

'22

後期日程

小論文Ⅱ

(医学部保健学科)

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはなりません。
2. 問題冊子は1冊(9頁)、解答用紙は5枚、下書用紙は3枚です。落丁、乱丁、印刷不鮮明の箇所等があった場合には申し出てください。
3. 氏名と受験番号は解答用紙の所定の欄に記入してください。
4. 解答は指定の解答用紙に記入してください。
5. 解答用紙は持ち帰ってはいけません。
6. 問題冊子と下書き用紙は持ち帰ってください。

1 次の文章を読んで、問1, 2, 3, 4に答えなさい。

地球上にはさまざまな生物が生息し、複雑な生態系を形づくっている。しかし、近年人間の活動によって森林が伐採されたり、ほかの地域から外来種が持ちこまれたりして、本来そこにあった生態系のバランスがくずれ、急激な速さで動植物の絶滅が進んでいる。

環境倫理の議論は一般的に、二項対立の構図で語られることが多い。たとえば、生物の多様性を守らなければならない理由には、「自然の恵みは人間の利益になるから」と「自然にはそれ自体に価値があるから」という二つの対立する考え方がある。前者は自然の「道具的価値(道具としての価値)」を重視し、人間中心の考え方である。一方、後者は自然の「内在的価値(それ自体がもつ固有の価値)」を重視し、非人間(自然)中心主義ともいえる。ほかにも「環境保護をとるか、それとも経済活動をとるか」のような二項対立の構図もよくみられる。

これらは、一方を肯定すればもう一方を否定することになる、いわゆるトレードオフの関係にあるように思える。しかし、近年の環境倫理学では、こういった単純な二項対立の構図ではとらえきれない側面があると指摘されている。

(1) たとえば、自然を保護すれば、自然のもたらす「生態系サービス(自然が人間にもたらす恵み)」を人は得ることができるので、経済発展と自然保護は必ずしも対立しないという考え方が主流になってきている。また自然を保護する理由は多元的でもよい(ある人は道具的価値を主張し、ある人は内在的価値を主張してもよい)、とする「環境プラグマティズム」という考え方も台頭してきた。つまり、単純な「自然 vs. 人間」のような二項対立の構図からの脱却が、環境倫理学の大きなテーマになっているのだ。

外来種の問題も「外来種 vs. 在来種」という二項対立の図式で、外来種は駆除すべきで在来種を保護すべきと考えればわかりやすい。しかし、問題はそれほど単純ではない。⁽²⁾

日本に生息する動植物は大陸から伝来してきたものが多い。たとえばコスモスやモンシロチョウ、ニホンヤモリなどはすべて外来種である。青森県の十和田湖では明治時代に北海道から持ちこんだヒメマス⁽³⁾を放流し、今や湖の名産品となっ

ている(なお、このようなケースは移入種という)。どれも私たちの生活に深く浸透しているため、駆除すべきと訴える声はあまり聞かない。

外来種駆除の問題について、環境倫理学を専門とする鬼頭秀一東京大学名誉教授はこうコメントする。「それぞれの地方には、何百年、何千年かけて形成されてきた生態系があります。問題なのは、人間の活動によってこのような生態系が短期間で大きく変化してしまうことです。外来種を駆除すべきかどうかの問題も、これを根拠に議論しています。ただし、国によってどこまで外来種を駆除するのかは考え方がちがいます」⁽³⁾。

たとえば、ニュージーランドは、かつて白人がヨーロッパからやってきてすみつき、そのときにネズミなどの哺乳類を持ちこんだため、もともと生息していたキーウィやカカポなどの動物が絶滅の危機に瀕した。そこで今では国をあげて、白人がやってくる前の状態に生態系をもどそうと、白人が持ちこんだ動植物は毒薬を使ってまで駆除されている。

これも外来種に対する一つの考え方だが、日本とは少し置かれている状況がちがう。そのため、そのまま同じやり方を日本に導入することがよいとはかぎらない。日本はいわゆる里山の暮らしに代表されるような、人間が自然と共存しながら暮らしてきた長い歴史がある。里山には水田や、稲作に使うため池があり、それらは人の手によって管理されている。そして、その周辺にはさまざまな生物がすみついている。適度に人間の手が入ることで形成されてきた豊かな生態系が存在するのである。

しかし、明治時代以降にアメリカやヨーロッパからの近代的な技術が導入され、大胆に山を切り開いたり、川の岸をコンクリートで固めたりすることで、里山の自然が失われてきた。また、外国との往来もはげしくなって、海外から外来種が持ちこまれることも増えた。そこで日本政府は「明治以降に失われた自然を、明治以前にもどす」という方針を定め、それが外来生物法の基本となっているのだ。したがって、外来生物法で生態系などに被害をおよぼすおそれがある「特定外来生物」に指定された動植物は、原則として明治以降に日本に入ってきた生物とされる。

生物多様性を保つためには、なるべく開発を行わずに自然に手を加えないのが

よいと考える人が多いかもしれない。確かにそのようにして保たれる生態系もあるが、日本の里山のように、人が定期的に介入することで生態系が保たれている例もある。

近年テレビ番組で話題になっている「池の水抜き」は、まさに里山の保全のため⁽⁴⁾に行う人間の介入行為の一つである。今では川から水をひいて稲作を行う方法が一般的だが、これには大規模な工事が必要なので、明治以前の日本では、長らく稲作に使う水をため池にたよってきた。

ため池にはさまざまな生物が存在し、豊かな生態系をつくっている。池の底には生き物の死骸やふんなどの堆積物がたまり、そこからとけだした栄養によって植物プランクトンが増える。そして、植物プランクトンを食べる動物プランクトンが増え、動物プランクトンを食べる魚などは増えるのだ。

しかし、ほうっておくと、死骸やふんなどの堆積物はたまる一方で、生き物たちが生活するスペースがせまくなり暮らしにくくなってしまふ。また、池がせまくなると、生き物たちの呼吸によって池全体が酸素不足になる。すると、ふんや死骸を分解する微生物も生きていけないため、池の中に死骸やふんが分解されずに残っていくこととなる。これが悪臭をはなつヘドロとなるのだ。

そこで、昔は数年に1度くらいの頻度で、冬から春にかけての農閑期に集落の人々が集まり、池の水を抜いてヘドロを取り除いてきた。こうすれば池の底に酸素が入るし、池はふたたび深くなる。

しかし、近年では農業人口が減り、水田は川の水を引くようになって、ため池が使われなくなった。そうなるため池の水抜きが行われなくなり、ヘドロがたまって水辺の生物も減ってしまい、豊かな生態系が失われてしまうのである。

(鬼頭秀一監修、今井明子著、外来種を駆除することは人間のエゴなのか、ニュートンプレス、Newton 2021年7月号より一部改変して引用)

問 1 下線部(1)について、具体的な内容を 100 字程度で述べなさい。

問 2 下線部(2)について、日本における事情を具体的に 100 字程度で述べなさい。

問 3 下線部(3)について、ニュージーランドと日本における違いを 100 字程度で述べなさい。

問 4 下線部(4)について、明治以前の日本で「池の水抜き」を行ってきた理由を 100 字程度で述べなさい。

2 次の文章を読んで、問1, 2, 3に答えなさい。

おいしさを感じさせる要因には、味やにおいばかりでなく、食べ物の色や形、食べたときの食感や音などさまざまなものが含まれます。さらに、食べ物のもたらす直接的な要因だけでなく、食べる人の体調や食べる時の環境、食文化などの間接的な要因にもおいしさは左右されています。「おいしい」とはよく使う言葉なのですが、実際はこの感覚はかなり複雑です。

おいしさは本能的に感じるものと経験的に感じるものに大別することができます。疲れた時に甘いものをおいしく感じ、汗をかいたときに塩分を含むものをおいしく感じるのが本能的なおいしさです。一方、子供のときには苦手だった食べ物が大人になったらおいしく感じる、また、好物はいつどこで食べてもおいしく感じるなど、食経験を重ねることでもたらされるのが経験的なおいしさです。経験的なおいしさは、人それぞれで基準が異なりますが、本能的なおいしさは生まれながらに感じる共通のものであります。

私たちはふつう甘いものをおいしく感じ、苦いものはおいしく感じません。甘い、苦いといった味覚は、食べ物に含まれている化学物質の刺激が脳に伝えられて、識別されるものです。

味覚は「甘味」「塩味」「うま味」「酸味」「苦味」で構成されています。このうち、甘味、塩味、うま味は、食経験のない赤ちゃんでもおいしく感じます。

一方、苦味や酸味ばかり好む人はいないし、赤ちゃんも苦味や酸味は嫌がりません。腐ったものは酸っぱくなり、毒のあるものは苦いものが多いため、酸味は腐敗を、苦味は毒素の存在を知らせる味です。酸味や苦味は危険のシグナルになり、おいしく感じないのです。ただし、食経験を積んで、安全な食べ物だと認識されれば、コーヒーやビール、梅干しなどのように苦味や酸味のある食べ物もおいしく感じます。味は食べてもよいのか、悪いのかを判断するためのシグナルになっていて、舌は味を感じる、シグナルを受け取るセンサーになっています。

味を感じるしくみをもう少し詳しく見てみましょう。味を感じさせる味物質の代表的なものには、甘味なら砂糖やブドウ糖など、塩味なら塩化ナトリウム、酸味ならクエン酸やビタミンC、苦味ならカフェイン、うま味ならグルタミン酸や

イノシン酸などがあげられます。舌の表面には、味細胞の集まりである味蕾^{みらい}が分布しています。味物質は味細胞の細胞膜に吸着されると、味細胞膜の電位が変化し、この刺激が電気信号となって大脳に伝えられます。味細胞が刺激を受け取れるのは、甘味、塩味、うま味、酸味、苦味の五つなのでこれらの味を「五味」あるいは「基本味」と呼んでいます。辛味や渋味は、舌の味蕾とは別の終末神経を刺激することから、基本味には含まれません。

味の強さを表すには、閾値^{いきち}がよく使われます。これはある物質に対し、味覚刺激を感じる最小の濃度のことです。味物質を溶かした溶液をどんどん薄めていって、これ以上感知できないと判定した濃度を閾値とします。できるだけたくさんの人にこの検査をしてもらい、閾値を決めます(表)。

同じように、においや色なども食べ物を判断するための重要な情報です。人は本能的に人体に必要なものをおいしいと感じ、人体に害のあるものはおいしく感じないようにになっています。そこで、おいしく感じれば、もっと食べようとするし、そうでなければ、食べるのをやめるということになります。

表 味の閾値の例

味	味物質	閾値(%)
甘味	ショ糖	0.086
塩味	食塩	0.0037
うま味	グルタミン酸ナトリウム	0.012
酸味	酒石酸	0.00094
苦味	酢酸キニーネ	0.000049

(佐藤成美著, 「おいしさ」の科学, 講談社, 2018年より一部改変して引用)

問 1 本能的と経験的に感じるおいしさの違いについて 80 字程度で述べなさい。

問 2 下線部の理由について 60 字程度で述べなさい。

問 3 表をみて、味の閾値の違いについて分かることを述べなさい。また、その違いの理由も合わせて 100 字程度で述べなさい。

3 次の文章を読んで、問 1, 2, 3, 4 に答えなさい。

福島原子力発電所事故後、原子力の未来、特にわが国の原子力の未来は見通しが難しい状態になった。技術の利用は、技術の性能や経済性だけでなく、社会の判断に影響を受けて決まる。現状では原子力に対する社会的信頼は大きく低下している。

原子力の技術的本質は、原子核の中に閉じ込められている莫大なエネルギーを人類の英知が見出し、それをエネルギー源として利用する技術を実用化したことにある。化石燃料やバイオマスのような化学物質の燃焼によるエネルギーは、原子核の周辺にある電子の状態を変化させること(化学反応)によって発生している。原子核の反応によって発生する単位重量当たりのエネルギーは、化学反応によって発生するエネルギーの約 100 万倍になる。また、原子核反応では放射性物質を残すが、地球温暖化の原因となる CO₂ は発生しない。これが原子力技術の本質的意義であり、この意義は不変である。⁽¹⁾

《中略》

石油や石炭、天然ガスなどの化石燃料と比べて、20 世紀に登場した核エネルギーは際立った技術的特徴を持っている。そもそも、19 世紀期末にいたるまで、人類は核エネルギーの存在すら知らなかった。核エネルギーは当時最先端の科学技術の中で見いだされ、そのエネルギー密度の高さと莫大な潜在エネルギー供給力の大きさに人々は驚嘆した。また、化石燃料は、それぞれ蒸気機関やガソリンエンジン、ガスタービンなど、それを利用する技術の発明に引きずられてエネルギー文明の舞台に登場したのに対し、核エネルギーは、まずエネルギーを発生させる装置、つまり原子炉の技術開発から始まった。このような科学・技術と密接に結びついた特徴のゆえに、核エネルギーは技術エネルギーと呼ばれ、核エネルギーの発見が『火』の発見にも例えられる。⁽²⁾

ここでは核エネルギーの科学・技術的意義が強調されていて、社会との関係が見えていない。核エネルギーの科学・技術の先端性・革命的意義を強調することは、社会と核エネルギーの関係を築くうえでは逆効果になる側面があり、核エネルギーは不可知なもの、理解が難しいものという印象を与えてしまう可能性がある

る。

核エネルギーは最終的にはエネルギー資源の有限性を克服し、人類に地球環境の制約から逃れることすら可能にする潜在力を持っている。しかし、石油文明の後に、原子力文明が歴史の必然としてやってくるわけではない。核エネルギーの価値は、それを利用する技術に決定的に依存する。核エネルギーが独自の文明を形成するには、地球の有限性の下で安定的にエネルギー供給を行い、かつ人間社会に受け入れられるものでなければならない。核エネルギーを推進するものには、この重大な使命が課せられている。

《中略》

福島原子力発電所事故発生以前には、原子力発電はわが国の総発電量の3割程度を担っていた。わが国の商業発電用原子炉は57基建設されたが、福島原子力発電所事故前に3基の廃炉が決まっており、事故直前には54基(発電設備容量は約5,400万kW)になっていた。福島原子力発電所事故後、現在までに新たに21基の廃炉が決定した。残り33基の内、現在までに再稼働したのは9基である。再稼働待ちの残りの原子炉が全て稼働したとしても発電設備容量は約3,300万kWに留まる。建設中の3基が運転を開始すればこれに約400万kWが加わる。再稼働待ちの原子炉と建設中のものが全て運転開始したとしても、原子力発電規模は3,700万kW。この規模での原子力発電電力量を計算してみよう。

原子力発電所の設備利用率は、世界的には85%程度であるが、福島原子力発電所事故前のわが国では検査の不正や地震の影響もあって70%程度に低迷していた。3,700万kWの原子力発電所を設備利用率70%でしか運転できないとすれば、⁽⁴⁾発電量は年間2,300億kWhになるが、世界水準並みに85%で運転できれば2,750億kWhになる。わが国の年間電力需要は1兆kWh程度で今後も大きくは変動しないと想定されるので、設備利用率70%でも、電源構成に占める原子力比率20～22%というエネルギー基本計画の2030年目標は達成できるという計算になる。

(山地憲治著、エネルギー新時代の夜明け、エネルギーフォーラム、2020年より一部改変して引用)

- 問 1 下線部(1)について，原子力技術の本質的意義を 2 点，合わせて 100 字程度で述べなさい。
- 問 2 下線部(2)の理由を 100 字程度で述べなさい。
- 問 3 下線部(3)について，「人間社会に受け入れられる」ために逆効果となる要因とその理由を 100 字程度で述べなさい。
- 問 4 年間発電電力量(kWh)は発電設備容量(kW)×年間時間数(h)×設備利用率で求めることができる。下線部(4)について，この値は 1 日の稼働時間を何時間として計算した結果であるか。 $37 \times 365 \div 13,500$ として，計算結果を四捨五入して整数で答えなさい。なお，計算過程も記載しなさい。