

高校地学プリント（過去問類似）

固体地球（構造・地震・火山） No.4

名前

得点

/10

問1 断層面が傾斜しており、上盤が下盤に対して相対的に押し上げられている地質構造が観察される地域において、地殻に加わった力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. 水平方向の圧縮力 2. 水平方向の張力 3. 垂直方向の重力のみ 4. 地殻の冷却による収縮力

問2 地震の規模を表すマグニチュード（M）と、地震によって放出されるエネルギー（E）の関係として、正しい記述はどれか。

（2016年 全国公立入試 類似）

1. マグニチュードが1大きくなると、地震のエネルギーは約32倍になる。 2. マグニチュードが1大きくなると、地震のエネルギーは10倍になる。 3. マグニチュードが1大きくなると、地震のエネルギーは2倍になる。 4. マグニチュードが1大きくなると、地震のエネルギーは変化しない。

問3 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）

入試 類似）

1. 液状化現象 2. 地殻変動 3. 断層運動 4. 震源の移動

問4 ホットスポットによる火山活動の特徴に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2020年 全国公立入試 類似）

1. プレートの移動に伴い、火山列の年代に規則的な変化が見られる。 2. プレート境界の沈み込み帯で発生するため、必ず海溝を伴う。 3. プレートの運動と連動して移動するため、火山列は形成されない。 4. 大陸プレートの衝突境界でのみ発生し、海洋プレート上では見られない。

問5 地震波の伝播において、震源距離をD [km]、初期微動継続時間をT [秒]とすると、DとTの間には比例関係（ $D = kT$ 、kは比例定数）が成り立つ。この関係およびP波とS波の性質に関する記述として最も適切なものはどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

1. 初期微動継続時間は、P波が到着してからS波が到着するまでの時間であり、震源距離に比例する。 2. 初期微動継続時間は、S波が到着してからP波が到着するまでの時間であり、震源距離に比例する。 3. 初期微動継続時間は、P波が到着してからS波が到着するまでの時間であり、震源距離に反比例する。 4. 初期微動継続時間は、S波が到着してからP波が到着するまでの時間であり、震源距離に反比例する。

問6 溶岩ドームを形成するマグマの性質に関する記述として最も適切なものはどれか。（2015年 全国公立入試 類似）

1. 二酸化ケイ素の含有量が多く、粘性が高い 2. 二酸化ケイ素の含有量が少なく、粘性が低い 3. 玄武岩質であり、流動性が非常に高い 4. 温度が非常に高く、激しい噴火を伴わない

問7 火山Aから噴出した火山灰が、風速10m/sの一定の風に乗って、南東方向に50km離れた地点へ移動する場合、火山灰がその地点に到達するまでにかかる時間として最も適切なものはどれか。（2020年 全国公立入試 類似）

1. 約1.4時間 2. 約5.0時間 3. 約10.0時間 4. 約14.0時間

問8 プレートテクトニクス理論において、プレート境界の相互作用とは独立して、マントル深部からの熱いプルームの上昇により火山活動が継続する場所を何と呼ぶか。（2020年 全国公立入試 類似）

1. ホットスポット 2. 海嶺 3. 海溝 4. トランスフォーム断層

問9 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C 4. 島D

問10 地震発生時に観測されるP波の到達からS波の到達までの時間である初期微動継続時間について、その性質として最も適切なものはどれか。（2020年 全国公立入試 類似）

1. 震源からの距離が遠くなるほど、初期微動継続時間は長くなる。 2. 震源からの距離が遠くなるほど、初期微動継続時間は短くなる。 3. 地震の規模であるマグニチュードが大きくなるほど、初期微動継続時間は長くなる。 4. 地震の規模であるマグニチュードが小さくなるほど、初期微動継続時間は長くなる。

答え合わせ・解説 No.4

問1	答え 1 水平方向の圧縮力	上盤が下盤に対して相対的にずり上がる逆断層は、地殻が水平方向から強く押し付けられる圧縮力によって形成されます。これに対し、地殻が左右に引き伸ばされる張力が働くと、上盤が下盤に対してずり下がる正断層が形成されます。したがって、観察された断層の形態から、その地域には圧縮力が作用していたと判断できます。
問2	答え 1 マグニチュードが1大きくなると、地震のエネルギーは約32倍になる。	マグニチュードは地震そのものの規模を示す指標であり、その値が1増加するごとに放出されるエネルギーは約32倍（正確には10の1.5乗倍）に増加するという数学的な関係がある。一方、震度はある地点における揺れの強さを表す指標であり、マグニチュードとは定義が異なる。また、初期微動継続時間は震源からの距離に依存する値であり、マグニチュードの大きさとは直接的な比例関係にはない。
問3	答え 1 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4	答え 1 プレートの移動に伴い、火山列の年代に規則的な変化が見られる。	ホットスポットはマントル深部で固定されているため、その上をプレートが移動すると、プレートの移動方向に沿って火山が次々と形成され、火山列ができる。このとき、ホットスポットから遠ざかるほど火山の形成年代が古くなるという規則的な関係が見られる。これはプレート境界の活動とは独立した現象である。
問5	答え 1 初期微動継続時間は、P波が到着してからS波が到着するまでの時間であり、震源距離に比例する。	初期微動継続時間は、伝播速度の速いP波（初期微動）が到着してから、速度の遅いS波（主要動）が到着するまでの時間（T）を指す。震源からの距離をDとすると、 $D = kT$ （kは大森係数）という比例関係（大森公式）が成り立ち、震源距離が遠いほど初期微動継続時間は長くなる。
問6	答え 1 二酸化ケイ素の含有量が多く、粘性が高い	溶岩ドームを形成するマグマは、二酸化ケイ素（SiO ₂ ）の含有量が多い流紋岩質やデイサイト質であることが一般的です。二酸化ケイ素の含有量が多いマグマは、分子構造が網目状に結合しやすいため粘性が高くなります。粘性が高いマグマは火口から遠くまで流れ広がることができず、火口付近で滞留して盛り上がるため、ドーム状の地形が形成されます。玄武岩質マグマは二酸化ケイ素が少なく粘性が低いため、溶岩流となって広範囲に広がります。
問7	答え 1 約1.4時間	到達時間は距離を速さで割ることで算出できます。距離50kmは50000mであり、風速10m/sで割ると5000秒となります。これを時間単位に換算するため3600秒で割ると、約1.388...時間となり、四捨五入して約1.4時間となります。降灰分布予測では、このような風速と距離の関係から避難計画が立てられます。
問8	答え 1 ホットスポット	ホットスポットは、プレートの境界付近で発生する火山活動とは異なり、マントル深部から上昇する熱いブルームによってプレート内部で火山活動が引き起こされる場所を指す。海嶺はプレートの発散境界、海溝は沈み込み帯、トランスフォーム断層はプレート同士が横ずれする境界であり、これらはプレートテクトニクスの境界運動によって説明される。
問9	答え 4 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10	答え 1 震源からの距離が遠くなるほど、初期微動継続時間は長くなる。	地震波にはP波とS波があり、P波はS波よりも速く伝わる。震源からの距離が遠いほど、両者の到達時刻の差である初期微動継続時間は比例して長くなる。マグニチュードは地震の規模を示す指標であり、震源からの距離とは直接的な関係はない。