

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

下記の文章を読み, 以下の設問に答えなさい。

日本沿岸域に分布する①ガラモ場やコンブ場と呼ばれる大型褐藻が卓越する藻場は, ②他の動物の生活, 産卵, 成育の場を提供する機能を有していることが知られている。その生産力は, 熱帯雨林に匹敵するほど高いことが知られており, 沿岸域における高い生産を支えている。しかし, 近年藻場の減少が大きな社会問題となっており, ③その保全と造成が急務となっている。

- (1) 下線部①を構成する主要な褐藻の属名を挙げ, その生活史と共に藻場形成に大きく寄与する生理的特性を説明しなさい。(9点)
- (2) 下線部②以外の藻場が有する機能を2つ挙げ, 説明しなさい。(8点)
- (3) 下線部③に関連して, 直接海藻を用いて行う増殖法を2つ挙げ, それぞれ説明しなさい。(8点)

出題番号 242

下記のA, Bから1問を選び, 解答しなさい。(A, B共に解答した場合はAを採点します。)

(25点)

- A. 海藻におけるバイオテクノロジーの基礎技術に組織培養やプロトプラスト作出がある。これらの基礎技術の理論となっている海藻が有する性質を何というか答えなさい。また, その性質に基づいて行われる海藻のプロトプラスト作出手順を説明し, 育種への応用例を示しなさい。
- B. アマノリ類の養殖において生じる色落ち現象は, 深刻な社会問題となっている。アマノリ類の色彩に強く関与するチラコイドに位置する分子複合体を何というか答えなさい。また, アマノリ類の色落ちの過程で, その複合体がどのような変化を示すか述べると共に, 色落ちの抑制方法を説明しなさい。

出題内容：水族発生生物学

出題番号 251

魚類の生殖細胞に関する下記の問いに答えなさい。

- (1) 将来、配偶子となる細胞の胚発生過程での名称について答えなさい。(5点)
- (2) 一般的な胚発生過程における魚類の生殖細胞の分化過程ではショウジョウバエや無尾両生類と共通する機構を有するが、哺乳類の生殖細胞分化の機構とは大きく異なる。この相違点について説明しなさい。(5点)
- (3) 魚類の胚発生における生殖細胞形成過程について、①卵割期、②胞胚期～囊胚期、③体節形成期～孵化期までの特徴をそれぞれ説明しなさい。(15点)

出題番号 252

次の発生生物学に関する事象について説明しなさい。解答の際には設問ごとに四角で囲まれた用語をすべて使用し、それぞれの用語は設問の事象と関係づけて論述しなさい。解答の際に用いる用語の順序については問わない。

- (1) 一般的な魚類の胚発生における神経管形成について説明しなさい。(10点)

脊索，神経堤細胞*

*神経冠細胞とも呼ぶ

- (2) コイ科魚類の胚発生における卵黄細胞の機能について説明しなさい。(15点)

中胚葉，胚盾，植物極

出題内容：水族遺伝育種学

出題番号 261

以下の文章の括弧 (1) ~ (12) の中に最も適切な用語あるいは数字を入れなさい。

1. 種 (品種) 間の雑種が両親種 (品種) よりも優れた形質を示す現象を (1) とよぶ。(2点)
2. ガンマ線照射等により卵核を破壊した卵に正常精子を媒精すると、精子核のみによる発生である (2) が人為的に誘起される。(2点)
3. 体長のように個体間の変異が連続的で、量や数としてしか測定されない形質を (3) 形質とよぶ。(2点)
4. ひとつの (3) 形質に関与している遺伝子数は一般に非常に多いが、それぞれの遺伝子の効果は非常に小さい。この様な遺伝子のことを特に (4) とよぶ。(2点)
5. 同一の染色体上に2つ以上の遺伝子座が存在すると、メンデルの独立の法則に従わずに、2つ以上の遺伝子が一緒に遺伝する傾向をもつ。このことを (5) とよぶ。(2点)
6. (5) している2対の遺伝子をA-a, B-bとすると、AABBとaabbが交配して生じたF₁であるAaBbの配偶子では、ABとabがaBとAbよりも多く生じる。この場合、aBとAbを(6)とよぶ。(2点)
7. 岩手県の三陸産ホタテガイのマイクロサテライトマーカー座 *Mez325* では二つのアリル *120bp* と *140bp* が見られ、3つのマーカー型 *120/120*, *120/140*, *140/140* を持つ個体の観察値は各々、66, 90, 44であった。本集団がハーディ・ワインベルク平衡にあるとすると、*120bp* のアリル出現頻度は(7)であった。(2点)
8. 上記の問題の三陸産ホタテガイにおいて、*Mez325* 座におけるマーカー型 *120/120* を持つ個体の期待値は(8)となる。(2点)
9. 個体のもつ2つの相同遺伝子が共通の祖先より由来した確率を(9)係数とよぶ。(2点)
10. 集団の有効な大きさ(N_e)が小さいと(9)係数は(10)する。(2点)
11. 新しい集団ができるときに創始者となる親の数が少ないと(11)が起こり、起源となるところで遺伝的組成が変化する。これを創始者効果という。(2点)
12. ある種のカエルは多くが二倍体($2n=22$)であるが、同質四倍体($4n=44$)も生じる。二倍体の減数分裂では11本の二価染色体が見られる。また、四倍体では(12)本の四価染色体が見られる(3点)。

出題番号 262

チョウザメの一種について、同種由来の紫外線照射精子を用いた授精により雌性発生半数体を人為的に誘起した後、授精後20分に5分間の圧力処理 (610Kgf/cm^2) を加え、第二極体放出の阻止により染色体倍加による二倍体化を図った。次の問いに答えなさい。

1. 上記の実験により雌性発生二倍体が生産されることが期待できるが、二倍性であること、そして、雌性発生より生じた子孫であることは、どのように証明したらよいだろうか。それぞれについて、考えられる遺伝学的な証明手法をできるだけ詳しく説明しなさい。(12点)
2. 作出した雌性発生二倍体を3年間飼育して組織学的な観察を行ったところ、生存した300個体のうち、50個体が雄、250個体が雌であった。チョウザメ類は雌ヘテロ型(ZW-ZZ型)の遺伝的な性決定機構を有すると推定されている。超雌(WW)が致死でないとする、超雌は雌性発生二倍体子孫の中にどのくらいの率で出現すると考えられるか答えなさい。また、超雌を使うとどのような利点がチョウザメ養殖にあるか述べなさい。(13点)