

問題 8 (生物学)

以下の文章を読み、各問に答えよ。

ある緑色双子葉植物を用いて以下の実験を行った。野生型植物とそれに由来する2種類の突然変異体 A および B を用意した。両突然変異体はそれぞれ異なる光受容体を欠損している。これら3株の種子を発芽させた直後に、暗所、擬似太陽光、光条件1、光条件2、光条件3の下に移し、5日間生育させた後に、芽生えの胚軸（根と子葉の間の茎状器官）の長さを測定した。その結果を表1に示す。また、擬似太陽光、光条件1、光条件2、光条件3として照射した光のスペクトルを図1に示す。ただし、照射光以外の外部環境（温度や栄養分など）はどの栽培条件も同じものとする。

次に、野生型植物、突然変異体 A および B に12時間の明条件（擬似太陽光）と12時間の暗条件を繰り返し与えた後、連続明条件下に移し、子葉の上下運動（就眠運動）に見られるリズムの周期を測定した。連続明条件として、光条件1と3、さらに、それぞれについて波長特性を変えずに光量を1%まで落とした薄明条件を用いた。その結果を表2に示す。

問1) 暗所で育った芽生えは（イ）と呼ばれ、緑化せず、胚軸が徒長し、子葉が開かないなどの特徴を示す。また、光照射下では光形態形成と呼ばれる発生様式を示し、（ロ）から葉緑体への分化による緑化、茎の伸長抑制、葉の展開などが起こる。光条件1、2、3はそれぞれ（ハ）色、（ニ）色、（ホ）色の単色光照射と考えることができる。括弧内を埋めよ。

問2) 突然変異体 A および B において、それぞれどのような光受容体分子種が欠損していると考えられるか。表1から推測し、その分子種名を理由とともに述べよ。

問3) 表2の結果から、野生型植物では光条件3で子葉運動リズム周期が光強度依存的な変化を示すことや、突然変異体 A では周期変化に關与する光受容体分子が欠損していると考えられることが分かる。一方、突然変異体 B で欠損している光受容体分子の周期変化に対する役割は推測しがたい。その役割について(a)光受容体のみ機能する、(b)光信号伝達系とは無関係に機能する、の二通りを想定すると、どのような問題点が生じるか。それぞれ理由とともに述べよ。

図1

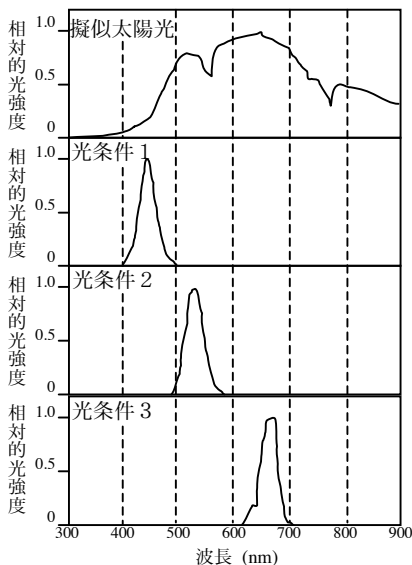


表1：様々な光条件下での芽生えの胚軸の長さ

株の種類	胚軸の長さ(mm)				
	暗所	擬似太陽光	光条件1	光条件2	光条件3
野生型植物	21	1.8	2.3	16	8.5
突然変異体 A	22	6.3	2.4	17	16
突然変異体 B	20	6.0	17	18	8.4

注) 統計値には標準偏差がそれぞれの値の10%程度ある。

表2：様々な連続明条件下での子葉運動リズムの周期

株の種類	周期 (時間)			
	光条件1	光条件1(薄明)	光条件3	光条件3(薄明)
野生型植物	24.5	24.4	24.1	27.2
突然変異体 A	24.6	24.8	27.3	27.1
突然変異体 B	24.3	28.1	24.2	31.2

注) 統計値には標準偏差がそれぞれの値の5%程度ある。