

2010 年度大学入試センター試験 解説〈理科総合B〉

第 1 問 気候の変化

A

問 1 <グラフの特性>

折れ線グラフは変化のようす，棒グラフは量の比較，円グラフは割合をあらわすのに使われる。

小学校で教わることでもあり，日ごろグラフの読み書きに慣れていれば，なんということはない問題だが，苦しんだ受験生が多いのではないだろうか。

(答) ……⑥

問 2 <グラフの読み取り>

年平均気温は上部の折れ線グラフを見る。この問題では細かい凹凸にとらわれず，大まかに見る必要がある。図 1 の左側 10 年分ではおもに 15 °C 台で変化しているのに対し，右側 10 年分はおもに 16 °C 台である。つまり，30 ～ 40 年の間に 1 °C ほど気温が上昇したことが読み取れる。

この原因として，地球規模の現象である「地球温暖化」のほかに，都市部の温度が上昇する「ヒートアイランド現象」が考えられる。

降水量は下部の棒グラフを見る。問題文のとおり，大まかに見て変化の傾向は見られないが，年毎の降水量は 1000mm 弱から 2000mm 強までの範囲で増減していることがわかる。

(答) ……⑦

問 3 <グラフの読み取り>

各選択肢について検討してみると，

- ① もっとも多く観測された温度（最頻値，モードという）は，1961 年～1970 年では「30.0 ～ 32.5 °C」だが 1998 年～2007 年では「32.5 °C ～ 35.0 °C」になっている。つまり，高いほうに変化している。
- ② 「夏日でない日」の日数は，1961 年～1970 年には 7 日だが，1998 年～2007 年には 11 日になっている。
- ③ 真夏日は，1961 年～1970 年には 232 日で，1998 年～2007 年には 227 日になっている。
- ④ 猛暑日は，1961 年～1970 年には 12 日，1998 年～2007 年には 19 日。

ということがわかる。

多くの結果から統計処理をして傾向を考える場合，平均値を比較するのはもっとも基本的な方法であるが，それ以外にもいろいろな方法があることを覚えておこう。代表的なものには「最頻値」「中央値」などがある。

(答) ……④

B

問 4 <表の読み取り>

- ① たとえば札幌で、2002 年より 2004 年が遅く、2006 年はさらに遅い。
- ② 2002 年、札幌の開花日は 4 月 22 日で他のどの都市よりも遅い。2004 年、2006 年、2008 年とも、札幌の開花日は他のどの都市よりも遅い。
- ③ 2006 年、東京では平年よりも 7 日早く開花している。大阪、高知、鹿児島でも平年よりも早く開花している。
- ④ 2004 年、高知よりも東京で早く開花している。

(答) ……②

問 5 <グラフの読み取り>

グラフの中で、○が 1961 年～1970 年、■が 1998 年～2007 のデータである。

- ① もしそうなら、図 3 の左上から右下に向かってマークが並ぶことになる。
- ② もしそうなら、図 4 の左上から右下に向かってマークが並ぶことになる。そのような傾向を見て取ることはできない。
- ③ もしそうなら、図 3 の左上に■、右下に○が集まることになる。
- ④ ■が左よりに、○が右寄りに集まっている傾向は見て取れるが、20 日ほどの差はない。
- ⑤ もしそうなら、■は図 4 の右下に集まることになる。そのような傾向を見て取ることはできない。

一見、①も正しいようだが、○だけに注目した場合「左上から右下へ」という傾向は見られない。また、左上にひとつ飛び離れて存在する○に目を奪われがちだが、大まかな傾向を考える場合には、このような「はぐれシンボル」は例外として無視してしまったほうがよい。

(答) ……③

問 6 <スケッチの方法>

あとでスケッチを見たときに「何を見たのか」がよくわかるように描くことが大切である。また、そのように意識することが、注意深く観察することにつながる。見えにくい部分だからといって黒く塗りつぶしてしまってはいけない。

2008 年度本試験、第 2 問 問 5 にも同様の出題がある。

(答) ……③

第 2 問 太陽系と地球の歴史

問 1 <太陽系の形成>

宇宙空間で、ガスやチリが濃く集まっている部分が「星雲(星間雲)」である。それが重力で収縮することによって恒星が誕生すると考えられている。同時に、中心部に集まりそこなったガスやチリが周辺で小さなかたまりをつくり、惑星になると考えられている。最近の観測で、そのようなことが宇宙では普通に起きていることもわかってきている。つまり、太陽系と同様の、恒星と惑星の組は宇宙にたくさんあるということである。

水素は宇宙に一番多い元素であり、星雲を作っているガスの主成分でもある。太陽から離れた場所でできた大型の惑星が周囲のガスを重力で捕獲し、木星型惑星ができあがった。太陽に近い場所では小型の惑星ばかりで重力が弱かったことや、ガスが少なかったことから岩石質の地球型惑星ができあがった。

(答) ……⑤

問 2 <地球の歴史>

衝突する隕石が持っていた運動エネルギーは、衝突後に熱エネルギーに変わった。また、衝突・合体を繰り返してある程度大きくなり、重力が強くなった地球の内部で、密度の大きい金属が岩石から分かれて中心部に集まった。このときに金属が持っていた位置エネルギーが熱エネルギーに変わった。表面がマグマで覆われるほど高温になったのはこの二つが主な原因である。なお、原始太陽はむしろ暗く、現在の 70 % 程度の明るさだったと考えられている。

(答) ……①

問 3 <月の地形>

問題の題材は月の地形だが、地球の地形のでき方や地層から地史を読み解く方法の応用問題である。

A ができたとき、その範囲にあった地形はつぶされてしまったはずだから、B ~ D は A よりあとになってできた地形であることがわかる。そのように考えれば地形が作られた順序がわかる。わからないのは、B や D と、C との前後関係だけである。

(答) ……②

問 4 <太陽系の惑星>

地球型惑星の大気は、「脱ガス」によって岩石から分離した気体成分がもとになっている。それは現在の火山ガスとほぼ同様で、主成分は水(水蒸気)と二酸化炭素だったはずだ。地球ではその後、二酸化炭素は海水に溶けこみ、さらに沈殿して岩石になることで大気から取り去られていった。また植物が光合成をするときに二酸化炭素を取り入れて酸素を放出し、現在の大気が変わってきた。

二酸化炭素のほかに水蒸気やメタン、フロンなどが温室効果ガスであるが、窒素にはそのよ

うな性質はない。

(答) ……④

問5 <生物の歴史>

生物の細胞は、大雑把にいえば化学実験の試験管のようなものである。細胞外から取り入れた物質を元にして水溶液中で化学変化をおこし、自分に必要な物質を作っている。多くの化学実験では試験管を加熱してやる必要があるが、細胞内でもエネルギーを発生させる化学変化を別に行っている。これが「呼吸」である。

我々は有機物と酸素を使って呼吸を行っている(好気呼吸)。これは「燃焼」と似た化学変化であり、効率的にエネルギーを得ることができる。大昔の地球上には酸素がなかったので、そのころの生物は別の方法でエネルギーをつくって生きていた。現在、硫化水素を使った化学変化でエネルギーを取り出して生きている生物が熱水噴出孔周辺にいるが、これが初期の生物のしくみに近いと考えられている。

(答) ……③

問6 <生物の歴史>

「光合成生物」「炭酸カルシウム」というキーワードを見逃してはならない。

- ① 縞状鉄鉱床の説明で、主成分は酸化鉄。
- ② 問5の説明で述べたとおり、熱水噴出孔付近にいる生物は光合成や好気呼吸を行う生物ではない。
- ③ 植物が地下に埋まってできるのは土壌である。酸素不足の条件下では石炭や泥炭になる。いずれも主成分は炭水化物であり、炭酸カルシウムではない。
- ④ ストロマトライトの説明である。ストロマトライトはランソウ類の粘液に石灰質の粒子が捕らえられたものである。
- ⑤ 中生代末の特徴的な地層で、生物の遺骸の蓄積したものではない。

(答) ……④

問7 <生物の歴史>

地球の生物は水中で生まれた。古生代なかばに植物が、少し遅れて動物が上陸をはたした。その頃の植物はシダ植物で、石炭紀ごろには木生シダが大森林をつくっていた。陸上で十分光を受けた植物はさかんに光合成をして酸素を放出した。

(答) ……⑦

第 3 問 地球環境と生物多様性

A

問 1 <動物の体のしくみ>

表にある動物でセキツイ動物はイワシだけである。また、左右対称の体で一方向だけに運動するものはイワシ・カニ・ゴカイで、移動方向が一定でない放射相称の体をもつものはクラゲである。

(答) ……⑧

B

問 2 <光合成>

光合成によって植物は炭水化物をつくり、副産物として酸素ができる。
シイタケのような菌類は光合成を行わない。

(答) ……②

問 3 <植物群落の遷移>

地衣類は菌類と藻類が共生しているもので、乾燥や温度変化など厳しい環境に耐えるものが多い。コケ植物や地衣類などが死んで腐ると土壌ができ、次第に大型の植物が生えるようになる。

(答) ……①

問 4 <植物群落の遷移>

陽樹とは、強い光を浴びないと育たない樹木、陰樹とは、強い光を浴びなくても育つ植物のことである。

(答) ……④

C

問 5 <プレートの移動>

プレートが離れる境界には海嶺（中央海嶺）が、近づく境界には海溝ができる。A は千島海溝、D は南海トラフでいずれもプレートが近づく境界、B はサンアンドレアス断層で問 7 に出てくるトランスフォーム断層である。C は東太平洋海膨でプレートが離れる境界である。

(答) ……③

問 6 <プレートの移動>

海溝では一方のプレートが地下に沈み込んでいる。たとえば日本列島の東の日本海溝では、太平洋プレートが北アメリカプレートの下に沈み込んでいる。太平洋プレートの縁にしわが寄ったり火山が噴火してできたのが日本列島で、そのような島の列を島弧という。島弧は圧縮の

力を受けているので、ここには逆断層が多い。

沈み込むプレートが地下 100 km に達すると持ち込んだ水が放出されてマグマが発生し、その上に火山ができる。したがって、火山は海溝から少し離れたところになる。

(答) ……④

問 7 <プレートの移動>

a から b の区間では、どちらのプレートも右から左へ移動している。b から c の区間では、手前のプレートは左から右へ、奥のプレートは右から左へ移動している。c から d の区間では、どちらのプレートも左から右へ移動している。

(答) ……②

問 8 <プレートの移動>

X' と X'' の距離は 6000 km つまり 600 万 m で、8000 万年かけてその距離を移動したというのだから、1 年あたり 7.5 cm の割合で離れたことになる。この問題では、「それぞれのプレートが海嶺から離れた速さ」を問われているので求める値はその半分ということになる。

(答) ……①

第 4 問 人間生活と地球環境の変化

A

問 1 <気候の変動>

氷期は寒冷な時代、間氷期は温暖な時代である。高山では平地よりも温度が低い。気候が寒冷だと雪や氷の形で陸上にとどまる水が多い。

(答) ……⑧

問 2 <気候の変動と生物の分布>

それぞれの貝が生活していた範囲は、図 1 のそれぞれの折れ線よりも下(南)である。北緯 40 度には A 種と B 種が分布していたことがわかる。

なお、気候が温暖な時期には海面が上昇し、海岸線が内陸へ移動する。6000 年前ごろの温暖な気候がもたらした海面の上昇を「縄文海進」とよぶ。

(答) ……②

問 3 <気候の変動と生物の分布>

①から④は、いずれも地球温暖化によっておきると懸念されている現象である。また、生物の分布域は高緯度地方へ移動することになる。

(答) ……⑤

B

問 4 <表の読み取り>

表を素直に読めばよい。

- ① 耕地の面積は陸上の生態系の総面積の 10 分の 1 強でしかない。
- ② 耕地と草原の面積と生産量を見れば、逆であることがわかる。農耕を行う目的が、狭い面積で効率的に生産量を上げることであることを考えれば当然といえる。
- ③ 単位面積あたりではなく、絶対的な生産量が多多いのは森林である。

(答) ……④

問 5 <有機物の生産>

炭水化物は植物が水と二酸化炭素を原料につくるものだから、炭素・酸素・水素だけでできている。これに地下から吸い上げた無機物を組み合わせてタンパク質などが作られる。

(答) ……③

問 6 <生物濃縮>

a 表 2 を見ると、DDT 濃度が特に高いのはモグラ・ミミズ・タカであることがわかる。

(答) ……⑤

b 一次消費者とは植物を食べる動物のことであり、ここではウサギ・ネズミ・ミミズのことであり、ミミズはほ乳類ではないし一次消費者ではないイタチ・モグラはほ乳類である。

(答) ……⑤