

## 国 語

□ 次の文章をよく読んで、あとの各問に答えなさい。

ヒトと動物の違いとして取り上げられるものに言語と並んで道具の使用がある。実際、ヒトが素手でできることは限られており、ヒトから道具を取り上げてしまうとまことに脆弱な存在になってしまう。捕食者に対する備えでも適切な道具なしではたちまち被捕食者(つまり餌)の立場に転落してしまうし、田を「耕す」ことから月ロケットを飛ばすことまで、Aなしになにもできない。

ヒト以外の動物はまったく道具を使わないのだろうか？ 動物が自分の体以外のものを作業に使う例は「アンガイ」たくさんある。動物での道具使用の例としてよくあげられるものに、チンパンジーの石を使ったヤシの実割りがある。チンパンジーの道具使用は古くから知られており、一六〇〇年代にはすでにオランダの探検家によってチンパンジーが石を使ってヤシの実を割ることが報告されているし、一九〇〇年のはじめには道具(木の枝)をもつチンパンジーが切手のデザインに登場している。道具の使用は霊長類のBではなくさまざま動物で知られている。ラッコは石で貝を割り、イルカは探餌に海綿を使い、ゾウは木を投擲することが知られている。鳥類ではカラスの道具使用が有名だが、楽しい例ではオーストラリアやニューギニアのヤシオウムが木の枝で太鼓のバチをつくり、共鳴のよい空洞の樹楽器を使って音楽を「奏」できることがある。

じつは鳥類が道具を使う例は哺乳類より多い。哺乳類では霊長類を除くとラッコ、ゾウ、ハダカデバネズミなど限られている。ボスウェル博士の調査では二六種の鳥類で道具使用の報告がある。いくつか有名なものを紹介してみよう。自然状態では、ガラパゴス島にいるダーウィンフィンチがサボテンの棘や小枝を使って虫をとることがある。これは後に述べるニューカレドニアカラスの行動に似ているが、道具をつくるという点に関してはそれほど洗練されていない。もうひとつ古くから報告されているものにハゲタカがダチョウの卵を割るのに石を投げるといふのがある。ダチョウの卵の殻はたいへん固いもので、ついついたくらはいでは割れない。そこで石で割ることが発明されたのである。

カラスの道具使用は実験的に古くから研究されている。カラスをハトの実験でおなじみのオペラント箱に入れる。ハトの実験では小さな窓をクチバシで直接つかせるが、このカラスのオペラント箱では、窓を直接つかせるのではなく、小さな棒を使って窓を押しマイクロスリットを作動させるようになっていいる。カラスがこの行動を憶えてしまうと、実験箱の床に置かれた棒、釘、ペーパークリップなどを使って窓を押すことができた。おもしろいことにカラスは褒美としてもらった餌を実験箱の隅に貯めるが、道具も一緒に貯めるのである。

Iカラスは実験者が予期しない発明までやってのけた。小さな棒を窓のすきまに差し込むことを始めたのである。窓はつつかれたり、押されたりすれば動くようになっており、その動きによってマイクロスリットを作動させる。

II窓と壁のあいだには窓が動くだけすきまがある。そこに棒を差し込んだのである。床に置かれた棒は窓を押ししまえば床に落ちてしまう。カラスはまたそれをくわえて窓を押さなくてはならない。III窓のすきまに差し込んでおけば、棒はそのままでも梃子のようになるから、dカントンに効率よく窓を押すことができるのである。

さて、動物の道具使用が多くの心理学者の興味を引いてきたのは、それが洞察や創意工夫を示すからである。もちろん、でたために物を振り回していたら、うまく道具として機能したので、それを使うようになったという「試行錯誤」もある。しかし道具使用の本領は、それが道具として利用できることを頭の中でシミュレートする、つまり洞察してから使う点にある。

道具使用に関する心理学の実験で有名なものにケラー博士のチンパンジーの踏み台の実験がある。チンパンジーの手が届かないところにバナナを吊しておく。木箱がいくつかあるが、これはバナナの真下にあるのではなく、踏み台として利用するためには箱を運んでくる必要がある。さらに箱をひとつではなく、積み重ねないとその上に乗ってバナナを取ることができない。

チンパンジーはこれができる。ケラー博士はこれが「①試行錯誤ではなく洞察に基づいた行動であると主張した(しかし、なにぶん昔の実験なので記載がはつきりせず、本当に洞察であるかは疑問がある)。この問題をハトに「チョウセン」させたのがエプスタイン博士である。オペラント条件づけでは一見複雑な行動の要素を「②段階的に要素に分けて訓練する」。エプスタインはハトにつきのような訓練をした。ひとつは実験箱の天井から吊られたおもちゃのバナナをつつくことである。もちろんバナナである必要はないのだが、なるべくチンパンジーの実験と似たような設定になっている。ハトがバナナをつつくことと餌が与えられる。つぎの訓練は踏み台に乗ってバナナをつつく訓練である。このときには踏み台の箱はバナナの真下にある。ハトはその上に登ってバナナをつつけばよい。もうひとつの訓練は箱を動かす訓練である。床に目印があって、ハトは箱をそこまでもっていけば餌が与えられる。これらの訓練ができるようになったところで、天井からバナナを吊り、箱をバナナから離れた場所に置いて、ハトが箱を運んでその上に乗るかどうかを調べたのである。

踏み台を運んでその上に乗ってバナナをつつく行動のそれぞれの要素を訓練されたハトは、踏み台を適切な位置に運び、その上に乗ってバナナをつつくことができたのである。しかし、踏み台を動かす訓練を受けていないハトはそんなことができなかった。わたしは随分前にエプスタインがハーヴァード大学にいたころに直接実験を見せてもらう機会があった。ハトが箱を運び、バナナをつつくのを見るのは楽しかった。この実験が意味することはふたつある。第一は道具使用の要素となる行動を訓練しておかない限り、ハトは道具使用ができないこと。第二は、構成要素が獲得されていればハトは自発的にそれらを目的に合わせて構成できる、すなわちCな構成ができる、ということである。

脆弱もろくて弱いこと。 投擲II遠くへ投げ飛ばすこと。投げること。

梃子II重い物を手でこじ上げるのに用いる棒。また、そのしかけ。 本領II本来得意とする領域。

(渡辺茂『鳥脳力——小さな頭に秘められた驚異の能力』による)

問一 〓線 a e のカタカナは漢字に直し、漢字はその読み方をひらがなで答えなさい。

- a 耕す                      b アンガイ                      c 奏でる                      d カンタン                      e チョウセン

問二 [A] に入る言葉として最も適切なものを、本文中から漢字二字で抜き出して答えなさい。

問三 [B] には、「人がまねをしようとしてもまねができないほどの特技」という意味の言葉が入ります。入る言葉として最も適切なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 我田引水                      イ 専売特許                      ウ 自業自得                      エ 有名無実

問四 〓線「小さな」と同じ品詞が使われている文を次のア～エの中から一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 大きい荷物を持って帰ってきた。  
イ 彼はユーモアのある楽しい人だ。  
ウ 静かな部屋で休養した。  
エ 私は、この本が好きです。

問五 [I]・[II]・[III] に入る言葉を次のア～エの中からそれぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。  
ただし、同じ記号は一度しか使えません。

- ア しかし                      イ さらに                      ウ いずれも                      エ したがって

問六 〓線①「試行錯誤ではなく洞察に基づいた行動であると主張した」とありますが、「試行錯誤」と「洞察」の違いを、本文の言葉を用いて八十文字以内で説明しなさい。(記号、句読点は一字と数える。以下の問題も同じ。)

問七 〓線②「段階的に要素に分けて訓練する」とありますが、そのすべての要素を三十字以内で答えなさい。

問八 [C] に入る言葉として最も適切なものを次のア～エの中から一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 革新的                      イ 科学的                      ウ 永続的                      エ 創造的

□ 次の文章をよく読んで、あとの各問に答えなさい。

五月中ごろの、どんよりした雲が広がり、少しばかりの雨が降ったりやんだりの午後だった。

私はいつものように講義開始一〇分前の①自転車操業の「修羅場」のなかにいた。

印刷室で、一五〇人ほどの受講者の「生態学入門」に使うプリントを刷っていたのである。そして、刷りながら、一方で、学生たちが前回の講義の直後に書いた質問や意見に目を通していたのである。全部に目を通し、そのなかから、その日の講義の導入で取り上げる「質問や意見」を決めていた。

時刻に責め立てられながらの、必死の作業である。

長年の継続のなかで、この「修羅場」が快感のようになってきている面も否定はできない。修羅場をくぐると、なにかそれだけで達成感がある、と言えればいいのだろうか。外野手が、平凡なフライを、スタートが遅れて最後は飛びこんでキャッチし、その場面だけ見るとファイブプレーのように見えるのと同じである。本末転倒の「達成感」ではあるが、そういうのが私はけっこう好きなのである。

その日は特に作業は難航した。印刷機が「インクがなくなりました」とか、「紙を補給してください」とか、いろいろメッセージを遠慮なく伝えてきて私を困らせたのだ。私はそれらの理不尽な要求に、ひたすら「夕えながらやっ」と印刷を終えた。

刷りあがったプリントと、学生の講義に対する質問や意見を聞く用紙と、その日使うビデオ映像のDVDを抱えて、印刷室から出ようとした。(そのまま講義室へとなだれこむつもりだった。)

……と、そのときであった。

印刷室の大きな窓からある光景が目に入ってきた。

その瞬間、私の動きが止まった。

大学の林と建物の間の境界にある道路を、一頭の大きなヤギが、道べりの草を食べながらゆっくり歩いてるのである。

「ヤギコ」である。

そのころ大学にヤギは三頭いたが、私は、体の一部だけを見てもすぐにアイツだ、と認識できた。なにせ、彼女が子ヤギだったころから九年間のつきあいである。

大学が開設された二〇〇一年、生後二カ月の、メーメー鳴く小さなヤギコを大山(鳥取県でいちばん高い山)の麓の牧場から、私がもらい受けてきたのである。

……中略……

さて、そんなヤギコが(けっして「気分よく反芻はんそうをしている」ヤギコではない)、こともあろうに、紐ひもをつけず、柵せきから出て道路を歩いているのである。それはほうっておくわけにはいかない。

ヤギコの性格を知らない人物が不用意に近づいて、ヤギコが角で突いたら大変である。

「普通の」ヤギと思つて近づき、無遠慮に頭などをなでようものなら、血の雨が降るかもしれない。

これはなんとかしなければならぬ。(事務の人もその危険はよく存じて、ヤギコが柵から出ているところを見たら、すぐ私に連絡をくださる。)

しかし、しかし、私は講義に行かなければならないのだ!

さてどうしたらよいだろうか。

私はまず、ヤギ部の部長のKさんに電話した。しかし **A** 呼び出し音が **b** ビビクだけである。

次に、前部長のTさんに電話した。が、こちらも同じである。

ほかの部員の電話番号はわからない。

さてどうする! 九〇分の講義の間、ヤギコを野放しにするわけにはいかない。

追い詰められた私がつさに思いついた方法は、次のようなものだった。

ちなみに、この方法は、(けっしてその場の思いつき……なのだが)その日の講義の内容もしっかり把握したうえでの方法だったことも強調しておきたい。

私は急いで、講義用具一式を持って講義室へ向かった。そして、いつもなら授業が始まるとすぐに「修羅場をくぐりぬけて」刷ってきたプリントを配るのだが、学生たちを前に、②つとめて冷静に言った。

「では講義を始めます。突然ですが、今日の講義はまず、この講義室を出て大学の建物の裏に行きます。そこで、前回の講義でお話した、植物による草食動物からの防衛と、それに対する草食動物の対抗、についての、③ある現象を実際に見てもらいます」

さて、この打開策は、いかにも、安易な思いつきのように思われるかもしれないが(実際、数秒間で思いついたものなのだが)、その内容の裏には、私の必死の思いが生み出した次のような深遠な背景があったのだ。

前回の講義で、私は、野生の植物が、ウシ類やシカ類などの草食動物に対して進化させている防衛戦略の一つとして、「草食動物対抗」有害化学物質」の話をしていた。そして、その対抗手段に対する、草食動物による、さらなる対抗手段についても。

要約すると以下のようになる。

基本的に動けない植物は、草食動物がある程度の量の葉っぱなり枝なり実なりを食べたとき、体調に異常をきたすような物質を植物体内(の細胞内)で生産している。

われわれに身近な「タンニン」もその一つであり、摂取しすぎると害になる(少量だと薬になるが)。

北海道大学の斎藤隆さんと森林総合研究所の島田卓哉さんは、私も研究や私生活でいろいろとお世話になっているアカネズミが、ミズナラのドングリばかりを餌として与えられると(もちろん水も与える)、二週間後には八〇パーセント近くのネズミが死んでしまうことを報告されている。そしてその原因物質はミズナラが生産するタンニンであることもわかっている。

これはネズミの場合であるが、ウシ類やシカ類の場合も同じで、それぞれの植物種は独自の対草食動物有害物質をつくって、動物が自分(それぞれの植物)をたくさん食べると、体に変調をきたし、もうその植物は食べないようにすることをねらっているのである。

それに対し、草食動物の側も、植物がつくる有害物質対抗手段を進化させている。その一つは、同じ種類の野生植物(仮にA種とする)ばかりを食べつづけるのではなく、ある程度食べたら、次の種類の植物(B種)に変える、という戦略である。

そうすれば、A種が生産する有害物質(aとしよう)が動物に害をおよぼす量に達する前に、動物はaを体内に取りこむのをやめることができるというわけである。(数日間、aを食べないでおけば、aは体内から排出され、やがてまた動物はaを食べてもよくなる。)そして、有害物質bについても同じようにしていく。

したがって、草食動物は、野生では、同じ種類の植物を食べつづけるのではなく、種類を変えながら採食していることがわかっている。それは植物にとつてももちろんいいことである。結局、動物に少ししか食べられないわけだから。

そして、私のゼミで卒業研究をした初代ヤギ部部長のYさんと会計のTさんは、ヤギでもそういった野生草食動物の習性が残っているのかどうかを調べ、(ザーネンという品種の系統にほかの品種がまじった)ヤギでも、確かにその習性をもっていることを確認した。そのときに調べたヤギこそ、前述の、④何を隠そう、まさに、「ヤギコ」だったのである。

さて、読者のみなさんには、私の、とっさの(苦しまぎれの、とも言うが)『打開策』の内容がだいたいおわかりになってきたと思う。その内容を手短にしやべったあと、「これから、建物の裏で、ある草食動物が植物を食べているところを実際に見てもらいます。ほんとうに、植物の種類を変えるのかどうかしつかり観察してください」と言った。

そして、⑤すぐにそれは危険だ(無理だ)、と気づいて、「現地で私が解説しますから、みなさんは、今日の感想・質問の用紙に、ヤギの植物の食べ方について記録してください」と加えた。

「では急いで私について来てください」

「そう言っ、私はヤギコのところへ向かった。」

学生たちはとにかくついて来た。ちよつとしたお祭り気分のような雰囲気伝わってきた。なにせ受講講学生は二〇〇人近くいるのだ。

私は急いだ。

現場に着くと、外は雨が降っていた。

そしてなんと、ヤギコは、降ってきた雨を嫌がったのか、裏出入り口のすぐそばの「のきした」までやって来て雨宿りをしていたのである。

一足先に到着した私は、たまたま近くに止めていた私の車からカッパと帽子を取り出し、裏出入り口から少しおくれ出てきた学生たちを、ひとまずなかに押しもどした。

ヤギコのことをあまり知らない学生が、不用意にヤギコと接触したら危険だと思ったからである。

そして、まず、私がヤギコの首輪をつかみ、入学して間もない(でも顔なじみの)学生のMくん、ヤギ小屋からリードを持ってきてくれるように頼んだ。

それから、ヤギコをリードにつなぎ、学生たちに「もう近づいてもいいよ」と声をかけ、草食動物の採食行動の「実験」に取りかかった。

幸い雨が小降りになったので、「ヤギコ、草を食べるぞ」とかなんとか言っ、リードを引っ張り、コンクリートの階段を上り、ヤギコを道路わきの草が生えている場所に連れていった。

「ほら食べる」と言うと、ヤギコはちゃんと私の言うことを聞いたかのように食べはじめた。

さて、問題の、ヤギコが食べる草の種類である。

道路わきには何種類かの草が生えていたが、こんなときのヤギコはたいいてい、私を助けてくれる。

まずメリケンカルガヤを食べはじめた。

「よし、もうそろそろ次の草をいこう」

するとヤギコは木本性のメドハギを食べはじめた。

「メリケンカルガヤから、今、メドハギに変えました」

私は、ジツキョウ中継をしながら、ヤギコが食べている草をちぎって高くかかげ、その植物の名前を学生たちに言った。

カラスノエンドウ、次に再びメリケンカルガヤを少し食べて、メヒシバ……。(この順序は、実際に学生が「感想・質問の用紙」に記録していたものである。)

とにかくヤギコは、植物の種類を変えながら食べていったのである。……こうして私の「思いつきの」打開策は、八割方、成功した。

「それでは講義室に帰りましょう」

私は時を見計らって学生たちに声をかけた。そして、学生たちが講義室に向かっていている間に、ヤギコをヤギ小屋に連れていき、首輪に紐をつけて柵につないだ。(Mくんが途中で、興味深そうについてきた。)

あとは、ヤギコが柵から脱出した原因を見つけ、それを直せば完了、ということになる。でもそれは講義が終わってからのことだ。

まずは、講義室で、「草食動物の採食行動の実際の観察」という、ちよつと普通の講義ではできない体験ができたことを幸福に思ってもら

い、同時に、それがあらかじめ計画された講義の流れであるかのように思ってもらい、そのうえで、その日の本論に入っていくことが大事だ。それがなによりも大切だ。

—そして私は、それをやり遂げた。そういうことにかけては自信があるのだ。

このように書くと、何か私が、いかにもまったくごまかしているように感じられる。読者の方もおられるかもしれない。しかし、ちょっとそれは違うのである。そのことを最後の数行でお伝えしておかなければならない。つまり、こういうことだ。

その日の講義は、「ヤギコの採食行動観察」で始まり、植物の有害化学物質以外の「対捕食者防衛戦略」(たとえば、自分の葉が食べられると葉から揮発性の物質を空气中に発散し、自分を食べている捕食者の天敵をひきつける……など)について、実験例やビデオなどを示しながら解説した。

そして、それらの植物の防衛行動に対する動物の側の対抗行動についても解説した。

ちなみに、生態系のなかで、「食う」食われる」の関係の生物の数のバランスが取れているのは、両者の間に、このような、B進

化競争が起こっているからなのである。けっして、自然界が本来的に、「調和」を保つ力をもっているからではない。

そして、その日の講義内容への導入として、「ヤギコの採食行動観察」というハプニングは、よい効果をもたらしたと思うのである。思いがけない導入があったからこそ、学生諸君は、植物の戦略について興味をもって、その後の講義にのぞめたと思うのである。

実際、その日の講義終了後の「感想・質問の用紙」を読んでもみると、何気なく見すごしてしまう現象の背後に、植物や動物の、しごぎを削る一生懸命の戦略があることが実感できた、といった内容の感想がめだつた。

Mくんは、「今日の講義はとても面白かった」と書いていた。(おそらく、最初のハプニングが面白かったのだろう。)

確かに私は、講義前に、ヤギコが柵から脱出することを予知していたわけではない。しかし、<sup>⑥</sup>私は、講義に関して、ハプニングを歓迎する気持ちで脳を働かしている。さすがにハプニングが起きたときは(その内容にもよるが)、うろたえることが多いが、脳の奥が、「チャンスだ」と言う。

実際、それはチャンスであることが多いのだ。

⑦ハプニングは、学生を驚かす。こちらにとってもハプニングであれば、なおさら学生にとって意外性が大きいはずだ。その「驚き」や「意外性」が、学ぶものの脳を、学習の姿勢に移らせるのである。

「驚き」や「意外性」は、「自分はそれを知らない」ということの信号であり、だから脳は「それを学ぼう」とするのである。それは、生存や繁殖にとっても、ユウリに働く戦略なのである。

(小林朋道『先生、カエルが脱皮してその皮を食べています!——鳥取環境大学の森の人間動物行動学』による)

問一 線 a s e のカタカナは漢字に直し、漢字はその読み方をひらがなで答えなさい。

- a タえながら      b ヒビく      c 安易な      d ジンキョウ      e ユウリ

問二 線①「自転車操業の『修羅場』」とありますが、本文中で具体的に述べている部分を二十字以内で探し、最初と最後の三文字つづをそのまま抜き出して答えなさい。(記号、句読点は一字と数える。以下の問題も同じ。)

問三 Aに入る言葉として最も適切なものを次のア～エの中から一つ選び、記号で答えなさい。

- ア たのもしく      イ はげしく      ウ むなしく      エ やさしく

問四 線②「つとめて冷静に言った」とありますが、筆者がこのように言ったのはどうしてですか。次のア～エの中から最も適切なものを一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 学生がお祭り騒ぎになってはいけないから。      イ 苦労して刷ってきたプリントを配るから。  
ウ 追い詰められていた私は焦っていたから。      エ 学生に思いつきだと思われてはいけないから。

問五 線③「ある現象を実際に見てもらいます」とありますが、「ある現象」とは具体的にはどのようなことですか。その内容を示している部分を二十二字で探し、最初と最後の五文字つづをそのまま抜き出して答えなさい。

問六 ー線④「何を隠そう」とありますが、これは「なにも隠すつもりはない。」という意味です。この場合、隠すつもりのないものとは何ですか。次のア～エの中から最も適切なものを一つ選び、記号で答えなさい。

- ア ヤギコが柵から抜け出し草を食べていること。
- イ ヤギコが不注意に人にさわられると危険なこと。
- ウ ヤギコが植物の出す有害物質に強いということ。
- エ ヤギコが野生草食動物の習性を持っていること。

問七 ー線⑤「すぐにそれは危険だ(無理だ)、と気づいて」とありますが、この「危険」はどのくらい危険なのですか。ー線⑤より前の本文中から六字で抜き出して答えなさい。

問八 ー線⑥「られる」と同じ使い方をしているものを、次のア～エの中から一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 遠くにいる父母のことが案じられる。
- イ 周囲の人たちに助けられる。
- ウ こちらに来られる方はどなたですか。
- エ この魚は骨も食べられる。

問九 B には、「激しく争う」という意味の六字の成句が入ります。本文中から抜き出して答えなさい。

問十 ー線⑥「私は、講義に関して、ハプニングを歓迎する気持ちと脳にもっている」とありますが、その理由がはっきりと示されている一文を探し、最初と最後の五字ずつを抜き出して答えなさい。

問十一 ー線⑦「ハプニングは、学生を驚かす」とありますが、このハプニングとはどのようなことですか。次のア～エの中から最も適切なものを一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 草食動物の採食行動の実際の観察。
- イ 講義前に、ヤギコが柵から抜け出したこと。
- ウ 有害物質以外の対捕食者防衛戦略。
- エ タンニンを摂取しすぎると害になること。