

酸性雨の影響を調べよう

実験 / 1時間
ワークシート No.9

- ねらい……自分たちの地域に降る雨がどの程度汚染されているかを測定し、酸性雨の原因や影響、対策などについて考える。
- 用意するもの… ワークシート・容器（ビーカー）・ビニールシート・pH試験紙など

進め方

- 1 きれいな容器を用意し、地上から30cm以上離して雨水を採取する。その際、はねかえり、木からのしずく、屋根からのしずくが混入しないようにする。 20分
- 2 集めた雨水の酸性度（pH）をpH試験紙で調べる（酸性雨はpH5.6以下） 20分
- 3 実験で気付いたことをみんなで話し合う 20分



指導上のポイント

- 雨の組成は降り始めから降りやむまでの間に変化し、「降雨の全量」「初期降雨だけ」「途中から」など採取時期によって測定値が異なるので注意する必要がある。
- 降水量や風向き、採取場所の違いなどによって測定結果が異なるか、異なっていればその理由について考えてみる。
- 酸性雨の影響について、野外調査を行い、コンクリート製の建物、大理石や青銅製の銅像などを見つけ、溶け出し等の被害を調べてもよい。



地球環境問題を調べよう

ワークショップ / 2時間
ワークシート No.10

- ねらい……本やインターネットを用い、地球上で起こっている様々な環境問題を調べ、解決するためには、どうすればいいかを考える。
- 用意するもの… ワークシート・参考文献・模造紙・筆記用具・パソコンなど

進め方

- 1 主な地球環境問題の中から1つ選び、その現状や原因などについて、本やインターネットで調べ、ワークシートにまとめる。 60分
(地球環境問題:地球温暖化,オゾン層の破壊,砂漠化,森林の減少など)
- 2 調べたことについて模造紙にまとめる。 20分
- 3 各自が調べて分かったことを発表する 20分
- 4 それぞれの発表をもとに、今後の対策について話し合う 20分



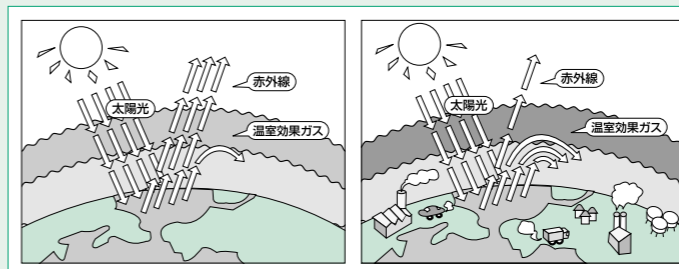
指導上のポイント

- 日本から離れた地域で起こっている環境問題も、実は自分たちが原因であることを理解させる。
- 与えられたテーマについて、自分たちで調べる方法を身につけさせる。



資料 + データ

地球温暖化の仕組み



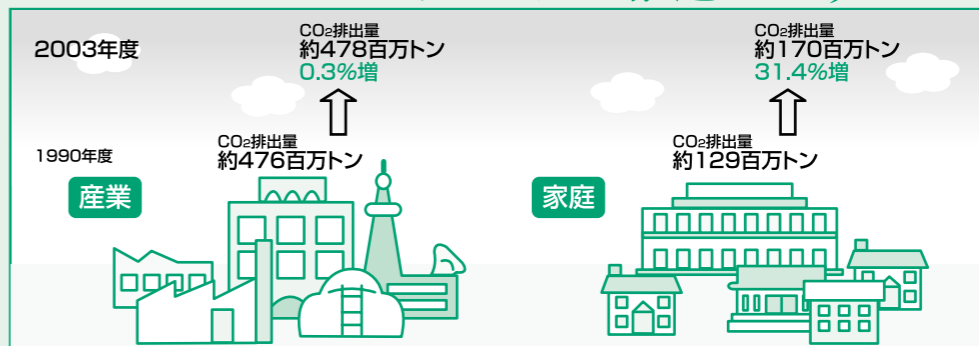
解説

地球の温度は、地表から放射される赤外線(熱)を温室効果ガス(CO₂)が吸収することで、地表の温度が適度に保たれています。しかし、現在の化石燃料(石油や石炭)などのエネルギーの大量消費により、大気中の温室効果ガスが増えると赤外線の吸収量も増えて、地球の温度が上昇するという訳です。

地球温暖化の影響

- ・海面上昇（海面水位が2100年までには1.4～5.8℃気温が上昇し、最大88cm海面が上昇すると予測）
- ・異常気象(干ばつ、洪水など) ・生態系の変化(既に危機にさらされている一部の種の絶滅)
- ・農業への影響(食糧需給のバランスが崩れ、価格が上昇)
- ・健康への影響(熱波の増加により死亡や疾病の増加)
- ・経済への影響(多くの開発途上国で経済的損失、貧富の差が拡大)

～チーム・マイナス6%を推進しよう!～



●チーム・マイナス6%とは
深刻化する地球温暖化問題を解決するために、世界が協力して作った京都議定書が平成17年2月16日に発効しました。日本は温室効果ガス排出量を基準年(1990年)から6%の削減を世界に約束、これを実現するための国民的プロジェクトがチーム・マイナス6%です。地球環境保全、このテーマに対して私たち一人ひとりができることは小さくても、チームとなって結集すれば大きな力となるはずですよ。

●だれもができるアクションプラン
チーム・マイナス6%では、CO₂削減のための6つのアクションプランを設定しています。決して難しい目標ではないので、決してあきらめずに続けてみましょう。まずは身近な課題からレッツ・ビギン!

6つのアクション

- 1 温度調節で減らそう
- 2 水道の使い方減らそう
- 3 自動車の使い方減らそう
- 4 商品の選び方で減らそう
- 5 買い物とごみで減らそう
- 6 電気の使い方減らそう

※詳しい内容については、環境省のホームページ(<http://www.team-6.jp/>)をご覧ください。

京都議定書

1992年の地球環境サミットで、日本を含む188か国で気候変動枠組条約が締結された。大気中の温室効果ガス(CO₂等)の増大による地球の温暖化を抑止することを目的としており、その達成のために、COP(第3回締約国会議)で採択された議定書のこと。

学習のねらい

水環境についての興味・関心を高めさせるとともに、水の大切さや家庭できる水質浄化のための取り組みを理解させる。

小学生
対象

水をきれいにしよう

実験／1時間20分
ワークシート No.11

- ねらい……………水を浄化する実験を通して、水質浄化への意識を高める。
- 用意するもの… ビーカー・透視度計・ペットボトル(2個)・ガーゼ・輪ゴム・かくはん棒・試料水(川や湖の水など)・みょうばん・活性炭・ワークシート・筆記用具など

進め方

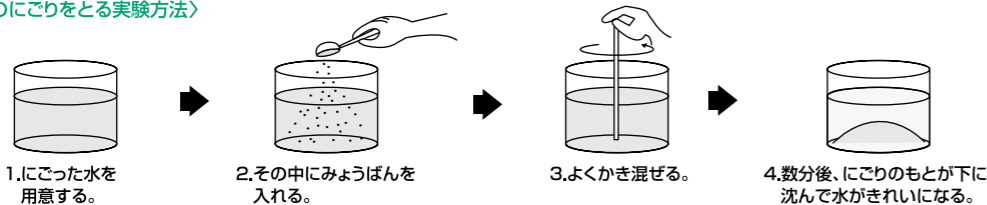
- 1 1 どんな水を汚いと思うか、飲み水はどこからやってきているのか、川や湖の水を飲み水にするには、どうしたらいいか?など水について話し合う 10分
- 2 2 用意した試料水のにごりやおいを取る実験を行う 40分
 ・水のにごりを取る実験
 ・水のおいをとる実験
- 3 3 水のにごりを取る実験できれいにした水ともとの水どちらがきれいになったか透視度計で比べる 10分
- 4 4 調べた水についてワークシートに記入させる 10分
- 5 5 私たちが普段食べているものや生活排水をそのまま川や湖に流すと、自然にとって大きな負荷となることを説明し、普段の生活で水質浄化のためにできることを話し合う 10分



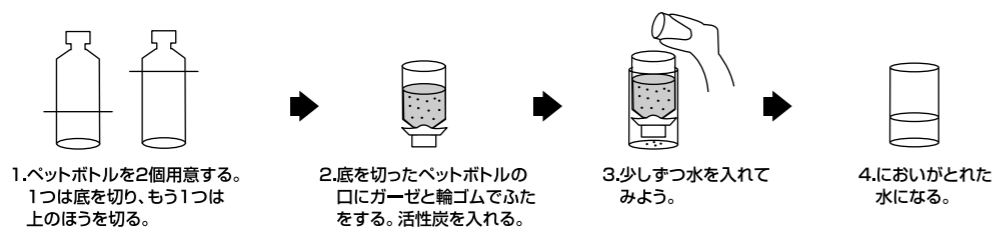
指導上のポイント

- 汚い水と思う大きな要素として、「にごり」「におい」の2つがあることを伝える。(みょうばんは「にごり」を取り除き、活性炭は「におい」を吸収するはたらきがある)
- 小学校低・中学年については指導者がショー的に実験を行ってもよい。

〈水のにごりをとる実験方法〉



〈水のおいをとる実験方法〉



中・高
校生
対象

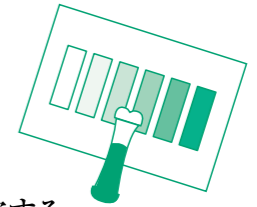
河川や湖沼の水質を調べよう

フィールドワーク／1時間30分
ワークシート No.12

- ねらい……………身近な河川や湖沼の水質を調べ、汚さないためにはどうすればよいかを考えさせる。
- 用意するもの…バケツ・ビーカー・簡易水質検査キット・温度計・ストップウォッチ・ワークシート・筆記用具など

進め方

- 1 1 調べようとする河川や湖沼をいくつか選び水をバケツで採取する 10分
- 2 2 採取した水を簡易水質検査キットを用いて、CODやアンモニウムイオン、リン酸イオンなどを測定する 40分
- 3 3 数値や調査で分かったことをワークシートに記入し、河川や湖沼の水質の違いを比較する 20分
- 4 4 きれいな水をまもるために自分たちは何ができるか話し合う 20分



指導上のポイント

- 簡易水質検査キットでの実験は、水温や時間などを正確に測り、色を比較する。誤差があるので3,4回繰り返すとよい。
- COD(化学的酸素要求量)は、その数字が大きいほど、水中に有機物(タンパク質や脂肪、炭水化物など)が多く、水質汚濁を示す指標の一つであることを伝える。
- アンモニウムイオンやリン酸イオンは生活排水などの水に多く含まれ、その数値が大きいほど水質汚濁が進んでいることを伝える。



家庭排水について考えよう

実験 / 1時間30分
ワークシート No.12

- ねらい……家庭からの排水が河川や湖沼の富栄養化の原因になっていることを理解し、水質保全のためにはどうすればよいかを考える。
- 用意するもの…ビーカー・温度計・簡易水質検査キット・ストップウォッチ・純水・汚れのもと(米のとぎ汁など)・ワークシート・筆記用具など

進め方

- 1 よく洗ったビーカーに水を入れ、家庭排水としてよく流される米のとぎ汁などを加えて実験水を作る (200ccの水に米のとぎ汁や牛乳、しょうゆ、ジュースなどを1,2滴入れる) 10分
- 2 実験水の温度を測り、記録した後、簡易水質検査キットを用い、CODやアンモニウムイオン、リン酸イオンなどを測定する 40分
- 3 ワークシートに実験結果をまとめる 20分
- 4 日常生活において、河川や湖沼の水質保全のために自分たちができることを話し合う 20分

指導上のポイント



- 生活において、水を汚してしまう行為がたくさんあることを紹介し、水を汚さないための具体的な行動について考えさせる。
- COD値などの数値はあくまで水質汚濁を示す一つの指標であることを伝える。

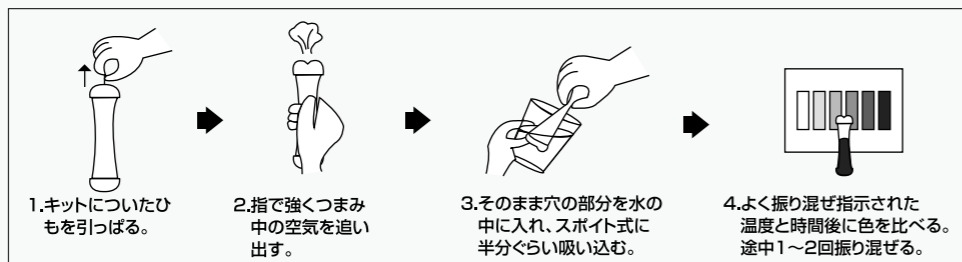
資料 + データ

魚がすめるまで薄めるのに必要な水の量は？

使用済みの天ぷら油 (500ml)	浴槽 (300リットル) 500杯
牛乳コップ1杯 (200ml)	浴槽 (300リットル) 11杯
ビールコップ1杯 (180ml)	浴槽 (300リットル) 10杯
みそ汁お椀1杯 (180ml)	浴槽 (300リットル) 4.7杯
米のとぎ汁 (1回目, 500ml)	浴槽 (300リットル) 4杯
煮物汁 (100ml)	浴槽 (300リットル) 3.3杯
中濃ソース大さじ1杯 (15ml)	浴槽 (300リットル) 1.3杯
シャンプー1回分 (45ml)	浴槽 (300リットル) 0.67杯
台所用洗剤1回分 (45ml)	浴槽 (300リットル) 0.67杯



水質検査キットの上手な使い方



ホームページ「環境いばらき」情報

☆生活環境のページでは、水環境や湖沼環境について説明しています。

～霞ヶ浦環境科学センターを利用しよう。～

センターでは、学校での環境学習や市民の環境保全活動をサポートしています。

1.施設の概要

場所:土浦市沖宿町1853番地

開館時間:午前9時30分～午後8時(火・日曜は午後6時)

休館日:毎週月曜日(祝日の場合はその翌日)

展示室・展示交流広場:午前10時～午後4時30分

年末年始(12月29日～翌年1月1日)

(入館は午後4時まで)

2.センターの4つの機能

1.調査研究・技術開発

霞ヶ浦をはじめとする県内の湖沼・河川の水質保全や化学、大気などの環境保全のための調査研究や技術開発を行います。

2.環境学習

子供から大人まで親しみやすく参加しやすい「学び・考え・行動できる」体験型学習の機会や場を提供します。

3.市民活動との連携・支援

県民や市民団体に対して活動の場を提供するとともに、専門家や各機関とのネットワークを構築し、活動の支援を行います。

4.情報・交流

研究者、市民、研究機関、大学等の連携や交流を促進します。また、霞ヶ浦等に関する様々な情報を収集・蓄積・発信します。

3.施設案内

- 多目的ホール 講演会、シンポジウム等に利用できる映写・音響機能を備えた最大200人収容のホールです。
- 研修室 水質検査などの簡易な科学実験、工作、実習などに利用できます。
- 展示交流広場(小展示室) 市民団体、研究者、企業などが環境活動の成果などを展示・発表することができるスペースです。展示用パネルボード、パネルフレーム、ビデオデッキなどが揃っています。
- 交流サロン 水質浄化活動や環境保全活動の輪を広げていただくためのオープンスペースです。簡単な打合わせや資料づくり、パソコンによる環境や市民活動についての情報検索、掲示板やパンフレットによる情報交換などができます。
- 文献資料室 環境や環境学習に関する専門的な図書、資料の閲覧や貸出し利用ができます。
- 会議室 20人収容の会議室が2室あります。会議・打合わせ・研修などに無料で利用できます。



エネルギー

学習のねらい

私たちが身近に使っているエネルギーに注目し、様々なエネルギーの使い方や環境への影響などについて理解を深めることで、エネルギーの大切さを知り、エコライフを実践するきっかけづくりをする。

小学生対象

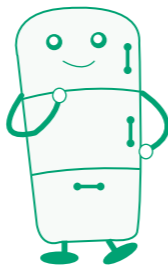
わが家にある電気製品を調べよう

ワークショップ／50分
ワークシート No.13

- ねらい……日常生活の中で多くの電気製品に囲まれて暮らしていることやエネルギーを消費していることに気づき、電気使用量を減らすためにはどうすればよいか考える。
- 用意するもの…ワークシート・筆記用具など

進め方

- 1 各自にワークシートを配り、事前に自宅にある電気製品について記入する
 - ・「電気製品」欄に、自宅にある電気製品の名前を書き込む
 - ・「判定」欄に、上記の電気製品のうち、ほとんど使用していないものに×印をつける
 - ・「判定」欄に、1週間くらいは使わなくても大丈夫なものに○印をつける
 - ・「判定」欄に、どうしても必要なものを3つにしぼり、必要だと思う順に順位をつけ、その理由を記入する
- 2 グループに分かれ、自分の選んだ電気製品とその理由を話し合う 20分
- 3 グループとしての上位3つの順位を決定し、その理由などを発表する 10分
- 4 気づいたことや電気使用量を減らすためにできることを話し合う 20分



指導上のポイント

- 話し合いが滞っているグループがあれば、「グループとして順位決定の基準をつけたか」などの助言を与えるようにする。
- 省エネは地球温暖化防止につながり、経済的にもメリットがあることを教える。



～環境にやさしい新エネルギー～

新エネルギーとは、「技術的に実用段階に達しつつあるが、経済性の面で制約から普及が十分でないもので、石油代替エネルギーの導入を図るために必要なもの」と新エネ法で定義され、太陽光発電や風力発電14など種類が指定されています。

- 再生可能エネルギー（自然エネルギー）
太陽光発電、太陽熱利用、風力発電、雪氷熱利用、バイオマス発電、バイオマス熱利用、バイオマス燃料製造
- 再生可能エネルギー（リサイクル・エネルギー）
廃棄物発電、廃棄物熱利用、廃棄物燃料製造、温度差エネルギー
- 従来型エネルギーの新利用形態
燃料電池、天然ガスコージェネレーション、クリーンエネルギー自動車
詳しくは、新エネルギー財団のホームページ(<http://www.nef.or.jp/>)をご覧ください。

中・高校生対象

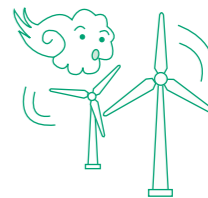
エネルギーを調べよう

ワークショップ／2時間
ワークシート No.14

- ねらい……日常生活でどのようなエネルギーが使われているかを把握するとともに、将来普及が見込まれる新エネルギーについて学習する。
- 用意するもの…参考文献・パソコン・模造紙・ワークシート・筆記用具

進め方

- 1 現在使われているエネルギーについてのメリット、デメリットについて話し合う 30分
(例) 火力発電:発電コストは安い、温室効果ガスを発生し、地球温暖化につながる。
原子力発電:温室効果ガスは発生しないが、放射能事故の危険がある。
ガソリン:温室効果ガスを発生し、地球温暖化につながる。など
- 2 グループに分かれ、新エネルギーについて、本やインターネットで調べる 60分
太陽光、風力、バイオマス、燃料電池、ハイブリッドカーなど
- 3 グループごとに調べた新エネルギーについて発表する 10分
(現在使われているエネルギーと比較する)
- 4 新エネルギーを普及させる方法や私たちが 20分
できる省エネなどについて話し合う



指導上のポイント

- 新エネルギーは環境への負荷は小さいが、経済性や効率性で課題が多いことを伝える。
- 新エネルギーが普及するまでに時間がかかるので、その間私たちはどうすればよいかを考えさせる。



総合

省エネ調理法

実験／1時間
ワークシート No.15

- ねらい……調理を通して、工夫次第で省エネを実践できることを学ぶ。
- 用意するもの…鍋・ジャガイモ・水・まな板・古新聞紙・ガスコンロ・重し

進め方

- 1 鍋の中に水と丸ごとジャガイモを入れ、いつもの方法で完全に火がとおるまでジャガイモをゆで、かかった時間を記録する 15分
- 2 1と同様に鍋の中に水とジャガイモを入れ、今度は10分ほどゆでる 15分
(この時点では、まだジャガイモが完全にゆであがっていない)
- 3 まな板に古新聞紙を重ねて乗せ、その上にガスコンロからおろした鍋を置く。鍋の周囲を古新聞紙で包み、フタの上に重しを乗せ、そのまま15分間おく 15分
- 4 調理方法によるエネルギー使用の違いを比較し、 20分
気づいたことや省エネについて話し合う



指導上のポイント

- 火を使うので、やけどなどには十分注意する。
- 古新聞紙で包むことによって熱の発散が最小限になり、フタに重しを乗せることによって鍋の圧力が高まって、温度が上昇し、火がなくても調理が続けられることを説明する。



- ねらい……………身の回りの食材が各地から集まり、その輸送にエネルギーを使っていることを知る。
- 用意するもの…地図・電卓・ワークシート・筆記用具など

進め方

- 1 グループに分かれ、食事の献立を決め、食材を集める 40分
- 2 食材の生産地を調べ、家からの距離(フード・マイレージ)を地図で調べる 30分
- 3 1つの献立で、使われた食材のフード・マイレージの合計を計算する 10分
- 4 グループごとにフード・マイレージを発表する 20分
- 5 食材の輸送にかかるエネルギーをなるべく小さくするためには、どうすればよいかを話し合う 20分



指導上のポイント

- 食料の輸入は、多くのエネルギーを必要としていることを理解させる。
- 野菜には旬があり、年間を通じて供給するためのハウス栽培は、露地栽培と比較して多くのエネルギーを使用していることも伝えるとよい。
- 食の安全や地産地消など食育とあわせて学習するとよい。



～フード・マイレージ～

フード・マイルという言葉は、イギリスのティム・ラング氏が1994年に提唱した運動に由来します。具体的には、食料の生産地から消費地までの距離に着目し、なるべく近くでとれた食料を食べることで輸送に伴うエネルギーをできるだけ減らし、環境への負荷を軽減しようという運動です。

$$\text{フード・マイレージ (t・km)} = \text{輸入相手国別の食料輸入量} \times \text{輸出国から日本までの輸送距離}$$

2001年に関する農林水産省の試算によると、日本のフード・マイレージは世界最大で、しかも他国に比べて際だって大きいことがわかります。

各国のフード・マイレージ (単位:t・km)

	フード・マイレージ	国民1人あたり
日本	9002億0800万	7093
韓国	3171億6900万	6637
米国	2958億2100万	1051
英国	1879億8600万	3195
ドイツ	1717億5100万	2090

- ねらい……………設定されたある架空の環境と開発に関する課題に従って、与えられた役割を演じるにより、様々な立場や価値観が存在することを認識し、地球環境の保全・創造という広い視点から、よりよい問題解決のための方策を生み出すことができる能力を育成する。
- 用意するもの…ワークシート・筆記用具

進め方

- 1 ワークシートに従って、3つのグループに分かれる 10分
・賛成派住民・反対派住民・行政
- 2 各グループの立場や考え方について、議論しながら、グループ内での合意を図る 60分
- 3 「市民会議」を開催し、各グループの代表が発表した後、自由に討論する 40分
討論後に、行政は最終的な判断をする
- 4 「市民会議」終了後は、役を離れて、感想や気づいたことを話し合う 10分

指導上のポイント

- 日頃の自分自身の立場や考え方、価値観から離れ、与えられた役になりきる。
- 司会進行は各グループから、均等に意見を述べ機会を与えるようにバランスをとる。



～日本の発電～

我が国の発電電力量の電源別構成比率は、第一次石油危機直前の1973年度には、発電エネルギーの7割以上を石油に依存していました。

その後、石油依存度の低下を図り、特定のエネルギー源に過度に依存しないように、各種エネルギー源の適切な組合せ、すなわちベストミックスの実現を目指して、電力エネルギーの安定供給を目的に、電源構成の調整を行ってきました。

エネルギー資源に乏しい我が国は、エネルギーの8割以上を海外に依存しています。こうした脆弱な供給構造や地球温暖化問題を考えれば、太陽光や風力、バイオマスなど新エネルギーや再生可能エネルギーによる供給を可能な限り高めることが必要になります。

今後は、各エネルギー源の供給安定性、経済性、環境負荷、導入可能性等についての総合評価を踏まえたエネルギーのベストミックスを構築する必要があります。

日本の発電電源別構成比

