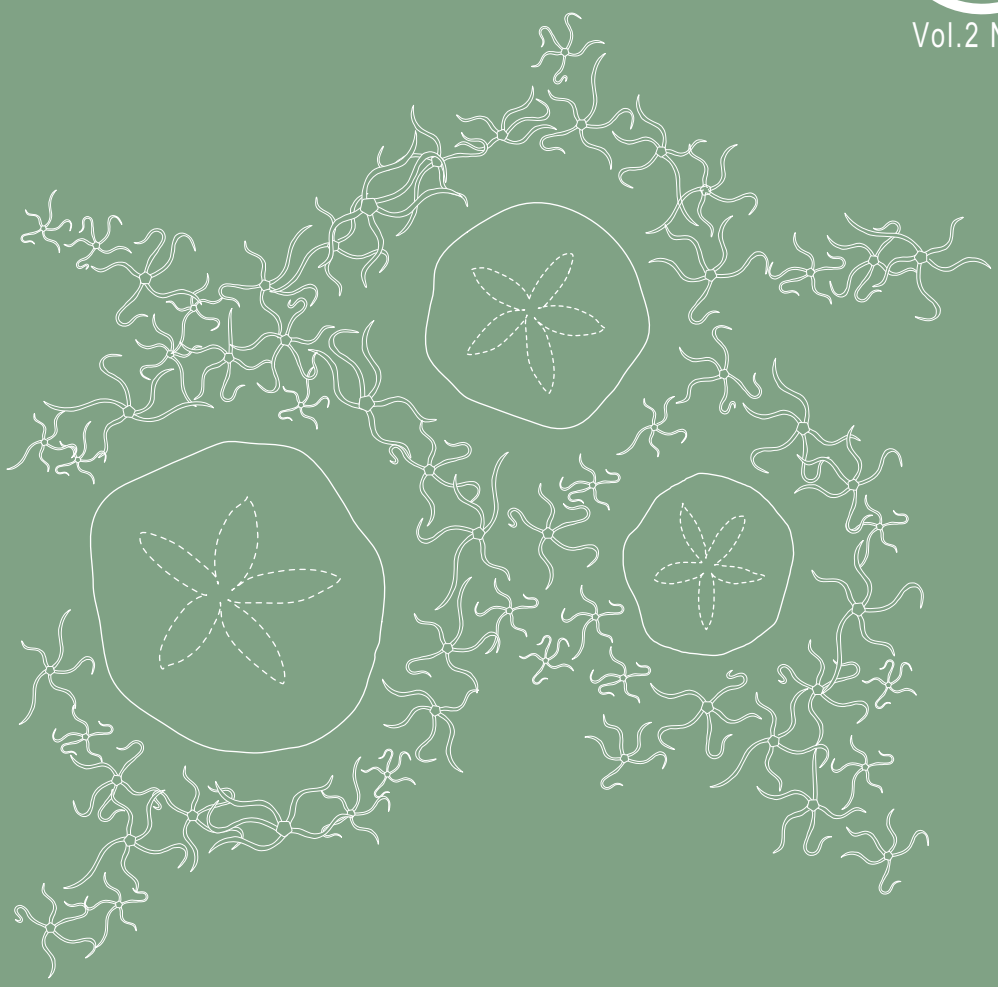
CURRENT, Vol.2, No.4, Jan., 2002

CURRENT [カレント]

7

Vol.2 No.4



財団法人黒潮生物研究財団

サンゴ学入門（4）サンゴの体の仕組み

岩瀬 文人

サンゴは動物だというけれど、見た目は石のようで、いったいどこが生きているのかよくわからない、といわれることがあります。いったいサンゴの体はどんな仕組みになっているのでしょうか。

テーブルサンゴ、枝サンゴ、塊状サンゴ、葉状サンゴ。このようなサンゴの形は、全てサンゴの骨の形です。サンゴの骨は炭酸カルシウム、言い換えれば石灰質でできています。台風が通り過ぎたあと、サンゴの海を泳いでみると、あちこちに折れたサンゴの破片が散らばっています。破片を手に取ってみると、折れ口は真っ白です（写真1）。

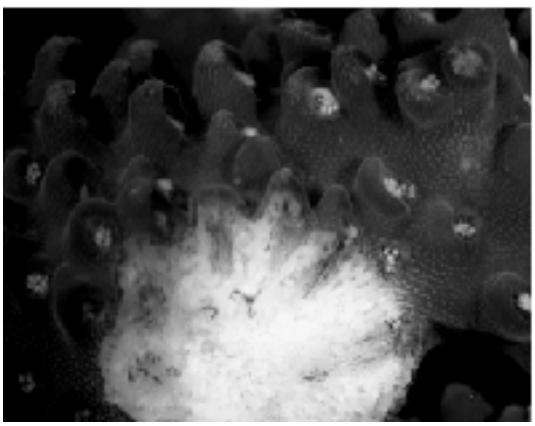


写真1 折れたサンゴの断面は白い

オニヒトデなどに食べられた直後のサンゴも、断面と同じように真っ白です。ほとんどの（全てではない）種類のサンゴの骨格は白く、炭酸カルシウムが結晶して「あられ石」という構造をとったものでできています。

サンゴの骨格はサンゴ礁の形成に大変重要な役割を果たしています。というよりも、サンゴ礁は膨大な量のサンゴの骨格が積み重なり、その間を別の生き物が接着してできているといった方が事実を良く表わしています。ですから隆起サンゴ礁の島は、島全体がサンゴの骨格の積み重なりの上にできています。サンゴ礁の島々では、サンゴは島が島であるために欠かせないものなのです。サンゴ礁の島々で見られる真っ白な砂浜も、サンゴの骨格が風波に砕かれ、生き物にすりつぶされてできたものです。

では生き物／動物としてのサンゴはどこにいるのでしょうか。もう一度写真1のサンゴの断面をよく見てください。断面の周辺部分に色の付いた所があることがわかると思います。この部分を拡大したのが写真2です。

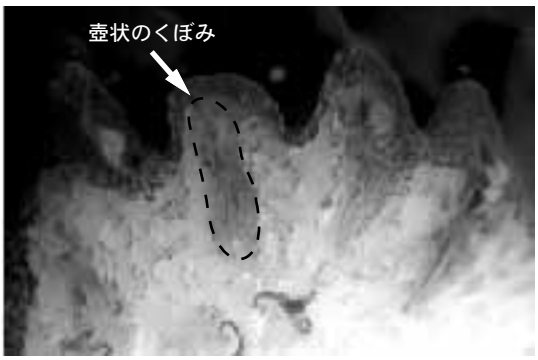
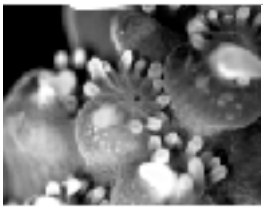


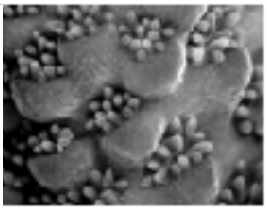
写真2 断面の周辺部分

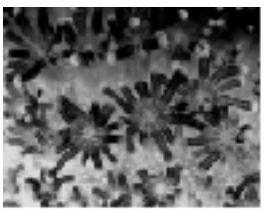
サンゴの骨格がスポンジのような網目構造をしていて、網目のすきまに色の濃い部分があることがわかります。この色の濃い部分はサンゴの肉です。正確にはサンゴの肉の中に共生している単細胞の藻類「褐虫藻」が見えているのです。また、サンゴの骨の中に壺のように深くくぼんでいるところがあります。このくぼみは、サンゴの動物としての本体「ポリプ」が入っているところです。

ポリプはイソギンチャクのような形をしています（写真3）。形だけでなく、サンゴのポリプは内部の構造、各部の機能など、イソギンチャクとほとんど変わりがありません。実は、イシサンゴとイソギンチャクはとても近い仲間で、イソギンチャクは骨のないサンゴ、イシサンゴは骨のあるイソギンチャクといっても間違いではないくらいよく似ているのです。

イシサンゴのポリプの基本的な構造を図1に示します。ポリプには普通6または6の倍数本の「触


エンタクミドリイシ


オヤユビミドリイシ


ショウガサンゴ

シコロサンゴ

写真3 色々なサンゴのポリプ

手」がありますが、種類によっては触手が全くないもの（リュウモンサンゴ類）や、非常にたくさんの触手が複数の口のまわりを取り巻いているもの（ノウサンゴ類やダイノウサンゴ類など）など、バラエティーがあります。触手には弱いながらも毒があり、餌をとったり外敵を防いだりする役目があります。

触手で捕らえたプランクトンなどの餌は、触手の根元の中央にある「口」に運ばれます。口から「口道（こうどう）」を通って「胃腔（いこう）」に飲み込まれた餌は、胃腔の中を放射状に仕切っている「隔膜（かくまく）」の内側の端にある、「隔膜糸（かくまくし）」から出る消化液で消化・吸収されます。消化しきれなかった食べ物のかすは、私たち人間だと、消化管の口と反対側の端、つまり肛門から排出しますが、ポリプには肛門がありません。ポリプの消化器官は私たちのような消化管ではなく、出入り口が1ヶ所しかない、いわば消化袋ともいうべき構造になっています。そこでポリプは糞を口から外に排出します。

隔膜上には「生殖巣」があります。前回紹介した、夏の夜のサンゴの一斉産卵。この時に産み出されるサンゴの卵塊は、隔膜上で造られます。

隔膜の下の方では内側の縁が厚くなっていて、クネクネとヒダになっています。このヒダは胃腔の一番底の方では隔膜から遊離して、糸のように伸びています。この構造を「隔膜糸」といい、前述したように消化に役立っているほか、近くに他のサンゴが進出してきたときには、口から外に伸ばしてそのサンゴを攻撃するために使われたりもします。

ひとつひとつのポリプは、それ自体で餌を食べたり外敵を攻撃したり骨格を造ったり、生きていくのに必要な機能を全て持っています。実際、卵から育ったサンゴの赤ちゃんは、全てひとつのポリプから始まります。サンゴの中にはひとつのポリプがどんどん大きくなって、長さ50cmに達するものもいます（トゲクサビライシ）が、普通は骨格の成長と共にポリプの数を増やし、多数のポリプによって構成される大きな体を作ります。このような生活の形態を「群体」といいます。

サンゴは群体になることで、部分的に十分な栄養が得られなくても、栄養の足りている別のところから分けてもらえる、一部が死んでも残りの部分がリカバーして群体全体として成長を続けることができる、大変大きく成長することができる、といった利点があります。さらには群体が割れて別々に成長することで数を増やしているもの（枝状ミドリイシ類、ワレクサビライシ類など）さえいるのです。

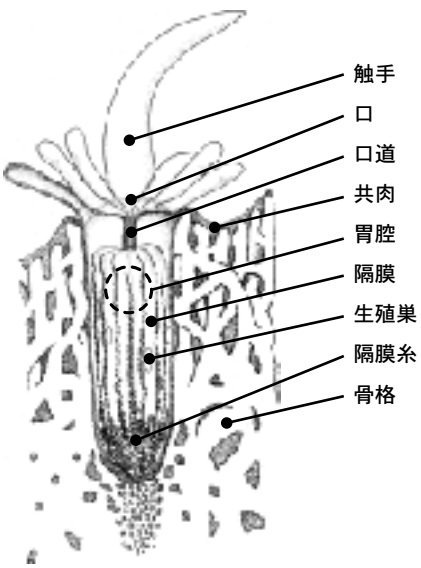


図1 イシサンゴ類のポリプの構造

黒潮生物研究所の生物飼育室について その2－陽のあたる水槽－

林　徹

研究所の生物飼育室には様々な環境で生活する生き物を飼育できるように、工夫を凝らして特別に製作した5基の水槽があります。今回は、そのうちのサンルームに置いてある水槽（写真1）についてお話ししていきます。

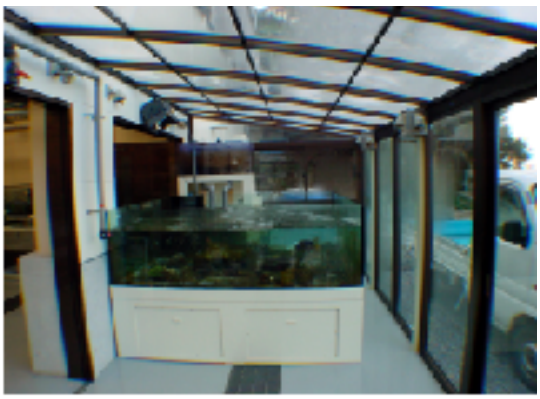


写真1 飼育水槽

この水槽は海から海水を絶えず取り入れている開放式の水槽で、自然光がよく当たる浅瀬の海に棲む造礁サンゴの仲間が飼えるように浅くて広い形に作りました。

材料について

本体はガラス製の水槽と樹脂製の台から成っています。水槽部分の大きさは幅210cm、奥行き210cm、高さ75cmで厚さ19mmの強化ガラスでできています。強化ガラスとは板ガラスを炉に入れて加熱処理を施したものです。同じ厚さの板ガラスと比べると3～5倍の強度があります。万一割れた場合、砕けたガラスの破片は通常のガラスのような鋭い破片にはならず細かい粒状になり、割れたガラスで怪我をする危険が少ないなどといった特徴があります。台の部分の大きさは幅210cm、奥行き210cm、高さ55cmで厚さ15mmの塩化ビニル樹脂の板を組み合わせてできています。台は海水で腐食しない樹脂で作りました。普通これだけの大きさの水槽の台になると強度面から考えてステンレス製のものを作るのですが、この台は補強に工夫がされているので水が入ると2トンほどの重さになる水槽を支えてもビクともしていません。

形状について

この水槽は、強い光を必要とする造礁サンゴが生育しやすい光環境を再現するために、室内に自然光を十分に取り入れることできるサンルーム内（写真1）に設置しています。光が水槽の底までよく届くように水深は55cmと浅めに設定してあります（図1）。

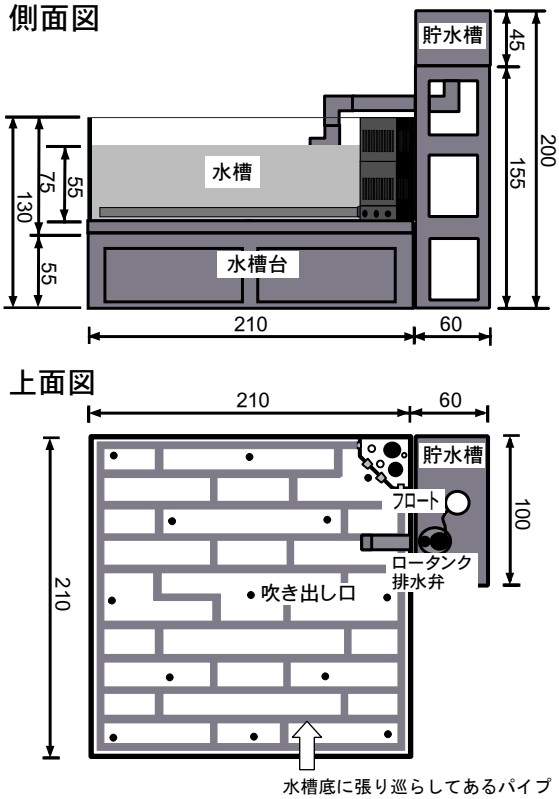


図1 水槽見取り図（サイズはcm）

水槽は210cm角の正方形でサンルームに入るぎりぎりの大きさで作ってあります。クシハダミドリイシなど、テーブル状で平面的に成長するタイプの造礁サンゴを飼育する際には、細長い水槽よりも真四角の水槽の方がスペースが広く使えます。また、水を均一に撹拌する時など、細長いよりも真四角の水槽の方が簡単できます。

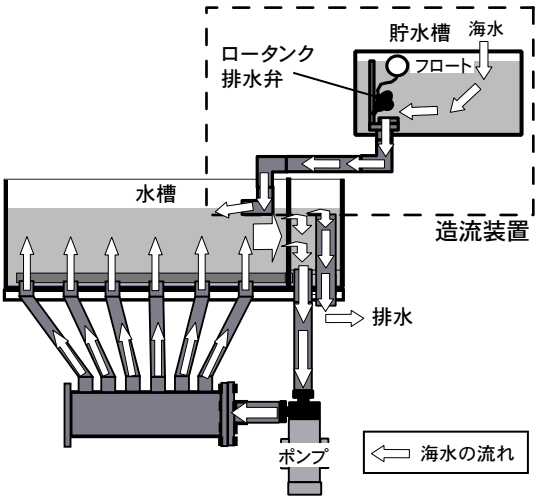


図2 水槽内の海水の流れ

水流について

以前、造礁サンゴの飼育水槽を製作した時、水槽の底に水の吹き出し口を何ヶ所か作り、水面に向けて水を吹き上げて水流同士を干渉させ、不規則な動きを作って5年ほど使用しました。その結果、一定方向から水を流すより、不規則に動かした方が水槽内の岩や、造礁サンゴのわずかな隙間などでも水が動くことになり、良い結果をもたらしました。新しい水槽の水流は水槽の底面に取り付けられている13ヶ所の吹き出し口から水が水面方向へ吹き上げられます（図2）。こうすると水槽底の水が水面に押し上げられるので、ちょうど水槽内で対流が起きているような状態になります。水槽は水深が浅いので水面に達した水はくずれて乱れ、他の口から出た水と干渉し合い、水槽全体の水の動きが不規則になります。しかし、いくら不規則な水の動きをつけているといっても絶えず同じ口から同じ方向に水を流しているので限度があります。そこで波の力で海中がランダムに撹拌されているような環境を水槽で再現できないものかと思い、今回の水槽では少し冒険をしてみました。図2の右上に示した造流装置を見てください。水槽より高い位置に貯水槽を設置し、貯水槽の底に穴を開け、その穴に水洗便所で使われているロータンク排水弁をとりつけました。ロータンクというのは便器の横に付いている、レバーを回すと水が流れるタンクのことです。ロータンク排水弁は普通はレバー操作で動かすのですが、レバーの代わりにフロートを取り付けてあります。水槽に水が貯まっていない状態のロータンク排水弁は閉じていますが、海水の注水によって水位が上がり満水になると、フロートの浮力で弁が持ち上げられ水槽の底の穴から海水が一気に放出されます。放出される海水は約50秒間で240リットル、水槽の水位も2cmほど上昇します。水槽に過剰に入った海水はオーバーフローして排水されます。実際使用してみると水槽の中は底からの吹き上げだけの時よりもさらに撹拌され、思惑どおりのランダムな水の動きがつくりだされました。

水槽の底には下側に直径5mmの穴が無数に開けてあるパイプを網の目のように張り巡らしてあります（図1）。これは水槽内で造礁サンゴが産卵した時に、浮遊している卵が流出しないように、一時的に底に敷いた砂を通して排水できるようにするためです。

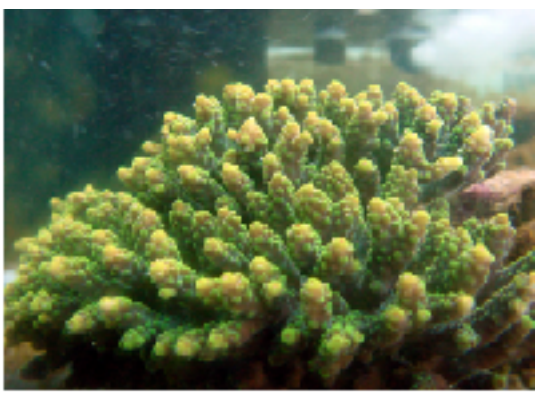


写真2 飼育中の造礁サンゴ

現在、稼働させて2ヶ月ほどしか経っていませんが、今のところ水槽内の造礁サンゴは調子良く飼えています（写真2）。水槽の中に微生物を含めた小さな生態系ができて初めて安定した水槽ができます。私たちはこれを、「水槽を育てる」と言います。今後、水槽内に棲んでいる生き物の様子を探りながら、ゆっくりと時間をかけてこの水槽を育てていきたいと思っています。

幡多Botanizing（1）はじめに

田中 幸記

昨年の夏、私は浜めぐりをしていました。学生のころからウミガメのことを調べていて、研究所の近くでウミガメが産卵に来る浜を探していたのです。地図で砂浜がありそうな場所を探して車を走らせ、最後は歩いて浜を目指すのですが、ほとんどの場合すんなり海岸まで下りて行けませんでした。というのは、幡多地域の海岸は、海岸のすぐ背後が急な斜面になっているところが多いからです。下りていく途中で絶壁になってしまい、海岸までたどり着けないこともありました。森を抜け藪をかき分け、やっとたどり着いた海岸のほとんどは、ウミガメが産卵できない磯やガラガラとした礫浜でした。

地形に阻まれ、予定していたすべての海岸をめぐることはできませんでしたが、海岸の背後の森を抜け、海岸に出て調査をしていくうちに、色々なことに気が付きました。

斜面の上から海岸に下りていくに従って、生えている植物の種類が変化し、さらに、急斜面を下りる途中と、平地から海岸に出る途中とでは、違った植物が生えていました。海岸に下りてみても、磯と、礫浜と、砂浜では、生えている植物の種類や、育っている様子が違いました。

また、海岸の植物のことを意識し始めると、不思議に思うことがたくさん出てきました。

普通陸の植物は塩分を嫌いますが、海岸では波が打ち寄せ、海水がどんどん降りかかるような場所にも植物は生きています。磯の上のくぼみなどに、潮風に吹き飛ばされないように生えている植物を見ると、「何でこんなとこに」「どうしたの君は」と思ってしまいます。

砂浜には、砂の表面で生きている植物がいます。皆さんも海水浴で経験されたかもしれませんが、夏の砂浜はじっと立っていられないほど熱く、乾燥しています。夏の砂の上でも生きていけるのは、一体どのような植物なのでしょうか。また、砂の状態は似たような砂浜でも、生えている植物の様子が全く異なっている場合があるのは、どうしてでしょうか。

多くの植物はたねを作り、たねを遠へまき散らすことで広い範囲に仲間を作ろうとしますが、まき散らす方法は植物によって様々です。タンポポのたねに付いている綿毛は、風に乗って飛んでいく仕組みですし、オオオナモミのたねに付いている棘は、獣や鳥の体にくっ付いて運ばれるための仕組みです。沖に浮かぶ岩場にクロマツが生えていたり、南の島の植物が四国の海岸に生えているのは、一体どうやって渡ったのでしょうか。

海岸特有の植物というのは、浜や磯だけに限って生えているものではありません。海岸地域の山を歩けば、内陸の山を歩いたときとは全く違った種類の植物を見ることができます。

そこで、これから海岸や海岸地域の山の植物について勉強していくことにしました。勉強して判ったことや新しい発見は、本誌で皆さんに紹介していきたいと思います。

「Botany」というのは植物学という意味で、「Botanize」は一地域の植物を調査するというような意味があります。シリーズ名の「幡多Botanizing」とは幡多地域の植物を調べるという意味です。いろいろな表情を持った幡多の海岸地域は、散策地として最適だと思います。皆さんも私と一緒に、幡多の海岸地域の植物を観察しながら、散策するつもりでお付き合い下さい。

さて、まずはどんな浜に下りてみましょうか?

海のたより 山のたより

海水温や気温、日長など生物を取り巻く環境の変化を把握することは、生物の生態を研究していく上でいちばん基礎となるものであると同時に、必要不可欠なことです。また、このような基礎的なデータの収集・蓄積は周辺環境の長期的な変化を知るためにも欠かせない重要なもので、この研究所の存在理由のひとつでもあります。

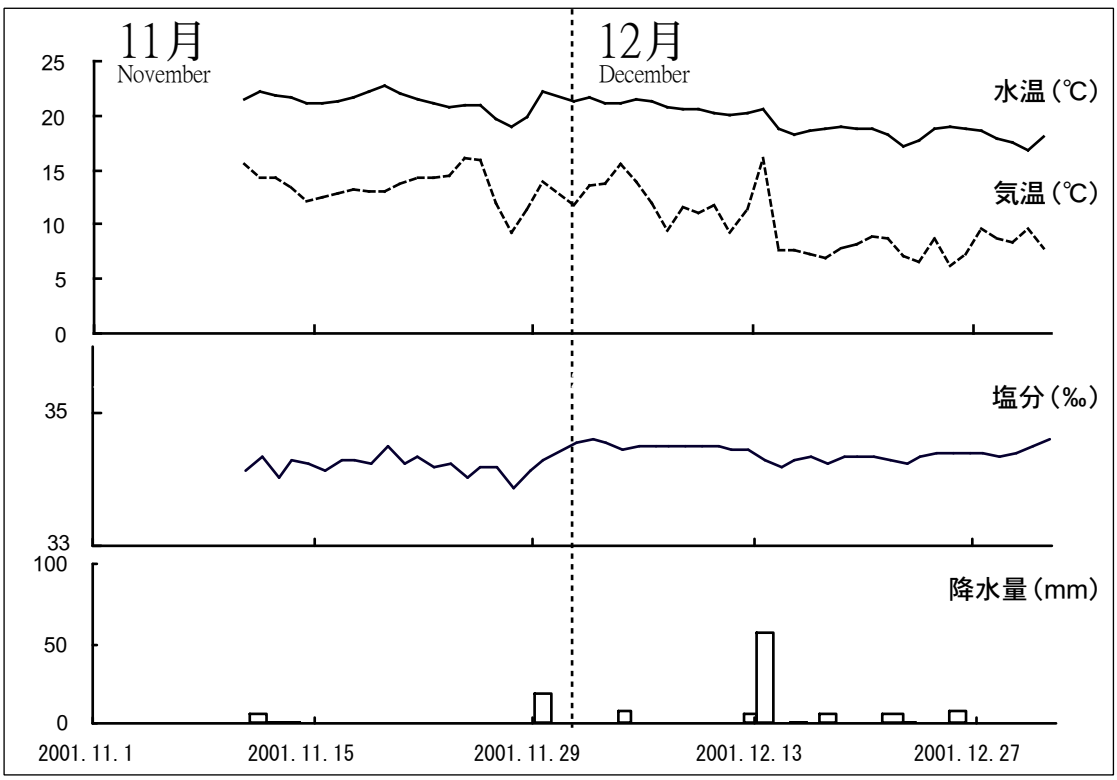
黒潮生物研究所では現在、気象海象観測システムによって地先の海水温、塩分濃度、そして気温と雨量を毎日1時間ごとに記録しています。このうち、気温と雨量については研究所の屋上に取り付けたセンサーで、また海水温と塩分濃度は、地先の海へ約100mほど延ばした取水用の配管先端部、水深約7mのところに取り付けたセンサーを使って自動的に測定しています。このページではこうして得られたデータをグラフにまとめていくとともに、研究所のある西泊という小さな集落の風物詩や、季節と共に変化する海や山の風景などをみなさんに紹介していきたいと思います。

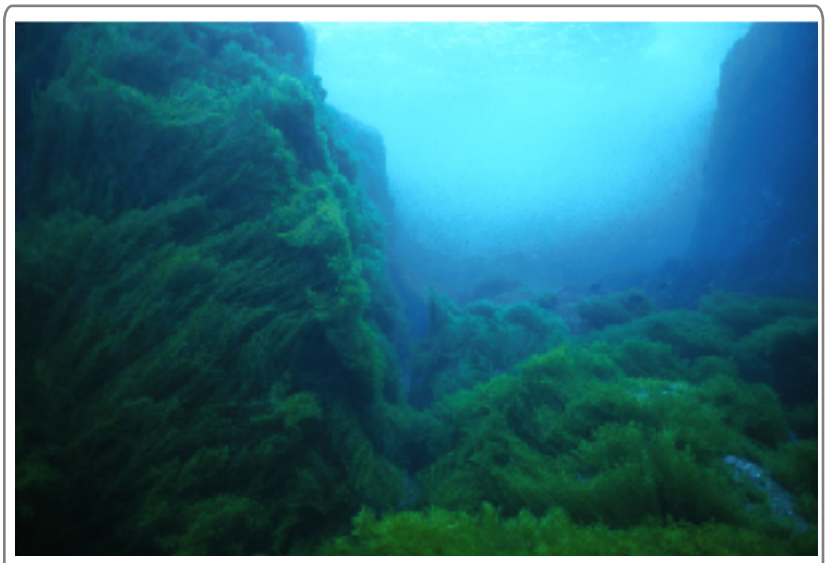
2001/10月～2001/12月・・・・・・・・・・・・・

港の堤防にずらりと並べられたイカの一夜干しが風になびく様子は、夏から秋にかけての西泊の代表的な風景です。10月も半ばを過ぎるとマツイカ（スルメイカ）漁も終わりに近づき、堤防にはかわりに大きなモイカ（アオリイカ）が並ぶようになりました。モイカ漁の全盛期はまだ水温の高いこの10月いっぱい。年を取った漁師さんもこのときばかりはと小さな伝馬船を操って朝晩沖へ通っていました。11月に入るとカゴ網漁が始まり、港の小さな市場にはマルハゲ（カワハギ）やウマヅラ（ウマヅラハギ）といったカワハギの仲間が並ぶようになりました。磯に仕掛けられたカゴには色々なきれいな魚も入るので港に通うのが楽しい時期です。12月になると脂ののった大きなサバがたくさん水揚げされるようになり、また、正月が近づくにつれてイセエビやタイなどの値段も上がっていくので、漁師さんたちはますます気合いを入れて漁に出かけていくようになりました。

12月の平均値

気温	9.9℃
水温	19.5℃
塩分	34.4‰
月間降水量	88.5mm





海藻の冬

陸上と同様に、もちろん海の中にも四季の変化というものがあり、海中の景観は季節とともに大きく移り変わっていきます。野山の木々が葉を落とし、冬の風にじっと耐えているこの時期、海の中では様々な海藻が姿を現しはじめます。冬は海藻にとって芽生えと成長の季節なのです。

石灰藻に覆われ、紫一色だった岩肌をコケイワヅタ、ヘライワヅタといったイワヅタ類やバロニアの仲間などが徐々に緑色に塗り替えていき、潮間帯付近では「ところてん」の原料となるテングサの仲間が赤茶色の帯をつくるようになります。また、少し深いところに眼を向けると、アヤニシキやカギイバラノリといった美麗な海藻が所々に彩りを添えています。

最近、めっきり数が減ったというホンダワラ類も水温が低下するこの時期に盛んに成長します。付近では松濬（まつばえ）や沖の大島の周囲など限られた場所でしか観察できませんが、ここ2ヶ月の間に藻体が50㎝ほど伸長し、場所によっては海底の岩を覆い隠すほどになりました。直接人間が利用することのないホンダワラ類は、このあたりでは単に「藻」と呼ばれています。昔はいたるところにみられ、毎年貝の口開き（4月の貝採捕の解禁日）の頃になると一帯の海が「藻」で真っ黄色になっていたそうです。地元の漁師さんから「立て網が浮いてしまうのでボラ漁の前には藻を刈り取った」とか、「ひと張りのエビ網についた藻を取るのに2時間もかかった」などという話も聞いています。付近のホンダワラが減り始めたのが30年ほど前。さらにさかのぼること終戦の頃にはこの海でコンブ目のアントクメも取って食べていたといいますから、海の環境は今も昔も確実に変化しているのでしょう。S.N.

海中に生い茂るホンダワラの仲間 2002.1.21

Jan.2002 Vol.2 No.4
CURRENT

7
Vol.2 No.4

CURRENT 季刊　2002年1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）
〒788-0333 高知県幡多郡大月町西泊560番イ
TEL 0880-62-7077 FAX 0880-62-7078 URL http://www.kuroshio.or.jp