

与恰普君一起守护！  
美丽的地球★我们的行星



发行日：2012年11月1日  
发 行：日本 CCS 调查株式会社  
〒100-0005 东京都千代田区丸の内 1-7-12 SapiaTower 19F  
<http://www.japanccs.com/>  
【经济产业省 平成 24 年度二氧化碳减量技术实证实验事业（隶属于国库债务负担之行政措施）】  
监 修：经济产业省

本书内容更新至 2015 年为止，并改编为漫画

制作：株式会社 TREND-PRO  
漫画・作画：工藤 KEN / ad-manga.com

与恰普君一起守护！  
美丽的地球★我们的行星



现在，地球的温度正在上升！？  
一起学习！为了地球我们能做的事

以漫画解说备受关注的技术「CCS」！





刺眼 刺眼

好~热喔~...!

受不住了啊啊啊啊啊啊...



电视上说  
是因为地球暖化  
才会逐渐变热呢

欸~ 那就干脆  
延长暑假好了呗~



你在说什么啊!  
地球就要发生  
很严重的大问题了耶!

讨厌-!



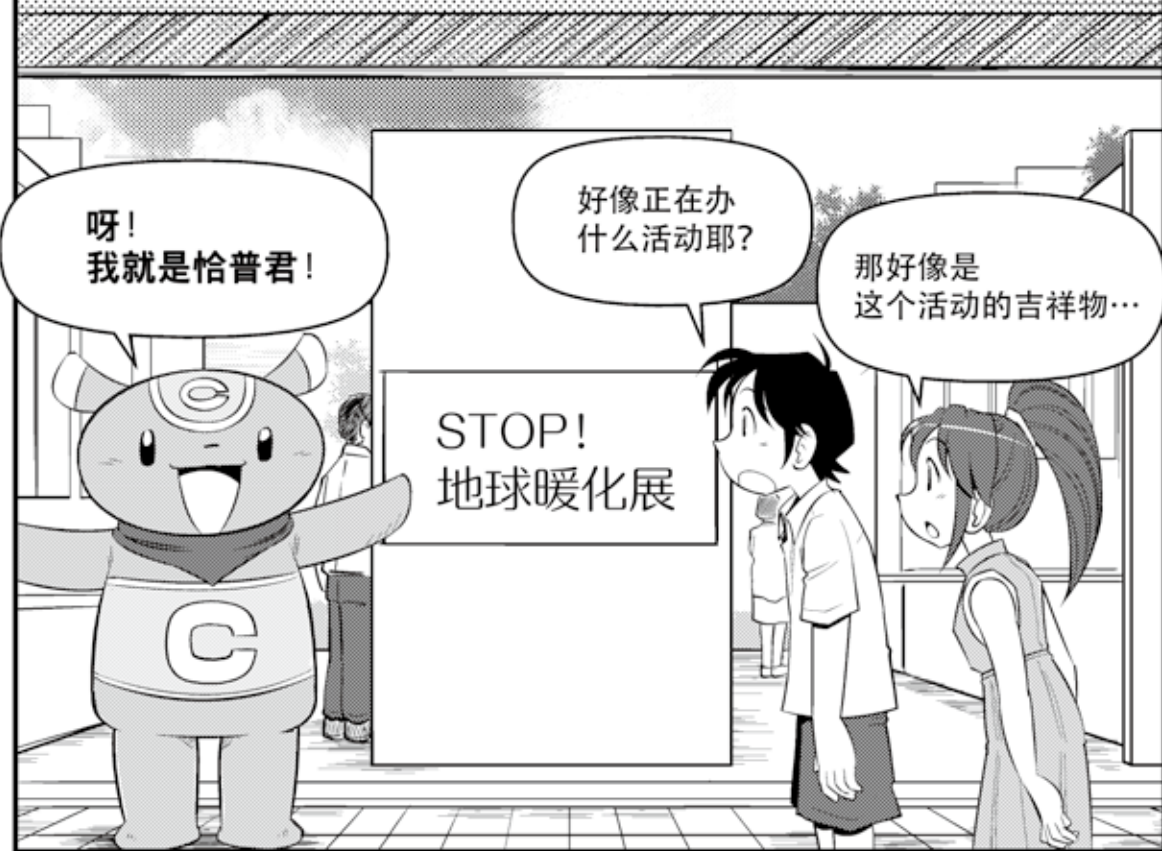
到底是有多严重啊?

就、就是...  
就很严重嘛...



真的会变得  
很严重喔, 洽普~!

哇啊!?



呀!  
我就是洽普君!

好像正在办  
什么活动耶?

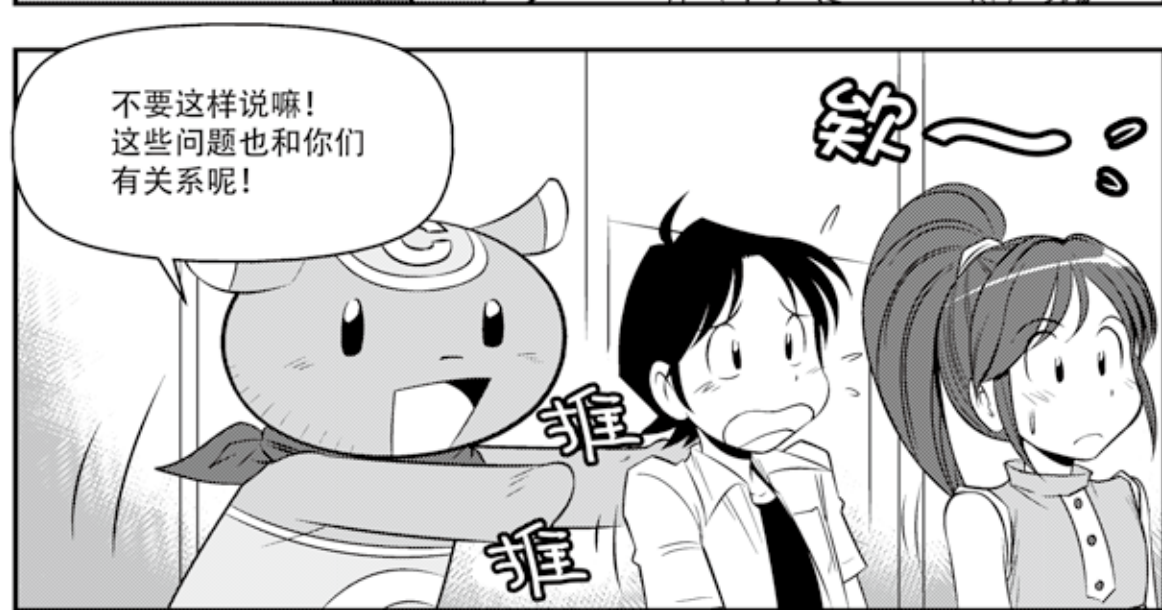
那好像是  
这个活动的吉祥物...

STOP!  
地球暖化展



为了守护我们的地球  
很希望你们也能够  
知道与地球暖化有关  
的知识喔!

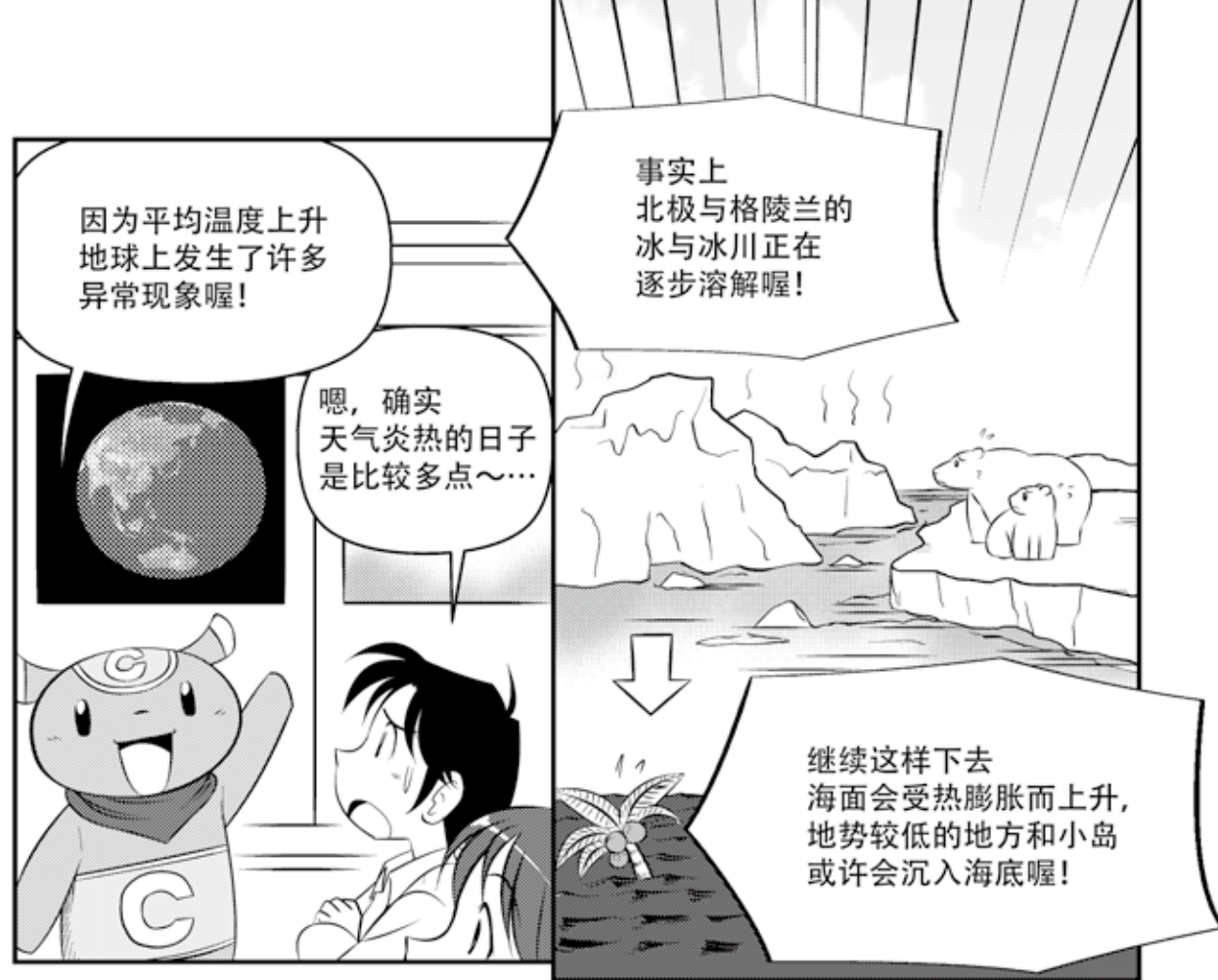
那个...  
不用了啦...



不要这样说嘛!  
这些问题也和你们  
有关系呢!

欸~!





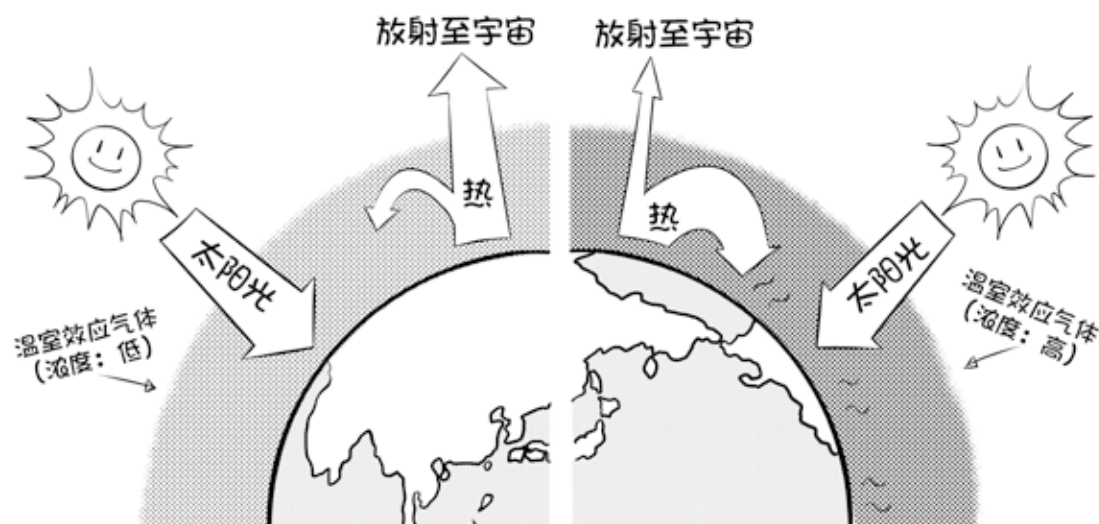


## 地球暖化是如何发生的?

因为有二氧化碳(CO<sub>2</sub>)等温室效应气体,让地球能够保持一定的气温。然而,一旦这类气体过度增加,原本太阳放射到宇宙中的热能,就会停留在地球上,造成地球过度升温。这样一来,就会发生地球暖化现象。

### 大约 200 年前的地球

### 现在的地球 (地球暖化)



● 温室效应气体的作用与地球暖化的成因



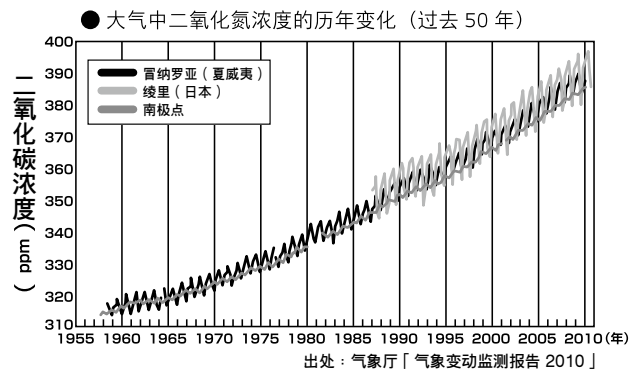
虽然温室效应气体是维持地球温度不可或缺的元素,然而一旦过度增加,就会成为地球暖化的原因!

## 目前在大气中仍然持续增加的二氧化碳

伴随着产业的发展,人类为了提升生活便利性,使用了大量的能源。

人类燃烧了大量的石化原料(煤炭、石油、天然气等)产生了电力等能源后,二氧化碳就被排放到大气中。

特别是在工业革命之后,地球的二氧化碳浓度急速上升,成为地球暖化的原因之一。



## 持续暖化会造成地球发生严重变故! ?

因为地球暖化的影响,气温大幅上升超过 2 ~ 3 度,上升来到接近 5 度时,就会造成极大的影响。

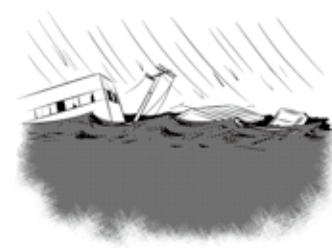
### ● 岛屿会消失! ?

海水的热膨胀,以及格陵兰等陆地上的冰块融化,会导致海面上升。如果暖化持续进行,气温不断上升,则低海拔地区有可能会沉入海中。



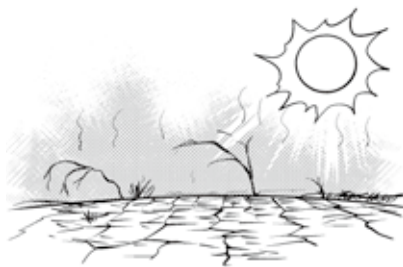
### ● 全球的异常气象! ?

最近数十年之间,异常气象的发生机率不断增加。每年在许多地区,都会发生大型台风、暴雨以及长期干旱等状况,造成许多人受害。地球暖化是造成气候不稳定化的原因之一。



### ● 农作物无法生长! ?

因为地球温度升高,过去只能在温暖地区栽种的农作物,目前也能在其他地区栽种。但是另一方面,一旦温暖地区的气温更加上升,原本能够栽种的农作物恐怕会无法继续栽种。



### ● 会发生传染病! ?

因为地球暖化,容易引发感染症状的生物活动范围增大,是可以预见的。过去未曾流行的传染病种类,可能会开始扩散到其他地区。



为了守护我们的生活与自然,必须立即开始减少温室效应气体!





但是，温室效应气体应该减少到什么程度才够呢？

$\frac{1}{2}$   
CO<sub>2</sub>

经过全球的人们共同讨论的结果，到2050年为止必须将温室效应气体的排放量减少到现在的一半

减少一半不是很困难吗！

呜...

你在做什么？

咕呜呜...

我想多少也能防止排放一些二氧化碳嘛...

唉~

每个人都把环保的生活方式都放在心上是很重要的

但是整个社会也必须活用减少排放二氧化碳的干净能源同时采取节省能源的行动！

节能车



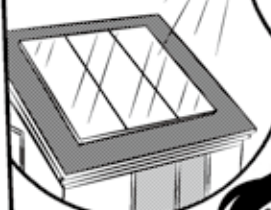
风力



地热



太阳光



生质能源



呼哈！

环保袋



省电



资源回收



省水

扭



# CCS (Carbon dioxide Capture and Storage)

接着，防患未然的措施就是「CCS」喔！

当——

那是什么…？

将二氧化碳收集起来封存在距离地面非常非常深的地底的一种技术！

先将工厂及发电厂产生的大量二氧化碳收集、压缩以免排放到大气中，再用长~长的管子送到海底深处的地底储藏起来

排放CO<sub>2</sub>的工厂

日本也正朝着实现这个方式前进喔

啾~

CO<sub>2</sub>

海底管线

海底坑口装置

竖井

竖井

CO<sub>2</sub> 储留层 CO<sub>2</sub>

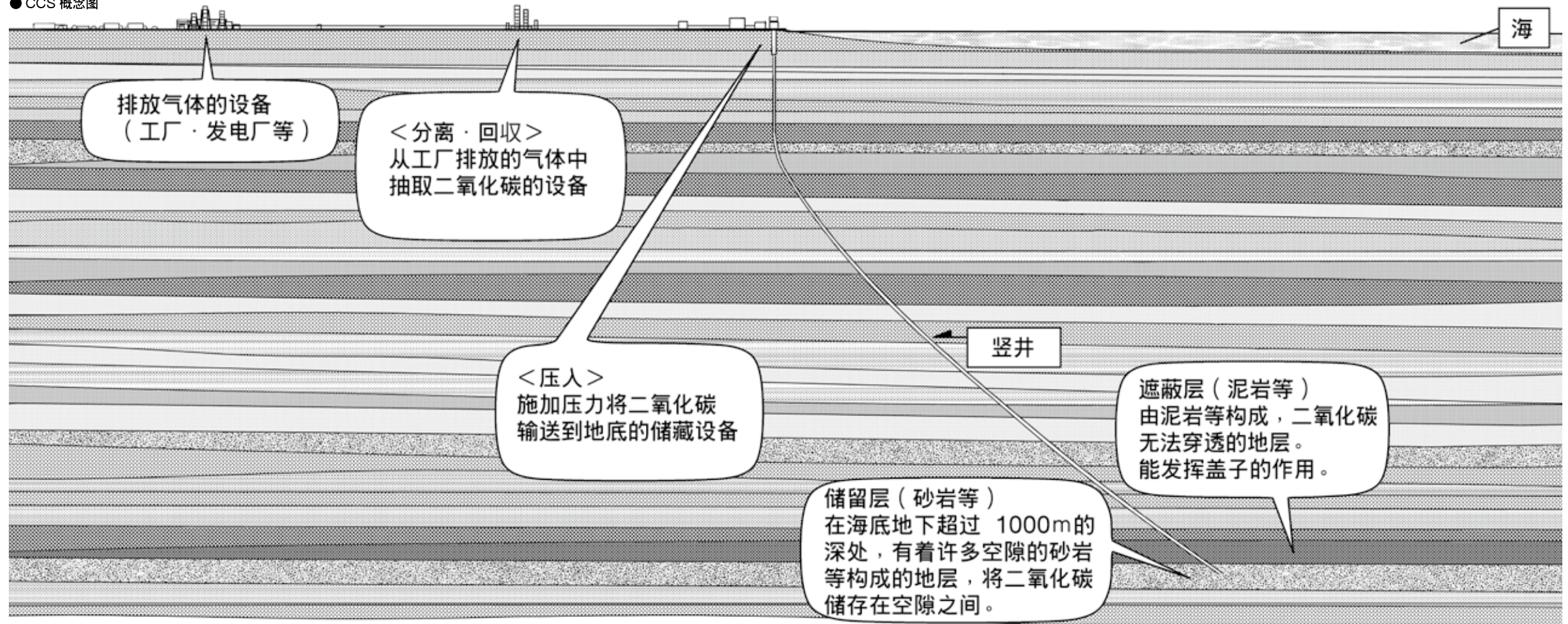
这种事情能办得到吗!?



## CCS 是什么样的技术?

CCS 是「Carbon dioxide Capture and Storage」的缩写，将工厂及发电厂产生的二氧化碳（CO<sub>2</sub>）收集、压缩并储藏来防止其排放至空气中，在地底深处长期储存的技术。

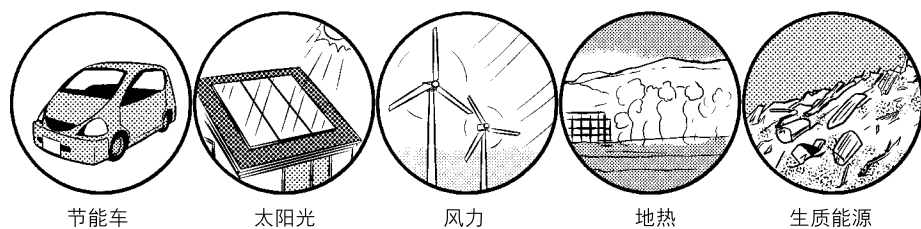
● CCS 概念图



## 至 2050 年为止能减少一半的效应气体排放量?

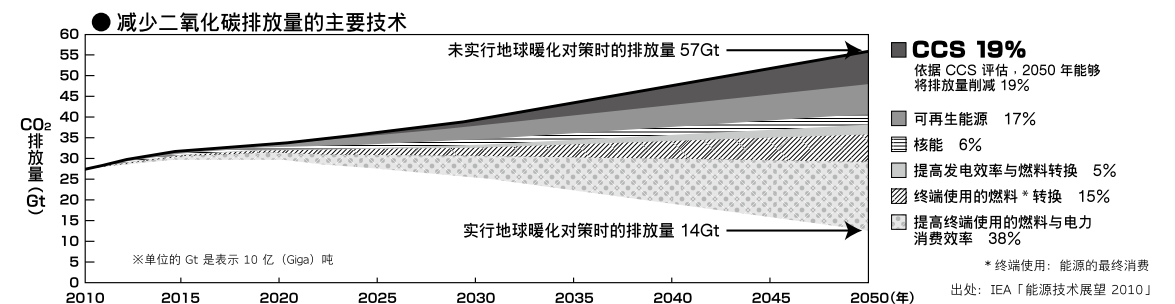
在 2008 年召开的北海道洞爷湖 G8 高峰会中，揭示了 2050 年为止必须减少地球上 50% 的温室效应气体排放量的目标。

● 节省能源与可再生能源



## CCS 与其他二氧化碳减量的方法比较起来有什么差别吗?

在二氧化碳减量的各种方法中，CCS 被认定是到 2050 年就可以减少 19% 的二氧化碳排放量。





总之，CCS 就是  
能将石化燃料燃烧时  
产生的二氧化碳  
送入地底的方法喔！

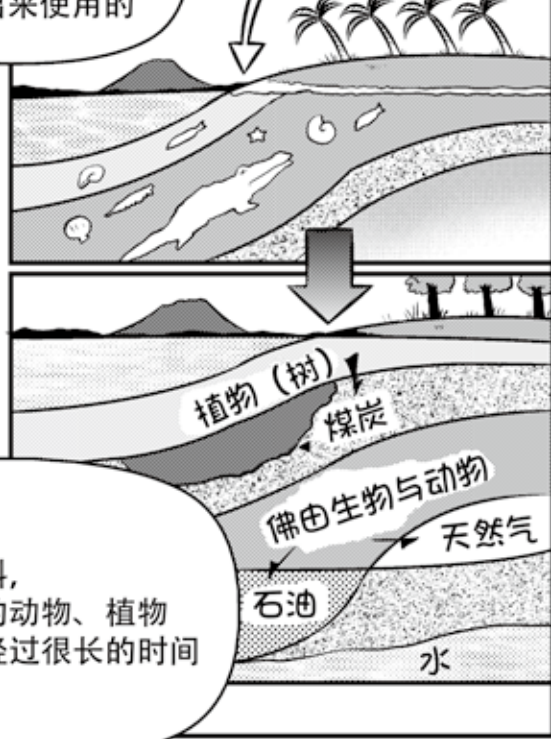


怎么回事呢？

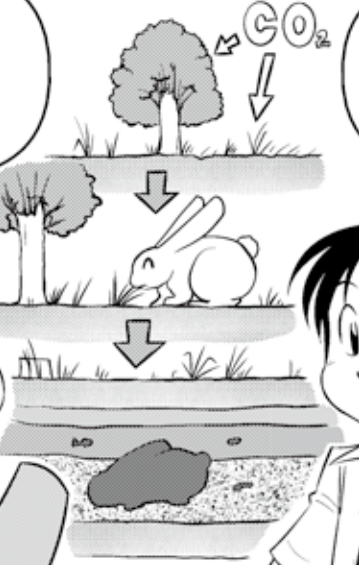
石油、煤炭、  
天然气都是  
从地下  
挖掘出来使用的

这些  
称为石化燃料，  
是远古时期的动物、植物  
埋藏在地底经过很长的时间  
而变化成的

动植物  
埋在地底



人们燃烧石化燃料  
产生能源



原来燃烧石化燃料  
二氧化碳会跑出来啊

而石化燃料里头含有的碳  
会因为燃烧  
而产生大量的  
二氧化碳

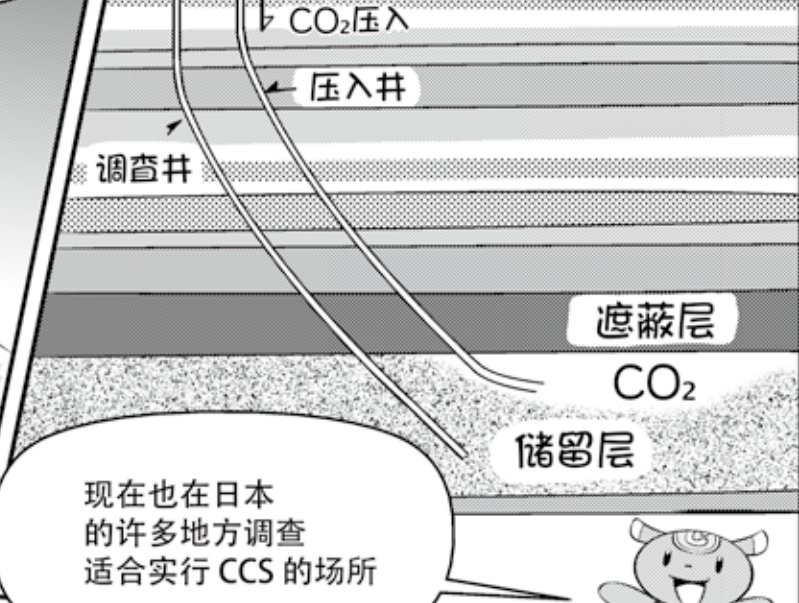


所以要把  
这些二氧化碳  
送回地底下

但是...  
被送到地底下的二氧化碳  
不会再跑出来吗...?



为了防止这种状况发生，  
必须慎重选择在储藏  
压缩过的二氧化碳的地层之上  
有着密实如同盖子地层的地点



现在也在日本  
的许多地方调查  
适合实行 CCS 的场所



啊！  
想到一个好主意！



叮咚 什么？

事实上  
法国和澳洲正在  
进行这样的工作呢！

在挖到石油与天然气  
的地点直接储藏  
二氧化碳就好啦！



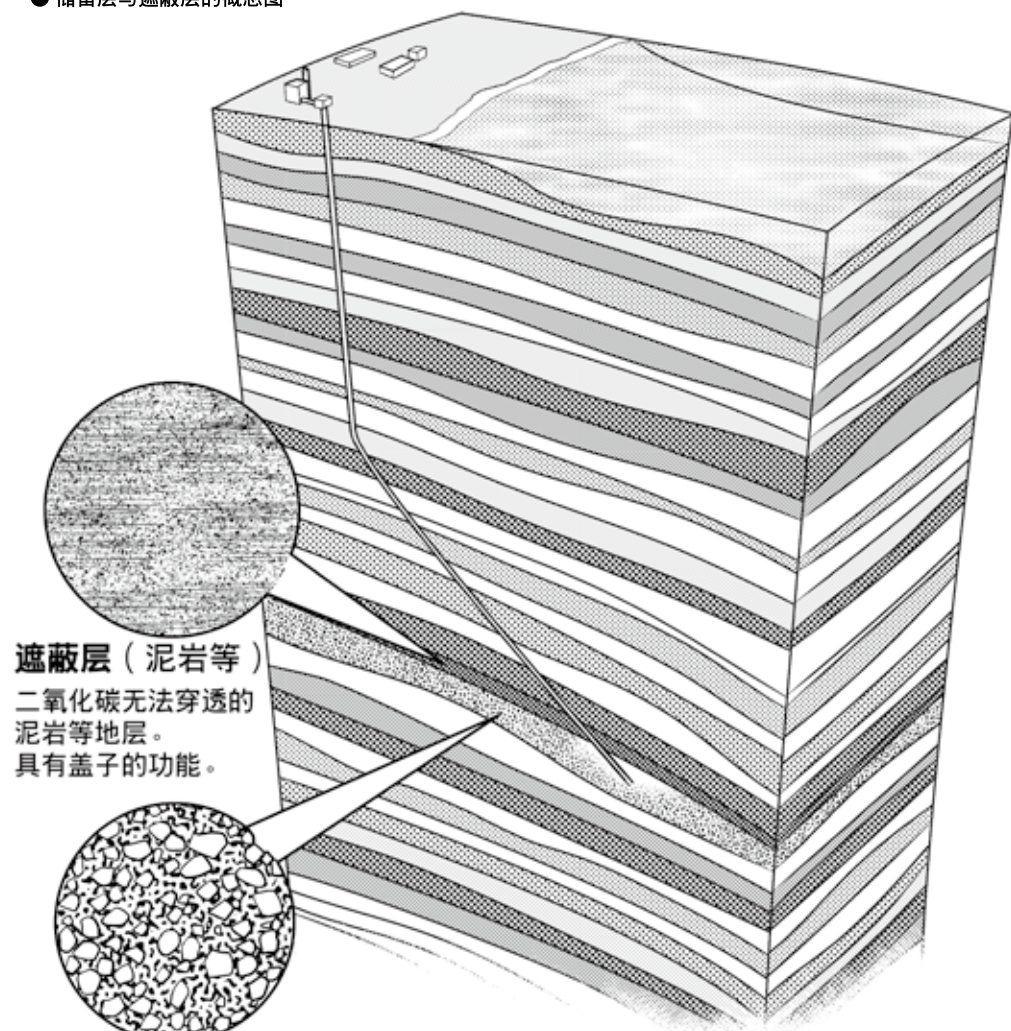
已经有人想到了...



## 储藏二氧化碳的地层是什么情形?

从工厂和发电厂收集到的二氧化碳 (CO<sub>2</sub>)，会埋藏在距离地表超过 1000m，由砂岩等构成，有着许多缝隙的「储留层」里。在储留层的上方，必须要有一层二氧化碳无法穿透，由泥岩等构成的「遮蔽层」。遮蔽层的效用如同盖子，能防止储藏在地底的二氧化碳逸出地表。

● 储留层与遮蔽层的概念图



**遮蔽层 (泥岩等)**  
二氧化碳无法穿透的泥岩等地质层。具有盖子的功能。

**储留层 (砂岩等)**  
有这许多缝隙的砂岩等地质层。二氧化碳可以储藏在缝隙间。



在封存二氧化碳的「储留层」上方，必须有密实的「遮蔽层」以发挥盖子的功能，是这种二氧化碳减量法的关键喔！

## 在日本各地进行的调查

CCS 并不是在任何地方都可以实行。为了找到适合储藏二氧化碳的地点，必须进行大规模的调查，详细评估地质数据，再加以分析判断。为了找到适合实行 CCS 的地层，进行了各式各样的调查。

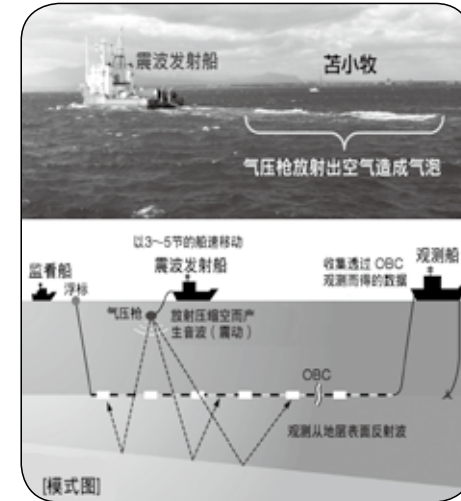
● 为了取得地质数据而挖掘调查井



● 从调查井取得的地质样本



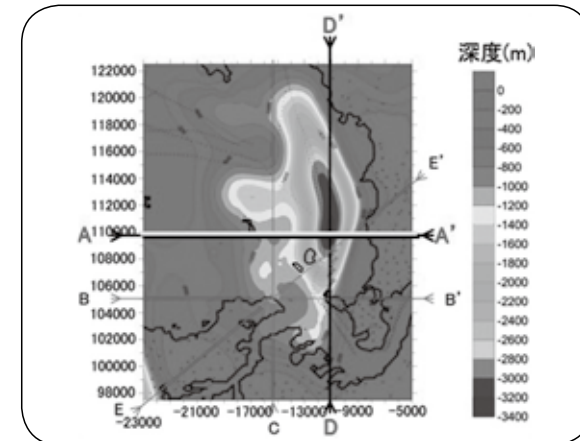
● 三次元震波探测



● 重力测定的实况



● 透过重力测出的岩盘结构图

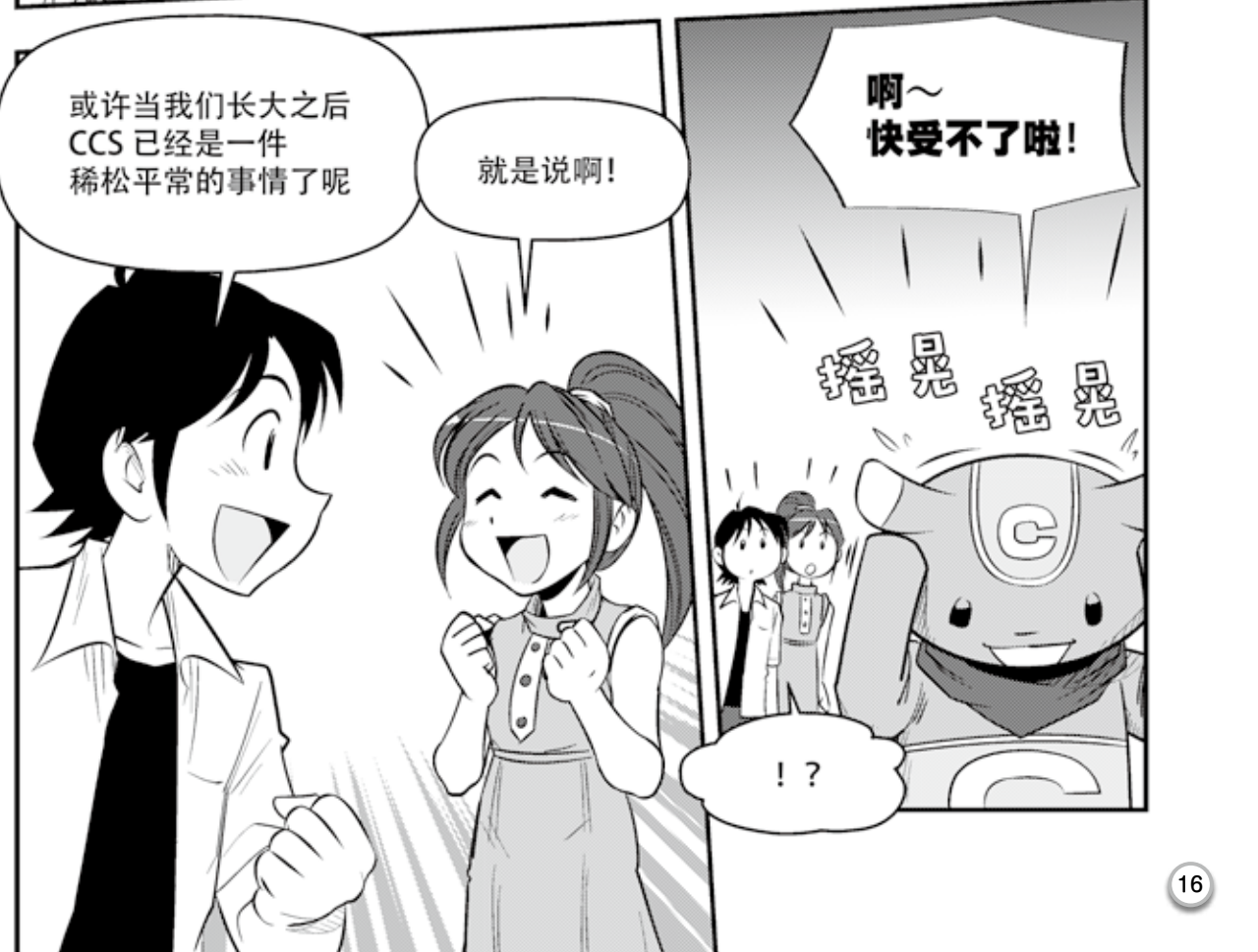
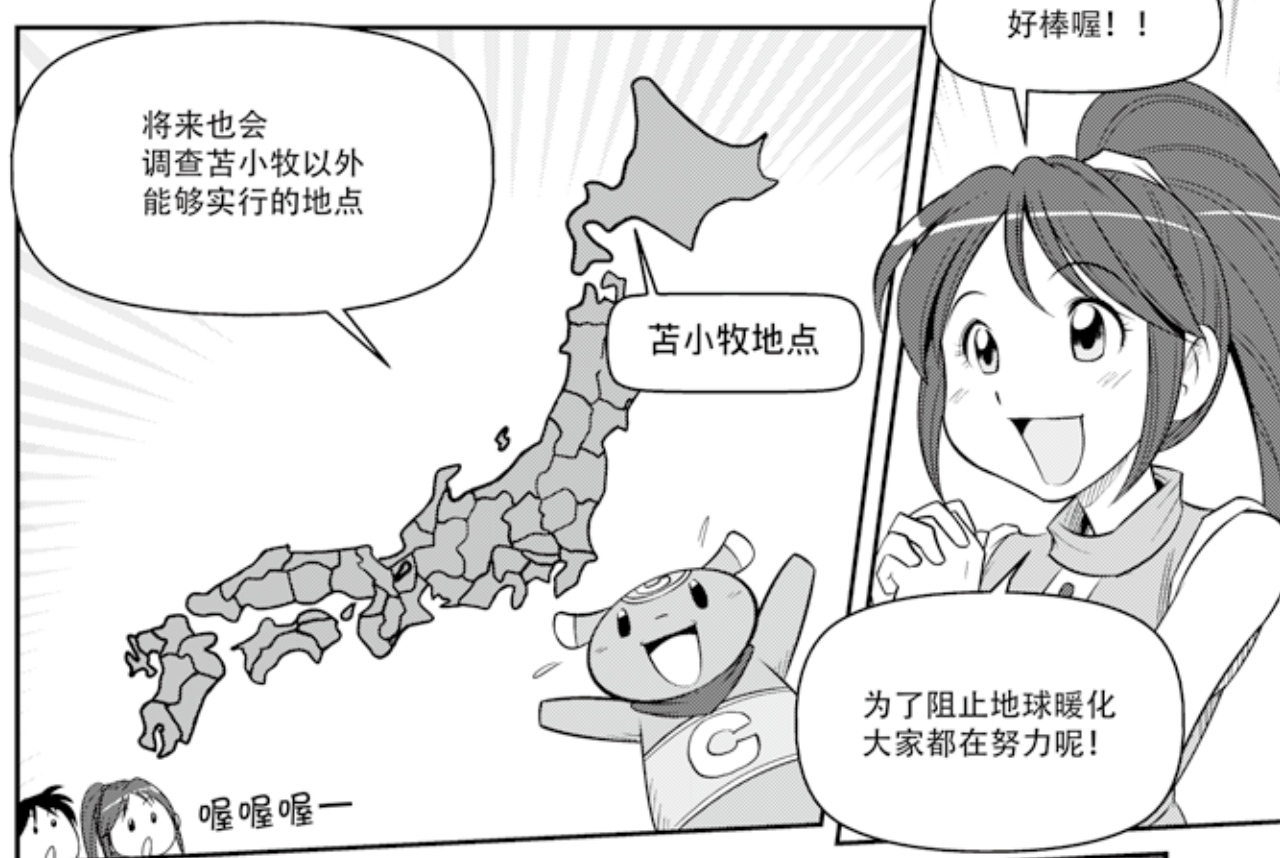
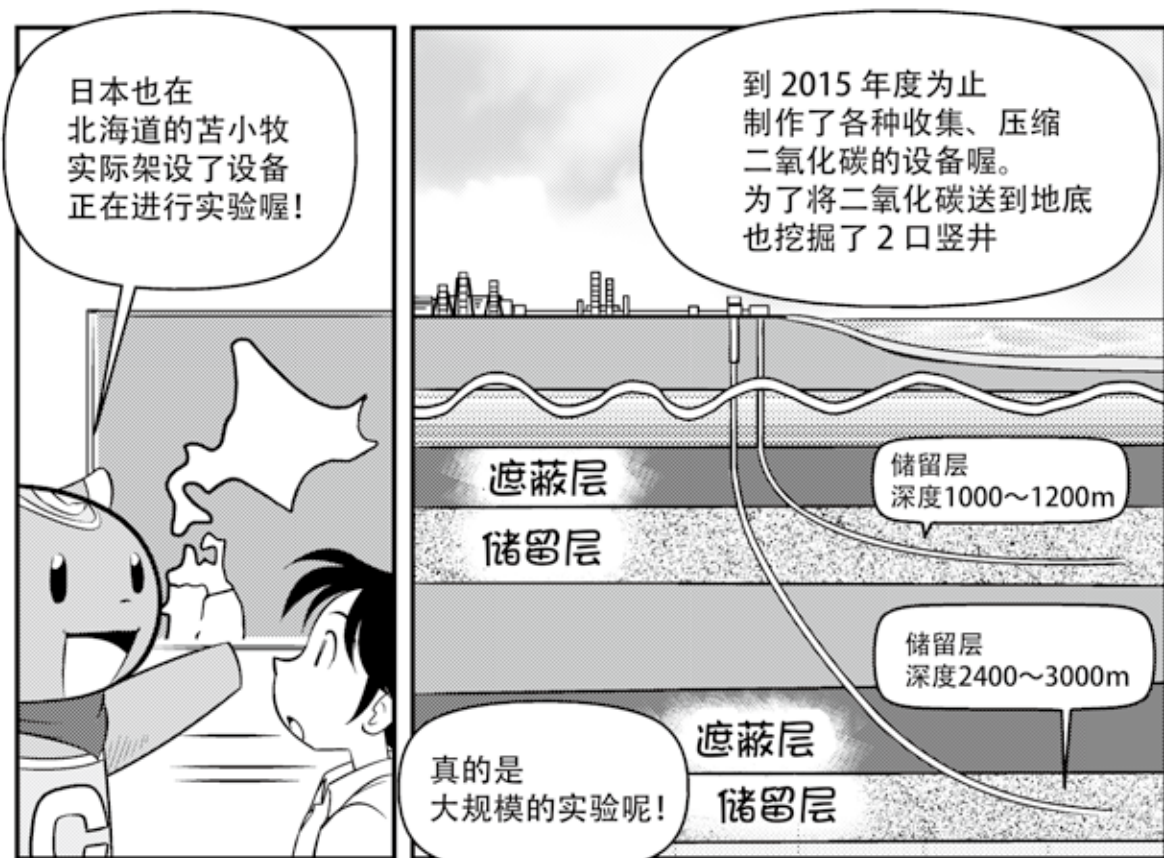


真的使用了许多方法来确实调查呢~!

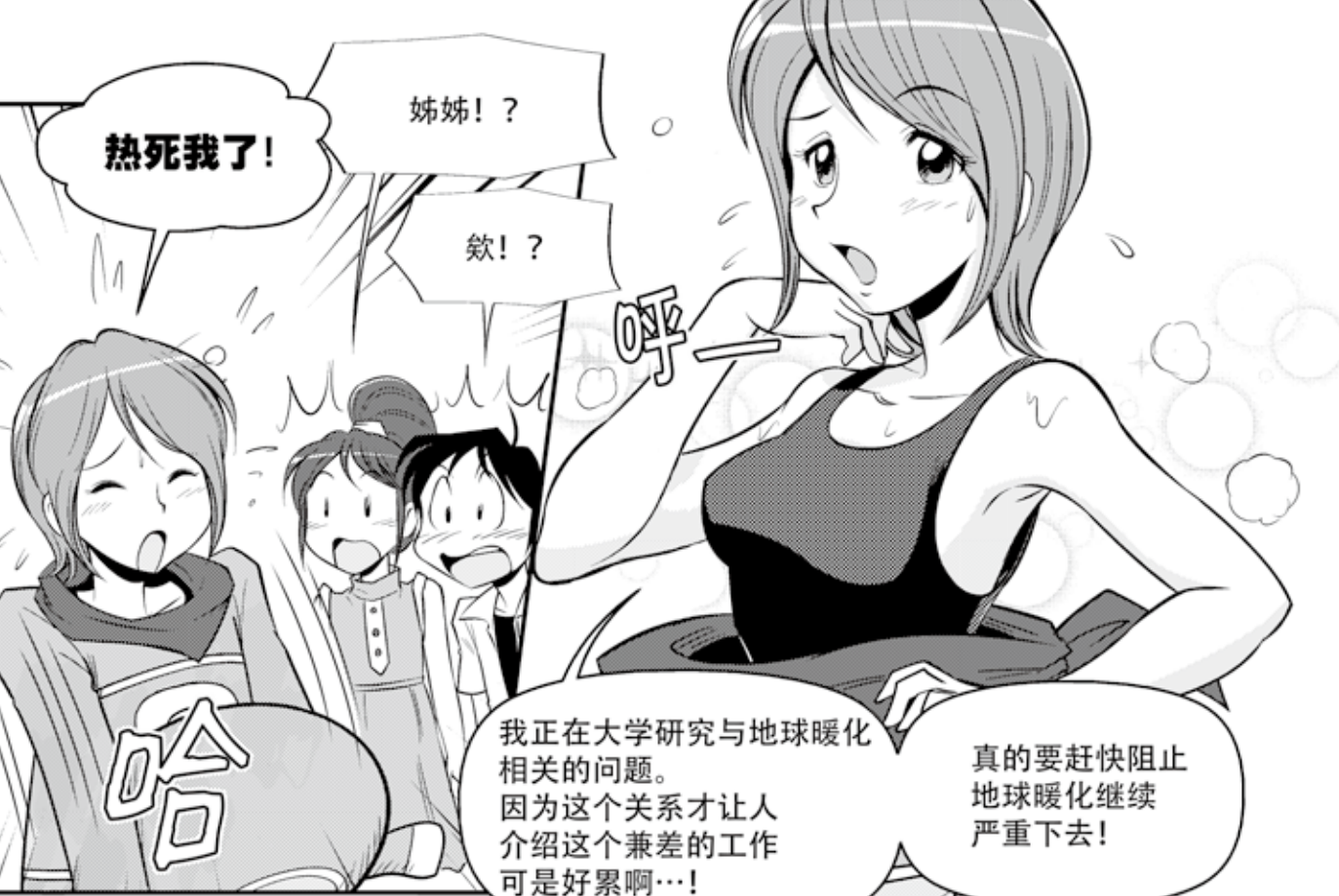
希望日本也能早日实施 CCS，赶快减少二氧化碳的排放量！











## 在全球开展的主要 CCS 计划

CCS 是为了减少二氧化碳排放量的重要技术。日本虽然还在实验阶段，但世界上许多国家已经采用这项技术，来削减二氧化碳的排放量。



地球暖化是所有人共同的问题！  
彻底思考，同心协力来解决吧！