

2007 年度大学入試センター試験 解説 〈地学 I〉

第 1 問

問 1 地球の大きさを求めるエラトステネスの方法である。扇型の中心角と弧の長さから円周を求める式を選ぶ基本問題。

(答) …③

問 2 地球楕円体についての基本的理解を問う出題。赤道に沿った一周は赤道半径を半径とする円になり、子午線に沿った(両極を通る)一周は赤道半径を長半径、極半径を短半径とする楕円になる。

(答) …④

問 3 遠心力は極で働かず、赤道で最大。重力は極で最大、赤道で最小。

(答) …④

問 4 シャドーゾーンに届く P 波の存在から内核が発見された。P 波は内核の表面で上向きに進行方向を変える。教科書では「上向きに反射する」と記述することが多いため混乱したかも知れない。速度が速くなることは地球内部の P 波速度分布のグラフと内部構造の関係を理解していれば分かる。

(答) …①

問 5 地球内部は中心に向かうほど高密度、高温になっている。

(答) …②

問 6 外核の深さは 2900 km, 内核の深さは 5100 km であることを覚えてないと正答できない。

(答) …③

第 2 問

問 1 花こう岩の構成鉱物を表 1 から読み取り、図 1 でそれらの晶出する温度範囲を確かめればよい。黒雲母 → 斜長石 → カリ長石 → 石英, という順序も考えられるが、選択肢にはない。

(答) …③

問 2 はんれい岩は深成岩で、等粒状組織である。かんらん石は図 1 から、最初に晶出する有色鉱物であるから自形をとることが多い。スケッチ A の鉱物 X, Y, Z の晶出順序は X - Y - Z

の順である。

(答) …①

問 3 多形についての基本問題。繰り返し出題されているテーマである。多形は化学組成が同じで結晶構造が異なる関係をいう。結晶構造が異なれば密度も異なり、結晶の外形も異なることになる。

(答) …④

問 4 珪線石は紅柱石より高温高压で生成することが図 3 から分かる。

(答) …③

問 5 軽石の穴は火山ガスが抜けた後である。火山ガスの主成分は水蒸気である。

(答) …②

問 6 多量の軽石や火山灰を噴出する火山は安山岩質、デーサイト質マグマの活動による火山である。①海嶺、③溶岩台地、④盾状火山はいずれも粘性の低い玄武岩質マグマの活動によるものである。

(答) …②

第 3 問

問 1 A 層のマンモスは第四紀、B 層のビカリアは第三紀、D 層のクサリサンゴ、ウミユリは古生代、イノセラムス、トリゴニア、クビナガリュウは中生代の示準化石である。

(答) …③

問 2 走向は地層面(層理面)と水平面の交線であるから、B 層の走向は図 1 から南北方向であることが分かる。東西断面で見ると西に向かって落ちているので、傾斜の向きは西である。

(答) …④

問 3 A、B、C、D 層はいずれも花こう岩に接しているが、D 層は接触変成作用を受けている。したがって、D 層は明らかに花こう岩の貫入より古い地層であるから、花こう岩の礫を含むことはないと言える。

(答) …④

問 4 図 2 は南に面した崖であるから、右側が東、左側が西である。クロスラミナが西に向かって傾斜していることから、水流は西に向かっていたと推定できる。(クロスラミナの傾きと水流

の方向の関係は多くの教科書でははっきり書かれていない。)

(答) …①

問 5 古生代の終わりは約 2 億 5 千万年前であることを覚えていれば容易である。そうでなくとも、古生代末の大量絶滅は地球史最大の絶滅であったことを知っていれば R を選ぶことができる。

(答) …③

問 6 古生代末、世界の大陸は一つに集まり超大陸パンゲアを作っていた。③ Gondwana 植物群はこの時代の代表的な植物群である。④ フズリナ (紡錘虫) は古生代後期に繁栄し、古生代末に絶滅した。② 大規模な縞状鉄鉱層の形成は先カンブリア時代、約 20 億年前のことである。

(答) …②

第 4 問

問 1 海水に溶けている主なイオンは重量の順で塩化物イオン、ナトリウムイオン、硫酸イオン、マグネシウムイオン、カルシウムイオン、カリウムイオンなどである。

(答) …④

問 2 塩分は平均 35 g/kg である (35 パーミルという)。海面付近の塩分は降水量が蒸発量を上回る赤道や高緯度で少なく、蒸発量が降水量を上回る亜熱帯高压帯の下で大きい。

(答) …②

問 3 前線 A は温暖前線、前線 B は寒冷前線である。前線 A には南から暖気が吹き込み、B には北から寒気が吹き込む。寒冷前線は温暖前線より速く進むので、温暖前線に追いついて閉塞前線を作る。

(答) …③

問 4 気圧傾度力は等圧線に垂直に低圧側に向かうから Y 地点で南向きに働いている。コリオリの力は気圧傾度力とほぼ反対方向に向かうから Z 地点でほぼ東向きになる。X 地点では気圧傾度力が東向きであるから、コリオリの力が東向きになることはない。

(答) …⑥

問 5 15 m/s で 9 時間の距離であることになるから、 $15 \times 3600 \times 9$ (m) となる。移動方向は、温帯低気圧も上層の気圧の谷も偏西風によって西から東に移動するので、上層の気圧の谷は低気圧の西側にある。

温帯低気圧は上層の気圧の谷の東側前面に発生する。

(答) …①

問 6 春・秋には図 2 のように北よりの風と南よりの風が周期的に入れ替わる。夏には南高北低の気圧配置になり、南よりの季節風が吹くことになる。また、この季節風はそれほど強くはない。

(答) …④

第 5 問

問 1 太陽の寿命は約 100 億年である。そのエネルギー源は水素の核融合である。

(答) …②

問 2 主系列星、赤色巨星のエネルギー源は核融合反応である。原始星は恒星の始まりの段階で、分子雲の一部が収縮して形成されるもので、自らの重力で収縮し、そのときに放出される重力エネルギーで高温になり輝いている。原始星の中心部が 1 千万 K を越えると、核融合反応が始まり、主系列星となる。

小惑星は自らはエネルギーを発生していない。

(答) …①

問 3 ①銀河系の内部の天体については後退速度は観測されない。銀河系の天体は銀河中心の周りを公転している。②大マゼラン銀河は不規則銀河に分類される。③アンドロメダ銀河は銀河系によく似た構造の銀河である。④銀河系はアンドロメダ銀河など 30 個ほどの銀河のグループ(局部銀河群)を作っているが、中心にあるわけではない。

銀河系と銀河についての知識が問われているが、アンドロメダ銀河が銀河系に似たものであることを知っていればよい。

(答) …③

問 4 恒星の進化について総合的な理解を問う出題である。①惑星状星雲は太陽程度の質量の恒星の最終段階で、恒星の外層のガスが放出されているものである。中心部は白色矮星となる。②重い星の内部で鉄が作られると、それ以上の核融合は起きず、星は超新星爆発を起こす。③星間物質の主成分は水素で、次に多いのはヘリウムである。④銀河系の円盤部には年齢の若い、重元素の多い種族 I の恒星が多い。ハローには古い、重元素の少ない種族 II の恒星が多い。

(答) …③

問 5 銀河 B から見ると銀河 A は B より 2000 km/s 遅いから、この速度で離れていって見えることになる。宇宙では、どの銀河から見ても他の銀河が遠ざかっていくように見えるのである。

(答) …②

問 6 銀河 C は 1 億光年、D は 2 億光年の距離にあり、その方向は地球から見て 60° 開いている。したがって、図を描けば、C - 地球 - D は直角三角形を作ることがわかる。C - D の距離は $\sqrt{3}$ 億光年である。

(答) …③