

恐竜化石の活用とフィールドワークを重視した
6年生理科「大地のつくり」授業実践の総括
～加東市立三草小学校における授業実践の成果と課題について～

岸本清明

(ひとはく地域研究員、元加東市立公立小学校教諭)

神田英昭

(加東市立三草小学校6年生担任)

はじめに

ひとはくの佐藤先生から「篠山層群の恐竜化石を活用した授業を、地元以外の小学校でもできないか」との提案があった。それを受けた岸本は、「子どもたちは、恐竜化石に大きな興味を持つだろうな」と思った。と同時に、「地質フィールドワークも合わせて実施できないか」と考えた。それは、地層の写真だけでは、大地が長時間かけて雄大なスケールで形成されていることに気づかせることは難しい。そこで、地層が長い年月をかけ広大なスケールで形成されていることに気づかせたいとの願いから、地質フィールドワークと合わせて授業実践を計画することにした。

そして、フィールドワークの後に、地層の中にはその時代に生きていた動植物が化石という形で存在することを伝えれば、子どもたちは化石の持つ価値が分かるばかりか、化石から当時の気候や植生が分かることに気づき、この授業によりおもしろさを感じ、教育効果が上がると考えた。

さらに、日本の大地は4枚のプレートからなり、互いに押し合い大地を变形させていることを知らせば、日本に大地震や津波の災害の多いことが理解できる。そこで、最後は、地震・津波の防災教育で締めくくろうと考えた。

幸いにも、加東市は地質フィールドに適した地域である。それは、流紋岩という火山起源の岩体(有馬層群、約7000万年前)が基盤となり、その上を主に河川成堆積物が固結した地層(神戸層群、約3500万年前)が覆う。そこには植物化石も存在する。さらにその上を、赤色風化した粘土や礫から成る地層(大阪層群、約50万年前?)が覆っている。一方、加古川左岸には典型的な河岸段丘が見られるからだ。

しかも、それらの観察には一日かければ十分である。それに、三草小学校の6年生は単学級で児童数は21名、加東市のバスでフィールドワークに出かけることが可能である。

そこで岸本は、6年担任の神田にこの企図を提起した。神田は賛成し、化石の活用とフィールドワークを重視した授業づくりを、岸本、神田、佐藤の三人で分担することにした。

1 「大地のつくり」の目標

学習指導要領には、(4)「土地のつくりと変化」として、以下のように記されている。

土地やその中に含まれる物を観察し、土地のつくりや土地のでき方を調べ、土地のつくりと変化についての考えをもつことができるようにする。

ア 土地は、礫(れき)、砂、泥、火山灰及び岩石からできており、層をつくって広がっているものがあること。

イ 地層は、流れる水の働きや火山の噴火によってでき、化石が含まれているものがあること。

ウ 土地は、火山の噴火や地震によって変化すること。

恐竜化石の授業と地質フィールドワークで目標のアとイを、東日本大震災の授業で目標のウ

を達成する計画である。

2 「大地のつくり」の授業構成について

(1) 私たちの考えた授業展開

地層形成の原理を知り、大地のつくりのスケールの大きさを感じつつ、化石を通して太古の生物や植生に心を動かし、大地の動きもたらす地震や津波などの自然災害をも知ってほしいと願い、この授業を下記の5部構成にした。

第1次	学校や自分の家の下の地面がどうなっているかを考える。……………	1時間
第2次	地層がどのようにしてできるか、実験をして考える。……………	2時間
第3次	加東市内の地層を調べて回り、大地が岩や礫、砂などで構成されていることや、分厚い層をつくって広がっているものがあることを知る。また、長い年月をかけて川が削ったり、土砂を堆積したりして階段のような地形を形成している所があることにも気づく。……………	5時間
第4次	化石から当時の環境が分かることを理解する。……………	2時間
第5次	地質と地震など自然災害との関係を理解し、防災意識を高める。……………	2時間

そして、第1次と第2次を担当の神田が、第3次と第5次を岸本が、第4次を佐藤が指導することにした。

3 「大地のつくり」の授業の実際

(1) 導入と地層形成モデル実験（3時間）

導入で、「校舎下の地面はどうなっているか」を考えさせるところからスタートした。

子どもたちの予想は、以下の5つのタイプであった。

ア 土やコンクリートがある。 イ ミルフィーユのようにになっている。 ウ マグマが近くまで来ている。 エ 生き物の骨がある。 オ 地下室のようにになっている。

各自の予想の根拠を出し合い、話し合う中で、イのミルフィーユのようにになっているに賛同する子が多くなってきた。

そこで、教科書に載っている地層の写真を見せた。すると、子どもたちは、ミルフィーユのように横縞の層になっていることに気づいた。次に、その横縞の層がどうやってできたかを、ペットボトルに砂や小石、土と水を入れて振る実験と、水槽を海や湖に、樋を川に見立て、樋に水を流して土砂を運ばせて地層を作るモデル実験をして確かめた。（第1次と第2次）

(2) 地質フィールドワーク（5時間）

加東市のバスを貸し切り、子どもたちに加東市内の地質を案内して回った。

大阪層群を三カ所

まず、学校下が「くさり礫を含む赤い地層」（標高 88.3 m）であることを手がかりに、三草小から約 3 km 南にある社口ーソン南（標高 80.6 m）の地層と、同じく西南西へ約 6 km にある滝野南小東の崖（標高 87.2 m）とを調べに行き、同一の地層（大阪層群）であることに気づかせた。そのことによって、この広大な地域が大阪層群とよばれる赤い地層に覆われていたことに気づかせ、地層が広大な範囲に形成されていることを知らせようとした。

化石を含む神戸層群

次に、大門橋下の加古川河床（標高 30.1 m）に下り、地層を調べた。そこは赤い大阪層群の地層とはまるで違い、茶色の砂岩や礫岩の層、灰色の粘土層からなっている。しかも、それは、ポロポロの「くさり礫」のある大阪層群とは全く違い、ハンマーでたたいてもなかなか割れない硬く固結した地層である。そこで、この地層を神戸層群という約 3500 年前

の地層であること、大阪層群の下にはこの神戸層群の地層があることを知らせた。たまたまこの時に、珪化木と葉の化石を見つけたので、第4次につなげようと考えた。

有馬層群の岩体

三草山麓の崖に行き、白くて硬い岩体を観察させた。そこでは、約7000万年前の火山噴火の際に捕獲した石を含む流紋岩質角礫凝灰岩が見られた。これを見せることで、火山噴火によってできた地層のあることにも気づかせた。

河岸段丘崖と面

大門橋から東に加東市役所の方に戻る時、いくつもの大きな坂があった。その坂を上ると平らな面が広がっていた。また坂があって、上ると平らな面があるというように、何段もの崖と平面が連続し、階段のようになっていることに気づかせた。

子どもたちに、このような地形がどうしてできたのかを考えさせた。大門橋下での観察の際に、川の両側には崖があることを強調していたので、崖を見て、川があったのではないかと考える子が出てきた。そこで、段ボールで作った河岸段丘形成のモデルを用い、土地が隆起し川が深く細くなることで、両側に崖と平面が残されることを説明した。そして、それを河岸段丘と言うことを知らせた。

(3) 化石の授業（2時間）

この授業では、「化石とは何か」を説明しながら、三葉虫やアンモナイトの実物標本、恐竜の歯化石の拡大レプリカを見せることから始めた。そして、海に棲む三葉虫やアンモナイトの化石を、私たちが発見できるのは、土地が隆起したからだを説明し、これに関連づけて「大地は動く」ことを伝えた。

次に、丹波竜の化石発見の話をはじめに、篠山層群でこれまでに見つかった化石と、その復元画を見せながら、中生代白亜紀前期（約1億1千万年前）の丹波地域にどんな生物がいたのかを紹介した。また、小さなカエルの化石を手がかりに当時の環境が想像できることも話した。

さらに、篠山層群の時代、日本列島はアジア大陸の一部であって、大陸にいた恐竜が化石になったことや、篠山層群の地層がしゅう曲していることから、大地を動かす力（プレートの押し合い）が日本列島に作用していることを説明した。

そして最後に、100万年ほど前から、日本列島は東西方向からの圧力で受け、近畿地方の大地が波打ち、伊勢湾や奈良盆地、大阪湾や播磨灘が沈降し、鈴鹿山地や生駒山地、六甲山が隆起していることを説明した。ここでは、朝日新聞の記事「砂山の住民、999回を知らず - 無常の大地 -」をもとに、六甲山が1000年に1回の割合で大地震を繰り返し、931mの高さになったこと、そのうちの1回が1995年の兵庫県南部地震であったことを説明した。大地震は、私たちの日常からすれば「常で無い」出来事であるが、地球の時間では「常に起こってきた」出来事であることを伝え、次の震災の授業へとつなげた。

(4) 大地の変化がもたらす光と影（2時間）

2011年に東日本大震災があった。「釜石の奇跡」といわれる防災教育が効果を上げたことをNHKが放映していた。地震・津波の防災教育は、「大地のつくり」の授業の中であることが効果的であると考え、今回それを試みた。

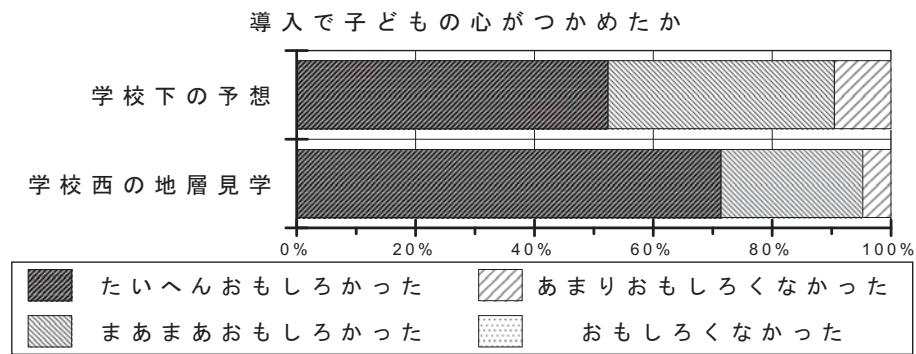
しかし、それだけでは大地の変化がマイナスイメージとして、子どもたちの心に残る心配がある。大地の変化は、時には阪神淡路大震災や東日本大震災のような、とてつもない大災害をもたらすことがある。しかし、日本の山や平野、川や湖などはこの大地の変化の産物でもある。大地の圧縮でできた山は薪や炭、建築資材を提供してきたし、川や湖は用水をもたらすばかりか魚介類を養って、私たちの生を支えてきた。そればかりか、美しい国土を形作り、数々の物語を生み、日本人の文字通り心の「ふるさと」をつくってきた。

地震の活動期となったと考えられる今、防災教育に力点を置くのは理にかなっているが、私たちの「生」を支えてきた美しい山や川、平地を形成してきた面も合わせて話をし、大地の変化にマイナスイメージだけを持たれないよう配慮した。

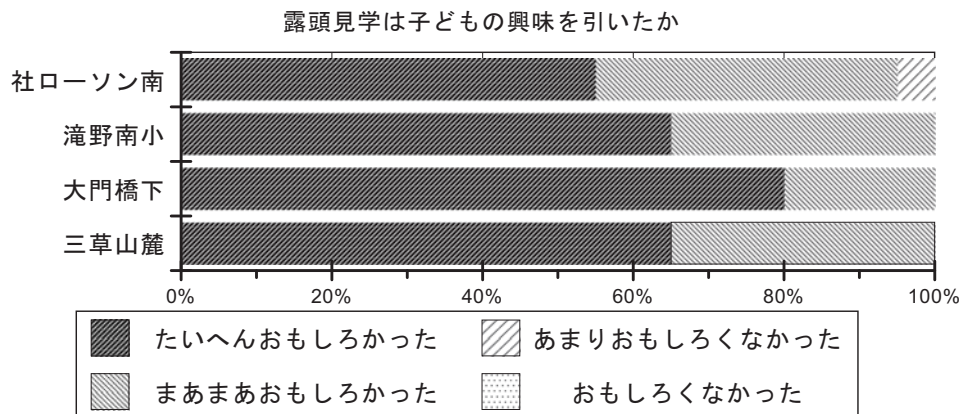
4 「大地のつくり」実践のアンケートによる子どもたちの評価

子どもたちのアンケート結果から、この実践が子どもたちの心を動かしたかを見ていきたい。

(1) 導入で子どもたちの心がつかめたか

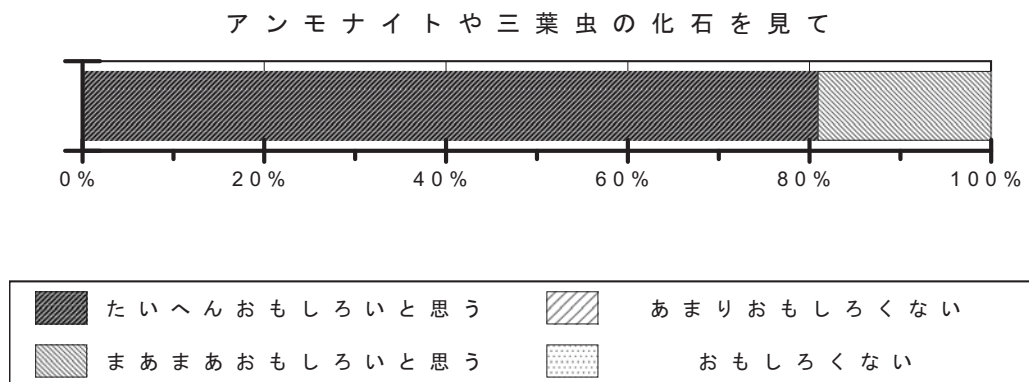


(2) 露頭見学は子どもの興味を引いたか

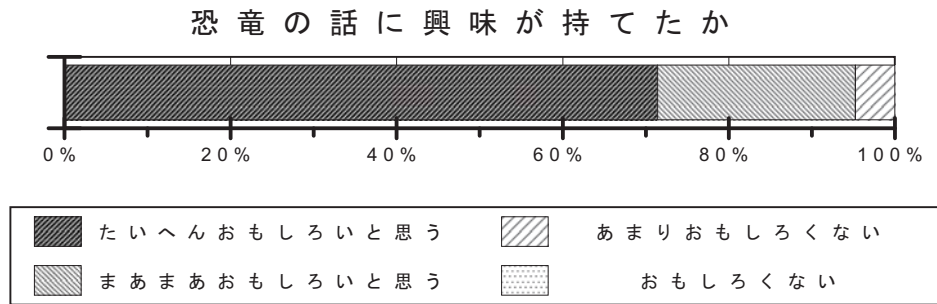


(3) 化石の授業は有効だったか

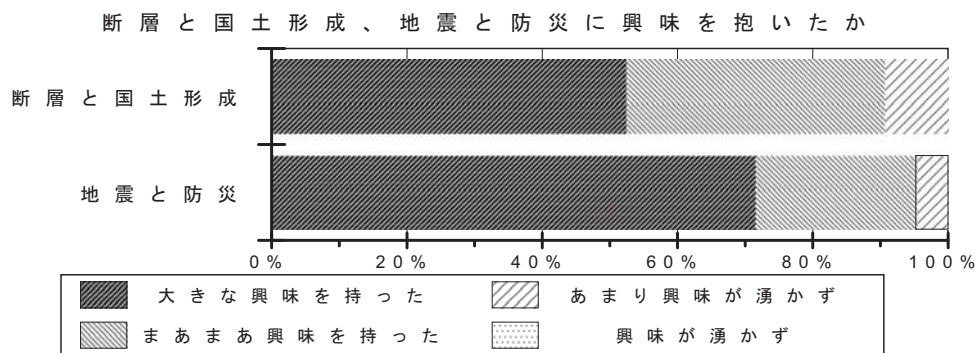
アンモナイトや三葉虫の化石は子どもたちの心をつかんだか



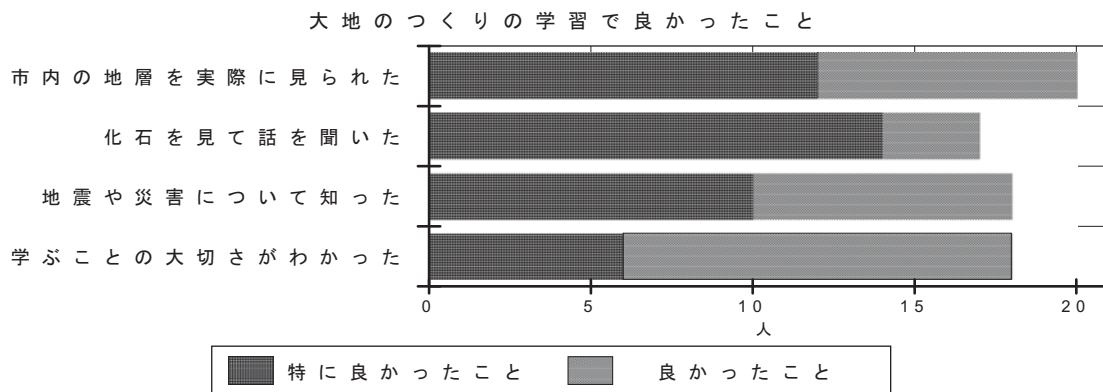
恐竜の話に興味を持てたか



(4) 断層運動が国土を形成したことや、地震と津波、防災について興味を感じたか



(5) 大地のつくりの学習で良かったこと



5 本実践の展開方法は効果的だったのか

(1) 「自分たちの足下を知ろう」という導入は成功したか

地域の地層を調べようとなると、まず足元の地層調べから始めるのが自然であるとする。アンケートから、子どもたちが、「ワクワク」しながら「自分たちの立っている下がどうなっているかを考え」たのが見てとれる。ただ、残念なことに、はっきりした縞模様の地層の見える露頭が三草小学校周辺にはなく、縞模様の見える教科書の地層を提示し、解決を図った。

(2) 市内の露頭をめぐることは、有効だったのか

三草小学校近くの大坂層群を見学した際に、「赤い土」と「くさり礫」という物差しを神田が子どもたちに持たせた。その物差しを持って子どもたちは、社ローソン南と滝野南小の露頭を見学した。いずれも物差し通りのものがあって、「大坂層群の地層である」と子ども

たちは判断した。大阪層群を3ヶ所で見ることによって、点から線、面へと広がり、地層形成が広範囲にわたることを理解したと考える。さらに、子どもたちはその物差しで神戸層群や有馬層群を見て、全く違う地層であることを理解した

(3) 化石を第4次で学習することは良かったのか

化石を扱う授業は、地層とは何かを知った後の方が良い。それに、専門家が話をする場合は、子どもたちがある程度の地学的知識を持っていた方が理解しやすいと考える。今回は、前時に大門橋下の神戸層群から大きな珪化木と小さな葉の化石が見つかり、第4次のつなぎともなった。

恐竜の話はそれだけでもおもしろいと感じた。そのうえ、子どもたちは本物の化石を手にテンションを上げ、興味を持って話を聞いた。

三葉虫やアンモナイトの化石を見ました。同じ種類でも、大きさはそれぞれちがうんだなと思いました。兵庫にも恐竜の化石があるんだなと思いました。地層は不思議だなと思いました。

(4) 地震・津波の防災教育とつなげたことは意味のあることだったのか

子どもたちは、今地震の活動期に入っていることや地震と津波のメカニズム、釜石の奇跡を例に防災訓練の大事さを知ること、防災訓練に参加する意味を再認識した。

今までの授業は加東市の地層や化石の話などで、おもしろい話ばかりでした。しかし、今日の授業で、大地のつくりには地震や津波など自然災害に関することも知ることができました。私は今まで、なぜ津波や地震が起きるのかわかりませんでした。もちろんそれが大地のつくりと関係していることもわかりませんでした。

今日の授業で、津波や地震を起こしているのは大地だということが分かって、良かったです。南海トラフについて知ることができました。「釜石の奇跡」を聞いて、私も日頃から地震に気をつけたいといけななと思いました。今日の授業を受けて、良かったです。

6 本実践の課題

子どもたちの喜んでくれた授業実践であったが、大地のつくりは奥が深く、一回のフィールドワーク、十時間程度の授業では、とてもとらえきれものではない。また、一口に7000万年前とか3500万年前と言っても、子どもたちの想像を超えたものだろう。それに、断層運動といってもイメージがしにくく、言葉だけの理解に終わったことも多くあると考える。

終わりに

「丹波竜化石を用いた授業をしたい」との佐藤の提案が、地質フィールドや地震の防災教育を取り込み、子どもたちの心を大きく揺さぶる「大地のつくり」の実践となった。今回の授業を契機に、地層や化石、地震や津波に興味を持ち続け、関心をより深めてほしいと願っている。

今回の実践は兵庫県立大学COC事業の一環として取り組んだ。この取り組みの実現を許可して下さった山城校長はじめ、いろいろご協力いただいた三草小学校の先生方、何よりもこの授業に積極的に参加し、みんなで中身の濃い実践にしてくれた6年生の皆さんにも、心からお礼申し上げる。