

科目記号	科目名
J	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、以下の設問に答えなさい。

アサクサノリ、スサビノリなどのアマノリ類は、食用として利用されている紅藻で、その養殖は我が国を代表する水産業の一つにまで発展してきた。一方、紅藻には食用以外にも寒天原藻あるいはカラゲナン原藻として有用な種も含まれ、世界的に産業原材料として広く用いられている。

- (1) 下線部 A のスサビノリは元々北方系のアマノリ類の一種であるが、どの様にして主たる海苔養殖対象種となったか説明しなさい。また、スサビノリが養殖生産量の増大に大きく貢献した生物学的理由を説明しなさい。(10点)
- (2) 下線部 B の物質を含有する有用種を 2 つ挙げると共に、それらの物質が体内のどの場所に、どのように存在しているか説明しなさい。(15点)

**出題番号 242**

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

- A. 有用海藻の種苗生産現場では、種苗を必須元素や有益元素などの栄養素を添加した培地で培養している。培養中に栄養素が欠乏すると海藻にはどのような症状が出てくるか、例を挙げて説明しなさい。(25点)
- B. 季節変動が厳しい環境などでは、異形世代交代を行う種が有利と考えられています。その理由についてどのように考えられているか、具体的に種名を挙げて説明しなさい。(25点)

**出題内容：水族発生生物学**

**出題番号 251**

水産重要種であるマガキなどの二枚貝類を用いた染色体操作に関する下記の問に答えなさい。処理のタイミングは減数分裂過程と第一卵割時のみに限定し、用いる親は二倍体とする。また、処理方法については紫外線照射と温度処理の二種類に限定する。

- (1) 二枚貝類の卵は減数分裂のどの段階で排卵・受精するか答えなさい。(3点)
- (2) 理論的に可能な人為三倍体誘起の処理方法について 2 つ挙げなさい。(6点)
- (3) 効率的に三倍体を大量に得るための方法には二倍性の配偶子と半数性の配偶子を用いた受精を挙げることができる。このような二倍性配偶子を確実に得るための一つの手段として四倍体の利用が考えられる。では、このような四倍体はどのような処理方法によって誘起することができるか。考える処理方法を 2 つ挙げなさい。(6点)
- (4) 三倍体の生物学的特性を挙げ、その特性を養殖に用いた場合に考えられる利点とリスクについて述べなさい。(10点)

科目記号	科目名
J	育種生物学

**出題内容：水族発生生物学**

**出題番号 252**

多くの魚類の受精卵は、受精後、一定の細胞数に到達するまで卵割を行い胞胚期へと達する。この発生段階に関する下記の問いに答えなさい。

- (1) 胚盤が卵の一部でのみ形成され、動物極側の一部でのみ起こる卵割の事を何と呼びますか。(3点)
- (2) 卵割期の細胞分裂は隣り合った細胞で同調的な細胞分裂を行うが、胞胚期になると非同調的な細胞分裂になる。この同調分裂から非同調分裂に移行する事象の名称について答えなさい。(4点)
- (3) 卵割期に見られる細胞分裂は、成魚の組織や培養細胞で観察される細胞分裂よりも短時間で分裂することが知られている。この短時間での細胞分裂では、卵割期の細胞では細胞サイズが回復せず、卵割とともに細胞サイズが小さくなっていくことに加え、細胞周期にも特徴が観察される。卵割期の細胞周期は、通常の細胞周期とどのように異なるか、通常の細胞周期と比較して述べなさい。(8点)
- (4) 紫外線照射により遺伝的に不活性化した卵と精子を受精すると、核を有さない胚（無核胚）を誘起することができる。このような無核胚では、核が存在しないにもかかわらず卵割が起こり、胞胚期まで通常の胚発生と同様に発生することが知られている。この無核胚の発生現象から、卵割期の細胞周期が短時間で完了することを可能としているメカニズムについて述べなさい。(10点)

**出題内容：水族遺伝育種学**

**出題番号 261**

ある淡水魚（仮にポポスという名前とする）がA県B町のC沼に生息する。ここで40000尾をサンプリングして調べたところ、尾鰭が異常に長い表現型を示す個体（長尾鰭変異型）が20尾発見され、他の野生型ポポスとは形態が大きく異なった。変異型ポポス20尾の中に成熟した雌と雄がいたことから、これらを交配したところ、変異型の個体のみが生じた。野生型と変異型を交配すると野生型のみが生じる場合と、野生型と変異型が半々出現する場合があった。また、野生型同士の交配であっても、子孫に変異型が見られることがあった。次の設問に答えなさい。

- (1) 野生型同士を交配した時、変異型が生じた場合、その出現頻度を推定しなさい。(5点)
- (2) C沼における野生型を支配する遺伝子の頻度を答えなさい。(5点)
- (3) 野生型と変異型の交配から、F1世代において野生型と変異型の両方が約50%出現した時、野生型ポポスF1雌を選別して親魚とした。この雌から得た成熟卵をUV照射精子で受精させ、雌性発生を誘起したところ、すべての子孫は半数体症候群を示し、死亡した。UV精子受精後、適切な圧力処理を加えて、第二極体放出を阻止して、生存性の雌性発生二倍体を作成したところ、それらの子孫の10%が変異型、90%が野生型であった。この様な比率で変異型と野生型の子孫が生じるメカニズムを説明しなさい。(15点)

科目記号	科目名
J	育種生物学

出題内容：水族遺伝育種学

出題番号 262

以下の遺伝学用語について、できる限り詳しく説明しなさい。なお、補助的に図を用いても差し支えない。

- (1) 集団の有効な大きさ (5点)
- (2) マイクロサテライト DNA (5点)
- (3) 性染色体 (5点)
- (4) 対合 (5点)
- (5) ヘテロシス (5点)