

問題番号[1 1] <生態学>

(1) 次の文章を読み、下の設問 (a) ~ (d) に答えなさい。(計 25 点)

「地球上に誕生した生命の起源は、今からおよそ 38 億年前までさかのぼる。生命の歴史は絶滅と適応進化の繰り返しであり、現代は 6 番目の大量絶滅の時代を迎えているとされる。生物多様性を測る指標の一つに「種」の多様性があり、現代における「種」の命名は 18 世紀に (ア) によって確立された①二名法に基づいており、新種を記載する際に基準とされる標本は (イ) と呼ばれる。「種」については様々な概念が提唱されており、その一つに Ernst Mayr らが提唱した②生物学的種概念がある。また「種」の進化は生息空間の隔離が原因となることがある一方、③空間的な隔離を要しない種分化も知られている。」

- (a) (ア) にあてはまる人名、(イ) にあてはまる名称をそれぞれ答えなさい。(各 3 点、計 6 点)
- (b) 下線部①による種名の特徴について、多名法による種名と比較しながら 70 字以内で説明しなさい。(8 点)
- (c) 下線部②による「種」とはどういったグループか、60 字以内で説明しなさい。(8 点)
- (d) 下線部③に関連するものに「輪状種 (ring species)」がある。輪状種に関する以下の記述のうち、正しいもの全てを i)~iv) の記号で答えなさい。(3 点)
- i) 個体は輪の中心を通過して、容易に移動出来る。
 - ii) 輪の端で誕生した対立遺伝子は、輪の反対側の端に至るまで、輪に沿って伝わることもある。
 - iii) 輪の中に含まれる全ての個体群どうしは交雑により生殖することができる。
 - iv) 溪谷や山脈は、輪状種が形成される上で重要な役割を果たすことがある。

(2) 動物の進化や行動に関する以下の設問 (a) ~ (c) に答えなさい。(計 25 点)

- (a) 次の文章中の (ア) ~ (オ) に入る適切な語句あるいは人名を語群の中から選んで答えなさい。(各 2 点、計 10 点)

捕食者に見つからないように餌生物では背景と似た体色が進化している場合があるが、これを (ア) と呼んでいる。一方、派手で目立つ体色を進化させている生物も多い。イギリスの生物学者である (イ) は、派手で目立つ体色は自分の危険性や不味さを捕食者に学習させるために進化したと考え、このような体色を (ウ) と呼んでいる。危険性や不味さを持たない生物が (ウ) を持つ生物に擬態することを (エ) 型擬態、危険性や不味さを持つ生物同士が互いに似る現象を (オ) 型擬態と呼んでいる。

語群：警告色、装飾、変色、暗色、隠蔽色、同化、赤の女王、婚姻色、寄生、粉飾
ミュラー、ウォレス、ハミルトン、ベイツ、フィッシャー、ベイトマン、メンデル

- (b) 魚類や鳥類などの多く生物のオスでは繁殖のための“なわばり行動”と“スニーカー行動”が見られる。それぞれどういう行動なのかを合わせて 200 字以内で説明しなさい。(7 点)
- (c) ホンソメワケベラ *Labroides dimidiatus* などの魚類では、体が小さいときはメスだが、体が大きく成長するとオスに性転換することが知られている。なぜこのような性転換が進化したと考えられているのかを 250 字以内で説明しなさい。図を用いて説明してもよい。(8 点)

問題番号[12] <生態学>

(1) 個体群の成長率が密度効果によって時間とともに直線的に減少するとき、以下のロジスティック式で表すことができる。ここで、 N は個体数、 t は時間、 K は環境収容力、 r は内的自然増加率である。以下の設問 (a) ~ (d) に答えなさい。(計 25 点)

$$\frac{dN}{dt} = r \left(1 - \frac{N}{K}\right) N$$

(a) 時刻 $t=0$ の時の個体数を N_0 とし、時刻 t における個体数 N_t を K, N_0, r, t からなる式であらわしなさい。(3 点)

(b) 個体数 N が K に近づくほど、成長速度が減少する理由について、資源、個体密度、競争、のすべての語句を用いて 120 字以内で説明しなさい。(8 点)

(c) ある 2 種の生物 X と Y のロジスティックモデルが以下のように与えられている。

X 種: $r=1.2, K=100$

Y 種: $r=0.3, K=1000$

いずれも初期個体数 $N_0=10$ のとき、どちらが r 選択型、どちらが K 選択型と考えられるか?理由を述べて 150 字以内で説明しなさい。(5 点)

(d) r 選択型と K 選択型が、それぞれどのような環境条件でどのような特性を進化させたかについて、種内競争力、成長、繁殖、寿命、の全ての語句を用いて 200 字以内で説明しなさい。(9 点)

(2) 生物多様性に関する以下の設問に答えなさい。(計 25 点)

(a) 次の文中 (ア) ~ (オ) に入る適切な語句を下の語群から選んで答えなさい。

(各 2 点、計 10 点)

生物多様性とは、個体から生物圏全体に至るさまざまな階層の多様さを指す総称であり、(ア) レベルでは主に種多様性を意味する。種多様性は、種の豊富さと種組成の(イ) という二つの異なる要素からなる。種の豊富さは、調査(ウ) や(エ)、調査で得た(オ) に左右されやすく注意が必要である。そのため、比較の際は、(ウ) や(エ)、(オ) に基づき補正・標準化した値が用いられる。

語群：個体数、類似度、速度、均等度、血縁度、努力量、群体、体サイズ、群集、
個体群、累積、面積、湿度

(b) 高い生物多様性を示す生態系のひとつとしてサンゴ礁生態系が知られる。その基盤をなす造礁性イシサンゴ類について、それらが含まれる動物門を答えなさい。(5 点)

(c) 近年、サンゴの白化現象に伴う生態系の劣化・多様性の消失が問題視されている。サンゴの白化現象について、要因も含めて 120 字以内で説明しなさい。(10 点)