

2026年度入試

記述問題（理系）

「生物」

問1 植物の開花に関する生理学実験について次の文章を読み、設問に答えなさい。

植物の多くは1年のうちの決まった時期に花を咲かせることから、適切な時期に花を咲かせるための仕組みがあると考えられてきた。米国メリーランド州（東海岸中部）にある研究所において、①タバコの品種「メリーランド・マンモス」が冬に花を咲かせ、夏には花を咲かせることなく成長し続けるのが観察された。そこで、②植物が何らかの環境条件を手掛かりとして季節を感知しており、その環境条件とは日長であるという仮説のもとで、これを証明するための実験が行われた。なお、日長は1日のうちの明るい時間の長さで表される（図1）。

植物の茎頂や脇芽の分裂組織（成長点）は、初めに茎や葉を作り続けるが、やがてその性質が変化して花芽を作り始める。この転換を花成といい、その時期が花を咲かせる時期を概ね決定している。それでは、日長を感知する部位（器官）はどこであるか？ その疑問の答えを得るために、様々な手法を用いた実験が行われた。代表的な実験のひとつがシソの接ぎ木実験である。接ぎ木とは、シソの植物体（台木）にシソの別の植物体から切り取った葉（穂木）を癒着させる手法である（図2）。

シソは短日植物であり、長日処理を施すと花成せず、短日処理を施すと花成する性質をもつ（図3）。この性質を利用して行った接ぎ木実験の結果は、③葉において日長に応答して植物ホルモン様の物質「フロリゲン」が生産され、それが茎を通過して成長点に到達し、花成を促すという推論を支持するものであった。

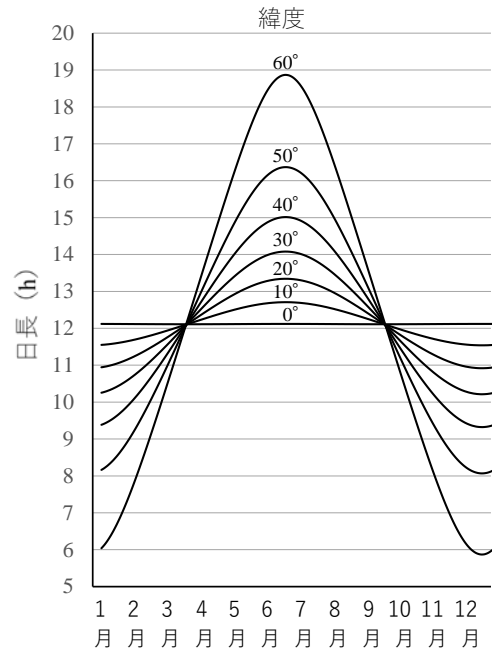


図1 日長の周年変化と緯度の関係
日長は日の出時刻と日の入り時刻の差をもとに算出したものであり、実際には薄明と薄暮の時間を考慮する必要がある。

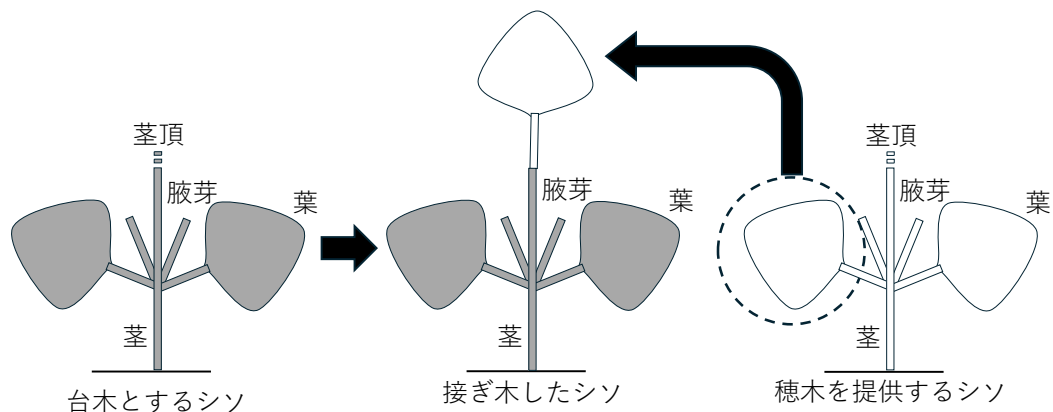


図2 シソの接ぎ木実験

記述問題（理系）

「生物」

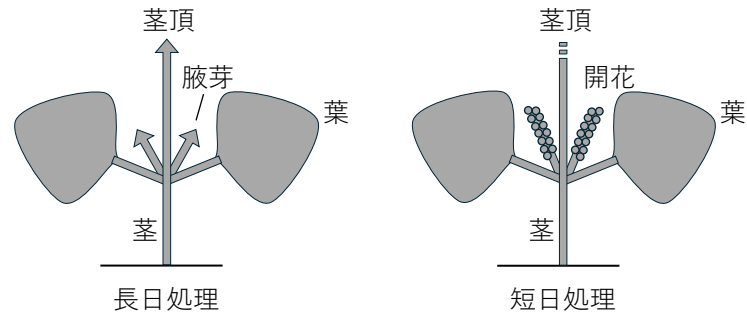


図3 日長処理に対するシソの反応 図中の矢印は成長を続けていることを示す。

(1)下線部②の仮説を証明するための実験において、処理と期待される結果として適切なものを答えなさい。

処理：

- A. 夏に生育している個体に対して、毎日、午後遅く（日没数時間前）から翌朝までの間、光を通さない覆いを掛ける。
- B. 夏に生育している個体に対して、毎日、夜間に十分に明るい光を照射する。
- C. 冬に生育している個体に対して、毎日、午後遅く（日没数時間前）から翌朝までの間、光を通さない覆いを掛ける。

結果：

- X. タバコは開花する。
- Y. タバコは開花しない。

(2)下線部①の現象を観察するためには試験地の緯度が重要である。その理由を答えなさい。

(3)下線部③の推論を得るために行う接ぎ木実験、その対照実験、両実験の結果として適切なものを答えなさい。

実験、対照実験：

- A. 台木にするシソに長日処理、穂木を提供するシソに短日処理、接ぎ木後のシソに長日処理
- B. 台木にするシソに短日処理、穂木を提供するシソに長日処理、接ぎ木後のシソに短日処理
- C. 台木にするシソに長日処理、穂木を提供するシソに長日処理、接ぎ木後のシソに長日処理
- D. 台木にするシソに短日処理、穂木を提供するシソに短日処理、接ぎ木後のシソに短日処理

結果：

- E. 台木で花成が起きる（花を咲かせる）
- F. 台木で花成が起きない（花を咲かせない）

注：長日処理と短日処理は、植物が対照的な応答を示す日長とし、十分な期間の処理を行うものとする。

記述問題（理系）

「生物」

問2 ヒトのABO式血液型に関する文章を読み、設問に答えなさい。

赤血球膜抗原を支配する遺伝子座 I には、3個の対立遺伝子 I^A , I^B , I^O が存在し、それらの組み合わせにより決まる遺伝子型にもとづいて4種類の血液型（表現型）が現れる（表1）。

表1 ABO式血液型とその遺伝子型

血液型	A型	B型	AB型	O型
遺伝子型	$I^A I^A$ $I^A I^O$	$I^B I^B$ $I^B I^O$	$I^A I^B$	$I^O I^O$

ヒトのある集団における I^A の頻度を p , I^B の頻度を q , I^O の頻度を r とする（ただし, $p + q + r = 1$ ）。これらの頻度が雌性配偶子や雄性配偶子における頻度と等しいとすると、その組み合わせ（受精）により生じる子供の頻度は、雌性配偶子と雄性配偶子の頻度の積により表される（表2）。

表2 配偶子における対立遺伝子の頻度と、その組み合わせ（受精）により生じる遺伝子型の頻度

		雄性配偶子		
		I^A (頻度: p)	I^B (頻度: q)	I^O (頻度: r)
雌性配偶子	I^A (頻度: p)	p^2	pq	pr
	I^B (頻度: q)	pq	q^2	qr
	I^O (頻度: r)	pr	qr	r^2

表1と表2にもとづいて、各血液型の頻度はそれを構成する遺伝子型の頻度の和により表わされる（表3）。

表3 ABO式血液型とその頻度

血液型	A型	B型	AB型	O型
頻度	①	②	③	④

記述問題（理系）

「生物」

- (1)3個の対立遺伝子の間における顕性や潜性の関係について説明しなさい。
- (2)ABO式血液型の頻度を p , q , r を用いて答えなさい（表3の①～④）。
- (3)ヒトのある集団において各血液型の頻度は表4の通りであった。これにもとづいて、この集団における対立遺伝子 I^A , I^B , I^O の頻度である p , q , r を計算しなさい。ただし、解答欄に計算過程を示すこと。

表4 ヒトのある集団における血液型の頻度

血液型	A型	B型	AB型	O型
遺伝子型	0.39	0.24	0.12	0.25