

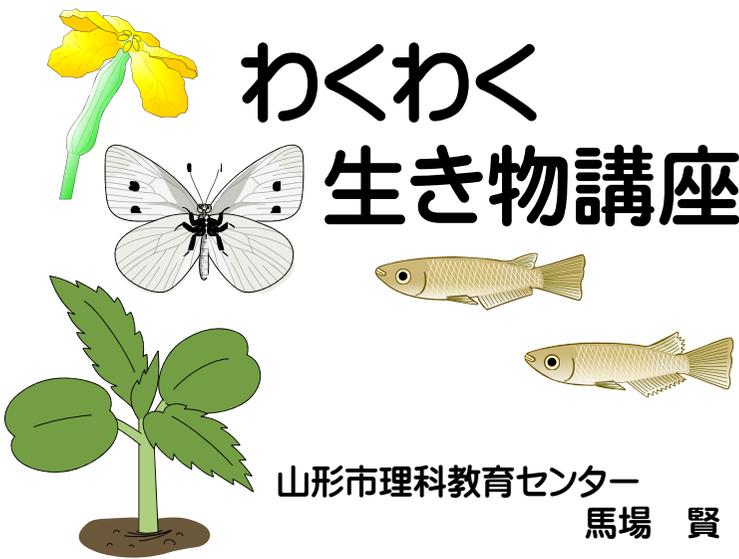
平成27年度

わくわく生き物講座

平成27年5月7日



山形市理科教育センター



わくわく 生き物講座

山形市理科教育センター
馬場 賢

小学校理科の目標

自然に親しみ、見通しをもって観察、実験などを行い、問題解決の能力と**自然を愛する心情を育てるとともに**、自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図り、科学的な見方や考え方を養う。

植物の栽培や昆虫等の飼育

- ・成長の喜び
 - ・不思議さやおもしろさ
 - ・神秘性
 - ・死
 - ・連続性
- など

生物を愛護しようとする態度
生命を尊重しようとする態度

⑥ 太郎さんは、下の図のようにホウセンカがしおれかけていることに気づきました。



(1) 太郎さんは、ホウセンカを生き生きとさせるための方法を考えました。太郎さんは、どのように考えたのでしょうか。次の1から4の中から当てはまるものを1つ選び、その番号を□の中に書きましょう。

- 1 土の部分に十分に水をやる
- 2 日光が当たるところにしばらくおく
- 3 風通しのよいところにしばらくおく
- 4 土の部分にからないように、葉にきりふきで水をかける

平成24年度 学習指導要領実施状況調査より

通過率57.7%



栽培活動の経験??

植物の水の通り道を問う問題
では85.8%の通過率

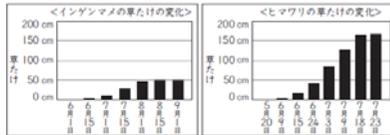
状況に入っていく

関係付け

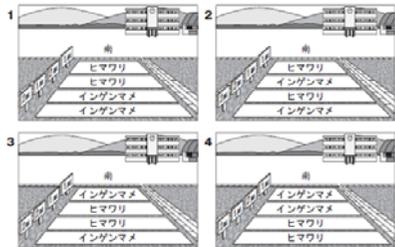


意味付け

(5) よし子さんたちの学年では、1組と2組が同時にインゲンマメ（つるなし）とヒマワリの種子を学校の畑にまくことにしました。
下の観察記録は、よしさんが過去にインゲンマメとヒマワリをそれぞれ育てたときの草丈の変化を記録したものです。

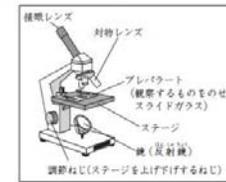


これらの観察記録から、インゲンマメとヒマワリの種子を学校の畑のどの場所にまくと、成長するまでインゲンマメとヒマワリの両方に日光がよくあたると考えられます。下の 1 から 4 までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。また、その番号を選んだわけを書きましょう。



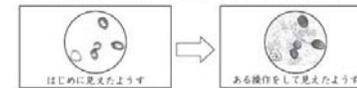
平成27年度全国学力・学習状況調査より

(3) よしさんは、インゲンマメの子葉の中にある養分を調べるために、下の図のような器具を使って観察することになりました。
よしさんが使った器具の名前を書きましょう。



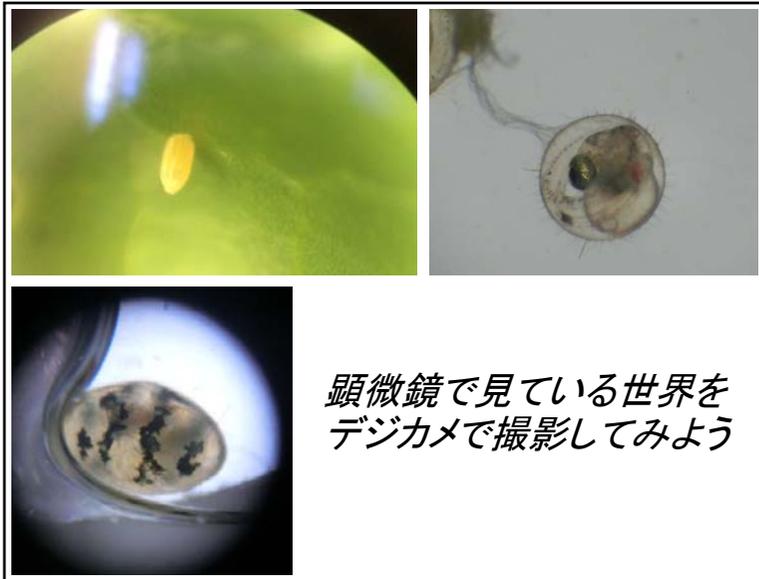
よしさんが使った器具

(4) (3)の器具を使って観察したところ、はじめは左下の図のように明るいのにぼやけて見えました。そこで、器具を操作したところ、右下の図のようにはっきり見えるようになりました。どのような操作をしましたか、下の 1 から 4 までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。



- 1 鏡の向きを調節した。
- 2 調節ねじを回した。
- 3 プレパラートを動かした。
- 4 対物レンズをちがう倍率のものにした。

平成27年度全国学力・学習状況調査より

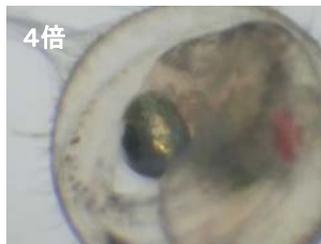
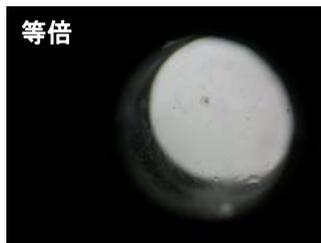


メダカの卵や子メダカ, モンシロチョウの卵などは
解剖顕微鏡で



- ①接眼レンズをのぞいてピントを合わせます。
- ②解剖顕微鏡のレンズとデジカメのレンズをぴったりつけます。
- ③写したい対象を真ん中にするように調節します。

接眼レンズは10倍(×10)で固定



デジカメのズーム機能を使うことで、自分の見たい大きさで見たり撮影したりすることができます。

撮影する際には、見たい大きさにズームをした後に、解剖顕微鏡の調節ねじでピントを合わせます。

動画も撮れます



水の中の小さな生き物などは**顕微鏡**で



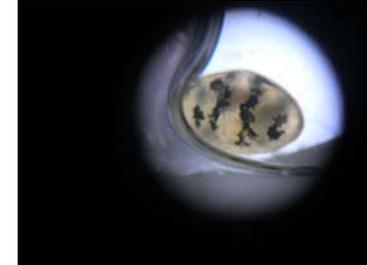
- ①接眼レンズをのぞいてピントを合わせます。
- ②写したい対象を真ん中にするように調節します。
- ③解剖顕微鏡のレンズとデジカメのレンズをぴったりとつけます。

対物レンズは固定

※見たいものの大きさに合わせて



接眼レンズ10倍 × 対物レンズ4倍 = 40倍



接眼レンズ10倍 × 対物レンズ4倍 = 40倍
40倍 × 光学ズーム3倍 = 120倍

デジカメのズーム機能を使うことで、自分の見たい大きさで見たり撮影したりすることができます。
撮影する際には、見たい大きさにズームをした後に、解剖顕微鏡の調節ねじでピントを合わせます。



接眼レンズ10倍 × 対物レンズ60倍 × 光学ズーム3倍 = 1800倍

わくわく
生き物講座

山形市理科教育センター
馬場 賢

B 「生命・地球」の学習について

1 目標

【第3学年】

身近に見られる動物や植物、日なたと日陰の地面を比較しながら調べ、見いだした問題を興味・関心をもって追究する活動を通して、生物を愛護する態度を育てるとともに、生物の成長のきまりや体のづくり、生物と環境とのかかわり、太陽と地面の様子との関係についての見方考え方を養う。

【第4学年】

人の体のづくり、動物の活動や植物の成長、天気様子、月や星の位置の変化を運動、季節、気温、時間など関係付けながら調べ、見いだした問題を興味・関心をもって追究する活動を通して、生物を愛護する態度を育てるとともに、人の体と運動、動物の活動や植物の成長と環境とのかかわり、気象現象、月や星の動きについての見方や考え方を養う。

【第5学年】

植物の体発芽から結実までの過程、動物の発生や成長、流水の様子、天気の変化を条件、時間、水量、自然災害などに目を向けながら調べ、見いだした問題を計画的に追究する活動を通して、生命を尊重する態度を育てるとともに、生命の連続性、流水の働き、気象現象の規則性についての見方や考え方を養う。

【第6学年】

生物の体のづくりと働き、生物と環境、土地のづくりと変化の様子、月と太陽の関係を推論しながら調べ、見いだした問題を計画的に追究する活動を通して、生命を尊重する態度を育てるとともに、生物の体の働き、生物と環境とのかかわり、土地のづくりと変化のきまり、月の位置や特徴についての見方や考え方を養う。

2 指導内容

【第3学年】

(1) 昆虫と植物

身近な昆虫や植物を探したり育てたりして、成長の過程や体のづくりを調べ、それらの成長のきまりや体のづくりについての考えをもつことができるようにする。

ア 昆虫の育ち方には一定の順序があり、成虫の体は頭、胸及び腹からできていること。

イ 植物の育ち方には一定の順序があり、その体は根、茎及び葉からできていること。

(2) 身近な自然の観察

身の回りの生物の様子を調べ、生物とその周辺の環境との関係についての考えをもつことができるようにする。

ア 生物は、色、形、大きさなどの姿が違うこと。

イ 生物は、その周辺の環境とかがわって生きていること。

【第4学年】

(1) 人の体のつくりと運動

人や他の動物の体の動きを観察したり資料を活用したりして、骨や筋肉の動きを調べ、人の体のつくりと運動とのかかわりについての考えをもつことができるようにする。

ア 人の体には骨と筋肉があること。

イ 人が体を動かすことができるのは、骨、筋肉の働きによること。

(2) 季節と生物

身近な動物や植物を探したり育てたりして、季節ごとの動物の活動や植物の成長を調べ、それらの活動や成長と環境とのかかわりについての考えをもつことができるようにする。

ア 動物の成長は、暖かい季節、寒い季節などによって違いがあること。

イ 植物の成長は、暖かい季節、寒い季節などによって違いがあること。

【第5学年】

(1) 植物の発芽、成長、結実

植物を育て、植物の発芽、成長及び結実の様子を調べ、植物の発芽、成長及び結実とその条件についての考えをもつことができるようにする。

ア 植物は、種子の中の養分を基にして発芽すること。

イ 植物の発芽には、水、空気及び温度が関係していること。

ウ 植物の成長には、日光や肥料などが関係していること。

エ 花にはおしべやめしべなどがあり、花粉がめしべの先に付くとめしべのもとが実になり、実の中に種子ができること。

(2) 動物の誕生

魚を育てたり人の発生についての資料を活用したりして、卵の変化の様子や水中の小さな生物を調べ、動物の発生や成長についての考えをもつことができるようにする。

ア 魚には雌雄があり、生まれた卵は日がたつにつれて中の様子に変化してかえること。

イ 魚は、水中の小さな生物を食べ物にして生きていること。

ウ 人は、母体内で成長して生まれること。

【第6学年】

(1) 人の体のつくりと働き

人や他の動物を観察したり資料を活用したりして、呼吸、消化、排出及び循環の働きを調べ、人や他の動物の体のつくりと働きについての考えをもつことができるようにする。

ア 体内に酸素が取り入れられ、体外に二酸化炭素などが出されていること。

イ 食べ物は、口、胃、腸などを通る間に消化、吸収され、吸収されなかった物は排出されること。

ウ 血液は、心臓の働きで体内を巡り、養分、酸素及び二酸化炭素などを運んでいること。

エ 体内には、生命活動を維持するための様々な臓器があること。

(2) 植物の養分と水分の通り道

植物を観察し、植物の体内の水などの行方や葉で養分をつくる働きを調べ、植物の体のつくりと働きについての考えをもつことができるようにする。

ア 植物の葉に日光が当たるとでんぷんができること。

イ 根、茎及び葉には、水の通り道があり、根から吸い上げられた水は主に葉から蒸散していること。

(3) 生物と環境

動物や植物の生活を観察したり資料を活用したりして調べ、生物と環境とのかかわりについての考えをもつことができるようにする。

ア 生物は、水及び空気を通して周囲の環境とかかわって生きていること。

イ 生物の間には、食う食われるという関係があること。

3 子どもの達にとっての生物教材の意義

○ 命の尊さ

○ 生物愛護

① 「いのち」のドラマに出会う

② 相手意識

③ 成長の喜びを共有する

※ 教科書（大日本図書）で扱われている植物教材

3年 ヒマワリ ホウセンカ オクラ ダイズ マリーゴールド

4年 ツルレイシ ヘチマ

5年 インゲンマメ アサガオ ダイズ ツルレイシ モヤシ

6年 ジャガイモ ホウセンカ アサガオ

生命				地球		
生物の構造と機能	生物の多様性と共通性	生命の連続性	生物と環境のかかわり	地球の内部	地球の表面	地球の周辺
<p>2 植物をそだてよう (1) ●たねまき ●そだつようす ○植物をそだてよう (2) ●葉・くき・根 ○植物をそだてよう (3) ●花 ○植物をそだてよう (4) ●花がさいたあと</p> <p>3 こん虫をそだてよう ●チョウのそだち方 ●チョウの体のつくり ●トンボやバッタのそだち方 ●トンボやバッタの体のつくり</p>			<p>1 しぜんのかんさつをしよう ●生きもののすがた</p> <p>5 動物のすみかをしらべよう ●動物のすみか</p>		<p>6 太陽のうごきと地面のようすをしらべよう ●かげのでき方と太陽のうごき ●日なたと日かげの地面のようす</p>	
<p>6 わたしたちの体と運動 ●人のほねときん肉 ●動物のほねときん肉</p>	<p>1 季節と生き物 (春) ●一年間のかんさつ ●身近な動物 ●身近な植物 ○季節と生き物 (夏) ●身近な動物 ●身近な植物 ○季節と生き物 (夏の終わり) ●身近な動物や植物 ○季節と生き物 (秋) ●身近な動物 ●身近な植物 ○季節と生き物 (冬) ●身近な動物 ●身近な植物 ●一年間をふりかえって</p>				<p>2 天気と気温 ●天気と気温</p> <p>12 自然の中の水 ●水のゆくえ</p>	<p>5 星の明るさや色 星や月 (1) ●星の明るさや色 7 月の動き 星や月 (2) ●半月の動き ●満月の動き 10 星の動き 星や月 (3) ●星の動き</p>
		<p>2 植物の発芽 生命のつながり (1) ●発芽の条件 ●発芽と養分</p> <p>3 植物の成長 生命のつながり (2) ●植物の成長の条件</p> <p>6 植物の葉や種子のでき方 生命のつながり (5) ●花のつくり ●受精の役わり ●生命のつながり</p> <p>4 メダカたんじょう 生命のつながり (3) ●メダカたまごの変化 ●水の中の小さな生物</p> <p>5 人のたんじょう 生命のつながり (4) ●母親のおなかの中の子どもの成長</p>		<p>7 流れる水のはたらき ●流れる水のはたらき ●川の上流の石と下流の石 ●流れる水と変化する土地 ●川とわたしたちの生活</p> <p>1 天候の変化 天気と情報 (1) ●天気と雲 ●天気の変化わり方 ○台風と天候の変化 天気と情報 (2) ●台風の接近と天気</p>		
<p>3 体のつくりとはたらき ●吸った空気のゆくえ ●食べ物のゆくえ ●体をめぐる血液とはたらき</p> <p>2 植物の成長と日光の関わり ●成長と日光の関わり</p> <p>4 植物の成長と水の関わり ●成長と水の関わり</p>			<p>5 生物どうしの関わり ●食べ物を通した生物どうしの関わり ●空気を通した生物どうしの関わり 11 生物と地球の環境 ●生物と水の関わり ●地球上の水・空気・生物 ●地球の環境を守る</p>	<p>8 土地のつくりと変化 ●土地をつくっているもの ●地面のでき方 (流れる水のはたらき) ●地面のでき方 (火山のはたらき) ●火山活動や地震による土地の変化</p>		<p>6 月と太陽 ●月の形とその変化 ●月と太陽の表面のようす</p>
<p>2分野 (1年) (1) 植物の生活と種類 イ 植物の体のつくりと働き</p> <p>2分野 (2年) (3) 動物の生活と生物の変異 イ 動物の体のつくりと働き</p>	<p>2分野 (1年) (1) 植物の生活と種類 ウ 植物の仲間</p> <p>2分野 (2年) (3) 動物の生活と生物の変異 ウ 動物の仲間</p> <p>2分野 (2年) (3) 動物の生活と生物の変異 エ 動物の仲間</p> <p>2分野 (2年) (3) 動物の生活と生物の変異 エ 動物の仲間</p>	<p>2分野 (2年) (3) 動物の生活と生物の変異 ア 生物と細胞</p> <p>2分野 (3年) (5) 生命の連続性 ア 生物の成長と殖え方</p> <p>2分野 (3年) (5) 生命の連続性 イ 遺伝の規則性と遺伝子</p>	<p>2分野 (3年) (7) 自然と人間 ア 生物と環境</p> <p>2分野 (3年) (7) 自然と人間 イ 自然の恵みと災害</p> <p>2分野 (3年) (7) 自然と人間 ウ 自然環境の保全と科学技術の利便</p> <p>※地球の「地球内部」「地球の表面」の内容も含む</p>	<p>2分野 (1年) (2) 大地の成り立ちと変化 ア 火山と地震</p> <p>2分野 (1年) (2) 大地の成り立ちと変化 イ 地層の重なりと過去の様子</p>	<p>2分野 (2年) (4) 気象とその変化 ア 気象観測</p> <p>2分野 (2年) (4) 気象とその変化 イ 天気の変化</p> <p>2分野 (2年) (4) 気象とその変化 ウ 日本の気象</p>	<p>2分野 (3年) (6) 地球と宇宙 ア 天体の動きと地球の自転・公転</p> <p>2分野 (3年) (6) 地球と宇宙 イ 太陽系と恒星</p>

□モンシロチョウの見つけ方と卵の採集

モンシロチョウの見つけ方

モンシロチョウは、キャベツなどの害虫で、もともとはヨーロッパにいたものが、キャベツとともに、世界中に広まっていったと考えられている。成虫は、日光のよく当たる場所に育つキャベツに最もよく産卵するが、アブラナやカラシナなど、ほかのアブラナ科の植物にも産卵する。

春になると、モンシロチョウは、南から北へと、だんだんと成虫のすがたが見られるようになる。自分たちの住む地域に、いつごろ現れるかを知っておくと、学習計画を立てる際の参考となる。

なお、関東地方以南については、初見日、いわゆる、その年の最初の成虫が羽化する日は、前年度（1～3月）となることが多い。初見日の後、次の卵から幼虫が発生・成長し、成虫が羽化するのには、それから約1～2か月後となる。ただし、初見日もふくめ、モンシロチョウの出現時期は、その年の気候に多分に左右されるので、柔軟な指導計画の立案が必要となる。

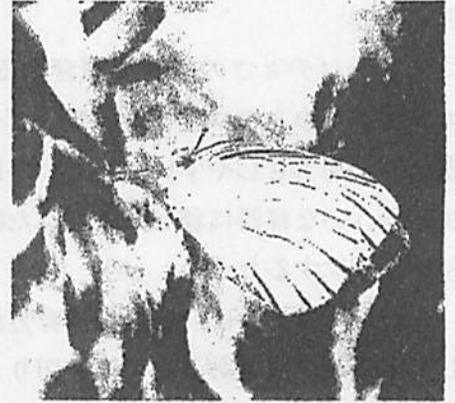
モンシロチョウの卵の採集

モンシロチョウの卵を入手するためには、校内に成虫が卵をうむ環境をつくるのがいちばんである。前年度から、学級園などで、食草となるキャベツなどのアブラナ科の植物を栽培しておき、発生時期を選んで学習を始めたい。また、近隣の畑で入手する場合は、無農薬の畑でないことを見つけておくことが難しいので、注意したい。採集にあたっては、実物を見せるなどして、事前に卵の色や大きさをとらえさせておくことよい。実際に採集する際には、日当たりのよいキャベツの葉の裏をさがさせるとよい。卵には直接ふれずに葉ごと採集すること、必要以上に採集し過ぎないことにも留意する。

食草の栽培について

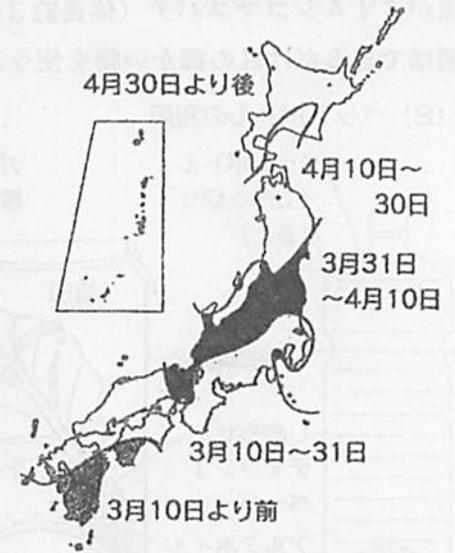
キャベツは、たねをまいて栽培する方法と、苗から栽培する方法があるが、苗から栽培する方法が、簡単で確実である。苗は、園芸店などで購入することができ、売っていない場合も、頼めばとり寄せてもらえる。植えつけの時期は、主に2～4月であるが、地域や種類によって違いがあるので、園芸店に相談するとよい。

アブラナやカラシナ、ブロッコリーは、たねを地面にじかにまいて、水をあたえるだけでよく育つ。ただし、アブラナやカラシナの場合、たねをまくのは前年の9月ごろがよいので、前年のうちから栽培計画を立てておく必要がある。ブロッコリーを育てる場合は、3月ごろにたねをまくとよい。なお、チョウの食草でない植物（ホウレンソウやレタスなど）もいっしょに栽培しておくと、子どもたちが、おのずとチョウの食草の特徴に気づくことが期待できる。

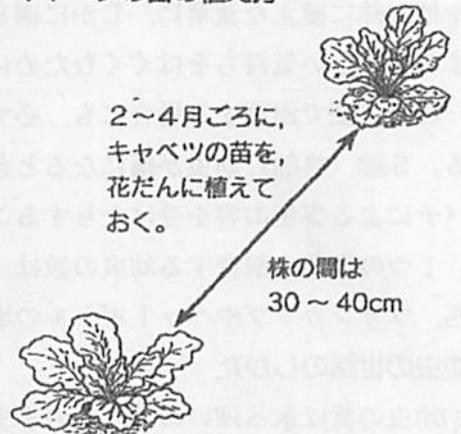


モンシロチョウ

モンシロチョウが見られ始めるころ



キャベツの苗の植え方



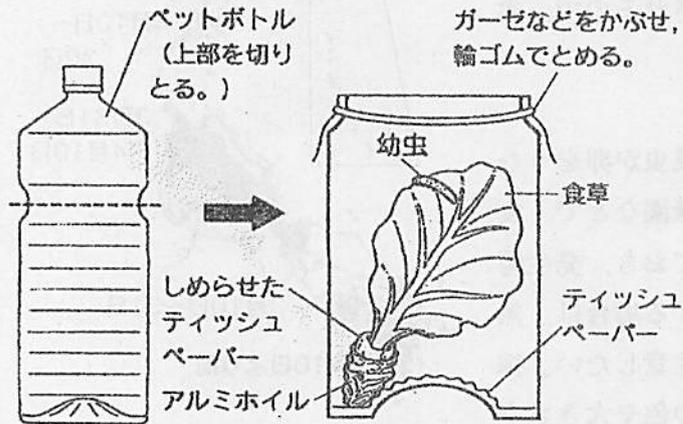
■モンシロチョウの飼育上の留意点

飼育容器

モンシロチョウの幼虫を飼育するために用いる容器は、プリンカップなどのふたつきの透明カップやイチゴパックを利用すると、安価で、加工もしやすい。いくつか用意しておいて、よごれたら幼虫をきれいな容器に移し、よごれた物は洗って乾かしてから、再度使うようにするとよい。(A)

また、同じように、安価な飼育方法として、ペットボトルを加工して用いる方法もある。上部を切りとって、ガーゼや網をかけると、容器として用いることができる。イチゴパックに比べて場所をとらないので、教室で1人ずつ飼育する場合に適している。ただし、幼虫がアオムシコマユバチ（体長約3mm）に寄生されないように、網はできるだけ目の細かい物を使うようにする。(B)

(B) ペットボトルの利用



これ以外に、より自然環境に近い飼育方法として、学級園の食草や植木鉢に植えた食草に、じかに網をかける方法もある。昆虫に対するやさしい気持ちをはぐくむためにも有効である。(C)

どの方法で飼育する場合にも、必ずふたかおおいをするようにする。5齢（終齢）幼虫が蛹になるときににげたり、アオムシコマユバチによる寄生の害を受けたりすることを防ぐことができる。

1つの容器に飼育する幼虫の数は、イチゴパックで多くて4～5匹、プリンカップやペットボトルの場合は1～2匹が適切である。

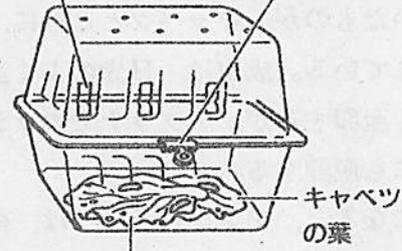
幼虫の世話のしかた

①幼虫の糞は水っぽいので、そのままにしておくと、カビが生えたり悪臭を放ったりする。毎日の世話を欠かさず行い、清潔な状態を保つようにする。

②幼虫は適度な明るさと気温がないと、脱皮や蛹化をしないことがある。しかし、直射日光に当たる場所に置くと、容器内の温度が高くなり過ぎる。直射日光の当たらない、明るくあたたかい場所に置くようにする。

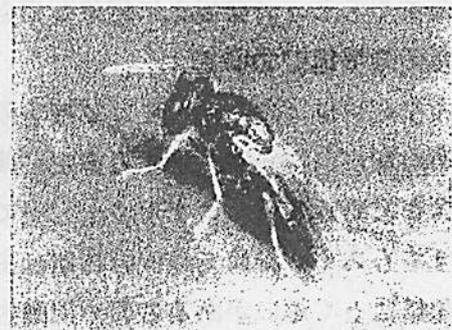
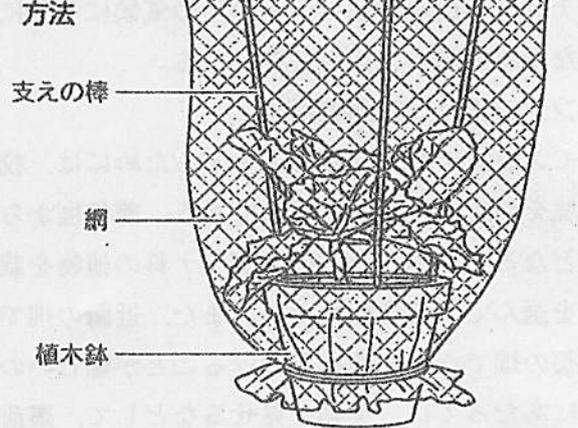
(A) イチゴパックの利用

セロハンテープ 小型の目玉クリップ (容器の開閉用)



容器にキャベツの葉を入れて飼う。容器をいくつか用意して、1～2日ごとに幼虫を移す。

(C) 網をかける方法



アオムシコマユバチ（体長約3mm）



アオムシコマユバチの幼虫

③店から買ってくるキャベツには、人には無害でも、幼虫には有害な農薬がふくまれている場合がある。できるだけ自分たちで栽培して、無農薬の食草をあたえたいが、やむをえず購入してあたえる場合には、よく水洗いをして、キッチンペーパーなどで水気をよくふきとってからあたえる。



子どもが指でつまむと、強く持ち過ぎて、幼虫を弱らせることがある。

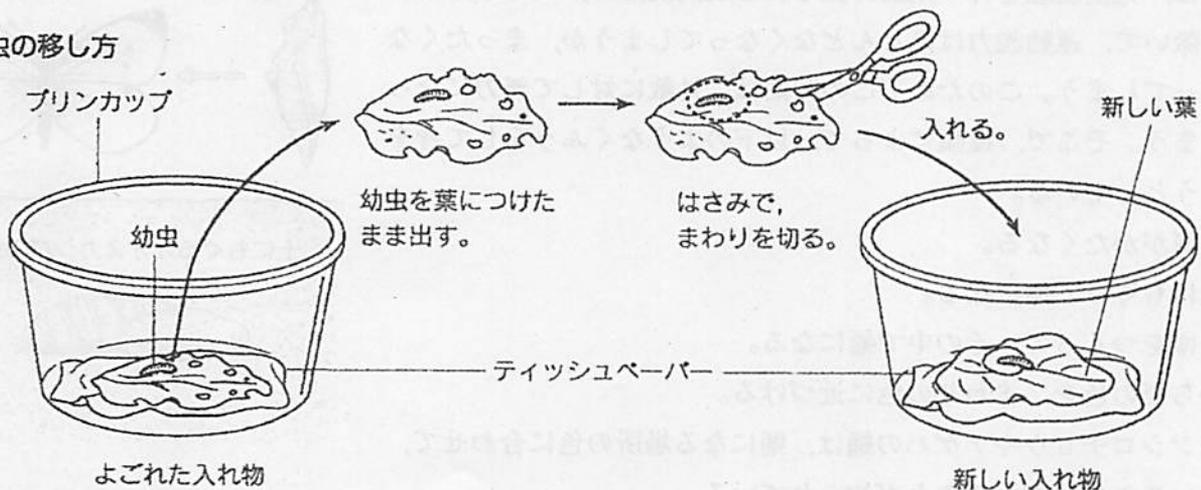
④幼虫を新しい葉に移すときには、やわらかい筆の先でそっとはき落とすように移すか、食草ごと移すようにして、じかに幼虫のからだにふれないようにする。幼虫のからだは、とてもやわらかく、傷つきやすい。



乾いた筆の先で、そっとはき落とすようにして、新しい入れ物に移してもよい。

⑤幼虫が5齢（終齢）になったら、蛹になるときからだを固定するための木の枝や割りばしを入れる。

幼虫の移し方



■蛹の世話のしかた

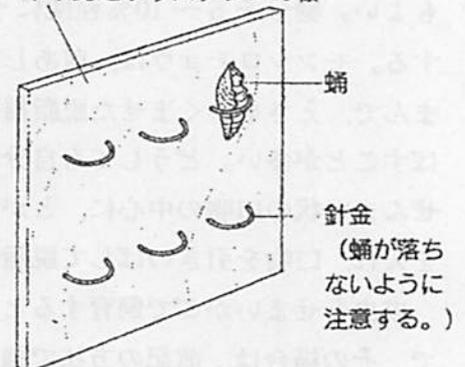
幼虫が蛹になるときに、飼育容器に入れた木の枝や割りばしにからだを固定すればよいが、必ずしも思惑どおりになるとは限らず、プリンカップなどの飼育容器にからだを固定して、蛹になってしまう場合もある。このような場合、そのまま羽化させると、容器が小さいために、はねを十分にのばすことができなかつたり、あし場が十分でないために、羽化のとちゅうで落ちてしまつたりして、羽化に失敗してしまう可能性がある。また、子どもが蛹を熱心に観察するあまりに、蛹にさわって、木の枝や割りばしなどからとってしまうこともある。

これらのときは、右図のようにして、臨時の蛹の飼育器をつくり、そこに蛹を移して、羽化させるようにするとよい。蛹を移すときには、丁寧に扱うように注意させる。



蛹の尾端には、たくさんの小さなかぎ状の突起があり、これだから固定する。

木や発泡ポリスチレンの板

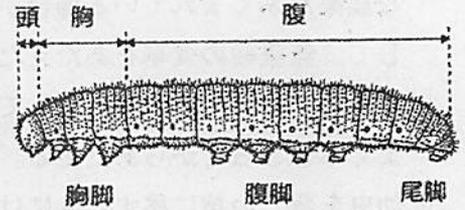


蛹の飼育器

針金などを木の板に通し、蛹をのせる。

■幼虫のからだのつくり

モンシロチョウの幼虫のからだも、成虫と同じように頭、胸、腹からできている。あしは、胸に6本、腹に10本の合計16本である。腹にあるあしの先には、ごく細い毛がたくさん生えていて、葉の上ですべらずに歩けるようになっている。頭には大きなあごがあり、これを左右に動かして葉を切りとり、食べている。



幼虫のからだのつくり

■蛹について

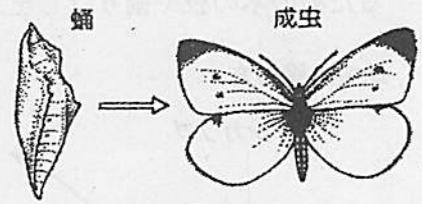
蛹は、完全変態を行う昆虫に見られる成長段階で、カのなかまの蛹を除いて、運動能力はほとんどなくなってしまいか、まったくなくなってしまいか。このため、この時期は、外敵に対して無力になってしまう。そこで、種類によって、以下のようにかくふうをして身を守ろうとしている。

- ①外側がかたくなる。
- ②土にもぐって蛹になる。
- ③まゆをつくって、その中で蛹になる。
- ④からだの色を、まわりの色に近づける。

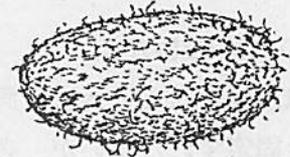
モンシロチョウやアゲハの蛹は、蛹になる場所の色に合わせて、いろいろな色に変わることが知られている。

蛹は、外見的にはあまり変化していないように見えるが、内部では、幼虫のときのからだか、いちどどろどろにとけ、新たに、成虫のからだかつくられるという大きな変化が起かっている。

蛹から成虫へ



まゆをつくるカイコガの蛹



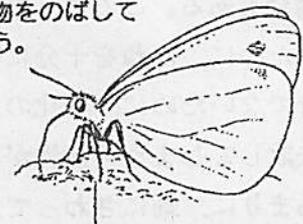
■チョウに蜜を吸わせる方法

幼虫から育てて羽化したチョウは、一般的にはうまれた日には食べ物をとらない。1~2日間はそのままにしておいてから、えさをあたえるようにするとよい。

えさははちみつ、砂糖、ジュースなど、甘味のある液体なら何でもよい。糖分量を5~10%程度にうすめて、多量にあたえるようにする。モンシロチョウは、前あしで味を感じるのか、胸部を軽くつまんで、えさをふくませた脱脂綿にとませると、口(口吻)をのばすことが多い。どうしても自分から口吻をのばさない場合には、ぜんまい状の口吻の中心に、とがった鉛筆のしんやつまようじなどを入れ、口吻を引きのばして脱脂綿につけてやると吸うようになる。

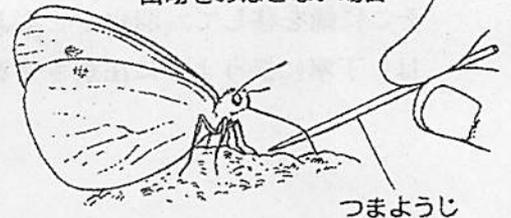
成虫をせまいかごで飼育すると、自分から吸わないことが多いのか、その場合は、前記の方法で強制的に吸わせる必要がある。

口吻をのばして吸う。



うすい砂糖水をしみこませた脱脂綿

口吻をのばさない場合

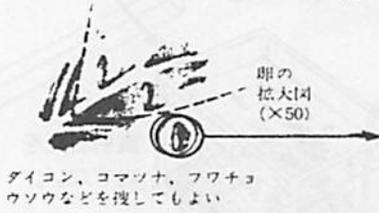


第1図 モンシロチョウの飼育

A 卵の採集と処理

a) キャベツや、アブラナなどの葉で卵を採集する。葉の裏面を捜すこと

葉が大きいときは、卵のついた部分をはきみて切るとよい



b) 卵の形や色を観察する

卵はとくり形で高さ約1mm、産卵直後は乳白色、時間がたつと、だいたい色になる



c) 卵のついた葉を、シャーレに入れる

1個のシャーレに入れる卵は、2~3個にする。また、シャーレは日陰に置く



B ふ化の観察

産卵された卵の色が変わり、ふ化するまでの様子を観察する

産卵→2~3日→ふ化



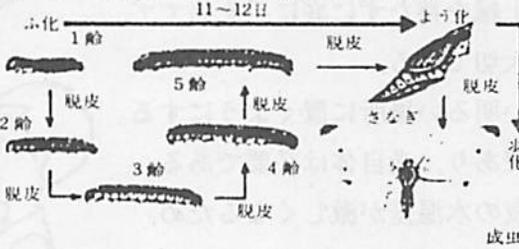
産卵直後は乳白色で、縦横に多数の筋が走っているのが見える
ふ化直前になるとだいたい色になる幼虫の頭部も黒く見える
卵の上のほうを破って、頭からはい出てくる。色は黄色
ふ化した幼虫の中には、卵のからを食べるものがある。からだはまだ黄色で、葉を食べはじめると、緑色になってくる

C 幼虫の観察 (飼育日誌とその記入例)

a) 1個のシャーレに、幼虫を1個体ずつ入れ、シャーレに通し番号をつける



b) 毎日食草を取り替え、成長の様子を見る



変化番号	変化							備考
	ふ化	1齢	2齢	3齢	4齢	5齢	よう化	
1	%	%	%	%	%	%	%	
2								
3								
備考				2の脱皮のからを見た	1か脱皮するのを見た			

D よう化・羽化の観察

a) よう化の観察 幼虫が終齢(5齢)になったら、食草や木の枝を入れた飼育びんか飼育箱に移すとよい

① 終齢幼虫は、適当な場所を見つけると口から糸を吐いて、からだを固定する

② からだを固定して動かなくなる。からだは、いくぶん太く丸くなる

③ やがて脱皮してさなぎになる。糸の輪は、そのまま残っている

④ しっとして羽化を待つ。さなぐると尾部を動かす

⑤ 羽化が近づくと、はねの模様が、透けて見えるようになる

⑥ 羽化するときは、さなぎの背の一部が割れて、チョウのからだの一部が現われてくる

⑦ しだいにからだを外に出す。はねはまだ縮んで、小さい

⑧ しだいにはおは大きくなり、腹部は小さくなっていく

参考 幼虫(5齢)の形態

幼虫の葉の食へ方

(幼虫の頭部)

成虫の雌雄

雄 雌

虫を呼ぶ花の例

花に集まる虫のなかま	アオスジ	キアゲハ	キチョウ	モンシロチョウ	スジグロチョウ	モンキチョウ	ルリシジミ	ベニシジミ	ジャノメチョウ	アオバセセリ	イチモンジセセリ	コチャバナセセリ	アオハナムグリ	オオクワガタ	ハラタア	ミツバチ	クマバチ	オオセイボウ	ルリハナカミキリ	ジョウカイボン
アッドレア (花木)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
アベリア (花木)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ハクチョウゲ (花木)		△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
メドハギ (野草)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
イヌガラシ (野草)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ハルジョオン (野草)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ヒメジョオン (野草)	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
カタバミ (野草)		△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△

矢印と数字は大きさ(単位ミリ)

◎よく集まる △少し集まる 無印ほとんどこない

70-90 アオスジアゲハ
50 アオバセセリ
23 クマバチ
40 キチョウ
35 コチャバナセセリ
12-20 オオセイボウ
30 ルリシジミ
10-16 アオハナムグリ
10-15 ルリハナカミキリ
40-70 ジャノメチョウ
10 ヒラタア
15 ジョウカイボン

メダカの飼育上の留意点

飼育水槽の準備と置き場所

飼育水槽は、子どもが扱いやすい大きさの物を選ぶことが重要である。そこで、子どもでも比較的持ち運びが容易な45cm水槽を用いるとよい。ガラス製の物は、傷がつきにくく、観察に適しているが、水のとりかえなどの際に、割らないように、とり扱いを慎重に行う必要がある。一方、プラスチック製の物は、割れにくく軽いいため、とり扱いが簡単であるが、傷つきやすいので、洗う際に強くこすらないように注意する必要がある。水槽の持ち運びには、安全面の配慮として、水を減らした後、上縁を持たずに底に手を当てて、2人で支えるように持たせることが大切である。

飼育水槽は、直射日光が当たらない明るい場所に置くようにする。メダカが繁殖するには日光が不可欠であり、光自体は必要である。しかし、直射日光が当たると、昼と夜の水温差が激しくなるため、デリケートなメダカにとって、大きなストレスとなり、死に至ることもある。稚魚を育てる場合は、なおさら注意する必要がある。また、必要以上に藻が発生してしまうこともある。

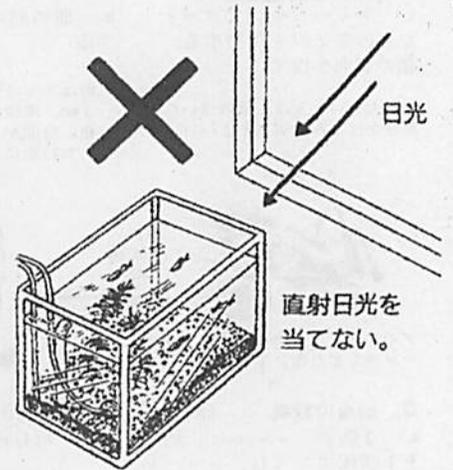
水槽に入れる水の管理

水は、よごれたら半分ずつかえていくようにすると、水槽内の環境の変化を少なくおさえることができる。そして、よごれぐあいに応じて、月に1回程度、全部とりかえるようにするとよい。水の入れかえには、1日以上くみ置いた水を用いる。こうすると、水道水中にとけていた塩素を除去することができる。水道水をすぐに使いたい場合には、塩素中和剤を用いて水道水を中和すればよい。塩素中和剤にはハイポ（チオ硫酸ナトリウム）を使用した物が多いが、なかにはハイポを使用していない物もあり、魚にとっては、そちらの方がよりよい中和剤といえる。

飼い始めるときの注意

購入してきたメダカは、病気にかかっていることがあるので、水槽に入れる前にメチレンブルー溶液か、1%ぐらいの食塩水に、2日間ほど入れて消毒するとよい。ひれが白っぽくなっているなど、病気の魚を見つけたら、別の容器に入れて、メチレンブルー溶液をメダカがやっと見える程度のこさになるまでたらし、治るまで飼いつづける。1%ぐらいの食塩水に入れておくのもよい。このとき、水温を30℃ぐらいまで上げると、より効果的である。病気が発生すると、すぐにほかの魚に移ってしまうので、予防が肝心である。

また、メダカは急激な温度変化に弱いので、購入してきても、すぐには水槽に入れず、しばらくメダカが入ったビニル袋ごと水槽の水に浮かべ、水温を同じにしてから入れるようにする。



メダカの病気

白点病



直径1mmぐらいの白点がつく。

尾ぐされ病

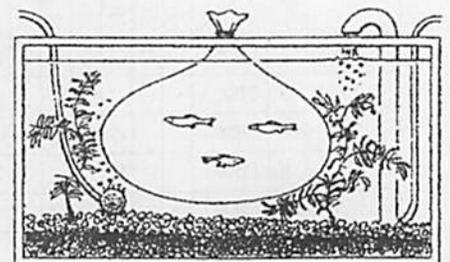


ひれや尾に赤い点が出て、はじからとけていく。

カビ病



皮膚やひれに、綿のようなかたまりがつく。



袋ごと水槽に入れて、水温になれさせる。

メダカの産卵について

メダカは、水温が18℃をこえる4月の半ばごろから産卵を始め、9月の初めごろまでうみ続ける。メダカの産卵は早朝に行われる。産卵行動は、まず雄が雌の後を追うようになる。雌と並んだ雄が、背びれとしりびれで雌のからだを包み、雌と雄がからだをふるわせる。このとき、雄が精液を水中に放出し、雌は卵をうみ、産卵と受精を完了させる。産卵行動はなかなか見ることができないが、授業中に観察させたい場合には、前の晩に黒い布や段ボール箱などで水槽をおおっておき、明るくなる時間をおそくするとよい。また、雌と雄を別の水槽に入れておき、授業時にいっしょにする方法もある。うまく観察することができれば、産卵に雌と雄が必要なことがより明確になる。卵をうみ終えた雌は、しばらく卵塊をつけたまま泳ぐが、そのうちに水草などに付着させる。

水温が低いときに産卵させるくふう

メダカの産卵には、光や温度などが関係している。光については、昼間の時間が12～13時間以上である必要があるが、本単元の配当時期を考えると、特に心配する必要はない。しかし、水温については、状況に応じて、対応が必要な場合がある。水温が18℃以下の場合には、右図のように、サーモスタットとヒーターを使って水温を上げてやるとよい。このとき、水温が20～25℃になるように調節する。最近では、サーモスタットとヒーターを一体型にした温度調節機能付きのヒーターも市販されている。また、あらかじめヒーターが定温に設定されていて、これを水中に入れば、一定の水温を保ってくれる安価な物もある。利用する場合には、メダカ用の23℃に設定された物を使うようにするとよい。

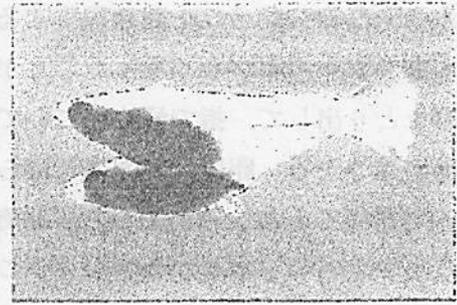
例：メダカ用オートヒーター50 ジェックス株式会社 2,100円

卵のいろいろな採集のしかた

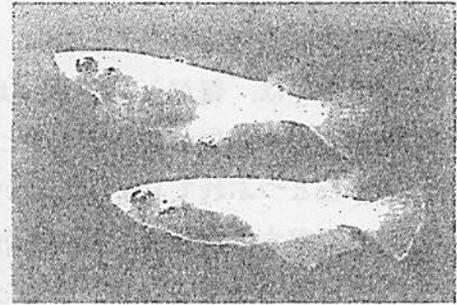
親の腹についている卵を採集する

卵を確実に採集するには、雌が水草などに付着させる前に、採集するのがよい。腹に卵をつけて泳いでいる雌を見つけたら、目の細かい網でそっとすくって、水草を入れた別の容器に移しておく。雌の腹から卵がなくなったことを確認できたら、雌だけを再び水槽にもどした後、水草についた卵をさがす。

また、卵は、産卵後しばらくはかたいので、腹に卵をつけた雌を目の細かい網ですくい上げたうえで、親指の先でそっと雌の腹をなでるようにして、腹から卵をはなし、卵を採集してもよい。

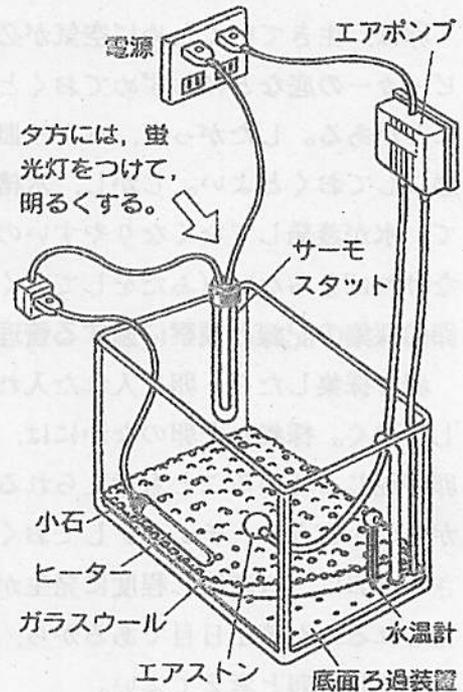


雄が背びれとしりびれで、雌のからだを包む。



産卵と受精が完了する。

温度を調節して産卵させる場合の飼育水槽のセットのしかた



夕方には、蛍光灯をつけて、明るくする。

水草にうみつけれられた卵を採集する

雌の腹から卵がなくなったことが確認できた後で、水槽の中の水草をとり出して、指で軽くしごいてみると、指先に卵がふれるので、卵が見つかる。卵は、産卵後しばらくはかたいので、指で軽くつまんで採集するとよい。この方法は簡単であるが、水草を水槽からとり出すために、水草が根づかないことと、水草が折れやすいという欠点がある。

■卵のとり扱い方

発生中の卵は直接指でさわらない

メダカの卵は、親がうんだ後しばらくはかたいので、つまんでもつぶれないが、発生が進んでくると、だんだんやわらかくなるので、つまむとつぶれてしまうことがある。したがって、卵の内部の様子を観察するために、入れ物からペトリ皿に移すときは、ピンセットで付着毛をつまむようにしたり、スポイトで吸いとり移すようにしたりするとよい。この場合、卵が2つ以上からみ合っていると、なかなかスポイトで吸いこめないで、あらかじめひとつひとつばらばらにしておくとうい。

卵を入れる入れ物の水深は浅くする

卵は、生きていくために空気が必要なため、水をいっぱい入れたビーカーの底などにしずめておくと、酸素が足りずに死んでしまうことがある。したがって、ペトリ皿などに、わずかに水を入れた状態にしておくとうい。しかし、水槽の中にかべておく場合と違って、水が蒸発してなくなりやすいので、乾かないように十分注意しなければならない（ふたをしておくようにする）。

卵の採集の記録と観察に適する管理

卵を採集したら、卵を入れた入れ物に、必ず採集した月日を記入しておく。採集した卵のなかには、前の日やそれ以前にとり残した卵が混じっていることも考えられるので、この時点でそのような卵がないかどうか、チェックしておくとうい。同じ日に親からうみ出された卵は、ほぼ同じ程度に発生が進んでいる。大きな油滴が数個見られるのが第1日目であるから、それより発生が進んでいる物は、とり残した卵と考えてよい。

なお、卵をからみ合ったままにしておくと、たがいに酸素不足となり、死ぬ卵が出てくることもある。死んだ卵にカビが生え、となり合った卵まで次々に死んでしまうので、卵は1つずつばらばらにしておいたほうがよい。また、水温も30℃以上になると、水質が悪くなりやすくなるので、25℃を目安として、それよりも極端に低い温度や、高い温度はさけた方が無難である。

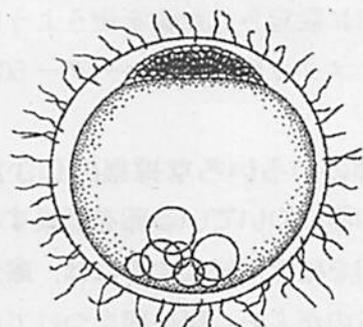
卵をピンセットでつまむとき



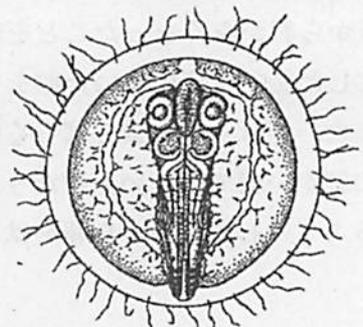
付着毛をつまんで移す。



市販のスポイトでは、口が細過ぎて、卵を吸いこめない物もあるので、その場合には、先の割れた物を、やすりでけずるなどして使うとうい。



1日目（約5時間後）の卵

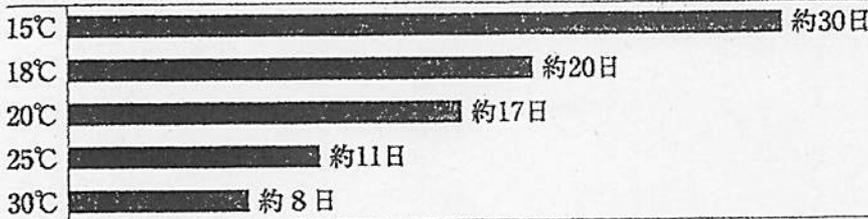


2日目の卵

■水温とふ化するまでの日数

卵がふ化するまでの日数は、水温によって変わってくる。下のグラフは、恒温状態で育った場合のふ化までにかかる日数の目安である。

水温とふ化までの日数の関係



■子メダカの育て方

成魚と分けて育てる

成魚は子メダカを食べてしまうので、子メダカは別の入れ物に分けて育てるようにする。大きな水槽で飼う場合には、水草をたくさん入れておくと、かくれ場所ができるので、ある程度は成魚に食べられるのを防ぐことができる。また、子メダカ用のいけすをつくるのもよい。イチゴパックなどで自作するか、市販されている物を活用する。

からだの大きさの違うものをいっしょに飼わない

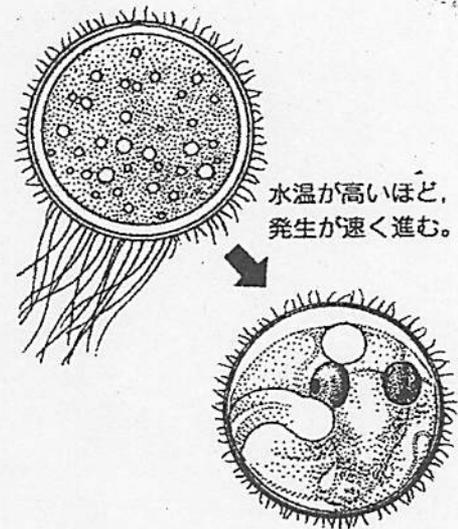
小さいころのメダカは、共食いが目立つ。そのため、子メダカどうして飼育していても、いつのまにか数が減っていることがある。目立って大きくなった個体や、いつまでたっても小さいままの個体は、それぞれ別の入れ物に入れるようにするとよい。

エビの粉などを原料としたえさをあたえる

メダカは雑食性で、何でもよく食べる。うまれたばかりの子メダカには、エビの粉などを主な原料としたえさを指などでさらに細かくすりつぶしてあたえるとよい。えさをやらないでいると、栄養が足りなくなり、やがてほとんどの子メダカが死んでしまう。ただし、どちらかというと、子どもはえさをやり過ぎて、水質の悪化のために死なせてしまうことが多いので注意する。むやみにえさをやり過ぎないように、事前に飼育当番やえさの量を決めておくとよい。

1つの水槽でなく2つ以上の水槽で飼う

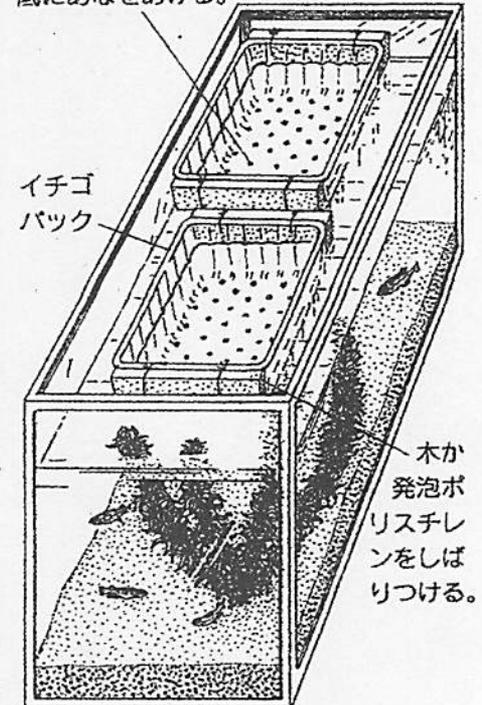
キンギョでもメダカでも、子どものうちは、特に病気に対して弱く、1匹が病気になると、水槽全体に広がってしまうことが多い。こうなると、その水槽のメダカは、ほとんど全部が死んでしまうことが多い。全滅するのを防ぐには、初めから、いくつかの水槽に分けて飼うようにするとよい。



水温が高いほど、発生が速く進む。

子メダカ用のいけすをつくる。
卵を入れていた入れ物が使える。

底にあなをあける。



病気になったものは、さらに別の入れ物に入れて飼う。

