

# 2023 年度東京海洋大学海洋生命科学部海洋生物資源学科 総合型選抜（第1次選抜）小論文2 問題用紙（1/5）

2022年11月25日

※解答は解答用紙の所定の欄に記入すること  
問題用紙は持ち帰らないこと

受験番号	氏名

I

下記の記述を読んで、以下の問いに答えなさい。

ある養殖場では、魚種 P と魚種 Q を短期間に出荷サイズまで養殖して出荷している。ここでは、栄養成分の異なる餌 A と餌 B を用いて 1 尾の魚を出荷できる大きさまで成長させるために、魚種 P では 1kg の餌 A と 3kg の餌 B を必要とし、また、魚種 Q では 6kg の餌 A と 4kg の餌 B を必要としている。魚種 P と魚種 Q に対して、餌 A と餌 B はいつもこれらの比率で配合した状態で与えられている。餌の食べ残しはなく、この期間の死亡はないものとする。この養殖場から出荷した魚種 P と魚種 Q の 1 尾あたりの単価はそれぞれ 800 円と 2000 円であり、出荷された魚種 P と魚種 Q はすべて売れるものとする。

いま、この養殖場で、480kg の餌 A と 600kg の餌 B を用いて、魚種 P と魚種 Q の魚それぞれ何尾を養殖できるかを考える。

問1 魚種 P と魚種 Q を養殖する場合に、魚種 P と魚種 Q それぞれの出荷可能な尾数を、解答用紙にある座標内に領域で示しなさい。ただし、餌 A と餌 B に余りが生じるのは差し支えないが、いまある餌の量を超えて給餌することはできない。

問2 売り上げ金額の合計が最大となる魚種 P と魚種 Q それぞれの養殖尾数、およびそのときの売り上げ金額の合計を答えなさい。また、このときに売り上げ金額の合計が最大となる理由について、魚種 P の養殖尾数を  $X$ 、魚種 Q の養殖尾数を  $Y$ 、そのときの売り上げ金額の合計を  $K$  とした場合における  $X$ 、 $Y$ 、 $K$  の関係式を含めて説明しなさい。

# 2023 年度東京海洋大学海洋生命科学部海洋生物資源学科 総合型選抜（第1次選抜）小論文2 問題用紙（2/5）

2022年11月25日

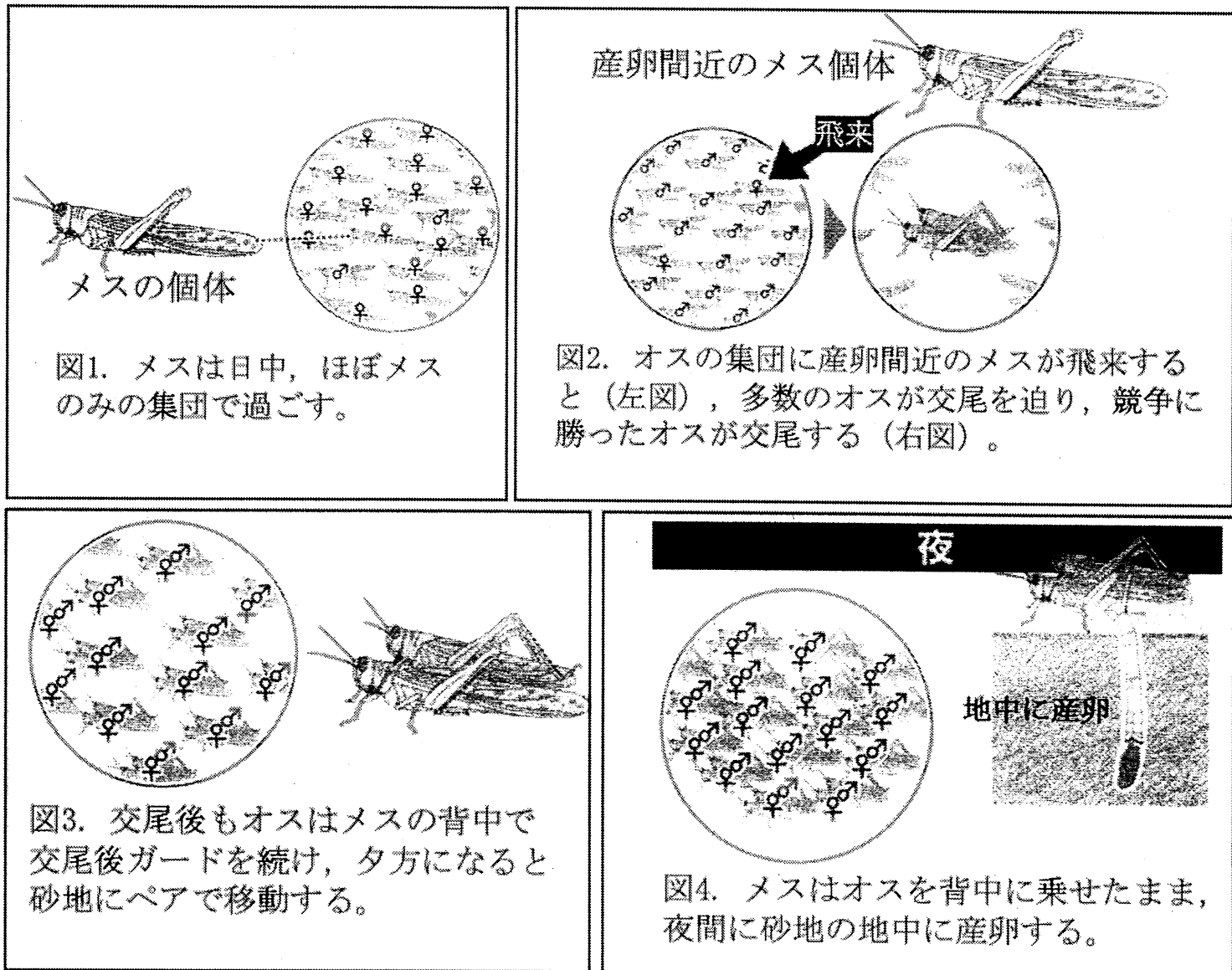
※解答は解答用紙の所定の欄に記入すること  
問題用紙は持ち帰らないこと

受験番号	氏名

## II

下記の記述を読んで、以下の問いに答えなさい。

アフリカなどで農業被害をもたらすサバクトビバッタは、高密度条件下では、繁殖期になるとほぼオスのみの集団、ほぼメスのみの集団をそれぞれ形成する。野外調査を行ったところ、メスに大きく性比が偏った集団（図1）では、多くの個体は未発達な卵を持っていたが、一部の個体は十分に成熟した卵を持ち、交尾している個体はいなかった。一方、オスに大きく性比が偏った集団には次々とメスが飛来し、この飛来したメスは十分に成熟した卵を持っていた。オス集団にメスが飛来すると、周りにいた複数のオスがメスに飛びついて交尾を迫り、激しいオス同士の競争が観られた（図2）。競争に勝ったオスは、メスの背中に乗って交尾をし、交尾終了後もメスの背中に乗ったまま交尾後ガード（注）を続けた（図3）。夜になると、メスはオスを背中に乗せたまま砂地に多数集まり、産卵をしていた（図4）。



注：交尾後ガード：本種のメスは交尾したオスの精子を体内に貯蔵するが、一番最後に交尾したオスの精子が受精に使われることから、オスは父性を確定するため、産卵が終了するまでメスをガードする。

（令和3年10月12日付 国際農研 JIRCAS プレスリリースより抜粋、一部改変）

# 2023 年度東京海洋大学海洋生命科学部海洋生物資源学科 総合型選抜（第1次選抜）小論文2 問題用紙（3/5）

2022年11月25日

※解答は解答用紙の所定の欄に記入すること  
問題用紙は持ち帰らないこと

受験番号	氏名

問1 サバクトビバッタが繁殖期に雌雄で別集団を形成することには、オスとメスのそれぞれに利点があるためと考えられる。記述と図から、雌雄それぞれの利点を考え、250字以内で述べなさい。

問2 今後、サバクトビバッタの繁殖生態については、①オスはメスを受け入れるのに適した集合場所をどのようにして決めているのか？②産卵間近のメスは何を手掛かりにしてオス集団の場所を特定するのか？といった点を解明していく必要がある。あなたがサバクトビバッタの研究者なら、どのような仮説を立て、その仮説を立証するために、どのような科学的かつ論理的な調査・実験を行うか。①と②のうちどちらかを選び、解答枠内にあなたの考えを書きなさい。なお、解答が枠内に収まっていれば文字数に制限はなく、図などを交えてもよい。また、解答内容が科学的に正しいと証明されているか否かは評価の対象としない。

# 2023 年度東京海洋大学海洋生命科学部海洋生物資源学科 総合型選抜（第1次選抜）小論文2 問題用紙（4/5）

2022 年 11 月 25 日

※解答は解答用紙の所定の欄に記入すること  
問題用紙は持ち帰らないこと

受験番号	氏名

### III

下記の記述を読んで、以下の問いに答えなさい。

遊泳に際する尾鰭の機能的役割に、流体力学的な観点からも焦点が当てられている。Aleyev (1969) は尾鰭の形を表現するための尾鰭形状指数 ( $W_c$ ) を考えた。尾鰭において魚体の正中線から上下に最も遠い点をそれぞれ X, Y として、その2点を結んだ直線によって区切られた魚体に近位部分を A, 遠位部分を B, A の中で凹入した部分を C とすると、 $W_c$  は (A の面積 + B の面積 - C の面積) / A の面積、すなわち尾鰭翼面積/A の面積で表される。一般に  $W_c$  の値が小さいほど、流体力学的効率が増加し、その魚種の遊泳能力は高くなることがうかがえる。魚類がさまざまな千差万別の姿形をしていることは、図鑑をひも解いてみるか、水族館に足を運ぶか、魚屋の店頭に立ってみれば実感できるだろう。このことは、あらゆる生活様式を開発しつつ種分化し、現在全世界に約2万数千種以上もの魚類が生息していることを考えれば当然であろう。Webb (1984) は魚類の体形と遊泳生態とを研究して、遊泳機能の3大柱として、加速性、巡航性および転向操縦性を認めた。それぞれの魚類の泳ぎ方を詳しく研究すると、魚類の体形と生態との関連がよくわかるようになると思われる。

(中村 泉, 尾鰭の機能, (1993) 海洋と生物から抜粋, 一部改変)

問1 解答用紙に示した尾鰭の図中に、下線部で示した点 X および Y, 部分 A, B および C を書き入れなさい。

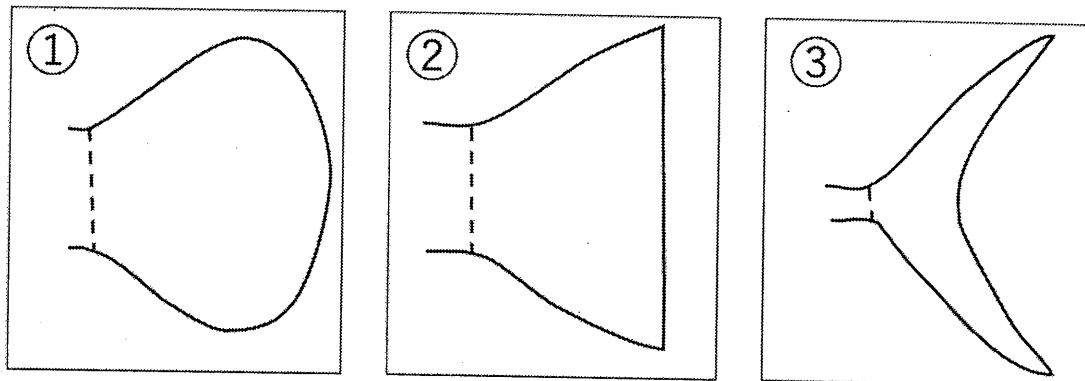
2023 年度東京海洋大学海洋生命科学部海洋生物資源学科  
総合型選抜（第1次選抜）小論文2 問題用紙（5/5）

2022年11月25日

※解答は解答用紙の所定の欄に記入すること  
問題用紙は持ち帰らないこと

受験番号	氏名

問2 下図の尾鰭の模式図①，②および③について， $Wc$ の値として最も適切な値をa～eからそれぞれ選び，記号で答えなさい。

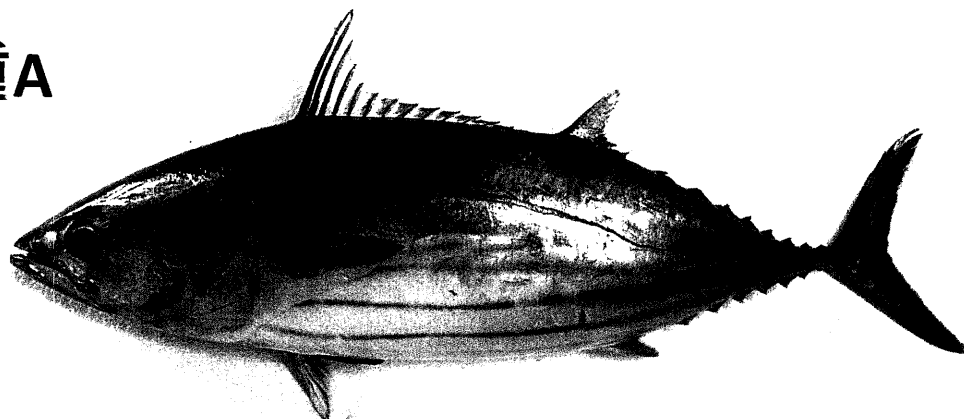


- a: 2.0
- b: 1.7
- c: 1.0
- d: 0.4
- e: 0

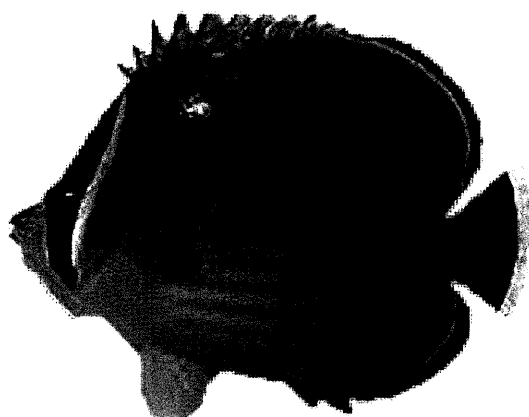
問3 別紙中の魚種A，BおよびCすべてについて，外部形態の観察から予測されるその種が持つ生態的特徴（遊泳性，生息場所，食性，捕食行動の様式など）について，そのように予測した根拠および理由を必ず含めて，400字以内で科学的かつ論理的に答えなさい。なお，外部形態については，尾鰭の形態のみに限らず，読み取れる情報はすべて利用して構わない。また，解答内容が科学的に正しいと証明されているか否かは評価の対象としない。

# 別紙

魚種A



魚種B



魚種C

