

理科(生物基礎・生物) 東京大学 (前期) 1/2

第1問

A アーイントロン, イースプライシング, ウーリボソーム

B (1)

C D配列をもつ mRNA の細胞内での分解を促進する。

D (2)

E (3)

F (3)

G 富栄養条件

転写調節因子 S による遺伝子 *N* の転写促進があまり起こらず, また, 合成された遺伝子 *N* の mRNA の D 配列 に タンパク質 P が結合して mRNA の分解が促進される。

飢餓条件

転写調節因子 *S* により遺伝子 *N* の転写が強く促進され, また, タンパク質 M が発現して形成された *M* ドットにタンパク質 *P* が集合することで, 遺伝子 *N* の mRNA の分解が抑制される。

H 遺伝子 *P* は, 遺伝子 *N* を含む増殖を停止させる遺伝子群の発現を抑制する。このため, 二重欠損株と比べて遺伝子 *P* 欠損株では, 遺伝子 *N* などがはたらくことで増殖能が低下する。

第2問

A 5回

B (3), (4)

C (1)

D W—促進, X—促進, Y—抑制

E タンパク質 *W* と *X* が発現して複合体をつくり, これが正のフィードバックでタンパク質 *W* と *X* の発現を促進して毛の形成を促進し, タンパク質 *Y* を発現させる。タンパク質 *Y* は隣接する細胞に移動してタンパク質 *X* と複合体を形成し, タンパク質 *W* と *X* の複合体の形成を阻害して, 隣接する細胞は毛に分化しない。

F 無毛型は有毛型と食害面積は同程度であり, 有毛型は毛の形成にある程度の資源を投じる必要があるが, 無毛型はその資源を花の形成に回すことができる。

G (1)

有毛型が多数派の場合は無毛型の方が適応度が高いため, 次の年の有毛型の頻度が低下し, 有毛型が少数派の場合は有毛型の方が適応度が高いため, 次の年の有毛型の頻度が上昇する。

理科(生物基礎・生物) 東京大学 (前期) 2/2

第3問

- A ビコイド
- B (1), (2), (5)
- C 横方向
- D (5)
- E 中心部ではタンパク質 G の作用が強く、これにより細胞の増殖が促進される。辺縁部ではタンパク質 G の作用が弱い、引っ張り力によりアクチン細胞骨格の形成が促進され、キナーゼ I の活性化が抑制されて非リン酸化型の転写調節因子 J のはたらきで遺伝子 L の発現が促進され、細胞の増殖が促進される。
- F 胚表面にある細胞が細胞分裂するとき、分裂面が胚表面に平行であれば娘細胞の一方が内部に入り、分裂面が胚表面に垂直であれば娘細胞の両方が表面に残るので、これらの比率を調節することで表面と内部の細胞の数の比率が決まる。
- G (1), (3)
- H 1—細胞極性, 2—細胞間接着, 3—活性化