

# [解答例]

生物〔A方式(11/20)〕

生物〔B方式(11/20)〕

| 設問  | 解答例 |
|-----|-----|
| I   | ① 3 |
|     | ② 5 |
|     | ③ 1 |
|     | ④ 1 |
|     | ⑤ 4 |
|     | ⑥ 3 |
|     | ⑦ 5 |
|     | ⑧ 1 |
|     | ⑨ 4 |
| II  | ⑩ 5 |
|     | ⑪ 3 |
|     | ⑫ 1 |
|     | ⑬ 1 |
|     | ⑭ 2 |
|     | ⑮ 5 |
|     | ⑯ 1 |
|     | ⑰ 3 |
|     | ⑱ 4 |
| III | ⑲ 6 |
|     | ⑳ 1 |
|     | ㉑ 3 |
|     | ㉒ 5 |
|     | ㉓ 1 |
|     | ㉔ 2 |
|     | ㉕ 4 |
|     | ㉖ 2 |
|     | ㉗ 3 |
| IV  | ㉘ 2 |
|     | ㉙ 4 |
|     | ㉚ 3 |
|     | ㉛ 1 |
|     | ㉜ 3 |
|     | ㉝ 3 |
|     | ㉞ 5 |
|     | ㉟ 3 |
|     | ㊱ 2 |
| V   | ㊲ 3 |
|     | ㊳ 4 |
|     | ㊴ 2 |
|     | ㊵ 4 |
|     | ㊶ 2 |
|     | ㊷ 4 |
|     | ㊸ 1 |
|     | ㊹ 2 |
|     | ㊺ 2 |

| 設問  | 解答例 |
|-----|-----|
| I   | ① 5 |
|     | ② 2 |
|     | ③ 4 |
|     | ④ 6 |
|     | ⑤ 5 |
|     | ⑥ 4 |
|     | ⑦ 3 |
|     | ⑧ 5 |
|     | ⑨ 2 |
| II  | ⑩ 5 |
|     | ⑪ 3 |
|     | ⑫ 2 |
|     | ⑬ 3 |
|     | ⑭ 5 |
|     | ⑮ 4 |
|     | ⑯ 3 |
|     | ⑰ 6 |
|     | ⑱ 3 |
| III | ⑲ 4 |
|     | ⑳ 5 |
|     | ㉑ 4 |
|     | ㉒ 2 |
|     | ㉓ 1 |
|     | ㉔ 1 |
|     | ㉕ 2 |
|     | ㉖ 4 |
|     | ㉗ 2 |
| ㉘ 3 |     |
| IV  | ㉙ 3 |
|     | ㉚ 4 |
|     | ㉛ 5 |
|     | ㉜ 4 |
|     | ㉝ 2 |
|     | ㉞ 3 |
|     | ㉟ 2 |
|     | ㊱ 2 |
|     | ㊲ 4 |
| V   | ㊳ 5 |
|     | ㊴ 1 |
|     | ㊵ 3 |
|     | ㊶ 4 |
|     | ㊷ 4 |
|     | ㊸ 5 |
|     | ㊹ 6 |
|     | ㊺ 1 |
|     | ㊻ 6 |
| ㊼ 2 |     |

## 生物〔A方式〕

問4(2) 細胞数が8(=2<sup>3</sup>)倍に増えるのに81時間かかっていることから、細胞周期は $\frac{81}{3}=27$ (時間)であることがわかる。また、分裂期の細胞数の割合は10%であるため、分裂期の所要時間は $27 \times \frac{10}{100} = 2.7 \approx 3$ (時間)であることがわかる。

II  
問2(4) 図1から、汚濁物質が多く、水の汚れ度合いが大きいと、細菌やイトミミズの生物量が大きくなっている。  
問5 ①～③について、富栄養化では大量発生したプランクトンの遺体の分解に大量の酸素が消費されて酸素不足になり、魚介類は大量死するので誤り。⑤について、富栄養化では魚介類が大量死することによって生態系における生物の構成が変化し、一般には生物多様性は低くなるので誤り。

III  
問2(1) 酵素濃度だけを2倍にすると、基質と酵素が結合した基質-酵素複合体の形成される頻度が2倍になるため、最大反応速度も2倍となる。よって、最も適当なグラフは①となる。  
(2) 酵素の最適温度はふつう30～40℃であり、60℃では多くの酵

素は変性して活性を失ってしまうため、生成物量はあまり増えない。よって、最も適当なグラフは③となる。

IV  
問4(3) 図2中の1のヒトは劣性ホモ接合体(*aa*)である6のヒトの親であるため、1のヒトの遺伝子型は*Aa*であることがわかる。よって、1のヒトからは長いバンド1つと短いバンド2つの計3つのバンドが観察される。  
(4) 図2中の6と9のヒトの遺伝子型はどちらも*aa*であるため、6と9の間で生まれる子の遺伝子型は*aa*のみである。よって、6と9の間で生まれる子の遺伝子を図3の装置で電気泳動すると、2つのバンドができる。

V  
問3 図2中のイの部分で障害があったとき、左眼からの情報を脳へ伝えることができなくなってしまう。よって、イの部分については②が適当である。また、ウの部分で障害があったとき、右眼と左眼の両方の鼻側(内側)の網膜が受け取る情報、つまり右眼と左眼の両方の外側からの情報を脳へ伝えることができなくなってしまう。よって、ウの部分については④が適当である。

## 生物〔B方式〕

I  
問1 ヒトの卵の直径は3 $\mu$ m(=0.003mm)、原核細胞の直径は0.14mmであるため、ヒトの卵の直径は原核細胞の $\frac{0.14}{0.003} \approx 47$ (倍)となる。体積は長さの3乗に比例するため、ヒトの卵の体積は原核細胞の47<sup>3</sup> $\approx 10^5$ (倍)となる。

問5(2) 分泌タンパク質の合成から分泌までの経路において、まず、タンパク質はリボソーム(1番目)で合成され小胞体(2番目)に取り込まれる。そして、取り込まれたタンパク質は小胞体内部を移動してゴルジ体(3番目)へ移動し、ゴルジ体から分泌小胞(4番目)として分離し、エキソサイトーシスによって細胞外へ分泌される。

II  
問3(1) 脂肪細胞におけるグルコース輸送体は、インスリンがないときには細胞内にあり、インスリンが分泌されると細胞膜上へ移動する。このはたらきによって、細胞膜におけるグルコースの細胞内への取り込みが高まり、血液中のグルコース濃度が低下する。

III  
問6 ATPによってエネルギーの受け渡しが行われるのは、生

物に共通する特徴の1つである。その特徴を利用して、細菌の増殖をATP検出器によって調べることができる。なお、ウイルスは生物の細胞の生命活動を利用して増殖するため、単独ではATPを合成することはできない。

IV  
問5 組換えによって生じる雌の遺伝子の*AB*、*ab*の比率をそれぞれ1、*Ab*、*aB*の比率をそれぞれ*n*とすると、組換え価が12.5%である場合の雌の*Ab*、*aB*の比率は、

$$\frac{1+1}{1+n+n+1} \times 100 = 12.5 \quad \therefore n = 7$$

よって、雌の配偶子の割合は、 $[AB] : [Ab] : [aB] : [ab] = 1 : 7 : 7 : 1$ となり、この雌と*aabb*である雄との交配によって生まれてくる子の遺伝子型の割合は、親である雌と同じ割合となるので、子が*AaBb*である確率は $\frac{1}{16}$ となる。

V  
問4(2) 緯度が高い地域では、花芽が形成される短日条件になるころには気温が低くなり、十分な光合成ができずに種子をつくるができなくなってしまう。そのため、緯度が高い地域では、短日植物が分布しにくくなる。