

教室と教出を結ぶ

リンク



満月とスキ

目次

新学習指導要領「中学校 理科」改訂のポイント	清原 洋一	2
地学分野の「苦手」を軽減するために —地学の授業で活かす小技—	山田 直樹	6

新学習指導要領「中学校 理科」 改訂のポイント

文部科学省初等中等教育局
主任視学官
清原 洋一

1 はじめに

今回の学習指導要領改訂は、これまでの我が国の学校教育の実践や蓄積を生かし、子どもたちが未来の社会を切り拓くための資質・能力を一層確実に育成することを目指している。このことを学校全体で取り組めるようにするために、全ての教科等の目標を「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」、「学びに向かう力、人間性等」の三つの柱で再整理している。中学校理科においても、育成する資質・能力を再整理するとともに、科学的に探究する学習を充実することを重視するなどの改善を図っている。以下に、中学校理科の学習指導要領改訂のポイントを示す。

2 改訂の基本的な考え方

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する。また、理科を学ぶことの意義や有用性の実感及び理科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する。このような考えの基に、以下のような改善を図っている。

3 理科の目標の改善

理科の目標については、これまでの一文での表記から、以下に示すように、育成する資質・能力の三つの柱が明確になるように改善している。

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・能力を次の通り育成することを目指す。

- (1) 自然の事物・現象についての理解を深め、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本的な技能を身に付けるようにする。
- (2) 観察、実験などを行い、科学的に探究する力を養う。
- (3) 自然の事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度を養う。

この目標は、中学校理科においてどのような資質・能力の育成を目指しているかを示したものである。初めに、どのような学習の過程を通してねらいを達成するかを示し、(1)では理科で育成を目指す資質・能力のうち「知識

及び技能」を、(2)では「思考力、判断力、表現力等」を、(3)では「学びに向かう力、人間性等」をそれぞれ示している。

資質・能力を具体的な三つの柱として示すとともに、「見方・考え方」については、従前の包括的な目標としてではなく、生徒が自然の事物・現象に関わり、理科の「見方・考え方」を働かせながら、科学的に探究するというような活動などを行っていくものとして示している。このことは、「見方・考え方」が資質・能力を育んでいく過程で働く、物事を捉える視点や考え方として、全教科等を通して整理されたことを踏まえてのことである。

4 理科の見方・考え方

理科における「見方（様々な事象等を捉える各教科等ならでの視点）」については、理科を構成する領域ごとの特徴を見いだすことが可能である。【「エネルギー」を柱とする領域では、自然の事物・現象を主として量的・関係的な視点で捉えること】、【「粒子」を柱とする領域では、自然の事物・現象を主として質的・実体的な視点で捉えること】、【「生命」を柱とする領域では、生命に関する事物・現象を主として多様性と共通性の視点で捉えること】、【「地球」を柱とする領域では、地球や宇宙に関する自然の事物・現象を主として時間的・空間的な視点で捉えること】が、それぞれの領域における特徴的な視点として整理できる。ただし、これらの視点はそれぞれの領域固有のものではなく、他の領域において用いられる視点でもあり、これら以外の視点もあることについて留意することが必要である。

理科における「考え方」については、探究の過程において、例えば、比較したり、関係付けたりするなどの科学的に探究する方法を用いて、事象の中にどのような関係性や規則性、因果関係等が見いだせるかなどについて考えることであると思われる。この「考え方」

は、物事をどのように考えていくかということであり、資質・能力としての思考力や態度とは異なることに留意が必要である。

以上を踏まえ、中学校における「理科の見方・考え方」については、「自然の事物・現象を、質的・量的な関係や時間的・空間的な関係などの科学的な視点で捉え、比較したり、関係付けたりするなどの科学的に探究する方法を用いて考えること」と整理した。

理科の学習においては、「理科の見方・考え方」を働かせながら、知識及び技能を習得したり、思考、判断、表現したりしていくものであると同時に、学習を通して、「理科の見方・考え方」が豊かで確かなものとなっていくと考えられる。

5 学習内容の改善

(1) 構成について

内容の系統性の確保とともに、育成を目指す資質・能力とのつながりを意識した構成、配列となるように改善・充実している。その主な内容は、以下のとおりである。

○改善・充実した主な内容

〔第1分野〕

- ・第3学年に加えて、第2学年においても、放射線に関する内容を扱うこと。

〔第2分野〕

- ・全学年で自然災害に関する内容を扱うこと。
- ・第1学年において、生物の分類の仕方に関する内容を扱うこと。

○移行した主な内容

〔第1分野〕

- ・電熱線の発熱（小学校第6学年から第2学年へ）
- ・圧力（第1学年から第2学年第2分野へ）

〔第2分野〕

- ・葉・茎・根のつくりと働き（第1学年から第2学年へ）

- ・動物の体の共通点と相違点（第2学年から第1学年へ）
- ・生物の種類の多様性と進化（第2学年から第3学年へ）
- ・自然の恵みと火山災害・地震災害（第3学年から第1学年へ）
- ・自然の恵みと気象災害（第3学年から第2学年へ）

第1分野においては、第2学年で真空放電と関連付けて、放射線の性質に触れるようにした。また、第2学年第2分野の気象の学習の中で圧力、大気圧、第3学年で水圧、浮力、運動を学習することにより、「力」に関して3学年を通して学習することとした。

第2分野においては、第1学年では植物と動物のそれぞれについて、外部形態の観察を通して、主に体のつくりの共通点と相違点を見いだして分類ができることを学習し、第2学年では植物と動物のそれぞれについて、観察・実験を通して、体のつくりと働きを関係付ける学習をすることとした。また、現行学習指導要領の第3学年で扱っている「自然の恵みと災害」を3分割し、全学年で自然災害に関する内容を扱うように充実した。

(2) 指導の重点等の提示

今回の改訂では、3年間を通じて計画的に、科学的に探究するために必要な資質・能力を育成するために、各学年で主に重視する探究の学習過程の例を以下のように整理して示している。

- ・第1学年：自然の事物・現象に進んで関わり、その中から問題を見いだす
- ・第2学年：解決する方法を立案し、その結果を分析して解釈する
- ・第3学年：探究の過程を振り返る

ただし、ここに示した例は、その学年だけ

で育成するというものではなく、3年間を通じて計画的に、科学的に探究するために必要な資質・能力を育成するべきものである。

(3) 資質・能力の計画的な育成

今回の改訂においては、内容の各項目に、アとして「知識及び技能」を、イとして「思考力、判断力、表現力等」を示している。このような資質・能力は、相互に関連させながら計画的に育成していくことが大切であり、「内容の取扱い」には、以下のように示している。

内容の(1)から(7)までについては、それぞれのアに示す知識及び技能とイに示す思考力、判断力、表現力等を相互に関連させながら、3年間を通じて科学的に探究するために必要な資質・能力の育成を目指すものとする。

これは、今回の改訂における、内容と育成を目指す資質・能力の関係を表している。

なお、「学びに向かう力、人間性等」は第1分野及び第2分野の目標の(3)に沿って育成するものとする。ここでは、3年間を通じて科学的に探究するために必要な資質・能力の育成を目指すことを示している。

6 指導計画の作成と内容の取扱い

指導計画の作成と内容の取扱いについては、従前のものを維持するとともに、理科の見方・考え方を働かせ、問題を見だし、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活動を重視し、その方向性を強化した。また、以下に示したものを今回の改訂で新たに加えている。

ア 単元など内容や時間のまとまりを見通して、その中で育む資質・能力の育成に向けて、生徒の「主体的・対話的で深い

学び」の実現に向けた授業改善を図るよう
にすること。その際、理科の学習過程
の特質を踏まえ、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
うことなどの科学的に探究する学習活動
が充実するようにすること。

イ 日常生活や他教科等との関連を図るこ
と。

ウ 障害のある生徒などについては、学習
活動を行う場合に生じる困難さに応じた
指導内容や指導方法の工夫を計画的、組
織的に行うこと。

エ 言語活動が充実するようにすること。

オ 指導に当たっては、生徒が学習の見通
しを立てたり学習したことを振り返った
りする活動を計画的に取り入れるよう工
夫すること。

カ 観察、実験、野外観察などの体験的な
学習活動の充実配慮すること。また、
環境整備に十分配慮すること。

7 おわりに

今回の学習指導要領改訂の大きな特徴は、
育成する資質・能力を三つの柱で明確に示し、
そのための指導や生徒の学び方を改善するこ
とを強調している点にある。中央教育審議会
への諮問の中で「アクティブ・ラーニング」
として示されたことが、答申においては「主
体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業
改善」として示され、それに基づき改訂が
行われた。そして、「カリキュラム・マネジメン
ト」ということも、強調されている。また、
新学習指導要領が展開する10年の間には、
教員の世代交代が大幅に進むことになるであ
らう。これまでの日本の教育の優れた面を引
き継ぐとともに、新たな時代に立ち向かえる
生徒を育てていけるように、新学習指導要領
中学校理科においては、科学的に探究する力
等の育成を目指し改善・充実を図っている。

【参考文献】

- 1) 『幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び
特別支援学校の学習指導要領等の改善及び
必要な方策等について（答申）』、中央教育
審議会、平成28年12月21日
[http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/
chukyo/chukyo0/toushin/1380731.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1380731.htm)
- 2) 『中学校学習指導要領』、文部科学省、平
成29年3月31日
[http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/ne
w-cs/1384661.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1384661.htm)

地学分野の「苦手」を軽減するために

—地学の授業で活かす小技—

海城中学高等学校 理科（地学）

山田 直樹

1 はじめに

科学技術振興機構 理数学習支援センターの平成24年度中学校理科教育実態調査によると、「各領域の指導」の項目で、「得意」または「やや得意」と感じている理科教員の割合は、「化学」が86%、「生物」が72%、「物理」が68%、「地学」が57%となっている。さらに、「苦手」または「やや苦手」と回答した教員の教職経験年数別割合では、経験年数別のすべてのカテゴリにおいて「地学」が最も高くなっており（「情報通信技術の活用（ICT）」は除く）、5年未満の教員では実に63%に上っている。

このような状況の中、地学分野の授業に対する教員の心理的ハードルを少しでも下げ、生徒の目を教員に向けるための参考になるものがあればと願い、いくつかの小技の実践例を紹介したい。

2 地学の「難しさ」とは何か

前記調査結果の主な原因は、そもそも地学を背景としている理科教員の数が少ないことにあるだろう。この点は、将来にわたる改善を切に願う。しかし、それ以外にもさまざまな理由が考えられる。一例として以下のことが挙げられるのではないだろうか。

①中学校理科の地学で扱う事象が他分野以上に多様な時間的・空間的スケールに及んでおり、イメージしづらい場合があること。また、扱う内容も地質、大気・海洋、天文

と広範囲に及んでいること。

②物理や化学が古典的内容を中心に扱うことに比べると、地学では古典的内容と呼べるようなものはさほど多くなく、むしろ近年分かってきた知見や、現在進行形の研究内容も含まれていること。複雑で多様な自然を対象にしているため、まだ明確にはわかっていないことも多く、説明の仕方が難しい場合があること。そのため、文献によって内容に多少の違いがある場合も多いこと。

③物理や化学とは違い、実験で再現できるようなことばかりではないこと。また、場所や時間、タイミングの制約から、生徒が実際に体験したり、手に取って確かめたりできないものも多いこと。

④反対に、学習内容の深い理解のためには観察・記載が重要である場合もあり、時間がとられてしまうこと。博物学的な要素も強いいため、テストでの評価を前提にすると、暗記させなければいけない事項も比較的多いこと。

これらは、裏を返せばすべて地学という分野の魅力でもある。われわれは一体何者で、われわれが生きているこの場所はどんなところなのかという根源的な問いにつながっていると筆者は考えている。だが、他分野を背景とする教員にとっては、これらが苦手意識につながってしまうことも想像に難くない。

①・②は、教員自身もフィールドワークを行うなどしてできるだけ自然に触れながら、地学の領域に慣れ親しんでいくことで、解消

できる部分もある。また、生徒からは、少なくとも学校の教員レベルでは答えに窮するような質問を受けることも多い。だが、自分自身で調べた範囲でここまでのことは言えるということさえしっかり伝えられれば、それ以上のことはよくわからないと素直に言うことも必要であろう。経験上そのような返答が生徒の興味を削ぐことにはならない。むしろ、わからないことがたくさんあるのも魅力の一つだということを積極的に伝えたいし、自然はそれだけ複雑なもので、人間が簡単に解明できるものでもないということを説明したい。完璧に答えられないからといって苦手意識をもつ必要はないだろう。

③・④は、観察や実験の工夫、授業方法や提示の仕方の工夫によって、ある程度は対応が可能な部分だろう。もちろん教科書でも項目ごとに指導法が大いに工夫されており、それぞれ観察や実験・記載の方法が書かれている。しかし一方で、前述の調査において、「生徒による観察や実験」の頻度が、「週1回以上」と回答した理科教員の割合は55%で、4年前より8ポイント低下している。観察や実験を行うにあたって、障害となっている事項については、「準備や片付けの時間が不足」と回答した理科教員の割合が66%と最も高い。業務内容が多岐にわたり、労働超過に陥りがちな現場にあって、教科書に記載されたすべてを実際に授業で行うことは、ほぼ不可能といってもよい現状だろう。

これらのことから、現場の教員にとって、準備や片づけがあまり必要なく、ちょっとした工夫で手軽にできる演示、授業のアクセントとなるようなものがあると便利である。生徒の理解に役立つもの、強く印象付けることで覚えてもらいやすくするもの、現象を再現できないまでも、視覚に訴えかけイメージをもちやすくするものなどにしたい。さらに授業の導入にできたり、生徒に考えさせたりして、生徒の興味・関心を喚起できるものを蓄

積していければ、授業の幅も広がってくるのではないだろうか。ひいてはそれが地学に対する苦手意識の軽減にもつながる。

すでにさまざまな文献などで紹介されているものもあるが、筆者が中学地学の授業において実践してみたもののうち、簡単にでき、なおかつ生徒の反応も良好だったものを中心に、どのような演示・授業を行ったのか具体的にいくつか例を挙げてみたい。

3 実践① 小道具を使う

○火打鎌を使ってチャートから火の粉

堆積岩のつくりの項目で扱う。石灰岩とチャートの比較の中で、塩酸をかけて二酸化炭素の泡を出すだけでなく、火打鎌（火打金）で打ち付けてみるという演示をする（図1）。火の粉が舞うと生徒からも歓声上がり、自分でやってみたいという生徒が出てくる。



図1 火打金にチャートを打ち付けると火花が出る



図2 吉井本家謹製火打鎌

石灰岩を打ち付けても出ない火の粉が、チャートからは出てくることがわかる。「なぜチャートを打ち付けると火の粉が出てくるのだろうか?」、「そもそも燃えて光っているものはなんだろうか?」などといった問いから、チャートと石灰岩のかたさの違いを導きたい。チャートの化学組成が SiO_2 であることを紹介し、発展として、石英がモース硬度計で7のかたさをもっていることとも比較できるとよい。また、1cmのチャートは、およそ1

万年分も放散虫が外洋の深海底に降り積もって形成したものであること、それが付加体として現在の日本列島のさまざまな場所に存在しているという時間的・空間的スケールにもあわせて触れるとよい。なお、図2の火打鎌（瑪瑙とセットになっている）はネット通販で、4,000円程度で購入できる。

○火山灰を使った10円玉磨き

火山噴出物の項目で扱う。汚れた10円玉に、水を含ませた粒径の小さい火山灰をつけ、指の腹でこすると、10円玉が磨かれてピカピカになる。図3は北海道有珠山の火山灰（ケニス株式会社）、図4はそれで磨いている様子、図5は磨く前後の10円玉である。

ちなみに、筆者が普段授業で使っているのは、滋賀県甲賀市のみなくち子どもの森自然公園内の露頭で採取した虫生野火山灰で、さらに粒径が小さい。この火山灰は昔から地域の人に磨きズナとして利用されており、真鍮の仏具などを磨くのに利用されていた¹⁾。現在、ケニス株式会社のカタログには有珠山の火山灰は掲載されていないが、株式会社内田洋行のカタログに掲載されている滋賀県湖南市夏見野洲の火山灰（500gで1,728円）は虫生野火山灰と同じ古琵琶湖層のもので、ほぼ同様の組成のものであると思われる。

教員が演示し、磨いた10円玉を回覧するなどして、磨く前後の様子を示してあげるとよい。生徒の反応もよく、こちらも自分の10円玉を使ってやってみたいという生徒が出てくる。



図3 有珠山の火山灰



図4 火山灰で10円玉を磨く様子



図5 磨く前（上）と磨いた後の10円玉

火山灰と聞くと「灰」という語感から、木や紙が燃えた後に残る灰のようなものをつい連想しがちだが、実際には細かいガラス（SiO₂）の集まりであるということをこの演示を通じて理解させたい。また、教科書に掲載されている火山灰の顕微鏡写真もあわせて見せることで、とがった形をしていることが研磨剤代わりになりやすい理由だということも考えさせるとよい。さらに、このようなとがった細かなガラスの破片が、偏西風に乗ってどれくらい広範に運ばれるのか、目や肺に入るとどうなるか、屋根に積もって雨を含むとどうなるか、ということまで話を発展させていくこともできる。

○スコリア風お菓子をを使ってひと盛り上がり

火山噴出物の項目で扱う。白っぽい軽石よりも黒っぽくFeやMgを多く含むスコリアの方が、一般的に見かけ密度が大きいことを説明し、ビーカーの水の中に両者を入れてみると、その通り軽石は浮かび、スコリアは沈むという演示を行う（図6）。その際、発泡度や成分の違いなどにより、例外もあることに言及する。

さらに、その流れから「実はこんなスコリアもあるんだよ」などと言いながら、図7のお菓子を提示する。生徒に持たせてみると、非常に軽いことがわかる。「これくらい密度の小さいスコリアであれば、食べてみることもできる。これが結構おいしいんだよ」などと訳の分からないことを言って、おもむろにポリポリとほおばり始めると生徒はびっくり！「えー！本当ですか？先生大丈夫ですか？」などと心配され始めたところで種明かしする。

結構よくできているので、生徒にはほとんどバレない。ガスが抜け多孔質になっているというスコリアの特徴は、カルメ焼きにも共通するものであり、密度の話にもつながる。自分も食べてみたいという生徒が続出する演示である。こちらもネット通販で、500円で購入することができる。



図6 水に浮かぶ軽石と沈むスコリア



図7 スコリアに似たお菓子

4 実践② 自分で撮影した画像・映像を使う

同じ写真であっても、資料集に掲載されているものを見せるのに比べて、教員自ら撮影した写真を見せる方が、生徒の反応は格段によくなることを日ごろから実感している。教員が写真の脇に少し写っているだけでも、生徒は興味をもって話を聞こうとしてくれる。自分自身で実際に現地へ赴いたことで得られた感想や、事物以外の周辺の付随情報も含めた生の話が、生徒の興味を刺激するのである。

特に地学の分野で取り扱う内容は、写真や映像を示すことに大きな意味がある場合が多い。実験で確かめるにはスケールが大きすぎる、あるいは複雑すぎるなど、再現が難しい場合に、写真を示すことで少なくとも視覚的にイメージを膨らませてもらうことができる。

確かに自分で撮影するという手間がかかるため、非常に簡単であるとは言えないかもしれないが、場合によっては行事や個人旅行など、別の目的のついでとして撮影することも可能なので、気付いたときに準備しておくといよい。自分で撮影してみることによって、教員自身の理解が深まるという側面も大きい。

○雲の様子をタイムラプス撮影

気象分野の雲の発生の項目で扱う。iPhoneなどのタイムラプス機能を用いて、空で雲ができる様子、風に乗って流れていく様子などを撮影する。夏の熱対流が活発な時間に撮影

すると、積乱雲が発達していく雄大な映像が撮影できる。いくつかの映像を見ながら、雲形、雲量、雲の向きなどを確認する。「なぜ雲は東に流れていっているのか」という問いから偏西風を導くことができるだろう。

山登りをする機会があれば、山では風向が変わるだけで容易に下降気流と上昇気流が変化し、あっというまに視界が遮られてしまう様子などを撮影することもできる。図8は富士山の宝永火口コースを歩いている際に撮影したものである。



図8 上昇気流により霧がかかっている様子

さらに、飛行機に乗った際には、窓からの景色をタイムラプス撮影すると面白い。飛行機の航路を示し、窓の下に見えている地形と地図を対比させて、どのあたりを飛んでいるときの映像なのかを推理させる。その上で、雲の様子を観察し、当日の天気図や衛星画像と比較してみる。例えば、晴れ間と雲の境目が映りこんでいれば、同じ時刻の衛星画像に写っている雲とタイムラプス画像の雲を照合することができる。

また、飛行機より高い場所にある雲、低い場所にある雲など、雲の高さにも着目したい。図9のように、高層雲、中層雲、低層雲といった区分が、地表から見ると、飛行機から見ると明確に区別できる。形も塊状、層状のものがあり、十種雲形のどれにあたるかを



図9 飛行機より高い巻雲と低い高積雲

生徒と一緒に考えてみたい。発展として、気象衛星による雲画像の見方を説明するのもよい。ニュースでよく見る赤外画像は、雲頂高度が高く、温度が低いものほど白く写っているということを、実際に飛行機から撮影された雲を見ながら解説することもできる。

○天体写真

月や日周運動などは、デジタルカメラを使って比較的簡単に自分で写真を撮影することができる。図10は2017年1月2日に月と金星が大接近したときのものである。このような天文イベントがあるときに撮影して、直近の授業で見せると生徒たちの反応もよい。ニュースなどで見聞きしている生徒も多く、自分自身でも見てみようかな、などと言ってくれる生徒もいる。下の写真では地球照も確認できる。単に「接近した」という事実だけではなく、地球照のような付加情報も紹介できると、さらに生徒たちの興味を刺激することができるだろう。



図10 2017年1月2日 月と金星が大接近

日周運動は必ず教科書にも写真が掲載されているが、撮影する方法の説明を含めて、図11のように自分で撮影した写真を提示するとよい。さらに、「知っている星はあるか」、「この写真はどの方角の空を撮影したものか」、「どれくらいの時間露光させていたとわかるか」などと質問すると、授業内容の確認にもなり理解が深まる。また、発展として、星の色に着目することもできる。



図11 北の空の日周運動の様子 写真の右側には北斗七星の一部も写っている。

○断層の写真

野外で実物を実際に見ることができれば、そのスケール感を肌身で体感することができるのだが、授業のカリキュラムの中での実施はなかなか難しい。スケール感をイメージしやすくする一つの方法としても写真は有効である。特に、教員や知っている生徒が写りこんでいる写真であれば、目の前にいるその人と比較からスケール感を実感しやすくなる。例えば、地表に現れた断層写真を見せれば、どれくらい地面が動いたのかがわかりやすくなり、生徒たちは地殻変動の大きさに驚く。

図12は根尾谷地震断層観察館の写真で、約6mのずれがある。こちらも教科書によく掲載されている写真だが、上にいる生徒の身長と対比することでわかりやすくなる。図13の崖の様子もあわせて紹介する。



図12 保存館中の根尾谷断層



図13 根尾谷断層による断層崖

5 実践③ 既存のソフトを使う

○国立天文台のフリーソフト「Mitaka」

プラネタリウムのような形で使用することもできるし、「離陸機能」を使って疑似宇宙旅

行をすることもできる。前者は例えば順行・逆行を見せることができるので、「惑う星」をイメージしやすくなる。後者は太陽系の惑星や衛星、小天体などをひと通り巡った後、だんだん太陽系から離れていき、銀河系、さらには宇宙の大規模構造を見せることができる。138億光年のところから先は何もなくなってしまふことの理由も説明するとよい。そこから、ターゲットを「地球」に設定し、スケールを「1000万km」にすると、138億光年を一足飛びに、地球に舞い戻ってくる。宇宙の壮大さを目の当たりにした生徒は、自分という存在がいかに小さなものなのかということに思いを至らす。自分たちの人生とは何なのか、生命の営みにはどんな意味があるのだろうか、そんなことをちらとでも考えさせることができれば大成功の授業だといえるのではないだろうか。一方で、そんな小さな存在である人間の頭の中で、自然に隠された法則性を見いだし、宇宙の謎を解明しようとしていることの偉大さも、同時に示唆するようにしている。大いに刺激をもたらししてくれるツールである。

6 実践④ 他分野と絡める

地学は、扱う対象が多岐にわたるため、さまざまな分野と接点を持つ。それを意識させることで地学の奥深さを示すとともに、地学が嫌いな生徒にも興味をもってもらうきっかけにできると考える。地学が専門ではない教員にとっては、得意とする分野との接点を見いだし、自分のもつ知識と有機的に結びつけることも可能ではないだろうか。

○地学の視点で見る文学

宮沢賢治は幼少期に「石っこ賢さん」と言われたほどの地学好きであり、盛岡高等農林学校では地質と土壌学教室で専門的な教育を受けている。特に地質学・鉱物学の知識は極めて豊富でレベルが高い。例えば『樞ノ木大学士の野宿』では、ホルンブレンド(角閃石)の「ホンブレンさん」、バイオタイト(黒雲母)

の「バイオタさん」などといった、鉱物を模した登場人物が数多く出てくる。その二人の会話には、マグマの結晶分化作用に関する当時としては最新の研究が盛り込まれ、「自形」と「他形」に関する記述も出てくる。火成岩や鉱物の学習のときに、宮沢賢治の背景も含めて話をする、理科好きな生徒のみならず、文学好きな生徒の関心も引くことができる。また、『グスコブドリの伝記』では、カルボナード火山島を人工的に爆発させることで、冷害を防ごうとする。温室効果の学習のときに紹介するとよい。現在では一般的に、1991年のピナツボ火山噴火時のように、エアロゾルによるパラソル効果でむしろ気温は低下することが知られている。しかし、「カルボナード火山島」の名前の由来は、火成炭酸塩岩(現在もタンザニアのオルドイニョ・レンガイで噴出する)を意味する「カーボナタイト」であるという説があり(工業用ダイヤモンドである黒金剛石を意味する「カーボナド」が由来であるという説もある²⁾)、もしかしたら宮沢賢治は二酸化炭素を特徴的に多く含むガスを噴出する火山という意図を込めたのかもしれない。ブドリが父を弔うために「白い石灰岩の墓をたてて」いるということともつながっているように筆者には感じられる。いずれにせよ、他分野にもまたがって、このように好奇心を刺激するような話題をはさむことで、地学の魅力を一層伝えられるのではないか。

7 おわりに

ここまで、ごく一例に過ぎないが、地学の授業で使える小技を示した。地学の奥深さ、面白さのほんの一端でも垣間見るために、そしてまた、生徒の興味・関心を引くために少しでも参考になるものがあれば幸いである。

【参考文献】

- 1) 琵琶湖博物館研究調査報告第26号(2011)「記録しておきたい滋賀県の地形・地質」
- 2) 加藤碩一(2006)「宮沢賢治の地的世界」



第15回

地球となかよし メッセージ

作品募集 (2017年度)

まもなく締め切り!!

「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。

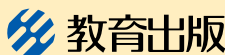
応募者全員に
参加賞が
もらえるよ!

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	2017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 ◎協賛 / 日本環境教育学会
◎後援 / 環境省、日本環境協会、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

応募の決まりなど詳しくはホームページを見てね

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



「地球となかよし」事務局 TEL 03-3238-6862 FAX 03-3238-6887
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町2-10

前回
入選作品



ツバメに借家

去年から、うちの外灯の上にツバメが巣を作るようになってきました。実はツバメが下見に来た時、巣を作らせないようにビニールをかぶせました。しかし、新聞で「都市部のツバメの子育て受難」の記事を読み、ビニールははずしました。ふんで玄関が汚れないように外灯にラップをかけ、下にカゴをつけ、新聞紙をひいて受け入れました。ヒナの成長を観察、見守ることができてとても幸せな気分になりました。

中学理科通信 リンク [2017年 秋号] 2017年8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：山崎富士雄
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 (お問い合わせ)
URL <http://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