

地学分野において実感を伴った理解を促し、学びの有用感を育む理科授業を目指して

－ 6年「躍動する大地の秘密を探る！」（土地のつくりと変化）の実践を通して
－

刈谷市立富士松北小学校 教諭 村松友和

<研究の概要>

本研究では、理科において以前から重視され現在も課題となっている「実感を伴った理解の促進」と「理科を学ぶ意義や有用感の育成」に焦点を当て、小学校6年地学分野「土地のつくりと変化」において実践を行った。ここでは、2点の仮説を設定し、抽出児A児の学びの追跡や実践前後のアンケート調査を通して、仮説の有効性を検証した。

<検索用キーワード>

実感を伴った理解の促進 学びの有用感の育成 単元を貫く課題の存在する単元構想
確かな問題意識に基づく追究活動 地学分野の地域教材の開発

1 主題設定の理由

(1) 1学期の4年生の授業実践から

平成20年の小学校学習指導要領以降、理科では実感を伴った理解を図ることが重視されている。そのためには、子どもが具体的な体験を通して、自然の事物・現象を追究することが重要だと考えられているが、地学分野に関する内容は、他の分野に比べて実験等の体験が難しく、視覚教材に頼るものが比較的多い。だが、一工夫すれば、子どもたちが興味を持ち続けて対象と関わり、実感を伴った理解をしていく場面を見ることができた。以下に、令和6年度1学期の4年生の授業概要を紹介する。

本校の運動場一角にあるブランコの下には、雨天時に水たまりができ、運動場の大半が乾いても数日間は見えている（資料1）。この場所の土壌が粘土質で保水力があるためだが、この現象は、4年生「雨水のゆくえと地面の様子」の教材として、非常に適したものではないかと感じた。そこで、雨天の後に数日間見られるこの水たまりを「幻の池」と名付け、この池が現れる理由を追究する単元「まぼろしの池の謎に迫る！」を構想し、6月に実践を行った。



資料1：ブランコの水たまり

単元の第1時、「校内には、どこに池があるか？」を問いかけ、子どもの意識を池に向けさせた。教師の予想どおり、子どもたちは観察池と水盤以外には思いつかなかった。そこで、数枚のスライド写真を提示しながら、ブランコの下には、雨天後に数日間6個の池が現れることを示し、「これは幻の池だ！」と伝えた。そして、「なぜ、ブランコの下にだけ、幻の池が現れるのだろうか？」と問いかけた。子どもの中には、考えが浮かばない子が何人もいたので、事前に採取した運動場中央とブランコの下を実際に触らせながら、幻の池の現れる理由を考えさせた。子どもたちは、粒の大きさの違いに気づき始め、その後の話し合いでは、「ブランコの土は運動場よりも粒が小さいから、水が浸み込みにくいのでは？」という予想が出された。さらに、「2つの土を入れ物に入れ、上から水を流して浸み込み方を比べればよい」という解決方法を考えるまでに発展していった。

そこで、資料2のようにペットボトルに2箇所を土を入れ上から水を注いで浸み込み方の違いを調べた。運動場の土はすぐに下から水が出てきたのに対して、ブランコの下を土は授業時間内に全く水が出てこない班もあった。観察後、「だから、ブランコの下に幻の池ができるのかあ」と呟く子もいた。このように、子どもたちは、身近なものの中に生じた疑問を解決することができた。この様子を見て、地学分野の学習内容であっても、子どもたちに実感を伴った理解を促すことが十分できると感じた。



資料2：水の透過性を調べる様子

(2) 有本 淳氏の講演を拝聴して

令和6年度7月と8月、研修会で文科省教科調査官の有本 淳氏の講演を拝聴する機会を得た。氏はこれからの理科教育の課題として、資料3のように5点の内容を挙げていた。

「日常生活や社会との関連の重視」については現代の若者の多くが理科の有用性を感じていない事実も示された。以前から理科の有用感を育むために、日常生活との関連が強調されている。しかし、2回の講演を拝聴し、子どもたちが理科学習を日常生活や社会と関連付けて活用する場面が少なく、未だに有用性を実感できていない現状があることを再認識した。そして、

資料3：講演で示された5点の課題

- 指導と評価の一体化
←授業改善の焦点化、協議する根拠に
- 子どもの選択によるICTの日常的な活用
←当り前の風景、子どもが選択できる
- 多様な学びの形態
←一斉、協議、個別
- 日常生活や社会との関連の重視
←実態を含めて調査する必要がある
←何をどのようにどこで関連させるのか
- 新たな提案
←理科で育成を目指す資質・能力

改めて、理科を学ぶ意義や有用感を育むことについて重視する必要性を感じた。

以上2点の理由から、研究主題を「**地学分野において実感を伴った理解を促し、学びの有用感を育む理科授業を目指して**」と設定し、映像や資料提示のみの授業になりがちな6年生の地学単元「土地のつくりと変化」で、研究主題の具体化を図りたいと考えた。

2 研究の構想

(1) 研究の仮説と手だて

主題に掲げる「実感を伴った理解の促進」と「学びの有用感の育成」に迫るために、以下の2点の仮説を設定した。そして、実践する単元における具体的な手だてを考えた。

① 仮説1 (実感を伴った理解について)

確かな問題意識に基づく追究活動を構想し、可能な限り実体験や疑似体験をしたり実物に触れたりする場を設け、対象に対する具体的なイメージを子どもに抱かせていけば、実感を伴った理解が図られるであろう。

(そのための手だて)

- ・子ども一人一人が何気なく抱く疑問を授業中の発言やワークシートの記述から見取って全体で紹介して話し合ったり、さらに新たな事象を提示したりして、何気なく抱いた疑問を解決へと動き出したいくなる「確かな問題意識」へと高める。
- ・追究活動の中で、どのような体験や実物に触れる場を設ければ、子どもの理解が深まるかを単元の学習が展開する時系列で洗い出し、単元構想図に位置付ける。

* 「土地のつくりと変化」における主な体験活動としてリストアップしたもの

- ・「学校の地面の下はどうなっているか？」を確かな問題意識へと高める手掘り体験
- ・土地のボーリング調査の概要を視覚的に捉えさせる疑似実験
- ・本校の鉄筋校舎建設時に行われた昭和50年前後のボーリング調査の結果の提示
- ・地層が観察できる洲原神社付近の露頭の映像提示とそこから採取した礫岩の観察
- ・流れる水の働きで地層ができたことを視覚的に捉えさせる地層づくり体験
- ・岩石標本（泥岩・砂岩・礫岩・化石・凝灰岩など）の観察と火山灰の顕微鏡観察

② 仮説2 (学びの有用感について)

単元の導入段階で日常生活に関連させた「単元を貫く課題」を設定し、常にその課題を子どもに意識させながら学習を展開し、学んだ知識を終末段階で活用して「単元を貫く課題」に迫る場を設ければ、学びの有用感を育むことができるであろう。

(そのための手だて)

- ・該当単元で習得する知識・技能を明確にした後、教科書の終末に取り上げられているコラムや読み物を参考にしたり、日常生活で実際に起きている単元に関するニュースなどを探したりして、「単元を貫くに値する課題は何か」を十分に吟味する。その上で、具体的に子どもの言葉で表現した「単元を貫く課題」を設定する。

* 「単元を貫く課題」づくりで取り上げる情報と、そこで生まれる具体的な課題内容

- ・子どもたちの記憶に新しい能登半島地震の映像（NHKスペシャル「首都直下地震への警鐘 能登半島地震で見た地下のリスク」）
- ・本校に最も近い火山「御嶽山」の噴火映像（NHK for school「日本の火山」）

地震や火山の噴火は、どうして起きるのか？大地は、どのような構造になっているのか？

- ・導入段階で「単元を貫く課題」を子どもが把握する過程や、終末段階でそれに迫る過程を単元構想図に位置付ける。
- ・ワークシートには、毎回、上記の「単元を貫く課題」を掲載して意識化を図る。

(2) 仮説の検証方法

① アンケート調査の分析

2学期当初と単元終了時に、同じ内容のアンケート調査を行い、その変化を分析する。

② 授業の振り返りの分析

毎回の授業において、学習の振り返りを自由記述させ、実感を伴う理解や有用性に関する記述があるかどうかの分析を行う。

③ 抽出児童の学びの追跡

一人一人の学びに注目しつつ抽出児を選定し、その学びの追跡で仮説を検証する。

本研究では、2学期当初のアンケート調査の設問1・2で2番に丸印をつけるなど、理科の好感度や有用性について高い評価をしつつも、自由記述欄に「外に出るのは少しいやだなとは思う」と記し、屋外での学習に抵抗感を見せる児童Aを抽出児とした(資料4)。実践単元では屋外での活動も予定している。この子が屋外活動にも意欲的に取り組み学びを深めれば、研究主題に鋭く迫れるだろうと考えた。

(3) 実践単元について

実践単元を構想するに先立ち、以下のことを考えた。

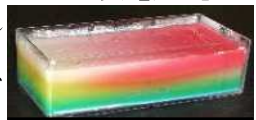
- 子どもたちは令和6年1月の能登半島地震や令和6年8月の南海トラフ地震臨時情報を肌で感じ、地震に関心をもっているに違いない。そこで、理科の教科書(東京書籍)のように「大地のつくり」と「変わり続ける大地」を別々に学習するのではなく、先述の「単元を貫く課題」を基に1単元として学習を展開する。そうすれば、地震という「変わり続ける大地」の1つの事象を追究する過程の前段階として、「大地のつくり」についても興味をもって取り組んでいこう。
- 学校の近くに露頭はないが、昭和48・51年の鉄筋校舎建設に先立ち行われたボーリング調査の結果を活用すれば、校舎下の地盤が何層もの地層になっていることが実感できるだろう。その際は前段階として、色付けした寒天で作った地層モデル(資料5)から、ストローで構成物を取り出すボーリング調査の疑似体験を行えば、イメージ化を図ることができるだろう。
- 市内の洲原神社付近には地層を観察できる露頭がある。そこで採れる礫岩に実際に触れさせながら5年生時の学習内容を想起させれば、井ヶ谷丘陵の地層が、「流れる水の働き」でできたことが類推できるに違いない。

以上のことを踏まえ、実践単元「躍動する大地の秘密を探る!」を構想した(資料6)。

1	理科の勉強は好きだ	1 (とても好き)	2 (好き)	3 (あまり好きでない)	4 (きらい)
2	理科の勉強は大切だ	1 (とても思う)	2 (そう思う)	3 (あまり思わない)	4 (全く思わない)
3	授業の勉強の内容及よく分かる	1 (とても分かる)	2 (分かる)	3 (あまり分からない)	4 (分からない)
4	理科の勉強をして、新たな疑問が生まれたことがあった	1 (よくあった)	2 (たまにあった)	3 (あまりない)	4 (全くない)
5	理科の勉強をもっとやってみようと思った	1 (とても思う)	2 (そう思う)	3 (あまり思わない)	4 (全く思わない)
6	理科で勉強したことは、将来、社会に出たときに役に立つと思う	1 (とても思う)	2 (そう思う)	3 (あまり思わない)	4 (全く思わない)
7	将来、理科や科学技術に関する職業に就きたい	1 (とても思う)	2 (そう思う)	3 (あまり思わない)	4 (全く思わない)

実験するのが楽しくて好き。実験だったらでんぐん系が好き。実験などもともと理科が好きだからがんばろうというつもいます。
外にでるのは少しいやだなとは思う。

資料4：2学期当初の児童Aのアンケート調査



資料5：地層モデル

資料6：単元「躍動する大地の秘密を探る!」(土地のつくりと変化)の構想図(15時間完了)

次	時	学習内容と学習活動 (*留意点)
【第1次】 単元を貫く課題づくり	1	<p>*学習前から理科室前の廊下に、化石や鉱物標本を展示し、子どもの関心を少しずつ高めていく。</p> <p>○「能登半島地震」の映像を見せ、その際の一人一人の思い出を出し合う。 ・1月1日の午後、スマートフォンが鳴って、その後で大きな揺れが来て、立っていられなかった。 ○学校から一番近い火山が御嶽山で平成26年9月26日に噴火したことを映像で見せ、感想を交流する。 ・突然噴火して、山に登っていた多くの人が被害にあったんだね。怖いなあ。 →・地面が突然揺れたり火山が噴火したりするが不思議。・家の地盤は南海トラフ巨大地震に大丈夫かな? 地震や火山の噴火は、どうして起きるのか? 大地は、どのような構造になっているのか?</p>
	2	
【第2次】 土地をつくらせている物	3	<p>○『100周年記念誌』を用いて、校区にある「井ヶ谷古窯」や「ため池」のことを知らせたり、刈谷市の地形図を提示し、井ヶ谷地区が丘陵になっていることを知らせたりする。 ・井ヶ谷は丘になっていて、平安時代の頃には、登り窯で焼き物が盛んに作られたんだ。 ・井ヶ谷を中心に、北部にはため池が多いんだね。・北小は、刈谷市で一番高い場所に建っているんだね。 ○校舎の建つ地面の下は、どのようなになっているかを予想し、発表し合う。 ・教科書のような縞模様になっているのかな? 昔、焼き物を焼いていたから、粘土でできているのかな? ・よく分からないなあ。地面の下を掘ることができたら分かりそうだけど。</p>
	4	

	5	○グループごとに校庭の北側の空き地を掘って地面の下がどのようになっているかを調べる。【手掘り体験】 ・赤っぽい土が出てきたけど、1mも掘れない！もっと下はどうなっているのか分からないよ。 学校の地面の下は、どうなっているのだろうか？
	6	○地面の下を調べるために、ボーリング調査が行われることを知らせる。【ボーリング調査の疑似体験】 ・ストローを差し込むと地層の中身が取り出せるから、ボーリング調査もこんな感じなんだね。
	7	○『80周年記念誌』を用いて、現在の鉄筋校舎建築の歴史（昭和50年前後）を伝え、建築に先立って、ボーリング調査が行われたと思われることを知らせる。その後、実際に調査結果を提示する。 ・すごい！地下20メートルまで掘って調べているんだ。教科書にあるように縞模様になっているね。 ・東の校舎の下には縞模様が17個あって、西の校舎の下には14個もあるんだ！*「地層」の用語説明 どうして、縞模様の地層ができるのかなあ？
【第3次】 地層の でき方	8	○洲原神社付近には露頭があり地層が見られることを写真で知らせ、礫の層から採取した小石を提示する。 ・角がとれて丸くなっている。これって、5年生の川の学習でやった石とよく似ているね。【礫岩の観察】 ○小石の形状から、井ヶ谷の地層が流れる水の働きでできたことを知らせる。さらに、水で満たした円筒状の容器の上から土砂を入れると、粒の大きな物から沈殿して、小石・砂・粘土の順に層状に積もることを確かめる。【地層作り体験①】 ・川から運ばれた土や石は、海や湖の中で、小石→砂→粘土の順に分かれて積もっていくんだ！ ・小石の層の上に粒の小さな粘土の層があるのは、何度も洪水が起こったからじゃないのかな。
	9	○実際に海や湖に土砂が流れ込む状態を再現し、グループで地層を作る。【地層作り体験②】 ・水槽の中に地層ができていく！地層は川で運ばれた土砂が海や湖の底に積もってできたんだね。 ・化石は、土砂が海底に積もってできるんじゃないのかな。 ・海底でできた地層が、どうして陸上にあるのかなあ？
	10	○井ヶ谷の大地が太古の「東海湖」に溜まった土砂からできていることや、造山運動によって陸上に現れていることを資料で簡単に知らせる。 ・大昔、琵琶湖よりも大きい「東海湖」という湖があったなんて驚きだ！ ・地面が強い力で押し上げられて、盛り上がり地上に出てきたんだね。 ○地層に含まれる化石や岩石を観察する。*「礫岩、砂岩、泥岩」の特徴の説明 ・粒の大きさで、できる岩石の名前が違うんだね。【堆積岩の観察】 ・大昔の生き物が、どのようにして化石になったのかなあ。 *化石のでき方の概要を説明
	11	○地層の中には、火山の噴火によってできた物もあることを映像で伝える。 ○火山の噴火によってできた凝灰岩や火山灰、鉱物の観察を行う。【火成岩の観察、火山灰の顕微鏡観察】 ・火山でできた石や砂は、ガラス質で角ばっている物が多いね。 大地の構造については、よく分かったね。地震や火山の噴火は、どうして起きるのだろうか？
【第4次】 地震や火 山活動に よる土地 の変化	12	○地震が起こる仕組みや、地震によって断層や土砂崩れが起こる様子を映像で伝える。 ・地面がプレートという物に乗っていて、動いているなんて不思議だなあ。 ・プレートが動くことで、地震が起きるんだね。 ・地震によって、地形が大きく変化することもあるんだね。 ○火山の噴火によって、島が誕生したり、川がせき止められ湖ができたりする様子を映像で伝える。 ・島や湖を作ってしまうなんて、火山活動ってすごいなあ。 地震や火山の噴火が起きる仕組みも分かったね。南海トラフ巨大地震の備えは大丈夫なのかな？
【第5次】 単元を貫 く課題を 達成して	13	○刈谷市のハザードマップを読み取る。 ・刈谷市では、南海トラフ巨大地震に備えて、ハザードマップが作られているんだね。 ・北小の学区は、津波は大丈夫そうだ。強い揺れや液状化現象には、注意しないとイケないね。
	14	○これまでの学習を踏まえ、更に追究したいテーマを決めて個人追究し、報告書にまとめる。 ・南海トラフ巨大地震に備えて自分ができることを調べよう。
	15	・日本にいた恐竜について調べたいな。 ・地熱発電のことを調べてみたい。

3 研究の実践と考察

紙幅の都合上、児童Aの学びを中心に、単元のポイントとなる部分に絞って述べる。

(1) 能登半島地震と御嶽山噴火の映像を視聴し、単元を貫く課題をつくる

第1時の冒頭、1月1日の能登半島地震の際の教師の思い出を紹介しながら、ふだんは静かな大地も、一端、地震や火山の噴火が起こると大きく躍動することを伝え、単元名「躍動する大地の秘密を探る！」を示した。

続いて、能登半島地震と御嶽山噴火の映像を視聴する場を設けた。身近な問題として子どもたちの関心は高く、2つの映像に真剣に見入っていた。授業後の児童Aのワークシートには、能登半島地震のときには他県にいて地震を感じなかったものの、ニュースで地震の大きな被害を知って「地震って、いつ起きるか分からないし、人が亡くなるのは怖いで

す」と記述されていた（資料7）。児童Aが地震を身近に感じ、心配している様子が読み取れた。

第2時は、「能登半島地震の思い出」「2つの映像を見た感想や疑問」「これから調べていきたいこと」の順で意見交流を行った（資料8）。

能登半島地震の思い出では、初詣に行った際にそこにいた人たちのスマートフォンが突然鳴り出して驚いたことや、祖母宅で机のコップが上下に飛び跳ねた様子などの具体的なエピソードが次々に出された。

児童Aは、2つの映像を見た感想や疑問を出し合う場面で、動きを見せた。「いつ来てもおかしくないから、大変」と発言して、地震に対する怖さを皆に伝えることができた。

これから調べていきたいことを話し合う場面では、「私たちの住む井ヶ谷の地盤は、南海トラフ地震では大丈夫かを調べたい」や「地震がどうして起きるのかを知りたい」という意見が出された。教師は、これらの発言を受けて、資料8にあるスライドを提示しながら、「地震や火山の噴火は、どうして起きるのか？大地は、どのような構造になっているのか？」を単元を貫く課題とすることを提案した。それに対し、子どもたちは「いいと思う」と答え、単元を貫く課題を受け入れていった。

身近な社会問題を自分事として捉えたことにより、課題追究への意識が高まったからだと考えられる。

資料7：映像視聴後の児童Aのワークシートより

私は、能登半島地震が起きた事、岡山のカラオケ屋で歌っていた記憶があり、それなので地震の体験をしていなかったです。でも、帰ってからニュースで見て、人が亡くなる事がしょうげきで、地震きょうふ症になりました。
噴火も、人にさいがいがあるのかはしらないけど、マグマとかをよく見て、怖くないと感じます。
地震って、いつ起きるか分からないし、人が亡くなるのは怖いです。

*1月1日のエピソードをみんなに伝えてください。

資料8：2つの映像を見た後の感想交流

T1：まず、能登半島地震の思い出を教えてくださいませんか。

- C1：神社にお参りに行ってたけど、そこにいた人たちのスマホが突然大音量で鳴って驚いた。
C2：富山の親戚に連絡したら、「すごく揺れて、危なかった」と言っていた。
C3：福井県に行っていたけど、警報音と揺れが同時くらいだった。
C4：豊田市のお店にいたら、棚の商品がたくさん落ちてきて怖かった。
C5：おばあちゃんの家は愛知県だけど、古い家で、テーブルのジュースが入ったコップが、跳ねてびっくりした。

(中略)

T2：次は、2つの映像を見た感想や疑問を教えてください。

- C6：地震や火山の噴火は、怖いと思った。
A1：(地震や火山の噴火が) いつ来てもおかしくないから、大変。
C7：地震と噴火が一緒に起こることはあるのかなと思った。
C8：夜中に起きると、大変だなあとと思った。

(中略)

T3：これから調べていきたいことがある人は教えてください。

- C9：私たちの住む井ヶ谷の地盤は、南海トラフ地震では大丈夫かを調べたい。
C10：地震がどうして起きるのかを知りたい。
C11：火山の煙の中はパニックになってしまうと思うけど、どう行動したらいいかを調べたい。

T4：みんなの意見を聞いて、この単元では、次のことをテーマにして学習を進めていったらどうか思うけど、どうだろう？

*右のスライドを提示しながら、「単元を貫く課題」を子どもたちに提案した。

このテーマを意識して、単元の学習を進めていこうと思います。どうでしょう。

- ・地震や火山の噴火はどうして起きるのか？
- ・大地は、どのような構造になっているのか？



(2) 学校の地面の下がどのような構造になっているかを予想し合う

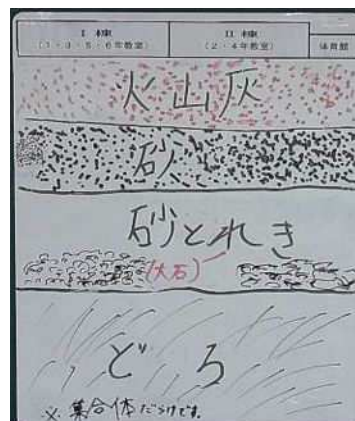
第3時、単元を貫く課題の内の「大地は、どのような構造になっているのか？」から調べていくことを伝え、学校の地面の下の構造を予想し合う場面へと学習を進めた。

ここでは、子どもが予想する際の根拠となる情報が必要だと考え、学校が井ヶ谷丘陵にあること、平安時代に井ヶ谷丘陵に登り窯が作られ須恵器が盛んに焼かれたこと、江戸時代から井ヶ谷地区には多くのため池が作られていたことを3つの資料で伝えた。

教師は、子どもたちが配付資料から「学校の下には粘土の地盤があるのでは？」と発想するのではないかと予想していたが、大半の子どもは、教科書の地層の写真を基に予想図をかき始めた。児童Aも、教科書の火山灰の地層を見て、校舎の真下には火山灰の層があるという予想図をかいた。火山灰については、児童Aが御嶽山噴火の映像から発想したも

のかもしれないと感じつつも、確かな根拠があるものでもないように思われた。そこで、「火山灰というのがユニークでいいね」と朱書きし、その後の学びを見守りたいと考えた。

各自の予想図が完成した後、児童Aは、班内の話し合いをリードし、「火山灰・砂・砂とれき・どろ」の4層の予想図を完成させた（資料9）。



資料9：児童Aの班の予想図

第4時は、各班の予想図を発表し合った。児童Aは、同じ班の子と一緒に、自分たちの予想図を発表した。それに対して発表を聞いていた児童Bから、「火山灰があるということは、古い時代に火山があったということですか？」との質問が出た。児童Aらは、「教科書に写真があったからで、よく分かりません」と答えるに留まった。この様子を見ていた教師は、児童Aが児童Bからの質問を契機に、「本当は、学校の地面の下は、どうなっているのだろうか？」と、問題意識を確かなものにすることを期待し、様子を見守っていきたく考えた。

全ての班の発表が終了した時点で分かったことは、子どもたちが、学校の地面の下にはいくつかの層があり、下にいくほど古い層のものだと考えていることだった。

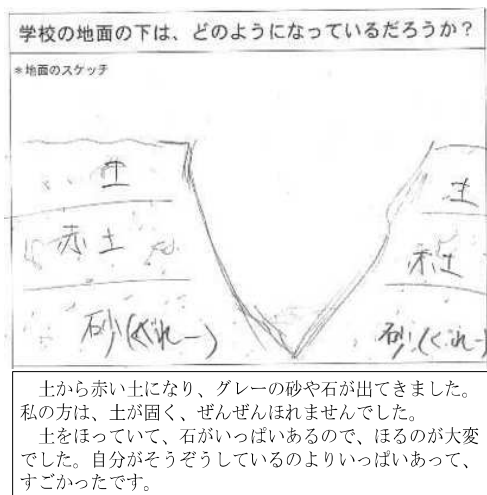
教師は、次時で校舎裏の地面の下を実際に掘ることを提案して、この日の授業を終えた。

（3）地面を掘り、どのような構造かを調べる

第5時、校舎裏の地面を班ごとに掘って、自分たちの予想図のようになっているかを確認めた。

授業時間内に深さ30cm程の穴を掘るのが精一杯だったが、地面を掘り進める内に色の異なる土を見つけて子どもたちは予想どおり地面の下が層になっていることを知って、歓声を上げていた。

児童Aたちの班も土、赤土、砂の3層になっていることを見つけた。児童Aは、「ほるのが大変でした。自分がそうぞうしているのよりいっぱいあって、すごかったです」と、予想以上の砂利の多さで掘って調べるが大変だったことを記していた（資料10）。



資料10：児童Aのワークシートより

（4）ボーリング調査から、地面の下の構造を明らかにする

第6時、これ以上地面を掘り進めて調べることは難しいことを確認し合った。その後、資料11の写真を示しながら、鉄筋校舎を建設した際に、土地の地盤を調べるボーリング調査が行われたと思われることを伝えた。そして、「調査結果が見つかるまでの間、ボーリング調査とはどのような作業なのかを学ぼう」と伝え



資料11：昭和45年の体育館以外は木造校舎の写真（左）と、昭和51年の完成した鉄筋校舎Ⅱ棟の写真（右）

写真を提示して作業の様子を説明した。続いて、寒天で作った地層モデルからストローで地層の構成物を取り出すボーリング調査の疑似体験を行った（資料12）。

活動後の児童Aのワークシートには、寒天の地層とストローで取り出した構成物がカラーでかかれて「とても地そうが分かりやすくて楽しかったです」と記されていた。疑似体

験を通して、ボーリング調査で地下の地層を調べる工程がイメージできたと考えられる。

第7時は、校内に保管されていた昭和47年と昭和50年のボーリング調査の結果を子どもたちに示した。子どもたちは、食い入るように教卓のボーリング試料を見つめていた（資料13）。その様子を見て、子どもたちが学校の地面の下の構造に強い問題意識をもっていることが分かった。調査結果をまとめた印刷物から、地下20mまでボーリング調査が行われたことや、校舎Ⅰ棟の地下には砂や粘土など14の地層、校舎Ⅱ棟の地下には17の地層があることを見つけた。さらに、地下20m付近には、固い地盤があることも見つけた。児童Aは、ワークシートに「けっこうほっていることが分かりました」と記し、校舎建築前に大がかりなボーリング調査が行われたことを理解したことが推測された。



資料12：ボーリング調査の疑似体験



資料13：ボーリング調査の提示

（5）洲原神社付近の露頭の小石を手がかりに、地層のでき方を調べる

第8時、学校と同じ井ヶ谷丘陵にある洲原神社付近には、地層が見られる露頭があることを写真で示し（資料14）、礫の層から採取した小石を各班に渡して自由に触らせた。子どもたちは、実際に触ることで、角がとれて丸くなっていることに直ぐに気付いた。そこで、「この丸い石の形は、5年生で学習した川で採れる石と似ていると思いませんか？」と投げかけ、河原から採取した石にも実際に触らせながら、露頭の小石と比較させた。そして、小石の形状から、井ヶ谷丘陵の地層が流れる水の働きでできたと考えられることを伝えた。



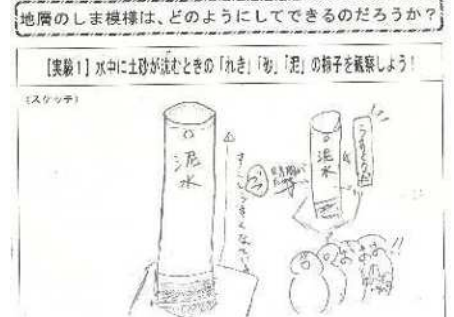
資料14：洲原神社の露頭

続いて、川から海や湖に流れ込んだ土砂が、どのように堆積するかをイメージさせるために、水で満たした円筒状の容器の上から土砂を入れて沈殿の様子を確かめる活動を行った（資料15）。子どもたちは、土砂



資料15：沈殿する様子の観察

が水中で粒の大きな物から沈殿し、小石・砂・粘土の順に層状に積もる様子を見て、歓声を上げていた。児童Aもワークシートに、感動して拍手する自分たちの姿をイラストに描いていた（資料16）。さらに「入れていくとちゃんと大きい石から下へ行って、洪水などがおきたら、こういう構造になるんだなと思いました」と、目の前の現象と自然界で起きていることを関連付ける記述をしていた。この記述を見て、児童Aが、川から海や湖に流れ込んだ土砂がどのように堆積していくかを実感を伴って理解したと感じた。教師は「自然の中で起きていることとつながられて、とても素晴らしいです！」と朱書きし、この後の追究に拍車がかかっていくことを期待した。



入れていくとちゃんと大きい石から下へ行って、洪水などがおきたら、こういう構造になるんだなと思いました。土砂を入れたら水のかさが変わっていて、水が増えていることが分かりました。なんで上にいくにつれ、水の色がうすくなっていくんだろう。

*自然の中で起きていることとつながられて、とても素晴らしいです！上の方は小さな粒がまだ洗んでいないからだよ。

資料16：児童Aのワークシートより

第9時は、前時の学習活動を受け、実際に川から海や湖に土砂が流れ込む状況を再現し、本格的に地層作り体験を行った（資料17）。ここでは、川に見立てた雨どいの上の方から、



資料17：地層作り体験の様子

土砂を3分おきに5回程度流すように指示し、班ごとに取り組みさせた。子どもたちは、海や湖に見立てた丸鉢水槽の壁面に、次第に地層が形成されていく様子を見て、ここでも歓声を上げていた。児童Aはワークシートに「すっげー!!」と、吹き出し入りのイラストを描くとともに、「ほんとうに層があっっておどろいた」と記していた(資料18)。さらに前時に続いて、「なんで、時間がたったら水の濃さが変わるんだろう」と、ここでも水の濃さにこだわりをもっていた。そこで、「粒の小さななどは、すぐに沈まず、時間をかけて沈むからなんだよ」と朱書きし、短時間で沈殿しない微細な粘土の粒子もあることを児童Aが理解していくことを期待した。

このように、地層が形成されていく様子を具体的にイメージできるように、2段階の体験活動を行った。2学期当初のアンケート調査で「外に出るのは少しいやだなとは思う」と記していた児童Aが、屋外での地層作り体験にも積極的に取り組み学びを深めた姿を見て、仮説1で示した「確かな問題意識に基づく追究活動を構想し、可能な限り体験活動を位置付けること」は、子どもの実感を伴った理解を促す上で有意義であると考えられる。

第10時は、井ヶ谷丘陵が太古の「東海湖」の湖底で堆積した物であることを写真を示しながら説明した。その後、礫岩・砂岩・泥岩や化石を実際に触りながら観察した。児童Aは、葉の化石を観察した後、ワークシートに「私は葉っぱの化石がはっきり見えました。砂だと思ふから、強く押されたからこの形になったのかなと思いました」と記し、海底や湖底で強い圧力を受けて葉の化石が形成されたのではと推測することができた。

(6) 地震や火山の噴火が起こる仕組みを理解した後、テーマを決めて個人で追究する

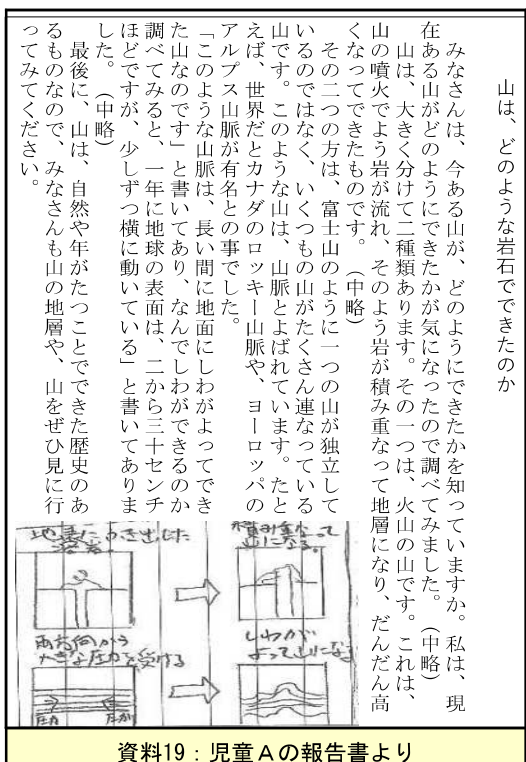
単元を貫く課題の中の「大地は、どのような構造になっているのか？」を明らかにした後、もう一つの「地震や火山の噴火は、どうして起きるのか？」を追究する段階に進んだ。ここでは、動画教材の視聴が子どもたちの実態に最も効果的と考え、NHK for school「ふしぎ情報局(小6)」の「ゆれる大地」と「火をふく山」を選定して、第12時に視聴する場を設けた。児童Aは、授業後のワークシートに「地震が起きると、人にも関係するし、地面にも影響がある。吹き出たよう岩で地形が変わったりすることはマグマの量による」と記し、地震や火山噴火が人の暮らしだけでなく土地の変化にもつながることを理解した。

第13時は、刈谷市地震ハザードマップを読み込み、南海トラフ巨大地震で井ヶ谷地区に震度6強や震度7の揺れが想定されることや、液状化現象も心配なことを確認し合った。

最後の第14・15時は、国語「発信しよう、私たちのSDGs」と関連させ、更に詳しく調べたいテーマを個々に決めて追究し、報告書にまとめる活動を行った。大半の子どもは、南海トラフ巨大地震への備え



資料18: 児童Aのワークシートより



資料19: 児童Aの報告書より

や日本にいた恐竜、鉱物のでき方などを取り上げていた。

児童Aは、「山は、どのような岩石でできたのか」という報告書を仕上げた（資料19）。そこには、火山性の山と大きな圧力を受けてできた山があるという内容がイラスト入りで書かれ、「みなさんも山の地層や、山をぜひ見に行ってみてください」とまとめられていた。児童Aは、第3・4時で火山灰について問題意識をもったことにより、このテーマを選んだと推測される。また、第8時で洲原神社付近の露頭について学習した後、休日に露頭の観察に現地を訪ねたことも話してくれている。実際に地層を目で見たことにより、理解が深まったことを実感しているから、「ぜひ見に行ってみてください」と発信したと考えられる。

(7) 単元の学びを生活に生かす児童A

単元終了後に、本校で地震体験車「なまず号」を体験する機会があった。児童Aは、「この少しの時間だったけれど、家具はほうかいしていたと思うし、人も亡くなっていたと思います」と記し、この体験を巨大地震発生時の様子と関連付けて捉えることができた（資料20）。さらに「地震はいつ起こるか分からないから、家でも話し合って安全に暮らせるようになりたいです」とも書いていた。これは、第1時で能登半島地震と御嶽山噴火の映像視聴後に書いた感想（資料7）にはなかった「防災行動」につながる内容だった。学習後に日常生活の中の地震に対する理解が深まっており、身近に感じた地震をきっかけに課題を追究してきた本単元の学びは、有意義であったと考えられる。

なまず号に乗って、家具が固定されていたから、いすくらいしか動かないけれど、自分がすわっていたいすが後ろに動かし、すごい怖かったし、乗った後すごくよかった感じがして、気持ち悪かったです。この少しの時間だったけれど、家具はほうかいしていたと思うし、人も亡くなっていたと思います。安全に暮らしたいし、自然災害が起こることはめずらしくないけれど、少しでもなくなる人がへつたらいいなと思いました。地震はいつ起こるか分からないから、家でも話し合って安全に暮らせるようになりたいです。

資料20：地震体験後の児童Aの感想文書より

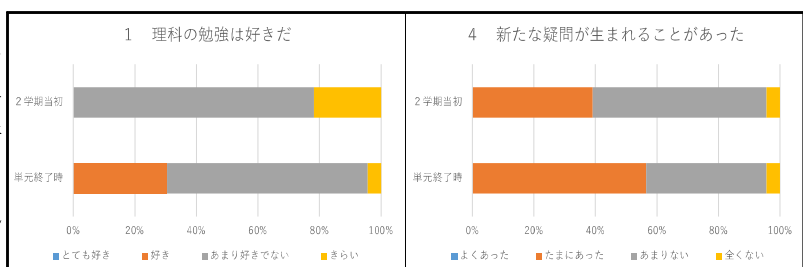
4 研究の成果と今後の課題

単元が終了した11月下旬、2学期当初と同様のアンケート調査を行った。児童Aは、問1「理科の勉強は好きだ」、問3「理科の勉強の内容がよく分かる」、問5「理科の勉強をもっとやってみたくなった」の3項目において、より高い評価をした（資料21）。

6年生全体の集計結果では、実感を伴った理解に関しては、2学期当初の調査で、理科の勉強が「あまり好きでない・きらい」と答えたグループの子たちに、顕著な変化が見られた（資料22）。問1「理科の勉強は好きだ」で、「好き」の割合が新たに3割ほど見られたのに加え、問4「新たな疑問が生まれることがあった」では、「たまにあった」が5割以上に増加



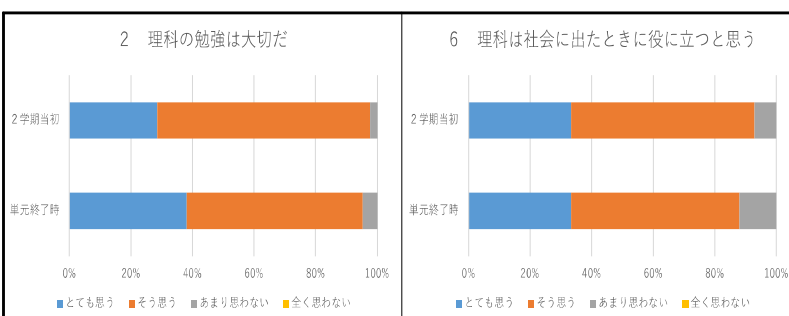
資料21：児童Aの2学期当初（左）と単元終了時（右）のアンケート結果



資料22：理科の好感度の低い子たちの「実感を伴った理解」に関する集計結果

した。本単元でいくつかの体験を通して、単元を貫く課題を追究したことが、こうした結果につながったと考えられる。

学びの有用感の育成に関しては、2学期当初の調査で理科の勉強が「とても好き・好き」と答えたグループの子たちで変化があった（資料23）。問2「理科の勉強は大切だ」で、「とても思う」が4割近くに増加した。ただ、問6「理科は社会に出たときに役に立つと思う」では、単元前後で「とても思う・そう思う」の合計が8割以上だったが、顕著な変化は確認できなかった。学びの有用感の育成については、時間をかけて培っていく必要があるように思われる。そのためには、日常生活にあるものから問題を掘り起こし、追究活動を行いながら学習を深め、それを日常生活に戻して役立てるとい



資料23：理科の好感度の高い子たちの「学びの有用感」に関する集計結果

いう「生活から入り、生活に返す実践」を積み重ねていくことが大切であると考えられる。

以上のアンケート調査の分析とこれまで述べてきた児童Aの学びの追跡を通して、仮説1と仮説2について、以下のことが明らかになったと考えている。

(1) 実感を伴った理解を促すために

体験活動は、子どもの追究の過程に寄り添った位置付けが大切である。確かな問題意識に基づく追究活動の中に、可能な限り実体験や疑似体験をしたり、実物に触れたりする場を設け、対象に対する具体的なイメージを子どもに抱かせることが重要である。

(2) 理科の学びの有用感を育むために

単元の導入段階で、日常生活に関連させた「単元を貫く課題」を設定し、常にその課題を子どもに意識させながら学習を展開し、学んだ知識を終末段階で活用して「単元を貫く課題」に迫る場を設けることは一定の効果があり、さらに研究の余地がある。

今後は、次のことを課題として、研究に取り組んでいきたいと考えている。

- ・他教科や領域との関連を図り、日常生活とより密着した大単元を構想して実践化を図るなど、学びの有用感を育むためのより効果的な方策を追究していくこと
- ・さまざまな単元において、実感を伴った理解を促す上でより効果的な体験活動を模索し続けること

参考文献一覧

- ・大前暁政『なぜクラス中がどんどん理科を得意になるのか 改訂・全部見せます小6理科授業』、教育出版、2020年
 - ・松田 剛「有用性を実感させる理科の授業設計」、金沢大学大学院教職実践研究科実践研究報告書 第4号、p.65、2020年
 - ・細山光也・黒田真実・佐野恵子「郷土の地層『三好層』を調べよう ―土地のつくりと生き立ちを知るための地域教材の現状と展望―」、愛知教育大学実践総合センター紀要 第11号、pp.221-228、2008年
 - ・創立80周年記念事業実行委員会『富士松北』、刈谷高速印刷、1987年
 - ・創立100周年記念事業実行委員会『富士松北』、クイックス、2007年
 - ・村田辰明『社会科授業のユニバーサルデザイン 全員で楽しく社会的見方・考え方を身に付ける!』、東洋館、2017年
 - ・NHKスペシャル「首都直下地震への警鐘 能登半島地震で見えた地下のリスク」
 - ・NHK for school「日本の火山」
 - ・NHK for school「ふしぎ情報局(小6) ゆれる大地」
 - ・NHK for school「ふしぎ情報局(小6) 火をふく山」
 - ・濃尾・各務原地名文化研究会 <http://noukakuken.jp/culture/calt15.html>
 - ・刈谷市ホームページ <https://www.city.kariya.lg.jp/>
- *以下の文部省教科調査官の有本 淳氏の講演も参考にした。
- ・有本 淳「理科教育の課題と今後の方向性」、令和6年度ソニー科学研究会愛知支部 夏季特別研修会記念講演、2024年
 - ・有本 淳「理科教育の現状とこれから」、令和6年度三河教育研究会理科部会 夏季研修会記念講演、2024年