

高校地学プリント（過去問類似）

固体地球（構造・地震・火山） No.6

名前

得点

/10

問1 マントル最下部における地震波速度の分布とブルームの関連について、適切な説明はどれか。 (2025年 全国公立入試 類似)

1. 地震波速度が周囲より遅い領域は、マントル深部からの熱い物質の上昇を示唆している。
2. 地震波速度が周囲より速い領域は、マントル深部からの熱い物質の上昇を示唆している。
3. 地震波速度の分布はマントルの温度とは無関係であり、主に組成の違いのみによって決まる。
4. スラブがマントル最下部に到達すると、周囲よりも地震波速度が遅い領域として観測される。

問2 沈み込む海洋プレートに沿って、深発地震の震源が帯状に分布する面を何と呼ぶか。 (2008年 全国公立入試 類似)

1. 和達ベニオフ面
2. モホロビッチ不連続面
3. コンラッド不連続面
4. グーテンベルク不連続面

問3 地震波トモグラフィーによるプレートの観測に関する記述として、誤っているものはどれか。 (2015年 全国公立入試 類似)

1. 沈み込むプレートは周囲のマントルよりも温度が低く密度が高いため、地震波速度は速くなる。
2. 地震波トモグラフィーにおいて、沈み込むプレートは周囲よりも地震波速度が速い高速域として観測される。
3. 沈み込むプレートは周囲のマントルよりも温度が高く密度が低いため、地震波速度は遅くなる。
4. 地震波トモグラフィーは、地球内部の地震波速度の不均質性を解析することで、プレートの沈み込み構造を可視化する手法である。

問4 海溝沿いで発生する巨大地震に伴い、津波が発生する直接的な要因として最も適切なものはどれか。 (2021年 全国公立入試 類似)

1. 震源付近における海底の隆起や沈降による海水の鉛直方向の移動
2. 地震波のうちS波が海底を伝わることで生じる海水の横揺れ
3. 地盤の液状化現象によって海底の堆積物が大量に流出すること
4. マグニチュードの大きさに比例して海水が急激に加熱されること

問5 沈み込み帯において、海洋プレートがマントルへ沈み込む際に、岩石中の鉱物に含まれる水が果たす役割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. マントルウェッジの岩石の融点を下げ、マグマの発生を促進する
2. マントル内の温度を急激に上昇させ、地殻の厚みを増大させる
3. 沈み込んだ岩石を冷却し、紅柱石の生成を直接的に促す
4. プレート境界の摩擦を増大させ、プレートの沈み込みを停止させる

問6 逆断層が形成される地質学的背景に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2013年 全国公立入試 類似)

1. 地殻が左右に引き伸ばされる引張応力場において形成される。
2. プレートの沈み込み帯など、水平方向からの強い圧縮力が働く場所では形成される。
3. 岩盤の重力による沈降が主因となり、上盤が下方に移動することで形成される。
4. 地層の堆積速度が極端に速い場所、自重による圧縮で形成される。

問7 地球が回転楕円体であることに起因する、緯度による子午線弧の長さの変化の理由として最も適切なものはどれか。 (2021年 全国公立入試 類似)

1. 地球が赤道方向にふくらんでいるため、極付近の曲率半径が小さくなるから
2. 地球が極方向にふくらんでいるため、赤道付近の曲率半径が小さくなるから
3. 地球の自転速度が極付近で最も速いため、弧の長さが引き伸ばされるから
4. 地球の重力が赤道付近で最も強いから、地表の曲がり方が急になるから

問8 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9 地球の形状を数学的に近似したモデルとして用いられる、地球の形状に最も近い回転楕円体の名称は何か。 (2018年 全国公立入試 類似)

1. 地球楕円体
2. ジオイド
3. 重力等ポテンシャル面
4. 平均海面

問10 地球内部の熱源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. 地球内部の熱源には、ウラン、トリウム、カリウムなどの放射性同位体の崩壊熱が大きく寄与している。
2. 地球内部の熱源として、ナトリウムやカルシウムの放射性同位体による崩壊熱が主要な役割を果たしている。
3. 地球内部の熱源は主に鉄の酸化反応によるものであり、放射性同位体の崩壊熱は無視できるほど小さい。
4. 地球内部の熱源は太陽からの放射エネルギーが地殻を透過して蓄積されたものであり、放射性同位体は関与しない。

答え合わせ・解説 No.6

問1	答え 1 地震波速度が周囲より遅い領域は、マン トル深部からの熱い物質の上昇を示唆し ている。	地震波速度の不均質性は、主にマントル内の温度差を反映している。深さ約2800kmのマントル最下部において、地震波速度が周囲よりも遅い領域は、高温の物質が上昇するホットブルームの存在を示唆する。逆に、沈み込んだスラブは周囲より低温であるため、地震波速度が速い領域として観測されることが一般的である。
問2	答え 1 和達ベニオフ面	沈み込む海洋プレートの内部は周囲よりも低温で硬く、プレートがマントル深部に沈み込む過程で応力が集中し、深発地震が発生する。この震源が分布する面は、発見者の名をとって和達ベニオフ面と呼ばれる。他の選択肢は地殻とマントルの境界や、マントル内部の不連続面を示す用語である。
問3	答え 3 沈み込むプレートは周囲のマントルより も温度が高く密度が低いため、地震波速 度は遅くなる。	地震波トモグラフィーでは、地震波の伝播速度の差を利用して地球内部を可視化します。沈み込むプレートは周囲のマントルよりも低温で密度が高いため、地震波は周囲よりも速く伝わります。したがって、トモグラフィー画像上では高速域として現れます。選択肢にある「温度が高く密度が低い」という記述は、上昇するブルームなどの特徴であり、沈み込むプレートの性質とは逆です。
問4	答え 1 震源付近における海底の隆起や沈降によ る海水の鉛直方向の移動	津波は、海溝型地震などで海底の地殻が急激に変動し、その上の海水が持ち上げられたり引き下げられたりすることで発生します。この海水の鉛直方向の移動が、重力によって周囲に波として伝播する現象が津波です。S波や液状化、マグニチュードによる加熱は津波の直接的な発生原因ではありません。
問5	答え 1 マントルウェッジの岩石の融点を下げ、 マグマの発生を促進する	沈み込み帯では、海洋プレートの沈み込みに伴い、鉱物中に含まれる水がマントルへ供給されます。この水はマントルウェッジの岩石の融点を下げる効果（フラックス融解）を持ち、マグマの発生を促進します。紅柱石は接触変成帯などで見られる鉱物であり、沈み込み帯の深部で生じるマグマ発生の直接的な要因ではありません。また、水は融点を下げるため、冷却や摩擦増大という記述は誤りです。
問6	答え 2 プレートの沈み込み帯など、水平方向か らの強い圧縮力が働く場所で形成され る。	逆断層は、プレートの収束境界など、地殻に対して水平方向から大きな圧縮力が加わる環境で発生する。この力によって岩盤が破壊され、上盤が下盤を乗り越えるようにせり上がる。引張応力場では正断層が形成され、重力による沈降は正断層の形成要因となるため、圧縮力と逆断層の関連性が地学的な原理として重要である。
問7	答え 1 地球が赤道方向にふくらんでいるため、 極付近の曲率半径が小さくなるから	地球が回転楕円体であることは、赤道半径が極半径よりも大きいことを意味する。この形状により、地球の表面の曲がり具合を示す曲率半径は、赤道付近で大きく、極付近で小さくなる。緯度差1度という一定の角度に対する弧の長さは、曲率半径に比例するため、曲率半径が小さい極付近のほうが、赤道付近よりも長くなるという関係が成立する。
問8	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9	答え 1 地球楕円体	地球楕円体は、地球の形状を数学的に取り扱うために定義された回転楕円体である。一方、ジオイドは重力の方向と垂直な面（等重力ポテンシャル面）であり、地球内部の密度分布の不均一によって、地球楕円体とは異なる複雑な凹凸を持つ。両者は地球の形状を理解する上で異なる役割を果たす。
問10	答え 1 地球内部の熱源には、ウラン、トリウ ム、カリウムなどの放射性同位体の崩壊 熱が大きく寄与している。	地球の内部エネルギーの主要な供給源の一つは、岩石中に微量に含まれる放射性同位体の崩壊熱です。特にウラン238、ウラン235、トリウム232、カリウム40の4核種が重要であり、これらが長い時間をかけて崩壊する際に放出するエネルギーが地球内部を温め続けています。ナトリウム、カルシウム、鉄などは地球の構成元素として重要ですが、これら自体が主要な発熱源となる放射性同位体ではありません。