

1

1
※

問 1			
A 高	B 低	C 結合	D 低
E 高	F 解離	G 解離	

問 2	
(I) 肺胞	(II) 組織
① 組織	② 肺胞
③ 肺胞	④ 組織

問 3
95 %

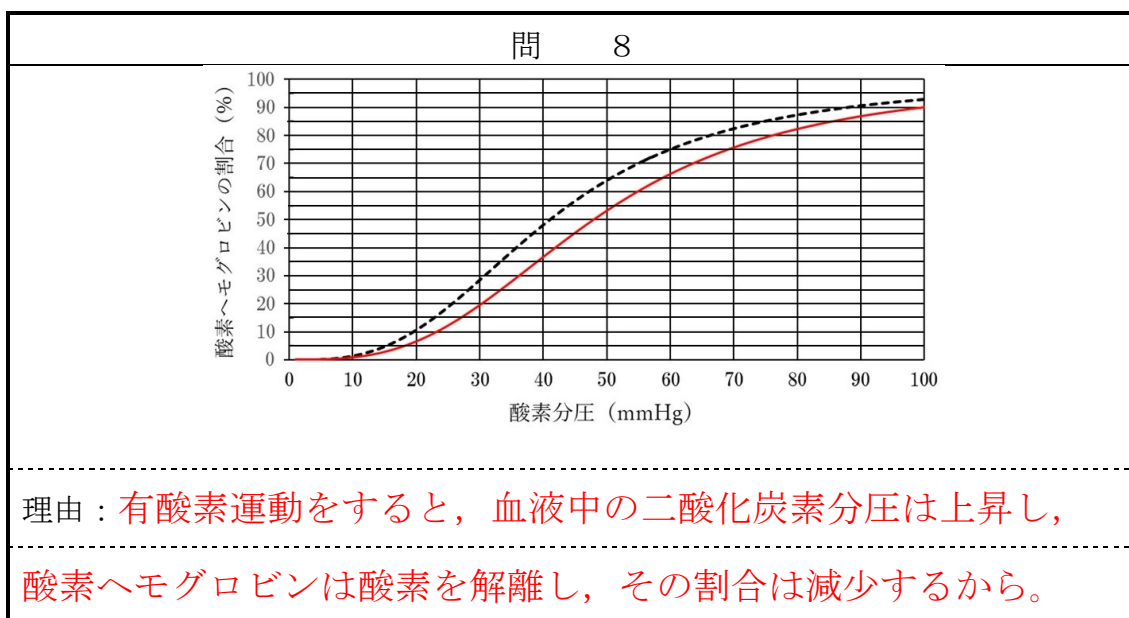
I	II
※	※

問 4
$\frac{95.0-30.0}{95.0} \times 100 = 68.4 \approx 68(\%)$
答え： 68 %

問 5
血液 100mL 中、酸素 20mL 含むので、 $20.0 \times 0.68 = 13.6 \text{ (mL)}$
答え： 14 mL

問 6
問 5 の答えを使って、 $60.0 \times 70.0 \times \frac{1}{100} \times 14 = 588 \approx 590 \text{ mL}$
答え： 590 mL

問 7
酸素分圧に関わる経路：③，酸素を消費し酸素分圧は下がる。
二酸化炭素分圧に関わる経路：②，二酸化炭素を生成し二酸化炭素分圧は上がる。



I	II
※	※

2

問 1	
(ア) ②, ③, ④, ⑤, ⑦	(イ) ⑧, ⑨ (⑤を加えても可)

2
※

問 2	
アミノ酸数: 400 (または 399)	分子量: 48000 (または 47880)

問 3
 すりつぶした細胞を遠心機にかけ、遠心力を利用して段階的に細胞小器官を分画する。まず、小さい遠心力で分離し、核を沈殿に集め、上澄みを得る。この上澄みをより大きな遠心力で分離し、沈殿にミトコンドリアを得る。

問 4
 ミトコンドリアに移動していないタンパク質 M も検出してしまうため。

I	II
※	※

問 5

検出される

検出されない
理由:

問 6
 領域: A 理由: A の領域を持つタンパク質ではすべてバンドが検出されるが、この領域がないものはすべて検出されないため。

I	II
※	※

問 7
 遺伝子組み換え技術で、図のように A の領域を GFP の遺伝子につなげる。この遺伝子を真核細胞に導入し、融合タンパク質を発現させる。蛍光を検出できる顕微鏡でこの細胞を観察し、蛍光を示す部分の形態から融合タンパク質の存在場所を解析する。

A	GFP遺伝子
---	--------

受験番号	第	号
------	---	---

※印のある欄は記入してはいけない。

3

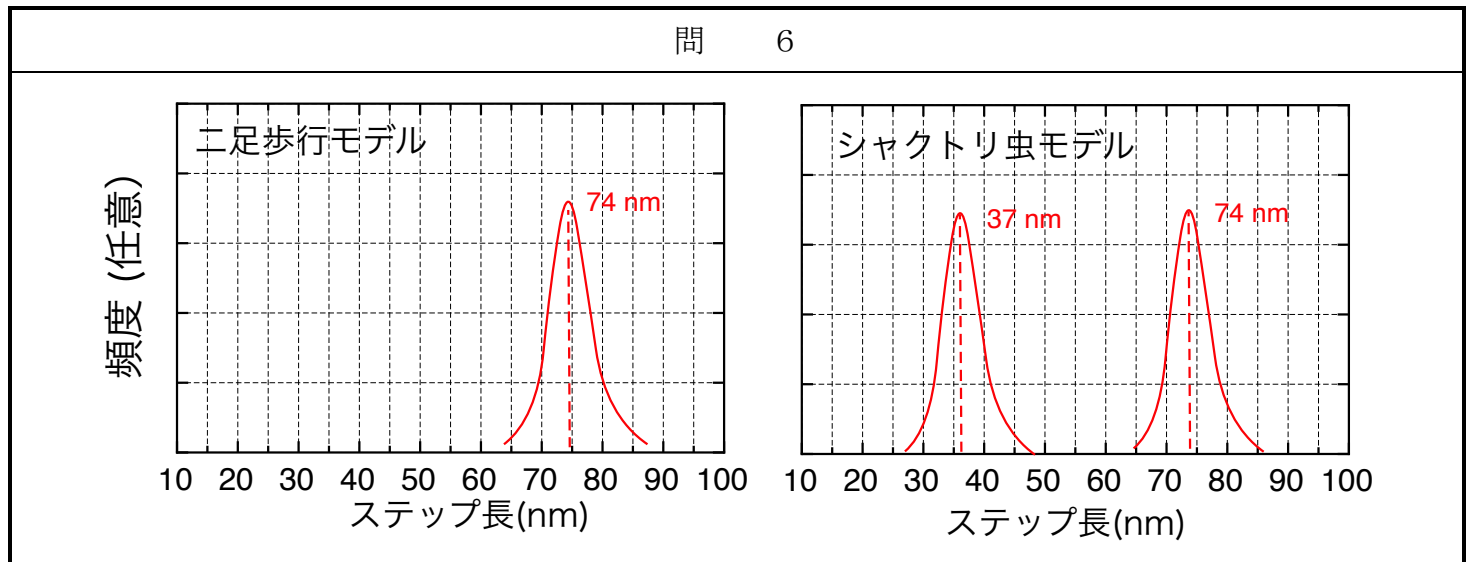
問 1					
(a)	$37 - 2x$	nm	(b)	$37 + 2x$	nm
(c)	37	nm	(d)	37	nm

問 2		問 3	
50	nm	2.8	秒
$x =$	7.0	nm	

3	
※	
I	II
※	※

問 4
 分布(I)は状態①から状態②への移動 23nm, 分布(II)は状態②から状態①'への移動の 51nm に対応しているので二足歩行モデルが妥当である。(37nm に分布がないから二足歩行モデルが妥当である)

問 5
 分布(III)は, 観測の一定時間内で, 状態①から状態①'への移動したときのステップ長の頻度分布を示している。



問 7
 ミオシンに結合する時間あたりの ATP の量が増えて, ATP の加水分解によって, 放出される時間あたりのエネルギーが増加して, ミオシン頭部の移動が速く起こり, 待ち時間が短くなった。

I	II
※	※

4

問 1

(1) 遺伝子頻度が偶然に左右されて増減すること

(2) 遺伝子頻度の増減が偶然なら、暗色型や明色型の割合の増減は工業地帯か田園地帯かによらないはずだが、これが、イギリス全土にわたるあちこちの工業地帯で暗色型の割合が増え、田園地帯では明色型がほとんどのままであったことと反するため。

4

※

問 2

(1) 計算式: 0 世代目の集団では、a の遺伝子頻度は $\sqrt{0.64} = 0.8$, A の遺伝子頻度は $1 - 0.8 = 0.2$ なので $AA : Aa : aa = 4 : 32 : 64$ となる。集団 X においては、明色型 (aa) がすべて取り除かれるので、

A の遺伝子頻度 = $\frac{2 \times 4 + 32}{2 \times 4 + 2 \times 32} = \frac{40}{72} = \frac{5}{9}$, a の遺伝子頻度 = $1 - \frac{5}{9} = \frac{4}{9}$ あるいは $\frac{32}{2 \times 4 + 2 \times 32} = \frac{32}{72} = \frac{4}{9}$

答え: A の遺伝子頻度 = 0.56 = 56%, a の遺伝子頻度 = 0.44 = 44%

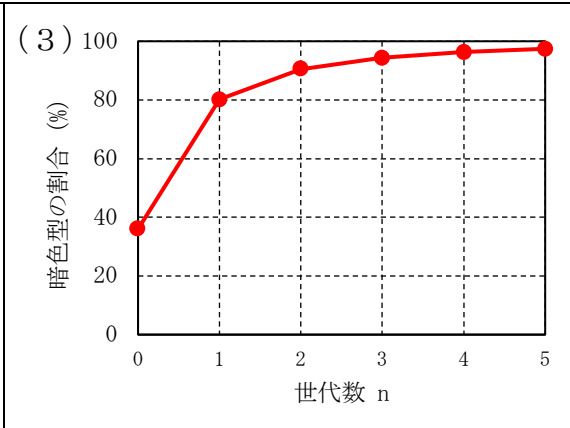
I	II
※	※

(2) 計算式:

(1) の結果より、第 1 世代目の集団において $AA : Aa : aa = 25 : 40 : 16$ となるので、明色型 : 暗色型 = $16 : 65$ である。従って、 $65 / (16 + 65) \times 100 \approx 80.2 = 80\%$

四捨五入した遺伝子頻度の値を使うと $AA : Aa : aa = 196 : 308 : 121$ となるので、明色型 : 暗色型 = $121 : 504$ である。従って、 $504 / (121 + 504) \times 100 \approx 80.6 = 81\%$

答え: 80(81) %



(4) 明色型の個体が捕食されやすくなることで、暗色型の割合が増加するという部分

問 3

(1) 明色型や暗色型の個体が捕食されやすくなるとそれらの再捕獲率は低くなる。そのため、工業地帯で明色型、田園地帯で暗色型の再捕獲率の方がそれぞれ低かったことは、工業地帯で明色型が捕食されやすく、暗色型はされにくかったことを示唆する。

(2) 明色型と暗色型の再捕獲率は、捕食される以外の傾向が異なる場合でも差が生じるため。例えば暗色型の方が、熱エネルギーの獲得のしやすさから移動性は高い (移出入しやすい) が、過度な体温上昇で短命であるなどした場合、再捕獲率だけで捕食される傾向を評価できない。

(3) 放したガを継続的に観察し、工業地帯と田園地帯で暗色型や明色型が捕食される事象を直接確認し、それらが捕食される傾向を評価する。

I	II
※	※