

## 第 10 講 教えて考えさせる授業の展開

### 【学習到達目標】

- ・多視点映像教材の処理方法について順を追って説明できる。
- ・多視点映像教材を使った“教えて考えさせる授業”への展開について説明できる。

#### 1. 多視点映像の処理方法を考える

本研究では、理科実験の学習で理科を専門にしていない教師でも円滑に授業が行えるための支援として、簡単に操作でき、分かりやすく、繰り返し見ることができる理科実験のデジタルコンテンツを開発した。従来の学習教材の撮影方法や記録方法は、単視点からの撮影・記録が主なものであり、撮影視点には教材作成者の撮影意図が多く反映されていた。今後、学習者の多様なニーズに応えられるように、多様な視点で教材を提示することが必要となる。

そこで、小学校理科における児童の多視点映像教材を活用した実験支援方法に関する研究を通じて、教えて考えさせる授業の展開について考える。

#### 2. 教えて考えさせる授業への展開

中教審答申に「・・・教えて考えさせる指導を徹底し、基礎的・基本的な知識・技能の習得を図ることが重要なことは言うまでもない。」（教材・教具の工夫、理解度の把握）（2008年1月17日P18）と述べ、東京大学の市川伸一氏は、「教えて考えさせる授業」を創るの中で「教え込み」への反動から「教えずに考えさせる授業」がよいとする考え方が出てきたことに警鐘を鳴らし、「教えて考えさせる授業」を推奨している。また、埼玉県の小学校長の鎌木氏は、「教えて考えさせる先行学習で理科を大好きにする」の中で、先行学習の重要性を説いている。ここで、理科の実験教材を開発することは、この先行学習の場面で利用できると考えている。一般には、「びっくりするような実験を見せて、興味を引きつけてから授業に入る」というような伝統的な授業ではなく、先行学習では、まず「教科書を読んで、簡単にまとめを作らせること」から始めている。

つまり、予備知識の教授により、理解・問題解決を促すということである。この予備知識（先行学習）において多視点映像教材が活用できると考えている。

### **(1) 先行学習を取り入れた学習方法**

従来から、「びっくりするような実験を見て、興味を引きつけてから授業に入る」というような伝統的な授業がおこなわれてきた。この提示方法は子どもたちの興味を引き付ける点では非常に優れている。しかし、ここから考えさせようとしても、知識のベースとなるものがなければどのように考えてよいか分からぬい状況となってしまう。

そこで重要だと考えられることが、「教科書を読んで、簡単にまとめを作らせること」、つまり、予備知識の教授により、理解・問題解決を促すということである。この予備知識（先行学習）において多視点映像教材が活用できると考えている。

### **(2) 先行学習の効果**

鎌木氏は、「教えて考えさせる先行学習で理科を大好きにする」の中で先行学習の理科授業を受けた子どもにアンケートを実施しており、新発見・思考・予習効果・予習の良さ・授業全体の楽しさの5項目について調査している。鎌木氏はこのアンケート結果を以下のようにまとめている。

- ・予習しても新発見があって良かった
- ・おかげでよく考えることができた
- ・特に実験を見るときの見方がきちんとできるので、うれしい
- ・全体的に見ても予習すると授業が楽しくなる

これらの結果から、先行学習によって授業を受ける子どもたちの理解力が高まり、それと同時に楽しさを感じられるようになっていることが分かる。

### **(3) 「教えずに考えさせる授業」と「教えて考えさせる授業」の比較**

#### **① 「教えずに考えさせる授業」の展開**

授業モデルは、図1のようになる。そして授業の流れは、問題提示、自力（共同）解決、確認（まとめ）、ドリルまたは発展というようになる。

## ②教えて考えさせる授業の展開

授業モデルは、図2のようになる。そして授業の流れは、教師からの説明、理解確認課題、理解深化課題、自己評価活動というようになる。

### (4) 「教えて考えさせる授業」の展開例

「教えて考えさせる授業」では、授業の導入部分に「教える」ことが入ってくる。上の図の指導案例では、1と2が「教えて考えさせる」部分になる。（※網掛けの部分）

1では、視聴覚教材を提示して実験の概要をつかむ。2では、視聴覚教材をもとにして実験で使用する道具やその使用方法について理解する。

このように、授業の導入部分で学ばせたい内容を教えることによって、授業を受ける子どもたちの理解力が高まると考えられる。

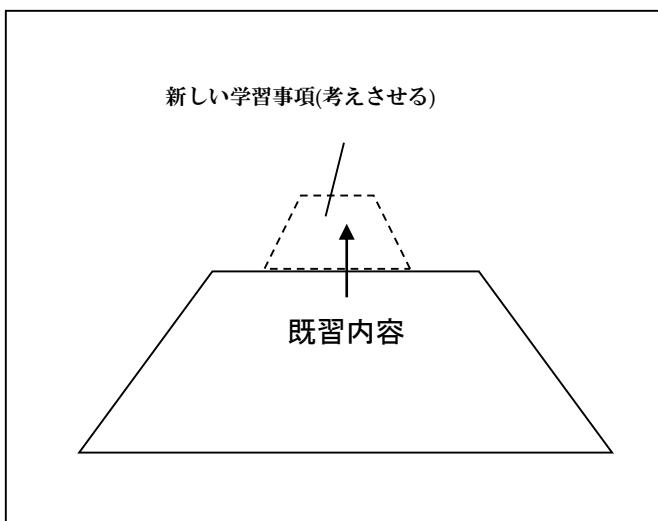


図1 「教えずに考えさせる授業」モデル

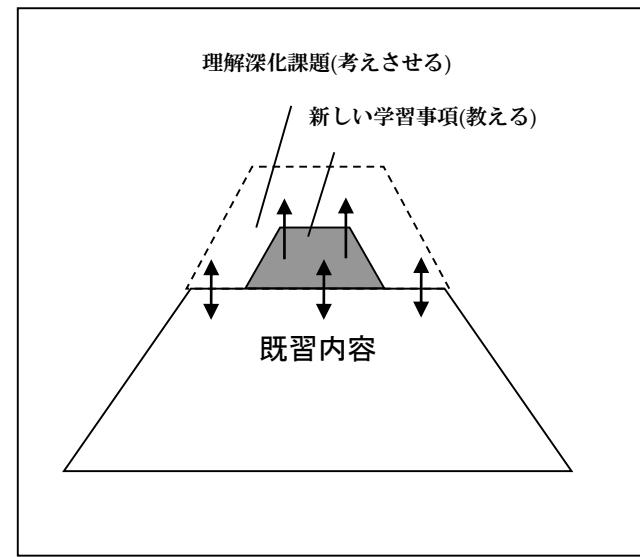


図2 「教えて考えさせる授業」モデル

	授業展開	児童の活動
導入	1 マルチアングル映像を見せる. 2 映像で見た以外の条件、方法の提示	<ul style="list-style-type: none"> <li>・マルチアングル映像を見ながら、今回の実験の概要をつかむ。</li> <li>・実験道具について理解する。</li> </ul> <p>【知識・理解】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・映像から、発想を広げる活動。</li> </ul> <p>【関心・意欲・態度】</p>
／展開	3 課題の提示 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">本当に○○は～か。</div> 4 予想	<ul style="list-style-type: none"> <li>・映像でみたことをもとにして、実験の予想する。</li> </ul> <p>【思考・判断】</p>
／まとめ	5 実験 6 実験結果のまとめ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験の方法が分かりにくい場合は、多視点映像を見て確認する。</li> </ul> <p>【技能・表現】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験結果を話しあう。</li> </ul> <p>【知識・理解】</p>

図3 「教えて考えさせる授業」の展開例

#### 4. 学校のICT環境の整備

平成21年6月16日に当時の文部科学大臣 塩谷立氏より、「スクールニューディール構想の推進に関するお願い」の文章が提示された。そこでは、「学校の耐震化の推進等」「学校のエコ化の推進」「学校のICT化の推進」の3点について述べられている。ここでは、小学校理科の授業に関連して、「学校のICT化の推進」について以下のように述べている。

「これまで、教育活用されているテレビのデジタル化は約1%，校務用コンピュータの整備状況は約58%，教育用コンピュータの整備状況は児童生徒7.0人に1台，校内LANの整備状況は約63%にとどまっていた。このため、今回の補正予算においては、教育活用されている全てのテレビを50インチ以上のデジタル

テレビに買い替えること、このうち電子黒板を小学校・中学校に1台ずつ整備すること、校務用コンピュータについては教員1人1台設置するとともに、教育用コンピュータについては児童生徒3.6人に1台設置すること、全ての普通教室に校内LANを設置すること等に必要な予算（補助率原則2分の1）を確保した。日本の学校の教育用コンピュータは、米国、英国、韓国の学校に比べ半分くらいしか整備されていない。これを機に、ペンでパソコン画面に書き込めるタブレットPCなどを整備して学力向上を目指していただければと思う。」

このように文部科学省でも、学校のICT化が推進され、既にいくつかの市町村で電子黒板が導入された学校現場もある。GIGAスクールの転換とともに、学校現場のICT化が必要になってくる。学校のICT化を見据え、どのような教材をどのように使用していくのが最適かを考えいかなければならない。

## 5. 多視点映像について

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事が挙げられる。

- (1) 複数の場所から撮影しているので、各カメラの撮影場所を把握するのが困難
- (2) 映像量が大量であるので、注釈付けや管理が困難
- (3) 多視点の映像データから必要な映像を検索する方法が困難
- (4) 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。更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。

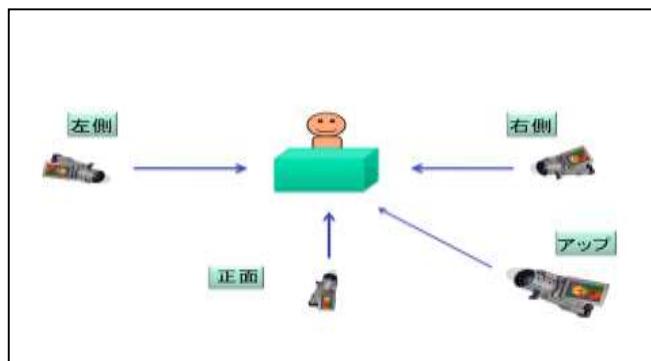


図4 多視点映像の撮影方法

## **6. 多視点映像教材化プロセス**

この研究は、以下のように研究を進めた

### **(1) 画像データの作成**

- ①実験を1つずつに区切り、必要に応じて取り出せるようにする。
- ②単視点、多視点、マルチアングル画像データを作成する。

### **(2) 授業実践と開発**

カリキュラムに従って授業実践を行い、教材の改善を行う。

### **(3) 多視点教材化技術**

教材資料の多視点化を目指した研究として、実験観察する対象の周囲に複数のビデオカメラを配置する。それらによって撮影された多視点動画映像と同対象の周囲に多数のデジタルカメラを配置する。また、それらによって撮影された多視点静止映像によって、実験の特徴を抽出し、総合化を実現することにより、より活用しやすい多視点映像教材の開発をしていくことが必要となる。

## **7. 対象実験と処理方法**

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うという課題がある。

そこで、本研究では、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た。

研究対象の小学校理科実験は以下の通りである。

①ものと重さ

◎物の重さは変化するだろうか.

②金属, 水, 空気と温度

◎空気は温度がかわると, かさがかわるだろうか.

◎水も温度がかわると, かさがかわるだろうか.

◎金属も温度がかわると, かさがかわるだろうか.

③ものの溶け方

◎水に溶けた食塩の重さはどうな  
るのだろうか.

④燃焼の仕組み

◎物の燃え方は酸素の量によって  
変化するだろうか.

⑤水溶液の性質

◎金属を水溶液に入れるとどうな  
るのだろうか

## (1) 多視点映像

単視点の情報では, 「見えない部分」が多く存在している. 今回の実験では, その「見えない部分」をカバーするために, 「正面」「右」「左」「アップ」の多視点映像を一度に見ることができ  
る教材の映像処理を行った.



図4 多視点映像の撮影方法

この多視点映像は, 今後見たい情  
報を自分で選び, 拡大して見ることができるなど, 学習者の用途に合わせた教  
材づくりへつなげていくことができる.

## (2) マルチアングル映像

多視点映像では「見えない部分」をカバーすることができたが、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うという課題があった。

そこで、学習者が見たいと考えられる映像や情報提供者が取り上げたい映像を、マルチアングルで順に流していくというマルチアングル映像で構成した教材を作成した。

マルチアングル映像は見たい映像を取り上げているため、多視点映像と比較すると見える場所は少なくなってしまう。しかし、「伝えたい情報の強調」という面においては、優れた映像教材だということができると考えられる。



図5 多視点映像の撮影方法

## 8.評価・改善

### (1) アンケート調査

教材の授業での活用、並びに改善法について、「サイエンスワールド理科実験講座（第2回）」に参加された現職の教員を中心とした8名の先生方に次のようなアンケートを行った。

以下に実施したアンケートとそのアンケート結果を報告する。

- ・動画の総合評価（4項目において直感的に感じたイメージを5段階で評価）
- ・実際に授業において多視点映像教材を導入したいと思うか（各動画に5段階で評価をして理由を記入）

- ①『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。
- ②『印象に残る』については、「5」(13%)、「4」(63%)、「3」(25%)となっており、約8割が『印象に残る』と回答した。

- ③『魅力がある』については、「5」(25%)、「4」(38%)、「3」(38%)となっており、約6割が『魅力がある』と回答した。
- ④『操作しやすい』については、「5」(38%)、「4」(38%)、「3」(13%)となっており、約7割が『操作しやすい』と回答した。
- ⑤『教育効果』については、「5」(25%)、「4」(38%)、「3」(25%)、「2」(13%)となっており、約6割が『教育的効果がある』と回答した。
- ⑥『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。
- ⑦『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。

## (2) アンケート結果からの考察

授業の理解度を高めるためにも、授業時間を有効に使用するためにも、「教えて考えさせる授業」のように学習内容の土台づくりをしっかりとしていく考え方は必要事項である。その例として、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6)

- ・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
  - ・数多くのも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
- (メスシリンダーの使い方、上皿ばかり、顕微鏡等)

図6 アンケートから得た意見の一例

このアンケート結果からは、「サイエンスワールド理科実験講座（第2回）」に参加された現職の先生方が「教えて考えさせる授業」をもとにした理科授業に肯定的な意見を持たれていたことが分かる。また現職の先生方のアンケート結果からは多視点映像よりもマルチアングル映像の方が「使いやすい」と好評価を得た。

今回の研究では、小学校理科の実験の様子を多視点同時撮影することにより多視点映像・マルチアングル映像として教材化し、多視点映像教材の教育利用での課題について報告した。本研究において分かったことは、以下の2点である。

1つ目は、「教えて考えさせる授業」と「視聴覚教材」の有用性である。第1章の2でまとめたように、「教えて考えさせる授業」では着実に知識を身に付けていく過程をつくることができる。また、知識が身に付いているからこそ、児童の興味関心を引き付けることができる。本研究では、主に授業の導入部のための「視聴覚教材」を作成・使用した。

2つ目は、視聴覚教材において、「多視点映像教材」よりも「マルチアングル教材」が使用しやすいということである。このことは3. でまとめたように、アンケート結果から分かった。「マルチアングル映像」は「多視点映像」と異なり、見えない角度は存在している。しかし、「マルチアングル映像」では、情報提供者側が伝えたい情報が一目で分かるようになっている。この伝えたい情報が強調された視聴覚教材によって、効果的な学習を進めることができると考える。

今後、更なる情報技術の発展により、教育現場の教育体制や教材等が近代化していくと考えられる。実際、学校のICT化によって、学校に電子黒板が導入されている。電子黒板の導入に合わせて、その使用方法や授業における活用法なども、積極的に公開されている。

## 課題

1. 多視点映像教材の処理方法について順を追って説明しなさい。
2. 多視点映像教材を使った教えて考えさせる授業への展開について説明しなさい。
3. マルチアングル映像と多視点映像の違いと特徴を説明しなさい。