

問題番号 [1 3] <生態学>

以下の問い (1)、(2) に答えなさい。(計 50 点)

(1) 種多様性に関する以下の設問に答えなさい。(計 30 点)

生物群集の種多様性という概念を理解する上で重要なことは、種多様性が空間スケールに依存するという点である。一般に大面積の生息地を小面積の区画に分けた場合、小区画内の種多様性を (ア)、全体の種多様性を (イ)、両者の違いを (ウ) という。

異なる生物群集の種多様性を比較する際に、(エ) と (オ) の両方を含んだ尺度である相対優占度曲線が利用される。相対優占度曲線は、個体数や現存量を多い順に並べた種の順位に対して、各種の相対優占度をプロットしたグラフである (図1)。

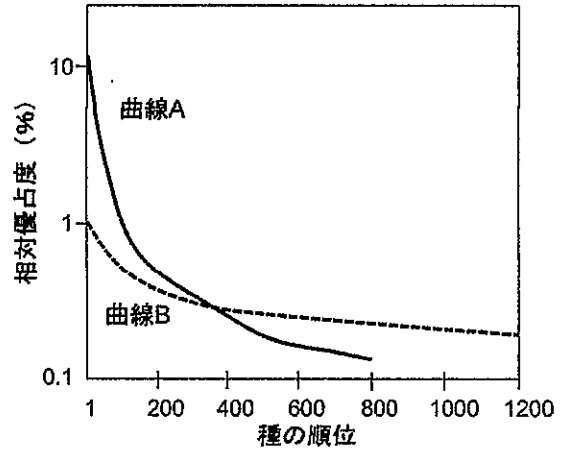


図1

(a) 文中の (ア) ~ (オ) に入る適切な語句を答えなさい。(各 3 点、計 15 点)

(b) 図1の曲線Aは海水、曲線Bは土壌における微生物群集の相対優占度曲線を示しているものとする。相対優占度曲線の形は、それぞれの環境における群集の多様性を反映する。曲線Aと曲線Bを比較し、海水と土壌ではどちらの方が多様性が高いかを述べ、その理由も簡潔に説明しなさい。(8 点)

(c) 海水と土壌の微生物群集の多様性の違いには、どのような環境要因が影響していると考えられるか 100 字以内で説明しなさい。(7 点)

(2) 群集の多種共存機構を考える上で、ロトカ・ヴォルテラの競争式が役に立つ。ここで N_1 、 N_2 は種1、種2の個体群密度を表し、この2種の環境収容力を、それぞれ K_1 、 K_2 、内的自然増加率を r_1 、 r_2 とする。 α_{12} 、 α_{21} は競争係数である。

$$\frac{dN_1}{dt} = r_1 N_1 \left(1 - \frac{N_1 + \alpha_{12} N_2}{K_1} \right)$$

$$\frac{dN_2}{dt} = r_2 N_2 \left(1 - \frac{N_2 + \alpha_{21} N_1}{K_2} \right)$$

ロトカ・ヴォルテラ競争式から得られる競争の結果は、種1、種2それぞれの増加率がゼロになる N_1 と N_2 の2つのゼロ生長線の相対的な位置関係によって4通りある。以下の条件の場合、両種の競争の結果はどうなるか、種内競争、種間競争の語句を用いて 150 字以内で説明しなさい。(各 10 点、計 20 点)

- (a) $K_1 < \frac{K_2}{\alpha_{21}}$ かつ $K_2 < \frac{K_1}{\alpha_{12}}$ (b) $K_1 > \frac{K_2}{\alpha_{21}}$ かつ $K_2 > \frac{K_1}{\alpha_{12}}$

問題番号[14] <生態学>

動物は他の個体に対して空間を防衛することがあり、防衛される空間は、なわばり（英語では territory）と呼ばれている。以下の（1）から（5）の各問いに答えなさい。（計 50 点）

（1）次の文を読み、その内容が正しいかどうかを理由とともに述べなさい。
自然条件下で、なわばりを持つ動物のほとんどは鳥類、哺乳類、魚類など脊椎動物（脊索動物）であり、それ以外の動物でなわばりを持つものはほとんどない。（10 点）

（2）次の文を読み、その内容が正しいかどうかを理由とともに述べなさい。
同じ種で、個体群密度により、なわばりを持つか持たないかが変わることはない。（10 点）

（3）なわばりをめぐる侵入者と防衛個体のあいだの相互作用は、激しい攻撃のやりとりまでエスカレートしないことも多く、儀式化された闘争の例であるとも考えられている。動物における儀式化された闘争の例を 2 つ挙げなさい。なお、挙げる例はなわばりに関連したものでも関連しないものでもよい。（6 点）

（4）なわばりと行動圏（英語では home range）のちがいを 100 字以内で説明しなさい。（18 点）

（5）オスによる交尾なわばりが見られる動物においては、なわばりを持つオスとは異なる方法でメスを獲得する、なわばりを持たないオスが見られることがある。このような、なわばりを持たないオスをなんと呼ぶか答えなさい。（6 点）