

Copa



巻頭言

自然に教わる楽しみ

畑中喜秋 3

わたしの授業実践

3 年「ものと重さ」

身近なものの 1 個分の重さと体積との

関係を明らかにする学習

鈴木圭一 4

4 年「電気のはたらき」

学習意欲を高める課題づくりの場の工夫

上神陽子 6

5 年「天気の変化」

教材を通して観察力と理解を高め、

より実感を伴った理解を図る学習

板場 修 14

6 年「土地のつくりと変化」

資料を読み取り、

自然のきまりをとらえる学習

永所孝章 16

研究室発

『書く活動』を大切にしたい

理科授業

科学的に思考する能力の育成のために

松浦拓也 8

お役立ち情報

世界科学者列伝 Vol. 1

マイケル・ファラデー 10

日本の希少な生き物

オオワシノムサシトミヨ 12

理科教材紹介

サーモインク / はかるくん 19

【表紙の写真】



ヒメオドリコソウ

シソ科。ヨーロッパ原産の外来種で、日本では明治時代中期に帰化し、本州を中心に分布している。同属であるオドリコソウよりも全体のつくりが小さいために「姫」を冠して名づけられた。葉は十字対生で、日当たりのよい場所では上部が赤紫色になる。道端や空き地などに群生し、3月から5月にかけてピンク色の花を咲かせる。

表紙・本文デザイン：佐野裕美子

表紙イラスト：石山綾子

表紙写真：桶田太一

自然に教わる楽しみ

玉川大学教職センター教授

畑中 喜秋 (はたなか よしとき)



ここ 10 年ぐらい、カシ類とサクラ類の観察をしています。自然はすぐ教えてくれる場合と、なかなか教えてくれない場合があります。ある時期、かの牧野富太郎先生が 1915 年に東京都の高尾山で見つけた、オオツクバネガシとその両親を観察しました。オオツクバネガシはアカガシとツクバネガシの雑種(ハイブリッド)であることは、牧野先生が指摘していますが、約 90 年後の現在なお、生えている場所や形質、生態、両親との関係などはよく分かっていません。

高尾山に通い始めた年に、1, 2, 3 号路で、オオツクバネガシ候補 5 個体とツクバネガシ候補 11 個体にアカガシを多数見つけました。まず、3 者の葉の形質ですが、アカガシの葉は大きく柄が長く、ツクバネガシは小さく柄が短い。オオツクバネガシはというと限りなくアカガシに近いものや限りなくツクバネガシに近いものがあって見分けは難しい。次の年の春に、花の開花を待って 3 者を比較検討しましたが、これも区別が難しい。3 年目の秋に、3 者の果実(どんぐり)ですが、アカガシの果実の帽子(殻斗)は毛深く、ツクバネガシは毛が少なく、オオツクバネガシは限りなく両親に近いものがあり、決定打になりません。4 年目の春は、冬芽が展開する際、幼い茎に付いている鱗片や托葉です。この鱗片や托葉の背中の毛が有力な情報であることを見つけました。アカガシの毛は太く長く多量で濃褐色に対して、ツクバネガシの毛は細く短く少量で灰色をしています。アカガシの濃褐色の毛がわずかでも混じる個体は、オオツクバネガシの疑いが濃厚ということです。しかし、結果としてオオツクバネガシを両親から見分け、その形質や両親との関係を明確にできたのは、葉と花と果実と鱗片・托葉の 4 つの形質をクロスして、総合的に吟味した結果、ようやく自然が輪郭を教えてくれたと言えます。

子どもたちに動植物の観察を指導する場合、観察の目(課題)を明確にする、今日観察する(計測する)視点を与える、花などは丁寧に分解して記録し、他の花と比較する、数か月間の変化を記録して温度などとの関係を見つける、記録を沢山正確にとって、規則性や法則性を見つけるなどと指導されると、子どもたちは観察の目的をもち、科学的な観察方法を身に付けていくと思います。■

「ものと重さ」

～身近なものの1個分の重さと体積
との関係を明らかにする学習～

北海道札幌市立幌南小学校

鈴木 圭一 すずき けいいち



1 はじめに

本単元は、学習指導要領A区分「粒子の保存性」に位置付けられている。物質は、粒子で構成され、特有の性質や重さが存在する。それらを小学校の発達段階で捉えることは難しいことではあるが、本実践では、ものの重さを「1個分」で考え、「1個分」の性質を知ることが「粒子」を捉えることにつながると考え、授業を構築した。

その手立てとして、ものが「1個分」の集合体で構成されていることを強く意識できる単元を構成した。算数で使用する連結積み木のような規格が定まっている1個分を集合させ形を構成し、体積と重さの関係を明らかにしていった。また、同じ規格だが質の異なるもので重さを比較することで、もの固有の重さを捉えていった。これにより、ものの重さと体積の関係がよりの確になり、ものの保存性や性質に対する見方や考え方を高めることができると考えた。

2 学習のねらい

本単元では、連結積み木や木材の積み木などの組み立て方を変えることによって、体感でははっきりしない、形状の異なる同体積の重さを比較することを通して、形状が変わっても重さが変わらないこと、ものが変われば重さが変わることを捉えていく。また、ものを大小様々な1個分の容器に量り取り、重さを比較することで、ものによる重さの違いを明確にしていく。

3 授業の実際

(1) 第1次 ものの大きさと重さ

33個の連結積み木を手にした子どもは、その全てを使って様々な形を作った。「長く」「固めて」「高く」など様々な形状を手を持ち、感じた重さの違いを表現した。

- ・横に長いものが、重く感じるよ。
- ・固めると重くなるはずだ。
- ・33個のブロックだから、どの形も重さは同じはずだよ。
- ・同じ数でも形で重さが変わるはずだよ。

形が変わると重さが変わると考えた子どもは、手で重さを比較するが、体感でははっきりしないことから形状と重さの关系到問題をもった。

様々な形状同士、バラバラ、向きを変えて、などを比較することで、どのような形状でも天秤がつり合うことに気づき、連結積み木の個数が変わらないから重さが変わらないという見方や考え方をもちた。

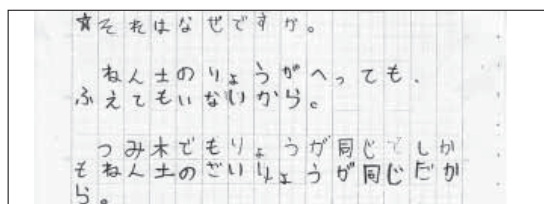
子どもは、1個分の重さが同じだから、33個でも重さが同じになると考え、一つ一つの連結積み木の重さをキッチンスケールで量り、重さが同じであることに気づいていった。

連結積み木では、個数を変えなければ、形状を変えても重さは変わらないことを捉えた子どもは、他のものではどのようになるのか考えた。



そこで、生活に身近にある粘土をフィルムケース1個分量り取り、形状と重さの関係を調べた。連結積み木の活動で1個分を強く意識した子どもは、フィルムケースに空気が入って隙間ができないように1個分の粘土を量り、重さが同じになるようにした。

フィルムケース1個分25 gの粘土を手にした子どもは、平らにしたり、固めたり、ちぎったり、様々な形状に変化させ重さを天秤で比較した。どの形でも天秤がつり合うことから、粘土でも形状を変化させても重さが変わらないことを捉えた。



(2) 第2次 同じ体積のものの重さ

同じ10個の連結積み木と木製積み木を手にした子どもは、手ごたえから連結積み木が重いことを捉えた。天秤で重さを比較したり、1個分の重さをキッチンスケールで量ったりすることで、同じ体積でもプラスチックと木では重さが違うことに気づいた。

【連結積み木と種類の違う木製積み木10個】



プラスチック 木材 A 木材 B

見た目にはほぼ同じ木材の重さを比較する時、10個の木材を手にした時の重さに対する見方や考え方は大きく分かれた。重さが同じと考える子どもの根拠として手ごたえはもちろん、「同じ木だから」という見方や考え方が表れた。子どもは、もっと個数を増やしたり、1個分・2個分と個数を調整したりして、自分の手ごたえ

で調べた。しかし、はっきりしないことから天秤やキッチンスケールで重さを比較した。

10個分の木製積み木の重さを天秤で比較すると木材 A のほうに傾き、キッチンスケールで重さを量ると木材 A は17 g、木材 B は14 g となった。子どもは、見通しとの違いに驚き、同じ体積の木材でも重さが違うことがあるという見方や考え方をもちた。

ものによって重さに違いがあるという見方や考え方をもち始めた子どもは、同じような白い粉である砂糖と食塩に対して、「重さは同じ」という見方や考え方ではなく、生活経験から「べたべたする砂糖は重い」「食塩の粒が大きいから重い」などと手ざわりや粒の大きさなどで重さに対して見通しをもった。

フィルムケースで粘土を量り取った経験や、積み木1個分の重さを比較してきた経験から、「フィルムケース」「ペットボトルキャップ」「ゼリーカップ」など様々な1個分を考え、それぞれの容器



1個分で食塩と砂糖を同体積に量り取り、重さを比較した。その結果、どの1個分でも食塩のほうが重いことから、ものの違いによる重さに対する見方や考え方をもちた。

4 おわりに

ものは1個分が集まって構成されていることを強く意識した単元構成をすることで、ものの重さと体積の関係をよりの確に捉え、ものの保存性や性質に対する見方や考え方を高めることができた。今後は、この見方や考え方をより一般化していくために、身近な様々なもので重さを量り、比較していく活動を多く構成していく必要があると考える。 ■

「電気のはたらき」

～学習意欲を高める

課題づくりの場の工夫～

広島県東広島市立西志和小学校

上神 陽子 うわがみ ようこ



1 はじめに

児童は、既習事項や生活経験から考えられる予想をもって、学習に臨んでいる。その中で、自分の予想と異なる結果を目にした時、なぜだろうという疑問が生まれる。本実践では、予想とは異なる結果の違いから生じたギャップをもとに学習課題をつくることで、確かめたいという気持ちをより引き出し、学習意欲を高めることができるだろうと考え、課題づくりの場の工夫を行った。

2 学習のねらい

本単元では、「直列つなぎ」と「並列つなぎ」を学ぶ。乾電池2個の導線のつなぎ方は2種類あり、つなぎ方が変わるだけでモーターの回る速さも変わることは、児童にとって不思議に感じる事象である。本時は、その速さの異なる2種類のつなぎ方について理解させることをねらいとした。

3 授業の実践

前時で、モーターで動く車をより速く走らせる方法を話し合い、乾電池を2個にすれば速くなるだろうという予想を立てた上で、本時に入った。

(1) 導入の演示実験

児童に、「乾電池1個と2個の車でレースをするよ」と投げかけ、3台の車の速さを比較する演示実験を行った。(写真の は乾電池2個

直列, は乾電池1個, は乾電池2個並列)

児童はレースという響きに、わくわくしながら

実験に見入って

いた。レースの結果は、乾電池

2個直列()

の車だけが速く、残りの2台

は遅かった。その結果をもと

に、児童に乾電池

の数を予想させると、 の車

の乾電池の数は

2個、残り2台

の乾電池の数は1個と全員が予想した。

ここからが、児童に予想と結果のギャップを

感じさせるところである。回路の部分の隠して

おいたブラックボックスを一つずつ開けていく。

乾電池2個直列(), 乾電池1個()ま

では児童の予想通りである。「やっぱり」とその

結果に満足している様子だったが、最後に乾電池

2個並列()のブラックボックスの箱を開

けた時には驚きの声が上がった。「なぜ同じ乾

電池2個の車なのに、速い車と遅い車があるの

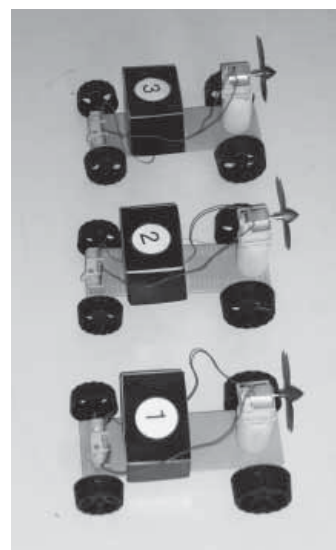
か」という疑問が、児童からすぐに生まれた。

話し合いの場では、導線のつなぎ方に関係がある

だろうという意見が出、本時の学習課題『2

個の乾電池の導線のつなぎ方を見つけよう』を

つくった。



ぼくは、かん電池 2 この車が、かん電池 1 この車と、ほぼ同じでゴールしたのでびっくりしました。まだ、かん電池が何こあるか分からなかった時は、3 台の中で、2 台がかん電池 1 こで、1 台がかん電池 2 この車なのかなと思っていました。

(演示実験についての児童感想)

(2) 自力解決

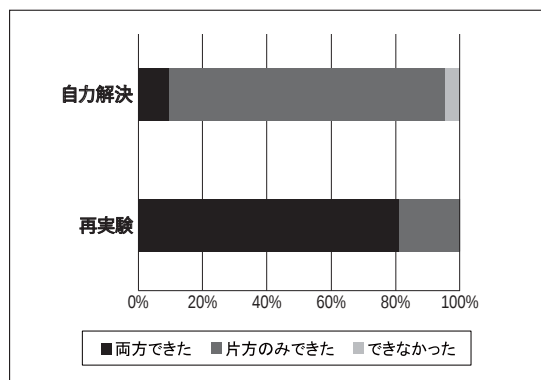
児童は、演示実験で速さが異なる 2 種類のつなぎ方があると理解した上で自力解決に臨んでいるため、1 種類のつなぎ方を見つけた後も、もう 1 種類を見つけようと意欲的に取り組んでいた。見つけたつなぎ方が、速い方のつなぎ方が遅い方のつなぎ方かを確かめる方法として、乾電池 1 個の場合のプロペラの回り方や音と比較させた。直列つなぎのプロペラはとても速く、回るときの音もかなり異なったため、児童は見つけたものがどちらのつなぎ方かを容易に判断することができた。

(3) 再実験



自力解決後、全体の場で自分たちのつなぎ方を発表した。自力解決において両方のつなぎ方を見つけた児童は、9 % しかいなかったが、他の児童の発表を聞く中で、「なるほど」というつぶやきも聞こえ、見つけられなかったつなぎ方についても、他の児童の発表から理解することができたと考えられる。発表後の再実験では、ほとんどの児童が両方つなぐことができた。最

後に 2 種類のつなぎ方の名前を確認して、授業をまとめた。



自力解決と再実験のできたつなぎ方の比較

がんばって、2 つのつなぎ方を見つけようと思ったけど、1 つのつなぎ方しか見つけられませんでした。でも、みんなの発表を聞いて分かったのが良かったです。

(授業後の児童感想)

4 おわりに

児童は、2 種類の異なる速さのつなぎ方を見つけるという明確なゴールのもと、予想と異なる結果のギャップによって生まれた学習課題を何とか解決しようと、授業の最後まで意欲的に取り組むことができた。

演示実験の中で、児童が再度実験することを求めた場面があった。自分たちの予想と異なる結果が出た理由が、車の重さや走らせたコースなど他の要因があると考えたようで、「車の重さが同じか確かめたい」、「走らせるコースを変えてもう一度やってほしい」と申し出てきた。それを取り入れた実験結果を見ることで、導線のつなぎ方以外に 2 つの車の違いは考えられないという結論を自分たちで導いてきた。条件を揃えて実験することの大切さについて児童から出たのはとてもうれしかった。今後、5 年生の条件制御をしていく学習につなげていきたい。 ■



「書く活動」を大切にしたら理科授業

科学的に思考する能力の育成のために

広島大学大学院教育学研究科 准教授 松浦 拓也 まつうら たくや



1 はじめに

中央教育審議会答申「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について」(2008年1月17日)では、「小・中・高等学校を通じ、国語科のみならず各教科等において、記録、要約、説明、論述といった言語活動を発達の段階に応じて行うことが重要である。」と述べられています。そして、この答申を受け、2008年3月28日に告示された小・中学校の新学習指導要領においては、国語科のみでなく幅広い教科等において言語活動を充実させることが求められています。

一方で、筆者の研究室では、理科の学習に「書く活動」を意識的に取り入れることにより、子どもたちに科学的に思考する能力を育成することを目指した研究に取り組んでいます。そこで、本稿では、「言語活動」を思考力の育成という視点から考えてみたいと思います。

2 言語と思考

柴田(2006)は、ロシアの非凡な心理学者であるヴィゴツキーの理論を解説するなかで「書く」ことの難しさ、大切さについて以下のように述べています。

『人間の高次の精神活動、すなわち論理的記憶、随意的注意、反省的思考、科学的概念の習得などの活動は、すべてことばの自覚性の発達と結びついています。』(柴田、2006:108)

柴田が述べているように、論理的・反省的に

考えたり、科学的概念を習得したりする際には、言語を媒介として意識的・随意的に考える必要があります。このため、科学的概念の習得や科学的な思考力の発達と、書きことばの随意的使用の発達は密接に関わっていると考えられます。そして、理科の授業においても、書く活動を単なる記録や表現活動としてとらえるのではなく、科学的概念の習得や科学的に思考する能力の育成と密接に関わる活動としてとらえる必要があります。

また、2010年12月に公開された、「言語活動の充実に関する指導事例集 ～思考力、判断力 表現力等の育成に向けて～【小学校版】」(文部科学省、2010)では、教科等の特質を踏まえた指導の充実を求めており、理科においては以下のように述べられています。

『科学的な思考力・表現力の育成を図る観点から、学年や発達の段階、指導内容に応じて、例えば観察・実験の結果を整理し考察する学習活動、科学的な言葉や概念を使用して考えたり説明したりする学習活動を充実する。』

このように、理科における言語活動は、子どもの科学的な思考力・表現力の育成を図るといふ観点からとらえることが大切であると考えます。

3 理科における指導の実際

理科の授業において、子ども自身がじっくりと考えながら書く場面としては、観察や実験の際にノートやワークシート、レポート(以下、

レポートと総称する)を書く場面が挙げられます。そこで、このレポートを書く場面を中心に、指導の実際を考えてみます。

3 - 1 これまでの課題

これまでの課題としては、レポートをどのように書くかについて、子どもに対する具体的な指導が不足していたと考えられます。例えば、実験を実施する前に「自分の予想を書きましょう」と指示をしたり、実験を実施した後に「結果から分かることを書きましょう」と指示をすることは多いと思います。しかし、具体的に、どのように書くか理科のレポートとして適切であるのかについての指導は、必ずしも十分に行われていないのが現状です。このため、子どものレポートを読むと、結果の欄に考察を記述し、考察の欄に実験の感想を書くといった状況が散見されます。このような状況は、小学校から高等学校まで同様であり、改善の余地があります。

また、いわゆるレポートの書き方については、国語でも学習する機会があります。しかし、国語で学ぶレポートは調べ学習などを想定している場合が多く、最後のまとめは書き手の主観的な感想になりがちです。このため、予想や仮説を設定し、実際に観察や実験を行い、結果や仮説に基づいて考察を行う理科のレポートとは書き方に違いがあります。書き方の指導を行う際には、このような違いがあることを理解しておく必要があります。

3 - 2 書き方の指導

まず、理科におけるレポートの具体的な書き方を指導する必要があります。予想や仮説はどのように書くか、結果と考察(まとめ)はどのように違うのかなど、実際に学習した内容を題材として書き方の指導をすることで、子どもたちも実感を伴った学習をすることができ

ます。

実際に理科の授業において指導を行ってみると、考察(まとめ)以外は定着しやすい傾向にあります。一方、考察(まとめ)は、予想や仮説と対比させながら、実験結果に基づいて何が明らかになったのかを書く必要があるため、難しいようです。このため、継続的な指導が必要になります。

3 - 3 振り返ることの大切さ

ここまで読んできて、書くことの重要性は理解できるけれども、指導しているのは表現の方法であり、思考力とは結びついていないのではないかと感じられたかも知れません。実は、ここまでは基礎段階であり、科学的に思考する能力を育成するためには、指導方法に工夫が必要であると考えています。それは、子ども自身による「振り返り」です。一度書いた内容を、もう一度読み返し、必要な内容が記述できているか、他の人が読んで分かる記述になっているか、などのチェックをします。そして、不足している内容や論理的な飛躍があれば、子ども自身が修正を行います。教師は、子どもの「振り返り」を促進するためのチェックリストを用意したり、声かけをしたりすることによって、「振り返り」をサポートします。このような活動を通して、科学的に考える活動を継続することが、子どもたちの科学的に思考する能力の育成に繋がると考えています。■

【引用文献】

文部科学省(2010)『言語活動の充実に関する指導事例集～思考力、判断力、表現力等の育成に向けて～【小学校版】』文部科学省 HP.
柴田義松(2006)『ヴィゴツキー入門』寺子屋新書.

マイケル・ファラデー

さらに試行せよ。 何が可能かを知るために。



・傑出の大実験家

マイケル・ファラデーは、産業革命のさなか、19世紀のイギリスで活躍し、化学や電磁気学の分野の発展に重要な功績を残した科学者である。わたしたちは、コンデンサの容量を表すのに使っている静電容量の単位F（ファラド）に彼の名を見ることができる。ファラデーがどのような科学者であったのか、その研究内容や発見から見ていこう。

電磁気学の分野でのファラデーの功績で、わたしたちの生活になじみの深いものとして、電磁回転の装置の製作や誘導電流のきまりの発見がある。

イタリアのボルタが1800年に電池を発明したことで、定常的な電流を得ることができるようになり、電気に関する研究が飛躍的に進んだ。電流の流れる導線のまわりに磁石のはたらきが生じることをデンマークのエルステッドが発見すると、ファラデーは、このはたらきを利用して、電流を流したときに回転運動を生じる装置を製作し、電気を利用して動力を得られることを示した。モーターの誕生である。電流によって磁石のはたらきが生じるのであれば、その逆も考えられないか。ファラデーは、コイルを貫く磁石のはたらきが変化するときコイルに流れる誘導電流に気づき、その関係を定量的に明らかにした。このきまりはファラデーの電磁誘導の法則として知られ、これを利用した発

電機の製作も行なった。今や、わたしたちの生活に欠かせないモータや発電機の始まりは、これらファラデーの着想からつながっているのである。

この誘導電流と、それまでに知られていた静電気や生物が発生させる電気、ボルタの電池によって生じる電流などは全て同じであろうか。ファラデーは、それぞれの方法で取り出した電気を使ってはたらきを調べ、いずれも同じはたらきをすることから、発生源に違いはあってもそれらは同じものであるという結論を得る。このことを実験によって丹念に調べていくなかで、ファラデーは、電気分解の際に流した電気の量とそれによって取り出すことのできる物質の量の間に一定の関係があることを見いだす。このきまりは、ファラデーの電気分解の法則として知られている。

このほかにも、数々の重要な成果を残したファラデーの研究は、いずれも巧妙な実験を背景に組み立てられたものだった。化学、電磁気学の創成期という時代背景とその巧みな実験技能が相乗して、数々の大きな発見に結び付いたのである。

・始まりはノートから

ファラデーは、製本職人から研究者になった経歴をもつ。当時の本は仮とじの状態で売られており、そこにきちんとした表紙をつける製本職人が活躍していた。ファラデーは、10代な

かばで製本職人の徒弟となり、一人前の職人となっていたのであるが、その仕事柄、本を読む機会に恵まれた。特に、電気や化学について書かれた本は、若い彼の興味をひきつけ、実験をしてその内容を確認めたり、勉強会に参加したりするなかで、科学研究の世界に生きたいと強く願うようになる。このファラデーを見いだしたのが、電気分解による元素の発見で成果をあげていた新進気鋭の化学者デーヴィである。デーヴィの公開講座を聴講する機会を得たことが、ファラデーが科学の道に進むことを決定づける。感激したファラデーは、講義を記録したノートを製本してデーヴィに送り、研究者の道に進みたいと助力を求めた。その講義録に感心したデーヴィは、ファラデーを助手として採用する。デーヴィのもとで研究を始めたファラデーが、その頭角を現して大活躍したのは前述の通りである。

・ロウソクの科学

クリスマス講演は、イギリスの王立研究所が開催する子ども達を対象とした科学実験講座で、その講演は現在も受け継がれている。『ロウソクの科学』は、1860年12月27日から翌年の1月8日にかけて行なわれた、ファラデー69歳のときのクリスマス講演を本にまとめたもので、科学読み物のベストセラーである。全6回の連続講演で、ロウソクの燃焼を導入とし、数々の演示実験を交えながら、主要な気体の性質や化学反応などについて学習していく構成となっている。

かつて、デーヴィの公開講座をきっかけに研究者の道を進んだファラデーの講演記録が、現在まで読み継がれ、その輝きを保っているのは、科学的な探究のおもしろさが、古びることのない価値をもっていることの表れといえる。■

・マイケル・ファラデーの生涯（略年譜）

- 1791 ロンドンに生まれる。
- 1804 リボアの製本屋兼書店で働き始める。
- 1805 リボアの徒弟となる。
- 1812 王立研究所でデーヴィの講演を聴講。
- 1813 王立研究所の助手になる。デーヴィのヨーロッパへの科学研究旅行に随行。
- 1815 王立研究所の助手兼実験装置管理責任者になる。デーヴィとともに炭鉱労働者用安全灯の研究を行う。
- 1819 鉄合金の研究を開始。
- 1821 結婚。サンデマン派教会入信。電磁回転に関する最初の実験を行う。炭素の2種類の塩化物を発見。
- 1823 気体（塩素）の液化に成功。
- 1824 王立協会会員となる。
- 1825 ベンゼンとイソプチレンを発見。金曜講演を始める。
- 1829 陸軍士官学校で化学の講義を始める。
- 1831 電磁誘導を発見。
- 1833 電気の同一性を確認。電気分解に関する「ファラデーの法則」を発見。
- 1837 静電誘電に関する研究を行う。
- 1840 サンデマン派教会のエルダー（長老）に任命される。
- 1845 反磁性と常磁性の研究。磁気光学の研究。
- 1849 重力と電気の間接関係を調べる実験を行う。
- 1851 磁力線に関する研究を始める。
- 1858 ヴィクトリア女王より邸宅を与えられる。
- 1860 クリスマス講演「ロウソクの科学」を行う。
- 1861 王立研究所の教授を辞す。
- 1862 磁場がスペクトル線に与える影響を研究。
- 1867 死去

《参考文献》

- 1) ファラデー著 竹内敬人訳『ロウソクの科学』、2010、岩波書店

おすすめ

本文でも紹介している化学入門の良書。科学的な探究を行なうことで物事をより深く理解していく過程のおもしろさが詰め込まれている。原題の直訳は「ロウソクの化学史」。



- 2) オーウェン・ギンガリッチ編集代表 コリン・A・ラッセル 著 須田康子訳『マイケル・ファラデー 科学をすべての人に』、2007、大月書店
- 3) 板倉聖宣著『わたしもファラデー たのしい科学の発見物語』、2003、仮説社
- 4) 小山慶太著『ファラデー』、1999、講談社
- 5) 井上勝也著『新ファラデー伝 19世紀科学は何を伝えているか』、1995、研成社

日本の希少な生き物

Endangered Wildlife Species of Japan



オオワシ【タカ目タカ科】



【環境省レッドリストカテゴリー】

絶滅危惧 類 (VU), 絶滅の危険が増大している種

【分布】

冬鳥として、主に中部地方日本海側、東北地方以北で越冬。サハリン北部、オホーツク海北部沿岸、カムチャツカ半島で繁殖し、国後島、択捉島、サハリン南部、朝鮮半島、ロシアの日本海沿岸で越冬する。

【特徴】

大きさは、全長 90 ~ 105 cm, 翼開張 220 ~ 250 cm, 体重 5 ~ 9 kg の大形のワシである。

体は濃い茶色もしくは黒い羽毛で覆われ、尾や肩、腿、額などは白色。尾羽の先はV字型をしている。

嘴は強大で、非常に鮮やかな黄色でよく目立つ。足も黄色をしている。

雄も雌も外見は似ているが、雌のほうが大きい。

若鳥は全体に黒褐色で、^{あまおおい}雨覆（翼のうち、風切羽を覆う部分）の一部は淡色。成長するにつれて、尾羽や雨覆の白色が多くなる。

海岸、湖沼、河川の周辺に生息し、スケトウダラやサケ等の魚類、海鳥類、動物の死体などを食べる。

繁殖地はロシア極東のアムール川下流域、オホーツク海沿岸、カムチャツカやサハリン北部。カラマツやダケカンバなどに巣を作る。

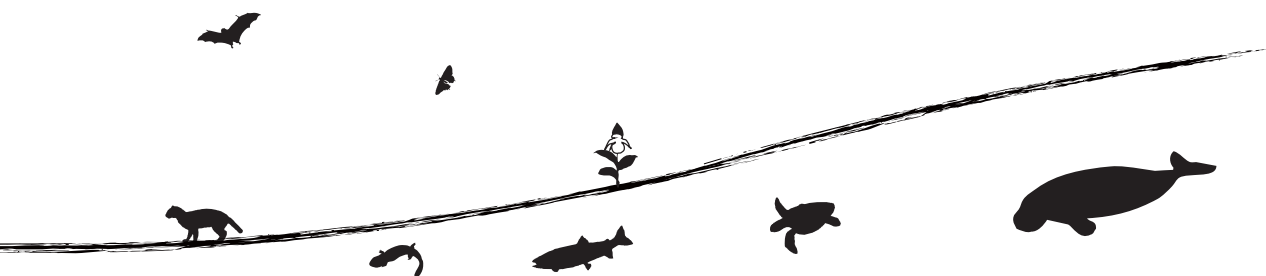
産卵期は 4 ~ 5 月初めで、一回に 1 ~ 3 個の卵を産む。抱卵期間は 1 ~ 1 ヶ月半。8 月頃に幼鳥が巣立つ。

11 月頃に越冬のために北海道や本州北部に飛来する。

減少の原因として、河川開発、湖沼開発、海岸開発による餌資源の減少、森林伐採によるねぐら林や休み場の減少、PCB（ポリ塩化ビフェニル）など有機塩素化合物の体内蓄積、銃猟エゾシカ死体を採餌し銃弾破片を飲み込むことによる鉛中毒の発生などが考えられている。

現在、総個体数は 5 000 羽程度とされている。

1970 年 1 月 23 日に国の天然記念物に、1993 年に種の保存法施行に伴い国内希少野生動植物種に指定されている。



ムサシトミヨ【トゲウオ目トゲウオ科】



【環境省レッドリストカテゴリー】

絶滅危惧 A類 (CR), ごく近い将来における絶滅の危険性が極めて高い種

【分布】

東京都と埼玉県, 千葉県の一部に生存の記録がある。現在では, 埼玉県熊谷市のみに生息している。

【特徴】

体長4～5cm。色は, くすんだ暗緑色で, 斑点ないし斑紋があり, 成熟するとオスは腹面を中心に黒ずむ。

背びれに8～9本, 腹びれに1本, 尻びれに1本の棘条きょくじょうという尖った棘があるのが特徴。敵から身を守るときなどに棘が出る。

一生を淡水で過ごし, 湧水を水源とする水温10～18℃の河川, 小川, 池沼に生息する。

3～11月の産卵期になると, 雄は水草を材料にしてピンポン玉くらいの巣を作り, そこへ

雌を誘って産卵させる。雄は, 稚魚が巣立つまで, 巣の周辺で子どもを守り続けるという珍しい習性がある。

雑食性で, ミズムシ, ユスリカ, イトミミズ, 植物プランクトンなどを好んで食べる。

ムサシトミヨは, きれいな冷水のある場所にしかすむことのできない魚で, 減少した原因として, 生息地への生活排水の流入, 湧水の枯渇, 過度の農薬散布, 宅地化や圃場整備に伴う生息場所の消失などがあげられる。

熊谷市内の湧泉が枯渇し, 絶滅したかに思えたムサシトミヨは, 1957年に設立された水産試験場等でマス類の冷水魚の試験研究や養殖するためにくみ上げた地下水を元荒川に流していたために, 奇跡的にも生き残っていた。

絶滅の危機に瀕したことから, 市民グループ「熊谷市ムサシトミヨをまもる会」が結成され, 川の清掃などの保護活動を行ったり, 地域の学校では, ムサシトミヨの増殖活動などに取り組んだりしている。

1984年8月1日に, ムサシトミヨの生息地が熊谷市の天然記念物に指定された。1991年には生息地が埼玉県の天然記念物に指定され, さらに同年11月には, 「県の魚」となることが決まった。■

「天気の変化」

～教材を通して観察力と理解を高め、
より実感を伴った理解を図る学習～

東京都東久留米市立本村小学校

板場 修 いたば おさむ



1 はじめに

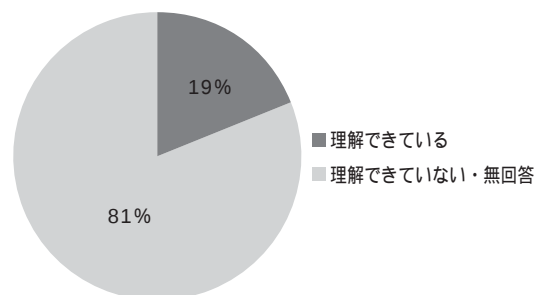
本単元では、1日の雲の様子を観測したり、映像などの情報を活用したりして、雲の動きなどを調べ、天気の変化の仕方についての考えをもつことができるようにすることがねらいである。この単元では、実際の観察と共に、ねらいにもあるように映像などの視覚教材を使い、授業を展開することが多い。しかし観察に関しては、文字通り天気に左右されてしまう点、映像資料に関しては、どの映像を用いたらよいのか、その映像から何を児童に捉えさせたらよいのか等、授業者としては悩むところが多い単元の1つである。そこで、本実践では、映像に関する教材を工夫することで、児童に捉えさせたい内容を明確にし、より実感を伴った理解を図ることを目的として実践を行った。

2 学習のねらい

本実践で使用した教材は魚眼レンズである。魚眼レンズをデジタルカメラに取り付け、それを用いて空の写真を撮影した(写真1～5)。

魚眼レンズを用いることで空全体の様子を1枚の写真に表すことができる。この写真を見れば、空全体に対する雲の量も明確である。本単元では、晴れと曇

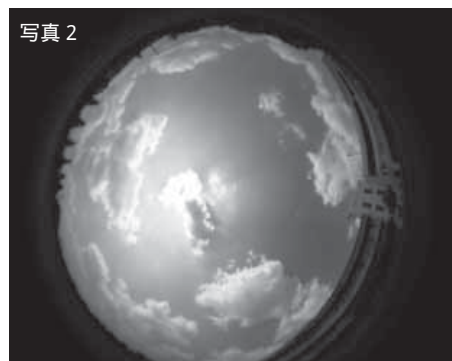
グラフ1【授業前】晴れと曇りの違い



りの天気の違いは雲の量で決まることを学習する。本校においても、本実践を行う前にこのことに関しては学習済みである。しかし、本実践を行う前の予備調査(グラフ1)では、その理解が十分でないことが分かった。そこで、晴れと曇りの天気の違いについての理解を明確にするために本実践を行った。

3 授業の実際

まず、天気について学習済みのことも含めて話し合った。その中で多くの児童が、天気予報等で天気について情報を得ている点、また最近では、気象予報士等がメディア等で注目されて

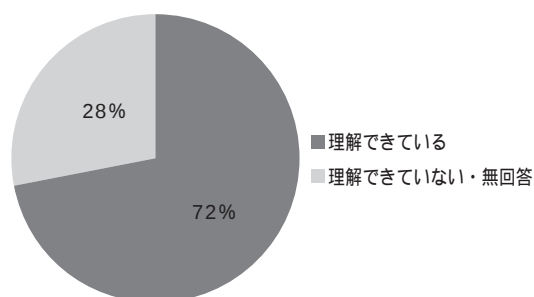


いる点などが話の中から出てきた。その中で晴れと曇りの違いについて聞いたところ、やはりあいまいな答えが多く、理解が十分でないことが改めて分かった。

そこで、魚眼レンズを用いて撮影した空の写真を5枚掲示した。5枚の写真はそれぞれ雲の量が少しずつ違い、それらの写真が晴れなのか曇りなのかを話し合った。「雲が太陽にかかっていれば曇り」などの意見も出たが、話し合いの中から、天気は晴れか曇りかは雲の量が関係するという意見が出た。そのため、空全体に対する雲の量で、晴れか曇りかが決められていることを説明し、もう一度5枚の写真を確認し合った。視点が明確になったため、ほとんどの写真で天気が晴れか曇りか、意見が分かれることはなかった。しかしそれでも、意見の違いが出たのは写真3である。

そのため、写真3を児童に配布し、写真をよ

グラフ2【授業後】晴れと曇りの違い



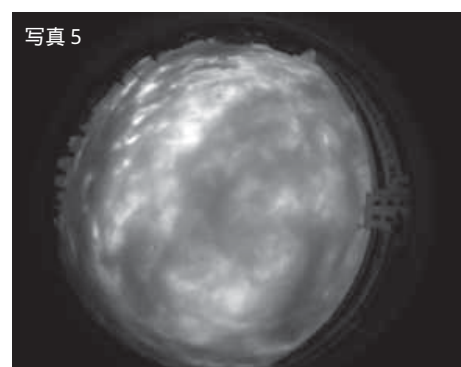
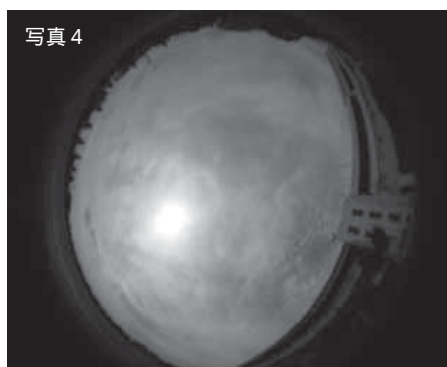
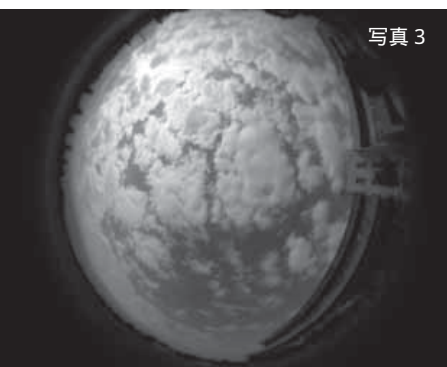
く見ながら雲の量を確認し合った。作業として写真の雲の部分、青空の部分を切って集めることで、空全体に対する雲の量と青空の量が一目で比較できるように工夫した。検証の結果、雲の量が空全体の7割から8割であることが分かり、写真3は晴れであることが分かった。

4 おわりに

今回の実践を通して、授業後、再び児童に事後調査（グラフ2）を行った。授業前と比較すると、晴れと曇りの違いを認識できた割合が格段に高まった。

また、天気に関する興味も、ほとんどの児童が今まで以上に高まったと答えた。

今回、魚眼レンズを教材として用いたことで、空全体に対する雲の量が児童にも明確になり、晴れと曇りの違いに対する理解が高まった。今回用いた魚眼レンズは、今回の单元以外でも3年生で学習する「太陽と地面の様子」における太陽の動きや、4年生で学習する「月と星」における月や星の動きを学習する際に有効であると考えられる。これらの单元は、いずれも観察の際に天候に左右されるため、映像等の資料に便りがちである。今回用いた魚眼レンズ等を用いることで、児童の観察力と理解を高め、より実感を伴った理解を図っていく必要がある。■



「土地のつくりと変化」

～資料を読み取り、
自然のきまりをとらえる学習～

兵庫県尼崎市立武庫庄小学校

永所 孝章 えところ たかあき

1 はじめに

この単元は、自分たちの足下の学習で、子どもたちの暮らす地域を扱えるいい教材である。しかし、そのスケールが大きいこと 扱える事実、実物がなかなか用意できないなどという点で、子どもたちにとってえがきにくいところがある。幸い、市内の公共施設のボーリング柱状図や地質図を手に入れることができた。これらは、大切な教材になりうるものである。目に見えない事柄の単元ではあるが、資料から読み取ったり、友だちと一緒に考えたりすることで自然のきまりがわかるようにしたい。

2 学習のねらい

学習するにあたり、地域（尼崎）の地形のでき方について調べた。子どもたちの住む地域を教材化することによって、大地のでき方と自分たちのくらしが結びついていることに気づかせたい。

指導計画（全14時間）

第1次 層のでき方と地球

第2次 地層の広がり（本時）

第3次 土地の変化

第4次 私たちの住む土地について考えよう

3 授業の実践

第1次 層のでき方と地球

Q. 土砂が堆積する様子を観察しよう。

土砂が礫の層・砂の層・粘土の層と分けられ

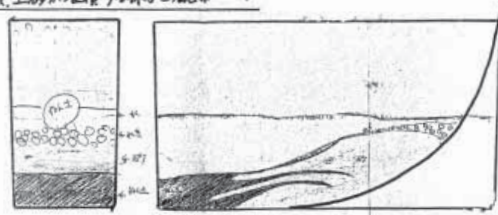


堆積するのは、水の中で起こっていることである。また、粒の小さい粘土は小石や砂よりも下流の方（遠く）へ流される。この様子をなんとか、自然に近い形で見ることはできないかと悩んだ。試行錯誤した結果 出来上がったのが「武庫川サイゲンキ」である。これは幅が狭く、深い小型の水槽に下敷きをななめに設置し、下流と想定する方に穴をあけたものである。そこから水が抜けるようにつくつ、全ての水が抜けてしまわないようにした。実験に使う土砂は武庫川から採取してきた。子どもたちの堆積実験での感想は以下のようなものである。

【武庫川サイゲンキ】



Q. 土砂が堆積する様子を観察しよう



（子どものスケッチ）

（子どもの感想）

○粘土があるところはきれいなしまようになていました。水槽の上から見てみると、青い板の方から礫・砂・粘土という順につもていました。礫は粒が大きいし、水に流されにくく、一番手前の方にあるんだなと思いました。だから、粘土が一番軽くて礫が一番重いと思いました。水槽で礫がたまっている方が川でいうと上流で、粘土の方が下流なのかなと思いました。

これは、ボーリング柱状図の読み取りや大地のでき方について考えるよい材料となった。

第2次 土地の広がり

Q・成徳小学校の地下の様子について考えよう。（東西編）

成徳小学校を中心に東西の3つのボーリング柱状図を手に入れることができた。この3つのボーリング柱状図から地下の様子を調べた。（p.18右上参照）

（子どもたちの感想）

○砂や粘土などの土質は全く同じだということ。一つ一つの層の厚さはあまり変わらないということがわかりました。竹谷には黒雲母がないのに成徳と大庄だけなぜあるのか不思議に思いました。貝がら片がまじっているということは、昔こころ辺が海だったのか疑問に感じました。もし海だったら、化石があるかもしれないなあと思いました。3つの土質と厚さはほとんど同じだったので尼崎市の土質と厚さはほとんど同じだと思います。東西ではあんまり土質などが変わらないこともわかりました。粘土が全体的に層が厚く、小石や粘土の混じった砂は層が薄いのはなぜなのか疑問に思いました。

○近いところの地下はだいたい同じだった。なぜ成徳と大庄のところだけに花崗岩などの岩があるのかとても気になった。

これらのボーリング柱状図から、3つの層の土質と厚さは、東西ではほとんど変わらないことがわかった。

Q・これまでの学習から若葉小学校の地下の様子について考えよう。（南北編）

前時までの実験（武庫川サイゲンキ・東西柱状図）で、層のでき方や東西の層の様子をおさえた。中には「南北も同じなのか。」「尼崎市は全部同じなのか」と新たな疑問を持つ児童もいた。若葉小は、成徳小より南にある学校である。これまでの学習から、南に行くほど粘土の層が厚いことから、成徳小のものより粘土の層は厚いと考えることができると考えた。（p.18右下参照）

（子どもたちの感想）

○最初は絶対土質名順が同じアの柱状図だと思いました。でも答えを聞いて場所と図をよく見ていると北に行けば粘土が少なく、地層が薄くなり、南に行けば粘土が多くなり、地層が深くなっていることに気づきました。これは武庫川サイゲンキと同じことが実際に地層で起きているんだなと思いました。土地に水の流れが関係していることはわかりました。今日見たスライドで下流の方にも花崗岩があったのでそこから成徳の方の地下に大昔きたんじゃあないかなと思いました。普段大地のことなんて気にしてないけど、注目してみるといろいろ知らないことがたくさんあるなと思いました。

○ぼくたちが住んでいる大地を武庫川がつくったなんて、自然の力ってすごいなあと改めて思いました。

ボーリング柱状図やそこに記載されている土質記事から、尼崎西部は武庫川（流れる水のはたらき）の影響でできた大地であることを理解させたかった。また、その大地を形成する土砂は六甲山系（花崗岩）などの上流からのものだ

とわかった。

最後に、尼崎の防災マップを提示した。山と川、そして尼崎。大地のでき方がわかり、そしてそれらが自分たちのくらしと結びついていることが理解できた。

(子どもたちの感想)

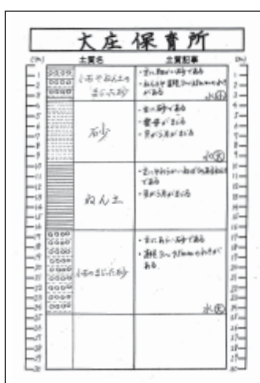
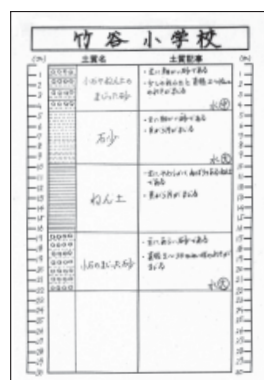
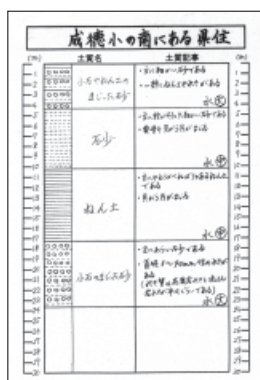
○川は尼崎にとってとても大事なものだと思った。尼崎市だけでなく他の市や県、国どこでもすごく大事だと思った。そしてその川から僕たちを守るために堤防がつくられているんだということがわかった。

○尼崎は自然が無いと思っていたけど周りは自然に囲まれているし、自然のおかげでできた土地なので、自然がないわけでは無いんだなと思いました。もともと不便な尼崎をここまでかえる人間の力ってなんかすごいなと思いました。

○もし、堤防や防潮堤が無かったら今どうなっているのか想像するだけで怖くなります。だから、昔の人が洪水を体験してくれたからこそ、今堤防や防潮堤があるので、感謝したいです。みんながこれらを工夫してつくったのがすごいなと感じました。とても大変な所だけど尼崎市はとても頑張っているすごいなと感じました。

4 おわりに

今回、成徳小は、地形から自分たちの住む地域を考えるのに最適なロケーションにあった。また、自分たちの住む大地についての資料がたくさんあった。目に見えないもの(自分たちの足下)をさぐるためには、ひとつひとつの事実(資料)を思考の材料にすることが大事である。それが物事の本質を追究することになる。このような積み重ねが、科学的なものの見方や考え方に繋がると考える。■



ボーリング柱状図

(東西編)

左上：成徳小の南にある県住(中心)

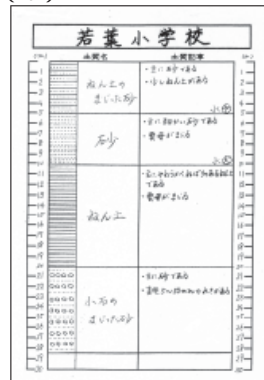
右上：竹谷小学校(東)

左下：大庄保育所(西)

(ア)



(イ)



(ウ)



ボーリング柱状図

(南北編)

左上：成徳小の南にある県住(中心)

右上：若葉小学校(南)

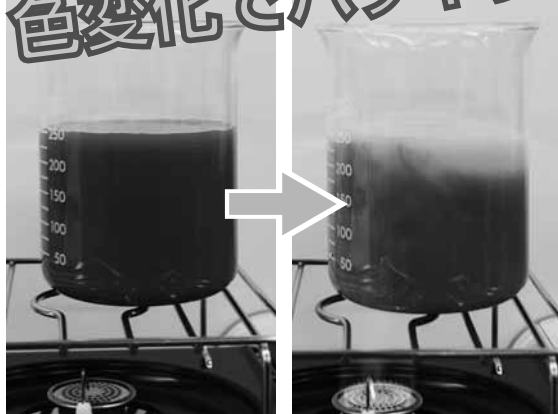
左下：浜田会館(北)

温度が見えるふしぎな液体

サーモインク

新教材

水のあたたまり方が
色変化でハッキリわかる!



用途

水のあたたまり方を調べる

好評発売中!!

定価: 3,150円 (税込)



発売元

日本教材システム株式会社

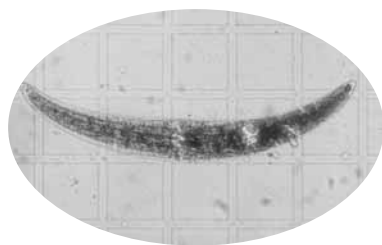
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町2-14-302

電話: 03(3238)0513

メール: nks@nksk.jp

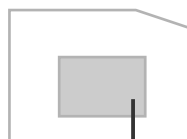
方眼目盛りつきカバーガラス はかるくん

はかるくん 01 0.1mm 方眼
50ピース入り・定価 2,800円 (税込)



正確な方眼目盛りで、
顕微鏡の観察時に大き
さが一目瞭然!
やわらかい透明プラス
チック製で、安全性・
耐久性抜群!

はかるくん 01 (原寸大)



教育出版

〒101-0051 東京都千代田区神田神保町2-10 TEL 03-3238-6908 FAX 03-3238-6999



平成23年度小学校教科書準拠・教授用ソフトシリーズ

教育出版の デジタル教科書



小学理科
地球となかよし
3～6年

教科書に掲載している写真や絵を大きく映します。
拡大したり動かしたりすることができます。
観察・実験などの動画を表示することができます。
アニメーションによる解説があります。
教科書を補足する写真を収録しています。

小学国語
ひろがる言葉

● 1～6年

小学算数 ● 1～6年

小学社会 ● 5～6年

各 63,000 円 (本体+税)

※各教科・各学年ごとのお求めとなります。1～6年、3～6年、5～6年をまとめた価格ではありません。



教育出版

〒101-0051
ホームページ

東京都千代田区神田神保町2-10
<http://www.kyoiku-shuppan.co.jp/>

TEL 03-3238-6965
FAX 03-3238-6999



小学理科通信 こば〔2011年 春号〕 2011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：小林一光

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>



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 札幌市中央区北三条西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 函館第一生命ビルディング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 〒810-0001 福岡市中央区天神2-8-49 ヒューリック福岡ビル 8F
TEL: 092-781-2861 FAX: 092-781-2863

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