

### I

#### ■出題のねらい

高校での学習内容をどの程度理解しているかを把握するため、可能な限り幅広く出題しています。

- (1) 生体物質に関する問題を出題しました。生体において最も重要な物質は水とタンパク質であるため、それらを中心とした問題構成になっています。特に、タンパク質は様々な形で利用されているため、その特徴を理解しているかを問いました。
- (2) 小胞、細胞内シグナル伝達経路といった比較的新しい内容も含め、細胞に関する問題を出題しました。
- (3) 生物の体内環境とその維持の仕組みに関する問題を出題しました。体液や神経系に関する問題は比較的古典的なものですが、免疫に関する問題は樹状細胞など、最近ホットになっているトピックも含んでいます。

#### ■採点講評

全体の正答率はおおよそ50%でした。以下、正答率の低かった問題について解説します。

- (1) 1) は、水に関する記述として誤っているものを選ぶ問題で、正答は①と②ですが、①よりも④を選ぶ受験生が多く見られました。①は「互いの水素原子で水素結合をつくる」という部分が誤りです。3) も同様に誤っている選択肢を選ぶ問題です。正答は②と④ですが、①や⑤を選ぶ受験生が多く見られました。生化学的な内容ですが、生命現象を理解するうえで化学的知識は必須ですので、勉強しておきましょう。5) では細胞接着と細胞骨格について問いました。誤答として①や③が多く見られました。①は「アクチン分子がミオシンフィラメント上を移動」としていますが、正しくはミオシンがアクチンフィラメント上を移動して起きます。③は「結合組織では密着結合によって～」と書かれていますが、密着結合は上皮組織に見られるものですので誤りです。
- (2) 2) は、細胞の情報伝達に関する記述を選ぶ問題で、正答が①と③でしたが、誤答として②を選択する受験生が多く見られました。受容体は受容するシグナル分子が決まっていますが、「一つのシグナル分子が一つの分子を活性化する」というわけではなく、1つのシグナル分子による情報伝達によって、ふつう、複数の分子が活性化されます。3) の正答は④と⑤ですが、①と③を選んだ受験生が多く見られました。④のステロイドホルモンは小胞に包まれることなく、細胞膜を拡散によって通過して受容体に結合します。⑤の mRNA も小胞は関与せずに、核から核孔を通して細胞質へ移動します。
- (3) 2) は、腎臓と肝臓に関する誤った記述を選ぶ問題で、正答は③と⑤でしたが、②を選ぶ受験生が多く見られました。②は正しく、③で腎静脈と腎動脈の血液中のタンパク質量があまり変わらないとなっていますが、正しくは腎静脈の血液中にはタンパク質はほ

とんど含まれていないため、誤りです。⑤は消化管からの血液が門脈を通過して肝臓へ流入するのは正しいのですが、門脈を通過して心臓に流入するという部分が誤りです。3)も、誤答として⑤を選択する受験生が多かったのですが、⑤は正しく、①の交感神経を刺激する薬が気管支を収縮させるという部分が、正しくは気管支を拡張させるので誤りです。また、③の「外分泌腺では物質は細胞外基質へ放出される」で、細胞外基質は細胞の外側にある構造ですので、誤りです。文章が長くなると特に選択肢の誤りを見落としがちです。気をつけて読むようにしましょう。

## II

### ■出題のねらい

- (1) 光合成全般を問いました。1)～3)は代謝の中の光合成の歴史的な位置付けから原始的な光合成と光合成のメカニズムを明らかにした実験の一部について触れ、4)では代謝としての「光合成」と「呼吸」の類似点、相違点を比較してその違いを問いました。5)は特殊な光合成2例のメカニズムの相違点について、6)は光合成の代謝産物の計算問題を出題しました。
- (3) 日本の植生とその分布や構成植物、性質について問いました。

### ■採点講評

全体的にIと正答率はあまり変わりませんでした。が、(1)の6)の計算問題は正答率が低くなりました。以下、正答率の低いものを中心に説明します。

- (1) 3)は①が正答ですが、③を選択する受験生が多くなりました。③は水分子から放出された $e^-$ が鉄イオンと結びつくので、酸化ではなく、還元です。5)のウ)では光合成反応で作られる分子の炭素数を選択するのですが、③の誤答が多く見られました。誤答を選んだ受験生はカルビン・ベンソン回路の流れを覚えていなかったのでしょうか。細かい部分まで覚えなくても、大まかな流れと要所は押さえておきましょう。6)のア)～ウ)の計算問題を解説します。

まず、ア)では「何mgのグルコースを合成しているか」と、全合成量を問うています。強さ3の時の $CO_2$ 吸収量は、呼吸で利用される分も含めて5mgとなります。吸収された5mgの $CO_2$ から何mgの $C_6H_{12}O_6$ が合成されたか計算します。



$CO_2$ の分子量は44、 $C_6H_{12}O_6$ は180となるため、 $180 \times 5 / (6 \times 44) \approx 3.4(\text{mg})$

イ)は、増加したグルコースの量を問うているため、呼吸量を除いた1時間当たり4mgの $CO_2$ 吸収量で計算します。 $180 \times 4 / (6 \times 44) \times 4(\text{時間}) = 10.9(\text{mg})$ となり、⑤を選択します。

ウ) では $100\text{cm}^2$  当たり、10時間の光照射で  $\text{CO}_2$  を $40\text{mg}$  吸収し、暗黒下の14時間で  $1\text{mg}$  放出することになります。 $1000\text{cm}^2$  なので10倍して、以下のとおり、 $177\text{mg}$  の増加となります。

$$180 \times (40 - 14) / (6 \times 44) \times 10 \div 177(\text{mg})$$

- (3) 植生に関する問題で、1) の解答番号  の誤答として⑧が多く選ばれていました。 は陰樹林で見られる植物ということで、陽樹であるクロマツが含まれている⑧は明らかに誤りです。同様に、同じマツの仲間であるアカマツが含まれている選択肢も適当ではありません。イタドリやススキ、チガヤが草原などの開けた場所に生える草本植物であることを知っていれば、選択肢は絞られます。生物名を選ぶ問題では、知識の有無を問われるため、難しい場合がありますが、ある程度推測して選択肢を絞り込みましょう。