

2008 年度大学入試センター試験 解説〈理科総合B〉

第 1 問 太陽エネルギーと植物に関する実験・調査

A

問 1 <地球と太陽のモデル化>

地軸の傾きを考えないことにすると、赤道では地表面に垂直に太陽光線が入射し、北極・南極では地表面に平行に入射する。すなわち、地表面と太陽光線がなす角度はその場の緯度に等しい。

丸い地球に平行な太陽光線が降り注ぐ図を見慣れている受験生も多いと思うが、選択肢の図はその一部分を取り出したものと言える。

(答) …⑥

問 2 <地球と太陽のモデル化>

- a 懐中電灯以外の光が太陽電池に当たってしまうのはよくない。
- b 太陽に見立てた懐中電灯と、地表に見立てた太陽電池の距離が変わらないようにする工夫である。
- c 角度が浅くなると(高緯度に相当)光が当たる範囲が広がるため、太陽電池に当たる光が減ってしまう。それが実験のツボである。つまり、はみ出させなければ意味がない。
- d 実験はなるべく多く行うことが望ましい。

(答) …②

問 3 <太陽放射の反射と吸収>

- e 降水量が多い地域は雲が多く、地表に到達する太陽放射が少ないと考えられる。
- f 地表のようすで吸収量は変化するが、同じ陸でも砂漠と草原と森林で異なる。河川だけについて調べてもほとんど意味がない。また、河川が占める面積の割合はごくわずかであり、影響は少ない。
- g 南極や北極でも吸収量がゼロでないのは、季節によっては太陽光線が地表に入射するためである。他の地域でも季節によって入射角が変化し、吸収量に影響する。
- h 入射した太陽光線のうち、反射されなかった部分が吸収される。雪や氷、白っぽい砂の砂漠などは光をよく反射し、森林は黒っぽいのでよく吸収する。
- i 人の平均寿命は、衣食住さまざまな生活習慣や医療の充実度など多くの要因が関係している問題で、ここで調べようとしていることとは関係が薄い。

(答) …⑥

B

問 4 <環境と生物(図表の作成)>

葉の面積と緯度の関係をわかりやすく示す方法を考えればよい。円グラフはこの目的にはあまり向いていない。

①・②・③はいずれも縦軸に葉の面積，横軸に緯度をとっている。

(答) …④

問 5 <環境と生物の適応>

一本の木の上部と下部で，温度や利用できる水の量に大きな違いはないと考えられる。また，光の量は低緯度地方と木の上部，高緯度地方と木の下部の共通する条件といえる。

葉一枚の重さが同じであるなら，面積当たりの重さは面積に反比例するはずである。

(答) …④

問 6 <植物の分類>

ゼンマイ，ワラビはいずれもシダ植物，シイタケは菌類である。これらは知識というより常識の範囲であろう。ヤシヤブシやクロマツは陽樹，タブノキやアラカシは陰樹である。中学校でも観察したであろうミカヅキモは淡水の藻類，オオカナダモは淡水で生活する種子植物，ワカメは海水中の藻類である。

(答) …⑥

第 2 問 惑星の環境・生物の変遷

A

問 1 <地球型惑星と木星型惑星>

地球型惑星はほとんど固体（岩石と金属）でできている。木星型惑星は岩石・金属の他に大量の氷（水・メタンなどの固体）や気体（水素・メタンなど）でできている。太陽系形成当時、太陽から離れた外周部には氷やガスが大量に存在したためこのような違いができたと考えられている。

(答) …④

問 2 <地球型惑星の特徴>

水星・金星・火星の内部構造も地球とほぼ同様に、金属の「核」を岩石の「マントル」がとりまいていて考えられている。金星・地球・火星には大気があり、さらに地球には岩石と大気の間には水がある。すなわち、下から上に向かってしだいに密度が小さくなっている。

(答) …②

問 3 <地球の大気組成>

地球では、炭素は大気から取り除かれて地下に固定された。まず炭酸イオンとして海水に溶け込み、さらに金属イオンと結合して岩石になった。また、生物の死骸の一部は化石となって地下にしまい込まれた。

分解者は有機物を二酸化炭素と水に分解して循環させる役割を果たしているため、二酸化炭素の減少とは無関係である。

(答) …④

問 4 <地球の環境>

- a 水星は重力が小さいため大気は宇宙空間に散逸してしまった。現在は大気がなく、一昼夜の周期が長いので昼夜の温度差が大きい。
- b 金星は地球とほぼ同じ大きさがあるため大気を保持し続けた。大気の猛烈な温室効果のため、表面は常にものすごい熱さになっている。
- c 火星は重力が小さいため大気の大部分は宇宙空間へ散逸してしまった。現在は二酸化炭素を主成分とするごく薄い大気がある。

(答) …⑥

B

問 5 <生物の進化（観察と記録）>

理科では観察した事実を正確に記録することが重要である。また、くっきりした線でかき表して曖昧さを避けるようにすることも必要である。

欠損している部分を想像で補うことは、「事実の記録」としては不適当な行為なので、し

てはならない。単なる想像ではなく、何らかの証拠から欠損部分が推定できる場合も、事実の記録と推定がはっきり区別できるようにかき表す必要がある。

(答) …①

問 6 <生物の進化と時代区分>

- A 恐竜が栄えたのは中生代。
- B エディアカラ生物群は先カンブリア時代の末。
- C バージェス動物群は古生代の初期。
- D シダ植物の森林は古生代の後半。

(答) …③

問 7 <生物の進化>

ウマの脚は走ることに特化し、他の機能をそぎ落とす形で進化してきた。その結果、現生のウマは前脚・後脚ともに指が 1 本である。また歯は草食に適応し、かたい植物を噛みきる門歯とすりつぶす臼歯を発達させてきた。

いずれも、現在のウマについて常識的な知識があれば正解することができるであろう。

(答) …③

第 3 問 地球上の気候や気象と生物

A

問 1 <大気の大循環>

低緯度地方は地表や大気の温度が高く、高緯度地方は温度が低い。中緯度地方では南北の温度差が大きく、西よりの風が卓越している。貿易風は低緯度地方に吹く東よりの風のことである。

(答) …②

問 2 <植生と気候>

東南アジアの大部分やアマゾン川流域をふくむ A の地域は熱帯雨林に覆われている。これらの地域では気温が高く降水量が多いため植物がよく育ち、そのようになっている。

サハラ砂漠や西アジアの大部分をふくむ C の地域は砂漠になっている。これらの地域では降水量が特に少ないため植物があまり育たず、そのようになっている。

(答) …②

問 3a <集中豪雨(図表の活用)>

多雨日の定義が「1日あたり 50 mm 以上」であるから、多雨日が 4 日あれば最低 200 mm、5 日あれば最低 250 mm の降水量になる。グラフを見ると、梅雨期の降水量は 250 mm に達していないので多雨日は 4 日以下であったことがわかる。

(答) …③

b <集中豪雨のしくみ>

集中豪雨は、局所的に発達した積乱雲によってもたらされる。積乱雲を正しく説明している文を選ぶ。「最も適当なものを」と指示されているので正解は④だが、積乱雲の説明文としては③も間違いではない。

(答) …④

B

問 4 <遷移と極相>

植物生態学の基本的な用語。

(答) …⑧

問 5 <森林の更新(図表の活用)>

調査区 a には高いブナの木しかない。問題文にあるとおり、ここでは若い木が育たないからである。調査区 b・c・d には背の低いブナの木がある。これがギャップに育ちつつある若い木である。

ギャップが生じたところに多数の若木が芽生えた状態が調査区 c, それらがある程度育った状態が調査区 d である。調査区 b では若木がさらに成長し, それより背の低いブナはもはや育たなくなってしまうている。つまり, 調査区 b・c・d の中では b が一番古い時代にギャップが生じた。

グラフをそのまま眺めて考えるのではなく, 調査区の様子を図にしてみるとわかりやすいかもしれない。

(答) …②

問 6 <食物連鎖(図表の活用)>

食料が潤沢にあるとき動物は盛んに繁殖する。つまり, ブナが大量に種子を生産したあと, ネズミの個体数が増えると考えられる。

(答) …③

第 4 問 人間の生活と地球環境の変化

A

問 1 < 人間の活動と気候 (図表の活用) >

図表から知りたい情報を選びだして活用する能力を問う問題。情報の選別ができれば、あとは難しくない。

- ① 灰色の棒グラフに注目する。
- ② 白抜きの棒グラフと黒い棒グラフの差に注目する。たとえば帯広では最高気温はやや下降し、最低気温は 2℃ほど上昇しているから、差はむしろ小さくなっている。
- ③ 白抜きの棒グラフに注目する。
- ④ 黒い棒グラフに注目する。

なお、このような気候の変化の原因は地球規模の「温暖化」のほか、局地的な「ヒートアイランド現象」もある。

(答) …④

問 2 < 温暖化の影響 >

地球温暖化が進むと陸上の氷が融けて海に流れ込み、海面が上昇すると考えられている。また温度上昇によって海水が膨張することも海面上昇の原因になる。①～③は海面上昇の結果起きると考えられる災害である。

地球温暖化の主な原因と考えられているのは温室効果ガスの増加であり、太陽活動の変化ではない。温室効果ガスは可視光線をよく通し、赤外線をよく吸収する性質を持っているため、地表に届く太陽放射はむしろ減少するものと考えられる。

(答) …⑥

問 3 < 二酸化炭素の削減 (図表の活用) >

表から必要な情報を選び出し、活用する能力を問う問題。

まず、減らしたい「二酸化炭素総発生量の 6 %」を計算する。 $297 \times 0.06 \div 18$ (kg)。

次に、これを電力の節約のみで達成したいのだから、削減するべき電力消費量の割合を計算する。 $18 \div 150 \times 100 \div 12$ (%)。

つまり電力消費量の目標は実績の 88 %ということになり、 $342 \times 0.88 \div 300$ (kWh)。

灯油・都市ガス・自動車に関する数値や「単位量あたりの二酸化炭素発生量」は、この問題を解くためには必要のない情報だが、自分で表を作る場合、根拠となる数値を示すことは必要。覚えておこう。

(答) …⑤

B

問 4 < 動物の分類 >

「軟体動物」は体節がなく、体が筋肉の膜(外套膜)で覆われた無脊椎動物。巻き貝の仲間(腹足類)のほか、二枚貝(斧足類)、イカやタコの仲間(頭足類)が含まれる。

ゴカイは体節をもつ「環形動物」。

(答) …⑤

問 5 <環境ホルモン(図表の活用)>

図表から必要な情報を選び出して活用する問題。

「メスの巻き貝のオス化」は、内分泌攪乱物質(いわゆる環境ホルモン)の影響の代表的なもの。生息数と無関係に「20 個体ずつ採集 p してきた」と問題文にあるから、①・②はこの図からはわからない。③・④は図中のマークを数えればわかる。⑤は、オスを示す丸いマークが右上がりに並んでいるため誤り。

⑥はメスを示す三角のマークに注目する。N 海岸のものは図の下部に集中しているが S 海岸のものはやや上にも分布していて、両者に明らかな違いが見られる。

(答) …⑥

問 6 <環境ホルモン(調査の手法)>

調べたいのは「採集地点」と「オス化したメスの割合」の関係であるから、採集地点についてはなるべくバラエティを持たせ、そのほかの条件はなるべく揃えるように考慮する必要がある。また生物には必ず個体差があるため、ある程度多くの個体を採集して調べる必要がある。

水温については自然界で「まったく同一」という条件を望むのはほぼ不可能であるし、同一地点でも変化するものだから細かく気にしても意味がない。むしろ「採集地点のバラエティ」の一部と考えるようにするべきであろう。

(答) …②

問 7 <調査結果の整理と発表>

時間が十分にあり、この問題に深い関心を持つ人が相手であれば③の方法も必ずしも間違いではない。しかし「10 分間の校内発表」という条件なので、要点を簡潔かつ印象的に伝える事に重点をおくべきであろう。

(答) …③