

# 問題 1 1

(A) ~ (E) のうち、2問を選んで解答せよ（必ず2問だけを選ぶこと）。解答は、2問あわせて解答用紙1枚以内に記入せよ。解答に際して図を用いてもかまわない。

- (A) 植物が他の植物の陰に入った時に見られる避陰応答を説明せよ。また、この応答が起こる光条件とそこで働く光受容体について説明せよ。
- (B) 光で活性化されたフィトクロムが核内で遺伝子発現を制御する仕組みを説明せよ。
- (C) フィトクロムの暗反転（熱反転）とはどのような現象か、そしてそれが植物の温度応答にどのように関わるかを説明せよ。
- (D) シロイヌナズナのフォトトロピン phot1 と phot2 には共通する生理反応が多いが、各 phot 特異的な反応も存在する。phot1 または phot2 のどちらかに特異的な生理反応を1つあげ、その反応の分子メカニズムに関して知られていることを説明せよ。
- (E) 葉緑体から核へのレトログレードシグナル（逆行シグナル）に関わる生体分子を1つあげ、それがレトログレードシグナルに関わる実験的証拠と作用機構を概説せよ。

# 問題 12

(A)、(B) 2問とも解答せよ。また、それぞれの答えを別の解答用紙に記入せよ。

(A) 概日時計システムに関する以下の(1)、(2)の用語について、それぞれ4行程度で説明せよ。

(1) 時計遺伝子

(2) 温度補償性

(B) 植物の花成などに見られる光周性反応において、生物は日長（夜の長さ）を測定しているとみなせる。生物時計を用いて日長（夜の長さ）を測定する仕組みについて、これまでに提唱されているモデルを2つあげて説明せよ。また、それぞれのモデルを検証する実験を、そのモデルを肯定的に説明できる結果とともに述べよ。解答は合わせて20行以内にまとめること。

# 問題 13

(A) ~ (D) のうち、3問を選んで解答せよ（必ず3問だけを選ぶこと）。また、それぞれの答えを別の解答用紙に記入せよ。

(A) 陸上植物の比較に関する以下の設問（1）～（3）のすべてに答えよ。

- (1) コケ植物、シダ植物、被子植物の違いを形態形質の観点から説明せよ。ただし、「孢子嚢」という語を用い、4行程度で答えること。
- (2) コケ植物、シダ植物、被子植物の違いを世代交代の観点から説明せよ。ただし、「配偶体」という語を用い、4行程度で答えること。
- (3) 現存する次の括弧内の4植物（コケ植物、シダ植物、双子葉植物、単子葉植物）について、記載された種数の多い順に左から並べよ。

(B) スウェーデンのリンネ（Carl von Linné, 1707-1778）は、<sup>(a)</sup> 1735年に発表した著作の中で、植物界に対して<sup>(b)</sup> 階層構造をもつ独特の分類体系を提唱したことで有名である。

- (1) 下線部（a）の著作名を答えよ。
- (2) 下線部（b）について、リンネが植物界のもとで採用した4つの階層をすべて答えよ。
- (3) 下線部（b）のリンネの分類体系について5行程度で説明せよ。

(C) 植物は、自家受粉や自家受精を妨げる仕組みを発達させていることがある。その仕組みについて10行程度で説明せよ。ただし、次の語句を全て用いること。

[異形花柱性、S 遺伝子座、自家不和合性、雌雄異熟]

(D) 陸上植物は長い進化の歴史の中で、複数回の倍数化（polyploidization）を経験したことが知られている。倍数化に関する以下の設問（1）、（2）2問とも解答せよ。

- (1) 同質倍数性（autopolyploidy）と異質倍数性（allopolyploidy）について、その違いが分かるようにあわせて4行程度で説明せよ。
- (2) 倍数化が生物多様性を高めるとしたら、どのようなメカニズムが考えられるか。種多様性と遺伝的多様性に関して、それぞれ2行程度で説明せよ。

# 問題 14

(A) ~ (C) 3問とも解答せよ。また、それぞれの答えを別の解答用紙に記入せよ。

(A) 以下の(1)、(2)について、それぞれ5行程度で説明せよ。なお、解答に際しては必要に応じて図を用いてもよい。ただし、図は行数に含まないものとする。

(1) 非対称分裂は2つの異なる細胞が生じる細胞分裂であり、細胞の多様性を生み出し、多細胞生物の発生の基本となっている。葉の表皮において、気孔を構成する孔辺細胞を生み出すための非対称分裂について、知られていることを説明せよ。

(2) アブラナ目の植物は、通称「カラシ油爆弾」と呼ばれる生体防御システムをもっている。ミロシン細胞はその防御システムの一部として機能する。ミロシン細胞が関与する生体防御のしくみについて、知られていることを説明せよ。

(B) 以下の(1) ~ (4)の4つの用語について、それぞれ3行程度で説明せよ。

(1) ストマジエン (stomagen)

(2) 液胞前区画 (prevacuolar compartment; PVC)

(3) 細胞内の相分離 (intracellular phase separation)

(4) ペプチドマスフィンガープリンティング (peptide mass fingerprinting; PMF)

(C) 大学院において植物分子細胞生物学分科で行いたいと考えている研究について、テーマを設定した上で、背景、目的、方法、期待される結果を解答用紙1枚以内で説明せよ。なお、必要に応じて図を用いてもよい。

# 問題 15

(A) ~ (C) 3問とも解答せよ。また、それぞれの答えを別の解答用紙に記入せよ。

(A) 葉緑体チラコイド膜を介したプロトン駆動力の生理機能とプロトン駆動力の形成を調節する仕組みについて、あわせて10行程度で説明せよ。

(B) 葉緑体における遺伝子発現の制御について、核コードの調節因子の寄与を含めて10行程度で説明せよ。

(C) 植物生理学に関する以下の用語(1) ~ (7)から4つを選び、それぞれについて3行程度で説明せよ(必ず4つだけ選ぶこと)。

(1) クロロフィル *b* (chlorophyll *b*)

(2) ステート遷移 (state transition)

(3) P680

(4) エチオプラスト (etioplast)

(5) フェレドキシン (ferredoxin)

(6) プラスチドDNAの逆位反復配列 (inverted repeat of plastid DNA)

(7) TIC/TOC複合体 (TIC/TOC complex)