

# 高校地学プリント（過去問類似）

## 地学 I B（旧課程の過去問） No.7

名前

得点

/ 11

**問1** 北半球の中緯度における偏西風の季節変化について、1月と7月の風速を比較した記述として正しいものはどれか。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. 1月の方が7月よりも風速が大きい。
2. 7月の方が1月よりも風速が大きい。
3. 1月と7月で風速に大きな差はない。
4. 1月は東風となり、7月は西風となるため比較できない。

**問2** マグマの結晶分化作用が進行する際、マグマの粘性が変化する主な理由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. シリカ含有量の増加に伴い、ケイ酸塩の重合が進むため。
2. マグマの温度が上昇し、分子の運動が活発になるため。
3. 鉄やマグネシウムの含有量が増加し、密度が高まるため。
4. 結晶が沈殿することで、マグマ中の水分がすべて失われるため。

**問3** 地球の形状が真球ではなく回転楕円体となる主な物理的要因として、最も適切なものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. 自転による遠心力の影響
2. プレートテクトニクスによる地殻の圧縮
3. 太陽からの重力による潮汐力
4. 地球内部の対流によるマンツルの膨張

**問4** 地球の上部マントルを構成する主要な岩石であり、地下深部で部分熔融することで玄武岩質マグマを生成する岩石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. かんらん岩
2. 安山岩
3. 花こう岩
4. はんれい岩

**問5** マグマの化学組成において、SiO<sub>2</sub>含有量が約50%でMgO含有量が高い玄武岩質マグマから、冷却過程で最初に晶出する鉱物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. かんらん石
2. 斜長石
3. 石英
4. 黒雲母

**問6** 地球の地表温度を高く保つ温室効果のメカニズムに関する記述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. 大気が太陽からの紫外線を吸収し、その熱エネルギーを地表へ再放射することで温度を上昇させる。
2. 大気中の水蒸気や二酸化炭素が、地表から放出される赤外線を吸収し、再び地表へ放射することで温度を上昇させる。
3. 大気中の酸素や窒素が、地表から放出される可視光線を吸収し、地表へ再放射することで温度を上昇させる。
4. 太陽からの放射エネルギーが地表で反射され、大気中の窒素分子に衝突して熱エネルギーに変換されることで温度を上昇させる。

**問7** SiO<sub>2</sub>が49.6%、MgOが7.5%であるマグマAから晶出する結晶Bの組成が、SiO<sub>2</sub>が39.5%、MgOが43.5%であるとき、この結晶Bとして最も妥当な鉱物名はどれか。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. かんらん石
2. 安山岩質マグマ
3. 流紋岩質マグマ
4. 斜長石

**問8** 太陽系の惑星を地球型惑星と木星型惑星に分類したとき、地球型惑星の物理的特徴として正しい記述はどれか。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. 木星型惑星に比べて半径が小さく、質量が小さく、平均密度が大きい
2. 木星型惑星に比べて半径が大きく、質量が大きく、平均密度が小さい
3. 木星型惑星に比べて半径が小さく、質量が大きく、平均密度が小さい
4. 木星型惑星に比べて半径が大きく、質量が小さく、平均密度が大きい

**問9** 地質調査において、ある地層からカヘイ石の化石が発見された。この地層が形成された地質時代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. 古生代
2. 中生代
3. 第三紀
4. 第四紀

**問10** 地質図において、ある凝灰岩層が一定の傾斜で分布している状況を考える。この凝灰岩層の走向と傾斜が一定であるとき、地表におけるこの地層の露出範囲を決定する要因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. 地層の厚さと地形の起伏
2. 地層の硬さと風化速度
3. 地層中の化石の含有量
4. 地層の形成年代と岩脈の貫入

**問11** 深海波における水粒子の運動軌道に関する記述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. 水粒子は常に直線運動を行う。
2. 水粒子は円運動を行う。
3. 水粒子は楕円運動を行う。
4. 水粒子は不規則なランダム運動を行う。

## 答え合わせ・解説 No.7

問1	<b>答え 1</b> 1月の方が7月よりも風速が大きい。	偏西風の風速は、南北の温度差に起因する気圧傾度力に依存する。冬の北半球は高緯度と低緯度の温度差が大きいため、500hPa面における等高度線の間隔が夏よりも狭くなる。等高度線の間隔が狭いほど気圧傾度力が大きくなり、地衡風速も速くなるため、1月の方が7月よりも偏西風の風速は大きくなる。
問2	<b>答え 1</b> シリカ含有量の増加に伴い、ケイ酸塩の重合が進むため。	マグマの粘性は、主にシリカ (SiO <sub>2</sub> ) の含有量によって決まります。結晶分化作用が進むと、苦鉄質鉱物が優先的に晶出して除去されるため、残ったマグマにはシリカが濃縮されます。シリカは四面体構造を形成し、互いに結合して重合することで網目状の構造を作り、これがマグマの流動性を低下させ、粘性を高める要因となります。
問3	<b>答え 1</b> 自転による遠心力の影響	地球が回転楕円体となるのは、自転に伴う遠心力が赤道付近で最も強く働くためである。この遠心力によって赤道付近の物質が外側へ押し出される力が働き、結果として赤道半径が極半径よりも長くなる。この形状の歪みは、地球の重力場や測地学的な計算において非常に重要な要素となる。
問4	<b>答え 1</b> かんらん岩	上部マントルは主に橄欖岩 (かんらん岩) から構成されています。この岩石は高い圧力と温度条件下で部分熔融を起こし、玄武岩質マグマを生成する源となります。一方、安山岩や花こう岩は主に地殻を構成する岩石であり、はんれい岩は玄武岩質マグマが地下深部でゆっくりと冷却固結してできる深成岩であるため、マントルの主成分ではありません。
問5	<b>答え 1</b> かんらん石	玄武岩質マグマはシリカ (SiO <sub>2</sub> ) 含有量が低く、マグネシウム (Mg) や鉄 (Fe) に富むという特徴を持つ。マグマの冷却過程において、最初に晶出する鉱物はマグマの組成を反映しており、MgO含有量が高くSiO <sub>2</sub> 含有量が低いかんらん石が、ポーエンの反応系列の最初期に晶出する。斜長石は玄武岩質マグマからも晶出するが、かんらん石の方がより高温で安定して晶出する。
問6	<b>答え 2</b> 大気中の水蒸気や二酸化炭素が、地表から放出される赤外線を吸収し、再び地表へ放射することで温度を上昇させる。	温室効果は、太陽から届く短波長の放射エネルギーを地表が吸収し、そこから放出される長波長の赤外線を大気中の温室効果気体が吸収・再放射することで生じる。水蒸気や二酸化炭素は赤外線を吸収する性質を持つが、窒素や酸素は温室効果にほとんど寄与しない。この働きにより、地球の平均気温は生命維持に適した温度に保たれている。
問7	<b>答え 1</b> かんらん石	マグマAはSiO <sub>2</sub> 含有量が約50%であることから玄武岩質マグマに分類される。結晶BはSiO <sub>2</sub> が約40%と低く、MgOが40%を超える高い値を示している。この化学組成は、地殻やマントルを構成する主要な苦鉄質鉱物であるかんらん石の組成と一致する。安山岩質や流紋岩質はマグマの種類であり、鉱物名ではないため選択肢として不適切である。
問8	<b>答え 1</b> 木星型惑星に比べて半径が小さく、質量が小さく、平均密度が大きい	太陽系の惑星は、岩石や金属を主成分とする地球型惑星と、主に水素やヘリウムなどのガスや氷からなる木星型惑星に大別されます。地球型惑星は木星型惑星と比較して、半径や質量は小さいという特徴があります。一方で、木星型惑星は巨大なガス惑星であるため、全体としての平均密度は地球型惑星よりも小さくなります。したがって、地球型惑星は平均密度が大きいという特徴を持ちます。
問9	<b>答え 3</b> 第三紀	カヘイ石は、大型の有孔虫の一種であり、第三紀の地層を決定する代表的な示準化石として知られている。示準化石とは、特定の地質時代にのみ生存し、広い範囲に分布していた生物の化石を指す。三葉虫やフズリナは古生代、アンモナイトは中生代の示準化石であり、これらは第三紀の地層からは原則として産出しない。
問10	<b>答え 1</b> 地層の厚さと地形の起伏	地質図上で地層の分布域 (露出範囲) が決まるのは、地層の幾何学的な配置 (走向・傾斜・厚さ) と、地表面の形状 (地形の起伏) の交差によって決まります。特に傾斜がある地層の場合、地形の凹凸によって地層の露出する境界線 (露頭線) が複雑に変化します。岩脈の貫入や化石の有無は地層の分布範囲を直接的に決定する主要因ではありません。
問11	<b>答え 2</b> 水粒子は円運動を行う。	深海波とは、水深が波長の半分よりも深い海域を伝わる波のことである。この条件では、水粒子は海底の影響をほとんど受けず、その場にとどまりながら円軌道を描いて運動する。波が浅瀬に近づき、水深が波長に対して十分に小さくなると、海底による摩擦や制約の影響が強まり、円軌道は水平方向に引き伸ばされて楕円軌道へと変化する。