

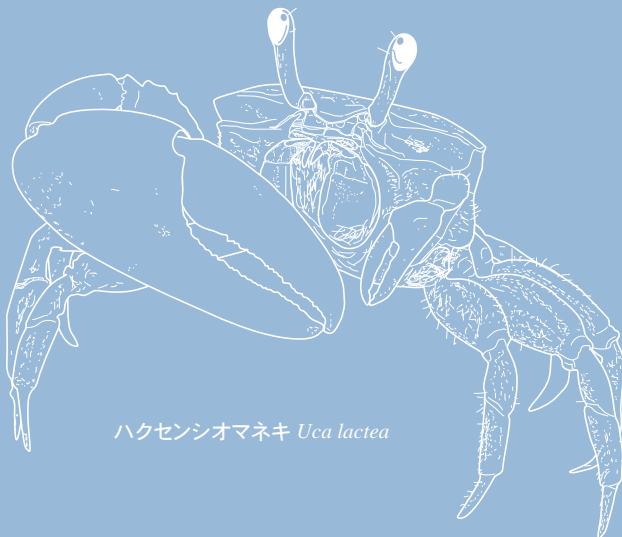
ISSN 1349-2683 CURRENT, Vol.13, No.3, Oct, 2012

CURRENT

[カレント]

50

Vol.13 No.3



ハクセンシオマネキ *Uca lactea*

財団法人黒潮生物研究財団

今回は、私の研究対象であるウミシダ類について紹介します。「ウミシダ」と聞いただけでその姿を思い浮かべられる人は、かなりの生物「通」でしょう。ウミシダ類は、ヒトデ類やウニ類と同じグループ、棘皮動物門に属しますが、動物というよりは海藻のような姿をしており、また、人間生活には極めて関わりの薄い生物です。私がこの生物の研究を始めたのは10年近くも前ですが、研究を始めてすぐに直面し、今も向き合っている問題が、ウミシダ類を見分けることの難しさでした。図鑑を見てもウミシダ類に割かれたページはわずかで、簡便に種を判別するコツは書かれていませんでした。そこで私の研究生活は、ウミシダ類の分類方法を学ぶことからスタートしたのです。

ウミシダ類の体制

ウミシダ類の体は、大きく分けて、中央の萼【がく】とそこから周囲に伸びる腕【わん】からなります(図1)。ヒトデ類に代表されるように、棘皮動物の体は、同じ構造が5つ組み合わせられています。ウミシダ類の場合はどうでしょうか。一見無造作に生えているようなウミシダ類の腕ですが、根元近くでは規則正しく2分岐を繰り返しており、最も萼に近い部位では5本になります。腕の数は種によって異なり、5本だけの種もいれば、100本以上になる種もいます。腕は細かい骨が連なった構造をしていますが、各関節は靭帯で繋がっており、柔軟に動かすことができます。腕の左右にはびっしりと羽枝【うし】が並んでいて、その名の通り、シダ、あるいは鳥の羽のような外観をしています(図2A)。ウミシダ類はこの羽枝を広げて、海中を漂うプランクトンなどの浮遊物をひっかけて捕らえています。捕らえた食物は腕の中央にある溝へと運ばれ、さらに萼にある口まで運ばれる仕組みになっています。その様子はさながらベルトコンベアのような感じです。萼には口の他に、消化管と肛門があり、下側には、岩につかまるための爪、巻枝【まきえだ】が備わっています(図

12B)。あまり動きのないウミシダ類ですが、時おり、腕を使って海底を這ったり、種によっては泳いで移動します。十分な水流が当たり、餌が確保できる場所まで来ると、巻枝で体を固定し、腕を扇のように広げて摂食を開始します。水中の浮遊物を集めて食物とする摂食様式を懸濁物食と言いますが、ウミシダ類は体の大部分が腕と羽枝で占められており、まさしくこの懸濁物食に特化した体制を持つ生物と言えるでしょう。

ウミシダ類の分類と見分け方

現在、ウミシダ目には18科約540種が知られています。その生息域は広く、浅海から深海まで、赤道直下から北極南極にも分布しています。南北に細長い日本列島は、生物多様性が非常に高いことで知られていますが、ウミシダ類も例外ではありません。日本周辺海域は150種近くのウミシダ類が分布する、まさにウミシダ類の宝庫です。

ウミシダ類の種を正確に同定するためには、



図1. リュウキュウウミシダ *Oxycomanthus bennetti*

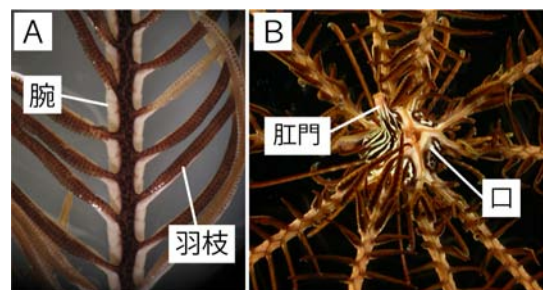


図2. ウミシダ類の各部の拡大図 A:腕 B:萼

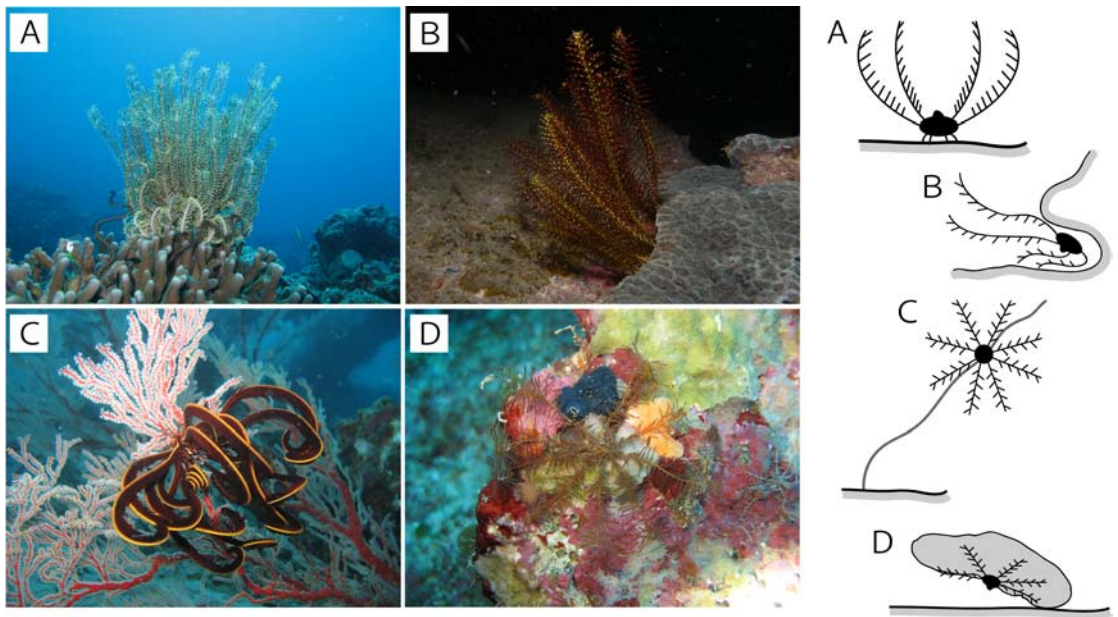


図3. ウミシダ類の姿勢（右は模式図）

A: ハナウミシダ *Comaster nobilis*。全身が露出し、腕で体を支える。B: コアシウミシダ属の一種 *Comanthus sp.*。サンゴの下から数本の腕を伸ばす。C: イボアシウミシダ科の一種 *Cenometra bella*。巻枝を使ってイソバナに付着する。D: ユカリウミシダ属の一種 *Dorometra nana*。転石裏側に付着する（写真は転石をめくったところ）。

腕の本数や長さ、羽枝の形状などはもちろん、腕や羽枝を支える骨格の特徴を把握することが必要です。しかし、これらの形質の確認には顕微鏡が必須で、時には標本を解体する必要もあります。それでは、野外でウミシダ類の種を判別することはできないのでしょうか。私が野外でウミシダ類を観察する際には、その「姿勢」を参考にしています。ウミシダ類の姿勢には、大きく分けて、A全身を露出させているもの、B岩の隙間に隠れて数本の腕だけ伸ばしているもの、C他の生き物に付着しているもの、D転石の裏側にはり付いているものがあります（図3）。これらは種ごとに決まっており、腕のおおよその本数や巻枝の有無といった、肉眼でわかる形態的特徴と組み合わせることで、種の検討をつけることができます。また、ウミシダ類は体色に変異が大きい生物で、体色だけで種を判断することはできませんが、目安の1つにすることは可能です。例えば、ハナウミシダ *Comaster nobilis* ならば、昼夜ともに全身が露出、腕が非常に多い、巻枝が無い（腕で体を支える）、羽枝は短い、体色の基本は白、

黄、橙、黒の組み合わせ（バランスは個体によって異なる）、といった具合です。もちろん、この見分け方には慣れが必要です。しかし、少し慣れてくれば、わずかな差異にまで気がつくようになるはずですが、もっとも、ウミシダ類にそこまでの興味を持てるかどうか、習得の境目ではあるのですが。

ウミシダ類を学ぶ上での問題点は、もし野外で種の違いが認識できたとしても、そこから絵合わせで該当種を知ることができるような、使いやすい指南書がないことです。種の認識が難しいということは、その生物の研究が発展する妨げにもなってしまいます。私の高知でのウミシダ研究はまだ始まったばかりですが、高知におけるウミシダ相を明らかにするとともに、ウミシダ類のフィールドガイドを製作することを目標にしています。黒潮の影響が強く、温帯種と熱帯種が混ざる高知をフィールドにすることで、日本の広域で使うことができるものを作りたいと考えています。その上で、黒潮で繋がった他の海域との共通点、相違点などについて明らかにするつもりです。

8月20日から24日にかけて、国際棘皮動物学会に参加してきました。この学会は3年に一度、開催地を変えて催されており、14回目の今大会にはベルギーの首都、ブリュッセルが選ばれました。ブリュッセルは中世からの古い町並みを残すことで世界的に有名な都市です。学会会場のすぐ近くにも、荘厳な王宮や教会、「世界で最も美しい広場」と評されるグラン・プラスなどが立ち並び、街が歴史であふれていました。

国際棘皮動物学会は決して大きくない学会ですが、それでも今大会には世界45カ国の研究者が参加し、300件近くの題目があったそうです。今回私は「雌雄同体性ウミシダの生活史」と題し、これまで沖縄のサンゴ礁で研究してきたテーマについて発表しました。実は、ウミシダ類を研究材料としている研究者は世界的に少数です。しかも、特に化石が多産するヨーロッパでは、生きたウミシダを扱った研究よりも、化石を使った研究の方が主流なのです。今大会では自分と同じ分野の発表には会えませんでした。逆に、珍しい研

究として注目を集めることができたと思います。さまざまな国から来た研究者と、充実した議論を交わすことができました。もちろん夜はベルギービールを交えて。

学会の後は、イギリスのロンドンまで足を伸ばしてきました。ヨーロッパは各国を結ぶ鉄道路線が充実しており、ブリュッセルーロンドン間を3時間足らずで移動できるのです。ロンドンでの目的は、イギリス自然史博物館に納められたウミシダ類の標本観察です。博物館という施設には、さまざまな物が集められていますが、これらは、来館者の目を楽しませる展示物であるとともに、自然や文化を読み解く研究資料としての側面も持っています。自然史博物館の展示の裏側には、生物の「種」を決める基準である、タイプ標本が無数に収蔵されていました。中には、かのダーウィンが、ビーグル号の航海でガラパゴス諸島から持ち帰った標本も収蔵されていました。この標本群が、あの進化論の源になったと思うと、ずらり並んだ標本瓶にも後光が差して見えました。標本観察も

順調に進み、展示ホールを見て回っていると、階下を見下ろす位置に座るダーウィンに出会いました。偉大な先人の像の前で、研究への邁進を誓ったのでした。

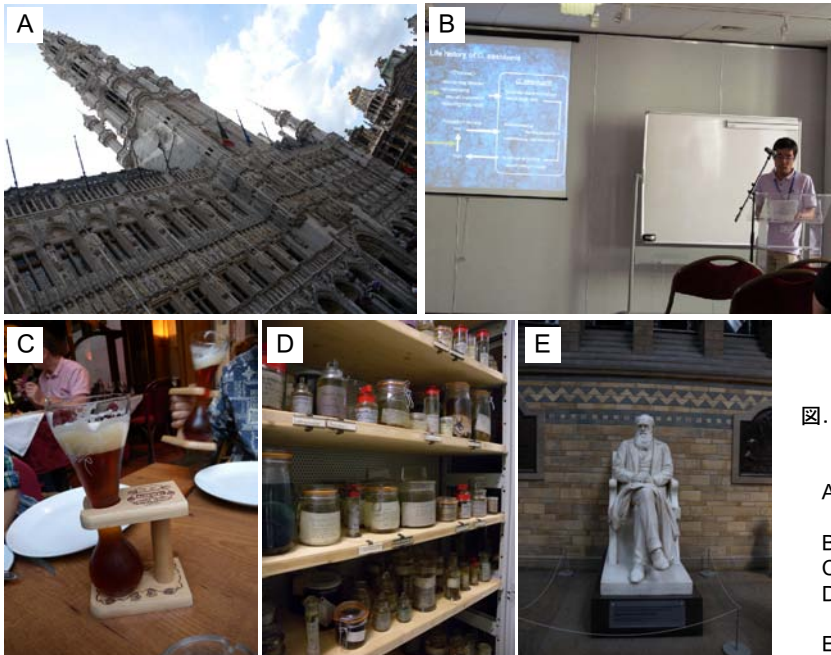


図. 国際棘皮動物学会 (A-C) とイギリス自然史博物館 (D-E)

- A : ブリュッセルの代名詞、グラン・プラスの尖塔
- B : 緊張気味に発表する小淵
- C : ベルギーといえば...
- D : ずらりと並んだウミシダ入りの標本瓶
- E : チャールズ・ダーウィン像

黒潮生物研究財団では、研究所の設立以来、亜熱帯と温帯の境に立地し、黒潮の影響を色濃く受ける素晴らしい自然環境に恵まれた黒潮生物研究所の施設を利用して、生物及び自然環境に関する調査研究や実習、講義などを実施したいという外部の研究者や学生、生徒などの利用を受け入れてきました。

利用者の数は年々増加し、ここ数年は年間40人以上の方々により1000泊を超える利用がある状況が続いていて、特に利用者が集中する6～9月には、宿泊施設や研究スペースなどが不足し、利用日の変更や近隣の宿泊施設の利用をお願いするなど、利用者にも不便をおかけしてきました。

財団ではこのような状況を解消し、より多くの方により良い環境で研究を行っていただくための施設の拡充を検討してきましたが、昨年度、研究所のすぐ北側に建設用地を確保することができ、4月に宿泊棟着工、8月末に完成を見て、9月より利用を開始することができました。

宿泊棟は、鉄骨2階建てで、1階にはバスルームと男女各3人が一度に利用できるシャワールーム、洗濯機、採集物の処理や採集道具の保管を行う標本処理室、研究棟（従来の研究所）で手狭になっていた倉庫があります。2階には利用者のための台所と食堂、洗面室のほか、宿泊室として

個室2室、12畳和室、10畳和室、4ベッド室があり、最大20名程度の宿泊が可能です。また、独身研究員用にワンルームタイプの宿舎を併設し、町内に数少ないアパートや借家を借りて社宅とする必要がなくなりました。

収容人数が大幅に増加したことで、外来研究者による研究が一層盛んになる事はもちろん、これまで受け入れできなかった大学や海洋高校の臨海実習など、新たな可能性が開けるものと期待しています。できるだけ多くの方に利用していただきたいと考えています。

利用を希望される方は、当財団ホームページにある「研究所の利用について」のページ（http://www.kuroshio.or.jp/con_kenkyu3.htm）をご覧ください、利用規則に則って手続きをいただきますようお願いいたします。

なお、宿泊棟の完成によって不要となった研究棟の宿泊室や食堂などは、外来研究者用研究室、遺伝子実験室や会議室等として改装しようと計画しています。



図. 宿泊棟の外観



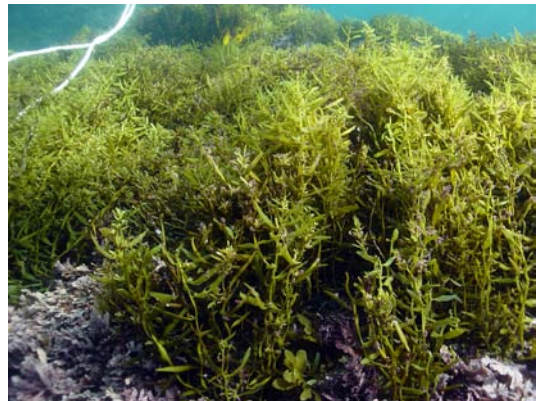
図. 宿泊棟見取り図

ヒラネジモクはガラモ場を作るホンダワラ類の海藻で、千葉県から宮崎県にかけての温帯域に分布しています。その名の通り、主枝（茎の部分）が平たく、グリグリとねじれています。また、比較的浅い水深に生えているため、潮が引くと海面に姿を現している場合が多く、調査の時には船の上からでも容易に発見できます。

本種は、1970年代の高知県の海岸において、最も多くみられるホンダワラ類でした。秋から冬にかけて大きく生長して繁茂する様子は、この季節の代表的な海岸の風景となっていたはずですが。

ところが近年、本誌でも何度か紹介したように、海水温度の上昇に伴って、ヒラネジモクやトゲモクなどの温帯種が衰退し、熱帯種のホンダワラ類であるフタエモクやキレバモクなどが分布を大きく拡大しています。これらの熱帯種は、春から夏にかけて繁茂します。そのため、高知県では、

ガラモ場ができる季節が「秋冬」から「春夏」へと変化しました。ガラモ場は、稚魚のすみかやモイカ（アオリイカ）の産卵場所になるなど、多くの海洋生物にとってのゆりかごのような存在です。ガラモ場ができる季節が変わることで、そこに暮らす海洋生物にどのような影響があるのか、調べていく必要があると考えています。



私の愛するサンゴたち（四国編） No.7 ニホンアワサンゴ *Alveopora japonica*

ニホンアワサンゴは花虫綱ハマサンゴ科アワサンゴ属の造礁サンゴです。群体の色は鮮やかな緑色や褐色で、触手の先端は白くなっています。

昼間でもポリプを長く伸ばしているので、大きく見えますが、サンゴを手で扇いでポリプを縮めて骨格を露出させると、大きなものでもせいぜい握り拳大程度です。ニホンアワサンゴの骨格はサンゴ個体と個体の間の壁が穴だらけだったり、細かい針のような骨があつたりと繊細で、漂白した骨格はとても綺麗です。私の個人的なサンゴ美骨格ランキングでは、ベスト10に入ります。

なお、本種は幼生を保育して放出するプラヌラ保育型のサンゴで、産卵期には放出される前のプラヌラが、ポリプの中をウロウロと泳ぎ回っている様子が観察できます。

西平&Veron (1995) のよると、本種の分布は太平洋側で高知県を含む種子島から千葉とされ

ており、サンゴ礁海域など暖かい海には分布していません。愛媛県宇和島市や山口県周防大島周辺では、本種の大きな群落がありますが、高知県内で私がこの種を見たのは2005年が最後で、それ以降は全く確認できていません。近年の海水温の上昇により、高知県では生息しにくくなり、ほとんど見つからないほど群体数が激減した可能性が考えられます。ただただ、高知県内で全滅していないことを祈ります。



今回は足摺宇和海の海で確認されているナンカイヒトデの仲間2種を紹介します。はじめはヤマトナンカイヒトデ *Asterodiscides japonicus* です (図1左)。本種は東シナ海の水深105mより採集された標本に基づき、1991年に新種記載されました。日本では模式産地の東シナ海のほか、駿河湾、和歌山県、高知県、徳島県、島根県隠岐などで記録されていますが、いずれの産地でも採集・観察例が少なく、発見されると新聞に取り上げられるような珍しいヒトデです。また、珍しさに加えて、形や色が美しいのでヒトデのガイドブックの表紙を飾ったりもしています。私は最近6年間で、ヤマトナンカイヒトデを4個体確認しています。場所はいずれも高知県宿毛市にある沖ノ島周辺です。こんなにたくさん本種が見つかる場所はほかにはないので、「やっぱり、足摺宇和海の海は面白いなあ」とつくづく思います。

このヤマトナンカイヒトデよりさらに「レア度」が高いのがウチノミナンカイヒトデ *A. helonotus* だ

す (図1右)。本種は、これまで国内で2個体しか採集されていないというまさに幻のヒトデです。

5年ほど前に、ほかの研究員が近くでこのヒトデの写真を撮影したことがあり、それからずっと「私も生きてウチノミナンカイヒトデの姿を拝んでみたい」と思い、探し求めていました。そして今年6月、大月町の橘浦というところで潜った際に、ついに本種に出会うことができ、大変感激しました。反口側(背側)に球状の棘が並び、腕の先端にひときわ目立つ大きな上縁板があるので、ほかの種と見間違えることはありません (図2)。

すぐに固定して標本にするのがもったいなかったので、研究所の水槽で1ヶ月半ほど飼育していたのですが、「もう一度、海の中で写真を撮っておこう」と海に持っていったところ、なんと卵を放出し始めました (図3)。生殖孔が腕の付け根付近にあり、そこから大量の乳液状の卵があふれ出していました。卵は球形で、直径160 μm 程度と小型でした。また、海水中で沈降する性質が

ありました。ナンカイヒトデの仲間の繁殖に関する情報はこれまでほとんど得られていないので、今回の観察例はかなり貴重だと思います。

ナンカイヒトデ属のヒトデは日本では今回紹介した2種のほか、*A. hiroi*と*A. grayi*という種が記録されていますが、*A. grayi*はヤマトナンカイヒトデと、*A. hiroi*はウチノミナンカイヒトデとそれぞれ同じ種である可能性が高いと指摘されています。したがって、この足摺宇和海の海では日本に住むナンカイヒトデの仲間をすべて見ることができるといことになります。



図1. ナンカイヒトデ科ナンカイヒトデ属のヒトデ2種
左: ヤマトナンカイヒトデ 右: ウチノミナンカイヒトデ

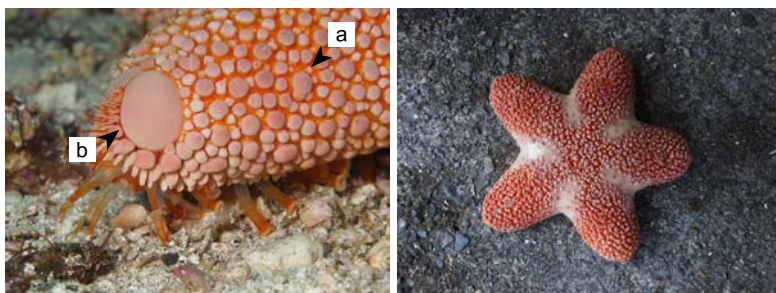


図2. ウチノミナンカイヒトデの棘 (a) と腕先端にある大型の上縁板 (b)

図3. 放卵中のウチノミナンカイヒトデ

愛媛県愛南町須ノ川におけるサンゴの大量斃死



今年の夏、愛媛県の愛南町の内海海域にある須ノ川海岸でサンゴの大量斃死が確認されました。宇和海に長く突き出た由良半島の根本にある須ノ川海岸には素晴らしいサンゴ群集が発達しており、だれでも気軽に美しいサンゴの海を楽しめる数少ない場所の一つとして地元の人に大切にされています。黒潮生物研究所では須ノ川海岸のすぐ近くにある内海中学校の生徒さんたちと協力して、毎年、須ノ川海岸を含む内海海域の数カ所でサンゴのモニタリング活動を行っています。今年9月のモニタリング調査で須ノ川海岸の西にある塩子島で半数近くのサンゴが斃死しているのが確認されました。その際に須ノ川海岸のサンゴ群集の状況も確認したところ、塩子島を遙かにしのぐ大きな被害が出ていることがわかり、大きな衝撃を受けました。岩盤をびっしりと覆

っていた大型の卓状ミドリイシが全滅に近い状態となっていたのです。枝状のミドリイシは被害が少なく、また、ミドリイシ以外の塊状、被覆状のサンゴはあまり影響を受けていないものの、美しかった景観はすっかり失われてしまいました。須ノ川海岸では7月上旬にもモニタリングを行っていたのですが、その際には顕著なサンゴの異常は認められていませんでした。この数ヶ月の間にいったい何があったのでしょうか。原因として疑われるのが赤潮の影響です。宇和海では今年の7月中下旬にかけて魚類、貝類に害をなすことで知られる渦鞭毛藻（植物プランクトン）の一種、カレニア・ミキモイが原因の赤潮が広範囲で猛威をふるいました。八幡浜や宇和島を中心に170万匹以上の養殖魚が斃死し、12億円もの被害が出たそうです。愛媛県の資料によると須ノ川海岸に近い由良半島南岸の家串周辺で、71,000cell/mlという今回の赤潮で最大レベルの高い濃度の赤潮が検出されています。ちょうどこの頃、台風の影響で南向きの波や風が発生しており、赤潮がふき寄せられたようです。聞き取りの結果、赤潮発生時に由良半島の北側にある下灘海域の一部でもサンゴやタカセガイ類、ウニ類などが斃死したという情報が得られました。赤潮でサンゴが死ぬという事例はたいへん珍しいことで、カレニア・ミキモイの赤潮がサンゴの生育に与える影響とそのメカニズム、そして、実際に須ノ川周辺のサンゴ群集がどのくらいの被害を受けているかなどを今後詳しく調べていく必要があります。

今回のことは一緒に調査をしている中学生たちに地域の海の変化について考えてもらいたい機会とはなりませんが、素晴らしい須ノ川のサンゴ群集がすっかり荒れ果ててしまったことは残念でなりません。（中地シュウ）

海水温データ (2012年7月～2012年9月)

	7月	8月	9月
月別平均値 水温	25.8℃	27.9℃	26.5℃

