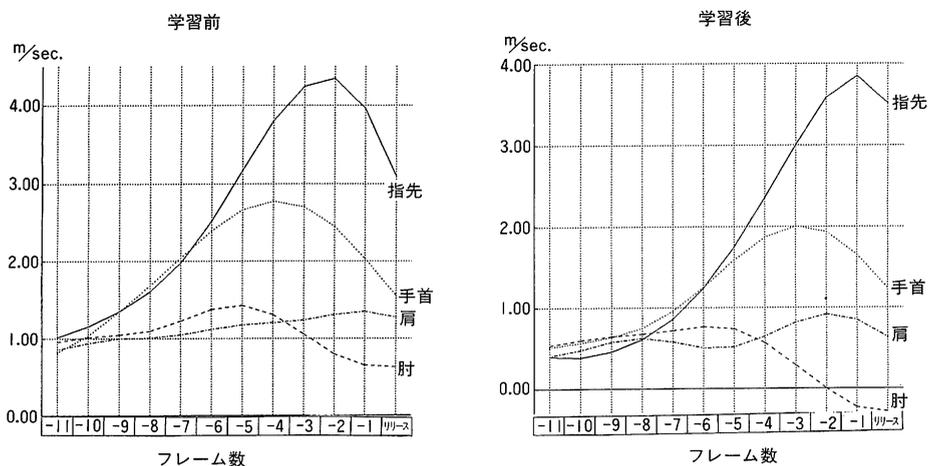


図 4-1 sub. W の上肢各部位のスピード (水平方向)

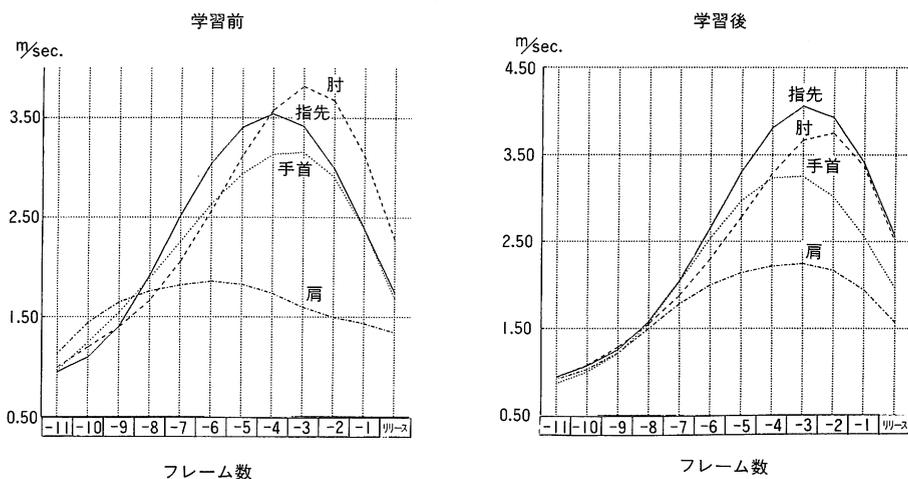


図 4-2 sub.W の上肢各部位のスピード (垂直方向)

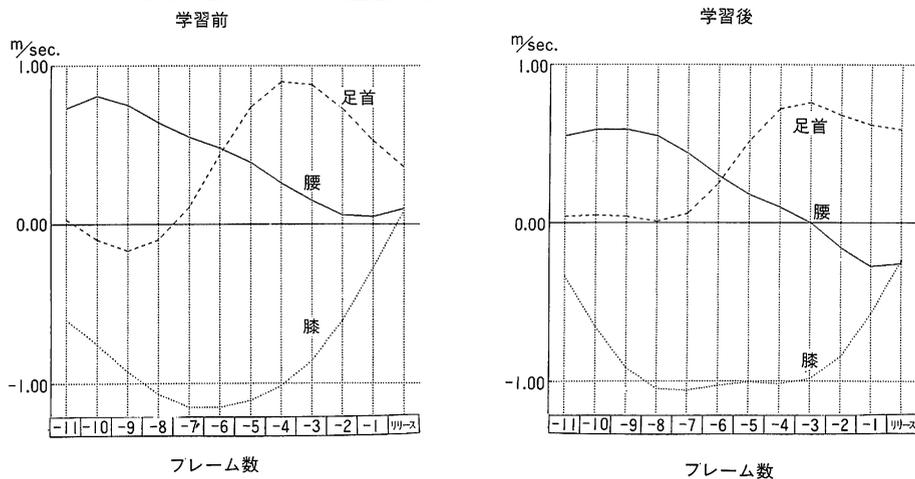


図 4-3 sub. W の下肢各部位のスピード (水平方向)

前から急激に伸展し、手首を折る状態にまでは行かないが、ある程度、手首で「ため」をつくっている。しかし、学習後は、手首の角度変化があまりないまま、上肢を押し出す動作となっている。肩の関節角度は学習後に20度程度大きくなっており、学習前よりボールを構える位置が高くなったことが原因であると考えられる。図3-6によると肘の関節角速度が学習後に上昇している。手首のピーク値は変化していないが、リリースに近い時点で急激な上昇カーブを描いており、スナップ動作は少ないものの、ボールを指先でとらえようとする意識が働いたと推察できる。図3-7は被験者Oのシュート動作をスティックピクチャーで表したものであるが、学習前は上半身はかなり後傾させ、上肢を肩を起点として強く前方へ押し出している。学習後も後傾はあまり変化していないが、肘の位置が高くなっている。しかし、そのために

上肢に余裕がなく、手首も伸びきった状態で、肘を中心とした動きとなっている。

図4-1は、被験者Wの上肢各部位の水平方向スピードを表したものである。学習後は全ての部位のスピードが落ちており、指先と手首のスピードのピークがリリースに近くなっている。つまり、より少ない力で合理的に伝えることを身につけたと考えられる。しかしながら、学習後においても肩のスピードがリリース前で増加しており、肩がやや前方に出る傾向がある。図4-2の垂直方向のスピード曲線を見てみると、指先のスピードが学習後に大きく増加しており、ピークもリリースに近づいている。手首のスピードより肘のスピードが大きく出現しており、上方へ肘を中心として押し上げている傾向が強いと考えられるが、全体的にはスムーズに力を伝達している動作といえる。図4-3、図4-4より下肢各部

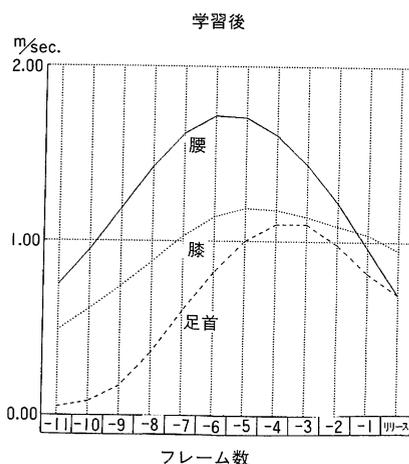
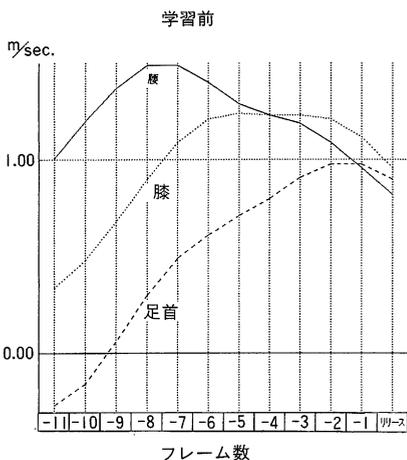


図4-4 sub. W の下肢各部位のスピード (垂直方向)

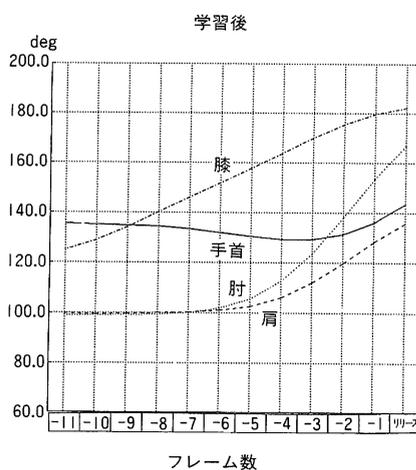
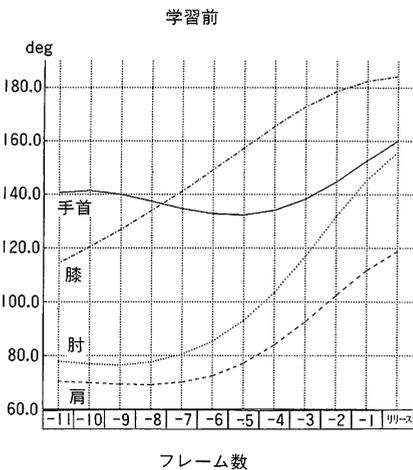


図4-5 sub. W の関節角度の変化

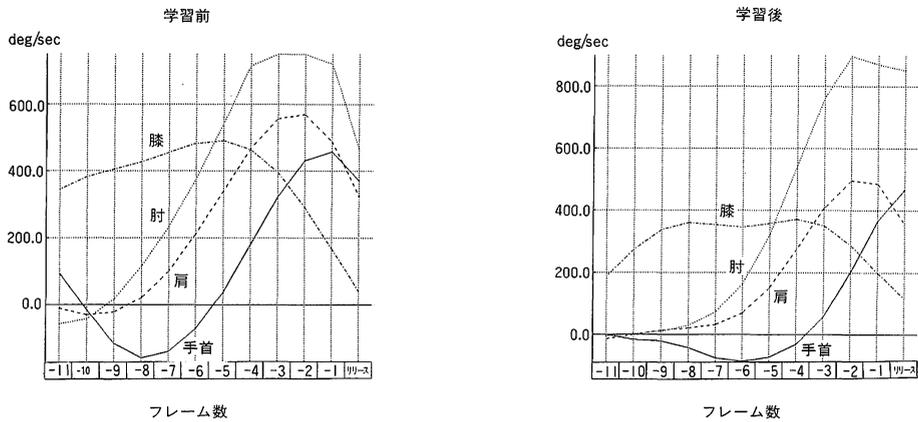


図 4-6 sub.W の関節角速度の変化

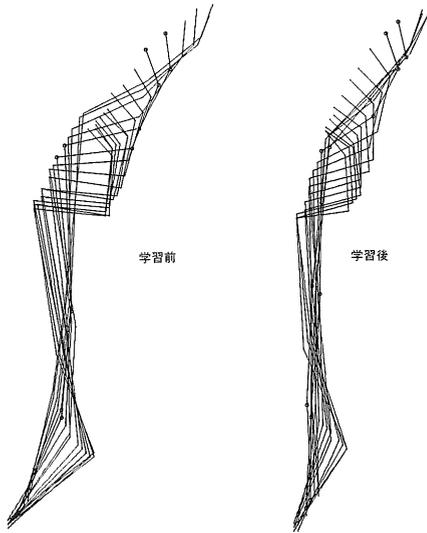


図 4-7 sub.W のスティックピクチャー (指導無)

位のスピードをみると、学習前、学習後とも大きな差異は認められないが、腰の水平方向の動きがリリース前でマイナス方向へ変わっており、シュートの際に腰があまり前方へ移動しなくなり、軸が安定したといえる。また垂直方向の速度曲線も各部位共通して滑らかであり、下肢の動きも無理なく自然に行われていることがわかる。関節角度の変化をみると図 4-5 より肘と肩の角度が学習後に大きくなっている。これは、他の被験者同様最初にボールを構える位置が高くなったからであり、それに供ない手首の角度はやや小さくなっている。図 4-6 より関節角速度をみると、学習前、学習後とも肘が最も大きく、肩、手首の順である。特に学習後の肘の角速度増加が著しく、肘中心の前腕の押し上げ動作が強まったことが推察される。手首の角速度のピーク値も少なく、指先でボールに加速を与えられるようなスナップ動作はできていないものと考えられる。図 4-7 のスティックピクチャーでは、学習前にボールを構えていた位置が学習

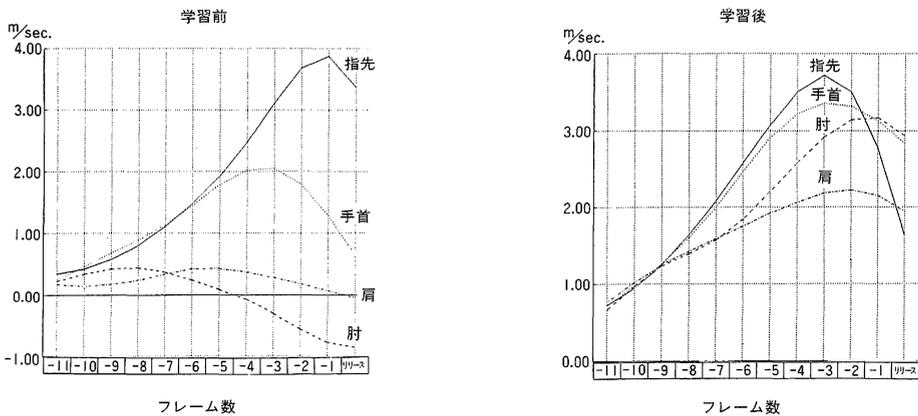


図 5-1 熟練者の上肢各部位のスピード (水平方向)

熟練者の上肢各部位のスピード (垂直方向)

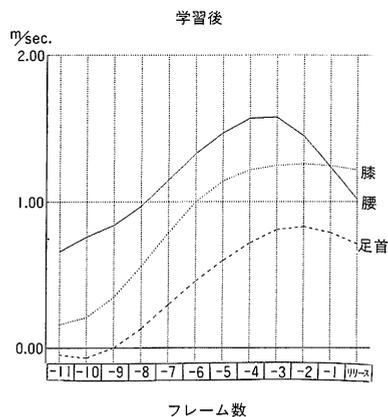
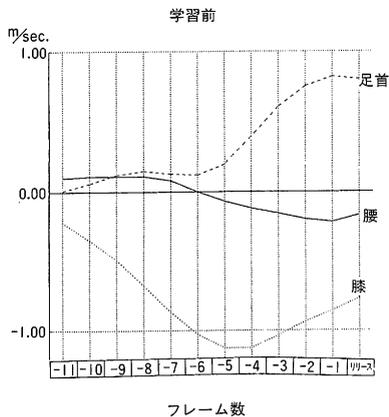


図 5-2 熟練者の下肢各部位のスピード (水平方向) 学習前

熟練者の下肢各部位のスピード (垂直方向) 学習後

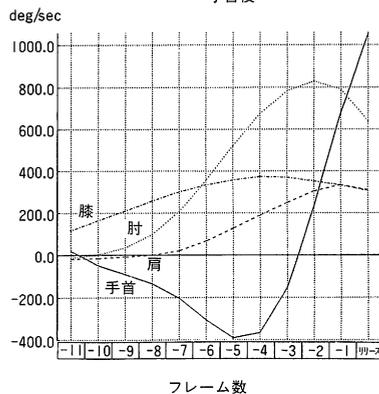
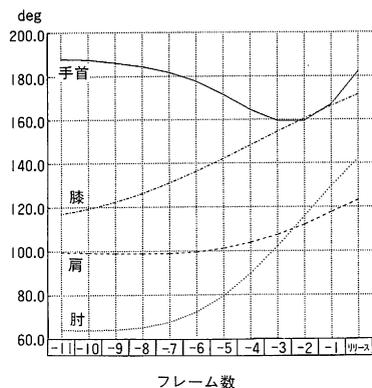


図 5-3 熟練者の関節角度の変化

熟練者の関節角速度の変化

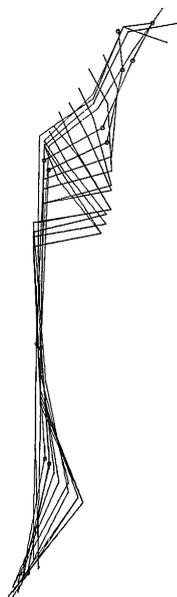


図 5-4 熟練者のスティックピクチャー

後には更に高くなり、上肢の動きが上方へ伸びるようになった。そのためリリース時の肘部位にゆとりがなく、手首も充分折れていない。この被験者は、学習前は左足を前に出してシュートしていたが、矯正軸の「おれ、や前方への肩の移動を抑えたといえる。

図 5-1、図 5-2 は熟練者の身体各部位のスピードを表したものである。水平方向の上肢のスピードは、肘、手首、指先の順に最高スピードが出現し、絶対値も順番に増えている。垂直方向においても、肘、手首、指先の順に大きくなっている。これは先行研究と同様、鞭効果⁴⁾といえる現象であり、熟練者にみられる共通したシュート動作である。下肢においては、特に腰の水平方向スピードに変化がなく、軸が前後に移動していないといえる。図 5-3 の関節角度と関節角速度の関係をみると、手首はリリースの 3 フレーム前から角度が大きくなり、角速度も急激に高まった。この角速度の増加は、ボールを加速するために必要なスナップ動作が正確に実行されていることを示すものと考えられる。逆に肘の角

度は、手首の角度より大きく増えているにもかかわらず、角速度は手首より小さく、上昇カーブも滑らかである。つまり、初心者にみられたような上肢の押し上げ、突き出しといったような動作ではなく、肘を先行させながらも最後のスナップ動作を遂行するために、余裕のある柔らかい上肢の動きとなっている。膝についても、角度変化はあるものの角速度はゆるやかなカーブであり、ボールに加速する手段というよりも、リズムをとるための屈曲、屈伸であると推察される。図5-4のスティックピクチャーをみると、体の軸がほとんどぶれておらず、肩角度を保ちながら、徐々に前腕が伸び、上肢が伸びきる前にリリースされ、スナップ動作が完了している。

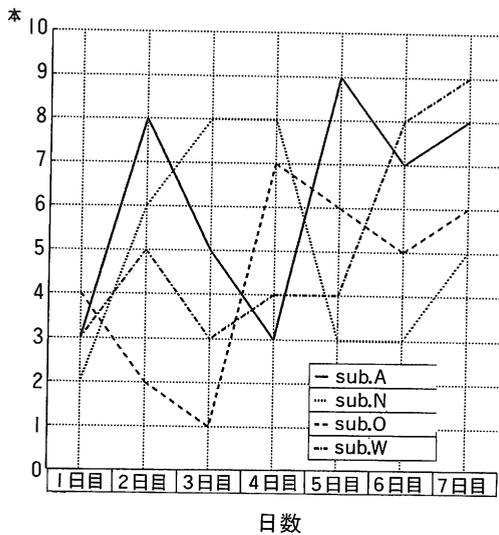


図6 フリースローの成功数 (20投中)

図6は、各被験者の7日間にわたるフリースローの成功数を表したものである。試投数が20投と少なく、7日間しか記録できなかったため、傾向を知る程度の考察にとどめたい。初日は、各被験者とも2~4本の成功数であったが、2日目は指導した2名の被験者は4~5本成功数が増えた。これは、2日目の助言を最少限にとどめた(『ボールを額の上方で構える』)ため、被験者の意識が分散せず好結果につながったといえる。しかし、3日目の助言により(『肘を中心として、手首、指先の順で鞭を打つように』)多少迷いが出てしまったようである。被験者Aは3日目、4日目で成績が落ち、被験者Nも一時的には記録が良くなったものの、フォームを意識しすぎたため、その後伸び悩んでしまった。被験者Aは試行錯誤しながらも、助言・指導のポイントをつかみ、フォームが安定し始めた5日目くらいから、成績も安定するよ

うになった。指導をしていない2名については、ボールの軌跡や通過点、1投ごとのフォームなどかなりむらがあったものの、シュート成功時のイメージを自分なりに築いていったと考えられる。被験者Wは、6日目からボールの軌跡が安定し、指導しているグループ以上のシュートフォームとなった。また被験者Oは、ほぼ最初のシュートフォームのまま7日間を終えたが、パフォーマンスは少しずつではあるが、向上する傾向にあるといえる。このように指導なしの2名については、個人の能力によるところが大きい。

IV ま と め

7日間のフリースローの学習を通して各被験者のシュート動作がどのように変化してきたかを次のようにまとめることができた。

1) 被験者Aについて

指導者の助言により、5日目あたりからフォームが安定し、着実に力をつけていった成功例であると言える。3日目、4日目は助言通りにフォームを矯正する段階で、多少迷いが生じ、フォームを意識しすぎたために、シュートの成功率は低かった。解析結果から、学習前は上肢が垂直方向へ強く働いており、腰の水平方向のスピードもあったため、体の軸がずれ、上肢を突き出すフォームでボールをコントロールすることが難しかった。学習後は、リリース直前の手首角速度の増大や指先速度のピークがリリースに近づいたことからボールに加速するためのスナップ動作ができるようになった。今後は、熟練者と比較するとまだ肘の角速度が大きいので、前腕の動きを抑制すること(ゆっくり伸ばす)がポイントであると考えられる。

2) 被験者Nについて

指導者の助言に対して、フォームを改良しようとする努力は非常に大きいですが、良い結果がすみやかに出せなかった例である。学習前は後傾の姿勢から上半身及び上肢を前方へ押し出しており、ボールを額の上方で構えるという指示によって一時的にシュート率が良くなった。しかし、ポイント2の肘を中心として鞭を打つようにという指示によって、上肢を押し出してゆく動作が肘優先となってしまい、学習前よりさらにその傾向が強くなった。シュート後に手首を折るという動作もやや形式的なものとなり、下肢から上肢へ、肘から手首、指先へとという力の伝達の仕方もスムーズに行われなかった。指導上のポイントが、この被験者についてはやや逆効果になったと考えられ、今後は被験者Aと同様に肘速度が速くならな

いように、近距離からゆっくり上肢を伸ばす練習を行うことが効果的であると考えられる。

3) 被験者Oについて

7日間にわたる自由練習の結果、シュートの成功数はわずかではあるが上昇していった。しかしシュート動作の解析結果からみても、大きな変化は認められなかった。指導・助言がなければ今後の上達が望めないと考えられる。

4) 被験者Wについて

指導・助言がなかったにもかかわらず、確実にシュート動作に変化が認められ、技術が向上してゆくことが解析結果からも理解できた。試行錯誤しながらも、すばやく自分にあったタイミングや力の出し方を研究し、表現できる能力を持った学習者であるが、肘の角速度が大きいことから、この動きを抑制させるような指導を行えば、ほぼ熟練者と同様のシュート動作に達することができると考えられる。

以上のように4名の初心者を対象として、フリースローの学習をさせ、そのシュート動作の変化をみてきたが、それぞれの被験者が異なった発達パターンを示した。つまり①指導すると同時に上達する②指導しても理解や表現力に欠け、なかなか変化がみられない③指導しないために上達するきっかけを自分で見つけ出すことができず変化しない④指導しなくても自らが積極的に上達するポイントを探し出し、高めてゆくことができるの4タイプにわけられた。体育の学習場面においても、学習者には能力差があり、当然のように技能を習得してゆく段階も違ってくるはずである。これらのことを踏まえながら数多い学習者に対して、適切な指導・助言を与えることが指導者にとって重要な任務である。本研究では、指導のポイントを3つ挙げ、初心者を指導していった訳であるが、理解しにくい表現であったり、強調しすぎたために、かえってその部分が欠点となって助長されるというケースがあり、学習者の能力も考慮に入れながら、数多く指導のポイントを持つことが必要であると考えられた。今回の解析結果から、4名の被験者についてほぼ共通している欠点が見い出されたが、この肘速度・肘角速度の増加を抑えることが、初心者指導の重要なポイントであると推察される。また、先行研究⁸⁾では下肢については触れていなかったが、本研究では、熟練者の下肢、特に膝の角速度について解析した結果、下肢の動きは力を伝えるためではなく、リズムよくシュート動作を始動させるためのタイミングを取る役割を果たしていることが推察された。以上のことを総合的に判断して、初心者指導のためのポイントを次の3つにまとめた。

1. ボールを額の上方で構える。
2. 膝でタイミングをとりながら、体の軸がずれないように、ゆっくり上肢を伸ばしてゆく。
3. ボールが離れる直前に指先でボールを強くはじき、最後は手首が折れた状態にする。
(ボールが届かない時は、近距離から練習させる。)

V 引用及び参考文献

- 1) 大道等, 「よい動きを科学すること」体育科教育, vol 33: 29-31, 1985.
- 2) 斉藤重徳, 渡辺悦男他, 「砲丸投の学習指導に関する研究」島根大学教育学部紀要(教育科学), 第19巻: 43-55, 1985.
- 3) 加藤敏明他, 「バスケットボールにおけるジャンプシュートのスナップ動作について」日本体育学会第30回大会号, p360, 1979.
- 4) 金子公宥, 豊岡示朗他, 「やり投げにおける“鞭効果。”身体運動の科学IV, スポーツのバイオメカニクス, 杏林書院, 69-79, 1983.
- 5) 松岡孝博, 三浦修史他「バスケットボールのショット分析—リリース時の指先について—」日本体育学会第34回大会号, p567, 1983.
- 6) 直江勇, 「バスケットボール・シューティングの研究」福島大学教育学部論集, 第30号, p53-65, 1978.
- 7) 豊島進太郎, 池上康男他「投運動における調整能」身体運動の科学IV, スポーツのバイオメカニクス, 杏林書院, 93-103, 1983.
- 8) 植野淳一, 渡辺悦男他「バスケットボールの学習指導に関する研究—シュート動作の分析—」日本体育学会山陰支部会発表資料, 1986.