

国語

(国語)

答案作成上の注意

- 一 解答はすべて解答用紙の指定された欄に記入しなければいけません。
- 二 国語は(一)ページから(二十四)ページまでです。
- 三 解答用紙の受験番号欄は三か所です。氏名を書いてはいけません。
また、※印欄には何も記入してはいけません。
- 四 解答には筆記用具(消しゴムを含む)以外のものを使用してはいけません。
- 五 解答の文字は正確かつ丁寧に書きなさい。特に漢字は楷書で書き、くずし字や略字を使用してはいけません。また、字数指定がある場合は、句読点等も一字とします。
- 六 問題冊子と使用しない解答用紙は持ち帰ってください。

問題一

次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

こんにちでは生命現象の目的論的な説明は非科学的であるとして、しばしば批判や嘲笑の的になっている。特に標的にされてきたのは、十九世紀前半に活躍した生物学者ラマルクの目的論^①（ただし、後代の論者によって多分にギガ化されたバージョン）である。これをキリンの首の進化を例に解説しよう。

キリンの祖先の首は今のキリンのように長くはなかった。その祖先が普段食べていた樹木の葉が少なくなったとき、より高い樹木にある豊富な葉を食べるために、祖先は頻繁に首を伸ばすようになった。この行動が習慣化することで祖先の首は少し長くなった。頻繁に使用する器官や組織の発達ⁱが促され、反対に使用しない器官や組織の発達が阻まれることを「用不用の法則」という。さらに、用不用の法則によって生物個体が生涯の間に獲得した形質は子孫に遺伝する。これが「獲得形質の遺伝の法則」である。獲得形質が遺伝するのであれば、次世代のキリンの首の長さの平均値は少し大きくなるはずである。このプロセスが繰り返されることで、キリンの首は徐々に長く進化していった。そうすると、キリンの首の進化は「高いところにある樹木の葉を食べるため」という目的に基づいているように思えてくる。同様に、水中に棲むイルカや空を飛ぶ鳥類も、目的のための行動の変化と用不用の法則および獲得形質の遺伝の法則の組み合わせで説明できそうだ。

生物の進化に関するこうした説明図式はしばしばラマルクの名前と結びつけられるが、ラマルクがこれを最初に思いついたわけではないし、彼だけがこれを採用したわけでもなかった。

a 彼は基本的に、単純な形態の生物から複雑な形態の生物へと発展するという進化の道筋がおおむね決まっていると考えていた。「おおむね」というのは、生物が環境に適応した結果として進化の道筋に枝分かれが生じたがゆえに、多様な生物がいま存在するともラマルクは考えたからである。環境への適応を説明する法則として挙げられたのが用不用の法則や獲得形質の遺伝の法則であったが、これらはラマルクにとってはあくまでも付随的な役割を果たす二次的な法則に過ぎなかった。

しかしながら用不用の法則と獲得形質の遺伝の法則を強調する立場がその後「ラマルキズム」と呼ばれて一時期勢力を伸ばし、

ダーウィニズムと対立したことなどもあってか、こんにちでは目的論と聞くとラマルクの名前を思い浮かべ、同時に否定的な印象をもつ人が多数派を占めるだろう。

X

近年はエビ^(注1)ジェネティクスの発展を背景に、ラマルキズムの復権を図る動きも

みられる。

ここで少しばかり専門用語を導入しておこう。アリストテレスは自然の事物が四種類の原因によって説明されると考えた。四種類の原因はそれぞれ目的因、質料因、作用因、形相因と呼ばれる。これら四種類の原因を家の建築を例に説明してみよう。まず、家が建てられるのは、家を建てる人が(たとえば)家族と暮らすためである。「家族と暮らす」という目的が原因となって家が建てられるというとき、「家族と暮らすこと」は家の「目的因」であるといわれる。もちろん目的因だけでは家は建たない。家を造るのには材料となる木材や石材が必要だし、それらに手を加えて家を形作る大工の働きがなければならぬ。それゆえ、家の材料は「質料因」、大工の働きは「作用因」と呼ばれる。さらに、家が家であるからには壁や屋根を備えるなどの一定のデザインが必要である。この種のデザインも原因の一種とされ、「形相因」と呼ばれる。

現代において四原因説は常識的な考え方ではない。自然の事物の原因として作用因や質料因は認められても、形相因や目的因を「原因」と呼ぶのは理解に苦しむという人がほとんどだろう。それもそのはずで、時代を経る中で原因についての考え方が変化してきたため、古代ギリシアのそれが腑に落ちないのは何も不思議なことではない。近代以降は形相因と目的因がだんだんと排除されていき、自然の事物をもつばら構成要素の質料因から説明する還元^A的説明が有力になり、事物の変化を作用因によって説明することが「因果的説明」と呼ばれるようになった。それと並行して、事物^Aの変化に対して目的因を引き合いに出して説明する目的論的説明は次第に排除されていった。

(注2)

次に、自然選択説の主張が簡潔にまとめられたウォレスの論文「変種がもとの型から限りになく遠ざかる傾向について」(一八五八年)に即して、目的論的説明がどのように排除されたのかを確認しよう。

タカ族やネコ族の出し入れ自在で強力な爪は、これらの動物の意思によって生じたり発達したりしたのではない。そうでは

なく、これらの動物群の初期の体のつくりがあまり高度でない種類に出現した様々な変種のなかで、獲物を捕まえる能力が最大のものが、かならず最も長く生き残ったのである。またキリンが長い首を獲得したのは、より背の高い灌木の葉に届きたいと熱望し、そのためにいつでも首を伸ばしていたためではなく、その祖型のなかにも出現したふつうより長い首をもつなんらかの変種が、首の短い仲間たちと同じ地面の上のより高いところに新しい牧草地をただちに確保し、そして最初に食物が欠乏したときに、そのおかげで他の仲間たちより長生きすることができたからなのである。（新妻昭夫『種の起源をもとめて——ウォーレスの「マレー諸島」探検』、筑摩書房、二〇〇一年、四三九—四四一頁より。傍点強調は原文イタリック。）

ここでウォレスはラマルクの目的論的説明を否定し、自然選択という作用因のみに訴える因果的説明を展開している。しかし、目的論的説明のいったい何が問題だというのだろうか。

まず、目的を原因とすること自体が問題であると考えられる。この点についてはウォレスよりもずっと前に、十七世紀に活躍した哲学者のスピノザが『エチカ』の中で、「目的に関するこうした説は自然をまつたくあべこべに転倒させる」……この説はまず、本当は原因であるものを結果と見、結果であるものを原因と見る」と述べて批判している。この批判をキリンの例に即して現代風に言い換えてみよう。高いところにある樹木の葉を食べることは、首が突然変異によつて伸びたことの結果であつて、「高いところにある樹木の葉を食べる」という未来の目的が原因となつて現在のキリンの首が長くなることはない。スピノザが問題視するのは、目的論が対象を未来の状態によつて説明するところである。原因はあくまで結果よりも時間的に先行していなければならぬが、目的論はこれを「まつたくあべこべに転倒させる」のである（当たり前のことを言っているように聞こえるかもしれないが、それはあなたが因果関係に関する近代的な考え方が広まった現代に生きているからである）。

スピノザの批判はきわめて強力であり、目的論をヨウゴしようとするればこの批判をなんらかの仕方では回避しなければならぬ。一つの方法は、対象を説明するのは未来の目的ではなく、目的について現在抱かれている心理的な表象であると考ええるやり方である。つまり目的論的説明を「意図」や「意思」、あるいは「欲求」といった概念に訴える「心理学」的な説明として捉えなおすので

ある。この改訂版の目的論ではキリンの例は次のように説明できる。「高いところにある樹木の葉を食べよう」というキリンの現在の意思、あるいは「高いところにある樹木の葉を食べたい」というキリンの現在の欲求が原因となつて首を伸ばすという行動が引き起こされ、やがて首が少しだけ伸びるという結果が生みだされる。

ウォレスの論文には「動物の意思や『熱望』という言葉が登場する。彼はラマルクが意思や欲求のような心理的要因に訴えて生物の進化を説明していると考え、これを批判したのである。しかし、このような説明の何がまずいというのだろうか。

第一に、心的表象は観察不可能な内的要因である。ウォレスはそのような内的要因を仮定せずに、首が長いと高いところにある樹木の葉を食べられる（反対に短いと食べられない）という観察可能な外的要因のみに訴えて進化を説明すべきであると考えた。

第二に、人間の行為を説明する際に用いられる「意思」や「欲求」といった概念を他の生物に当てはめることは擬人主義的である。擬人主義は、人間にみられる高等な心的能力を仮定しなくても説明できる他の生物の行動を、高等な心的能力によって説明するので非節約的であり、論点先取であると批判される。擬人主義の是非については検討の余地があるが、本書ではこれ以上立ち入らない。③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿㏀㏁㏂㏃㏄㏅㏆㏇㏈㏉㏊㏋㏌㏍㏎㏏㏐㏑㏒㏓㏔㏕㏖㏗㏘㏙㏚㏛㏜㏝㏞㏟㏠㏡㏢㏣㏤㏥㏦㏧㏨㏩㏪㏫㏬㏭㏮㏯㏰㏱㏲㏳㏴㏵㏶㏷㏸㏹㏺㏻㏼㏽㏾㏿㐀㐁㐂㐃㐄㐅㐆㐇㐈㐉㐊㐋㐌㐍㐎㐏㐐㐑㐒㐓㐔㐕㐖㐗㐘㐙㐚㐛㐜㐝㐞㐟㐠㐡㐢㐣㐤㐥㐦㐧㐨㐩㐪㐫㐬㐭㐮㐯㐰㐱㐲㐳㐴㐵㐶㐷㐸㐹㐺㐻㐼㐽㐾㐿㑀㑁㑂㑃㑄㑅㑆㑇㑈㑉㑊㑋㑌㑍㑎㑏㑐㑑㑒㑓㑔㑕㑖㑗㑘㑙㑚㑛㑜㑝㑞㑟㑠㑡㑢㑣㑤㑥㑦㑧㑨㑩㑪㑫㑬㑭㑮㑯㑰㑱㑲㑳㑴㑵㑶㑷㑸㑹㑺㑻㑼㑽㑾㑿㒀㒁㒂㒃㒄㒅㒆㒇㒈㒉㒊㒋㒌㒍㒎㒏㒐㒑㒒㒓㒔㒕㒖㒗㒘㒙㒚㒛㒜㒝㒞㒟㒠㒡㒢㒣㒤㒥㒦㒧㒨㒩㒪㒫㒬㒭㒮㒯㒰㒱㒲㒳㒴㒵㒶㒷㒸㒹㒺㒻㒼㒽㒾㒿㓀㓁㓂㓃㓄㓅㓆㓇㓈㓉㓊㓋㓌㓍㓎㓏㓐㓑㓒㓓㓔㓕㓖㓗㓘㓙㓚㓛㓜㓝㓞㓟㓠㓡㓢㓣㓤㓥㓦㓧㓨㓩㓪㓫㓬㓭㓮㓯㓰㓱㓲㓳㓴㓵㓶㓷㓸㓹㓺㓻㓼㓽㓾㓿㔀㔁㔂㔃㔄㔅㔆㔇㔈㔉㔊㔋㔌㔍㔎㔏㔐㔑㔒㔓㔔㔕㔖㔗㔘㔙㔚㔛㔜㔝㔞㔟㔠㔡㔢㔣㔤㔥㔦㔧㔨㔩㔪㔫㔬㔭㔮㔯㔰㔱㔲㔳㔴㔵㔶㔷㔸㔹㔺㔻㔼㔽㔾㔿㕀㕁㕂㕃㕄㕅㕆㕇㕈㕉㕊㕋㕌㕍㕎㕏㕐㕑㕒㕓㕔㕕㕖㕗㕘㕙㕚㕛㕜㕝㕞㕟㕠㕡㕢㕣㕤㕥㕦㕧㕨㕩㕪㕫㕬㕭㕮㕯㕰㕱㕲㕳㕴㕵㕶㕷㕸㕹㕺㕻㕼㕽㕾㕿㖀㖁㖂㖃㖄㖅㖆㖇㖈㖉㖊㖋㖌㖍㖎㖏㖐㖑㖒㖓㖔㖕㖖㖗㖘㖙㖚㖛㖜㖝㖞㖟㖠㖡㖢㖣㖤㖥㖦㖧㖨㖩㖪㖫㖬㖭㖮㖯㖰㖱㖲㖳㖴㖵㖶㖷㖸㖹㖺㖻㖼㖽㖾㖿㗀㗁㗂㗃㗄㗅㗆㗇㗈㗉㗊㗋㗌㗍㗎㗏㗐㗑㗒㗓㗔㗕㗖㗗㗘㗙㗚㗛㗜㗝㗞㗟㗠㗡㗢㗣㗤㗥㗦㗧㗨㗩㗪㗫㗬㗭㗮㗯㗰㗱㗲㗳㗴㗵㗶㗷㗸㗹㗺㗻㗼㗽㗾㗿㘀㘁㘂㘃㘄㘅㘆㘇㘈㘉㘊㘋㘌㘍㘎㘏㘐㘑㘒㘓㘔㘕㘖㘗㘘㘙㘚㘛㘜㘝㘞㘟㘠㘡㘢㘣㘤㘥㘦㘧㘨㘩㘪㘫㘬㘭㘮㘯㘰㘱㘲㘳㘴㘵㘶㘷㘸㘹㘺㘻㘼㘽㘾㘿㙀㙁㙂㙃㙄㙅㙆㙇㙈㙉㙊㙋㙌㙍㙎㙏㙐㙑㙒㙓㙔㙕㙖㙗㙘㙙㙚㙛㙜㙝㙞㙟㙠㙡㙢㙣㙤㙥㙦㙧㙨㙩㙪㙫㙬㙭㙮㙯㙰㙱㙲㙳㙴㙵㙶㙷㙸㙹㙺㙻㙼㙽㙾㙿㚀㚁㚂㚃㚄㚅㚆㚇㚈㚉㚊㚋㚌㚍㚎㚏㚐㚑㚒㚓㚔㚕㚖㚗㚘㚙㚚㚛㚜㚝㚞㚟㚠㚡㚢㚣㚤㚥㚦㚧㚨㚩㚪㚫㚬㚭㚮㚯㚰㚱㚲㚳㚴㚵㚶㚷㚸㚹㚺㚻㚼㚽㚾㚿㜀㜁㜂㜃㜄㜅㜆㜇㜈㜉㜊㜋㜌㜍㜎㜏㜐㜑㜒㜓㜔㜕㜖㜗㜘㜙㜚㜛㜜㜝㜞㜟㜠㜡㜢㜣㜤㜥㜦㜧㜨㜩㜪㜫㜬㜭㜮㜯㜰㜱㜲㜳㜴㜵㜶㜷㜸㜹㜺㜻㜼㜽㜾㜿㝀㝁㝂㝃㝄㝅㝆㝇㝈㝉㝊㝋㝌㝍㝎㝏㝐㝑㝒㝓㝔㝕㝖㝗㝘㝙㝚㝛㝜㝝㝞㝟㝠㝡㝢㝣㝤㝥㝦㝧㝨㝩㝪㝫㝬㝭㝮㝯㝰㝱㝲㝳㝴㝵㝶㝷㝸㝹㝺㝻㝼㝽㝾㝿㞀㞁㞂㞃㞄㞅㞆㞇㞈㞉㞊㞋㞌㞍㞎㞏㞐㞑㞒㞓㞔㞕㞖㞗㞘㞙㞚㞛㞜㞝㞞㞟㞠㞡㞢㞣㞤㞥㞦㞧㞨㞩㞪㞫㞬㞭㞮㞯㞰㞱㞲㞳㞴㞵㞶㞷㞸㞹㞺㞻㞼㞽㞾㞿㟀㟁㟂㟃㟄㟅㟆㟇㟈㟉㟊㟋㟌㟍㟎㟏㟐㟑㟒㟓㟔㟕㟖㟗㟘㟙㟚㟛㟜㟝㟞㟟㟠㟡㟢㟣㟤㟥㟦㟧㟨㟩㟪㟫㟬㟭㟮㟯㟰㟱㟲㟳㟴㟵㟶㟷㟸㟹㟺㟻㟼㟽㟾㟿㠀㠁㠂㠃㠄㠅㠆㠇㠈㠉㠊㠋㠌㠍㠎㠏㠐㠑㠒㠓㠔㠕㠖㠗㠘㠙㠚㠛㠜㠝㠞㠟㠠㠡㠢㠣㠤㠥㠦㠧㠨㠩㠪㠫㠬㠭㠮㠯㠰㠱㠲㠳㠴㠵㠶㠷㠸㠹㠺㠻㠼㠽㠾㠿㡀㡁㡂㡃㡄㡅㡆㡇㡈㡉㡊㡋㡌㡍㡎㡏㡐㡑㡒㡓㡔㡕㡖㡗㡘㡙㡚㡛㡜㡝㡞㡟㡠㡡㡢㡣㡤㡥㡦㡧㡨㡩㡪㡫㡬㡭㡮㡯㡰㡱㡲㡳㡴㡵㡶㡷㡸㡹㡺㡻㡼㡽㡾㡿㢀㢁㢂㢃㢄㢅㢆㢇㢈㢉㢊㢋㢌㢍㢎㢏㢐㢑㢒㢓㢔㢕㢖㢗㢘㢙㢚㢛㢜㢝㢞㢟㢠㢡㢢㢣㢤㢥㢦㢧㢨㢩㢪㢫㢬㢭㢮㢯㢰㢱㢲㢳㢴㢵㢶㢷㢸㢹㢺㢻㢼㢽㢾㢿㣀㣁㣂㣃㣄㣅㣆㣇㣈㣉㣊㣋㣌㣍㣎㣏㣐㣑㣒㣓㣔㣕㣖㣗㣘㣙㣚㣛㣜㣝㣞㣟㣠㣡㣢㣣㣤㣥㣦㣧㣨㣩㣪㣫㣬㣭㣮㣯㣰㣱㣲㣳㣴㣵㣶㣷㣸㣹㣺㣻㣼㣽㣾㣿㤀㤁㤂㤃㤄㤅㤆㤇㤈㤉㤊㤋㤌㤍㤎㤏㤐㤑㤒㤓㤔㤕㤖㤗㤘㤙㤚㤛㤜㤝㤞㤟㤠㤡㤢㤣㤤㤥㤦㤧㤨㤩㤪㤫㤬㤭㤮㤯㤰㤱㤲㤳㤴㤵㤶㤷㤸㤹㤺㤻㤼㤽㤾㤿㥀㥁㥂㥃㥄㥅㥆㥇㥈㥉㥊㥋㥌㥍㥎㥏㥐㥑㥒㥓㥔㥕㥖㥗㥘㥙㥚㥛㥜㥝㥞㥟㥠㥡㥢㥣㥤㥥㥦㥧㥨㥩㥪㥫㥬㥭㥮㥯㥰㥱㥲㥳㥴㥵㥶㥷㥸㥹㥺㥻㥼㥽㥾㥿㦀㦁㦂㦃㦄㦅㦆㦇㦈㦉㦊㦋㦌㦍㦎㦏㦐㦑㦒㦓㦔㦕㦖㦗㦘㦙㦚㦛㦜㦝㦞㦟㦠㦡㦢㦣㦤㦥㦦㦧㦨㦩㦪㦫㦬㦭㦮㦯㦰㦱㦲㦳㦴㦵㦶㦷㦸㦹㦺㦻㦼㦽㦾㦿㧀㧁㧂㧃㧄㧅㧆㧇㧈㧉㧊㧋㧌㧍㧎㧏㧐㧑㧒㧓㧔㧕㧖㧗㧘㧙㧚㧛㧜㧝㧞㧟㧠㧡㧢㧣㧤㧥㧦㧧㧨㧩㧪㧫㧬㧭㧮㧯㧰㧱㧲㧳㧴㧵㧶㧷㧸㧹㧺㧻㧼㧽㧾㧿㨀㨁㨂㨃㨄㨅㨆㨇㨈㨉㨊㨋㨌㨍㨎㨏㨐㨑㨒㨓㨔㨕㨖㨗㨘㨙㨚㨛㨜㨝㨞㨟㨠㨡㨢㨣㨤㨥㨦㨧㨨㨩㨪㨫㨬㨭㨮㨯㨰㨱㨲㨳㨴㨵㨶㨷㨸㨹㨺㨻㨼㨽㨾㨿㩀㩁㩂㩃㩄㩅㩆㩇㩈㩉㩊㩋㩌㩍㩎㩏㩐㩑㩒㩓㩔㩕㩖㩗㩘㩙㩚㩛㩜㩝㩞㩟㩠㩡㩢㩣㩤㩥㩦㩧㩨㩩㩪㩫㩬㩭㩮㩯㩰㩱㩲㩳㩴㩵㩶㩷㩸㩹㩺㩻㩼㩽㩾㩿㪀㪁㪂㪃㪄㪅㪆㪇㪈㪉㪊㪋㪌㪍㪎㪏㪐㪑㪒㪓㪔㪕㪖㪗㪘㪙㪚㪛㪜㪝㪞㪟㪠㪡㪢㪣㪤㪥㪦㪧㪨㪩㪪㪫㪬㪭㪮㪯㪰㪱㪲㪳㪴㪵㪶㪷㪸㪹㪺㪻㪼㪽㪾㪿㫀㫁㫂㫃㫄㫅㫆㫇㫈㫉㫊㫋㫌㫍㫎㫏㫐㫑㫒㫓㫔㫕㫖㫗㫘㫙㫚㫛㫜㫝㫞㫟㫠㫡㫢㫣㫤㫥㫦㫧㫨㫩㫪㫫㫬㫭㫮㫯㫰㫱㫲㫳㫴㫵㫶㫷㫸㫹㫺㫻㫼㫽㫾㫿㬀㬁㬂㬃㬄㬅㬆㬇㬈㬉㬊㬋㬌㬍㬎㬏㬐㬑㬒㬓㬔㬕㬖㬗㬘㬙㬚㬛㬜㬝㬞㬟㬠㬡㬢㬣㬤㬥㬦㬧㬨㬩㬪㬫㬬㬭㬮㬯㬰㬱㬲㬳㬴㬵㬶㬷㬸㬹㬺㬻㬼㬽㬾㬿㭀㭁㭂㭃㭄㭅㭆㭇㭈㭉㭊㭋㭌㭍㭎㭏㭐㭑㭒㭓㭔㭕㭖㭗㭘㭙㭚㭛㭜㭝㭞㭟㭠㭡㭢㭣㭤㭥㭦㭧㭨㭩㭪㭫㭬㭭㭮㭯㭰㭱㭲㭳㭴㭵㭶㭷㭸㭹㭺㭻㭼㭽㭾㭿㮀㮁㮂㮃㮄㮅㮆㮇㮈㮉㮊㮋㮌㮍㮎㮏㮐㮑㮒㮓㮔㮕㮖㮗㮘㮙㮚㮛㮜㮝㮞㮟㮠㮡㮢㮣㮤㮥㮦㮧㮨㮩㮪㮫㮬㮭㮮㮯㮰㮱㮲㮳㮴㮵㮶㮷㮸㮹㮺㮻㮼㮽㮾㮿㯀㯁㯂㯃㯄㯅㯆㯇㯈㯉㯊㯋㯌㯍㯎㯏㯐㯑㯒㯓㯔㯕㯖㯗㯘㯙㯚㯛㯜㯝㯞㯟㯠㯡㯢㯣㯤㯥㯦㯧㯨㯩㯪㯫㯬㯭㯮㯯㯰㯱㯲㯳㯴㯵㯶㯷㯸㯹㯺㯻㯼㯽㯾㯿㰀㰁㰂㰃㰄㰅㰆㰇㰈㰉㰊㰋㰌㰍㰎㰏㰐㰑㰒㰓㰔㰕㰖㰗㰘㰙㰚㰛㰜㰝㰞㰟㰠㰡㰢㰣㰤㰥㰦㰧㰨㰩㰪㰫㰬㰭㰮㰯㰰㰱㰲㰳㰴㰵㰶㰷㰸㰹㰺㰻㰼㰽㰾㰿㱀㱁㱂㱃㱄㱅㱆㱇㱈㱉㱊㱋㱌㱍㱎㱏㱐㱑㱒㱓㱔㱕㱖㱗㱘㱙㱚㱛㱜㱝㱞㱟㱠㱡㱢㱣㱤㱥㱦㱧㱨㱩㱪㱫㱬㱭㱮㱯㱰㱱㱲㱳㱴㱵㱶㱷㱸㱹㱺㱻㱼㱽㱾㱿㲀㲁㲂㲃㲄㲅㲆㲇㲈㲉㲊㲋㲌㲍㲎㲏㲐㲑㲒㲓㲔㲕㲖㲗㲘㲙㲚㲛㲜㲝㲞㲟㲠㲡㲢㲣㲤㲥㲦㲧㲨㲩㲪㲫㲬㲭㲮㲯㲰㲱㲲㲳㲴㲵㲶㲷㲸㲹㲺㲻㲼㲽㲾㲿㳀㳁㳂㳃㳄㳅㳆㳇㳈㳉㳊㳋㳌㳍㳎㳏㳐㳑㳒㳓㳔㳕㳖㳗㳘㳙㳚㳛㳜㳝㳞㳟㳠㳡㳢㳣㳤㳥㳦㳧㳨㳩㳪㳫㳬㳭㳮㳯㳰㳱㳲㳳㳴㳵㳶㳷㳸㳹㳺㳻㳼㳽㳾㳿㴀㴁㴂㴃㴄㴅㴆㴇㴈㴉㴊㴋㴌㴍㴎㴏㴐㴑㴒㴓㴔㴕㴖㴗㴘㴙㴚㴛㴜㴝㴞㴟㴠㴡㴢㴣㴤㴥㴦㴧㴨㴩㴪㴫㴬㴭㴮㴯㴰㴱㴲㴳㴴㴵㴶㴷㴸㴹㴺㴻㴼㴽㴾㴿㵀㵁㵂㵃㵄㵅㵆㵇㵈㵉㵊㵋㵌㵍㵎㵏㵐㵑㵒㵓㵔㵕㵖㵗㵘㵙㵚㵛㵜㵝㵞㵟㵠㵡㵢㵣㵤㵥㵦㵧㵨㵩㵪㵫㵬㵭㵮㵯㵰㵱㵲㵳㵴㵵㵶㵷㵸㵹㵺㵻㵼㵽㵾㵿㶀㶁㶂㶃㶄㶅㶆㶇㶈㶉㶊㶋㶌㶍㶎㶏㶐㶑㶒㶓㶔㶕㶖㶗㶘㶙㶚㶛㶜㶝㶞㶟㶠㶡㶢㶣㶤㶥㶦㶧㶨㶩㶪㶫㶬㶭㶮㶯㶰㶱㶲㶳㶴㶵㶶㶷㶸㶹㶺㶻㶼㶽㶾㶿㷀㷁㷂㷃㷄㷅㷆㷇㷈㷉㷊㷋㷌㷍㷎㷏㷐㷑㷒㷓㷔㷕㷖㷗㷘㷙㷚㷛㷜㷝㷞㷟㷠㷡㷢㷣㷤㷥㷦㷧㷨㷩㷪㷫㷬㷭㷮㷯㷰㷱㷲㷳㷴㷵㷶㷷㷸㷹㷺㷻㷼㷽㷾㷿㸀㸁㸂㸃㸄㸅㸆㸇㸈㸉㸊㸋㸌㸍㸎㸏㸐㸑㸒㸓㸔㸕㸖㸗㸘㸙㸚㸛㸜㸝㸞㸟㸠㸡㸢㸣㸤㸥㸦㸧㸨㸩㸪㸫㸬㸭㸮㸯㸰㸱㸲㸳㸴㸵㸶㸷㸸㸹㸺㸻㸼㸽㸾㸿㹀㹁㹂㹃㹄㹅㹆㹇㹈㹉㹊㹋㹌㹍㹎㹏㹐㹑㹒㹓㹔㹕㹖㹗㹘㹙㹚㹛㹜㹝㹞㹟㹠㹡㹢㹣㹤㹥㹦㹧㹨㹩㹪㹫㹬㹭㹮㹯㹰㹱㹲㹳㹴㹵㹶㹷㹸㹹㹺㹻㹼㹽㹾㹿㺀㺁㺂㺃㺄㺅㺆㺇㺈㺉㺊㺋㺌㺍㺎㺏㺐㺑㺒㺓㺔㺕㺖㺗㺘㺙㺚㺛㺜㺝㺞㺟㺠㺡㺢㺣㺤㺥㺦㺧㺨㺩㺪㺫㺬㺭㺮㺯㺰㺱㺲㺳㺴㺵㺶㺷㺸㺹㺺㺻㺼㺽㺾㺿㻀㻁㻂㻃㻄㻅㻆㻇㻈㻉㻊㻋㻌㻍㻎㻏㻐㻑㻒㻓㻔㻕㻖㻗㻘㻙㻚㻛㻜㻝㻞㻟㻠㻡㻢㻣㻤㻥㻦㻧㻨㻩㻪㻫㻬㻭㻮㻯㻰㻱㻲㻳㻴㻵㻶㻷㻸㻹㻺㻻㻼㻽㻾㻿㼀㼁㼂㼃㼄㼅㼆㼇㼈㼉㼊㼋㼌㼍㼎㼏㼐㼑㼒㼓㼔㼕㼖㼗㼘㼙㼚㼛㼜㼝㼞㼟㼠㼡㼢㼣㼤㼥㼦㼧㼨㼩㼪㼫㼬㼭㼮㼯㼰㼱㼲㼳㼴㼵㼶㼷㼸㼹㼺㼻㼼㼽㼾㼿㽀㽁㽂㽃㽄㽅㽆㽇㽈㽉㽊㽋㽌㽍㽎㽏㽐㽑㽒㽓㽔㽕㽖㽗㽘㽙㽚㽛㽜㽝㽞㽟㽠㽡㽢㽣㽤㽥㽦㽧㽨㽩㽪㽫㽬㽭㽮㽯㽰㽱㽲㽳㽴㽵㽶㽷㽸㽹㽺㽻㽼㽽㽾㽿㿀㿁㿂㿃㿄㿅㿆㿇㿈㿉㿊㿋㿌㿍㿎㿏㿐㿑㿒㿓㿔㿕㿖㿗㿘㿙㿚㿛㿜㿝㿞㿟㿠㿡㿢㿣㿤㿥㿦㿧㿨㿩㿪㿫㿬㿭㿮㿯㿰㿱㿲㿳㿴㿵㿶㿷㿸㿹㿺㿻㿼㿽㿾㿿

があり、どのような粒子の集合の振る舞いも、あるいはどのような粒子の集合の他の粒子の集合への影響も、一組の構成粒子の相互の影響から一様な仕方では起こるので、ある系におけるある自然現象を説明するためには、その系の部分間に成立する機械論的な因果関係に言及しさえすればそれで十分である。

機械論と目的論の主張は対照的である。後者によれば、ある系におけるある自然現象を説明するためには、その系の部分には還元できない系全体の目的に言及する必要がある。つまり機械論は還元主義、目的論は全体論を支持する。

目的論が排除されたということは、物理学においては文字通り真であるが、生物学においてはやや事情が異なる。確かにダーウィンとウォレスの自然選択説によつて生物学からも目的論が排除されたとしばしば総括されるが、その一方で目的論は激しい批判にもかかわらず現代に至るまで細々とその命脈を保ってきたかのようにもみえるのである。

歴史を少し遡ⁱⁱⁱつてこの点を確認してみよう。十八世紀の博物学者ビュフォンは、生物は「自己組織化」、「自己増殖」、「自己栄養」という二つの能力によつて無生物から区別されると考えた。こうした能力は生物を構成する部分に還元しては説明できず、生物全体の組織化や増殖という目的に言及する必要がある。ただし、これは生物に機械論的説明が当てはまらないという主張ではない。生物は無生物とは異なり、機械論と目的論の両方の説明様式が必要であるという主張である。

しかしながら機械論と目的論は相容れないようにみえる。ビュフォンの影響を強く受けたカントの『判断力批判』には、生物学における機械論と目的論の緊張関係が如実に表れている。^{iv}近代の哲学者であるカントにとつて生物は機械論的原因の結果であると判断されなければならないが、その一方で生物は機械論的結果の原因に過ぎないと判断することもできない。

生物が機械論的原因の結果であると判断されなければならないのは、生物は自然の存在物であり、自然の存在物は機械論的に説明されるべきものだからである。しかしながら生物は自己組織化と自己栄養の能力をもち、自身を構成する部分を自ら作りだし、自身の目的のためのさまざまな性質を備えている。生物は機能的に統合された存在物であり、各部分の性質は生物全体の機能によつて説明されるが、一方で生物全体の機能は各部分によつて実現され、説明されもする。それゆえ生物はそれを構成するさまざまな部分の原因であり、同時にそれらの結果でもある。ところが機械論は生物をその部分の結果としてしか説明しない。

生物自身がその部分をどのように構築・改変・制御しているかを説明する際には目的論が求められるように思われる。しかし近代以降は機械論的・因果的説明が唯一認められる説明様式なので、目的論を受け入れる余地はない。

こうした Y に直面したのはカントだけではなかった。二〇世紀前半の著名な生物学者 J・B・S・ホールデンは「目的論は生物学の情婦のようなものだ。彼は彼女なしでは生きられないのに、彼女とともに公衆の面前に現れようとはしない」と述べたという逸話がある。また、マイアは「目的論的言語の使用に対し数多くの重大にみえる反対がさまざまな批判者たちから提起されてきたにもかかわらず、生物学者たちはこの言語の使用を止められるなら方法論的および発見法的に、大きな損失をこうむるであろうと主張しているという事実のなかに、目的論の Y がある」と述べている。

目的論が科学において否定されるべき説明様式であるにもかかわらず、生物学から目的論を排除できないのであれば、生物学は疑似科学か、せいぜい二流の科学ということになってしまっだろう。この事態を避けるために、多くの生物学者や科学哲学者が生物学から目的論を排除しようと努めてきた。とりわけ 1 を徹底的に批判することで、生物学が目的論に「汚染」されていないことを証明しようとしたようになってきたかのようにもみえる。だが、この種の「浄化」は無理筋だったように思われてならない。ホールデンが正直に認めているように、生物学はやはり目的論なしではやっていけないからである。

目的論の Y から脱却するためには別の道を歩むしかない。それは目的論が科学において否定されるべき説明様式ではないと公に認めることである。

(田中泉吏・鈴木大地・太田紘史『意識と目的の科学哲学』による。一部改変。)

(注1) エピジェネティクス——DNAの塩基配列を変えることなく細胞が遺伝子の働きを制御する仕組み、および、それについて研究する学問分野のこと。

(注2) ウォレス——生物学者。ダーウィンと同時期に自然選択説を提唱した。

(注3) マイア——生物学者。

問一 傍線部①～③に相当する漢字を含むものをそれぞれア～オのなかから一つ選び、その記号を答えなさい。

① ギガ

ア 会議資料がまだできておらず、ナンギしている。

イ シェイクスピアは多くのギキョクを書いた。

ウ ギゴクの発覚により、政界は動揺した。

エ 寄付をしたらギゼンシャだと言われた。

オ 彼女の発言はジギにかなっていた。

② ヨウゴ

ア このソフトウェアはハンヨウセイが高い。

イ 首都圏は大きな人口をヨウする都市圏だ。

ウ 政府は景気をフヨウさせるための政策を検討している。

エ 彼には音楽のソヨウがある。

オ 何事も極端は避けるべきで、チュウヨウが大事だ。

③ ショウテン

ア 彼女は理不尽な要求をショウヨウとして受け入れた。

イ 専門家は環境問題への対策が不十分だとケイショウを鳴らした。

ウ その都市は交通のヨウショウとして発展してきた。

エ 彼は芸術鑑賞などコウショウな趣味をもっている。

オ 少子高齢化はショウビの急を告げる問題だ。

問二 傍線部 i ～ v の漢字の読みをひらがなで書きなさい。

問三 空欄 と に入る最も適当な語を、次のア～オのなかから一つ選び、その記号を答えなさい。ただし、

三つある にはすべて同じ語が入るものとする。

X ア それゆえ

イ なぜなら

ウ ただし

エ とりわけ

オ たとえば

Y ア イデオロギー

イ ストラテジー

ウ パラドックス

エ レトリック

オ ジレンマ

問四 文脈から考えて空欄 に入る文として最も適当なものを、次のア～オのなかから一つ選び、その記号を答えなさい。

い。

ア さらに言えば、この説明様式はラマルクの進化論の中核にあつたわけでもない。

イ とはいえ、この説明様式はラマルクの進化論にとって本質的である。

ウ たとえば、後述するようにウオレスもまたこの説明様式を採用している。

エ じつのところ、この説明様式をラマルクに帰するのはまったくの誤りである。

オ むしろこうした説明様式を嘲笑したのがラマルクである。

問五 傍線部 A「事物の変化に対して目的因を引き合いに出して説明する目的論的説明は次第に排除されていった」とあるが、近代以降の科学ではどのような説明様式が支配的となったか。目的論との違いを踏まえて、八〇字以内で説明しなさい。

問六 傍線部B「改訂版の目的論」が回避している、もとの目的論の抱えていた問題は何か。「…という問題」とつながるように二〇字以内で説明しなさい。

問七 傍線部C「非節約的」の意味を説明したものととして最も適当なものを、次のア～オのなかから一つ選び、その記号を答えなさい。

ア 生物学の話題を扱うのに心理学の成果を取り入れるというように、多岐にわたる学問分野の知見を必要とするということ。

イ ある仮説を検証するための実験を行うのにあまりに多額の予算が必要になるということ。

ウ 生物の進化のように、あまりにも長い時間がかかるので実際には観察不可能な要因に訴えているということ。

エ ある事柄を説明するのに不必要な要素が含まれていて無駄があるということ。

オ 人間とその他の生物のように本来区別されるべきものを区別せず、そのため研究対象の範囲がいたずらに拡大してしまうということ。

問八 文脈から考えて空欄 1 に入る人名として最も適当なものを、次のア～カのなかから一つ選び、その記号を答えなさい。

ア ラマルク

イ ウォレス

ウ スピノザ

エ ダーウィン

オ ビュフォン

カ カント

問九 傍線部D「目的論が科学において否定されるべき説明様式ではない」と公に認めることである」と述べるとき、著者たちはどのような見解に与しているか。次のア、イ、オのなかから最も適当なものを一つ選び、その記号を答えなさい。

ア 目的論を排除できないがゆえに、生物学は二流の科学である。

イ 自然の存在物は機械論的に説明されるとは限らない。

ウ 目的論なしでやっていける物理学は科学ではない。

エ 目的論が科学において受け入れられるべきことをカントはすでに主張していた。

オ 自然選択説はじつは目的論を取り入れた学説である。

問十 本文の内容に合う説明として最も適当なものを、次のア、イ、オのなかから一つ選び、その記号を答えなさい。

ア 生物の進化に関してラマルクが提示した説明様式は、キリンの首の例に見られるように形相因を利用している。

イ ウォレスによれば、「意図」「意思」「欲求」といった観察不可能な要因を用いた説明をする点で、心理学は科学ではない。

ウ カントが生物について論じたときの狙いはアリストテレスの見解を否定することにあつた。

エ 機械論と目的論は排他的な関係にあるとする点で本文中に登場する学者たちの見解は一致している。

オ ウォレスの自然選択説は近代以降支配的となった科学の説明様式に合致したものである。

問題二 次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

農業は、その活動が生産基盤である土を劣化させるといって、a 的な問題を抱えていた。にもかかわらず、人類が発展を続けられたのは、一つには地球システムの寛容さ、つまり土に栄養分の貯蓄があったからであり、もう一つには、人類の技術革新があったからだ。

農地の面積には限りがあり、自然の回復力を待てないとすると、人為的に栄養分を補給して既存の畑の土を改良するしかない。家畜の少なかつた日本で、誰にでも手が届いたのが人糞尿の堆肥(下肥)と里山である。戦国時代の日本でキリスト教を布教したイエズス会のポルトガル人宣教師ルイス・フロイスは下肥買取ビジネスの存在に興奮し、「ヨーロッパでは糞尿を処理する人にお金を払うが、日本では糞尿をお金か食料と交換してもらえ」と伝えている。昔話でおいさんが芝刈りに行った山がはげ山や草山になったのも、刈り取った草木や枝葉を畑の肥やし(草木堆肥)にしていたためだ。植物の自己施肥作用を人力でやっていた江戸時代の生産システムは、勤勉革命と呼ばれる。勤^ア便^イ革命といっても過言ではない。ただし、現在と比較して低い人口密度と豊富な労働力が成立条件になる。

あ

同じ頃、家畜(主にウシ、ウマ、ブタ、ヒツジ)を基盤としたヨーロッパの農業では下肥ではなく、主に家畜糞堆肥を利用し、三圃式農業や混合農業が発展する。焼畑農業と同じく、土の健康を維持する知恵だ。肉食文化で生じる家畜の骨(リン酸カルシウム)は刀剣の柄に使われるが、残りのゴミはリン肥料となる。家畜の骨に硫酸をかけると、過リン酸石灰ができる。家畜小屋の土にしみこんだ尿も無駄にしない。土壌微生物(硝化細菌)が尿素を硝酸に変えたところに、草木の灰汁を加えることで硝石(硝酸カリウム、火薬の原料)に加工した。

人糞尿や家畜糞堆肥とは異なり、家畜の骨や硝石は有機物ではない。リン、窒素、カリウムを主成分とした化学肥料の登場である。それまで植物は腐植をそのまま吸収して育つと考えられていたが、ドイツの化学者リービッヒらによって植物は主に無機栄養を吸収するという知見が一般化され、土だけに依存しない農業が可能になった。しかし、この時点では、動植物の資源をリ

サイクルしている点でぎりぎり生態系の物質循環を利用したものだった。

人類が土を大きく変えた技術・発明には、火や鉄(のこぎり、鋤^{すき}、トラクターなど)、プラスチック、化学肥料がある。ホモ属とアウストラロピテクス属が分岐した259万年前から今日までの地質年代を更新世・完新世と呼ぶが、その中でも現生人類が大きく地球環境を変えてきた地質年代を「人新世」として捉えるアイデアが提案されている(地質年代としての採用は否決)。人新世の地層となるのは、私たちの足元の土にほかならない。古生代初期の三葉虫、白亜紀のアンモナイトが示準化石となるように、ポイ捨てされたプラスチックや核実験由来の放射性物質が人新世の地層の識別特徴になるという。

土に関して言えば、農業や火の利用が始まった日、森林伐採や耕起を可能にする鉄を発明した日も人新世が始まった日として有力だが、より X 的に「他の地質年代のものを物質循環に組み込んで食料生産を始めた」という意味では、化学肥料の発明も b 的である。

家畜の骨のリサイクルから始まったリン肥料だったが、人口増加とともに家畜の骨だけでは足りなくなる。イギリスはヨーロッパの古戦場(ベルギーのワテルローなど)の遺骨を掘り返して肥料とした。

さらに、チリ沖の島々で採掘できる海鳥の糞尿の化石グアノを利用した。グアノは、南極から北上するペルー海流に乗ってやってくるアンチヨビ(カタクチイワシ)を食べた海鳥のフンの堆積物、つまり「トイレ土壌」の化石である。

世界のリン需要が高まると、次はかつて海だったアフリカ北部(モロッコ)や中国で見つかる脊椎動物(クジラなど)の骨の化石(リン鉱石)に頼った。骨の主成分はリン酸カルシウムだ。現在、少なく見積もっても、私たちの身体のリンの4割はクジラなどの骨の化石に由来している。

原材料のリン鉱石はそのままでは反応しにくいので、硫酸をかける必要がある。一方、銅(10円玉など)の製錬工場や石油や石炭を使うコンビナートでは、廃棄物として硫酸が排出される。工業は市場という「生態系」で経済的に c 的でなければ淘汰される。コスト削減のために、ゴミも活用したい。化学肥料の製造は軍需産業を含めた重化学工業と利害が一致し、ともに発展した。

化学肥料の製造工場はプラントというが、語源は植物だ。工場のパイプ、反応装置、貯蔵施設はそれぞれ植物の茎、葉、根に対応している。また、硫酸でリン鉱石を溶かす手法は、植物の根が有機酸を放出して鉱物からリンを溶かしだす仕組みと似ている。

う

ただし、使っている石油、石炭、グラノ、リン鉱石は、植物プランクトン、植物、魚と鳥、クジラの遺物だ。現在の陸地を構成する花崗岩と玄武岩だけでは満足せず、地球史の過去メンバーの化石に総動員をかけて食料を生産している。人類は、リサイクルのお手本となるバンクシアとフクロミツスイのようなリン循環の仕組みを持たない。これが現代文明の一つの特徴となっている。

人類が食料を増産するための手段は二つある。一つは耕地を拡大すること、もう一つは面積当たりの収穫量を高めることだ。世界の耕地は15億ヘクタール（陸地面積の約10パーセント）まで増加してから、徐々に頭打ちの傾向を示している。人口増加とともに一人当たりの農地面積は減少するため、人類は面積当たりの収穫量を高めるように努めてきた。ただし、化学肥料のなかった時代、堆肥や人糞尿を精一杯リサイクルしたとしても、収穫量は土壌中の窒素の量に制限されていた。窒素は植物の葉緑素を作るために必須な養分だ。

自然条件で土に供給される窒素の“収入”は、地球全体で1億2000万トンにもなる。カミナリやマメ科植物の根粒菌が大気中の窒素を固定し、その植物遺体が土に供給され、微生物によって循環する。ただし、土壌中の窒素の多くがタンパク質で水に溶けない。

I

対策として、家畜小屋の床下だけでなくチリの砂漠地帯でも発見された窒素肥料となる硝石を、チリ硝石としてヨーロッパに輸出した。しかし、チリ硝石もやがて枯渇する。そんな中、第一次世界大戦前夜に発明されたのが、工場で窒素ガスをアンモニア（窒素肥料）に変えるハーバー・ボッシュ法である。化学肥料だけでなく火薬にもなるアンモニア製造技術の発明は、チリ硝石の確保に悩んでいたドイツで起こり、第一次世界大戦の引き金ともなった。

窒素は大気にあるのだからアンモニア（窒素肥料）もタダだと思いがちだが、細菌による窒素固定には膨大なエネルギーを要する。このため、マメ科植物と共生する根粒菌は植物根から大量のエネルギー（光合成産物）をもらって窒素を固定し、対価として窒素を植物に渡している。

え

人類は石油や石炭などの化石燃料を使って工場（プラント）で窒素ガスを固定して窒素肥料を作り、畑で待っている作物に肥料をまく。収穫物をいただく代わりに、また石油と石炭を採掘して肥料を生み出す。これは大掛かりな根粒菌の真似、生物模倣のようでもある。哲学者はやはり「人類は植物に」
Y 化されたと笑うかもしれない。しかし、生物的窒素固定に匹敵する1億トンを超える、人工的な窒素固定によって化学肥料が利用できるようになり、世界人口は窒素不足に悩んでいた20世紀初頭の5倍にまで増加した。私たちの身体の窒素2キログラムのうち半分は化学肥料に由来している。

のちにノーベル賞を受賞し、全人類を救うと思われた世紀の大発見、ハーバー・ボッシュ法のマイナス面は、この生物模倣に植物ではなく工場のプラント、すなわち、重化学工業の発展が前提となることだ。つまり、窒素肥料の供給量は、国の経済力に制限される。結果として、貧栄養な土に困っている途上国の人々ではなく、リッチな先進国の人々の元へと肥料が流れてしまった。これがアフリカで農業生産性が低迷し続ける一因となっている。

また、リンと同じく、窒素もまた現存する生物だけでは物質循環が完結していない。石油となった植物プランクトン、石炭となった植物など過去の生物の化石に
d 的に協力を仰ぐことで成立する仕組みだ。共生ではないために石油、石炭を生み出した生物に協力の対価を払わずに済んでいる。これは経済的には魅力だが、代わりに大きなツケを払うことになってしまった。それは大気中の二酸化炭素濃度の上昇であり、より深刻なのは、いつかは枯渇する石油、石炭など化石燃料への依存体質である。文明の繁栄は崩壊のリスクと対をなして巨大化する特徴を有していた。

連作によって土から栄養分が目減りしてしまう問題は、化学肥料によって克服できるようになった。と言いたところだが、重化学工業の発展していないアフリカの途上国では、化学肥料を製造できず、高価な肥料がなかなか人々の手に届かない。これに対して、先進国では土の栄養過剰という逆の悩みが生まれた。土に栄養分が多すぎると、根の成長や菌根菌の働きを阻害して

しまう。また窒素肥料のうち植物に届いている割合は世界平均で40〜50パーセントにすぎない。日本では40パーセントだ。残りの50〜60パーセントの肥料は損失になる。

もったいない話だが、余った窒素肥料が細菌(脱窒菌)の働きで大気へと還るならば問題ない。ところが、脱窒菌は十分な炭素源を必要とする。植物や土の炭素が窒素に対して不足すると、窒素循環が完結しない。余ったアンモニアは微生物によって硝酸に変化することで畑の土を酸性に変える。さらに雨で流されると、地下水の汚染や湖の富栄養化を引き起こす。ともにマイナス電気を帯びる硝酸イオンと粘土は反発しあい、吸着しにくいためだ。窒素の一部(肥料の約1%)は、二酸化炭素の300倍の温室効果を持つ亜酸化窒素(N_2O)として地球温暖化を加速してしまう。

化学肥料に反応してよく育つ作物が選抜(品種改良)されると、作物は貧栄養な土、乾燥した土を生き抜いてきた野性を忘れる。このため、効率的な作物生産には化学肥料や灌漑水をまいた肥沃な土が e 的に利用される。採算をとるために機械化、大規模化が進む。この結果、肥沃な農地の分布する陸地面積11パーセントで世界人口の8割、60億人分の食料を生み出すといういびつな構造を生んでいる。肥沃な土はウクライナなどの東欧、北米のプレーリー、南米のパンパのチエルノーゼム(黒土)や、インドの玄武岩地帯、中国の黄土高原に局在する。

食料の生産地から消費地へと土の栄養分の移動が大規模化(グローバル化)すると、江戸時代の勤勉革命のような排泄物のリサイクルができなくなる。肥沃な土は栄養分と腐植を失い続け、消耗することになる。北米プレーリーのチエルノーゼムは過去100年で腐植の半分を失ったが、日本の酪農地帯のように牛糞堆肥のやり場に困っている地域もある。肥沃な土の局在は、熱帯雨林を出た時から今日まで人類の運命を翻弄している。

農耕開始から1万年のあいだ、人類は生物の模倣とも思えるアイデアで技術革新を続けてきた。本当のところは、生物を見本にして真似をしたわけではない。キノコシロアリの農業も、ハキリアリの農業も、人類の農業もそれぞれ独自に進化したものだ。それぞれがベストを尽くした結果、似たような仕組みを採用するようになった。これを収斂進化^{れんしん}という。ところが、キノコや土壌動物のように土を作る生物の模倣はできていない。いかに環境汚染を低減し、肥沃な土を維持し、劣化した土を再生していくのか。人新世を生き延びるには、さらなる技術や知恵が必要となる。

お

(藤井一至『土と生命の46億年史』による。一部改変。)

問一 空欄

a

e

に入る最も適当な語を、次のア～セの中から一つ選び、その記号を答えなさい。ただし、

一度使った語は、再度使うことができない。

ア 帰納	イ 通俗	ウ 無機	エ 根源	オ 効率	カ 倫理	キ 一方
ク 啓蒙	ケ 巨視	コ 蓋然	サ 萌芽	シ 選択	ス 画期	セ 恣意

問二 傍線部A「技術革新」について、人類は、歴史上、どのように土を利用し食料を得てきたか。次の文の空欄

i

iii に入る最も適当な言葉を本文から指定された字数でそれぞれ書き抜きなさい。

もともと人類は、江戸時代の人糞尿の i (五文字) など、身のまわりの生物資源を使って土の劣化を防ごうとしてき

た。転機として挙げられるのは、ヨーロッパで、家畜の骨から ii (二文字) 肥料を作り土の健康維持に努めたことだ。

ただし、そのみでは現在の世界人口を十分に支えられないため、同年代のものではなく iii (六文字) のものを

ii (二文字) 的な手法で肥料の製造に用いることで、飛躍的な食料の増産に成功したのである。

問三 空欄

X

には、文脈上、「具体」と対になる言葉が入るが、そこに入る言葉として最も適当なものを漢字二字で答え

なさい。

問四

空欄

I

は、次のア～オを並びかえると完成する。本文の趣旨に合うようにア～オを並びかえて、それらの記号を順番に書きなさい。

ア それがちようど戦争の世紀といわれる20世紀の初頭のことだ。

イ 100年前の英国の危機感は、今日の先進国で共有される食料危機への不安感と類似のものだ。

ウ 微生物は酵素によってタンパク質をアミノ酸、アンモニア、硝酸へと分解し、それらを植物が吸収する。

エ その少し前、アフリカやアジアの人口が増えるせいでヨーロッパの食料を確保できなくなると警告する講演がウィリアム・クルックス卿(当時の英国王立協会会長)によってなされ、サイエンス誌に掲載されている。

オ この自然の窒素循環速度が世界人口を現在の5分の1、16億人に制限していた。

問五

傍線部B「ハーバー・ボッシュ法」について、本文の内容と合致する説明として最も適当なものを、次のア～オのなかから一つ選び、その記号を答えなさい。

ア ハーバー・ボッシュ法は生物を模倣した循環的な方法であり、それ故に永続的に持続できる仕組みを持っている。

イ ハーバー・ボッシュ法により勤勉革命が起き食糧増産につながったが、そこには制約もあり、改良すべき点がある。

ウ ハーバー・ボッシュ法があることで農地の改良につながった一方で、結果的に地域の水の汚染などのリスクが生じた。

エ ハーバー・ボッシュ法は主にヨーロッパの農地の健康維持に貢献したが、それ以外の場所では利用上の困難が生じた。

オ ハーバー・ボッシュ法の登場は主に発展途上国の農業の生産性を向上させ、結果的に飢餓の改善と人口増加につながった。

問六

空欄

Y

に入る語として最も適当なものを、次のア～オのなかから一つ選び、その記号を答えなさい。

ア 奴隷

イ 組織

ウ 貧窮

エ 希薄

オ 化石

カ 合理

問七 次の文は、ある段落の最後の一文であるが、それはどこか。最も適当なものを本文の あ い お のなかから一つ選び、その記号を答えなさい。

共通するのは、生態系の人為改変によって物質循環が後戻りできなくなることだ。

問八 本文中で有効な肥料やその原料として言及されていないものとして最も適当なものを、次のア～キのなかから一つ選び、その記号を答えなさい。

ア 人骨 イ 化石 ウ 人糞 エ 植物 オ チリ硝石 カ 亜酸化窒素 キ グアノ

問九 本文の内容に合う説明として最も適当なものを、次のア～オのなかから一つ選び、その記号を答えなさい。

ア 歴史上、土地の面積当たりの食物の収穫量を増やすことが人口増加を支える唯一の道のため、肥料は重要である。
イ 日本では、窒素肥料はその大半が植物の栄養となる有効なものであるため食料増産のために頻繁に使われている。
ウ 人新世では動物の糞尿を肥料として多く用いるため、その化石がこの時代の地層の特徴として表れている。
エ 地球上の陸地面積の11パーセントが肥沃な農地で、人は生物と似た仕組みを用いてその改良に励んできた。
オ プラントの語源は植物で、パイプは茎、反応装置は葉を表し、光合成に対応する太陽光発電で動かしている。

問題三

次の文章は『建礼門院右京大夫集』（建礼門院右京大夫（高倉天皇の皇后で安徳天皇の母平徳子に仕えた女房）が、承安四年（一一七四）からの歌約三六〇首を、詞書とともにほぼ年代順に収めた日記）の一節である。この文章を読んで、後の問いに答えなさい。

建仁三年の年、霜月^①の二十日余り幾日の日やらむ、五条の三位入道俊成、九十に満つと聞かせおはしまして、院より賀賜はするに、贈り物の法服の装束の袈裟に、歌置^{（注）}かるべしとて、師光入道の女宮内卿の殿に歌は召されて、Xの糸にて、院の仰せごとにて、置きてまゐらせたりし。

A ながらへてけさぞうれしき老いの波八千代をかけて君に仕へむ

とありしが、給はりたらむ人の歌にては、いましよかりぬべく、心の内に覚えしかども、そのままに置くべきことなれば、置きてしを、「けさぞ」のぞ文字、「仕へむ」のむ文字を、「や」と、「よ」とになるべかりけるとて、にはかにその夜になりて、二条殿へきと参るべきよし、仰せごととて、範光の中納言の車とてあれば、参りて、文字二置き直して、やがて賀もゆかしくて、夜^③もすがら候ひて見しに、昔のこと覚えて、いみじく道の面目なのめならず覚えしかば、つとめて入道のもとへそのよし申しつか^④はす。

B 君ぞなほ今日より後も数ふべき九かへりの十の行く末

返事に、「かたじけなき召しに候へば、はふはふ参りて、人目いかばかり見苦しくと思ひしに、かやうによるこび言はれたる、なほ昔のことも、物のゆゑも、知ると知らぬとは、まことに同じからずこそ」とて、

C 亀山の九かへりの千歳をも君が御代にぞ添へゆづるべき

（注） ここでは歌を刺繍するという意味。

（『建礼門院右京大夫集』による。一部改変。）

問一 ①④の現代語の意味を書きなさい。

問二 空欄

X

 には、冠位十二階をはじめ平安時代の女流文学において最も高貴とされた色が入る。適当な漢字一字を書きなさい。

問三 ABCの和歌について、次の問いに答えなさい。

- (1) Aの和歌には掛詞が使われている。掛けられている二つの言葉を漢字で書きなさい。
- (2) ABCの和歌を詠んだ人物は誰か。それぞれの和歌を詠んだ人を、すべて四字以上で書きなさい。

問四 二重傍線部「心の内に覚えしか」とあるが、何についてどのように感じたのか、説明しなさい。

問題四

次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。なお、設問の都合で返り点・送り仮名を省いたところがある。

扁鵲^(注1)、過^ル齊^ニ。齊桓侯客^{トス}之^ヲ。入朝^{シテ}見^{エテ}曰^ク、「君、有^リ疾、在^リ腠^(注2)理^ニ。不^レ治^セ將^ニ

深^{カラント}。」桓侯曰^ク、「寡人無^{シト}疾。」扁鵲出^ツ。桓侯、謂^{ヒテ}左右^ニ曰^ク、「醫之好^ム利也、

C
欲^{スト}以^テ不^ル疾^{ヤマ}者^ヲ爲^{サント}功^ヲ。」

後五日、扁鵲^①復^タ見^{エテ}曰^ク、「君、有^リ疾、在^リ血脈^ニ。不^レ治^セ恐^{ラク}深^{カラント}。」桓侯曰^ク

「寡人無^{シト}疾。」扁鵲出^ツ。桓侯不^レ悦^バ。

後五日。扁鵲復^タ見^{エテ}曰^ク、「君、有^リ疾、在^リ腸胃^ノ間^ニ。不^レ治^セ將^ニ深^{カラント}。」桓侯不^レ

②
應^ヘ。扁鵲出^ツ。桓侯不^レ悦^バ。

後五日、扁鵲復^タ見^エ望^ミ見^{シテ}桓侯^ヲ而退走^キ。桓侯使^ム人^{ヲシテ}問^ハ其故^ヲ。扁

鵲曰^ク、「疾之居^ル腠理^ニ也、湯熨^(注3)之所^レ及^フ也。在^ル血脈^ニ、鍼^(注4)石之所^レ及^フ也。

其在^{ルハ}腸胃、酒醪^(注5)之所^レ及也。其在^{ルハ}骨髓^(注3)、雖^モ司命^(注6)無^シ奈^レ之何^{トモスル}。今在^リ

X 臣是以無^レ請也^ト。」

後五日、桓侯體病^ム。使^{ムレドモ}人召^{ヲシテ}扁鵲^サ。扁鵲^ヲ已^ニ逃去^レ。桓侯遂^ニ死^ス。

(『史記』による。一部改変。)

(注) 1 春秋戦国時代の伝説的な名医

2 皮膚の内側、皮膚と肉との間

3 煎じ薬や温湿布

4 石の針による治療

5 薬酒

6 人の寿命を司る神

問一 傍線部A「不治將深」を現代語に訳しなさい。

問二 傍線部B「寡人無疾」を現代語に訳しなさい。

問三 傍線部C「欲以不疾者爲功」をすべてひらがなで書き下しなさい。

問四 空欄

X

に入る適切な語を本文から二字で書きなさい。

問五

①～⑤の読みをひらがな(歴史的仮名遣い)で書きなさい。