

高校地学プリント（過去問類似）

地学 I（旧課程の過去問） No.6

名前

得点

/10

問1 雲粒の落下速度に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2014年 全国公立入試 類似）

1. 雲粒の大きさが大きいほど、一般に落下速度は速くなる。
2. 雲粒の大きさが大きいほど、空気抵抗の影響で落下速度は遅くなる。
3. 雲粒の落下速度は、粒の大きさに関わらず一定である。
4. 雲粒の落下速度は、空気抵抗を受けないため自由落下と同じになる。

問2 地球上の各地点における地質学的活動に関する記述として、誤っているものはどれか。（2009年 全国公立入試 類似）

1. 中央海嶺では、プレートが互いに離れることで新しいプレートが生成されている
2. ヒマラヤ山脈は、二つの大陸プレートの衝突によって形成された新期造山帯である
3. 北米大陸東部の古期造山帯では、現在も激しい火山活動や地震が頻発している
4. アルプス・ヒマラヤ造山帯は、プレート境界付近に位置し、現在も造山運動が進行している

問3 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。

問4 大陸地殻の元素組成において、酸素の重量パーセントが他の元素と比較して最も高い理由として最も適切なものはどれか。

（2008年 全国公立入試 類似）

1. 地殻を構成する主要な鉱物が、ケイ素やアルミニウムなどの酸化物として存在しているため
2. 大気中の酸素が地殻表面に長期間かけて取り込まれ、地殻内部に蓄積されたため
3. 地殻の形成過程において、軽い元素である酸素が地表付近に集まりやすかったため
4. 地殻内部の高温高圧条件下で、他の元素が酸素と結合して金属単体へと還元されたため

問5 地球の自転軸が公転面に対して傾いていることに起因する現象として、最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 夏至のころに北緯23.4度で太陽が天頂を通過する
2. 夏至のころに赤道上で太陽が天頂を通過する
3. 夏至のころに南緯23.4度で太陽が天頂を通過する
4. 夏至のころに北緯66.6度で太陽が天頂を通過する

問6 地質図上のX-X'線に沿った地質断面図を作成する際、地層の重なりや断層の関係を読み取るために最も重要な要素はどれか。

（2008年 全国公立入試 類似）

1. 地層の走向・傾斜と断層の傾斜方向および変位量
2. 地表の標高のみに基づく地層の厚さの単純な積算
3. 地表に露出している岩石の色の違いによる分類
4. 地層の連続性が保たれていると仮定した水平な層序

問7 地球の核の組成と、内核が固体で外核が液体である理由に関する記述として最も適切なものはどれか。（2012年 全国公立入試 類似）

1. 核の主成分は鉄であり、圧力の上昇に伴って融点が上昇するため、高圧下の内核は固体となる。
2. 核の主成分はケイ素であり、温度の上昇に伴って融点が低下するため、高温下の外核は液体となる。
3. 核の主成分は金属水素であり、圧力の上昇に伴って融点が低下するため、高圧下の内核は液体となる。
4. 核の主成分は鉄であり、温度の上昇に伴って融点が上昇するため、高温下の内核は液体となる。

問8 梅雨末期の大雨発生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。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 前線付近では、暖かく湿った空気と冷たい空気がぶつかり合い、上昇気流が発生しやすい。
2. 積乱雲が発達する際、水蒸気が凝結して雨粒になる過程で放出される潜熱が、さらなる上昇気流を強める。
3. 梅雨末期の大雨は、主に季節風が直接的に大陸へ吹き込むことで発生する乾燥した空気の流入によるものである。
4. 前線上に湿った空気が流れ込むことで、短時間に狭い範囲で激しい雨が降る集中豪雨が起こりやすくなる。

問9 堆積物が上位の地層から受ける荷重によって間隙水が排出され、体積が減少することで地盤が沈下する現象を何というか。

（2006年 全国公立入試 類似）

1. 圧密
2. 風化
3. 変成
4. 侵食

問10 大陸の縁辺部から深海へと続く海底地形の一般的な特徴として、最も妥当なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 大陸棚の外側には大陸斜面が続き、さらにその先に深海が広がる。
2. 大陸棚は深海よりも急な傾斜を持ち、水深1000m付近で最も急勾配になる。
3. 大陸斜面は大陸棚よりも緩やかな傾斜を持ち、堆積物が厚く蓄積する。
4. 深海平原は大陸棚のすぐ内側に位置し、水深が最も浅い場所である。

答え合わせ・解説 No.6

問1	答え 1 雲粒の大きさが大きいほど、一般に落下速度は速くなる。	雲粒が落下する際、重力と空気抵抗が釣り合った状態での速度を終端速度という。雲粒が大きくなると、重力は半径の3乗に比例して増加する一方、空気抵抗は半径の増加に対してそれほど急激には増えないため、結果として大きな雲粒ほど終端速度は速くなる。過冷却は水滴が氷点下でも凍結しない現象であり、赤外画像は物体の温度を観測する手法であるため、本問の落下速度とは直接関係しない。
問2	答え 3 北米大陸東部の古期造山帯では、現在も激しい火山活動や地震が頻発している	古期造山帯は、古生代以前の造山運動で形成された山地が侵食されたものであり、現在はプレート境界から離れていることが多く、地殻活動は極めて安定している。したがって、火山活動や地震が頻発するという記述は誤りである。他の選択肢は、プレートテクトニクス理論に基づいた現在の地球活動の一般的な特徴を正しく説明している。
問3	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する。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。
問4	答え 1 地殻を構成する主要な鉱物が、ケイ素やアルミニウムなどの酸化物として存在しているため	大陸地殻は主に長石や石英などのケイ酸塩鉱物から成り立っている。これらの鉱物中では、ケイ素やアルミニウムなどの金属元素が酸素と結合した酸化物の形態をとっている。酸素は原子量も比較的大きく、かつ多くの金属元素と結合して安定な構造を作るため、重量パーセントで計算すると地殻全体の約半分近くを占めることになる。
問5	答え 1 夏至のころに北緯23.4度で太陽が天頂を通過する	地球の自転軸が公転面に対して約23.4度傾いていることが、季節変化の根本的な原因である。この傾きにより、太陽の直射位置は年間を通じて北緯23.4度から南緯23.4度の範囲で移動する。夏至には太陽が北回帰線（北緯23.4度）の真上を通過するため、この緯度上の地点では太陽が天頂に位置することになる。
問6	答え 1 地層の走向・傾斜と断層の傾斜方向および変位量	地質断面図は、地表の地質図から地下の構造を推定して作成される。地層の走向と傾斜は、地層が地下でどの方向にどれくらいの角度で延びているかを示し、断層の傾斜や変位量は、地層が断層によってどのように分断され、上下あるいは水平にずれているかを決定する。これらを総合的に判断することで、不整合面や断層による地層の切断関係を正確に断面として表現することが可能となる。
問7	答え 1 核の主成分は鉄であり、圧力の上昇に伴って融点が上昇するため、高圧下の内核は固体となる。	地球の核は主に鉄から構成されています。物質の融点は一般に圧力が高くなると上昇する性質があります。地球内部では中心に向かうほど温度と圧力がともに上昇しますが、内核では圧力上昇による融点の上昇幅が、温度上昇による影響を上回ります。そのため、内核は高温であっても固体として存在し、圧力が比較的低い外核は液体として存在しています。
問8	答え 3 梅雨末期の大雨は、主に季節風が直接的に大陸へ吹き込むことで発生する乾燥した空気の流入によるものである。	梅雨末期の大雨は、湿った空気の流入が主因です。季節風が大陸から吹き込む乾燥した空気は、むしろ大雨の要因とはなりにくい性質があります。大雨は、暖かく湿った空気が前線に供給され、積乱雲が発達することで発生します。水蒸気が凝結する際に放出される潜熱は、積乱雲をさらに発達させるエネルギー源となります。
問9	答え 1 圧密	圧密は、土粒子間の間隙水が荷重によって押し出されることで、土の体積が減少する現象である。特に粘土層のような透水性が低く、かつ間隙を多く含む地層において顕著に発生する。この現象は地盤沈下の主要な要因の一つであり、都市開発や地下水汲み上げに伴う地盤沈下のメカニズムを理解する上で極めて重要な概念である。
問10	答え 1 大陸棚の外側には大陸斜面が続き、さらにその先に深海が広がる。	海底地形は陸地側から順に、大陸棚、大陸斜面、深海平原（大洋底）へと続く構造を持つ。大陸棚は緩やかな傾斜を持ち、その外縁から急激に深くなる大陸斜面へと移行する。大陸斜面は大陸棚よりも傾斜が急であり、その先には広大な深海平原が広がっている。この地形的順序を理解することが地学における海底地形の基礎となる。

問1 地盤沈下のメカニズムと特性に関する説明として、誤っているものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 地盤沈下は、地下水の過剰な汲み上げが主な原因の一つである。
2. 地層の圧密は、地下水位の低下に伴う有効応力の増加によって進行する。
3. 地盤沈下は、大都市や工業地域において顕著に発生しやすい傾向がある。
4. 地下水位を回復させることで、沈下した地盤を元の標高まで完全に復元させることが可能である。

問2 地球の熱収支に関する記述として、誤っているものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 地球内部の熱源には、地球形成時の重力エネルギーの解放による熱も含まれる。
2. 放射性元素の崩壊によって生じる熱エネルギーは、地球の冷却を遅らせる要因となる。
3. 地球内部の放射性元素は、主に核融合反応によって熱エネルギーを供給している。
4. 地殻やマントルに含まれるウランやカリウムは、地球内部の重要な熱源である。

問3 ある地域の地質図において、地層境界線が標高の高い方へ向かってV字状に曲がっている場合、その地層の傾斜方向として最も適切なものはどれか。（2011年 全国公立入試 類似）

1. 標高の低い方へ傾斜している
2. 標高の高い方へ傾斜している
3. 水平に堆積している
4. 垂直に貫入している

問4 太陽のような主系列星における元素の起源と組成に関する説明として、誤っているものはどれか。（2012年 全国公立入試 類似）

1. 太陽内部で起こる核分裂反応によって、水素から重元素が次々と生成されている。
2. 太陽の大気には、水素やヘリウム以外の重元素も微量ながらスペクトル観測によって確認できる。
3. 太陽の質量の大半は水素であり、これが中心部でヘリウムに変換される核融合反応がエネルギー源である。
4. 炭素や酸素などの重元素は、太陽よりも前に存在した星の内部で合成され、宇宙空間に放出されたものである。

問5 月が地球に対して常に同じ面を向けている現象について、その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. 月は自転しておらず、常に地球側を向くように固定されているため。
2. 月の自転周期と地球の周りを公転する周期が一致しているため。
3. 月の自転軸が地球の公転面に対して垂直に立っているため。
4. 月が地球の重力によって自転を完全に停止させられているため。

問6 梅雨前線に関連する気象現象のメカニズムとして、湿舌が果たす役割の説明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. 湿舌は南からの湿った気流であり、前線付近で上昇気流を強化し、積乱雲の発達を促して集中豪雨の要因となる。
2. 湿舌は北からの乾燥した気流であり、前線付近の気温を低下させることで、安定した降雨を長時間継続させる。
3. 湿舌は上空のジェット気流と結合し、前線の位置を北上させることで、広範囲にわたる渇水被害を解消する。
4. 湿舌は前線上の低気圧を消滅させる働きを持ち、集中豪雨の発生を抑制する役割を担っている。

問7 太陽表面で発生する爆発現象である太陽フレアが地球の無線通信に障害を引き起こす主な要因として、最も適切なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 太陽から放出された高エネルギー粒子が地球の電離層の状態を変化させるため
2. 太陽フレアに伴う可視光線の強度が急激に増大し、通信機器の受光素子が飽和するため
3. 太陽の黒点数が約八年周期で極大となり、地球の磁場が完全に消失するため
4. 太陽表面のコロナが低温化することで、地球に到達する電磁波の波長が変化するため

問8 火成岩を構成する主要な造岩鉱物の分類において、二酸化ケイ素の含有量が多い酸性岩に多く含まれ、無色鉱物に分類されるものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. かんらん石
2. 輝石
3. 角閃石
4. 石英

問9 温帯低気圧に伴う前線付近の雲の形成過程に関する説明として、最も適切なものはどれか。（2013年 全国公立入試 類似）

1. 温暖前線付近では、暖気が寒気の上を緩やかに上昇するため、層状雲が広範囲に広がる。
2. 寒冷前線付近では、暖気が寒気の上を滑昇するため、巻層雲が先行して現れる。
3. 温暖前線付近では、寒気が暖気を押し上げるため、局地的な積乱雲が発達する。
4. 寒冷前線付近では、暖気が寒気の下に沈み込むため、層状雲が形成される。

問10 放射性同位体の半減期に関する説明として最も適切なものはどれか。（2011年 全国公立入試 類似）

1. 放射性同位体が崩壊して元の量の半分になるまでの期間のことである。
2. 放射性同位体が完全に消滅してゼロになるまでの期間のことである。
3. 放射性同位体が崩壊を開始してから2倍の量に増えるまでの期間のことである。
4. 放射性同位体の原子核が分裂して安定した別の元素に変わるまでの期間のことである。

答え合わせ・解説 No.7

問1	答え 4 地下水位を回復させることで、沈下した地盤を元の標高まで完全に復元させることが可能である。	地盤沈下は、地下水の汲み上げによる地層の圧密が原因です。圧密とは、地層内の水が抜けて土粒子同士が密着する現象であり、一度この構造変化が起こると、地下水位を元に戻しても地層の厚さは回復しません。したがって、地下水位を回復させても地盤が元の標高に戻ることはなく、この特性が地盤沈下対策を困難にしています。
問2	答え 3 地球内部の放射性元素は、主に核融合反応によって熱エネルギーを供給している。	放射性元素が熱を発生させるのは、原子核が不安定な状態から安定な状態へ変化する「崩壊」の過程においてである。核融合は恒星の内部で起こる反応であり、地球内部で発生している現象ではない。地球の熱源としては、形成時の原始熱や重力エネルギーの解放、そして現在も続く放射性元素の崩壊熱が主要な要素として挙げられる。
問3	答え 1 標高の低い方へ傾斜している	地層境界線が地形の谷や尾根を横切る際、標高の高い方へ向かってV字状に曲がる現象は、地層が標高の低い方へ傾斜していることを示している。これは「Vの字の法則」として知られ、地層面と地形面の交線が地形の傾斜と地層の傾斜の相対的な関係によって決まるためである。この法則を理解することで、地質図から地層の傾斜方向を正確に読み取ることができる。
問4	答え 1 太陽内部で起こる核分裂反応によって、水素から重元素が次々と生成されている。	太陽のような主系列星のエネルギー源は、水素原子核が融合してヘリウム原子核になる核融合反応である。核分裂反応はウランなどの重い原子核が分裂する反応であり、太陽内部では主として起こっていない。また、炭素や酸素などの重元素は、より質量の大きな星の進化過程や超新星爆発を経て宇宙空間に供給されたものである。
問5	答え 2 月の自転周期と地球の周りを公転する周期が一致しているため。	月が常に地球と同じ面を向けているのは、月の自転周期と公転周期が等しいためであり、この現象を同期回転と呼ぶ。月が地球の周りを一周する間に、月自身も一回自転しているため、地球からは常に同じ面が見えることになる。月が自転していないわけではなく、自転と公転の周期が一致していることが本質的な理由である。
問6	答え 1 湿舌は南からの湿った気流であり、前線付近で上昇気流を強化し、積乱雲の発達を促して集中豪雨の要因となる。	湿舌は、梅雨前線に向かって南から流れ込む非常に湿った空気の帯を指します。この湿った空気が前線付近で強制的に上昇させられることで、大気が不安定になり、積乱雲が次々と発達します。この現象が同じ場所で繰り返されると集中豪雨となり、土砂崩れや洪水などの災害を誘発します。渇水被害の解消とは対極にある、激しい気象災害の要因です。
問7	答え 1 太陽から放出された高エネルギー粒子が地球の電離層の状態を変化させるため	太陽フレアは太陽表面で発生する大規模な爆発現象であり、電磁波や高エネルギー粒子を放出します。これらが地球の磁気圏に到達すると、電離層の状態が乱されます。電離層は短波通信などの電波を反射する役割を担っているため、その状態変化は無線通信障害や磁気嵐を引き起こす直接の原因となります。なお、黒点周期は約11年であり、コロナの温度は光球よりもはるかに高温であるため、他の選択肢は誤りです。
問8	答え 4 石英	火成岩は二酸化ケイ素の含有量によって分類され、酸性岩である花崗岩などは石英やカリ長石などの無色鉱物を多く含みます。一方、かんらん石、輝石、角閃石、黒雲母は有色鉱物に分類され、塩基性岩から中性岩にかけて多く分布します。石英は酸性岩を特徴づける代表的な無色鉱物です。
問9	答え 1 温暖前線付近では、暖気が寒気の上を緩やかに上昇するため、層状雲が広範囲に広がる。	温暖前線は、暖気が寒気の上にはい上がる構造を持つ。この上昇は寒冷前線に比べて傾斜が緩やかであるため、積乱雲のような垂直発達ではなく、乱層雲を中心とした層状雲が広い範囲にわたって形成される。寒冷前線は逆に寒気が暖気を持ち上げるため、急激な上昇気流による積乱雲の発生が特徴である。
問10	答え 1 放射性同位体が崩壊して元の量の半分になるまでの期間のことである。	半減期とは、放射性同位体の原子核が崩壊し、その数が元の半分に減少するまでに要する時間を指す。この期間は元素の種類ごとに固有の値であり、外部環境の影響をほとんど受けないため、地質学や考古学における年代測定の指標として極めて重要である。

問1 地殻熱流量の分布と地球内部の熱源に関する記述として、最も適当なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|--|
| 1. 地殻熱流量は地温勾配が小さいほど大きくなる。 | 2. 地球内部の熱源には、放射性同位体の自然崩壊による崩壊熱が含まれる。 | 3. 大陸の盾状地は、中央海嶺よりも地殻熱流量が著しく大きい。 | 4. 海溝付近はプレートが上昇する場所であるため、中央海嶺よりも地殻熱流量が大きい。 |
|---------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|--|

問2 日本の石炭資源の現状に関する記述として最も適当なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------------------------|--|--|---|
| 1. 日本の石炭埋蔵量は、過去の採掘によってすべて枯渇しゼロになっている。 | 2. 日本の石炭は、商業的な採掘が縮小しているものの、埋蔵量がゼロになったわけではない。 | 3. 日本国内の石炭はすべて露天掘りで採掘されており、坑道掘りは行われていない。 | 4. 石炭は海洋堆積物から形成されるため、日本列島周辺の海域にのみ埋蔵されている。 |
|---------------------------------------|--|--|---|

問3 ある主系列星について、放射エネルギーが最大となる波長が太陽の約1.5倍であるとき、この恒星の表面温度と太陽の表面温度の関係として最も適切なものはどれか。ただし、太陽の表面温度を約6000 Kとする。（2012年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|------------|------------|------------|-------------|
| 1. 約4000 K | 2. 約6000 K | 3. 約9000 K | 4. 約13500 K |
|------------|------------|------------|-------------|

問4 マグマの貫入による熱の影響で形成される接触変成岩と、広範囲にわたる圧力と温度の影響で形成される広域変成岩の組合せとして最も適当なものはどれか。（2009年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------|
| 1. 接触変成岩：ホルンフェルス、広域変成岩：結晶片岩 | 2. 接触変成岩：結晶片岩、広域変成岩：ホルンフェルス | 3. 接触変成岩：ホルンフェルス、広域変成岩：花こう岩 | 4. 接触変成岩：大理石、広域変成岩：玄武岩 |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------|

問5 地球の歴史において、現在の磁力線の分布と反対の分布を示す逆磁極期に関する記述として、南半球の中緯度地域における磁気的性質を正しく説明しているものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1. 方位磁石の北極がほぼ北を指し、伏角は下向きとなる。 | 2. 方位磁石の北極がほぼ南を指し、伏角は上向きとなる。 | 3. 方位磁石の北極がほぼ北を指し、伏角は上向きとなる。 | 4. 方位磁石の北極がほぼ南を指し、伏角は下向きとなる。 |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|

問6 恒星の分類と物理的性質に関する記述として、誤っているものはどれか。（2012年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|--|
| 1. 主系列星において、絶対等級が明るいほど表面温度は低くなる傾向がある | 2. ウィーンの変位則により、表面温度が高い恒星ほど最大放射波長は短くなる | 3. 太陽は主系列星に分類され、その表面温度は約6000 Kである | 4. 絶対等級が太陽より暗く、最大放射波長が太陽より長い恒星は、太陽より低温の主系列星である |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|--|

問7 火成岩を構成する主要な造岩鉱物の分類において、二酸化ケイ素の含有量が多い酸性岩に多く含まれ、無色鉱物に分類されるものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|----------|-------|--------|-------|
| 1. かんらん石 | 2. 輝石 | 3. 角閃石 | 4. 石英 |
|----------|-------|--------|-------|

問8 火山灰の観察において、磁力選別を行う主な目的として最も適切なものはどれか。（2008年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|------------------------------|---------------------------|------------------------|----------------------------|
| 1. 火山灰に含まれる磁性鉱物を分離して観察しやすくする | 2. 火山灰を構成するすべての鉱物を磁力で分類する | 3. 火山灰の粒径を磁力によって均一に揃える | 4. 火山灰に含まれる泥分を磁力で吸着させて除去する |
|------------------------------|---------------------------|------------------------|----------------------------|

問9 北半球の低気圧の東側に位置する地点において、風が吹いているとき、その風の進行方向に対してコリオリの力はどの向きに働いているか。（2007年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1. 右向き | 2. 左向き | 3. 北向き | 4. 南向き |
|--------|--------|--------|--------|

問10 標高100mから200mの地形図において、地点Pで走向が北-南、西へ傾斜している地層が確認された。この地層が西向きの崖に露出する場合、地点Pの南側に位置し、走向の延長線上で地層が露出する場所として適切なものはどれか。（2014年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1. 地点A | 2. 地点B | 3. 地点C | 4. 地点F |
|--------|--------|--------|--------|

問11 太陽の構造において、光球の外側に位置し、磁気的な加熱メカニズムによって温度が再び上昇する領域の名称として正しいものはどれか。（2008年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------|------------|----------|----------|
| 1. 彩層とコロナ | 2. 対流層と放射層 | 3. 核と放射層 | 4. 光球と黒点 |
|-----------|------------|----------|----------|

答え合わせ・解説 No.8

問1	答え 2 地球内部の熱源には、放射性同位体の自然崩壊による崩壊熱が含まれる。	地殻熱流量は地温勾配に比例するため、勾配が大きいほど熱流量も大きくなります。地球内部の熱源の主要な要因の一つは、ウラン、トリウム、カリウムなどの放射性同位体の自然崩壊に伴う崩壊熱です。中央海嶺はマントル物質が上昇しプレートが生成される場所であるため、地殻熱流量は非常に大きくなります。一方、海溝はプレートが沈み込む場所であり、中央海嶺と比較すると熱流量は小さくなります。盾状地は安定した古い地殻であり、熱流量は小さい傾向にあります。
問2	答え 2 日本の石炭は、商業的な採掘が縮小しているものの、埋蔵量がゼロになったわけではない。	石炭は植物の遺骸が地層中で変質して形成される資源であり、日本国内にも一定の埋蔵量が存在する。しかし、採掘コストの増大や品質、安全性の確保といった経済的・技術的な理由から、国内での商業的な採掘は大幅に縮小している。したがって、埋蔵量が物理的にゼロになったという記述は誤りである。また、石炭の採掘には坑道掘りと露天掘りの両手法が用いられてきた。
問3	答え 1 約4000 K	ウィーンの変位則 ($\lambda_{\max} \times T = \text{一定}$) に基づき、放射エネルギーが最大となる波長 λ_{\max} は表面温度 T に反比例する。波長が太陽の1.5倍である場合、表面温度は太陽の温度の1/1.5倍となる。 $6000 \text{ K} \div 1.5$ を計算すると4000 Kとなり、この恒星の表面温度は太陽よりも低いことが導かれる。
問4	答え 1 接触変成岩：ホルンフェルス、広域変成岩：結晶片岩	変成岩は形成過程により大きく二つに分類される。接触変成岩はマグマの貫入に伴う熱変成によって形成され、泥岩などが変成してできるホルンフェルスが代表的である。一方、広域変成岩は造山帯などの広範囲にわたる地殻変動による圧力と温度の影響を受けて形成され、結晶片岩や片麻岩などが含まれる。花こう岩は火成岩、玄武岩は火山岩であり、これらは変成岩ではない。
問5	答え 2 方位磁石の北極がほぼ南を指し、伏角は上向きとなる。	現在の地球磁場は北極側が磁氣的にS極の性質を持ち、北半球では磁力線が下向きに入ります。逆磁極期にはこの磁場が反転するため、磁力線の向きも逆転します。南半球中緯度では、通常は磁力線が地表から上向きに出てきますが、逆磁極期には磁力線の方向が反転し、方位磁石の北極は磁力線の出る方向を指すため、ほぼ南を向き、伏角は上向きとなります。
問6	答え 1 主系列星において、絶対等級が明るいほど表面温度は低くなる傾向がある	主系列星においては、一般に絶対等級が明るい（光度が大きい）ほど表面温度は高く、青白く見える。逆に、絶対等級が暗いほど表面温度は低く、赤っぽく見える。したがって、明るいほど温度が低いとする選択肢は誤りである。他の選択肢は、ウィーンの変位則や恒星の分類に関する正しい物理的性質を述べている。
問7	答え 4 石英	火成岩は二酸化ケイ素の含有量によって分類され、酸性岩である花崗岩などは石英やカリ長石などの無色鉱物を多く含みます。一方、かんらん石、輝石、角閃石、黒雲母は有色鉱物に分類され、塩基性岩から中性岩にかけて多く分布します。石英は酸性岩を特徴づける代表的な無色鉱物です。
問8	答え 1 火山灰に含まれる磁性鉱物を分離して観察しやすくする	火山灰には磁鉄鉱などの磁性を持つ鉱物が含まれている。磁力選別は、これらの磁性鉱物を他の無色鉱物や有色鉱物から効率的に分離するために行われる。これにより、特定の鉱物の結晶形や含有比率を詳細に観察することが可能となる。泥分の除去は水洗によって行われ、磁力選別はあくまで磁性を持つ特定の鉱物を抽出する操作である。
問9	答え 1 右向き	コリオリの力は、回転する地球上で運動する物体に対して、北半球では常に進行方向の右向きに働く見かけの力である。低気圧の周囲を吹く風においても、この力は例外なく風の進行方向に対して右向きに作用し、気圧傾度力と釣り合うことで風向を維持している。
問10	答え 4 地点F	地層の走向が北-南である場合、その地層は地形図上で南北方向に伸びる線に沿って分布します。地点Pにおいて西向きに傾斜しているため、西側の低い標高に向かって地層が分布することになります。地点Pの南側に位置し、走向の延長線上にある崖において、地層が露出する条件を地形図の等高線と照らし合わせると、地点Fが地層の分布範囲と一致します。
問11	答え 1 彩層とコロナ	太陽の温度分布は、中心から光球までは低下するが、光球の外側にある彩層やコロナでは再び上昇に転じる。この現象は、太陽大気におけるエネルギー輸送と加熱のメカニズムが、内部の核融合による熱伝導とは異なる物理過程（磁気流体力学的な加熱など）によって支配されていることを示している。したがって、光球の外側に位置するこれらの領域が温度上昇の対象となる。

高校地学プリント（過去問類似）

地学 I（旧課程の過去問） No.9

名前

得点

/10

問1 地球の大気中に温室効果気体が全く存在しないと仮定した場合、現在の地球の平均地表温度と比較して、理論上どの程度低くなるかと考えられているか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 約10度低くなる 2. 約23度低くなる 3. 約33度低くなる 4. 約43度低くなる

問2 地球が運動している証拠として、地動説を支持し天動説では説明が困難な現象として最も適切なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. フーコーの振り子の振動面の回転 2. 太陽の南中高度の季節変化 3. 月が満ち欠けする現象 4. 星が東から昇り西へ沈む日周運動

問3 花こう岩の組織や構成鉱物の特徴に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2010年 全国公立入試 類似）

1. マグマが地表付近で急冷されたため、斑晶と石基からなる斑状組織を示す。 2. 地下深部でマグマがゆっくりと冷却されたため、構成鉱物が均一な大きさで並ぶ等粒状組織を示す。 3. 色指数が40以上であり、カンラン石や輝石を主成分とするため黒っぽい色調を呈する。 4. マグマが急速に冷却されて結晶が成長しなかったため、全体がガラス質で構成されている。

問4 あるマグマ溜まりにおいて、MgOを20重量パーセント含む結晶が全体の20重量パーセント、MgOを5重量パーセント含む液体が全体の80重量パーセント存在している。このマグマ全体のMgO含有量は何重量パーセントか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 5重量パーセント 2. 8重量パーセント 3. 20重量パーセント 4. 25重量パーセント

問5 気象衛星の可視画像において、日本列島付近に東西に長く伸びる雲の帯が停滞している様子として、最も適切な気象現象はどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 梅雨前線 2. 台風 3. 熱帯低気圧 4. 寒冷前線

問6 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7 恒星のスペクトル型が表面温度によって分類される物理的背景として、最も適切なものはどれか。（2013年 全国公立入試 類似）

1. 恒星の表面温度が高いほど、大気中の原子が電離しやすく、特定の吸収線が強く現れるため。 2. 恒星の表面温度が高いほど、中心核での核融合反応が停止しやすくなるため。 3. 恒星の表面温度が低いほど、光の波長が短くなり、スペクトル型がO型に近づくため。 4. 恒星の表面温度はスペクトル型とは独立しており、恒星の半径のみによって決まるため。

問8 恒星の分類において、絶対等級が太陽より暗く、放射エネルギーが最大となる波長が太陽より長い主系列星の特徴として、最も適切なものはどれか。（2012年 全国公立入試 類似）

1. 太陽よりも表面温度が低い 2. 太陽よりも表面温度が高い 3. 太陽よりも半径が極めて大きい赤色巨星である 4. 太陽よりも密度が極めて高い白色矮星である

問9 寒冷前線が通過する際、大気の状態や気象変化として最も適切なものはどれか。（2012年 全国公立入試 類似）

1. 前線付近では強い上昇気流によって積乱雲が発達し、短時間に激しい雨や雷を伴うことがある。 2. 前線通過前には北寄りの風が吹き、通過後には南寄りの風に変化して気温が上昇する。 3. 前線面では暖気が冷気の上に緩やかに乗り上げるため、広範囲にわたって層状の雲が広がり、長時間弱い雨が続く。 4. 前線が通過すると気圧は急激に低下し、その後は低気圧の中心に向かって気圧が下がり続ける。

問10 ある惑星の周りを回る2つの衛星AとBがある。衛星Aの軌道長半径が衛星Bの軌道長半径の4倍であるとき、衛星Aの公転周期は衛星Bの公転周期の何倍になるか。（2009年 全国公立入試 類似）

1. 2倍 2. 4倍 3. 8倍 4. 16倍

答え合わせ・解説 No.9

問1	答え 3 約33度低くなる	地球の地表温度は、太陽からの放射エネルギーと地球からの放射エネルギーの収支によって決まる。現在の地球は温室効果によって平均気温が約15度に保たれているが、もし水蒸気や二酸化炭素などの温室効果気体が全く存在しないと仮定すると、地表から放出される赤外線がすべて宇宙空間へ逃げてしまうため、平均気温は約マイナス18度まで低下し、現在より約33度低くなると推定されている。
問2	答え 1 フーコーの振り子の振動面の回転	フーコーの振り子は、地球の自転によって振り子の振動面が回転する現象であり、地球が自転している動かし難い証拠である。天動説では地球が静止していると仮定するため、このような慣性系の回転を説明するには、宇宙全体が回転しているといった複雑な仮定が必要となる。一方、日周運動や月の満ち欠けは、地球の静止・運動のいずれの立場からも幾何学的に説明が可能である。
問3	答え 2 地下深部でマグマがゆっくりと冷却されたため、構成鉱物が均一な大きさと並ぶ等粒状組織を示す。	花こう岩は、地下深部でマグマが長い時間をかけて冷却・固結した深成岩である。このため、個々の鉱物結晶が肉眼で確認できる程度の大きさに成長し、全体として均一な粒径を持つ等粒状組織を形成する。一方、地表付近で急冷された火山岩は斑状組織を示し、色指数が40以上の岩石は一般に苦鉄質岩（玄武岩など）に分類されるため、花こう岩の特徴とは異なる。
問4	答え 2 8重量パーセント	マグマ全体の成分含有量は、各構成要素の含有量にその重量割合を乗じたものの和として求められます。本問では、結晶の寄与分（20パーセント×0.20=4パーセント）と液体の寄与分（5パーセント×0.80=4パーセント）を合計することで、全体のMgO含有量は8重量パーセントと算出されます。
問5	答え 1 梅雨前線	気象衛星の可視画像では、雲の形状や分布から気象現象を判別できる。梅雨前線は、暖気と寒気がぶつかり合うことで日本列島付近に東西に長く伸びる雲の帯として観測されるのが特徴である。これに対し、台風は中心付近に渦を巻いた特徴的な雲の形状を示すため、画像から容易に区別することが可能である。
問6	答え 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。	マグマの粘性は、主にシリカ（SiO ₂ ）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7	答え 1 恒星の表面温度が高いほど、大気中の原子が電離しやすく、特定の吸収線が強く現れるため。	スペクトル型は、恒星の大気温度（表面温度）に応じて、原子の励起状態や電離状態が変化し、観測される吸収線の種類や強さが変わることを利用して分類されます。高温な星では原子が電離しやすく、低温な星では分子や中性原子の吸収線が目立つようになります。この物理的な状態の違いが、スペクトル型という指標に反映されています。
問8	答え 1 太陽よりも表面温度が低い	ウィーンの変位則によれば、放射エネルギーが最大となる波長は表面温度に反比例する。したがって、太陽よりも最大波長が長い恒星は、太陽よりも表面温度が低いことを意味する。主系列星において、絶対等級が暗い（光度が小さい）ことは、表面温度が低く半径が小さいことを示しており、これらはスペクトル型が太陽より遅い（K型やM型など）恒星に該当する。
問9	答え 1 前線付近では強い上昇気流によって積乱雲が発達し、短時間に激しい雨や雷を伴うことがある。	寒冷前線は、冷気が暖気の下に潜り込むように進むため、前線付近で強い上昇気流が生じます。これにより積乱雲が発達し、短時間の激しい雨や雷雨をもたらします。通過前は暖気の影響で南寄りの風が吹くことが多いですが、通過後は冷気に覆われるため北寄りの風になり、気温が低下するとともに気圧は上昇に転じます。層状の雲や長時間の雨は、主に温暖前線の特徴です。
問10	答え 3 8倍	ケプラーの第3法則より、公転周期の2乗は軌道長半径の3乗に比例する。軌道長半径の比が4倍であるとき、公転周期の比の2乗は4の3乗（64）に等しくなる。したがって、公転周期の比は64の平方根をとった8倍となる。この法則は、中心天体の質量が同一であれば、衛星の質量に関わらず適用される。

高校地学プリント（過去問類似）

地学 I（旧課程の過去問） No.10

名前

得点

/10

問1 地層の傾斜角の定義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. 地層面と水平面とのなす角度
2. 地層面と鉛直面とのなす角度
3. 地層の走向と南北線とのなす角度
4. 地層の走向と東西線とのなす角度

問2 級化層理が形成される地質学的環境として、最も適切なものはどれか。（2009年 全国公立入試 類似）

1. 水流のエネルギーが急激に減少する環境
2. 風によって砂が運搬され堆積する環境
3. 植物遺骸が湿地で長期間蓄積する環境
4. 火山活動により溶岩が急速に冷却される環境

問3 原始星が放射エネルギーを放出する主なメカニズムとして最も適切なものはどれか。（2007年 全国公立入試 類似）

1. 中心部での水素核融合反応
2. 重力収縮による重力エネルギーの解放
3. ヘリウムの核融合反応
4. 表面での化学反応による熱の発生

問4 地球の海洋における塩分分布の特徴として、亜熱帯海域の海面付近の塩分が世界平均の約35g/kgよりも高くなる主な理由として最も適切なものはどれか。（2007年 全国公立入試 類似）

1. 亜熱帯海域では降水量が蒸発量を上回っているため、海水の塩分が濃縮されるから。
2. 亜熱帯海域では蒸発量が降水量を上回っており、海水の水分が失われることで塩分が濃縮されるから。
3. 亜熱帯海域では河川からの淡水の流入が極めて少なく、海水の塩分が希釈されないから。
4. 亜熱帯海域では氷の融解が活発であり、海水の塩分が周囲から供給されるから。

問5 梅雨前線の活動が活発化し、大雨をもたらす要因として最も適切なものはどれか。（2008年 全国公立入試 類似）

1. 太平洋高気圧の縁を回って供給される湿った空気と、台風による大量の水蒸気の流入。
2. シベリア高気圧から吹き出す乾燥した北西の季節風が、前線を南下させること。
3. 日本海側で発生するフェーン現象により、前線付近の気温が急激に低下すること。
4. オホーツク海高気圧が極端に弱まり、前線が消滅して高気圧に覆われること。

問6 季節風（モンスーン）の影響を受ける地域において、南北風速の時間変化に関する記述として最も適切なものはどれか。（2007年 全国公立入試 類似）

1. 夏は南北の気温差が小さくなるため、南北風速の変動幅は冬や春に比べて小さくなる。
2. 夏は南北の気温差が大きくなるため、南北風速の変動幅は冬や春に比べて大きくなる。
3. 冬は南北の気温差が小さくなるため、南北風速の変動幅は夏や秋に比べて小さくなる。
4. 冬は南北の気温差が大きくなるため、南北風速の変動幅は夏や秋に比べて小さくなる。

問7 台風の構造と気象現象に関する説明として、誤っているものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 台風の目の中は、周囲の壁雲と比較して風速が非常に大きい。
2. 台風の目を取り巻く壁雲は、積乱雲が密集して形成されている。
3. 台風は熱帯の海上で発生し、水蒸気の凝結熱をエネルギー源として発達する。
4. 台風の進行方向に対して右側は、台風自身の回転と進行方向の風が重なり風速が強まりやすい。

問8 海洋において、波長が水深に比べて十分に大きい長波が発生した。水深が 4000 m の海域におけるこの長波の伝播速度として最も適当な数値を、次のうちから一つ選べ。ただし、重力加速度の大きさを 10 m/s^2 とし、長波の伝播速度 v は、重力加速度 g と水深 h を用いて $v = \sqrt{g \cdot h}$ と表されるものとする。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 200 m/s
2. 400 m/s
3. 20 m/s
4. 40 m/s

問9 日本列島において、フェーン現象により日本海側で気温が著しく上昇する気圧配置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. 日本海側に低気圧、太平洋側に高気圧があり、南寄りの風が山脈を越える配置
2. 日本海側に高気圧、太平洋側に低気圧があり、北寄りの風が山脈を越える配置
3. 日本列島全体が強い冬型の気圧配置となり、北西の季節風が吹き荒れる配置
4. 日本列島の南岸を台風が通過し、北東の風が山脈を越えて吹き下りる配置

問10 火山噴火による気候変動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. 火山噴火による寒冷化は、成層圏に滞留した微粒子が太陽放射を遮ることで発生する。
2. 大規模な火山噴火は、地球規模の環境変化を引き起こす自然要因の一つである。
3. 火山噴火で放出された物質が成層圏に達すると、地表の気温は上昇する傾向にある。
4. 火山灰やガスによる日射の減少は、地球全体の平均気温に影響を及ぼすことがある。

答え合わせ・解説 No.10

問1	答え 1 地層面と水平面とのなす角度	地層の傾斜角とは、地層面が水平面に対してどれだけ傾いているかを示す角度のことである。地層の走向は地層面と水平面との交線の方向を指し、傾斜は走向に直交する方向で、地層面が水平面となす最大傾斜角として定義される。地質構造を解析する上で、地層の空間的な広がりを把握するための最も基本的な指標である。
問2	答え 1 水流のエネルギーが急激に減少する環境	級層理は、運搬媒体である水流の流速やエネルギーが急激に低下する際に、重い粒子から順に沈降することで形成される。特に海底での乱泥流による堆積物（タービダイト）において典型的に見られる。風による堆積は斜交層理を形成しやすく、植物遺骸の蓄積は泥炭層を形成する。溶岩の冷却は堆積構造ではなく火成岩の組織を決定する要因である。
問3	答え 2 重力収縮による重力エネルギーの解放	原始星は、星としての進化の初期段階にあり、中心温度が水素核融合を開始する温度に達していません。そのため、自身の重力によってガスが収縮することで解放される重力エネルギーが、放射エネルギーの主要な供給源となります。水素核融合は主系列星以降の段階で支配的となり、化学反応は天体の放射エネルギー源としては極めて微小です。
問4	答え 2 亜熱帯海域では蒸発量が降水量を上回っており、海水の水分が失われることで塩分が濃縮されるから。	海水の塩分濃度は、主に海面での蒸発量と降水量のバランスによって決定されます。亜熱帯海域は高気圧帯に位置するため、降水量が少なく蒸発量が非常に大きくなります。その結果、海面付近の水分が優先的に蒸発し、溶け込んでいる塩分が残るため、塩分濃度が世界平均の約35g/kgよりも高くなる傾向があります。対照的に、赤道付近では降水量が多いため塩分は低くなります。
問5	答え 1 太平洋高気圧の縁を回って供給される湿った空気と、台風による大量の水蒸気の流入。	梅雨前線は停滞前線であり、その活動の強さは供給される水蒸気量に大きく依存する。初夏には太平洋高気圧が勢力を強め、その縁を回って高温多湿な空気が前線に向かって供給される。さらに台風が接近すると、台風に伴う大量の水蒸気が前線に流れ込み、前線活動が急激に活発化して積乱雲が発達し、集中豪雨などの気象災害を引き起こす要因となる。
問6	答え 1 夏は南北の気温差が小さくなるため、南北風速の変動幅は冬や春に比べて小さくなる。	季節風は大陸と海洋の比熱差や、緯度による日射量の違いに起因する気温差によって生じる気圧傾度力で駆動されます。夏は大陸が暖まり、高緯度との気温差が縮小するため、気圧配置が安定し、南北風速の変動幅（振幅）は小さくなります。一方、春は移動性高気圧や温帯低気圧が頻繁に通過するため、南北風速の変動が大きくなる傾向があります。
問7	答え 1 台風の目の中は、周囲の壁雲と比較して風速が非常に大きい。	台風の目の中は下降気流によって雲が少なく、風も比較的穏やかである。一方、目を取り巻く壁雲は発達した積乱雲の集まりであり、ここが最も激しい雨や風をもたらす。台風の進行方向に対して右側は「危険半円」と呼ばれ、台風の回転方向と進行方向が一致するため、左側の「可航半円」よりも風速が強くなる特性がある。
問8	答え 1 200 m/s	長波の伝播速度 v は、重力加速度 g と水深 h を用いて $v = \sqrt{g \cdot h}$ と表される。問題の条件より、 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 、 $h = 4000 \text{ m}$ を代入すると、 $v = \sqrt{10 \cdot 4000} = \sqrt{40000} = 200 \text{ m/s}$ となる。したがって、水深 4000 m の海域における長波の伝播速度は 200 m/s である。
問9	答え 1 日本海側に低気圧、太平洋側に高気圧があり、南寄りの風が山脈を越える配置	フェーン現象は、湿った空気が山脈を越える際に水分を放出し、反対側に吹き下りる際に断熱圧縮によって高温乾燥する現象である。日本海側で高温になるためには、南風が山脈を越える必要がある。これは日本海側に低気圧、太平洋側に高気圧がある配置で発生しやすく、南からの暖かく湿った空気が山脈を越えることで、日本海側の平野部で気温が急上昇する。
問10	答え 3 火山噴火で放出された物質が成層圏に達すると、地表の気温は上昇する傾向にある。	火山噴火によって成層圏に達した微粒子は、太陽放射を反射・散乱させるため、地表に届くエネルギーを減少させます。これにより気温は低下する傾向にあり、上昇するわけではありません。したがって、気温が上昇するという記述は誤りです。他の選択肢は、火山噴火と気候変動の関係性について正しく説明しています。