

効果的な啓発方法（伝え方等）

ー活動事例に学ぶ普及啓発の進め方ー



栃木県地球温暖化防止活動推進員

うつのみや環境行動フォーラム

再生可能エネルギー部会 大沼 晴彦

2021年12月8・9日実施

NPO うつのみや環境行動フォーラム 再生可能エネルギー部会の紹介

- うつのみや環境行動フォーラム：（2004年設立）
 - ・ 宇都宮の環境を良くしようと、市民・事業者・市で立上げ。
 - ・ 3つの部会で幅広く活動中。
（里山保全部会、生物多様性部会、再生可能エネルギー部会）
 - ・ 宇都宮市環境学習センター指定管理者として企画運営。
（年間利用者は、市直営時代の2倍強の37千人に増加）
- 再生可能エネルギー部会：
 - ・ 栃木県の「再生可能エネルギー」に注目し、その確実な進展に向けて市民と共に学び・発信を目的に、2012年に設立。
 - ・ 現在部会員13名で、宇都宮市環境学習センターを活動の基地に環境イベントの企画・運営、出前授業の実践等を実施。



本日の講義の内容

- 1) 出前授業やイベント開催時の活動のポイント
(企画・広報) 担当：大沼：15分
- 2) 模型を使って自然エネルギーを体験
担当：浦井：15分
- 3) 出前授業/イベントでの資料作成時のネット
情報の活用と事例 担当：今出：15分



環境出前授業

- 3年前終了の県の「エコアクションスクール事業」
に代わる環境出前授業として宇都宮市の「環境出前講座
企業等連携事業」に登録し活動中。
- 1 昨年度は2か所、昨年度は6か所で授業実施の他に
広報活動実施（小学校校長会での授業紹介及びチラシ配布）
＜昨年度の出前授業活動実績：2020年9～11月＞ 6か所

- ① YCC西原「再生可能エネルギー実験体験授業」
- ② 宇都宮市立西原小学校「再エネ実験体験授業」
- ③ 宇都宮市環境学習センター「ソーラーカー工作体験講座」
- ④ 宇都宮市立陽東小学校「再エネ実験体験授業」4・5年生
- ⑤ 上三川町立明治南小学校「再エネ実験体験授業」
- ⑥ 宇都宮市立陽東小学校「再エネ実験体験授業」6年生

<今年度の活動実績> 8か所（6/8か所は工作体験授業）

- ①6月5日（土）宇都宮市環境学習センター
「太陽風車工作体験講座」29名
- ②7月28日（水）河内生涯学習センター
「ソーラーカー工作体験講座」小4～6年生14名
- ③10月4日（月）明治南小学校
「太陽熱風車実験体験授業」小学4年26名
- ④10月10日（日）宇都宮市環境学習センター
「ソーラーカー工作体験講座」小学3年～小学5年 18名
- ⑤10月11日（月）平石生涯学習センター
「ソーラーカー工作体験講座」小学1年～6年生親子20組
- ⑥10月27日（水）雀宮東小学校 4年生54名
「再エネ実験体験授業」
- ⑦11月6日（土）YCC西原 小学1・6年生～中学生14名
「ソーラーカー工作体験講座」小学1・6年生～中学生14名
- ⑧12月3日（金）宇大附属特別支援学校 高等部生徒
「再エネ実験体験授業」25名 【予定】

<工作体験授業の内容>

1) ソーラーカーの模型工作と試走



ソーラーカー完成品



工作風景

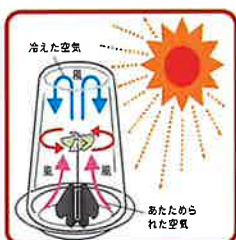


室外での試走テスト

2) 太陽熱風車の工作と作動テスト



太陽熱風車完成品



作動原理



工作風景



電球照明での作動テスト

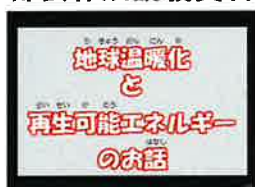
*授業時間：① 講義と再エネ模型実験体験授業 60分

② 工作体験授業（ソーラーカー工作120分、太陽熱風車工作90分）

＜活動のポイント＞

- ① 6種類の再エネ模型実験機材による体験を通して、身近にある再エネへの気づきを持ってもらう。
- ② パワーポイント講義資料の作成。（県内小学校用教科書も調査し部会で作成）
- ③ 放課後子ども教室の世話人（コーディネーター）や小学校の理科の先生に参加して頂いた事前の訪問授業のトライアル。本番前に貴重な意見・提案を頂いた。
（例：産業革命の解説追加、身近な温暖化による栃木県の災害事例の紹介、実験前後に講義を組み込む等の提案等）
- ④ チラシの作成と配布（学習センター講座での配布、環境大学での配布）
- ⑤ 地元ローカルFM放送局への出演PR（みやラジ「エコみや」）
- ⑥ 工作体験授業の導入（工作を通じ授業への理解が深まる）

部会作成講義資料



ちきゅう だん けい ずす
地球温暖化が進むとどうなるの？
(その3)



ミヤラジでPR



再生可能エネルギー施設バス見学会

- 再エネ部会発足当初から主に宇都宮市民を対象にしたバス見学会を年1回計7回実施。

＜見学先＞

「住友大阪セメント（株）栃木工場 バイオマス発電」「鹿沼のメガソーラー」「栃木県農業大学校地中熱」「ホテルサンバレー那須 温泉熱バイナリー発電」「大谷採石場跡冷熱エネルギー利用場」他



＜活動のポイント＞

- ① 栃木県や宇都宮市と連携しながら、県内の再エネ施設を調査研究し、その魅力を紹介。
- ② チラシの作成と多方面への配布（図書館、県や市の環境部署のカウンター他）、「広報うつのみや」への参加者募集掲載。
- ③ 見学先への移動するバスの中は、見学施設に関する「ミニ講義」の実施による事前学習及び部会への加入募集PRの機会にも活用。

環境展示会等のイベント

エコまつり（3月初め）、チャレンジもったいない（8月末）、ECOテック&ライフ（11～12月初旬）

- ・再生可能エネルギー各種発電常設展示パネルの説明
- ・環境・エネルギー関連体験工作
- ・再生可能エネルギー発電模型による実験・実演



<活動のポイント>

来場者へ工作、実験・実演を通じて再生可能エネルギーに触れ実感してもらう。

- ①再生可能エネルギーにつながる工作
- ②親子向け簡単に短時間で作れるものを選ぶ
- ③参加者の個性が試せるもの（工作作品への絵描き、着色他）
- ④工作時の安全確保（はさみ、カッター）
- ⑤工作品は手作り感のある安価なものを選ぶ
- ⑥学校の宿題対応となるものの工作



推進センターとの連携活動

- ①エコまつりにおける「省エネチェック」簡易エコ診断の派遣活動。省エネ診断の中で二酸化炭素の排出量にも着目したアドバイス実施と省エネへのきっかけ作り。

昨年まで毎年2日間実施。2日間で約50名の診断を実践。

- ②COOL CHICE親子講座の開催

2018年、2019年、2020年8月の夏休み時期に宇都宮市環境学習センター4階フロアで実施。

講座終了後クリーンパーク茂原（リサイクル工程、廃棄物による発電工程）の見学案内も実施。

<活動のポイント> “環境活動の楽しさ”の親子体験



効果的な啓発にするには（まとめ）

①活動の場（推進員チームや他の環境団体に加入）を持つと成果を作りやすい。

②環境問題最前線のアイテムを盛り込む。

（地球温暖化、気候変動、カーボンニュートラル、再生可能エネルギーの利用拡大他）

③プレゼンは、双方向を心がけることで理解が深まる。

【その他】

- ・ イベントのチラシ作成・配布や看板の作成掲示。
- ・ イベント企画では実験や工作等視覚・聴覚・触覚に訴える。
- ・ アンケートによる参加者の反響を把握し、次の改善につなげる。
- ・ SDGsの17目標との整合性の確認をする。（目標マーク添付）
- ・ 地方自治体（栃木県気候変動対策課、宇都宮市環境政策課他）とのネットワークを作り連携を取る。
- ・ 地元の環境情報の活用（「とちぎの環境」他）。

ご清聴ありがとうございました。



大きなテーマ
キャッチコピー

*テーマに相応しい画像??

地球環境を考えよう

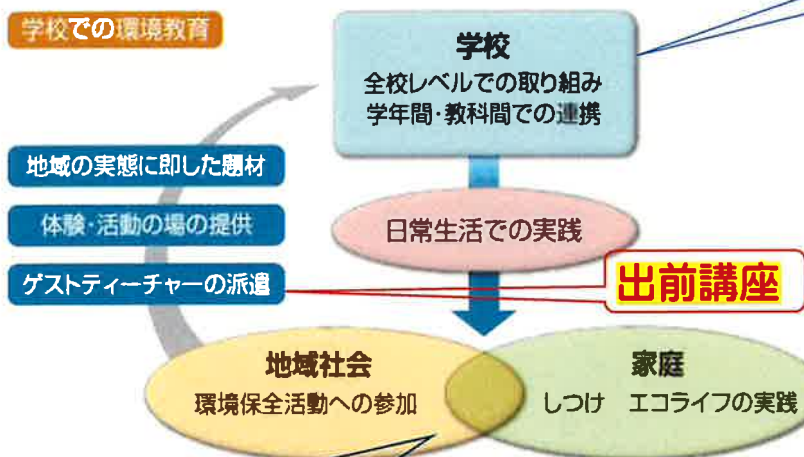
今回の講座で伝えたいこと

模型を使って自然 エネルギー体験

淡彩工房
浦井 勇

栃木県地球温暖化防止活動推進員
とちの環境民会議 省エネライフ部会
うつのみや環境行動フォーラム
再生可能エネルギー部会

環境教育の重要性



学校全体での取り組み

環境教育には、**学校全体で取り組むことが不可欠**です。各学校の目標、目指す児童・生徒像を踏まえたうえで、全教職員が環境教育にどのように取り組み、実践するかについて共通理解しておく必要があります。また、学年間・教科間での連携を積極的に図ることにより、環境教育の効果はより高められると期待されます。

地域・家庭とのかかわり

特に児童にとっては、地域の身近な問題に目を向けた内容を取り上げ、身近な活動から学習を始めることが有効です。また、環境保全のための取り組みは、日常生活の中でも意識的に行っていくことが求められています。家庭や地域社会と積極的に連携し、**学校で学んだことを家庭や地域社会での生活に生かすことができるよう配慮することが必要**です。

環境省：授業に活かす環境教育：学校での環境教育

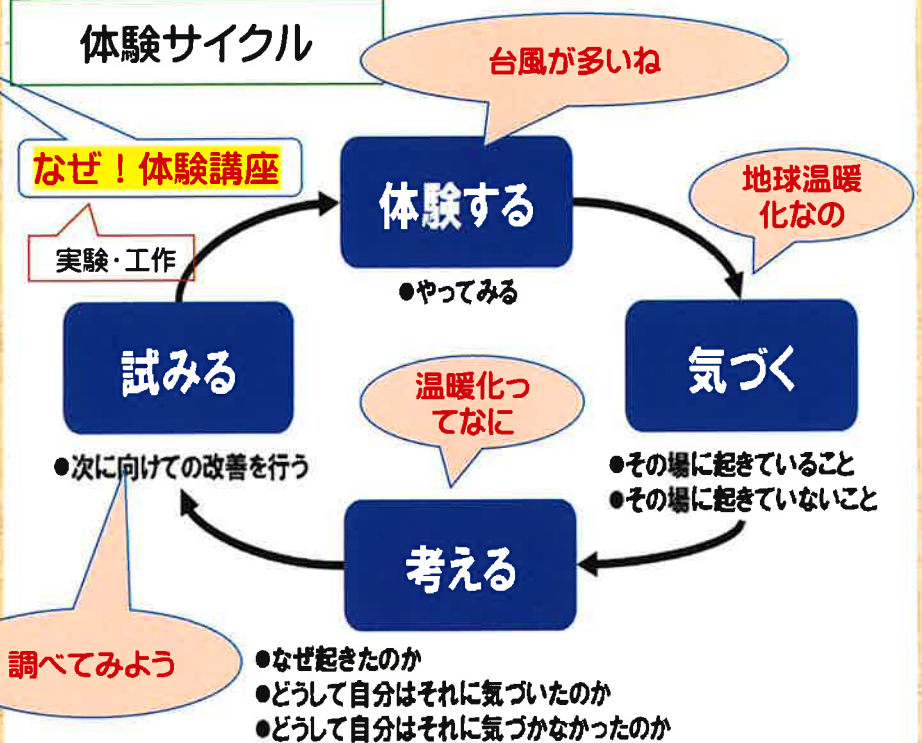
<http://eco.env.go.jp/lib/env/nerai/EnvEdu/inSchool.html>

体験から学ぶ

子どもたちに「生きる力」をはぐくむためには、自然や社会の現実に触れる実際の体験が必要であるということである。子どもたちは、具体的な体験や事物との関わりをよりどころとして、感動したり、驚いたりしながら、「なぜ、どうして」と考えを深める中で、実際の生活や社会、自然の在り方を学んでいく。

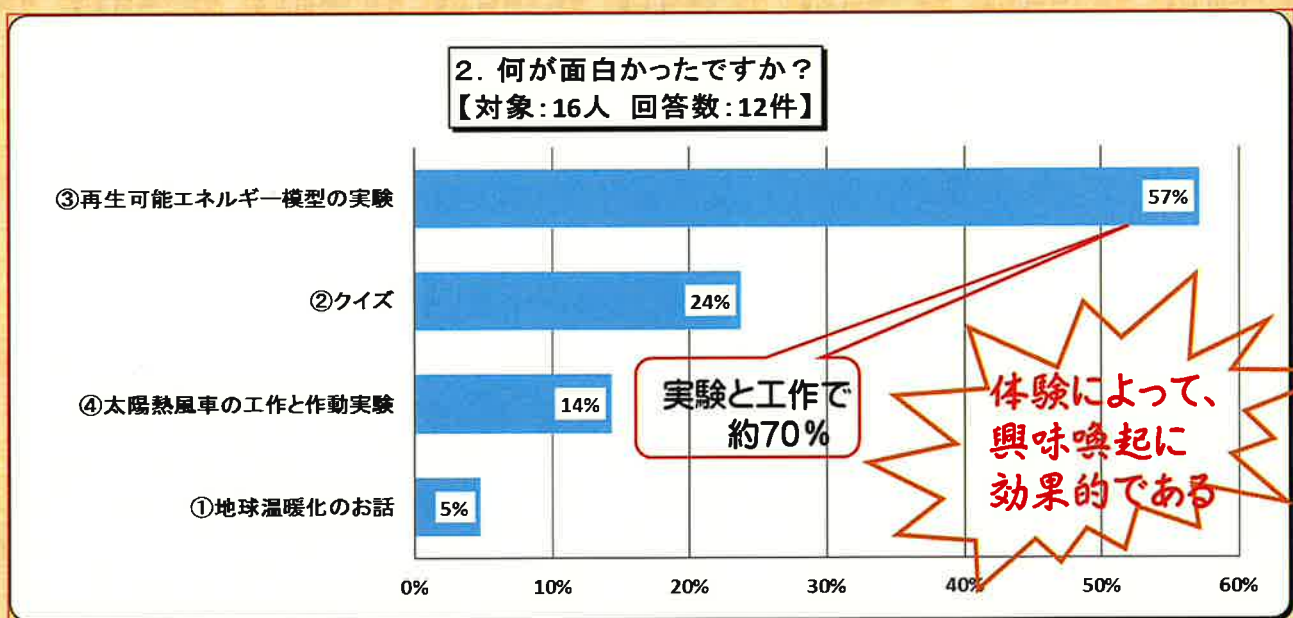
参考資料：

https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/seitoshidou/04121502/055/003.htm



明治南小学校 出前授業アンケート集計結果

(授業：2020年10月30日(金) 10時40分～11時40分 1時間 対象：4年生 16名)



地球が悩んでいる

問題提起

なぜ？ 地球環境が問題なの？？

20世紀の100年間に、人類は大いに発展してきました。私たちが使うエネルギーの利用と、地球環境問題には、深い関係があります。私たちの暮らしが豊かになるにつれ、無節操な人間活動の増大で、自然環境を無視した開発が行われたり、化石燃料資源をたくさん使用するようになりました。このため、自然の生態系がくずれ、世界各地で多種多様な環境問題が起きています。かけがえのない地球環境や、持続可能な生活環境を守るため、私たち一人ひとりが、この問題を意識し、行動することが求められています。



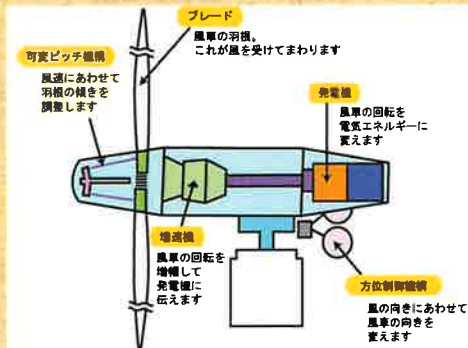
太陽と地球

考えて見よう。こんなものがあるよ

太陽は地球から1億4,960万Kmの距離があり、表面温度が約6,000度になります。地球と太陽はちょうど良い距離を保っており、地球の表面温度を平均15度にしています。太陽エネルギーは再生可能エネルギーであり、これらのエネルギーを有効活用する技術が必要です。光を利用する太陽光発電と太陽熱を利用するシステムや、風力を利用した風車発電などあります。ここでは、自然エネルギーを身近に感じられるように、実験装置や模型を通して再生可能エネルギーに触れてみます。

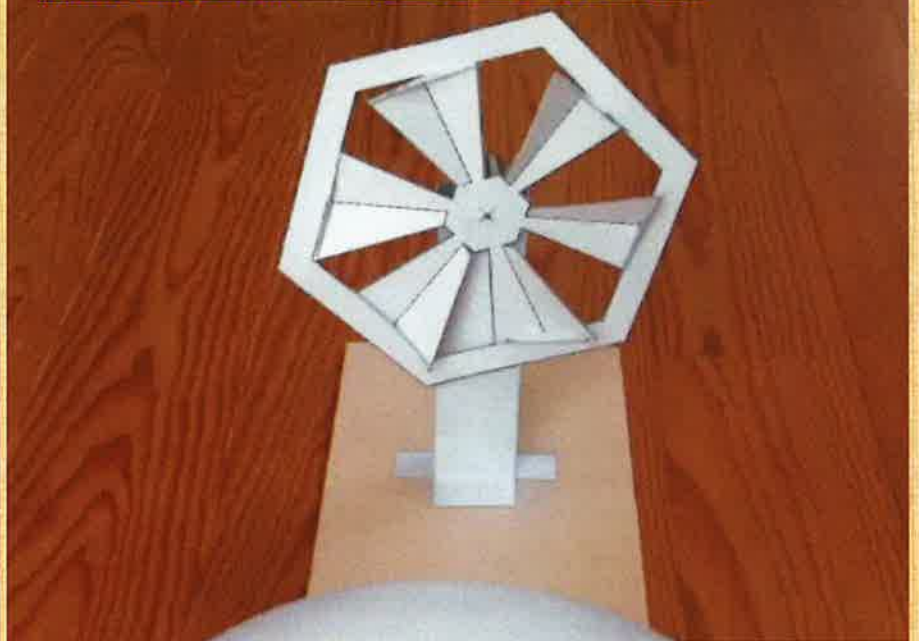
風力発電

風力発電は、風力発電機と呼ばれる設備を使って発電します。風力発電機の上部に付いている「ブレード」と呼ばれる羽の部分に風が当たると、「ブレード」が回転し、その回転が「動力伝達軸」を通じて「ナセル」と呼ばれる装置の中に伝わります。その回転を「発電機」で電気に変換している。



https://www.kepco.co.jp/brand/for_kids/teach/2017_06/detail1.html

例えば、風の力では、模型を使って考えてみよう



風力発電の模型実験

オトンルイ風力発電所（北海道）



オトンルイ風力発電所はサロベツ原野南部にあり、北海道道106号稚内天塩線（日本海オロロンライン）沿いの南北3.1 kmに渡って28基の風車が立ち並んでいる。**総出力は21,000 kW**あり、送電線によって約17 km先にある北海道電力幌延変電所へ電力を供給している。海側の沿道には「サロベツ原野パーキング」があり、好天時には利尻山を眺めることができる。

1. 2000年（平成12年）に第三セクター「幌延町風力発電」を設立し、試運転を経て**2003年（平成15年）**から本格稼働。
2. 2014年（平成26年）に幌延町は保有株式の一部を残して大半をJFEエンジニアリングに売却し、売却益を基にエネルギー施策や地域振興を推進する事業に財源を充てるための基金「幌延町エネルギー施策等振興基金」を設立している。

<https://www.youtube.com/watch?v=M-jhIXRE9Yk>

太陽熱を利用 (ソーラークッカー)

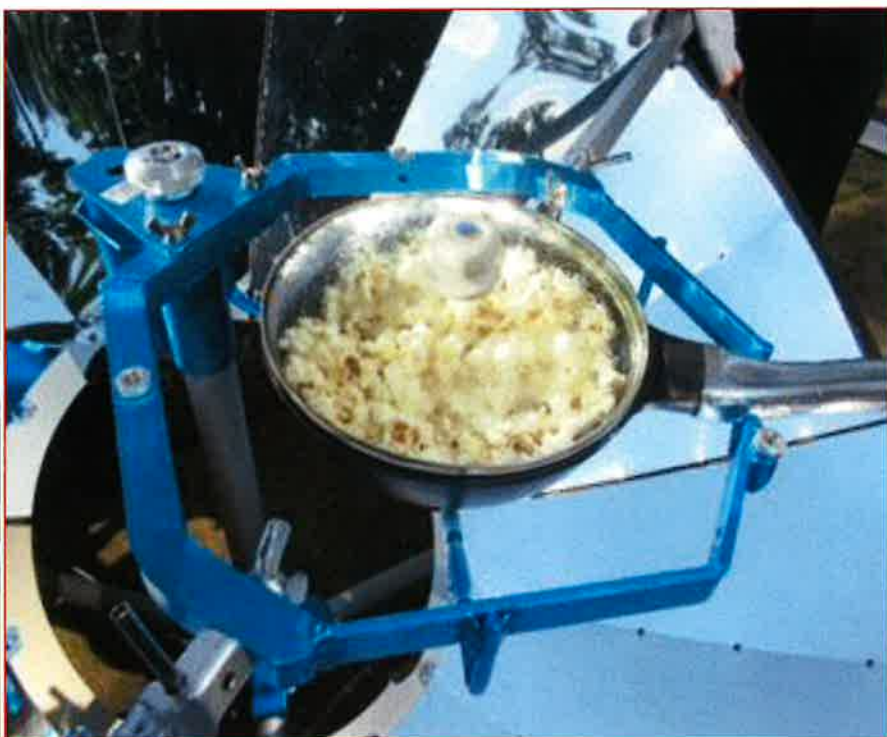
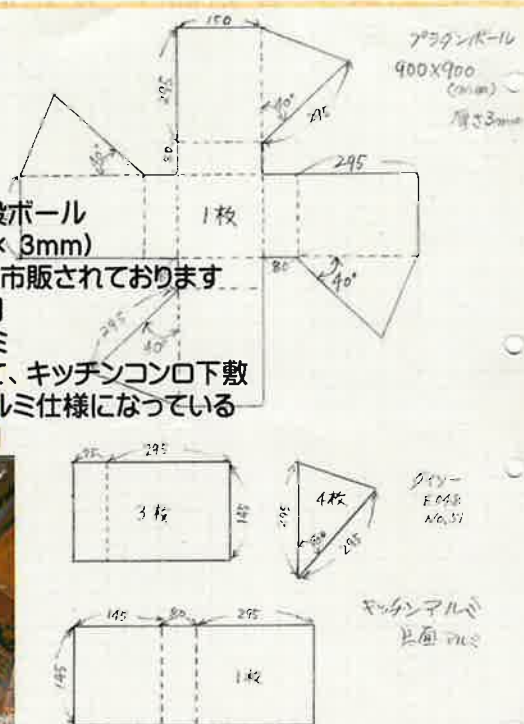


身近なモノあるいは市販品
を利用してソーラークッカー
を作ります

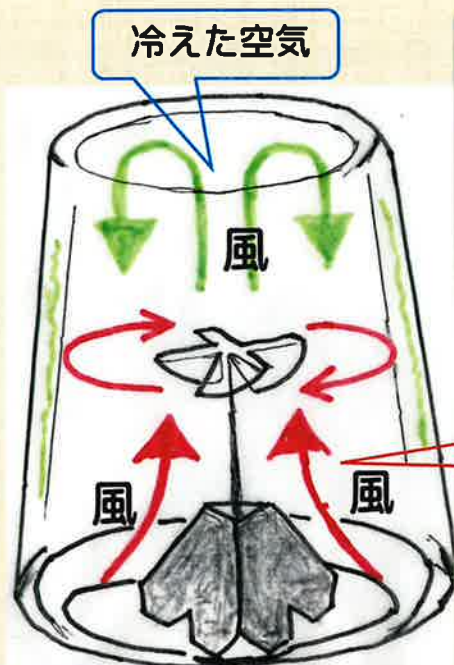


材料

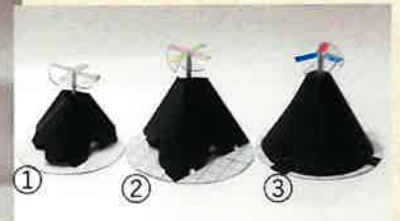
1. プラスチック段ボール
(900 × 1800 × 3mm)
養生用として、市販されております
約 200 円
2. キッチンアルミ
台所用品として、キッチンコンロ下敷
き用片面がアルミ仕様になっている
約 100 円



太陽熱風車



- ①三角錐 小
- ②三角錐 大
- ③円錐(ペットボトル)



あたためられた空気

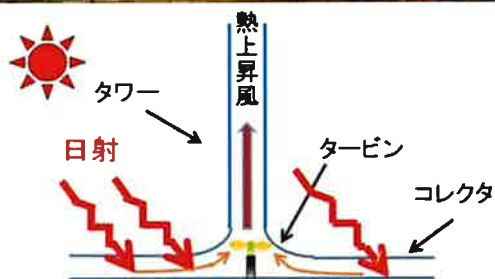
色の黒いものは、光をよく吸収します。台につかった紙は黒いので、太陽の光が当たると温まりやすく、そのまわりの空気も温められます。温められた空気は、周りの空気よりも軽くなるので、上に登ります。このとき、風が起こって風車を回します。登った空気は、少し冷えて下に戻ります。これをくり返すので、風車は回り続けるのです。(対流)

<https://www.honda.co.jp/kids/jiyuu-kenkyu/mobility/m-2/page2/>

ソーラー・アップドラフト・タワー (solar updraft tower)



スペインの
マンサナーレス
に建設された。



出典：淡彩工房

太陽の熱で回る風車

出典：<https://kaken.nii.ac.jp/ja/file/KAKENHI-PROJECT-24246161/24246161seika.pdf>



競技用ソーラーカー
250Wのパネル+蓄電池



ソーラーパネル
2V500mA
4.7Fコンデンサ
搭載



なまず号

ワールド・ソーラーバイクル・
レース in 秋田

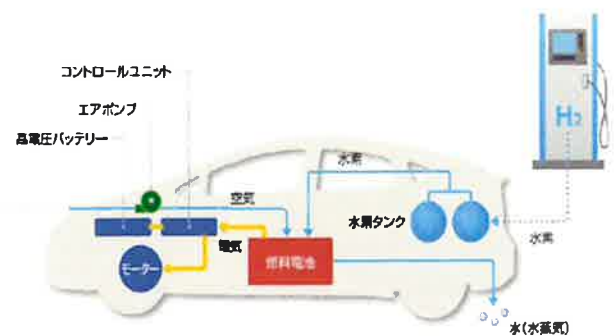
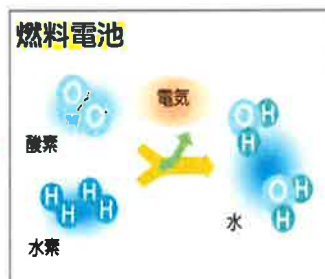
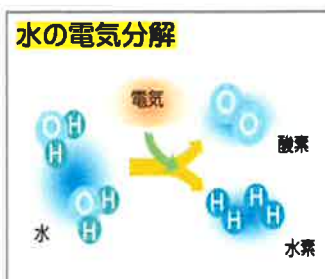


燃料電池車



ホンダの燃料電池車「クラリティ FUEL CELL」

<https://www.itmedia.co.jp/makoto/articles/1003/05/news068.html>



<http://www.city.kagoshima.lg.jp/kankyo/kankyo/saiene/fcv.html>

まとめ

1. 環境問題に主体的にかかわることができる能力や態度の育成の必要性が高まっています。そのためには出前授業などで体験を通じて具体的に学べる機会は重要です。
2. 具体的な体験や現物との関わりに驚いたり感動したりしながら「なぜ、どうして」考えを深める中で、日常生活や社会、自然のあり方を学ぶためには実験や工作の体験は効果的で楽しい学習です。
3. プレゼンテーションには動画を入れることで感覚に直接訴えることができ記憶に残り、説得力が増し理解度が向上します。

出前授業／イベントでの資料作成時の ネット情報の活用と事例

2021.12.8

栃木県地球温暖化防止活動推進員
(特)うつのみや環境行動フォーラム
再生可能エネルギー部会
今出 善久

1

内容

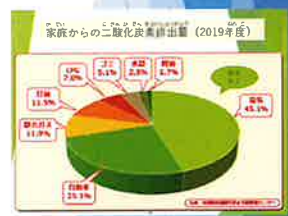
1. 出前講座／イベントの資料内容の検討
2. 資料作成に必要な情報の収集
3. インターネットネットでの事例
4. 情報の利用時に心がけていること

2

1. 出前講座／イベント資料内容の検討

1.1 出前講座講義資料の例

- 地球温暖化について
 - 地球温暖化とは
 - 地球温暖化の原因と影響
 - 地球温暖化の対策⇒省エネ・再生可能エネルギーが大切
 - カーボンニュートラルとは
- 再生可能エネルギーとは
 - 再生可能エネルギーの種類と特徴
- 家庭でできること
 - 家庭のCO2はどこから
 - CO2排出を削減するには
- クイズ
- 実験・工作



3

1. 出前講座／イベント資料内容の検討

1.2 バス見学時のミニ講義資料の例

- 2017年見学先
 - 1) 那須野ヶ原総合開発水管理センター／百村第2小水力発電所
 - 2) 鳥野目浄水場及び小水力発電所
 - 3) ホテルサンバレー 温泉バイナリー発電所
- 再生可能エネルギーとは
 - 再生可能エネルギーによる発電量
 - 水力発電について
 - 栃木県内にある水力発電所
 - 小水力発電の特徴
 - 地熱発電の仕組み
 - 温泉バイナリー発電の特徴



バス見学ミニ講座20

17

4

● インタビュー

3. インターネットでの事例 (2)

栃木県にはどんな発電所があるのか？

Google 栃木県にある発電所

http://agora.ex-ni.ac.jp/energy/area/09.html ja

栃木県の発電所一覧地図・ランキング

発電方式	発電所名	出力(MW)	ランキング
火力	真弓発電所<1コ2コ>	1248.2	1
揚水	今市発電所<1.2.3>	1050	2
揚水	塩原発電所<1.2.3>	900	3

他 562 行を表示

https://www.pref.tochigi.lg.jp/sisetuannai/sisetuannai

栃木県営発電所施設案内

発電所名	取水方式	出力(kW)	使用水量(立方メートル)	稼働開始日	所在地
川治第一発電所	ダム水輪式	15,300	16.60	昭和31年5月25日	日光
川治第二発電所	ダム水輪式	2,600	12.52	昭和33年6月27日	日光
原見発電所	水輪式	10,200	42.00	昭和39年4月4日	塩谷

他 9 行を表示

https://www.pref.tochigi.lg.jp/hatsudensyocard/annai

発電所カードについて - 栃木県

である水力発電の普及及びインフラ施設を活用した地域振興を目的に「発電所カード」を配布します。川治第一発電所 企業局小沢ダム管理所 日光市藤原字小沢1073

http://www.pref.tochigi.lg.jp/ ; 電気・水道・下水道

電気事業 - 栃木県

電気事業 栃木県営発電所施設案内 小田川発電所 公益電気事業 五十嵐発電所 大下沢発電所 水力発電のしくみ 川治第一発電所 川治第二発電所 板室発電

https://www.tochigi-edu.ed.jp/chu-kou/pdf PDF

栃木の電力事情と発電の特徴

栃木県の発電所の数や発電方式について調べ、県内の発電量だけでは電気使用量を 地域温暖化 (p.124) , 「発電とこれからのエネルギー」 (p.135) がある。

6 ページ

栃木県の発電所ランキング

順位	発電方式	発電所名	出力(MW)	ランキング
1	火力	真弓発電所(1.2.3)	1248.2	1
2	揚水	今市発電所(1.2.3)	1050	2
3	揚水	塩原発電所(1.2.3)	900	3
4	火力	日光発電所	1050	4
5	火力	日光発電所	1050	5
6	火力	日光発電所	1050	6
7	火力	日光発電所	1050	7
8	火力	日光発電所	1050	8
9	火力	日光発電所	1050	9
10	火力	日光発電所	1050	10
11	火力	日光発電所	1050	11
12	火力	日光発電所	1050	12
13	火力	日光発電所	1050	13
14	火力	日光発電所	1050	14
15	火力	日光発電所	1050	15
16	火力	日光発電所	1050	16
17	火力	日光発電所	1050	17
18	火力	日光発電所	1050	18
19	火力	日光発電所	1050	19
20	火力	日光発電所	1050	20

7

3. インターネットでの事例 (3)

ハムスター発電の効率はいいですか？ (小学生からの質問)

Google ハムスター 発電

10 800 000 (10 50 %)

エンジンは搭載されておらず駆動力を生み出すのは100%モーターで、その発電を担うのはなんと「ハムスター」なのです。ヒマワリのタネを与えられて元気に回ったハムスターはエンジンルーム内で回し車を回転させ、その回し車が発電機となり電気を起こす仕組みのこと。

https://www.goo-net.com/ ; 車のエンタメ・車のエンタメ

とことハムスター発電！イタリア発！トヨタの次世代

https://www2.nhk.or.jp/school/movie/clip

ハムスターの力で発電してみると？ | NHK for School

ハムスターはネズミの仲間、体重150gほどです。このハムスターの力で発電できるか、実験してみましょう。ハムスターの大好きな回し車にモーターをおし当て

動画

世界初！ハムスター発電をついに実用化！
YouTube BAHITV
2020/02/08

【ハムスター発電】ハムスター飼育生放送がピカピカ光って
YouTube BAHITV
2020/02/20

NHK for School

ばんぐみ一覧 プレイリスト おうちで学ぼう！ もっと見る

9分

00:00 / 00:00

再生開始 00 00 ~ 再生終了 01 25

シェアする

この動画へのリンクをコピーする

ハムスターの力で発電してみると？

ハムスターが回す回し車を使って豆電球をつける実験です。

キーワード: ハッデン ハムスター マメデンキウ ハッコウタイオード デンキ

ねらい

回し車を使って電気を起こし、豆電球を点灯させることを観察することができる。

内容

ハムスターはネズミの仲間、体重150gほどです。このハムスターの力で発電できるか、実験してみましょう。ハムスターの大好きな回し車にモーターをおし当て、回転させます。モーターの先に、豆電球と、検電針をつないでいきます。さて、豆電球はつくでしょうか？回りはじめました！モーターも回っています！でも、豆電球はつきません。検電針の針は動いていますが、豆電球をつけるには、電気が足りないようです。工夫してみましょう。これは少しの電気で点灯する「発光ダイオード」。豆電球と取りかえてみましょう。あ、光がつけました！今度は見事に、成功です。体量た

4. 情報の利用時に心がけていること

- 情報は信頼できるか
 - 何を根拠にしているか
 - 事実かどうか
- 情報に偏りはないか
 - 異なる見解、意見があるか
 - 出所、前提条件、データ・統計の取方・解釈等
- 情報を適切に理解できているか
- 情報の利用条件に注意

9

ご清聴ありがとうございました。

10