

学習者の目的に応じた多視点映像教材の開発研究【8】

— 小学校における体育教材の開発 —

The development study of the many viewpoints picture teaching materials
which accepted the purpose of the learner

松本香奈*1／齋藤陽子*2／久世均*3／内藤譲*4

現在、児童が ICT を活用して学習する能力を育成することや、教員がそれを指導すること、教員自らが ICT を活用してわかりやすい授業を行うことが求められている。また、2008（平成 20）年に改訂された小学校新学習指導要領では、児童が自身の能力に応じて課題を見つけ、その解決に向けて自ら技能習得のための練習方法を工夫することがより重要であるとされた。この過程で映像が利用されるが、現在の映像教材の多くが単方向からのものであり、得られる情報が限られている。今後、ICT を活用し、児童が自ら考えて仲間とともに学び合うためには、多方向からの映像を用いた教材を提供していくことが必要であると思われる。そこで本研究では、小学校体育の跳び箱運動の多視点映像教材を開発することを目的とした。現在、撮影した多視点映像を 4 分割画面や比較画面として構成できるように処理し、学習場面で活用できるような映像教材を作成している。この過程について報告する。

<キーワード> 小学校体育、跳び箱、ICT 活用指導力、多視点映像教材、児童の主体性

1. はじめに

情報化社会の発展に伴い、学校現場においても児童の「情報活用能力」を育成すること、授業で ICT を活用して「わかる授業」を行うことがより必要とされている。2007（平成 19）年度に行われた教員の ICT 活用指導力の状況調査⁷⁾によると、授業準備や校務などへの活用、児童に対する ICT 活用指導や情報モラルの指導については、小学校教員のうち 6 割以上が「わりにできる」もしくは「ややできる」と回答しているということであった。一方、授業中にコンピュータなどを活用して資料を提示することについては、5 割程度の回答であった。文部科学省は 2011（平成 23）年 3 月末までに、全教員が ICT 活用指導力調査の全項目で「わりにできる」もしくは「ややできる」と回答することを目指しており、教員が指導の中で ICT をいかに活用するか、ということがますます重要視されるようになって考えられる。また、児童が自分に必要な情報を選択し、主体的に学習

する手段の一つとして ICT を活用できるようにすることも必要である。これは、学習指導要領で強調されている点でもある。その点について、指導要領の体育科で示されていることや運動学習の理論と絡めて詳しくみていく。

2. 体育科における ICT の活用

(1) 新学習指導要領と運動技能学習

2011（平成 23）年度より完全実施される小学校新学習指導要領⁹⁾は、「確かな学力」を確立するための授業時数の確保、基礎的・基本的な知識や技能の習得とその活用を図ることなどの考えを基に改訂された。体育においては、体育科の目標でもある「生涯にわたって運動に親しむ資質や能力の基礎」を育てるために、児童が自身の能力や関心に応じて考えながら課題解決をするような学習が重要であるとされている。

このような観点から、各運動領域の学習内容が「技能」「態度」「思考・判断」の 3 点で構成

論文受理日：平成 21 年 7 月 4 日

*1 MATSUMOTO, Kana *2 SAITO, Yoko *3 KUZU, Hitoshi : 岐阜女子大学 (〒501-2592 岐阜市太郎丸 80)

*4 NAITO, Yuzuru : 岐阜県スポーツ科学トレーニングセンター (〒502-0817 岐阜市長良福光青穂 2070-7)

された。「技能」では、運動の楽しさに触れながら技能を身に付けることが強調され、各運動の技能の例示がより具体的になった。また「態度」では学習意欲について、「思考・判断」では各運動特有の課題に対して、児童が自分に合った課題を選び、解決方法を考えたり工夫したりすることについて示されている。これらの力をつけることが「確かな学力」を確立し、児童の「生きる力」の育成につながると考えられている。例えば、本研究で対象とする器械運動は、学習指導要領で示されている運動領域の中で「できる」「できない」がはっきりした運動であるといわれている。そのため、上記の3点に沿ってしてみると、器械運動の技能をどのように身に付けていくか、どのように授業に取り組むか、自分の課題に合った学習ができるか、ということが、器械運動に関する「確かな学力」を確立する上で大切になってくる。

しかし、これらのことが最初から児童のみでできるわけではない。児童が器械運動を学習する過程において、教員の指導方法（児童との関わり方）が、その後の児童の取り組みに関連していると思われる。

では、どのように指導するのか。まず、運動技能の学習理論として、①試行錯誤的学習、②観察学習、③フィードバックによる学習がある（市村、2002）¹⁾。そしてこれらの学習の中で、阪田（2002）⁴⁾が指導手段として挙げている「補助」「お手本」「ことば」が使用されている。つまり、教員の「お手本」の示し方、児童が学習（練習）する際の「補助」の仕方、児童への「ことば」かけが、児童の技についての理解や技能の習得、運動に対する意欲を向上させ、児童自身が自分に合った課題を選び、その解決方法を工夫することへとつながっていくのである。

そこで、まずは学習の入り口となる「お手本」をどのように示すことで、児童の技能習得を促すことができるのかということについてみていく。

現在の「お手本」を示す手段としては、教員やその技ができる児童による模範演技（示範）、ポイントなどを整理したビデオの視聴、連続写真や絵の提示がある。運動学習の第1段階である「認識の段階(cognitive stage)」において、これらを教員の言語による説明と合わせて用

いることで、児童は技能について理解し、その技に取り組むことができるのである。跳び箱であれば、どのように踏み切るか、手はどのあたりに着くのかなどについて知ってやってみることとなる。この「認識の段階」は、運動の全体像（体の動かし方やルールなど）について理解する段階である（杉原、2005）⁵⁾。

次に、上記に示した「お手本」をどのように提示すると、児童の理解が深まり、技能習得へとつながるのか、ということについて考える。

示範は、目の前で手本を見せることで、児童がそれを真似る（学ぶ）ことができる。しかし、動画コンテンツを用いた学習効果について研究した山本ら（2003）⁶⁾によると、ある小学校の教員37名に対して行った調査から、技の難易度が上がる（例えば台上前転のような中学年以上の技になる）と実技ができない教員が増えるとの結果が出ているという。教師の指導力向上支援ソフトの開発を行っている賀川（2004）²⁾は、比較的体育を得意とする教員でも器械運動や表現運動では、経験や知識の不足などから指導が困難と考えることが多いという研究結果を基にソフトの開発を行った。また、たとえ実技ができたとしても、踏切の位置や手の着く位置などのポイントごとで止まって説明できないため、後から改めて教員が指導する必要がある。ビデオやDVDを用いると、必要なところで一時停止やスロー再生ができ、ポイントを説明することができるが、現在用いられている動画は単方向のもので、より詳細なポイントを視覚的に捉えることは難しい。山本らも、跳び箱に関する動画コンテンツを用いることで学習効果があったと述べているが、使用した映像は単方向からのものである。そのため、得られる情報が限られてしまう可能性がある。また、以前行った小学校体育の指導主事との協議の中で、正面からの映像だけでは、腕のつき放しなどを捉えることが難しいという意見も出ていた。そこで、他方向からの映像を用いることで、これらの課題を解決できるのではないかと考えた。

(2) ICTの活用と教材作成

冒頭で述べたように、現在、教員のICT活用指導能力が求められている。体育（本研究では

器械運動)の指導で活用する上で大切なことは、児童に「お手本」を示す際、技能のポイントなどがわかりやすい資料(映像)を提示できるか、児童が運動に対してより理解を深め、仲間とともに課題解決に向けて主体的に取り組んでいくときに、ICTを活用できるような環境を整えて指導ができるか、ということであろう。そのためには、多くの情報を含み、児童が自らの技能に応じて必要な情報を選択し活用できるような教材(ソフト)が必要となる。賀川(2006)³⁾も、これまでに取り組まれてきた「教育の情報化」と現状、体育においてICTを活用した研究などを概観している。そして今後の課題として、教材(ソフト)の精選、パソコン活用のための環境整備、情報のデータベース化などを挙げている。

そこで本研究では、特に「できる」「できない」がはっきりしているといわれている器械運動の指導方法の幅を広げるとともに、児童が課題解決のために自ら考え仲間とともに学ぶことができ、ICTを活用できるものとして、多方向から撮影した映像を用いた教材の開発を行う。教材内容としては、第3学年及び第4学年で例示されている跳び箱運動の開脚跳びを取り上げる。開脚跳びを取り上げるのは、これが跳び箱運動の基本的な技の一つであり、この基本的な技に十分取り組んでおくことで、その後の発展技に取り組むことができるものとして位置づけられているからである。

3. 撮影

(1) 実技の試撮影

本学の学生に跳んでもらい、それを正面、前面、後面、上面の4方向から撮影した。これにより、今後小学生による実技の撮影をする方向や映像の確認を行うことができた。

この撮影には、HDビデオカメラ(SONY・PMW-EX1)を利用した。この機種は、小型フラッシュメモリーであるSxSメモリーカードを記録媒体とするハイビジョンカメラである。

記録媒体にメモリを採用することにより、キャプチャーをする必要がなくなり、映像編集が容易となった。また、映像編集ソフトには、学校でも導入できるような汎用の画像処理ソフトであるAdobe Premiere PRO CS4を使用した。

(2) 小学生の実技撮影

2009年3月に小学生の開脚跳びを撮影した。この撮影は、連携協定を結んでいる岐阜県スポーツ科学トレーニングセンター(以下、SSTCと示す)にて行った。正面、前面、後面、上面、斜め前面の多方向から同時に撮影を行った後、動作分析の専門家2名の指導の下、児童の関節などにポイントをつけて撮影した(写真1)。また、今回の撮影でも、小学校体育主事の指導を仰いだ(写真2)。



写真1 ポイントをつけた撮影



写真2 専門家の指導

また同月下旬には、A小学校の3年生を対象に、開脚跳びを撮影した(写真3)。A小学校の体育館の舞台に跳び箱を設定し、正面、前面、後面、上面の4方向から同時に撮影を行った。この撮影においても、前段で述べた動作分析の専門家2名に協力していただいた。児童全員に開脚跳びをしてもらい、その中でうまく跳べない2名にポイントをつけて撮影した。



写真3 小学校での撮影の様子

(3) 上面からの撮影

本研究を行うにあたり、上面からの撮影が課題の1つであった。試撮影では、カメラの設置が困難で体育館の周り廊下の部分にカメラを設置して撮影した。今回 SSTC にて撮影した際には、センターの天井にカメラを固定する器具を設置し、そこに HD ビデオカメラを取り付けて（写真 4）その真下に跳び箱を設置した。A 小学校で撮影した際には、舞台の上の渡り廊下に設置した。



写真 4 上面からの撮影

4. 画像処理、教材の構成

多視点で同時撮影した映像は、それぞれ独立したハイビジョンカメラで撮影しており、これらの映像をどのように提示し、跳び箱の教材として構成するかが重要である。このため多視点からの映像の配列の方法、各撮影位置の視点から、どのような画面を提示し、相互の関係を見るかということについて、現在処理している映像を基に検討する。

(1) 画像データの作成

撮影した画像は、以下の項目に基づいて処理をしている。

- ①10～20 秒程度の多視点映像をハイビジョン形式で作成する。
- ②残像効果により技の連続性を確認できるようにする。
- ③うまく跳べる子と跳べない子の映像を同一画面で重ねて提示し、確認できるようにする。
- ④跳び箱における跳び方の比較や跳べない原因を類型化し、その指導方法を映像化する。

(2) 画面インターフェースの構成

教材として利用する場合に必要なものと考えられることは以下の通りである。

- ①検索画面には、学年・技別に整理された目次を用意して、教師や児童が見たい技を画面で選んで見ることができること。
- ②動画か連続写真のいずれかを選択できるようにすること。動画を選択した場合は、再生・一時停止が任意の場面で行えるようにすること。また、必要な場合には技を行っているときの音（助走、踏切の音）も同時に再生できること。
- ③動画の再生画面から、その技の連続写真の画面に移動することができ、技のポイントとなる箇所を静止画で確認することができること。
- ④分解映像を選択した場合には、連続して一連の流れが表示され、流れを掴むことができること。また、画像をクリックするとその写真が拡大され、より詳細にその場面のポイントを理解できるようにし、必要に応じてポイントを文字または音声による解説を入れること。

(3) 画像処理

以上の点を踏まえて、現在処理をしている映像は以下の通りである。

①多方向からの映像

これまで授業において活用されてきた教材映像は、正面からの映像であるのももちろん背面や上面からの視点はない。したがって、手の付く位置や、足の着く位置など重要なポイントを確認することが困難となる。しかし、今回撮影した多方向からの多視点映像教材は写真 5 のようになる。また、スローモーションで提供することにより、各動作のチェックポイントが児童にも明確に理解されることが考えられる。



写真 5 多視点映像

②残像効果を付けた映像教材

映像処理ソフトを用いて、これらの映像に残像効果を付けることにより、より動きの変化が理解できるような映像を作成した（写真 6）。これは、静止画として保存すると、これまで使用されてきた連続写真としても利用できる。



写真 6 残像効果を付けた映像

③「うまく跳べる子」と「うまく跳べない子」の比較映像

今回、小学生の実技を撮影した中から、うまく跳べる子の映像とうまく跳べない子の映像を選び、上下に並べて比較した。これによって、踏切位置や手の着く位置、空中動作・姿勢、手のつき放し、着地といった開脚跳びのポイントごとに、どこが違うのか、うまくなるためにはどうすればいいのか、ということについて児童が自ら学習することが可能になると考えられる（写真 7）。写真 7 は、跳び箱のつき放しについて比較したものである。



写真 7 比較映像（文字情報あり）

④「うまく跳べる子」と「うまく跳べない子」の比較映像（同一画面）

上記③では、上下に分かれた画面でポイントごとに「うまく跳べる子」と「うまく跳べない子」を比較したが、両者を同一画面上で重ね合わせることで、さらに視覚的にわかりやすくなると考えられる。そこで、SSTC の専門家に協力していただき、専用のソフトで現在処理と分

析を行っていただいている。

5. 教材の改善と活用

教材の試作ができた段階で、小学校体育の指導主事と教材の構成などについて協議を行う予定である。またその際に、教員自身の技能の指導方法や教材の活用などについての調査も実施したいと考えている。調査項目として考えているものは、現在用いている教材、その活用方法、指導の際に大切にしていること、学習指導要領で例示されている器械運動の技の中で実技可能なもの、映像教材に必要な視点(方向)に関するものである。この調査によって、必要な教材の構成などが把握でき、協議の結果と合わせてよりよい教材の開発につなげていきたいと考えている。

教材の作成・改善で意識しておかなければならないことは、教員が映像教材をどのように活用するのか、そのために必要な映像や構成は何か、ということである。しかし、本研究で作成している教材は、教員が活用するためだけのものではない。新学習指導要領では、器械運動において児童に身に付けさせたい「思考・判断」の内容として、「自己の能力に適した課題をもち、技ができるようにするための活動を工夫できるようにする」ことであると明記されている。つまり、児童が基本的な技の動き方やポイントを知って自分に合った課題を選び、それに応じた練習方法を考える力をつけていくことが求められているのである。このことは、体育だけに限らず、今回の学習指導要領改訂の際に示された考え方に表れていることでもある。

そこで、児童が基本的な技を習得し発展的な技へと学習を進めていくときに、自分で考えること、仲間とともに考え教え合うことができるような教材にすることが、より大切なこととなる。そして、児童が ICT を活用するような環境づくりや指導を教員が行うための土台づくりが、この教材開発であると考えている。そのため、作成した教材をデータベース化し、授業ですぐに利用できるようにしておくことが必要である。

しかし、単に教材を作成して教員に提供するだけでは、児童の技能習得や運動の理解へとつながらない。その教材をどのように活用すれば

よいか、ということも共に考えていかなければならない。「1. はじめに」で述べたように、運動学習の理論として、フィードバックによる学習がある。これには、児童が実施した運動に対して、「できていたかどうか」ということを知らせる結果のフィードバックと、「どのようにできていたか」ということを知らせる実行のフィードバックがある。そしてその方法にも、言語的フィードバックと視覚的フィードバックがある。これらをどのタイミングでどれくらい行うのか、ということによっても、児童の学習意欲や理解力に違いが出てくる。視覚的フィードバックの一例として、児童が実施した技を撮影し、すぐに再生して確認したり、「お手本」と比べられたりするようなものを考えていかななくてはならないだろう。

6. おわりに

冒頭で述べたように、教員の ICT 活用指導力の基準が文部科学省から提示されている。その中には、体育の教員にも、「体育の領域で、模範演技などの参考となる資料をインターネットなどで収集する」や「模範演技などの画像やイラストを利用して、ワープロソフトやプレゼンテーションソフトを用いて資料を作成する」「模範となる映像やモデルをコンピュータなどで提示し、それと対比することにより、子どもが自ら課題を見つけることができるようにする」ことが求められている。このことを踏まえて現在教材を作成しており、その教材をより現場に応じた活用をしてもらうことが、ICT の活用指導力の向上につながっていくと考えている。

また本学では、デジタル・アーキビストの養成のためのカリキュラムの開発、及びそれを基にした教育実践を行っている。本研究は、そのような多視点映像撮影技術等の実践的な研究の基礎資料となるとともに、現職教員における教材開発を通じたデジタル・アーキビスト能力の育成に関するカリキュラムを開発することにもつながっている。今後は、より現場で活用しやすい多視点教材化技術の開発を目指したいと考えている。

現在は跳び箱（開脚跳び）の教材を作成しているが、それだけでなく、マット運動などその

他の器械運動の映像教材も作成していくことが必要であると思われる。なぜなら、教員の技能指導の幅を広げ、ICT 活用指導能力を向上させるとともに、児童が自らの課題解決に向けて仲間とともに学習に取り組めるような授業づくりを支援していくことができると考えているからである。そのためには体育主事に指導していただき、動作分析の専門家の協力を得て、撮影方法はもちろんのこと、映像処理・分析、教材の画面構成など、質を高めていく必要がある。

本研究にあたって、高山市教育委員会並びに岐阜県スポーツ科学トレーニングセンターの職員の方々の大変なご協力に対し、厚く感謝の意を表します。

また、本研究は文部科学省の科学研究費補助金基礎研究(B)（課題研究番号 20300278）を受けて進めていることを、感謝をもってここに付記します。

<引用文献>

- 1) 市村操一（2002）市村ら編著「体育授業の心理学」大修館書店。
- 2) 賀川昌明（2004）「小学校教師用マット運動指導力向上支援ソフトの開発」日本教育工学会論文誌 28 21-24.
- 3) 賀川昌明（2006）「体育学習におけるパーソナルコンピュータ利用の展望と課題」体育学研究 51 409-419.
- 4) 阪田尚彦（2002）上記 1) 参照。
- 5) 杉原隆（2005）「運動指導の心理学」大修館書店。
- 6) 山本・池田・清水（2003）「体育「跳び箱運動」指導における動画コンテンツ活用の効果」日本教育工学雑誌 27 153-156.
- 7) 文部科学省（2007）答申「教員の ICT 活用指導力の基準の具体化・明確化～すべての教員の ICT 活用指導力の向上のために～」。
- 8) 文部科学省（2007）「学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果」。
- 9) 文部科学省（2008）「小学校学習指導要領 体育編」。