

# 一般入試前期A日程2日目

## 生 物

### I

#### ■出題のねらい

(1) では、細胞と代謝について幅広く出題しました。顕微鏡観察、遠心分離など、生物学の研究法に関する問題も出題しています。呼吸商に関する計算問題は、入試では頻出の基本的なものです。(2) では遺伝と発生に関する問題を出題しました。1) の血液型の問題は、勘の良い受験生であればヒトの ABO 血液型のことであることはすぐにわかるでしょう。カエル、ショウジョウバエ、ニワトリの発生については、最近取り上げていなかったこともあり、今回は出題しました。

#### ■採点講評

全体の正答率は43%ほどでした。知識を問うものが多かったので、出来不出来が受験生によって大きく分かれました。

(1) の1) と2) は誤っている記述の選択肢を選ぶ問題です。1) の選択肢①は凸面鏡を用いる、としている点で誤っています。もう一つの誤った記述の選択肢は④で、焦点深度が深くなる、という点で間違いです。2) の選択肢①では DNA は用いられないという点で誤りです。RNA を利用するウイルスもありますが、DNA を利用するウイルスもあります。もう一つの誤った記述の選択肢は⑤です。ウイルスは細胞に感染して遺伝物質の複製を行うため、ウイルス自身の内部で遺伝物質の複製を行うことはできません。2) で両方の正答を選べた受験生は2割以下となりました。誤った記述の選択肢を選ぶ時には、確実に正しい選択肢を消去していくようにして慎重にするとよいでしょう。3) はそれぞれ大きいものと小さいものを選ぶ問題です。どちらも6割程度の受験生が正答を選んでいました。4) は生体膜で構成される細胞内構造を選ぶもので、正答は③と④でしたが、②のリボソームを選ぶ受験生も多く見られました。5) も3) と同じく、主に大きさが影響します。最も強い遠心力が必要ということは、小さい構造体を選ぶことになり、最も弱い遠心力が必要な  は、大きな構造体を選ぶことになります。6) の酵素に関する記述では②、③が正答でしたが①を選んでしまう受験生が多く見られました。過酸化水素水は酸素と水素ではなく、酸素と水に分解されます。7) と8) は誤った記述を選ぶものです。7) の正答は②と④でしたが⑤を選んでしまう受験生が多くなりました。②は糖とリン酸の間の結合となっている点で誤り(正しくはリン酸とリン酸の間の結合)、④はピルビン酸が乳酸に分解され ATP が合成されるのではなく、ピルビン酸が NADH で還元されて乳酸になります。8) の正答は①と③ですが、②を選ぶ受験生も多くなりました。①のシアノバクテリアは原核生物ですのでミトコンドリアは存在しません。③は嫌気性細菌ではなく、好気性細菌です。9) は呼吸商の計算問題です。文章から下の式が書け、その  $\text{CO}_2/\text{O}_2$  を求めます。



$12 \div 15 = 0.8$  となります。

10) はやや難しかったのか、正答は②と④でしたが、①や③を選ぶ受験生も多くなりました。④グリセリンを選択するのが難しかったようです。脂肪を加水分解するとグリセリンと脂肪酸になり、グリセリンはピルビン酸に合成されてミトコンドリアでの呼吸代謝に利用されます。

(2) の1) は紛らわしいですが落ち着いて選べば解ける問題です。イ. は⑩が正答でしたが①を選んでしまう受験生が多く見られました。E型の遺伝子型はEWとEEの可能性があり、子がEWの場合は父がW型(WW)、E型(EE、EW)、QE型(QE)、Q型(QWのみ)のいずれもありえます。2) は②と⑤が正答です。①や④を選択する受験生も多く見られました。3) の誤った記述は④で、内胚葉からではなく、中胚葉からです。発生の過程は遺伝子発現の側面からも研究が進んでいます。教科書の内容を整理しておきましょう。

## II

### ■出題のねらい

(1) では生命の起源に関して、その当時の環境や化学進化の知識について問いました。(2) では集団遺伝学の理解度について問い、そこにはたらいっている進化の仕組みについて計算問題を含めて知識の確認をしています。(3) では分子進化の基本的な仕組みについて、ヘモグロビン $\alpha$ 鎖を利用した分子時計から計算問題を通してその理解度を見ています。(4) は生態系とその保全に関して知識を問うています。(5) は生態系と生物多様性について、グラフから情報を読み取れるかを主に確認しています。

### ■採点講評

全体に比較的によくできていて、全体の正答率は54%ほどでした。

(1) は生物の原始地球の環境やミラーの実験、生命の特徴についてです。1) は③を選んでしまう受験生も多かったのですが、地球が誕生したのは約46億年前で、当時は超高温のマグマが地表を覆っていたと考えられているため、適当ではありません。

(2) の1) では集団遺伝学についてハーディ・ワインベルグの法則について計算問題を含めて問うています。ウ. の遺伝子型がaaの個体が死滅した後の遺伝子頻度を求める問題はやや難易度が高く、少し正答率が下がりました。死滅する前の遺伝子頻度はイ. で求めた通り、 $A : a = 0.8 : 0.2$ で、 $AA : Aa : aa = 0.64 : 0.32 : 0.04$ です。aaが死滅してAAとAaのみとすると、AAの頻度は $0.64 / 0.96 = 0.666\dots$ 、Aaの頻度は $0.32 / 0.96 = 0.333\dots$ となり、aの遺伝子頻度はAaの半分の $0.333 / 2 = 0.1665$ 、Aの遺伝子頻度は $0.666 + 0.1665 = 0.8325$ となります。これらの遺伝子をランダムに掛け合わせた場合のAAの頻度は $0.8325 \times 0.8325 = 0.693$ 、aaは $0.1665 \times 0.1665 = 0.0277$ と考えられるため、小数第3位を四捨五入して、AAに⑦0.69、aaに①0.03を選びます。2) ~ 4) はごく基本的な進化の考え方の問題です。比較的正答率は高かったのですが、3) は①が正答のところを③を選んでしまう受験生が多く見られました。①は獲得形質が遺伝す

るという点で誤りです。

(3) は系統樹に関する問題です。1) は8割近い受験生が正答を選びましたが、2) は正答が⑥なのに対し、③を選ぶ受験生がほぼ同数おり、正答率は4割弱となりました。原索動物と共通の祖先が脊椎を獲得してから無顎類やその他の分類群が分岐しました。

(4) の1) は誤っている記述を選ぶ問題ですが、正答が③なのに対し、②を選ぶ受験生の方が多くなりました。2) も正答が③なのに対し、①を選ぶ受験生が同数ほどいました。水域の富栄養化や里山については教科書に記述がありますので確認しておきましょう。

(5) も生態系に関する問題です。2) はグラフが出ていますが、各図の説明を読めば、ア、イ、の選択肢から適当なものを選べるはずですが、3) は正答が①ですが、②を選ぶ受験生が多く、正答率は25%ほどと低くなりました。中規模攪乱説とは、適度な(中程度の)攪乱がある場合に、最も高い生物多様性が維持されるというものです。