

〈中学校理科（地学分野）〉

科学的に探究し、深い学びにつなげる指導の工夫

— 校区の地質素材を活用した観察・実験の実践を通して（第7学年） —

名護市立小中一貫教育校緑風学園久志中学校教諭 上運天 栄

I テーマ設定の理由

科学技術の急速な発展によって日々変化する今日、社会で求められる能力も大きく変化してきた。このような時代にあって、「何を知っている」だけではなく、それを使って「何ができるか・いかに問題を解決するか」が問われている。単に知識を覚えていることより、調べたことを使って考え、情報や知識をまとめて新しい考えを生み出す力が求められている。中学校学習指導要領(平成29年3月公示)では、理科の目標を「自然の事物・現象に関わり、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象を科学的に探究するために必要な資質・能力を育成することを目指す」と示している。また、資質・能力の育成に向けて、生徒の主体的・対話的で深い学びの実現を図ることや、理科の学習過程の特質を踏まえ、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどの科学的に探究する学習活動の充実を図ることが重要であると記されている。これまでの中学校学習指導要領よりも、科学的に探究する活動をより一層重視した目標となっている。

これまでの私の授業を振り返ると、見通しをもって課題に取り組み、観察・実験の結果を考察する学習場面を設定してきた。そして生徒達の日常の疑問を取り上げ、それが実社会のどのような場面で活用されているのかを意識して取り組んできた。しかし、「観察・実験は楽しいから好きだけど、観察・実験の結果について、その要因や根拠を考察し、説明ができない」「身に付けた知識・技能を用いて問題の解決方法を考えることができない」と答える生徒が多く見られた。これまでの授業実践において学習活動からでてきた疑問や考えを深めていく場面を上手く設定できず、地域や生活との関わりの中で事物、現象をとらえ直し、比較したり、関連付けたりするなど、科学的に探究する力の育成が不十分であった。

そこで、本研究では校区に存在する地質素材を活用し、これまで学んできたことと関連付けて、科学的な探究活動を行う。沖縄県本島北部の名護市東海岸に位置する天仁屋地区に2012年に国指定の天然記念物に指定された天仁屋川からバン崎までの海岸にかけて、連続して発達したしゅう曲が観察できる露頭「名護市嘉陽層のしゅう曲」を扱う。嘉陽層は主として名護市東海岸に分布し、天仁屋海岸では、多数の複雑なしゅう曲、逆断層、地層の逆転、生痕化石など数多くの地質現象がせまい範囲で観察できる場所であり、この地域の地質を学ぶ上でとても貴重な教材であると考えている。

本校では総合的な学習の時間に「ふるさと学習」をテーマに嘉陽層を海上から観察する自然体験学習を行っている。理科の授業において校区の身近にある嘉陽層のしゅう曲を実際に観察し、地域素材を活用することによって、生徒達が自分たちの住んでいる地域の自然のすばらしさを知り、科学的に探究する力を培うとともに、深い学びを実現させることを目的とし本テーマを設定した。

〈研究仮説〉

単元「大地は語る」の学習において、校区の地質素材を活用することによって、地域の自然のすばらしさを知り、これまでに習得した知識・技能を基に嘉陽層のしゅう曲の成り立ちについて科学的に探究することで、深い学びにつながるであろう。

II 研究内容

1 実態調査

(1) 目的

アンケート調査を実施して、生徒の実態を把握し、授業設計を行う上での基礎資料とする。

(2) 対象及び実施時期

① 対象：名護市立小中一貫教育校緑風学園久志中学校 7年1組 20名

② 実施期日：令和2年6月30日（事前アンケート） 令和2年7月15日（事後アンケート）

(3) 事前アンケート結果及び考察

「野外で地層や岩石を観察することに興味がありますか」の質問に対して「とてもある」と「ある」に回答した生徒を合わせると65%であり、野外で地層や岩石を観察することに興味・関心が高いことが分かった（図1）。

また、「自分たちの住んでいる土地がどのようにしてできたのか興味がありますか」の質問に対して「とてもある」が5%「ある」が30%「あまりない」が45%「全くない」が20%であった（図2）。ないと答えた理由として「どこも同じだと思うから」や「気にならない」という回答があり、自分たちの住んでいる地域の土地には興味がないと感じている生徒が60%以上存在していることが分かった。この結果から、自分の生まれ育った地域の土地の成り立ちをこれまでに学ぶ機会が少なかったと考えられる。

次に、「これまで習ってきた学習内容や知識を使って問題や物事を考えたことはありますか」の質問に対して「よくある」が10%「ある」が55%、「あまりない」が25%「全くない」が10%であった（図3）。ないと答えた理由として「難しいから」や「考えきれない」「好きじゃないから」という回答があった。このような結果から、学級の約1/3の生徒が身に付けた知識・技能を用いて問題を解決することに苦手意識があると考えられる。

以上のことから、本研究では、野外実習や体験学習を通して、自分たちの地域の自然のすばらしさを知り、生徒自らが実感した学びができる場面を設定した授業計画・実践をしていきたい。

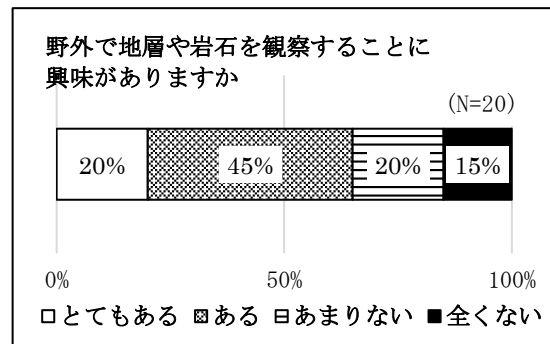


図1 野外での地層や岩石の観察について

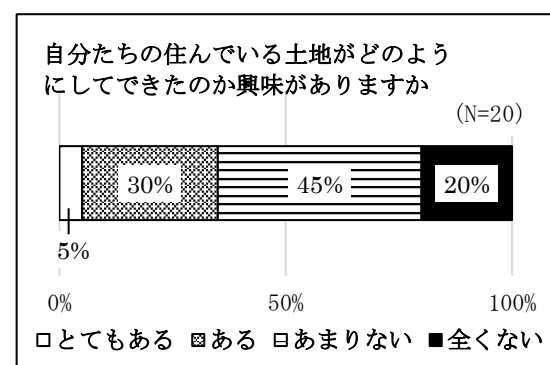


図2 自分たちの住んでいる土地について

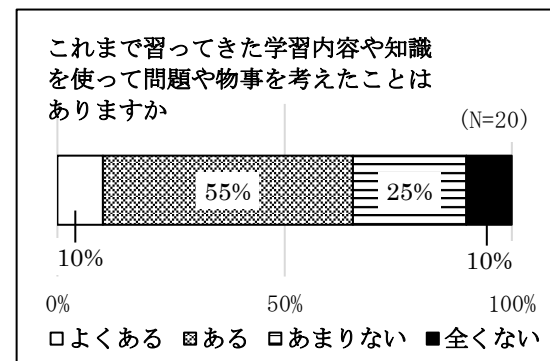


図3 知識を使って考えることについて

2 仮説検証の手立て

(1) 検証の観点

- ① 校区の地質素材を活用した野外実習を行うことによって、地域の自然のすばらしさを知ることができたか。
- ② 地域にある身近な地層「嘉陽層のしゅう曲」の成り立ちについて科学的に探究し、深い学びにつなげることができたか。

(2) 検証の場面・方法

- ① 事前、事後のアンケートの分析
- ② ワークシートの分析
- ③ 生徒の行動・観察

3 理論研究

(1) 学習指導要領における「大地の成り立ちと変化」について

平成 29 年度告示学習指導要領解説理科編では、次のように示されている。

「ここでは、野外の観察記録などを基に、地層のでき方を考察して、地層の重なり方や広がり方についての規則性を見いだして理解させたり、地層を構成する岩石や産出する化石などから、地層が堆積した環境と生成された年代を推定できることを理解させたりすることがねらいである。」

「地層の重なりと過去の様子については、地形や地層、岩石などの観察に基づいて地層の重なり方の規則性を扱い、地層のでき方を時間的な変化と関連付けて理解させるようにする。その際、野外の観察記録と地層が形成されるモデル実験の結果とを関連付けて考察させることも考えられる。」とある。

本研究では、野外実習を行い、観察記録としゅう曲が形成されるモデル実験の結果から嘉陽層の形成過程を時間的な変化と関連付けて理解できるよう指導していく。

(2) 「深い学び」について

理科における主体的・対話的で深い学びの具現化に関する研究(和田一郎ら 2017)によると、理科における深い学びについて、「理科の見方・考え方を働かせながら問題解決の過程を通して学ぶことにより、理科で育成を目指す資質・能力を獲得するようになっているか、様々な知識がつながって、より科学的な概念を形成することに向かっているか、さらに、新たに獲得した資質・能力に基づいた理科の見方・考え方を、次の学習や日常生活などにおける問題解決の場面で働かせているかなどの視点から、授業改善を図ること。」とある。

本研究では、嘉陽層のしゅう曲を実際に観察することで得た知識とこれまで学習してきて習得した知識を活用できるように指導していく。

4 素材研究

(1) 名護市嘉陽層のしゅう曲

名護市天仁屋からバン崎にかけての海岸には、新生代古第三紀始新世(約 5400 万年前～約 3700 万年前)の、最も新しい時代に付加された嘉陽層と呼ばれる地層が分布している。嘉陽層は当時の海溝付近の深海に堆積したタービダイトと呼ばれる砂岩と泥岩の互層を主体とする地層である。海底地すべりの堆積物よりなる嘉陽層は、さまざまな堆積構造や逆断層が見られ、特に地層のしゅう曲構造が発達している。しゅう曲構造は、砂岩層が厚いほど大きくなる傾向があり、20cm 以下の厚さで砂岩層と泥岩層が繰り返すバン崎周辺では細かなしゅう曲が顕著に発達している(図 4)。

また、砂岩層には深海に棲息する動物によって形成されたと考えられる生痕化石(生物が活動した痕跡)が所々で観察できる。ここで見られる生痕化石は水深 2000m を越える深海底の環境を示すものとされている(図 5)。嘉陽層の生痕化石は砂岩層の底面に凸状に現れている。生物が這い回り泥が窪んだところに砂が窪みを型どり、その後地層の逆転が起こって、泥岩が侵食されて砂岩層に現れている。

このように、嘉陽層には付加作用によって形成された日本列島の成り立ちを示すさまざまな現象が保存されており、極めて重要であることから、平成 24 年(2012 年)に国指定の天然記念物に指定された。



図 4 天仁屋海岸嘉陽層の露頭(しゅう曲構造)



図 5 天仁屋海岸で見られる生痕化石

(2) 野外実習地（名護市天仁屋海岸露頭群）

天仁屋川河口からバン崎の先端までは、約 1.5km の距離である。バン崎までの所要時間は歩いておよそ 50 分ほどだが、海岸には石がゴロゴロ落ちていて足場が悪く、少し歩きにくいいため、それ以上に時間がかかる場合がある。また、海岸線という場所柄から、いつでも褶曲を見学できるわけではない。図 6 中の○で示されている場所は干潮時でないと足が海に浸かってしまい、歩くのは大変危険である。特に●の場所は大潮の干潮時でないと、歩いてバン崎の先端まで行くことができない。事前に大潮の時期とその干潮の時間帯を確認し、最終観察地に到着することができるだけ最干潮の時間に合わせるように野外実習の計画を行う。今回の野外実習では、図 6 中の①～④の観察ポイントで露頭の前での説明を加えた観察を行った。④が最終観察地であり、しゅう曲露頭の観察、スケッチと生痕化石の記録作業を行った。

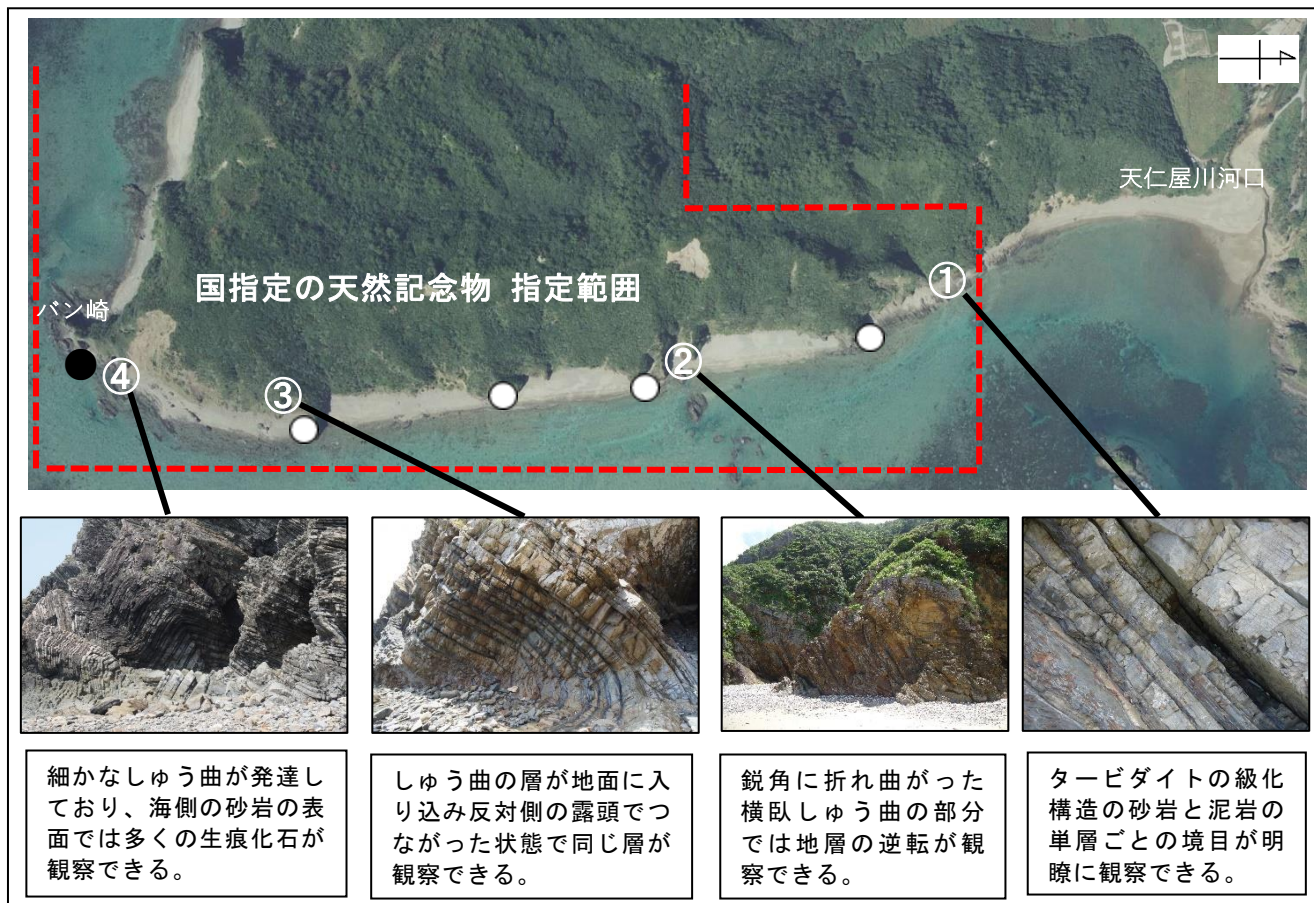


図 6 天仁屋海岸観察露頭マップ

(3) 教材・教具の製作

① スポンジしゅう曲モデル

4 cm の厚さのスポンジを地層に見立てるため、色をつけて、互層になるように重ねて、左右から力を加えてスポンジが曲がり、しゅう曲ができるイメージを持たせる教具である（図 7）。



図 7 スポンジしゅう曲モデル

② しゅう曲モデル実験装置

グラニュー糖と三温糖を小型の亚克力容器の中に互層になるように敷き詰めて層を作り、上から圧力をかけて整える。容器の両側から押し板を入れ、内側に押すことで層が曲がり、しゅう曲が形成していく様子を観察する教材である（図 8）。



図 8 しゅう曲モデル実験装置

(4) ふるさと学習（自然体験学習）

本校は小中一貫教育校であり、1年生から9年生は「ふるさと学習」をテーマとした総合的な学習の時間を行っている。各学年が段階ごとに題材を設定し、7年生は「地域の学びを深める」ことをテーマに実施されている（表1）。

平成26年から8・9年生は総合的な学習の時間の一環として自然体験学習（カヤック体験）を行っている。嘉陽の海岸から天仁屋のバン崎までの約2.5kmをカヤックで露頭の観察を行う。海上から観察することで、陸地では見ることのできない地層のつながりを広い視野で観察することができる（図9）。7年生は来年からの参加であり、本研究では、理科の授業で、嘉陽層の学習を通して、地域の自然のすばらしさを知り、嘉陽層のしゅう曲について深い学びにつなげたい。

表1 ふるさと学習のテーマ

前期ブロック (1～4年生)	中期ブロック (5～7年生)	後期ブロック (8・9年生)
地域のよさに 気付く・知る	地域の学びを 深める	地域の学びを 広げる
地域の宝さが し、よさに気 付く	地域の食、 産業や海 マングローブ	地域の自然、 文化、歴史 自然体験学習



図9 自然体験学習（カヤック体験）

Ⅲ 指導の実際

1 単元名 活きている地球 「大地は語る」

2 単元の目標

地層の様子やその構成物などから地層のでき方を考察し、重なり方や広がり方についての規則性を見いだして理解するとともに、地層とその中の化石を手掛かりとして過去の環境と地質年代を推定できることを理解すること。

3 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
大地の成り立ちと変化を地表に見られる様々な事物・現象と関連付けながら、地層の重なりと過去の様子についての基本的な概念や原理・法則などを理解するとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	地層の重なりと過去の様子について、問題を見だし見通しをもって観察、実験などを行い、地層の重なり方や広がり方の規則性などを見いだして表現しているなど、科学的に探究している。	地層の重なりと過去の様子に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

4 単元の指導計画と評価計画

【知】知識・技能 【思】思考・判断・表現 【態】主体的に学習に取り組む態度

◎指導に生かすとともに総括に用いる評価、○指導に生かす評価

時間	学習内容	指導計画	評価観点			評価規準	評価方法
			知	思	態		
1	地層のでき方	・レディネステスト ・地層の堆積のしかたを考える。 ・侵食・運搬・堆積作用について説明する。 ・川から海へ流れこんだ土砂は、その粒の大きさによって厚さと広がり異なることを考えさせる。	◎	○		風化や侵食の作用によりできた砕屑物が、流水のよたよたきによって運ばれ、河口や海に堆積することを理解する。	ワークシート・ 行動観察
2	押し固められてできた岩石	・堆積岩を観察する。 ・堆積岩は、岩石をつくる粒の大きさや、岩石をつくる物質の違いで分類できることに気づかせる。 ・各堆積岩の特徴を説明する。	◎			堆積岩の様子を粒の大きさ、かたさ、などに注目して観察し、その特徴を記録し、粒の大きさや成分の違いなどと関連づけて分類できる。	ワークシート・ 行動観察
3	歴史を語る化石	・数種類の化石の標本を観察する。 ・示相化石や示準化石を説明する。 ・地球の歴史と生物の歴史を対応させて説明する。		○	◎	化石の標本に関心をもち、意欲的に学習に取り組もうとする。地層に含まれる化石から、地層が堆積した当時の環境や時代を推論できる。	ワークシート・ 行動観察
4	地層の観察 事前学習	・事前アンケート ・生痕化石の型とり練習 ・野外実習の確認			○	生痕化石の型どりに取り組もうとする。野外実習の行程や注意事項を理解している。	トレーシング ペーパー・ 行動観察

5 6 7 8	地層観察 (野外実習)	・天仁屋海岸の嘉陽層の露頭観察		○	◎	地層の特徴を、厚さや重なり方、各層の構成物について観察し、その特徴をスケッチと文章で記録することができる。	ワークシート・ 行動観察
9 本 時	地層観察考察 嘉陽層褶曲の成り立ち	・観察の結果を確認する。 ・観察記録をもとに、地層の特徴からわかることを考察させる。 ・地層の観察からわかることを説明し、地層ができる過程と、その結果できる地層の様子を、時間軸の中で把握できるようにする。			◎	地層の特徴から、堆積当時の環境や、地層の変化による環境の変化など、過去の歴史を推測できる。	ワークシート・ 行動観察
1 0	大地形からわかる 大地の変動	・しゅう曲、断層 ・隆起と沈降 ・プレートの動きを動的に把握させ、日本付近の活発な大地の活動を、その一部として捉えさせる。 ・事後アンケート		○	◎	断層や段丘などから、大地が過去に力を受けたことを推測できる。 プレート境界に震央や火山が集中していることに関心を持ち、その原因を調べようとする。	ワークシート・ 行動観察

5 本時の学習指導（第9時間／全10時間）

(1) 小単元 「嘉陽層しゅう曲の成り立ち」

(2) 指導目標

既習事項や観察した記録を基に地層の特徴から堆積当時の環境や地層の過去の歴史を推測する。

(3) 本時の評価規準

【評価の観点】 評価規準	判定の基準			評価方法
	A 十分満足できる	B 概ね満足できる	C 支援の具体的な方法	
【思考・判断・表現】 地層の特徴から過去の歴史を推測できる。 大地が過去に力を受けたことを推測できる。	地層の特徴から、堆積当時の環境や、地層の変化による環境の変化など、過去の歴史を推測し、時間軸の中で、事実に基づき矛盾なく状況を説明している。	地層の特徴から、堆積当時の環境や、地層の変化による環境の変化など、過去の歴史を推測している。	地層の形成過程と、その結果できた地層との整合性に注目させる。	ワークシート 行動観察

(4) 準備する教材・教具

- ・パソコン ・テレビ ・タブレット ・野外実習ワークシート ・本時のワークシート
- ・生痕化石の標本 ・スポンジしゅう曲モデル ・ホワイトボード
- ・しゅう曲モデル実験装置（小型アクリル容器、押し板、グラニュー糖、三温糖）

(5) 本時の展開

過程	学 習 活 動	教師のはたらきかけ	評価規準・評価方法
導 入 (5 分)	・前時の野外実習の記録を確認をする。 ・本時の目標を確認する。	・観察した地層の写真(テレビ画面)や野外実習で記録したワークシートを確認し、野外実習で特徴的な露頭や化石があったことを思い出させる。	
	めあて：嘉陽層はどのような過程で形成されたのだろうか ～自分たちの住んでいる土地の成り立ちを考えよう～		
展 開 (35 分)	・嘉陽層のしゅう曲はどのような過程で形成されたのか考える。 ・スポンジしゅう曲モデルで考える。 ・しゅう曲形成実験を行う。 ・各グループの結果を見比べる。	・本時のワークシートを配布する。 ・スポンジしゅう曲モデルを各グループに準備する。 ・しゅう曲モデル実験装置を各グループに準備する。 ・自分なりの方法でしゅう曲形成の操作を行うよう伝える。 ・実験装置はテーブルの端に置いておく。	・行動観察 ・机間巡視

	・野外実習で観察した嘉陽層はどのような過程で形成されたのか予想し、話し合う。 ・各自の考えを書き、グループで話し合う。 ・ホワイトボードに記入する。 ・予想したことを、数名発表する。	・グループのペアで自分たちが野外実習で撮影した露頭等の写真をタブレットや野外実習ワークシートで確認しながら考えさせる。(生痕化石の標本) ・深海生物の生痕化石が見られることから、昔海底であったところが今は陸地になっていることに気付かせ、疑問を持たせる。 ・自分の考えをワークシートに記入させる。 ・グループにホワイトボードを配布する。 ・ワークシートに自分の考えとグループの考えを記入させる。 ・各グループの考えを確認させる。	・地層の特徴から過去の歴史を推測できる。 ・大地が過去に力を受けたことを推測できる。 【思考・判断・表現】
まとめ (10分)	まとめ：嘉陽層は海底で堆積して、大きな力を受けてしゅう曲が形成され、押し上げられてきた。 ・嘉陽層の成り立ちについてまとめる。 ・学校の下の地中を予想する。 ・今日の授業でわかったこと気付いたことをワークシートに記入する。	・ワークシートに記入させる。 ・学校の地中イメージシートに記入させる。 ・次時の内容を伝える。	・本時のワークシート

IV 仮説の検証

1 校区の地質素材を活用した野外実習を行うことによって、地域の自然のすばらしさを知ることができたか。

(1) 野外実習の分析

名護市天仁屋の海岸での野外実習では暑い中での実習だったが、学級のほとんどの生徒がこの場所に來たことが無く初めての経験ということもあって、開始からとても興味深く海岸沿いの露頭群を見学しながら、歩いていた。数か所のポイントに到着すると、生徒たちは大パノラマの露頭の広がりを見て、自然の大きさを実感していた(図10)。国指定の天然記念物の範囲に入った瞬間には「今、天然記念物の上に立っているよ」と感激している生徒もいた。

ある生徒は、露頭の前で「この層はここで見えなくなっているけど、向こうの層とつながっているよ」と自分が気付いたことを他の生徒に伝え合う様子も見られ、事前の地層のつくりの知識を生かし、思考する態度が高まっていた(図11)。

生痕化石を観察する場面では、深海底に存在していた生物の生活の痕跡を食い入るように観察していた。また、トレーシングペーパーを利用して、生痕化石の形を記録として残すために、無我夢中になって、岩石の上で作業に没頭していた(図12)。「上手く型取りできたよ」といった声も多く、事前学習で身に付けた技能を活用し、観察と記録作業に手応えを感じている様子であった。

また、生痕化石の観察場所に向かっている途中に、落ちているれきの中から生痕化石のある岩石を見つけることができた生徒もいた(図13)。その生徒は



図10 露頭の大きさを実感している様子



図11 露頭の前で学び合う生徒



図12 生痕化石の記録作業の様子

事前学習の時に学んだ生痕化石の特徴を捉えており、習得した知識や技能を自然と活用している場面であった。さらに帰りの途中では、数名の生徒が「生痕化石見つけたよ」「あっこれもそうじゃないか」といった会話や「向こうで見た地層とこっちで見る地層の特徴は全然ちがう」といった地層の広がり気付く生徒も数名いた。

(2) アンケートとポスターの分析

「自分たちの住んでいる土地がどのようにしてできたのか、興味が高まりましたか」の質問に対して「とても高まった」または「高まった」と回答した生徒が事前では35%であったのに対して事後は60%であった(図14)。理由としては「自分の住んでいる下が嘉陽層かもしれないから」「家の下が気になる」と回答した生徒がいた。

次に「自分たちの住んでいる地域を知ることは大切だと思いますか」の質問に対して肯定的な回答した生徒が事前では65%であったのに対して事後では90%に上がった。「あまり思わない」または「全く思わない」と回答した生徒が、事前では35%であったのに対して事後では10%まで減少した結果であった(図15)。変容した生徒の理由としては「住んでいる地域がすごいところなんだと感じたから」「ちがう地域の人に言えるから」と回答していた。

「この単元を通して、行動に変化が見られるようになったか」の質問では、化石や身近な石、露頭やがけなどに興味が出てきたり、学校周辺や自分が住んでいる地域の土地に興味が高まってきている回答があった。アンケートの結果から以前と比べて自分が住んでいる地域をより一層気にするようになったことから、地域の自然のすばらしさを知ることができたと考えられる。(図16)。

また、単元の学習終了後にふり返りの学習として野外実習ポスターを個人で作成させた。それぞれのグループで撮影した露頭の写真を利用したり、嘉陽層の説明や実際野外実習で記録保存した生痕化石のトレーシングペーパーを貼って説明書きをするなど、それぞれに工夫が見られ表現ができていることから野外実習で得た知識をまとめようとする意欲がうかがえる(図17)。



図13 生痕化石を見つけた時の様子

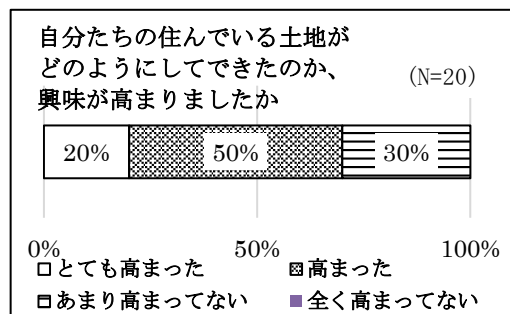


図14 住んでいる土地に興味が高まった

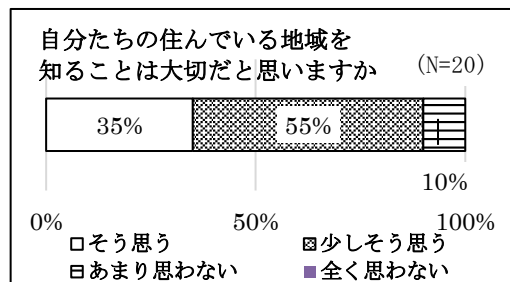


図15 住んでいる地域を知るの大切か

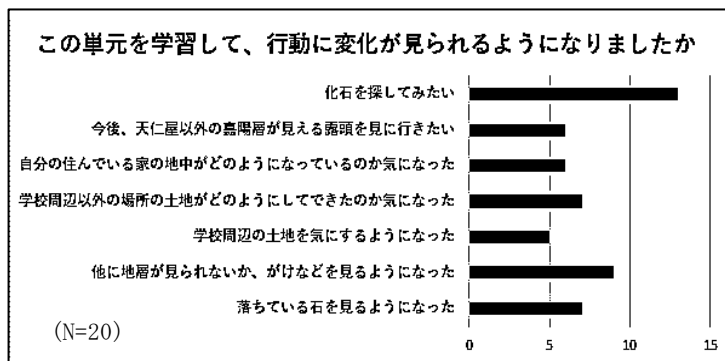


図16 行動に変化が見られるようになったか(複数回答)



図17 野外実習ポスター

そして、ある生徒の感想欄には「実際に嘉陽層を見に行って何よりその大きさにびっくりした。細かい層がいくえにも重なっていて自然の偉大さを感じた。嘉陽層を学習したように自分の住んでいる土地についても学習したい」という感想もあった。

以上のことから、校区の地質素材を活用した野外実習を行うことで、日常の授業で培った様々な知識が学びへ転化され、地域の自然のすばらしさを知ることができたと考えられる。

2 地域にある身近な地層「嘉陽層のしゅう曲」の成り立ちについて科学的に探究し、深い学びにつなげることができたか。

(1) 授業の分析

野外実習（天仁屋海岸嘉陽層の露頭観察）の記録としゅう曲形成モデル実験を基に嘉陽層はどのような過程で形成されたのかを推論した。

スポンジしゅう曲モデルでイメージが持てた後にしゅう曲形成モデル実験装置を使ってしゅう曲ができる瞬間を体験した時には、夢中になって実験器具を何度も触って確かめようとする生徒の様子が見られた（図 18）。

後半では、野外実習のワークシートの記録やグループごとにデジカメで撮影した露頭や生痕化石の写真をタブレットで確認し、個人で推論したことをグループ内で説明し合いながら妥当な考えを導き出そうとする姿勢が見られた。「どんなところで堆積したのか」「何で海底で堆積したのに陸地で見えてるのか」などの疑問の声があり、習得した知識を使って科学的に探究する力が高まったと考えられる（図 19）。

(2) ワークシートの分析

嘉陽層の形成過程を図と文字で順序立てて説明しようとする生徒も見られた（図 20）。また、授業の感想で、地層に加わった「力ってどこからきたのか知りたい」という感想を書いている生徒が数名おり、もっと探究したいという態度が見られた（図 21）。単元の最後の授業でプレートテクトニクスのメカニズムを学習した時には、「それでしゅう曲も曲げられたのか」「自分たちが住んでいるところも隆起したんだ」といった生徒からの反応があり、嘉陽層とプレートテクトニクスを関連付けて考えることができていた。

今日の授業の感想（わかったことや気付いたことなど）

地球は生きてる人だと思いました。うにかないはすの石や岩などがおもしろい
られたりするのはいかにも思いました。力ってどこからきたのか知りたいです

図 21 ワークシート生徒記入例

また、野外実習前に実施した学校の地面の下のイメージ図では、コンクリート・土・砂・岩などを表現している生徒が多くいたが、嘉陽層の学習終了後のイメージ図では、泥岩と砂岩の互層やしゅう曲をイメージして科学的な表現をしている生徒も数名いた（図 22）。

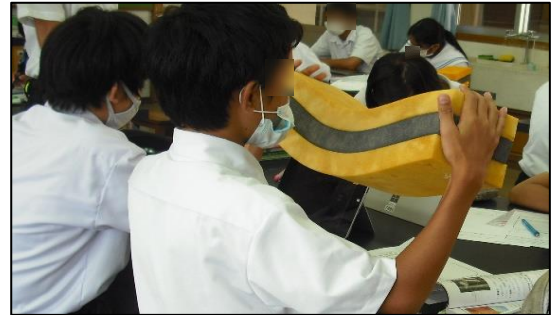


図 18 実験器具を活用して思考する様子



図 19 グループで推論し合う様子

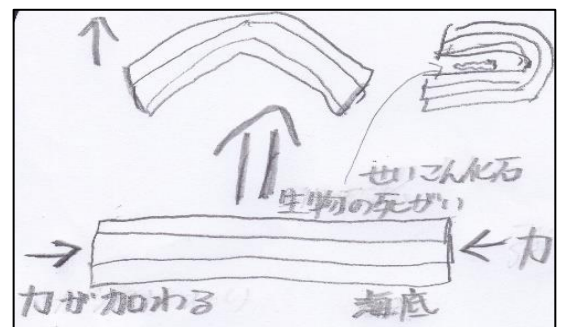


図 20 ワークシート生徒記入例

単元のまとめの授業では、実際の学校の地下のボーリング資料を全員で確認した。ボーリング資料の下部の方に行くにしたがって、嘉陽層の地質の特徴が表れているのに気付く生徒や学校の近くや住んでいる地域の露頭と比較している生徒もいた（図 23）。自分の学校の下の地質を見られたり、知ることができて良かったというワークシートでの感想も見られ、自らの地域を学習することで、深い学びにつなげることができたと考えられる。

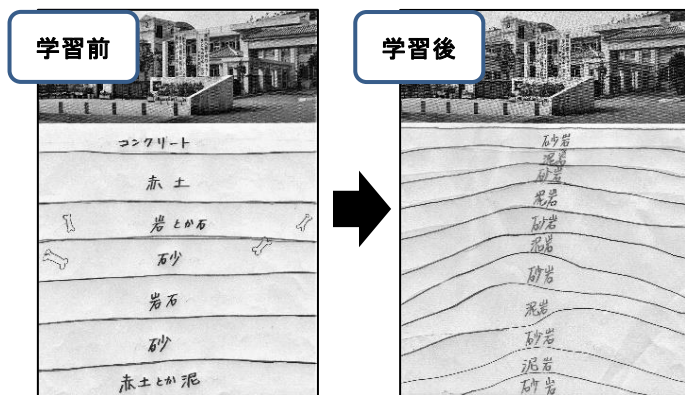


図 22 イメージ図の変容（Aさん）



図 23 ボーリング資料を観察する様子

(3) アンケートの分析

「この単元を学習して、学習内容や知識を使って問題や物事を考えるようになりましたか」の質問に対して「とてもなった」20%「なった」60%で肯定的な回答が80%であった（図 24）。理由としては、「しゅう曲のでき方を考えたり、化石や地層を観察してから自分の答えを出せたから」「しゅう曲を曲げる力を知って、地球が生きていると感じたから」などであった。

また、「今後、家族や嘉陽層をくわしく知らない人へ嘉陽層の説明を自分なりにできますか」の質問に対して、「できる」と「少しできる」を回答した生徒が55%であった（図 25）。理由としては、「授業で嘉陽層のしゅう曲のできる過程がわかったから」「くわしく学ぶことができたから」などの回答があり嘉陽層のしゅう曲の成り立ちについて理解できたことから、科学的に探究し、深い学びにつながったと考えられる。

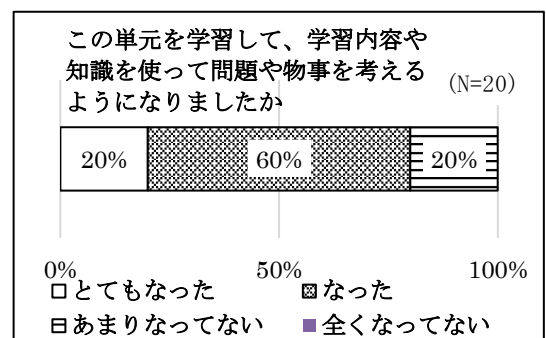


図 24 事後アンケート

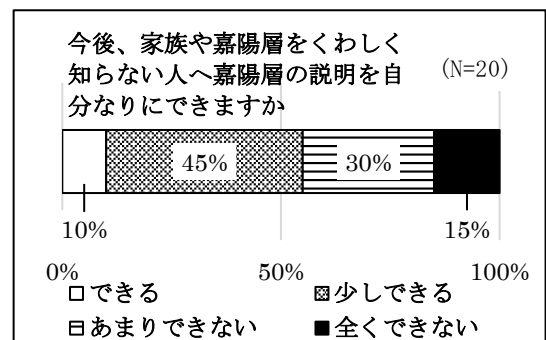


図 25 事後アンケート

V 成果と課題

1 成果

- (1) 校区の地質素材を活用した野外実習を行うことによって、地域の自然のすばらしさを知ることができた。
- (2) 地域にある身近な地層「嘉陽層のしゅう曲」の成り立ちについて科学的に探究し、深い学びにつなげることができた。

2 課題

- (1) 野外実習の際に移動時間に時間がかかり過ぎた為、予定していた観察時間を確保できなかった。ので、野外実習計画・実施の工夫が必要である。
- (2) 次年度以降に参加する自然体験学習で、この単元で学習したことを生かせるよう、今回の学習指導だけに止めず、8・9年生までを見据えての計画的・継続的な指導を行っていきたい。

〈参考文献〉

国立教育政策研究所 令和2年 『指導と評価の一体化のための学習評価に関する参考資料 令和2年』
田村学 2018 『深い学び』 東洋館出版社
文部科学省 2018 『中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 理科編』 学校図書
文部科学省 2017 『中学校学習指導要領（平成29年告示）』 文部科学省
名護市教育委員会文化課文化財係 2014 『名護市嘉陽層の褶曲ハンドブック』

〈参考 WEB サイト〉

沖縄県企画部土地対策課撮影空中写真

<https://mapps.gsi.go.jp/maplibSearch.do#1> （最終閲覧 2020年8月）

和田一郎・大木裕未・佐野菜実 『理科における主体的・対話的で深い学びの具現化に関する研究』

<https://www.google.co.jp/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja> （最終閲覧 2020年8月）

田村学 『主体的・対話的で深い学び』の実現に向けて

https://www.nits.go.jp/materials/intramural/files/025_001.pdf （最終閲覧 2020年7月）

『嘉陽層巡検 [名護市の東海岸（名護市天仁屋～バン崎）にかけて]』

<http://www.gis-okinawa.jp/junken/rp01/report01.html> （最終閲覧 2020年6月）