

サンゴ礁との共存 (沖縄タイムス連載)

阿嘉島臨海研究所

Living with the coral reefs

AMSL

(Series of articles from the newspaper "Okinawa Times"; The first half)

1996年10月28日～11月27日に、沖縄県地方の新聞・沖縄タイムスに、「サンゴ礁との共存」というテーマで連載を持ち、好評を博しました。地域住民へサンゴ礁保全の重要性を伝えると共に、阿嘉島臨海研究所の存在をアピールする良い機会だったと思います。今回はその前半をご紹介します。

1. はじめに

沖縄の島々のまわりに広がる美しい「サンゴ礁の海」、それは多様な生命をはぐくむ場であり、私たちに多くの恵みを与えてくれるかけがえのない財産です。私たちの祖先は、この豊かな自然環境のなかで固有の文化を育んできました。天然の防波堤であるサンゴ礁は魚貝類や海藻などの食糧を供給し続けてくれる豊かな畑であると同時に、ニライカナイからの神々との接点として神聖な場でもあります。しかし本土復帰後、農地や沿岸の大規模な開発によってサンゴ礁の生態系がそこなわれ、沖縄の海は今日も荒廃の危機に瀕しています。

このサンゴ礁にかつての美しい自然を取り戻すため、県内の研究機関では、さまざまな努力がなされています。これから16回にわたって、これらの研究成果を交えてサンゴやサンゴ礁について説明し、今後私たちが大切なサンゴ礁とどのようにつきあって

いったらいいかを考えていきたいと思います。
(下池和幸)



豊かな恵みをもたらしてくれるサンゴ礁のイノー

2. サンゴの産卵

卵と精子の交配によって子孫をつくり出す繁殖方法を有性生殖と呼びます。それぞれのサンゴの体内で一年かけて成熟させた卵を、1年に1回だけ放出する、サンゴの一斉産卵はまさにこの瞬間なのです。大部分のサンゴは雌雄同体で、数個～数十個の卵と精子が団子状にまとまった直径1～2mmのカプセルを産み出します。カプセルは水面に浮上して一つ一つの卵と精子がばらばらになった後に受精が起こります。しかし同じサンゴから産まれた卵と精子による自家受精は、ほとんど見られません。ですから、子孫を残すためには、同じ種類のたくさんのサンゴが同時に産卵して、卵と精子を水中にまき散らさなければならぬのです。それぞれのサンゴは月齢周期や日没からの時間を感じとり、満月の頃の夜に合わせて一斉に産卵すると考えられています。

阿嘉島臨海研究所では、有性生殖を利用したサンゴの増殖についての研究に力を入れています。これらの研究を進めていく上で、産卵の日時の予想は重要な仕事の一つです。慶良間諸島での調査の結果、産卵時期は種類によって異なり、ミドリイシは5～6月に、キクメイシなどは8月に多く、満月の3日前から7日後の期間に集中して起こることがわかりました。しかし、この期間の中でどのように産卵日



ミドリイシの一斉産卵

が決まるのかは、まだよくわかっていません。恐らく、サンゴの仲間同士が何らかの方法で合図を出し合っているのではないかと推測しています。(下池和幸)

3. サンゴの旅

サンゴの一斉産卵のあった翌朝、産み出された大量の卵から発する独特の異臭が海岸に漂います。受精したサンゴの卵は、翌日にはプラヌラと呼ばれる幼生になり、スリックという赤潮のような帯状の集団になって流れていきます。しかし、大部分は着生を始める5～7日目までに魚に食べられたり、海岸に打ち寄せられたりして死んでしまいます。幸運にも流れに乗って、生育に適した場所にたどり着いたわずかなプラヌラだけが、そこで着生してサンゴ虫(ポリプ)になることができます。そして、このポリプが分裂を繰り返して自分と同じ形のポリプを増やし、やがてサンゴの群体になるのです。

5年前、阿嘉島臨海研究所では、阿嘉島周辺の海で見つけたスリックに合計千枚のラミネート加工した漂流ハガキを流す実験を行いました。回収された113枚のハガキの大部分は近くの浜に打ち上げられましたが、このうち3枚が久米島から、17枚が本部半島をはじめ沖縄本島西海岸から回収されました。このことから、プラヌラの一部は慶良間諸島から沖縄本島まで約80kmの旅をした後、そこで新たなサンゴとして根付いている可能性が示されました。健康なサンゴ群集が維持されている慶良間諸島のサンゴ礁は、荒廃した沖縄本島のサンゴ礁へ新しい生命を供給し、その回復を促すための貴重な存在だと言えるでしょう。(下池和幸)



スリックに漂流ハガキを放流する研究員

4. 着生

有性生殖によって生まれたサンゴのプラヌラ幼生は、プランクトン生活をした後、岩などの上にくっつき親サンゴと同じ体のつくりをしたポリプに変態します。このことを「着生」と呼ぶのですが、いつでもどこにでも辺り構わず着生するわけではありません。サンゴによって少し違いがあるのですが、沖縄に最も多いミドリイシの仲間は、生まれて1週間目くらいが一番着生しやすく、種類によっては1ヶ月以上着生する力を持ち続けるものもいます。です



着生・変態したサンゴのポリプ

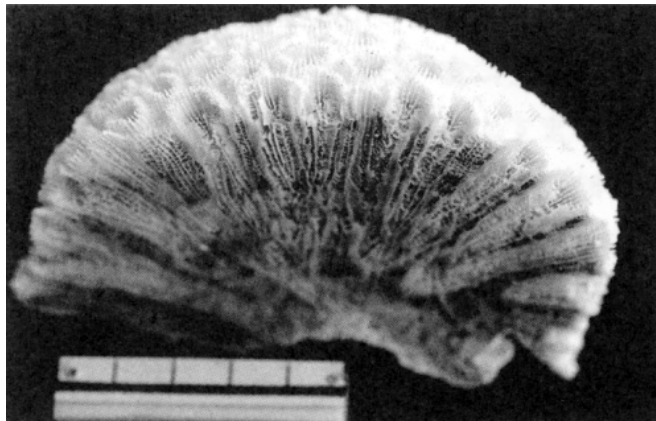
から、潮の流れに運ばれて、遠いところに着生することも十分考えられます。これまでの研究から、幼生の着生・変態は、特定の(化学的・物理的)刺激によって起こると考えられていますが、現時点では、まだそのメカニズムは十分にわかっていません。それが明らかになれば、プラヌラ幼生を集めて自由にサンゴの子どもを作ることができるようになり、研究分野に限らず、サンゴの増殖、サンゴ礁保全にとっても大きな一歩となることでしょう。阿嘉島臨海研究所では、この刺激を特定しようと、毎年サンゴ幼生の着生実験を行っています。着生直後のポリプは、直径1～2mmととても小さく繊細なものです。そのため、自然の海の中では砂や泥に覆われたり、魚や貝、ウニなどに食べられたりして、その多くは死んでしまいます。サンゴの一生を考えても、プランクトンの時代や着生後間もない小さな間に死亡する割合が非常に高く、大きくなるにつれてあまり死ななくなります。ですから、サンゴの繁栄のためには、生まれて間もないサンゴがより多く生き残る事が重要なのです。(岩尾研二)

5. サンゴの骨格

サンゴ礁は、たくさんの群体サンゴの集まりです。そして、その群体サンゴも多くのサンゴ虫の集合体です。サンゴに近い仲間に、イソギンチャクがいます。その体のつくりは、小さなサンゴ虫一つと非常によく似ています。しかし、イソギンチャクが大集合してもイソギンチャク礁にはなりません。サンゴ礁を造るサンゴとどう違うのでしょうか。

二者の決定的な違い、それはサンゴが炭酸カルシウムでできた丈夫な骨格を形成しながら成長するのに対して、イソギンチャクはそれを造らない、ということです。

サンゴの体は、イソギンチャクのような部分（軟組織）と骨格の部分（硬組織）の二つで構成されています。ところが、生物として常に活動しているのは表面の軟組織の部分だけで、残りはすべて骨格です。この様に群体の大部分を硬組織が占めるのは、サンゴが、無性生殖によって分裂し、同じ型の個虫の数を増やすと同時に、どんどん新しい骨格を形成することによって自分の土台を築き、立体的な成長をするからなのです。石灰質の骨格は、軟組織が死んでも後に残ります。このため、骨格の断面にそのサンゴの成長の履歴となる年輪が、はっきりとみられるサンゴもあります。サンゴ礁は、こうした骨格などが徐々に堆積して造られていくのです。この堆積物は長い年月を経てしっかりと固められ石灰岩になります。沖縄では古くからサンゴでできた石灰岩を石垣などに利用してきました。黒ずんだ石垣の表面を良くみると、そこに悠久の時を越えたサンゴの骨格を見つけることができるはずです。(大矢正樹)



キクメイシ類の骨格断面

6. サンゴの喧嘩

サンゴ礁には、色々な種類のサンゴがひしめき合うように棲んでいます。そのサンゴ同士は、一見何の干渉もしないで、静かに共存しているようにも見えます。ところが、実際のサンゴ礁をよく観察してみると、塊状のサンゴの周りだけ、ポツカリと穴があいたように成長しているテーブルサンゴがあったり、他のサンゴの上に覆いかぶさるように成長している被覆状のサンゴがあったり、所々で不思議な光景を見ることができます。なぜこうした現象が見られるのでしょうか。



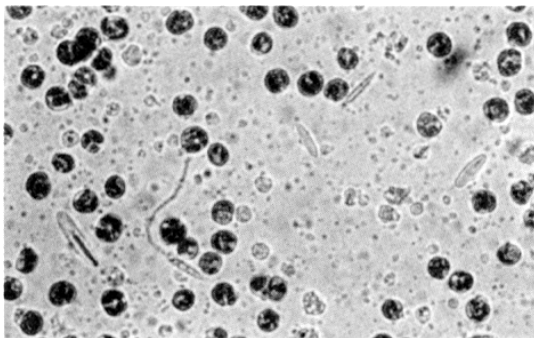
スウィーパー触手を伸ばして攻撃するキクメイシの仲間

複数のサンゴが接触したとき、そこには様々な反応が見られます。接触した部分で成長を止め、お互い非干渉、といったおとなしいものもありますが、成長するための空間を確保しようとして相手を攻撃する、という激しいものもあります。テーブルサンゴなどは、塊状のサンゴよりも成長が速く、より素早く空間を占領できます。塊状サンゴの方は、黙って見過ごしていると自身が成長するための空間どころか、覆われることによって生きていくために必要な光も遮られてしまいます。この状況を打破するために、自分の領域に進入してきたサンゴを、消化吸収したり、長さが10cm程もあるスウィーパー触手という攻撃専用の武器を使って、殺してしまうこともあります。この戦いの結果が先ほど紹介した穴あきテーブルサンゴなのです。

サンゴ礁をよく観察してみてください、そこには、ここで紹介しきれなかったサンゴ同士の激しい戦いの後を見て取ることはできるはずです。(大矢正樹)

7. サンゴの昼と夜

沖縄にすむサンゴの仲間の多くは、体の中に「共生藻」と呼ばれる単細胞の藻類をたくさんすまわせています。日光の当たる昼間、サンゴは触手を縮めてこの共生藻に明るい光を当て、十分に光合成を行えるようにしているのです。ですから昼間のサンゴは、骨格だけのまるで石のように見えます。共生藻が光合成によって作り出した栄養分は、共生藻自身が使うだけでなくサンゴにも渡され、サンゴの成長や生活に使われます。元気なサンゴは褐色をしていますが、実はこれは共生藻の色で、海の環境が悪化すると、共生藻はたまたまサンゴから逃げ出してしまいます。これが近年しばしば問題になるサンゴの白化現象で、そのまま環境が回復しなければ、サンゴ自身も十分な栄養が得られずに死んでしまいます。



共生藻と刺胞の顕微鏡写真

さて、夜になると、暗くて共生藻は光合成を行えません。しかし、サンゴのまわりには昼間より多くの動物プランクトンが現れてくるので、サンゴはこのプランクトンを食べようと触手をいっぱい伸ばします。そのためサンゴの様子は、昼間と随分異なって見えます。触手には「刺胞」という毒ヤリがたくさんあり、これでプランクトンを捕まえるのです。ほとんどのサンゴの刺胞は人には通用しませんが、中には触れると電気が走ったような痛みを感じ、しばらくの間ポツポツと紅い跡が残るような強い刺胞を持つものもいますから、むやみにサンゴに触れない方が無難でしょう。

このようにサンゴは、共生藻の光合成と刺胞を使ったプランクトンの捕食という2つの栄養の取り方を昼と夜とで使い分けて生活しているのです。

(岩尾研二)

8. サンゴの種類

日本にはおよそ400種類のサンゴが見られますが、そのほとんど(約370種)が沖縄に分布しており、これから調査が進めば、さらに多くのサンゴが発見されるかもしれません。サンゴの種類を特定するのは、専門家にとっても非常に難しく、生きていたときの色や生息場所、群体の形、ひとつひとつのポリプの骨格の細かな構造などを詳しく調べなければなりません。そして、それでもまだはっきりとしない、二つの種類の中間の性質を持つものもたくさんいるのです。私たちは、これらの中に雑種のサンゴが含まれているのではないかと考えました。ミドリイシの仲間などサンゴのいくつかの種類は、一斉産卵を行います。その時に、異なった種類の卵と精子が出会い、雑種が生まれることはあながちあり得ないことではありません。阿嘉島臨海研究所では、これまでの3年間、いくつかの種類異なるサンゴの卵と精子を掛け合わせる異種交配実験を行いました。20群体のサンゴ同士を調べるときには、それぞれの卵と精子を取り出して400通りの組み合わせで受精の有無やその率を記録するので非常に手間のかかる実験なのですが、その結果、いくつかの種の間で雑種のプラヌラ幼生が生じ、着生する事が確かめられました。この着生した雑種ポリプが大きな群体へと成長し、産卵する事ができるのかどうかはまだ分かっていませんが、これまでどうしても種類がはっきりせず、混乱していたものの中に、雑種サンゴの混じっている可能性のあることがあきらかになったのです。(岩尾研二)



サンゴの交配実験