

筆記試験【専門科目】 問題紙

令和8年8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」「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 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, 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。

世界の海藻産業に大きく貢献しているフィココロイドは, 褐藻や紅藻に由来する多糖類で, その社会的ニーズは極めて高い。紅藻から抽出される寒天や A カラゲナン の多くは, 主に熱帯域から亜熱帯域で生産され, 地域の産業に大きく貢献している。寒天やカラゲナンは, 藻体の主に (①) に分布し, B 様々な役割を担っている。これらのフィココロイドの生合成には細胞内小器官の (②) が深く関与していると考えられている。また, C 褐藻から抽出される多糖類は, 生物機能を用いた水質浄化に役立っている。

- (1) 下線部 A の物質の原藻を 1 種挙げ, その生活史を説明しなさい。なお, 世代を記述する際にはその核相も同時に示すこと。(6 点)
- (2) 文中の括弧①と②に入る適語をそれぞれ答えなさい。(4 点)
- (3) 下線部 B の紅藻におけるフィココロイドの生物的役割を説明しなさい。(8 点)
- (4) 下線部 C に関与する多糖類を 1 つ挙げなさい。また, その多糖類を豊富に含む大型褐藻を汚染海域, 特に重金属で汚染されている海域において水質浄化に利用する試みがなされているが, その理由を説明しなさい。(7 点)

次の文章を読み、以下の設問に答えなさい。

海藻が主要な一次生産者となっている沿岸域は、海水温や海水面の上昇、A 酸性化、藻食生物による捕食、降雨量の変化、生物多様性の減少など様々な変化に直面している。そのため、各地で藻場の衰退現象が広がってきている。ウニが多数存在する沿岸域では B ウニ焼け と呼ばれる藻場の衰退現象が知られる。C エルニーニョ や親潮蛇行といった大規模な海洋環境の変化に伴っておこることも知られている。このような藻場の衰退は、D 藻場が果たしてきた機能 の低下や消失を招くことになる。

- (1) 下線部 A の酸性化によって、海藻が利用する炭素源はどのように変化するか答えなさい。また、酸性化に伴って成長等に負の影響が出るのは、どのような海藻と考えられているか説明しなさい。(5 点)
- (2) 下線部 B のウニ焼けにより顕在化した石灰藻とウニとの間には、相互に有利な関係がみられるという。その関係とはどのようなものか説明しなさい。(5 点)
- (3) 下線部 C のエルニーニョによってジャイアントケルプ藻場が消失する事例が報告されているが、どのようなメカニズムで藻場が消失するか説明しなさい。(7 点)
- (4) 下線部 D に関連して、沿岸の化学環境や物理環境に及ぼす藻場の役割を説明しなさい。(8 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：Sposato et al. Development (2024) 151 (22): dev204319より
引用，一部改変

- (1) 下線部(a)にもとづき，精原幹細胞が脊椎動物の精子形成において果たす役割を説明しなさい。(4点)
- (2) 下線部(b)と下線部(c)に示された研究手法によって，それぞれで精子形成についてどのような情報が得られてきたと考えられるか。また下線部(c)を用いることの利点について説明しなさい。それぞれの手法を適切な日本語訳に置き換えて解答しなさい。(8点)
- (3) 下線部(d)の developmental atlas とは，本研究において，どのような情報を，何を目的として整理したものであるか答えなさい。(5点)
- (4) 下線部(e)で述べられている結果に基づき，免疫細胞の増加と精子形成低下との関係を明らかにするための実験計画を提案しなさい。(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：Okutsu et al. PNAS (2006) 103 (8): 2725-2729より引用，一部改変

- (1) 下線部 (a) について、哺乳類と魚類における生殖細胞 (PGC) の形成様式の違いを説明しなさい。(6 点)
- (2) 下線部 (b) について、PGCs が oogonia または spermatogonia へ分化し、減数分裂を開始するまでの過程について、オスとメスの違いが分かるように説明しなさい。(6 点)
- (3) 下線部 (c) の問題点を分子レベルで明らかにする実験計画を考案しなさい。(5 点)
- (4) 下線部 (d) について、著者らは、成体精巣由来の生殖細胞が高い「developmental plasticity」と「sexual bipotency」をもつと結論づけている。この結論の根拠となった実験方法と結果を説明しなさい。その際、developmental plasticity と sexual bipotency のそれぞれが、どの実験結果によって示されたのか区別して述べること。(8 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：Morris et al. Annual Review Genetics (2024) 58:297-318 より
引用，一部改変

- (1) 下線部(a)を日本語に訳しなさい。また、二倍体と倍数体の違いを染色体セット数に基づいて述べなさい。(3点)
- (2) 下線部(b)に基づき、通常の二倍体細胞のG2期にある4C細胞と、G1期に移行した4C細胞では、倍数性の解釈がどのように異なるか説明しなさい。(3点)
- (3) 下線部(c)で取り上げられているフローサイトメトリーによって細胞のC値を測定する基本原理を説明しなさい。解答には、DNA染色、蛍光強度および細胞当たりのDNA量という語句を含めること。(5点)
- (4) フローサイトメトリーと顕微鏡解析では、倍数性解析において、それぞれどのような情報を得ることができるか説明しなさい。また、両手法を組み合わせる利点を述べなさい。(5点)
- (5) 下線部(d)のallopolyploidyとautopolyploidyの違いについて、本文の記述に沿って説明しなさい。(4点)
- (6) 得られた四倍体個体がallopolyploidかautopolyploidかを判定するために、どのような解析を行えばよいか提案しなさい。(5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：Daniels RR.et al., Rev Aquac. (2023) 15:1618-1637より引用,
一部改変

- (1) 著者らは、解析対象が bulk sample から individual cell へと移行しつつあると述べている。この移行によって、どのような新たな知見が得られるようになると考えられるか、記述しなさい。(8点)
- (2) Single cell genomics の発展により、水産生物研究においてどのような研究や新たな知見の獲得が可能になると考えられるか。あなたが興味をもつ研究テーマを1つ挙げて述べなさい。(8点)
- (3) 本文中の multi-omic profiles とはどのような情報を指すか。また、multi-omic 解析によってどのような新たな理解が可能になると考えられるか、述べなさい。(9点)