

# 筆記試験【専門科目】 問題紙

令和7年2月18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。(25点)

海藻類を含む藻類は, 外部形態, A 生殖様式, B 含有色素, 細胞壁成分や C 貯蔵物質 などによって分類される。D 藻類には, 珪藻類や渦鞭毛藻類を含む単細胞性のものと, 巨視的な世代をもつ多細胞性の海藻が含まれる。緑藻類には, 単細胞性のものからシャジクモのように複雑な多細胞性のものがあり, 陸上植物に類似した特徴が数多く見られる。紅藻には, 単細胞性のものと多細胞性のものがあるが, 多細胞性の紅藻は, E 他の藻類に比べ複雑な生活環 をもっている。褐藻は, 全て多細胞性で, ホンダワラ類のように大きくかつ複雑な体制を持つものもある。

- (1) 下線部 A の生殖様式に深く関わる細胞の一つに生殖細胞がある。緑藻, 紅藻, 褐藻の鞭毛の有無を述べ、鞭毛の機能について説明しなさい。(3点)
- (2) 下線部 B について、緑藻、紅藻、褐藻が含有する色素の相違点を述べなさい (5点)
- (3) 下線部 C の貯蔵物質について、産業的に有用な褐藻が持つ貯蔵物質を一つ挙げ、その産業的価値を説明しなさい。(5点)
- (4) 下線部 D について、海藻が多細胞性であることの利点と欠点を、単細胞藻類と比較して説明しなさい。(5点)
- (5) 下線部 E について、紅藻には緑藻や褐藻には見られない世代が存在する。この特徴的な世代がどのように形成されるか説明しなさい。(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。(25点)

全地球面積のおよそ 7 割を占める A 海洋における一次生産の総計は陸上の半分程度と言われており、その約 9 割が植物プランクトンによるもので、残りが大型植物という。しかし、全海産植物の生物量の 3 分の 2 を占めるのは大型植物である。その生物量は、海草と共に潮間帯、亜潮間帯および河口域の一次生産を支えている。これらの高い一次生産域の面積は、全海洋面積のわずかに過ぎないが、B 沿岸域において大きな群落(藻場)を形成している。このような藻場は、C 沿岸域で様々な生態学的役割を果たしており、近年 D ブルーカーボンに貢献する生物として注目されている。その一方で、藻場の生態学的機能を失わせる E 磯焼け現象が、様々な地域に拡大して問題を引き起こしている。

- (1) 下線部 A について、海洋において高い生産量を示す海域はどこか、その理由と共に答えなさい。(5点)
- (2) 下線部 B の藻場を構成する大型褐藻は、栄養塩をめぐる植物プランクトンと競合する。海藻はどのようにして植物プランクトンとの競合に対抗していると考えられるか、説明しなさい。(5点)
- (3) 下線部 C の生態学的役割の一つに「沿岸域における栄養塩吸収・保持機能」がある。どのような役割かわかりやすく説明しなさい。(5点)
- (4) 下線部 D に記述されているブルーカーボンとは何か答えなさい。また、海藻がブルーカーボンに貢献するための条件を説明しなさい。(5点)
- (5) 下線部 E の「磯焼け」が見られる沿岸域に顕在化する海藻にはどのようなものがあるか、代表種を 1 つ挙げると共に、なぜ顕在化しているか説明しなさい。(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。(25 点)

※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：Schier AF (2007) Science, 316, 406-407.  
DOI: 10.1126/science.1140693 より引用, 一部改変

- (1) 下線部 (A) について具体的な遺伝子産物を 1 つ挙げ，それが胚発生過程で果たす役割について説明しなさい。(7 点)
- (2) 下線部 (B) はどのような現象であると本文で述べられているか説明しなさい。(6 点)
- (3) 下線部 (C) における (i), (ii), (iii) のそれぞれがどのように the silencing of the zygotic genome during early development に関係していると考えられるか？それぞれについて具体的な例を挙げて仮説を述べなさい。(12 点)

次の文章を読み，設問に答えなさい。(25 点)

※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：Hsu et al. (2024) bioRxiv

<https://doi.org/10.1101/2024.04.03.587938> より抜粋，一部改変

- (1) 下線部 (A) について，ゼブラフィッシュのどのような特徴から言えるのか説明しなさい。(3 点)
- (2) 下線部 (B) について，本研究で同定した減数分裂へ入るまでの生殖細胞の細胞種を説明しなさい。(4 点)
- (3) 下線部 (C) は一細胞ごとに遺伝子発現プロファイルを調べる手法である。従来のバルク(組織や複数の細胞をまとめて解析する) RNAseq による遺伝子発現プロファイルと比較し，どのようなメリットがあるかを考え，説明しなさい。(6 点)
- (4) 下線部 (D) について，Fox121 が発現する細胞とその遺伝子の機能について説明しなさい。(6 点)
- (5) ゼブラフィッシュの生殖腺性分化の特徴と *fox121* 変異体の表現型から下線部 (E) の原因を考え説明しなさい。(6 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 (25 点)

※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：Ash et al. Editors' Choice. (2013) Science, 342: 535-537.  
DOI: 10.1126/science.2013.342.6158.twil より引用, 一部改変

- (1) 下線部 (A) について本文の記載に基づき説明しなさい。(5 点)
- (2) 下線部 (B) の状態を生じさせる染色体の変化に関する名称を 1 つ示し、どのようにして生じるか説明しなさい。(5 点)
- (3) 下線部 (C) の日本語名を述べ、どのような時に観察できるか答えなさい。(5 点)
- (4) 下線部 (D) は何に起因していると本文では述べられているか答えなさい。(5 点)
- (5) 下線部 (E) の遺伝子において、あなたが知っている遺伝子を 1 つ示し、その機能について説明しなさい。(5 点)

次の文章を読み、設問に答えなさい。(25点)

※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：Abdelnour et al. (2024) *Environmental Research*, 252, Part1. 118799, <https://doi.org/10.1016/j.envres.2024.118799> より引用, 一部改変

- (1) 本文の記述にもとづいて、“Epigenetic inheritance”について説明しなさい。その際、下線 (A) の語句を適切に用い、記述しなさい。(8点)
- (2) 下線 (B) について魚類あるいは藻類での研究例を記述しなさい。(5点)
- (3) 下線 (B) 以外の“Epigenetic inheritance”のメカニズムについて説明しなさい。(6点)
- (4) 下線 (C) の“DNA methylation”の実験結果を述べなさい。そして、この結果を得るための実験手法を説明しなさい。(6点)