

## 生物

### I

#### ■出題のねらい

(1) では生物の体内環境の維持について出題しました。特に、体液とその働きに関する基礎的な用語の確認から、文章選択問題まで、幅広くその理解を確認する問題です。(2) は代謝について出題しました。特に、呼吸によるエネルギーの獲得に関して、基礎的な知識から代謝経路の知識まで総合的に理解度を確認する問題となっています。

#### ■採点講評

基礎的な問題だったため、正答率は比較的高くなりました。

基本的な用語の穴埋め問題や文章選択肢問題は確実に解けるようにしておきましょう。

(1) の1) の解答番号 **5** の穴埋めは、血液中の血しょうの割合を選ぶ問題となっています。正答は**3**55%ですが、**4**65%という誤答が多くなりました。

また、3) は正答が**5**と**6**だったのに対し、**2**や**3**を選ぶ受験生も多くみられました。用語に比べて数値は覚えづらいですが、おおよその割合や大きさなどは図示するなどして他の細胞と比較し、イメージしておくといよいでしょう。

4) は正答が**1**と**2**だったのに対し、**5**や**6**を選ぶ受験生が多くなりました。**1**の血液凝固についての文章では、「白血球が集まってかたまりを作る」となっていますが、白血球ではなく、血小板の間違いです。**2**もフィブリンは繊維状のタンパク質であるのに、「リン脂質の膜」としているため、誤りです。

5) では正答は**4**と**6**ですが、**2**を選ぶ受験生が多くなりました。**6**は正答率が高かったのですが、**4**を選択する受験生は少なかったです。**4**の選択肢では赤血球が破壊されるのは「すい臓や肝臓で」とされていますが、正しくはひ臓ですので、誤りです。

6) では正答は**4**と**5**です。大半の受験生は**5**を選んでいましたが、もう一方の答えとして、およそ同数の受験生が**4**か**1**を選択していました。**4**は「肝動脈を通過して」ではなく、「肝門脈を通過して」の間違いです。

これらの誤った記述の選択肢を選ぶ問題では文章の一部に間違いが隠れているため、見落としがちです。特に慎重に選択肢の文章を読むように気をつけましょう。

(2) の1) 解答番号 **20** の穴埋めは**2**『基質レベルのリン酸化』が正答ですが、**3**『酸化リン酸化』を選択する受験生の方が多かったです。『酸化リン酸化』はミトコンドリア内膜で起こるものですので、間違えないようにしましょう。

2) では正答が**5**と**6**であるのに対し、**4**を選択する受験生が多くなりました。**5**を選択する受験生が多かったため、**6**が正しいか間違っているのか判断できなかった受験生がいたようです。**6**はNADPHが間違いです。ミトコンドリアで使われるのはNADHで、葉緑体で使われるのがNADPHです。

## II

### ■出題のねらい

(1) では DNA の複製に関する出題をしています。DNA 複製の仕組み、塩基間の結合、DNA ポリメラーゼについての知識を問いました。また、複製基点と複製速度に関する計算問題を取り入れ、知識とその適応力を確認しました。

(2) では逆転写酵素と PCR 法を利用した実験を使って、PCR 法と電気泳動の原理、遺伝情報の発現と RNA のスプライシングに関する知識を問いました。PCR 法による DNA の増幅に関しては、数値的思考力を問うため、計算問題を含めました。

(3) では遺伝子組換え実験を使って、バイオテクノロジーに関する知識と理解を問いました。

### ■採点講評

全体に **I** に比べて正答率は低くなりました。特に (1) の 2) や 3)、(2) の 3) などの計算問題の正答率は低くなりました。

(1) の 2) では大腸菌のゲノム  $4.6 \times 10^6$  (塩基対) を 1000 (ヌクレオチド/秒) で割り、さらに両方向に合成されるので 2 で割ったもの (③38) が答えとなります。④77 を選択する受験生が多かったため、両方向に合成される (2 で割る) ことを忘れてしまった受験生が多かったと思われる。

3) も同様に、正答は③ですが、④を選択する受験生が多くなりました。

5) の正答は①ですが、②を選択する受験生の方が多くなりました。①は「短い DNA 鎖」という部分が正しくは「短い RNA 鎖」という点で誤りです。(2) で出てくる PCR 反応で DNA 鎖を合成する場合にはプライマーとして DNA 鎖を利用しますが、細胞内では RNA 鎖がプライマーとなります。

(2) の PCR 実験については 1) と 2) の基礎的な原理に関する記述の選択肢問題の正答率は比較的に高くなりましたが、3) の正答率はとても低くなりました。

3) の正答は⑧でしたが、⑤を選ぶ受験生が多くなりました。解法としては、PCR 反応液 C の DNA 量が 500 塩基対 (bp) であることを図 1 から読み取り、増えた DNA 鎖の分子量を求めます ( $500(\text{bp}) \times 616 = 3.08 \times 10^5$ )。これが  $1 \mu\text{g}$  ということなので、g に換算して分子量で割り、mol に換算します ( $1 \times 10^{-6} / 3.08 \times 10^5 = 3.25 \times 10^{-12}$ )。30 サイクルで DNA が  $2^{30}$  倍になる計算なので、mol を  $2^{30}$  の近似値で割って元となった DNA の mol を算出します ( $3.25 \times 10^{-12} / 1.1 \times 10^9 = 2.95 \times 10^{-21}$ )。

(3) は遺伝子組換え実験の問題で、全体的に正答率は低めでした。特に、4) の問題は、実験の内容を正しく理解していないと解けない問題で、正答は③ですが、⑥を選択する受験生の方が多くなりました。一連の実験操作によって、*lacZ* には GFP 遺伝子が組み込まれているため、*lacZ* の  $\beta$ -ガラクトシダーゼ遺伝子としての機能は失われており、コロニーの色は青色にはなりません。

最後の問題は時間の余裕がなくなりがちですが、類似の実験問題を何題か解く経験を積んでおくといよいでしょう。