

地元の自然とふれあう

理科の出前授業

—高校地学教師活用のススメ—

埼玉県立所沢西高等学校

倉川 博

埼玉県立所沢中央高等学校

久津間文隆

1. はじめに

「石には名前が無いと思っていましたが、ちゃんと名前があつておどろきました。」「色や手ざわりで種類がわかるなんどうやってあそこまで来たのか知りました。」「私が気に入った石はチャートです。宝石みたいだからです。」

これは、理科の野外授業で東京・日野市の多摩川の川原に出かけ、「川原の石しらべ」をした小学5年生の感想です。

私たちも、高校で地学分野を教えていますが、川で水きりをしたことがない、本物の化石を見たことがない、星空をじっくり眺めたことがない、といった私たちが子どもだった頃の「必須科目」を経験していない生徒がとても多くなってきたと感じています。こうした経験不足は、小中学校の教育だけの問題でなく、多分に子どもたちの「遊び」の内容にも関係していると思っています。しかし、

本稿では、小中学校と高校が連携した理科分野の野外授業が広がっていくことを願い、私たちのささやかな実践を紹介した感想のように、いろいろなことを感じ取ってください。

何人かの小学校の先生に聞いてみると、理科の中で野外観察などの体験的な授業をやりたくても授業時数の制約があつたり、必ずしも理科が専門でない先生がその分野を勉強するだけの時間的な余裕がないので敬遠してしまう、という答えが返ってきました。

私たちは、日頃から地学分野の授業で野外観察を取り入れるよう心がけてきています。埼玉県の公立高校が立地している場所は、山に囲まれたところ、市街地、川沿いなど様々ですが、野外観察の素材はどこにでもあります。例えば、地層が見えるガケがない街なかでも、学校のまわりで坂道の分布を調べて地形を把握し、校舎を建設する際に行われた地質ボーリングの資料から学校周辺の大地のおいたちの学習に結びつけるといったことが実施可能です。こうしたノウハウを生かして、小中学校の理科分野の学習に協力できないかと考えていたところ、ここ数年、いろいろなつながりを介して理科分野の出前授業の依頼が増えました。

したいと思います。

2. 出前授業の実際

多くの場合、草が枯れて野外での活動がやすくなり、私たちの勤務校の授業の影響が少ない10月以降の中間考査や期末考查シーズンにおこなってきました。半日あればじっくり取り組めますが、テーマ次第では2時間程度で実施することも可能です。理科教育の発展、地域への貢献という趣旨から、相手校から派遣依頼があるようにしています。



私たちが出前授業を引き受ける際には、いわゆる「丸投げ方式」にはしていません。事前に担任と一連の学習の中で野外学習の位置づけなどを確認した上で、下見にも一緒に出かけます。当日の小班に分け、講師1名が3つの班を担当します。伸ばした5mのスズランテープにふれている石を新聞紙の上に集め、班で相談しながら色や手ざわりなどから石のなかま分けをしていきます。

講師からは区分の勘どころだけ伝え、子どもたちの考えを尊重します。はじめ

ワークシートも、できるだけ担任に用意してもらっています。ワークシートのひな形は用意しますが、小学校で授業を実際にしている先生の視点で作成した方が、子どもたちにも受け入れやすいからです。

それでは、これまで取り組んだ出前授業のうち、タイプの違う3つの例を紹介しましょう。

川原の石しらべ —小学5年生—

小学5年生の理科に「流水のはたらき」という単元があります。筆者の倉川の地元の日野第七小学校（東京）から依頼があり、3クラス約100名の子どもたちと学校から歩いて20分ほどのところにある多摩川に行き、川原の石しらべをしてきました。講師は、埼玉と東京の高校の地学教師6名でした。1クラスを6つの

は、どのように分けるのか戸惑う班が多いのですが、慣れてくると「ツルツル石」「灰色ざらざら石」のように自分で名前をつけながら石の特徴をつかめるようになります。ある程度分けられたところで、石の写真と名前が載っているテキストを配り、絵あわせで石に名前をつけていきます。名前をつけたあと、

ワークシートにそれぞれの石の特徴と個数を記録していきます。子どもたちの間では「うちの班はセンリヨク岩がある



スズランテープにふれる石を集める



石の標本づくり



校庭に穴を掘つて地層の観察 —小学6年生—

6年生の理科の単元に「土地のつくりと変化」があります。学校の近くに、地層が見えるガケなどがあれば、それが最

よ」「チャートはあまり丸くないね」といった専門用語が入った会話が交わされました。5年生に専門的な用語を使うことに対して、担任の野中素子氏は、「石の名前は、5年生の学習では扱わないことになっているが、子どもたちは会話の中で覚えたばかりの「チャート」・「ホルンフェルス」・「緑色岩」などの岩石の名前を使っており、使い方の間違えも聞かれなかつた。子どもたちは实物を観察することを通して、具体的なイメージをもつて岩石の名前と結び付けていたのではないか。(野中 2009) と述べており、あまり心配はいらないようです。現地での学習のまとめとして、各自が持つてきたノートの大きさの段ボールに、3cm程度の大きさの石を1種類ずつ木工用ボンドではり、石の標本板を作りました。この標本板は、まとめの授業でも活用され、自宅に持ち帰つてかざつている子どももいるとのことでした。



畝を掘つて地層を見る

良の教材ですが、起伏の少ない台地の上にある学校の周りで地層を見ることはできません。所沢市立西富小学校は、武蔵野台地の真ん中にありここで出前授業は、校庭の一角にある畝の一部を掘るところから始まりました。幸い、保護者に造園業の方がいて、小型の重機で幅3m深さ1.5mの穴を掘つてくれましたが、台地の上では1mくらい掘れば黒土の下に赤土が顔を出しますので、重機が無くても事前に大人が掘つておけば大丈夫です。小さな穴でも、校庭の下に何がある

ことがある学校の周りで地層を見ることはできません。所沢市立西富小学校は、武蔵野台地の真ん中にありここで出前授業は、校庭の一角にある畝の一部を掘るところから始まりました。幸い、保護者に造園業の方がいて、小型の重機で幅3m深さ1.5mの穴を掘つてくれましたが、台地の上では1mくらい掘れば黒土の下に赤土が顔を出しますので、重機が無くても事前に大人が掘つておけば大丈夫です。小さな穴でも、校庭の下に何がある

かを見せることが重要だと思います。

子どもたちは、交代で穴の中に入り、土（地層）の感触や色を確かめ、スケッチを取りました。

その後、採取したひとかけらの赤土を蒸発皿に入れて泥水をつくり、粘土分を流すと、砂粒が残ります。これを理科室に持つていき、高校から持つて行つた双眼実体顕微鏡で観察しました。赤土（関東ローム層）は火山灰由来の地層であり、マグマが冷える際にできた鉱物の結晶が観察できます。校庭の下の土の中から現れたキラキラ光る鉱物に子どもたちも見



土の中の鉱物を見る

とっていました。このあと、校舎建設の際のボーリング資料などをもとに、大地のおいたちについて簡単に説明をしました。子どもたちにとっては、大地のおいたちを知る手がかりが、教科書ではなく、母校の地下にあることを実感したようです。

総合学習での出前授業の例 —中学生1年生—

総合的な学習の時間（以下、総学）では「地域」や「環境」がテーマになることが多いようです。筆者の久津間の前任

校の近くにある川越市立砂中学校から第1学年の総学「地域を知る」の講師の依頼がありました。砂中学校は荒川低地に立地し、周辺は田んぼに囲まれ、すぐ脇

を新河岸川が流れています。そこで、担当の先生と相談して、「田んぼの広がる

砂中周辺の大地がどのようにしてできたか、その謎をさぐっていこう」という内容にしました。

この講座の参加生徒は20名ほどで、授業は5、6時間目の2時間続きでしたので、一日はぜひ野外授業を取り入れていこうということになりました。



田んぼの中に建つ砂中

自然堤防とよばれる洪水で形成された地形であることを解説しました。

第2日 フィールドワーク

いよいよ学校周辺への野外授業です。

格好よくフィールドワークというネーミングにしました。

①不老川で川原の石しらべ

不老川は台地の中を流れ、新河岸川に合流する小河川です。ここでは、川原の石の仲間わけを行いました。

②台地をつくる地層の観察



不老川で石しらべ



田んぼの地下の粘土でダンゴづくり

仙波河岸公園に行きガケに作られた道を登りながら、台地では下にれき層、上にローム層があることを観察しました。

③低地の地下を探る

検土杖という道具を使うと、地下1mまでの大地のようすを知ることができます。田んぼに突き刺すと生徒の力でもスースッと地面の中に入っていきます。地表面から50cmまでは黒い田んぼの土ですが、その下からきれいな青灰色の粘土がでてくるので、みんなびっくり。一人ひとりの手に配り、粘土の感触を感じても

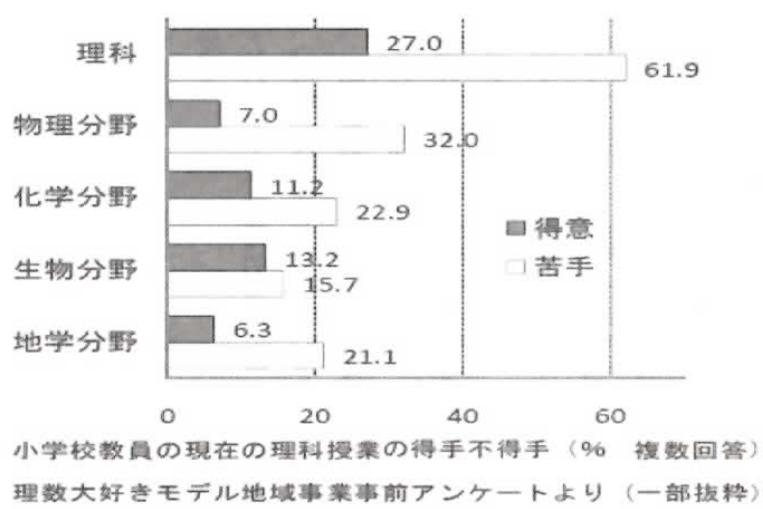
らい、まん丸の泥ダンゴを作りました。後日、担当の先生から生徒一人ひとりの感想が送られてきましたので、その一つを紹介しましょう。

『今まで私は自分の住んでいる土地について考えたことはありませんでした。なぜ川越に行くには坂を登らないといけないのか、模型をつくったことによつて実感できました。石を種類分けしたり、田んぼの地下の土をさわつたり、とても楽しかったです。』

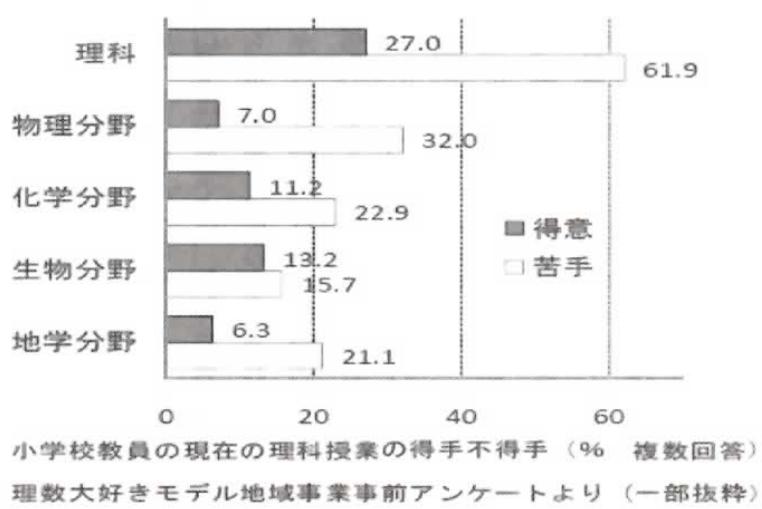
学校からわずか20分ほどのこの公園にはじめてきたという生徒が多くいるのに驚きました。生徒たちは3つの小学校区から集まっていますが、かなり限られた生活圏のなかにいるようです。今回、まさに「地域を知る」ことになつたわけですが、地学的な要素をとり入れることで、空間的・歴史的な見方ができたのではないかと考えています。

3. 小学校の先生は 地学が苦手

3つの出前授業の事例を紹介しましたが、子どもたちにいろいろな体験をさせてやりたいという担当の先生の思いは共



したアンケートによれば、理科の授業が「得意」27・0%に対しても「苦手」61・9%、地学分野の授業が「得意」6・3%に対しても「苦手」21・1%という結果になっています。また、理科の授業の（教師から見た）課題については、「実験や観察の準備・片づけに手間がかかる点」



この結果について、日野第七小学校長（当時）の島崎忠志氏は地学学習特有の課題として以下のように指摘しています。

- 教室内に持ち込めない学習が多い。
- 全ての教材が揃いにくい学習である。
- 専門性が必要な学習内容が多い。

（地学団体研究会第62回総会シンポジウム（2008、東京）での講演より）

筆者らはこうした小学校教師の地学分野の苦手意識は、高校や大学で地学関係科目を履修していないというところにも原因があると考えています。

2007年度の高校での地学（地学I、II）の履修率は、全国平均で3・3%、2001年度のほぼ半分となっています。地学の履修者が一人もいないという県もあります。これは、高校の地学教師の数が少ないと連動しています。例えば東京都では、地学教師は新規採用されず、2007年度時点で40歳未満はゼロ、今後10年間で2／3が退職を迎えます（渡辺 2008）。彼らは自嘲気味に「絶滅危惧種」と呼んでいます。埼玉県の公立高校は全国的にも地学の教師数は多い方ですが、これから大量退職の時期を迎えます。

通りです。

しかし科学技術振興機構（JST）が、

小学校の教師に対して2005年に実施したアンケートによれば、理科の授業が

「得意」27・0%に対して「苦手」61・

9%、地学分野の授業が「得意」6・3%

に対しても「苦手」21・1%という結果になっています。また、理科の授業の（教

が異なるため教材作成の工夫が必要となる点」55・1%、などがあり、苦手意識が強いようです。

この結果について、日野第七小学校

長（当時）の島崎忠志氏は地学学習特有の課題として以下のように指摘しています。

- 地域教材の差が大きく、地域をよく知る必要がある。
- 地域教材の差が大きく、地域をよく知る必要がある。
- 非常に長い時間の変化や面としてのつながりなどの学習が成立しにくい。

また、大学教育においても教員養成系の大学では、地学関係の研究室に所属しない限りは、地学分野の授業は半期で1コマ履修すれば良いことになっているそうです。

このような構造的な要因があるものの、現場では多くの地学の専門外の先生が、地域教材を生かした授業実践をしようと苦労しているはずです。しかし、多忙化のなかで教材研究をする余裕が無いと嘆く声も聞こえています。

大学・高校の地学関連カリキュラムの改善や教師がじっくり教材研究や研修に取り組める環境作りは急務ですが、日々の授業は待ってはくれません。

4. 地元の高校の地学教師の活用を



大月書店

私たち地団研会員が中心となって編集した『シリーズ・自然だいすき 全5巻』(大月書店)は、子供たちがもっと自然のなかに飛び出していってほしいという願いで出版されました。小学校高学年から中学生向けに書かれていますが、小中学校の先生に野外授業や実験観察で活用していただきことも想定して編集しています。ぜひとも学校の図書館に入れて活用していただきたいシリーズです。

子どもたちが地域に出て、自然にふれるさまざまな体験をすることは、地球や地球環境に関心をもつ第一歩です。その後押しをするために、私たちは出前授業にとどまらず公民館や博物館などいろいろな場で子どもたちが自然にふれる体験のお手伝いをしてきました。困ったとき

私たち、地学団体研究会（地団研）という学会に所属していますが、この学会は「研究」「研究の条件作り」「地学の普及」を活動の三本柱にしています。地団研埼玉支部では、教師会員が多いことから地学の普及にも力を入れ、1965年から毎月第三曜日に県内外の各地で開催してきた市民向けの「日曜地学ハイキング」は、2010年3月で436回を数えています。

私たち地団研会員が中心となって編集した『シリーズ・自然だいすき 全5巻』(大月書店)は、子供たちがもっと自然のなかに飛び出していってほしいという願いで出版されました。小学校高学年から中学生向けに書かれていますが、小中学校の先生に野外授業や実験観察で活用していただきことも想定して編集しています。ぜひとも学校の図書館に入れて活用していただきたいシリーズです。

には、私たちに遠慮なく声をかけていただきたいたいと思います。

* 「日曜地学ハイキング」など地団研埼玉支部の行事は、ホームページをご覧下さい。

引用文献

久津間文隆(2007) 出前に行こう
地学 教育と科学運動56号、地学団体研究会

野中素子(2009) 「流れる水のはたらき」地団研と小学校現場との連携

渡辺拓美(2008) 地学をなくしていいわけがない 絶滅寸前の都立高校 地学科教員。地学教育と科学運動57号、地学団体研究会

「川原の石のしらべ方 荒川の石」(地学ハンドブックシリーズ11) 地学団体研究会 領価500円

「河原の石のしらべ方 -多摩川の石-」(地学ハンドブックシリーズ15) 地学団体研究会 領価700円

「シリーズ・自然だいすき 全5巻」 大月書店 各1890円