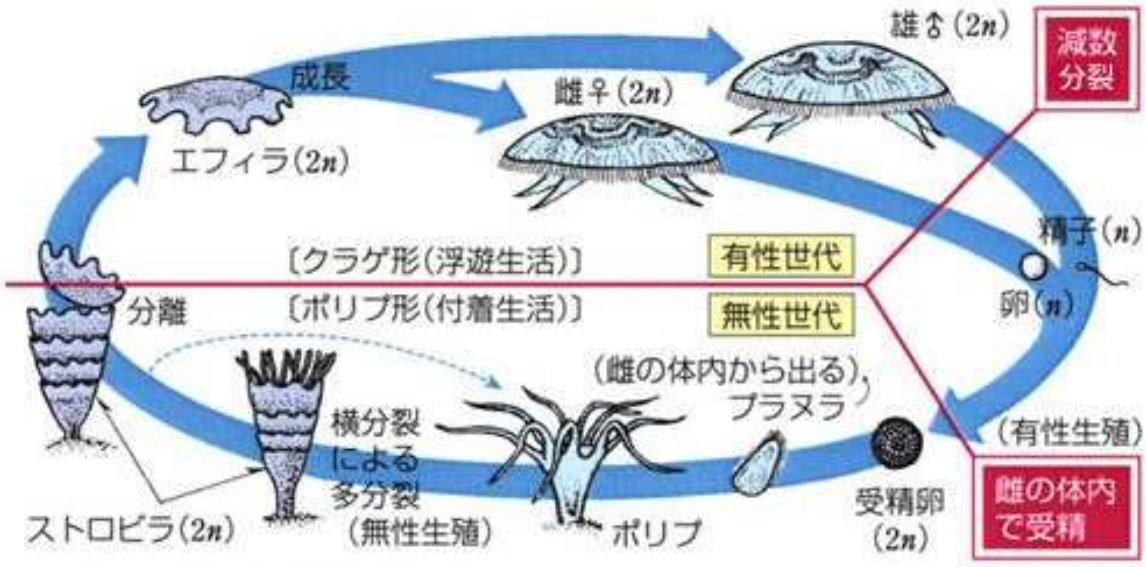
RISMI 勉強会 2016 年 2 月　生態学入門　1「環境と生態系」

１．生態学とは

生態学とは、生物とその環境の関係を明らかにする学問分野。生物は、それを取り巻く環境との相互作用なしには存在できないし、エネルギー・物質の流れや力学的な作用として、その相互作用は絶えずはたらいている（生態学では、環境が生物に及ぼす影響を**作用**、生物が環境に及ぼす影響を**反作用**と言う）。相互作用のバランスが維持できていると生物も環境も安定するが、バランスが崩れると生物も環境も大きく変化し、時には回復不能（生物なら絶滅）になってしまう。したがって生物と環境の関係を明らかにすることは、自然の理解だけでなく、人間の存在にも重要な意味をもつ。

２．環境が生物の生活を規定する

生物は、誕生してから成長、生殖し、やがて死を迎えるが、残された子孫も同様に成長、生殖を繰り返す世代のサイクルを重ねている。このサイクルを**生活環（ライフサイクル）**という。世代を重ねて生活環が持続する状態を、生態学では「**生活**」しているという。



ミズクラゲの生活環。生活環の段階によって異なる環境が必要であることにも注意。

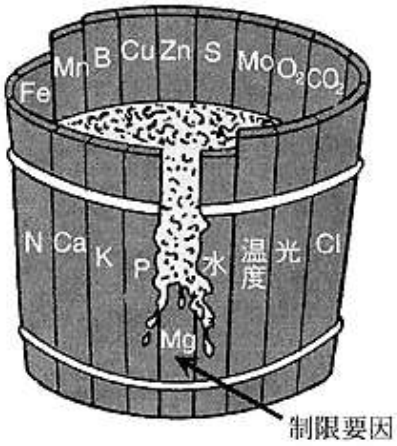
植栽などに植えられている草花や畑の作物は、人間が常に管理の手を入れているのであって、その場所で自らの力で世代を重ねることはない。この場合、生理的に生きてはいるが、生活環が維持できていないので、生態学的には生活しているとはいわない。生活できないのは、その草花を取り巻く環境が生活に適していないからである。

環境は、ある場所の物理的、化学的、生物的諸条件をならべたリストとして表現できるが、生態学では、生物への影響を通じて具体的な意味を生じさせるものの概念である。個々の要因が及ぼす影響は生物によって異なるので、同じ場所でも異なる種類

図の出典：啓林館・植物の生殖 http://keirinkan.com/kori/kori_biology/kori_biology_1_kaitei/contents/bi-1/2-bu/2-1-3.htm

の生物にとっては独自の環境が存在することになる。

環境はきわめて多くの事象から構成されていて、エネルギー的要因（光、温度、風、水流など）、無機的要因（光、大気組成、水質、土質・底質など）、有機的要因＝生物的要因（同種・他種・異性など）が挙げられる。環境が「生活」に適さないということは、これらの要因の一つあるいは複数が、生活環の持続を妨げていることによる。生物の「生活」を妨げる要因を**制限要因**という。



制限要因の概念図。桶を構成する板を、植物の成長に必要な要因に見立て、そのうちの最も少ないものが制限要因になっていることを比喩的に示している。（ドベネックの桶）

３．生物による環境形成作用

生物が生きていくためには、必ず外界から生活資源としてエネルギーと物質を取り込み、外界に熱と老廃物を放出しなければならない。また生物体は光や風などを遮り、生物の成長や運動は外界に様々な力学的影響を与えている。すなわち生物は必然的に外界に影響を与え、それを変化させて生きているのである。その結果、それぞれの生物は自らの環境を変化させるとともに、他の生物の環境も改変してしまう。このような生物による環境への反作用を**環境形成作用**という。

環境形成作用の最たる例が地球大気の改変である。地球上に生物が現れ始めた 38 億年前は大気中の 95%以上が二酸化炭素であったが、現在では 0.04%（=400ppm）弱、酸素はほとんどゼロであったものが 21%になっている。二酸化炭素については地球化学的作用により石灰岩として固定された分が大半であるが、生物による石灰化をとおして固定された分も相当量あり、酸素についてはほぼ全てが光合成による産物である。

サンゴ礁の形成も造礁生物による環境形成作用の一つであるが、それらのように時間的・空間的に大きなスケールでなくても、海浜植物やマングローブ、海草などよる底質の安定、逆に底生生物による底質攪乱も環境形成作用である。

４．環境の選択的利用

生物には、それぞれの生活に最適な環境と生活可能な環境の範囲がある。光や温度、底質などの状態は、多くの場合、方向性のある変化（例えば水深や標高の変化に伴う光量や温度の変化）と断片的・部分的な違い（例えば局所的な地形の変化や倒木）が組み合わさった複雑な空間的分布を示している。その環境分布に対応して、生物はそれぞれに都合の良い環境を選択している。その結果として、一見すると様々な生物が混在しているように見えても、帯状やパッチ状の個体群の分布がしばしば観察される。潮間帯付近では、波打ち際（汀線）からの距離によって水分、塩分、底質、温度などの状態が大きく変化するため、環境の違いによる生物の帯状分布が特に明瞭である。

図の出典：アクアリウムへの独り言 http://blog.livedoor.jp/shu1161/archives/65807267.html