

ISSN 1349-2683 CURRENT, Vol.5, No.1, Apr., 2004

CURRENT

[カレント]

16

Vol.5 No.1



財団法人黒潮生物研究財団

前回は受精卵・プラヌラの飼育についてお話ししました。今回は、着生したあとの稚サンゴの飼育についてお話しします。

着生から骨格形成まで

クシハダミドリイシでは、卵からプラヌラに変化してから2~3日で浮遊しているほとんどの個体が附着板（フレキシブルボード）に張り付きます。板に貼り付いたプラヌラは、上から押し潰されるように葉巻形から太鼓形、そして円盤形へと形が変わり（図1）、体の内部では骨格形成が行われます。同時に口の周りに6個の盛り上がり（触手原基）ができ（図2左）、これが伸びて触手を形成します。

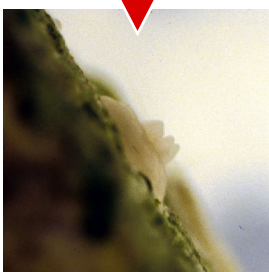
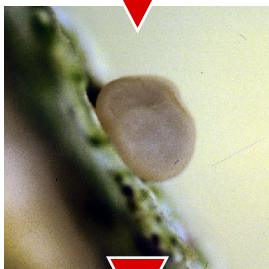


図1. 定着板についたプラヌラの変形

前号でも触れましたが卵からプラヌラまでは止水で飼育しています。この状態で飼育していると日を経つにつれ水質が悪化してくるので、プラヌラが貼りいたら、水槽の底の栓を抜いて新鮮な海水を注ぎ、止水飼育から海水を常時注ぐ流水飼育にきり変えます。その際、水槽上部から斜めに注水することで水槽中に緩やかな流れを作ります（図3左）。貼りついたばかりの個体は少しの振動や水流でも板からはがれてしまうので、最初のうちは海水の注水量は3l/hrくらいに調節しています。また、

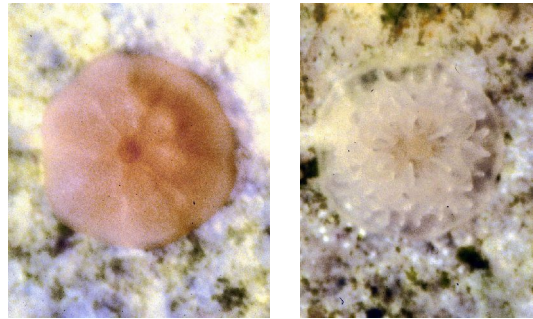


図2. クシハダミドリイシの稚サンゴ

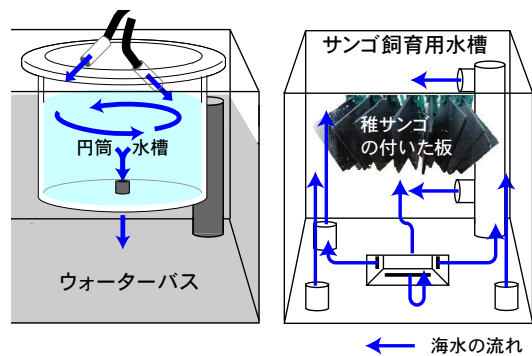


図3. 流水飼育の海水の流れ

注水する海水は50μmのフィルターで濾過し、稚サンゴに害を与える生物が水槽内に侵入するのを防いでいます。着生板に貼り付いたプラヌラは1週間ほどで立派な触手と骨格を持った直径1mmほどの稚サンゴになります（図2右）。この時期になれば板にしっかりと貼り付いており、はがれる心配はないので、稚サンゴの付いた板をプラヌラ育成用の円筒水槽からサンゴ飼育用の水槽に移します。

群体の形成から褐虫藻の共生まで

サンゴ飼育用の水槽では海水の換水率を高めるため50μmのフィルターで濾した海水の注水量を50l/hrに増やし濾過循環を併用しています。なぜ濾過循環を併用するのかという理由は2つあります。一つ目は海水を直接飼育水槽に入れずに、濾過水槽に通すことで50μmのフィルターが目詰まりを起こすような大きなゴミや浮遊物をあらかじめ

めに取り除くことができ、また、濾過循環していることで水槽の水温や水質などの管理が容易になり、サンゴ飼育するのに安定した環境を維持できるからです。二つ目にサンゴ触手が揺れるくらい海水が動いているの方がサンゴを状態良く飼育できるからです。水槽の水を動かすには、海水の注水量だけでは足りないので、循環ポンプで流量を補います。水槽の水流は図3右側に示したように、水槽の底から吹き上げるように流れをつくっています。こうすると全ての着生板の間を海水が均一に良く通るようになります。

飼育を続けると新しいポリプが出芽し、最初は単体だったサンゴが小さな群体へと成長していきます。

褐虫藻の取り込みと飼育に必要な光について

着生直後の稚サンゴの体は図2右のように半透明で骨格が透けて見えますが、1~2ヶ月ほど経ち2mm程度に成長する頃から、体が褐色に色づ



図4. 褐色に色づいたサンゴ

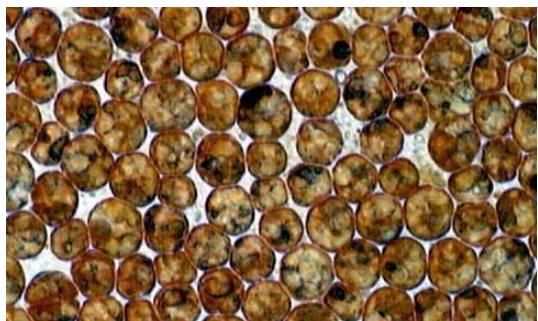


図5. 褐虫藻

いてきます(図4)。この色はサンゴに共生している褐虫藻(図5)と呼ばれる植物の色に由来しています。まず、白く半透明だった触手が褐色に染まり、次第に体表にもぼつぼつと褐色の斑点が見え始め、やがて体全体が褐色になります。サンゴはこの褐虫藻が光合成により生成した糖質を成長に役立てています。クシハダミドリイシの場合は最初から褐虫藻を持っているわけではなく着生後に海中から褐虫藻を取り込むのです。中にはポリプの出芽より褐色に色づく方が早い稚サンゴもあります。

褐虫藻が共生した稚サンゴの飼育

褐虫藻を持たない1~2ヶ月ほどの間は、特に光を当てる必要はありませんが、褐虫藻が増え稚サンゴが褐色に色づいていきたら光を当てます。通常、親サンゴを飼育する場合の光量は、天気の良い正午の日光とほぼ同じ $6 \times 10^7 \text{W/m}^2$ ほどですが、稚サンゴにははじめから親サンゴ飼育と同等の光量を当てて飼育すると、最悪の場合、光が強すぎて死んでしまうことがあります。そこで最初は、昼下がり照明のない部屋に窓から日が差し込んでいるような状態の光量($3 \times 10^5 \text{W/m}^2$ ほど)の光を当てて飼育します。自然光で飼育する場合は遮光ネットなどを通して減光し、また、人工光を使用する場合は照明器具の設置位置を上下することで光量を調整します。当研究所では人工光を使用する場合、松下電気産業製のスカイビームという3波長形のメタルハライドランプを使っています。

なお、自然光、人工光いずれの場合でも、紫外線はサンゴにとって有害なので、アクリル板やUVカットフィルターを使って紫外線をカットする必要があります。

半年ほど経つと、稚サンゴは5mmほどに成長します。この時期から約1ヶ月かけて徐々に光量を $3 \times 10^7 \text{W/m}^2$ ぐらいまで増やします。この値は親サンゴを飼育している光量の約半分です。なお、稚サンゴに光を当てる時にはポンプで水面に向かって水を噴き上げさせ、常に水面を揺らしてサンゴ

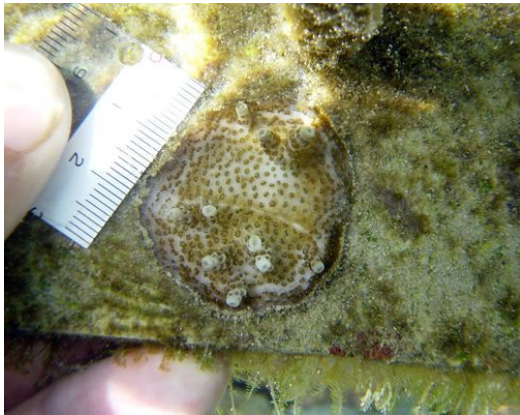


図6. 約1年飼育したクシハダミドリイシ

に当たる光の照射角を常に変化させるとよく触手を広げ、同一方向から光を当て続けていた時より良い状態で飼育できるようです。

着生板に付く藻類の除去について

自然光、人工光のどちらの光を当てて飼育した場合でも板の表面に藻類が繁茂します。稚サンゴが藻類に覆われると成長が阻害され、最悪の場合は死亡するなどの悪影響がでます。藻類が板の上で薄く膜をはったような状態のうちはピペットなどで海水を吹き付けるだけで藻を除去できますが、次第に取れなくなってくるので、サンゴを極力傷つけないように歯ブラシで板をこすり藻類を除去します。歯ブラシでも無理な場合は刃物などを使って藻類を削り取るのですが、よほど気をつけないとサンゴの縁を傷つけてしまい、削れて露出した骨に藻が付きサンゴが成長できなくなります。藻類は一度生え出すと除去しても1日経てば元の状態にもどるので、手間はかかりますが掃除は毎日行わなくてはなりません。

このようにして、一年ほど飼育したサンゴは直径1~3cmほどに成長します(図6)。中には枝を伸ばしはじめる群体もあり、この位まで成長するとサンゴは基盤に藻類が繁茂していても逆に藻類を覆って成長していくので板の掃除も必要なくなります。この時期からは稚サンゴだけで飼育していた水槽から親サンゴを飼育している水槽に移して、親サンゴと同じ光環境のもとで魚やエビ、

貝など他の生物と一緒に飼育しても問題はありません。また、海に放流しても大丈夫です。

サンゴの量産にむけて

私たちの当面の課題は最低でも数百群体のクシハダミドリイシを、海へ放流できるサイズになるまで、約1年間飼育する技術を確認することです。しかし、現在のところ1万5千粒の受精卵から1年以上飼育して海へ放流できるサイズに成長したサンゴ(図7)は4群体に止まっています。これまでのサンゴの飼育で一番問題なのは板に繁茂する藻類による害です。毎日の掃除に大変時間が掛かり、実体顕微鏡を使って気をつけて掃除していてもサンゴを傷つけることがあり、それが原因で死亡するサンゴが多くありました。

そこで昨年、掃除の手間を省いてサンゴを傷つける原因を取り除くために、光量を1/3に減少させて板の表面に藻類が繁茂しない環境で稚サンゴを飼育してみたところ、1000群体近くの稚サンゴの生残が可能になりました。しかし、通常なら半年で5mm程度に成長するサンゴが、最大でも2mmほどにしかありませんでした。

そこで今年はサンゴの量産に向けて、①稚サンゴに当てる光の質と量を再検討し、藻類の繁茂を抑えつつサンゴが十分成長する光条件を探る、②サンゴの着生率は高いが藻類が繁茂しにくい着生基盤を探索する、の2点に重点を置いてサンゴの飼育技術を発展させたいと思っています。



図7. 約1年半飼育したクシハダミドリイシ

野間池採集記

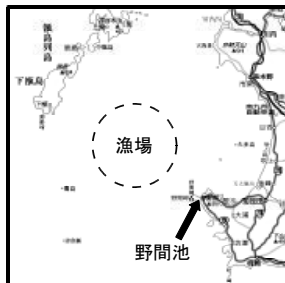
岩瀬文人

鹿児島県の野間池（のまいけ）に採集に行く機会がありましたので、その時の様子を紹介したいと思います。

野間池は九州の南西端、鹿児島県川辺郡笠沙町にあります。「池」と言いますが野間岳のカルデラが海に沈んだ地形で、天然の良港になっています。笠沙町は漁業の町で、一本釣りや定置網漁の他、最近ではホエールウォッチングが盛んです。

ここには、よそにはあまりない「ヒゲナガエビ」というエビを獲る漁があります。このエビは体長15cm程のクルマエビの仲間で、その名の通り体長の3倍ほどもある長いヒゲを持ち、水深350～450m程の砂泥の海底に棲んでいます。漁は20トンほどの漁船で行われ、海底に1500m程の長さの網を入れ、1時間ほどゆっくり曳いて獲ります。

今回の採集旅行は、和歌山県の白浜でナマコ



の研究をしておられ、私の大学の先輩でもある今岡さんの呼びかけで実現しました。野間池に集まったのは今岡さんと私の他に、八放サンゴ、カクレエビ、貝の若い研究者がひとりずつの合計5人で、エビ漁解禁の4月1日から4日まで、網にかか

ったゴミ、つまり獲物のエビ以外の生き物をもらいに集まったのです。

エビ漁船は朝4時半に野間池を出港します。漁場は野間池と下甕島の間点あたり、1時間半ほど走って夜が明ける頃に漁場に着きます。親父さんは魚探（超音波で水深、海底、魚群の様子などを知る装置）を見ながら慎重に網を入れる場所を決め、この日第1回目の網を入れます。何しろ網が長い上に水深が深いですから、網とロープが全て海に入るのに30分くらいかかります。全ての仕掛けが海に入り、網を曳き始めたら朝ご飯。といっても、春の東シナ海は優しい海ではなく、私は吐き気をこらえて、ひたすらキャビンの中で寝ているばかりでした。1時間ほど曳いて、いよいよ網揚げ。あがってきた網の中には、ピンク色のヒゲナガエビが300kgほど入っています。網の中身を氷と一緒に魚槽に入れて再び網を海に入れ、曳き始めると獲物の選別が始まります。

選別が始まると私はキャビンからのこのこと出てきてゴミあさを始めます。もちろん獲物のほとんどはエビなのですが、センスガイ、ミョウガガイ、トリノアシ、オキナマコ、ギンダラ、カラスザメなど、写真や標本は見たことがあっても生きた姿を見るのは初めての深海生物が次から次へと現れます。漁師さんにとってはただのゴミなのですが、私にとっては宝の山なのです。

4回の操業が終わるとこの日の漁は終わり、午後4時頃に野間池港に戻ります。戻ったあとも6時頃まで選別は続き、乗船しなかったメンバーも珍しい深海生物に歓喜の声を上げながらゴミあさを続けました。



左：選別作業 中・右：エビ漁のゴミ
(写真：松本亜沙子 JAMSTEC)





2004年4月6日採集（大月町橋浦）甲幅35mm

珍しい生き物が捕れたよと、近所のダイビングショップの方が面白いものを持ってきてくれました。ガラス細工のように透き通った体とクモのような長い脚を持つ、この生き物の正体はフィロゾマと呼ばれるイセエビやセミエビの仲間の幼生です。私たちが普段目する親エビの姿からはちょっと想像が付かない奇妙な形をしています。

イセエビやセミエビの仲間の多くは海岸の岩礁地帯に棲んでいます。卵から孵化した幼生はこのフィロゾマとして長い間沖合いでプランクトン生活を送ります。フィロゾマの存在は

1800年代の初頭にはすでに知られていましたが、当時の研究者はプランクトンネットで採集される様々な形のフィロゾマを成体であると考え、多くの新種を記載しました。エビやカニの卵を孵化させる研究が盛んに行われた1900年代になってやっと、フィロゾマが実はイセエビの仲間の浮遊幼生であることが判明しました。フィロゾマ期の長さは種類によっても様々で、イセエビの場合だと一年近くもの間、黒潮に乗って沖合を漂っているそうです。フィロゾマの生活にはまだまだ多くの謎が残されています。海外の文献を調べてみるとフィロゾマがくらげのかさに乗っているという報告がありますが、いわれてみれば確かに何かにしがみつくのに適した体つきをしています。それにしても、クラゲに乗って旅をするなんてますます奇妙な生き物だと思いませんか。写真の個体は、甲羅に鋸の歯のような突起が見られることから、ウチワエビ（表紙の絵）のフィロゾマ幼生だと考えられます。フィロゾマはやがて変態し、プエルルスといわれる短い幼生期を経て、親エビと同じ形になります。

浮遊期の終わりを迎え、クラゲに乗って岸の近くまでやって来るフィロゾマも、黒潮が運ぶ春の風物の一つなのかも知れません。S.N

気象・海象 (2004年1月～2004年3月)

	1月	2月	3月
月別平均値			
気温	7.4℃	10.3℃	12.1℃
水温	—	—	17.6℃
月間降水量	24.5mm	31.0mm	103.5mm

