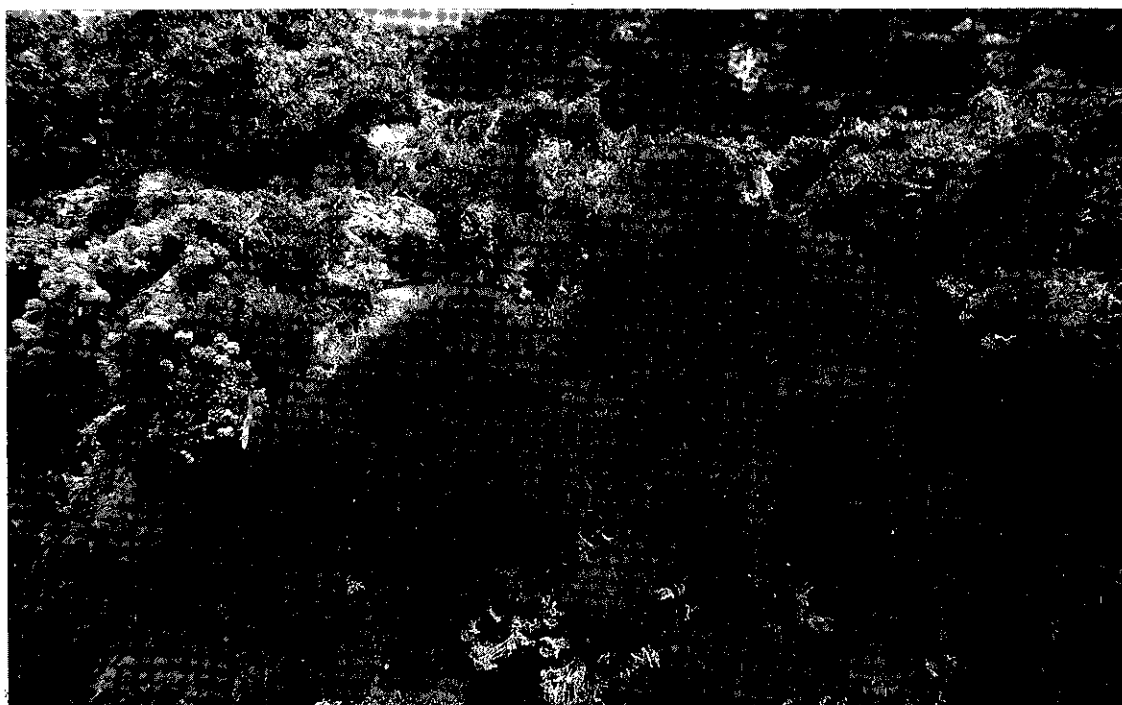


串本海中公園 マリンパビリオン

2004. 5

Vol. 33, No. 3



イトゲノマユハキ

Chlorodesmis caespitosa

体は直径 300 μ m程度と細い糸状で、基盤から密に叢生し、しばしば大きな群落となり、生育している様は毛足の長い緑の絨毯を思わせる。属名は chloro (緑) と desmis (毛) からつくられたものである。細い体は叉状または三叉状に分岐し、分岐点の上部の同じ位置にそれぞれくびれがある。近似種であるマユハキモ *C. fastigiata* は体の基部がしばしば融合して茎状となり和名の由来となった「眉はけ」を思わせる形状となることと、分岐の上部のくびれがそれぞれ異なる高さとなる点で本種と区別される。潮通しがよく波当たりのやや強い岩礁地帯に多く生息し、鮮やかな緑色の色彩は水中でひととき目を引く。本州中部以南、南西諸島、台湾、フィリピンからインド洋と世界の暖海に広く分布し、串本では潮岬周辺の外海に面した水深 5 m 前後までの岩礁地帯に多い。写真は串本町有田海岸の水深 2 m で撮影したもの。イワズタ目。 S.U.

串本海中公園センター

サンゴ水槽の異変 後編

森 美枝

『造礁性イシサンゴ類水槽』（サンゴ水槽）では、昨年の5月から、長年飼育してきたサンゴが死に始め、それ以外にもサンゴモ類など水槽に自生していた海藻類までもが姿を消した。8月になって、同様の症状が見られる水槽があることが分かり、そこからある一つの要因が浮かび上がった。

同様の異変が見られたのは『クマノミとイソギンチャクの共生』水槽（以下クマノミ水槽）で、サンゴ水槽と同じ半開放式循環方式をとる水槽である。展示生物はタイトル通りクマノミとイソギンチャクだが、サンゴ水槽と同じく瓦状のサンゴモ類がよく育ち、また水槽壁面には自然繁殖したハマサンゴの一種が10年以上をかけて直径40cmほどにまで成長していた。異変はこれらサンゴモ類やハマサンゴに起こっており、サンゴ水槽同様サンゴモ類は緑褐色に変色し、ハマサンゴも死にかけていた（図1）。

この2つの水槽に共通する循環ポンプには、本体やインペラーの電気化学的腐食（電食）を防止するために1年以上前から亜鉛の電食板が取り付けられている。亜鉛は、生物にとって必須の元素であるが、過剰に摂取した場合悪影響を及ぼすことがある。この亜鉛が水槽のサンゴや海藻に影響を及ぼしている可能性が考えられた。実際、これらの水槽にどのくらいの亜鉛が含まれていたのかは、影響があると分かった時点ですぐに亜鉛板を取り外してしまったので計



図1. 一部が死んだハマサンゴの一種
白っぽいところが死んだ部分

測できなかったが、同タイプのポンプを亜鉛付きで作動させている別の水槽で濃度を調べたところ、0.022 mg/lという値が検出された。自然海水では0.004 mg/lだったので、およそ5倍の濃度である。亜鉛の毒性については、0.02 mg/lで珪藻の増殖阻害が起きるという報告もされており、亜鉛が海藻類や褐虫藻を持つサンゴに影響を与える可能性は十分考えられた。異変の原因は亜鉛、これを取り除けば事態は収束に向かう、はずだった。

亜鉛を取り外して3ヵ月、サンゴ水槽の異変は収まる気配を見せなかった。新しく展示したサンゴもまたしばらくすると死に始めた。何とか飼育できるサンゴを選んで展示したが、サンゴの種類は限られてしまい、決して見栄えのするような展示ではなくなった。一方、クマノミ水槽は、サンゴモ類の変色は止まり、状態は収まってきているようであった。2つの水槽の亜鉛濃度も0.002mg/l未満と低い結果を示し、なぜ、サンゴ水槽だけ異変が収まらないのか、いよいよ見当が付かなくなってしまった。

結局、ポンプ全てを取り替えることになった2月の終わり、全ての原因が判明した。それは、サンゴ水槽の循環ポンプだけが腐食防止のためインペラーが真鍮（しんちゅう）だったのだ。だが、自分の無知を告白すると、この時なぜ真鍮がそんなに悪いのか、よく分からなかった。調べてみると、真鍮は銅と亜鉛の合金、つまり、サンゴなどの無脊椎動物にとって最も有害な金属の一つである銅が含まれているということであった。そしてかつて残留亜鉛を分析した海水から銅の値を調べたところ、サンゴ水槽で0.023 mg/l、つまり自然海水（0.0003 mg/l）の80倍近くの高い濃度が検出された。鉄のインペラーを使っていたクマノミ水槽の銅濃度は0.0002 mg/l未満だったので、サンゴ水槽の高い銅濃度は真鍮のインペラーからきているものだったと言える。ポンプを取り替えに来てくれた業者に取り外した真鍮のインペラーを見せてもらおうと、電食等によって削れた縁からは、黄銅とも呼ばれる真鍮が金色に光って見えていた。真鍮のイン

ペラーは前年の4月から取り付けられていた。今回のサンゴ水槽の異変は、クマノミ水槽同様にまず亜鉛の長期的な影響があり、さらに真鍮から溶け出した銅の影響がそれに加わったものと考えられる。また、亜鉛板を外したことにより、よりいっそう真鍮の電食が進み、結果としてより多くの銅が水中に放出され、サンゴに影響を与え続けたと考えられる。

新しいポンプに交換した20日後、再び銅濃度を計測すると0.008 mg/lと前回の3分の1の値に減少していたが、自然海水と比べるとまだ高い値を示していた。それからさらに1ヵ月間様子を見て、4月下旬この1年間飼えなかったサンゴを少しずつ入れていくことにした。そして今回最も早い段階で異変が見られたナガラハナサンゴをおそろおそろ展示してみたところ、1ヵ月経過した現在もあの悪夢のような状態は見られない。触手もよく伸びて調子も良さそうである(図2)。しかし、いまだに回復が遅れている生物もある。サンゴモ類は、擬岩の上にぼつぼつと出てきているものの、そのままあまり成長しない。また、水槽内に繁殖する海藻類の種類も少ない。まだまだ経過を観察する必要がある。

最後に、今回の失敗から得られたデータとして、亜鉛及び銅に対するイシサンゴ類の耐性を表に示す。比較的耐性が高かったのはキクメイシ科とオオトゲサンゴ科の仲間だった。また、一緒に飼育されていた魚類には目立った影響は

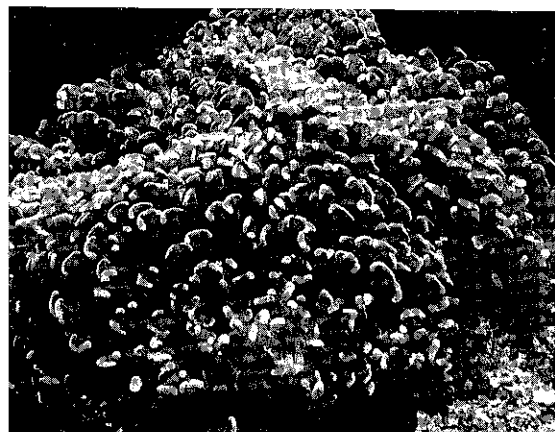


図2. 現在のナガラハナサンゴ

見られなかった。

謝辞：今回の問題にいろいろアドバイスをいただいた海遊館の辰喜平和氏に心よりお礼を申し上げます。

表. 亜鉛及び銅に対する耐性

種名	耐性	備考
ムカシサンゴ科		
ムカシサンゴ	×	
ハナヤサイサンゴ科		
ハナヤサイサンゴ	×	
ショウガサンゴ	×	
ミドリイシ科		
スギノキミドリイシ	×	銅のみ
エダミドリイシ	×	
オヤユビ状ミドリイシ	×	
ヒラフキサンゴ科		
シコロサンゴ	×	
ヒラシコロサンゴ	×	
アミメサンゴ科		
ベルベツトサンゴ	△	
クサビライシ科		
ワレクサビライシ	×	
カワラサンゴ	×	
ハマサンゴ科		
ハナガササンゴ	○	銅のみ
コブハマサンゴ	△	
ハマサンゴの一種	△	亜鉛のみ
キクメイシ科		
タバネサンゴ	○	
フカトゲキクメイシ	○	銅のみ
キクメイシ	○	
アバレキクメイシ	○	
ウネカメノコキクメイシ	○	
コカメノコキクメイシの一種	○	銅のみ
コマルキクメイシ	△	
オオトゲサンゴ科		
オオトゲキクメイシ	○	
オオタバサンゴ	○	
ハナガタサンゴ	○	
ウミバラ科		
キッカサンゴ	×	
ウミバラ	○	
ハナサンゴ科		
オオナガラハナサンゴ	×	
ナガラハナサンゴ	×	
キサンゴ科		
スリバチサンゴ	×	
オオスリバチサンゴ	×	

○ 強い。影響がほとんど見られなかった

△ 弱い。影響が見られ、群体の一部が死滅した

× 非常に弱い。影響が見られ、群体のほとんどまたは全てが死滅した

銅のみ 亜鉛の影響は未確認

亜鉛のみ 銅の影響は未確認

サンゴ食巻き貝の駆除について**御前 洋**

去る 1998 年 9 月、イシサンゴ類の生息状況調査のために、串本町内にある海中公園地区の 1 号地と 4 号地を潜水した際、後者においてクシハダミドリイシが広範囲にわたって死亡しているのが発見された。原因を調べてみると、サンゴ食巻き貝の一種ヒメシロレイシガイダマシの大量発生が確認され、クシハダミドリイシ群落の約 3 割が死亡していることがわかった。1991 年（環境省）に行われたシロレイシガイダマシ類による被害状況調査によると、串本町は当時は被害は少ないがやがて大発生する可能性が指摘されていた。翌 1999 年、串本町内の浅海域における食害状況を調査したところ、潮岬の西端にある住崎から大島周辺にかけては食害貝による被害は軽微であったが、住崎より西側、特に須賀漁港から袋港、砥崎、海中公園地区 1 号地と 4 号地で被害が甚大であることが分かった。そこで、環境省と串本町にこの状況を説明したところ、イシサンゴ類の保護を図るために、前者は 2000 年から、後者は 2001 年から、鯖浦海中公園研究所の指導の基に、食害貝によるイシサンゴ類の被害状況並びに食害貝の駆除事業が行われることになった。この度 4 年間の事業の結果をまとめたのでここに紹介する。

この事業は串本町住崎から和深にかけての海域の食害貝による被害状況結果（2001 年 5 月以降 3 ヶ月に 1 度実施）を基に駆除海域を検討し、駆除を実施している。駆除作業に参加する人は、当社職員並びに串本町内にあるダイビングショップのスタッフおよび同ショップを通じての駆除作業希望者で構成される。参加者は駆除当日、最寄りの港に集合し、貝駆除の目的、方法、食害貝を使つての説明やパネル、リーフレットにより、駆除作業要領を理解した後、地元漁船やダイビングボートに乗り込み現場へ移動して、駆除作業に入る。なお駆除作業を行う際、海域により作業能率を上げるべく、あらかじめ貝が集中している場所にブイを設けて目印

とし、駆除作業はこのブイが固定されている食害中のサンゴを中心に行い、そこでの貝駆除作業が早く終了した場合に限って、その周辺での駆除を継続して行うこととした。またブイを設けない場合は駆除予定海域の近くに船を係留し、係留地を中心に半径約 50 m 以内の食害貝を探索し駆除を行った。駆除参加者は、用意した袋とピンセットを持って海中に入り、発見した貝を袋に入れると共に、サンゴに産み付けられた卵嚢を発見した場合はサンゴの一部を破壊して卵嚢の付いたサンゴごと袋に入れて回収する事とした。約 1 時間の駆除作業の後、袋に入った駆除貝とサンゴに付着した卵嚢は船上に引き上げられ、帰港後回収され重量、種組成が調べられた後、陸上に埋められた。

平成 16 年 3 月末までの 4 年間に 247 回（1 回の参加者 1 人～ 34 人）の駆除が行われた。駆除された食害貝の総個体数は約 486,000 個、駆除参加者は延べ 1,811 人であった。1 人平均駆除個体数の推移を年度別に見ると、開始当初 782 個体であったものが年々減少し、平成 16 年 3 月末現在 165 個体になった（図 1）。

地点別に見ると（図 2）、食害の激しかった須賀漁港、砥崎そして海中公園地区 4 号地では、当初 1 人平均 1,300 ～ 1,700 個体捕獲されていたが、平成 16 年には 170 ～ 300 個体に減少した。また元峰では当初 3,538 個体（参加者一人）が捕獲されたが、平成 16 年度には 1 人平均駆除数が 62 個体にまで減少した。逆に砥崎と海中公園地区 4 号地では平成 15 年よりは 16 年の方が増加したが、当初に比較すると減少している。このように全地点で減少の傾向が窺われた。なお海中公園地区 3 号地は、岬の先端に当たる海域で、シケの日が多く、駆除が 2 回しか行われていない。従って再度の駆除が必要と考えられる。

一方、3 ヶ月ごとに行っている食害貝によるサンゴ被害状況調査では、平成 15 年 3 月と 16 年 3 月のサンゴの分布状況を比較したところ、ほぼ同様に推移、またこれまで駆除海域のあちこちで見られた直径 1 m 程のクシハダミドリイ

シに数 100 個体からなる食害貝の密集団（図 3 の激しい・全滅に相当する）は、殆ど見られなくなり、調査海域には食害された 10 数 cm からなる白色部位（サンゴの共肉部が喰われ石灰質からなる骨格が露出：図 3 の食害中もしくは食痕有りに相当する）が点在するのみとなり、当初と比較して被害の規模は縮小された。なお、住崎から須賀漁港にかけて新たに食害中の箇所が見つかったが、規模は小さい。

さて、駆除の対象となっている食害貝は串本

町内ではほぼ同時期に大発生したが、その後低水温や台風による打ち上げ、また食害貝の寿命による多量死の確認や情報はない。さらに駆除個体数の減少は駆除対象海域ほぼ全域で見られる。従って、食害貝の減少は駆除によるところが大きかったものと考ええる。

なお各地点の駆除個体数は減少しているが、どの地点からも多数の卵塊と未成貝が捕獲されていることから、今後も駆除とモニタリングは継続せねばならない。

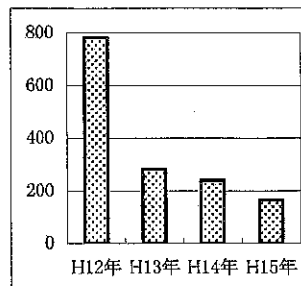


図 1. 1 人 1 回当たりの駆除数

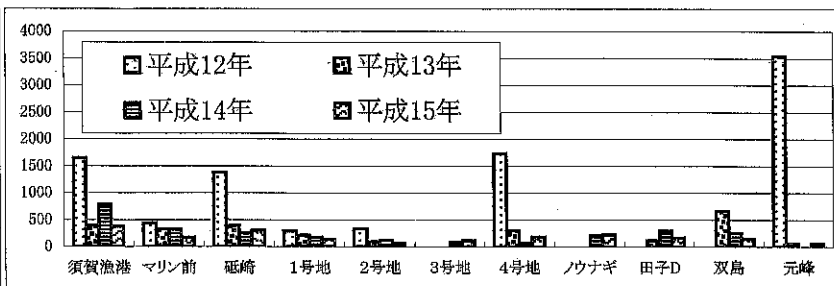
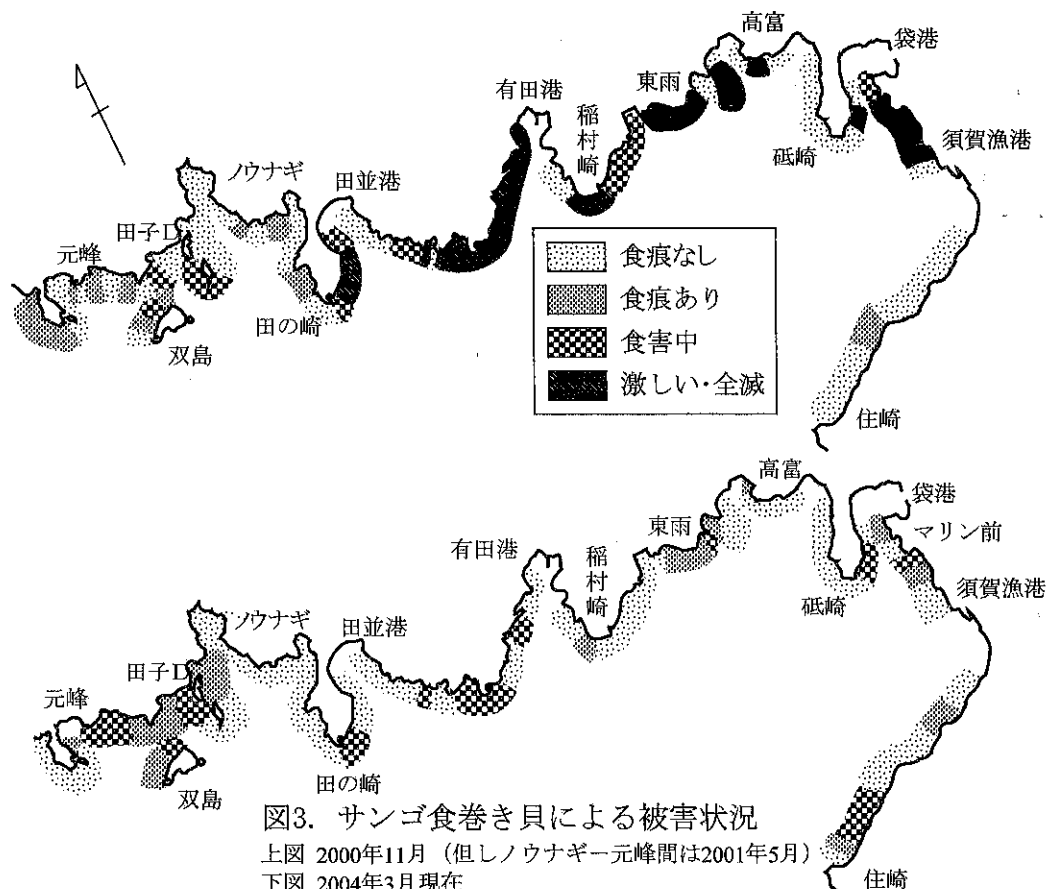


図 2. 地点別の駆除数



POLYCHAETOLOGICA (29)

各科の属の検索と種の説明 (14)

サシバゴカイ科 No. 13 内田 紘臣

今回からは前口葉に 5 本の感触手を持ち、前口葉の両後側に特殊なクッション状の突起 (Vol. 30: 41 の属の検索表 Nos. 5-6 参照) を持つ 2 属を取り上げる。

この仲間の背触鬚は大きくかつ虫体背面をほぼ完全に覆うので、一見ウロコムシ類と見間違えることがあるが、前口葉と体前部の触手鬚は、一番前のウロコ様背触鬚より前方に飛び出し、かつウロコ様背触鬚は体前部から全体節にあるので、前口葉や触手鬚が第 1 背鱗の下に隠れ、体前部ではウロコがとびとびの体節に配列するウロコムシ類から識別される (Vol. 27: 69 の科の検索 No. 2 参照)。

属 *Notophyllum* Oersted, 1843

前口葉に 5 本の感触手を持ち、体前部の体節に 4 対の触手鬚を持ち、かつ前口葉の両後側の肩部にクッション状の肩章突起を持つのが特徴である。また背触鬚の基部、すなわち背疣足に足刺を持ち、腹触鬚の先端は腹疣足先端方向から大きくずれて、背方を向く。後 2 点は既に紹介した属 *Austrophyllum* の特徴であり (Vol. 32: 28 の図 2 参照)、この両属は近縁と考えられている。口吻は比較的細く始まり、先に行くに従って太くなる。最基部から葉状の突起に覆われ、これはやがて口吻両側に鱗のように並ぶ。

体前部の式は $(1 + S \frac{1}{1}) + S \frac{1}{N}$ である。

属模式種は *Notophyllum viride* Oersted, 1843 で、模式産地はデンマークである。エルステッドはここで新属を提唱したのだが、この新属のもと、もう 1 新種 *N. longum* Oersted, 1843 を記載している。さらにエルステッドは 2 年後にノルウェイ、オスロ産の *N. polynoides* Oersted, 1845 を記載した。属名は虫体背面を覆い尽くす鱗状の大きな背触鬚に由来し、「背中の葉状物」の意で、ジェンダーは中性である。

ところが、Grube (1850) はこの特異な形態の種が既に記載されているのに気付いた。それはノルウェイから記載された *Phyllodoce foliosa* M. Sars, 1835 である。さらに Malmgren (1865-1867) や Bergström (1914) によって、これら 4 記載種全てはただ 1 種に属することが判明し、現在本属の模式種は *Notophyllum foliosum* (Sars, 1835) となっている。なお種の学名も「葉状の」の意である。

本属には 15 種ほどがノミネートされているが、整理をすればわずか 4 種が知られるにすぎない。属模式種の *N. foliosum* の肩章突起が片側 1 本かあるいはそれが先端部で 2 叉するのに比べ、残りの 3 種は完全な 2 本あるいはそれ以上の突起を持つ。わが国の記録は *Notophyllum sagamianum* Izuka, 1912 が相模湾 40 尋からの 1 個体の標本によって記載された。本種の背触鬚は水色を帯びた白色で、肩章突起は 4 対である。記載文には背触鬚は虫体背面を完全に覆うとあるが、添えられた図は少なくとも体前部の正中部背面は露出することを示している。「完全に覆う」という表現はサシバゴカイ科の他属の種に比べてという表現で、厳密に隙間なく覆われていたという意味ではないようである。

その他内田 (1988) に *N. splendens* (Schmarda, 1861) の記録があるが、以下に記すようにこれは上記の種であった。

筆者の手元には上記の種を含む 2 種の標本があり、残りの 1 種は未記載種のようなものである。

Notophyllum sagamianum Izuka, 1912

本種の特徴は虫体が細長いこと、背面正中部が露出すること、背剛毛を欠くこと、腹疣足が短いこと、前口葉はやや長く五角形で、前口葉にある腹側感触手は背側感触手よりわずかに後方に位置すること、肩章突起は小型個体では 3 対、大型個体で 4 対で、それぞれ最背側の 1 本は短いことである。

生時背触鬚は白色で、淡緑色を帯びる。虫体露出部背面は白っぽく、青色の光沢を示す (図 1)。固定標本では全身褐色である。

本種の特徴として原記載では、第1背触手鬚が棍棒状になることを挙げているが、これは明らかに生時における損傷による変形であり、同様の触手鬚を別種で見ている。筆者の観察の場合は左側のみが変形していて、右側は正常な形状を示している。

Imajima et Hartman (1964) は次属を新属として記載したときに、原記載のみを頼りに、本種を次属の種としたが、本属の種である。

かつて内田 (1988) は *Notophyllum splendens* (Schmarda, 1861) を串本の水深4mの潜水採集とエビ網混獲によって得た3個体の標本をもとに記録した。しかし検討の結果、これは本種であることが判明した。筆者の標本はほとんど全て南アフリカ産の *N. splendens* の記載に合致する (*N. splendens* の模式産地は南アフリカの喜望峰) のであるが、後方2対の触手鬚がそれに比べて非常に長いことと、前口葉が縦長であることが異なる。一方上記の種はこれらの点を含み、また色彩の点でも、非常に良く手元の標本に合致する。合わないのは1対の触手鬚の棍棒状の形態と、背触鬚が背面を覆い尽くすという記述であるが、これらも上述のように矛盾を解決することができる上に、産地のことを考慮すれば、この種と同定するのが妥当であろう。

筆者の手元には上記の3個体の標本に加えて、鯖浦の潮間帯からの1個体の標本がある。図1に示した写真がこれである。種の学名は産地の相模湾を表す。

属の検索表 No. 5 左図と No. 6 右図 (Vol. 30: 41: 同じもの) は上述した筆者の手元にあるもう一種の未記載種と思われる種からのもので、

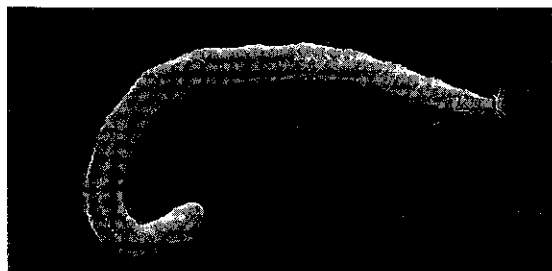


図1. *Notophyllum sagamianum* の生時の姿
串本町鯖浦, 潮間帯産

肩章突起は3又し、1本が前口葉側面に沿って前方に伸びるのが特徴である。

属 *Nipponophyllum* Imajima et Hartman, 1964

前属 *Notophyllum* に似るが、第1～第3体節が背面で癒合することを特徴とする。体前部の式は

$$\left(S\frac{1}{1} + S\frac{1}{1}\right) + S\frac{N}{N}$$

である。すなわち前属は4本の触手鬚のうち3本が前方の1体節に位置し、残る1本が次体節に位置するが、本属では4本全ての触手鬚が前方の1つの体節に位置しているように見え、その次の体節は普通の背腹両触鬚をもち、触手鬚のない通常体節である (Vol. 30: 41, 属の検索 No. 6 参照)。

口吻は前口葉の幅に比較して大変に細く、他属の口吻と比較すれば半分ほどの太さしかない。非常に長く、また前属のように先方へ行くに従って太さを増すことがない。口吻両側には疣足の腹触鬚と同じような形をした葉状突起が1縦列に密に並ぶ。これは前属と同じである。これら葉状突起列に挟まれた口吻腹面は疣状突起によって密に覆われる。前属では背腹両面とも横じわがあるのみで、疣状突起を欠く。さらに口吻最基部に葉状突起列はなく、全周あるいは少なくとも背面を除く全域にわたり疣状突起が密に分布する。前属にはこの部位がない。

属名は前属 *Notophyllum* の語尾と、「日本の」の意を組み合わせたもので、模式種は *Notophyllum japonicum* Marenzeller, 1879 である。

年間購読およびバックナンバー代金の 振込先を変更しました

新しい振込先は、

口座名称 株式会社串本海中公園センター

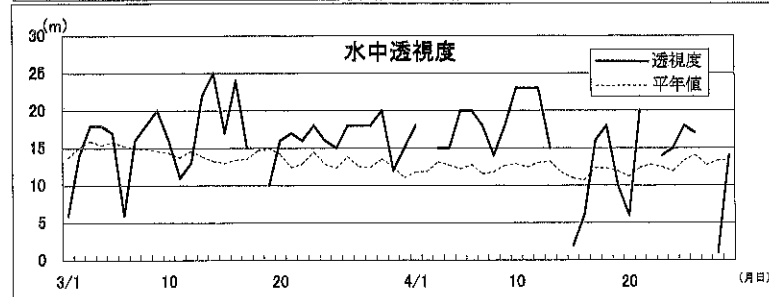
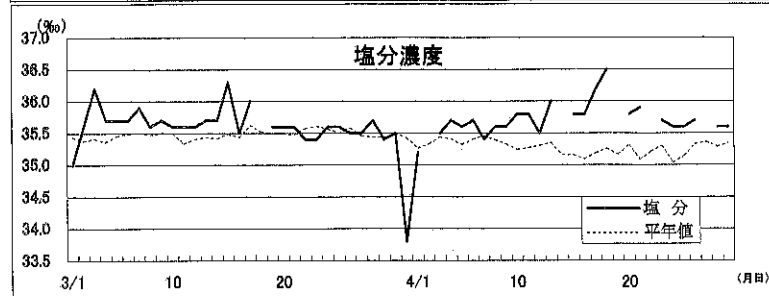
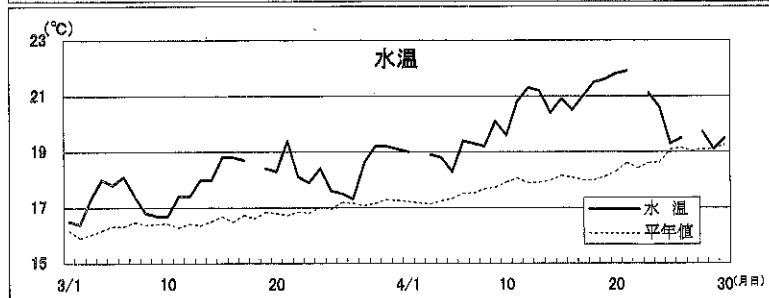
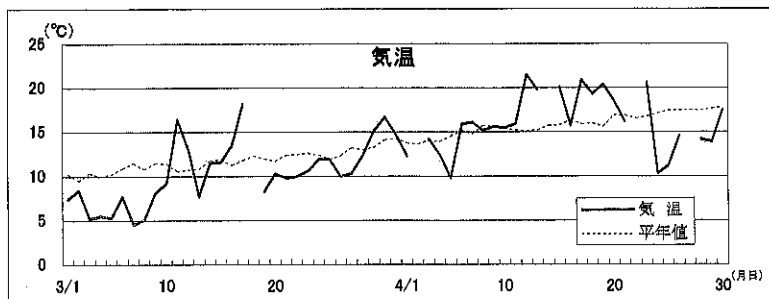
口座番号 00980-7-112036番です。

会費切れの際は、郵便局にて振り込みをお願いいたします。

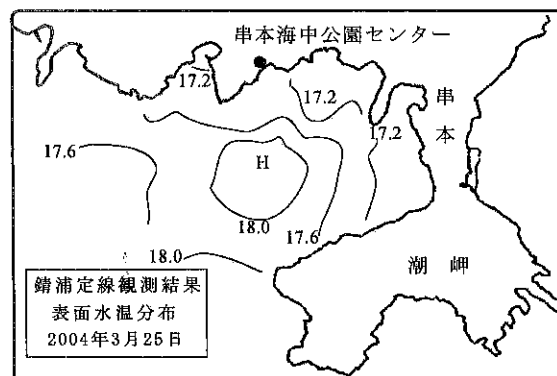
なお、バックナンバーや新規購読申し込みの際は、電子メール・電話・FAX などであらかじめ連絡の上、振り込みをお願いいたします。

鯖浦の海から
宇井 晋介

平均値	3月	気温10.3℃	水温17.9℃	塩分濃度35.6‰	水中透視度16.2m
	4月	気温16.1℃	水温20.2℃	塩分濃度35.7‰	水中透視度15.2m



長らく続いてきた黒潮の接岸に大きな変化が見られそうだという予想が世間の耳目を集めている。黒潮の大蛇行は煙草の煙がゆらめくのと同一原理だというが、その影響は煙草の煙とは比べものにならない。すでに不振をかこっている串本近隣のカツオ漁は、漁場が遠くなればそれだけで零細な漁業者を直撃し、漁業全体の衰退を招きかねず、イシサンゴ類への影響も懸念される。当海中公園の最大の売りものは世界最北限のテーブルサンゴ群落であるから、その核となるイシサンゴの減少は死活問題である。他方、イシサンゴ類の隆盛と相反して減少を続けていたホンダワラ類などの大型海藻類は、一転攻勢のチャンスを迎えるはずである。海藻類に強く依存するアワビやサザエ等の大型貝類もほっと一息つく事だろう。人間の勝手を言えばサンゴも海藻もほどよくバランスよく生育してくれば理想的なのだが、自然はそうそう人間の思う通りになるわけではない。いかに文明が高度に発達しようとも、行き着くところ、ほとんど全ての事は自然の成り行き任せとならざるを得ないのである。



マリンパビリオン Vol.33, No.3 通巻375号

年6回発行 一部100円
(年間購読料1,000円/送料含む)
発行日 平成16年5月31日

編集兼発行人

〒649-3514 和歌山県西牟婁郡串本町有田1157
(株) 串本海中公園センター
電話:0735-62-4875 FAX:0735-62-4875
ホームページ <http://www.kushimoto.co.jp/>
印刷所 坂本印刷