

平成24年度北海道大学大学院理学院
自然史科学専攻 多様性生物学講座
修士 (博士前期) 課程 入学者選抜試験問題

—専門科目—

平成23年8月17日 (水曜日) 実施
13:00～16:00

答案作成上の注意

- 1) 問題1から問題8の8問題中4問題を選択して解答してください。
- 2) 解答は問題ごとに別の解答用紙を用いて作成してください。4枚の解答用紙のそれぞれに受験番号と氏名を明記し、選択した問題番号を○で囲んでください。裏面を使用しても構いませんが、表面の切り取り線より下に記入してください。
- 3) 解答用紙4枚を提出してください。
- 4) 切り取り線の1cmほど下から解答を記入してください。

問題 1 以下の問に全て答えよ。

問 1 「生物学的種」とは何か。また、「生物学的種概念」とは何かを説明せよ。

問 2 ヒルガタワムシやササラダニのように、単為生殖でのみ殖える動物群に「生物学的種概念」を適用する際の問題点を述べよ。

問 3 ササラダニ類オオコナダニモドキ科ではオスの存在も有性生殖も知られていないにもかかわらず、この科には 137 の種が記載されている。単為生殖で無性的に殖えるこれらのような種を分類する際に我々はどのように形態的種概念や系統的種概念を用いることができるかを述べよ。

問 4 「隠蔽種」とはどのようなもので、どのように検出されるものかを述べよ。

問 5 多くの海産動物種はいわゆる“broadcast spawners”であり、海水の中に卵と精子を放出して偶然の受精を期待する。陸産動物ではこのような例はなく、オスとメスが出会って多くの場合求愛行動や交尾を経て受精が起こる。このような事実から、隠蔽種が陸産動物よりも海産動物に多い理由を説明せよ。

問 6 異所的種分化がもっとも一般的な種分化であると考えられているが、次の用語を用いて異所的種分化の機構を簡潔に説明せよ。
遺伝的浮動、自然選択、性選択、二次的接触、強化

問 7 単為生殖によって無性的に繁殖する動物にさえも異所的種分化が期待される理由を述べよ。

問題 2 以下の問に全て答えよ。

問 1 いわゆる偽体腔動物について以下の問に答えよ。

- 1) 偽体腔とはどのような体腔か説明せよ
- 2) 偽体腔を持つ動物門を 2 つ答えよ。またそれらは冠輪動物か、脱皮動物か、新口動物かも答えよ。
- 3) いわゆる偽体腔動物は現在どのような分類群と考えられているか、知るところを述べよ。

問 2 分類学と系統学の類似点と相違点について論じ、多様性生物学研究における両学問の意義と重要性について述べよ。

問題 3 以下の問に全て答えよ。

異質倍数性 allopolyploidy に関する以下の設問に答えよ。

問 1 異質倍数性の「生物学的な種」が生じるプロセスを説明せよ。

問2 異質倍数性の「生物学的な種」が動物には稀で植物に多く見られる理由を考察せよ。

問題4 以下の問に全て答えよ。

問1. ミトコンドリア DNA の遺伝学的および分子進化的特性について説明せよ。

問2. 分子系統学的解析あるいは集団遺伝学的解析を行う上で、ミトコンドリア DNA を指標に用いることの長所と短所を述べよ。

問3. ミトコンドリア DNA 以外に、上記解析に用いられる遺伝マーカーにはどのようなものがあるか。複数挙げ、それらの遺伝学的および分子進化的特性について説明せよ。

問題5 以下の問に全て答えよ。

問1 「進化発生学」とはどのような学問かを説明し、進化発生学の手法で明らかになった生物学的現象について知るところを述べよ。

問2 雌雄同体は任意の2個体で会うことで有性生殖が保証される優れた体制だと考えられるが、動物には雌雄同体のものがそれほど多くない。植物には雌雄同体（雌雄同花）のものが多という事実を鑑みながら、なぜ動物には雌雄同体の種が少ないかを考察せよ。

問3 ヘッケルが唱えたとされる「個体発生は系統発生を繰り返す」という言説について、その妥当性を前向きに評価しつつも現代生物学の視点から批判せよ。

問題6 以下の問に全て答えよ。

問1 アークア（古細菌）類と真正細菌類の共通点と相違点をそれぞれ列挙せよ。

問2 原核生物の「鞭毛」と真核生物の「鞭毛」の構造の違いについて説明せよ。説明には図を用いてもよい。

問3 真核生物に見られる「鞭毛装置 (flagellar apparatus)」とは何かを説明せよ。また、鞭毛構造や鞭毛装置構造の比較形態学のデータがさまざまなレベルの系統推定に用いられることがあるがそれはこれらの構造のどのような特性に基づくものかを説明せよ。また、鞭毛装置構造解析が系統推定に貢献した例を具体的に説明せよ。

問題7 以下の問に全て答えよ。

問1 藻類の系統解析において、核にコードされた遺伝子を用いた場合と葉緑体にコードされた遺伝子を用いた場合で、推定された系統樹が明らかに一致しないときがある。そのような不一致はどのように解釈されるか、二次共生による葉緑体の獲得と関係づけながら例もあげて述べよ。

問2 藻類の葉緑体 ER (葉緑体小胞体) の起源について述べよ。

問3 ヌクレオモルフとは何か、また、その起源について述べよ。

問題8 以下の問に全て答えよ。

問1 生物集団の遺伝的多様性を評価するために、ヘテロ接合度(heterozygosity, H)が指標にされることがある。ヘテロ接合度には観察値(H_o)と期待値(H_e)があるが、各々をわかりやすく説明せよ。

問2 ヘテロ接合度の観察値(H_o)が期待値(H_e)より有意に低い場合、および、有意に高い場合について、その生物集団において生じていると予想される集団遺伝学的な現象を説明せよ。

問3 集団遺伝学における平衡化淘汰(balancing selection)について、例をあげてわかりやすく説明せよ。