

## 21 第 1 回阪大本番レベル模試 生物 採点基準

## 〔1〕(配点 25 点)

## 問 1 : (2 点×2=4 点)

光(可視光, 可視光線)ー視覚, 音(音波, 空気の振動, 可聴音)ー聴覚,  
 体の傾き(重力の方向)ー平衡覚(平衡感覚), 体の回転(リンパ液の流れ)ー平衡覚(平衡感覚),  
 液体中の化学物質ー味覚, 接触による圧力(接触, 圧力)ー圧覚(触覚, 皮膚感覚),  
 強い圧力(熱, 極端な熱, 化学物質, 圧力)ー痛覚(皮膚感覚),  
 高い温度(皮膚の温度上昇, 高温)ー温覚(皮膚感覚),  
 低い温度(皮膚の温度低下, 低温)ー冷覚(皮膚感覚),  
 伸張(張力)ー深部感覚  
 (などのうちから 2 つ)

## 問 2 : (6 点) 指定語句 : 転写調節配列, プロモーター, RNA ポリメラーゼ, 調節タンパク質

①細胞内で合成された調節タンパク質が, 導入された DNA 断片の転写調節配列に結合し, ②プロモーターに結合した③基本転写因子や RNA ポリメラーゼに作用して融合遺伝子の転写が促進される。(87 字)

- ・下線部①～③ : 各 2 点
- ・下線部① : 「調節タンパク質が転写調節配列に結合する」という内容で 1 点, 「導入された DNA 断片の(転写調節配列)」という内容で 1 点。
- ・下線部② : 「基本転写因子はプロモーターに結合する」という内容で 1 点, 「RNA ポリメラーゼはプロモーターに結合する」という内容で 1 点。「RNA ポリメラーゼと基本転写因子が複合体を形成してプロモーターに結合する」でも可。
- ・下線部③ : 「調節タンパク質が基本転写因子と RNA ポリメラーゼ(の複合体)に作用(結合)する」という内容が書けていれば可。「調節タンパク質は, 基本転写因子および RNA ポリメラーゼと複合体を形成する」でも可。
- ・下線部①～③について、指定語句がない場合は加点しない。

## 問 3 : (6 点)

①マウス X と Y のいずれでも導入した DNA 断片で転写が起こっているが, ②匂い受容体 M のタンパク質が合成されたマウス X のみで他の匂い受容体遺伝子の発現が見られないので, ③ii が適切である。(88 字)

- ・下線部①～③ : 各 2 点
- ・下線部① : 「マウス X と Y では(両方とも)導入した DNA 断片で転写(の開始)が起こっている」という内容が書けていれば可。「導入した DNA 断片で」は「融合遺伝子の」等でも可。
- ・下線部② : 「匂い受容体タンパク質が合成されたマウス X のみで他の匂い受容体遺伝子の発現が見られない」という内容が書けていれば可。「匂い受容体タンパク質が合成されなかったマウス Y では他の匂い受容体遺伝子の発現が見られた」でも可。

- ・下線部①・②について、「仮説 i が正しければ、マウス X と Y の両方で、緑色の蛍光が見られた嗅細胞で他の匂い受容体遺伝子の発現が見られるはずであるが、匂い受容体タンパク質が合成されたマウス X では見られなかった」等の表現でも可。
- ・下線部③：「ii が適切」という内容が書けていれば可。
- ・下線部③が誤っている場合は下線部①・②は採点対象としない(0 点)。

## 問 4 : (5 点)

マウスは、①匂い物質に反応する匂い受容体の種類と、②それらの反応の強さを③組み合わせることによって匂いを識別している。(56 字)

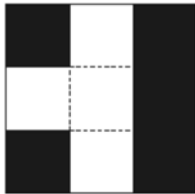
- ・下線部①・②：各 2 点，下線部③：1 点
- ・下線部①：「(マウスは)匂い物質に反応する匂い受容体の種類の違いによって匂いを識別する」という内容が書けていれば可。
- ・下線部②：「(マウスは)匂い物質に対する匂い受容体の反応の強さの違いによって匂いを識別する」という内容が書けていれば可。「反応の強さ」は「閾値の違い」等の表現でも可。
- ・下線部③：「(匂い受容体の種類と反応の強さの)組み合わせ」という内容が書けていれば可。

## 問 5 : (2 点)

嗅細胞は、発現する匂い受容体の種類によって嗅球の特定の領域に接続する。(35 字)

- ・「発現する匂い受容体の種類によって嗅細胞が接続する嗅球の位置が決まっている。」等の表現でも可。

## 問 6 : (完全解答 2 点)



## 〔2〕 (配点 25 点)

問 1 : (2 点×3=6 点)

ア : 細胞    イ : 樹状    ウ : MHC

問 2 : (1 点)

食作用

「ファゴサイトーシス」, 「食細胞運動」, 「食食」, 「エンドサイトーシス」も可

問 3 : (4 点) 指定語句 : ペプチド-HLA I 複合体, TCR

① TCRとペプチド-HLA I 複合体が結合しにくくなり, ② キラーT 細胞が感染細胞を傷害できなくなる。(47 字)

- ・下線部①・② : 各 2 点
- ・下線部① : 「TCR とペプチド-HLA I 複合体が結合できなくなる」等の表現でも可。
- ・下線部② : 「キラーT 細胞が感染細胞を認識できなくなる」等の表現でも可。
- ・下線部①・②について、指定語句がない場合は加点しない。

問 4 : (6 点) 指定語句 : HLA I の発現量, KIR, 抑制性の情報

① キラーT 細胞による傷害から逃れた感染細胞では HLA I の発現量が低下しているので, ② NK 細胞は, KIR による抑制性の情報の伝達が起こらないことにより感染細胞を認識する。(82 字)

- ・下線部①・② : 各 3 点
- ・下線部① : 「キラーT 細胞による傷害から逃れた感染細胞では HLA I の発現量が低下(減少)している」という内容が書けていれば可。
- ・下線部② : 「NK 細胞は, KIR による抑制性の情報の伝達が起こらない細胞を感染細胞と認識する」という内容が書けていれば可。
- ・下線部①・②について、指定語句がない場合は加点しない。

問 5 : (6 点) 指定語句 : K1, K2, HLA-C1

① 内皮細胞 X は HLA-C1 のみを発現しており, ② K1 を持つ NK 細胞には傷害されないが, ③ K2 を持つ NK 細胞によって傷害されるから。(62 字)

- ・下線部①~③ : 各 2 点
- ・下線部① : 「内皮細胞 X は HLA-C1 を発現している」という内容で 1 点, 「のみ」という意味合いで 1 点。
- ・下線部② : 「(内皮細胞 X は)K1 を持つ NK 細胞には傷害されない」という内容が書けていれば可。
- ・下線部③ : 「(内皮細胞 X は)K2 を持つ NK 細胞に傷害される」という内容が書けていれば可。
- ・下線部①~③について、指定語句がない場合は加点しない。

問 6 : (2 点)

差は見られない。(8 字)

- ・「(ほとんど)同じ」, 「変わらない」等の表現でも可。

## 〔3〕(配点 25 点)

問 1 : (1 点×5=5 点)

ア : II

イ : ストロマ

ウ : ATP 合成酵素(「ATP シンターゼ」, 「F 型 ATP アーゼ」でも可。)

エ : リン酸

オ : 光リン酸化(「光合成的リン酸化」でも可。)

問 2 : (1 点×2=2 点)

a, b

問 3 : (3 点)

1.7 倍

- ・単位「倍」がない場合は-1 点。
- ・「1.71 倍」, 「1.72 倍」は 2 点与える。

問 4 : (6 点) 指定語句 : PEP カルボキシラーゼ, ルビスコ, 葉肉細胞, 維管束鞘細胞

①C<sub>4</sub>植物では, PEP カルボキシラーゼの働きにより低 CO<sub>2</sub>濃度下でも CO<sub>2</sub>が葉肉細胞で多量に固定され, その結果, ②維管束鞘細胞内の CO<sub>2</sub>濃度が高く保たれるので, ③C<sub>3</sub>植物よりもルビスコの活性が高まるから。(94 字)

- ・下線部①~③ : 各 2 点
- ・下線部① : 「(C<sub>4</sub>植物では,) PEP カルボキシラーゼの働きにより低 CO<sub>2</sub>濃度下で CO<sub>2</sub>が多量に固定される」という内容で 1 点, 「葉肉細胞で」という内容で 1 点。「多量に固定される」は「効率よく取り込まれる」, 「固定速度が速い」等の表現でも可。
- ・下線部② : 「(C<sub>4</sub>植物では)維管束鞘細胞内の CO<sub>2</sub>濃度が高くなる」という内容が書けていれば可。
- ・下線部③ : 「(C<sub>4</sub>植物では)C<sub>3</sub>植物よりもルビスコの活性が高まる」という内容が書けていれば可。
- ・下線部①~③について、指定語句がない場合は加点しない。

問 5 : (4 点)

①<sup>14</sup>C が初めに C<sub>4</sub>化合物のリンゴ酸に多く取り込まれる図 4A が, ②C<sub>4</sub>植物の特徴を持つ陸生型の葉の結果である。(49 字)

- ・下線部①・② : 各 2 点
- ・下線部① : 「(図 4A では)<sup>14</sup>C が初めにリンゴ酸に多く取り込まれる」という内容で 1 点, 「リンゴ酸は C<sub>4</sub>化合物である」という内容で 1 点。
- ・下線部② : 「陸生型の葉の結果は図 4A」という内容が書けていれば可。
- ・下線部②が誤っている場合は下線部①は採点対象としない(0 点)。

問 6 : (5 点) 指定語句 : 水中, 大気中, 光合成速度, 強光, 高温, 乾燥, 気孔, CO<sub>2</sub>濃度

①水中よりも強光・高温状態の大気中では, ②陸生型の葉の方が光合成速度が大きくなり, また, ③乾燥した大気中で④気孔の閉鎖により葉のCO<sub>2</sub>濃度が低下しても高い光合成速度を維持できる。(84 字)

- ・下線部① : 2 点, 下線部②~④ : 各 1 点

- ・下線部①：「大気中は水中よりも強光」という内容で 1 点，「大気中は水中よりも高温」という内容で 1 点。
- ・下線部②：「(強光・高温条件下では)陸生型の葉の方が光合成速度が大きい」という内容が書けていれば可。「陸生型の葉」は「C<sub>4</sub>植物(の葉)」でも可。
- ・下線部③：「大気中は(水中よりも)乾燥している」，「大気中(陸生状態)では乾燥する可能性がある」等の内容が書けていれば可。
- ・下線部④：「(乾燥して)気孔が閉じて葉の CO<sub>2</sub>濃度が低下しても，陸生型の葉の光合成速度は大きい(光合成速度が低下しない)」という内容が書けていれば可。「陸生型の葉」は「C<sub>4</sub>植物(の葉)」でも可。
- ・下線部①～④について、指定語句がない場合は加点しない。

## 〔4〕(配点 25 点)

問 1 : (1 点×6=6 点)

- ア : グルカゴン(「グリカゴン」, 「抗インシュリン」でも可。)  
 イ : 髄質  
 ウ : グリコーゲン(「グリコゲン」, 「糖原」, 「糖原質」でも可。)  
 エ : 皮質  
 オ : 糖質コルチコイド(「グルココルチコイド」でも可。)  
 カ : タンパク質

問 2 : (4 点) 指定語句 : 細胞膜, 細胞内膜, グルコース輸送体, 融合

①インスリンによってグルコース輸送体が存在する細胞内膜と細胞膜との融合が促進されること  
 で②細胞膜上のグルコース輸送体量が増加する。(63 字)

- ・下線部①・② : 各 2 点
- ・下線部① : 「(インスリンによって)細胞内膜と細胞膜との融合が促進される(融合する)」という内容が書けていれば可。
- ・下線部② : 「細胞膜のグルコース輸送体が増える」という内容が書けていれば可。「グルコース輸送体が(細胞内膜から)細胞膜に移動する」等の表現でも可。
- ・下線部①・②について、指定語句がない場合は加点しない。

問 3 : (2 点)

自己免疫疾患(「自己免疫病」でも可。)

問 4 : (3 点)

a

問 5 : (4 点)

アディポネクチンは、①インスリンによるインスリン受容体の活性化を促進し, ②インスリン抵抗性を低下させる働きを持つ。(55 字)

- ・下線部①・② : 各 2 点
- ・下線部① : 「(アディポネクチンは)インスリン受容体の活性化を促進する」という内容で 1 点, 「インスリンによる」という内容で 1 点。「(アディポネクチンは)インスリンがインスリン受容体を活性化する働きを強める」等の表現でも可。「活性化」は「リン酸化」でも可。
- ・下線部② : 「(アディポネクチンは)インスリン抵抗性を低下させる」という内容が書けていれば可。

問 6 : (6 点)

①肥満によってタンパク質 T の血液中の濃度が上昇すると, 脂肪細胞でのアディポネクチンの合成量が減少し, ②インスリン抵抗性が上昇するので③血糖値が低下しにくくなる。(77 字)

- ・下線部①~③ : 各 2 点
- ・下線部① : 「(肥満により体重が増加して)タンパク質 T の血液中の濃度が上昇する」という内容で 1 点, 「(タンパク質 T の作用により)脂肪細胞でのアディポネクチンの合成量が減少する」という内容で 1 点。「アディポネクチンの合成量が減少」は「アディポネクチンが少なくなる」等の表現でも可。

- ・下線部②：「(アディポネクチンが減少した結果)インスリン抵抗性が上昇する(高まる)」という内容が書けていれば可。「インスリン抵抗性が低下しなくなる」、「インスリンの作用が生じにくくなる」等の表現でも可。
- ・下線部③：「(インスリン抵抗性が上昇した結果)血糖値が低下しにくくなる」という内容が書けていれば可。「血糖値が上昇したままになる」等の表現でも可。