

「実践報告」

益城町の地質学的教材を生かした理科授業 ～6年理科「土地のつくりと変化」の実践～

藤澤 聖史*・前田 美香子**

はじめに

本実践報告は、2019年度に益城中央小学校にて前田美香子教諭と協同で取り組んだものである。

2016年4月14日と16日に熊本を襲った地震は、大勢の命を奪い、家屋を倒壊させるなどの大惨事をもたらした。地震から数年が経ち益城町の復旧・復興が進んでいくのを見て安堵感を感じながらも、私たちの間にはずっと共通の葛藤があった。それは、地震直後から子供の心のケア（現在も継続中）に取り組んできたのだが、地震のことを学習することによって、つらかった当時を思い起こさせるのではないか、それならば、地震の学習には軽く触れるくらいでいいのではないだろうかという思いがあった。理科で取り上げる「地震」については、どこか踏み込み難いものがあったのだ。

しかし「この益城町で、かつ、大地震を体験した子供たちに地震のことを科学的に学習する場を設けなければならないのではないか。これは、我々教師の使命であって、地震を経験した人たちが今後ずっと向きあっていか

なければならない熊本地震から教師も目を背けてはならない。」ということを確認したのだった。

そこで今回、6年の理科「土地のつくりと変化」で、益城町の地域素材（赤井スコリア、湧水）を生かした授業実践を行った。

益城中央小学校周辺の地質概要

本校は、益城町役場の東側に位置している。北側は主に高遊原溶岩・阿蘇IV火砕流堆積物、南側は御船層群や木山変成岩帯等に挟まれた木山川沿いの沖積層に位置する。学校の南方には、赤井火砕丘があり、付近からはたくさん湧水が見られる（図1）。

本授業で大事にしたいこと・考慮すべきこと

(1) 郷土を愛する児童の育成

地震が起きた当時、子供たちは様々な感想を持っていた。その大部分が「地震って怖い。二度と起きてほしく

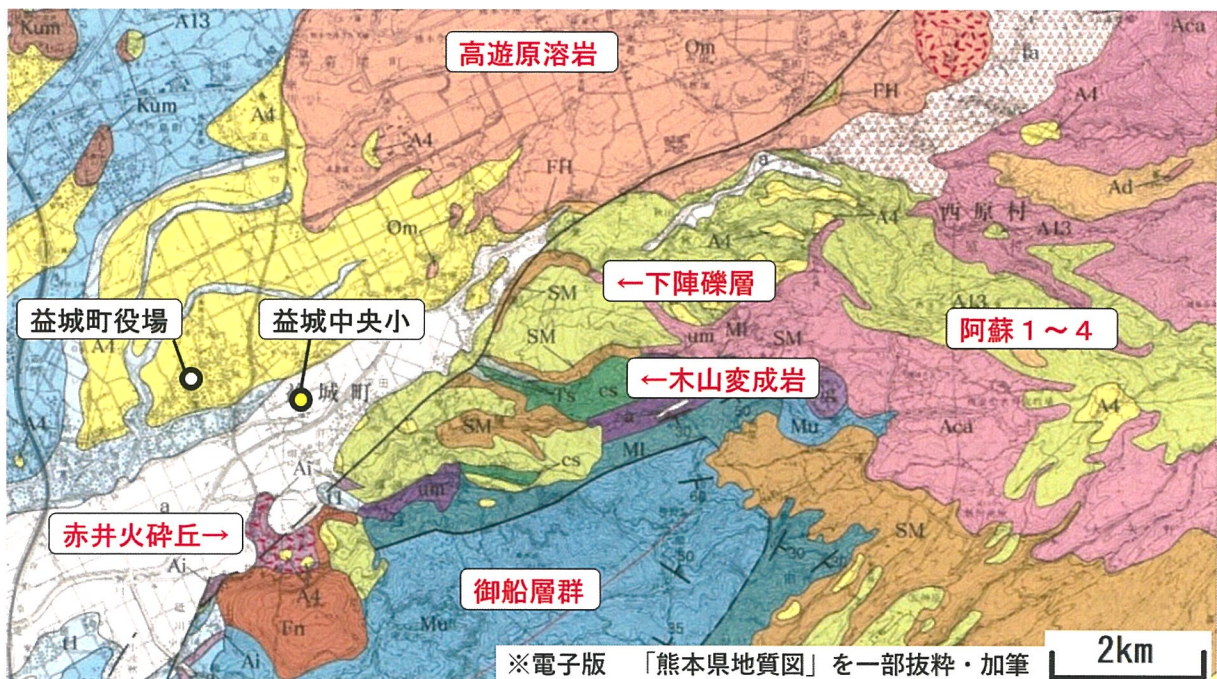


図1 益城中央小学校周辺の地質概要。

* 菊池市立隈府小学校 ** 益城町立益城中央小学校
2020年11月5日受付, 2020年11月15日受理

学習指導要領 6年 B生命・地球 (4) 土地のつくりと変化

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、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。

図2 学習指導要領の内容の一部。



図3 現地学習のようす。



図4 赤井地区露頭（現在は見るできない）。

ない」という地震を恐れる感想だった。中には、「何が起きたんだ?」「地震のことをちゃんと知りたい。」という感想があった。地震の科学的なメカニズムを知ること、ただの恐怖から防災の視点へ転換できるのではないかと考えた。

また、長いスパンで見ると、土地の変化が我々に恩恵をもたらしている場合もある。今回扱った教材も益城町特有の「湧水」である。湧水と地震の関係は後ほど述べる。地震で怖い思いをした子ども達が益城町を嫌いにならないでほしいという願いを込めて授業に臨んだ。

(2) 地質学を学ぶ楽しさを実感させる

子供たちが小学校で地質学を学習する機会は、5年生での川の学習、そして今回の学習の2回だけである。したがって、地質学の面白さを実感させることで、これからも地質学に関心をもつ子供が増えてくれることを期待した。

まず、学習テーマを「時空を超えた謎解きにチャレン

ジ!」として、名探偵になったつもりで時間的・空間的スケールの大きな問題に挑戦しようと意欲を高めた。名探偵が現場の物的証拠から犯人を割り出すのに対し、地質学も目の前の自然情報から土地の成り立ちを推論するという点が似ている。現地学習を行い、実際に自然の事物を「見る、触る」ということを大事にしたいと考えた。

(3) 発展的な学習での取り扱い

小学校の学習指導要領を見ると、今回の断層や湧水の学習はかなり難しいものであることが図2からも分かる。したがって、今回は発展学習の一環として扱うようにして、児童が考えること・教師が提示することを明確にするようにした。

また、ここでは、必ずしも正論を導くことがねらいではなく、様々な情報を得ながら推論していく楽しさを味わわせたいと考えた。しかし、ただ推論するだけでは、子供はもの足りなさを感じてしまうので、GTの解説として一つの推論例を示すようにした。

授業の実際

(1) 単元名

「土地のつくりと変化」12 / 13 時間

(2) 対象

益城中央小学校 6年1組 38名

(3) 本時の目標

赤井地区に水が出ている理由について、土地のつくりや変化に着目しながら既習事項や情報を基に推論することができる。(思考・表現)

(4) 前時の学習活動～赤井地区の湧水・露頭観察(現地学習)～

この現地学習ではねらいが2つある。ひとつは、初めて訪れた赤井地区の湧水や土地を構成する石を見て「問題を見出す」ことである。子供たちは、①「この石は何か。」②「なぜ、赤茶色をしているのか。」③「なぜ、水が出ているのか」という問題を発見することができた(図3, 4, 5)。

2つ目のねらいは、石についての理解である。つまり、問題①②の解答である。石を観察すると、「穴が空いている」「くずれやすい」「軽い」「ざらざらしている」「赤茶色である」という実感を持った。次に、この石が何か問うと、少し前に学習した火山でできた石に特徴が似ていることに気づいた。そこで、火山跡と考えられている場所に案内して、これらの石が子供たちの推論通り、火山でできた石(スコリア)であることを押さえた。

③「なぜ、水が出ているのか」という問いについては、次時(ここでの本時)で考えることとした。

(5) 本時の学習活動①「なぜ、水が出ているのか。」を推論する

子供たちは、赤井付近が火山でできた土地であることや地形図から川の水が流れ込んでいることではないことが前時の学習や地形図から分かっている。

始めは「なぜ、水が出ているのか。」を個人で考え、自分の仮説を持ってグループの中で意見を出し合った。そして、グループごとに仮説を考えた。

子供たちの考えを見ると、スコリアが水を蓄えていることはどのグループも推論できていた(図8)。水がわき出る仕組みについては、「ためきれずにあふれ出た。」「隙間からわき出てきた。」「通り抜けた。」など様々な表現があった。

(6) 本時の学習活動②「水が湧き出す仕組み」を模型で確認する

本時では、ゲストティーチャーとして私が湧水の仕組



図5 湧水(数カ所見られる)。



図6 手で触って観察。

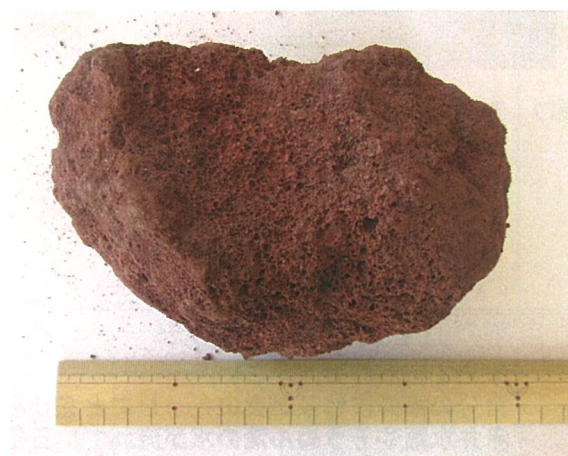


図7 スコリア。

みを模型で示した。一般に地下水は「不圧地下水(自由地下水)」と「被圧地下水」とに分類される。

不圧地下水は、「浅井戸」とも呼ばれ、比較的簡単に井戸を掘ることができる。ただし、降水量によって水位が変動したり、地表の汚染物質が浸透したりすることもある。一方、被圧地下水は、上部の不透水層により圧力を受けた帯水層に蓄えられた地下水が、井戸を掘ったり地震などにより亀裂が入ったりすることで、一気に圧力が解放され吹き出す(自噴)という仕組みである。

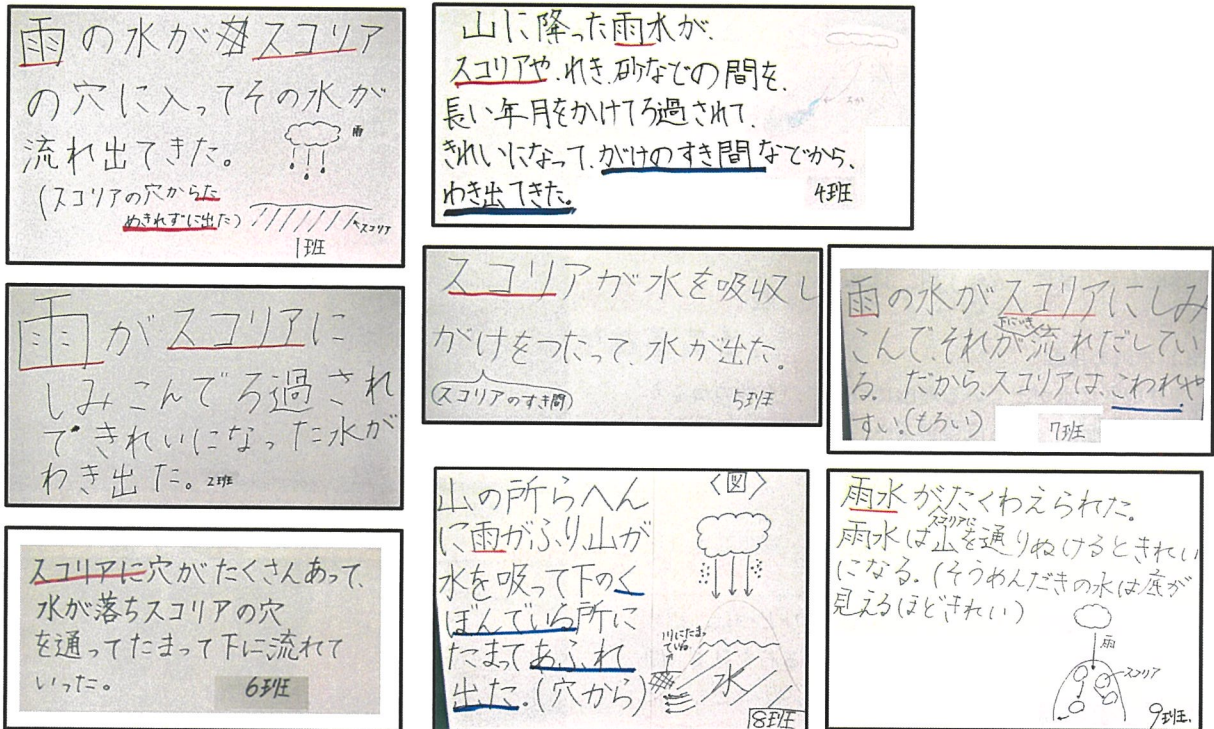


図8 子供たちの推論（1グループは議論の途中）。

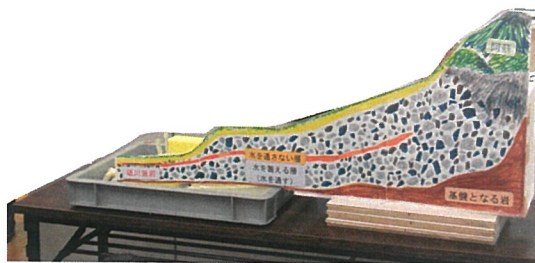


図9 湧水の模型。



図10 模型の先端部分から吹き出す水。

自然の力を実感

- ・改めて自然の力はすごい。
- ・自分の家のまわりが火山だったことを初めて知った。
- ・赤井水源やそうめん滝の水が流れている仕組みを知って、地震ってすごいと思った。驚いた。

科学的な理解

- ・全ての条件がそろわないとこのようなことは起こらないんだと思った。

受容

- ・地震のおかげで水がわき出ることが初めて知った。
- ・地震はただ地面が割れたりずれたりするだけだと思っていたので、熊本の水にも関係すると知ってびっくりした。

地質学への関心

- ・これからどのような地形があるのか興味がでたので、観察などしてみたい。
- ・他の滝のようなところも同じようになっているのか知りたい。

図11 子供の感想。

7 本時の学習 (12 / 13) ←

(1) 目標 ←

赤井地区に水が出ている理由について土地のつくりや変化に着目しながら既習事項や情報をもとに推論することができる。 ←

④ (2) 本時の展開 ←

←	学 習 活 動 ←	主な疑問と指示 (○) ← 予想される児童の反応 (・) ←	支援 (◇) ・ 評価 (★) ←	備考 ←
か 3 分 ←	1 赤井地区での見学の時に 出された疑問を想起し、本 時の学習問題を確認する。 ←	○ 赤井地区の見学から出され た疑問をふり返ってみまし よう。 ← ・ がけの中から水が出ている。 ← ・ たくさんの水が流れている。 ← ・ なぜ、水がこんなに出ている のか。 ←	◇ 本時の学習問題につな がる疑問をふり返り、本時 の学習問題につなげる。 ← ◇ そうめん滝や赤井水源の 写真を提示し、水が出 ていたことを想起させる。 ←	赤井地区 の写真 ← ← シート ← ← ← ←
<p>本時のめあて： 時空を超えた謎解きにチャレンジ!! ← ～赤井地区の土地のつくりと変化をさぐる～ ← 問題： 赤井地区に水が出ているのはなぜだろう。 ←</p>				
み 7 分 ←	2 手がかりとなる情報を集 める。班→全体 ← ① 岩石を観察し、スコリアの 特徴を出し合う。 ← ② 赤井に出ている水は川の 水なのか地図を確かめる。 ←	① スコリアの特徴を調べよう ← ・ 穴がたくさんあいている。 ← ・ 軽い。 ← ・ 火山の噴火でできた溶岩 ← ② 赤井地区の水は川の水なの だろうか。 ← ・ 赤井地区に川の水は流れて きていない。 ←	◇ 岩石を触ったり観察させ たりすることで、多孔質である ことを確認する。 ← ◇ 赤井地区のそばに川はない ことから、水が湧く理由は他 にあることに気づかせる。 ← ◇ 赤井水源と潮井水源の位置 を示した航空写真も提示し、 手がかりとするよう伝える。 ← ◇ 図や言葉を使い、水が湧く理 由をまとめさせる。 ← ◇ 班の意見を黒板に貼り推論 を整理し深めていく。 ←	← スコリア ← ← 地図 ← ← 水源を示 した航空 写真 ← ← 画用紙 ← ←
ま 20 分 ←	3 赤井地区に水が出ている 理由を推論する。 ← ① 一人で推論 ← ② 班で推論する。 ← ③ 班の推論を全体で出し合 う。 ←	○ 赤井地区に水が出ている理 由を推論しよう。 ← ・ スコリアが水をためている。 ← ・ スコリアの中にたまっていた水 が穴から出てきた。 ← ・ スコリアの層が割れて中にあっ た水が出てきた。大きな力がは たらいてわれたのかな。 ←	◇ 図や言葉を使い、水が湧く理 由をまとめさせる。 ← ◇ 班の意見を黒板に貼り推論 を整理し深めていく。 ←	← ← ← ← ← ← ← ←
し 10 分 ←	4 妥当と考えられる仮説を 検証する。 ← 5 まとめを行う。 ←	○ 水が出ている理由を実験で 考えてみよう。 ← ○ 赤井地区に水が出ている理 由をまとめよう。 ←	◇ 図や言葉を使い、水が湧く理 由をまとめさせる。 ← ◇ 班の意見を黒板に貼り推論 を整理し深めていく。 ←	← ← ← ← ← ← ← ←
<p>赤井地区では、火山の噴火によって地下の溶岩に蓄えられた水が、地震によって湧き出している。 ←</p>				
き 5 分 ←	6 学習のふりかえりを行う。 ←	○ 今日の学習をふり返りましょ う。 ← ・ 断層があるから水が湧いてい ると知ってびっくりしました。 ← ・ 地震は怖いものと思っていたけ ど、それだけではないというこ とがわかりました。 ←	◇ 児童の感想をもとに自然の恩恵を 受けて水が湧いていることをおさ える。 ←	← ← ← ← ← ← ← ←

図 12 授業展開案。

熊本市周辺には湧水がたくさんあるが、その要因の一つに阿蘇の火砕流堆積物や砥川溶岩の存在が言われている。ここ赤井地区も、砥川溶岩が分布しており、今回の授業では、被圧地下水の模型で湧水の仕組みを示した(図9, 10)。

成果と課題

模型から水が噴き出すと、子供たちから歓声が上がった。子供たちの授業後の感想を見ると、自然の力を実感したという感想や地震についての科学的な理解が進んだ

という感想、さらには地震を受容し地下水への関心を高めた感想、地質学への関心を高めた感想などがあった(図11)。

少なくとも今回の授業で、子供たちがいきいきと観察したり議論したりする姿が見られたことが一番の成果であると思われる。

課題としては、学習指導要領に示されている限られた範囲の中で、何を子ども達に情報提供(自然象や事物を含めて)していくのか、また、その情報提供の仕方をさらに考えていく必要がある。例えば、スコリアが本当に水を蓄えるのかという実験は行っていないし、地形図や起伏図の読み方も指導してもいいのかもしれない。

また、赤井地区の湧水の仕組みが本当はどうなっているのか不確かな部分があり、今回提示した被圧地下水の仕組みがこの赤井地区のこの湧水に当てはまるかは定かではない、特に断層との関係には不確かな要素がある。

おわりに

現時点での検証はできていないが、子供たちが今回の授業で学んだことをどのように防災・減災の視点へと結びつけていけるのかを追跡してみることも必要なのかもしれない。そして、始めにも述べたが、子供たちが、現在、目の前にある地形や自然現象をもとに過去に何が起きたのかを知り、未来に起こりうる自然現象にもしっかりと目を向け、防災や地域のことを伝えていく意識をもちながら、「ふるさと・益城町」を誇りに思い続ける存在になってほしいと願っている。

また、今回の協同実践者である前田教諭は理科を専門に勉強してきたわけではない。しかし、子供たちや益城町を想う気持ちから大変熱心に教材研究をされてきた。

地質学についての関心を高め知見を広げられてきた。このような地質学の奥深さや面白さを実感する仲間が我々教師の中にも増えていけたらと思う。

最後に、この授業をするにあたり模型についてご示唆をいただいた田中 均先生、並びに一緒に授業案を考えていただいた上益城郡教科等研小学校理科部会の先生方に感謝を申し上げる。

文 献

廣済堂あかつき 理科学習資料 熊本県版。

熊本県環境生活部環境局 環境立県推進課. くまもとの水の成り立ち.

http://mizukuni.pref.kumamoto.jp/one_html3/pub/default.aspx?c_id=33

熊本県地質図編纂委員会 熊本県地質図 (10万分の1)。

熊本市上下水道局. 熊本市の水道水源について(地下水の流れ) https://www.kumamoto-waterworks.jp/waterworks_article/1087/

公益財団法人 くまもとの地下水財団. 熊本の地下水

<https://kumamotogwf.or.jp/groundwater.html>

中田 卓, 熊本平野東部地域における砥川溶岩の分布 <https://www.zenchiren.or.jp/e-Forum/2016/PDF/2016-167.pdf>

長谷義隆・中山洋・古沢二・荒牧昭二郎, 2016. 熊本平野南部, 沖積層下に認められる砥川溶岩の変位, 御所 浦白亜紀資料館報, (17), 5-13.

文部科学省, 2008. 小学校学習指導要領解説理科編. 大日本図書株式会社, 105p.

鶴田孝三・渡辺一徳, 1978. 熊本平野南東部に見られる活断層群. 熊本地学会誌, (58), 2-4.