|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| １編 | ３章　火山活動 | | |
|  | 学習指導要領の項目　(1)ア(ｲ)、イ　(2)ア(ｲ)㋑、イ  教科書 p.40～p.61　　配当時間　7時間　　配当時期　６月上旬～６月下旬 | ３章の流れ | １節で火山噴火のしくみや噴火でつくられるものを学習したのち、２節ではマグマの粘性と火山の形に関連があることを学習する。続いて３節では火山の分布を学び、１章で学んだプレートと関係することに気づかせる。火山について一通りの学習を終えたのち、４節では火山による災害や防災について学ぶ。 ５節では中学校でも学習した火成岩について、化学組成や構成鉱物と関連させて学習する。１章とここまでで学習したプレートの運動とマグマの発生を踏まえて、６節では既存の岩石が高い温度や圧力のもとに置かれた場合に、変成作用が生じることを学習する。 |

|  |
| --- |
| ３章の目標 |
| ・活動する地球について、火山活動のことを理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付ける。  ・活動する地球について、課題を見いだし見通しをもって実習などを行い、科学的に考察し表現する。  ・活動する地球に関する事物、現象に主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度と、自然環境の保全に寄与する態度を養う。 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ３章の観点別評価規準 | | |
| 知識・技能  活動する地球について、火山活動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。 | 思考・判断・表現  活動する地球について、火山活動に関する観察、実験などを通して探究し、活動する地球の火山活動について、規則性や関係性を見いだして表現している。 | 主体的に学習に取り組む態度  活動する地球の火山活動に主体的に関わり、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。 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 主な学習活動 | 時間 | ページ  教科書 | 重点 | 記録 | 評価の観点と方法 | 十分満足できる生徒の評価例 | 努力を要する生徒への指導の手だての例 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| １節　火山噴火の多様性 | | | | | | | |
| **Let’s start！**  ・「Let’s start！」を使用しながら、節の学習内容についての課題意識をもつ。  **A 火山噴火のしくみ**  ・火山が噴火するしくみについて理解する。  **B マグマの粘性**  ・マグマの粘性はマグマの温度とマグマ中のSiO2の割合によって異なり、粘性の違いによって噴火のようすが異なることを理解する。  **C 噴火でつくられるもの**  ・火山噴火によって放出される物質を火山噴出物といい、火山ガス、溶岩、火山砕屑物に分類されることを理解する。  **この節のポイント**  ・節で学習した内容を振り返る。 | 0.5 | 40  ～  41 | 知 | ◎ | 【知技】火山噴火のしくみを理解できている。  ［記録分析］  【知技】火山噴出物が火山ガス、溶岩流、火山砕屑物に分類されることを理解できている。  ［記録分析］ | マグマはまわりの岩石より密度が小さいため、浮力によって上昇し、マグマ溜まりをつくり、マグマの上昇にともなって圧力が下がり、溶けているガス成分の溶解度が急に小さくなって発泡が起こる。そうして生じた火山ガスが噴火の原動力となっていることを理解できている。  火山噴出物が火山ガス、溶岩流、火山砕屑物に分類されること、火山ガスの主成分が水蒸気であること、火山砕屑物が粒子の大きさや形や表面のようすによって分類できることを理解できている。 | 教科書p.40図1を用いて、マグマ溜まりを確認し、炭酸飲料のびんをよく振ってから栓を抜いたときに発泡することを見せ、火山噴火と同じ原理であることを説明する。このとき、減圧によってマグマが発泡し、火山ガスが生じることに着目させるように指導・助言する。  火山砕屑物については、標本を観察したり、教科書p.41図6を用いたりして、粒子の大きさや形や表面のようすによって分類できることを説明する。火砕流についてはQRコンテンツにある動画を活用するとよい。 |
| 思 | ◎ | 【思考】火山噴火のようすを決めているマグマの粘性の違いによって、火山の噴火のようすが異なることを説明できている。  ［発言分析・記録分析］ | 火山噴火のようすを決めているマグマの粘性の違いが、マグマの温度とマグマ中のSiO2の割合によって決まっており、粘性の低いマグマでは比較的穏やかな噴火になり、粘性の高いマグマでは爆発的な噴火を起こしやすいことを説明できている。 | この段階では、化学でSiO2について学習をしていないので、融けたガラスにたとえ、SiO2の割合が低いとさらさらなので、マグマ中のガスが抜けやすく、比較的穏やかな噴火になり、SiO2の割合が高いと粘り気が強いので、マグマ中のガスが抜けにくく、発泡が起こりにくいが、ひとたび発泡が起こると一気に火山ガスを放出するため、爆発的な噴火を起こしやすいことを説明する。  ※SiO2の割合の違いによって、粘性が異なることは、教科書p.43のQRコンテンツにある動画を活用するとよい。 |
| 態 |  | 【態度】学んだことを生かして、他の生徒と対話しながら、マグマの粘性が何に影響するかを考えている。  ［行動観察・記録分析］ | 対話を通して他の生徒の考えを参考にしたり、学んだことを生かしたりしながら、自分の考えを見直してまとめ、粘性の違いが、火山噴火のようすや火山噴出物、溶岩のようすに影響していることをわかりやすく説明しようとしている。 | グループでの対話の場面を設定し、他の生徒の考えと自分の考えを比較させ、他の生徒の考えも参考にしながら自分の考えをまとめるよう助言・指導する。 |
| ２節　火山の噴火とその形 | | | | | | | |
| **Let’s start！**  ・「Let’s start！」を使用しながら、節の学習内容についての課題意識をもつ。  **A さまざまな噴火と火山地形**  ・マグマの粘性が火山噴火の多様性とともに、火山の形にも影響を与えていることを理解する。  この節のポイント  ・節で学習した内容を振り返る。 | 0.5 | 42  ～  43 | 知 | ◎ | 【知技】マグマの粘性が火山の形に影響を与えていることを理解できている。  ［発言分析・記録分析］ | マグマの粘性によって、具体的にどのような火山の形になるかをその例とともに理解できている。 | 火山の形の例として、富士山や昭和新山、マウナケアなどを挙げ、その形がマグマの粘性によって決まっていることを理解できるよう、中学校での学び（演示実験）を思い出しながら助言・指導する。  ※マグマの粘性が低いと、粘り気が小さいので、火山が成長する際に上ではなく横に広がっていくため、なだらかな盾状火山になる。一方、マグマの粘性が高いと、粘り気が大きいので火山が成長する際に横に広がらず、上に盛り上がっていくため、ドーム状の溶岩ドームを形成する。 |
| 思 |  | 【思考】日本列島で多く見られる成層火山が、どのようにできたかを説明できている。  ［発言分析・記録分析］ | 日本列島で多く見られる成層火山が、溶岩の流出と火山弾や火山灰の噴出が交互に起こり、これらの層が繰り返し積もってできたことを具体的に説明できている。 | もし、溶岩が放出されるだけでは、粘性によって盾状火山か溶岩ドームになってしまうこと、火山弾や火山灰の噴出だけではなかなか固結できず、火山体が崩れてしまうことを説明し、溶岩の流出と火山弾や火山灰の噴出が交互に起こり、これらの層が繰り返し積もってできたことを説明できるよう助言・指導する。 |
| 態 |  | 【態度】学んだことを生かして、他の生徒と対話しながら、カルデラの存在する火山の例を挙げている。  ［行動観察・記録分析］ | 学んだことを生かして、対話を通して他の生徒の調べたことを参考にしたり、再度調べたりして、カルデラの存在する火山の例を挙げることができる。 | グループでの対話の場面を設定し、他の生徒の調べたことも参考にしながら、再度調べてみるよう助言・指導する。  ※前見返のジオパークのページの①➉などをここで参照させるとよい。 |
| ３節　火山の分布とマグマの発生 | | | | | | | |
| **Let’s start！**  ・「Let’s start！」を使用しながら、節の学習内容についての課題意識をもつ。  **A 火山の分布**  ・世界の火山分布図から、火山の分布が３つに区分できることに気づく。  **B 海溝の火山**  ・日本列島は弧状列島であり、火山が海溝にほぼ平行して帯状に分布していること、海溝と火山分布域の間200～250km程度には火山がないことを理解する。  **C 海嶺の火山**  ・２つのプレートが互いに離れ、新しいプレートができる中央海嶺では、玄武岩質マグマを噴出し、活発な火山活動を繰り返していることを理解する。  **D プレート内部の火山**  ・海洋、大陸を問わず、プレートの内部で噴火する火山もあり、これらの地域の火山活動をホットスポットということを理解する。  **＜コラム＞電波を使った測定技術**  ・クエーサーから放射される電波を利用して、プレートの移動速度を観測できることを知る。  **＜発展＞マグマが発生するしくみ**  ・マグマはかんらん岩で構成されている上部マントが融けて発生する。ふつうの状態ではかんらん岩は融けない。圧力が下がったり、水が加わったりすると、かんらん岩が融け始めることを理解する。  **この節のポイント**  ・節で学習した内容を振り返る。 | 1 | 44  ～  47 | 知 |  | 【知技】プレートの収束境界（海溝）や発散境界（中央海嶺）における火山の分布や特徴と、プレートの内部に位置するホットスポットにおける火山活動の特徴を理解できている。  ［発言分析・記録分析］ | プレートの収束境界（海溝）や発散境界（中央海嶺）における火山の分布や特徴と、プレートの内部に位置するホットスポットにおける火山活動の特徴を１章での学習内容と関係づけて理解できている。 | 1編1章の内容についてp.22図B、p.23図Eを参照させ、用語についても必要に応じて復習するようにする。また、p.46図16ホットスポットとプレートの動きは、動きをイメージすることが難しい場合にはQRコンテンツを利用して、理解できるように助言・指導する。 |
| 思 | ◎ | 【思考】火山の分布とマグマの発生がプレート運動に関係していることに気づき、整理して表現できている。  ［発言分析・記録分析］ | 火山の分布とマグマの発生がプレート運動に関係しており、それらを海溝、海嶺、プレート内部とそれぞれ分けて説明できている。 | 教科書p.45図9、図11、p.46図15を用いて、火山の分布とマグマの発生がプレート運動に関係しているものがあることを再度説明するようにする。  ※ホットスポットについては、例えば、ハワイ諸島の海山・火山島の分布に関しては、プレート運動に関係しているが、イエローストーンは、プレート運動と直接関係がない。 |
| 態 | ◎ | 【態度】学んだことを生かして、他の生徒と対話しながら、ハワイ諸島の火山がハワイ島から西北西方向に点在しているのかを考えようとしている。  ［行動観察・記録分析］ | 対話を通して他の生徒の考えを参考にしたり、学んだことを生かしたりしながら、自分の考えを見直してまとめ、ハワイ諸島の火山がハワイ島から西北西方向に点在しているのかをわかりやすく説明しようとしている。 | グループでの対話の場面を設定し、他の生徒の考えと自分の考えを比較させ、他の生徒の考えも参考にしながら自分の考えをまとめるよう助言・指導する。  ※教科書p.18 Let’s start!の写真を見せるとよい。 |
| ４節　火山による災害と防災 | | | | | | | |
| **Let’s start！**  ・「Let’s start！」を使用しながら、節の学習内容についての課題意識をもつ。  **A 日本のおもな火山災害**  ・火山噴火による災害について、整理しまとめる。  **B 噴火予知と防災**  ・ハザードマップに示されている内容について理解して、ハザードマップを読む。  **この節のポイント**  ・節で学習した内容を振り返る。 | 1 | 48  ～  49 | 知 |  | 【知技】過去の火山災害の実例を精査し、火山災害の危険性を科学的根拠にもとづき理解できている。  ［発言分析・記録分析］ | 日本のおもな火山災害をこれまで学習した火山噴出物、火山噴火のようす、火山の形と関連づけて理解することができている。 | 必要に応じて1節の火山噴出物について参照して、火山災害を生徒が具体的にイメージできるように助言・指導する。 |
| 思 | ◎ | 【思考】火山噴火にはどのような前兆現象があるかを説明でき、噴火による災害を防ぐために噴火警戒レベルの情報やハザードマップがあることを説明できている。  ［発言分析・記録分析］ | 火山噴火によって引き起こされる災害について、ハザードマップからその影響範囲を適切に説明できる。 | 過去の日本の火山災害について具体例を挙げながら説明し、火山ごとに活動の特徴があることを生徒が理解できるように助言・指導を行う。  必要に応じて、ハザードマップを参照するとよい。 |
| 態 |  | 【態度】ここまで学んだことを生かして、他の生徒と対話しながら、火山噴火による被害を少なくするためにできることを具体的に考えている。  ［行動観察・記録分析］ | 対話を通して他の生徒の考えを参考にしたり、学んだことを生かしたりしながら、自分の考えを見直してまとめ、火山噴火による被害を少なくするためにできることをわかりやすく説明することができる。 | グループでの対話の場面を設定し、他の生徒の考えと自分の考えを比較させ、他の生徒の考えも参考にしながら自分の考えをまとめるよう助言・指導する。  必要に応じて、ハザードマップを参照するとよい。 |
| ５節　火成岩 | | | | | | | |
| **Let’s start！**  ・「Let’s start！」を使用しながら、節の学習内容についての課題意識をもつ。  **A 岩石をつくる鉱物**  ・造岩鉱物はその多くがSiO4四面体を基本単位としてつくられ、FeやMgの含有の有無によって、有色鉱物と無色鉱物とに大きく二分されることを理解する。  **B 火成岩の分類**  ・火成岩は、岩石の組織と岩石の色調によって分類されることを理解する。  ・火成岩について、構成する鉱物の種類と量の比、鉱物粒の大きさ、組織の違いを観察して、その特徴を整理する。  **C 鉱物の特徴からわかる岩石の歴史**  ・深成岩に含まれる鉱物の形が本来の結晶の形を示すかいなかで、マグマ溜まりで結晶化した順序を読み取ることができることを理解する。  **D 火成岩が作られる場所**  ・火成岩について、構成している鉱物の特徴などから火成岩がどのような場所でつくられたかを考える。  **＜アースペディア＞火成岩**  ・主な火成岩が組織により火山岩と深成岩に分けられ、SiO2の割合により苦鉄質岩、中間質岩、ケイ長質岩に分けられることを確認する。  **この節のポイント**  ・節で学習した内容を振り返る。 | 2 | 50  ～  53 | 知 | ◎ | 【知技】造岩鉱物はその多くがSiO4四面体を基本単位としてつくられ、FeやMgの含有の有無によって、有色鉱物と無色鉱物とに大きく二分されることを理解できている。  ［発言分析・記録分析］  【知技】主な火成岩が組織により火山岩と深成岩に分けられ、6種類に分類できることを理解できている。  ［発言分析・記録分析］ | 造岩鉱物はその多くがSiO4四面体を基本単位としてつくられ、FeやMgの含有の有無によって、有色鉱物と無色鉱物とに大きく二分され、どの造岩鉱物がどちらに分類されるかを理解できている。  主な火成岩が組織により火山岩と深成岩に分けられ、SiO2の割合により苦鉄質岩、中間質岩、ケイ長質岩に分けられることを理解できている。 | 造岩鉱物は、中学校で学習した内容であるものの、十分に理解していない生徒が多い。必要に応じて造岩鉱物を観察させるなどの工夫をしながら、知識が定着するように助言・指導する。  SiO4四面体については、化学の内容を含むため、生徒が理解しにくい場合は、SiO4四面体同士が結合したり、SiO4四面体同士をFeやMg（正しくはFe２＋やMg２＋）が結合したりしていることを説明する。  火成岩の分類は、中学校で学習した内容であるものの、十分に理解していない生徒が多い。必要に応じて岩石を観察させるなどの工夫をしながら、知識が定着するように助言・指導する。 |
| 思 | ◎ | 【思考】主な火成岩について、組織の特徴を説明できている。  ［行動観察・記録分析］  【思考】深成岩に含まれる鉱物の形から、マグマ溜まりで結晶化した順序を読み取っている。  ［行動観察・記録分析］ | 主な火成岩について、組織の特徴を説明し、それによって火山岩と深成岩に分類できている。  深成岩に含まれる鉱物の形から、マグマ溜まりで結晶化した順序をその原理とともに説明することができている。 | 組織については、教科書p.51図24を用いて再度説明し、色調については標本を色の違いによって並べてみたり、深成岩の場合は、色指数を求めたりしてみるように助言・指導する。  教科書p.52図26を用いて、鉱物の輪郭の形に着目するように助言・指導する。 |
| 態 |  | 【態度】おもな火成岩についてその代表的な露頭を調べている。  ［行動観察・記録分析］  【態度】学んだことを生かして、深成岩に含まれる鉱物の形から、マグマ溜まりで結晶化した順序を読み取ることができる。  ［行動観察・記録分析］  ※火成岩の観察の際に、クラス全員に行動観察を行うことは困難な場合は、ワークシートなどの提出物から判断する。 | 学んだことを生かして、それぞれの火成岩の特徴をまとめ、おもな火成岩についてその代表的な露頭を調べている。  学んだことを生かして、深成岩に含まれる鉱物の形から、マグマ溜まりで結晶化した順序を読み取り、深成岩のできた場所と関連させて説明している。 | 生徒が訪れたことがある観光地も多いため、興味づけをするとよい。  深成岩に含まれる鉱物の形から、マグマ溜まりで結晶化した順序を読み取ろうとしている場合、教科書p.52図26を用いて、再度説明し、鉱物の輪郭の形に着目するように助言・指導する。  ※行動観察で評価が困難な場合は、ワークシートなどの提出物から、グループでの対話の場面を設定し、他の生徒の考えと自分の考えを比較させ、他の生徒の考えも参考にしながら自分の考えをまとめるよう助言・指導する。 |
| ６節　変成岩と変成作用 | | | | | | | |
| **Let’s start！**  ・「Let’s start！」を使用しながら、節の学習内容についての課題意識をもつ。  **A 日本列島の地下の環境**  ・日本列島の直下のようなプレートの沈み込む場所では、プレートの沈み込みとマグマの活動によって、地層や岩石が高い温度や圧力のもとにおかれることを理解する。  **B 変成作用と変成岩**  ・変成作用と変成作用で生じる変成岩について理解する。  **C 広域変成作用**  ・広域変成作用と片岩、片麻岩の特徴を理解する。  **D 接触変成作用**  ・接触変成作用とホルンフェルス、結晶質石灰岩（大理石）の特徴を理解する。  **この節のポイント**  ・節で学習した内容を振り返る。  **＜アースペディア＞変成岩**  ・鉱物の並び方、鉱物粒の大きさなどの特徴によって、広域変成岩、接触変成岩に分けられることを確認する。  **＜発展＞鉱物が示す変成作用の温度と圧力**  ・同じ化学組成で、結晶構造の異なる鉱物どうしの関係を多形ということ、変成岩中に存在する鉱物の多形の関係から、生成時の温度や圧力を推定できる場合があることを知る。  **＜ちょこラボ５＞岩石薄片を観察しよう**  ・岩石薄片を偏光顕微鏡で観察できることを確認する。 | 1 | 54  ～  57 | 知 |  | 【知技】堆積岩や火成岩などのすでにあった岩石が高温や高圧下で変成作用を受けることによって、変成岩が形成されることを理解できている。  ［発言分析・記録分析］ | 堆積岩や火成岩などのすでにあった岩石が高温や高圧下で変成作用を受けることによって、もとの岩石がどのような変成岩に変成するかを理解できている。 | 教科書p.55～p.56の変成岩の写真や、QRコンテンツの標本、可能ならば、実物の標本を生徒に見せることでそれぞれの岩石の特徴を十分に理解することができるように助言・指導する。 |
| 思 | ◎ | 【思考】広域変成岩、接触変成岩の特徴を説明できている。  ［行動観察・記録分析］ | 鉱物の並び方、鉱物粒の大きさなどの特徴によって、広域変成岩、接触変成岩に分類できている。 | 教科書p.55～p.56の変成岩の写真や、QRコンテンツの標本、可能ならば、実物の標本を生徒に見せることでそれぞれの岩石の特徴を十分に理解することができるように助言・指導する。 |
| 態 |  | 【態度】学んだことを生かして、広域変成岩、接触変成岩がどのような場所でできるかを考えている。  ［行動観察・記録分析］ | 学んだことを生かして、広域変成岩、接触変成岩などの特徴とそれぞれの変成岩のでき方を、その広がる範囲と合わせて説明している。 | 変成岩の観察中の場合、鉱物の並び方、鉱物粒の大きさなどの特徴については、教科書p.55～p.56の変成岩の写真や、QRコンテンツの標本を用いて説明し、それをもとに分類してみるように助言・指導する。  ※行動観察で評価が困難な場合は、ワークシートなどの提出物から、グループでの対話の場面を設定し、他の生徒の考えと自分の考えを比較させ、他の生徒の考えも参考にしながら自分の考えをまとめるよう助言・指導する。 |
| まとめ・編末確認テスト／探究PLUS１　ハワイ諸島の火山とプレート運動 | | | | | | | |
| **まとめ**  ・1編の内容を振り返り、キーワードを確認する。  **編末確認テスト**  ・1編の内容を、編末確認テストで振り返る。  **＜探究PLUS１＞ハワイ諸島の火山とプレート運動**  ・ハワイ諸島の火山のデータを用いて、プレート運動の方向と速度求める。  ※実際にやろうとすると、編末確認テストと、  ＜探究PLUS１＞の２つを、１時間で実施するのは厳しい。＜探究PLUS１＞のみで、１時間かかるであろう。 | 1 | 58  ～  61 | 知 | ◎ | 【知技】編末確認テスト問題を、今まで学習した知識を活用して、解いている。  ［記録分析］  ※編末確認テスト問題を通して、1編全体の知識・技能の評価が可能である。 | 編末確認テスト問題を、今まで学習した知識を活用して、解くことができている。 | 編末確認テスト問題が解けなかったり、間違えたりした部分については、該当する部分を復習するよう助言・指導する。 |
| 思 | ◎ | 【思考】＜探究PLUS１＞で、ハワイ諸島の火山のデータを用いて、プレート運動の方向と速度を求めることができている。  ［行動観察・記録分析］ | ＜探究PLUS１＞で、ハワイ諸島の火山のデータを用いて、1章と3章の内容に立ち戻りながらプレート運動の方向と速度求め、報告書にまとめることができている。 | ＜探究PLUS１＞ができないようであれば、教科書p.46図15、図16を用いて、ホットスポットの火山について復習するよう助言・指導する。 |
| 態 |  | 【態度】１編の内容に関心をもち、主体的に学習に取り組んでいる。  ［記録分析］  ※ワークシートや課題を通して、1編全体の主体的に学習に取り組む態度の評価が可能である。 | １編の内容に関心をもち、各章の内容を関連づけながら主体的に学習に取り組んでいる。 | １編の内容で最も興味・関心をもったことをあげてもらい、その内容について、学んだことを生かして、学習内容をまとめてみるよう助言・指導する。 |

重点……重点的に生徒の学習状況を確認する観点　　記録……全員の生徒の学習状況を記録に残す観点

★評価の仕方：ペーパーテスト、レポート、発言による自己評価、相互評価