

二〇一九年度

二月二日午後入試（第四回）

国語（45分）

注意

- 1 開始の「チャイム」が鳴るまでは、中を見てはいけません。
- 2 答えはすべて解答用紙の解答らんには、はっきり書きなさい。
- 3 終わりの「チャイム」が鳴ったら、とちゅうでもやめなさい。
- 4 問題のページは、4-1 から 4-8 まであります。

— 次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

どうして昆虫はこのように多様性をきわめたのだろうか。

実はこれだけで一冊の大著ができてしまつような奥の深い物語があるのだが、こちらも簡単にお話ししたい。

このことを語るにあたり、まず注目すべき昆虫の特徴がある。それは、「飛ぶこと」と「変態すること」である。飛べない昆虫もいるし、変態しない昆虫もいるが、それらはごく少数派で、大部分の昆虫は成虫期に飛翔し、成長の過程で変態を行う。

具体的には、九九%の昆虫（なかには進化の結果として翅を失つたものもある）は飛翔を行い、八〇%以上の昆虫は「完全変態」を行う。完全変態とは、幼虫から蛹の期間を経てまったく姿の異なる成虫になることである。チョウを思い出していただくとわかりやすいだろう。

いっぽう、セミやバッタのように、幼虫が大きくなり、最後に脱皮をすると翅が伸び、そのまま成虫になることを「不完全変態」という。さらに翅のない原始的な昆虫であるシミなどのように、成長にともなう性成熟以外、一切の変態を行わないことを「無変態」という。

昆虫では無変態がもつとも原始的な状態で、そこから翅を持つものが進化し、さらに変態という生活史が進化していった。

② 人は古代から空を飛ぶことを夢見てきた。今でこそ飛行機やヘリコプターで夢の半分を叶えたが、本来、憧れの対象は鳥だったようだ。そのことはローマ神話の愛の神「クピド」が鳥の翼を着けてパタパタと飛ぶ様子を描いた絵画や、ギリシャ神話の「イーカロス」が鳥と同様の翼を作つて飛ぶことに成功したといった物語にも表れている。

ただし、飛翔する生物の歴史のうえで、鳥は比較的 X である。

鳥以前に翼竜が空の世界を支配していた。そして、さらにそのはるか昔、少なくとも翼竜の一億年以上前に、昆虫はすでに空を飛んでいた。 A 昆虫は、地球で最初に空に活躍の場を広げた生物なのである。

③ 先述のとおり、飛翔可能なものが昆虫の大部分を占めることから、飛翔が昆虫の多様性に多大な影響を与えたことはまぎれもない事実である。では、具体的にどのような影響を与えたのだろうか。

その第一は、飛翔によって生活圏を広げたことである。小さな生き物が歩いて移動できる距離はたかが知れている。飛翔によって、地面の水平方向の長距離移動を可能にしただけでなく、木の上、山の上など、垂直方向の移動も可能にした。この移動によるさまざまな生活環境への移動と適応が多様化の引き金となった。

また、飛翔によって天敵から容易に逃れることができるようになったり、遺伝的に離れた（近親ではない）配偶者と容易に出合えるようになったりした。

さらに、飛翔を目的として進化した翅は、色彩によって隠蔽的な効果をもたらしたり（草のような形状のバッタの翅など）、毒であることを周りに示す警告色となったり（毒を持つチョウのけばけばしい色の翅など）、衝撃や乾燥を避ける甲羅になったり（甲虫の硬い翅など）して進化し、飛ぶことだけではない別の効果を与えることになった。

次に昆虫の多様化に大きな影響を及ぼしたのは変態である。変態とは、成長の過程で姿形を変えていくこと。つまりは変身である。

とくにカブトムシやチョウのように、完全変態昆虫と呼ばれるものは、その変身が著しい。卵から孵化した幼虫は、脱皮を重ねて成長し、成長も移動もしない蛹を経て、成虫となる。幼虫と成虫で姿がまったく異なるのが、完全変態昆虫の特徴である。

生物の姿形には、必ず何らかの意味がある。姿が異なるということは、多くの場合、生活の方法に違いがあるということである。つまり完全変態昆虫では、一部の例外をのぞき、幼虫と成虫では生活方法と生活場所がまったく異なるのである。

さきほど述べたように、多くの人が知っている昆虫として、チョウの生活を思い出すとわかりやすいだろう。

植物に産みつけられた卵から孵化した幼虫（イモムシやケムシ）は、植物をひたすら食べて成長する。その様子は、食べるための機械のようで、天敵と競争者への対処や移動以外は、ただ食べては時々休むことを繰り返すだけである。

⑤そして蛹になる。蛹のなかでは成虫に変身するために体の構造が大きく作り変えられる。

昆虫は脱皮によって成長していくが、単純にそれだけでは体のつくりの大きな変更は難しい。そこで、蛹という「体の構造の改造工場」のような期間を経る必要があるのである。幼虫から蛹への変化も著しいが、蛹のなかでなおも変化を遂げ、成虫となって出てくるのである。

成虫は生まれた場所を離れ、花の蜜を吸ったりして、栄養を蓄えつつ、異性と出会い、交尾する。そして、雌は産卵を行う。

昆虫によっては、成虫は一切餌を食べず、交尾と産卵を短期間で終えて死んでしまうものも少なくない。つまり成虫の基本的かつもつとも大切な役割は、繁殖行動なのである。

完全変態昆虫の生活史を要約すると、幼虫は餌を食べて大きくなるための期間、蛹は大きく変身するための期間、成虫は繁殖するための期間である。植物にたとえると、幼虫は発芽から成長の期間、成虫は花と種子の生産の期間のようなものである。

⑥ それでは、どうしてこの変態が昆虫の多様性に影響を与えたのだろうか。答えは幼虫と成虫の生息環境の違いにある。幼虫と成虫が「分業」すること、そして生活環境を変えることに意味がある。

幼虫は餌の豊富などところで食事に専念し、確実に成長を遂げる。そして、これは飛翔能力の獲得とも関係するが、成虫になって、別の場所に（多くの場合、飛んで）分散し、近親者のいない場所や、ほかのよりよい生息環境に産卵する。

※もしこれまでと違う生活環境に適応できれば、それは新たな種の誕生につながる。

反対に、変態をしないとどうなるだろうか。昆虫のなかで飛ぶ進化を遂げていないのは、原始的な昆虫であり、変態を行わないシミ目やイシノミ目のなかまである。

これらは移動分散に乏しく、幼虫と成虫が同じところに暮らし、生活環境も比較的単調である。そのため、どの種も似たような姿をしており、種数も少ない。これらの事実は、飛翔や変態が昆虫の多様性に与える影響の大きさを如実に表している。

現在の生物多様性は、さまざまな環境への分散と「適応」が繰り返され、気の遠くなるような長い期間を経て成立したものである。

適応とは、新しい環境に住めるようになったり、別の餌を食べることができるようになったりすること

あるが、それは「進化」という現象の一つのかたちである。^⑦

進化という言葉は、ピカソの画風が歳をとるごとく変わるように、あるいは自動車の車種改変が何年かで行われるように、人工物の変化に使われることも多いが、生物学における定義はそのようなものではない。

ごくごく簡単に説明すると、突然変異によって生じた性質の変化（遺伝子の変異をとまなう）が、厳しい自然環境における選別、つまり自然選別によって、生存に有利な性質を持つ遺伝子が生き残る。その繰り返により、生物の形や性質が時間（世代交代）とともに変わっていくこと、それが生物の進化である。

B、あるチョウが移動した先で、たまたま本来の餌ではない別の植物に産卵し、たまたまその幼虫が突然変異個体で、その植物を食べて栄養にすることができた。そして、それを食べてなんとか成長でき、次世代に子孫を残し、その子孫も突然変異から、その植物によく適応できるようになった。こういう偶然の繰り返しが実際に起きているのだらう。

さらにその過程で、その環境により適した形態に変化したものが、ヒトの目にも区別できるような「別種」の昆虫である。ただし進化というのは、形の進化だけではなく、遺伝子そのものを含めたさまざまな「形質」の進化であり、必ずしもヒトの目にも区別できるような変化を生じるわけではない。

突然変異の起こる確率、それが生存に有利な確率、さらにその繰り返しが生じる時間などを考えると、恐ろしいほどの年月がかかることは容易に想像がつくと思う。とくにヒトの目に見えるような生物の進化は、通常、何十万年、何百万年という単位で起こりうる。

C 最近では、確率的に起こる遺伝子（遺伝子頻度）の変化こそが進化の根底であり、突然変異と自然選別に加え、雑種形成など、さまざまな要因が進化という事象に関与しているという考えが主流である。

さらに言うと、形態の進化というのは、必ずしも機能が複雑化する方向にあるわけではない。陸上から水中へ進化したクジラが陸上を歩けなくなったように、何かを得て何かを失う場合もあるし、洞窟に生息する昆虫が眼を失うような「退化」も進化の一つである。

現在の昆虫の多様性は、これまでに述べてきたように、翅を獲得したり、変態という能力を獲得したりする「大事件」を背景に、種分化が繰り返されて成立してきたものである。

（丸山宗利『昆虫はすごい』より）

※（注） クピド——ローマ神話の愛の神。キューピットのこと。

イーカロス——ギリシャ神話中の若者。蠟で固めた翼で空を飛んだが、高く飛びすぎたために太陽の熱で蠟が溶け、落下してしまった。

翼竜——大昔に存在した、空を飛ぶことのできるは虫類の一種。

隠蔽——見られては都合の悪いものごとをかくすこと。

種——生物の分類の最も小さな単位。

如実に——実際の通りに。そのままに。

問一 [X] にあてはまる語として最も適当なものを次のア～エの中から一つ選び、その記号を答えなさい。

ア 権力者 イ 成功者 ウ 無法者 エ 新参者

問二 [] A～Cにあてはまる語として最も適当なものを、次のア～カの中からそれぞれ一つずつ選び、その記号を答えなさい（同じ記号は二度以上使えません）。

ア たとえば イ なぜなら ウ しかし エ また オ つまり カ もし

問三 ——線①「まず注目すべき昆虫の特徴がある。それは、『飛ぶこと』と『変態すること』である。」について、次の1・2の問いに答えなさい。

1 筆者が「『飛ぶこと』と『変態すること』を「昆虫の特徴」としているのはなぜですか。その理由を文中の表現を用いて二十字以内にまとめて答えなさい。

2 「変態すること」とありますが、筆者は昆虫の「変態」のあり方について、何種類に分類していますか。漢数字で答えなさい。

問四 ——線②「人は古代から空を飛ぶことを夢見てきた。今でこそ飛行機やヘリコプターで夢の半分を叶えたが、本来、憧れの対象は鳥だったようだ。」とありますが、なぜ「飛行機やヘリコプター」では「夢の半分」なのだと考えられますか。それを説明した次の文の「 」にあてはまる表現を自分で考え、十字以上十五字以内にまとめて答えなさい。

飛行機やヘリコプターで空を飛ぶのはすごいことだが、「 」から。

問五 — 線③ 「飛翔^{ひしやう}が昆虫^{こんちゆう}の多様性^{たさいせい}に多大な影響^{えいきやう}を与えたことはまぎれもない事実である。」について、次の1・2の問いに答えなさい。

1 「多様性」という言葉は、どのような意味で使われていますか。次のア～エの中から最も適当なものの一つを選び、その記号を答えなさい。

ア 個体数が多い イ 種類数が多い ウ 規則性が多い エ 不思議なことが多い

2 筆者は、「飛翔」が「昆虫の多様性」にもたらした影響はどのようなことだと述べていますか。「飛翔」がもたらした影響として筆者が述べていること^{あてはまらないものを次のア～エの中から一つ選び、その記号を答えなさい。}

ア 水平方向だけでなく垂直方向にも生活圏^{けん}を広げたこと。

イ 天敵から容易に逃げられるようになったこと。

ウ 遺伝的に離れた配偶者^{はいぐうしや}と容易に出合えるようになったこと。

エ 翼竜^{よくりゆう}や鳥などの後続の生物との生存競争に打ち勝ったこと。

問六 — 線④ 「幼虫と成虫で姿がまったく異なるのが、完全変態昆虫^{とくせんへんたいこんちゆう}の特徴である。」について、次の1・2の問いに答えなさい。

1 「完全変態昆虫」が「幼虫と成虫で姿がまったく異なる」のは、どのようなことを意味しているかと文中では述べられていますか。解答らん「ということ」につながるように、文中から二十字以上二十五字以内でぬき出し、その初めと終わりの四字を答えなさい。

2 「幼虫」と「成虫」のそれぞれの時期に最も大切な役割とはどうすることですか。解答らん「こと」につながるように、「幼虫」は十字以内、「成虫」は五字以内でそれぞれ文中からぬき出して答えなさい。

問七 — 線⑤ 「蛹^{まご}」とありますが、「蛹」の役割についてたとえを用いて表した部分を文中からぬき出して答えなさい。

問八——線⑥「どうしてこの変態が昆虫の多様性に影響を与えたのだろうか。」について、次の1・2の問いに答えなさい。

1 「変態」が「昆虫の多様性」につながることを、筆者はどんな種類の昆虫を例に出して説明していますか。文中から十字前後でぬき出して答えなさい。

2 「変態」が「昆虫の多様性」につながる理由について、筆者はどのように考えていますか。それを説明した次の文の「 I・II」にあてはまる語句を、それぞれ五字前後で文中からぬき出して答えなさい。

変態によって「 I」を獲得した昆虫が移動分散し、これまでと違う生活環境に適応することで「 II」が生まれるから。

問九——線⑦「『進化』という現象の一つのかたち」について、次の1・2の問いに答えなさい。

1 「進化」の定義について、筆者はどのように説明していますか。それが述べられている連続する二文を文中からぬき出し、その初めの四字を答えなさい。

2 「『進化』という現象の一つのかたち」にあてはまらないものを次のア～エの中から一つ選び、その記号を答えなさい。

ア 新しい環境に住めるようになること。 イ 別の餌を食べられるようになること。

ウ チョウの幼虫が蛹になること。 エ 洞窟に生息する昆虫が眼を失うこと。

問十——線⑧「その植物」とは何を指しますか。文中から過不足なくぬき出して答えなさい。

問十一 本文の内容にあてはまるものとして適当なものを次のア～エの中から一つ選び、その記号を答えなさい。

ア 成虫にとって重要なことは、幼虫が安全に確実に成長できる場所を見つけることである。

イ 昆虫は、翼竜や鳥が誕生するよりも前から空にまで活動範囲を広げていた生物である。

ウ すべての昆虫は、卵からふ化して幼虫になり、蛹の期間を経て成虫になるという過程をたどる。

エ 進化とは、生物の身体の機能がしだいに複雑化していくことをあらわす言葉である。

二 漢字や言葉に関する次の各問いに答えなさい。

問一 次の①～⑤の——線部のカタカナを、それぞれ漢字に直しなさい。

- ① オウフク十キロの道のり。
- ② 実験結果をもとにコウサツする。
- ③ ザイホウのありかを示した地図。
- ④ 辞書で言葉をサガす。
- ⑤ 注意をカくと危ない。

問二 次の①～⑤の——線部の漢字の読みを、それぞれひらがなで答えなさい。

- ① 風聞をすぐに信じない。
- ② 文句なしによい作品だ。
- ③ 舌足らずな文章。
- ④ うそも方便。
- ⑤ 葉桜の季節。

問三 次の①～③の□にそれぞれ同じ漢字を入れて、四字熟語を完成させなさい。

- ① 以□伝□
- ② □画□賛
- ③ □人□色

問四 次の①・②の熟語の組み立て（構成）の説明として最も適当なものを後のア～オの中からそれぞれ一つずつ選び、その記号を答えなさい。

- ① 失礼
- ② 衣服

- ア 上と下が主語述語の関係（年長） イ 上が下を修飾する関係（白雪）
ウ 下が上の目的や対象（読書） エ 似た意味の重なり（温暖）
オ 上と下が対になる関係（高低）

