

私たちと一緒に、
エネルギーのことを話ませんか？

朝、冷蔵庫から牛乳を出して、食パンをトースターへ。
子どもたちを送り出したら、洗濯と掃除を開始…。
こんな日常の風景の中で“当たり前”に存在する電気。
でも、電気などのエネルギーについて考えることって、
あまりないような気がしませんか？
今日は、エネルギーについて一緒にお話をさせてください。
そして、これまでそこにあるのが当たり前だど
思っていた電気について、これまでとはちょっと違う
見方を持っていただけたら、うれしいです。

私にも
教えて！

中部電力株式会社

〒461-8680 名古屋市東区東新町1番地
TEL:052-951-8211(代)

www.chuden.co.jp

総務・広報・地域共生本部 エネルギー広報グループ
2020年4月発行

Let's Talk! /

エネルギーを語ろう ✨
ene go to

えねごと

中部電力

日本の電気は足りているから大丈夫だよな？



エネルギー資源のはなし



日本国内でまかなえる

エネルギー資源だけでは足りないってホント!?

約 **9割** を
海外へ依存

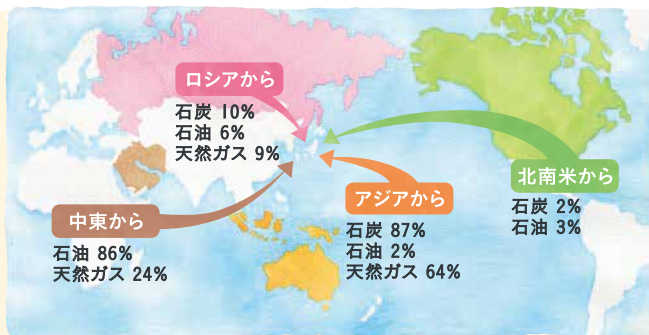
電気を作り出す燃料となる「エネルギー資源」の9割は、外国から輸入されています。国産で補えるのはわずか1割。かなり頼りないですね。日本のエネルギーは大丈夫かな？



日本のエネルギー自給率は約 **1割**

出典：「総合エネルギー統計」を基に作成

島国の日本で使われるエネルギー資源は、世界中からタンカーで運ばれてきます。



日本で使われる「エネルギー資源」は、中東とアジアに大きく依存。北南米とロシアからも輸入されています。

出典：貿易統計を基に作成

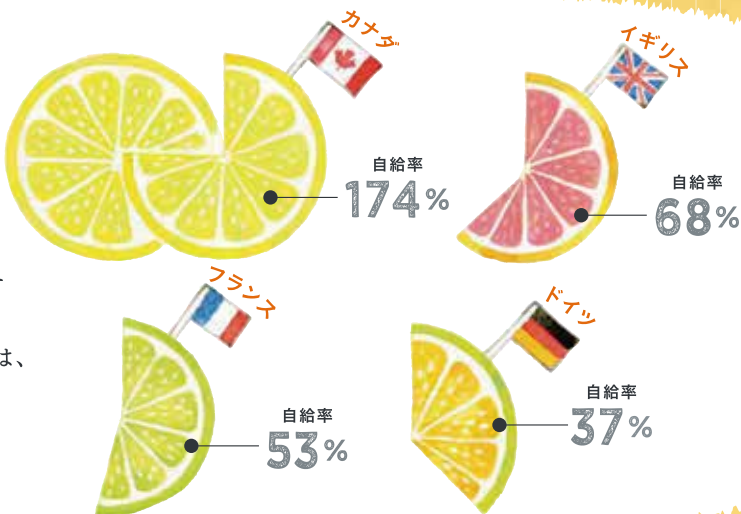


外国はどうかかな？

エネルギー自給率の 高いカナダ、低い日本。

他の国と比べてみると、日本のエネルギー自給率がとても低いことがわかります。先進国と呼ばれている35カ国のなかでは、日本は下から2番目の低さです。

出典：IEA「World Energy Balances 2018」を基に作成

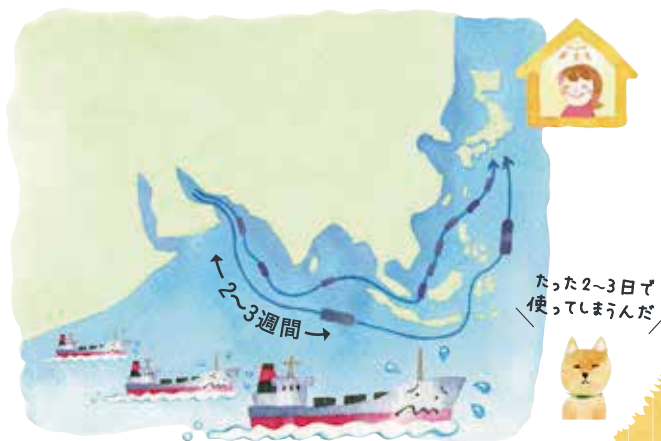


輸入がストップしちゃうこともある？

輸入に頼っているということは、世界情勢に 左右されやすい、ということ！

日本で使われるエネルギー資源は、タンカーで2~3週間かけて運ばれています。輸送ルートの途中には、航路の幅が非常に狭い場所や、海賊の出没が心配される海域もあります。こうした難所を乗り越えて日本に運ばれたエネルギー資源を私たちはほんの2~3日で使い切ってしまうのです。

もし、世界情勢が変化して輸入が止まったら？日本はすぐに窮地に追い込まれてしまいますね。



資源はずっとあるのかな？



エネルギー資源は、有限です。

例えば、採掘可能な石油の埋蔵量はあと50年分。しかも、世界中でエネルギー消費量が増大中です。そうすると、限りある資源を巡って取り合いが起こるかも。今年生まれた赤ちゃんが大人になった時、資源は残っているのでしょうか？

他の資源では

- 石炭…132年分
- 天然ガス…51年分
- ウラン…99年分

出典：BP 統計 2019、OECD・IAEA「Uranium 2018」を基に作成

いまの電気代ぐらいなら問題ないけど…なにか困ることってある？

お金の
はなし



原子力発電が止まると、 海外にお金が流出する!?



出典：経済産業省「電力需給検証報告書
(平成28年10月)」を基に算出

震災後、日本の原子力発電が停止したことにより、
火力発電への依存度が高まり、輸入する天然ガスや石油などの
燃料費が日本全体で年間約2.6兆円(2011~2016年度の年平均)も増加。
なんと1秒間に約8万円、1日で約70億円ものお金が
海外に流出する計算になります。消費税率1%分の税収が
年間約2兆円といわれていますから、
すごい金額が日本から流れ出ることになります。



燃料費が増えると、なにがいけないの？



家庭も会社も負担増！ 日々の暮らしにも 影響がジワリ…。

燃料費が増えることにより、
1家庭当たり年間12,000円、
中規模工場では
年間900万円もの負担が
増えるという試算もあります。
この負担が、
めぐりめぐって私たちの暮らしにも
影響を及ぼしています。

出典：日本エネルギー経済研究所の試算※から算定
※燃料費増加分(2012年度実績3.1兆円)を電気料金に上乗せ

スタート！

燃料費が増えると…



コラム

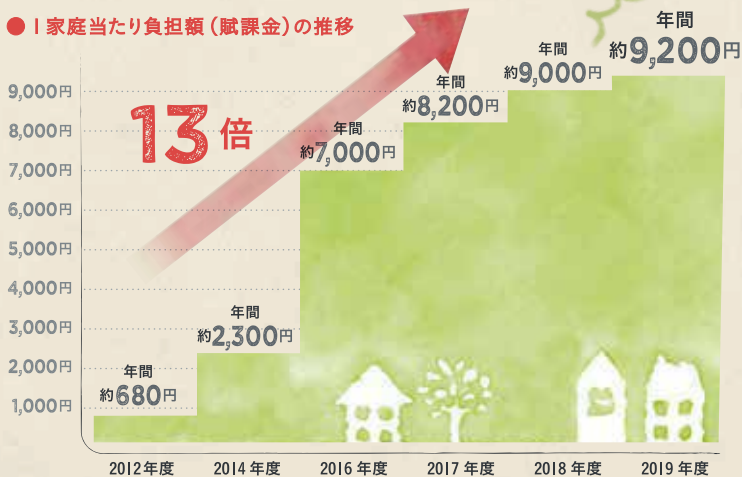
1家庭ごとに年間約9,200円を负担！

再生可能エネルギーの普及を支える「固定価格買取制度(FIT)※」をご存じですか？

太陽光発電や風力発電など再生可能エネルギーの普及が進んでいます。その流れをみんなで後押ししていく制度が「固定価格買取制度(FIT)」です。この制度のもとで、すべての電気利用者は「賦課金」を負担しています。**2019年度の1家庭当たりの平均負担額は年間約9,200円。今後も増え続ける見込みです。**

※法律により、再生可能エネルギーで発電された電気を電気事業者が一定の金額で買い取ることを義務づける制度。
出典：資源エネルギー庁資料を基に作成

● 1家庭当たり負担額(賦課金)の推移



※年間負担額は、標準家庭における電気使用量を260kWh/月とした場合。

最近、地球温暖化を実感することが増えたかも…



環境
の
はなし



大変だぁ! 富士山の環境まで 変わってしまうかも?

富士山の山頂付近の地中には、永久凍土と呼ばれる氷が詰まっています。ところが、近年、山頂付近の年間平均気温が上昇し、永久凍土が急速に減っていることがわかりました。もし、私たちが排出するCO₂のせいで静岡県を象徴する富士山の環境まで変わってしまったら…悲しいですね。



凍土
(南斜面)

現在

下限わからず

3600m

1998年8月

3400m

1976年8月

3300m

下限の平均標高

3200m

3100m

昔はこのあたりまで凍土があったんだね



出典：静岡大学 増澤武弘教授 研究資料を基に作成

日本人1人当たりのCO₂排出量は
世界第4位!

日本のCO₂排出量は1人当たり年間9t。
アメリカ、韓国、ロシアに次いで
世界第4位の多さです。

出典：EDMC/エネルギー・経済統計要覧 2019年版を基に作成

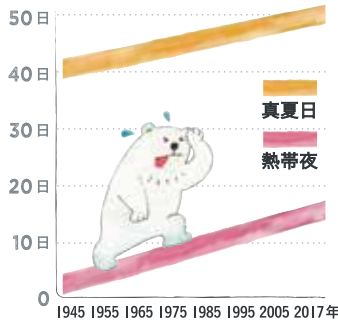


これもCO₂が原因なの？

最近、静岡の夏が とても暑いです。

世界の平均気温は、1850年以降
1.1℃上昇、2011年からの4年間では
0.2℃も上昇。平均気温が1℃上がると、
さらに猛暑や洪水などの異常気象による
被害が増え、マラリアなど感染症が
蔓延する心配も…。静岡でも真夏日や
熱帯夜が増えている傾向にあります。

●静岡の真夏日&熱帯夜日数
(長期変化傾向)

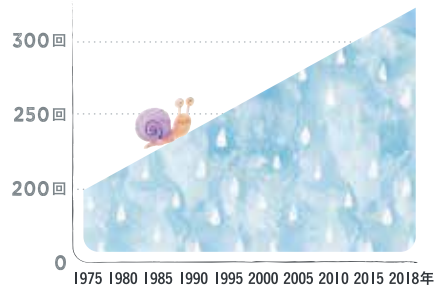


冷房に使われる電気も
さらに増えてしまいそう…。

出典：気象庁データを基に作成



●日本の1時間降水量50mm以上の年間発生回数
(長期変化傾向)

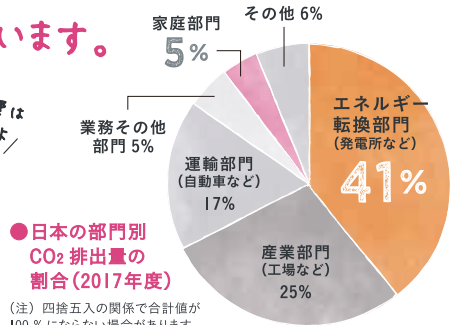


1時間50mm以上は、滝のように激しく降る雨。
車の運転が危険な状態です。

電気も地球温暖化に関係あるの？

発電によって大量のCO₂が排出されています。

日本から排出されるCO₂の約4割は、
発電などによってエネルギーをつくり出す時に
排出されています。震災後は火力発電への
依存度が高まり、CO₂排出量が増えてしまいました。
この排出量を減らすためには、国や電力会社が知恵を絞り、
発電方法の組み合わせを考える必要がありますね。



●日本の部門別CO₂排出量の割合(2017年度)

(注) 四捨五入の関係で合計値が100%にならない場合があります。
出典：温室効果ガスインベントリオフィス

発電方法によってCO₂の排出量は違うの？

CO₂を大量に排出するのは、 火力発電。

現在、日本の発電の8割以上をまかなっている
火力発電には、たくさんの電気を安定的に
つくり出すという強みがありますが、発電時に
大量のCO₂を排出するという弱みがあります。
一方、水力や原子力、再生可能エネルギーによる
発電では、CO₂を排出しません。
発電方法によって、
CO₂の排出量が変わるんですね。

今、いちばん
ガンだつてるのは、
火力なの…



地球温暖化防止には
よくないみたい



天然ガス、石炭、
石油などの
化石燃料を使う火力発電



水力、原子力、再生可能エネルギー
による発電

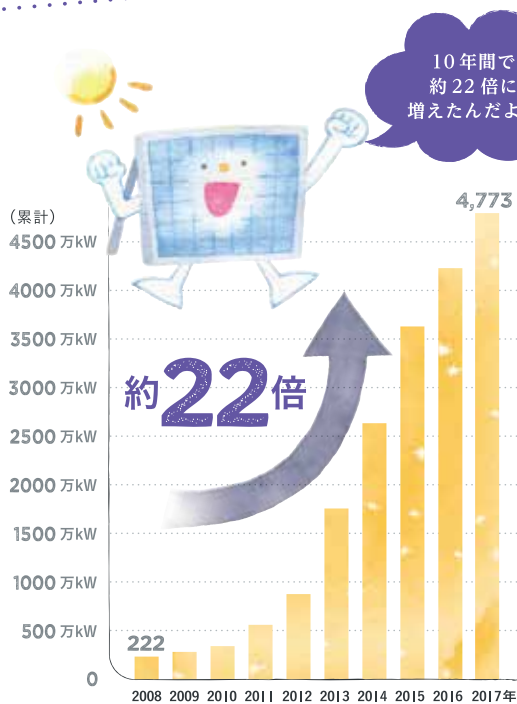
太陽光発電や風力発電ならCO₂は出ないよね？



太陽光と風力のはなし



太陽光発電、風力発電をもっと増やせばいいのに…。



●太陽光発電導入量の推移

(注) 四捨五入の関係で合計値が合わない場合があります。

出典：資源エネルギー庁ホームページを基に作成



●風力発電導入量の推移

(注) 四捨五入の関係で合計値が合わない場合があります。

出典：新エネルギー・産業技術総合開発機構ホームページを基に作成

自然のチカラを利用する太陽光や風力は、「再生可能エネルギー」と呼ばれ、CO₂を排出しないクリーンな国産エネルギーとして期待を集め、人気急上昇中。

しかし、一見、無限に電気をつくれそうに思える「再生可能エネルギー」にも、意外な弱みがあり、発電の万能選手とはいかないようです。



強みしか知らなかった…



再生可能エネルギーにも “強み”と“弱み”があります。

とかく強みだけに注目が集まりがちな再生可能エネルギー。
その強みと弱みを比較してみましょう。

強み

- 資源がなくなる心配がない。
- 発電時にCO₂を排出しない。
- 純国産のエネルギー。

弱み

- × 天候によって発電できない時がある。
- × 発電できない時のためにバックアップする電源が必要である。
- × たくさんの電気をつくるには、広い土地が必要。

下のコラム2を見てね!



コラム1

太陽光発電に新たな問題が浮上!

最近、太陽光パネルに反射する光が周囲に与える影響や
景観を損なう懸念、廃棄したパネルから有害物質が
発生するといった問題が出はじめています。

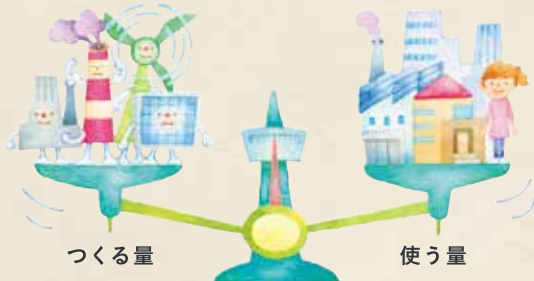
コラム2

再生可能エネルギーだけでなく、
火力や原子力による発電が不可欠です!

力を合わせて
ガンバル!



電気は使う量とつくる量を常に同じにしないと周波数が乱れて質が低下します。また、発電した電気は貯めておくことができないため、使う量に合わせてつくる量を調整しなければなりません。再生可能エネルギーによって発電できない時や、発電所の急なトラブルで電気を送れなくなった時でも、さまざまな発電方法を組み合わせて、使う量とつくる量を瞬時に合わせられるようにしています。



御前崎市が全部発電所になっちゃう?

太陽光や風力で 電気をまかなうには、 こんなに広い 敷地が必要!?

浜岡原子力発電所1基分
(100万kW級)と同等の発電量を
太陽光発電でまかなうには、
御前崎市と同じくらいの広さが必要です。
風力発電では、さらに広大な土地が必要に…。

原子力発電所の場合(100万kW級二基分)



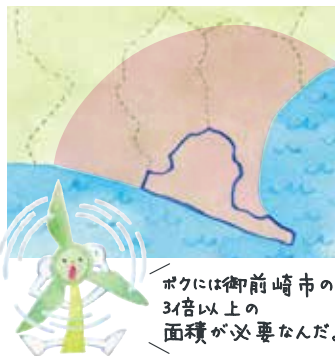
原子力発電所なら
これくらいの
広さで十分!

太陽光発電所の場合(100万kW級)



御前崎市の
90%くらいの
広さがほしい…。

風力発電所の場合(100万kW級)



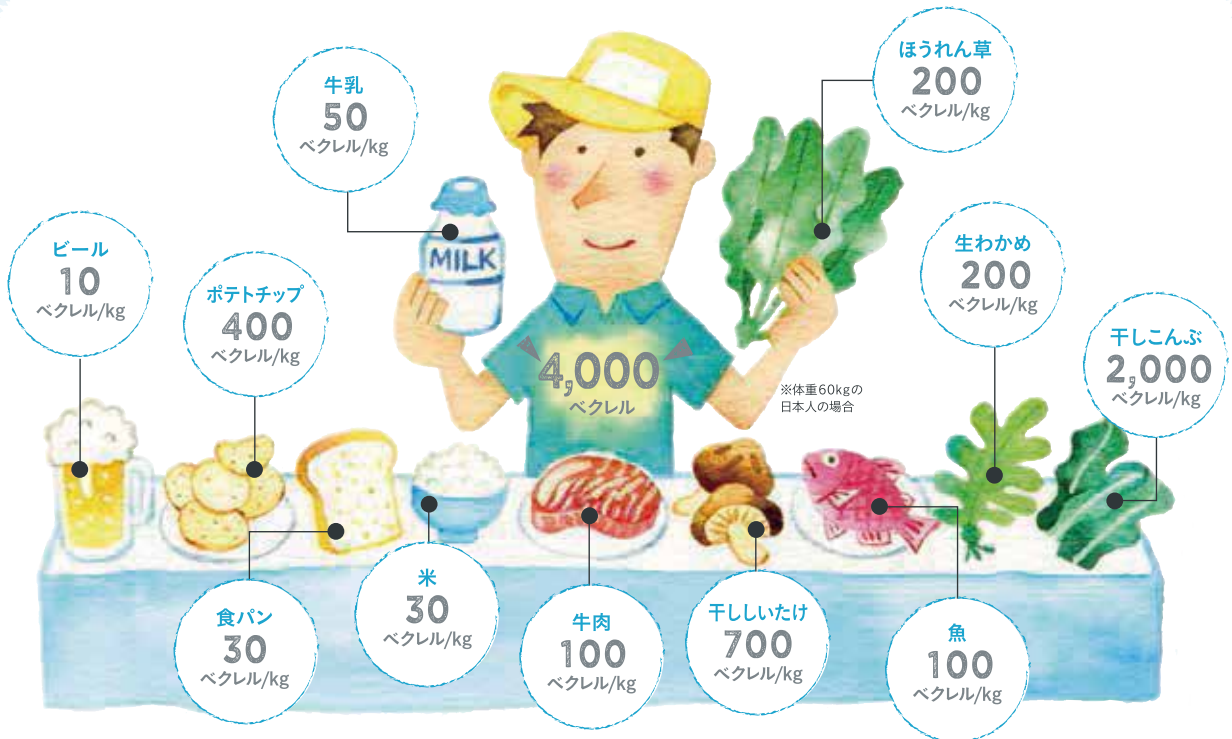
ボクには御前崎市の
3倍以上の
面積が必要なんだ。

えっ!? 空気にも野菜にも体の中にも放射性物質があるの?

放射線
のはなし



人間の体の中にも 放射性物質があるの?



人間の体の中には、放射性物質が存在しています。体を構成している要素に放射性物質があるからです。また、私たちは大地や宇宙から放射線を受け、呼吸や食べ物から放射線を摂取しながら生活しています。ただし、食事などで取り入れた放射性物質は、体内に蓄積されていくのではなく、自然に代謝されてほぼ一定の量に保たれています。日常生活の中に放射性物質があるのは、ごく当たり前のことなんですね。

出典：(一財)日本原子力文化財団「原子力・エネルギー図面集 2016」を基に作成

●ベクレルとシーベルト

ベクレル (Bq)

放射線を出す「放射性物質」から出る放射線の強さを表す単位。

シーベルト (Sv)

放射線によって人が受ける影響の度合いを表す単位。

「体の内にもあるかな?」

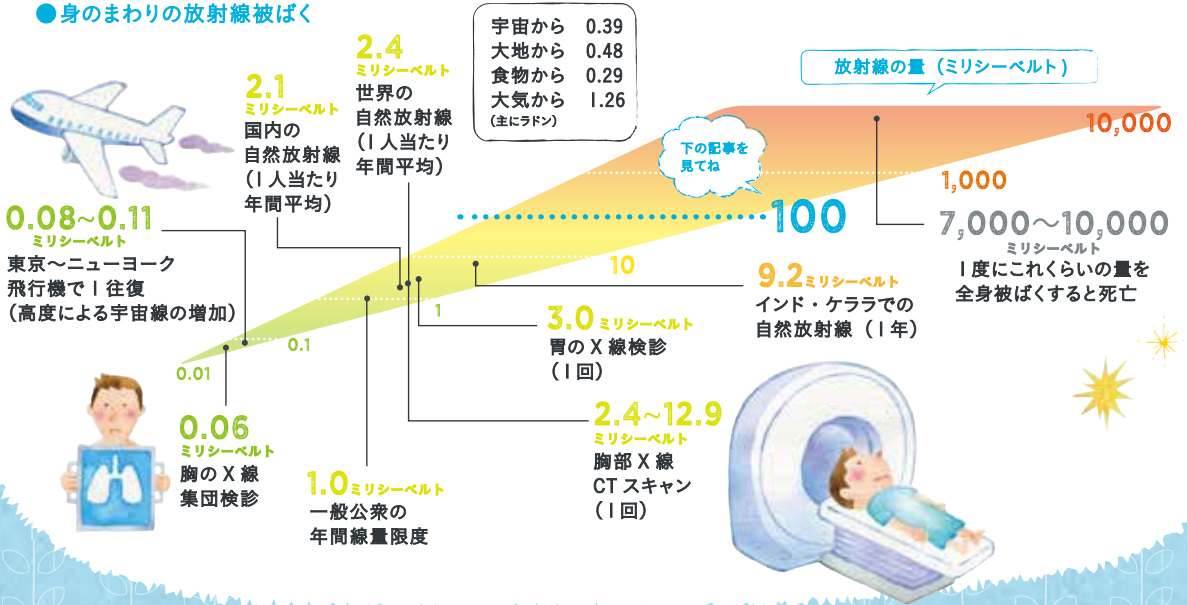


放射線って、どれくらいあるの？

自然界から受ける日本の放射線量は年間平均2.1ミリシーベルト。

日本で暮らしている人は、誰もが年間平均2.1ミリシーベルトの放射線を受けています。これは東日本大震災前から変わらないごく普通の数値です。宇宙や大地からも微量の放射線が出ていて、食べ物や医療機関の健診で放射線を受けることもあるんです。放射線はとても身近な存在です。

●身のまわりの放射線被ばく



覚えておいたほうがいいかも...

がんによる死亡率が上がるのは「100ミリシーベルト」以上?!

一度に多量の放射線を受けると細胞が傷つき、人体に影響が出る可能性があります。例えば、100ミリシーベルトの放射線を受けた場合には、がんによる死亡率が0.5%上昇すると言われています。

100 ミリシーベルト未満の場合は、放射線による影響は確認されていません。



お店で売られている食品は安心なのかな?

世界一厳しい安全基準でチェックしているから大丈夫!



海外と比べ、日本は最も厳しい安全基準を採用している国のひとつです。店頭に並んでいる食品はこの日本の基準をクリアしているので大丈夫!

例えば牛乳の場合、100ミリシーベルトにあたる量をとるには、紙パック(1ℓ)14万本以上を一気に飲まなければなりません。なので、1日にかなりの量を飲む牛乳好きでも心配する必要なし。安心して飲みましょう。

高レベル放射性廃棄物って、処分する場所がないんだよね？

ゴミ
はなし



将来に先送りすることができない 私たちの問題です。



ちょっと怖い名前の「高レベル放射性廃棄物」。

これは、原子力発電で使い終えた燃料をリサイクルした後に残る廃液をガラスと融かし合わせたもの(ガラス固化体)です。

このガラス固化体を長期間にわたって私たちの生活環境から隔離するために、国際機関や世界各国でさまざまな処分方法が検討されてきました。

その結果、地下深くの岩盤が持っている

「物質を閉じ込める性質」を利用する「地層処分」が、

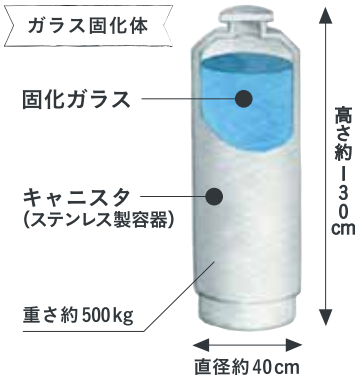
最も実現性の高い方法であると国際的に認識されています。



今、ガラス固化体はどれくらいあるの？

日本国内に、既に 2,485本あります。

高い放射能を持つ廃液は、ガラスと融かし合わせて、直径約40cm×高さ約130cmのキャニスタ(ステンレス製容器)に詰めます。これを「ガラス固化体」と呼びます。2019年時点で、2,485本が青森県六ヶ所村にある施設などに保管されています。



ガラス固化体として、すでに貯蔵管理しているもの

2,485本

原子力発電所などで現在保管中の使用済燃料を再処理したとすると、全部で

約25,000本

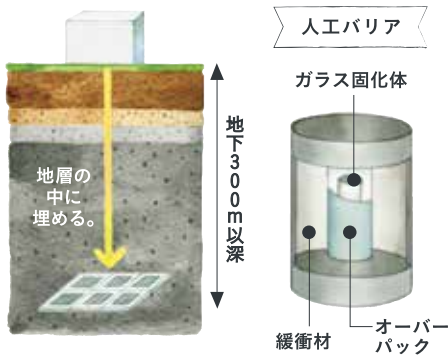
のガラス固化体に相当します。



原子力発電所の稼働状況に応じて増加

将来的には **40,000本以上** のガラス固化体を処分できる施設の建設を計画中

どうやって処分するの？



地下300mより深い 安定した地層に埋めて処分します。



放射性物質をしっかり密封するため、ガラス固化体をオーバーパックという厚い金属製容器に格納し、さらに緩衝材として粘土で包みます。地下深部の岩盤という「天然バリア」と、オーバーパックや緩衝材などからなる「人工バリア」を組み合わせた多重バリアシステムにより、長期間にわたり人間の生活環境から放射性物質を隔離し、閉じ込めます。

処分する場所って、どう選ぶの？

処分する場所は、法律に基づき 3段階の調査をおこない選定！

3段階の調査を経て、火山や断層などの影響が及ばない安定した地層のある場所を慎重に選定します。調査は、文献による調査(文献調査)、地表からの調査(概要調査)、地表と地下施設による詳細調査(精密調査)です。調査を次の段階に進める際には、自治体や地域住民の意見が反映されます。



中部電力は、今後も対話活動などを通じて、高レベル放射性廃棄物の処分についてご理解いただけるよう、取り組んでまいります。

大地震でも大丈夫？ 原子力発電所の事故は絶対にイヤ!



発電所
はなし



何重にも対策を施し、
世界最高水準の安全な発電所をめざしています。



静岡県ゆかりの武将、徳川家康が
鉄砲隊、歩兵、騎馬隊を駆使して何重にも
守りを堅め、天下統一を果たしたように、
浜岡原子力発電所もさまざまな対策を
何重にも採り入れた安全対策を行っています。

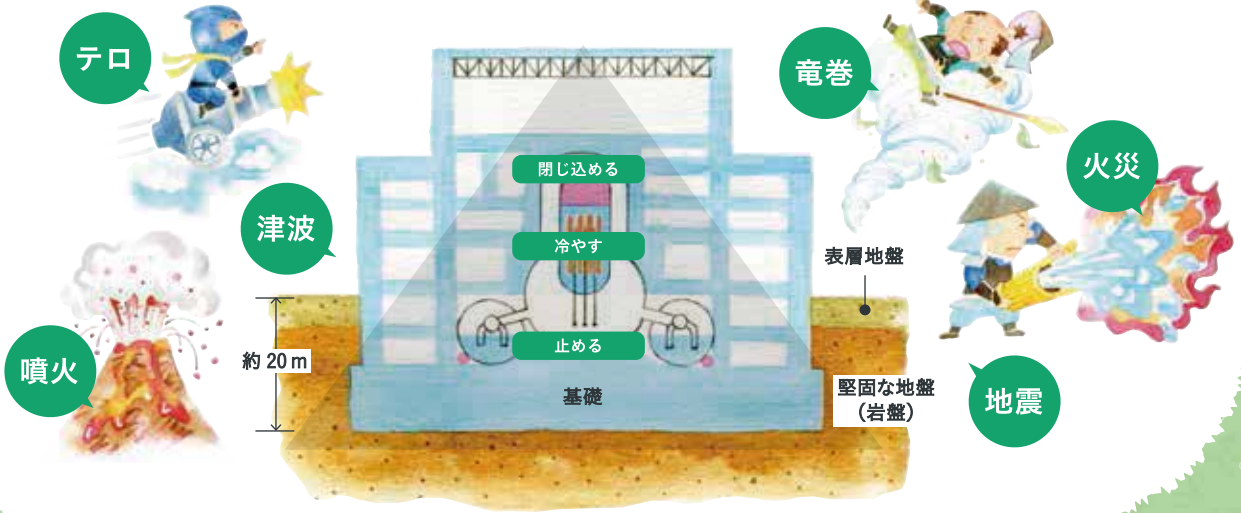
「安全対策、重ねよう!」



災害っていろいろあるけど、備えてる？

地震、竜巻、噴火などを想定してしっかり対策しています！

浜岡原子力発電所の心臓部である原子炉建屋の基礎は強固な岩盤に直接設置。
内部は強い地震の揺れを想定したピラミッド型の安定した構造になっています。
もちろん、心配されている富士山の噴火や竜巻など多様な災害に対応する備えも施しています。



やっぱり津波が心配…

津波による被害を防ぐ防波壁や水密扉のほか、災害時を想定した訓練も継続しています。

原子力発電所にとって津波は大敵。浜岡原子力発電所では、福島での事故を教訓に強固な安全対策を採り入れた改修工事と訓練を行っています。

万一、敷地内に水が入った場合でも、建屋内までは水が到達しないよう水密扉が守ります。

水密扉



訓練



災害時の初動から事故の収束にいたる対応能力を高めるため、継続的な訓練をおこなっています。

高さは海拔22m。
想定される最大クラスの津波が来ても敷地内への水の浸入を防ぎます。

ムム、
激川城より
高いぞ



防波壁



ハードもソフトも万全をめざして！

水力、火力、原子力…電気ってどうやってつくるの？



発電
の
はなし



フィギュアスケートも発電も、 “まわす”ことが、とっても大切!?



氷の上で選手がクルクルとまわるほどに
会場の熱気を盛り上げ、
高得点につながるフィギュアスケート。
実は、発電でも水車や「タービン」と呼ばれる
羽根車をパワフルにまわして
電気をつくっています。

フワッカリまわしてね



水や火は何に使われるのかしら？

発電方法の違いは、まわす“チカラ”の違いです。

電気は、水車や風車、タービンを回転させることでつくられています。
ただし、それらをまわす“チカラ”がそれぞれに異なります。



水力発電

水の流れるチカラを利用して水車をまわします。



火力発電・原子力発電

火力発電では石油や石炭、天然ガスを使って、原子力発電ではウラン燃料を使って水を沸騰させ、発生した蒸気のチカラでタービンをまわします。



風力発電

自然にある風のチカラで「ブレード」と呼ばれる風車をまわします。

どの発電方法が一番いいの？

発電方法にも“強み”と“弱み”があります！

残念ながら、今のところすべてにおいて弱みのないカンペキな発電方法はありません。
それぞれの強みを活かしながら、弱みを補い合う…
そんな組み合わせを考えるためにも、発電方法は多いほうが安心です。

どんな組み合わせがベストかな？

	水力発電	火力発電	原子力発電	太陽光発電・風力発電
強み	<ul style="list-style-type: none"> ◎豊富にある水を使う、国産のエネルギー。 ◎発電時にCO₂を出さない。 	<ul style="list-style-type: none"> ◎大量の電気を安定してつくるができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ◎少ない燃料で大量の電気を安定してつくるができる。 ◎発電時にCO₂を出さない。 	<ul style="list-style-type: none"> ◎無限にある太陽の光や風のチカラを利用する国産のエネルギー。 ◎発電時にCO₂を出さない。
弱み	<ul style="list-style-type: none"> ×国内に大きな河川が少なく、今後大きなダムをつくるのが難しい。 	<ul style="list-style-type: none"> ×発電時にCO₂をたくさん出してしまふ。 ×日本では発電に使う化石燃料を輸入に頼り、その燃料にも限りがある。 	<ul style="list-style-type: none"> ×放射線の厳重な管理が必要。 ×放射性廃棄物の処分場が決まっていない。 	<ul style="list-style-type: none"> ×天候など自然条件による影響を受けやすく、発電量が不安定。



電気のことなんて
あんまり考えたこと
ないんだよな…

でも、今のところ
電気は十分に
足りているんだよな？

太陽光や風力だけで
発電すれば
いいんじゃない？

原子力なら
少しの燃料でも
発電できる？

今までと
同じように
これからも
電気は使えるの？

太陽光や風力は天候に
左右されて効率が
悪いよね。

火力発電は
CO₂ 排出量が多
い？

地球温暖化の
ことも
気になるよね？

これからは
再生可能エネルギーの
時代なんですよ？

エネルギー資源は
有限だから
節電もしなければね。

原子力は
CO₂を排出
しないんだよ。

日本の未来のためには、
再生可能エネルギーにも
期待したい！



子どもたちの未来のために どんな選択肢があるの？

エネルギーのことをもっと知って、みんなで一緒に話しながら考えてみませんか？
素朴な疑問や日ごろ感じている不安を出し合うことから始めてみましょう。

私たちの
暮らしにも
経済的な影響が
あるのかな？

家庭や企業の
電気料金への
影響も心配かも…

原子力発電を
なくせないかな？

発電における
技術力は日本の宝！
子どもの世代にも
受け継いでほしいよね。

廃棄物の
処分場って
どこになるん
だろう？

ほかにも
考えなければ
いけないことが
たくさんあるの？

新しい
エネルギー資源にも
期待したいね。

そんなに気にして
なかったけど
電気料金って
上がってるの？

エネルギーのことは
日本の経済とも
無関係じゃないんだね。

何か起こった時のために
いろいろな発電方法が
使えるほうがいいよね。

「ネットで話そうよ！」



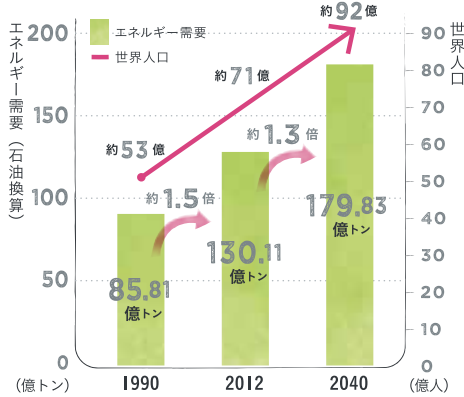
国と国のケンカがはじまりそう…

いろいろなことを考慮しなくっちゃ!

エネルギー消費量が世界中で増大中!?

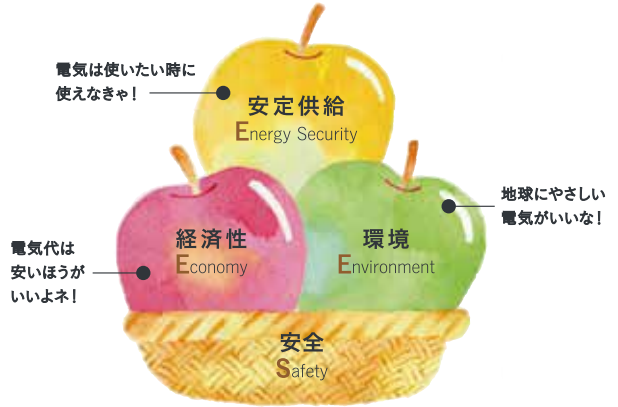
世界の国々が経済成長を続け、エネルギー消費量も急速に増加しています。2050年には人口が97億人になるとの予測もあり、このままでは限りあるエネルギー資源の奪い合いがはじまるかも? 心配ですね。

●世界のエネルギー需要と人口増加(実績・予測)



出典: IEEJ「Outlook 2020」、総務省統計局「世界の統計2019」を基に作成

エネルギーは組み合わせが肝心!
キーワードはS+3Eです。



安全をベースに安定供給、経済、環境も同時にかなえる!

安全であることを大前提に、電気が安定的に届かなければ、私たちの暮らしや産業活動は成り立ちません。また、進行を続ける地球温暖化に配慮することも大切です。これらを同時にかなえるためには、エネルギーの組み合わせを工夫する必要があります。

正解はひとつじゃないんだね!

エネルギーだって、ハーモニーが大切です!

火力、水力、原子力に、太陽光や風力など…さまざまな発電の方法がありますが、それぞれに長所と短所があり、“これさえあれば大丈夫!”という正解はありません。発電にも互いに助け合いながら長所を発揮できるチームワークが必要なんです。



リーフレットに登場するキャラクターたち

かわいらしいみんなが集まって、エネルギーのことを話し合っています。
それぞれ得意分野が違うので、知らないことを他の人に聞いたり教えたりしているようです。
みなさんも仲間に入りませんか？
ここにいる仲間たちと一緒に、日ごろ感じている疑問や不安を話しましょう！



日本のエネルギー事情に
詳しいよ。
いろいろ聞いてね！



お金や経済のことなら
ワタシに任せて。



氷がなくなったら
困る！というわけで
地球温暖化のことはボクに。



いつも空を飛びまわっているから、
太陽や風のことは
よく知っているよ。



ボクは放射線を
管理しているんだ。
だから、放射線には詳しいよ。



原子力発電所から
発生する
放射線の出るゴミの最適な
処分場を調査しているよ。



浜岡原子力発電所の
安全対策を熟知してるよ。
ボクみたいに地に足をつけて
実行しているよ。



ボクも電気をつくるのが
得意だよ。
発電のことならボクに聞いて！



いつも大きな目で
世の中を見て、
エネルギーの未来を
考えてるんだ。

エネルギーのことは苦手…というか、
正直キョーミがないわたし。
でも、みんなから
教えてもらえるなら、
ちょっと耳をかたむけてみようかな。



YES!

NO!

さあ、誰の話を聞きにいこうか？

10秒チェックしてみよう！

スタート!

エネルギーのこと、正直、あまり考えたことがないなあ

→ YES (そう思う)

→ NO (そうは思わない)

クリアファイルの裏面を見てね!

YES



NO

原子力がなくても、電気は十分足りているでしょ？

NO



ポクのリーフレットに注目!

YES

今の電気代なら問題ないわ

YES

わたしと一緒に考えてみない？



NO

最近、地球温暖化が気になるなあ

YES

ポクが教えてあげるよ



NO

太陽光発電、風力発電だけでいいんじゃない？

NO



ポクのリーフレットと一緒に読もうよ!



YES

原子力発電所の安全対策が気になるよ

NO

放射線って怖いものでしょ？

YES

ポクのリーフレットと一緒に勉強しよう!



ポクが浜岡へ案内するよ

NO

放射線の出るゴミって捨てる場所がないんでしょ？

NO

わたしのリーフレットを見てね。みなさんと一緒に話したいわ。



YES



ポクに任せて!