

# 解 答 速 報

## 順天堂大学医学部 生物

2024年 2月3日実施

### 【生物（解答）】

#### I

##### 第1問

問1 A-⑩      B-⑫      C-①      D-④      E-②      F-⑤      G-⑦  
      ア-⑤      イ-④      ウ-②      エ-①      オ-⑦

問2 ②

問3 ⑤

問4 ②

問5 ②

問6 (1) ⑦      (2) ⑤

##### 第2問

問1 [酵素] ②      [プライマー] ①      [その他] ③

問2 ア-③      イ-⑤      ウ-②

問3 a-③      b-⑤      c-②      d-③      e-⑤      f-⑦

問4 エ-⑧      オ-③      カ-⑥      キ-⑤      ク-⑫      ケ-⑦      コ-⑨

##### 第3問

問1 (1) a-⑧      b-⑤      c-⑥      d-⑨      e-⑦      f-④      g-②

(2) ③・④

(3) ③

(4) ③

(5) ①

問2 (1) ④

(2) ④

(3) a-⑥      b-④      c-①      d-③      e-②

#### II

問1 (ア) 分断      (イ) 局所個体群      (ウ) 孤立  
(エ) 人口学的確率性      (オ) 出生      (カ) 生存  
(キ) 個体群密度      (ク) 遺伝的浮動      (ケ) 遺伝的多様性  
(コ) 絶滅の渦      (サ) 古生      (シ) ペルム  
(ス) 光合成      (セ) 酸素濃度      (ソ) 中生  
(タ) 白亜      (チ) 恐竜

問2 (1) ギャップ

(2) 陰樹が優占する極相林にかく乱によりギャップが生じ林床に光が当たり、陽樹も生育できるようになるから。(50字以内)

- 問3 (ツ) 劣 (テ) 遺伝子 (ト) 近親交配  
 (ナ) ホモ (ニ) 表現

問4 中生代白亜紀末期の地層から隕石に多く含まれるイリジウムの集積が見られること。  
 (40字以内)

### 【生物（講評）】

例年通り，**I**の3題は選択問題（マークシート式），**II**の1題は論述中心の問題（記述式）であり，実質大問4題での出題であった。

順天堂大学の生物は，例年，マークシート式（**I**）と記述式（**II**）の二部から構成される。**I**は大問3題で，選択式の問題であり，**II**は大問1題で，論述や計算を含む記述式の問題であるから，実質大問4題が出題されるといえる。**I**は，標準レベルの問題が中心であるが，知識問題の中には受験生が苦手とするものも含まれることが多い。**II**は，年度によっては難易度の高い問題が出題されることもあるので，注意が必要である。

今年度は，昨年度と同様に**II**の難易度は高くはなく，解きやすい出題であった。第2問の間3（変異が入る前後のアミノ酸を選ぶ問題）や論述問題に手間取らなければ，各問題に十分時間をかけることができる。論述問題は，例年20～50字程度の字数で出題されることが多く，今年度も「40字以内」と「50字以内」が各1問であった。また，例年グラフや図表を使った出題も多く，その意味の把握や，比較的字数の少ない論述をいかにうまくまとめるかが順天堂攻略のポイントになる。

今年度は，全体として比較的解きやすい出題であった。他科目との兼ね合いにもよるが，生物に関しては各問題に十分時間をかけられたであろう。

一次突破には，75%以上の得点が望まれる。

### 【生物（解説）】

#### **I**

#### 第1問 電子伝達系に関する問題（標準）

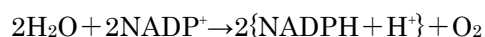
問1・2 呼吸での電子供与体は解糖系とクエン酸回路でつくられるNADHとFADH<sub>2</sub>がある。また光合成の電子供与体はH<sub>2</sub>Oである。亜硝酸菌ではNH<sub>4</sub><sup>+</sup>が硝酸菌ではNO<sub>2</sub><sup>-</sup>がある。

電子受容体は呼吸ではO<sub>2</sub>，光合成ではNADP<sup>+</sup>が相当する。還元作用については，呼吸ではNADHやFADH<sub>2</sub>の作用が強いが，光合成では電子供与体のNADP<sup>+</sup>の還元作用が弱く，電子受容体の還元作用が強い。そのため光エネルギーによってH<sub>2</sub>Oからの電子のエネルギーを高めておく必要がある。

問3 グルコース1分子から生じるNADHは10分子である。

問4 グルコース1分子から生じるFADH<sub>2</sub>は2分子である。

問5 2分子の電子供与体C（H<sub>2</sub>O）から供給される電子は，2分子の電子受容体G（NADP<sup>+</sup>）に受け取られる。



問6 (1) ミトコンドリアにおける電子伝達系はマトリックス側でATPが合成される。また電子の供与と受容はともにマトリックス側から起こるので，⑦。

(2) 葉緑体におけるATP合成はストロマ側で起こり、電子の供与はチラコイド内で、受容はストロマ側で起こるので、⑤

**第2問 遺伝子の突然変異に関する問題 (標準)**

問1 PCR法によるDNAの増幅では、耐熱性のDNAポリメラーゼを用いること、RNAプライマーではなくDNAプライマーを用いること、さらにDNAの材料となる4種類のデオキシリボヌクレオシド三リン酸を用いることは注意したい。

問3 図2より、遺伝子Xは、皮膚がんAでは制限酵素Xba I で切断され、皮膚がんBではTaq I で切断される。図3のRNAの塩基配列中に両制限酵素の認識配列を探すのだが、Xba I は5'UCUAGA3', Taq I は5'UCGA3'がそれぞれ一塩基置換した配列を見つけ出す点に注意しよう。



皮膚がんAは61番目のコドンがCAA→CUAに変異し、アミノ酸がグルタミン→ロイシンに変化した。

皮膚がんBは61番目のコドンがCAA→CGAに変異し、アミノ酸がグルタミン→アルギニンに変化した。

問4 導入する遺伝子を運ぶDNAをベクターという。大腸菌はプラスミドという、追加の環状DNAをもち、プラスミドの遺伝子もしっかり発現する。したがって、大腸菌に遺伝子導入するときはプラスミドをベクターとする。真核生物の遺伝子をプラスミドに組込むときは、真核生物の遺伝子のイントロンを除き、エキソンのみに変更したDNAを作成する。このとき、DNA同士を結合させる必要があるため、DNAリガーゼを用いる。

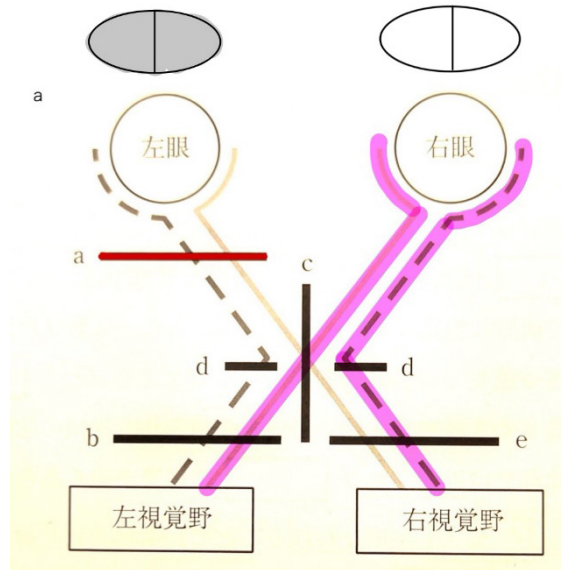
**第3問 ヒトの視覚に関する問題 (やや易)**

- 問1 (1) 網膜の構造に関する基本的な知識問題である。図を確認してほしい。  
 (2) 視細胞は光を受容する錐体細胞と桿体細胞を指す。  
 (3) 視細胞がもつ光を吸収する物質を視物質という。ロドプシンは桿体細胞のもつ視物質であり、錐体細胞は異なる視物質をもつ。  
 (4) ロドプシンはビタミンAから作られるレチナールと、タンパク質であるオプシンが結合し

た物質である。光を吸収するとオプシンが離れる。

(5) 光の入ってくる方向は視神経細胞の方向からである。

- 問2 (1) 視覚野は後頭葉にある。まだの生徒はこの機会に脳の部位ごとの機能を覚えると良いだろう。
- (2) 水晶体は凸レンズの働きをするため、上下逆さまの倒立像かつ左右逆になる。
- (3) 前問で確認したように、網膜に写る像は左右逆になる。そのため左眼の左視野は、左眼の右網膜で受容され、左眼の右視野は左眼の左網膜で受容される。これに注意して、視神経の交さを図を頼りに辿ればよい。



## II 個体群および種の絶滅に関する問題 (標準)

問1 絶滅の渦の流れをきちんと学習していたかによって差がついたかもしれない。典型的な流れは生息地の分断化→局所個体群となり、孤立化→人口学的確率性により出生率の低下、生存率の低下、アリー効果の低下、近交弱勢、遺伝的浮動の影響が大きくなるびん首効果などが連動して起こることによって個体群の衰退が加速していくことを絶滅の渦という。

後半の古生代末期のペルム紀と中生代末期の白亜紀の絶滅についての問題は確実にとりたい。

問2 (1) 極相林に倒木や山火事などによって生じた空間はギャップと呼ばれる。

(2) 陰樹が優占している極相林にギャップが生じることで暗かった林床に光が当たるようになり、光補償点の高い陽樹なども生育することで樹種が多様になる。

問3 個体数が少なくなると近親交配が生じやすくなり、多くの個体で表現型にはあらわれてこない有害な劣性の対立遺伝子が、ホモ接合となり表現型にあらわれやすくなり弱い個体が増えていく現象を近交弱勢という。

問4 中生代白亜紀末期の地層から隕石に多く含まれるイリジウムの集積が見られることが隕石の落下が大量絶滅の原因であることの証拠とされている。

本解答速報の内容に関するお問合せは



03-3370-0410 <https://yms.ne.jp/>  
東京都渋谷区代々木1-37-14

医学部進学予備校 **メビオ** ☎ 0120-146-156  
<https://www.mebio.co.jp/>

医学部専門予備校 **英進館メビオ** 福岡校 ☎ 0120-192-215  
<https://www.mebio-eishinkan.com/>

メルマガ登録または LINE 友だち追加で全科目を閲覧

メルマガ登録



LINE 登録

