

2012年度大学入試センター試験 解説〈地学 I〉

第1問 地球の層構造・地震の観測

A

問1 核は外核と内核に分かれているが、ともに主成分は金属鉄である。外核が液体であるのに対して内核が固体になっているのは、高圧で融点が高くなるためである。

(答) …⑤

問2 ②, ③はアイソスタシーの説明で正しい。④はプレートの運動の原因で正しい。

①アセノスフェアは、硬い岩石であるリソスフェアの下のやわらかく流動性のある岩石の層である。

(答) …①

問3 aの水素の核融合は太陽など主系列星のエネルギー源。cの岩石の酸化反応をおこす酸素は地球内部に存在しない。したがって、bとdが地球内部の熱源である。

(答) …⑤

問4 波は速度が遅くなるときには下向きに、速度が速くなるときは上向きに屈折する。

モホロビッチ不連続面での屈折の様子、P波の地球内部の伝わり方の図を考えれば判断できる。

(答) …②

B

問5 初動が上向き(押し波)であるから、震源は初動の方向と逆向きである。水平方向では北向きであるから、震央は南にあることになる。

図1で考えようとするのとまどうかもしれない。

(答) …②

問6 大森公式の計算問題である。震源距離を x とすると、

$$\frac{x}{3} - \frac{x}{5} = 2 \quad \text{より、} x = 15 \text{ (km)}$$

(答) …④

第2問 変成岩・火山岩

A

問1 マントルで生じるマグマは玄武岩質マグマである。玄武岩質マグマから生じる深成岩は斑れい岩である。

(答) …③

問2 斜長石は無色鉱物。Ca斜長石とNa斜長石があり、それらが自由な割合で含まれる固溶体である。

②は石英。③はセキボクで、炭素のみからなる鉱物。④は黒雲母、角閃石、輝石。

(答) …①

問3 地点Xは地点Yより深成岩体から離れているので温度は低いと考えられる。図2から、X、Yともに温度は500℃以上であるが、Yの方が高温側である。高温側ほど低圧で珪線石が生じるから、Yの方が低圧であることになる。

熱源が深成岩体をつくったマグマであるから、深成岩体に近いほど高温であると判断できれば、図2によらなくても、問題文に「低圧の時ほど高温で珪線石に変わる」とあるのにしたがって正答できる。

(答) …②

問4 ①マグマに接触して生じた変成岩を接触変成岩という。泥岩や砂岩が接触変成作用を受けると、紅柱石や珪線石を含むホルンフェルスとよばれる変成岩になる。

②は広域変成岩の特徴。④変成岩中に化石が残ることはほとんどない。また、化石の年代と変成作用の年代は一致しない。

(答) …①

B

問5 火山岩は斑晶と石基からなる斑状構造を示す。石基は微細な結晶と非結晶のガラス（火山ガラス）からなる。

(答) …①

問6 玄武岩は塩基性（苦鉄質）、すなわち、二酸化ケイ素が50重量%程度で鉄、マグネシウムに富み、有色鉱物であるかんらん石や輝石に富む。

(答) …④

第3問 地質図・侵食・運搬・堆積

A

問1 切る－切られる，の関係で判断する。切る方が新しい。地層ア～エは地層オと岩脈で切られているから最も古い。地層オは岩脈で切られているから岩脈の方が新しい。

(答) …⑥

問2 ア～エの地層は逆転していないとあるので、古い方からア－イ－ウ－エの順である。

①地層イからは化石 A が産出する。化石 A は古生代中期～新生代まで生存している。地層イの上位の地層ウからは中生代前半の化石 B が産出する。したがって地層アは中生代前半より古い時代に堆積したと考えられる。

②地層イは地層ウより古い。地層ウには化石 B が見つかるが、化石 D は B より新しく、時代が重なっていない。したがって、化石 D が地層イに見つかる可能性はない。

③化石 B, C は中生代前半にともに生存していたから地層ウに化石 C が見つかる可能性はある。

④地層ウは中生代前半の地層であるから、地層ウの上にある地層エはそれより新しい。

(答) …②

問3 ①哺乳類の出現は中生代前期である。

②中生代は恐竜の時代であるから、寒冷ではなかった。

③裸子植物は古生代末に出現し、中生代に繁栄した。

④第四紀は氷河時代である。

(答) …④

問4 地球の誕生が46億年前、古生代の始まりは5.4億年前。したがって、11月後半になる。

(答) …③

B

問5 図3の曲線 A を見ればよい。曲線 A が下にあるほど動き出しやすいので、 $\frac{1}{8}$ mm, $\frac{1}{32}$ mm, 4mm の順に動き出しやすい。

(答) …③

問6 流速が大きいときは侵食・運搬が行われる(領域Ⅰ)。流速が小さくなると堆積する(領域Ⅲ)。その間では運搬だけが行われる(領域Ⅱ)。

(答) …⑥

第 4 問 温帯低気圧・海水の循環

A

問 1 風の吹き方の基本問題。上空では気圧傾度力と転向力が釣りあって等圧線に平行に吹く（地衡風）。地表付近では摩擦力が加わり、等圧線に斜めに低圧側に向かって吹く。

(答) …②

問 2 前線 F は温暖前線である。①は寒冷前線通過の時。②風向は南東から南西に変わる。③温暖前線が近づくと高層雲や乱層雲が現れ、雨が降る。雨域は前線の前面 300km に及ぶ。④通過すると北風が強まるのは寒冷前線。

(答) …③

問 3 等圧線の間隔が狭いほど風は強くなる。

(答) …①

問 4 高度 5km までの気温減率は 100 m につき 0.8℃であるから、湿潤断熱減率と乾燥断熱減率の間にある。すなわち、条件付き不安定。

積乱雲による雨は上空で氷晶が発達して降る「冷たい雨」である。

(答) …④

B

問 5 海洋は表層から深部に向かって、混合層、水温躍層、深層の 3 つの層に区分される。

水温躍層では深くなるとともに急激に水温が低下する。

表層の混合層では海流によって海水は水平方向の循環をしている。海流の原因は風（主として貿易風と偏西風）である。

深層では北極・南極周辺で高密度の海水が沈み込み赤道方向に向かうゆっくりした鉛直循環が起きている。

(答) …①

問 6 北太平洋の環流は時計回りである。問題文から、低緯度では加熱されながら、高緯度では冷却されながら流れることになる。すなわち、図 3 の D → C で加熱されるから、C で最も高温、同様に B で最も低温になると考えられる。

(答) …⑥

第 5 問 宇宙

A

問 1 図 1 より探査機の軌道の長径は 1.7 天文単位であるから長半径は 0.85 天文単位になる。ケプラーの第 3 法則から公転周期を T とすると、

$$(0.85)^3 = T^2$$

$$T = 0.85\sqrt{0.85} = 0.85 \times 0.92$$

となる。地球から金星までの所要時間は $\frac{T}{2} = 0.85 \times 0.46$ となるので、計算する必要なく、選択肢から ② が選ばれる。

(答) …②

問 2 金星の表面温度は 460℃ に達する。これは 90 気圧に達する二酸化炭素の大気の強い温室効果のためである。

(答) …④

問 3 ①, ③, ④ は正しい。② 小惑星の大部分は火星と木星の間に存在している。

(答) …②

B

問 4 恒星のスペクトルには多数の暗線が観測される。特に太陽のスペクトルに観測される暗線をフラウンホーファー線という。

恒星のスペクトル中の暗線の現れ方は恒星の表面温度によって決まる。

(答) …⑥

問 5 絶対等級が太陽より 5 等小さいから、HR 図では太陽より上、放射エネルギーが最大となる波長が太陽より長いので HR 図では太陽より右、したがって、太陽より右上にくるから、赤色巨星である。

HR 図の横軸はスペクトル型であるが、左側ほど高温で放射エネルギーの最大波長は短い(青側)。右側ほど低温で放射エネルギーの最大波長は長い(赤側)。

(答) …③

問 6 ① 主系列星の核融合反応は水素からヘリウムがつけられる核融合反応。② は正しい。③ 核分裂反応ではなく核融合反応。④ 固体微粒子(氷, ケイ酸塩など)も存在する。

(答) …②