

# 解 答 速 報

## 関西医科大学(後期) 生物

2023年3月4日実施

### I

- (1) なわぼり
- (2) C
- (3) A, C, D
- (4) D, G
- (5) D, E, F
- (6) A, B, E
- (7) A, D, E
- (8) A, E

\* 分裂を盛んに行う細胞として卵割期の細胞などを念頭において、Aを正解とした。また、G<sub>0</sub>期の細胞は細胞周期を外れているため、分裂を行う細胞に含めないものとする。

〈〈 模試・講座のご案内 〉〉

**メビオ学校説明会・無料体験**を実施しています

※詳細は最終面をご確認ください

## II

問1 (1) 1

〔解説〕試験管4にはタンパク質分解酵素が含まれており、リード文に「添加した各分解酵素の量はそれぞれの反応系における…タンパク質を即座に分解するのに十分な量」であるとされているため、無細胞タンパク質合成システムに含まれるRNAポリメラーゼも分解される。結果として、試験管4ではmRNAは増加しない。

(2) あ, お, さ, し

(3) 1, 5, 6

問2 (1) セリンとロイシンが交互に現れるポリペプチドのみが合成される。(30字)

(2) 1 : プロリン      2 : アルギニン      3 : グリシン

A : 16                  B : 4                  C : 4

〔解説〕

CとGのみで構成されるコドンは以下のとおりである。

また、C : G = 4 : 1なので、Cが選ばれる確率は4/5、Gが選ばれる確率は1/5である。

コドン	生じる確率	指定するアミノ酸
CCC	$4/5 \times 4/5 \times 4/5 = 64/125$	プロリン
GCC	$1/5 \times 4/5 \times 4/5 = 16/125$	アラニン
CGC	$4/5 \times 1/5 \times 4/5 = 16/125$	アルギニン
CCG	$4/5 \times 4/5 \times 1/5 = 16/125$	プロリン
GGC	$1/5 \times 1/5 \times 4/5 = 4/125$	グリシン
GCG	$1/5 \times 4/5 \times 1/5 = 4/125$	アラニン
CGG	$4/5 \times 1/5 \times 1/5 = 4/125$	アルギニン
GGG	$1/5 \times 1/5 \times 1/5 = 1/125$	グリシン

よって プロリン : アルギニン : アラニン : グリシン

$$= 80/125 : 20/125 : 20/125 : 5/125$$

$$= 16 : 4 : 4 : 1$$

問3 2.5 %

〔解説〕

ホタルゲノムのうち、タンパク質をコードする領域がx [%] であるとすると

$$9.0 \times 10^8 \times x / 100 \div (1.5 \times 10^4) \div 3 = 5.0 \times 10^2$$

$$x = 2.5 \text{ [%]}$$

### III

問1 A, い お

〔解説〕

地球上に現存する生物は多様でありながら複数の共通点をもっているため、単一の共通祖先に由来すると考えられている。もしかすると、生命の誕生が複数回起こり、現存生物の祖先以外は誕生後に絶滅したのかもしれない。その可能性は否定はできない。だが生命の誕生が複数回起こったという証拠は今のところ得られていないので、生命の誕生は1回だけだったと考えるのが最も妥当である。

選択肢2の〔う〕は3ドメイン説に関する記述である。3ドメイン説では、全生物のもつrRNAの塩基配列を解析することによって全生物を3つのドメインに分け、各ドメイン間の系統関係を系統樹としてまとめている。3ドメイン説の系統樹は3つのドメインが単一の共通祖先に由来することを表しているため、〔う〕も「生命の誕生が1回であった」ことの根拠となると考えた人もいよう。だが、3ドメイン説の系統樹は、「生命の誕生が1回であった」ことを前提として描かれたものであり、3ドメイン説自体が「生命の誕生が1回であった」ことを証明するものではない。仮に、生命の誕生が複数回起こったことを前提とするならば、3つのドメインの根元を1本にまとめるのではなく、複数の根元から発する形の系統樹として描くこともできるし、そもそも系統樹としてではなく単に3つのグループに分かれるだけと解釈することも可能である。生物が3つのドメインに分けられることは、生命の誕生が1回であったことの根拠とはならないのである。

問2 3, 5, 8

問3 A, D

〔解説〕

B：古細菌と細菌の分離、真核生物の誕生は先カンブリア時代に起こった。

C：アンモナイトが絶滅したのは中生代白亜紀末である。

E：地球上の酸素を増加させたのはシアノバクテリアである。

F：「カンブリア大爆発」は動物の著しい多様化が起こったことを指す用語である。

G：昆虫が出現したのはオルドビス紀である。

問4 D, A, C

〔解説〕

A～Fを順番に並べると、 $F \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow C$  となる。

F：組織の分化は多細胞化と関係している。最も原始的だと考えられている海綿動物でも不完全ながら組織の分化が見られる。組織の分化は動物が誕生したのとほぼ同時に起こったと考えられる。

D：二胚葉動物（刺胞動物など）が誕生した後、三胚葉動物が誕生した。

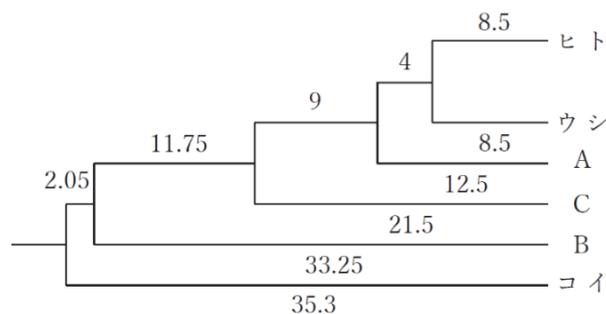
E：三胚葉動物が旧口動物と新口動物に分岐し、その後、新口動物が棘皮動物と脊索動物に分岐した。

A：脊索動物が原索動物と脊椎動物に分岐した後、脊椎動物が多様化した。一部の硬骨魚類（肺魚など）が肺を獲得し、肺をもった硬骨魚類から両生類が進化した。

B：両生類から羊膜類が進化した。羊膜類は胚膜（羊膜・卵黄膜・尿膜・しょう膜）をもち、胚が乾燥から保護されている。

C：羊膜類から哺乳類が進化し、さらに真獣類（有胎盤類）が出現した。哺乳類のなかでも単孔類は卵生であり胎盤はできない。また有袋類は胎盤がほとんどできず、子はかなり未発達な状態で生まれる。

問5 (1) い, え, お



\* (2) (3) では使用しないが、分子系統樹の各枝の値を正確に求めると上図のようになる。

(2) C

〔解説〕

ヘモグロビンのα鎖に1年でx箇所の置換が起きているとすると  
ヒトとコイは共通の祖先から4億年前に分離した、という仮定なので

$$34 : 4 \times 10^8 = x : 1$$

$$x = 34 \div (4 \times 10^8) \text{ [箇所]}$$

となる。さらに、ヘモグロビンのα鎖は141個のアミノ酸からなるため、特定のアミノ酸座位に置換が生じる確率は

$$x \div 141 = 34 \div (4 \times 10^8) \div 141$$

$$\approx 6.0 \times 10^{-10}$$

(3) D

〔解説〕

表1のAとウシがy億年前に共通の祖先から分離したとすると

$$34 : 4 \times 10^8 = 12.5 : y \times 10^8$$

$$y \approx 1.47 \text{ [億年]}$$

## IV

問1 ① : B, E, H

② : A, C, G

③ : A, D, F

問2 (1) 2, 4

(2) 17倍

問3  $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O \rightarrow 6CO_2 + 12H_2O$

問4 絶食の前 : 炭水化物

絶食の後 : 脂肪

問5 (1) 3.2 [L]

〔解説〕

分解されたタンパク質をx [g] とする。分解されるタンパク質の質量の16%にあたる窒素が尿中に排出されるので、Nの排出量が640 [mg] ならば

$$x \times 16/100 = 0.64$$

$$x = 4 \text{ [g]}$$

となる。タンパク質の分解量が4 [g] ならば、タンパク質の分解による酸素消費量は4 [L] となる。

また、タンパク質の呼吸商は0.8なので、生じた二酸化炭素をy [L] とすると

$$0.8 = y \div 4$$

$$y = 3.2 \text{ [L]}$$

(2) 32 [g]

〔解説〕

この呼吸において分解された脂肪をz [g] とする。

炭水化物の分解量が55 [g] なので、炭水化物の分解による酸素の消費量は $55 \times 0.8 = 44$  [L] となる。

また、タンパク質の分解量は(1)より4 [g]、酸素の消費量は4 [L] である。

さらに、酸素の総消費量が112 [L] なので、脂肪の分解による酸素消費量は $112 - (44 + 4) = 64$  [L] となる。

	炭水化物	脂肪	タンパク質
各基質の分解量 [g]	55	z	4
酸素消費量 [L]	44	64	4

よって、 $z = 64 \div 2$

$= 32$  [g] となる。

講評

- I [小問集合] (標準)：細かい知識が含まれる設問があり、得点しにくい部分もあるものの、前期試験よりもやや取り組みやすい印象。
- II [遺伝子の発現] (標準)：ホタルのルシフェラーゼを合成する実験問題は、注意深く取り組まないと失点しやすいが、ニーレンバーグの古典的な実験問題のほうは確実に得点しておきたい。
- III [進化・分子系統樹] (標準)：前半は、進化・系統に関する広範な知識とその論理的な運用が求められるためやや難しいが、後半は、分子系統樹の典型的な計算問題なので、類題を解いた経験があるかどうかで差がついただろう。
- IV [呼吸・呼吸商] (標準)：正確な処理ができれば、満点を狙えるだろう。

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設問が多いが、計算や解答の仕方においては高い精度が求められる。苦手分野を作らず、全単元にわたって知識の積み上げができていれば高得点を狙えるだろう。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

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

## 学校説明会 無料体験授業

詳しくはこちら



### メビオ校舎にて実施中

メビオがどのようにしてこれまで医学部合格の実績を勝ち取ってきたか、そのメソッドについて説明いたします。また、メビオが誇る一流精鋭講師陣による無料体験授業を受講できます。

#### 同日日に実施可能なメニュー

- ・学力診断テスト
- ・校舎見学
- ・寮見学
- ・学習相談

日時  
毎日 10:00～20:00

場所  
医学部進学予備校メビオ校舎

## 2泊3日無料体験 3/12(日)～3/14(火)

### 授業・食堂・寮

多数の医学部合格者を生み出してきたメビオのすべてを2泊3日でじっくり無料体験できます。

「メビオの授業の様子を体感したい」

「どんな講師がいるか気になる」

「寮に入るのか悩んでいる」

そんな方はぜひ一度体験してみてください。

通学生(寮利用なし)の無料体験も受け付けています。

詳しくはこちら



詳しくは Web または お電話で