

# 久留米大学医学部 2018年度入学試験 解答速報 生物

2018年2月1日 実施

1

- 問1 A: 粗面小胞体                      B: 滑面小胞体                      C: ゴルジ体  
D: 核                                      E: リソソーム
- 問2 核膜内膜の半径の比              12  
リソソームの数                      288

[解説] 核の半径を  $a$ , リソソームの個数を  $x$  とすると,

・体積  $\frac{4}{3}\pi a^3 : 6\% = \frac{4}{3}\pi \times 1^3 \times x : 1\%$  より

$$\frac{4}{3}\pi a^3 = \frac{4}{3}\pi x \times 6$$

$$a^3 = 6x$$

$$\therefore x = \frac{1}{6} a^3 \dots\dots\text{①}$$

・表面積  $4\pi a^2 : 0.2\% = 4\pi \times 1^2 \times x : 0.4\%$  より

$$4\pi a^2 \times 0.4 = 4\pi x \times 0.2$$

$$\therefore x = 2a^2 \dots\dots\text{②}$$

①・②より  $\frac{1}{6} a^3 = 2a^2 \quad \therefore a = 12$

$$x = \frac{1}{6} a^3 = \frac{1}{6} \times 12^3 = 288$$

- 問3 アルブミン・フィブリノーゲン・プロトロンビン などから一つ  
問4 内膜はひだ状のクリステを形成しているため。(21字)

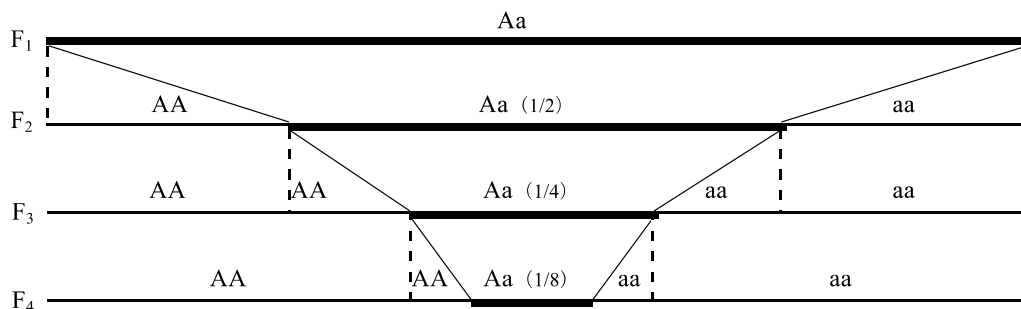
(大問2は次ページ)

2

- 問 1    50%
- 問 2     $p_n = \frac{1}{2} p_{n-1}$
- 問 3     $p_n = \frac{1}{2^{n-1}}$
- 問 4     $n = 5$
- 問 5     $\frac{2}{2^{n-1}+1}$

[解説]  $F_n$  の全個体数を  $2^n$  とすると、 $Aa$  は 2、 $AA$  は  $\frac{2^n-2}{2}$  となるので、  
 草丈の高い個体 ( $AA$  と  $Aa$ ) のうち、ヘテロ接合体 ( $Aa$ ) の期待される割合は  $\frac{\frac{2^n-2}{2}+2}{\frac{2^n-2}{2}+2} = \frac{2}{2^{n-1}+1}$

自家受精を行うたびに、ヘテロ接合体 (下図の太線部分) の割合は半分になっていく。



3

- 問 1    ア : 3                    イ : 61                    ウ : 20
- 問 2    1 : コドン                2 : RNA ポリメラーゼ        3 : プロモーター
- 問 3    メチオニン
- 問 4    タンパク質 B の転写促進作用を増強する。(19 字)

[解説] 条件 2 の結果より、タンパク質 B は遺伝子 A の転写量を増加させるように作用していることがわかる。条件 3 の結果より、タンパク質 C 単独では遺伝子 A の転写量に影響しないということがわかる。条件 2 と条件 5 の結果の比較より、タンパク質 C はタンパク質 B の作用を増強し、遺伝子 A の転写量を約 3 倍高めていることがわかる。

- 問 5    タンパク質 B の作用に影響せず、タンパク質 C の作用を阻害する。(30 字)

[解説] 条件 2 と条件 6 の結果の比較より、タンパク質 D はタンパク質 B の作用に影響を与えていないことがわかる。条件 5 と条件 8 の結果の比較より、タンパク質 D はタンパク質 C の増強作用を阻害していることがわかる。

4

A

- 問1 1: 遺伝子の多様性 2: 遺伝子突然変異  
問2 コドンが変化しても、指定するアミノ酸は変化しない場合がある。(30字)

[別解1] イントロンの塩基配列が変化しても、翻訳されるタンパク質のアミノ酸配列は変化しない。(41字)

[別解2] 塩基配列が変化しても、本来のアミノ酸と性質や大きさが同様のアミノ酸を指定する場合がある。

(44字)

B

- 問3 3: コロニー 4: 社会性昆虫 5: カースト 6: ヘルパー  
7: 利他行動 8: 包括適応度 9: 血縁選択

[解説] ある利他行動をする動物 X が、その行動をしなかった場合の適応度を 1、その行動をした場合に被る損失を  $c$ 、その行動によって X の血縁個体 Y が受ける利益を  $b$  とすると、この行動をおこなうことの包括適応度は  $1-c+rb$  である。 $-c+rb>0$  であれば、この利他行動は進化する。なお、 $r$  は血縁度で、X と Y が任意の遺伝子を共有している確率のことであり、親子や両親を同じくする兄弟・姉妹の場合その値は 0.5 となる。

講評

1 [細胞と細胞小器官] (標準)

表から必要なデータを的確に読み取り、素早く連立方程式を立てて、解くことができたかどうか。この問題をとばした受験生も多そう。

2 [遺伝] (標準)

古典的な問題だが、新課程を履修している受験生にはなじみがなく、取り組みにくかっただろう。

3 [遺伝子発現の調節] (易)

全体的に易しいが、グラフの解釈ができたかどうかで差がついただろう。

4 [進化・生態] (標準)

用語をしっかりと押さえていれば得点できる。

昨年よりは易化。大問 1・3 は取り組みやすいが、大問 2 は類題を解いた経験があるかどうか、また、大問 4 は進化・生態の用語にどれだけ触れていたかで差がついたと思われる。目標は 70%。

医歯学部進学予備校 **メビオ**

〒540-0033 大阪市中央区石町2-3-12 ベルヴォア天満橋

フリーダイヤル ☎0120-146-156

<http://www.mebio.co.jp/>

