

# 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 総合的な学習の時間 全26時間

活用施設設備：太陽光発電設備（表示モニタ）・風力発電機

授業協力者：発電に関する外部講師

## 概要

### 学習のねらい

自分が調べたことを基にしながら、関心をもって外部講師の話を聞き、発電の簡単な仕組みについて理解することができる。また、電気の大切さに気づき、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。

### 育てたい力

- 暮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している。
- 暮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ている。
- 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。
- 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。
- 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。

### 学習の概要

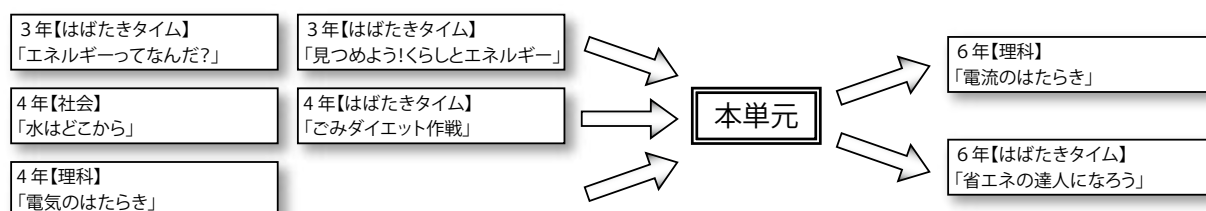
- 電気が家庭に届くまでの過程について調べる。
- 発電の仕組みや学校にある発電施設を調べる。
- 節電など自分たちに出来ることをまとめ、発表する。

関連用語	学習指導要領との関連
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	《社会》 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 《理科》 電気の働き

## 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1～3時	<p>○電気はどこから来るのだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul> <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。</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。</p> <p>■コンセントの数調べや電線調べを通して、電気がどこでつくり、送られてきているかがわかる。</p>
第4～8時	<p>○電気はどこでつくり、どのように送られてくるのだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・調べ学習をする。</li> </ul> <p>○中間まとめをしよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul> <p>○発電のしくみを知ろう</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・外部講師（電力会社）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>□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。</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。</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。</p> <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外部講師の話聞くことができる。</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。</p>

### 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：新井山佳世教諭より）



## 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9 ～ 20時	<p>○学校にある施設について調べる。 ・太陽光発電量・風力発電の調査、利用状況の調査を行う。</p> <p>○今、自分たちにできることを考え、広める。 ・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。</p> <p>○グループごとに発表資料を作る。 ・調べ学習をする。 ・発表資料作りをする。</p>	<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。 ■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。</p> <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。 ■新たな課題を設定することができる。</p> <p>□どのような資料を使って調べたらよいか、考えさせる。 □自分が調べてきたことを整理させる。 □効果的に発表できるように、発表資料を考え、整理させる。 ■調べて分かったことをまとめることができる。</p>
第21 ～ 26時	<p>○まとめたことを発信する。 ・発表練習をする。 ・発表会をする。</p> <p>○単元を通しての振り返りをする。 ・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。</p>	<p>□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。 ■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。</p> <p>□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。 ■単元を通して分かったことを振り返ることができる。 ■節電や5Rについて日常生活で実践することができる。</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）



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。

---

---

---

---

# 学校の水から学ぶ水の再利用

小学校第4学年 社会 全6時間

活用施設設備：水道、トイレ、雨水利用・排水再利用設備

用意するもの：ペットボトル（2リットル）

## 概要

**学習のねらい** 水道の水を雨水に代えることに気づかせることによって、雨水で節水ができる意欲と行動を育てる。

**育てたい力** ○様々な場所で水が使われていることに気づくができる。  
○水の使用量について、興味関心を持って調べることができる。  
○水の循環に気づき、水を大切にしていこうという気持ちを育むことができる。

**学習の概要** ○学校のどこで水が使われているか調べ、雨水利用について考える。  
○学校全体とトイレの水の使用量を調べる。  
○節水の仕方を考える。  
○使った水がどこに行くか調べる。

関連用語	学習指導要領との関連
水道使用量 年間降水量	《社会》 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



## 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>○学校の中のどこで水が使われているか調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水を使う場所をリストアップする。               <ol style="list-style-type: none"> <li>①飲み水</li> <li>②手洗い</li> <li>③トイレ</li> <li>④プール など</li> </ol> </li> </ul> <p>○雨水を使うことができる水はどれか考える。</p>	<p>□身近な水の使い方に関心を持たせる。</p> <p>■様々な場所で水が使われていることに気づくことができる。</p>
第2 ～ 3時	<p>○学校で使われている水の量を調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・各月の水の使用量の差が何による違いかを知る（6～10月 プール等）。</li> </ul> <p>○トイレ1回あたりの水の使用量調べ、学校のトイレで使う1日の水の使用量を計算する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・普及している家庭用洋式便器は約13ℓ/回、節水型で約6ℓ/回以下（5ℓ/回より少ないものもある）。</li> </ul>	<p>□学校の水の使用量のデータを用意する。</p> <p>□2ℓのペットボトルを使い、トイレで何本ぐらいの水を使うか予想させる。</p> <p>■水の使用量について、興味関心を持って調べることができる。</p>
第4時	<p>○節水の仕方を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・学校で雨水を利用することによって、学校の水はどの程度節水できるか</li> <li>・水の再利用などを考える。</li> </ul>	<p>□雨水を利用することで、学校の水の使用量がどれだけ減らせるか確認する。</p> <p>■水を大切にしようとする気持ちを持つことができる。</p>
第5 ～ 6時	<p>○使った水はどこに行くか調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水再生センターの見学など</li> </ul>	<p>□水再生センターの仕組みを学び、水の循環について理解する。</p> <p>■水の循環に気づき、水を大切にしていこうという気持ちを育んでいる。</p>

### 参考ホームページ

- ◆トイレナビ（日本衛生設備器具工業会／温水洗浄便座協議会）
  - ・トイレで節水・CO<sub>2</sub>削減
  - <http://www.sanitary-net.com/saving/index.html>
- ◆みんなの循環のみち下水道（社団法人日本下水道協会）
  - <http://www.jswa.jp/kankyo-kyoiku/index.html>

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<sup>3</sup>    冬（ 月）：                      m<sup>3</sup>

夏と冬とで異なる理由を考えてみよう！

●雨水でどれぐらい節水できるのかな？

1) 1回のトイレで使う水の量を予想してみよう。

ペットボトル（2ℓ）      \_\_\_\_\_本分

2) 1回のトイレで使う水の量を調べてみよう。

\_\_\_\_\_ℓ

3) 1日に学校で使うトイレの水の量を計算してみよう。

1日にトイレに行く回数      \_\_\_\_\_回

クラス全員の水の使用量      \_\_\_\_\_ℓ

学校全体の水の使用量      \_\_\_\_\_ℓ

# 快適な住まい方を考えよう ～あったか生活大作戦！～

小学校第5学年 家庭 全7時間

活用施設設備：太陽光発電設備、風力発電機、地熱利用設備、エコ表示モニター  
用意するもの：温度計、照度計など

## 概要

### 学習のねらい

「あたたかく住もう工夫」について考えることを通して、冷暖房機器に頼る生活を見直し、太陽光や地熱など自然を生活に取り入れることの有効性に気付くとともに、環境に配慮した住まい方の大切さが分かる。また、自分の家庭生活についても見つめ直し、生活をよりよくしようと工夫する能力や実践的な態度を育てる。

### 育てたい力

- 季節の変化に合わせた生活の仕方に関心をもち、環境に配慮した快適な住まい方について考えようとしている。
- 寒い季節に合わせた住まい方について課題を見つけ、自分なりに環境に配慮した快適な住まい方について考えたり、工夫したりしている。
- 寒い季節に合わせた住まい方や環境に配慮した生活に関する基礎的・基本的な技能を身に付けている。
- 季節の変化に合わせた生活の大切さが分かり、環境に配慮した快適な住まい方について基礎的・基本的な知識を身に付けている。

### 学習の概要

- 寒い季節を快適にするための住まい方の工夫を話し合う。
- 自分が追求したい課題を整理し、調べたり考えたりする。
- 学習したことをまとめ発表し、自分の家でできることについて考える。

関連用語	学習指導要領との関連
太陽光発電 風力発電 地熱利用（アースチューブ） エコ表示モニター	《家庭》 快適な住まい方 環境に配慮した生活の工夫

## 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>○寒い季節を快適にするための住まい方の工夫について話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・冬を快適に過ごすために、自分や家族がどのような工夫をしているか考える。</li> <li>・教科書の写真やイラストを参考に気づいたことを発表する。</li> <li>・学校ではどんな工夫をしているか考える。</li> </ul> <p>○自分が追究したい課題を整理し、課題ごとのグループで学習計画を立てる。（ワークシート例①）</p> <p>&lt;課題&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・日当たり ・地熱とあたたかさ</li> <li>・暖房器具とあたたかさ</li> <li>・日当たりと明るさ</li> <li>・空気の汚れと風通し 等</li> </ul>	<p>□食事や団らんなどの家庭生活の場面を想起させたり、教科書の写真を見せたりして、あたたかく過ごすための工夫を具体的に考えさせる。</p> <p>□学校では、太陽熱や地熱を利用していることに気付かせる。</p> <p>■あたたかい住まい方に関心をもち、どのように工夫したらよいか考えようとしている。</p> <p>■あたたかく住まう工夫について、自分なりの課題を見付け、学習計画を立てることができる。</p>
第3～5時	<p>○学習計画に沿って、グループごとに調べたり考えたりする。（ワークシート例②）</p> <p>&lt;学習活動例&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・設置してあるエコ表示モニターから自然エネルギーの用途や電力量などについて読み取り、その仕組みについて調べる。</li> <li>・教室や廊下などの日当たりによる気温や明るさの違いを温度計や照度計を使って、実際に計測する。</li> <li>・窓やカーテンの位置や開閉、暖房器具の設置場所による気温の違い等について、計測したり、調べたりする。</li> </ul>	<p>□あらかじめ必要な計測器や資料を準備して、グループごとの学習活動が円滑にできるようにする。</p> <p>□地熱や太陽熱をどのように電気エネルギーに変えているか、調べたり考えたりする活動を通して、自然エネルギーの有効性に気付かせる。</p> <p>□暖房器具の安全な使い方と換気のしかたなど、家庭生活でも実践できることを考えさせる。</p> <p>■あたたかい住まい方に関する課題の解決に向けて自分なりに考えたり工夫したりしている。</p> <p>■あたたかい住まい方や環境に配慮した住まい方について理解している。</p>

### エコ表示モニターを使った学習



モニターには、この日の太陽光発電の電力量や風力発電の電力量などが表示されている。授業の一斉指導で活用したり、児童が自由に観測したりしている。

### 発電の様子を観察する活動



太陽光発電・風力発電装置を見ながら、発電の様子を観察する活動。また、エコ表示モニターに表示された数値と比較して、天候と発電量の関係を体験的に理解することもできる。

## 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6 〜 7時	<p>○これまでの学習を振り返り、調べたり考えたりしたことをまとめ、発表会を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・表やグラフ、図などを使って、調べたことを分かりやすく伝えられるようにまとめる。</li> </ul> <p>○調べたことや友達の発表から自分の家でできることについて考える。</p>	<p>□発表の内容について話し合い、家庭での実践に向けて意欲化を図る。</p> <p>□家庭での実践を記録できる学習カードを用意し、長期の休業などで実践するよう促す。</p> <p>■あたたかい住まい方や環境に配慮した生活に関する基礎的・基本的な技能が身に付いている。</p> <p>■あたたかい住まい方や環境に配慮した住まい方の工夫を家庭生活に生かそうとしている。</p>

### 地熱利用（アースチューブ）の仕組みの学習



外気温と、アースチューブを通して校舎内に排出される気温の差を測定することで、装置の効果を実感することができる。

### 関連する例

- 押原小学校事例紹介
  - ▶P15 快適な住まい方を考える
  - ▶P65 現地調査報告
- 体を暖める方法を比べよう
  - ▶P16 **Challenge!**

■ワークシート例①

「課題グループごとに、学習計画を立てよう」

★学校ではどんな工夫をしているだろう。

<グループの課題> \_\_\_\_\_

例：地熱利用（アースチューブ）の仕組みと効果について

1 時	例：資料や先生からの聞き取りなどにより、アースチューブの仕組みを調べる。
2 時	例：アースチューブの吸入口と排出口の温度を実測したり、エコ表示モニターで調べたりする。
3 時	例：アースチューブの効果を話し合う。

■ワークシート例②

「調べたことを、言葉・表・グラフ・絵などでまとめよう」

調べた方法	調べた内容や結果	気付いたこと
例：モニター	例：調べたことがらや実測値などを記録する。	例：外の気温との差が、予想以上に大きかった

# くらしとエネルギー

小学校第6学年 総合的な学習の時間 全5時間

活用施設設備：エネルギー消費量などを表示するモニター

用意するもの：電気使用量の伝票など（上記の表示モニターがない場合）

## 概要

### 学習のねらい

学校生活でのエネルギー利用状況を「見える化」した表示モニターを活用することによってわたしたちの暮らしや産業を支えるエネルギーの重要性とその有効利用の必要性を理解し、省エネ行動を高めていく。

### 育てたい力

- エネルギーや地球温暖化にかかわる事象について、私たちの生活と結びつけて学習している。
- 学校で使われているエネルギーを調べ、私たちの生活との関係を考えている。
- 表示モニターのデータを使って学校のエネルギーの使用量や利用の特徴を読み取っている。
- 暮らしや産業を支えるエネルギーの重要性とその有効利用の必要性を理解している。
- 省エネ行動を実行し、広めるために発信している。

### 学習の概要

- 私たちの暮らしや産業を支えるエネルギーの存在を知る。
- 表示モニターを使ってエネルギー消費について調べ、私たちの生活との関係を考える。
- 自分でできる省エネ行動について考え、行動し、発信する。

関連用語	学習指導要領との関連
地球温暖化 エネルギー消費 省エネルギー	《家庭》 環境に配慮した生活の工夫 《理科》 電気の利用 《社会》 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



## 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>○わたしたちの暮らしや産業を支えるエネルギー。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・わたしたちの暮らしや産業を支えるエネルギーの役割を知る。</li> <li>・身近なエネルギーの作り方の特徴を知る。</li> <li>・エネルギーと地球温暖化と私たちの生活の関係を考える。</li> </ul>	<p>□本指導計画は6年生での実施を想定しているが、暮らしとエネルギー・地球温暖化の既習事項は学校によって異なる。それまでの学習履歴を確認したうえで、指導計画を立てるようにする。</p> <p>■地球温暖化とエネルギー消費の関係について考える。</p>
第2時	<p>○学校でつかうエネルギーをリサーチしよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・学校で使われているエネルギーについて調べる。</li> <li>・学校で一番エネルギーを使っているものを予測する。</li> <li>・蛍光灯が占める学校の電気使用量の割合を計算する。</li> </ul>	<p>□家庭で電気を多く使用する割合を参考に、学校では何が一番エネルギーを使っているのかを予測させる。</p> <p>■学校で使われているエネルギーについて関心をもって考え、調べる。</p>

### エネルギー利用状況を「見える化」した表示モニターの例



## 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 ～ 4時	<p>○エネルギーを上手につかう“省エネ”の秘密を解明しよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・学校のエネルギー使用量の予測を立てる。</li> <li>・表示モニターデータを使って学校のエネルギー使用量を調べる。</li> <li>・区が取り組む削減目標について考える。</li> <li>・1%削減目標に対しての学校の取り組みを知り、省エネ行動について考える。</li> </ul>	<p>□本指導計画では、学校施設の空調化に伴い設置された表示モニターを活用して、エネルギー利用を「見える化」して学習を進める。同様の表示モニターが設置されていない学校では、省エネナビによるデータや電力会社のデータを活用する方法が考えられる。</p> <p>■学校のエネルギー使用量の特徴について表示モニターのデータを使って調べる。</p> <p>■省エネ削減目標について自分の考えをもつ。</p>
第5時	<p>○学校と家庭ですすめる“省エネ行動”。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・日本のエネルギー使用量について知る。</li> <li>・省エネと二酸化炭素削減の関係を考える。</li> <li>・継続的な省エネ行動を発信する。</li> </ul>	<p>□他の学習や自治体で行っている省エネ月間等に関連付けながら、家庭、地域の中で省エネ行動ができるように計画をする。</p> <p>■積み上げた省エネ行動の効果を知り、継続的な省エネ行動について発信していく。</p>

### エコ表示モニターがない場合

表示モニターがない場合、次のような方法で調べることが考えられる。

- ・月々の伝票等を集計する
- ・電力使用量をグラフ化するサービス（電力会社）を利用する など



電力会社のグラフ化するサービスのデータ表示例→

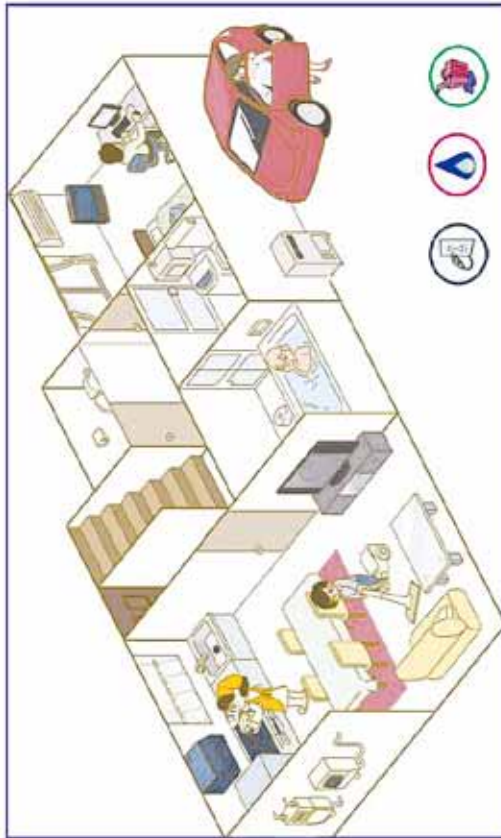
### 発電の様子を観察する活動



自治体内の学校全体のモニタリング（京都府京都市）  
約300校に電力監視測定器を導入し、リアルタイムに見える化「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）より

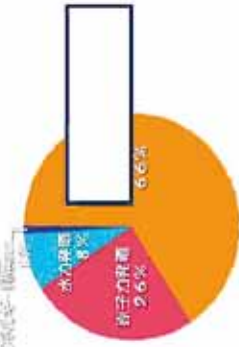
1. くらしの中のエネルギーをリサーチせよ！

● 身のまわりでは、どこでどのようなエネルギーをつかっているのだろうか？



● 調べてみて気づいたことを書きましょう

● 電気はどのようにつくられているのだから



資料：経済産業省「平成25年度電力供給計画の概算」  
 ※火力発電は、石炭、石油、天然ガス、LNG、バイオマス、廃棄物等の燃焼による発電を指す。  
 ※原子力発電は、原子力炉による発電を指す。

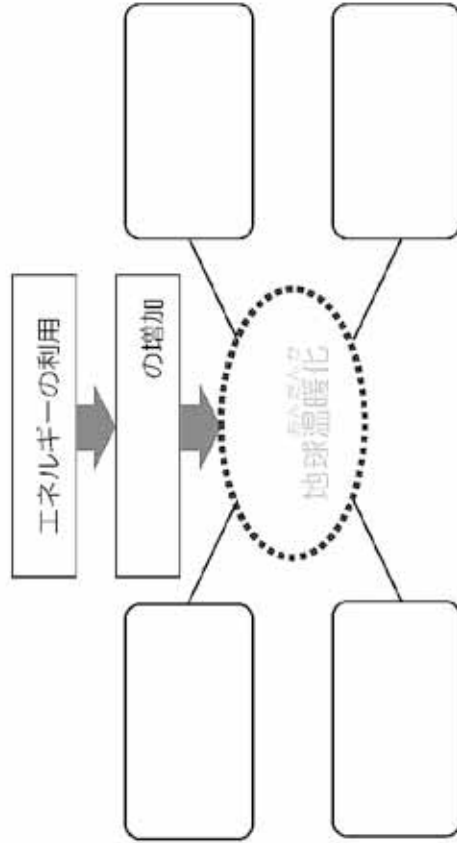


2. わたしたちのくらしと環境のかかわり

● 二酸化炭素と地球温暖化の関係



● エネルギーと環境問題はどのようなかかわりがあるのだろうか？



● 今日の授業でわかったこと

1 出典：東京ガス株式会社資料

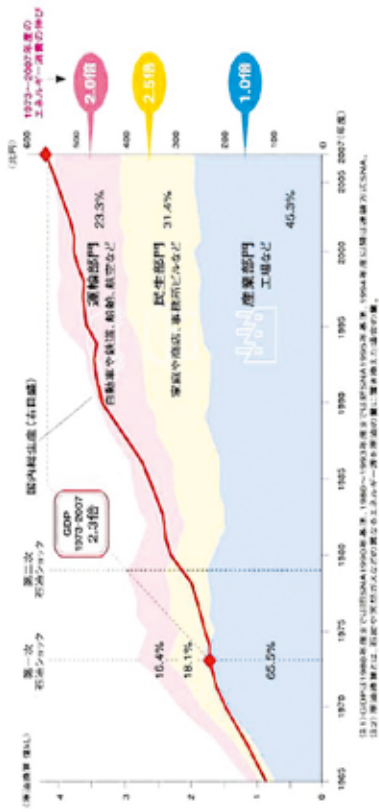
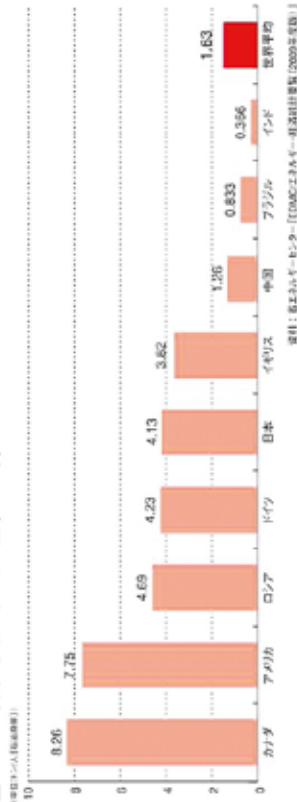




1. クラスで学校・家庭エコ化プロジェクトにチャレンジしよう

●日本のエネルギー利用はどのような特徴があるだろうか？

■一人が1年間に使うエネルギー量 (2006年)



●グラフをみて気づいたことを書きましょう

2. 省エネ行動と二酸化炭素の関係を考えよう

●省エネ行動をすることで二酸化炭素はどれくらい減らすことができるのだろうか？

- ①参考資料を見て、自分が今できていない行動に全てチェックを入れよう。
- ②今できていない行動を実行するように心がけたら、どのくらい消費電力量をへらせるかな。

③班ごとに一日にへらすことのできる二酸化炭素の量をまとめよう。

1班	2班	3班	4班	5班
6班	7班	8班	9班	10班

④ 年 組は、一日に \_\_\_\_\_ Kg の二酸化炭素をへらすことができる。

⑤一年間では？

\_\_\_\_\_ 小学校 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 組が一年間にへらすことのできる二酸化炭素の量  
 クラスで一日に \_\_\_\_\_ Kg × 365 日 = \_\_\_\_\_ Kg  
 削減できるCO<sub>2</sub>の量

\_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 組は、一年間に \_\_\_\_\_ Kg の二酸化炭素をへらすことができる。

●どのようにすれば、みんなが省エネ行動をつづけることができるのか考えよう

1 出典：東京ガス株式会社資料

# エコスクール葛巻中学校

## ～太陽光発電の恩恵とエコの実践～

中学校第3学年 理科（第1分野） 全3時間

活用施設設備：太陽光発電設備

用意するもの：太陽電池（実験用）、モーターなど

### 概要

#### 学習のねらい

身近なエネルギー資源である太陽光の利用とその仕組みについて環境保全とかがわって理解し、日ごろの学校生活を振り返り、省エネルギーを実現しようとする態度を育てる。

#### 育てたい力

- 太陽光発電に関心をもち、進んでそれらを探究しようとしている。また、その有効利用の大切さについて、日常生活と関連づけて考察し、実践しようとしている。
- 太陽光発電の長所と短所について問題を見いだし指摘している。また、科学的に考察している。
- 太陽光発電にかかわって、効率よくエネルギー資源を利用する方法について調べ、自らの考えをまとめ、発表している。
- 太陽光発電の簡単な原理や、その長所と短所について理解し、基本的な知識を身に付けている。また、有効な省エネルギーを実現させることの大切さを分かっている。

#### 学習の概要

- 太陽光発電の原理等を知り、実験を通じて、太陽光発電の長所・短所について話し合う。
- 発電量等を調べ、太陽光発電がどれだけエコに貢献しているか話し合う。
- 自分たちでできるエコについて話し合い、実践する。

関連用語	学習指導要領との関連
太陽光発電 電力量 モーター 太陽電池	《理科（第1分野）》 自然環境の保全と科学技術の利用

## 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>○太陽光発電の原理や発電で得られた電気の利用のされ方について説明を聞く。</p> <p>○モーターをつないだ太陽電池に、明るさや角度を変えながら光を当てる実験を行い、当てた光の明るさや角度と発生した電気の量との関係について考える。</p> <p>○実験の結果から、太陽光発電の長所と短所について話し合う。</p>	<p>□太陽光発電の原理等を説明する資料を用意する。</p> <p>■太陽光発電について知り、興味をもつ。</p> <p>■太陽光発電でより多くの電気を得るために必要な条件を、実験の結果から見いだすことができる。</p> <p>■自然の影響と関連づけて、太陽光発電の長所と短所について説明することができる。</p>
第2時	<p>○太陽光発電設備があることによって、自分たちの学校がどれだけエコに貢献しているのか話し合う。</p> <p>○月の葛巻中学校における、電力会社からの供給電力量と、太陽光発電での供給電力量のデータを調べ、太陽光発電による自給率を表やグラフにまとめる。</p>	<p>□発電量等のデータを用意するとともに、それらが毎日蓄積されていることもふれる。</p> <p>■自分たちの学校のエコについて関心をもち、どれだけ貢献できているか調べようとする。</p>
第3時	<p>○前時でまとめた表やグラフから考察を行い、自分たちの学校がどれだけエコに貢献できているかももう1度話し合う。</p> <p>○エコスクールと言えるためには、利用する人の努力も必要であることを知り、今から自分たちにできるエコについて話し合い、実践する。</p>	<p>□考察では、自然要因や人為的要因、学校生活など、視点を広げて考えさせる。</p> <p>■発電量を自然要因や自分たちの生活と関連付けながら説明することができる。</p> <p>■エコスクールと呼ばれるためには、自分たちの努力も必要であることを知り、エコを実践していこうとする意欲をもつことができる。</p>

### 参考写真（葛巻中）



太陽光発電パネル



発電量



データを蓄積するPC



毎日の発電量等のデータファイル



毎月の電気使用量のファイル

### 参考ホームページ

#### ◆葛巻町役場

<http://www.town.kuzumaki.iwate.jp/index.php>  
 “ミルクとワインとクリーンエネルギーの町” 葛巻町では、新エネルギーの導入・普及に積極的に取り組んでいます。  
 ※導入している新エネルギー  
 太陽光発電・風力発電・バイオマス（畜ふん・木質）・木質ペレットなど

#### ◆いわてエネルギー環境教育研究会

<http://ineee.iwate-u.ac.jp/>

#### ◆財団法人新エネルギー財団

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



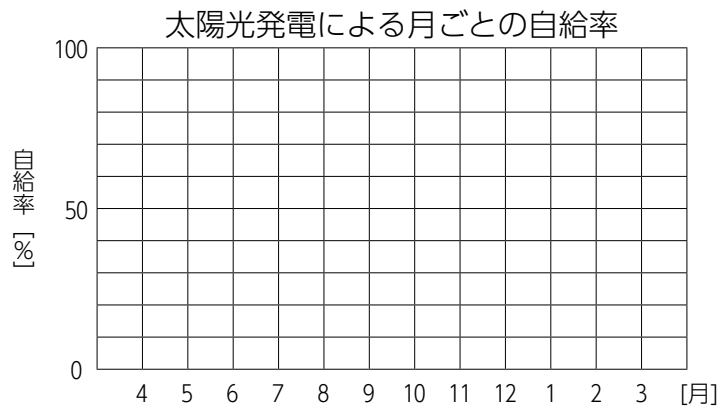
■ワークシート例①

<私たちの学校はどれくらいエコに貢献しているか>

1. 太陽光発電でまかなわれている電気の割合を出してみましょう。

【表1 葛巻中学校におけるH21年4月4日～H22年4月3日までのデータ】

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
①電力会社からの供給電力量 [kWh]	6732	4523	4883	6561	6491	5916	6403	10487	14944	18285	15275	13371
②太陽光発電での供給電力量 [kWh]	4512.8	4618.5	3973.2	3355.6	3555.8	3140.4	2783.6	2118.3	1133.3	1105.4	1893.2	2543.3
③学校の使用電力量 (①+②) [kWh]												
④太陽光発電による自給率 [%]												



2. 調べた結果からわかること

- (1) 月ごとに②の電力量が多かったり少なかったりする要因について考え、話し合みましょう。
- (2) 月ごとに③の電力量が多かったり少なかったりする要因について考え、話し合みましょう。
- (3) 月ごとの④から何を感じますか。また、④の数値を上げるにはどうすればよいでしょうか。
- (4) エコスクールであるために、葛巻中学校で生活する私たちにどんな課題がありますか。また、どうすることで解決に向かえるか考えてみましょう。

3. わかったこと・感想

4. 実践できること

# エネルギーの変換と利用 ～風力発電～

中学校第3学年 理科（第1分野） 全3時間

活用施設設備：風力発電機

用意するもの：手回し発電機、豆電球など

## ■概要

### 学習のねらい

風力発電機の原理を知るとともに、力学的エネルギーの損失について確認し風力発電開始時の運行上の工夫点を考える。

### 育てたい力

- 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究するとともに、日常生活との関わりでみようとしている。
- 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ている。
- 手回し発電機の実験を行い、結果を記録し整理している。
- 風力発電の長所・短所について知識を身に付けている。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。

### 学習の概要

- 風力発電の長所・短所等について、インターネット等で調べる。
- 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。

関連用語	学習指導要領との関連
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	《理科（第1分野）》 力学的エネルギーの保存 様々なエネルギーとその変換

## 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>○インターネット等を活用して、以下のテーマを調査する。</p> <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> <p>○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。</p> <p>○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。</p>	<p>□インターネットを利用できる環境を用意する。</p> <p>□別添プリント等を用意して指導に当たる。</p> <p>□一つのHP(例えばウイキペディア)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。</p> <p>□特に、プロペラ型を調査する。</p> <p>■風力発電に対し調査を積極的に行っている。</p> <p>■自分の評価を根拠を持って記述している。</p>
第2時	<p>○手回し発電機2個組みセットを各グループに配布する。</p> <p>○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。</p> <p>○片側が20回転しない理由を考え、プリントに記入する。</p> <p>○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。</p> <p>○残り時間はプリント記述を進める。</p>	<p>□手回し発電機を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。</p> <p>□各2人組は2回ずつ実験する。</p> <p>□抵抗の例として豆電球を用意する。</p> <p>□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。</p> <p>■実験結果を記録することができる。</p> <p>■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分かる。</p> <p>■抵抗がないと小さな力でプロペラが回転することが分かる。</p>

### 関連ホームページ

○風力発電の仕組みなどをわかりやすく紹介したホームページ

◆財団法人新エネルギー財団

<http://www.nef.or.jp/what/whats03.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>

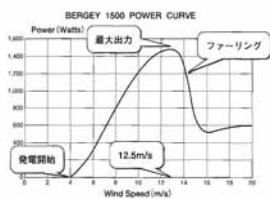
## 授業の流れ (指導計画)

時間	学習活動・主な内容	□指導上の留意点 ■主な評価
第3時	<p>○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。</p> <p>○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。</p>	<p>□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みてもよい。</p> <p>□後半に考えを発表させてもよい。</p> <p>■運行上の工夫を考えることができる。</p> <p>■風力への自分の考えをまとめることができる。</p>

### 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、発電量にはほとんど影響しません。



### 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。