

## 日本医科大学(後期) 生物

2022年 3月4日実施

### 【生物 (解答)】

#### 【I】

- 問1 アー光合成      イーミトコンドリア      ウー遺伝的浮動  
      イの細胞小器官に存在するものー (あ), (う), (え)
- 問2 I群ー (う), (え)      II群ー (a)
- 問3 (1) (あ)  
      (2) (え)
- 問4 I群ー (う) → (い) → (お)      II群ー (d), (e), (f)
- 問5 I群ー (あ), (お), (き)      II群ー (c)
- 問6 (1) AA-36, Aa-48, aa-16  
      (2) A-0.65, a-0.35
- 問7 (1) I群ー (い), (く)      II群ー (e) → (f) → (c)  
      (2) I群ー (お), (き)      II群ー (d) → (a) → (g)

#### 【II】

- 問1 アー (う)      イー (え)      ウー (か)      エー (く)      オー (こ)  
      カー (け)      キー (さ)      クー (す)      ケー (た)
- 問2 遺伝子重複
- 問3 コー (い)      サー (あ)      シー (う)      スー (え)
- 問4 (え)
- 問5 (あ), (え)

#### 【III】

- 問1 タンパク質 Bー (う), タンパク質ー (い)
- 問2 (え) → (い) → (あ) → (う) → (お)
- 問3 (う)
- 問4 (あ)

理由:野生型マウスの遺伝子 A の発現量は DNA-9 と同程度だと考えられるが,  
変異型マウスの遺伝子 A の発現量は DNA-2 と同程度だと考えられるた  
め,変異型マウスのほうが遺伝子 A の mRNA の発現量は多くなるから。

## 【生物（講評）】

例年通り、大問3題で、【Ⅲ】が遺伝子発現や分化に関する本格的な実験考察問題であり、今回も実に日医らしい出題であった。【Ⅰ】は、5年前までは知識問題であったが、4年前から知識問題の他に考察問題を含む出題となり、本年度の前期も同様の形式であったが、今回の後期では知識問題に戻った。全体として、実験考察問題の割合が高く、差がつきやすい。

### 【Ⅰ】生物の進化に関する問題。

問2 シアノバクテリアは細菌ドメインに属するが、光合成色素としては、バクテリアオクロコクロフィルではなく、クロロフィルaをもっている。光化学系Ⅰと光化学系Ⅱの両方をもち、 $H_2O$ を分解して酸素を放出する。

問3 (2)  $2^6 \times 2^6 = 2^{12}$

問5 鎌状赤血球貧血症は、1塩基の置換により、アミノ酸がグルタミン酸からバリンに変化した。

問6 (1)  $(0.6A+0.4a)^2 = 0.36AA+0.48Aa+0.16aa$

(2) aaの生存率が50%より、 $0.16aa \times 1/2 = 0.08aa$

Aの遺伝子頻度 =  $(0.72+0.48) / (0.72+0.48 \times 2+0.16) = 0.652 \dots$

問7 e (オルドビス紀) → f (シルル紀) → c (石炭紀)

d (三畳紀) → a (ジュラ紀) → g (白亜紀)

### 【Ⅱ】ヒトの視覚に関する問題。

問2の遺伝子重複を答える問題と問3のグラフを選ぶ問題はやや細かい知識ではあるが、日本医科大学受験者であれば確実に得点したい。

### 【Ⅲ】動物の汗腺に関する問題。

日医らしい、前提条件を読み、状況を正確に把握する能力が求められる。

問1 表2から読み取ればよい。

問2 ヒトの場合、領域2-2と領域2-3の変異により、タンパク質CとBが結合することで、遺伝子Aが発現するようになったと読み取る。したがって、さまざまなDNAが領域2-2と2-3がどのように変異しているかを読み取り、タンパク質BとCがはたらいて遺伝子Aの発現が促進されているかを読めばよい。

問3 DNA-8と一致することに気が付けばよい。

問4 領域2はすべてヒトのものに入れ替わっているので、遺伝子AのmRNAはヒトと同じ発現量になるはずである。

例年通り、遺伝子発現や分化に関連し、DNAやタンパク質の相互関係を実験結果から推測する出題であった。このような問題は丁寧に読んで理解していけば正解に到達できる。

一次試験突破の目安は、75%程度だと思われる。

なお、YMSの『入試予想2022日本医科大学』では、視覚や進化に関して掲載しており、これを活用していた生徒は有利であった。