

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。

(ネコ)



(タヌキ)



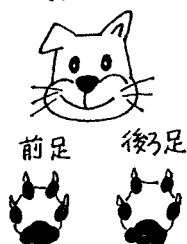
(ツキノワグマ)



(ノウサギ)



(イヌ)



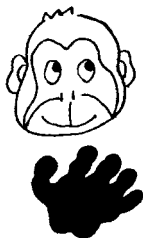
(イタチ)



(アライグマ)



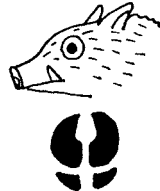
(ニホンザル)



(ムササビ)



(イノシシ)



(ニホンカモシカ)



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。



(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・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】

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。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。

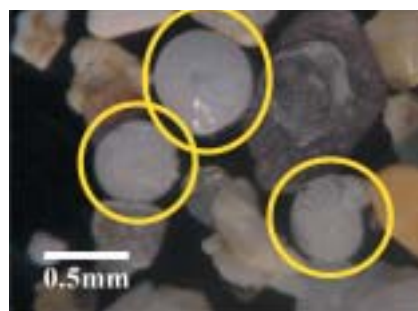


図1 海岸の砂のようす(東牟婁郡串本町)

図2 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

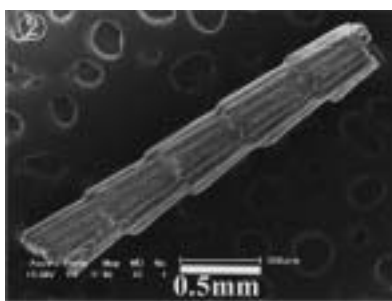
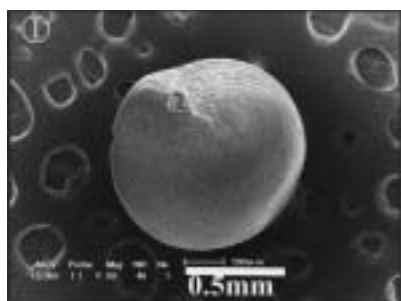


図3 有こう虫と微小貝の電子顕微鏡写真(田辺市)

・・・有こう虫、・・・微小貝

6. 参考資料

『シリーズ・自然だいすき 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 μ m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、0.5mm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2～5mm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。

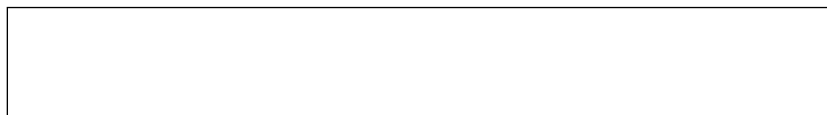


【ワークシート】 砂浜の砂を観察しよう 年 組 名前

- ☐ 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)

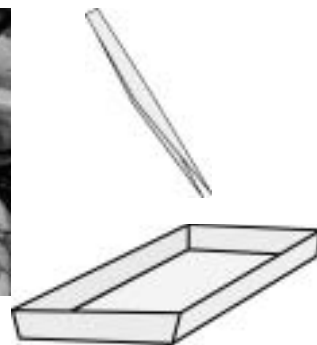
(6) 救急箱



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。

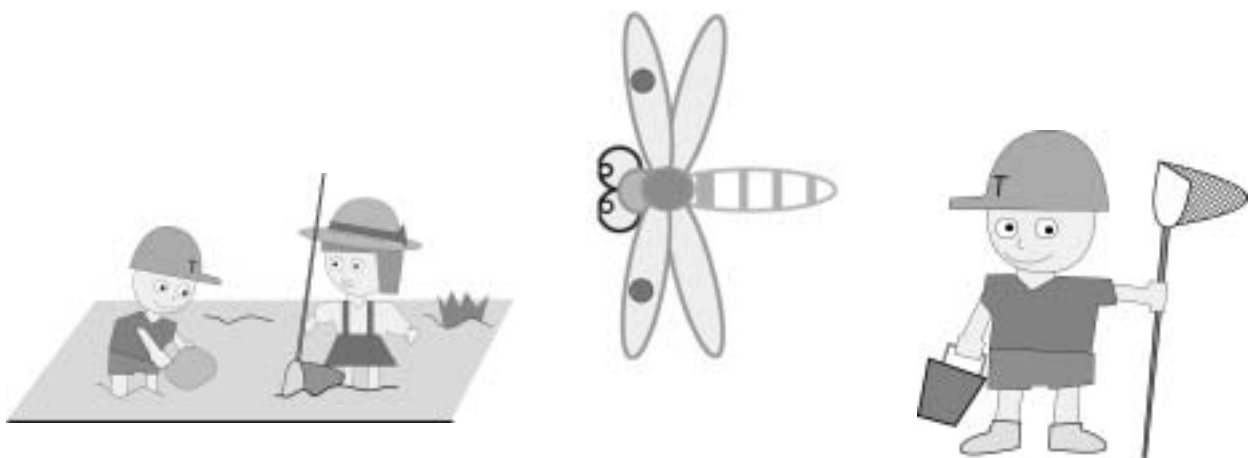
6. 参考資料

ホームページ

『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>

『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

○少しきたない水の指標生物



コガタシマトビケラの幼虫

○指標とはならない生物



ヒラタドロムシの幼虫



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 水のごれを調べよう！

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

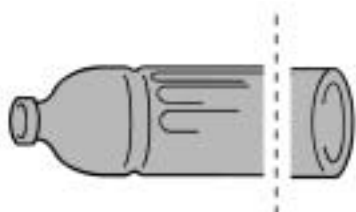
- | | | |
|------------------|----------|----------|
| (1) 15ℓ以上のペットボトル | (2) カッター | (3) ものさし |
| (4) 油性ペン | (5) ハサミ | |

4．学習の進め方

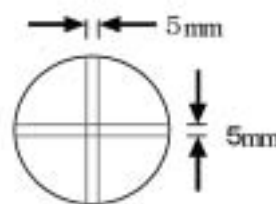
(1) 透視度計をつくろう！

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。

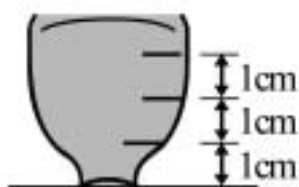
ペットボトルの底を切り取ります。



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。



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、長い透視度計を作しましょう。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！

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。)

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)

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。)

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。

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。

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。

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。

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に十分に指導します。

- (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。

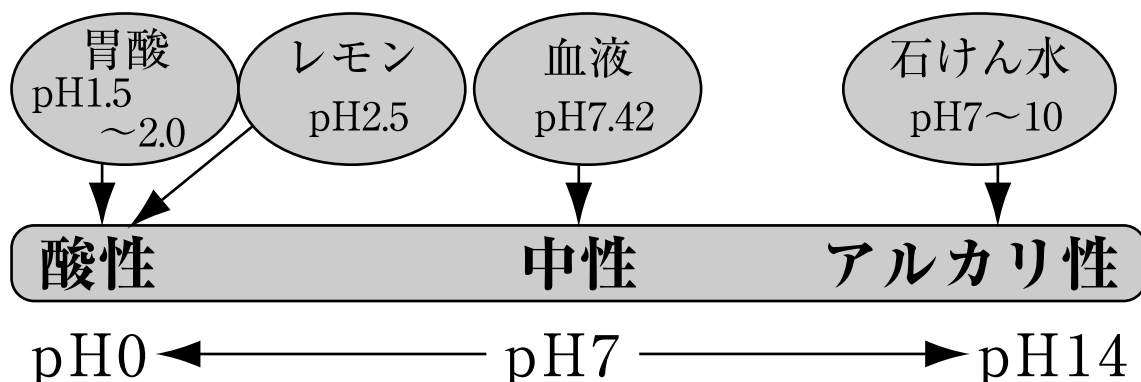
酸性雨はどのようにしてできるのでしょうか？

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。

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。

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。）

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。

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が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。

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。

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。

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。

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）

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。

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。

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 a 砂・小石、b 木炭・活性炭、c 布・毛糸、d 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。

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。

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。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。

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。

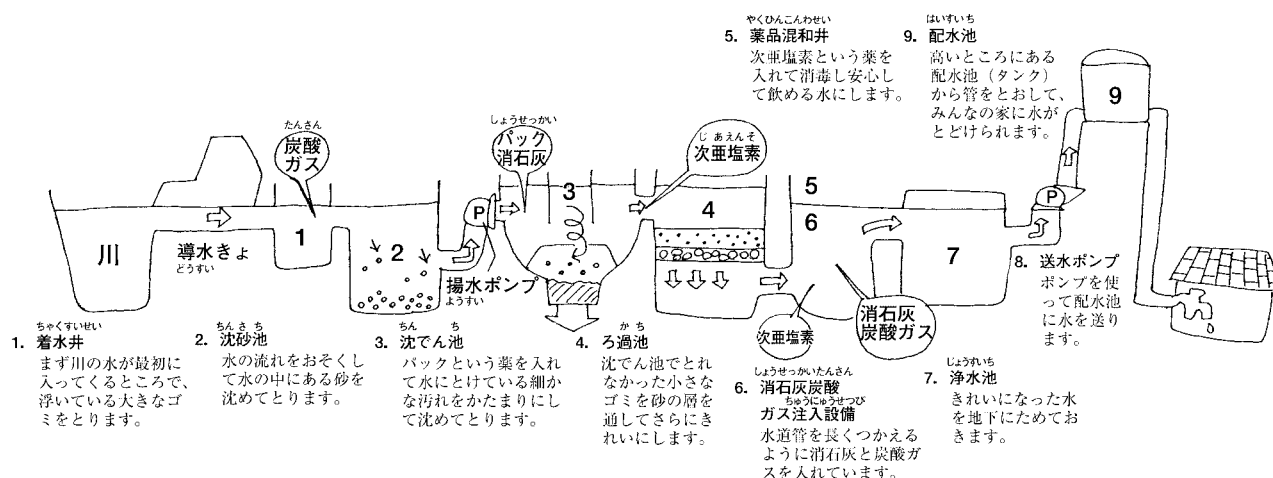
5. 指導上の工夫・留意点

- (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パ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」(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 - 水をつくる - ●



【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>

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。

次のろ過ボトル a ~ d 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。

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）
 - a 砂・小石を入れたもの
 - b 木炭・活性炭を入れたもの
 - c 布・毛糸を入れたもの
 - d 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 (a・b・c・d) []		
	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			

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

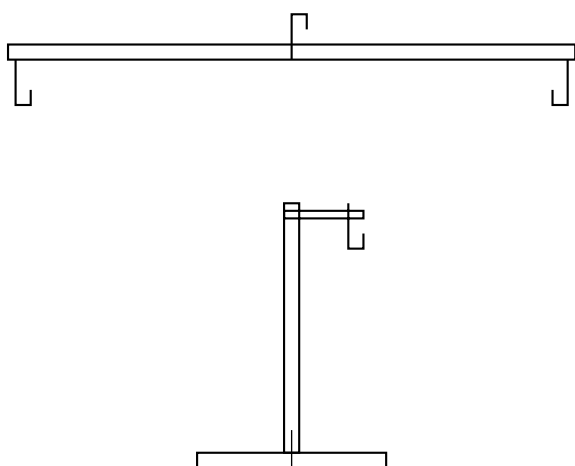
4. 学習の進め方

- (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。



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。

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。棒の上部に、針金で天秤をつり下げす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(N_2)の約78%で、次に多いのが酸素(O_2)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： 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。

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)

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0.4 g です。

約0.1 g 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5 mm、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0.1 g 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。

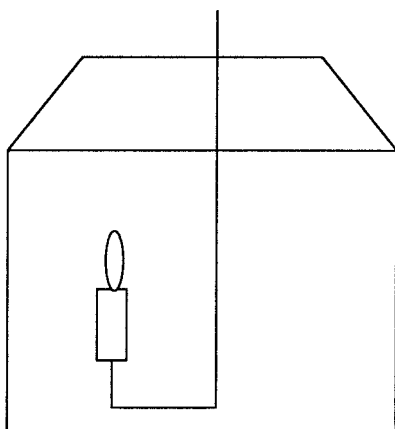
- (2) 予備実験の手順(1)(2)を行い、ワークシートに測定した結果を記入します。
- (3) 同じことを3回繰り返します。〔結果：燃える時間が実験1より短くなる。〕
 〔理由：燃える時間が短くなった分だけ、人間の体内で酸素が消費されたことになります。
 燃える時間は、およそ残った空気の中の酸素の量に比例します。〕

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。

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。

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℃ 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】

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。

水中のオオカナダモに光を当てます。

出てくる泡を集めます。

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】

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。)

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！』

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BTB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でもあります。

【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りますようにします。
- (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。予定時刻に一齐に測定できるよう、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

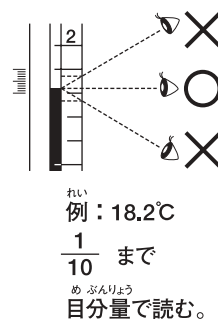


図2 目盛りの読み方

【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 すたーうぉっちんぐ - 星空をながめよう -

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。

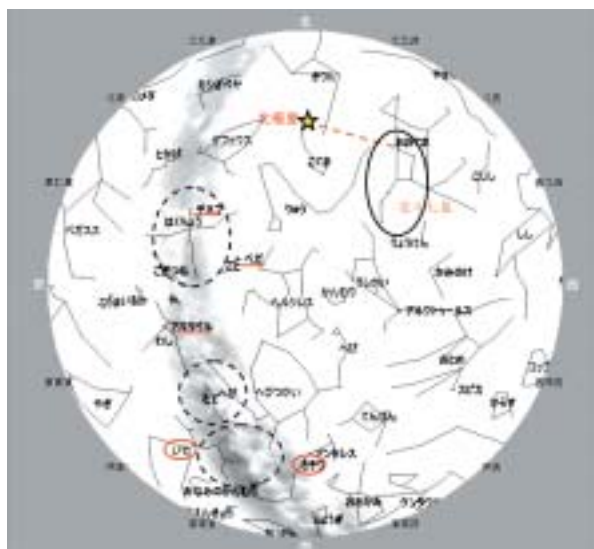
月・・・双眼鏡や望遠鏡で観察するとクレーターをはっきり見ることができます。

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

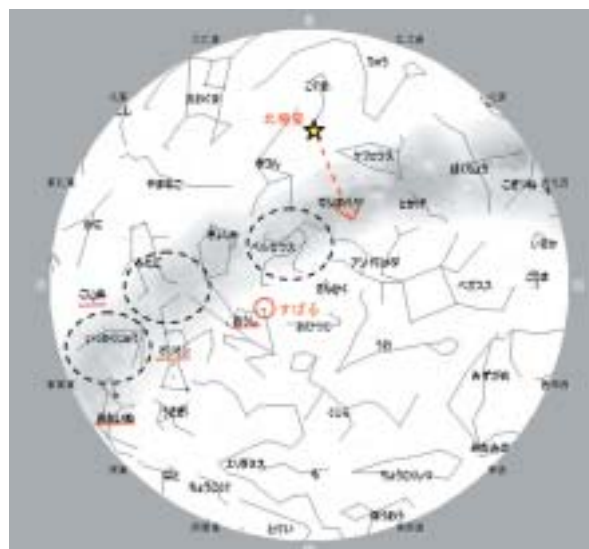
けた金星、木星や火星の表面の模様、土星の輪等を観察することができます。

(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



12月15日21時(1月15日19時)頃の星空

(ASTROARTSステラナビゲーターで作成)

(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： 『天文年鑑』天文年鑑編集委員会編・誠文堂新光社
『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)
和歌山市立こども科学館 (和歌山市寄合町 19) T E L 073-432-0002
星の動物園・みさと天文台 (海草郡紀美野町松ヶ峰 180) T E L 073-498-0305
かわべ天文公園 (日高郡日高川町和佐 2107-1) T E L 0738-53-1120
和歌山県教育センター学びの丘 (田辺市新庄町 3353-9) T E L 0739-26-3511
生石高原天文台 (有田郡有田川町生石 803) T E L 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。

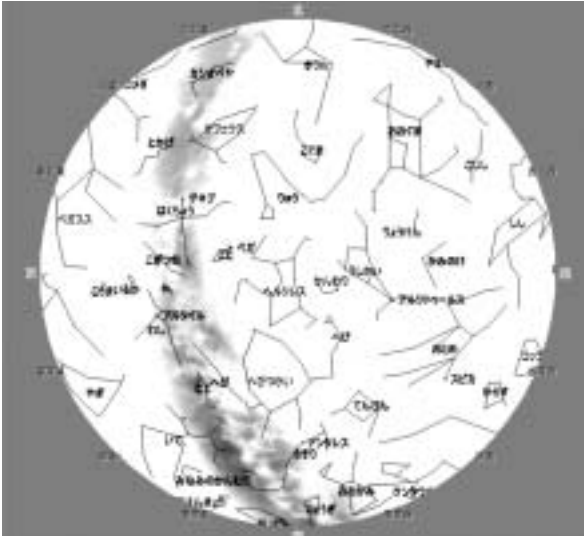
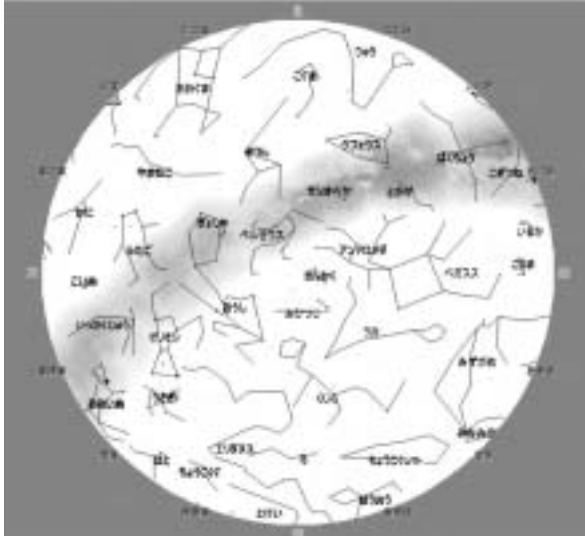


(図は、ASTROARTS ステラナビゲーター ver. 7 で作成)

【ワークシート】

ほしぞらんさつ
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^{きょく}のところに☆を書きましょう。 ③ 見えた星座^{せいざ}の名前を○でかこみましょう。 ④ 天の川^{あま}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^{はく}の近く たて座^{たて}の近く いて座^{いて}の近く 冬： ペルセウス座^{ペル}の近く ふたご座^{ふた}の近く いっかくじゅう座^{いっ}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 → 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

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： 今日、教室でどんなものを捨てたかな。

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： 給食の食べ残し

教室や校内の落とし物コーナーの品物

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日にどれく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週間にどのくらいゴミが出ているのか調査します。

(表3・表4)

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。

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。

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。

ゴミの収集日

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。

教室から生まれるゴミについて考えます。

学校全体から生まれるゴミについて考えます。

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いうことがありますが、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、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。

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。

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。

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。

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。

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。

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。)

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。

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。

最初の2週間は、シート等をかぶせます。

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。

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。

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、E M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

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。
 - 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。
 - 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1a→b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。
 - 1ユニット2個を次の写真2a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2b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。
 - 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。
 - 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。
 - 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4a b c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。

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。

外側の重なりは、写真4a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。

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。

上部の四角すいは写真4b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4cのように内側で接する2面が垂直で、外側斜面2面はbのように階段状になります。

写真1

a



b



写真2

a



b



写真3

a



写真4

a



重ね合わせ方

b



四角すいと土台の
四角すい台の外側

c



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。

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。

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。)

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。

牛乳パックが、なぜ多く使われているのか考えます。

あわせて牛乳ビンのメリット、デメリットを考えます。

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。)

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。

強度を保つため、できるだけ早い目に使用します。もちろん、洗ってしっかり乾かしたものがが必要です。ただし、切り開いてしまったものは、ほとんど使えません。

収集するのは夏休みなどを使い、各家庭はもちろん、回収できるルートを出来る限り開拓しておく必要があります。この際、「洗って乾かして開かない」をお願いしておきます。

(2) 組み立てについて (特に最後の組み立ては指導者で行います。)

パックをつなげる際は、絵柄の方向を合わせておくときれいに仕上がります。

5分割して作るため、5クラスが適当です。児童数や作業スペースの都合、設置する場所の都合に合わせてピラミッドの大きさを変更する必要があります。パック1個の幅7cm単位で適宜縮小して指導者側で設計してください。

(3) リサイクルなど3Rを考えるきっかけに(4Rも考えます。)

牛乳パックの利点や欠点についてよく考えます。

リターナブルの牛乳びんのほか、ペットボトルとも比較してみます。

牛乳パックのその後について考えます。牛乳パックは、アルミ缶などのようにリサイクルで元には戻せません。

(4) 切り開いた紙パックの搬送には軽トラック1台程度が必要です。余った牛乳パックも開いて持っていきます。なお、引き取りを依頼すると無償もしくは逆有償になります。

6. 参考資料

ホームページ

『全国牛乳容器環境協議会』

<http://www.yokankyo.jp>

『牛乳パック回収ボックス(無料配布)』

<http://www.yokankyo.jp/box/index.html>

『紙製容器包装リサイクル推進協議会』

<http://www.kami-suisinkyo.org/>

『ガラスビンリサイクル促進協議会』

<http://www.glass-recycle-as.gr.jp/>

『活きびん維新(全国びん商連合会)』

<http://www.zenbin.ne.jp/index.html>

『(財)日本容器包装リサイクル協会』

<http://www.jcpra.or.jp/>

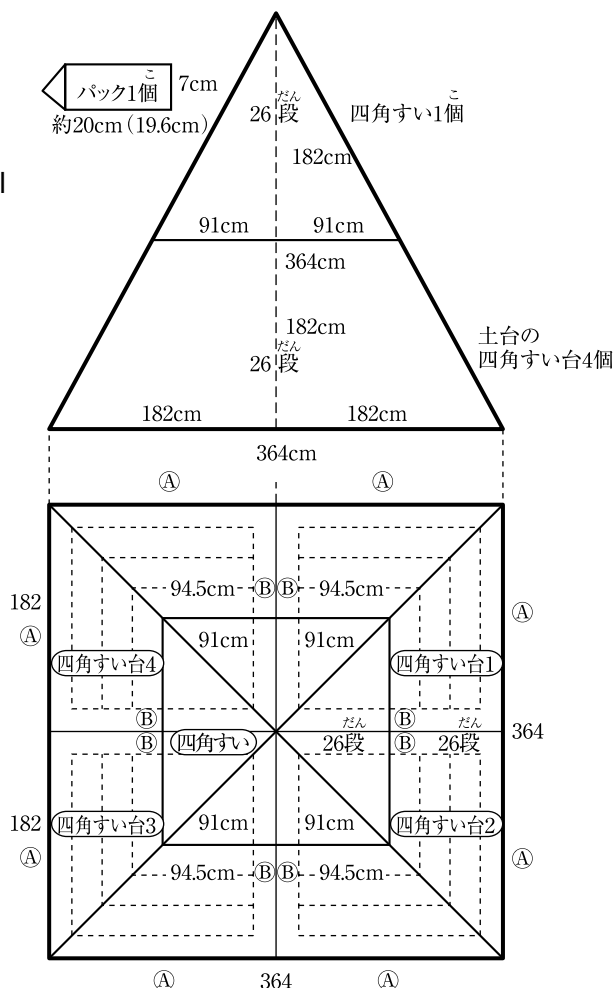
『容器包装リサイクル関連(環境省)』

<http://www.env.go.jp/recycle/yoki/>



新聞の折り込み広告をたくさん
折って重ね合わせピクアート
に挑戦するのもよいでしょう。

【ワークシート】 せっけい図



【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. 牛乳パックぜんぶの数 個
2. 牛乳パックぜんぶの重さ kg
3. 牛乳パック 1 kgのねだん 円
4. 牛乳パックぜんぶの 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〕

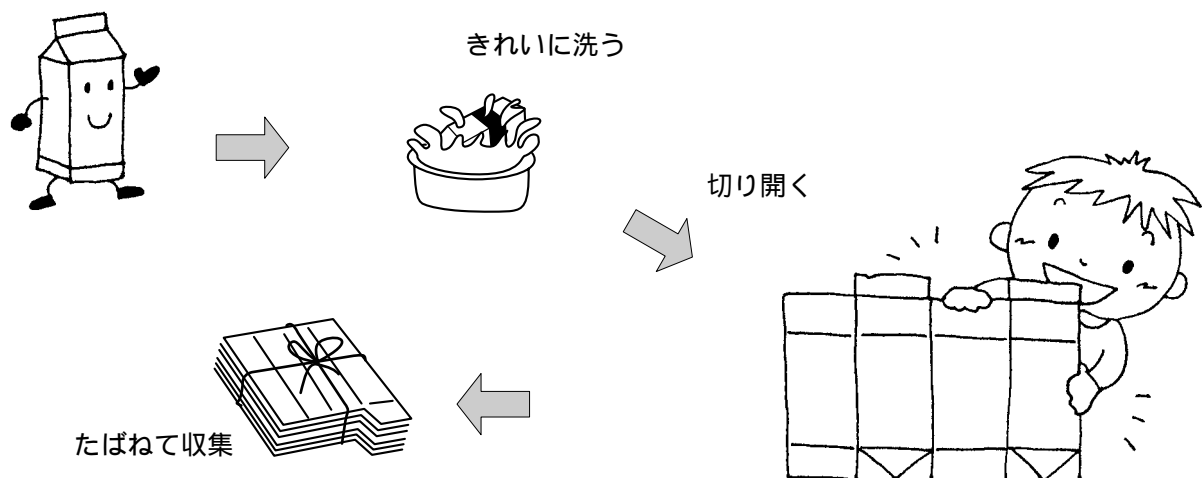
牛乳パックは自治体やスーパーなど、地域で回収されているので、リサイクルしやすいように処理してから出します。

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。

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。

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〕

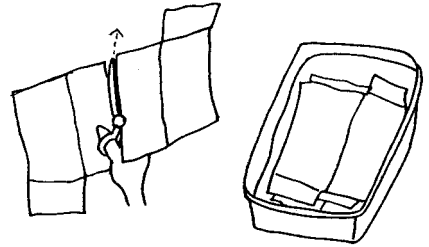
(1) まず、紙パックからフィルムをはがします。

飲み終わった紙パックは、すぐに中を水洗いしましょう。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。

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。

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。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

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、ミキサーポットで砕きます。

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

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。)

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。)

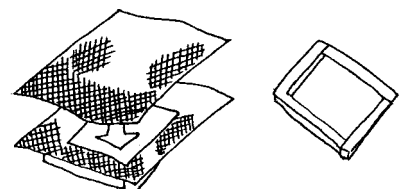
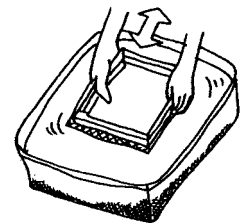
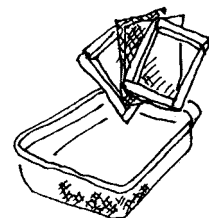
水気を切りながら、すき枠を揺り動かして、網の上のパルプの表面を平らにします。2～3回繰り返すくい取り、パルプの厚さが5mmぐらいになるようにします。

(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。)

水から引き上げて、すき枠のまま水切りします。

上のすき枠をはずし、もう一枚の網をのせます。

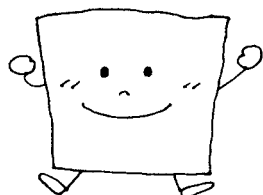
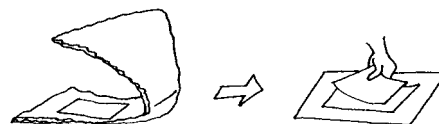
タオルにはさみ、しっかり水を切ります。タオルをとって両面の網をはずします。



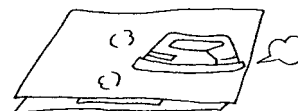
(4) 紙を乾かします。

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。

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。

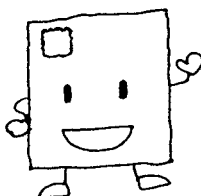
(3) 参考データ

1ℓパック6枚をリサイクルすると、およそトイレットペーパー1個になります。

1ℓ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。

1ℓパック6個 → トイレットペーパー1個

1ℓ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生き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、ピーカー、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。

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。

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。

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。

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、使っていないボールなどに浸けておくと、むきやすくなります。)

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。

処理した皮をピ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。)

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。

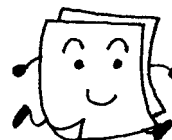
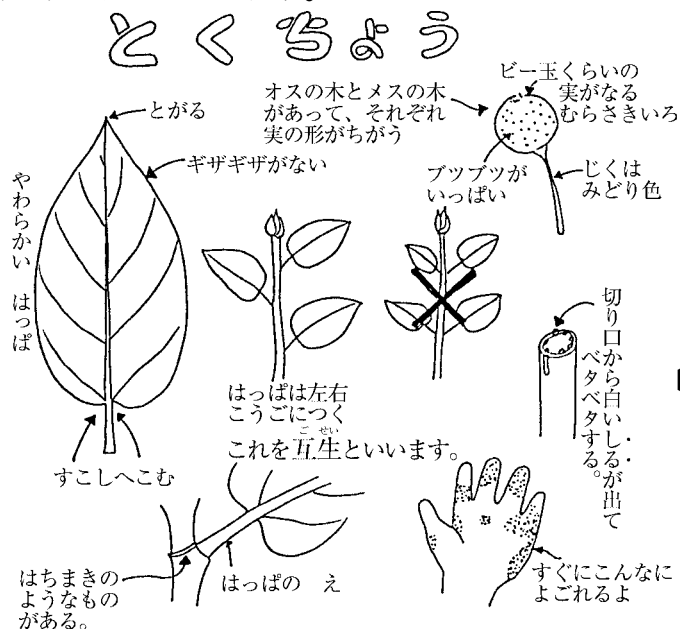
これで、紙のもとのできあがりです。

(3) 紙をすきます。

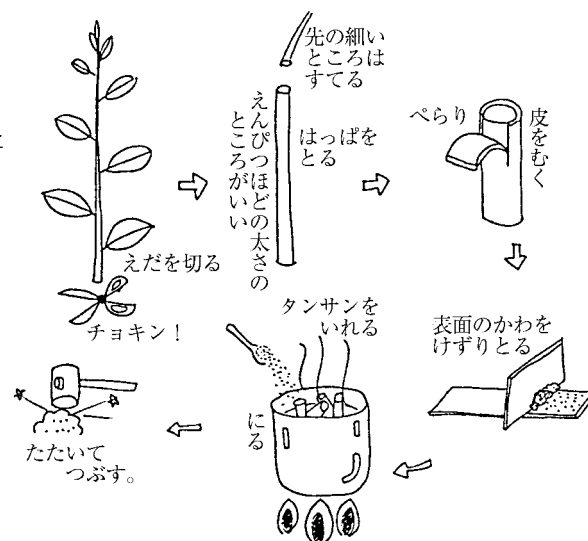
水の入ったピーカーにビー玉ぐらいに丸めた紙のもとを入れてよくかき混ぜます。
紙すき枠を手で持ち、その中に のピーカーの中身を均一に流し込みます。なお、失敗したら、またピーカーに戻してやり直します。
上の枠を外し、油を少し塗った下敷きの上に、紙すき枠を裏返して貼り付け、下の枠を取ります。
乾燥させると、できあがりです。

図解

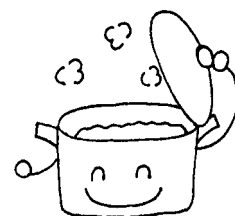
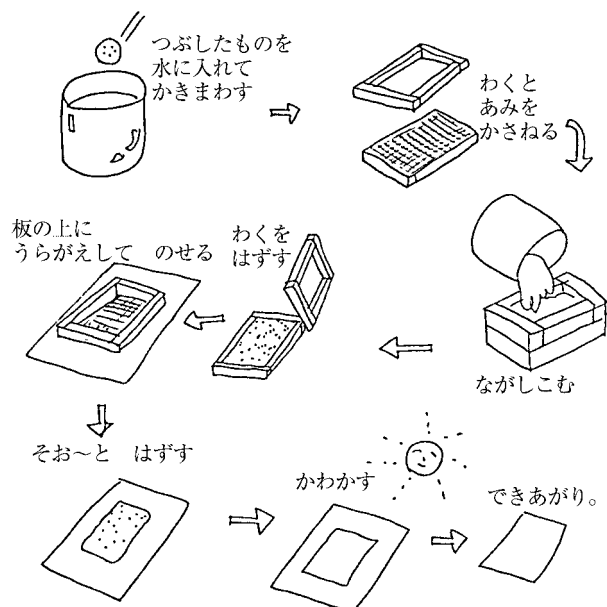
〔1〕イヌビワをさがす。



〔2〕紙のもとを作る。



〔3〕紙にすく。



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。

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。

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。」
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。
フレーク（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。
5分弱でフレー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。



スティックとフレーク



出てきた糸（繊維）



固定金具



空きカンと固定金具



組み立てた製造器

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ー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

『スチール缶リサイクル協会』 <http://www.steelcan.jp/top.html>

『アルミ缶リサイクル協会』 <http://www.alumi-can.or.jp/>

『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>

『PETボトルリサイクル推進協議会』 <http://www.petbottle-rec.gr.jp/top.html>

『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>

『紙製容器包装リサイクル推進協議会』 <http://www.kami-suisinkyo.org/>

『(財)日本容器包装リサイクル協会』 <http://www.jcpa.or.jp/>

(2) 文献

『循環型社会白書』環境省編・株式会社ぎょうせい

『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。

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。
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。
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。
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。
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。
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。
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。

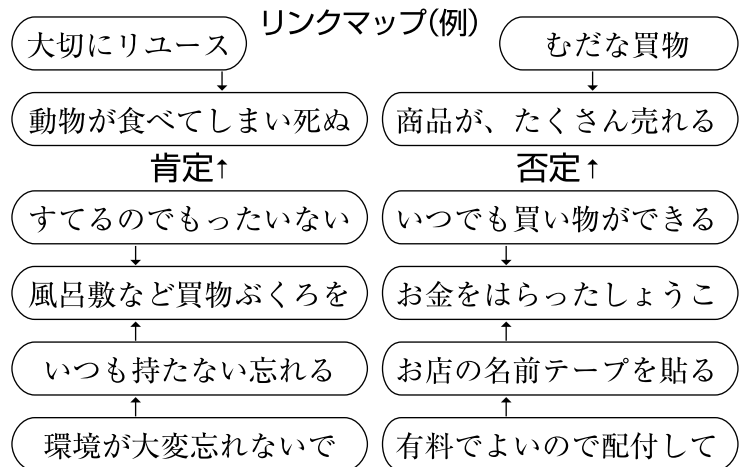
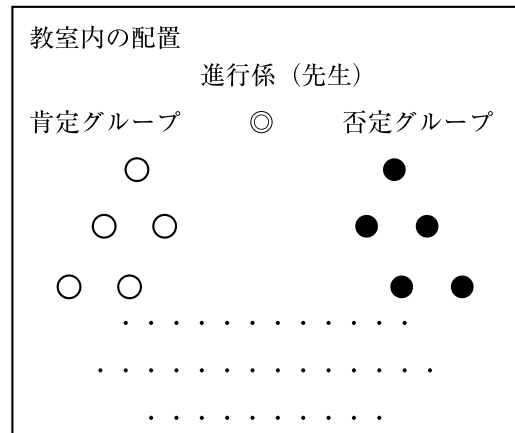
6. 参考資料

- (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
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>）
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
作せんタイム	… 1分
2. 否定グループ質問と答え	… 1分
3. 否定グループの初めの主張	… 1分
作せんタイム	… 1分
4. 肯定グループ質問と答え	… 1分
作せんタイム	… 1分
5. 意見の交かん	… 5分
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
9. 先生からまとめの話	… 8分
	計25分
※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>

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

