

# 学科試験【専門科目】 問題紙

平成30年2月21日（水）

## 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**

魚類の筋肉の構造と機能に関する以下の質問に答えなさい。

- (1) 魚類の筋肉の種類と特徴について, 以下の語を用いて説明しなさい。用いた語には下線を引くこと。(15点)

骨格筋, 心筋, 内臓筋, 横紋筋, 平滑筋, 随意筋, 不随意筋, 多核細胞, 単核細胞, 縞模様

- (2) 魚類の骨格筋のひとつである体側筋の種類と特徴について, 以下の語を用いて説明しなさい。用いた語には下線を引くこと。(10点)

普通筋, 中間筋, 血合筋, 好氣的代謝, 嫌氣的代謝, 血管の分布, 筋収縮速度, 持続力

**出題番号 212**

海産無脊椎動物の神経系は, 大きく3つに分類される。各神経系の構造を代表的な海産無脊椎動物類を挙げながら図を用いて説明しなさい。(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。

ホルモンは、その化学構造からペプチド・(ア)系、ステロイド系、チロシン誘導体系、生体アミン系およびエイコサノイド系に分類される。

1) ペプチド・(ア)系ホルモン：種々のアミノ酸がペプチド結合によりつながった構造をもつ。ペプチド鎖のアミノ酸の数は、3個から数百個とホルモンの種類により異なる。サブユニット構造をもち、糖鎖の付加した糖(ア)ホルモンもみられる。

2) ステロイド系ホルモン：ステロイド骨格をもつホルモンで、アンドロゲン、エストロゲン、プロゲステロンおよびコルチコイドに分けられる。

3) チロシン誘導体系ホルモン：(イ)にみられる化学構造で、アミノ酸のチロシンにフェノール基がつき、これらのベンゼン核にヨウ素が導入されている。

4) 生体アミン系ホルモン：チロシン由来の(ウ)類(アドレナリン、ノルアドレナリン、(エ)など)、トリプトファン由来のトリプタミン類(セロトニン、メラトニン)、ヒスチジン由来のイミダゾール類(ヒスタミン)およびコリン類(アセチルコリン)に分けられる。

5) エイコサノイド系ホルモン：アラキドン酸などの長鎖不飽和脂肪酸からつくられるホルモンで、(オ)類、トロンボキサン類およびロイコトリエン類に分けられる。

(1) 上記の文章中の( )内ア～オに入る用語を答えなさい。(10点)

(2) 一般的魚類において、下線部の代表的なひとつであり、排卵誘導するホルモンについて、産生部位と排卵誘導過程を詳細に説明しなさい。(15点)

出題番号 222

以下の問いに答えなさい。

一般的魚類の精巢において、増殖分裂を終えたB型精原細胞がDNA複製の後、減数分裂を開始した段階で(ア)と呼ばれる。従って、(ア)の核相は $4n$ である。減数分裂は卵母細胞のように停止することなく、1個の(ア)は2個の(イ)となり、核相は $2n$ となる。2個の

(イ)が第2減数分裂を行なうと、核相が $n$ となった4個の(ウ)となる。(ウ)は(イ)よりもさらに小型化すると変態期へと移行する。変態期は(ウ)が(エ)へと劇的に形態変化する時期である。(エ)変態を終えた(エ)は形態的には完成しているが、水中で運動することはできない。この運動能を持たない未熟(エ)が(オ)されて輸精管内へ入ると、高pH環境下で運動能を有する成熟(エ)になる。この過程を(エ)成熟と呼び、短時間で起こり、(エ)の形態変化は伴わない。

(1) 上記の文章中の( )内ア～オに入る用語を答えなさい。(10点)

(2) 下線部について、この過程に重要な役割を果たす性ステロイドホルモンの合成に関わるステロイド合成酵素のうち3種を選び、それらの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**

硬骨魚類の卵母細胞において、各発達ステージ（増殖期、前卵黄形成期、卵黄形成期、最終成熟期等）に特異的につくられてそのステージに重要な役割を担っている因子を明らかにしたい。そのような因子の探索方法に適した生化学もしくは分子生物学実験の手法について、サンプルの調製から因子の探索、見出された候補因子の検証までをできるだけ具体的に記しなさい。（25点）

**出題番号 232**

以下の（1）から（3）の問いに全て答えなさい。

- （1）抗原と抗体の結合（抗原抗体反応）に関係する非共有結合を結合力の強い方から3つ挙げると共に、各結合力について説明しなさい。（12点）
- （2）抗原抗体反応の水産事業分野における利用について、あなたの考えるところを述べなさい。（5点）
- （3）異なるタンパク質AとBを個別に含む2つの溶液を同一濃度となるように調整した。それぞれ同一条件で紫外波長における吸光値を測定したところ、2つの溶液の測定値が大きく異なった。その理由について、タンパク質溶液の吸光値の測定原理も含めて説明しなさい。（8点）