

(編入学)

令和5年度 入学試験問題

小論文

(農学生命科学部 生物学科)

【注意事項】

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いて見てはならない。
2. 印刷の不鮮明な箇所等がある場合には、申し出ること。
3. 解答用紙1枚と下書き用紙1枚を別に配付してあるので確認すること。
4. 解答は、解答用紙に記入すること。解答用紙以外に記入したものは無効である。
5. 解答用紙の一つのます目に一文字ずつ入れること。数字・記号・アルファベットの場合も同様とする。
6. 解答用紙の指定された欄に、受験番号を記入すること。
7. 配付された解答用紙は、持ち帰らないこと。
8. 配付された問題冊子及び下書き用紙は、持ち帰ること。

問1

動物は動くものである。米国の動物生理学者であるシュミット=ニールセンは、さまざまな動物が移動する際にどれくらいのエネルギーを消費するのか、またその動物が移動に対して払うコストに量的な法則性があるのかを調べた。なお、移動にかかる消費エネルギー、すなわち移動コストの算出は、運動する動物の移動距離と酸素消費量（ないし二酸化炭素排出量）を計測することで行うことができる。

シュミット=ニールセンは、トカゲ（爬虫類）、ダチョウ（鳥類）、イヌやウマ（哺乳類）などが陸の上を走る場合の移動（すなわち走行）、ハエやハチやバッタ（昆虫類）、カラス（鳥類）、さらにはコウモリ（哺乳類）が空気中を飛ぶ場合の移動（すなわち飛翔）、そして、さまざまなサカナ（魚類）が水中を泳ぐ場合の移動（すなわち遊泳）について、それぞれの移動様式の間で「体重（体サイズ）(g)」と「体重あたりの移動コスト (cal/g·km)」の関係を比較した。

その結果、下の図1に示すように、「体重」と「体重あたりの移動コスト」の関係は、それぞれの移動様式ごとに、両対数グラフにおいて直線で表されることが明らかになった。

著作権の関係上、省略します。

図1 体重（体サイズ）と移動コストの関係

(Schmidt-Nielsen (1972) Science, 177: 222-228 をもとに作成。)

図1のグラフから読み取ることができる動物の移動コストに関する法則性を3つ見出し、それぞれ125字以内で説明せよ。

問2

以下の図2は、神奈川県内のある公園内の2地点における、2011年7月15日から8月27日のクマゼミ成虫の発生個体数を、羽化殻を採集することによって調べたものである。2つの地点は100m程度離れている。400字以内で、この図から読み取れることを具体的に書くとともに、それについて考察を加えなさい。

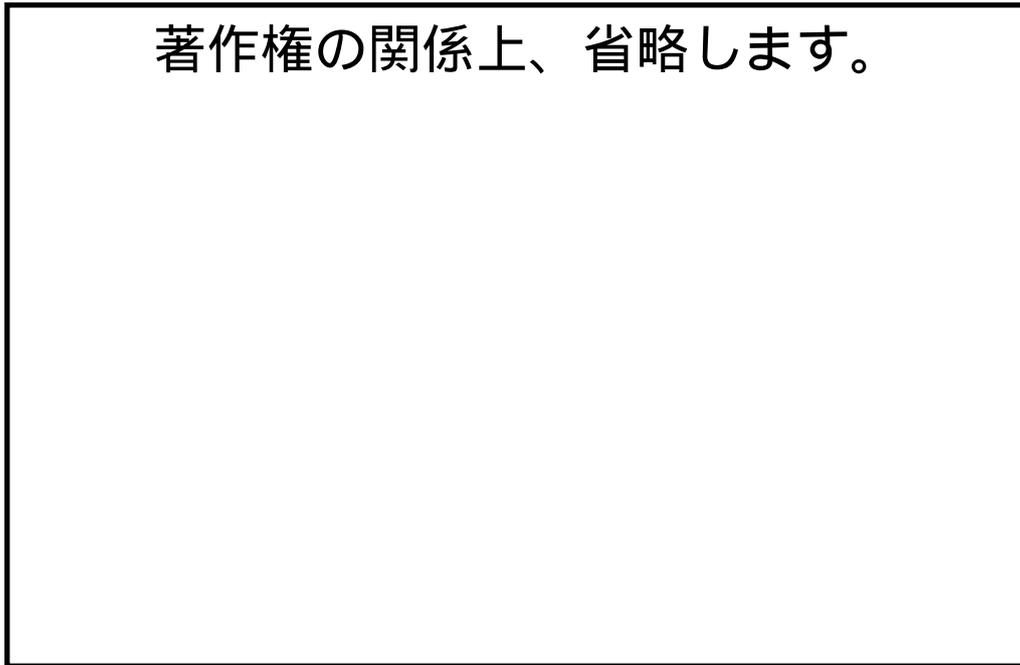


図2 神奈川県のある公園における、2011年のクマゼミの羽化殻数変化

縦軸は1日あたりの羽化殻数を示しており、例えば2日間調査せず3日目に9個採集できた場合、1日あたりの羽化殻数は $9 \div 3 = 3$ 個体となる。(大谷房江・久保田兼行・林恭弘・馬谷原武之・宮地俊作(2013)藤沢市県立辻堂海浜公園におけるクマゼミ *Cryptotympana facialis* の発生と繁殖, 神奈川自然誌資料, 34: 49-54をもとに作成。)