

せらの豊かな自然体験学習

理科・生活科のワークシート



ナツアカネ



クロズギンヤンマ



オグラコウホネがしげるため池



ダルマガエル

指導者用

世羅は古くから文物が往来し、先人に思いを巡らすことのできる多くの歴史的遺産があります。また、多数の河川の水源地となる分水界に位置し、目の前の川は7つの海につながるという、世界観をはぐくむことのできる地域でもあります。世羅台地の豊かな恵み、すばらしい自然、先人が培ってきた歴史と文化。これらがふるさと世羅を誇りに思う子どもを育てていると思います。

さて本委員会では、平成20・21年度県立広島大学重点研究事業「子どもの学力形成を保障する自然体験学習の地域プログラムの開発」を受け、せら夢公園自然観察園を活用しながら、世羅町内の小・中学校で実践できる自然体験学習のワークシートを作成してきました。

その間、小・中学校の先生方のご協力を得て、自然体験学習の観察会を行い、作成中のワークシートに対するご意見をいただけてきました。また、「せらの豊かな自然—ふるさと学習の推進のために—」と題する学習会を行い、ふるさとの自然に触れることの大切さについて理解を深めてきました。

「せらの豊かな自然体験学習 理科・生活科のワークシート」は、せらに生きる子どもたちが、身の回りの動物、植物に直接接触する中で、せらの自然のよさを発見し、その豊かさに気付くことを願って作ったものです。このワークシートを活用した理科・生活科の授業を展開していただくことで、子どもたちがふるさと世羅のすばらしさを実感できることを期待しています。

終わりにになりましたが、ワークシートの作成にあたり、ご支援をいただきました世羅町教育委員会、せら夢公園、県立広島大学、広島市森林公園昆虫館、ヒョウモンモドキ保護の会、そして関係各位に対して、厚くお礼申し上げます。

平成22年3月

せらの豊かな自然体験学習ワークシート編集委員会

ワークシートと年間指導計画	1
自然の中に出かけよう！	2
小学校1年 生活科	
1. はるのしぜんと あそぼう	3
2. はなびらは、なんまいかな？	5
3. あきのしぜんと あそぼう	7
小学校2年 生活科	
4. ヤゴを そだてよう	9
5. オタマジャクシを そだてよう	11
小学校3年 理科	
6. ヤゴの体のつくりとくらし	13
7. トンボの体のつくり	15
資料1：トンボ①	17
資料2：トンボ②	19
8. 見つかりにくいすがた	21
小学校4年 理科	
9. 調べよう せらのカエルたち	23
資料3：両生類	25
小学校5年 理科	
10. ウキクサのふしぎ	29
11. イネを育てよう	31
小学校6年 理科	
12. ため池の生物のつながり	33
中学校1年 理科	
13. 水生植物を調べよう	35
資料4：水生植物	37
中学校2年 理科	
14. オタマジャクシからカエルへ	39
四季の自然観察園と昆虫	41
施設の紹介	42
文献	43

ワークシートと年間指導計画

★ ワークシートは、世羅町教育委員会の平成22年度年間指導計画に準拠しています。

学年	ワークシートの題目と内容	教科・学期と単元・題材
小1	1. はるのしぜんとあそぼう 自然の物（タンポポ、フキ、ヨシ）を使った遊び	生活科 1学期 あそびばへいこう
	2. はなびらは、なんまいかな？ 植物の観察とスケッチ	生活科 2学期 ぐんぐんのびろ
	3. あきのしぜんとあそぼう 自然の物（ササ、カエル）を使った遊び	生活科 2学期 あきになったね
小2	4. ヤゴをそだてよう 動物の観察、ヤゴの飼育方法	生活科 1学期 げんきにそだて
	5. オタマジャクシをそだてよう 動物の観察、オタマジャクシの飼育方法	
小3	6. ヤゴの体のつくりとくらし ヤゴの体の形と食べ物との関係	理科 2学期 こん虫の体のつくりとくらし
	7. トンボの体のつくり トンボの体の色や形、トンボの分類	
	8. 見つかりにくいすがた 昆虫、カエルの体の色や形	
小4	9. 調べよう せらのカエルたち カエルの活動と温かさとの関係	理科 通年 生き物のくらし
小5	10. ウキクサのふしぎ 植物の成長	理科 1学期 植物の発芽と成長
	11. イネを育てよう 植物の発芽、成長、結実	
小6	12. ため池の生物のつながり ため池に生きるカエル、トンボ、水草の関係	理科 1学期 生物と環境
中1	13. 水生植物を調べよう 植物の体のつくり、植物の分類	理科 1学期 植物のなかま分け
中2	14. オタマジャクシからカエルへ 動物の変態、オタマジャクシとカエルの体のつくり	理科 1学期 いろいろな動物

自然の中に出かけよう！

ねらい

ワークシートを使った学習は、子どもたちがせらの豊かな自然に触れ、動物や植物を観察し、観察したことから気付きや考えを広げること、深めることをめざしています。したがって、学習を進めるにあたっては、子どもたちと一緒に野原に行ったり、水辺に行ったりする機会を持つことが求められます。

「自然の中に出かけよう！」のワークシートでは、まず、自然体験学習に必要な服装、持ち物、注意事項について述べています。つづいて、生き物と接するときの心構えとして、動物や植物とのかかわり方について述べています。全学年の事前学習として、このワークシートを活用してください。

児童・生徒用ワークシート

自然の中に出かけよう！

ワークシートを使った学習では、野原に行ったり、水辺に行ったりします。まず、服装、持ち物、注意事項について、確認しましょう。



- 服装**
- 長そで、長ズボンの服を着る。
 - 帽子をかぶる。
 - 運動くつ、あるいは長ぐつをはく。
- 持ち物**
- 虫眼鏡、双眼鏡。
 - ワークシート、筆記用具、デジタルカメラ。
 - 捕虫網、たも網、ざる、採集した生物を入れる飼育ケース。
- 注意事項**
- がけや深い池など、危険なところに注意する。
 - スズメバチ、ムカデ、マムシなど、危険な動物に注意する。
 - ハゼノキ、ツタウルシなど、触るとかぶれる植物に注意する。

つぎに、生き物とのかかわり方について、確認しましょう。



- 植物も動物も、私たちと同じように命を持っています。このことをしっかりと理解して、活動しましょう。
- 植物とのかかわり方**
- むやみにとらない。
 - 草花を踏み荒らさない。
 - 木の実などを、先生の許可無く、食べない。
- 動物とのかかわり方**
- むやみにとらない。
 - 強く握るなど、動物の体を傷つけない。
 - 観察が終わったら、もとの場所に逃がす。移動させて、別の場所に逃がしてはいけません。

- 2 -

服装、持ち物、注意事項

安全の確保が最も重要です。そのために指導者にとって必要なことを、以下に挙げます。

服装

- 子どもたちが認識しやすい目立つ服装。

持ち物

- ホイッスル。
- 応急救護セット。
- 携帯電話。
- 緊急時の連絡網のメモ。
- 病院、保健センターの連絡先のメモ。
- ヘビ毒の血清の有無を事前に確認する。

注意事項

- 活動場所に立ち入り可能か、生物の採集が可能か、事前に確認する。
- 活動場所を事前に訪れ、危険なところ、危険な動物、触れるとかぶれる植物などについて確認する。
- 活動場所で出会う地域の人にあいさつする、大声を出さない、ゴミを捨てないなど、マナーを守る。
- 活動場所は、指導者の目の届く範囲とし、その範囲を明確に指示する。
- 活動を始める前に、集合の時刻、場所を明確に指示する。

生き物とのかかわり方

生命愛護と環境保全の立場を尊重して、生き物とかわる必要があります。

- 植物や動物の採集は自然に親しむための第一歩。しかし、むやみに採集することは、生物の命、あるいは生物の成長やくらしを軽視した行動である。節度ある採集を心掛けなければならない。
- 草花を踏み荒らしたり、不用意に動物の体を傷つけたりすることも、慎まなければならない。特に昆虫を扱うときには、羽や脚にダメージを与えないようにする。カエルに触れるときには、皮膚の粘膜を損ねないようにするため、手を水で濡らす。また、手のひらの熱で弱らないようにするため、長時間持たないようにする。
- 外来種であるウシガエルやアメリカザリガニ、ブラックバス、ブルーギルなどは生態系を破壊するので、絶対に移動させてはいけません。

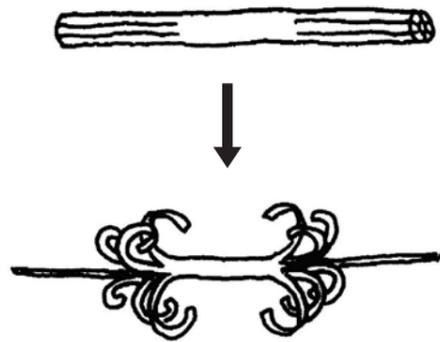
はるのしぜんとあそぼう

【学年・教科】1 学年・生活科
【単元名】あそびばへいこう

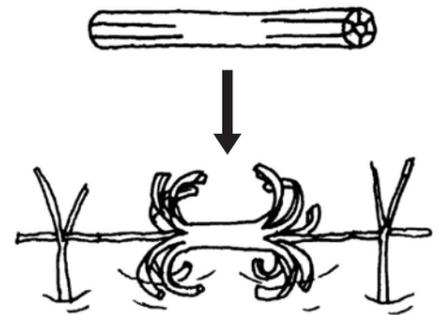
自然の物を使った遊び

自然の物を使った遊びは、遊ぶ物を工夫したり、遊び方を工夫したりすることのできる、大変楽しい活動です。ワークシートでは、春の草花（タンポポ、フキ、ヨシ）を素材にして、風車（かざぐるま）や水車（すいしゃ）を作って遊びます。児童は、よく回る風車や水車にするために、工夫に気付き、工夫を生かしていくことでしょう。そして、自然の物を使った遊びの面白さに気付くことになります。

タンポポを使った遊び



フキを使った遊び



模範記入例（一部記入）

はるのしぜんとあそぼう

くさばなで かざぐるまや すいしゃをつかってあそぼう。



タンポポ

- つくりかた
- ① タンポポのくきをちぎり、ゆびでりょうはしにきれこみをいれる。
 - ② みずでぬらす。りょうはしがそりかえる。
 - ③ まつばをとおしてふく。→ かざぐるま
 - ④ みずのながれにつける。→ すいしゃ

くふうしたところや、がんばったことをかこう。

最初は茎が丸くならなかったけど、長く水に浸けていたら、くるんとなったから、うれしかったです。



フキ

- つくりかた
- ① はさみでフキのくきをきり、りょうはしにきれこみをいれる。
 - ② みずでぬらす。りょうはしがそりかえる。
 - ③ こえだをとおして、みずのながれにつける。→ すいしゃ

フキのにつけ

くふうしたところや、がんばったことをかこう。

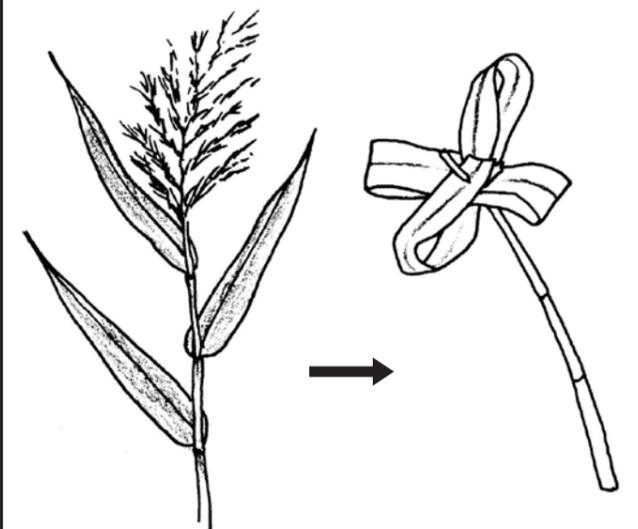
活動のねらい

- みんなで一緒に楽しく遊ぶ中で、草花の特徴を活かして遊びを工夫する力を育てる。
- 友だちや自分の工夫のよさに気付かせる。

学習指導について

- 遊びのイメージを持たせるために、あらかじめ完成した物を児童に見せる。
- 問題解決の気持ちを高めるために、「どのような工夫をすれば、よく回るのか」、児童に予想させる。
- 最初に自由に遊ばせ、よく回った児童に工夫を発表させる。工夫を友だちに広げ、さらに遊ばせる。
- 自分と友だちとのかかわりに関心を持たせ、それを大切にする。そのために、自分の工夫のよさだけでなく、友だちの工夫のよさにも気付かせ、発表させる。

ヨシを使った遊び



つくりかた

- ① ヨシのはをてきとうなながさにきりそろえ、4まい かざねる。はでてをきらないようにちゅういする。
- ② はをおりかえして、こえだをさす。
- ③ ヨシのくきにさしこみ、ふく。→ かざぐるま



ヨシ



ヨシは種としての名称である。アシともいう。

くふうしたところや、がんばったことをかこう。

あそんだあとで…

1. じぶんのくふうで、よかったところをかこう。

2. ともだちのくふうで、よかったところをかこう。

アキちゃんの風車も水車もいっぱい切り込みを入れていたから、よく回っていました。
モモコちゃんは息でしっかり吹いていました。

ヨシを使った遊びの工夫

- 教材の準備：ヨシは川や池の水辺に自生する。せら夢公園付近でも採取できる。
- 遊ぶ物の工夫：葉を折り返して小枝を差すのは、一人では難しい。二人で協力する方がよい。
- 遊び方の工夫：息を強く吹き付ける必要がある。扇風機を用いてもよい。

タンポポ、フキを使った遊びの工夫

- タンポポ ■ 教材の準備：根に近い部分の茎（花茎）は反り返りにくいので、あらかじめ取り除いておく。
■ 遊ぶ物の工夫：反り返りを丸くすること。そのために、切れ込みは長すぎても、短すぎてもいけない。適当な長さを、あらかじめ確認しておく。また、しっかりと水に浸けること。
■ 遊び方の工夫：風車では、羽根に風が当たるように、しっかりと息を吹き付けること。
- フキ ■ 教材の準備：フキは林縁に自生する場合が多い。せら夢公園付近でも採取できる。
■ 遊ぶ物の工夫：ハサミを使った方が、上手に切れ込みを入れることができる。また、反り返りを丸くするために、タンポポよりも長時間、水に浸ける必要がある。

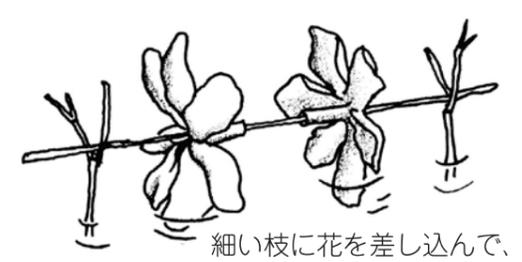
その他の素材（夏の花）

ムクゲ（風車）



ストローなどに花を差し込みます。

クチナシ（風車、水車）



細い枝に花を差し込んで、水の流れに浸けます。

はなびらは、なんまいかな？

【学年・教科】1学年・生活科
【単元名】ぐんぐんのびろ

観察の対象をしぼる

生活科の学習では、児童が身近な自然事象に関心を持ち、自ら調べようとする意欲を高めていくことが大切です。ワークシートでは、「花を見てみよう！」ではなく、「花びらは、何枚かな？」という言葉に児童に投げかけています。観察の対象を「花びら」にしぼることによって、児童は花の形、色、大きさなど、様々な相違点や共通点を見つけていきます。身近な植物（花）に対する関心が高まることでしょう。

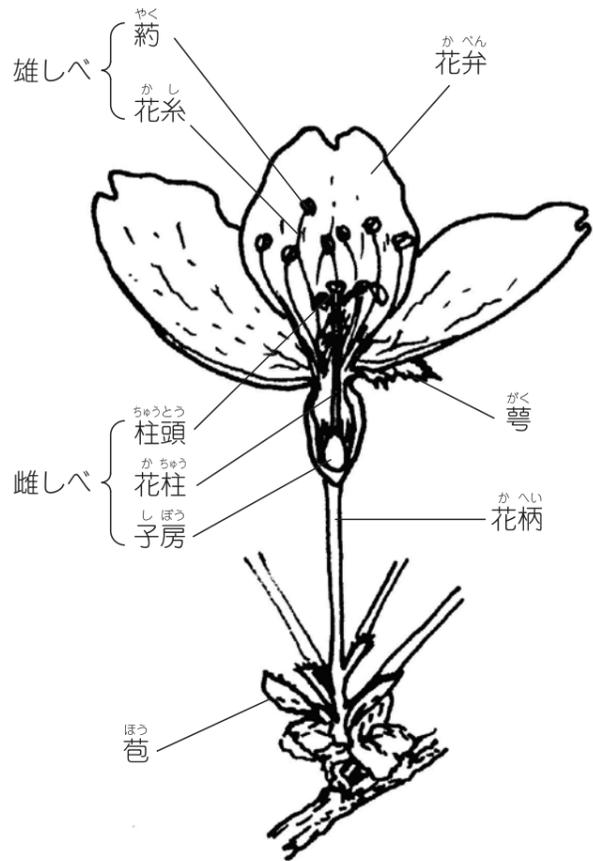


図1 花のつくり

夏の花の例

はなびらは、なんまいかな？

くわしくみよう。ケッチしよう。なまえは？

4まい



メマツヨイグサ (マツヨイグサ)
薄暗くなってから花が開く。江戸末期以降に日本に入る。月見草と呼ばれている。
【撮影】せら夢公園入口付近。



セイヨウアジサイ (アジサイ)
枝先に装飾花が多数球状に集まって付く。日本に古くからあるアジサイが、ヨーロッパにわたって品種改良され、戦後、逆輸入された。

5まい



オシロイバナ
白粉花と書く。花が夕方咲くので、ユウゲショウ(夕化粧)の名もある。果実は球形で黒く熟し、なかには白粉状の胚乳がある。



ニチニチソウ
日光を好み、暑さと乾燥に強い。一つ一つの花の命は短い。新しい花が次々咲く。多年草だが、日本では冬越しできないため、1年草として植える。



イモカタバミ (カタバミ)
カタバミ科。本州の中部以南に帰化。夕方になると小葉が開いて、一方が欠けたように見えることから、カタバミという名が付いたといわれている。
【撮影】せら夢公園内。



キキョウ
秋の七草の一つであるアサガオは、キキョウのことといわれている。野生のものは全国的に少なくなっているが、世羅台地では今でも見られる。
【撮影】せら夢公園入口付近。

花びらの数え方

花は、花弁、萼、雄しべ、雌しべなどからなります(図1)。花びらとは、花弁の通称です。しかし、ハナミズキ(春の花)、アジサイ(夏の花)などのように、変形した萼が花弁に似た形や色になっている場合もあります。花弁と変形した萼との区別は難しく、注意が必要です。ワークシートでは、変形した萼も含めて、花びらとして扱うこととします。また、花には離弁花と合弁花があります。離弁花は花弁がそれぞれ離れているもので、合弁花は花弁が合着しているものです。合弁花の中には花弁に切れ込みがあり、離弁花のように見えるものがあります(上の写真のオシロイバナ、ニチニチソウ、キキョウ、ユウスゲ、コオニユリ)。ワークシートでは、分かれているように見えるものの1枚を、花びらとして数えることとします。

活動のねらい

- 花びらの枚数を数えることを通して、その形、色、大きさなどの相違点や共通点に気付くとともに、比べる力を身につける。
- 植物(花)に対する関心を高める。

花の形

花の形には、漏斗型、鐘型、壺型、高杯型、唇型、蝶型などがあります(図2)。児童が、様々な形があることに気づき、それぞれの形に名前を付けたり、その形を別のものに例えたりするようになると、学習に対する意欲は高まります。例えば、ヒルガオはラッパ形、カラスノエンドウはニワトリのとさかに似ている、などというように。

6まい



ユウスゲ
ユリ科。花は夕方から開き初め、真夜中に満開になり、朝日が昇る頃にはしぼみ始める。畦やため池の土手に生える。
【撮影】せら夢公園内。



コオニユリ
鱗茎(球根)は食用となる。湿地の周辺や湿った草地に生える。
【撮影】せら夢公園内。

ほかになんまいのはながありましたか？ ケッチしよう。

3まい



ムラサキツクサ
花は早朝に開いて、午後にはしぼむ。北アメリカ原産。株分けによって広まり、野生化しているものもある。

10まい



トケイソウ
花の形を時計の文字盤に見立てて、時計草と呼ばれる。ブラジル原産のつる性の多年草。花弁と萼は白または淡紅色。青紫色の糸状のものは副萼。

きづいたことやわかったことをかこう。

【評価の観点】子どもの観察の視点(形、色、大きさ)に注し、気付いたことやわかったことの広がりや深まりを評価する。

形	色	大きさ
花びらの形 ○丸い・とがった ○分かれている・分かれていない	花びらの色 ○赤、青、黄、白など 花びらの濃淡 ○濃い・薄い ○鮮やか・鮮やかでない	○大きい・小さい
花の形 ○漏斗型・鐘型・壺型・高杯型・唇型・蝶型など	花びらの模様 ○縞、斑点など	

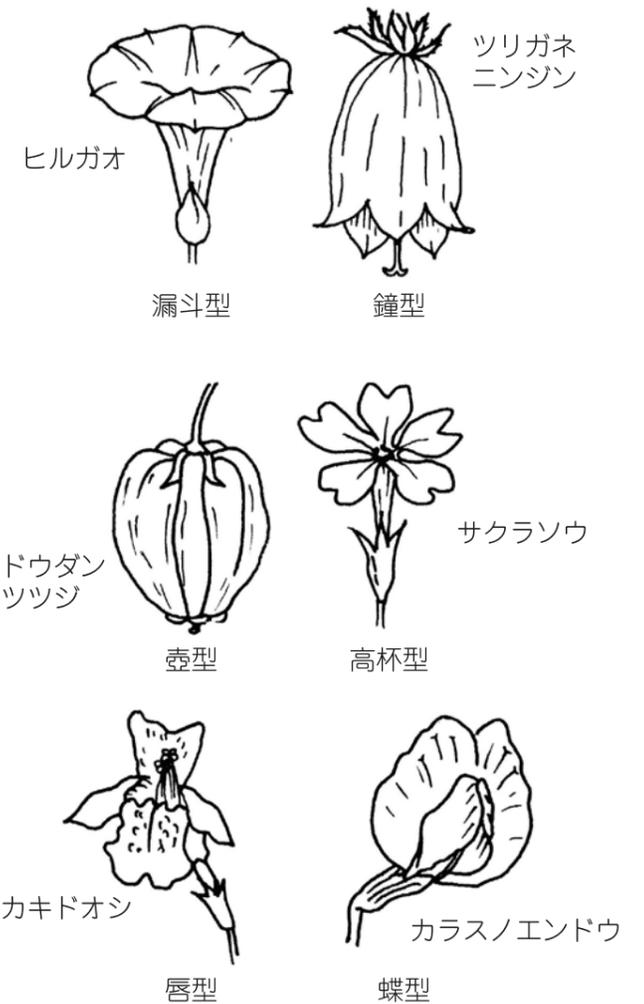


図2 花の形

春の花の例



4枚 オオイヌノフグリ



5枚 サクラソウ



6枚 スイセン

あきのしぜんとあそぼう

【学年・教科】1学年・生活科
【単元名】あきになったね

活動の適期

- ささぶね
通年可能。遊ぶのは用水路に水が流れているとき。
- カエルつり
カエルがよく活動する時期。水田に水が入る5月頃から、9月頃まで。

活動の注意点

- 安全第一。十分な下見を。特にマムシには注意します。
- ササの葉で切り傷をすることが予想されます。
- 畦などを壊さないよう配慮して遊ぶよう指導します。
- ササやエノコログサ、カエルも命。大切に扱います。

作り方のポイント

- つくりかた③④が上手にできるかがポイント。切れ目の幅を均等にします。
- 両側がどうしてもほどけてしまう場合は、写真右の作品のように、ササの軸を差しこんでおくとよいでしょう。
- 小さ過ぎる葉や大き過ぎる葉は作りづらいので、適当な大きさの葉を確保できるか確認しておきましょう。
- ササは林縁部や明るい林床などによく生えています。地域の方はよく知っているの聞いてみるとよいでしょう。

子どもに気づかせたい工夫

- 作りやすい葉の大きさ。
- 舟の外側を葉表にするか、葉裏にするか。葉の表側と裏側を比べた場合、表側の方が水をよくはじきます。
- 舟を浮かべる水面の位置によって、よく流れたり、とどまることがあります。
- 自分のささぶねに名前をつけてみましょう。
- ささぶねにドングリやセミの抜け殻などをのせて、飾ってみましょう。

地域の伝承野遊びを発掘してみよう

おばあちゃんやおじいちゃん、地域の人たちは、おもしろい野遊びをよく知っています。子どもたちは遊びを教わる中で、そうした人たちとのかかわりを深めていきます。家庭や地域とのつながりを大切にした学習を進めていくことができるでしょう。

また、野遊びを通して、子どもたちは地域の自然の面白さや良さに気付くことになりまふ。ふるさとせらを意識させる良い活動です。

児童用ワークシート

あきのしぜんとあそぼう

みちかなくさばなやいきものといっしょにあそんでみよう。

ささぶねであそぼう

つくりかた

- ① ササのはを 1まい よういします。
- ② はのはしを てまえに おります。
- ③ きれこみを いれます。
- ④ りょうがわを おりこんで、できあがり。

あそびかた

- ① ささぶねを おがわや すいろに うかべて、ながします。きょうそうしてみよう。
- ② つくりかたを くふうしてみよう。

あそんだあとで…

1. じぶんが くふうしたことを かこう。

.....

.....

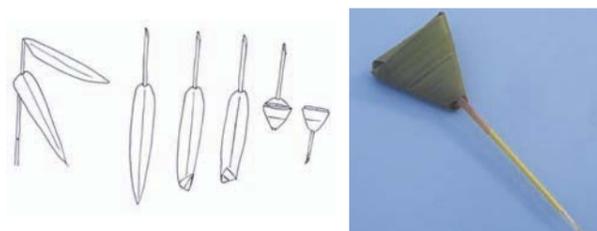
2. ともだちの くふうで、よかったところを かこう。

.....

.....

ササの葉を使った遊びの例

「ササの葉キャンディー」のつくりかた

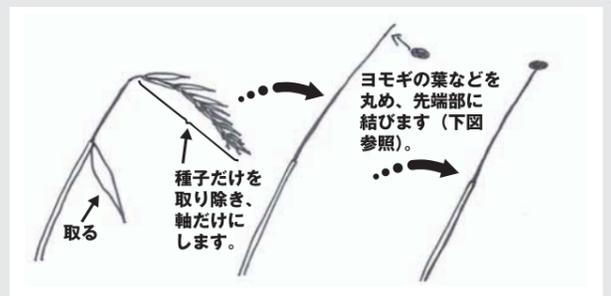


活動のねらい

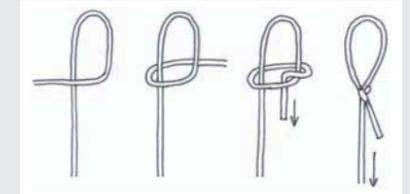
- 身近な里山で自然のものを使って、工夫をしながら遊べるようになる。
- 伝承野遊びを楽しみながら、地域の自然環境について理解する。

つりざおについて

- エノコログサがない時には、他のイネ科植物で代用することができます。
- 右図のつりざおでは、疑似餌の大きさを工夫できます。ヨモギ等を丸めた疑似餌は、右下図のように結ぶとよいです。
- カエルの大きさによって、つりざおにする植物の種類や大きさを工夫するとよいでしょう。



結び方：輪の中に疑似餌を入れて締めます。



エルつりであそぼう

つりざおのつくりかた

- ① ながめの エノコログサを 1ぼん ぬきます。
- ② ほのさきを すこしたけ のこして とります。
- ③ はを すべて とります。

あそびかた

- ① エノコログサの さきを ゆらしながら、カエルの めの まえに ちかづけると…
- ② たべようとして、カエルが とびつきます。
- ③ じょうずに やると、カエルたちが あつまってきます。

あそんだあとで…

1. じぶんが くふうしたことを かこう。

.....

.....

2. ともだちの くふうで、よかったところを かこう。

.....

.....

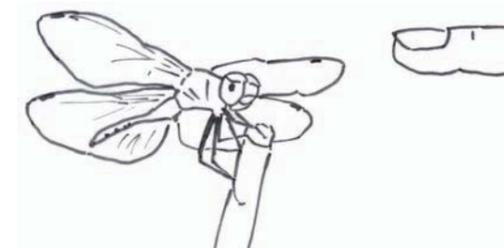
生き物遊びの例

「アカトンボ採り」

- ① とまっているアカトンボに、指をゆっくりと回しながら近づきます。
- ② 手でとれる距離まで近づいたら、すばやく捕まえます。

ポイント

- トンボ類はゆっくりとした直線的でない動きを認識しづらいため、近づくことができます。あせりは禁物です。
- 捕まったら、左右の翅を合わせ、翅を指ではさむようにして持ちます。



カエルの習性

カエルは肉食動物。とにかく動くものに食らいつく習性があります。これを利用した遊びです。

カエルは、動くものが視野に入ると、その正面に体を向けます。獲物を両目でとらえて距離をはかります。そして、捕獲できる距離まで近づくと、大きな口を開けて跳びかかります。

カエルつりのポイント

- カエルが活発に活動する温かく湿った時に実施するとよいでしょう。
- 疑似餌の近づけ方、揺らし方を工夫します。カエルの習性を理解して、カエルの“気持ち”を想像しながら実施します。
- カエルを触る時は、カエルの皮膚の粘液を損なわないように、手を水でぬらします。また、カエルの体温は人間のより低いので、カエルが熱で弱らないように、長時間にわたって、直接手で持たないようにしましょう。

ヤゴをそだてよう

【学年・教科】2学年・生活科
【単元名】げんきにそだて

活動の適期

トンボ類の多くは春～初夏に成虫になります。そこで1学期に羽化を観察するには、4月上旬～5月中旬までにヤゴを採集します。プール内によく見られるシオカラトンボ類、アカトンボ類のヤゴは、2～4日の間に集中して羽化しますので、手遅れにならないよう注意が必要です。種類によっては幼虫期間が複数年にわたりますので、8月以降にため池や川で採集される小～中型のヤゴはそのまま越冬し、翌年以降に成虫になる可能性があります。

準備物

採集

- 樹脂製・ステンレス製の、たも網：ヤゴを採集する
- デジタルカメラ：ヤゴを撮影する
- 飼育ケース：採集したヤゴを運搬する

飼育

- 中～大型飼育ケース（水槽）
- 川砂（適量）
- 小枝（2・3本）
- 小石（適量）
- 汲み置き水（適量）
- 水草（適量）
- アカムシの生体

これらをヤゴの採集前に準備し、あらかじめ水槽を準備しておきます。特にヤゴの食物となるアカムシの確保は重要です。

水草

マツモやクロモ、オオカナダモのような水中に漂う水草を入れます。特にイトトンボ類は水生植物につかまって生活しますので、必ず入れるようにしましょう。また、ヤゴを観察しやすくなりますし、共食いを防ぐ効果もあります。

アカムシ

アカムシとはユスリカ類の幼虫の総称です。生活排水が適度に混じる、やや汚れた溝や小川のだよみなどにすみます。たも網ですくった泥や砂利を、水を入れたバットに移すと、浮き上がってきます。

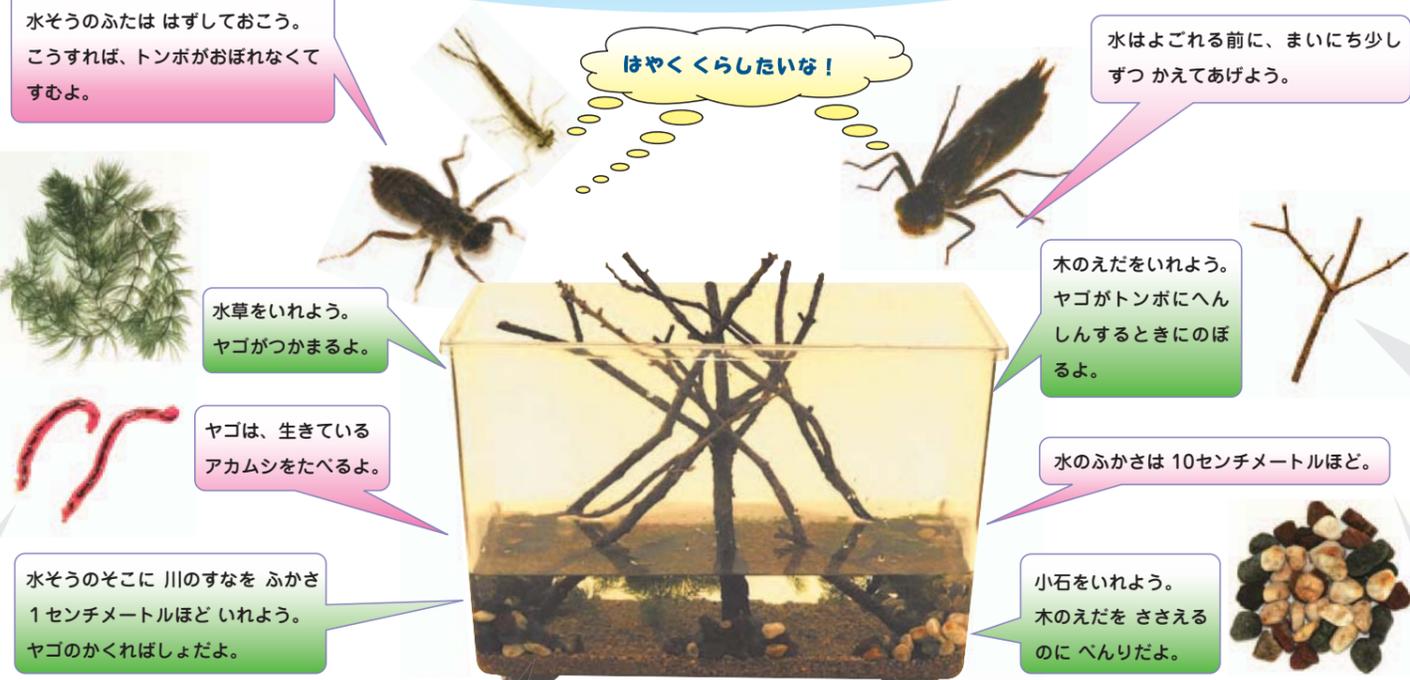
ヤゴには1日1個体を与えます。ピンセットで、静かに目の前に落とすか、差し出してやると、「下くちびる」を伸ばして捕食するようすを観察することができます。

模範記入例

ヤゴをそだてよう

大空を すいすい とぶトンボたち。そのようちゅうが 水のなかにすんでいるヤゴです。いっしょうのあいだに 空と水の中にすむ トンボって ふしぎな 生きものですね！

いけや田んぼでつかまえてきたヤゴを、トンボにそだてるためには、なにがひつようかな？ 水そうにかきこもう！



ヤゴは水の中で じぶんより小さな生きものをつかまえ、それらをたべてそだちます。まるで水の中のライオンだ。

じきがくると、ヤゴは水からでて、トンボにすがたをかえて 大空へととびたっていくよ。 **ヤゴをそだてて、へんしんを見てみよう！**

川砂

ヤゴが安定しやすいように、水槽の底によく洗った川砂を1cm程度入れます。あまり多く入ると水槽が重たくなり、扱い難くなります。

水槽に入れるヤゴの数

ヤゴの大きさが異なる場合、同じ種類であっても共食いしてしまいます。ひとつの水槽に異なる種類や大きさが異なるヤゴを入れることは避け、同じ種類で同じ大きさのヤゴを入れるようにします。ひとつの水槽で飼育するヤゴの数は小型水槽で2個体、中型水槽で4個体、大型水槽で8個体までが限度です。

羽化

ヤゴの羽化は、ふつう日没～早朝に行われます。しかし、太陽が昇った後に羽化することもまれではありません。そこで、ヤゴに羽化の兆しが見えたら、箱をかぶせて水槽を暗くして、羽化を待ちます。箱に開けた観察用の小窓から「変態」の開始が確認されたら、箱を取っても構いません。静かにそっと観察します。

水換え

ヤゴの数が多く、餌の食べ残しが多いと、水が汚れます。そこで、ひどく汚れてしまう前に、毎日コップ1・2杯分の水換えをします。

小枝

ヤゴが定位して羽化をするために、鉛筆ほどの太さの小枝を数本入れます。羽化するときには、定位した場所で体を下方に伸ばさせますから、水面から20cm程度突き出す長さが必要です。水槽の底に立てる必要はなく、斜めに立てかけるようにします。下端を砂に埋め、小石で囲んで安定させます。

水深

深さ10cmほど、汲み置きした水を入れます。深く入れ過ぎると水槽が重たくなりますし、浅過ぎると共食いをする危険が高くなります。

オタマジャクシをそだてよう

【学年・教科】2学年・生活科
【単元名】げんきにそだて

活動の適期 せら夢公園を基準とした場合、世羅台地のカエルの発生およびその後の多様な段階を観察したり、採集を実施したりするための最適期は、5月中旬（第2～3週）です。特に、雨後の快晴日はトノサマガエルの産卵に遭遇できる可能性が大きいですが、しかし、せら夢公園に生息する種は多様なので、6月上旬ころまでは、いずれかの種のオタマジャクシを採集できます。（注）トノサマガエルやダルマガエルは、卵～変態までが約75日。夏休み前に変態を観察させる場合、トノサマガエルが飼育教材として適しています。

準備物

採集前の準備

- 中～大型飼育ケースあるいは熱帯魚用ガラス水槽
- 熱帯魚用の砂利（底面に1cm程度、なくてもよい）
- 汲み置き水（脱塩素水：適量）
- 水草（適量、なくてもよい）
- オタマジャクシの餌：柔らかく煮たホウレンソウまたは金魚の餌

採集時の準備

- 中型飼育ケース、バケツあるいはビニール袋（二重）
- 細かい網目のたも網

飼育の注意点

- ① 飼育ケース（水槽）にふたをします。不要な物質の混入を防止します。変態したカエルの逃亡防止。
- ② 汲み置き水を水深5～6cmほど入れます。多量の水を入れて水深を深くしても、オタマジャクシは底面にいることが多いので、飼育できる数は変わりません。
- ③ 飼育数は多過ぎても、少な過ぎてもよくありません。多いと酸素不足や後肢の異常が生じ易く、少ないと餌が残って腐敗しやすくなります。
- ④ 飼育ケースの大きさが中程度の場合、オタマジャクシの体長と飼育個体数との関係は、次のとおりです。
体長：3cm ⇒ 20匹
 5cm ⇒ 10～15匹
- ⑤ 前足が出たら、別容器で飼育します。蓋（穴あき）付きの樹脂製容器の底部に熱帯魚用の砂利を入れ、水陸を半々程度にします。

模範記入例（一部記入）

オタマジャクシをそだてよう

オタマジャクシは、どんなところにすんでいるかな？

.....

.....



オタマジャクシをそだてよう。ながくそだてればカエルになるよ。どのようなそだてかたがよいかな？ かんがえてみよう。

水そう

.....

水そうをおくところ

.....

水の かんがえかた

.....

え さ

.....

どのようなそだてかたがよいか、本でしらべよう。

水そう ・プラスチックの飼育ケース ・熱帯魚用のガラスケース
・高さ7～8cmの大型タッパウェア

- ① 汲み置き水で、1/2量ずつ交換します。
- ② 水換えは数日に1回程度。ただし、死亡個体があれば直ちに交換します。
- ③ 水換えの際は、作業前によく手を洗い、油や汚れを除いて扱います。
- ④ 底部に砂利を入れると細菌が繁殖しやすい上に、洗浄に手間がかかるので、なくても構いません。

活動のねらい

- オタマジャクシを採集し、育てることを通して、生き物の成長に気付かせる。
- 生き物との適切な関わり方を理解させるとともに、生き物に対する愛着をはぐくむ。

オタマジャクシはすぐれた学習素材

オタマジャクシは子どもにとって身近な生き物であり、学習素材として優れた利点を有しています。①水田の多い世羅町では採集が容易。②ホウレンソウを柔らかく煮て、冷凍保存しておけば、少量ずつ解凍するだけで餌になるので、飼育が容易。③水中生活から陸上生活へと劇的な変化である変態が起こり、それを観察できる。④水中と陸上での生活の違いが体のつくりに反映されていることを観察できる。⑤ヒトと同じ脊椎動物であり、カエルの体とヒトの体のつくりを比較できる。

水そうをおくところ ・直射日光のあたらない窓側
・安定したテーブルか台の上

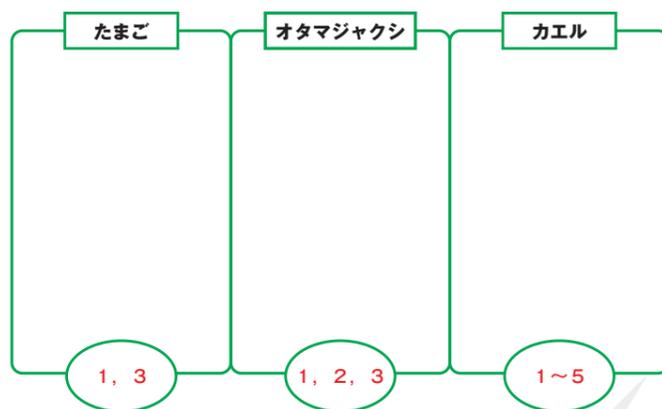
水の かんがえかた ・半日～1日汲み置きした水道水（脱塩素水）
・水深は5～6cm程度 ・水換えの頻度：数日ごとに1回

え さ ・柔らかく煮たホウレン草 ・金魚の餌
・にぼし

オタマジャクシをさがしにいこう。見つけたよ！
見つけたものはなあに？
形や色、大きさをよくかんざつして、スケッチしよう。
見つけたばしょは？ ○のなかにばんごうをいれよう。



1. ため池 2. 水 ろ 3. 田んぼ 4. 草むら 5. あぜ



- ① スケッチをすることで、より詳細な観察が可能となります。
- ② 形や色、大きさ、生息場所は生物の観察では基本です。ものさしの使い方の学習前であれば、大きさは児童自身の握りこぶしと比較させてもよいです。
- ③ 卵とオタマジャクシは水中のみで生活し、カエルは水と陸の両域で生活することを理解させます。

- ① 飼育ケースは直射日光が当たると、水温の変化が大きくなり、よくありません。しかし、光量が不足すると、骨格形成が不十分で弱々しくなり、変態最盛期に死亡しやすくなるので注意します。
- ② 直射日光の当たらない、窓際の安定したテーブルや台の上に置きます。

- ① 餌としては柔らかく煮たホウレンソウが最も適しています。
- ② 餌を毎日与える場合、食べ残しのないように少量ずつ与えます。パンを餌としてすすめている書籍もありますが、油が付着しているので適当ではありません。
- ③ 煮干など動物性の餌は腐敗し易いので注意します。
- ④ 変態直前と変態中は、餌を食べません。
- ⑤ 変態後は、ココロギなどの生きた小動物を与えます。

かんざつ日： 月 日

スケッチ	気づき
このスケッチは、前足が出た日（変態開始日）にさせるのが望ましい	
.....	
.....	
.....	
.....	

注意

- ① 採集した生き物は最後まで責任をもって飼育しましょう。
- ② 外来種であるウシガエル（食用ガエル）の卵やオタマジャクシ、成体の移動は法律で禁止されています（外来生物法）。

- ① 6回の観察のうち、最後は前足が出た日をあてます。
- ② 採集時のオタマジャクシの大きさにもよりますが、スケッチは10日程度の間隔で行います。
- ③ 後肢の発達を注視。

ヤゴの体のつくりとくらし

【学年・教科】3 学 年 ・ 理 科
【単 元 名】こん虫の体のつくりとくらし

活動の適期

ヤゴは成虫になるまでに複数年を要する種類があるため、1年を通して採集・観察ができます。特に成虫との関連を取り入れた学習では、多種類のヤゴと成虫を同時に観察できる4～7月中旬が観察に適しています。大きく成長したヤゴを使って体のつくりを観察・比較するには、11～3月が良いでしょう。

準備物

- 樹脂製・ステンレス製ざる：ヤゴを採集する
- 捕虫網：トンボの成虫を採集する
- デジタルカメラ：ヤゴやトンボを撮影する
- 樹脂性白色バット・飼育ケース：捕獲したヤゴやトンボを観察する

ヤゴは外皮が堅牢で、児童でも扱いやすい生物教材です。ヤゴの体のつくりを観察させることで、3年生が1学期に学ぶ「チョウの体のつくり」を補足することができます。

ヤゴは身近にすむ、採集しやすい昆虫です。ため池や校内のビオトープ・屋外観察水槽では一年中、プールでは11～5月に採集可能です。ぜひとも、自然体験学習の一環として児童に採集をさせてください。

下くちびる

ヤゴの頭部には、前方に一对の「大あご」があり、その下部に折りたたまれた特殊な付属物が見られます。これは「あご」ではなく、「下くちびる」です。下くちびるは餌を効率的に捕獲するためのものです。このつくりと働きが示す意味を児童に考えさせると良いでしょう。

複眼と触角

ヤゴの頭部上面は「複眼」が大部分を占めます。それに対して「触角」は短く、あまり発達していません。これは、ヤゴが小生物を捕獲する際、主として視覚に頼っていることを示しています。水を浅く入れたシャーレにヤゴを入れ、ピンセットでアカムシ（ユスリカの幼虫）をつまんでヤゴの目の前に差し出すと、視覚で認識しているようすと、「下くちびる」で捕獲するようすを観察できます。

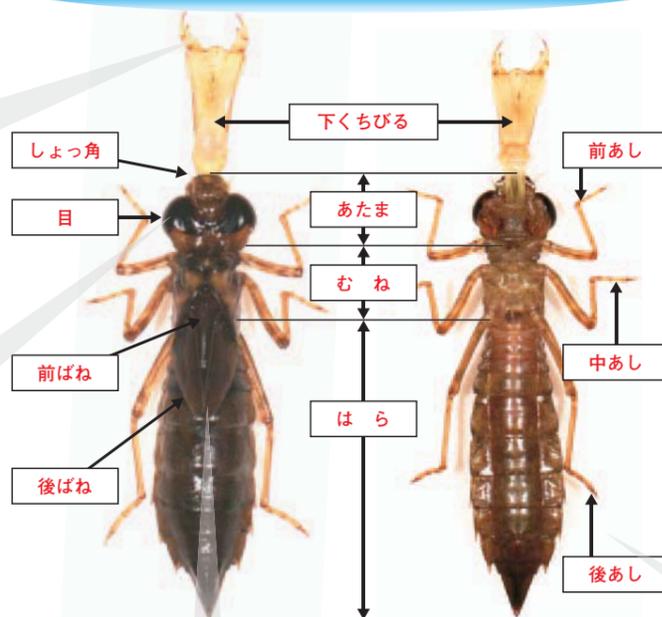
模範記入例

ヤゴの体のつくりとくらし

ヤゴはトンボのよう虫です。小さな水生生物をつかまえて食べることから、水中のライオンとも呼ばれます。ため池や水田だけでなく、ときには学校のプールでも見かけます。ヤゴは、よう虫なのに翅がある！「びよ～ん」とつき出る下くちびるもある！ヤゴの体のつくりには、不思議がいっぱいつまっています。

●観察日時： _____ ●天 気： _____
●観察場所： _____ ●気 温： _____

ヤゴの体の各部分の名前を、□の中に書こう。



胸と翅

昆虫の胸部は「前胸」「中胸」「後胸」に分れます。また、翅は「前翅」と「後翅」の2対4枚で構成され、すべて胸部に付属しています。さらに詳しく観察すると、「前翅」は「中胸」に、「後翅」は「後胸」に付属していることがわかります。ヤゴの場合、外側が「後翅」、内側が「前翅」に当たります。

活動のねらい

- 野外でヤゴを採集して観察することで、昆虫の体のつくりについての知識を習得させる。
- ヤゴの形が種類ごとに大きく異なることを理解させ、その違いがため池での生活の様式を反映したものであることを考えさせる。
- 身近な水辺環境の体験学習を通して、地域における環境保全の意識を高める。

野外で生物を採集した際は、これらのデータを必ず記録するようにしましょう。

ため池や校内のビオトープや屋外観察水槽などでは、イトトンボ類、ヤンマ類（ほとんどの場合、クロスジギンヤンマ）、シオカラトンボ類などが児童によってよく採集されます。これら3グループのヤゴは、姿が大きく異なるため、形態と移動のしかたの観察結果から、生息場所への適応を考えさせる学習に適しています。

水生植物が多いため池には、ヤンマの仲間、シオカラトンボの仲間、イトトンボの仲間など、たくさんのヤゴがすんでいます。そしてヤゴの体のつくりは、細長かったり、平たかったりと、仲間ごとに大きな違いがあります。同じ池でくらし、同じ日時に採集されたヤゴなのに、なぜ体のつくりに大きな違いがあるのでしょうか？

できるだけたくさんのヤゴをつかまえ、体のつくりの違いを見つけ、その理由を考えてみよう。

同じ池でくらししているのに…
どうしてかたちがこんなに違うの？

水中での体の動きや、移動のしかたを観察して、記しよう。



- ヤンマの仲間：素早く動くときは、足を体にそわせて、腹の先端から水を噴射して進む。歩くように足を使って、ゆっくりと動くときもある。
- シオカラトンボの仲間：素早く動くときは、足を広げたまま、腹の先端から水を噴射して進む。泳ぐように足を使って、ゆっくりと動くときもある。
- イトトンボの仲間：素早く動くときは、体をへびのようにくねらせながら、腹の先端にある3枚のひれのようなものを尾びれのようにふって進む。歩くように足を使って、ゆっくりと動くときもある。

仲間によって体の形が違う理由を考えよう。

同じため池の中でも、泥の上や水生植物の根や茎の間、落ち葉の隙間など、種類ごとにすむ場所が違っている。そこで、それぞれの場所で動きやすく、くらしやすいような形になっていると思われる。

ヤゴの移動方法を「素早く動くとき」と「ゆっくり動くとき」に分けて観察させます。ヤンマ類とシオカラトンボ類では腹端からの水の噴出と、脚の使い方に注目させます。

シオカラトンボ類の脚のすねには、水をかくのに適した長い毛の列があります。これを使って平泳ぎのように脚を動かすことに注目し、ヤンマ類と比較させます。

イトトンボ類は体をくねらせるようすと、「尾鰓」を尾びれのように使うようすに着目させます。

脚の長さや体の大きさの比に着目させるのも良いでしょう。

ヤゴは、直腸内部にあるひだ状の呼吸管（直腸内気管鰓）で呼吸するため、腹端に開口している総排泄口で水を出し入れしています。そのようすは、腹部が脈動するようすとわかります。ヤンマ類やシオカラトンボ類、アカトンボ類の腹端に泥水や墨汁などをたらすと、観察しやすいです。

体のつくりは、種類ごとに異なる生息場所での生活様式の反映であることを理解させます。イトトンボの仲間は水生植物が多い池の中・上部、ヤンマの仲間は落ち葉や泥の表面、シオカラトンボの仲間は砂泥中に多く見られます。採集の際、この3ポイントを区別して、ざるで丁寧にすくうようにしましょう。

トンボの体のつくり

【学年・教科】3 学 年 ・ 理 科
【単 元 名】こん虫の体のつくりとくらし

活動の適期

ワークシート「ヤゴの体のつくりとくらし」との関連を考慮した場合、ヤゴの観察を4～5月に実施した後、ヤンマ類、シオカラトンボ類、イトトンボ類が同時に見られる5～10月にトンボの採集、観察をするとよいでしょう。あるいは、トンボの観察を先に実施し、その後11～3月に大きく成長したヤゴを観察するのもよいでしょう。

準備物

- 捕虫網：トンボを採集する
- デジタルカメラ：ヤゴやトンボを撮影する
- ルーペ：トンボの複眼を観察する

トンボは外骨格が発達した、児童でも扱いやすい生物教材です。トンボの体のつくりを観察させることで、3年生が1学期に学ぶ「チョウの体のつくり」を補足することができます。

トンボは身近にすむ、なじみの昆虫です。ため池や畑、水田の周辺などで、春～初冬まで採集可能です。ぜひとも、自然体験学習の一環として児童に採集をさせてください。

野外で生物を採集・観察した際は、これらのデータを必ず記録しましょう。

採集のテクニック

トンボは巧みに飛翔する上、視覚が発達しているため、採集には苦労します。しかし、頭部が胸部と接する後方部と、口器がある下方部は死角となります。そこで、後方斜め下より、網ですくい上げるように振り抜くと、比較的容易に採集できます。

持ち帰りのテクニック

採集したトンボは飼育ケースに入れるのではなく、トレーシングペーパーやコピー用紙などを折った「三角紙」に入れ、直射日光が当たらないよう注意して持ち帰ります。



模範記入例

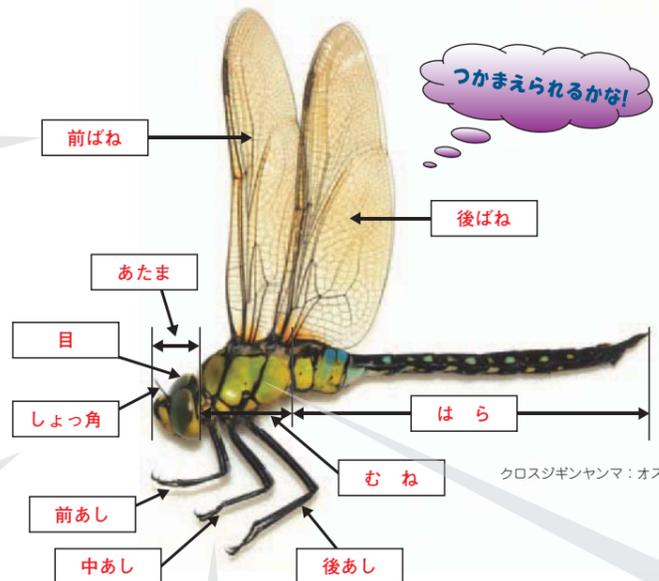
トンボの体のつくり

ため池や水田の上を自由に飛びまわるトンボたち。いきいきとしたその姿は、ヤゴからトンボになれたことの喜びにみちみちあふれているようです。トンボの姿は、むだがない、なんと美しい姿をしていることでしょうか！

トンボをよく観察しよう。

●観察日時： _____ ●天 気： _____
●観察場所： _____ ●気 温： _____

トンボの体の各 分の名前を、□の中に書きこもう部



観察のテクニック

教室に持ち帰ったトンボは、透明な「チャック付ポリ袋」に入れ、翅を閉じた状態で、側面から観察します。こうすれば翅や体の破損を防ぎ、観察後に元気な状態で逃がすことができます。

活動のねらい

- 野外で採集したトンボを観察することで、「昆虫の体のつくり」についての知識を習得させる。
- 分類上重要な「複眼の位置関係」と「前・後翅の形状」を比較観察させ、類縁関係について考察させる。
- 身近な水辺環境の体験学習を通して、地域における環境保全の意識を高める。

トンボの種を見分けるのはとても困難です。ここでは、ため池にすむトンボ類について、生態的及び形態的な比較観察をし、類縁関係について考察します。

静止時の翅のようすの観察視点

ため池に生息するトンボ類で、静止時に翅を閉じるのはイトトンボ類、やや閉じるのはアオイトトンボ類で、これらはイトトンボ亜目に属します。トンボ亜目に属するヤンマ類、シオカラトンボ類、アカトンボ類などは、左右の翅をほぼ水平に開いてとまります。

トンボがとまったときの はねのようすを調べよう。

はねを水平に開いている種	はねを閉じているか、やや閉じている種
ヤンマ類、シオカラトンボ類、アカトンボ類 など	イトトンボ類

左右の目のいち関係を調べよう。前ばねと後ばねの形をくらべよう。

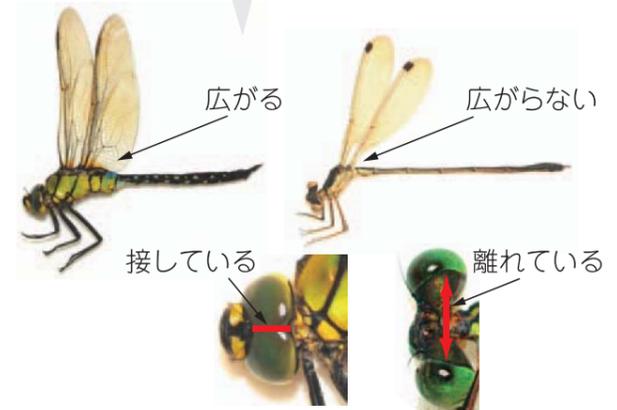
	左右の目のいち関係	前ばねと後ばねの形
クロスジギンヤンマ	せっしている	ちがっている 後ばねが前ばねより大きい
オオシオカラトンボ	せっしている	ちがっている 後ばねが前ばねより大きい
オオアイトトンボ	はなれている	ほとんど同じ

観察した結果から、どんなことがわかるかな？

ヤンマ類とシオカラトンボ類(やアカトンボ類)は、とまったときのはねのようすや、左右の目のいち、前と後のはねの形の関係が同じだけれど、イトトンボ類はちがっている。このことから、ヤンマ類とシオカラトンボ類(やアカトンボ類)は仲間の関係が近く、イトトンボ類とは仲間の関係が遠いと考えられる。

翅の観察視点

後翅の基部の形状に着目させます。イトトンボ類以外は、後翅基部が広がり、前翅と異なる形状になっています。



複目の観察視点

左右の複眼が「離れている、接している」に着目させます。3種の中では、イトトンボ類だけが「離れている」となります。

考察の指導

大きさや姿が異なる3種ですが、行動や形質が共通しているヤンマ類とシオカラトンボ類、アカトンボ類などは類縁関係が近く、共通していないイトトンボ類は、これらとは類縁関係が遠いことがわかります。この違いは「種」単位ではなく、「仲間(亜目)」のまとまりを示しています。できるだけ多くの種について比較観察させ、以上を理解させるとよいでしょう。

胸と脚と翅

昆虫の胸部は「前胸」「中胸」「後胸」に分かれています。「前胸」には「前脚」、「中胸」には「中脚」と「前翅」、「後胸」には「後脚」と「後翅」が付属します。トンボの側面の観察は、「昆虫の体のつくり」を知る上で、とても効果的です。

資料1：トンボ①

■ 分類（「科」は世羅台地に生息するものに限る）

トンボ目（動物界、節足動物門、六脚上綱、昆虫綱）

1. イトトンボ亜目（均翅亜目）：前・後翅の形状はほぼ同形

①カワトンボ科 ②アオイトトンボ科 ③モノサシトンボ科 ④イトトンボ科

2. ムカシトンボ亜目：前・後翅の形状はほぼ同形

①ムカシトンボ科：ムカシトンボ（世界に2種のみ）

3. トンボ亜目（不均翅亜目）：前・後翅の形状は異型で後翅基部は腹端方向に広がる

①サナエトンボ科 ②ムカシヤンマ科 ③オニヤンマ科 ④ヤンマ科 ⑤エゾトンボ科 ⑥トンボ科

■ 種数

1. 世界：27科、約610属、5,180種

2. 日本：14科、85属、190種（遇産飛来種を含む）

3. 広島：11科、35属、93種（遇産飛来種を含む）

■ 暮らし

トンボは蛹を経過せずに成虫になる「不完全変態」をします。生態的な観点では、溪流や川などの流水域に生息する種類と、水田やため池などの止水域に生息する種類に大別されます。卵は水生植物の組織の中に産み込まれたり（イトトンボ亜目：図1、ヤンマ科：図2）、空中からばらまかれたり、水や泥に産み落とされます（シオカラトンボ類、アカトンボ類）。孵化した幼虫はヤゴと呼ばれ、直腸内部にあるひだ状の呼吸管（直腸内気管鰓）で呼吸する種類と（ムカシトンボ亜目、トンボ亜目）、腹端にある3枚の尾鰓でも呼吸する種類（イトトンボ亜目）があり、羽化直後まで水中に留まり続けることができます。ヤゴの期間は種によって差が大きく、オニヤンマは5・6年と長く、クロスジギンヤンマは1・2年、アカトンボ類やシオカラトンボ類、イトトンボ類は約50日ほどで成虫になります。羽化の様式は、水生植物の葉上や水辺の石上などの平面で行う種類と、水生植物の茎や石の壁面などにしがみついて行う種類に分かれます。

成虫の行動には日周性があり、交尾や産卵、採餌の時間帯にはおおまかな傾向が見られます。性的に成熟すると成虫は交尾をします。オス・メスが連結したまま飛翔するようすが良く見られますが、これはオスが腹端にある付属器でメスの前胸背面をはさんだ姿ですから、前方がオス、後方がメスになります。



図1 キイトンボの連結産卵（上がオス）



図2 クロスジギンヤンマの単独産卵

■ 成虫の同定（名前調べ）のこつ

前・後翅の形状が異形か同形かによって、イトトンボ亜目とトンボ亜目の区別は容易につくはずですが、科および種の同定は容易ではありません。着目すべき重要なポイントは、腹部と胸の側面と前面の斑紋です。また、アカトンボ類の場合、翅の模様も良い手がかりになります。これらの点に注意しながら、下記の文献を参考にして同定してください。

○ 井上清・谷幸三、『改訂版トンボのすべて』、トンボ社、2001年。（3,780円）

○ 杉村光俊ほか、『中国・四国のトンボ図鑑』、いかだ社、2008年。（3,675円）

■ 静止時の翅のようす

イトトンボ亜目は前・後翅がほぼ同形であることから、異形であるトンボ亜目とは容易に区別がつきますが、複眼が頭部左右に離れて突出する点も大きな特徴となっています。また、静止時の翅のようすも、両亜目で大きく異なります。世羅地域に生息する種類についてまとめると下表のようになります。

表1. 世羅台地に生息するトンボ類の静止時の羽のようす

翅は閉じる	翅は水平か屋根型に開く
イトトンボ亜目（図1、3） アオイトトンボ類のみ、やや閉じる（図4）	トンボ亜目（図2、5、6）



図3 アサヒナカワトンボ：オス
ため池ではなく、川や溪流に生息します。



図4 アオイトトンボ：オス（翅をやや閉じている）
ため池に生息します。



図5 ムカシヤンマ：オス
ため池ではなく、湿地に生息します。

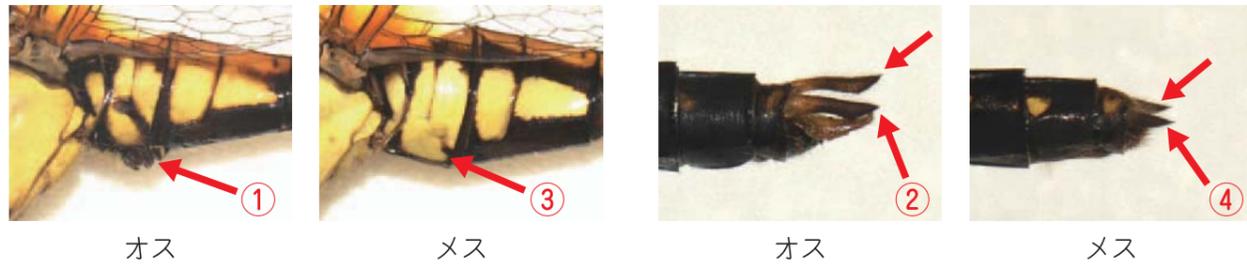


図6 ハッチョウトンボ：オス
ため池ではなく、湿地に生息します。

資料2：トンボ②

■ トンボ類のオスとメスの見分け方

- ・第2腹節に副生殖器があり①、腹端の1対の付属器は明らかなハサミ状になる② _____ オス
- ・第2腹節に付属構造はなく③、腹端の1対の尾毛は短く、ヤンマ類を除きハサミ状にならない④ _____ メス

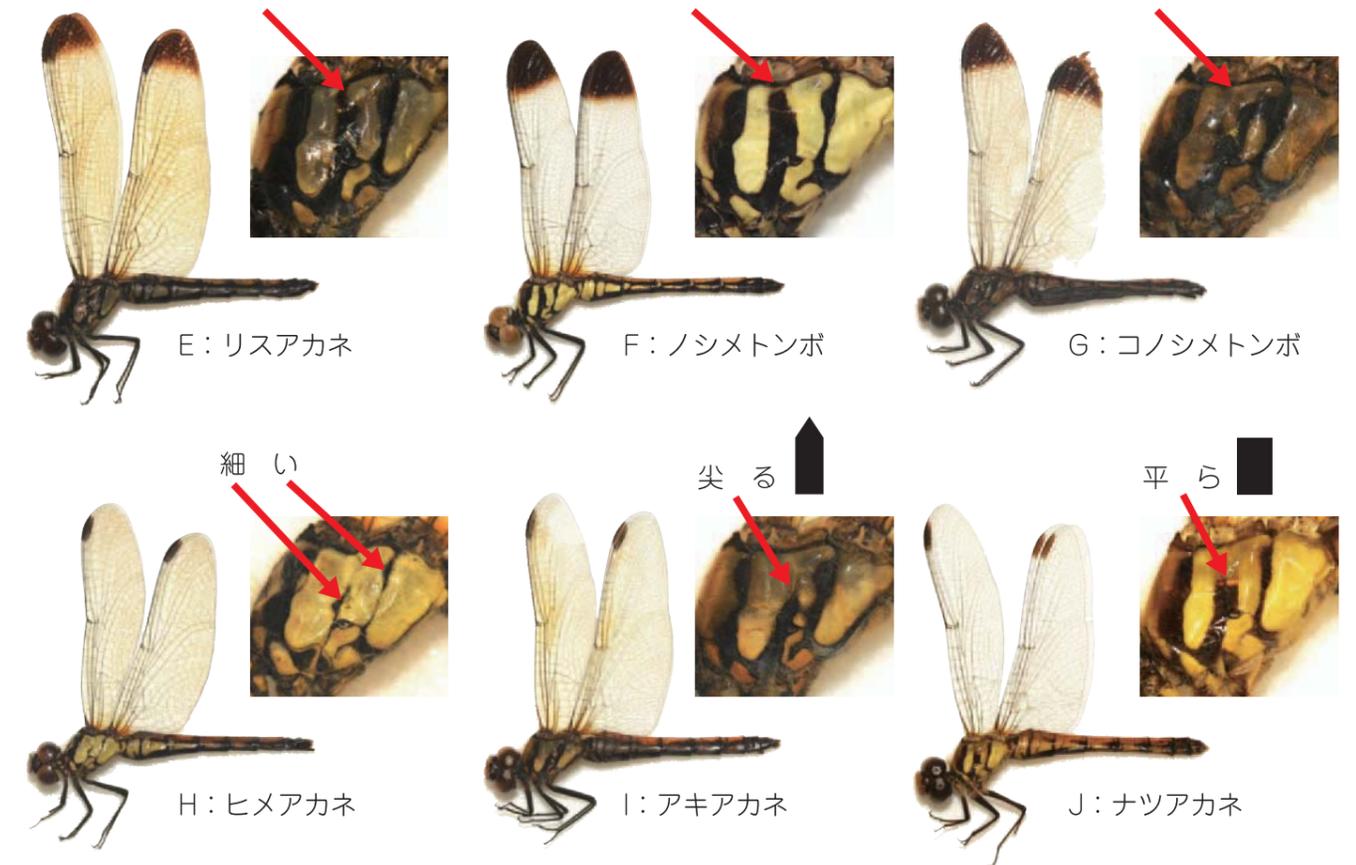
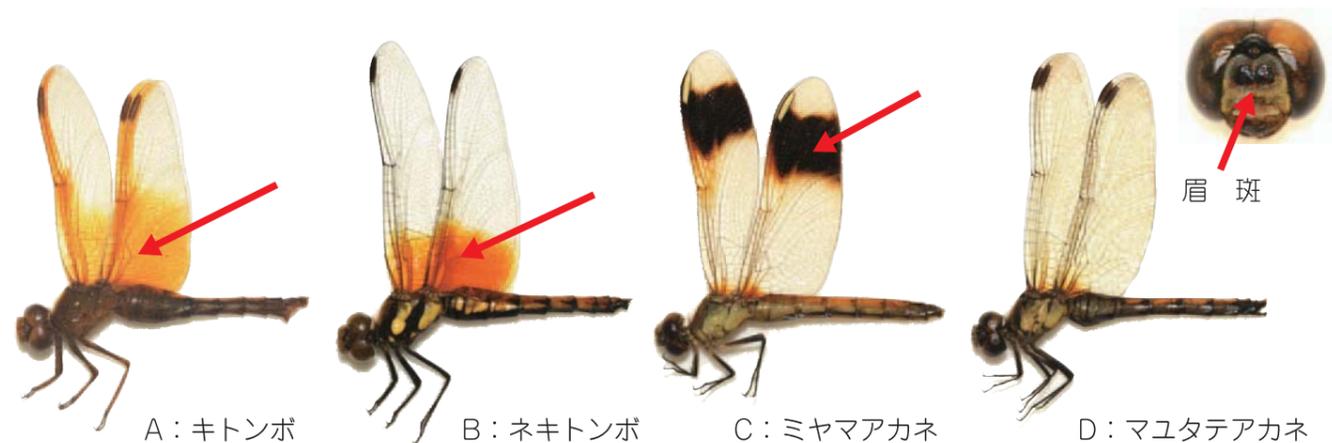


■ アカトンボ類の紹介と同定の手引き

ここでは、夏～晩秋に世羅台地で普通に見られる10種のアカトンボ類の見分け方を紹介します。種を見分けるうえで重要なポイントは、①翅の斑紋の有無と②胸部側面の黒色条の形状です。

表1. 世羅産アカトンボ類の検索表

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1. 翅の基部は広く赤色あるいはオレンジ色 _____ | 2へ |
| 1. 翅の基部に広く色はつかない _____ | 3へ |
| 2. 胸部側面は無紋 _____ | A: キトンボ |
| 2. 胸部側面に2本の太い黒色条がある _____ | B: ネキトンボ |
| 3. 前・後翅の基部－先端間の中間部先端寄りに幅広の濃褐色の帯がある _____ | C: ミヤマアカネ |
| 3. 前・後翅とも基部－先端間の途中に帯状紋はない _____ | 4へ |
| 4. 頭部前面に横並びに接した1対の黒色紋がある _____ | D: マユタテアカネ |
| 4. 頭部前面は無紋 _____ | 5へ |
| 5. 前・後翅の先端は濃褐色 _____ | E: リスアカネ F: ノシメトンボ G: コノシメトンボ |
| 5. 前・後翅の先端は無紋(翅の全体が透明) _____ | 6へ |
| 6. 胸部側面の3本の黒色条のうち、中央と後方は細い線状、前方のみ明瞭 _____ | H: ヒメアカネ |
| 6. 胸部側面の3本の黒色条はいずれも太く明瞭 _____ | 7へ |
| 7. 胸部側面の3本の黒色条のうち、中央の先端は尖りながら上方に消える _____ | I: アキアカネ |
| 7. 胸部側面の3本の黒色条のうち、中央の先端は平らになって途切れる _____ | J: ナツアカネ |



■ ため池に生息するヤゴの紹介

ここでは、世羅台地のため池や屋外観察水槽などで普通に見られるヤゴについて、大まかな仲間分けの方法を紹介します。仲間を見分けるうえで重要なポイントは、①体形と②触角の形状です。

表2. 世羅産ヤゴ類の検索表

- | | |
|------------------------------------|--------------------|
| 1. 腹部先端に3枚の細長いひれ状付属物(尾鰓)がある① _____ | A: イトトンボ類 |
| 1. 腹部先端に細長いひれ状付属物はない _____ | 2へ |
| 2. 触角の最先端節は糸状 _____ | 3へ |
| 2. 触角はスプーンあるいは皿状など平面的な形状② _____ | B: サナエトンボ類 |
| 3. 体形は流線型で、後脚先端は腹端を越えない③ _____ | C: ヤンマ類 |
| 3. 体形は短くやや扁平型で、後脚先端は腹端を越える④ _____ | D: シオカラトンボ類、アカトンボ類 |



見つけにくいすがた

【学年・教科】3 学 年 ・ 理 科
【単 元 名】昆虫の体のつくりとくらし

生物とその周辺環境との関係

生物は、その周辺の環境と深くかかわって生きています。多くの昆虫やカエルも、捕食者から身を守ったり、餌となる動物に近づいたりするために、体の色や形を周辺の環境に適応させています。このうち捕食者から身を守るための適応を一般的に擬態と呼んでいますが、これには標識的擬態（警告色を持つ生物に似て、捕食者に対して目立つことにより保護を受ける）と隠蔽的擬態（捕食者に対して目立たなくする）があります。ワークシートで扱っているのは、後者です。



アブラゼミ（木の幹に似た色）



コバネヒシバタ（落ち葉に似た色と形）



ナガサキアゲハの越冬蛹（枝に似た色と形）

記入例（一部記入）

見つけにくいすがた

目立たない色や形をしていると、ときから身をまもったり、えものに近づいたりするのに役立ちます。あなたの身の回りには、どこにどんな生き物がいるかな。

いろいろなこん虫をさがしてみよう。



ツチイナゴ

スケッチ類

見つけたこん虫と、こん虫を取りまくものとのかんけいを考えて、気づいたことを書こう。

いろいろなカエルをさがしてみよう。



ニホンアマガエル

スケッチ類

見つけたカエルと、カエルを取りまくものとのかんけいを考えて、気づいたことを書こう。



クロセセリの幼虫（葉に似た色）

活動のねらい

- 身の回りの昆虫やカエルのようなすを調べることを通して、それらの生物と周辺の環境とのかかわりについて考える力を育てる。

活動の適期

- 昆虫やカエルをさがす活動は、春、夏、秋が適期です。昆虫のうち、バッタやイナゴでは、季節ごとに体の色が異なることがわかります。これらがすみかとする草の色の変化と関係づけることができます。
- リボンの切れはしを拾う活動は、夏の高湿時を避け、春と秋が適期です。活動場所の草の色が季節ごとに変わるのであれば、春と秋の2回行うのがよいでしょう。拾えなかったリボンの色が変わります。

こんどは、自分の目を使って、ためしてみよう。

- ① 草の生えたところを糸で四角（たて3m、横3m）にくぎる。
 - ② さまざまな色のリボンの切れはしを、くぎったところに、まんべんなくまく。リボンの色は、黒、緑、黄緑、あい色、青、赤、しゅ色、茶色、おうど色、黄色、レモン色、白など。それぞれの色の切れはしの数は、同じにする（20まいくらい）。
 - ③ リボンの切れはしをさがして、なるべくたくさんひろろう。2分間。
 - ④ ひろえなかったリボンを集める。どんな色が多いかな？
- ※①と④は、同じ人がする。③は、べつの人がする。



リボンの切れはし



リボンをひろっているようす

ひろえなかったリボンと、リボンを取りまくものとのかんけいを考えて、気づいたことを書こう。

こん虫やカエルのほかに、見つけにくいすがたをした生き物を見たことがありますか？ 知っていることや、しらべてわかったことを書こう。

イネ刈り後の田んぼとスズメ
雪山とライチョウ
枝葉とカメレオン
砂地とカレイやヒラメ



トノサマガエル（草に似た色）

リボンのかけらを拾う活動

- 準備物：リボンの切れはし
活動場所の草の色に似た色と似ていない色を必ず準備します。1辺1cm程度に切りまします。一つのグループに、約10種類の色の切れはしを、同じ数（約20枚）配ります。
- 活動の場の設定
拾えなかったリボンの切れはしが、ある程度残らなければなりません。そのために、囲む四角の大きさ、リボンを拾う児童の数、拾う時間の検討が必要です。ワークシートを参考にして、最適の活動の場を設定してください。
- リボンの色と生物の色
拾えなかったリボンを、生物に例えることができます。緑色の草地で緑色のリボンが拾えなかったなら、緑色のバッタやヘビは、その草地の中にいると、ほとんど見つけられません。

参考：J・P・ヴァンクリーヴ、『ヴァンクリーヴ先生の不思議な科学実験室＜生物編＞』、HBJ出版局、1990年。



カジカガエル（石に似た色）

調べよう せらのカエルたち

【学年・教科】4 学年・理科
【単 元 名】生き物のくらし

活動の適期 せら夢公園や世羅台地で最も多くの種類のカエルを観察できるのは、5月～10月中旬頃までです。一方、オタマジャクシの観察や採集が容易にできるのは、5月中旬～8月です。しかし、産卵の遅いツチガエルやウシガエルはオタマジャクシとして越冬するので、比較的遅い時期でも観察や採集ができます。トノサマガエルの成体と産卵をあわせて観察するには、5月中旬の数日間の降雨の後の快晴日が最適です。

準備するもの

- 観察用の中～大型の飼育ケース
- たも網
- ものさし
- 虫眼鏡またはルーペ

観察のポイント

- ① ニホンヒキガエルは、普段は山林に生息しており、繁殖期に水辺に集まってきます。
- ② ヤマアカガエルやニホンアカガエルは、山際の水田や草むらに多くいます。ヤマアカガエルは、産卵期以外にほとんど姿を見ません。
- ③ トノサマガエル、ツチガエル、ヌマガエル、ニホンアマガエル、シュレーゲルアオガエルは、水田、畦、水路などで広範囲に活動しています。
- ④ ダルマガエル：福山市神辺町で生息していた個体群を世羅町小谷へ人為的に移したものの子孫が生息しています。それまでは、世羅町には生息していなかったとされています。
- ⑤ ウシガエルは、主にため池に生息しています。
- ⑥ カエルの種名を正しく調べるには、P.25のカエルの検索表を参考にしてください。

2種類のカエルの比較

- ① カエルを比較する場合、トノサマガエルとニホンアマガエルのように、分類学的に離れた種を比べると違いがよくわかります。
- ② サイズ(体長)、体色、背の模様、頭の形、指先の吸盤や指間の水かきの有無、腹側の色と模様などに注意して、それぞれの特徴に気付かせます。

模範記入例

調べよう せらのカエルたち

広島県には13種のカエルがいます。そのうち、世羅町には12種がすんでいます。せら夢公園自然観察園や、学校の近くの水田へ出かけて、どんなカエルがいるか調べよう！

●観察日時：2010年5月20日 ●天気：はれ
●観察場所：せら夢公園 自然観察園 ●気温：23.5

何種類のカエルが見つかったかな？ 名前を調べて記録しよう。

トノサマガエル	ニホンアマガエル
ツチガエル	シュレーゲルアオガエル
	種類の数： 4

見つけたカエルの大きさや色、背中のもようなどの特徴を、2種類のカエルで比べよう。

<p>名前：トノサマガエル</p> <p>特徴：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大きさ約〇〇cm ・色と模様：全体的には薄茶色。背中には黒色の色々な大きさや形の丸い模様がある ・背中の中央と脇に白色又は淡茶色の線がある ・腹面は白色で模様はない ・指間には水かきがある 	<p>スケッチ</p> 	<p>スケッチ</p> 	<p>名前：ニホンアマガエル</p> <p>特徴：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大きさ：約〇〇cm ・色と模様：背面は全体的に黄緑色で模様はない(ある)。外鼻孔から眼の後にかけて黒い線が有 ・腹面は白色 ・指先は丸くなって吸盤がある
--	--	--	--

観察のポイント (卵とオタマジャクシ)

- ① 卵や胚の時期は、ゼリーによって、他の動物に食べられないように物理的に保護されています。
- ② カエルの成体は種によって体色がかなり異なりますが、オタマジャクシは多くが類似しています。背地の色に合わせて、濃い灰色～灰褐色です。しかし、注意して観察すると斑点の有無、ヒレの幅、両目の位置などに違いがあります。

活動のねらい

- カエルの種類により、大きさや産卵、幼生、成体になる時期が異なることを理解させる。
- 生き物の活動や体の変化を、季節や気温、時間など関係づけて考えさせる。

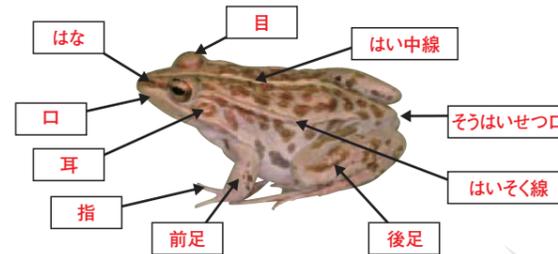
カエルはすぐれた学習素材

カエルは学習素材として多くの優れた利点を有しています。

- ① 子どもにとって身近で扱いやすい動物です。
- ② 脊椎動物であるため、基本的な体のつくりはヒトに対応しており比較できます。また、違いもあることに視点を向けて、“なぜか？”を考えさせることもできます。
- ③ 水中と陸上の両方で生活できるが、種によって生息場所が異なるため、体色や指先の吸盤、水かきなどが生存に適するようつくりとなっています。

- ④ 種によって産卵時期が異なるので、多くの種がすむ世羅町では、様々な発達段階の調査が比較的長期間できます。
- ⑤ 世羅台地には、広島県に生息する13種のカエルのうち、12種が生息しており、他地域よりも容易に学習素材としてカエルを確保することができます。

トノサマガエルの体のつくりを調べよう。



卵やオタマジャクシも観察しよう。

卵 水田(または池)の中に、黒くて小さな丸い卵がたくさん集まっていた。その周囲は寒天のようなもので包まれていた(卵の保護)。

オタマジャクシ 大きさは約〇〇cm。水田の中の水が浅いところに多数が散らばって泳いでいた。体色は灰色がかった茶色で、背中に黒い2個の斑点があるものとないものの2種類がいた。(ニホンアカガエルとヤマアカガエルの記述) また、池では真っ黒なオタマジャクシの多くが集まって集団で泳いでいた。(ヒキガエルの記述)

観察のポイント (カエルの体のつくり)

- ① ヒトと同じ脊椎動物なので、体を支える背骨(脊椎)や四肢の骨があります。
- ② 動物の前足(前肢)は手とは呼ばないので、注意します。ヒトの足に対応するのは後足(後肢)です。
- ③ 陸上生活に適応するため、強い足、大きな口、鼻(外鼻孔)、背面の眼、耳(鼓膜)があります。
- ④ 水中でも生活できるように指間に水かきがあります。

注意

- ① カエルの卵、オタマジャクシ、成体など、採取した生物は最後まで飼わなければなりません。カエルに特有なウイルスなどの感染症の拡大を防止する観点から、飼育個体を採取した場所に戻してはいけません。
- ② 外来種であるウシガエル(食用ガエル)の卵、幼生、成体の採集・移動は法律で禁止されています(外来生物法)。
- ③ ダルマガエルは「広島県野生生物の種の保護に関する条例」の指定野生生物種に該当しているため、捕獲、飼育、移動には知事の許可が必要です。
- ④ 万一のため、採集前にはヘビ毒の血清がある病院や保健センターを事前に確認しておきましょう。

資料3：両生類

1. 分類

■ 両生とは“水中と陸上の両方で生きる”ことを意味します。日本の両生類には有尾目と無尾目があります。分類学的には次のようになります。



■ 種類数は、有尾目：世界：10科、60属、約400種 日本：3科、6属、22種 広島県：3科、6種、
 無尾目：世界：16科、218属、約2600種 日本：5科、10属、38種 広島県：4科、13種
 世羅台地：4科、12種 (ダルマガエルは保全のために福山市神辺町の個体群を人為的に移殖)

世羅台地に生息するカエルの検索表

体長 (mm)	体色 (背面)	模様・斑紋 (背面)	背側線	吸盤	他の特徴	種名
大型 (150~180)	赤褐色~黄土色	大きな不定形が帯状 黒・赤・茶色など様々	不明瞭	なし		ニホンヒキガエル
	灰褐色~淡緑色	地色より濃い大理石 模様or 無地	なし	なし		ウシガエル
中型 (120~50)	茶褐色~黄土色	前肢基部に逆V字形 の濃褐色模様 褐色の小斑点or なし	あり	なし	眼後端から 一直線 鼓膜の背面で 側方に曲がる	ニホンアカガエル ヤマアカガエル タゴガエル
	緑~オリーブ色 茶褐色	黒~茶褐色の斑紋 大きさは様々	連続する傾向 あり	あり	なし	トノサマガエル
	灰褐色~淡灰色	地色より濃い小斑紋 が多数	独立した斑紋	あり	なし	ダルマガエル
	灰褐色~青灰色	不鮮明な模様		なし	なし	ツチガエル ヌマガエル
	なし	なし		なし	あり	カジカガエル
小型 (~60)	黄緑色~濃緑色	なし 不定形のものがある or 無い	なし	あり	なし	シュレーゲルアオガエル ニホンアマガエル

世羅台地に生息するカエルの種類 (4科12種)



■ 『改訂・広島県の絶滅のおそれのある野生生物』(2003)に記載されている種は、次のようになります。

絶滅危惧Ⅰ類：ダルマガエル、ハコネサンショウウオ

絶滅危惧Ⅱ類：ニホンヒキガエル、カスミサンショウウオ、オオサンショウウオ

準絶滅危惧種：ニホンアカガエル、トノサマガエル、ヒダサンショウウオ、アカハライモリ

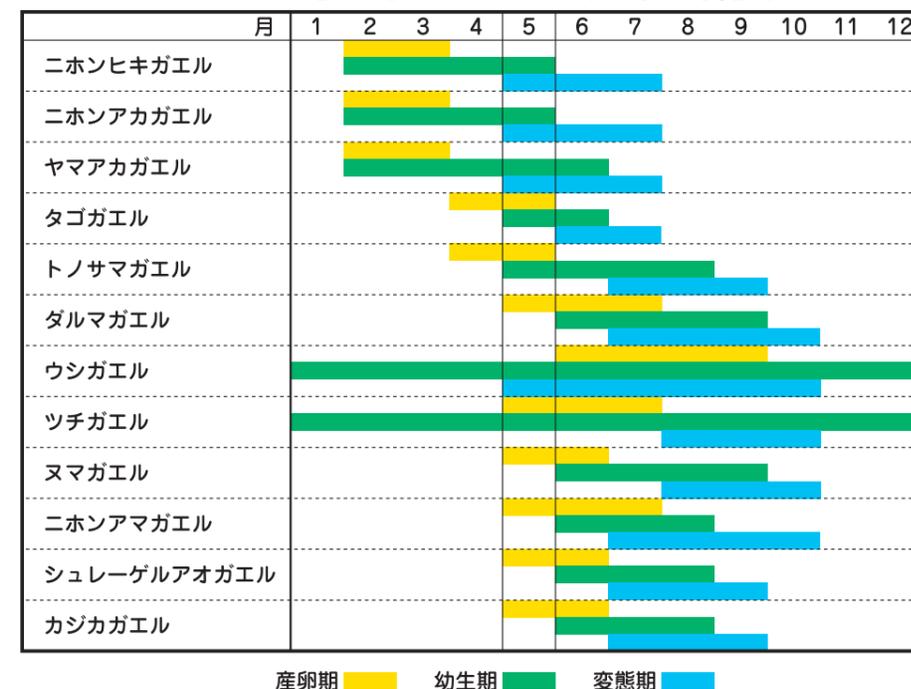
2. 生活史

カエルの生活史 (一生) は次のように循環し、種が維持されています。



せら夢公園自然観察園では、非常に多様な両生類が生息し、春先~晩秋までの長期間にわたって、カエルの生活史のさまざまな段階を観察できます (下図参照)。

世羅台地に生息するカエルの産卵・幼生・変態期



■産卵 (卵)

- 卵塊の形態や産卵数は種によって異なります。一般的に大型のカエルほど産卵数は多いです。
- すべての種で卵は球形。卵の色は産卵時期や種によって異なります。
 - ▶ ゼリーに包まれ、動物極側が黒褐色で植物極側は白色；受精卵は回転して動物極側が上を向く。
ニホンヒキガエル、ニホンアカガエル、ヤマアカガエルなど
 - ▶ ゼリーに包まれて動物極が茶褐色~黄土色で植物極側は白色。
ニホンアマガエル、ツチガエル、ヌマガエル、トノサマガエル、ダルマガエルなど
 - ▶ 泡状塊の中で卵全体が黄色。
シュレーゲルアオガエル
- 卵塊の形
 - ひも状
 - 一塊に生む
 - 数回に生み分ける
 - 泡状



■ 胚

ゼリーや泡状塊の中で体づくりが進み、頭、眼、えら、心臓、筋肉、尾などの器官や組織の基になる構造が作られ、幼生の原形ができます。エラは孵化までの短期間は体外に突出（右図の矢印）している。採餌せず体内の卵黄を栄養分として成長します。

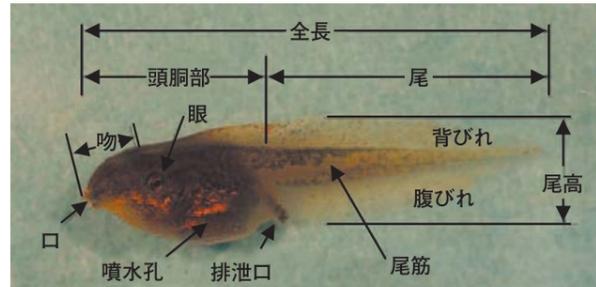


■ 孵 化

自ら合成した孵化酵素で寒天や泡を溶かし、筋肉運動による物理的な力も加わって水中に泳ぎ出ます。

■ 幼 生

- ① 水中生活に適したエラや尾があるのが特徴で、水中の藻類や水草・微生物を餌として自活できます。
- ② 種により外部形態の特徴が異なるので、幼生の分類も可能です。
- ③ 成長とともに、体内では陸上生活に備えて、さまざまな器官の形成が進みます。



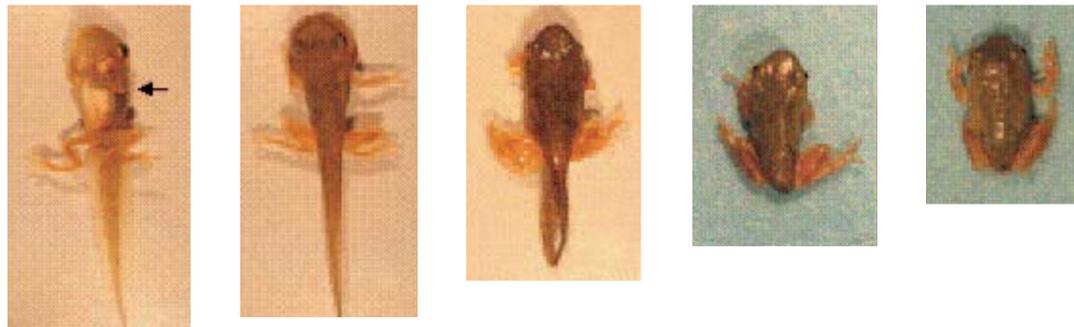
ニホンアマガエル幼生の部位名称

■ 変 態

水中生活の幼生から成体の陸上生活に適した体づくりへの形や機能の変化を、変態といいます。前肢突出に始まり、尾が消失するまでの大変化のことを変態最盛期と呼びます。

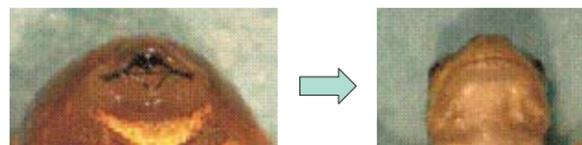
変態最盛期に生じる体の主要な変化

- ・肢 後肢は幼生の成長とともに尾の基部の両側で徐々に発達し、肉眼でも観察できます。前肢は皮下の体内部で形成され、完成したものが変態開始直前に胸部側方から突出します。前肢の突出前日には、突出部位の皮膚は透明になります（下図矢印）。
- ・尾 前肢が突出後、尾の細胞は吸収され始めます。下図のように、末端から次第に黒色化しながら短縮し、約1週間程度で消失します。



変態前日 変態1日目 3日目 4日目 5日目

- ・口 器 幼生歯は消失し、口は半円形に開くようになります（下図）。これは、食性が幼生の雑食性から肉食性へと変化するための対応です。同時に、すい臓や腸の変化も進行します。
- ・臍 臓 動物性のタンパク質を消化できるように酵素が変化します。



幼生の口と幼生歯 変態後10日目



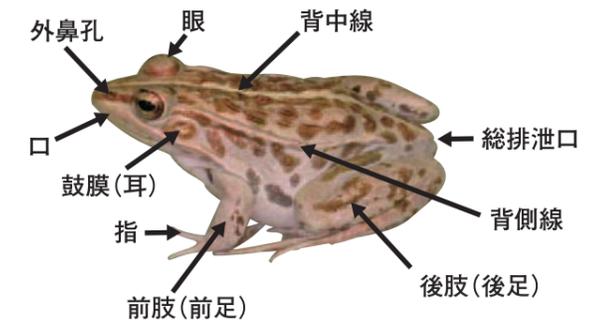
変態直後の幼体 幼生

- ・腸 長さが幼生と比べて、1/5~1/10 に短縮します（右図の矢印）。

- ・エラ 胚や幼生では、水中酸素を利用するため胸部の皮膚下にあるが、退化し、大気中の酸素を利用するための肺に代わります。
- ・眼 位置が前方へ。⇒ 立体視の可能化（動く生餌捕獲に適す）。
- ・神経 尾の運動を支配する神経。⇒ 縮小、肢を支配する神経。⇒ 発達
- ・尿 アンモニア（水中）⇒ 尿素
- ・皮膚 皮膚の厚みが、表皮と真皮の細胞の増殖により厚くなります。表皮では表皮細胞が増殖により重層化し、真皮ではコラーゲンが増殖し重層化します。⇒ 有害な紫外線から体を防護し、弾力性が増して物理的障害のリスクを減少させる。
分泌液を出す腺（分泌線）の発達。⇒ 腺が液を分泌し皮膚を潤す。⇒ 湿潤な皮膚で大気中の酸素を溶かし補助的呼吸に利用。

■ 成 体

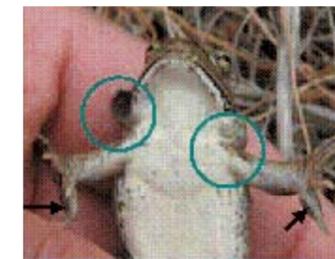
春から晩秋まで、種によって生息場所は水田、畦、草むらなどの水辺の陸地や溪流・樹上など異なりますが、そこで生活し、冬には土や水の中で冬眠します。しかし、繁殖期には水辺に戻り、水中や池の上の樹木などで包接・産卵します。活動する昆虫、クモ、ミミズなどの小動物を捕食します。



トノサマガエルの各部位の名称

■ 繁殖（成体のオスとメスの区別）

- ① 繁殖期に鳴くのはオスのみです。
種によって鳴くときに膨らむ部位が異なり、鳴嚢と喉嚢があります（下図）。
鳴嚢：トノサマガエル、ダルマガエル、ヤマアカガエル、タゴガエル
喉嚢：ニホンアマガエル、シュレーゲルアオガエル、カジカガエル、ツチガエル、ヌマガエル、ウシガエル
- ② 前肢は太く、親指（第一指）が太いコブ状で、繁殖期に黒ずみます（下図）。
トノサマガエル、ダルマガエル、ニホンアカガエル、ヤマアカガエル、ツチガエル
- ③ 体長は、おおむねメスがオスより大きいです。



ダルマガエル ♂
第1指のコブ(↑)と鳴嚢(○)



ダルマガエル ♀
第1指にコブはない



ニホンアマガエル♂の喉嚢(↑)と繁殖期の喉の着色



ウキクサのふしぎ

【学年・教科】5 学年 ・ 理 科
【単 元 名】植物の発芽と成長

活動の適期

ウキクサが採取しやすいのは、田植えの終わった6月頃の水田です。実験は、水温が比較的高くなる6月から10月頃までに取り組むと、ウキクサの増殖速度が大きく、観察が容易です。
水田で採取する場合は、必ず農家の了承を得ましょう。児童が畦を壊したり、イネを倒したりしないように注意しましょう。

準備物

- お玉やざるなど：ウキクサを採取する
- バケツ：水と一緒に持ち帰る
- プラスチック容器、プリンのカップなど：飼育用
- 空き箱：飼育容器を覆って光を遮る
- グラフ用紙：観察した結果を比較する

植物の成長には、日光が必要であることに気付かせるための実験です。

- 容器の大きさ、使う水など、日光以外の条件を同じにしたものを2セット準備し、そこにウキクサを2株ずつ入れて飼育します。
- 1週間ぐらいで成長に差があらわれますので、3週間程度、実験を続けましょう。
- 水温の差が生じることによって、成長にも差が出る可能性がありますので、観察時に水温も測っておくとよいでしょう。
- 水が減ったら、汲み置きの水を追加しましょう。

- 植物の増え方には、花を咲かせて種子をつくる有性生殖と、ある器官が分裂してクローンで増える無性生殖（栄養繁殖）とがあります。例えば、ジャガイモ、サツマイモ、クワイなどは、無性生殖によって栽培されます。
- ウキクサ類の中では、ウキクサが実験に最適です。アオウキクサなどは、花を咲かせやすいので、実験が上手い場合もあります。

模範記入例

ウキクサのふしぎ

植物の成長には、水、空気、日光、養分が欠かせません。水田やため池でよく見られるウキクサを異なる条件で育て、育ち方を観察しよう。

1. 明るさと成長

明るさが違えば、どうなるのかな？
明るさの条件を変えて、ウキクサを育てよう。

- ① 明るい場所：窓際の明るい場所に置いて育てる。
- ② 暗い場所：箱をかぶせて、日光を当てずに育てる。



明るい場所での育て方



暗い場所での育て方

どのように育つか、予想しよう

- ① 花が咲いて、種子ができる。
- ② 一つ一つの葉が大きくなる。
- ③ 葉が分裂して、数が増える。

ウキクサのようすを、一週間ごとにスケッチしよう。

	7月 1日	7月 10日	7月 21日
明るい場所			
暗い場所			

- 23 -



ため池にうかんできているウキクサ（水中の生物はイモリです）。

2. 養分と成長

養分が違えば、どうなるのかな？
水にふくまれる養分の条件を変えて、ウキクサを育てよう。

- ① 養分の多い水：水田の水で育てる。
 - ② 養分の少ない水：水道の水で育てる。
- ウキクサの株数を、2、3日ごとに数えよう。

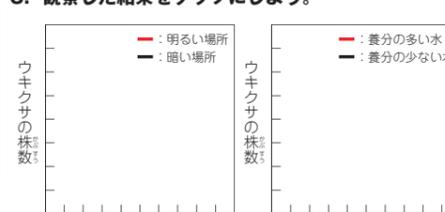
ウキクサの株数

月/日	/	/	/	/	/	/	/
① 水田の水							
② 水道の水							

3. 観察した結果をグラフにしよう。



つながっている3枚の葉が一つの株です。



4. 結果を考察しよう。

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- 24 -

さまざまなウキクサ類

コケ植物



イチョウウキゴケ

シダ植物



オオアカウキクサ

種子植物



ウキクサ(大)とアオウキクサ(小)

活動のねらい

- 対照実験を通して、植物の成長には日光と養分が必要であることを理解させる。
- 植物の増え方には、分裂によって増える無性生殖（栄養繁殖）があることを理解させる。
- 調べる条件以外をそろえて実験を行い、結果を比較するという科学の方法を習得する。

浮草とは、土中に根を張らず、水面に浮いてたぐよ水草の総称です。この中には、種子植物のウキクサ科に属するもの、シダ植物、コケ植物が含まれています。

- コケ植物：ウキゴケ、イチョウウキゴケなど
- シダ植物：サンショウモ、アカウキクサ、オオアカウキクサなど
- 種子植物：ウキクサ、アオウキクサ、ミジンコウキクサなど

種子植物であるウキクサ科の植物は、葉と茎の区別がなく、葉状体と呼ばれる薄い楕円形をしています。葉状体は空気を含む気室を持ち、水面に浮くことができます。また、葉状体の表面がよく水を弾くこと、下に伸びる根がおもりの役目を果たすことで、転覆せずに浮くことができます。

ウキクサ類は、水によって下流に流されたり、水辺の鳥の足に付いたりして、いろいろな場所に運ばれて分布を広げます。

養分条件が違えば増殖速度に差が生じることを理解させるための実験です。

- 養分の多い水は、水道水に市販の液体肥料を混ぜて作ってもよいでしょう。
- 科学的な実験を行うために、調べる条件以外をそろえることの必要性を伝えます。
- 可能であれば、それぞれの実験を3組以上の装置で行い、結果の平均値を求めるとよいでしょう。
- ウキクサの数に明確な差（数倍程度）が生じた時点で、実験を終了するとよいでしょう。

	ウキクサ	アオウキクサ
根が3本以上		
根が1本で先端が膨れる		
根が1本で先端がとがる		
	ヒナウキクサ	ミジンコウキクサ

ウキクサの見分け方

イネを育てよう

【学年・教科】5 学年 ・ 理科
【単 元 名】植物の発芽と成長

活動の適期 ミニ水田やバケツ水田を作る場合は、4月中旬ごろから取り組み始め、10月頃まで費やす必要があります。近隣農家の協力を得て水田を観察させてもらう場合は、それぞれの適期に行います。水田づくりの準備物や育て方は、農家や農協に教えていただくか、JAグループが発行している「バケツ稲づくりマニュアル」<http://www.yoi-shoku.jp/bucket/>を使用します。

準備物

- 発芽実験：プラスチック容器（プリンカップでも可）、もみ（農家や農協から分けてもらう）
- ミニ水田作り：ポリバケツ（10リットル以上）、田土（農家に分けてもらう、あるいは市販の土を混ぜる）、たねもみ、または苗（農家や農協に分けてもらう）、虫眼鏡、ピンセット

植物の種子の発芽には、水、空気、日光、温度が必要です。このうち、水と空気の必要性について気付かせる実験です。

- 5cmくらいの水深にできる透明な容器を3つ準備し、それぞれの底に「たねもみ」を10個くらい置きます。
- ①水深5cm、②たねもみが浸るくらい、③水を入れない、の3つの条件をつくり、窓の近く（直射日光が当たらないが、暖かい場所）に置いて観察します。
- ②の場合、3～7日くらいで芽が出ます。

- うまく発芽させるには…
- たねもみを少し空気に触れさせる。
 - 気温は25～35度が理想。
 - 水は毎日取り替える。

- 農家は、病気になりにくい、よいたねもみを選別するために、たねもみを塩水に漬けて浮き上がってきたものを使います。これを塩水選といいます。
- そして、選別したたねもみを60℃の湯に10分間漬けて殺菌します。これを温湯消毒といいます。
- 温湯消毒のほかに、どんな消毒の方法があるのか、農家に聞か、インターネットなどで調べてみましょう。

- 発芽したたねもみの半分は、芽が1ミリほど伸びた時点で、土を入れたバケツに植えましょう。
- 残りのたねもみは実験を続け、虫眼鏡を使って、根に細かい毛があることなどをスケッチしましょう。
- たねもみの中の胚乳には、でんぷん、脂肪、たんぱく質などが含まれており、当面の間、芽と根を伸ばすことができます。どのくらいまで伸びるか、観察してみましょう。

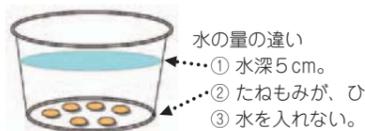
模範記入例（一部記入）

イネを育てよう

私たちが毎日食べている「こめ」はどのようにしてできるのかな？
ミニ水田を作って、イネの成長を観察しよう！

1. たねもみが発芽するには、どのような条件が必要なのだろう？

カップに入れる水の量を変えて実験しよう。



- 水の量の違い
- ① 水深5cm。
 - ② たねもみが、ひたるくらい。
 - ③ 水を入れない。

予想しよう！
どの条件がいちばんよく発芽するかな？

透明なプラスチックの容器の底にたねもみを置く。

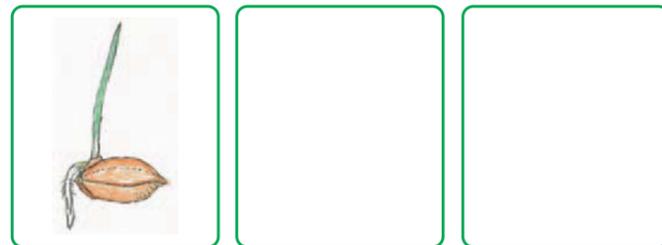
結果を書こう。

②からよく芽が出た。

結果からわかることを書こう。

発芽には空気と水が必要なのではないか。

発芽したたねもみを、スケッチしよう。



日目

日目

日目

活動のねらい

- 最も身近な水草であるイネを観察して、植物の発芽、成長、結実について理解させる。
- イネも普通の植物と同じように、種子から芽を出し、花を咲かせ、また実った種子で命をつないでいることを理解させる。

- 花は穂の上から順に咲き、1日が2日で咲き終わります。咲くのは、朝9時頃から午前中の数時間だけなので、タイミングに注意する必要があります。
- 受粉が終わった花は閉じてしまい、二度と開きません。
- 花粉は主に風で運ばれて受粉しますが、昆虫に運ばれることもあります。
- 虫眼鏡を使ってイネの花を観察すると、6本の雄しべ、1本の雌しべ、子房が確認できます。顕微鏡を使うと、花粉も詳しく観察できます。

2. イネの花のつくりはどうなっているのだろう？

イネの花が咲いたら、ピンセットを使って分解しよう。次に、虫眼鏡を使って、くわしくスケッチしよう。



3. 何つぶの「こめ」が実るのかな？

1本の穂に何つぶの「こめ」がついているか、数えよう。そして平均値を計算しよう。

1本目	つぶ	2本目	つぶ	3本目	つぶ
4本目	つぶ	5本目	つぶ	6本目	つぶ
7本目	つぶ	8本目	つぶ	9本目	つぶ
10本目	つぶ	合計	つぶ	平均	つぶ

お茶わん一杯のごはんを食べるためには、何つぶのたねもみが必要なのかを計算しよう。

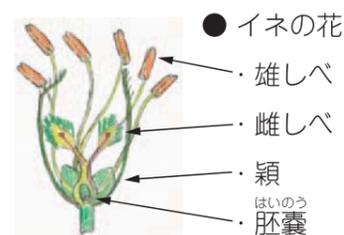
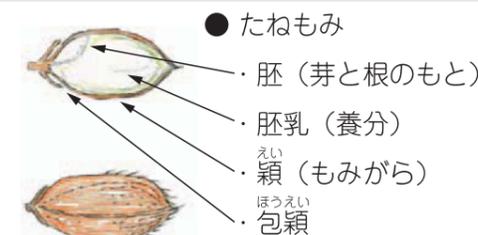
お茶わん一杯のごはんには、こめが3,200つぶ入っている。

1つぶのたねもみから5本の穂ができる。 × 1本の穂に [] つぶのたねもみができる。

何つぶのたねもみが必要？

答え： _____

たねもみと花のつくり



- 1粒のたねもみから5本くらいの穂が出ます。また、1本の穂に約80粒の「たねもみ＝米」ができます。
- お茶碗一杯のごはんには、約3,200粒の米が必要ですから、1本の穂にできるたねもみの数がわかれば、お茶碗一杯には何粒のたねもみが必要かを計算することができます。
- 平均値を計算することで、自然現象を科学的に捉える力を養えます。
- 実際には、実ったたねもみの中に不稔や病気のもみが混じるので、穫れる「たねもみ＝米」は少なくなります。

子どもたちに期待したいこと

ふだん何気なく食べているお米が、農家によって水田で時間と手間をかけて育てられていることに気づかせる。また、ごはんを食べるときに、農家や水田、そこにすむ生き物たちの姿が想像できるような子どもを育てる。

ため池の生物のつながり

【学年・教科】6学年・理科
【単元名】生物と環境

活動の適期 ため池にすむトンボ類の多くが羽化し、同時に多種類のカエルの成体とオタマジャクシを観察できる4～7月中旬が観察に適しています。また、トンボ類の羽化のようすや、羽化直後の個体を観察する機会は、午後よりも午前中のほうが多いです。

- 準備物**
- 捕虫網：トンボの成虫を採集する
 - たも網：カエルやオタマジャクシ、ヤゴを採集する
 - デジタルカメラ：トンボの羽化のようすや、ため池の景観を撮影する
 - 樹脂性白色バット・飼育ケース：捕獲した生物を観察する

生物間の利用を考察させる上で重要なのは、「食物連鎖」の関係です。しかし、成虫・成体と幼虫・幼生でその関係は異なる場合があるので注意が必要です。また、水生動物は水生植物を食物として利用する以外に、「隠れ場所」や「縄張り」の見張り場所、さらに「産卵・羽化場所」としても利用しています。こうした関係を観察を通して実感させるために、必ずため池を訪れるようにします。

野外観察では、これらのデータを必ず記録するようにしましょう。

カエルの成体にとって水生植物の葉陰は、天敵である水鳥の捕食から逃れる格好の隠れ場所となります。また、水面上の葉上には、食物となるハエ類・アブ類が多く集まるため、捕食の場としてもきわめて重要です。

水生植物の傷んだ葉は、オタマジャクシの良い食物となります。陸上生活を始める際の上陸の場所として、また成体と同様に捕食からの避難場所としても重要です。同時にオタマジャクシの糞は水生植物の栄養となります。さらに、オタマジャクシは動物の遺体も食べることから、ため池の物質循環を促進させ、水質の劣化を防ぐことに大きく寄与していると考えられます。

模範記入例

ため池の生物のつながり

初夏のため池では、チョウトンボがひらひらと舞い、岸边ではカメたちが日向ぼっこをしています。ぼちゃん！トノサマガエルが飛びこんだのでしょう。ヒツジグサの白い花が、ゆらゆらとやさしくゆれています。四季折々、わたしたちにさまざまな表情を見せてくれるため池。生き物たちがときにきびしく、互いにかかり合いながら、せいっぱい生きる姿。それは感動的であり、私たちの関心を引きつけてやみません。

「食べる、食べられる」「かくれ場所」「産卵場所」などの視点から、利用し合う生物の関係を書き込もう。

●観察日時： _____ ●天気： _____
●観察場所： _____ ●気温： _____

カエル、オタマジャクシと水生植物との関係

- 水生植物は、カエルが隠れたり、餌を捕る場所になります。
- オタマジャクシは、水生植物のくさった葉を食べます。
- カエルやオタマジャクシの糞は、水生植物の栄養になります。



水生植物(コウホネ、ジュンサイ、ヒツジグサなど)が茂るため池
ため池で観察した別の生物をスケッチして、関係を書き込もう。

カエル、オタマジャクシとトンボ、ヤゴとの関係

- カエルはトンボを食べます。
- ヤゴはオタマジャクシを食べます



トンボ、ヤゴと水生植物との関係

- ヤンマイイトトンボ類のメスは、水生植物の茎の中に卵を産み込みます。
- ヤゴは水生植物の茎につかまって羽化します。
- トンボのオスは水生植物に止って、縄張りをはります。
- 水生植物は、ヤゴの隠れ場所になります。
- トンボやヤゴの糞は、水生植物の栄養になります。

ため池とは、なんと多くの生物がくらす水辺環境でしょう。たも網ですくうと、トノサマガエルやイシガメ、ヌマエビ、ドンコ、そしてさまざまなヤゴやゲンゴロウ、水生植物の仲間など、たくさんの水生生物をとることが出来ます。これらの関係は、どうなっているのでしょうか。水生生物は、植物も動物も、互いを利用し合って生きています。ここでは水生生物を代表するカエル、トンボ、水生植物がどのように利用し合っているのか、調べましょう。

活動のねらい

- 野外観察を通して、ため池に生息する多様な植物や動物が、食物連鎖はもちろん、羽化や産卵のための場所、あるいは採餌や縄張りのための場所として利用し合う関係にあることを理解させる。
- 身近な水辺環境の体験学習を通して、地域における環境保全の意識を高める。

ため池に自生する水生植物は、葉のようすによって主に次の3つのタイプに分類されます。

- ① 抽水植物：アシ、コウホネ、ヤマトミクリなど、葉や茎が水面から突き出るタイプ。
 - ② 挺水植物：オグラコウホネ、ヒツジグサ、ヒシなど、葉が水面に浮かぶタイプ。
 - ③ 沈水植物：ミズオオバコ、タヌキモ類、セキショウモなど、葉が水面下に沈むタイプ。
- ①②③に属する多様な水生植物が見られるため池ほど、多くの水生昆虫やカエルなどを観察することができます。

水生植物や倒木がないため池では、イトトンボ類・ヤンマ類は繁殖できません。これらの種類は、メスが水面下や水面近くの水生植物の茎や倒木の枝などに卵を産み込むからです。アカトンボ類・シオカラトンボ類の卵は、水中に産み落とされるため、水生植物がないプールでもヤゴが見られます。

また、水生植物の茎や葉上は、トンボの成虫が「縄張りを張る場所」であり、円滑な繁殖活動に欠かすことができません。

ヤゴは、水面から突き出した抽水植物の茎や倒木の枝、水面に浮く挺水植物の葉の上などで体を定位させて羽化します。また、沈水植物の茂みや、沈水葉の葉陰はイトトンボ類の格好の隠れ場所となります。同時にかれる糞は、水生植物の栄養となります。

カエルの成体は、トンボの成虫を捕食します。つまりカエルの成体は、トンボの成虫の天敵です。一方、ヤンマ・シオカラトンボ類のヤゴは水中で、オタマジャクシを捕食します。つまりヤゴは、オタマジャクシの天敵というわけです。

ため池で捕獲した別の生物のスケッチを描き、生物間の関係を考察させます。その際、追加するのは水生植物ではなく、ヌマエビやアカムシ(ユスリカ類の幼虫)、ミズムシなど、水生の小動物を選ばせるとよいでしょう。また、水生植物の葉上にいるバッタやカメムシ・ハエ類を加えても良いです。

水生植物を調べよう

【学年・教科】 中学1学年・理科
【単元名】 植物のなかま分け

活動の適期

6月～11月中旬。最適期は、水生植物の多くが花を咲かせる9～10月です。

注意点

- ため池で活動する際には、事前に十分な下見をしておきます。安全第一。特にマムシには注意します。
- 世羅台地のため池には貴重な植物があるので、むやみに採取しないようにします。
- 畦を崩さない、ため池の取水口を触らないなど、農家に迷惑をかけないようにします。

準備物

- 白色バット：採集した水生植物を観察する
- ルーペ：水生植物の細部を観察する
- 温度計
- デジタルカメラ：水生植物やため池のようすを撮影する [気孔の観察]
- 顕微鏡観察用具
- カミソリの刃
- ペトリ皿
- スポイト

観察には、多くのため池に見られるヒシやフトヒルムシロなどが適しています。希少種は採取しないように注意します。

観察のポイント

- スケッチは、細く明確な実線と点で描きます。
- 野外で生物を採集・観察した際は、観察の日時、天気、気温、場所を必ず記録します。
- 観察によって気付いたことがあった場合は、メモをしておきます。

ため池の環境について

- ため池全体の様子として、水の透明度や日の当たり具合、ため池の使用状況、植生などを記述します。
- 水生植物が生えていた場所の様子としては、局所的な水の透明度や日当たり、水深、植生などについて記述します。

水生植物について

水生植物とは、ため池や水田、川などの水中や水辺で生育している植物の総称です。日本では約 200 種が知られていますが、湿地や水田の植物も含めると約 400 種程度になります。

水生植物はその生活様式によって、以下の4つの生育形に分類できます。

- ① 抽水植物：葉や茎が水面から空中につき出る
- ② 浮葉植物：水面に浮く葉を展開する
- ③ 沈水植物：植物体全体が水中に沈む
- ④ 浮遊植物：根が水底に固着せずに浮遊する

模範記入例

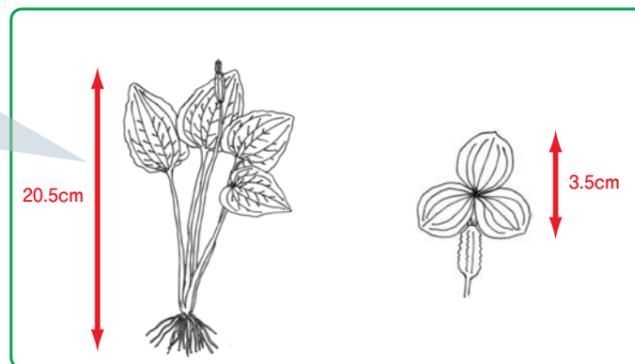
水生植物を調べよう

稲作の盛んな世羅台地では、古くから数多くのため池が造られ、管理されてきました。そこには、他の地域では少なくなった水生植物（水中や水辺に生える植物）が今も多く見られます。

水生植物を観察しよう

- ① 根、くき、葉のつくりを考えながら、全体をスケッチしよう。スケールバーも記入しよう。
- ② 葉脈や花の形など、植物を分類する上で重要な部分をスケッチしよう。

●観察日時：2009年9月6日 午前 ●天気：晴れ
●観察場所：せら夢公園 自然観察園 ため池2 ●気温：28.5℃



観察場所のようすを記録しよう。

ため池全体のようす： 周りに樹木のない明るいため池。ため池の水の透明度は極めて高い。

生えていた場所のようす： 水深の浅い水際に多く生えていた。

水生植物の豊かな世羅台地

世羅台地には、オグラコウホネなど貴重な植物が生育する豊かなため池や湿地が数多くあり、環境省の「日本の重要湿地 500」に選定されています。

大田庄で知られるように古くから稲作が盛んで、先人たちは数多くのため池を造成し、管理してきました。そうした歴史が育んだ豊かな水辺環境は、ふるさとの宝物です。これからも、ため池やそこにすむ生物と、かわり続けていくことが大切です。

活動のねらい

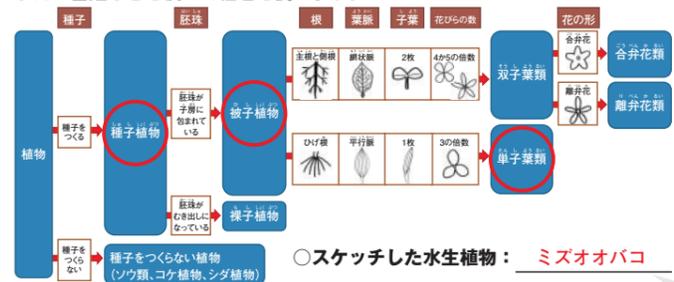
- 水生植物が水中や水辺で生活するために獲得した根・茎・葉・花のつくりと働きについて、その特徴を捉え、植物の種類と生活の多様性について理解する。
- ため池などでの野外観察を通して、地域にある自然環境の大切さに気付く。

水生植物の分類について

水生植物を分類する第一歩は、単子葉類、双子葉類、その他を見分けることです。図中の分類の観点が基本となりますが、例外も多くあるので注意します。

分類しよう

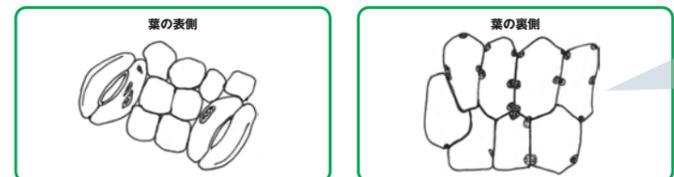
スケッチした水生植物は、どの仲間だろう。下の検査表を使って分類しよう。また、図鑑などを使って種名を調べよう。



気孔を観察しよう

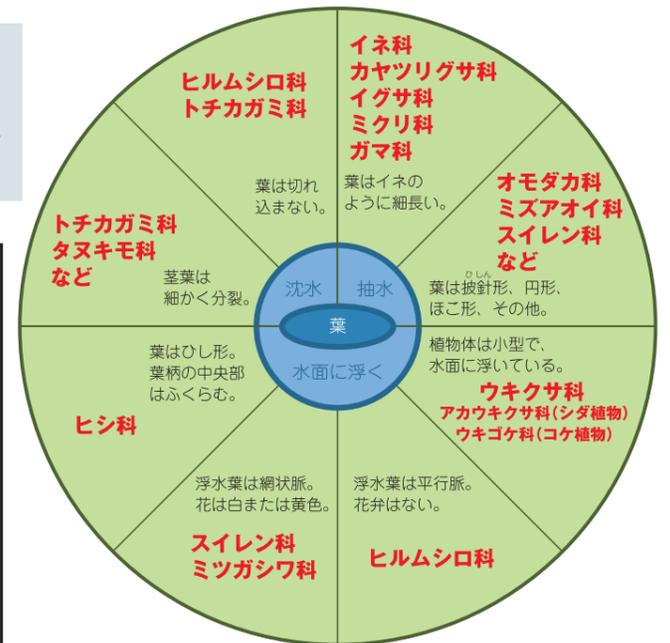
水生植物の葉の表面を顕微鏡で観察し、スケッチしよう。陸上植物の葉の表面と比べよう。

観察した植物：フトヒルムシロ 顕微鏡の倍率：400倍



葉の表側と裏側を比較して考察しよう。

水生植物であるフトヒルムシロの気孔は、陸上植物とは異なり、葉の表側にあり、裏側では見つからなかった。気孔が水面上である葉の表側にあるのは、大気中の酸素や二酸化炭素を取り込むためだと考えられる。



水生植物の科の検索

(参考：佐竹義輔ほか、『フィールド版 日本の野生植物 草本』、平凡社、1985年。)

種名までわからなくても、属名や科名などを書きます。チャレンジすることが大切です。

気孔の観察について

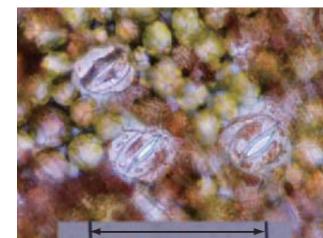
フトヒルムシロやジュンサイなどの浮葉を用いると観察しやすいです。

- ① 葉表面の組織をカミソリの刃でうすく切り取ります。陸上植物と違い、表皮が発達していない点に注意します。
- ② プレパラートを作り、顕微鏡で観察します。

結果と考察

- 表側（上側）に気孔が確認できます（図1）。裏側（下側）にはありません（図2）。
- 陸上植物とは気孔の多い側が異なります（図3）。

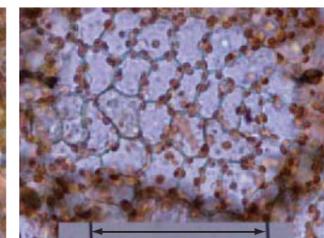
気孔の観察例



0.1mm

図1 表側（上側）

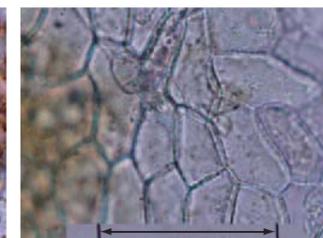
水生植物



0.1mm

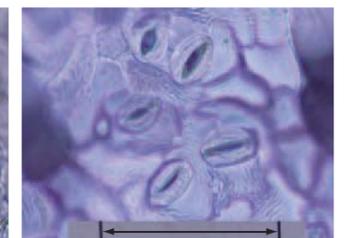
図2 裏側（下側）

陸上植物



0.1mm

図3 表側



0.1mm

図4 裏側

フトヒルムシロの浮葉

セイタカアワダチソウの葉

資料4：水生植物

世羅台地のため池に生育する代表的な水生植物を紹介します。

オグラコウホネ

双子葉類
離弁花類
スイレン科

6～10月にかけて黄色の花を咲かせる。



コウホネ

双子葉類
離弁花類
スイレン科

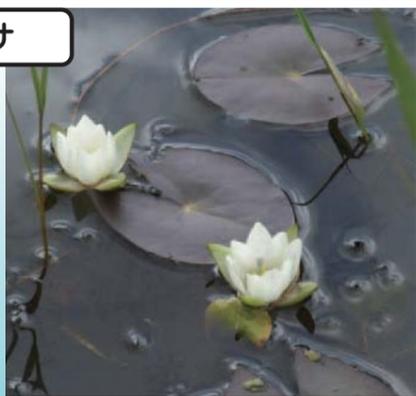
地下茎が骨のように見えるので河骨と呼ばれる。



ヒツジグサ

双子葉類
離弁花類
スイレン科

6～11月にかけて白色の花を咲かせる。



ジュンサイ

双子葉類
離弁花類
スイレン科

若芽はぬるぬるとしており、食べられる。



ノタヌキモ

双子葉類
合弁花類
タヌキモ科

葉は水中にあり、小さな虫を捕まえる袋がある。食虫植物。



ミズオオバコ

単子葉類
トチカガミ科

名前は葉の形がオオバコに似ていることにちなむ。花は8～10月に咲く。



ヤマトミクリ

単子葉類
ミクリ科

名前はクリのいがに似た実をつけることにちなむ。実は5～9月に見られる。



ガマ

単子葉類
ガマ科

秋から冬に穂は綿状となり、種子が風に乗って飛散する。



フトヒルムシロ

単子葉類
ヒルムシロ科

浮葉は水面を覆うように群がって茂る。花は5～10月に咲く。



ヒシ

双子葉類
離弁花類
ヒシ科

実は2本のトゲがある。食用となる。



ウキクサ と アオウキクサ

単子葉類
ウキクサ科

アオウキクサの根は1本、ウキクサは3本以上ある。



コナギ

単子葉類
ミズアオイ科

水田の雑草の代表種。8～10月に青紫色の花が咲く。



チャレンジ

水草の分布を調べよう

育つ場所の条件が違くと、そこに育つ植物の種類も変わってきます。ため池の水草の分布を調べ、生き物と環境のつながりを考えてみよう。

方法

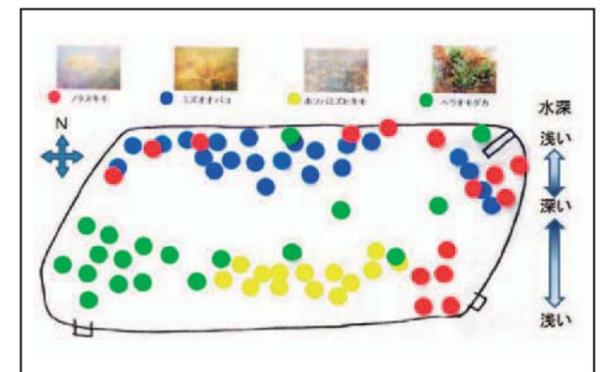
- ① ため池の形を調べ、略図をつくります。
- ② 調査対象の水草が生える場所を略図上に記入します。右図のようにシールを貼ってもよいです。
- ③ ため池の水深のようすについても調べます。

考察

湖沼の植物群落は、岸から抽水植物帯→浮葉植物帯→沈水植物帯となり、水深と関係した帯状分布を示します。浅いため池や、水位変動が大きなため池、あるいは人の手がよく加わっているようなため池などでは、帯状分布が明確でないことがあります。



せら夢公園のため池



分布調べの結果例(上のため池)

オタマジャクシからカエルへ

【学年・教科】2 学年・理科
【単 元 名】いろいろな動物

活動の適期

せら夢公園自然観察園では、7月上旬に、ニホンアカガエル、ヤマアカガエル、ヒキガエルなどの幼生のうち発達が遅れて変態中のものや、トノサマガエル、アマガエルなどで発達が早く変態中のものを観察できます。この時期は、ここに生息する全種のカエルが最も活動的になっており、カエルの観察には最も適しています。

準備する物

- たも網：オタマジャクシやカエルの捕獲
- 樹脂性白色バット：オタマジャクシの観察
- 飼育ケース：カエルの観察、オタマジャクシの観察と飼育

- ① ここで観察するオタマジャクシは、右ページ下の写真で示すように、後肢が発達途中のものがよいです。
- ② オタマジャクシの後肢の芽（原基）は、総排泄口の上方と尾筋の基部の間に発達するので、その部位を確認させます。

- ① カエルは脊椎動物に属するため、カエル、オタマジャクシともに脊椎（背骨）があることを確認させます。
- ② すむ場所、移動の方法と体のつくりに近い関連があることを考察させます。
- ③ 餌の違いなども指摘することで、内臓器官にも違いがあることを推察させます。
- ④ カエルなどの両生類は、爬虫類、鳥類、哺乳類とは異なり、完全に水から離脱できず、産卵場所と幼生の生活場所は水に依存することを理解させます。

模範記入例

オタマジャクシからカエルへ

動物の多くは生きるために必要な栄養分を食物から得る必要があり、それを求めて行動します。しかし、動物は種類によって生活の場所、食物のとり方、運動の方法、周囲のようすを知る方法などが異なるため、行動が違ってきます。そのことが体のつくりの違いにもつながっています。

特に、水中から陸上へと生活域を大きく変える両生類では、オタマジャクシからカエルへ変態する間に体のつくりが劇的に変化します。どのような変化があるのか、観察しましょう。また、同じ水中生活をする魚類と比較してみましょう。

- 観察日時： _____
- 観察場所： _____
- 天 気： _____
- 気 温： _____



1. オタマジャクシとカエルの生活する場所や、体のつくりの違いを比較しよう。

	オタマジャクシ	カエル
すむ場所	水中	水辺の陸地、草や樹上
移動の方法	尾で泳ぐ	前足と後足で跳ぶ
移動に用いる器官	尾	前足と後足
尾	ある	ない
ヒレ	ある（背ビレ・腹ビレ）	ない
足	前足 後足	頭部の後ろに1対ある 前足よりよく発達し、太くて長い
口	藻類や微生物（植物性）を食べるので小さい	動物性の昆虫などを食べるため大きい
外鼻孔（鼻）	ある（1対）	ある（1対）
鼓膜（耳）	ない	眼の後ろにある
体の色や模様	地面の色に似た灰褐色か黒色で模様はない	種によって異なり、緑色か茶褐色が多い
皮膚のようす	うすい	厚みがあり、表面はぬれている
背骨（背骨）	ある	ある

- 31 -

考察のポイント

オタマジャクシと魚類の体の構造を比較させます。生活場所が同じ水中であっても、両生類と魚類は類似した部分もあるが、それぞれ異なる特徴を持っており、別々の脊椎動物として分類されることを考察させます。

活動のねらい

- 身近に生息するオタマジャクシとカエルの観察を通して、動物の身体づくりと働きを理解させる。
- オタマジャクシからカエルへと体のつくりが大きく変わることは、生活環境への適応であることを理解される。

変態最盛期に生じる体の主要な変化

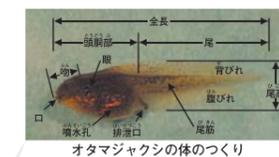
これについては、参考資料として25～28ページに詳しく記載しています。参考にしてください。

2. 変態にともなって、体の部分がどのように変化するか、観察しよう。

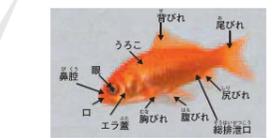
野外で後足の発達したオタマジャクシを採集し、前足が出た日（1日目）から尾が完全なくなるまで、観察して記録しよう（変態の期間は、気温や室温によって変わります）。

	変態のようす	観察で気づいたこと
1日目		・前足が突出する ・唇のぎざぎざはまだ完全に残る
2日目		・口端は横方向に広がり、鼻孔と目の前側の中間の位置 ・尾は黒味がかかり、透明感が減少する ・腹ビレと背ビレが縮んでくる ・尾が短くなるが、後ろ足の長さより長い
3日目		・口端は目の中央部まで広がる ・尾の組織はさらに黒くなり、腹ビレと背ビレが消失する ・尾は後ろ足より短くなる
4日目		・口端は目の後端まで広がる ・唇のぎざぎざは完全に消える ・尾が短縮するが、まだ若干ながら黒く残る ・目と前足の間に鼓膜が見えるようになる
5日目		・尾は完全に消失し、カエルの幼体となる

3. 同じ水中生活をする魚類は、オタマジャクシとどこが違うか、比較しよう。



オタマジャクシの体のつくり



魚類の体のつくり

- ・ヒレは背ビレ・腹ビレ・胸ビレ・尻ビレ・尾ビレの5種類
- ・水中の酸素をとるために口から吸った水をだすために1対のエラ蓋がある
- ・体表はかたい鱗で覆われている
- ・一生を水中で生活する

- 32 -

観察のポイント

- ① スケッチと記述に関して、尾の短縮、ヒレの状態、尾の色変化、頭部前部の形、目と口の構造、開口部が横へ広がるときの端部の位置、鼓膜の出現、種固有の体色の発現、背皮の斑紋や模様の出現などを確認させます。
- ② 葉上生活をするニホンアマガエルやシュレーゲルアオガエルでは、前・後肢の指先が丸くなり、吸盤を形成します。
- ③ 口が大きく開裂するのは、変態後は食性が植物性から動物性に変わり、動く小動物を瞬時にキャッチできるようにするためです。

- ① ここでは模範解答として多くの項目を記入したが、これは様々な生徒の多様な観察眼に対応するためです。
- ② 陸上生活に適応するための体づくりは、実際には体内部でも起きています。したがって、変態とは、本来、後肢の見えない幼生期から尾の消失までを指します。前肢が突出後、尾の消失までの劇的な期間は「変態最盛期」といいます。
- ③ 変態開始は前肢の突出を、変態完了は尾の完全消失を示します。
- ④ 変態最盛期は、カエルの種や温度によって変わります。約1週間を目安とします。
- ⑤ 写真は変態の概略を知るため、ニホンアマガエルの変態過程を示しています。
- ⑥ 変態完了は、左図5日目の写真で示すとおり、後肢の後端は総排泄口より後にあります。
- ⑦ 変態最盛期間中は、消化器官の組織編成が起きているので餌を食べません。
- ⑧ 変態期間中は、飼育ケースの中にキッチンペーパーを7枚程度重ね、水で湿らせて飼うと観察しやすいです。

四季の自然観察園と昆虫

せら夢公園自然観察園は、近年失われつつある地域の貴重な水辺環境を復元しています。カエルやトンボ、水生植物などを、四季を通して間近に観察することができます。またオグラコウホネとそれを食べるセラネクイハムシ、ヤマトミクリとそれを食べるキンイロネクイハムシなど希少生物の保護地としても重要な役割を担っています。



3月



セラネクイハムシ：左がメス 右がオス
7～9月に出現し、オグラコウホネの浮葉を食べます。



7月



キンイロネクイハムシ：メス
5～8月に出現し、ヤマトミクリの抽水葉を食べます。



10月



1月

施設の紹介

せら夢公園



住所：〒722-1732 広島県世羅郡
世羅町黒淵^{くろぶち}411-13
TEL：0847-25-4400
FAX：0847-25-4306
Email：yume@mail.mcat.ne.jp
URL：http://www.serawinery.jp/
開園時間：午前9時～午後5時
休園日：4月～10月は無休
入園料・駐車料：無料

自然観察園では、カエルやトンボ、水生植物を間近に観察できるよ！

広島市森林公園昆虫館



住所：〒732-0036 広島県広島市
東区福田町^{ふくだちゅうぶしがまる}藤ヶ丸173
TEL：082-899-8964
FAX：082-899-8233
Email：hirokon@hiroins-net.ne.jp
URL：http://www.hiroins-net.ne.jp/
h-sinrin/insect/
開館時間：午前9時～午後4時半
休館日：水曜日(祝日の場合は翌日)
12月29日～1月3日
駐車料金：普通自動車 440円
大型自動車 1,350円
入館料：大人500円(団体割引420円)
小人170円(団体割引130円)

世界の生きた昆虫を展示しているよ！ 自然体験学習もできるんだ！

文 献

ワークシートの内容を理解するために…

1. はるのしぜんとあそぼう

- 奥成達・ながたはるみ、『昭和こども図鑑 20年代、30年代、40年代の昭和こども誌』、ポプラ社、2001年。(1,600円)
- 広島県世羅郡世羅町立西大田小学校、『知識を活用する力を育てる授業づくり—実生活とつながる理科・生活科・生活単元学習』、東洋館出版社、2009年。(2,400円)

2. はなびらは、なんまいかな？

- 鈴木庸夫ほか、『山溪ポケット図鑑 2 夏の花』、山と溪谷社、1994年。(2,621円)

4. ヤゴをそだてよう、6. ヤゴの体のつくりとくらし、7. トンボの体のつくり

- 井上清・谷幸三、『改訂版 トンボのすべて』、トンボ社、2001年。(3,780円)
- 杉村光俊ほか、『中国・四国のトンボ図鑑』、いかだ社、2008年。(3,675円)

5. オタマジャクシをそだてよう、9. 調べよう せらのカエルたち、14. オタマジャクシからカエルへ

- 内山リゅうほか、『決定版 日本の両生爬虫類』、平凡社、2002年。(2,940円)
- 小田英智・桜井淳史、『自然の観察事典 8 カエル観察事典』、偕成社、2003年。(2,400円)
- 比婆科学教育振興会、『広島県の両生・爬虫類』、中国新聞社、2001年。(2,427円)
- 松井正文・関慎太郎、『カエル・サンショウウオ・イモリのオタマジャクシ ハンドブック』、文一総合出版、2008年。(1,400円)

10. ウキクサの不思議、13. 水生植物を調べよう

- 大滝末男、『グリーンブックス10 水草の観察と研究』、ニュー・サイエンス社、1974年。(1,260円)
- 角野康郎、『日本水草図鑑』、文一総合出版、1994年。(15,750円)
- 佐竹義輔ほか、『フィールド版 日本の野生植物 草本』、平凡社、1985年。(8,190円)
- 滋賀の理科教材研究委員会編、『自然観察シリーズ No2 滋賀の水草・図解ハンドブック』、新学社、2000年。(500円)
- 浜島繁隆、『グリーンブックス55 池沼植物の生態と観察』、ニュー・サイエンス社、1979年。(1,223円)
- 守矢登、『科学のアルバム 水草のひみつ』、あかね書房、2007年。(1,575円)

11. イネを育てよう

- 稲村達也・中川重年、『現代日本生物誌 7 イネとスギ』、岩波書店、2001年。(1,995円)
- 守矢登、『科学のアルバム イネの一生』、あかね書房、2003年。(1,396円)

せらの豊かな自然を知るために…

- 世羅台地の自然編集委員会、『世羅台地の自然』、世羅台地の自然発行連絡会、2001年。(図書館などで閲覧できます)

せらの豊かな自然体験学習 理科・生活科のワークシート 指導者用

発行日 2010年3月31日
発行 県立広島大学
編集 せらの豊かな自然体験学習ワークシート編集委員会
著者 猪谷 信忠 市川 洋子 岩見 潤治
小柳 哲雄 坂本 充 藤井 浩樹
協力 世羅町教育委員会 広島市森林公園昆虫館
せら夢公園 ヒョウモンモドキ保護の会

本ワークシートに記載されている写真と図版の著作権は著者に属する。