

一、次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。(字数指定がある問いでは、句読点・記号なども一字として数えます)

この地球上には数えきれないほど多くの種類の生き物たちがすんでいます。そしてすべての生き物たちは、それぞれに非常に特徴的な姿形とくちようてきをしています。なぜ、これほどまでにさまざまな姿形かんきようになっていったのでしょうか？

すべての生き物は、それぞれがせい息する環境かんきようの中で、ちゃんと生き残って、子どもを残すことができるよう、姿形をふくめて、非常によくできています。こうした状態のことを指して、「生き物が環境に適応①している」と言います。つまり、さまざまな特徴的な姿形をした生き物たちは、みんなそれぞれの環境で、うまく生き残れるように、その姿形になっているのです。

この適応というものが、どのようにして起こるのか？ それに答えを出したのが、「進化論」で有名なチャールズ・ダーウィンです。

「進化」という言葉を聞いて少し難しく感じてしまいかもしれませんが、簡単に言えば、「遺伝的な形質(生き物の性質や特徴のこと)が、世代を通じて変化してゆくこと」です。単に変化することを意味しているのであって、「単純なものが複雑に」^②とか、「下等なものが高等に」といった意味はふくまれません。ただし、進化が起こるにはいくつかの条件が必要になります。

これはダーウィンの自然淘汰論どうたと言われる有名なものですが、それはどういうものなのかを説明してゆきましょう。

進化が起きる条件は3つあります。**①変異**、**②淘汰**、**③遺伝**です。

まず**①変異**とは、生き物の個体間に見られる形質のバラツキのことです。キリンを例にあげてみましょう。キリンの中にも首の

長い個体もいれば、短い個体もあります。これが変異です。

つぎに②の淘汰ですが、形質の違ちがいによって、「生存力」や「繁殖力」が異なることを意味します。生存力とは、「よりよく生き残る力」と言い換かえることができます。この場合の「よりよく」という言葉には、長い期間にわたって生きるということや、よい健康状態が保たれているなど、さまざまな意味がふくまれます。繁殖力とは、子孫を残す力を意味します。

ふたたびキリンを例にとって説明しましょう。首の長いキリンと短いキリンがいたとして、その地域には背の高い木々しか生えていないと考えてみてください。

i

ii

iii

iv

より多くの子を残せるⅡ「適応度が高い」ということになります。

最後に③の遺伝です。これは①で述べた変異のうち、少なくとも一部は親から子へと形質が伝わるということです。キリンの首の長さでたとえるなら、首の長いキリンの子は、やはり首が長い、ということです。

まず、キリンの首の長さは、個体によってバラツキがあるとしめます。そのうえで、たとえば、さきほど例で出したように、首の長いキリンにとっては有利な環境で、首の短いキリンより生存力や繁殖力が高いとします。さらに、キリンの形質が遺伝的なものであれば、その子どもたちに受け継がれてゆきます。その結果、その集団を見わたすと、いつの間にか、みんな首が長くなっているというわけです。

3つの条件がそろえば、自然淘汰は自動的に働きます。が、条件のひとつでも欠ければ、自然淘汰による進化が働くことはありません。

たとえば①の変異がなければ、どのキリンもみんな、形質がほとんど変わらないことになるので進化は起こりません。逆に、たとえ①があっても②がなければ、つまり形質の違いによる生存力や繁殖力の違いがなければ、形質の違いに差がないのと同じことであり、進化は起こりません。また、③の遺伝がなければ、つぎの世代に形質が受け継がれないので進化するはずがありませんね。非常に単純なことです。

ただし、ここで気をつけなければならないのは、生き物たちが自らの意志を持って形質を進化させるものではないということです。^⑤

さきほどから登場しているキリンを例に挙げると、ある個体が「この環境では首が長いほうが有利だ！」と思ったから、自ら首を伸ばす、ということは絶対にありえません。すべては偶然です。同じキリン同士でも、首の長さにバラツキがあり、首の長いキリンが、たまたまある環境においては、餌えさをとりやすいなど、よりよく生き残るうえで有利であり、その子孫たちもその形質を受け継いでいき、結果として「首の長いキリン」が進化するだけなのです。^⑥

自然淘汰による進化をよりわかりやすく言うと、

⑦

「^⑦」と言えるでしょう。

この文章の最初で「形質」という言葉を説明しました。生き物の性質や特徴のことですが、何も姿形といった「見た目」のことだけではなくありません。「行動」も形質のひとつです。カブトムシたちの闘争行動を例に挙げましょう。^⑧

カブトムシのオスたちは「角の突つき合い」というディスプレイ行動をした後、相手のサイズに応じて激しい戦いまで発展するのかが決まります。^{*}第1章では、こうした行動を指して、あえて「むだな争いはしない」と表現しました。しかし、こ

は本来、間違っ**て**はいけない大切なポイントですので、もう少し詳しく説明します。

カブトムシたちが「むだな争いさを避ける」というと、人間の目線で考えてしまい、一見、弱い相手を傷つけないなどの「やさしさ」や「知恵ちえ」からそうしているように思えてしまいます。しかし、実際はそうではありません。「むだな争いさを避ける」ということが、単純にその個体にとって非常に有利だから、そうしているのです。^⑨

つぎのように考えてみてください。たとえばカブトムシにおいて、勝ち目のない戦いに対し、ディスプレイ行動をする個体とディスプレイ行動をしない個体がいるとしましょう。これは、自然淘汰の条件でいえば、まさに条件①の変異、つまり、「行動」という形質のバラツキにあたります。

ディスプレイ行動をする個体は、その間に相手の力量を見極めることができるので、勝ち目のない戦いからは逃げるにことができます。一方、ディスプレイ行動をしない個体は、(ディスプレイ行動をしないのだから)相手の力量がわからないために、勝ち目のない戦いにもかかわらず、果敢⑩に挑いかんんでしまうことになります。

さて2匹ひきのうち、どちらが有利なのでしょうか？

答えは簡単。あきらかにディスプレイ行動をする個体、つまり戦わないで逃げる個体です。

なぜなら、ディスプレイ行動をしない個体は、負けると決まっているのに果敢に立ち向かってしまうのです。ただ負けるのならまだよいですが、戦いの末に重大なけがを負ってしまうかもしれません。そうなれば、その後の生存、そして繁殖ができなくなってしまうことにつながります。

一方で、ディスプレイ行動をする個体は、負けると決まっているような戦いからは逃げて、ほかの餌場に行けばよいだけのことです。そうすれば、その後の生存や繁殖も可能でしょう。

ディスプレイ行動をする、しないという、ふたつの異なる形質によって適応度が違うことを意味していますから、これが自然淘汰の条件②⑪の淘汰にあてはまります。

そして、この激しい戦いに移る前の、「角の突つき合い」というディスプレイ行動そのものが、親から子に受け継がれる遺伝的な形質だとします。ディスプレイ行動をする個体の子どもは、やはりディスプレイ行動をするし、しない個体の子どもは、やはりしないのです。つまり、これが自然淘汰の条件③の遺伝に当たります。このように考えれば、行動そのものも、姿形とまったく同じようにして、自然淘汰の末に進化することが理解できると思います。

しかしながら、自然淘汰だけでは説明しづらいことがあるのも事実です。^⑫
自然界を見わたせば、いくつかの動物においてオスとメスで姿形が大きく異なる種類が存在します。鳥類の代表格は、やはりクジャクではないでしょうか。オスのクジャクは長くて美しい尾羽おぼねを持っていますが、メスのクジャクは非常に地味で目立たない色をしています。また、カブトムシやクワガタムシなども、まさにその典型です。長くて立派な角や大きく発達した大顎おおあごは、オスにだけ見られる特徴です。

このようにオスとメスで姿形がまったく異なる現象を、「性的二型」といいます。この現象を説明するのに、自然淘汰とは別に「性淘汰」という理論が使われます。この理論もまた、ダーウィンによって生み出されたものaです。

ダーウィンは最初こうした生き物たちを見て悩んだそうです。⑬ というのも、先に述べたように、自然淘汰というものは、そもそも生き物たちの生存に有利な性質を進化させるはずだと考えたからです。たとえば、みなさんは木の枝にそっくりなナナフシ、枯れ葉と見間違ひそうなコノハチヨウといった生き物を見たことがありますか？ 彼らは「擬態」といって、天敵に見つからない

ように周囲の環境にとけこんでいるのです。このような擬態する生き物などは典型的ですが、多くの生き物たちはできるかぎり天敵に見つからないような、地味で目立たない姿形をしているものです。つまり、自然淘汰は、たいていの生き物たちに「うまく生き残ろうとする競争」をさせているようなものであると考えられていたのです。

にもかかわらず、性的二型を示す生き物のオスたちは、あきらかに生存に不利な姿をしているではないですか！

クジャクのあのように長い尾羽は飛ぶのにもじゃまになるでしょうし、派手な色のおかげで天敵からもねらわれやすいのではないのでしょうか。もし、ある環境に適応して生存に有利な姿に進化するならば、オスもメスと同じく地味な色や形になるはずですが、逆に、もし、そのような派手な形質が生存に有利ならば、メスもオスと同じように派手な形質をそなえるはずですが。しかし、現実にはそんなことはありません。そうした形質のほとんどは、オスにしか見られません。

そこで、ダーウィンは「うまく生き残るための競争」とは別の競争に注目したのです。それは「繁殖相手を見つけるための競争」です。同じ種類の動物のオスとメスは、同じものを食べ、同じ環境のもとで暮らしています。A、繁殖する相手、つまり交尾

する相手を見つけるための競争という視点で見ると、オスとメスの間でその競争の強さはまったく異なっています。

自然界ではオスがメスに対して盛んに求愛したり、オス同士がメスをめぐって激しい闘争をくりひろげる姿がよく見られます。

クジャクのオスは美しい尾羽を大きく広げてメスにアピールしますし、カブトムシだってオス同士が立派な角を使って戦います。

逆に、メスがオスに対して、気をひこうとアピールしたり、メス同士で戦ったりといった行動をすることはほとんどありません。すなわち、オスとメスでは繁殖相手をめぐる競争に大きな違いがあるのです。この違いによってオスとメスの形質にも違いが生じるのではないかとダーウィンは新たに考えたわけです。

メスがどのオスを選ぶかを決めるような場合、美しい装飾品のような形質がオスにとっては有利になります。また、オス同士がメスをめぐって争う場合には、オスにとってはその戦いに有利になる武器のような形質が進化するはずですが。B、性的二

型を示す生き物たちは、クジャクのケースのような「メスによるオスの選り好み」と、カブトムシのケースのような「オス同士のメスをめぐる競争」、このふたつによって進化してきたのです。この進化の過程を「性淘汰」と呼びます。

さらに、「メスによるオスの選り好み」によって進化する場合を「異性間淘汰」、「オス同士のメスをめぐる競争」によって進化する場合を「同性内淘汰」といいます。異性間淘汰による形質の進化の例としては、クジャクのオスの尾羽やチョウのオスのはねなど、動物のオスたちに見られる美しい装飾品のようなものが当てはまると考えられます。一方、同性内淘汰によるものは、シカの仲間の角や、カブトムシの角やクワガタムシの大顎が典型的です。武器のような形質をもった動物のオスたちのほとんどが、このケースで進化したものでしょう。

ただし武器とはいっても、餌を捕らえて食べる、つまり捕食のために用いられるものは性淘汰によって進化したものではありません。C、カマキリのカマの形をした前脚はこれにあたりません。その証拠にメスもカマを持っています。彼らのカマは

単純に捕食のために有利な形質として進化してきたのでしょうか。

性淘汰が働く場合の考え方も、自然淘汰のときとまったく同じです。

たとえばシカのオスの角の進化について考えてみましょう。オスの角には、個体によって長いものや短いものなどバラツキがあります。これが自然淘汰でいう①変異にあたります。そして、オス同士の戦いの際には、角の長い個体のほうが強く、その結果、より多くのメスと交尾することができ、より多くの子を残すことができます。これが自然淘汰でいう②の淘汰です。最後に、角の長さはその子どもに受け継がれます。これが自然淘汰の③遺伝になります。こうした過程の結果、^⑤シカのオスの角が進化してきたと考えるのが性淘汰です。

(本郷儀人『カブトムシ vs. クワガタムシ 強いのはどっちだ!』による

ただし、出題の都合上、本文を改めたところがある)

* 第1章……カブトムシの戦いのパターンを観察し、一定の規則性があることを紹介している。^{しょうかい}

問一、——線①「適応している」とありますが、「適応」とは、どんな状態を指しますか。「状態。」に続くように本文中から二十五字以内でぬき出して答えなさい。

問二、——線②「単に変化すること」の説明として適切なものを、次の(ア)～(エ)の中から選び、記号で答えなさい。

(ア) 寒い地方では、体温を保持する能力が高い個体が生き残り、その形質が受け継がれていくこと。

(イ) 食べ物の栄養素を吸収しやすいように、世代が進むにつれ、消化器官が増えていくこと。

(ウ) 環境の激変により、環境に適応することができたある一定の動物だけが生き残ること。

(エ) 今までとは異なった形質を持つ個体が、突然^{とつぜん}生まれる可能性があるということ。

問三、

i

iv

 には、それぞれ次の(ア)～(エ)の文が入ります。意味が通るように並べ替えて^か答えなさい。

(ア) つまり首の長いキリンのほうが、「生存力」や「繁殖力」が高いことになります。

(イ) ちなみに生存力や繁殖力のことを専門用語で「適応度」と言います。

(ウ) その結果、首の短いキリンよりも生存力が高くなり、より多くの子どもを残せます。

(エ) もちろん、首の長いキリンのほうが、たくさんの葉っぱを食べ、十分な栄養を取ることができます。

問四、——線③「首の長いキリンにとっては有利な環境」とは、具体的にどんな「環境」ですか。「という環境。」に続くように本文中から十五字以内でぬき出して答えなさい。

問五、——線④「形質」とは、「キリン」の場合何を指しますか。本文中から五字以内でぬき出して答えなさい。

問六、——線⑤「生き物たちが自らの意志を持って形質を進化させるものではない」について、

i 「形質」が「進化」する過程を、キリンの例で説明した一文を本文中からぬき出し、その最初の五字を答えなさい。

ii 「形質」を「進化させるもの」は何ですか。本文中からぬき出して答えなさい。

問七、——線⑥の「その子孫」の「その」が指しているものを、本文中からぬき出して答えなさい。

問八、⑦に当てはまる文を次の(ア)～(エ)の中から選び、記号で答えなさい。

(ア) よりよく生き残り、より多くの子どもを残せる有利な特徴を持つものの子孫が、集団の中に増えてゆくこと。

(イ) よりよく生き残り、より多くの子どもを残すために「生存力」や「繁殖力」が有利に変化してゆくこと。

(ウ) よりよく生き残るためには、多くの子どもを残すことが必要になるため、生き物は変化してゆくということ。

(エ) よりよく生き残るためには、環境に適応するために有利な条件を備えた子孫が生まれる必要があるということ。

問九、——線⑧「ディスプレイ行動」で、「カブトムシのオスたち」がはかっているものは何ですか。本文中から五字以内でぬき出して答えなさい。

問十、——線⑨「その個体にとって非常に有利だから」とありますが、なぜ「有利」になるのですか。本文中の言葉を用いて説明しなさい。

問十一、——線⑩「果敢に」の意味として最も適切なものを次の(ア)～(エ)の中から選び、記号で答えなさい。

(ア) むちゃくちゃに

(イ) よく考えずに

(ウ) 思い切って

(エ) りりしく

問十二、——線⑪「淘汰にあてはまります」とありますが、どういうことが「淘汰にあてはま」と言っているのですか。「こと」に続くように本文中からぬき出して答えなさい。

問十三、——線⑫「オスとメスで姿形が大きく異なる種類が存在します」とありますが、「クジャク」の場合の「オスとメス」の異なり方を説明した次の文のa・bにそれぞれ当てはまる対となる言葉を、本文中からぬき出して答えなさい。

「色や形が、オスはaで、メスはbである。」

問十四、——線 a「れ」・b「れ」・c「られ」・d「られる」の中で、違うはたらきをしているものを一つ選び、記号で答えなさい。

問十五、——線⑬「悩んだそうです」とありますが、なぜ「悩んだ」のですか。本文中の言葉を用いて説明しなさい。

問十六、——線⑭「木の枝にそっくりなナナフシ、枯れ葉と見間違ひそうなコノハチョウといった生き物」とありますが、このことは、「生き物」がどんな状態にあると示していますか。「状態。」という言葉に続くように最も適切な表現を本文中から十五字以内でぬき出して答えなさい。

問十七、A Cに当てはまる言葉を、次の(ア)～(カ)の中からそれぞれ選び、記号で答えなさい。

(ア) また

(イ) つまり

(ウ) しかし

(エ) たとえば

(オ) それに

(カ) そこで

問十八、——線⑮「シカのオスの角が進化してきた」とありますが、「シカのオスの角」は、「性淘汰」のうち、どちらの進化ですか。答えなさい。

問十九、この文章について述べたものとして正しくないものを、次の(ア)～(エ)の中から一つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 生き物の進化の過程を、具体的に例を挙げながら丁寧^{ていねい}に説明している。
- (イ) 生き物が進化する意味について、理由を踏^ふまえながら丁寧に説明している。
- (ウ) 自然淘汰と性淘汰について、具体例を踏^ふまえて丁寧に説明している。
- (エ) 性淘汰の考えが生まれた過程を、段階を踏^ふまえて丁寧に説明している。

二、次の①～⑤のことわざと同じような意味のことわざを、後の(ア)～(エ)の中からそれぞれ選び、記号で答えなさい。

① 泣きつらにはち

(ア) 逃げるが勝ち

(イ) 弱り目にたたり目

(ウ) 頭かくしてしりかくさず

(エ) 楽あれば苦あり

② 紺屋^{こうや}の白ばかま

(ア) 帯に短したすきに長し

(イ) 医者の不養生

(ウ) 餅^{もち}は餅屋

(エ) 犬も歩けば棒に当たる

③ かえるの子はかえる

(ア) 同じ穴のむじな

(イ) あぶはち取らず

(ウ) うりのつるになすびはならぬ

(エ) やなぎに風

④ さるも木から落ちる

(ア) 捕らぬたぬきの皮算用

(イ) くさい物にふたをする

(ウ) 知らぬが仏

(エ) 弘法^{こうぼう}にも筆の誤り

⑤ うそから出たまこと

(ア) ひょうたんからこま

(イ) 言わぬが花

(ウ) 身から出たさび

(エ) 善は急げ

三、次の①～⑤の文の主語と述語の関係と同じ関係である文を、後の(ア)～(エ)の中からそれぞれ選び、記号で答えなさい。
(同じ記号はくり返し使うことができます)

- ① 友達と公園で遊ぶことはいつでも楽しい。
- ② 私は将来、脳外科医になりたい。
- ③ 山田さんこそリーダーにふさわしい人物だ。
- ④ 私の家の近所に公園がある。
- ⑤ 長く苦しい練習がやっと終わる。

(ア) 空は明るい。

(イ) 私は医者だ。

(ウ) 光がない。

(エ) 海が光る。

四、次の①～⑦の――線部を漢字に改め、⑧～⑩の――線部の読みをひらがなで答えなさい。

- | | |
|-------------------------------|-------------------------|
| ① 祝典の <u>ジョキョク</u> が流れる。 | ② 世界記録を <u>ジュリツ</u> する。 |
| ③ <u>コウミヤク</u> をほり当てる。 | ④ 健康が私の <u>ザイサン</u> だ。 |
| ⑤ 学級委員としての <u>ニンム</u> を果たす。 | ⑥ <u>キンセイ</u> のとれた体つきだ。 |
| ⑦ あなたの意見には <u>ショウフク</u> できない。 | ⑧ 山桜が朝日に <u>映</u> える。 |
| ⑨ <u>再来年</u> には、完成する予定だ。 | ⑩ 地震で大地が <u>鳴動</u> する。 |

	総 点
--	--------

[illegible]

1

という環境。

--

9

--

 γ_{γ}

a
b

[illegible]

狀態。

A
B
C

淘汰

①	
②	
③	
④	
⑤	

①	
②	
③	
④	
⑤	

⑥	①
⑦	②
⑧	③
える	
⑨	④
⑩	⑤

10

100

える

100

1

1

10

10

100

10

氏名

氏名