

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 海洋プレートが海嶺で生成された後、移動しながら沈み込み帯に至るまでの過程における性質の変化として最も適切なものはどれか。（2014年 全国公立入試 類似）

1. 冷却が進むことで密度が大きくなり、沈み込みやすくなる
2. アセノスフェアとの摩擦により、プレートの厚さが急激に増大する
3. GPSによる観測データのみが、プレートの移動速度を決定する根拠となる
4. 沈み込み帯において、プレートの密度は周囲のマントルよりも小さくなる

問2 地殻中央部に厚い氷河が載っている状態から、気候変動により氷河がすべて融解した後の地殻の挙動として正しいものはどれか。（2024年 全国公立入試 類似）

1. 氷河が載っていた中央部が隆起する。
2. 氷河が載っていた中央部が沈降する。
3. 氷河の周辺部が隆起する。
4. 地殻の高さには変化が生じない。

問3 海洋底の年代と海嶺からの距離の関係から海洋底の拡大速度を推定する際、グラフの傾きが意味する物理量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. 海洋底が海嶺から移動する平均的な速度
2. 海嶺におけるマグマの噴出量
3. 海洋底の地殻の厚さの変化率
4. 海洋底の沈み込み帯までの距離

問4 海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込む境界域において、火山活動や地震が活発に発生する地域を何と呼ぶか。（2013年 全国公立入試 類似）

1. 島弧・海溝系
2. 中央海嶺系
3. 安定陸塊
4. アパラチア造山帯

問5 地震の観測において作成される走時曲線について、震央距離が0 kmのときの走時（初期走時）に関する記述として最も適切なものはどれか。（2025年 全国公立入試 類似）

1. 震源の真上（震央）に地震波が到達するまでの時間であり、震源の深さと地震波の速度の両方に依存する。
2. 震源の真上（震央）に地震波が到達するまでの時間であり、震源の深さのみに依存し、地震波の速度には依存しない。
3. 震源から最も遠い観測点に地震波が到達するまでの時間であり、震央距離のみに依存する。
4. 地震が発生してから最初に主要動（S波）が到達するまでの時間であり、震源の深さには依存しない。

問6 マグマ中の揮発性成分が急激に発泡・膨張することで発生する、大規模で爆発的な噴火様式であり、成層圏に達する噴煙柱を形成し大量の軽石を堆積させるものはどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

1. プリニー式噴火
2. ハワイ式噴火
3. ストロンボリ式噴火
4. ブルカノ式噴火

問7 地球の自転と重力の関係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. 自転による遠心力は、赤道上で最大となり、両極ではゼロになる。
2. 自転による遠心力は、両極で最大となり、赤道上でゼロになる。
3. 自転周期が短くなると、赤道での重力は大きくなる。
4. 自転周期が長くなると、両極での重力は小さくなる。

問8 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9 ある地点において、地磁気の全磁力が年間 10 nT の一定の割合で減少している。現在の全磁力が 45000 nT であり、過去の全磁力が 45500 nT であった場合、過去から現在までの経過年数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. 50年
2. 500年
3. 5000年
4. 50000年

問10 地球の磁気圏および太陽風との相互作用に関する記述として、最も適切なものを選べ。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 磁気圏は太陽風の圧力により、太陽の反対側に引き伸ばされた尾のような構造を持つ。
2. 太陽活動が活発になると、磁気圏の構造が安定し、磁気あらしが発生しやすくなる。
3. オーロラは、磁気圏の外側で太陽風が直接発光することで発生する現象である。
4. 地球以外の惑星には固有の磁場を持つものが存在しないため、磁気圏を形成する惑星は地球のみである。

答え合わせ・解説 No.5

問1	答え 1 冷却が進むことで密度が大きくなり、沈み込みやすくなる	海洋プレートは海嶺で生成された直後は高温で密度が小さいが、移動に伴って冷却されることで収縮し、密度が増大する。この密度増大が、沈み込み帯においてプレートが重力によって地球内部へ沈み込むための主要な原動力となっている。アセノスフェアはプレートの下部に位置する流動的な層であり、プレートの厚さそのものを決定する要因ではない。また、プレート運動の推定は古地磁気学や地質学的証拠など、GPS以前から多角的に行われてきた。
問2	答え 1 氷河が載っていた中央部が隆起する。	アイソスタシーの原理に基づくと、地殻はマントルに対して浮力平衡を保っている。氷河という荷重が取り除かれると、地殻はマントルから受ける浮力に対して相対的に軽くなるため、平衡を回復しようとして地殻が上昇（隆起）する。この現象は、かつて氷河に覆われていた地域で現在も観測される地殻変動の要因の一つである。
問3	答え 1 海洋底が海嶺から移動する平均的な速度	海洋底の拡大速度は、海嶺から離れる距離をその地点の年代で割ることで求められます。横軸に年代、縦軸に距離をとったグラフにおいて、原点を通る直線の傾きは（距離／年代）となり、これは単位時間あたりの移動距離、すなわちプレートの拡大速度を示します。
問4	答え 1 島弧・海溝系	海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込む場所では、プレートの摩擦や沈み込んだプレートから放出される水によってマントルが融解し、マグマが生成されるため火山活動が活発になります。また、プレート同士の強い押し合いにより巨大地震も頻発します。この特徴を持つ地域は島弧・海溝系と呼ばれ、西太平洋地域などが代表例です。中央海嶺はプレートが生成される場所であり、安定陸塊はプレート内部の活動が極めて少ない地域を指します。
問5	答え 1 震源の真上（震央）に地震波が到達するまでの時間であり、震源の深さと地震波の速度の両方に依存する。	走時曲線において、震央距離が0 kmのときの走時は、震源からその真上の地表（震央）まで地震波が伝わる時間を表す。この時間は、震源の深さを地震波の平均速度で割った値となるため、震源の深さと地震波の速度の両方に依存する。深さが深いほど、また速度が遅いほど、震央距離0 kmでの走時は長くなる。
問6	答え 1 プリニー式噴火	プリニー式噴火は、流紋岩質や安山岩質など粘性が高く揮発性成分を多く含むマグマにおいて、火道内で急激な発泡が連鎖的に起こることで発生する。これに対し、ハワイ式噴火は粘性が低く揮発性成分が少ない玄武岩質マグマが穏やかに流出する様式であり、噴煙柱の形成や軽石の大量堆積は伴わない。
問7	答え 1 自転による遠心力は、赤道上で最大となり、両極ではゼロになる。	地球は自転軸を中心に回転しているため、回転軸からの距離が最も大きい赤道上で遠心力が最大となる。逆に、回転軸上にある両極では、回転半径がゼロであるため遠心力は働かない。重力は万有引力から遠心力を差し引いたものとして定義されるため、遠心力の変化は赤道付近の重力に直接的な影響を与えるが、両極には影響しない。
問8	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ので、溶岩流となって広範囲に広がります。
問9	答え 1 50年	経過年数は、全磁力の減少分を年間の減少率で割ることで算出できる。減少分は 45500 nT - 45000 nT = 500 nT である。これを年間の減少率 10 nT/年 で割ると、500 / 10 = 50 となり、経過年数は 50年と求められる。
問10	答え 1 磁気圏は太陽風の圧力により、太陽の反対側に引き伸ばされた尾のような構造を持つ。	地球の磁気圏は太陽風の影響を強く受け、太陽側は圧縮され、反対側は尾のように長く引き伸ばされた形状をとる。太陽活動が活発になると太陽風の乱れが地球の磁気圏に伝わり、磁気嵐が発生する。オーロラは磁気圏内に入り込んだ荷電粒子が極域の上層大気と衝突して発光する現象であり、磁気圏の外側で起こるわけではない。また、木星や土星など、地球以外にも固有の磁場を持ち磁気圏を形成している惑星は存在する。