

筆記試験【専門科目】問題紙

令和6年2月20日(火)

解答上の注意

1. 試験開始の合図があるまで問題紙を開いてはいけない。
 2. 自分が志望する「専攻名」「講座名」が、下欄に正しく表示されているか確認すること。
 3. 解答用紙は、出題番号(=出題内容)ごとに1枚である。4題を選択解答することになるため、解答用紙は合計4枚になる。
 4. 解答用紙には必ず、「受験番号」「科目記号」「出題番号・出題内容」を記入すること。記入しなかった場合は無効となることもあるので注意すること。
 5. 別紙の「選択した出題内容記入票」は、答案とともに回収するので、試験終了までに記入を終えること。
 6. 問題紙によっては複数ページにわたるものがあるので注意すること。
 7. 試験開始の合図があったらまず最初に、問題紙に落丁、印刷の不鮮明等がないか確かめること。
- ※ この問題紙は、試験終了後回収する。

専攻名： 海洋応用生命科学専攻
講座名： 育種生物学講座

科目記号	科目名	出題番号	出題内容	備考
H	育種生物学	241	海洋植物学	出題番号 241, 242, 251, 252, 261, 262 の計6題から、 4題を選択解答
		242	海洋植物学	
		251	水族発生生物学	
		252	水族発生生物学	
		261	水族遺伝育種学	
		262	水族遺伝育種学	

科目記号	科目名
H	育種生物学

出題番号 241, 242, 251, 252, 261, 262 の計6題から, 4題を選択して解答しなさい。

解答用紙には, 科目記号・科目名, 出題番号を記入すること。

出題内容：海洋植物学

出題番号 241

次の文章を読み, 以下の問いに答えなさい。

藻類とは, 酸素を発生する光合成を行う生物の中から, コケ植物, シダ植物, 種子植物を除いた生物と定義される。海産の大型藻類は海藻と呼ばれ, A 細胞内共生によって長い年月を経て進化したと考えられている。B 凡そ 10~12 億年前に紅藻と緑藻が出現し, その後約 7.5 億年前に褐藻が出現したと考えられ, 体色などによって C 緑藻, 紅藻, 褐藻に分けられている。なかでも D 褐藻類は組織的分化が進んだグループとして知られ, 活発に栄養成長をおこない, 体長が数十メートルに及ぶ種も存在する。

- (1) 下線部 A について, 藻類の葉緑体が原核生物に由来すると考えられる根拠を説明しなさい。(6点)
- (2) 下線部 B にある紅藻と褐藻がどのように出現してきたか, 細胞内共生説に基づき説明しなさい。(6点)
- (3) 下線部 C のそれぞれのグループの主要アンテナ色素を述べなさい。また, アンテナ色素の集光機能以外の機能について説明しなさい。(6点)
- (4) 下線部 D について, 褐藻の中で大型化する種の代表的な体構造とその体を支える組織構造を説明しなさい。(7点)

出題番号 242

次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

海藻の垂直分布に影響を及ぼす主要因の一つに光の影響があり、海藻の A 補色適応理論の根拠となっている。また、海藻は B 葉緑体をもち、様々な光環境に適応している。一方、水平的な分布については、水温の影響を強く受けることが知られ、C 海藻の水平分布特性を示す幾つかの指標が提唱されている。また、2つ以上の温度帯に生育する D 広温性を示す種もある。

- (1) 下線部 A について、自然界ではこの理論に従わない事例も見られる。どのような事例があるか説明しなさい。(6点)
- (2) 下線部 B の葉緑体の構造を述べなさい。また、葉緑体において化学エネルギーがどのように作られているか説明しなさい。(6点)
- (3) 下線部 C にある指標を1つ挙げ、その具体的事例を説明しなさい。(7点)
- (4) 下線部 D に見られる繁殖上の特徴を狭温性種と比較して説明しなさい。(6点)

出題内容：水族発生生物学

出題番号 251

次の文章を読み、設問に答えなさい。

※問題本文は著作権法上の理由からこのホームページに掲載することはできませんので、下記の出典箇所を参照するか、水産学部・教務担当の窓口で閲覧してください。

出展：Lu et al. (2011) Proceedings of the National Academy of Sciences USA
108: 15876-15880 より引用

- (1) 下線部(A)の日本語訳を述べ、その現象が生じる発生段階を答えなさい。(5点)
- (2) 下線部(A)の時期に胚で生じる変化を述べなさい。(5点)
- (3) 下線部(B)に表される類似した配列をもつ遺伝子の総称を述べ、どのようにして生じた遺伝子であるか説明しなさい。(5点)
- (4) 下線部(C)が示す胚の形態について述べなさい。(5点)
- (5) 本文で述べられている dorsal region の形成について説明しなさい。(5点)

次の文章を読んで設問に答えなさい。

※問題本文は著作権法上の理由からこのホームページに掲載することはできませんので、下記の出典箇所を参照するか、水産学部・教務担当の窓口で閲覧してください。

出展：Zhang et al. (2020) Development 147: dev189811 より引用

- (1) 本研究の目的を説明しなさい。(5点)
- (2) 下線部(A)の Amh は TGF β ファミリーに属する遺伝子である。Amh 以外で同ファミリーに属する遺伝子を3つ挙げ、その一つについて、発生における役割を具体的に説明しなさい。(5点)
- (3) 下線部(B)の表現型を説明し、それを元に Amh の機能を考察し説明しなさい。(5点)
- (4) 下線部(C)の結果を得るための実験を考え、説明しなさい。(5点)
- (5) 下線部(D)について、本研究から考えられる Bmpr2a の役割を説明しなさい。(5点)

出題内容：水族遺伝育種学

出題番号 261

次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

※問題本文は著作権法上の理由からこのホームページに掲載することはできませんので、下記の出典箇所を参照するか、水産学部・教務担当の窓口で閲覧してください。

出展：Naseeb et al. (2021) Proceedings of the National Academy of Sciences
USA 118: e2101242118 より引用

- (1) 下線部 (A) の日本語訳を述べ、その用語について説明しなさい。(3点)
- (2) 下線部 (B) の一般的な理由について述べなさい。(5点)
- (3) 下線部 (C) により問題を解決する以前の商業的な酵母の品種開発に関して、本文で記述されている方法について説明しなさい。(6点)
- (4) 下線部 (C) により問題解決が可能となった場合の配偶子形成過程について図を用いて説明しなさい。ただし、染色体数は $2n=2$ とする。(8点)
- (5) 本文で述べられている生物種において、下線部 (D) で対象となりうる形質を3つ挙げなさい。(3点)

出題番号 262

次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

※問題本文は著作権法上の理由からこのホームページに掲載することはできませんので、下記の出典箇所を参照するか、水産学部・教務担当の窓口で閲覧してください。

出展：Liu et al. (2022) *Frontiers in Genetics* 13: 994471 より引用，一部改変

- (1) 下線(A)の理由について、説明しなさい。(5点)
- (2) 下線(B)に関して、どのようなメカニズムで、DNA やヒストンの修飾が水産生物の形質に影響を与えることになるのか説明しなさい。(8点)
- (3) 今まで開発されたエピジェネティックな研究の解析手法を1つ挙げ、それについて説明しなさい。(6点)
- (4) 下線(C)の理由について、本文を参考に説明しなさい。(6点)