

2015 年度大学入試センター試験 解説 〈地学〉

第 1 問 地球の形とプレートテクトニクス

A

問 1 地球は赤道方向に張り出した回転楕円体だえんに近い形である。赤道方向に張り出している図は④。

(答) …④

問 2 a 重力の大部分は地球の重心に向かう引力である。引力は重心から離れるほど小さくなる。誤り。

b 重力は引力と遠心力の合力なので、その方向は極と赤道以外では地球の中心には向かっていない。誤り。

c 地球楕円体の赤道半径は極半径より 20 km ほど長い。正しい。

(答) …⑦

問 3 極では遠心力が働かないので、自転周期が長くなっても重力の大きさは変わらない。

赤道では遠心力は引力と反対方向に働くので、遠心力が小さくなると重力はわずかに大きくなる。

(答) …⑥

問 4 南緯 60°であるから緯線の円の半径は、

$$\text{赤道半径} \times \cos 60^\circ = \text{赤道半径} \times 0.5$$

円周は、

$$20000 \text{ (km)} = 20000 \times 10^5 \text{ (cm)} = 2 \times 10^9 \text{ (cm)}$$

となる。地点 A と B は経度差 2°、この間を 1000 万年 = 10^7 年かけて移動しているから、

$$\frac{2 \times 10^9 \times \frac{2}{360}}{10^7} = \frac{4}{3.6} \approx 1.1 \text{ (cm/年)}$$

(答) …①

B

問 5 断層で A 点側は右に、B 点側は左に動くから、A、B ともに初動は震源方向に向かう引きの動きになる。

(答) …④

- 問 6 a ^{かいれい}海嶺で生成したプレートは、その時の地球磁場の方向に磁化する。移動していくプレートにはプレートが生成した時の地球磁場が記録されている。正しい。
- b 太平洋プレートの沈み込みによって東北地方では正のフリーエア異常が見られる。正しい。
- c 地震波速度の遅い領域は、冷たく硬いプレートではなく高温のアセノスフェアである。誤り。

(答) …②

第 2 問 地球の内部構造

- 問 1 地殻もマントルも岩石であり、岩石の化学組成では酸素が最も多い。核の主成分は鉄である。

(答) …⑧

- 問 2 ① 黒雲母やカリ長石は大陸地殻の花こう岩質岩石の主要構成鉱物。海洋地殻は玄武岩質岩石である。誤り。
- ② 海洋地殻はプレートの沈み込みによってなくなるので、2 億年より古いものは存在していない。誤り。
- ③ 大陸地殻の厚さは 30 ～ 60 km、海洋地殻の厚さは 6 km 程度。正しい。
- ④ 地殻熱流量は海洋地域のほうが大きい。誤り。

(答) …③

- 問 3 ① 海洋プレートの鉱物に取り込まれた水もマントル内へ運び込まれる。正しい。
- ② 低温高压型変成作用ではらん晶石ができる。また、海洋地殻の岩石が沈み込み帯で変成作用を受けることはない。誤り。
- ③ 島弧の火山活動は、海洋プレートから放出される水がマントル物質の融点を下げることによってマグマが発生するからである。誤り。
- ④ 沈み込み帯には海溝が存在する。南北アメリカ大陸やアフリカ大陸に海溝はない。誤り。

(答) …①

第3問 地質と地表の変化

A

問1 地層境界線の高度が等しい点を結んだ方向が走向である。280 m と 260 m について走向線を引けばよい。走向は N45° E, 傾斜の方向は SE であることがわかる。

(答) …⑥

- 問2 ① ウメ沢での傾斜方向は NW であるから、向斜である。誤り。
② D 層は水平層であるから、C 層堆積 → 褶曲 → D 層堆積、の順である。正しい。
③ E 層と C 層は時代が違うから鍵層にはならない。誤り。
④ E 層と A・B・C 層との関係は傾斜不整合である。誤り。

(答) …②

問3 D 層では半減期 2 回, E 層では半減期 4 回になる。したがって, E 層が古く, 堆積年代は $5700 \times 4 = 23000$ 年前である。

(答) …②

B

問4 海底で堆積したことから化石は陸上植物であるフウインボクではなく, 三葉虫。衝突の圧縮力のできる断層は逆断層。大陸地殻が重なり合うことで厚さは 60 km が適当である。

(答) …④

問5 ヨーロッパアルプス山脈はアフリカプレートとユーラシアプレートの衝突によって形成された。

(答) …⑥

問6 ウェゲナーは, ①海岸線の形の一致, ②化石の分布がつながること, ④氷河の痕跡の分布がつながることを大陸移動の証拠とした。

③磁気異常の縞状異常の発見は 1963 年のことである。

(答) …③

第4問 大気と海洋

A

問1 問題図で見ると、

- ① 海の面積が大きいのは南半球であるが、その影響は問題図に見られない。誤り。
- ② 0℃の等温線について見ると、緯度約20°で水蒸気量が極小になっている。これは亜熱帯高圧帯の特徴を示していると考えられる。正しい。
- ③ 相対湿度が100%を超えないのだから、等温線は水蒸気圧1.0 hPaの線より上になる。誤り。
- ④ 赤道の気温減率は1℃/100mより小さいから、絶対不安定ではない。誤り。

しかし、問題図を見なくても大気の大循環の知識で選択肢を検討すれば正答が得られる。

(答) …②

- 問2 ① 積乱雲は大気の状態が不安定で上昇気流が発達することで発達する。上空に寒気が入ると大気は不安定になる。正しい。
- ② 積乱雲の雲頂は圏界面にまで達することはあるが、成層圏にまで入り込むことはない。誤り。
- ③ 積乱雲が日射によって早朝から発達することはない。誤り。
- ④ 水蒸気の凝結による凝結熱で大気はあたためられる。誤り。

(答) …①

- 問3 ① 凝結熱で空気塊があたためられるために湿潤断熱減率は乾燥断熱減率より小さくなる。正しい。
- ② 台風のエネルギー源は水蒸気の潜熱(凝結熱)である。正しい。
- ③ フェーン現象で風下側が高温になるのは凝結熱のためである。正しい。
- ④ 氷晶の成長は水面上と氷面上とで飽和水蒸気圧が異なるためである。誤り。

(答) …④

- 問4 ③ 亜熱帯で蒸発した水蒸気が貿易風によって赤道付近に輸送される。誤り。

(答) …③

B

- 問5 海面上を吹く風によって表層の海水は引きずられるが、北半球では進行方向に直角右向きに働くコリオリの力によって風下に向かって右向きに運ばれる。

海水は貿易風によって北向きに、偏西風によって南向きに運ばれるため、海水は中心部に集まる。そのため、中心部の海面高度が高くなり、外側に向かって圧力傾度力が生じる。

(答) …⑤

問6 環流の西岸強化はコリオリ力が高緯度ほど強く働くことによるものである。すなわち、④地球の自転の海流に対する効果の緯度による違い、である。

(答) …④

第5問 宇宙

A

問1 a 図1で見かけの等級が最も明るい星のスペクトル型はB型である。太陽のスペクトル型はG型である。誤り

b 表面温度が最も高いのはO型の星で見かけの等級は約2.2等。見かけの等級が最も明るい星は約-1.5等。等級差が3.7等であり、明るさは1等大きくなるごとに約2.5分の1になる。正しい。

c 年周視差の大きさは距離に反比例する。星Yの年周視差はXの年周視差より大きいから、Yのほうが近い。誤り。

d 星X、Y、Zの見かけの等級は同じ。距離はZが最も遠いから、Zが最も明るい。Zの距離はXの3倍である。明るさは距離の2乗に反比例するから、Zの明るさはXの9倍であることになる。正しい。

(答) …⑤

問2 絶対等級は星を10パーセクの距離で見た時の明るさである。地球から10パーセク以内にある星では絶対等級は見かけの等級より大きく(暗く)なる。これ以外の星では絶対等級は見かけの等級より小さく(明るく)なる。これを満たす図は④である。

(答) …④

問3 星Zのスペクトル型はM型であり、その質量は太陽の約15倍であるからHR図では右上に位置する巨星(赤色巨星)であると判断できる。太陽の質量の7~8倍以上の星は巨星に進化した後、超新星爆発を起こす。

(答) …④

B

問4 銀河は銀河中心に向かう引力と回転による遠心力がつりあって回転運動をしている。これは太陽系の惑星の公転運動と同じであり、ケプラーの法則が成立する。ケプラーの第三法則から太陽質量が求まるように、銀河の質量も求められる。求められた銀河系の質量が実際の星や星間物質の総量より大きいのは、宇宙に未知の物質があるためと考えられている。これをダークマターという。

(答) …⑤

- 問5 ① 可視光は星間物質で吸収・散乱されるために、銀河系円盤部の遠くまで見ることができない。波長の長い赤外線は吸収・散乱されにくいいため、遠方を観測するために用いられる。誤り。
- ② 銀河系の渦巻き構造は中性水素ガスの放射する波長 21 cm の電波の観測によってわかる。正しい。
- ③ 暗黒星雲は星間物質が背後の恒星の光を吸収・散乱するために暗く見えるものである。誤り。
- ④ 分子雲は星間雲のなかの密度の大きい領域でつくられた一酸化炭素や水素分子などの分子が特に密に分布する部分である。誤り。

(答) …②

- 問6 銀河回転ではその速度が銀河中心からの距離に関わらずほぼ一定であることが特徴である。その様子を表しているのは③である。

(答) …③

第6問 火成活動と火成岩

- 問1 ほとんどすべての火成岩に含まれる鉱物は斜長石である。偏光顕微鏡による観察では開放(平行)ニコルでは無色透明で多色性はない。直交ニコルでは干涉色は灰色から黒色で、縞状の消光が見られる。

(答) …⑤

- 問2 ④ケイ長質のマグマは粘性が大きく流れにくい。誤り。

(答) …④

- 問3 玄武岩質マグマから最初に晶出するのはかんらん石と斜長石である。マグマの温度が下がるとかんらん石に代わって輝石が晶出するようになるが、このとき、かんらん石は不安定になるとけ始める。このかんらん石の周りに斜長石が晶出した。したがって、次の順になる。

② → ⑤ → ④ → ① → ③

(答) …④

第 7 問 地球の大気

問 1 季節変化の原因は自転軸の傾きである。

公転軌道の離心率，自転軸の傾き，自転軸の方向などの軌道要素の周期的変化をミランコビッチ周期という。

コリオリの力（転向力）は物体の速度（風速）が同じとき，自転速度が大きいほど大きくなる。

(答) …⑤

問 2 ⑤大気中の二酸化炭素は海水に吸収され，サンゴや貝殻となって固定されている。誤り。

(答) …⑤

問 3 ① 地球大気中の酸素は体積 % で約 20 % である。誤り。

② 生物の最大級の大量絶滅は古生代末，すなわちペルム紀末に起きた。誤り。

③ 酸素同位体 ^{18}O ， ^{16}O は放射性同位体ではない。誤り。

④ オゾン層は紫外線の作用により成層圏で作られる。オゾン層は成層圏にある。正しい。

⑤ オゾンホールは南極（南半球高緯度）の春に出現する。誤り。

(答) …④