

第1問

【解答例】

【配点】20点

I

- A 1-視床 2-S(DNA 合成) 1点(完答)
- B (1), (5) 2点(完答)
- C 細胞当たりの放射線量は細胞分裂ごとに半減するが、 ^3H -チミジンを取り込んで最初に分化した細胞は直ちに細胞分裂を停止するため、細胞当たりの放射線量が最も高い特徴をもつ。 3点
- D 皮膚の表皮では、先に分化した細胞から順に表層へ移動することで細胞層が形成される。一方、新皮質では、後から分化したニューロンが先に分化したニューロンを追い越し、第I層の下部で停止する。これを繰り返すことで、新皮質の層構造が形成される。 3点
- E 同じ系統のマウスがもつタンパク質 R 以外のタンパク質は自己と認識されるが、マウス R で欠損しているタンパク質 R は非自己と認識されるため、産生された抗体はタンパク質 R を特異的に認識するものだけに限られる。 3点
- F (2), (4) 2点(完答)
- II
- G (4) 2点
- H 感覚-運動学習期を終えた後に神経核 Lを破壊する実験を行ったところ、学習したさえずりは変化しなかった。 2点
- I 3-感覚-運動学習期の幼鳥が発するさえずり 4-不安定化
5-異なる 2点(完答)

【採点基準】

- C 「細胞当たりの放射線量は細胞分裂ごとに半減(減少)する」の内容で1点。
「 ^3H -チミジンを取り込んで最初に分化した細胞は直ちに細胞分裂を停止する」の内容で1点。
「細胞当たりの放射線量が最も高い特徴をもつ」の内容で1点。
- D 「皮膚の表皮では、先に分化した細胞から順に表層へ移動することで細胞層が形成される」の内容で1点。
「新皮質では、後から分化したニューロンが先に分化したニューロンを追い越し、第I層の下部で停止する」の内容で2点。
「第I層の下部で停止する」の内容がなければ1点。
- E 「同じ系統のマウスがもつタンパク質 R 以外のタンパク質は自己と認識される」の内容で1点。
「マウス R で欠損しているタンパク質 R は非自己と認識される」の内容で1点。
「産生された抗体はタンパク質 R を特異的に認識するものだけになる」の内容で1点。
- H 「感覚-運動学習期を終えた後に神経核 Lを破壊する実験を行った」と「学習したさえずりは変化しなかった」の両方の内容が正解で2点。片方だけでは不可。

第2問

【解答例】

【配点】20点

I

A 1-富栄養 2-c

1点(完答)

B (1)

2点

C 葉緑体の電子伝達系のみを薬剤Dで阻害すると、明期のスーパーオキシドの量が24時間暗期と同程度にまで減少していることから、明期にスーパーオキシドが盛んに放出される原因は葉緑体のNADPHの生成によるものと考えてよい。

3点

D 薬剤Gのはたらきによりカルビン・ベンソン回路の進行が阻害され、NADPHがNADP⁺に酸化されずに蓄積するため。

2点

E NADPH オキシダーゼのはたらきにより、NADPHの電子が酸素に渡されてNADP⁺が生じ、電子伝達系に流れた電子をNADP⁺に渡すことで光阻害を回避している。

2点

F (あ) NADP⁺やNADPHは窒素とリンを含む化合物であるため、窒素やリンが不足すると合成できない。

2点

(い) 3-葉緑体 4-細胞質基質

1点(完答)

5-NADP⁺ 6-還元

1点(完答)

II

G 7-液胞 8-ピルビン酸

1点(完答)

H (1), (2), (4)

2点(完答)

I ミズニラは、夜間に他の生物が呼吸で排出した二酸化炭素を吸収してリンゴ酸として蓄積し、昼間は他の光合成生物が二酸化炭素を吸収して二酸化炭素濃度が低くなった水中でも、リンゴ酸の分解で生じた二酸化炭素を光合成に利用することで、池の生態系に適応している。

3点

【採点基準】

C 「明期にスーパーオキシドが盛んに放出される原因は葉緑体のNADPHの生成による」の内容が正解のときのみ採点対象とする。

・「葉緑体の電子伝達系のみを薬剤Dで阻害すると、明期のスーパーオキシドの量が24時間暗期と同程度にまで減少している」

・「有機溶媒と薬剤Dを添加した場合の方が、有機溶媒だけを添加した場合よりもスーパーオキシドが少ない」の内容で3点。

「薬剤Dを加えるとスーパーオキシドが減少する」など対照実験の考えがない答案は1点。

D 「薬剤Gのはたらきによりカルビン・ベンソン回路の進行が阻害される」の内容で1点。

「カルビン・ベンソン回路(カルビン回路)」の名称がなければ不可。

「NADPHがNADP⁺に酸化されずに蓄積する」の内容で1点。

E 「NADPH オキシダーゼのはたらきにより、電子が酸素に渡されてスーパーオキシドとして放出されるため」の内容で可。

F(あ) 「NADP⁺やNADPHは窒素とリンを含む」の内容で2点。部分点なし。

I 「ミズニラは、夜間に他の生物が呼吸で排出した二酸化炭素を吸収してリンゴ酸として蓄積する」の内容で1点。

「昼間は他の光合成生物が二酸化炭素を吸収して水中の二酸化炭素濃度が低くなる」の内容で1点。

「昼間はリンゴ酸の分解で生じた二酸化炭素を光合成に利用することができる」の内容で1点。

第3問

【解答例】

【配点】20点

I

A 1-変異 2-遺伝 3-競争(種内競争) 2点(完答)

B 産まれた直後から稚魚が泳ぐことができ、捕食者から逃れやすいため、子の生存率が高い。 2点

C DNA(転写調節領域)と結合する。 2点

D ホルモンAを雌に投与し、ゴノポディウムの形成が誘導されなかった場合、遺伝子GはY染色体に存在することがわかり、ゴノポディウムの形成が誘導された場合、常染色体に存在することがわかる。 4点

E (6) 2点

II

F 鰭の内部に太い骨をもつ。 2点

G (1), (6) 2点(完答)

H (1), (2), (3) 2点(完答)

I (3), (6) 2点(完答)

【採点基準】

B 「産まれた直後から稚魚が泳ぐことができる」の内容で1点。

「捕食者から逃れやすい」の内容で1点。

D 「ホルモンAを雌に投与する」の内容が正解のときのみ以下を採点対象とする。

「ゴノポディウムの形成が誘導されなかった場合、遺伝子GはY染色体に存在する」の内容で2点。

「ゴノポディウムの形成が誘導された場合、常染色体に存在する」の内容で2点。