

## Chapter 1 生態学

### 1. 生態系の仕組み

#### ①生態系とは

野生生物、土壌、水、大気、太陽光の5つの要素が有機的な関係を保つことにより構成された自然のシステムのこと

#### 【系列】

- ・種：個体同士が繁殖して何世代にもわたり子孫を残せる集まり
  - ・個体群：個体の集まり
  - ・群集（動物） or 群落（植物）：個体群の集まり
- （遺伝子）分子→細胞→組織→器官→（種）個体→個体群→群集→生態系

#### ②生態系の構成要素

- ・生産者：光合成によって有機物を生産する樹木や草木類といった植物  
一般的に生態系で最も大きな生物量を占める
  - ・消費者：生産者を食べる昆虫などの小動物や小動物を食べる動物
  - ・分解者：死体や排泄物といった有機物を無機物へと分解する微生物や小動物
- ※光合成：大気から二酸化炭素を吸収し、太陽をエネルギーとして、炭水化物や蛋白質、脂肪などの有機物を作り出すこと。

#### 【生態系ピラミッド】

- ・土壌と多様な生き物の集合体が作る食物連鎖の様子を表したもの。  
高次消費者が頂点で、高次消費者ほど生存に広い自然環境が必要
- 生態系のバランスが崩れたとき、**高次消費者**が最初に姿を消す。



- ・栄養段階生産者：生産者を直接捕食する第一次消費者、それを捕食する第二次、第三次、高次消費者とこれらの死体や排泄物を分解する分解者というようにグループ分けし、その各グループが下から積みかさなった模式図。

## Chapter 1 生態学

### ③食物連鎖

- ・食物連鎖：捕食、被食を繰り返しながら、一連の生物群を通して移行すること
- ・生食連鎖：生きている植物を食べることから始まる食物連鎖
- ・腐食連鎖：落葉や動物の死骸が分解されていくことから始まる食物連鎖
- ・食物網：食物連鎖全体の構造のこと

### 【生物濃縮】

食物連鎖により、上位の**栄養段階**に進むにつれて、体内に蓄積する毒素の濃度が高くなること。一般に植物食の種に比べ、魚食の種の方が蓄積量が多くなる。

(例) 化学物質の生物濃縮（殺虫剤等に用いられる DDT）

噴霧された量は、0.00005ppm だったものが、プランクトン、それを食べるハヤ、それを食べるカワマス、それを食べる高次消費者のカワウへと、食物連鎖の過程で体内に蓄積され、26.4ppm の濃度に濃縮される。

### ④ニッチとギルド

- ・ニッチ（生態的地位）：その生物が占める生態系ピラミッド内の位置

#### **利用できる環境条件や食物資源の範囲**

- ・ギルド：同じニッチを占める種のグループ
- ・**なわばり**：動物が同種他個体を**排除して防衛**する地域や空間
- ・ガウゼの法則（競争排除の法則）：1つのニッチには、1種しか生息できない  
同じ環境下でニッチが分化した場合のみ可能

(参) 行動圏・生活圏（ホームレンジ）：ある動物が生活のために行動する全ての範囲。

ハビタット：生息場所

#### **★要チェック★**

ニッチは、環境条件・食物資源の範囲  
なわばり（テリトリー）は、他個体を排除して防衛

### ⑤ジェネラリストとスペシャリスト

- ・スペシャリスト…餌の極端な選り好みがある種。限られた場所にしか生息できない
- ・ジェネラリスト…多くの種類のものを食べる雑食性の種。広く生息可能

## Chapter 1 生態学

## ⑥競争と共生

## 【種内相互作用】

同じ種内の共食い、利他行動などの相互関係競争

## 【種間相互作用】

- ・寄生：一方には利益があるが一方は損をする関係  
(例) カッコウ、ホトトギス、ツツドリ、ジュウイチなどの鈍卵
- ・相利共生：ともに利益を得ている関係  
(例) マルハナバチは、サクラソウから餌となる蜜をもらい、サクラソウはマルハナバチを受粉媒介者として利用し、子孫を残すために花粉を運んでもらう
- ・片利共生：片方は利益があり、一方は損も得もしない関係  
(例) ヤドカリはマキガイが死んだあとの抜け殻を利用するが、マキガイは利益も損害も受けない。

## 【種間競争】

別の2種の生物が、同じえさや資源を利用するときに起こる

## 【アレロパシー（他間作用）】

植物が色々な化学物質を出して、他の種が入れないようにする植物の種間競争の過程のことで、発芽阻害や発芽抑制が起こる。(例) セイタカアワダチソウ

## 2. 環境条件

## ①温度環境

- ・生物の生存可能温度  $-100^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$
- ・変温動物：体温調整機能が不十分で、周りの温度が変化するのに伴い、体温が変化する動物 (例) 爬虫類や両生類
- ・恒温動物：周りの温度が変化しても体温を一定に保つ動物 (例) 哺乳類や鳥類など

## ②ベルクマンの法則とアレンの法則

- ・ベルクマンの法則：同じ仲間の動物は、寒い地方の方が**体が大きくなる**傾向にある
- ・アレンの法則：同じ仲間の動物は、暑い地方の方が**末端が大きくなる**傾向にある

## ③淡水魚の特性

淡水魚には純淡水魚と**通し回遊魚**などがある

**通し回遊魚**：川と海をまたぎ回遊する魚。

①**遡河回遊魚**・・・海で生活、川で産卵。(例) **サケ**

②**降河回遊魚**・・・川で生活、海で産卵。(例) **ウナギ**

※その他、基本的に川で生活、川で産卵するが、一時期を海で過ごす**両側回遊魚**(例**アユ**)もある。

## Chapter 1 生態学

## 3. 生物地理と生態

## ①メタ個体群とボトルネック効果

## 【メタ個体群】

お互いの群れを行き来して繁殖ができる複数の個体群の集まり。生育地・生息地が宅地開発や道路建設により分断・縮小されると、その種の絶滅の可能性が上がる

## 【ボトルネック効果】

宅地開発や道路建設などにより、生物の往来できる空間が狭められ、少数しか移動できなくなる状態。絶滅危惧種等の生息地で起こると島状化され、メタ個体群が縮小する。その結果、限られた遺伝子での交配しかできず、その種の遺伝子の多様性を低下させる危険性がある。

→ボトルネックになる行為を避け、島状化した生息地を生態学的回廊でつなぎ、メタ個体群間の移動を回復することが有効。

## ②日本の生物地理区

①宮部線：千島列島択捉島とウルップ島との間にひかれた線。植物を生じた分布境界

②八田線（宗谷線）：宗谷岬に引かれた線。

**カエル類、爬虫類の分布境界**で、前方から移動してきた多くの動物の北限となっている。

③ブラキストン線：津軽海峡にひかれた線。

北海道には**ヒグマ**が、本土にはツキノワグマが海によって分かれて生息している。

④朝鮮海峡線：対馬と朝鮮海峡の間にひかれた線。アカネズミやカヤネズミ等、本州の動物の境界線。

⑤対馬線：対馬と本州の間に引かれた線。ツシマヤマネコなど、大型系の動物と本州との境界線

⑥三宅線：九州と屋久島の間にひかれている線。

南方系の**チョウの北限**で、本州側には日本固有の昆虫が生息している。

⑦渡瀬線：屋久島と**トカラ**列島の間にひかれている線。

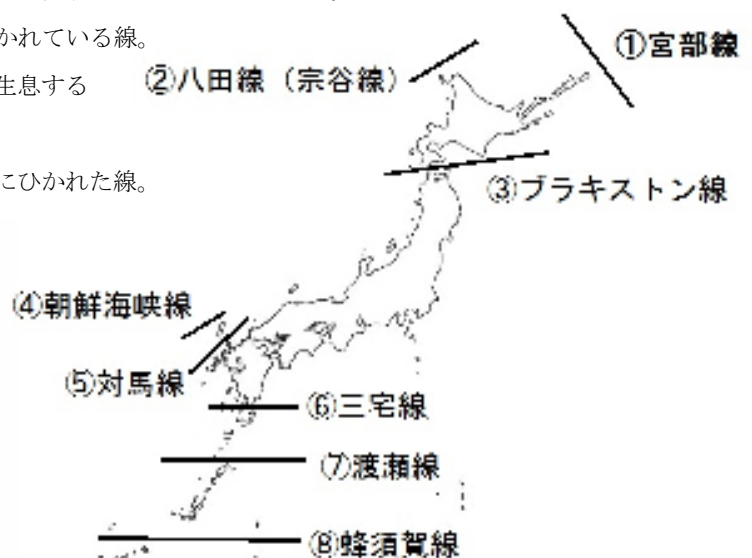
温帯の旧北亜区とマングローブなどが生息する

東洋亜区との境目。

⑧蜂須賀線：沖縄諸島と八重山諸島の間にひかれた線。

全北区と旧熱帯区の境目。

特に**鳥類の分布境界**になっている



## Chapter 1 生態学

### ③日本の気候

日本の気候は全部で次の六つに分類される

- ①北海道気候（冷帯気候）：梅雨がなく、夏でも涼しく冬の寒さが厳しい
- ②太平洋岸式気候：夏の南東の季節風の影響で、夏に雨（降水量）が多くなり、冬は乾燥する。
- ③日本海岸式気候：冬の北西の季節風の影響で、冬に降水量（雨や雪）が多くなる。  
夏にフェーン現象が見られる。
- ④内陸性気候（中央高地の気候）：1年を通して雨が少なく、  
夏と冬の気温差が大きくなる。日照りの害を受けやすい。
- ⑤瀬戸内式気候：1年を通して雨が少なく、  
冬は瀬戸内海に流れ込む暖流の影響で比較的暖かい。  
水不足や日照りの害を受けやすい。
- ⑥南西諸島気候（亜熱帯気候）：1年を通して雨が多く、  
1年のうちの3分の2は夏のような気候で、冬でも暖かい。  
台風の影響を受けやすい。



### ④日本の自然環境

日本の自然の原型は森林

北海道：針葉樹林

中部・関東～東北：夏緑樹林

九州～中部：**照葉樹林**（例：タブノキ・シイ・ブナ）

沖縄・小笠原：亜熱帯雨林

（参考）広葉樹林…アカマツ・ヒノキ

### ⑤土壌の構造とシードバンク

・土壌は、地面の上から、Ao層（O層）、A層、B層、C層、R層、と分かれています。

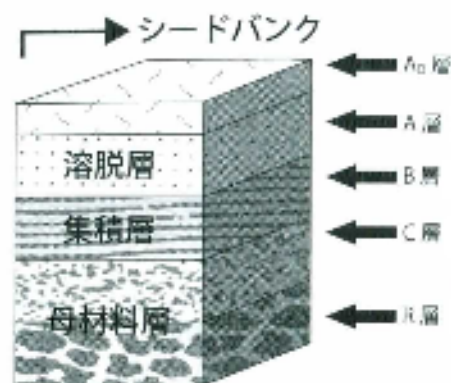
Ao層：最も地表側にあり、落ち葉等の有機物のみできている

A層：腐食が進んだ有機物と無機物が混ざり合っている

B層：A層とC層の間であって中間的性質を示し、  
一般的に下層土と言われる部分

C層：風化した岩石の破片からなり、A層やB層ができるもとの  
母材の部分で、ほとんど生物の影響を受けていないところ

R層：風化作用を受けていない基盤となっている岩石（母岩）



## Chapter 1 生態学

## 4. 個体群生物学と遷移

## ①繁殖性戦略

野生生物の繁殖戦略には、**r 選択** (r 淘汰) と **K 選択** (K 淘汰) の 2 種類がある。

- ・ **r 選択**：短命で繁殖は 1 回限り。毎年すみ直しが必要で社会は単なる集合体のことが多い。生活史の中で、子孫を残すことにエネルギーのほとんどを費やす。この特性を選択して生き残り戦略としている種を r 戦略者という。(例) 昆虫
- ・ **K 選択**：寿命が長く遅い年齢で繁殖し、何回も子供を産むことができる。その生物にとっての環境収容力に近い状態の安定した場所で生息。ゆっくりと成長し、大きな競争能力を持つ。移動性が小さく、発達した社会を形成。種内と種間の競争が激しくなる。この特性を選択して生き残り戦略としている種を K 戦略者という。

(例) 哺乳類

## ②遷移

- ・ 遷移…植物の移ろい

陽樹（生育に必要な光合成量が多いタイプの樹木）から陰樹（やや暗い所でも発芽し生育する樹木）の森へと移り変わる。日本では、気候条件の関係から、陰樹林に移り変わった段階で、**極相**となる。

※極相：遷移の結果、最終段階として、安定した状態

- ・ 一次遷移：火山の噴火や斜面崩壊などにより **表土がなくなっ**て、新しく形成された基層の状態からスタートする場合
- ・ 二次遷移：野焼きや森林伐採などによって遷移は戻るものの、**表土が残っている**状態でスタートする場合
- ・ 湿性遷移：水辺からスタートする場合

## ★要チェック★

遷移の順番

陽樹→陰樹→極相

遷移には時間がかかる

## 【遷移の特徴】

- ・ 遷移が進むにつれて生産性は小さくなり、多様性は高くなる。  
→この特徴を活かして、農産物では高い生産性が求められるので、実を一年で作る一年草や多年草などの若い自然を利用し、反対に癒しや森林浴には、種の多様性の攪乱に対して高い抵抗力を持つ老熟した自然を利用

## Chapter 1 生態学

## ③森林の階層段階

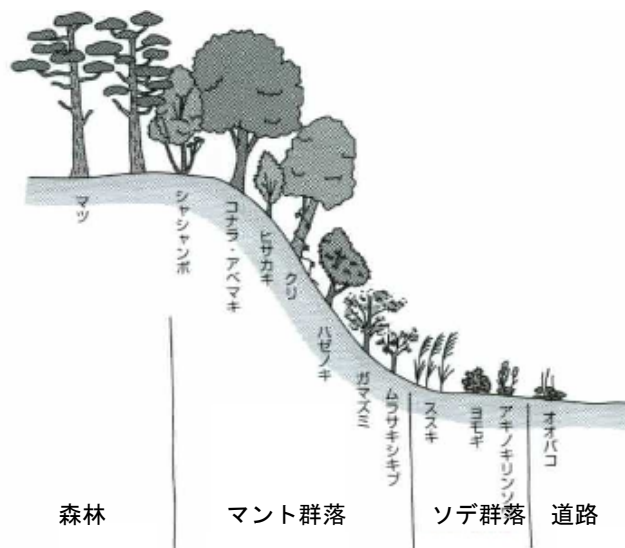
森林は、高木層、亜高木層、低木層、草本層の4段階からなる。

- ・高木層：コナラ、クヌギ、**アベマキ**、ミズナラ、マツ、**エノキ**など
- ・亜高木層：シデ類、リョウブ、ホオノキ、タカノツメなど
- ・低木層（小低木、中低木）：**ツツジ**、イヌツゲ、**ガマズミ**、ムラサキシキブなど  
つる性植物：クズ、アケビ、**ノイバラ**、スイカズラ等
- ・草本層：ジャノヒゲ、イノコヅチ、ヤエムグラ、アカネ、マルバスマミレなど

## 【マント群落、ソデ群落】

マント群落：低木層とつる性植物、有刺植物が繁茂し、森林内部に、風や外敵が入らないようにする役割を果たしており、森林がマントを覆ったように見える。

ソデ群落：草本層を中心とし帯状に形成される。森林からの栄養分が供給されるため、栄養分が良好な場所。



## ④エコトーン

2つの異なる環境タイプが接する境界線で、植生や生物群集が徐々に入れ替わっていく部分。水辺や林縁等で見られる。小さな動物たちの隠れ場や避難場所、繁殖場所を含む貴重な生息地になっている。