

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.4

名前

得点

/10

問1 太陽の中心部で水素の核融合反応が終了し、ヘリウムからなる中心核が収縮を開始した後の進化段階として、最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 赤色巨星へと進化し、半径が膨張して表面温度が低下する
2. 白色矮星へと進化し、半径が膨張して表面温度が上昇する
3. 主系列星へと進化し、半径が縮小して表面温度が低下する
4. 超新星爆発を起こし、半径が膨張して表面温度が上昇する

問2 波長が水深に比べて十分に大きい波（長波）の伝播速度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。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 伝播速度は水深の平方根に比例し、波長には依存しない。
2. 伝播速度は波長の平方根に比例し、水深には依存しない。
3. 伝播速度は水深に比例し、波長には依存しない。
4. 伝播速度は波長に比例し、水深には依存しない。

問3 砂岩層において、地層面に対して約30度傾いた縞模様が観察されることがある。この堆積構造の名称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. 斜交層理
2. 片理
3. 節理
4. 断層

問4 日本列島のようなプレートの沈み込み帯におけるマグマ生成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. 東太平洋海嶺のような拡大するプレート境界で主に発生する
2. 沈み込むプレートから放出された水がマンツルの融点を下げる
3. マンツル物質が部分熔融することでマグマが生成される
4. 沈み込み帯の火山活動は、水による融点降下が大きく関与している

問5 海面の波において、波長が水深に比べて十分に小さく、水深の影響をほとんど受けずに伝播する波の分類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. 深海波
2. 長波
3. 潮汐波
4. 表面波

問6 ある火山から噴出した火山灰が広範囲に堆積し、地層の対比に利用されている。この火山灰層が鍵層として優れている理由として、最も適切な説明はどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 火山灰は放射年代測定によってのみ年代が特定できるから
2. 火山灰は特定の生物の進化過程を記録しているから
3. 火山灰は短期間で広範囲に広がり、同時期の指標となるから
4. 火山灰は常に地層の最下部に堆積する性質があるから

問7 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8 中央海嶺において、上昇するマンツル物質が部分熔融を起こす主要な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. マンツル物質への水分の供給による融点降下
2. マンツル物質の断熱上昇に伴う圧力減少による融点の低下
3. プレートの沈み込みに伴う摩擦熱によるマンツル物質の加熱
4. 周囲の地殻からの熱伝導によるマンツル物質の温度上昇

問9 太陽のスペクトルに観測される吸収線が形成される主要な要因として、最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 太陽内部の対流によって発生した磁場が光の波長を変化させるため
2. 太陽表面の比較的低温な層にある元素が、特定の波長の光を吸収するため
3. 星間ガスが太陽からの光を散乱させ、特定の波長を遮断するため
4. 太陽が誕生した際に取り込まれた重元素が、光を屈折させるため

問10 マグマの結晶分化作用が進行する過程において、マグマの性質の変化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. シリカ含有量が増加し、マグマの粘性は高くなる。
2. マグマの粘性は低下し、流動性が増すようになる。
3. 斜長石中のカルシウムの割合が増加し、ナトリウムの割合が減少する。
4. マグマ中のガス成分の割合が減少し、噴火の規模が小さくなる。

答え合わせ・解説 No.4

問1	答え 1 赤色巨星へと進化し、半径が膨張して表面温度が低下する	太陽の中心部で水素が消費され尽くすと、ヘリウム中心核が重力収縮を開始します。この収縮に伴い中心核の温度が上昇し、その周囲で水素の燃焼が活発化することで、外層が大きく膨張します。この膨張により太陽の半径は増大し、エネルギーが広い表面積から放出されるため、表面温度は低下し、赤色巨星と呼ばれる段階へ移行します。
問2	答え 1 伝播速度は水深の平方根に比例し、波長には依存しない。	波長が水深に比べて十分に大きい波は長波（浅海波）と呼ばれる。長波の伝播速度は、重力加速度をg、水深をhとすると、 $v = \sqrt{g \cdot h}$ で表される。この式からわかるように、長波の伝播速度は水深の平方根に比例し、波長には依存しない。
問3	答え 1 斜交層理	斜交層理は、水流や風などの流れによって砂が運搬・堆積する際に形成される堆積構造です。地層面に対して斜めに傾いた縞模様の特徴であり、当時の流向や堆積環境を推定する重要な手がかりとなります。片理は変成岩に見られる組織であり、節理や断層は堆積後の地殻変動によって形成される構造であるため、これらとは区別されます。
問4	答え 1 東太平洋海嶺のような拡大するプレート境界で主に発生する	沈み込み帯におけるマグマ生成は、プレートが沈み込む場所で水が供給されることで起こります。一方、東太平洋海嶺はプレートが離れる境界であり、ここでは主にマントルが上昇することによる減圧溶融でマグマが生成されます。したがって、沈み込み帯のメカニズムの説明として東太平洋海嶺を挙げるのは誤りです。
問5	答え 1 深海波	海面の波は、波長と水深の比率によって伝播特性が大きく異なる。波長が水深に比べて十分に小さい場合、海底の地形や水深の変化による影響をほとんど受けずに伝播する。この性質を持つ波を深海波と呼ぶ。一方、波長が水深に比べて十分に大きい場合は長波と呼ばれ、水深が浅くなるほど伝播速度が遅くなるという特徴を持つ。津波などはこの長波の性質を示す代表的な例である。
問6	答え 3 火山灰は短期間で広範囲に広がり、同時期の指標となるから	火山灰は大規模な噴火によって短期間に広範囲へ飛散・堆積するため、地質学的な時間スケールでは「同時」のイベントとして扱えます。これにより、離れた地点の地層を対比する際の強力な時間指標（鍵層）となります。
問7	答え 3 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8	答え 2 マントル物質の断熱上昇に伴う圧力減少による融点の低下	中央海嶺の下部では、対流によって高温のマントル物質が上昇している。マントルを構成する岩石の融点は圧力に依存しており、圧力が高いほど融点は高くなる。そのため、上昇して圧力が低下すると、マントル物質の温度が周囲より低くても融点を下回るようになり、部分溶融が開始される。これを減圧溶融と呼ぶ。
問9	答え 2 太陽表面の比較的低温な層にある元素が、特定の波長の光を吸収するため	太陽のスペクトルに見られる暗い線である吸収線は、太陽の光球よりも外側にある、より低温な光球表面や彩層のガスによって、特定の波長の光が吸収されることで形成されます。太陽内部から放射された連続スペクトルの光が、これらの層を通過する際、特定の元素が特定の波長の光を吸収するため、スペクトル上に暗い線として現れます。これはキルヒホッフの法則に基づく現象であり、星間ガスや太陽の誕生過程とは直接的な要因ではありません。
問10	答え 1 シリカ含有量が増加し、マグマの粘性は高くなる。	マグマの結晶分化作用では、先に晶出した苦鉄質鉱物が沈殿し、残液中のシリカ含有量が増加します。シリカ（SiO ₂ ）は網目状構造を形成しやすいため、含有量が増えるほどマグマの粘性は高くなります。一方、斜長石は分化が進むにつれてカルシウムに富むものからナトリウムに富むものへと変化し、また分化の最終段階では揮発性成分が濃縮されるため、噴火の爆発性は高まる傾向にあります。