

第1学年 理科学習指導案

平成 29年11月17日 (金)

場所 加納中学校 第2理科室

1 単元名 大地は語る

2 目標

- (1) 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、野外観察等を通して科学的に探究するとともに、大地の変化について意欲的に学ぼうとする。(自然事象への関心・意欲・態度)
- (2) 地層の重なりと過去の様子に関する事物・現象の中に問題を見だし、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について、自らの考えを話したり書いたりして説明できる。(科学的な思考・表現)
- (3) 地層の重なりと過去の様子に関する野外観察の基本操作を習得するとともに、観察の計画的な実施と結果の記録や整理の仕方などを身に付けている。(観察・実験の技能)
- (4) 地層の重なり方や広がり方の規則性や地層とその中の化石を手掛かりとして、過去の環境と地質時代を推定できることについての基本的な概念を理解し、それらに関する知識を身に付けている。(自然事象についての知識・理解)

3 指導観

- 本単元は、学習指導要領の第2分野(2)大地の成り立ちと変化のイ「地層の重なりと過去の様子」(ア)「野外観察などを行い、観察記録を基に、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すとともに、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すること。」をねらいに設定されている。大地は一日も休まず変化している。地震や火山活動のように比較的短期間に起こる変化もあれば、流水のはたらきによる侵食・運搬・堆積や風化などのように長期間にわたる変化もある。私たちの時間感覚では、大地は不動なもののようにとらえがちだが、今、私たちが目にしているのは、地球の歴史の中で絶えず変化している大地の一瞬の姿でしかない。そして、その地球の歴史は、地層を形成する構成物やその中に含まれる化石、地層の重なり方、しゅう曲や断層、リアス式海岸などの地形として記録されている。よって、身近な土地で見られる露頭の野外観察の記録や、地層の構成物の色・粒の大きさ・種類を調べた記録などをもとに、地層が何によって構成され、どのような順に形成されたか理解させることは、その土地における大地の変化の過程を推論する力を育てることにつながる。また、示相化石と示準化石の役割について理解させることは、地層ができた時代や当時の環境を推論する力を育てることにもつながる。

生徒は、小学校第5学年の単元「流れる水のはたらき」で、流れる水には地面を侵食したり、砂や土などを運搬したり堆積させたりするはたらきがあること、川の上流と下流で河原の石の大きさや形に違いがあること、雨の降り方によって流れる水の速さや量が変わり、土地の様子が大きく変化する場合があることを学習している。また、小学校第6学年の単元「大地のつくりと変化」では、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、地層は流れる水のはたらきや火山の噴火によってでき、化石がふくまれているものがあることを学習している。中学校第1学年の単元「大地がゆれる」では、地震のゆれの伝わり方などには規則性があり、地震やそれをともなう大地の変化が起こるしくみが、地球内部のエネルギーとプレートの動きに関連していることを学習している。また、中学校第1学年の単元「大地が火をふく」では、火山の活動・火山の形・火山噴出物の形状・火成岩の組織の違いなどは、マグマの性質と関連があることを学習している。そして、本単元「大地は語る」の学習内容は、中学校第3学年の単元「自然の恵みと災害」で、地球内部の活動が地熱発電や温泉などの恩恵を私たちに与える反面、火山の噴火や地震とそれによる津波などの災害も引き起こすことを理解させる上で重要であり、身近な自然を畏敬する態度を養う上でも大変意義深い。

- 本校が所在する高岡町は、宮崎市西部に位置し、自然に恵まれ、生徒の家の周りにも多くの動植物や山や川などの自然環境が残された地域である。町内を横切るように流れている大淀川の周辺には、流水のはたらきによってつくられた地形も多々あり、道路工事などによって現れた地層の露頭も見られる。

本学級の生徒は、6月に実施した意識調査アンケートの「学習課題には、意欲的に取り組んでいますか。」という問いに対し、「大変そう思う・そう思う」と全員が答えるなど、自然への事物・現象への興味・関心は高い。また、授業には意欲的な態度でのぞみ、課題解決にもグループで協働して取り組むことができる。これまで学習した単元では、授業前に実施する既習事項の確認テストで、いつも8割近くの生徒が全問正解するなど、基礎的・基本的な学習内容の定着率も高い。そして、観察・実験の技能に関しては、顕微鏡を正しい手順で操作できる生徒が8割以上おり、観察結果をスケッチで記録をする仕方も身に付けている。しかし、観察・実験の結果を基にした考察を、文章で表現することが苦手な生徒が多く、学習課題に正対した結論を書ける生徒は3割ほどである。つまり、課題解決的な学習の過程で、生徒が目的意識をもった観察・実験を行い、科学的な思考力・表現力を高める深い学びをしているとは言えない。

4月に実施されたNRTテストでは、偏差値平均が51.6であり、全国水準より少し高く、小学校6年の「流れる水の働き・侵食」の通過率は60%を超えていた。また、7月に実施したレディネス調査でも、流れる水と地面のようすを調べる実験や、といを使った地層のでき方を調べる実験をとおして、地層のでき方や泥、砂、礫の特徴、流れる水にはどのようなはたらきがあることを、ほとんどの生徒が理解していた。しかし、火山灰の特徴についてあまり理解していなかったため、前単元では、火山灰は砂と比べて角がとがっていること、ガラス質のものが多く含まれていることを、双眼実体顕微鏡を使った観察をとおして学習した。

- そこで、本単元においては、生徒が大地の変化の歴史に興味・関心をもち、目的意識をもって観察に取り組むことができるようにするために、身近な地層や地形の写真、さまざまな堆積岩・化石の標本と写真を提示し、それらに対する疑問を基に、教師と生徒の対話をとおして、学習課題を設定したい。そして、扇状地や三角州ができる場所の堆積物の観察結果や風化・浸食・運搬・堆積の作用を根拠に、地層のでき方を推論させたい。次に、礫岩・砂岩・泥岩・石灰岩・チャート・凝灰岩の観察からそれぞれの特徴を見だし、堆積岩が土砂・生物の死がい・火山灰の堆積物によってできていることを推論させたい。その後、示相化石や示準化石の観察をとおして、堆積当時の環境や年代を推察できること理解させるとともに、実際に地層に含まれている化石の調査結果から、過去の環境を推定させたい。この際、観察した事物を用いて論理的に思考する方法を身に付けさせるだけでなく、グループや全体で議論する場を設けることで、妥当性について多面的に検討する力も育みたい。それから、しゅう曲や断層、河岸段丘やリアス式の写真の観察や、付箋紙を使ったモデル実験の結果から、大地はプレートの動きによって、長い時間と広い空間の中で変化していることを理解させたい。

本時の指導にあたっては、高岡町内の露頭に現れているアカホヤ層（地層X）を教材にすることで、大地の変化の歴史を身近なところから推論させたい。まず、生徒には露頭の写真を提示し、周囲より明るい赤茶色の地層Xがあることに気付かせたい。次に、地層Xの下には縄文時代の遺跡があるが、上には弥生時代の遺跡しかないことを説明することで、地層Xの正体と過去の環境に対して疑問をもたせたい。そして、その疑問を基に学習課題を設定した後、地層Xの構成物を各グループに与え、その色やにおい、手触りを根拠に地層Xは何が堆積してできたのか、個人で仮説を立てさせたい。次に、グループ内で仮説と根拠を発表し合った後、その検証方法を教師と生徒の対話をとおして考えさせたい。

双眼実体顕微鏡を使った検証方法を決定した後、観察結果を個人で予想して、ワークシートに記述する。そして、仮説を裏付ける科学的な根拠を得るために、あらかじめ用意しておいた地層Xの構成物と仮定される可能性が高い2つの物質（砂・火山灰）を観察させたい。この際、3つの物質の粒の色の種類・大きさ・形は、客観的なデータとして、ワークシートに個人で記録させたい。観察結果を基に考察した後、再度グループで仮説を立て、根拠と共にタブレット端末に入力する。そして、全体に提示された仮説と根拠を比較し合い、その違いや共通点に気付かせることで、妥当性について多面的に検討する力を高めたい。その後、地層Xの鹿児島県、熊本県の写真を見せ、地層Xの構成物は火山灰であることを説明し、その厚さが20cm～40cmで南九州に限らず、東北まで広がっていること、層の下にはあった縄文遺跡が層の上にはないことから、地層Xができた当時の環境変化を推論させたい。数名の生徒に推論を発表させた後、地層Xは約7300年前に鹿児島にある鬼界カルデラが大噴火し、そのときの火砕流と大量の噴出物でできたことを説明したい。また、宮崎市高岡町周辺には当時は縄文文化が栄えていた（永迫遺跡・小田元遺跡）が、この噴火によって壊滅したことも説明し、私たちの身近な地域でも大地の変動による巨大災害が起きることに気付かせることで、防災意識の向上にもつなげていきたい。最後に、本時の学習を振り返らせ、学習課題に対する結論をワークシートに記述させたい。

4 単元指導計画

◎… 本時の学習の評価規準

単元	配当時間	学習内容及び学習活動	評価基準（観点）
大地は語る (全8時間)	1	1 地層のでき方 (1) 地層のでき方 (2) 地層の広がり	○ 大地がどのようにできているか関心をもち、川や海へと運ばれた砂や泥がどのように地層をつくるか調べようとする。(関) ○ 地層の堆積実験を、粒の大きさに着目しながら、正しい手順でスケッチすることができる。(技) ○ 粒の大きさに着目しながら地層の堆積実験の分析を行い、結果を図に書いて説明することができる。(思)
	1	2 押し固められてできた岩石 (1) 堆積岩の特徴と分類	○ 堆積岩の様子を、粒の大きさ、かたさ、塩酸に対する反応などに注目して観察し、その特徴を記録することができる。(技) ○ さまざまな堆積岩の観察結果から、それらを分類する基準を見だし、説明することができる。(思) ○ 堆積岩を、粒の大きさや成分の違いなどと関連づけて分類できる。(知)
	1	3 歴史を語る化石 (1) 化石からわかること (2) 示相化石と示準化石	○ 地層に含まれる化石に関心をもち、示相化石や示準化石から堆積当時の環境や年代を推察しようとする。(関) ○ 示相化石や示準化石に関する知識を基に、露頭に見られる地層が堆積した当時の環境や時代を推論することができる。(思)
	1	4 大地の形成からわかる大地の変動 (1) プレートの動きと大地の変動	○ 大地の変動とプレートの動きとの関連性に関心をもち、プレートのゆっくりとした動きと大地の変形について調べようとする。(関) ○ しゅう曲や断層などから大地の変動を推察し、その過程を論理的に説明することができる。(思)
	4 (本時3/4)	5 大地の歴史 (1) 地層の観察 (2) 地層や地形からわかる大地の変化 (3) 高岡の大地のなぞを探ろう	◎ 自分たちの住む大地の変化の歴史について関心をもち、すすんで観察を行い、解明しようとする。(関) ○ 地層の構成物や厚さ、重なり方について観察し、その結果をスケッチと文章で記録することができる。(技) ◎ 地層の観察結果から、堆積当時の環境など過去の歴史を推論できる。(思)

(関)：関心・意欲・態度

(思)：科学的な思考・表現

(技)：観察・実験の技能

(知)：知識・理解

5 本時の目標

- 地層 X について関心をもち、すすんで観察を行って、その正体などを解明しようとする。
(自然事象への関心・意欲・態度)
- 地層 X の正体を観察結果から見だし、堆積当時の環境変化について推論することができる。
(科学的な思考・表現)

6 準備物

- 教科用図書（啓林館）、地層 X の写真、双眼実体顕微鏡、アカホヤ（地層 X）、火山灰・砂のサンプル、ワークシート、プロジェクター、タブレット端末

過程	学習内容および学習活動	予想される生徒の反応	教師の支援
気付き	1 高岡町内の露頭で見られる地層 X の写真を見て、気付いたことを発表する。 2 地層 X とその上と下の層について、説明を聞く。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 黒色層の間に赤茶色の層が見られる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地層 X への関心を高めるために、撮影した場所が高岡町内であることを説明する。 ・ 地層 X への関心を高めるために、地層 X は西日本の各地で見られる層であり、すぐ下の層に縄文時代の層があることを、遺跡の発掘資料を基に説明する。
課題設定	3 学習課題を把握する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 地層 X は、何が堆積してできたのだろうか。 </div>		
仮説設定	4 地層 X は何が堆積してできたのか、手触りや見た目を根拠にして、個人で仮説を立てる。 5 グループ内で仮説を発表し合い、それを検証する方法を考える。	<ul style="list-style-type: none"> ・ さらさらするから、泥でできているのかもしれない。 ・ キラキラ光っているから、火山灰かもしれない。 ・ 双眼実体顕微鏡で、粒の色の種類や大きさ・形を観察すればよいはずだ。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生徒が仮説を立てるための根拠を、観察結果から得られるようにするために、地層 X をグループごとに準備する。 ・ 目的意識をもって課題解決に取り組むことができるようにするために、検証方法のヒントとして、事前に学習した火山灰や堆積岩の観察を想起させる。
検証計画	6 検証方法を決定し、予想される観察結果を、ワークシートに記述する。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> ー検証方法ー 双眼実体顕微鏡で、地層 X の構成物と砂（火山灰）を観察し、粒の色の種類・大きさ・形を比較する。 </div> 7 地層 X の構成物と砂（火山灰）を、双眼実体顕微鏡で観察し、その結果をワークシートに記録する。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 砂ならば、角が丸いはずだ。 ・ 火山灰ならば、角がとがっていたり、ガラスのようなものが見られたりするはず。 	
検証	8 観察結果を基に考察した後、地層 X の正体について、グループで仮説を立てる。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 仮説と根拠は、タブレット端末に入力する。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">根拠</div> <ul style="list-style-type: none"> ・ 粒の角がとがっている。 ・ ガラスのような粒が多い。 ・ 砂ほど粒が大きくない。 <div style="margin-top: 10px;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 5px;">仮説</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 10px; margin-top: 5px;"> 地層 X は、火山灰である。 </div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 火山灰は、ガラス質の粒が多く、角がとがっているな。 ・ 砂は角があまりとがっていないし、地層 X の構成物ほどざらざらしていないな。 ・ 地層 X の粒はあまり大きくないから、砂ではないかもしれない。 ・ 地層 X の粒の角がとがっているから、火山灰かもしれない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 仮説を裏付ける科学的な根拠を得るために、地層 X の構成物と仮定される可能性の高い2つの物質（砂・火山灰）をあらかじめ用意しておく。 ・ 仮説と根拠の妥当性について全体で検討できるようにするために、各グループの仮説と根拠を電子黒板に投影する。
考察推論	9 <u>自他のグループの仮説と根拠と比較し、その妥当性について全体で検討する。</u>	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>他のグループは、粒の角がとがっていることを根拠にして</u> <u>いるけど、そんなにとがっていたかな。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>仮説や根拠を複数の視点から見なおすことができるように、教師と生徒の対話の中で、他者の意見との違いや矛盾点に気付かせる。</u>

まとめ	10 地層 X の正体について、説明を聞く。	<ul style="list-style-type: none"> • やっぱり火山灰だったんだ。 • 赤茶色なのに火山灰なんだ。 	<ul style="list-style-type: none"> • 地層 X の構成物が火山灰であることを理解させるために、鹿児島県と熊本県の地層 X の写真も見せて説明する。
	11 地層 X ができた当時、南九州で起きた環境変化について推論し、発表する。	<ul style="list-style-type: none"> • 地層 X は、九州の火山が縄文時代に大噴火してできたのではないかな。 	<ul style="list-style-type: none"> • 堆積当時の環境変化を具体的に推論できるようにするために、地層 X の厚さは 20 cm ~ 40 cm で南九州に限らず、東北まで広がっていること、層の下にはある縄文遺跡が層の上にはないことを説明する。
	12 地層 X の形成や、それに伴う当時の環境変化について説明を聞く。	<ul style="list-style-type: none"> • 縄文人が全滅するほどの大噴火が、私たちの身近なところで起きていたなんて、信じられないし、怖いな。 	<ul style="list-style-type: none"> • 地層 X は約 7300 年前に鹿児島にある鬼界カルデラが大噴火し、そのときの火砕流と大量の噴出物でできたことを理解できるようにするために、スライドと動画を使って、地層 X の形成について説明する。
	13 <u>本時の学習を振り返り、地層 X の正体とその形成によって起きた環境変化について、ワークシートにまとめる。</u>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>津波と同じで、昔に起きたことは、また繰り返される可能性があるから、巨大災害を想定した避難方法とかも考えないといけないな。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>身近な地域でも大地の変動による巨大災害が起きることに気付かせ、防災意識を向上させるために、宮崎市高岡町周辺に当時栄えていた縄文文化（永迫遺跡・小田元遺跡）が、大噴火によって壊滅したことを説明する。</u>

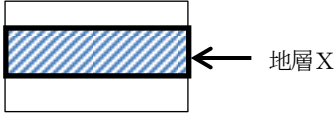
8 本時の評価基準

本時の目標	評価基準
<p>○ 地層 X について関心をもち、すすんで観察を行って、その正体などを解明しようとする。 (自然事象への関心・意欲・態度)</p>	<p>○ 生徒が学習活動 4、6、7 で、ワークシートに記述した内容と行動観察で評価する。 <u>自分の考えをワークシートに記述し、意欲的に観察に取り組んでいれば A、ワークシートに記述できていなければ B、ワークシートに記述せず、観察や話し合いに参加できなければ C とする。</u></p>
<p>○ 地層 X の正体を観察結果から見だし、堆積当時の環境変化について推論することができる。 (科学的な思考・表現)</p>	<p>○ 生徒が学習活動 11、13 において、発表またはワークシートに記述した内容で評価する。 <u>火山の噴火と環境変化を正しく関連付けた内容を発表または記述してあれば A、火山の噴火または環境変化のみの発表と記述であれば B、記述できなければ C とする。</u></p>

9 板書計画

高岡の大地のなぞを探ろう！

写真



学習課題

地層Xは、何が堆積してできたのだろうか。

仮説 地層Xは、()である。
火山灰・礫・砂・泥

結果

- ・角ばっているものがあった。
- ・ガラスのようなものが見られた。

根拠 ざらざらするから さらさらするから

考察

- ・地層Xは、火山灰の層である。

検証方法 双眼実体顕微鏡で観察する。

結論

- ・地層Xは、火山灰が堆積してできた。

予想される結果 ・火山灰→透明なガラスの破片が見られる。

まとめ

- ・地層Xは、約7300年前に鹿児島にある鬼界カルデラが大噴火し、そのときの火砕流と大量の噴出物でできた。これにより、当時南九州に栄えていた縄文文化はほぼ壊滅した。

- 角ばっているものが見られる。
- ・礫・砂・泥→粒が丸みを帯びている。

《スクリーン》

1班

2班

3班

4班

5班

6班

7班

8班