

## 2010 年度大学入試センター試験 解説 〈地学 I〉

### 第 1 問 地球型惑星の特徴・地震・地磁気

問 1 希薄な大気と流水の跡は火星 (  ) の特徴である。地球型惑星の内部構造は地殻・マントル (  ) ・核からなる。

(答)  …①

問 2 S 波は地殻・マントルには伝わるが核には伝わらないため図 a, P 波はマントルから核に入ると下向きに屈折するため図 c となる。

(答)  …⑤

問 3 プレートが沈み込むのは海溝 (  ) で、圧縮力によりできる断層は逆断層 (  ) である。

(答)  …④

問 4 P 波速度は S 波速度より速い。表面波は S 波より遅れて観測されるから、P 波より遅い。問題文より、表面波は 3 時間で地球 1 周、津波は 1000 km を 2 時間の速度だから、津波の方が遅いことがわかる。

(答)  …③

問 5 磁針の N 極が北を指すのは北極側に S 極があるためで、磁針の N 極の指す方向がその地点の磁力線の向き (すなわち全磁力の方向) である。

(答)  …②

問 6 地球磁場は、①夜にも存在する。③地下に高温の岩石やマグマがあってもなくなることはない。④自転軸に約 11 度傾けておいた棒磁石の磁場で近似される。②太陽風の影響を受けており、太陽表面にフレアが発生すると強くなった太陽風で磁気あらしが生じる。

(答)  …②

第 2 問 変成作用・火山灰と鉱物・火成岩

問 1 マグマの熱による変成作用は接触変成作用で、マグマに近いほど高温の変成を受ける。変成鉱物である  $Al_2SiO_5$  鉱物は温度・圧力によって、紅柱石、らん晶石、けい線石のいずれかになる。らん晶石は高压型、けい線石は高温型である。C 帯は斑れい岩に接しているのが最も高温である。したがって、けい線石が見られると考えられる。

(答)  …③

問 2 ①は異質同像というのが高校地学では扱わない。③は固溶体、④は粘土鉱物などの説明である。多形は、②化学組成が同じで結晶構造が異なる鉱物の関係のことをいう。

(答)  …②

問 3 石英は無色・透明・へき開がなく不規則に割れる。黒雲母は黒色で六角板状、薄くはがれる。

(答)  …②

問 4 石英、黒雲母を含むため、酸性(珩長質)岩石で  $SiO_2$  成分に富む。①、②、④は玄武岩質マグマの特徴である。

(答)  …③

問 5 花こう岩は酸性(珩長質)深成岩で、等粒状組織、石英、カリ長石、斜長石、黒雲母が主成分で、色指数は 5 程度である。②、③は火山岩の特徴である。

(答)  …④

問 6 かんらん石、輝石、斜長石を斑晶として含む火山岩であるため、玄武岩。

(答)  …③

第 3 問 地層の対比・地質断面図

問 1 示準化石は時代を決める化石であるから、生存期間が短い (ア) が条件になる。  
また、遠く離れた地域の地層を同時代と決める (対比) ために、生存分布が広い (イ) が条件になる。

(答) 1 …③

問 2 Y 層は a, d, e, f で特徴づけられる。同じ組合せは D 層である。Z 層は a, e, g, h であるから、F 層に対比される。

(答) 2 …④

問 3 B 層最上部に凝灰岩層がある。B 層に対比されるのは化石 b より、X 層であるが、X 層と Y 層の境界は不整合である。すなわち、X 層は侵食を受けている。①, ②, ④は凝灰岩層がない理由にはならない。

(答) 3 …③

問 4 紡錘虫は古生代後期 (石炭紀, ペルム紀), ヌンムリテスは新生代第三紀の示準化石である。

(答) 4 …①

問 5 褶曲した地層は岩脈で切られている。岩脈は断層で切られている。したがって、褶曲 - 岩脈 - 断層の順になる。

(答) 5 …②

問 6 ①チャートは放散虫の遺骸の堆積や、化学的に二酸化ケイ素が沈殿したもの。②石灰岩は紡錘虫やサンゴなどの遺骸の堆積や、化学的に炭酸カルシウムが沈殿したもの。④砂岩中の石英は花こう岩などの火成岩が風化・侵食を受けた結果である。

(答) 6 …③

第 4 問 台風・大気・構造・海流

問 1 気温減率が断熱減率より大きいと、上昇した空気塊は周囲より高温であるから、上昇を続ける(不安定)。気温減率が断熱減率より小さいと、上昇した空気塊は周囲より低温であるから上昇できず元の位置に戻る(安定)。乾燥断熱減率(  )は湿潤断熱減率(  )より大きいので、気温減率がこの間になっていると、乾燥空気塊については安定、湿潤空気塊については不安定になる。台風は中心が低圧であるから、気圧傾度力(  )が中心に向かってはたらく。

(答)  …④

問 2 台風は北半球であるから、気圧傾度力によって中心に向かう風は偏向力によって直角右向きに曲がる。したがって風は反時計回りに吹くことになる。摩擦力は風と逆向きにはたらくから、時計回りにはたらいっていることになる。③と④があるが、③では風が中心から外向きに吹いていることになるから不適である。

(答)  …④

問 3 潜熱は物質の状態変化(相変化)にともなう熱のことである。地球表層で状態変化が生じるのは水(  )のみである。近年のオゾン層破壊はフロンによるとされている。フロン(  )が成層圏極域で光化学反応によって分解されて生じた塩素(  )がオゾン層を破壊する。

(答)  …③

問 4 ①ジェット気流は対流圏上部、偏西風波動は対流圏中層から上部。③成層圏では高さとともに温度が上昇し、中間圏では高さとともに温度が低下する。④熱圏では大気分子が太陽からの紫外線や X 線によって電離されている。②オーロラは熱圏で起こる現象である。

(答)  …②

問 5 問題文より、流速は海面の傾きに比例する。C 点の傾きは  $0.4/200$ 、A - B 間では  $1.2/100$  であるから、傾きは 6 倍になっている。したがって、 $0.25 \times 6 = 1.5$  となる。

(答)  …②

問 6 ①環流は大洋西岸で強くなる(西岸強化)。②海流は風によって生じる海洋表層の流れである。1000 m 以深での海水の動きはごくわずかである。③南半球の環流は北半球と赤道をはさんで対称に反時計回りになる。④環流は偏西風と貿易風によるひきずりによって生じる。

(答)  …④

第 5 問 惑星・HR 図・銀河系

問 1 惑星が天球上を西から東に向かう動きを順行という。外惑星が衝になる前後、外惑星は東から西に動く。これを逆行という。

(答)  …②

問 2 ①多くの衛星を持つのは木星型惑星の特徴。②惑星状星雲に進化するのは太陽程度の質量の恒星。③多数のクレーターがあるのは地球型惑星。④地球型惑星は木星型惑星より半径が小さく質量も小さい。密度は地球型惑星の方が大きい。

(答)  …④

問 3 ㉞と㉟では、表面温度が同じで㉞が明るいから、㉞のほうが大きい。㉠と㉡では㉠のほうが高温であるが、明るさは同じだから、㉠のほうが小さい。したがって大きさは㉞－㉡－㉠の順になる。

(答)  …②

問 4 ①K 型は G 型の太陽より表面温度が低いから、放射エネルギーが最大となる波長は太陽より長い。②超新星爆発を起こすのは O 型、B 型。③恒星大気は水素とヘリウムが主成分であるが、それのみではない。④主系列星としての寿命は高温型 (HR 図の左側) ほど短い。

(答)  …①

問 5 ①、②バルジには年齢の古い恒星が密集しているため、明るく、黄色く見える。高温の恒星は少ない。③、④円盤部では新たに恒星が誕生している。恒星の密度が小さいため暗い。青白く見えるのは若い大質量の恒星 (O 型、B 型) の割合が多いためである。

(答)  …①

問 6 ①暗黒星雲は星間雲の中で星間物質の密度が高く、背後の恒星の光を吸収・散乱するため、暗く見えるもの。②暗黒星雲ではガスが収縮し、原始星が形成されつつある。③暗黒星雲はガスの収縮によって温度が上昇していく。④散光星雲は密度の高い星間雲が近傍の恒星の光を受けて輝いているもの。

(答)  …①