

2025年度大学入学共通テスト 解説 〈地学〉

第1問 さまざまな地学現象の測定・観測

問1 波長の短い光ほど屈折する角度は大きくなるので、問題文中図1では波長の短い光ほど下側に寄った経路を通過してスクリーンの端B側に届く。よって、光は波長の長い順に端Aから端Bまで投影される。赤外線は可視光線よりも波長が長い。可視光線では赤色に近いほど波長が長く、紫色に近いほど波長が短い。緑色の光の波長は赤色の光と紫色の光の間である。

(答) 1 ...③

問2 関東付近の現在の地磁気の向きは、偏角が真北から西に約7度、伏角が水平面に対して下向きに約50度である。よって、関東地方で伏角を測定すると棒磁石は水平面に対して約50度傾き、N極が下を向く。また、磁極とは地磁気の向きが地表面と直交する地点のことであり、南磁極はそのうちの南極側の交点である。地磁気を巨大な棒磁石が形成する双極子磁場として捉えたとき、南極側がN極であるから、南磁極において棒磁石はN極が鉛直上向きを向く。

(答) 2 ...③

問3 層理面の走向を測定するときは、水準器を用いてクリノメーターを水平に保ち、クリノメーターの長辺を層理面に当てて外側の目盛りを読む。層理面の傾斜を測定するときは、走向に直交する向きでクリノメーターの側面を層理面に当てて内側の目盛りを読む。

(答) 3 ...①

問4 先に晶出した鉱物は鉱物本来の形の結晶を作り、後から晶出した鉱物は隙間を埋めるように結晶を作る。問題文中図2の中央ではAとCの鉱物の間にBの鉱物が晶出しているので、Bの晶出順序は最後である。図2の右上ではCの鉱物の間にAの鉱物が晶出しているので、CはAより先に晶出したと考えられる。

(答) 4 ...⑤

問5 北半球において偏西風は、夏に弱まり日本の北を流れ、冬に強まり日本上空を流れる。Bのグラフには、対流圏界面あたりに風速70 m/sほどのピークがあるので冬である。同様に、Dには対流圏界面付近に東西に伸びた等高線があるので冬である。また、Cには背の高い高気圧である北太平洋高気圧がみられるので夏である。

(答) 5 ...①

第2問 固体地球

- 問1 ① 磁気嵐が発生していないときの、地磁気の1日周期の変化は主に地球の自転が原因である。誤。
② 地磁気の変化には、太陽の平均的な自転周期と同じ、27日周期のものがある。正。
③ 地磁気の変化には、太陽の黒点数が増減する周期と同じ、約11年周期のものがある。正。
④ 地磁気の永年変化は数十年～数万年の時間スケールであり、外核で生じている電流に原因があると考えられている。正。

(答) 6 ...①

- 問2 実際の太陽の動きをもとに定めた時刻である視太陽時に対して、天の赤道上で一定の速さで動く仮想の太陽の動きをもとに定めた時刻を平均太陽時という。地球の自転速度は厳密には一定ではないため、平均太陽時は原子時からずれる。平均太陽時と原子時のずれが大きくなるたびに、うるう秒を用いて時刻を調整している。

(答) 7 ...②

- 問3 震源からの距離は、震源の深さと震央距離から三平方の定理を用いて求めることができる。求めるP波の速度を v 、震源の深さを d とおく。問題文中図1(右)の走時曲線より、震央距離が0 kmの地点では $3s \times v = d$ という関係式が成り立つ。また、震央距離が20 kmの地点では $5s \times v = \sqrt{d^2 + (20 \text{ km})^2}$ という関係式が成り立つ。これらを連立して解くと $v = 5 \text{ km/s}$ 、 $d = 15 \text{ km}$ を得る。

(答) 8 ...②

- 問4 沈み込んだ海洋プレートの残骸(スラブ)は周囲のマントル物質に比べて低温でかたい岩石であるため、スラブが滞留している領域は地震波の高速度域として観測される。また、アフリカ大陸と南太平洋の地下にはプルームと呼ばれるマントルの上昇流が存在する。プルームは周囲よりも高温でやわらかいため、地震波の低速度域として観測される。

(答) 9 ...①

第3問

A 変成作用とマグマ

問1 紅柱石、らん晶石、珪線石の組成はいずれも Al_2SiO_5 であるが、鉱物形成時の温度や圧力によって、その結晶構造に違いが生じる（このような関係のことを、多形（同質異像）という）。低温高圧の環境で形成されるのはらん晶石、高温低圧の環境で形成されるのは珪線石である。紅柱石は比較的低温低圧な環境で形成される。浅い場所に貫入した火成岩体の周囲に形成される接触変成岩のうち、紅柱石はホルンフェルスでよく見られる。大理石は石灰岩が接触変成作用を受けることで形成されるものであるため、ウに入れる語として適当でない。

(答) 10 ...①

問2 エ： 地下深部から上昇してくるマグマは、周囲の岩石と密度がほぼ同じになる場所で止まり、溜まっていく。このマグマが溜まっていく場所を、マグマだまりと呼ぶ。溶岩ドームは火山噴火によって作られる地形のひとつであり、エに入れる語として適当でない。

オ： マグマは、地殻内を上昇する過程で周囲と様々な相互作用をする。たとえば、高温のマグマが周囲の融点の低い岩石を融かし込み（同化作用）、自身の化学組成を変化させる。結晶分化作用は周囲の岩石により冷却されることで結晶が晶出していく現象であるため、オに入れる語として適当でない。

(答) 11 ...④

B 地質図

問3 まず、地層の走向は層理面と等高線が交わる点同士を結ぶことで調べることができる。ここでは地層A～Dの走向はN40°Wであると読み取れる。次に、断層Fは等高線によらず直線状に伸びているので、断層Fの傾斜は90°であると分かる。最後に、断層Fは地層A～Dを切っているが、地層Eを切っていない。すなわち、断層Fが形成されたのは、地層A～Dが形成された後かつ地層Eが形成される前である。ここで、地層Dから新生代新第三紀の示準化石であるピカリアの化石が産出しているため、断層の活動は新第三紀かそれ以降である。また、地層Eの最下部に300万年前に形成された凝灰岩層があるため、断層の形成はこれよりも前であり、第四紀（260万年前～）ではない。よって、断層Fが形成されたのは新生代新第三紀である。

(答) 12 ...⑤

問4 断層Fは、地層B・Dを切っているが岩脈Gは切っていない。このことから、形成順は (BとD) → F → Gになると分かる。等高線と層理面の交点に着目すると、地層A～Dは全体として東に向かって下がるように傾いていることが読み取れる。地層の逆転はないため、BはDよりも下位にある、すなわちBの方がDよりも先に形成されたと分かる。

(答) 13 ...①

問5 凝灰岩層内に石英が含まれていることから、この凝灰岩層は流紋岩質マグマの噴火に由来することが推測できる。よって噴出物にかんらん石が含まれることは考えやすく、放射性年代（数値年代）を得るのに用いられた鉱物は黒雲母であると考えられる。放射性年代測定法では、信頼度の高い測定結果を得るために、試料の推定年代に適した半減期を持つ放射性同位体を用いて測定する。選択肢の中でおよそ300万年前の試料の放射性年代を推定するのに最も適した手法はK-Ar法（カリウム-アルゴン法）である。選択肢のうち、U、Th-Pb法は推定年代がおよそ1億年以上のものに、 ^{14}C 法は数万以内のものに用いられる。加えて、U、Th-Pb法はウラン鉱やジルコンのようなウラン鉱物に、 ^{14}C 法は地層中の木片や貝殻などに適用可能な手法であり、黒雲母には適用できない。一方で黒雲母はカリウムを豊富に含む鉱物であり、K-Ar法に適した鉱物である。

(答) 14 ...⑤

C 地球の生命と環境変動

- 問6 ① 地球上に初めて生物が誕生したのは先カンブリア時代の太古代前半であるといわれている。当時は地球上に酸素はほとんどなく、誕生したのは嫌気性の生物であったと考えられている。正。
- ② 約6億年前の全球凍結終了後の原生代末期に、エディアカラ生物群と呼ばれる多様で新しいタイプの生物群が登場した。正。
- ③ 石炭紀からペルム紀にかけては二酸化炭素濃度が低下して気候が寒冷化し、ゴンドワナ氷床と呼ばれる氷床が形成された。誤。
- ④ 古第三紀には南極が他の陸地と分離し、周囲を海流が流れるようになった。この海流は南極周極流と呼ばれ、南極が寒冷化する要因となった。正。

(答) 15 ...③

- 問7 問題文a： 最近約70万年間は、氷期と間氷期の繰り返しが約10万年の周期で起こっている。誤。
- 問題文b： 気候の変動によって海水の酸素同位体比は変化するため、過去の海水の酸素同位体比をそのまま保存している氷床の氷や地層中の有孔虫の殻の酸素同位体比を調べることは、過去の氷床量や気候の推定に有用な手法である。正。

(答) 16 ...③

第4問

A 気象

問1 地表面付近において風は等圧線に一定の角度を成しながら高圧部を右に見て吹くことを考えると、問題文中図1の地点Aでの風向は東寄り、B、Cでの風向は南寄り、D、E、Fでの風向は北寄りとなることが読み取れる。よって出発地はB、Cのいずれか、到着地はD、E、Fのいずれかとなり、これを満たす選択肢は③しかない。③の選択肢の経路では、新幹線での移動中に寒冷前線を暖気側から寒気側へと横切っており、気温が出発地に比べ到着地で低くなっていることとも合致している。

(答) 17 ...③

問2 水蒸気の凝結に伴う潜熱の放出により、湿潤断熱減率は乾燥断熱減率に比べて絶対値が小さくなる。よって同じだけ高度が変化した際の気温変化がより小さい側(上側)が湿潤断熱減率、気温変化が大きい側(下側)が乾燥断熱減率を表すと分かり、正解は②または④に絞られる。絶対安定とは、空気塊が何らかの要因で上昇したとき、その空気塊が飽和していても未飽和であっても周囲の気温よりも温度が低い状態となり、上昇を続けることができない状態を指す。これは大気の気温減率は湿潤断熱減率よりも常に絶対値が小さい、すなわち正解が①または②であることを意味する。

(答) 18 ...②

問3 20℃での飽和水蒸気量が 17.3 g/m^3 であることから、現在の大気の水蒸気量は、

$$17.3 \text{ g/m}^3 \times \frac{50}{100} = 8.65 \text{ g/m}^3$$

と計算できる。これが夏も冬も変化しなかった場合、問題文中表1の飽和水蒸気量の値から、気温が30℃になる夏の相対湿度は、

$$\frac{8.65 \text{ g/m}^3}{30.4 \text{ g/m}^3} \times 100 \% \approx 28 \%$$

気温が10℃となる冬の相対湿度は

$$\frac{8.65 \text{ g/m}^3}{9.4 \text{ g/m}^3} \times 100 \% \approx 92 \%$$

と計算できる。

(答) 19 ...④

B 海洋

問4 問題文a：黒潮は透明度が高く、その名の通り黒っぽく見えることが特徴である。aは親潮の説明である。誤。

問題文b：地球の自転の影響で、環流の西側には特に強い流れが形成される。黒潮はこの主要な例である。正。

(答) 20 ...③

問5 ア：月や太陽からの引力の影響で、地球上には潮汐が発生する。潮汐の駆動力のことを起潮力と呼び、潮汐に伴って発生する流れを潮流と呼ぶ。狭い海峡で強くなるのは潮流である。

イ：低気圧である台風の接近・通過に伴い気圧が低下すると、大気が海面を押す力が弱まるために海面が上昇し、高潮が発生することがある。

(答) 21 ...④

問6 ウ：転向力(コリオリの力)は北半球では進行方向右向きにはたらく。対馬海流は北東向きに流れるので、転向力は南東向きにはたらく。

エ：圧力傾度力は転向力と反対向き、すなわち北西向きにはたらく。よって海水面の高さは対馬海流の南東側(地点A)が北西側(地点B)よりも高くなる。

(答) 22 ...①

第5問

A 恒星の誕生

- 問1 問題文a： 原始星が放射している光のうち、赤外線よりも波長が短い可視光線は、原始星を取り巻く厚い星間物質による散乱・吸収を受けてしまう。そのため原始星は、分子雲の外からは可視光線で写らない。正。
- 問題文b： 問題文aの状態より進化が進むと、原始星を取り巻いていた星間物質が薄い円盤状になる（これを原始惑星系円盤という）。これにより、星間物質による可視光線の散乱・吸収の効果が弱まり、原始星が可視光線で写るようになる。正。

(答) 23 ...①

- 問2 ア： この分子雲は背後の星雲や星からの可視光線を散乱・吸収するため、分子雲の領域だけ可視光線では星や星雲が写らない暗い領域、すなわち暗黒星雲として観測される。
- イ： 分子雲中の星間物質が収縮すると、温度が上昇し、原始星が誕生する。

(答) 24 ...③

- 問3 ウィーンの変位則より、ピーク波長と温度の積が定数になる。表面温度がおおよそ $6 \times 10^3 \text{ K}$ である太陽のピーク波長が $0.5 \mu\text{m}$ であることから、ピーク波長が $9 \mu\text{m}$ である天体の表面温度は、ウィーンの変位則より、

$$\frac{0.5 \mu\text{m} \cdot 6000 \text{ K}}{9 \mu\text{m}} \doteq 300 \text{ K}$$

と求まる。

(答) 25 ...②

B 連星系

- 問4 ドップラー効果により、暗線の波長は、光源が遠ざかっているときに実際の波長よりも長く、近づいているときに実際の波長よりも短く観測される。時期Pにおいて、恒星Xは観測者から遠ざかっているので暗線の波長は本来よりも長く、恒星Yは観測者に近づいているので暗線の波長は本来の波長よりも短く観測される。

(答) 26 ...②

- 問5 カ： 恒星Xから天体Yまでの距離が同じとき、天体Yの質量が大きいほど、恒星Xから共通重心までの距離が遠くなるため、恒星Xの共通重心周りの公転半径が大きくなる。また、ケプラーの第三法則によると、天体Yとして惑星を考えている限り、恒星Xの公転周期は天体Yの質量にほとんど依存しない。よって、天体Yの質量が大きいAの方がBよりも同じ公転周期でより長い軌道を公転することになり、恒星Xの運動は速くなる。このときドップラー効果がより強く働き、暗線の変化量も大きくなる。

- キ： 天体Yの半径が大きい方が、見かけ上、恒星Xの大きさに対して天体Yが大きくなり、恒星Xからの光をより多く隠すので、見かけの明るさの変化量が大きくなる。

(答) 27 ...④