

CURRENT, Vol.1, No.1, July, 2000

CURRENT [カレント]

1

Vol.1 No.1



創刊号

財団法人黒潮生物研究財団

小さい時からいつも身近にあった海。
土用波の高い波も、くぐって遊んでいた。
母の手編みの水着に浮輪、
幼い私にとって、海はあまりにもなれ親しんで、
それから離れてはじめて、「あっ、海がもうないのだ」と
寂しくしみじみ感じたくらいだ。
私の両耳にはいつも波の音があり、鼻は潮の香りを求めている。
幼い頃の海は、工業地帯に変わり、今や思い出すよすがもない。
けれども、もしかしたらまだ少しの間、
私たちには時間が残されているかもしれない。
海が亡びるのを、わずかでもくい止める為の時間が。
生き物が生まれて来た海を、一番発達した生き物である人間が
亡ぼすのを見るのはつらいことだ。
全てが又、自分たちの身に返ってくるのに。
懐かしくて、やさしくて、恐ろしい海。
どうか、私たちのほんの小さな恩返しを、お受け下さい。
あなたの大きなふところに、私たちの心を
ちょっと手のひらに包んで、しまってください。
お願いします。

『CURRENT』創刊のご挨拶

専務理事 岩瀬文人

今年4月28日、黒潮生物研究財団が発足しました。この財団は、世界最大の暖流黒潮と、黒潮の影響下で生活している生き物たち、さらにそこで暮らしている人間の営みとの関わりを研究することによって、生き物たちの生活を理解し、人とこれらの生き物たちが共存できる道を模索することを目的として設立されました。設立や運営のための資金は、ステラケミファ株式会社（本社大阪市）と、その社長で財団理事長でもある深田純子が出捐し、現在、四国南西端の大月町で活動の拠点である研究所の建設を進めているところです。

私達は、財団の活動内容を広く一般の方々に知っていただくために、本誌『CURRENT』を創刊

することにいたしました。『CURRENT』とは、海流の意であり、時代の潮流の意でもあります。

当面は年4回の発行とし、財団で行っている研究の内容や大月を中心とした生き物の情報など、様々な内容を、生物に興味のある中学生、高校生から一般の方々にお読みいただけるよう、できるだけ平易な表現で紹介していこうと考えています。

読者の皆様方が、黒潮と人と生き物たちの関わりをお考えになるとき、本誌がわずかでもお役に立つことができ、加えて皆様方が私達の活動に関心をお寄せいただき、ご批判、ご助言などをいただくことができましたら望外の喜びです。

幼い頃の僕の日課は「庭の石をひっくり返すこと」だった。あきれほどの情熱をもって、くる日もくる日も一抱えもある石を片っ端からひっくり返しては、何か珍しい生き物はいないかと探していた。しかし、そこから出てくるのはいつも決まってダンゴムシかハサミムシぐらいのもので、決して僕を満足させることはできなかった。

幼い僕はいつも「自然」というものに飢えていて、なおのことそれを求めていた。しかし、四方を遠く見渡しても、スモッグでくすんだ平らな空しか見えない関東平野のご真ん中に生まれた僕にとって、山や森や澄んだ海というものはあまりに遠かった。アスファルトに囲まれた小さな庭だけが唯一、触れることのできる身近な「自然」だったのだ。

高校に上がる頃、周りの友人たちと同じように音楽に目覚め、石の裏のダンゴムシのことなど、いつしかすっかり忘れてしまっていたが、幼い頃に感じた自然への渴望はずっと自分の中にくすぶっていた。

大学三年の夏だったろうか、それが再び燃えだしたのは。卒業研究のテーマを何にしようか悩んでいるとき、大学の臨海研究所が沖縄の西表島にあることを知った。その途端、僕は何が何でも南の島で暮らしてみたくなり、迷うことなく沖縄行きを決めた。

これが僕の「研究所」との出会いであり、それはまた、本当の意味での「生物学」との出会いであったのかもしれない。電線も道も通じていない研究所での、自動販売機で冷えた缶ジュースを買うことさえできない生活。夕風と島の遅い夕暮れ、星が多すぎて星座を結べない夜空。いつも湾の奥の方から流れてくる雨雲、そして海から昇り海に落ちる虹、リーフの縁で崩れる遠い波

の音。研究所の目の前に広がる海で、研究対象として選んだ魚が枝サンゴのあいだを縫って泳ぐのを初めて見たとき、生き物について本当に理解しようと思ったら、やっぱりその生き物が実際に暮らしている様子を自分の目で見なければだめだと思った。

研究所での何よりの娯楽は「人と話しをすること」で、ドミトリーのような学生部屋でいっしょに寝起きた仲間たちや研究所を訪れた様々な分野の研究者たちと暇に飽かして色々な話をした。実際、人と話す時間だけはいくらでもあった。そこから辺で採ってきた得体の知れない食べ物を肴に、毎晩、酒を飲んで他愛のないバカ話に興じ、時には夜の棧橋に出て、少し声が低くなってしまうようなひどくまじめな話をしたりもした。研究者たちの話はいつも新鮮で興味深く、僕たちの研究に対するいいアドバイスをくれた。大学の構内でだったら、とても話しかけられないような教授でさえ、僕らの話を一研究者の意見、考えとして聞いてくれたような気がする。

海鳥の到来や魚たちの営巣で季節を知り、波や風や雨が止むのを

待ち、あるときはそれらを待ち望みながら過ごす日々。そんな研究所での暮らしを通じて、僕は子供の時にできなかったことを取り返していった。

奇しくも、いま僕は「研究所」というものを自分の手で創っていく立場に立った。それぞれの「研究所像」を持った僕たちが創る研究所は、いったい、どんなものになるのだろう。そして高知の「自然」と、どうつきあってやろうか。ふたたび、風と波と雨を気にする生活が始まるまで考えたいことは山ほどある。ダンゴムシが出るか、ゲジゲジが出るか。石の裏を覗くときのどきどきした気持ちを、僕はまだ忘れてはいない。



西表島 網取棧橋

水槽のなかの干潟

林 徹

魚に餌を与えると糞をします。糞は分解されてアンモニアなど魚に有害な物質になります。また、尿の中にもアンモニアは含まれています。アンモニアは亜硝酸菌の働きにより亜硝酸に酸化されます。亜硝酸は硝酸菌により硝酸に酸化されます。硝酸は魚にとって毒性の少ない硝酸塩になります。これらの一連の反応は硝化作用と呼ばれています。一方、酸素が無い環境では、脱窒菌が硝酸を窒素と酸素に分解し、酸素を使って呼吸し、余った窒素を窒素ガスとして空气中に放出します。この反応は脱窒作用と呼ばれています。

一般に水槽で海水魚を飼うための濾過装置は硝化作用を利用したもので、水換えをしないと硝酸塩がたまり続けます。上に書いたように、魚は硝酸塩には比較的強いのですが、カニやエビなどは弱く、サンゴやイソギンチャクはさらに弱いのです。これらの生き物は硝酸塩が溜まった水槽では生きていけません。そこで、これらの生き物を飼うためには、しばしば水換えをしなければならないのです。脱窒作用を利用して硝酸塩をとり除くことは不可能ではありませんが、無酸素状態の濾過槽を作る必要があり、濾過槽の環境を維持するのがとても難しいのです。

では、自然の海ではどんなところで脱窒が行われているのでしょうか。それは干潟です。干潟では干潮時には泥が干上がります。泥の中まで空気が入るので、たくさん酸素を含むことができ、硝化作用が活発におこなわれます。満潮時には泥は海に没します。泥の中は、酸素が硝化によって使い切られて無酸素の状態になり、今度は脱窒作用が活発になります。

そこで、干潟の仕組みを取り入れた干潟水槽を作ってみました(図1)。

使ったのは、80×53×40cmの塩ビの水槽で、中は2槽に分かれています。左の槽は43×53×40cmで、いちばん下に、泥が底に落ちないようにポリウール、その上に泥が締まっていかないう

にサンゴ礫、その上に泥を10cmの厚さで入れてあります。泥は、和歌山県日高川の河口の泥干潟で採取したもので、泥と一緒にカニ、エビ、トビムシ、スナモグリ、ゴカイの仲間などの生き物も採ってきて、水槽に入れてあります。右の槽は左の槽に干満をつけるための水ためになっていて、32×53×35cmで約59lの水がたまります。また、水温の調節もしており、水温は泥と生物を採集した時の水温に合わせて20℃に設定してあります。水槽の上部には小型の濾過槽が取付けてあります。これは、当初、水質が悪化して生き物が死ぬのではないかという不安があったので取付けました。干満の周期は自然の状態に合わせて、1日2回、12時間ごとに起こるように設定しています。

干満を起こす仕組みを図1に示します。

左の槽から、ポンプで少しずつ水を右の槽に送ると、左の槽は引き潮になり、2時間ほどで泥が

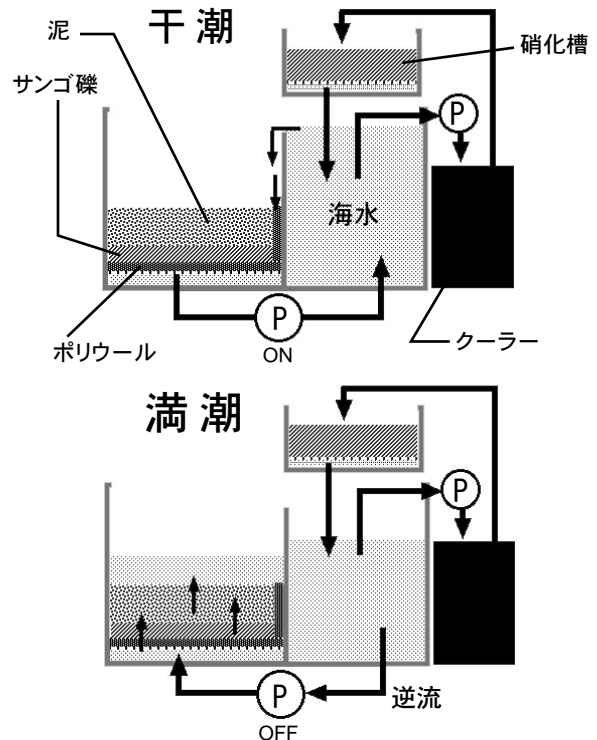


図 1 干潟水槽

干上がり、干潮になります。水が右の槽にたまったとしてもポンプは水を送り続けるので、オーバーフローします。オーバーフローした水は左の槽のポリウールをつたって下に落ちます。

ポンプが止まると、右の槽に水を送っていた流れが逆流して、干上がっている泥の底からゆっくりと水が染み出し、左の槽の水位が上がりはじめ、満潮になります。2時間ほどで泥が水没し、満潮になります。ポンプのON, OFFはタイマーでコントロールしています。

干潟の生き物の餌は1日2回、満潮時と干潮時に与えています。

この干潟水槽は1ヶ月ほどで泥が締まってきて目づまりし始め、完全には干上がらなくなってきました。自然では、波に洗われたり、時には海が荒れて泥を舞い上がらせ、底をかきまわすことがあります。水槽でも同じようにしてやらないと、泥は締まって目づまりするようです。そこで、月に1~2回、泥をかきまわしてやると泥が目詰まりを起こさないようになりました。

さて、この干潟水槽で硝化作用と脱窒作用が起きているかどうかを見るために、アンモニア態窒素 ($\text{NH}_3\text{-N}$)、亜硝酸態窒素 ($\text{NO}_2\text{-N}$)、硝酸態窒素 ($\text{NO}_3\text{-N}$) を測定しました (図2)。

飼育水の $\text{NH}_3\text{-N}$ は最初0.6mg/lほどあったのが、1ヶ月ほどでほとんどなくなりました。 $\text{NO}_2\text{-N}$ は最初0.114mg/lだったのが、10日ほどで0.97mg/lまで上がり、半月ほど高かったのですが、以後下がりはじめ、6月中旬にはほぼなくなりました。こ

れはたぶん水槽が安定するのに時間がかかったのではないかと思います。 $\text{NO}_3\text{-N}$ は1~3mg/lくらいの間で増減していました。

窒素とリンは餌から入ってくるので、水槽の生き物に餌を与え続けていくと、当然水槽中にはなんらかの形で蓄積されていきます。リン酸 (PO_4) が増え続けているのは、この水槽にリンを取り除く機構がそなわっていないからです。

最初に書いたように硝化作用が機能すれば、窒素はアンモニア→亜硝酸→硝酸と酸化されます。水槽のアンモニアと亜硝酸が検出されなくなったのは、硝化作用が機能して、全て硝酸になってしまったと考えることができます。

硝化作用だけだと $\text{NO}_3\text{-N}$ はリン酸と同じように増え続けるはずなのですが、実際には増えていません。これは、脱窒作用によって硝酸が還元され、窒素ガスが空气中に放出されているからだと思われます。このことから、この干潟水槽では、干潮時におこる硝化作用と満潮時におこる脱窒作用といった干潟の仕組みが、実際にうまく機能していると思われます。

グラフの右端、7月15日現在の水質は、最初はこの水槽に入れた人工海水に比べて、窒素に関してはほとんど差がなく、リンを除くことができればサンゴやイソギンチャクなどを飼うことができる水質です。

水槽内で干潟を再現することで、窒素を除去することができることは分かりました。今後は、リンの除去についても検討していこうと思います。

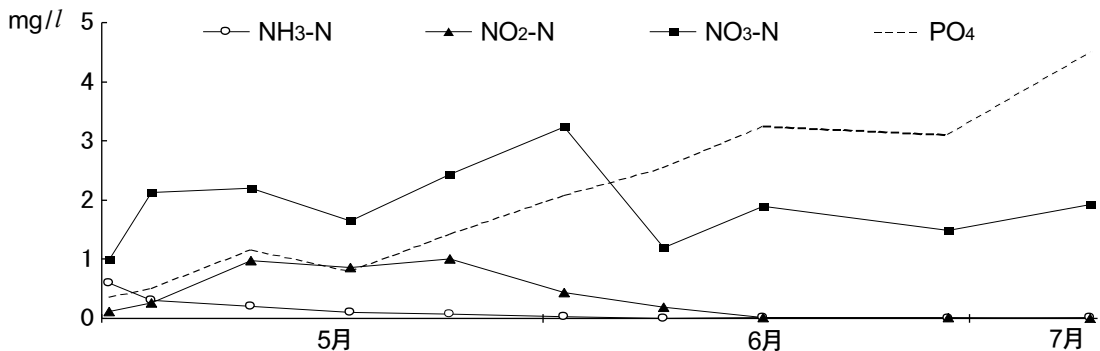


図 2 水質の推移

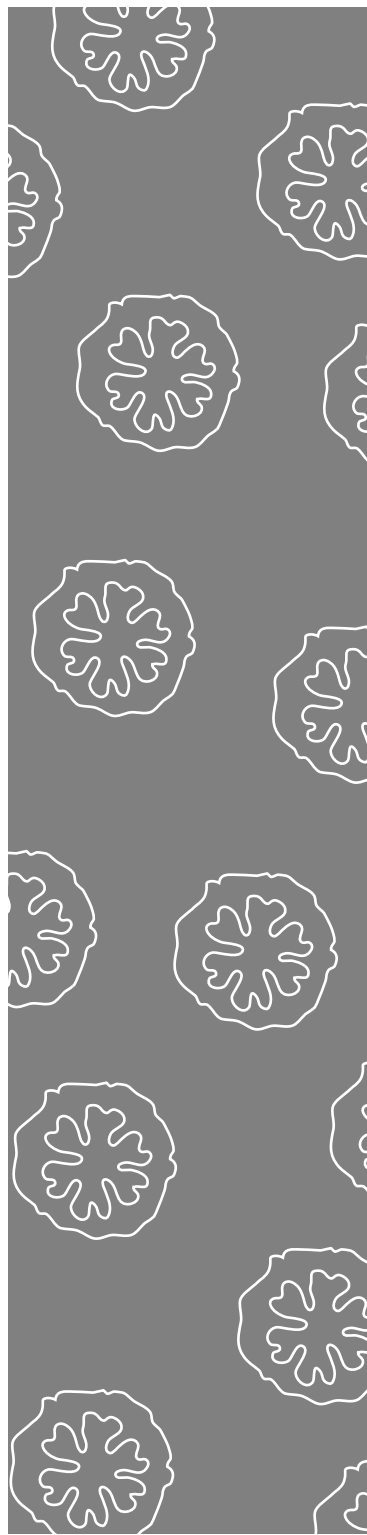


水中メガネ

イシガキフグとゴカイの群れ

夜の海に潜ってサンゴの一斉産卵を待つのも、これで5日目になる。もういいかげん、産んでもいい頃だろう。潮も明日で小潮に入ってしまう。岸の近くではまだお腹の大きなクサフグが集まっているし、ゴンズイが二匹絡まり合っているのも見た。今日はチョウチョウウオもなんだか騒がしいような気がする。いつものように満潮が近づくとどこからともなく、バチヌケしたゴカイが湧いてきて、前が見えなくなるほど水中ライトの光に群がってくる。いかにも産卵がありそうな気配だ。明かりを消して海面に上がり、シュノーケルからゴカイ入りの海水を勢いよく飛ばした。暗い海に漂いながらじっと潮が引き始めるの待つ。空の月はもうだいぶ欠けてしまったが、天の川が今日もきれいだ。しばらく夜空を眺めてから、再び、ライトをつけ海に潜った。サンゴはまだ産卵していないようだ。ふと見ると目の前に40cmほどのイシガキフグが浮かんでいた。いったいコイツは何者だ？という怪訝そうな目でこっちを見ている。一応これでも仕事でぞと、カメラのフラッシュを一発焚いて脅かしてやると、慌てて深みの方に逃げていった。満潮の時間もだいぶ過ぎ、いつの間にかゴカイの数もずいぶん少なくなっていた。残念ながら、今日もクシハダミドリイシの産卵はないようだ。S.N.

2000.7.22 和歌山県串本町 水深4m



1

Vol.1 No.1

CURRENT 季刊 2000年7月25日発行 編集・発行 財団法人黒潮生物研究財団
頒価200円 年間購読1000円(送料込み)

〒590-0982 大阪府堺市海山町7丁227番地 ステラケミファ株式会社 研究部海洋生物研究室内

TEL 0722-29-3104 FAX 0722-29-5916

July 2000 Vol.1 No.1
CURRENT