

# 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—

竹内 正樹

千葉大学大学院学教育学研究科修士課程

学校の体育の授業での ICT 機器の活用の多くは「運動観察」を行っている。特にその多くは「運動観察」の中でも「他者観察」を行っている。しかし「他者観察」は、学習対象となる運動の初学者にとって難しい行為であり、またその結果を自身の運動改善にうまく反映できないということが見られる。その理由として観察する運動を第三者の視点でしかとらえることができないことが問題だと考える。そこで観察する運動を、その運動を行っている本人の目線、一人称視点で運動を観察することができないか検討した。そこで本研究では運動者の視点で運動を観察することが可能な VR (バーチャルリアリティ) を活用し、従来の ICT 機器を用いた他者観察よりも、より運動感覚に直接作用する他者観察を行うことを目的とする教材の開発を行う。また教材内容は中学校 2 年生のバレーボールとし、実際に実践を行い、教材の有効性について検証を行う<sup>1)</sup>。

キーワード：体育、運動観察、ICT、VR、バレーボール

## 1. 問題の所在

### 1.1. 体育における ICT 機器の活用の問題点

学校教育の授業実践では ICT 機器の活用が多く見られる。特に、体育の授業実践では手本の動きを動画で児童・生徒に見せたり、児童・生徒が自分の運動の動きを撮影し、動画を見て自分の動きを反省したりすることなどに ICT 機器が使われている。これらの行為は運動学でいうところの「運動観察」にあたる。本節では、まずはこの「運動観察」がどのような行為なのか整理し、既存の体育における ICT 機器の活用について 2 点の問題点を提起する。

#### 1.1.1. 「運動観察」とは

「運動観察」には主に「自己観察」と「他者観察」という二つの観察の仕方がある。では「自己観察」と「他者観察」とはどのような行為なのだろうか。

##### (1) 「自己観察」

まず「自己観察」から見ていこう。「自己観察」という言葉だけを見ると、自分の動きを撮影した動画を自分が客観的に観察する、と捉えられそうだが、そうではない。「自己観察」とは自分の筋肉からの感覚など、自分の内側からの情報をもとに、その運動を観察する行為である。「自己観察」について金子ら(1990)は以下のよう

に述べている。「自己観察では、学習者が自己のいまの運動を内から反省し、身体各部を知覚できたか、四肢の動作は思いどおりに操作されたかといった部分的なことはもとより、さらにその全体の連関構造を内から把握することが求められる。」

以上のことから、「自己観察」は学習者が運動性分析器<sup>2)</sup>からの情報を把握し、それを言語に表すという行為であることがわかる。

##### (2) 「他者観察」

次に「他者観察」について見ていこう。「他者観察」とは文字通り、他の人の運動などを客観的に観察することである。「他者観察」について金子らは以下のように述べている。「外受容器、とりわけ視覚によって他者の運動経過を外から観察する方法は、スポーツにおいてよく用いられる。一般に、これは他者観察と呼ばれる。」

以上のように視覚によって他者の運動を外から観察することが「他者観察」である。ICT 機器を使う授業実践では、他者の運動を撮影し、その動画を観察するという行為が「他者観察」にあたる。また、「他者観察」ではその運動を視覚的に見る行為だけが重要ではない。

「他者観察」について金子ら(1990)は以下のように指摘している。

最も重要なことは、その運動経過のなかに本質的な運動徴表が「見抜け」るかということである。そのためには、どの方向から何を見ようとするのかが重要であり、その根底には、印象分析が正しく行える

Masaki TAKEUCHI: Development of Lesson to Make Students Do "Other-Observation" Using VR. - In Volleyball Lesson. - Graduate School of Education, Chiba University

状態にあることが必要である。

(中略)

自己の豊かな「運動経験」や、運動の形態発生や運動の構造あるいは運動の習熟過程などの知識すなわち「運動知識」が不可欠であり、それらを身につける研修の努力を怠ってはならない。

以上のように「他者観察」において重要なのは、学習者が対象となる運動徴表、特に修正すべき箇所を「見抜け」るかということである。見る行為と見抜く行為の違いは、運動者の動きの修正すべき点に気づくか否かである。修正すべき点に気づくためには取り組む運動についての知識が必要である。学習者が運動徴表を見抜くために、金子ら(1990)は以下のように述べている。

われわれの知覚行為は予期図式に基づいた「知覚循環」(ナイサー)によってコントロールされているので、はじめからその捜し方を知らなければ何も見ることはできない。指導や学習においては、情報の与え方あるいは予期図式の形成の仕方が問題となる。

(中略)

われわれの運動観察は知覚対象の観察と概念知の観察の両方を合わせもつイメージの観察、すなわち「対象のある側面を直観させてくれるように見えながらも、すでにわれわれの知っていることがらしか手渡してくれない」という「準観察」(サルトル)ゆえに、「知」(運動知識)が不可欠となる。

以上のように学習者が運動徴表を見抜くためには、学習者が観察する運動に対して知識を十分に持っていることが重要なのである。確かに、まったくその運動を行ったことがない、その運動のコツを知らない学習者にとっては、その運動を知識なしに観察しても良し悪しの判断はつかないであろう。取り組む運動についての運動徴表を十分に理解してからでなければ、その運動の問題点を見抜けず、ただその運動を「見る」という行為になるだけで終わってしまう。

### 1.1.2. 「他者観察」において生徒児童のレディネスが作られていない問題

これまでの議論を踏まえると、ICT 機器を活用した体育の授業実践の多くで児童・生徒が「他者観察」を行っていることがわかる。丸山(2006)は自身の実践について以下のように述べている。

体育の指導において IT 機器を効果的に活用することによって、効率良く技能を向上させることが

できたり、自らの高動き<sup>3</sup>の高まりを実感することで、意欲が向上したりすることは、結果と考察のところでも述べてきたとおりである。しかし、運動を分析する力については、まだまだ充分とは言えない部分もあるため、これからも、IT 機器のもつ「見えない自分の動きが、見られるという」機能を活用し、運動を科学的にとらえ、自らの動きの高まりを実感し、運動することを楽しみながら、技能の向上が図られるような授業を実践していきたい。

丸山が課題に挙げている運動を分析する力というのは「他者観察」でいうところの、動きの問題点を見抜く能力を指すのではないだろうか。その根拠として、丸山が報告をしている、抽出生徒 A 男の例をあげよう。A 男は体を動かすことが好きだが、自らの動きを分析し、課題をつかむことは苦手である。A 男は伸膝前転に取り組んだ際に、ICT 機器の動画を参考に、腰が持ち上がらない原因を「回転の勢いが足りないため」だと考えていた。その後本人なりに工夫しながら練習を進めていたが、思うように技能を向上させることができなかった。しかし、仲間から示範の動きに比べて回転が小さいことをアドバイスされた。A 男はそのアドバイスを参考に背筋を伸ばすように心がけたことで動きが改善の方向へと向かった。この例は、A 男の伸膝前転に関する知識を持っていなかった、すなわち「他者観察」を行うレディネス<sup>4</sup>がつけられていなかったことを表している。その為 A 男は自身の伸膝前転の問題点を見抜くことができなかったのである。

この児童・生徒の「他者観察」におけるレディネスがつけられていない問題を受けて、竹内(2012)はマット運動の授業実践で個々に iPad<sup>5</sup>を持たせ、授業を行った。この授業実践の目的は、「運動観察」するレディネスをつくってから iPad を活用させることである。具体的にはマット運動の単元の 1 時間目に、授業者が生徒に「運動観察」について教示するガイダンスを行い、生徒は十分に「運動観察」について理解した。しかしこの実践にも限界があると考えられる。それは「運動観察」の結果が実際の運動改善につながらないからである。

ではなぜ竹内(2012)の実践では「運動観察」の結果が改善へつながらなかったのだろうか。

### 1.1.3. 「運動観察」の結果が運動改善につながらない問題

「運動観察」の結果が運動改善につながらない理由が二つあると考える。一つ目は言葉の意味を理解しにくい問題である。二つ目はそもそも生徒が「運動観察」をしてもその行為が実際の運動の改善につながらない問題である。

(1) 「他者観察」と「自己観察」における「観察」という言葉の問題

竹内(2012)の実践では授業者が生徒に「運動観察」の意味を教示する際に、レディネスをつくるために「自己観察」と「他者観察」について説明をした。しかし、その際に生徒が「自己観察」と「他者観察」という言葉の意味を理解していない可能性があった。自己の運動を撮影し、それを振り返るといふ観察にはついて日本体育学会監修の『最新スポーツ科学事典』(2006)には以下のように記されている。「運動の他者観察は、一般的には運動を観察者の向こう側に置かれた客観的对象として観察することと解される。この場合、観察対象には目の前で展開されている自分や他人の運動経過のほか、録画した映像の再生も含まれる。」

映像に映る自分の動きを客観的对象として観察することが「他者観察」であるという指摘は十分に理解できる。しかし自己の運動を見ているのであれば、自己を観察しているのだから「自己観察」なのではないかという指摘もありうる。先に述べたとおり、「自己観察」とは運動性分析器らの情報をもとに、その運動を観察する行為である。しかし、日本語で言う「観察」とは一般的に視覚情報が含まれるがマイネルの言う「観察」には視覚情報が含まれない。この意味合いの違いを考慮しないために誤解が生じてしまう可能性がある。金子らは「自己観察」について以下のようにも述べている。「自己観察は内省、あるいは内観ともいわれる。」

「自己観察」は内省、内観という言葉で置き換えられ、視覚的要素が含まれていないことがわかる。よって、「自己観察」は内観という意味で捉えることが重要であろう。

「自己観察」の場合、運動性分析器に注意を向けるので視覚的に捉えることはできない。つまり視覚的に観察するのではなく、自分の運動性分析器に注意を向けるという行為が「自己観察」なのである。

自分の動きに注意するという意味合いを持つ言葉は他に無いだろうか。「捕捉」という言葉がある。「捕捉」という言葉の意味は「ある対象をとらえ、それを良く理解する。そこでなにが生じているのかをとらえようとする」とである。そこで本論文では視覚的要素が含まれてしまう「観察」という翻訳ではなく暫定的に「捕捉」という言葉を用いる。「捕捉」の意味は金子が翻訳した「運動観察」における「観察」の意味に反していない。

しかしこのまま「観察」を「捕捉」に置き換えてしまうと自己捕捉、他者捕捉という言葉になってしまい、まだ分かりづらい。そこで金谷ら(2000)が使っている「自己観察」を「自己の意識体験の観察」、「他者観察」は「客観観察」という表現を参考にする。「自己の意識」とは自己の運動性分析器からの情報のことである。また「他

者観察」は「客観観察」とし、自己、他者にかかわらず観察する対象を客観的に観察するというを示し、それぞれの観察の意味を分かりやすく表現している。本論では金子が翻訳した「他者観察」と「自己観察」という言葉を、この金谷らの表現を用い「観察」を「捕捉」に置き換えてみる。そうすると「自己観察」は「自己の意識体験の捕捉」、「他者観察」は「客観捕捉」となる。本論では、「自己観察」を「自己の意識体験の捕捉」、「他者観察」を「客観捕捉」と表現する。

(2) 「客観捕捉」の難しさ

生徒・児童が「客観捕捉」をする際は、運動のコツを十分に理解して、その運動を捕捉できれば、自分の改善すべき点を視覚的に把握しやすくと考える。しかしこれにも限界がある。なぜなら、自分の動きの改善すべき点を見抜くことができても、それを実際の運動にうまく活かさないことがあるからだ。それはなぜだろうか。三木(2005)は映像を使った指導の難しさについて以下のように述べている。

跳び箱が跳べる子どもは、運動感覚能力(私はそのように動くことができる)をもとに、ビデオの映像や連続図などに自分の動きかたの感じを重ね合わせて見る事ができるのです。しかし、跳べない子どもは、跳ぶための運動感覚能力をもっていませんから、いくら映像や連続図でテクニカル・ポイントの説明を受けても、動きかたの感じにつながっていきません。すなわち、跳べない子どもの運動感覚意識に働きかけた指導になっていないのです。

以上のように、「他者捕捉」の結果を実際の運動にうまく活かせていない要因の一つに、跳べない子どもは運動感覚能力をもっていないことが挙げられる。そのため跳べない子どもは自分の動き方の感じを手本の動きに重ね合わすことができず、「客観捕捉」をうまく行うことができない。言い換えれば、「客観捕捉」で得た情報を効果的に自分の運動感覚として捉えることができないのだ。それゆえに、自分の動きの改善すべき点を見抜くことができても、それを実際の運動にうまく活かさないのだ。

この課題を解決するには、授業者が子どもに「運動感覚意識」を持てるように運動感覚<sup>9</sup>を与えること、また子どもの運動感覚に効果的に働きかけるような「客観捕捉」を行うことが重要である。

1.2. 一人称視点の「運動観察」と「運動共感」の可能性

では授業者が児童・生徒に「運動感覚意識」を持てる

ように運動感覚を与えること、また児童・生徒の運動感覚に効果的に働きかけるような「客観捕捉」を行うことは可能なのだろうか。

ここで「運動共感」という能力に注目してみたい。「運動共感」とは、他者の運動を特に興味深く熱中して観察しているときに生じる同時体験である。「運動共感」について金子らは以下のように述べている。

この運動共感能力を通して、われわれは他者の運動をあたかも自分でやっているかのようにとらえることができる。つまりわれわれは、他者の運動を見ている場合に、その運動映像のなかに自分を没入させることによって、実際に行うときに生じる運動覚を自分のものとして感じ取ることができる。

「運動共感」により、その運動を行うときに生じる運動感覚を先取りし、その運動を遂行する助けになっていることがわかる。タブレット PC を使った「運動観察」で、運動を改善できない理由に、目標となる運動への「運動共感」が弱いことが考えられないだろうか。

ではなぜタブレット PC を使った「運動観察」では「運動共感」が弱いのだろうか。その理由の一つに運動者の運動経験が乏しいことが考えられる。金子ら(1990)は「運動共感」の能力の発達について「この能力の発達は、それまでに獲得された運動経験に大きく左右される。」と述べている。

しかし、「運動共感」の能力の有無は、運動経験の有無だけによるのであろうか。「運動共感」が弱い理由のもう一つに、その運動を観察する視点も関係していると考える。「運動共感」能力のある児童・生徒は、第三者の視点で観察しても対象となる運動者を自分の動きとして感じることができる。しかし、「運動共感」能力のない児童・生徒は、第三者の視点で観察しても対象となる運動者を自分の動きとして感じることができない。つまり対象となる運動者の視点で、その運動を感じることはできないのである。

しかし実際に児童・生徒自身が運動を行うときの視点はどうか。当たり前なことだが、運動者は実際に運動を行うときは一人称視点で運動を行う。実際の運動は一人称視点で運動が行われているのにも関わらず、「客観捕捉」は第三者の視点でしか運動を観察できない。そのため、「運動共感」能力のない児童・生徒は「運動共感」ができないのではないだろうか。対象となる運動者の視点になって、その運動を「客観捕捉」することができれば「運動共感」が生まれ、「客観捕捉」の結果を運動者の「運動感覚」により効果的に作用させることができるのではないかと考える。

### 1.3. VR を活用した一人称視点の「客観捕捉」の提案

児童・生徒の「運動感覚」に効果的に作用させることができる「客観捕捉」として一人称視点の「客観捕捉」を提案する。この一人称視点の「客観捕捉」を可能にするために VR を活用するのだ。VR とはバーチャルリアリティの略である。バーチャルリアリティという概念について館ら(2011)は以下のように述べている。「バーチャルリアリティは、それがそこにはない(現前していない)にもかかわらず、観察する者にそこにあると感じさせる(同一の表象を生じさせる)ものである。」

この概念を利用し、一人称視点の「客観捕捉」を可能にする機器がある。それはヘッドマウントディスプレイ(以下 HMD) というものだ。HMD とは頭部搭載型ディスプレイ(図 1) と呼ばれ、頭部に装着し、両目の前に映像を映し出すモニターのことであり、どこを見ても常に自分の目の前に立体的な映像を映し出すことができる。また装置に加速度センサーや頭の位置や姿勢を把握するセンサーがついているため、自分が向いた方向に合わせて、映し出される映像も動き、あたかも目の前に映し出されている世界に自分が存在しているかのような錯覚を起こすことがある。



図 1 ヘッドマウントディスプレイ

この装置を利用した VR は近年、一般消費者への普及が進んできた。特に 2016 年は VR 元年と言われ広く一般消費者向けに VR システムが発売された。例えば 2016 年 10 月 13 日にソニー・インタラクティブエンタテインメントから発売された PlayStation VR は一般消費者向けのバーチャルリアリティシステムを有したゲーム機である。それ以外にも Rift<sup>7</sup>や Vive<sup>8</sup>などが 2016 年に一般消費者向けに発売された。またこの VR システムは一般に使われているスマートフォンと VR ゴーグルを使うことで構築することができる。VR ゴーグルは 2000 円もあれば買うことができる機材であるため、既にスマートフォンを持っている人にとっては、費用面での導入のハードルは低いと言えよう。

VR の特徴は目の前に映し出される世界に没入でき



るということである。なぜ目の前に映し出される世界に没入できるかという点、VRを構成する3要素というものが、それらの要素を複数満たすとその世界に没入できるからだ。その3つの要素は「3次元の空間性」、「実時間の相互作用性」、「自己投射性」である。「3次元の空間性」とはコンピュータが生成した立体的な視覚空間が人間の周りに広がることである。「実時間の相互作用性」とは自分とコンピュータの生成した環境との間に実時間の相互作用があることである。例えばテレビゲームなどで主人公を意のままに操作している状況は、この「実時間の相互作用性」が伴っていると見える。「自己投射性」とは自分とコンピュータが生成した人工環境の中で深さ、いずれの方向においても矛盾なくシームレスにつながって、あたかも自分がその環境に入り込んだような状態のことである。

VRの自己投射性の特性を利用することによって、従来の第三者視点の「客観捕捉」ではなく、一人称視点の「客観捕捉」が可能になる。その観察は運動者の「運動共感」を強く呼び起こし、従来の「客観捕捉」よりも運動感覚により直感的に響くものになるのではないだろうか。先述したように、従来のタブレットPCによる「客観捕捉」では、一人称視点でないため「運動共感」が起きにくいと考える。しかし、VRの自己投射性であればこの「運動共感」が起きづらいという欠点を補うことができる。その点において、VRは「客観捕捉」を行う機器として有効なのではないだろうか。本研究ではこのVRを活用した教材を開発し、実践し、効果を検証していきたい。

## 2. 研究の目的と方法

### 2.1. 研究の目的

本研究ではVRの自己投射性の特性を利用し、従来の第三者視点の「客観捕捉」ではなく、一人称視点の「客観捕捉」を生徒に行わせる。なお、「客観捕捉」とはマイネルの提唱した「他者観察」と同義であり、他者の運動または自分の運動を撮影した動画から、観察対象となる運動を観察し、その運動微表を見抜く行為である。本論1.1.3.で述べたとおり、生徒たちが「他者観察」という言葉を誤解無くとらえられるように「客観捕捉」という言葉を用いる。

本研究では具体的には生徒にバレーボールのオーバーハンドパスとアンダーハンドパスの練習でVRを用いて「客観捕捉」をさせる。VRを使った「客観捕捉」は従来の「客観捕捉」よりも生徒の運動感覚により響き、従来の「客観捕捉」よりも強い「運動共感」を起こすものとする。本研究ではオーバーハンドパスとアンダーハンドパスのVR教材を作成し、これらの教材を活用し、

授業実践を行う。本研究ではVRによる「客観捕捉」により運動の習得が従来の「客観捕捉」よりも容易になるという有効性を検証する。具体的にはオーバーハンドパスとアンダーハンドパスの習得における有効性を検証することとする。

### 2.2. 研究の方法と実践の概要

千葉県内の公立I中学校において、2年生の男子19人を対象にバレーボールの単元で実践を行う。期間は2017年9月中旬から10月下旬までである。授業実践は全11回行う。指導教員はI中学校の一般教諭（男性、教師5年目）である。筆者がバレーボールのアンダーハンドパスとオーバーハンドパスのVR教材を作成し、生徒たちに下記の練習時にVR教材を活用してもらおう。なお各回最低でも10分の練習時間を確保する。その時間の中で生徒自身がVR、もしくはタブレットPCが必要だと感じる時に活用してもらおう。また機器の活用の仕方は生徒の自由にし、自分にあった「運動観察」の方法を選択してもらおう。最終回ではパスの技能テストを行い、技能の習得度をみる。また従来の「運動観察」で使われているタブレットPCも用意し、生徒それぞれにあった「運動観察」が出来るように教材を用意しておく。単元のはじめに行うガイダンス時に、オーバーハンドパスとアンダーハンドパスの技能チェックを行い、単元終了時に技能が向上したか確認をする。オーバーハンドパスとアンダーハンドパスの教材を作成する理由は、これらのパスはバレーボールを行う上で最低限必要な技能であり、全員に習得してもらう必要があり、教材としても必要不可欠であると考えたためである。以上の実践を通し、作成したVRの教材の効果を検証していく。

## 3. 教材の開発

### 3.1. VR教材

1.3.で記述したVRを活用した一人称視点の客観捕捉の提案を具体的に教材化するにはどのような器材やアプリケーションが必要だろうか。

VR教材としてVRセットを用意する。VRセット(図2)とは本研究ではVRゴーグルと、Android4.0以上のスマートフォンを組み合わせるものを言う。



図2 VRセット (VRゴーグルの中にスマートフォンが入っている)

これらを組み合わせることによってVRシステムが構築される。生徒はVRを装着して手本となる動画を見ることが可能となる。

使用するアプリケーションは「VR Player PRO」という有料のアプリケーションである。このアプリケーションの特徴は2Dで撮影した動画あるいは静止画を、3DのVR用の動画あるいは静止画に出力できることである。VRセットを装着した人は、出力された動画を常時リピート再生で視聴することができる。

動画コンテンツとして対人でアンダーハンドパスとオーバーハンドパスを打ち合っている動画を用意したその動画は、手本となる運動者目線の動画(図3)である。



図3 運動者目線の動画

### 3.2. パスに必要な技能とVRに期待するところ

生徒はVRセットを装着することでどのような技能の向上が図られるのであろうか。この節ではパスに必要な技能とVRに期待される効果を述べる。

検証の対象となるアンダーハンドパスとオーバーハンドパスを行うために必要な技能は以下の通りだ。

#### ①ボールのとらえ方

手首のスナップや手の形などボールをとらえるときに必要な技能。

#### ②タイミング

飛んできたボールの下に入るタイミングやボールを前に送り出すタイミングをつかむ技能。

#### ③膝の使い方

ボールの下に入るタイミングと同時に、ボールを前に送り出すために膝を使う技能。膝が上手に使えないとボールが自分の上や後ろに行ってしまう、うまいパスが出来ない。

以上のような技能を習得することが望ましい。VRでは①②については確認をすることができる。そのためVRにはボールの捉え方のコツをつかむこと、ボールを返す際のタイミングを取れるようになることを期待し

たい。しかし③については運動をしている最中は実際の視界の外であるためVRでは確認をすることができない。ただし視界の上下運動は確認することができる。

### 3.3. タブレット教材

タブレット教材としてiPadを5台用意する。iPadにはオーバーハンドパスとアンダーハンドパスの手本動画を用意する。使用するiPadは第三世代でOSはiOS9である。

使用するアプリケーションは「coach my video」という無料のアプリケーションである。このアプリケーションの特徴は二つの動画あるいは静止画を比較することができる点である。再生する際には同時に二つの動画を再生できたり、片方ずつ動画を再生したりすることができる。また、このアプリケーションにはスライダー機能、スロー再生機能、コマ送り機能が付いている。スライダー機能とは、再生したい箇所をスムーズに合わせるができる機能である。スロー再生機能やコマ送り機能がついていることで、動きの速い運動でも生徒は丁寧に観察することができる。使用されている言語は英語だが、非常にシンプルなユーザインタフェースであるため、生徒は直感的にiPadを操作できると予想される。用意する動画コンテンツは第三者の目線で撮影したオーバーハンドパスとアンダーハンドパスの動画である。

## 4. 実践の実際と考察

### 4.1. 授業の様子と考察

本実践では生徒の実態を把握するための事前アンケート、毎回の授業で生徒に提出してもらう学習カード、実践後の事後アンケートとインタビュー、授業をビデオで撮影した授業記録をもとに考察をおこなった。ここでは実践の中で印象的だった場面を抽出して述べる。

実践2時間目のVRの説明をする際にデモンストレーションで出てもらった生徒の様子である。VR動画を再生したときに、生徒は自然とオーバーハンドパスの動きをしていた。しかも手の動きだけでなく、膝も動かしていた。特にその動きに合わせて動いてみよう指示は出していない。またデモンストレーション後の何気ないやり取りだが、生徒が「マジすごい。本当にやっているみたい。」「本当にいる！そこにいる！」という発言からも生徒に強い「運動共感」が起き、VR動画に収録されている手本(観察対象者)になりきったつもりでやっているのではないだろうか。

またあまり運動が得意ではなく、オーバーハンドパスも上手くいかず、かなり苦勞をしていた生徒がいた。壁打ちの回数が1～3回にとどまっていたが、VRでの「客観捕捉」を行った後、すぐに運動が改善され、壁打

ちの回数も5回以上は続くようになった。改善された理由として、自分がやっていた手の使い方と、VRで観察した使い方の違いを見つけ、それを自分の運動に取り入れていた。さらに授業後の観察カードをみると「VRを見てからやってみたらかなりうまく出来たので、驚いた。自分の今までの手を出すタイミングより早く手を出していたので、今日感覚を忘れないで、次回もやってみよう」と手の形だけでなく、タイミングについても言及をしていた。VRではスピード感を体感しやすい。その効果もあり、VRの「客観捕捉」で手を動かすタイミングやスピード感を直感的に体験したのではないだろうか。

4時間目では初めてiPadを使う生徒が出てきた。iPadの使い方として足の使い方を観察することが多いようだ。iPadを使った生徒の学習カードの感想を見ると「お手本を見て足の使い方が分かった。実践したいです。」「パスするとき少し足を曲げる」などVRでは見ることの出来ない箇所を観察しているようである。特に4時間目からはアンダーハンドパスの練習に多くの時間を費やす生徒が多くなり、VRでは観察しづらかったアンダーハンドパスの観察をiPadで行っているようである。

5時間目以降はVR、iPad共にあまり使われなくなった。VRを使い始める2時間目から振り返ると、2時間目はVRを使う生徒が多く、授業が進むに連れて、iPadを使う生徒が多くなり、8時間目には誰一人としてVRとタブレットPCを使わなくなった。5時間目からVRを使う生徒が0人、タブレットPCが7人、両方使ったのが3人であり、タブレットPCを使う生徒が多くなった。またVRもタブレットPCも使っていない生徒の学習カードには「感覚をつかめてきたから使っていない」という感想もあり、ある程度感覚をつかんでくるとVRやタブレットPCを使うよりも、実際の練習を優先していると考えられる。この様子から考察するに、生徒は学習初期の段階では目的となる運動を覚えるためVRやタブレットPCを活用し、学習中期以降になると目的となる運動も定着し、その精度を上げる為に実際の運動の時間を増やすと考えられる。

#### 4.2. 事後インタビューと事後アンケートからのVRの「客観捕捉」についての考察

事後インタビュー(4人)と事後アンケート(17人)から考察を行っていく。また事後インタビューは事後アンケートを基にした半構造化インタビューを一斉に実施した。下記のインタビュー対象者の選定基準は、運動神経が良く、もともとある程度運動(バレーボール)ができていた生徒A君、最初は全然できていなかったけれど、今回の授業でとても上達した生徒B、C君、VR

を使うことを避けていた生徒D君という基準で選定した。まずQ1~4までのアンケート(表1)からVRの「客観捕捉」について考察をする。

表1 事後アンケートQ1~4の設問と結果(N=17)

|   |     |
|---|-----|
| <b>Q1 VRを使って運動観察を行いましたか?</b>                          |     |
| ①とてもした  | 6人  |
| ②まあまあした   | 7人  |
| ③あまりしてない  | 4人  |
| ④まったくしてない   | 0人  |
| <b>Q2 VRでの運動観察はあなたの技能向上に役に立ちましたか?</b>                 |     |
| ①とてもそう思う  | 10人 |
| ②まあまあそう思う   | 6人  |
| ③あまりそう思わない  | 1人  |
| ④まったくそう思わない   | 0人  |
| ⇒具体的にどのような場面、技能で役に立ちましたか? どのようなところを観察したかなど。(自由記述)     |     |
| <b>Q3 もしこれから初めてバレーボールを行う後輩がいたら、VRでの運動観察をおすすめしますか?</b> |     |
| ①とてもそう思う  | 12人 |
| ②まあまあそう思う   | 5人  |
| ③あまりそう思わない  | 0人  |
| ④まったくそう思わない   | 0人  |
| ⇒それはなぜですか? (自由記述)                                     |     |
| <b>Q4 VRでの運動観察をした感想を書いてください。(自由記述)</b>                |     |

Q1、2では多くの生徒がVRでの「客観捕捉」を行い、ほとんどの生徒が自身の運動技能の向上に役に立ったと感じている。C君はVRでの「客観捕捉」について「最初は腕を出すタイミングとかが全然分からなかったんで、見た感じ(教師の手本の動き)でやっていたんですけど。(中略)VRは自分でなんかやっている感じが、なんか手の動きとか分かったので、真似しやすかった。」と事後インタビューで述べていた。

1名運動技能の向上にあまり役に立たなかったと回答したのはD君で一人称視点の観察が苦手ということを授業中や事後インタビューで筆者に述べていた。一人称視点での観察が苦手という生徒にとっては、「客観捕捉」の道具としてはあまり適さないことが分かる。

またアンケートから具体的に観察対象としていたのはオーバーハンドパスが多く、特に手の動き、位置などについての言及が多い。また手を動かすタイミングについても言及している。そのほかに興味深い感想として

「オーバーハンドトスの映像が実際に自分でやっているかのように主観的に見る事ができました。」「オーバーハンドトスでタイミングがよくわからなかったけど、VRで実際にやってみた感覚になったのでやりやすかった。」「主観でプレーできたところ。」「見るだけではなく、実際にやってみることが出来るので、手の動きなどがわかりやすい。」という主観という言葉や実際にやってみた感覚という、従来の「客観捕捉」にはない視点の感想がみられた。

また Q3、4 においても「VRを使えば早く体に覚えるから。」「上手い人の目線になり、体になじんでくるから。」「上手い人の動きを体感できるのでどのように動いたら良いのかわかりやすかったです。」「実際にやってみた感覚にVRを使うとなるのでVRを使った後にやってみるとやりやすい。」「VRを使えば早く体に覚えるから見てやった方が上手にできるから。」「上手な人のプレーを追体験できるから。」と感覚に関する表現がとても多かった。

以上のことから VR での客観捕捉が従来の「客観捕捉」よりも運動者の運動感覚に作用し、強い「運動共感」を起こして「客観捕捉」をすることが可能であることが分かるのではないだろうか。特に初学者においてはこの VR での「客観捕捉」は運動を習得する上で大いに参考になる。これは授業の様子や事後インタビューと事後アンケートの考察からも明らかであろう。

二つ目は従来のタブレット PC による「客観捕捉」との組み合わせの相性が良いということである。生徒は授業の初めは VR を使い感覚的に目標となる運動を学んでいたが、上達をしてくと VR の情報だけでは足りない情報がでてくる。特に VR では手本となる人物を客観的に見られないこと、足下などの観察することが出来ないところがあるなどをタブレット PC での「客観捕捉」で情報を補うことができる。さらにタブレット PC を使う頃には、その運動について少しばかり慣れているはずなので、全く初めてその運動を見るよりも、コツや運動の感覚を踏まえて「客観捕捉」をすることが可能である。

#### 4.3. VR を活用した「他者観察」についての考察

ここでは VR を活用した「他者観察」から、従来の「運動観察」の定義をとらえ直す必要性が出てきたことを論じる。なお本項では「客観捕捉」と「自己の体験意識の捕捉」を本来マイネルが提唱している「他者観察」と「自己観察」の言葉に戻し、述べていく。

事後アンケートの Q12 (表 2) で以下の様な結果が出た。

表 2 Q12 の設問と結果 (N=17)

|                           |
|---------------------------|
| Q12 以下の事例は「客観捕捉」「自己の体験意識の |
|---------------------------|

捕捉」のどちらにあてはまるでしょうか。あてはまる方に○を付けましょう。

①オーバーハンドパスの練習をしている最中、また直後に自分の内側(筋肉など)から伝わってくる情報を元に、その運動について反省すること。

- ・客観捕捉・・・・・・・・・・0人
- ・自己の体験意識の捕捉・・・・・・・・15人
- ・無回答・・・・・・・・・・2人

②自分の運動を友達に撮影してもらい、それを振り返ること。

- ・客観捕捉・・・・・・・・・・12人
- ・自己の体験意識の捕捉・・・・・・・・3人
- ・無回答・・・・・・・・・・2人

③VRで上手な人の視線で運動を観察すること。

- ・客観捕捉・・・・・・・・・・5人
- ・自己の体験意識の捕捉・・・・・・・・10人
- ・無回答・・・・・・・・・・2人

④iPadで上手な人の運動を観察すること。

- ・客観捕捉・・・・・・・・・・15人
- ・自己の体験意識の捕捉・・・・・・・・0人
- ・無回答・・・・・・・・・・2人

以上のような結果であった。これは「運動観察」についての理解を図るテストである。それぞれの正解は①は「自己の体験意識の捕捉」、②は「客観捕捉」、③は「客観捕捉」、④「客観捕捉」である。①、②、④は概ね生徒たちの理解は正しいことが分かる。しかし VR での「運動観察」については「自己の体験意識の捕捉」と回答する生徒も多く、事後インタビューでも 4 人全員が「自己の体験意識の捕捉」と答えた。マイネルの提唱した「自己観察」と「他者観察」の定義では VR での「運動観察」は「他者観察」になるのだが、正しく答えられた生徒は少ない。しかし上記の①、②、④の回答から推察すると従来の「運動観察」についての理解は十分理解していることがわかる。

なぜ上記のような結果になったのだろうか。VR での「他者観察」が生徒自身の主観と重なったためではないだろうか。それは事後アンケートにもあるように、「あたかも自分がその運動をやっている感じ」という感覚が強いため、自己の主観と VR の手本の自分の主観が重なり、VR での「運動観察」を「自己観察」と理解したのではないだろうか。

マイネルが「スポーツ運動学」を執筆した 1960 年頃において自分の運動を客観的にとらえることが出来たのは、鏡もしくはフィルムを使った映画ぐらいだっただろう。マイネルの時代は自分の運動をフィルムで撮影しても、それを現像しないといけないうえ、その場で再生することはできない。そのため、マイネルの時代は「自

己観察」と「他者観察」における立場がはっきりと分かれていた。しかし時代が変わり、デジタルカメラやスマートフォンなどで動画を撮ることができ、即座に自分の運動を振り返ることが出来るようになった。即座に動画を振り返ることは、撮影された運動者は第三者の視点での客観的な映像を反省することになる。マイネルの提唱した「自己観察」と「他者観察」になぞらえると、自分の運動を撮影した動画を反省することは「他者観察」と位置づけることが可能だった。

しかしVRではどうだろうか。VRの「他者観察」は他者の一人称視点から運動を観察するという全く新しい「運動観察」になってしまった。そうするとマイネルの提唱したはっきりとした「自己観察」と「他者観察」という分け方ができないのではないだろうか。マイネルの「他者観察」になぞらえて考えるならば、VR使った「他者観察」はその投影されている運動者になりきって観察をおこなっているのだから、あたかも自分がその運動を行っているかのような錯覚を起こしている場合がある。その様な状況でVRを使って「他者観察」を行っている本人にとっては、「自己観察」を行っているような感覚になっているのではないだろうか。そうするとVRでの「他者観察」は「自己観察」でもあり「他者観察」でもあるという「他者観察」になるのではないか。これが「自己観察」の要素が強いのか、「他者観察」の要素が強いのかは運動者がVRでの「他者観察」を行っている時の意識の違いで変わってくるのではないかと考える。「自己観察」の要素が強いときは、その手本となる運動者になりきって観察をする。例えば本研究で言えば、VRでの「他者観察」を行った際に、ボールが来たタイミングに合わせて体を動かそうと行動をしている時は「自己観察」をしているという要素が強いのではないだろうか。「他者観察」の要素が強いときは、手本となる運動者の視点から見えるもの(手の形など)を意識して見るときは「他者観察」の要素が強いのではないだろうか。

また従来は「他者観察」を行うためには、対象となる運動のコツなどについてある程度理解があり、それを基に「他者観察」をすることが望ましいということを述べた。そうすると従来の「他者観察」はその運動のコツを理解した上で行うことが望ましい。特に運動が上手に出来ない児童生徒は初見の運動を真似しようと思ってもなかなか上手くいかいことが多いため、なおさらその運動のコツを理解した上で「他者観察」を行うことが望ましい。しかし今回のVRはどうだろう。事後アンケートや事後インタビューをみるとVRでタイミングなどのコツをつかんでから、練習をし、そしてその後にiPadでの「運動観察」を行っている生徒がいる。VRでの「他者観察」は従来と違い、コツをつかむために「客観捕捉」を行っているのである。特に運動が上手に出来ない生徒

にとって、その運動のコツつかむ為にVRを使うという可能性が出てくるのではないだろうか。このようにコツをつかむために行う「他者観察」となると、従来の「他者観察」の理解に当てはまらなくなる。以上のことから考えると、今後「運動観察」の捉え方を再考する必要があるかもしれない。

## 5. 研究の成果と課題と展望

### 5.1. 本研究の成果

本研究の成果としては3点挙げられる。なおこの章では運動学の内容として一般化して論じるため、筆者が使用していた「客観捕捉」、「自己の体験意識の捕捉」を従来の「他者観察」、「自己観察」の言葉に戻し、論じる。

まず1点目はマイネルの提唱した「運動観察」を生徒に説明する際に、「他者観察」を「客観捕捉」に置き換え、「自己観察」を「自己の体験意識の捕捉」に置き換えて説明を行った。1時間目の授業の様子や、事後アンケートの結果から考察すると、「客観捕捉」、「自己の体験意識の捕捉」という言葉を使って説明することで、生徒はマイネルの提唱した「他者観察」と「自己観察」を理解することができたと言える。また授業者からオーバーハンドパスとアンダーハンドパスのコツを学び、生徒は「運動観察」をするためのレディネスをつくることが出来た。

2点目はVRでの「他者観察」は従来の「他者観察」よりも生徒の運動感覚により効果的に作用し、強い「運動共感」を起こして「他者観察」をすることが可能であることが分かった。生徒の事後アンケートに「VRで実際にやってみた感覚になったのでやりやすかった。」「主観でプレーできたところ。」「見るだけではなく、実際にやってみることが出来るので、手の動きなどがわかりやすい。」という従来の「他者観察」にはない視点の感想がみられた。また「VRを使えば早く体に覚えるから。」「上手い人の視線になり、体になじんでくるから。」「上手い人の動きを体感できるのでどのように動いたら良いのかわかりやすかったのです。」「実際にやってみた感覚にVRを使うとなるのでVRを使った後にやってみるとやりやすい。」「VRを使えば早く体に覚えるから見てやった方が上手にできるから。」「上手な人のプレーを追体験できるから。」と感覚に関する表現がとて多く、VRでの「他者観察」が生徒の運動感覚に効果的に作用し、強い「運動共感」を起こしていることが分かる。さらに生徒が初めてVRを付けた際に、VRの映像に合わせて勝手に体が動いてしまうという様子からも、VRでの「他者観察」が生徒の運動感覚に効果的に作用し、強い「運動共感」を起こしていることが分かる。また特に運動が上手に出来ない生徒はVRでオー

バーハンドパスのコツをつかもうとしていた。感覚的にコツをつかむ道具として有効に働いた可能性がある。VRによる「他者観察」は特に運動が上手に出来ない生徒にとってオーバーハンドパスの習得を容易にすることができたのではないだろうか。

3点目は従来のタブレットPCによる「他者観察」との組み合わせの相性が良いことが分かった。VRでは観察することが出来ないところがある場合はタブレットPCでの「他者観察」で情報を補うことができる。しかもタブレットPCを使う頃には、その運動について少しばかり慣れているはずなので、全く初めてその運動を見るよりも、コツや運動の感覚を踏まえて「他者観察」を行うことが可能であることだ。

## 5.2. 本研究の課題と展望

本研究の課題は3点挙げられる。

1点目はVRによる一人称視点が苦手な生徒がいることを理解することである。事後インタビューのC君がその例である。C君のような生徒がいるかもしれないということを念頭に置いて、VRではない「他者観察」ができるツールを用意しておく必要がある。

2点目は今回の教材ではパスの足下やアンダーハンドパスの手元が把握しづらいということである。今回は360度の全天球カメラを使用していないため、本来VRで体験ができる全方位の映像を見させることができなかった。その為カメラの画角に入らない範囲は観察することが出来なかった。この点においては課題が残ると言えよう。しかし足下が映っていないにもかかわらず、VRを使っている時には、VRの中で来るボールに合わせて膝の曲げ伸ばしをしていた。足下は映ってなくても、強い「運動共感」を起こしていたことは確かであろう。

3点目はVRでの「他者観察」は他者の一人称視点から運動を観察するという全く新しい「他者観察」になってしまったことで、従来の「運動観察」の解釈で説明が付きづらいことがあり、今後「運動観察」の捉え方を考える必要が出てきたことを議論したが、その結論を出せていないことだ。VR使った「他者観察」はその投影されている運動者になりきって観察をおこなっているの、あたかも自分がその運動を行っている可能な錯覚を起こしている場合がある。その様な状況でVRを使って「他者観察」を行っている本人にとっては、「自己観察」を行っているような感覚になっているのではないだろうか。そうすると「自己観察」でもあり「他者観察」でもあるという「運動観察」になるのではないだろうか。このVRでの「他者観察」を「運動観察」にどのように位置づけるかは課題でもある。

今後の展望としては新たなVR教材の作成を行って

いくことだ。本研究ではバレーボールのオーバーハンドパスとアンダーハンドパスという非常に限られた運動でしか活用をしていない。またアンダーハンドパスではVR教材は上手く活用されなかった。これらを踏まえ、どのような種目であれば、VRでの「他者観察」が有効であるのかを検証していく必要がある。

1 なお本論文は筆者の平成29年度千葉大学大学院教育学研究科学校教育学専攻修士論文「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-」を再構成したものである。

2 「運動性分析器」は金子(1990)によると「その受容器が筋肉、腱、関節内にあり、内からの運動感覚に関する直接体験情報を得ることを可能にしている。」ものである

3 高動き(原文ママ)おそらく「自らの動きの高まり」の間違い

4 子どもの心身が発達し、学習する際の基礎条件となる一定の知識・経験・身体などができあがっている状態のこと。

5 Apple社が発売しているタブレットPC

<https://www.apple.com/jp/ipad/> (2018年3月6日最終確認)

6 金子ら(1990)によれば「運動覚」と「運動感覚」は同義である。

7 Oculus社が開発、販売しているヘッドマウントディスプレイ

<https://www.oculus.com> (2018年3月6日最終確認)

8 HTC社が開発、販売しているヘッドマウントディスプレイ

<https://www.vive.com/jp/> (2018年3月6日最終確認)

## 引用文献

Kurt Meinel (1960) 『BEWEGUNGSLEHRE』(『マイネル・スポーツ運動学』クルト・マイネル 金子明友訳 大修館書店、1981年)

金子明友、朝岡正雄編 (1990) 『運動学講義』大修館書店  
金谷麻里子、松元正竹、北川淳一 (2000) 「運動の自己観察の構造に関する研究」『鹿屋体育大学学術研究紀要 第24号』pp. 21-26

竹内正樹(2012)「ICT機器をマット運動の学習で有効に使うために-運動観察の大切さを子どもたちに伝える授業実践から-」平成24年度千葉大学教育学部卒業論文

館暁、佐藤誠、廣瀬通孝監修 (2011) 『バーチャルリアリティ学』日本バーチャルリアリティ学会編、特定非営利活動法人日本バーチャルリアリティ学会

一般社団法人日本体育学会監修 (2006) 『最新スポーツ科学辞典』平凡社

丸山岳人(2006)「動きをとらえ、高まりを感じられるマット運動指導の工夫-マット運動におけ-IT機器の活用を通して-」(『平成18年度研究報告書』特別研究員Ⅱ、群馬県教育センター) pp.224-231

三木四郎 (2005) 『新しい体育授業の運動学』明和出版