

2023年度大学入学共通テスト 解説 〈地学基礎〉

第1問 地球

A 地球の形状と活動

問1 地球の概形についての典型的な計算問題である。X、Y両市と地球の中心を通る円を描いて考える。太陽の南中高度差から、X市とY市の緯度差は $57.6 - 53.1 = 4.5^\circ$ である。求める長さをa kmとすれば、 $a : 550 = 360 : 4.5$ である。これを解いて、 $a = 44,000\text{km}$ を得る。実際の測定値から計算もせず③を選んではいけない。標準。

(答) …④

問2 3種類のプレート境界についての知識問題である。問題文に図がないため、頭の中で図を思い描けるであろうか。海嶺が発散境界であり、その付近では浅い地震が起きる。収束境界のうち、弧―海溝系では、海洋プレートの沈み込みによって深発地震が起きる。トランスフォーム断層のようなすれ違い境界では、火成活動は見られない。易。

(答) …①

B 地層

問3 鍵層の定義を問うている。鍵層とは、離れた地域の地層を対比するための、文字通り「鍵」になる地層である。地層の対比とは、離れた地域の地層の新旧を定めることである。したがって、短時間で形成された地層が望ましい。また、遠く離れた地層の対比するわけであるから、分布範囲は広い方が望ましい。易。

(答) …①

問4 a 凝灰岩層の堆積年代を考えると、凝灰岩XとYで挟まれた地層は、同じ時間で形成されたと考えられる。同じ時間で、Aの泥岩よりBの砂岩が多く堆積している。つまり、Bの方が堆積速度は速い。よって、Bの砂岩層は、Aの泥岩層よりも短時間で10 m堆積することになる。誤。

b 問3で述べたように、地層の対比とは地層の新旧に関わることである。つまり、堆積環境ではなく堆積した年代に関するものである。誤。難。

(答) …④

C 鉱物と火山

問5 鉱物は、固有の形を持つ。これを自形という。最初に晶出する鉱物は、他の鉱物に邪魔されず自形を示す。図2より、aはbに、cはaとbに邪魔されており、bが自形と分かる。易。

(答) …②

問6 作成した図を修正せよ、という問題である。形式的には目新しいが、内容は典型的である。昭和火山は溶岩円頂丘の一種であり、昭和火山を形成したマグマはケイ長質で粘性が高い。ケイ長質であるから SiO_2 含有率は大きい。一方、キラウエアは盾状火山の一種である。盾状火山を形成したマグマは苦鉄質で粘性が低い。苦鉄質であるから SiO_2 含有率は小さい。以上より、Cの上下を入れ替えねばならない。標準。

(答) …③

第2問 大気と海洋

A 大気

問1 高気圧の性質と移動を問うている。高気圧中心付近では下降流が卓越し、雲ができにくい。したがって、高気圧に覆われた地域では晴れやすい。図1より、1020 hPaの等圧線に囲まれた高気圧部の経度幅は 20° 程度である。図1下部の文より、これは1800 kmに相当する。図1中に高気圧の時速は30 kmとあるから、 $1800 \div 30 = 60$ 時間である。中学理科の知識が定着していて、本文を図の付近も含めてきちんと目を通すことができている。標準。

(答) …④

B 海洋

問2 黒潮の流路についての考察問題である。一見目新しいが、きちんとグラフを読めばよい。奄美大島のすぐ北に、周囲より高温である 25°C の領域が見られるから、黒潮は奄美大島の北側を通る。日本列島太平洋沿岸は、関東沖から北へ向かって温度減少が著しいため、黒潮が日本列島に沿って北上したというよりは、千葉県沖から東へと進んだと考える方が妥当である。やや難。

(答) …③

第3問 宇宙

問1 散開星団は、M45のように星雲(星間雲)を伴い、星の生まれる場所となっている。一方、球状星団は銀河系のハローに分布する年老いた天体である。散光星雲は星間雲が周囲の恒星から照らされて輝いている。惑星状星雲は、太陽と同程度の質量である恒星が末期に放出したガスで、白色わい星によって輝いている。標準。

(答) …①

問2 星間雲は銀河系の円盤部に点在しており、太陽系にはない。星間雲は星間物質が濃集している部分である。星間雲はガスと塵とで構成され、星間雲が収縮することで星が生まれる。生まれた星は、星間雲を輝かせる。標準。

(答) …②

問3 太陽黒点は太陽の磁石としての活動が光球面に現れたものであり、周囲より 1000 K 以上温度が低い。これは、太陽の磁場が熱いガスが上昇するのを妨げているためである。温度が低いと放射されるエネルギー量も小さくなるため、周囲よりも暗く見えるのである。易。

(答) …②

問4 銀河系付近の空間的広がり、センター試験の時代からの頻出問題である。銀河系の円盤部は直径が約 10 万光年であり、太陽系は銀河系中心から約 2.8 万光年に位置することは覚えておくべきである。いわゆる天の川は、星の密集している部分すなわち円盤部を我々が観測しているものである。文中に、アンドロメダ銀河は天の川と異なる方向とあるので、方向 A が妥当である。標準。

(答) …③

第4問 自然環境と災害

問1 石炭の多くは、古生代石炭紀の樹木からできたものであり、火成活動とは関係ない。なお、日本列島で産出する石炭の多くは新生代のものである。①地下深部に染みこんだ海水がマグマに熱せられて、地殻に含まれる有用な成分が抽出されることがある。③温泉のすべてではないが、火山付近にある温泉はマグマの熱で高温となっているものである。④マグマの熱で蒸気を発生させてタービンを回し、地熱発電が行われている。易。

(答) …②

問2 石灰岩は炭酸カルシウムを主成分とする。大気中の二酸化炭素が海水に溶けてできたものもあるが、生物由来のものもある。ここでいう生物とは、サンゴやフズリナ、貝や有孔虫のように、炭酸カルシウムの殻や骨格を持つものである。堆積物が堆積岩へと変化するプロセスが続成作用である。続成作用において、まず、堆積物の重みで粒子間の水が抜けていく(圧密作用)。そして、わずかに残った粒子間の隙間に、石英や方解石の微細結晶が沈殿し、隙間が埋まっていく(セメント化作用)。石灰岩がマグマの強い熱で固体のまま変性すると、結晶質石灰岩(大理石)となる。標準。

(答) …②

問3 オホーツク海高気圧からの冷たい湿った空気と、北太平洋高気圧からの暖かい湿った空気が衝突し、停滞前線の一種である梅雨前線が形成される。こうして、梅雨となる。初夏は暖かいから温暖前線なのではない。②台風は多数の積乱雲から構成される。③温帯低気圧は、暖気と寒気が衝突する中緯度域で発生しやすい。④大陸からの乾いた冷たい北西季節風が日本海上を渡るとき、日本海から多量の水蒸気が供給され、日本列島に雪をもたらす。標準。

(答) …①