

科目記号	科目名
B	資源生物学

出題番号 41, 42, 51, 52, 61, 62, 201, 202 の計 8 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：海洋生態学

出題番号 41

捕食者が餌生物の個体数を制限していることをトップダウン効果と言う。ある湾でのこれまでの調査によると、沿岸性の A 種の餌の何割かが B 種であり、B 種はより低次の生物種を食べていること、A 種の寿命は 5 年程度、B 種の寿命は 2～3 年であることがわかっている。また、この湾では両種の密度が 50 年に渡り調べられてきた。

- (1) この海域で A 種と B 種の間でトップダウン効果が働いているかを検証するにはどうしたらいいだろうか、答えなさい。(15 点)
- (2) 別の湾で調査したところ、A 種の餌のすべてが B 種であった。この湾では両種の間でどのような関係が期待できるだろうか、答えなさい。(10 点)

出題番号 42

以下の用語を説明しなさい。(各 5 点)

- (1) メタ個体群
- (2) 順応的管理
- (3) 生態学的・生物学的重要海域
- (4) マッチ・ミスマッチ仮説
- (5) 腐食連鎖

出題内容：魚類生態学

出題番号 51

魚類の成長様式を数式で表す「成長式」には、「絶対成長式」と「相対成長式」の 2 種類がある。これらについて、以下の問題に答えなさい。

- (1) 「絶対成長式」と「相対成長式」で用いる変数の違いを説明しなさい。(5 点)
- (2) 「絶対成長式」と「相対成長式」の数式としての性質の特徴を説明しなさい。(5 点)
- (3) 「絶対成長式」を推定すると、何に役立つのか、生物学的あるいは水産学的価値を具体的に 3 つ 列挙しなさい。(各 3 点、計 9 点)
- (4) 同様に、「相対成長式」を推定すると、何に役立つのか、生物学的あるいは水産学的価値を具体的に 2 つ 列挙しなさい。(各 3 点、計 6 点)

出題番号 52

魚類群集の多様性を示す以下の3つの示数（指数）に関して、どのような長所と短所があるのか、3行以内で簡潔に説明しなさい。

(1) 総種数 (species richness) : その群集に出現した全ての魚類の種類数。(10点)

(2) シヤノン・ウィーバー (Shannon-Wiener) の多様度示数 H' :

$$H' = -\sum (p_i \times \log p_i), \quad p_i = n_i / \sum n_i$$

ただし、 n_i : 魚種 i の個体数、 $\sum n_i$: 全魚種の合計個体数。(10点)

(3) ピエロー (Pielou) の相対多様度 (均衡度) 示数 J' :

$$J' = H' / \log S$$

ただし、 S : 総種数。(5点)

出題内容 : 生物資源学

出題番号 61

確率分布 $\text{Pr}(x)$ についての以下の問いに答えなさい。

(1) $\mu = \int_{-\infty}^{\infty} x \cdot \text{Pr}(x) dx$ は何か、答えなさい。(2点)

(2) $m_1 = \int_{-\infty}^{\infty} (x - \mu) \cdot \text{Pr}(x) dx$ を簡単にしなさい。(2点)

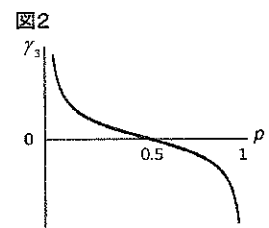
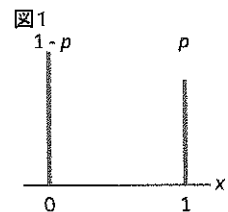
(3) $m_2 = \int_{-\infty}^{\infty} (x - \mu)^2 \cdot \text{Pr}(x) dx$ は、分布 $\text{Pr}(x)$ のどのような性質を表すか、答えなさい。(4点)

(4) 図1のとおり確率分布、 $\text{Pr}(0) = 1-p$, $\text{Pr}(1) = p$, ($0 \leq p \leq 1$) について、 m_2 を計算しなさい。(7点)

(5) $m_3 = \int_{-\infty}^{\infty} (x - \mu)^3 \cdot \text{Pr}(x) dx$ と置く。 $s_3 = (\sqrt{m_2})^3$ とし、 m_3 と s_3 を用い

て指標 $\gamma_3 = m_3 / s_3$ を作る。確率分布 $p(x)$ が、 $\text{Pr}(0) = 1-p$,

$\text{Pr}(1) = p$, ($0 \leq p \leq 1$) とする。 p を 0 から 1 まで変化させると、 γ_3 は図2のとおり変化する。 γ_3 は分布 $p(x)$ について、どのような性質を表すか説明しなさい。(10点)



出題番号 62

ある湖でニジマス釣りが毎年7月に行われる。毎年、解禁日の漁獲効率は高いが、次の日から漁獲効率が低くなり、以降一定になる。全ての釣獲魚は持ち帰ることなく放流されるが、釣獲された魚の5割は放流後間もなく死亡し、残りの5割は釣獲されなかった個体と同様に生残する。

ある年の1人1日あたり釣獲尾数(CPUE)と、その日に出漁した人全員で漁獲した合計漁獲尾数が下表である。

毎日のCPUEはその日の漁獲開始前の資源尾数に比例し、漁期の中の移出入、釣獲以外による死亡はないと仮定する。漁獲効率は1人1日あたりの漁獲尾数の資源尾数に対する割合のことである。

以下の問に答えなさい。なお、解答には必要な単位を付すこと。

- (1) 2日目漁獲開始前の資源尾数を求めなさい。(7点)
- (2) 2日目以降の漁獲効率 q を求めなさい。(6点)
- (3) 1日目漁獲開始前の資源尾数を求めなさい。(6点)
- (4) 1日目の漁獲効率 q を求めなさい。(6点)

日	CPUE (尾/人日)	合計釣獲 尾数(尾)
1	40	10,000
2	20	7,000
3	17	7,000
4	13	6,000
5	10	4,678
6	7.7	3,678

出題内容：地域資源科学**出題番号 201**

海洋酸性化とは大気中に放出された二酸化炭素を海洋が吸収することにより引き起される問題である。海洋酸性化によって海洋生物と海洋生態系にどのような変化が起こるかについて、5つ説明しなさい。(各5点)

出題番号 202

今年(2016年)からロシアの排他的経済水域(EEZ)内での、さけます流し網漁業が禁止されます。これに関連して以下の問いに答えなさい。

- (1) この海域で漁獲され日本の港に水揚げされる主なサケ属魚類(*Oncorhynchus* spp.)の標準和名を3種挙げなさい。(6点)
- (2) (1)の3種のうち、日本で大規模な人工ふ化放流事業を行っていない種を1つ挙げ、その形態学的特徴と生態学的特徴(生活史等)を説明しなさい。(12点)
- (3) この漁業の拠点となっている北海道内の都市名を1つ挙げなさい。(2点)
- (4) この禁止により、直接的な影響を受ける漁業者以外で、間接的に影響を受ける地域の産業について説明しなさい。(5点)