

# 解説書

(Version:1.0)



ひろ ス ト ッ プ お ん だ ん か

# 広げよう!STOP温暖化

— 未来の私たちのために —

【進行補助】副読本は事前に読ませておく方が授業の進行がスムーズ

事前読書した場合のみ

【発問】副読本を事前に読んでどう思ったか。

【発問】(マンガの絵を確認しながら)何か無駄なことをしているところはないか。

- ・食べ残し
- ・テレビがつけっぱなし
- ・エアコンの設定温度(夏28、冬20 設定 ただし無理のない範囲で)
- ・水の出っぱなし

北極の氷がとける

多年氷(夏に融解せず複数年残っている氷)が著しく減少している。

そのため、ホッキョクグマが生存の危機に瀕している。ホッキョクグマは、主に氷の下に隠れているアザラシを食べるが、温暖化によって夏が長くなり、氷の融解する期間が長くなると、アザラシが獲れなくなってしまうことが原因の一つとして考えられている。

また、アラスカの先住民の氷の上を犬ソリで移動し狩猟するという文化も大きな影響を受けている。

干ばつが広がる(極端現象)

食糧生産に影響が出る。オーストラリアの干ばつ時には小麦の生産に影響あり、小麦の価格上昇が起きた。

とけ出す氷河(氷河湖決壊洪水)

ヒマラヤなどの山岳氷河が融解してできた氷河湖が決壊し、下流の村落が洪水に襲われるリスクが高まっている。

その他の影響

温暖化が進むにつれて、極端現象(異常気象)が現れている。1951年以降、世界規模で寒い日が減少し、暑い日が増加している。また、ヨーロッパ、アジア、オーストラリアの大部分で、高温、熱波に見舞われる頻度が増えている。

北極の海水が著しく減少している。海水は、太陽光を反射するという非常に大きな役割を果たしているため、いったん海水が融解してしまうと、北極海の色が濃くなって熱の吸収が促進され、海水温がさらに上昇する。北極海の海水の減少がグリーンランドの「氷床」の融解に拍車をかけているという研究発表もある。

「氷床」や「氷河」が融解することにより海面が上昇しているため、ツバルやモルディブなど、アジア太平洋の標高が極めて低い(海拔数m未満)小さな島嶼国では、国土面積の縮小など影響が深刻である。

対応例:ソロモン諸島のタロ島では、州政府が「地球温暖化による水没を避けるため、島ごと対岸のチョイスル島に移す」計画を進めているが、全島移転には数十年かかるとみられている。

サンゴの白化(石垣島やオーストラリアのグレートバリアリーフなど)

サンゴは褐虫藻と呼ばれる藻類を体内に共生させ、その光合成生産物に依存して生きている。サンゴの白化は、環境ストレスにより褐虫藻の光合成系が損傷され、サンゴが褐虫藻を放出することにより起こる。サンゴが体表を保護するために生成する粘液は、定期的に剥がれ、海水に溶けたり海底に落ちて水中や海底のバクテリアの餌となり、サンゴ礁域の食物連鎖を支える。サンゴが白化し死滅すると、サンゴ礁の生態系の高い種多様性も失われることになる。



【学習活動】

・温暖化の現状を知る。(P.2～P.4)

【教師の支援】

・エネルギーの無駄遣いをしている点を確認する。

・今、地球の温暖化によって様々な影響が出ていることを確認する。

(例:氷河がとける、干ばつが広がる、集中豪雨が発生する など)



さあ、もう1回

ほんとう  
本当に  
君たちに  
関係ないの  
かなあ



わわ~!!  
だれだ!?

ぼく ちきゅう せいれい  
僕は地球の精霊  
アースくん



アース、くん?

人間が大量のエネルギーを使う  
こととテレビで流れていたような  
出来事にはつながりがあるんだ

君たちの生活には電気や  
ガスなどのエネルギーが  
欠かせないよね?

それじゃあテレビの  
映像と僕たちの生活は  
関係あるってこと?

【発言】エネルギーの無駄遣いが集中豪雨につながることを伝える。

【発問】集中豪雨によってどのような被害が考えられるか。

- 回答例(写真のようになると)
- ・学校から家に帰れなくなる
  - ・車が道路を走れなくなる
  - ・電車が動かなくなる
  - ・ふたの無い用水路が見えなくなって危なくなる
  - ・家が浸水する など

- ・熱中症搬送者数:2010年以降3,000人前後で推移
- ・高温障害:「彩のかがやき」に白未熟粒が発生し、一等米が減少することにより、農家の収入が減少
- 高温耐性が高い「彩のきずな」の栽培拡大



埼玉県でも大変なことが起きているよ!  
大雨の被害も増えているんだ

Point...埼玉県では、大雨のほかに、熱中症搬送者数や、高温による農作物への被害が増えています。

うわ! こんなに水びたしなの!?

平成27年9月関東東北豪雨  
埼玉県越谷市せんげん台駅前  
埼玉県の被害状況

- ・東武鉄道スカイツリーラインの一部運転見合せ
- ・住宅等の浸水被害:4,858戸
- ・水稲の浸水:約4,000ha

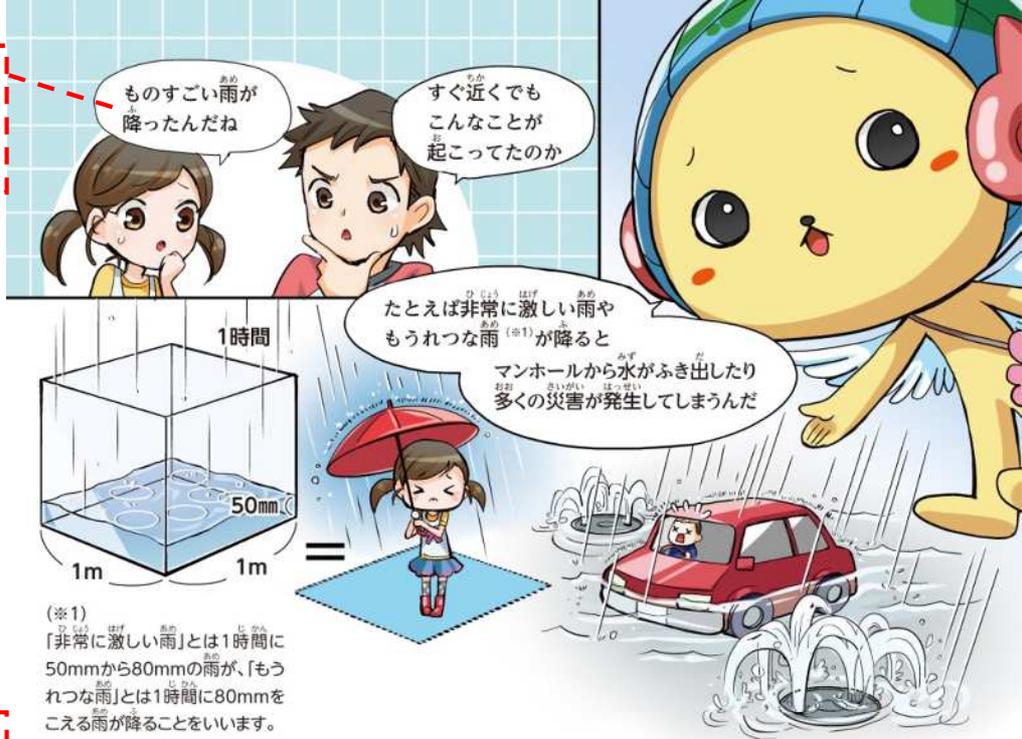
写真及び情報提供:埼玉県河川砂防課

埼玉県では直近10年間の50mm/hの豪雨の観測回数が2.4倍になっている。



【教師の支援】  
・埼玉県内への温暖化の影響を確認する。

**【発問】** 君たちの下校時間にこれだけの雨が降ったら、家に帰れるだろうか。

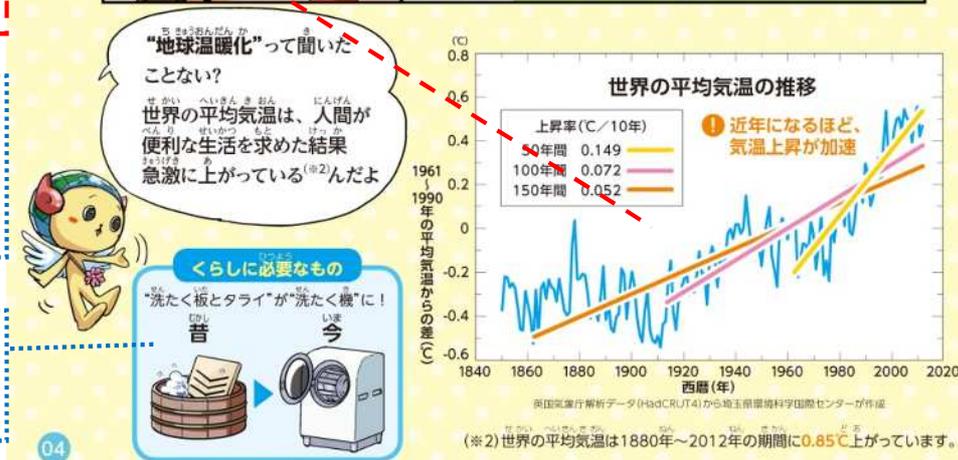


**【発問】** 平均温度の変化は近年どうなっているか。

グラフを使い、近年の急激な気温上昇を確認させる(グラフの傾きにも着目しながら)。



最近50年の気温上昇は、過去100年の上昇速度のほぼ2倍に相当し、近年になるほど温暖化が加速しているのがわかる。



その他の例  
まきを使って釜でご飯を炊く 炊飯器

雨の強さと降り方【気象庁HPより(平成12年8月作成)】

1時間雨量(mm)	予報用語	人の受けるイメージ	人への影響	屋内(木造住宅を想定)	屋外の様子	車に乗っていて	災害発生状況
50以上~80未満	非常に激しい雨	滝のように降る(ゴーゴーと降り続く)	傘は全く役に立たなくなる	寝ている人の半数くらいが雨に気がつく	水しぶきであたり一面が白っぽくなり、視界が悪くなる	車の運転は危険	都市部では地下室や地下街に雨水が流れ込む場合がある マンホールから水が噴出する 土石流が起こりやすい 多くの災害が発生する
80以上~	猛烈な雨	息苦しくなるような圧迫感がある。恐怖を感じる					雨による大規模な災害の発生するおそれ強く、厳重な警戒が必要

**【教師の支援】**

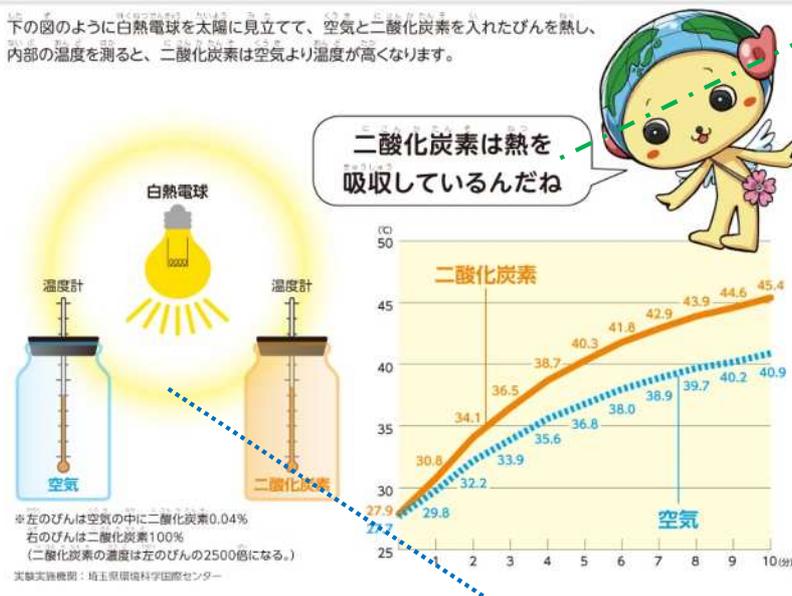
・近年になるほど地球温暖化が加速していることをグラフで確認する。



アースくんの解説ノート

## 二酸化炭素と空気の加熱実験

下の図のように白熱電球を太陽に見立てて、空気と二酸化炭素を入れたびんを熱し、内部の温度を測ると、二酸化炭素は空気より温度が高くなります。



グラフを確認しながら

【発言】二酸化炭素は熱を吸収する性質がある。  
特定の波長の赤外線

実際の実験写真 (提供：埼玉県環境科学国際センター)



### 【学習活動】

・地球温暖化の原因が二酸化炭素であることを知る。(P.5～P.7)

### 【教師の支援】

・二酸化炭素と空気の加熱実験のグラフから二酸化炭素の性質(熱吸収)を確認する。

## 温室効果とは(気象庁HPより)

地球の大気には二酸化炭素などの温室効果ガスと呼ばれる気体がわずかに含まれています。これらの気体は赤外線を吸収し、再び放出する性質があります。この性質のため、太陽からの光で暖められた地球の表面から地球の外に向かう赤外線の多くが、熱として大気に蓄積され、再び地球の表面に戻ってきます。この戻ってきた赤外線が、地球の表面付近の大気を暖めます。これを温室効果と呼びます。

**【発言】** 適度の濃度の場合、地球の表面の気温は一定に保たれる。

**【発問】** 二酸化炭素がなかったら地球はどうなるのか。  
地球の表面付近の平均気温は、およそ14℃になっている。

**【発言】** 現在の地球は、二酸化炭素が増加して温暖化が進行した状態である。



## 温室効果ガス(二酸化炭素やメタン以外にも)

出典:ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション2050(改訂版)

### 主な温室効果ガス

温室効果ガス	地球温暖化係数	用途・排出源	
二酸化炭素	1	化石燃料の燃焼など	
メタン	25	燃料の漏洩、農業など	
一酸化二窒素	298	燃料の燃焼など(特に自動車)	
代替フロン等	ハイドロフルオロカーボン類	12~14,800	冷蔵庫・エアコン等の冷媒、エアゾール噴射剤、電子部品製造など
	パーフルオロカーボン類	7,390~17,340	主に半導体の洗浄剤として使用
	六フッ化硫黄	22,800	変圧器等の電力機器において絶縁体として利用
	三フッ化窒素	17,200	半導体製造分野で表面加工剤として使用

地球温暖化係数は、二酸化炭素を1とした場合の温室効果の強さを示します。

## 【教師の支援】

- ・温室効果のメカニズムを本文から確認する。
- ・二酸化炭素の排出量と温室効果による気温上昇の関係について確認する。

# 地球はもっと暖かくなる!?

みなさんが暮らす地球は、「温室効果」による温暖化が進み昔に比べて暖かくなっています。今のまま二酸化炭素が増え続けると、みなさんが40歳くらいになる2040年頃には、19世紀後半と比べて気温は2℃上がるといわれています。3～4℃気温が上がると、「今育っている農作物が同じ場所で育たなくなる」「動物や植物が今の場所では生きられなくなる」「大雨が増えて洪水が起こりやすくなる」「雨が降りにくくなって水不足になる」などの影響が世界のあちこちで出てきます。

そのため世界では、197の国と地域が参加する会議で、地球の環境に大きな影響がないように、**気温上昇を2℃未満におさえようというルール（パリ協定）**ができました。



## 世界の平均気温の上昇予測イメージ

19世紀後半から約130年間、全世界で1兆9千億トンの二酸化炭素をはい出した結果、2012年までに世界平均地上気温は0.85℃上昇しました。二酸化炭素のはい出が合計で2兆9千億トンに達すると世界平均地上気温は2℃上昇するといわれています。現在は年間300億トン以上の二酸化炭素をはい出しています。今のまま二酸化炭素をはい出し続けると2040年頃には2兆9千億トンに達してしまいます。

### 二酸化炭素を水にたとえると



### ひとくちメモ

二酸化炭素のほかに、ウシ・ヤギ・ヒツジ・ラクダなどのゲップなどに含まれるメタンも温室効果ガスのひとつとして知られています。



2℃上昇までにあと30年くらいしかないんだ…

今のままじゃダメなのね!



**【発問】**二酸化炭素が増え続けるとどうなるのか。

197の国と地域の「地域」とは：EU

2015年12月にパリで行われたCOP21（国連気候変動枠組条約 第21回締約国会議）において、2020年以降の新たな法的枠組みである「パリ協定」が採択された。

2016年11月4日にパリ協定が発効した。

### 国連気候変動枠組条約

大気中の温室効果ガスの濃度の安定化を究極的な目的とし、地球温暖化がもたらすさまざまな悪影響を防止するための国際的な枠組みを定めた条約で、1994年3月に発効した。

### パリ協定の概要

目的	産業革命前からの世界の気温上昇幅の目標を2度未満とし、1.5度未満に抑えるよう努力
長期目標	今世紀後半には排出量と吸収量を均衡させる
温室効果ガスの削減目標	各国に温室ガス削減目標の提出と5年ごとの見直しを義務付け、目標は前向きな内容に修正可能
	削減目標の達成義務化は見送り 世界全体の排出削減の取り組み状況を5年ごとに検証、最初は2023年に実施
被害の軽減策	温暖化の被害を軽減する世界目標を設定
	各国は温暖化による「損失と被害」の回避と最小化、対策実施の重要性を認識
資金支援	先進国は途上国に資金支援する義務を負い、他の国は自主的に支援できる
	途上国支援で、先進国は20年以降も取り組みを継続し、各国は25年までに1,000億ドルを下限とした新しい目標を定めることを協定より拘束力の弱い別文書に明記
発効要件	世界排出量の55%以上に相当する55カ国以上が批准後、30日で発効

### 【教師の支援】

- ・世界では2℃未満の上昇に抑える目標であることを伝える。
- ・このままだと30年後に2℃上昇することを伝える。



【発言】二酸化炭素の発生はエネルギーが関係することを説明する。



電気や太陽熱で給湯するものもある。



08

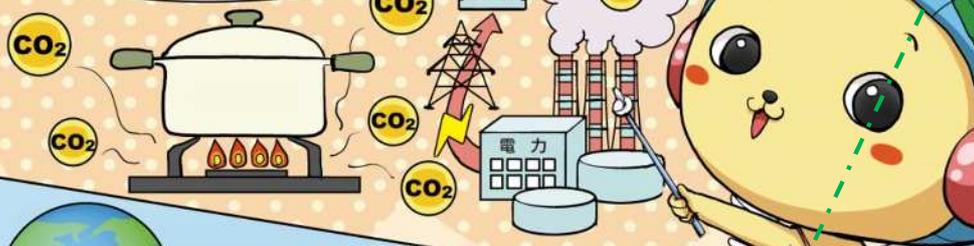
【学習活動】

- 日常生活において、エネルギー消費と二酸化炭素の排出が関係していることを知る。  
(P. 8 ~ P. 11)

【教師の支援】

- 電気やガスの使用が二酸化炭素の発生と関係があることを確認する。

つか  
ガスを使うときや  
でんき  
電気を作るときに  
いっしょ  
一緒に二酸化炭素が  
できちゃう



でんき  
だから電気やガスを  
つか  
つか  
使えば使うほど  
にさんかたんそ  
二酸化炭素も  
たくさんできてしまうんだ



Point...日本の電気の多くは、火力発電所で石油や石炭、天然ガスを燃やして作られ、家庭に送られます。ガスは家庭で燃やして使います。「燃やす」ときには、二酸化炭素が発生します。

[発言] エネルギーを使えば使うほど二酸化炭素が発生する。

発電電力量の構成(2011年度)



発電電力量の構成(2014年度)



出典:平成27年度エネルギーに関する年次報告

そうなんだ!

し  
知らなかった!

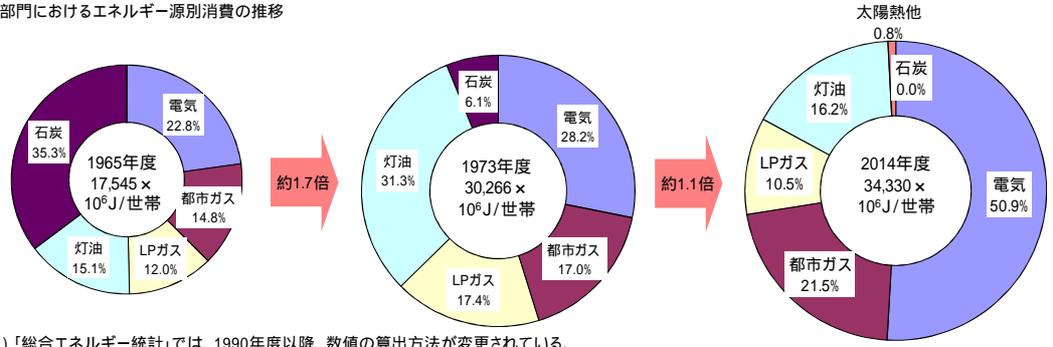
よし!  
おうちの家電製品の中で  
たくさん電気を  
使うものはどれか  
見てみよう!!

はい

【家庭部門におけるエネルギー源別消費の推移】

家庭におけるエネルギーの使用量は、50年前と比べ約2倍、家庭で直接消費するエネルギー源は電気が大幅に増加した。

家庭部門におけるエネルギー源別消費の推移



(注1) 「総合エネルギー統計」では、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。  
(注2) 構成比は端数処理(四捨五入)の関係で合計が100%とならないことがある。  
出典:日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」、資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、総務省「住民基本台帳」を基に作成

【チェック項目】

- ・電気は使う時に二酸化炭素を出さなくても、作る時(火力発電)に出していることを確認する。
- ・電気やガスを使うほど二酸化炭素を排出することを強調して説明する。

【発問】たくさん電気を使う家電製品はどのようなものがあるか。

例：冷蔵庫、明かり、テレビ、エアコン

家電製品のうち、特にたくさん電気を使うものを4大家電といいます。(P.12に掲載あり)

【発問】電気使用量を減らすためにはどのようにしたらよいか。

冷暖房時の適温設定など電力を小さくするような使い方、使う時間を短くすること。の2つの視点から。

【家電の消費電力を減らすポイント】

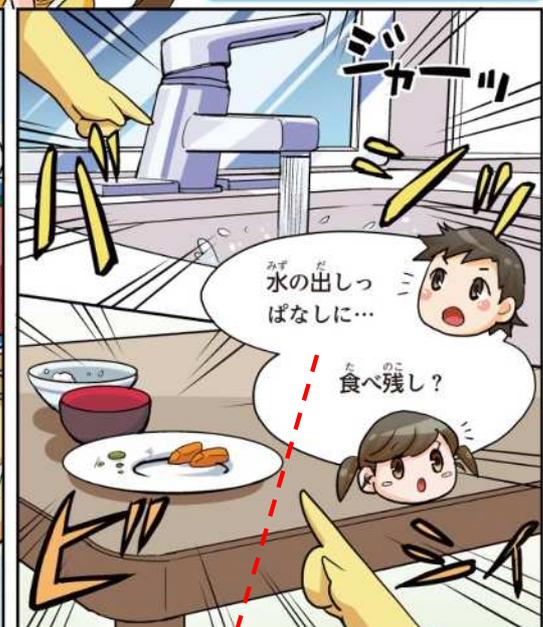
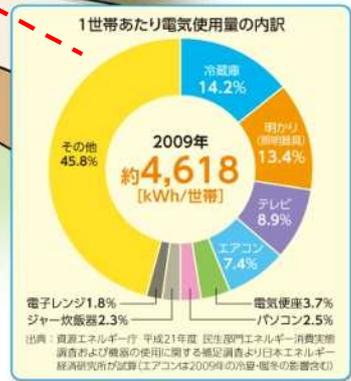
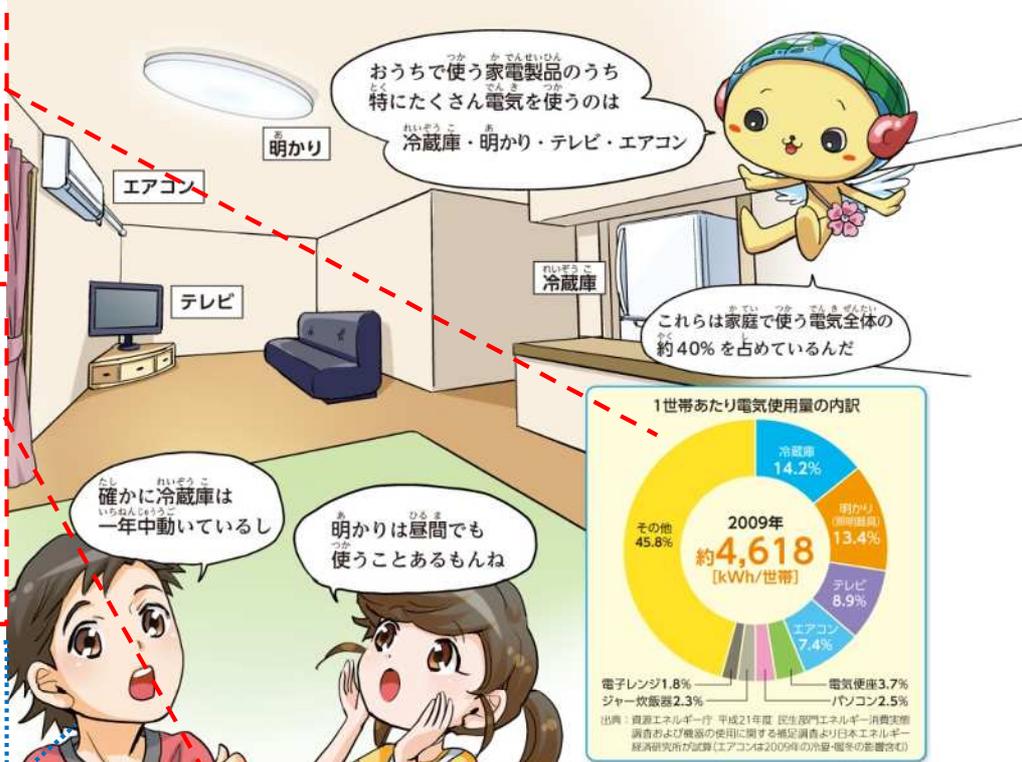
- 電力が小さくなるような使い方をする
- エアコンの設定温度を夏28℃以上、冬20℃以下にする(無理のない範囲で)。
- 冷蔵庫の庫内温度の設定を「強」から「中」にする。
- 省エネモードがある家電製品は、設定して使用する。温水暖房便座は節電モードに設定する。

- 家電製品の使う時間を短くする
- 人のいない部屋ではエアコンを切る。
- 見ていないテレビを消す。
- 人がいないところでは照明を消す。

【その他】待機時消費電力を減らす

- 待機時消費電力とは、直接機器を使用していないのに消費される電力のこと
- (待機時消費電力の年間消費電力量) 家庭で1年間に使う電気量の5.1%は待機時消費電力として電気を使っている。

- 機能維持：メモリ・内臓時計・モニター表示のため
- 指示待ち状態：リモコンによる指示待ちや機能を生じるための指示待ち
- 接続しているだけでも消費：コンセントにつなぐだけで電力消費
- 待機消費電力を減らす工夫(一例) 省エネタップ(個別スイッチ付電源タップ)を使用し、こまめに主電源を切る。



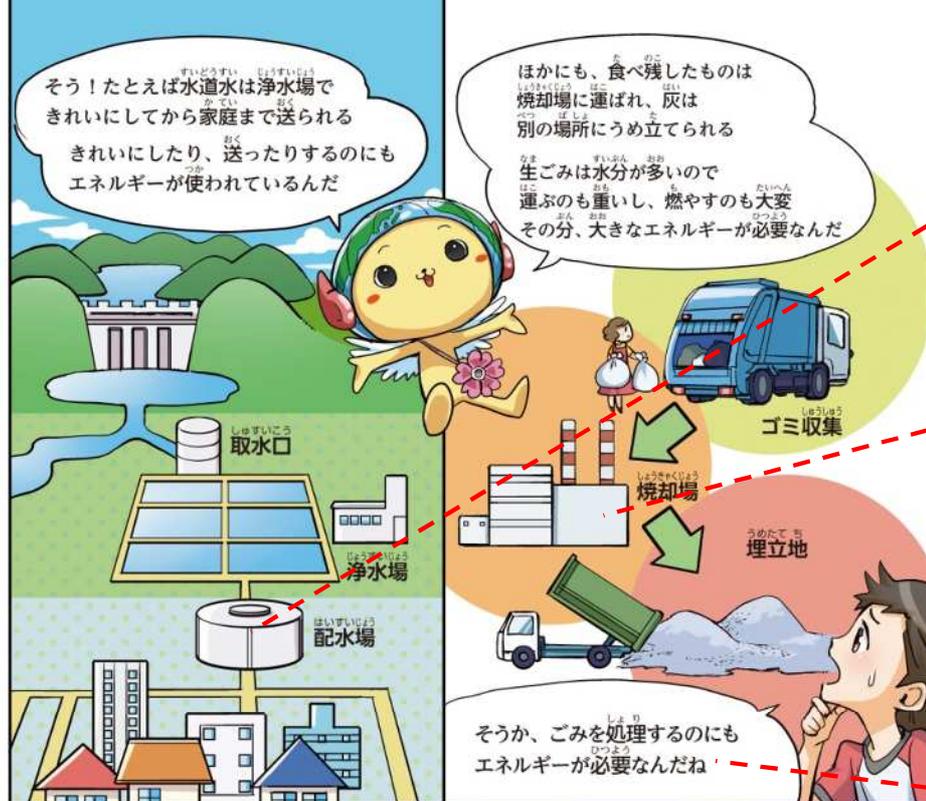
【発問】待機時消費電力に触れた場合 家の中に待機時に電力を消費している家電製品はあるか。

【発問】水の出しっぱなしやご飯の食べ残しがなぜ二酸化炭素の増加につながるのか。



【教師の支援】

- 家で使う電気全体の約4割を冷蔵庫、明かり、テレビ、エアコンの4大家電で占めていることを確認する。
- 電気やガスの使用量削減が二酸化炭素の削減に繋がることを伝える。



そう！たとえば水道水は浄水場できれいにしてから家庭まで送られるきれいにしたり、送ったりするのもエネルギーが使われているんだ

ほかにも、食べ残したものは焼却場に運ばれ、灰は別の場所にうめ立てられる  
生ごみは水分が多いので運ぶのも重し、燃やすのも大変その分、大きなエネルギーが必要なんだ

そうか、ごみを処理するのもエネルギーが必要なんだね



もしかして、食べ物を作るのにもエネルギーを使うんじゃない？

そのとおり！  
食べ物を作るときも、君たちの家に届くまでにもエネルギーを使う  
だから、地元でとれたものや旬の食べ物を買うのも大事だね！

**【発言】**生活の中で使うエネルギーは、住宅内に限られない。

**【発問】**水は家に届くまでに、どのような場所でエネルギーが使われているか。  
水を送るポンプ

**【発問】**家庭からのゴミは処理がされるまでに、どのような場所でエネルギーが使われているか。  
ゴミの運搬、焼却によるエネルギー消費

**【発問】**皆の家で使い終わったペットボトルや牛乳パックはどうしているか。  
ごみのリサイクル



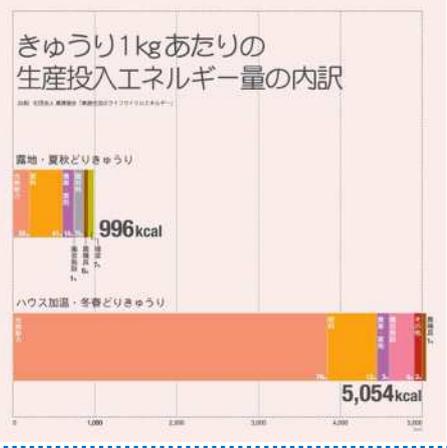
**3Rの実践**  
ごみを減らすためには3R(リデュース、リユース、リサイクル)を推進することが必要である。  
埼玉県は「レジ袋削減運動」や「マイボトル運動」などでごみの減量化を推進している。

・レジ袋削減運動:埼玉県では事業者と行政が協力して、消費者にマイバッグの持参を呼びかけるなど、レジ袋の削減に取り組んでいる。

埼玉県におけるマイバッグ持参運動とレジ袋削減運動の取組に関する協定(H28.4.1現在、締結者は市民団体3団体、17事業者)

・マイボトル運動:マイボトルの利用を促進するため、マイボトル用にコーヒー、緑茶、冷水などを提供するマイボトル運動協力店の店舗数、形態、利用者の拡大に取り組んでいる。

「みんなでマイボトル運動」協力店(H28.4.1現在、県内424店舗)



**【発問】**食べものは、家に届くまでに、どのような場所でエネルギーが使われているか。

地産地消(運搬距離の遠近)旬の物(露地栽培に対するハウス栽培の場合の加温によるエネルギー消費<左図>)

出典:温室効果ガスインベントリオフィス 全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイトより

**【教師の支援】**  
・水の節約やゴミの減量が二酸化炭素の削減に繋がることを伝える。  
・地産地消の取組や旬の物を買うことが二酸化炭素の削減に繋がることを伝える。

- 【発問】**家庭や学校でできることは何か。  
 目標設定に際しての問いかけ  
 プラスの視点から  
 ・省エネなこととは何か  
 ・毎日続けられそうなものは何か  
 マイナスの視点から  
 ・日常生活においてエネルギーを無駄にしている点は何か

## みんなでやってみよう!

毎日の生活の中で、エネルギーの使用量を減らすために自分ができる行動を考えて、家庭や学校で、家族や友達と協力しながら、実践してみましょう。

- ①家庭や学校でできる省エネルギーの取組を考えてみよう。
- ②ワークシートに自分たちができる取組を書いてみよう。
- ③書き終わったら、友達と話し合ってみよう。



### 【家庭】

#### <電気>

- ・こまめな消灯
- ・家電製品を使わないときはコンセントを抜く(省エネタップ利用)
- ・冷暖房の適温設定(夏28℃以上、冬20℃以下)
- ・エアコンのフィルターの掃除
- ・冷蔵庫に物を詰め込み過ぎない
- ・LED照明へ替える
- ・テレビ画面の明るさ調整

#### <水道>

- ・手洗い、うがい、シャワーの際は、こまめに止める
- ・お風呂の残り湯を洗濯に使う
- ・シャンプーや洗剤を使いすぎない(すすぎに大量の水が必要)
- ・節水シャワーヘッドに交換する

#### <ゴミ>

- ・分別排出
- ・ご飯やおかずを残さず食べる
- ・シャンプーや洗剤は詰め替え用を使う
- ・マイバッグ、マイボトル

#### <森>

- ・緑のカーテン
- ・裏紙利用、古紙回収

#### <車>

- ・出かけるときは徒歩・自転車・バス・電車を利用する
- ・低燃費車やエコカーに買い替える
- ・エコドライブに心がける

## 家庭でできること、学校でできることを書いてみましょう!

家庭のことはおうちの人と話し合って考えてみよう。

### 4 大家電<sup>(※)</sup>(冷蔵庫、明かり、テレビ、エアコン)

記入例:「見えていないテレビのスイッチを切る」「冷蔵庫にものをつめこみすぎない」

### その他(その他の家電製品、水、ごみ、自動車、緑など)

記入例:「水を出しっぱなしにしない」「ごみを分別する」「緑を守り育てる」

### 自分で考えたこと

### 学級で考えたこと

12

(※) 家電製品のうち、特にたくさん電気を使

### 【学校】

#### <電気>

- ・教室の電気の消し忘れチェック(見回り)
- ・こまめに消灯(節電シール・ポスター)

#### <水道>

- ・水道の蛇口の閉め忘れチェック(見回り)
- ・手洗いうがいの時はこまめに止める
- ・水道の水は鉛筆の太さで出す
- ・雨水タンクの活用(水やり)

#### <ゴミ>

- ・資源リサイクル(ペットボトルキャップ、牛乳パックなど)、分別BOX
- ・給食を残さず食べる

#### <森>

- ・裏紙利用
- ・校庭・屋上・壁面の緑化
- ・ビオトープの設置
- ・FSCマークやグリーンマーク製品の使用

### 【学習活動】

- ・二酸化炭素を減らすために家庭や学校でできることを考え、グループで話し合い発表する。(P.12)

### 【教師の支援】

- ・毎日の生活の中で、二酸化炭素を減らすために、家庭や学校でできることをワークシートを使って考えさせる。
- ・ワークシートに記入した自分の考えをもとに、グループで話し合い、発表させる。
- ・グループでの話し合いや発表を通じてたくさんのアイデアに触れられるようにする。

さいきん 最近ではエネルギーの使用量を減らすために、工夫している家も増えてきているんだ

それに、太陽の光で電気を作る家もあるよ

太陽光で発電する

窓・天井・かべ・ゆかから熱をにがさない  
たとえば窓は… 2枚ガラス 二重窓(内窓)

熱をにがさないようにすれば エアコンの効きよくなって 使うエネルギーが少なくてすむよね

【夏の工夫(室内)】  
扇風機などで空気を循環させる(冷たい空気は下に、暖かい空気は上にたまるため)  
厚手のカーテンにして熱をにがさない

【夏の工夫】  
緑のカーテンやすだれを利用する

省エネ型の給湯器を使う

ポイント…【省エネするには】  
●冬は暖かさを、夏は冷たさをにがさない!  
●省エネ型の製品を使う!

季節によっても 取り組み方を変えると いいんだね

**【発問】** 各家庭でやっている工夫は、(季節による家の中と外の温度に着目しながら)。

- ・冷蔵庫  
401L～450Lの冷蔵庫で2006年と2015年の年間消費電力量を比較すると 43%の省エネ効果がある。  
効率よく運転するインバーター制御と高性能断熱材が省エネ効果を発揮
  - ・電球型LEDランプ  
白熱電球を電球型LEDランプに交換すると消費電力が少ないだけでなく、長寿命なので、トータルコストとして考えると85%の省エネ効果がある。  
調光機能やセンサーによって必要な時にちょうどよい明るさで無駄なく省エネ
  - ・テレビ  
32V型液晶テレビで2007年と2015年の年間消費電力量を比較すると 65%の省エネ効果がある。  
発光効率の高いバックライトや、いろいろな省電力機能で省エネ  
例: 無信号自動オフ機能  
無操作自動オフ機能  
明るさセンサー
  - ・エアコン  
2.8KW(木造住宅10畳用)で2005年と2015年の年間消費電力量を比較すると 9%の省エネ効果がある。  
熱を循環させるヒートポンプやきめ細かいインバーター制御で効率よく省エネ
- 出典: 一般財団法人家電製品協会  
「2016年度版 スマートライフおすすめBOOK」

ほかにもまだあるよ  
最近の家電製品は、エネルギーの使用量が昔に比べて減っているよ

自動車も走る時にも 二酸化炭素をたくさん出しているから 家族でお出かけするときは 電車やバスを使うのも大切だね

冷蔵庫 9年前のものに比べ 約4割の省エネ

LED照明 白熱電球を電球型LEDランプにすると約8割の省エネ

テレビ 8年前のものに比べ 約6割の省エネ

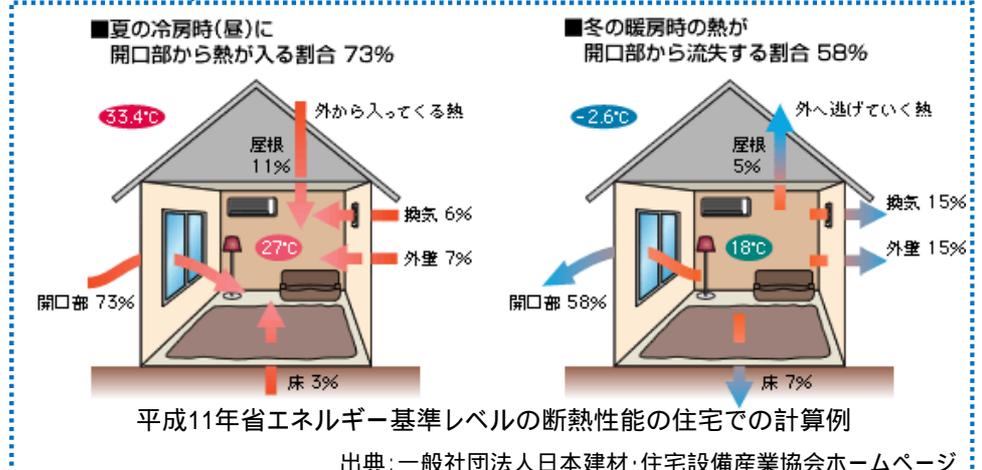
エアコン 10年前のものに比べ約1割の省エネ

は～い!

(※) 自動車の中には、エンジンと電気モーターを組み合わせることで二酸化炭素の排出量を少なくする車(ハイブリッド車)や、電気モーターだけを使うことで走るときに二酸化炭素を排出しない車(電気自動車)もあります。

**【発言】** 出かけるときは公共交通機関を使用する。

次世代自動車とは  
窒素酸化物(NOx)や粒子状物質(PM)等の大気汚染物質の排出が少ない、または全く排出しない、燃費性能が優れているなどの環境にやさしい自動車。  
主な次世代自動車(括弧内は燃料)  
・燃料電池自動車(水素・エタノール等)  
・電気自動車(充電)  
・CNG自動車(天然ガス)  
・ハイブリッド自動車(ガソリン等)  
・プラグインハイブリッド自動車(充電及びガソリン等)  
・クリーンディーゼル車(軽油)



**【学習活動】**  
・自分の行動によって地球温暖化を防げることを知る。(P.13～P.15)  
**【教師の支援】**  
・家庭における省エネの工夫を確認する。  
・暖かさ(冬)や冷たさ(夏)を逃がさない工夫が重要であることを伝える。  
・自動車からのCO<sub>2</sub>の排出に着目し、公共交通機関の利用が大切であることを伝える。

【発言】森の働きにはどんなことがあるか。

・森林の果たす役割

- (1)森林は、生物多様性を守る
- (2)二酸化炭素を吸収する
- (3)洪水を防ぎ、きれいな水を作る
- (4)土砂災害を防ぐ
- (5)レクリエーションの場 など



・止まらない森林減少や劣化

現在森林の消失面積の大きい国は、ブラジル、インドネシア、オーストラリアである。輸出用農産物の生産のための農地への転換が原因である。CO<sub>2</sub>排出量から見ると、森林減少を原因とするCO<sub>2</sub>排出量は、化石燃料の燃焼による排出量の次に大きい。

【発言】この副読本にもマークがついていることを確認する。

【発言】森林から紙の材料が木材であることを想起させるとともに、古紙の再利用も多い点に触れながら、身の回りにこれらのマークがついたものを探すよう促す。



※グリーンマークと再生紙マークは古紙の使用状況に着目、FSCマークは適切に管理された森林の資源に着目、エコマークは資源採取から廃棄・リサイクル全体に着目している。

この副読本に付いているマーク「植物油インキマーク」



再生産可能な大豆油、亜麻仁油、桐油、ヤシ油、パーム油等植物由来の油、及びそれらを主体とした廃食用油等をリサイクルした再生油などが含有基準量以上のインキを使用している場合にマークを使用することができる。

出典：印刷インキ工業連合会

### 身近な施設にいきましょう！

埼玉県内には省エネに取り組んでいる施設や地球温暖化について学習できる施設があります。

#### ココでも省エネ！

**埼玉県子ども動物自然公園（東松山市）**  
この動物園では、太陽の熱でお湯をつくる「カピバラ温泉」や太陽光で発電して波を起こす「ペンギンヒルズ」など、地球にやさしい「ECO-Zoo」への取組を行っています。



カピバラ温泉

ペンギンヒルズ

#### ココでも学べる！

**埼玉県環境科学国際センター（加須市）**  
展示館では、温暖化の未来予測など様々な地球の姿を手で回しながら体験できる「さわれる地球」や、環境にやさしい運転を体験できる「チャレンジ・エコドライブ」など、楽しく学習できます。



さわれる地球

チャレンジ・エコドライブ

### ペンギンヒルズ

発電電力4.0kW、年間4,000kWhの省エネ。約1.5t-CO<sub>2</sub>/年の温室効果ガス削減。



設備棟の屋根に、太陽光パネル24枚を設置。



ペンギンのために設置した波発生装置（写真左上の岩）。晴天時にはほぼ100%、3回に2回の波は太陽光で造られることとなります。

「触れる地球」とは

宇宙から見たリアルタイムの地球を映し出すデジタル地球儀

- ・リアルタイムの日影線（昼夜の境目）や気象情報
  - ・東日本大震災やチリ地震などによる津波の発生過程
  - ・ザトウクジラの回遊ルートや渡り鳥の移動ルート
  - ・世界各地のライブカメラ など
- 見られるコンテンツは100以上ある。

### 【教師の支援】

- ・森のはたらき、身近な施設の工夫など地球温暖化を防ぐ取組について確認する。
- ・植物には光合成によって二酸化炭素を吸収する働きがあることを伝える。

埼玉県再生可能エネルギーによる供給量  
(1世帯当たりエネルギー使用量:  
34,330MJ / 年 P.9参照)

エネルギー種	H27 単位: T J	世帯数換算 単位: 世帯
太陽光発電	4,752	約138,000
風力発電	0	0
地熱発電	0	0
水力発電	451	約13,000
バイオマス発電	267	約8,000
太陽熱利用	1,604	約47,000
バイオマス熱利用	0	0
河川水熱利用	0	0
地中熱利用	69	約2,000
合計	7,143	約208,000

参考

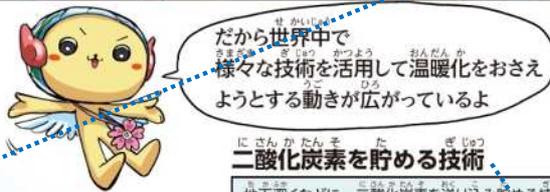
越谷市約139,000世帯 寄居町約13,000世帯  
川島町7,000世帯 ふじみ野市約47,000世帯  
長瀬町約2,600世帯 川口市約250,000世帯

二酸化炭素を貯める技術(CCS)

- ・世界の实証事例  
海外においては、すでに実用規模のCO<sub>2</sub>地中貯留プロジェクトが実施されている。
- ・日本の実証事例  
日本でも過去には新潟県長岡市で実証実験が行われ、2016年4月からは北海道苫小牧市で分離回収・輸送・圧入を一貫して行う設備が操業を開始している。

- ・地中に貯める・海底に貯める(左側)  
地中貯留は、CO<sub>2</sub>が漏れにくい構造をもつ地層(不透水層にはさまれた地層など)のすきまや帯水層に、圧力をかけてCO<sub>2</sub>を押し込む(圧入する)方法。
- ・海底に貯める(右側)  
海底貯留は、約3,000m以深の深海ではCO<sub>2</sub>が安定な液体の状態ですんなり溜まる性質を利用して、海底のくぼ地にCO<sub>2</sub>を流し込んで貯蔵する方法。
- ・海洋深層に貯める  
中層溶解は、水深1,000~2,500m程度の海中で、炭酸水を作るようにCO<sub>2</sub>を海水に溶かしてしまう方法。

出典: 国立環境研究所  
「ココが知りたい地球温暖化」



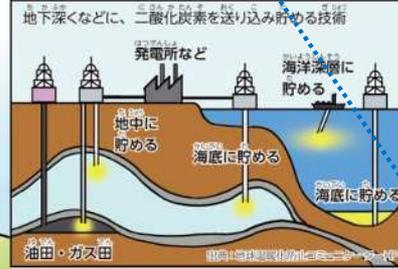
自然エネルギーの活用

太陽光発電

風力発電



二酸化炭素を貯める技術



まとめ

「私だけが行動しても」とは考えず、どんな小さなことでも自分ができることは「今から」始めましょう。一人ができることは小さくても、みんなが行動すれば大きな力になります。行動することで、私たちの未来は必ず変えられるのです。

【発言】音読するなどして、まとめを行う。

【発問】みんなが考えた省エネの取り組みを実際の行動に繋げるにはどうしたらよいか。

- まず自分で考え
- 周り話し合い
- 実際に行動し
- 結果を発信する

【学習活動】

・地球温暖化を防ぐために、これから自分でできることを実践する。

【教師の支援】

・自然エネルギーの活用や様々な技術の活用など、地球温暖化を防ぐ取組について確認する。

・ワークシートでの取組を踏まえ、何を実践していくのかを確認する。

・地球温暖化を防ぐために、今後の日々の省エネ行動に繋がるようにまとめる。



## 参考ホームページ

埼玉県環境科学国際センター  
<http://www.pref.saitama.lg.jp/cess/>

埼玉県県土整備部河川砂防課  
<http://www.pref.saitama.lg.jp/soshiki/a1007/>

埼玉県子ども動物自然公園  
<http://www.parks.or.jp/sczoo/>

経済産業省  
<http://www.meti.go.jp/>

資源エネルギー庁  
<http://www.enecho.meti.go.jp/>

国土交通省  
<https://www.mlit.go.jp/>

気象庁  
<http://www.jma.go.jp/>

環境省  
<http://www.env.go.jp/>

埼玉県地球温暖化防止活動推進センター  
<http://www.kannet-sai.org/center/sai-ccca/index.html>

全国地球温暖化防止活動推進センター  
<http://www.jccca.org/>

国立研究開発法人 国立環境研究所  
<https://www.nies.go.jp/>

公益財団法人 古紙再生促進センター  
<http://www.prpc.or.jp/>

公益財団法人 日本環境協会 エコマーク事務局  
<https://www.ecomark.jp/>

一般財団法人 省エネルギーセンター  
<http://www.eccj.or.jp/>

特定非営利活動法人 日本森林管理協議会 (FSC ジャパン)  
<https://jp.fsc.org/jp-jp>

3R 活動推進フォーラム  
<http://3r-forum.jp/>

## 出典

気候変動に関する政府間パネル (IPCC) 「第5次評価報告書統合報告書」

資源エネルギー庁 平成27年度エネルギーに関する年次報告「エネルギー白書2016」

資源エネルギー庁 平成22年度省エネルギー政策分析調査事業「家庭におけるエネルギー消費実態について」

気象庁 リーフレット「雨と風 (雨と風の階級表)」

環境省 「STOP THE 温暖化 2015」

環境省 地球温暖化防止コミュニケーター「CCS (CO<sub>2</sub>隔離技術) について」

国立研究開発法人 国立環境研究所 地球環境研究センター「ココが知りたい地球温暖化」

一般財団法人 省エネルギーセンター「エネルギー・経済統計要覧2016年版」

一般財団法人 家電製品協会「2016年版スマートライフおすすめBOOK」

## 編集委員

埼玉大学教育学部教授

特定非営利活動法人環境ネットワーク埼玉事務局長

埼玉大学教育学部附属小学校教諭

埼玉県教育局市町村支援部義務教育指導課指導主事

埼玉県環境科学国際センター担当部長

埼玉県環境部温暖化対策課長

安藤 聡彦

秋元 智子

松下 洋介、廣田 和人

鈴木 香織

嶋田 知英

石塚 智弘

## 広げよう! STOP温暖化 — 未来の私たちのために —

平成28年12月発行 (解説書最終更新日:平成29年6月1日)

発行/埼玉県環境部 温暖化対策課

〒330-9301 埼玉県さいたま市浦和区高砂3-15-1

TEL 048-830-3035 FAX 048-830-4777

埼玉県温暖化対策課

検索

