

生 物 学

【第8問】

以下のⅠおよびⅡの間に答えよ。

Ⅰ. 生物の遺伝子に関する以下の設問に答えよ。

- (1) DNA が複製される過程を、塩基対、鋳型、半保存的複製の3つの用語を用いて150字程度で説明せよ。
- (2) DNA の転写と翻訳におけるRNAの役割を150字程度で説明せよ。
- (3) 遺伝子の転写にはスプライシングと呼ばれる過程がある。エキソン・イントロンの定義とスプライシングの過程で起こる現象を150字程度で説明せよ。

Ⅱ. 光合成に関する次の文章を読み、以下の設問に答えよ。

緑色植物は、太陽光のエネルギーを使い、二酸化炭素と水から有機物を合成する。これを光合成という。15℃と30℃の温度条件で光の強さを変えて、ある植物の二酸化炭素の吸収量と放出量（単位はCO₂mg/50cm²/hour）を測定した結果、表1のような結果を得た。

表1

照度(ルクス)	0	2000	4000	6000	8000	10000	12000
15℃	-1.2	0.0	1.2	2.0	2.3	2.3	2.3
30℃	-1.2	0.0	1.2	3.0	3.8	4.0	4.0

- (1) 光飽和に達した時の15℃と30℃における真の光合成量（総光合成量）を求めよ。

- (2) 光合成における補償点とは何か。この植物を例として 70 字程度で説明せよ。
- (3) 光合成は大きく明反応と暗反応に分けることができる。表を参考にして、これらの反応と温度および照度との関係を、それぞれ 50 字程度で述べよ。
- (4) 明反応において、光エネルギーにより酸素が発生するプロセスを 50 字程度で述べよ。
- (5) 暗反応では、どのようなプロセスで二酸化炭素からブドウ糖($C_6H_{12}O_6$)が生成されるか。最終的な反応式を示しながら、150 字程度で述べよ。

【第9問】

以下のIおよびIIの問に答えよ。

I. 生物の生理現象に関する以下の設問に答え

- (1) 恒常性（ホメオスタシス）を定義するとともに、その具体例を3つ挙げ、全体として100字程度で説明せよ。
- (2) 神経における情報伝達の機構を、ニューロン、シナプス、神経伝達物質の3つの用語を用いて100字程度で説明せよ。
- (3) 筋組織の構造と筋収縮の過程を、アクチン、ミオシン、ATPの3つの用語を用いて100字程度で説明せよ。

II. 森林について、以下の設問に答えよ。

- (1) 森林が、裸地から極相へ遷移するのに伴って、森林全体の年間の総生産量（P）、総呼吸量（R）とバイオマス（B）がどのように変化するか、グラフで示せ。横軸は極相に達するまで100年として時間を入れ、縦軸に目盛りはいれなくてよい。
- (2) 森林の二酸化炭素固定能力とは、どのように定義され、裸地から極相への遷移に伴ってどのように変化するか。（1）で作ったグラフを用いて、100字程度で説明せよ。
- (3) バイオマス（B）を総生産量（P）で割った値（ B/P ）を、回転時間と呼ぶ。寒帯林と熱帯林で、回転時間はどのように異なるか、60字程度で説明せよ。
- (4) 熱帯林における生物種の多様性が高いことの説明として提案されている仮説を一つ挙げて、80字程度で説明せよ。