

2009年度 京都大学 前期 生物

I

- 問1 ア DNAポリメラーゼ イ RNAポリメラーゼ ウ プロモーター
エ 核 オ 細胞質 カ リポソーム
- 問2 正
- 問3 (う)
- 問4 (あ)
- 問5 (1) 組織Xで発現するタンパク質の方が45アミノ酸長いことから、組織Xでは4番目のエキソンが選択されているが、それ以外の組織では選択されずにスプライシングの過程でイントロンと共に失われる。
- (2) a 4番目
b 135の長さのエキソン配列の途中に一塩基置換が生じ、終止コドンが指定するようになったため、短いペプチド鎖が合成されるようになった。

II

- 問1 ATPが加水分解してADPとリン酸になる。
- 問2 ア -2.5 イ 12.1 ウ 0.21 エ -2.2 オ 9.6 カ 0.23
- 問3 体のどの部分も同じ割合で大きくなる場合は、体積(体重)は長さの3乗に比例して増加するのに対し、体表面積は長さの2乗に比例して大きくなる。そのため体が小さいほど体重あたりの放熱量が大きくなり、Kの値が大きくなる。
- 問4 気温が18℃よりも低い場合は、 $(T_b - T_a)$ の値が大きく、放熱量が大きいため、翅震わせをして発熱量を増加させても胸部温度を効果的に上昇させることが困難である。そのような条件下で翅震わせをしてもかえってエネルギーの無駄遣いとなるから。
- 問5 a・c

III

- 問1 ア 木部(道管) イ 表皮 ウ 孔辺 エ 膨圧 オ アブシシン酸
- 問2 蒸散により根からの吸水および吸収した水が道管内を上昇する原動力となる。
- 問3 b・e
- 問4 カ i キ (ii) ク iv ケ (vi)
- 問5 b
- 問6 c

IV

問1 遺伝子頻度の異なる他集団との間での出入りがあったり、遺伝子が増えたり減ったり、特定の遺伝子型個体を選択されると対立遺伝子頻度が増えたり減ったりするから。

問2 ア $DH/2$ イ 0 ウ $H^2/2$ エ $H^2/2$
オ $HR/2$ カ $HR/2$

問3(1)

$$H' = \frac{DH}{2} + DR + \frac{DH}{2} + \frac{H^2}{2} + \frac{HR}{2} + DR + \frac{HR}{2} = DH + 2DR + \frac{H^2}{2} + HR$$

$$= 2\left(\frac{DH}{2} + DR + \frac{H^2}{4} + \frac{HR}{2}\right) = 2\left(D + \frac{H}{2}\right)\left(\frac{H}{2} + R\right) = 2pq$$

(2)

$$R' = \frac{H^2}{4} + \frac{HR}{2} + \frac{HR}{2} + R^2 = \frac{H^2}{4} + HR + R^2$$

$$= \left(\frac{H}{2} + R\right)^2 = q^2$$

問4(1)

$$p' = D' + \frac{H'}{2} = p^2 + \frac{2pq}{2} = p(p+q) = p$$

(2)

$$q^2 = \frac{H'}{2} + R' = \frac{2pq}{2} + q^2 = (p+q)q = q$$

問5(1)

$$(0.8A + 0.2a)_{\text{♀}} \times (0.2A + 0.8a)_{\text{♂}} = 0.16AA + 0.68Aa + 0.16aa$$

よって、AAの頻度=0.16、Aaの頻度=0.68、aaの頻度=0.16

$$A \text{ の頻度} = 0.16 + \frac{1}{2} \times 0.68 = 0.5$$

(2)

$$(0.5A + 0.5a)_{\text{♀}} \times (0.5A + 0.5a)_{\text{♂}} = 0.25AA + 0.75Aa + 0.25aa$$

よって、AAの頻度=0.25、Aaの頻度=0.75、aaの頻度=0.25

$$A \text{ の頻度} = 0.25 + \frac{1}{2} \times 0.75 = 0.5$$

(3) 世代2