

# 日本医科大学(前期) 生物

2026年2月2日実施

## 【生物（解答）】

### [I]

問1 アー (く) イー (こ) ウー (す) エー (あ) オー (え)  
 カー (ち) キー (そ)

問2

|   | I群                 | II群 |
|---|--------------------|-----|
| ① | (え), (お), (き), (け) | (a) |
| ② | (う), (え), (き)      | (b) |
| ③ | (あ), (き), (く)      | (b) |
| ④ | (あ), (い), (き)      | (c) |

問3 (1) クー (か) ケー (き)  
 (2) (う)

問4 I群：(あ) → (え) → (か) → (お) II群：(b)

問5 ① (あ) ② (い), (え)

問6 1億2000万年前

### [II]

問1 アー (さ) イー (い) ウー (て) エー (せ) オー (ち)  
 カー (あ) キー (う) クー (お) ケー (く) コー (そ)

問2 炭水化物ー (い) 核酸ー (お)

問3 (1) 炭水化物ー (う) タンパク質ー (え) 脂肪ー (お)  
 (2) (え)

問4 (う), (お)

問5 (1) サー (か) シー (お)

(2) ミトコンドリアー (く) 葉緑体ー (あ)

問6 (う)

### [III]

問1 (あ), (う), (お), (か)

問2 ホルモン1ー (あ) ホルモン2ー (う) ホルモン3ー (か)

問3 アフリカツメガエルー (う), (え) ニホンアマガエルー (い), (え)

問4 (う)

問5 AQP-A は水中生活中は mRNA の発現がゼロに抑えられており、AQP-A タンパ

ク質も細胞膜上に発現しない。AQP-B タンパク質は mRNA への転写・タンパク質への翻訳は常に行われているものの、水中生活中は細胞内の脱ユビキチン化酵素の発現量が少なく、プロテアソームによって分解され、AQP-B タンパク質も細胞膜上に発現しない。以上より、水中生活中は細胞膜にアクアポリンを発現させないことで過剰な水の吸収を防いでいる。

## 【生物（解説）】

### [ I ] 生物の進化と発生に関する問題（標準）

問 1、問 3(1)

脊椎動物の形態形成に関わる *Hox* 遺伝子群は、脊椎動物も含めほとんどすべての動物がもつ遺伝子群である。節足動物のショウジョウバエでは第 3 染色体上に 8 種類、脊椎動物のほ乳類では 4 つの異なる染色体上に 4 組 13 種類の *Hox* 遺伝子が存在し、染色体上での体の前部・中心部・後部において発現するものが順に並んでいる。*Hox* 遺伝子群は、動物の祖先生物の持っていた単一の遺伝子が、遺伝子重複を繰り返して生じたと考えられている。

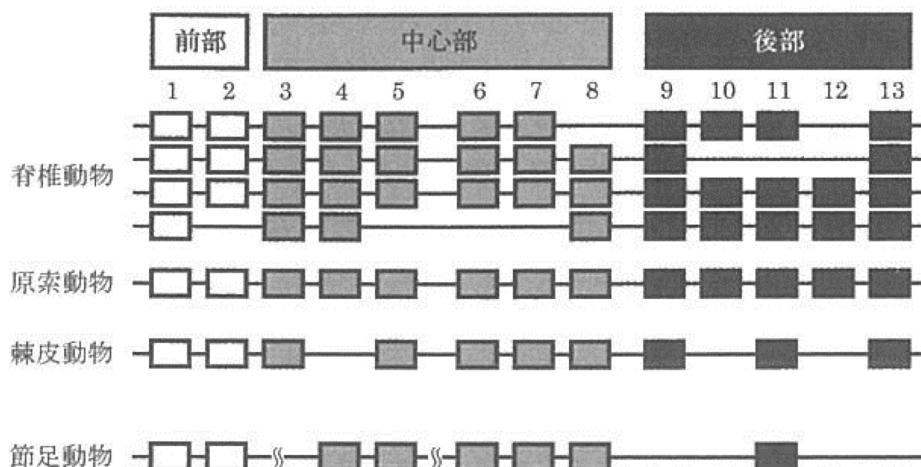


図 おもな動物門がもつ *Hox* 遺伝子群。同じ染色体上にある *Hox* 遺伝子は 1 本の横線上に示してある。

問 2 I 群はすべて選ぶ点に注意する。

- ① 原核生物は（え）細胞壁をもち、（お）核膜を持たず、（き）RNA ポリメラーゼをもち、（け）分裂により個体数を増やす。約 40 億年前の先カンブリア時代（a）に出現したと考えられている。
- ② シダ植物は（う）維管束をもち、（え）細胞壁をもち、（き）RNA ポリメラーゼをもち、（け）分裂により個体数を増やす。約 40 億年前の先カンブリア時代（a）に出現したと考えられている。

ゼをもつ。古生代 (b) シルル紀に出現したと考えられている。

③ 両生類は (あ) 脳をもち, (き) RNA ポリメラーゼをもち, (く) 2 心房 1 心室の心臓をもつ。古生代 (b) デボン紀に出現したと考えられている。

④ 哺乳類は (あ) 脳をもち, (い) 羊膜をもち, (き) RNA ポリメラーゼをもつ。

中生代 (c) 三疊紀 (トリアス紀) に出現したと考えられている。

＜ワンポイント＞

羊膜は胚膜の 1 つであり, 羊膜類 (は虫類, 鳥類, 哺乳類) の発生において形成される。胚膜は完全に陸上で胚発生する脊椎動物に共通する構造であり, 胚を乾燥や機械的衝撃から守るためのしくみとして, 進化の過程で獲得されたと考えられる。

問 3(2)

1) レーン① (標的 DNA のみのバンド) とレーン③より転写共役因子は単独では標的 DNA に結合していないことが分かる。

2) レーン②と領域 2 の機能を失わせたレーン⑥は同じ位置にバンドが検出されているが, これにより領域 1 は標的 DNA と結合し, 転写共役因子と結合するのではないかことが分かる。(領域 1 の機能を失わせたレーン⑤の結果はこれを支持する。)

3) レーン④の結果より, 標的 DNA に領域 1 が結合し, さらに領域 2 に転写共役因子が結合したため, バンドが高分子側へとシフトしたことがうかがえる。

以上より, (う) を選ぶ。

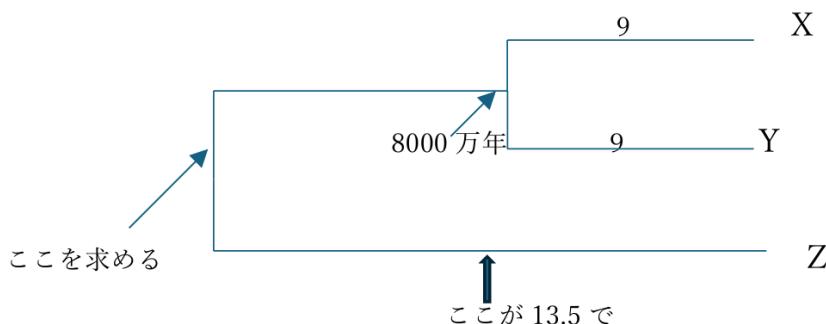
問 4 I 群 : (い) と (う) にある相同染色体どうしの対合や相同染色体が両極に移動するのは減数分裂だけでみられる現象。(あ) の核膜の消失は前期で, (え) の染色体が細胞の中央に並ぶのは中期。(か) の染色体が 2 つに分かれて両極に移動するのは後期。(お) の核膜が形成されるのは終期。

II 群 : (え) の赤道面に染色体が並ぶのは, 分裂中期なので (b)

問 5 「①ABC であった場合」: 母親の相同染色体 (AB) が減数第一分裂で不分離を起こすと, 相同染色体 A B をもつ細胞が生じる。この細胞が減数第二分裂を行うと A B をもつ二次卵母細胞が生じ, これに正常な精子が受精して ABC のトリソミーが生じる可能性がある。

「②BCC であった場合」: 父親の相同染色体 (CC) が減数第一分裂で不分離を起こして第二分裂が正常であっても CC の精子が生じる可能性がある。また, 第一分裂が正常あっても, 第二分裂で不分離を起こしても CC の精子が生じる可能性がある。

問6 XとYの共通の祖先からXとYが分岐してから9個のアミノ酸の変異が起きている。Z, X, Yが共通の祖先から分岐してから13.5個のアミノ酸が共通の祖先から変化している。



9個変化するのに8000万年、では13.5個変化するのにどれくらいかかるかなので、  
 $9 : 8000 \text{ 万年} = 13.5 : X \text{ 万年}$  とすると  $X = 1 \text{ 億 } 2000 \text{ 万年}$

## [II] 代謝に関する問題（易）

問1 基本的な内容である。しっかり点数を稼ぎたい。

問2 炭水化物はC, H, Oが構成元素であり、核酸はC, H, O, N, Pが構成元素である。

問3 (1)(う)はグルコースを呼吸基質とした場合の呼吸の式、(え)の式にはNが入っていることからタンパク質の式、(お)が分子内のCやHの数が多いことから脂肪の式と判断できる。呼吸商などから判断しても良いであろう。(あ)は乳酸発酵の式、(い)はアルコール発酵の式である。

(2) 呼吸商の値 炭水化物 : 1.0 タンパク質 : 0.8 脂肪 : 0.7は覚えておく必要がある。

問4

(あ) : 消化酵素など細胞外で働く酵素も存在するので誤り。

(い) : ほとんどの酵素の主成分はタンパク質であり、炭水化物を主成分とする酵素は存在しないので誤り。

(う) : 正しい。

(え) : 酵素の反応速度は温度により変化するので誤り。

(お) : 正しい。

問5 (1)呼吸における電子伝達系はミトコンドリアの内膜で、光合成における電子伝達系は葉緑体のチラコイド内膜で進行する。

(2)ここでは電子伝達に伴う  $H^+$ の移動方向が問われているので、ミトコンドリアではマトリックスから膜間腔へ、葉緑体ではストロマからチラコイド内腔へとなる。

問6 クロロフィルが良く吸収する光は青色光と赤色光であり、この波長の光が光合成の効率も高くなる。

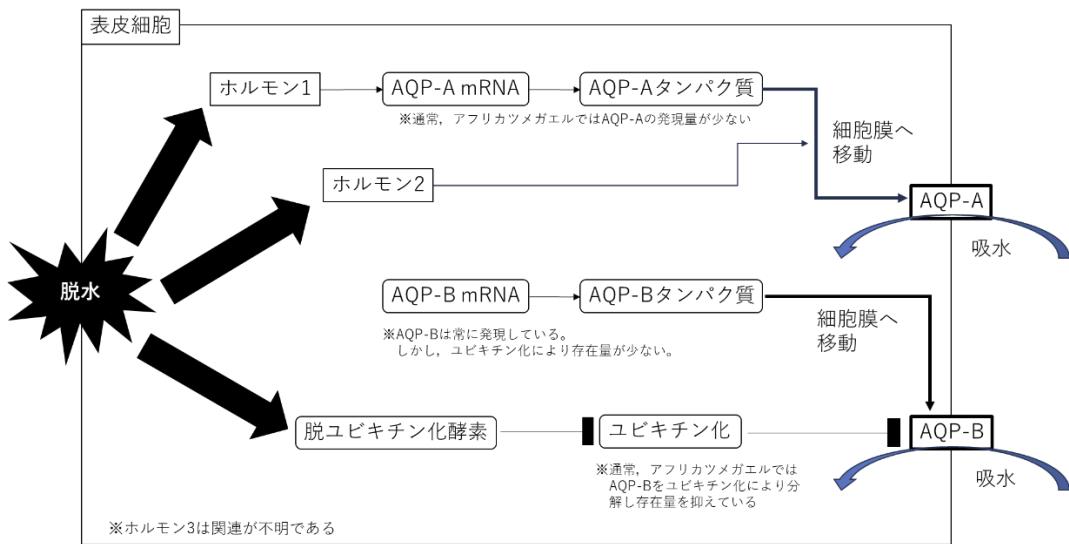
### [III] 動物の体内環境の維持に関する問題 (やや難)

- 問1 実験6の表3を見ると、どちらのカエルも脱水によって(あ)血しょうの浸透圧が上昇し、(お)血しょう中のホルモン1の濃度が増加し、(か)血しょう中のホルモン2の濃度が増加している。以上3つが正しい。また、実験2からホルモン1はどちらのカエルでもAQP-AのmRNAの発現を増加させることができるとわかるため、(う)も正しい。
- 問2 前述の通り、ホルモン1は実験2よりAQP-AのmRNAの発現を促進することがわかる。ホルモン2は実験3より、発現したAQP-A本体を細胞膜上に移動させるはたらきを持つと考えられる。ホルモン3は実験1~3、6で投与した場合と投与しなかった場合で差が見られないため、はたらきを判断することはできない。
- 問3 アフリカツメガエルでは、AQP-Aは通常飼育下ではmRNAが検出されない(実験2)ため、(う)を選ぶ。脱水後はホルモン1のはたらきでAQP-AのmRNAの発現は増加し(実験2)、ホルモン2のはたらきで細胞膜上に移動し(実験3,7)、吸水を促進する(実験4)。こうすると実験6のホルモン分泌の変化と辻褄が合う。よって(え)である。ニホンアマガエルでは、AQP-Aは通常飼育下でもmRNAが検出される(実験2)。このとき、AQP-Aは細胞膜以外の場所に存在する(実験3)。よって(い)を選ぶ。脱水後はアフリカツメガエルと同じ動態をたどるため、(え)を選ぶ。
- 問4 (あ)誤り。実験6より、ホルモン3の分泌量は脱水前後で変化していない。(い)誤り。実験3より、アマガエルでは通常飼育下ではAQP-Aは細胞膜以外の場所で発現している。(う)正しい。実験4より、ニホンアマガエルではAQP-A, AQP-BどちらのmRNAの発現量も多く(図4のグラフスケールに注意)、その結果AQP-A, AQP-Bタンパク質の発現もアフリカツメガエルより多い(実験7・図5)。よってアフリカツメガエルはAQP-A, AQP-Bタンパク質の発現が少ない分、吸水量が少なく、体重の回復が遅くなったと考えられる。(え)誤り。アフリカツメガエルでも脱水後に脱ユビキチン化酵素の合成量が増加している(実験6・表4)。また、実験8からAQP-Aはプロテアソームによって分解されないこともわ

かる。(お)誤り。脱水後の血しょうの浸透圧はどちらのカエルも 280mOsm/L で同じである(実験 6・表 3)。

問5 アフリカツメガエルは通常飼育下では AQP-A, AQP-B タンパク質はともに細胞膜上に発現していない(実験 7・表 5, 6)。常に水中にいるならば、アクアポリンによる水の吸収は必要ないと考えることができる。なので、細胞膜上にアクアポリンが発現しない理由を AQP-A, AQP-B のそれぞれで分けて記述する。AQP-A は mRNA への転写が全くない(実験 2)ため、AQP-A タンパク質も発現しない。AQP-B は、mRNA への転写は常に起こっている(実験 2)が、皮膚の細胞膜上には発現しない(実験 7)。これはリード文の通り AQP-B タンパク質はプロテアソームによる分解を受けると考えるとよい(実験 8)。つまり、脱ユビキチン化酵素は水中生活中は発現量が少なく(実験 6・表 4)、プロテアソームのはたらきを抑制できないと書くとよいだろう。

ちなみに脱水時はホルモン 1 のはたらきで AQP-A の mRNA 転写、翻訳が促進され、さらにホルモン 2 のはたらきで細胞膜上に AQP-A タンパク質が移動する。また、脱ユビキチン化酵素の発現量が増加し、プロテアソームによって分解されずに細胞膜上に発現する AQP-B タンパク質の量が増加する。以上の流れにより細胞膜上にアクアポリンを大量に発現させ、失われた水分を吸水する。陸上で生活するニホンアマガエルはより水分を失う機会が多いので、AQP-A タンパク質を細胞膜以外の場所であらかじめ発現させておき(実験 3)、すぐに細胞膜上に移動できるようにしたり、AQP-A の mRNA 転写量をより多くしたり(実験 5)、脱ユビキチン化酵素の発現量を多くする(実験 6・表 4)ことで分解される AQP-B を少なくすることでアクアポリン全体の発現量をアフリカツメガエルの 3 倍程度に増やす(実験 7・図 5)ことで速やかな体重復帰を実現させている。



## 【生物（講評）】

日医の生物は、例年大問3題で、[III]が遺伝子発現や分化などに関する本格的な実験考察問題であるのが特徴的である。本年度も、例年通り大問3題で、[III]が動物の体内環境の維持に関する本格的な実験考察問題であり、実に日医らしい出題であった。

[I]は知識問題である年度と、知識問題の他に考察問題を含む出題の年度があるが、本年度は後者であった。[II]は、基本的な知識問題で、例年通り解きやすい。全体として実験考察問題の割合が高く、差がつきやすい。主に[I]と[III]における考察問題の正答率が合否に直結するであろう。

一次試験突破の目安は、75%程度と予想される。

## 昭和医科大学医学部II期模試 2026.2.23(月)

科目 英/数/化/生/物 申込締切 2月19日（木）15:00  
会場 東京/大阪/福岡

## 聖マリアンナ医科大学[後期]模試 2026.2.18(水)

科目 英/数/化/生/物 申込締切 2月14日（土）15:00  
会場 東京/大阪/福岡

料金 8,800円（税込）

※内容は変更になる場合がございます。最新の情報はホームページよりご確認ください。↗

## 医大別直前講習会 2025-2026

後期・II期

- 獨協医科大学
- 聖マリアンナ医科大学
- 日本大学
- 埼玉医科大学
- 昭和医科大学
- 日本医科大学



◆各講座の時間割・受講料・会場についてはHPをご確認ください。↗

26年度解答速報はメルマガ登録またはLINE友だち追加で全科目を閲覧

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



LINE登録

