

平成 31 年度
神戸大学理学部生物学科
第 3 年次編入学者
選抜試験問題
小論文

(2018 年 7 月 7 日実施)

注意事項

- 1) これは問題冊子です。試験監督の指示があるまで、2 枚目以降を見ないでください。
- 2) 問題は 4-7 頁目にあり、全部で 2 問です。全問題について解答しなさい。8 頁目以降は下書き用紙です。
- 3) 答案用紙（別紙）は、各問題に対して 1 枚ずつ、全部で 2 枚です。
- 4) すべての答案用紙の上部の所定の欄に、受験番号と氏名を必ず記入しなさい。未記入の場合は採点できません。
- 5) 解答欄が不足する場合は、続けて各答案用紙の裏面に記入して構いません。
- 6) 試験時間は 1 時間 30 分です。試験監督の指示に従って受験しなさい。
- 7) 試験終了後、問題毎に答案用紙を集めます。試験監督の指示に従ってください。

小論文問題 1

以下の文章を読んで、各問に答えなさい。

飲酒によって体内に取り込まれたアルコール（エタノール）は、生体内で最終的に（ア）と（イ）に分解されて排出されるが、その過程で（ウ）や酢酸が中間体として産生される。その中でも（ウ）の毒性は非常に高く、悪酔いなどの原因となるだけでなく、発がんを促進することも知られている。この（ウ）の分解にもっとも重要な酵素である ALDH2 タンパク質がコードされている人の遺伝子には、日本を含む東アジアにおいて、⁽¹⁾高頻度で検出される塩基 1 個の違い（グアニンからアデニン）が知られている。それによって ALDH2 タンパク質の 487 番目のグルタミン酸残基がリジン残基へと変化する（本問題中では前者を G タイプ、後者を A タイプとする）。ALDH2 タンパク質はそれ自身が 4 分子集まった複合体（ホモ四量体）として機能するが、1 つでも A タイプ由来のタンパク質が含まれると、立体構造が変化することによって酵素活性が大きく減弱する。常染色体上に位置する *ALDH2* 遺伝子には、遺伝子型として GG 型、GA 型、AA 型が存在する。G タイプのホモ四量体の場合のみ酵素活性を持つとすると、（ウ）の分解活性の能力比（比活性）は、⁽²⁾GG 型：GA 型：AA 型 = 16：1：0 となる。そのため一般に、GA 型の人 は GG 型に比べてお酒にかなり弱く、AA 型の人 はほとんどお酒を飲めない。

- 問1. 括弧ア～ウに当てはまる最も適切な語句をそれぞれ答えなさい。
- 問2. 下線部（1）のような個体間でみられる 1 塩基単位での塩基配列の違いを何と呼ぶか答えなさい。
- 問3. 下線部（2）のように GA 型が GG 型に比べて 16 分の 1 の活性しか示さない理由を説明しなさい。
- 問4. *ALDH2* 遺伝子が X 染色体上に位置すると仮定した場合、どのような遺伝形質を示すと考えられるか論じなさい。
- 問5. A 型の遺伝形質は G 型のそれに対して優性であるが、近年、遺伝学用語である「優性」「劣性」をそれぞれ「顕性」「潜性」と言い換えることが提唱されている。なぜそのような提唱がなされたか、知るところを述べなさい。

小論文問題 2

以下の文章 I, II を読んで、各問に答えなさい。

I. 淡水魚のグッピーは、雄の個体は幼魚のときは外見が淡白色であるが、成魚になると淡白色の個体や非常に多様な色彩パターンを持つ個体が存在する。雄成魚が持つ多様な色彩パターンは、雄成魚においてのみ発現される遺伝子によって制御され、⁽¹⁾雌のグッピーは、淡白色の雄よりも鮮やかな色彩パターンを持つ雄を頻繁に交配相手として選ぶことが知られている。一方、雌を引きつける鮮やかな色彩パターンを持つ雄は、淡白色の雄よりも目立つため、捕食者に見つかりやすいことが知られている。このグッピーと捕食者について次のような観察を行った。

鮮やかな色彩パターンを持つ雄成魚を好んで捕食する捕食者 A の個体数が多い池①と、捕食者 A の個体数が少ない池②がある。池①と池②の環境は捕食者 A の個体数は異なるが、それ以外の条件に差はなかった。池①と池②に生息するグッピーの雄の外見を調べた結果、⁽²⁾池①より池②の方が、雄個体の外見はより鮮やかな色彩パターンを持っていた。

問 1. 下線部 (1) のような交配相手を見つける能力の差異に起因する選択の名称を答えなさい。

問 2. 下線部 (2) に関して、池①と池②においてグッピーの雄の外見に差が生じる仕組みについて、以下の用語を用いて論じなさい。

自然選択 適応度

問 3. まだ成魚の色をしていないグッピーの幼魚を好んで捕食する捕食者 B が生息し、グッピーは生息していない池③を用いて、次のような移植実験を行った。池③に淡白色のグッピーの雄成魚 100 個体と雌成魚 100 個体を移植して、雄の成魚の外見の追跡調査を実施した。この実験に関して、捕食者 B が生息する条件下で、グッピーが有性生殖により世代を繰り返す集団として存続し続けると、将来的に池③の雄成魚の外見は、もとの集団と比べてどのようにになると予測されるか、考えられる結果についてその理由も含めて自由に論じなさい。

II. 生物を共通性に基づいてグループ分けすることを分類という。生物の分類は、他の生物群から明らかに区別される生物群である「種」を基本単位として行われる。⁽³⁾種にはリンネが考案した「二名法」によって学名が与えられている。⁽⁴⁾それぞれの生物に使用する学名が世界中で混乱なく統一的に使われるようにするために国際的なルール（命名規約）が定められている。

種の定義に関して、これまでにさまざまな種概念が提唱されている。現在、最も一般的に用いられている概念では、⁽⁵⁾種を「互いに交配しうる自然集団で、他のそのような集団から生殖的に隔離されている集団」と定義している。

問4. 下線部(3)に関して、二名法とは何か、簡潔に説明しなさい。

問5. 下線部(4)に関して、生物の分類において、標本（タイプ標本）が持つ役割を具体的に説明しなさい。

問6. 下線部(5)に関して、このような考え方に基づく種概念の名称を答えなさい。また、この種概念の利点と欠点をそれぞれ説明しなさい。

問7. 下線部(5)に関して、生殖的隔離の仕組みは、受精前隔離と受精後隔離に分けることができる。受精前隔離の仕組みについて、知るところを述べなさい。

