

2009年度 東京大学 前期 生物

第1問

I

- A 1 - 塩基配列 2, 3 - X線, 亜硝酸 (紫外線, 臭化エチル)
B 自然選択説

II

- A (a) (1) (b) (6)
B (1), (2), (4)
C (1), (4)
D 母親は遺伝子型 Zz なので, 減数分裂以前に Z が転写され, その遺伝子産物が卵内に含まれる。減数分裂の結果, 遺伝子型 z の卵ができ, 遺伝子型 z の精子と受精して遺伝子型 zz となっても, 卵内に Z 産物が存在するため, 正常に発生できる。

III

- A (2)
B タンパク質 P が前方から後方へと拡散して濃度勾配がつくられ, 相対濃度 6 以上で頭部, 6 から 1 の間で胸部を形成させる。
C (1), (3), (4)
D 腹部形成を抑制する作用。
E 後方に存在する遺伝子 Q の mRNA から翻訳されたタンパク質 Q が拡散し, 遺伝子 R の mRNA の翻訳を抑制する結果, 腹部が形成される。つまり, 遺伝子 R は頭部, 胸部形成を促進し, 遺伝子 Q はその翻訳抑制を介して腹部形成を促進している。

第2問

I

- A 1 - 正 2 - 負 3 - 負 4 - 正
B (a) インドール酢酸
(b) サイトカイニン, ジベレリン, エチレン, アブシシン酸から 2 つ
C 茎の伸長は $10^{-1} \sim 10 \text{ mg/l}$ の範囲ではオーキシン濃度が高いほど促進されるが, 根の伸長は $10^{-3} \sim 10^{-1} \text{ mg/l}$ の範囲では濃度が高いほど促進効果が下がるため。

II

- A 平衡石
B 色素体の密度を高めて重力方向に沈みやすくして, 重力方向を感知しやすくする。
C 茎の重力屈性には必要であるが, 根の重力屈性には必要ない。
D 老廃物を蓄積する。細胞の膨圧発生に関係する。
E アミロプラストが重力方向に下降すること。
F 液胞が発達している内皮細胞では, 細胞質糸がないとアミロプラストが重力方向に下降しにくい。細胞質糸が存在することで, アミロプラストの移動を介した重力方向の受容が可能になる。

III (2), (5)

第3問

I

- A 1 - ATP 2 - クリステ 3 - PCR法
- B 固有のDNAをもち、半自律的に分裂・増殖する。
内膜の化学的組成が外膜や他の生体膜と異なる異質二重膜構造である。
- C コード領域の変異が生存上不利な場合、自然選択により集団から除かれるが、Dループの変異は生存上の有利不利がなく、そのまま保存されやすいため。
- D (1), (5)
- E Y染色体のDNA

II

- A A型遺伝子の頻度が低い縄文系集団に頻度の高い渡来系集団が移住し、両集団は完全には隔離されておらず、九州北部から周囲へと少しずつ遺伝子が拡散したため。
- B 仮説1によれば、両親ともAB型の場合でもO型の子が生まれる可能性があるが、実際はこの組み合わせからO型の子は生まれない。
- C $4 - p_{\beta}^2 + 2 p_{\beta} p_{\circ}$ $5 - 2 p_{\alpha} p_{\beta}$
- D (a) 29人 (b) 0.10 (c) 18人