

筆記試験【専門科目】 問題紙

令和7年8月19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

動物プランクトン相に優占するカイアシ類に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) カイアシ類の付属肢にはどのような名称と機能があるか, 説明しなさい。(10点)
- (2) カイアシ類の幼生の名称と, 海洋生態系におけるその役割について論じなさい。(15点)

出題番号 12

海洋生態系に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) 動物プランクトンの行う日周鉛直移動について, どのような現象か, またどのような要因が考えられているか, について述べなさい。(15点)
- (2) 一次生産が $500 \text{ mg C m}^{-2} \text{ day}^{-1}$, 生態効率が 10% で, 栄養段階数が 5 の海洋生態系における, 最高次栄養段階の生産量は幾つになるか。式を書いて求めなさい。(10点)

出題内容：動物生態学

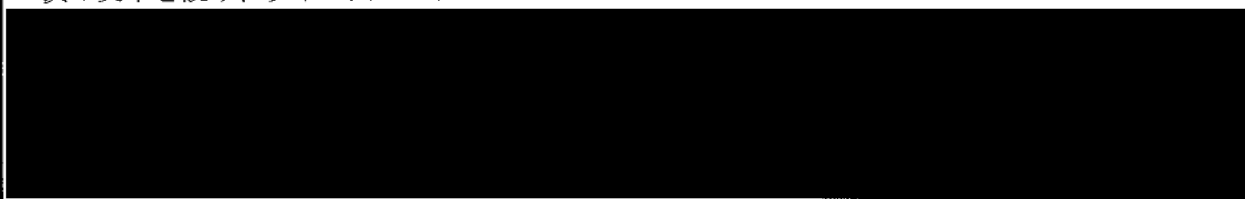
出題番号 25

有性生殖と無性生殖に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) 交配して有性生殖する個体と, 交配せずに無性生殖する個体が混在する個体群を考える。前者の増殖率は後者の半分であるため, 自然淘汰による進化の結果, 前者が優占すると予測される。進化生物学者ジョン・メイナード・スミスは, これを何と名付けたか答えなさい。(5点)
- (2) 無性生殖する個体の適応度を徐々に減少させうる要因の一つとして, マラーのラチェットと呼ばれるプロセスがある。このプロセスについて簡単に説明しなさい。(10点)
- (3) 赤の女王仮説を支持する代表的な研究成果として, ニュージーランドの淡水巻貝コモチカワツボの例が挙げられる。このコモチカワツボで得られた本仮説を支持する結果について, 簡単に説明しなさい。(10点)

出題番号 26

次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。



※問題本文は著作権法上の理由からこのホームページに掲載することはできませんので、下記の出典箇所を参照するか、水産学部・教務担当の窓口で閲覧してください。

出典：Tobias et al. (2012). Philosophical Transactions of the Royal Society B 367: 2274-2293. より引用

- (1) 下線部 ¹the standard forms of sexual selection とはどのような淘汰か説明しなさい。(10点)
- (2) 下線部 ²a growing body of evidence によって示唆されることを説明しなさい。(8点)
- (3) 下線部 ³the theory of social selection とはどのような淘汰か説明しなさい。(7点)

出題内容：魚類学

出題番号 31

以下のチョウザメ類に関する文章を読み、問いに答えなさい。

チョウザメ類は (①) 綱 Osteichthyes (②) 亜綱 Actinopterygii (③) 下綱 Chondrostei に分類される魚類で、(④) 科 Polyodontidae と (⑤) 科 Acipenseridae に分けられ、それぞれ 2 種 (うち 1 種は絶滅) と 25 種 (うち 1 種は野生絶滅) を含む。チョウザメ類は、尾鰭は (⑥) heterocercal tail である、腸は (⑦) spiral valve を備えるなどでサメ類と類似するが、チョウザメ類とサメ類には系統的な隔たりがある^(a)。チョウザメ類の鱗は硬鱗と呼ばれ、表面の (⑧) 層とその直下の板骨層からなる。チョウザメ類の鰾は消化管の (⑨ A 腹方・B 背方) に位置し、気道は (⑩ A ある・B ない)。

- (1) 文章中の①～⑤に当てはまる分類群名を答えなさい。(各 2 点)
- (2) 文章中の⑥～⑧に当てはまる用語を答えなさい。(各 1 点)
- (3) 文章中の⑨～⑩に当てはまる言葉を選択し、記号 (A・B) で答えなさい。(各 1 点)
- (4) 下線部 (a) について、現生の顎口上綱の系統類縁関係に基づいて説明しなさい。(10点)

出題番号 32

以下の魚類の呼吸器官に関する文章を読み、問いに答えなさい。

水中生活に適応した魚類の主要な呼吸器官は鰓で、数対の鰓裂の壁面に多数の (①) が並ぶなどの基本構造をもつ。無顎類では (①) を包む筋肉嚢として (②) がある。ヤツメウナギ類の成魚では、(②) は流入管を介して食道から下方に分枝する盲嚢状の (③) と連絡するが、ヤツメウナギ類の幼生とヌタウナギ類では (③) はない。ヤツメウナギ類では (②) は軟骨性で格子状構造の (④) で保護される。外鰓孔数はヌタウナギ類では種間で変異があるが、ヤツメウナギ類では変異はなく安定的に (⑤) 対である。顎口類では多数の (①) が 2 列に並び、(①) の基部にその支持骨格として (⑥) がある。顎口類では (⑥) は通常は 5 対だが、6 対または 7 対の種もいる^(a)。軟骨魚類においては全頭類と板鰓類で鰓の基本構造に差異が認められる^(b)。魚類の中には空気呼吸も行う種もいる。タウナギ類などは上鰓腔由来の上鰓器官と呼ばれる空気呼吸器官をもつが、キノボリウオ類の上鰓器官はその複雑な形態から (⑦) とも呼ばれる。他にも鰾で空気呼吸を行うものや^(c)、ニホンウナギのように (⑧) で、ドジョウ類のように (⑨) で空気呼吸を行うものもいる。

- (1) 文章中の①～⑨に当てはまる用語などを答えなさい。(各 1 点)
- (2) 下線部(a)に該当する種を標準和名で 1 つ答えなさい。(2 点)
- (3) 下線部(b)の 2 群における鰓の基本構造の差異を説明しなさい。(10 点)
- (4) 下線部(c)に該当する種または分類群を和名で 2 つ答えなさい。分類群の場合は分類階級をつけず「コイ類」のように答えてもよい。2 つの答えは異なる目 order に属していること。3 つ以上答えた場合は 0 点とする。(各 2 点)

出題内容：海洋生物学

出題番号 441

仮想生物(種 A)のオスは、闘争に勝利すると目立つダンスをする。これについて以下の問いに答えなさい。

- (1) オスのダンスはシグナルだと考えられる。シグナルとは何かを説明しなさい。(5 点)
- (2) 種 A の調査を続けたところ、個体群全体として、勝利後のダンスの派手さが世代ごとに強まる傾向にあった。このダンスでシグナルとして伝達されている情報の内容に触れつつ、このような帰結になる理由を 2 つ挙げて、それぞれのシナリオを説明しなさい。(10 点)
- (3) 一方、(2)とは別の個体群で種 A の調査を続けたところ、個体群全体として、勝利後のダンスの派手さが世代ごとに弱まる傾向にあった。これは、(2)の個体群とは異なり、本個体群ではこのダンスがキューとして影響しているためだと考えられる。(a) キューとは何かを説明し、(b) このダンスでキューとして伝達されている情報の内容に触れつつ、このような帰結になる理由を 1 つ挙げて、そのシナリオを説明しなさい。(10 点)

出題番号 442

次の文章を読み、下記の問いに答えなさい。

問題本文は著作権法上の理由からこのホームページに掲載することはできませんので、下記の出典箇所を参照するか、水産学部・教務担当の窓口で閲覧してください。

出典：Brusca et al. (2023). Invertebrates. Fourth edition より引用

- (1) 一重下線^{*1}sister groupsの系統分類学的意味を簡単に説明しなさい。(5 点)
- (2) 一重下線^{*2}cladeの系統分類学的意味を簡単に説明しなさい。(5 点)
- (3) 一重下線^{*3}monophyleticの系統分類学的意味を簡単に説明しなさい。(5 点)
- (4) 二重下線 chordate phylogenyの詳細について文中から分かる内容を日本語で分かり易く説明しなさい。(10 点)

出題番号 443

海洋における植物プランクトンと基礎生産に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) 植物プランクトンの浮遊適応について、「光」「栄養塩」「細胞サイズ」という言葉を使って説明しなさい。(15点)
- (2) 基礎生産の高い海域の例を一つ挙げ、その理由について説明しなさい。(10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)

一般に「生物は環境に適応している」と考えられている。これについて以下の問いに答えなさい。

- (1) 適応を、適応度との違いに留意して説明しなさい。(15点)
- (2) 生物の適応は、ときに進化的トラップ (evolutionary trap) を招く。(a) 進化的トラップとはどのようなものかを説明し、(b) 海洋や水圏環境における具体例を述べなさい。(10点)

(B)

- (1) 海洋におけるプランクトンの多様性について、以下の空欄に当てはまる語句を答えなさい。
生物多様性とは、生物が様々な (A) を持ちつつ調和して存在することを意味する。生物多様性には、(B) 多様性、(C) 多様性、(D) 多様性の 3 つのレベルの多様性がある。例えば、単一種が多い群集は、複数種が満遍なく存在する群集よりも、(C) 多様性は (E)。異常気象などにより、多くの動物プランクトンが死滅し、一部が生き残ることで (C) 多様性は (E)。(各 3 点)
- (2) 多くの動物プランクトンを死滅させる気象・海洋条件や物理化学的現象には何が考えられるか。例を一つ挙げて説明しなさい。(10点)

(C)

次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

キホウボウ科魚類のオキキホウボウ *Satyrichthys moluccensis* (Bleeker, 1850) は 4 個体の標本を基に新種として記載されたが、後に担名タイプが現存していないことが明らかとなった。その後の研究で本種に担名タイプが必要だと考えられたため、2013 年に担名タイプの指定がされた。

- (1) Bleeker, 1850 が括弧で括られるのはなぜか。(5点)
- (2) 下線のような状況で指定された担名タイプを何とよぶか。(5点)
- (3) 下線のような担名タイプの指定が無効になる場合があれば除外される状況を説明しなさい。(5点)
- (4) 下線のような状況で指定されるのは、指定する例外的必要性があり、その必要性がはっきりと述べられて公表された場合に限られる。その他にこの場合の指定に関してさらに必要な事項があれば説明しなさい。(10点)