

筆記試験【専門科目】 問題紙

令和4年8月16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つたらまず最初に、問題紙に落丁、印刷の不鮮明等がないか確かめること。
- ※ この問題紙は、試験終了後回収する。

専攻名： 海洋生物資源科学専攻

講座名： 海洋生物学講座

| 科目記号 | 科目名 | 出題番号 | 出題内容 | 備考 |
|------|-------|------|---------|--|
| A | 海洋生物学 | 11 | プランクトン学 | 出題番号 11, 12, 25, 26, 31, 32, 441, 442, 443, 444 の計10題から、 4題を選択解答 |
| | | 12 | プランクトン学 | |
| | | 25 | 動物生態学 | |
| | | 26 | 動物生態学 | |
| | | 31 | 魚類学 | |
| | | 32 | 魚類学 | |
| | | 441 | 海洋生物学 | |
| | | 442 | 海洋生物学 | |
| | | 443 | 海洋生物学 | |
| | | 444 | 海洋生物学 | |

| | |
|------|-------|
| 科目記号 | 科目名 |
| A | 海洋生物学 |

出題番号 11, 12, 25, 26, 31, 32, 441, 442, 443, 444 の計 10 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 : プランクトン学

出題番号 11

マリンスノーの成因と, 海洋生態系と物質循環における役割について論じなさい。(25 点)

出題番号 12

プランクトン群集には多くの分類群が含まれる。「サイズ区分」と「栄養生態」の観点から, サイズ区分を横軸, 栄養生態を縦軸とする図を作成し, それぞれどのような分類群が含まれるかを述べなさい。(25 点)

出題内容 : 動物生態学

出題番号 25

動物の卵サイズは稚仔の生存率に大きな影響を及ぼす。一般的に, 卵が小さいほど, その卵が成熟個体になるまでの生存率は低下し, あるサイズ以下では生存率が0となる。いっぽう, 卵が大きいほど生存率は増加するが, その増加率には限度があり, ある程度のサイズ以上になると, 卵がより大きくなっても, その卵が成熟個体になるまでの生存率はあまり増加しなくなる。この状況を想定して, 以下の問いに答えなさい。

- (1) 卵サイズを X 軸, 生存率を Y 軸に設定したとき, 下線部のような関係はどのような曲線として表現できるだろうか。この曲線を図示して, この曲線の一般的名称を答えなさい。(10 点)
- (2) 適応度を下線部の生存率 (S) と卵数 (m) の積だと定義する。また, 卵数 (m) と卵サイズ (V) の間にはトレードオフ関係があるとする。(1) と同様の図に, 適応度が最大値となる卵サイズを示しなさい。また, そのように考えた理由を数式を用いて説明しなさい。(15 点)

出題番号 26

以下の問いに答えなさい。

- (1) 決定成長と非決定成長とはどのような成長様式なのか, 簡単に説明しなさい。(5 点)
- (2) 海産無脊椎動物の成長様式 (成長速度, 最大サイズ, 季節性など) における性差の究極要因として考えられる仮説を 1 つ説明しなさい。(10 点)
- (3) メスが決定成長を示し, オスが非決定成長を示す生物がいたとする。なぜこのような性差が進化的に維持されているのか, 説明しなさい。(10 点)

出題内容：魚類学

出題番号 31

条鱗亜綱の系統類縁関係を下綱および区レベルで説明し、各下綱の特徴を2つずつ示しなさい。
(25点)

出題番号 32

以下に示す魚類について、うしろに続く括弧内の部位・器官の特徴を説明しなさい。(各5点)

- (1) 肉鱗類 (鱗)
- (2) 骨鰓類 (ウェーバー器官)
- (3) クサウオ類 (腹鰭)
- (4) キノボリウオ類 (上鰓器官)
- (5) 肺魚類 (循環系)

出題内容：海洋生物学

出題番号 441

生物は限られた資源をめぐって競争する。これについて以下に答えなさい。

- (1) 消費型競争について、この競争の存在下で期待される形質の進化に触れながら説明しなさい。
(8点)
- (2) 干渉型競争について、この競争の存在下で期待される形質の進化に触れながら説明しなさい。
(8点)
- (3) 生物は、同一種が同一の資源に対して消費型・干渉型いずれの競争も示すことがある。(a) そのような資源を1つ挙げなさい。(b) 同一種が(a)で挙げた資源に対して消費型・干渉型いずれの競争も示す具体的事例を説明しなさい。なお、具体的事例の説明として、一般的な和名(カニ、イカなど)を用いてもよい。(9点)

出題番号 442

近年の分子系統解析によって、硬骨魚類の新たな系統関係とそれに基づく分類体系が示されている。例えば、体が左右不相称の(①)目の近縁群は謎であったが、(②)科をはじめとする一群の存在が浮かび上がってきた。ボラ目を除き、卵に付着糸を持つことが大きな特徴である(③)系という分類群の存在も示された。外洋で適応放散した一群はペラジア系 Series *Pelagiaria* と名付けられた。以下の問いに答えなさい。

- (1) ①～③に入る分類群名を日本語または学名で答えなさい。(各5点)
- (2) 本文中の下線、ペラジア系 Series *Pelagiaria*に含まれる魚類の構成について説明しなさい。(10点)

出題番号 443

2021年秋に北海道道東沖で大規模な赤潮が発生し、甚大な漁業被害がもたらされた。この赤潮は、何の種が原因で、どのように発生したのか、「海洋熱波」「日周鉛直移動」という用語を用いて論じなさい。(25点)

出題番号 444

以下の(A), (B), (C)の計3題から1題を選択して解答しなさい。解答用紙には選択した問題のアルファベットを記入すること。

(A)

自然淘汰の類別の1つに、方向淘汰・安定淘汰・分断淘汰がある。それぞれどのような淘汰か図を用いて説明しなさい。(25点)

(B)

フグ目の中で最も種の多様性が高いのはフグ科で約200種、続いて(①)科の約110種で、最も多様性が低いのは1種のみを含む(②)科である。フグ目には全長3m以上になる種が含まれる(③)科などが含まれている。フグ目内の系統関係は形態的特徴や分子データに基づき様々な結果が示されてきた。以下の問いに答えなさい。

(1) ①～③に入る分類群名を日本語または学名で答えなさい。(各5点)

(2) 本文中の下線、フグ目内の系統関係の内、フグ科の姉妹群について説明しなさい。(10点)

(C)

海洋における植物プランクトンの光合成と光強度の関係について、以下の問いに答えなさい。

(1) 植物プランクトンの光合成速度と光強度との関係を測定する方法を説明しなさい。(9点)

(2) 植物プランクトンの光合成と光強度の関係における半飽和定数を説明しなさい。(9点)

(3) 植物プランクトンの光合成における強光阻害について説明しなさい。(7点)