

しっかりわかる「脱炭素＝カーボンニュートラル」

①

キーワードでわかる 「脱二酸化炭素」

著／稲葉茂勝



岩崎書店

「脱炭素」も「カーボンニュートラル」も、 どういうこと?

最近、「脱炭素」「カーボンニュートラル」という言葉をよく聞くようになりました。それらは次のように説明されています。

- 「脱炭素」とは、二酸化炭素の排出量をゼロにすること。
- 「カーボンニュートラル」は、「カーボンゼロ」ともいう。

温室効果ガス（二酸化炭素、メタンやフロンなど）の排出量を森林や植物などが吸収する量をこえないようにすること（実質ゼロにすること）。

日本政府は2020年10月、2050年までにカーボンニュートラルを達成するという目標をかかげました。海外では、EUが2050年、中国は2060年までに「実質ゼロ」にすることを打ちだしています。みなさんは、テレビや新聞で「二酸化炭素の排出量を減らしていかないと、地球温暖化がどんどん進んでいき、地球がたいへんなことになる！」ということも、よく聞いているでしょう。

そうです。みなさんも、いや、世界じゅうのすべての人が、二酸化炭素を出さないようにしていかなければならないのです。だから、世界じゅうの国の政府などが先頭に立って、二酸化炭素など「温室効果ガス」の排出量を減らそうとしているわけです。

みなさんは学校で、どうして二酸化炭素を減らさなければならぬのかを学んででしょう。そして、みなさんのできる二酸化炭素の排出量を減らす方法を理解・実行できていることでしょう。

でも、なぜ「脱二酸化炭素」といわないで、「脱炭素」としているのか、どうですか？

いま、「脱炭素」「カーボンニュートラル」などを解説する本がたくさんあります。でも、なぜ二酸化炭素を減らすことを「脱炭素」というのかなど、わかるようでわからないことを解説している本はなかなか見あたりません。

だから、ぼくたちはこの本を企画しました。

さあ、いっしょに「脱炭素」「カーボンニュートラル」をめざして、このシリーズ全3巻をしっかりと読んでください。

〈巻構成〉

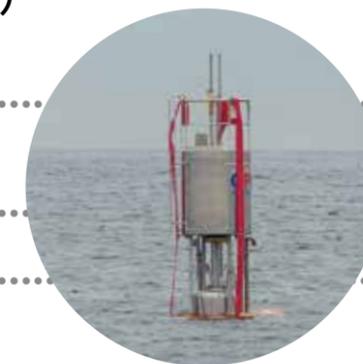
- ① キーワードでわかる「脱二酸化炭素」
- ② 地球の歴史から考える「地球温暖化」
- ③ SDGsと「カーボンニュートラル」



子どもジャーナリスト
Journalist for Children 稲葉茂勝

もくじ

1 炭素（カーボン）	4
• 原子・分子・「元素」とは？・同素体	
2 化石燃料	6
• 化石燃料の種類・人類が化石燃料から受けた恩恵・化石燃料の枯渇	
3 二酸化炭素	10
• 二酸化炭素は身近な存在・二酸化炭素の問題点・化石燃料を燃やす	
4 脱炭素社会	12
• 「脱炭素社会＝脱二酸化炭素社会」？・非化石エネルギー • 「低炭素社会」から「実質ゼロ」の「脱炭素社会」へ	
● 緑色（植物）のおかげで生きている	14
• 植物の呼吸・植物のもう1つの役割・森林破壊	
● 温室効果ガス	16
• 温室効果ガスの種類・温室効果ガスが環境にあたる影響・オゾン層	
● 再生可能エネルギー	20
• 「再生可能エネルギー」の定義・自然エネルギーの可能性・太陽エネルギー • 世界と日本の太陽エネルギー利用・風のエネルギー・風力発電の課題 • 水のエネルギー（水力）・日本の水力発電・海洋エネルギー（波力など） • 海洋エネルギー利用のむずかしさ・地熱エネルギー・バイオマスエネルギー	
7 気候変動枠組条約締約国会議（COP）	30
• COPの概要・とくに重要なCOPの決定事項	
8 カーボンニュートラル	32
• バイオマスで考える「実質ゼロ」・あらゆることで「実質ゼロ」	
9 カーボンネガティブ・カーボンポジティブ	33
• カーボンネガティブとは？	
10 SDGs（持続可能な開発目標）	34
• 世界共通課題	
● 巻末資料	36
• データで見る「カーボンニュートラル」	
● 用語解説	38
● さくいん	39



このシリーズでよく出てくるとても重要なキーワードです。頭に入れておきましょう。

4ページでも石炭、石油を、「化石燃料」とよぶ理由にふれましたが、ここであらためて、「化石燃料」についてまとめておきましょう。「化石燃料」とは、ズバリいうと「燃料として用いられる古代の動植物の化石」のこと（英語で Fossil Fuels）です。

化石燃料の種類

「燃料として用いられる古代の動植物の化石」は、固体・液体・気体にわけられます。石炭が固体、石油が液体、天然ガスは気体です。すなわち、石炭は固体燃料、石油が液体燃料で、天然ガスは気体燃料だということです。

なお、化石燃料には、シェールオイル（液体）やシェールガス（気体）、メタンハイドレート（固体）などもあります（→p9）。

- 石油：動植物の死骸が地中にうまったり、海のプランクトンなどが高圧にさらされて変化したりしてきたどろどろの液体。



油田で採掘された原油。

- 石炭：数千万年～数億年前の植物が地中にうまって石のようになったもの。



地熱や圧力の影響を受けた植物が石炭に変化していく。

- 天然ガス：古代の動植物が非常に長いあいだ土のなかで変化し気体になったもの。

液化天然ガス（LNG）を輸送するタンカー。



- シェールガス、シェールオイル：「シェール（shale）」は、堆積岩の一種「頁岩」をさす英語。地下深いところにできた「頁岩」のあいだに発生した気体が「シェールガス」、液体になっているものが「シェールオイル」。

頁岩はやわらかく、薄い板状に割れるのが特徴。



- メタンハイドレート：天然ガスの主な成分である「メタンガス」が水分子とむすびついて氷のような状態になったもの。火を近づけると燃えるので「燃える氷」ともよばれる。

小さな体積からたくさんのエネルギーを生み出すことができる。提供：経済産業省



人類が化石燃料から受けた恩恵

人類は、化石燃料がなければ現代の社会をつくりあげることができませんでした。

18世紀後半から19世紀前半にかけて、人類は「産業革命」を起こします（→2巻 p20、21）。そのはじまりが、石炭を用いた蒸気機関（→p38）の発明です。人類は蒸気機関により、大量の製品をつくりだし、それらを運ぶ速度を劇的に向上させることができました。その結果、人類はさまざまな恩恵を受けることになりました。次は、そのようすです。

- 石炭を燃料として蒸気機関を動かし、さまざまな生産や移動に応用。それ以前とくらべて生産・移動効率が爆発的に向上し、現代社会のいしずえをつくることができた。
- 人類は、石油を燃料としてつかうようになり、石油を精製してガソリンや重油を生み出す技術をもつようになると、自動車や飛行機などを登場させた。
- 人類は、天然ガスをエネルギーとする技術を生みだし、近年では火力発電所の燃料や家庭用ガスとして利用するようになった。



ガスコンロの普及は、家庭での料理や食事のスタイルを大きくかえる要因の1つとなった。



イギリスの発明家であるジェームズ・ワットが開発した蒸気機関。製鉄業や鉱業など、さまざまな分野で動力源として使用された。



NASAが開発を進める超音速機。石油をエネルギーとしてつかいはじめて以来、人類が移動にかかる時間は大幅に短縮された。

もっとくわしく

火力発電

火力発電は、化石燃料を燃やして水を蒸発させ、その蒸気でタービン（→p38）を動かし発電するという技術。2020年時点で日本の発電量の約75%を占めているのが、化石燃料を燃やす「火力発電」だ。



火力発電は、燃料さえあれば安定して電力を供給できる一方で、多くの二酸化炭素を排出してしまうという欠点がある。

3 二酸化炭素

このシリーズの最重要キーワードで、CO₂と書くことが多い!

「二酸化炭素」は、化学式(→p5)でCO₂と表し「シーオーツー」と読みます。「はじめに」で記したとおり、近年、よく「脱炭素(社会)」がさげばれていますが、この「炭素」は「二酸化炭素」の意味でつかわれています。4ページで見た「炭素」という物質の意味ではありません。

化石燃料を燃やす

化石燃料を燃やすというと、身のまわりでは、ガスや灯油を燃やす暖房、ガソリンで動く自動車、火力発電(→p7)などが思いうかびます。でもじつは、食品や衣類などあらゆるものをつくりだすのにも、それらを運ぶのにも、また、すてるのにも、化石燃料を燃やしてつくりだしたエネルギーがつかわれているのです。いいかえれば、二酸化炭素は人間が生きていくうえでどうしても出てしまうものなのです。



電化製品は直接二酸化炭素を出すわけではないが、電気を供給する火力発電所で石油などを燃やすことにより二酸化炭素が排出される。



日本において、人や貨物を運ぶ自動車などの運輸部門による二酸化炭素排出量は、全排出量の17.4%にもなる(2021年時点)。



工場では、家庭よりもさらに大きなエネルギーが必要。さまざまな製品や材料をつくりだす工程で、大量の二酸化炭素が排出される。



ファッション産業は製造・運搬において大量の二酸化炭素を排出しているにもかかわらず、衣類の多くは再利用されずにすてられている。



肉類は、食べ物のなかで最も二酸化炭素を多く排出している。これは、家畜のエサの生産や輸送、飼育管理などにたくさんのエネルギーがつかわれるからだ。



プラスチックは、石油や天然ガスなどの化石燃料からつくられる。また、リサイクルされずに焼却処理をする場合にも二酸化炭素が発生する。

二酸化炭素は身近な存在

「二酸化炭素(英語で carbon dioxide)」は、炭素や炭素の化合物(→p4)を燃やすことで、酸素原子2つと炭素原子1つがくっついてできた無色の気体です。また、動植物の呼吸によっても発生します。二酸化炭素は気体だけでなく、液体や固体としても存在します。

- 液体二酸化炭素：二酸化炭素の液体。
- ドライアイス：低温(-70℃~-80℃)で固体になった二酸化炭素。
- 炭酸水：二酸化炭素がとけた状態の水。



ドライアイス



炭酸水

二酸化炭素の問題点

人類が化石燃料を燃やして二酸化炭素を大量に出すのをやめないかぎり、世界が、地球が、「地球温暖化」(→p18)によりたいへんなことになってしまうのは、まちがいありません。「地球温暖化」の原因は「温室効果ガス」(→p16)で、二酸化炭素はその代表格です。そのため、この本では二酸化炭素を悪者のようにあつかっています。しかし……。

地球が二酸化炭素で充満。人類がガスマスクをつける! まるでアニメ『風の谷のナウシカ』の世界のようだね。

もっと詳しく 二酸化炭素中毒

人類をはじめとする動物は酸素を吸って二酸化炭素を出している。ところが、二酸化炭素の濃度が高くなりすぎた場所では、人間は頭がいたくなったり、めまいや吐き気がしたりする。二酸化炭素が8%以上ふくまれる空気を吸うと、数分で意識を失い死んでしまうこともある。これが二酸化炭素中毒だ。

二酸化炭素(CO₂)というと、地球温暖化の犯人として悪者のように思われているけれど、炭酸水の例からわかるとおり、二酸化炭素はとても身近な存在なんだよ。

8 カーボンニュートラル

この
キーワードは
シリーズの肝!

本書は「はじめに」で、すでに「カーボンニュートラル」と「脱炭素(カーボンゼロ)」とが同じ意味であると記してあります。「ゼロ」といっても「実質ゼロ」! 「実質ゼロ」とは、**どういうことか? 最後にもう一度確認してみましょう!**

バイオマスで考える「実質ゼロ」

二酸化炭素はバイオマス資源(→p29)を燃やしても出てしまいます。ところが、サトウキビやトウモロコシなどのバイオマス資源の植物は、成長過程で二酸化炭素を吸収しています。そのためバイオマス資源を燃やしても、二酸化炭素を出したことはないと考えられることができます。これが、「はじめに」でもふれた「実質ゼロ」の意味です。

もとより、「ニュートラル」は「中立」の意味。燃やした時点で「中立化」されたこととなります。次は、中立のイメージです。

二酸化炭素の量

ニュートラル		
(-)	(0)	(+)
吸収	中立	排出

「脱炭素」と「カーボンニュートラル」は、実際には同じ意味で使われているよ。でも、「脱炭素」が「完全に炭素を取りのぞく」であるのに対し、「カーボンニュートラル」は「中立にする」、すなわち「差し引きゼロにする」ということなんだね。



あらゆることで「実質ゼロ」

バイオマス資源にかぎらず、あらゆる化石燃料も当然、燃やすと二酸化炭素が出てしまいます。でも、地球上で排出された二酸化炭素は、地球上のすべての植物がおこなう光合成(二酸化炭素を吸収して酸素を出す)によって吸収されていきます。

もし、地球上で化石燃料を燃やして排出された二酸化炭素の量が、植物が吸収する二酸化炭素の量と同じであれば中立化し、二酸化炭素の排出は「実質ゼロ」、すなわち、「カーボンニュートラル」ということになるのです。

もっとくわしく

「カーボンニュートラル」宣言

「カーボンニュートラル」は「温室効果ガスの排出を全体としてゼロとする」ことをさす言葉。排出せざるを得なかった分と同じ量を「吸収」または「除去」することにより、差し引きゼロをめざす。これは2020年10月、当時の菅首相が国会の所信表明演説で、日本が2050年までに「カーボンニュートラル」をめざすという宣言をしたことで知られている。

9 カーボンネガティブ・カーボンポジティブ

新しい
キーワード!

日本では2020年から「カーボンニュートラル」という言葉がつかわれるようになりましたが、その後「カーボンネガティブ」「カーボンポジティブ」といった、脱炭素に関する新しい用語も出てきました。



カーボンネガティブとは?

「カーボンネガティブ」とは、二酸化炭素の排出量よりも除去・吸収する量が多い状態をさす言葉です。「排出量-吸収量」がマイナスになるので、マイナスと同じ意味であるネガティブというよび方をしているのです。

なおネガティブには「否定的な」・「良くない」という意味もあります。でも、排出量-

吸収量がマイナスになることは、温室効果ガス削減という目的に照らすと積極的に評価すべきこと。ネガティブでなくポジティブ(「肯定的な」、「良い」)とよぼうという人も出てきました。そういうわけで、「カーボンポジティブ」もつかわれるようになりました。ネガティブとポジティブという単語の意味は逆ですが、カーボンネガティブもカーボンポジティブも、じつは同じ意味につかわれています。

ブータンの首都ティンブー。ブータンは「カーボンネガティブ」を実現している数少ない国の1つ。森林を守り、再生可能エネルギーを活用して温室効果ガスの排出をおさえている。