

I

■出題のねらい

全体的に基礎的な知識の定着度を問う内容としました。

- (1) 生物におけるエネルギー獲得と消費に関する基礎的な知識を問いました。また、細胞小器官の成り立ちや構造について問いました。
- (2) 筋収縮の仕組みについて基礎的な知識を問いました。
- (3) 細胞接着と器官形成についての基礎的な知識を問いました。
- (4) 植物の環境応答や植物ホルモンについて、正しく理解しているかを問いました。

■採点講評

全体として5割超の正答率でした。全体的に高得点者から低得点者まで、幅広い分布となっていました。

- (1) 1) は代謝や光合成、異化に関する穴埋め問題で、基本的な内容ですので、予想していたとおり高い正答率でした。2) ではエネルギー収支について問い、5割程度の正答率でした。呼吸と発酵のそれぞれにおける収支は確実におさえておきましょう。3) ではクエン酸回路に関わる補酵素について問いました。正答率は3割程度でした。生体内のエネルギー獲得においては、補酵素が果たす役割も重要ですので、しっかりおさえておいてほしいところです。4) はミトコンドリアの構造と機構について問いました。ミトコンドリアにおけるエネルギー変換は教科書にもわかりやすい図で説明されています。5) の葉緑体やミトコンドリアなど細胞小器官については、共生説なども踏まえ正しく理解しておきましょう。4) と5) は5割程度の正答率でした。
- (2) ~ (4) 出題内容も非常に基本的なものですが、正しい記述の数を答える方式であり、難易度は高めになると予想していました。(2) は、筋の構造や収縮のメカニズムについての出題であり、いずれも教科書には詳細な図解があるためイメージして学習しやすい内容と思います。ここでは、筋原線維と筋繊維、微小管とアクチンフィラメント、トロポミオシンとトロポニンといった名称の似た構造物の違いについて知識の定着を問いました。5割程度の正答率でした。
- (3) 細胞接着や器官形成について問いました。1) には誤った記述は含まれておらず、全てが正しい文章ですが、低い正答率でした。2) については、カドヘリンが接着に用いるのはカルシウムです。カドヘリン (Cadherin) の名前は、Calcium (カルシウム) + Adherence (接着) に由来するとされています。
- (4) は植物の環境応答と植物ホルモンについて正しく理解していれば正答できる問題です。ただし複数の現象や機構に関与している植物ホルモンもあり、少し混同しやすいかもしれません。1) では、孔辺細胞の K^+ チャネルを開く際に関与しているのはアブシシン

酸です。フォトロンピンは青色を受光し、赤色光と遠赤色光を吸収する色素タンパク質はフィトクロムです。2)では、茎の光屈性に関与しているのはオーキシンです。発芽におけるアミラーゼの発現に関与しているのはジベレリンになります。果実の成長に深く関わっているのはエチレンであり、さらに種無しブドウの生産に用いられているのはジベレリンです。

II

■出題のねらい

- (1) 細胞分裂と染色体に関する基礎的知識を問いました。
- (2) メンデルの遺伝の法則に従わない、連鎖した遺伝子の遺伝実験結果から組換え率を求める計算問題を出題しました。また、染色体地図や、ハーディ・ワインベルグの法則にも絡め、総合的な理解を問いました。
- (3) さまざまな動物の発生に関する知識を問いました。
- (4) 二次抗体を使った実験を通して免疫に関する基礎的知識を問いました。

■採点講評

全体の正答率は5割弱でした。

- (1) 1)は細胞の分裂の流れや細胞周期を問う基本的な問題でした。正答は①と③ですが、③を選ばずに、⑤を選ぶ受験生が多くみられました。細胞分裂の流れと、細胞周期のS期やG期、M期などの用語も併せて確認しておきましょう。2)は染色体についての基本的な問題で、比較的よくできていました。
- (2) 連鎖した遺伝形質についての問題で、1)は『赤花で丸形の花粉の形質をもつ系統』が劣性ホモであることから、表現型の比が8:1:1:8であることを見抜くものです。2)は組換え価を算出する計算問題で、『組換え価(%) = 組換えの起こった個体数/検定交雑で生じた全個体数×100』であることから『 $148 + 156 / 1202 + 148 + 156 + 1195 = 11$ (%)』となります。3)は染色体地図の問題です。先出の花色と花粉の形を決める対立遺伝子との組換え価(11%)と、丈の高低を決める対立遺伝子と花色を決める対立遺伝子との組換え価(8%)、丈の対立遺伝子と花粉の形の対立遺伝子の組換え価が花色と花粉の組換え価(11%)よりも小さいという情報から、丈の対立遺伝子が花色と花粉の対立遺伝子の間に位置していることを読み取ります。各遺伝子の配置を図に書いてみるとわかりやすいでしょう。4)はハーディ・ワインベルグの法則に関する問題で、正答率は高くなりました。

- (3) 動物の発生について問いました。ウニ、カエル、ニワトリやショウジョウバエなどの発生についてで、知識を問う問題でしたので全体によくできていました。5)のショウジョウバエの発生については、やや正答率が下がりました。5)で①を選ぶ受験生が多かったですが、卵形成の過程でピコイドタンパク質の濃度勾配が形成される、という点で①は誤りです。未受精卵にはピコイド mRNA の濃度勾配が存在し、受精後にピコイドタンパク質が作られます。
- (4) 抗体を利用した免疫実験に関する問題です。1)～4)は基礎的な内容のため、よくできていました。5)、6)はやや正答率が下がりました。5)は、蛍光色素のある二次抗体は分子Aに結合するとされているため、蛍光が確認されない細胞は分子Aが存在しないと考えるのが適当です。6)は異なる分子Bの抗体を入れても、分子Aとその二次抗体の特異的な反応には影響しないということになります。