

高校地学プリント（過去問類似）

固体地球（構造・地震・火山） No.2

名前

得点

/10

問1 あるホットスポットから形成された島A、B、C、Dがあり、それぞれの形成年代がA：40万年前、B：130万年前、C：370万年前、D：510万年前である。プレートが一定の速度で北西方向に移動しているとき、ホットスポットから最も遠い位置にある島はどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

1. 島A 2. 島B 3. 島D 4. 島C

問2 地震波の伝播において、震源から遠い観測点ほど初期微動継続時間が長くなる理由として最も適当なものを、次のうちから一つ選べ。（2019年 全国公立入試 類似）

1. 震源から遠い場所ほど、地盤の硬さが増してP波とS波の速度差が縮まるため。
2. 震源から遠ざかるほど、P波の速度が遅くなり、S波の速度が速くなるため。
3. 地震波が伝わるにつれて、P波の振幅が減衰し、S波の振幅が増大するため。
4. P波とS波の伝播速度の差により、進む距離が長くなるほど両者の到達時刻の差が広がるため。

問3 地震発生時に生じる液状化現象に関する記述として最も適当なものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 液状化現象は、主に固く締まった岩盤層で発生しやすい。
2. 液状化現象は、地震動による地盤のせん断応力の増大で発生する。
3. 液状化現象は、気圧の上昇に伴う地下水位の急激な低下が原因である。
4. 液状化現象は、津波の高さが最大になる直前に沿岸部で発生する。

問4 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5 リソスフェアとアセノスフェアの性質および構造に関する記述として最も適当なものはどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

1. リソスフェアは流動性に富む層であり、その下にあるアセノスフェアが硬い岩石圈を形成している。
2. アセノスフェアはリソスフェアよりも硬い性質を持ち、地震波の速度がリソスフェアよりも著しく速い。
3. リソスフェアは地殻とマントルの最上部からなる硬い層であり、その下のアセノスフェアは流動性を持つ。
4. リソスフェアとアセノスフェアの境界はモホロビッチ不連続面と一致しており、地殻の底面を指す。

問6 地震動によって水を含んだ緩い砂層が液体のように振る舞い、地盤の沈下や噴砂を引き起こす現象を何というか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 震源の移動 2. 地殻変動 3. 断層運動 4. 液状化現象

問7 マグニチュード7.0の地震とマグニチュード5.0の地震を比較したとき、放出されるエネルギーの比として最も適切なものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 約64倍 2. 約1000倍 3. 約32倍 4. 約2倍

問8 地球の半径をRとしたとき、地球の核の半径は概ねどの程度の大きさであるか。（2018年 全国公立入試 類似）

1. 約0.55R 2. 約0.35R 3. 約0.15R 4. 約0.85R

問9 地球の内部構造において、外核の物理的状態と主成分の組み合わせとして最も適切なものはどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. 固体状態であり、ケイ素(Si)を主成分とする 2. 液体状態であり、鉄(Fe)を主成分とする 3. 固体状態であり、マグネシウム(Mg)を主成分とする 4. 液体状態であり、ケイ素(Si)を主成分とする

問10 地殻に水平方向の圧縮力が加わることで形成され、断層面の上盤が下盤に対して相対的にずり上がっている断層を何と呼ぶか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 横ずれ断層 2. 正断層 3. 逆断層 4. 斜交断層

答え合わせ・解説 No.2

問1	答え 3 島D	ハワイ諸島のようなホットスポット火山列では、プレートの移動に伴い、古い島ほどホットスポットから遠ざかる。形成年代が最も古い島は、ホットスポットから移動を開始してからの時間が最も長いので、プレートの移動方向に最も遠くまで運ばれている。したがって、510万年前に形成された島Dがホットスポットから最も遠い位置にある。
問2	答え 4 P波とS波の伝播速度の差により、進む距離が長くなるほど両者の到達時刻の差が広がるため。	地震が発生すると、伝播速度の速いP波が先に到達し、遅いS波が後から到達する。この2つの波の速度差により、震源からの距離が長くなるほど、先に到着したP波と後から到着したS波の時間差（初期微動継続時間）は大きくなる。これは、速度の異なる2つの移動体と同じスタートラインから走る際、走る距離が長いほど両者の差が開くことと同じ原理である。
問3	答え 2 液状化現象は、地震動による地盤のせん断応力の増大で発生する。	液状化現象は、地震動による繰り返しせん断応力によって、砂粒子間の接触圧力が減少し、間隙水圧が上昇することで発生します。岩盤層は強固であるため液状化は起こりにくく、主に埋立地や河川沿いの緩い砂地盤で発生します。気圧や津波は液状化の直接的な発生要因ではありません。
問4	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5	答え 3 リソスフェアは地殻とマントルの最上部からなる硬い層であり、その下のアセノスフェアは流動性を持つ。	リソスフェア（岩石圏）は地殻とマントルの最上部を含む硬い層であり、プレート運動の主体となります。一方、その下部にあるアセノスフェアは、高温により部分的に溶融しやすく、流動性を持つ層です。モホロビッチ不連続面は地殻とマントルの境界であり、リソスフェアとアセノスフェアの境界とは異なります。
問6	答え 4 液状化現象	液状化現象は、地震の揺れ（地震動）によって、地下水で満たされた緩い砂地盤の粒子間の結合が解け、地盤全体が液体のような状態になる現象です。これにより、建物が沈下したり、地中の水と砂が地表に噴き出したりする被害が発生します。他の選択肢である地殻変動や断層運動は地震の発生原因そのものを指す用語であり、本現象とは区別されます。
問7	答え 2 約1000倍	マグニチュードが1増えるごとにエネルギーは約32倍になる。マグニチュードが2（7.0 - 5.0）増える場合、エネルギーは32の2乗倍となる。 $32 \times 32 = 1024$ であるため、約1000倍と見積もることができる。この関係は対数的な性質を持っており、マグニチュードの差が大きくなるほど、放出されるエネルギーの差は指数関数的に拡大する。
問8	答え 1 約0.55R	地球の内部構造において、核は中心部に位置する高密度の領域である。地球全体の半径は約6400kmであり、核の半径は約3500kmである。この比率を計算すると、 $3500/6400$ は約0.547となり、約0.55倍となる。したがって、地球の断面図を描く際には、核の半径を地球全体の半径の半分をわずかに超える程度に設定するのが地学的に適切である。
問9	答え 2 液体状態であり、鉄(Fe)を主成分とする	地球の内部構造において、外核はS波が伝わらないという地震波の観測結果から、液体状態にあることが明らかになっています。また、地球全体の平均密度や、鉄隕石の組成、太陽系形成時の元素存在比などを考慮すると、外核の主成分は鉄であると考えられています。したがって、外核は液体状態の鉄から構成されているという記述が適切です。
問10	答え 3 逆断層	断層面上盤が下盤に対して相対的に高い位置へ移動する断層は逆断層と呼ばれます。これは地殻に水平方向の圧縮力が加わることで生じます。一方、張力が加わることで上盤が下盤に対してずり下がる断層は正断層と呼ばれます。断層の形態は、その地域にどのような力が加わったかを判断する重要な指標となります。