

筆記試験【専門科目】 問題紙

令和5年2月15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。
- ※ 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： 海洋計測学講座

科目記号	科目名	出題番号	出題内容	備考
D	海洋計測学	121	衛星海洋学	出題番号 121, 122, 131, 132, 141, 142 の計6題から、 4題を選択解答
		122	衛星海洋学	
		131	海洋音響学	
		132	海洋音響学	
		141	漁業解析学	
		142	漁業解析学	

科目記号	科目名
D	海洋計測学

出題番号121, 122, 131, 132, 141, 142 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：衛星海洋学

出題番号 121

衛星リモートセンシングに関する以下の問いに答えなさい。

- (1) 人工衛星に搭載されるセンサは, 受動型と能動型の2つに大別できるが, これらのセンサについて各々説明しなさい。(各5点, 計10点)
- (2) 上記のうち, 能動型センサで用いられる電磁波の波長帯は何か。可視, 赤外, マイクロ波のいずれかを答えなさい。(5点)
- (3) 能動型センサによって最終的に得られる推定プロダクトを1つ挙げ, その計測原理を説明しなさい。(10点)

出題番号 122

- (1) 以下の括弧内①～⑫に適当な用語を次頁上部の語群より選び記入し, 文章を完成させなさい。用語は複数回使っても構わない。ただし語群には不要なものも含まれている。(12点)

衛星海色リモートセンシングの主たる推定プロダクトは植物プランクトンの(①)の指標となる(②)である。その推定のために, 「海の色」つまり海面から空中へ射出する海面射出放射輝度あるいは海面における(③)のスペクトルを測定している。放射輝度は単位面積あたり, (④)あたりの放射束であり, 反射率は海面に入射する(⑤)に対する海面射出放射輝度の比で表される。海面に入射した光エネルギーは水中において, 海水自身や海水中の物質による(⑥)の影響を受け, そのスペクトルが変化するため, 水中に存在する物質の量や質によって「海の色」は変化する。光学的性質のうち, 放射照度・放射輝度の消散係数, 反射率など, 放射の場の特性(光学場の幾何学的構造)に依存する性質をもつものを「(⑦)の光学的特性」と呼ぶ。それに対して, (⑧)や(⑨)のようにその大きさが海水を構成している物質のみに依存し, 光学場の幾何学的構造に依存しない性質を「(⑩)の光学的特性」と呼ぶ。光学的特性と物質の量を定量的に表したものが(⑪)であり, その関係を衛星海色リモートセンシングデータに適用することにより, 衛星データから物質の量が推定される。また, 衛星が捉える光エネルギーには海面射出放射輝度以外の光も含まれるため, 近赤外域の放射輝度を利用して(⑫)を行う必要がある。

語群

放射照度, 放射輝度, 自然蛍光, キャリブレーション, 吸収係数, 散乱係数,
水中アルゴリズム, 現場観測, 放射照度の消散係数, 可視, 近赤外, 見かけ, 基礎生産,
単位時間, 単位立体角, 単位面積, 単位体積, 吸収・散乱, 海水固有, 光合成活性,
動物プランクトン, 定量的, 放射伝達, 反射率, 大気補正, スペクトル, 定性的,
植物プランクトン, クロロフィル a 濃度, バイオマス

- (2) 沿岸域, 特に河川を通して陸域起源の物質が流入する海域において, (1) の「衛星海色リモートセンシングの主たる推定プロダクト」を使用する場合, データを解釈する上で注意すべき点を説明しなさい。(13点)

出題内容: 海洋音響学

出題番号 131

魚群散乱における音響方程式を記述し, 魚群散乱強度から魚群量を推定する方法を説明しなさい。(25点)

出題番号 132

水中音響に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) トランスデューサの指向特性は, その大きさや波長とどのような関係にあるか述べなさい。(10点)
- (2) 送信パルス幅が 1 ms の時, 距離分解能は何mか。(5点)
- (3) 氷が水に浮かんでいる。平面波音波が水から氷へ斜入射するとき, 全反射を起こすときの臨界角 (critical angle) を求めよ。ただし, 水中の音速を 1500 m/s, 氷中の音速を 3000 m/s とする。(10点)

出題内容：漁業解析学

出題番号 141

- (1) ある曳網漁具において、体長 L (mm) の魚に対する選択性曲線が $S(L) = e^{a+bL} / (1 + e^{a+bL})$ で与えられ、50% 選択体長 (L_{50}) が 30 cm、選択レンジ (SR) が 10 cm であるとき、選択性曲線のパラメータ a と b はそれぞれいくつになるか求めなさい。なお、 $\ln(3) = 1.1$ とする。(10点)
- (2) トロールの選択性を求める実験法を1つあげ、どのような方法かを説明しなさい。(10点)
- (3) T90 netting の特徴について説明しなさい。(5点)

出題番号 142

- (1) 走性を構成する3つの要素のうち1つについて、その名称と性質を答えなさい。(10点)
- (2) 魚の行動は、生まれつきによるものと経験によるものの2つに大きく分類される。それぞれ何と呼ばれるか答えなさい。(5点)
- (3) 魚の個体間に働く力(個体間誘引力)の性質について説明しなさい。図示を加えても良い。(5点)
- (4) 集魚灯に魚が集まる理由にはいくつかの説がある。その1つを答えなさい。(5点)