

令和2年度入試【推薦入試Ⅰ】問題

小論文

(生物資源科学部 生命科学科)

注意

- 1 問題紙は指示があるまで開いてはいけない。
- 2 問題紙は3ページである。解答用紙は3枚、下書き用紙は2枚である。指示があつてから確認し、解答用紙、下書き用紙の所定の欄に受験番号を記入すること。
- 3 答えはすべて解答用紙の所定のところに記入すること。
- 4 解答用紙および下書き用紙は持ち帰ってはいけない。
- 5 試験終了後、問題紙は持ち帰ること。

問1 生命科学に関する問1-1と問1-2のいずれか一方を選択し、解答用紙の選択欄に○印を記入して答えなさい。

問1-1 以下の文を読み、下記の問い合わせ（問1-1-1、問1-1-2）に答えよ。

ブラックバスやブルーギルといった外来魚が、各地で日本固有の生態系や在来種を脅かしている。これまで外来魚を大規模に捕獲するなどの対策が採られてきたが、捕獲しきれずに生き残った個体が繁殖するため、根本的な解決には至っていない。

近年、日本の研究グループが、新たな技術を使って卵を産めないように遺伝子を操作したブルーギルを作りだすことに成功した。具体的には、「ゲノム編集」によって、卵の成熟に欠かせない遺伝子が破壊されたゲノムを持つオスを生み出したのである。このオスは野生型のメスと交配することができ、子が生まれる。生まれた子がオスの場合は父親と同様、破壊された遺伝子を持ったまま正常に成長し、野生型メスと交配することができる。一方、生まれた子がメスの場合は破壊された遺伝子を持つため、卵を産むことができない。そのため、このような遺伝子操作されたオスを湖などに放すことでも、ブルーギルを効率的に駆除することができる可能性がある。

近年、急速に普及してきたゲノム編集にはさまざまな方法があるが、共通しているのはゲノムの特定の部位を狙ってピンポイントで切り出すことのできる分子的なハサミを用いることである。これまでの品種改良では、放射線照射などによってゲノムを切断するため、どの遺伝子が破壊されるかは予想できず、期待した効果が得られないことや目的以外の遺伝子の変異により、想定外の影響が出ることも考えられる。一方ゲノム編集では、初めから標的とする遺伝子を想定し、その遺伝子のみを切り取ることで特異的な遺伝子改変ができる。この方法のもう一つの特徴は、遺伝子組換え技術と違い、外来遺伝子の持ち込みがないことである。そのため我が国では、ゲノム編集生物を「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律（通称「カルタヘナ法」）」の対象としていない。²⁾ ゲノム編集は原理的にどのような生物にも適用可能であるので、これまでにない様々な恩恵が得られるかも知れない。しかしその反面、一部の専門家からは、想定外の影響がでる懼れがあるとして、慎重に実施すべきだという声も上がっている。

問1-1-1 下線部1)について、従来の方法と比べて、ゲノム編集オスを放流する方法はなぜ効率的にブルーギルを駆除できると考えられているのか、400字以内で論述せよ。

問1-1-2 下線部2)について、ゲノム編集技術を自然環境の中で活用することの利点および懸念される点について、600字以内で論述せよ。

問1-2 以下の文を読み、問い合わせよ。

温帯域にある O 島に住む高校生の A 君は、ある日、見慣れない美しい花を見つけた。高校の生物の先生に尋ねたところ、もともとその島には生息していなかった南方系の植物 F であることがわかった。その植物 F は島内で徐々に生息域を広げて行ったことから、大学生になった A 君は、この植物がどうして島に生息するようになったのかを調べてみようと考えた。A 君が大学の教授に「最近の地球温暖化が影響しているのではないか」と尋ねたところ、「それ以外にも人為的な環境変化の影響や人が運んだ可能性もあるから、O 島以外も含めて調査し、比較してみてはどうか」と提案された。あなたが A 君だったとしたらどのような調査・研究を行うか。大学生が一人でできる範囲の調査・研究に絞り、その目的や予測される結果の解釈を含め、800 字以内で説明せよ。

問2 次の英文を読み、以下の設間に答えなさい。

(この部分につきましては、著作権の関係により、公開しません。)

(ACS Chem. Biol. 2009, 4, 2, 85-88 より抜粋・一部改編)

Chalfie (チャルフィー；人名), seminar (セミナー), estimation (見方), well-suited (よく合う), noninvasive (非侵襲的な), inert fusion tag (不活性で融合できる目印), prevailing (一般的な), chromophore (発色団), jellyfish (クラゲ), glowing (輝いている), pioneering (先駆的な), worm (虫), life (活力)

問2-1 下線部(1)を和訳せよ。

問2-2 下線部(2)について、本文に即して、チャルフィーが、GFP は顕微鏡イメージングの道具として好ましいと考えた点を二つ記しなさい。

問2-3 下線部(3)について、チャルフィーが行った実験とその実験によって明らかになつたことを本文に即して記しなさい。