

I

■出題のねらい

(1) では、細胞の遺伝子について幅広く出題しました。原核細胞、真核細胞の分子的な遺伝の仕組みに関する問題も出題しています。(2) では交配実験に関する問題を出題しました。優性遺伝子と劣性遺伝子と染色体地図に関する問題です。(3) は腎臓について幅広く聞く問題としました。やや細かい内容もありますが、教科書の範囲内です。(4) ではヒトの血糖調節機構の仕組みと肝臓の働きについて、基本的な知識を聞きました。(5) はヒトの聴覚と視覚の構造と機能について出題しました。紛らわしい内容もありますが、正確に理解していれば難しく無かったはずです。

■採点講評

全体の正答率は31%ほどでした。知識を問うものに加えて、生物での計算を問うものもあり、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) は遺伝の穴埋め問題です。遺伝の基本的な仕組みの理解が必要です。(1) の2) は原核細胞と真核細胞の複製で最も適当なものを選ぶ問題です。DNAは、原核細胞では環状、両方向へ、真核細胞では複製起点は数十から数百か所ある。を選択します。(1) の3) は転写が開始される領域の名称です。(1) の4) はタンパク質の構造に関する問題です。誤った記述の選択肢①では水素結合でなくペプチド結合、選択肢④では相同性でなく特異性、選択肢⑤では一次構造でなく二次構造、選択肢⑥では三次構造でなく四次構造、という点で間違いです。(1) の5) はスプライシングに関する記述として最も適当なものを選ぶ問題です。スプライシングにおけるエキソンとイントロンにより、1つの遺伝子から数種の mRNA が作られます。これは正答率が21%と低く、遺伝の仕組みを理解しておくことが重要です。(1) の6) は大腸菌の遺伝子組換え操作に関するもので最も適当なものを選ぶ問題です。選択肢②ではつなぐでなく切る、選択肢③では言えないでなく言える、選択肢⑤ではアグロバクテリウムはウイルスではなく細菌、選択肢⑥では含まないでなく含む、という点で間違いです。

(2) は交配実験に関する問題です。実験 I では Rb と rB が、組換えが起こらなければ生じなかった遺伝子の組み合わせを持つ配偶子となります。R(r) と B(b) での組み換えの個体は、Rrbb が60個体、rrBb が40個体で $60 + 40 = 100$ 個体となります。同様に R(r) と T(t) は Rrtt と rrTt で140個体、T(t) と B(b) は bbTt と Bbtt で50個体となります。よって、RB 間の組替え価 $100 \div 1000 \times 10 = 10\%$ 、RT 間の組替え価14%、TB 間の組替え価5%となります。組替え価の正答率は13%と低く、④を選んでしまう受験生が多く見られました。

(3) の1) は1時間あたりの原尿量を求める問題です。イヌリンの濃縮率は $16.8 / 0.14 = 120$ 、尿量は $120 \times 1.0 \text{ ml/min} \times 60 \text{ min} = 7200 \text{ ml} = 7.2 \text{ L}$ となります。(3) の2) は濃縮率を求める問題

です。クレアチニンは75、尿素は67、水1、タンパク質0となります。正答率は22%であり、最も濃縮率が高い物質をクレアチニンであることを覚えておくことが良いでしょう。(3)の3)は腎臓の物質移動現象で誤っているものを選ぶ問題です。選択肢④では、腎臓で水分の積極的な再吸収ではなく、腎臓で大量の尿をつくって余分な水分を排出という点で間違いです。(3)の4)は正答率は28%であり、選択肢⑤が最も多く選択されており、腎臓の再吸収と濃縮について理解する必要があります。(4)はヒトの血糖調節機構と肝臓に関する問題です。

(4)の1)は、血糖調節の仕組みを図にした穴埋め問題です。正答率は50%であり、半分の受験生ができていました。(4)の2)は、血糖調節のホルモンに関する穴埋め問題です。正答率は33%であり、交感、副交感と感覚、運動神経の区別と放出されるホルモンが高血糖、低血糖調節に関わっているか、理解する必要があります。(4)の3)は、選択肢④ チロキシンでなくビリルビン、選択肢⑨ 胆管でなく胆細管、1から2cmでなく1から2mm、という点で間違いです。

(5)はヒトの受容器の構造と機能に関する問題です。(5)の1)は聴覚に関して誤っているものを選ぶ問題です。選択肢④では、入り口に近いでなく先端部に近い、という点で間違いです。正答率は20%であり、選択肢②が最も多く選択されており、耳の構造と音の認識のシステムについて理解することが必要です。(5)の2)は視覚に関して誤っているものを選ぶ問題です。選択肢①では700nmでなく420nm、530nm、560nm、選択肢⑤では上がるではなく下がる、という点で間違いです。2問正答率は7.1%と低かったですが、1問正答率は50%と高くなっていました。視覚の光調節の仕組みを理解する必要があります。

II

■出題のねらい

(1)では生態系内の物質循環について問いました。炭素や窒素などの生態系内での循環やそのバランスについての理解を確認しています。(2)は生物の代謝に関する内容を中心にしました。化学合成細菌や植物において、呼吸、同化、エネルギー獲得経路など生命維持に必要な代謝についての理解を確認しています。(3)では生物の分類と系統について問いました。生物の分類や系統推定に関する基礎的な知識を確認しています。

■採点講評

全体の正答率は約5割ほどでした。知識を問うものが多かったため、出来不出来が大きく分かれた結果となりました。

(1)1)では生態系内での物質やエネルギーの収支について知識を問う内容としました。2)～5)では生態系内における炭素、窒素の循環やそのバランスが崩れた場合に起こる問題について問う内容とし、正答率は6割前後であり日頃から環境問題についての関心を持っているこ

とと感じました。

(2) では生物代謝の基本的な知識を問う内容とし、1) では光合成細菌の代謝様式についての知識を問いました。2) ~ 5) では呼吸、窒素同化、発酵、有機物の分解など生物に必要な代謝を幅広く問う内容としました。正答率は3割程度であり、上述した多様な代謝経路について詳細まで知識を身につけていないと正答できないことから正答率が低くなったと思われます。

(3) は生物の分類や系統推定に関する知識を問う内容としました。生物種ごとの特徴に関する知識を身につけていれば明らかに間違っている選択肢を排除することが可能であるため、正答率は4~5割程度を見込んでいましたが、一つの問いにおいて必要とする知識が幅広いことから正答率は2~3割という低い結果となったと思われます。

一つの設問で二つの選択をする問いの正答率が低く、一つ正答が5割以上に対して、二つ正答の割合が2割以下であることから、断片的な知識を頼りに回答する傾向が強いことが想像できました。