

## 学習者の目的に応じた多視点映像教材の開発研究【22】

～ 多視点映像教材の利用とその評価 ～

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

阿部彩野／久世均 ※1／齋藤陽子※2／松本香奈※3

最近の情報技術等の進展に伴い、多様な学習者に対応した多方向から撮影した教材化の開発がなされてきた。また、高品位で大容量の記録も安価で可能になり、また大容量記憶装置や高速ネットワークが急速に進み、映像教材も高品位で大容量の配信が可能になった。

従来の学習教材の撮影方法や記録方法は、単方向からの撮影・記録が主なものであり、撮影方向には教材作成者の撮影意図が多く反映されていた。今後、多様な学習者に対応した映像の教材化を考えると、これまでの単方向を主として撮影・記録されてきたものから、多様な視点で教材を提示することが必要となる。ここでは、平成20年より3年間にわたって文部科学省の科学研究費補助金基盤研究(B) (課題研究番号 20300278) を受け、学習教材を多方向同時撮影することにより多視点映像として教材化し、多視点映像教材の教育利用とその評価について研究したので報告する。

<キーワード> 多教材開発, 視点映像, デジタル・アーカイブ, 教育利用

### 1. はじめに

多視点映像とは、ある撮影対象を多数のカメラで同時に撮影した図1のような映像データである。例えば、スポーツ中継において、野球の投手を、スタンド側から、バックネット裏側から、ベンチ方向からなど、様々な場所から競技の様子を撮影した映像である。他の例としては、多数のビデオカメラを使用したビルの監視、運動会などで多数の保護者がビデオカメラで自分達の子供を撮影したような映像などが挙げられる。

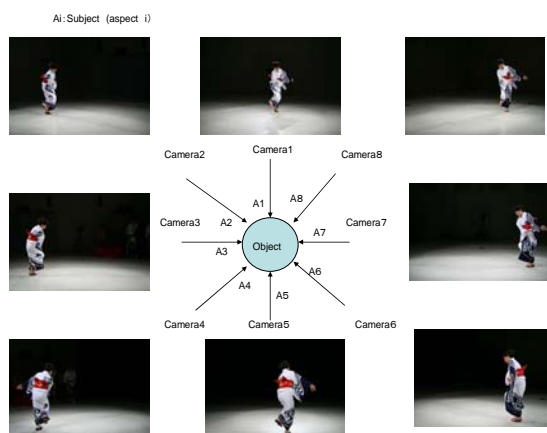


図1 多視点映像撮影【郡上踊】

多視点映像は、一台のカメラでは撮影でき

ない同じ被写体を別のアングルから複数のカメラで撮影する方法であるが、多視点映像を扱う際の問題点として以下のようなことが挙げられた。

- ・各カメラの撮影場所を把握するのが困難
- ・映像が大量であり、注釈付けや管理が困難
- ・必要な映像を検索する方法が困難
- ・自由視点映像を提示する方法が困難

このため多視点の教材の作成には、多様な環境の中で、被写体の状況を確実に、事実に基づいて記録し、教材化すること。さらにそれらの多視点映像教材を用いた授業や自己学習教材としての利用方法等の総合的な教材化の開発が、多様な学習者に対応した映像の教材化の開発として重要である。しかし、多視点映像の教育利用について次のような課題があると考えられる。

- ①多視点映像教材とその撮影方法について
- ②映像の記録とデータ管理技術について
- ③比較検討をするための提示方法について
- ④多視点映像教材の評価について
- ⑤多方向撮影技術と教材化技術の開発
- ⑥オーサリングシステムによる関連資料の総合成について
- ⑦新しい多視点映像教材化技術の開発

論文受理日：平成23年9月23日

※1 KUZU Hitoshi : pfe01173@nifty.com ※2 SAITO, Yoko ※3 MATSUMOTO, Kana : 岐阜女子大学

本研究では、これらの課題を視点において、基礎的な研究を具体的な学習教材を開発する中で評価について研究した。

## 2. 多視点映像教材

学校の学習教材を中心に多視点動画で撮影し、学校教育において効果がある教材として以下の学習教材を中心に開発した。

### (1) 体育における多視点映像教材

小学校において、マット運動や跳び箱・鉄棒運動は指導が難しい内容である、ほとんどの教師が器械運動を指導する上で、指導者は示範（見本）できる能力が必要であると答えていた。その理由として、「見せることによってイメージが作りやすい」という答えが多かった。これは、やったことのない動きを覚えよう（教えよう）とするときまず、その動きを実際に見る（見せる）ことから始まり、次にその動きをまねるというプロセスを経ることが一般的に考えられるからである。そこで、これらの基本運動について多視点で動画を撮影し、単視点映像と多視点映像による教材を比較し教育効果について検証することが必要となる。小学校体育の開脚跳びを小学校3年生の児童に実際に跳んでいただき、撮影し記録した。その撮影したデータをもとに試作の教材を作成し、現職の教員を中心に評価していただいた。そして、その評価をもとに、さらによいものとするために改善を図り、教材を開発した。教材では、踏み切り・手の位置・足の開きを図



2 比較映像

開脚跳びのポイントとして、重点をおいて作成した。しかし、教材評価や様々な意見を通して、開脚跳びは踏み切り・手の位置・肩の位置が大切なポイントだということがわかり、この3つの点に重点をおいて教材の開発を行

った。

### (2) 理科実験における多視点映像教材

実験・観察は児童・生徒の理科への興味・関心を深めるために有効な指導方法の一つであり、担当する教員によって工夫された実験・観察が実施されてきている。しかし気体を発生させる実験での爆発事故等、新聞やニュース等で理科の実験での事故が報じられ、児童・生徒が怪我を負って教員の責任が問われる場面も少なくない。そのために、理科実験指導方法に関わる多視点動画教材を作成することが必要となる。

図3の4画面から同時に流れる多視点の映像では、どこが重要で最も伝えたい部分なのかが分かりにくくなってしまいうという課題がある。そこで、小学校理科における児童の実験支援方法に関する研究開発として、理科の実験の学習教材を多方向同時撮影し、多視点映像だけでなく、マルチアングル映像としても教材化し、その教材としての提示方法について研究を行った。



図3 理科実験教材

### (3) 造形教育指導における多視点映像教材

教材などのデジタルコンテンツを作成する場合にも、このような自由視点映像が要求され、学習者が必要な資料を選んで提示できるシステムが求められる。特に、造形教育の教材指導教材においては上部からの視点撮影教材が重要である。さらに、映像を撮影する場合、撮影者は被写体に合わせてズームアップを行うと考えられる。この研究では、ズームアップなどを行わず一定の焦点距離で撮影を行い、その教育的効果について調査した。また、造形教育指導教材におけるコミュニケーション分析により親子の関係を分析した。

#### (4) 伝統文化活動における多視点映像教材

デジタル・アーカイブにはいくつかの記録方法が考えられるが、多視点同時撮影によって、文化財や文化活動の様子・所作を正しく記録し、後世に残すことが重要である。そこで、文化活動の記録方法として、多視点同時撮影によって国重要無形文化財の「郡上踊」等を記録し、さらにそれらの情報を用いて”所作”の継承のメカニズムのための総合的なデジタル・アーカイブの開発について研究するとともに、教育への利用について研究した。



図4 伝統文化活動教材【郡上踊】

#### (5) 授業実践の多視点映像教材

筆者は、既に学生チュータ(教育ボランティア)として学校に赴き、現職教員と一緒にになって教育活動を行う事業(以下学生チュータ事業)に学生を参加させることによって、子どもとの関わり方について、情意面でどのように変化するかについて研究した。このような、授業実践を研究する際、授業の様子をビデオカメラで撮影することは非常に一般的である。映像記録には、筆記による記録よりも情報量の多い記録を残すことができ、見たい場面を一時停止などの操作を交えながら繰り返して



図5 授業実践教材

みることができる。そのため、撮影した映像は、筆記記録との併用で実践者が自らの実践を振り返るのに、しばしば使われる。しかしそれだけではなく、教員を目指す学生の養成のための教材として用いられることもある。特に、優れた実践の映像は、教員を目指す学生や多くの教員にとっても、授業実践力を学ぶための有用な教材となる。ところが、ビデオ映像による記録には、実際に授業の場で観察を行った場合と比べると、臨場感の欠如の問題や視覚の狭さの問題がある。

複数のカメラを使って映像を撮影することには、実践の場で観察することにはない新たなメリットもある。授業の場では、観察者は一度に一つの場所にしかいることはできない。ビデオカメラを複数台設置することで、同時に複数の角度からの記録を撮ることができ、後で自分が立っていないところから観察した様子も窺い知ることができる。教室後方から教室全体の様子と教師の様子、教室前方から児童・生徒の表情を撮影することで、教師と児童・生徒との両方を記録でき、個々の児童・生徒の様子とその児童・生徒がおかれている全体の状況とを記録することができる。記録映像を見る際、観察・記録時とは異なった点を分析したいときに、有効なデータを与えてくれる。

ただし、複数台のカメラを使って撮影した場合、記録を見る際の手間が増大する。4台のカメラを使って撮影した場合には、映像再生時にも4つのテープを操作しなくてはならない。それぞれを個々に扱わなければならないため、あるシーンについて分析したい場合には、4本のテープを早送り・巻き戻して当該シーンを探して分析することになる。このようなわずらわしさは、単なる手間の問題というだけではない。映像を見て授業を分析したり、教師を目指す大学生が学習したりする際の大きな障壁となる。例えば、大学生がベテラン教師の授業の風景をある角度から撮影した映像を見て、ふと別の角度からの映像で子どもの様子を確認したくなった時、テープを取替えて当該場面を検索するなどにより映像をすぐに取り出すことができなければ、大学生の作業が一時的に妨げられるというだけでなく、思考の流れが妨げられてしまう。そこで、

特に教員を目指す大学生が授業実践について学ぶ際に複数台のカメラで撮影した映像をより簡便に扱うことができるよう、DVDのマルチアングル機能を利用したデジタルコンテンツを開発することが必要となる。このようなコンテンツを利用することにより、学習者は思考の流れを妨げられることなく、授業実践映像を検討することが可能となる。もちろん、複数のカメラからの記録を扱うことで、1台のカメラで撮影したときよりも授業実践についての様々な様子を見ることができるようになる。学生が授業実践について学ぶ上で非常に有用である。

今後、「教職実践演習」や「教育実習」の履修を通じて、教員として必要な資質能力の確実な確認をするためにも、多視点で授業実践を記録することが必要となる。

### (6) 書写教育における教材開発

小学校教育においては、授業は担任の教師が全ての科目を担当している。つまり教師の専門外の科目でも教えなければならない。専門家でなくても授業を円滑に進めることが大変重視される。そこで誰でも簡単に操作ができ、尚且つ授業を進める上での手助けとなる書写の授業のための教材開発を進めることにした。映像教材は、DVDでの利用を検討している。

書写の授業に映像教材を導入することにより効果的な書写指導や興味・関心を持たせ、理解の支援等の教育的効果が考えられる。

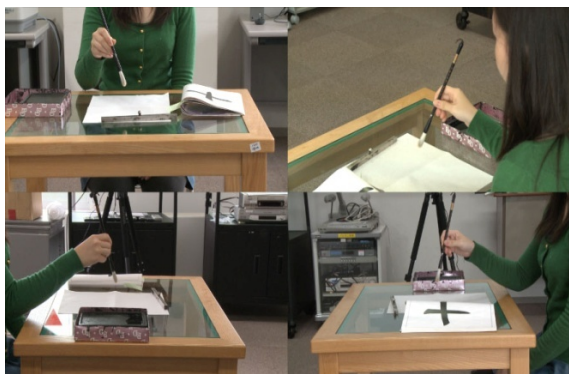


図6 書写教育教材

### 3. 多視点映像教材の評価

2. で作成した多視点映像教材を専門の教師や学生によって実際に視聴して、その評価を行った。ここでは、各教材における評価に

ついて報告する。

### (1) 体育教材に関する評価

これらの教材の授業での活用について並びに改善法について、下記のようにT市で評価委員会を開催し、体育教材の評価を行った。

日 時：2009年11月6日(金)

場 所：T市教育委員会

参加者：T市の小学校体育専門の教師6名

T市指導主事 1名

**体育教材「跳び箱」編についてのアンケート** 岐阜女子大学

これから「体育教材シリーズ『跳び箱』編」のDVDをご覧以下のアンケートにご協力ください。

1. 5つの動画を視聴して、先生が直感的に感じたいイメージを次の項目についてお答えください。

① わかりにくい 1 2 3 4 5 | わかりやすい、印象に残らない 1 2 3 4 5 | 印象に残る

② 魅力がない 1 2 3 4 5 | 魅力がある、場所が楽しい 1 2 3 4 5 | 場所が楽しい

2. これらの動画を授業に導入したいと思いますか？

① マルチクリップ

② 比較1 (横)

③ 比較2 (上)

④ 比較3 (上2)

⑤ 比較4 (後ろ)

⑥ 比較5 (合成)

⑦ 比較6 (合成2)

⑧ 比較7 (合成3)

3. これらの動画を授業で導入したら、教育効果が上がるとは思いますか？

思わない 1 2 3 4 5 | 思う

理由

<メモ>

図7 体育教材の評価アンケート

「教育効果」についてのアンケート調査で

は、「5」を一番よい評価とし、5段階で調査をおこなった。「5」(39%)、「4」(52%)、「3」(9%)、「2」「1」(0%)となっており、ほぼ全員が「教育効果」が上がると回答している。

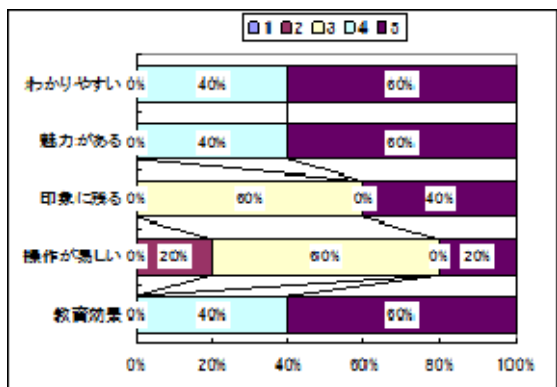


図8 アンケート調査の結果

教育効果が上がる理由として、以下の回答が得られた。

- ・止めたり、スローで見せることができるので、課題がつかみやすい
- ・特に示範ができない教師にとっては大きな指導方法となる
- ・体の動きが、どのように動いているかを様々な方向から見ることは効果的である
- ・教材としては良いと思う。横、前、後ろは、生徒を移動させて、見せればよいのだが、上からの画面(手のつく位置)は貴重である。

これらのような、現場で実際に児童を指導しているからこそ出てくる意見が数多く出された。

## (2) 理科教材に関する評価

理科教材の授業での活用、並びに改善法について、沖縄で開催された「デジタル・アーカイブ研究会」に参加した34名の社会人の方と、「サイエンスワールド理科実験講座(第2回)」に参加した現職の教員を中心とした8名の先生方に図9のアンケートを行った。その結果(図10)について次のことが分かった。

- ・『わかりやすさ』については、「5」(63%)、「4」(25%)、「3」(13%)となっており、約9割が『わかりやすい』と回答した。

小学校理科実験教材に関するアンケート 岐阜女子大学

これから「小学校理科教材」の1冊をご覧頂き、以下のアンケートにご協力ください。

1. 動画を視聴して、先生が直感的に感じたイメージを次の項目についてお答えください。

わかりにくい | 1 2 3 4 5 | わかりやすい | 印象に残らない | 1 2 3 4 5 | 印象に残る

魅力がない | 1 2 3 4 5 | 魅力がある | 操作が難しい | 1 2 3 4 5 | 操作が正しい

2. これらの動画を授業に授業に導入したいと思いますか?

①多視点映像 導入したくない | 1 2 3 4 5 | 導入したい

②マルチアングル 導入したくない | 1 2 3 4 5 | 導入したい

3. これらの動画を授業で導入したら、教育効果が上がると思いますか?

思わない | 1 2 3 4 5 | 思う

4.他にどのような教材があると使用しやすいですか?

アンケートにご協力いただきましてありがとうございました。

図9 理科教材に関するアンケート調査

- ・『多視点映像』については、「5」(25%)、「4」(38%)、「3」(25%)、「2」(13%)となっており、約6割が『導入したい』と回答した。
  - ・『マルチアングル映像』については、「5」(75%)、「4」(25%)となっており、ほぼ全員が『導入したい』と回答した。
- 現職の先生方のアンケート結果からは、全体的に高い評価を得ることができた。以下にその意見の一例をまとめる。

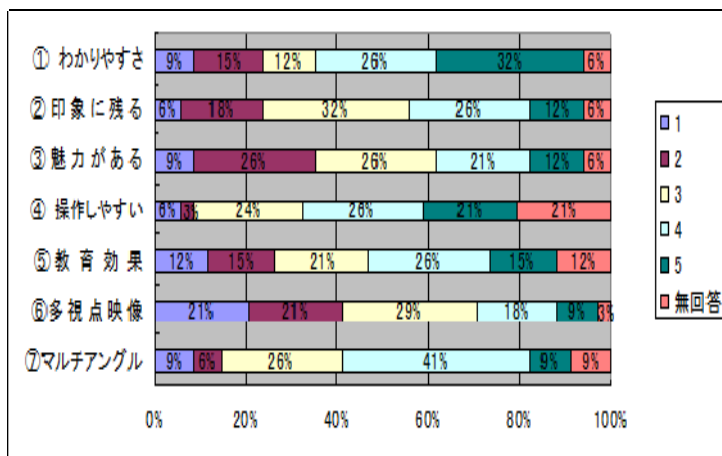


図10 アンケート結果

- ・子どもがほしい情報を選択できるのでよい
- ・着眼点が教えられてよい
- ・数多くのがライブラリとして整うと、とても有効
- ・色々な角度からの視点があり，子どもにとってもよい
- ・実験器具の正しい使い方では必要

### (3) 授業実践の教材に関する評価

本学の教師を目指す学生22名に授業実践教材に関するアンケート調査を行った。

アンケートの設問に関しては「教師・児童の表情が分かる」や「授業の流れが確認できる」など、授業分析する際に重要になると考える内容を中心に用意し、それぞれ1～5の5段階の評価を付けるようにした。また「単視点映像に比べて多視点映像はどうだったか」や「今後、授業の様子を撮影する際にはどのような工夫が必要だと思うか」などの質問は文章で自由に回答してもらうこととした。

図11のグラフ下の数値は各質問の回答平均である。単視点映像に比べ、多視点映像のほうが授業を分析するに効果的であると分かるが、項目によってはあまり大差がないものもあり必ず効果的であるとは言いがたい。また自由記述回答から多くの意見を得ることができたので、これらのも参考にして教材の改善・検討を行った。

4画面を同時に見せること自体に悪い原因があると考え、1画面で大きな映像を見たほうが良いと分かった。このことも踏まえ、各アングルの映像を組み合わせ1つずつ見せる

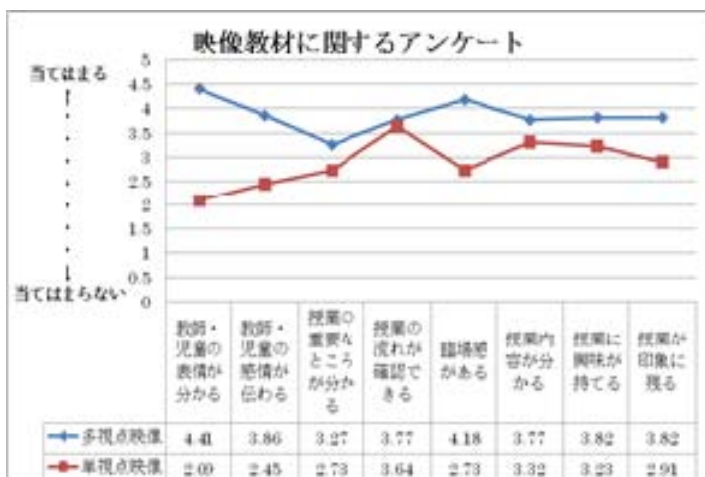


図11 授業実践に関するアンケート結果

マルチアングル映像の制作を検討した。しかし閲覧者によって見たいポイントやアングルが異なるため、マルチアングル映像の他にも単視点映像と多視点映像を別途用意しチャプターで各映像を選んで見られるようにする。これによりそれぞれの映像の特性を生かして利用でき、なるべく多くの見方に対応できる。マルチアングル映像の基本映像はカメラ3とし、必要に応じて別のアングルに切り替わるように作成した。

### (4) 書写教材に関する評価について

小学校書写教育におけるアンケート

これから「小学校の書写教材」のDVDをご覧頂き、以下のアンケートにご協力ください。該当する数字に○印をつけて下さい。

1. 多視点の動画を視聴して、直感的に感じたイメージを次の項目についてお答えください。

① 姿勢のわかりやすさ

② 筆の持ち方のわかりやすさ

③ 書き順のわかりやすさ

④ 筆使いのわかりやすさ

⑤ 筆圧のわかりやすさ

2. 「大」を書く映像を見比べて、単視点の動画教材と多視点の動画教材はどちらが利用しやすいですか？

3. 自分が小学校の教師になったとして、多視点の動画教材を授業で導入したら、教育効果が上がると思いますか？

4. 他にどのような機能があると使用しやすいですか？

1. スロー再生 2. 1画面表示 3. 2画面表示 4. 3画面表示

5. 画面の切り替え

アンケートにご協力いただきましてありがとうございました。  
文化創造学専攻 4年 石原葉莉奈

図12 書写教材に関するアンケート

完成した教材を本学書道文化コースの学生に視聴させ、図12のようなアンケート調査を行った。教材は「大」を書く左はらい・右はらいの練習である。アンケートの内容は、多視点教材(4画面)をみた直感的なイメージ調査と多視点教材(4画面)と単視点教材(1画面)を見て、どちらがわかりやすいかを5段階で評価してもらうものである。また、多視点教材の導入で教育の向上に繋がるかという質問も5段階で評価してもらった。

多視点教材を視聴した直感のイメージの4項目を5段階で評価してもらった。5

を一番よい評価とした。

多視点映像教材を見たイメージとして、わかりやすいと回答した人約6割、印象に残ると回答した人約9割、魅力的だと回答した人約9割、新しいと回答した人は10割となった。

そして具体的な動作についての評価は、姿勢と筆圧は多視点の方がわかりやすいと回答した人が多かった。そして筆の持ち方と書き順と筆使いでは単視点の方がわかりやすいと回答した人が多いことがわかった。

#### 16. アンケート 多視点と単視点を見比べて

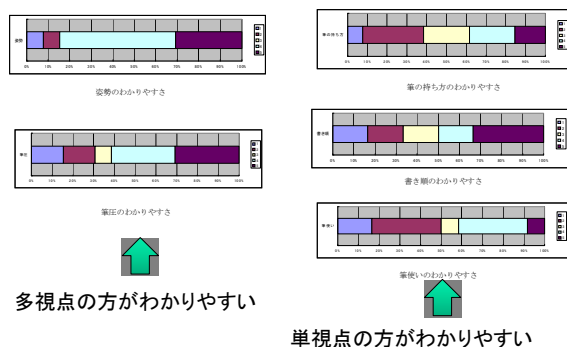


図13 多視点と単視点の比較

また、多視点教材の利用で教育効果が向上すると思うかの質問についても約7割の人が「思う」と回答した。

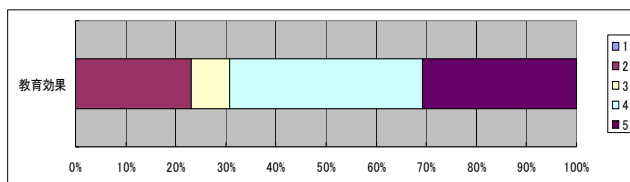


図14 教育効果

これらより、多視点教材は書道の専門家にも評価された教材と言える。また書道の教員を目指す学生からは大変興味深い教材で、授業に取り入れてみたいという声があった。当初の目的である「教師の手助けになる教材」となる可能性を感じた。

#### 4. おわりに

本学では文部科学省の現代GPの選定を受け、平成16年度から3年計画で、デジタル・アーキビスト養成のためのカリキュラムの開発、及びそれを元にした教育実践を行った。ここでは、今後多くの分野で必要となる文化資

料の情報化とその流通のデジタル化技術と併せ、文化活動の基礎としての著作権・プライバシー、文化芸術等の文化情報の内容に関する基礎を理解し、デジタル・アーカイブ化ができる人材の養成を展開している。このデジタル・アーキビストの養成には、実践力が重視される。特に、資料の収集・記録・管理・活用には各メディアの収集・記録の方法として、著作権処理、文化財・文化活動を正しく後世に撮影・デジタル記録として残す技術、情報管理の方法として何をどのように記録するのか、情報カテゴリー、シソーラス等のメタデータなどの計画ができる実践能力が要求される。

本研究により、デジタル・アーキビスト養成における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ついてのカリキュラムを開発することが可能となる。さらに、教材資料の多視点化を目指した研究として、対象の周囲に多数のHDビデオカメラを配置し、それらによって撮影された多視点映像によって撮影された多視点映像により、多視点映像の教材化の特徴を抽出し、総合化を実現することにより、より活用しやすい多視点教材化技術の開発ができたと考えている。

本研究にあたって、多視点映像による実演指導、全体については、岐阜女子大学学長の後藤忠彦教授に指導していただいた。また、岐阜県スポーツ科学トレーニングセンター、サイエンスワールド、高山市教育委員会、山県市教育委員会、沖縄県教育庁、岐阜女子大学文化情報研究センター、文化創造学部の職員の方々の大変なご協力に対し、厚く感謝の意を表す。

最後に、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する。

## 参考文献

- (1)阿部他：学習者の目的に応じた多視点映像教材の開発研究【17】－多視点映像教材の流通と授業への活用－（2010-11）
- (2)山田他：学習者の特性を活かす教育用メディア端末に関する総合的研究【1】－教育用メディア端末とデジタル教材の開発に関する課題－（2010-11）
- (3)久保他：学習者の目的に応じた多視点映像教材の開発【Ⅷ】－主体的な学習態度を育てる体育映像教材の開発研究－（2010-02）
- (4)小林他：学習者の目的に応じた多視点映像教材の開発研究【12】－主体的な学習態度を育てる体育映像教材の開発－（2010-02）
- (5)東海他：学習者の目的に応じた多視点映像教材の開発研究【13】－小学校理科教材の多視点映像処理方法と教材作成－（2010-02）
- (6)平松他：オンデマンドと双方向遠隔授業を融合した授業設計【I】～親子教室における遠隔教育システムの実践について～（2008-02）
- (7)市川他：学習者の目的に応じた多視点映像教材の開発研究【Ⅱ-1】－遠隔教育における表示映像の違いが理解度に与える影響に関する調査－
- (8)長慶寺他：オンデマンドと双方向遠隔授業を融合した授業設計【Ⅲ】－「動く紙おもちゃ作り」における親子の意識調査とその分析－（2009-11）
- (9)阿部他：オンデマンドと双方向遠隔授業を融合した授業設計【Ⅳ】－「動く紙おもちゃ作り」の教材化と意識の調査－（2009-11）
- (10)長慶寺他：オンデマンドと双方向遠隔授業を融合した授業設計【Ⅴ】－紙おもちゃ講座における親子のコミュニケーション分析－（2010-02）
- (11)久世他：学習者の目的に応じた多視点映像教材の開発研究【Ⅳ】－伝統文化教材作成の視点と教材作成－（2009-02）
- (12)齋藤他：学習指導要領と伝統と文化の教材化－学校教育における「伝統」と「文化」－（2009-07）
- (13)二ノ宮他：デジタル・アーカイブ手法による社会科地域素材の教材化【3】～地域の伝統・文化を「伝え合う」授業デザインの開発～（2010-11）
- (14)市川他：学習者の目的に応じた多視点映像教材の開発研究【14】－授業研究のための映像教材の研究－（2010-02）
- (15)石原他：学習者の目的に応じた多視点映像教材の開発研究【15】－書写教育における多視点映像教材の開発－（2010-02）