

理科学習指導案

日 時 令和4年11月8日(火) 公開授業Ⅱ

学 級 宮古市立田老第一中学校

1年A組(男子8名 女子11名 計19名)

会 場 理科室

指導者 山崎 隆士

1 単元名 単元4 大地の変化 第3章 地層から読みとる大地の変化

2 単元について

(1) 教材観 教材の意義、価値

本単元は「1章 火をふく大地」「2章 動き続ける大地」「3章 地層から読みとる大地の変化」の3章で構成されている。

小学校では、第4学年で「雨水の行方と地面の様子」、第5学年で「流れる水の働きと土地の変化」、第6学年で「土地のつくりと変化」について学習している。

ここでは、理科の見方・考え方を働かせ、大地の成り立ちと変化についての観察、実験などを行い、地層や火山、地震について理解させるとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けさせ、思考力、判断力、表現力等を育成していく。

思考力、判断力、表現力等を育成するに当たっては、大地の成り立ちと変化について、問題を見いだし見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、地層の重なり方や広がり方の規則性や、地下のマグマの性質と火山の形との関係性などを見いだして表現させる。その際、レポートの作成や発表を適宜行わせる。

また、大地の成り立ちと変化に関する学習を進める際には、身近な地域の実態に合わせて地形や地層、岩石などの観察の機会を設け、興味・関心を高める。この章では、身近な地層の記録などをもとに、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。有名な観光資源であり、身近な地層である三王岩の成り立ちを探ることをゴールとし、探るためのツールを学習していきながら章を進めていく。自分たちにとっても身近な地形が章のゴールであることを認識し、学ぶ意義を高め、意欲的に学習に励むことができるのではないかと考えている。

本時では、三王岩の成り立ちをイメージして1つの物語を作らせる。地層を構成する岩石としては、チャート、花崗岩、流紋岩、礫岩、砂岩、石灰岩(石灰質砂岩)が関係している。チャートや花崗岩がどのようにできているのかを本時まで学習させ、礫岩や砂岩、石灰質砂岩についてもどのような状況で堆積していったのかをイメージできるように学習させていく。その積み上げてきたものを当てはめて考えられるよう、三王岩のデータを柱状図として与え、下から順に重なることを念頭に三王岩完成の物語を作ってもらおう。自分たちで三王岩の歴史を見出すことで、身近な地域の宝物としての意識が高まり、いつかはそのことを語れる地元の人になれるのではないかと期待を込めながら授業をしていきたい。地層について考えることで、より一層自分の住む地域に誇りをもってもらえればと思う。

(2) 生徒観 生徒の姿、変容を期待する部分

実験や観察に意欲的に取り組む生徒が多い。全員がお互いに協力しあって取り組み、男女2人のグループであっても特に問題なく取り組んでいる。既習事項を想起させながら、これから学ぶ部分をしっかり定着させていきたい。アンケートでは、「理科の内容が生活に結びついていると思いますか?」についてはすべての生徒が結びついていると思う(肯定的33%、積極的肯定67%)と答えており、理科で学ぶ内

容が、実生活とつながりがあると認識していることは確かである。「授業で生かせそうな気がしますか？」については95%が生かせそう（肯定的39%、積極的肯定56%）と回答している。授業の中で、実生活と結びついている事柄等を紹介し、授業内容と生活の関連性を強調することで、実生活との結びつきを確実に意識させていきたい。

(3) 指導観 手立て、単元としての実生活とのつながり → 本校研究との関連

①教科の本質・実生活との関わり

この単元で扱う火山、鉱物、岩石、地震、津波、地層は生徒らが住んでいる環境そのものである。田老鉱山、畑の肥料、東日本大震災、三王岩などの観光資源、どれをとっても生活を取り囲む環境や歴史となっている。

普通であれば、山や岩、土といったものは身近すぎて意識に残らないものであるが、この田老のそれは、他地域から見れば有名すぎるほど素晴らしい観光資源であり、大いに学ぶところがある歴史的遺物であり、その存在価値は計り知れない。他地域よりも意識しやすいところがこの地域であるが故の学習の利点となっていると思う。

この章では、地層や地層を構成する岩石や化石を主に扱う。その基本の岩石である堆積岩を実験等に使用したりする。堆積岩は駐車場に敷かれている砂利やホームセンターで売られている敷石からも得られる。身近な観光資源三王岩の成因の解明にもつながる。石灰岩や凝灰岩などが肥料や石材など、生活に欠かせない材料になっていることにもふれながら、実生活とのつながりが深いこと、身近な三王岩がどのようにできていったかを学ばせていきたい。

②手立て

小学校では、第4学年で、水は高い場所から低い場所へと流れて集まること、第5学年で、水の働きによって侵食、運搬、堆積が起こること、第6学年で、土地は礫、砂、泥、火山灰などからできていること、層をつくって広がっているものがあること、流れる水の働きでできた岩石として、礫岩、砂岩、泥岩を学習している。

ここでは、身近な地形や地層、岩石などを観察したり、その構成岩石から積み重なった歴史を推察する。章の最後では三王岩の地層の写真を代用するなどして、地層の構成物の違いなどに気付かせ、地層の時間的な重なり方などについての問題を見だし、地域の土地の成り立ちや広がり、構成物などについて理解させたい。そして、田老の誇る観光資源の成り立ちを語れるような大人に成長して行ってほしいと期待しながら授業を進めたいと思う。

3 単元の目標及び評価規準

単元の目標

- ・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理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けること。 【知識及び技能】
- ・大地の成り立ちと変化について、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、地下のマグマの性質と火山の形との関係性などを見だして表現すること。 【思考力、判断力、表現力等】
- ・大地の成り立ちと変化を地表に見られる様々な事物・現象に進んで関わり、見通しをもったりふり返ったりするなど、科学的に探究しようとする態度を養うこと。 【学びに向かう力、人間性等】

	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
評価規準	大地の成り立ちと変化を地表に見られるさまざまな事物・現象と関連づけながら、地層の重なりと過去のようすについて基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、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つけている。	地層の重なりと過去のようすについて、問題を見い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出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ようすに関する事物・現象に進んでかかわり、見通しをもったりふ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

単元のゴール（地層の積み重なり方と時の流れを意識する）

- ・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出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。
- ・身近な地形や地層、岩石などの観察を通して、土地の成り立ちや広がり、構成物などについて理解するとともに、観察器具の操作、記録の仕方などの技能を身に付けること。
- ・三王岩がどのようにして今の姿に至ったのか説明できるようになること。

○：指導に生かすとともに記録して総括に用いる評価 ●：主に指導に生かす評価

時間	課題（太文字） ねらい（■） 研究に関わる視点（問の工夫（問） 協働場面（協） ゴールの共有（ゴ））	知 技	思 表	態	備考欄 【実生活】
1	<p>地層はどのようにしてできたのだろうか。 [風化・浸食編]</p> <p>■大地がどのように削られていくのかを学ぶ。</p> <p>（問）世界中の美しい景色はどのようにできたのだろうか？</p> <p>（ゴ）単元のゴールを確認する。</p> <p>三王岩はどのようにして今の姿になったのか説明する</p> <p>イメージマップの記入</p> <p>【ゴールにつながるキーワード】</p> <p>風化作用 浸食作用 隆起と沈降</p>		●	●	<p>【実生活】</p> <p>世界中の美しい景色の例の写真を用意 グランドキャニオン（アメリカ） 三江併流（中国） タッシリ・ナジェール（アルジェリア） 中国南方カルスト/石林（中国） モン・ペルデュ/ブレチャ・デ・ロランド（フランス） パーヌルル/バンゲル・バンゲル（オーストラリア）</p>
2	<p>地層はどのようにしてできたのだろうか。 [運搬・堆積編]</p> <p>■地層のできかたについて、土砂を用いた実験を通して、粒子の大きさごとに層ができることを見いだす。（実験）</p> <p>（問）容器の中の地層を再現するにはどのようにしたらよいのだろうか。</p> <p>（協）ペットボトルの中にすでに地層のような層ができている。その層と同じものを作るにはどのようにすればよいか、グループで相談し、計画を立て、再現してみる。</p> <p>【ゴールにつながるキーワード】</p>	●	●	●	<p>【実生活】</p> <p>ホームセンターなどで購入できる用土を用意</p> <p>珪砂 山土 洗浄した牡蠣殻石</p> <p>田老の川の風景や礫・砂利の写真を用意 上流 青倉・八つ石 中流 神田 下流</p>

	運搬・堆積作用 礫・砂・泥			田老港
3	<p>堆積岩をつくる粒子はどのような形をしているのだろうか。</p> <p>[礫岩・砂岩・泥岩編]</p> <p>■堆積岩（礫岩，砂岩，泥岩）の粒の大きさのちがいを見いだす（観察）。その成り立ちを理解する。</p> <p>【ゴールにつながるキーワード】</p> <p>堆積岩（礫岩，砂岩，泥岩） 石灰質砂岩 コンクリートの作り方</p>	●		<p>【実生活】</p> <p>岩手でみられる堆積岩 南昌山 網取 世界でみられる堆積岩の風景 エジプト アブシンベル宮殿 古代都市ペトラの遺跡 ペインテッド・デザート</p>
4	<p>堆積岩をつくる粒子はどのような形をしているのだろうか。</p> <p>[石灰岩・チャート・凝灰岩編]</p> <p>■様々な堆積岩に希塩酸をかけたときのようすのちがいを見いだす（観察）。貝殻に塩酸をかけたときの様子とも比較し，その原料について理解する。</p> <p>【ゴールにつながるキーワード】</p> <p>石灰岩の主な原料 石灰質の殻をもつ生き物たち 有孔虫、ウミユリ、サンゴ、貝類</p> <p>チャートの主な原料 ケイ酸質の殻をもつ生き物たち 放散虫</p> <p>海洋底の堆積物</p>	●		<p>【実生活】</p> <p>石灰岩で有名な地形の写真 龍泉洞 秋吉台 平尾台 中国の桂林 エベレストの頂上</p> <p>美しい石灰岩たち 結晶質石灰岩（大理石），アラゴナイト，アンモナイト</p>
5	<p>堆積岩に秘められた歴史を紐解いてみよう。</p> <p>[石灰岩編]</p> <p>■石灰岩の成り立ちについて石灰岩を作る生物たちの特徴とプレートの運動を関連づけて理解する。</p> <p>【ゴールにつながるキーワード】</p> <p>石灰岩の成因環境 サンゴの特徴 プレートの運動</p>	●		<p>【実生活】</p> <p>身近に使われる素材 コンクリート 消石灰 生石灰 金魚の敷石 白玉石</p> <p>岩手県の有名な岩石の写真か実物を用意 岩泉小本川石灰岩 大船渡の石灰岩</p>
6	<p>堆積岩に秘められた歴史を紐解いてみよう。</p> <p>[チャート・凝灰岩編]</p> <p>■チャートに砂や泥がほとんどふくまれない理由を，できる場所と関連づけて理解する。</p> <p>【ゴールにつながるキーワード】</p> <p>チャートの成因環境 放散虫の特徴 プレートの運動</p>	●		<p>【実生活】</p> <p>身近に使われる素材 火打石 赤玉石</p> <p>岩手県の有名な岩石の写真か実物を用意 田野畑村鶴の巣断崖層状チャート 南昌山の緑色凝灰岩</p>

7	<p>化石が堆積した当時の環境はどのようなものだったのだろうか。</p> <p>■化石から分かることについて、示相化石と示準化石のちがいを理解する。地域の地層に含まれる化石から地層が堆積した当時の環境の推定を試みる。</p> <p>【ゴールにつながるキーワード】 地層累重の法則</p>		●	●	<p>【実生活】 岩手県の有名な岩石の写真か実物を用意 小本のモシリユウ 宮古アンモナイト 久慈の琥珀</p>
8	<p>大地はどのように変動し、形を変えていくのだろうか。</p> <p>■海底でできた地層が山脈や山地になるために、しゅう曲や断層を作るような力が加わり続け、隆起したことを見だし表現する。</p> <p>【ゴールにつながるキーワード】 プレート運動 隆起沈降 しゅう曲 不整合 海面変動</p>		●		<p>【実生活】 身近な場所にあるしゅう曲などの写真 鵜の巣断崖を形成するチャートの縦の層 世界にみられるしゅう曲などの写真 ヒマラヤ山脈</p>
9	<p>地層の重なりから大地の歴史をどのように知ることができるのだろうか。</p> <p>■これまでの学習をもとに、地層の写真やデータの例をもとにどのようなことが考えられるか考察する。</p> <p>【ゴールにつながるキーワード】 柱状図 地層累重の法則 不整合</p>		○		
10	<p>地層の重なり方を調べ、大地の歴史について考えよう。</p> <p>■三王岩の写真をもとにスケッチを行い、柱状図を作る。</p> <p>【ゴールにつながるキーワード】 原地山層と宮古層群の不整合</p>			○	<p>【実生活】 三王岩</p>
11 本時	<p>地層からどのような歴史が読み取れるのだろうか。</p> <p>■三王岩の柱状図をもとに三王岩が今の姿になるまでの物語を作る。</p> <p>① 三王岩物語を作ろう ② 三王岩がどのようにしてできたか、グループごとにストーリーを作り、発表する。</p>		○	●	<p>【実生活】 三王岩</p>
12	<p>地層の横の広がりを考えてみよう。</p> <p>■宮古層群の横の広がりについて、各地の写真から考える。</p> <p>① 三王岩の地層と同じものが崎山にも小本にも田野畑にもある。それはなぜだろうか。</p>		○		<p>【実生活】 三王岩からつながる宮古層群の写真 日出島 茂師 田野畑</p>
13	<p>単元全体の振り返り 単元テスト イメージマップ</p>	○	○	○	

5 本時について

(1) 本時の目標

三王岩の観察記録をもとに、各層のでき方（堆積環境）を推定し、各層の地層のでき方を地層が

できた順に並べ、三王岩周辺の環境の変化について考え、表現する。

(思考力・判断力・表現力等)

(2) 評価規準

三王岩の観察記録をもとに、各層のでき方(堆積環境)を推定し、各層の地層のでき方を地層ができた順に並べ、三王岩周辺の環境の変化について考え、表現している。

(思考力・判断力・表現力等)

(3) 本時の展開

段階	学習内容および学習活動 ●生徒の反応 【】研究に関わる柱	指導上の留意点 Ⓜ 実生活・実社会とのつながり
導入 5分	<p>○前時の確認をする 三王岩の柱状図について 下から</p> <p>① 原地山層の形成 ② 花崗岩の貫入 ③ 不整合の形成(ここから下を考える) ④ 礫岩の層の形成 ⑤ 砂岩の層の形成</p> <p>○三王岩の物語を考える意義を聞く 【学習内容の焦点化～教材を学ぶ意義、価値を理解する】</p> <p>○課題を設定する 【主体的に学ぶための問い(学習課題)の工夫】</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>三王岩がどのようにして今の姿になったのか、柱状図をもとにその歴史を考え、三王岩物語を作ろう!!</p> </div>	<p>○生徒が取り組んだ内容を整理し、分かりやすくなっているものを本時では使用する。</p> <p>○原地山層～花崗岩までは提示する。</p> <p>○不整合～現在に至るまでの簡単な部分を考えさせる。</p> <p>Ⓜ 三王岩のことが語れる大人になれるように期待していることを伝える。</p> <p>○単純に考えれば順番をつけるのだが、物語としてあの場所にスポットを当ててイメージを膨らませるように伝える。</p>
展開 4分	<p>○それぞれの層が何でできているかを確認する。</p> <p>① 不整合ができた状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ●風化・浸食で削られた ●海で堆積した後、陸上に上がった ●海の底だったものが、海が後退し陸上になった <p>② 礫岩の形成時の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ●あまり深くない海で堆積する。 ●河口付近などで堆積する。 ●角が丸いほど遠くから流されてきた。 <p>③ 砂岩の形成時の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ●河口から少し離れたところへ堆積する。 ●礫岩より深いところで堆積する。 ●泥岩ほど遠くはない。 ●その場所が深くなったことを意味する。 <p>不整合はどのようにできたかを確認する。 男岩と女岩は横につながっていたことを確認する。 太鼓岩は転石(砂岩の層である)ことを確認する。</p> <p>○個々に三王岩の歴史を考えまとめる。 【思考を深めるための協働(対話)場面の設定】</p> <p>① 大まかに歴史的順序を作る。 ② 地層と地層の間で隆起(海面の下降)が起きたのか、沈降(海面の上昇)が起きたのかを挿入する。</p>	<p>○チャートの層の付加や基盤となる花崗岩や原地山層については難しい部分であるため、前時までに補足をしておき、それ以降の地層について分析させる。</p> <p>○考えられない生徒でも考えやすいように既習事項を振り返ることができるものを用意する。</p> <p>○堆積物がどこから来て、どのような場所で堆積したのかわかるように表現するようにさせる。</p> <p>○時系列も併せて柱状図に入れることで、考え方のブレをなくす。</p> <p>○ワークシートを用意し、個々の考えを記入させる。</p>

	<p>③ ②の深さはどのくらいか、浅い、中ほど、遠く深いか合わせて考える。</p> <p>○グループごとに集まり、三王岩物語を作る。 【学習内容の構造化～実生活・実社会とのつながり、実生活・実社会への活用の仕方を考えられる】</p> <p>① 難易度が高い部分はあらかじめ設定されている。 ② 物語には穴が開いており、考えられる物語を埋めていく。 ③ 最後は三王岩の今に至るように仕上げる。</p> <p>○グループごとに物語を発表し、全体で共有する。</p>	<p>(評価にも活用)</p> <p>○物語の穴埋めになるように簡単にして考えさせる。</p>
<p>終結 3分</p>	<p>○まとめをする</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px;"> <p>隆起（海水面の後退）によって不整合ができた後、沈降（海水面の前進）が起き、比較的浅い海で礫が堆積した。その後さらに沈降（海水面の前進）が起き、少し深くなったところで砂が堆積した。その後、隆起（海水面の後退）が起きて周辺の土地が陸地になり、風化・浸食を受けて今の形になっていった。</p> </div> <p>○三王岩以外でも地層にふれられる景色を知る。 宮古層群などは広く田野畑にまで堆積していたことも触れ、他地域とのつながりも知る。 【実生活・実社会への活用の仕方を考えられるような活動を仕組む。】</p> <p>○振り返りをする ○次回予告を聞く 単元テストやイメージマップを行うことを確認する。</p>	<p>○田野畑の地層の紹介 崎山（日出島）の紹介 綱取の露頭 など</p> <p>○ワークシートに記入</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>・三王岩の成り立ちについて地層をもとに考えることができた。 ・三王岩の歴史を誰かに伝えることができるようになったかもしれない。</p> </div>

6 引用・参考文献

文部科学省(2018), 『中学校学習指導要領解説理科編』

文部科学省国立教育政策研究所, 『「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』

山口晃弘・江崎士郎 『中学校「理科の見方・考え方」を働かせる授業』

東京書籍『新しい科学1 教師用指導書 研究編』

『田老地域の地質』 新潟大学 島津光夫 通産技官 田中啓策 吉田尚

『鉱石面からみた三波川帯・田老帯・グリーンタフ 地域の層準規制型硫化物鉱床』山岡一雄 1984

『地形・地質的に評価された世界自然遺産の特徴と分類』大矢芳彦

『層状チャートの多様な成因について』小出良幸 2017

『化石の宝庫 宮古層群』田中啓策

『三王岩の秘密』根子善照

『石ころ博士入門』高橋直樹 大木淳一

『地層のきほん』目代邦康 笹岡美穂

『鉱物肉眼検定事典』松原聡

『日本の地形・地質』斎藤真 下司信夫 渡辺真人

『鉱物分類図鑑』青木正博

『観察を楽しむ 特徴がわかる 岩石図鑑』西本昌司

『自分で探せる 美しい石 図鑑&採集ガイド』円城寺守