

## 2011年度大学入試センター試験 解説<理科総合B>

### 第1問 自然の変化

A

問1 手順1～3で写真の縮尺を求めている。手順4で写真のクレーターの直径を求めている。したがって、手順5ではこれらを組み合わせて実際のクレーターの直径を求めるのが順当な方法である。

(答)  ……⑤

問2 IIのクレーターとI・III・IVのいずれかのクレーターを比較すればよい。

(答)  ……③

問3 クレーターを作る隕石は、月にも地球にもほぼ同様に飛来しているはずである。地球にクレーターが少ないのは「クレーターができる数が少ない」「できたクレーターが残りにくい」の2つの理由による。

できる数が少ないのは大気があるためで、隕石の多くは大気との摩擦で高温になって蒸発し、地表まで到達しない。また残りにくいのは大気や水の浸食作用で削られたり、火山活動で埋められてしまったりして地形が変わってしまうためである。④の「巨大隕石が衝突したことが『ない』」は間違い。

(答)  ……④

B

問4 「フィルターを使って微小な粒子を取り除く」とは、ろ過することである。問題文にもあるとおり、砂粒や微生物などの「微小な粒子」を取り除くことはできるが、溶けている物質を取り除くことはできない。

(答)  ……②

問5 中学校1年生以来、何度も行っているはずの光学顕微鏡の基本的な操作である。最初は対物レンズを低倍率にしておく。反射鏡の角度を調節して、視野全体を明るくする。鏡筒を下げてピントを合わせようとする時、プレパラートと対物レンズをぶつけてしまうことがある。あらかじめプレパラートと対物レンズを近づけておき、鏡筒を上げてピントを合わせる。

(答)  ……②

問6 キ・クはグラフを見て探す。

「6月から7月に減少し、その後増えている種」はいないが、全体の数はそのようになっている。「6月から7月に減少し、8月には見られなくなった生物」はBが該当する。

ケは知識問題。原始的な生物であるラン藻類は、遺伝物質が核に納められていない原核生物である。

(答)  ……④

問7 「無機的環境」とは「生物以外の条件」のことであり、たとえば水温や水量、日照時間などがこれにあたる。2の「栄養塩類の濃度」とは植物の肥料になる無機物のことである。

(答)  ……②

## 第2問 地球と生物の歴史

問1 最初の生物が現れたのはおそらく40億年前ごろ。植物が光合成をするようになって水中の鉄イオンが酸化鉄となって沈殿し、縞状鉄鉱床が形成された。6億年前ごろにあらわれた多細胞生物が「エディアカラ動物群」で、やがて硬い部分を持つ生物が化石を残すようになった時代が「古生代」である。「バージェス動物群」は古生代初期の生物である。その後、脊椎動物である魚類が現れ、古生代の半ばには両生類が陸上生活をするようになる。両生類より先に昆虫などの節足動物が、さらに先にシダ植物が上陸していたことや、石炭紀ごろには「木生シダ」が森林を作っていたことが知られている。両生類から進化したハ虫類が繁栄した時代が中生代で、その頃はソテツなどの裸子植物が栄えていた。

親切なことに、この問題の選択肢はこの歴史どおりの順序で並べられている。

(答)  ……④

問2 鳥類やコウモリの翼は前足が変化したものだが、昆虫の羽はそうではない。また、一時消費者とは草食動物、高次の消費者とは肉食動物のことで、昆虫・ほ乳類の区別とは一致しない。たとえばカマキリは肉食の昆虫、ウサギは草食のほ乳類である。

(答)  ……③

問3 現在のオーストラリア大陸は海溝から離れていて、地震や火山活動が少ない地域になっている。現在見つかった最古の化石はラン藻に似た生物(原核生物)のもので、オーストラリアのピルバラ地区で発見された。人類の先祖であるアウストラロピテクスはアフリカ東部に現れた。大陸が引きちぎられているのもアフリカ東部で、この地形の変化が気候の変化をもたらして人類誕生につながったと考えられている。ストロマトライトは浅い海に住むラン藻に付着した物質が固まったもので、これができつつある様子をオーストラリアの「ハメリンプル」で観察することができる。したがって、選択肢のうち最も適当なものは⑤である。

(答)  ……⑤

問 4 鳥類は中生代の中ごろに出現している。人類の先祖が他のサルと分かれたのは数百万年前で、新生代（6500 万年間）の終わりに近い時期である。

(答)  ……①

問 5 図 1 で「パン」の文字があるあたりが現在のアメリカ大陸、「ゲア」のあたりが現在のユーラシア大陸である。問題文にあるとおり、インド大陸はもともとユーラシア大陸の一部ではなかった。はるか南の大陸の一部がプレート移動に乗って北上を続け、赤道を越えて現在の位置にやってきたものである。

(答)  ……④

問 6 パンゲアの分裂は約 2 億年前のことである。インド大陸が衝突してできたシワがヒマラヤ山脈で、現在も隆起が続いているが、さすがに 1 でメートル単位の変化ではない。同様に、アフリカ大陸がユーラシア大陸に衝突してできた山脈がアルプス山脈である。アンデス山脈は日本列島と同じように海洋プレートが沈み込むことによってできた地形である。でき方がヒマラヤに近いのはアルプス山脈の方である。

なお、大陸プレートでできているインド大陸は、衝突後も地下深くに沈むことはできずにユーラシア大陸の下に侵入を続けている。これによって持ち上げられてできた地形がチベット高原である。

(答)  ……⑧

問 7 デカン高原は「溶岩台地」の代表例としてよく取り上げられる。粘性が小さい溶岩が大量に噴出して流れ、広い範囲の地表を覆ってできた地形である。同様に粘性が小さい溶岩が作る地形の代表として、ハワイのマウナ・ケア山などを挙げることができる。

(答)  ……⑥

### 第 3 問 生物多様性と地球環境

A

問 1 図 1 のものは前葉体で、「胞子体」はいわゆるシダ植物本体のこと。精細胞は種子植物の花粉に乗って運ばれる生殖細胞で、シダ植物のように自分で泳いで移動するものは精子という。胚珠は種子植物のめしべにできるもので、シダ植物にはできない。

(答)  ……①

問 2 コケ植物では雄株と雌株があり、雄株の造精器で作られた精子が雌株の造卵器へ泳いで行って受精が行われる。雄株と雌株はいずれも  $n$  世代だが、受精してできる胞子のうは  $2n$  世代でこれが図 2 の a である。

(答)  ……⑥

問3 シダ植物の前葉体は  $n$  世代，胞子体は  $2n$  世代。つまり前葉体がコケ植物の雄株と雌株に相当し，胞子体はコケ植物の胞子のうの部分で独立して生活しているようなものである。根・茎・葉が維管束でつながった体をもつのはシダ植物の胞子体だけである。また，雄株と雌株が分かれているのはコケ植物の本体だけである。

(答)  ……④

問4 ネンジュモや大腸菌は「モネラ界（原核生物界）」に属し，核を持たないことが特徴である。シイタケやアオカビは「菌界」に属し，菌糸で体ができていて光合成を行わない生物，つまりカビやキノコの仲間である。カブトムシ・モグラ・アメーバは「動物界」，スギゴケ・イチョウ・サクラは「植物界」に属する。モネラ界よりも進化した生物で，動物界・植物界・菌界に属さないものが「原生生物界」に属し，コンブ・ゾウリムシ・アメーバなどが含まれるが，多くは単細胞生物である。

ゾウリムシやアメーバが単細胞生物であり，「特徴」の記述と食い違っていることに気がつければ難しい問題ではないだろう。

(答)  ……⑤

B

問5 大陸棚は海面が低下していた氷期に平野だった部分である。平野だった時代にできた谷が水没したものや，大陸斜面を乱泥流が流れて侵食してできた谷を海底谷という。

(答)  ……④

問6 大まかに見て，高い山地になっている場所は隆起量が多いことが図3から読み取れる。地表は侵食されるので，それに負けずに隆起している場所が山地になっていると解釈できる。ここで侵食されてできた砂粒は低い土地へ運ばれて堆積し，平野をつくる。沈降は地下に原因があって起きるもので，地表の侵食が原因ではない。また，③や⑤が誤りであることは図3から読み取れるであろう。

(答)  ……①

問7 昨今の地球温暖化によって海面が上昇すると考えられているが，逆に寒冷な時期には海面は低下する。

寒冷な氷期には大陸棚の一部は陸になり，川が流れることになるであろう。また低温の場所ではカールやU字谷などの氷河地形が発達するであろう。温暖な間氷期には海面が上昇し，陸の面積が減るであろう。

(答)  ……⑤

問 8 断層は地層 C の下にある不整合面を切っていない。したがって断層のほうが先である。断層は地層 A・B とともに切っているから、断層は A・B より後である。地層 A は褶曲しているが B は褶曲していないので、A の褶曲は B の堆積より前である。これらの情報をつなげて考える。

(答)  ……⑤

#### 第 4 問 人間の活動が大気環境に及ぼす影響

A

問 1 強い上昇気流によって大きな雨粒を大量に支えているような雲があり、その雨粒が支えきれなくなって一気に落ちてくる現象が豪雨であると考えることができる。

(答)  ……②

問 2 図 1 で、Y 地点付近では風が南西から北東へ吹きぬけるようになっている。一方 X 地点付近では反時計回りに回るように吹いているが、これは中心に風が吹き込むときの吹き方である。ウとエは雲ができるしくみの基本。

(答)  ……①

問 3 冬の日本付近は北西からの季節風が吹く。そのため太平洋側では冬は降水量が少なく、日本海側では雨ではなく雪として降ることが多い。したがって冬の豪雨災害は少ない。

もっとも、そのように理屈づけるまでもなく、日常生活の中でふつうに情報に接していれば②が誤りであることは容易に気づくであろう。

(答)  ……②

B

問 4 二酸化炭素は水に溶けやすいため、正常な雨も pH が 5.7 前後の弱酸性になっている。「酸性雨」は異常に強い酸性の雨のことで、人類の活動によって放出された窒素酸化物や硫黄酸化物のほか、火山活動などが原因となる場合もある。

(答)  ……⑧

問 5 図 2・図 3 より、オゾン濃度と、道路からの距離や交通量との間にはっきりした関係がないことが読み取れる。オゾン濃度と二酸化窒素濃度にも特に関係はなさそうだ。一方、二酸化窒素濃度は道路に近いほど大きく、また交通量が多いほど大きくなっていることが読み取れる。

(答)  ……⑥

問 6

- a 近年、中国などアジア諸国の経済発展にともなって外国から日本に飛来する汚染物質が問題になりつつある（ヨーロッパでは同様の現象がかなり以前から問題になっている）。貿易風は熱帯地方に吹く東風で、中緯度地方では西風である偏西風が吹く。

オゾン層は地上 20 ～ 30 km 付近にある。オゾンは紫外線を吸収する性質があり、また強い紫外線は生物に有害なので、オゾン層がなかった時代には直射日光を受ける陸上は生物にとって危険な場所であった。生物が陸上に進出したのは古生代の中ごろである。

(答)  ……②

- b オゾンは酸素分子に紫外線が当たり、化学変化を起こしてできる。

(答)  ……③