

# 広島大学学術情報リポジトリ

## Hiroshima University Institutional Repository

Title	動感的アプローチによる体育の指導法開発：競技者視点の映像を用いて
Author(s)	信原, 智之
Citation	中等教育研究紀要 / 広島大学附属福山中・高等学校, 60 : 190 - 195
Issue Date	2020-03-31
DOI	
Self DOI	<a href="https://doi.org/10.15027/49295">10.15027/49295</a>
URL	<a href="https://ir.lib.hiroshima-u.ac.jp/00049295">https://ir.lib.hiroshima-u.ac.jp/00049295</a>
Right	
Relation	



# 動感的アプローチによる体育の指導法開発 —競技者視点の映像を用いて—

信原 智之

本研究では、競技者の視点から撮影した映像を用いて、高校1年生の陸上競技（ハードル走）の授業を展開し、新たな運動指導の方法を提案する。具体的には、競技者視点の映像を学習者が見ることによって、運動感覚の理解や技能の向上が促されるかについて検討した。結果として多くの生徒は、競技者視点の映像を見ることで運動感覚や動き方の理解（動作イメージ）が促された。また、競技者視点の映像を見ることの有効性を認識している生徒ほど、50mハードル走のタイムの伸び率が高いという相関がみられた。

**キーワード：**体育、指導法開発、競技者視点の映像、ICT機器、陸上競技、ハードル、運動感覚、技能

## 1. はじめに

中学校・高等学校における体育授業では、運動の楽しさを深めるために、より高度な運動技能を習得することが求められている。実際の授業においては、生徒の動きをビデオで撮影し、運動技能の習得に役立つようなICTを活用した研究が多くみられるようになってきた。しかし、客観的な視点から動きを分析し理解しようとしても、運動動作を改善できない生徒も多い。このような生徒たちに対して、新たな指導法が求められている。

運動を分析する方法として佐野（2017）は、①形態的アプローチと②動感的アプローチがあると指摘している。①形態的アプローチとは、運動を客観的な視点から観察し、動き方や行い方という動きの「かたち」から運動を理解する方法である。一方で動感的アプローチは、動きの「感じ」（動感）などを手がかりに運動を理解する方法である。従来の運動指導やICTを活用した授業では、形態的アプローチが主に採用されてきた。動感的アプローチによる授業では、生徒の動感を文章化したもの、あるいは言語化したものを手がかりに運動技能を高めようとする授業がみられる。

しかし、このような方法は、例えば「学習者Aが動感を認識する→Aが動感を言語化する→学習者BがAの動感を解釈する→Bがその情報を手がかりとして運動学習を行う」というプロセスを辿るだろう。そして、その動感は複数の他者によって解釈が行われる過程で、動感そのものが有する意味を微妙に変化させながら伝達される。従って、文章や言語のみによって動感を他者に伝達することはなかなか難しいと考えられる。

これらの課題を踏まえ、いかに動感を学習者に共有、または創発させるかということに関わって、新たな知見を提案することは価値のあることだといえる。

## 2. 行為者の視点から撮影された映像の効果

ここで、行為者の視点から撮影することができる「ウェアラブルカメラ」に着目したい。ウェアラブルカメラで撮影された映像は、その行為者が体験した視覚世界を記録している。そのため映像を見る人は、あたかも自分が撮影者（映像の中における行為者）となっているような感覚を想起させる。このような感覚はしばしば、“臨場感がある”や“没入感がある”というような言葉でも表現されてきた。このような効果をもつ映像を体育の授業で応用できないだろうか。

ウェアラブルカメラを用いた先行研究として、檜山ら（2011）は紙漉熟練者の伝統技能を伝承するために、熟練者視点から撮影した映像を学習者に見せることで、技能習得の効果が高められることを示唆している。早川ら（2016）は、熟練演奏者視点の3Dアニメーションを用いたドラム演奏の学習支援システムを作成している。そして、その学習システムの利用者はドラム演奏理解に関する自己効力感および自身の演奏に対する評価を向上させている。さらに、リハビリテーションの分野では身体機能の回復のため、交通の分野では自動車等の運転技能の向上のため、教育分野では熟練教師の視点から教授技術を学ぶため等、近年様々な分野において、行為者視点の映像を用いる研究が行われているところである。

体育の分野においては、竹内（2018）がバレーボールのパスを運動者の視点から撮影した映像教材を作成し、VR機器を用いて生徒に視聴させることでパス技能の習得における有効性を検証している。そして事後調査の結果から、特に運動が上手にできない生徒にとって、その運動のコツをつかむ為にVRを用いることの実効性が示唆されている。これらのことから、ウェアラブルカメラで撮影した行為者の視点からの映像を、特に技やコツの習得の場面で用いることは有効であると考えられる。

### 3. 研究の目的

本研究は、運動している人からの視点映像（競技者視点の映像）をハードル走の授業で使い、学習者の運動感覚や技能向上にどのような効果があるのかについて明らかにし、新たな指導方法について検討する。

### 4. 研究の手続き

#### 4-1) 研究の対象

広島大学附属福山高等学校1年生 男子 32名

#### 4-2) 期間

2019年10月下旬～11月中旬

#### 4-3) 分析方法

学習ノートの記述と自己評価、事後調査における競技者視点の映像に関する記述、50mハードル走の測定記録をデータとし、以下の内容について分析する。

- ①本研究で用意した競技者視点の映像から読み取れる感覚について検討する。
- ②競技者視点の映像を活用して練習した際、ハードル走の運動感覚の深まりやハードル走の動作改善についての認識、50mハードル走の記録向上についての効果を検討する。

競技者視点の映像を見たことによる技能向上の効果を検討するために、競技者視点の映像を見た班と見ていない班の50mハードル走の記録を比較し、その効果を検討することとした。そこでまず、班を奇数班（1・3・5班）と偶数班（2・4・6班）に分けた。奇数班は競技者視点の映像を視聴して活動する群（A群）とし、偶数班はしばらくの期間、形態的アプローチでの活動（学習ノートのハードル走のトップ選手の連続写真を参考にする、ipadを用いて動画を撮影したり、ペアでお互いの動きを見合ったりしながら、動作の分析・改善を行う活動）を行った後、競技者視点の映像を視聴する群（B群）とした。本来であれば、実験群とコントロール群に分け、効果を実証する方法が望ましいが、生徒の学習機会を平等にする必要があるため、競技者視点の映像を視聴する時間を単位の中で別に設けることにより、群間の比較ができるように設定した。

#### 4-4) 競技者視点の映像コンテンツ

競技者視点の映像は、「GoPro HERO7 Black (Woodman Labs社製)」をヘッドストラップ（同社製）に固定して撮影した。撮影する映像は50mハードル走の場面（1台目：13m、2台目～5台目まで：7.5m）とした。

本研究では競技者視点の映像を見た際、どのような運動感覚を読み取ることができるかを検討するために、呈示映像を複数にすることで、それぞれの映像から読み取ることができた運動感覚を比較しやすくする必要があっ

た。そこで、広島大学大学院2年生の陸上競技経験者（短距離専門）1名に協力してもらい、3種類の映像コンテンツを作成した。その映像の内容は、①筆者が逆足でハードルを跳ぶ場面、②撮影協力者がハードルを跳ぶ場面、③筆者がハードルを跳ぶ場面、というものである。それぞれの映像は50mハードルの記録測定の場면을前提としているため、撮影時も記録測定のつもりで、全力でハードルを跳ぶように留意した。

また、映像の呈示方法について、竹内（2018）の研究で用いられているVR機器は学校現場として備わっていることは珍しい。従って映像の呈示方法は、従来のように映像をプロジェクターからスクリーンに映し出す方法を採用する。



(図1 競技者視点の映像)

### 5. 授業の実際

次ページ表1は実際に行った単元をまとめたものである。単元計画は研究目的や事前調査、生徒の技能等を考慮して構成した。また、学習ノートを作成し、毎時間の授業の振り返りや学んだことを記録し、次時へ活かすことができるようにした。学習ノートは、①学習目標、②授業の内容・進め方、③ハードル・場の設定、④ハードル走の技術、⑤ウォーミングアップ・スキルアップドリル、⑥授業記録、という構成である。

#### 5-1) 単元はじめ

第1時、第2時はハードル走のオリエンテーションとして位置づけた。

第1時では主に、事前調査や学習ノートの配布、50mハードル走の目標設定を行うため、50m走の記録を測定した。ハードル走は50m走の記録と相関関係があり、ハードル走のタイムを個々の技能の判断材料とすると、運動が苦手な生徒のモチベーションは高まりにくいことが考えられる。そこで、個人の能力に応じた目標設定をす

表1 授業の実際

1	2	3	4・5	6	7	8	
単元はじめ			単元なか		単元おわり		
事前調査 オリエンテーション①	オリエンテーション② ハードルの基礎的練習	第1回記録測定	【どうすればより速くハードルを走り越すことができるか。】		第2回記録測定	【どうすればより速くハードルを走り越すことができるか。】	
0 ◎授業に入る前に 事前調査 単元、ノートについて	0 ◎集合・学習内容の理解 ◎W-U P 20 ◎場の設定について 3台目まで並べる	0 ◎W-U P ◎場の設定 18 ◎集合など 20 ◎練習	0 ◎W-U P, 場の設定 (5台目まで) 15 ◎集合・挨拶・学習内容の確認 18 ◎練習 (3台目, 5台目まで) 23 ◎各グループでの活動 A群: 映像視聴 B群: 練習開始 ↓ 33 A群: 練習開始		18 ◎練習 3台目まで 5台目まで 30 ◎記録測定	0 ◎W-U P, 場の設定 (5台目まで) 15 ◎集合・挨拶・学習内容の確認 18 ◎練習 (3台目, 5台目まで) 23 ◎各グループでの活動 A群: 練習開始 B群: 映像視聴 ↓ 33 B群: 練習開始	◎練習 25 ◎記録測定 35 ◎事後調査
20 ◎W-U P 体操, 動的ストレッチ 動きづくり	25 ◎【1台目の入り】 歩幅と歩数, 踏切位置	30 ◎記録測定	33 A群: 練習開始				
35 ◎記録測定 (50m走)	◎【インターバルの距離】 3歩のリズム						
43	◎整理運動, まとめ, ノート記入, 片づけ, 解散		43 ◎整理運動, まとめ, ノート記入, 片づけ, 解散		43 ◎整理運動, まとめ, ノート記入, 片づけ, 解散		

ることで、運動が苦手な生徒のハードル走に対するモチベーションが高まるのではないかと考えた。なお、体育授業でのハードル走の目標設定について、藤田ら(2010)の先行研究を参考とし、本研究では「50m走のタイム+ハードルロスタイム【ハードル台数(5台)×0.3】」という計算式によって、ハードル走の目標タイムを設定した。

第2時ではグループ分け、ウォーミングアップの動きやスキルアップドリルを学ぶ、実際にハードルを跳んでみるという活動内容であった。なお、活動グループは50m走の記録をもとに、技能差が等質となるよう配慮し、教師が予め決めておいた。

ウォーミングアップは毎時間10分程度の時間を設けた。ハードル走では特にハードルに足が引っかかって転倒し、ケガをする場面が多いと予想される。そのため、安全面に配慮し、ウォーミングアップを入念に行うようにした。その活動内容は、班ごとに体操をした後、動的ストレッチ、短距離走の動きづくりとしてスプリントドリル、ハードルを用いたドリルを順に行うものである。なお、スプリントドリルでは特に軸づくりや、支持脚と遊脚の入れ替えを素早く行うためのドリルを取り入れた。ハードルドリルでは主にハードルまたぎを取り入れ、ハードルを越すことに慣れるとともに、股関節をほぐし、抜き足の動作を改善することをねらいとした。

また事前調査より、今までハードル走の授業を経験していないと回答した生徒が3名いたため、安全面を考慮する必要がある。さらに、第1回記録測定の準備として、最低でも1台目のハードルまでの歩数とストライドの調整と、自分にあったインターバルを理解する必要があると考えられる。従って、第2時は1台目から3台目までのハードルを跳ぶ基礎的な練習を行った。

第3時はウォーミングアップ後、3台目までの練習、5台目までの練習、50mハードル走の第1回記録測定を

行った。記録測定は原則1人1回としたが、ハードルに引っかかってハードルを越えられなかった場合はもう一度計測してもよいこととした。

### 5-2) 単元なか

第4時、第5時はウォーミングアップ、場の設定終了後、「どうすればより速くハードルを走り越すことができるか」という授業テーマのもと、A群、B群に分かれて活動を行った。

A群は競技者視点の映像を見た後、映像から読み取れた感覚をもとに練習をするという活動である。競技者視点の映像を見る活動は、①映像の説明、②映像を視聴する際の注意事項の説明、③読み取った感覚を記述するという手順で行った。生徒に説明した内容は以下の通りである。

「これから見せる映像は50mハードル走の映像です。映像はハードルを跳んでいる人の視点から撮影しており、3種類の映像を見せます。映像はそれぞれ3回繰り返し再生させます。映像を見た後、どのような感覚が読み取れたかについて、ノートに記入しましょう。また、スクリーンが正面から見える位置に立って、自分が実際にハードルを跳んでいるつもりで見ましょう。」

以上のような説明をしてから映像を視聴させた。また第4時では、3種類の映像の違いをどのように生徒が認識しているのかを調べるために、「3種類の映像から読み取れた感覚はどのような違いがあったか」ということについて記述させた。映像視聴時の注意事項は、小島(2014)が指摘する、視聴者と映像の一体感を高めるためには、視聴環境を不安定な環境にすること(例えば、立位状態や背もたれに寄りかからない椅子での座位状態など)が重要な要素となるということを考慮して設定した。このことから本研究では、映像の視聴時の条件として立位状態とした。実際の活動場面では、映像を視聴している生徒は自分で上体を前傾させるディップの動きや、リ

ード足の動かし方を真似しようと自ら体を動かしながら映像を視聴している生徒も見られた。

第6時は50mハードル走の第2回記録測定を行った。

### 5-3) 単元まとめ

第7時は、第4時、第5時におけるA群とB群の活動内容を入れ替えた授業展開であった。

第8時は50mハードル走の第3回記録測定、事後調査を行った。

## 6. 結果と考察

ここではA群とB群を比較し、ノートや事後調査における記述から、競技者視点の映像が運動感覚の理解や技能向上にどのような効果を与えたかを考察していく。

### 6-1) 映像の違いによる読み取った運動感覚

生徒は競技者視点の映像からどのようなことを読み取っていたのだろうか。図2は第4時においてA群の生徒に、3種類の映像から読み取れた感覚の違いを記述させた内容について、特徴的であった内容を抽出し、まとめたものである。特に「滞空時間」、「ディップ(視界のぶれ)」、「ハードリング」や「ストライド」、「ピッチ」という言葉をキーワードとした記述に着目した。中には、「競技者の感情」を想起していた記述も見られた。

筆者の逆足で跳んだ映像からは、特に“滞空時間が長い”ことや“踏切での減速、タイムが遅い”という感覚を読み取っていた。そのため“踏切で上に跳んでいる”という「踏切の感覚」、「目線(視界)が斜め」という「体軸の感覚」などを読み取っていた。また、“走りにくそう”や“ハードルの前で一瞬ためらっていた”という感覚を読み取っていた生徒は、自分を映像の主体に重ねて、または、あたかも自分がハードルを跳んでいるつもりになって、感覚を読み取ろうとしたのではないだろうか。当然、筆者は利き足ではなく、逆足で跳んでいるため、走りにくさや踏切のためらいは少なからずあった。そのような映像の主体の「感情」までも読み取ることができたということは、この競技者視点の映像そのものが「内的感覚の情報」を見る人に伝達させやすいことが推察される。

研究協力者が跳んだ映像や、筆者の利き足で跳んだ映像からは、特に“滞空時間が短い”ことや“ディップを使ったハードリング”の感覚を読み取っていた。滞空時間が短いのは、“踏切で前に跳んでいる”や“踏切でスット足が出ている”という「踏切の感覚」や「リード足の感覚」、「ハードリングを走っている時と近いものにする”や“跳び越えるときの足のピッチが速かった”という「リズムの感覚」などを読み取っていた。そして、滞空時間を短くするためには、ディップの技術が有効であることを多くの生徒が認識していた。実際の授業では、

#### ◆滞空時間の違いから読み取った内容

- ・滞空時間が長くなるとハードルを跳ぶ度にスピードを落としてしまう。滞空時間を短く、なるべく走っている時と近いものにする事でタイムは上がるだろう。
- ・①は目線が斜めにぶれており、滞空時間が長い。
- ・①は滞空時間が長く、そのせいでかなりタイムが遅くなった気がした。

#### ◆ディップや視界のぶれから読み取った内容

- ・③は目線が縦にクッとぶれており、滞空時間が短い。
- ・前回走り抜けるようなイメージを目標にしたが、ディップという動作がそれにぴったりだと思った。
- ・②は頭はぶれていませんでしたが、③はディップがあってよりスムーズに跳べていたと思った。
- ・ディップを使うと若干下を向いていたが、ディップがあるかないかで全然タイムが変わっていたように思った。
- ・③はディップの時にクイッと頭が動いており、爽快感がある。

#### ◆ハードリングやストライド、ピッチに関する内容

- ・②は走りの1歩がとても大きいなと思った。
- ・③は②に比べて踏切でスット足が出ている気がした。
- ・③のようにハードリングが上手いと目線の高さが変わらず滑らかだった。ハードルを跳び越えるときの足のピッチが速かった。
- ・①の動画は上に跳んでばかりだったが、②は前に跳んでいる気がした。

#### ◆競技者の感情を想起させた内容

- ・逆足で跳ぶと頭がぶれていて、ハードルの前で一瞬ためらうように頭を上下させていました。
- ・①は滞空時間が長く、走りにくそうであった。
- ②と③を比べると、③の方が走りやすそう、跳びやすそうだった。

(図2 競技者視点の映像から何を読み取ったか)

注 表2中の①は筆者が逆足で跳ぶ映像、②は研究協力者が跳ぶ映像、③は筆者が利き足で跳ぶ映像を示している。

第2時に、ディップのメリットを「上体を前傾させることで、抜き足を横にしやすくなること。そのため、ハードルを減速せずに走り越す(またぐ)ことができる。」と指導した。そのディップの感覚を映像の“目線(視界)が縦にクッとぶれている”や“若干下を向いていた”という視界のぶれを手がかりとして読み取っていた。このように、競技者視点の映像は運動の技術を理解する際にも効果があると推察できる。また“爽快感がある”や“走りやすそう、跳びやすそう”というように、見る人に「快イメージ」を与え、“映像のように跳べるように練習したい”や、“良いイメージトレーニングになった”など、ハードル走への意欲を高め、技能を向上させる手がかりとしても効果があると考えられる。

### 6-2) 動作イメージの深まり

生徒は競技者視点の映像を見たことによって、ハードル走の運動感覚、動作のイメージが深まったと認識しているのだろうか。次ページ図3は学習ノートの「理想とする動作イメージが深まったか」という自己評価項目における、第3時と第5時の回答の結果をA群・B群の各群内、両群間で比較したものである。比較を行うにあた



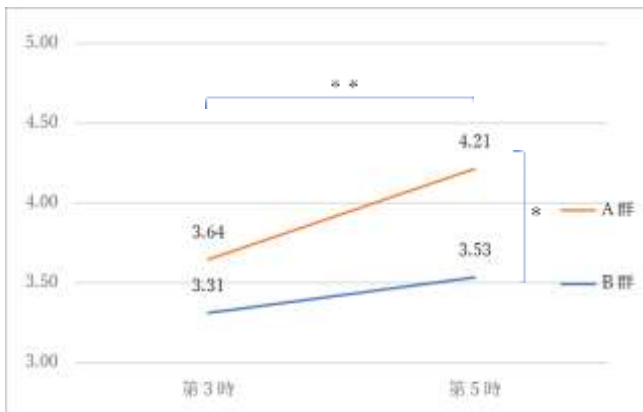
って、第3時と第5時における質問に対する5件法の回答の平均値をとる。そして、その平均値の差が統計的に有意か確かめるために、有意水準5%で片側検定のt検定を行った。

まずA群内での比較の結果について、第3時と第5時の平均値の差は、 $p=0.003 \leq 0.01$  ( $t=-3.23$ )であり、有意であることがわかった。このことから、競技者視点の映像を活用した練習方法は、理想とする動作イメージを深める効果があるといえよう。

次にA・B群間の比較について、第5時における平均値の差は、 $p=0.03 \leq 0.05$  ( $t=-2.03$ )となっており、有意であることがわかった。このことから、競技者視点の映像を活用した練習方法は、従来の練習方法（ノートのハードル選手の分解写真を手がかりとして練習する、動画を撮影し動作分析をする、ペアでお互いの動作を見合う等）よりも、理想とする動作イメージが深まったと認識するということが推察できる。

以上のことは6-1で述べているように、競技者視点の映像は“内的感覚の情報を伝達しやすい”ということ、“イメージトレーニングとして活用できる”という結果を支持している。

なおB群内における第3時と第5時の比較 ( $p=0.34$ ,  $t=-0.43$ ) と、両群間における第3時の比較 ( $p=0.19$ ,  $t=-0.88$ ) については、有意差は認められなかった。



(図3 理想とする動作イメージが深まったか)

注1 5件法による回答を「1:あてはまらない～3:どちらでもない～5:あてはまる」とし、平均値を算出している。

注2  $p \leq 0.05$  は「\*」、 $p \leq 0.01$  は「\*\*」と表記している。

### 6-3) 動作が改善されたという認識

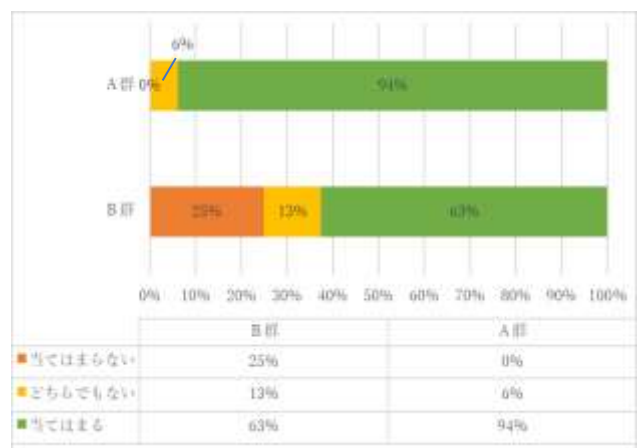
生徒は競技者視点の映像を見たことによって、ハードル走の動作が改善されたのだろうか。ここでは、事後調査における競技者視点の映像を見ることの有効であったという認識と、第1回記録測定から第3回記録測定における50mハードル走の記録の伸びとの、両側面から分析

を行う。

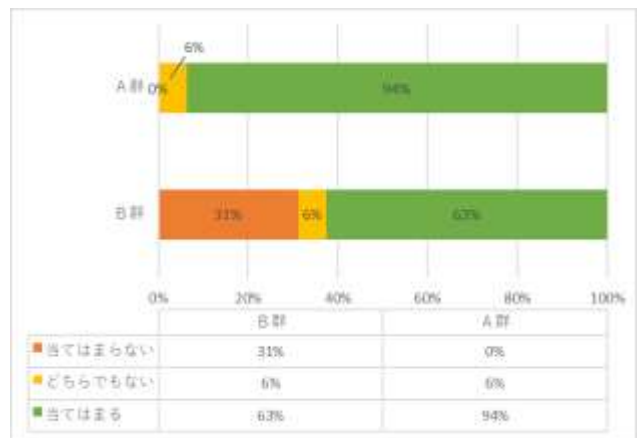
図4は事後調査における「映像を見ることで、自分の運動感覚が変化したか」の質問の回答を、図5は事後調査における「競映像を見ることで、ハードル走の動作が改善されたか」の質問の回答をまとめたものである。どちらの図もクロス集計表に質問の回答をまとめ、有意水準5%によるカイ二乗検定で統計処理を行った。

その結果、図4において $p=0.07$  ( $\chi^2=5.33$ )より、有意性は認められなかった。しかし $p < 0.10$ より、群の違いによって、映像を見ることで自分の運動感覚が変化したか、という認識が異なる傾向にあることが示唆された。また、図5において $p=0.05$  ( $\chi^2=6.00$ )より、群の違いによって、ハードル走の動作改善の認識が異なるということが認められた。つまり、A群の方がよりハードル走の動作が改善されたと認識していた、ということである。

A群は第4時と第5時、B群は第7時に競技者視点の映像を視聴していた。そのため、A群はB群よりも早い段階からハードル走の運動感覚を理解し、理想となる運



(図4 自分の運動感覚が変化したか)



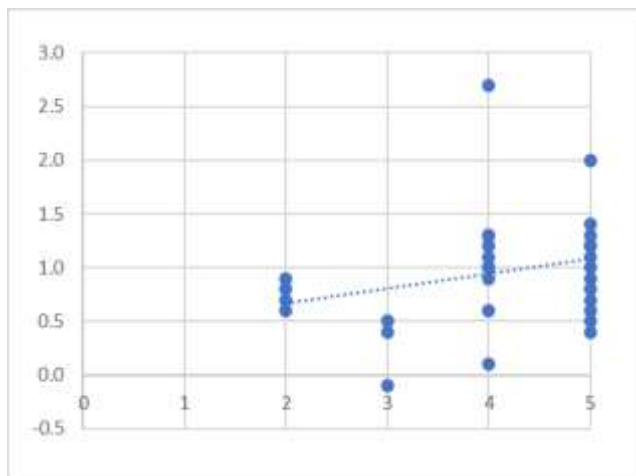
(図5 ハードル走の動作が改善されたか)

注 図4、図5ともに各群の回答の合計を100%として、「当てはまらない」、「どちらでもない」、「当てはまる」の割合を示している。

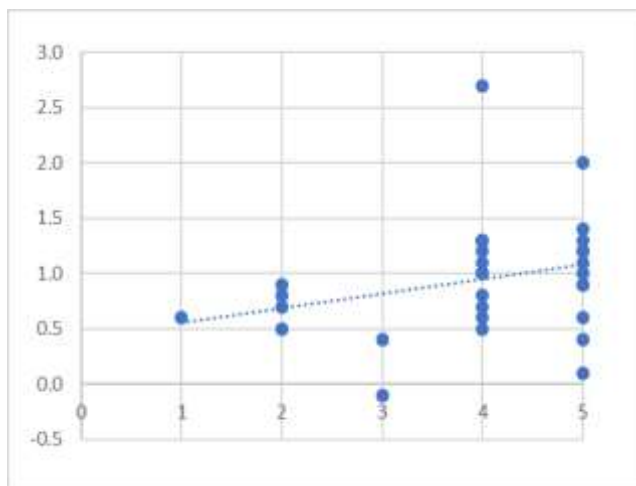
動イメージを深め、ハードル走の練習に取り組むことができた。そのことにより、競技者視点の映像の効果をより強く認識していたのではないかと考えられる。従って、競技者視点の映像をより効果的に視聴させるためには、単元後半ではなく、単元序盤から中盤あたりで視聴させると良いのではないかと考えられる。

以上の結果を踏まえ、競技者視点の映像の有効性の認識と記録の伸びとの相関分析を行った。図6、図7はその結果である。

図6より、「映像を見たことで自分のハードル走の運動感覚が変化した」という項目と記録の伸びの間には、正の相関が認められた ( $r=0.268$ )。また図7より、「映



(図6 記録の伸びと運動感覚が変化した認識との相関)



(図7 記録の伸びと動作が改善した認識との相関)

	記録の伸び	感覚の変化	動作の改善
平均値	0.95	4.06	3.97
標準偏差	0.52	1.01	1.12

注 X軸は質問の回答「1：あてはまらない～3：どちらでもない～5：あてはまる」、Y軸は記録の伸び(秒)を示している。

像を見たことで自分のハードル走の動作が改善された」という項目と記録の伸びの間にも、正の相関が認められた ( $r=0.283$ )。つまり、競技者視点の映像の有効性を認識しているほど、記録の伸びも高いという傾向がみられた。従って、競技者視点の映像が技能の向上に効果があったと考えられる。

## 7. まとめと今後の課題

本研究より明らかとなったことは以下の4点である。

- ①3種類の競技者視点の映像を見せることで、その映像の違いから運動感覚だけでなく、運動の技術や動作のコツを伝達しやすく、映像の主体の感情までも伝達できる可能性があること。
- ②競技者視点の映像は運動の快イメージを感じ、練習意欲を高める効果があること。また、理想的な動作のイメージを構築するために効果が期待できること。
- ③競技者視点の映像を視聴するタイミングとして、単元の序盤から中盤あたりがより効果的であること。
- ④競技者視点の映像は、技能の向上に寄与していると考えられること。

今後の課題として、「映像を見ても運動感覚が変化しなかった、動作が改善されなかった」という生徒はどのような特徴をもっているのかということについて、明らかにしていく必要がある。この課題を明らかにすることで、より効果的な競技者視点の映像を用いた指導方法を検討できると考えられる。

### <引用・参考文献>

- 1) 佐野淳 (2017) 「運動学とは何か」 雑誌『体育科教育』 2017年1月号 大修館書店. pp.12-16
- 2) 檜山教 他 (2011) 「一人称視点からの多感覚追体験による伝統技能教示支援」. 日本バーチャルリアリティ学会論文誌 第16巻4号. pp.643-652
- 3) 早川和輝 他 (2016) 「主観視点の3D手本動作教材提示によるドラム演奏学習支援および熟練者視線情報を利用した教材による学習効果」. 日本知能情報フレンジ学会誌 第28巻1号. pp.511-521
- 4) 竹内正樹 (2018) 「VRを用いて『他者観察』を行わせる授業の開発—バレーボールの授業実践から—」. 授業実践開発研究 紀要論文 第11巻. pp.31-40
- 5) 藤田育郎 他 (2010) 「体育授業における目標設定の手法に関する研究—小学校高学年のハードル走を対象として—」. 国士舘大学体育・スポーツ科学研究 10巻.
- 6) 小島夏海 他 (2014) 「一人称視点動画の視聴者の体動を用いた一体感に関する基礎検討」. 情報処理学会研究報告書.