

教室と教出を結ぶ

リンク



目次

特集 令和3年度版 教科書のご紹介

監修の言葉

「主体的・能動的な学びを実現する未来志向型教科書」…………… 室伏 きみ子 2

新しい教科書の特色…………… 3

「学ぶ意義と生活との関連性」を実感できる…………… 宮下 治 8

中学校理科授業の推進に向けて



「主体的・能動的な 学びを実現する 未来志向型教科書」

監修／お茶の水女子大学学長
室伏 きみ子

世界は今、大きな転換期を迎えており、グローバル化や高度情報化に伴って、これまでの社会の仕組みが変化し、人々の生活や職業の内容が変わりつつあります。その中で生きていく子どもたちが、未来に向けてよりよい社会を創っていくために、長く教育改革の必要性が議論されてきましたが、今年 2020 年から大きな変革がなされることとなりました。

子どもたちが主体性をもって、能動的に自ら学び、自ら考えて課題を解決に導き、さらに、新たな価値を創造していくことを可能にするような教育が求められており、特に、急速に進化するデジタル革命や科学技術の進歩の基盤をなす理科教育においては、教育改革による成果に期待がもたれています。

今回の教科書の作成にあたっては、それらの期待に応えるべく、大きく三つの工夫を行いました。まず、①無理なく探究型の学習に導き、主体的・対話的で深い学びを実現できるよう、探究学習の進め方を分かりやすく提示しました。また、②生徒たちが学習しやすい紙面を志向し、観察や実験の手順を分かりやすく図示することや、学習した要点をしっかりと定着できるようにすることなど、さまざまな工夫を行いました。さらに、③安心・安全への配慮を行うとともに、防災・減災のための取り組み、SDGs の実現に向けた取り組みなど、多様な現代社会の課題への取り組みを紹介し、ICT 化への対応も図って、未来志向型の教育のあり方を目指しました。

また、小学生のときには理科が好きだった子どもたちが、中学生になると理科が嫌いになるという事例や、生活の中で理科は不要と答える中高生が多いという現実に対応して、小・中・高の接続や他教科との連携にも配慮したものとなるよう工夫を行っています。

さらに学習を助けるために、豊富な資料や興味深い付録も収録しており、指導者や生徒たちはもとより、保護者等の大人たちにとっても興味深い教科書となったと考えています。

新しい教科書が、生徒たちの学ぶ意欲を引き出し、その結果として、高度な科学的素養を身につけることに役立つことを願っています。

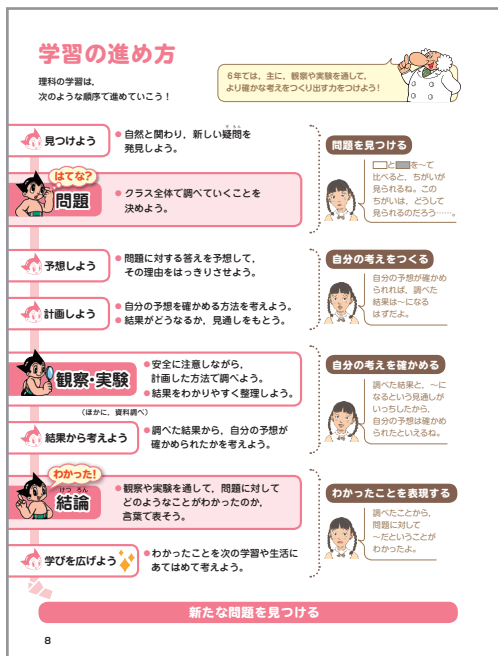
小学生から中学生となる子どもたちのために

— 「自然の探究 中学理科」 がより充実した教科書になります !! —

「自然の探究 中学理科」は、
 子どもたちには、理科の授業がよくわかり、
 理科の勉強が大切だと思ひ、そして、理科の勉強が好きであってほしい。
 その思ひから、小学校から中学校にステップアップする際に、
 子どもたちがギャップを感じないような教科書の実現を目ざしました。

○小学校の問題解決の流れを受け継いだ探究の流れ

令和2年度版 未来をひらく 小学理科6年



令和3年度版 自然の探究 中学理科1年



新しい教科書の特徴

- 探究型の授業が自然にできる教科書
- 生徒が学びやすい教科書
- 安心・安全を支える教科書

👉 p.4

👉 p.6

👉 p.7

自然にできる探究型の学習 ー理科の学習の流れ

理科の学習の流れがわかる「探究の進め方」

各学年の巻頭に「探究の進め方」を掲載し、具体的な例をもとに、理科の学習の流れがわかるようにしています。各単元の教科書の紙面も、「探究の進め方」に沿って構成されており（本書 p.6 を参照）、対応する箇所には探究の各過程を示すマークを付けています。

▼ 1年⑤～⑥

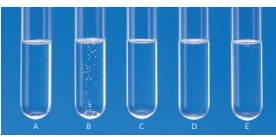
探究の進め方

さあ、探究を始めよう！

? **疑問** **疑問を見つける**

自然にあるものや現象を見て、「なぜだろう」「詳しく知りたいな」と思ったとき、自然の探究は始まる。そこで、まずは、自分が疑問に思ったことをはっきりさせよう。

例えば、5本の試験管A～Eに5種類の水溶液（塩酸、炭酸水、食塩水、石灰水、アンモニア水）が入っているが、どの試験管にどの水溶液が入っているかはわからない。



試験管Bの水溶液は、泡が出ていますよ。

5種類の水溶液をよく観察すると、試験管Bに入っている水溶液は、泡が出ていることから炭酸水だと推論することができる。しかし、残りの4本の試験管にどの水溶液が入っているか、見た様子だけではわからない。

ここでは、次のような疑問が生じだるう。

「残りの4本の試験管に入っている水溶液は、それぞれ何か。」

「5種類の水溶液を区別するには、どうしたらよいか。」

「試験管Bに入っている水溶液は、本当に炭酸水なのか。」

以上のようなことを疑問に思ったら、それらの疑問をはっきりと文章にして、ノートに書きとめておく。

仮説 **仮説** **仮説を立てる**

課題を設定する
立て、自分の仮説

例えば、「におった場合、それぞれか、といった具合にアンモニア水の結果を予想す

観察 **観察** **観察や実験などをする**

【観察と記録】

自然の探究において、対象をよく観察することは非常に大切である。探究は観察から始まるといってもよい。私たちは、これまでも小学校で、昆虫や植物、天体、気象現象、河川、地層など、いろいろな対象を観察してきた。

観察するときは、まずは、全体の様子を捉え、続いて、各部分の様子を細かく見ていくとよい。また、見るだけでなく、においをかく、音を聞く、手触りを調べるなど、感覚を十分にはたからせ、対象から出ている情報を見逃さずに集めよう。

観察したことは、ありのままスケッチしたり、気づいたことを文章にしたりして、事実を記録に残す。この記録は、観察した対象について考察するときの重要な手がかりになる。記録が不十分だと、まちがった結論を導き出してしまいう原因にもなるので、できる限り正確に記録しよう。また、観察から得られた事実と、その事実から推論したり解釈したりしたことを混同しないように気をつけよう。


例えば、タンポポの一つの花を観察したとき、花の根もとにある白い部分を「白い綿毛」ところ」と記録するのは正しくない。観察によって得られた事実は「白い綿毛のようなものがある」ことであり、この白い部分が綿毛になるかどうかは、一つの花だけを観察してもわからない。これを明らかにするには、タンポポの花がどの部分が変化して綿毛になるかを詳しく調べていく必要がある。

基礎技能 **基礎技能** **スケッチのかき方**

タンポポの一つの花

スケッチのかき方

- 花をくずさず観察をせよ。細い線と太い線は、けずりやすく、線を重ねて、塗りつぶしたり、影をけずりたくない。
- 対象を写すものだけを正確にけい。
- 観察したときに気づいたことを簡単な文章で記録しておく。



【気づいたこと】
綿毛のようないろいろなものがある。
白い綿毛のようだ。

Update 教科書の紙面では、ほぼ全ての書体に、読みまちがえにくいUDフォントを使用しています。

また、色覚の個人差を問わず、より多くの人が識別しやすい色づかい「カラーユニバーサルデザイン」に配慮しています。

をさらにわかりやすく表現しました！

New 各単元の教科書の紙面にも、探究の進め方のどのステップを行っているか
 が一目でわかるマークを付けています。



Update 観察や実験で使用する器具や装置の操作、必要となる基礎的な技能などを、「基礎技能」としてわかりやすくまとめています。

Update 主体的な学びを支え、思考力・表現力を育成できるように、巻頭のレポートの書き方をはじめとして、本文ページでも「私のレポート」を数多く掲載しています。

▼ 1年⑦～p.1

▼ 1年 p.2～3

【測定】
 自然の探究においては、長さや体積、重さ、温度などを測定し、量的な情報を集めることも非常に重要である。量を測定するときは、適当な基準（単位）を決めて数字で表していくが必要になる。この基準を決め、測定の器具として作られた

ものが、
 実験のとき

正確に測定する

またこの

測定する

のずれ

を精度の高い

測定本のばら

有効数字

1桁

の

有効

数字

の

用で

「3」の

有効

数字

と読み

ます。

また、

この

有効

数字

の

有効

数字

と読み

ます。

考察 得られた結果を考察し、結論を出す

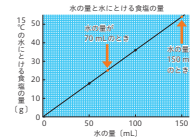
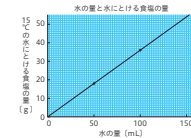
観察や実験をして、観察記録や測定値などの結果が得られたら、その結果を考察し、自分の仮説が正しいといえるかどうかを検討しよう。そして、課題について探究を進めたことにより、明らかになったことを結論として示そう。

【グラフ】

いろいろな量を測定し、得られた結果を考察する場合には、グラフに表してみるので、測定した量や数の関係がわかりやすい。グラフからは、いろいろなことが読み取れるが、その主なものを次に示す。

- 二つの量や数の間に見られるきまりが見つかる。
- 測定値と測定値の間の値を推測することができる。
- 測定した範囲以外の値を推測することができる。

例えば、食塩が水にとける量について、水の量が50 mLと100 mLのときで調べ、得られた結果をグラフに表すと、**図1**のようになった。**図1**のグラフが原点を通る直線になっているので、水の量と水にとける食塩の量との間には比例の関係があることがわかる。また、こうして見つけたきまりをもとにして、**図2**のように、水の量が70 mLのときは食塩が約25 gとけるであろうことや、水の量を150 mLに増やすと食塩は約54 gのとけるであろうことを推測することができる。



さらに、新たな疑問から、次の探究へ

基礎技能

レポートの書き方

レポートには、【目的】【仮説】【準備】【方法】【結果】【考察】【疑問】をわかりやすく簡潔に書く。取り組んだことをレポートにまとめると、観察や実験から得られた事実や自分の考えが整理され、さらに、次の課題も明確になる。

実験日や観察日、天気、学級、氏名を書く。

私のレポート

実験日：4月18日（月） 天気：晴れ
 氏名：1年2組 石川 あかり

5種類の水よう液を区別する

目的 見慣れない水よう液を区別することのできる調べ方、5種類の水よう液を区別することのできる調べ方。

仮説 においの強い水よう液は酸性であるのではないかと推測する。うすい塩酸やアンモニア水なら、においがするはずだ。

準備 うすい塩酸、濃硫酸、食塩水、石灰水、うすいアンモニア水、試験管（5本）、試験管立て、白い紙と黒い紙、ラベール、スライドガラス（5枚）、ガラス棒、かき混ぜ棒、保護眼鏡

方法 ①5種類の水よう液A～Eについて、それぞれ白い紙にかいて色を見たり、黒い紙にかいて色を見たりする。
 ②それぞれの水よう液のにおいを調べる。
 ③それぞれの水よう液をうすくすすりガラスに注ぎ、水を蒸発させて様子を観察した。

結果 実験の結果

	A	B	C	D	E
臭い様子	臭がなくてうすい	臭がなくてうすい	臭がなくてうすい	臭がなくてうすい	臭がなくてうすい
におい	少しにおう	ない	ない	ない	かたにおう
水を蒸発させたときの様子	何も出てこない	白い固体が出てくる	何も出てこない	白い固体が出てくる	何も出てこない

考察 ①5種類の水よう液のうち、目的の水よう液がわかった。ここから、目的の水よう液は酸性だと考えられる。
 Aにおいの強い水よう液、BとEの水よう液は酸性ではない。Aにおいの強い水よう液はうすい塩酸、Eの水よう液はうすいアンモニア水だと考えられる。ここから、うすい塩酸やアンモニア水はにおいがするとうすい塩酸と推測することができる。
 ②水を蒸発させたとき、A・Bの水よう液からは何も出てこなかったが、CとDの水よう液からは白い固体が出てきた。どちらかが食塩水だと考えられる。
結論 リトマス紙の色の変化、①「臭い」の反応などを調べると、A～Eの水よう液が何であるのぼっきりと推測することができる。

生徒が学びやすく見やすいワイドな紙面

学習の流れを追いやすいレイアウト

新しい教科書では、AB変形判を採用しています。さらに、側注を脚注に変更し、学習の流れが追いやすい、縦方向に読み進むことのできるレイアウトを実現しています。

▼ 2年 p.122 ~ 123

3-2 栄養分を取り入れる仕組み～消化系

● 栄養分と消化

小学校の理科や中学校の技術・家庭科では、米やいもなどには炭水化物が含まれていて、生命を維持するエネルギー源になることや、肉にはタンパク質が含まれていて、主に体をつくるのに役立つことを学習した。

【表2】食物に含まれる主な栄養分とそのはたらき

栄養分	有機物			無機物
	炭水化物	タンパク質	脂質	
主な食物	米、いもなど 	大豆、肉など 	油、バターなど 	レバーに含まれる鉄分など
主なはたらき	エネルギー源になる	体をつくる	エネルギー源になる	骨や血液のもとになる

食物に含まれている炭水化物やタンパク質、脂肪などの栄養分はどれも分子が大きく、そのままでは体内に取り入れて一つ一つの細胞で利用することはできない。これらの栄養分を吸収しやすい小さな分子の栄養分に分解していくことを消化という。

デンプンは炭水化物の一種であり、ご飯（米）はデンプンを多く含んでいる。ご飯を繰り返しかんでいて、唾液が混合され、しだいに甘いという感覚が生じてくる。

①植物が光合成によってつくったデンプンは、ブドウ糖が多数結合したものである。ブドウ糖そのものやブドウ糖が2個結合したもの（麦芽糖）、3個以上結合したものはすべて、炭水化物である。

デンプンは、唾液のはたらきによって、何に変わるのだろうか。

唾液によって消化されたデンプンは何に変わるのか、これまでに調べたことをもとに仮説を立てよう。

小学校のとき、食べ物に含まれるデンプンは、唾液のはたらきで、デンプンではない別のものに変換することを学習したね。



甘く感じるということは、ブドウ糖や麦芽糖などに分解されているのだと思う。

デンプンが唾液によって何に変わっているのか、仮説を確かめる方法を考えよう。

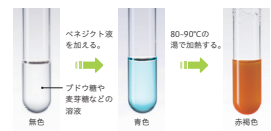


デンプンがあるかどうかはヨウ素液で調べられるね。ブドウ糖やそのほかがあるかどうかを調べるための薬品もあるのかな。

ベネジクト液を使うと、ブドウ糖や麦芽糖、ブドウ糖が3個から数個結合したものを含んでいるかどうかを調べられる。

ブドウ糖や麦芽糖、ブドウ糖が3個から数個結合したものを含む溶液にベネジクト液を加えて加熱すると、赤褐色に変化し、沈殿が生じる。

デンプンだけを含む溶液では、青色のまま変化しない。



ヨウ素液やベネジクト液の変化からわかることを整理して、実験の方法を考え、自分の仮説のとおりなら、どのような結果になるかを予測しよう。

【表3】ヨウ素液とベネジクト液の変化からわかること

	変化あり	変化なし
ヨウ素液の反応	_____ がある ない。	_____ がある ない。
ベネジクト液の反応	_____ がある ない。	_____ がある ない。

Update 主体的・対話的な学習のモデルとなる生徒キャラクターを随所に配置しています。

観察・実験の手順も、縦方向に読みやすくレイアウトしています。

▶ 3年 p.31

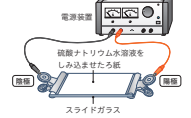
実験4・酸性・アルカリ性を示すもの正体を調べる

酸性やアルカリ性の水溶液を特徴づけるものと、イオンとの間には、どのような関係があるのかを確かめる。

- ①うすい塩酸 ②うすい水酸化ナトリウム水溶液 ③硫酸ナトリウム水溶液 ④リトマス紙 ⑤ピンセット ⑥ろ紙 ⑦スライドガラス (2枚) ⑧電源装置 ⑨コップつき導線 (2本) ⑩金属製の目玉クリップ (2個) ⑪保護眼鏡

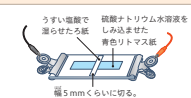
ステップ1 装置を組み立てる

- ① スライドガラスに硫酸ナトリウム水溶液をしみ込ませたろ紙をのせ、目玉クリップで両端をとめる。
- ② 右の図のような回路をつくる。



ステップ2 酸性やアルカリ性の水溶液に電圧を加える

- ③ ろ紙の上に硫酸ナトリウム水溶液をしみ込ませた青色リトマス紙をのせる。
- ④ うすい塩酸で濡らしたろ紙を青色リトマス紙の中央にのせる。
- ⑤ 10~15V程度の電圧を加えて青色リトマス紙の色の変化を観察する。
- ⑥ 青色リトマス紙を赤色リトマス紙に、うすい塩酸をうすい水酸化ナトリウム水溶液にかえて、③~⑤と同様に調べる。



電圧を加えている間は、絶対に装置に触れてはいけません。水溶液が手につかないように十分注意する。手についてしまったときには、すぐに水で洗う。

結果 記述 実験結果を記録する




- 青色リトマス紙の色はどのように変化していったか。
- 赤色リトマス紙の色はどのように変化していったか。

実験結果から考えよう
酸性の水溶液の性質を示すのは、どのような電気を帯びたイオンであると考えられるか。
アルカリ性の水溶液の性質を示すのは、どのような電気を帯びたイオンであると考えられるか。

安心・安全のための取り組みがさらに充実

学習の安心・安全に配慮した五つのマーク



Update

室内換気 廃液処理 保護眼鏡

「室内換気」「廃液処理」「保護眼鏡の着用」の三つのマークを観察・実験のタイトルの横に提示しています。

Update

禁止 注意

安全に観察・実験を行うため、絶対にやってはいけないことや、特に注意すべきことを記載しています。

充実した防災教育・減災教育への取り組み

自然災害について学習する章を全学年に設け、内容を充実させました。

▼ 1年 p.210

4章 大地の躍動と恵み

私たちは、自然から美しい景観や暮らしやすい環境などの恵みを受けている。しかし、その一方で、自然から大きな災害を受けかねないこともある。これらから、身近に起こった火山災害・地震災害などを調べながら、自然と人間の関わりについて考えていこう。

これまでの学習
「土地のつくりと変化(国)」 土地は、火山の活動や地震

学習前の私
火山の活動や地震による災害が起こったとき、どのような原形をたらして

210

▼ 2年 p.212

5章 大気の大躍動と恵み

日本は、温暖で、年間降水量が多い。豊富な水は、豊かな森林を育み、農作物の生産に役立ち、美しい景観を生み出している。また、豊富な水は工業や生活用水、生活排水の他に、水の発電などにも利用している。

これまでの学習
「雨水の行方と地面の様子(国)」 水は高いところから降

「降れる氷はたらきと土地の変化(国)」 雨の降りが変わると、雪がふりやすくなる。雪がふりやすくなる場合がある。「日本の気象(国)」 日本の気象の特徴について学習した。

学習前の私
気象現象による災害と恵みにはどのようなものがある

212

▼ 3年 p.290

3章 自然災害と私たち

北海道の石狩川は、以前はとてつもなく太った川で、大雨のたびに氾濫になっていた。そこで、大規模な河川改修が行われ、河川は整備され、堤防が築かれた。私たちの住む地域では、どのような自然災害が起こりうるのか。また、私たちは、それに対して何が出来るのかを考えていこう。

これまでの学習
「自然の恵みと火山災害・地震災害(国)」
「自然の恵みと気象災害(国)」 気象現象がもたらす恵みと、気象災害について学習した。

学習前の私
私たちの身のまわりでは、どのような自然災害が起こり、それによって、どのような被害が出るのだろうか？

290

New ICT化への対応

教科書の内容と関連のあるコンテンツを集めたウェブサイト「まなびリンク」を開設しました。



教科書の中のこのマークが目印です！

「学ぶ意義と生活との関連性」を 実感できる中学校理科授業の 推進に向けて

— 中学校学習指導要領（平成 29 年告示）「理科」
改訂のポイントを踏まえて —



帝京平成大学現代ライフ学部 教授
宮下 治

1 新しい中学校学習指導要領「理科」で 求められている重点の一つ

私は、これまでに長く教育委員会に勤めたり、教職大学院に勤めたりしていた関係で、現職の先生方のさまざまな教科の授業を数多く参観させていただいてきました。

参観した授業の中でたまに見かけるのが、今日の授業は何を勉強しているのかが子どもに分からないというものです。そのような授業のときには、授業開始から15分もすると、隣の子とも授業とは関係のない話をするなどし始め、授業に集中することはありません。

授業の初めの段階で本時の授業のねらいが明確に子どもに伝わっていれば、こうしたことは防げるものと考えます。さらにいえば、学習単元の導入の段階で、この単元の「学ぶ意義」が子どもたちにしっかりと伝わっていれば、単元全体の学びはスムーズに進んでいくことでしょう。また、学習単元の初めと終わりに、学ぶ（学んだ）内容がどのように子どもの生活と結びついていくのかを考えさせる、もしくは伝えていくことが、理科学習では特に必要になってきます。

平成 29 年 3 月に告示された中学校学習指導要領（文部科学省，2017）¹⁾「理科」の目標は、「自然の事物・現象に関わり、理科の

見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象を科学的に探究するために必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。」と示されています。あわせて、中学校「理科」の改訂のポイントについて、文部科学省教科調査官は次のように述べています（野内他，2018）²⁾。

- ①. 理科で育成を目指す資質・能力を育成する観点から、自然の事物・現象に進んで関わり、見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈するなどの科学的に探究する学習を充実
- ②. 理科を学ぶことの意義や有用性の実感及び理科への関心を高める観点から、日常生活や社会との関連を重視（アンダーラインは筆者による）

私は、上記②の「理科を学ぶことの意義や有用性の実感」と「日常生活や社会との関連」を重視した理科教育が、今後特に重要であると考えています。

2 理科には「学ぶ意義と生活との関連性」 を伝える学習内容が豊富

表1は、平成 29 年 3 月に告示された中学校学習指導要領「理科」の学習内容をまとめたものです。

表1 中学校理科の学習内容

分野	学習内容 (単元)
第1分野	(1) 身近な物理現象 (2) 身の回りの物質 (3) 電流とその利用 (4) 化学変化と原子・分子 (5) 運動とエネルギー (6) 化学変化とイオン (7) 科学技術と人間
第2分野	(1) いろいろな生物とその共通点 (2) 大地の成り立ちと変化 (3) 生物の体のつくりと働き (4) 気象とその変化 (5) 生命の連続性 (6) 地球と宇宙 (7) 自然と人間

(文部科学省：『中学校学習指導要領（平成29年告示）』，2017より作成)

例えば、第2分野の「(2) 大地の成り立ちと変化」の単元では、地震や火山活動などを学びます。地震災害や火山災害といったまさに生徒たちの生活と密着した学習内容であり、地震や火山活動の仕組みと防災を合わせて学ぶという「学ぶ意義と生活との関連性」があります。

同様に、「(4) 気象とその変化」の単元では、天気の変化や日本の天気の特徴などを学びます。近年では、大雨や暴風に対する特別警報も気象庁からよく出されるようになりました。例えば、2019年10月12日、台風19号は大型で強い勢力を保ったまま伊豆半島に上陸し、西～東日本の広い範囲で大雨と強風をもたらしました。この大雨と強風により、関東甲信越地方や東北地方ではこれまでに経験したことのないような記録的な大雨が降り、大規模な河川氾濫や土砂災害に見舞われました。こうした気象災害は、まさに生徒たちの生活と密着した学習内容であり、気象とその変化の仕組みと防災を合わせて学ぶとい

う「学ぶ意義と生活との関連性」があります。

中学校の理科で学習する内容には、第2分野の地球に関する事物・現象のみならず、第1分野の粒子やエネルギーに関する事物・現象、第2分野の生命に関する事物・現象においても「学ぶ意義と生活との関連性」があります。生徒に直接指導される理科担当の先生方には、単元のはじめと終わりに、学ぶ（学んだ）内容がどのように生徒の生活と結びついていくのかを考えさせる、もしくは伝えていただきたいと思います。

3 「学ぶ意義と生活との関連性」を伝える 中学校理科授業の実践

「学ぶ意義と生活との関連性」を伝える理科授業の実践を宮下（2020）³⁾に基づき、以下に紹介をします。これは、中学校・高等学校の理科の教員免許取得を目指して学んでいる大学生が構想・準備し、模擬授業として実践したものです。学生自らが手作りの実験器具や教具を用いて、生徒の学習への関心と確かな理解を引き出そうとしています。

(1) 単元名

大地の成り立ちと変化－地震と地震災害－

(2) 学習指導目標

地震の体験や記録を基に、その揺れの大きさや伝わり方の規則性に気付くとともに、地震の原因を地球内部の働きと関連付けて理解し、地震に伴う土地の変化の様子や地震に伴う災害について理解できる。

(3) 学習単元について

本単元では、日本各地で発生する地震について、揺れの伝わり方や発生メカニズム、地震によって引き起こされる災害などについて学習し、地震に対する知識と理解を深めることをねらいとする。また、地震から自らの身を守ることができるようにするために、防災の観点からも学習を行う。これらの学習内容を含む本単元での学びは、日本列島に生活する私たちにとって、学ぶ意義と生活との関

連性があることを理解する。

(4) 授業単元の学習指導計画（全5時間）

- ・第1時：過去に生徒自身が体験した地震について生徒どうして話し合い、学習の動機付けを行った後、地震の揺れの伝わり方について学習する。また、震源と震央の関係についても学習する。
- ・第2時：地震の揺れの大きさは、震度によって表されることについて学習し、地震の揺れの広がり方や震度の分布の関係について学習する。
- ・第3時：地震の波にはP波とS波があり、地震の規模を表すマグニチュードという指標が用いられることを学習し、マグニチュードと震度、地震の規模との関係を学習する。
- ・第4時：プレートについて学習し、その位置や動きによって地震が発生することを学習する。また、断層のずれと地震の揺れの関係についても学習する。
- ・第5時【本時】：地震によって引き起こされる災害について学習する。その一例として液状化現象について演示実験を行い、身近で発生しうる災害の仕組みについて学習する。また、本学習単元で学習した内容を振り返り、生活との関連性についてまとめる。

(5) 本時の学習指導計画

【本時の学習指導目標】：地震によって引き起こされる災害の中でも液状化現象について学習する。特に、液状化現象によって引き起こされることと、液状化現象の仕組みについて学習し、地震に遭遇した際に、自分の身を守るための知識や理解を深めることができる。

【本時の教材】：砂、水、空の2Lペットボトル、カッターナイフ、ビニールテープ、キッチンペーパー、ペットボトルのキャップ、サインペン

【本時の学習活動の流れ（概要）】：学習活動の流れの概要を表2に示す。

表2 本時の学習活動の流れ（概要）

時間	学習活動の流れ
0分	<ul style="list-style-type: none"> ・前時までの復習を行う ・本時の学習のねらいと学ぶ意義を理解する ・地震について学んできたことを話し合う ・地震によって引き起こされる災害にはどのようなものがあるか各自で考え、ワークシートに記入する ・液状化現象の映像を見る
液状化現象はどうやって起こるのだろうか？	
10分	<ul style="list-style-type: none"> ・液状化現象の演示実験の手順について説明する <p>【実験の手順内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ペットボトルを切り、切り口にビニールテープを貼る ・切ったペットボトルに砂を入れる ・水を入れる。余分な水分はキッチンペーパーでふき取る ・建物に見立てたペットボトルキャップとサインペンを砂に立てる（図1） <p>【実験の実施】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ペットボトルを揺らして、どのようなようになったかを観察する ・実験結果をワークシートに記入する ・記入した内容を発表する
液状化現象の仕組みについて考える	
20分	<ul style="list-style-type: none"> ・どうして実験結果のようになったのか、各自で考え、ワークシートに記入する ・その後、班の中で話し合い、考えを一つにまとめる ・班ごとに考えを発表する ・液状化現象の仕組みについて説明を聞く <p>【説明の内容】</p> <p>『液状化現象は、バラバラに存在していた土の粒子が、地震の揺れによってきれいに並び、締め固まることで、隙間に存在していた水がしみ出してくることで起こる』</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ワークシートの記入欄に液状化現象の仕組みについて、図を用いて記入する
単元のまとめをする	
40分	<ul style="list-style-type: none"> ・本単元で学習した内容を振り返り、生活との関連性についてワークシートにまとめる
50分	<ul style="list-style-type: none"> ・まとめる



図1 液状化現象の実験に用いた手作り器具

(6) 本授業の工夫したところ

この授業のねらいは、地震の体験や記録を基に、その揺れの大きさや伝わり方の規則性に気付くとともに、地震の原因を地球内部の働きと関連付けて理解し、地震に伴う土地の変化の様子や地震に伴う災害について理解することです。この単元での学びは、日本列島に生活する生徒たちにとって知っておかなければならない内容です。その意味からも本授業の学習内容は学ぶ意義と生活との関連性が強くあります。

地震が引き起こす災害の一つとして、液状化現象があります。この現象については聞いたことがある生徒も多くいるかと思います。しかし、その現象がどのようなものなのか、この現象が起こると生活にどのような影響が出てくるのかなど理解している生徒は少ないものと考えます。地震が多く発生する日本に生活する生徒には、実験を通して液状化現象についてしっかりとした知識を育んでいくことが重要です。

本授業で行った実験は、生徒の生活の中にある身近なペットボトルを用いて、中に水と砂を入れ、液状化現象を再現する工夫をしています。また、液状化現象が起こることによって、地中に埋まっていたマンホールが地上に浮き上がったり、建物や電信柱が倒れたりすることをペットボトルのキャップやサインペンを用いた手作りの器具で再現する工夫

をしています。この手作りの器具を生徒に揺らさせ、ペットボトルのキャップやサインペンが浮き上がる変化を生徒に見させることによって、液状化現象がどのようなものかを実感をもって理解させ、生徒の生活との関連性から捉えさせようとしている点が大変に優れている授業であるといえます。

4 新しい中学校理科教科書の特徴

2021年度から使用される中学校理科教科書（教育出版）の編修の基本方針には、「自然を探究する学びを通して、仲間とともに主体的に未来をひらく力が身につく教科書」とあります。また、その特色の一つとして、「理科のおもしろさや有用性を実感できるように」を挙げています。本稿で記した「学ぶ意義と生活との関連性」を十分に意識して、教育出版の中学校理科教科書は作成されているといえます。

【引用文献】

- 1) 文部科学省：『中学校学習指導要領（平成29年告示）』，東山書房，2017。
- 2) 野内頼一・藤枝秀樹・遠山一郎：「中学校学習指導要領 理科の改訂のポイント」，独立行政法人教職員支援機構，2018。
- 3) 宮下 治：『実践 理科授業論－手作り授業の魅力とカリキュラム・マネジメント－』，デザインエッグ株式会社，2020。



第18回

地球となかよし メッセージ

作品募集 (2020年度)

「地球となかよし」という言葉から感じたり、考えたりしたことを、
写真 (またはイラスト) にメッセージをつけて表現してください。

応募者全員に
参加賞が
もらえるよ!

応募資格	小学生・中学生 (数名のグループ単位での応募も可)
応募期間	2020年7月1日～9月30日 詳細は「優秀作品展示室」とあわせてホームページをご覧ください。
作品 テーマ	①身のまわりの自然が壊されている状況を見て感じたことや、自然環境や生き物を守るための取り組み ②さまざまな人との出会いを通して、友好の輪を広げた体験、異文化交流、国際理解に関すること ③その他、「地球となかよし」という言葉から感じたり、考えたりしたこと

◎主催 / 教育出版
◎後援 / 環境省、日本環境協会、日本環境教育学会、全国小中学校環境教育研究会、毎日新聞社、毎日小学生新聞 *協賛・後援団体は昨年実績で、継続申請中です。

応募の決まりなど詳しくはホームページを見てね

<https://www.kyoiku-shuppan.co.jp/>



教育出版

「地球となかよし」事務局

前回
入選作品



人間緑化

地球温暖化は、私が生まれる前から一向に止まらない。特に緑が
少ないコンクリートジャングルの都市部は、ヒートアイランド現象に
より、夏場は猛暑日と熱帯夜が続く、灼熱地獄と化している。対策と
して、建築物の屋上や壁面に緑化が進められている。

さらに有効な打開策として、私は都市部にあふれる人間を緑化する
。人間緑化を提案する。人間緑化に最適な植物の苔は、霧吹きで
水をかけると、すぐに葉がひろがり光合成を始め、二酸化炭素を吸
取り、新鮮な酸素を生み出す。

さあ、霧吹きを手に、人間緑化を拡げよう!

世界中の人々に人間緑化が浸透し、心までもが緑化されて潤った
とき、地球温暖化は必ず止まる。(中学3年)

中学理科通信 リンク [2020年 春号] 2020年3月31日 発行

編集：教育出版株式会社編集局

印刷：大日本印刷株式会社

発行：教育出版株式会社 代表者：伊東千尋

発行所：教育出版株式会社

〒101-0051 東京都千代田区神田神保町2-10 電話 03-3238-6864 (内容について)

URL <https://www.kyoiku-shuppan.co.jp> 03-3238-6901 (配送について)



なかよし宣言

わたしたちをとりまく自然や社会は、科学技術の進展や国際化、情報化、高齢化などによって、今、大きく変わろうとしています。このような社会の変化の中で、人間や地球上のあらゆる命がのびのびと生きていくためには、人や自然を大切にしながら、共に生きていこうとする優しく大きな心をもつことが求められています。わたしたちは、この理念を「地球となかよし」というコンセプトワードに込め、社会のさまざまな場面で人間の成長に貢献していきます。

北海道支社	〒060-0003	札幌市中央区北3条西3-1-44 ヒューリック札幌ビル 6F TEL: 011-231-3445 FAX: 011-231-3509
函館営業所	〒040-0011	函館市本町6-7 函館第一ビルディング3F TEL: 0138-51-0886 FAX: 0138-31-0198
東北支社	〒980-0014	仙台市青葉区本町1-14-18 ライオンズプラザ本町ビル 7F TEL: 022-227-0391 FAX: 022-227-0395
中部支社	〒460-0011	名古屋市中区大須4-10-40 カジウラテックスビル 5F TEL: 052-262-0821 FAX: 052-262-0825
関西支社	〒541-0056	大阪市中央区久太郎町1-6-27 ヨシカワビル 7F TEL: 06-6261-9221 FAX: 06-6261-9401
中国支社	〒730-0051	広島市中区大手町3-7-2 あいおいニッセイ同和損保広島大手町ビル5F TEL: 082-249-6033 FAX: 082-249-6040
四国支社	〒790-0004	松山市大街道3-6-1 岡崎産業ビル 5F TEL: 089-943-7193 FAX: 089-943-7134
九州支社	〒812-0007	福岡市博多区東比恵2-11-30 クレセント東福岡 E室 TEL: 092-433-5100 FAX: 092-433-5140
沖縄営業所	〒901-0155	那覇市金城3-8-9 一粒ビル 3F TEL: 098-859-1411 FAX: 098-859-1411

本資料は、文部科学省による「教科書採択の公正確保について」に基づき、一般社団法人教科書協会が定めた「教科書発行者行動規範」にのっとり、配付を許可されているものです。