

## 付録 学校施設を活用した環境教育の学習プログラム例

—小学校—

「電気のはたらき・風力発電」(小学校6年 理科・総合)＜風力発電＞.....35  
「身近な緑からエコを考える」(小学校1～6年 理科・生活科・総合)  
    ＜壁面緑化(緑のカーテン)＞.....40  
「生き物ばんざい～芝生の観察から～」(小学校6年 総合)＜校庭(芝生)＞.....44  
「コンセントの向こう側～電気エネルギーはどこから～」(小学校4年 総合)  
    ＜太陽光発電、風力発電、雨水利用、排水再利用＞.....47  
〔暫定版〕  
「建物(断熱化)」.....55  
「雨水利用・排水再利用」.....59  
「リサイクル建材」.....63

—中学校—

「エネルギーの変換と利用～風力発電～」(中学校3年 理科)＜風力発電＞.....66  
「手作りビオトープ～中学校選択履修の実践～」  
    (中学校1年 理科)＜ビオトープ＞.....71  
「環境を考えた取組～生ゴミ処理施設～」  
    (中学校3年 理科第2分野)＜生ゴミ処理施設＞.....78

＜執筆中＞

—小学校—

太陽光発電  
壁面緑化  
屋上緑化  
ビオトープ  
木材利用  
生ゴミ処理施設  
快適な住まい方(明るさ、暖かさ、風通し)  
プールでのEM菌活用  
自然採光

—中学校—

太陽光発電  
燃料電池

# 電気のはたらき・風力発電

小学校第6学年  
全9時間

理科、総合的な学習の時間  
風力発電機

## ■ 概要

### 学習のねらい

- エネルギーの学習をする中で、化石エネルギーだけでなく自然エネルギーの認識を高める。
- 資源の有効な活用や環境の保全に貢献しようとする意識をもつ。

### 目標

- 風力発電のしくみが分かる。
- 自然を利用したエネルギーの大切さが分かる。
- 生活に必要な電気について考え、環境を守りながら生活をしていくことが大切ということが分かる。

### 評価基準

#### (評価の観点)

- 発電にはさまざまなエネルギー源が必要であることがわかったか。
- 風力発電機作りに意欲をもって取り組もうとしたか。
- これからの時代はクリーンエネルギーを利用し、環境を守りながら生活をおくることが大切であることがわかったか。

### 関連用語

- 直接利用と蓄電利用
- 分散型エネルギー
- バードストライク

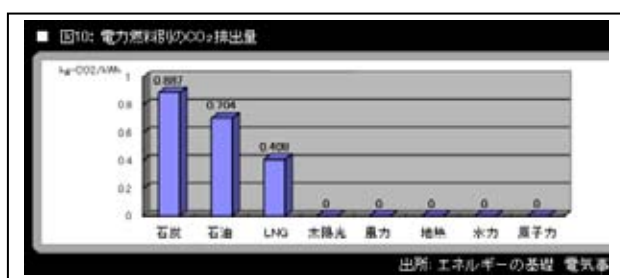
### 学習指導要領との関連

- (道徳) 自然の偉大さを知り、自然環境を大切にする。
- (総則) 環境の保全に貢献し未来を拓く主体性のある日本人を育成するため、その基盤としての道徳性を養う。
- (総合) 環境に大きな負荷をかけないクリーンエネルギー教育
- (理科) 電気の性質とはたらき

■ 授業の流れ(指導計画)

時間	学習活動・主な内容	□ 指導上の留意点 ■ 主な評価
第1時	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 風が私たちの生活にどのような影響を与えているか考える           <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 風によって受粉している作物</li> <li>・ 台風・強風による被害 凧を揚げる 風のつく言葉 など</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 気象・産業・運輸業・農業・文化など多方面にわたり風が関係していることに気付く</li> <li>■ 風による現象を考え発表したか。</li> <li>■ 自然の偉大さを感じたか。</li> </ul>
第2～5時	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 風力発電のしくみを理解する           <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 直接利用と蓄電利用</li> </ul> </li> <li>○ 風力発電のモデルを製作する           <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 羽の数や大きさを変えてよく回る羽を作ってみる</li> <li>・ モーターに羽をとりつけて発光ダイオードを光らせる</li> <li>・ コンデンサーに電気を溜める。</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 図や模型などで理解を深める</li> <li>□ 使用する材料 マブチモーター・発光ダイオードペットボトル(羽作成用)・プーリー・コンデンサーなど</li> <li>□ 身近なものを利用して羽を作ることも可</li> <li>■ 風力発電のしくみが理解できたか</li> <li>■ 意欲的に製作に取り組めたか</li> </ul>

電力燃料別の二酸化炭素排出量



JBpress (<http://jbpress.ismedia.jp/>)より

2009 年度風力発電導入実績

2009 年 7 月 20 日に、2008 年度の導入実績を掲載しましたが、2009 年度の導入実績(JWPA 調べ)をお知らせ致します。2007 年度は、改正建築基準法の影響などにより、導入量が2006 年度の 1/2 以下に低下しましたが、これらの影響は徐々に回復傾向にあります。しかしながら、2010 年度に 300 万 kW 達成は、絶望的といえます。

	累積	単年度導入量増加分
2005 年度	1,085MW 1,059 台	159MW 139 台
2006 年度	1,490MW 1,318 台	406MW 259 台
2007 年度	1,675MW 1,414 台	184MW 96 台
2008 年度	1,883MW 1,536 台	209MW 102 台
2009 年度	2,186MW 1,683 台	303MW 147 台

日本風力発電協会 (<http://jwpa.jp>)より

■ 授業の流れ(指導計画)

時間	学習活動・主な内容	□ 指導上の留意点 ■ 主な評価
第6～7時	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 生活を支えている電気を考える</li> <li>① 電気が使われているものを挙げる。</li> <li>② 一次エネルギーと風力エネルギーの違いを考える。</li> <li>○ 風力発電と環境の関係を考える               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 良い点→温暖化防止 自然への低インパクト</li> <li>・ 悪い点→バードストライク・騒音・電波障害</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 電気が生活に重要な役割を果たしていることに留意する。</li> <li>□ 一次エネルギーに比べ、風力エネルギーは資源が無限にあり二酸化炭素を出さないことを押さえる。</li> <li>■ 風力発電の理解が深まったか。</li> <li>■ 環境を守る意識が高まったか。</li> </ul>
第8～9時	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 風力発電の実用化を考える</li> <li>① 世界・日本の風力発電の分布や発電量を知る。</li> <li>② 校内で風力発電ができれば学校でどのようなことに活用できるか考え、実施する。 (飼育動物のエアレーション、デジタルカメラの充電など)</li> <li>③ 風力発電による未来社会の想像図を描き、コメントを添える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ ベルギー・ドイツなどの環境先進国やアメリカのウインドウファームなどの例を挙げる。</li> <li>□ 周辺に風力発電施設があればそれを調べるなど、学校の実態に応じて工夫する。</li> <li>■ 風力発電の現状が分かったか。</li> <li>■ 風力発電による未来図のデザインを描けたか。</li> <li>■ 学校内では風力発電で行えるものにどのようなものがあるか考えたか。</li> </ul>

風力発電に関するホームページ	

■ワークシート例①

年 組 氏名( )

1. 私たちの生活で電気を使っているものをあげてみましょう

2. 発電にはどのような種類がありますか

3. 空気や水をよごさない発電はありますか

■ワークシート例②

年 組 氏名( )

1. あなたの近くの風力発電機の電気は何に使われていますか

2. 風力発電で出来た電気を何に使いたいですか

3. 今まで学習したことで学んだこと、思ったことを書いて下さい

# 身近な緑からエコを考える

小学校第1～6学年  
全8時間

理科、生活科、総合的な学習の時間  
壁面緑化(緑のカーテン)

## ■ 概要

### 学習のねらい

- 緑のカーテンをつくる過程を通じて、身近な環境に興味をもち、自分の課題を見つけ、進んで解決しようとする態度を育てる。

### 目標

- 身近な環境問題について課題をもち、自分の考えを適切に表現することができる。
- 緑のカーテンづくりを通じて、地域で活動している人々(東北電力宮古営業所)と適切にかかわることができる。

### 評価基準

(評価の観点)

#### 【関心・意欲・態度】

- 身近な環境問題について、自分で課題をたてかかわろうとする。
- 身近な植物について関心をもち、積極的にかかわろうとする。

#### 【判断・思考・表現】

- 身近な植物や環境問題について、自分の課題をたて、それを解決する方法を考えることができる。
- 伝える相手を意識して、自分の考えをまとめ、表現することができる。

#### 【知識・理解】

- 緑のカーテンが、気温や室温の上昇を抑制する効果があることが分かる。

## 関連用語

- 緑のカーテン、地球温暖化、環境問題、エコ
- 企業による地域貢献活動、ゴーヤ・ヘチマ

## 学習指導要領との関連

《第1・2学年 生活科》

- 身近な自然とのかかわりに関心をもち、自然の素晴らしさに気づき、自然を大切にすることができるようにする。
- 自分たちの生活が、地域で生活したり働いたりしている人々と関わっていることが分かり、人々と適切に接しながら生活することができる。

《第3学年 理科》

- 身の回りの生物の様子を調べ、生物とその周辺の環境との関係についての考えをもつことができるようにする。
- 日なたと日陰の地面の様子を調べ、太陽と地面の様子との関係について考えをもつことができるようにする。

《第4学年 理科》

- 身近な植物を育て、その成長を調べ、環境とのかかわりについての考えをもつことができるようにする。

《第5・6学年 総合的な学習の時間》

- 身近な植物の栽培を通して、環境問題について関わることで、自ら課題を見つけ、問題をよりよく解決していく力を育てていく。



■ 授業の流れ(指導計画)

時間	学習活動・主な内容	□ 指導上の留意点 ■ 主な評価
第1～2時	<p>緑のカーテンづくり(全学年)</p> <p>○ 東北電力宮古営業所の方々に指導を頂き、全校児童でゴーヤ、ヘチマ、あさがおの苗を植える。</p>	<p>□ 東北電力の方々と一緒に、地球にやさしい取り組みをするという意識をもたせる。</p> <p>■ 植えた植物に関心をもつことができる。</p>
第3～4時	<p>ヘチマ、ゴーヤ、あさがおの観察</p> <p>○ 成長してきたヘチマ、ゴーヤ、あさがおを継続して観察する。</p>	<p>□ 一日のつるの伸びや花芽のつき方、咲き方に気付かせる。</p> <p>■ 植えたころと夏では、成長の仕方に違いがあることに気づく。</p>
第5時	<p>日なたと日蔭の気温を測定する</p> <p>○ 日なたと日蔭(緑のカーテンの内側)の気温を測定するとともに、氷の融け方の実験を行う。</p> <p>《観測》日なたと日蔭の気温の違い 結果 日なた…35℃ 日蔭…34℃</p> <p>《実験》日なたと日蔭での氷(30g)の融け方の違い 結果 日なた…25分 日蔭…38分</p>	<p>□ 気温の測定方法を確認するとともに、氷の融け方の実験では、条件が同じになるように支援する。</p> <p>■ 日なたと日蔭での、気温や氷の融け方の違いから、緑のカーテンが気温や室温の上昇を抑える効果があることに気づく。</p>

東北電力の方と苗の植え付け



涼しさを授業で実感



6年生が暑さ対策で緑のカーテン教室へ移動し授業

■ 授業の流れ(指導計画)

時間	学習活動・主な内容	□ 指導上の留意点 ■ 主な評価
第6時	<p><u>学習のまとめ</u></p> <p>○ 気温や氷の融け方の違いから、緑のカーテンについてわかったことをまとめる。</p>	<p>□ 低学年にも伝わるまとめ方を考えさせる。</p> <p>■ 観測や実験結果を、低学年にも分かるような伝え方を考えることができる。</p>
第7時	<p><u>緑のカーテン発表会(全学年)</u></p> <p>○ 緑のカーテンについてまとめたことを発表するとともに、東北電力の方々に感謝の気持ちを伝える。</p>	<p>□ 東北電力の方の話から、地球環境について考えていくことの大切さに気付かせるよう支援する。</p> <p>■ 相手に伝わるような発表をすることができる。</p>
第8時	<p><u>たわしづくり</u></p> <p>○ 結実したヘチマを使用して、ヘチマたわしをつくる。</p>	<p>□ 環境学習のまとめとしてたわしをつくることを十分理解させる。</p> <p>■ 家庭での使い方や家族への伝え方を考えることができる。</p>

緑のカーテン発表会



発表会の様子

発表会で使用した資料  
(1年生にもわかり易くイラスト化)

出来上がった緑のカーテン



ゴーヤ、ヘチマ、あさがおの3種類(高さ約6m、幅約16m)

■ワークシート例

月 日( )  
めあて

《観察》日なたと日かげ(緑のカーテンのうちがわ)の気温のちがい  
準備するもの 気をつけること

よそう 結果

《実験》日なたと日かげ(緑のカーテンのうちがわ)の氷のとけ方のちがい  
準備するもの 気をつけること

よそう 結果

わかったこと

# 生き物ばんざい～芝生の観察から～

小学校第6学年  
全5時間

総合的な学習の時間  
芝生化された校庭

## ■ 概要

### 学習のねらい

- 運動場が芝生化されたことで、以前に比べてどのような変化があったかを「生き物」を視点に考えさせる。
- 芝生の運動場が、新しい生き物の世界となっていることを、観察活動を通して実感させる。

### 目標

- 運動場の芝生には小さな生き物が生息していることを知る。
- その生き物を餌にしているトンボなどの昆虫や小鳥も、芝生に集まってくることを知る。
- 運動場が芝生化されたことで、そこに新しい生き物の世界ができたことを知り、環境問題への興味関心を高める。

### 評価基準 (評価の観点)

- 運動場の芝生には小さな生き物が生息していることに気づけたか。(知識・理解)
- その生き物を餌にしているトンボなどの昆虫や小鳥も、芝生に集まってくることに気づけたか。(知識・理解)
- 運動場が芝生化されたことで、そこに新しい生き物の世界ができたことを自分なりに理解し、環境問題への関心をもつ。

### 関連用語

- 校庭芝生化
- 食物連鎖

### 学習指導要領との関連

- 総合的な学習  
「芝生と環境」に関わった事項について、観察活動を行い、なかまと協同的に関わりながら自分なりの思いをしっかりと持つ。
- 道徳の時間  
3(1)生命がかけがえのないものであることを知り、自他の生命を尊重する。  
3(2)自然の偉大さを知り、自然環境を大切にする。

■ 授業の流れ(指導計画)

時間	学習活動・主な内容	□ 指導上の留意点 ■ 主な評価
第1時	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 芝生化された運動場と以前の土の運動寿と、何が違うか考えを出し合う。(話し合い)</li> <li>○ 芝生化された運動場に出て、生き物を探してみる。(観察)</li> <li>○ どういう生き物がいるか、確かめる。(観察)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 自分が実際に感じたことを率直に出し合わせる中で、生き物に目を向けさせる。</li> <li>■ 芝生に小さな生き物が生息していることに気づけたか。</li> </ul>
第2時	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1㎡あたりどれくらいの生き物がいるか、芝生部分と土の部分とを調べる。(観察・調査)</li> <li>○ 地表の表面温度、湿度などを調べる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 芝生の生き物について、興味関心を持って調べることができたか。</li> <li>□ 自分なりの観点で調べさせる。</li> </ul>
第3時	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 観察・調査結果を基に芝生やそこに関わる生き物について話し合う。 ・小さな生き物～それを捕食する昆虫～それを捕食する鳥類など、生命の連鎖の存在・芝生の状況(温度、湿度)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 芝生という場で、生き物の生命の連鎖があることにも気づかせたい。</li> <li>■ 芝生運動場に生命が息づいていることや、芝生はある生き物にとっては生きやすい場所であることに気づかせたい。</li> <li>□ 芝生と生き物について思いを広げさせる。</li> <li>■ 運動場が芝生化されたことで、そこに新しい生き物の世界ができたことを自分なりに理解できたか。</li> </ul>
第4・5時	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 各自学習したことをもとに、「(芝生)環境ポスター」を作る。</li> <li>○ できたポスターに込めた自分の思いを出し合う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 小さな虫の生命であっても、それは尊いものであり、大切にしようという気持ちを育ませたい。</li> <li>■ 自然環境を大切にしようという気持ちを持てたか。</li> </ul>

校庭芝生化の例



「すべての学校でエコスクールづくりを目指して」  
(文部科学省)

参考図書

「学校の屋外環境づくり  
—みどり豊かな学習の場を広げるために—」  
屋外教育環境施設づくりの推進を目的として、全国の様々な優良事例を紹介するとともに、計画・設計、施工、維持・管理及び運営などに係る方法や留意事項について取りまとめています。  
(著作権：文部科学省、発行：(財)日本緑化センター)



■ワークシート例

芝生の運動場と土の運動場の違いは何だろう、気づいたことを書いてみよう。

芝生の運動場を観察した結果・感想を書こう。

芝生と生き物について、自分なりの思いを書いてみよう。

環境ポスターに込めた自分の思いを書いてみよう。

# コンセントの向こう側～電気エネルギーはどこから～

小学校第4学年  
全26時間

総合的な学習の時間  
太陽光発電・風力発電・雨水利用・排水再利用

## ■ 概要

### 学習のねらい

- 自分が調べたことを基にしながら、関心をもってゲストティーチャーの話を聞くことができる。
- 発電の簡単な仕組みについて理解することができる。

### 目標

- 電気がつくられて家庭に送られて来るまでの過程を学ぶことを通して、電気の大切さに気付き、これからの自分たちの生活で節電を実践していく力を養う。
- 関心・意欲・態度・・・電気が家庭に届くまでには、たくさんの過程を経ていることや、電気の大切さ、節電の方法について意識して考えることができる。
  - 思考・表現・・・電気が家庭に届くまでには、たくさんの過程を経ていることや、電気の大切さ、節電の方法について意識して考えることができる。
  - 技能・・・課題にそって見学したり資料で調べたりしてまとめることができる。
  - 知識・理解・・・電気がつくれ家庭に送られて来るまでの過程や節電の大切さについて理解することができる。

### 評価基準 (評価の観点)

- 関心・意欲・態度・・・くらしを支えるエネルギーに興味・関心をもち、意欲的に調べようとする。
- 思考・判断・・・くらしを支えるエネルギーについて調べたことを基に、体験的な活動を通して、物やエネルギーの有効利用について考えることができる。
- 技能・表現・・・資料や情報のいろいろな収集方法を身に付け、活用することができる。
- 知識・理解・・・発電の仕方や電気の経路について理解している。ごみ処理の際に出るエネルギーの有効利用や節約の仕方について理解している。
- 行動・実践・・・節電や5Rについて日常生活の中で実践することができる。

## 関連用語

○ 自然エネルギー、風、水、太陽、風力発電、水力発電、太陽光発電、太陽熱利用、火力発電、電気エネルギー、原子力エネルギー、エネルギーの歴史、化石燃料の大量消費、快適な暮らし、5R、資源問題、環境問題、新エネルギー、資源環境問題、省エネルギー

## 学習指導要領との関連

- 総合的な学習の時間 第2 各学校において定める目標及び内容
  - ・学習活動については、学校の実態に応じて、例えば国際理解、情報、環境、福祉の健康などの横断的・総合的な課題についての学習活動、児童の興味・関心に基づく課題についての学習活動、地域の人々の暮らし、伝統と文化など地域や学校の特色に応じた課題についての学習活動などを行うこと。
- 2 第2の内容の取り扱いについては、次の事項に配慮するものとする。
  - ・自然体験やボランティア活動などの社会体験、ものづくり、生産活動などの体験活動、観察・実験、見学や調査、発表や討論などの学習活動を積極的に取り入れること。
- 社会科 第2 各学年の目標及び内容 第3学年及び第4学年 2 内容
  - ・地域の人々の生活にとって必要な飲料水、電気、ガスの確保や廃棄物の処理について、次のことを見学、調査したり資料を活用したりして調べ、これらの対策や事業は地域の人々の健康な生活や良好な生活環境の維持と向上に役立っていることを考えるようにする。
    - ア 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や産業とのかかわり。
    - イ これらの対策や事業は計画的、協力的に進められていること。
- 3 内容の取り扱い
  - ・内容の・・・については、次の通り取り扱うものとする。
    - ア 「飲料水、電気、ガス」については、それらの中から選択して取り上げ、節水や節電などの資源の有効な利用についても扱うこと。
- 理科 第2 各学年の目標及び内容 第4学年 2 内容 A 物質・エネルギー
  - ・電気の働き
- 乾電池や光電池に豆電球やモーターなどをつなぎ、乾電池や光電池の働きを調べ、電気の働きについての考えをもつことができる。

■ 授業の流れ(指導計画)

時間	学習活動・主な内容	□ 指導上の留意点 ■ 主な評価
第1～3時	<p>○ 電気はどこから来るのだろうか。 ・ 3年生の学習から日常生活にはたくさんの電気エネルギーが使われていたことを想起し共通課題「電気エネルギーはどこからくるのだろうか」を設定する。</p> <p>○ 学校のコンセントの数や電線調べをし、学校を出た後の電気の行方について疑問をもつ。</p>	<p>■ 日常生活で毎日のように当たり前に使っている電気に関心をもつ。(関心・意欲・態度)</p> <p>□ 学校内のコンセント調べや周りの電線調べを行わせる。</p> <p>■ コンセント調べや電線調べを基に学習課題をもつと共に、調べる方法等、学習の見通しをもつことができる。(思考・判断・表現)</p> <p>■ コンセントの数調べや電線調べを通して、電気がどこでつくられ、送られてきているかがわかる。(知識・理解)</p>
第2～18時	<p>○ 電気はどこでつくられ、どのように送られてくるのだろうか。(課題追究) ・ 調べ学習をする。</p> <p>○ 中間まとめをしよう。 ・ お互いにわかったことを発表し合い、みんなで共通理解し合う。</p>	<p>□ どのような資料を使って調べたらよいか、アドバイスする。</p> <p>□ インターネットや図書を活用して調べさせる。</p> <p>■ 進んで課題について調べようとする。(関心・意欲・態度)</p> <p>■ 課題について調べたことを学習カードにまとめることができる。(技能)</p> <p>□ 自分が調べてきたことを整理させる。また、伝えたいことが効果的に伝わる発表にさせる。</p> <p>■ 調べてわかったことを発表することができる。(技能)</p>



■ 授業の流れ(指導計画)

時間	学習活動・主な内容	□ 指導上の留意点 ■ 主な評価
第2～18時	<p>○発電のしくみを知ろう</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ゲストティーチャー(東北電力職員)の話により火力・水力・原子力・新エネルギーの発電の簡単な仕組みを理解する。さらに資源の有限性について理解する。</li> </ul>	<p>□ 発電の仕組みや燃料について理解することができるように必要に応じて補足説明を加える。</p> <p>□ 発電について、学習内容の整理をさせ、さらに自分たちの将来の電気利用の在り方について考えさせる。</p> <p>■ 自分が調べたことを基に関心をもってゲストティーチャーの話聞くことができる。(関心・意欲・態度)</p> <p>■ 発電の簡単な仕組みについて理解することができる。(知識・理解)</p>
	<p>○学校にある施設について調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・太陽光発電量・風力発電の調査、利用状況の調査を行う。</li> </ul>	<p>□ 学校にある太陽光発電や風力発電システムによる発電量の調査や得られた電気が利用されている水槽や電灯を見学し、太陽光発電や風力発電に興味・関心をもたせる。</p> <p>■ 学校にある太陽光発電や風力発電システムに関心をもつことができる。(関心・意欲・態度)</p>
	<p>○今、自分たちにできることを考え、広める。(課題追究)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自分達にできることを考えるためにグループごとに課題をつくる。</li> </ul>	<p>□ どのような方法で呼び掛けることができるのか意見を出させ、考えさせる。</p> <p>■ 新たな課題を設定することができる。(思考・判断・表現)</p>
	<p>○グループごとに発表資料を作る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・調べ学習をする。</li> <li>・発表資料作りをする。</li> </ul>	<p>□ どのような資料を使って調べたらよいか、考えさせる。</p> <p>□ 自分が調べてきたことを整理させる。</p> <p>□ 効果的に発表できるように、発表資料を考え、整理させる。</p> <p>■ 調べて分かったことをまとめることができる。</p>

風力発電 (矢巾東小学校)



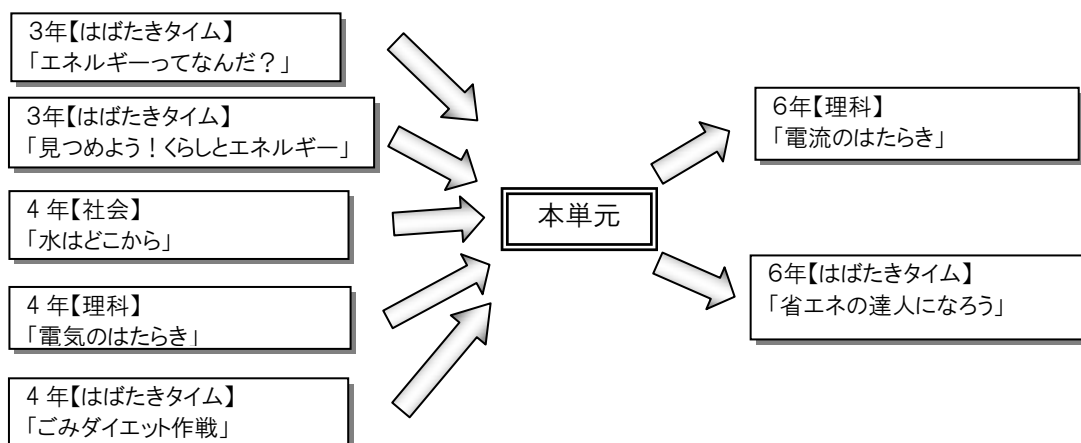
太陽光発電表示モニター (矢巾東小学校)



■授業の流れ(指導計画)

時間	学習活動・主な内容	□ 指導上の留意点 ■ 主な評価
第19～26時	<ul style="list-style-type: none"> <li>○まとめたことを発信する。                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・発表練習をする。</li> <li>・発表会をする。</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ エネルギー問題について今できることを適切に呼び掛けることができるか考えさせる。</li> <li>■ まとめたことを自分たちの決めた方法で発表することができる。(技能)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○単元を通しての振り返りをする。                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・学校にある雨水利用施設についても調査し「節電・節水」の呼び掛けや、環境委員会との連携による「1週間節約生活」の取り組みを行う。</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ これまでのワークシートや資料を見て、活動を振り返らせる。</li> <li>■ 単元を通して分かったことを振り返ることができる。(思考・判断・表現)</li> </ul>

関連と発展 (平成22年度校内研指導案第4学年 はばたきタイム指導案 指導者:新井山佳世より)



■ワークシート例①

はばたき③

# コンセントの向こう側

## 電気エネルギーはどこからくるの

4年組 番名前 \_\_\_\_\_

### ☆学習計画

	学 習 す る こ と	反せい
①	コンセント調べをしよう。(2時)	
②	課題を確認しよう。(3時)	
③	本やインターネットで調べよう。(4～6時)	
④	中間まとめをしよう。(7時)	
⑤	発電のしくみを知ろう。(8時)	
⑥	今、自分達にできることを考え、広めよう。(9～20時)	
⑦	発表しよう。(21時～25時)	

進んでできた…◎      できた…○      進んでできなかった…△

### 学習① コンセント調べをしよう。

#### ★コンセント調べをして、分かったこと

---



---



---



---



---

### 学習② かだい    かくにん 課題の確認をしよう。

#### 課題



はばたき③

## コンセントの向こう側

電気エネルギーはどこからくるの

4年 組 番 名前 \_\_\_\_\_

### 学習⑤ 発電のしくみを知ろう。

★東北電力の方のお話を聞いてこれからどんなことを考えていけばいいと思ったかを書いてみよう。

---

---

---

---

---

---

---

---

★書いたことをもとにして班で話し合ってみよう。  
(友達の話聞いていいなと思ったことはメモしよう。)

---

---

---

---

---

---

---

---

★今日の授業の感想

---

---

---

---

---

---

---

---

はばたき③

## コンセントの向こう側

電気エネルギーはどこからくるの

4年組 番名前 \_\_\_\_\_

学習⑥ 今、自分達にできることを考えよう。

★グループごとの課題(どうということについて調べるのか。)

学習⑥ 広めよう。

★だれに

★どのような形で

学習⑦ 学習のふりかえりをしよう。

# 建物(断熱化)【暫定版】

小学校第 学年  
全 時間

## ■ 概要

### 学習のねらい

- 人間はなぜ家(建物)に住む(使う)のでしょうか？建物にはどんな機能があるのでしょうか？本プログラムでは建物の持つ様々な機能のうち、断熱性能に注目して、建物がどのようにして人間が使用するのに適する快適性を確保しているのか実感し、断熱性能がどのように省エネルギーと関係するのか学習することで、日常生活の中での省エネルギーを意識した行動を実践につなげることができるようにする。

### 目標

- 身近な建物(家や学校)に必要とされる機能を自分で体感しながら理解する。さらにその機能と快適性の関係を調べ、快適さを得る方法を調べる。
- その方法をエネルギーとの関係に着目して分類し、良い利用の仕方を考える。

### 評価基準

(評価の観点)

- 

## 関連用語

- 外断熱、内断熱、ペアガラス、屋上緑化、躯体蓄熱、雨戸・カーテン、遮熱フィルム、断熱塗料、ヒートアイランド

## 学習指導要領との関連

■ 授業の流れ(指導計画)

時間	学習活動・主な内容	□ 指導上の留意点 ■ 主な評価
第1時	<p><u>学校の中でいろいろな場所の温度を測る</u>            (4 年上 温度のはかり方)屋上や校庭の土やアスファルト、コンクリート、植栽等、様々場所の温度を測ってみる。外の気温と共に教室の気温を測ってみる。            (3 年:太陽の光のはたらきをしらべてみよう)測定場所と共に仕上げの材料に着目して、温度の違いと材料の関係に注目する。日向と日影での温度の違いも測る(ツルレイシ(シガウリ)の影も測る)。</p> <p style="text-align: center;">ワークシート①</p>	<p><b>学習への関心・意欲</b>            様々な場所の温度を測ってみることで、仕上げ材料の違いや日当たりの違いで、表面温度が異なることを実感する。</p>
第2時	<p><u>熱をためるものには何があるか調べる</u>            ワークシートの結果で材料の温度と室内の気温の差が、大きいものと小さいものの差が何故生まれるのかを考える。</p>	<p><b>知識・理解</b>            実際の測定結果の差がどこから生じているのか考える。その際に室外と室内のその間にある建材の違いに着目するようする。</p>



■ 授業の流れ(指導計画)

時間	学習活動・主な内容	□ 指導上の留意点 ■ 主な評価
第1時	<p><u>熱を伝えづらいものには何があるか調べる</u> 身の廻りにある熱を伝えづらいものを集めてみる。 (発砲スチロール、梱包材、断熱材(グラスファイバーは避ける)、セルローズファイバー、ウール、複層ガラスがあれば可)</p>	<p><b>知識・理解</b> 可能であれば、実際の測定結果の差を生み出した建材を分類し定性化を図る。その上で材料から性能を類推できることが望ましい。</p>
第2時	<p><u>有効な断熱性能の利用の仕方を考える</u> 夏の暑さや冬の寒さで教室の気温が変わらないようにするためにはどうしたら良いか考える。</p>	<p><b>思考&amp;評価・判断</b> 実際に日常生活での実践を試みる。 内断熱や外断熱の違いについて理解できることが望ましい。 中学生では学校の立地による気候区分に対して有効な方法を考えるのも良い。</p>

■ワークシート例

名前:

学校の中の色々な場所の温度を測ってみよう！

●あなたの教室のまわりの温度を測ってみよう。(実施時期 月)

場所	材料	日光	温度
教室の床			℃
教室の壁			℃
教室の天井			℃
教室の気温	—		℃
屋外の気温	—		℃

教室の気温と屋外の気温はどうして異なるのかな？

# 雨水利用・排水再利用【暫定版】

小学校第 学年 社会、理科  
全 時間

## ■ 概要

### 学習のねらい

- 人間は毎日水を使いながら生活し、また体内に水を摂取しなければ生きていきません。その重要な水はどのようにわたしたちのところにやって来るのでしょうか。また日本では夏に降水量が少ない年には、水不足が発生し給水制限が行われることがあります。どうして水不足になってしまうのでしょうか。本プログラムでは、実測や実践を通して節水の意識を育てます。

### 目標

- 毎日使用する水は、どのようにして自分のところにやって来るのか知る。
- 家や学校では、一ヶ月や一年の単位で、どのくらい水を使用しているのか知る。また同じ単位での降水量を知る。
- 雨水利用を含め、節水にはどのような方法があるのか考えることができるようにする。

### 評価基準

(評価の観点)

- 

## 関連用語

- 年間降水量、平均雨量、中水利用、水道使用量、雨水貯留節水ゴマ、節水型便器

## 学習指導要領との関連

■ 授業の流れ(指導計画)

時間	学習活動・主な内容	□ 指導上の留意点 ■ 主な評価
第1時	<p><u>学校で使う水はどこからくるのか調べる。</u> (新しい社会 3・4 下 水はどこからくるのか?)</p>	<p><b>学習への関心・意欲</b> 蛇口から出てくる水の背景を知ることにより、水道水は自然の雨水から作られていることを知る</p>
第2時	<p><u>学校ではどれ位の水が使われているのか?</u> 学校の中で使われている水の量を知ろう。4月～12月、1月～3月の水の量を知ろう。各月の差が何による違いかを知ろう(6～10月 プール等)。</p>	<p><b>学習への関心・意欲</b> 自分たちの具体的な行為が、水道の使用量に影響していることに気づく。</p>
第3時	<p><u>雨水はどれ位利用出来るのか?</u> 学校のある市では 1 年間の月毎にどれ位雨が降っているのかを調べよう(A)。学校の屋根がどの位の広さがあるのか、施設台帳から調べよう(B)。 A(mm/m<sup>2</sup>)×B(m<sup>2</sup>)で、1 ヶ月に何m<sup>3</sup>の雨水が貯められるかを計算しよう。 ワークシート①</p>	<p><b>知識・理解 &amp; 思考</b> 降水量に関する数量を理解する。その上で具体的な数量を使って、雨水を利用できる割合について考える。</p>

■ 授業の流れ(指導計画)

時間	学習活動・主な内容	□ 指導上の留意点 ■ 主な評価
第1時	<p>節水のやり方を考えよう。</p> <p>学校で使われている水のうち、雨水を利用出来る水はトイレの水です。</p> <p>学校で使われている水のうち、屋根で集まる雨水でどの程度節水出来ますか？</p>	<p><b>思考 &amp; 評価・判断</b></p> <p>雨水を利用することで、どれほどの抑制ができるか見極める。</p>
第2時	<p><u>学校の中のどこで水が使われているのかを調べて節水のし方を考えよう。</u></p> <p>① じゃ口のある場所と個数を調べる。</p> <p>② 小便器や大便器の個数を調べる。</p> <p>③ ポンプ室はどこにあるかさがしてみる。</p> <p>又は全ての水の使う場所をリストアップする。各々の場所で節水のし方を考えよう。</p>	<p><b>日常生活での実行</b></p> <p>日常している蛇口やトイレを節水タイプのものに変えることで、どれぐらいの節約が可能か調べる。</p> <p>実際に、家や学校でできる節水に取り組み、それが水道使用量の削減につながることを検証する。</p>

名前:

ぼくたち・わたしたちの水の使い方

●学校ではどれぐらいの水が使われているのかな？

夏( 月):

$m^3$

冬( 月):

$m^3$

夏と冬とで異なる理由を考えてみよう！

●雨水はどれぐらい利用できるのかな？

1)学校のある市では1年間の月毎にどれぐらい雨が降っているのか調べよう。

A:

$mm/m^2$

2)学校の屋根がどの位の広さがあるのか、施設台帳から調べよう。

B:

$m^2$

3)1ヶ月で何 $m^3$ の雨水が貯められるかを計算しよう。

$A \times B =$

C:

$m^3$

4)これはプール何回分の水になるかな？プールの大きさを割ってみよう。

# リサイクル建材【暫定版】

小学校第 学年  
全 時間

社会、理科

## ■ 概要

### 学習のねらい

- 曳屋や移築など日本の古来からの建築は、大きな意味でリサイクルが行われてきました。現在ではより多くの材料が建物には使用されており、リサイクルの形は見えにくくなっています。本プログラムでは、限られた資源を有効に利用するという観点から、リサイクル建材への理解を深め、身近なリサイクル実践へつながるようにします。

### 目標

- リサイクルとはどのような行為なのか知る。
- 自分たちが廃棄しているごみは、本当に廃棄しなければならないものなのか、リサイクルできるものなのか知る。
- 実際にリサイクル建材を調べ、日常生活でもリサイクルの観点から物を見ることができるようにする。

### 評価基準

(評価の観点)

- 

## 関連用語

○ 曳屋、移築、ごみの分別、可燃ごみ、不燃ごみ、資源ごみ粗大ごみ、資源回収、廃品回収、ペットボトル、食品トレ

## 学習指導要領との関連

■ 授業の流れ(指導計画)

時間	学習活動・主な内容	□ 指導上の留意点 ■ 主な評価
第1時	ごみの処理と利用を知る ごみはどれ位出ているのか？ ((社)建設業協会HPよりゴミの割合) そのうちリサイクル可能なゴミは何か な？	学習への関心・意欲 普段自分たちはどのようなものを捨てているのか調べ、その中でリサイクルできるものを廃棄していないか知る。なぜ捨ててしまうのか？も考える。
第2時	建物で使われているものを調べてみる 実際の建物をつぶさに観察し、一体なに でできているのか調べる。  ワークシート	知識・理解 普段なにげなく使っている建物が何からできているのか、具体的に知る。
第3時	どのようなものが建物で利用できるか考える リサイクル可能なもの・・・建物で使わ れているもの	思考 リサイクル可能な物質を理解し、それを建物に利 用できるか検討する。
第4時	どんなリサイクル建材があるか調べる	評価・判断 実際にリサイクルされている物質を知る。日常生 活の中で使用しているものが、リサイクルされること を理解し、廃棄時に分別等の重要性を知る。その ことが正しいリサイクルの実践につながるようにす る。

新築系廃棄物の比重 (重量/容積 換算値)

【t/m<sup>3</sup>】 新築のみ、木造除く

品目	調査①	調査②	調査③	調査④
コンクリート片	1.00	1.000	1.164	1.30
廃プラスチック	0.09~ 0.14	0.105	0.096	0.13
金属くず	0.14~ 0.29	0.348	0.316	
ガラス・陶磁器く ず	0.61~ 0.64	0.624	0.522	0.52
廃石膏ボード	0.31	0.280	0.298	0.33
木くず	0.14	0.205	0.156	0.23
紙くず	0.16~ 0.17		0.140	0.09
ダンボール	0.08	0.076	0.074	
繊維くず	0.20		0.215	

【t/m<sup>3</sup>】 新築のみ、木造除く

品目	調査①	調査②	調査③	調査④
ロックウール	0.21		0.235	
電線くず	0.17		0.210	
アルミニウム	0.07		0.175	
塩ビ管	0.10		0.110	
混合廃棄物	0.24	0.305	0.284	0.26
可燃物		0.155		

(社)建設業協会 <http://www.bcs.or.jp/kankyo/joho/hiju.htm>  
より



■ワークシート例

名前:

ぼくたち・わたしたちの学校調べ

●学校は何からできているのかな？観察してみよう。

(外)

(例)ウッドデッキ

・  
・  
・  
・  
・

(内)

(例)カーペット

・  
・  
・  
・  
・

●上で観察したものが、リサイクル可能か調べてみよう！

# エネルギーの変換と利用～風力発電～

中学校第3学年  
全3時間

理科  
風力発電施設

## ■ 概要

### 学習のねらい

- 風力発電機の原理を学習する。
- 風力発電の長所や短所を学習する。
- 手回し発電機の実験を通して、力学的エネルギーは保存されず、どこかで損失されていくことを体感する。
- 手回し発電機の実験を通して、風力発電開始時の運行上の工夫点を考える。

### 目標

- 風力発電が、再生可能エネルギーの一つであることを知る。
- 風力発電の長所・短所を理解する。
- 体験的学習を通して、力学的エネルギーは実際には損失があることを確認する。
- 体験実験の結果と、風力発電の特色を踏まえて、発電開始時の運行上の工夫点を発見する。

### 評価基準

(評価の観点)

- 風力発電のエネルギー変換について、事物・現象を調査し、それらを科学的に探求するとともに、日常生活との関わりでみようとする。(関心・意欲・態度)
- 目的意識を持って実験を行い、結果を分析し解釈し、風力発電開始時の運行上の工夫点を考えることができる。(科学的な思考・表現)
- 手回し発電機の実験を行い、結果を記録整理することができる。(技能)
- 風力発電の長所・短所について知識を身につけている。また、実験を通し、力学的エネルギーが損失していることを正しく理解している。(知識・理解)

### 関連用語

- 再生可能エネルギー
- 力学的エネルギーの保存、損失
- 変換効率
- 慣性

### 学習指導要領との関連

- 5章 力学的エネルギー(力学的エネルギーの保存)  
実験を通し、エネルギーの保存則を考える。
- 7章 科学技術と人間(様々なエネルギーとその変換)  
風力も再生可能エネルギー資源であることを知る。

## ■ 授業の流れ(指導計画)

時間	学習活動・主な内容	□ 指導上の留意点 ■ 主な評価
第1時	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ インターネット等を活用して、以下のテーマを調査する。               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. どんな型式があるか</li> <li>2. 特徴(長所・短所)</li> <li>3. 風力発電の状況</li> </ol> </li> <li>○ 2カ所以上のHPを検索する。その際必ず、HPのタイトルと、検索に使ったキーワードを書き残す。</li> <li>○ 風力発電に対する、自分としての印象(評価)について理由をあげて記述させる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ インターネットを利用できる環境を用意する。</li> <li>□ 別添プリント等を用意して指導に当たる。</li> <li>□ 一つのHP(例えばウィキペディア)だけからの資料収集にならないように、参照したHPを一覧として記入できる欄を設け、必ずいくつかのHPを記載させる。</li> <li>□ 特に、プロペラ型を調査する。</li> <li>■ 風力発電に対し調査を積極的に行っているか。</li> <li>■ 自分の評価を根拠を持って記述しているか。</li> </ul>
第2時	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 手回し発電機2個組みセットを各グループに配布する。</li> <li>○ 片側の手回し発電機を20回転させたとき、片方の手回し発電機が何回転したかを測定させる。</li> <li>○ 片側が20回転しない理由を考え、プリントに記入する。</li> <li>○ 断線させ、相手側が回転しないとき、手回し発電機を回す力がどうなっているか確認する。同様に豆電球をつなぐ、つながないときの違いを確認する。</li> <li>○ 残り時間はプリント記述を進める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 手回し発電機の内用意できる数に応じてグループ編成を行う。1回にかかる時間は短いので、基本は2人組で実験データをとらせる。</li> <li>□ 各2人組は2回ずつ実験する。</li> <li>□ 抵抗の例として豆電球を用意する。</li> <li>□ 相手が20回転したときのエネルギー変換率(効率)は100%であることを伝える。</li> <li>■ 力学的エネルギーは摩擦や音などに損失していくことがわかる。</li> <li>■ 抵抗がないと小さな力でプロペラが回転することがわかる。</li> </ul>

## 風力発電関連ホームページ

- ◆ 公立はこだて未来大学 風の道を探るプロジェクト公式 HP「風なび」  
<http://www.fun.ac.jp/~kimura/wind/index.html>
- ◆ 財団法人 新エネルギー財団HP  
<http://www.nef.or.jp/pamphlet/index.html>
- ◆ 独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構  
<http://app2.infoc.nedo.go.jp/kaisetsu/neg/neg03/index.html>
- ◆ 国土交通省 港湾局 振興課 海洋利用開発室  
[http://www.mlit.go.jp/kowan/kaihatuka/wind\\_hp/index.html](http://www.mlit.go.jp/kowan/kaihatuka/wind_hp/index.html)

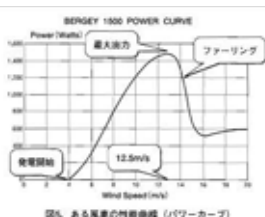
■ 授業の流れ(指導計画)

時間	学習活動・主な内容	□ 指導上の留意点 ■ 主な評価
第3時	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ プロペラ型発電機の発電開始時の運行上の工夫点について、前時の実験結果を踏まえて考察する。</li> <li>○ 風力発電について、長所・短所を踏まえた上で、自分の考えをレポートにまとめる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ プロペラの重さの例を伝える。その上で、風で回す場合の工夫を考えさせる。その際、「慣性」という言葉を与えてもよい。</li> <li>□ 後半に考えを発表させてもよい。</li> <li>■ 運行上の工夫を見抜けたか。</li> <li>■ 風力への自分の考えを書けるか。</li> </ul>

参考用語

○ カットイン風速

風車が発電を開始した後、負荷をかけてもロータが止まらない風速のことで、小型風車では3~4m/sに設定されている場合が多い。ただし、この風速での出力はわずかであり、影響しません。



1枚のブレードの重量例

長さ(m)	34	34	40
質量(kg/本)	4,450	5,000	6,450
主要材料	GFRP(ガラス繊維強化エポキシ樹脂)		

「風と光の活用 小型風力・太陽光発電導入ガイドブック」(日本小形風力発電協会)より

JSW 日本製鋼所 HP より

[http://www.jsw.co.jp/product/ecology/wind/wind\\_05.html](http://www.jsw.co.jp/product/ecology/wind/wind_05.html)

■ワークシート例①

学年 組 番号 氏名

今日参照した HP 検索キーワード

今日参照した HP 検索キーワード

1. 風力発電にはどんな型があるか(発電規模を大中小でメモしておこう)

2. 風力発電の特徴を書こう。

特徴

(長所)

・  
・  
・

(短所)

・  
・  
・

3. 風力発電の状況、可能性

( 年 月のデータ)

世界での風力発電量 GW

日本での風力発電量 GW(世界 位)

発電量全体に占める風力発電の割合 %

風力発電の可能性についてHPはどう語っているか。・・・

4. 調べていて気になった意見、調べたその他のデータ等 メモ

## ■ワークシート例②

5. プロペラ型発電機の発電開始時の運行上の工夫点について、前時の実験結果を踏まえて（理由を添えながら）考えてみよう。

6. 風力発電について、長所・短所を踏まえた上で、自分の考えをレポートにまとめてみよう。

# 手作りビオトープ～中学校選択履修の実践～

中学校第1学年  
全25時間

理科  
手作りビオトープ

## ■ 概要

### 学習のねらい

- 藤沢市立片瀬中学校は、市街地の閑静な住宅地にあるが、近隣の片瀬山が比較的多彩な生物相を観察することができる保全型ビオトープとして機能している。また、近くには境川が流れ、この水系にかつて生息していた野生のメダカ(藤沢メダカ)が、近年市内の民家の庭池から発見されて話題となった。そこで、再生型ビオトープを生徒たちと共に片瀬中学校校内につくる環境学習を考えた。そこに片瀬山から様々な生物を呼び込み、また、藤沢メダカを放流することで、生徒たちに自然再生の劇的な変化を感じさせたり、地域の自然環境を率先して保全しようという態度を育みたいと考えた。
- 再生型ビオトープを校内に作ることで、人の手が加わることで自然生態系ができていくことを知る。
- 再生型ビオトープにできあがった自然生態系の観察により、地元本来の自然の姿を知り、自然環境を率先して保全しようとする意欲や態度を育む。

### 目標

- 再生型ビオトープの意味を知ることができる。
- 再生型ビオトープの作り方を知り、仲間と協力してつくり上げることができる。
- 再生型ビオトープの変化を継続的に観察し、地元本来の自然植生や生物の回廊ができあがっていく姿を追うことができる。
- 地元の自然を知り、それを率先して保全しようとする意欲や態度を身に付けることができる。

### 評価基準

#### (評価の観点)

- 再生型ビオトープの意味を知識として得ることができた。
- 仲間と協力してビオトープ作りの作業を進めることができた。
- 再生型ビオトープの変化を継続的に観察し記録を残すことができた。
- 観察記録から、地元本来の自然植生に興味関心を示し、意欲的に調べようとする態度ができあがった。
- 生物どうしのつながりに興味関心を持ち、自然環境を率先して保全しようとする態度が身に付いた。

### 関連用語

- 再生型ビオトープ
- 保全型ビオトープ
- 自然植生
- シードバンク
- 食物連鎖
- 藤沢メダカ

### 学習指導要領との関連

理科(第2分野)

- 自然環境を調べ、様々な要因が自然界のつり合いに影響していることの理解
- 自然環境保全の重要性の認識

■ 授業の流れ(指導計画)

時間	学習活動・主な内容	□ 指導上の留意点 ■ 主な評価
第1～2時	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 「ビオトープ」の理解</li> <li>○ 地元本来の自然とはどのような姿のものであるかを考えさせ、人間の活動が自然に対してどのような影響を与えているかを知る</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 「ビオトープ」が bios(生物)と topos(場所)の複合語であることを知り、保全型と再生型があることを理解する。</li> <li>□ 身近な場所に保全型ビオトープと呼べる場所があるかどうかを考えさせる。</li> <li>□ 人間の活動が自然に対してどのような影響を与えているかを考えさせる。</li> <li>■ ビオトープの意味を知ることができた。</li> <li>■ 自然に対する人間の影響を考え発表することができた。</li> </ul>
第3～4時	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 再生型ビオトープの設計図を作る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 様々な生物が共に生息できる優しい環境を考察させる。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・生物への優しさ ・池の広さ</li> <li>・水深 ・水漏れ対策</li> <li>・水涸れ対策 ・いたずら対策等</li> </ul> </li> <li>■ 水辺に集まる生物に対してその生存条件に配慮し、優しいまなざしで再生型ビオトープの設計図を作ることができた。</li> </ul>



■ 授業の流れ(指導計画)

時間	学習活動・主な内容	□ 指導上の留意点 ■ 主な評価
第5〜10時	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 再生型ビオトープづくりを行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 適当に日があたり、木陰もあり、あまり人目につかない、生物に優しい場所を選ぶ。</li> <li>□ 水深に差をつけ、様々な生物が共生できる環境にする。また、水漏れなどの時に緊急避難できるよう、水底に陶器の瓶のようなものを用意する。</li> <li>□ 穴の上に防水シートを二重に敷いて、岸に掘った土を詰めた土嚢を並べてシートをしっかりと固定する。</li> <li>□ 昆虫や鳥の止まり木を固定する。</li> <li>□ 手作りの再生型ビオトープであり、学習に活用していることがわかる看板を掲げる。</li> <li>■ 再生型ビオトープの作り方を知り、仲間と協力して作り上げることができる。</li> </ul>
夏季休業中	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 土中の有機物が溶けだし、アオミドロが大発生するため、それを取り除く作業を数回行う。</li> <li>○ 除去作業の中で、水中の藻類のおかげで水質が徐々に安定し、水がきれいになっていく様子を観察する。また、生物の発生が他にいないかを観察する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ はじめはアオミドロが発生し汚い池に見えるが、水中の有機物がアオミドロ等の藻類によって浄化される。除去作業を繰り返すうちに、水質は安定していく。</li> <li>□ トンボの産卵は必ずおきる。ウスバキトンボのように産卵サイクルの早い種が真っ先に産卵する。ヤゴの発生を観察することができる。</li> <li>■ ビオトープの小さな変化に気付くことができる。</li> </ul>

ビオトープづくり



藤沢市立片瀬中学校第1学年選択理科履修の生徒たち (2006.5)

完成した再生型ビオトープ



2006.9.19

## ■ 授業の流れ(指導計画)

時間	学習活動・主な内容	□ 指導上の留意点 ■ 主な評価
第1時	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 「ピオトープ開き」と称して、シードバンクを含む地元を流れる河川がつくる湿地から運んだ土を皆で投げ入れる儀式を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 生徒は野草と園芸種の違いがわからない。また、自然植生にも外来種がたくさん含まれている。本来、人間がいなければ、地元の気候や降水量等に見合った植生が自然に作られ、分布することを知り、その元は地元を流れる河川がつくる湿地帯や水田の土壌にシードバンクとして保存されていることを知る。</li> <li>□ 投げ入れの作業を儀式として行い、自然に対する畏敬の念を示すことができると良い。</li> <li>□ セリやオモダカはすぐに芽生えが確認できる。その他にも水田に生える雑草や外来種を含め、様々な植物の芽生えがおきる。湿性植物図鑑が参考となる。</li> <li>■ シードバンクの意味を理解できたか。</li> <li>■ 自然に対する人間の影響を考えることができたか。</li> </ul>
第2時	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 地元産メダカの放流式を行う。</li> <li>○ 外部講師を招聘し、絶滅した境川水系「藤沢メダカ」が、奇跡的に発見された経過などの話を聞く。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 1996年に偶然に民家の池で飼育されていた地元産のメダカが見つかり、現在は市民の手で「藤沢メダカ」として広く守り育てられている。このメダカを市の教育文化センターから分けていただき、ピオトープに放流する儀式を行う。大切な地元の自然がここに存在する意義が深まり、生徒のピオトープへの愛着が増す。</li> <li>■ 絶滅した藤沢メダカが復活した経緯を知り、最も弱い生物が環境の変化に敏感であり、絶滅の危機にさらされていることや、人間の手で自然を再生する大切さを知ることができたか。</li> </ul>

## メダカ放流式



約 100 匹を放流(2006.9.19)



センター指導主事から「藤沢メダカ」絶滅と再発見のお話しを聞く。

■ 授業の流れ(指導計画)

時間	学習活動・主な内容	□ 指導上の留意点 ■ 主な評価
第13～23時	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ビオトープの変遷の記録をつける。発生した動植物については、図書館やインターネットを利用して詳しく調べる。</li> <li>○ 授業時間の前半はビオトープ観察、後半はワークシート作成とする。その週の変化を当番に報告させる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 週に一回の授業時間での観察では細かい変化に気付けない。そのため当番を決めて毎日昼休みの観察を行う。</li> <li>□ デジカメ等を活用し、ビオトープの変遷を視覚的に捉えられる工夫をさせる。また、トンボの羽化など劇的な場面に出会うこともあり、ビデオカメラの活用も視野に入れる。</li> <li>□ ユスリカが発生すれば、それをねらってジョロウグモが巣をかけた。また、アズマヒキガエルやアマガエルが産卵のために訪れるようになると、アオダイショウが出没する。メダカを食べてヤゴが成長する。このような生物の食物連鎖がビオトープの生物相を広げていくことを理解させる。             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 継続して観察記録をつけることができたか。</li> <li>■ 観察記録を続けることから、ビオトープが様々な生物を呼び込むはたらきをしていることが理解できたか。</li> <li>■ 新しい生物を発見したときに、その種の同定を、意欲を持って行おうとしていたか。</li> </ul> </li> </ul>

■ 授業の流れ(指導計画)

時間	学習活動・主な内容	□ 指導上の留意点 ■ 主な評価
第24～25時	○ 保護者や地域の人たちを交えて発表会を行う。	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 班別に分かれて報告会を行う。各班に独自の視点を持たせるように指導し、藤沢メダカ、水生植物、水中プランクトン、昆虫、クモ類、せきつい動物(両生類・は虫類)等を分類して担当させると良い。</li> <li>□ プレゼンテーションソフト等を使用し、わかりやすく伝える工夫をさせる。</li> <li>■ 班で協力して、わかりやすい発表ができたか。</li> <li>■ 再生型ビオトープをつくることで生物の回廊ができ、地元本来の自然が再生されるという視点が発表の中に盛り込まれていたか。</li> </ul>
学年末休業中	○ 再生型ビオトープの継続観察を行う。2～3月は最も劇的にビオトープが変化する時期である。カエルの産卵からヘビの出没が確認できれば、ビオトープとしてはクライマックスに達したと考えられる。また、不要な雑草を除去したり、ゴミを拾ったり、水の量を管理するビオトープ整備は常時必要である。職員の異動等で管理が不可能と考えられる場合は、生徒と共に水の中の生物は全て採取し、水底の泥の一部をシードバンクとして残し、ビオトープを埋めてしまうことをする。	□ 再生型ビオトープは、つくって1年間の変化が劇的であるために教材として適するが、2年目以降は安定してくるので変化を見ることは1年目ほどではない。管理をしないまま放置されれば、ボウフラ池になり近隣に迷惑もかける。その場合には直ちに埋めてしまえるような簡易さが手作りビオトープの利点である。

■ワークシート例

ビオトープ観察記録

班

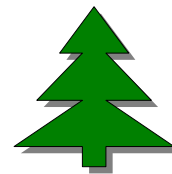
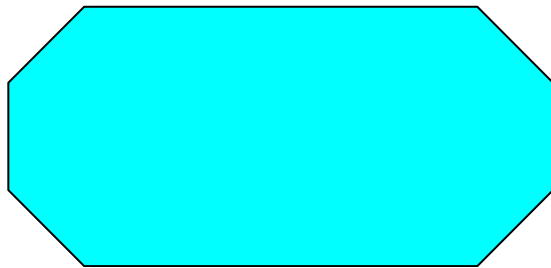
月 日( ) 時 分

天候

気温

湿度

簡単スケッチ



観察記録(詳細に)

---

---

---

---

---

---

---

---

# 環境を考えた取組～生ゴミ処理施設～

中学校第3学年  
全4時間

理科 第2分野  
生ゴミ処理施設

## ■ 概要

### 学習のねらい

- 分解者(とりわけ土壌動物)の役割を学習する。
- 生ゴミ処理施設の長所や短所を学習する。
- 土壌生物のデンプン分解の実験を通して、土壌に含まれる菌類・細菌類が有機物を分解することを体感する。また、ダンゴムシの粉碎実験を実験で確認する。
- ミミズコンポストを実習を通じ体験する
- 実験を踏まえ、生ゴミ処理施設はどんな点で環境に貢献するのか考察する。

### 目標

- 分解者(さらには粉碎者)の役割を、体験を通じ理解する。
- 生ゴミ処理施設の特徴を把握する。
- ミミズコンポストの能力や役割を体験学習する。
- 生ゴミ処理施設がどんな点で環境に貢献するのか、自分の考えをまとめる。

### 評価基準

(評価の観点)

- 生ゴミ処理施設について、事物・原理等を調査し、それらを科学的に探求するとともに、日常生活との関わりでみようとする。(関心・意欲・態度)
- 目的意識を持って実験を行い、結果を分析し解釈し、生ゴミ処理施設の環境への貢献点は何かを考えることができる。(科学的な思考・表現)
- 各実験を計画的に進行し、結果を記録整理することができる。(技能)
- 生ゴミ処理施設の特徴を知り、日常生活において実践することが可能であることを正しく理解している。(知識・理解)

### 関連用語

- 分解者、食物連鎖
- 呼吸、無機物、二酸化炭素
- バイオ式、乾燥式 生ゴミ処理機
- コンポスト
- 堆肥化
- 下水処理、浄化槽、活性汚泥等

### 学習指導要領との関連

- 7章 自然と人間(生物と環境:自然界のつり合い)  
菌類・細菌類、土壌生物による有機物の分解

■ 授業の流れ(指導計画)

時間	学習活動・主な内容	□ 指導上の留意点 ■ 主な評価
第1時	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 分解者の役割について教科書等をもとに学習する。</li> <li>○ 以下の実験準備を行う。               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 土壌生物の分解</li> <li>2. ダンゴムシによる粉砕</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 分解者の役割を紹介する。</li> <li>□ 2つの実験について、各グループごとに準備が出来るよう用具をそろえておく。</li> <li>■ 実験準備を上手に進めているか。</li> </ul>
第2時	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ インターネット等を活用して、生ゴミ処理施設を調査する。               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. どんなタイプがあるか</li> <li>2. 特徴(長所・短所)</li> </ol> </li> <li>○ 2カ所以上のHPを検索する。その際必ず、HPのタイトルと、検索に使ったキーワードを書き残す。</li> <li>○ ミミズコンポストの制作に関する情報を収集する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ インターネットを利用できる環境を用意する。</li> <li>□ 別添プリント等を用意して指導に当たる。</li> <li>□ 一つのHP(例えばウィキペディア)だけからの資料収集にならないように、参照したHPを一覧として記入できる欄を設け、必ずいくつかのHPを記載させる。</li> <li>■ 生ゴミ処理施設に対し調査を積極的に行っているか。</li> </ul>
第3時	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ミミズコンポストを制作して、生ゴミを投入しておいてみる。</li> <li>○ プリント記入に取り組む。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ ミミズの役割は何なのか考える時間を設ける。</li> <li>■ 実験準備を上手に進めているか。</li> </ul>

土壌動物実験

- ① A・Bとも同じようにヨウ素反応をして青紫色。
- ② Aはヨウ素反応せず、Bはヨウ素反応して青紫色。
- ③ Aはベネジト反応を示した。



(学校図書の教科書より)

ダンゴムシによる粉砕

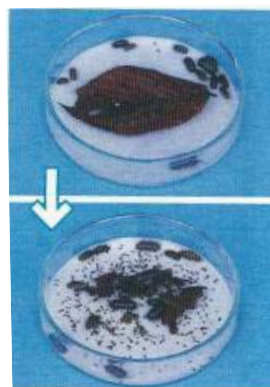


図8 落ち葉を食べるダンゴムシ

(学校図書の教科書より)

■ 授業の流れ(指導計画)

時間	学習活動・主な内容	□ 指導上の留意点 ■ 主な評価
----	-----------	---------------------

(1日か2日間放置)

第4時	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ミミズコンポストの生ゴミ分解の効果を確認する。</li> <li>○ プリントに沿って、生ゴミ処理施設の役割とその効果について、各自考察する。特に、生ゴミ処理施設の環境への貢献点は何かを考え、二酸化炭素排出削減の効果についても考察する。</li> <li>○ 自分の生活において、将来を含め生ゴミ処理を自宅で行う可能性があるかどうかについても考える。</li> <li>○ (発展として、ハウステンボスでの実践を紹介しても良い。)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 実験終了後も、ミミズコンポストを活用できる環境準備を理科室又は屋外に用意しておく。</li> <li>□ 各グループごとに結果を観察させる。</li> <li>□ プリントが完成するように、ポイントを押さえて記入するよう指示する。</li> <li>■ ミミズコンポストの実験について、結果を記入できたか。</li> <li>■ 将来自宅で生ゴミ処理に取り組めるか体験をもとに考察できる。</li> <li>■ 生ゴミ処理施設は、環境に対しどう貢献するか正しく考察できる。</li> </ul>
-----	---	--

参考書籍	参考ホームページ
<p>生ゴミを食べてもらうミミズ御殿の作り方ーミミズコンポスト完全マニュアル [単行本 佐原みどり著、中村好男監修 出版:ヴォイス</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆みみずコンポスト協会 <a href="http://home.jps.net/~mimizu/">http://home.jps.net/~mimizu/</a></li> <li>◆環境新聞「ハウステンボスの実践」 <a href="http://blog.livedoor.jp/elmonet/archives/50251354.html">http://blog.livedoor.jp/elmonet/archives/50251354.html</a></li> <li>◆独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 <a href="http://app2.infoc.nedo.go.jp/kaisetsu/neg/neg03/index.html">http://app2.infoc.nedo.go.jp/kaisetsu/neg/neg03/index.html</a></li> <li>◆神奈川県大和市 環境農政部環境総務課 廃棄物対策HP <a href="http://www.city.yamato.lg.jp/web/k-soumu/H22-haikibutsu.html">http://www.city.yamato.lg.jp/web/k-soumu/H22-haikibutsu.html</a></li> </ul>



## ■ワークシート例

学年 組 番号 氏名

今日参照した HP 検索キーワード

今日参照した HP 検索キーワード

1. 生ゴミ処理施設を次の二つに分けたとき、その特徴をそれぞれ書こう。

バイオ式 乾燥式

・

2. ミミズコンポストとはどんなものか、その特徴を書こう。

・

3. 分解者による有機物の分解の応用では、どんな例があるか調べよう。

4. 土壌生物の分解実験の結果を書こう。

①. (予備実験:A・Bを作った直後のヨウ素反応の結果を記述する)

②. (2日間程度経過させた後のA・Bのヨウ素反応の結果を記述する。)

③. (ベネジクト反応を確認した場合は、その結果を記述する。)

④考察。

5. ダンゴムシの粉碎実験の結果を書こう

①結果

②考察