

2026年度名古屋大学大学院生命農学研究科博士前期課程入学試験

受 験 専門科目名	生態学	この科目について (2)枚のうち(1)枚目
--------------	-----	------------------------------

以下の問題1から問題5までのすべての問題に答えなさい。

問題1. 以下の8つの用語から5つ選び、それぞれを100字程度で説明しなさい。

- 1) 赤の女王仮説
- 2) カスケード効果
- 3) 工業暗化
- 4) サンゴの白化現象
- 5) 野生絶滅
- 6) 生態系エンジニア
- 7) 頻度依存選択
- 8) 自己間引きに関する3/2乗則

問題2. 動物の群れに関する以下の問題に答えなさい。

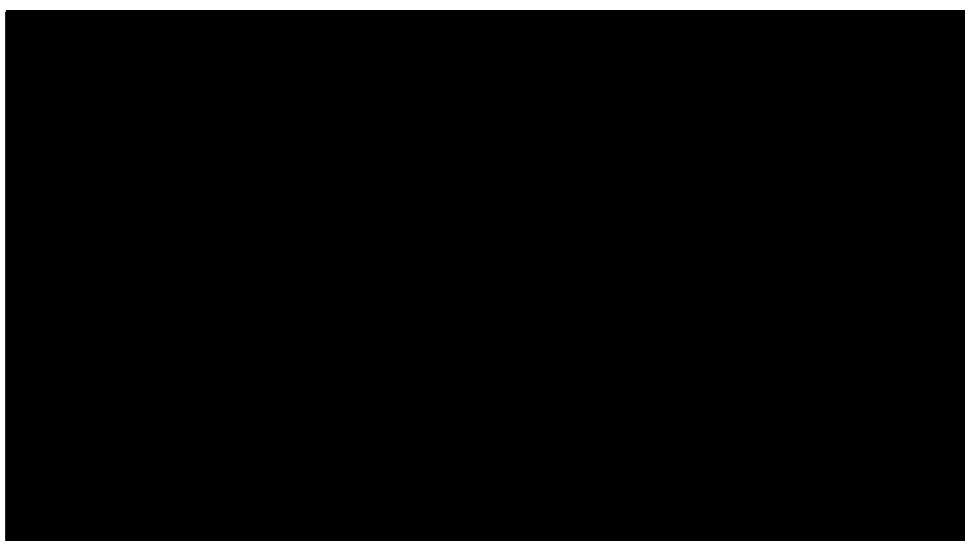
- 1) 群れの利益とコストについて、それぞれ説明しなさい。
- 2) 利他性が進化する条件について、「血縁度」を用いて説明しなさい。
- 3) 利他性を進化させた動物の具体例を2つ挙げ、それぞれ説明しなさい。

問題3. 同じ属の2種の鳥類(A種とB種)は同じ植物種の果実を餌にしている。これらの鳥類が異所的に生息している場所では、両種の嘴(くちばし)サイズは同程度であった。一方、同所的に生息している場所では、A種はB種よりも嘴サイズが大きかった。

- 1) このようにA種の形態が変化する現象を何と呼ぶか、答えなさい。
- 2) この調査で鳥類が採餌した果実のサイズを計測したら、どのような結果が予想されるか、説明しなさい。
- 3) この現象が起こる共進化のメカニズムを説明しなさい。

受 験 専門科目名	生態学	この科目について (2)枚のうち(2)枚目
--------------	-----	------------------------------

問題4. オオオナモミ群落とヌマガヤ群落において、等間隔の高さで光強度とその高さの層に含まれる葉面積を測定し、相対光強度と積算葉面積指数の関係を示す下図を作成した。相対光強度は、最上部で測定した値を1としたときの値である。また、積算葉面積指数は、光強度を測定した高さよりも上の層の葉面積指数を積算したものである。以下の問題に答えなさい。



日本生態学会（2012）を改変

- 1) 葉面積指数とは何か説明しなさい。
- 2) 植物群落内でどのように光強度が減衰しているのか、2つの植物群落に共通するパターンを説明しなさい。
- 3) 2つの植物群落の間で直線の傾きが異なっている。この結果に基づき、各植物群落における葉の光吸収特性と葉の垂直分布との関係について説明しなさい。

問題5. 生態系に関する以下の問題に答えなさい。

- 1) 生態系とは何か説明しなさい。
- 2) ある1つの生態系を例に挙げ、生態系の構造について、文章と図の両方を用いて説明しなさい。
- 3) 種の多様性と生態系機能との関係性を検討できる研究計画を立案しなさい。

2026年度名古屋大学大学院生命農学研究科博士前期課程入学試験
解答例及び出題意図

専門科目名	生態学
-------	-----

問題1. ○出題意図 生態学の基本的な用語の正確な知識を問う。

○解答例

1) すべての種が他の種とさまざまな種間関係をもって生存しており、互いに他の種の進化に遅れないように進化しなくては存続できないという考え方。

2) 生物群集において、一つの栄養段階の生物が、捕食者である上位の生物や餌である下位の生物とで、それぞれ食う一食われるの関係を形成し、さらに、その一つ上や下の栄養段階の生物にも次々に影響を及ぼすこと。

3) 短期間で自然選択が進んだ具体例。ある種のガの成虫は、白い明色を呈するものが多かったが、工業化が進んだ大都市で黒い暗色型が増加した。成虫の止まる樹木が、大気汚染で明色から暗色に変化したためである。

4) サンゴは細胞内に褐虫藻を共生させて光合成産物を得ているが、海水温の上昇によって褐虫藻がサンゴから排出されて白くなる現象のこと。その結果、サンゴは栄養不足となり死滅する。

5) ある生物種について、飼育・栽培環境（動物園、植物園、水族館など）を除いて、野生個体が地球上から1個体もいなくなった状況のこと。例えば、キタシロサイが野生絶滅種として知られる。

6) ある生物が生息場所の物理的状況（形態、温度、湿度など）を変化させ、他の生物の資源利用に影響を及ぼすことを生息場所の物理的改変と呼び、この物理的改変をもたらす生物のこと。

7) 集団中の表現型頻度に応じて各表現型の適応度が変化するような自然選択。頻度が高いほど有利になる正の頻度依存選択と頻度が低いほど有利になる負の頻度依存選択がある。

8) 成長期にある高密度の植物個体群では、成長に伴って自己間引きで枯死する個体が生じて密度が低下する。密度と個体あたりの重量の関係は、両対数グラフでは傾きを $-3/2$ とする直線関係になるという法則のこと。

問題 2. ○出題意図 動物の社会行動の基盤となる要因の理解力を問う。

○解答例

1) コスト：獲得した資源を群れの構成員で分割するために1個体の得られる資源量が少なく、また群れ内に病気が蔓延するリスクが高いこと。

利益：採餌効率が上昇し、また捕食される危険性が低下すること。

2) 利他的性質によって他の個体が得られる適応度の利益B、自身の適応度の損失C、他個体との血縁度rの関係が、 $rB > C$ を満たす時、利他性は進化する。

3) アリ、シロアリ、ハナバチ、カリバチなどの社会性昆虫：自分では繁殖せず他個体の繁殖を助けるワーカーをもつ。

アブラムシ：単為生殖するアブラムシにおいて、不妊のメス（兵隊アブラムシ）が捕食者に対抗する。

ハダカデバネズミ：真社会性の哺乳類で、不妊のワーカーをもつ。

ベルディングジリス：捕食者が近づくと、親子や兄弟姉妹に対して警戒声を発し、穴に逃げ込ませる。

このような例の中から2つ。

問題 3. ○出題意図 種間競争による共進化の結果として起こる形態変化についての洞察力を問う。

○解答例

1) 生態的形質置換

2) 嘴サイズを反映して、異所的に生息している場所では、両種の果実サイズは同程度であり、同所的に生息している場所では、A種はB種よりも果実サイズが大きい。

3) 同じ餌をめぐる種間競争する個体が類似した形質をもっていると、餌不足のために繁殖成功度が低くなる。したがって、少し異なる形質をもつ個体が有利になる。その結果、両種の形質が離れる方向に選択（方向性選択）がかかる。

問題 4. ○出題意図 植物群落内の葉の分布と光吸収の関係に関する理解度を問う。

○解答例

1) 葉面積指数は、植物群落における葉面積を土地面積で割った値である。

2) どちらの植物群落においても、対数変換した相対光強度と積算葉面積指数の関係は負の傾きを持った直線に近い。すなわち、相対光強度と積算葉面積指数の関係は指数関数で近似される。したがって、最上部から下部に向かって積算葉面積指数が増加するにつれて、光強度は指数関数的に減衰するという共通したパターンがある。

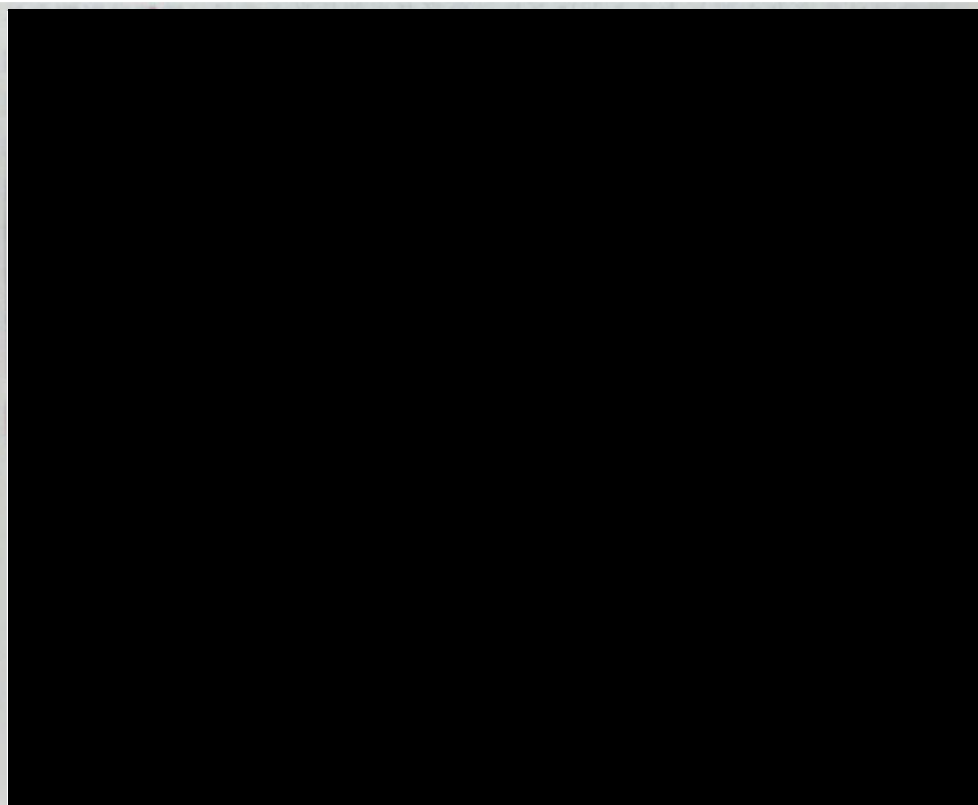
3) オオオナモミ群落の直線の傾きが大きいのは、葉が水平に張り出すので光が効率よく吸収されるため。したがって、ほとんどの光は上層の葉で吸収され、下層では光環境が悪くなるため葉が少なくなる。一方、ヌマガヤ群落の直線の傾きが小さいのは、葉が直立しているため光吸収の効率が悪いから。したがって、下層にも光が届くため、多くの葉が分布するようになる。

問題 5. ○出題意図 生態系の構造と機能に関する基礎知識を問う。

○解答例

1) 生態系とは、ある空間に生息・生育しているすべての生物と、それらの生活に関係する非生物的環境からなる、双方向に影響を与えあうシステムのこと。空間によって、森林生態系、沿岸生態系、湖沼生態系など様々な生態系がある。

2) 生態系を構成する要素（生物と非生物的環境）間の関係、およびそれら要素の空間的配置のことを、生態系の構造と呼ぶ。例えば、下図のような湖の沿岸生態系では、河川や降雨によって水とともに有機物等が流入し、湖面からは水が蒸発する。また、太陽からの光エネルギーを湖岸や水中の生産者が固定し、その生産者を植食者（一次消費者）が食べ、さらに一次消費者を肉食動物（二次消費者）が食べるといった生食連鎖が見られる。また、生物の遺体や排泄物などのデトリタスを食べる動物から始まる腐食連鎖も見られる。



例：「生態学入門（第2版）」に掲載されている図

3) 例えば、植物種の種数を1, 2, 4, 8, 16, 32種と変えて、同じ条件下で栽培し、一定面積あたりの植被率（植物が地面を覆っている割合）や地上部の乾燥重量（バイオマス）を調べる。種数が多くなるほど、植被率やバイオマスが増えれば、植物群集の種多様性が高いほど生産力が高くなる、と言える。