

群 教 セ	G04 - 02
	平 14.209 集

## マルチメディア教材

### 「けんび鏡の使い方完全マスター」の作成

特別研修員 馬場 昌明 （太田市立沢野小学校）

#### 研究の概要

本研究では、児童が顕微鏡の各部分の名前を覚え、正しい手順で顕微鏡の操作ができるようにすることをねらい、マルチメディア教材「けんび鏡の使い方完全マスター」を作成した。この教材は、顕微鏡の基本操作について、いろいろな角度からビデオカメラで撮影した動画にナレーションによる説明や文字による説明を加えて Web ページ形式でまとめたものである。この教材を実際に授業で使用し、顕微鏡の基本操作等を児童に身に付けさせることができることを確かめた。

【キーワード： 顕微鏡 基本操作 理科 動画 コンピュータ】

#### 主題設定の理由

児童は、顕微鏡を使った観察がとても好きである。現実の世界ではあまり目にすることのないミクロの世界に大変興味をもっており、どの児童も今まで見たことのない小さなミクロの世界を目にして、驚きの声をあげ目を輝かせる。本やテレビ・ビデオ等で微生物などの画像を見た時に比べ、実際に自分の目で見た時の驚きの度合いは大きい。

小学校においては、5年生で、初めて顕微鏡を使った観察が行なわれる。児童は実際に観察に入る前に顕微鏡の基本的な操作を学ぶ。小学校の段階でこの技能を児童にしっかりと身に付けさせておくことは、中学校での学習の準備としても大変重要である。

しかし、これまでの顕微鏡の基本操作の学習において、対物レンズとプレパラートの位置関係と正しいピントの合わせ方、反射鏡の調整などの基本的な操作をしっかりと身に付けさせることができたかという点、必ずしもそうではない。その理由として、顕微鏡の台数が少ないこととあわせて、これまで行ってきた言葉による説明を主とした一斉指導の形態では、児童全員に各部分の名前、操作の仕方などを具体的に示すことが難しかったためと考えられる。また、市販のビデオ教材の中にも顕微鏡の基本操作を扱ったものがあるが、高価であると同時に、ビデオテープであるため繰り返し再生や途中の部分を見るなどの操作面でやや難点があるため、利用に不向きであった。

そこで、実物の顕微鏡操作と合わせながら、動画や静止画を使った顕微鏡の基本操作を身に付けさせるためのマルチメディア教材を作成することにした。顕微鏡の各部分の名前や倍率の求め方などについて、実際に顕微鏡を操作させながら拡大した動画やナレーションによる説明を視聴できるようにする。また、観察の手順についても、順を追って説明を進め、誤った使い方をすると、レンズを汚したり、プレパラートを破損したりしてしまうことがあることなどを繰り返し学習できるようにする。このような教材を Web ページ形式で作成し、顕微鏡操作の授業で活用すれば、児童が顕微鏡の各部分の名前を覚え、正しい手順で顕微鏡の操作ができるようになるであろうと考え、本主題を設定した。

#### 研究のねらい

児童が顕微鏡の基本操作を身に付けられるよう文字や静止画のほか、動画やナレーションな

どによる説明を入れたマルチメディア教材を作成する。

## 研究の見通し

顕微鏡の主な部分や観察の手順などについて、ビデオカメラでいろいろな角度から撮影した動画にナレーションによる説明などを加えて編集する。これに文字や静止画などを組み合わせてWebページ形式で効果的に配置すれば顕微鏡の基本操作を身に付けさせるために役立つマルチメディア教材が作成できるであろう。

## 研究の内容

### 1 「けんび鏡の使い方完全マスター」の概要

#### (1) 基本的な考え方

本教材は、小学校5年生理科において、実験観察の基本的な技能である顕微鏡操作を児童一人一人に身に付けさせるための教材である。そのために以下のような点に留意して、教材を作成する。

顕微鏡の各部分の名前や操作の手順について、児童が実際に顕微鏡を操作しながら学習できるように、プロジェクタや大型テレビ等を用いて一斉指導が行えるようにする。

動きのある教材にするために、Macromedia Flash MX や HTML を使用し、ブラウザ上で動くものにする。

MPEG1 形式に圧縮した動画や JPEG 形式の静止画を使い、基本的な名前や手順について、説明を加える。さらに、細かな部分の説明や操作の手順について、カメラの角度を変えたりズームをきかせたりしたりして操作の様子を視覚的にとらえられるようにする。

顕微鏡の各部分の名前や操作方法がどれくらい身に付いたかを一人一人確認させ、教師自身が児童の技能の習得状況を把握できるように、簡単な設問をつくる。

設問の結果により、児童自身が振り返りの学習ができ、操作の手順についてよく理解できていないところをもう一度個人的に教材を使って学習することができるようにする。

#### (2) 「けんび鏡の使い方完全マスター」の構成

本教材の構成は、図1の通りである。

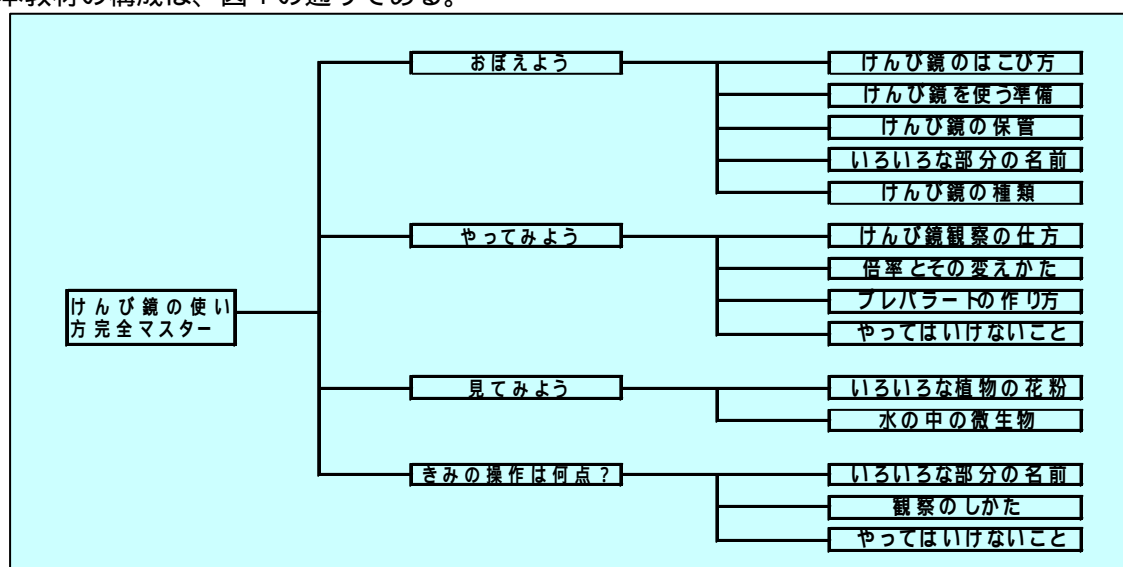


図1 本教材の構成

## 2 「けんび鏡の使い方完全マスター」の内容

### (1) トップページ

動きのあるページのするために FLASH アニメーションを用いて作成する。タイトルや顕微鏡の写真、微生物などの静止画を FLASH で表示する。教材の構成で示した「おぼえよう」「やってみよう」「見てみよう」「君の操作は何点」の各ページへリンクを設定しておく。基本的には、各項目については、動画を中心に提示していく。今回は、CD-R による教材配布のため、MPEG1 形式とする（図 2）。

### (2) おぼえよう

#### 「けんび鏡のはこび方」

顕微鏡を保管する箱の正しい持ち方や顕微鏡本体の正しい持ち方を示す。ナレーションによる注意を入れ、「とって」だけを持って運んだり、顕微鏡本体をさかさまにしたりすることのないように動画で提示する（図 3・図 4）。

#### 「けんび鏡を使う準備」

顕微鏡を保管している箱から出し、使う準備をするところを動画で提示する。今回使用する顕微鏡のタイプは、小学校用ということで接眼レンズが固定、対物レンズも基本的にレボルバーに固定してある顕微鏡を使用する。ただし、音声で、接眼レンズ、対物レンズのつけ方の順序などは、伝えておく。収納箱の底のねじをはずし、使えるように準備をする様子を動画で表示する。接眼レンズや対物レンズのつけはずしについてもナレーションで簡単に説明を加える。

#### 「けんび鏡の保管」

顕微鏡についた汚れや水分などをきちんとガーゼなどでふき取ることや、使うときに、はずしたねじや金具をなくさないよう説明をする。

#### 「いろいろな部分の名前」

顕微鏡の主な部分の名前について、拡大した動画、いろいろな角度からとった動画を使いナレーションによる説明も加えながら提示する。

#### 「けんび鏡の種類」

解剖顕微鏡、双眼実体顕微鏡について、説明を加えながら提示する。また、二つの顕微鏡の用途や二つの顕微鏡の各部分の名前、操作手順についても説明を加える。



図 2 トップページ



図 3 おぼえよう



図 4 顕微鏡のはこび方

### (3) やってみよう

#### 「けんび鏡観察の仕方」

顕微鏡を机の上にセットし、鏡を調節する場面から順を追って、操作の仕方を提示する。特にスライドガラスと対物レンズをできるだけ近づけておいてから徐々に距離をあけていき、ピントを合わせる様子を拡大した動画をつかって提示したり、角度を変えたりしながら提示する（図5・図6）。

接眼レンズをのぞきながらスライドガラスと対物レンズを近づけると、高倍率の対物レンズを使用したときなどスライドガラスが割れてしまう場合があることを伝え、この点にも注意させる。

#### 「倍率とその変え方」

顕微鏡の倍率は、「接眼レンズの倍率×対物レンズの倍率」であることを拡大した各レンズの画像や倍率表示を見ながら確認させるように提示する。簡単な問かけ場面を通して、倍率計算の練習をさせる。

また、接眼レンズを違う倍率のものに取り替えるか、レボルバーを回して対物レンズの倍率を変えてやることにより、顕微鏡全体の倍率が変えられることを説明していく。今回利用した顕微鏡の映像では、10倍の接眼レンズがねじ式で固定されているが、対物レンズの倍率変更のほかに、接眼レンズの倍率変更も参考までに説明していく。

#### 「プレパラートの作り方」

ここでは、池にすむ微生物をプレパラートにしてみる方法や、セロハンテープでヘチマの花粉を採取し、プレパラートにする方法を取り上げる。池にすむ微生物については、池でプランクトンネットを使って集めるところから説明していく。

#### 「やってはいけないこと」

目をいためるので直接太陽の光が当たる場所では絶対に顕微鏡の観察をしてはいけないこと、また、プレパラートが割れてしまうので接眼レンズをのぞきながらスライドガラスと対物レンズを近づけていき、ピントを合わせてはいけないことを説明していく。

### (4) 見てみよう

いろいろな花の花粉や水の中にすむ代表的な微生物の動画や静止画を名前とともに見られるようにする。生物の顕微鏡写真を扱って



図5 やってみよう



図6 顕微鏡観察のしかた

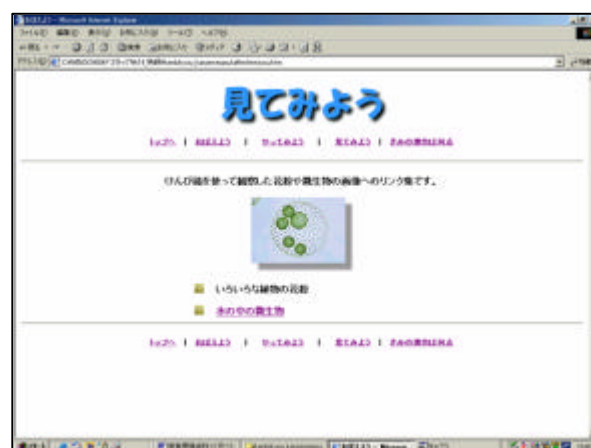


図7 見てみよう



いるインターネット上のサイトへリンクを設定し、画像を見られるようにする（図 7）。

#### （5）きみの操作は何点

顕微鏡の操作について、大切なポイントを理解しているか見るためにいくつかの設問をクイズ形式で用意する。顕微鏡観察の後、児童一人一人が簡単に操作の仕方について振り返ることができ、間違えた部分については、個別に教材を使ってもう一度学習できるようにする。

### 3 実践の結果と考察

#### （1）実践の内容

小学校第 5 学年理科「花と実のでき方」の中の顕微鏡の基本操作を身に付ける学習で本教材を試用した。児童は、すでにヘチマの花粉の観察を行っているが、もう一度本教材を使って顕微鏡の基本操作について復習し、実際に市販のプレパラートを利用して、再度観察を行った（図 8）。

まず、顕微鏡の基本操作についてもう一度復習をすることを知らせた上で、本教材を使って、顕微鏡を操作する上で知っておかなければならない大切な事項、例えば、顕微鏡の運び方、保管の仕方、使う準備などについて一斉指導を行った。教材は CD-R に納め、ノート型パソコンとプロジェクタ、スクリーンを使いなるべく大画面で説明できるようにした（図 9）。

次に、実際に顕微鏡をはこばせながら、2 人に 1 台の割合で使う準備を行わせた。

そして、再び大画面を使って、各部分の名前などを確認し、観察の手順や観察の時にやってはいけないことなどを使って指導しながら、実際に観察を行っていった。観察終了後は、保管の仕方を思い出させながら、グループごとに正しい手順で後片付けをさせた。

#### （2）結果と考察

今回使用したマルチメディア教材について、授業後、「今日の授業で顕微鏡の使い方がわかったか」というアンケートをとったところ、図 10 のような結果になった。

アンケートの結果を見ると、「とてもよくわかった」「よくわかった」がほとんどであったことがわかる（26 名中 25 名）。

これは、大画面上で動画やナ



図 8 観察の様子



図 9 大画面での説明

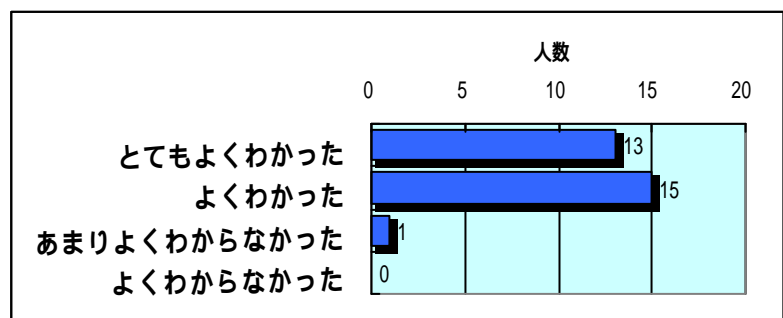


図 10 顕微鏡の使い方がわかったか（26 名実施）

レーションを使って視覚的に顕微鏡の基本操作について学習ができた効果である。児童は、以前に顕微鏡の操作方法について学習してきているが、細かい操作については忘れてしまっている児童もあり、十分に身に付いているとはいえなかった。今回の授業を通して、顕微鏡の観察手順はもちろんであるが、顕微鏡の運び方や保管の仕方、注意しなければならない点など細かい所までほとんどの児童が身に付けることができた。図 11 に児童の代表的な感想をあげる。

授業後、顕微鏡の操作について簡単なテストを行ったところ、観察の手順の設問で鏡の調整とプレパラートをおく順番を間違った児童も見られたが、顕微鏡の部分の名前や、倍率の求め方・変え方、やってはいけないことなどほとんどの児童が理解をしていた。

- ・ちゃんと使っているつもりだったけど、最初から対物レンズを 30 倍にしたりしていたので今度から注意して使おうと思った。
- ・ひとつひとつのことを詳しく話（説明）をしていたのでよかった。
- ・使い方の順番が前よりもよくわかった。
- ・大きな画面だったのよくわかった。

図 11 児童の感想

#### 研究のまとめと今後の課題

本研究では、児童に顕微鏡の基本操作を身に付けさせるために、動画やナレーションなどを使ったマルチメディア教材を作成した。本教材を授業に用い顕微鏡の基本操作について指導したところ、以下のような成果がみられた。

児童の感想に見られるように、動画を取り入れナレーションによる説明を加えたこと、角度を変えて撮影したり拡大したりした画像であったこと、大画面を使って提示できたことで、多くの児童が顕微鏡の基本的な操作方法や操作上の注意などについて細かい点まで身に付けることができた。

ビデオテープによる再生とは異なり、説明の場面を迅速にしかも繰り返し再生でき、能率的で着実な学習ができた。

今回は、理科室に設置したノート型パソコン上で CD-R により本教材を試用したが、今後は、校内のネットワーク上はもちろん、インターネット上でも利用できる教材の作成や利用方法について取り組んでいきたい。

#### < 参考・引用文献 >

- ・ 研究報告書 第 204 集 群馬県総合教育センター(2001)
- ・ 井上勤 監修 『顕微鏡のすべて』 地人書館(1998)
- ・ 井上勤 監修 『顕微鏡観察の基本』 地人書館(1997)

#### < 参考・引用 Web サイト >

- ・ 水中微小生物図鑑“Microbio-World” 宮城教育大学環境教育実践センター  
( <http://mikamilab.miyakyo-u.ac.jp/Microbio-World/top.htm> )
- ・ 教育出版 Web サイト ( [http://kyoiku-shuppan.co.jp/rika\\_s/index.html](http://kyoiku-shuppan.co.jp/rika_s/index.html) )

Flash および Macromedia Flash MX は、Macromedia, Inc. の米国およびその他の国における商標または登録商標です。