

21-4 京大本番レベル模試 生物 採点基準

生物問題 I

配点 25 点

問 1 1 点× 6 = 6 点

問 2 1 点× 2 = 2 点(3 つ以上選んだ場合は 0 点)

問 3 1 点× 2 = 2 点(3 つ以上選んだ場合は 0 点)

問 4 (1) 1 点 (2) 3 点 (3) 完答 1 点 (4) 完答 2 点

問 5 (1) 6 点 (2) 完答 2 点

▶ 解答

問 1 ア 恒常性(ホメオスタシス) イ 中脳 ウ 延髄
エ 髄質 オ A カ グリコーゲン

問 2 (い), (う)

問 3 (あ), (お)

問 4 (1) アセチルコリン

(2) 神経伝達物質 A の濃度が高くなるほど、収縮する筋細胞の数が増加するため、大腸の筋肉の収縮量が増加する。

(3) (う)

(4) (い), (え), (か)

問 5 (1) 改変リンガー液では K^+ の方が筋細胞内よりも濃度が高いため、 K^+ が筋細胞内に流入する。この結果、筋細胞内の電位が上昇して(脱分極が起こって)、電位依存性 Ca^{2+} チャネルが開いている。そこで Ca^{2+} を加えると、 Ca^{2+} が筋細胞内に流入した結果、筋収縮が起こったと考えられる。

(2) (い)

問 4 (2) 「神経伝達物質 A の濃度が高くなるほど、収縮する筋細胞の数が増加する」の内容で 3 点。部分点なし。

問 5 (1) 「改変リンガー液では筋細胞内よりも K^+ の濃度が高い」の内容で 1 点。

「 K^+ が筋細胞内に流入する」の内容で 1 点。

「筋細胞内の電位が上昇している(脱分極が起こっている)」の内容で 1 点。

「電位依存性 Ca^{2+} チャネルが開いている」の内容で 1 点。

「 Ca^{2+} を加えると、 Ca^{2+} が筋細胞内に流入して筋収縮が起こる」の内容で 2 点。

21-4 京大本番レベル模試 生物 採点基準

生物問題Ⅱ

配点 25点

問1 1点×3 = 3点

問2 完答2点

問3 6点

問4 6点

問5 8点

▶ 解答

問1 ア 能動 イ 低下 ウ 浸透

問2 (い)

問3 孔辺細胞の細胞壁は気孔側よりも気孔の反対側が薄いため、吸水により膨圧が上昇すると、気孔の反対側の細胞壁がよく伸びて細胞が湾曲する。

問4 孔辺細胞には、フォトトロピンやカリウムチャネルは十分量存在しているが、プロトンポンプは不足しているから。

問5 図3の弱光条件で、野生株とプロトンポンプの合成量を増加させた変異株Rでは、二酸化炭素吸収率に差がないので、フォトトロピンが受容する青色光の量が気孔開度を制限している。

問1 イ 「下降」は可。「減少」は不可。

問3 「孔辺細胞の細胞壁は気孔側よりも気孔の反対側が薄い」の内容で2点。「孔辺細胞の外側・内側」「外側・内側の細胞壁」のような表現はいずれも不可(0点)。

「吸水により膨圧が上昇する」の内容で2点。

「気孔の反対側の細胞壁がよく伸びる」の内容で1点。

「細胞が湾曲する」の内容で1点。

問4 「孔辺細胞には、フォトトロピンやカリウムチャネルは十分量存在している」の内容で4点。

「(孔辺細胞には)プロトンポンプは不足している」の内容で2点。

21-4 京大本番レベル模試 生物 採点基準

生物問題Ⅲ

問1 1点×5 = 5点

問2 6点

問3 (1) 完答3点 (2) 2点

問4 1点×3 = 3点

問5 (1) 完答2点 (2) 4点

▶ 解答

問1 ア 前 イ 対合 ウ 二価染色体 エ キアズマ
オ 動原体

問2 領域J-G間では逆位が生じて遺伝子の組換えが起こりにくく組換え価が低くなるため、連鎖地図では実際の染色体上よりも距離が短く描かれる。

問3 (1) (う), (え), (お)
(2) 酵素Sの活性(反応速度)を高める変異。

問4 カ Gタンパク質 キ cAMP(サイクリックAMP)
ク セカンドメッセンジャー

問5 (1) (え)
(2) 超遺伝子の祖先的な配列と新たな超遺伝子の領域Bは染色体上の位置が異なる。

問2 「領域J-G間では逆位が生じている」の内容で1点。

「(領域J-G間では)遺伝子の組換えが起こりにくい」の内容で1点。

「(領域J-G間では)組換え価が低くなる」の内容で2点。

「連鎖地図では実際の染色体上よりも距離が短く描かれる」の内容で2点。

問3 (2) 「酵素Sの活性(反応速度)を高める変異」の内容で2点。

問5 (2) 「超遺伝子の祖先的な配列と新たな超遺伝子の領域Bは染色体上の位置が異なる」の内容で4点。

21-4 京大本番レベル模試 生物 採点基準

生物問題IV

配点 25 点

問1 4 点

問2 (1) 2 点 (2) 2 点 (3) 2 点 (4) 完答 2 点

問3 (1)と(2)が両方できて完答 3 点

問4 (1) 最大値と最大値を与える p_1 の両方ができて完答 1 点
最小値と最小値を与える p_1 の両方ができて完答 1 点
(2) 2 点

問5 (1) 2 点 (2) 2 点 (3) 完答 2 点

▶ 解答

問1 個体数が多くなると縄張り内に侵入する個体が増加して、侵入個体を縄張りから追い払い縄張りを維持する労力が縄張りから得られる利益を上回るから。

問2 (1) 0

(2) $-\log_e \frac{2}{5} \sqrt{5}$

(3) $-\log_e \frac{\sqrt{3}}{2}$

(4) ア 多い イ 大きい

問3 (1) (あ)

(2) ① d ②・③ a・b (順不同) ④ c

問4 (1) 最大値 $0.5 \left(\frac{1}{2} \right)$, $p_1 = 0.5 \left(\frac{1}{2} \right)$

最小値 0, $p_1 = 0, 1$

(2) $0.75 \left(\frac{3}{4} \right)$

問5 (1) 10

(2) L

(3) (あ), (え)

問1 「個体数が多くなると縄張り内に侵入する個体が増加する」の内容で1点。

「侵入個体を縄張りから追い払う」の内容で1点。

「縄張りを維持する労力が縄張りから得られる利益を上回る」の内容で2点。

問2 (2) $-\log_e \frac{2}{\sqrt{5}}$ は可。 (3) $-\log_e \frac{3}{2\sqrt{3}}$ は可。