

わかやま環境学習プログラム

～小学校指導者用～



平成18年3月

和歌山県・和歌山県教育委員会

一和歌山県の環境教育・環境学習推進のために一

本県は、温暖で山海の恵み豊かな紀伊半島に位置し、多種多様な動植物が生息する地域となっています。平成16年7月、この紀伊山地の自然を背景に高野・熊野が『紀伊山地の霊場と参詣道』として世界遺産の文化遺産リストに登録され、平成17年11月には世界最北限の大規模なサンゴ群落のある本州最南端『串本町沿岸海域』がラムサール条約に登録されました。また、わが国のナショナル・トラスト運動の先駆けとなった田辺市の天神崎では、地域の環境保全活動により海・川・森が一体となった優れた生態系が維持されています。

しかし、一方で私たちの取り組むべき環境問題は、産業型公害に限らず、ゴミ処理の問題や生活排水による水質汚濁、自動車の利用による大気汚染など都市・生活型公害といった地域環境問題から、温暖化、酸性雨、オゾン層破壊、化学物質汚染などの地球環境問題にまで多岐にわたっています。和歌山県も地球環境という大きな系の一部であり、私たち自身も自然の生態系の一部であります。このことを県民一人ひとりが認識し、より良い環境づくりや環境の保全に配慮した望ましい行動がとれるよう、さらなる努力が必要となっています。

県では、平成15年10月施行のいわゆる「環境教育推進法」を背景に、環境政策局と学校教育局との連携を強化し、「学校における環境教育指針」や「きのくにエコスクール基準」を策定するとともに、「環境学習アドバイザーの派遣」や「環境学習車の配備」等の事業を展開するなど、学校における環境教育・環境学習を推進し、一層の充実をめざしているところです。

とくに、平成15年6月策定の「学校における環境教育指針」では、環境教育を体系的、効果的に進めるため、発達段階に応じた環境学習の事例を紹介する教師用指導書「環境学習プログラム」の作成を唱っております。このため、昨年度の「わかやま環境学習プログラム～中学校指導者用～」に引き続き、本年度は小学校指導者用を刊行いたしました。

おりしも、平成17年6月に「外来生物法」、7月には「食育基本法」が施行され、環境教育・環境学習のアプローチに改めて認識すべき視点が加えられたところです。本書では、これらに係る手法を盛り込むとともに自然体験を中心に身近な題材を選び、できるだけ幅広く活用いただけるよう工夫しました。それぞれの地域や各学校の特色を生かした環境教育を実施する上で、参考にいただければ幸いです。

平成18年3月

和歌山県環境生活部環境政策局長

和歌山県教育庁学校教育局長

もくじ

I. 環境教育・環境学習の目的と課題	1
II. この冊子の使い方	3
III. 環境学習プログラム	
1. 自然体験（生き物・みどり）	4
くさばなビンゴであそぼう	5
アゲハチョウを育て、羽化を見よう	10
学校ビオトープを作る	14
草をはやす	19
植物標本を作る	21
ケナフをもとに考えてみよう！	23
ふるさとの生き物を守ろう	2
トピック タンポポ調査	32
トピック 外来生物をロールプレイで考えてみよう	33
磯であそぶ	35
トピック 海藻標本（しおり）の作り方	40
セミの羽化を見る	41
ヤゴ救出作戦！	43
人工林と自然林	46
土の中の生き物をさがす	49
虫となかよし	51
ドングリは生きている	55
つるでリースを作る	61
冬芽と葉痕を観察する	63
リズム感ある童謡を味わい、自然の恵みに感謝しよう	68
トピック 「のはらうた」を作ろう	71
2. 水・空気・土	72
いろいろな石を探そう	73
砂浜の砂を観察しよう	75
川の生き物を調べよう	78
水のごれを調べよう！	81
家庭排水をチェック！	83
酸性雨を調べよう！	85
飲み水について考えようーカセット式ろ過器を作るー	87
空気について調べようー空気には重さがあるー	90
空気について調べようー酸素O ₂ と二酸化炭素CO ₂ ー	93
植物（水草）が酸素を作り出している？！	95
あっちこっちの気温を測ろう	97
すたーおっちゃんぐー星空をながめようー	99

3. ゴミ・リサイクル	104
私たちのくらしから生まれるゴミ～学校のゴミ～	105
私たちのくらしから生まれるゴミ～家庭のゴミ～	108
私たちのくらしから生まれるゴミ～まちのゴミ～	110
給食から出る生ゴミでリサイクル体験をしてみよう	112
牛乳パックピラミッドを作って考えよう	114
牛乳パックでリサイクル体験をしてみよう	118
トピック 木で紙をすく	121
カンからカンへ！びんからびんへ！？ボトルからボトルへ？	123
レジぶくろをもとに考えようー簡易実験と学級討論会ー	126
4. 資源・エネルギー	130
こうすれば節水できる	131
廃食油で防災用ろうそくを作ろう	133
電気について調べよう（学校では）	135
電気について調べよう（家庭では）	137
とっても簡単！燃料電池の実験	139
発電について考えようー風力発電・水力発電に挑戦！ー	143
ミミズのたい肥でつる物植物を育てよう	145
ソーラー調理器でゆで卵を作ろう	147
ゆりようさくもつ 油糧作物を育て、考えようーヒマワリと落花生 らっかせい ー	149
5. 衣食住・地域社会	152
紀州材の端材で焦がし絵を作ろう	153
林間学校のすすめー間伐体験を中心とした森林・林業学習ー	155
エコチェック表を活用しようー標語を作るー	158
和歌山県の農産物の旬を知ろう	161
うんこから学ぼう	165
環境マークを探そう	167
トピック 製品ラベルやバーコードを調べよう	171
循環型社会と3R（スリーアール）	173
子どもに身近な環境問題討論会	177
IV. 環境学習情報ガイド	182
1. 環境学習ホットライン	183
全国環境教育情報・全国環境学習プログラム・県内環境教育情報	
2. 国の事業を活用しよう	188
こどもエコクラブ・我が家の環境大臣・チーム・マイナス6%・省エネ共和国	
3. 県の事業を活用しよう	190
わかやまエコマインド創造・環境学習アドバイザー派遣	

I. 環境教育・環境学習の目的と課題

1. 環境教育のねらい

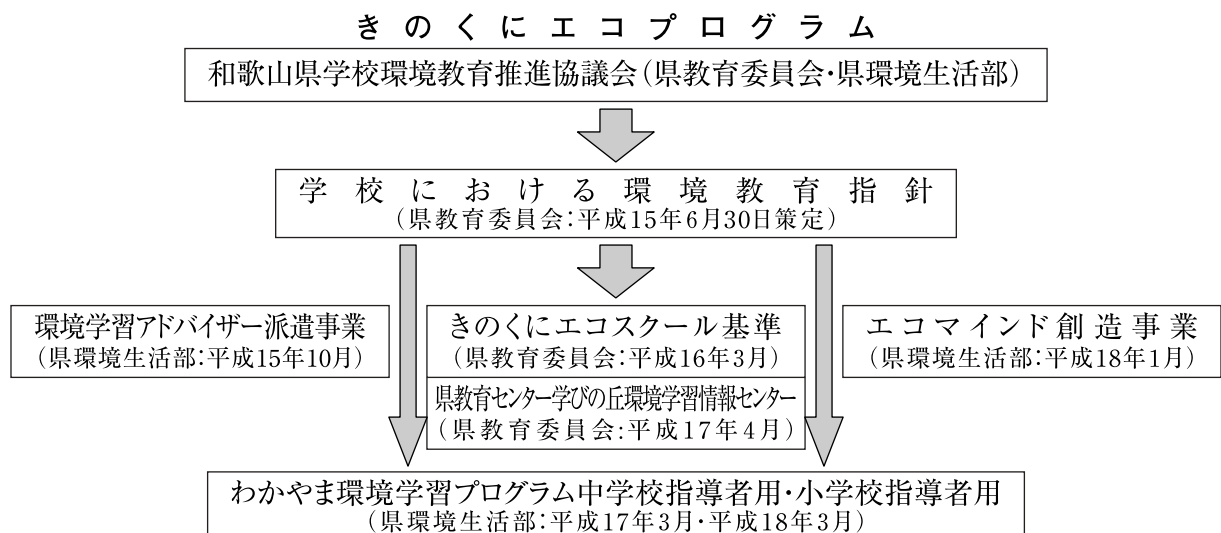
かつて、企業活動に起因する産業型公害が主たる環境問題であり、その解決が課題でありました。しかし、現在では生活の快適さや利便性を追求した結果、社会経済構造のあり方や私たちの日常生活に起因する、都市・生活型の環境問題が深刻となり、かつてない地球的規模の環境問題が引き起こされ、人類全体に関わる深刻な問題となっています。これらの環境問題においては、私たちすべてが加害者であり、被害者でもあります。

今後、私たちが自然環境と共生し、持続可能な社会を実現していくためには、すべての人々が環境問題を正しく認識し、解決に向けて主体的に取り組んでいかなければなりません。そのためにも環境教育の果たす役割は非常に大きいものです。学校教育においては、平成10年の教育課程審議会で「総合的な学習の時間」の活動例として、国際理解、情報、環境、福祉・健康などの教科横断的、総合的な課題が提唱されました。その中でも環境に関する意図的・計画的な指導は、重要な位置を占めています。

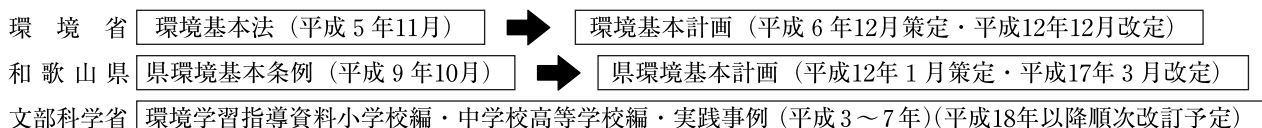
しかし、環境教育は学校だけが取り組むべき課題ではなく、学校・家庭・地域がその共通理解のもと、同じ歩調で前向きに進めなければ十分な効果は期待できません。国では、平成15年に「環境教育推進法（環境保全のための意欲の増進及び環境教育の推進に関する法律）」を、また、翌年にはこの基本方針を策定し、その中で環境教育の推進方策や人材育成、拠点整備のための施策等について必要な事柄を定め、環境について学ぶことは国民全体の課題であるとの共通認識を改めて示しています。

2. きのくにエコプログラムによる本県の取り組み

県では、平成15年度から「和歌山県学校環境教育推進（きのくにエコプログラム）協議会」を立ち上げ、環境部局と教育庁の協働により連携をはかりながら、学校教育における環境教育・環境学習を推進するため、以下のような取組を行っています。



〔参考〕これまでの関連施策等の流れ



3. 発達段階に応じた環境教育の推進

私たちは、自らの経験をもとに思考・判断・行動を行います。幼少期は、この一連の過程の基盤になる経験が少ない時期です。そこで、幼児や低学年の児童には、身近な自然に対する感性を養うため、自然体験や社会体験といった活動を積み重ねることに重点をおいた、学習機会を多く提供することが必要です。小学校中学年になると、抽象的な考え方ができるようになり、環境を知識として理解する学習が必要とされます。さらに、高学年に進むにしたがって、調べ、学び、理解するなどの高度な学習に移行していきます。

これら発達段階に応じた目標は、前述の「学校における環境教育指針」の中で、次表のように示され、これに基づく主体的な学びを意識した、環境に関する学習指導が望まれます。

発達段階	主 たる 目 標	
幼 児	自然に親しみ、豊かな感性を育む。	
小学生	自然体験や社会体験を通じ、環境に対する感性、知識、実践力を育成する。	
	(低学年)	感性を養い、環境保全の大切さを感じとらせる。
	(中学年)	環境についての知識を深めさせる。
	(高学年)	学んだ知識に基づく実践力を育成する。
中学生	自然体験や社会体験などを通じて環境問題を科学的にとらえ、（よりよい環境づくりのために）主体的に取り組む能力を育成する。	
高校生	環境問題を総合的にとらえ、（環境問題の解決に向けて）主体的に働きかける能力や態度を育成する。	

（きのくにエコプログラム「学校における環境教育指針」から作成）

4. 体験から学び、自ら判断できる力を養う学習プログラム

環境学習で扱われる分野は教科横断的であり、非常に幅が広いのが特徴です。また、環境問題は利便性を追求する人間生活とは相対することが多く、対処が難しい場合が多々あります。環境問題に対し、正しく判断し、解決に向け自ら実践する人材を育成するためには、確かな資料をもとに、多くの体験を通して多面的に学習することが重要です。

本書のプログラムは、教職員が環境に関する知識を教えるだけでなく、体験活動を通して子どもたち自身が生きた知識として理解できるように工夫しました。この学習を通して身につけた知識・理解をもとに、環境問題に対し、将来にわたって自ら考え判断し、行動できる人間の育成を目指しています。

5. 家庭や地域と連携した環境教育

環境教育・環境学習は学校だけでは十分な効果をあげることが困難です。学校で学んだことを実践する場は家庭や地域にまで広がり、学校は、家庭や地域での環境に関わる実践活動を相互に伝える場でもあります。このことから、学校・家庭・地域のつながりを重視し、互いの共通認識のもとに行動して、はじめて効果的な取組ができるといえます。

Ⅱ．この冊子の使い方

1．プログラムのカテゴリー

環境教育の対象となる領域は非常に広範囲であり、また児童の発達段階によっても大きな違いがあります。本書では、小学校の先生方が環境教育を実施するにあたって、参考となるプログラムを5つのカテゴリーに分けました。まず、「1.自然体験（生き物・みどり）」では動物や植物などに親しみ、その体験を通して環境保全の大切さを理解するプログラムを数多く紹介し、「2.水・空気・土」では調査活動などを通して、生き物を取り巻く無機的环境について学ぶプログラムとしています。また、「3.ごみ・リサイクル」では廃棄物の減量化や再利用・再生利用、「4.資源・エネルギー」では省資源・省エネルギー、「5.衣食住・地域社会」では食やライフスタイルの基礎的な学習など、それぞれ私たちの生活に直接関わるプログラムを取り扱っています。

2．各プログラムの構成

本書は、基本的に小学校指導者用として作成し、各プログラムはテーマ以下、原則として次の項目順で構成されています。（一部、関連事例はトピックとして掲載。）

- | | | | |
|--------------|----------|----------|----------|
| 1．学習のねらい | 2．実施について | 3．準備するもの | 4．学習の進め方 |
| 5．指導上の工夫・留意点 | 6．参考資料 | ワークシート | |

また、一つのプログラムを単独で扱う場合を想定し、できるだけ一話完結型となるように作成しました。ただし、通常の学習指導案のような、校時ごとの形式になっていませんのでご承知願います。また、ワークシートは加除修正を必要とするものもありますが、できるだけ授業等ですぐに利用できるよう作成しました。必要に応じて増し刷りして使用してください。

なお、学期や年間の環境学習に関する指導計画を作成する際にも、本書を参考にいただければ幸いです。

3．プログラム活用の実際

学校において環境学習を行う機会は、総合的な学習の時間を中心に生活科や理科、社会科や家庭科、体育科などの各教科や道徳、児童会やクラブ活動、学校行事などの特別活動が想定されます（巻末参照）。この冊子では、基本的にこれらの時間の枠にとらわれないプログラムを紹介しました。それぞれの地域の特性や子どもたちの実態に合わせ、必要に応じて内容を取捨選択し、整理改変するなど、独自の工夫を凝らしながら使用してください。

なお、プログラムによっては危険をとまなうものもありますので、事前の下見や予備実験などを含め、子どもへの安全上の配慮には十分留意してください。

指導者の心得

指導者は、体験を重視した多様なプログラムへの取組を通じて子どもたちと関わり、子ども自らがどうすべきかを考え、選択し、行動できる能力を身につけるためのサポートに心がけます。つまり、環境を単なる知識として伝達するのではなく、主体的で体験的な活動を通し、共感して「心をゆり動かす」ことが大切です。そのためには、指導者自らが環境保全活動を実践するとともに、日々、環境教育に関する研鑽を積み、そのための知識・技能を高めていくことが望まれます。

III 環境学習プログラム

1 ● 自然体験（生き物・みどり）

? わかやま環境クイズ? ?
第1問

串本町の海は、「○○○サンゴ」のたくさん棲んだー
る世界で一番北側にあるんやけど、それは何サンゴか
知ったー?

①テーブルサンゴ
②イスサンゴ
③ドアサンゴ



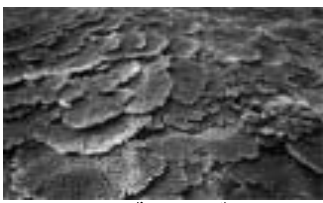
第1問
きれいな海にはいろんな種類の魚や貝、サンゴなどが棲んでいるん
やで。今見てる串本の海は、「○○○サンゴ」がたくさん棲んだー
る世界で一番北側（きたっかわ）にあるんやけど、みんな何サンゴ
か知ったー?

正解

①テーブルサンゴ



正解は1番!



テーブルサンゴ

串本の海は、テーブルサ
ンゴの大群生域が世界で
一番北にある海なんや
で!
和歌山の海がめっちゃき
れいってことなん
や!

キレイな海を守るゾー!



生き物がたくさん集まって棲んでいることを群生（ぐんせい）っ
ていうんやけど、串本の海は、テーブル状のクシハナミドリイシな
どのサンゴの大群生域が世界で一番北側にあるんやで。
みんなテーブルサンゴって知ったー? こんなふうにテーブルみ
たいに広がったーるサンゴなんや。和歌山の海がめっちゃきれー
ていうことなんやで。

ラムサール条約湿地「串本沿岸海域」（世界最北の大サンゴ群生地）
<http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/032000/ramsar/kushimoto.html>

分類 自然体験（生き物・みどり）

題名 くさばなビンゴであそぼう

1. 学習のねらい

校内や近くの野原、空き地などで、ビンゴゲームをしながら植物に親しみます。

- (1) 雑草にはきれいな花や、おもしろい実をつけるなど、種ごとに特徴があり、観察することにより違いがわかることを知ります。
- (2) 身近な雑草にも全て名前がついていることを知り、「種の多様性」の考え方の基礎を身につけます。

2. 実施について

- (1) 実施時期：4月ごろから10月ごろ
- (2) 実施場所：校庭または近くの空き地や公園
- (3) 指導時数：2時間
- (4) 指導対象：2学年～4学年

3. 準備するもの

・ビンゴカード ・色鉛筆 ・下敷きになるようなもの

4. 学習の進め方

- (1) 活動する場所を選定します。
 - ①多様な雑草が生えているところを選びます。

子どもにもすぐわかる特徴のある雑草が生えている所を選びます。
 - ②危険でないところを選びます。

穴、有刺鉄線、不法投棄のごみ、がれきなどがいないか。
マムシ、ムカデ、イラガなどの危険な生物がいないか。
ハゼノキなど、皮膚に有害な植物がないかなど。
- (2) 特徴的な草を8種類選び、ビンゴカードを作ります。
 - ・たくさん生えていて、子どもの目につきやすいもの。
 - ・少ないけど、特徴がはっきりしていて、すぐそれとわかるもの。
 - ・名前の由来が印象的なもの。なお、春・夏・秋用のワークシートを作っておりますので使用してください。
- (3) 子どもたちはビンゴをめざして、自由に草をさがし、見つけた草のマスに色を塗っていきます。採った草が見分けがつかない時は、先生に見せて、それが目的の草であるかどうかを確認します。

なお、ワークシートのフリースペースには、記載してある8種類以外のくさばなを入れることもできます。

くさばなの特徴による分類

<花の色>

①黄色っぽい花

ハルノノゲシ、オニタビラコ、ニガナ、ウマノアシガタ、ケキツネノボタン、カタバミ、コナスビ、オオキバナカタバミ、セイヨウカラシナ、セイタカアワダチソウ、スベリヒユ、オオジシバリ、アキノノゲシ、メマツヨイグサ、コマツヨイグサ、ノアズキ、ヘビイチゴ、マンネングサの仲間、ツワブキ、オオキンケイギク、ハハコグサなど

②白っぽい花

オランダミミナグサ、ハコベ、オランダハッカ、ツメクサ、ヒメジョオン、ホウキギク、キュウリグサ、イナカギク、タネツケバナなど

③青っぽい花

オオイヌノフグリ、キキョウソウ、ヒナギキョウなど

④ピンクっぽい花

アメリカフウロ、ネジバナ、ムラサキカタバミ、ヒメツルソバ、イヌタデ、サフランモドキ、カラスノエンドウ、オオケタデ、ツルボ、ノアザミ、ヨシノアザミ、メハジキ、ホトケノザ、ヒメオドリコソウ、コヒルガオなど

⑤紫色の花

キランソウ、トキワハゼ、ヤナギナハガサ、ヨメナ、ツリガネニンジン、スマレ、ショカツサイ、アキチョウジ、ヤマハッカ、アキノタムラソウなど

<実に特徴のある草>

①ひつつきむし

コセンダングサ、アメリカセンダングサ、オオオナモミ、ヒナタイノコズチ、オヤブジラミなど

②目立つ実

ヘビイチゴ、ナガバギシギシ、ケキツネノボタンなど

<全体の姿に特徴のある草>

コバンソウ、ヒメコバンソウ、スズメノヤリ、チガヤ、メリケンカルカヤ、ナギナタガヤ、カモガヤなど

<においのある草>

ヘクソカズラ、オランダハッカ、ドクダミ、ケアリタソウなど

<葉に特徴のある草>

シロツメクサ、コニシキソウなど

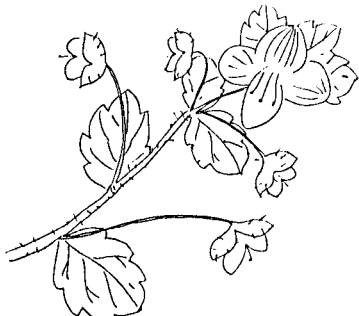
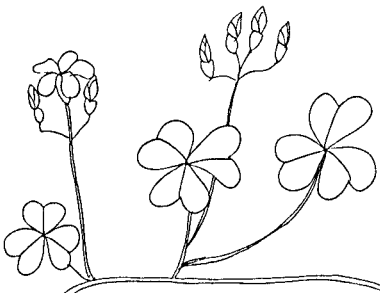
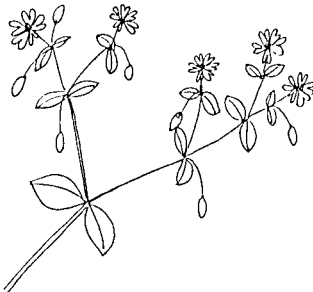
5. 指導上の工夫・留意点

- (1) 早く終わった子どもには、草の名前の由来などを話したり、草遊びをしたりして、草に対する親しみを持たせます。
- (2) 目的外の草を採ってきたとき、知っていれば教えてあげ、知らない草なら名前にこだわらず、その草の特徴などを話し合い、感動を共有します。
- (3) ゲストティーチャーにお願いすると安心です。

草花ビンゴ

春

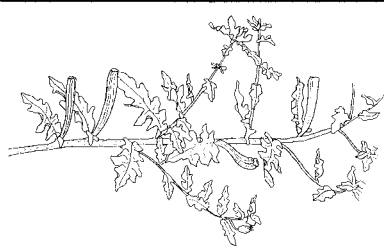
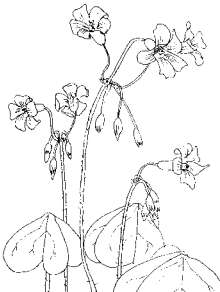
年 組 名前

オオイヌノフグリ  青い小さな花がかわいいですね。	カタバミ  黄色い花が目立ちます。葉はハートが3つですね。	カンサイタンポポ  花の下がそりかえていないタンポポですよ。セイヨウタンポポとまちがえないようにね。
アメリカフウロ  うすいピンクの小さな花です。葉はこまかく切れ込んでいますよ。	フリースペース	オニタビラコ  ほそいくきの先に黄色いかわいい花がさいていますよ。タンポポの赤ちゃんみたいです。
キュウリグサ  うすい水色の小さな花がかわいいですね。葉をもむとキュウリのかおりがしますよ。	ハルノノゲシ  タンポポによく似た花ですが、せが高く、おると白いしるが出ます。	ハコベ  小さい白い花が目立ちますね。花びらは何まいかな？

草花ビンゴ

夏

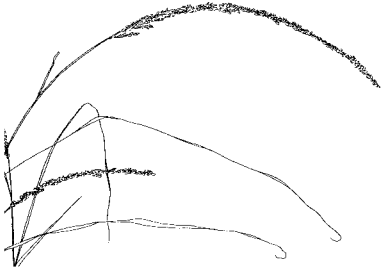
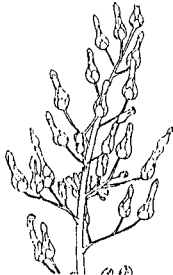
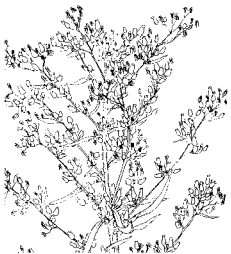
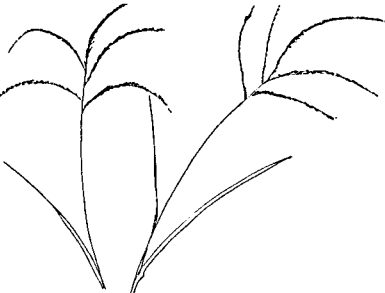
年 組 名前

ホナガイヌビユ	スベリヒユ	チチコグサモドキ
		
葉の先が少しへこんでいるのがわかるかな？	黄色い花がかわいいですね。葉はぶあついです。	葉や、くきにたくさん毛がはえていて、さわるとやわらかい感じがします。
コマツヨイグサ	フリースペース	イヌムギ
		
黄色い花がかわいいですが、昼にはとじてしまいます。実はほそながくバナナみたいな形です。		とても細長い草です。ほそいきの先に花びらのない花がさいていますよ。
オオバコ	ムラサキカタバミ	ナガバギシギシ
		
地面にはりつくようにさいています。まっすぐ上にのびた茎にはたくさんの花がさいています。	きれいなピンク色の花がよく目立ちます。葉はハートが3つです。	葉が波打ったようになっています。大きな草で、くきの先にたくさんの花がさきます。

草花ビンゴ

秋

年 組 名前

ネズミノオ	アキノエノコログサ	アキノノゲシ
 ネズミのしっぽみたいに長い長い草だよ。	 ねこじゃらしともいうね。大きくてすこしたれているよ。	 うすい黄色い花がかわいいです。葉はぎざぎざのものと、ほそながいものがあります。
ヒメムカシヨモギ	フリースペース	オオオナモミ
 まっすぐのびて、とてもせが高い草です。毛がたくさんはえていて、さわるとざらざらします。		 ひつつきむしのことだよ。
オヒシバ	メヒシバ	ヨメナ
 さがが4・5本に分かれているよ。メヒシバより太いよ。	 オヒシバににってるけど、ほそくて、くらべてみるとすぐわかるよ。	 うすむらさきのかわいい花です。

分類 自然体験（生き物・みどり）

題名 アゲハチョウを育て、羽化を見よう**1. 学習のねらい**

アゲハチョウを育てることを通して、昆虫などの生き物に親しみ、自然の営みについて理解を深めます。

2. 実施について

- (1) 実施時期：5月～10月 (2) 実施場所：ミカン園、校内
(3) 指導時数：1時間（飼育観察は随時） (4) 指導対象：中学年

3. 準備するもの

- ・飼育容器 ・餌（葉のついたミカンの枝先） ・小瓶 ・ワークシート

4. 学習の進め方

- (1) アゲハチョウに関する導入の学習をします。
- (2) ミカン（枝先）の葉に付いているアゲハチョウの卵や幼虫を見つけに行きます。
ミカンの木の枝先（10cmぐらい）ごと採集してきます。
- (3) 卵または幼虫の付いたミカンの枝を水を入れた小瓶に差し、飼育容器に入れます。
- (4) 幼虫は脱皮を繰り返して大きくなり、さなぎから成虫へと変態するので随時観察し、記録を取っておきます。
- (5) 成虫になったら、子どもたちと野外に放ち、自然界へ帰っていくのを見送しましょう。

5. 指導上の工夫・留意点

- (1) ミカンの枝を折る場合は、ミカン園の方に実験用に使うための了解をとりましょう。
- (2) 水を入れた小瓶にミカンの枝を差すときには、中に幼虫が落ちないように瓶の口に詰め物をします。
- (3) 餌となるミカンの葉は食べられてすぐに無くなるので、毎日、新しいものを確保してやる必要があります。餌を確保する段取りができてから飼うようにしましょう。
- (4) 幼虫が活動するのは、おもに夜です。大きくなると食べる量も多くなるので、帰宅する前に餌を入れておくのを忘れないようにします。
- (5) 飼育容器は、市販のものでもよいのですが、大きなペットボトルの底を切り抜いて作ることもできます。それを小瓶に生けたミカンの枝にかぶせるように置いてもよいでしょう。幼虫は、よく動き回るので、逃げ出さないように気をつけましょう。
- (6) さなぎの期間は、気温などの条件によって変わりますが、根気強く観察しましょう。
- (7) さなぎのまま晩秋を迎えると、冬越しをすることがあります。
- (8) アゲハの仲間は、威嚇のために頭から角を出してくさい匂いを放ちます。それは食草に含まれる匂いの成分といわれています。その食草の匂いを嗅いでみるのもよい体験です。
- (9) アゲハチョウの幼虫には、アゲハヒメバチなどが寄生します。幼虫の時に卵を産み付け、さなぎの時にハチが羽化して出てくることがあるので、注意しておきましょう。

6. 参考資料

(1) アゲハチョウの変態



卵



幼 虫



幼虫（終齢）



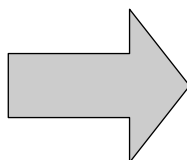
さなぎ



成 虫



キアゲハの幼虫



キアゲハの成虫

※アゲハチョウの仲間の幼虫やさなぎは、アゲハチョウに似ていますが、上の写真のようにキアゲハだけは色や模様がかなり違います。

※アゲハチョウの成虫は、同じ種類でも春型と夏型では大きさが異なり、春型の方が小さく夏型の方が大きくなります。

写真：的場みち代

・チョウは、卵、幼虫、^{さなぎ}蛹、成虫と姿を変えながら成長する、完全変態の昆虫です。
昆虫の中には、バッタのように蛹の時期がない不完全変態のものもあります。

(2) アゲハチョウのなかま



ナガサキアゲハ♂



ナガサキアゲハ♀



モンキアゲハ



クロアゲハ



アオスジアゲハ



カラスアゲハ

写真：吉田 誠
(県立自然博物館)

(3) アゲハチョウの食草

アゲハチョウの幼虫は、その種類によって食べ物が決まっています。

まず、「餌となる植物」(食草)を探ることから始めましょう。

種 類	食草の科名	植 物 の 種 類	成 虫 ・ 幼 虫 の 特 徴
アゲハチョウ	ミカン科	ミカンの仲間、カラタチ、サンショウの仲間	
アオスジアゲハ	クスノキ科	クスノキ、ヤブニッケイ、タブノキ	
キアゲハ	セリ科	シシウド、ウド、ミツバ、ニンジン、パセリ、セリ	アゲハチョウより黄色が濃い。幼虫は色が他と異なる。
クロアゲハ	ミカン科	ミカンの仲間、カラタチ、サンショウの仲間	色は黒。
ナガサキアゲハ	ミカン科	ミカンの仲間、カラタチ、サンショウの仲間	色は黒。クロアゲハとは翅に尾状突起が無いので区別できる。
モンキアゲハ	ミカン科	サンショウ、イヌザンショウ、カラスザンショウ	黒地に白色の大きな斑点があるので遠目でも区別できる。

(4) 授業で使える絵本：『あげは』小林勇著（1972年）福音館書店

【ワークシート】 《 かんさつ記ろく用紙 》

() のかんさつ					
年組番かんさつ者名〔 〕					
月日()		天気気温			
★ スケッチ（大きさ・色をことばでも書きましょう） 					
・虫のじょうたい （たまご・ようちゅう・さなぎ・せいちゅう） ・気づいたこと			・何をしていましたか		
☆ 感想					

分類 自然体験（生き物・みどり）

題名 学校ビオトープを作る**1. 学習のねらい**

ビオトープというと、池を造って水生生物を飼育する活動と思っている人も多いのですが、もともとビオトープとは、「生物が住んでいる空間」のことであり、池に限ったものではありません。ここでは、学校に生物が住みつきそうな環境を作って、いろいろな生物をよびます。

本来その地域に生息していたと思われ、現在は見ることでなくなった生物を、人間が少し努力して環境を整備するなどの工夫をすることによって、再び呼び戻すことができるように試みましょう。

子どもたちと教師、または地域の人々との協力によって、生き物を呼び戻そうとする活動で得られるものはたくさんあります。さらに、生き物が帰ってきた喜びはそれまでの苦労を忘れさせるだけの感動があります。

以下、呼び戻したい生物別に紹介します。

A. メダカやカエル、トンボなどのビオトープを作ります。

2. 実施について

- (1) 実施時期：1年を通して可能ですが、呼び戻したい生物の種類によっては、適した時季を考えなければならないものもあります。
- (2) 実施場所：学校敷地内
- (3) 指導時間：池の製作には、1か月程度かかります。後は2時間とか、1日の単位です。
- (4) 指導対象：全学年

3. 準備するもの

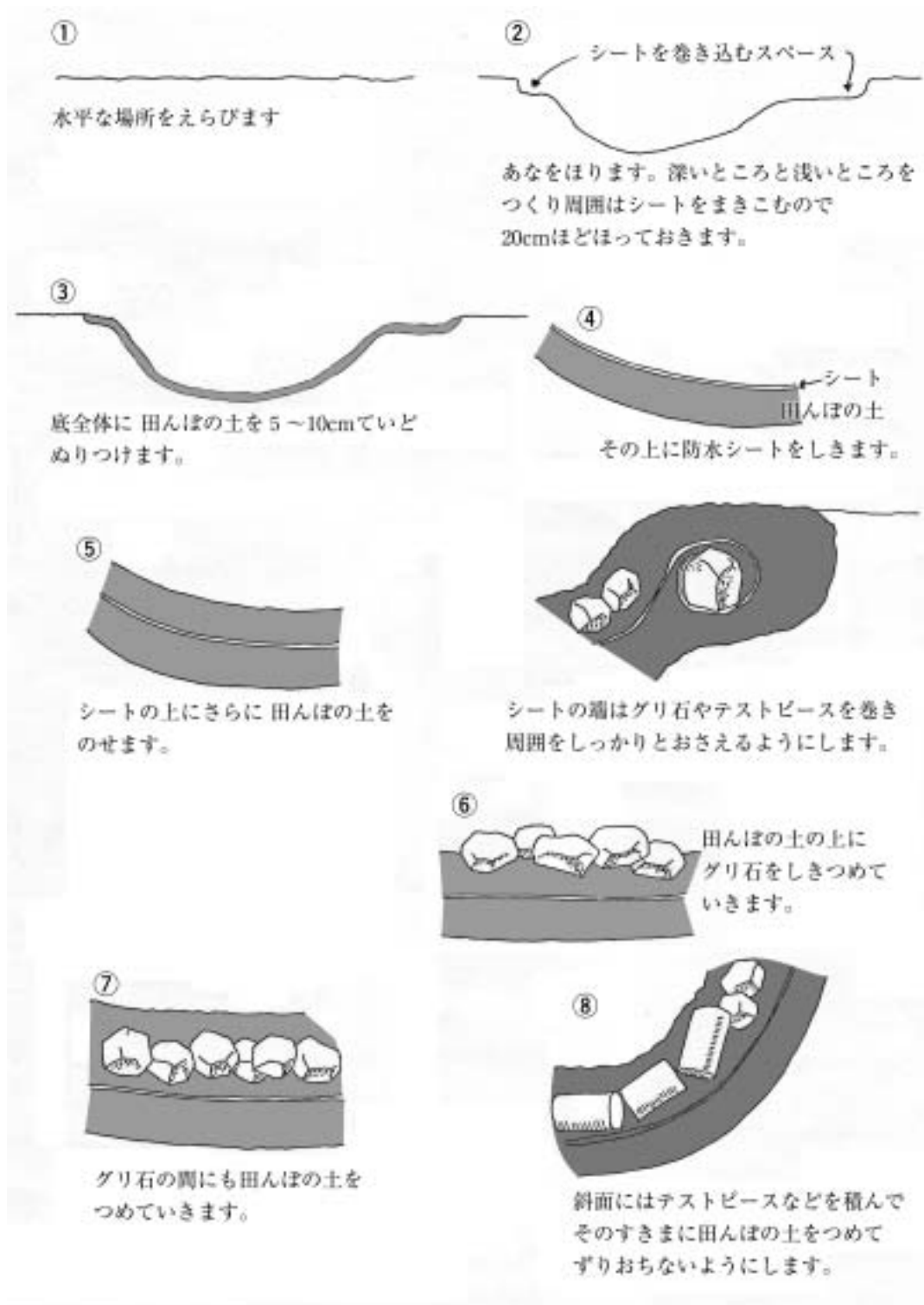
・田んぼの土 ・ソフトボール大のグリ石 ・防水シート ・テストピースなど

4. 学習の進め方

- (1) 設置場所を決めます。子どもの活動しやすさと、安全管理を考慮します。
- (2) どんな池を作りたいかを考えます。
- (3) 大型掘削機械を導入してだいたいの穴を掘ります。給水、排水設備を作ります。
- (4) 底に敷く田んぼの土を調達します。同じく、グリ石や、テストピースを調達します。
- (5) 池の底に田んぼの土を塗りつけます。
- (6) 土の上に防水シートを貼ります。
- (7) シートの上に田んぼの土を塗ります。
- (8) 土の上にグリ石を置き、間を土で詰めていきます。斜面にはテストピースを使います。
- (9) 水を入れます。
- (10) 水生植物を移植します。
- (11) 池の名前を考えます。
- (12) 学校の立地条件にもよりますが、このようにしてしばらくすると、トンボやカエル、アメ

ンボなどが集まり、水際には田んぼの土に入っていた種子が芽生え、キシウスズメノヒエや、セリ、イグサ、ガマ、アメリカセンダングサ、ウキクサなどが生えてきます。

- (13) あとの管理は茂りすぎた水生植物や水草を減らしたり、水が汚れてきたら補給してオーバーフローさせることぐらいで、自然と安定した池になっていきます。



B. ハキリバチやドロバチのビオトープを作ります。

ハキリバチやドロバチの仲間は、よく知られているアシナガバチやスズメバチの仲間のように、社会生活のための大きな巣を作しません。自分の子どものための小さな巣を作ります。

ハキリバチの仲間は、竹筒のようなもののなかに、えさを運び込んで、卵を産み付け、竹筒の口に自分が切り取ってきた葉で、ふたをします。ドロバチの仲間は、同じようにして産卵しますが、泥でふたをします。このような習性を利用して、これらのハチの仲間を呼ぶ試みをします。

2. 実施について

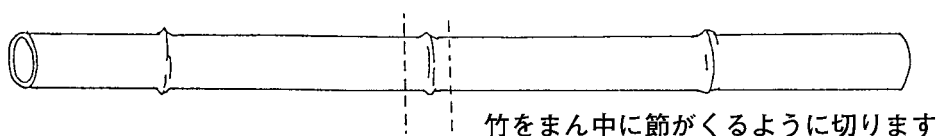
- (1) 実施時期：若葉が茂るまでに準備を終えます。
- (2) 実施場所：校庭または、図工（工作）室
- (3) 指導時数：制作と設置で2時間
- (4) 指導対象：3学年以上（のこぎりが使えれば作れます。）

3. 準備するもの

- (1) いろいろな太さの竹の棒を数十本とのこぎり
- (2) 針金とペンチ
- (3) 観察記録用紙

4. 学習の進め方

- (1) 竹の棒の節を真ん中にして左右の節の手前で切ります。



- (2) それを10本程度、針金で束ねます。

その時、子どもが作業するのでいろいろなものがありますが、それで結構です。

太さがだいたいそろっているものと、そうでないもの。

長さがだいたいそろっているものと、そうでないもの。

断面がそろっているものと、そうでないもの、などです。

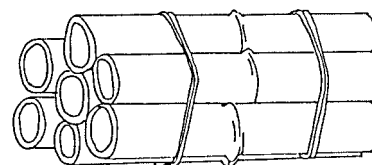
- (3) できたものを設置します。

日の当たるところと、一日中日陰の所。

壁に垂直に置く場合と、平行に置く場合と。

地面からの高いところと、低いところ。

など、条件をいろいろ変えて設置します。



竹を数本たばねます

(4) 観察をして記録します。

何日目にハチが来たか。

どんなハチが来たか。

ハチは何を運んできたか。

どれくらいの頻度でやってくるか。

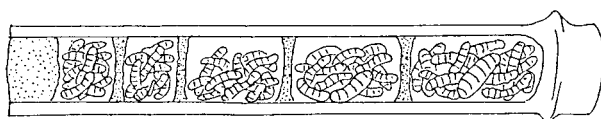
ハチが来て何日で巣にふたをしたか。

どれくらいしたら巣からハチが巣立っていったか。

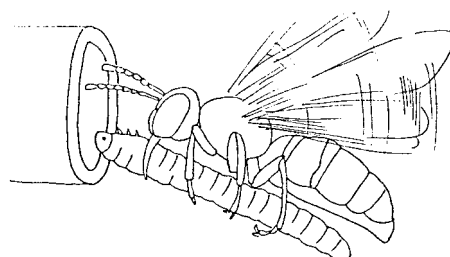
これらのことは設置の条件とどんな関係があるか。

竹の中はどうなっているか。

などなど、興味を持った事柄を観察し、記録していきます。



ドロバチの仲間の巣の模式図



C. トカゲやカナヘビのビオトープを作ります。

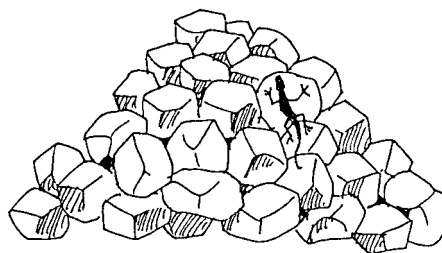
トカゲなどの仲間は、普段は草の間や石垣の間に潜み、そこから出てきて餌を探し活動します。石垣は外的の侵入を防ぎ、保温状態もよいので、トカゲの仲間には格好のすみか（ビオトープ）です。その環境を人工的に作る活動を子どもたちとします。

2. 実施について

- (1) 実施時期：1年を通して可能
- (2) 実施場所：校内の一角
- (3) 指導時数：2時間
- (4) 指導対象：全学年

3. 準備するもの

- ・ソフトボール大のグリ石を軽トラに1台分程度



グリ石を積んだだけでトカゲやヘビがすみつくようになります

4. 学習の進め方

校内の一角、日当たりのいいところを選び、子どもたちと一緒にグリ石を積み上げるだけでできます。

D. カミキリムシやタマムシなどのビオトープを作ります。

カミキリムシやタマムシなどの仲間は枯れ木などにすみ、それを餌としたり、隠れ家としています。そのような環境を校庭に作れば、どこからともなく集まってきます。

2. 実施について

- | | |
|-------------------|----------------|
| (1) 実施時期：春から夏にかけて | (2) 実施場所：校内の一角 |
| (3) 指導時数：2時間 | (4) 指導対象：全学年 |

3. 準備するもの

- ・校内の樹木の枝打ちででた枝や幹

4. 学習の進め方

子どもたちで、枝や幹をていねいに積み重ねていきます。できればロープなどできつく束ねて置いてもよいでしょう。日当たりや湿り気を考え、直射日光の当たらない場所へ置きます。

E. バッタのビオトープを作ります。

バッタは、イネ科の草むらに多く生息します。学校に草むらを作ると（草抜きをやめると）バッタはたくさん住みつきます。とくに、運動場の周辺など草抜きの必要のないところは、積極的に草を生やしておきましょう。

F. コオロギのビオトープを作ります。

コオロギは、暗くて湿った所に多く生息します。学校の玄関周りや学習園などの草抜きででた草は、一カ所に積み重ねておくようにします。しばらくすると、その下に多くのコオロギが住みつきます。

5. 指導上の工夫・留意点

学校ビオトープは、職員や児童が環境に対する認識を少し変えれば、簡単につくることができます。学校を庭園と見ずに、学習の場とか、地域の環境の一部であると見れば、ごく普通の行為としてビオトープ作りができます。

6. 参考資料

文献

- (1) 『つくって、そだてる！学校ビオトープ』シリーズ 佐島群巳・寺田正伸著（2001年）ポプラ社
- (2) 『野生を呼び戻すバイオガーデン入門』杉山恵一・牧恒雄著（1998年）農山漁村文化協会

分類 自然体験（生き物・みどり）

題名 草をはやす

1. 学習のねらい

- （1）何も生えていない土地に、どのような草がどんな順に生えてくるか、そしてそれらがお互いどう関わり合っているかを観察します。
- （2）自然環境に人間が手を加えるということの意味や、影響、またはその時の配慮などについて考えます。

2. 実施について

- （1）実施時期：春から初夏が最適です。
- （2）実施場所：校内の一角
- （3）指導時間：1か月以上の継続観察を要します。
- （4）指導対象：中学年以上

3. 準備するもの

- ・巻き尺、長い釘（または短い杭）、ロープ、記録用紙など

4. 学習の進め方

- （1）校庭や運動場、使っていない学習園など、どこでもよいので、一辺2m四方程度の場所（許される大きさならこだわりません）を、釘とロープを使って囲みます。
- （2）子どもたちといっしょに、その正方形（コドラートといいます。）の中に生えている草をすべて抜きます。
- （3）その後、どのような草がどんな順番に生えてきて、どのようにして草むらが形成されていくかを観察し、記録していきます。

5. 指導上の工夫・留意点

（1）工夫

- ①はじめに抜いた草を標本や写真で記録しておく、新たに生えてくる植物と比較できるので、新しい発見があるかも知れません。
- ②3年生が学習する場合は、草抜きの時に植物の体のつくりや根の様子の違いなど、詳しく観察してスケッチしておく、理科の授業に役立ちます。
- ③新たに芽生えた草の種子は、どこからきたのか、またはどこにあったのかなどを考えさせると学習が深まります。

（2）留意点

- ①観察中であることを、表示しておく必要があります。
- ②継続観察が必要です。全景の写真撮影もしておくといでしょう。
- ③草の名前は、詳しい先生に聞いて、正しく記録します。

【ワークシート】《 記 録 用 紙 》

	月 日 (日目)
	観さつ者
	気づいたこと

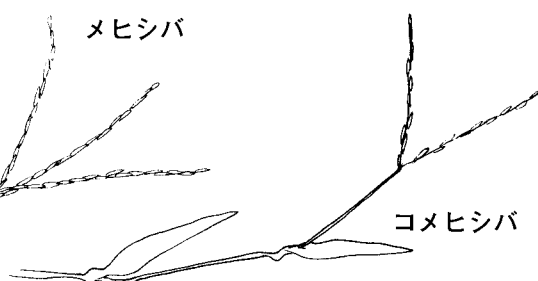
オヒシバ



メヒシバ



コメヒシバ



ニワホコリ



エノコログサ



コニシキソウ



分類 自然体験（生き物・みどり）

題名 植物標本を作る

1. 学習のねらい

- （１）植物をくわしく観察して、自然に親しみます。また、植物の体のつくりを知ります。
- （２）研究資料としての標本は、世界にたった一つしかない貴重なもので、最も説得力のあることを知ります。
- （３）身の回りにはたくさんの植物が生えていて、それぞれに名前がついていることを知ります。

2. 実施について

- （１）実施時期：１年を通して可能ですが、多くの花が咲く春から秋が適当です。
- （２）実施場所：校庭や近くの空き地、公園、道ばたなど
- （３）指導時間：採集は２時間程度、標本作りは夏場でも１０日ほどかかります。
- （４）指導対象：中学年以上

3. 準備するもの

- （１）標本にする植物
- （２）古新聞
- （３）古新聞の４っ折りと同じくらいの大きさの木の板
- （４）１０kg程度のおもり
- （５）台紙にする８っ切り画用紙
- （６）上質紙、のり、はさみなど

4. 学習の進め方

- （１）植物を採集します。

はじめは、とくに目的もなく採集すればよいのですが、学習が深まれば、地域を限定したり、二つの場所を比べたり、科にこだわったり、いろいろな発展が考えられます。

植物は花や葉、茎、根など、その植物の特徴がより多く現れているように採ります。よく、葉だけ花だけなど、ごく一部だけを採りがちですから、とくに指導が必要です。

採った植物は、少なければそのまま持ち帰ってもよいのですが、多くなったり、採集地が学校から遠い場合は、ポリ袋などに入れたり、新聞にはさんで持ち帰りましょう。

- （２）植物を古新聞にはさみ、おもりで押さえます。

採った植物は、できるだけ早く標本にします。古新聞は、一枚一枚はずして、それをまた４っ折りにして使います。一枚に一種を基本とし、はさんで重ねていきます。植物が大きくて新聞紙からはみ出すような場合は、植物を折り曲げて新聞紙に収まるようにします。その時は、植物もまだ、しっかりしていますから形はあまり気にせず、どんどんはさんでいけばよいでしょう。何枚か重ねたら、その上に板を置き、上におもりを載せます。

- （３）新聞紙を替えます。

新聞紙は、一日で植物の水分を吸収してしっとりします。はじめの２、３日は毎日、新聞紙を取り替えます。植物がしおれてきてくる頃なので、形を整えやすくなっています。葉の重なりや、茎のねじれなどを丁寧に整えていきましょう。それが済んだら、またおもりを載せます。その後は隔日、３日に一度、１週間に一度と間隔をあけて新聞を交換し、完全に乾燥したらできあがりです。かなり根気のいる作業です。

（４）台紙に貼ります。

できた標本は８ツ切り画用紙に収まる大きさになっていますから、そのまま画用紙の上にバランスよく置きます。上質紙を３ミリほどの太さに細長く切り、その両端にのりをつけて標本を固定していきます。しっかり固定することは大事ですが、あまり貼りすぎないようにしましょう。

（５）ラベルを貼ります。（下図参照）

標本は、データがなければほとんど価値がありません。名前はいつでも調べられますが、他のデータを忘れてしまったら、どうしようもありません。名前が気になるのなら、採った日に調べたり、新聞をかえている作業の合間に調べたりすればよいのですが、他の重要なデータは、必ず採った日に記録しておきましょう。必要なデータをラベルに記入し、台紙のあいたところに貼付すれば植物標本の完成です。

（６）保存します。

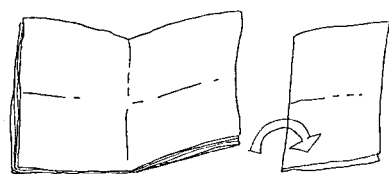
完成した標本は、できるだけ密封できる容器に入れ、市販の防虫剤を入れておきます。乾燥剤も入れておくと、カビの発生を防ぐのに効果的です。管理がよければ、半永久的に保存できます。

５．指導上の工夫・留意点

正しい標準和名を指導することを心がけてください。

例えば、アキノエノコログサをねこじゃらしとか、オオオナモミをひつつきむしなどと記入しないようにしましょう。

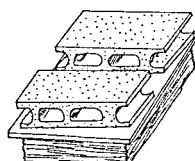
慣れないうちは、図鑑とにらめっこしてもわかりません。ゲストティーチャーに来ていただくのがいちばんよいでしょう。



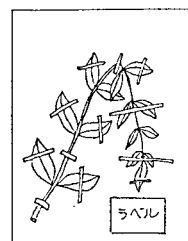
①古新聞を１枚ずつ
ばらします



②半分にあります ③標本をのせてまた
半分にあります



④たくさん重ねてその上に
コンパネなどの板を
おき重りで押さえます



⑤乾燥したら８ツ切り
画用紙におき、細く
切った紙で固定して
いきます
空いたところにラベル
をはれば完成です

⑥ラベルの例

種名	
学名	
科名	
採集地	和歌山県
採集日	年 月 日
採集者	松下 太 (Futoshi Matsushita)
備考	

分類 自然体験（生き物・みどり）

題名 ケナフをもとに考えてみよう！

1. 学習のねらい

地球温暖化の原因とされている二酸化炭素ですが、その二酸化炭素をたくさん吸収する植物のひとつとして、ケナフがあげられます。成長が早くて病気にも強く、栽培も簡単で多様な体験活動が1年完結で実施できます。しかし、そのまま放置すると、やがては分解され二酸化炭素は再び大気中に戻ります。また、畑や学級園以外の場所に植えるなど扱い方を間違えると、外来種ということもあって自然環境を破壊することにもつながる可能性があります。このプログラムでは、ケナフを環境教育の一つの教材と考え、ケナフを育て、自然環境を守っていくことの大切さを学びます。そこで、具体的には次のようなねらいを設定しています。

- （１）ケナフを育て観察することにより、植物の力強い成長の様子を知ります。
- （２）育てたケナフを調理して食べたり、紙を作る材料として使う体験を通して、さまざまな植物の利用について考えます。
- （３）ケナフの観察や実験実習を通じて、生態系や地球温暖化防止について考え、自然環境を守ろうとする意識や態度を育てます。

2. 実施について

- （１）実施期間：５月～１０月（種まきは５月～６月ごろ）
- （２）実施場所：プランターの場合は中庭かベランダ、もしくは学習園など管理のできる場所
- （３）指導時間：観察記録は常時
- （４）指導対象：中学年以上



3. 準備するもの

- ・ケナフの種：「和歌山ケナフの会」（TEL073-482-5572 FAX073-482-5572）などで入手可能
- ・学級園やプランター（育てる数に合わせて用意）

4. 学習の進め方

- （１）ケナフを知ろう。

①ケナフという植物について学習します。「ケナフってどんなもの？」

ケナフ（学名：Hibiscus cannabius）は、アフリカ西部原産のアオイ科フヨウ属の一年草です。その種類には大きく分けてキューバケナフと、タイケナフがあります。茎の繊維は固く、布・ロープ・製紙などに利用されています。生長が速く、春に種をまくと、秋には高さ４～５mにもなります。

②日本で栽培が普及した理由を知ります。「どうして日本で栽培するようになったの？」

1990年代に入り、地球温暖化が世界的な問題となって、地球環境保全、特に森林の保護をめぐる国際的な世論の高まりを背景に、環境保全効果が期待される植物として、ケナフが注目されるようになりました。現在では、その効果に疑問も持たれています。

③ケナフを栽培することでどのような効果があるとされているか？「効果はあるか？」

二酸化炭素の吸収能力が高く、同一面積あたり、森林と比べて4、5倍あります。
また、水中の窒素やリンの吸収効率が大きいため、水質浄化資源として期待されています。そして、パルプの代替原料としての利用も考えられますが、連作障害や輸送コストなどの問題があるようです。また、1年草ですので枯れて分解されてしまうと、窒素やリンのほか二酸化炭素はもとに戻ります。今後、さらに研究が必要です。

④気をつけよう！

ケナフは外国から入ってきた植物です。このような生物を外来生物（外来種）といいますが、外来種が増えると、もとの自然が壊される危険性が高くなります。「環境保全に役立つ。」といって栽培しても、環境を破壊すれば栽培する意味が無くなってしまいます。環境省でもケナフを移入種リストに収録し、自然破壊の危険性を訴えています。ケナフは栽培や観察に適した植物ですが、外来種なので管理できる場所で栽培します。

（2）ケナフを植えて育てよう。

- ①種をまくのは、5月～6月がよいでしょう。20cmぐらいの間隔をあけて、深さ2cmぐらいの穴を掘り、種を2、3粒まいて土でおおいます。
- ②種をまいてから4日～7日ぐらいで芽がでます。1か月ほどで20cmぐらいに育ち、2か月目からは、どんどん伸びはじめます。
※葉や花は、ジュースを作る材料や料理の材料として使うことができます。
- ③10月終わりごろから11月のはじめになったら収穫できます。ノコギリやナタで刈り取り、持ちやすい太さに束ねて、天日でよく乾燥するまで干します。
※収穫できたものから紙を作ることができます。

（3）ケナフを使ってクッキング

ケナフは、料理の材料として使うこともできます。栄養的にも優れていて、カルシウムは牛乳の4倍、鉄分はほうレンソウと同じぐらい、ビタミンも野菜と同じぐらい含まれています。

ア：葉を使ってケナフジュースを作ろう。…1人分

- ①ケナフの若葉を5枚ほど用意します。
- ②ミキサーを使って、ケナフの葉をみじん切りにし、水を混ぜてジュースにかけます。



③ハチミツを混ぜて完成です。

炭酸水やレモン汁などを加えるのもよいでしょう。

味付けは、いろいろ工夫してみましょう。



イ：花を使ってケナフジュースを作ろう。…1人分

①なべに1人分の水と砂糖を入れて煮ます。



②沸とうしたら水洗いしたケナフの花を数枚なべに入れて3分ほど煮込みます。



③なべを火からおろして花を取り除きます。



④少しさましてからガラスのコップに入れます。

これで完成です。



(参考) 完成した黄緑色のジュースにレモン汁を入れてみると、ピンク色に変化します。



(4) 育てたケナフでハガキを作ろう。

紙はふつう古紙や木材パルプから作られます。原料には、製材残材や細い木、曲がった木などが利用され、古紙ともに森林資源を有効に活用することにもなります。しかし、現実には世界的に森林減少が問題となっています。コスト面等を除けば、ケナフは木に代わる紙の原料とも言われていますので、育てたケナフを使って紙作りに挑戦してみましょう。紙作りの大変さが体験できます。

①収穫したケナフの皮をはぎます。それをハサミで1～2cmぐらいまで細かく刻みます。



②細かくした皮をなべに入れて、30分～1時間ぐらい煮ます。その後、なべから取り出し、洗ってしぼります。



- ③皮をミキサーに入れ、水を加えてさらに細かくします。
そのあと、布袋に入れて、水洗いしてしぼります。



- ④皮をビニール袋に入れ、ハンマーでたたいた後、重そうを適量加えて、さらに4～5時間煮ます。



- ⑤手でちぎれるぐらいになったら火を止め、ケナフを布袋に入れ、水洗いしてしぼります。一度ミキサーに入れ、水を加えてどろどろした状態になるまで混ぜます。これが、紙となるセルロース繊維のパルプです。



- ⑥水を張った水そうに、型枠を沈めます。ミキサーの中身（パルプ）を型枠に流し込み、均一な厚さになるようにゆらせながら漉きます。



- ⑦水そうから型枠を取り出し、上の枠をはずします。



- ⑧パルプの上に布か新聞紙をかぶせ、裏返して下の枠をはずし、すだれの部分もはずします。



- ⑨パルプをさらに布か新聞紙ではさむようにして、水分をとります。



- ⑩窓ガラスや下じきなどに貼って、天日で乾かすか、布にはさんで、アイロンをかければ完成です。

5. 指導上の工夫・留意点

この他に炭焼き、挿し木、染め物などのさまざまな体験がケナフを使ってできます。特に、ケナフの芯は細かく砕くのにたくさんのエネルギーを使うので、炭にするのがよいでしょう。

6. 参考資料

- (1) ホームページ：ケナフの会<http://www.kenaf.gr.jp/>
(2) 文献：『環境を学ぶ体験学習』水谷光雄著・こどもくらぶ編（2002年）ポプラ社

分類 自然体験（生き物・みどり）

題名 ふるさとの生き物を守ろう

1. 学習のねらい

外来生物とは、例えばカミツキガメのように本来その地域にいなかったのに、人間活動によって最近外国から入ってきた生物であり、帰化生物とは、明治以降に入ってきて野外で繁殖している生物です。

- （1）帰化生物とは何か、またどのようなものがあるかを知ります。
- （2）帰化生物が増えることによる影響を知り、その問題点を理解します。
- （3）帰化生物を通して生物の多様性について学びます。

2. 実施について

- （1）実施時期：1年を通して可能
- （2）実施場所：コンピュータ教室など
- （3）指導時数：1～3時間
- （4）指導対象：高学年

3. 準備するもの 資料（写真など）

4. 学習の進め方

- （1）外来生物および帰化生物とは何かについて学習します。
 - ①子どもたちが知っていることを聞きます。
 - ②外来生物および帰化生物の意味を簡潔に説明します。
 - ③日本で繁殖し増えている外来生物（いわゆる帰化生物）にはどんなものがあるのか、インターネットを利用して調べます。

☆ホームページ検索：環境省→子どものページ→しってるかな？外来生物

「外国からやってきた生き物たち」：<http://www.env.go.jp/nature/intro/kids/index.html>

【外来生物って何？・生き物を飼うときの注意・クワガタハカセに聞く・調べてみよう】

- （2）和歌山県の帰化生物にはどんなものがあるかを学習します。

子どもたちが県内で見かけたり聞いたことがある外来生物を発表します。さらに県内で増えている外来生物（帰化生物）について写真資料などを使って説明します。

- （3）帰化生物が増えると日本在来の生き物を絶滅させる危険性があることを学習します。

- ①ミシシippアカミミガメの例を学びます。

2005年度小学校高学年課題図書『ぼくらはみんな生きている』（2004年）講談社の「5. 野生化した、元ペット軍団」を読んで考えます。

- ②和歌山県内の生き物のなかにも絶滅しそうな種があることを知ります。

例として、メダカに似たカダヤシという外来生物の魚が増えたために、もともといたメダカが極端に減っていることを紹介します。

- （4）外国産の小動物をペットにする場合の正しい飼い方を考えます。

外国産のクワガタムシやカブトムシが売られるようになっていますが、このような外国産の小動物を飼うときに守らなければならないことは何かを考えます。

- (5) 外来生物法について簡潔に説明し、帰化生物について討論することにより、生物多様性の大切さを学習します。

5. 参考文献

- (1) 『地球環境キーワード事典四訂』地球環境研究会編（2003年）中央法規より

○「生物多様性とは何か？」

生物の多様性とは、地球上の生物の多様さとともに、その生活環境の多様さを示す言葉でもあります。生物種は一度絶滅すれば、人間の手で作り出すことはできません。未知のまま絶滅していく種にも、未来の医薬品や農作物の品種改良に役立つなど、人類の将来の生存に関わる価値も含まれているかもしれません。生物種には生物資源としての価値だけではなく、学術的や精神的な存在価値もあります。また、人類も生物ですから、生物の多様性は、地球環境の健全性を示す指標とも言えます。また、同じ種でも、異なる遺伝子をもつ個体の多様性は、人間にとっての経済的な有用性だけでなく、将来の気候変動や病気の発生に耐え、その種が存続していくためにも重要なのです。

生物種の絶滅を防ぎ、多様な生物環境を子孫に残すことは、現在の人類が総力を挙げて取り組むべき課題です。

- (2) 『ぼくらはみんな生きている―都市動物観察記―』佐々木洋著（2004年）講談社より

○「過去のペットたちの現状は？」

少し前までは露店などで、通称「緑亀」と呼ばれていたミシシippアカミミガメがペットとして売られている光景をよく目にしました。このカメは、色が綺麗で小型で飼いやすいうえに安いのでよく売れました。しかし、色がくすみ、予想外に大きくなり人に噛みつこうとするので手に負えず各地の川や池などに多く捨てられました。その結果、野生化し、強い繁殖力で増え続けています。

このカメは、1955年頃から現在まで輸入され続けています。そのため、日本在来のカサガメ、イシガメなどよりミシシippアカミミガメの方が増えている所も多いのです。日本在来のカメが住みにくくなるばかりでなく、環境にも悪影響を与えることにもなります。

- (3) 『移入・外来・侵入種』川道美枝子・岩槻邦男・堂本暁子共著（2001年）築地書館より

○「外国産クワガタが増えると？」

今、外国産のカブトムシやクワガタムシの輸入が解禁され、ブームになっています。しかし、飼い始めたものの世話が続き、飽きたりして捨てられたものが博物館に届けられる例も出始めています。外国産の虫が野外で増えると、在来種の虫が絶滅する危険性があるのです。

「かわいそうだから。」と自然界に放す行為は、決して自然愛護ではありません。その結果が地域の自然破壊につながることを自覚してほしいものです。

○「在来生物（日本に昔からいた生物）なら増やして野外に放すのはよいことか？」

- ・龍門山のギフチョウが絶滅しかかっているのに、他府県のギフチョウを持ってきて放したいと考えたらどうでしょう。この場合ギフチョウという種は同じでも、地域によって羽の模様などが違うのです。遺伝子的に地域変異があるということです。もしも、まだ元からいるギフチョウが生き残っているとしたら、他地域との交雑種が生まれてしまいます。
- ・ゲンジボタルでは、東日本のものは西日本のものに比べて点滅時間が倍ほど長いのです。
- ・ブナの木では太平洋側のものより日本海側のものの方が、葉は大きいのです。

日本産のものであっても離れた地方のものを他の地域へ移すということは、遺伝子レベルの自然破壊につながるおそれがあります。自然保護をしたいという善意が、自然破壊につながらないように気

をつけたいものです。

○「私たちができることは何か？」

外来生物法を守ることはもちろんですが、他にもできることはあります。

もうすでに広がってしまっている外来生物を駆除することです。校庭に生えている外国から来た植物を取り除くこと、外来魚を釣り上げたら自然には戻さないことなどです。在来生物は資源であり、将来の子ども達にも残すべき財産です。

(4) 環境省ホームページ (<http://www.env.do.jp>) より

○「外来生物法」

この法律の目的は、特定外来生物による生態系、人の生命・身体、農林水産業への被害を防止し、生物の多様性の確保、人の生命・身体の保護、農林水産業の健全な発展に寄与することを通じて、国民生活の安定向上に資することです。

そのために、問題を引き起こす海外起源の外来生物を特定外来生物として指定し、その飼養、栽培、保管、運搬、輸入といった取扱いを規制し、特定外来生物の防除等を行うこととしています。

ただし、同じ日本の中にいる生物でも、たとえばカブトムシのように、本来は本州以南にしか生息していないものが北海道に入ってきたというように、日本国内のある地域から、他の地域に持ち込まれた場合（移入種という）に、もともとその地域にいる生物に影響を与える場合がありますが、外来生物法は海外から入ってきた生物（外来生物）に焦点を絞り、人間の移動や物流が盛んになり始めた明治時代以降に導入された生物（帰化生物）を中心に対応します。

○「外来生物の問題点」

生態系は、長い期間をかけて食う・食われるといった関係を繰り返し、微妙なバランスのもとで成立しています。しかし、外から生物が侵入してくると、生態系のみならず、人間や農林水産業にまで、広範囲に悪影響を及ぼす場合があります。もちろん全ての外来生物が悪影響を及ぼすわけではなく、たいていのものは自然のバランスの中に組み込まれ、大きな影響を与えずに順応してしまいましたが、中には非常に大きな悪影響を及ぼすものもいるのです。

外来生物が侵入し、新たな場所で生息するためには、餌をとったり、葉っぱを茂らして生活の場を確保したりする必要があり、もともとその場所で生活していた在来生物との間で競争が起こります。たとえば、下記のようなことが起こります。

☆外来生物が在来の生き物を食べてしまうことにより、本来の生態系が乱されてしまいます。

☆外来生物が日陰を作ってしまうことで、在来生物の生活の場を奪ってしまったり、在来生物と同じ餌を食べることにより、エサを巡って競争が起こります。

☆近縁の在来生物と交雑して雑種を作ってしまう、在来生物の遺伝的な独自性がなくなります。

このほか、毒をもっている外来生物にかまれたり、農産物が食い荒らされたりするなど、人の生命や身体への影響や農林水産業への影響などが見られます。

外来生物被害予防三原則

～外来生物による被害を予防するために

1. 入れない～悪影響を及ぼすかもしれない外来生物をむやみに日本に入れない
2. 捨てない～飼っている外来生物を野外に捨てない
3. 拡げない～野外にすでにいる外来生物は他地域に拡げない

6. 写真資料

(1) 和歌山県で絶滅しそうな生き物

＊『保全上重要な和歌山の自然－和歌山県レッドデータブック－』（2001年）を参照



メダカ



ギフチョウ



キジョウロウホトトギス

植物画：奥野小夜子

(2) 和歌山県で増えている外来生物（帰化生物）

＊『外来種ハンドブック』日本生態学会編（2002年）地人書館を参照



アライグマ



ウシガエル



ミシシippアカミミガメ



ブルーギル

ブラックバス（上）
タウナギ（下）



スクミリンゴガイ（ジャンボタニシ）



卵塊



ラミーカミキリ



セイヨウミツバチ



ブタクサ
ハムシ



アオマツムシ



ホテイアオイ



セイヨウカラシナ



シロノセンダングサ



セイトカアワダチソウ



ヒメジョオン

写真

魚類：平嶋健太郎
(県立自然博物館)

アライグマ：鈴木和男
(ふるさと自然公園センター)

他：的場みち代

《以上の他にも和歌山県内でたくさんの外来生物が増えて帰化生物になっています。》

※問い合わせ

もっと詳しく知りたいときや資料がほしいときには、専門家に相談してください。

もし、見慣れない生き物を見つけたら、下記まで連絡してください。

和歌山県立自然博物館 〒642-0001 和歌山県海南市船尾370-1
<http://www.shizenhaku.wakayama-c.ed.jp/> TEL：073-483-1777 FAX：073-483-2721

実物もしくは写真を見せてください。

トピック タンポポ調査

タンポポには、古くから日本にある在来種のタンポポと明治以降日本に入ってきた帰化種のタンポポがあります。和歌山県内では、下の表のような種類のタンポポが見られます。

校庭にあるタンポポは、在来種か帰化種か、よく観察してみましょう。そして、どんなところにどの種類のタンポポが生えていたのか、地図に記録してみましょう。

○調査時期：4月ごろ

○種類の見分け方

黄色の花が咲くタンポポには、在来種のカンサイタンポポやトウカイタンポポ（串本町周辺に分布）と帰化種のセイヨウタンポポ（実が赤茶色のアカミタンポポを含む）があります。

春先にはどちらも開花しているので、^{そうほうがいへん}総苞外片（花の外の緑色の部分）を見てください。在来種は上向きでくっついていますが、外来種は下向きに反り返っています。

このほかに、白色の花が咲くシロバナタンポポもあります。



カンサイタンポポ



セイヨウタンポポ

タンポポの種類	花の色	由来	主な生育地	花期	分布	総苞外片
カンサイタンポポ	黄色	在来	田園地帯	3～4月	県内各地	上向き
セイヨウタンポポ	黄色	帰化	街、道端	1年中	県内各地	反り返る
シロバナタンポポ	白色	在来	田園地帯、道端	3～4月	県内各地	大体上向き
トウカイタンポポ	黄色	在来	田園地帯	3～4月	串本町周辺	上向き

☆カンサイタンポポは、畑や田んぼの畦、田園の道端や草地に多く生えています。4月ごろ一斉に開花します。2倍体で受粉して種子をつくります。1株だけでは、種子はつくられません。

☆トウカイタンポポは、^{そうほうがいへん}総苞外片が長く、内片の半ば以上に達し、先端に大きなつのがついているのが特徴です。和歌山県内では、限られた地域にだけ分布しています。

☆セイヨウタンポポは街中の公園、大きな道路の端や空き地などに多く生えています。

花は一年中開花しています。3倍体なので受粉しなくても種子はできます。

☆カンサイタンポポとセイヨウタンポポの雑種も多く見られるようになってきています。それらは、^{そうほうがいへん}総苞外片の形も中間的です。

（中学校指導者用5～7ページ～タンポポ調査～は、より詳しいので参照してください。）

トピック 外来生物をロールプレイで考えてみよう

特定外来生物のアライグマに関するロールプレイ（即興役割劇）を行い、生き物にはそれぞれを取り巻くさまざまな環境があること、生態系や人の身体・生命、農産物への被害等を防止するため、ペットや野生生物について配慮すべきことなどを学びます。

●準備物

ロールカード（ワークシートを役割ごとに切り取って使用）、ネームプレート（役割名を書いた名札を用意）

●進め方

（１）場面設定

野生化したアライグマが畑や民家を荒らしているため、関係する人たちが集って『アライグマの被害対策に関する会議』を開催します。

（２）役割分担

アライグマ自身と議長を指導者が担当し、①農家の人、②近所の子ども、③アライグマの飼育者、④近所のおとな、⑤役所の人、以上の役割を５グループで１つずつ分担します。

（３）班別相談

グループごとに、担当する役割のカードを読み、その役割になりきってアライグマ被害対策に関する意見をごく短時間で考えます。

（４）進行１

グループで代表１名を決め、ネームプレートを付けて出てきます。指導者がアライグマと議長役を兼ね、代表者にそれぞれの立場での意見を聞いていきます。

（５）進行２

一通り順番が回ったら、自由に意見を出し合います。最後に、見ていたこどもたちに意見を聞いてどう思ったか、考えがどう変わったかなどを聞きます。

（６）進行３

様子を見て、指導者が外来生物への心得について簡潔にまとめます。

●留意点

（１）近年、野生化した外来生物によって生態系や人の身体・生命、農林水産業などへの影響がみられます。平成17年６月からいわゆる「外来生物法」により、特定外来生物の飼育・栽培・保管・運搬・販売・譲渡・輸入・野外に放つことへの規制が始まっています。指定されている外来生物には、ブラック（オオクチ）バス、ブルーギルの他、カミツキガメ、タイワンザル、タイワンリス、オオヒキガエル、ジャワマングース、セアカゴケグモ、キョクトウサソリ、ヌートリア、グリーン・ブラウンアノール、ボタンウキクサ、アレチウリ、カダヤシ^{蚊 絶 や し}などがあります。

（２）ミドリ（ミシシippアカミミ）ガメ、（オオ）ブタクサ、（グランディス）オオクワガタ等は現時点では指定されていませんが、その扱いや野生化などが問題となる場合があります。

（３）生き物の特性を知り、安易に飼わないこと、飼うとき（特定種は許可等が必要）は最後までしっかり責任を持ち管理すること、自然に放つことはその生き物だけでな

く周りの生き物にとっても迷惑であることを理解しておくことが重要です。

(4) 在来種のタヌキやサルなども身近で多く見られるようになっていきます。在来の野生生物の生活環境が変化している現状を知り、人間活動が自然環境に与える影響がいかに大きいのか、この機会に考えます。また、併せて、いのちの大切さをしっかりと認識します。

(5) アライグマは、驚かせたり追いつめたりしなければ攻撃してきませんが、えさをやったり、頭をなでようと近づいたりすると危険です。絶対にしないよう注意します。被害等があった場合は、各市町村等に連絡します。

【ワークシート】 ●ロールカード –アライグマ対さく会ぎ– ●

※アライグマ：からだは50cmぐらいで、尾の長さが30cm、はい色がかった赤かっ色、尾に数本の黒いしま模様があります。ふつう、水べの森林にすみ、ネズミや水中の小動物、たまご、くだものなどを食しようとします。1～2年でおとなになり、春に3、4頭の子どもをうみます。

アライグマ（ぎ長をかねて、必ず先生がたん当します。） ・ぼくは、ネコのなかまです。北アメリカからやってきました。 ・ぼくは飼^{かい}い主^{ぬし}がしばらくいない間に、近くの山へさん歩にやってきました。 ・ぼくには動物園からやってきた仲間^{なかま}もいます。夜行せいで何でも食べます。	①農家の人 ・アライグマによる農作物のひ害でこまっています。 ・この間も畑があらされ、野さいにあなをあけて食べられてしまいました。 ・夜行せいだし、なかなかつかまえられません。わなをかけてほしいですね。
②近所の子ども ・朝早くアライグマが、にわの池の魚をあらって食べているのを見ました。びっくりして、わっとさけぶと食べていた魚を持ってにげていきました。 ・こんど出会ったら、えさをあげようかな、どうしようかなと考えています。	③アライグマを飼^かっている人 ・昔から家で飼^かっています。 ・かわいくて愛きょうがあり、家族をなごませてくれます。 ・今では、家族の一員として、なくてはならないそん在です。
④近所のおとな（または自然保護活動家） ・つかまえて動物園などで、飼^かってもらえないのでしょうか。 ・アライグマを飼^かっていた人は、せきにんをもってほしいと思います。 ・野生化すると、もとからすんでいる生き物にえいきょうが出ると思います。	⑤役所の人 ・農産物や建物へのひ害だけでなく、人へもひ害が出ることが考えられます。 ・みなさんからアライグマの情報を集めて、ひ害が出ないようにします。 ・アライグマに限らず、ペットを飼^かう時のマナーを守ってもらいます。

分類 自然体験（生き物・みどり）

題名 磯であそぶ

1. 学習のねらい

磯は、潮の干満で海になったり、陸になったりする特異な環境です。磯には多様な生物が生息しています。磯で遊ぶことで、子どもたちは様々な生物を見つけます。その生物が互いに関係しあっていることや、それぞれの環境に適応した、様々な体の形や生活の様子を見ることが出来ます。

2. 実施について

- (1) 実施時期：真冬と真夏を避ければいつでもよいのですが、活動時間の潮位を確認しておかなければなりません。5月～6月の大潮の日が週末に重なった日は、多くの団体が各磯で観察会を催すことが多いので、学校では平日に行うことをお勧めします。
- (2) 実施場所：潮が引くと広い磯が現れるところがよく、交通の便、安全性、周辺のトイレなど、施設の確認をして選定してください。
- (3) 指導時間：午前でも午後でも、半日を予定しておくといでしょう。
- (4) 指導対象：高学年

3. 準備するもの

- (1) マイナスのドライバー・食事用のナイフ・建築剥離用のヘラなど、ルーペ、バケツ、海岸動物図鑑、フィルムケースなどがあれば十分です。
- (2) 服装や履き物
磯の岩には、カキの仲間などが付いていて、よく切り傷を負います。服装はできるだけ肌を出さず、履き物は長靴を避け、履き古した靴がよいでしょう。サンダルは厳禁です。
- (3) 資料『いそかんさつのしおり』を印刷して子どもに渡しておきます。ただし、磯に持っていくと、両手がふさがって資料が使えないばかりか、濡れたり、紛失したりしますので、採集を終えてから見るようにした方がよいでしょう。

4. 学習の進め方

- (1) 磯においてまず、潮間帯について説明します。
また、しぶき帯・潮上帯・潮下帯・タイドプールについても説明します。（中学校指導者用冊子55～56頁を参照してください。）
- (2) 安全について注意をします。（あとの資料を参考にしてください。）
- (3) 観察、採集をします。おおまかな仲間に分けるにとどめます。
なお、貝やカニは標本にできるので、持ち帰ってもよいです。

5. 実施上の工夫・留意点

- (1) 巻き貝の標本の作り方
小さい物はそのまま乾燥できます。ある程度の大きさの物は、まず煮て、体を出してから乾燥させます。十分乾燥したら中に綿を詰めて、ふたを元のように接着します。

(2) カニの標本の作り方

カニは死ぬと、脚やはさみなどがぐらぐらになります。それを段ボールや発泡スチロール板の上に置き、まち針などで形を整えながら固定します。そのまま直射日光で乾燥させればできあがりです。

(3) 標本の記録のとり方

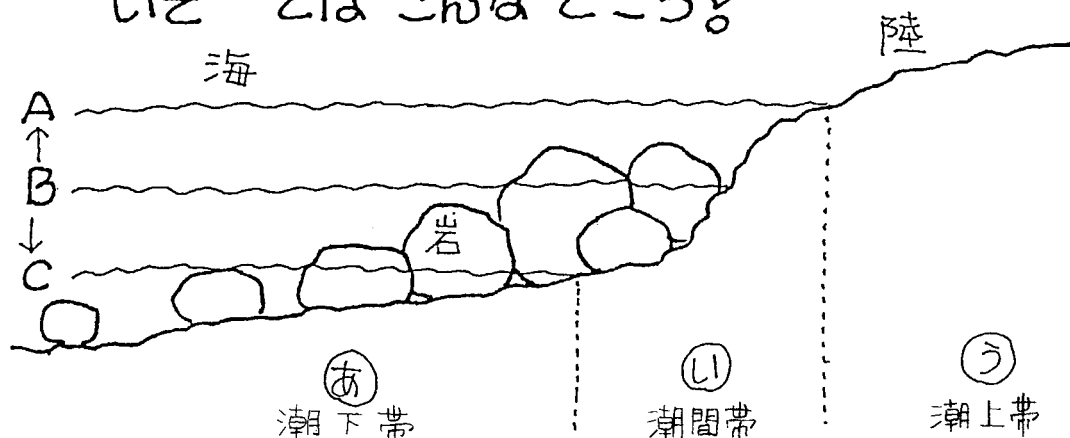
標本はデータが命です。必ず**いつ、どこで、誰が**採集したものかを記録しておきます。名前はあとからいつでも調べることができます。

資料

いそかんさつのしおり

いそのかんさつ

いそ とは こん な ところ？



海の水は1日のうちに2回あがったり、さがったりするのを知っていますね。

上の図で、Bがふつうの海面の高さとする、Aのところまで海面があがるときを 満 潮 (まんちょう)、Cのところまでさがったときを 干 潮 (かんちょう) といいます。

上の図で ②のところは、いくら海面があがっても陸のまま、④のところは、いくら海面がさがっても海の中です。でも、①のところは、海面の高さによって、陸になったり、海の中になったりします。このようなところを 潮 間 帯 (ちゅうかんたい) といって、いそのかんさつは、ふつう潮間帯でします。

潮間帯の特しゅな環境は多くの生き物のすみかとなっています。

どんな ところに

どんな生き物が いるでしょう。



まず目につくのは、コンクリートのかバや、岩の表面に
い〜ぱい ついていていゝ小さな まき貝 です。

アラレタマ キビや タマキビ です。この貝は(貝のくせに)
水がきらいで、海に入ることはありません。

よく 見るとぺったんこの貝がへばりついていゝ。



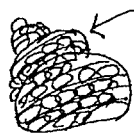
かさ貝やヒザラガイの仲間です。

かさ貝には、マツバガイ、ヨメカガサ、ウノアシガイ、

カラマツガイ、コウダカアオガイ などがいゝ。

まわりがやわらかく、まん中に小さな貝がらががついていゝのが、ヒ
ザラガイの仲間です。ヒザラガイ ケハダヒザラガイ などです。

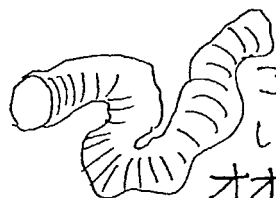
少し海の方に行つて、石をひっくりかえしてみると、そこにもまき
貝がいゝ。



こんなに石をしきつめた
ようなもののは
イシダタミ



生き物は 絵や写真だけで
わかりません。本物を見つ
けて、「先生 これ何？」って
たずねて下さい。



こんなのが岩について
いゝ。これも貝です。

オオヘビガイ

これは岩から とれません。

あとのほとんどは
ワボガイ です。

たまに スガイ や
コシダカガンガウも
見つかります。



こんな ひし形をした貝は
レイシ か
イボニシ



こんな ちっちゃな貝は
ボサツガイ

カニ

いちばんたくさんいるのは

ヒライソガニ と イソガニ です。
 (いろいろな色のもがいます。 (はみ)に点々があります)

あと、ごつごつしていて、つかまえると死んだふりをする

オオギガニ

イ本じゅう ゴミ だらけみたいな ヨツハモガニ などもあります。

カニに近い仲間に ヤドカリの仲間がいます。 貝からに入っています。

ホンヤドカリ と イソヨコバサミ です。
 (足の先が白くて目立つ。 (はみ)に白い点々があります。)

どう見てもカニだけど、カニじゃない イソカニ ダマシ が
 います。石のうらをすべるように逃げます。カニより足が2本
 少ないのです。

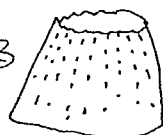


大きなハサミが
目立ちます。

どう見ても貝だけど、カニに近い仲間の フジツボ がいます。

5~6mmくらいで岩に び〜しりかたまってついているのは

3~4cm もある イワフジツボ
 まるで 富士山 みたいな クロフジツボ



少ないけど、きれいなピンク色の アカフジツボ も います。

岩のわれ目にび〜しりついている
 (こんなのは カメノテ です。)



ヒトデ

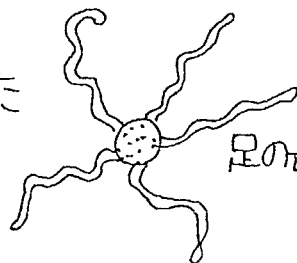
いちばん多いのは

こんな ヤツデヒトデ



星の形をした

イトマキヒトデ



足の長〜い

クモヒトデ

ウニ



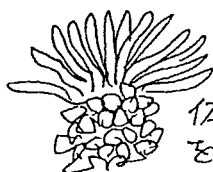
くろっぽくて
とげの長い
ムラサキウニ



みじかいとげが
いっぱい はえている
バフンウニ

たま〜に 赤っぽい アカウニ も見られます。

イソギンチャク



いちばんふつうな
体に 小石や貝がらなど
をつけている

ヨロイ イソギンチャク

とてもあざやかな緑色 の
ミドリイソギンチャク

岩の下に たれさがって ついでいる
まっかな ウメボシイソギンチャク
などが 見られます。

そのほかに、タコ、ナマコ、いろいろな魚、エビ、クラゲ など
いろいろな生き物が、潮間帯という特しな環境に合わせてくら
しをしながら生きています。

い が け る こ と

- ① 安全第一！ どんどん海の方へ 海の方へ 行かないこと。
岩の下や、すきまにむやみに手を入れないこと。
あわてず、一歩ずつ確実に歩くこと。
- ② 環境を守る！ 動かした岩は元にもどす。
つかまえた生き物は元にもどす。(死ぬ前に ♪)
ゴミをしない。



大昔、生命は海で生まれ、やがて陸へと
進出しました。その境目が いそ です。

いそは今で 私たちに生き物たちの力強い
ドラマを見せてくれます。その価値を、君の
体で 感じとって下さい。

※干潟かんさつの場合は、わかやま干潟観察ガイドブック・(同) 指導者用テキストを見てください。

わかやま海域環境研究機構 <http://www.warm-wakayama.org/>

トピック 海藻標本（しおり）の作り方

1.時 期 早春～春

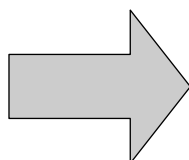
2.準 備 大きな水を入れられる容器、画用紙、さらし（または木綿の布）、新聞紙

3.作り方

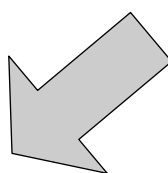
- (1) 海藻を採集して、水洗いします。
- (2) 用紙に載るような大きさにした海藻を容器の中に浮かせます。
- (3) 水の中で海藻の下に画用紙を入れます。 →①
- (4) 海藻の形を整えながら画用紙を引き上げ、すくい上げます。 →②
- (5) もう一度海藻の形を整えて、さらし(布)を海藻の上に載せます。 →③
- (6) ふつうの植物標本と同じ要領で、新聞紙に挟んで何回か新聞紙を替え、乾燥させます。最後まで、標本はさらし(布)に挟んだままの状態新聞紙だけ替えます。(中学校指導者用21～22ページを参照。)
- (7) 乾いたら、さらし(布)をそっとはがしてできあがりです。
(たいていの海藻はのりのように粘着性があるので、画用紙にくっつきます。)
- (8) 標本の場合は、データを書き込みます。種名(科名)のほか、採集地、採集日、採集者名を書き忘れないようにしましょう。 →④
しおりの場合は、ラミネート加工などをすると、より耐久性のあるものになるでしょう。



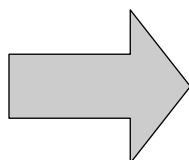
①水の中で、海藻の下に画用紙を入れます。



②海藻の形を整えながら、画用紙を引き上げます。



③さらしを海藻の上に載せます。



④乾燥したら布をはがし、種名、(科名)、採集日、採集地、採集者名を書きます。

分類 自然体験（生き物・みどり）

題名 セミの羽化を見る

1. 学習のねらい

夕暮れ時、保護者同伴で学校や近くの公園などに集まり、セミの羽化を観察します。

（1）セミが生息できる環境について学ぶことができます。

セミは長い年月を地中で暮らし、やがて地上に出て、子孫を残してその一生を終わります。周辺に樹木が多く、長い間、地面を掘り返すような大工事がなく、舗装されていない地面が残されているなどの条件が揃わないとセミは生息できません。

（2）生命の力強さ、尊さに触れることができます。

不器用に見える仕草で地面を歩き、ゆっくりゆっくりと木にのぼり、踏ん張って羽化を始めるそのけなげな姿は、見るもの全てを感動させます。中には、羽化に失敗し、体が抜けきらない間に体の硬化が始まったり、完全に体が抜けたのにそのまま落下したりして、それまでの地中での生活が無駄になってしまうこともあります。翌日にはアリが群がり、瞬く間に分解されていきます。こんなドラマは、自然界でなければ目の当たりにすることができません。

2. 実施について

（1）実施時期：梅雨明けが近づいた頃で、雨が降らない蒸し暑い夕方。

（2）実施場所：校庭または近くの公園など

（3）指導時間：夕刻から羽化が始まり、8時頃には体が抜けきって羽化が終わります。

（4）指導対象：全学年の児童の参加希望者とその保護者

3. 準備するもの

（1）実施日の2週間ほど前に、学校長名で保護者にお便りで連絡し、参加者を募ります。

（2）観察場所の選定

樹木の周りが踏み固められて草がなく、子どもが活動しやすい場所を選びます。

セミの幼虫が出てきた穴が、ぼつぼつ開いていることを確認できる所がよいでしょう。

真っ暗でなくてもセミは羽化を始めますが、街灯がついているところの方が安全管理上よいでしょう。

（3）保護者、学校長への連絡

夜のことで、保護者の同伴は不可欠です。学校長の承認がなければ万一の時、対応が困難になる場合が生じます。

4. 学習の進め方

（1）まだ、明るいうちから集合し、参加者を確認の上、子どもの管理を保護者に任せます。

（2）観察の方法や注意を説明します。

- ・セミの幼虫に絶対触らない。もちろん採集もしない。

- ・必要以上に強い光を当てない。

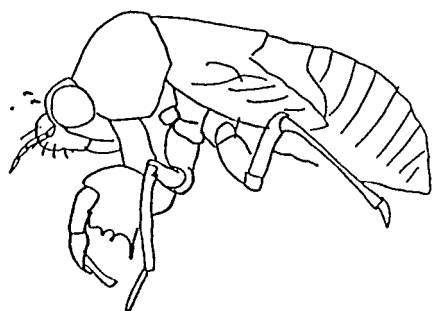
- ・枝をゆすったり、その他の刺激を与えない。など

（3）記録、メモなどはとらないで、じっくり見ることをすすめます。

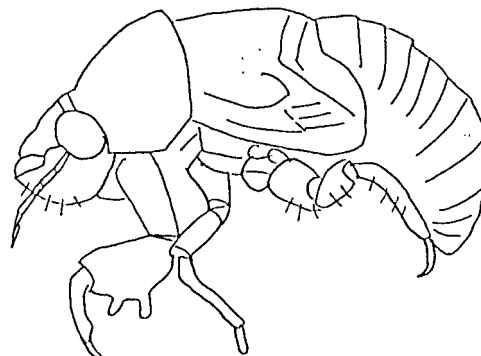
(4) 帰宅するときには、先生に一声かけてからにしてもらいます。

資料

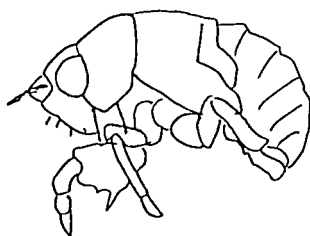
和歌山で見られる一般的なセミの抜け殻とオスとメスの違い



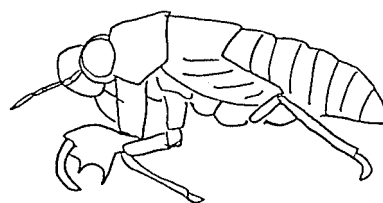
アブラゼミ



クマゼミ

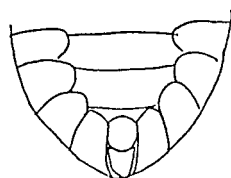


ニイニイゼミ

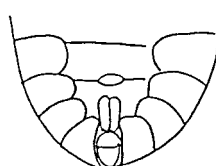


ツクツクボウシ

※抜け殻だけでもオスとメスの区別がわかります。
腹からみて、腹の先を観察してください。



オス



メス

分類 自然体験（生き物・みどり）

題名 ヤゴ救出作戦！

1. 学習のねらい

夏になると水泳で使うプールですが、時期が過ぎると防火用のため池となり、生き物にとっては格好のすみか（ビオトープといってもよいでしょう。）となって、たくさんの生き物が棲むようになります。プールにはどんな生き物が棲んでいるのでしょうか？プールに棲む生き物を調べてみましょう。

- （1）プールに棲む生き物を調べることで、生き物に対する興味・関心を高めます。
- （2）ヤゴ（トンボの幼虫）を中心とする題材に、生き物を大切にする気持ちを培います。

2. 実施について

- （1）実施期間：プール使用期間以外（4月～5月、10月～11月頃がよいでしょう。）
- （2）実施場所：学校のプール
- （3）指導時数：2時間
- （4）指導対象：全学年

3. 準備するもの

- （1）網、プランクトンネット（自作：ペットボトルと水切りネット、フィルムケースで作れます。）、バケツ
- （2）スポイト、ピンセット、バット、小さな透明容器（プリンカップなど）
- （3）ルーペ、顕微鏡、図鑑

4. 学習の進め方

- （1）採集時期を決めよう！

プールには、いろいろな生き物が棲んでいます。ゲンゴロウ類、マツモムシ、ミズカマキリ、カゲロウの幼虫、ヤゴ、植物性プランクトン、動物性プランクトンなどです。これらの生き物を採集して観察するのですが、プールそうじをするまでの4月～5月と水泳が終わってからの10月～11月頃がよいでしょう。（おススメは、プール掃除前に水を抜いていくときです。）

- （2）プールの生き物を採集しよう！

目の粗い網は昆虫類を採集するのに向いています。目の細かい網はミジンコなどの小さな生き物も採集できます。プランクトンネットがあれば、それを使ってください。底にたまっている泥や落ち葉を網ですくってバケツにとれば、たくさんの生き物を採集できるでしょう。

- （3）採集した生き物を観察しよう！

採集した昆虫類は形の似ているもので分け、それぞれ同じ容器に入れます。（プリンカップが適しています。）大まかに分けたら、図鑑などで詳しく調べます。これらは、ペットボトルなどを利用して小さな水そうを作り、飼育するのもよいでしょう。また、プランクトンなどの小さな生き物はプールの底の泥をスポイトで吸い取り、顕微鏡で調べます。

○ヤゴ救出作戦○

プールの生き物、とくにヤゴに限って学習するのであれば、この「ヤゴ救出作戦」に取り組んでみてはいかがでしょうか？

プールにいるヤゴについて

プールの中には、アカトンボの仲間やシオカラトンボのヤゴがよく見つかります。ふつうであれば、これらのヤゴはやがて羽化し、トンボとなって大空へと飛んでいきます。

しかし、プールそうじが始まるとプールの水が流され、プールがきれいに磨かれ、消毒されます。そうすると、プールのヤゴたちは排水溝から流されてしまいます。もし、流されなかったとしても、水がなくなるために生きていくことはできません。また、プール掃除までに羽化すれば問題がないように思いますが、そうでもありません。というのも、プールにいるヤゴは、ほとんどが何かにつかまって羽化する種類です。そのため、ヤゴはプールの壁につかまることになりませんが、プールの壁は垂直でしかもよく滑るために羽化するとき、水の中に落ちて死んでしまうことが多いのです。

こういったヤゴの危機を救おうとするのが「ヤゴ救出作戦」です。

作戦1 (プール掃除までの期間)

できるだけたくさんのヤゴを羽化させるために、つかまるものを用意します。具体的には、木の枝におもりをつけてプールに入れたり、草刈りをして干してある草を水面に浮かべたりします。

作戦2 (プール掃除のとき)

プール掃除で流される前に、プールの底にたまっている泥をすくって、その中からヤゴを見つめます。見つけたヤゴは、クラスで飼育してみましょう。プリンカップに水を入れ、木の小枝を刺しておくだけでヤゴは羽化します。(1つのカップにヤゴ1匹。) うまいければ羽化の様子も観察できるかもしれません。もし、たくさんいて飼育できないようであれば、学校ビオトープや近くの池に逃がしてあげましょう。

5. 指導上の工夫・留意点

プールに入るときは、底が滑りやすくなっているので注意してください。また、裸足で入ると危険ですので、ビーチサンダルなどを履いてください。

6. 参考資料

(1) ホームページ

- ①「プールの生き物」：http://lib.ruralnet.or.jp/syokunou/lib/sou2002/t/tj97010_037.htm
- ②「プールのトンボたち」：<http://www.kobe-c.ed.jp/shizen/tombo/poolwel/>

(2) 文献

『親子でわくわく自然観察辞典』石川英雄・和泉良司共著(1998年)農山漁村文化協会

【ワークシート】 《プールに棲んでいる可能性のある生き物》



①赤とんぼのヤゴ（幼虫）



②シオカラトンボのヤゴ（幼虫）



③マツモムシ



④シマゲンゴロウ



⑤ミズカマキリ



⑥アメンボウ

※けんび鏡を使うと次のような生き物もよくみることができます。※



⑦ボウフラ（カの幼虫）



⑧ミジンコ

写真：②～⑥土井浩（和歌山市立こども科学館）、①・⑦・⑧辻本和孝

分類 自然体験（生き物・みどり）

題名 人工林と自然林

1. 学習のねらい

和歌山県は、緑豊かな地域といわれます。しかし、緑が多いことと、自然が豊かなことは同じではありません。自然をよく見る目を養うために、まず、人工林と自然林の区別がつくような観察眼を養いたいものです。ここでは、森林に関する学習を深めます。

なお、このプログラムで取り扱う自然林とは、林産統計上、天然林と表記されているものにあたります。

2. 実施について

- (1) 実施時期：1年を通して可能 (2) 実施場所：森林の見える野外か、室内（要写真資料）
(3) 指導時数：4時間 (4) 指導対象：高学年

3. 学習の進め方

- (1) 森林の見分け方を学習します。
概観、高木の種類、色について説明する程度にします。……………参考資料(1)
実際に森が見える場所であれば、概観をスケッチしてみましょう。
- (2) 簡単なディベートで考えます。……………参考資料(3)
テーマ「人工林と自然林のどちらの方が好きですか？」
①人工林支持と自然林支持の2グループに分かれ討論することを知らせます。
②人数がほぼ均等になるように2つのグループに分かれます。
このグループ分けは学習のためであり、必ずしも発表する意見は本心と一致しなくてもよいことを押さえておきます。
③「自分のグループを支持する理由と相手のグループを支持しない理由」について、自由に意見を出し合います。できるだけたくさん出せるような配慮をします。
- (3) 森の役割や生き物についての説明を行い、その知識を深めます。……………参考資料(2)
（「生物の多様性」、「生態系」、「緑のダム」、「世界の森の現状」など）
- (4) 森についての学習を深めます。（ゲストティーチャーにお願いしてもよいでしょう。）
（「人工林の手入れの必要性」、「自然林の大切さ」、「いこいの場など森の活用法」ほか）
- (5) まとめとして小論文などを書き、子ども一人ひとりが森についての考えをまとめます。
テーマ例）「森の未来を考える」、「森の大事さ」あるいは「人工林と自然林の違い」など

4. 指導上の工夫・留意点

- (1) 人工林と自然林を概観で見分けられるようになることが大切です。
- (2) 人工林は良くないというような一元的な見方に陥らないように留意します。
- (3) ひとくちに自然林といっても多様な森があることを知ったうえで、和歌山県内でも少なくなっている自然林の大切さを知ってもらいたいものです。
- (4) 県内各地に、森造り運動の市民参加型の森林ボランティアの団体があるので、指導を受けたり、活動に参加させてもらうこともできます。

問合せ先：「根来山げんきの森倶楽部」、「高野山ゲンジの森」、「ビオトープ孟子」など県内の森造り活動団体のホームページがあるので、検索してみてください。

5. 参考資料

(1) 和歌山県における人工林と自然林の違い

	人 工 林	自 然 林
外 観	 じゅかん 樹冠がとがっているものが多い (三角形)	 じゅかん 樹冠がもこもこした感じのものが多い (丸い)
高 木 の 種 類	単一種 針葉樹	多くの樹種が入り混じる 常緑広葉樹、落葉広葉樹、針葉樹
	スギ、ヒノキ	シイ、カシ、ブナ、コナラ、 アカマツ、モミ、ツガ
葉 などの 色	一般的に一年中、深緑色である	春は新芽の色、秋は紅葉があり、 多種多様な色が見られる
生 き 物 の 種 類	少ない	多い
酸 性 雨 の 影 響	比較的大きい	比較的小さい

※近年、森が竹林に代わっているところが増えています。モウソウチク（帰化種）の竹林を手入れせずに放置すると、周囲の森の植物を排除して増え続けることが大きな問題です。

(2) 日本の森、世界の森の現状

参考文献：『地球環境キーワード事典』地球環境研究会編（2003年）中央法規

世界の原生林は、この100年の間に約半分になってしまいました。また、平成12年までの10年間で日本の面積の2.5倍にあたる森林が消失しています。先進国では、森林面積は少し増えていますが、アフリカや南米など、世界中で減少している割合は大きいのです。

森林面積の減少に加えて、過剰な伐採や火災、大気汚染による立ち枯れなどで森林の質の劣化も深刻な問題になっています。しかし、日本では、植林地を放置したために荒廃するという逆の劣化が起きています。和歌山県でも、人工林が間伐・枝打ち等の手入れがされずに放置された結果、林内が暗くなり、木が育たずに荒廃している植林も見られます。

森林の減少は、そこで生育していた生物種の絶滅につながります。また、森林の持っている多様な機能（資源、有機物の蓄積、水分の保全、気象条件の緩和など）が損なわれます。近年、多発している異常気象や洪水の原因も森林の減少によるところが大きいといわれています。

(3) ディベートの参考例

※和歌山県における森林を対象とし、次のように定義します。

- ・人工林とは、主として植林されたスギやヒノキなどの森林を指しています。
- ・自然林とは、県内では希少になっている原生林から里山の雑木林まで多様な自然状態の森林を指しています。

人 工 林	自 然 林	どちらにも該当
・年中葉の色がほぼ同じ。	・春には新緑、秋には紅葉するものが多い。	○気温を緩和する。
△管理が十分でない場合、台風で木が折れやすい。	○一般的に木が風に強い。	○風を防ぐ。
○放置されると比較的保水力が小さくなる。 ○手入れが行き届いていれば、二酸化炭素の吸収能力が比較的高い。	○保水力が大きく、ゆっくりと水を供給する。 ○緑のダムとしての働きが大きい。 (水源涵養林)	○乾燥(砂漠化)を防ぐ。 ○二酸化炭素の増加を抑える。
△一斉に伐採した場合、洪水になりやすい。	○洪水や土砂崩れを防ぐ機能が高い。	
・一般的に木の材が柔らかい。	・木の材が硬いものや柔らかいものなど多様。	○大気を浄化する。
・材に触れると暖かい感じがする。	・材に触れると冷たい感じがする。 (キリなど例外もある。)	○新鮮な空気を供給する。
○建築用材やパルプ用材として役に立つ。 ○環境にやさしい用材を産出する。	○高級家具用材として役に立つものもある。 ○薪炭材や椎茸原木などになる。	○目に良い。
△生き物の種類が少ない。 △樹種が少ないので動物も少ない。 (間伐あとに広葉樹を植え、保全機能を高める必要がある。)	○生き物の種類が多い。 (生物多様性に優れる。) ○樹種が多いので獣や鳥や虫なども多く棲める。 ○実が食用となるものがある。 ○きれいな花が咲くものもある。	○身体や精神のリフレッシュに役立つ物質(フィトンチッド)が出されている。
○林業活動の場となる。(林業で山村の生活を支えている。)	○自然に親しみやすい場所になる。 (自然休養林)	○再生可能な循環資源として利用できる。
△花粉症の原因になっている。		
△酸性雨で枯れやすい。	○酸性雨を中和するともいわれ、比較的酸性雨に強い。	○加工されても腐ったり燃えたりしなければ吸収した二酸化炭素を固定する。
○フィトンチッドが比較的多い。		

○は相対的にプラス面、△はマイナス面とされる。

分類 自然体験（生き物・みどり）

題名 土の中の生き物をさがす

1. 学習のねらい

- (1) すべての生き物は大きな循環の中で互いが関係しあって生きていて、植物のように日光と空気などから養分を作り出すものと動物のようにそれを食べて生活するものがあります。ここでは、動物の中には目に見えない土の中で働いているものがあることを知ります。
- (2) 土の中の生き物（土壌生物）は、枯れ葉や動物の死骸、糞などを細かくし、それをさらに分解する目に見えないような小さな生き物もいて、分解されたものはまた植物の養分になることを知ります。
- (3) 自然の循環の極めて重要な部分を担っている小さな生き物を観察し、私たち人間は大きな循環の中のどの位置にいるのか、またこの循環を断ち切ることのないような生活を心がけることが環境保全につながることを考えます。

2. 実施について

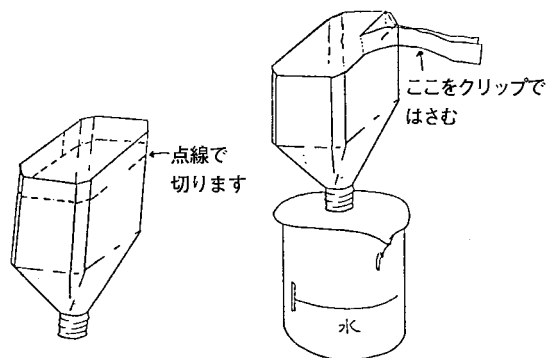
- (1) 実施時期：1年を通して可能
- (2) 実施場所：雑木林の下など
- (3) 指導時数：2時間
- (4) 指導対象：高学年

3. 準備するもの

- ・ペットボトル（2ℓか1.5ℓのもの）、はさみ、ガーゼ、白熱電球、鉄製スタンド、輪ゴム、ビーカー、大きめのバット、ピンセット、顕微鏡、ルーペなど

4. 学習の進め方

- (1) 校庭や公園、神社の森、雑木林など、枯れ葉が堆積しているようなところで、土を枯れ葉ごと採集してきます。
- (2) 簡易ツルグレン装置を作ります。
 - ① ペットボトルを真ん中で半分に切り、図のようにします。
 - ② ペットボトルの口にガーゼをかぶせ、輪ゴムで固定します。
 - ③ それを鉄製スタンドに逆さまに固定します。
 - ④ 下に水を入れたビーカーを置きます。
 - ⑤ ペットボトルに土をひとつかみほど入れて、上から白熱電球を照らします。
- (3) しばらくすると、光と熱を避けた土壌生物がビーカーの水の中に落ちてきます。それをピンセットやガラス棒などで採り、ルーペや顕微鏡で観察しスケッチします。小さなトビムシやダニ、カニムシなどが観察できます。
- (4) これと並行して、残った土を少しずつバットの中に入れ、ピンセットなどで小さくほぐしていくと、肉眼でも見える大型の土壌生物が観察できます。



(5) 観察のポイント

様々な土壌生物が出てくるので、種レベルまでの同定（生物の分類上の所属を決定すること）は困難です。足の数で「〇〇のなかま」というような大まかな分類を試みてみましょう。

◎足の数を観察しよう。

- ① 6本（3対）あれば昆虫の仲間
甲虫の仲間、カメムシの仲間、トビムシの仲間など
- ② 8本（4対）あればクモ、ダニの仲間
- ③ たくさんあればムカデ、ヤスデ、ダンゴムシの仲間
センチュウ
- ④ 足が無ければミミズや線虫の仲間

5. 指導上の工夫・留意点

<発展>

(1) どんな状態の土壌に生き物が多く棲んでいるでしょう。

① 樹種：広葉樹か、針葉樹か

② 森林：自然林か、人工林か

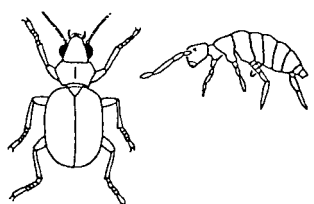
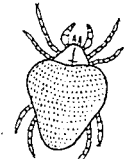
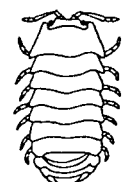
などについて調べましょう。

(2) 土壌生物がいなくなると、自然環境はどうなるか想像してみましょう。

(3) 土壌生物にダメージを与える行為とは？土壌生物を守るために心がけることは？

などを考えてみましょう。

【ワークシート】 ●〇こんな土壌生物が見つかるでしょう〇●

昆虫のなかま 	ダニ 	ヤスデ 	ダンゴムシ 	センチュウ 

分類 自然体験（生き物・みどり）

題名 虫となかよし

1. 学習のねらい

身近にいる秋の虫を観察したり、飼育したり、触れて自由に遊ぶ等の活動を通して虫に親しみます。

- （１）虫を「気持ち悪い。こわい。」と敬遠する子どもも多いのですが、虫に触れることにより虫も同じ「生命」を持つことを体感し、虫をはじめ様々な生き物に親しむ心を育てます。
- （２）虫を詳しく観察して形態やその他の特徴を発見したり、本などで知識、理解を深めることを通して探求心を育てます。

2. 実施について

- （１）実施時期：10月～11月
- （２）実施場所：採集は校庭や近くの野原、観察は教室。
- （３）指導時数：3時間
- （４）指導対象：1学年～3学年

3. 準備するもの

- （１）採集用具…捕虫網、虫かご、手袋
- （２）観察用具…アクリルなどの飼育箱、ルーペ
- （３）調べるために…図鑑や参考書
(小学生向けの昆虫図鑑等はたくさん発行されているので、できるだけ多く用意します。)
- （４）発表のために…画用紙、ペンなど
デジタルカメラ、実物投影機、テレビなどがあれば利用します。

4. 学習の進め方

- （１）導入で虫についての関心を深めてから、虫を採集する活動をします。
- （２）自分のつかまえてきた虫の特徴を見つけたり、虫と遊んだりします。
- （３）図鑑や参考書を見ながら、種名等を調べたり、観察したことを整理します。
- （４）見つけたことや感想を画用紙に絵や言葉で表します。
- （５）実物や写真を提示しながら、見つけたことや感想を発表します。

5. 指導上の工夫・留意点

- （１）虫を採集する際に、触れるのが苦手な子どもには手袋を着用させて触れさせると抵抗が少ないでしょう。自然に親しむためには、自分から進んで自然に関わるのが大切です。
- （２）虫を観察する学習では自由に観察させ、楽しみながら虫の特徴を見つけられるように支援します。活動になかなか取りかかれない子どもには、指導者がいっしょに考え、まず何をすればよいか、具体的な方法を教えます。
- （３）発見した喜びを大切にするために、気づいたことは小さなことでも記録し、発表の機会を作ります。満足感を大切にしたいところです。
- （４）観察したことを深めるために図鑑や参考書を活用し、自分で調べられるようにします。自主的に疑問を追求していく意欲を育てたい場面です。
- （５）命について考えさせる場面もあってよいと思いますが、虫の扱い方が乱暴でも、注意ばか

りが先行しないようにしましょう。虫と楽しく触れ合う体験が、将来の自然環境に配慮する心を育てることになると考え、見守りたいものです。

6. 参考資料

(1) 虫と遊び観察する活動の実例〔有田郡の分校の1年生（1998年）〕

《 活 動 記 録 》

	子どもの活動	支援の方法	発表した内容
A	虫の名前を観察図鑑などで調べる。	・ 虫めがねで見よう。 ・ 特徴をかいておこう。	ツユムシの体の色や形と触覚が長いことに気づいた。
B	虫をつかんで観察し、描く。 虫が飛んだので追いかける。	・ 「顔は仮面ライダーみたい。」と言うので、「ほんまやねえ。」と共感した。	トノサマバッタの絵羽の数や特徴を発表した。
C	バッタの種名と雌雄を図鑑を使って調べる。	・ 自分で次々考えられる子なので見守る。	見分けた理由を絵で発表した。
D	虫を見て、指導者に聞かれたことを答える。	・ 名前が調べられないようなので、コオロギという種名を教える。 ・ 「目はいくつ？」 ・ 「おひげはどう？」	コオロギの目の特徴や触覚の数を発表した。
E	クレヨンで虫の形をよく見て描く。	・ 名前が分からないと言った時、「頭の形みてごらん。」と教える。	クビキリギスの口の周りが赤いことを発見し、絵で発表した。
F	虫の声に耳を傾ける。 虫めがねで虫を調べる。	虫めがねで見えにくかったので照明を当てる。	コオロギの耳が前足の所にあることを発見し、発表した。

(2) 写真資料【秋に身近で見られるこん虫】

写真：的場みち代



オオカマキリ



コカマキリ
(足の内がわにもようがあります。)



ハラビロカマキリ



スズムシ



セスジツユムシ



ツユムシ



タンボコオロギ



エンマコオロギ



マツムシ



オンプバッタ
(ほおに小さいとっきの
れつがあります。)



ショウリョウバッタ



クビキリギス



ハネナガ
ヒシバッタ



ホシササキリ

※バッタのなかまは、体の色
がみどり色～ちゃ色です。
へんかにとんでいるので、
形でくべつしましょう。



トノサマバッタ



ツチイナゴ



ヒナバッタ

【ワークシート】 《かんさつ記ろく》

() のかんさつ			
月	日 ()	天気 ()	気おん °C
名前 ()			
★虫のスケッチ (大きさ・色・とくちょうなどを、ことばでつけくわえましょう)			
☆はっ見したこと			
☆かんそう			

分類 自然体験（生き物・みどり）

題名 ドングリは生きている

1. 学習のねらい

生活科での工作材料や遊びの対象として身近なドングリですが、このドングリが生き物としての役割を担っていること、森林を構成する樹木の種子であることを学習します。

2. 実施について

- | | |
|----------------|---------------------|
| (1) 実施時期：秋季 | (2) 実施場所：室内、校庭、野外など |
| (3) 指導時数：4～5時間 | (4) 指導対象：低学年～中学年 |

3. 準備するもの

・資料1 および資料3～5を増し刷りしたもの ・土 ・植木鉢 ・移植ごて

4. 学習の進め方

- (1) ドングリとはどんなものかを知ります。
 - ①「ドングリって何か知っていますか？」の問いかけに知っていることを発表します。
 - ②「クリの一生」のお話を聞きます。（クリもドングリの1種です。）
クリやドングリは、次世代を残すための種子であり、生きていることを確認します。
（資料1の写真と資料2のお話を使用します。）
- (2) ドングリの実や葉っぱを拾いに行きます。
- (3) 拾った実や葉っぱでドングリの種類を調べます。（資料3、資料4を使用します。）
- (4) ドングリを播いて育てます。（資料5を使用します。）

5. 指導上の工夫・留意点

- (1) 野外に出かけるときは、安全面の配慮を十分にしてください。
- (2) ドングリの実を保管していると、ほとんどの実から虫の幼虫が出てきます。これを気持ち悪がるのではなく、木の実に寄生している昆虫を観察する機会と考えましょう。
（資料6を参考にしてください。）
- (3) 生活科や図画工作の時間に、ドングリでおもちゃを作ったり、遊んだりするのも自然に親しむ活動です。この場合もドングリは樹木の種子であり、生きているものという理解につなげましょう。

6. 参考文献

- (1) 『どんぐりの図鑑』伊藤ふくお著（2002年）トンボ出版
- (2) 『和歌山環境学習プログラム～中学校指導者用～』（2005年）和歌山県・県教育委員会

資料1 写真

クリ の一生

①



②



⑥



⑤



③



④



資料2 お話「クリの一生」

みなさんは、クリの実を食べたことがありますか？天津甘栗^{てんしんあまぐり}や栗ご飯に入れるクリのことです。食べる栗は、クリの木の種^{たね}です。クリの木は、ブナ科という植物のグループに入っていて、ドングリの木の仲間です。クリの種もみんなと同じように生きています。そして、土に播くと育っていくのです。

では、クリの一生のお話を聞いてください。

①ある秋の日、一つのクリの「いが」が空から降ってきました。空から降るのは、雨や雪ぐらいで、ふつうクリが降ることはありませんよね。

よく見ると、一本の大きな木が、道端に立っています。強い風がピューと吹いて、いがが木からもぎ取られ、降ってきたのです。針だらけのクリのいがは、ごろごろと転がって道の端っこでようやく止まりました。

②4日たちました。道路に落ちていた「いが」が割れました。すると、中から茶色の種が見え始めました。かわいいクリの赤ちゃんです。けれども、道を歩いて行く人達はだれも、そのクリの赤ちゃんには気づかなかったので、いがは何回も蹴飛ばされました。そのうちにとげとげのいがの中から3個のぴかぴかしたクリの種が転がり出ました。クリの赤ちゃんは、踏まれても汚れても、壊れることはなくて、平気な様子でした。1つは、夜のうちに野ネズミが運んでいきました。もう一つは、リスのお母さんが冬越しのために巣へ持ち帰りました。一番小さかった最後の一つは、だんだんと土に埋もれていきました。

③冬になり、木の葉が落ち、虫たちもどこかへ行ってしまうと、あのクリの木は眠っているようでした。

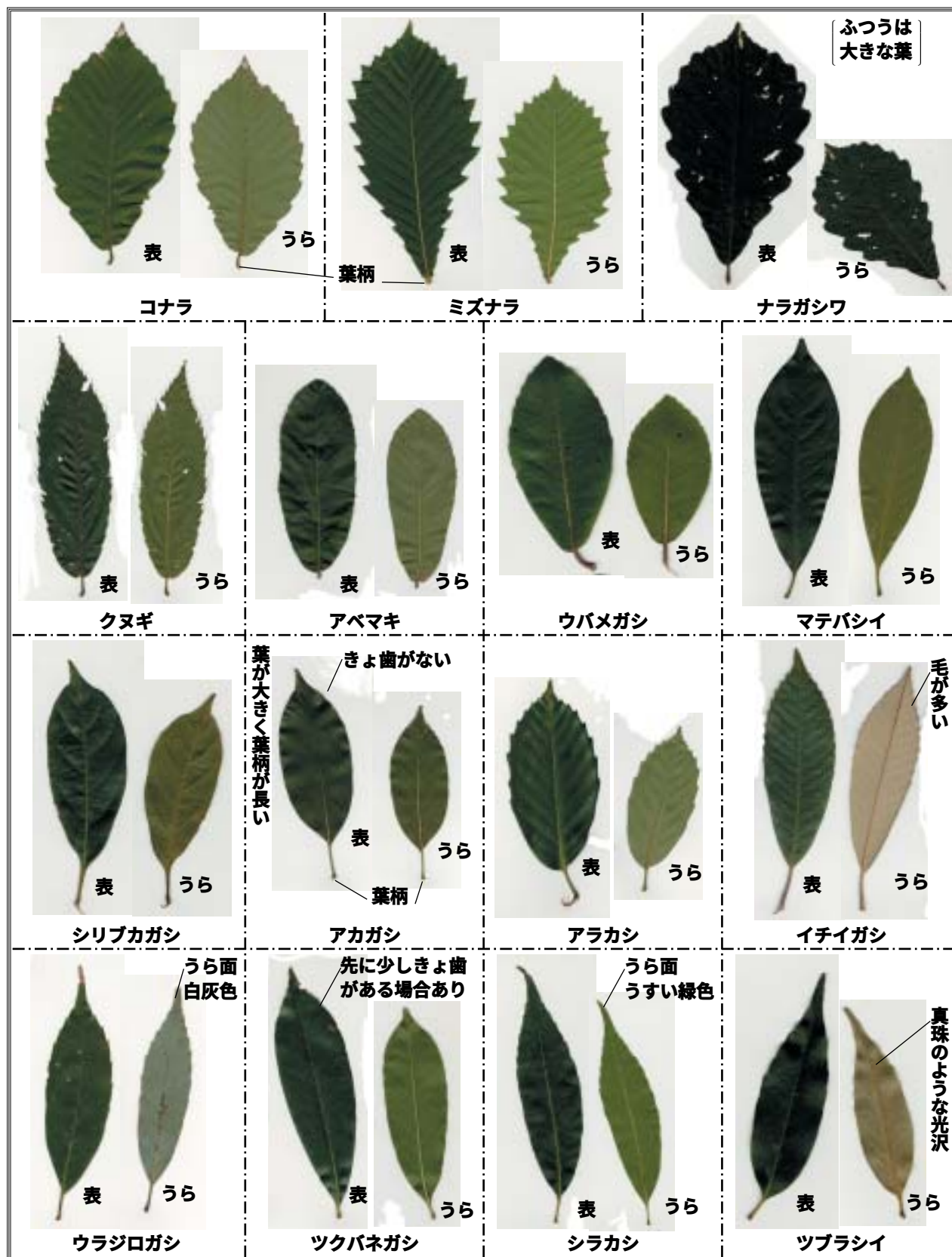
④アゲハチョウが飛び回り、テントウムシが枝の先から大空めざして舞い上がるのに忙しい春です。あのクリの種が踏まれて埋もれたところから、クリの木の芽が伸びてきたのです。ほんとうは、土の中ですぐに芽を出していたのですが、寒い冬の間は土の布団に包まれて眠っていたのです。でも、春の日差しが暖かくなったので、ぐーんと大きく背伸びして地上に顔を出したのです。

⑤それから、クリの木は少しずつ大きくなっていきました。

台風の強い風に吹かれて、折れそうなこともありました。冬が来るたびに、葉は黄色くなり、葉を落とし、春には若葉をつけました。そして、3年の月日が流れ、春から夏になる頃、あのクリの木に初めて白い花が咲きました。

⑥秋になると枝先で、緑色のいがが大きくなっていました。そのいがは茶色くなって熟し、地上に落ちました。そして、中から茶色のぴかぴかした実がとび出しました。

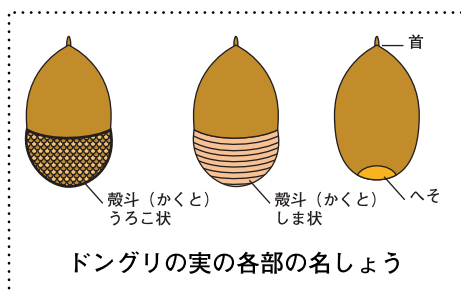
資料3 葉によるドングリの見分け方



くわしくは『原寸図鑑葉っぱでおぼえる樹木』濱野周泰監修（2005年）柏書房などを参考にしてください。

写真：溝本政行

資料4 和歌山県のドングリの実



写真：溝本政行



コナラ



ミズナラ



ウバメガシ



シリブカガシ



左シリブカガシはへそのくぼみが深い 右はマテバシイ



マテバシイ



ナラガシワ



クヌギ(丸い)



スダジイ(左)



ツブラジイ(右)



シラカシ



ツクバネガシ



アラカシ



アカガシ



イチイガシ



ウラジロガシ



参考：オキナワウラジロガシ (日本最大)

和歌山の野外には無い

資料5 ドングリのそだて方

- ①ふかめのうえ木ばち（または地面）に土を入れ、ドングリをよこむきに2～4cmのふかさにうめます。
- ②ときどき、水をやって地面がかわかないようにします。
- ③つぎの年の春をすぎないとめが出ないので、気長にまちましょう。
- ④木の成長はおそいのですが、根っこの方は大きくなっているので、うえかえは早い目にします。



資料6 ドングリに寄生する昆虫

ドングリに小さな穴が空いていることがあります。これは、虫が中から出て来たときの脱出口です。ドングリを拾ってきて置いておくと、小さくて白いウジ虫のような幼虫が出てくることがあります。この虫は成長すると、2cm位の大きさになり、以下のような種類のゾウムシになります。

☆クヌギ、ウバメガシ、クヌギ、アラカシに寄生・・・コナラシギゾウムシ
☆クリに寄生・・・クリシギゾウムシ
☆スダシイに寄生・・・シイシギゾウムシ

これらの虫は、ドングリがまだ小さく、青くて柔らかいうちに頭の先に口吻（こうふん）で穴を開け、おしりの産卵管を差し込んで、ドングリ1つに1個の卵を産み付けます。

卵からかえった幼虫は、ドングリの中身を食べて成長し、秋になって落ちたドングリから出て来て枯れ葉などを食べ蛹になって冬を越します。この幼虫は、鳥などの餌にもなっています。

昆虫に食べられたドングリも発芽します。昆虫と植物は、食う食われるの関係ですが、昆虫にとって餌の植物が無くなってしまうのは困るのですから、植物と共存することが必要であり、発芽できないほど食い尽くすことはありません。



コナラシギゾウムシの脱出口



コナラシギゾウムシの幼虫（白っぽい）



写真：的場みち代

**問い．ドングリは、どこから
芽が出てくるでしょうか？**

**答え．ドングリ類は実の先端からまず根が出てきます。
そして、根は下へ下へ伸びようとします。**

（右の写真のドングリは、容器の中で発芽させたので、先端が曲がっています。）



分類 自然体験（生き物・みどり）

題名 つるでリースを作る

1. 学習のねらい

身近な植物であるクズのつるを使ってリースを作ります。

- （１）普段は、あまり活動しない冬の野原で活動することにより、冬の風物に触れることができます。
- （２）自然の恵み（素材）を人の活動に生かすことにより、人と自然環境とのつながりに気づきます。

2. 実施について

- （１）実施時期：12月～2月ごろ

一般にリースといえばクリスマスリースと思われがちですが、それにこだわることなく、クズの葉が落葉し、他の草も冬枯れていて、つるが採集しやすい時期が適期といえます。

- （２）実施場所：校区内のクズの生えているところで採集し、図工室などで作ります。
- （３）指導時間：採集に2時間。制作に2時間。（ただし、学年によります。）
- （４）指導対象：中学年

3. 準備するもの

- （１）せんてい剪定ばさみなどの頑丈なはさみや、軍手などの用意だけで充分です。
- （２）コセンダングサなどのひつつき虫がたくさんつくので、服装に配慮して下さい。
- （３）いろいろな木の実をつける場合は、ふつうのボンドよりホットボンドが便利です。（ホットボンドは、ホームセンターなどで安価で購入できます。）

4. 学習の進め方

- （１）つるを採取します。

クズは、くず粉が採れるなどの有用性もあります。しかし、今ではほとんど利用されず、害草と化している場合が多く、おもに川原や、土手、池の堤などで大量に採取できます。クズのつるは、太さが均一で長く延びることが特徴です。初めての子どもにも、とても扱いやすく、フジやアケビなどよりリース作りに適しています。その年に延びた部分は緑色でしなやかさに乏しく、細いので使いづらいものです。

- （２）リースを作ります。

つるは、採取したその日に使います。乾燥すると堅く、折れやすくなります。また、長すぎると編みにくいので、子ども用の場合、3～4mぐらいに切ります。

つるの真ん中に、作りたい大きさのマルを作り、右半分、左半分に分けてねじっていきます。

同じ方向にばかり巻き続けるときっちりしたリース、左右を反対に巻き、つるを交差させるように編むとボリュームのあるリースになります。

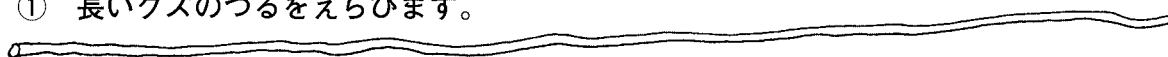
途中でつるがなくなったら、次のつるを10cmほど重ねて巻き続けます。

（3）木の実などの飾りをつけてもよいでしょう。

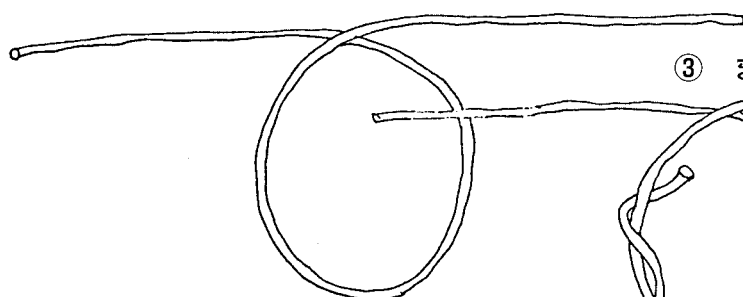
まつぼっくり、ヤシャブシ、オオヤシャブシ、サルトリイバラ、ノグルミ、ノイバラ、スギ、キリ、ヤマノイモなどの実、クヌギなどのどんぐり、枯れ葉、枯れ枝などをホットボンドで接着して、華やかなリースにすればもっとよいでしょう。

【ワークシート】 つるのリースのつくり方

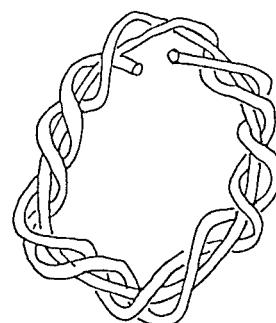
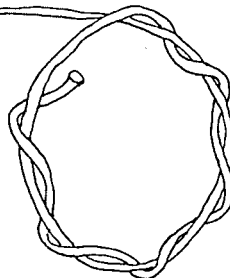
① 長いクズのつるをえらびます。



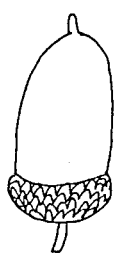
② まん中に作りたい大きさの輪をつくります。



③ また片方を輪にまきつけていきます。



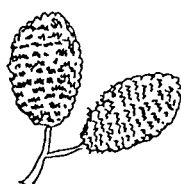
④ 片方がまきおわると、うらがえして、あと一方もまきつけていきます。



どんぐり
（コナラ）



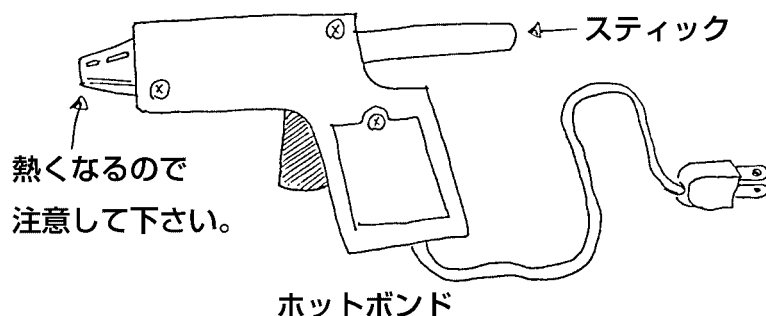
ノグルミ



ヤシャブシの仲間



ヤマノイモの実



分類 自然体験（生き物・みどり）

題名 ふゆめ ようこん 冬芽と葉痕を観察する

1. 学習のねらい

動植物の活動が顕著に見られない冬の季節には、校庭など、野外に出て自然を観察する機会はほとんどありません。また、観察の対象を探すことも容易ではありません。落葉樹は、葉を落とし、冬を耐え春を待つとき、大切な芽を守るために、その木独特の形の冬芽を作ります。さらに、葉が落ちた後には、興味深い形の葉痕が残ります。それらを観察することによって、1年間を通した樹木の生命の連続や、四季おりおりの樹木の形態について学ぶことができます。

2. 実施について

- (1) 実施時期：落葉樹が葉を落とした季節
- (2) 実施場所：学校敷地内または近くの公園などの野外
- (3) 指導時数：2時間程度
- (4) 指導対象：全学年

3. 準備するもの

- (1) 資料1～4を印刷して配布します。
- (2) 剪定ばさみ（または丈夫なはさみ）、ルーペ

4. 学習の進め方

- (1) 例えば、資料にあるカラスザンショウの葉痕などを拡大し、提示します。

「何に見えますか。」と興味関心を持たせます。

- (2) 冬芽を説明します。

冬芽には、鱗のような堅い皮で包まれたものや、深い毛で覆われたものなどがあります。また、枝の先に付いている芽は頂芽、葉痕の上に着いているものは側芽と呼ばれます。

さらに、芽が傷ついたときのために、その下にいくつか並んだ予備の芽、副芽をもつものもあります。葉になる葉芽と花になる花芽があります。これらを切って見ましょう。

- (3) 葉痕を説明します。

葉痕は枝の側面についていて、その木独特の形をしています。複葉（ふくよう）といって、一枚の葉が大きく何枚もの葉に分かれている木には、大きな葉痕があります。また、維管束痕が人や動物の顔のような配列になっているものがあるあって、小さな子どもでも興味深く観察できます。

- (4) 実際に観察します。

どこの学校にでもありそうな、モクレンなどで「こんなのを冬芽といいます。」と説明し、サンゴジュなどで「こんなのを葉痕といいます。何に見えますか？」と実物を見せます。

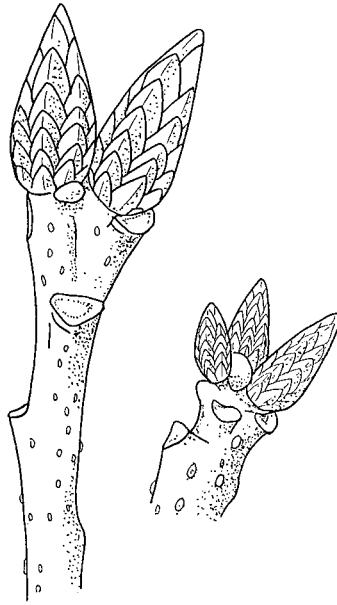
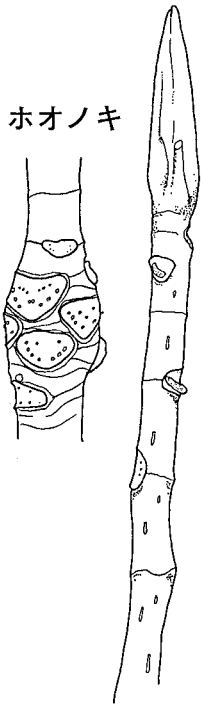
そのあと、自由に探させて観察し、スケッチします。

野外では、クズやハリエンジュ（ニセアカシア）、オニグルミ、カラスザンショウなどの葉痕が最も子どもの興味をひくでしょう。

資料1

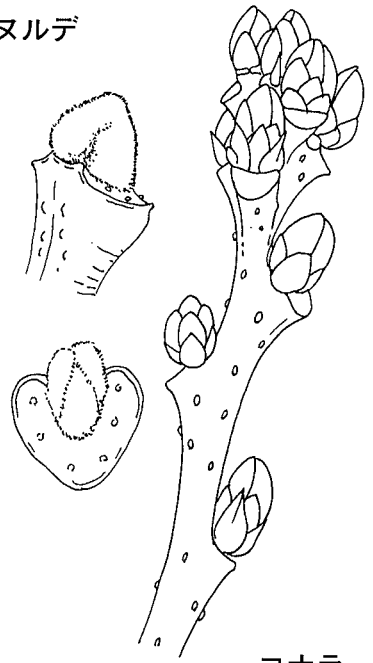
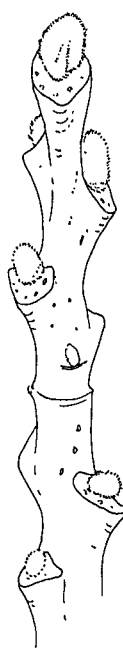
とくちょうき ふゆめ
《特徴的な冬芽》

ホオノキ

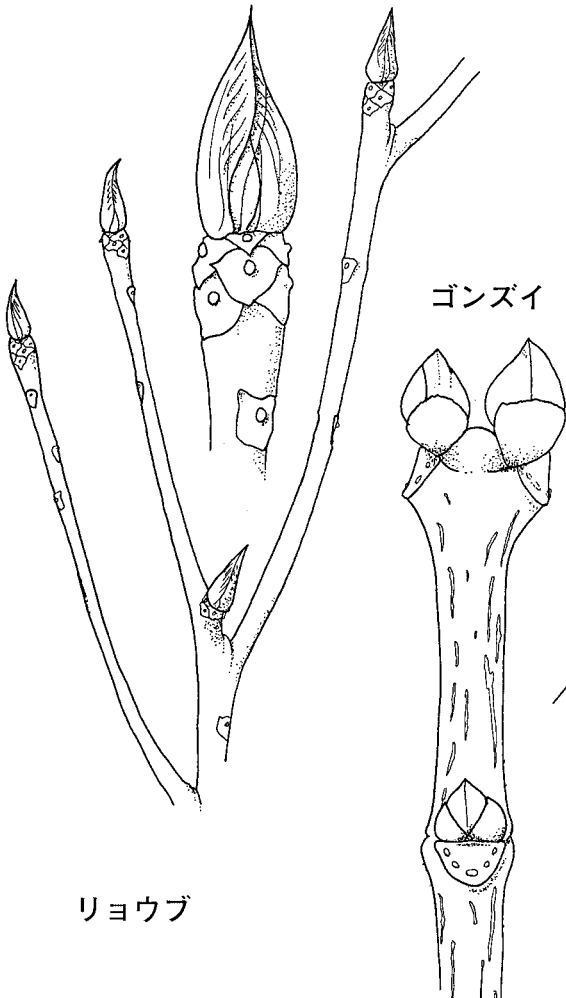


クヌギ

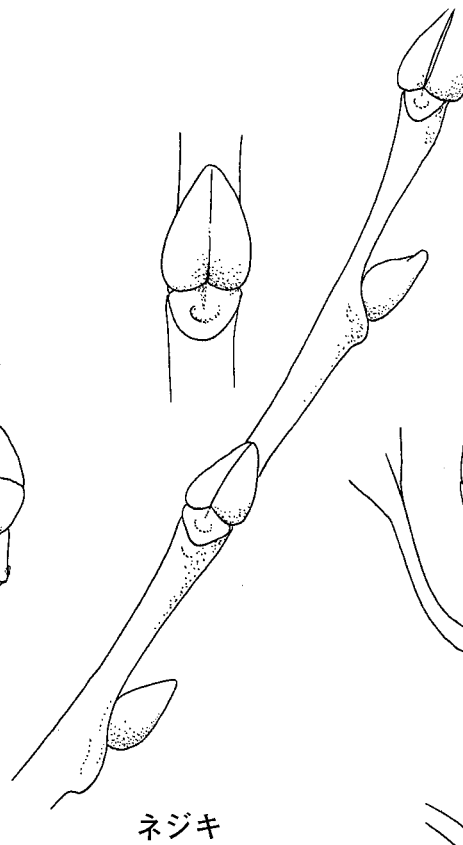
ヌルデ



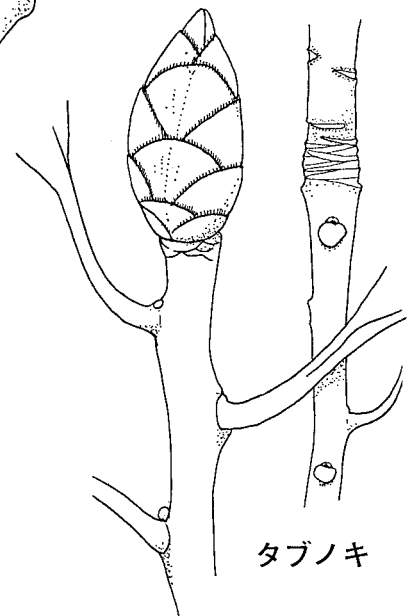
コナラ



ゴンズイ



ネジキ

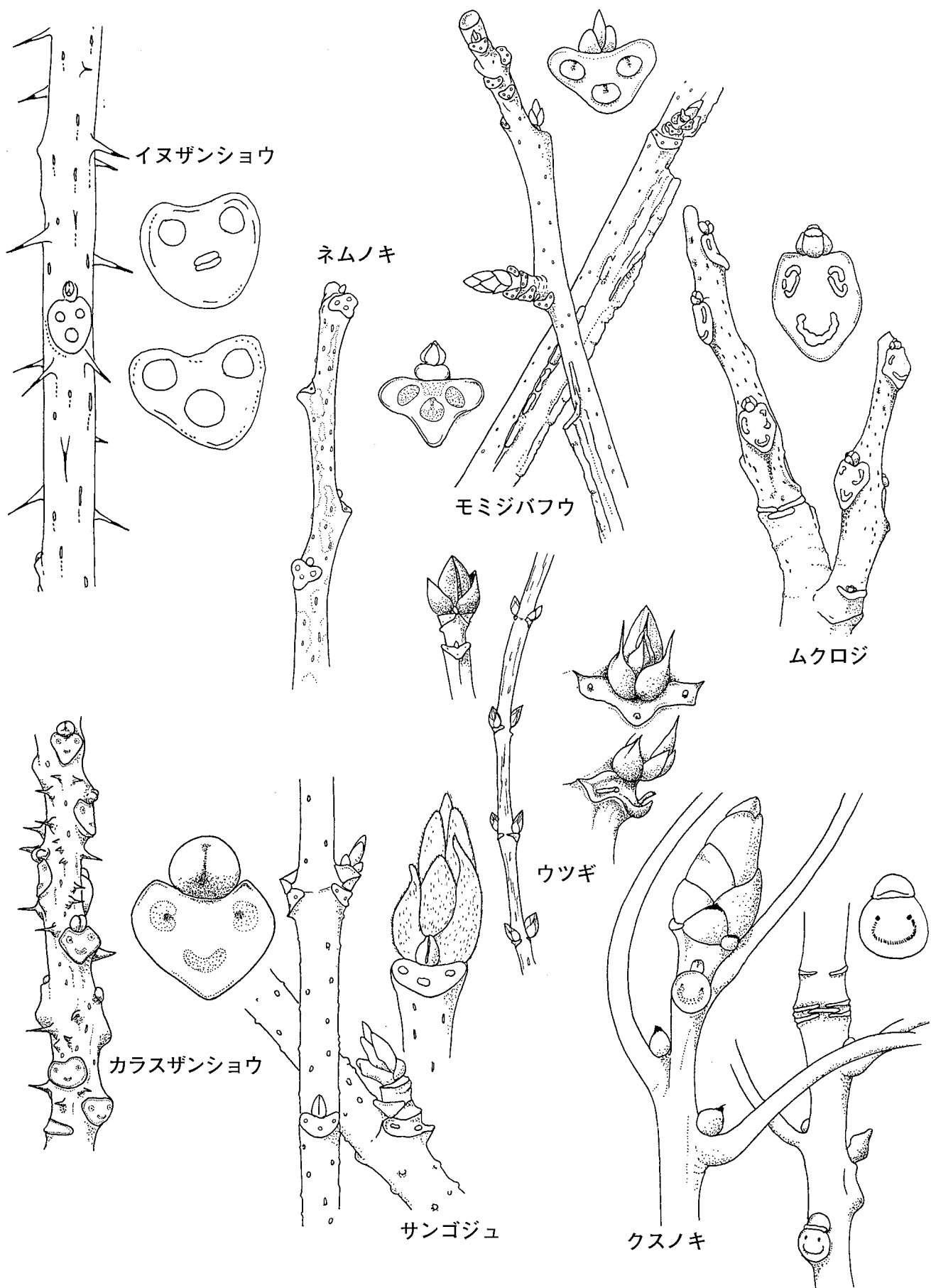


タブノキ

リョウブ

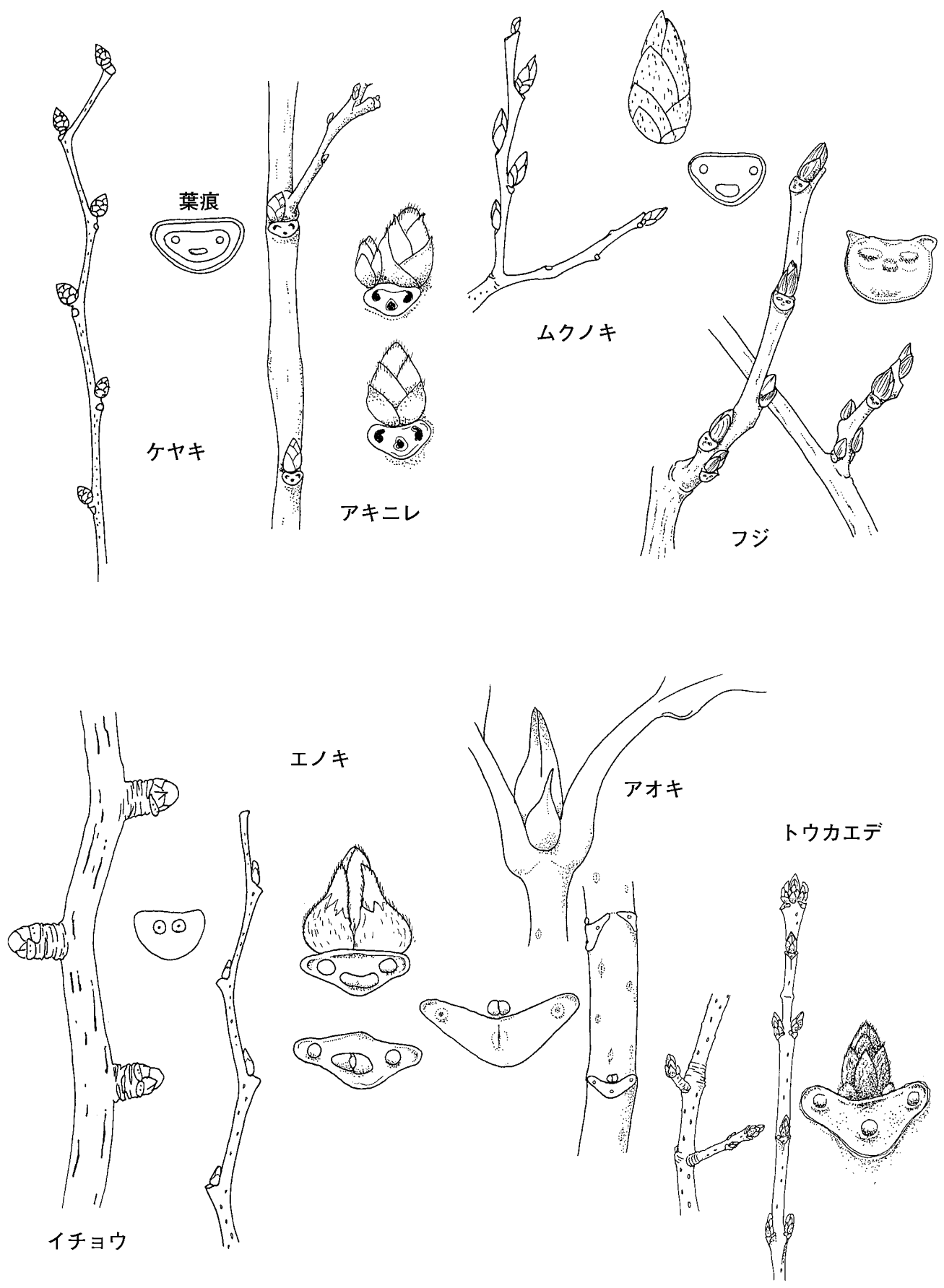
資料2

《何かの顔に見える葉痕》^{かお}Ⅰ^{ようこん}



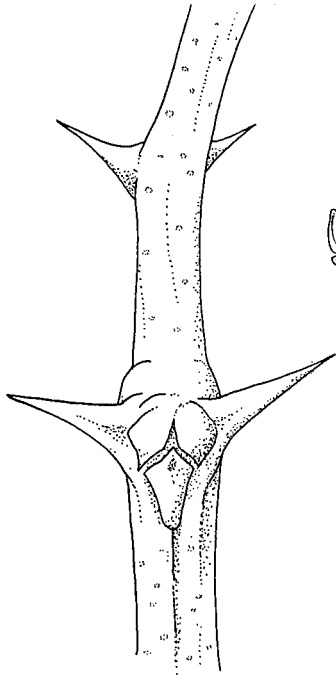
資料3

《何かの顔に見える葉痕》Ⅱ

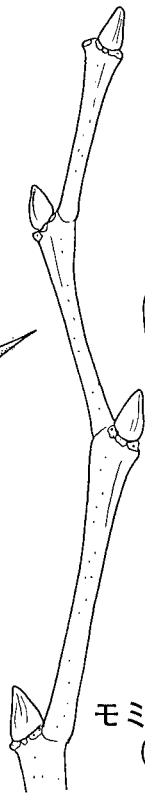


資料4

とくちょうてき ようこん
《特徴的な葉痕》



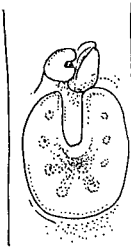
ハリエンジュ



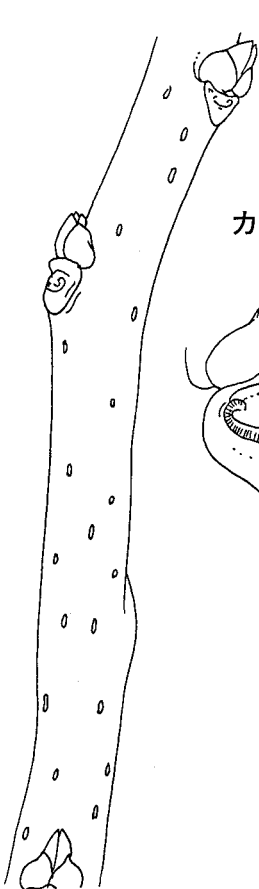
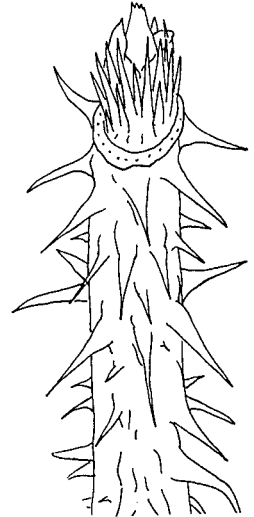
モミジバズカケノキ
(プラタナス)



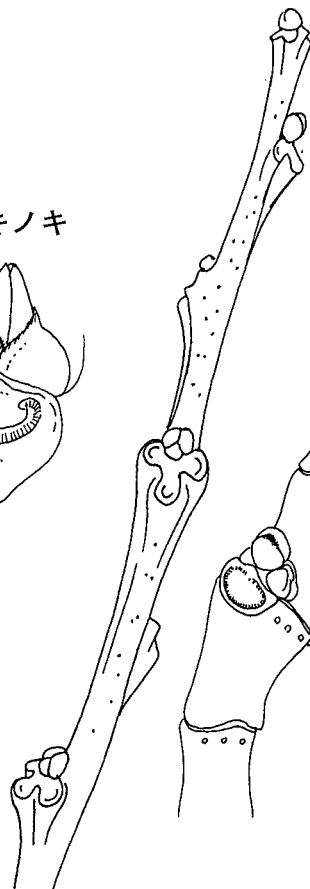
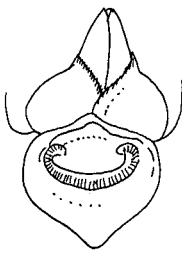
クサギ



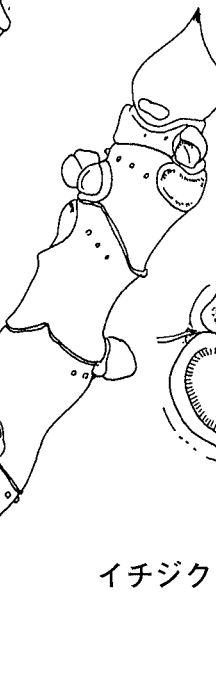
タラノキ



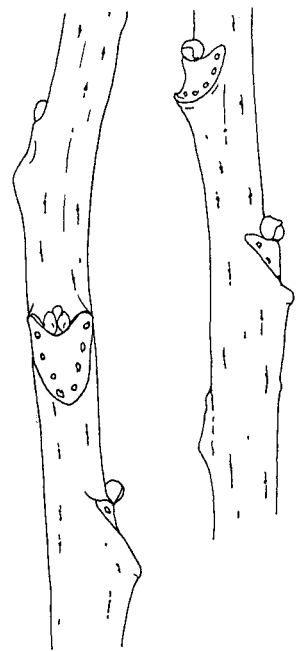
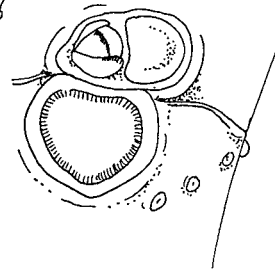
カキノキ



センダン



イチジク



ニワウルシ

分類 自然体験（生き物・みどり）

題名 リズム感ある童謡を味わい、自然の恵みに感謝しよう**1. 学習のねらい**

私たち人間は古来より自然に生かされてきましたが、便利で快適な生活を追求するあまり、身の回りの自然環境に対し、その有難さを忘れがちです。人と自然との共生を目指し、環境保全活動を推進していくためには、幼い頃から自然への慈しみや感謝の気持ちを育んでおかなければなりません。そこで、子どもの頃の感性により、純粋でやさしい心で自然の営みを詠んだ詩を鑑賞したり、自然に関わる詩を書いたりすることにより、自然の恵みを感じ取り、環境を多面的・多角的に見つめる感性を養います。

2. 実施について

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| (1) 実施時期：1年を通して可能 | (2) 実施場所：普通教室 |
| (3) 指導時数：1時間（国語の発展学習） | (4) 指導対象：中学年以上が望ましい。 |

3. 準備するもの

- (1) 資料（金子みすゞさんの作品4点）
- (2) 原稿用紙（鑑賞後の感想文や「生き物・みどり」をテーマとした詩を書くため。）

4. 学習の進め方

- (1) 資料の金子みすゞさんの作品①～④を板書し、読み聞かせます。
- (2) クラスを4グループに分け、それぞれ1つを選択して自分たちで鑑賞します。
- (3) 各自、みすゞさんが思う気持ちと、自分の感じたことを作文にします。
- (4) グループ内で発表し合い、それぞれ共通する事柄をまとめ、クラス全体で発表します。
- (5) 環境をみつめる視点・感性として、優れた感想があれば、評価してやるとともに全体で共有します。生命の循環、自然の営み、食物連鎖や生物多様性、自然の恵みや自然界における生き物・みどりの相互作用、そして小さな生き物も地球環境につながっていることなど、子どもなりの感覚で感じ取ってもらいます。

5. 指導上の工夫・留意点

- (1) 金子みすゞさんは明治36（1903）年山口県に生まれ、大正から昭和初期に優れた作品を発表、若き童謡詩人の巨星と称されながら26歳で亡くなっています。本プログラムで採り上げる彼女の詩は、金子みすゞ著作保存会の了承を得て掲載しています。転載される場合は、必ず「金子みすゞ著作保存会」（連絡先は70頁）の許可を得てください。
- (2) 彼女の作品『わたしと小鳥とすずと』は、国語の教科書で採り上げられています。子どもたちには、必ず作られた頃の時代背景を説明してあげてください。作品には、環境教育に大切な視点が隠されています。じっくり味わい、環境を見つめる力を養います。
- (3) そのほか、国語の教科書にも採り上げられている工藤直子さんの『のはらうた』の作品をいくつか鑑賞し、「生き物・みどり」をテーマとして野原の虫や花、雲や川になったつもりで自然のすばらしさを詩に表現するのもよいでしょう。トピックを参照してください。

①

木

お花がちって
実がうれて、
その実が落ちて
葉が落ちて、
それから芽が出て
花がさく。
そうして何べん
まわったら、
この木は「用が
すむかしら。」

解釈の例

○いのちの営みを想いえがき、
生命循環の大切さを学び取
ります。
・人は疲れたら横になって休
めますが、木は少々暑くて
も寒くても疲れても、その
場に立っています。
・花を咲かせ、実をみのらせ、
やがて、実を落とし、わず
かなものが、子孫を増やし
ていきます。
・黙々と繰り返される木の営
みに驚き、偉大さを感じつ
つ、その恵みに感謝します。
・休の字は人と木でできてい
るように、酸素と二酸化炭
素のやりとり等をもとに世
代を超えて共生しています。
・木の営みの一つ一つを考え
れば、自然を改造してきた
人間こそが、周りの環境に
気を配っていかなければな
らないことに気づきます。

②

はちと神さま

はちはお花のなかに、
お花はお庭のなかに、
お庭は土べいのなかに、
土べいは町のなかに、
町は日本のなかに、
日本は世界のなかに、
世界は神さまのなかに。
そうして、そうして、神さまは、
小ぢやなはちのなかに。

解釈の例

○小さな生き物も、地球環境につな
がっていることを、子どもなりに
感じとります。
・蜂から花、花から庭、庭から町、
町から日本へ世界へ神様へと、そ
して、神様が蜂へと、みごとに世
界観、自然観、宇宙観です。
・一輪の花にも一匹の虫にも同じ命
が宿っています。人間も同様で、
それが世界の一部として微妙なバ
ランスの上に成り立っています。
・蜂のいる花を学校園で栽培してい
るもので考えてみます。花のつく
りは、とてもみごとで、その不思
議さに驚かされます。ひまわりや
菜の花、落花生、綿などは油の実
をつけ、感動です。
・これらの命の躍動が延々と繰り返
されていることに、生命の大切さ
を感じとります。
・自然の中でみんなが助け合って生
きているすばらしさに感謝しつ
つ生きて行きたいものです。

③
土

こつつん こつつん
ぶたれる土は
よいはたけになって
よい麦生むよ。
朝からばんまで
ふまれる土は
よいみちになって
車を通すよ。
ぶたれぬ土は
ふまれぬ土は
いらぬ土か。
いえいえそれは
名のない草の
おやどをするよ。

④
土と草

かあさん知らぬ
草の子を、
なん千万の
草の子を、
土はひとりで
育てます。
草があおあお
しげったら、
土はかくれて
しまうのに。

解釈の例

○ともに、自然界における生き物・みどりの相互作用について理解します。そして、生物の多様性につながる自然の豊かさ、その大切さを学び取ります。

- ・目の前にあるものは覚えていても、目にすることが少ないものは忘れがちです。とくに、土や草というものは気にとめることが少ない方です。
- ・これらの詩を読むと、世の中には無用なものが全くないことがわかります。すべてのものの存在がよいのです。
- ・土は草木を育て、その草木が大気を浄化し、酸素をつくってくれます。
- ・土そして草木は、水を浄化してくれます。
- ・草には、草を食べる虫がやってきて、それから、その虫を食べる虫などがやってきて、やがて死んで土に帰って行きます。
- ・このように、すべての存在がよいのです。まわりのすべてに、いてくれるありがたさを感じたいものです。
- ・私たち人間は周りのすべてのものが延々と生きていけるよう、配慮しなければならぬ立場にいます。

6. 参考資料

(1) 文献『金子みすゞ童謡集「わたしと小鳥とすずと」』矢崎節夫選(1984年) JULA出版局

(2) ホームページ『金子みすゞ記念館』<http://www.city.nagato.yamaguchi.jp/misuzu/>

<連絡先> 〒171-0033 東京都豊島区高田 3-3-22 JULA出版局内

「金子みすゞ著作権保存会」TEL.03-3200-7795 FAX.03-3200-7728

トピック

「のはらうた」を作ろう

おれはかまきり

かまきりりゅうじ

おう なつだぜ

おれは げんきだぜ

あまり ちかよるな

おれの ころも かまも

どきどきするほど

ひかってるぜ

おう あついぜ

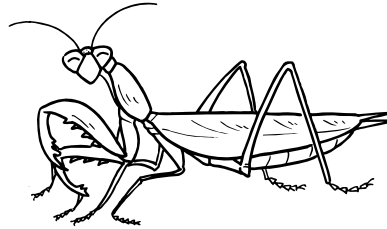
おれは がんばるぜ

もえる ひをあびて

かまを ふりかざす
すがた

わくわくするほど

きまってるぜ



のはらうたー

工藤 直子・著
発行 (株)童話屋

◇野原で見つけた生き物をよく観察して、生き物から見た世界を想像し、詩を書いてみましょう。

◆学習の流れ

- (1) 『のはらうた I、II、III、IV』（工藤直子著）から適当な数編の詩を選び、指導者が読み聞かせをします。
- (2) 上の「おれはかまきり」の詩を（自分がカマキリになった気持ちで自分流の読み方をして）音読します。また、友達が読むのを聞いて味わったりします。
- (3) 野原の生き物になった気分で、『わたしののはらうた「題は自由」』を書いてみます。
- (4) できた詩を読み合ったり、掲示してお互いに鑑賞しあいます。

○参考資料

ホームページ：『のはらうた』 <http://www.noharauta.jp>

『童話屋「出版の部屋」』 http://www.dowa-ya.co.jp/frame_vertical.htm

III 環境学習プログラム

2 ● 水・空気・土

動物の(足)あと

こんなに
ちがうんだ。



アニマルトラッキング

説明は103ページをご覧ください。

題名 いろいろな石を探そう

1. 学習のねらい

石は、身近にあるにもかかわらず、あまり意識されていない物です。いろいろな条件の石を探しながら、石の特徴を知り、河原の自然に親しみます。

2. 実施について

- (1) 実施時期：1年を通して可能
- (2) 実施場所：危険のない、多様な石がある河原
- (3) 指導時数：1時間
- (4) 指導対象：低学年

3. 準備するもの 適当な長さ（10～15m程度）のロープを輪状に結んだもの、救急箱

4. 学習の進め方

- (1) 2～4名程度のグループを編成します。
- (2) ロープを安全で多様な石のある場所に輪状に広げます。
- (3) グループで、ロープの中から5個の石を拾うように指示します。あとのゲームで使うので、なるべくいろいろと違う特徴を持った石を拾うように、説明します。適当に制限時間を設けます。
- (4) 各グループが石を拾い終わったら、1カ所に集合させ、ゲームの説明をします。
説明：指導者は合図として次のような特徴を大きな声で発表する。
例)「5個の石の中で一番小さい石」
石の特徴 大 き さ：大きい石、小さい石など
色：白い石、黒い石、赤い石など
形：平たい石、丸い石、四角い石、三角の石など
光沢・手触り：ツルツルした石、キラキラ光っている石など
指導者の合図で各グループから一人ずつ交代に石を持ってきます。
- (5) 各グループの石を見せ合い、みんなで最も条件に合った石を決めます。
- (6) 選ばれた石を持ってきたグループに拍手をします。
- (7) 1～2回練習をして全員がルールを覚えたら、本番を開始します。

5. 指導上の工夫・留意点

- (1) 石の種類を知るのではなく、それぞれの石の持つ特徴の違いに気づくのがねらいです。
- (2) 観察場所への移動も含め、事前調査を十分に行うなど、安全管理に万全を期します。ダムの放流にも注意して下さい。また、石を投げるなどの危険をとまなう行為に対する指導を十分に行った上で活動します。
- (3) 得点をつけて競ってもよいのですが、勝敗にはこだわらないようにします。
- (4) 活動を2時間扱いとし、ゲームのあと、各個人で動物などに形の似た石を探し、見つけた石を教室に持ち帰って、フェルトペン等で色を付けて作品に仕上げることも考えられます。その場合は、作品の発表会や展示会をしてもよいでしょう。

◇日高川の石◇



(写真提供：和歌山県教育センター学びの丘)

題名 砂浜の砂を観察しよう

1. 学習のねらい

和歌山県は海に面しており、県下各地の砂浜は夏になるとたくさんの海水浴客でにぎわっています。砂浜の砂を掘ったり、山を作ったりして遊んだことのある人も多いでしょう。しかし、現在では海岸が埋め立てられたり、河川改修が進んだりしたため、全国的に自然の砂浜が少なくなっています。また、今後、地球温暖化が進み海水面が上昇すると、ほとんどの砂浜は消滅すると考えられています。

砂浜の砂をよく観察すると、様々な生き物の遺骸がたくさん含まれていることがわかります。人工の砂浜ではその量は多くありませんが、自然豊かな海に面した砂浜では、生物の遺骸が種類・量とも豊富に含まれています。虫眼鏡で砂粒を観察することによって、砂には様々な生き物の遺骸がたくさん含まれていることに気づくとともに、生物と環境とのつながりを見つめ直し、地球温暖化が砂浜に与える影響について考える視点も培います。

2. 実施について

- | | |
|-------------------|---------------|
| (1) 実施時期：1年を通して可能 | (2) 実施場所：普通教室 |
| (3) 指導時間：1時間 | (4) 指導学年：高学年 |

3. 準備するもの

- ・砂浜の砂（1クラスで300ml程度でよい）
- ・虫メガネ（ルーペ）
- ・ペトリ皿
- ・柄つき針（割り箸の先に細い針金を取り付けたもので代用できる）

4. 学習の進め方

- (1) 砂浜で遊んだ経験について話し合います。また、砂にどんなものが含まれているか予想します。
- (2) 砂浜の砂を少量ペトリ皿に取り、肉眼で観察します。
- (3) 砂粒を虫メガネで観察し、生物に関係のある粒を観察します。
- (4) 発見した小さな貝殻などのスケッチを書きます。
- (5) どんなものを発見したか、発表し合います。
- (6) 砂の中に生物と考えられる粒がたくさん含まれることから、環境との関係を考えます。
- (7) 地球温暖化によって砂浜がどうなるかを予想し、発表し合います。

5. 指導上の工夫・留意点

- (1) 砂の中には貝殻、ウニの棘、有孔虫などが含まれていますが、含まれる生物の遺骸の種類や量は場所によって異なります。何ヶ所かの砂を集めて事前に調べておくといよいでしょう。
- (2) 紀北地方の海岸の砂に比べ、紀南地方の海岸の砂には、たくさんの種類の有孔虫や微小貝（1mmに満たないような非常に小さな貝）が含まれています。できれば、両方の海岸の砂の標本を用意して比べてみるとよいでしょう。
- (3) 地球温暖化によって、海水位が30cm上昇すると砂浜の約65%が、1m上昇すると約90%が消滅するといわれています。

【参考】

- ① 小さな貝や丸い円ばん状の有こう虫の殻、ウニのとげのようなものなど、いろいろな生き物の体をつくっていたと考えられる粒が含まれています。(図1、2、3) きれいな海に面した砂浜では、いろいろな種類の生物の遺骸(いがい)を観察することができます。
- ② できれば、周囲の環境が異なる地域の砂浜の砂を用いて観察結果を比べるとよいでしょう。



図1 海岸の砂のようす(東牟婁郡串本町)

黄色…有こう虫、赤色…貝、緑色…微小貝、赤矢印…ウニのとげ

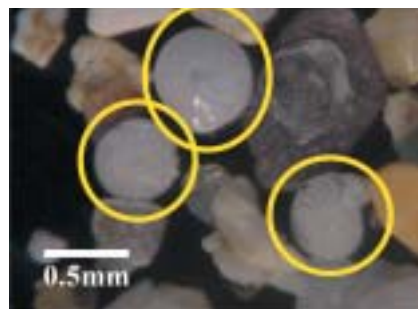


図2 海岸の砂のようす(東牟婁郡串本町)

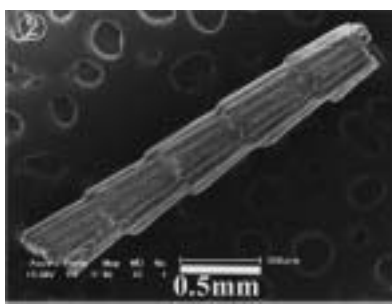
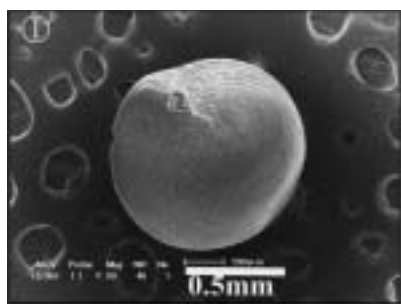


図3 有こう虫と微小貝の電子顕微鏡写真(田辺市)

①②…有こう虫、③…微小貝

6. 参考資料

『シリーズ・自然だいすき③ 川と海辺にチャレンジ』地学団体研究会編(2004年)大月書店

有孔虫：原生動物でアメーバなどの仲間です。非常にたくさんの種類があり、種類によって形の違う石灰質の殻(数 μm から数 mm)をもっています。沖縄県の「星砂」も有孔虫の仲間の殻です。和歌山県の多くの砂浜でも、0.5 mm 程度の円盤状の殻を肉眼で比較的容易に見つけることができます。

レジンペレット：プラスチック製品の原料になる錠剤のようなプラスチック片です。その多くは大きさ2～5 mm で透明や乳白色をしています。現在、全国の海岸に漂着していることが確認されています。ゴミが漂着しているところで多く見つかりますが、砂浜の表面に見られることもあります。魚や鳥が漂着したレジンペレットを食べて死んでしまうなど、環境への悪影響が心配されています。



【ワークシート】 砂浜の砂を観察しよう 年 組 名前

☐ 砂浜の砂には、どんなものがふくまれているかな？

☐ 砂にふくまれる生き物（いがい遺骸をふくむ）スケッチしよう。

砂をさい集した場所

スケッチ

☐ 地球が温暖化すると、砂浜はどうになってしまうのかな？

☐ この学習をして考えたことや感想を書きましょう。

分類 水・空気・土

題名 川の生き物を調べよう

1. 学習のねらい

川にすむ生物は大雨などの増水により下流に流されてしまうことがあります。水位が元に戻ると再び定着し始めます。調査で得られた生物は、定着し始めてから調査時点までの平均的な水質の状況を反映したものです。川底にすんでいる生物のなかには、水の汚れぐあいに適応して定着する種類があります。川の環境の状態を私たちに教えてくれるこのような生物は指標生物と呼ばれ、川にすむ指標生物を調べることで、その地点の水の汚れぐあいを知ることができます。

- (1) 川の中にもいろいろな種類の生物が棲んでいることを体験します。
- (2) 水の汚れぐあいにより、棲む生物が違うことを理解します。
- (3) 身近な川の水質を知り、川に親しむきっかけにします。

2. 実施について

- (1) 実施時期：1年を通して可能
- (2) 実施場所：川の深さがひざぐらいまでの流れがあり、こぶしや頭程度の大きさの石がある場所を選びます。
- (3) 指導時数：2時間程度
- (4) 指導対象：中学年以上

3. 準備するもの

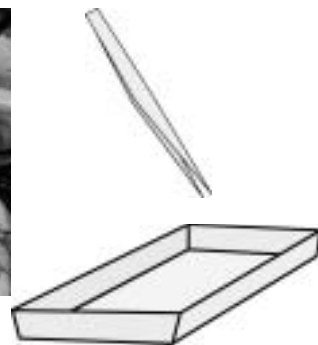
- (1) 筆記用具
- (2) 白色バット (30×40cm程度)
- (3) ピンセット
- (4) バケツ
- (5) 網 (目の細かさが1～2mm程度)
- (6) 救急箱



採集の様子



バットにあけたところ



4. 学習の進め方

- (1) 3～5人のグループに分かれて調査します。
- (2) 川の中に入り、下流側に網をおきながらその場所の石を取り上げてバケツの中に入れます。
石を取り上げた後の川底を足でかき混ぜ、流れてくる生物を網で受けます。
- (3) 採取した石を河原に運び、ピンセットなどを使ってその表面にいる生物を捕まえて水を少し張った白いバットに入れます。網に捕らえた生物も同様にピンセットで捕まえます。
- (4) 捕まえた生物は、参考となる写真や説明とよく見比べ名前を確認します。
捕らえた生物の中に、例えばカワゲラの幼虫が複数見つければ、その地点の水質はきれ

いな水といえます。カゲロウの幼虫やトビケラの幼虫の仲間にもきれいな水の指標となる種類があります。これらの指標生物を探してみましょう。

(5) 調べ終わったら、生物や石は元の場所に戻します。

5. 実施上の工夫・留意点

- (1) 単独行動は絶対せず、グループで行動し、流れの速いところ、深みには近づかないよう指導します。調査は川底が見え、水深が分かるところで行って下さい。なお、川底にガラスビンなどが落ちていて、はだしやサンダルばきで入るのが危険な場所もあります。ぬれてもよくつつをはいて調査して下さい。また、大変きたないと思われる場所で調査する場合には、ビニール手袋やゴム手袋などを用意して下さい。
- (2) 調査にあたっては、事前に現地を見ておくなど安全確保に十分注意して、事故防止に万全を期して下さい。最初は学校の近くの、場所を熟知した川から始めるとよいでしょう。

もっと詳しく！

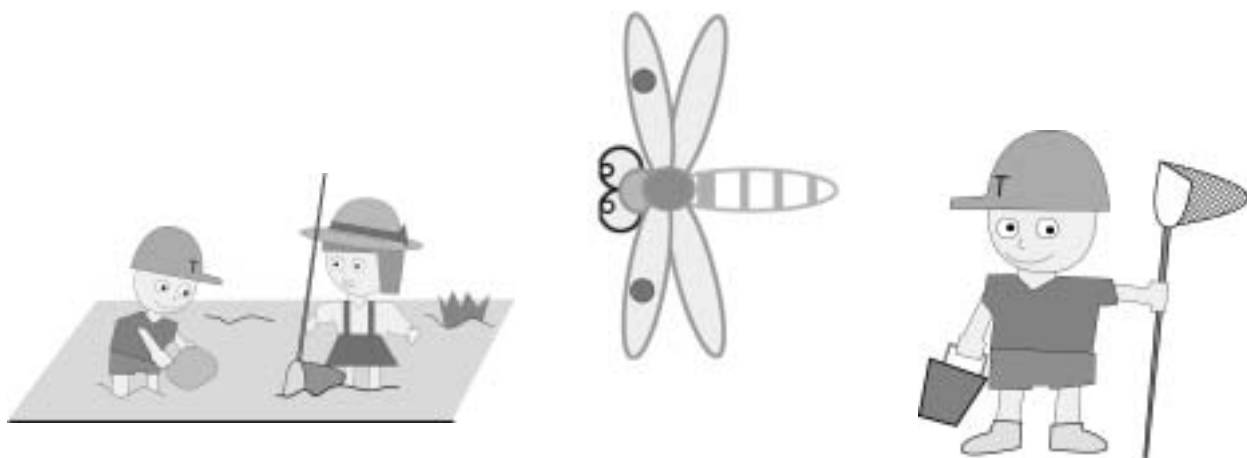
※環境省では誰でも参加できる「全国水生生物調査」を実施しています。調査を通じて身近な川の水質を知るとともに、水辺に親しむことで川の水質を保全する重要性について考えてもらうことを目的としています。調査に参加するとパンフレット、指標生物の下敷き、ルーペ、ピンセット、バットなど各種用具がもらえます。調査への参加希望者は、窓口となっている県庁環境管理課水質保全班（TEL：073-441-2683）または最寄りの県立保健所まで、事前に連絡してください。

また、本書の姉妹編である「わかやま環境学習プログラム～中学校指導者用～」(平成17年3月発行)にも調査方法などを紹介していますので参考にしてください。

6. 参考資料

ホームページ

- ①『環境省の「全国水生生物調査のページ」』：<http://w-mizu.nies.go.jp/suisei/suisei.html>
- ②『和歌山県庁環境管理課の「水生生物調査」』：<http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/032100/suisei/index.html>



【写真資料】 ◆県内でよくみられる水生生物◆

○きれいな水の指標生物



カワゲラの幼虫



ヒラタカゲロウの幼虫



ヘビトンボの幼虫



ナガレトビケラの幼虫



ヤマトビケラの幼虫と巣



ブユの幼虫



サワガニ



ウズムシ

○少しきたない水の指標生物



コガタシマトビケラの幼虫



ヒラタドロムシの幼虫

○指標とはならない生物



ヒゲナガカワトビケラの幼虫



ガガンボの幼虫



コカゲロウの幼虫

絵と写真：和歌山県環境衛生研究センター

題名 水のごみを調べよう！

1. 学習のねらい

自分たちの身近にある川は、きれいなのでしょう？「昔は泳げるくらいきれいだったのですが、今では・・・」という話をよく耳にしますが、自分たちの住んでいる地域の川の水は、どのくらい汚れているのでしょうか？そこで、川の水を採取して、水のにごり（透視度）を調べます。また、川以外にも自分たちの身の周りにある水の汚れも調べてみましょう！

現状を知ること、これからどのようにしていくべきか、自分の考えを持ちましょう。

2. 実施について

- | | |
|-------------------|------------------|
| (1) 実施時期：1年を通して可能 | (2) 実施場所：川、用水路など |
| (3) 指導時間：2時間 | (4) 指導対象：高学年 |

3. 準備するもの

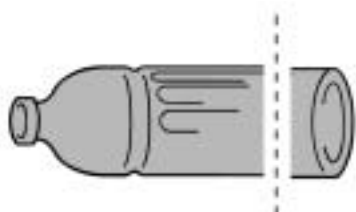
- | | | |
|-------------------|----------|----------|
| (1) 1.5ℓ以上のペットボトル | (2) カッター | (3) ものさし |
| (4) 油性ペン | (5) ハサミ | |

4. 学習の進め方

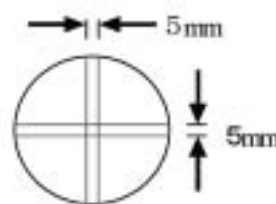
- (1) 透視度計をつくろう！

水の透視度を調べるために、簡単な透視度計をつくります。

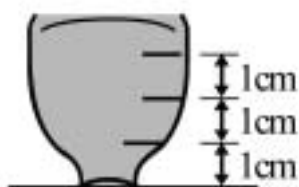
- ①ペットボトルの底を切り取ります。



- ②ペットボトルのふたの内側に、二重線で十字を書きます。この時、線の間隔は5mmにします。



- ③ペットボトルに1cmごとに目盛りを書いて完成です。



※水がきれいな場合は、ペットボトルを2個つないで、長い透視度計を作りましょう。このとき、つなぎ目から水がもれないように注意してください。

(2) 水のよごれを調べよう！

- ①調べてみたい水を、ペットボトルなどで汲んできます。この時、水温も測っておきましょう。(川に行くときは、必ず児童の安全等に気をつけてください。)
- ②採取してきた水を少しずつ、透視度計に入れていきます。
(底にある十字が見えなくなるところまで、水を入れましょう)
- ③ふたをゆるめ、少しずつ水をこぼしていきます。ふたに書いた十字の線がはっきり見えたら、ふたを閉めます。(下の方に小さな穴を開けて、指でふさぐようにしてもよいでしょう。)
- ④ペットボトルの目盛りを読みます。その目盛りの数字が、その水の透視度ということになります。(目盛りは、真横から正確に読むようにしましょう。)

5. 実施上の工夫・留意点

- (1) 水を採取したらすぐに測定してください。
- (2) 直射日光の当たらない日かげで測定してください。

6. 参考資料

文献：『環境を学ぶ体験学習』水谷光雄著・こどもくらぶ編（2002年）ポプラ社

【ワークシート】

◆記録表◆

水のよごれを調べよう！		月 日 ()	天気	気温
採 取 場 所	色・においなど	透視度	思ったこと	

題名 家庭排水をチェック！

1. 学習のねらい

県内の川の水は、まだまだきれいであるとはいえません。そのおもな原因に生活排水があります。そこで、家庭から出る排水をチェックして、少しでも水のよごれを少なくするよう意識を高めます。

2. 実施について

- (1) 実施時期：用水路の水の少ない時期（秋から春先） (2) 実施場所：野外
(3) 指導時数：4時間 (4) 指導対象：中学年

3. 準備するもの ワークシート

4. 学習の進め方

- (1) 学校の近くに川や用水路、溝はありませんか。そこに流れている水の汚れはどうなっているか話し合います。

- ①実際に、学校の周りや家の近くの用水路や溝をゆっくり観察して水の汚れ具合を見ます。
- ②用水路や溝を流れる水は、最後はどこへ流れていくのか、調べてみます。
- ③用水路や溝等に流れ込んでいる排水口を探して、じっくり観察します。
- ④観察したことを通して、自分の感想や考えを出し合います。

排水口から流れてくる水と、用水路や溝に流れている水の汚れや臭いとを関連づけて考えられるようにします。（ゴミ等も見かけたらゴミをなくす学習へ発展できます。）

- (2) 家庭で、どんなことに水を使っているか調べてみます。

- ・風呂 ・洗濯 ・食事 ・飲み水 ・水洗トイレ
- ・歯磨き ・洗面 ・水やり ・その他

- (3) 自分の家庭から出した排水は、どこへ流れていくのか、調べます。

- (4) 家庭から出た排水と、用水路や溝などを関連づけて考えられることができるように学習を進めます。

- (5) 家庭から出た排水は、用水路や溝を通して川や海に流れ込みます。汚れたままの水が川や海に流れ続けるとどうになってしまうのか、みんなで話し合います。

- (6) 水を汚さないように、学校や家庭でできることを考え、実行します。

例) 看板を立て、汚れた水を流さないよう訴える。

集会などで、水質汚濁防止をテーマにした劇などを演じてみんなにわかってもらう。

家庭で水のチェックをする。（ワークシートを利用する。）

5. 指導上の工夫・留意点

- (1) 用水路等は、季節により水かさが変わります。水量の多いときは、絶対に近寄らないよう十分に指導します。
- (2) 水質汚濁のおもな原因に関するグラフなどを準備するとよいでしょう。

【ワークシート】^{かてい}家庭からの排水^{はいすい}チェック

◎かぎりある美しい水をむだに使ったり、よごさないようにするため、あなたの家庭ではどのようなことを心がけていますか。一度調べてみましょう。

☆家庭でやっていることに○をつけましょう

○しるし

チェック1 はみがき はみがきをするとき、水を流しっぱなしにしていません。	
チェック2 せんたく せんたくするとき、せんざいはきちんとはかって使っています。	
チェック3 トイレの水 何度も水を流すなど、水をたくさん使いすぎていません。	
チェック4 三角コーナー 台所の流し台で食べかすなどを流さないよう水きりぶくろを使っています。	
チェック5 食用油 食用油は流しにすてず、^{こし}古紙などにすわせてゴミとして出しています。	
チェック6 ふろののこり湯 のこったふろの湯を、せんたくや水やりなどに使っています。	

★チェックしたあとのかんそうを書きましょう。

題名 酸性雨を調べよう！

1. 学習のねらい

現在、多くの地域で酸性雨と呼ばれる雨が降っています。この雨は森を枯らせたり、湖の魚を死なせたり、大切な土をだめにします。そこで、自分たちの住んでいる地域では、酸性雨が降っているのかどうか調べ、酸性雨と空気の汚れの関係について理解します。

2. 実施について

- (1) 実施時期：1年を通して可能
- (2) 実施場所：理科室、屋外
- (3) 指導時数：2時間
- (4) 指導対象：高学年

3. 準備するもの

- (1) 簡易水質検査キット（パックテスト）
- (2) 容器（口の広いガラス容器や茶碗など）

4. 学習の進め方

- (1) 酸性雨とはどのようなものか知ります。

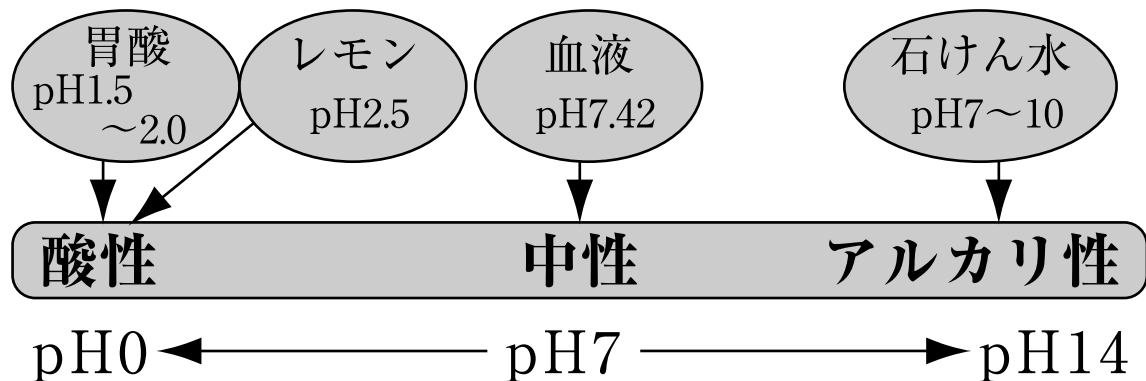
①酸性雨はどのようにしてできるのでしょうか？

工場や自動車からでる煙や排気ガスには、硫酸や硝酸という劇物となる硫黄酸化物や窒素酸化物が混じっています。それが雨に溶けると、うすい硫酸や硝酸と同じものになります。これが、酸性雨です。

また、酸性雨は地球規模で起こっていて、中国で発生した煙や排出ガスを含んだ大気が、季節風に乗って流れてくることによって、日本で酸性雨が降ることもあります。

②酸性ってなんだろう？

水に何かが溶けたものを、水溶液といいます。（小学校5年生の理科で学習します。）この水溶液の性質のひとつに、酸性・アルカリ性・中性というものがあります。（小学校6年生の理科で学習します。）また、これらの性質をpHという単位で表すことができます。



(2) 酸性雨が与える影響を考えます。

酸性雨は森の木を枯らしたり、湖を汚染したりしています。また、ビルや古い建物の外壁などを溶かすこともあります。



**酸性雨の影響と考えられる現象1
溶ける銅像（頭部を中心に）**



**酸性雨の影響と考えられる現象2
アサガオの花の斑点（右の部分）**
写真：玉置元則

(3) 自分たちのすんでいるところでも、酸性雨が降っているのか調べよう。

① 雨を集めます。（雨のはね返りが入らないように注意しましょう。）

② 集めた雨を簡易水質検査キット（パックテスト）を使ってpHの測定をします。

※簡易水質検査キット（パックテスト）の使い方は、付属の説明書を読んでください。

③ 自分たちの住んでいるところでは、酸性雨が降っているのか判定します。

(4) 身近なもので確かめてみよう。

酸性雨による影響を、身近なもので調べてみるとよいでしょう。

例えば、アサガオの花は、酸性雨があたった部分の色が変わります。雨が降った後に、少し時間をおいてアサガオの花を観察してみましょう。

5. 実施上の工夫・留意点

(1) 雨を採集する場所は、木の枝や電線、建物の壁や屋根などから雨のはね返ってこない広いところがよいでしょう。

(2) 小学校6年生の理科「水溶液の性質」の発展的な学習として取り扱うこともできます。

(3) パックテストは（株）共立理科学研究所の商標登録したものです。

6. 参考資料

(1) ホームページ

『酸性雨研究センター』 <http://www.adorc.gr.jp/adorcjp/>

(2) 文献

『環境を学ぶ体験学習』 水谷光雄著・こどもくらぶ編（2002年）ポプラ社

題名 飲み水について考えよう ―カセット式ろ過器を作る―

1. 学習のねらい

水は地球上の生物にとってかけがえのない存在ですが、今、飲み水の汚れ、安全な水の確保が問題となっています。本県は紀伊山地から紀伊水道や太平洋へ流れ出る河川による自然の浄化作用に頼ってきましたが、家庭排水や工場廃水を浄化するため、下水道等（自治体単独下水道や紀の川の流域下水道、集落廃水処理施設など）を設置し、終末処理場が稼働するようになりました。ただし、下水道普及率は13.4%（平成16年度）であり、家庭雑排水は主として単独・合併浄化槽による処理が中心となって、その処理水や一部の家庭排水は、河川に流れ込んでいます。

- （1）家庭排水等が流れ込んでいる河川に着目し、河川水を浄化して飲み水をつくっている浄水場および上水道のしくみを知り、水の大切さを学びます。
- （2）濁った水のろ過器の製作と実験、各市町村等の浄水場の見学等によって、飲み水の確保の難しさを学びます。

2. 実施について

- （1）実施時期：1年を通して可能
- （2）実施場所：理科室、各市町村の浄水場
- （3）指導時数：2～3時間
- （4）指導対象：4学年

3. 準備するもの…グループ実験の場合は、その分を用意してください。

- （1）2ℓのペットボトル5本
- （2）500mlのビーカー
- （3）メスシリンダー
- （4）木炭や活性炭・小石や砂・使い古しの布きれや毛糸・わらや落ち葉のうちいずれか
- （5）米のとぎ汁（2ℓのペットボトルに用意）

4. 学習の進め方

- （1）各市町村の浄水場に関するパンフレット、もしくは次頁の資料を利用して、浄水場及び上水道のしくみについて学習します。浄化には、沈でん池のごみや砂、汚泥などの処理が必要であり、薬品などの使用や配水池の設置も必要であることを知ります。
- （2）木炭の浄化作用に関する実験をします。
 - ①米のとぎ汁、または濁った池の水をビーカーに7割程度入れます。
 - ②木炭を金づちで細かく砕き、ビーカーに2割程度入れて、かき混ぜます。
 - ③静かに放置すると、汚れが木炭に吸着して、ビーカーの底に木炭とともに沈み、かなり澄んだ水ができます。木炭を入れないものと比較してみましょう。
 - ④上澄み液を流し、新たに濁った水を入れるという作業を数回繰り返し、その都度、水の澄み具合を調べ、次第に浄化作用が落ちることを確認します。
- （3）ペットボトルを使って、ろ過器を作ります。（ワークシート参照）
 - ①きれいに洗ったペットボトル5本と、よく洗って乾かした砂や小石、木炭や活性炭、布きれや毛糸、わらや落ち葉等を準備します。
 - ②ペットボトルを半分に切り取り、下部2個を実験水入れとろ過した水の受け皿にします。
 - ③ペットボトル上部5個を逆さにして、口に綿かガーゼを詰め、それぞれ①砂・小石、②木炭・活性炭、③布・毛糸、④わら・落ち葉のいずれかから1つを選び、5個すべてに同

じものを入れます。それぞれ入手できるもので製作してください。

(4) このカセット式ろ過器によって、米のとぎ汁をろ過します。

- ① 米のとぎ汁を、メスシリンダーなどを使って水で100倍に薄め、400mlずつペットボトルの下部2個に入れて用意します。ただし、採取した池の水（10倍に薄める）や給食のみそ汁の残り（1,000倍に薄める）でもかまいません。
- ② この実験水の色・にごり、においを観察し、CODを測ってワークシートに記録します。
- ③ 各グループで1個のろ過用ボトルを空のボトル下部1個に差し込みます。安定を保ち、用意した実験水を注ぎ入れます。
- ④ ろ過水はどうなるか、水の色・にごり、においを観察し、CODを測ってワークシートに記録し、考察します。また4個の場合はどうなるか、同様に調べてみます。

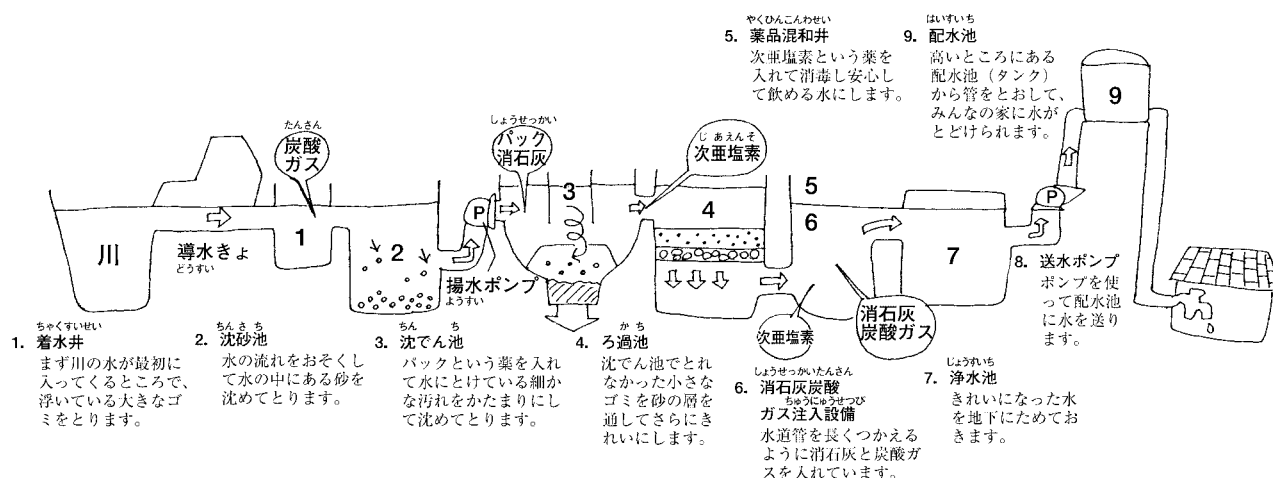
5. 指導上の工夫・留意点

- (1) 中学校指導者用冊子86～87頁には、下水処理場のしくみが紹介されています。
- (2) 近くの浄水場が見学施設として条件が整っていれば、現地学習をします。詳しくは、各市町村の水道局（課・室）に問い合わせてください。
- (3) 浄水場で飲み水を確保する際には、浄化の段階でできる沈殿物等の処理が必要になることを確認します。
- (4) 実験でろ過した水は、絶対に飲むことのないように十分注意します。
- (5) CODバックテストについては、中学校指導者用冊子83～85頁等を参考に、希釈して測定します。

6. 参考資料

- (1) パンフレット「わたしたちの水道」^{すいどう}（和歌山市水道局）<http://www.wakayamashi-suido.jp/>
- (2) 副読本「調べてみよう紀の川とくらし」（国土交通省近畿地方整備局和歌山河川国道事務所）

● 浄水場のしくみー水をつくるー ●



【ワークシート】 ●カセット式ペットボトルろ過器を作る●

＜作業の手順＞

- ①右の写真のようなカセット式になったペットボトルろ過器を製作します。
- ②次のろ過ボトル①～④のうち1つを選び、1個の場合と、同じもの4個を重ねた場合の計2回、下の実験水をろ過します。
- ③実験水のろ過の前後のCODを測定します。同時に色やにごり、においなどを観察し、その様子を下の記録用紙に記入します。



カセットボトル4個の場合
※実際は同じ種類のもので作ります。

●ろ過ボトル（2ℓペットボトルを半分に切った上部）

- ①砂・小石を入れたもの
- ②木炭・活性炭を入れたもの
- ③布・毛糸を入れたもの
- ④わら・落ち葉を入れたもの

●実験水400ml×2回分

- ・米のとぎ汁（1回といたものをメスシリンダーなどを利用して100倍にうすめたもの）
（残ったみそ汁（1,000倍にうすめたもの）やにごった池の水（10倍にうすめたもの）でもよい）

記 録 用 紙

実験水名	〔 米のとぎ汁 ・ みそ汁 ・ 池の水 〕		
グループ名 ()	種類 (①・②・③・④) []		
	ろ過する前	ろ過した後	
調査項目		カセットボトル1個の場合	カセットボトル4個の場合
色・にごりの変化			
におい			
COD(化学的酸素要求量) (原液の数値 (100倍・1,000倍・10倍))	mg/l	mg/l	mg/l
	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)
年 組 番	※気がついたこと		
名前			

分類 水・空気・土

題名 空気について調べよう ―空気には重さがある―

1. 学習のねらい

私たちがこの世に生まれてきたとき、初めて体験するのは空気との接触です。しかし、空気は最も身近な自然環境でありながら、日ごろはそのありがたさを忘れがちです。

空気には重さがあり、圧縮すると同じ容積でも周囲の空気より重くなり、重くなった状態であっても暖められると膨張して軽くなり上昇します。このことを実験を通して体感しながら、自然環境として重要な役割を担っている空気について改めて学びます。

2. 実施について

- | | |
|-------------------|-------------------|
| (1) 実施時期：1年を通して可能 | (2) 実施場所：普通教室、理科室 |
| (3) 指導時数：1時間 | (4) 指導対象：高学年 |

3. 準備するもの

- (1) 天秤ばかり：手作りのものを使います。(作り方は模式図を参照)
- (2) 紙 風 船：同じ大きさのものを各グループで2個
- (3) 丸ゴム風船：同じ大きさのものを各グループで2個
- (4) ドライヤー：300W程度のもの1台(グループで持ち回りでも可能)
- (5) 空気ポンプ：自転車の空気入れでも可能

4. 学習の進め方

- (1) 膨らませていない状態の紙風船を天秤ばかりの両側につり下げ、釣り合いをとります。
- (2) 次に、一方の紙風船を取って膨らませます。
- (3) 膨らませていない紙風船と、膨らませた紙風船を、天秤ばかりにつり下げたらどうなるか質問し、子どもたちの回答を黒板に書きます。
- (4) 2つの紙風船をつり下げ、結果を確認をします。**【結果：平衡を保つ】**
- (5) しばらく、この結果の理由について考えます。

【理由：膨らませた紙風船の中の空気は、空気を吹き込む穴があるので外の空気と同じ状態です。よって、紙風船は形を変えただけで、天秤ばかりは釣り合いを保ちます。】

- (6) 次に、ゴム風船2つをつり下げ、釣り合いをとります。
- (7) 一方のゴム風船を膨らませ、ゴム風船の口を結びます。
- (8) 膨らませていないゴム風船と、膨らませたゴム風船を、天秤ばかりにつり下げたらどうなるか質問し、子どもたちの回答を黒板に書きます。
- (9) 2つのゴム風船をつり下げ、結果を確認します。**【結果：膨らませた方が下がる。】**
- (10) しばらく、この結果の理由について考え、発表します。

【理由：ゴム風船の中に入れた空気は外部の空気を集めたものでゴムにより外気との接触を遮断され、ゴムが縮もうとする力によって圧縮されているため、外の空気の状態より多く入っています。膨らませた方が下がるのは空気には重さがあることを示します。】

- (11) (10)の状態において、膨らませた風船をドライヤーで暖めるとどうなるか質問し、子どもたちの回答を黒板に書きます。

(12) 膨らませたゴム風船を手にとって、ドライヤーで全体を約2～3分、まんべんなく暖めます。その後、ゴム風船が暖まってきたらドライヤーを止めます。

(13) 2つのゴム風船をつり下げ、結果を確認します。**〔結果：膨らませた方が上がる。〕**

(14) しばらく、この理由について考え、発表します。

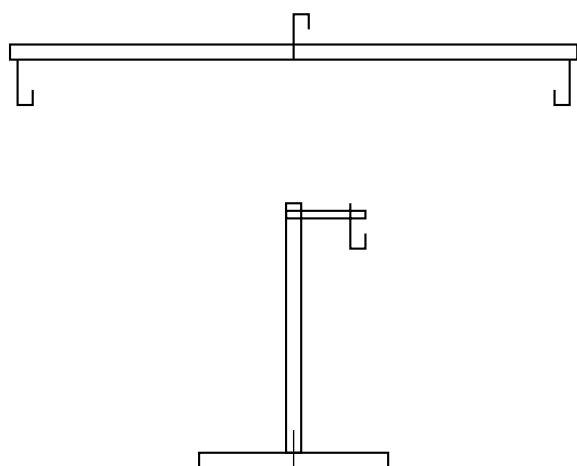
〔理由：空気は暖められると上昇します。(密度が外の空気より小さくなるため) 地球上では、空気が局地的に太陽で暖められると、大きな上昇気流が発生します。〕

(15) 空気には重さがあることを確認します。

5. 指導上の工夫・留意点

(1) 演示実験で行うことも、グループ実験で行うことも可能です。

(2) 天秤ばかりの作り方を図で紹介します。この天秤ばかりを子どもたちが作ることも可能ですが、その場合は2時間を必要とします。



①太さ3～4mmで長さ30～40cmの棒（竹ひごでも可能）を用意し、両側にエナメル線で作ったフックを付け、その真ん中に、たこ糸で吊り輪を作ります。

②太さ1cm、長さ30cmほどの棒を約10cm×10cm四方の板の上に立て、裏から木ねじで取り付ける。

③棒の上部に、針金で天秤をつり下げるためのアームを取り付けます。

6. 参考資料

(1) 空気は無色透明で臭いもなく、私たちは自然に呼吸している中で空気中の酸素を取り入れ、二酸化炭素を出しています。狭い部屋で大勢の人がいると息苦しくなってきますが、これは空気中の酸素をみんなで吸い込むため、酸素が少なくなっているからです。

(2) 空気には重さがあります。1ℓで約1.3gです。空気はこの地球を覆っていますが、その中にはいくつかの種類の気体が混ざり合っています。私たちが何気なく吸っている空気のうち、一番多いのが窒素（N₂）の約78%で、次に多いのが酸素（O₂）の約21%です。この他にもアルゴン、二酸化炭素、メタン、クリプトン、水素、一酸化炭素、キセノン、ネオンなど多くの気体が混ざり合っています。なお、二酸化炭素の割合はおよそ0.037%です。

空気に含まれている気体のおもなものは、次の通りです。（ただし、水蒸気は除く）

成分	化学式	重さ（単体1ℓ当たり）
窒素	N ₂	1.25 g
酸素	O ₂	1.43 g
二酸化炭素	CO ₂	1.53 g

(3) 空気の重さを体感するために次のワークシートにより、発展の実験をしてみましょう。

【ワークシート】 ●ゴム風船の重さをはかろう●

〔発展〕

- ・自分たちで作った天びんばかり、もしくは理科実験用の天びんばかりなどを使って、ふくらませたゴム風船がその大きさによって重さはどうなるのか、調べてみましょう。
(ただし、この実験は実際の空気の重さを量るためのものではありません。)

実験：①ふくらませるゴム風船の大きさを変えて、それぞれおもりがいくつ必要か、調べて記入しましょう。

- ②風船の大きさは、これを球に見立てた直径として、そのつどおおまかに測りましょう。

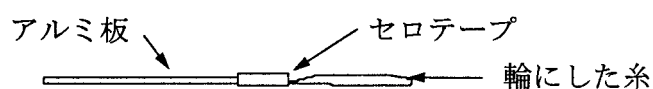
風船の大きさ (c m)	おもりの数 (個)	風船の大きさ (c m)	おもりの数 (個)

- ①おもりにはアルミカン、スチールカンのプルタブを集めておき、それを利用するのもよいでしょう。プルタブは、全て純度の高いアルミニウムでできていて、1個約0.4gです。

- ②約0.1gのおもりを下記のようにして作り、準備しておくといよいでしょう。

(おもりを手作りする場合、正確ではありませんが以下に紹介します。)

アルミの板(厚み約0.5mm)を幅5mm、長さ24mmの大きさにはさみで切り取り、それに輪にした糸をセロテープでとめます。これが、およそ0.1gになります。



題名 空気について調べよう ―酸素 O_2 と二酸化炭素 CO_2 ―

1. 学習のねらい

私たちが呼吸によって何気なく取り入れている空気中の酸素（ O_2 ）について、その性質がどのようなものかを理解させます。酸素の性質は、それ自体燃えないが、燃える物に対し燃焼を助ける性質があります。燃焼によって、この酸素が消費され、二酸化炭素（ CO_2 ）という気体が出てきます。

二酸化炭素は温室効果ガスの一つで、電気を作り出す火力発電所のボイラーや、自動車のエンジン、暖房用ボイラーなどから多く排出されます。

2. 実施について

- (1) 実施時期：1年中を通して可能
- (2) 実施場所：理科室
- (3) 指導時数：1時間
- (4) 指導対象：6学年

3. 準備するもの…グループ実験の場合、その数だけ準備します。

- (1) 集気ビン：1個（フタ付のもの。安全のため、中に少し水を入れる。）
- (2) ローソク：1本（長さ3cm～4cmの細いもの）
- (3) 燃焼さじ：1本
- (4) ライター：1個
- (5) ストロー：1本
- (6) ガス検知器と検知管（ O_2 ・ CO_2 測定用）

4. 学習の進め方

- (1) 燃焼さじにローソクを立て、火を付けます。
- (2) ローソクが消えるまでの時間を計ることを指示します。

<予備実験>

- (1) 火のついたローソクを集気ビンの中に入れます。（この時、計測を開始します。）
- (2) ローソクの火が消えるまでの時間を測定します。

<実験1>

- (1) 集気ビンに水を一杯にして出すことにより、ビンの中の空気を入れ換えます。
- (2) 予備実験の手順(1)(2)を行い、ワークシートに測定した結果を記入します。
- (3) 同じことを3回繰り返します。

<実験2>

- (1) 実験1が終了した状態で集気ビンの中に火のついたローソクを入れます。【結果：すぐ消える。】
- (2) なぜすぐ消えたのか、その理由を考えます。

【理由：ビンの中の空気中の酸素を使い切ったためで、集気ビンの中にはローソクを燃やすだけの酸素が残っていない状態です。】

- (3) O_2 用および CO_2 用のガス検知器で集気ビンの中のガスを測定します。

【検証：二酸化炭素が通常よりかなり多く検出され、酸素がほとんど検出されないため、この実験結果の理由が証明されます。】

<実験3>

- (1) 集気ビンにストローで呼気を吹き込んで、ビンの中の空気を入れ換えます。

(2) 予備実験の手順(1)(2)を行い、ワークシートに測定した結果を記入します。

(3) 同じことを3回繰り返します。〔結果：燃える時間が実験1より短くなる。〕

〔理由：燃える時間が短くなった分だけ、人間の体内で酸素が消費されたことになります。
燃える時間は、およそ残った空気の中の酸素の量に比例します。〕

5. 指導上の工夫・留意点

(1) 火を使うので火傷や火災には十分注意して下さい。

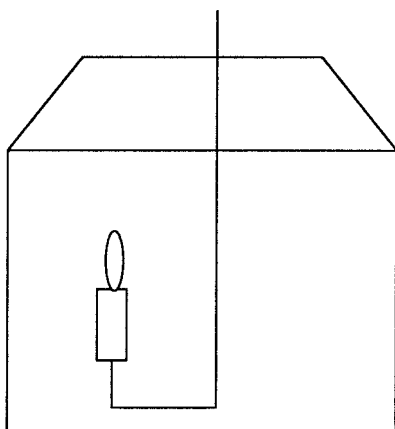
(2) 演示実験よりグループ分けして行う方が効果が上がります。

(3) 計測用の時計は、デジタル方式が使い易いでしょう。

【ワークシート】

●酸素を調べよう●

＜実験＞火のついたろうそくをビンの中に入れて、火が消えるまでの時間を測定します。



☆集気ビン（地球）、ろうそく（人間や化石燃料の消費などの人間活動）にたとえて考えてみましょう。

＜実験1＞ 水で中の空気を入れかえる		＜実験3＞ 呼気で中の空気を入れかえる	
1回目	. 秒	1回目	. 秒
2回目	. 秒	2回目	. 秒
3回目	. 秒	3回目	. 秒
平均	. 秒	平均	. 秒

〔発展〕呼気（吐いた息）で空気を入れかえた場合の比較実験のいろいろ。

①ふつうの息のし方で、集気ビンの中の空気を入れかえた場合。

②息を長く止めた後で、集気ビンの中の空気を入れかえた場合。

（参考） 酸素は -183°C で液体になります。無色、無臭です。また、酸素には助燃性（燃焼を助ける）があります。酸素ポンベの色は通常、黒色となっています。水素は赤、二酸化炭素は緑です。

題名 植物（水草）が酸素を作り出している?!

1. 学習のねらい

現在、人類は科学の発達にともない大量の化石燃料を消費し、快適で便利な生活をおくる反面、温暖化などのように地球環境に大きな負荷を与えています。この温暖化のおもな原因とされているのが二酸化炭素です。ふだん、植物は日光をエネルギーとして二酸化炭素を吸って光合成を行い、酸素を出しています。一方、ほとんどの生物は呼吸により酸素を取り入れ、二酸化炭素を出しています。また、植物も同じ呼吸をします。このように、酸素や二酸化炭素は循環しています。そこで、この循環についてのおおまかなしくみを学習します。

- (1) 植物が光合成によって酸素を作り出していることを知ります。
- (2) 植物も動物と同じように呼吸していることを知ります。
- (3) 酸素や二酸化炭素の循環を知ることによって、自然界のバランスについて考えます。

2. 実施について

- (1) 実施期間：5月～10月が望ましい。
- (2) 実施場所：教室やベランダなど
- (3) 指導時数：4時間
- (4) 指導対象：高学年

3. 準備するもの

- (1) オオカナダモ
- (2) 試験管
- (3) ろうと
- (4) ビーカー等
- (5) せんこう
- (6) 気体検知管
- (7) 鉢植えの植物

4. 学習の進め方

- (1) 植物が、光合成により養分を作り出していることについて説明します。
 - ・「日光をエネルギーとして光合成を行い、でんぷんなどの養分を作り、酸素も出しています。」
- (2) 光合成により、植物が酸素を出していることを実験で確かめます。

【水草の場合】

- ①図1のように、ビーカー等の容器にオオカナダモを入れ、ろうと、および試験管をその上に固定します。
- ②水中のオオカナダモに光を当てます。
- ③出てくる泡を集めます。
- ④試験管に泡が集まったら、火の付いたせんこうを入れて、激しく燃える様子を観察します。
 - ・『水槽の中の水草から出る小さな泡は酸素だったんだ!』



図1



図2

(挿絵提供：啓林館)

【陸上の植物の場合】

- ①図2のように、植物にポリ袋をかぶせて人の呼気を吹き込み、気体検知管で酸素と二酸化炭素の濃度を調べます。(実験用ガスボンベの二酸化炭素を使ってもよいでしょう。)

②日光を当てた後、再度気体検知管で酸素と二酸化炭素の濃度を調べます。

・『すごいな、本当に植物は酸素を出しているのだ！』

③日光を当てない状態を一晩保った後、気体検知管で酸素と二酸化炭素の濃度を調べます。

・『植物も自分たち(動物)と同じように呼吸しているのだ！』

(4) 人類は、呼吸以外にもたくさんの二酸化炭素を出していることを説明します。

・自動車、飛行機を利用すると、燃料を燃やし、二酸化炭素を出します。

・電気を使うことにより、二酸化炭素を出すことになります。

(5) 自分たちができる、温暖化を防ぎ、環境にやさしい行動を考えます。

5. 実施上の工夫・留意点

(1) 日照が強い時期に実施するのが適当です。

(2) 水草を入れたビーカーの中にB T B溶液を入れると、pHの変化を見ることができます。

(3) 閉鎖された生態系についてのモデルの実物や資料などを紹介し、空気を通じた動物と植物との関わりについて考えることができます。

(4) ペットボトルを使った実験装置を作ることができます。

【ワークシート】

植物は、酸素を出しているのだろうか？				月	日	天気	気温
	空気中	息を吹き 込んだ時	○時間日光を あてた時	△時間日光を あてた時	日光を あてない時		
酸素の割合	約 21%	%	%	%	%		
二酸化炭素 の割合	約 0.037%	%	%	%	%		
実験からわかったこと							

植物は、呼吸しているのだろうか？				月	日	天気	気温
	空気中	○時間日光を あてた時	△時間日光を あてた時	実験からわかったこと			
酸素の割合	約 21%	%	%				
二酸化炭素 の割合	約 0.037%	%	%				

題名 あっちこっちの気温を測ろう

1. 学習のねらい

水は蒸発するとき周りから熱を奪い、周囲を涼しくします。これは気化熱によるものです。アスファルトやコンクリートの路面など地表面からの水分蒸発量がほとんどない場所に比べ、海辺や池、川のほとりなどが涼しく感じるのは、こうした理由からです。また、野原や神社の森など植物の多い場所では、草や樹木などが蒸散作用により葉から水分を蒸発させるため、気化熱が奪われ、周辺より気温が低くなります。

工場や自動車からの排熱量の増加、エアコン等電気機器の使用量の増加、地表面のコンクリート化による水分の蒸発量の減少などにより、都市部の大気が高温化するヒートアイランド現象が懸念されています。敷地緑化や屋上緑化、壁面緑化などの「緑」が暑気を和らげ、ヒートアイランド対策に有効であると言われています。

- (1) アスファルトやコンクリートの路面に比べて、海辺や水田の近く、森の中などでは気温が低いことを体験します。
- (2) 草や樹木などの植物が、気温緩和作用に重要な役割を果たしていることを理解します。
- (3) 川や池、神社の森など周辺の自然環境について関心を高めます。

※気化熱とは蒸発熱とも呼ばれ、液体が気体になるとき周りから奪う熱エネルギーのことをいいます。液体が気体になるにはエネルギーが使われるため、アルコール綿で皮膚を消毒した時冷たく感じたり、打ち水をすると周りから熱が奪われ涼しく感じたりします。

2. 実施について

- (1) 実施時期：夏季が望ましい。
- (2) 実施場所：アスファルトやコンクリートの路面、川や池の畔、運動場、神社の森など
- (3) 指導時数：1～2時間
- (4) 指導対象：6学年

3. 準備するもの

- (1) 棒状アルコール温度計（50℃まで測定可能なもの）かデジタル表示の温度計
 - (2) 時計
- ※小数点第1位まで表示できるデジタル温度計の方が望ましい。

4. 学習の進め方

- (1) 調査する前に、準備した棒状アルコール温度計またはデジタル表示の温度計の温度補正を行います。まず、室内ですべての温度計を指示値が安定するまで放置し、基準にする温度計を1本選び、それに対する指示差（例えば+0.4、-0.7など小数点第1位まで）を各々記録しておきます。
- (2) クラスをいくつかのグループに分け、それぞれ測定する場所を決めます。ただし、アスファルトやコンクリート路面など、地表面からの水分蒸発量がほとんどない場所での気温は必ず測定するように配慮します。
- (3) グループごとに測定しようとする場所へ行き、気温を測定します。このとき、測定値は小数点第1位まで記録します。
- (4) いろいろな場所で測定した結果を学校に持ち寄り、どのような場所の気温が高く、どのよ

うな場所が低いかを確認し、その理由を考えます。

5. 実施上の工夫・留意点

- (1) 目的の場所でできるだけ風通しの良いところを選び、日光を直接、温度計に当てないで、地表1.2～1.5mの高さで測定します。日光が直接、温度計に当たらないようにするためには、図1のように自分の体や黒い下敷きなどを利用して日陰を作るようにします。
- (2) 温度計が濡れた状態で気温を測ってはいけません。気化熱が奪われ実際の気温よりも低くなるためです。また、必ず温度計の指示値が安定するまで待ってから目盛りを読みます。メモリの読み方は図2のとおりです。
- (3) 最も正確な温度を測定するには、検定済みの標準温度計を購入し、これを「基準とする温度計」として使用します。なお、標準温度計の精度を維持するには定期的に検定を受ける必要があります。
- (4) 気温を比較するためには、それぞれの場所で同時刻に測定する必要があります。予定時刻に一斉に測定できるよう、余裕を持って測定場所にでかけます。ただし、危険な場所には絶対に近づかないようにします。



図1 気温の計りかた

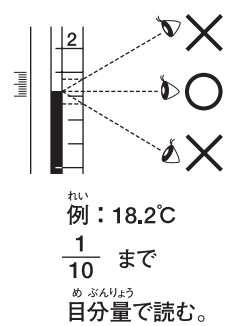


図2 目盛りの読み方

【ワークシート】 気温の測定結果

	年	月	日	時	分	天気・風 ()
測定場所	温度計No.	指示差(℃)	測定値(℃)	気温(℃)	備考 (周辺の様子など気づいたこと)	
	基準	±0.0℃				
	1					
	2					

注) 気温 (℃) = 指示差 (℃) + 測定値 (℃) とします。

題名 すたーうおっちゃんぐ ー星空をながめようー

1. 学習のねらい

- (1) 星空をながめることに関心を持つようになります。
- (2) 市街地では、空気のごれや、街灯や商店などの照明で夜空全体が明るくなって、星が見えにくくなっていることを知ります。
- (3) 大気汚染やエネルギーの大量消費などの問題について考えるきっかけにします。

2. 実施について

- (1) 実施期間：夏期（7～8月）または冬期（12月～1月）
月明かりは星の観察に大敵です。月明かりの影響の少ない日を選ぶようにします。新聞などで調べ、月齢5～20ぐらいの日は避けます。
- (2) 実施場所：合宿等の校外学習時、または保護者同伴の星空観察会
水銀灯や建物の明かりが目に入らない暗い場所を選びます。
- (3) 指導時間：1時間30分程度
- (4) 指導対象：中学年以上

3. 準備するもの

- (1) 強力ライト（教師のガイド用）
- (2) 懐中電灯（各自準備する。電球の部分には赤いセロファンを巻いておきます。）
- (3) 星座早見盤、または星の位置がわかる図（使い方は教科書で調べましょう。）
- (4) 当日の星空の様子がわかる資料（教師の説明用）
その年に発行された「天文年鑑」、または天体シミュレーションソフト等で、月の位置と月齢、惑星の位置、流星群や月食などの天文現象について調べておきます。
事前に、当日の太陽系惑星が見える位置を確認しておきます。惑星は恒星と比べて明るく、またほとんどまたたかずに輝いているのですぐにわかります。惑星は星座早見板には表示されていませんが、惑星の近くにある星座がわかれば、星座を探すときに手がかりとなります。
以下は、必要に応じて準備するとよいでしょう。
- (4) 双眼鏡
- (5) レジャーシート（地面にあお向けに寝転がるのが、一番楽な観察姿勢です。）
- (6) その他 時計、方位磁石、望遠鏡等

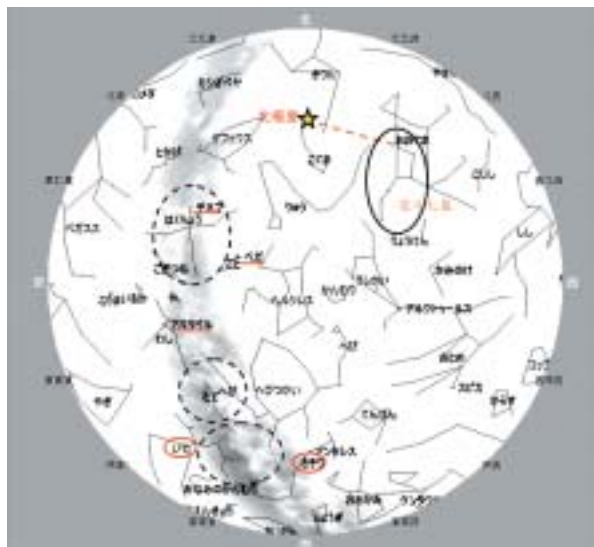
4. 学習の進め方（星空観察のポイント）

- (1) 月や惑星を観察し、暗闇に目を慣らします。
月や惑星はとても明るい星なので、日没後すぐに観察できます。空が暗くなるまで、月や惑星を観察しながら暗闇に目を慣らします。懐中電灯をつけたり、人を照らしたりしてはいけません。懐中電灯には赤いセロファンをつけるようにします。
月・・・双眼鏡や望遠鏡で観察するとクレーターをはっきり見ることができます。
惑星・・・とても明るく、他の星と違ってチカチカとまたたきません。望遠鏡で見ると、欠

けた金星、木星や火星の表面の模様、土星の輪等を観察することができます。

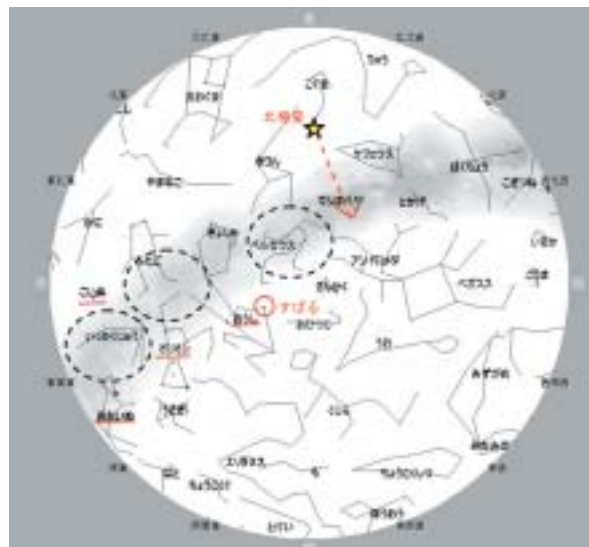
(2) 北斗七星・カシオペア座と北極星で方位を確かめます。

春から夏は北斗七星、秋から冬はカシオペア座を観察しやすい時期です。これらの星々を目印にして、北極星を探してみましょう。北極星の周りには明るい星がほとんどないので、すぐに見つけることができます。北極星が見える方向が北です。北を基準にして東西南北の方位を確認します。



7月15日21時 (8月15日19時) 頃の星空

(ASTROARTSステラナビゲーターで作成)



12月15日21時 (1月15日19時) 頃の星空

(3) 夏または冬に見える星座を観察します。

明るい星を目印にし、星座早見盤や星図を参考にしながら星座を探し、見つけた星座をワークシートに記録します。

夏・・・夏の大三角をつくること座のベガ、わし座のアルタイル、白鳥座のデネブさそり座、いて座など

冬・・・オリオン座、おおいぬ座、こいぬ座、おうし座 すばる (プレアデス星団)、冬の大三角など

(4) 天の川 (あまのがわ) を観察します。

天の川は無数の星々が集まって雲のように見えます。いて座の周りには特に星がたくさん集まっています。空が暗いところほど、天の川をはっきりと見ることができます。ワークシートに、天の川が見えた場所を記録します。(上図の破線で囲んだ部分)

夏・・・天の川の3部分 (はくちょう座付近、たて座付近、いて座付近) を観察する。

冬・・・天の川 (あまのがわ) の3部分 (ペルセウス座付近、ふたご座付近、いっかくじゅう座付近) を観察する。

夜でも明るい場所や、空気が汚れている場所では、天の川をほとんど見ることはできません。近くに明るい場所があれば、そこに移動して、暗い場所と天の川の見え方を比べてみましょう。

5. 実施上の工夫・留意点

(1) 夜間に行う活動なので、活動前から終了後まで含めた安全面の対策や事前準備には特に留意します。

- (2) 天体観察に詳しい保護者等がいれば、外部指導者として依頼するとよいでしょう。
- (3) 指導の練習は、前日など実施直前に行うとよいのですが、事前に行う場合は約1ヶ月前の月齢が同じ時期に行います。この場合は、観察時間よりも2時間遅い時間帯（8～9時の観察の場合は10時～11時）に行います。これは、地球が太陽の周りを公転しているため、星座が同じ位置に見える時刻は1ヶ月で2時間早くなるからです。また、和歌山県教育センター学びの丘に設置されているプラネタリウムを活用すると、観察当日の星空を再現し指導の予行練習を行うことが可能です（利用には事前に問い合わせが必要）。
- (4) 事前に星座学習や星座早見盤の使い方を学習しておく、観察をスムーズに行うことができます。
- (5) 雨天や雲が多くて観察できない場合には、液晶プロジェクター等を利用して天体シミュレーションソフトの画面を示しながら、同様の学習を行うことが可能です。

6. 参考資料

- (1) 文献：①『天文年鑑』天文年鑑編集委員会編・誠文堂新光社
②『ステラナビゲーターVER.7』（2004）ASTROARTS
- (2) ホームページ：環境省 こどものページ～スターウォッチング・ネットワーク
<http://www.env.go.jp/kids/star.html>
- (3) 和歌山県内の天文台及びプラネタリウム設置施設（※プラネタリウム施設有）
 - ①和歌山市立こども科学館*（和歌山市寄合町19）TEL 073-432-0002
 - ②星の動物園・みさと天文台（海草郡紀美野町松ヶ峰180）TEL 073-498-0305
 - ③かわべ天文公園*（日高郡日高川町和佐2107-1）TEL 0738-53-1120
 - ④和歌山県教育センター学びの丘*（田辺市新庄町3353-9）TEL 0739-26-3511
 - ⑤生石高原天文台（有田郡有田川町生石803）TEL 0737-34-2349

夏の大三角付近の星の見え方

光害のないところでは、4等星よりも暗い星や天の川まではっきりとみられる（左）が、市街地（右）では暗い星や天の川がみえません。



オリオン座付近の星の見え方

光害のないところでは、4等星よりも暗い星やうっすらとした天の川までみられる（左）が、市街地（右）では暗い星や天の川がみえません。おうし座のすばる付近を双眼鏡でながめると、暗いところたくさんの星を見ることができます。

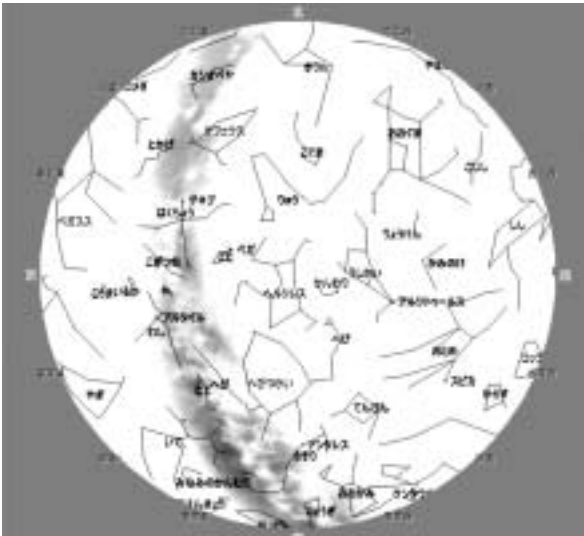


（図は、ASTROARTS ステラナビゲーター-ver.7で作成）

【ワークシート】

ほしぞらんさん
星空観察ノート

年 組 名前

観察場所						
観察日	年	月	日	時～	時	天気
下の図に記入しましょう。 ① 月や（ ）星が見えたところに印をつけましょう。 ② 北極星のところに☆を書きましょう。 ③ 見えた星座の名前を○でかこみましょう。 ④ 天の川が見えましたか（はっきり見えたところを○でかこみましょう） 夏： はくちょう座の近く たて座の近く いて座の近く 冬： ペルセウス座の近く ふたご座の近く いっかくじゅう座の近く						
※ この枠の中に、下のどちらかの星図を拡大し、貼り付けて使います。   7月15日21時（8月15日19時）ごろの星空 12月15日21時（1月15日19時）ごろの星空 （ASTROARTS ステラナビゲーターver.7で作成）						

アニマルトラッキング

足あと

円形に近いひづめ →イノシシ、カモシカ
円形に近く4本指 →ネコ、タヌキ
円形に近く5本指 →イタチ
だ円形に近くヒト類似→クマ、サル
だ円形に近く細長い→ウサギ

歩き方

きそく的→ネコ、イノシシ、カモシカ
不きそく→クマ、サル、イタチ
大小対の足あと→ウサギ

体の大きさ

イヌなどの足あとの大きさを参考に。

動物の足あとの形や、その跡のつき方（歩き方・走り方）を調べて、動物の種類などを推測することを**アニマルトラッキング**といいます。野生動物はその多くが夜行性であり、姿を確認するのは容易ではありませんが、行動範囲には様々な跡を残すので、どんな動物か調べることができます。

動物が野原に残す跡には、足あとのほか、糞、食痕、使い古された巣、獣毛・羽毛などがあり、これらの痕跡を**フィールドサイン**といいます。湿った地面や雪上の足あとは、わかりやすい痕跡です。

参考資料：『シリーズまんがでナビゲート体験調べ学習全5巻』（2001年）合同出版ほか

III 環境学習プログラム

3 ● ゴミ・リサイクル



ビーチコーミング

説明は129ページをご覧ください。

題名 私たちのくらしから生まれるゴミ ～学校のゴミ～

1. 学習のねらい

子どもたちが通っている学校でも毎日、たくさんのゴミが生まれています。そこで、次のような調査活動を通して学校での生活を見直し、ゴミを減らそうという意識を高めます。

- (1) 学校では、どのようにしてゴミが生まれてくるのか調べます。
- (2) 教室や廊下、職員室にゴミ箱が置かれている場合、たまったゴミはどのようにになっていくのか調べます。
- (3) 学校で一度所定の場所に集められたゴミは、その後どのようにになっていくのか調べます。

2. 実施について

- (1) 実施時期：1年を通して可能
- (2) 実施場所：教室、校内
- (3) 指導時数：5時間
- (4) 指導対象：中学年

3. 準備するもの

- (1) ワークシート
- (2) 各市町村指定のゴミ袋
- (3) ごみ回収のチラシ

4. 学習の進め方

- (1) 教室で何気なくゴミ箱に捨てているゴミについて、どんなものが多く捨てられているのか話し合います。

質問例：①今日、教室でどんなものを捨てたかな。

②どんなものがゴミになるのかな。

- (2) 教室で自分がゴミと思っていなくても、ゴミとなっているものはないか話し合います。

回答例：①給食の食べ残し

②教室や校内の落とし物コーナーの品物

③その他・・・。

以下、ワークシートを利用して学習を進めます。

- (3) 運動場や中庭などでゴミを見かけませんか。見かけた経験や品物について、ゴミの種類や場所、落ちている理由などを調べます。(表1)
- (4) 教室から1日にどれぐらいゴミが出るのか調査します。(表2)
- (5) 学校全体で1日に、また1週間にどのぐらいゴミが出ているのか調査します。

(表3・表4)

①期間を決めて学校所定のゴミ置場でゴミ袋の数を調べます。

②個数だけでなく、バネばかりなどを使って重さも調べてみます。

このようにして、一週間で、曜日によるゴミの量の違いを調べることができます。

③各市町村専用のゴミ袋には、絵や文字が描かれていませんか。何を描いているのか、また、ゴミ袋の大きさや色はどうなっているのか調べます。

- (6) あなたの学校では、ゴミの収集はどのようになっていますか。学校のゴミ置場に集められたゴミの行方を調べます。

①ゴミの収集日

②ゴミの分別回収方法

(7) 調査活動を通して学習したことをまとめます。

①教室から生まれるゴミについて考えます。

②学校全体から生まれるゴミについて考えます。

③学校から生まれるゴミは予想以上に多いことを確認し、ゴミを減らす工夫を考えます。

5. 指導上の工夫・留意点

- (1) みんなで考えたゴミを減らす工夫をもとに一定期間実践し、後日、再度調査することによってその成果を振り返り、評価し合うのもよいでしょう。
- (2) 学校に焼却炉が壊されずに残っていませんか。以前は学校で生まれたゴミの大半は、学校の焼却炉で燃やしていました。今では、学校で燃やすことはできません。もし、学校に焼却炉が残っていれば、それを見て、ゴミを燃やせなくなった理由について学習します。
- (3) 学校の地図等があれば学習前に準備しておきます。これを学校内のゴミマップにすれば、どこでどのようなゴミをよく見かけるのか、よく分かります。
- (4) 事前に清掃関連事業事務所と打ち合わせしておき、ゴミ収集車（パッカー車）と運転手の方を学校に招いて学習することもできます。

【ワークシート】 ～学校のゴミウォッチング調査用紙～

表1 : 運動場や中庭などに落ちていたゴミ

月	日 ()	時ごろ	天気	年 組
落ちていた場所	ゴミの品名 (種類)	理由として考えられること		
例) 運動場ブランコの近く	例) キャンデーのふくろ			

表 2 : 教室から生まれるゴミ

月 日 ()		天気	年 組	
品 名	種 類	もえるゴミ	重さなど	
例) 色 紙	例) 紙	○	軽い	

表 3 : 学校全体から生まれるゴミの量

	月曜日	火曜日	水曜日	木曜日	金曜日
ゴミぶくろの個数	個	個	個	個	個
ゴミの重さなど					

表 4 : ゴミぶくろをよく見てみましょう

ゴミぶくろの特ちょう	調 べ た こ と
色	
大 き さ	
絵 や 文 字	
その他の特ちょう	

分類 ゴミ・リサイクル

題名 私たちのくらしから生まれるゴミ ～家庭のゴミ～

1. 学習のねらい

朝、起きてから夜寝るまでにゴミを出さない人はほとんどいません。しかし、毎日の生活の中で使えるものを、ゴミに変えていることはないでしょうか。

- (1) 1日に家庭からどのくらいゴミを出すのか知ることにより、私たち一人ひとりの生活を見つめ直すきっかけにします。
- (2) どのようなゴミが、どのように出されているのかを調べることにより、ゴミの減量や再利用・再生利用への関心を高めます。

2. 実施について

- | | |
|-------------------|----------------|
| (1) 実施時期：1年を通して可能 | (2) 実施場所：学校、家庭 |
| (3) 指導時数：3～4時間 | (4) 指導対象：中学年 |

3. 準備するもの…ワークシート**4. 学習の進め方**

- (1) ゴミとは何か、次の資料等により、定義付けをして分類できるようにします。
- (2) ワークシートを使って、家の人に家庭で出るゴミの種類や量等をインタビューします。
- (3) 曜日や日を決めて、自分の家のゴミウォッチングをします。
- (4) ゴミウォッチング後、自分がゴミを減らすためにできることは何か考えます。

5. 実施上の工夫・留意点

- ・個人のプライバシー保護という観点から、学習発表等で各家庭から出るゴミの種類について、あまり深く情報交換することは避けた方がよいでしょう。

【資料】 ○ゴミの分類表 (例)

①食べもの（動・植ぶつ）	生ゴミ
②紙るい	紙パック、新聞、雑誌、その他の紙くず
③プラスチックるい	ペットボトル、トレイ、塩化ビニル、その他のプラスチック
④金ぞくるい	スチールかん、アルミかん、その他の金ぞく
⑤ガラスるい	ジュース、ビールなどのびん、その他のガラス
⑥そのた	かさ、テレビ、自転車、せともの、その他

【ワークシート】 ◇あなたの家のゴミウォッチング●

(1) あなたの家では1週間に、ゴミぶくろをいくつ出していますか？〔 〕こ

(2) あなたの家のゴミは、どのようにして集められていますか？

①ゴミのおき場所は？（○印をつけよう）

ア	一けんずつ家の前の道路においている。	
イ	何げんかまとめて道路においている。	
ウ	ゴミ用のおき場やコンテナなどがある。	
エ	そのほか	

②ゴミのあつめる回数は？

・もえるゴミ… 週 回（ 曜日・ 曜日）
 ・もやさないゴミ… 月 回（ ）
 ・ …

③ゴミの分け方・出し方はどうなっていますか？

（次のうちから、まちのゴミの分け方にあてはまるものに○印をつけましょう。）

もえるゴミ		空きびん		プラスチック	
もやさないゴミ		空きカン		トレイ・スチロール	
大型・そ大ゴミ		ペットボトル		金ぞく	
資源ゴミ		紙パック		古紙	
一般ゴミ		ダンボール		ざっし・カタログ・チラシ	
うめたてゴミ		ぬの・古着		そのた（ ）	

(3) あなたの家では、ゴミをへらすために、どのようなくふうをしていますか？

家の人に聞いてみましょう。（実行していることに○印をつけよう）

①	買い物には買い物ぶくろを持っていく。	
②	使いすての品物はなるべく買わないようにしている。	
③	むだなつつみ紙はことわっている。	
④	料理は食べのこしが出ないようにちょうどいいりょうを作っている。	
⑤	古新聞は古紙回しゅうに出している。	
⑥	ペットボトルはリサイクルに出している。	
⑦	空きかん、空きびんはリサイクルに出している。	
⑧	発ぼうスチロールトレイはリサイクルに出している。	
⑨	牛乳パックはあらってリサイクルに出している。	
⑩	コンポスト容器などを使って生ゴミをひりょうにしたことがある。	

※そのほかに家でやっていること

--

題名 私たちのくらしから生まれるゴミ ～まちのゴミ～

1. 学習のねらい

家の近くの通り道、空き地、公園などでもゴミをよく見かけます。公共の場に捨てられているゴミに関心を持ち、環境美化に取り組むことにより、公共心を培います。

2. 実施について

- | | |
|-------------------|------------------|
| (1) 実施時期：1年を通して可能 | (2) 実施場所：通学路、公園等 |
| (3) 指導時数：3～4時間 | (4) 指導対象：低学年～中学年 |

3. 準備するもの

- ・ワークシート

4. 学習の進め方

- (1) 学校の行き帰りに、道路や空き地でゴミを見かけたことはないか、あればどんなゴミが捨てられていたかなど、話し合います。
- (2) 近くの公園で遊んでいてゴミを見かけたことはないか、あれば、なぜその場所にそのようなゴミが捨てられていたのか、話し合います。
- (3) 学級で話し合いが進んだら、週、曜日、時間を決めて、校外へ出てゴミウォッチングをします。(ワークシートを用意していますので、参考までに使ってください。)
- (4) ゴミウォッチングをした後、どうして身近な場所にゴミが捨てられているのか、また、どうすればゴミを少なくすることができるのか、その方法を考えます。
- (5) 安全な場所を選んでゴミウォッチングやゴミ拾いをした後、学級で話し合いをします。そして、ゴミをなくし環境美化のためにできることはないか、意見を出し合います。
- (6) 自宅近くのゴミ置き場はどのようなになっているのか話し合います。ゴミに関する立て札や看板を探して調査することにより、学習をさらに深めることもできます。

5. 指導上の工夫・留意点

- (1) 校外でゴミウォッチングをする場合、ゴミを見つけることに夢中になってしまうことがありますので、事故、けがのないように指導してください。
- (2) むやみに地面に落ちているゴミを拾わないよう指導するとともに、手袋等を着用させてください。



公園のようす

【ワークシート】 ◆◆まちのゴミウォッチング◆◆

あなたの家の近くの道ろやあき地、公園などには、ポリぶくろやあきカン、ペットボトルなどがすてられていませんか。どんな場しょに、どんなゴミがすてられていたのか、ゴミウォッチングやゴミ拾いをしてまとめてみましょう。

○ゴミウォッチングのけっか

(1) ゴミの多かった場しょとまわりのようすは？

場しょ	まわりのようす	なぜゴミが多かったのか（理ゆう）

(2) ゴミのしゅるいとかずは、どうでしたか？

ゴミのしゅるい	ゴミのかず	ゴミのしゅるい	ゴミのかず
あきカン	こ	ポリぶくろのゴミ	こ
あきびん	こ	紙のゴミ	こ
ペットボトル	こ	そのた（ ）	こ
紙パック	こ	そのた（ ）	こ

(3) ゴミウォッチングをして、どう思いましたか？

題名 給食から出る生ゴミでリサイクル体験をしてみよう

1. 学習のねらい

学校の給食を残すことは、大変もったいないことです。あとの処理も大変ですから、なるべく残さず食べることが大切です。一方で、給食の調理時にはどうしても野菜の切れ端などの生ゴミが出ます。この生ゴミは工夫すれば貴重な資源として活用できます。ゴミとして出し、燃やしてしまうのではなく、堆肥化して校内の花壇や畑の土にかえしましょう。

ここでは、給食の調理時に出る生ゴミが、微生物によって分解され、堆肥となることを知り、物質の循環や資源のリサイクルについて学びます。

2. 実施について

- (1) 実施時期：1年を通して可能
- (2) 実施場所：花壇、畑、給食室
- (3) 指導期間：1か月～2か月
- (4) 指導対象：中学年～高学年

3. 準備するもの

- (1) 生ごみ
- (2) 専用密閉容器（ふた付きバケツ）
- (3) ぼかし肥
- (4) 土
- (5) スコップ
- (6) プランター
- (7) シート
- (8) ゴム手袋

4. 学習の進め方

- (1) 密閉容器で生ゴミから堆肥づくりをします。

給食から出る生ゴミを専用容器に入れ、「ぼかし肥」をふりかけ、密閉しておくとし、虫の発生や悪臭もなく、土にかえせば堆肥にかわります。この堆肥で美しい花、おいしい農産物をつくります。

- ①水気を取り、小さく切った生ゴミを容器に入れ、ぼかし肥をかけてよく混ぜます。
- ②密閉して2～4週間、生ゴミを漬物状態（嫌気発酵）で保管します。
- ③この間に底にたまる液は、液体の肥料（液肥）として使います。
- ④できたものは、土にかえして堆肥にします。

注）「ぼかし肥」とは、米ぬかに乳酸菌など有用微生物を増殖させたもので、生ごみの分解を促進してくれるものです。

- (2) プランターで（1）の堆肥を使って栽培をします。

- ①プランター内の土に対し、2～3割の（1）で作った堆肥を入れて土と十分に混ぜます。
- ②シート等をかぶせて、2週間は雨に打たせないようにします。（犬や猫、カラスの被害を防ぐほか、においの予防にもなります。）
- ③堆肥を入れてから1か月以上おき、臭くなければ、種まきや苗の植え付けができます。

- (3) 花壇、畑で（1）の堆肥を使って栽培をします。

- ①畑1㎡あたり20kgを目安に（1）で作った堆肥を入れ、土とよく混ぜます。
- ②最初の2週間は、シート等をかぶせます。
- ③シートをとったあとよく混ぜ、さらに2週間おいて臭くなければ、種まきや苗の植え付けができます。

- (4) 作業記録や観察記録をつける。

堆肥づくりの作業や栽培の観察を記録として整理しておく、参考になります。

①分解されていく生ゴミの温度を測り、分解の様子と温度の変化を観察します。

②野菜作りを行い、生ゴミの堆肥を使用しない場合と使用した場合で作物のでき方を比較します。

5. 実施上の工夫・留意点

(1) 食べ残し等の調理済みの生ゴミは、食塩等が含まれているため、材料として適当ではありません。

(2) 季節によっては悪臭が発生することがありますので、最初は少量から始めて徐々に量を増やしていきます。

(3) 生ゴミは腐ると分解が遅くなるので早く処理をします。なお、生ゴミは必ずビニール袋等から出して処理をします。

(4) 生ゴミは、小さくしておく、と分解が早くなります。新鮮な生ゴミは、そのまま土に入れても堆肥化することができます。

(5) 土に埋めるときは、野良猫などの被害をうけないように十分注意します。また、雨に濡れないようにシートで覆いましょう。

6. 参考資料

生ゴミ堆肥の作り方、ぼかしの入手先、EM菌を用いたぼかし肥の作り方については、次のホームページなどを参考にしてください。

『生ごみリサイクル元気野菜作り』：<http://www13.ocn.ne.jp/~k.nakao/>

『これでわかる生ゴミ堆肥化Q&A』NPO有機農産物普及・堆肥化推進協会（2002年）合同出版

【ワークシート】 《作業記録・観察記録》

日 時	作業及び観察内容

分類 ゴミ・リサイクル

題名 牛乳パックピラミッドを作って考えよう

1. 学習のねらい

- (1) 日頃、飲んでいる牛乳やジュース類の紙パックを収集することにより、ものの再使用や再生利用、および水質浄化について考えるきっかけとします。
- (2) 収集した紙パックをつなぎ合わせ、巨大なピラミッドをつくることにより、ものづくりに関わる個人の努力や集団での協力の大切さ、難しさを体感します。
- (3) 紙パックによるピラミッドを解体し、まとめてリサイクル業者に引き取ってもらうことにより、紙パックのリサイクルのしくみと現状について学びます。

2. 実施について

- (1) 実施時期：夏休みをはさむ3ヶ月間程度が望ましい。(牛乳パックの収集期間を含む。)
- (2) 実施場所：普通教室(作製は特別教室、展示は運動場ほか、広いスペースを確保します。)
- (3) 指導時数：10時間程度
- (4) 指導対象：中学年以上(複数クラスでの実施が望ましい。)

3. 準備するもの

- (1) 1ℓもしくは500mlの牛乳パック2,000個～3,000個
- (2) メジャー2m以上のもの2～3個
- (3) 透明梱包用ガムテープ20～30個(ホームセンターなどで購入します。)
- (4) はさみ2～3個

4. 学習の進め方

- (1) 牛乳パックの大きさを確認し、基本的なユニット及びつなぎ方を練習します。
 - ① 1ℓ牛乳パック1個の大きさは、底面が1辺幅7cm四角で高さ約20cmで、高さ4cmのあけ口部分がついています。500mlのものは約半分で、調整や予備に使います。
 - ② あけ口を全開したもの1個と、片方しか開けていないもの1個をセットにし、次の写真1④→⑤のようにつなぎ合わせ、基本的な1ユニットとします。透明ガムテープでしっかりとつなぎ目を固定します。これで長さ約40cmの1ユニットを作ることができます。約25cmより小さいものは、1ℓか500mlの牛乳パック1個を工夫して作ります。
 - ③ 1ユニット2個を次の写真2④のように底の部分どうしを圧着しながら透明ガムテープで固定します。この要領でワークシートの寸法表にある必要な長さを作ります。組み上げる正方形の枠の四隅は、写真2⑤のように角を押しつけ、圧着しながら各面を固定します。
- (2) 牛乳パックピラミッドを設計します。
 - ① 写真3のような底面364cm四方で高さ364cmの大きさのもの(通路なし)を作ります。
 - ② この場合、五分割することにより、それぞれ教室内で作ることができます。
土台は、ワークシートの設計図のように四分割した四角すい台26段分4個になります。
その上に、底辺182cm四方で高さ182cmの四角すい26段分のもの1個を作って載せます。
 - ③ 四角すい台4個と四角すい1個は、ワークシートの設計図のように寸法の違う正方形の枠を写真4④⑤⑥のように順に積み上げて作るようになります。

(3) 牛乳パックピラミッドを組み立てます。

①ワークシートの設計図と寸法表に合わせ、1段ずつ正方形のフレームを組み立てます。

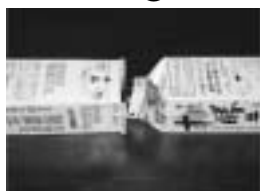
②外側の重なりは、写真4㉔のように1段ごとにパック幅の半分3.5cmだけ短くずらし、階段状にフレームを重ねていきます。よって、ピラミッドは、中が空洞になります。

③個々に26段ずつ組み立てた土台の四角すい台4個と四角すい1個を重ね合わせます。

④上部の四角すいは写真4㉕のように四面すべて階段状であり、土台の四角すい台は写真4㉖のように内側で接する2面が垂直で、外側斜面2面は㉕のように階段状になります。

写真1

㉔

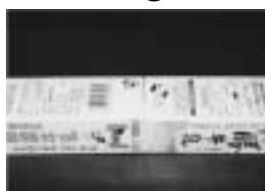


㉕



写真2

㉔



㉖

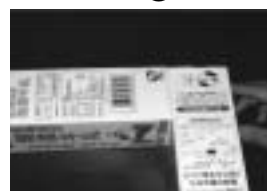


写真3

㉔



写真4

㉔



重ね合わせ方

㉕



四角すいと土台の
四角すい台の外側

㉖



四角すい台の内側

※中に通路を設けたタイプ

(4) 完成したものを展示し、作り上げた感動を分かち合います。

①このピラミッドに使用した牛乳パックの個数と、全体の重さを考えます。

②ピラミッドを解体し、パックを切り開いてリサイクル業者さんへ持って行くと、いくらになるか考えます。(なお、テープは完全に取り外さないと引き取ってもらえません。)

③お金になるのか、再生のための費用を支払うのかなど考えます。これらをワークシートの投票用紙に記入します。

(5) テープを取りはずし、開いてまとめたパックを、業者に直接搬入します。ここでクイズの答えがわかります。帰校後、答えと当選者を発表し、牛乳パックの一生について話し合います。

①牛乳パックが、なぜ多く使われているのか考えます。

②あわせて牛乳ビンのメリット、デメリットを考えます。

③限りある資源を有効に使用するため、どうすればよいか考えます。

5. 実施上の工夫・留意点

(1) 牛乳パックの収集について(集めるための大量消費にならないようにします。)

①牛乳パックはジュース類などのものでもよいが、再生紙へのリサイクルを考え、内側がアルミコーティングされたものは避けます。

【ワークシート】

◆すんぽう表◇

だん 段の数	四角すい	土台の四角すい台 4 個とも	
		そとがわしゃめん ① 外側斜面	うちがわせつちやくめん ② 内側接着面
26だんめ	7 cm	94.5 cm	94.5 cm
25だんめ	14 cm	98 cm	98 cm
24だんめ	21 cm	101.5 cm	101.5 cm
23だんめ	28 cm	105 cm	105 cm
22だんめ	35 cm	108.5 cm	108.5 cm
21だんめ	42 cm	112 cm	112 cm
20だんめ	49 cm	115.5 cm	115.5 cm
19だんめ	56 cm	119 cm	119 cm
18だんめ	63 cm	122.5 cm	122.5 cm
17だんめ	70 cm	126 cm	126 cm
16だんめ	77 cm	129.5 cm	129.5 cm
15だんめ	84 cm	133 cm	133 cm
14だんめ	91 cm	136.5 cm	136.5 cm
13だんめ	98 cm	140 cm	140 cm
12だんめ	105 cm	143.5 cm	143.5 cm
11だんめ	112 cm	147 cm	147 cm
10だんめ	119 cm	150.5 cm	150.5 cm
9だんめ	126 cm	154 cm	154 cm
8だんめ	133 cm	157.5 cm	157.5 cm
7だんめ	140 cm	161 cm	161 cm
6だんめ	147 cm	164.5 cm	164.5 cm
5だんめ	154 cm	168 cm	168 cm
4だんめ	161 cm	171.5 cm	171.5 cm
3だんめ	168 cm	175 cm	175 cm
2だんめ	175 cm	178.5 cm	178.5 cm
1だんめ	182 cm	182 cm	182 cm

※四角すいは、上にむけ階段状にとがっていく。

※土台の四角すい台 4 個は、内がわの接する面となる 2 面はすい直に重ねていくが、外がわ斜面となる 2 面は、階段状に重ねることになる。

◆とうひょう用紙◇

ねん くみ ばん
なまえ
1. 牛乳パックゼンブの数 個
2. 牛乳パックゼンブの重さ kg
3. 牛乳パック 1 kgのねだん 円
4. 牛乳パックゼンブの ねだん 円
5. 牛乳パックピラミッドを つくって感じたこと



題名 牛乳パックでリサイクル体験をしてみよう

1. 学習のねらい

牛乳パックは、漂白した針葉樹のパルプを主な原料に作られています。新聞、雑誌、チラシ、包装紙など他の紙に比べて、牛乳パックのパルプはとても質の高い再生紙の材料になります。

- (1) 牛乳パックについて、普段の適切な処理・処分の仕方を学びます。
- (2) 紙パックを使用して再生紙を作ることにより、資源の枯渇や資源の有効利用について考えます。

2. 実施について

- (1) 実施時期：1年を通して可能
- (2) 実施場所：家庭科室
- (3) 指導時数：2～3時間
- (4) 指導対象：中学年～高学年

3. 準備するもの

- (1) 牛乳パック
- (2) 紙すき用のすき枠セット（市販のものを利用）
- (3) はさみ
- (4) カッター
- (5) バット（パルプを入れる容器）
- (6) ミキサー
- (7) タオル
- (8) ふきん
- (9) 石けん液
- (10) アイロン

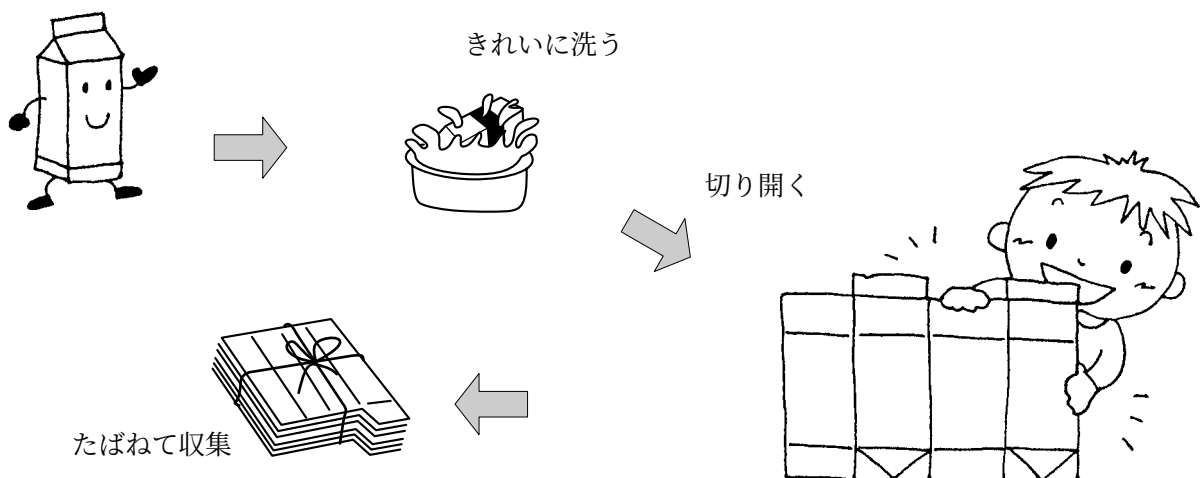
4. 学習の進め方

〔普段の牛乳パックの処理〕

牛乳パックは自治体やスーパーなど、地域で回収されているので、リサイクルしやすいように処理してから出します。

- ①中をきれいに洗って水気を切り、はさみかカッターで切り開きます。
- ②水気が残っているとカビや匂いの原因になるので、よく乾かします。
- ③たばねて収集場所に出します。

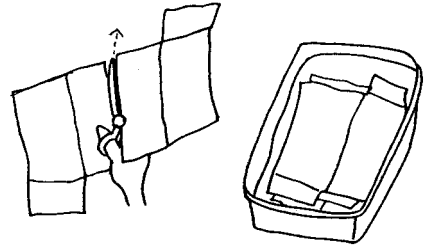
トレーやペットボトル、カンやびんも回収されています。いずれも、リサイクルに出すときのマナーを考えましょう。



〔牛乳パックではがきづくりに挑戦〕

(1) まず、紙パックからフィルムをはがします。

- ① 飲み終わった紙パックは、すぐに中を水洗いしましょう。
- ② 紙パックのポリエチレンフィルムに表裏ともカッターで切り込みを入れ、2つに切り分けてフィルムをはがしやすい大きさにします。
- ③ バットに紙パックを入れ、浮かんでこないように重石をのせ、少し濃いめの石けん液に一晩つけます。
- ④ 石けん液から取り出し、水でよく洗い、ポリエチレンフィルムを表裏ともゆっくりとはがします。
はがしにくい時は、水に浸しながらはがしていきます。
- ⑤ フィルムをはがした後、紙の部分を水洗いします。



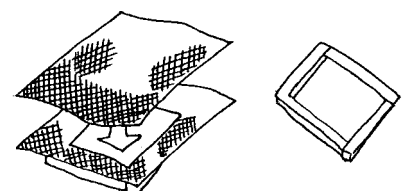
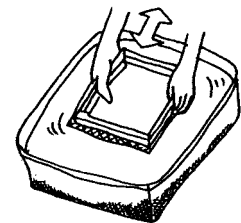
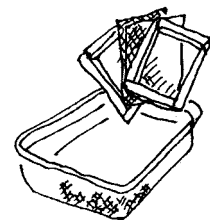
(2) パルプ溶液を作る

- ① 1ℓ入り紙パック1/2枚分の量を手で1cmぐらいの大きさにちぎり、水700mlを入れた、ミキサーポットで碎きます。
- ② 紙の形がなくなり、半透明な繊維質の状態になったらパルプ溶液のできあがりです。



(3) 紙をつくる方法

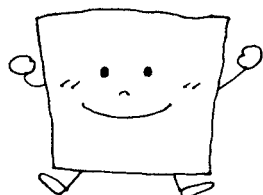
- ① パルプ溶液をバットに入れ、よくかき混ぜます。
(そのままにしておくと、パルプが容器の底へ沈んでしまいます。)
- ② 網をはさんだすき枠をバットの中へ垂直にすずめ、そのまま平行にすばやく動かしながら、パルプをすくい取ります。
(1回すくい取った時に、網にパルプが2～3mmたまっているくらいがちょうどよいでしょう。)
- ③ 水気を切りながら、すき枠を揺り動かして、網の上のパルプの表面を平らにします。2～3回繰り返しすくい取り、パルプの厚さが5mmぐらいになるようにします。
(網の上に、パルプが均一にたまっているのがよい状態です。)
- ④ 水から引き上げて、すき枠のまま水切りします。
- ⑤ 上のすき枠をはずし、もう一枚の網をのせます。
- ⑥ タオルにはさみ、しっかり水を切ります。タオルをとって両面の網をはずします。



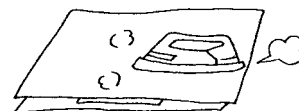
(4) 紙を乾かします。

① タオルにはさみ、両面にアイロンをかけて乾燥させるとできあがります。

② 窓ガラスなどの平らなところに貼って乾かす方法もあります。



RECYCLE
PAPER



5. 実施上の工夫・留意点

ミキサーの使い方に注意します。15秒間回したらスイッチを切り、もう一度15秒間回すというようにして、中の紙の様子を見ながら数回くり返します。

6. 参考資料

(1) 文献

『母と子の牛乳パックのリサイクル教室』 白井晴美・桑原美和子著（1994年）美術出版社

(2) ホームページ

牛乳パックを使った手すきはがきの作り方や、すき枠セットの入手方法については、『牛乳パックを使って手作りしよう』：<http://www.packren.org/japa/P1.html>を参考にしてください。

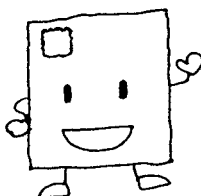
(3) 参考データ

① 1パック6枚をリサイクルすると、およそトイレトペーパー1個になります。

② 1パック1,500枚は、芽生えてから20～30年経った木の約1本分に相当します。

1パック6個 → トイレトペーパー1個

1パック1,500個 → 20～30年の立木1本



トピック 木で紙をすく

1. 学習のねらい

- (1) 紙は自然のものからできていることを知ります。
- (2) 紙をむだづかいしないことは、自然の資源を守ることであるとわかります。
- (3) 人は、身の周りのたくさんの植物と関わり合っていることを知ります。

2. 実施について

- (1) 実施時期：1年を通して可能ですが樹皮がはがれやすい夏から秋がよいでしょう。
- (2) 実施場所：材料の木は近くの山で採集し、紙すきは理科室で行います。
- (3) 指導時間：採集、紙すきともに2時間程度かかります。
- (4) 指導対象：中学年以上

3. 準備するもの

- (1) イヌビワ、クワ、ヒメコウゾの枝
(鉛筆ぐらいの太さで、1人あたり30cmもあれば、1枚の紙ができます。)
- (2) 紙すきセット（市販されていますが、簡単な工作でも作れます。)
- (3) 定規、木槌、水槽、コンロ、ビーカー、下敷き、油など

4. 学習の進め方

(1) 材料になる木の枝を採集します。

どれもあまり聞き慣れないので、珍しい特別な木のように思いますが、みんなありふれたクワ科の木です。太くても細くても扱いにくいので、鉛筆か指ぐらいの太さの枝を採集します。

- ① イヌビワは、小さいイチジクのような実をつける木で、折ると白い汁が出てべとつきます。若い枝は緑色で、町中でも郊外でも普通に生えている木です。
- ② クワは、畑の隅や、あぜ道の横などによく植えられています。養蚕が行われなくなって、その後、切り倒されずに残ったものが、ぽつんと生えていることがよくあります。
- ③ ヒメコウゾは、一般にコウゾと呼ばれている木で林の縁に普通に生えています。

(2) 紙のもとを作ります。

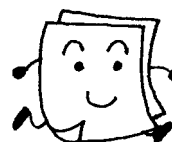
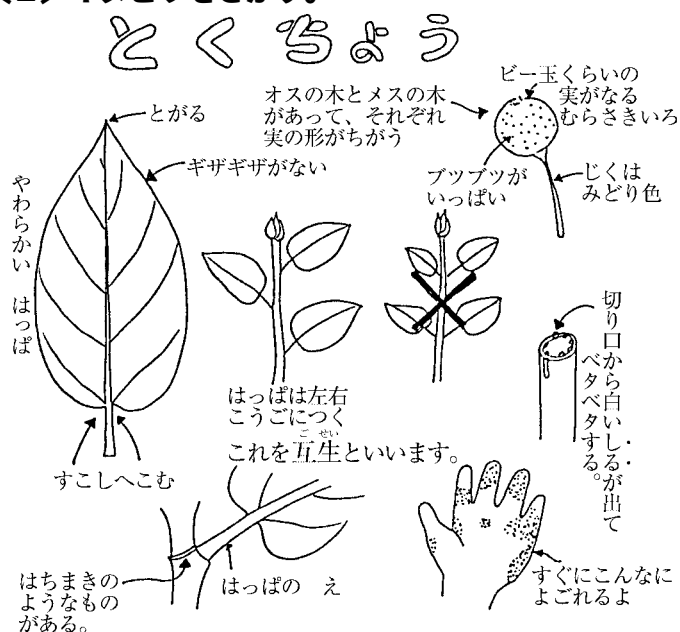
- ① 採ってきた枝はできるだけ早く皮をむきます。繊維がしっかりしているので、おもしろいほど長くきれいにむけます。(冬場は堅くなっているので、使っていないプールなどに浸けておくと、むきやすくなります。)
- ② むいた皮は、定規やプラスチックの板などで表面をけずり白い部分だけにします。
- ③ 処理した皮をビーカーなどで煮ます。このとき、炭酸水素ナトリウムや、水酸化ナトリウムを少量入れると、繊維が柔らかくなります。(ただし、水酸化ナトリウムは、皮膚や目につくと危険ですので、避けた方がよいでしょう。)
- ④ 柔らかくなったら取り出して、よく水洗いし、木槌でたたいて繊維をほぐします。これで、紙のもとのできあがりです。

(3) 紙をすきます。

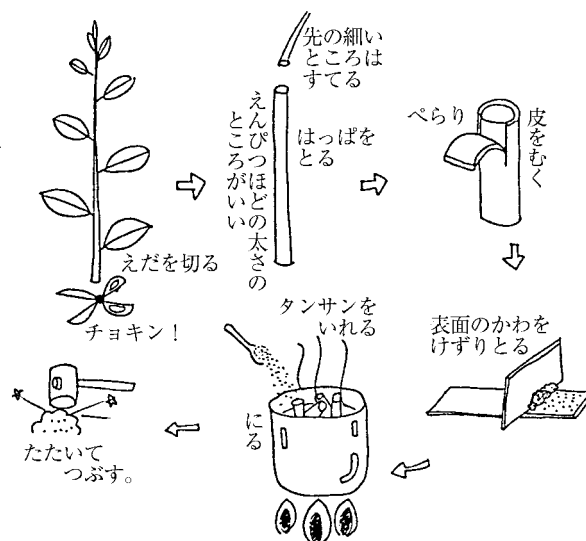
- ①水の入ったビーカーにビー玉ぐらいに丸めた紙のもとを入れてよくかき混ぜます。
- ②紙すき枠を手で持ち、その中に①のビーカーの中身を均一に流し込みます。なお、失敗したら、またビーカーに戻してやり直します。
- ③上の枠を外し、油を少し塗った下敷きの上に、紙すき枠を裏返して貼り付け、下の枠を取ります。
- ④乾燥させると、できあがりです。

図解

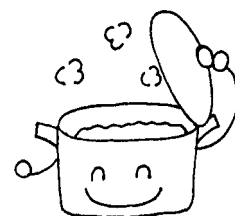
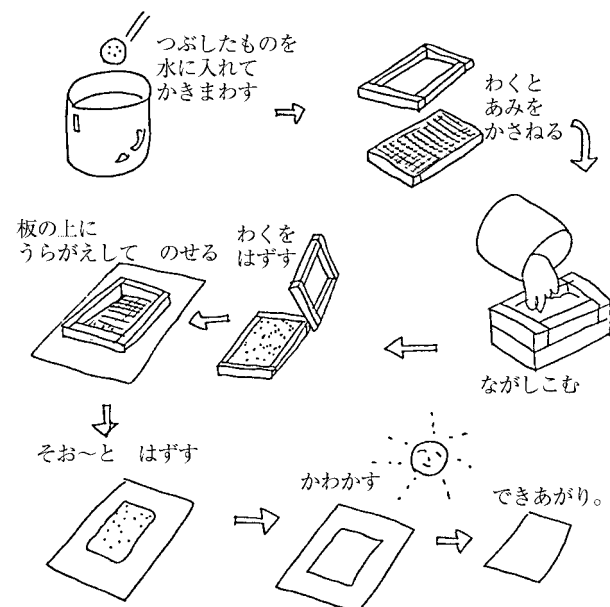
(1) イヌビワをさがす。



(2) 紙のもとを作る。



(3) 紙にすく。



分類 ゴミ・リサイクル

題名 カンからカンへ！ビンからビンへ！？ボトルからボトルへ？

1. 学習のねらい

飲料用の容器としてスチール缶やアルミ缶、ガラスビン、ペットボトル、牛乳パックが大量に使用されています。しかし、スチール缶・アルミ缶の缶へのリサイクルに比べ、ワンウェイビンやリターナブルビンのリサイクルやリユースは十分ではなく、また、ペットボトルのボトルへのリサイクルは平成16年4月から始まったばかりで、牛乳パックはもとのパックには戻せないのが現状です。関連法には、平成9年から始まった容器包装リサイクル法があります。

- (1) 使用した飲料用容器の回収後のゆくえを調べることで、ものの大切さを実感します。
- (2) ペットボトルのリサイクルの現状を調べるうえで、繊維への再生利用についてはイメージしにくいのでグループ実験や演示実験を行い、資源の有効利用について考えます。

2. 実施について

- (1) 実施時期：1年を通して可能
- (2) 実施場所：理科室、図書室、情報室
- (3) 指導時数：2～3時間
- (4) 指導対象：4学年以上

3. 準備するもの

- (1) 500mlペットボトル
- (2) はさみ
- (3) ピンセット
- (4) きり（千枚通し）
- (5) 250mlキャップ付スチール缶
- (6) 電動ドリル
- (7) アルコールランプ
- (8) ガスバーナー・金網・三脚
- (9) キャップ用の固定金具（ホームセンターで購入）

4. 学習の進め方

- (1) 身の回りの飲料用容器にはどのようなものがあるか、あげてみます。
- (2) グループで、ワークシート例のように、使用済み飲料用容器のスチール缶やアルミ缶、ガラスびん、ペットボトルや牛乳パックの特徴を考えリサイクル率を調べ、表にします。調査できない場合や年度が合わない場合、回収率となっている場合でも結構です。
- (3) 缶類の中で割合が増加しているアルミ缶について、もとのアルミ缶に戻される率を調べるとともに、そのメリット（利点）を考えたり、指導者の説明を聞いたりしてまとめます。
- (4) 使用済みの飲料用容器を原料とした身のまわりのリサイクル製品を探したり、指導者の説明を聞いたりして、その製品名を整理してワークシート例のように表にまとめます。
- (5) ペットボトルのリサイクル製品である衣料品などを採り上げ、本当にPET樹脂から繊維がとれるのか調べるために、グループ実験をします。
 - ① ペットボトルをスティック状に切り取ってピンセットでつまみ、アルコールランプで火加減に気をつけながらゆっくりとあぶります。トロンと柔らかくなったところで、先端をもう一つのピンセットで引き延ばします。うまくできない場合は、融けた部分を直接ピンセットで引き延ばします。これで細い糸ができる様子を観察します。
 - ② 実験により、ペットボトルが繊維として衣料用にも再生利用できることを確認します。
- (6) 発展「綿菓子機の原理を応用した方法でペットボトルから繊維を取り出そう。」
 - ① ペットボトルを5～10mm程度に細かく切ってフレーク状にしたもの、電動ドリル、下部側面にきり等で穴をたくさん開けた空き缶（キャップには真ん中に1つ穴を空けておく）、

下の写真のようなキャップを固定する金具、バーナーを準備しておきます。

②フレク（樹脂）を缶に入れ、キャップを閉めて缶の底をガスバーナーであぶります。

③5分弱でフレクが融けたところを見計らってドリルを回転させます。すると、穴から勢いよく、白くて細いつり糸状のもの（繊維）が出てきます。



スティックとフレク



出てきた糸（繊維）



固定金具



空きカンと固定金具



組み立てた装置

5. 指導上の工夫・留意点

- (1) 調べ学習をする場合、図書室や情報室（コンピュータ室）を使用します。
- (2) 浅く切り取った空き缶に、ペットボトルを刻んだフレクを入れて金網にのせ、ガスバーナーで温めて融かし、爪楊枝の柄に絡ませて引っ張ると細い糸が出てきます。このようにすると、グループ全員で体験できるので、4.（5）の実験の代わりに行えます。
- (3) 発展の演示実験は、ガスバーナーとドリルを使いますので、必ず指導者が周囲に十分注意しながら行います。予備実験をしてから、トライしてみてください。

6. 参考資料

(1) ホームページ

- ①『スチール缶リサイクル協会』 <http://www.steelcan.jp/top.html>
- ②『アルミ缶リサイクル協会』 <http://www.alumi-can.or.jp/>
- ③『ガラスびんリサイクルこどものページ』
<http://www.glass-recycle-as.gr.jp/child/index.html>
- ④『PETボトルリサイクル推進協議会』 <http://www.petbottle-rec.gr.jp/top.html>
- ⑤『全国牛乳容器環境協議会 紙パックのリサイクル率』
<http://www.yokankyo.jp/change/index.html>
- ⑥『紙製容器包装リサイクル推進協議会』 <http://www.kami-suisinkyo.org/>
- ⑦『(財) 日本容器包装リサイクル協会』 <http://www.jcpa.or.jp/>

(2) 文献

- ①『循環型社会白書』環境省編・株式会社ぎょうせい
- ②『新版絵で見てわかるリサイクル事典』エコビジネスネットワーク編（2003年）JIMソリューション

【ワークシート】（例）●飲料容器と身の回りのリサイクル製品●

※回答箇所を消して使用のこと。

飲料容器名	スチールカン	アルミカン	ガラスビン	ペットボトル	牛乳パック
容 器 の 特 色	軽い 硬い さびる へこみにくい じ石にくっつく コーヒーなどに多い	軽い さびにくい 柔らかい へこみやすい 炭酸飲料などに多い	重い われやすい	軽い われない 熱に弱い	軽い 変形しやすい 裂ける
リ ユ ー ス や リ サ イ ク ル に つ い て	ふたはアルミニウムである スチールカンにもどせる	アルミカンにもどすと電気と資源の節約になる	リターナブルビンとし20～30回くり返し使える お店でお金と交かんできる (デポジット制)	工作に使える 水筒のかわりにしばらく使える ペットボトルにもどしにくい	工作に使いやすい 牛乳パックにもどせない
リサイクル率 (%)	例) 87.1 (平成16年度)	例) 86.1 (平成16年度)	例) 90.7 (平成16年度)	例) 61.0 (回収率) (平成15年度)	例) 34.3 (平成15年度)
元の容器への リサイクル率 (%)	―― 正確な資料無し	例) 53.1 (平成16年度) 【メリット】 消費電力削減 省資源化	―― 正確な資料無し	2004年4月より 実施されはじめ たところ	
身 の 周 り の リ サ イ ク ル 製 品	例) 鉄筋 きょうりょう 橋 梁 スチールカン 輸送用機械	例) アルミカン 自動車用部品	例) ビン は ぞう 舗装材 タイル 断熱材	例) 衣料品 カーペット 卵パック 洗剤ボトル 植木ばち コップ・ハンガー けっそく 結束バンド 洗面器	例) ティッシュペーパー キッチンペーパー 板紙（段ボール） 新聞紙

※スチールカンのリサイクル率には食料カン・一般カンを含みます。

※牛乳パックのリサイクル率には産業損紙（製紙会社などから出る不良紙等）・古紙を含みます。

分類 ゴミ・リサイクル

題名 レジぶくろから考えよう ―簡易実験と学級討論会―**1. 学習のねらい**

循環型社会を形成するためには、リサイクルの前段階としてリフューズ・リデュースやリユースが必要です。つまり、「要らないものは断る・使用する量を減らす・何度も使う」ことが不可欠であるわけです。そこで、要・不要、有料・無料で問題となっている、スーパーマーケットやコンビニエンスストア、量販店等で使用されるレジ袋を考えます。

- (1) ポリ袋や食品ラップ等が捨てられたり風で飛ばされたりして、散乱することで被害が及んだり、大量に使用するために資源が減少したり、化学汚染物質のダイオキシンなどの発生が心配されたりすることを知ります。
- (2) レジ袋の是非、有料・無料や動物園の動物と野生の動物の幸不幸を問う簡単な学級討論会を行い、事前の調べ学習や、相手の意見をよく聞いて自分の意見を整理する体験により、環境問題は様々な立場で考えなければならないことを知ります。
- (3) ポリ袋（レジ袋やお菓子の容器包装などで、かつての材料の関係でビニール袋とも呼ばれることもある）や食品ラップについて、材質やその特徴を調べ、環境保全のための原材料の変化について知ります。

2. 実施について

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| (1) 実施時期：1年を通して可能 | (2) 実施場所：普通教室・情報室・図書室 |
| (3) 指導時数：3～4時間 | (4) 指導対象：6学年 |

3. 準備するもの

- (1) ポリ袋1kg（レジ袋とお菓子等のポリ袋、大きさにもよるがレジ袋なら100枚程度）
- (2) 食品ラップ（できるだけ材質の違うものを用意したい。）
- (3) 油性マジック・筆記具・デジタルタイマー・使用済みカレンダー等

4. 学習の進め方

- (1) 保護者に協力を依頼し、家庭で使用しないポリ袋があれば、子どもに持たせてもらえるよう指示しておき、クラスで合計1kgになるまで集めます。そして、子どもたちとポリ袋の重さとかさを体感します。こんなものが動物園の動物や自然界の野生動物の1匹のおなかに入り死んでしまう事故もあることを知ります。視聴覚資料があれば必ず見ます。
- (2) 次のような材質調べは、学校や地域の実態に合わせて適宜取り入れます。
 - ①レジ袋、食品ラップをグループごとに配布して、その材質名を調べます。
 - ②ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニリデン（材質マーク**プラ**（PE、PP、PVDC）等も付いている。）の感触、強さ、のび方、見た感じについて調べます。
 - ③一般的にポリエチレン→ポリプロピレン→ポリ塩化ビニリデンの順に強い材質となっていますが、化学汚染物質（ダイオキシンなど）の発生と関係のあることを知ります。
- (3) レジ袋の善し悪し、動物園と野生の動物の幸せについて肯定グループ、否定グループに分けて学級討論会をします。1～2時間ほど調べ学習や話し合いをしたあと、ワークシートに従ってグループ対抗で意見を出し合い闘わせる設定です。

- (4) テーマごとに肯定グループと否定グループを1組ずつ作り、調査開始です。
- (5) グループ単位で、使用済みカレンダーの裏などを使って、自分たちで考えられる主な意見を書き出し、関連する意見や理由をつなげていきます。これをリンクマップといいます。
- (6) 書き出した意見について、なぜならばという形で裏付けとなる資料などを調べます。できるだけ、図書館やインターネットで子どもたちが見やすい資料を用意しておきます。
- (7) 調べ学習をもとに討論会の準備をします。
 - ①肯定グループは、1分弱の「初めの主張」を作ります。次に相手の質問を想定して答えを考えます。また、相手の「初めの主張」を想定して質問を考えます。
 - ②否定グループは、1分弱の「初めの主張」を作ります。次に相手の質問を想定して答えを考えます。また、相手の「初めの主張」を想定して質問を考えます。
 - ③両グループともいろんな意見を想定して、発表できる意見とその理由を考えます。また、念をおして述べたいことを1分弱の「最後の主張」として考えておきます。
- (8) ワークシートにあるルールに従って学級討論会（簡易版ディベート）を行います。勝敗はつけず、結論は出しません。指導者は人権に配慮した「まとめの話」を必ず行います。

5. 指導上の工夫・留意点

- (1) 捨てられたり、風で飛ばされたりしたレジ袋やポリ袋を、えさと間違えて食べてしまい、死んでいく飼育動物や野生動物がいる事例を紹介したいものです。
- (2) 食品ラップについては、本当に必要なときだけに使用したいものです。買いすぎたり作りすぎたりして、保存するためだけに使用するのはいらないことを伝えます。
- (3) ポリ袋等はその他プラとして市町村が回収し、一定量を集めて初めて、いわゆる容リ法によって事業者負担になるので、燃えるごみとして焼却か埋立てされているのが現状です。
- (4) 最近、容器包装類には、ダイオキシンなど化学汚染物質の発生をできるだけ防ぐため、塩化ビニル製などの塩化化合物を避けて、ポリエチレン製が多くなっています。
- (5) PETやポリエチレンであっても、塩分などが染みてしまったものは少なくとも800℃以上の高温で焼かないとダイオキシンが発生するといわれます。
- (6) ディベートは子どもにとってはむずかしいのですが、子どもなりの意見が出せればよいでしょう。結論を出すのではなく、いろんな立場や考え方があることを学びます。

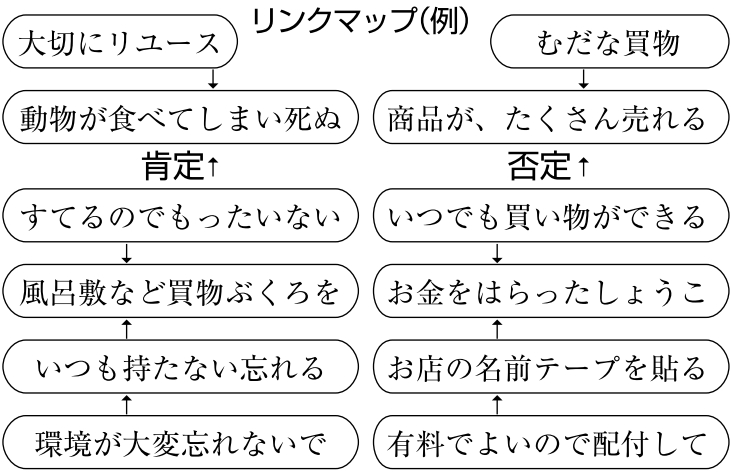
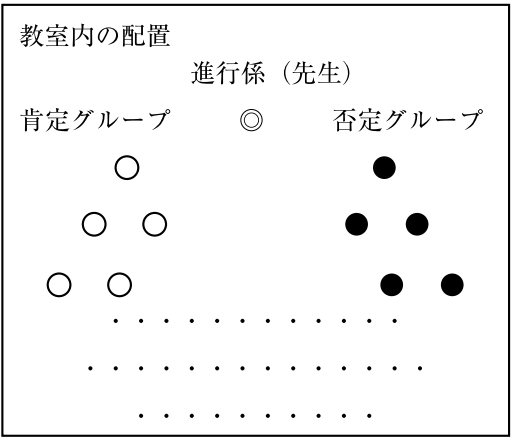
6. 参考資料

- (1) 文献：『小学校理科やってみよう！楽しい自由研究』森本信也編（2004年）東洋館出版社
- (2) ホームページ
 - ①国立環境研究所E I C ネット：<http://www.eic.or.jp/>
 （「買い物」の生活フィットネス(1):<http://www.eic.or.jp/library/ecolife/trashdir/trash10.html>）
 - ②日本ポリオレフィンフィルム工業組合：<http://www.pof.or.jp/index.html>

レジ袋…現在、日本の年間生産量は約310億枚（1枚10g弱）、約25万トン（うち20％は輸入分）であり、国民1人あたり年間260枚使用している勘定になります。すなわち、1週間で約5枚使っているわけです。レジ袋1枚にかかる原油消費量は18ml強とされるので、日本ではレジ袋に年間56万klもの石油が使われていることになります。

【ワークシート】 「学級討論会をしよう」 進行表

①『動物園の動物と野生の動物では、動物園の方がしあわせだ。』	
②『レジぶくろの配付はやめるべきだ。』	
1. 肯定グループ初めの主張 … 1分	・ 肯定班は、よいと考える意見を理由をつけて発表します。
作せんタイム … 1分	・ 否定班は、相手の意見を聞いて質問すること を整理してから、たずねます。
2. 否定グループ質問と答え … 1分	・ 肯定班は、たずねられたことだけに答えます。
3. 否定グループの初めの主張 … 1分	・ 否定班は、いけないと考える意見を理由をつ けて発表します。
作せんタイム … 1分	・ 肯定班は、相手の意見を聞いて質問すること を整理してから、たずねます。
4. 肯定グループ質問と答え … 1分	・ 否定班は、たずねられたことだけに答えます。
作せんタイム … 1分	・ 意見として発表できていないことや、足りな い理由、質問しきれなかったところを整理して、 否定班から始め、互いに意見を交かんします。
5. 意見の交かん … 5分	・ 最後にもう一度、理由を整理してまとめの発 表をします。
6. 否定グループ最後の主張 … 1分	
7. 肯定グループ最後の主張 … 1分	
8. 感想発表（残りのみんな） … 1分	・ 感想や意見を何人かに聞きます。
9. 先生からまとめの話 … 8分	・ 少し考え方が違う意見を先生に修正してもらい、 よかった意見を発表してもらいます。
計25分	・ 全員ではなく手し、両グループみんながあく手 します。
※ロスタイムを含めて計25～30分	※デジタルタイマーなどを使います。



『きのくにエコスクール基準』（和歌山県教育委員会：平成16年3月）を活用しよう！

<http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/500900/toppage/eckijun2.pdf>

3 ページ【2 自然界の仕組み ☆植物はどれくらいのCO₂を吸収できるの？】

・直径10cm・20cm・30cm・40cm・50cmの樹木のCO₂吸収量はどうなっている？

5 ページ【4 私たちはCO₂をどれくらい出しているのだろう？】

・電気・LP（都市）ガス・灯油・水道それぞれのCO₂排出係数はどうなっている？

ビーチコーミング

海岸に流れ着いた漂着物を集めることをBeachcombingビーチコーミングといいます。

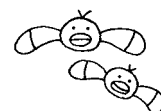
海岸には、打ち上げられた海草や貝殻に混ざって、動物の死骸や植物の種、レジ袋や洗剤容器などのプラスチック製品、ガラス製品・スチール缶・アルミ缶等の人工物、さらに外国からやってきた漂流物などがみられます。

和歌山県の南部沿岸には黒潮が流れているため、日本国内のものだけでなく、外国のさまざまな人工物や、熱帯地方の植物なども流れてくるようです。

★漂着物を観察・収集するだけでなく、どこから流れてきたのか、なぜ流れてきたのか、推理して海の漂着物語を作ってみましょう。

★漂着物は、集めてゴミとして出したり、リサイクルにまわしたりします。また、きれいによく洗って飾りなどにしたり、リユース・リサイクルするのもよいでしょう。

参考資料：『まんがでナビゲート体験調べ学習全5巻』（2001年）合同出版ほか



III 環境学習プログラム

4 ● 資源・エネルギー

わかやま環境クイズ 第2問

二酸化炭素はあるものによって吸収されて酸素となって空気中に出されるんよ。あるものってなんかしたーる？

①水
②植物
③動物

どれやる〜！？

二酸化炭素がよーさんになったら地球が大変なことになるん、わかってるやんなー。
二酸化炭素はあるものによって吸収されて酸素となって空気中に出されるんよ。
あるものってなんかしたーる？

正解

②植物

正解は2番！

「世界遺産『紀伊山地の霊場と高野山』」
<http://www.pref.wakayama.lg.jp/sekaiisan/>
 県教育庁生涯学習局文化遺産課TEL073-441-3730

植物は「光合成」という働きで、二酸化炭素を吸収して酸素をだすんやでえ。
和歌山の自然を大切にすることが地球の環境を守ることにつながるんよ。

スミレンジャーも頑張るでえ！

今日学んだ環境のことを友達やおかあさん、おとうさんに教えてあげてな！

植物は「光合成」という働きで、二酸化炭素を吸収して酸素をだすんや。みんなのふるさと和歌山の森林も役に立ってるんやで。そやから、和歌山の自然を大切にすることが地球の環境を守ることにつながるんや。
みんな、ふるさとの森と一緒に守っていこうな！
一緒に学んだ環境のことを、みんなの友達やおかあさん、おとうさんにも教えてあげてな！

題名 こうすれば節水できる

1. 学習のねらい

地球上の水の大部分は海水であり、淡水の割合はわずか2.5%にすぎません。しかも淡水の大部分は南・北極地域等の水として存在し、地下水を含め河川水や湖沼水として存在する量は、地球上の水の約0.8%です。さらに、この0.8%のほとんどが地下水として存在するため、河川水や湖沼水として存在する水は、地球上の水のわずか0.01%以下といわれています。水を限りある資源として大切にするためにも節水が必要です。

一方、利用可能な自然の水を水道水として供給するためには、水を浄化する過程で多くのエネルギーを必要とします。このように、節水は省エネルギーの観点からも大切です。

- (1) 私たちが日常使っている水は貴重な資源であること、節水が省エネルギーにもつながることを学びます。
- (2) 節水とは、必要な水までガマンすることではなく、ムダなく効率的に水を使うことであると理解します。
- (3) 水をできるだけムダなく使うように工夫し、節水の習慣を身につけます。

2. 実施について

- | | |
|-------------------|-------------------|
| (1) 実施時期：1年を通して可能 | (2) 実施場所：理科室、家庭科室 |
| (3) 指導時数：1～2時間 | (4) 指導対象：中学年以上 |

3. 準備するもの

- | | | |
|------------------------|---------|--------------|
| (1) メスシリンダー（容量1,000ml） | (2) バケツ | (3) ストップウォッチ |
|------------------------|---------|--------------|

4. 学習の進め方

- (1) まず、水道の蛇口のひねり具合で、どの程度の水が出るかを調べます。
通常使う程度に蛇口をひねり、バケツの中に1分間流しっぱなしにします。バケツに溜まった水の量をメスシリンダーで測定します。
(メスシリンダーがなくてもバケツの容量が分かれば、大まかな量が推測できます。)
- (2) 水道を流しっぱなしにすると通常、1分間で約6ℓ、勢いよく出すと1分間で約12ℓの水が出るといわれるので、不必要に流すとどの程度の水がムダになるかを理解します。
- (3) 次の節水例1～4を実行して、ムダなく水を使うよう蛇口はこまめに閉め、また、出し過ぎないよう習慣づけます。

<節水例1> 歯磨き

歯磨きの時、1分間流しっぱなしにすると約6ℓの水が出ますが、コップを使って口をすすぐと1人3杯、約0.6ℓですみます。コップを使って口をすすぐよう心がけましょう。

<節水例2> 麦茶の冷却

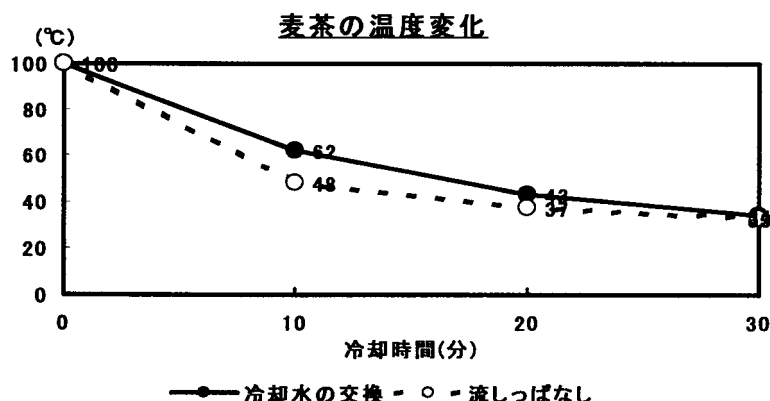
実験例：沸かした麦茶1ℓ（約100℃）を水道水（水温約25℃）で30分間冷やし、その麦茶の温度の経時変化を調べます。やけどをしないよう十分注意してください。

①冷却用の水を1ℓずつ10分ごとに3回交換して冷やします。（水道水3ℓを使用。）

②蛇口を絞って水を流しっぱなしにして冷やします。(水道水約10ℓを使用。)

下の図の実験結果では、30分後には①、②の両方とも35℃以下となりました。

このように、流しっぱなしにすると、約7ℓの水がムダになりました。



＜節水例3＞ 植木の水やり

植木に水をやる時には、ホースから流しっぱなしにするのではなく、バケツやじょうろを使うようにしましょう。

＜節水例4＞ 雨水の利用

雨どいから伝ってくる雨水をバケツ等に受け、例3の植木の水やりや自動車の洗車などに利用します。ただし、雨水は腐敗しやすく、ボウフラなどが発生することがあるので常時ふたをして使用しましょう。

(4) その他、学校や家庭でできる節水について意見を交換します。

【ワークシート】 水環境家計簿をつけてみよう

(1) 水道水の使用量を伝票などで調べて記入し、節水の効果を確認します。

(2) 前年度の使用量が分かる場合は下記によりまず削減目標を立てて節水を実行します。

水使用量の削減目標 %

〔 年 月から 年 月まで〕

使用量	年 月分	年 月分	年 月分	年 月分	年 月分	年 月分
今年(m³)						
前年同期(m³)						

使用量	年 月分	年 月分	年 月分	年 月分	年 月分	年 月分
今年(m³)						
前年同期(m³)						

※削減率の計算方法

削減量： ② m³ - ① m³ = ③ m³

削減率： ③ m³ ÷ ② m³ × 100 = %

①削減に取組んだ期間の水使用量 ②前年度同期の水使用量 ③削減できた水の使用量

題名 廃食油で防災ろうそくを作ろう

1. 学習のねらい

私たちは、近い将来起きるとされている南海地震や東南海地震、台風などに対する防災への備えや心構えは十分ではないといわれています。

- (1) 台風・地震などの災害時に必要とされる非常用物品として、ろうそくを取り上げることに
より、防災に対する意識を高めます。
- (2) 家庭で廃棄される使用済み食用油を利用して、ろうそくを作ることにより、資源・エネ
ルギーのリデュース、リユース、リサイクルという3Rの考え方を学習します。

2. 実施について

- (1) 実施時期：1年を通して可能
- (2) 実施場所：理科室、家庭科室
- (3) 実施時数：1時間
- (4) 指導対象：6学年

3. 準備するもの

- (1) 廃棄食用油（各自150ml程度）
- (2) ジャム等のふた付き空きビン（各自1個）
- (3) 太さ3mm程度の綿糸（ホームセンターなどで購入、風呂糸の太いもの）
- (4) 廃棄食用油処理剤（スーパーマーケットなどで購入）
- (5) 爪楊枝（人数分）
- (6) 使い古しのクレヨン（適量）
- (7) 香料（バニラエッセンス・レモン汁など）
- (8) 片手鍋・コンロ・棒状温度計・はし・はさみ（グループ分）

4. 学習の進め方

- (1) ろうそくの製作に必要な物品をそろえます。

- ①家庭で廃棄する食用油を保管しておくよう連絡しておきます。これを小型ペットボトルな
どに入れて持参します。
- ②家庭で廃棄するジャム等のふた付きの空きビンを取っておくように連絡しておきます。
それをきれいに洗って乾かして持参します。
- ③使い古しの短いクレヨンがあれば持参するよう連絡します。こちらでも用意します。
- ④廃棄食用油処理剤と太さ3mm程度の綿糸をホームセンターなどで購入し、処理剤は1人分
5～6g程度、綿糸は1人分7～8cm程度使用できるようにします。
- ⑤バニラエッセンスやレモン汁など、香料があれば取りそろえておきます。
- ⑥容器の大きさにあう爪楊枝を人数分用意しておきます。

- (2) 家庭科室または理科室を使用できるように準備しておきます。

- (3) 導入

ろうそくをつくる前に、以下に取り組みます

- ①廃棄食用油の処理の仕方について、各家庭でどのようにしているか話し合います。
- ②家庭における使用後の食用油の取扱いについては、凝固剤で固めるか新聞紙などに吸収さ
せて廃棄する紙箱に入れ、燃えるごみとして出すほか、足しながらうまく使い切るなど、
様々な方法を話し合います。
- ③そのほかに出来ることはないか話し合い、石けんづくりやバイオ燃料化などの意見発表を

誘導します。できれば、このことについて指導者側から少し詳しい話をします。

(4) 展開

廃棄食用油を使っろうそく作りを行います。

- ①クレヨン（ろうそくに色を付けるため）を適量、カッターで細かく削っておきます。
- ②グループごとに片手鍋を用意し、ふた付きの空きビンに入る程度の食用油を入れ、コンロにかけ、75℃～85℃程度にまで温めます。
- ③廃棄食用油処理剤と香料、削ったクレヨンを入れ、はしなどでかき混ぜます。
- ④よく混ぜた廃食油を、各自持参した空きビンにゆっくり注ぎます。
- ⑤爪楊枝を用意しておいた綿糸の先にさして、綿糸をビンの中にたらし、左下の写真のように縁に掛けます。
- ⑥しばらく固まるのを待って、余分な綿糸の先端をはさみで切ります。
- ⑦実際に火を付けて燃やしてみます。その後、消すときは写真のようにふたを閉めます。

(5) まとめ

すべての食用油がろうそくに利用できるわけではありませんが、これが非常用物品として重要であることを確認します。このことをもとに、リデュースやリユース、リサイクルの大切さについて学びます。

(6) ふりかえり

できあがった廃食油ろうそくを家庭に持ち帰り、非常用に保管します。また、先生の分は教室に置いておき、非常用のほか、行事などの時に灯をともして楽しめます。



綿糸と爪楊枝



できあがり



点 灯



消 灯

5. 指導上の工夫・留意点

- (1) 「500 mlの油を捨てた水を魚が棲めるようにするには、お風呂330杯の水が必要である。」という解説は、ほかの廃液やごみ、微生物の働き等を考慮していないので、あくまで参考として扱います。
- (2) ふた付きの空きビンを使用すると、ふたを閉めてすぐに火を消せるので安全です。
- (3) 綿糸はビンの底に少したれる位の長さにし、先はふたが閉められる程度に切ります。
- (4) 少し臭いとススが出ますので、注意してください。
- (5) ろうそく作りのほか石けん作りなどは、あくまで環境を考えるきっかけづくりであり、廃棄物の最も効果的な解決策ではないことに気づかせます。高学年であれば、廃食油による燃料（バイオディーゼル）などの研究や実用化が進んでいることに触れます。

6. 参考資料

- ホームページを検索すると、全国にいくつか取組の事例があります。

題名 電気について調べよう（学校では）

1. 学習のねらい

私たちが、快適な日常生活を送るために欠かすことのできないものに電気があります。

火力発電所では、化石燃料である石油を燃やして水を水蒸気に変え、水蒸気の力で発電機を回して電気を作ります。この化石燃料を燃やすとき、地球温暖化の原因といわれる二酸化炭素が発生します。電気を使わなければ電気を作る必要もないのですが、現在では電気を使わなければ生活ができません。そのため、いかに少ない電気の使用で生活するかを考えることが重要です。このテーマでは、学校内のどこで電気が使われているかを調べ、どのようにしたらむだのない使い方ができるのかを学びます。

2. 実施について

- (1) 実施時期：1年を通して可能
- (2) 実施場所：学校の屋内、屋外
- (3) 指導時数：1時間
- (4) 指導対象：高学年

3. 準備するもの

- (1) 記録ボード、鉛筆
- (2) 懐中電灯（暗い場所で使用）

4. 学習の進め方

- (1) クラスをグループに分けます。
- (2) グループごとに調べる場所を決めます。このとき、ワークシートを配布します。
- (3) 調査場所を提示します。
 - ①体育館、②廊下全域、③教室（各階ごとに分ける）、④職員室などに区分します。
- (4) 調査項目を提示します。
 - ①照明灯（蛍光灯、電球、投光器等）の個数、およびW数
 - ②パソコン、コピー機、湯沸器、ポット、テレビ、モーター等の台数およびW数
 - ③その他ランプ等の個数およびW数

（W数は、各電気製品に記載してあるWの数字を記録します。例：30W、60W等）
- (5) 調査した結果にもとづき、電気を節約する方法を話し合います。

5. 指導上の工夫・留意点

- (1) 照明灯等やコンセントに直接手を触れると、火傷や感電の恐れがあるので十分に指導してください。
- (2) 体育館などの天井照明は、学校の電気設備担当者に聞くよう指示して下さい。
- (3) 調査した結果にもとづき、電力量の計算を行う際、次の計算式を使用して下さい。
[例] 照明灯の場合の年間電力使用量（1年間に使用した日数はおおよそでよい。）

照明灯のW数×照明灯の数×1日の点灯時間÷1,000×年間点灯した日数＝年間電力量					
(W／個)	(個)	(h／日)	(W／kW)	(日／年)	(kWh／年)

参考：金額になおす場合は、1 kWhあたりにめやすとして23円をかけてみてください。

【ワークシート】 電気の使用量調査（学校用）

(1)	な ま え	・	・
		・	・
		・	・
(2)	日 時	年 月 日 ()	時 ～ 時
(3)	天 気	はれ くもり 雨 (○印をつける)	

番号	場 所	電気製品名	1個の ワット数 (W/個)	個 数 (個)	1日に使った 時 間 (h/日)	1日の電力量 (Wh/日)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
合 計						

※調査した結果にもとづき、年間の電力量を計算する場合、次の式を使用します。

【例】 照明灯の場合の年間電力使用量（1年間に使用した日数はだいたいよい。）

照明灯のW数	×	照明灯の数	×	1日の点灯時間	÷	1,000	×	年間点灯した日数	=	年間電力量
(W/個)		(個)		(h/日)				(W/kW)		(日/年)
										(kWh/年)

参考：金がくになおす場合は、1kWhあたりにめやすとして23円をかけてみてください。

題名 電気について調べよう（家庭では）

1. 学習のねらい

私たちが、快適な日常生活を送るために欠かすことのできないものに電気があります。

火力発電所では、化石燃料である石油を燃やして水を水蒸気に変え、水蒸気の力で発電機を回して電気を作ります。この化石燃料を燃やすとき、地球温暖化の原因といわれる二酸化炭素が発生します。電気を使わなければ電気を作る必要もないのですが、現在では電気を使わなければ生活ができません。そのため、いかに少ない電気の使用で生活するかを考えることが重要です。このテーマでは、家庭内のどこで電気が使われているかを調べ、どのようにしたらむだのない使い方ができるのかを学びます。

2. 実施について

- (1) 実施時期：1年を通して可能
- (2) 実施場所：各家庭
- (3) 指導時数：1時間
- (4) 指導対象：中学年以上

3. 準備するもの

- (1) 記録ボード、鉛筆
- (2) 懐中電灯（暗い場所で使用）

4. 学習の進め方

- (1) ワークシートを配布し、各家庭の電気製品の調査方法を説明します。
- (2) 調査項目を提示します。
 - ① 蛍光灯、裸電球、蛍光灯式電球（省エネ電球）、冷蔵庫、クーラー、扇風機、温風機、電気ポット、パソコン等の電気製品の数と各ワット数
 - ② 太陽光発電装置の有無
 - ③ 携帯電話や充電器のほか、使わないで格納している電気製品は対象外とします。
- (3) 調査した結果にもとづき、電気を節約する方法を話し合います。

5. 指導上の工夫・留意点

- (1) この調査においては、無記名としてください。
- (2) 各家庭で取り組んでいる省エネ実践などの発表を加えると、さらに効果が上がります。
- (3) コンセントを触ると、感電や火傷の恐れがあるので、必ず保護者の監督のもとで調査するよう連絡してください。
- (4) 調査した結果にもとづき、電力量の計算を行う際、次の計算式を使用して下さい。
[例] 照明灯の場合の年間電力使用量（1年間に使用した日数はおおよそでよい。）

照明灯のW数×照明灯の数×1日の点灯時間÷1,000×年間点灯した日数＝年間電力量					
(W／個)	(個)	(h／日)	(W／kW)	(日／年)	(kWh／年)

参考：金額になおす場合は、1 kWhあたりにめやすとして23円をかけてみてください。

【ワークシート】 電気の使用量調査（家庭用）

(1)	調査した日時	年	月	日 ()	時 ~	時
(2)	調査日の天気	はれ	くもり	雨	(○印付ける)	

番号	場 所	電気製品名	1個の ワット数 (W/個)	個 数 (個)	1日に使った 時 間 (h/日)	1日の電力量 (Wh/日)
1						
2						
3						
4						
5						
合 計						

※調査した結果にもとづき、年間の電力量を計算する場合、次の式を使用します。

【例】 照明灯の場合の年間電力使用量（1年間に使用した日数はだいたいよい。）

照明灯のW数	×	照明灯の数	×	1日の点灯時間	÷	1,000	×	年間点灯した日数	=	年間電力量
(W/個)		(個)		(h/日)		(W/kW)		(日/年)		(kWh/年)

参考：金がかくになおす場合は、1 kWhあたりにめやすとして23円をかけてみてください。

※あなたの家庭での省エネ大作戦を書いて下さい。

題名 とっても簡単！ 燃料電池の実験

1. 学習のねらい

鉛筆と水溶液で燃料電池を作り、自家発電などによる稼動実験を通して、地球環境にやさしいエネルギーを考えるきっかけとします。

2. 実施について

- (1) 実施期間：1年を通して可能
- (2) 実施場所：理科室、普通教室
- (3) 指導時数：1～2時間
- (4) 指導対象：高学年

3. 準備するもの

- ・鉛筆（HBなど2本） ・ビニールテープ ・リード線 ・電源装置（または9V電池）
- ・200mlビーカー ・電極ホルダー（型紙を利用して工作用紙などで作る） ・クリップ
- ・硝酸カリウム水溶液または食塩水^{*1*2}
- ・電流検出器（発光ダイオード、電子メロディー^{*3}、このほか太陽電池用モーターでもよい）、
- ・ゼネコン（手回し発電機）

※1 硝酸カリウムは、食品添加物にも利用されている薬品です。また、窒素やカリウムを含んでいるので、使い終わった薬品を薄めて化学肥料として再利用できます。

※2 濃度は、飽和水溶液に近い方がよいが、薄い水溶液でも実験できます。

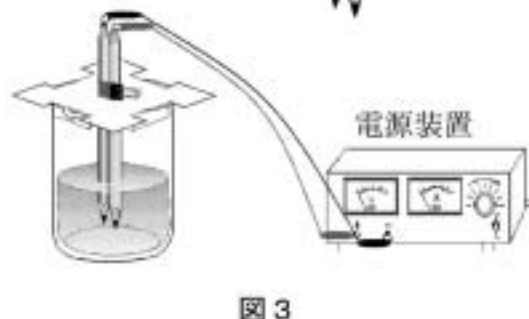
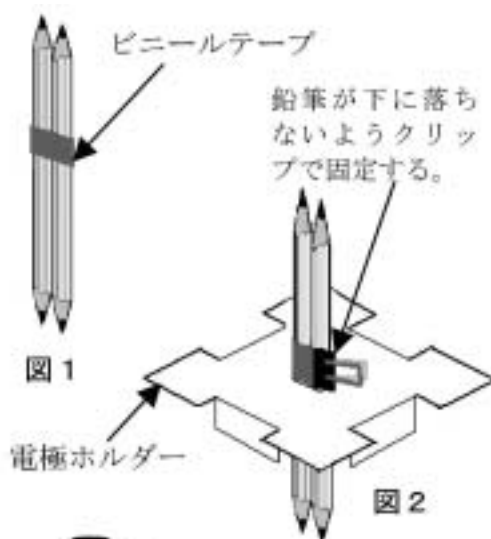
飽和水溶液は、硝酸カリウムの場合は水100gあたり約38g（水温25℃）、食塩の場合は水100gあたり約36g（水温25℃）の割合で作ります。薬品が全部水に溶けるには時間がかかるので、授業の前日に作っておくようにします。

※3 電子メロディーは教材店や模型店で購入できます。また、不用になったメロディー付メッセージカード等から取出して使うこともできます。

4. 学習の進め方

(1) 燃料電池を作ってみよう！

- ①鉛筆の両端を削って芯を出し、ビニールテープで束ねます。(図1)
- ②鉛筆を電極ホルダーに取り付け、クリップなどで固定します。(図2)
- ③硝酸カリウム水溶液（または食塩水）の入った



ビーカーに電極ホルダーをはめ込み、2本の鉛筆の芯を水溶液に浸します。反対側の鉛筆の芯には、電源装置につないだリード線をそれぞれ接続します。

(図3)

- ④電源装置で、電圧を9～10Vにして30～40秒ほど電流を流します。鉛筆の芯から激しく気体が発生^{※4}してきます。**(図4)**

※4 発生する気体は、硝酸カリウム水溶液の場合は、酸素(＋極)と水素(－極)ですが、**食塩水を使った場合は、**＋極からは塩素が発生します。塩素は有毒なので、直接においをかぐと気分が悪くなることがあります。教室の換気を十分行うようにします。

- ⑤スイッチを切り、電流を流すのを止めます^{※5}。気体の発生は止まりますが、鉛筆の芯の周りには気体がまとわりついています。できるだけ鉛筆に衝撃を加えないようにして、すばやくリード線を電子メロディや発光ダイオードなどに繋がります^{※6}。**(図5)**

※5 水溶液中にある鉛筆の芯の周辺には、細かい気体がまとわりついています。これが、燃料電池の“燃料”の役割を果たします。燃料電池は、両極の気体のイオン化反応によって発電します。このため、燃料電池の実験を行う場合には、通常は炭素電極にメッキをほどこすなどして、電気分解によって発生した気体を電極に吸着させるために準備が必要です。ところが、グラファイトと粘土を混合させて焼き固めた鉛筆の芯は、特別な処理を行わなくても、電気分解で発生した気体が比較的長時間にわたって電極に留まる性質があります。電源装置を使った場合には2Vを超える電圧を得ることができ、電流検出器を接続しても、しばらくの間は電池としての機能を果たします。

※6 電源装置の＋極につないでいた芯が燃料電池の＋極に、－極につないでいた芯が燃料電池の－極になります。電子メロディや発光ダイオードは、電池の＋極と－極につなぐ方向が決まっています。うまくいかない場合は燃料電池とつなぐ向きを変えてみましょう。

発光ダイオードには長い方の足に＋極、短い方に－極からのリード線をつなぎます。電子メロディには、赤いコードに＋極、黒いコードに－極からのリード線をつなぎます。

- ⑥電流が流れなくなったら、もう一度電源装置で電流を流して④⑤を繰り返します。水溶液に入っている芯が汚れてきたら、鉛筆を削って新しい芯を出しましょう。

(2) 自分で発電して燃料電池に電気をたくわえよう！

電源装置で電流を流す代わりに、ゼネコン(手回し発電機)を使って自分で発電します。自分の力で発電して作った燃料電池は、環境にやさしいクリーンエネルギーです。クリー

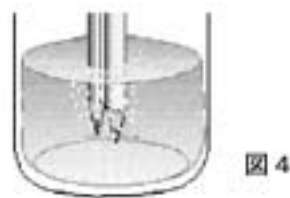


図4

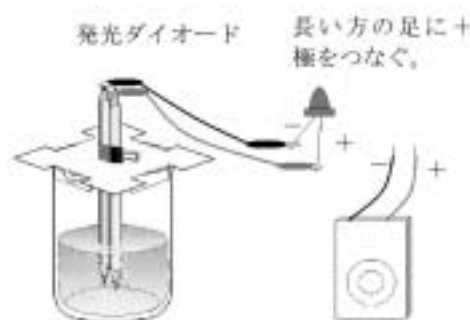


図5

電子メロディー

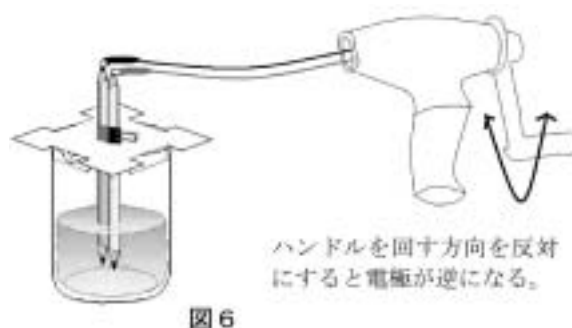
赤い線に＋極をつなぐ。

ンエネルギーで、電子メロディーを鳴らしたり、発光ダイオードを光らせてみましょう。

方法は（１）と同じですが、③で鉛筆の芯をリード線で電源装置につなぐ代わりに、ゼネコンにつなぎます。ゼネコンのハンドルを回すと、ビーカーの中にある鉛筆の芯から気体が発生し、（１）と同じように燃料電池の実験をすることができます。

ゼネコンのリード線に何もつながないときは、ハンドルを軽く回すことができます

が、図６のように鉛筆の芯などにつないでハンドルを回すと、急に重く感じます。この手応えが、電気のエネルギーに変わっていることに気づかせます。



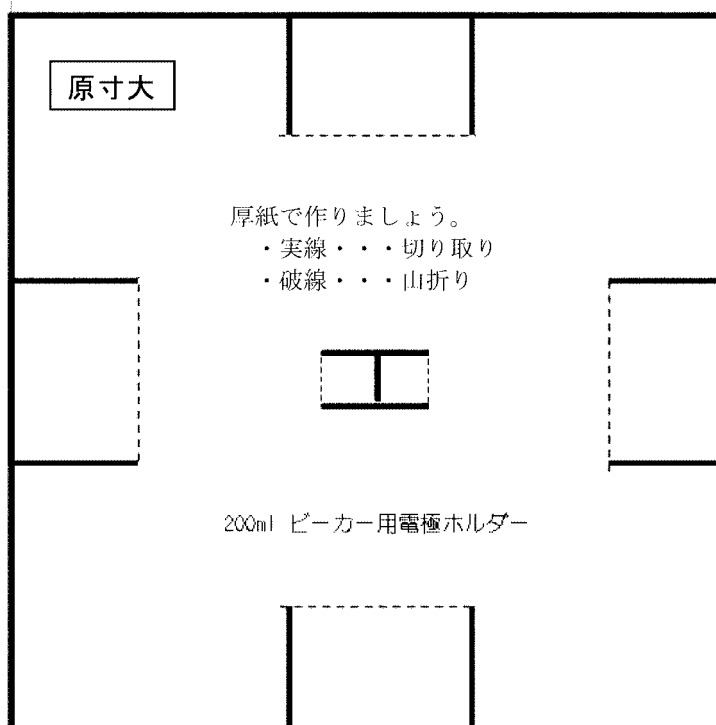
（３）電気エネルギーについて話し合おう！

私たちが利用している電気の多くは、石油などの化石燃料を燃やすことによって得られています。石油などの化石燃料を燃やすと、地球温暖化の原因と考えられている二酸化炭素が発生しますが、燃料電池を使用した後には廃棄物として水が生じるだけです。燃料電池をたくさん作ることができれば、二酸化炭素の発生を少なくすることが可能です。

上のような内容を知らせながら、実験を振りかえって感想などを話し合います。

５．実施上の工夫・留意点

ゼネコンによる発電を体験させることにより、電気を得るには自分の体を使うこと、つまりエネルギーが必要であることに気づかせます。



６．参考資料

- （１）『おもしろ実験・ものづくり事典』左巻健男・内村浩編著（2002年）東京書籍
- （２）『ガリレオ工房の身近な道具で大実験〈第2集〉』滝川 洋二・吉村 利明（1999年）大月書店

【ワークシート】 ^{かんたん} ^{ねんりょう} とっても簡単！燃料電池の実験

年 組 名前

1. 燃料電池を作ってみよう！

- ①電流が流れると、水よう液につかっているえん筆の先はどうなるかな？



- ②リード線を発光ダイオードや電子メロディーにつなぐと、どうなるかな？



2. 自分で発電して燃料電池に電気をたくわえよう！

- ①ゼネコンのハンドルをまわすと、水溶液につかっているえん筆の先はどうなるかな？



- ②リード線をえん筆につないだときと、はずしたときとで、ハンドルを回したときの手ごたえをくらべてみよう。

3. 電気エネルギーについて話し合おう！

題名 発電について考えよう ―風力発電・水力発電に挑戦!―

1. 学習のねらい

日本は世界でも有数の電力消費国であることを知るとともに、発電には多くのエネルギーが必要であり、そのことが環境に対して多大な負荷を与えていることを学習します。また、新しいエネルギーを使った発電について学習します。

- (1) 発電の原理について学びます。
- (2) 発電には膨大なエネルギーが必要であることを知ります。
- (3) エネルギー問題について考えます。

2. 実施について

- (1) 実施時期：1年を通して可能
- (2) 実施場所：教室など
- (3) 指導時数：4～8時間
- (4) 指導対象：6学年

3. 準備するもの

- (1) 夜の地球の衛星写真（N A S Aホームページより）
- (2) 日本の電力消費量のグラフなど（電気事業連合会ホームページより）
- (3) 手回し発電機
- (4) 豆電球
- (5) モーター（直流用：市販品）
- (6) 発光ダイオード
- (7) 模型飛行機用プロペラ（市販品）
- (8) ペットボトル（250ml程度のもの）

4. 学習の進め方

- (1) 夜の地球の衛星写真を見て、気づいたことや疑問に思ったことを発表します。



衛星写真（各地域ごとの夜の写真を合成しています。）

- ① 明るい所はどこか、なぜ明るいかを考えます。
- ② 日本を見て、感じたことを話し合います。電力消費量のグラフも見てください。

(2) 小学校6年生の「電流のはたらき」の学習をもとに、手回し発電機を使って発電の原理を確かめます。

①手回し発電機のハンドルを回して起こした電気を、モーターに流せば回ること、豆電球につなげば光ることを確かめ、発電していることを知ります。

②豆電球もしくはモーターの数を増やして並列につなぎ、すべてが光るもしくは回るようにしたときのハンドルの手ごたえを確かめます。

(3) 発電のしくみについて調べ、模型を作って学びます。

①いろいろな発電のしくみや、もとなるエネルギーを資料や実験で調べます。

とくに自然エネルギーを使った風力発電や水力発電、太陽光発電について知ります。

(例)	もとなるエネルギー	よいところ	よくないところ
風力発電			
水力発電			
太陽光発電			

②それぞれの発電について感じたこと、考えたことをまとめて書きます。

③風力発電の模型と、水力発電の模型を作ってみます。

(4) 電力の大量消費を知り、自分たちでできる節電について考えます。

※モーター（直流）にプロペラなどを付け、モーターのコードを発光ダイオードにつなぐと風力発電や水力発電の風車、水車ができます。以下の手順等を参考にしてください。

《風力発電の場合》

《水力発電の場合》



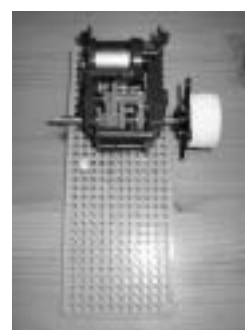
①取り付け台を作る。



②台にモーターを付ける。



①水車をつくる。



②フタにギアを付ける。

(ギアにモーターを付けておきます。)



③発光ダイオードを付ける。



④プロペラを付ける。



③水車とギアを付ける。



※ソーラーモーター2個の場合

(直接水車を付ける。)

6. 参考資料

(1) 文献：「宇宙から見た地球環境」宇宙航空研究開発機構 J A X A (大月書店)

(2) HP：①N A S A衛星画像：http://veimages.gsfc.nasa.gov//1438/earth_lights_lrg.jpg

②電気事業連合会：<http://www.fepec.or.jp>

題名 ミミズのたい肥でつる物植物を育てよう

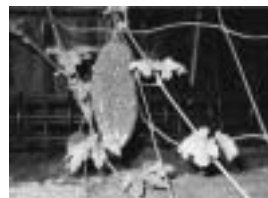
1. 学習のねらい

食育基本法では、食育は生きる基本であり、健全な心と体を培い豊かな人間性を育む基礎としています。そこで、中学校指導者用冊子168～169頁掲載のミミズのコンポスト（堆肥）を作り、これを利用してつる物植物を育て、夏の教室内の気温上昇を抑えるとともに、収穫した野菜を調理していただくことを通して、食とエネルギーについて学びます。

- (1) ミミズの飼育箱を透明な衣装ケース等で作り、観察できるようにします。ごみとして出されるプラスチックやガラス、アルミニウム、鉄などの容器も入れておき、果物の皮と違ってミミズが食べることができないことを確認し、ゴミ処理に対する意識を高めます。
- (2) つる物植物で緑のカーテンを作り、太陽光や太陽熱をどのように利用すればよいか学ぶことにより、資源やエネルギーを有効に使用しなければならないことに気づきます。
- (3) 自分たちの菜園で収穫した夏野菜を食べることで、太陽の恵みに感謝するとともに、野菜をできるだけ有機栽培で育てること、旬に食べることの重要性を学びます。

2. 実施について

- (1) 実施期間：4月中旬～9月下旬
- (2) 実施場所：ベランダ・壁面、普通教室・家庭科室
- (3) 指導時数：8時間（水やり等の世話は当番制で）
- (4) 指導対象：3学年以上



ネットとゴーヤ



簡易測定器
(ミニ百葉箱)

3. 準備するもの

- (1) 500mlペットボトル2個
- (2) 棒状温度計4本
- (3) 段ボール
- (4) 1ℓ牛乳パック4～5個
- (5) プランター大5個
- (6) 堆肥、土
- (7) ゴーヤやキュウリなどつる物植物の苗15株程度
- (8) 野菜ネット（5m×10m程度の大きさで18cm四角の網目のもの。代わりにしゅろ縄を張ってもよい。いずれもホームセンターなどで購入。）
- (9) 収穫用のはさみ、調理用器具、収穫した野菜と付け合わせる食材や調味料等

4. 学習の進め方

- (1) ペットボトルに水を満杯に入れ、キャップ中央に1つ穴を開け、棒状温度計をさしたものを2個作ります。それらを段ボールで囲ったものと、何も囲わないものとし、春の快晴の日に校庭やベランダに設置して、ボトル内の水の暖まりぐあいを比較します。
- (2) その結果から、夏の教室内を省エネで涼しくするためには、少なくともつる物の植物をネットにはわせ、教室の窓を太陽光から遮るとよいことに気づくよう、誘導します。
- (3) ミミズの堆肥と野菜用の土を混ぜて、プランターに入れ、つる物植物の苗を植えて育てます。種から育てる場合は、牛乳パック10個で植木鉢を作り、1つに3～5粒ずつ植えて育て、生育のよさそうなものを15株程度選んでプランターに移植します。
- (4) 校庭や教室のベランダなどにプランターを置き、軒から野菜ネットを張るか、しゅろ縄を張りめぐらせます。

- (5) 毎日の水やりと、月1～2回の追い肥を施します。ミミズの飼育箱から液肥が取ることができれば、それを薄めて使います。しっかり世話をして、ネットや縄にはわせません。
- (4) 教室を被うまでに育ったら、つる物植物の陰になっている教室の室温と、陰のない教室の室温および外気温をワークシートを使って、日中1時間おきに記録をとります。室温は、日当たりのよい窓側と日当たりのわるい廊下側の2カ所測ります。簡易測定器は、牛乳パックの1つの側面に小窓をあけ、上から棒状温度計をさしてテープでとめて作り、直射日光が当たらないよう目の高さぐらいの位置につるして測ります。
- (5) その結果から、太陽光を遮断することにより室温をどの程度下げることができたか確認するとともに、快適に過ごすには他にどのような工夫が必要か話し合います。エアコン使用の場合でも温度設定を考えるだけでなく、太陽光の上手な利用が重要であることを話し合います。
- (6) 収穫したゴーヤやキュウリなど、つる物の夏野菜を家庭科や総合学習の時間に調理して食べます。これにより収穫の感謝と喜びを体感するとともに、身近な菜園でとれた旬の野菜を食べることの意義についても学習します。

5. 指導上の工夫・留意点

- (1) 使用する棒状温度計の温度補正および測定の仕方は、本冊子97～98頁及び中学校指導者用冊子106～107頁を参考に行ってください。測定は、休憩時間を利用するとよいでしょう。
- (2) ミミズの堆肥は、市販のコンポスト容器や、自作の観察しやすい透明か半透明のプラスチックケースを使って前年度から作っておきます。風通しをよくし、雨よけはもちろん直接、日が当たらないよう工夫します。また、中を混ぜるときには熊手を使いましょう。
- (3) 緑のカーテンとして、教室の窓を十分に被うよう育てるには、追い肥と長期の休み中の水やりがたいへん重要です。雨水貯留タンクを設置して水やりに利用してみましょう。
- (4) 夏野菜を利用したいろんな料理を工夫してみるのもよいでしょう。

6. 参考資料

文献：『誰でもできる楽しいミミズの飼い方』中村好男監修（2003年）合同出版
『実践「食育」のすすめ』五月書房編集部（2005年）株式会社五月書房

【ワークシート】

◆気温記録用紙◆

		月 日 () 天 気 ()					
測定場所／測定時刻		:	:	:	:	:	:
外気温（百葉箱）		℃	℃	℃	℃	℃	℃
つる物教室	窓 側	℃	℃	℃	℃	℃	℃
	廊下側	℃	℃	℃	℃	℃	℃
普通教室	窓 側	℃	℃	℃	℃	℃	℃
	廊下側	℃	℃	℃	℃	℃	℃

題名 ソーラー調理器でゆで卵を作ろう

1. 学習のねらい

子どもたちは、太陽光・太陽熱により容器に入った水の温度が上がることや、虫めがねで太陽光を集めると紙が燃えることは知っています。そこで、集光性かつ保温性の高い容器に水を入れ、太陽光・太陽熱を集蓄して水温を上げる装置を作り、簡単なクッキングの実験をします。

- (1) 集光性や保温性の高い容器と、太陽光・太陽熱を集める装置を工夫して作ることで、理科の発展学習とし、また、ゆで卵を作ることで、家庭科の授業につなげます。
- (2) 実験を通し、太陽エネルギーの恵みを体感し、その有効利用の必要性を学びます。

2. 実施について

- (1) 実施時期：7月上旬～9月中旬で、晴天かつ無風の日がよい。
- (2) 実施場所：理科室や家庭科室に近い校庭やベランダ
- (3) 指導時数：2～3時間（1時限目に設定）
- (4) 指導対象：中学年

3. 準備するもの（いずれも1グループ分）

- (1) 300mlのアルミ缶、2ℓのペットボトルを各1個（いずれもキャップ付）
- (2) かさ1本（縁の留め具がはずれる簡易なもの、多少破れたものでも可能）
- (3) アルミホイル1個（かさの大きさの分があればよい。）
- (4) うずらの卵2～3個・水適量
- (5) つや消し黒のペイントスプレー1本
- (6) 棒状温度計・透明梱包用テープ・カッター・きり・ドライバー・金づち各1個

4. 学習の進め方

- (1) 数名のグループを作り、事前にグループ単位で必要な物を用意します。
- (2) キャップ付きのアルミ缶は、つや消し黒色のペイントスプレーを吹き付けておきます。2ℓのペットボトルはラベルをはがし、真ん中から底より5cm位までをカッターやはさみで水平に切って取り除き、残りをアルミ缶のふたと受け皿にします。後の時間は、太陽光や太陽熱の利用の話で導入とします。
- (3) それぞれのキャップに、きりとドライバーなどで棒状温度計の入る穴を開けます。次に、アルミ缶にうずらの卵と数十mlの水を入れてキャップを付け、(2)で作ったペットボトルにセットして、棒状温度計を差し込めば特製容器の完成です。この間に、他のメンバーは(4)の集光器を作ります。
- (4) かさの縁の留め具をいくつかはずしながら、その間にアルミホイルをできるだけシワにならないように滑り込ませていき、最後に留め具を閉じれば、パラボラ型の集光器の完成です。もし、すき間ができたなら、大きさに合わせてアルミホイルを継ぎ合わせ、セロテープでとめてください。
- (5) かさの柄の真ん中ぐらいの位置に、透明梱包用テープで(3)の容器を取り付けます。
- (6) 各グループで、かさの向きと角度をどうすればよいか考え、工夫して舎外に設置します。
- (7) 水温は何度ぐらいにまで上がるのか、どのような温度変化を示すのか、各グループで予測

します。そのあと、可能な時間単位で計測し、水温記録用紙に記入します。

- (8) 記録した温度変化のグラフをグループ間で比較し、違いがあれば、かさの向きや角度、ボトルの位置などの要因を考えます。そして、指導者から自然エネルギーの話聞き、その有効利用の必要性について考えます。なお、うずらの卵は、ゆで卵になっているので、おやつとすることもできます。

5. 指導上の工夫・留意点

- (1) ペイントスプレーを使うときは、無風時に舎外で新聞紙を敷いて行います。
 (2) 水とうずらの卵は直前に冷蔵庫から出しておき、室温程度にしておきます。容器内では、水温の最高値が75℃を超えるので、やけど等に注意します。
 (3) かさの角度と向き（方位）を変えることができる装置を作れば、さらに理科や算数の発展学習につなげることができます。

6. 参考資料

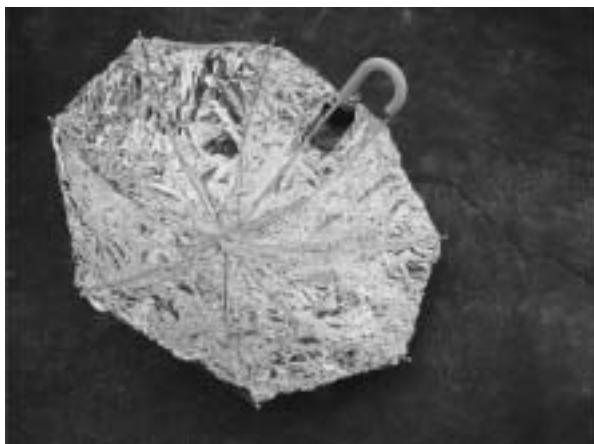
- 文献：①『環境問題チャレンジブック ⑤ はて・なぜ・どうしてクイズエネルギーとくらし』
 江川多喜雄・鷹取健著（2002年）合同出版
 ②『小学校理科やってみよう！楽しい自由研究』森本信也編（2004年）東洋館出版社
 ③『身近に引き寄せるエネルギーの授業』エネルギー＆環境学習フォーラム編（2005）明治図書



特製容器とゆで卵



計測中



パラボラ型集光器

◇水温記録用紙◇

80℃								
70								
60								
50								
40								
30								
20								
水温 時刻	時 分	時 分	時 分	時 分	時 分	時 分	時 分	時 分

題名 ^{ゆりょう} 油糧作物を育て、考えよう ^{らっかせい} ーヒマワリと落花生ー
--

1. 学習のねらい

どの生き物も自らのいのちを全うしながら、必ず自然界のつながりの中にあります。自分以外にいのちを持つものがあり、それらがお互いにかかわり合っていることに気づき、そのいのちの躍動にふれ、すばらしさや不思議さを体感する中に、自然界のしくみを知ったり、自分とのかかわりを考えたりすることができます。

- (1) 手近で生き物のいのちに関わることのできる学級園（畑）づくりに、積極的に土作りから取り組み、いのちを育む場所を作ることによって、その大切さを学びとります。
- (2) 実から油を取ることができる油糧作物（落花生・ヒマワリ・綿・菜の花など）を栽培し、実から種を取って数えたり、煎ったりゆでたりして食すなど、楽しむことを通して自然の不思議さと大いなる恵みを感じ取ります。できれば、搾油体験にも学びます。

2. 実施について

- (1) 実施時期：4月中旬～10月上旬
- (2) 実施場所：学級園、理科室、家庭科室
- (3) 指導時数：6時間
- (4) 指導対象：3学年以上

3. 準備するもの

- (1) 新聞紙、牛乳パック、はさみ、竹（支柱用）、ひも、油性マジック、洗面器、洗濯のり（でんぷんのり）、使い古しの歯ブラシか筆、2ℓのペットボトルかカップ麺容器
- (2) ヒマワリの種 1人3個（ハイブリッドサンフラワー種やサンライト種などの油糧種又はロシア種などの食用種）もしくは落花生の種豆 1人2個
- (3) ミミズやEM菌などで作った堆肥、土、液肥・油かすなどの追肥、木酢液
- (4) 手動式搾油器

4. 学習の進め方

〔ヒマワリの栽培手順〕

- (1) 種まき
 - ①種まき用の植木鉢として、手作りの古紙再利用ポットを作ります。（次頁参照）
 - ②できたポットに土を入れ、指でくぼみを作り、種を3個少し間隔をあけてまきます。
 - ③牛乳パックを名札用に切ります。名前だけでなく、元気に育つよう想いをメッセージにして、油性マジックで書いておきます。あとは、ポットに水をやって世話をしましょう。
- (2) 植え替え
 - ①二葉が出て少し大きくなったら、間引いて育ちのよいものを学級園に植え替えます。
 - ②前回、作っておいた名札を土に刺しておきます。メッセージはこのときでも結構です。
 - ③あとは、水やりを欠かさず、支柱を付けたり、雑草を取ったり、追肥をしたりと世話をします。休日の水やりを工夫します。木酢液を使うなど、できるだけ消毒は控えます。
- (3) 防虫・防鳥
 - ①二学期が始まる頃には、花を咲かせたひまわりに虫がやってきます。種は、ムクドリやハ

ト、カラスなどの好物となるでしょう。みんなで、どうするか話し合います。

②相談をして、鳥や虫を追い払ってよいことにし、それぞれ方法を考えます。

③古CD、空き缶、レジ袋、案山子などの出てきたアイデアを実行します。ただし、少し食べられてもいい、鳥もお腹がへって困っているよといった意見も尊重します。

(4) 収穫

①種がよく熟したら、ヒマワリの実を切り取って教室に持ってきます。新聞紙やポスターなどの裏を使用し、各自で種を広げて個数を数えます。

②数え終わったらクラスでいくつ採れたか、計算します。

③植えたときの種の数と比べて、何倍になったのか計算します。このことにより、生き物の命のすばらしさを体感します。

【古紙再利用ポットの作り方】

(1) 新聞紙を横半分に切り、約3cm幅の短冊状に切って水で濡らしたものを用意します。洗濯のり（でんぷんのり）を水に溶かし、新聞紙に使い古しの歯ブラシ等で外側へ塗りながら、半分に切った2ℓのペットボトルの底部（カップ麺容器でも可能）を逆さにして、上から新聞紙を縦・横4～5層に貼ります。

(2) 1日乾燥させ、底の中央に小さな穴を開けて、口で息を吹き込んで取りはずします。

(3) このポットに土を入れ、種を植えます。これで育てた苗をポットのまま、学級園に植え替えます。新聞紙のポットは、数ヶ月で土に帰るでしょう。

なお、牛乳パックを適当な大きさに切り取り、底に穴を開け、植木鉢として利用してもよいのですが、土に帰るには相当の期間を要するでしょう。



新聞紙短冊を水に浸す ⇒ ペットボトルに掛ける ⇒ のりを塗りながら張る ⇒ 縦横に重ね貼っていく ⇒ 底に穴を空ける

※ペットボトルかカップ麺容器、新聞紙1枚、使い古しの歯ブラシ及び、水100mlに30～50gほどの洗濯のりを使います。

【落花生の栽培カレンダー】

4月 学級園の土づくりをします。種まきの数週間前からよく耕しておきます。やや砂質土が適しているので、粘土質で水はけの悪い土は避けます。また、畝を作るときは石灰を入れておくといよいでしょう。

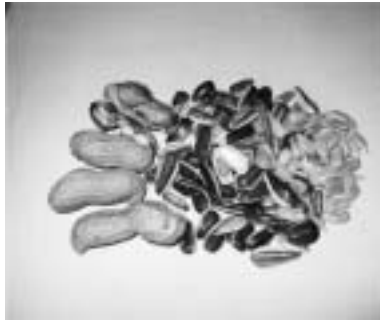
5月 中旬以降、外気温が高くなってきたら種豆を播きます。種豆は横置きにして1人2個（鳥などに食べられたり発芽しないのもあるので）を、25cm程度の間隔を置いて深さ3cm位に埋め、種の約3倍の土をかけるようにします。

6月 2週間程度で本葉が4枚になった頃、液肥などをやります。この間、鳥に種豆や本葉を持って行かれないよう、網やいらなくなった古CDなどで工夫をします。しばらくして、育ちのよいものを1つ残して育てます。

7月 6月～8月の間、花が咲きます。この頃から周りを耕し、子房柄が地中に入りやすい

ように2～3回、土盛りをします。また、その都度、追い肥をします。

- 10月 葉が黄色くなり始めたら収穫します。新聞紙に広げ、1つの種からどれだけの落花生がとれたか、数えてみます。収穫後、よく水洗いしてしばらく天日で乾燥させます。半日乾かしたら、殻ごと10分程度塩ゆでにして食べてみます。なお、煎ってみてもおいしくいただけます。また、水気を切って手動・油圧式の搾油器にかければ、ピーナツオイルが取り出せます。



落花生とヒマワリの種



上から見たところ



底部（穴を空けています。）

古紙再利用ポット

5. 指導上の工夫・留意点

- (1) ひまわり、落花生には、油糧専用と食用専用の種があります。この入手には、近くの種苗店等で取り寄せが可能です。
- (2) ヒマワリと落花生は作物教材としては栽培期間も学年単位で完結し、比較的栽培しやすく最適ですが、あくまで、ヒマワリは北アメリカ原産、落花生はアフリカか南アメリカ原産といわれ、外来種であることに留意したうえで、管理した栽培を行ってください。
- (3) 近隣に休耕田を提供してもらえらる方がいれば、借りることも考えます。その際、トラクターなども必要となることがあります。
- (4) 発展
 - ①手動・油圧式の搾油器を使い、ヒマワリや落花生の種を絞って油をとります。この搾油体験を通して資源の有効利用を考えることができます。なお、手動式搾油器は、理化学機器販売所等で7～8万円程度で購入できます。また、大型の圧搾機を使う場合は、県内で機械を持っている事業所や民間団体等を調べて、尋ねてみましょう。
 - ②油を絞ったとき、油かすがでますが、畑の作物のよい肥料になります。学校では、ミミズのコンポスト容器に入れるか、学級園に埋めもどしてみます。
 - ③絞った油を天ぷら調理に使うことができます。ただし、調理用にするには量が少ないと思われるので、市販のひまわり油やピーナツ油等を足します。
 - ④搾油器（圧搾機）を準備できない学校では、種を煎っておやつに食べてみます。この場合は、植える品種を考えた方がよいでしょう。
 - ⑤使用済みの植物油を燃料（バイオディーゼル）にリサイクルする研究や、一部にはその実用化が進んでいることにふれます。実際に、廃食用油を集めて、廃油燃料をつくっている施設に持っていったってよいでしょう。

6. 参考資料

文献：『授業改革21環境教育を切り口とした理科の授業』露木和男著（1995年）日本書籍

III 環境学習プログラム

5 ● 衣食住・地域社会

◆次にあげたあ～けの生き物のことについて、これは受け入れられると思うものから、これは受け入れられないと思うものの順に、①～⑤のマスに1つずつあ～けの記号を書いてみましょう。

あ：ペット（野生の生き物をペットにかう。）

い：エコツアー（野生の生き物をみたりする観光旅行。）

う：漢方薬（野生の生き物をくすりにする。）

え：毛皮・かわ（生き物の毛や皮でできたせい品を使う。）

お：動物園（野生の生き物を見てもらう。）

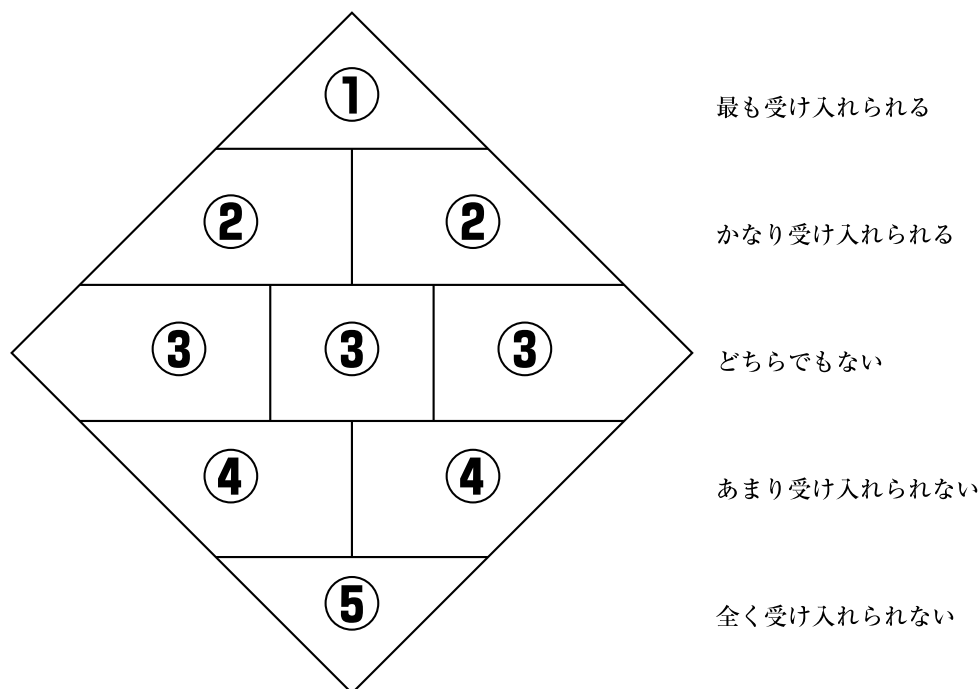
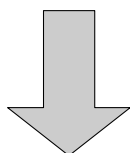
か：食べ物（生活するため野生の生き物を食べる。）

き：養しよく（生き物をふやして食べる。）

く：グルメ食品（野生の生き物をとって食べる。）

け：実けん動物（生き物をふやし実験に使う。）

※ぜんぶで9つありますが、同じ番号は、あまり差がないと考えるものです。当然、正解はありません。



ひし形ランキング

説明は181ページをご覧ください。

題名 紀州材の端材で焦がし絵を作ろう

1. 学習のねらい

和歌山県では、森林の持つ公益機能を高めるため、森林環境の保全につながるさまざまな事業が行われています。そこで、県内で産出される紀州材に着目し、その端材を使って焦がし絵を製作して、「身近にある木を使うことによって山はどうなるのか」、「私たちの生活にどのような影響を与えるのか」について考えてみましょう。

- (1) 紀州材を使った焦がし絵の製作により、手指の機能や創造力、集中力を高めるとともに、木のぬくもりや木の焦げる臭いによって、木に対する興味・関心を高めます。
- (2) 紀州材を題材にして県内の森林について関心を高め、大気の浄化や二酸化炭素の吸収、洪水の防止（水源涵養）など、森林の果たす役割と森林環境の保全の大切さを学びます。

2. 実施について

- (1) 実施時期：1年を通して可能
- (2) 実施場所：理科室、家庭科室、図工室等
- (3) 指導時数：2時間
- (4) 指導対象：全学年

3. 準備するもの

- (1) 紀州材の端材（もしくはその集成材）
- (2) 電熱ペン（ホームセンター等で購入）
- (3) 下絵用紙、鉛筆、消しゴム
- (4) カーボン紙、セロテープ
- (5) タイコリール、延長コード
- (6) スポンジ（タオル等も可）

4. 学習の進め方

- (1) 紀州材の樹種を知り、手にとってよくながめ、臭いを嗅ぎ、感触を確かめます。
- (2) 木及び森林の機能について、どのようなものがあるか発表しあい、二酸化炭素の吸収や洪水の防止、大気の浄化、魚付林など、森林の果たす役割と森林環境の保全の大切さについてまとめます。この場合、学年に応じてわかりやすく説明してください。
- (3) 和歌山県では、人工林が県の森林の約61%（2004年）を占めることから県土の環境保全には、手入れの遅れている人工林の適切な育成が必要であることを学びます。
- (4) 紀州材の板にあった大きさの紙に（自然体験をテーマとした）下絵を描きます。
- (5) 描いた下絵をカーボン紙（チャコペーパーという水溶性インクを使ったものがよい）の上にかさね、板にセロテープ等で固定し、描いた絵を鉛筆でなぞって板に複写します。
- (6) 下絵をはずして、複写した線を電熱ペンで焦がし、ペン先を替えたり強弱を付けたり工夫しながら絵を仕上げます。
- (7) 最後に、水を軽く含ませたスポンジなどで複写した線を消して出来上がりです。
- (8) 仕上がった作品を鑑賞しつつ、紀州材、和歌山県の森林、林業の話について振り返ります。

5. 指導上の工夫・留意点

- (1) 最初は、加工しやすいシナベニア（版画などで使う）で練習すると効果的なようです。
- (2) 電熱ペンはホームセンターで取り寄せが可能です。
- (3) 電熱ペンの先は約400℃にもなりますので、やけどに注意します。ただし、1個あたりの

使用電力は10W程度ですので、1つの教室内で児童全員の使用が可能です。

- (4) 紀州材の端材の入手は、近くの製材所もしくは県内の各振興局林務課へ問い合わせます。間伐材が出回っている場合、それを使用してもよいでしょう。
- (5) 初心者の方で焦がし絵体験を希望される方は、県内各市町村の教育委員会を通じ「森林・林業教室」について問い合わせてください。
- (6) 発展学習として、集成材を作成して使用する場合、紀州材の端材、木工ボンド、万力等を使った集成材の作り方が、下記参考文献に掲載されていますので挑戦してください。

6. 参考資料

(1) 文献

- ①「環境学習にウッドバーニングを」伊藤忠清（和歌山県日高地方学校支援ボランティア）
（『食農教育No.43』（2005年9月号）農山漁村文化協会 所収）
- ②『技術教室No.638一特集』産業教育研究連盟（2005年9月号）農山漁村文化協会

(2) その他

- ①『企業の森』の取組について http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/071200/kig_mori/kig_mori.html

※『企業の森』事業は、県内の森林資源を企業や労働組合、大学等が所有者から無償で借り、スギなどの針葉樹やクヌギなどの広葉樹について、植栽から間伐や枝打ち等の管理・育林を行いながら、環境貢献活動や山村地域との交流活動、従業員や組合員等のレクリエーションなど、様々な環境活動のフィールドとして利用するものです。詳しくは、ホームページ等をご覧ください。

- ②「緑の雇用推進局」の取組について <http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/071200/midokoyo/midori.htm>

※『緑の雇用』事業とは、県内の山間地域で、大気浄化や二酸化炭素の吸収源など公益性の高い機能を持つ森林を活かし、環境保全事業によって雇用を創出し、都市と地方との共生を実現するとともに、過疎化・高齢化に悩む山間地域の活性化を図ろうとするもの。詳しくは、ホームページ等をご覧ください。



①紀州材の端材



②作業の様子



③電熱ペンと作業の様子



④端材と作品例

写真：伊藤忠清（①～③）

題名 林間学校のすすめ ー間伐体験を中心とした森林・林業学習ー

1. 学習のねらい

県土の約77%は森林地域で、その約61%がスギやヒノキなどの人工林となっており、全国的にも非常に高い比率です（2004年）。これは、古くから「紀州・木の国」と言われるほど、林業が盛んであったためでもあります。しかし、昭和30年代から、外材輸入によって国産材が売れにくくなるなど、森林の手入れが十分に行われなくなり、一部では荒廃が進んでいます。

県の森林環境を考えると、人工林の保全は大変重要です。現在、森林の持つ公益機能を高めるための様々な事業により広葉樹の植栽等も行われ、保全機能の高い森づくりがなされています。ここでは人工林の間伐体験を中心としたプログラムにより、森林の生態系やその役割、木材や木炭等の環境保全効果について学びます。受け入れ態勢が整えば現地へ赴き、特別活動の「林間学校」としての実施が可能です。現地学習が難しい場合は、学校で林業に携わる方々をゲストティーチャーに模擬体験が可能です。

2. 実施について

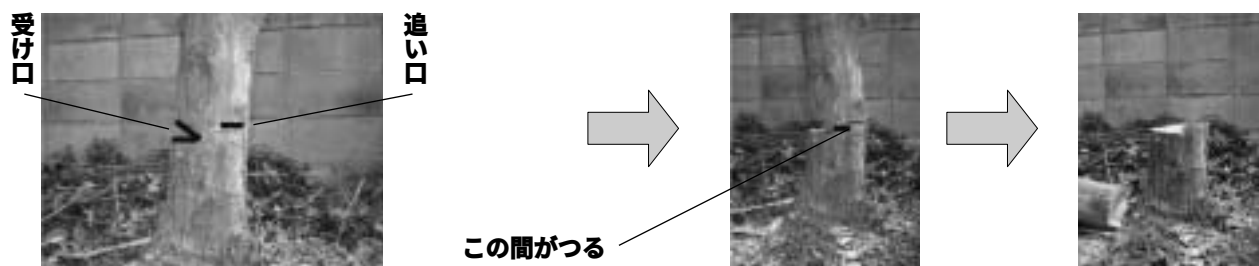
- (1) 実施時期：1年を通して可能（基本的には、秋から冬もしくは春先が望ましい。）
- (2) 実施場所：県内の森林・林業地域（専門の指導者の活動できる場所）
- (3) 指導時数：3～6時間（日帰りか宿泊による現地実習もしくは校内で模擬実習）
- (4) 指導対象：5学年

3. 準備するもの

- (1) ヘルメット (2) 木綿軍手 (3) 長そでシャツ・長ズボン (4) のこぎり
- (5) メジャー (6) テープやロープなど (7) アルミホイール (8) ナイフ
- (9) 水を張ったバケツ (10) フィールドノート・筆記具

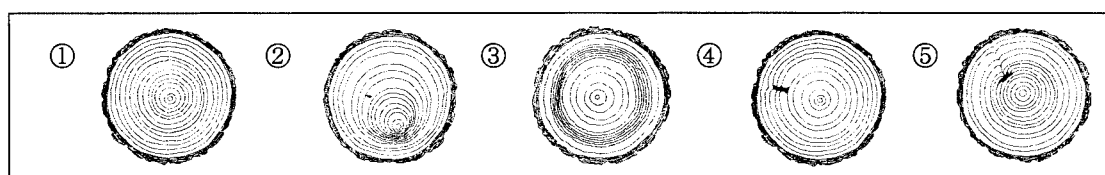
4. 学習の進め方（現地実習の場合）

- (1) 森のしくみや役割について、専門家の話を聞きます。実際に森の中の木をよく見て、木に触り、木の音を聴き、森の生き物や食べ物、林業の話を聞いて学びます。
- (2) 下刈りや巻き枯し、除間伐の説明を聴いた後、間伐する範囲と伐倒する木を決めます。
- (3) 細く成長の悪い木、曲がった木、二股の木、虫食いの木など、伐倒の必要な木を子どもたちと探します。最終的に専門家の指導を受け、適切な木を選択し、地上から1.2mほどの位置にテープで印を付けます。
- (4) その木を選んだ理由を確認するとともに、単位面積あたりの間引く本数も学びます。
- (5) 切り倒す向きの木の前根元に、受け口（直径の1/3までの水平の切り込みと斜め45度の切り込み）を作ります。反対方向から追い口（受け口の高さの2/3程度の位置の水平の切り込み）を作ります。写真のように、直径1/3程度の中央部の切り残し（つるという。）ができれば、方向を定めながら手で押して、ゆっくりと安全を確認しながら倒します。
- (6) 枝をはらい、伐り出します。そして、間伐により森にスペースができれば、残った木の枝打ちや、つる切りにより手入れを行います。ただし、高い枝などは専門家に任せます。
- (7) 切り口の年輪を観察します。これで、木の年齢やその年の周りの環境の状態が分かります。

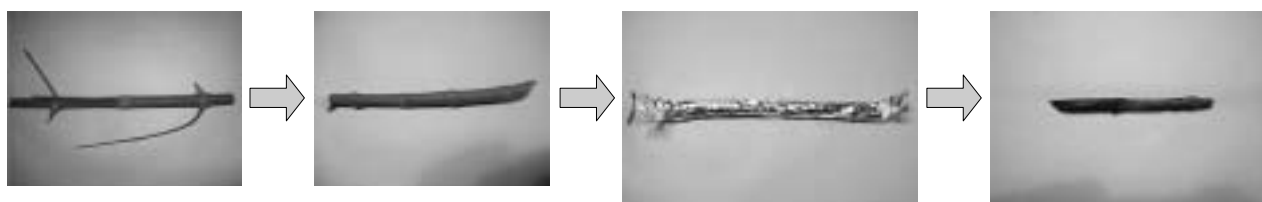


年輪から木の年齢と木の成長時の様子を読み取ります。観察したそれぞれの木の年齢と経歴（周囲の環境の変化）についてフィールドノートにまとめましょう。

- ①年輪が等間隔であると、順調に成長できたことを表しています。
- ②中心がどちらかに偏っていると、曲がって成長していることが分かります。和歌山県の林業地は急斜面が多いので、根元付近は特に曲がっているようです。
- ③年輪の幅が途中で特に狭くなっていると、間伐の遅れや気候変動など、その期間の生育条件が悪かったことを表しています。
- ④黒ずんだ傷跡が中心から外皮に向けてあると、枝が枯れていたことを表しています。
- ⑤年輪に沿って傷跡があると、虫食いや周りの木が倒れた被害などを表しています。



- (8) 作業場（広場）があれば、専門家の指導のもと、丸太切り競争をして適切な長さに切ります。そして、皮むきも指導してもらいます。
- (9) 次に、細い木の枝や小さな端材を材料に、簡易な方法で炭焼き体験をします。炭は化石燃料に代わる燃料であり、炭や木酢液には消臭・調湿、水質浄化などの作用があります。また、土壌改良材として使用されたり、電磁波遮断の効果も知られています。
 - ①材料のとがった部分をナイフなどで丸く削り、できるだけなめらかにします。
 - ②材料を巻き寿司の要領で、アルミホイルで空気が入らないようにきっちりと捲きます。ただし、煙と水蒸気だけを出す隙間を両端の閉じる部分に作ります。
 - ③かまど等の網の上にのせ、均一にたき火が当たるようにします。すき間から煙と水蒸気が出てきて青紫から白色に変わったら、バケツの水につけて勢いよく冷やします。
 - ④できあがった炭を取り出してよく観察しながら、炭の環境保全効果の話を聞きます。



※ケナフを使う場合、皮を紙に軸を炭に。

- (10) 間伐・炭焼き体験をした場所の清掃をして終了、学校等で体験のまとめをします。
最初に森の様子を見上げておけば、間伐後に再び見上げると日光の入り方で太陽が入ってきて森が喜んでいるような様子を体験でき、体験直後のふりかえりとなるそうです。

5. 指導上の工夫・留意点

(1) 森林・林業学習の問い合わせ先

- ①和歌山県林業研究グループ連絡協議会 担当窓口 県庁林業振興課内TEL073-441-2962
各振興局林務課内：海草（和歌山市）TEL073-441-3366 那賀TEL0736-61-0015
伊都TEL0736-33-4910 有田TEL0737-64-1263 日高TEL0738-24-2912
西牟婁TEL0739-26-7911 東牟婁TEL0735-21-9612

- ②和歌山県ほんまもん体験（県観光振興課・県観光交流課・(社)和歌山県観光連盟）TEL073-441-2785
<http://wiwi.co.jp/kanko/taiken/index.html> [有料半日コース・県内約10箇所]

- ③熊野森林学習推進協会（熊野川町森林組合）TEL0735-44-0356 [有料1泊2日コース]

- (2) 森林・林業学習専門のプログラムを利用し、林業者や森林インストラクターの指導で行います。危険を伴いますので保険の加入や事前の安全指導、補助員の確保が必要です。
- (3) 炭のできるしくみについては、事前に指導しておきます。木は、燃えると木の中の炭素と空気中の酸素が結合して二酸化炭素を発生しますが、酸素に触れない状態で熱を加えると、炭素以外の成分は煙や水蒸気となって溶け、炭化します。
- (4) 学校で行う場合、県内の炭づくりに関するゲストティーチャーを呼んで、オイル缶を使った炭焼き、伏せ焼きや炭焼き釜による炭焼き等を体験をすることもできます。
- (5) 環境学習は、人間と自然との直接の関わりを学ぶ点でいわば関係学習であり、林業は適した素材です。間伐は「木を切って育てる。」という意味で、単純な自然保護とは違った、林業の仕組みを明確にする上で大変効果があります。どの木を切るかで山の形も変わるといった、50年、100年後の山の姿を思い浮かべながら間伐をしていくことから、林業のおもしろさと大切さが理解できます。
- (6) 戦後、建築ブームにより植林されたスギやヒノキ等による森林は、近年労働力不足や経済的価値の低下により、その多くが財産的所有の形をとっていて人の手によって管理されなければその機能等が低下します。人工林は単なる木の畑でなく、環境を守るうえでも大変重要です。このような話を中心に、紀州材や備長炭の利用促進の取組みについても専門家に説明してもらいます。一方、里山は、古くは薪炭材を得る雑木林で、こちらも手入れが必要であり、森造りや里山を守る活動の話を知ることができれば効果的です。

6. 参考資料

(1) 文献・ビデオ

- ①『図解これならできる山づくり人工林再生の新しいやり方』鋸谷茂・大内正伸共著（2003年）『ビデオ森と木の話シリーズ 第1巻元気な森を育てるために 第2巻くらしに生きる木』（2002年・2003年）(社)農山漁村文化協会
- ②『森で学ぶ活動プログラム集1・2 小学校中学年・高学年の総合学習』（2003・2004年）(社)全国林業改良普及協会
- ③『森林・林業体験テキスト』岩橋由梨・新田和宏・田中多喜男・大澤健共著（2003年）
- ④『エコロジカルライフ環境を守る炭と木酢液』（1991年）(社)家の光協会
- ⑤社会科副読本「わかやまの農林水産業」わかやまの農林水産業編集専門委員会編

(2) ホームページ

和歌山の農林水産業（県農林水産総務課）：<http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/070100/>

題名 エコチェック表を活用しよう ～標語を作る～

1. 学習のねらい

- (1) 私たちの生活は、石油・電力・ガスなどの資源・エネルギーに支えられています。資源・エネルギーを使用することが環境にどのような影響を及ぼしているのかを考え、多消費型ライフスタイルを見直し、実践する心を育くみます。
- (2) きのくにエコプログラムの「きのくにエコスクール基準」に取り組むとともに、標語をつくりながら、地球にやさしい生活について関心を高めます。

2. 実施について

- (1) 実施時期：1年を通して可能
- (2) 実施場所：普通教室
- (3) 指導時数：2時間
- (4) 指導対象：中学年

3. 準備するもの

- (1) きのくにエコプログラム「きのくにエコスクール基準」のエコチェック表（ワークシート①、②にしてあります。）
- (2) 短冊（作成した標語を記入できる用紙であれば可能）
- (3) グループ数分使用済の割り箸（割り箸の先に番号をつけ、くじとしておきます。）
- (4) ペットボトル、空き缶等（くじを引く際の入れ物にするため。）

4. 学習の進め方

- (1) ワークシート①、②を配布します。
- (2) 4～5人程度のグループを7組作ります。
- (3) グループの代表がくじを引き、各グループのテーマを決めます。
なお、くじに対するテーマを事前に決めておきます。
例：1→エネルギー 2→水道 3→ごみ 4→物品 5→学習 6→緑化 7→その他
(エコチェック表の項目名にあわせても、グループ数に応じて作成しても結構です。)
- (4) グループでくじに対するテーマを発表し、ワークシートを参考にしながら一人ひとつずつ標語を作成し、短冊に書きます。
- (5) グループ内で作成した標語を出し合い、相談してグループとしての標語を決めます。
- (6) (5) で選んだ標語をグループごとに発表します。
- (7) 授業終了後、児童が作成した標語を掲示板等に張り出し、地球にやさしい生活を実践することの大切さを日々確認します。

5. 指導上の工夫・留意点

- (1) ワークシート①「その他」については、学校や学級に合った取り組みの内容を記入して下さい。
- (2) 標語作成後、エコチェックを行い、地球にやさしい生活を実践するよう指導します。
- (3) 個人を中傷するような用語の使用や、差別的な表現がないよう十分気をつけます。

【ワークシート①】 エコチェック表（学校用先生・児童共通）

学校のかんきょうへの取り組みをみんなでチェックをしてみよう！

テ ー マ	取り組みの内よう（例）	ポイント
①エネルギー	使っていない教室や明るい場所のしょう明をこまめに消す。	
	電気せい品はむだのないよう、こう率よく使う。	
	冷ぼうは28度以上、暖ぼうは20度以下に温度をせつ定する。	
	テレビなど電機せい品を使わないときは、元のスイッチを切る。	
	電気せい品を買うときは省エネにも気を使う。	
②水道	手あらいや歯みがきのとき、こまめに水を止める。	
	水を使うときは出しっぱなしにしない。	
③ゴミ	ゴミは市町村の示したとおりに分べつをする。	
	きゅう食などでは食べのこしをしない。	
④物 品 （用 ぐ）	ものがこわれても、しゅう理して大切に使う。	
	ものを買うときは、よく考えて必要なものだけにする。	
	ものを買うときは、かんきょうにやさしいものを選ぶ。	
	印さつやコピーなど、紙はできるだけうらおもてを使う。	
⑤学 習	かんきょう問だいについてすすんで学んでいる。	
	地球温だん化ぼう止の大切さがわかる。	
	しぜんエネルギーとその大切さについてわかる。	
	3R（リデュース・リユース・リサイクル）がわかる。	
	学校または学級で、かんきょうせいびの委員会をつくっている。	
	年間のかんきょう保ぜん活動の計画を決めている。	
	かんきょう保ぜんのために、学んだことを自分で実行している。	
⑥緑 化	校内には、緑が十分にある。	
	花だんは、よくせいびされている。	
⑦そ の 他		
※その他には、学校や学級に合った取り組みの内ようを書きましょう。		合計
ポイント（合計100点）		

・できている = 4 ポイント ・まあまあできている = 3 ポイント ・少しできている = 2 ポイント ・気にしているができていない = 1 ポイント ・まったく気にしていない = 0 ポイント		合計点をチェック	
		・ 85ポイント以上	ごうかく！
		・ 84～61ポイント	もう少しだ
		・ 60～31ポイント	もっとがんばろう
		・ 30ポイント以下	見なおそう

- ★どうすれば、かんきょうのことを考えた学校ができるか、学級のみんなと話をしよう！
★かんきょうにいいことをほかにもさがして、どんどん実行しよう！

『きのくにエコスクール基準 平成16年3月』和歌山県教育委員会から作成

【ワークシート②】 エコチェック表（家庭用）

家庭でのかんきょうへの取り組みを家族でチェックをしてみよう！

テ ー マ	取り組みの内よう（例）	ポイント
①エネルギー	使っていない部屋や明るい場所のしょう明をこまめに消す。	
	テレビやエアコンをひつようもないのにむだに使わない。	
	冷ぼうは28度以上、暖ぼうは20度以下に温度をせつ定する。	
	テレビなど電機せい品を使わないときは、元のスイッチを切る。	
	冷ぞう庫は、つめこまず、ドアを開ける時間を少なくする。	
	電気せい品を買うときは、省エネにも気を使う。	
	できるだけ、自動車を使わない。	
	お風呂はわかし過ぎず、わけばすぐに家ぞくが続けて入る。	
②水道	手あらいや歯みがきのとき、こまめに水を止める。	
	シャワーなどを使う時間をみじかくする。	
	お風呂ののこり湯を洗たくや水やりなどに使う。	
③ゴミ	ゴミは市町村の示したとおりに分べつをする。	
	食事は食べのこしをなくし、料理するときのゴミも少なくする。	
	買いものぶくろを持って行き、包そうの少ないしょう品を選ぶ。	
	料理に使った油などは、ふき取ったりして、はい水に流さない。	
④物（用 ぐ）品	ものがこわれても、しゅう理して大切に使う。	
	ものを買うときは、よく考えて必要なものだけにする。	
	ものを買うときは、かんきょうにやさしいものを選ぶ。	
⑤学 習	家族は地球温だん化ぼう止の大切さをわかっている。	
	家族は3R（リデュース・リユース・リサイクル）がわかる。	
	家族はしぜんエネルギーとその大切さについてわかっている。	
	かんきょう保ぜんのために、学んだことを家族で実行している。	
⑥緑 化	木や花を育てている。	
⑦そ の 他		
※その他には、それぞれの家族に合った取り組みの内ようを書きましょう。 合計 ポイント（合計100点）		

・できている	= 4 ポイント
・まあまあできている	= 3 ポイント
・少しできている	= 2 ポイント
・気にしているができていない	= 1 ポイント
・まったく気にしていない	= 0 ポイント

合計点をチェック

・ 85ポイント以上	ごうかく！
・ 84～61ポイント	もう少しだ
・ 60～31ポイント	もっとがんばろう
・ 30ポイント以下	見なおそう

- ★これまでの生活を家族みんなでチェックし、かんきょうにやさしい行き方をしよう！
★ごうかく点がでるまで、何どでもチェックしよう。100点をめざそう！

『きのくにエコスクール基準 平成16年3月』和歌山県教育委員会から作成

題名 和歌山県の農産物の旬を知ろう

1. 学習のねらい

私たちが普段、口にしている野菜や果物等の食材の多くは、他国からの輸入やビニールハウスなどの施設園芸により、一年中いつでも手に入れることができるようになっています。

しかし、そのために食材の運搬やハウス栽培等さまざまな場面で、多くのエネルギーが消費されています。

- (1) 食材の旬を知るとともに、旬の食材を選ぶことが、省エネルギーにもつながることを知り、旬の食材を選ぶことの大切さを学びます。
- (2) 和歌山県の農産物を知り、地産地消の大切さを学びます。

2. 実施について

- (1) 実施時期：1年を通して可能
- (2) 実施場所：普通教室
- (3) 指導時数：1時間
- (4) 指導対象：中学年

3. 準備するもの

- ・農産物カードおよびワークシート（人数分）

4. 学習の進め方

- (1) 農産物カードとワークシートを子ども一人ひとりに配ります。
- (2) 農産物の旬（春・夏・秋・冬）を子どもたちが個々に考え、農産物カードを切り取ってワークシートに並べます。
- (3) 並べ終わったら、それぞれの農産物について、旬が分かった子どもから手を挙げて発表します。
- (4) (3) で取り上げた農産物について、旬の時期を子どもたちに説明します。
- (5) 旬に関係なく、なぜ多くの食材が手に入るのかを考えるとともに、旬の食材を選ぶことの大切さを学びます。

5. 指導上の工夫・留意点

- ・春夏秋冬の区分については、子どもたちが分類を行う前に十分な説明を行ってください。
例) 春…3月～5月 夏…6月～8月 秋…9月～11月 冬…12月～2月

6. 参考資料

- (1) 文献（パンフレット）

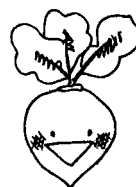
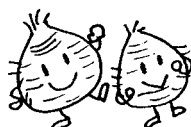
- ①『和歌山の果樹果樹農業のすがた』（平成16年）和歌山県農林水産部果樹園芸課
- ②『和歌山県の野菜・花き』（平成17年）和歌山県農林水産部果樹園芸課

<http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/070300/kajuengeika.htm>

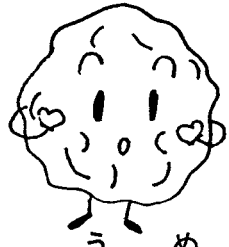
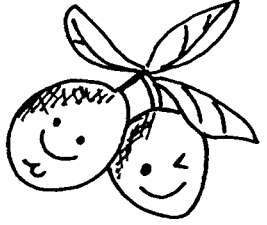
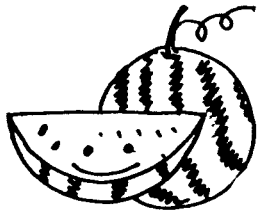
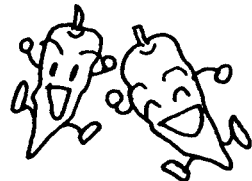
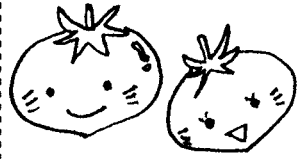
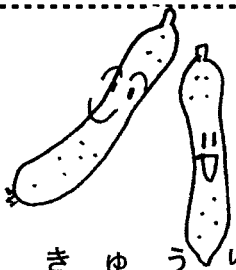
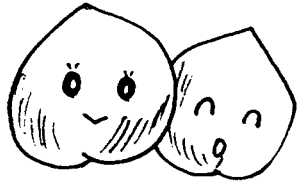
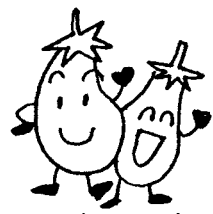
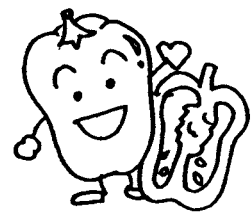
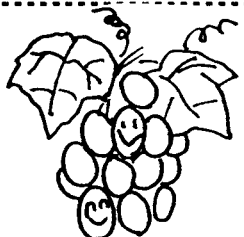
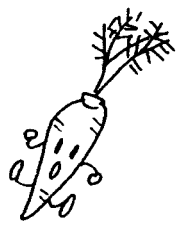
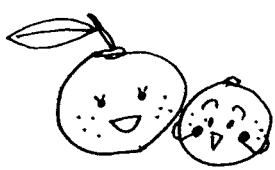
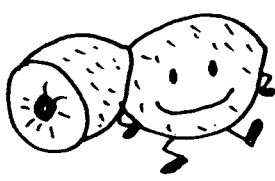
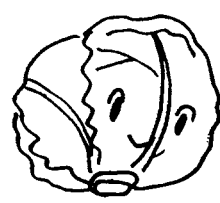
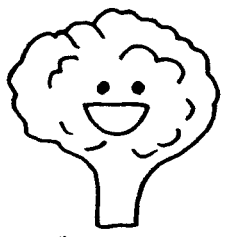
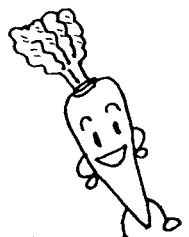
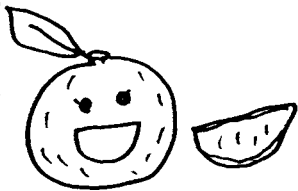
- (2) ホームページ：独立行政法人「農畜産業振興機構」：<http://www.vegefund.com/>

【資料】 和歌山県における農産物の旬（指導者用）

野菜／果樹	全国的な旬	和歌山県の出荷時期（旬）	備 考
さやえんどう	4月～5月	露地：10月中旬～1月上旬 2月中旬～4月下旬 施設：12月上旬～4月上旬	
いちご	5月～6月	施設：12月上旬～5月中旬	日本では、施設栽培が主流です。
うめ	5月～6月	露地：5月中旬～7月上旬	
びわ	5月～6月	露地：5月中旬～6月下旬	冬場、九州地方の施設栽培により出荷。
すいか	7月～8月	露地：5月下旬～7月下旬	
たまねぎ	5月～6月	露地：5月上旬～9月下旬	北海道では9月～翌4月にかけて出荷。（8月～10月頃の露地栽培） 輸入品も多い。
ししとう	7月～8月	露地：6月上旬～11月上旬 施設：12月下旬～6月中旬	
とまと	7月～8月	施設：1年中 （ミニトマト）露地：6月中旬～11月上旬	日本では施設栽培が主流ですが、山間部では夏の涼しい気候を利用して夏秋期に生産しています。
きゅうり	7月～8月	露地：7月中旬～10月中旬 施設：12月中旬～6月下旬	夏の露地栽培以外は、施設のものがほとんどです。
もも	7月～8月	露地：6月中旬～8月下旬	
なす	7月～9月	露地：6月上旬～11月上旬 施設：12月上旬～6月上旬	
ピーマン	7月～9月	施設：11月上旬～7月中旬 露地：6月中旬～11月上旬	
いちじく	8月～10月	露地：8月上旬～11月上旬	
ぶどう	8月～9月	露地：7月中旬～9月下旬	
かき	10月～11月	露地：9月上旬～12月下旬	
にんじん	6月 11月～12月	露地：5月下旬～7月上旬 （春夏期の西洋人参が主）	夏場には、北海道・青森など冷涼地で出荷。
みかん	10月～12月	露地：9月下旬～2月下旬 露地：5月中旬～9月中旬	9月には早生（わせ）みかんが、1～3月には貯蔵物（12月中旬に収穫）が出回ります。
キウイフルーツ	11月～3月	露地：12月～4月上旬	ニュージーランド・チリ・アメリカ合衆国から輸入。
きゃべつ	4月～5月 11月～2月	露地：11月中旬～5月下旬	7月～10月は北海道・群馬県・長野県で冷涼な気候を利用して栽培。
はくさい	11月～2月	露地：4月下旬～5月下旬 11月上旬～2月下旬	春から初夏にかけては長野県等の冷涼地における栽培、トンネル栽培により出荷。
ブロッコリー	11月～2月	露地：10月下旬～3月上旬	北海道ではトンネル栽培による夏の収穫。
レタス	11月～2月	露地：11月上旬～3月中旬	4月～5月は茨城県で春レタスを、6月～10月は長野県等の冷涼な気候を生かした地域で夏レタスを栽培。
だいこん	11月～2月	露地：11月中旬～2月中旬	4月～6月は千葉県等で春だいこんを、7月～9月は北海道・長野県・群馬県等の冷涼な気候のもとで栽培。
はっさく	1月～4月	露地：1月上旬～4月下旬	



農産物カード

			
さやえんどう	いちご	うめ	びわ
			
すいか	たまねぎ	ししとう	とまと
			
きゅうり	もも	なす	ピーマン
			
いちじく	ぶどう	かき	にんじん
			
みかん	キウイフルーツ	きゃべつ	はくさい
			
ブロッコリー	レタス	だいこん	はっさく

【ワークシート】 ●旬^{しゅん}だとおもう時期^{じき}に、やさいやくだものを分けてみよう！！●

年 組 名前

春 (月～ 月)	夏 (月～ 月)
秋 (月～ 月)	冬 (月～ 月)

題名 うんこから学ぼう

1. 学習のねらい

普段、排泄にはあまり気を遣うこともなく過ごすことが多いのですが、うんこは食や環境について学ぶツールとして利用できます。そこで、環境学習に食育基本法の趣旨を活かします。

- (1) よいうんこをするには何を食べたらよいか、正しい食生活とは何かなどを考えることにより、健康によく環境にやさしい食生活を学びます。
- (2) うんこをどのようにすれば、水環境を汚さず処理できるのか、また、再利用できるのかなどを考えることにより、身の回りの環境やリサイクルに配慮する心構えを培います。

2. 実施について

- (1) 実施時期：1年を通して可能
- (2) 実施場所：理科室、家庭科室
- (3) 指導時数：3時間程度
- (4) 指導対象：高学年

3. 準備するもの

- (1) 紙粘土製のうんこの模型（バナナ型・ひも型・うさぎ型・アメーバ型など写真1参照）
- (2) 内臓Tシャツ・エプロン（おもな内臓のイラストをスキャナでパソコンに取り込み、専用紙に印刷し布地に転写するか、内臓の形のアプリケをタペストリーにする。）
- (3) 合併浄化槽のぼっき槽から採取した活性汚泥のプレパラート
- (4) 合併浄化槽の排水水をビンに入れたもの
- (5) 顕微鏡（グループ分）

4. 学習の進め方

- (1) 内臓Tシャツや内臓エプロンをつけておき、内臓のイラストやタペストリーで、長旅をする食べ物・飲み物について、経路をたどりながら物語風に説明します。
- (2) 紙粘土で作っておいた代表的なタイプのうんこの模型を参考に、きょう（きのう）のうんこはどのような色・形であったかなど、それぞれ考えます。
- (3) どのような食事をしたとき、どのような体調のときに、どのかたちのうんこになるのか、またどうしてそうなるのかなど、グループで話し合います。
- (4) 正しい食生活にふれ、旬の野菜はもちろん、いろいろな食材を好き嫌いせず、バランスよく食べることが大切であることを説明し、まとめます。
- (5) 排泄されたうんこやおしっこ、いわゆるし尿は、どのようにして処理されているのか考えます。特に単独・合併浄化槽や下水道で浄化処理される場合は、どのような原理なのか（中学校指導者用冊子86～87頁を参照）、簡単に説明します。
- (6) 水質汚濁物質はバクテリアが食べ、それを写真3の微生物などが食べてくれますが、採取した合併浄化槽の微生物をグループ分のプレパラートにしておき、写真3のような微生物を顕微鏡で実際に観察します。
- (7) 合併浄化槽の排出処理水をみせ、完全にきれいにはならないことや、働いている微生物が万能ではないことを話します。また、その微生物は浄化槽の底に沈殿し、浄化しきれずに沈殿したものとともに集められ、焼却や埋立などに処理されることを話します。
- (8) 汲み取り式も結局は、ほぼ同様に処理されます。しかし、し尿を発酵させてガス（メタン）

を取り出したり、液肥にしたりして利用できることを話します。

5. 指導上の工夫・留意点

- (1) うんこに派生する教材はたくさんありますが、子どもの発達段階や個々の障害等を十分に考慮して慎重に取り扱わなくてはなりません。
- (2) トイレットペーパーの歴史にふれることができます。紙以外には、写真2のように^{ふき}落、木片、土板、海綿、石、砂、とうもろこしの毛・芯、^{つな}綱など地理的特色を示すものもあり、また、紙でもいろいろな材質のものがあります。物は大切に使いたいものです。
- (3) トイレを考えると、かわや（川屋・厠・香和家）、せっちん、ちょうず（手水）、とうす（東司）などの名前の由来にふれ、関心を高めることができます。また、最近、野外観光地などで設置されているエコトイレの仕組みなどに関心を向けることもできます。
- (4) 食べ物のことにふれるとき、新鮮な野菜や果実は輸送エネルギーを考え、地産地消が有効であることを話し合うきっかけにできます。いわゆるフードマイレージです。
- (5) 肥料の話をする場合、江戸時代の効果的な、し尿リサイクル（下肥と食物の関係）にふれることで、その理解を深めることができるでしょう。

6. 参考資料

- (1) 書籍：①『大江戸リサイクル事情』石川英輔著（1997年）講談社文庫
②『うんこに学べ！』有田正光・石村他門共著（2001年）筑摩新書
③『「トイレと文化」考』スチュアートヘンリ著（1993年）文春文庫
④『トイレットペーパーの文化誌』西岡秀夫著（1987年）論創社
- (2) HP：「食料の総輸入量・距離とその環境に及ぼす負荷に関する考察」
<http://www.primaff.affrc.go.jp/seika/kankou/primaffreview/11/primaffreview2004-11-3.pdf>

写真1 うんこの模型



(色を塗りましょう)

写真2 トイレットペーパー代替物



^{ふき}落



トウモロコシ（芯・毛）



海 綿

写真3 ^{そう}ばっき^{かっせいおてい}溜の活性汚泥のび生物（名称は参考まで、ここでは微生物が分解してくれることを知ります。）



ボルティセラ



ディプロガスター



エビスティリス



アビディスカ

写真3：（財）和歌山県下水道公社

※び生物は汚れを食べ、水と二酸化炭素に分解しますが、同時に呼吸するため、水に溶けている酸素を使います。たくさんのび生物が生活できるように、ばっ気溜というタンクでは空気を送っています。

題名 環境マークを探そう

1. 学習のねらい

私たちが普段、何気なく使用しているパソコンや家電製品等には、省エネ等を表す環境マークがついています。また、ペットボトル、空き缶、包装紙等の容器包装には、ごみの分別の目安となる環境マークがついています。

- (1) 身の回りにある、さまざまな環境マークを探し、その意味を知ります。
- (2) 環境マークへの理解を深め、環境保全を考えた買い物の大切さを学びます。

2. 実施について

- (1) 実施時期：1年を通して可能
- (2) 実施場所：量販店等（環境マーク探し）
教室等（カードゲーム）
- (3) 指導時数：2時間
- (4) 指導対象：中学年

3. 準備するもの

- (1) ワークシート①②（環境マークカードとしては、人数分印刷して使用します。）
- (2) カード1枚の大きさの厚紙16枚（人数分用意します。）
- (3) はさみ、のり（各自で用意します。）

4. 学習の進め方

- (1) カードを全員に配付し、マークごとに切り取ります。
- (2) 厚紙を配付し、切り取ったマークを1枚ごとにのりで貼り付けます。
- (3) すべてのカードの裏に自分の名前を記入します。
- (4) 身の回りの商品で環境マークがついているものを探し、マークごとにカードにある「見つけた商品」の欄にその名称を記入します。

【記入例】ノート、パソコン、トイレトペーパーなど

なお、見つけたマークのカードがない場合（新しいマークを発見したとき）は、空白のカードにそのマークを記入して使います。

- (5) カードごとに見つけた商品数を数え、その数を得点欄に記入します。（この数がカードの得点になります。ただし、新しいマークの場合は得点が5倍としています。）
- (6) 4～5人程度のグループを作り、次のゲームを始めます。
 - ①グループで、一斉に1枚カードを出し合います。
 - ②その中で、得点の高い人がみんなのカードをもらいます。
 - ③①、②を順に繰り返し、手持ちのカードがなくなったら終了です。
 - ④みんなからもらったカードの得点を集計し、得点が高かった人が勝ちとなります。なお、同一の種類のカードを出し合う方法と、自由にカードを出し合う方法とがありますが、いずれも一度使ったカードは使えません。
- (7) ゲームが終了したら、裏に書いてある名前をもとに、カードを本人の手元に戻します。

(8) 環境カードの説明を行い、買い物をする時の参考にするよう指導します。

5. 指導上の工夫・留意点

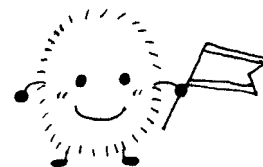
- (1) 店舗等には事前に十分な説明をし、環境マークをさがす活動の理解を得た上で、迷惑のかからないよう配慮します。
- (2) できるだけ、多くのマークを見つけることができるよう、取扱い商品が多い店舗を選定する方がよいでしょう。
- (3) 学校の近くに環境マークを探すための適当な場所がない場合は、環境マーク探しを宿題としても構いません。
- (4) 環境マーク探しを宿題とした場合、家庭内で行う方法と、外部の店舗で行う方法があります。後者の場合は、必ず保護者同伴のもとに行うよう指導します。
- (5) 環境マークカードを一人ずつ配付することにより、活動終了後もカードを活用しながら各家庭で環境にやさしい買い物の実践に役立てます。
- (6) 「国際エネルギースターロゴ」は、右図のように2006年1月以降に製造された適合商品を対象にデザインが変更されていますが、同じものであることを説明して下さい。ワークシートで使用しているロゴは、2005年以前に製造された適合商品を対象に表示されているものです。



(新ロゴ)

6. 参考資料

- ・HP：『環境ラベル等データベース』<http://www.env.go.jp/policy/hozen/green/ecolabel/>



コラム とっても便利！ 省エネ電球の実証実験

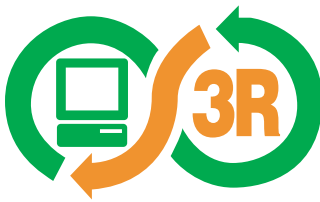
省エネ電球が消費する電力量は、本冊子135～138頁に示すように、W数に個数と使用時間を掛けてみれば、小さいことが簡単にわかります。しかし、実体験で検証したい場合は、同じ明るさの表示のある蛍光灯と白熱灯（いずれも球体のもの）を用意し、両方を同時に点灯させ、手をかざしてその暖かさを比較します。

電気は、光とともに熱エネルギーとなって現れますので、当然蛍光灯に比べ、W数の大きい白熱灯の方がとても熱くなり、省エネルギーが実体験で検証できます。

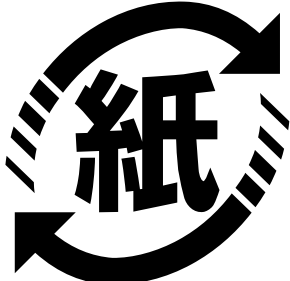
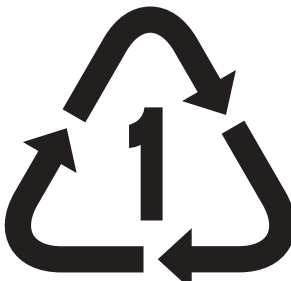
なお、明るさの表示が60ワット形の電灯であれば、消費電力が白熱灯60W表示に対し、蛍光灯が13W程度の表示となっており、数値からも省エネが実証されます。

いずれにしても白熱灯、蛍光灯それぞれの良さに適した場所、必要に応じた用途で使用する必要があるでしょう。

【ワークシート①】

エコマーク  見つけた商品 得点	牛乳パックさい利用マーク  見つけた商品 得点
※環境へのふたんが少なく環境保ぜんに役に立つとみとめられる商品につけるマーク。	※使用済み牛乳パックを、使ってできた商品につけられるマーク。
グリーンマーク  グリーンマーク 見つけた商品 得点	PETリサイクルしょうマーク  PETボトル 再利用品 見つけた商品 得点
※さい生紙を使った紙せい品（古紙40%以上使っているせい品につけられる。トイレットペーパーは100%）	※ペットボトルのリサイクルげん料を使用した商品につけられるマーク。
省エネせいのうマーク  見つけた商品 得点	国さいエネルギースターロゴ  見つけた商品 得点
※省エネの法りつにもとづいて決められた、省エネきじゅんをたっせいした商品につけるマーク。（緑色）	※パソコンなどのきかいについて、使わないときに消ひする電力のきじゅんをみたす商品につけるマーク。
間ばつ材マーク  見つけた商品 得点	PCグリーンラベル  見つけた商品 得点
※間ばつ材を使ったせい品につけられるマーク。	※環境にやさしいパソコンを買うときのめやすとなるように定めたマーク。

【ワークシート②】

紙よう器包そうしき別マーク  見つけた商品 得点 ※分べつ回しゅうしやすくするため紙せいよう器包そう（段ボール・飲料用紙パック除く）につけるマーク。	スチールカンしき別マーク  見つけた商品 得点 ※分べつ回しゅうしやすくするため、スチールカンにつけられるマーク。
プラスチックせいよう器しき別マーク  見つけた商品 得点 ※分べつ回しゅうしやすくするためプラスチックせいよう器包そう（飲料用しょう油用ペットのぞく）につけるマーク。	アルミカンしき別マーク  見つけた商品 得点 ※分べつ回しゅうしやすくするため、アルミカンにつけられるマーク。
紙パックマーク  見つけた商品 得点 ※内がわにアルミはくのない紙パックにつけられるマーク。	PETボトルしき別マーク  見つけた商品 得点 ※プラスチックリサイクルを進めるためのげん料しきべつマーク
さい生紙使用マーク  見つけた商品 得点 古紙パルプ配合率100%再生紙を使用 ※古紙を使っているわり合を数字で示したマーク。	見つけた商品 得点 × 5点

トピック 製品ラベルやバーコードを調べよう

いろんな製品についているバーコードをみると、その生産国がほとんど日本であることがわかります。しかし、原材料まで日本産とは限りません。そこで、バーコードや製品表示のラベルを調べることで、日本の食糧や原燃料の自給率の現状に気づき、食糧や資源の分配に関する地球規模の環境問題を考えるきっかけとします。

近年、日本海や太平洋の沿岸各地域で漂着するごみが増えています。中には外国製品も多くなっていることがバーコードや製品ラベルで分かるそうです。特に、外国製品の漂着物には洗剤ボトルなどのプラスチック容器が多いようですが、外国で廃棄されたものとは限りません。日本で捨てられたものも多いのです。また、日本製品も海外に流れ着いていることも多いようです。これらのことから、ゴミの処理・処分と削減への関心を高めることもできます。

●用意する物

- ①バーコードや製品表示ラベルのついた製品か切り取ったもの
- ②ワークシート（調査表、バーコード表、自給率統計表）

★バーコード：世界の約100か国で使用されている国際的な共通規格の商品コード

- ・ 8桁の短縮型と13桁の標準型があり、ベルギーにある国際EAN（European Article Number）協会が管理しているもので、日本も1978年から加盟しています。
- ・ 日本は、流通コードセンターによりJAN（Japanese Article Number）コードを使用し、国コードは49および45で、後者は平成7年度以降に追加されたものです。ただし、JANコードは日本だけの呼名で、海外ではEANコードといいます。
- ・ 13桁標準型バーコードの最初の2～3桁は国番号、次の4～5桁は生産者番号、次の5桁は商品の項目番号、最後の1桁は商品の種類番号です。
- ・ 書籍専用や宅急便の荷札・梱包箱専用のバーコードや携帯電話用の2次元バーコードなどは特殊なものです。

●取り扱い方

- （1）身の回りの商品は、どの国で生産されているか。持ち寄ったバーコードで調べます。
- （2）ほとんどが日本製の49、45であることがわかりますが、輸入された外国製品もあることを知ります。（パスタやチーズ、ワインなどの容器・包装を用意しておくといでしょう。）
- （3）日本の食料自給率やエネルギー自給率の統計表を見て考えます。
 - ①日本製品が多いのに、なぜ、日本は食糧や燃料の自給率が低いのか考えます。
 - ②日本製品であっても原料まで日本産であるのか、ラーメン、うどん、スパゲティ、コーヒー、紅茶、ココア、コーンフレーク、ミネラルウォーター、ネコ缶、チーズなどを調べます。（原材料の生産国が製品表示ラベルに記載されています。）
 - ③輸入が止まるということが、どのようなものか想像してみます。
- （4）限りある資源を大切に思い、有効に使わなければならないことを改めて確認します。また、外国資源の取り引きのあり方を考えるきっかけにします。

【ワークシート】 ■バーコードや製品ラベルで生産国調べ□

製品名	生産国〔原料生産国〕	製品名	生産国〔原料生産国〕
(例) インスタントラーメン	{ }	(例) スパゲティ	{ }
	{ }		{ }
	{ }		{ }

※必要に応じ、これらを参考に作り変えてください。

■バーコード表□

最初の2～3けたの番号で国名がわかります。

番号	国名	番号	国名
00～09	アメリカ・カナダ	76	スイス
30～37	フランス	770	コロンビア
380	ブルガリア	775	ペルー
400～440	ドイツ	779	アルゼンチン
460～469	ロシア連邦	780	チリ
471	台湾	789	ブラジル
480	フィリピン	80～83	イタリア
489	ホンコン	84	スペイン
50	イギリス	869	トルコ
520	ギリシャ	87	オランダ
539	アイルランド	880	かん国
54	ベルギー・ルクセンブルク	885	タイ
560	ポルトガル	888	シンガポール
57	デンマーク	890	インド
590	ポーランド	898	ベトナム
622	エジプト	899	インドネシア
626	イラン	93	オーストラリア
690～692	中国	94	ニュージーランド
73	スウェーデン	955	マレーシア
750	メキシコ	959	パプアニューギニア

〔A〕世界の食りょう自給率^{じきゅうりつ}

食りょう自給率 (2002年、%)	こく物	小むぎ	米	トウモロコシ	いも	豆	肉
オーストラリア	203	200	402	109	97	177	169
フランス	187	177	19	205	110	174	106
タイ	151	0	193	103	688	113	129
アメリカ合衆国	119	146	184	115	96	139	108
ドイツ	111	120	0	83	137	103	97
イギリス	109	121	0	0	80	115	70
中国	101	99	99	106	96	113	99
インド	92	104	81	101	100	87	105
北朝鮮	78	18	80	98	100	84	86
かん国	27	0	100	1	50	34	71
日本	24	13	93	0	78	36	54

FAO (エフエーオー) 食りょうじゅ給統計による。

〔B〕世界のねん料自給率

ねん料自給率 (2002年、%)	原油	天ねんガス	石炭	一次 エネルギー
オーストラリア	92.2	143.1	376.3	226.4
フランス	1.9	3.9	9.4	50.6
アメリカ合衆国	40.6	82.6	102.4	72.8
ドイツ	3.8	21.2	68.9	38.9
イギリス	135.1	108.8	49.9	113.8
中国	73.4	106.0	109.0	99.4
日本	0.3	3.6	—	19.0

〔資料〕^{こくせいずえ}
世界・日本国勢図絵2005／06年版
(財)矢野恒太記念会 編集・発行)

IEA (アイイーエー) 国際エネルギー機関による。

題名 循環型社会と3R（スリーアール）

1. 学習のねらい

地球に住む私たちは、大昔から自然の恵みを受けて生活してきました。くらしの中で何気なく捨てたゴミの一つ一つが、地球の環境にいろいろ影響を与えています。

- (1) ゴミを減らすこと、リサイクルすることに、どういう意味があるのか考えます。
- (2) 循環型社会について、また、それを実現するためのキーワードである3R（スリーアール）について学びます。

2. 実施について

- (1) 実施時期：1年を通して可能
- (2) 実施場所：普通教室
- (3) 指導時数：1時間
- (4) 指導対象：中学年以上

3. 準備するもの

- ・ワークシート①、②

4. 学習の進め方

- (1) このプログラムを学習する前に、まずワークシート①を配付し、3Rの取組の現状について家庭でチェックしてくるよう指示しておきます。
- (2) 日常生活におけるゴミの処理や資源の消費の現状を考えながら「3R」や「循環型社会」の意味について、ワークシート②を参考に学習します。

○3R（スリーアール）とは、**R**educe（リデュース）：ゴミを減らそう。

Reuse（リユース）：繰り返し使おう。

Recycle（リサイクル）：つくり変えて利用しよう。

それぞれの頭文字3つをとってスリーアールといいます。

○「循環型社会」とは、ゴミを減らして資源やものを大切に使う社会のことです。

そして、3Rとは「循環型社会」を作っていくためのキーワードです。

※私たちは、これまでたくさん資源を使ってもものを作り、使い、捨てながら、便利で快適な生活を送ってきました。でも、資源には限りがあります。このままの調子で使っていけば、やがて無くなってしまいます。

また、私たちは、**1日1人1.1kgものゴミを出している**といわれており、ゴミを埋め立て処分する場所も不足しています。

このままだと、地球には資源もなくなってゴミでいっぱいになってしまいますが、そうならないよう、みんなで3Rを実行して循環型社会を作っていく必要があるのです。

○循環型社会を作るためには、原則として、リデュース→リユース→リサイクルの順に取り組むのが効果的です。

ただし、環境に与える影響や費用のことも考えて、最適な方法を選ばなければならないこともあります。

- (3) 学習したことに一定期間取り組んだあと、改めてワークシート①のチェックリストで振り

返り、自己評価します。

5. 実施上の工夫・留意点

- (1) 循環型社会とか3 Rという言葉は難しい印象を受けますが、ここでは資源やものを大切に扱うこと、言い換えれば「もったいない」という意識をもつようになればよいでしょう。
- (2) 環境保全活動の取組でノーベル平和賞を受賞したケニアのワンガリ・マータイさんは、来日した際、3 R運動を簡潔に表現する「もったいない」という日本語に出会い、この言葉に深く共鳴しました。これをきっかけに「もったいない」を世界共通語にしたいという願いから、「もったいない運動」としての取組が世界各地で行われています。学習内容にぜひ盛り込みたいものです。

※「もったいない」に該当することは、「ゴミを分別する」「不要な照明をこまめに消す」など、どれも取り組みやすいことばかりで、「もうやっているよ」という子どもも多いと思われます。

しかし、そんなことの積み重ねが地球環境を救い、子や孫が安心して暮らせる地域環境を残すことにつながるのです。

6. 参考資料

(1) 文献

- ①『もったいない』プラネット・リンク編（2005年）株式会社マガジンハウス
- ②『私の、もったいない』マガジンハウス編（2006年）株式会社マガジンハウス
- ③『循環型社会白書』環境省編・ぎょうせい

(2) ホームページ

・3 R関係

- ①『経済産業省』 <http://www.meti.go.jp/policy/recycle/>
 - ②『環境省』 <http://www.env.go.jp/>
 - ③『クリーン・ジャパン・センター』 <http://www.cjc.or.jp/>
- ・『3 R学習支援ホームページ』 <http://www.cjc.or.jp/support/>
[リサイクル（3 R）の現状（統計・データ）]
[環境リサイクル情報センター（3 R関連資料閲覧サービス）]

・リサイクル関係

- ①『PETボトルリサイクル推進協議会』 <http://www.petbottle-rec.gr.jp/top.html>
- ②『環境学習支援サイト（プラスチックリサイクル）』 <http://www.pwmi.or.jp/ch/>
- ③『日本容器包装リサイクル協会』 <http://www.jcpra.or.jp/>



【ワークシート①】 あなたは3 Rの達人？

3 R(スリーアール)を考えた生活をしているかチェックしてみましょう。

＜お家の人といっしょに生活をふりかえりチェックしてみましょう＞

なまえ

- Q 1 住んでいる市町村の分別のルールにもとづき、ゴミを出していますか？
☐①しない ☐②ときどき ☐③いつも
- Q 2 買いものには「マイバック」を持っていき、レジぶくろをことわっていますか？
☐①しない ☐②ときどき ☐③いつも
- Q 3 せんざいやシャンプーなどの「つめかえ用せい品」を使っていますか？
☐①使わない ☐②たまに ☐③できるだけ
- Q 4 使い終わったよう器は、軽く水あらいしてから、分別してすてていますか？
☐①しない ☐②ときどき ☐③いつも
- Q 5 ペットボトルは、キャップやシールをとって、分別してすてていますか？
☐①しない ☐②ときどき ☐③いつも
- Q 6 包そう紙やチラシのうらを（メモにするなど）さい利用していますか？
☐①しない ☐②ときどき ☐③している
- Q 7 家電せい品がこわれたら、買いかえる前にしゅう理に出すことを考えますか？
☐①しない ☐②ときどき ☐③いつも
- Q 8 買った食品を食べきれずに賞味期げんがすぎて、すててしまうことはありますか？
☐①よくある ☐②ときどき ☐③ない
- Q 9 レストランなどで、注文しすぎて食べ残してしまうことはありますか？
☐①よくある ☐②たまに ☐③ない
- Q 10 古紙使用のトイレットペーパーなど、さい生品を選んでいますか？
☐①しない ☐②たまに ☐③いつも

はん定

①→1点 ②→2点 ③→3点で点数を合計しよう。

合計が25点以上…あなたは「3 R」の達人

15点以上…よくがんばっているね

10点以上…もう少しがんばって

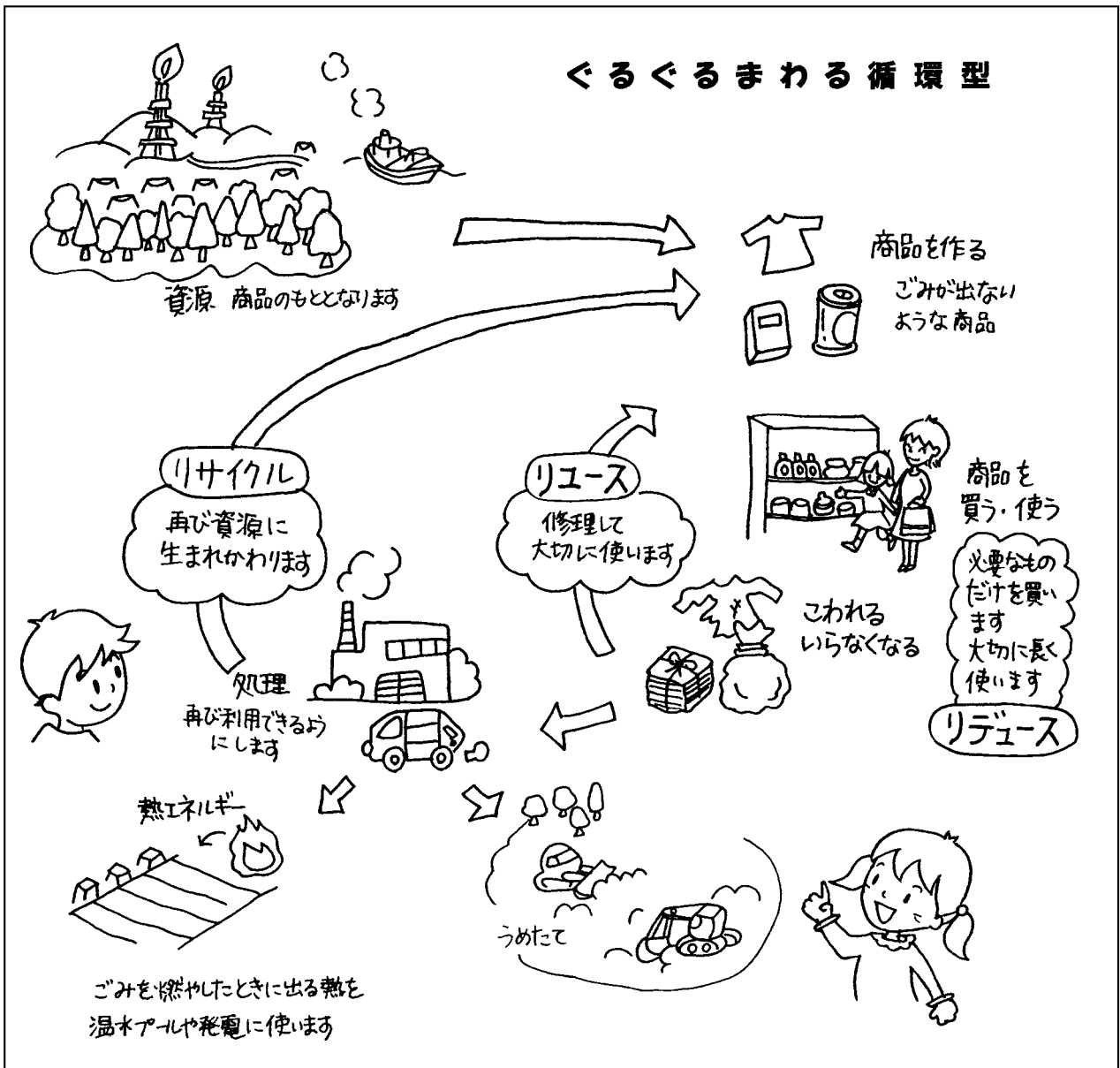
それ未満…3 Rをいちからがんばろう

点 数 合 計
点

※チェックの結果の感想を書いてみよう。3 Rの学習前と学習後をくらべてみよう。

--

【ワークシート②】 これからの「循環型社会」でのものの流れ



○Reduce (リデュース)

ゴミの量をへらすためには「リサイクル」するより先に、そもそもゴミを出さないようにすることが大切です。できるだけゴミは作らない。ムダなものは買わない、もらわないようにしましょう。

○Reuse (リユース)

古くなったものをゴミとしてすぐにするのではなく、洗ったり直したりして、くり返し大切に使いましょう。

○Recycle (リサイクル)

使い終わったものをゴミとしてする時は、大切なしげんとして活かせるよう、ルールにしたがって分別し、リサイクルルートに乗せましょう。また、リサイクルによって作られたせい品をこう入することも大切です。

題名 子どもに身近な環境問題討論会

1. 学習のねらい

普段、何気なく見過ごしていたり、これまで当たり前としてなされてきたことに対して、今一度立ち止まって考え、環境問題という視点で認識を深めたり、考え方を変更したり、または一部修正したりするきっかけを作ります。

2. 実施について

- (1) 実施時期：1年を通して可能
- (2) 実施場所：普通教室
- (3) 指導時数：1時間程度
- (4) 指導対象：全学年で可能ですが、内容によっては発達段階を考慮して下さい。

3. 準備するもの

- (1) 新聞やテレビのほか、学校や地域のなかで、身近な討論の課題を見つけておきます。
朝の会での話や普段の会話、テレビで見たことなど、どんなことでもよいので、まずは身近な問題から取り上げればよいでしょう。また、この学習の目的としてではなく、子どもたちと外に出たときには、いろいろな気づきを大切にしたいものです。
- (2) 見つけた課題を一覧にしたものを印刷して資料とします。
(子どもたち全員に配布し、その問題を共通理解します。)

<事例>

- ①公園の大きなクスノキが、「落ち葉が多くて掃除が大変だ。」との理由で切られてしまった。
(または、そんな計画がある。)
- ②近くのため池で、ブラックバスを釣る人が増えてきた。
- ③登校の途中、ツバメのひなが落ちていたので、児童が学校に持ってきた。
- ④校庭のソメイヨシノに発生した大量のオビカレハの幼虫(毛虫)を、先生が殺虫剤で駆除した。(または、しようとしている)
- ⑤田んぼの横のコンクリートの溝が干上がって、フナがたくさん死んで干からびている。
- ⑥町に出てきたツキノワグマが撃ち殺された。
- ⑦学校で飼っているウズラが大きなアオダイショウに飲まれた。(または、その場面に直面している。)
- ⑧河川敷の運動公園の周りに広いコスモス畑ができた。(または、すでにある。)
- ⑨飼っているカマキリに、えさとしてバッタをあげた。
- ⑩近くの雑木林で、外国産のクワガタムシが採れた。

4. 学習の進め方

- (1) まず、何について、何を視点にして話し合うかを確認します。
例えば、⑧のコスモスであれば、まず「きれいになってよかった。」という肯定的なことから入ります。この作業をして下さった方にも感謝の気持ちを持たせたいと思います。次に、「しかし・・・」というところから本題に入ります。まず、このコスモスを植えるた

めにどんなことをしたかを想像させます。「そこの植生を破壊したこと」、そして「大量の園芸用土を搬入したこと」などです。

そして、このコスモスはこれからどうなるかを考えさせます。冬が近づき、種ができる頃には、放置され大量の種が風に飛んでいきます。そんなことは、「コスモスの花を愛でている」だけでは気づかないことです。よって、指導者が提示する必要があります。

また、⑦のアオダイショウのことであれば、まず「アオダイショウとしては、全く悪いことはしていない。」ということの確認をします。アオダイショウは、ただ餌を食べただけに過ぎません。ウズラを食べなければ、アオダイショウは空腹のまま過ごさなければならぬし、さらに次の獲物を探すことに労力を費やさなければなりません。「ウズラがかわいそう。」という一面だけではなく、アオダイショウの側に立った考え方もできるような指導が必要です。

5. 実施上の工夫・留意点

- (1) どんな課題についても、「他者理解」を基本にします。一方的な考えばかりではなく対立意見が生じるような討論にしなければなりません。
- (2) 結論を出してはいけません。「いろいろな考えの人がいるんだ。」ということ子どもたちがわかることに大きな意義があります。
- (3) 児童の保護者などが、その事柄に直接関わっているような場合は、なるべく扱わないようにします。

【資料】 予想される児童の考え方（対立意見を含む）

番号	肯定的な意見	否定的な意見
①	・ すっきりして明るくなった。掃除も楽になった。 ・ 大きな木はいくら枝を切ってもすぐに茂るから大丈夫。 ・ 虫も付かないし、鳥が糞を落とすこともない。	・ いままで何十年何百年も生きてきたのにかわいそうだ。 ・ 植物は光合成をし、酸素を提供してくれているのに・・・ ・ 木は人に安らぎを与え、動物にはすみかや食べ物を与えてくれる。
②	・ ルアー釣りは楽しい。キャッチアンドリリースはアングラーのマナーだ。 ・ みんなそれぞれ趣味を楽しんでいるのに、バスのことだけ非難されるのはおかしい。 ・ めったに人が行かない、山の中の池なら誰にも迷惑をかけない。	・ 外来種を無責任に放流するのは、生態系の破壊だ。 ・ 琵琶湖をはじめとして、多くの漁業被害が出ている。 ・ もともと日本にいた魚が絶滅しかけている。 ・ マナーが悪すぎる。金網を破ったり、ラインを捨てて帰ったり。

③	・ かわいそうだから助けてあげた。いいことをした。 ・ 親鳥はひなを助けてあげられないのだから、人間が助けてやらないと・・・。 ・ 動物を愛護することは大切なことだ。愛鳥週間というのものもある。	・ これも自然の掟だ。人間が手を出すことではない。 ・ いなくなったひなを親鳥は命がけで探しているはずだ。 ・ 落ちたひなはへびやけもののえさになる。仕方のないことだ。
④	・ 気持ち悪い毛虫を退治したので、また春にはきれいなサクラが咲く。 ・ 誰だって毛虫をかわいがることはしない。こんなことは当然のことだ。 ・ 毛虫が毒があるから、刺されると痛い。害虫なのだから退治して何が悪い？	・ 毛虫はサクラの葉をえさを食べているだけ。何が悪いんだ。 ・ 毛虫には毒があるというのは、人の思いこみだ。毒のある毛虫は少しだけだ。 ・ 毛虫もそれを食べる生き物にとっては大切な食べ物だ。
⑤	・ コンクリートの溝は掃除が楽だ。魚のことより米作りが優先だ。 ・ 溝掃除をする身にもなってみろ。君がしてくれるというのか。 ・ カエルやメダカがいて何の役に立つんだ。 ・ この溝は米作りのために作ったものだ。動植物のためではない。	・ 魚の生息場所がなくなる。越冬場所もなくなる。用水じゃなく、ただのドブだ。 ・ 水田や溝は、ひとつの自然環境だ。そこには多くの生物が生きているんだ。 ・ 生き物のいない溝より、たくさんの生き物が暮らす溝の方が人の心が和む。
⑥	・ 人に危害を加えたらいけないので殺した方がいい。これで安全にくらせる。 ・ クマなんか別にいなくても人の暮らしには何にも関係ない。 ・ 町に出てきたクマを殺しても、山には、まだまだ、たくさんいるじゃないか。	・ 自然林を伐採したから、クマのえさがなくなったんだ。もとは、人間が悪いんだ。 ・ クマは食物連鎖の頂点だ。クマがいることは自然が豊かという証だ。 ・ クマは減っているんだ。このままでは絶滅する。シバグリを植えよう。
⑦	・ ウズラを助けてあげて安心だ。へびは気持ち悪いから退治すればいいんだ。 ・ へびはウズラより強い。弱いウズラを助けるのは当然だ。 ・ ウズラは飼っていたけど、へびは勝手に入ってきたんだからへびの方が悪い。	・ へびだっておなかですいていたんだ。へびはえさを食べたただけだ。 ・ へびに狙われるような飼い方をしていた人間に責任がある。 ・ へびはネズミを食べるなど、人の役にも立っている。
⑧	・ コスモスがきれいだ。みんな喜んでいる。 ・ きれいにすれば、ゴミを捨てる人がいなくなる。 ・ いろとりどりの花を植えた方が、もっときれいになっていい。 ・ 花屋さんや造園業の人の仕事が増える。	・ コスモスを植えるために、周りの環境を破壊している。 ・ よそから持ち込んだ土に、ここには生えていなかった草の種が混じっている。 ・ 化学肥料や殺虫剤が環境に悪い。 ・ 花が終わった後、たくさんの種ができて、それが辺りに散らばってしまう。

⑨	・カマキリにむしゃむしゃ食べられて、バッタがかわいそうだ。 ・もっと他のえさをあげた方がいい。生きているのをたべさせるのは、むごいことだ。 ・バッタではなく、ゴキブリやハエなどの害虫を餌にしたらいいいんだ。	・飼う限りは餌を与えなければならない。肉食なのだから、それなりのえさをあげる必要がある。 ・バッタをあげるのがいやなら、カマキリを飼わなかったらいいんだ。 ・生き物を飼うという意味や、責任をもっと考えるべきだ。
⑩	・いろいろなカッコいい昆虫が日本でも増えていくことはいいことだ。 ・外国産クワガタは、店で買ったら高いから野山で採れたらうれしい。 ・日本のクワガタと交配して、どんな新しい種類のクワガタができるか楽しみだ。	・日本に、もともといたクワガタムシが追いやられたり、雑種ができてしまう。 ・その土地には、その土地の植物や動物が生活する。人がよそから持ち込むのは自然のバランスを壊すことになる。 ・まず第一に、昆虫を高い値段で売り買いすることが間違っているんだ。



コラム 環境教育とディベート学習

環境教育に学級討論会を取り入れる場合、前述のようなプログラムが最適ですが、本格的なディベート学習を取り入れたい方は、下記の資料等を参考に研究してください。

なお、確かにディベートは環境問題を取り扱う学習に有効であると思いますが、扱い方を誤ると大変難しい部分が出てきます。十分に研究し、検討された上で、環境学習の一つの手段として応用されるとよいでしょう。

①総合的な学習の時間で＜話し合って決める＞スキルを育てる『みんなのディベート授業』

樋口裕子・著（2003年）日本文教出版

②★ファックス資料★総合学習に役立つ『小学校/ディベート授業がてがるにできるモデル立論集』

全国教室ディベート連盟編（1999年）学事出版

③DVD教材テキスト『ディベートで学ぶエネルギー問題』総合的な学習の時間を活用して

藤川大祐監修（2005年）全国教室ディベート連盟東海支部

ワシントン条約（CITES）

正式名称「絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約」

1973年にアメリカ合衆国ワシントンで行われた会議で採択され、1975年に発効した。

会議開催地にちなみ**ワシントン条約**、又は英語正式名称の頭文字をとってサイテスと略称される。

目的は、野生動植物種の国際取引がそれらの存続をおびやかすことのないよう規制することにある。

絶滅のおそれの程度により、野生生物種を附属書Ⅰ（商業目的の国際取引が原則禁止）、附属書Ⅱ（商取引に輸出国の許可が必要）、附属書Ⅲ（Ⅱとほぼ同じ扱い、原産国が独自に決められる）に掲載し、国際取引が規制される。ただし、締約国は、附属書に掲載された特定の種について、留保を付することにより、条約による規制を受けないことができる。

2～3年ごとに締約国会議が開かれ、附属書の改訂や条約運用の細則などが話し合われており、2005年2月現在の締約国数は167カ国。日本は1980年に加盟している。

ひし形ランキング

これは、物ごとに優先順位をつける判断を行うことによって自分の考えを整理し、問題をいろんな方向から理解するために行う学習活動です。

グループや個人で、あるテーマについて学習した後、関連する9つの事柄をその重要性や必要性によって判断し、順位付けを行います。なぜその順位としたか、その理由や順位付けを行う過程で考えたこと迷ったことなどを、お互い発表して分かち合います。ランキングを行うことによって、普段の自分の考え方にかたよりがあったことや、他の人の意見を聞くことによって、判断の基準にはさまざまなものがあることを実感し、多面的多角的に学ぶことができます。

IV 環境学習情報ガイド

- 1 ● 環境学習ホットライン
- 2 ● 国の事業を活用しよう
- 3 ● 県の事業を活用しよう

? わかやま環境クイズ ? 第3問

和歌山には「へえ〜っ」なことがいっぱいあるんよー！
次の中で「和歌山のへえ〜」はいったい
どれやと思う〜？

- ①和歌山から富士山が見える！
- ②30年たっても食べれるお寿司がある！
- ③海の中にポストがある！！



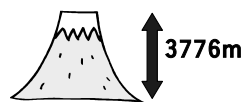
では第3問
しっちゃーる？！
和歌山には「へえ〜っ」なことがいっぱいあるんよー！
次の中で「和歌山のへえ〜」はどれやと思う？

正解
ぜ〜んぶ正解！

ぜーんぶ正解！ ちなみに①は…



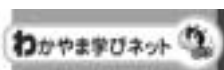
(撮影：楠本弘児さん)



富士山
見えるんやで〜！！
和歌山は富士山を西から見える
一番遠いところなんやで。
その距離なんと
322.9 k m !



富士山見えるってほんまかよー？って思っちゃるやろ？
那智勝浦町の山から富士山が見えるんやけど、その距離は、なんと
322.9 k m !
富士山を西から見る一番遠いとこなんよー。



和歌山県文化情報センター
<http://wgs.wakayama-lib.go.jp/>

和歌山県立図書館文化情報課 TEL：073-436-9530

1. 環境学習ホットライン

◇全国環境教育情報



環境省

『こどものページ』 <http://www.env.go.jp/kids/>

環境省の事業や体験学習活動、環境調査などを紹介。

- 「こども環境白書」 <http://www.env.go.jp/policy/hakusyo/kodomo.html>
- 「しってるかな？外来生物」 <http://www.env.go.jp/nature/intro/kids/index.html>
- 「環境税って知ってる？」 http://www.env.go.jp/policy/tax/know/kids_leaf.html
- 「身近な生き物調査」（環境省生物多様性センター） <http://www.biodic.go.jp/mijika/>
- 「子どもパークレンジャー」 <http://www.env.go.jp/kids/ranger.html>
- 「化学物質に関するリスクコミュニケーション」 <http://www.env.go.jp/chemi/communication/kids.html>

○『こどもホタルレンジャー』 こっちの水はきれいだぞ！

<http://www.env.go.jp/water/info/hotaranger.html>

<http://www.mizumidori.jp/hotaru/>

ホタルを通じた水環境保全活動の事例を報告するページ。

平成16年度スタート。優秀事例には環境大臣賞等が贈られます。

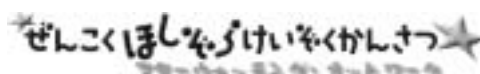


○『全国水生生物調査』 <http://www.env.go.jp/kids/water.html> <http://w-mizu.nies.go.jp/suisei/suisei.html>

川の中の様々な生き物を楽しく調査するページ。小学校の学年・組で参加してみませんか。身近な川の水質を知るとともに、水辺に親しむことできれいな川の重要性を考えます。下敷きやパンフレットのほか、バット、ピンセット、ルーペなどがもらえます。

○『スターウォッチング』 <http://www.env.go.jp/kids/star.html>

肉眼や双眼鏡、カメラを使った身近な方法で星の見え方を調べてもらう全国星空継続観察を毎年、夏と冬の2回行っています。



～水生生物調査とスターウォッチングの詳細は県庁環境生活部環境管理課まで～

環境省環境教育推進室『環境教育・環境学習、環境保全活動のページ』

環境教育・環境学習に役立つページ集

<http://www.env.go.jp/policy/edu/index.html>

http://www.env.go.jp/policy/edu/materials_edu.html

環境教育・環境学習データベース『EE&EL』 <http://www.eeel.jp/index.html/>

環境省と文部科学省の連携サイト。調べ学習、情報検索に最適！教材プログラムも多数掲載。学校内外の環境教育や地域での環境学習を支援する目的で、関連情報を総合的に提供しています。先生のページ、子どものページ、ファミリーのページがあります。

- 各分野の環境問題解説
- 先生のための指導プログラム
- 環境教育分野の図書資料
- 地域の学習支援情報
- 子ども向けの調べ学習サイト
- 家庭向けのエコライフ情報サイト

『自然大好きクラブ』 <http://www.nats.jeef.or.jp/>

- 「**すぐに使える自然体験プログラム**」の紹介ページがあります。

国立公園内にあるビジターセンターや「自然観察の森」など全国の自然ふれあい施設やそこで行われる体験学習の情報を紹介。四季のいきもの前線調査もあります。

- 「**自然観察の森へ行こうー学校の先生方へのご案内ー**」

<http://www.nats.jeef.or.jp/kansatsu/teacher.html>（「和歌山自然観察の森」も紹介されています。）

『インターネット自然研究所』 <http://www.sizenken.biodic.go.jp/>

- 日本各地の国立公園の風景や野生動物のライブ映像を観ることができます。

絶滅のおそれのある野生動物を詳しく紹介したページなどもあります。

環境省大気汚染物質広域監視システム『そらまめ君』 <http://w-soramame.nies.go.jp/>

全国の大気汚染状況について24時間、情報提供しているサイト。測定結果と光化学オキシダント注意報・警報発令情報の最新1週間のデータを地図でみることができます。

JEA『(財)日本環境協会』 <http://www.jeas.or.jp/>

- ◎「**こども環境相談室**」 http://www.jeas.or.jp/activ/edu_01_00.html

環境に関するいろいろな質問に環境カウンセラーが答えてくれます。

電話：03-5114-1258（月～金10：00～17：00）E-mail：ecobox@e.email.ne.jp

FAX：03-5114-1250（名前と学年、連絡先を忘れずに）

手紙：〒106-0041 東京都港区麻布台1-11-9プライム神谷町ビル2F

財団法人日本環境協会こども環境相談室（返信用の切手を入れてください。）

- ◎**JCCCA『全国地球温暖化防止活動推進センター』** <http://www.jccca.org/>

地球温暖化の影響がよくわかる写真や図表、用語集などがある。

「子どもプラザ」のページではゲームをしながら温暖化問題について学べます。

サイト内の「ストップおんだん館」には、環境学習キットの貸し出し紹介があります。

農林水産省『子どものためのコーナー』 <http://www.maff.go.jp/child/index.html>

- 「**ジュニア農林水産白書**」 http://www.maff.go.jp/www/hakusyo/kodomo_hakusyo.html

- 林野庁「**こども森林館**」 <http://www.rinya.maff.go.jp/kids/top.html>

森や木の大切さをわかりやすく解説したり、森を楽しく体験する「森の子くらぶ」の活動などを紹介しています。

- 「**絵でみる森林・林業白書**」 <http://www.rinya.maff.go.jp/seisaku/kodomohakusho/top.htm>

国土交通省『じゃぶじゃぶ川ネット！』 <http://www.mlit.go.jp/river/kids/>

国交省のこども向けサイト。川ができるまで、川の働き、川の水を汚さない工夫、川に棲む動物や草花など、川のことを調べたりできます。川に関するクイズにも挑戦できます。

- 気象庁「**地球環境ポータルサイト**」 <http://www.data.kishou.go.jp/obs-env/portal/>

国交省の外局、気象庁が提供する気候変動や環境問題の情報へのリンクを集めたサイト。

子ども向けページ「**はれるんランド**」 <http://www.jma.go.jp/jma/kids/index.html>

経済産業省『Kid's Page』 http://www.meti.go.jp/intro/kids/index.html 経産省の子ども向けページ。私たちの生活のさまざまな問題の解決に取り組んでいます。 ○「環境・エネルギー」 http://www.meti.go.jp/intro/kids/kankyo/index.html ○「リサイクル」 http://www.meti.go.jp/intro/kids/recycle/index.html
(財) クリーン・ジャパン・センター『環境リサイクル学習ホームページ』 ○「小学生のための環境リサイクル学習ホームページ」 http://www.cjc.or.jp/j-school/ 3 Rを中心にごみ問題や循環型社会、資源と環境について解説する小学生向けサイト。 ※中学生向けのページもあります。
(独) 国立環境研究所『N I E S子供のページ』 http://www.nies.go.jp/nieskids/index.html いま地球がたいへんー環境を守るN I E Sのかつやくー地球で起きている環境問題について、どのような研究が行われているか紹介しています。
E I Cネット『このゆびとまれ! エコキッズ』 http://www.eic.or.jp/library/ecokids/index.html 日常生活の場面で起こる環境問題についてアニメやクイズを楽しんで学べるサイト。 「やってみよう」や「調べてみよう」など環境学習のヒントも紹介。
(財) 省エネルギーセンター http://www.eccj.or.jp/
『エネルギー環境教育情報センター』 http://www.icee.gr.jp/ <u>広報施設見学ガイドや無料の教材配布や貸出等の提供があります。とても便利です。</u>
(財) 日本科学技術振興財団『ようこそ科学技術館へ!』 http://www.jsf.or.jp/ インターネットみんなで調べよう生き物調査があります。
(独) 環境再生保全機構『あおぞら探検クラブ』 http://www.erca.go.jp/ondanka/aozora/index.html 身近な材料を使ってできる大気汚染を調べる実験について紹介。大気汚染の原因となっている汚染物質についても詳しく説明しています。
(財) 河川環境管理財団『こどもの水辺サポートセンター』 http://www.mizube-support-center.org/ こどもたちが水辺で環境学習ができるよう取り組む財団法人のサポートサイト。 各地で行われている水辺の活動を紹介した「水辺の人」などのページがあります。
N E F 『(財) 新エネルギー財団』 http://www.nef.or.jp/ 新エネルギーの紹介や子ども向けコーナー「N E F キッズ探検隊」などがあります。
N H K 学校放送ONLINE『たったひとつの地球』 http://www.nhk.or.jp/tatta/ja/frame.html 教育テレビで放送されている番組のホームページ。「やってみよう」コーナーでは、燃えるゴミと燃えないゴミ、リサイクルできるゴミを時間内に分別するゲームなどがあります。

◇全国公開環境学習プログラム

◆環境省総合環境政策局環境教育推進室 持続可能な社会のあり方を考える（環境情報科学センター編） 『環境学習－指導者向けプログラム集－CD-ROM』（2004年）
◇兵庫県教育委員会『「海・川・森」環境教育プログラム』（平成17年3月） http://www.hyogo-c.ed.jp/~gimu-bo/kankyoku/kankyoup.htm
◇沖縄県『沖縄県環境教育プログラム小学校編』（平成16年3月） http://www.pref.okinawa.jp/index.html〔沖縄県－暮らし・環境－環境－環境教育活動〕
◇宮城県『みやぎ環境学習プログラム小学校中学年・高学年』（平成16年3月） 『みやぎエコ体験プログラムほら、やってみよう！』（平成15年3月） http://www.ecoinfo-miyagi.jp/〔みやぎの環境情報館－みやぎ環境学習－学んでみよう〕
◇島根県・島根大学『「21世紀を生きるきみたちの環境学習－環境学習プログラム－」 －小学校中～高学年編－・－幼児～小学校低学年編－』－しまね環境なび－環境教育・学習 http://www.pref.shimane.jp/section/kankyo/gakushu/（2003年3月・2004年3月）
◇宮崎県『宮崎県環境学習プログラム（小学校版）』（平成15年3月） http://eco.pref.miyazaki.lg.jp/gakusyu/gakupro/index.html
◇大分県『おおいた環境学習ガイド』（平成15年3月） http://www.pref.oita.jp/13000/gakusyu/
◇香川県・香川県教育委員会『環境学習プログラム集』（平成14年5月） http://www.pref.kagawa.jp/kankyo/report/report35/index.html
◇千葉県『環境学習ガイドブック』（平成14年4月） http://www.pref.chiba.jp/syozoku/e_kansei/gakushu/07gaido/index.html
◇広島県『環境学習指導者ハンドブック～体験学習マニュアル～』（平成13年3月） http://www.pref.hiroshima.jp/eco/d/kyozai/ecohand_kankyo/index.html 『はじめての環境学習「ゴミ・廃棄物」体験型環境学習ハンドブック～子ども向けアクティビティ集～』 http://www.pref.hiroshima.jp/eco/d/kyozai/ecohand_taiken/index.html（平成12年3月）
◇山口県『こども環境学習プログラム』http://eco.pref.yamaguchi.lg.jp/study/network/kkgp.htm 『環境学習プログラム』http://eco.pref.yamaguchi.lg.jp/study/network/kgp.htm
◇熊本県環境センター『環境学習のすすめ－環境学習資料』http://www.kumamoto-eco.jp/
◇静岡県『環境学習データバンク』http://ecobank.pref.shizuoka.jp/
◇愛知県『あいちエコカレッジネット』http://www.aichi-ecocollege.net/
◆全国地球温暖化防止活動推進センター 『地球温暖化防止のための環境学習プログラム』（2006年3月） http://www.jcca.org/kgprogram/tobira.html

●環境教育の人材育成・人材認定等事業データベース

環境教育の指導者を育成認定している事業（民間団体や政府・自治体関連）を紹介

指導者になりたい方、探している方のページ <http://www.env.go.jp/policy/edu/reg/index.html>

◇県内環境教育情報

◎和歌山県環境生活総務課：http://www.pref.wakayama.lg.jp/ka_shitsu/032000.html

- 和歌山県の環境（和歌山県環境白書概要版）
- 身近で環境について学べる施設・プログラム
- 「家庭でできる地球温暖化対策」小冊子
- 温暖化防止のための環境学習教材の貸出
- STOP地球温暖化！！啓発パンフレット・ポスターコンクール
- 環境に関するパンフレット一覧 ○環境にやさしい買い物キャンペーン
- わかやま環境大賞 ○ISO14001和歌山県環境マネジメントシステム
- 地域整備における環境配慮の手引き（改訂版） ○環境保全に向けた県の率先行動



◎自然環境室：http://www.pref.wakayama.lg.jp/ka_shitu/032500.html

- ラムサール条約湿地「串本沿岸海域」 ○ツキノワグマについて ○特定外来生物法について

・保全上重要な和歌山の自然：<http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/032000/reddata/>

◎和歌山県環境衛生研究センター：<http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/031801/>

◎和歌山県動物愛護センター：<http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/031601/animal.html>

◎和歌山県立自然博物館：<http://www.shizenhaku.wakayama-c.ed.jp/>

◎和歌山県農林水産総合技術センター林業試験場

<http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/070100/070101/gaiyou/006/006.htm>

◎環境管理課 TEL073-441-2683 <http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/032100/>

- 参加者募集 水生生物調査とスターウォッチング

<http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/032100/suisei/index.html>

<http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/032100/star/index.html>

◎循環型社会推進課 TEL073-441-2696 <http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/031800/>

- 循環型社会の啓発用ビデオとDVDの貸出（当課及び各県立保健所で貸出中）

①「めざせ！ごみ捨てマスター！」（アニメ 約8分）

②「循環型社会への転換」（ドキュメンタリー 約20分）

◎廃棄物対策課 TEL073-441-2681

<http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/032200/haitaihp/index.html>

◎和歌山県教育委員会（－学校教育－ 環境教育）TEL073-441-3637

▶学校における環境教育指針 ▶きのくにエコスクール基準

http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/500100/koumoku2/sub6_5.html

◎和歌山県教育センター学びの丘環境学習情報センター機能 TEL0739-26-3511

- 環境学習情報 <http://www.wakayama-edc.big-u.jp/kankyo/index.html>



◎市町村関係の環境担当部局

各市町村により担当部局が異なります。問い合わせの際には手続き等の仕方を含め、事前に市町村教育委員会もしくは県教育庁小中学校課まで確認の上、担当者にご相談ください。

2. 国の事業を活用しよう

○こどもエコクラブ(JEC)を利用しよう！！

【特別活動のクラブに加え、ぜひご利用ください】



こどもエコクラブは、こどもなら誰でも参加できる環境活動のクラブで、こどもたちに大切な地球環境に関する学習や具体的な取組・活動ができるよう支援するものです。



こどもエコクラブに参加するには？

2人以上の仲間と指導者であるサポーター（大人）を集め、市町村の環境担当課に登録用紙を提出してください。（入会金、会費は無料）



クラブ会員になったらどうなるの？

①活動に役立つヒントがいっぱいの「会員手帳」と会員だけが持っている「メンバーズバッジ」が送られます。②こどもたち全員に年5回、みんなの活動や環境についてのいろいろな情報がのっている「JECニュース」が送られます。また、代表サポーターには「応援マニュアル」と「サポーターズニュース」が送られます。



活動の期間は？

4月から翌年3月までを単位としますが、いつでも参加でき、退会されるまで、継続して活動いただけます。（活動中の第三者への事故に対応するため、登録と同時に、賠償責任保険に加入してもらえます。）



どんなことをするの？

活動は、次の2つです。どちらか1つをやっても、両方やってもOK。

①「エコロジカルあくしょん」

グループで自主的に行う活動で環境に関することなら何でも「あくしょん」になります。

（例）生きもの調査・町のエコチェック・リサイクル活動など

②「エコロジカルとれーにんぐ」

全国のクラブの共通的な活動で、全国事務局からJECニュースを通じて提供され、毎日の生活の中で地球や環境のことを楽しく考えるプログラムです。



1年間がんばったら？

「エコロジカルあくしょん」や「エコロジカルとれーにんぐ」の取組を年に4回報告したクラブ会員には、「アースレンジャー認定証」が送られます。また、3年間活動して「アースレンジャー認定証」を取得すると銀バッジが、6年間活動すると金バッジがもらえます。



☆お問い合わせ☆

各市町村環境担当課（市町村事務局）もしくは県環境生活総務課（県事務局）にご連絡下さい。

【こどもエコクラブHP（環境省） <http://www.env.go.jp/kids/ecoclub/>】

○『我が家の環境大臣』になってみませんか？

環境にやさしい行動に取り組む家庭を「エコファミリー」、その代表者を「我が家の環境大臣」として登録し、楽しみながらエコライフを進める環境省の事業です。



楽しい情報とゲーム感覚いっぱいに参加型ウェブサイトにて、個人の各家庭で登録すると、環境大臣から任命証が送られるほか、エコファミリー表彰やさまざまな地域イベントへの参加等の特典が受けられます。

もし、子どもたち各家庭の理解を得ることができれば、クラスとして団体に登録することができます。団体登録ではオリジナルステッカーや楽しくてためになる会報誌などがもらえ、クラスにおいてエコライフが身近で充実したものになるでしょう。

登録料や年会費は無料で、いつでも入会できる仕組みです。

さっそく、先生自らウェブ登録して試してみてください。日々の環境学習指導にとっても参考になります。こうして、エコファミリーの環をどんどん広げていきましょう。

詳細は右記ホームページまで。**我が家の環境大臣ホームページ**：<http://www.eco-family.jp/>



みんなで止めよう温暖化

チーム・マイナス6%

<http://www.team-6.jp>へどうぞ

○『省エネ共和国』の実践を参考に見ましょう！

「省エネ共和国」とは、省エネルギー・環境・リサイクル等地球温暖化防止に貢献する活動を自ら実践していく人々の集合体です。小学校を学校型「省エネ共和国」にして、児童・職員が共和国民となり、共通の認識のもと省エネ数値目標を設定、活動計画を作成して、身近な場で日常的な省エネルギー活動に取り組んでいます。共和国には自らの活動の公表等により、地域への省エネ行動の波及が期待され、過去には6回の省エネ共和国サミットが開催されました。



『省エネ共和国』への活動支援（～平成18年3月）

ツールや情報の提供によって活動をサポート！！ このほかパネル類の貸出などもあります。

- ①「省エネナビ」：学校に設置して「今電気をどれくらい使っているか」等について目に見えるようにするシステム。
- ②「省エネ実践カレンダー」：10項目の省エネ行動を示し、行動促進・定着を図る実践記録型カレンダー（シール添付方式）。
- ③「省エネ共和国パスポート」：省エネガイドブック（省エネ家計簿付き）
- ④「共和国フラッグ」：省エネ共和国のシンボルとなる国旗（国名入り）



【省エネ共和国サミット <http://www.eccj.or.jp/republic/summit/index.html>】

省エネ共和国ホームページ：<http://www.eccj.or.jp/republic/index.html>

※省エネ共和国に関する情報は平成17年度末のものです。平成18年度以降は、関連した取組として新たな事業に変更される予定ですのでご注意ください。

3. 県の事業を活用しよう

○わかやまエコマインド創造事業（和歌山県）

環境問題を解決していくためには、一人ひとりのライフスタイルを転換する必要があります。

そのためには、環境について考える機会を数多く提供し、意識の変革を促すことがたいへん重要です。

県では、この認識のもと、実体験を通じて培う環境保全意識＝エコマインドの浸透を図ります。

そこで、下記の専門的な環境学習関係の機材や資料を、ワゴン型のハイブリッド自動車に搭載し、学校での授業や団体のイベント会場等に出向きます。現地で、これらの搭載機器を用い、自然エネルギー活用の実演、環境保全DVD等の映写、身近な環境調査等を行うことにより自然エネルギーや環境問題の解決を考えるきっかけとします。この事業は、平成18年度から本格的に稼働します。なお、学校へは貸出運用ができます。

- ①太陽光及び風力発電システム ②各種環境測定機器・環境学習器材 ③会場設営機材
④環境問題を解説したパネル ⑤環境学習関係の書籍・ビデオテープ・DVD

【電話・FAX】県環境生活総務課 温暖化対策推進班 TEL073-441-2690 FAX073-433-3590

【ホームページ】<http://www.pref.wakayama.lg.jp/pref/032000/ecomind/ecomind.html>



和歌山県環境学習車『紀の国エコワゴン』

○環境学習アドバイザー派遣事業（和歌山県）

平成15年度にはじまるこの制度は、環境学習を推進するため、環境分野の有識者を和歌山県環境学習アドバイザーとして登録し、学校をはじめ、市町村、事業所、住民団体等が実施する学習会や研修会、講演会などに講師として派遣する事業です。

〔講師派遣の手順及び連絡先〕

学習会等の企画

主催者は、観察会など学習会等を企画します。テーマは、主催者側で自由に設定します。

派遣の申請手続

主催者（申請者）は、開催予定日の30日前までに申請書を作成し、県環境生活総務課に提出します。希望のアドバイザーがいれば記載します。県環境生活総務課は申請書について審査し、その結果を派遣通知書で申請者に報告します。許可されればアドバイザーを確定します。

派遣・講師決定

主催者は依頼するアドバイザーと交渉し、詳細の打合せを行います。当日、アドバイザーは講師として会場に出向き、学習会等を行います。

学習会等の実施

主催者は、学習会等の終了後10日以内に実施報告書を作成し、県環境生活総務課に提出します。

報告書等の提出

【電話・FAX】県環境生活総務課 環境計画班 TEL073-441-2674 FAX073-433-3590

【ホームページ】<http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/032000/gakusyu/advis/advice.html>

「環境学習アドバイザー派遣事業の概要」・「アドバイザー一覧表」を参照の上、「派遣に関する書類関係」を印刷してご利用ください。

わかやま環境学習プログラム

－ 小学校指導者用 －

策定委員会

委員長	小谷 眞	県環境生活部環境生活総務課長
委員	前岡 秀幸	NPO法人アタックメイト和歌山
	的場みち代	和歌山県立自然博物館友の会
	杉谷 善朗	和歌山市立四箇郷北小学校
	松下 太	和歌山市立有功東小学校
	鎌田 淳一	和歌山市立こども科学館
	辻本 和孝	和歌山大学教育学部附属小学校
	中島 紀生	県教育庁健康体育課
	嶋田 文紀	県教育庁小中学校課
	茂田 嘉朗	県教育庁県立学校課
	福田 修武	県教育センター学びの丘
	西岡 義高	県環境生活部循環型社会推進課
	宮坂 光香	県環境生活部環境生活総務課
事務局	楠山 和弘	県環境生活部環境生活総務課
	田伏 政昭	県環境生活部環境生活総務課

※このプログラム集に関するご意見、ご感想、実践結果などがございましたら、下記までお寄せくださいますようお願いいたします。

わかやま環境学習プログラム

－ 小学校指導者用 －

発行日 平成18年3月

編集・発行 和歌山県環境生活部環境政策局環境生活総務課

〒640-8585 和歌山市小松原通一丁目1番地

TEL 073-441-2674 FAX 073-433-3590

E-mail: e0320003@pref.wakayama.lg.jp

<http://www.pref.wakayama.lg.jp> (県ホームページ)

※裏表紙「紀州レンジャー」

わが国でレンジャーといえば、国立公園など自然保護地で公園の保護管理や野生生物の保護増殖にあたる環境省の職員のことです。これに「紀州」を冠した「紀州レンジャー」は、いわば郷土和歌山の自然保護官ということになるでしょう。

和歌山の特産品をモチーフにした、このイメージキャラクターは、和歌山県プロジェクトチームと地元NPOとの協働事業「紀州レンジャープロジェクト」により、平成17年6月から和歌山県の自然環境の保全と和歌山県産品のPRを主な任務として、県の内外で活躍しています。

このプロジェクトは「世界遺産の森林を守ろう基金」〔(財)和歌山県緑化推進会〕に協賛し、世界遺産「紀伊山地の霊場と参詣道」の文化的景観の一つである森林の整備・保全に貢献しています。

なお、本書では、環境クイズなど環境学習のマスコットとして登場しています。

注) 和歌山県は梅、みかん、太刀魚、備長炭などの生産及び漁獲で知られ、古式捕鯨の発祥地でもあります。

■（現行）学習指導要領における環境教育にかかわる主な内容について（高等学校は省略）

	社 会 (地理歴史・公民)	理 科		生 活	
小学校	(3 ・ 4 学年) ●飲料水、電気、ガスの確保や 廃棄物の処理と自分たちの生 活と産業とのかかわり (5 学年) ●公害から国民の健康や生活環 境を守ることの大切さ ●国土の保全や水資源の涵養の ための森林資源の働き	●生物、天気、川、土地などの指導 については、野外に出掛け地域の 自然に親しむ活動を多く取り入れ るとともに、自然を大切にする心 やよりよい環境をつくろうとする 態度をもつようにすること (6 学年) ●生物は、周囲の環境とかがわって 生きていること		(1 ・ 2 学年) ●自分と身近な動物や植 物などの自然とのかか わりに関心をもち、自 然を大切にする	
中学校	(地理的分野) ●環境やエネルギーに関する課 題 ●公害の防止など環境の保全 ●地球環境、資源・エネルギー 問題について課題学習	(第 1 分野) ●環境との調和を図った科学技術の発展の必要性 ●人間が利用しているエネルギーには水力、火力、原子力など様々 あること、エネルギーの有効利用の大切さ (第 2 分野) ●自然環境を調べ、自然環境は自然界のつり合いの上に成り立 っていることの理解、自然環境保全の重要性の認識			
	家 庭 (技術・家庭)	体 育 (保健体育)	道 徳	特別 活動	総合的な 学習の時間
小学校	(5 ・ 6 学年) ●環境に配慮した自分 の家庭生活の工夫	(3 ・ 4 学年) ●健康に過ごすため には、生活環境を 整えることが必要 であること	(5 ・ 6 学年) ●自然環境を大 切にする	●学級活動、 児童会活 動、クラブ 活動、学校 行事	●自然体験やボラ ンティア活動な どの社会体験、 観察・実験、見 学や調査、発表 や討論、ものづ くりや生産活動 など体験的、問 題解決的な学習 を積極的に取り 入れること
中学校	(技術分野) ●技術と環境・エネル ギー資源との関係 (家庭分野) ●自分の生活が環境に 与える影響について 考え、環境に配慮し た消費生活の工夫	(保健分野) ●環境の保全に十分 配慮した廃棄物の 処理の必要性 ●地域の実態に即し て公害と健康の関 係を取り扱う	●自然の愛護	●学級活動、 生徒会活 動、学 校 行事	

パンフレット『環境教育の推進に向けて』文部科学省初等中等教育局教育課程課作成より転載。

参考：『改訂小学校学習指導要領の展開 総合学習編』村川雅弘・小林毅夫編著（1999年）明治図書



この冊子は古紙配合率100%再生紙を使用し、大豆油インキで印刷しています。