

地球温暖化対策の4つの提案

世の中の環境問題への取り組みを調べて、より良い方法や新しい取り組みを提案

Neon Pulse

奥村翔平 奥村新奈 小川聖陽 池澤凜帆

I. はじめに

はじめに、世の中の環境問題を調べました

地球温暖化

主に温室効果ガスの增加が原因で地球の温度が上がっている現象で人間の生活や経済、生物に大きな影響を与える

海洋汚染

海洋に流れたプラスチックは、太陽の紫外線などの影響で分解されマイクロプラスチックとなり、生態系に悪影響を及ぼす

酸性の雨

工場や自動車から出る汚染物質が大気中で強い酸性物質に変化し、雨となり、森林や農作物水中生物に悪影響を与える

森林破壊

火災や干ばつ、人間による伐採などによって、自然の回復力を超えて森林が減少・消失すること。災害や地球温暖化を引き起こす

大気汚染

自動車や工場から排出される化学物質によって生じる大気汚染は、酸性雨・光化学スモッグ・PM2.5などさまざまな問題の原因となる

有害廃棄物の越境移動

廃棄物の発生量は年々増大し、その内容も複雑化しつつあるという状況の中で、有害な廃棄物が国境を越えて移動し、発生国以外の国において処分されること

資源の枯渇

大量生産・大量消費型の社会システムは大量の廃棄物を生み出し、健全な物質循環を阻み、気候変動問題・天然資源の枯渇・大規模な資源採取による生物多様性の損失など、さまざまな環境問題とも関係する

生物多様性の喪失

生物多様性は私たちが自然から受け取る恵みを支える役割を果たし、莫大な恩恵を享受しているが、現在約100万種が絶滅の危機に直面しており、その速度は過去1000万年の平均の数十倍から数百倍と言われている

これらの環境問題の中から、**关心のあるテーマ**を絞り提案したいと思います。

出典・引用：朝日新聞SDGs ACTION!

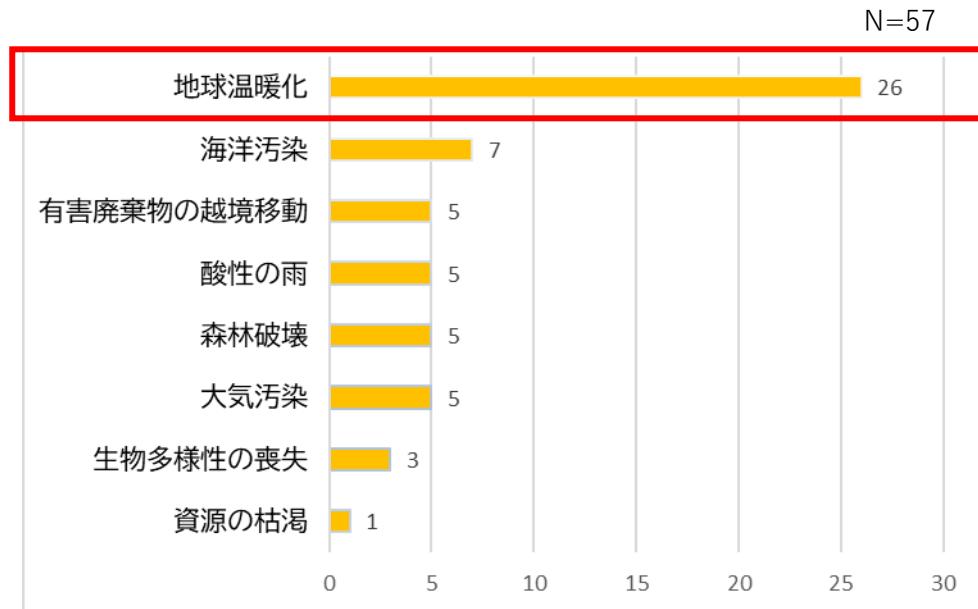
出典・引用：Spaceship Earth

出典・引用：EICネット一般財団法人 環境イノベーション情報機構

2. テーマを選んだ理由

私たちは、周りの人たちに関心のある環境問題についてアンケートをとりました。

Q; あなたの関心のある環境問題は何ですか？



Q; あなたが普段行っている環境への取り組みはありますか？

- 節水
- ごみの分別
- リサイクル
- 節電
- ゴミ拾い
- マイバック
- 油の処理の仕方
- やっていない

最も関心の高かった「**地球温暖化**」について調査し、提案をしたいと思います。

3. 地球温暖化とは

地球温暖化とは？

主に温室効果ガスの増加が原因で地球の温度が上がっている現象

②温められた地表面から熱が赤外線として放出される

③大気中の温室効果ガスが地表面から放出される熱の一部を吸収して大気を温める

一部は大気や地表面によって反射される

二酸化炭素(CO₂)をはじめとする、メタン(CH₄)、亜酸化窒素(N₂O)などの地球温暖化に影響を与える気体のことを温室効果ガスと呼びます。

メタン
2.3%

亜酸化窒素
1.6%

地表面

①太陽光によって地表が暖められる

太陽

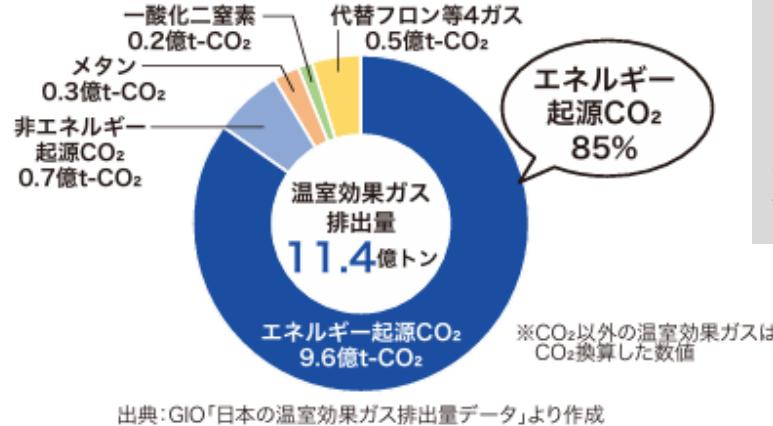
大気

出典：国立環境所（温室効果ガスの比率2019年）
出典：Spaceship Earth
<https://spaceshipearth.jp/category/interview/>

4. 火力発電と環境問題

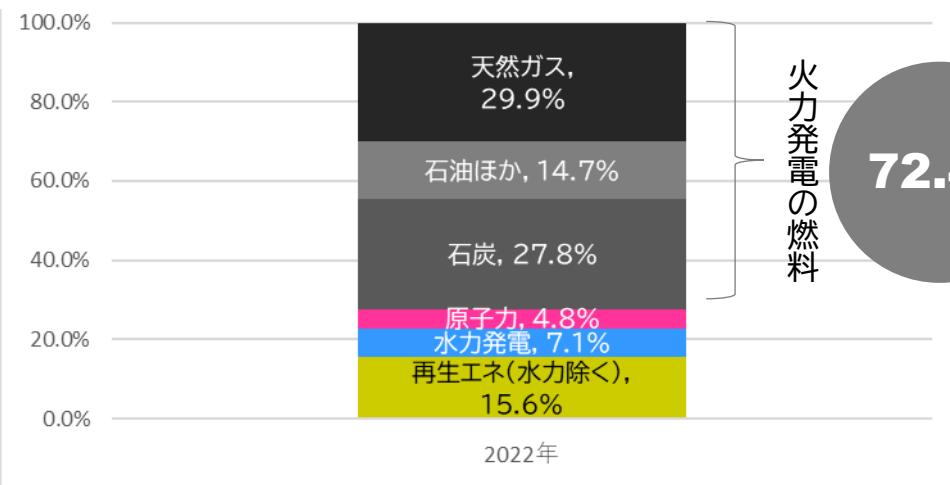
温室効果ガスの比率が最も高い二酸化炭素はどこから放出されるのか？

日本の温室効果ガス排出量(2022年度)



日本から排出される温室効果ガスの85%がエネルギー起源となっており、発電や加熱・冷却等でエネルギーを消費、利用するために、石炭・石油・天然ガスなどの化石燃料を燃焼する際に発生する二酸化炭素をさしています。

日本の電力割合(2022年)



火力発電の燃料

72.4%



火力発電所

温室効果ガスの排出を抑えるには、火力発電から再生可能エネルギーに切り替える必要がある！

出典：資源エネルギー庁

出典：isep環境エネルギー政策研究所

5. 再生可能エネルギーとは？

太陽光・風力・地熱・中小水力・バイオマスといった再生可能エネルギーは、温室効果ガスを排出せず、国内で生産できることから、エネルギー安全保障にも寄与できる有望かつ多様で、重要な低炭素の国産エネルギー源です。

2012年7月のFIT制度（固定価格買取制度）開始により、再エネの導入は大幅に増加しており、2011年度 10.4%から2022年度は21.7%に拡大。2030年には36～38%に拡大する計画となっています。

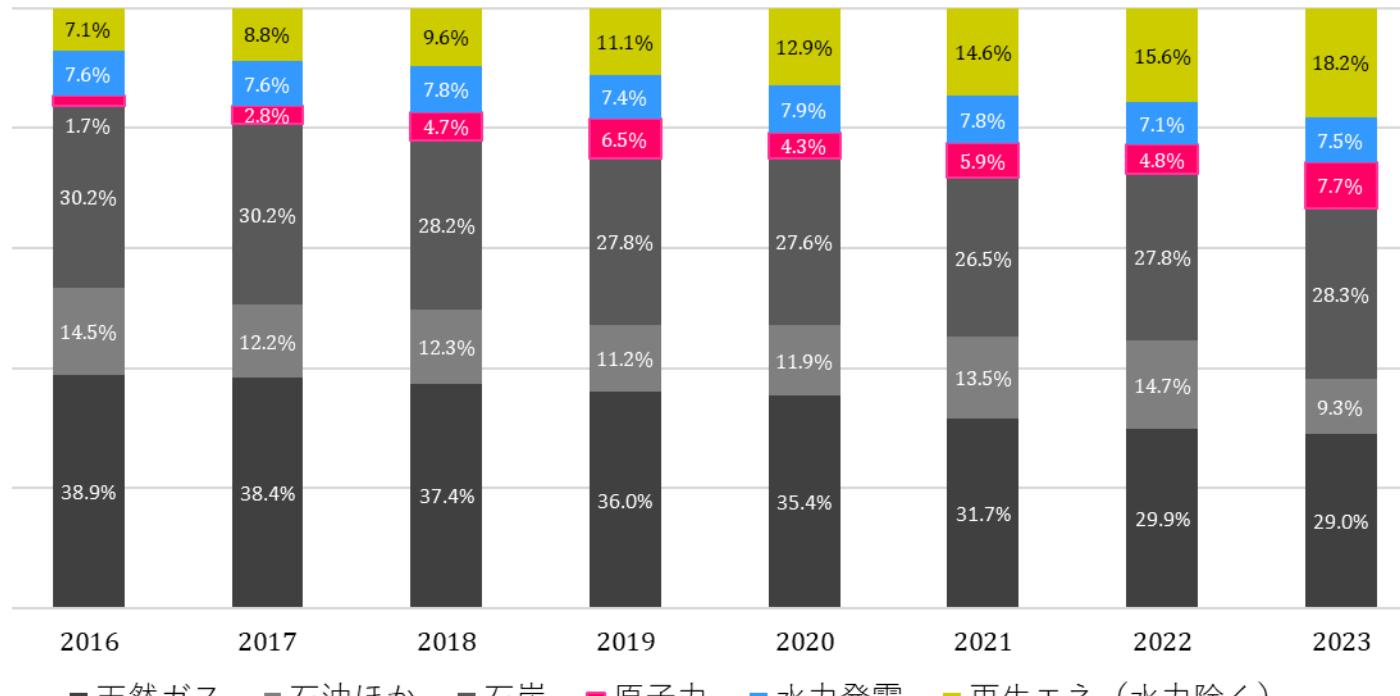
	2011年度	2022年度	2030年ミックス
再エネの電源構成比 発電電力量:億kWh	10.4% (1,131億kWh)	21.7% (2,189億kWh)	36-38% (3,360-3,530億kWh)
太陽光	0.4%	9.2%	14-16%程度
	48億kWh	926億kWh	1,290～1,460億kWh
風力	0.4%	0.9%	5%程度
	47億kWh	93億kWh	510億kWh
水力	7.8%	7.6%	11%程度
	849億kWh	768億kWh	980億kWh
地熱	0.2%	0.3%	1%程度
	27億kWh	30億kWh	110億kWh
バイオマス	1.5%	3.7%	5%程度
	159億kWh	372億kWh	470億kWh

再生可能エネルギーの割合が高くなり
2030年には
36～38%を目指している

※2022年度数値は令和4年度（2022年度）エネルギー需給実績（確報）より引用

6. 日本の取り組み

日本の全発電電力量に占める自然エネルギーの割合の推移



出典：isep環境エネルギー政策研究所

エネルギー起源の温室効果ガス排出量の推移

	■排出量 [kt CO2]						
年	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1,126,057	1,109,421	1,064,406	1,028,519	967,886	987,099	964,053	

出典：国立研究開発法人国立環境研究所

日本では再生可能エネルギーが促進され、
2016年～7年間で、
火力発電が83.6%→66.6%まで減少。
再生可能エネルギー(水力含む)が
14.7%→25.7%まで増加。

エネルギー起源の温室効果ガス排出量は
2016年～6年間で
1億6200万4000トン減少。

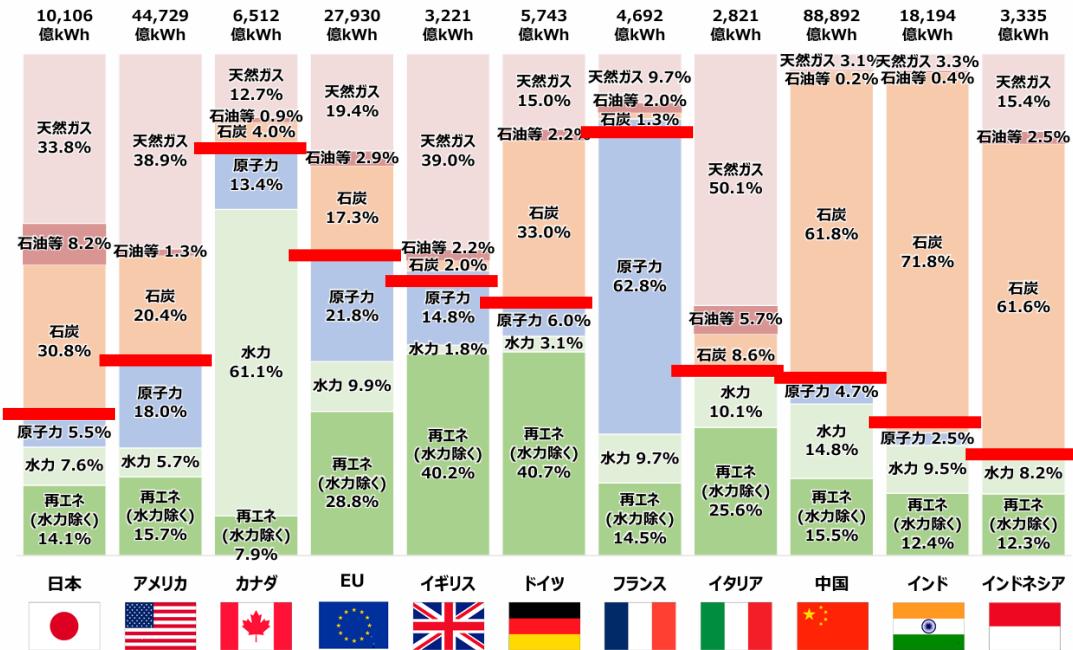
例：日本の一世帯(2～3人家族)が1年間に排出するCO2は平均で約2.6トン
(環境省データ)で計算すると約6,230万世帯分のCO2排出量。
日本の総世帯数約5,445万世帯(厚生労働省)の1.14倍分にあたる。

出典：環境省（令和5年度家庭部門のCO2排出実態統計調査）
厚生労働省（国民生活基礎調査）

7. 世界の取り組み

他の国と比較して日本はどうなっているのかを比較しました

各国の電源構成の比較



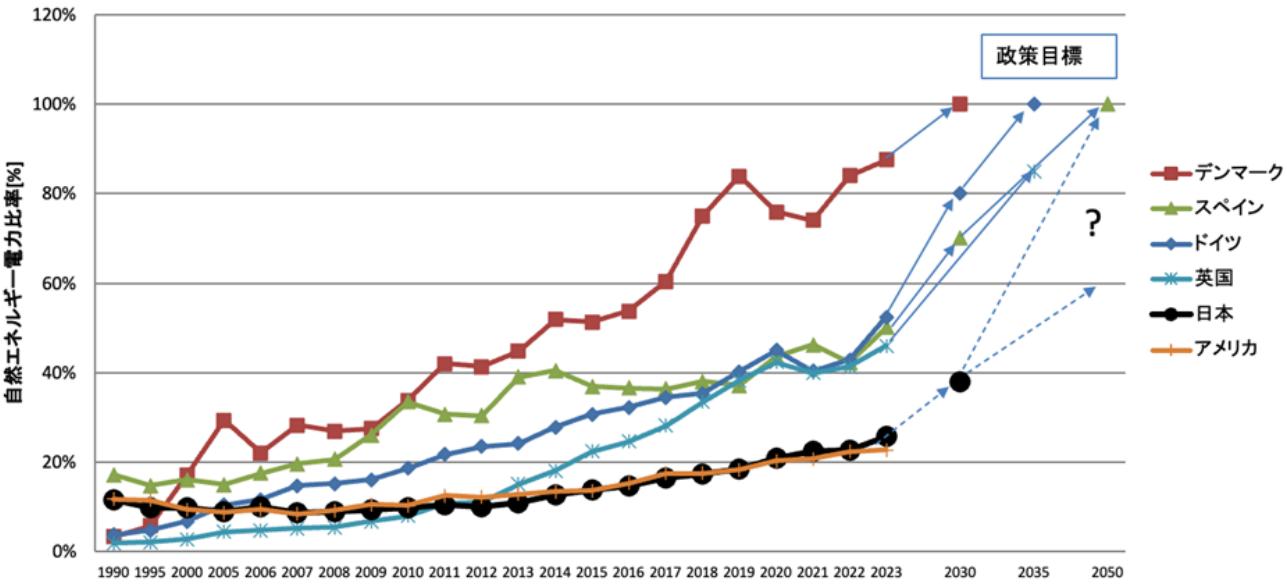
出典：IEA World Energy Balances（各国2022年の発電量）、総合エネルギー統計（2022年度確報）をもとに資源エネルギー庁作成

72.8% 60.6% 17.6% 39.6% 43.2% 50.2% 13% 64.4% 65.1% 75.5% 79.5%

出典：資源エネルギー庁2024年5月「エネルギーを巡る状況について」

日本は再生可能エネルギーの割合が増えてきているが、世界各国と比較すると、火力発電の割合は、インドネシア79.5%、インド75.5%に次いで高く、先進7か国中で最も火力発電に依存している。

欧州各国および日本の自然エネルギー電力の導入実績・政策目標



出典：isep環境エネルギー政策研究所

ドイツでは2000年には自然エネルギー電力が7%程度だったが、2010年には20%近くにまで増加し、2020年には45%に達し、2023年には53%に達している。2030年には80%以上、2035年には100%を目指すとしている。

中国では、水力発電に加えて風力や太陽光の導入がこの10年間で急速に進んだ。2023年にはVRE(変動性自然エネルギー)の割合は15.5%に達している。水力も含めた自然エネルギーによる発電電力量の割合は30.9%に達している。一方、原発の割合は4.6%で、2019年以降ほぼ横ばいだったため、太陽光発電が原発の電力量を大幅に上回った。

8. 新しい取り組みの提案

わたしたちが考える4つの地球温暖化対策

二酸化炭素を出さない取り組み

家庭での取り組み

- ・エアコンの設定温度を見直す
- ・LEDを使う
- ・ごみを減らす/リサイクル
- ・公共交通機関を使う
- ・エコバックを利用
- ・簡易包装の商品を積極的に買う
- ・シャワーの利用時間をへらす
- ・待機電力を減らす(主電源を切る)

懸念点:個人個人が意識して対応する必要がある。
日本だけではなく、世界中の国々と協力を続ける必要がある。

国レベルの取り組み

- ・火力発電から再生可能エネルギーへの転換
- ・脱炭素を取り組む企業への支援
- ・脱炭素のための法律の制定
- ・緑化促進
- ・地方公共団体との連携
- ・世界各国との連携・交渉

出典:環境省

二酸化炭素を利用する取り組み

大気中の二酸化炭素からダイヤモンドを生成



2020年に創業したアメリカのイーサーダイヤモンド(AETHER DIAMONDS)は、スイスのスタートアップ企業と連携して、大気中から炭素を抽出し、ダイヤモンドを生成している。1カラットにつき、平均的なアメリカ人の1年分以上の排出量に相当する20tの二酸化炭素を大気中から除去しているという。

出典:WWDJAPAN2022.02.18

懸念点:大気中の二酸化炭素を抽出する過程や、二酸化炭素からダイヤモンドを作るために高圧力が必要になるので、そこで大きな電力が必要になる可能性がある。

二酸化炭素を吸収する取り組み

住宅の緑化



日本国内の全ての住宅の側面1/4をグリーンウォール(GW)で覆う。GW 1 m²でCO2の年間吸収量は約2.3kg(OpenAi ChatGptで試算)。1戸あたり23m²で考えた場合年間52.9kgを吸収。日本の総世帯数5445万戸で計算すると、年間約288万トンのCO2が吸収できる。

懸念点:設置コストがかかる
害虫対策など別の問題が出る可能性

CO2を吸収するコンクリート

コンクリートは水に次いで、世界で2番目に多くの消費される物質。世界初の製造過程で二酸化炭素を吸収し固定する、植物のようなコンクリート「CO2-SUICOM」。

これを世界中で使うことで、コンクリートの二酸化炭素の排出量が6~14億トン分も削減でき、現在の排出量と比較すると、半分から0に近い数値を実現できると見込まれている。

出典:ForbesJapan2023.06.10

懸念点:壊れた時に二酸化炭素が排出される可能性
廃棄方法などで問題が出る可能性

二酸化炭素を電力にする取り組み

二酸化炭素を利用して電力を作る

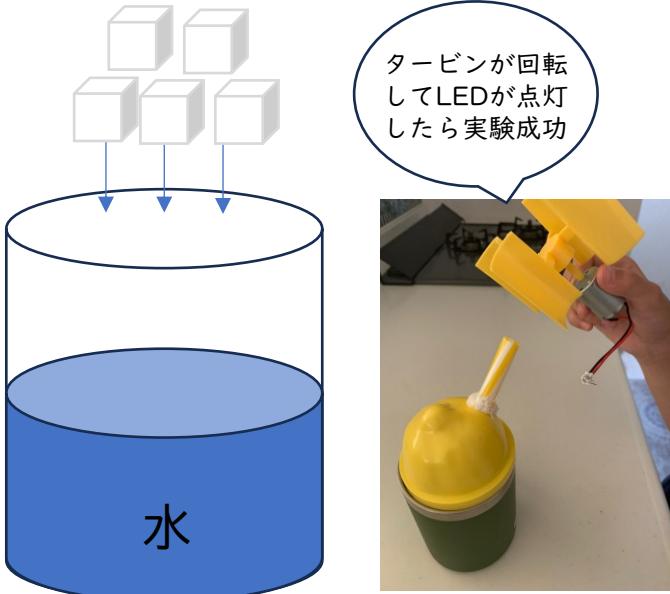
ドライアイス(二酸化炭素の固体)を水に沈め発生した炭酸ガスを使いタービンを回し電力を生み出す。
WEBで検索したが、同様の仕組みによる発電が実用されていないため、実際にできるか、少量のドライアイスとLED電球で実験をして確認する。

実験をして確認する!

9. 二酸化炭素で電力が作れる？【実験】

私たちはドライアイスを水に入れて発生する炭酸ガスで発電が出来るかを実験しました

- ①カップに水を入れて、
ドライアイス=二酸化炭素
を入れる



- ☆実験に際して注意したこと
- ・二酸化炭素ガスの滞留を防ぐための換気
 - ・タービンを持つ手に手袋を装着
 - ・ドライアイスの取り扱いは大人が行う
 - ・水とドライアイスを入れる容器は密閉しない
 - ・ドライアイスの量を増やす時には圧力差を考慮してヤカンを使用

- ②カップにストローがついた
蓋をして、気化した炭酸ガスで
風力発電キットのタービンが
回って電気がつかかを確認

▼実験1回目



ドライアイスの量を少量で実験。タービンが回らず点灯しなかった。

- ③実験失敗…
タービンが回らなかった理由を考える

1回目の実験のあと、二酸化炭素は空気より重いと考えて、ストローを横向きに変えたり、圧力が耐えられるヤカンに変えたが失敗した。

タービンが回るにはもっと強い風が必要。扇風機に向けても中から強にしないとまわらない。

ドライアイスの量をもっと増やせば回るような気もするけど、直ぐにガスも出なくなるので、効率が悪い。危険かもしれないけど圧力を利用したら？



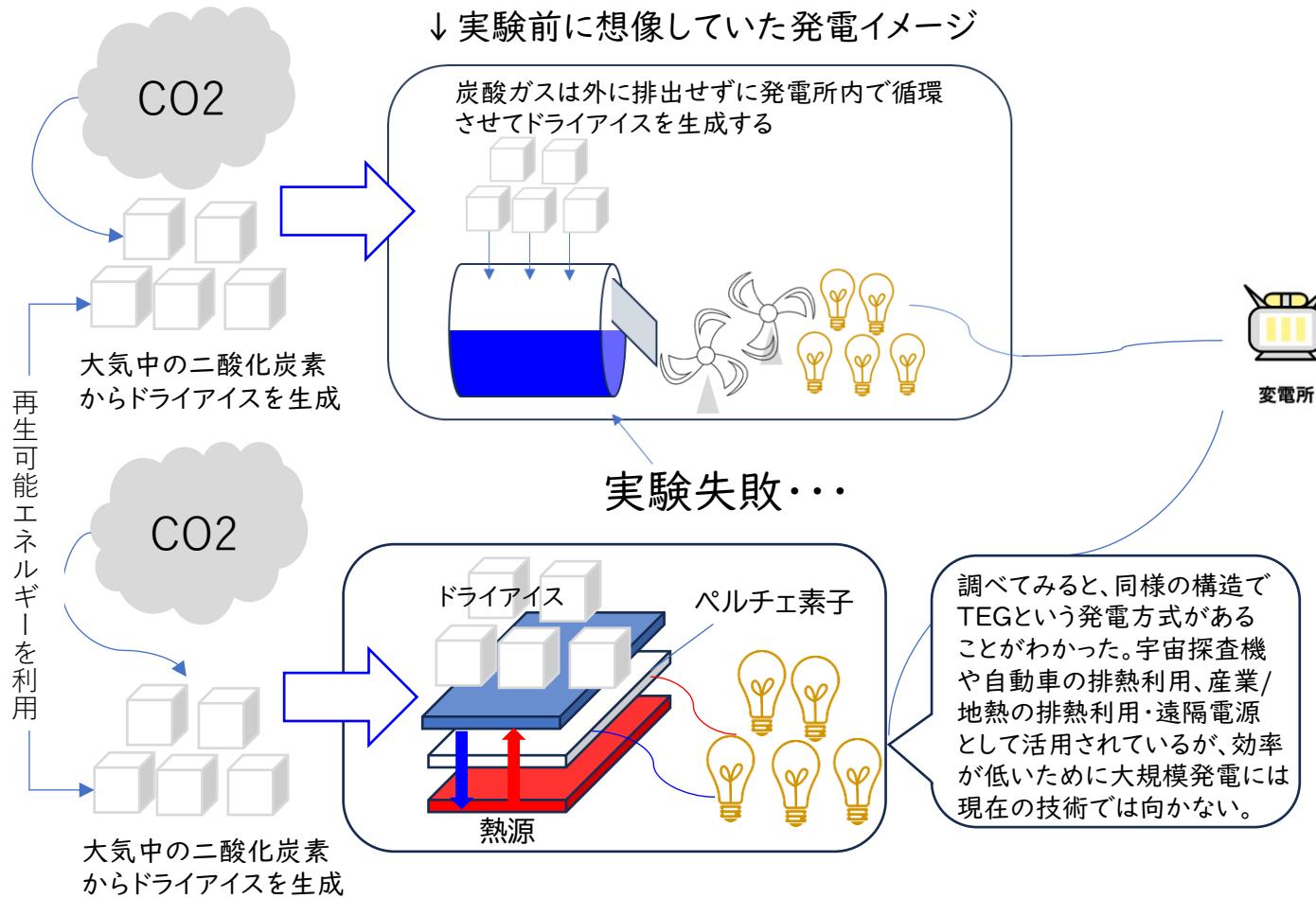
ドライアイスの量を3倍で実験。炭酸ガスは大量に出たが、タービンが回らず点灯しなかった。

YouTubeで似たような実験をしている動画があるか探してみたら、同じようにドライアイスを入れたフラスコに水を入れて、圧力でタービンが回ったが一瞬で止まっていた。

YouTubeで似たような実験でペルチエ素子を使ったものがあった。熱い面と冷たい面の間に温度差があると、熱が移動し、電力を発生できるみたい。すぐに実験は難しいのもう少し調べてみよう！

10. さいごに

地球温暖化対策として、二酸化炭素を「出さない」「吸収する」「利用する」「電力にする」取り組みが必要だと考えました。二酸化炭素から電力を作る仕組みはまだ実用化されている事例がなかったために、大発見になるかとおもって実験を行いましたが…失敗し残念な結果となりました。でも、今以上に技術が発展すれば二酸化炭素を利用して電力を作るような取り組みもできるようになると思いました。



ゼロカーボンシティ=二酸化炭素排出量ゼロの街



役割分担 提案資料作成：奥村翔平
アンケート・インタビュー：奥村翔平、奥村新奈、池澤凜帆、小川聖陽
資料の収集・分析：(環境問題)全員
(地球温暖化)奥村新奈・池澤凜帆
(火力発電)池澤凜帆
(再生可能エネルギー)奥村新奈
(日本と世界の取組)奥村翔平
チーム名の提案：小川聖陽
提案内容(全員)
出典：朝日新聞SDGs ACTION!、Spaceship Earth、国立環境所、i sep環境エネルギー政策研究所、EICネット一般財団法人 環境イノベーション情報機構、国立研究開発法人国立環境研究所、環境省、Forbes Japan、厚生労働省、WWDJAPAN。※住宅の緑化の試算はOpenAiChatGpt使用。
参考：(ペルチエ素子の発電) YouTube イチケン / ICHIKEN
使用画像：Pixta(著作権使用許可画像)