

がんばる先生を応援します！

教室の窓 理科版・機関誌

理科のミカタ

第7号
2021

特集

やってみよう！ SDGs

- ◆ 巻頭言 慶應義塾大学教授 蟹江憲史 2
- ◆ 理科授業お助け隊 9
- ◆ 子どものつまずきを解決する 10
- ◆ 理科の本だな 11
- ◆ 科学のタネ 12

この機関誌は、一般社団法人教科書協会「教科書発行者行動規範」に則っております。

東京書籍

慶應義塾大学教授
かに え のり ちか
蟹江憲史



SDGsは 答えが書いてある問題集だ！

編集部 ● まず、SDGs が生まれた背景について
教えてください。

蟹江 ● 2000年代前半頃、世界では、環境・経済・社会の3つが連携しなければ持続可能な世界はできないという認識が出てきました。しかし、当時はそれが形になっておらず、浸透していませんでした。環境・経済・社会のそれぞれが、相反するものだと考えられていたのです。例えば、環境対策にはお金がかかるので経済的な方策とは両立しないといった考え方です。

そうした中、2012年の「リオ+20」という国際会議へ向けての準備段階でしたが、交渉担当者、その状況を改善するためには、達成すべき目標を作ればよいのではないかということを行い始めました。そのことによって、環境・経済・社会に関する取り組みが、持続可能な開発という考え方の中で結びついていきました。この3つの結びつきが、SDGsで初めて可能になったということが、大きな意義だと思います。

編集部 ● SDGs の意義を、小中学生には
どのように伝えますか。

蟹江 ● SDGs は、今の小中学生が社会に出て働くようになる頃には社会の常識になっているもので、今それをしっかり勉強しておくことが、この先の人生を豊かにしていくということです。また、環境・経済・社会の問題がSDGsという一つの枠組みの中にバランスよく入っていますので、その3つをバランスよく見ていくことが大切だということも併せて伝えたいと思います。

今10歳だと2050年には40歳で、それまでに、SDGsは社会に浸透してその次に何をやるかという話になっていきます。逆にSDGsを達成していかなければ、2050年には今よりもっと大変な世界になっている可能性が高いということです。そこに移行するための端緒を作るのは私達の世代の責任ですが、それを伸ばしていくことは、彼らが責任を持つ必要があります。遠い世界の話ではなく、自分たちが何をして生きていくかということに関係する話です。

編集部 ● 今年のSDGs達成状況ランキングで、
日本は18位です。少しずつ下がって
いますが、他国と比べて気になって
いるところはありますか。

蟹江 ● 一つは、SDGsにも組み込まれています
が、多様性を認める、寛容になって多様性を受け入れるという部分で、他国から明らかに遅れていると思います。このことは、小中学校でのものの見方も大きく関係していると思いますので、先生方には意識してもらいたいところです。他の子どもとは違う子どもがいるのが普通だという認識をすることだと思います。受け入れる大人の側が、それを普通だと思って受け入れられるかどうか重要です。

SDGs的な発想のたねは、身の回りにも落ちています。ノートを選ぶにしても、リサイクル用紙を使っていることを示すマークやFSC認証（森林認証制度）マークのあるものを使っているということ、意識してもらえるとよいでしょう。また、余ったものをどうするか考えて

小中学校では、SDGsと云っても
何から始めたらよいのか
戸惑っている場合もあると聞いています。
今回、SDGs研究の第一人者でいらっしゃる
蟹江憲史先生に、小中学校でSDGsに
取り組むためのヒントについて伺いました。



↑ 毎年7月にはSDGsの進捗を確認する会議が国連で開催される



↑ ニューヨークでのSDGsに関する国際会議にて

蟹江●その教科の帰結、その単元の帰結の先に何があるかを考えることではないでしょうか。例えば、生態系の話があれば、教科書に載っていないなくても絶滅危惧種の話をしたり、化学変化の内容であれば、新素材を作るところにつなげたりしてはどうかということですね。

私は「SDGsは答えが書いてある問題集だ」という言い方をします。例えば、到達点はエネルギーをクリーンにしてみんなで使おうとか、住み続けられる街を作るといったことになりましたが、そこに至るプロセスは書かれていません。SDGsは、そのプロセスをみんな考えて問題集だということです。子どもは自由に発想してダイレクトに答えにたどり着くことがあります。大人は、現状に囚われて答えにたどり着けないことがあります。子どもの発想を大事にする柔軟性、寛容性を発揮して、否定的に言いたくなくところを少し我慢してみると、意外と素晴らしい発想が出てくることもあるのです。

みることもよいでしょう。古着を利用してエコバッグを作るプロジェクトを行っている小学校がありました。このように、捨てるか捨てないかというところから考えられることがあります。例えば、そうした活動の中で、リサイクルするにしても自分でできないことがたくさんあることに気づきます。自分でできないことを知ると、どうすればできるようになるのかを考えて社会の他の部分に目を向けるようになり、それが社会を動かす原動力になると思います。

編集部●SDGsは、各教科での取り組みが難しいという声があります。

蟹江●SDGsの次の目標は出てくると思います。今あるものがなくなると、それだけで意味を持つてしまいうので、新たなものが出てくるでしょう。そもそも、2030年に目標を達成したとしても、それが完璧な状態ではない場合があります。例えば、SDGsのターゲット12.3は、食品廃棄半減という目標ですが、その目標が達成できたとしても、食品廃棄半減でしかなく、あと半分が残っています。ずっと続いていくものの重要なマイルストーンが、2030年にあると考えることが大切だと思います。

ただし、現在SDGsに入っていない要素は、今後入ってくる可能性があります。例えば、感染症の項目は、現在は2つ程度しか入っていません。コロナ禍で世の中全てが変わってしまったことを考えると、今後はもっと多様な側面から考えていく必要があるでしょう。

SDGsには理科に繋がるものが多く入っていますし、パンデミックの話は、まさに理科の話です。そうしたつながりを子どもたちに伝えてもらえる、理科は本当に必要な教科だと分かるのではないのでしょうか。

編集部●2030年以降をどのように捉えたらよいのでしょうか。

PROFILE

慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科教授。国連持続可能な開発会議（リオ+20）日本政府代表団顧問をはじめ、日本政府SDGs推進本部円卓会議委員、環境省持続可能な開発目標（SDGs）ステークホルダーズ・ミーティング構成員等、SDGs関連を中心に政府委員を多数務める。著書『SDGs（持続可能な開発目標）』（中公新書、2020年）、『未来を変える目標 SDGsアイデアブック』（Think the Earth、2018年、監修）など。

SDGsを 教育に取り入れる前に

にとべ
新渡戸文化中学校・高等学校 統括校長補佐
(一社) Think the Earth
さんとうりょうぶん
山藤旅間

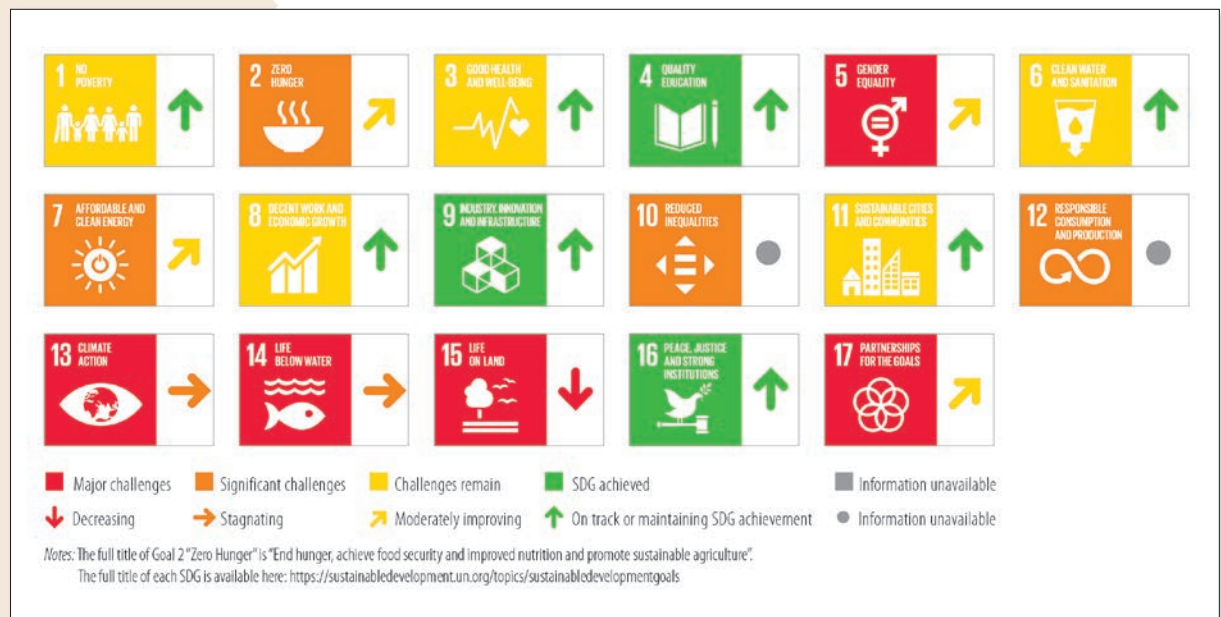


図1 2021年6月に報告された日本のSDGs達成状況 (世界18位)

赤は「最大の課題」、オレンジは「重要課題」、黄色は「課題が残っている」、緑色は「達成できている」を意味します。世界1位のフィンランドでも、達成できているのは1、4、6、7の4つの目標のみで、SDGsの目標達成においてはすべての国が発展途上です。

なぜ、SDGsなのか?

2015年から経済協力開発機構(OECD)で実施されている“OECD Future of Education and Skills 2030”というプロジェクトでは、より変わりやすく不確実で、複雑で曖昧となる世界 (Volatility, Uncertainty, Complexity and Ambiguity: VUCA) だからこそ、今まで以上に「自分で考え、判断し、多様な価値観を持つ仲間と、対話しながら最適解を決定し、行動に移していく能力(コンピテンシー)」が大切になってくると発信しています。レポートの詳細を読んでいくと、これからの時代の教育における中核的概念として「生徒のエージェンシー(student agency)」という表現が多く使われおり、「変化を起こすために、自分で目標を設定し、振り返り、責任を持つて行動する能力」と定義されています。日本の教育界において、生徒のエージェンシーに近い概念は、「当事者意識」や、「主体性」「主体的」という言葉になるでしょうか。学習指導要領や中央教育審議会答申において、「主体的・対話的で深い学び」、「主体性を持つて多様な人と協働して学ぶ態度」などと表現されています。教育界では、今、生徒たちが諸課題に対して当事者意識を持つて主体的な学びを深めていくことが求められています。これは、世界にある諸課題を、世界共通の課題として表現した持続可能な開発目標(SDGs)の達成につながっています。

自分の「好き」×「SDGs」で、 学ぶ目的を確認

生徒一人ひとりが学習を進めていくうえで、学ぶ目的を確認することは大切です。その助けにSDGsを活用



図3 元年少兵の方のオンライン講演会の様子



図2 「好き」×「SDGs」を考える活動

「好き」×「SDGs」

step1 「好き」を分解する

図2のように、生徒は一人ひとりの「好き」をマインドマップのように自由に分解します。この「好き」を教科や、分野、単元に置き換えてもいいと思います。この作品は模型からスタートしていることが分かります。

step2 SDGs を関連させる

「好き」を分解したら、できるだけSDGsの各目標を関連させます。ここは、直感的で構いません。SDGsが書かれたカードを渡し、カードから読み取れる情報だけを頼りに、関連していると思うところに置かせます。正しい答えはないことや仲間と違って大丈夫であることを伝えながら展開します。

step3 本物を探す

このステップが重要です。「好き」とSDGsを関連させたら、付箋のキーワードとSDGsのキーワードの様々な組み合わせを使って、本物をインターネットで検索します。本物とは、「本、イベント、企業、NPO/NGO、人」と定義しました。

step4 行動する

本物を検索できたら、より詳しく調べ、イベントがあれば申し込みをしたり、企業に取材の申し込みをしたりと、自分だけの次の行動を考え、各自の行動を促します。



図4 「プラスチック問題・海・イベント」でヒットしたビーチクリーン活動

図2の作品をつくった生徒は、こうした活動にも参加し、そこで集めた海のごみを使って、ごみ問題を啓発する動画を作成し、同級生たちに活動呼び掛けたり、各種アワードに申し込みんだりと挑戦を続けています。



図2の作品を作った生徒は、自分の作った模型の軍艦を扱った本を見つけ、著者であり、年少兵として搭乗していた人にインタビューをしました。このインタビューで、著書には書かれていない様々な戦争時の話を聞いた生徒は心が動かされ、インタビューの様子を文化祭で発表したり、オンラインを活用した全校講演会をプロデュースしたりして、仲間が戦争と向き合う授業を作っていました。そのために、彼は、たくさんの本を読み、多くを学んでいました。

このように、SDGsを活用することで、生徒一人ひとりが学ぶ目的を確認し、主体的な活動が生まれていくきっかけになるものだと考えています。

そこで考えた授業展開を1つ紹介します(上記参照)。これは、「好き」と「SDGs」を掛け算して自分の学びの目標を考える授業です。博報堂DYグループのソーシャルアクション「Q&Action for SDGs」のみなさんと協働でデザインしました。

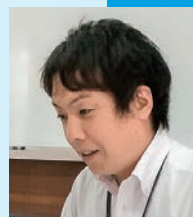
確認することです。

することは有効だと考えます。2015年9月に国連で採択されたSDGsの決定プロセスはユニークなものでした。オンライン調査による世界1000万人の人々の声を大切にしながら、世界中の様々な職種・立場の人たち(国連、政府、企業、市民、研究者、女性、若者など)が、よりよい未来、よりよい地球にするために、3年かけて作った目標です。世界中の声を反映させた17の世界の困りごとに、興味を持ってない生徒はいないと思います。大切なのは、自分の学ぶ目的が入試や考査のためではなく、利他的に未来をつくるためのものだと、SDGsを通じて確認することです。

SDGsで見直す、これまでの取り組み



岡山県早島町では、
町を挙げて保幼小中一貫でSDGsに取り組んでいます。
その中の早島小学校でお話を伺いました。



岡山県早島町立早島小学校

こうちとあきひろ
河本章宏先生



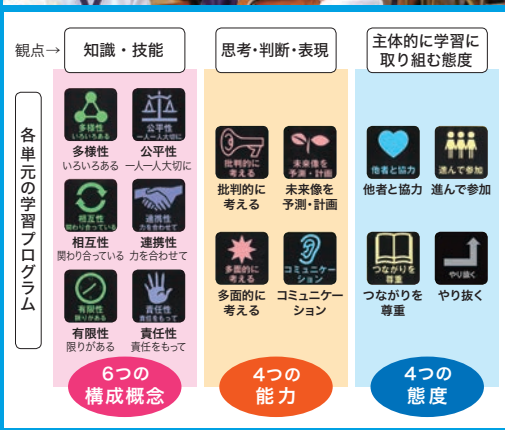
→洪水に関する交流の様子



←台風について学習する理科授業の様子



→避難所体験の様子



←早島町で定めたESDに関する6つの構成概念と8つの能力・態度

いつもの授業の中にあるSDGs

SDGsと聞くと、まだまだ身構えてしまう方もいるかもしれません。ですが、今回お話を伺って分かったのは、SDGsへの取り組みといっても、これまでの各教科での取り組みの延長線上にあるということでした。そこに先生方が気付けるかどうかが、負担感を少なくするポイントでした。そこに気づくと、最初は戸惑っていた先生方も前向きに取り組めるようになるということです。

早島小学校でのSDGsへの取り組みは、平成29年、総合的な学習の時間で持続可能な開発のための教育（以下ESD）に取り組むことから始まりました。早島町全体で、ESDの視点を「6つの構成概念と8つの能力・態度」に整理し、新学習指導要領の評価の観点も取り込みました。まず行ったのは、SDGsやESDの概念の全職員での共有です。中心となる先生を核として勉強しながら、探究のテーマ設定を行いました。

自分事にするテーマ設定と自己効力感

河本先生が5年生の授業で取り組んだのは、自然災害発生時の避難所生活の改善についてでした。社会科

での学習をもとに避難所の改善に取り組んでいた子どもたちは、気象に関する情報が反映されていない、実用的な避難所の運営計画が立てられないことに気づきます。そこで、小学校5年で学習する台風の学習との関連を図り、避難所の運営計画や防災計画がより実用的になるように見直します。この取り組みは、子どもたちの行動力を育て、その後の探究活動への意欲や前向きな態度にもつながっていきました。

こうした取り組みの中で、河本先生は、子どもたちが学習したことを他の教科で活用する経験が増え、学ぶ楽しさや自己の成長を実感している点にメリットを感じていました。子どもたちの自己効力感が、さらに学習しようという意欲につながっていき、好循環を生み出していたのです。また、ESDによって育成された概念や能力・態度は、各教科の資質・能力と密接に関係しますので、子どもたちの各教科の力をつけることにもつながっていました。このメリットに先生方が気付くと、ESD・SDGsへの取り組みが、より活発になっていくということです。

ぜひ、これからの取り組みの参考にしていただければと思います。

SDGsのはじめ方



中学校でのSDGsに関する実践で数々の実績を挙げている
東京都多摩市立多摩中学校の千葉校長先生から、
多摩中学校の取り組みをご紹介します。



東京都多摩市立多摩中学校
千葉まさのり
千葉正法 校長

→再生可能エネルギーを使った運動会でのライブ配信のようす



←校舎屋上で取り組む養蜂活動



→再生可能エネルギーを使った水耕栽培によるグリーンカーテン



←地域・企業との協働で、コロナ禍での熱中症予防PRのために設置したドリンクバー



ポイントの一つは、学校全体（ホールスクール）で取り組むことです。一過性の学習でなく、各学校の教育目標や特色ある学校行事の中にSDGsの視点が既にあることに気が付けば、学校全体の変化につながっていきます。

SDGs × 学校行事

その時、私は「生徒や地域のよさと課題は何ですか。」と、まず尋ねます。なぜなら、学習や実践を進めていくと、ことごとく自分事として考え、行動する段階で袋小路に陥るからです。生徒に付けたい資質・能力を具体化して、私たちや生徒のライフスタイルを変えて行動するためには、昔から言われる「実の場」が必要です。17の目標や課題を暗記していても、率直に言って危機の回避につながらないでしょう。

15年ぐらい前には、ESDと言っても理科の先生方にもBSE（狂牛病）と混同されていたことを思うと、隔世の感があります。しかし、「ある日突然に「SDGsを推進する！」と下命があり、何から着手してよいか困惑している。」と、全国の先生方から聞かれます。

SDGs × 地域行事

もう一つのポイントは、地域を巻き込み、学校が地域に巻き込まれるということです。学校が全てを担う必要はありません。持続性を高めるために地域とのパートナーシップは欠かせない視点です。

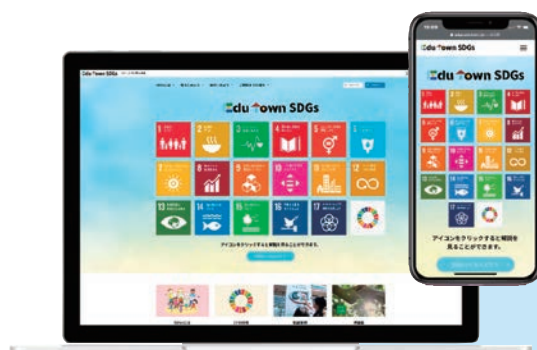
意外性ある少し難しい探究活動を！

多摩中学校には、運動部に入らない生徒のためにチャレンジ部や野外活動部という部活動があります。こうした部活動を利用する方法もあります。過去には炭焼きや花壇整備などに取り組んでいましたが、現在は養蜂活動で起業家を育成する部活動になっています。養蜂家やロータリークラブの指導を受け、現在では、大きな売り上げも出しています。さらに、イルミネーションやグリーンカーテンに必要なエネルギーを再生可能エネルギーで賄うというチャレンジもしています。

これから生きる上で、非認知能力が求められている以上、学習課程も「絵に描いた餅」をこね回すより、試行錯誤を重ね、多様な教育資源と協力していくことが重要です。

Edu Town SDGs で SDGsを取り入れた授業を 始めませんか？

「誰一人取り残さない」という理念のものと、2015年に国連で採択されたSDGs。ニュースはもちろん、教科書にもSDGsに関する記載が増え、授業にSDGsを取り入れたいと思う先生も多くいらっしゃるのではないのでしょうか。ですが、「そもそもSDGsをどう伝えたらよいか分からない。」、「授業で使える教材が欲しい。」、そんなご意見も多く耳にします。ここでは、誰でも無料で使えるSDGs教材サイト「Edu Town SDGs」をご案内します。



<https://sdgs.edutown.jp>



Edu Town SDGs って何？

『Edu Town SDGs』は、企業の取り組み事例とともに、SDGsを実践的に学ぶことができる学習用のWebサイトです。豊富なイラストと分かりやすい解説、映像資料やワークシートなどを掲載し、持続可能な社会の創り手となる子どもたちが、SDGsを分かりやすく学べるように工夫しています。

SDGsを知ろう！

SDGsの理念や考え方、17の目標とはどのようなものか、分かりやすく解説します。



事例で考えよう！

企業や団体の取り組み事例から、SDGs達成のための具体的な取り組みを考えます。



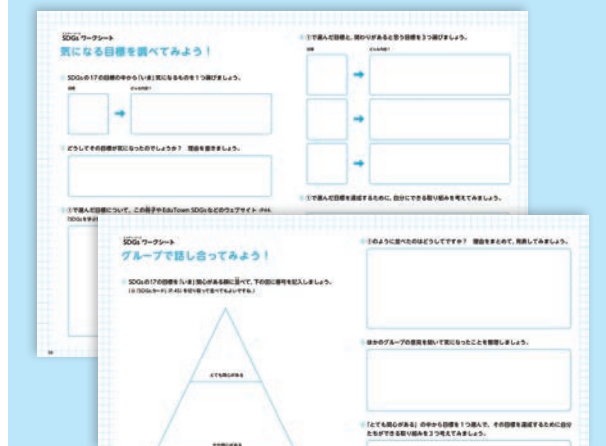
映像で深めよう！

豊富な映像資料によって、SDGsのそれぞれの目標や取り組み事例の理解を深めます。



ワークシートで始めよう！

無料で使えるワークシートで、すぐにSDGsの授業を始めることができます。



お悩み相談 理科授業 お助け隊

お助け隊

つじもとあきひこ
辻本昭彦先生

東京都生まれ。東京都の中学校で長く教員を務め、現在は、法政大学生命科学部准教授。理系の教職課程を担当するとともに、SDGsなど理科が社会と向き合う授業、誰でもできるサイエンスマジックなど、全国各地で授業づくりの講演会に出向き、これからの理科の魅力を提案している。



Q

理科の授業で SDGsを取り入れたいのですが、どこから始めたらいいかわかりません。理科に関する「気候変動に具体的な対策を」「エネルギーをみんなにそしてクリーンに」「陸や海の豊かさを守ろう」などの目標に特化して取り組めばいいのでしょうか。

SDGsから 理科を眺めてみる

A

「地球上の誰ひとりとして取り残さない」というSDGsのスローガンがいいですね。17の目標のロゴが、認識しやすいこともあって日本中に広まっています。「飢餓をゼロに」のように一見理科と無関係に見える目標でも、詳しく見ると生態系の維持、気候変動、遺伝的多様性などのキーワードが並び、理科と関連していることが分かります。つまり、理科という教科の枠組みを超えて、新しい視点から理科を眺めることができるのです。それでは、どのように取り組めばいいのでしょうか。まずはSDGsの17の目標を知る、知らせる、自分の考えを持つことが大切だと思います。例えば、国際連合広報センターUNISCTのサイトに「すごろくでSDGsを学ぼう」というゲームを入手してみてください。すごろくで止まったマスに書かれたSDGsの目標の意味を自分の言葉で語り、自分に何ができるか発表するということができます。ゲーム性もあって面白い回答が続出し効果的です。その他、下の事例も参考にしてください。

簡単おすすめ SDGsワークショップ

Point

理科から社会を見ると同時に、SDGsを通じて社会から理科を眺めると、あらゆるところに理科が関係していることに気付きます。理科を学ぶ必然性を感じることができると思います。

① 新聞紙にSDGsのカードを貼ってワーク

SDGsの17のカードを関連する新聞記事に貼っていくワークです。班ごとに作成して、他の班に発表します。生徒からは、「いままでこんなに真剣に新聞を読んだことがない」などの声が聞こえ、社会との関連性に気づきます。

② 学校や地域のSDGsマップ作り

2030年の地域や学校の未来予想図を考えます。地域や学校の地図にSDGsの17のカードを貼り、現在の「いいところ」「未来でこうなったらいいな」ということを書いて、マップを完成させます。

③ SDGsジュニアドランキング

SDGsの17のカードを、1位〜5位のそれぞれに1、2、3、5、6枚対応させてピラミッド状に並べ、ランキングします。「自分たちにできることランキング」などのテーマを決めて自分の価値観を表明し、班で合意形成を図ります。

④ 教科書をSDGsと振り返るワーク

教科書の紙面上で、SDGsと関連する本文、写真・図版、コラムなどにカードを貼って、その理由をコメントしたり、付箋に書いたりします。学年末に行うと1年間の理科の学びの振り返りができ、SDGsの視点から理科を語るができます。

子どものつまずきを解決する！

今回の
つまずきの
ポイント

東京書籍では毎年実施している標準学力調査の結果を分析することで、理科のつまずきを明らかにしています。このコーナーでは、児童・生徒のつまずきとその対策を紹介します。

合成抵抗の大きさ

中学校
第2学年

かんでん ち 乾電池、スイッチ、15Ωの抵抗器 a、b を使って、図1～図3のような回路をつくりました。あとの問いに答えなさい。

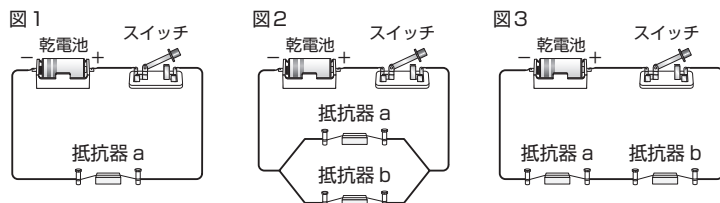


図1～図3の回路全体の抵抗の大きさを比べると、どのような関係になると考えられますか。次の1～4から1つ選びなさい。

- 1 図2の回路全体の抵抗>図3の回路全体の抵抗>図1の回路全体の抵抗
- 2 図2の回路全体の抵抗=図3の回路全体の抵抗>図1の回路全体の抵抗
- 3 図3の回路全体の抵抗>図1の回路全体の抵抗>図2の回路全体の抵抗
- 4 図3の回路全体の抵抗>図1の回路全体の抵抗=図2の回路全体の抵抗

正答 3

正答率

解答類型	正誤	割合
1を選択している	×	16.4%
2を選択している	×	21.9%
3を選択している	○	37.1%
4を選択している	×	22.1%
その他	×	0.0%
無解答	×	2.5%

※上記の調査結果は、標準学力調査の受検者の結果をもとに算出した値です。

分析

合成抵抗の大きさの関係を理解できていない

この問題は、図1と図2の回路全体の抵抗の大きさを比べるだけで、正答を求めることができる問題です。しかし、誤答である選択肢1、選択肢2、選択肢4の選択率が高いことから、合成抵抗の大きさの求め方について正しく理解できていないと考えられます。

合成抵抗の関係式については、教科書でも扱っていますが、記号を用いた式ですので、理解が難しい面があります。図1と図2を比べた際、抵抗の数が多い図2の方が、図1よりも回路全体の抵抗の大きさが大きいと考えている可能性があります。

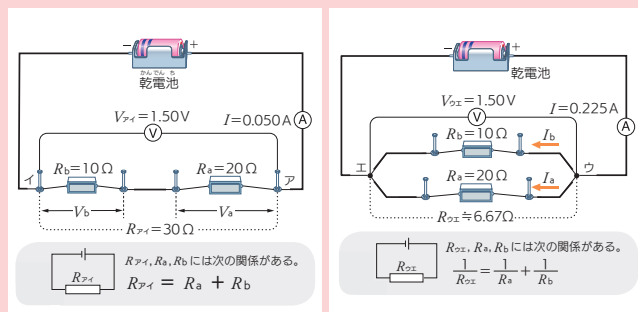
また、別の年度の標準学力調査に出題された、並列回路の抵抗の大きさを考えさせる問題でも、正答率が37.8%と低い水準でした。このことから、合成抵抗の大きさの求め方についてつまずいている生徒が一定の割合で存在していることがわかります。

対策

関係式を覚えるだけでなく、合成抵抗の概念の理解も大切

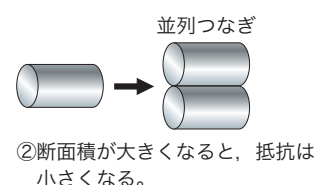
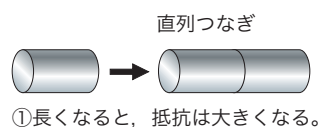
直列回路、並列回路の合成抵抗の大きさの関係式には、記号が使われているため、生徒にとって容易には理解しにくい面があります。この関係式から、各回路の抵抗の大きさを求めさせるだけではなく、合成抵抗という概念をきちんと理解できている方が、解答しやすくなると考えられます。

発展的な内容としての扱いになりますが、教科書では、合成抵抗を抵抗の長さや断面積を使って説明しています。直列つなぎは抵抗の長さが長くなることと同じで、並列つなぎは抵抗の断面積が大きくなることと同じだと考えられます。このように、合成抵抗の概念の本質を知ることによって、関係式が何を表しているのかが理解できるようになります。今回の問題は、複雑な計算を必要とせず、合成抵抗の概念を理解しているだけで解答できる問題です。実際に実験を行い、結果をまとめることで、さらに理解を深めることができると考えられますので、併せて取り組んでみてはいかがでしょうか。



【中学校】
新しい科学2 (p.266)

教科書に記載のように、直列回路、並列回路の合成抵抗の大きさを、図と式で身に付けさせています。



【中学校】
新しい科学2
(p.266) ※発展的な内容

合成抵抗を、抵抗の長さ
と断面積に例えて説明し
ています。



信じられない現実の 生きもの図鑑

DK社／編 増田まもる／監訳
定価 2,860円 (本体 2,600円＋税10%)

生きもののトリビア本は、昨今とても人気で、たくさんの種類が出ています。こうした生きもの本で好奇心をくすぐられて関心を持った子どもたちが、日本全国にたくさんいるはず。この本を、そうした子どもたちがより「深い学び」へと進むための橋渡しの一冊にしてはいかがでしょうか。

人間のような指紋を持つ動物をご存知でしょうか？ 人間と同じ霊長類であるボノボはなんとなく予想できますが、あのコアラも指紋を持つとは、ちょっとビックリです。また、ガケジグモ科の一種は、生まれた子どもがなんと生んでくれた母親を食べてしまします。子どものため、そして命をつなぐために自らの命を捧げるのです。



p.20-21 人間のような指紋をもつ動物は？



こんなにスゴイ！ 未来のせかい

増田まもる 監修
定価 2,200円 (本体 2,000円＋税10%)

テクノロジーの急速な進歩で、私たちの想像を超えるワクワクドキの世界が未来で待っています。20〜30年後に実現しているかもしれない「宇宙エレベーター」や「深海未来都市」、グリーンフロート（浮体式人工島）といった壮大なプロジェクトから、近い将来に完成予定の未来型都市や空飛ぶクルマ、エネルギー消費量ゼロの家、環境にやさしい再生可能なエネルギー、最先端の技術が農業を変えるスマート農業、個別化医療などなど。多彩な事例を網羅し、子どもの好奇心に火をつけます。大人も知らない未来の世界をインパクトのあるビジュアルと分かりやすい文章で解説しています。子どもだけでなく、家族みんなで楽しんでみてください。



p.8-9 宇宙エレベーター

表紙写真 氷河の崩落

チリ南部パタゴニア地方のラグーナ・サン・ラファエル国立公園にあるサン・ラファエル氷河の崩落の様子です。地球温暖化との関連で世界各地の氷河の減少・後退が問題とされています。このサン・ラファエル氷河も、年々後退していることが観測されていますが、氷河の崩落は、観光の目玉にもなっています。

SDGsには、こうした地球温暖化・気候変動への対策も含まれています。観光名所からも、SDGsについて考えてみてはいかがでしょうか。

令和3年11月 第1刷発行

発行者 千石雅仁

発行所 東京書籍株式会社
〒114-8524
東京都北区堀船2-17-1

編集 東京書籍株式会社
理科編集部
☎03-5390-7331

イラスト すがわら けいこ

写真 アフロ／時事通信フォト／PPS 通信社

デザイン R-coco 清水良子

印刷 株式会社リーブルテック

理科
編集部
から

「理科のミカタ」リニューアル第2弾です。今回の特集は、今話題のSDGsです。SDGs研究の第一人者 蟹江憲史先生のインタビューから、実際の学校での実践事例、お助け隊からのアドバイスなど、多岐にわたる記事を掲載しました。

SDGsについては、ESDも含めて、ある程度の勉強も必要ですが、実は各学校でのこれまでのご実践の中にも、既にSDGsが含まれていることも多いと思います。「SDGsが大切だということは分かるけれど、何から取り組んだらよいか悩んでいます。」という先生は、ぜひ今回の記事を参考にして、これまでの取り組みを一度振り返ってみてください。この「理科のミカタ」が、SDGsに踏み出すきっかけになれば幸いです。



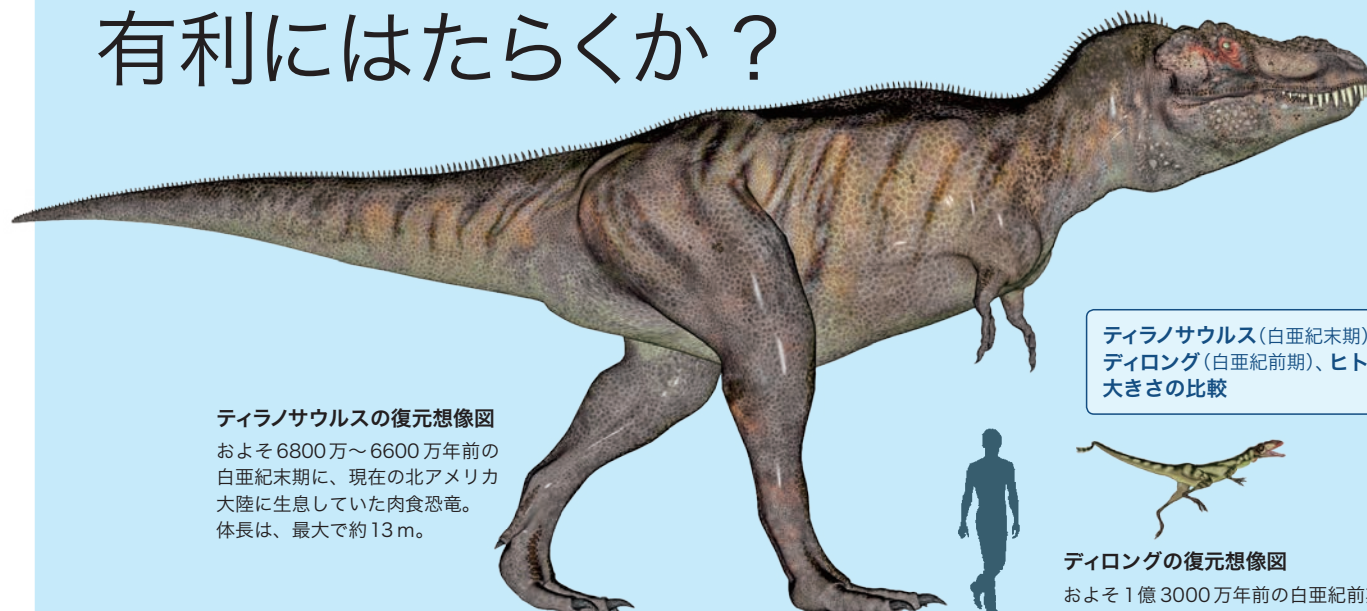
進化は、 いつも生物に 有利にはたらくか？

■執筆紹介

ひら い ひろまさ

平井博政 先生

元福井市松本小学校校長、現在は福井市河合公民館館長、福井県教育委員会サイエンス博士・県生涯学習講師（自然観察、科学実験など）



ティラノサウルスの復元想像図

およそ6800万～6600万年前の白亜紀末期に、現在の北アメリカ大陸に生息していた肉食恐竜。体長は、最大で約13m。

ティラノサウルス（白亜紀末期）とディロン（白亜紀前期）、ヒトの大きさの比較

ディロンの復元想像図

およそ1億3000万年前の白亜紀前期に生息したティラノサウルス上科の恐竜。中華人民共和国遼寧省で発見された。成体の体長は推定2m程度。

草食恐竜は、巨大で首が長いほど高所の餌を食べられ、生存競争に有利です。また、巨大であれば肉食恐竜に襲われても、敵を踏みつけ、長い尻尾を振り回して撃退できます。一方、肉食恐竜は、体や顎が大きく、歯も大きく鋭いほど生存競争に有利です。こうして巨大化する方向で進化した恐竜は、中生代に1億6000万年間繁栄し続けたのです。

しかし、中生代の終わりに地球に落下した隕石が、大量の塵を舞い上げて地球を覆い、太陽光を遮ったために、地球全体が寒冷化して植物が育ちにくくなりました。巨大草食恐竜は大量の植物を食べないと体の維持ができません。餌が十分に摂れなくなった草食恐竜は死に絶え、草食恐竜を餌にしていた肉食恐竜も減っていったと考えられています。

この時、寒冷化の中でもわずかに残った植物や動物を食べて生き延びたのが、大型恐竜から隠れるようにして生きていた哺乳類の祖先や一部の爬虫類などでした。小型恐竜の中には、羽ばたいて空を飛ぶ方向に進化した恐竜がおり、鳥類として今も生き延びているともいえます。

このように、進化がずっと生物に有利に働くとはいえません。中生代の終わりに滅びた恐竜と同じように、進化して特定の環境に適応しすぎたために滅びた種も多くいるのです。

私たち人類は、恐竜の生きていた時代の1/20にも満たない短期間で、恐竜以上に地球全体に生活圏を広げ、地球の改造を続けています。人類は、この後どのように進化し、どれだけ生き続けられるのでしょうか。



現在の恐竜ともいべき鳥類（オオワシ）



本社 〒114-8524 東京都北区堀船 2-17-1

支社・出張所 札幌 011-562-5721 仙台 022-297-2666 東京 03-5390-7467 金沢 076-222-7581 名古屋 052-939-2722
大阪 06-6397-1350 広島 082-568-2577 福岡 092-771-1536 鹿児島 099-213-1770 那覇 098-834-8084

ホームページ <https://www.tokyo-shoseki.co.jp> 教育資料データベース 東書Eネット <https://ten.tokyo-shoseki.co.jp/>

令和3年11月発行 Copyright © 2021 by Tokyo Shoseki Co., Ltd., Tokyo All rights reserved. Printed in Japan