

キャップくんを守ろう!  
美しい地球★僕らの星



キャップくんを守ろう!  
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!

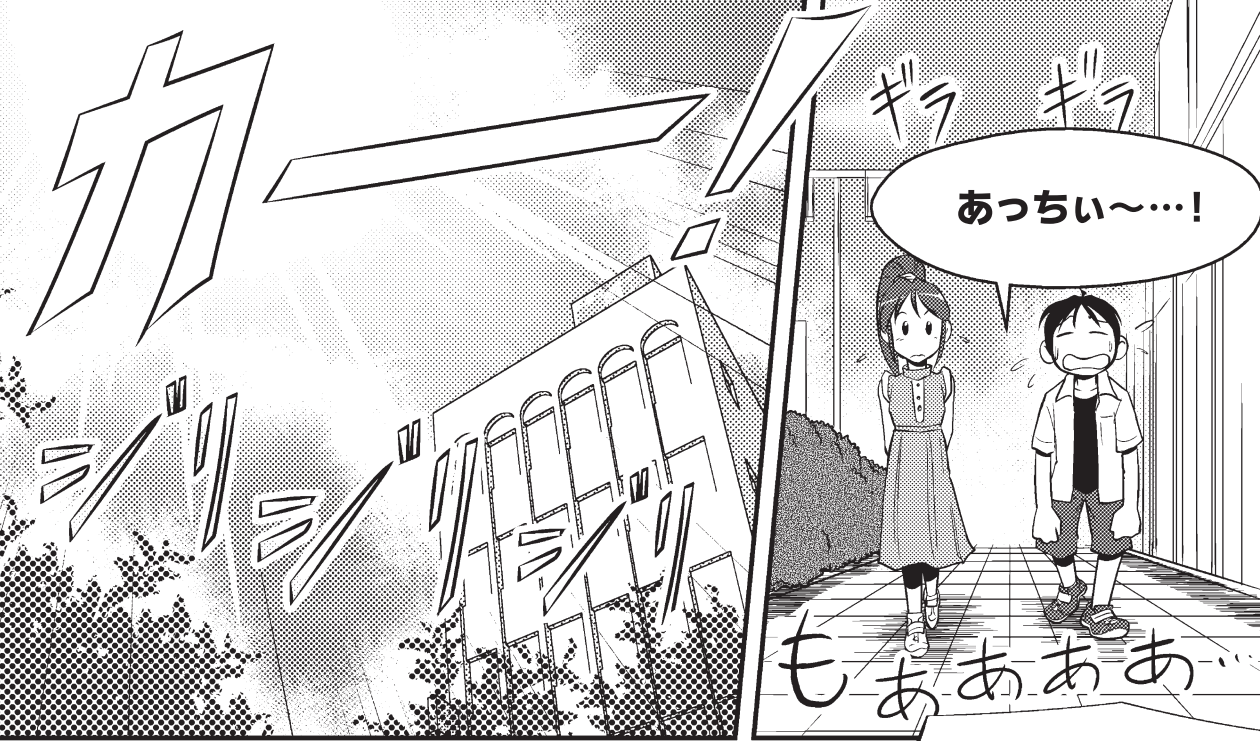
制作: 日本CCS調査株式会社  
〒100-0005 東京都千代田区丸の内 1-7-12 サピアタワー  
<https://www.japanccs.com/>

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。

2019年5月 更新

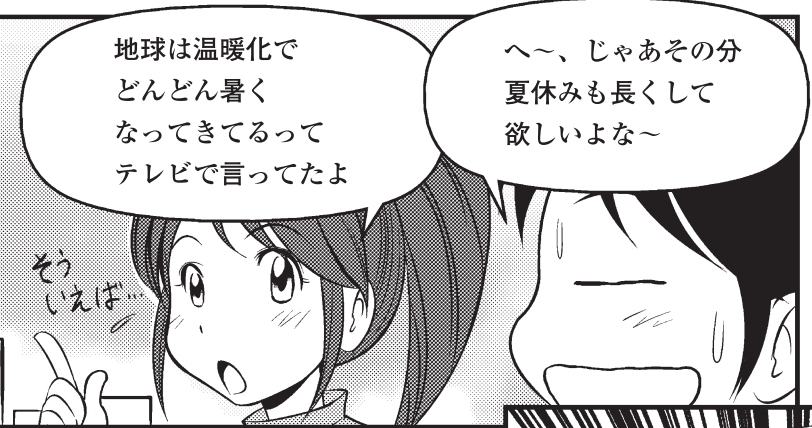
この内容は 2015年までの取組をマンガにしています

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



キラ キラ  
あっちい〜…!

もああああ…



地球は温暖化で  
どんどん暑く  
なってきたって  
テレビで言ってたよ

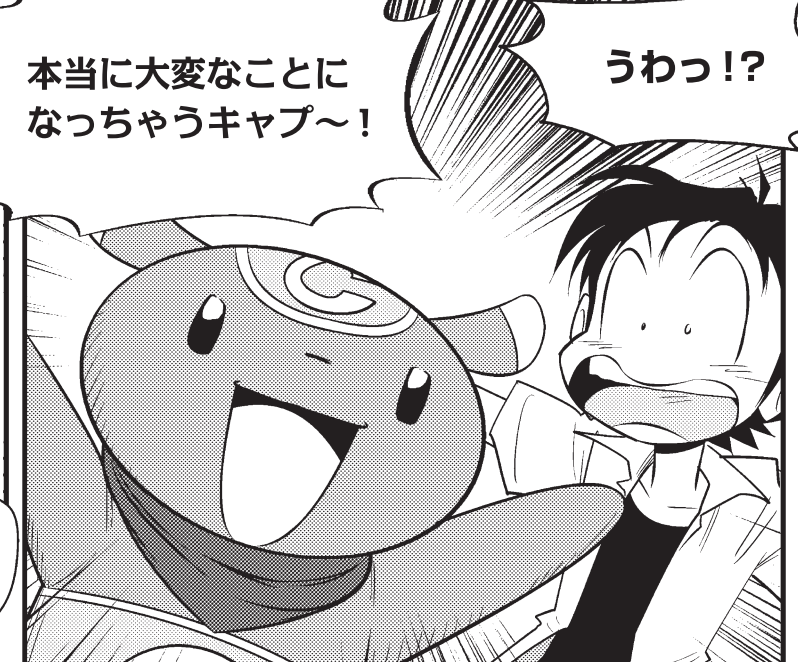
へ〜、じゃあその分  
夏休みも長くして  
欲しいよな〜



なにいつてんの!  
地球が大変なこと  
になっちゃうのよ!



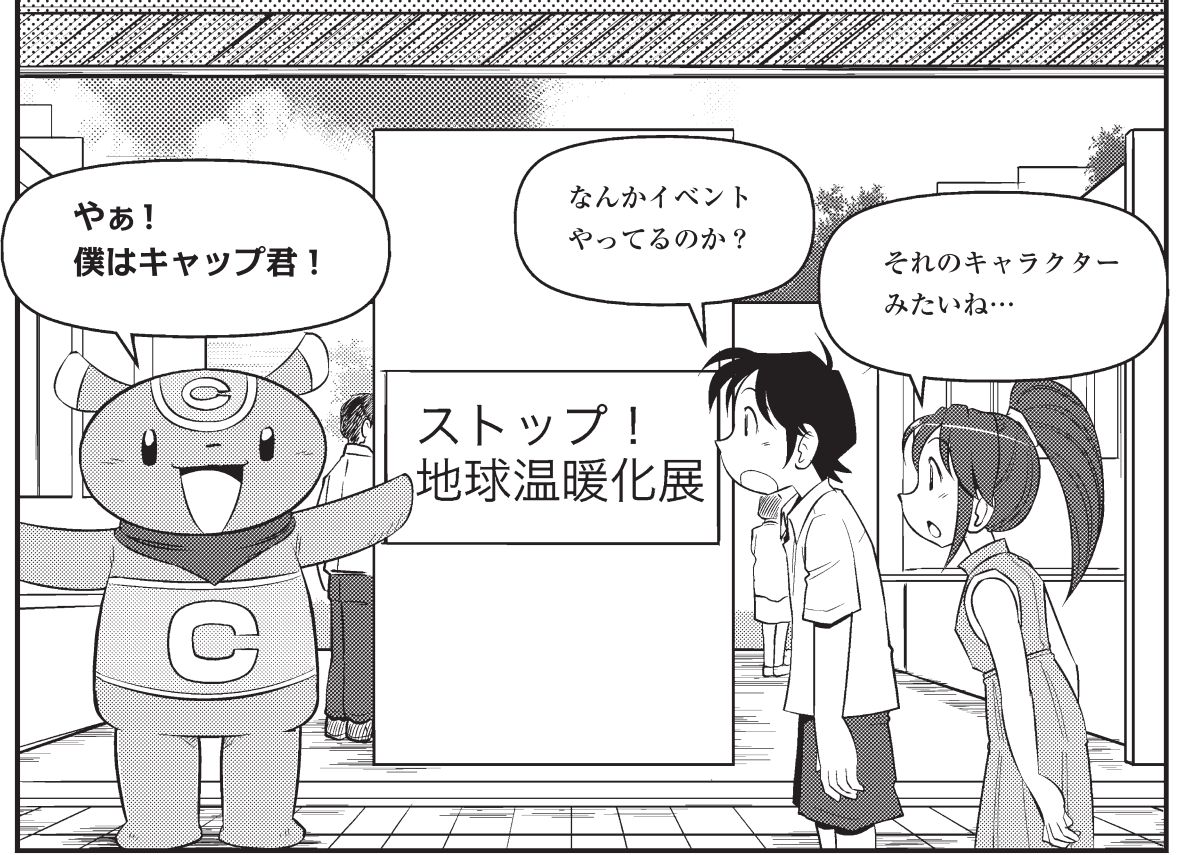
大変って  
いったい  
どうなるのさ?



本当に大変なこと  
になっちゃうキャプ〜!

うわっ!?

そ、それは…  
いろいろ  
大変なのよ…

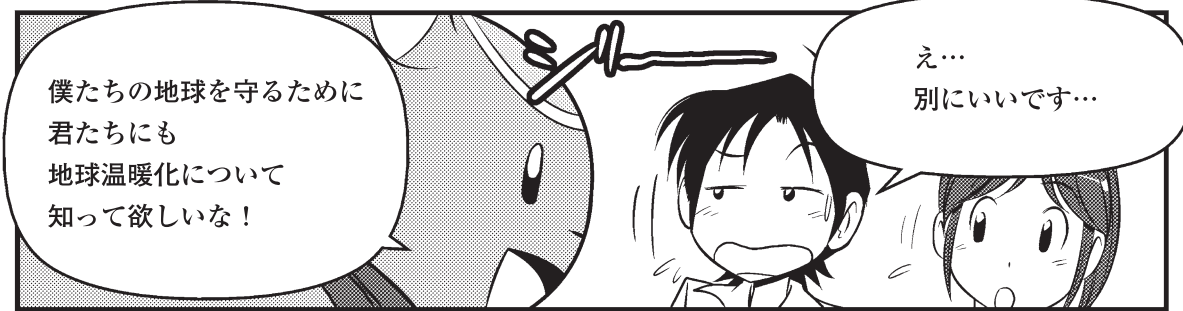


やあ!  
僕はキャプ君!

なんかイベント  
やってるのか?

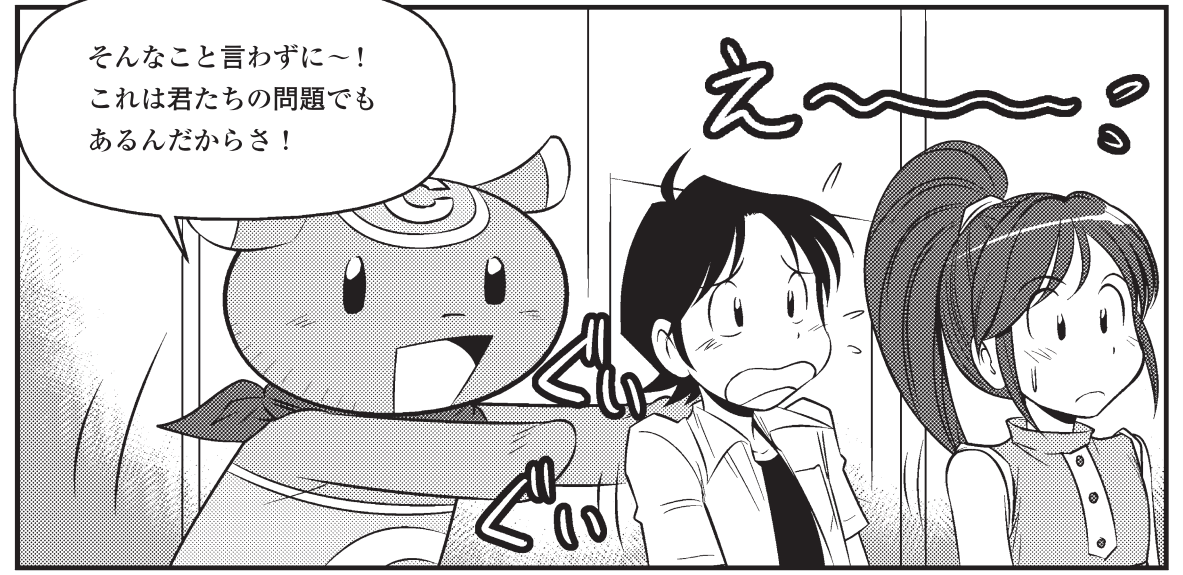
そのキャラクター  
みたいね…

ストップ!  
地球温暖化展



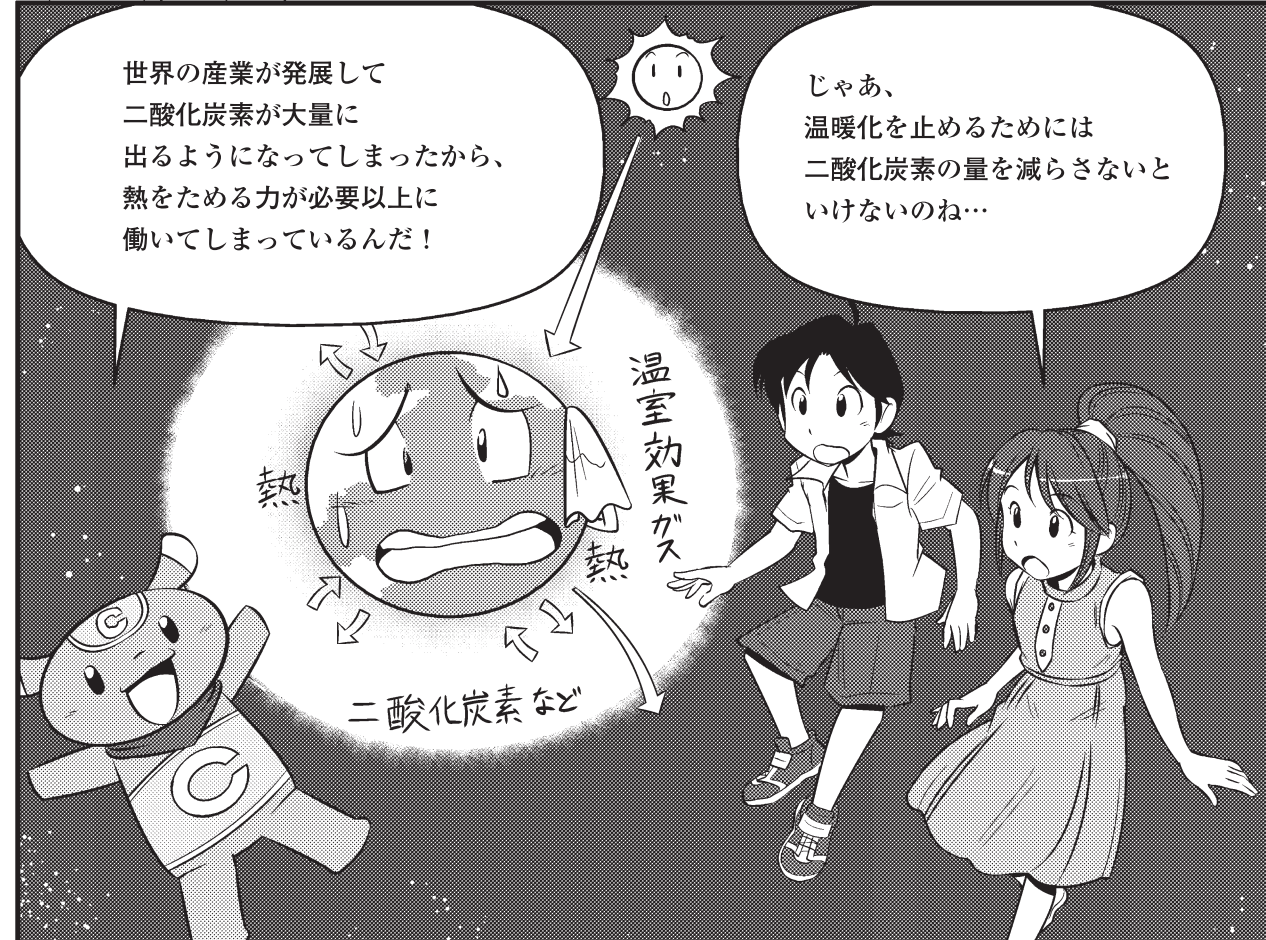
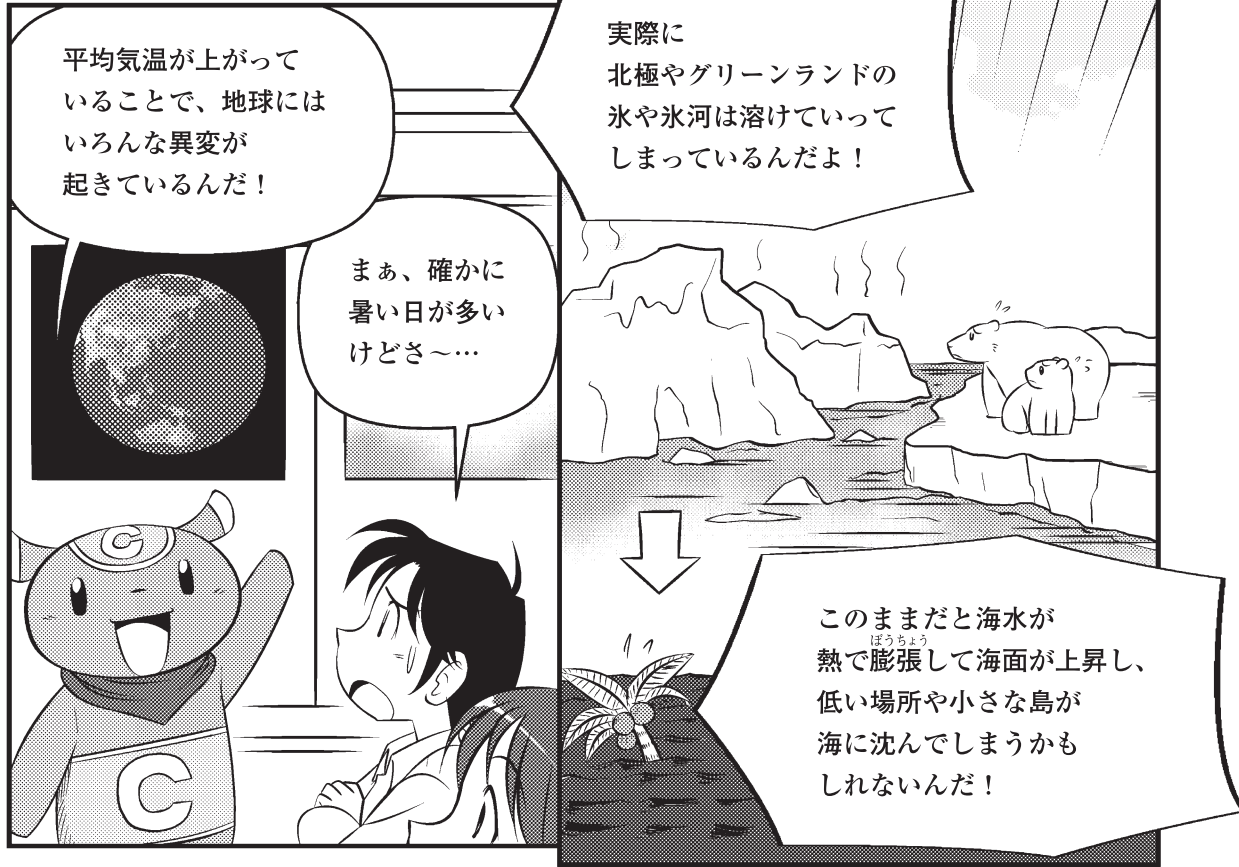
僕たちの地球を守るために  
君たちにも  
地球温暖化について  
知って欲しいな!

え…  
別にいいです…



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〜〜〜!

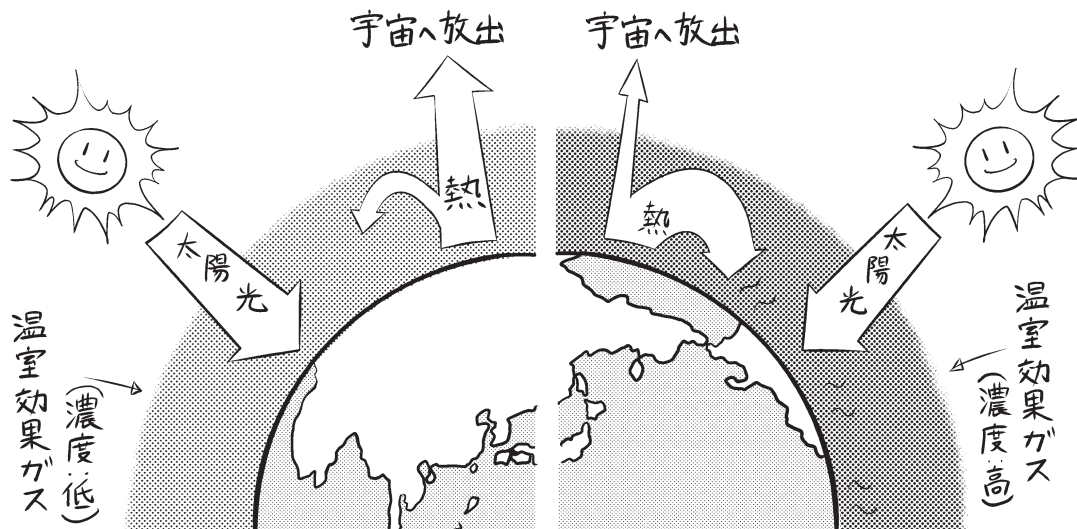


## 地球温暖化ってどうして起こるの？

二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)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う、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。

### 約200年前の地球

### 現在の地球(地球温暖化)



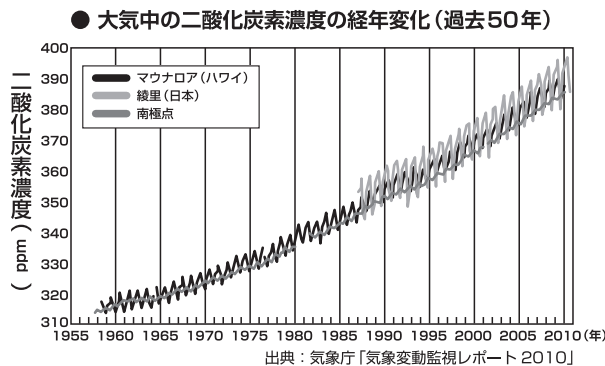
● 温室効果ガスの動きと温暖化の仕組み



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、人々は暮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。

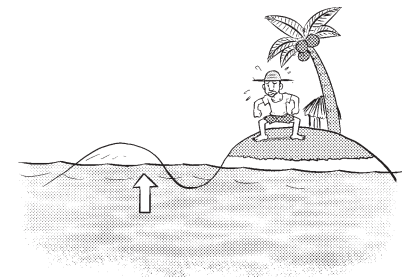


## 温暖化が進むと地球が大変なことになっちゃう!?

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、気温が上がると、海抜の低い地域は、海に沈んでしまう可能性もあります。



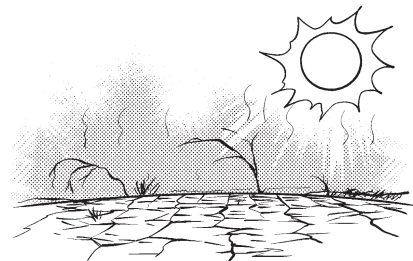
### ● 世界中で異常気象!?

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、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。



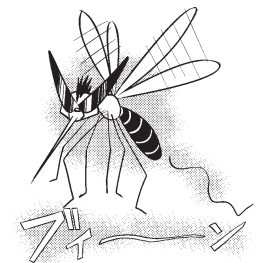
### ● 農作物が育たなくなっちゃう!?

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<sub>2</sub>

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？



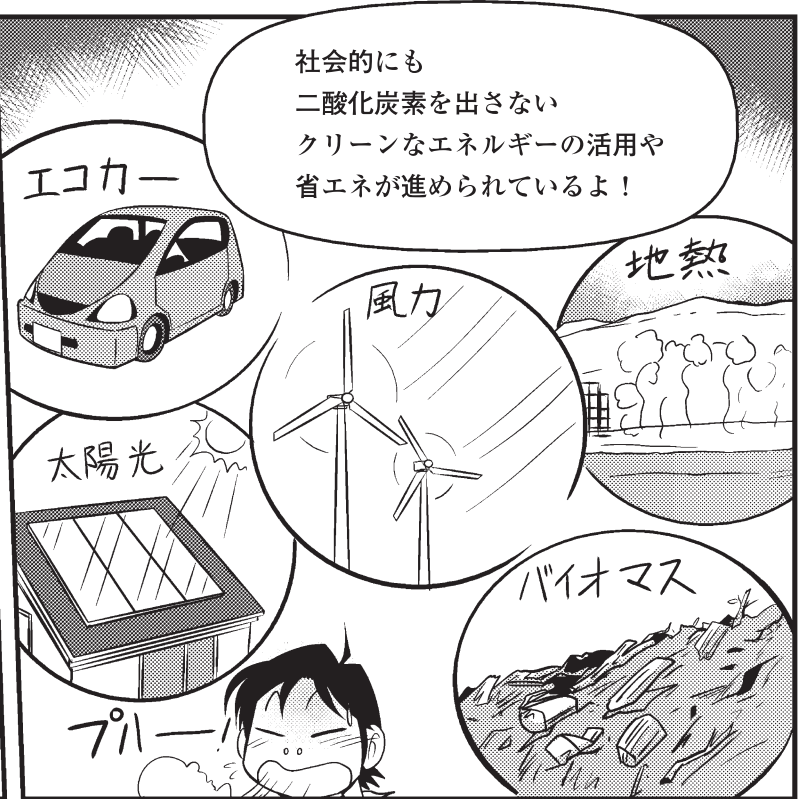
少しでも二酸化炭素を  
出さないように  
しようと思って…

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

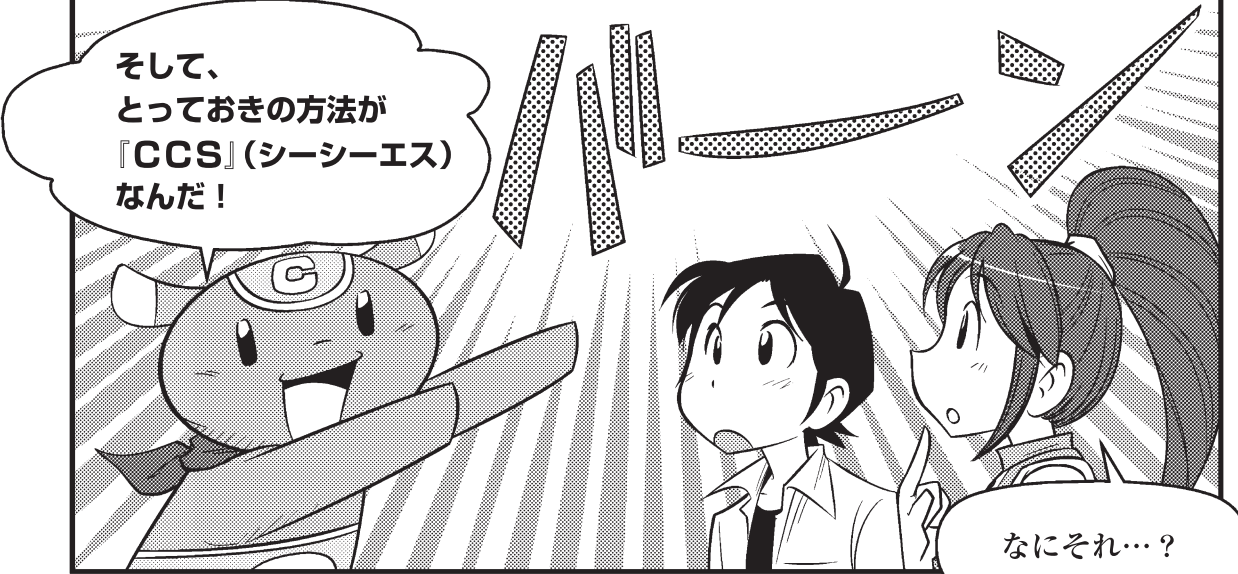
マイバッグ  
リサイクル  
節電  
節水  
キュ



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！

エコカー  
太陽光  
風力  
地熱  
バイオマス  
プー

# CCS (Carbon dioxide Capture and Storage)



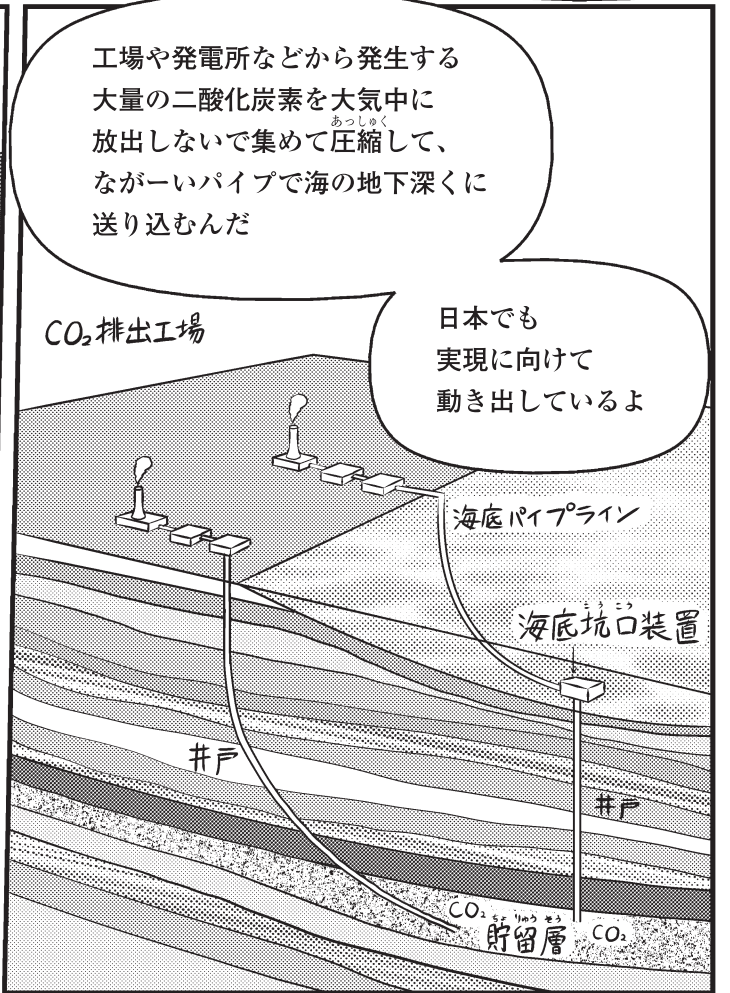
そして、  
とっておきの方法が  
「CCS」(シーシーエス)  
なんだ！

なにそれ…？



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

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

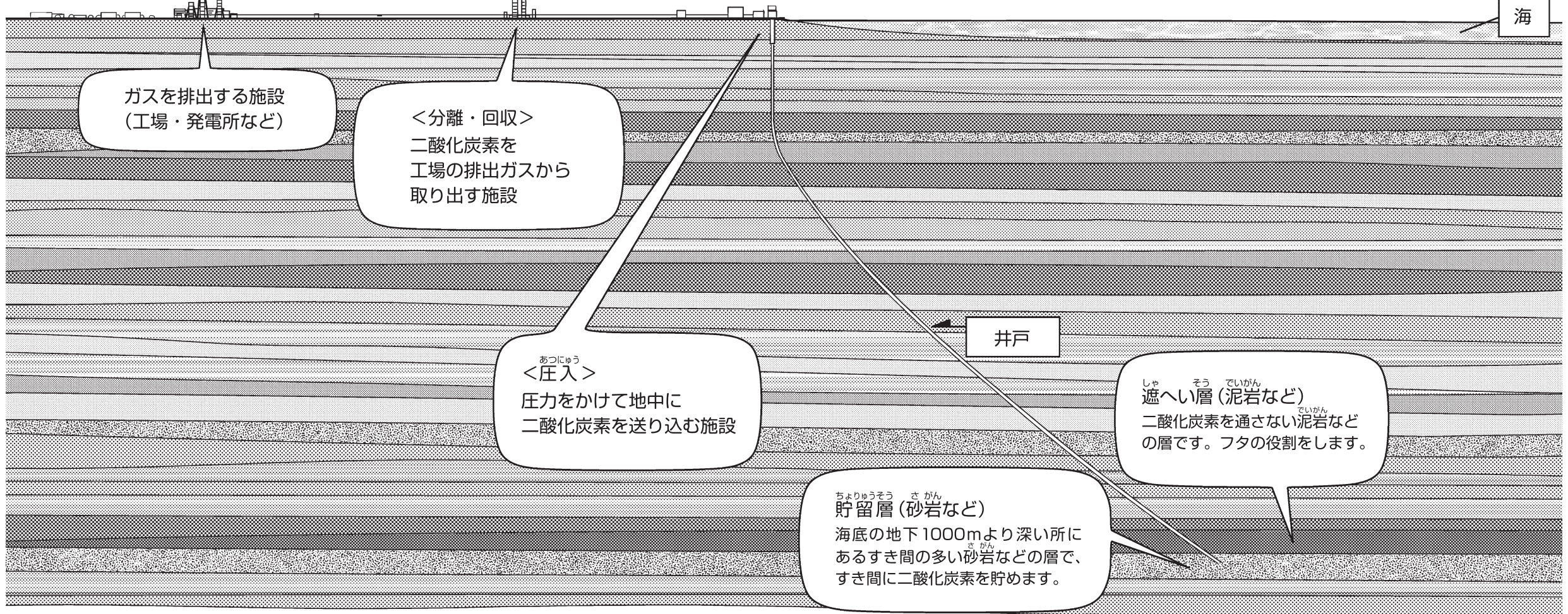
CO<sub>2</sub> 排出工場  
海底パイプライン  
海底坑口装置  
井戸  
貯留層  
CO<sub>2</sub>

# 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<sub>2</sub>)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。

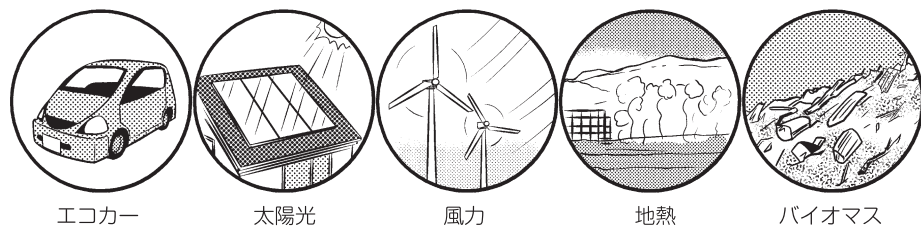
## ● CCSの概念図



## 2050年までに温室効果ガスの排出量を半分にする？

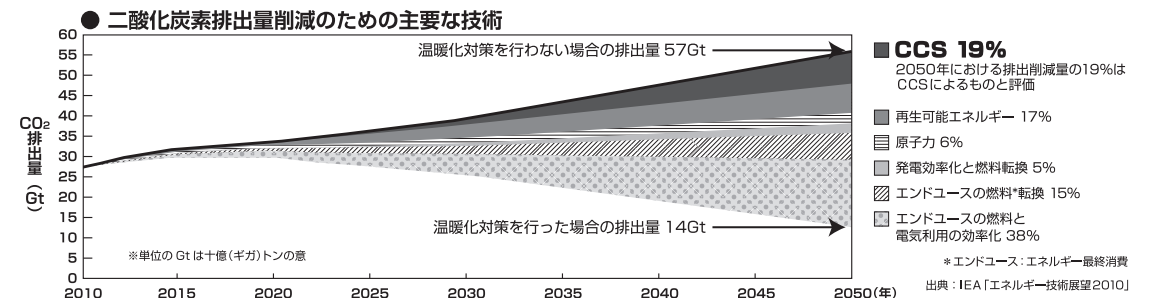
2008年に開かれたG8北海道洞爺湖サミットでは、2050年までに地球上の温室効果ガス排出量を50%に減らすという目標が掲げられました。

### ● 省エネルギーや再生可能エネルギー

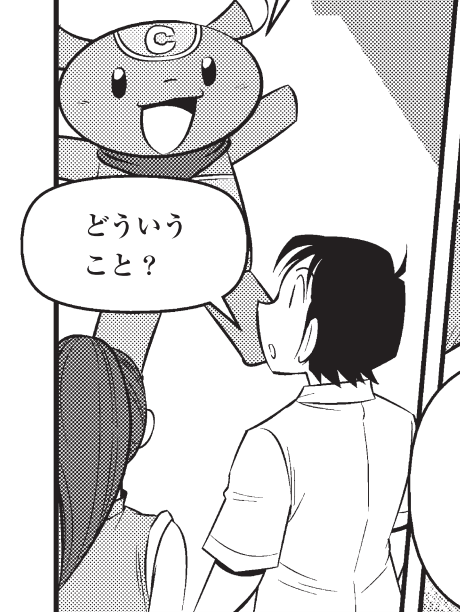


## CCSって他の二酸化炭素削減対策と比べてどうなの？

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。

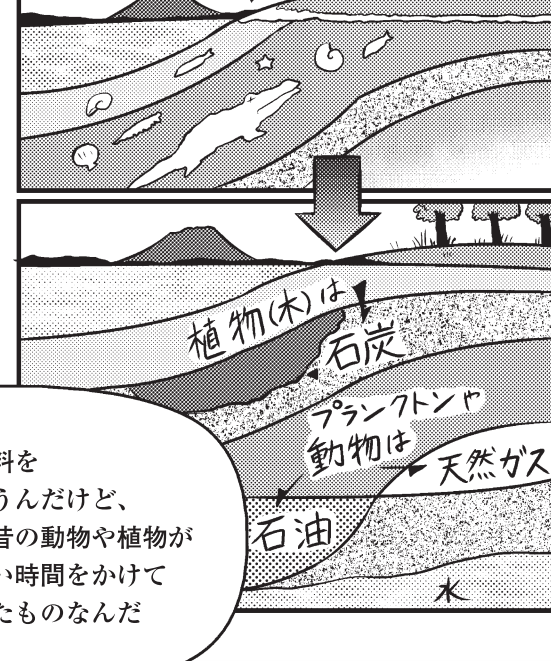


CCSは化石燃料を燃やした時に発生する二酸化炭素を地中に入れてしまうというものなんだ!



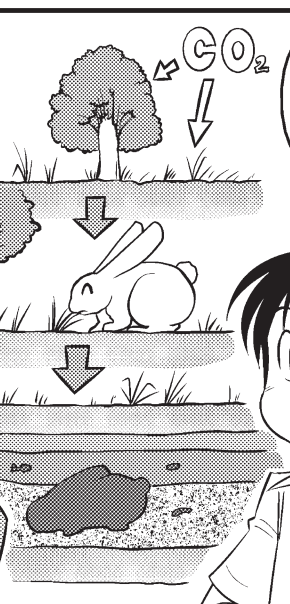
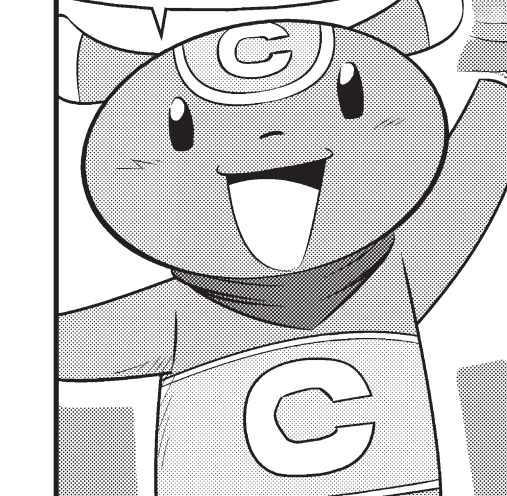
石油や石炭、天然ガスは、地面から掘り出して使ってるよね

動植物が地中にうまる。



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



だから化石燃料を燃やすと二酸化炭素が出るのか~

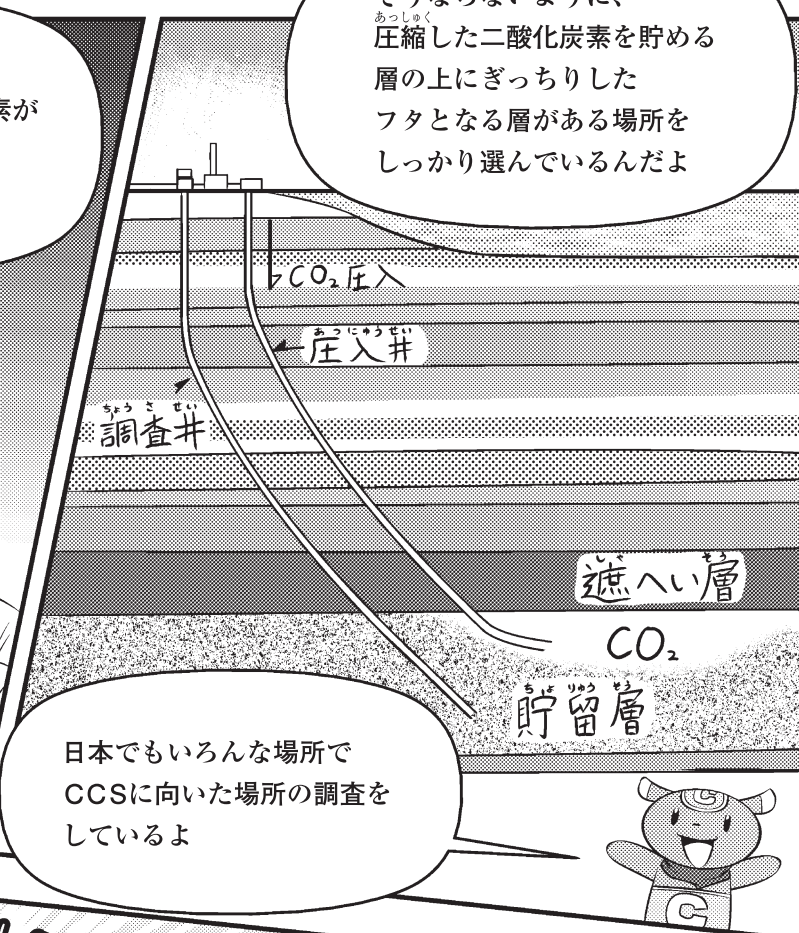


でも... 地中に送った二酸化炭素がまた出てきちゃったりしないのかな~...?

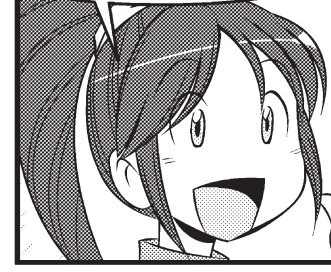


そうならないように、<sup>あつしく</sup>圧縮した二酸化炭素を貯める層の上にぎっちりしたフタとなる層がある場所をしっかりと選んでいるんだよ

日本でもいろんな場所でCCSに向けた場所の調査をしているよ

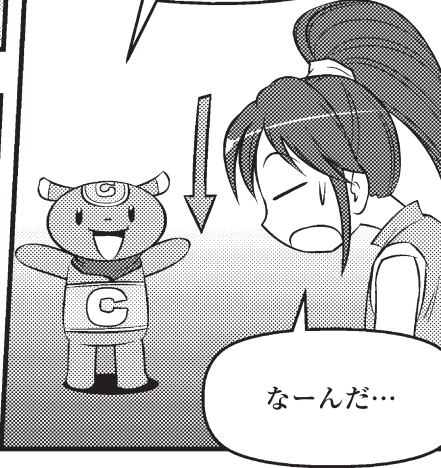
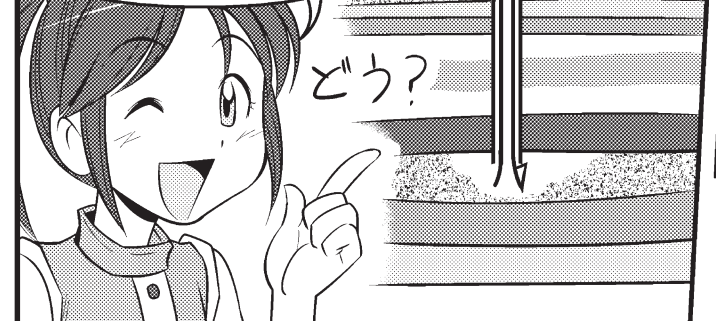


あ! すごい事思いついちゃった!



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!

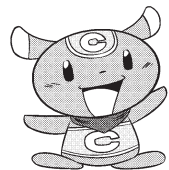
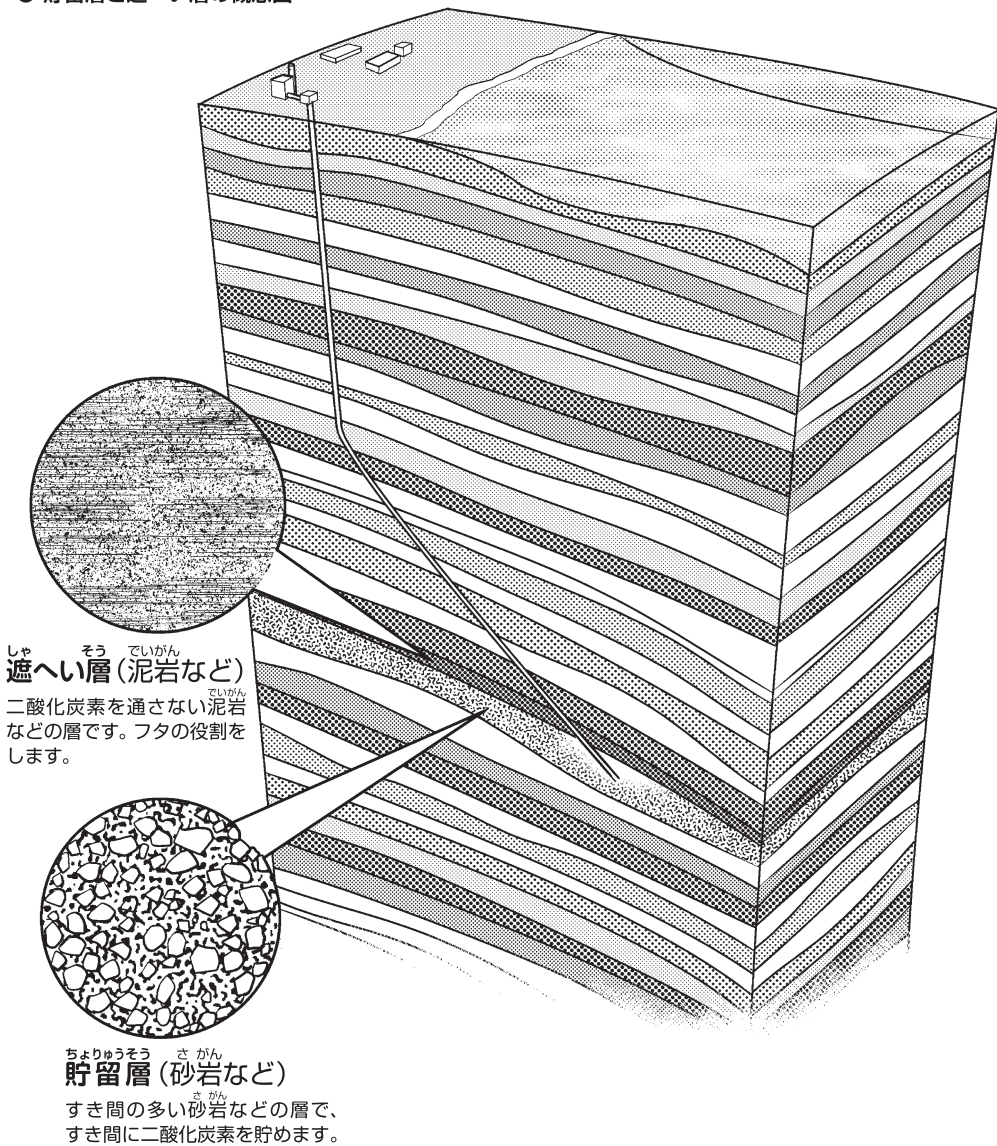
石油や天然ガスを取ったところにそのまま二酸化炭素を戻しちゃうの!



## 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<sub>2</sub>)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



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。

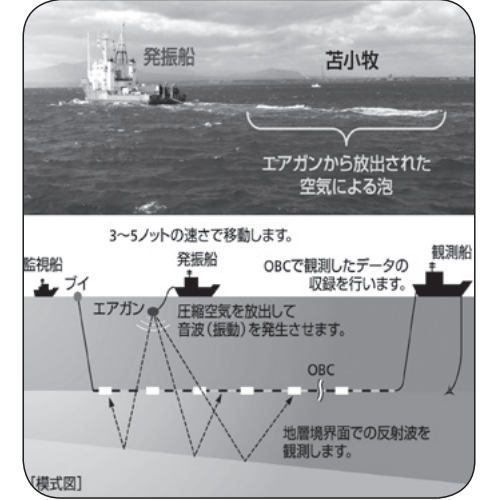
### ● 地質データをとるための調査井の掘削



### ● 調査井から取った地質サンプル



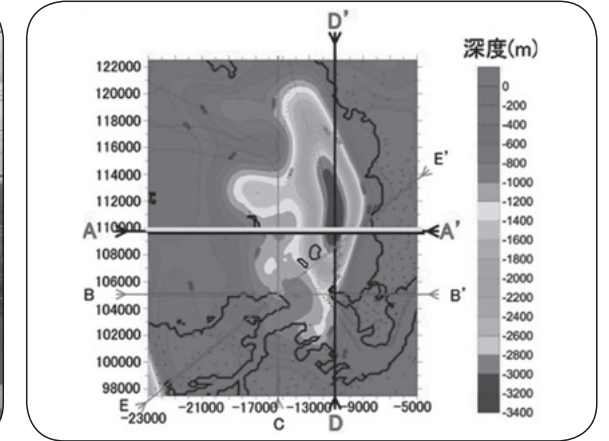
### ● 3次元弾性波探査



### ● 重力測定の様子



### ● 重力による基盤構造図

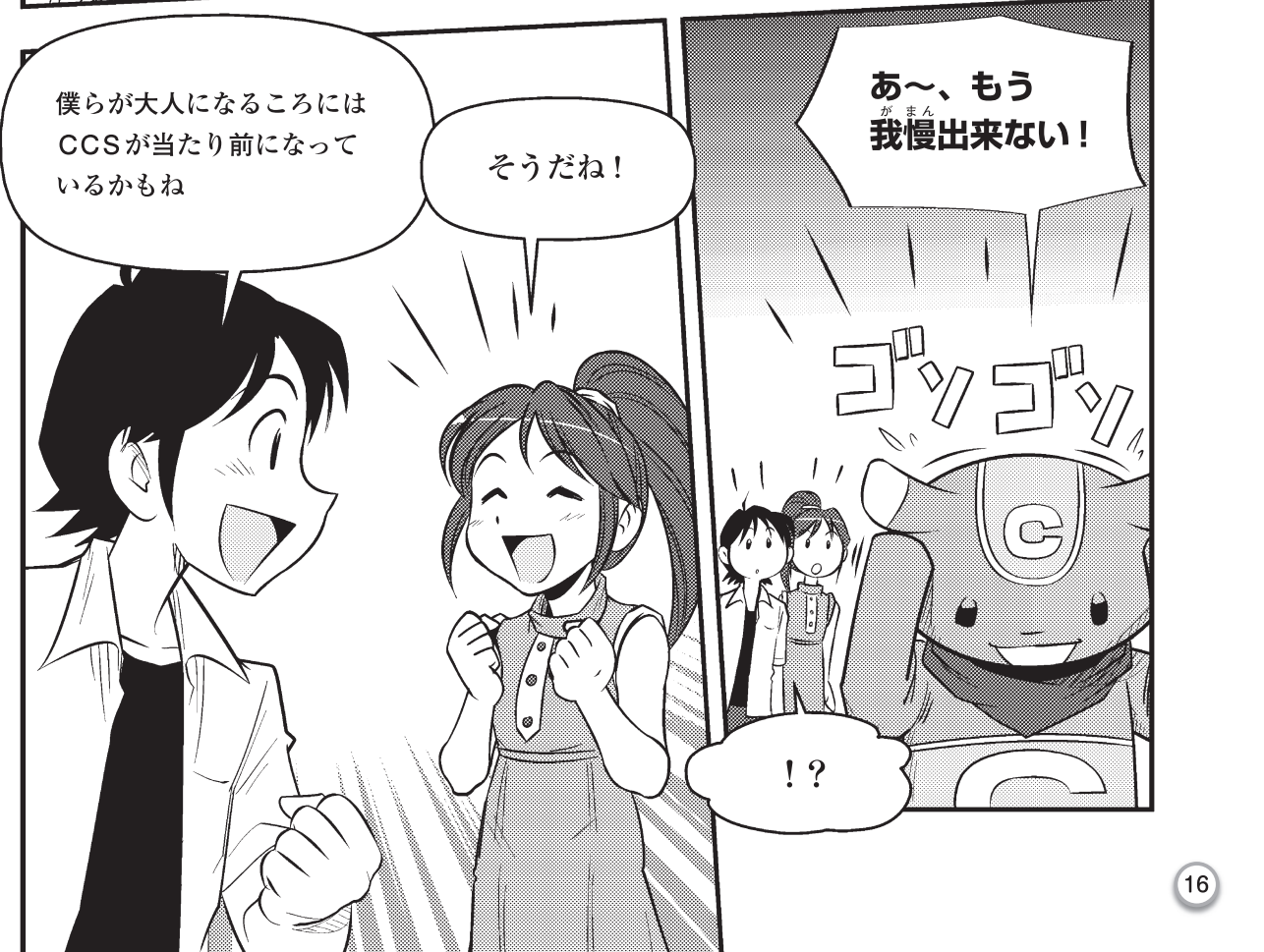
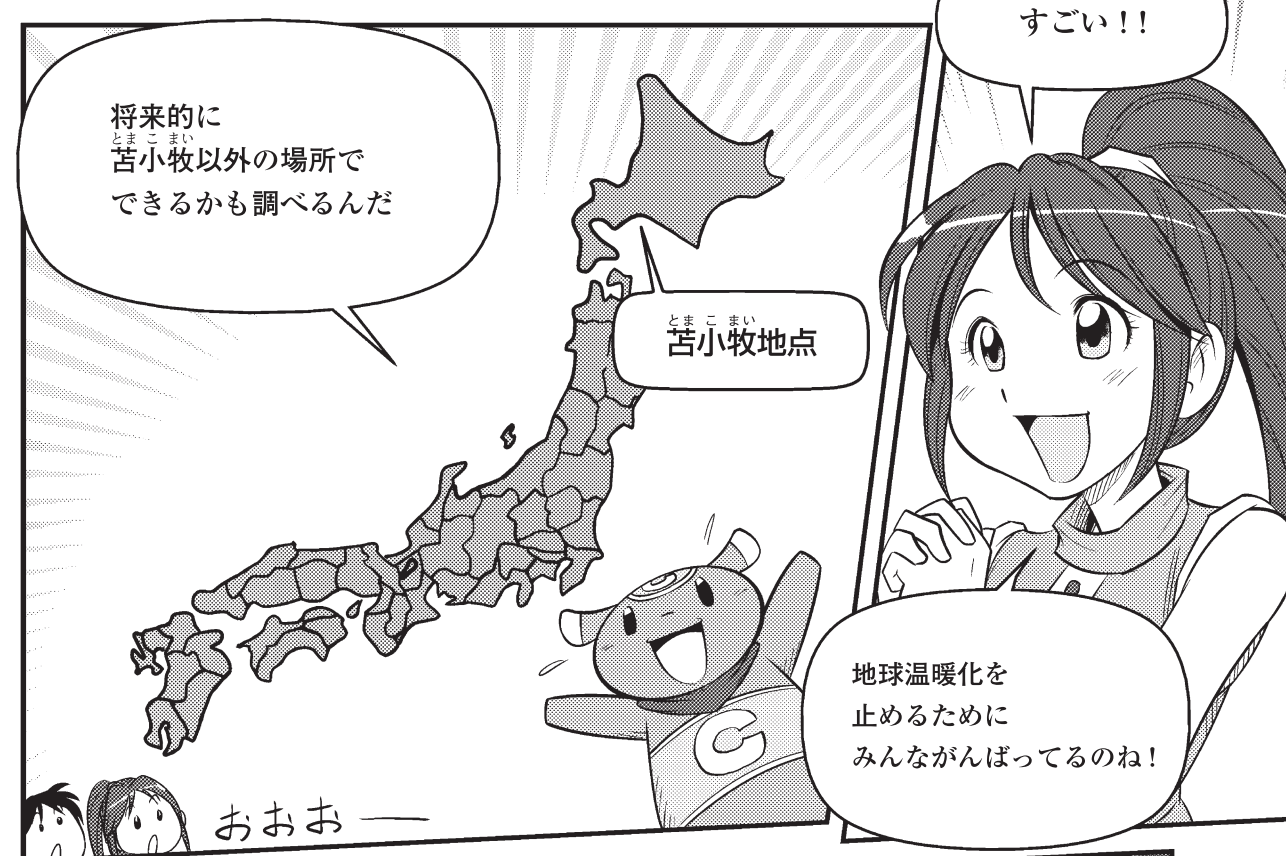
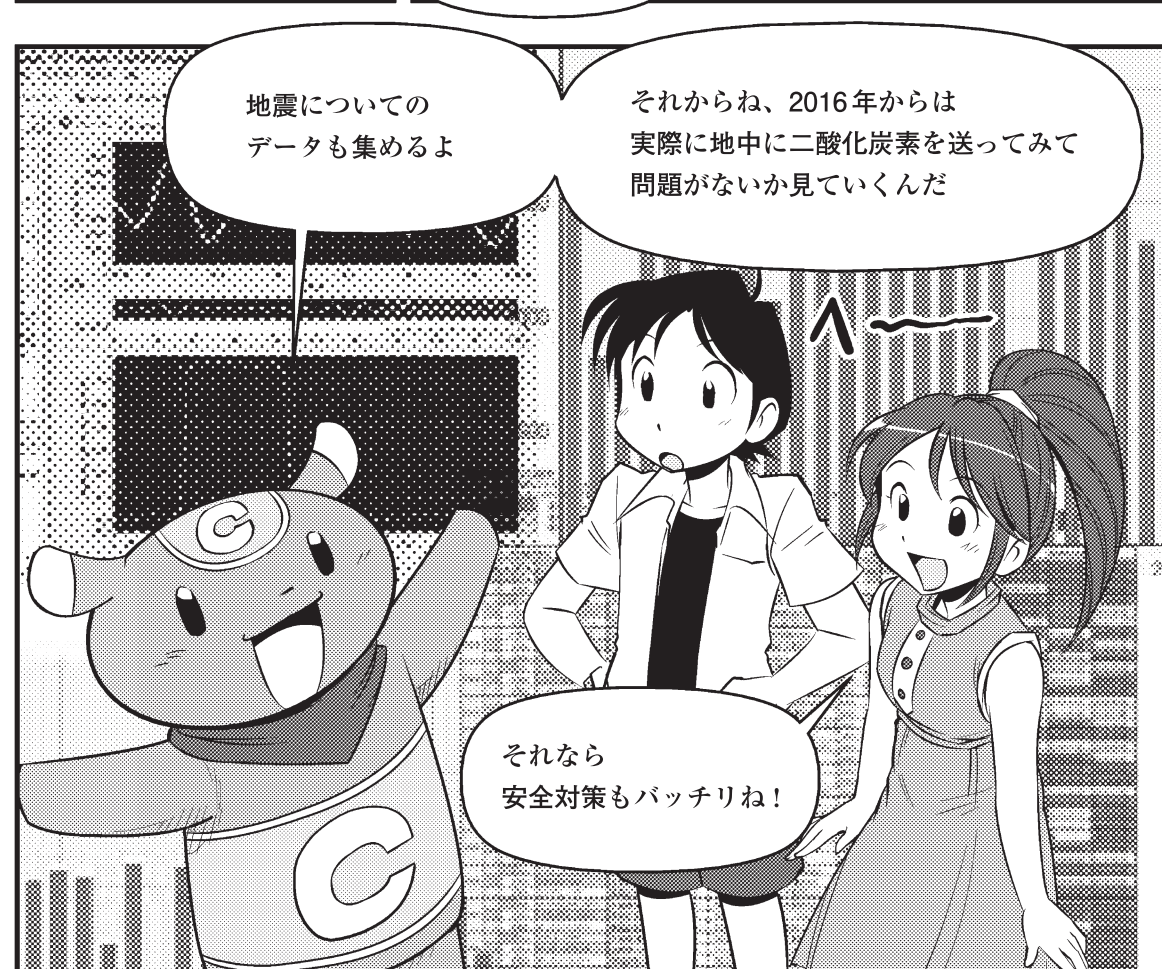
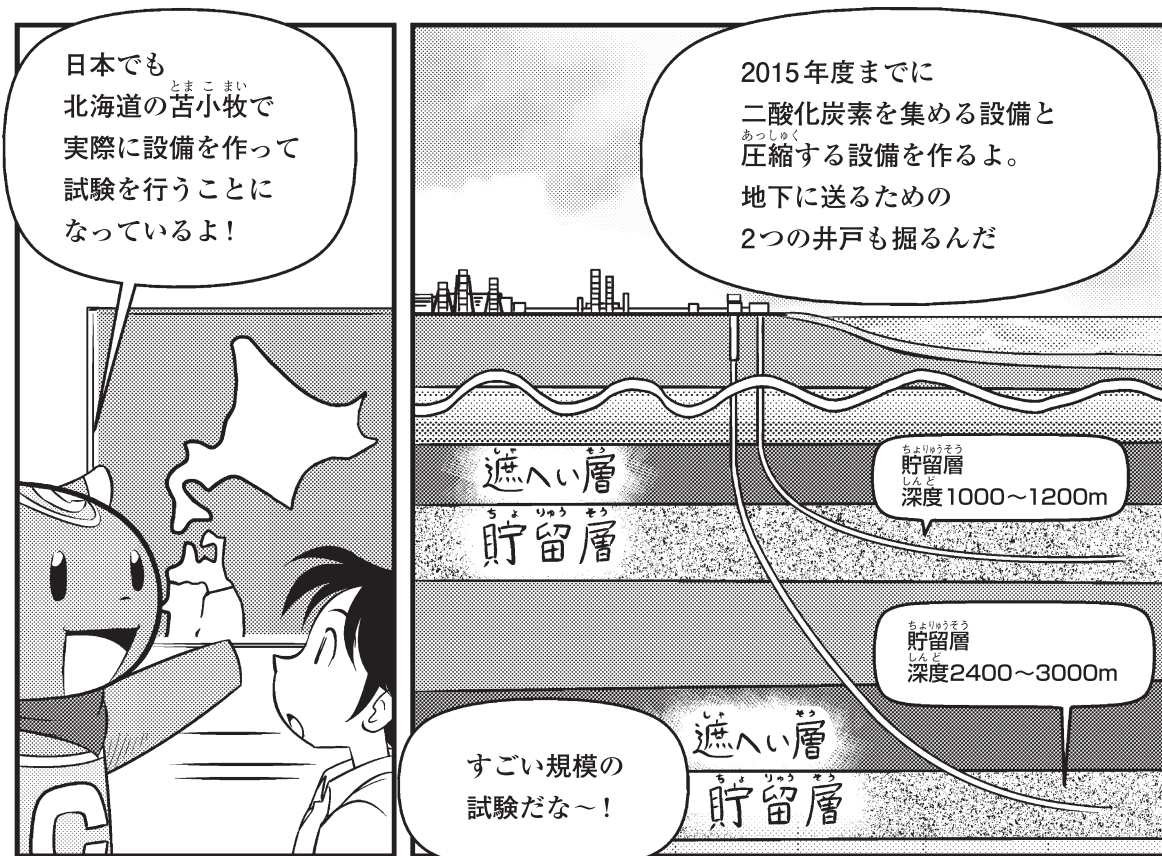


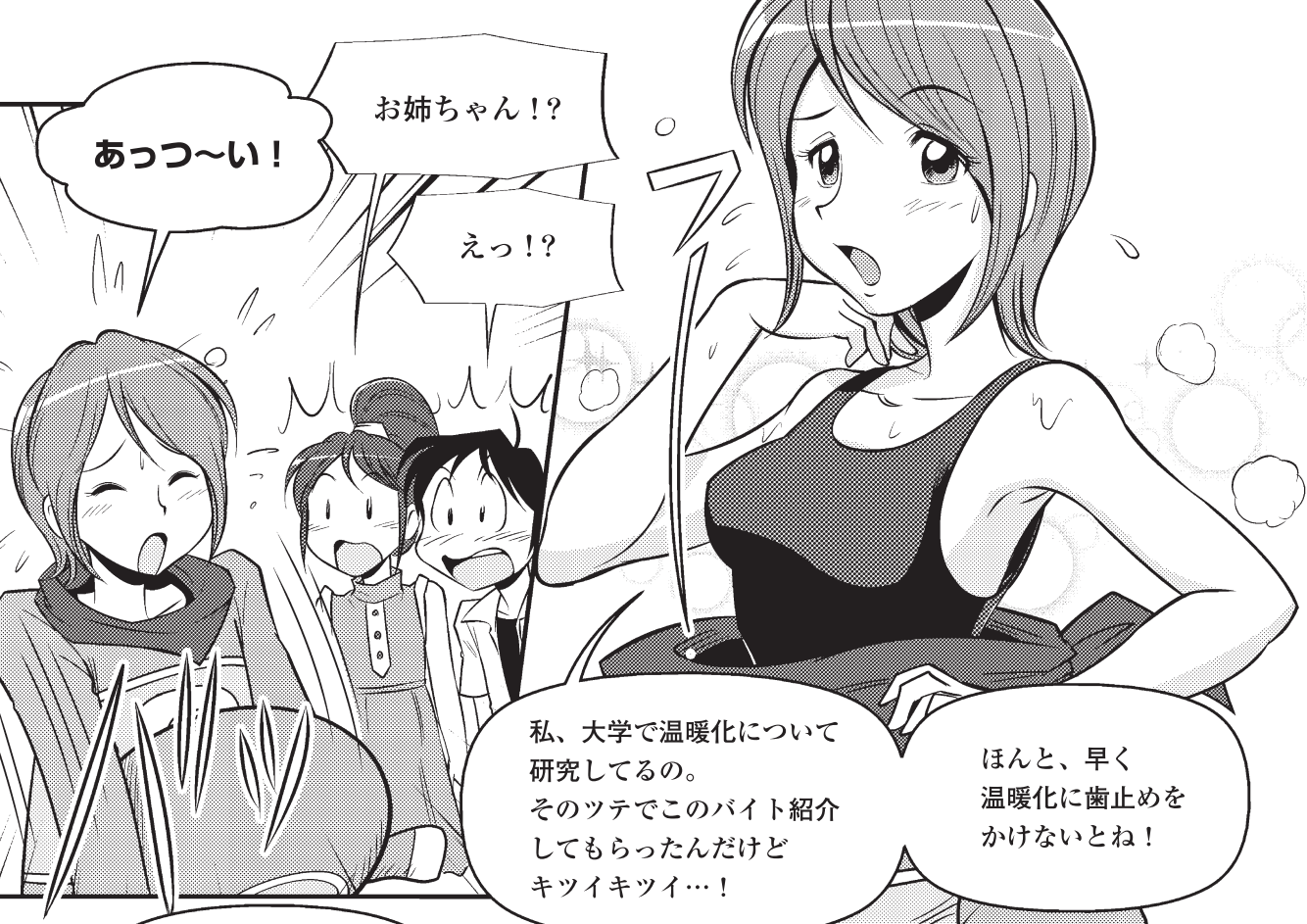
いろんな方法を使ってしっかり調査がされているんだな～！

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！









私、大学で温暖化について研究してるの。そのツテでこのバイト紹介してもらったんだけどキツイキツイ…!

ほんと、早く温暖化に歯止めをかけないとね!



## 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、二酸化炭素の削減に取り組んでいます。

スライプナー (ノルウェー)	スノービット (ノルウェー)	ワイバーン (カナダ)	ラック (フランス)	インサラ (アルジェリア)	オトウェイ (オーストラリア)	マウンテンア (アメリカ)
 <p>圧入開始時期: 1996年 天然ガスに含まれるCO<sub>2</sub>を分離して、貯留層に圧入 深度: 海底下700m~1,000m 圧入量: 年間90万トン</p>	 <p>圧入開始時期: 2008年 天然ガスに含まれるCO<sub>2</sub>を分離して、貯留層に圧入 深度: 海底下2,600m 圧入量: 年間70万トン</p>	 <p>圧入開始時期: 2000年 石炭をガス化したガスから分離したCO<sub>2</sub>を油層に圧入(EOR=石油増進回収) 深度: 地下1,500m 圧入量: 年間300万トン</p>	 <p>圧入開始時期: 2009年 発電プラントからのCO<sub>2</sub>を生産終了ガス田に圧入 深度: 地下4,500m 圧入量: 2.1万トン/1.6年</p>	 <p>圧入開始時期: 2004年 天然ガスに含まれるCO<sub>2</sub>を分離して、貯留層に圧入 深度: 地下1,800m 圧入量: 年間100万トン</p>	 <p>圧入開始時期: 2008年から3年 CO<sub>2</sub>ガス田からのCO<sub>2</sub>を他の生産終了ガス田に圧入 深度: 地下2,050m 圧入量: 6.5万トン/3年</p>	 <p>圧入開始時期: 2009年から2年半 発電プラントからのCO<sub>2</sub>を貯留層に圧入 深度: 地下2,500m 圧入量: 3.7万トン/2年半</p>

■ 実用化プロジェクト  
■ 実証プロジェクト



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!

