

高校地学プリント（過去問類似）

固体地球（構造・地震・火山） No.5

名前

得点

／10

問1 津波の伝播に関する記述として、誤っているものはどれか。（2020年 全国公立入試 類似）

1. 津波の波高が高くなるのは、波のエネルギーが浅い海域に集中するためである。
2. 津波の速度は、海域の水深が浅くなるにつれて遅くなる性質がある。
3. 津波が海岸に近づく際、波のエネルギーが圧縮されることで波高が増大する。
4. 地震動は地盤が軟らかい場所ほど増幅されやすく、津波の波高も同様の原理で増幅される。

問2 プレートテクトニクスの枠組みで説明される地質現象として、ホットスポットによる火山活動とは成因が異なるものはどれか。（2020年 全国公立入試 類似）

1. ヒマラヤ山脈の形成
2. ハワイ諸島の火山活動
3. ガラパゴス諸島の火山活動
4. イエローストーンの火山活動

問3 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4 中央海嶺から左右に広がるプレート上の地点Aと地点Bにおいて、地点Aの溶岩の年代が地点Bの溶岩の年代よりも古いことが判明した。この状況を正しく説明しているものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 地点Aは地点Bよりも中央海嶺に近い位置にある。
2. 地点Aと地点Bは中央海嶺から等距離にあるが、プレートの拡大速度が異なる。
3. 地点Aは地点Bよりも中央海嶺から遠い位置にある。
4. 地点Aと地点Bは同じプレート上にあり、海嶺からの距離は関係ない。

問5 緊急地震速報は、震源に近い観測点で捉えられた地震波のデータを瞬時に解析して発信される。初期微動継続時間から震源距離を推定できる理由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. S波は地表を伝わり、P波は地球内部を伝わるため、経路の長さの差が震源距離に比例するため。
2. P波とS波の伝播速度は同じであるが、震源からの距離に応じて波の振幅が変化するため。
3. 地震波は震源から遠ざかるほど伝播速度が加速し、P波とS波の速度差が広がるため。
4. P波とS波の伝播速度が異なり、両者の到着時間の差が震源からの距離に比例して大きくなるため。

問6 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. 水平方向の張力
2. 水平方向の圧縮力
3. 垂直方向の重力のみ
4. 地殻の冷却による収縮力

問7 粘性の高いマグマが火口付近で盛り上がって形成される火山地形を何と呼ぶか。（2015年 全国公立入試 類似）

1. 火山フロント
2. 成層火山
3. 溶岩ドーム
4. ホットスポット

問8 日本列島周辺の太平洋側で発生する海溝型地震の発生メカニズムとして、最も適切な説明はどれか。（2015年 全国公立入試 類似）

1. 海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込む際、プレート間の固着が限界に達し、断層が急激にずれる。
2. 大陸プレートが海洋プレートの下に沈み込み、その摩擦によって断層がずれる。
3. 海洋プレート同士が水平方向にすれ違い、その摩擦熱によって岩盤が溶融し地震が発生する。
4. 大陸プレート内部の活断層が、海洋プレートからの圧力によって直接破壊されることで発生する。

問9 緊急地震速報の仕組みと初期微動継続時間の関係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. プレート内部で発生する地震は初期微動継続時間が観測されないため、緊急地震速報の対象外である。
2. 緊急地震速報は地震発生の数日前に地殻変動を検知して、発生を確実に予測するシステムである。
3. 初期微動継続時間はマグニチュードに比例するため、速報値の規模を決定する唯一の指標である。
4. 初期微動継続時間は震源からの距離に依存するため、観測点での波形から震源までの距離を推定する根拠となる。

問10 地球の外核が液体状態であることの根拠として、地震波の伝播に関して最も適切な説明はどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. S波が外核を通過できず、影ができるため
2. P波が外核の境界で完全に反射されるため
3. P波が外核を通過する際に速度が急激に増大するため
4. S波が外核を通過する際に屈折率が変化するため

答え合わせ・解説 No.5

問1	答え 4 地震動は地盤が軟らかい場所ほど増幅されやすく、津波の波高も同様の原理で増幅される。	地震動の増幅は地盤の硬軟（地質学的特性）に依存しますが、津波の波高が高くなる現象は、水深の変化に伴う波の速度低下とエネルギーの集中（圧縮）という流体力学的な性質によるものです。したがって、地震動の増幅原理と津波の波高増大の原理を同一視する記述は誤りです。
問2	答え 1 ヒマラヤ山脈の形成	ヒマラヤ山脈は、インドプレートとユーラシアプレートという大陸プレート同士の衝突によって形成されたものであり、プレート境界における相互作用の典型例である。一方、ハワイ諸島、ガラパゴス諸島、イエローストーンは、プレート内部でマントルブルームが上昇することで生じるホットスポットの火山活動であり、プレート境界の運動とは直接関係しない。
問3	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4	答え 3 地点Aは地点Bよりも中央海嶺から遠い位置にある。	中央海嶺から生成されたプレートは、両側に一定の速さで拡大していきます。そのため、海嶺から離れるほど、より過去に形成された古い溶岩が地表に存在することになります。地点Aの溶岩が地点Bよりも古いという事実は、地点Aが地点Bよりも中央海嶺から遠い位置にあることを示しています。プレートの拡大は海嶺を軸として左右対称に進むのが一般的です。
問5	答え 4 P波とS波の伝播速度が異なり、両者の到着時間の差が震源からの距離に比例して大きくなるため。	地震波のうち、疎密波であるP波は伝播速度が速く、ねじれ波であるS波は遅い。両者は震源を同時に出発するが、速度差があるため、震源から離れるほど到着時間の差（初期微動継続時間）が大きくなる。この差は震源距離に比例するため、初期微動継続時間を測定することで震源距離を推定できる。
問6	答え 2 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7	答え 3 溶岩ドーム	溶岩ドームは、流動性が低く粘性が非常に高いマグマが火口から押し出されることで、火口付近にドーム状の盛り上がり形成する地形です。これに対し、成層火山は溶岩と火山碎屑物が交互に積み重なってできる円錐形の火山であり、火山フロントはプレートの沈み込みに伴って火山が列をなす地帯を指します。ホットスポットはプレート内部でマントル深部から上昇する熱源によって生じる火山活動の場所であり、溶岩ドームの定義とは異なります。
問8	答え 1 海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込む際、プレート間の固着が限界に達し、断層が急激にずれる。	海溝型地震は、沈み込む海洋プレートと大陸プレートの境界で発生します。プレート同士が押し付け合って固着し、その歪みが蓄積され、限界に達した際に断層が急激にずれることで地震が発生します。この急激な地殻変動が海底の上下動を引き起こし、津波の発生原因となります。
問9	答え 4 初期微動継続時間は震源からの距離に依存するため、観測点での波形から震源までの距離を推定する根拠となる。	緊急地震速報は、地震発生直後に観測されたP波の波形から震源や規模を推定し、主要動であるS波の到達前に情報を伝達するシステムである。初期微動継続時間は震源距離を推定する重要な要素であるが、地震発生を事前に予測するものではない。
問10	答え 1 S波が外核を通過できず、影ができるため	地震波のうち、S波（横波）は液体中を伝わることができないという性質を持っています。地球内部の観測において、外核の領域でS波が遮断され、地球の裏側にS波が到達しない「S波の影」が生じることから、外核が液体状態であることが証明されました。これに対し、P波（縦波）は液体中も伝播可能です。