第７学年１組　理科学習指導案

令和５年２月 10 日（金）５校時

授業者　宮下　健太

１　単元名　　火をふく大地

２　単元の目標

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，地下のマグマの性質と関連付けてとらえることができる。

３　深い学びをデザインするために

小学校６年生では，「土地のつくりと変化」で，土地は火山の噴火によって変化することについて学習している。ただし，火山のしくみについては学んでおらず，マグマの性質と火山の形との関係や火成岩との関係について学んでいない。本単元では，火山について，地球内部のはたらきと関連付けてとらえさせるとともに，地層の重なりや広がり方について「時間的・空間的」な規則性を見いださせるようにする。そのようにして，地球領域の事象のもつ時間的な長さや空間的なスケールの大きさを実感させ，活きている地球の姿をとらえさせたい。また，単元末には災害に関する内容を取り上げ，防災・減災に対する意識を高め，中学校３年「自然のめぐみと災害」の学習へとつなげていきたい。

本学級の生徒は明るく活発であり，何事にも前向きに取り組むことができる。理科の授業においても意欲的に取り組むことができ，自然の事物・現象に関心を示す生徒が多い。観察や実験も協力しながら取り組むことができる。しかし，実験や観察の結果をどう解釈し，考察すればよいのかを苦手としたりする生徒もいる。単元のはじめに火山に関する簡単なアンケートを行うと，島根県に火山があると回答した生徒は８割近くいたが，その山の名前をたずねると，「三瓶山」が半数であり，その他は「わからない（無記入)」であった。このことから身のまわりにたくさんの山が見られることから何となく火山もあるのではないかと漠然ととらえている様子が伺えた。また，火山のメカニズムについては地下で溜まったマグマがいっぱいになったらあふれだすイメージをもっている生徒が約９割だった。しかし，特定の場所で火山が発生していることについて言及している生徒はいなかった。これらのことから生徒は火山について興味・関心があまり高くない状況であることが推定された。したがって，本単元では，火山活動を「質的・実体的」,「時間的・空間的」などの見方で捉え,「比較」･「関係付け」･「推論」･「分析」･「解釈」といった考え方を用いて考えたくなるように，特に『場の設定』と『実物試料，モデル実験の工夫』,『観察の技能の習得』の３つを重視した。

『場の設定』では，生徒の探究的な学習となるために，単元のはじめに，さまざまな火山の VTR や火山噴出物を観察して,「疑問に思うこと」や「知りたいこと」をたくさん書き出して学級で共有し，自分たちで単元を貫く「探究の課題」を設定した。そして，その設定した「探究の課題」を解決するために，小単元ごとに「今日の課題（教科書の小単元の課題)」を設定して解決をした。そして，単元の振り返りのときに再度,「探究の課題」についての自分の考えをまとめる時間を設定した。生徒が探究に見通しをもったり，振り返ったりできるように振り返りシートには一枚ポートフォリオシート評価（ＯＰＰＡ）を用いていた。学習内容の進め方は東京書籍の「新しい科学１」に表記されている順に行ったが，その振り返りシートに書かれている生徒の疑問やつまずきに応じて補足的な発問をしたり，内容の入れ替えを行ったりしている。

『実物試料』は，できる限り一人一サンプルを用意し，試料と向き合うことができるように心がけた。また，理科室で実験・観察が難しい事象である噴火の様子や火山噴出物の広がり方，粘性と火山の形の関係などは「モデル実験」によって，できるだけ実体的にとらえられるように工夫した。

『観察の技能の習得』は，この単元の肝となる。特に，鉱物の分類が岩石を特定するときの基礎となるため，火山灰の観察では，観察に適している火山灰試料を用意し，一人一台の実体顕微鏡を用いて，時間を確

保して鉱物標本を完成させた。そして，この鉱物の見分け方を手がかりにして，火成岩の組織の様子や鉱物の種類などから火成岩の分類の技能習得へとつなげた。岩石をみる視点を養うことにより生徒自身が岩石に含まれている情報を解読し，そこからはるか昔の様子を知ることができるようになる。例えば，岩石を観察して，見えない火山の姿を推論できるようになることは何事にも代えがたい喜びだと感じる。そこで，単元の最後に，活用の場面（未知の岩石の特定）を設定した。

アンケート結果から島根県内しかも松江市内で活火山の様子を実感することは難しく，興味・関心も向きにくいことがわかった。しかし，過去に目を向けると，松江市東部には「大根島」があり，現在の大根島の形や岩石の様子から当時の火山活動の様子を推論することができる。また，島根県南西部には県内唯一の活火山である三瓶山がある。三瓶山の火山活動は複雑で過去７回の噴火からさまざまな事象がみられ，三瓶山だけで火山の単元の学習が成立するほどである。しかし，松江市から三瓶山までの距離が遠く，馴染みのない生徒も複数存在する。このことから，本時の学習では，火山に関する内容の活用として「大根島」と「三瓶山」で採集された代表的な岩石の特徴を手がかりにしてそれぞれの火山の姿を推論することを目指す。また，この授業では，主体的に学びに向かう態度の評価を行動観察や記述分析によって行い，この単元の「主体的に学習に取り組む態度」の中心的な評価材料とする。

「主体的に学習に取り組む態度」の具体は，①粘り強い取組を行おうとする側面と，②粘り強い取組を行う中で，自らの学習を調整しようとする側面という２つの側面で捉えられるとされている。昨年度から，本校理科部では，「主体的に学習に取り組む態度」をどう評価するか，複数の授業実践を行い，検討を重ねてきた。現時点では，先述した２軸を別々に評価するのではなく，子どもが探究的な学習を進めていく中で，『自己調整し続ける姿』をとらえることで評価ができないか検討を行っている。その際に，どのような評価基準を設定するとよいかが重要となる。このことについて本授業研究会を通して，参観者の皆様のお力を借りて一緒に考えていきたい。

４　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，火山活動と火成岩と地球内部の働きについての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付けている。	火山及び自然の恵みと火山災害について，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しているなど，科学的に探究している。	火山及び自然の恵みと火山災害に関する事物･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，科学的に探究し続けようとしている。 ＊「〰」…粘り強い 「＝」…自己調整

５　指導と評価の計画

次	時	○主な学習	重点	記録	備考	［方法］資料，試料など
1	1	○課題の設定 ・火山の VTR，火山噴出物を観察し，その特徴などから問題を見いだし，課題を設定する。	態		火山に関する事物・現象に興味・関心をもっている。	［VTR］さまざな火山の噴火（雲仙普賢岳，桜島，三原山など） ［観察］火山噴出物（火山岩，火山灰，火山弾，軽石（スコリア）など）
2	2・3	○火山の姿からわかること ・火山の形とマグマの性質（粘性）との関係を予想して実験し，まとめる。	思	○	火山の形とマグマの性質について作業仮説を立て，実験を行い，関係を考察している。［記述分析］	［写真］さまざな火山の形（雲仙普賢岳，桜島，三原山など） ［演示実験］溶岩の融解 ［モデル実験］ ・粘性のちがいと山の形の関係
3	4・5	○火山がうみ出すもの ・火山灰の観察を通して，火山噴出物の多くはマグマが冷えてできた鉱物でできていることを見いだす。	知	○	・火山灰に含まれる鉱物を見分けて分類し，鉱物標本を作製している。［製作物］ ・同じ種類の火山噴出物でも，特徴に多様性があることを見いだし，その原因を理解している。［記述分析］	［モデル実験］ 二クロム酸アンモニウムを用いた噴火モデル，麩を用いた火山噴出物の飛距離のモデル実験 ［観察］火山灰を分類（大山，関東ローム層，桜島，雲仙普賢岳，阿蘇山，姶良火山）
4	6・7・8	○火山の活動と火成岩 ・マグマの冷え方と火成岩のつくりの関係を見いだす。	知		火成岩の組織や色のちがいは，でき方や造岩鉱物の種類と含有率のちがいによることを理解している。	［観察］火山岩，深成岩の６種類を比較 ・火山岩，深成岩の組織の様子と含まれる鉱物を手がかりにして分類
5	9・10	○火山とともにくらす ・火山の恵み，火山による災害，災害に対する対処法などを調べてレポートにまとめる。	思	○	・日本列島に火山が多い理由をプレートの動きと関連付けて考えている。　［記述分析］ ・過去の災害についてまとめ，防災方法について提案している。　［記述分析］	［調べ学習］火山に関する書籍，インターネットなどを使ってレポート作成
6	11	○活用 「理科室にあるなぞの岩石。この岩石の火山はどのような姿なのだろうか？」 （導入）岩石の紹介 観察→推論→発表→大根島と三瓶山の紹介	態	○	２種類の火山岩をじっくりと観察し，既習事項を生かしたり，話し合いなどをしたりして，岩石の種類を特定し，火山の姿を推論しようと粘り強く取り組んでいる。［行動観察，記述分析］	［観察］未知の岩石から火山の姿を考える（大根島と三瓶山）

６　本時

（1）目標　２種類の火山岩を観察し，既習事項を生かしたり，話し合いなどをしたりして，岩石の種類を特定し，火山の姿を考えようとしている。（学びに向かう力，人間性等）

（2）　展開

学習活動と子どもの取組や反応　見方・考え方	教師の支援と評価
１　「今日の課題」を設定する。 理科室を整理していたら，「島根の火成岩」と書かれた大量の岩石が２種類見つかった。この岩石を調べて，それぞれの火山の姿を考えよう。	・生徒が本時の課題に向かいたくなるようなストーリーを描く。そのために地元教材を使用する。また，これまでの学習をつなげると考えられる課題を設定する。
なぞの２種類の火成岩。それぞれの火成岩の火山はどのような姿なのだろうか？	
２　班で協力して課題に取り組む。質的　比較　関係付け （予想される思考の流れ） ①　岩石を肉眼で観察すると色の違い（白っぽい，黒っぽい）に気が付く。 ＊色だけで岩石の特定はできないことを確認する。 ②　岩石を特定するには，含まれている鉱物の種類や割合を手がかりにする必要があるので，実体顕微鏡やルーペを用いる必要がある。 ③　観察の結果と「火成岩の分類表」を照合して，岩石の特定を行う。 ④　岩石の種類を手がかりにして，マグマの性質を考える。 ⑤　マグマの性質から火山の噴火の様子や噴火後の形を考える。 ３　班ごとに結果を発表する。 時間的・空間的　比較　関係付け ・班で実験・観察した結果を根拠にして，２種類の火山の姿をそれぞれホワイトボードにまとめる。そして，『特派員』法によって他の班と交流する。 Ａ　（石英）安山岩・・・円錐形の火山の形が残る（成層火山）。粘性のあるマグマであり，溶岩と火山砕せつ物が出る噴火をするため。　など Ｂ　玄武岩・・・平らな盾のような火山の形が残る（盾状火山）。粘性の小さいマグマであり，溶岩が広がるように流れ出るおだやかな噴火をするため。　など ４　振り返りシートに記入する。 ・はじめは火成岩を顕微鏡で観察して鉱物を見分けるのが難しかった。でも，班や他の班の人の話をきいて，鉱物を特定することができた。次に，火成岩分類表を使うことで、黒雲母があるので安山岩，かんらん石があるので玄武岩ということがわかった。このことからマグマの性質がわかり、火山の噴火のようすや火山の形まで考えることができるようになった。	・「班」で協同的に学習を進めることで，学習につまずく生徒や何もしない生徒を少なくし，多面的に課題をとらえられるようにする。 ［配布する試料や道具］ ・岩石（生徒分） ・ルーペや実体顕微鏡（生徒分） ・Ｉpad（班分） ・考える手がかりに困っている生徒には，既習事項を「ヒントカード」として用意し，必要に応じて利用できるようにしておく。 ［補助発問の視点］ ○岩石の色だけで火山の姿を想像はできないこと。 ○岩石の種類を特定するには，実体顕微鏡やルーペで鉱物を特定して考えていく必要があること。 ○密度を比較するという方法もあるが，穴が空いている場合は体積が正確に測定できないため，岩石の分類の参考にはなるが決定的な証拠にはならないこと。 ○１つの方法による結果で岩石名を決めてしまうのではなく，他の視点からも考え，裏付けとなる証拠を探すこと（多面的にとらえること）。 ・話合い活動では，分類の妥当性を検討・改善し，誰もが納得できる結論になることを目指すように促す。 ・火成岩の観察結果をもとに，既習事項を生かしたり，理科の見方・考え方をはたらかせたり，対話を通して考えを深めたりして，課題に対して多面的に考えて，課題に対する結論をより確かなものにできるように促す。 ・机間指導の際に，岩石をよく観察すること，そして観察できる鉱物と「火成岩の分類表」を照合することを促す。 ○岩石を特定するときに決め手となる鉱物の種類 Ａの岩石・・・黒雲母，角閃石→安山岩（流紋岩質に近い）

	Ｂの岩石・・・かんらん石→玄武岩 【評価の観点（主体的に学習に取り組む態度）】 ２種類の火成岩をじっくりと観察し，既習事項を生かしたり，話し合いなどをしたりして，岩石の種類を特定し，火山の姿を考えようとしている。 （行動分析・ワークシート）

（４）本時の評価

十分満足できると判断される状況	概ね満足できると判断される状況	努力を要する状況への手立て
火成岩の観察結果をもとに，理科の見方・考え方をはたらかせながら対話をすることで，既習事項を生かして，多面的にマグマの性質を考えて火山の姿を考えようとしている。	火成岩の観察結果をもとに，理科の見方・考え方をはたらかせながら対話をすることで，既習事項を生かしてマグマの性質を考えて，火山の姿を考えようとしている。	・ヒントカードの活用を促す。 ・岩石の観察から何がわかるか，事実を根拠にして，既習事項を生かすように促す。 ・ペアや班で交流しにくい場合は教師が間に入り，話し合いのきっかけをつくるようにする。

＊思考・判断・表現の評価ではないため，結論が正しいか否かは判断基準に入れない。あくまでも、既習事項を生かそうとしているか，見方・考え方をはたらかせているかなどを判断材料としてみとる。

＊本時の「既習事項」とは，マグマの性質と火山の形，マグマの性質と噴火の仕方，鉱物の分類方法，火成岩の種類，火成岩に含まれる鉱物の種類，火成岩とマグマの性質の関係などを指す。

＊本時の理科の見方・考え方とは，「質的」「時間的・空間的」な見方，「比較」「関係付け」の考え方などを指す。