

透明な体を観察し，消化運動を視覚で確認します
ミジンコを観察しよう 着色したコウボ菌を利用して (発展)

ミジンコは，水田や池などに生息する最もなじみのある動物プランクトンです。体が透明であるため，消化管もよく観察でき，エサを摂食するところや，消化管内に内容物が移動し，やがて排出される所をダイレクトに観察できる優れた教材です。しかし，動きが速いため顕微鏡で観察するのは簡単ではありません。そこで，ビニールテープを貼った特殊なスライドガラスを用い，ミジンコの動きを制限して観察する方法を紹介します。なお，新学習指導要領では，動物の仲間において節足動物を扱うことを求めています，ミジンコの観察を通してその特徴を見いだすこともできます。



図1 ミジンコ 育房に子がいる

1 準備

ミジンコ，顕微鏡，観察用スライドガラス(図2)，カバーガラス，ピペット，ろ紙
 コンゴレッドで着色したコウボ菌

観察用スライドガラスはスライドガラスに図2のようにビニールテープを貼ったものである。適するビニールテープの厚さはミジンコの大きさによっても異なるが，通常 0.4mm のものがよい。なお，普通のビニールテープは厚さ0.2mm なので，これを2枚重ねてもよい。

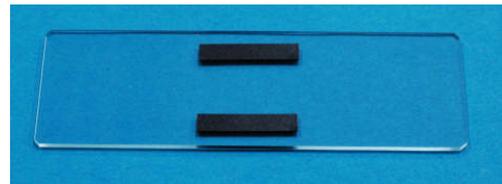
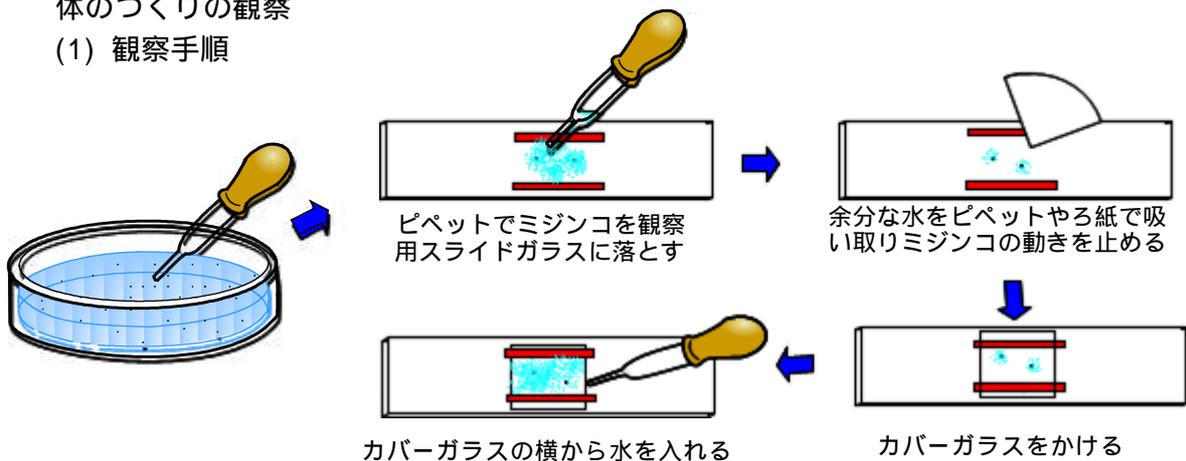


図2 観察用スライドガラス

ミジンコの採集，培養，コンゴレッドによるコウボ菌の着色については，後述の「観察の準備(補足)」の項に記載

体のつくりの観察

(1) 観察手順



で水を吸い取ることで，ミジンコがスライドガラス上で横倒しになる。 で横から水を入れるが，カバーガラスがあるため，ミジンコは横向きのまま，体を立てられない。このことで，ミジンコの動きが制限されるとともに，体の側面からの観察が可能になる。体のつくりの観察には，より動きを制限するために，大きなミジンコを用いるとよい。

(2) 観察項目

- ・ 第2触角を動かして動く。
- ・ 心臓が動いていること。体内を粒状のものが循環している様子が観察できるが、ミジンコは開放血管系であることに注意する。
- ・ 複眼が1つある。(育房の中で進む胚の発生過程を観察すると、最初は眼が2つあるが、やがて1つになる。)
- ・ 大きな個体では、育房に発生途中の胚や子供が入っていることもある。観察中に育房から外に出てくることもある。
- ・ 密度が高くなりすぎるなど、環境条件が悪化している場合には、育房に耐久卵が入っていることもある。耐久卵についてはミジンコの生殖の項を参照。

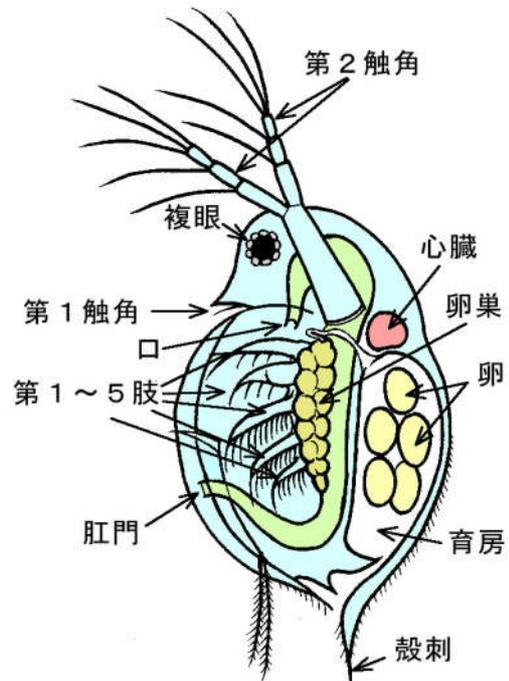


図3 ミジンコの体

消化管の観察

観察に用いるミジンコが何を食べていたかで消化管の色が異なる。そこで、コンゴレッドで赤く着色したコウボ菌を食べさせて顕微鏡で消化管の色の変化を観察する。

(1) 観察手順

上記の体のつくりの観察手順と ~ までは同じ。 で水を入れる代わりに、コンゴレッドで着色したコウボ菌をカバーガラスの横から入れる。観察するミジンコは、体のつくりの観察の時よりやや小さめで、少しずつ移動する程度のものがよい。(体が大きくて完全に固定されて移動できないと、第2触角で届く範囲のコウボ菌しか取り込めない。)

(2) 観察項目

- ・ エラ付近に水流ができ、コウボ菌が集められていく。
- ・ 口からコウボ菌が入っていく。
- ・ 消化管は元々入っていた内容物の色をしている。普通は植物プランクトンを食べているので緑色をしている。
- ・ コウボ菌を取り込むことにより消化管上部から赤色に変わる。
- ・ 摂食することにより、元々消化管にあったものが排出される。
- ・ 消化管がわずかに収縮しながら動いている様子がわかる(図4)。

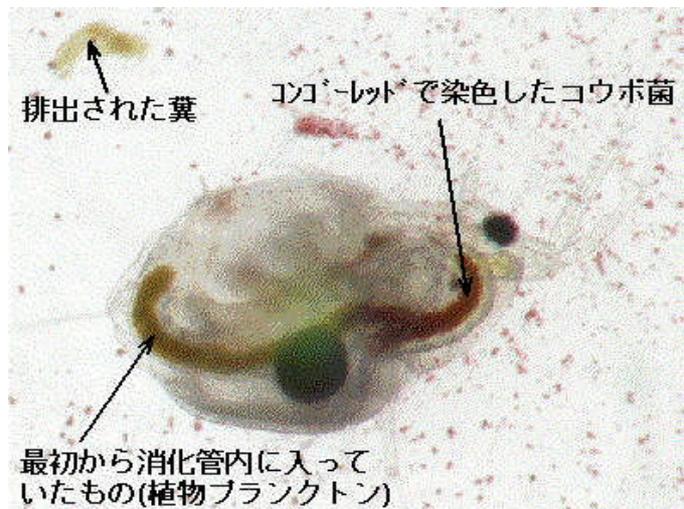


図4 着色されたコウボ菌を取り込むミジンコ

3 観察の準備（補足）

ミジンコの採集

- ・田などで、目の細かいネットやピペットで直接採集する。
- ・ミジンコのいた田の土を冬場に採取しておき、春になったら水を入れたペトリ皿などに少量の土を入れ耐久卵からふ化してくるものを利用することもできる。このような方法で採集できるミジンコの仲間は大きく3種類ある。

ミジンコ・・・今回の実験で利用するもの。図3のような形態をしている。

ケンミジンコ・・・ミジンコより小さいものが多い。

カイミジンコ・・・名前のとおり貝殻のような体をしている。カイミジンコがいると、他のミジンコがいなくなる場合がある。

ミジンコの培養

- ・ミジンコよりもさらに小さな微小生物をエサとしている。緑色をした池にいる藻類などもよいエサで、池の水を適量容器に入れ培養することができる。しかし、ワムシなど他の動物プランクトンが入ると絶滅する場合もある。
- ・市販の乾燥酵母（パン酵母）を水に溶いたものを加えるだけで簡単に培養できる。
- ・高密度になると、様々な要因で絶滅する場合がある。必ず2つ以上の容器で飼育する。
- ・培養している容器に炭酸カルシウム（大理石の小片）を少量入れるとよい。

コンゴレッドによるコウボ菌の着色

小型のピーカーにコウボ菌(乾燥酵母)0.2gを入れ、50mLの純水を加えて溶かす。これに、1%コンゴレッド水溶液2mLを加え、数分間穏やかに煮沸しコウボ菌を染色する。

染色したコウボ菌を遠沈管に移し、2000回転で2分間遠心分離（手動の遠心分離器でも可）し、上澄み液を捨てたのち、同量の純水に懸濁する。この操作を数回繰り返し染色液を十分に除く。（遠心分離せずに、この操作を前日に行い、一昼夜放置してコウボ菌を沈殿させてもよい）

コンゴレッド：25g 7,800円

ミジンコに関するマメ知識

ミジンコの生殖

ミジンコは出現期の大部分は単為生殖を行い、条件の良い時にはほとんどが雌です。単為生殖をする場合、メスは単独で卵（単性卵）を作ります。この卵は、メスの体にある育房で発生を開始し、ある程度育ってから、体外に出てきます。こうして生まれてきた個体はすべて雌です。

すんでいるところが干上がる、冬が近づき気温が低下する、高密度になりすぎるなど、生息環境が悪化したときには雄が現れ、雌はこの雄と交尾して耐久卵（図5）を作ります。耐久卵は育房でかえることはなく、卵のまま産み落とされます。この耐久卵は丈夫なさやの中に普通2個ずつ入っていて、乾燥などの悪条件に耐えます。耐久卵は完全に干からびた状態で数年後に発生することも可能です。条件が整うと発生を開始し、やがて雌が生まれてきます。冬に採取した田の土からミジンコを得ることができるのは、この耐久卵が含まれているためです。



図5 ミジンコの耐久卵

ミジンコは環境によって体の形や色が変化する

最も代表的なミジンコであるダフニア・ピュレックスは、その捕食者であるフサカの幼虫がいると、頭が尖った形になることが知られています。実際にフサカの幼虫がいなくても、フサカの幼虫がいた水槽の水でダフニアを飼うだけで、頭が尖ってきます。そして、頭が尖った個体はフサカの幼虫に食べられにくいということも分かっています。天敵に対する防御機構と考えて間違いなさそうです。ちなみに、ある程度大きく成長すると、フサカの幼虫には捕食されなくなるのですが、このように成長した個体は、頭を尖らせるのをやめてしまいます。

また、ミジンコは生育環境の酸素濃度が不足すると、体色が赤くなります。これは、体内にヘモグロビンが大量に合成されるためです。このため、かなり酸素濃度の低い環境でも、効率よく酸素を体内に取り込むことができるのです。この能力はすべてのミジンコには当てはまりませんが、ダフニアなどの大型の種の大部分は、この能力を持っています。

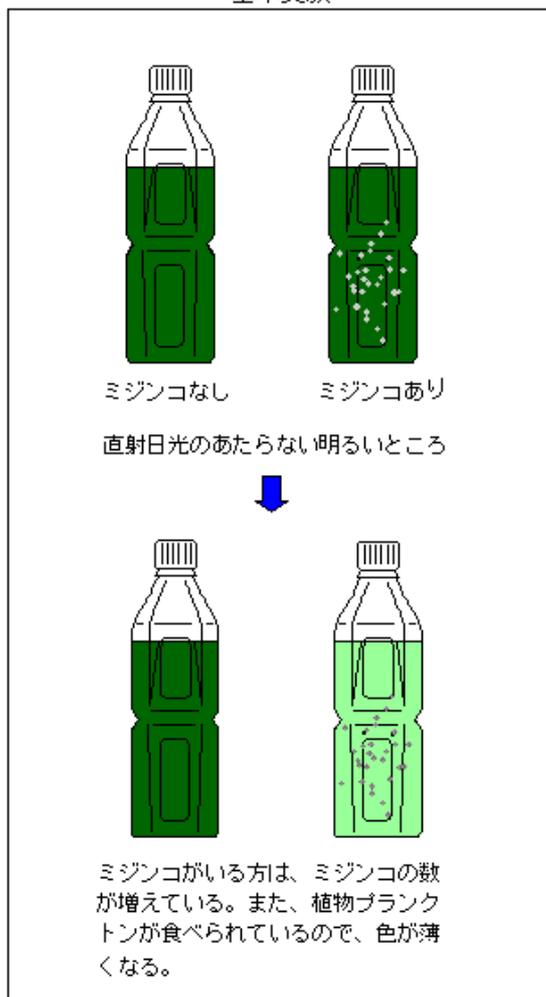
ミジンコは小さな生き物という意味

ミジンコは漢字では「微塵子」と書きます。もちろん、小さな生き物という意味です。

生態系の学習教材として

植物プランクトンが動物プランクトンに食べられ……。という生態系の初めのつながりのところをミジンコを使った簡単な実験で調べることができます。

基本実験



発展的に

