

## 関西医科大学(前期) 生物

2023年 1月 28日実施

### I

- (1) ATP  
(2) キーストーン種  
(3) A, E

〔解説〕 A endoplasmic reticulum (小胞体)                      B chloroplast (葉緑体)  
          C centrosome (中心体)                                      D microtubule (微小管)  
          E Golgi body (ゴルジ体)                                      F nucleus (核)

- (4) A, B, E  
(5) E, F  
(6) B, C, F

〔解説〕皮質は細胞体が集まっており、灰白質と呼ばれている (Aは除外)。髄鞘は主に軸索に存在するので、DとEは皮質には当てはまらない。中枢神経ではオリゴデンドロサイトが、末梢神経ではシュワン細胞が髄鞘を形成する。

- (7) B, F, G

〔解説〕

A：吸水種子に対する低温処理も(種子)春化处理と呼ぶこともあるが、専ら花芽誘導するための処理を指す用語であるので除外した。

B, C：ジベレリンやブラシノステロイドが作用すると、横方向にセルロース繊維を形成し、吸水するために縦方向に伸長する(伸長成長)。一方、エチレンが作用すると、縦方向にセルロース繊維を形成し、吸水するために横方向に伸長する(肥大成長)。

D, E：短日植物とは連続した暗期の長さが限界暗期よりも長くなると花芽を形成する植物を指し、限界暗期の長さによっては昼の長さが夜の長さより長くても花芽形成をする可能性はある。例えば、アサガオの限界暗期は8～9時間なので、昼の長さが15時間であっても花芽形成をする。光周性にはたらくのはフィトクロムである。

- (8) 菌根菌

〔解説〕植物の根に真菌類(カビやキノコ)が侵入して形成される構造を菌根といい、菌根を形成する菌を総称して菌根菌と呼ぶ。

〈〈 模試・講座のご案内 〉〉

**受験相談会・後期模試・攻略講座**を実施します

※詳細は最終面をご確認ください

## II

- 問1 ①：ウ                      ②：ク                      ③：カ  
 問2 (1) B

〔解説〕心臓が収縮するとリンガー液中の心臓が占める体積が小さくなる。

- (2) B, E

〔解説〕図3より、刺激後は刺激前と比べてリンガー液の水位変動の回数が減少していることから（6回から3回）、時間内の拍動数は減少し（B）、時間内の液総量（拍出量）も減少する（E）。拍出量については、拍動（収縮）1回あたりであれば変化しないが（図3の水位変動の体積は変化していない）、ここでは時間内あたりの液総量（拍出量）が問われていることに注意したい。

- (3) D

〔解説〕刺激前のグラフでは心房の記録電極において6回の活動電位が記録されており、図3の刺激前の水位変動（すなわち拍動）の回数と一致していることから、この膜電位のグラフも図3と同じ時間測定した結果である（横軸の時間スケールが等しい）と考えられる。図3では刺激後に水位変動が3回になっているため、心房の記録電極でも3回の活動電位が記録されるはずである。

- 問3 (1) B  
 (2) アセチルコリン

〔解説〕問2より、この実験2において、自律神経線維の刺激後に心臓標本（a）に対して分泌されているのは、拍動数を減少させるアセチルコリンであり、これを含む＜A液＞が注がれた心臓標本（b）にもその作用が生じると考えられる。レーウィの実験として知られるこの実験から、心臓は、神経の直接的な電気刺激により拍動数が変化するのではなく、神経刺激によって分泌され、リンガー液を通じて流れうる何らかの化学物質を介して拍動数が変化することが明らかになった。

- 問4 (a) B, あ  
 (b) C, う

〔解説〕消化作用が副交感神経から分泌されるアセチルコリンの作用で促進されるという知識があれば、アセチルコリンを含む＜A液＞を注いだ小腸標本（a）では興奮の頻度が多くなり小腸筋が収縮し（B, あ）、アセチルコリンを含まない＜B液＞を注いだ小腸標本（b）では興奮の頻度も小腸筋の収縮も変化しない（C, う）と判断できる。

- 問5 B, C, E

## III

- 問1 (1) 3, 4  
(2) 5, 2  
(3) 1, 4  
(4) E

〔解説〕

転写は片方のDNA鎖のみ鋳型に使うので、設問の条件から

$$1.6 [\text{mm}] \times (0.3+0.6) = 1.44 [\text{mm}]$$

の長さのRNAが合成されることになる。そこには、

$$1.44 \times 10^6 [\text{nm}] \div 0.34 = 4.235... \times 10^6 \approx 4.24 \times 10^6 [\text{個}]$$

のヌクレオチドが含まれる。これを秒速80塩基(ヌクレオチド)で合成するので、

$$4.24 \times 10^6 \div 80 = 5.3 \times 10^4 [\text{秒}]$$

これを時間に換算すると、

$$5.3 \times 10^4 \div 60 \div 60 = 14.72... \approx 14.7 [\text{時間}]$$

となる。これに最も近いものは、E (13.9時間)である。

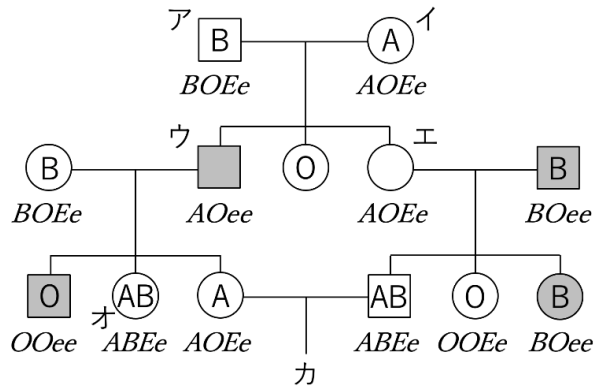
- (5) 4, 2

- 問2 (1) 1  
(2) ○, ×, ×  
(3) 4, 5  
(4) 必要に応じてラクトース代謝に関連の深い酵素群を同時に発現することが可能になる。

(39字)

# IV

- 問1 ア：4，い  
イ：2，い  
ウ：2，う  
エ：2，い



- 問2  $\frac{1}{8}$

〔解説〕

オの遺伝子型は  $ABEe$ ，相手の男性の遺伝子型は  $ABee$  である。

生まれてくる子が血液型 B 型である割合は  $1/2 \times 1/2 = 1/4$

Z 病である割合は  $1/2 \times 1/1 = 1/2$

ゆえに，生まれてくる子が血液型 B 型で Z 病である割合は  $1/4 \times 1/2 = 1/8$  となる。

- 問3  $\frac{1}{32}$

〔解説〕

カが Z 病である割合は  $1/2 \times 1/2 = 1/4$

血液型 AB 型である割合は  $1/2 \times 1/2 = 1/4$

男性である割合は  $1/2$

ゆえに，カが Z 病で血液型 AB 型の男性である割合は  $1/4 \times 1/4 \times 1/2 = 1/32$  となる。

- 問4 25 %

〔解説〕

「任意の」とあるので，集団の遺伝としてとらえる。

この集団内で， $E$  と  $e$  の遺伝子頻度をそれぞれ  $p$ ， $q$  とすると  $p=0.5$ ， $q=0.5$

任意の男女から生まれた子が Z 病を発症する割合は  $q^2 \times 100 = 0.25 \times 100 = 25$  [%] となる。

- 問5 0.50 %

〔解説〕

この集団内の  $E$  と  $e$  の遺伝子頻度をそれぞれ  $p$ ， $q$  とすると

Z 病患者の割合が 16 万分の 1 なので

$q^2 = 1/160000$  であり  $q = 1/400$ ， $p = 399/400$  である。

もし  $Ee$  の割合を求めさせたいのであれば「保因者」という語を用いるはずである。「保因者」とせずに，あえて「 $e$  遺伝子を保有している人」としていることから，「 $e$  遺伝子を保有している人」は，遺伝子型  $Ee$  (保因者) と  $ee$  (患者) の両方を含むと考えられる。

よって， $Ee$  と  $ee$  の割合 [%] は

$(1 - p^2) \times 100 = \{1 - (399/400)^2\} \times 100 = 0.499 \dots$

ゆえに 0.50 [%] となる。

講評

- I [小問集合] (やや難)：細胞小器官を英語で表記するというイレギュラーな出題に受験生は驚いたことだろう。細かい知識を問う設問もいくつかあるため、得点しにくい。
- II [心臓] (標準)：問題文を落ち着いて読み解くことができたかどうかで差がついただろう。
- III [原核生物の遺伝子発現] (標準)：5', 3'の処理や計算を正確にできれば、内容は標準レベルである。オペロン説も、CAP などやや細かい条件が登場するものの、設問自体は標準的な知識で解答できる。
- IV [家系図・遺伝] (やや易)：内容的にはオーソドックスな家系図の遺伝なので、落ち着いて計算・処理をできたかどうかで差がついただろう。

全体的に内容はオーソドックスなものが多く、設問も標準レベルのものが多いが、計算や解答の仕方においては高い精度が求められる。真面目に学習したことが点数に反映されやすい内容であるため、正確なアウトプットができたかどうかで差がついただろう。目標は75%

**メルマガ無料登録で全教科配信！** 本解答速報の内容に関するお問合せは… メビオ ☎0120-146-156 まで

医学部進学予備校 <b>メビオ</b> ☎0120-146-156 <a href="https://www.mebio.co.jp/">https://www.mebio.co.jp/</a>	医学部専門予備校 <b>YMS</b> heart of medicine ☎03-3370-0410 <a href="https://yms.ne.jp/">https://yms.ne.jp/</a>	医学部専門予備校 <b>英進館メビオ</b> 福岡校 ☎0120-192-215 <a href="https://www.mebio-eishinkan.com/">https://www.mebio-eishinkan.com/</a>	 登録はこちらから
---	--	--	---

医学部受験相談会		医学部受験の悩みを講師が回答します (予約優先)
東京	<b>2.1</b> (水)	9:00 ~ 12:00 ビジョンセンター西新宿
金沢	<b>1.30</b> (月)・ <b>3.1</b> (火)	9:00 ~ 12:00 ANA クラウンプラザ金沢
名古屋	<b>2.5</b> (日)	11:00 ~ 16:00 オフィスパーク名駅プレミア会議室
大阪	<b>1.30</b> (月)・ <b>3.1</b> (火)	9:00 ~ 12:00 ホテルフクラシア大阪ベイ
福岡	<b>2.2</b> (木)	9:00 ~ 12:00 TKPガーデンシティPREMIUM天神スカイホール
久留米	<b>2.1</b> (水)	9:00 ~ 12:00 久留米ホテルエスプリ

**関西医科大学 後期模試**  
 大阪・福岡会場 **2.22** (水) 9:30 ~ 16:05  
 エル・おおきか 英進館メビオ校舎

**関西医科大学後期攻略講座**  
 大阪会場 **2.20** (月)・**3.2** (木) 9:30 ~ 17:15  
 医学部進学予備校メビオ校舎

**近畿大学医学部後期攻略講座**  
 大阪会場 **2.18** (土)・**2.23** (木) 9:30 ~ 17:15  
 医学部進学予備校メビオ校舎

詳しくは Web またはお電話で