

— 千葉工業大学 —

1月31日 A日程 生物

解答・解説

- 1,問1ウ 問2カ 問3オ 問4カ (※あるいは解答なし。詳細は解説参照) 問5ウ 問6ア
2,問1Aオ Bケ Cエ Dイ Eア
問2Fコ Gキ Hク Iケ Jオ Kイ Lア
問3Mオ Nア Oク Pコ Qキ Rケ Sウ Tカ Uイ Vエ
問4(1)イ (2)ア (3)ア (4)イ
問5エ
3,問1オ 問2ウ 問3イ 問4(1)ア(2)イ(3)ア(4)ア(5)イ
問5(1)ア(2)ア(3)イ
4,問1ウ 問2Aイ Bア Cキ Dク Eス Fセ Gカ Hエ Iウ 問3Jウ Kイ Lカ
問4Mア Nイ 問5ウ 問6ア

1,問 1 ウ

乗換えが起きないことを考えると、考えられる染色体の組み合わせは以下の通り。

ABD、ABd、abD、abd

の合計 4 つ。

問 2 カ

配偶子は 4 種類なので、子の遺伝子の組み合わせは $4 \times 4 = 16$ 種類

問 3 オ

乗換えが生じた結果、問 1 で上げた染色体の組み合わせに加え、大文字と小文字が交換した

AbD、aBD、Abd、aBd

の四つが新たに生じる。結果として 8 通りの染色体が生じる。

問 4 カ(?)

注) 本問の文章の捉え方によって異なる解答が存在する恐れがあります。

まず、問 3 の考え方を前提に、問 3 でつくられた「8 通りの配偶子が全て作られ、受精の対象となる」事を前提とすると、両親ともに 8 通りの配偶子を作ることになるので $8 \times 8 = 64$ 種類という回答が正答となり得る。しかし、選択肢に 64 が存在しないので、問題文の解釈を変える。

すなわち、「組換えを起こした配偶子のみが受精を行う」と読み替えると、受精する可能性のある遺伝子の組み合わせは乗換えによってつくられた「AbD、aBD、Abd、aBd」の 4 種類となる。もしもこれを前提とするならば、両親とも 4 種類の配偶子を作り、これが受精の対象となるので $4 \times 4 = 16$ 種類が解答となる。いずれにせよ、解釈の余地が多すぎる問題である。

問 5 ウ

二価染色体→相同染色体 (二価染色体は第一分裂でしか見られない)

問 6 ア

二価染色体の形成、染色体の乗換えといった第一分裂特有の現象は前期に発生する。中期は二価染色体が赤道面に並ぶ段階。

2,問 1A オ B ケ C エ D イ E ア

選択肢における「かぎ刺激」とは、動物の生得的行動を起こすきっかけとなる刺激であり、受容器の反応には無関係。また、「グリア細胞」はニューロンと同じく神経系を形作る細胞だが、栄養の供給などニューロンの補助を行う細胞。シュワン細胞もその一種。

問 2F コ G キ H ク I ケ J オ K イ L ア

内耳の構造である前庭、半規管だが、ただ平衡感覚を司るという理解だけでなく、それぞれ傾きと回転を感知することまで抑えるべき。また、「空気中の化学物質」はいわゆる「臭い」を、「液体中の化学物質」とはいわゆる「味」を意味する。

問 3M オ N ア O ク P コ Q キ R ケ S ウ T カ U イ V エ

眼球内部の膜は、眼球の内部から順に網膜、脈絡膜、強膜。

問 4(1)イ (2)ア (3)ア (4)イ

(1)視交叉の問題。実際に交差しているのは内側の視神経であり、外側の視神経は交差していない。

(4)暗順応では桿体細胞の感度は上昇する。暗順応で有名な次第に閾値が低下するグラフがあるが、「閾

値の低下=感知できる光の最低限度が下がる=感度が上がる」という意味なので注意。

問 5 エ

近くを見るときは、「毛様筋が収縮→チン小帯がゆるむ→水晶体が自らの弾性で厚くなる」の流れ。遠くを見るときはこの逆となる。

3,問 1 オ

問 2 ウ

生存曲線とは、生命表の生存数をグラフ化したものである。

問 3 イ

相変異とは、個体群の変化により個体の形態や生理などが著しく変化することである。

問 4(1)ア(2)イ(3)ア(4)ア(5)イ

問 5(1)ア (2)ア (3)イ

(3)2 倍体生物の血縁度は親子=兄弟=1/2 である。

ちなみにはたらきバチの場合は親子間の血縁度=1/2,兄弟間の血縁度=3/4 である。

4,問 1 ウ

葉緑体はシアノバクテリアに由来、ミトコンドリアは好気性細菌に由来している。

問 2A イ B ア C キ D ク E ス F セ G カ H エ I ウ

問 3J ウ K イ L カ

通常のカルビン・ベンソン回路の図においては 18ATP と 12NADPH が記されているが、それはあくまで 6CO_2 が反応する際の分子数であることに注意。本問は CO_2 1 分子における数を聞いているので、それに合わせて数を調整委する必要がある。

問 4M ア N イ

問 5 ウ

P1 以上 P3 以下の範囲では、陰生植物の方が陽生植物より CO_2 吸収速度が早く、光合成速度が速い。

問 6 ア

陽生植物の方が陰生植物よりも呼吸速度が速い。光補償点では光合成による CO_2 吸収速度と呼吸による CO_2 放出速度が同じになるため、呼吸速度が速い陽生植物の方が光合成速度が速い

総評

基本的な内容。これといった計算問題もなく、また受験生が苦手なバイオテクノロジー関連からの出題もなく、やりやすさを感じた受験生が多かったのではないと思われる。また、文章量もそれほど多くなく、時間が足りなかったという受験生も少なかったのではないと思われる。しかし、その分だけ高得点勝負になりかねない内容であり、たった一つの失点が大きく運命を左右することになったかもしれない。問題が簡単だからと言って、合格しやすいかと言えば必ずしもそうだとは言えない。ケアレスミスを減らすためにも、一文一文を丁寧に読む訓練をしよう。

ただ、気になったのは大問 4 のカルビン・ベンソン回路に関わる物質の数を聞いてくる問題である。これまでは物質名などを覚えていれば得点できたかもしれない代謝分野だが、次第に知識量よりも理解の深さを問うようになってきている。この理解の深さを問ういい題材が、本問で見られた条件を変えた際の対応を見る、という形式の問題である。この傾向はほかの大学でも大いにみられる傾向であり、答えられなかった受験生は改めて呼吸、光合成といった代謝回路の流れを確認してほしい。