

1 単元について

対 象 学 年	中学校 第1学年
学 習 指 導 要 領	第2分野の内容（2）イ
単 元 名	「火山と地震」（全12時間）
単 元 目 標	<p>○日本や世界の火山の噴火や地震に興味をもち、それらと大規模な大地の変動を関係付けて考えようとするができる。</p> <p>○日本の主な噴火、時々起こる巨大地震に関心をもち、それらの成因について考えようとするができる。（自然事象への関心・意欲・態度）</p> <p>○火山岩と深成岩の観察を行い、それらの組織の違いや造岩鉱物の種類や含まれている割合の違いを成因と関連付けて考えることができる。</p> <p>○地震計の記録から、初期微動継続時間が震源からの距離に関係していること、資料を用いて地震と火山の成因には関連がありプレートの移動とかわることを類推することができる。（科学的な思考）</p> <p>○各地の地震計の記録から地震の揺れの特徴を調べ、結果をまとめたり発表したりすることができる。</p> <p>○双眼実体顕微鏡などを使い、火山噴出物や火成岩の観察を行い、整理して記録したり発表したりすることができる。（観察・実験の技能・表現）</p> <p>○火山岩と深成岩の特徴や成因、地震の揺れ方と地震の震源からの距離の関係、地震による土地の変化、地震や火山の原因とプレートの動きと関連などについて理解することができる。 （自然事象についての知識・理解）</p>
配 慮 事 項	<p>○学習の目的意識を引き出し、解決までの見通しをもたせる事象提示</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生徒は、既習事項や生活体験の違いから、学習内容に向かう「基盤」が異なっている。そこで、事象提示を通して生徒全員が、いわゆる「同じ土俵」の上に立って学習が進められるように提示内容を工夫する。また、身近な自然に働きかけ、生徒の知的好奇心を喚起して学習に切実感をもって取り組めるような素材や方法を工夫する。また、提示の際、視点を教え、その後の観察や実験の視点を明らかにする。 <p>○自らの変容が自覚できるレディネス調査の実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ・単元学習前の自分の事象に対する見方や考え方、知識などを生徒自身を知ることにより、学習後にできるようになったことやわかるようになったことを自分自身で確かめられるようにするためにレディネス調査を行う。そのために、設問内容を十分に検討する。また、この調査で教師は生徒の実態をより具体的につかみ、個に応じた適切な指導、援助を行い、定着を見届ける。
参 考 資 料	<p>資料1：観察、実験の器具（火山噴火モデル）</p> <p>資料2：事前の概念調査用紙</p>

2 単元の評価規準

	ア 自然事象への関 心・意欲・態度	イ 科学的な思考	ウ 観察・実験の 技能・表現	エ 自然事象につい ての知識・理解
内容 の ま と ま り ご と の 評 価 規 準	地層と過去の様子、火山と地震に関する事物・現象に関心をもち、意欲的にそれらを探究するとともに、自然環境を保全しようとする。	地層と過去の様子、火山と地震に関する事物・現象の中に問題を見いだし、解決方法を考えて観察・実験や調査を行い、事象の生じる要因や仕組みを時間、空間と関連付けて動的に見たりして問題を解決する。	地層と過去の様子、火山と地震に関する事物・現象について観察・実験や調査を行い、観察・実験の基本操作を習得するとともに、観察・実験や調査の計画、実施、結果の記録・考察など探究する過程を通して規則性を見いだしたり、自らの考えを導き出したりして創意ある観察・実験報告書の作成や発表を行う。	地層と過去の様子、火山と地震に関する事物・現象について理解し、知識を身に付けている。
単 元 の 評 価 規 準	<ul style="list-style-type: none"> ・日本や世界の火山の噴火や地震に興味をもち、それらと大規模な大地の変動を関係付けて考えようとする。 ・日本の主な噴火、時々起こる巨大地震に関心をもち、それらの成因について考えようとする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・火山岩と深成岩の観察を行い、それらの組織の違いや造岩鉱物の種類や含まれている割合の違いを成因と関連付けて考える。 ・地震計の記録から初期微動継続時間が震源からの距離に關係していること、資料を用いて地震と火山の成因には関連がありプレート移動とかわることを類推する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・各地の地震計の記録から地震の揺れの特徴を調べ、結果をまとめたり発表したりする。 ・双眼実体顕微鏡などを使い、火山噴出物や火成岩の観察を行い、整理して記録したり発表したりする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・火山岩と深成岩の特徴や成因、地震の揺れ方と地震の震源からの距離の關係、地震による土地の変化、地震や火山の原因とプレートの動きと関連などについて理解し、知識を身に付けている。
単 位 時 間 に	①火山やその噴火の様子について関心をもち、写真やVTRを観察し、その特徴をノートに書いたり、話した	①火山の形とマグマの粘性(流動性)を関係付けて考えることができる。 ②火山灰に含まれる	①火山灰を肉眼・ルーペ・双眼実体顕微鏡で観察し、有色鉱物と無色鉱物の割合を調べ、ノートに記録するこ	①火山岩と深成岩の組織のつくりやそのでき方を理解している。 ②地層は下にあるものほど古いことを

お け る 具 体 の 評 価 規 準	<p>りしている。</p> <p>②観察の視点を明確にして地層を観察しようとしている。</p> <p>③地震の様子について関心をもって写真やVTRを観察し、その特徴や災害について進んで調べ、ノートに書いている。</p> <p>④ヒマラヤ山脈などの大きな土地の変化をプレートテクトニクスの考えを当てはめて説明しようとしている。</p> <p>⑤自分のこととして地震に対する備えを考えることができる。</p>	<p>有色鉱物の割合の違いから、異なるマグマから生成されたことを指摘できる。</p> <p>③サリチル酸フェニルの結晶のでき方と花こう岩と安山岩の組織の違いを関係付けて考えることができる。</p> <p>④火山の形や噴火の様子、マグマの粘性、鉱物の割合が互いに関係しあっていることを指摘できている。</p> <p>⑤礫や砂の角がとれていることに気づき、それは流水の働きによるものではないかと推測することができる。</p> <p>⑥化石から当時の環境を推定することができる。</p> <p>⑦震度の大きさと地盤の固さを関係付けて考えている。</p> <p>⑧地震計の記録から初期微動継続時間の長さや震源からの距離を関係付けて考えることができる。</p>	<p>とができている。</p> <p>②花こう岩と安山岩を比較しながら観察し、組織の違いや含まれている鉱物の違いを見出しノートに記録することができている。</p> <p>③地層の概観スケッチや柱状図、地層の構成物や特徴をノートに記録することができる。</p>	<p>理解している。</p> <p>③風化の作用によって長い年月をかけ、砂や泥がつくられたことを理解している。</p> <p>④堆積岩から堆積当時の環境について説明することができる。</p> <p>⑤震源に近いほど震度は大きく、その揺れの到着は同心円状になることを理解している。</p> <p>⑥初期微動継続時間が長いほど震源までの距離は遠いことを理解している。</p> <p>⑦プレートの動きによって日本付近の太平洋側では地震が発生することを理解している。</p>
--	--	---	---	---

3 指導と評価の計画（全20時間）

時	ねらい	学 習 活 動	評価規準	評価方法	指導・援助
1 噴火の様子と火山噴出物の観察	○ビデオを視聴することで、噴火の際には様々なものが噴出していることに気づき、その観察を通して火山噴出物はマグマがもとになっていることがわかる。	○火山噴火の様子を視聴し、見付けたことや感じたこと、知っていることを交流する。 ・ハワイのキラウエア火山は平べったい山で溶岩が噴水のように溢れ出ていた。 ・桜島は富士山のような形で、火山灰で視界がなくなるほどだった。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">火山から噴出されるものを観察しよう</div> ・溶岩は穴がいっぱいあいている。 ・軽石も火山から出されたものなのか。これにも穴があいている。 ○噴火について炭酸飲料を使って説明する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">火山噴出物には、火山ガス(主成分は水蒸気)や火山灰、火山弾、軽石、溶岩などがある。これらは地下の岩石が高温状態でとけたマグマがもとになっている。</div>	〈ア-①〉 ○火山やその噴火の様子について関心をもって写真やVTRを観察し、その特徴をノートに書いたり話したりしている。	○ノート 視聴した感想や噴出物を観察した感想、疑問が書かれているかを見取る。	○関心を高めるために、「火山の驚異(一部)」や教育ビデオなどの視聴覚教材を準備する。 ○火山や噴火についての最近の話題を、新聞の切り抜きなどで紹介する。
2 火山の形とマグマの粘性の関係	○火山の形はマグマの粘性(流動性)の強弱によることを推定し実験を通してマグマの粘性(流動性)と火の形の間関係を説明できる。	○形の異なる火山の噴火の様子が分かる写真を提示する。 ・火山の形は何によって決まるのだろうか。 ・低くなだらかな火山は溶岩が噴水のように出て、川のように流れていた。マグマの性質の違いかな。 ・マグマの流れやすさの違いによるのではないか。 ○水分の多いスライムと水分の少ないスライムでつくったボールを提示する。 ・スライムの形の変化が違う。一つはすぐに平たくなって、もう一つはなかなか平たくなならない。 ・平たくなる方はやわらかい。平たくなならない方はかたい。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">マグマが流れやすいと平たい火山になるのだろうか。</div> ○水分の多いスライムと水分の少ないスライムを使って実験を行う。 ・水分が多いスライムは流れてしまい、山のような形にならない。 ・水分が少ないスライムはボールを半分にしたような形になった。 ・二つを混ぜて、中間の物をつくった。これは、最初は山のような	〈イ-①〉 火山の形とマグマの粘性(流動性)を関係付けて考えることができる。	○ノート モデル実験を基にして形と粘性の関係を考察しているかを見取る。	○火山の形の違いを捉えさせるために三原山や桜島、昭和山などの写真を準備する。 ○スライムによる実験では、モデル実験と実際の火山の形状とが結びつくよう、どんな条件の時にどんな形になったかを問いかけるなどの援助をする。 ○主体的な追究になるよう、水分量は生徒に決めさせ、繰

		<p>な形になった。</p> <p>○図を使って結果をまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 資料集や教科書に載っている火山を上記の3タイプに分類する。 噴火の様子についてもまとめる。 <div data-bbox="416 322 852 573" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>マグマの粘り気が強い(流れやすい)と盛り上がった火山の形となり、マグマの粘り気が弱い(流れにくい)と傾斜の緩やかな火山の形になる。マグマの粘り気(流れやすさ)の違いは、その成分が違いためである。</p> </div>			<p>繰り返し実験できるようにする。</p>
<p>3 火山灰と花こう岩の観察</p>	<p>○火山灰や花こう岩(火山岩)をつくっている鉱物には色の違いがあることに気付き、その割合はマグマの種類によって異なることを観察を通して見出す。</p>	<p>○花こう岩を提示し、花こう岩はマグマが冷えてかたまった岩石であることを説明する。</p> <p>○鉄製乳鉢で花こう岩を砕いたものと火山灰とを共に提示し、火山灰と花こう岩を砕いたものを比較させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 白い粒は細長いものが多い。 黒い粒や白い粒、透明な粒がある。 <p>○色や形の違う結晶状の粒を鉱物という。鉱物には特有の色や形がある。透明や白いものを無色鉱物、黒色や暗緑色のものを有色鉱物ということを説明する。</p> <div data-bbox="416 1137 852 1238" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>花こう岩と火山灰は同じマグマからできたものだろうか</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> 全体的な色は火山灰の方が黒っぽく見えるから、違うのではないか。 同じ鉱物もある。同じマグマからできたものではないか。 <p>○火山灰と砕いた花こう岩を水洗いし、乾燥させる。</p> <p>○含まれている鉱物を有色と無色で分類する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 花こう岩は無色鉱物の方が多い。 火山灰には花こう岩に比べて、有色鉱物がたくさん含まれている。 有色鉱物の割合が違う。やっぱり別のマグマでできている。 <div data-bbox="416 1738 852 1928" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>火山灰も花こう岩もマグマからつくられており、鉱物によってできている。マグマの種類によって含まれる鉱物の種類は異なる。</p> </div> <p>○「マグマの種類が違うと言えるのは…」の書き出しで本時の振り返りを書く。</p>	<p>〈イー②〉 有色鉱物の割合の違いから花こう岩と火山灰は異なるマグマから生成されたことを指摘できる。</p> <p>〈ウー①〉 火山灰を肉眼やルーペ・双眼実態顕微鏡で観察し、有色鉱物と無色鉱物の割合を調べ、ノートに記録することができる。</p>	<p>○行動観察 鉱物を見分け正しく記録しているかを見取る。</p> <p>○ノート 振り返りの記述内容を見取る。</p>	<p>○鉱物を見分けやすいように写真資料を提示する。</p>

4
火成岩の観察

○鉱物には特有の色や形があることを知り、それを生かして花こう岩と安山岩の違いを見出す。

○安山岩と花こう岩を提示し、2つともマグマからできたものであることを説明する。
 ・花こう岩は白っぽく、安山岩は黒っぽい。有色鉱物と無色鉱物の割合が違うのではないか。
 ・マグマが違うのだろう。

○鉱物標本を提示する。
 ○次の鉱物の特徴をとらえる。
 石英、長石、黒雲母、角閃石、輝石、かんらん石
 ・結晶の形が違う
 ・割れ方が違う
 ・光沢が違う
 ・色が違う

花こう岩と安山岩を比べ、含まれる鉱物やつくりの違いを見つけよう。

○岩石とやプレパラートを観察し、違いをノートに記録する。

花こう岩	安山岩
<ul style="list-style-type: none"> ・穴があいていない。 ・鉱物ですき間なく埋まっている。 ・無色鉱物が多い。 ・石英、長石、黒雲母 	<ul style="list-style-type: none"> ・細かい穴があいている。 ・小さい長石が入っている。 ・鉱物がとても小さく、鉱物の結晶以外の物質で埋まっている。 ・有色鉱物の割合が大きい。 ・長石、かんらん石、輝石、(石英、黒雲母)

花こう岩は無色鉱物の割合が大きく、大きな鉱物が集まってできている。安山岩は有色鉱物が多く含まれており、小さな結晶と結晶以外の物質できている。

〈ウー②〉
花こう岩と安山岩を比較しながら観察し、組織の違いや含まれている鉱物の違いを見だしノートに記録することができる。

○ノート
組織の違いと含有鉱物の違いの2点から記述しているかを見取る。

○花こう岩と安山岩のつくりが比較しやすいよう岩石を切って研磨した資料を準備する。

5
マグマの冷

○鉱物の結晶の大きさの違いは冷え方の違いによるものではないかと推定でき、

○花こう岩と安山岩を提示する。
 ・花こう岩と安山岩のつくりの違いは何が原因なのだろうか。
 ・マグマの冷え方が原因なのではないか。
 ・花こう岩はゆっくりと冷えたから鉱物が大きくて、安山岩は急

<p>え方と組織のつくりの違い</p>	<p>実験を通して検証し、火山岩と深成岩の特徴を組織のつくりから説明することができる。</p>	<p>に冷えたから鉱物の結晶ができなかったのではないか。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>花こう岩はゆっくり冷えたため、鉱物が大きくなったのだろうか。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ○サリチル酸フェニルを用いて実験する。 <ul style="list-style-type: none"> ・サリチル酸フェニルを2枚のスライドガラスにそれぞれ少量とり、電熱器等で熱してとかす。 ・1つは室温でゆっくり冷やす→大きな結晶 ・1つは氷水を用いて素早く冷やす→小さな結晶 ○実験結果について考察する。 <ul style="list-style-type: none"> ・やはり冷え方の違いによる。花こう岩はゆっくり冷え、安山岩は急に冷えたんだ。だから、結晶の大きさが違うんだ。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>火成岩…マグマが冷えて固まってできた岩石</p> <p>火山岩→斑状組織（斑晶と石基からなる） 地表近くで急激に冷やされる。</p> <p>火成岩</p> <p>深成岩→等粒状組織（大きな鉱物の結晶のみ） 地下深くでゆっくりと冷やされる</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ○斑状組織と等粒状組織のモデルを作る。 <ul style="list-style-type: none"> ・カラー粘土の白と黒を使う。白を無色鉱物、黒を有色鉱物とする。石基については、黒と白を混ぜる。 ・花こう岩（黒10%、白90%） ・安山岩（黒50%、白50%） ○火成岩を一つ提示し、火山岩、深成岩のどちらと考えられるか。また、そう考えた理由をノートに書かせる。 	<p>〈イー③〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ○サルチル酸フェニルの結晶のでき方と花こう岩と安山岩の組織の違いを関係付けて考えることができる。 <p>〈エー①〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ○火山岩と深成岩の組織のつくりやそのでき方を理解している。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ノート、発言 冷え方の違いと結晶のでき方の違いをとらえているかを見取る。 <p>○発言 終末の事象提示から火山岩と深成岩を見分けられるかを見取る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○結晶の大きさが生じた理由が考えられない場合には、食塩の大きな結晶を示して、結晶のでき方を想起させる。
<p>6 含有 鉱物 や粘</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○火山の形やマグマの粘性、鉱物の割合が互いに関係していることがわかる。 ・火山災害や 	<ul style="list-style-type: none"> ○火山の形と溶岩の色がわかる写真を提示する。 <ul style="list-style-type: none"> ・横にうすく広がっている三原山の溶岩の色は黒い。 ・盛り上がった形をしている昭和新山の溶岩の色は白っぽい。 ・桜島の溶岩はその中間ぐらいの色だ。 ・火山噴出物に含まれている造岩 			<ul style="list-style-type: none"> ○火山の分類表を作成するために、数種類の火成岩を準備し、実際に観察し分類

性による火山の形と火山災害

火山の恩恵を知った上で、火山に対する自分なりの考えをもつことができる。

鉱物の種類が違う。

火山の分類表をつくろう

火山の形		
噴出物の色	黒っぽい ←	→ 白っぽい
無色鉱物	少ない ←	→ 多い
溶岩の粘性	強い ←	→ 弱い
火山岩 深成岩	流紋岩、安山岩、玄武岩 花こう岩、閃緑岩、はんれい岩	
噴火の様子	溶岩が静かに流れる	小爆発の連続

- 日本の活動的な火山の分布図を見て、気づいたことや火山災害について交流する。
 - ・火山が至る所にある。最近噴火した火山も多い。
 - ・避難生活を送らなければならなかったり、家屋や田畑が使えなくなったりして大変だ。
- 火山の恩恵について交流する。
 - ・温泉や地熱発電は便利だと思う。国立公園も火山の付近に多い。
- 「温泉(地熱発電、自然景観)」、「噴火」、「火山の形」の言葉を使って、学習活動の振り返りを書く。

〈イー④〉
○火山の形や噴火の様子、マグマの粘性、鉱物の割合が互いに関係し合っていることを指摘できる。

○ノート
本時まで
の学習を
基にして
火山の分
類表が作
成されて
いるかを見
取る。

させる。

○実際の火山噴火と学習してきた内容とが結びつくように、第1時で視聴したVTRを見せ、噴火の様子や粘性などについて問いかける。

7 野外観察の事前指導

○モデル実験を通して、地層観察の視点を持ち、野外観察に臨もうとすることができる。

- ◇あらかじめつくっておいた円柱容器の中の地層を提示する。
 - ・砂や泥を混ぜた水を注ぎ込んで作った。
 - ・川の水などが山などを削って、砂や泥や小石(れき)をつくる。川の石は丸くなる。→浸食
 - ・川が砂や泥を運んでくる→運搬
 - ・砂や小石(れき)がたまって地層になる→堆積
- 円柱容器の中で地層をつくる実験を行う。
 - ・礫、砂、泥の順で積もる。1粒の重さが大きいものが速く沈む。
 - ・大きい粒の間に細かい粒が入り込んでいく。
 - ・境目があまりはっきりしないな。

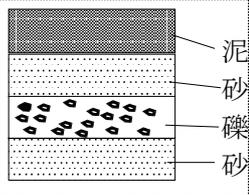
野外観察に必要なことは何か。

○観察の目的を明らかにする。

〈アー②〉
観察の視点
を明確にし
て地層を観

○ノート
野外観察
について
どのよう

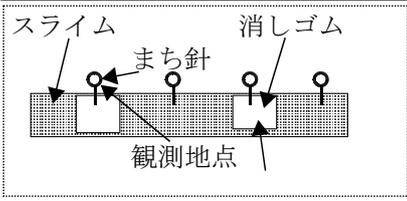
○地層に関心
をもたせ、
個人課題を
設定しやす

		<ul style="list-style-type: none"> ・地層の境目は一目見ればわかるようなものなのだろうか。 ・化石は入っているのかな。このペットボトルのようなものできた地層なのかな。 ・地層って途中でとぎれてしまうことはないのかな。 <p>○観察の手順と持ち物、注意事項を指導する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地図上に観察場所を記す。 ・遠くから観察し、地層全体をスケッチし、地層の厚さも記入する。 ・近づいて、地層の構成物を観察し、スケッチする。 ・移植ごて、軍手、スケール、岩石ハンマー、サンプル用ビン、ルーペ、方位磁針、筆記用具、地形図、長袖、長ズボンなどを準備する。 	<p>観察しようとしている。</p>	<p>な個人課題を設定しているかを見取る。</p>	<p>くするために、実際の地層をはぎ取ったものを提示する。</p>	
8 野外観察	<p>○安全に配慮しながら、地層を概観から細部まで観察し、課題を解決することができる。</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>地層の観察（野外観察）</p> </div> <p>○地層の観察を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> ①観察場所を地図上に記入する。 ②地層の概観をスケッチする。 ③地層の厚さをスケールで測る。 ④地層の構成物を観察し、柱状図にして記入する。 ⑤採集したり、岩石を割りその特徴を調べたりする。 <p>○個人課題について、わかったことをノートに書く。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・化石はなかったが、礫や砂の層があった。礫の間には砂がぎっしりつまっていることがわかった。 	<p>〈ウー③〉</p> <p>○地層の概観スケッチや柱状図、地層の構成物や特徴をノートに記録することができる。</p>	<p>○ノート 地層の重なりや各層の特徴を記録しているかを見取る。</p>	<p>○地層の構成物だけに着目している生徒には、地層から離れて全体の様子、広がりや傾きなども観察するよう指導する。</p>	
9 野外観察の結果交流	<p>○観察結果を交流する中で、礫、砂、泥の順に堆積していない層があることに気づき、モデル実験を通して、古い地層の上に新しい地層ができたことを見出す。</p>	<p>○地層の観察記録を交流する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地層は礫や砂や泥でできていた。礫は丸かった。 ・地表を削って離れて見たら、境目がよくわかった。 <p>○礫が多く含まれている層の下に砂の層があったのはなぜか交流する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>土砂が流れ込むと、堆積していた地層の上に新しい地層として堆積するのか</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・先に堆積して、その後に礫が堆積したのではないか。 <p>○モデル実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・礫、砂、泥をよくかき混ぜ、第1時で作ったモデルの上に静か 		<p>〈エー②〉</p> <p>○地層は下にあるものほど古いことを理解している。</p>	<p>○ノート 観察記録に古いと考えられる順に番</p>	<p>○実際に観察した地層とモデル実験からわかることの違い</p>

		<p>に流し込む。 ・地層の上に新しい地層ができてきた。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>地層は下のものほど古く、上のものほど新しい。</p> </div> <p>○観察記録に古いと考えられる順に番号をふる。</p>	<p>号を付け</p> <p>させ、その記録を見取る。</p>	<p>を問いか</p> <p>け、地層ができた当時の様子まで考えさせる。</p>
10	<p>校庭の地下の様子を観察する</p> <p>○校庭地下の地層の構成物の観察を通して、構成物の特徴を見出し、堆積当時の環境を推定できる。</p>	<p>○ボーリングデータを提示し、校庭の地下1mの地層の様子をビデオで見せる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ビデオで見た砂混じりの礫が10m下まで続いている ・丸い礫だとしたら川の水に運ばれたんだろう。 <p>○校庭の地下の砂混じりの礫を観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・角のない砂や石がある。 ・色がわかりにくいけど、花こう岩や安山岩じゃないかな。 ・川原で見られる石だ。 ・昔は川原だったのではないかな。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>K中の地下と同じ地層を作ってみよう。</p> </div> <p>○実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・傾けた板にサンプルをのせ、静かに水を注ぐ。これを何度か繰り返す。 ・ここは昔、川原だった。今と同じで海からは離れた場所にあったようだ。 ・上流から火成岩が運ばれてきたんだ。 ・長良川か、木曾川の下流だったのかな。 <p>○K地区の大地の成り立ちについての文献を読む。</p>	<p>〈イー⑤〉</p> <p>○礫や砂の角がとれていることに気づき、それは流水の働きによるものではないかと推測することができる。</p>	<p>○ノート、発言 角がとれた岩石と流水の働きを関係付けているかを見取る。</p> <p>○河川の堆積作用を再現しているというモデル実験の意味を明確にする。</p>
11	<p>花こう岩の風化</p> <p>○砂の中に含まれている鉱物に気づき、風化の作用によって長い年月をかけ、砂や泥がつくられたことがわかる。</p>	<p>○K中の地下の礫をわんがけした砂を提示する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・石英が入っている。 ・ピンク色っぽい鉱物がある。 ・角がとれて丸いものが多い。 ・この礫は花こう岩じゃないだろうか。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>砂は火成岩からつくられたのだろう</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・長い間雨にうたれてくずれたんじゃないかな。 ・日光が当たり続けたからだと思う。 <p>○実験を行う。</p> <p>○実験の結果を交流し、ノートに書く。</p> <p>○「風化」について、風化した花</p>	<p>〈エー③〉</p> <p>○風化の作用によって長い年月をかけ、砂や泥がつくられ</p>	<p>○ノート 身近にある砂のつき方についての記述内容を</p> <p>○砂の中の石英に注目させ、造岩鉱物が含まれていることに気付かせる。</p> <p>○風化作用に気付かせるため、花こう岩の小片をガスバーナーで熱したり、水で</p>

		<p>こう岩を提示しながら説明する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>太陽放射による温度変化や水の働きなどで、岩石が表面から崩れていく現象を風化という。風化によって礫や砂、粘土や泥がつくられる。</p> </div>	<p>たことを理解している。</p>	<p>見取る。</p>	<p>冷やしたりする実験を実施する。</p>
12 堆積岩と花こう岩の比較	<p>○堆積岩の中に含まれる丸い粒は流水の働きによるものであることに気づき、堆積岩から堆積当時の環境が説明できることがわかる。</p>	<p>○堆積岩（礫岩）と火成岩（花こう岩）を提示し、構成物の形を比較させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・堆積岩をつくっている粒は丸く、火成岩は粒が角張っている。 ・堆積岩は水の働きでつくられた粒が固まったから丸い形をしている。 <p>○堆積岩のでき方について説明する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>これらの堆積岩は何が堆積したものでしょうか。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ○礫岩、砂岩、泥岩について、粒の大きさに注目し、観察する。 ○礫岩、砂岩、泥岩について説明する。 ○石灰岩、チャートについて説明する。 ・水中の生物の死骸などが堆積してできたものであるが、石灰岩は殻や骨(炭酸カルシウム)の堆積物であるため、塩酸を注ぐと二酸化炭素が発生する。 ○堆積岩1つについて、「当時の環境」という言葉を使ってノートに書く。 	<p>〈エー④〉</p> <p>○堆積岩から堆積当時の環境について説明することができる。</p>	<p>○ノート 当時の環境という言葉を使って書く振り返りの記述内容を見取る。</p>	<p>○岩石の特徴やでき方について、火成岩と比較しながら板書する。</p>
13 化石からわかること	<p>○化石には堆積時代や堆積した当時の環境がわかるものもあることを知り、化石から当時の環境を推定することができる。</p>	<p>○葉や貝の化石が含まれた堆積岩を提示する。化石のでき方や化石が過去の年代や環境を知る手がかりとなることについて説明する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・化石 ・示準化石 ・示層化石 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>化石から当時の環境を推定してみよう。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ○興味のあるものについて、班で相談しながら当時の環境を推定する。 アサリ、鳥の足跡…遠浅の海。 シジミ…川口か、淡水の湖 サンゴ…温かく(水温25~29℃)、浅い(約45m)までの浅いきれいな海底。 ニシン、ホタテガイ…寒冷な海 ソテツ、シュロ…温暖な陸地 カキ…やや寒冷で、河口近く 	<p>〈イー⑥〉</p> <p>○化石から当時の環境を推定することができる。</p>	<p>○ノート、発言 地層に含まれる化石とその堆積環境とを結びつけて記述しているかを見</p>	<p>○化石の模型や博物館から借用した実物の化石を提示し、イメージを高める工夫をする。</p>

		の湾など		取る。	
		化石から堆積の年代や堆積当時の環境を知ることができる。			
14 15 過去の地震	○地震災害を調べる活動を通して地震に関心をもち、自分の身に起こりえることとして、地震の学習に臨もうとすることができる。	○地震について体験したことを交流する。 ○地震についてのニュースを視聴する。 ・震度、震央、震源について図を用いながら説明する。 ○兵庫県南部地震当日のニュースを視聴する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">過去に発生した地震について調べ、交流しよう</div> ○「地震の名称」「発生時間」「震源」「災害の規模(死者、けが人、倒壊家屋)」について、班内で分担して調べる。 ○班内で調べたことを画用紙やホワイトボードなどに書く。 ○学級で交流する。 ○ノートに「地震」「災害」「わたし」の3語を用いて学習の振り返りを書く。	<ア-③> 地震の様子について関心をもって写真やVTRを観察し、その特徴や災害について進んで調べ、ノートに書いている。	○ノート 地震、災害、わたしの3語を使って書く振り返りの記述内容を見取る。	○関心を高めるために、各地で発生した地震災害のニュースビデオなどの視聴覚教材を提示する。
16 地震の揺れの伝わり方と震度分布	○震源に近いのに震度が小さい観測点(震源から遠いのに震度が大きい観測点)があることに気付き、実験を通して、地盤の固さの違いにより震度の大きさが異なる場合があることを見出す。	○スライムをうすく敷き詰めたものの一端に震動を与えスライムのゆれを観察させる。 ・目の高さをスライムの面に合わせると揺れがよく見える。 ・スライムの揺れは同心円状に伝わっている。 ・震源に近いほどまち針が大きく揺れる。震央に近いほど震度が大きいと言える。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">地震の揺れは震源を中心に同心円状に伝わっていく。震度は震源から遠くなるほど小さくなる。</div> ○長野県西部地震(兵庫県南部地震)の震度分布図を提示する。 ・舞鶴(彦根)は震央から離れているのに震度が大きい。 ・松代は震央に近いのに震度が小さい。(岐阜も震央から遠いのに震度は大きい。) ・地盤が固いから震度が小さいのではないか。 ・舞鶴(彦根)は地盤が軟らかいのかも知れない。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">地盤が固いと震度は小さいのだろう。</div>	<エ-⑤> ○震源に近いほど震度は大きく、その揺れの到着は同心円状になることを理解している。	○ノート 岐阜、震度、地盤の3語を使って書	○スライムを地盤、まち針を観測地点、その揺れを震度とした地震モデル実験を示し、視覚的に捉えられるように

		 <p>○実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・消しゴムに刺したまち針は揺れが小さい。 ・震源からの距離は同じなのに、固い地盤の上にある観測地点は震度が小さい。 ・スライムの一部に水を加え、さらにやわらかくすると震度は大きくなる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>地盤（地下の浅い部分の地層）が固いほど震度は小さくなる。</p> </div> <p>○「岐阜」「震度」「地盤」の3語を使って学習の振り返りを書く。</p>	<p>〈イー⑦〉</p> <p>○震度の大きさと地盤の固さを関係付けて考えている。</p>	<p>く振り返りの記述内容を見取る。</p>	<p>する。</p>
<p>17 18</p> <p>地震計の記録と地震波の伝わる速さ</p>	<p>○初期微動継続時間が短いほど、震度が大きいことに気づき、実習を通して、初期微動継続時間が短いほど震源からの距離が小さいことがわかる。</p>	<p>○地震計の記録を提示する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・最初は小さな揺れで、その後大きく揺れている。 ・長い間揺れ続けていることが記録されている。 <p>○初期微動と主要動の伝わり方を演示する。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>①机上でバネの一方の端を固定しもう一方の端を持って引っばる。</p> <p>②前後にゆらした(P波)ときと、横にゆらした(S波)ときの地震波の伝わり方や速さを見せる。</p> <p>③2つの地震波は同時に発生する。 P波が初期微動を、S波が主要動をおこす。 2つの波の到着時間の差を初期微動継続時間という。</p> </div> <p>○震源距離の異なる2つの観測地点での地震計の記録から気付いたことを交流する。</p> <p>○観測地点が記入された日本地図と各観測地点でのゆれはじめの時刻、初期微動継続時間が記入された表を提示する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>初期微動継続時間が短いほど震源に近いのか。</p> </div> <p>○等発震時曲線を引き、震央を求める。震央からの距離と初期微動計測時間の関係を考察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・初期微動継続時間が短い方が震 	<p>〈イー⑧〉</p> <p>○地震計の記録から初期微動継続時間の長さや震源からの距離を関係付けて考えることができる。</p>	<p>○ノート、発言 初期微動継続時間と距離との関係について正しく記述しているかを見取る。</p>	<p>○等発震時曲線を1つ例示しておき作業内容を明確にしておく。</p>

		<p>源に近い。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・初期微動が長ければ震源から遠く、少し安心できる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>地震の揺れには初期微動と主要動がある。初期微動継続時間が短いほど震源からの距離が小さい。</p> </div>	<p>〈エー⑥〉 初期微動継続時間が長いほど震源までの距離は遠いことを理解している。</p>	
19 地震発生 の仕組み	<p>○プレートの動きによって地震が発生することを知り、そのプレートの動きは土地を大きく変化させることを推測できる。</p>	<p>○スライムの上に重さの違う鉄球を同じ場所に落とし、まち針の揺れを観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・軽い鉄球を落としたものと比べると、重い鉄球を落とした方がよく揺れた。 ・スライムに働く大きさが違うため、同じ場所に落としても重い鉄球の方が地面を大きく揺らす。 <p>○マグニチュードについて、関東大地震と伊豆大島近海地震の震度分布を利用しながら説明する。</p> <p>○震源の深さ(立体視)や震源分布図を提示する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>地震はどのように起こるのか</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・震源の深さは太平洋側の方が浅い。 ・日本列島の下へ向かって深くなる。 ・太平洋を囲むように地震が発生している。地震が発生する場所は決まっています、震源の点が見える。 <p>◇地震発生の仕組みを具体物を使って説明する。プレートは海嶺で生まれ、海溝で沈んでいく。プレートは厚さ100km程度の岩石の層である。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>①日本は大陸プレートにのっている。 ②海洋プレートが大陸プレートの下にもぐり込む。 ③大陸プレートが海洋プレートに引きずり込まれる。 ④大陸プレートがゆがみに耐えきれなくなり、反発して地震が発生する。</p> </div> <p>○チョモランマの山頂近くで三葉虫やウミユリの化石が発見される理由を、世界のプレート分布と移動方向が記された資料を用いて考える。</p>	<p>〈エー⑦〉 ○プレートの動きによって日本付近の太平洋側では地震が発生することを理解している。</p> <p>〈ア④〉 ○ヒマラヤ山脈などの大きな土地の変化をプレートテクトニクスの考えに当てはめて説明しようとしている。</p>	<p>○ノート 地震が発生する仕組みについて図示しているかを見取る。</p> <p>○プレートのイメージが持ちやすいようにするために、かためのコンニャク等をプレートとして説明する。</p>
20 活	<p>○自分たちのすぐ近くにも活断層が</p>	<p>○兵庫県南部地震当日のニュースを再び視聴する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・小さな地震はよくあるけれど、 		

<p>断層とわたしたちの生活</p>	<p>あることに気づき、自分のできる地震に対する備えについて考えることができる。</p>	<p>大きな地震が発生すると怖いな。 ○兵庫県南部地震の原因であった活断層について説明する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>私たちにできることを考えよう</p> </div> <p>○岐阜県の活断層分布図を見て、考えたことを交流する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・この近くにも活断層が走っている。 ・この辺りも震源になる可能性がある。 ・活断層がいっぱいある。どこで地震があってもおかしくない。 ・大丈夫だと思っていたけれど、心配になってきた。 <p>○「防災」に観点を絞り、自分の考えをノートに書き、交流する。</p>	<p>〈ア-⑤〉 ○自分のこととして地震に対する備えを考えることができる。</p>	<p>○ノート学習を基にして、防災についてどのように考えたかを見取る。</p>	<p>○最新の地震発生による災害ニュースを提示したり、予想される東海地震について説明したりする。</p>
--------------------	--	---	---	---	--

4 単位時間の授業展開例

(1) 本時のねらい

・火山の形はマグマの粘性（流動性）の強弱によることを推定し、実験を通してマグマの粘性（流動性）と火山の形の関係を説明できる。

(2) 本時の位置

2 / 12時

(3) 展開案

進	学 習 活 動	評価について	指導・援助
つ か む	<ul style="list-style-type: none"> ○形の異なる火山の噴火の様子がわかる写真を提示する ・低くなだらかな火山は溶岩が噴水のように出て、川のように流れていた。マグマの流れやすさの違いによるのではないか。 ○水分の多いスライムと水分の少ないスライムでつくったボールを提示する。 ・スライムの形の変化が違う。一つはすぐに平たくなって、もう一つはなかなか平たくならない。 ・火山の形の違いもマグマが流れやすいか、流れにくいかで決まるのではないか。 		<ul style="list-style-type: none"> ○鐘状火山と盾状火山の写真を用意し、その形の違いに着目できるようにする。 ○マグマの粘性に着目する生徒が多い場合はスライムのボール提示は行わず、課題を設定する。
<p>マグマが流れやすいと平たい火山になるのだろうか</p>			
追 究 す る ま と め る	<ul style="list-style-type: none"> ・板を付けた注射器にスライムを入れ下から押し出し、板の上でできるスライムの形を観察する。 ・スライムに入れる水分量を変え形の違いを調べる。 ○実験結果を発表する。 ・水分が多いスライムは流れてしまい山のような形にならない。 ・水分が少ないスライムはボールを半分にしたような形になった。 ・マグマが流れやすいと、このスライムのように平たくなるのではないか。 ・マグマの流れやすさが火山の形に影響するのではないか。 ○資料集や教科書に載っている火山をつくったマグマの粘性（流動性）を推論し、ノートに記入する。 ○学習のまとめをする。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>マグマの粘り気が強い(流れにくい)と盛り上がった火山の形となり、マグマの粘り気が弱い(流れやすい)と傾斜の緩やかな火山の形になる。</p> </div>	<p>〈イー①〉</p> <p>◎火山の形とマグマの粘性（流動性）を関係付けて考えることができている。</p> <p>[発言・記録]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・火山の形をマグマの粘性の違いによって説明しているか。 ・様々な火山の形からマグマの粘性を推論し、ノートに記録できているか。 	<ul style="list-style-type: none"> ○実験方法を演示しながら説明する。 ○水分の少ないスライムを用意し、生徒に水分量を調整させることで粘性（流動性）に着目できるようにする。 ○実験結果とマグマの粘性の違いによる火山の形が一致しない生徒は、交流後に再実験を行わせ、実験とまとめを関係付けられるようにする。 ○「流れやすい」とは「粘り気が小さい」ことを説明する。

5 評価の実際と個に応じた指導事例

(1) 本時重点的に取り上げた評価規準と評価の手だて

〈イー①〉

○火山の形とマグマの粘性（流動性）を関係付けて考えることができている。

評価の手だて：[発言・記録]

- ・火山の形をマグマの粘性の違いによって説明しているか。
- ・様々な火山の形からマグマの粘性を推論し、ノートに記録できているか。

(2) 評価の実際

ここでは、実験中の生徒への聞き取り、学級で交流する発言内容、学習活動後のノートの記述による評価を行った。

流動性の異なるスライムによる実験の結果から、「流れやすいマグマが噴火すると平たい形の火山（盾状火山）になり、流れにくいマグマが噴火すると盛り上がった形の火山（鐘状火山）になる」と説明できれば「おおむね満足できる」状況にあると判断した。評価の場は、実験中の生徒からの聞き取り、実験後のノートの記述、交流の際の発言内容とした。

さらに、資料集や教科書の火山の形からマグマの流動性の大小を推論し、それをノートに記述する場を設け、正しく推論できていれば「十分に満足できる状況」にあると判断した。

(3) 個に応じた指導の実際

□生徒一人一人の学習前の実態を把握する

単元導入時に生徒個々が学習前にもっている科学的に精緻化されていない知識や考え方を調べるために、参考資料2のような素朴概念調査を行い、実態を把握すると共に単元指導計画や学習活動の展開を考えることとした。

「火山の形」について質問したところ、100%の生徒が成層火山や成層火山の頭頂部だけが高くなった図をかいた。生徒が火山としてとらえているのが富士山であること、三原山などの名前は知っているも形までは見ていないこと、漫画の影響を多分に受けていることが伺える。また、「噴火の様子」については、100%の生徒がテレビや書籍等の情報を見ていることが分かった。「噴煙がモコモコと上がっている」「その噴煙が山の斜面を下ってくる（火砕流）」「溶岩がドロドロと流れていた」などの記述が見られたが、記述できたのは70%の生徒であった。

この実態を踏まえ、前時の導入にビデオを使い、形の異なる火山の噴火の様子を視聴した。火山の形や噴火には違いがあることに驚く生徒が多く、「もう1度じっくり見たい」という声が上がった。学習活動終末にキラウエア火山（盾状）や昭和新山、普賢岳（鐘状）の写真を提示し、「なぜ火山の形が違うのか」を聞いたところ、55%の生徒がビデオで視聴した噴火の様子から「マグマの種類が異なり、流れやすいものと流れにくいものがあるのではないかと推察した。残り45%の生徒のうち、35%は「見当がつかない」、10%は「何度も噴火した結果」と考えた。

残りの45%の生徒がマグマの流動性に着目できるよう、本時は噴火の様子が分かる写真を準備し、「火山の形が異なるのはなぜか」を尋ね、考えを交流した。さらに見通しを確かなものとするために、指導案とは異なり、スライムボールの提示ではなく、生徒が行うのと同じ実験を演示することとした。

演示実験では、盾状火山のモデルと鐘状火山のモデルを展覧案にある道具を用いて作成し〈参考資料1〉、なぜ火山の形が異なるのかを問うことで、前述45%の生徒がマグマ（スライム）の粘性の違いに目を向けられるようにした。この際、注射器からの押し出しを1回にし、「何度も噴火した結果」ではなく、火山の形状が異なることがわかるように配慮した。

□学習前との変容を把握する

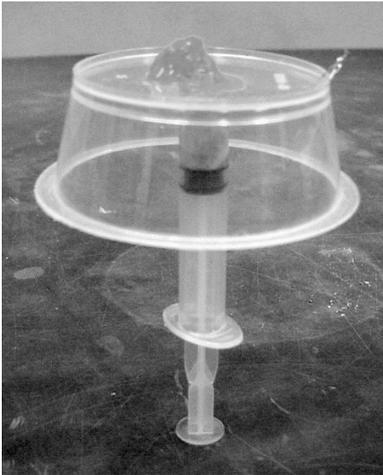
「水分量が多いと平たい形の火山（盾状火山）ができるよ」ではなく、「水分量を多くしていくと、だんだん火山の形が平たくなっていった」あるいは、「水分が少ないと盛り上がった形の火山（鐘状火山）ができ、水分が多いと平たい形の火山になる」「水分が少ないスライムと多いスライムを比較すると、水分が多いスライムの方が平たい火山になる」と、実験の経過や事実の比較がある話し方あるいはノートの記録が大切である。そこで、「～すると、だんだん～になった」「比較すると」をキーワードに、前述の「見当がつかない」と答えた35%の生徒を中心に机間指導を行うこととした。

35%の生徒の全てが、演示実験から視点をつかみ、目的も明確になっていた。「じゃあ、水分が少ないとどんな形になったの」「なるほど。じゃあ、2つを比べながら話してみてもいいよ」といった言葉をかけ、実験から得た事実を整理させた。さらに「前の時間はわからないと言っていたけど、今日わかったことは何か」とたずね、課題に対する考えを把握した。しかし、スライムの水分量と粘り気が一致しない生徒がいたため、その生徒には水分量の違うスライムをボールにして、その様子を観察させることにより、形の崩れやすさ（流動性）をつかませた。

□学習したことを生かす

導入時に使用した火山の写真を再度提示し、それぞれの火山の形からマグマの粘性について考察した。実験結果と実際の火山の形を関連付けられない生徒に対しては、ノートの記録を共に振り返りながら、「平たい形の火山をつくるためには、スライムの水分量はどうしたらよかったのかな」とたずね、関連付けられるようにした。

6 参考資料



←本時で使用した実験器具

安定感がなく、スライムがプリンカップに開けた穴から机に漏れだしてしまっていた。



←タッパのふたに穴を開け、ビニルチューブと注射器をつないだ。



理科ノート “大地の変化” 氏名

□火山について

火山
怖い、危ない、噴火という回答がほとんどである。

怖い テレビや雑誌などの情報 怖い

溶岩という回答が最も多く、次いで火山灰。
95% 80%

恩恵は無回答。被害→避難生活、溶岩、火砕流。
75% 60% 30%

□岩石・地層について →各々に花こう岩と安山岩を提示した

同じもの 違うもの 100%

全体の色(90%)、組織の違い(60%)、分からない

分からない(70%)、火山の噴火(20%)、最初から

ある・ない 浸襲で、旅行先で、博物館で
60%

昔は河原だった(93%)
→流水のはたらきで、石の角がとれ、丸くなることはよく定着している。

□地震について

地震

怖い、危ない、東海地震、チリマズ、地震がいつ発生するか分からない等

ある・ない