

地球温暖化のはなし

～私たちの未来のために～



7 エネルギーをみんなに そしてクリーンに 	13 気候変動に 具体的な対策を 	1 貧困を なくそう 	2 健康を はらに 	3 すべての人に 健康と福祉を 	4 質の高い教育を みんなに 	5 ジェンダー平等を 実現しよう 	6 安全な水とトイレ を世界中に 	8 働きがいも 経済成長も 	9 産業と技術革新の 基盤をつくろう 	10 人や国の不平等 をなくそう 	11 住み続けられる まちづくりを
12 つくる責任 つかう責任 	14 海の豊かさを 守ろう 	15 陸の豊かさも 守ろう 	16 平和と公正を すべての人に 	17 パートナリプで 目標を達成しよう 	SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS						

担当の先生方へ

日頃より環境教育・学習の推進にご協力いただき、誠にありがとうございます。
 環境局では、「福岡市における脱炭素社会の実現に向けた取組み」の一環として、福岡市の未来を担う子どもたちに「脱炭素社会」について分かりやすく伝え、地球の未来について自分ごととして考える人材の育成を目的とした、地球温暖化対策（脱炭素社会の実現）に関する冊子『地球温暖化のはなし』及び指導者用の冊子を作成いたしました。
 ここでは、冊子（指導者用）の目的及び使い方についてご説明させていただきます。



【冊子(指導者用)の役割】

- ・生徒に対し、教科書(地理・公民)で学ぶ環境の内容(地球温暖化、エネルギー資源、持続可能な社会等)に加えて、「脱炭素社会」に関する詳細な情報を伝える。
- ・教育現場における「脱炭素社会」に関する対話的な学びを促進するため、教職員のみなさんに詳細な情報や資料を提供し、指導をサポートする。

【生徒たちに提供したい学び】

- ・地球温暖化の原因やその対策に関する世界の動向について学び、地球が抱える問題を理解する。
- ・地球温暖化を身近な問題として捉え、脱炭素社会の実現に向けた取組みを自分事として考えることができる。
- ・30年後、自分が大人になったときに目を向け、地球の未来について考えることができる。

【冊子(指導者用)の使い方】

左側：地球温暖化のはなし

右側：説明用

単元の内容に合わせて、ご活用いただけるよう、関連する教科書のページを記載しています。

本文

1 地球に迫る危機

近年、台風が強大化や集中豪雨などの異常気象が各地で発生しており、これは地球温暖化の進行がその一因と考えられています。
 こうした気候の変化(気候変動)は、私たちの食べるものや健康などにも様々な影響を与えており、その影響は今後さらに大きくなる恐れがあります。

崩落する水河▶
 出典：全国地球温暖化防止活動推進センターホームページより

地球温暖化によって起こる気候の変化(気候変動)

- 台風が強大化
海水温の上昇により、甚大な被害を及ぼすほどの強く大きな台風が増えています。
- 異常高温の増加
日本の各地で観測史上最高気温が記録されています。
- 豪雨の増加
狭い範囲で、数十分の短い時間や長時間にわたる強い雨が降り続ける豪雨が増えています。

他にも…氷河の融解、海面水位の上昇などが起こっています。

私たちの暮らしを脅かす様々な影響

- 気象災害の増加
強い台風や豪雨により家の倒壊や河川の氾濫を引き起こす気象災害が増える恐れがあります。
- 熱中症や熱帯の病気が増加
熱中症や熱帯の病気を引き起こす熱帯の生きものが増え、デング熱などの被害が拡大する恐れがあります。
- 食料の不足
今まで作っていた農作物に適した気温でなくなり、作物が収穫できなくなる恐れがあります。
- 生物多様性の損失
生きものの生息する場所がなくなり、絶滅の恐れが増えています。

▲令和2年7月豪雨 ▲シナハマダラカ ▲高温によるリンゴの着色障害 ▲サンゴの白化現象
 出典：全国地球温暖化防止活動推進センターホームページより (http://www.jccca.org/) 出典：国立環境研究所

2 地球温暖化とは何か

地球は、太陽の光で温められています。温められた地面から出る熱は、宇宙に放出されますが、一部は二酸化炭素などの温室効果ガスに吸収され、再び地表に戻されます。
 大気中の温室効果ガスの量が多くなると、熱が宇宙に放出されにくくなり、地球の温度がだんだん上がってまいります。この状態を地球温暖化といいます。

速度な温室効果ガス 多すぎる温室効果ガス

1 地球に迫る危機

【関連する教科書ページ】
 ・公民:p192【①地球環境問題】
 ・地理:p125【①オセアニア州の自然環境】、p149【④日本のさまざまな自然災害】

【関連する動画紹介】
 『地球のミライ 2100年に待っている未来』 NHKスペシャル (6分)

世界の気象災害
 ・シベリアでは長期間にわたって高温が続き、北極圏の観測史上最高気温(暫定)となる38.0℃を観測。
 ・米国カリフォルニア州デスバレーでは、過去少なくとも80年間で世界最高の気温となる64.4℃を観測。
 ・米国コロラド州では、9月に観測史上最高気温となる38.3℃が観測された3日後、降雪が観測されるといって異常気象も見られた。(環境省「令和3年度環境白書」p13-14より)

授業中+αでご説明いただけるよう、左の内容に合わせて、更に詳しい内容を記載しております。

1981-2020年の平均気温に対する2020年1月-10月の気温の偏差

世界に広がる水ストレス
 地球上の気候は、地域によって大きく異なるため、水は世界に平等に分配されているわけではない。
 このまま地球温暖化が進行すると、降水量の差がますます広がると、経済協力開発機構は、2050年には世界中で約40億人が深刻な水不足に陥ると警鐘を鳴らしている。
 人が生活を送る上で必要とする水の量は、最低でも年間1,170m³とされ、右のグラフを見れば、1,880m³程度(インフォビジュアル作成)

1人当たりの利用可能水資源量
 m³ ユーロピアン アフリカ
 14,000 12,000 10,000 8,000
 人が生活を送る上で必要とする水の最低量

引用元を記載しております。より詳細な内容を知りたい場合は、ネットから検索できます。

2 地球温暖化とは何か

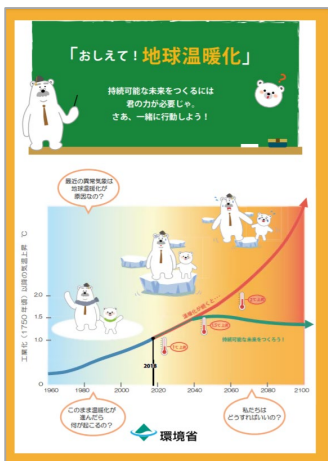
【関連する教科書ページ】
 ・公民:p192【①地球環境問題】

【関連する動画紹介】
 『地球温暖化のしくみ 環境省』 (2分)

【地球温暖化対策に関する冊子・動画一覧】

冊子

- 「おしえて！地球温暖化」



環境省

- 「持続可能な社会を目指して」
(地球温暖化対策ワークブック中学生用)



福岡県庁

学校での環境教育推進にぜひご活用ください。



動画

- 「COOL CHOICE」地球温暖化対策、省エネ、エコで「賢い選択」



「2100年未来の天気予報」

「おしえて！カミナリ先生
～気候変動×防災～」



環境省

- NHKクリエイティブ・ライブラリー「2030未来への分岐点」



NHKスペシャル

- 「ど～する？地球の明日」



NHK for school

1 地球に迫る危機

近年、台風の強大化や集中豪雨などの異常気象が各地で発生しており、これは地球温暖化の進行がその一因と考えられています。

こうした気候の変化(気候変動)は、私たちの食べるものや健康などにも様々な影響を与えており、その影響は今後さらに大きくなる恐れがあります。



崩落する氷河▶

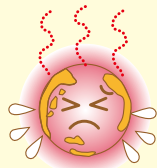
出典:全国地球温暖化防止活動推進センターホームページより

地球温暖化によって起こる気候の変化(気候変動)



台風の強大化

海水温の上昇により、甚大な被害を及ぼすほどの強くて大きな台風が増えています。



異常高温の増加

日本の各地で観測史上最高気温が記録されています。



豪雨の増加

狭い範囲で、数十分の短い時間や数時間にわたる強い雨が降り続ける豪雨が増えています。

他にも…氷河の融解、海面水位の上昇などが起こっています。

私たちの暮らしを脅かす様々な影響

気象災害の増加

強い台風や豪雨により家の倒壊や河川の氾濫を引き起こす気象災害が増える恐れがあります。



▲令和2年7月豪雨

熱中症や熱帯の病気が増加

熱中症や人に病気を引き起こす熱帯の生きものが増え、デング熱などの被害が拡大する恐れがあります。



▲シナハマダラカ

食料の不足

今まで作っていた農作物に適した気温ではなくなり、作物が収穫できなくなる恐れがあります。



▲高温によるリンゴの着色障害

生物多様性の損失

生きものの生息する場所がなくなり、絶滅危惧種が増えていく恐れがあります。



▲サンゴの白化現象

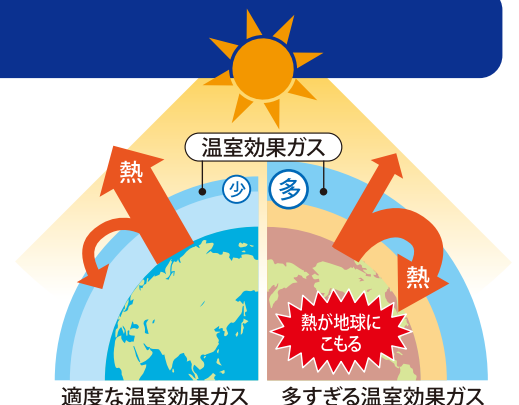
出典:全国地球温暖化防止活動推進センターホームページより (<http://www.jccca.org/>)

出典:国立環境研究所

2 地球温暖化とは何か

地球は、太陽の光で温められています。温められた地面から出る熱は、宇宙に放出されますが、一部は二酸化炭素などの温室効果ガスに吸収され、再び地表に戻されます。

大気中の温室効果ガスの量が多くなると、熱が宇宙に放出されにくくなり、地球の温度がだんだん上がってしまいます。この状態を地球温暖化といいます。



適度な温室効果ガス

多すぎる温室効果ガス

【関連する教科書ページ】

- ・公民:p192「①地球環境問題」
- ・地理:p123「①オセアニア州の自然環境」、p149「④日本のさまざまな自然災害」

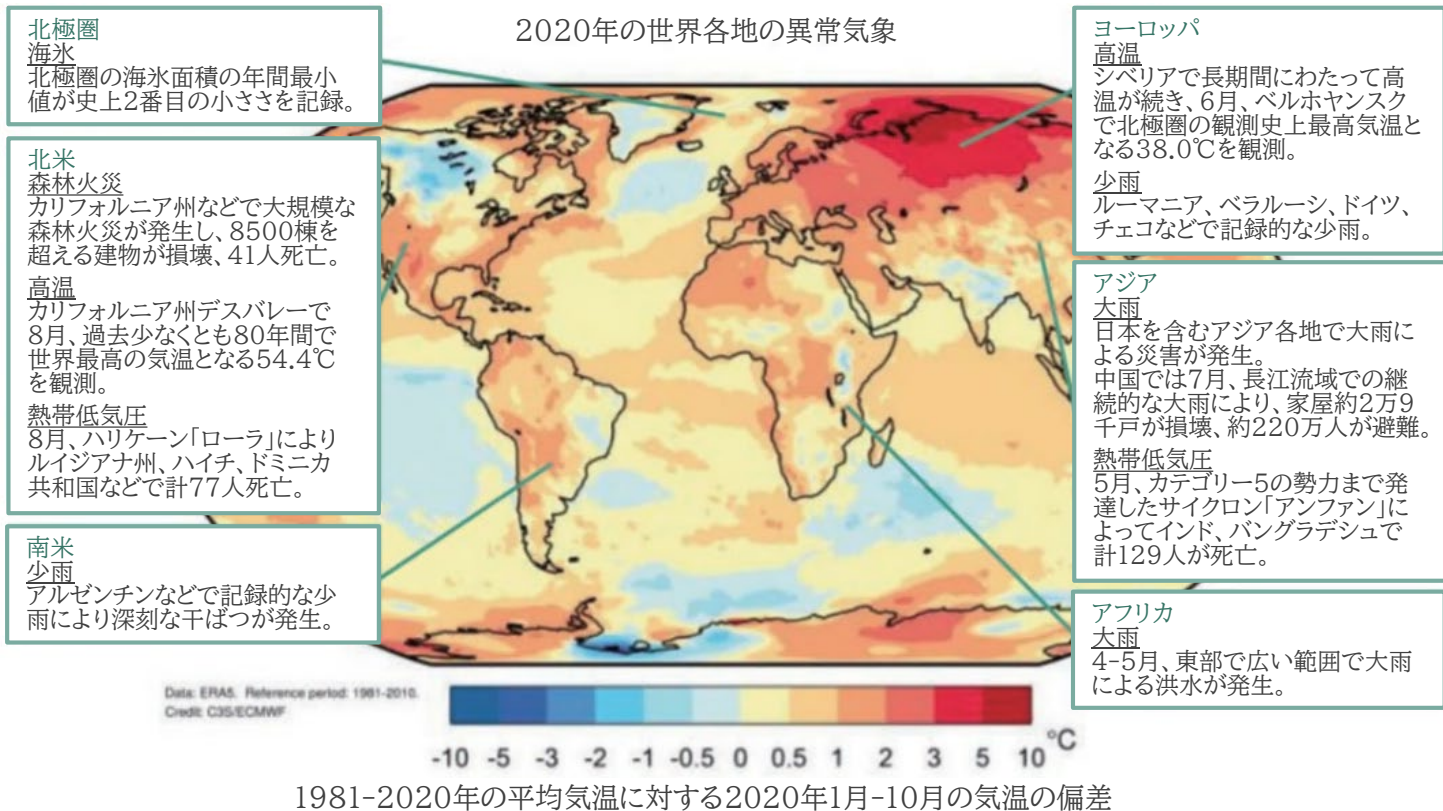
【関連する動画紹介】



[地球のミライ]
2100年に“待っている未来”
NHKスペシャル (5分)

◎ 世界の気象災害

- ・シベリアでは長期間にわたって高温が続き、北極圏の観測史上最高気温(暫定)となる38.0℃を観測。
 - ・米国カリフォルニア州デスバレーでは、過去少なくとも80年間で世界最高の気温となる54.4℃を観測。
 - ・米国コロラド州では、9月に観測史上最高気温となる38.3℃が観測された3日後、降雪が観測されるという異常気象も見られた。
- (環境省:『令和3年度版環境白書』p13-14より)



◎ 世界に広がる水ストレス

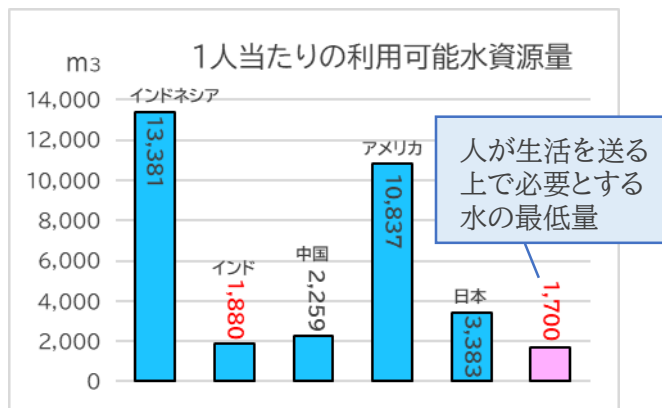
地球上の気候は、地域によって大きく異なるため、水は世界に平等に分配されているわけではない。

このまま地球温暖化が進行すると、降水量の差がますます広がり、経済協力開発機構は、2050年には世界中で約40億人が深刻な水不足に陥ると警鐘を鳴らしている。

人が生活を送る上で必要とする水の量は、最低でも年間1人当たり1,700m³とされている。

右のグラフを見ると、国土に比べて人口が多いインドでは、1人当たり1,880m³程度しか使うことができず、既にギリギリの状態である。

(インフォビジュアル研究所:『図解でわかる14歳から知る気候変動』より)



◎ 令和2年7月豪雨

令和2年7月3日~31日にかけて、各地で大雨が降り続け、人的被害や物的被害が発生した。

この期間の総降水量は、九州南部、九州北部地方、東海地方及び東北地方の多くの地点で、観測史上1位を記録した。この大雨により土砂災害や低地の浸水等が起り、全国で17,000棟以上もの家屋が被害を受け、82名もの尊い命が奪われることとなった。

(環境省:『令和3年度版環境白書』p15より)

2 地球温暖化とは何か

【関連する教科書ページ】

- ・公民:p192「①地球環境問題」

【関連する動画紹介】



地球温暖化のしくみ
環境省 (2分)

3 温室効果ガスの排出状況

2010年に世界全体で排出された温室効果ガスの排出量は、約490億トンと推定されています。

この量は1970年(約270億トン)と比べて、約1.8倍になっています。

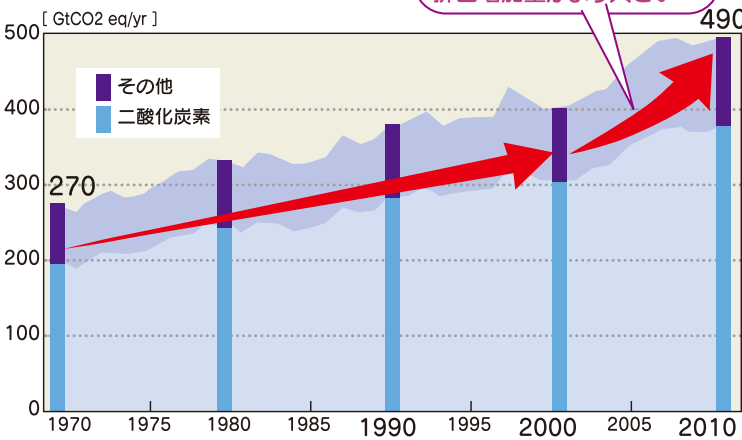
また、二酸化炭素排出量の最も多い中国は毎年約90億トン以上、2番目に多いアメリカは約50億トン、3番目に多いインドは約23億トンを排出し、この3カ国で全世界の約半分を占めています。

日本の排出量は約11億4,000万トンであり、世界でみると5番目に多い国となっています。

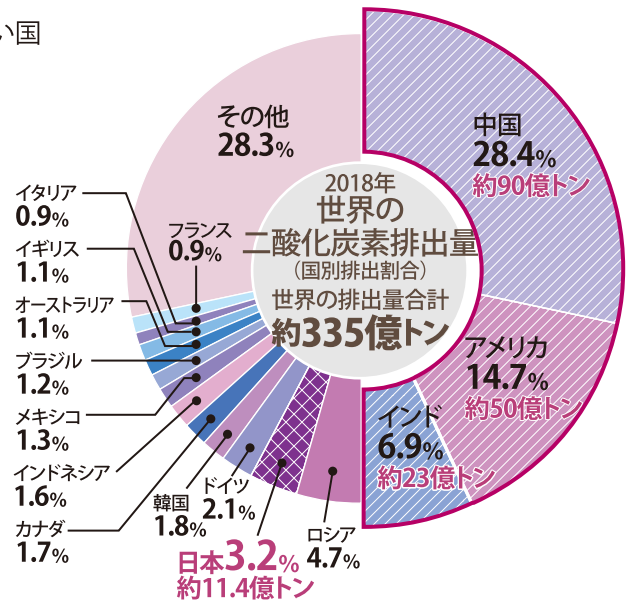
※ 温室効果ガスとは

地球の表面から出る熱を吸収し、「温室」のように暖かく保つガスのことです。温室効果ガスには、二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、フロンガス等が含まれます。

世界の温室効果ガス排出量の推移



出典: IPCC第5次評価報告書より改変(全国地球温暖化防止活動推進センターホームページより)



▲世界の二酸化炭素排出量(2018)

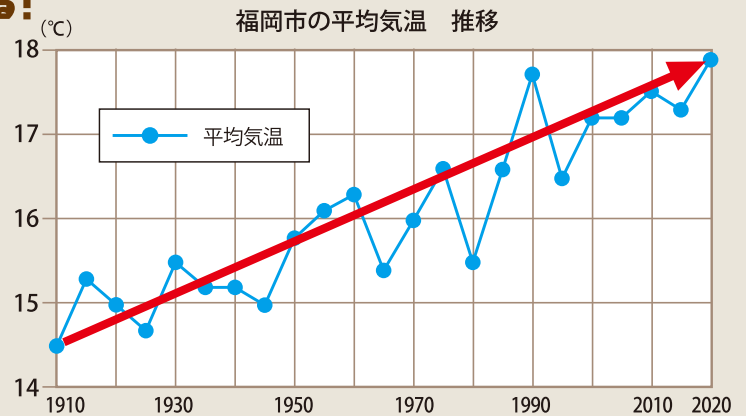
出典: 全国地球温暖化防止活動推進センターホームページより改変

コラム 福岡市の気温も上昇している!

福岡市の平均気温はここ100年で約3.2℃上昇しています。

また、気温の上昇に伴い、熱中症のリスクも高まります。2018年には38.3℃と観測史上最高気温を更新し、熱中症関連の救急搬送者数は800人を超えました。

ヒートアイランド監視報告(2018)によると、日本の主な都市の中でも、福岡市は100年間の平均気温の上昇率が東京に次いで2番目に大きいと言われています。



昔と今の最高気温比較

1950年7月20日
最高気温 33.4℃



2018年7月20日
最高気温 38.3℃



WORK
考えてみよう!

私たちの生活が便利で豊かなものになる一方で、二酸化炭素の排出量が増加し、地球温暖化が進んでいます。便利なくらしと環境を両立させることはできないのでしょうか。考えてみましょう。

【関連する教科書ページ】

・公民:p192「①地球環境問題」

【関連する動画紹介】



「地球温暖化の原因」～二酸化炭素が地球温暖化の原因？～
経済産業省（3分）

◎ 温室効果ガス排出量の推移(世界)

過去20年間における大気中の二酸化炭素濃度の増加の内4分の3以上は、石炭・石油など化石燃料の燃焼によるものである。

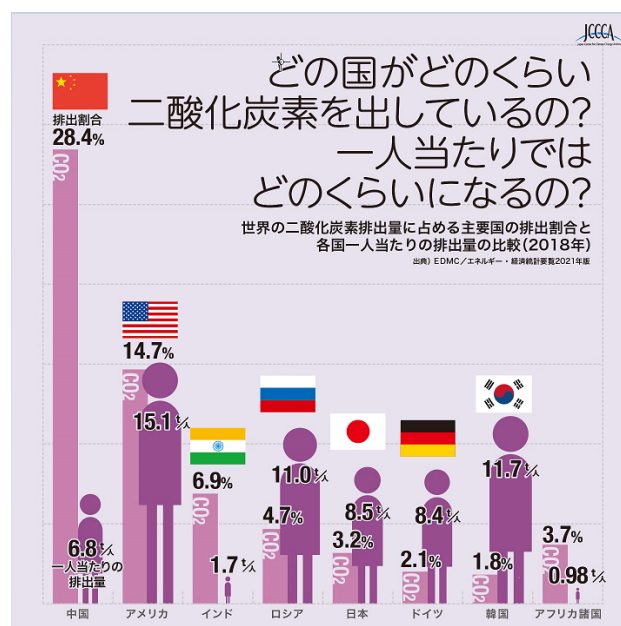
従って、工業化の進んだ中国、アメリカ、インドの排出量が大きな割合を占めている。

また、先進国の一人当たりの排出量は途上国を大幅に上回っている。

一方、途上国でも、現在の一人当たりの排出量は少ないものの、経済発展の進行で急速に増加している。

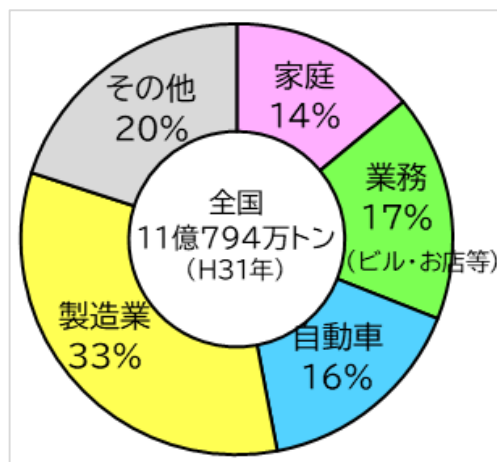
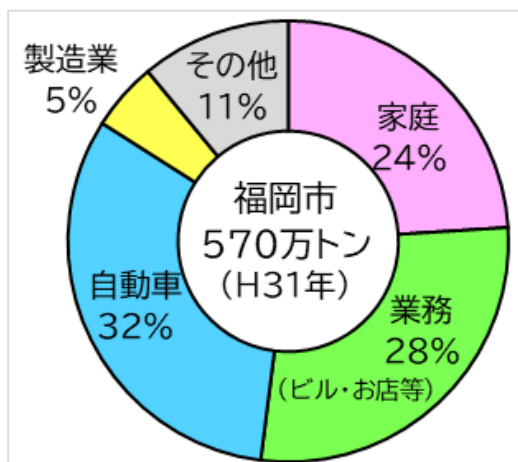
経済発展と温室効果ガスの排出抑制の両立した社会システムが、先進国との連携のもとに形成されることが切に期待される。

(全国地球温暖化防止活動推進センターより)



◎ 温室効果ガス排出量の推移(日本と福岡市の比較)

福岡市における二酸化炭素の排出量の内訳は、家庭・業務・自動車の3部門での排出の割合が大きく、製造業の割合が小さいという特徴がある。節電や公共交通機関の利用など、私たち一人ひとりが少しでも意識し行動することで、福岡市の二酸化炭素排出量の削減に貢献できる。



WORK
考えてみよう！

に取り組む際のポイント

- ① 二酸化炭素の排出量が産業革命以降、伸び続けている。
- ② 特に、工業化の進んだ中国・アメリカ・インドの排出量が多い。
- ③ 一方で、発展途上国の排出量が急速に増加している。
- ④ 私たちの暮らしが便利で快適になった反面、地球温暖化は進行していくというジレンマが存在する。
- ⑤ また、上記グラフより家庭や自動車など、私たちの身近なところから排出される割合が多いため、一人ひとりの行動も非常に重要である。

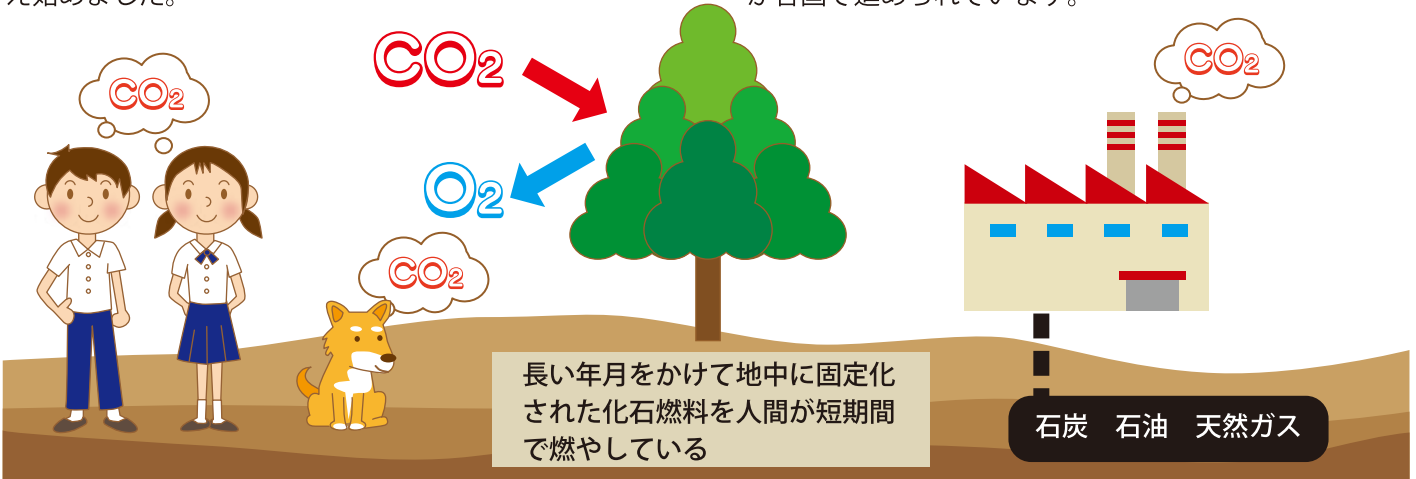
4 急速に温暖化が進む原因

大気中の温室効果ガスの量が増えると、地球温暖化が進行してしまいます。また、その温室効果ガスのうち、約92%は二酸化炭素です。

産業革命が起こった18世紀後半以降、木材から石炭へ、さらに石炭から石油へといった人間のエネルギー転換の歩みに沿って、大気中の二酸化炭素の量は急速に増え始めました。

もともと炭素は、木や食物、生きものなどを介して地球上を循環していますが、人間が石炭や石油などの化石燃料を燃やすようになってから、そのバランスが崩れてきています。

そのため、二酸化炭素を排出するエネルギーからクリーンなエネルギーへ、新たなエネルギー転換への模索が各国で進められています。



5 世界の動向

温室効果ガス排出量の削減に向けて、各国が協力して地球温暖化対策の取組みを進めています。また、国連気候変動枠組条約締約国会議(COP)では、国際的な目標も定められています。

COP(コップ)とは、温室効果ガスを減らすことを目的とした条約を結んでいる国が集まる会議のことであり、1995(平成7)年から、世界の国々が協力して地球温暖化対策に

取り組むために、各国の代表が集まって目標やルールについて話し合いを行っています。

2015(平成27)年には、フランス・パリで開催された第21回(COP21)において、参加している全ての国と地域を対象に、目標が掲げられました。その目標を達成するため、各国の研究者や政府による検討が進められています。

- 〈目標〉
- ・世界の平均気温上昇を産業革命前に比べて2℃より十分低く保つとともに、1.5℃に抑える努力をする。
 - ・21世紀までに世界の温室効果ガスの排出量と森林などによる吸収量を実質ゼロにすることを旨とする。

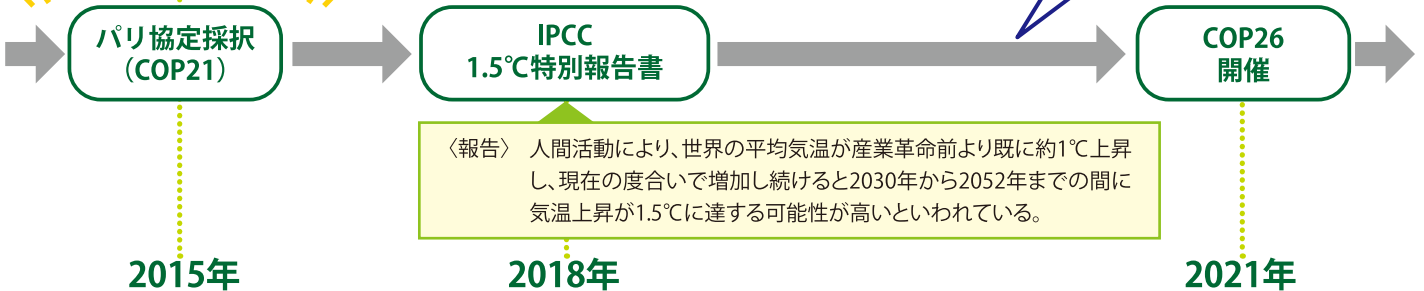


▲第21回気候変動枠組条約締約国会議(COP21) 出典:資源エネルギー庁HP

首相所信表明演説

日本も、2020年10月に脱炭素社会の実現に向け、2050年までに温室効果ガスの排出量を実質ゼロにすることを表明した。

発展途上国も含め、世界全体で取組んでいこう!



【関連する教科書ページ】

- ・公民:p194-197「②資源・エネルギー問題」
- ・地理:p156「⑦日本の資源・エネルギーと電力」

【関連する動画紹介】



「CO2循環
のしくみ」
環境省(1分)



IPCCAR5の警鐘～
私たちの暮らしと地球
温暖化～
環境省(4分)

◎ 産業革命以降のエネルギー転換の歩み

〈木材から石炭へ～イギリスの産業革命～〉

イギリスは、森から切り出した木材を、建物だけでなく、戦争にも使い、豊かであった森は、伐採によって次々と消え、木材を北欧から輸入しなければならなくなった。そこで、木材に代わるエネルギー源として石炭が注目されるようになった。

17世紀になると製鉄用に使われるようになり、その後、蒸気機関の開発、さらに製鉄技術を発達させたイギリスでは、18世紀後半から19世紀にかけ産業革命が起こった。蒸気機関は蒸気を得るために、また、製鉄は鉄鉱石を溶かすために、大量の石炭を燃やさなければならず、人類はこの時から地中から取り出した炭素を燃やし、二酸化炭素を排出し続けることとなった。

〈石炭から石油へ～アメリカの油田開発～〉

1859年、アメリカのペンシルベニア州タイタスビルで、地下に眠っていた石油が初めて採掘された。当初は、石油ランプ用に使われていた石油だが、19世紀末、石油を燃料とするガソリンエンジンやディーゼルエンジンが登場すると、動力としても使われるようになり、第一次世界大戦では、石油を燃料とした戦車や戦闘機、軍艦などが登場し、石油の需要が急速に高まった。

(インフォビジュアル研究所『図解でわかる14歳から知る気候変動』より)

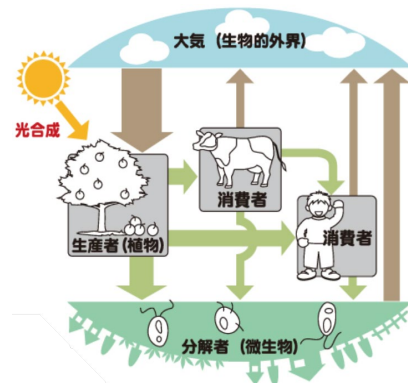
◎ 人間の呼吸とカーボンニュートラル

人間の呼吸が原因で、地球温暖化が進行するということにはならない。なぜなら、人間が呼吸により吐く息(二酸化炭素)は、食物として体内に取り込んだ有機物を分解し、エネルギーを出す過程で最終的に排出されるものであり、その食物の起源を辿ってゆくと、植物が光合成によって大気中の二酸化炭素と水から作りだした有機物に辿り着くからである。

したがって、人が吐き出す二酸化炭素は、もともと大気中に存在していたものであるため、いくら呼吸しても結局大気中の二酸化炭素は増減しない。

このように自然の炭素循環の中で起こる現象は、大気中の二酸化炭素濃度にほとんど影響しない。

一方、化石燃料の消費により発生する二酸化炭素は、このような生物学的循環の外にあるため、その消費が二酸化炭素の濃度を変化させる可能性が高いといえる。(国立研究所地球環境研究センター:『ココが知りたい地球温暖化』より)



生物学的炭素循環の模式図。茶色の矢印は二酸化炭素、緑色の矢印は有機物の流れを示す。生物学的炭素循環における二酸化炭素の出入りであれば(人間の呼吸もその一つである)大気中の二酸化炭素濃度にほとんど影響しない。

【関連する教科書ページ】

- ・公民:p193「①地球環境問題」

◎ COP26について

国連気候変動枠組条約第26回締約国会議(COP26)が令和3年10月31日から11月13日までイギリスで開催された。採択された成果文書では、以下の点が明記され、パリ協定よりも踏み込んだ合意内容となった。

- ・世界の平均気温の上昇を1.5℃に抑える努力を追求する。
- ・各国は現行の2030年の排出削減目標を標を22年末までに再検討・強化する。
- ・排出削減対策が取られていない石炭火力発電の段階的な削減の努力を加速する。
- ・先進国は、途上国への支援を2025年までに2019年の水準から少なくとも2倍にする。

特に石炭火力発電をめぐる表現については、段階的な「廃止」とするか「削減」とするかで途上国と先進国とで交渉が難航した。

ジョンソン英首相は13日の声明で「大きな前進」と総括。「石炭(火力発電)を段階的に削減する史上初の国際合意と、気温上昇を1.5℃に抑える工程表を入手できた」と評価した。



▲ COP26でスピーチを行う岸田総理
出典:外務省ホームページ



▲ 日英首脳会談
出典:首相官邸ホームページ

6 脱炭素社会とは

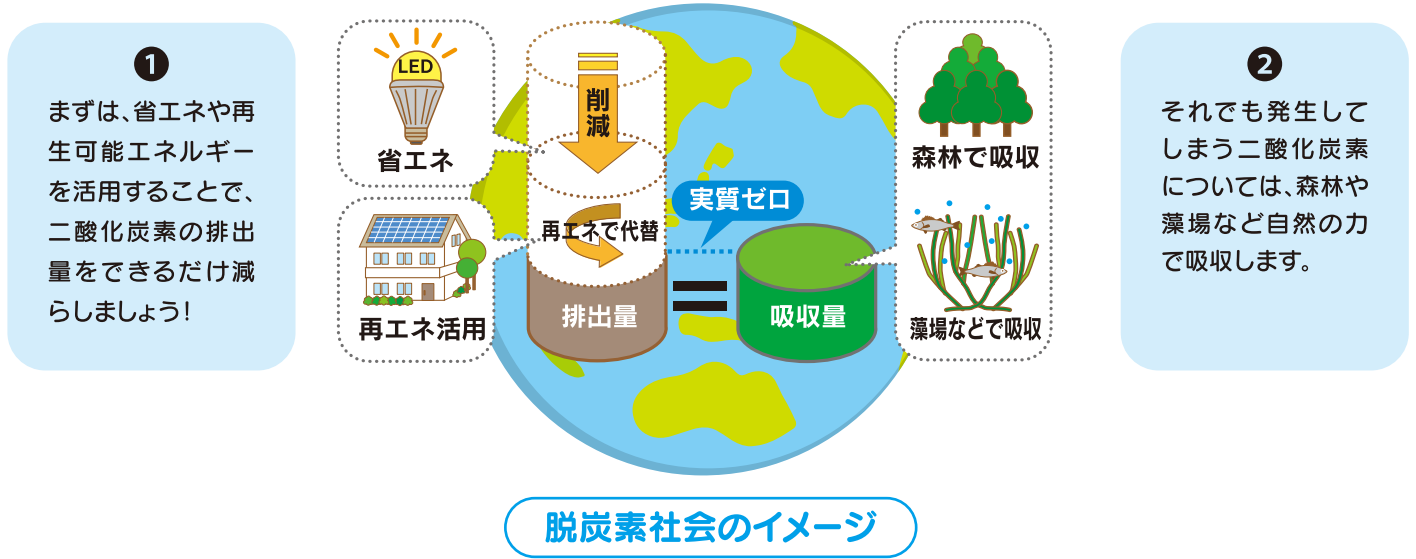
石炭や石油などの化石燃料の利用は、これまで私たちの便利な生活を支えてきましたが、地球温暖化の原因である二酸化炭素の排出量を増やしています。

便利な生活と、二酸化炭素の排出量を減らすことを両立するためには、省エネに取り組んで、使うエネルギーを減らすことや、物や電気などをつくる時に二酸化炭素が発生しない再生可能エネルギーの利用を進めること、二酸化

炭素を吸収する森林などを保全することで、大気中の温室効果ガスのバランスをとることが大切です。

このような取り組みを進め、安全安心で、便利で快適な暮らしを維持・発展できる社会を「脱炭素社会」といいます。

今、世界の多くの国々が脱炭素社会の実現に向けた取り組みを始めています。



脱炭素社会のイメージ

コラム 何もしなければ気温は5°C近く上昇する!?

2013年に発表されたIPCC第5次評価報告書は、温室効果ガスの大気中の濃度によって、どれだけ気温が変化するかを、4つのシナリオに沿って予測しています。

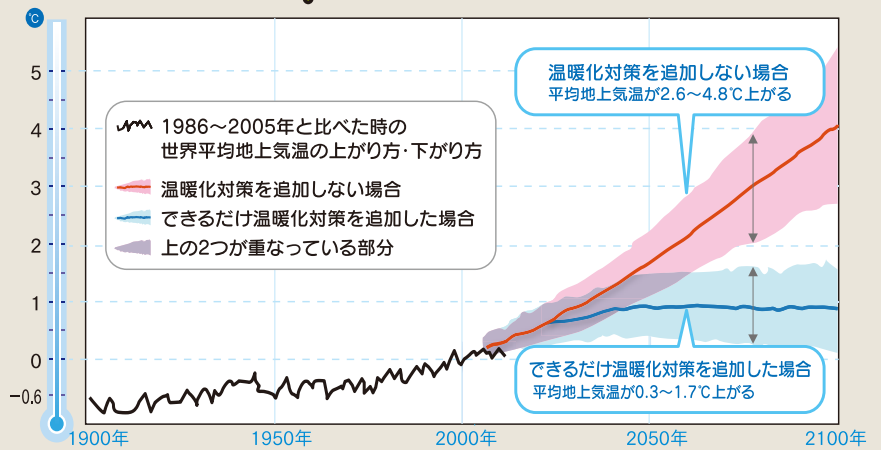
そこでは、対策を行わず、このまま温室効果ガスを排出し続けた場合、21世紀末における世界の平均気温は産業革命以前と比べ2.6~4.8°C上昇すると予測されています。

一方、温室効果ガスの排出量を最も低く抑えた場合でも、気温上昇を0.3~1.7°Cで抑えることができると予測されています。

つまり、地球の未来の気候は人間の努力次第で変わってくるのです。



このまま地球温暖化が進んでしまうと、平均気温がどんどん高くなってしまふよ。そうなってしまっても、快適で安全に暮らせるのだろうか。



出典:IPCC第5次評価報告書より改変

WORK
考えてみよう!

温室効果ガスを削減していくためには、先進国と発展途上国のどちらもが協力し合い、考えていくことが大切です。地球の未来のために、どのようなことを話し合えばよいでしょうか。

【関連する教科書ページ】

・公民:p192-193「①地球環境問題」

【関連する動画紹介】



【おしえてハカセ！①】
最近よく聞く「脱炭素社会」ってどういうこと？
国立環境研究所（2分）



【地球のミライ】
若者たちの声で
脱炭素へ！
NHKスペシャル
（5分）

コラム 何もしなければ気温は5℃近く上昇する！？

◎ IPCC1.5℃特別報告書

IPCCとは、気候変動に関する政府間パネルの略称であり、気候変動に関して科学的、技術的及び社会経済的な見地から包括的な評価を行う国連の組織である。5～7年ごとに評価報告書、及び不定期に特別報告書、技術報告書、方法論報告書を作成・公表している。

2018年に発表された「1.5℃特別報告書」とは、COP21においてパリ協定が採択されたことを受け作成された、気候変動の脅威への世界的な対応の強化、持続可能な開発及び貧困撲滅への努力の文脈における工業化以前の水準から1.5℃の地球温暖化による影響及び関連する地球全体での温室効果ガス排出経路に関する報告書である。

（環境省：『IPCC「1.5℃特別報告書」の概要』より）2019年7月版

◎ 地球温暖化の主な原因が「人間活動」によるものとされる根拠

海洋研究開発機構が運用する世界レベルのスーパーコンピューター「地球シミュレータ」や、気象庁気象研究所の「地球システムモデル」により、気候の変動予測などの高精度なシミュレーションを行い、①現実の地球の気温変化、②地球の自然変動だけを考慮した気温変化、③地球の自然変動と人類の活動を合わせたシミュレーションを比較した結果①と③のグラフが高い確率で一致した。

こうした結果を受け、IPCC第5次評価報告書は、95%以上の確率で「20世紀半ば以降の温暖化の主な原因は、人間活動の可能性が極めて高い」と結論付けている。

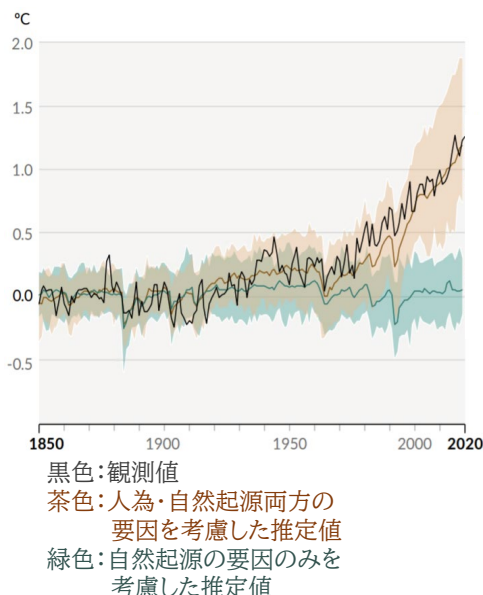
（インフォビジュアル研究所『図解でわかる14歳から知る気候変動』より）

◎ IPCC 第6次評価報告書 第1作業部会報告書の概要

IPCC第54回総会及び同パネル第1作業部会第14回会合において承認・受諾されたIPCC第6次評価報告書第1作業部会報告書では、「人間の影響が大気、海洋及び陸域を温暖化させてきたことは疑う余地がない」と報告している。

また、将来の気候変動の抑制について、人為的な地球温暖化を制限するには、少なくとも二酸化炭素の排出量実質ゼロ（カーボンニュートラル）を達成し、他の温室効果ガスも大幅に削減する必要があるとしたうえで、世界全体でカーボンニュートラルが達成され、持続した場合でも、二酸化炭素による世界平均気温の上昇は徐々に下降に向かうだろうが、その他の気候変動は数十年から数千年の間、現在の方向性を継続すると予測されている。

（環境省HP『IPCC第6次評価報告書 第1作業部会報告書』より）

WORK
考えてみよう！ に取り組む際のポイント

- ① 指導者用冊子p4でも記載したとおり、今、発展途上国の二酸化炭素排出量が急速に増加している。しかし、これは単に途上国の経済発展に伴い増加したというだけではなく、先進国など自国外へ輸出される製品の生産過程で排出される二酸化炭素も含まれている。
- ② 先進国がもつ高効率化・低炭素化技術を途上国へ伝えることができれば、二酸化炭素排出量の削減につながる可能性がある。一方で、途上国に新しい技術を取り入れる能力や体制が整っていないことや、先進国の技術的優位性が奪われる可能性があるなどの課題もある。
- ③ 以上の内容を踏まえ、先進国と発展途上国がともに協力し合うことが大切である。

7 脱炭素社会の実現と新たなエネルギー資源

脱炭素社会の実現のため、今、エネルギー分野に注目が集まっています。

二酸化炭素を最も多く排出する発電分野では、化石燃料から太陽光や風力、水力、地熱、バイオマスなどの再生可能エネルギーへの転換が進められています。

現在、発電に使用される日本のエネルギー資源の全体の約8割が化石燃料です。政府は、2030年までに、再生可能エネルギーの割合を36~38%まで上げ、化石燃料の割



合を41%まで減らすという方針を示しています。

石炭や石油など化石燃料に代わるエネルギーの中で、今注目を集めているのが水素から電気をつくる「水素エネルギー」です。

水素は水だけでなく地球上のさまざまな物質に含まれており、尽きることもなく、エネルギーとして使うときも二酸化炭素を出しません。また、貯蔵や運搬ができるのも特徴です。



▲水素ステーション(福岡市)

福岡市には、下水から水素をつくる「世界初」の水素ステーションがあり、そこで水素を充填し走る燃料電池自動車は、走行中は水しか出さない究極のエコカーと言われています。

8 新しい技術とこれからの未来

脱炭素社会の実現を目指すうえで、重要となってくるのが革新的技術(イノベーション)の開発であるといわれています。

ここでは、環境省が実証を行っている環境に関する革新的な技術を紹介します。

【CCUS 二酸化炭素を分離回収・有効利用・貯留する技術】

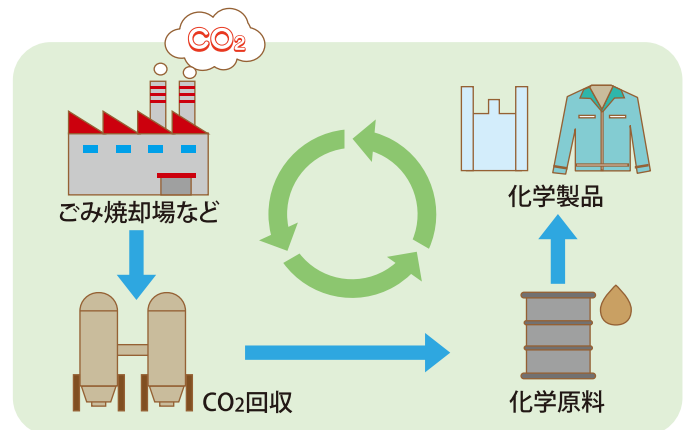
環境省は単に二酸化炭素の排出を減らすだけでなく、二酸化炭素を活用するという視点から「CCUS」という事業を始めています。

CCUSとは、火力発電所や工場などからの排気ガスに含まれる二酸化炭素を分離・回収し、資源として作物生産や化学製品の製造に有効利用する、または地下の安定した地層の中に貯留する技術のことです。

その中でも、脱炭素社会の実現を目指すうえで重要になるのが二酸化炭素を分離・回収し、有効利用する技術です。

例えば、ごみ焼却場などで回収した二酸化炭素と再生可能エネルギー由来水素を反応させて発生した原料から化学製品を作ることができます。

※CCUSとは、Carbon dioxide Capture, Utilization or Storageの略語です。



WORK
考えてみよう!

世界各地で広がる環境に関する革新的な技術。あなたなら、どのような技術を開発したいですか。可能・不可能に関わらず、自由に発想してみましょう。

【関連する教科書ページ】

- ・公民:p194-197「②資源・エネルギー問題」
- ・地理:p156「⑦日本の資源・エネルギーと電力」

【関連する動画紹介】



「みんなで支える再生可能エネルギー」
資源エネルギー庁
×鷹の爪 (10分)



「自然のチカラ再生可能エネルギー」
経済産業省 (10分)

◎ 再生可能エネルギーからつくる「グリーン水素」

今、注目を集めている「水素エネルギー」のすべてが再生可能エネルギーからつくられているというわけではない。天然ガスなどの化石燃料から水素を作り出す場合は、製造過程で二酸化炭素を排出してしまう。福岡市中央区にある水素ステーションでは、再生可能エネルギーである下水バイオガスから水素をつくり、その過程において二酸化炭素を増やさないため、この水素を「グリーン水素」と呼んでいる。

(福岡市経済観光文化局:『水素リーダ都市パンフレット』より)

◎ 燃料電池自動車 (FCV) の特徴

燃料タンクの水素と空気中の酸素から電気をつくり、モーターを回して走る燃料電池自動車は、走行時、水だけを排出し、二酸化炭素は排出しない。また、水素ステーションでは、約3分間のチャージで水素を満タンにでき、ガソリン車とほぼ同じ長距離(約650km)の走行も可能である。

(福岡市経済観光文化局:『水素リーダ都市パンフレット』より)



8 新しい技術とこれからの未来

【関連する教科書ページ】

- ・公民:p194-197「②資源・エネルギー問題」
- ・地理:p156「⑦日本の資源・エネルギーと電力」

【関連する動画紹介】



脱炭素社会を実現するCCUS
-CO2を分離回収・有効利用・貯留する技術-
環境省 (5分)

◎ 電気自動車等の普及促進

福岡市でも、走行時に二酸化炭素等の排出ガスを出さない電気自動車や燃料電池自動車等の普及に取り組んでいる。

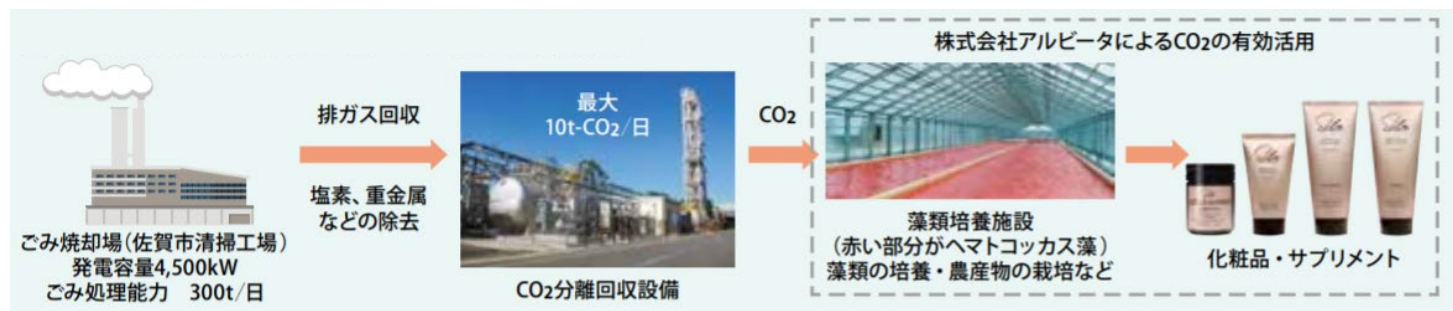
電気自動車等は二酸化炭素の排出量削減だけでなく、蓄電・給電機能を非常時の電源確保や再エネ大量導入時の系統安定化など、エネルギーインフラとして活用していくことも期待されている。

更に、その中には昼間に太陽光発電で作った電気を車に貯め、夜に車から家に給電することができるなど、エネルギーの自給自足を行うことが可能な車もある。

◎ 佐賀市におけるCCUの先駆的なプロジェクト

日本で初めてごみ焼却場の廃棄物発電施設に二酸化炭素分離・回収設備を設置。回収した二酸化炭素は藻類培養業者に売却され、化粧品やサプリメントとして製品化されている。

(環境省:『CCUSを活用したカーボンニュートラル社会の実現に向けた取り組み』より)



WORK 考えてみよう！

に取り組む際のポイント

- ① 今、水素エネルギーの活用や環境に関する革新的技術が開発されている。
- ② また二酸化炭素のように一般的には悪いと思われているものでも発想を変えて考えると、有効的に活用することが可能である。
- ③ 自由な発想を持つことで、今後も次々に新たな革新的技術を生み出すことができる可能性がある。

9 考えよう、私たちにできること

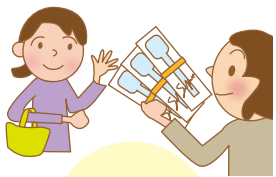
世界各国で2050年までの脱炭素社会の実現に向けた様々な取組みが進められる中、私たちは今、何をすればよいのでしょうか。

①プラスチックの使用を減らす、ごみにしない

使い捨てのフォーク・スプーンやレジ袋など、私たちの暮らしには、多くのプラスチックが使われています。石油由来のプラスチックは、自然に分解されず、燃やせば二酸化炭素を発生させてしまいます。

プラスチックごみの削減には、3R(リデュース・リユース・リサイクル)に加えて、「リフューズ」(いらぬものはもらわない)の行動がカギとなります。

まずは、身近に取り組めることから楽しく始めてみませんか。



「とりあえずもらっておく」をやめよう!



マイバッグを持ち歩こう!



マイボトルを持ち歩こう!



詰替ボトルなど繰り返し使えるものを選びよう!



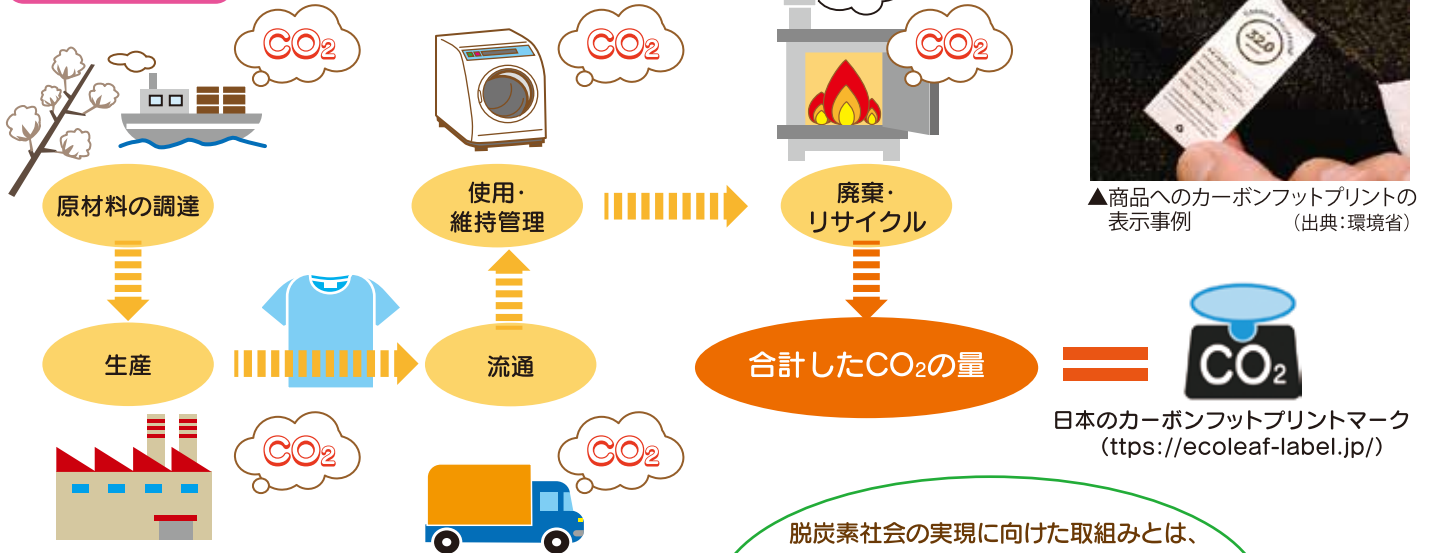
トレイは捨てずに回収拠点に持ち込もう

②カーボンフットプリントという考え方で商品を選ぼう

身のまわりの様々な製品が作られるとき、輸送されるとき、燃やされるときに発生する二酸化炭素の全てを合計したものが「カーボンフットプリント」です。

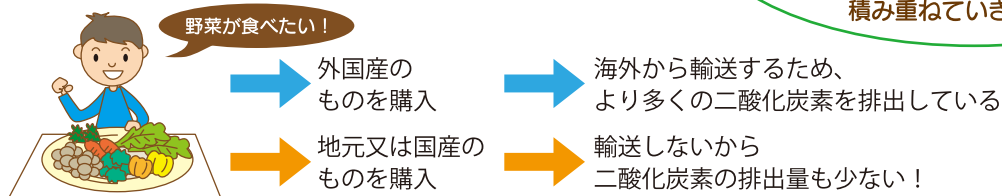
商品を購入するときに、原材料やカロリー表示を確認するのと同じように、どのくらいの二酸化炭素が排出されているのか考えて商品を選ぶよう心掛けましょう。

Tシャツの一生



脱炭素社会の実現に向けた取組みとは、何かを我慢することだけではありません。目指す未来の実現のため、一つひとつ、環境にやさしい選択を積み重ねていきましょう。

地産地消



【関連する教科書ページ】

- ・公民:p206-207「②より良い地球社会を目指して」
- ・地理:p171「①公害の防止と環境の保全」、
p105「⑤アメリカ合衆国にみる生産と消費の問題」

【関連する動画紹介】



経済産業省「地球温暖化に対して、
私たちは何ができるの？」
～家庭でできる地球温暖化防止～
経済産業省(3分)

◎ 環境にやさしいプラスチック

私たちはプラスチックを一切使わずに生活を送ることはできない。だからこそ、環境にやさしいプラスチックを使った製品を選ぶことがとても大事である。

環境にやさしいプラスチックの中には、植物など再生可能な有機資源を原料に使っているため、焼却処分をした場合でも、大気中の二酸化炭素濃度を上昇させない「バイオマスプラスチック」と、使用後は自然界に存在する微生物の働きで、最終的に水と二酸化炭素に分解され自然界へと循環する「生分解性プラスチック」がある。

(環境省:『エコジン 8.4万トン』)

日本バイオプラスチック協会:『バイオプラスチック概況』より)



▲ バイオマスプラスチックのマーク



生分解性プラ



生分解性
バイオマスプラ

▲ 生分解性プラマーク(左)
生分解性バイオプラマーク(右)

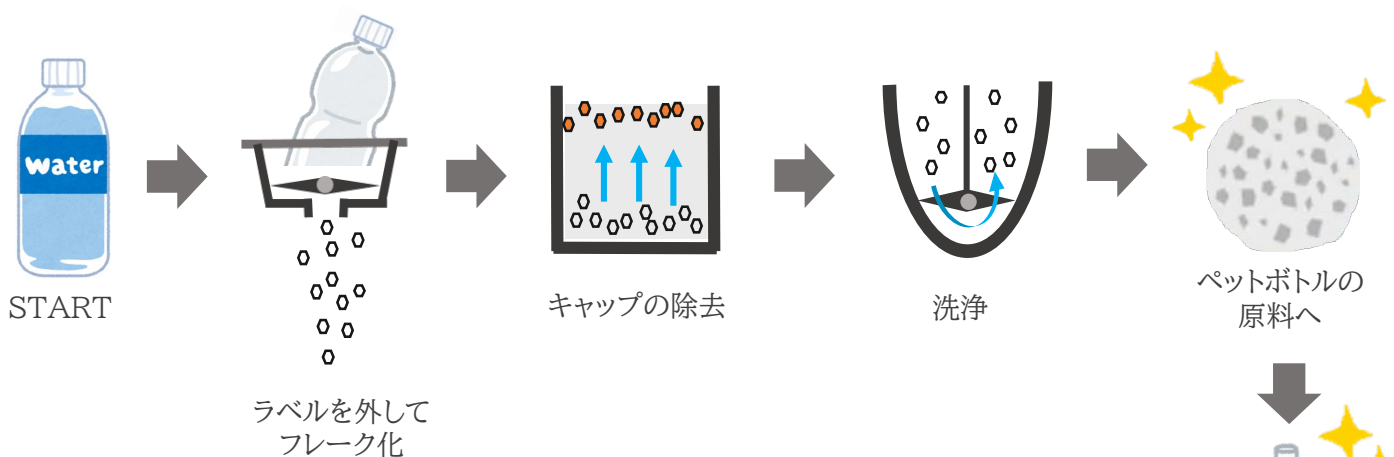
◎ ボトル to ボトルで進化するリサイクル

ペットボトル飲料業界には、使用済みペットボトルから新品のペットボトルを作る「ボトル to ボトル」リサイクル活動に力を入れている企業がある。

「ボトル to ボトル」リサイクルでは、まず使用済みのペットボトルのラベルを除去し、フレーク化(粉碎)する。それから、比重選別という方法でキャップを除去する。その後、洗浄し、ペットボトルの原料として生まれ変わらせるというものである。これは、石油から新規に製造されるプラスチックの使用を大幅に削減し、環境負荷を低減させることができる。

また最近、自動販売機横に置いているペットボトル用の回収ボックスにタピオカやコンビニのアイスコーヒーなどのプラスチックカップが捨てられており、リサイクルに困っているということも起こっている。

まずは、ペットボトルをきちんと分別し、決められた方法で処分することを一人ひとりが心掛けることが大切である。



私たちの便利な生活を支えてきた「経済」と地球にやさしく豊かな「環境」を両立させることは決して簡単なことではありません。

国立研究開発法人科学技術振興機構が実施した調査によると、世界では地球温暖化対策は「生活の質を向上させる」と考える人が多いのに対し、日本では「生活の質を脅かす」と考える人が多いという結果も出ています。

しかし、脱炭素社会に向けた取組みとは、何かを我慢することだけではありません。環境問題でよく耳にするプラスチックでさえ、環境にやさしい方法で製造することができます。生徒の皆さんにも、この冊子を通じて、そういった「賢い選択」をしていただけるようになっていただけたらと思います。





私たちが暮らす未来のために

30年後、皆さんは何をしているでしょうか。

どんな世界で生きていきたいですか。

現在、学校や企業、行政など、様々な主体が環境にやさしい未来のために

さまざまな取組みを進めています。

そんな中、大切なことは「私たち一人ひとりの意識と行動」です。

私たちが望む未来の地球を創ることができるのは、

今を生きる私たちだけです。

環境にやさしい未来のために、

私たちのライフスタイルを見直してみませんか。

問い合わせ先

環境局環境政策部環境政策課 〒810-8620 福岡市中央区天神1丁目8-1

TEL:092(733)5381 FAX:092(733)5592

E-mail:k-seisaku.EB@city.fukuoka.lg.jp