

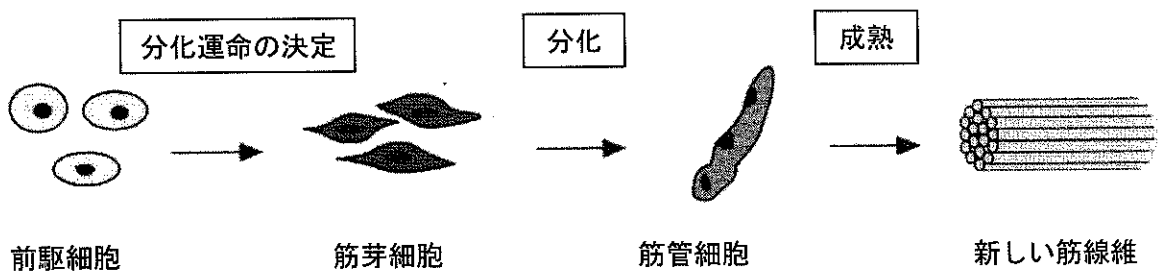
科目記号	科目名
G	増殖生物学

出題番号 211, 212, 221, 222, 231, 232 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: 水族生理学

出題番号 211

以下の図は, 硬骨魚類の骨格筋において前駆細胞から新しい筋線維が分化する過程を示す模式図である。以下の問いに答えなさい。



(Watabe S, 1999, J Fish Biol, 55 suppl A, 1-18 より引用, 一部改変)

- (1) 前駆細胞から新しい筋線維が分化する過程を制御する転写調節タンパク質の名前を答えなさい。(10点)
- (2) 転写調節タンパク質が「分化」を引き起こすメカニズムの概要を答えなさい。(15点)

出題番号 212

骨の成長と代謝をつかさどる骨芽細胞, 破骨細胞, 骨細胞に関して, 哺乳類の細胞と比較した硬骨魚類の細胞の特徴を答えなさい。(25点)

出題内容：水族繁殖学

出題番号 221

以下の問いに答えなさい。

一般に、魚類の生殖腺の形成は、他の器官形成に遅れて開始される。最初に、腸間膜基部の両側に、体腔上皮に由来する1対の(ア)が腸間膜と平行して形成される。やがて(ア)は間膜により懸垂され、生殖腺を形成する。この未分化生殖腺中の生殖細胞は始原生殖細胞と呼ぶ場合もあるが、生殖原細胞と呼ぶ場合もある。生殖原細胞は極めて大型で、球形の核とそれを取り囲む薄い細胞質とからなる。未分化生殖腺がやがて卵巣および精巣へ形態的に性分化すると、生殖原細胞は卵巣中では(イ)、精巣中では(ウ)と呼ばれる。

一般に雌雄異体種では、形態的变化は卵巣への分化の方が早く、(エ)形成のための体細胞の増殖と形態変化が現れる。この変化にやや遅れて(イ)は体細胞分裂により増殖するとともに、卵巣薄板の形成も進行する。(イ)はDNA複製の後、減数分裂を開始した段階で(オ)と呼ばれる。しかし、開始したばかりの減数分裂は第1減数分裂前期の段階で停止し、(オ)は成長期に入る。一方、将来の精巣は急激な形態変化はせず、未分化生殖腺の状態が続いた後、精小嚢と輸精管形成が始まる。(ウ)は極めて緩やかな増殖を行ない、精巣はやや肥大化するが、(ウ)の活発な増殖と減数分裂は性成熟開始まで起こらない。

(1) 上記の文章中の()内ア～オに入る用語を答えなさい。(15点)

(2) 下線部を人為的に阻害し精巣分化を誘導する方法を説明しなさい。(10点)

出題番号 222

以下の問いに答えなさい。

魚類の成熟・産卵誘導に用いられるホルモンとしては、(ア)および(イ)が多い。主に用いられるものとしては、市販されている哺乳類由来の(イ)あるいは他魚種の下垂体の磨砕物や抽出物が多い。哺乳類由来の(イ)のなかでもヒト胎盤絨毛性(イ)はよく用いられる。また、(ウ)からは(イ)の放出を抑制する(エ)が分泌されていることが知られており、その阻害剤である(エ)アンタゴニストも(ア)との複合投与でよく用いられる。

多くの魚種では、飼育環境下で性成熟はするが産卵しない場合が多く、産卵環境が不適切なため排卵を誘起する内因性(オ)が抑制されていると考えられる。この場合、上述のようなホルモンの1回投与で排卵誘導が可能である。一方、ウナギのように飼育環境下では成熟しない魚種では、他魚種の下垂体抽出物の繰り返し(通常週1回)投与が有効である。ウナギでは、下垂体の(イ)産生能が不十分なためか、(ア)を投与してもそれほど有効ではない。従って、ホルモン投与により成熟・産卵誘導を行う場合、対象魚の成熟度がどこまで進行しているのかを明確にすることが極めて重要である。

(1) 上記の文章中の()内ア～オに入る用語を答えなさい。(15点)

(2) 下線部に含まれる(イ)以外の2種類のタンパクホルモンについて機能を説明しなさい。(10点)

出題内容：水族生化学

出題番号 231

蛋白質の分子進化における「アミノ酸の保守的な置換」と「ドメイン構造」を、蛋白質の1次～4次構造に関連付けて説明しなさい。(25点)

出題番号 232

魚類の蛋白質AとBに関する以下の文章を読んで、(1)と(2)の問いに答えなさい。

ある魚類の血液中には、免疫化学的に異なる蛋白質AとBが存在する。これらの蛋白質AとBは、同魚類が排卵した卵の破砕物を他動物に免疫して得られた血清(抗血清)に対して、抗原抗体反応陽性を示した。さらに、蛋白質AとBの雌魚血液中の濃度をそれぞれ測定した結果、卵巣発達に伴い両蛋白質の血中濃度は増加した。

- (1) 蛋白質AとBが魚卵を構成するどの様なものと関連するのかを明らかにしたい。その場合、どの様な試験をすれば良いか、試験手順も含めあなたの考えを述べなさい。(10点)
- (2) 下線部について、免疫化学的測定法を用いる場合、その測定法名を具体的に一つ挙げ原理を説明するとともに、蛋白質AとBそれぞれの測定系確立までの試験手順を記述しなさい。(15点)