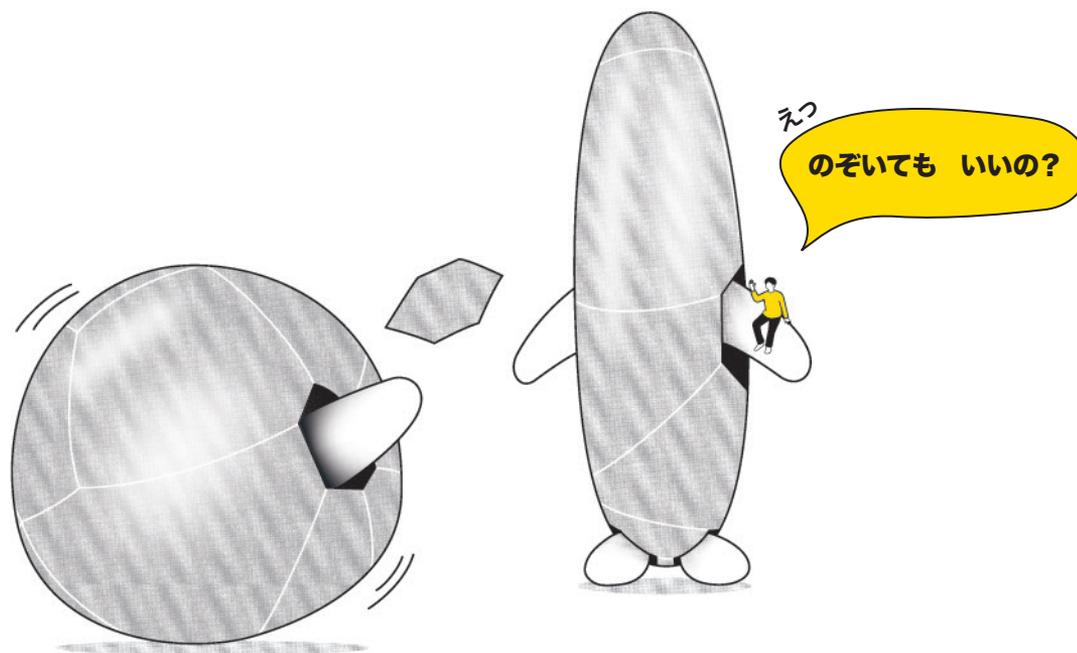


か のう せい ず かん

可能性のタマゴ凶鑑

—— タマゴのなかみを大公開！ ——



ふう りよく はつ でん
風力発電

はつ でん
マグマ発電

う ちゅう たい よう ころ はつ でん
宇宙太陽光発電

たい よう でん ち
ペロブスカイト太陽電池

すい りよく はつ でん
マイクロ水力発電

ちよう りゅう はつ でん
潮流発電

かく ゆう ころ
核融合

は りよく はつ でん
波力発電

シビレエイ

かい よう おん ど き はつ でん
海洋温度差発電

ヒートポンプ

ちよく りゅう そう でん
直流送電

はい ねつ り よう
排熱利用

おん ど き はつ でん
温度差発電

む せん きゅう でん
無線給電

とう めい たい よう でん ち
透明太陽電池

でん ち
コンクリート電池

ゼブ
ZEB

しん どう りよく はつ でん
振動力発電

じん ころ ころ ころ せい し げん か
人工光合成・CO₂資源化

すい そ さい きん
水素細菌

ミドリムシ

おん りよく はつ でん
音力発電

フード・エネルギーサイクル

すい そ
水素

しょく ぶつ はつ でん
植物発電

ソルガム

キミのタマゴを^{ひか}光らせていたのは、
エネルギーの^{か のう せい}可能性

キミの^{て なか}手の中で「^{か のう せい}可能性のタマゴ」を^{ひか}光らせた、
^{さい しん}最新のエネルギー^{せ かい}世界をのぞいてみよう！

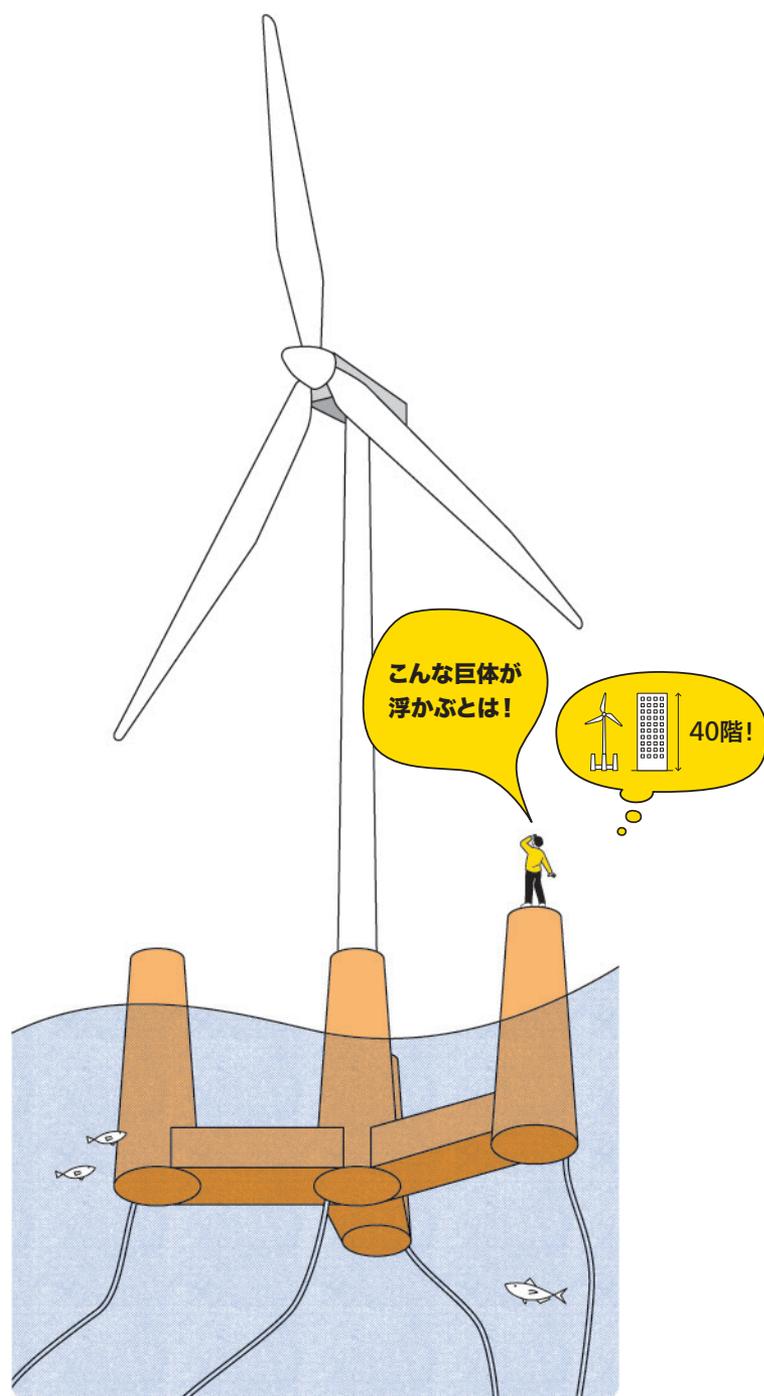
いろん^なかたちのエネルギーが、^{み らい}未来にむかって
^{しん か}進化をつづけているよ。

陸で、海で、回せ！回せ！

風力発電

大きな羽根で風を受けとめ、回転の力を発電機へ直接あたえる風力発電。世界各国で発電量の増加が目ざましい再生可能エネルギーのひとつですが、日本での普及はまだまだ伸びしろがあります。

島国日本で注目されているのは、水深が深い日本の海上に風車を浮かべる、世界でも例の少ない「浮体式」の洋上風力発電。セミサブ式とよばれる方式では、大きいもので高さ190mにもなる巨体を海に浮かべます。大きいだけでなく、安定して揺れにくいといえますから、おどろきですね。

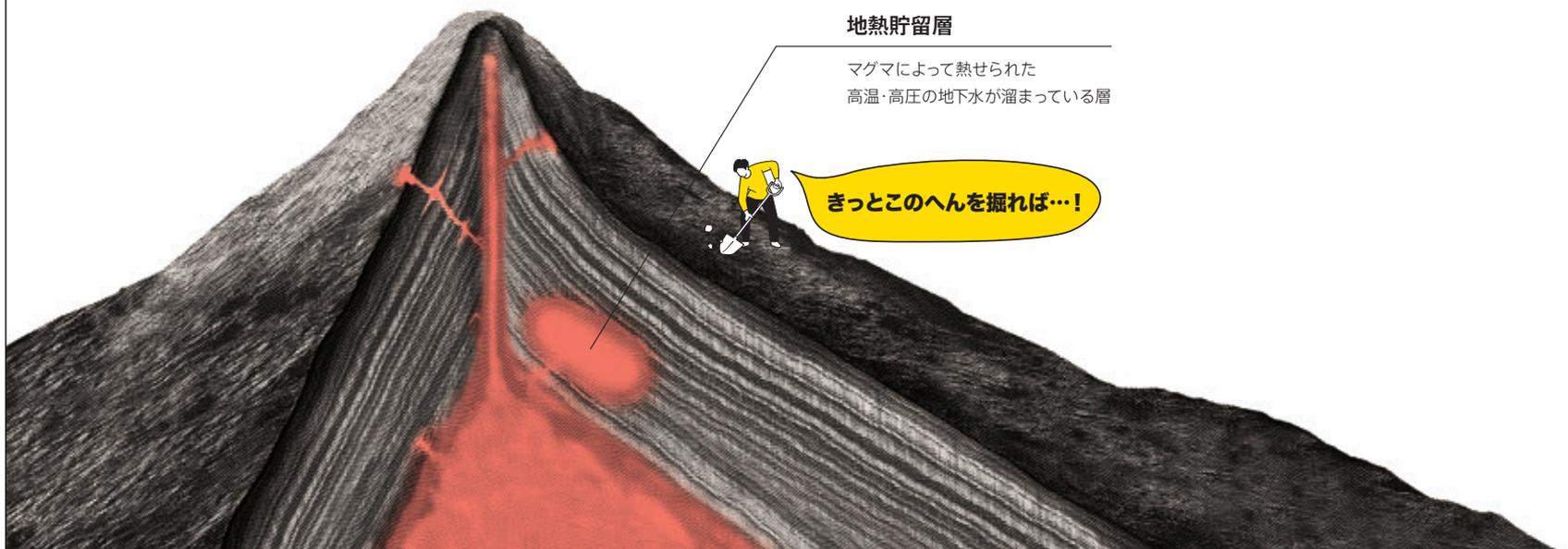


「マagma水」を利用する
究極の地熱発電!

はつ でん
マagma発電

これまでの地熱発電が、地下2kmほどの200~300℃の水や水蒸気を利用するのに対して、マagma発電は地下4~5kmにある400~500℃の「マagma水」を利用します。

マagmaだまり近くにあるこの熱水は、温度と圧力がきわめて高く、液体と気体の区別がつかない超臨界状態。ばく大なエネルギーが得られると予想され、見えない地中のどこに「マagma水」があるのか、採掘や採取に耐えられる機材をつくることができるのか、研究開発がすすめられています。世界有数の地熱資源をもつといわれる、日本の挑戦に注目です。



地熱貯留層

マagmaによって熱せられた
高温・高圧の地下水が溜まっている層

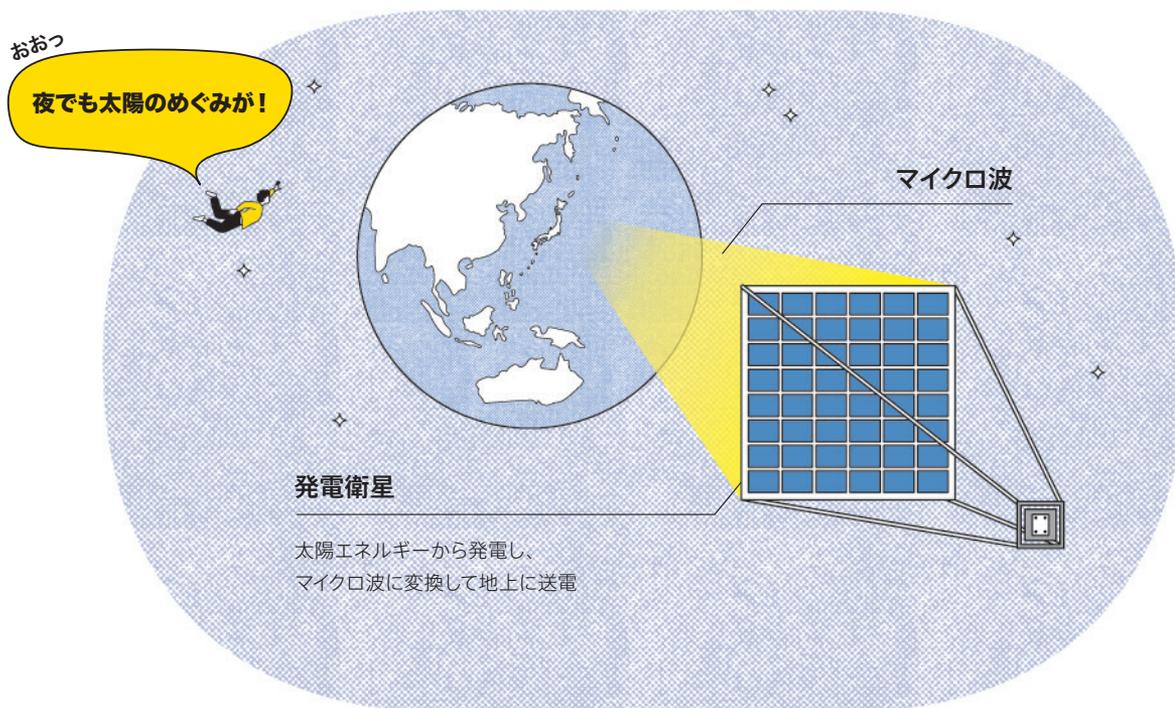
きっとこのへんを掘れば...!

たい よう ちよく せつ
太陽のエネルギーを直接キャッチだ!

う ちゅう たい よう こう はつ でん
宇宙太陽光発電

ち きゅうじょう めく たいよう たいよう ひかり う ちゅうくう かん ちよくせつ はつ でん は
地球上にたくさんの恵みをもたらす太陽。この太陽の光を宇宙空間で直接キャッチして発電し、マイクロ波に
か ち きゅう そう だい けんきゅう てん こう ちゅう や かん けい たい よう ひかり う
変えて地球へとおくる壮大な研究がすすめられています。天候や昼夜に関係なく太陽の光を受けとめることが
できるため、宇宙空間では地上のおよそ10倍の効率で太陽エネルギーを利用できるといわれています。

じつ げん けん せつ うん よう ちじょう そう でん ぎ じゅつかい はつ はつ でん じ
実現までには、建設・運用のコストや地上へ送電する技術開発などいくつかのハードルがありますが、発電時に
CO₂ (二酸化炭素) を出さないことでも期待がよせられていて、各国でさまざまな研究がすすめられています。

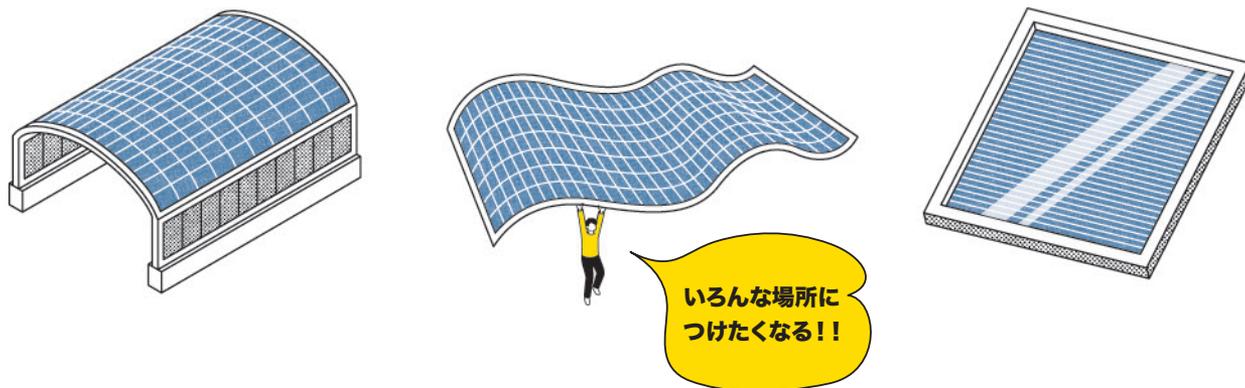


に ほん はつ いん さつ たい よう でん ち
日本発! 印刷できる太陽電池!

ペロブスカイト太陽電池

たい よう こう おも くら いた おも う
太陽光パネルという重くてかたい黒い板が思い浮かびますが、ペロブスカイト
たい よう でん ち と ふ いん さつ
太陽電池は、なんといろいろなものに塗布・印刷してつくります。そのため、フィルム
いん さつ お せつ ち ぼ しょ たい よう こう はつ でん
に印刷して折りまげたり、これまで設置できなかった場所で太陽光発電をおこなう
か のう つよ たい よう こう れっ か たい ほう しゃ
ことが可能になります。さらに、強い太陽光にさらされても劣化しにくい耐放射
せん せい う ちゅうくう かん かつ よう き たい
線性をそなえており、宇宙空間での活用も期待されています。

に ほん はつ めい げん りょう そ に ほん せ かい だい い さん しゅつ こく
日本で発明され、おもな原料のヨウ素も日本は世界第2位の産出国。まさに
に ほん さん しん ぎじゅつ たい よう こう じょうしき
日本産の新技术が、太陽光パネルの常識をくつがえすかもしれません。



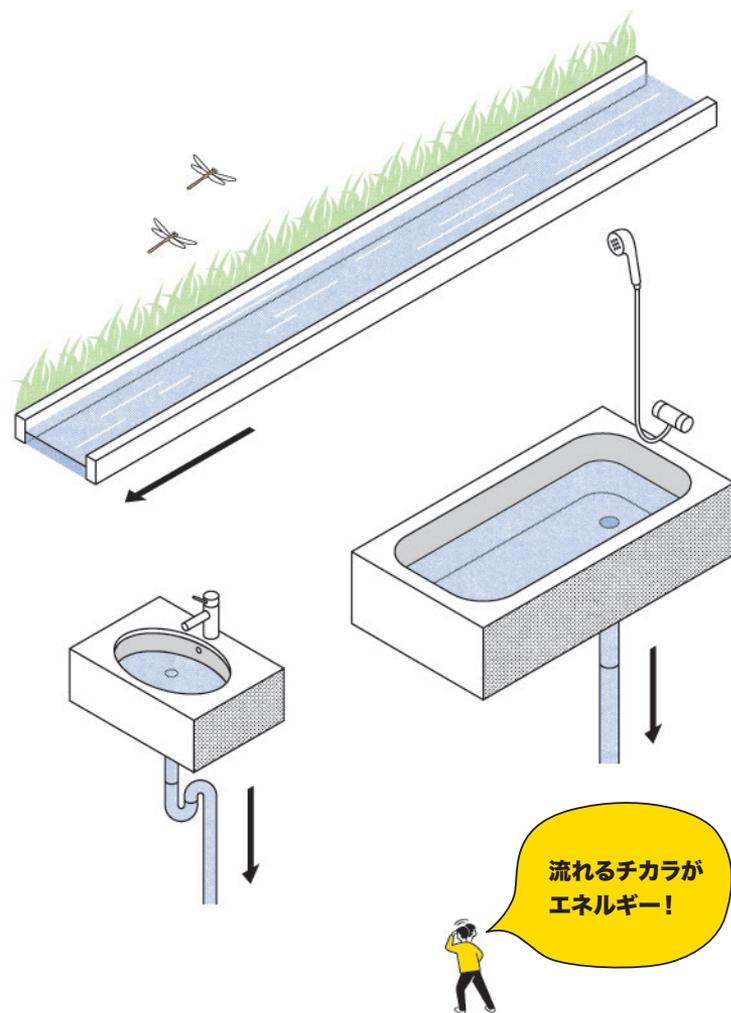
小さな流れが発電所に!?

マイクロ水力発電

より低い場所へと水が流れる力を利用するダムのように、身近にある小さな水流から電気を生み出すしくみが、さまざまな場所で使われはじめています。川や農工業用水、水道でも。すでにあるインフラが「小さな水力発電所」になるのです。

また、雨つぶなどの水滴が流れおちる力で発電できる素材も発見されていて、水力発電の研究はミクロの世界にもひろがっています。

この“発電所”が身近にあれば、停電のときなどもあかりや携帯電話の充電に使うことができ、心強いですね。



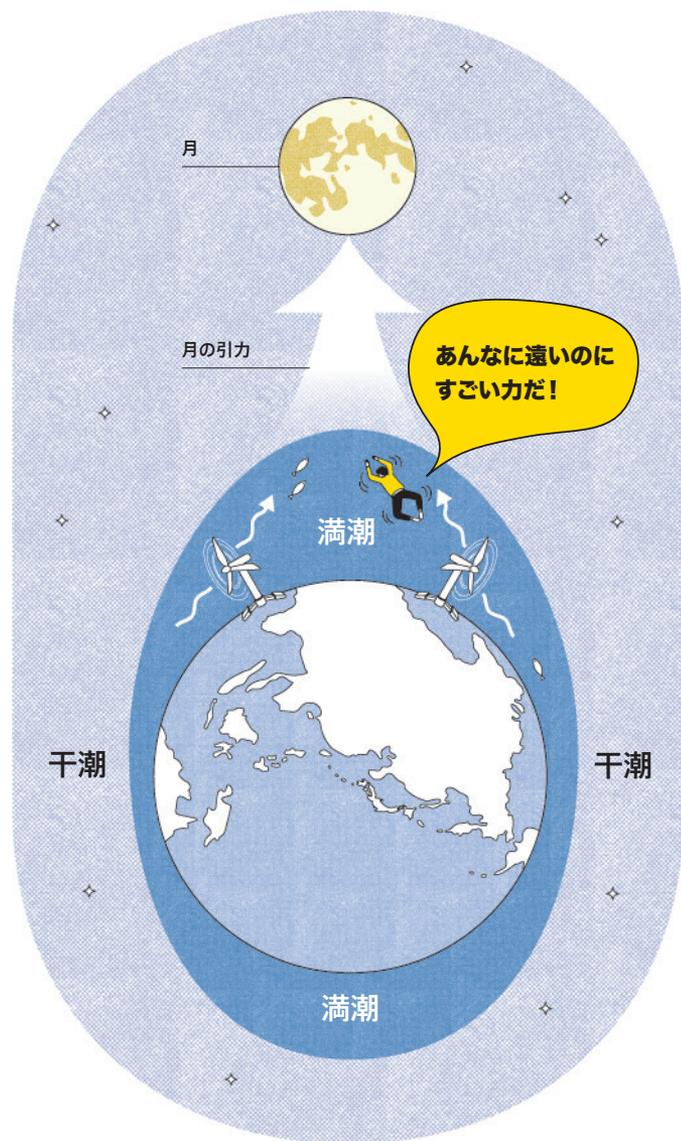
お月さまが発電をお手伝い!?

潮流発電

月や太陽の引力にひっぱられて、海面が規則的に上下しているのを知っていますか？ これを「潮の満ち引き」といい、これによっておきる海水の流れを「潮流」とよびます。

いま、この潮流の力を海底においた大きな羽根で受け止めてエネルギーをつくり出す、あたらしい発電方法が研究されています。海水の動きに合わせて羽根の向きを変え、潮流の力を効率よく発電機につたえます。潮の満ち引きには規則性があるので発電量の予測が立てやすく、計画的に電気を供給できると期待されているのです。

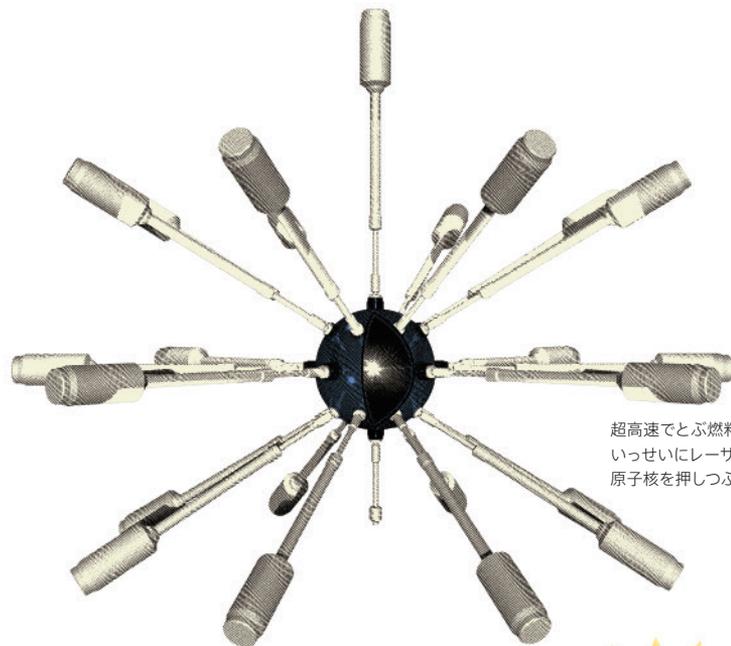
現在は、長崎県の五島列島で水深40mの海底に大型の潮流発電機をおいて、日本初の本格的な実証実験がおこなわれています。



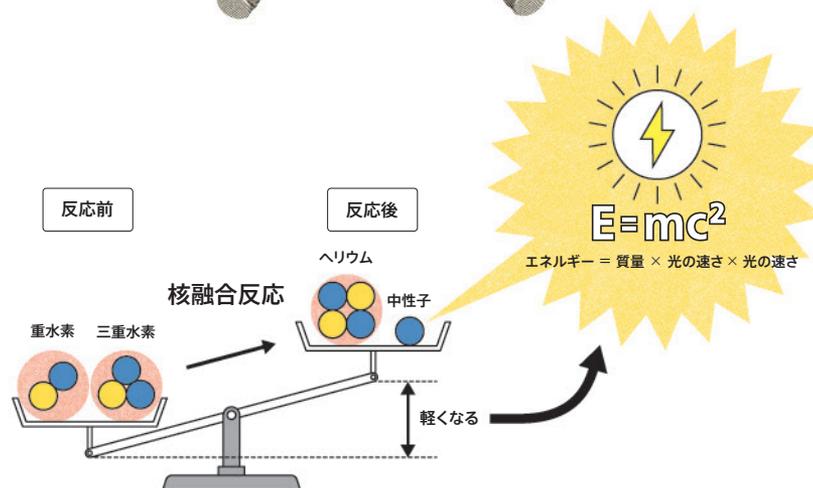
じん るい ち え たい よう だ
人類の知恵は、太陽をつくり出せるか!?

かく ゆう ごう
核融合

すい そ げん し じゅうすい そ さんじゅうすい そ
水素原子のなかまの「重水素」と「三重水素」を
ぶつけ合うと、二つの原子核が一つに融合して
ヘリウムができ、中性子という粒が一つあま
ります。このとき全体の重さがわずかに軽くなり、
その失われた重さ(=質量)がエネルギーに
変わります。その規模は、たった1グラムの
燃料から生み出されるエネルギーが、石油
タンクローリー1台分というすさまじさ。そして、
あまった中性子がこのエネルギーをもってとび
出してくるところをキャッチして熱に変え、電気
エネルギーをつくり出すのが「核融合発電」です。
かく ゆう ごう
核融合はまさに、わたしたちのエネルギーの
源、太陽の中で起こっている反応。エネルギー
効率が高いうえCO₂(二酸化炭素)を出さず、
ねんりょう うみ なか じ せ だい
燃料も海の中にたくさんあることから次世代
エネルギーとして期待されており、各国で研究
かい はつ そう ち かい はつ
開発、装置開発がすすめられています。



超高速でとぶ燃料に
いっせいにレーザー光を当て、
原子核を押しつぶす装置



むむむ

フシギすぎる…!!!

ものの重さが
エネルギーに変わる!?

なみ うご と だ
波の動きからエネルギーを取り出せ!

は りよく はつ でん
波力発電

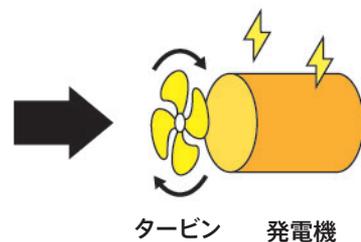
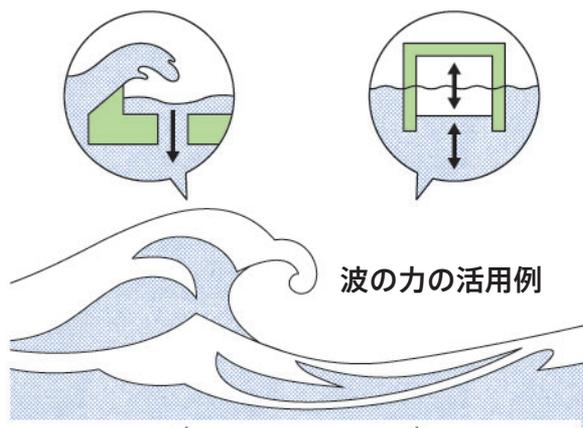
よせては返す海の波。なくなることはないこの自然エネルギーを発電に活かそうと、国内外の開発者がさまざまなアイデアで取り組んでいます。波の運動エネルギーや位置エネルギーをさまざまな方法で取り出して、タービン*を回して発電するのです。その装置は、海岸に設置するものから海上に浮かべるものまで実にユニーク。

うみにかこまれた日本にとって、波は有効な資源のひとつ。この資源を活かす、革新的な技術の登場を期待したいですね。

*タービン: 空気や水の流れを回転運動にして発電機につたえる羽根

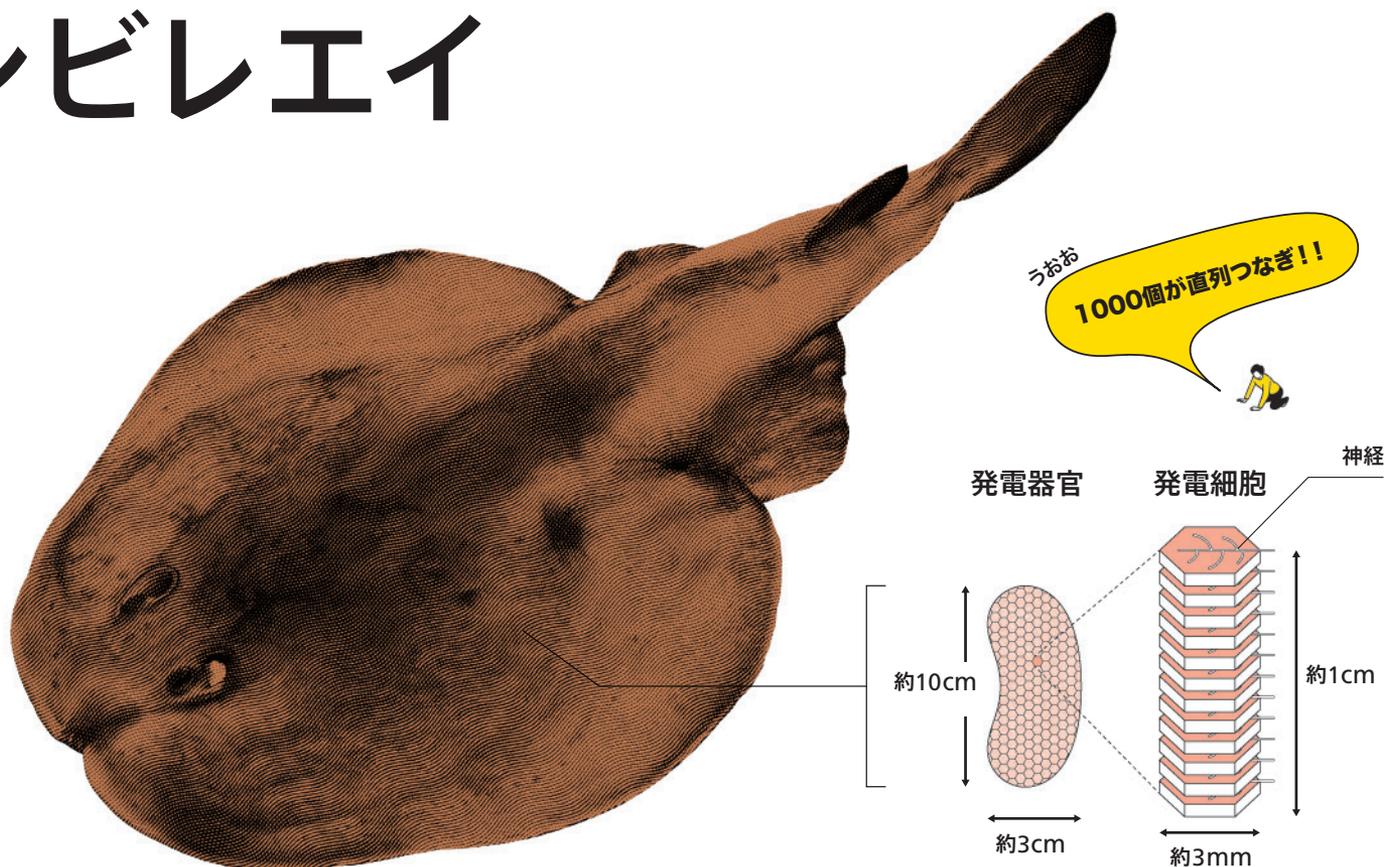
越波・引き波を利用する

上下運動を利用する



さかな
魚の「ビリッ」でひらめいた!

シビレイ



電気で敵や獲物をしびれさせる「電気魚」を知っていますか？日本近海にすむシビレイもその一種で、発電圧は60Vほど。1000個もの発電細胞を直列につないだ発電柱がびっしりつまった発電器官を、からだの左右にもっています。電気魚には、ほかにもデンキウナギやデンキナマズなど、もっと大きな電圧を発生させるものもあります。

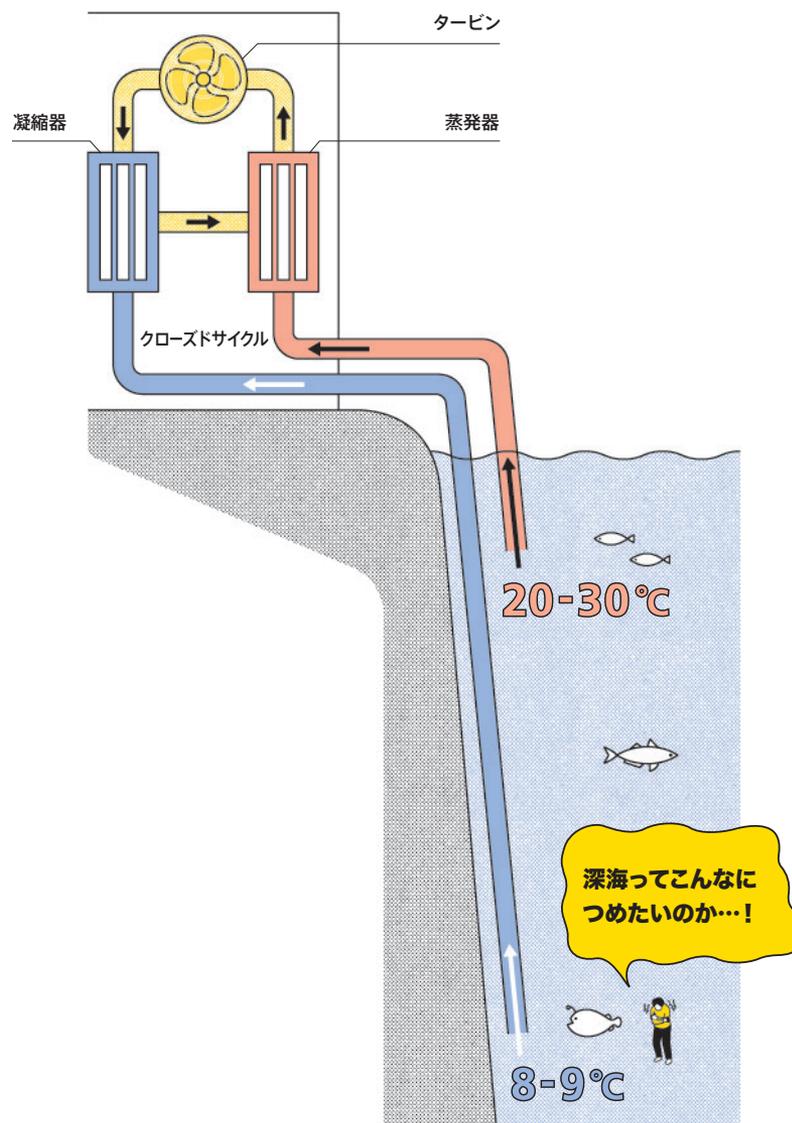
じつは人間のからだの中にも、弱い電気が流れています。生きもののからだを動かすしくみにも電気がかかわっているとは、興味深いですね。

つめた〜い海の底から水をくみ上げると…

海洋温度差 発電

太陽の熱を受けてあたたまった表面の海水と、光がとどかずつめたい深海の海水。この温度差を利用して、気化しやすい物質（アンモニアなど）を蒸気にして発電機を動かす、海洋温度差発電の実証実験が始まっています。沖縄や小笠原諸島など温度差が大きい海では効率もよく、実用化されれば天候にも左右されず枯渇することなくエネルギーを供給できると期待されているのです。

そしてくみ上げた深層海水には、レアメタルが含まれるなどうれしい性質があるという話も。深海には、未知のパワーがありそうですね。



「熱」を[あつめて](#)は[こぶ](#)、[縁](#)の[下](#)の[力](#)持ち!

ヒートポンプ

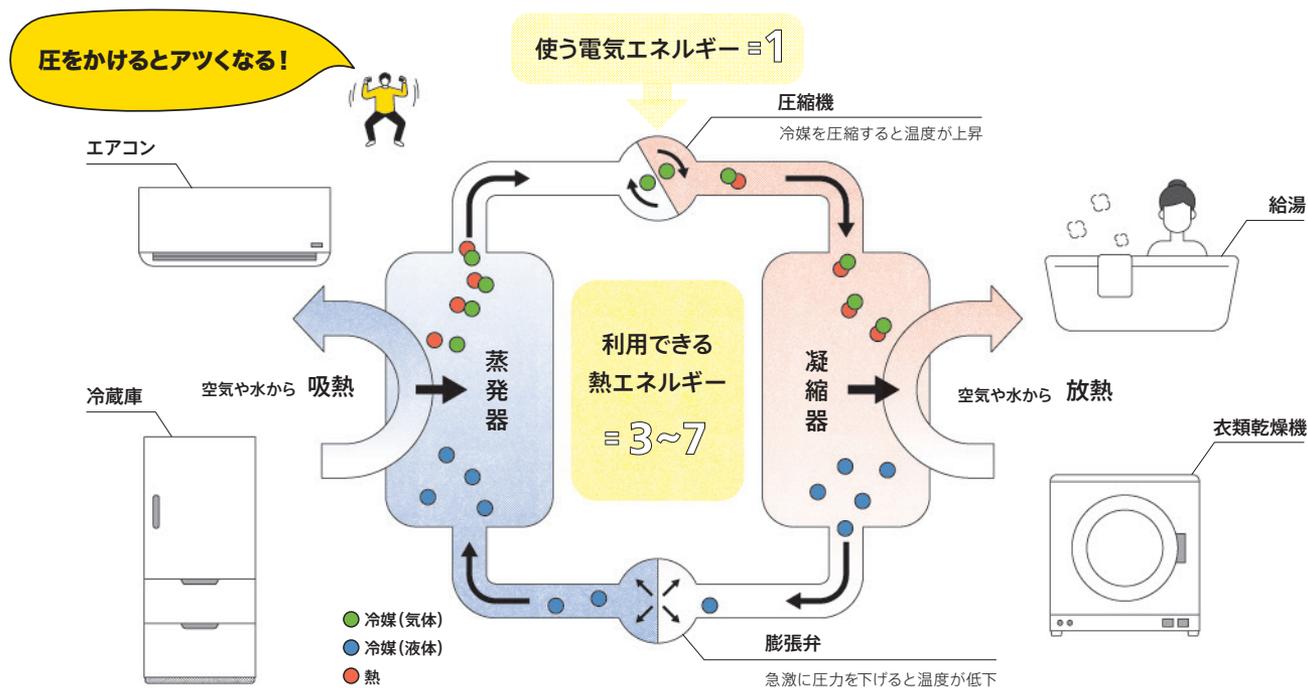
 電気は「つくる量=つかう量」が重要!

太陽光など再生可能エネルギーが多くなるなか、電気をつくる量にあわせて使う量を調節する「デマンドレスポンス(DR)」の重要性が高まっています。ヒートポンプは、電気が余っているときにそれをムダなく使うため使用量を調節する役割も期待されています。

空気をギュッと圧縮すると、温度も上がるのを知っていますか?

逆にふくらませると、温度は下がります。この性質を利用して、熱を必要なところへ移動させる「ヒートポンプ」という技術があります。

ヒートポンプの強みは、装置を動かすのに使う電気エネルギー「1」に対して、「3~7」と大きな熱エネルギーを利用できること。さらにあつめる熱も、大気中や地中といった、身のまわりにもともとある熱。太陽によってくり返しあたためられる再生可能エネルギーのため、この技術がひろく活用されることで、空調や給湯に必要な化石燃料の消費量を大きくへらすことができるのです。



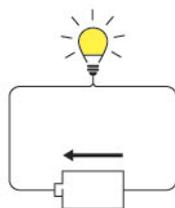
陸をこえ、海をこえ、遠くへとどけ!

ちよく りゆう そう でん
直流送電

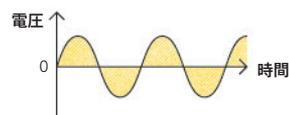
直流



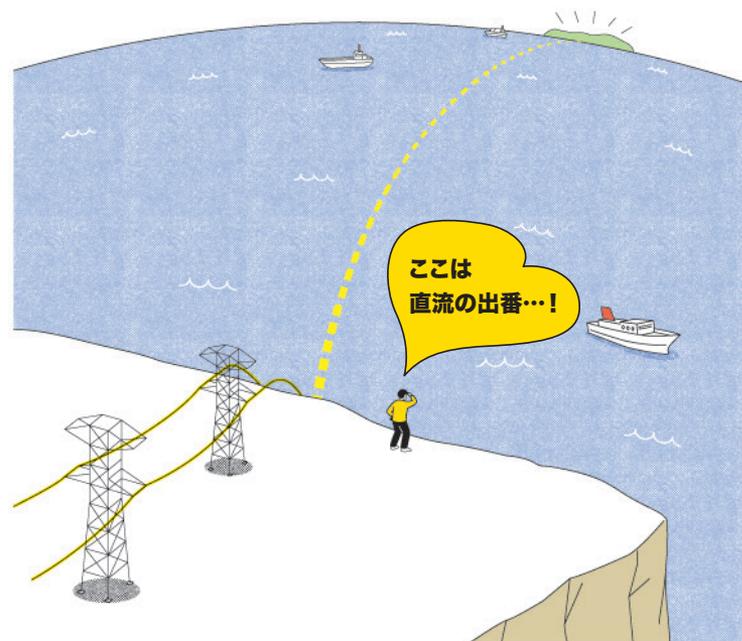
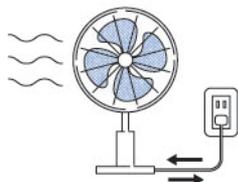
長距離の送電は、交流に比べ
電力損失が小さく、経済性に優れる



交流



変圧が容易なため、超高圧の大容量で
送電しやすく事故時の遮断がしやすい



電気の「直流」「交流」ということばを聞いたことがあるでしょう。直流が、電気の向きや強さが一定で川の流に似ているのに対し、交流は、+と-がつねに入れかわりまるで海の波のよう。このうち、大容量の電気を少ないロスで、遠くへ送ることが得意なのが直流です。

いま、風力発電でつくった電気を海底ケーブルで大都市へ送るなど、つくる場所から使う場所へ、数百kmにわたって送電をおこなう大規模な計画がふえています。

電気の利用が始まってすぐ、エジソンと特斯拉それぞれが開発した「直流」と「交流」というしくみ。それぞれの強みを発揮して、現代の電気も送られてきているのですね。

「熱」をすてるなんて、もったいない!!

排熱利用

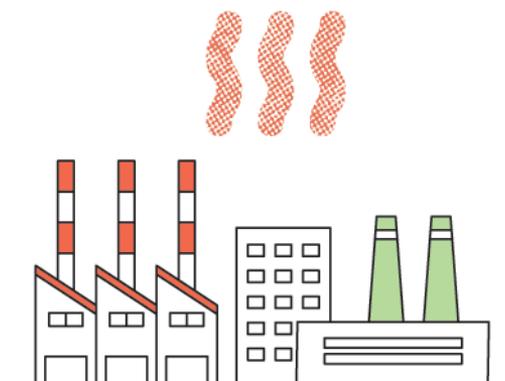
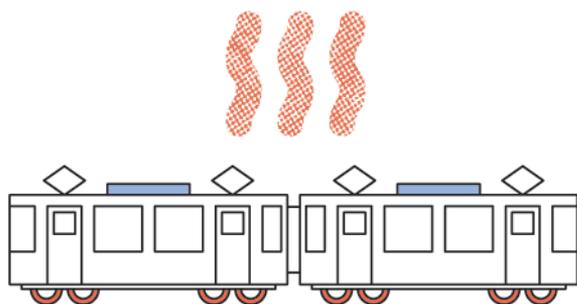
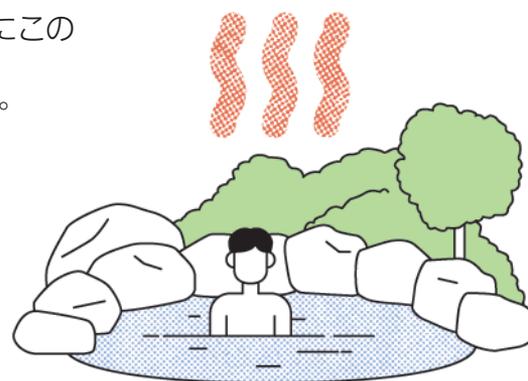
わたしたちが自然から得ているさまざまなエネルギー源。

じつは、ここからつくり出したエネルギーを100%活かすことはとてもむずかしく、利用できているのは40%ほど。のこりの60%の多くは熱として逃げてしまい、そのまま廃棄されているのです。

でもこの「熱」も、エネルギーそのもの。いま、発電や空調、温水などにこの排熱を再利用しようと、さまざまな取り組みがひろがっているのです。

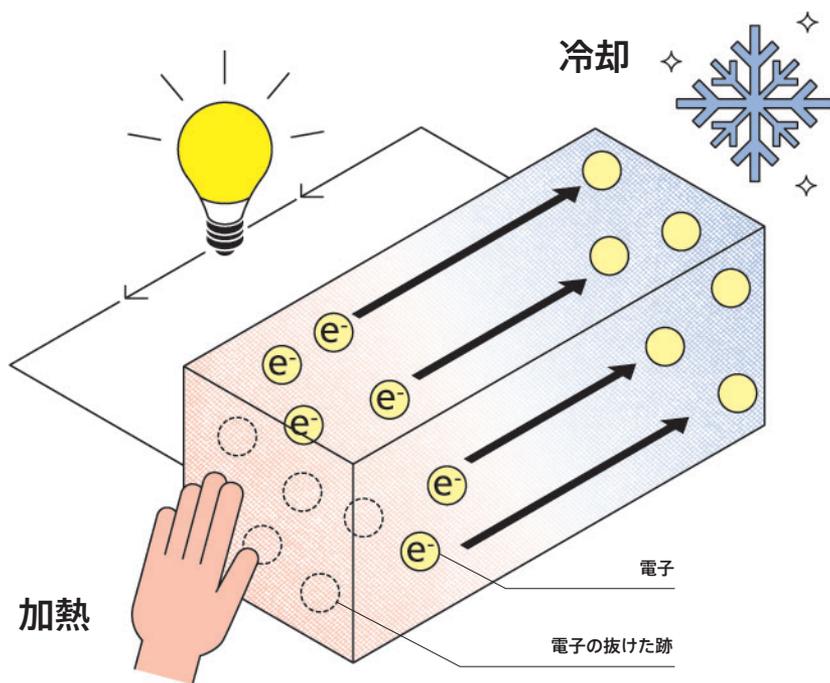


じつは、エネルギーの宝庫だ!



「ふれるとひんやり」は発電の合図

温度差発電



ウェアラブル発電も
夢じゃない!?

金属などの両端に温度差をあたえると、熱いほうでは電子の動きが活発になり、動きの少ないほうへと流れていきます。この性質を利用して、2種類の物質をつなぎ合わせて温度差から電気を生み出すしくみのことを「ゼーベック効果」といいます。

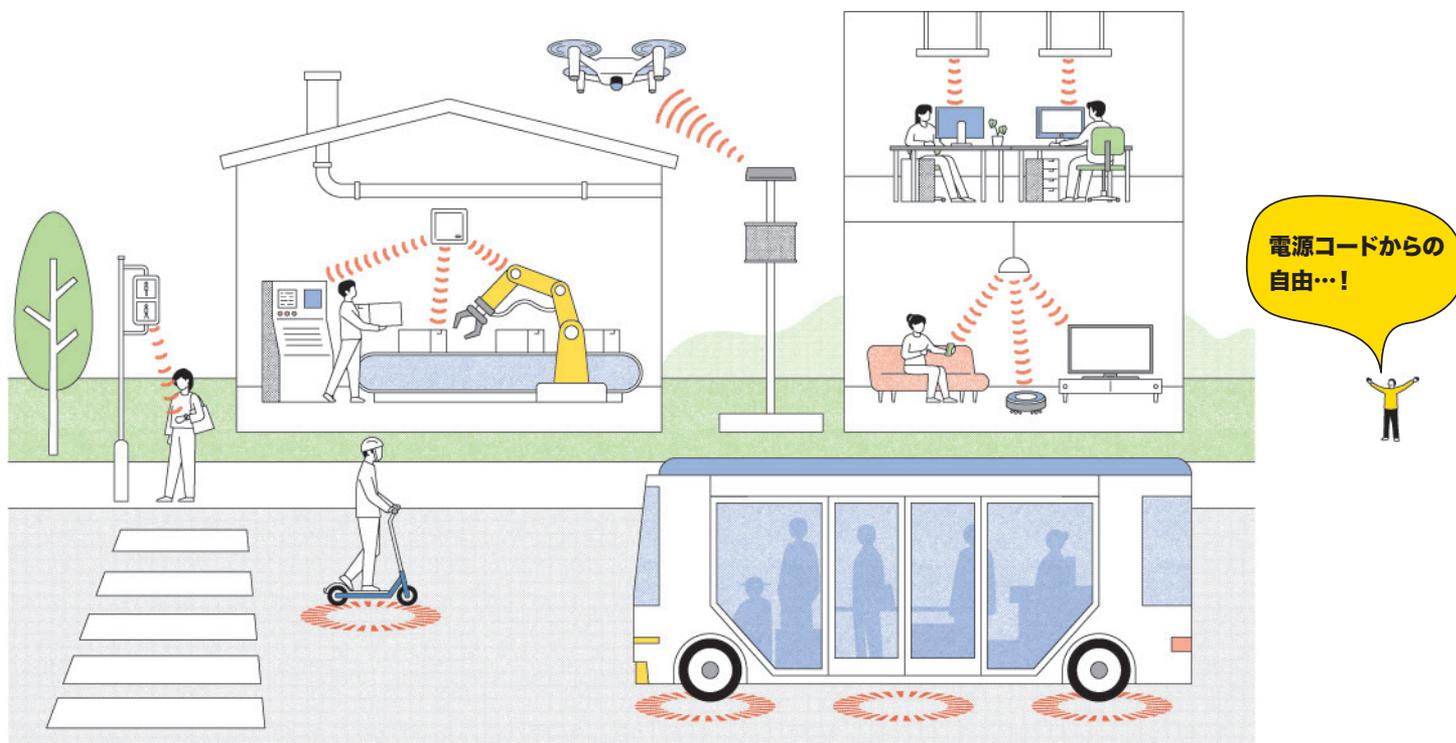
この効果、なんと人の体温と外気温の差でも引き出すことができ、装置も小型化しやすいことからスマートウォッチなどへの活用も考えられています。「ひんやり」を感じた瞬間に電気のはたらきがかくされているとは、なんだかワクワクしますね。

これから、電気は空中をとんでくる!?

無線給電

スマホや電動歯ブラシなど、充電器に「置くだけ」で電気を送るしくみはすでに身の回りにふえてきましたが、走るだけで道路からクルマへ送電、部屋に入るだけで携帯機器へ送電、…など、「離れていても」電気を供給できる方式も実用化が近いとされています。

この無線給電の社会が実現したら。訪問先や屋外でもコンセントの場所を気にする必要がなくなり、充電の心配もへるでしょう。人々の行動を大きく変える予感がする無線給電、あたらしいライフスタイルも生まれるかもしれませんね。



み ひかり
見えない光を、
み でん ち
見えない電池でキャッチ!

とう めい たい よう でん ち
透明太陽電池

ち きゅう たい よう こう やく はん ぶん せき がい せん ひと め
地球にとどく太陽光の約半分は、「赤外線」という人の目には
み せい ぶん
見えない成分でできています。エネルギーとしてはうまく
かつ よう せき がい せん はつ でん い たい よう
活用されてこなかったこの赤外線を、発電に活かす太陽
でん ち かい はつ ちゅう もく はつ でん
電池が開発され、注目されています。というのも、この発電
ぎ じゅつ もち りゅう し め み か し こう せん
技術に用いられているナノ粒子は目に見える「可視光線」を
とお とう めい
通すため、透明なのです。

まあ がた か めん しん か ひつ よう
まだ大型化やコストの面で進化が必要ですが、これがひろく
じつ よう か こう そう まど せつ ち けい かん
実用化されれば、高層ビルなどの窓に設置して、景観をこわす
ことなく生活のすぐそばで再生可能エネルギーをつくり出す
せいかつ さいせい かのう だ
ことができますね。



ビルや橋を、
まるごと巨大な電池に!

コンクリート電池

建てもものや橋をつくる材料としておなじみのコンクリート。これにプラス極とマイナス極を取りつけると化学反応によって電気がつくられ、電池のような性質をしめすことがわかっています。

電池として利用できるのは表面から数cmの部分ということですが、コンクリートの魅力はビルや橋、道路など、とにかく構造物が巨大なこと。ここに電極を設置して、「街そのものが電池」という未来がやってくるかもしれませんね。



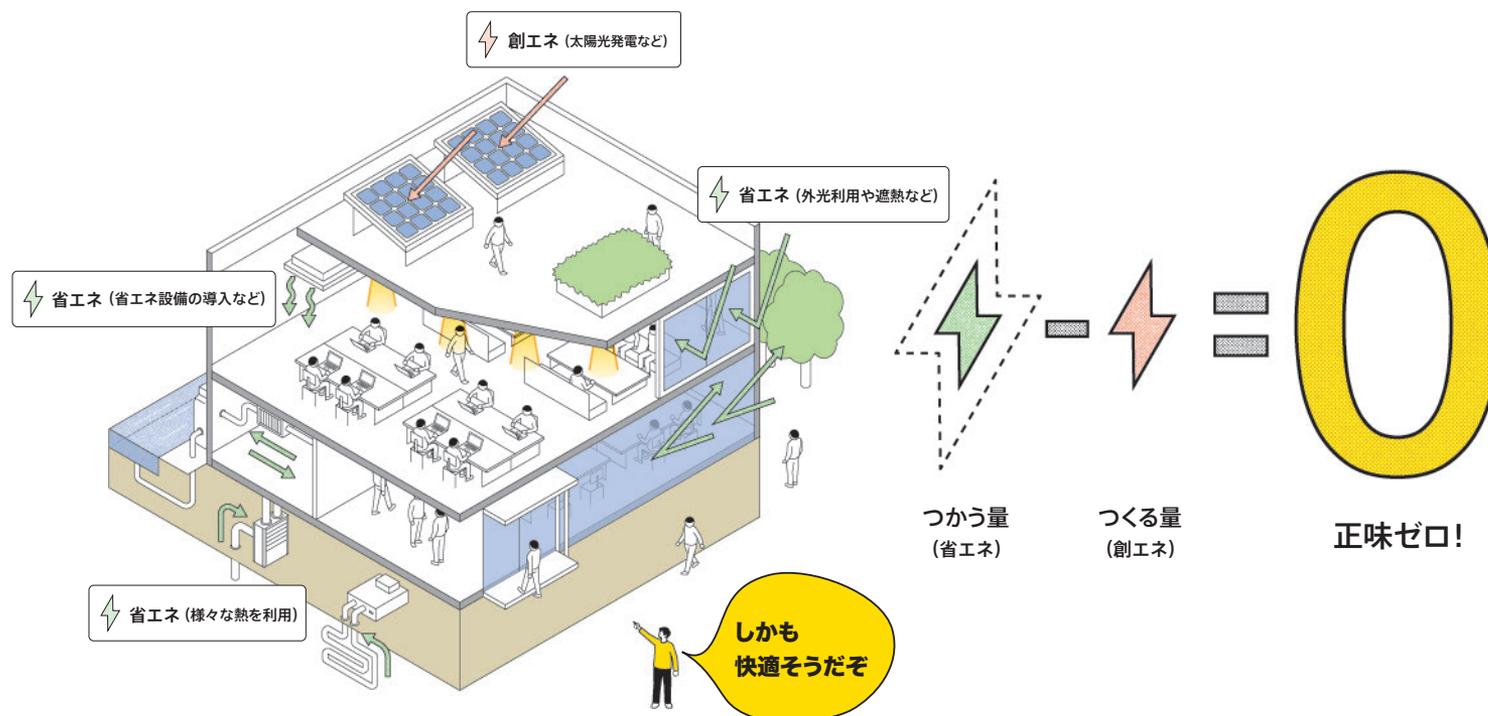
そんなチカラを
もっていたとは!

エネルギー技術大集合で めざせ、ゼロ!

ゼブ ZEB ネット・ゼロ・ エネルギー・ビル

ZEB(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル、略してゼブ)は、使うエネルギーをへらす「省エネ技術」と、エネルギーをつくる「創エネ技術」とを組み合わせ、年間のエネルギー収支ゼロをめざす建てものです。空調、照明、エレベーター、…などビルにはたくさんのエネルギーが必要ですが、断熱や設備の工夫、自然エネルギーの活用などいろいろな技術を結集して、快適さを保ったままで「ゼロ」をめざすのです。

現在、新築ビルの多くでZEBが採用され、古いビルでもZEB化への取り組みがすすんでいます。



ふんだり、まげたり、ゆらしたり

しん どう りょく はつ でん
振動力発電

からだの動きや、機械のふるえ。あらゆる“押したり引いたりする力”

を発電に活かそうというのが「振動力発電」です。そのかたちは、人が

ふむ力を受け止めて発電する床や、クルマや自転車など乗りものの

振動から発電する装置など、じつにさまざま。

発電効率やコストの面で課題はありますが、小さな電力で動く

いろいろなセンサーや災害時の誘導灯など、電源のないところ

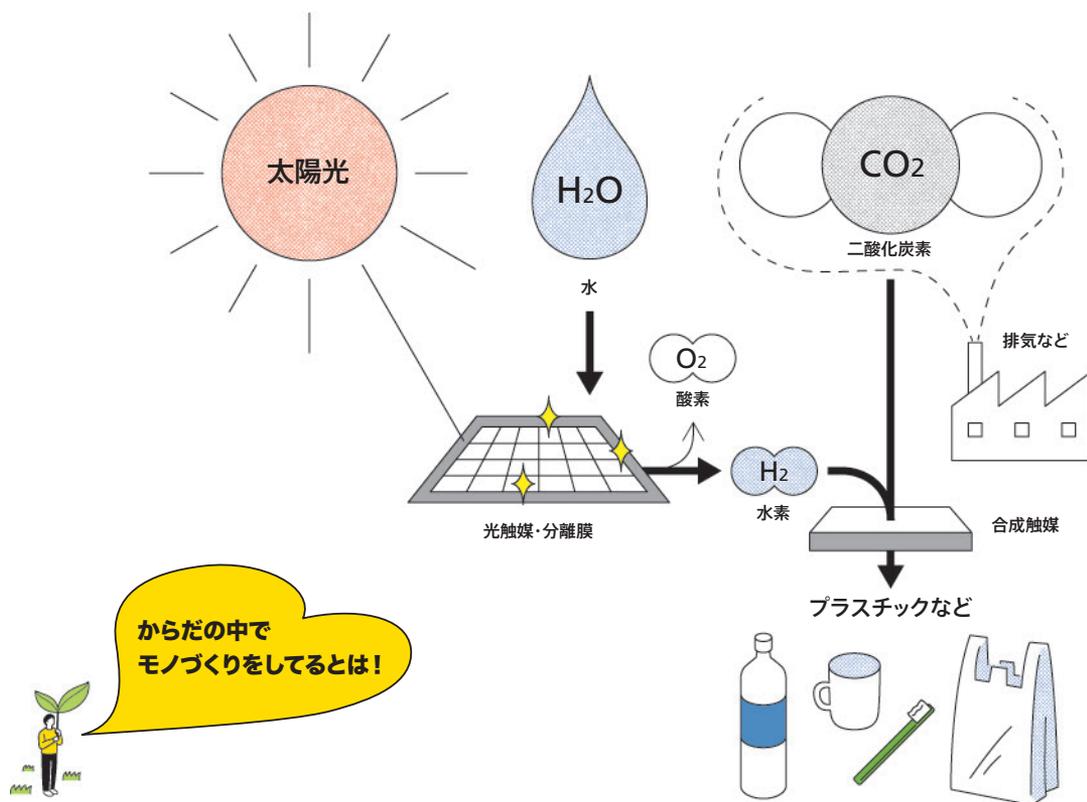
でも活躍するエネルギーとして期待されています。



て ほん しよく ぶつ
お手本は植物たち!

じん こう こう ごう せい し げん か 人工光合成・CO₂資源化

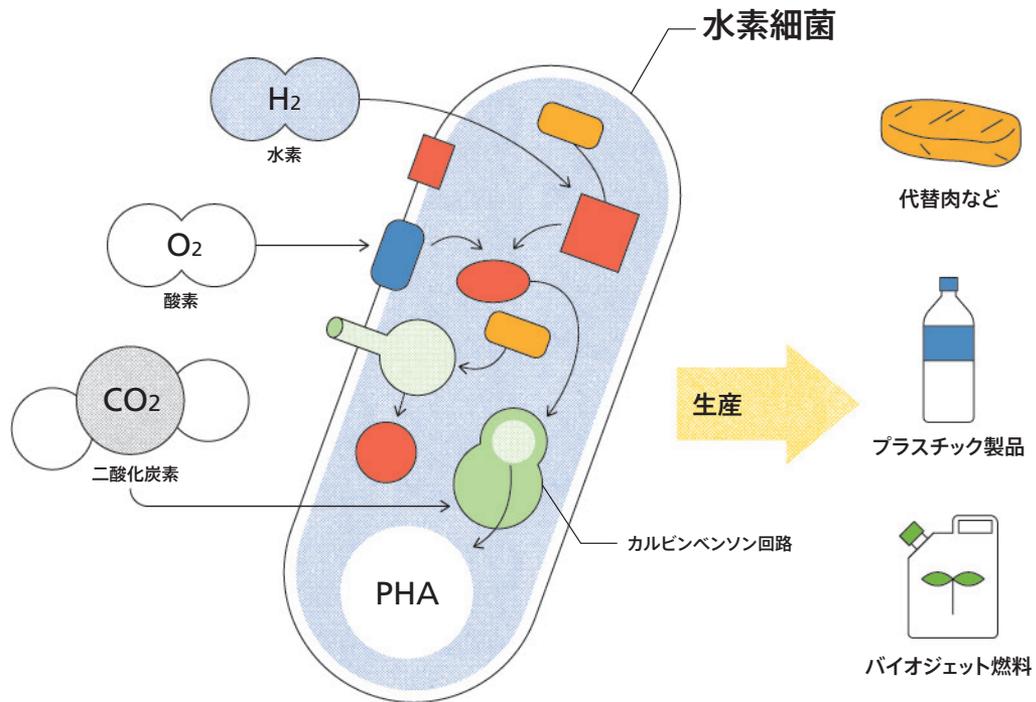
しよくぶつ たいようこう りよう みず にさんかたんそ
植物たちが太陽光を利用して、H₂O(水)とCO₂(二酸化炭素)からデンプンをつくっていることは
し しよくぶつ とっけん のうりよく てほん じんこうてき こうごうせい さいげん
知っていますね。植物の特権ともいえるこのスーパー能力をお手本に、いま人工的に光合成を再現
しようという研究がさかんにおこなわれています。太陽光をあてると水を分解する光触媒でH₂
(水素)を取り出し、CO₂(二酸化炭素)と合わせてプラスチック原料などをつくり出す計画です。
だつたんそ りょうほう か のう しよくぶつ せいさんしゃ
脱炭素とモノづくりの両方をいっぺんに可能にしてしまう、植物はすぐれた生産者なのです。



ちい ちい か がく こう じょう
小さな 小さな 化学工場

すい そ さい きん
水素細菌

CO₂ (二酸化炭素) を吸収するうえ、役立つモノもつくってくれる。—— わずか0.002mm (=1mmの500分の1) のからだです。それをやっけるのが、水素細菌です。H₂ (水素) をエネルギー源にCO₂ (二酸化炭素) から有機物をつくる能力を活かして、プラスチックや化粧品などの原材料、また食料用のタンパク質も生産できると期待されています。そしてこの水素細菌、ほかの植物や微生物と比べても、CO₂ (二酸化炭素) の吸収、有機物の生産、そして増殖と、とにかくすべてがスピーディー、ただものではありません。現在は実用化にむけて研究中。技術の進展に期待したいですね。



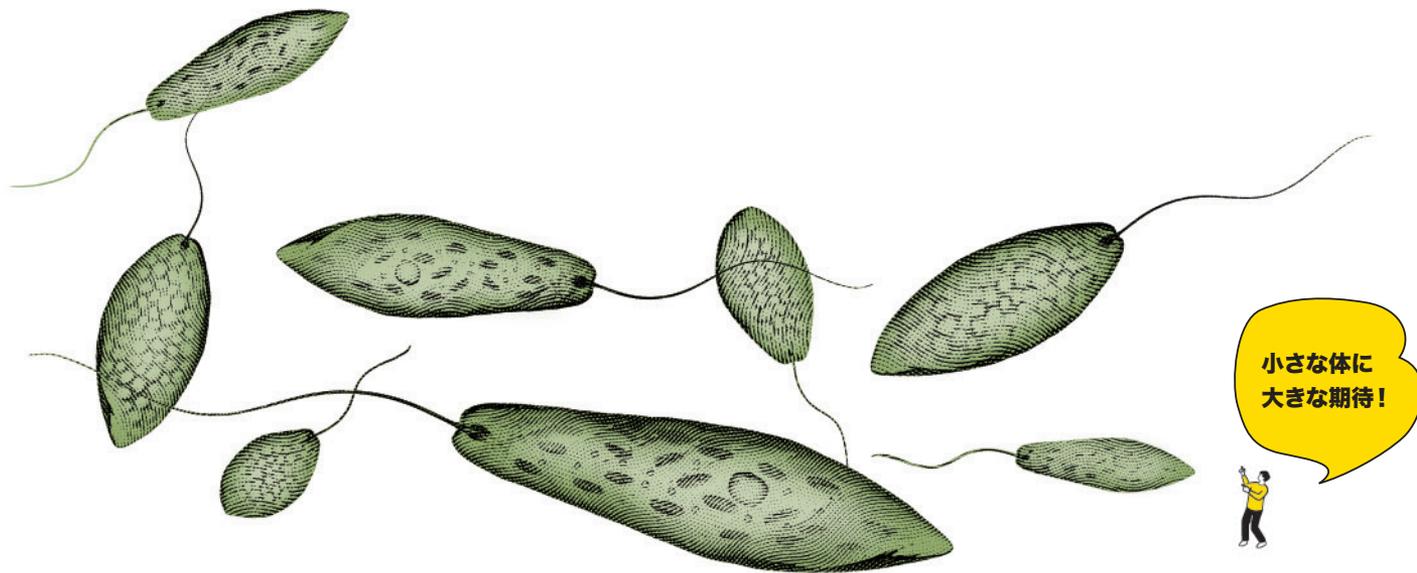
ミクロの
化学プラントだ!

0.05mmの生きた製油所!

ミドリムシ

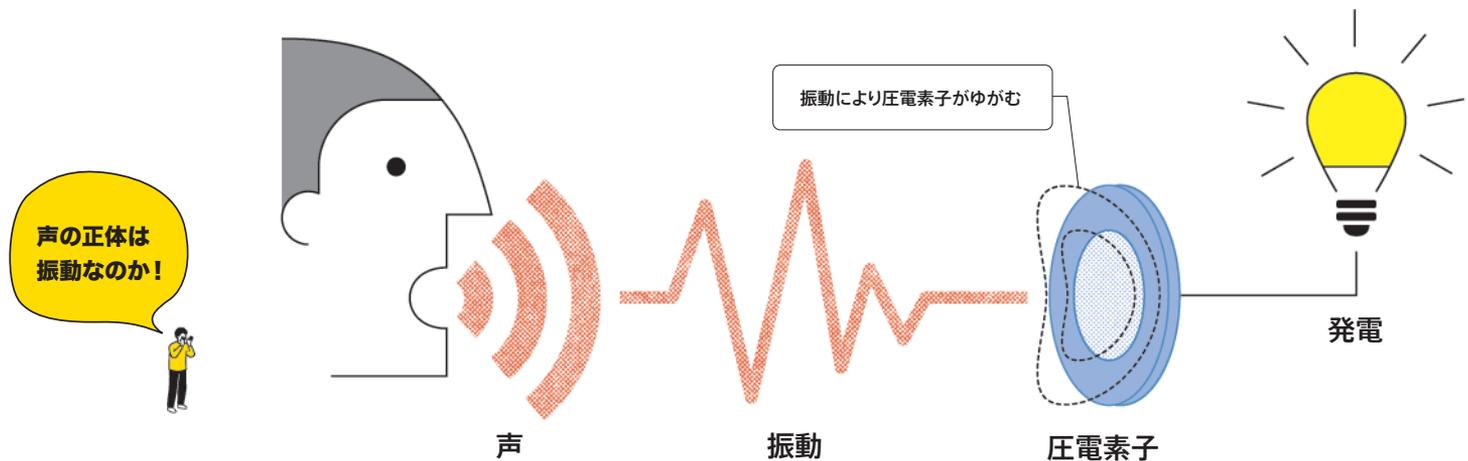
人類の誕生よりずっと昔、5億年も前から池や水たまりなどどこにでもいるミドリムシは、植物と動物の特ちょうを合わせもつユニークな生きもの。体内で油をつくり出しますが、光合成ができない暗い環境で栄養分をあたえると動物の性質が上回り、ひとときわ効率よく油をためこむようになります。

この油からはジェット燃料やディーゼル燃料をつくることのできるため、石油にかわるバイオ燃料の一つとして注目されています。現在では大量培養などの技術開発もすすめられ、実用化が期待されているのです。



おしゃべりが、エネルギー!?

おん りょく はつ でん
音力発電



おお おと まど じ めん たい けん
大きな音が窓ガラスをふるわせたり、地面をつたってやってくるのを体験
したことがあるでしょう。音の正体はこの「振動」です。そしてこの力は、電気
か
に変えることができるのです。

げん ざい おと しん どう う と おお しん か まく
現在は音の振動を受け止めるしくみが大きく進化して、とてもうすい膜の
そ し でん き てき はつ でん じっ けん せい こう
ような素子(電氣的しくみ)で発電する実験にも成功しています。こうして
じつ よう か はば はな ごえ たん まつ う ご かい じょう
実用化の幅がひろがれば、話し声でIoT*端末を動かす、コンサート会場の
おと きゅうしゅう み ぢか ぎ じゅつ
音を吸収してエネルギーをつくるなど、とても身近な技術になりそうです。

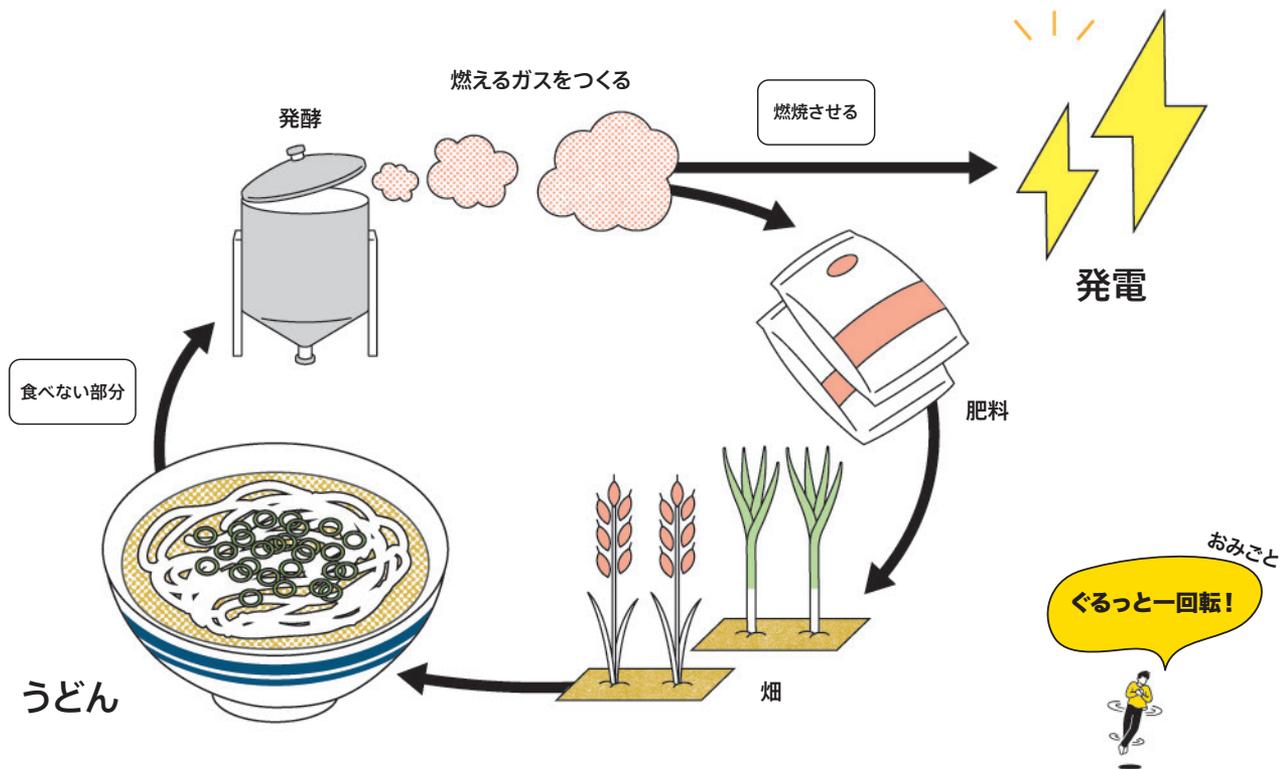
*IoT: Internet of Things^{リャク}の略。インターネットで互いにつながり^{たが}情報を交換^{じょうほう こうかん}するシステム。

のこさず食べよう、のこさず活かそう!

フード・エネルギーサイクル

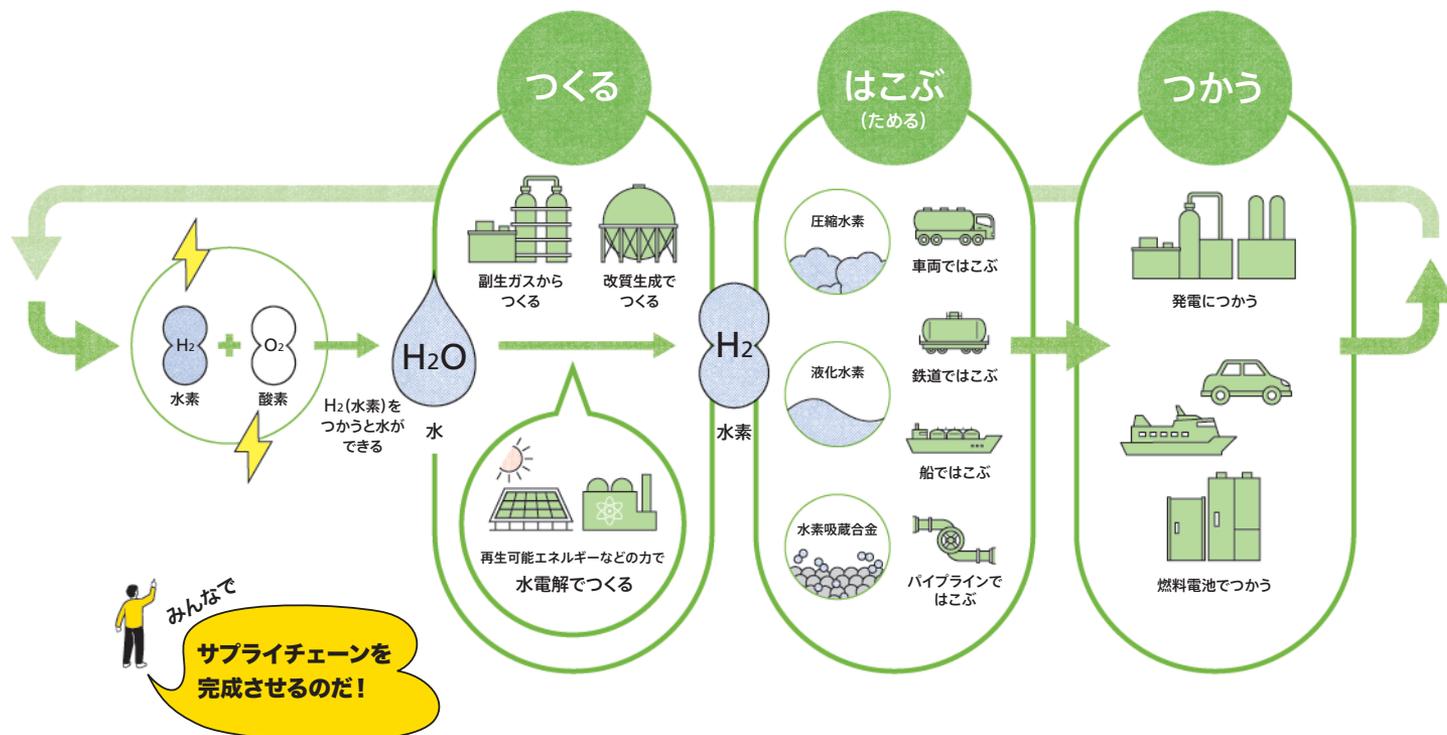
いま、家庭でも生ごみを肥料などに活かす人がふえています。食べものをつくる現場でも、すべてを捨てずにエネルギーとして循環させる取り組みがひろがっています。たとえばおなじみの「うどん」では、食べない部分をあつめて発酵させバイオ燃料として発電に活用し、のこりをふたたび原材料の栽培に活かしています。ほかにも、お米を収穫するときに出る「わら」を燃料や肥料に活用するなど、いろいろな例があります。

人のエネルギー源でもある食物たちに感謝して、そのパワーをすみずみまで活かしたいですね。



エネルギー界のニューヒーロー!

水素



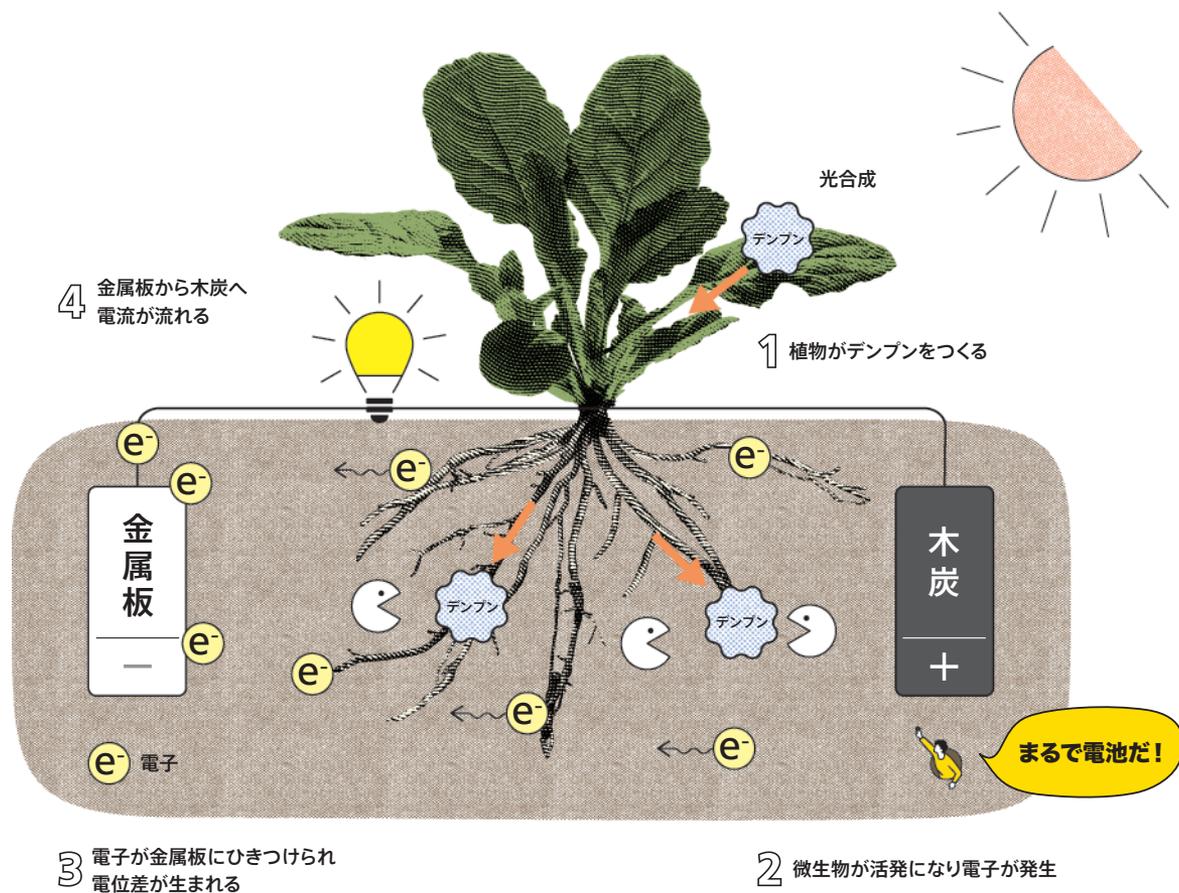
空気中の酸素と反応して大きなエネルギーを生み出し、あとに残るのはH₂O(水)だけ。燃やしてもCO₂(二酸化炭素)を出さないエネルギーとして、世界中で注目されているのがH₂(水素)です。このH₂(水素)がすばらしいのは、地球上にたくさんある「水」から生み出し「水」にかえすことができること、そして貯蔵ができることです。

現在は、火力発電の燃料にH₂(水素)をまぜて発電する実証がすすんでいます。「つくる、はこぶ、つかう」をバランスよくふやしていくことで、H₂(水素)のサプライチェーンを実現しようとしています。

植物はエネルギーの立て役者

植物発電

土に金属板と木炭をさして導線でつなぐと、ふしぎなことに電球が光ります。それぞれが電極となって、その間を電子が流れるのです。この電子を生み出したのは、植物と共生する微生物。植物が光合成でつくったデンプンを分けあたえて微生物のはたらきを活発にし、その結果、土の中に電子がふえたのです。植物と微生物の共同作業で生まれる電球のあかり…なんとも幻想的です。

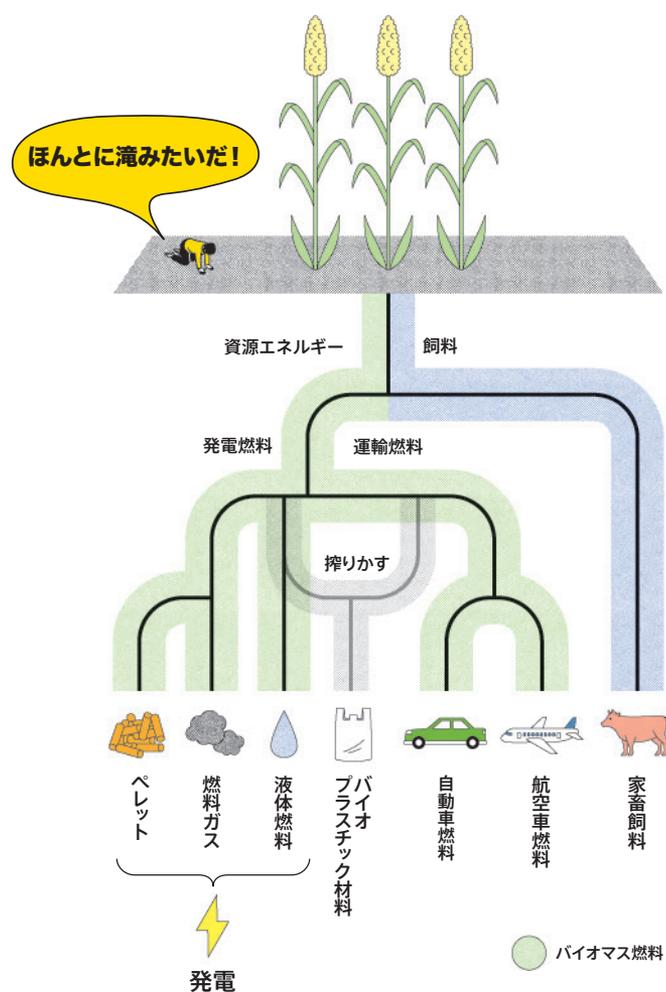


きゅう せい ちよう
急成長のチカラを活かせ!

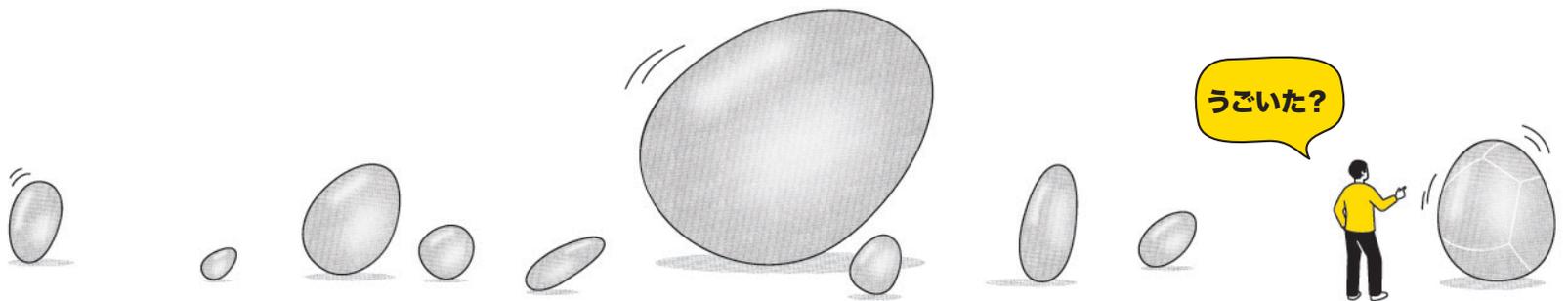
ソルガム

はつ が はん とし メートル せい ちよう じよう けん と ち そだ
発芽からわずか半年で6mにまで成長し、条件のわるい土地でも育てやすい、
おどろきの植物「ソルガム」。バイオマス燃料として発電や乗りものの燃料になる
ほか、家畜のエサにもなる
すぐれもので、さらに、しば
りかすからはプラスチック
ざいりょう けん きゅう
材料をつくる研究もすすめ
られています。

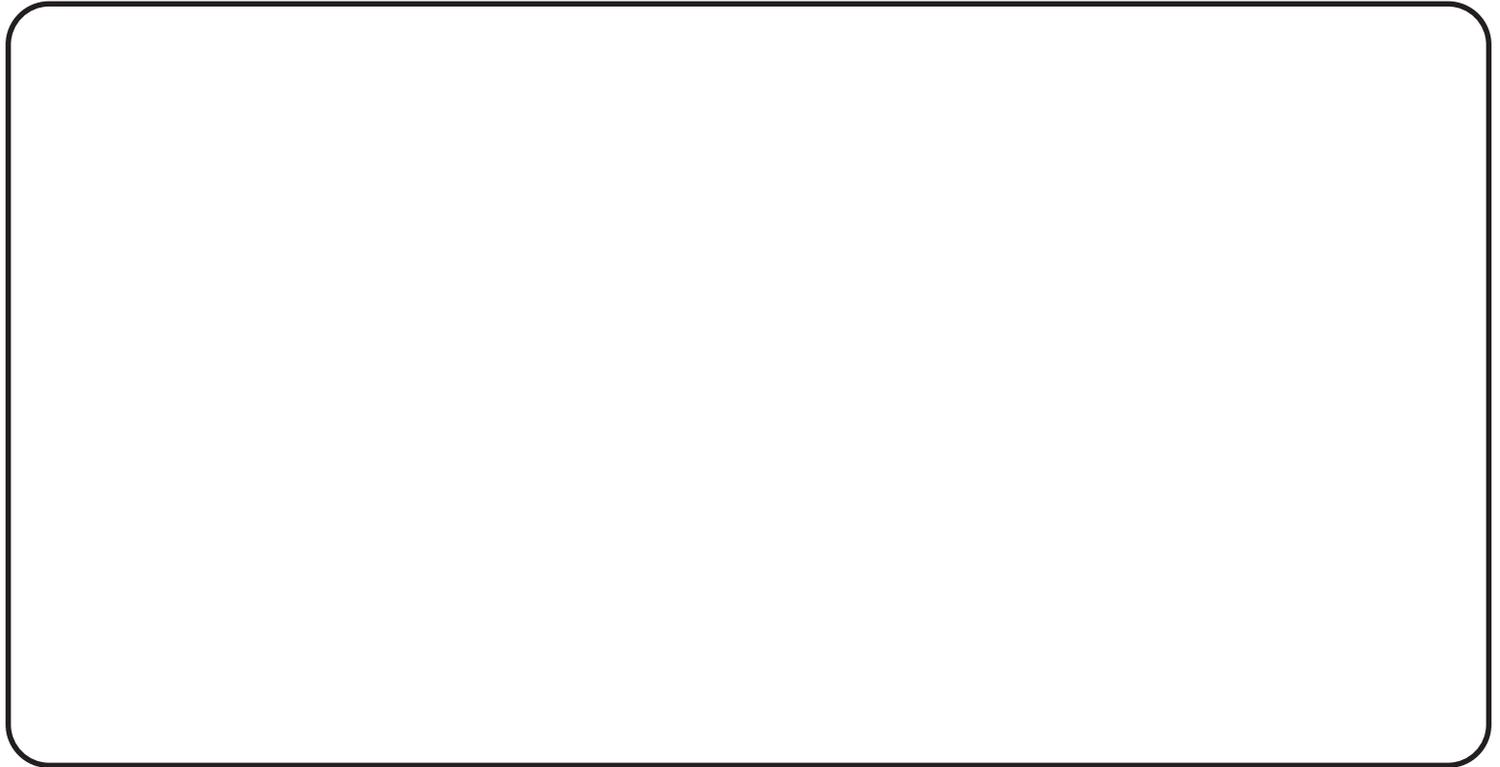
ひと だん かい
このように一つのものを段階
的にちがう方法で利用する
ことを、「カスケード利用」と
いいます。カスケードとは流れ
お たき
落ちる滝のこと。こうして利用
のすそ野をひろげて、捨てる
ところゼロ! をめざしている
のです。



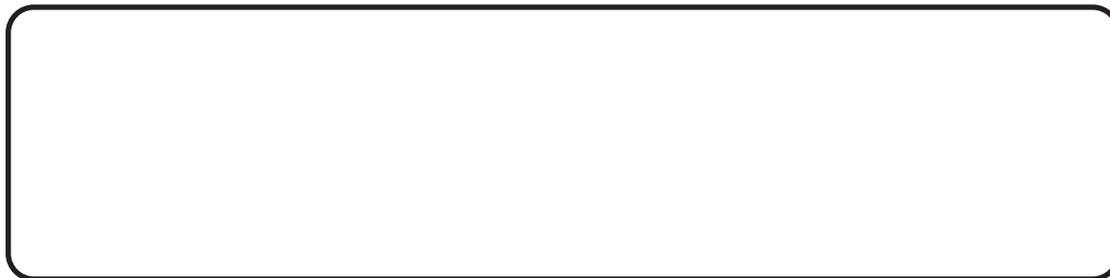
さあ、可能性たちと、未来へ。



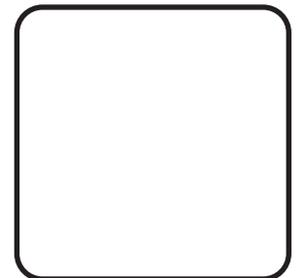
き
気になったエネルギーの可能性は、



なまえ



スタンプ



電力館 可能性のタマゴたち