

## 生物 解答例

以下の解答例と異なっても、論理的に整合性がある解答は正解とする。

### 問 1

1. 優性の場合、子孫ができないので次世代への影響はない。  
劣性の場合、受精卵で問題の遺伝子がホモになればその子どもは死んでしまう。しかし、ヘテロの場合には、形質に変化はない。
2. 重要性は低い。アミノ酸が変化してもタンパク質の機能を持ち続けたと考えられるから。
3.  $C \rightarrow B \rightarrow A$

遺伝暗号表より各アミノ酸の遺伝暗号

メチオニン **AUG**

アルギニン CGU CGC CGA CGG AGA **AGG**

グリシン GGU GGC GGA **GGG**

グルタミン酸 GAA **GAG**

出題の意図は、遺伝暗号表の見方や使い方を理解しているどうか

### 問 2

1. 色素合成に必要な遺伝子 A を母親が持つことで、母親の体内で A の合成産物が卵に蓄積したと考えられる。
2. 遺伝子型 Aa のメスと aa のオスを交配すると、幼虫の遺伝子型は Aa および aa となる。遺伝子 A を持つ幼虫は成虫になっても色素を合成することができるが、遺伝子 A を持たない幼虫は母親が持っていた遺伝子 A の効果がなくなると色素合成ができなくなったため。
3. 色素をまったく合成できないメスに黒色色素を合成できる個体の器官が移植されたことにより、移植を受けたメスの幼虫の体内に黒色色素（あるいは A によって合成された産物）が拡散し、このメスから生まれた幼虫にも色素（あるいは合成産物）が受け継がれたと考えられる。
4. 親はいずれも黒色色素を合成できないので、遺伝子型は aa と考えられる。したがって生

まれた幼虫はすべて遺伝子 A を持っておらず、自分自身では色素を合成できないので、成虫になると眼から色素が失われると考えられる。

### 問 3

1. A.糸球体 B.ボーマンのう C.細尿管 D.集合管

2. 細胞外液を高張液と交換すると、内腔の色素濃度が高くなる。このことは、浸透圧によって管 D の外側にわずかに水が移動するが、色素は移動しないためであると考えられる。

3. バソプレシンのある条件下では、外液を高張液に交換すると水の移動が促進される。そのため、図 3 のような色素濃度の大きな変化が生じると考えられる。

4. 外液を等張液に戻すと色素濃度が元に戻ることから、浸透圧によって水が内側に移動することにより色素濃度が下がったと考えられる。

5. 実験 3 から、タンパク質 X はバソプレシンに応答して管の内側の細胞膜に集積する膜タンパク質であると考えられる。このことと実験 1, 2 の結果から、タンパク質 X はバソプレシンに応答して細胞膜に分布し水を透過させる機能があると考えられる。

6. タンパク質 X が機能しなくなると、管 D における水分の再吸収が不十分となり、尿が薄くなるとともに尿量の増加が生じると考えられる。

7. アクアポリン

### 問 4

1. a 遅筋繊維, ATP を酸化的リン酸化で生成する、疲労しにくい。  
b 速筋繊維, ATP を酸化的リン酸化で生成する、疲労しにくい。  
c 速筋繊維, ATP を解糖で生成する、疲労しやすい。

2. c の筋, マラソン選手の筋は、解糖系で ATP を産生する疲労しやすい筋より、酸化的リン酸化で多くの ATP を長時間産生する疲労しにくい筋の方が、より多くあると考えられる

から。

3. ミトコンドリア

4.  $H^+$ ,  $e^-$

5. ミオグロビン

6. 赤筋 a。ミオグロビンを多く含むので酸素を用いた酸化的リン酸化により ATP を生成すると考えられ、また持続的で周期的な活動ではゆっくりとした収縮を繰り返しているの  
で遅筋であると考えられるから。

白筋 c。急激な活動には早い収縮が必要であることから速筋であり、ミオグロビンが少  
ないことから解糖で ATP を産生していると考えられるから。