

## 顕微鏡の操作性を活かす観察教材

園山 博

京都府立 南陽高等学校 toryohand@nyc.odn.ne.jp

キーワード：顕微鏡操作，観察教材，ミカツキモ

（受け付け：2004 年 7 月 28 日）

### はじめに

生物の学習において、光学顕微鏡を用いた観察はとても大切な項目である。しかし、顕微鏡の扱いを苦手と感じる生徒は多い。苦手意識をなくすためには、はじめの段階で的確な観察教材を用いて、顕微鏡の操作を修練させる必要があると感じている。顕微鏡をうまく使うことができるようになれば、観察を通してミクロの世界の不思議さに興味や関心を持って取り組むことができるものとする。そこで、顕微鏡の操作性の練習に適し、ミクロの世界に興味を持たすことのできる観察教材とは何かを考えていきたい。

### 観察教材としての必要事項

顕微鏡観察において、はじめに習得させたい項目は、ピントの合わせ方と容易に倍率を切りかえることではないだろうか。顕微鏡を用いた観察で“見えない”ということは、そこから何も生み出すことができないばかりか、生物の実験全体に対して嫌悪感さえいだくことにもつながる。一方、自分で操作してうまく観察できれば、資料集の美しい写真に対するよりはるかに強い興味をいただき、より多くの情報を得ることができる。

では、この目的のために適した観察教材とはどのようなものであろうか。私は、次に示す 4 点にあるのではないかと考える。

肉眼で存在を確認出来る程の大きさのもの。

細胞内に特徴的な構造があり、染色せずともそれが確認できること。

高倍率にすることで、確認できる構造物があること。

大量に同質の試料を準備できること。

は、確実に対象物を観察するための条件である。やみくもにプレパラートを動かして対象物を探すのではなく、肉眼でこのあたりだろうと目標を持たせることで、容易に観察を始められるという利点がある。

は、観察の目的をはっきりとさせるためである。観察時に注目させるポイントを示すことで、観察の目的が明確になり、十分な満足感や学習成果を得ることができるからである。また、染色は大切な作業であるが、多くのことを 1 回の授業に含めると有効な活動にならない場合があるので、はじめの観察においては不向きであると考えたからである。

は、顕微鏡の最も得意とする項目の一つ、“目的物の倍率を変える”という練習を

するための条件である。どのようなものでも拡大すれば構造が詳しく観察できるが、はっきりとした目標物がある方が操作の目的が明確になる。教師は、観察後のスケッチ等の記録を見ることで、生徒が目標物を確認できているかどうか、すなわちその生徒が倍率の変更作業を上手に行えたかどうかを判断することができる。

は、学校現場では必要不可欠の項目である。1クラス40人、しかも複数のクラスで、ほぼ同時期に同じ項目の実験を実施しなくてはならないので、優れた材料であっても数がそろわなくては意味が無くなってしまふからである。

### ． 観察教材としてのミカツキモ

教科書等で示されている顕微鏡観察の材料は、タマネギの鱗茎の表皮細胞やヒトの口腔内上皮細胞である。いずれの場合も染色を伴うため、作業が複雑化してしまうことが難点である。また、タマネギの場合は、プレパラートを作る際に表皮の切片が丸まって細胞が層状に重なることが多く、上手く観察できない生徒が続出することもある。一方、口腔内上皮細胞を用いる場合には、口の中のものを出して見てみるという作業を極端に嫌がる生徒がいることもある。

では、先述の ～ の条件を満たす材料とはどのようなものであろうか。特に、 の項目を満たすためには、細胞に特徴があることが必要である。そこで、細胞に特有の構造物をもつ単細胞生物、しかも、ある程度の大きさで動かないものが適当であると考えられる。生徒は動くものを見たがるが、概してそれらはピントを合わせづらく、視野に入れることすら難しいからである。これらの条件を満たし、私がしばしば利用する材料の一つにミカツキモがある。

ミカツキモは淡水産の緑藻類であり、名のとおり三日月のように湾曲している形態が特徴である。しかし、その湾曲の度合いは、種によって様々であり、ほぼ直線状のものもある。今回取り上げようとしているミカツキモは *Closterium ehrenbergii* である。この種は、細胞の長さ 380～540 μm、幅は中央で 70～140 μm である。内縁の中央部が少し膨らみ、頂端が鈍円。葉緑体には 8～10本の縦溝があり、デンプンの貯蔵や形成に関係していると考えられているピレノイドが多く散在する(図1)。

これら特徴を、前述の教材としての資質に照らし合わせてみると次のようになる。

については、大きさは、適当である。

については、数多く存在するピレノイドや縦

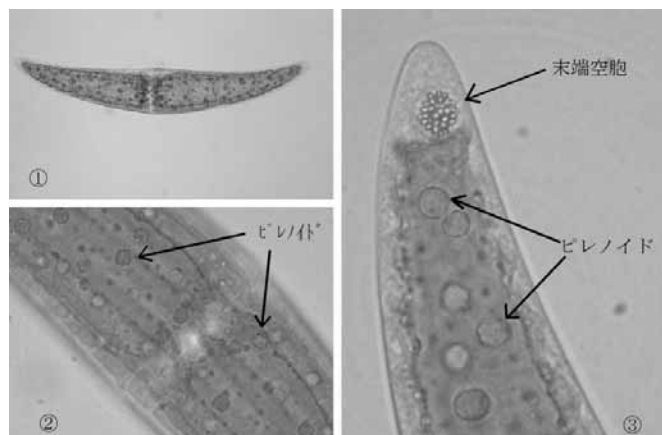


図1 ミカツキモ (*C. ehrenbergii*) の形態  
全体の様子 小球状のピレノイドが散在している  
細胞の両端には末端空胞がある

溝が特徴的で、観察上のポイントとすることができる。

については、細胞の両端付近に末端空胞と呼ばれている器官があり、この中には硫酸カルシウムの顆粒がある。高倍率では、その構造や運動を明瞭に確認することができる。また、細胞壁に近い部分では、活発な原形質流動を見ることもできる。

については、水田の側溝などを注意深く観察すると、多量に生育していることがある。このような場所では、ほぼ一年中大量の試料を得ることができる。

以上のように、ミカヅキモは初歩の観察材料として適した資質を持っている。そこで、以下にミカヅキモを利用した授業の実践例を紹介する。

## 実践例

勤務校である京都府立南陽高等学校において、文系・理系を問わず1時間目に顕微鏡各部の名称や使用方法を実験室使用上の注意とともに説明し、2時間目を、顕微鏡観察とスケッチの時間に充てている。この2時間目の授業で用いる観察材料がミカヅキモである。表1にあげた留意点を特に意識して指導している。この観察時間内に、全員の生徒がミカヅキモを観察できるようになる。ピレノイドや末端空胞といった高倍率下での観察においても、十分な成果が得られている。特に、末端空胞では、内部で不規則に動く顆粒の動きを捉えようと、興味深く観察する様子が見られる。図2は、生徒が描いたスケッチの一例であるが、詳細な観察に基づく全体の形態や末端空胞の特徴などが的確に捉えられている。

表1 観察における留意点

ミカヅキモの大きさを肉眼で認識し、直接ピペットで吸い上げてプレパラートを作る。 低倍率でピントを合わせ、大まかな形を捉える。 ピレノイド・末端空胞などにピントを合わせ、細部を高倍率で観察する。 常に、観察しやすい光量や絞りに調節する。
--

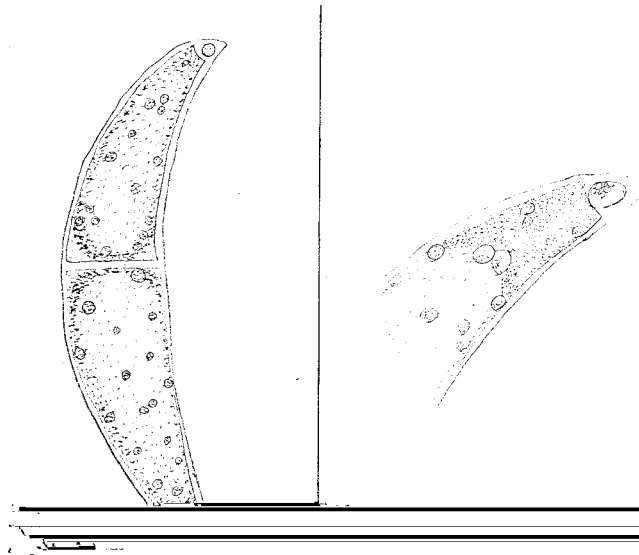


図2 観察における生徒のスケッチの一例

ミカヅキモの特徴を正確に把握し、目的の構造を詳細に観察していることがうかがえる。

今回の活動を通して、多くの生徒が“次は何を観察するの？”と期待を込めた質問を投げかけてくることから、一連の観察が興味や関心を満足させるものであったことがうかがえる。

#### ・ まとめ

ミカヅキモという教材は、新しいものではなく以前より小学校等の教科書でも紹介されているものである。当初は、高校での観察試料として用いたとしても生徒は興味を示さず、観察に対するモチベーションも上がらないのではないかという懸念もあった。しかし、末端空胞やピレノイドなど、今まで知らなかった構造物の存在を知ることによって、観察に対する興味・意欲を持つことができた。また、すでに観察したことがあるものでも、未知の部分があるのだという意識を持つことで、注意深く観察を行うように心掛ける生徒もいた。

ピレノイドや末端空胞といった高校での学習項目にないものをあえて利用する必要は無いという考えもあるかもしれないが、教科書の内容だけが全てではないことを知るきっかけとなり、より深く生物に興味をいだき観察に取り組める生徒の育成につながることも考える。

顕微鏡観察が楽しくなれば、さらに多くの知見を増やすことができる。最初の作業に時間を割くことで、そこから始まる顕微鏡を用いた観察を効果的に進めることができる。その際、操作を習得するための有効な材料の利用が不可欠であると考えられる。