

'25

前期日程

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いけません。
2. 問題冊子は1冊(9頁)、解答用紙は4枚、下書用紙は2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. 問題冊子と下書用紙は持ち帰ってください。
7. 問題 ①, ② は全員が解答してください。

問題 ③ は[A], [B], [C]の中から2題を選択し、解答してください。

その際に、解答用紙にある問題の記号を○で囲み、解答してください。

1

次の文章を読んで、問1，2，3に答えなさい。

北海道で放牧中の牛を次々と襲い、世間を震撼^{しんかん}させたヒグマ「OSO(オソ)18」。OSO18が肉食化した原因の一つに、シカの死骸を食べて肉の味を覚えたのではないかとの指摘がある。北海道では近年、エゾシカの増加と死骸の放置が問題となっている。OSO18は駆除されたが、シカの対策が進まなければ、第2，第3のOSO18が現れる可能性も否定できない。

OSO18が2019年以降に襲い、負傷させたり殺したりした牛は60頭以上に上る。ヒグマは本来、木の実などを主食とし、動物を襲って肉を食べるケースはそれほど多くないとされるが、OSO18は肉を主食にしていたとみられている。酪農家に大きな被害をもたらすヒグマを駆除しようと手だれのハンターたちが躍起になったが、人前になかなか姿を現さず被害を出し続け、「モンスター」「忍者」などと呼ばれた。

しかし、今年7月に釧路町内でOSO18と気づかれずにあっけなく射殺された。最後は人の姿を認めても逃げなかったという。3週間後にDNA鑑定でOSO18だと特定されたが、既に解体されクマ肉として流通していた。

OSO18のような肉食の個体は特殊だと考えられているが、個体特有の問題ではなく環境が生み出した可能性があるとの指摘がある。北海道がOSO18の捕獲を依頼した特別対策班の藤本靖氏が話す。「ハンターが撃ったシカが山中でかなり放置されている。クマは腐った肉でも食べる。山をクマのレストランにしているようなものだ。OSO18のような危険な個体が増える可能性はある」。多くのシカの死骸が放置されており、その肉を食べたヒグマがその後、肉食化するかもしれないというのだ。

北海道もヒグマを誘引する原因になるとして、撃ったシカの死骸を回収するよう呼びかけている。ただ、担当者は「猟なのでどこで捕れるのかは分からない。回収するのが難しい場所もある」と徹底が難しい実情を明かす。

酪農学園大の佐藤喜和教授(野生動物生態学)も懸念を示す。「ヒグマがシカの死骸を食べることに慣れれば、探すようになるだろう。そもそも生きているシカを襲う個体もいなくはない。OSO18のような個体が頻繁に出てくることはないだろう

が、シカの^{ざんし}残滓が増えれば、肉食化する個体が出てくる可能性もゼロではない」。

シカの死骸の放置が問題となるのは、その前提としてそもそも数自体が増えていくことがある。北海道によると、昨年度の道内の推定生息数は72万頭で、前年度から3万頭増えた。2014～21年度は60万頭台で推移していたが、増加傾向にある。理由として、エサ場となる農地の開発が進んだこと、温暖化で積雪が減って生息地が拡大したことなどが挙げられる。先の佐藤氏は「1990年代に入ってから、爆発的に増えた。減らすには捕獲するしかない。捕獲圧を高めようとしているが、十分に捕りきれていない」と話す。確かに、道が掲げる捕獲目標数には18年度以降、届いていない。捕獲圧を高められない理由の一つにハンターの減少がある。北海道で鉄砲による猟ができる免許を持っている人は減少傾向にある。90年代は9,000人以上いたが、21年度には約6,600人まで減った。高度な技量を持つハンターは高齢化しているとの指摘もある。狩猟が進まず、死骸が放置されるのは、シカを食材として消費するのが難しいこともある。エゾシカの成獣はおむね100～120キロ程度。1頭から取れる肉は40キロ前後だとされる。牛や豚、鶏と比べて歩留まりが少なく、処理方法も一定の技術が要る。加工できる業者が多くなく、独自にルートを持っていないと簡単には持ち込めない。結果的に肉の単価が高くなるため、一般に流通するのは難しい。ジビエとして珍重されても、家庭で消費されるにはハードルが高い。道の担当者は「市場の拡大に取り組んではいるが、消費が活発にならないければ、牛や豚のように流通するのは難しい。捕獲熱がそれほど盛り上がらない遠因でもある」と話す。

現状打破のため、鈴木氏は狩猟免許制度の改善と分業化を提言する。「例えば、自分の田畑を守る権限を与える免許、わなにかかった獲物のとどめ刺しだけを認める免許など、種類を細分化すれば、取得のハードルが下がり被害対策にも役立つ。一方で、高度な専門性を持ち、個体数減を担保できる事業者への免許があってもいいのではないか」。

（出典：ヒグマ OSO18 を「怪物」に変えたのはエゾシカ？山が「クマのレストラン」になっている実態とは、東京新聞 <https://www.tokyo-np.co.jp/article/293631>, 2023年12月3日の一部改変して引用）

問 1 なぜ OSO18 のようなクマが出現したのか，100 字程度で説明しなさい。

問 2 なぜシカが増加したのか，100 字程度で説明しなさい。

問 3 シカの増加を防ぐための対策を，100 字程度で説明しなさい。

2

次の文章を読んで、問1，2に答えなさい。

人間は1人で生まれるわけではない。私たちは仲間といっしょにいるのが好きだし、それだけでなく、仲間が必要だ。社会的なやり取りから排除されていると感じると、脳内で痛みのシグナル(手をやけどしたり骨を折ったりしたときに発せられるのと同種のシグナル)が発せられる。また、孤独は睡眠障害から、免疫機能の低下、死亡リスクの増大まで、さまざまな隠れた副作用と関連がある。連帯感は私たちのなかにあまりにも深く組み込まれていて、集団生活の利点を客観的に評価するのが難しいほどだ。しかし、社会性には代償もある。人口密度の高い環境で暮らしていると、病気にかかるリスクが高まるほか、リソースをめぐる競争も激しくなることがある。集団で生活する動物はまた、自分に最適なスケジュールで動ける自由を一部放棄しなければならない。何人かの友人とディナーを食べにいく場面を想像するとわかりやすい。自分は違った時間帯に違うレストランで食べたいと思っけていても、1人ではなく誰かといっしょに食べるためには、妥協しなければならない。ホッキョクグマなど、多くの生物にとって、集団生活の代償はあまりにも大きく、個体はたいてい単独生活を送る傾向にある。

それならばなぜ、集団で暮らすのか。集団をつくることで、個体は周囲の環境から受ける困難を緩和することができ、代償を十分に上回る利益を得られることがあるからだ。コウテイペンギンは数千羽からなる巨大な集団をつくって、南極の極寒の暗い冬に暖をとる。この方法の効果は非常に高く、いちばん内側にいるペンギンは暑くなりすぎて、仲間を押しつけて外側に逃げなければならないほどだ。こうして集団のなかでは常に個体の移動があるため、上空から見ると、コロニーは絶えず流動しているように見える。

集団生活には、捕食者から身を守るという利点もある。東アフリカの広大な平野にすむヌーは大規模な群れをつくって暮らしているが、それは数が多ければ安全だという理由によるものだ。群れから得られる効果としてわかりやすいのは希釈効果である(群れの大きさを N とすると、自分がライオンに捕まる確率は $1/N$ となり、 N が大きくなるほど捕まる確率は小さくなる)。それよりわかりにくい、混乱効果というものもある。これは、群れを襲う捕食者が特定の1頭に狙い

を定めにくくなり、狩りの成功率が下がる(狙われる獲物の側からすれば、攻撃をかわしやすくなる)という効果だ。大きな群れには、周囲の環境に目を光らせる個体の数が多いので、どこかに身を潜めた捕食者を見つけやすくなって襲撃を回避できるという効果もあるし、それぞれの個体が警戒にかける時間を減らして、採餌や交尾といった有益な活動に使える時間を増やせるという効果もある。

ミクロの世界に目を向けて細胞の相互作用を観察すると、捕食を避けられるという利点が、自由に動き回る単細胞から多細胞生物に移行した太古の進化を促していた可能性が見えてくる。これがわかるのは、単細胞の祖先から多細胞体制が進化した過程を実験室で再現することができるからだ。試験管と、単細胞の藻類、そしてきれいな池の水が少しあればよい。そこに単細胞の藻類を食べる捕食者を加えると、それが刺激となり、単細胞どうしが合体して多細胞の群れ、つまり一つの集団を形成する。群れを構成するのは通常、8個ほどの細胞だ。このサイズには、集団形成の代償と利益が見事に表れている。個々の細胞が液体培地に含まれる栄養分を利用できるくらい小さく、かつ、捕食者からの攻撃を避けられるくらい大きい。

とはいえ、たいていの場合、この種の集団は長続きせず、一定しない。群れの規模は捕食の脅威の大きさに応じて変わり、実験室でつくり出された藻類細胞の集団でさえ、捕食者が取り除かれると、それぞれの細胞が単独行動を再開する。ライオンに食べられないように群れに加わるというのも一つの手ではあるが、メンバーが変わらない安定した集団の一員になることは、それとはまったく違う。私たち人間からすれば、社会生活は世界でいちばん自然なことのように見えるのだが、安定した社会集団は実際にはきわめて特別なものだと考えてもいいだろう。共同生活の代償と利益が、進化を通じて慎重に評価された結果として生まれたものだと考えることができる。多くの霊長類は社会集団で暮らしているし、人間も例外ではない。とはいえ、人間は安定した家族集団でも暮らしているという点で大型類人猿とも違って独特で、母親は出産のときに他者の助けを借りるという特徴がある。父親やきょうだい、祖父母を含めたヒトの家族の進化は、ヒトが超協力的な種への道のりを歩むうえで重要な第一歩となった。

(出典：ニコラ・ライハニ著，藤原多伽夫訳，「協力」の生命全史 進化と淘汰がもたらした集団の力学，pp.52－54，東洋経済新報社，2023 を一部改変して引用)

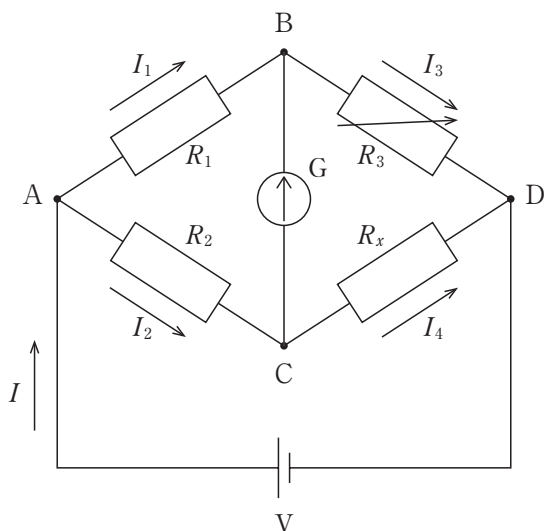
問 1 集団生活の①代償，②利益にはどのようなものがあると筆者は述べているか，それぞれを 100 字程度で説明しなさい。

問 2 下線部について，なぜ特別と考えられるのか，「ヒト以外の生物」と「ヒト」における集団の代償と利益の観点から，150 字程度で説明しなさい。

- 3 [A], [B], [C]の中から2題を選択して答えなさい。その際に、選択した問題が分かるように、解答用紙にある問題の記号を○で囲みなさい。

3—[A]

図の回路において、未知抵抗 R_x の抵抗値を求める手順について 200 字程度で述べなさい。ただし、 G は検流計、 R_3 は可変抵抗である。解答において、回路の名称に言及すること。また、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_x の間に成り立つ式を導くこと。



3—[B]

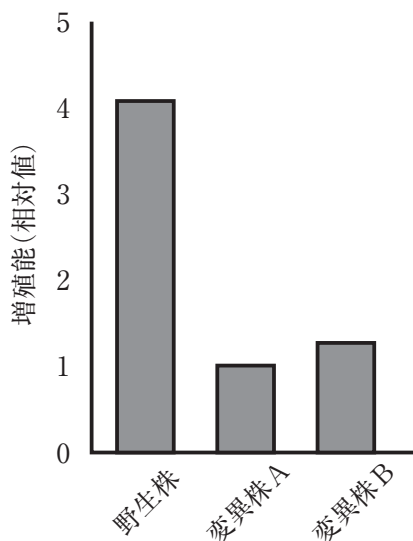
アセチルサリチル酸を，トルエンを原料として合成したい。まず，トルエンのスルホン化を行ったところ，トルエンのオルト位あるいはパラ位にスルホ基が1つずつ結合した化合物が，混合物として得られた。この混合物を精製してオルト体のみを単離し，これを原料として *o*-クレゾールを合成した。これをサリチル酸に変換した後に，アセチルサリチル酸を合成した。この合成経路について，それぞれの反応の説明を，各反応に必要な試薬に言及しながら 200 字程度で述べなさい。

3—[C]

分裂酵母は、遺伝子操作により、目的の遺伝子を欠失したり変異を導入したりすることができる。分裂酵母を用いて、以下の実験を行った。

- ① 分裂酵母(野生株)が持つ遺伝子 x を遺伝子操作により欠失し、変異株Aを得た。それとは別に、遺伝子操作により、遺伝子 x 中の一塩基のみに変異が入った変異株Bを得た。変異株Aおよび変異株Bを作製するにあたり、遺伝子 x への変異導入は、対立遺伝子の双方に行われた。
- ② 野生株と変異株A、Bの細胞数を揃え、一定時間の増殖能を比較した結果、変異株A、Bの増殖能は野生株より著しく低かった(下図)。変異株AとBの増殖能は同程度だった。
- ③ 遺伝子 x はタンパク質Xをコードする。変異株Bは、野生株のタンパク質Xと比較して、カルボキシ末端が短いタンパク質Yを発現した。

以上の文章から、(1)タンパク質Xの役割と、(2)変異株Bに導入された遺伝子変異、(3)タンパク質Xの構造と機能の関係について考えられることを200字程度で述べなさい。ただし、変異株中に野生株は残存していないものとする。



問 題 訂 正 紙

小論文II (医学部保健学科)

注意事項

- 1 試験開始まで、この問題訂正紙の裏を見てはいけません。「解答はじめ。」の指示の後に、訂正の内容を確認してください。
- 2 試験終了後、問題訂正紙は持ち帰ってください。

問 題 訂 正

試験日程 前期日程

試験教科・科目名 小論文II（医学部保健学科）
問題訂正

問 題

1

ページ

2 の (2 1) 行目

(誤) 現状打破のため、鈴木氏は

(正) 現状打破のため、岐阜大野生動物管理学
研究センターの鈴木正嗣教授は