

5. 群集（「ケイン生物学」第43章，「生態学入門」第8章）

【1】種間相互作用

（1）直接作用と間接作用

- ・ 群集 community：同じ場所に生息する異なる種類の生物集団（異種の個体群）の集合。植物の場合は，群落ということが多い。例：野釜島の貝類群集，緑川河口の塩性湿地群落。
- ・ 異種間の相互作用は生態的地位の観点から，捕食 (+-)・寄生 (+-)・競争 (--)・偏利共生 (+0)・相利共生 (++) などに分けることができる。しかし，この関係は固定したものではなく，相利共生が寄生になるなど，状況によって変化するものである。なお，寄生は利害の上では捕食に似ており，実際には餌動物を即座に殺すか，殺さないかの差でしかない。また，寄生の結果，最終的に死に至ることも少なくない。ちなみに，無脊椎動物の寄生では，寄生者が宿主の繁殖を阻害するが多い（寄生去勢）。また，多くの寄生種は数種類の宿主を渡り歩く複雑な生活史を持っている（一次宿主→二次宿主→終宿主）。
- ・ 種間相互作用には，捕食や競争，共生などの直接作用以外に，他種を介する間接作用がある。例えば，植物-植食者-捕食者という関係において，捕食者が植食者を捕食すると，植食者が減少するので植物が増加する。このとき，捕食者は植物に正の間接作用を及ぼしているという。
- ・ **間接作用の例**として，人間がラッコを乱獲したために，海藻が激減した例がしばしば引用される。これは，海藻→ウニ→ラッコの食物連鎖において，ラッコが激減したために，海藻を食べるウニが増加した結果である。
- ・ 植食者 A と B が競争関係にあるとき，植食者 A を好んで捕食する捕食者が進入すると，植食者 A が減少するため，植食者 B が増加する。この現象も捕食者による間接効果である。

（2）食物連鎖

- ・ 有機物を生産する植物などを生産者，生産者を捕食する一次消費者，それを捕食する二次消費者，三次消費者…，n次消費者，さらに遺体や排泄物を分解する分解者というように，群集の生物は栄養段階で分けることができる。
- ・ 分解者とは有機物を無機物に分解する生物で，細菌と菌類がこれに当たる。シロアリ・ミミズ・モグラなどが分解者とされることがあるが，これは間違いで，彼らは消費者である。
- ・ 食物連鎖とは，生物同士の食べる・食べられるの関係（捕食・被食の関係）を指す。食物連鎖によって炭素や有機物などの物質やエネルギーが循環する。例えば「植物を食べるシマウマをライオンが食べる」のように生物が“食”を通じて一連の鎖でつながれて

いる関係が食物連鎖である。しかし必ずしもこの流れは一本の鎖ではなく、互いに交差したりした相互関係も持ち、複雑に関係しているため食物網ともよばれる。

- 食物網で捕食・被食関係をつないで構成したものを食物連鎖という。食物連鎖には生きて植物から始まる**生食連鎖**と、植物遺体などから始まる**腐食連鎖**とがある。

* 生食連鎖の流れ

緑色植物→草食動物→小型肉食動物→大型肉食動物

生食連鎖は、文字どおり生きてものを食べる流れである。しかし、実際には食べられないまま死亡する動植物がほとんどのため、ほとんどの生態系で、生食連鎖より腐食連鎖の方が主流である。しかし生食連鎖のほうが目にみえてわかりやすいので、一般に食物連鎖というと生食連鎖のイメージが強い。

* 腐食連鎖の流れ

生物遺体などの有機物 → 細菌・菌類 → 動物 …… 腐食連鎖

↓

バクテリアや菌類によって無機物に → 植物（光合成） …… 生食連鎖

- **生食連鎖で使われなかった物質（例えば落ち葉、小枝、根、幹、動物の遺体）は、腐食連鎖に取り込まれる。**また、これらの物質は細菌や菌類などによって分解され、複雑な有機物は無機物に還元される。そしてこの無機物は植物に利用されることで、再び生食連鎖や腐食連鎖へ取り込まれる。
- ちなみに、人間が出した**生ゴミや家庭排水から始まる連鎖も腐食連鎖**である。
- 食物連鎖の関係は原核生物しかいなかったような時代から始まっている。ラン藻が光合成によって無機物から有機物を作り出し、原核生物はそれらを食べる。そして細菌が原核生物やラン藻の死骸、原核生物の糞から有機物を得ていた。動物が進化するにしたがって、食物連鎖の頂点に立つものは変化していった。例えば古生代のデボン紀には軟骨魚類が、中世代の三畳紀には恐竜が食物連鎖の最上位を占めた。こうして食物連鎖により、生物の世界はどんどん複雑になっていった。

【2】群集の多種共存機構

(1) キーストーン捕食者（キーストーン種）

- 野外群集では資源が利用しつくされていない場合が多く、この場合は**種間競争が弱い**ために**多くの種の共存が可能**となる。このような非平衡の共存が成立する条件は、**(I)** 捕食や攪乱により競争上位種の個体数が抑制されているか、**(II)** 競争関係にある種間で優劣関係が時間と共に逆転するかのどちらかである。

- ・ 岩礁潮間帯での研究により、捕食者の存在により競争排除が妨げられ、種多様性が維持されていることが明らかになった。例えば、北太平洋の岩礁でヒトデを除去すると二枚貝のイガイが岩礁を覆い尽くし、種多様性が低下する。このように**群集の種構成に強く影響を与える種を中枢種 (keystone species)** という。中枢種の多くは、食物連鎖の最高位捕食者で、実験的にこれらの種を取り除くと群集構造が大きく変化する。岩礁では肉食性のヒトデや巻貝が中枢種となることが多い。また、北太平洋の海中林（ケルプ林）ではラッコが中枢種となっている。

(2) 帯状分布 zonation

- ・ 動植物が帯状に分布することを**帯状分布 (構造)** という。岩礁潮間帯では帯状分布（構造）が顕著である。もちろん、その分布様式と種組成は気候条件・潮の干満差・波浪の強さなどによって異なるが、地理的に離れた場所でも類似した環境には類似した生物種が分布している。
- ・ 一般に、ある生物の分布の上限は物理的条件（温度や塩分、乾燥の度合いなど）で決まり、分布の下限は生物的要因（捕食や競争）で決まることが多い。このことを明らかにするためには、ある種の上限・下限に生息する種を除去してやればよい。その種の分布が拡大すれば、生物的要因で分布が狭められていたことになるし、分布が変化しなければ物理的要因で分布が決まっていたことになる。

(3) トップダウンとボトムアップ

- ・ 群集内における種間相互作用には、より高次の生物がより低次の生物に影響する **top-down process** と、逆の **bottom-up process** がある。
- ・ 中枢種のように捕食者が群集構造を決める場合はトップダウンである。一方、生産者である植物の種類や量が群集構造に強く影響するのであればボトムアップといえる。