

高校地学プリント（過去問類似）

固体地球（構造・地震・火山） No.8

名前

得点

/9

問1 地球が球形であることを示す根拠として、最も適切な記述を次のうちから一つ選べ。（2019年 全国公立入試 類似）

1. 月食の際に月に投影される地球の影が、常に円形であること。
2. 太陽の黒点が移動する様子から、地球の自転が確認できること。
3. 季節によって北極星の見える位置が、東西方向に変化すること。
4. 地球の内部構造が層状になっており、地震波の伝わり方が異なること。

問2 地球の形状と重力に関する記述として、誤っているものはどれか。（2015年 全国公立入試 類似）

1. 地球は回転楕円体に近い形状をしているため、重力の方向は場所によって地球の中心からずれることがある。
2. 地表からの高さが高くなると、地球の中心からの距離が遠くなるため重力は小さくなる。
3. 地球の長半径と短半径の差は約21 kmであり、これは1 kmよりも十分に大きい。
4. 地球上のすべての地点において、鉛直方向は必ず地球の中心を指す。

問3 地球の内部構造において、S波が伝わらない領域として知られる外核の物理的な状態として最も適切なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 外核は固体であり、S波を透過させる。
2. 外核は液体であり、S波を遮断する。
3. 外核は気体であり、S波を減衰させる。
4. 外核は超臨界流体であり、S波を屈折させる。

問4 マグマの性質と噴火様式の関係に関する記述として最も適当なものはどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

1. 揮発性成分が少ないマグマは、急激な発泡が起こりやすいためブリーニース式噴火を起こしやすい。
2. 粘性が非常に高いマグマは、揮発性成分が抜けた後に溶岩円頂丘を形成することがある。
3. 盾状火山は、主にブリーニース式噴火を繰り返すことで形成される火山地形である。
4. マグマの粘性が高いほど、揮発性成分は容易に分離して穏やかな溶岩流出となる。

問5 地球内部の温度分布の推定において、温度が深さとともに上昇する主な要因として最も適切なものはどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

1. 岩石に含まれる放射性元素の崩壊熱および地球形成時の蓄熱。
2. 地表付近からの太陽放射エネルギーの直接的な伝導。
3. 地球の自転による遠心力が中心部で熱エネルギーに変換されるため。
4. 深部における高压下での化学反応による吸熱作用。

問6 火砕流の性質に関する記述として最も適当なものはどれか。（2011年 全国公立入試 類似）

1. 火砕流は、粘性が大きい溶岩のみが流下する現象である。
2. 火砕流は、偏西風の影響を強く受けて分布が決定される。
3. 火砕流は、玄武岩質マグマの活動では決して発生しない。
4. 火砕流は、高温の火山ガスと砕屑物が混ざり合い、高速で斜面を移動する現象である。

問7 カルデラの形成過程に関する説明として最も適切なものはどれか。（2024年 全国公立入試 類似）

1. プレートの拡大境界において、地殻が左右に引き裂かれることで地溝帯が形成される。
2. 粘性の低いマグマが大量に噴出し、溶岩流が広範囲に広がって平坦な地形を作る。
3. 地下のマグマだまりから大量のマグマが噴出した後、上部の地表が陥没して形成される。
4. 火山活動が停止した後に、火口付近に雨水が溜まり、侵食作用によって火口が拡大する。

問8 沈み込み帯において、火山フロントが形成されるメカニズムとして最も適切な説明はどれか。（2020年 全国公立入試 類似）

1. 沈み込むプレートから放出された水がマンテルの融点を下げ、部分熔融を引き起こすから
2. 沈み込むプレートがマンテル深部で完全に融解し、そのマグマが地表へ上昇するから
3. プレート同士の摩擦によって発生した熱が、地殻を直接溶かしてマグマを作るから
4. 海溝付近で海水が直接マンテルに供給され、急激な冷却によって火山活動が誘発されるから

問9 沈み込み帯における物質循環の過程として、プレートの沈み込みに伴う水の移動に関する記述として正しいものはどれか。（2015年 全国公立入試 類似）

1. 海洋プレートの鉤物に含まれる水は、マンテル深部へと運ばれる
2. 沈み込み帯では、水は地殻からマンテルへは移動せず、地表へ放出されるのみである
3. 大西洋のような拡大するプレート境界において、水はマンテルへ効率的に運ばれる
4. 沈み込み帯の物質循環において、水は岩石の融点を上げることでマグマの発生を抑制する

答え合わせ・解説 No.8

問1	答え 1 月食の際に月に投影される地球の影が、常に円形であること。	地球が球形であることの証拠として、月食時に月に映る地球の影が常に円形であることが挙げられる。もし地球が円盤状であれば、太陽との位置関係によって影の形は変化するはずである。また、北極星の高度が緯度によって変化することや、高い場所へ移動するほど遠くが見えること、水平線が丸く見えることも、地球が球体であることを示す代表的な経験的事実である。
問2	答え 4 地球上のすべての地点において、鉛直方向は必ず地球の中心を指す。	地球が完全な球体であれば鉛直方向は常に中心を向くが、実際には回転楕円体であるため、重力の方向は中心からずれる。また、重力は地球の中心からの距離の二乗に反比例する性質があるため、高度が高くなれば重力は減少する。地球の形状における長半径と短半径の差は約21 kmであり、この事実は地球が球体ではないことを示す重要な指標である。
問3	答え 2 外核は液体であり、S波を遮断する。	地震波のうちS波は、せん断応力に抵抗できない液体中を伝わることができないという性質を持つ。地球内部の観測において、深さ約2900km以深でS波が観測されなくなる領域が存在することから、この領域である外核は液体状態であると判断される。内核は固体、マントルは固体（ただしマントル上部の一部は流動性を持つ）であるため、外核のみが液体であるという点が重要である。
問4	答え 2 粘性が非常に高いマグマは、揮発性成分が抜けた後に溶岩円頂丘を形成することがある。	マグマの粘性が高いと揮発性成分が内部に閉じ込められやすく、急激な発泡による爆発的噴火（プリニー式など）の原因となる。しかし、揮発性成分が事前に放出された後の粘性の高いマグマは、流動性が極めて低いため火口付近に留まり、溶岩円頂丘（溶岩ドーム）を形成する。盾状火山は粘性の低い玄武岩質マグマの流出によって形成される。
問5	答え 1 岩石に含まれる放射性元素の崩壊熱および地球形成時の蓄熱。	地球内部の熱源は、主にウラン、トリウム、カリウムなどの放射性元素が崩壊する際に放出される熱と、地球が形成された際に重力エネルギーが熱に変換されて蓄えられた熱です。これらの熱が地殻やマントルを伝わって地表へ放出される過程で、地球内部には深さとともに上昇する温度勾配が形成されます。
問6	答え 4 火砕流は、高温の火山ガスと碎屑物が混ざり合い、高速で斜面を移動する現象である。	火砕流は、噴火によって放出された火山砕屑物と高温のガスが混ざり合い、重力に従って斜面を高速で流れ下る現象である。溶岩流とは異なり、マグマの粘性に関わらず発生しうる。また、偏西風の影響を強く受けて広範囲に降下するのは火山灰などの降下火砕物であり、火砕流は重力に従って地形に沿って流下する性質を持つ。
問7	答え 3 地下のマグマだまりから大量のマグマが噴出した後、上部の地表が陥没して形成される。	カルデラは、地下の広大なマグマだまりから短期間に大量のマグマが噴出することで、マグマだまりが空洞化し、その上部を支えていた地殻が自重で陥没することによって形成されます。特に流紋岩質マグマのように粘性が高く、大量に蓄積しやすいマグマの噴火に伴って大規模なカルデラが形成されることが一般的です。
問8	答え 1 沈み込むプレートから放出された水がマントルの融点を下げ、部分熔融を引き起こすから	沈み込み帯では、海洋プレートが地下深くに運ばれる過程で、含まれていた含水鉱物が脱水反応を起こします。この放出された水が上部マントル（かんらん岩）に供給されると、マントルの融点が低下し、固体状態のマントルが部分的に熔融してマグマが生成されます。これをフラックス熔融と呼び、このプロセスが火山フロントの形成に直結しています。
問9	答え 1 海洋プレートの鉱物に含まれる水は、マントル深部へと運ばれる	沈み込み帯では、海洋地殻を構成する岩石だけでなく、その鉱物結晶構造中に取り込まれた水もプレートと共にマントル深部へ運ばれます。大西洋は主に拡大境界であり、沈み込み帯は太平洋周辺に多く分布します。また、水はマントルウェッジの融点を下げることでマグマを発生させやすくする役割を担っており、抑制するわけではありません。