

学科試験【専門科目】 問題紙

令和元年8月20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。

専攻名： 海洋応用生命科学専攻
 講座名： 増殖生物学講座

科目記号	科目名	出題番号	出題内容	備考
G	増殖生物学	211	水族生理学	出題番号211, 212, 221, 222, 231, 232の計6題から、4題を選択解答
		212	水族生理学	
		221	水族繁殖学	
		222	水族繁殖学	
		231	水族生化学	
		232	水族生化学	

科目記号	科目名
G	増殖生物学

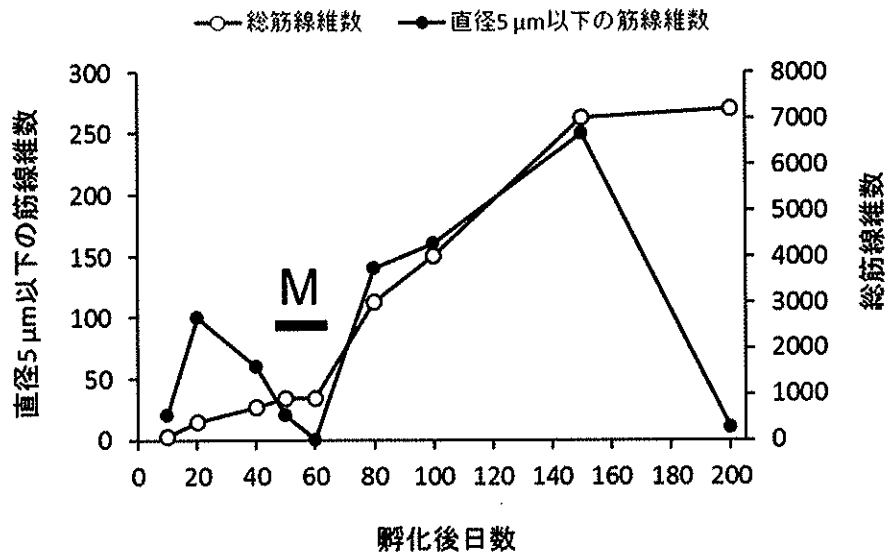
出題番号 211, 212, 221, 222, 231, 232 の計 6 題から, 4 題を選択して解答しなさい。
 解答用紙には, 科目記号・科目名, 出題番号を記入すること。

出題内容：水族生理学

出題番号 211

下の図はある養殖魚種の孵化後 200 日までの左体側背方領域の体側筋（白筋）の総筋線維数（○）と直径 5 μm 以下の筋線維数（●）の変化を示したグラフである。グラフ中の M は仔稚魚期から稚魚期への移行時期を示している。また, 直径 5 μm 以下の筋線維は, 分化したばかりの新しい筋線維を意味する。以下の問いに答えなさい。

- (1) 多くの魚種で, 仔稚魚期における筋線維数の増加には二種類の様式が観察される。この二つの様式の名前とその特徴（主にどのような部位で増加が起こるのか）を答えなさい。（10 点）
- (2) グラフから本種ではこの二つの筋線維数の増加様式がそれぞれいつごろ起こっていると読み取れるか答えなさい。また, その理由を答えなさい。（15 点）



出題番号 212

棘皮動物であるヒトデの雌の卵成熟過程を, 以下の単語を全て使用して図を用いながら説明しなさい。（25 点）

- ① 放射神経, ② インスリンファミリー, ③ 血洞系, ④ 濾胞細胞, ⑤ 卵母細胞,
- ⑥ 減数分裂誘起ホルモン, ⑦ 卵巢, ⑧ 生殖腺刺激ホルモン

出題内容：水族繁殖学

出題番号 221

魚類のホルモンに関し、以下の問いに答えなさい。

アミノ酸のポリマーである (ア) ホルモンでは、そのアミノ酸配列は遺伝子にコードされている。遺伝子の転写、翻訳によってできる (ア) は、通常ホルモン前駆体であり、このホルモン前駆体は、プロセッシングにより不要な部分が切りとられ、さらに (イ) 結合の形成、(ウ) の付加、(エ) 化などの (オ) を受けて活性型ホルモンとなる。またステロイドホルモンなどのアミノ酸の骨格をもたないホルモンは、これらのホルモンの代謝に必要な酵素の合成、活性化によって合成される。

- (1) () 内ア～オに入る用語を答えなさい。(5点)
- (2) 下線部に関し、下垂体前葉で合成されるホルモンを3種あげ、またそれらの働きを説明しなさい。(12点)
- (3) (2) で答えたホルモンの内1種を例にして、どのような標的細胞で、どのように生理学的作用を発揮するのかを、細胞内における情報伝達の機序もわかるように説明しなさい。(8点)

出題番号 222

一般的魚類の卵形成に関し、以下の問いに答えなさい。

第一次成長期の染色前期の卵母細胞の細胞質はやや大きさを増す程度であるが、核内では第一 (カ) 前期に特徴的な染色体の形態変化がみられる。(カ) は染色体 (あるいは染色糸) の形態により細分されており、細糸期を経て合糸期になると、相同染色体が対をなした (キ) 構造が顕微鏡で確認できるようになる。この (キ) 構造は卵原細胞と卵母細胞を識別する時のよい指標となる。以降、厚糸期および (ク) 期までは進行するが、(カ) はこのステージで停止する。このステージ以降の (カ)、すなわち、第一 (カ) 前期の移動期、中期、後期、終期、第二 (カ) 前期および中期までの一連の過程は、長い成長期を終えた (ケ) 期に起こる。

周辺仁期になると、卵母細胞の細胞質は増大し始めヘマトキシリンで濃染されるようになるとともに、核も巨大化する。巨大化した核は卵核胞あるいは胚胞と呼ばれることもある。核内では、核膜に接して多数の仁が並ぶようになる。また、(ク) 期の染色体は核内に広がり、ループ状の突起を出したような形状になる。これは (コ) 染色体と呼ばれ、活発な RNA 合成が行われていると考えられている。周辺仁期の後期になると、細胞質はさらに増大し、ヘマトキシリン染色性は薄れる。

- (1) () 内カ～コに入る用語を答えなさい。(10点)
- (2) 下線部の過程を促進する卵母細胞内タンパク因子について、生成機構、構造および機能を説明しなさい。(15点)

出題内容：水族生化学

出題番号 231

以下の（１）と（２）の問いに全て答えなさい。

- （１）メダカ (*Oryzias latipes*) は魚類でトランスジェニック魚作出などの発生工学的実験を行う上で多くの優れた点を有している。それらメダカのもつ利点について５つ記しなさい。（１０点）
- （２）トランスジェニックメダカを作る過程は、１）受精卵への遺伝子導入、２）遺伝子の導入と発現の検出、３）遺伝子の次世代への伝達と遺伝子導入メダカの系統化の３つに大別される。これら１）～３）の過程についてそれぞれ具体的な方法を記しなさい。（１５点）

出題番号 232

以下の（１）と（２）の問いに全て答えなさい。

- （１）２種類の異なる魚類（ＡおよびＢとする）の卵を、ホールマウント免疫染色法により選別したい。卵からの抗原作製法も含め、あなたなら、どの様にこの選別技術を確立するか詳しく記しなさい。一方、性成熟中の雌の血清からも抗原を調整し、ホールマウント免疫染色法により卵を選別できる可能性があるが、その理由を記しなさい。（１５点）
- （２）組換え蛋白質の作製法、ならびに組換え蛋白質を簡便に精製するため発現ベクターに施す工夫とその利用原理について、知るところを述べなさい。（１０点）