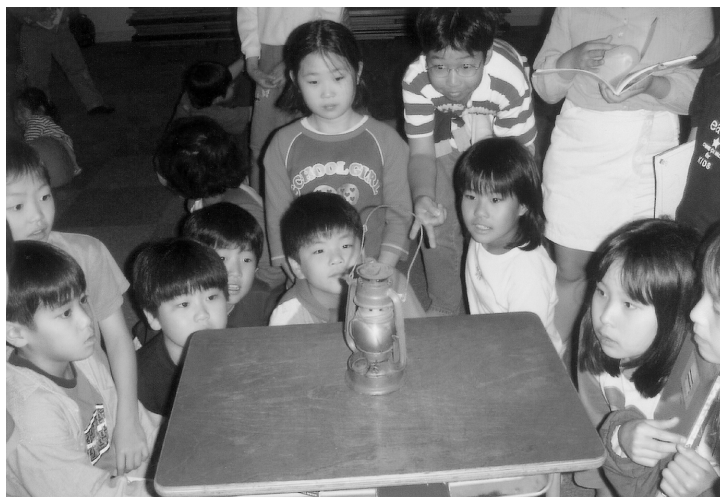


Ⅱ

小学校中学年 学習用教材 「みつめよう！ くらしとエネルギー」



ランプのあかりをみつめる子ども

教材の意図

学習用教材「みつめよう！　くらしとエネルギー」

(1) ねらい

①認識形成

- ・私たちは、たくさんの道具やエネルギーを使うことによって快適な生活をしていることを説明できる。
- ・エネルギーをうまく使わないと問題が起きること、エネルギーを上手に使うことが大切なことを説明できる。

②学び方形成

- ・石油ランプや七輪、洗たく板などの体験活動を通して課題をつかみ、課題に沿って追求することができる。
- ・エネルギーについて体験したことや調べたこと、自分が感じたことを積極的にわかりやすく表現することができる。

③人間形成

- ・エネルギーを大切に使う方法に興味をもち、進んで調べ、実践しようとする。
- ・エネルギーの利用にあたっては、そのプラス面・マイナス面の両面から考えて判断することができる。

(2) 特長

太陽、風、水及び電気、ガス、石油などの、身のまわりにみられるエネルギーに関して学習する。エネルギー利用の基本的な姿を家庭や地域から見つけ、昔の道具の利用などの体験を通して、くらしとエネルギーに興味をもち、課題を追求していくことができる。

魅力的な活動をする中で、エネルギーに関するさまざまな気づきや、次への追求課題が生まれてくる構成となっている。

(3) 全体の中での位置づけ

中学年の特色は、くらしとエネルギーについて調べ、体験し、感じることである。

低学年では、遊びの中でエネルギーを感じるものがねらいであった。水、風、太陽などの自然のエネルギーを中心に遊び、体験しながらエネルギーの存在に気づかせることを目的としていた。中学年で初めてエネルギーという言葉を用いる学習になる。エネルギーは目に見えないわかりにくい概念である。ここでは「仕事をする能力」としてエネルギーをとらえ、「私たちはたくさんのエネルギーを利用して快適に生活している」という有用性と、「エネルギーの利用には問題点がついてまわる」という有限性、有害性の両面からものごとを多面的に見る資質・能力の基礎を培いたい。そして、高学年での「電気エネルギーを窓口とした日本のエネルギー事情」の学習へとつなげたい。

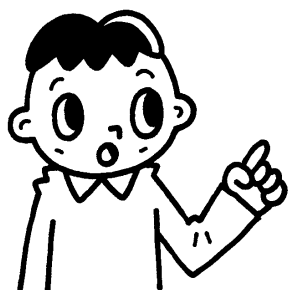
(4) 学習の流れ

時	学習テーマ(注1)	主な学習活動	情 報(注2)
1	⑥みつめよう！ くらしとエネルギー	エネルギーのイメージを出し合っ て関心を高めるとともに、これか らの学習の計画を立てる。	◎エネルギーについて子ど もたちが話している様子 △学習用教材の目次
2	①エネルギーって 何？	身のまわりのエネルギーをイラス トから探し、身のまわりのエネル ギーの存在に気づく。	◎私たちのまわりのエネル ギーを表現したイラスト
3 4 5	②昔のくらしを体 験しよう (その1)	暗い部屋で石油ランプを使って本 を読むという体験を通して、あか りの移り変わりをみつめる。	◎△☆あかりの移り変わり ☆石油ランプ △初めて電気がついたとき
6 7 8	③昔のくらしを体 験しよう (その2)	七輪で餅を焼く、洗たく板で自分 の靴下を洗うなど、昔の道具を使 いその長所・短所を感じ取る。	☆七輪・木炭・火消しつば・ マッチ・新聞紙・焚き付 けの木切れ ☆洗たく板・たらい
9 10	④電気をつくって みよう	手回し発電機で電気を起こし、感 じたことを発表し合う。	◎△手回し発電機 ☆手回し発電機、光電池用 のモーター、電子メロデ ィ、サーモジュール
11	⑤限りあるエネル ギーの利用	くらしの中でエネルギーをむだに 使っている場面を探して発表し合 う。	◎△くらしの中のむだ □主な家電の待機電力
12 13 14 15 16	⑥太陽のエネルギ ーを使ってみよ う	太陽エネルギーをくらしに生かす 方法を考え、簡単な太陽熱調理器 を作って調理をする。	◎太陽熱調理器のイラスト ☆太陽熱調理器作成に必要 な材料 ☆光電池、光電池用モーター
17 18	⑦わたしの省エネ ルギー大作戦	エネルギーをむだなく上手に使う 方法を考えて発表し合う。 家庭や学校でできることを選んで 実行する。	◎△省エネルギーの三つの 視点

(注1) 学習テーマの⑥～⑦は、学習用教材の⑥（オリエンテーション）～⑦に該当している。

(注2) ◎絵・イラスト ○ビデオ・写真 △文書 □グラフ・表 ☆実物

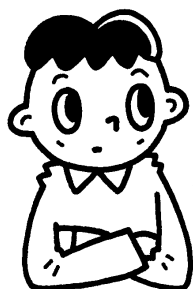
みつめよう! くらしとエネルギー



テレビでエネルギー
を大切にって言ってた
けど、エネルギーって
なにか知ってる?



力のこと
かなあ?



運動したり勉強
したりするもとに
なる力のことじゃな
いかな?



ガスみたいに
燃えるもののこと
じゃないかしら?



電気のこと
じゃないかな?

身のまわりには
どんなエネルギー
があるのかしら?



昔のエネルギー
はどんなだったん
だろう?

未来の
エネルギーは
どうなるの
かしら?





でも、どうしてエネルギーを大切にしないといけないのかなあ？むだに使うとどうなるのだろう？



もくじ

- 1 エネルギーって何？-----◇1
- 2 昔のくらしを体験しよう その1 -----◇3
- 3 昔のくらしを体験しよう その2 -----◇5
- 4 電気をつくってみよう-----◇7
- 5 限りあるエネルギーの利用 -----◇9
- 6 太陽のエネルギーを使ってみよう -----◇11
- 7 わたしの省エネルギー大作戦 -----◇13



次のページからエネルギーについての学習が始まります。もくじを見て、何番の学習が楽しそうか考えて一つだけ番号を書きましょう。それがなぜ楽しそうだったのか、理由も書きましょう。

どれがいいかな？



指導の手引き

みつめよう！　くらしとエネルギー　オリエンテーション

(1) 本時のポイント

①ねらい

- ・くらしとエネルギーについて関心をもつ。
- ・次の時間からの学習に意欲と見通しをもつ。

②指導の手だて

1 エネルギーって何か知ってる？

まず、漫画を子どもに読ませてから、エネルギーと聞いて思いつくことをワークシートに書かせる。中学年の子どもは、エネルギーという言葉をもっとく知らなかったり、元気のもとといった意味でのみとらえていたりすることが多い。ここでは、エネルギーについて思いついたことを書き、発表することを通して、子どものエネルギーに対するイメージを具体化していく。また、子どものエネルギーに対するイメージをつかんでおくことで、今後の学習の進め方を考えるのに役立てる。

2 学習の計画を立てよう

次に、目次を参考にしながら楽しそうな学習を一つ選ぶことで、今後の学習に意欲と見通しをもたせたい。なぜ、楽しそうだったかを書かせることで、子どもの意識を深めたい。また、やってみたいこと、知りたいこと、疑問に思っていることなどの、子どもの興味・関心をつかんでおくことで、今後の授業展開に役立てたい。

(2) 補充資料——エネルギー概念について

エネルギーとは物理的な仕事ができる能力の総称。中国語では「能源」。一般にエネルギーとは「力。力を出すもと。精力。活動力。」など広い意味で使われることが多い。また、ガソリンなどの動力資源を表すことも多い。一方、物理量の一つとしてのエネルギーは、物体や物体系がもっている仕事をする能力の総称を言う。力学的エネルギー（運動エネルギー・位置エネルギー）、熱エネルギー、電磁場のエネルギー、質量エネルギーなどがある。

また、物理エネルギーと経済エネルギーという概念もある。物理エネルギーは没価値のエネルギーで基本原理は保存則。エネルギー保存則に示されたとおり、決して無くなることなく、ただ形を変えるだけである。経済エネルギーの基本原理は消費則。動力や燃料を総称する言葉として用いられる。一般に言うエネルギー消費とは、「価値のある」エネルギーを「価値のない」エネルギーに変えることを意味している。

<参考文献>

槌田 敦『資源物理学入門』NHKブックス、1982

室田 武『君はエントロピーを見たか？』朝日文庫、1991

みつめよう！ くらしとエネルギー 名前（ ）

1. エネルギーって何か知ってる？

エネルギーと聞いて思いつくことを書きましょう。

友達の考え

2. 学習の計画を立てよう

もくじを見て何番の学習が楽しそうか考えて、一つだけ番号を書きましょう。それが、なぜ、楽しそうだと思ったのか、理由も書きましょう。

番号	理由

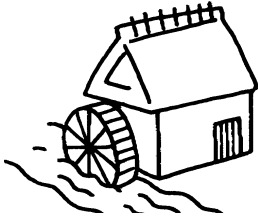
これから自分が学習していくときに、特に、がんばりたいと思うことを書きましょう。

1 エネルギーって何？

1. わたしたちのまわりにあるエネルギーをさがそう

ものを動かしたり、光らせたり、暖めたり、音を出したりといった仕事をするには**エネルギー**が必要です。エネルギーがないと道具や機械は使うことができません。

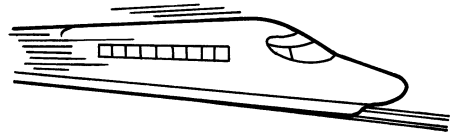
右の絵の中から、動くもの、光るもの、熱を出すもの、音を出すものをみつけましょう。



まわる水車



太陽熱温水器



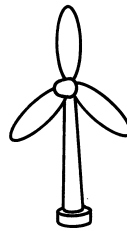
走るしんかんせん

2. どんなエネルギーがあるのだろう？

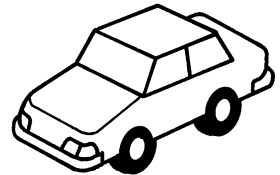
風がないとまわらない風車は風のエネルギーを、燃料(ねんりょう)がないと走らない車は燃料のエネルギーを使っているのです。

エネルギーにはいろいろな種類があります。イラストから次のエネルギーを利用しているものをみつけましょう。

1. 太陽のエネルギー
2. 風のエネルギー
3. 水のエネルギー
4. 燃料(灯油やガソリン、ガス、薪・木炭など)
のエネルギー
5. 電気のエネルギー
6. その他のエネルギー(地熱、人間など)



風力発電の風車



自家用車

3. わたしたちはどんなエネルギーを利用しているのだろう？



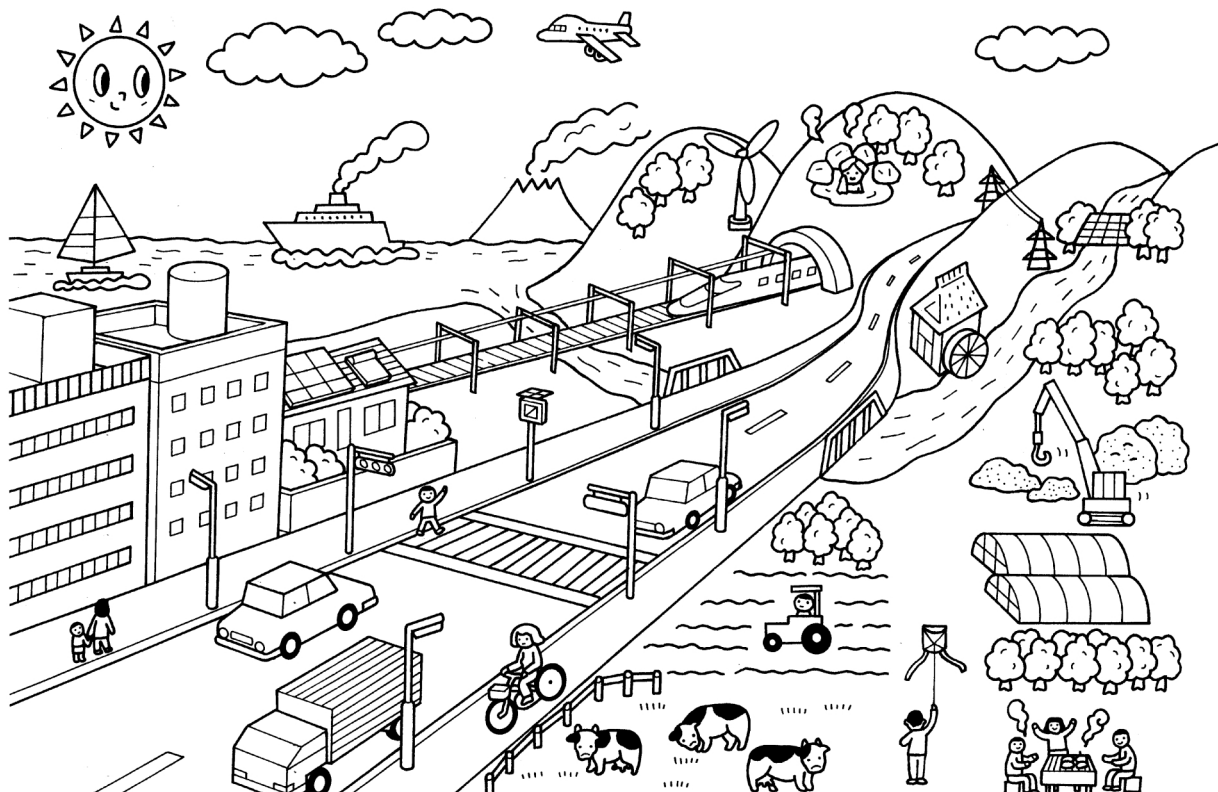


図1 わたしたちのまわりのエネルギー

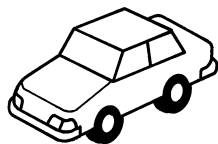
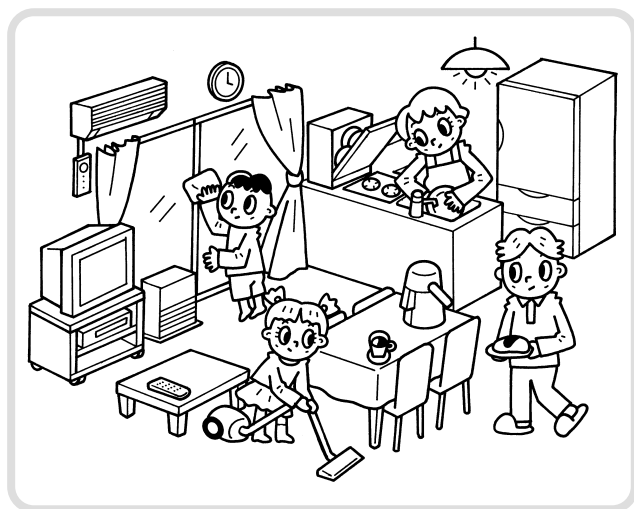


図2 暮らしの中のエネルギー

ー やってみようー

あなたは、ふだんの暮らしでどのような種類のエネルギーを使っているでしょう。一番多く使っているのは何でしょう。

指導の手引き

①エネルギーって何？

(1) 本時のポイント

①ねらい

身のまわりにはいろいろなエネルギーがあり、エネルギーが暮らしを支えていることを指摘できる。

②指導の手だて

1 私たちのまわりにあるエネルギーをさがそう

まず、図1の大きなイラストから「動くもの」「熱を出すもの」「光るもの」「音を出すもの」をたくさん見つけさせる。次に、見つけたものをエネルギーの種類別に色分けする。エネルギーという概念は抽象的でわかりにくいので、「何が動かしているのか?」「何が熱を出しているのか?」「何が光らせているのか?」「何が音を出しているのか?」と具体的な事象を通してとらえさせる。ここでは、何がにあたる部分をエネルギーと考えればよい。ここでのエネルギー分類は、実際の利用場面からのものである。太陽、風、水は自然エネルギーであり、古くから使われてきたエネルギーである。また再生可能なので、利用の拡大が研究されているものである。

燃料には、石油、石炭、天然ガスなどの化石燃料と、木炭などの再生可能なものがある。電気のエネルギーは、発電場面を考えると石油、天然ガス、石炭、原子力、水力、風力、太陽などに分けられるが、ここでは利用場面を考えると電気でよい。その他のエネルギーには人間の力（自転車）、地球内部の力（温泉）などがある。

なお、子どもたちが見つけた事象の中には利用していないものがあるかもしれない。例えば、「動くもの」として風で動く木、草、雲、けむりや牛、太陽などをあげるかもしれない。それらも受け入れてよい。この活動のねらいは、身のまわりにはたくさんのエネルギーがあり、いろいろな種類のエネルギーがあることに気づかせることにある。

2 私たちは暮らしの中でどんなエネルギーを利用しているのだろう？

作業を通して、暮らしの中では電気エネルギーへの依存が高いことに気づかせることが大切である。また、太陽の光や熱をあかりやふとん干しなどに利用していることにも気づかせたい。

3 今日の学習の感想を書こう

身のまわりにはさまざまなエネルギーがあり、暮らしを支えていることがわかったかを確認する。

(2) 補充資料 新エネルギーを中心としたエネルギーの位置づけ（資源エネルギー庁）

<http://www.enecho.meti.go.jp/energy/newenergy/newene01.htm>

1 エネルギーって何？ 名前（ ）

1. 私たちの周りにあるエネルギーをさがそう

図1の絵の中から次のものをみつけてなるべくたくさん書きましょう。

上に書きたいいろいろなものを、動かしたり、光らせたり、熱を出したり、音を出したりしているのがエネルギーです。下の表に書いたものは、どんなエネルギーを使っているのでしょうか？ 色分けをしてみましょう。

動くもの	
熱を出すもの	
光るもの	
音を出すもの	

太陽のエネルギー：オレンジ 風のエネルギー：緑 水のエネルギー：青
 燃料のエネルギー：赤 電気のエネルギー：黄色 その他のエネルギー：茶

2. 私たちはくらしの中でどんなエネルギーを利用しているのだろう？

家庭の絵の中から、エネルギーを利用しているものとその種類を書きましょう。

エネルギーを利用しているもの	種類	エネルギーを利用しているもの	種類
(例) エアコン	電気		

3. 今日の学習の感想を書きましょう

--

2 昔のくらしを体験しよう その1

1. あかりのうつり変わりを調べよう

くらしになくてはならない**あかり**。むかしはどうしていたのでしょうか。

現在のあかりは、**電球**や**蛍光灯**が中心です。蛍光灯はつかう電力が少なく、長持ちします。余分な熱も少ないので広く使われています。

電球はエジソンが発明しました。電気のエネギーを光に変えて利用するので、明るく火事や空気を汚す心配がありません。これは、あかりの世界を大きく変えた発明でした。

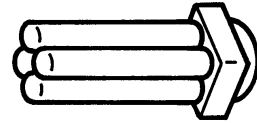
電気がないころのあかりは、どのようなになっていたのでしょうか。明治のころになると、**石油ランプ**が多く使われるようになりました。石油を燃やした炎のあかりを利用します。黒いすすが出たり、空気をよごすいやなおいがしたりするのが欠点です。また石油がなくなると入れなくてはなりませんでした。

ランプがないころは、**行燈**(あんどん)や**ろうそく**があかりの中心でした。ろうそくは、はぜの実という植物の実からとったろうを固めたものです。油のあかりと比べて、こぼれたりせず、持ち運びができるのが便利で、**提灯**(ちょうちん)などにも使われました。

行燈は油を使ったあかりの道具です。動物や植物の油を燃やして使いました。ランプに比べずっと暗いものでした。

おおむかしの人間は、**太陽**や**月**などの**自然のあかり**を用いていました。月明かりのない夜は、暗やみの中でくらしていたのです。人間が用いた最初のあかりは、かがり火、たいまつといった自然物を直接燃やす原始的なものと言われています。

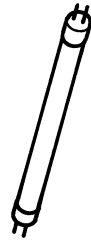
あかりのうつり変わり



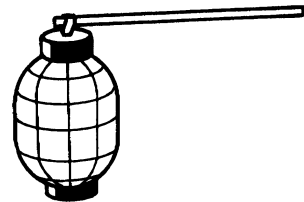
新しいタイプの蛍光灯



電球



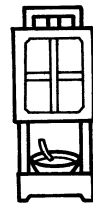
蛍光灯



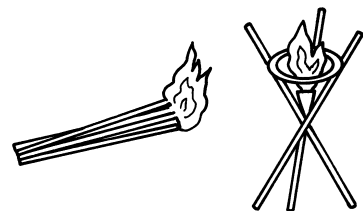
提灯(ちょうちん)



ろうそく



行燈



松明(たいまつ)とかがり火

2. 石油ランプを体験しよう

石油ランプの使い方

- ① 下の油入れのふたをはずし、灯油を入れる。
- ② つまみを回し、芯を出す。
- ③ ホヤの部分を上に向けてマッチで芯に火をつける。
- ④ ホヤをおろす。



ゆれるほのおがすてき。

でもいやなにおいがするよ。



ガラスのホヤの部分がすすで汚れている。すすをとるのは、当時の子どもたちの毎日の仕事の一つでした。

3. 初めてあかりがついたときの気持ちを想像しよう

はじめて電気がついたとき



ねえ、おばあちゃん。今は電気がついて明るいけど、この電気がはじめて家についたのっていつなの？

そうね。あれは大正時代の初めだったかしら。それまでは、石油ランプをつかっていたのだけど、すぐホヤに「すす」がついちゃって、そのそうじがたいへんだったのよ。明るさも今の電気とはくらべものにならないくらいくらかったよ。



へえ～。じゃあ、はじめて家に電気がついたときはどんな気持ちでした？

はじめはびっくりしたわね～。石油ランプにくらべてすごく明るくて、「へやのすみからすみまでよく見えるね」とみんなと話したのをおぼえているわ。ほんとうに今まで見えなかったへやのすみのほこりまでよく見えたのよ。



ランプの明かりになれたころ、部屋の電気の明かりをつけてみましょう。どんな感じがしましたか。左のはじめて電気がついたときの、おばあさんの気持ちをどう思いますか。



ー やってみようー

暑い夏にエアコン、寒い冬にストーブがなかったころの暑さや寒さを体験しましょう。

指導の手引き

②昔のくらしを体験しよう その1

(1) 本時のポイント

①ねらい

- ・あかりの移り変わりを調べることを通して、エネルギーの有用性を説明できる。
- ・石油ランプを体験して、その特徴を実感する。

②指導の手だて

1 あかりのうつり変わりを調べよう

あかりは、くらしになくてはならないものである。教室や家庭の照明を思い浮かべて、蛍光灯や電球についてその特徴を調べる。電球型蛍光灯などの存在から、現在のあかりは省エネルギーの観点も重視されていることに気づかせたい。電気のなかった頃のあかりについて資料をもとにさかのぼって調べワークシートにまとめさせる。

2 石油ランプを体験しよう

電気がなかった頃のあかりの代表として、石油ランプを取り上げ、実際に体験する。真っ暗になる部屋で、石油ランプを用いて本を読む体験をする。ゆれる炎がきれい、臭いにおいがする、すすが出る、ちょっと危険な感じがするなどのさまざまな感想を十分に引き出したい。その後部屋の電気のあかりをつけ、そのきわだった明るさに気づかせたい。

3 初めてあかりがついたときの気持ちを想像しよう

④ページの資料を読んで、電気のあかりが生活を飛躍的に便利で快適なものに変えたことに気づかせたい。

(2) 補充資料

下記のウェブサイトの資料が参考になるとともに、『大江戸えねるぎー事情』を見ると基本的な考え方を身につけることができる。

<参考文献>

石川英輔『大江戸えねるぎー事情』講談社、1990、pp.16-26「あかり」の項

<参考となるウェブサイト>

「全国のあかり資料館・博物館」

<http://www.city.yokosuka.kanagawa.jp/speed/mypage/m-imajo/akari/akari2-7.html>

「神戸らんぷミュージアム」

<http://www.kobe-lamp.com/rekishhi.html>

ワークシート ② ^{むかし}昔のくらしを体験しよう その1 名前 ()

1. あかりのうつり変わりを調べよう

1. の資料を見て、あかりの特徴を書きましょう。

	あかり	特徴（とくちょう）
今	蛍光灯（けいこうとう）	
	電球	
	石油ランプ	
	ろうそく	
	行燈（あんどん）	
	松明（たいまつ）、かがり火	
昔	太陽や月	

2. 石油ランプを体験しよう

石油ランプを使って感じたことを書きましょう。

2. 初めてあかりがついたときの気持ちを想像しよう

3. の資料を読んで、初めて電気のあかりがついたときの人々の気持ちを想像して書きましょう。

3 昔のくらしを体験しよう その2

1. 七輪(七厘)を使っておもちを焼こう

七輪(七厘)は、家庭で用いる、小型で移動のできる土でできたこんろです。七輪を実際に使ってみて、よかったことや困ったことを話し合ひましょう。ふだん使っているガスコンロなどと比べて考えてみましょう。



おもちを焼こう



注意

必ず換気のよいところで使いましょう。



① 新聞紙と木切れを入れる。



② マッチで火をつける。



③ 木切れに火がついたら木炭を乗せる。うちわであおいで空気口から空気を送る。



④ もちをのせるのは木炭にしっかり火がついてから。



⑤ 意外と早く焼ける。



⑥ 燃え残った木炭



⑦ 火消しつぽに入れて火の始末をする。



物を燃やすと、地球温暖化(ちきゅうおんだんか)のもとになる、二酸化炭素(にさんかたんそ)というガスが出るんだよ。また、空気の入れかわりの悪いところで燃やすと、一酸化炭素(いっさんかたんそ)という体に悪い有毒(ゆうどく)ガスが出るから気をつけなくてははいけないよ。

2. 洗たく板でくつ下を洗ってみよう

電気洗たく機のないころの洗たくは、**たらいと洗たく板**でしていました。洗たく板の表面のきざみ目に、洗たく物を押し付けてよごれを落とします。洗たく板を使ってみて、よかったところと困ったところをまとめましょう。電気洗たく機と比べて考えてみましょう。

洗たく板での洗たく



刻み目はゆるやかにカーブしていて、みぞに洗たく液がたまるように工夫されています。

人間の手で洗うので、汚れのひどいところを、しっかりと洗うことができます。

3. 道具を使うために必要なエネルギー

今まで使ってきた道具は、すべて何かのエネルギーを使っていました。石油ランプで部屋を明るくする仕事、七輪でおもちを焼く仕事、洗たく板で洗たく物をきれいにする仕事は、どんなエネルギーを使っていたのでしょうか。

明るく
なった



おいしく
焼けた



きれいに
なった



ー やってみよう ー

昔のくらしの道具は、どんなエネルギーを用いているのでしょうか。燃料を使うもの、使わないものに分け、それぞれのよいところ、困るところをまとめましょう。

指導の手引き

③昔のくらしを体験しよう その2

(1) 本時のポイント

①ねらい

七輪、洗たく板を体験することを通して、その長所・短所を説明できる。

②指導の手だて

1 七輪（七厘）を使っておもちゃを焼こう

七輪の長所、短所に目を向けさせ、その使い方と注意事項を十分に説明する。七輪の使用体験を通して、炎がでないで離れたところまで暖まること、水分がでないこと、準備や火力の調節、後始末が面倒で扱いには注意が必要なことなどをとらえさせたい。

2 洗たく板でくつ下を洗ってみよう

洗たく板を紹介し、汚れた自分の靴下を洗わせる。洗たく板での洗たくは、冷たい、痛い、疲れるなどの短所と、水や電気の節約になる、汚れのひどいところを集中的に洗えるのできれいになるなどの長所の両面を十分に実感させる。

3 道具を使うために必要なエネルギー

今までに体験した昔の道具を思い出し、その道具がどんな働きをしているのか、そのためにどんなエネルギーを使っているのかをまとめる。石油ランプは、石油のエネルギーを用いていること、七輪（七厘）は木炭のエネルギーを用いていることを確認する。洗たく板は人のエネルギーを利用していることに気づかせ、その違いを説明できるようにする。

(2) 補充資料

〔木炭は持続的利用が可能な資源〕

七輪（七厘）で用いる木炭は、再生可能な資源といわれている。木炭の原料は、クヌギやコナラ、カシなどの木。木は一定の年数がたてば成長するので、資源量としては元に戻る。実際にクヌギなどは15年から20年ごとに伐って、切り株から芽生えた木が成長するのを待って持続可能な利用をしていた。ただし、成長量を上回るような大量消費は、森林資源の枯渇を招くことは言うまでもない。

〔木炭は太陽エネルギーの生まれ変わり〕

木炭の原料の木を育てるエネルギーは、太陽の光である。木炭は、太陽のエネルギーの生まれ変わりと考えることができる。植物は、太陽の光を利用して、空気中の二酸化炭素を固定して成長している。木炭を燃やすことは、植物が太陽エネルギーを用いて固定した二酸化炭素を空気中に戻すことになる。

<参考文献>

石川英輔『大江戸リサイクル事情』講談社、1994

1. 七輪（七厘）を使っておもちを焼こう

七輪の使いかたをまとめましょう。

おき場所	
ねんりょう 燃料(熱を出すもと)	
注意すること	

七輪を使った感想を書きましょう。

よかったところ	困ったところ

2. 洗たく板でくつ下を洗ってみよう

よかったところ	困ったところ

3. 道具を使うために必要なエネルギー

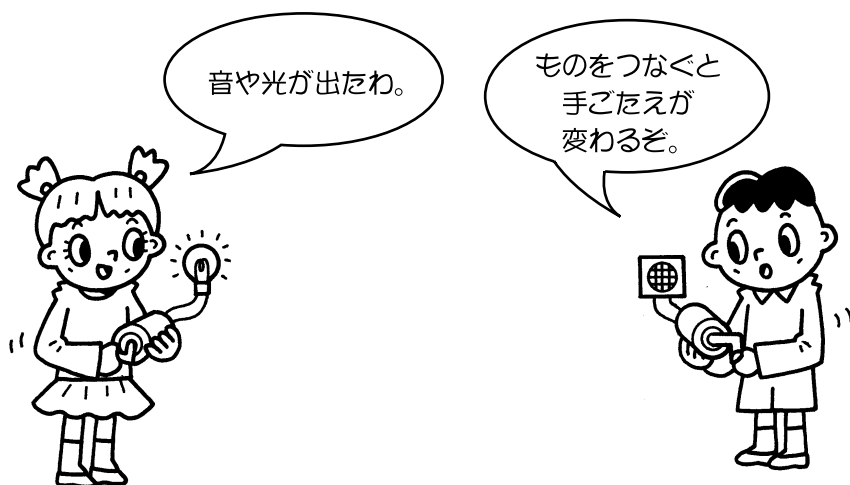
道 具	はたらき	エネルギー
石油ランプ		
七輪（七厘）		
洗たく板		

4 電気をつくってみよう

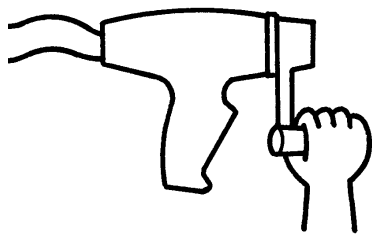
1. 手回し発電機で電気をつくろう

自転車のダイナモは、モーターを回すことで電気をつくっています。同じような仕組みの手回し発電機を回すと、電気を作ることができます。発光ダイオードを光らせたり、電子メロディを鳴らしたり、モーターを回したりできるのでしょうか？そして、電気をつくって気づいたことを話し合いましょう。

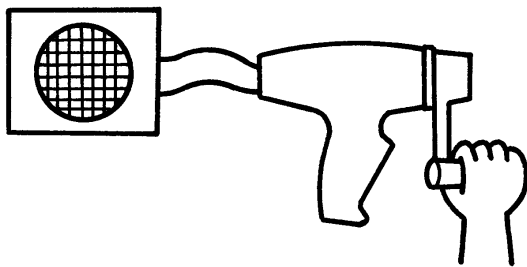
手回し発電機



手回し発電の手ごたえ



何もつながないとき



豆電球や電子メロディをつないだとき

手回し発電では、電気をつくるために、何のエネルギーが使われているのでしょうか。発電しているときの手ごたえと、発電していないときの手ごたえがちがうのはなぜでしょう。

2. 手回し発電機はミニ発電所？

手回し発電機を何台回せば、家庭で使う電気の量をまかなうことができるでしょう。資料を見て計算しましょう。

家庭が一日に使う電気の量は、

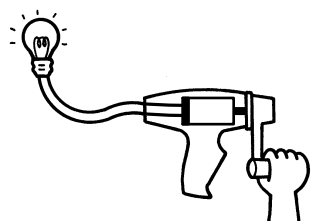
およそ 10 kWh

手回し発電機10台を一日中回し続けた時の電気の量は、

およそ 1 kWh

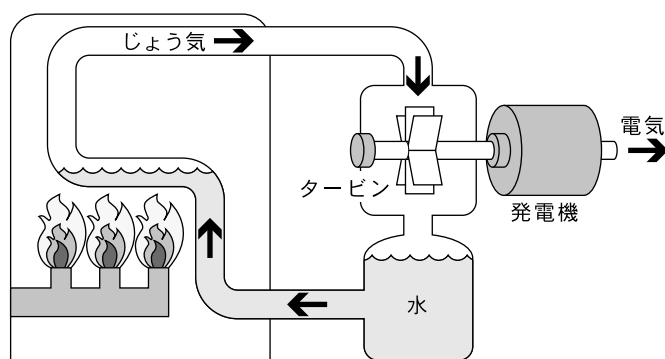
家庭で使っている電気は、発電所でつくられています。発電所のもとなる仕組みは、手回し発電機と同じです。発電所では、大きなタービンを回して、たくさんの電気をつくっているのです。

手回し発電の仕組み



人の手で回す

火力発電の仕組み



水じょう気でタービンを回す

3. 回し方を工夫しよう

手回し発電機は、ハンドルを回す人の力を電気に変える道具です。でも回し続けていないと使えません。回し方を工夫してみましょう。

－ やってみよう －

手回し発電でつくった電気を充電機にためて使ってみましょう。

指導の手引き

④電氣をつくってみよう

(1) 本時のポイント

①ねらい

- ・手回し発電機を回すことによって、モーターを動かしたり、音を鳴らせたり、光を出したりできることを知り、人の力が電氣に変わったことを実感する。
- ・発電体験を通して、発電にはエネルギーが必要なこと、休みなく回し続けられないことなどの電氣の特徴について説明できる。

②指導の手だて

1 手回し発電機で電氣をつくろう

手回し発電機（あるいはモーターにギアボックスをつけた自作発電機）にいろいろなものをつないでみる。ハンドルを回すことで電氣が起きることを実感させる。手応えの変化などに気づかせ、十分な活動をさせたい。

2 手回し発電機はミニ発電所？

手回し発電機を何台回すと、家庭で使う電氣の量をまかなうことができるか予想させる。資料を基に計算すると、手回し発電機100台を24時間連続で回し続ける必要があることがわかる。家庭で使う電氣の量が大きいことを実感するとともに、家庭で使う電氣をどうやって作っているのかに関心をもたせたい。

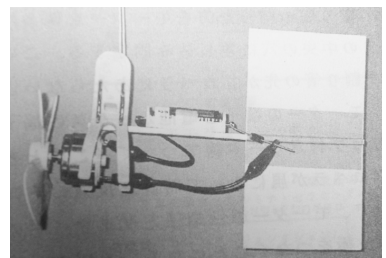
3 回し方を工夫しよう

手回し発電機は、ハンドルを回し続けるのが大変なので、工夫して回せないか考えさせる。モーターにギアボックスをつけた自作発電機を用いると活動が広がる。風力、水力、おもりの力など自由に発想させて挑戦させたい。実際のところ自転車の発電機のように実用に耐えるようなものはできないと思われる。ここでも発電の大変さと技術の重要性を実感することになる。充電電池に作った電氣をためておくようにすると、風力でプロペラを回す方式で充電した電池を実用に使うことができる。

(2) 補充資料

〔風力発電充電装置〕

材料 光電池用モーター、物干し竿ばさみ、工作用紙、
粘着テープ、割り箸、充電式電池、リード線、電
池ボックス、プロペラ、ダイオード



<参考文献>

小宮 豊 平成9年度東京都教育研究生研究報告書「エネルギーについての見方や考え方を養う教材・教具の開発」

1. 手回し発電機で電気をつくろう

手回し発電機にいろいろなものをつないでみましょう。

つなげたもの	結果・気づいたこと
豆電球	
電子メロディ	
モーター（プロペラ）	
サーモモジュール	

手回し発電機を使ってみて、感じたことを書きましょう。

よかったところ	困ったところ

2. 手回し発電機はミニ発電所？

手回し発電機を何台まわすと家庭で使う電気を作れるでしょう？

家庭が一日に使う電気の量	手回し発電機を一日中回し続けたときにできる電気の量
A k W h	B k W h

式

答え _____ 台

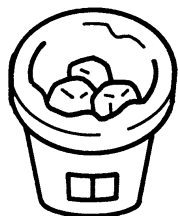
3. 回し方を工夫しよう

やってみた方法	感想

5 限りあるエネルギーの利用

1. エネルギーを使った後を考えよう

七輪(しちりん)でおもちを焼くとき、木炭を燃やします。燃えた木炭はどうなるのでしょうか。また、ガスや石油を燃やすとどうなるのでしょうか。電池を使っているとどうなりますか。どれも最後には使えなくなってしまうですね。



燃えた後の木炭



空になった
アルコールランプ



乾電池

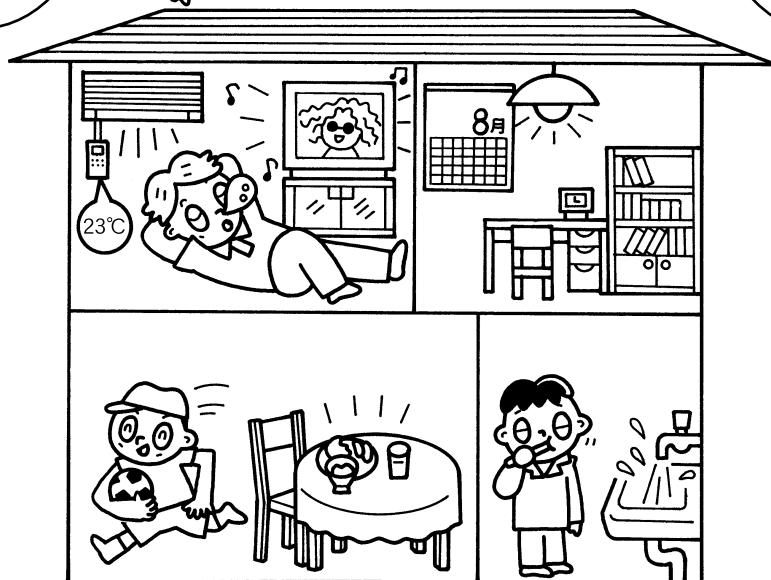
2. むだをみつけてせつやくしよう

くらしの中で、むだにつかっているものをみつけましょう。どんなものが、むだになっているでしょうか。むだをみつけたら節約できるか考えましょう。

テレビを見ていないのに
つけっぱなし
なのはむだだ
と思います。



ぼくは、歯
をみがきなが
ら水を出しつぱ
なしにするのは
水のむだだと思
います。



私は、近く
に出かけるのに
車を使うのはガ
ソリンのむだだ
と思います。



3. みつけよう！待機電力(たいきでんりょく)

今のくらしに欠かせない便利な電気。でも知らないうちに使っているものもあります。それが待機電力です。スイッチを入れると、すぐに使えるテレビ。タイマーやリモコンを利用したビデオ、ラジカセ、エアコン。これらは、スイッチがOFFでもコンセントに差し込んでいるだけで電気を使っています。こうして使われる電力が「待機電力(たいきでんりょく)」です。どんな電気製品がどれくらいの待機電力を使っているか調べてみましょう。



表1 主な家電の待機電力(平均W数)

テレビ(28型ワイドテレビ)	1.4
ビデオデッキ	3.5
ミニコンポ	4.0
エアコン	2.9
暖房器具	2.0
洗濯機	0.5
温水洗浄便座	3.0
パソコン	2.7
電話子機	1.4
炊飯器	1.5
電子レンジ	0.5
テレビゲーム	0.5

手回し発電機を思い切り回しているときの電力がだいたい4Wです。ステレオ(ミニコンポ)は使っていないだけでもコンセントに差し込んでいるだけで、それだけの電力を使い続けていることになります。

(出典) 省エネルギーセンター

「家庭用エネルギー待機時消費電力調査報告書(平成17年度)」

－ やってみよう －

あなたの家や学校で、むだに使われているエネルギーがないか探してみましょう。待機電力を減らすには、どのようにしたらよいか話し合ってみましょう。

指導の手引き

5 限りあるエネルギーの利用

(1) 本時のポイント

①ねらい

- ・今までの体験を振り返り、エネルギーの利用には限りがあることを指摘できる。
- ・くらしの中でエネルギーをむだに使っている場面を見つける。

②指導の手だて

1 エネルギーを使った後を考えよう

七輪（七厘）でおもちを焼いた体験を思い出して、木炭を燃やす前と後の変化をまとめる。木炭は燃やせば灰になり、もう燃料としては使えないことを押さえる。ランプや乾電池なども同様に考えて、「利用できるエネルギーには限りがある」ことをまとめる。

2 むだをみつけて節約しよう

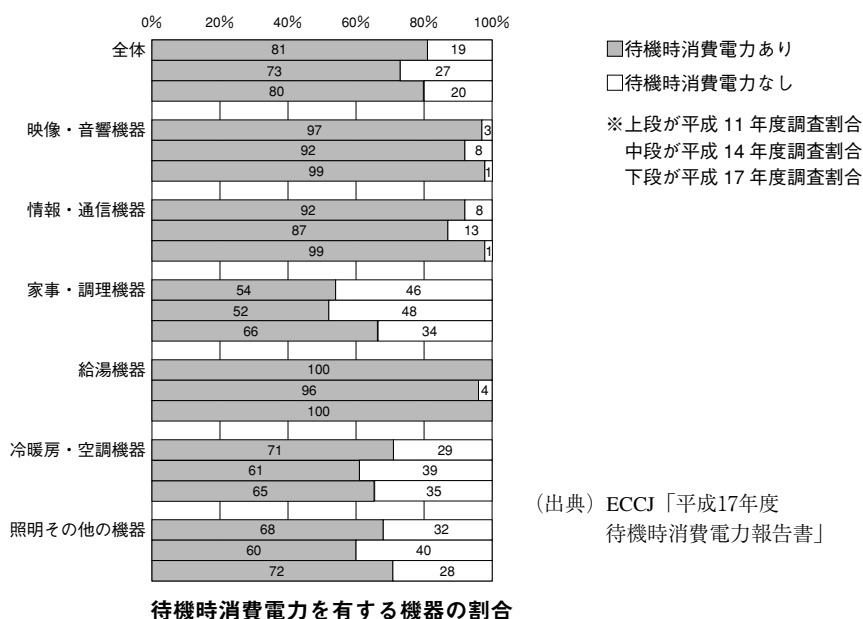
限りあるエネルギーをむだなく使うために、イラストからむだを見つける。イラスト以外に、日常の生活を想起してむだを見つけるとよい。

3 みつけよう！ 待機電力（たいきでんりょく）

待機電力の存在を家庭の中で調べさせる。家庭電化製品の待機電力の大きさを知り、節約できるものはないか調べ、節電できるようにする。

(2) 補充資料

省エネルギーの観点から、待機電力のない機器、待機電力の少ない機器が増えている。



(出典) ECCJ「平成17年度
待機時消費電力報告書」

<参考となるウェブサイト> (財)省エネルギーセンター <http://www.eccj.or.jp/>

1. エネルギーを使った後を考えよう

エネルギーを使う前と使った後の様子のちがいをまとめましょう。

使った道具	使った後の様子
七輪	木炭が灰になる。灰になったらもう燃料として使えない。燃えるときに二酸化炭素というガスが出る。
石油ランプ	
乾電池	

2. むだをみつけて節約しよう

イラストの中にどんなむだがあるかみつけましょう。

むだなこと	節約の方法

3. みつけよう！待機電力（たいきでんりょく）

待機電力の大きな電気製品を表にまとめよう。

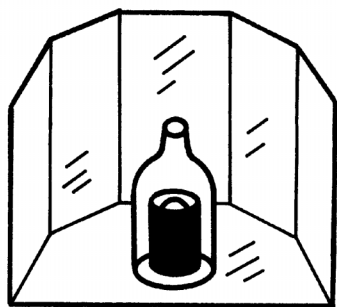
順位	電気製品のなまえ	待機電力	家にある？
1		W	
2		W	
3		W	

6 太陽のエネルギーを使ってみよう

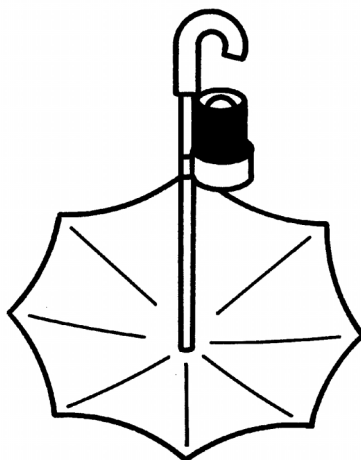
1. 太陽のエネルギーでゆで卵を作ろう

太陽のエネルギーを使ってゆで卵を作る方法を工夫しましょう。

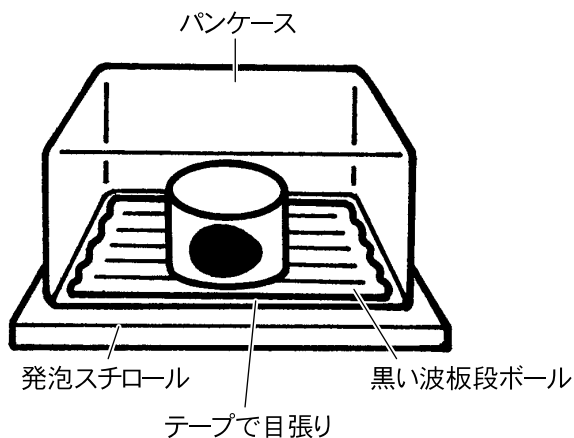
温まりやすい色、熱を集める工夫、熱を逃さない工夫など、太陽エネルギーを上手に生かす方法を考えましょう。



・アルミホイルで光を集める



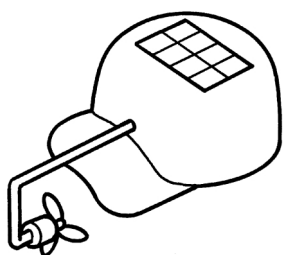
・傘の内側にアルミホイルをはり、光を集める



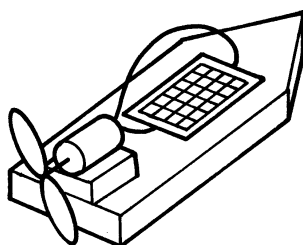
どれがよく
できるかな？
集めた熱を逃がさない
ことが大切だよ。

2. 光電池を使った工作をしよう

光電池は光が当たると電気が起きます。乾電池と光電池のちがいを考えて、光電池をつかった工作に挑戦してみましょう。



ソーラーせん風機つきぼうし



遠くまで行くソーラーシップ

3. 光電池を生かすには？

最近では光電池の利用が増えてきました。光電池は、どんなところに使われているのでしょうか。そのわけを考えて、光電池を上手に生かした使い方を工夫しましょう。



道路標識



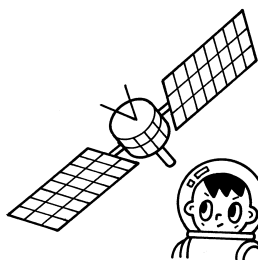
電卓



山小屋



ソーラーハウス



人工衛星/宇宙船

ー やってみよう ー

太陽の熱や光のエネルギーをもっとくらしに生かす方法を考えて、イラストなどにまとめてみましょう。

指導の手引き

⑥太陽のエネルギーを使ってみよう

(1) 本時のポイント

①ねらい

- ・太陽熱調理器を作り、太陽エネルギーの特徴について説明できる。
- ・光電池を利用した工作を通して、くらしの中での光電池の活用について調べる。

②指導の手だて

1 太陽のエネルギーでゆで卵をつくろう

太陽エネルギーでゆで卵やサツマイモ調理に挑戦する。太陽エネルギーは莫大な量だが密度が低いため、利用には工夫がいる。基本的には、広い範囲の熱を集めること、集めた熱を逃がさないことの二点がポイントとなる。④ページの方法で行うと好天ならば1時間程度で調理ができる。

2 光電池を使った工作をしよう

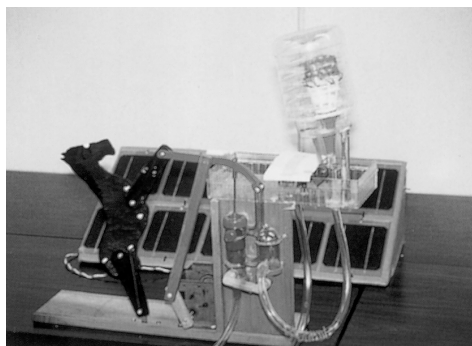
光電池の特徴をふまえて工作をさせる。子どもの発想を生かし、例に示したような作品に取り組ませたい。

3 光電池を生かすには？

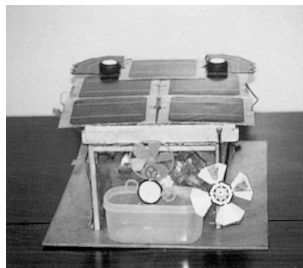
くらしの中での光電池の利用は、かなり広がっている。町で使われている光電池を探して、特徴を生かして使われていることに気づかせたい。そして、自分だったらこんなふうに使いたいというアイデアを出させたい。

(2) 補充資料 「太陽電池工作コンクール入賞作品集」を見ると参考になる。

＜太陽電池アイデア工作の例＞



レイラ号のふん水



バブルマシーン（しゃぼん玉）

（第9回太陽電池工作コンクール入賞作品一覧 小学生部門より）

＜参考となるウェブサイト＞

（財）新エネルギー財団 キッズページ <http://www.nef.or.jp/kids/index.html>

独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 太陽電池工作コンクール入賞作品集

<http://www.nedo.go.jp/kankobutsu/pamphlets/kouhou/taiyoudenchi/all.pdf>

1. 太陽のエネルギーでゆで卵をつくろう

考えた方法	結果・感想（難しかったことや、工夫したこと）

2. 光電池を使った工作をしよう

作るもの・工夫	
よかったところ	困ったところ

3. 光電池を生かすには？

光電池がよく使われているもの	そのわけ
光電池を使うといいもの	そのわけ

7 わたしの省エネルギー大作戦

1. 省エネルギー大作戦を考えよう

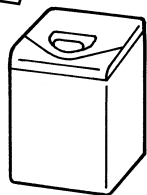
くらしで使っている、電気や燃料などは、使いおわったらもう使えません。エネルギーをおだなく上手に使う方法を考えましょう。どんなことができそうですか。三つのヒントをもとに省エネルギーをしてみましょう。



ヒント1 ー昔のくらしを参考にしましょう。ー

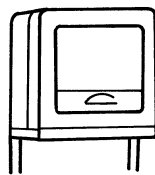
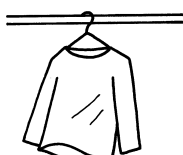
電気や石油は、使うとなくなるので人間の力でやればいいです。

洗たく板



電気洗たく機

洗たく物干し



衣類乾燥機

自転車

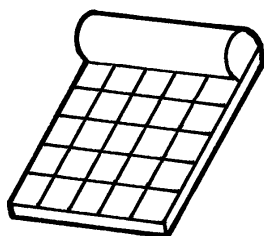


自動車



ヒント2 ー自然の風や水などの自然のエネルギーを利用しましょう。ー

使ってもなくなるしない自然エネルギーがいいです。



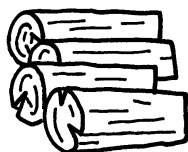
太陽熱温水器



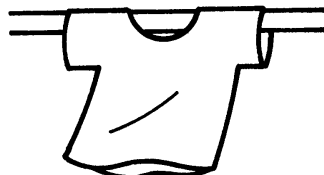
水力発電



風力発電



バイオマス燃料(木炭、ウッドチップなど)

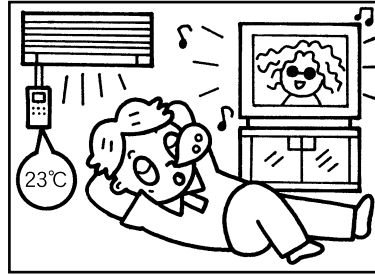
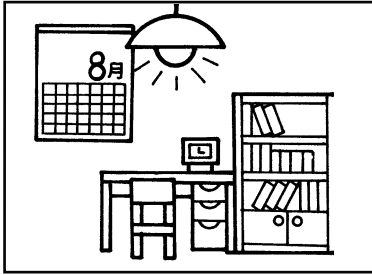


洗たく物干し



ヒント3 「むだづかいをやめましょう。」

使わない部屋の電気はこまめに消すことが大切です。



2. 省エネルギー大作戦発表会をしよう

考えた作戦を発表しましょう。

私は、太陽熱温水器を使うと電気やガスの節約になると思います。

くつ下や下着は、洗たく板で洗うと電気の節約になると思います。

わたしは、夏のエアコンの設定温度を28℃にします。



3. 省エネルギー大作戦に挑戦しよう

話し合って出た省エネ大作戦についての意見を参考に、自分は何をするかを決めて、実行してみましょう。家でできることは何でしょう。学校でできることは何でしょう。

－ やってみよう －

実際に省エネができそうなもの、長く続きそうなものを選んで引き続き実行しましょう。やったことや電気の使用量などを記録しておきましょう。

指導の手引き

⑦わたしの省エネルギー大作戦

(1) 本時のポイント

①ねらい

- ・エネルギーをむだなく上手に使う方法を指摘できる。
- ・家庭や学校でできることを選び、実践する。

②指導の手だて

1 省エネルギー大作戦を考えよう

今まで学習したことを振り返って三つの視点にまとめ、省エネルギー大作戦を考える。三つの視点からの発想であれば、実現の可能性は問わず、自由な発想で取り組ませたい。

2 省エネルギー大作戦の発表会をしましょう

自分の考えた方法を発表し合い、友達の考えのよさを見つけ、自分の考えを深めさせたい。

3 省エネルギー大作戦に挑戦しよう

省エネルギー大作戦のうち、実現可能なものを選んで実践してみる。期間を決めて取り組んで、実践結果の報告をして深めていきたい。また、活動が日常的に継続するよう働きかけたい。

(2) 補充資料

家庭でのエネルギー消費は自家用車と合わせると、全体の約五分の一となっている。身近なエネルギーの節約が大切であることを押さえたい。

＜省エネの効果＞（省エネルギーセンターウェブサイトより）

●蛍光灯を使う

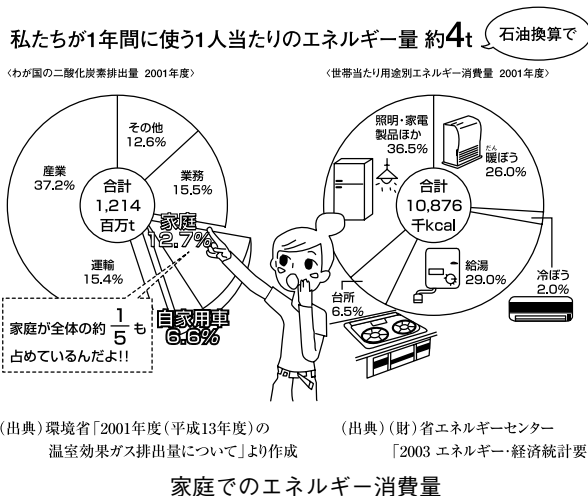
54Wの白熱電球から12Wの電球型蛍光灯に交換した場合。年間で電気84.00kWhの省エネ→約1,850円の節約。

原油換算 21.59L CO₂削減量 31.75kg

●点灯時間を短く

54Wの白熱電球を1灯、点灯時間を1時間短縮した場合。年間で電気19.71kWhの省エネ→約430円の節約。

原油換算 5.07L CO₂削減量 7.45kg



＜参考となるウェブサイト＞

（財）省エネルギーセンター <http://www.eccj.or.jp/> 家庭の省エネ大辞典が参考になる。

1. 省エネルギー大作戦を考えよう

あなたの考えた方法	生かした ヒント	考えたわけ

2. 省エネルギー大作戦の発表会をしましょう

<話し合った感想>

<チェック>

☐自分の感想を言えた

☐友達のことをしっかり聞いた

☐新しい発見があった

3. 省エネルギー大作戦に挑戦しよう

実行すること	やってみた結果、感想