

令和8年度 外国学校経験者特別入学試験問題（小論文）

（生命環境学群 生物学類）

（120分）

注 意

1. 問題冊子はこの表紙を含めて5ページです。解答用紙は全部で3枚です。なお、下書き用紙が2枚ついています。各自確認しなさい。
2. 問題Ⅰ～Ⅲのすべてに解答しなさい。
3. 解答は指定の解答欄に収まるように記入しなさい。
4. 解答が終わったら、解答用紙を（その1）が上になるように順に重ねた後、裏返して机の上に置きなさい。解答用紙のみ回収します。
5. 問題冊子と下書き用紙は持ち帰りなさい。

問題 I 次の文章を読み、以下の問に答えなさい。

(この部分は、著作権の都合により公開できません)

(この部分は、著作権の都合により公開できません)

出典 : Samuel T. Fabian et al. “Why flying insects gather at artificial light” Nature Communications (2024) 15: 689 より抜粋・一部改変

(注) nocturnal: 夜間の, phototaxis: 走光性, phenomenological data: 観察データ, foliage: 樹葉, celestial compass cue: 天体羅針盤による手がかり, erratically: 不規則に, amid: ~の中で, light pollution: 光害 (照明の増加・過度な使用・不適切な使用などによって起こるさまざまな悪影響), orientation: 空間的な姿勢・向き, robust indicator: 信頼できる指標, dorsal-light-response (DLR) : 背側光反応, tethered: 繋がれた, diffused: 拡散された, high frame-rate stereo recordings: 高速ステレオ録画, flight-paths: 飛行経路, captive flight experiments: 飼育下での飛行実験, probe: 分析する, aerial manoeuvres: 空中での動き, competing: 競合する, light-entrapped: 光に閉じ込められた, dorsal tilting: 背側傾斜

- 問1 空欄 に当てはまる適切な用語を英語で記しなさい。
- 問2 下線部(a)について、この影響を受ける夜行性の動物の代表としてガ(蛾)類が挙げられる。ガ類はどのような影響を受ける可能性があるか、日本語で答えなさい。また、それによって生態系にどのような影響が生じる可能性があるか、あなたの考えを日本語で答えなさい。
- 問3 下線部(b)に関連して、飛翔昆虫は重力の方向を基準とした向きを正確に判断するために、どのような行動特性をもつと考えられているか、本文の内容にもとづいて、日本語で答えなさい。
- 問4 系統的にも多様な複数の飛翔昆虫を使った下線部(c)のような実験の1つとして、地面に広げられた白い布シートに人工光源を照射することで、地面だけを広く光らせた状態の空間に飛翔昆虫を解き放った。その結果、ほとんどの昆虫において同じ行動が観察された。その行動とはどのようなものと推測されるか、本文の内容にもとづいて、具体的に日本語で説明しなさい。

問題 II 次の文章を読み、以下の問に答えなさい。

約 30 億塩基対あるヒトのゲノムにおいて、ほとんどの塩基配列はすべてのヒトの間で同じである。しかし、ランダムに 2 人のヒトのゲノム配列を比べると、約 300 万塩基対で違いがみられ、この違いが体型や体質などに個人差を生じる一因となっている。このような遺伝的多様性とヒトの疾患発症との関連を網羅的に解析する研究もおこなわれている。

一方で、一卵性双生児では、ゲノムの塩基配列は互いにすべて同じである。ところが、年齢が進むにつれて、発症する疾患が同じでなくなるなど形質に違いがみられるようになる。

- 問 1 個体間の塩基配列の違いは、突然変異が原因となっている。突然変異はどのように生じるか、その過程について説明しなさい。
- 問 2 「エクソン」、「イントロン」、および「転写調節領域」と呼ばれるゲノム領域の塩基配列に生じた 1 塩基対の変異は、形質に影響を与える可能性はあるか。それぞれのゲノム領域の機能と関連づけた理由を述べながら、説明しなさい。
- 問 3 一卵性双生児の間で、形質の違いはどのような仕組みで生じるか。また、そのように形質の違いが生じたとき、次世代の形質に影響はあるか。これらについて、生物学的な視点からあなたの考えを説明しなさい。

問題Ⅲ 次の文章を読み、以下の間に答えなさい。

生物には、一日の昼と夜の長さの変化に応じて行動や生理反応に変化を示す「光周性」という性質がある。光周性は、植物が栄養成長から生殖成長へと移行する転換点となる花芽形成にしばしば見られる。このような花芽形成は、野生植物・栽培植物を問わず広く見られる生理反応である。花芽形成が起こる条件は遺伝的に決まっており、同種内であっても品種などの遺伝的な違いによって異なることがある。

問1 野生植物が、花芽形成に光周性を示すことは、どのような生物学的意義をもつと考えられるか、あなたの考えを説明しなさい。

問2 下の図は、茨城県つくば市内の水田で栽培した6品種のイネの移植日(田植えをした日)と出穂日(穂が出た日)の関係(図1)と昼の長さ(図2)を示している。出穂は、イネの花芽形成が起こったことを示していると考えてよい。図1には、移植日を変えて2回の栽培を行ったときの平均出穂日が示されている。6品種のイネの花芽形成の光周性について、これらのデータから読み取れること、考察したことを説明しなさい。

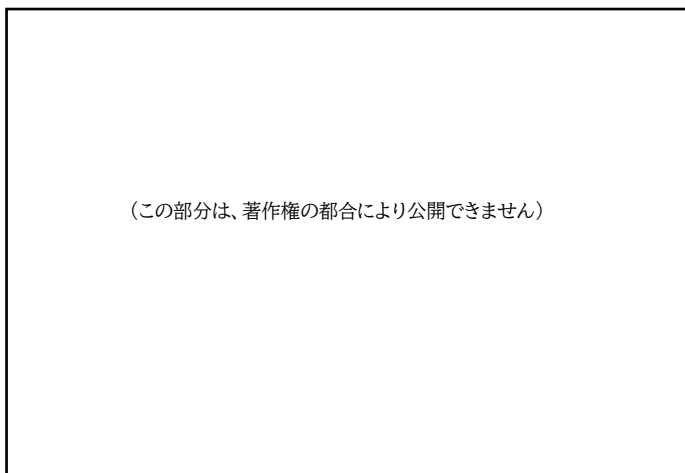


図1 つくば市におけるイネの移植日と出穂日の関係

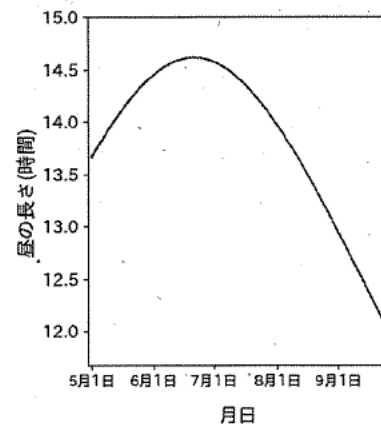


図2 つくば市における昼の長さ

出典：(図1)上田ら、「イネ純系品種における複数生育型の出現頻度の品種間差異」(2009)日本作物学会紀要 78：209-218 より抜粋・一部改変；(図2)国立天文台公開のデータをもとに作図