

2023 年度大学入学共通テスト 解説 〈地学〉

第 1 問 二次元の情報と三次元情報のやり取り

問 1 問題図 1 で、震源の深さが B から A に向かって深くなっていく様子が分かる。これは太平洋プレートの沈み込みに伴うものである。震源の深さとその分布に対応すると考えられる選択肢は③である。

(答) …③

問 2 鉱物 M は図 2 から、長柱状の結晶であることが分かる。図 2 の A と B は異なる結晶なので、大きさが異なっていることに注意する必要がある。また、図 2 の A では、2 方向のへき開が約 120° で交差している。これは角閃石の特徴である。選択肢のかんらん石には、へき開は見られない。

(答) …④

問 3 図 3 の B の図で、地層 X の境界線とある等高線との交点を結んだ線は東西になるから、地層の走向は EW である。隣り合う 2 本の等高線について走向線を描くと、走向線は南ほど低い。すなわち、傾斜の方向は南である。その間隔は河川を示す線の等高線の間隔より狭い。すなわち、地層の傾斜は河川の勾配より大きい。

(答) …③

問 4 図 4 の寒冷前線には A の側から寒気がもぐりこみ、温暖前線では B の側に向かって暖気が滑り上がっていく。また、気温は上空ほど低くなっている。この関係を示している選択肢は②である。

(答) …②

問 5 恒星の距離が遠くなるほど、見かけの等級は小さくなる。したがって、図 6 の 100 パーセクの破線に平行に左上に向かって恒星の距離は遠くなる。100 パーセクの破線から最も近いのはベテルギウスであり、最も離れているのはリゲルである。

(答) …②

第2問

A 固体地球

問1 問題文 a: アイソスタシーによって、密度が小さく厚い大陸地殻では高度が高くなり、密度が大きく薄い海洋地殻では高度が低くなる。正。

問題文 b: 問題図1で1000m以浅の海底の面積は約8%しかない。誤。

(答) …②

問2 大森公式で、初期微動継続時間は震源からの距離に比例する。したがって、地点Bが最も近く、地点Aが最も遠い。

(答) …④

B プレートテクトニクスとマグマの発生

問3 中央海嶺で生まれたプレートは左右に離れていくので、引っ張りの力による正断層型の地震が多く起こる。

問題図3でBの断層の手前は右に動き、向かい側は左に動く。断層の向かい側が右から左に動く断層は左横ずれ断層である。

(答) …②

問4 北海道や東北地方の火山帯の太平洋側の限界線が火山前線である。火山前線の日本海側に火山が分布している様子を表す選択肢は①である。

(答) …①

問5 中央海嶺ではマンテル物質の上昇に伴って圧力が下がるため、部分溶融が起こり、マグマが発生する。sは誤。tが正。

海溝付近では沈みこんだ海洋プレートから放出される水がマンテル物質の融点を下げ、マグマが発生する。xは正。yは誤。

(答) …③

第3問

A マグマの化学組成

問1 輝石，角閃石，斜長石は安山岩を構成する鉱物である。かんらん石は，安山岩に普通は含まれない。

(答) …①

問2 玄武岩質マグマが冷却していくとき，初期にはFeやMgに富むかんらん石やCaに富む斜長石が晶出する。これらの鉱物がマグマから分離すると，残ったマグマの化学組成は変化し，安山岩質マグマになる。このような過程を結晶分化作用という。

(答) …②

B 地質と古生物

問3 デスモスチルスは新第三紀の哺乳類である。イノセラムスは中生代の二枚貝であるから，イノセラムスの化石とデスモスチルスの歯の化石がともに産出することはない。以上より，選択肢②～④は不適である。ピカリアは古第三紀～新第三紀の巻貝であるから，デスモスチルスの歯の化石とともに産する可能性はある。また，B層は中生代の地層と不整合で，A層とは整合であるので，B層からもデスモスチルスの歯の化石が産出する可能性もある。

(答) …①

問4 上に凸の褶曲を背斜という。断層Fでは問題図2の右側が断層の上盤で，上盤が左側の下盤に対してずり上がっている。これは逆断層である。

(答) …④

C 人類の進化

問5 ホモ・サピエンスは約20万年前に出現したと考えられている。700万年を1年とすると，1日は約2万年となる。カレンダー上で現在の20万年前は12月下旬となる。

(答) …④

問6 ① 現在に続く氷期と間氷期のくり返しは約70万年前から続いている。正。

② 全球凍結は約23億年前と約7億年前にあった。誤。

③ ゴンドワナ大陸の形成は石炭紀中頃(約3億年前)である。誤。

④ 直近の隕石衝突による大量絶滅は約6600万年前である。誤。

(答) …①

第4問

A 地球大気

問1 大気圏の高度約 10 ~ 50 kmの範囲は成層圏である。

(答) …②

問2 問題文より、北極域の成層圏の気温が -78°C 以下になるとオゾン分子の分解が促進される。

問題図1で気温が -78°C 以下になっているのは期間2の1月~3月である。

①, ② 期間1では気温が -78°C 以下になっていない。誤。

③は正。

④は期間2で気温が -78°C 以下になっているため、誤。

(答) …③

B 海洋表層の大規模な循環

問3 地衡流は圧力傾度力とコリオリの力がつり合って、圧力傾度力に直角の方向に流れる。

(答) …④

問4 アイソスタシーが成立しているため、選択肢の図から、中心部の低密度層が厚く、図の最下面にかかる重さが一様になっているものを選ぶ。

(答) …②

問5 コリオリの力が高緯度ほど強くなる結果、海水面の高度は海洋の中央部よりも西側で高くなる。

海洋の中央部より西側で海水面の高度が高くなるため、圧力傾度力は東側より西側の方が大きくなる。したがって、海流の流速は西側で速くなる。これを環流の西岸強化という。

(答) …③

第5問

A 火星での天体観測

問1 木星の公転周期は火星の公転周期より長い。木星の公転周期を J 日、火星の公転周期を M

日とすると、1日に公転する角度の差は $\left(\frac{360}{M} - \frac{360}{J}\right)$ となる。この差が 360° になる周期が
 会合周期 S である。すなわち $\left(\frac{360}{M} - \frac{360}{J}\right) \times S = 360$ これより、 $\frac{1}{S} = \frac{1}{M} - \frac{1}{J}$ である。

問題図1で $M \doteq 2$ 年、 $J \doteq 12$ 年であるから、 $\frac{1}{S} = \frac{1}{2} - \frac{1}{12} = \frac{5}{12}$

$S = \frac{12}{5} = 2.4$ 年となる。選択肢の中で、これに最も近いのは約 2.2 年である。

(答) …③

問2 問題図1で太陽と地球の距離は1天文単位、太陽と火星の距離は約1.5天文単位である。

したがって、問題図2で火星から見た地球の最大離角を θ とすると、 $\sin \theta = \frac{1}{1.5} \doteq 0.67$ と
 なる。表1で、この値に最も近いのは 40° である。

(答) …②

問3 惑星の公転軌道の直径を利用して観測される、ある恒星の年周視差は公転軌道の直
 径が大きいほど大きい。火星で観測される年周視差は地球で観測される年周視差より大きい。

$V = \frac{2\pi a}{T}$ に地球の場合、 $a = 1$ 、 $T = 1$ を代入すると $V = 2\pi$ となる。

火星の場合、 $a = 1.5$ 、 $T = 2$ を代入すると $V = \frac{3}{2}\pi = 1.5\pi$ となる。すなわち、火星の公転速
 度は地球より遅い。

年周光行差は惑星の公転速度が速いほど大きくなる。火星で観測される年周光行差は
 地球で観測される年周光行差より小さい。

(答) …①

B 太陽系と恒星

問4 ① フレアは太陽のコロナの一部が突然1000万～5000万Kに昇温し、そのエネルギーで彩
 層が明るく輝く現象である。高温のコロナからは強いX線や紫外線が放射され、太陽風が
 放出される。デリンジャー現象はX線によって地球の電離圏が影響されて生じる通信障害
 である。磁気嵐は太陽風が地磁気を大きく変動させる現象である。正。

② オーロラは磁気嵐が発生したときに地球の高緯度地域でよく発生する。太陽で発生する
 のではない。誤。

③ 粒状斑は太陽表層の対流によって光球面に生じている模様。誤。

④ プロミネンスは太陽の縁に見える、彩層から吹き上がる炎。誤。

(答) …①

問5 ① 地球の自転周期は約23時間56分4秒であるので、恒星の南中周期は一日24時間ごとに
 約4分早くなる。正。

- ② 天の北極は、地球の自転軸の北極を無限遠に延長した点。歳差運動は自転軸がコマの首振り運動のような動きをしていることである。これによって天の北極は移動する。正。
- ③ 赤道面に対する黄道面の傾きは 23.4° である。観測地点とは無関係である。誤。
- ④ 地球の自転による恒星の動きを日周運動という。南半球では天の南極のまわりを回転するように見える。正。

(答) …③

問6 主系列星である太陽のスペクトル型は G 型で絶対等級は約 5 等である。主系列は HR 図で左上から右下に並ぶ。したがって、問題図 3 の恒星はすべて、主系列星より明るい巨星であると判断できる。散開星団は若い星団で巨星はないか、あったとしてもわずかである。球状星団は古い星団で巨星が多く、主系列星はスペクトル型が K 型や M 型の暗い星である。

(答) …④