

## 藤田医科大学(前期) 生物

2023年 1月 19日実施

### 第1問

問1 i) a: ① b: ④ c: ⑤ d: ⑧ e: ⑨

ii) ③

問2 i) ③・④

〔解説〕④は神経分泌細胞によるホルモンの分泌を表していると考えられる。

ii) ①・②・③・④

問3 ①

問4 i) ④

ii) ②・甲状腺刺激ホルモン放出ホルモン

⑤・甲状腺刺激ホルモン

問5 i) ④・⑤

ii) チロキシンが核内の受容体と結合し、ノルアドレナリン受容体の遺伝子の発現を促進する。

iii) ⑤

〔解説〕甲状腺の摘出で副甲状腺も失われるため、副甲状腺から分泌されるパラトルモンの分泌が低下する。

〈〈 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

## 第2問

- 問1 i) 複製起点  
ii) 1389 個

〔解説〕複製起点から両方向に複製が進むことを考慮すると、1秒間に200塩基対が付加されていく。6時間では、 $200 \times 60 \times 60 \times 6 = 4320000$ 塩基対が付加される。よって、ヒトの染色体DNAを6時間で複製するためには  $6 \times 10^9 / 4320000 = 1388.88 \dots \approx 1389$ 個の複製起点が必要である。

- iii) 1 個

〔解説〕(ii)と同様に計算すると、2個の複製起点を要することになるが、原核生物のゲノムDNAには複製起点が1カ所だけ存在するという事実から、解答を1個とした。

- 問2 DNA 分解酵素活性

- 問3 i) ②

〔解説〕リード文より、複製全体で10億塩基対あたりに1個の突然変異が起こることがわかるので、60億塩基対のDNAをもつヒトの細胞では、一回の分裂につき60億塩基対 ÷ 10億塩基対 = 6か所の突然変異が生じる。受精卵からヒトの成体を構成する40兆個の細胞に分裂するまでにn回の分裂が生じたとする、

$$2^n = 4 \times 10^{13}$$

という式ができる。両辺の常用対数をとると、

$$\log_{10} 2^n = \log_{10}(4 \times 10^{13})$$

$$n \log_{10} 2 = \log_{10} 2^2 + \log_{10} 10^{13}$$

$$n \times 0.3 = 2 \log_{10} 2 + 13 \log_{10} 10$$

$$0.3n = 2 \times 0.3 + 13$$

$$0.3n = 13.6$$

$$n = 45.3 \dots$$

となり、約45回の分裂が生じたとなる。

したがって、1個の細胞あたり  $6 \times 45 = 270 = 2.7 \times 10^2$ か所の突然変異が存在する。

- ii) 問題削除・全員正解

- 問4 ③・①・⑥・④

- 問5 i) 培養細胞が元々もっている DNA 修復関連遺伝子が正常に機能するから。

- ii) ③

- iii) オーダーメイド医療

## 第3問

問1 神経胚期に神経管と背側の表皮との間に生じる神経堤を構成する細胞のこと。

〔解説〕神経胚期に胚の背側が肥厚して神経板となり、神経溝を経て神経管が形成される。神経管になる領域と表皮になる領域の境界部が神経堤であり、神経堤を構成する細胞が神経堤細胞である。神経堤細胞は神経管が形成された後に胚内を移動し、色素細胞、副腎髄質、感覚神経、自律神経など、さまざまな組織や器官に分化する。

問2 野生型の個体に比べ、体毛が白い個体は野外の環境下で目立ち、捕食者に攻撃されやすくなるため。

〔別解〕野生動物が生育する環境下では黒っぽい体色はカムフラージュ効果があるが、体毛が白いとカムフラージュ効果が低くて目立ち、捕食者に攻撃されやすくなるため。

問3 角，牙

問4 感覚神経，自律神経，角膜 から2つ

問5 ガラクトース，グルコース

問6 離乳後に不要となるラクターゼの発現を抑えることで、エネルギーや物質を節約することができる。

問7 日本ではヤギやウシの飼育が盛んではなく、ミルクを栄養源とすることがあまりなかったため。

〔補足〕家畜化と進化について

「生物はどうやって進化し多様化していくのか」という謎について考えていたダーウィンは、当時のイギリスなどで広く行われていたハトなどの品種改良に注目した。品種改良では、人間にとって有用な形質をもつ個体を選択して交配させ、子孫を作らせる。そのくり返しにより、元の生物とはかなり異なる形質をもったものが作出されることもある。「自然界でもこの人為選択と類似したことが行われて生物が進化していくのではないか？」とダーウィンは考え、自然選択説として結実させた。

人間は、人為選択によってさまざまな品種の家畜を作出してきたが、家畜の祖先はすべて野生動物である。たとえばイヌの祖先はオオカミである。人間は、野生のオオカミのなかから、人間に対する攻撃性が低く従順性が高い個体を選択してきたと考えられる。ウシやヒツジ、ヤギでも同様のことが起きたはずである。

家畜化された哺乳類には、いくつかの共通点が見られる。従順性の高さ以外に、体色が白くなったり、野生のときにはなかった斑模様が現れたりする。イヌやキツネでは垂れ耳が見られる（キツネの家畜化も実験的に行われている）。従順性の高さには副腎髄質、体色変化には色素細胞、垂れ耳には耳の軟骨が関係している。実は、副腎髄質も色素細胞も耳の軟骨も神経堤細胞由来なのである。攻撃性が低く従順性の高い個体を選択することにより、神経堤細胞が関係する複数の形質も結果的に選択されて変化したというのが「神経堤細胞仮説」である。この仮説は有力であるとはいうものの、家畜化のすべてを説明できるわけではなく、他にもいくつかの仮説が提唱されている。

## 第4問

- 問1 i) (ア)：③ (イ)：① (ウ)：④ (エ)：②  
 ii) ⑤  
 iii) (ア)：② (ウ)：① (エ)：④

〔解説〕表1の年代を、うっかり、「4000年前」の状態、「1270年前」の状態、「180年前」の状態、「10年前」の状態と読み取ってしまうと、答えがまったく逆になり、i), ii), iii)すべてが連動して不正解になるので、注意したい。この年代は「溶岩噴出年代」なので、「4000年前」は、もっとも古くから遷移が進み、4000年かけて現在に至っていることを指す。逆に、「10年前」は、溶岩が噴出したあとまだ10年しか経っておらず、遷移もほとんど進んでいない。

- 問2 i) 光補償点  
 ii) 初期：あ 中期：い 後期：う  
 iii) 初期：⑦ 中期：⑤・⑥ 後期：②・③・④

〔解説〕図4の①の範囲は、遷移の後期を代表する植物(う)である陰生植物の補償点よりも光が弱く、どの植物も生育できない(生育速度がゼロ以下になる)。これは言い換えると、このままの状態が続けばどの植物も枯死してしまうということなので、植物どうしの生育速度を比較することも難しいと解釈し、解答には含めていない。ただし、このときの生育速度をマイナス成長とみなせば、もっともマイナスが小さい(う)が、初期(あ)や中期(い)を代表する植物よりも相対的に生育速度が速いと解釈しうる。

- 問3 i) Y：夏緑樹林 Z：硬葉樹林  
 ii) 日本は夏季に降水量が多く、冬季に降水量が少ないから。  
 iii) f

〔解説〕各都市の年平均気温(°C)と年間降水量(mm)を整理すると次の通り。

都市	年平均気温(°C)	年間降水量(mm)
八戸	10.5	1045.3
a	27.8	2841.6
b	17.2	2007.0
c	22.5	1695.2
d	16.4	1147.5
e	-2.2	436.1
f	13.7	890.8

図5より、バイオームZ(硬葉樹林)が成立する年平均気温(°C)は9~18°C、年間降水量(mm)は800~1500mmなので、都市dと都市fが候補となる。さらに、バイオームZ(硬葉樹林)が成立するには、ii)で問われたように『冬季に降水量が多く、夏季に降水量が少ない』必要があるので、表2より、その傾向を示している都市fに絞ることができる。なお、都市fは(都市cとともに)、7月が最寒月、1月が最暖月になっていることから、南半球の都市であり、北半球で夏となる6~8月が南半球では冬に当たるということに注意したい。また、この手の問題でしばしば求めさせられる「暖かさの指数」は計算不要である。バイオームZ(硬葉樹林)は「暖かさの指数」では判別できないという点こそが、この問題の焦点となっており、上記の通り、図5と表2のデータから判別するしかない。

## 講評

- 第1問 [ホメオスタシス] (易しい)：非常に易しい。ここは満点を狙いたい。
- 第2問 [DNAの変異とその修復] (やや難)：受験生にとって馴染みのないテーマで、log計算を含め、手間のかかる設問が多く、取り組みにくかっただろう。
- 第3問 [家畜とヒトの進化] (やや難)：論述形式の設問が多く、受験生にとっては馴染みのないテーマで、神経堤細胞に関する知識もかなり発展的な内容であるため難しい。
- 第4問 [遷移とバイオーム] (標準)。遷移やバイオームに関して問われている知識は標準的なレベルだが、多くの受験生が苦手とする分野なので、類題を解いた経験があるかどうかで差がついただろう。

第1問は得点しやすいが、第2問、第3問はそれぞれ取り組みにくい要素があるため、第4問の類題を解いた経験があるかどうかで差がついただろう。目標は55%

**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 ☎.0120-146-156 <a href="https://www.mebio.co.jp/">https://www.mebio.co.jp/</a>	 医学部専門予備校 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 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)

<b>東京</b>	<b>2.1</b> (水)	9:00 ~ 12:00 ビジョンセンター西新宿
<b>金沢</b>	<b>1.30</b> (月)・ <b>31</b> (火)	9:00 ~ 12:00 ANA クラウンプラザ金沢
<b>名古屋</b>	<b>1.24</b> (火)	9:00 ~ 12:00 イオンコンパス名古屋駅前会議室
<b>大阪</b>	<b>1.24</b> (火)	9:00 ~ 12:00 クインテッサホテル大阪ベイ
<b>神戸</b>	<b>1.25</b> (水)	9:00 ~ 12:00 神戸ポートピアホテル
<b>岡山</b>	<b>1.22</b> (日)	9:00 ~ 12:00 第一セントラルビル 2号館

## 金沢医科大学後期模試

大阪・名古屋会場 **2.17**(金) 10:00 ~ 13:00  
東京・福岡会場  
天満研修センター  
オフィスパーク  
名駅プレミアム会議室 他

## 金沢医科大学後期攻略講座

大阪会場 **2.21**(火)・**27**(月) 9:30 ~ 13:00  
医学部進学予備校  
メビオ校舎

名古屋会場 **2.24**(金) 13:00 ~ 16:45  
オフィスパーク  
名駅プレミアム会議室

## 藤田医科大学後期攻略講座

名古屋会場 **2.25**(土) 9:30 ~ 16:45  
オフィスパーク  
名駅プレミアム会議室

詳しくは Web またはお電話で