

CO₂(二酸化炭素) を減らすための取り組み について

川田理央

調べようと思った理由

ニュースなどでCO₂（二酸化炭素）が増えたため、地球温暖化が進んでいることを知り CO₂を減らすためにどのような取り組みがあるのか、知りたくなったからです。

もくじ

- ① 「なぜCO₂が増えると地球温暖化が進むのか」
- ② 「CO₂を減らすための取り組み」
 - ① CO₂を出すものを減らす・出さないものに変える
 - (1)再生可能エネルギーで発電する
 - (2) CO₂の排出量の少ない交通手段を選ぶ・CO₂を出さない乗り物を開発する
 - ②森林を再生する・守る
 - (1)森林を守るための条約
 - (2)森林を再生する方法
 - (3)森林を再生する活動を行っている組織
 - ③海藻や海草を再生する・守る
 - (1)海藻・海草の効果
 - (2)海藻・海草の再生方法
 - ④二酸化炭素を空気中から減らす機械を作る
 - (1) CO₂を回収する装置
 - (2) CO₂を回収する仕組み
 - (3)DAC装置のメリットとデメリット
 - (4)回収したCO₂の行方
 - (5)実際に実用化されたもの
- 「振り返り」
- 「参考文献」

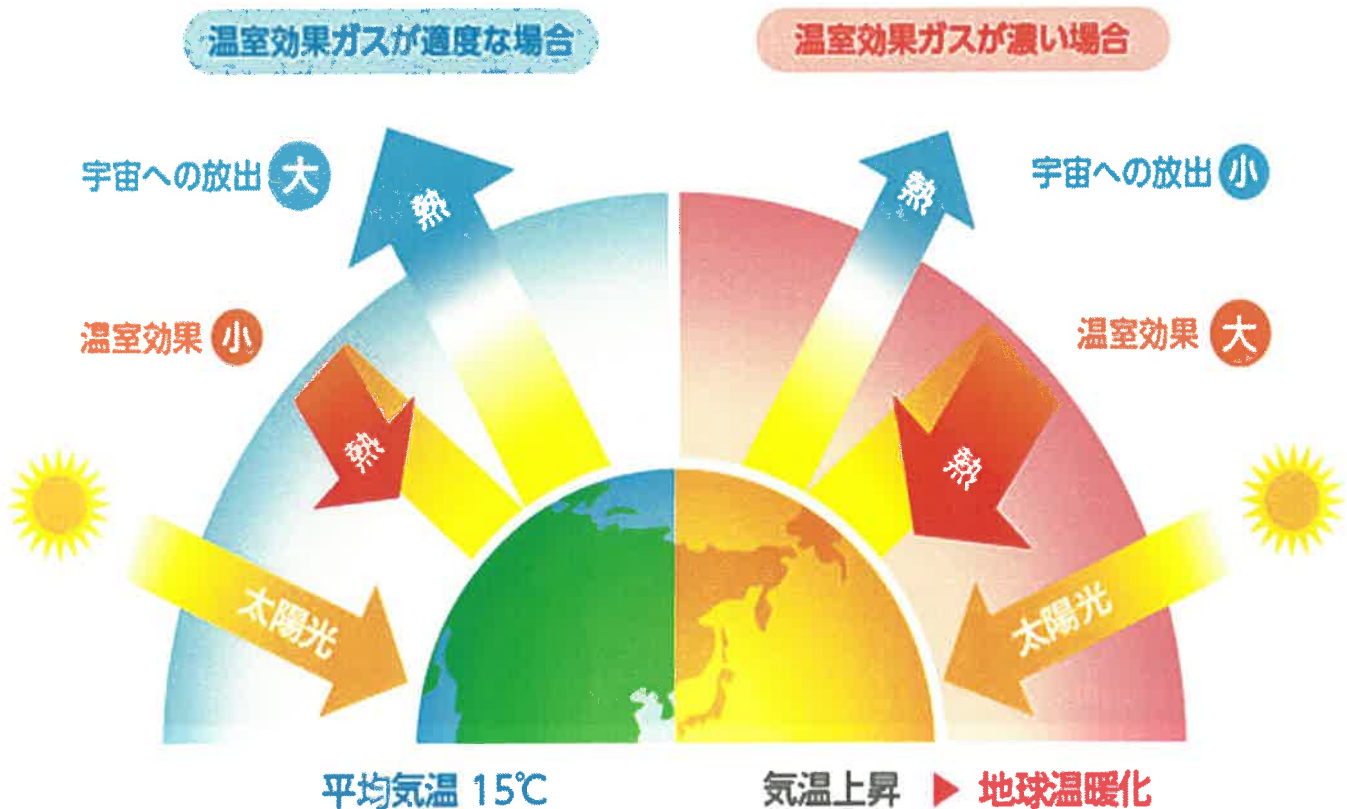
① 「なぜCO₂が増えると地球温暖化が進むのか」

CO₂が増えると地球温暖化が進む理由は温室効果によるものです。

地球は主に太陽の熱で温められていて、その熱が宇宙に逃げるのを防ぐCO₂などの気体を温室効果ガスといいます。もし、この温室効果ガスがないとすべての熱が宇宙に逃げてしまい、生物が生きられないほど寒くなってしまいます。

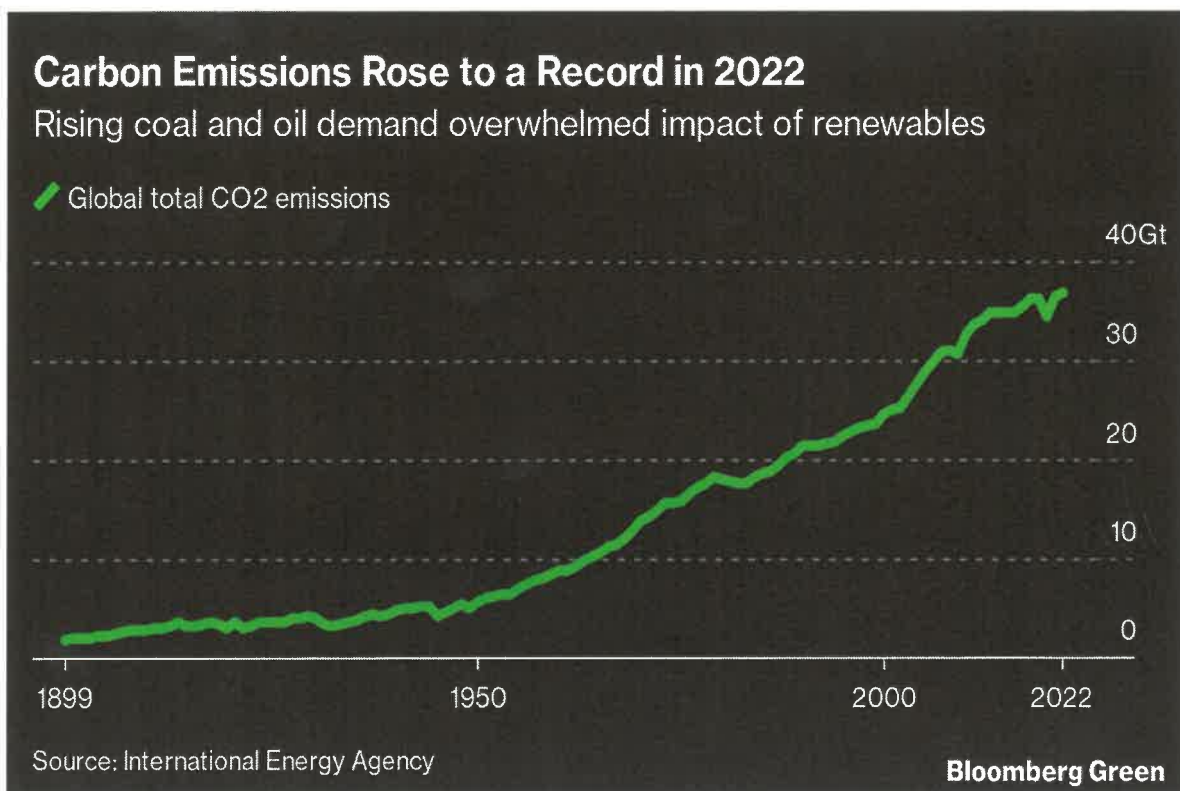
そのため、温室効果ガスはなくてはならない存在です。しかし、温室効果ガスが増えすぎると今まで適度に熱をとどめていたものが、ほとんど熱を地球にとどめてしまいます。そのためCO₂が増えると地球温暖化が進むのです。

地球温暖化のしくみ



地球温暖化が進むと、異常気象が多く発生したり、海面上昇や生態系への影響が起きてしまいます。

2022年の世界のCO₂総排出量は、約36Gt(360億t)で1899年の推定総排出量2Gt (20億t)のおよそ18倍です。地球を守るために世界はCO₂を減らす取り組みをしています。



1899年から2022年までの世界のCO₂総排出量の推移

② 「CO₂を減らすための取り組み」

① CO₂を出すものを減らす・出さないものに変える

(1)再生可能エネルギーで発電する

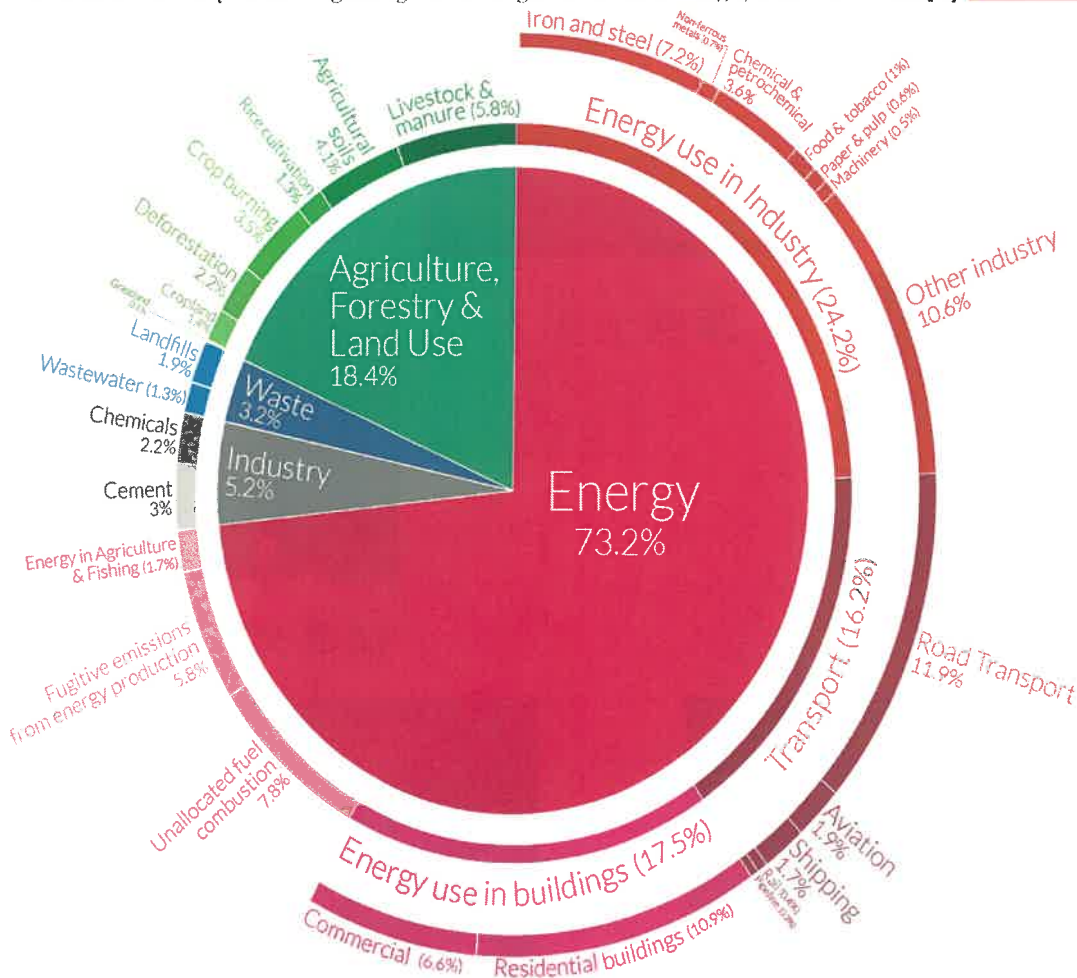
今、世界のCO₂総排出量のうちエネルギーセクター（電気・熱・交通・建物・産業など）が約73%となっており、その中で電力セクターによる排出量がおよそ20~25%となっています。

そのため地球温暖化を防ぐにはこれまでの発電方法から再生可能エネルギーに変えていくことが必要です。

Global greenhouse gas emissions by sector

Our World
in Data

This is shown for the year 2016 - global greenhouse gas emissions were 49.4 billion tonnes CO₂eq.



世界のCO₂総排出量のセクター別内訳

・再生可能エネルギーとは

再生可能エネルギーは、自然界に存在し、化石燃料（石炭・石油・天然ガスなど）と違って枯渇する心配がなく、CO₂を排出しない環境にやさしい発電方法のことです。

・再生可能エネルギーの種類

太陽光発電：太陽の光に当たることで発電します。

風力発電：風力で羽を回し発電します。

水力発電：ダムに水をため水を放流することによって発電します。

地熱発電：地中の熱でタービンを回し発電します。

バイオマス発電：生ゴミなどの動物性有機物を燃やして発電します。



太陽光発電



バイオマス発電



風力発電



地熱発電



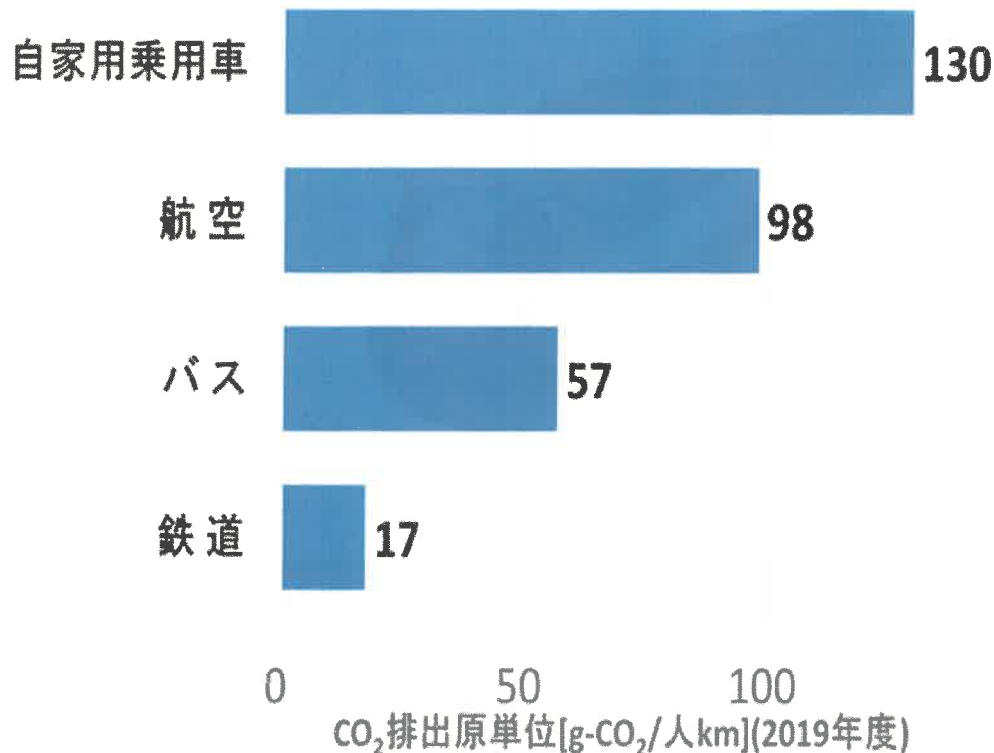
水力発電

(2)CO₂の排出量の少ない交通手段を選ぶ・CO₂を出さない乗り物を開発する

・「自家用車よりもバスや鉄道などの公共交通機関を使う」

自動車とバスではバスのほうが燃費が良くないため環境に悪そうですが、実はバスを使うほうが環境にやさしいのです。

自動車の定員は多くて7~8人ほどですが、バスは定員40~50人ほどと多いため、バスの1人当たりのCO₂排出量は自家用車の排出量より少ないのです。実際に1人当たり1kmの移動で自家用車は約130gの排出量なのに対し、バスは約57gほどしか排出しません。鉄道はさらに少なく17gです。これらのことから公共交通機関を使ったほうが温室効果ガスを抑えることができます。また、短い距離の移動の場合、自転車や徒歩で移動することも大切です。



一人当たり1kmで排出されるCO₂の量 (2019年度)

- ・「温室効果ガスを排出しない乗り物を開発する」

自動車

電気自動車…コンビニなどにある充電スタンドから充電し、電気だけで走ります。しかし、今のところ電気を作る発電所やバッテリーを作る工場でCO₂を排出してしまいます。

燃料電池自動車…水素と酸素を化学反応させて作った電気で走ります。

飛行機

今、水素で動く飛行機やソーラーパネル飛行機なども研究されています。

船

ゼロミッション船…ゼロミッション船は燃料電池や帆などを使いCO₂を排出しない船です。2030年までの実現を目指しています。



ゼロミッション船



ボーイング社の実験機



エアバス社の水素で動く飛行機

②森林を再生させる・守る

今、世界では一分間で東京ドーム4つ分（約188,000m²）の森林が失われています。森林が減っていくとCO₂の吸収量が減り、地球温暖化が加速すると言われていています。また、森林がなくなると木材が足りなくなったり、動物が減少してしまうなど様々な影響が起こってしまいます。森林を再生したり守ったりすることが必要です。



伐採された森林

(1)森林を守るための条約

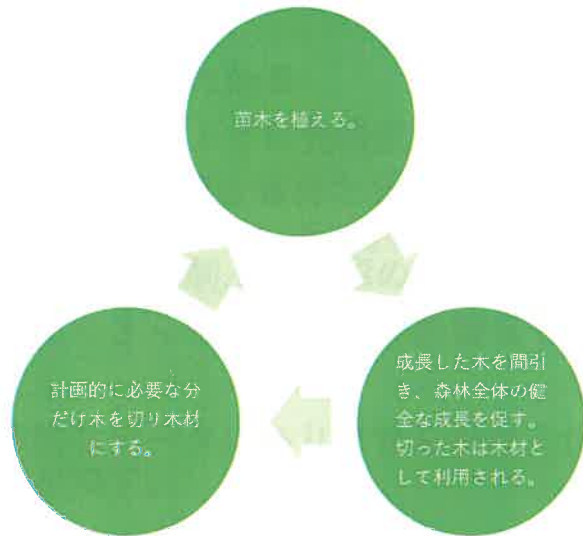
・2006年の国際熱帯木材協定

2006年1月27日に採択され、2011年12月7日に発行された協定。熱帯林の持続可能な経営及び熱帯木材貿易の発展を促進するためのもの。この協定により国際熱帯木材機関（ITTO）が設置されました。

・ワシントン条約

1973年3月3日に採択され1975年7月1日に発行された条約で、絶滅の恐れのある野生動植物等の種の国際取引を規制するもの。

(2)森林を再生する方法



森林の画像

(3)森林を再生する活動を行っている組織

WWFジャパン…熱帯林や野生動物の保護などを行っています。
日本自然保護協会…自然環境の保護、生物多様性の保全などを行っています。

ほかにも世界には、たくさんの環境団体がありこのような活動をしています。

③海藻や海草を再生する・守る

(1)海藻・海草の効果

海藻は森林のように光合成によりCO₂を吸収し、海底に貯留します。このCO₂の貯留は森林と比べて貯留時間が長いため、地球温暖化対策として注目されています。またそれだけではなく、海藻は水質浄化、海岸浸食の抑制、魚介類の産卵・生育場所の提供による生態系の維持などたくさんの自然への好影響をもたらします。

具体的なデータはありませんが今、世界で海藻が減ってきているのは明らかです。



海藻

(2)海藻・海草の再生方法

再生方法

藻場礁（藻場の基盤）の設置

海藻の胞子や種苗が定着するための基盤となる構造物を設置します。

海藻種苗の移植

周辺海域から自然に胞子や種苗が供給されない場合、陸上で育成した幼体や海藻の種子を設置した基盤に移植します。

④二酸化炭素を空気中から減らす機械を作る

(1)CO₂を回収する装置

DAC装置

DAC装置はDirect Air Capture（空気直接回収装置）の略で、大気から直接CO₂を回収する技術です。2030年のカーボンニュートラル

（温室効果ガスの排出量を実質ゼロにする取り組み）実現に向けて開発中です。*一部実用化されているがまだ改良中 また、CO₂を回収した後に貯留するCCS(Carbon dioxide capture and storage) と合わせてDACCSとも呼ばれます。



DAC装置

(2)CO₂を回収する仕組み

1. 科学吸収法：特殊な吸収液にCO₂を吸収させ、その後加熱してCO₂を分離・回収する方法です。
2. 化学吸着法：CO₂を吸着する個体材料にCO₂を吸着させ加熱や減圧によってCO₂を分離・回収する方法です。
3. 膜分離法：CO₂を選択的に透過する特殊な膜に大気を通しCO₂を分離・回収する方法です。
4. 深冷分離法：大気を冷却してCO₂をドライアイス化し分離する方法です。

(3)DAC装置のメリットとデメリット

メリット：森林よりも少ない面積でより効果的にCO₂の回収ができる。

DAC装置のサイズは様々で大きいものでは数メートル四方ほどです。
(とても大きなものもあります)

デメリット：費用がとてもかかる。

導入費用は1年間のCO₂の回収量1トン当たり10万～30万円ほどかかり世界最大級のものでは100億円ほどかかることもあります。

また、運用コストも高くCO₂を1トン回収するのに6万～8万円ほどかかります。

電気をたくさん使う。CO₂を1トン回収するのに2,000～2,500kwhの電気を使います。これは一般家庭の4～5か月ぶん匹敵します。

そのため、発電の時に排出するCO₂が装置で回収するCO₂よりも多くなってしまうことがあるのが現状です。(まだまだ少ないですがCO₂回収量が排出するCO₂よりも多いものもあります。)

(4)回収したCO₂の行方

回収したCO₂は地中に永久的に貯留することもあります、
CCU（Carbon dioxide Capture and Utilization）炭素回収・利用というCO₂を様々な製品の原料として再利用する技術があります。また、CO₂を運ぶための船「液化CO₂輸送船」も開発されています。

活用例

- ・ジェット燃料
- ・プラスチック
- ・セメント
- ・肥料
- ・コンクリート
- ・炭酸水
- ・ドライアイス など



液化CO₂輸送船

(5)実際に実用化されたもの
大型のもの

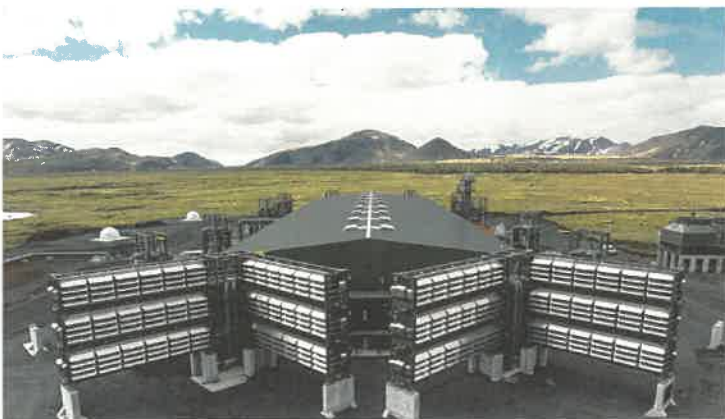
「Orca」…これは Climeworks というスイスの企業が開発した
(シャチ) もので2021年9月からアイスランドのヘトリスヘイ
ディで運用されています。年間4,000トンのCO₂を
回収することができ、CO₂除去能力の拡大を目指し
ています。

「Mammoth」…「Orca」を開発したClimeworks が開発した新
(マンモス) しいもので2024年5月から運用されています。
「Orca」より約10倍の年間回収量36,000トン
をほこり世界最大のDAC装置です。

この二つは比較的、省エネルギーでたくさんのCO₂を回収できます。



Orca



Mammoth

小型のもの

「ひやしー」…世界最小のDAC装置で小型スーツケースほどのサイズなので持ち運びが簡単で周辺の空気を吸込みCO₂を回収することができます。



ひやしー

「振り返り」

今までは、地球温暖化が進んできていることは知っていたけれど、なぜ進んでいるのか、地球温暖化が進むとどうなるのかは知らなかったのが分かって良かったです。CO₂を吸収するのは森林だけだと思っていたけれど、夏休みのイベント（香川わくわくこども大学・海の世界教室）に参加したときに講師の人の話を聞いて、森林だけでなく海藻もCO₂を吸収するんだと分かりました。

僕は、一番DAC装置（Direct Air Capture 空気直接回収装置）が気になっていました。実際調べてみてCO₂を吸収する機械があることを知りびっくりしました。まだコストが高いなどの課題はあるもののClimeworks社のMammothなどは、とてもたくさんのCO₂を回収できるので期待が持てました。

思っていたよりも世界は地球温暖化の対策を考えていたので少し安心しました。

少しでも早く地球温暖化を防ぐことができればよいなと思います。

参考文献

本

空気を変える
デビー・リヴィン・アレックス・ボーズマ 絵
宮坂宏美 訳
あすなる書房

子供教養図鑑 SDGs 環境編
由井園 健・粕谷昌良 監修

ウェブサイト

地球環境研究所 https://www.cger.nies.go.jp/ja/library/qa/4/4-1/qa_4-1-j.html

WWF ジャパン <https://www.wwf.or.jp/activities/basicinfo/40.html>

三井物産株式会社 <https://www.mitsui.com/solution/contents/solutions/re/33>

Terrascope <https://www.terrascope.com/ja/blog/which-sector-is-responsible-for-the-largest-greenhouse-gas-emissions>

公共交通トリセツ <https://ktsu.trise.tsu.com/20220205-1/>

ボーイングジャパン <https://www.boeing.jp/company-overview/sustainability>

日本財団 <https://www.nippon-foundation.or.jp/what/projects/zeroemission2050>

<https://www.mhi.com/jp/technology/innovation/sites/g/files/wtqa2326fjss/mec/ai/pdf/592020.pdf>

<https://www.chugaiigaku.jp/ai/files/browse790.pdf>

Ministry of Foreign Affairs of Japan
<https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000135675.pdf>

日本財団 <https://www.nippon-foundation.or.jp/journal/2024/99472/>
sdgs#:~:text=%E5%9C%80%E7%90%83%E4%B8%8A%E3%81%AB%E3%81%84%E3%82%88%E3%A8%89%E7%AE%97%E3%81%AB%E3%81%AA%E3%82%8A%E3%81%BE%E3%81%99%E3%80%82

[太陽光発電 -Photovoltaics-](#)

[https://www.google.com/search?
client=safari&sca_esv=36222d67fa35b916&hl=ja-
ip&sxsrf=AE3TifPzxbQTPGBIX4p8Ji-
SGo5nBXVO_A:1754268954627&q=DAC%E8%A3%85%E7
%BD%AE%E5%8E%9F%E7%90%86&source=Inms&fbs=Allj
pHzOk16q-8Z7f6aseYi2iA_J12N:NVFhD5sb50xQwyUd6vuz
9JfPcC0n5xLN1kchiEibKY83H8hAYrMRWEG00pBdmNE
WhfU1SWSMXHianTWMuGhtA53ux16bLb/moNMActWqC5R
nd3vOnE9clm9CwcAUvhbAFIF6k4wzVfbYrQxsfNd-
Xiwq3MJ3u1_R3Te0s6O_OO2Hz_JFKazYuvr9kiSFcoCaCu-
cstv5eNUjzoynb1ltdNj_pCC3NzK7HaSXPa&sa=X&ved=2ah
UKEwjR_IWP-e-
OAxVhh1YBHcnuO48Q0pQJeqQIDxAB&biw=1128&bih=738
&dpr=2](https://www.google.com/search?client=safari&sca_esv=36222d67fa35b916&hl=ja-
ip&sxsrf=AE3TifPzxbQTPGBIX4p8Ji-
SGo5nBXVO_A:1754268954627&q=DAC%E8%A3%85%E7
%BD%AE%E5%8E%9F%E7%90%86&source=Inms&fbs=Allj
pHzOk16q-8Z7f6aseYi2iA_J12N:NVFhD5sb50xQwyUd6vuz
9JfPcC0n5xLN1kchiEibKY83H8hAYrMRWEG00pBdmNE
WhfU1SWSMXHianTWMuGhtA53ux16bLb/moNMActWqC5R
nd3vOnE9clm9CwcAUvhbAFIF6k4wzVfbYrQxsfNd-
Xiwq3MJ3u1_R3Te0s6O_OO2Hz_JFKazYuvr9kiSFcoCaCu-
cstv5eNUjzoynb1ltdNj_pCC3NzK7HaSXPa&sa=X&ved=2ah
UKEwjR_IWP-e-
OAxVhh1YBHcnuO48Q0pQJeqQIDxAB&biw=1128&bih=738
&dpr=2)

Energy Shift: [https://energy-shift.com/
news/
4bc64b73-15d1-4b95-8ea3-7a9d74045](https://energy-shift.com/news/4bc64b73-15d1-4b95-8ea3-7a9d74045)

[https://climeworks-com.translate.google.com/?
x_tr_sl=en&x_tr_tl=ja&x_tr_hl=ja&x_tr_pto=waop](https://climeworks-com.translate.google.com/?x_tr_sl=en&x_tr_tl=ja&x_tr_hl=ja&x_tr_pto=waop)

https://www.tansomiru.jp/media/basic/mag_0529/

<https://www.hivassy.com/>

Google [https://www.google.com/?
client=safari&channel=iphone_bm](https://www.google.com/?client=safari&channel=iphone_bm)

<https://www.gas.or.jp/kankyo/taisaku/ondanka/>

<https://www.bloomberg.co.jp/news/articles/2023-03-06/RQX6GFT1UM0Z01>

[徳山事業所のバイオマス発電所が竣工 | 出光興産株式会社のプレスリリース](#)

[世界に広がる日本の地熱発電技術 | EMIRA](#)

[知る、学ぶ。「水力発電」 | 大和電機グループwebマガジン「やまとのエネクリップ」](#)

[風力発電とは？風力発電について詳しく説明 | コラム, コラム 法人 | 新電力パートナーズ](#)

<https://www.gettyimages.co.jp/search/2/image?phrase=%E6%B5%B7%E8%97%BB%E3%80%80%E6%B5%B7%E4%B8%AD&sort=mostpopular&license=rf%2Crm>

https://www.google.com/search?q=co2%E3%82%92%E5%90%B8%E5%8F%8E%E3%81%99%E3%82%8B+%E6%B5%B7%E8%97%BB&sca_esv=fc249485959e2dfc&sxsrf=AE3TifP6eU31ftryuLfu1EPILUUDfMhBLQ%3A1755842052114&ei=BAaooNfdBq-n2roP6PDs6Ac&ved=0ahUKEwjX77Cu3Z2PAxWvk1YBHWg4G30Q4dUDCBAA&uact=5&oq=co2%E3%82%92%E5%90%B8%E5%8F%8E%E3%81%99%E3%82%8B+%E6%B5%B7%E8%97%BB&gs_lp=Egxnd3Mtd2l6LXNlcnAiGWNvMuOCkuWQuOWPjuOBmeOCiyDmtbfoI7syBRAAGO8FMggQABiABBiiBEj8VVCFClimTHAFeAGQAQCYAZ4BoAHeCqoBBDEuMTG4AQPIAQD4AQGYAhGgApoLwgIKEAAYsAMY1gQYR8ICBBAjGCfCagUQABiABMICBRAhGKA BwglIEAAYogQYiQXCAGkQIRigARgKGCqYAwClBgGQBgqSBwQ2LjExoAeiHLIHBDEuMTG4B4YLwgGMC4xMC43yAcv&scIient=gws-wiz-serp

https://www.google.com/search?q=%E6%B5%B7%E8%97%BB%E3%81%AE%E6%B5%B7%E3%81%B8%E3%81%AE%E5%8A%B9%E6%9E%9C&sca_esv=fc249485959e2dfc&rlz=1C1DRZG_jaJP1175&sxsrf=AE3TifPEsFfRHmEtQPPrumsVPca452EaLFA%3A1755842344134&ei=KAeoanTpB7Km2roPI8uugAE&ved=0ahUKEwjUndC53p2PAxUyk1YBHZelCxAQ4dUDCBA&uact=5&oq=%E6%B5%B7%E8%97%BB%E3%81%AE%E6%B5%B7%E3%81%B8%E3%81%AE%E5%8A%B9%E6%9E%9C&gs_lp=Egxnd3Mtd2l6LXNlcnAiGOa1t-iXu-OBrua1t-OBuOOBruWKueaenDIEAAYgAQYogQyCBAAGIAEGKIEmgUQABjvBTIIEAAYgAQYogQyCBAAGIAEGKIESJctUIIGWO8jcAV4AJABAjgBcKABIASqAQMWLjW4AQPIAQD4AQGYAgmgAsYDwgIKEAAYsAMY1gQYR8ICBxAjGLACGCeYAwClBgGQBgqSBwM1LjSgB40TsgcDMC40uAe5A8IHBTauOC4xyAcS&scIient=gws-wiz-serp

https://www.google.com/search?q=%E6%B5%B7%E8%97%BB%E3%81%AE%E5%86%8D%E7%94%9F%E6%96%B9%E6%B3%95&gs_ivs=1

「第14回 高松市 図書館を使った 調べる学習コンクール」 作品応募カード		学校用受付番号 (学校記入欄)	作品番号(事務局記入欄)	
		9	中・夢・牟 国・香	受付No /
部 門	(□に✓を入れてください。)			
	<input type="checkbox"/> 小学校1・2年生の部	<input type="checkbox"/> 小学校3・4年生の部		
	<input checked="" type="checkbox"/> 小学校5・6年の部	<input type="checkbox"/> 中学生の部		
タイトル	CO ₂ (二酸化炭素)を減らすための取り組み について			
ふりがな	わわ だ り お			
氏 名	川 田 理 央			
	<small>※作成者が複数の場合は全員の名前を記載してください。</small>			
学 校	高松市立太田	小学校	中学校	[6]年生