

第1問

A 誘導

B (1), (5)

C 1-⑤, 2-⑩, 3-⑨, 4-⑩, 5-③

D 残った細胞は Y タンパク質の作用を受けず, X 遺伝子の転写促進と Y 遺伝子の転写抑制が起こらないため, Y タンパク質が増加し X タンパク質が減少して C 細胞に分化する。

E P2, P3, P4

F (2)

G (1)

H E 細胞に最も近い P3 細胞では, Z が W を最も強く活性化する。これにより, P3 細胞は穴細胞に分化するとともに Y を発現する。P3 細胞に隣接する P2 細胞と P4 細胞では, P3 細胞が発現した Y の作用により X の発現が増加して壁細胞に分化する。P1 細胞と P5 細胞は Y の作用を受けないため X の発現が増加せず, また, Z の作用を受けないため表皮細胞に分化する。

第2問

A 1・2-ATP・NADPH

B ア-(6), イ-(4)

C ウ-(6), エ-(7)

D 同じ質量の葉の面積は陰葉の方が大きいので、陰葉では陽葉より多くの水が失われる。このため、乾燥条件下では気孔の開度が陽葉より陰葉の方が小さくなり、陰葉の方が葉の内部の二酸化炭素濃度が低くなって、最大光合成速度が小さくなる。よって、強光で乾燥した環境と考えられる。

E (3)

F (1), (3)

G 3-クロロフィル, 4-水

H 活性酸素によって D1 タンパク質の立体構造が変化する。

I (2), (4)

J 活性酸素によって変性した D1 タンパク質は、正常型 V 遺伝子からつくられるタンパク質分解酵素によって分解されて光化学系 II の反応中心から除去され、ここに新たに合成された D1 タンパク質が代わりに配置されることで光化学系 II の能力が復活する。

第3問

- A 環境変異, 遺伝的変異
- B (2)
- C (1)
- D 春型の表現型が決定される時期と夏型の表現型が決定される時期で環境に大きな差異があるため, チョウが連続的な可塑性をもっているにもかかわらず2つの環境に応じて決定される表現型に大きな差異が生じる。
- E 同じ条件下でふ化させた幼虫を, 環境条件が段階的に異なるいくつかの飼育条件でそれぞれ飼育したときに, 環境条件に応じて表現型が段階的に変化することを示す。
- F (1)
- G 世代を重ねるごとに, 黒色選択群では熱処理を受けても緑色化が起こらない, あるいは, 緑色化の程度が小さい個体の割合が増加し, 緑色選択群では熱処理による緑色化の程度が大きい個体の割合が増加する。
- H (2)
- I (3), (5)