制　作：日本CCS 調査株式会社
〒100-0005　東京都千代田区丸の内 1-7-12　サピアタワー19F
http://www.japanccs.com/
この資料は、国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）
の委託事業の一環で、日本CCS調査(株)が作成したものです。

2018年11月 更新

この内容は 2015年までの取組をマンガにしています

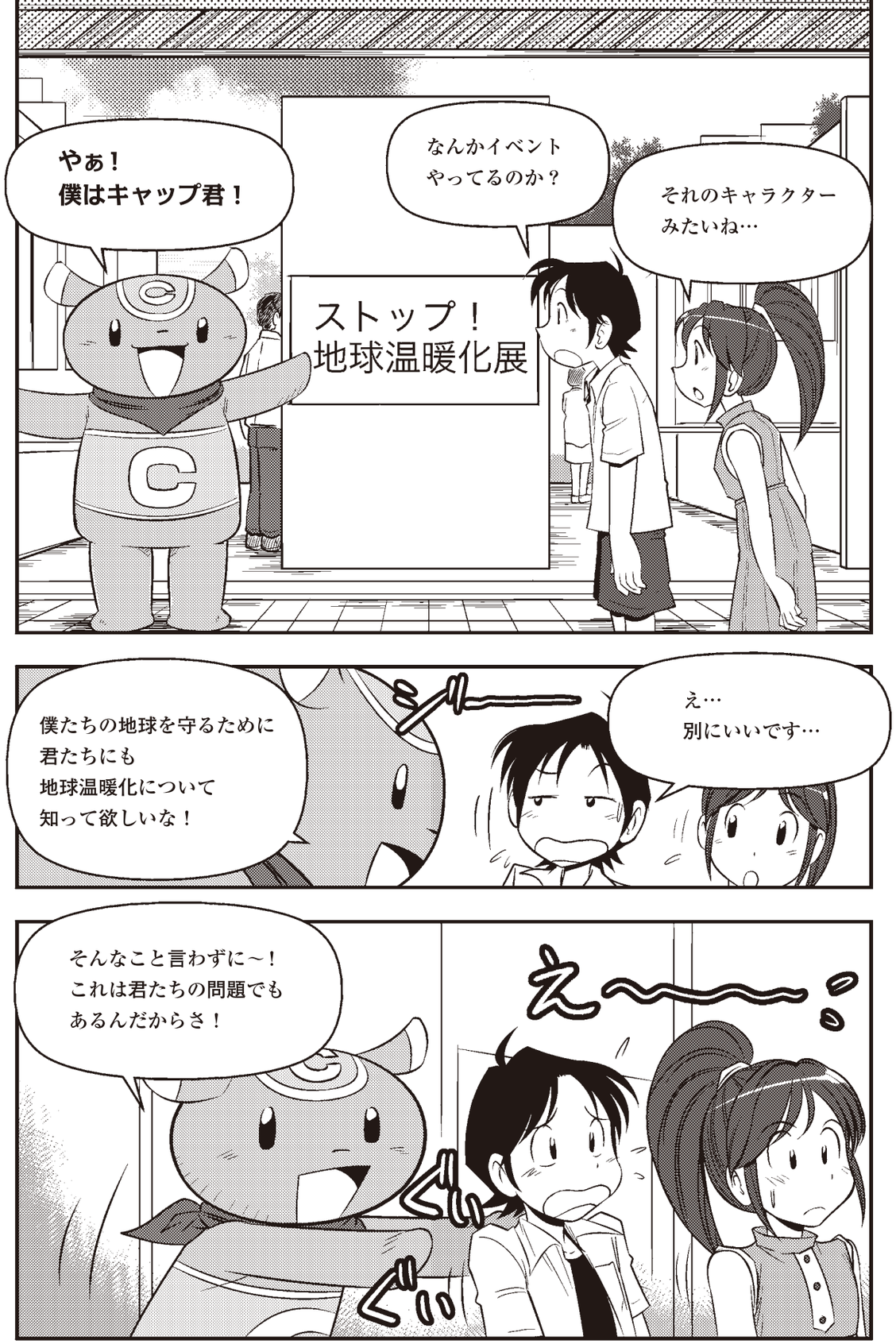
制作：株式会社トレンド・プロ
マンガ・イラスト：工藤ケン／ ad-manga.com

キャップくんと守ろう！ 美しい地球★僕らの星

今、地球の温度が上がっている!?
学ぼう！地球のためにできること

注目の技術「CCS」をマンガで解説！

カーー！
ジリジリジリ
ギラ ギラ
あっちぃ〜…！
もぁあああ…
なにいってんの！
地球が大変なことに
なっちゃうのよ！
もー！
へ〜、じゃあその分
夏休みも長くして
欲しいよな〜
地球は温暖化で
どんどん暑く
なってきてるって
テレビで言ってたよ
そう
いえば…
うわっ!?
本当に大変なことに
なっちゃうキャプ〜！
大変って
いったい
どうなるのさ？
そ、それは…
いろいろ
大変なのよ…


やぁ！
僕はキャップ君！
なんかイベント
やってるのか？
それのキャラクター
みたいね…
ストップ！
地球温暖化展
え…
別にいいです…
ジー
僕たちの地球を守るために
君たちにも
地球温暖化について
知って欲しいな！
そんなこと言わずに〜！
これは君たちの問題でも
あるんだからさ！
え〜〜〜！
ぐい
ぐい

平均気温が上がっていることで、地球にはいろんな異変が起きているんだ！

まぁ、確かに暑い日が多いけどさ～…

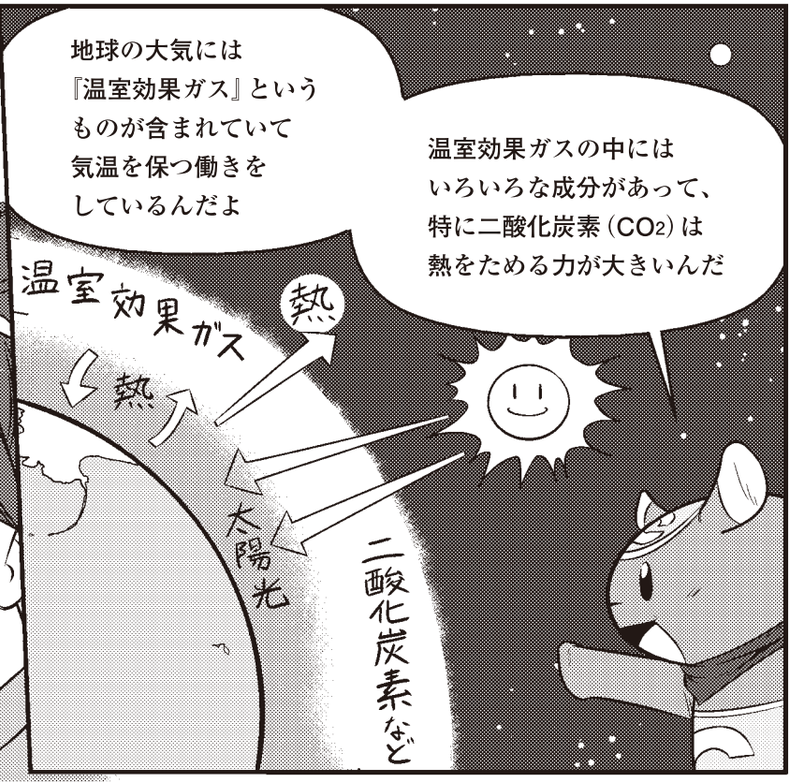
実際に北極やグリーンランドの氷や氷河は溶けていってしまっているんだよ！

このままだと海水が熱で膨張(ぼうちょう)して海面が上昇し、低い場所や小さな島が海に沈んでしまうかもしれないんだ！

そもそもなんで地球温暖化が進んでるの？

地球の大気には『温室効果ガス』というものが含まれていて気温を保つ働きをしているんだよ

温室効果ガスの中にはいろいろな成分があって、特に二酸化炭素（CO_2）は熱をためる力が大きいんだ



それだけじゃなくて、異常気象が起こりやすくなって、世界中で大洪水や干ばつが増えてしまうかもしれないんだよ！

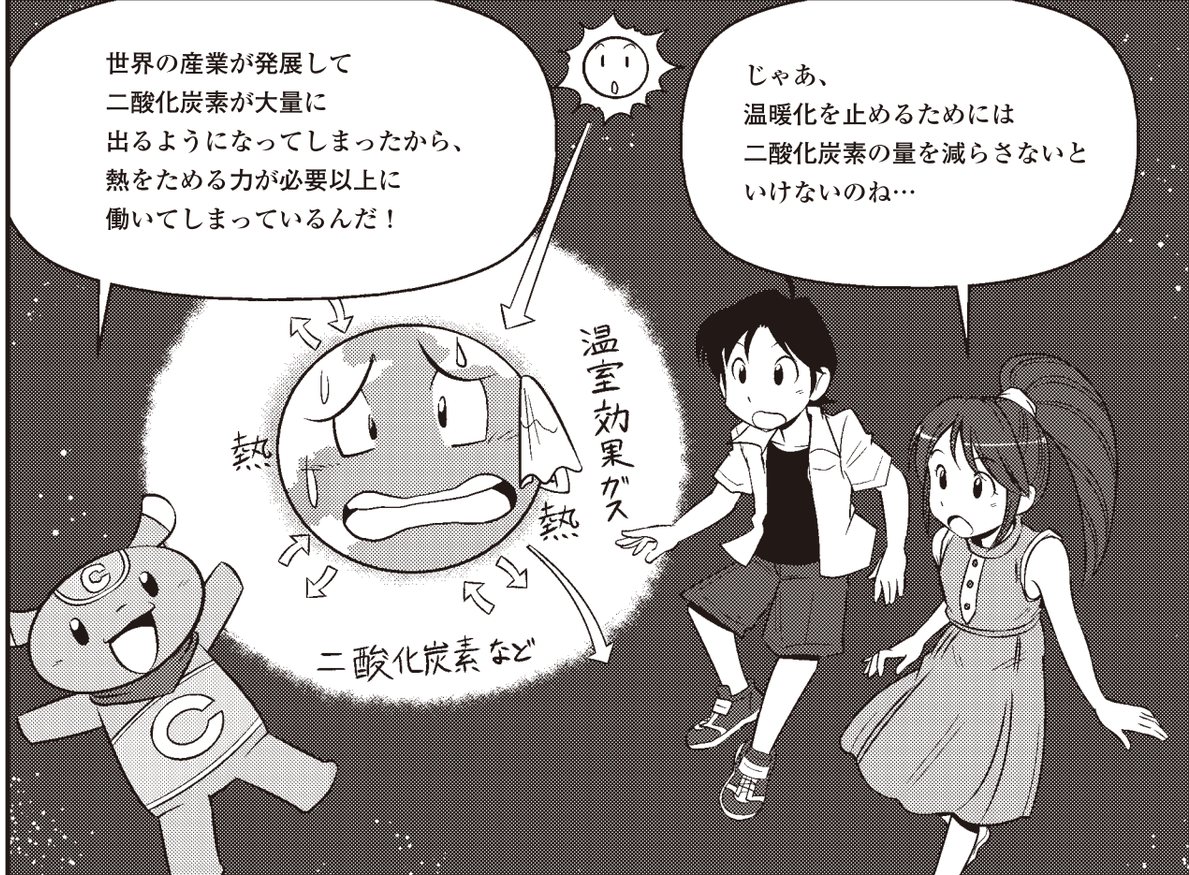
そうなると農作物にも影響があるだろうし、変化に対応できない動物は絶滅してしまうかもしれない…

ゾゾゾ～～～…

マジ…？

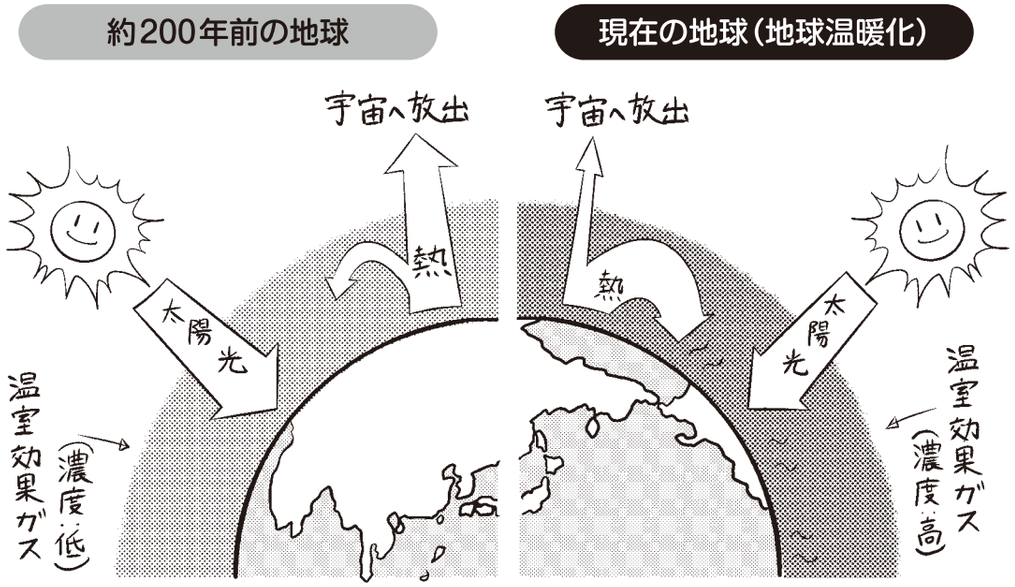
世界の産業が発展して二酸化炭素が大量に出るようになってしまったから、熱をためる力が必要以上に働いてしまっているんだ！

じゃあ、温暖化を止めるためには二酸化炭素の量を減らさないといけないのね…



地球温暖化ってどうして起こるの？

二酸化炭素（CO_2）などの温室効果ガスがあるおかげで、地球の気温は一定に保たれています。しかし、このガスが増えすぎると、本来宇宙に放出されていた太陽からの熱が、地球にとどまってしまい、地球が温まりすぎてしまいます。その結果、地球温暖化が起こるのです。



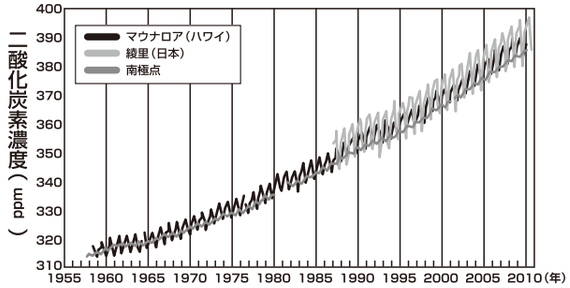
● 温室効果ガスの働きと温暖化の仕組み

温室効果ガスは地球の気温を保つのに欠かせないものだけど、増えすぎると温暖化の原因になってしまうのか！

今も増え続けている大気中の二酸化炭素

産業の発展に伴い、人々はくらしを便利にするため、大量のエネルギーを使うようになりました。人間がたくさんの化石燃料（石炭や石油、天然ガスなど）を燃やして電気などのエネルギーを作ると、二酸化炭素が大気中に放出されます。特に産業革命後、地球の二酸化炭素濃度が急激に上がり、それが地球温暖化の原因の１つになっています。

● 大気中の二酸化炭素濃度の経年変化（過去50年）



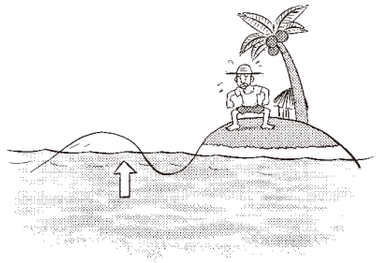
出典：気象庁「気象変動監視レポート2010」

温暖化が進むと地球が大変なことになっちゃう!?

温暖化の影響は、気温の上昇が２～３度を超えると大きくなり、５度近くまで上昇すると、とても大きな影響をもたらすと言われています。

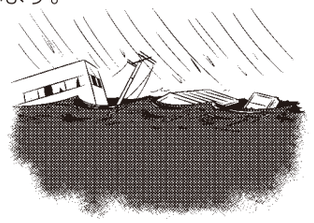
● 島がなくなっちゃう!?

海水の熱膨張（ねつぼうちょう）や、グリーンランドなどの陸地にある氷が溶けて、海面が上昇していると言われています。このまま温暖化が進み、気温が上がり続けると、海抜（かいばつ）の低い地域は、海に沈んでしまう可能性もあります。



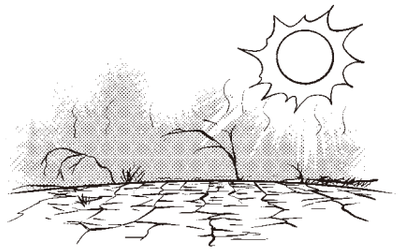
● 世界中で異常気象 !?

この数十年、異常気象の発生率が増えていると言われています。大型台風や集中豪雨（ごうう）、長期の干ばつなどが毎年多くの地域で起こり、たくさんの人々が被害にあっています。地球温暖化によって気候が安定しなくなっていることが原因の１つではないかと言われています。



● 農作物が育たなくなっちゃう!?

地球の温度が高くなると、今まで暖かい地域でしか取れなかった農作物が、別の地域で取れることがあります。しかし一方で、暖かい地域の気温が更に上がると、今まで取れていた農作物が取れなくなってしまうという恐れもあります。



● 病気が流行しちゃう!?

温暖化によって、感染症（かんせんしょう）を引き起こす生物の活動範囲が増えることが考えられます。今まで流行していなかった種類の病気がいろんな地域で広がる可能性があります。

私たちの生活や自然を守るためにも、温室効果ガスを減らす努力を今すぐはじめないとね！

でも、
温室効果ガスって
どれくらい減らせば
いいんだろ？

$\frac{1}{2}$
CO_2

世界中の人々が
話し合った結果、
温室効果ガスを出す量を
2050年には今の半分に
しようとしているよ

半分ってけっこう
大変なんじゃ
ない!?

何やっ
てんの？

ムグッ…

少しでも二酸化炭素を
出さないように
しようと思って…

は～

一人ひとりが
エコな生活を
心がけることも
大切だけど

マイバッグ

節電

リサイクル

キュ

節水

エコカー

社会的にも
二酸化炭素を出さない
クリーンなエネルギーの活用や
省エネが進められているよ！

風力

地熱

太陽光

バイオマス

プハー！

二酸化炭素の回収・貯留（ちょりゅう）

CCS (Carbon dioxide Capture and Storage)

そして、
とっておきの方法が
『CCS』（シーシーエス）
なんだ！

なにそれ…？

二酸化炭素を集めて
地面のすごーく深いところに
閉じ込めるという技術
なんだよ！

ギュ

CO_2

そんなこと
できるの!?

工場や発電所などから発生する
大量の二酸化炭素を大気中に
放出しないで集めて圧縮（あっしゅく）して、
ながーいパイプで海の地下深くに
送り込むんだ

日本でも
実現に向けて
動き出しているよ

CO_2排出工場

海底パイプライン

海底坑口（こうこう）装置

井戸

井戸

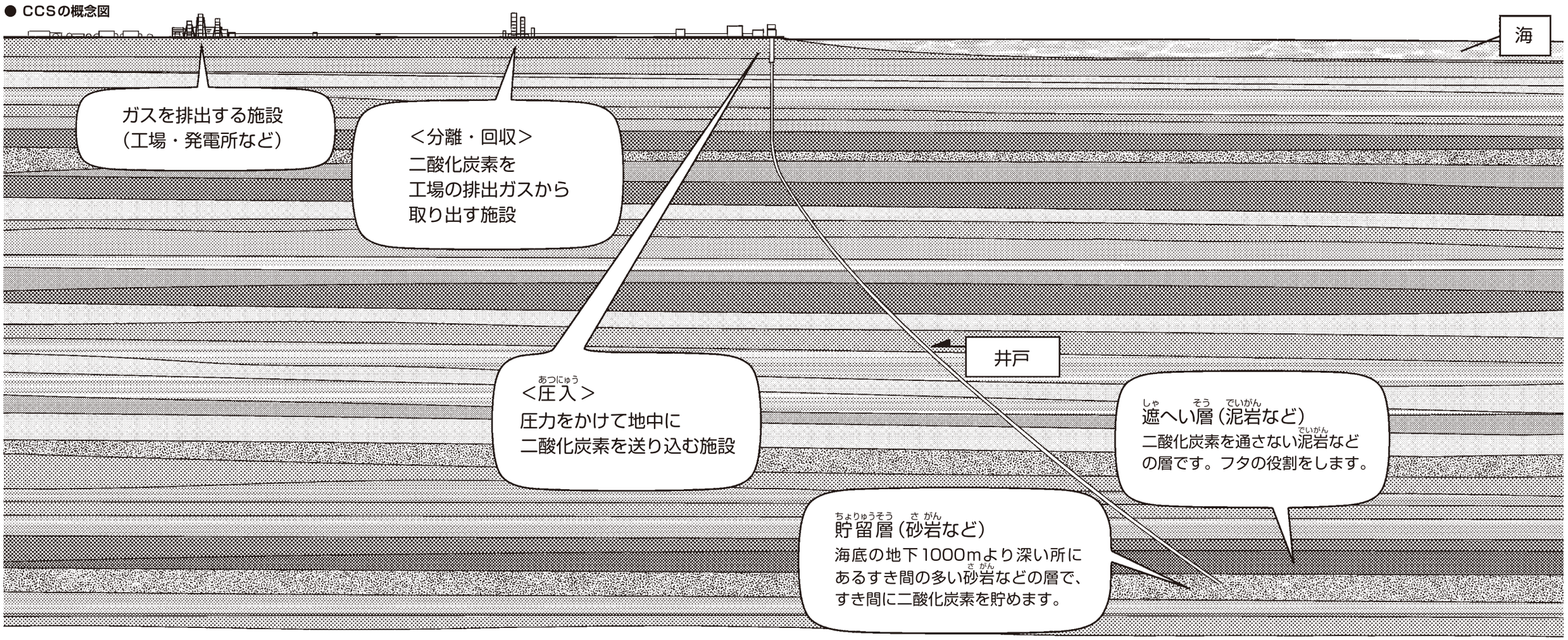
CO_2貯留（ちょりゅう）層

CO_2

CCS（シーシーエス）ってどんな技術？

CCSとは、「Carbon dioxide Capture and Storage」の略で、工場や発電所などから発生する二酸化炭素（CO_2）を空気中に出さずに集めて、地下の深い地層に、長期間貯める技術のことです。

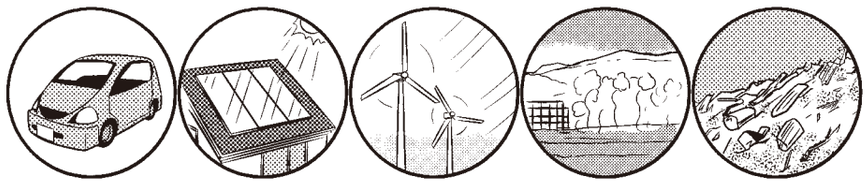
● CCSの概念図



2050年までに温室効果ガスの排出量を半分にする？

2008年に開かれたG8北海道洞爺湖サミットでは、2050年までに地球上の温室効果ガス排出量を50%に減らすという目標が掲げられました。

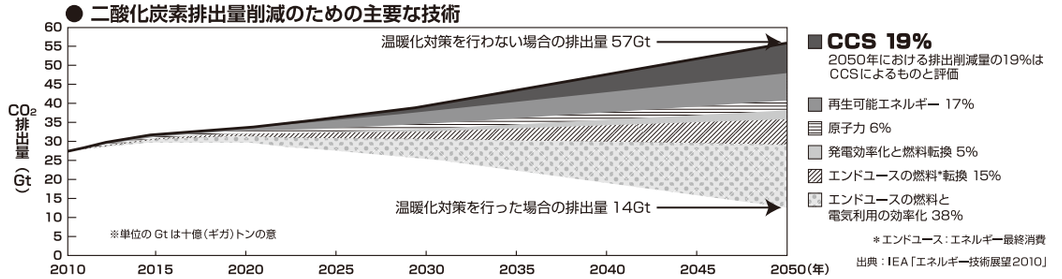
● 省エネルギーや再生可能エネルギー



CCSって他の二酸化炭素削減対策と比べてどうなの？

二酸化炭素を減らすための様々な取り組みの中で、2050年には、CCSの技術で二酸化炭素排出量の19%を減らすことができるとされています。

● 二酸化炭素排出量削減のための主要な技術



CCSは
化石燃料を燃やした時に
発生する二酸化炭素を
地中に入れてしまうという
ものなんだ！

どういう
こと？

石油や石炭、
天然ガスは、
地面から掘り出して
使ってるよね

動植物が
地中にうまる。

植物(木)は
石炭

プランクトンや
動物は
天然ガス

石油

水

こういった燃料を
化石燃料というんだけど、
化石燃料は大昔の動物や植物が
地下深くで長い時間をかけて
変化してできたものなんだ

化石燃料は燃やして
エネルギーを作るんだけど、

炭素が含まれていて、
燃やすと
二酸化炭素がたくさん
発生するんだよ

CO_2

だから
化石燃料を燃やすと
二酸化炭素が出るのか〜

その二酸化炭素を
地中に戻すという
ことなのね

でも…
地中に送った二酸化炭素が
また出てきちゃったり
しないのかな〜…？

そうならないように、
圧縮した二酸化炭素を貯める
層の上にぎっちりした
フタとなる層がある場所を
しっかり選んでいるんだよ

CO_2圧入

圧入井

調査井

遮へい層

CO_2

貯留層

日本でもいろんな場所で
CCSに向いた場所の調査を
しているよ

あ！ すごい事
思いついちゃった！

ピンポーン

なに？

石油や天然ガスを
取ったところにそのまま
二酸化炭素を戻しちゃうの！

化石燃料

CO_2

どう？

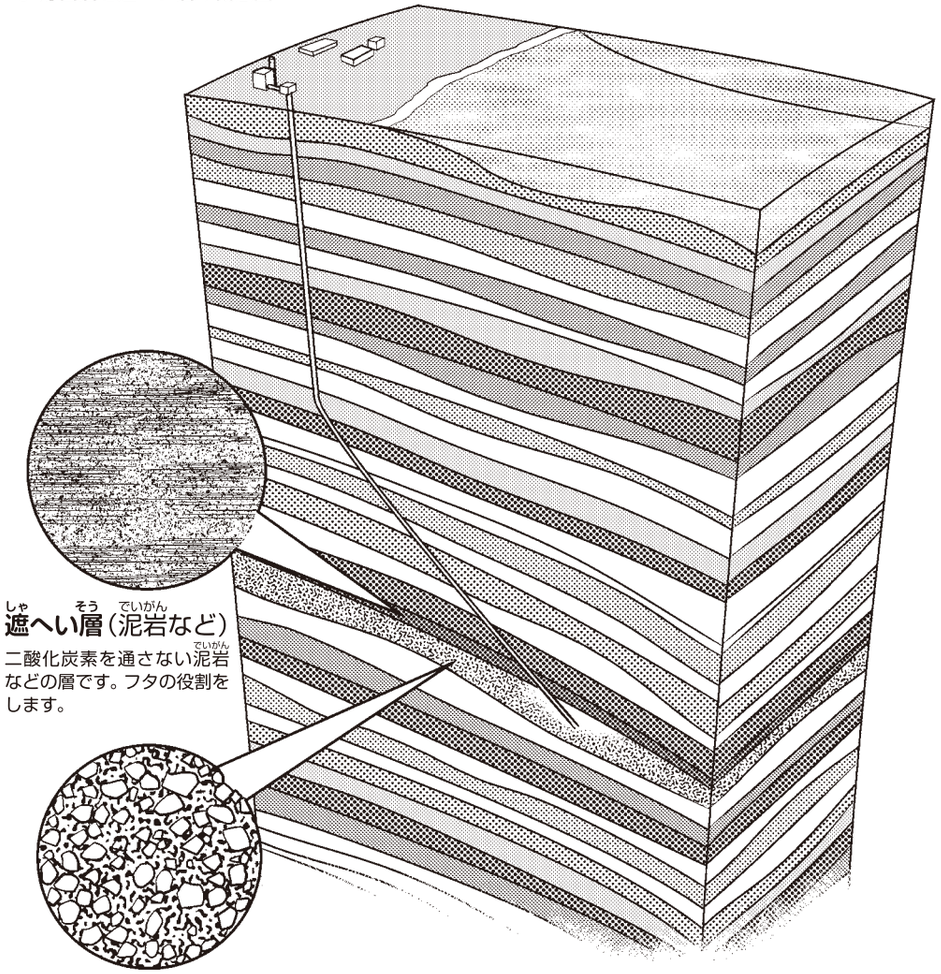
実際にフランスや
オーストラリアでは
それをやってる
ところもあるよ！

なーんだ…

二酸化炭素を貯める地層ってどうなっているの？

工場や発電所から集められた二酸化炭素(CO_2)は、地表から1000m以上深くにあるすき間の多い、砂などからできている層「貯留層」に封じ込めます。貯留層の上部は、二酸化炭素を通さない泥岩などからできている層「遮へい層」でおおわれていることが必要です。遮へい層がフタの役割をして、封じ込められた二酸化炭素が地表に出ることを防ぎます。

● 貯留層と遮へい層の概念図



遮へい層（泥岩など）
二酸化炭素を通さない泥岩などの層です。フタの役割をします。

貯留層（砂岩など）
すき間の多い砂岩などの層で、すき間に二酸化炭素を貯めます。

封じ込めた二酸化炭素を貯める『貯留層』の上にフタの役割りをする『遮へい層』がしっかりあることがポイントだね！

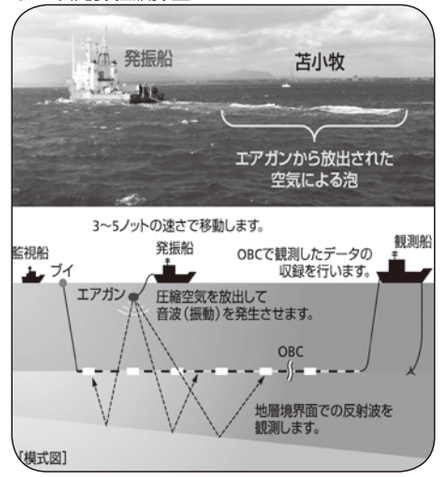
日本各地で行われている調査

CCSを行う場所は、どこでもよいというわけではありません。二酸化炭素を貯めるのに適しているか、大規模な地質調査を行い、地質データを詳細に評価、解析した上で判断します。さまざまな方法でCCSに適している地層かどうかを調べているのです。

● 地質データをとるための調査井の掘削

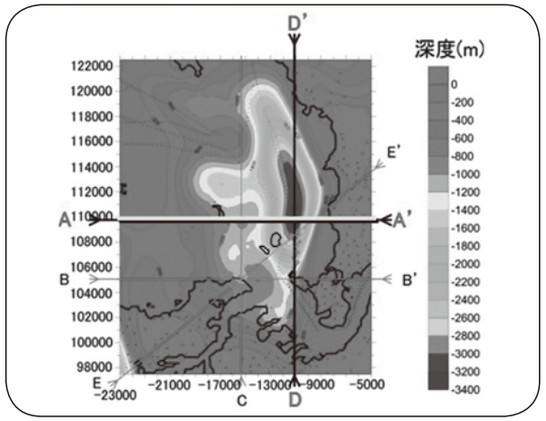
● 調査井から取った地質サンプル

● 3次元弾性波探査



● 重力測定の様子

● 重力による基盤構造図



いろんな方法を使ってしっかり調査がされているんだな～！

早く日本でもCCSがはじまって、二酸化炭素が減っていくといいな！

日本でも
北海道の苫小牧で
実際に設備を作って
試験を行うことに
なっているよ！

2015年度までに
二酸化炭素を集める設備と
圧縮する設備を作るよ。
地下に送るための
2つの井戸も掘るんだ

遮へい層
貯留層
貯留層
深度1000～1200m
貯留層
深度2400～3000m
遮へい層
貯留層

すごい規模の
試験だな～！

地震についての
データも集めるよ

それからね、2016年からは
実際に地中に二酸化炭素を送ってみて
問題がないか見ていくんだ

へ～

それなら
安全対策もバッチリね！

すごい！！

将来的に
苫小牧以外の場所で
できるかも調べるんだ

苫小牧地点

地球温暖化を
止めるために
みんながんばってるのね！

おおお

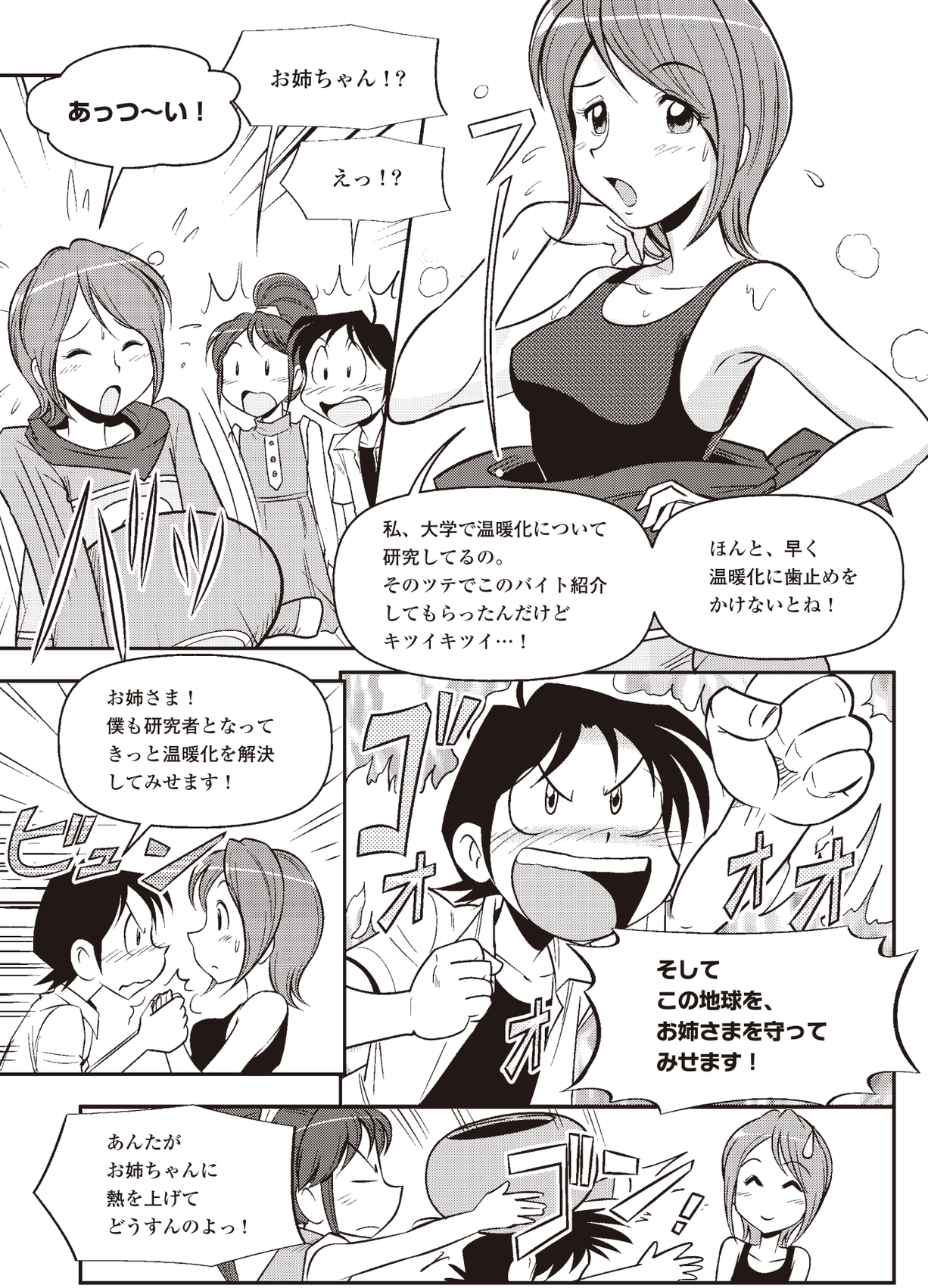
僕らが大人になるころには
CCSが当たり前になって
いるかもね

そうだね！

あ～、もう
我慢出来ない！

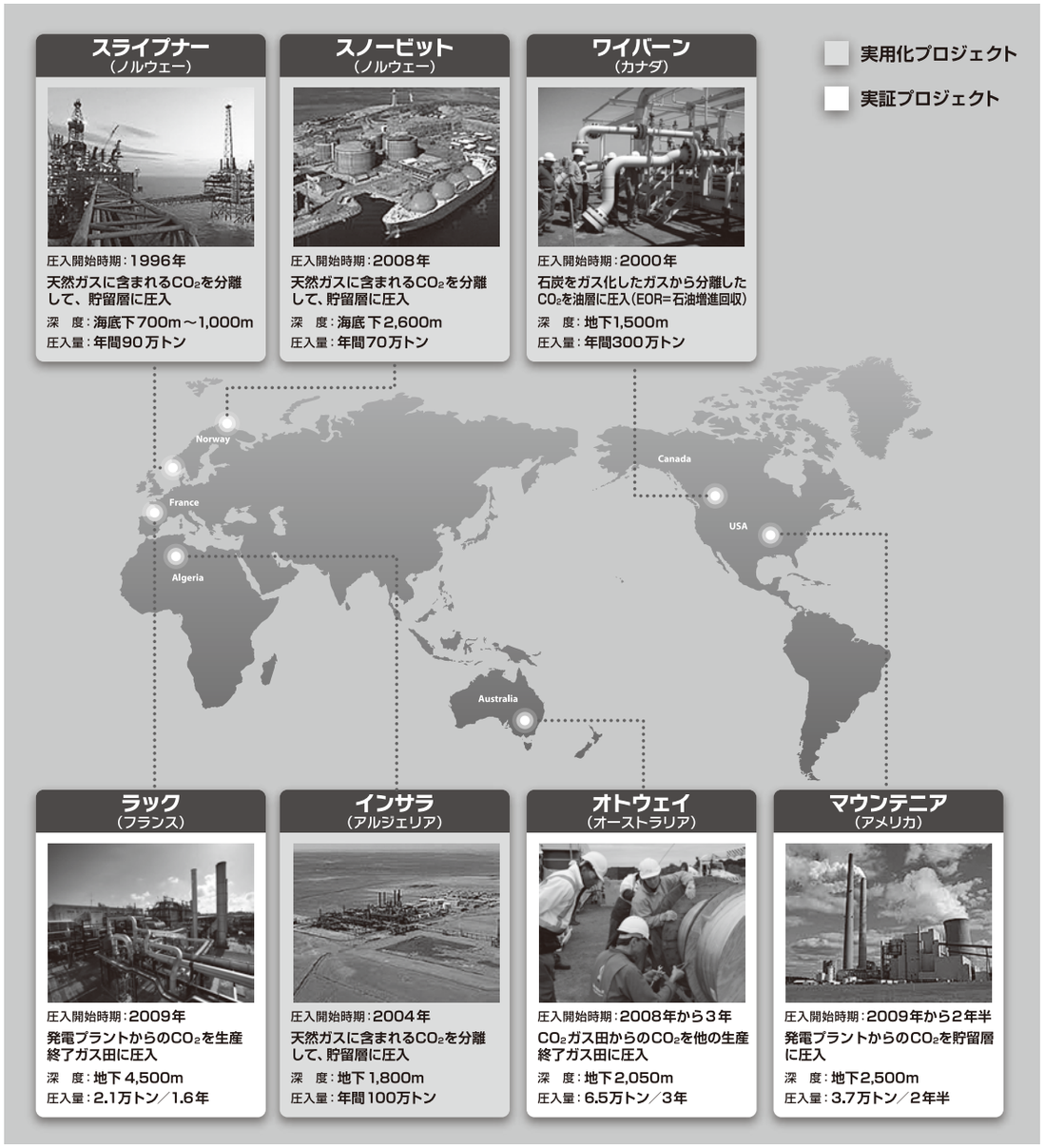
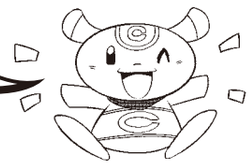
ゴソゴソ

！？



世界中で展開する主要なCCSプロジェクト

CCS技術は、排出される二酸化炭素を減らすための重要な技術です。日本ではまだ試験段階ですが、すでに世界ではこの技術を利用して、二酸化炭素の削減（さくげん）に取り組んでいます。



地球温暖化はみんなの問題！
しっかり考えて、力をあわせて解決していこうね！