

第1問

I

- A 1—核小体, 2—基本転写因子
- B rRNA: タンパク質合成の場となるリボソームの構成成分となる。
tRNA: コドンが指定するアミノ酸をリボソーム上の mRNA まで運ぶ。
- C (2)→(5)→(1)→(4)→(3)
- D プロモーター近傍で一時停止した RNA ポリメラーゼ II の酵素 A による Ser2 のリン酸化を促進し, RNA ポリメラーゼ II が遺伝子内部へ進行できるようにする。
- E 転写活性化状態にある遺伝子 X の転写の過程では, プロモーター近傍で一時停止した RNA ポリメラーゼ II の Ser2 のリン酸化が律速段階となっている。
- F (2)
- G 酵素 B は ATP がもつリン酸基を利用して CTD 断片をリン酸化するため, ATP 非存在下では CTD 断片はリン酸化を受けず, CTD 断片は液滴状に存在する。
- H 転写開始前の RNA ポリメラーゼ II は細胞核内で局所的に集合しているが, プロモーターに呼び込まれて Ser5 がリン酸化されると, そこから離れて分布するようになる。

II

- I 前後両足を持たない。
- J ニシキヘビ由来のエンハンサー Z にマウスの転写調節因子 E 結合部位を導入する。
- K (1), (3)
- L (3), (6)

第2問

I

A 1—栄養, 2—生殖

B 短日植物—アサガオ, キク, 長日植物—アヤマ

C (1), (2), (4), (5)

D 温度条件: 22°Cの一定の温度条件だったのを, 暗期の終わりに16°Cとなり明期の途中で23°Cとなるように24時間周期で温度を変動させた。

光条件: 波長730nm付近の遠赤色光を, 相対値およそ0.5からおよそ2まで強くした。

E 24時間周期での温度の変動は, 明期開始から16時間をピークとするフロリゲンの発現を減少させる。また, 明期における波長730nm付近の光の照射は, 明期開始から4時間をピークとするフロリゲンの発現を増加させる。

F 光受容体X—フィトクロム, その他—フォトトロピン, クリプトクロム

G (2), (4)

H 遺伝子Yの発現量は, 気温が上昇するとやや遅れて増加し, 気温が低下するとやや遅れて減少する。遺伝子Yはフロリゲンの発現を抑制すると考えられるので, 遺伝子Yの発現量が少ない時期にフロリゲンが発現するようになる。

I (2), (3)

II

J (2)

K (3), (4)

L (1), (3)

M 祖先品種Wが持つ3つの変異遺伝子を持たない品種と祖先品種Wを交配して得たF₁を自家受精し, 3つの変異遺伝子のうちの1つが野生型の遺伝子に置き換えられたホモ接合体を作出した。

N (3), (4), (5)

第3問

I

A 両生類の胞胚の動物極側と植物極側の部域を切り出して単独で培養すると、それぞれが外胚葉と内胚葉に分化するが、両者を接触させて培養すると、動物極側の部域が中胚葉に分化する。

B ギャップ遺伝子 → ペアルール遺伝子 → セグメントポラリティ遺伝子

C 1—外胚葉, 2—背側, 3—中胚葉, 4—左右, 5—中胚葉

D (2)

E (3), (4)

F (6)

G タンパク質 E がタンパク質 D を受容すると遺伝子 A の発現が抑制される。このため、タンパク質 D の濃度が低い条件下では遺伝子 A が発現せず、濃度が高い条件下では他の受容体のはたらきにより遺伝子 A が発現するようになる。

II

H 目的遺伝子の終止コドンに対応する配列を除去し、ここに目的遺伝子の翻訳領域と *GFP* 遺伝子の読み枠が同じになる長さのリンカーをつないでから *GFP* 遺伝子を連結する。

I 6—カドヘリン, 7—カルシウム, 8—アクチンフィラメント

J 野生型胚—(2), 遺伝子 G 欠損胚—(2)

K タンパク質 F—(5)(6), タンパク質 G—(2)