

## 生物 出題の意図

### 問題Ⅰ

遺伝子の転写や翻訳の制御に関する基本的知識と、関連する実験データの理解力および生物学的思考力を問う。

### 問題Ⅱ

動物の形態形成に関連して、実験データをもとに遺伝学，分子生物学，発生生物学の観点から生命現象を多角的に捉える思考力を問う。

### 問題Ⅲ

ホルモンの一般的知識とその作用発揮における受容体のはたらきに関連して、実験データの理解力および生物学的思考力を問う。

### 問題Ⅳ

免疫に関する総合的な知識とともに、実験データの理解力および生物学的思考力を問う。

生物 正解・解答例

問題 I

(1)

A

(2)

c

(3)

植物ホルモン応答に関わる調節タンパク質は分解速度が速いため PTR 比が小さい。この性質により、ホルモン刺激の変化に応じて存在量をすばやく増減させることができ、成長や環境応答の細かな調節を可能としている。

(4)

これらのタンパク質は、種子中に最初から蓄えられており、吸水後に分解されて発芽を助ける役割を担うと考えられる。

(補遺)「栄養分となる貯蔵タンパク質」のほか、「発芽を抑制するタンパク質」、「発芽環境の認識に必要なタンパク質」などが想定されうる。

(5)

これらの遺伝子群は、その mRNA が種子中に最初から蓄えられている可能性が高い。新規の転写を介さずにタンパク質を合成できるため、吸水後の速やかな発芽を助けると考えられる。

## 問題Ⅱ

(1) 

(ア) 顕性 (優性)	(イ) ヘテロ	(ウ) ホモ
-------------	---------	--------

(2) 

雑種第 10 代目
-----------

(3) 

原因遺伝子座付近以外の SNP が,正常なニワトリ由来の SNP に置き換わることで, 正常な足の長さを持つニワトリのゲノムと比較した時に, 原因遺伝子座付近に連鎖して存在することが期待されるチャボ固有の SNP が同定しやすくなる。
---

(4) 

① ウ	② ア	③ イ
-----	-----	-----

(5) 

c, e, g
---------

(6) 

(エ) <i>IHH</i>	(オ) <i>NHEJ 1</i>
----------------	-------------------

問題Ⅲ

(1) 脂質二重膜でできた細胞膜は脂質になじみやすい性質をもつので、脂質になじみやすい性質（脂溶性、疎水性）をもつホルモンは細胞膜を通過できる一方で、水になじみやすい性質（親水性）をもつホルモンは細胞膜を通過できない。

(2) 

GABA	アセチルコリン
------	---------

(3) 

d
---

(4) 発芽阻害においてアブシシン酸を受け取れる受容体タンパク質は A 以外にも存在するが、Zを受け取れる受容体は A のみである。一方で、アブシシン酸による根の成長阻害では A は大きな役割は果たしておらず（働いておらず）、アブシシン酸の受容体として A 以外のタンパク質が働いている。

(5) 

(発芽阻害)            f	(根の成長阻害)        e
---------------------	-------------------

(異なる濃度のアブシシン酸を用いた根の成長阻害実験からわかること)  
 根の成長阻害への貢献 (関わり) は C の方が B より大きい (B の方が C より少ない)。

(6) 

e
---

(2)では、アセチルコリン、ノルアドレナリン(ノルエピネフリン)、セロトニン、ドーパミン、 $\gamma$ -アミノ酪酸 (GABA)、ヒスタミン、グルタミン酸、アスパラギン酸、などから2つ答えれば良い。

## 問題IV解答

- (1) 食細胞が Toll 様受容体を介して病原体を認識し活性化された結果，食細胞からサイトカインが分泌され，炎症反応が引き起こされる。
- (2) (ア) MHC                      (イ) ヘルパーT 細胞                      (ウ) キラーT 細胞
- (3) 抗体 X は，C 部分の抗原結合部位を介してがん細胞と結合すると同時に，D 部分を介して NK 細胞と結合することによって，がん細胞の殺傷作用を示す。
- (4) 糖鎖を除去した抗体 Y は，がん細胞とも NK 細胞とも結合しないので，抗体 X と競合することはない。一方で，フコースを除去した抗体 Y は，がん細胞とは結合しないものの，NK 細胞とは結合するので，抗体 X と競合し，がん細胞の殺傷作用を阻害するため。
- (5) e