

# 筆記試験【専門科目】 問題紙

令和8年2月18日（水）

## 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」「氏名」「科目記号」「出題番号」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「選択する出題番号記入票」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<br>241, 242, 251, 252, 261, 262<br>の計6題から、<br>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, 受験番号, 氏名, 科目記号, 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, 以下の設問に答えなさい。

海藻の成長や成熟は, 様々な環境要因の影響を受けている。中でも光は海藻の発生に影響を及ぼす要因の一つである。海藻の発生過程を分かりやすく説明できるモデル生物として A ヒバマタ目褐藻の接合子がある。ヒバマタ目に含まれるホンダワラ属褐藻は, 潮間帯から潮下帯にかけて大きな群落を形成し, 生態学的に重要な役割を担っている。その葉状部には, B 生殖器官が形成され, 接合子の形成に深く関わる。また, C その形態形成は, 海水の流動など様々な環境要因の影響を強く受けることが知られている。D 海藻の中には日長が成熟に影響を及ぼす例も報告されている。

- (1) 下線部 A の接合子の発生には, 細胞内極性の決定が大きく関わることが知られる。極性とは何か, 答えなさい。また, 極性が決定される過程で接合子内でどのような変化が起きるか説明しなさい。(7点)
- (2) 下線部 B の生殖器官の構造を説明しなさい。(8点)
- (3) 下線部 C の海水の流動による形態的变化について, 例を一つ挙げて説明しなさい。(5点)。
- (4) 下線部 D について, コンブ類を例に説明しなさい。(5点)

次の文章を読み、以下の設問に答えなさい。

海藻を潮間帯から採取する際には、潮汐の情報を把握するだけでなく、天候等にも注意を払う必要がある。また、採取日時や採取場所の記録は大切な情報であり、A 標本を作製して世界に一つしかない記録となる。私たちは、採取した海藻を培養することで、様々な情報を得ることができる。海藻を採取する際には、B できるだけ汚染されていない状態のものを選び、C 運搬することが好ましい。培養海水には、D 天然海水の代わりに合成培地を用いる場合もあり、研究目的に合わせて選択する。また、培養には光や温度を制御できる設備を備えた恒温室やインキュベーターは有用である。

- (1) 下線部 A の標本には、一般的に液漬標本と腊葉標本の 2 通りある。両者の利点と欠点を説明しなさい。(6 点)
- (2) 下線部 B に関連して、人為的に汚染されていない状態を作り出す方法がある。どのような方法があるか説明しなさい。(8 点)
- (3) 下線部 C について、採取した海藻を培養場所まで運搬する際にはどのようなことに注意すべきか具体的に説明しなさい。(6 点)
- (4) 下線部 D について、合成培地を用いた方が良い場合とはどのような場合か説明しなさい。(5 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。

出典：Sonnen and Janda (2021) Biochem J 478 4045-4070.  
より引用

- (1) 下線部 (A) を和訳しなさい。(5点)
- (2) 下線部 (B) で用いられる2つの因子について、それぞれの総称を答えなさい。(2点)
- (3) 下線部 (B) が細胞応答を引き起こすまでの過程を、適切な専門用語を用いて説明しなさい。(8点)
- (4) 下線部 (C) のような作用をもつ物質のことを、専門用語を用いて言い換えなさい。(2点)
- (5) 下線部 (C) の作用による誘導現象について、具体的な胚発生過程の例をあげて説明しなさい。(8点)

以下の文章を読み、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。

出典：Cao et al. (2019) Cell Reports 26 (7) 1709-1717. e3  
より引用

- (1) 下線部 (a) について、GSC のどのような特性によるものか説明しなさい。また、GSC から成熟卵が形成されるまでの細胞学的プロセスを説明しなさい。(8点)
- (2) 下線部 (b) について、魚類の繁殖や卵巣機能にどのような利点をもたらすと考えられるか説明しなさい。(5点)
- (3) 下線部 (c) は遺伝学的に特定の細胞を除去する技術である。GSC のみを除去するためには、どのようなコンストラクトを導入したトランスジェニックゼブラフィッシュを作出したかを1つ考え説明しなさい。(4点)
- (4) 下線部 (d) について、なぜ sterile testes になったと考えられるか説明しなさい。(4点)
- (5) 下線部 (e) について、本論文の結果から GSC や nanos2 に対してどのような作用があると考えられるか説明しなさい。(4点)

出題内容：水族遺伝育種学

出題番号 261

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。

出典：Kuo et al. (2025) Nature Communications 16: Article number 11332.  
より引用

- (1) 下線部 (A) について、本文でどのように説明されているか答えなさい。(5点)
- (2) 下線部 (A) の形成に関与する特異的なヒストンの名称を答えなさい。また、このヒストンが属するヒストンファミリーに含まれ、染色体全体に広く分布している代表的なヒストンの名称を答えなさい。(5点)
- (3) 下線部 (B) を日本語の専門用語での名称を答え、その機能について説明しなさい。(5点)
- (4) 下線部 (C) をもつ染色体の形態的な特徴について、本文の記述を踏まえて説明しなさい。また、その形態を一般的な生物が有する染色体の形態と比較できるように図示しなさい。(10点)

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。

出典：Potts RWA et al. (2021) Phil. Trans. R. Soc. B 376: 20200168  
より引用

- (1) 本文では、軟体動物におけるゲノム編集研究において「編集効率が低い」という課題があると述べられている。この課題に対して、本文で提案されているアプローチを3つ答えなさい。(6点)
- (2) 軟体動物におけるゲノム編集効率が低いという課題以外に、本文中で示されているゲノム編集の課題を挙げ、本文の記述に基づいて説明せよ。(6点)
- (3) 本文では、ゲノム編集が遺伝的改良を加速する手段として紹介されている。しかし、従来の選抜育種法と比べたとき、ゲノム編集が必ずしも有利とは言えない場合もある。その理由を、遺伝学的な視点から述べよ。(6点)
- (4) ゲノム編集以外にも、近年の水産遺伝育種学では育種の高速度化に寄与する技術が用いられている。そのような技術を1つ例示し、従来の表現型選抜と比べてどの点が優れているかを説明せよ。(7点)