

高校地学プリント（過去問類似）

固体地球（構造・地震・火山） No.9

名前

得点

/9

問1 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. 液状化現象 2. 地殻変動 3. 断層運動 4. 震源の移動

問2 地震発生時に観測される初期微動継続時間について、最も適切な説明はどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. P波とS波の伝播速度の差によって生じる、両者の到着時刻の差である。 2. 岩石が破壊される際に放出される地震波のエネルギーの総量である。 3. 地殻下部で地震波が反射し、観測点に到達するまでの時間の遅れである。 4. 震源から放出された2種類の地震波が、地表で重なり合うことで生じる現象である。

問3 マグマの形成過程における部分熔融の定義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. 岩石を構成する複数の鉱物のうち、融点の低い成分から順に溶け出し、マグマが生成される過程。 2. 岩石全体が一度に均一に溶け出し、元の岩石と同じ化学組成のマグマが生成される過程。 3. 地殻内の含水鉱物がすべて同時に溶融し、水を含まないマグマが生成される過程。 4. マントルが完全に液体状態となり、その後冷却されてマグマが生成される過程。

問4 海嶺におけるプレートの拡大速度の算出において、地磁気逆転の記録が重要であ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. 地磁気逆転は世界各地で同時に発生するため、広域的な年代対比の基準となるから 2. 地磁気逆転の周期は一定であり、プレートの移動速度に関わらず常に同じ間隔で縞模様ができるから 3. 地磁気逆転が起こるとプレートの移動速度が急激に変化するため、速度変化の指標となるから 4. 地磁気逆転の記録は海嶺軸付近でしか保存されず、プレートの生成場所を特定できるから

問5 地球内部の温度と圧力の深さに対する変化傾向に関する記述として、最も適切なものを次のうちから一つ選べ。（2014年 全国公立入試 類似）

1. 温度は深さとともに単調に増加し、圧力はマントルと核の境界付近で急激に減少する。 2. 温度は深さとともに上昇するが、マントルと核の境界付近で上昇率が変化し、圧力は深さとともに単調に増加する。 3. 温度は深さとともに急激に低下し、圧力は地殻から核へ向かって一定の値を示す。 4. 温度と圧力はともに深さとともに減少するが、核に達すると急激に上昇に転じる。

問6 地球内部の地震波の伝わり方に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. S波は液体である外核を通過できないため、シャドーゾーンが形成される。 2. P波は液体中を伝わらないため、外核全体がP波のシャドーゾーンとなる。 3. 内核は液体であるため、S波は内核を通過して反対側に到達する。 4. マントルは液体であるため、S波はマントル内部で大きく屈折する。

問7 現在の海洋底に存在する海洋地殻の最大年代として、最も妥当なものはどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. 約2億年前 2. 約0.66億年前 3. 約20億年前 4. 約5.4億年前

問8 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. 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。 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. 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。

問9 地球の赤道付近において、極付近よりも標準重力の値が小さくなる理由に関する記述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. 赤道では自転による遠心力が最大となり、かつ地球の膨らみにより地球中心からの距離が遠く万有引力が小さいため。 2. 赤道では自転による遠心力がゼロとなり、かつ地球の平坦化により地球中心からの距離が近く万有引力が大きいため。 3. 赤道では自転による遠心力が最大となり、かつ地球の平坦化により地球中心からの距離が近く万有引力が大きいため。 4. 赤道では自転による遠心力がゼロとなり、かつ地球の膨らみにより地球中心からの距離が遠く万有引力が小さいため。

答え合わせ・解説 No.9

問1	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2	答え 1 P波とS波の伝播速度の差によって生じる、両者の到着時刻の差である。	地震が発生すると、まず速度の速いP波が到達し、続いて速度の遅いS波が到達します。このP波の到達からS波の到達までの時間を初期微動継続時間と呼びます。P波による小さな揺れが初期微動、その後のS波による大きな揺れが主要動と呼ばれます。この時間は震源からの距離に比例するため、複数の観測点での記録を用いることで震源の位置を特定する重要な指標となります。
問3	答え 1 岩石を構成する複数の鉱物のうち、融点の低い成分から順に溶け出し、マグマが生成される過程。	部分溶融とは、岩石が完全に溶けるのではなく、構成する鉱物の中で融点の低い成分から優先的に溶け出す現象を指します。この過程により、元の岩石とは異なる化学組成を持つマグマが生成されます。地学において、玄武岩質マグマやケイ長質マグマの形成を理解する上で不可欠な概念です。
問4	答え 1 地磁気逆転は世界各地で同時に発生するため、広域的な年代対比の基準となるから	地磁気逆転は地球規模で同時に発生する現象であるため、世界中の海底で得られた磁気異常のパターンを地磁気逆転の年代尺度と照合することで、海底の岩石が形成された年代を正確に決定できます。この年代と海嶺軸からの距離を用いることで、プレートの移動速度を定量的に評価することが可能になります。
問5	答え 2 温度は深さとともに上昇するが、マントルと核の境界付近で上昇率が変化し、圧力は深さとともに単調に増加する。	地球内部の温度は、地殻からマントル、核へと深くなるにつれて上昇します。特にマントルと核の境界付近では、熱伝導や対流の性質の違いにより温度上昇率が変化します。一方、圧力は地球内部の物質の質量による重力の影響を直接受けるため、深さとともに単調に増加し続けます。したがって、温度は層構造の境界で変化し、圧力は深さに対して単調増加するという記述が適切です。
問6	答え 1 S波は液体である外核を通過できないため、シャドーゾーンが形成される。	S波は固体中のみを伝わる性質があり、液体である外核に到達するとそこで遮断される。一方、P波は縦波であり、液体中も伝播可能である。このS波の性質により、地球の裏側にS波が観測されない領域（シャドーゾーン）が生じることは、外核が液体であることを示す重要な証拠である。
問7	答え 1 約2億年前	海洋地殻は海嶺で生成されてから海溝で沈み込むまでの循環過程にある。地球の歴史は約46億年であるが、海洋底の地殻は沈み込みによって絶えず更新されているため、大陸地殻のように古いものは残らない。現在観測されている海洋底の最も古い年代は、およそ2億年前のものである。これより古い海洋地殻は、すでに沈み込みによって地球内部へ戻っている。
問8	答え 1 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發するが、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9	答え 1 赤道では自転による遠心力が最大となり、かつ地球の膨らみにより地球中心からの距離が遠く万有引力が小さいため。	地球の自転による遠心力は、回転軸からの距離が最も遠い赤道で最大となり、極でゼロとなる。また、地球は自転の影響で赤道方向に膨らんだ回転楕円体の形状をしているため、赤道表面は極表面よりも地球中心から遠く、万有引力も小さくなる。標準重力は万有引力と遠心力の合力であるため、遠心力が最大で万有引力が最小となる赤道付近で最も小さくなる。