

映像遅延装置を用いた体育科指導の実践に関する研究

荒木 雅之

要 旨

本研究は、体育科指導で扱う種目のうち、鉄棒運動の「逆上がり」を学生に指導する際、映像遅延装置の利用が学生自身の運動イメージや運動感覚の把握にどのような効果があるのかを明らかにすることを目的とした。また、今後、学生自身が教育現場に立った時に、体育科教育に装置を活用する意識づけになるかについても検討した。その結果、映像遅延装置の活用により、運動前、運動中、運動後の感覚や動きのイメージ把握に対して良い効果があった。また、運動後に自身の行った運動映像を他者観察することにより、問題点や改善点を見出し、考察できるようになった。課題習得および指導力の向上を目指し学習を進めるとき、自己観察と他者観察の視点で運動を意図的に捉えていくことも重要である。自己の運動を映像遅延装置の活用により他者観察が行いやすくなり、指導者および学習者の両者において運動学習を進めやすくなることが示唆された。また、映像遅延装置を活用する際、より良く学習を進めるための課題も示唆された。機材を増やして多くの学生が同時に映像分析を行えるようにすること、映像を自身の見やすいスピードで観察できること（スロー再生機能の活用）、見本となる動きと自身の動きとを比較できること、映像から見出した改善点に対応する改善方法をマニュアル化して学生に提示すること、機器の使用頻度を増やして学生が習熟できるように指導していくことの5点である。映像遅延装置活用が運動学習に有効であり、課題達成のための近道になると学生が感じた一方、装置活用や映像学習を教育の中で活用したいと考える学生は出てこなかった。教育現場ではICT活用がさらに進んでいくなかで、将来教育現場に立つ学生たちにICT活用に必要な観点や視点も伝えながら、指導力の向上を目指す教育方法を考察しなければならない。

Keyword: 運動学習 他者観察 映像 感覚 イメージ

1. はじめに

平成29年学習指導要領改訂の際、中央教育審議会から保健体育科の改善の基本方針で体育分野の課題として、「体育における児童生徒の学習の課題としては、運動への関心や自ら運動する意欲、各種の運動の楽しさや喜びを味わえるよう自ら考えたり工夫したりする力、その基礎となる運動の技能や知識など、生涯にわたって運動に親しむ資質や能力の育成が十分に図られていない例もみられる。また、運動する子どもとそうでない子どもの二極化への指摘があるとともに、一部に改善がみられるものの子どもの体力の低下傾向が依然深刻な問題となっている。さらには、学習体験のないまま領域を選択しているのではないかとの指摘もある。こうしたことを踏まえ指導内容を整理し体系化を図ることが求められている。」と示された¹⁾。このような課題に対し、指導者が指導内容を工夫し、学習者にわかりやすく丁寧に指導しようとしているが、学習課題が高度になればなるほど、学習者が自身の運動の把握が困難になっている。自身の運動が把握できなければ、問題点や改善点を見いだすことができず、技術面の向上は期待できない。そして、運動本来の面白さや楽しさを

味合うことができず、課題となる運動から興味・意欲・関心が遠のいていくことになる。また、運動量減少により体力も期待できなくなり、生涯にわたり運動に親しむ資質や能力が育たないばかりか運動の指導力向上も期待できない。このような負のスパイラル状況を改善すべく、情報機器の活用により、自身の運動を視覚的に把握して問題点や改善点を見いだし、PDCAサイクルでの学習が重要であると考える。

平成28年8月の文部科学省中央教育審議会初等中等教育分科会の審議内容に、情報機器活用について「近年、情報技術は急激な進展を遂げ、社会生活や日常生活に浸透するなど、子どもたちを取り巻く環境は劇的に変化している。今後、人々のあらゆる活動において、こうした機器やサービス、情報を適切に選択・活用していくことがもはや不可欠な社会が到来しつつある。」²⁾とある。また、平成18、19年度に実施された文部科学省委託事業による調査研究の結果から、ICTを活用して授業を行った教員の98%が「関心・意欲・態度」の観点において効果を認めている。また、学習に対する積極性や意欲、学習の達成感など、ICTを活用した授業の場合の方が、児童生徒の評価が高い調査報告³⁾もある。平成29年度

の文部科学省の調査では公立学校において教育用コンピュータ1台あたりの児童生徒数が平均5.9人などで普及され、ICT環境の整備は日々進んでいる。⁴⁾

情報機器による映像分析を用いたスポーツ学習システムの導入が、多くの競技種目で見られる^{5,6)}。ハイスピードカメラ等の技術を用いた動作分析が従来から多く行われてきた。国立科学スポーツセンターでは、各競技のいずれの専用練習施設にもカメラが設置されており、映像をデータベース化して、スポーツ研究等に活用されている。同センターでは、複数のカメラを用いた多視点映像システムによる動画解像分析などがすでに多くの研究に活用されている。教育現場においてもビデオ撮影した映像を活用した教育も多く見られ、ビデオ・コンピュータなどの情報機器を取り入れた学習はすでに一般的である。市河らは、将来的見通しとして教育の情報化において「教科指導におけるICT活用が、今後の学校体育における中心的な課題として捉えられていることは明白だ」と指摘している⁷⁾。最近では、タブレット端末を活用した運動学習も行われている。榎本らは、体育科のマット運動において、PDA(Personal Digital Assistant: 携帯情報端末)を一人一台活用して各自が必要な映像を見ることで、自分にあったスピードで学習できるとしている。そして、学習への満足度が高まるとともに、運動技能の向上にもつながったことを報告している⁸⁾。鈴木らは、副読本とiPadを活用してマット運動を指導した結果、児童の技能を高める上でiPadは効果的であることを報告している⁹⁾。それによれば、自己の運動や手本映像の動画再生により課題把握や動きのイメージ把握がしやすく、友達に具体的な動きの修正のアドバイスができ、協働的な学び合いに対する効果が大きい。スポーツ学習や運動教育を進める上で、情報機器で動画を活用した方がより良い学びに結びついていることが伺える。

学習者自ら撮影した映像を数十秒後に学習者に自動でフィードバックすることができる「映像遅延装置」は、体育授業や部活動などの教育現場で有効であると考えられるが、体育授業においての実践例が非常に少ない。斎藤らは、導入例が報告されれば、映像遅延装置が広く普及し、運動学習の効率的向上が期待できるとしている¹⁰⁾。

そこで、本研究は、体育科指導で扱う鉄棒運動の「逆上がり」を学生に指導する際に映像遅延装置を活用することで、学生自身の運動イメージや運動感覚の把握にどのような効果があるのかを明らかにすることを目的とした。さらに、学生自身が教育現場に立った時に装置を活用する意識づけになるかも検討した。

2. 方法

2.1 映像遅延装置の使用について

本研究で使用した映像遅延装置学習システムは、デジタルビデオカメラ(GZ-E180, JVC社製)、映像遅延装置(映像遅延装置カコロク VM-800)、液晶モニターから構成した(図1)。学習システムの映像遅延時間を25秒に設定し、8~9名のグループ全員が25秒以内に逆上がりを行う映像を撮影し、その後、グループごとに映像を確認した。



図1 映像遅延装置の使用場面

2.2 調査対象

大阪信愛女学院短期大学子ども教育学科の1回生77名を対象に実施した。

2.3 学習デザイン

図2に学習のPDCAサイクルを示す。学習のPDCAサイクルにおける「check」の段階で映像遅延装置を活用した。

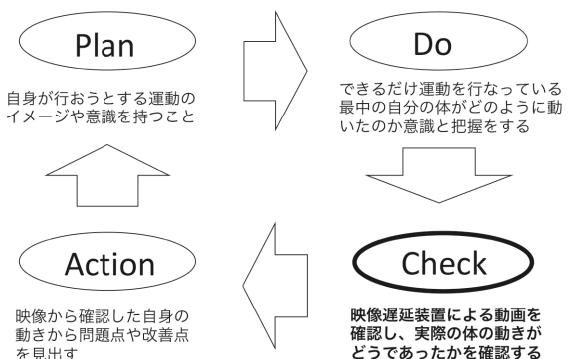


図2 学習のPDCAサイクル

2.4 調査内容

映像遅延装置使用前(事前)と使用後(事後)にアンケートを実施した。調査には、事前と事後で共通の質問項目と事後のみの質問項目を設けた。共通の質問項目は、「運動の把握」と「運動修正」の2つの観点で行った。運動把握については、「①運動を行う前に、今から行おうとしている運動をイメージで

きますか？」（以下、「運動前のイメージ」と略す）、「②運動を行っている時、自身の体がどのように動いているのかを把握できますか？」（以下、「運動中の把握」と略す）、「③運動を行った後、自身の体がどのように動いていたか、イメージできましたか？」（以下、「運動後のイメージ」と略す）の3つの項目について、「できる（た）」から「できない（なかった）」までの5段階で回答を求めた。運動修正については、「運動を行った後、自身の運動のイメージから運動の改善点や方法を考察していますか？」（以下、「運動後の修正」と略す）について「考察している」から「考察していない」までの5段階で回答を求めた。さらに、事後において、映像遅延装置を活用してみて「良かった点」、「悪かった点」を自由記述で依頼した。

2.5 分析方法

2.5.1 アンケート

運動把握や運動修正の各項目について得られた回答（1～5）を得点として、結果は平均値と標準偏差で示す。映像遅延装置を使用しない場合（事前）と使用した場合（事後）の平均値の差をT検定を用いて検定した。有意水準は5%未満に設定した。

2.5.2 自由記述

映像遅延装置を使用して「良かった点」と「悪かった点」に書かれた記述文をコード化してカテゴリ生成を行った。

2.6 倫理的配慮

対象者には、調査内容について文章と口頭で説明し、参加依頼を行なった。その際合わせて、協力は自由意思に基づくものであり隨時同意を撤回することが可能であること、その場合でも何ら不利益を被ることはないこと、個人情報は守秘されること、本研究の成果の報告を持って全ての情報を破棄することを説明した。

3 結果

3.1 事前・事後の比較

3.1.1 運動把握について

「運動前のイメージ」は事前に 3.36 ± 1.01 、事後に 3.84 ± 1.00 であり、事前に比べて事後が有意に高かった（ $t=4.7, p<.05$ ）（図3）。「運動中の把握」は事前に 2.52 ± 0.93 で事後に 3.43 ± 0.92 であり、事前に比べて事後が有意に高かった（ $t=-9.26, p<.05$ ）（図4）。「運動後のイメージ」は事前に 2.77 ± 1.09 で事後に 3.78 ± 1.07 であり、事前に比べて事後が有意に高かった（ $t=-7.87, p<.05$ ）（図5）。

運動前のイメージ

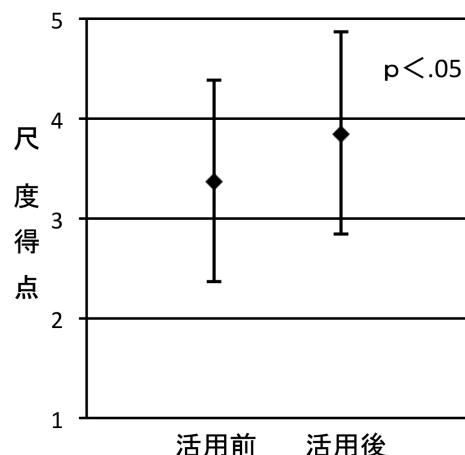


図3 運動イメージにおける活用前後の比較

運動中の把握

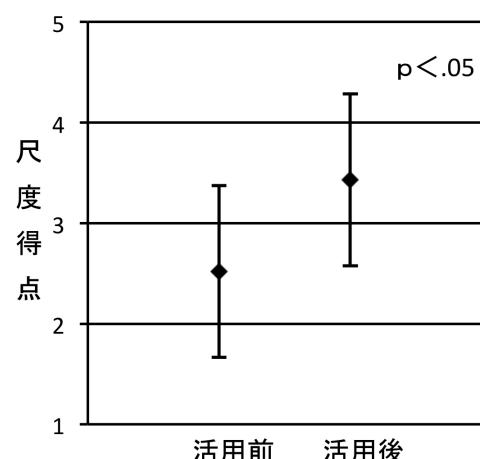


図4 運動中の把握における活用前後の比較

運動後のイメージ

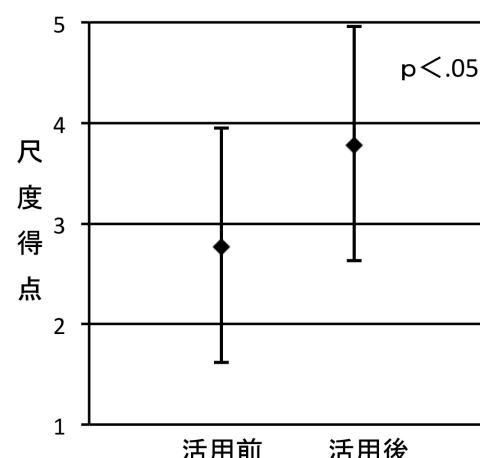


図5 運動後のイメージにおける活用前後の比較

3.1.2 運動修正について

「運動後の修正」は事前に 3.13 ± 1.04 で事後に 3.91 ± 0.83 であり、事前に比べて事後が有意に高かった（ $t=-7.5, p<.05$ ）（図6）。

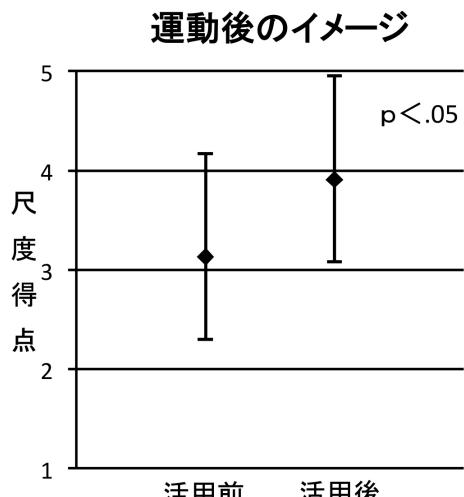


図6 運動後の修正における活用前後の比較

3.1.3 事後アンケートの自由記述

「良かった点」の記述に記載された内容は 110 件あり、それらは 18 の内容に集約することができた。そして、それらを 6 つのカテゴリに分類することができた（表 1）。また、「悪かった点」の記述に記載されていた内容は 31 件あり、それらは 15 の内容に集約することができた。そして、それらを 7 つのカテゴリに分類することができた（表 2）。

表1 装置を活用して良かった点について

カテゴリ	コード	総数	合計
観察	自分の動きがわかる	29	47
	自分の動きを客観的に見れる	10	
	運動した直後に動きが見える	5	
	他者の動きも見える	1	
	他者からの説明よりも、正確に動きを確かめることができる	1	
分析・考察	出来る人のポイントがわかる	1	48
	改善点が把握できる	28	
	出来る人とできない人の動きを比較できる	11	
	自分が思っていた動きと実際の動きが違っていたのがわかった	6	
	足の上がり組みやスピードなどの具体的な改善点が見てわかった	2	
イメージ	感覚が残ったまま改善点が把握できる	1	10
	動きをイメージやすい	8	
	改善するイメージが持てた	1	
学習への影響	良い運動イメージを頭に焼き付けることができる	1	2
	改善点を考えた上で取り組めるようになれた	1	
他者へのアドバイス	映像を見た出来なかつたところをすぐ改善できる	1	2
	他者にアドバイスできる	2	
心理的影響	思い通り動けていたら自信が持てる	1	1

表2 装置を活用して悪かった点について

カテゴリ	コード	総数	合計
活用時間	遅れて流れる時間が長かった	6	16
	1人しか撮影できないので時間がかかる	2	
	モニターまでわざわざ行くかないといけない	1	
	人数が多いので、スムーズに映像がみれない	1	
映像の再生	映像をすぐ見れなくて、つかんだ感覺を忘れそうになる	1	5
	撮った映像を何回も見たかった	5	
意識・イメージ	映像の動きをイメージしきれて出来なくなる場合がある	2	5
	できないイメージがつく	2	
	改善点を意識しきれてからなくなったり	1	
改善方法	映像を見ても改善方法がわからない	4	4
	自分の動きを見るのが恥ずかしい	2	
心理的影響	想像と現実の差を受け入れられない	1	3
	できることできない人をもつと比較したい	1	
分析・考察	映像を見ると指導者の説明を聞くことを同時に使うことが難しい	1	2
	横方向以外の映像も見たい	1	

4. 考察

本研究では、鉄棒運動の「逆上がり」を指導する際に映像遅延装置を活用することで、学生自身の運動イメージや運動感覚の把握、さらに改善のための考察に及ぶ過程で効果があるのかを検討した。運動

把握について、映像遅延装置使用により「運動前のイメージ」の平均得点は 3.36 で「運動中の把握」や「運動後のイメージ」に比べて高い水準であった。映像遅延装置を使わなくても、運動前に目標とする運動イメージを多くの学生が描くことができたために、「運動前のイメージ」の平均得点は比較的高かったと考えられる。しかし、運動中の身体の動きは十分に把握できず、運動後のイメージもあまり残っていなかったと考えられる。今回取り上げた「逆上がり」は、回転や逆位になる動きがあり、日常生活において経験することのない非日常的な運動である。そのため、習得および指導力の向上を目標に学習を進める際、学習者が現在に至るまでの運動学習の体験や経験が非常に重要となる。なぜなら、過去の運動学習において、意識的に自分自身の身体感覚や運動経過を感覚的に捉えていなければ（自己観察）、行った運動の把握は難しいし、イメージも残らない。また、指導者による見本を見ても（他者観察）、スピードのある運動を一瞬で捉えることは難しいし、説明を聞いても学習者自身の観察能力が乏しい場合には運動構造の理解は困難である。観察に関して、マイネルは「運動観察能力は、音楽教師が音楽を聞き分けることと全く同様に、体育教師にとって基本的な、中核的な能力である」と述べている¹¹⁾。また、運動観察能力の獲得については、「運動の経過に関するすぐれた観察能力、運動を見抜く力は、長年にわたる意図的訓練のなかでしか獲得できないのが一般的であろう」と述べている¹²⁾。本調査対象者の多くは、高等学校まで体育教育を受けているものの、一般的な運動経験しか持たない学生である。したがって、学習において秀でた運動観察能力は備えていないためと考えられる。学習者自身が運動を習得する際に、意図的に自己観察と他者観察を実施することにより運動学習は深まり、目標とする運動の習得は容易になると言える。映像遅延装置を活用して映像を見ることにより、自身の運動を他者の視点で捉えることになり、他者観察が可能となる。マイネルによれば、他者観察において運動経過を目だけで観察し分析するときには、印象分析（映像分析）が前景として立てられ、「印象というものは、外界ないし対象物からの刺激を受け入れて形作られる」と述べている¹³⁾。映像遅延装置を使用して良かった点の自由記述を見ても、観察のカテゴリのコード数が多く、すなわち、装置を活用して自身の行った運動を映像で直後に観察できて良かったと記述する学生が多いことから、遅延映像に映し出される自身の運動経過を観察することで行った運動のイメージを作りやすくなつたものと考えられる。

「運動中の把握」の平均得点は、2.52 から 3.43 に、「運動後のイメージ」の平均得点は 2.77 から 3.78 に、いずれも上昇し、「運動後の修正」については、映像遅延装置の使用前は、3.13 から使用後の 3.91 に上昇する結果であった。映像遅延装置の使用前の「運動中の把握」および「運動後のイメージ」の結果から、映像遅延装置の使用によりある程度問題点や改善点を考察できるようになったために、運動修正が可能になったと考えられる。映像遅延装置を使用して良かった点のカテゴリ【観察】の総数が他のカテゴリに比べて 48 人と 1 番多く、各コードを見ても映像をもとに改善点を見出す内容が多い。また、カテゴリ【イメージ】が全体の 3 番目に多く、映像を観察したことにより動きのイメージを持つことができたことが推察される。すなわち、映像遅延装置の使用は、自身の運動を映像で確認することによって他者観察が可能となり、映像と運動中の感覚や運動後に残ったイメージを照らし合わせて、学習者自身が分析できるようになった結果、運動修正が可能になったものと推察できる。

運動指導の現場において、学習システムを常に改善し、効果的な使用法を模索することが重要である。本調査の「装置を活用して悪かった点」において映像遅延装置を使用していく際の改善点が示唆された。カテゴリ【活用時間】において、「遅れて流れる時間が長い」と感じた学生が多かった。今回の学習では、グループごとに 8 ~ 9 名が順次逆上がりを実施し、全体で 25 秒以内に収めて撮影を実施した。その後直ちに、映像を同グループで観察した。最初の学生から順番に最後の学生の映像が流れるので、最後に実施した学生は、自身の映像を見るまでの時間が長いと感じたと考えられる。「1 人しか撮影できないので時間がかかる」、「モニターまでわざわざ行かないといけない」、「人数が多いので、スムーズに映像が見られない」、「映像をすぐ見られなくて、つかんだ感覚を忘れそうになる」からも、逆上がり実施から映像を確認するまでの時間短縮の必要性が伺える。今回の学習では機材 1 セットに対して利用者が多いことにより、学習者が実践後に即映像を確認できなかつたことが考えられる。映像確認によって、運動学習全体に対して効果的であることが検証されたため、学習者全員が装置を活用し、運動学習をより深める十分な環境を整えることが望ましい。カテゴリ【意識・イメージ】を見ると、「映像の動きをイメージしすぎた」や「自分の出来ない映像のイメージがついてしまった」、「改善点を意識しすぎてわからなくなった」などの問題点を解決するためには、カテゴリ【分析・考察】にある「できる人とできない人をもっと比較（し

たい）」することが考えられる。映像確認時に実施した動きと見本となる動きの映像を比較するシステムを組むことにより、さらに学習を効果的に進めることができると考えられる。特に、「改善点を意識しすぎてわからなくなった」は、映像確認で改善点の把握はできたが、本来できていた動きのポイントと新たに意識して実施しようとしている動きのポイントを運動実施前に整理出来ないまま運動実施に移り、その結果、わからなくなったという回答になったものと考えられる。見本となる動きと自身の動きの比較ができるれば、より具体的な改善イメージを描くことができるのではないかと考えられる。

カテゴリ【映像の再生】の「撮った映像を何回も見たかった」やカテゴリ【改善方法】の「映像を見ても改善点がわからない」については、実際の運動スピードのまま映像を再生したために自身の動きを捉えることができなかつたと思われる。映像遅延装置には繰り返し再生できる機能やスロー再生機能があるが、時間的な問題もあり、これらの機能を活用しなかつた。マイネルは、映像分析について「適切な撮影速度や変速可能な映写機によって、望みどおりにゆっくりしたスピードで見ることもできるし、全身の動きや部分的な動きを色々な側面や微細に順に注意を向けていくことができる」と述べており¹⁴⁾、撮影した映像をそのままのスピードで観察するよりも、スロー再生により運動を細かく分析することが観察や改善の過程において重要であると述べている。運動学習をより深く行うためには、スロー再生機能を活用することが重要であると考える。カテゴリ【心理的影響】の「自分の動きを見るのが恥ずかしい」については、自身のできない姿を指導者や周りの学習者に見られたくないことが考えられる。「想像と現実の差が受け入れられない」からは、マイネルが言う運動共感能力に原因があると考える。運動共感能についてマイネルは、「以前の自分の運動経験の全財産が再び働き出す」と述べており¹⁵⁾、学習者が過去にどの程度運動体験を積んできたのか、また、運動体験の中で自己観察および他者観察を意図的に行ってきたのかが鍵となるのではないかと考える。運動共感能力の向上のためにも、自身の運動感覚と実際の映像を比較し、感覚の差を今後狭めていくことが必要になってくるのではないかと推察される。

自由記述の全てのカテゴリおよびコードから、改善点、ポイント、比較、感覚、イメージ、アドバイス、自信などのキーワードが抽出できた。映像を使用した学習を初めて行った学生が多い中、運動観察に関するキーワードは見られたが、学生自身が今後教育現場で指導者となった時に映像遅延装置を活用して

教育を展開するような記述は見られなかった。すなわち、映像遅延装置を使用して自身の動きを観察することが、運動学習を行う際に有効であり、また、課題達成のための近道になると学生は感じたが、映像遅延装置を教育の中で活用したいと考える学生は出てこなかった。今後の体育科指導の実践において、上述のような問題点の改善方法をマニュアル化して学生に提示するとともに、学生が教育現場で情報機器を活用できるよう、運動指導者自身が積極的に情報機器を授業内で活用して学生自身が機器を教育で使用できるよう指導していかなければならない。

5. まとめ

体育科指導における鉄棒運動の「逆上がり」を学生に指導する際、映像遅延装置の使用が学生自身の運動イメージや運動感覚の把握に及ぼす効果を検証した。その結果、映像遅延装置の使用により、運動前、運動中、運動後の感覚や動きのイメージ把握に対して良い効果があった。また、自身の行った運動を他者観察することができるようになり、問題点や改善点を見出し、考察できるようになった。課題習得および指導力の向上を目指し学習を進めると、指導者および学習者の両者において、自己観察と他者観察の視点で運動を意図的に捉えていくことが重要である。映像遅延装置の使用により、他者観察が行いやすくなり、運動学習を進めやすくなることが示唆された。しかし、今回の映像遅延装置の使用で、将来、学生が教育現場で運動学習を行う際、機器を使用していきたいとの意識付けをするまでには至らなかった。学生が機器を活用できるようになって自ら教育で活用していきたいと意識を持つために、今後の授業内で機器をさらに活用し、運動学習がより良く行えるようなシステムの改善や活用方法の工夫が必要である。

引用文献

- 1) 文部科学省：体育科・保健体育科の現状と課題、改善の方向性
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/022/siryo/07073117/004.htm
アクセス日：2018年2月19日
- 2) 文部科学省：情報 現行学習指導要領の成果と課題を踏まえた情報科の目標の在り方
http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2016/10/06/1377021_1_6.pdf アクセス日：2018年2月19日
- 3) 文部科学省：「教育の情報化に関する手引」作成検討会（第3回）
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/s-hotou/056/index.htm
アクセス日：2018年2月19日
- 4) 文部科学省：平成28年度 学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2018/01/11/1399330_01_3.pdf アクセス日：2018年2月19日
- 5) 竹田唯史、北村優明、菊池はるひ、佐藤晋也：「リアルタイム動作分析システム」の概要について、浅井学園大学生涯学習システム学部研究紀要、7、(2007)
- 6) 野田智洋、朝岡正雄、長谷川聖修、加藤澤男：映像情報の提示方法の違いが運動経過の把握に与える影響－器械運動の技を観察対象にして、日本体育学会、体育学研究1, 54, 15-28, (2009)
- 7) 市河大、今田晃一：体育におけるデジタルコンテンツのデータベース化の可能性、教育心理学会第50回総会、87, (2008)
- 8) 榎本聰、山本朋弘、清水康敬：小学校体育におけるマット運動の学習でのPDAの活用と評価、日本教育工学会論文誌、32, 85-88, (2008)
- 9) 鈴木健一：小学校体育科における副読本と情報機器端末の効果的な活用方法 - マット運動における協働学習を視点として、中研紀要、18, 28-40, (2017)
- 10) 斎藤良宏、横山泰：映像遅延装置を用いた指導力の向上支援システムに関する研究、新潟経営大学紀要、20, 59-67, (2014)
- 11) Meinel. K (金子朋友訳)：スポーツ運動学、大修館書店, p140, (1981)
- 12) Meinel. K (金子朋友訳)：スポーツ運動学、大修館書店, p128, (1981)
- 13) Meinel. K (金子朋友訳)：スポーツ運動学、大修館書店, p452, (1981)
- 14) Meinel. K (金子朋友訳)：スポーツ運動学、大修館書店, p128, (1981)
- 15) Meinel. K (金子朋友訳)：スポーツ運動学、大修館書店, p129, (1981)

受理 2018年3月10日

公開 2018年3月23日

<連絡先>

荒木 雅之

〒536-8585 大阪市城東区古市2-7-30

大阪信愛女学院短期大学

maraki@osaka-shinai.ac.jp