

生態学

文科一類 浜崎純平

2017年Aセメ、伊藤先生・山道先生による生態学の簡単なまとめです。生態学は様々な先生の組み合わせで開講されているようなので、どちらか（或いは両者）の先生が担当であればこのシケプリは役に立つ部分があるかなあとと思います。赤字は単語説明で聞かれそう、或いは過去問で聞かれた部分です。学生会館などに過去問が豊富にあるので、そちらを使っていただければ良いかと思われます。

第1回 生物多様性

生物多様性とは？→すべての生物の間の変異性をいうものとし種内の多様性、種間の多様性及び生態系の多様性を含む。個体群、種、生態系にいたるまでの様々な階層での多様性を意味する概念である。

生物多様性条約（リオで採択）の柱→生物多様性の保全、その持続的利用、遺伝資源としての生物多様性から得られる利益分配

エコロジカル・フットプリント→ある地域で消費される資源量を生産するのにどれくらいの土地が必要かを面積で表したもの。今の場合地球1.2個必要。

なぜ多様性を守る？→多様性の保全が、生態系サービスの維持につながり、それにより人間も恩恵を受けることができるから。

生態系サービス→生態系から受ける恩恵を人工的に作り出した場合の経済的価値。年33兆ドルとも言われる。支持・供給・文化・調節の機能がある。

近年は猛烈な勢いで生物が絶滅している＝多様性が失われている

地球上の生物種→まだ未知のもの多い（既知→189万、未知→1132万）

昆虫類や被子植物が突出

五界説…原核生物、原生生物、動物、植物、菌の5つの分類

3ドメイン説…真正細菌、古細菌、真核生物の3つ（前者2つは原核生物）

生物多様性の危機

原因：外来種の侵入、自然の質の低下、開発や乱獲、生息地の減少、地球環境の変動

・**絶滅の渦**：集団が縮小→遺伝的多様性の喪失&近親交配率上昇で近交弱勢→環境適応力低下→個体数が減少→集団が縮小→……

レッドデータブックには、日本産の維管束植物の4分の1が絶滅危惧種（I、IAIB、II類）に指定されている

植物の絶滅原因：園芸採取、自然遷移、森林伐採が上位

第2回 植生

バイオーム…森林や草原、砂漠などの生育環境によって区別される生物群集

気候と植生の関係→平均降水量と気温に影響される

温量指数→月平均気温が5℃以上の月の平均気温から5℃をマイナスし、1年間積算した値。その数値により気候区分が可能。(0~15は寒帯など)

寒冷指数や乾湿指数など

日本の植生→西日本は常緑広葉樹、東日本は落葉広葉樹、高山地帯は寒冷(緯度と高度が影響)

氷期にはほとんどが針葉樹林、九州南部だけ広葉樹林

・植生の遷移

一次遷移→植物が生育したことなく土壌の形成されていない場所からスタート。乾性遷移は裸地から、湿性遷移は貧栄養湖→湖沼→湿原→乾性遷移

二次遷移→伐採や山火事で群落が失われた場所からスタート。土壌と埋蔵種子があるため一次遷移より早い

遷移と退行遷移を繰り返しゆっくり遷移(裸地、地衣類、草本植物、低木、陽樹、陰樹…)

先駆種と**極相種**→遷移の初期、後期に現れる種。それぞれ陽樹と陰樹に対応。

陽樹→直射日光の当たる土地に生育。暗いと成長できない

陰樹→暗い場所でも生育可能

光-光合成曲線→光の強さと光合成の速度の関係を表したもの。ある点までは比例関係だが、ある点に到達すると速度止まる(飽和)。呼吸によって排出される二酸化炭素の量と、光合成により生成される二酸化炭素の量が等しくなるような光強度を光補償点という。

シラカシ 陰葉と陽葉両方もつ

陰葉→少ない光で光合成できるが光合成量は少ない

陽葉→其れなりの光がないと光合成できないがその量はかなり大きい

→こうした葉をうまく配置することで、木全体として効率よくエネルギー生産できるようになっている!

代償植生…自然植生に人間活動の影響が加わったことで形成された植生。人為の影響が停止すると、潜在自然植生へと移行する。

第3回 エネルギーと物質循環

生態系でのエネルギー・栄養素の動態→一次生産者、一次消費者、二次消費者、デトリタスなど。栄養段階が高次になる程栄養が多く必要に

生食連鎖…植食者が植物を、肉食者が植食者を捕食する、という生きて植物から始まる連鎖

腐食連鎖…落ち葉や枝、排泄物、死んだ生物から始まる連鎖

純一次生産→日光から植物が吸収した日光の量や降水量に基づく。赤道付近で多い。植物プランクトンも加担。アンモニウムやリンがあると生産量増加。

・水の循環

水は陸上の生物の一次生産に大きく影響。主な利用形態は液体

太陽エネルギーによる蒸発が循環の鍵

・炭素の循環（開放的）

一つの生態系にとどまらず地球全体で循環

光合成が鍵（植物が二酸化炭素→炭素、消費者が炭素を二酸化炭素）

化石燃料の燃焼が二酸化炭素を大量発生させている

二酸化炭素の増加が地球の温度上昇につながっている

地球の大気→ラン藻の働きで酸素が生成、二酸化炭素濃度低下

ストロマトライト…シアノバクテリアなどの微細な生物が層状に重なって生成された化石。

先カンブリア時代にシアノバクテリアが大増殖し光合成を行った結果、地球大気中の酸素濃度が上昇したことの証拠となる。現在もオーストラリアなどで見ることが可能。

・地球の大気の変遷について…藍藻が酸素を生成→大気中の二酸化炭素濃度が低下し、酸素濃度が上昇した。その結果、好気性細菌が出現。酸素濃度上昇によりオゾン層も形成され、宇宙からの紫外線がカットされるように。生物は陸上進出が可能となった。

・窒素の循環（リサイクル機能が強く働き閉鎖的）

窒素は重要な栄養源

大部分は大気中に存在。動植物の遺体が分解されると放出。大気中の窒素を動物が使えるようにするには、根粒菌による固定や植物による貯蔵などがある、雷

・リンの循環（窒素と同じく循環の範囲が狭く局所的）

蓄積場所は堆積岩上、岩石の風化や地質的な隆起が原因

第4回 共生

様々な種類の相互作用

・競争

複数の種類の生物を入れると一方が絶滅するか共存

ニッチがかぶっていた種がいなくなるともう一方の種の生息域は拡大

形質置換：競争する種と餌などが被らないように進化し共存を図る結果、ニッチ分化が起こること、フィンチが代表例

・捕食、寄生

被捕食者は擬態などで捕食から身を守る

ベイツ型：無害な種が危険種に化ける

ミュラー型：危険種同士が擬態、捕食確率を下げる

隠蔽型：他のものに似せる。ナナフシとか

ペッカム型：捕食のための擬態。ジャガーとか？

・片利共生：スイギュウとサギ。サギはスイギュウに驚いて飛び出した虫などを捕食する

・相利共生：アリとアカシア、アリとアブラムシ、根粒菌とマメ科植物（植物は菌を呼ぶための物質を放出して菌を誘致。根粒菌は植物から有機化合物などの栄養をもらう）フランキア菌（放線菌）とヤシャブシ

アルベオラータ…

絶対共生…相利共生で必ず共生関係が成立すること

根粒菌の細かい説明はよくわからん

第5回 保全生態学

絶滅の渦（第2回参照）

有効集団サイズ（多様性）を保つ必要

そのために原因を同定しそれに介入する必要

DNA バーコーディング：種の特徴を持つ規定された短い塩基配列で種を同定する手法、種レベルの遺伝的変異を含む必要

思わぬ副作用：見た目では区別できない隠蔽種が見つかる

食料網研究への新しい手法：食べている植物の種類を詳細に特定できる→その結果、様々な種類の植物を食べていることが明らかに

足尾鉾山の鉾毒事件で周辺の環境が破壊される→どう復元するか？

根粒菌とマメ科植物、ヤシャブシとフランキア菌（窒素固定にて登場）

植生復元には莫大な費用がかかる（ここは過去問見る）

第6回 個体群成長と生活史

バイオスフィア＝生命が存在する地球上の領域

バイオスフィア 2=人工的に生物の住む環境を再現したもの。結果、多くの種が絶滅したり砂漠が草原に変化するなど、現実の環境とは大きく異なったもの→生態系の再現は非常に難しい

・幾何的増殖=世代が重複しないものに適用（一年草など）

指数的増殖=世代が重複するものに適用。個体数が多いほど速度も速くなる。小さな生物ほど速く増殖

この増殖は資源に限りがあると資源が減りそのうち止まる=**ロジスティック増殖**（増殖曲線、環境収容量）。個体数増加は個体数が環境収容量の半分のとき最も大きい

増殖を制限するその他の要因：**密度**（捕食者や餌資源）、自然災害など（非密度）

生活史=環境と生物との関わり方を考える

資源配分の法則=ある機能に資源を注ぎ込むと他に資源が行き渡らないというトレードオフ（背景には資源が有限だという事実がある）

成熟と生存のトレードオフ=成熟を早くすると大きくなれないため死亡率上がる→再生産にエネルギー使う

r 戦略と K 戦略→前者は内的自然増殖率 r が高い（ネズミなど）→厳しい環境でも個体数を維持できる。子どもは多く、成熟は早い。後者は K （環境収容量）に個体数が近づいたとき資源を効率よく使うためのもの。（高等哺乳類など）子どもの数は少なく、成熟は遅い。
→ただし、これのどちらかの戦略をとっているというよりも、その中間をとっているものが多い

第7回 生物間相互作用

種間の相互作用

・**競争**=限られた資源を消費したり利用を制限することで他の生物に負の影響を与えること。

消費型競争=相手よりも効率よく資源を消費する。ニッチがかぶると競争力のない種は絶滅する。ニッチが被らなければ（資源分割）共存=**競争排除則**

干渉型競争=相手を攻撃して

資源とは成長・生存・繁殖のための物質や要因のこと

ニッチ=生物にとって成長・生存・繁殖に影響する環境条件の総体。生息環境。

基本ニッチ=生物が多種の影響をまったく受けていない時のニッチ。

実現ニッチ=種間相互作用の影響を受ける実際のニッチ。

競争モデル→？

・消費：利益を得る動物と損失を被る動物との相互作用

捕食、植食、寄生がある

従属栄養生物：他の生物が作った炭素化合物を消費する（⇔独立栄養生物）

肉食者、植食者、デトリタス食者（死んだ生き物を摂取、ハイエナなど）、分解者（バクテリア）、寄生者と病原体（托卵寄生）

捕食の割合→上限がある、餌が多いと捕食の効率が下がる

餌生物の防衛→空間的避難（捕食者のいない場所に行く）、時間的避難、サイズ、隠蔽、毒性物質、トゲなどの装甲

・共生：正の相互作用、相利共生 共生している生物は片方がいなくなるともう片方の種も絶滅する可能性が高い

第8回 個体群動態と食物網

個体群＝同種個体の集まり

個体群動態＝個体数の時間的・空間的变化

トナカイの急激な減少→餌などの資源が個体数を支えきれなくなった

・捕食モデルと振動サイクル

被食者の死亡：捕食が最大の原因、次に餌の影響が大きい

実際の生態系はオオヤマネコとカンジキウサギのような2種の関係だけではないため（第三者の存在）、網羅的に全て説明するのは難しい

・食物網：消費関係にある種を関係付けることで表される複雑なネットワーク

・キーストン種：食物網内で他の種に大きな影響を与える種。ヒトデなど。これがいなくなるとそこでの種間のバランスが崩れる

・食物連鎖：ある生物は一つ下の栄養段階の生物を餌としている（シャチはアザラシを餌とする、など）

・栄養カスケード：上位の栄養段階の生物が下位のいくつもの栄養段階の生物に影響を及ぼすこと（バスの影響が植物プランクトンにも及ぶ、など）

第9回 多種共存と群集動態

見かけの競争＝捕食者が餌の増加を受けて増加、それにより他の餌種がへる

・競争＝2種のどちらかが絶滅する→捕食との違いは、捕食者が関与するか否か

ギルド内捕食＝ギルドとは、似たような餌生物を食べる生物の群集。そうした捕食者同士が他の捕食者を食べること（ネコ、ネズミ、海鳥）、共存困難

ジャンケンの関係＝グー・チョキ・パーのような関係

上位の栄養段階の生物はなぜ少ないのか？→より多くの栄養が必要だから

共存を可能にするシステム

安定化メカニズム＝少数派の繁殖が可能

同等化メカニズム＝種間で増殖速度が一定

Janzen-Connell 仮説…ある場所を特定の種で占拠するのは難しい

中規模攪乱仮説＝攪乱弱だと競争が激化、攪乱強だと攪乱に耐える種のみ生存。結果、ある程度の攪乱があるのが一番多様性を確保できる

転換効率も関係

島の生物地理学＝本土に近く大きい島ほど個体群サイズも大きいため絶滅しにくいし、多様な種が存在

第 10 回 物質循環とエネルギー流

ここは第 3 回と重複部分が多いためそちらを参照

一次生産の盛んな場所…陸上は赤道付近（温度と降水量）、海上は沿岸部の浅い海域（リンや鉄、窒素、栄養塩が河川や湧昇流により流入するからプランクトンが発生しやすい）

・生物多様性と一次生産の関係を説明するメカニズム

サンプリング仮説…生産性の高い種が出現しやすい

補償仮説（ニッチ分化仮説）…ニッチの異なる種が多いほど資源を効率よく利用できる

アオコと青潮との違い…青潮は窒素が原因でプランクトンが発生し、その死骸が分解される際に酸素が大量に消費される。そうすると対流の起きない内湾などでは低酸素水塊が形成され生物に影響を与える。

アオコは植物プランクトンの大量発生

第 11 回 進化と生態の相互作用

従来考えられたような進化は時間のかかるもの

最近では進化はすぐに起きる、とも考えられる（薬物耐性など）

速い進化ほど長期間継続しない

生態と進化の関連性、被食者の変異が動態を変える