

# 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

/9

**問1** 地殻内において、マグマが上昇を停止し滞留する場所であるマグマだまりが形成される主な要因として、最も適切なものはどれか。（2025年 全国公立入試 類似）

1. マグマの密度が周囲の岩石の密度とほぼ等しくなり、浮力が働かなくなるため
2. マグマの温度が低下し、粘性が極端に高くなって流動性を失うため
3. 地殻内の圧力が急激に上昇し、マグマの結晶化が促進されるため
4. 周囲の岩石が溶け込み、マグマの体積が膨張して上昇力が相殺されるため

**問2** 地震波の伝播において、震源から離れるにつれて直接波よりも屈折波の方が早く到達するようになる理由として、最も適切なものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 地下深部に地震波速度が速い岩石層が存在し、そこを伝わる経路が短縮されるため
2. 震源から遠ざかるほど直接波のエネルギーが減衰し、屈折波が相対的に強まるため
3. 屈折波は地表付近を伝わるため、直接波よりも経路が短く到達時間が短縮されるため
4. 地震波が地殻とマントルの境界で反射を繰り返すことで、速度が加速されるため

**問3** 火山噴火予知のために観測される現象として、最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. マグマの移動に伴う地殻変動や地磁気変化
2. プレートの沈み込みによる約100年の周期的な地磁気反転
3. 活断層の移動による地球の自転速度の急激な変化
4. 火山周辺の気温上昇による大気圧の急激な変動

**問4** 地球の形状を回転楕円体として近似する際、赤道半径をa、極半径をbとすると、扁平率fを表す式として正しいものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1.  $f = (a - b) / a$
2.  $f = (a - b) / b$
3.  $f = (a + b) / a$
4.  $f = (a^2 - b^2) / a^2$

**問5** 東西走向で北に45度傾斜する地層がある。この地域に南北走向の垂直な右横ずれ断層が活動し、5mの水平変位が生じた。断層運動の前に、断層の西側にある地点Aと東側にある地点Bでボーリング調査を行ったところ、ともに深度15mで同じ地層境界に達した。断層運動の後に、西側の地点Aで再び垂直にボーリング調査を行ったとき、この地層境界に達する深度は何mになるか。ただし、地表は水平で平坦であり、断層運動による地表の上下変化や侵食は無視できるものとする。（2018年 全国公立入試 類似）

1. 5m
2. 10m
3. 15m
4. 20m

**問6** 走時曲線における直接波と屈折波の関係について、正しい記述はどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 屈折波の走時曲線は、直接波よりも傾きが緩やかになる
2. 直接波の走時曲線は、屈折波よりも傾きが緩やかになる
3. 震源からの距離に関わらず、直接波の方が常に早く到達する
4. 屈折波の走時曲線は、震源から離れるほど傾きが急になる

**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** 地熱発電が持つエネルギー源としての特徴に関する説明として、最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 地球内部の熱エネルギーを直接利用するため、天候や昼夜に左右されず安定した供給が可能である。
2. 地下の熱水や蒸気は枯渇することがないため、一度設置すれば永久的に同じ場所で発電できる。
3. 地熱発電は火力発電の一種であり、燃料として地下から抽出した二酸化炭素を利用する。
4. 地熱発電の主なエネルギー源は太陽光であり、地下の熱水は単なる冷却水として機能する。

**問9** 日本列島における地震発生のメカニズムに関する記述として、誤っているものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 太平洋沖合で発生する巨大地震は、沈み込む海洋プレートと大陸プレートの境界で蓄積された歪みが解放されることで起こる。
2. 内陸部の活断層による地震は、プレート運動によって日本列島全体に加わる力の影響を受けて発生する。
3. 日本列島における火山活動の多くは、沈み込む海洋プレートから供給される水がマントルの融点を下げることで発生するマグマに起因する。
4. 兵庫県南部地震や福井地震のような内陸直下型地震は、すべて海洋プレートの沈み込みが直接的な震源となって発生する。

## 答え合わせ・解説 No.4

問1	<b>答え 1</b> マグマの密度が周囲の岩石の密度とほぼ等しくなり、浮力が働かなくなるため	マグマは周囲の岩石よりも密度が小さい場合に浮力を受けて上昇する。地殻の浅い部分まで上昇し、周囲の岩石と密度がほぼ等しくなると浮力が働かなくなるため、上昇が停止してマグマだまりが形成される。溶岩ドームは地表に噴出したマグマが冷え固まって形成される地形であり、マグマだまりとは形成場所や過程が異なる。
問2	<b>答え 1</b> 地下深部に地震波速度が速い岩石層が存在し、そこを伝わる経路が短縮されるため	走時曲線において、直接波は震源から地表付近を直線的に伝わる波である。一方、屈折波は地下深部の速度が速い層を通過する波である。震源からの距離が短い地点では直接波の方が早く到達するが、距離が長くなると、速度の速い層を伝わる屈折波の到達時間が直接波を追い越す。この現象は地下の速度構造を推定する重要な根拠となる。
問3	<b>答え 1</b> マグマの移動に伴う地殻変動や地磁気変化	火山噴火予知においては、地下のマグマの移動や蓄積に伴う地殻の隆起・沈降といった地殻変動、およびマグマの温度変化や組成変化に起因する地磁気変化を監視することが極めて重要である。これらは噴火の前兆現象として観測される代表的な物理的変化であり、防災上の判断材料として活用されている。
問4	<b>答え 1</b> $f = (a - b) / a$	地球は自転による遠心力の影響で、極方向よりも赤道方向がわずかに膨らんだ回転楕円体に近い形状をしている。この形状の歪み具合を示す扁平率は、赤道半径と極半径の差を赤道半径で割った値として定義される。この値が小さいほど、その回転楕円体は真球に近いことを意味する。
問5	<b>答え 2</b> 10m	右横ずれ断層の活動により、西側ブロックは東側に対して北に5m相対移動する。これにより、西側の地点Aには、もともと地点Aより南に5m離れた位置にあった地層が移動してくる。地層は北に45度傾斜しているため、南に5m離れた位置の地層境界は、地点Aよりも $5m * \tan 45度 = 5m$ だけ浅い位置にある。したがって、移動後の地点Aにおける地層境界の深度は、 $15m - 5m = 10m$ となる。
問6	<b>答え 1</b> 屈折波の走時曲線は、直接波よりも傾きが緩やかになる	走時曲線において、縦軸を時間、横軸を距離とすると、直線の傾きは速度の逆数 ( $1/\text{速度}$ ) を表す。屈折波は直接波よりも速度が速い層を伝わるため、その傾きは直接波よりも小さく（緩やかに）なる。そのため、ある距離を超えると屈折波が直接波を追い越すという交差現象が生じる。
問7	<b>答え 1</b> 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	<b>答え 1</b> 地球内部の熱エネルギーを直接利用するため、天候や昼夜に左右されず安定した供給が可能である。	地熱発電は地球内部の熱エネルギーを利用するため、太陽光発電や風力発電のように気象条件や時刻に左右されることがなく、ベースロード電源として安定した供給が期待できる。地下の熱水や蒸気は、適切な管理を行わなければ枯渇や温度低下を招く可能性があるため、持続可能な利用には地下資源の管理が重要である。また、地熱発電は火力発電とは原理が根本的に異なる。
問9	<b>答え 4</b> 兵庫県南部地震や福井地震のような内陸直下型地震は、すべて海洋プレートの沈み込みが直接的な震源となっている。	内陸直下型地震は、プレート運動によって日本列島全体に加わる応力（歪み）が、地殻内の活断層を破壊することで発生します。プレートの沈み込みは広域的な応力を供給する原因ですが、震源そのものはプレート境界ではなく、陸側の地殻内部にある活断層です。したがって、プレートの沈み込みが直接的な震源であるとする記述は誤りです。