

西海 “せいかい”

No. 21 (2017. 3)



海洋保護区の中で観察されたナミハタ(メス)

目次

サンゴ礁の復活ー水産資源の回復に向けてー	2
海洋保護区で魚を守る！～サンゴ礁にすむナミハタ～	3
バイオロギングで見る魚の繁殖行動	4

編集 西海区水産研究所



国立研究開発法人
水産研究・教育機構

サンゴ礁の復活—水産資源の回復に向けて—

亜熱帯研究センター 沿岸資源生態グループ 林原 毅

サンゴの白化現象

2016年の夏は例年になく高水温傾向が顕著で、沖縄の各地でサンゴの白化現象が発生し、石西礁湖（石垣島と西表島の間）に広がる日本最大のサンゴ礁では約7割のサンゴが死滅したと報じられています。これは世界的規模で起こった1998年の白化現象（写真1左上）の再来と言っても過言ではないでしょう。当時、石垣島北岸の当センター前面のサンゴ礁では、見渡す限りの白化したサンゴが2週間もすると死滅して藻類に覆われていきました。あまりの劇的な変化に、美しいサンゴ礁が復活する日が来るのだろうかと思つたことに陥つたことを覚えています。1998年の白化現象の後には、サンゴ礁の魚類も大きく減少したと言われていました。なぜならば、健全なサンゴこそが、サンゴ礁の生物生産を支えているからです。

サンゴの役割

サンゴは体内に褐虫藻という微小な植物プランクトンを共生させています。この褐虫藻が、浅く透明度の高い環境で生育するサンゴの「体内」という好適環境を得て、活発に光合成を行うことで、地球上で最も高いといわれるサンゴ礁の生物生産を支えているのです。加えて、サンゴが形成する強固な石灰質の骨格は、多様な生物に生活空間（住み場や隠れ家）をも提供しています。サンゴには枝状やテーブル状など様々な形態があり、それに応じて住み場として利用する生き物も違っているのです。

サンゴ礁の復活

研究所前のサンゴ礁では1998年の白化現象の後、2002年頃から小さなサンゴが目につくようになり、2006年には白化前と同様のテーブル状サンゴを主体とするサンゴ礁が復活しました（写真1）。このように、大規模な死滅を経験しても、環境に問題が無ければ、サンゴ礁は7年ほどで復活しうることが分かりました。

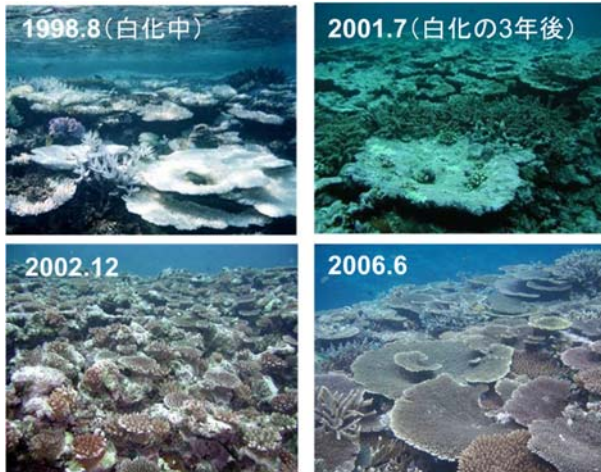


写真1：白化現象からの回復過程（研究所前のテーブル状サンゴ）

一方で、復活しないサンゴ礁もあります。石西礁湖の中央部には1980年代までは広大な枝状サンゴの群落があり、重要な漁場となっていました。未だに回復が見られません。枝状サンゴは、サンゴ礁域の主要な水産資源であるハタやブダイの稚魚の成育場として重要なことも分かってきました。私たちは、長期にわたり減少を続けているサンゴ礁の魚類資源を回復させるには枝状サンゴの復活が鍵になると考えています。

枝状サンゴの回復へのアプローチ

枝状サンゴが回復しない理由の一つは枝状サンゴの幼生の量が少ないことです。当グループの鈴木豪主任研究員は、サンゴ幼生の着生量調査を長年続けており、かつて枝状サンゴが優占していた石西礁湖中央部でも、枝状サンゴの幼生の着生数は、テーブル状サンゴと比較して二桁も少ないことを明らかにしました。もう一つの要因は底質環境の違いです。波あたりのある礁縁部の固い岩盤はサンゴ幼生が着生して育っていくのに適していますが、枝状サンゴが優占する穏やかな環境には砂地や砂礫底が多く、安定した着生基盤が乏しいのです。私たちは、枝状サンゴの回復に向けて、サンゴ幼生の大量育成技術や幼体の生残率を高める人工基盤の開発など、様々な方策を検討しています（写真2）。砂地や砂礫底でも、ひとたび核となる枝状サンゴの群落が成立すれば、折れた枝が周囲に散らばることでサンゴ群落の拡大が期待できます。

おわりに

白化現象等の気候変動による影響は今後も続くことが予想されますが、そのような中でも私たちはサンゴ礁が速やかに回復できるよう、修復技術の確立に取り組んでいます。もちろんサンゴ礁の回復には水質等の環境維持が前提です。地域全体での環境負荷を軽減する努力が欠かせないことは常に心に留めておきたいものです。



写真2：石西礁湖におけるサンゴ増殖実験。幼生を着生させた人工基盤の設置から5年後の状況。

海洋保護区で魚を守る！

～サンゴ礁にすむナミハタ～

亜熱帯研究センター 沿岸資源生態グループ 名波 敦

海洋保護区とは？

海洋保護区とは、海の生き物を守る区域のことです。保護区の中では、生き物を捕まえることや、海底の環境を破壊することを禁止できるので、保護区の中の海の生き物を確実に守ることができます。また、保護区の中で産まれた卵が保護区の外に流れ出すことで、保護区の外側でも海の生き物が増えることが期待できます。海洋保護区には、無期限保護・特定の季節限定など、さまざまなタイプがあります。海洋保護区をつくって海の生き物を守るとりくみは、世界中の国々で注目され始めています。ここでは、日本のサンゴ礁でとりくまれている、海洋保護区によって魚を守っている事例を紹介します。

ナミハタってどんな魚？

サンゴ礁にはたくさんの種類の魚たちが暮らしており、私達が食用とする魚たちも数多くいます。ナミハタは、ハタとよばれる魚の仲間、成長すると35センチぐらいの大きさになります(写真1)。煮つけ、からあげ、さしみなど、どんな料理でもおいしい魚で、沖縄を含め、サンゴ礁に囲まれた地域や国々では、食用として人気の高い魚です。

ナミハタの習性のひとつは、卵を産むときに大移動して、大きな群れをつくることです(写真2)。これを「産卵集群」といいます。大きな群れができる場所は決まっています。また、卵を産む日も決まっています(満月から7日後)。そのため、集まったナミハタは卵を産む前に根こそぎ獲られていました。

ナミハタを守るとりくみ

そこで立ち上がったのが、沖縄の方言で海人(うみんちゅ)とよばれている、地元の漁師の方達です。減り続けるナミハタを守り、数を増やしたいという思いが、海洋保護区という形になりました。保護区の場所は、西表



写真1 ナミハタ

島と小浜島の間にあるヨナラ水道とよばれるナミハタの産卵場となる海域で、保護の日数は5日間(満月から数えて、5日後から9日後の間)と決定しました(2010年開始時)。

保護区をつくったと同時に、私達は沖縄県水産海洋技術センターと共同で、保護区の効果を調べました。その結果、保護区の中のナミハタの数は、保護区をつくる前の10倍以上になっていました。つまり、保護区によってナミハタの産卵集群が守られることを実証できました。

問題が発生！

しかし、3年目(2012年)に早くも問題が発生しました。産卵場に集まったナミハタが、保護期間終了後も産卵場にとどまっていたために、解禁と同時に漁獲されてしまったのです。そこで、さまざまな観点から、ナミハタの産卵場での滞在期間を詳しく調べたところ、5日間の保護期間では不十分であることがわかりました。

保護の期間を延長しました

そこで保護の日数を4年目(2013年)から少しずつ延長し、6年目(2016年)には20日間になりました。その結果、産卵場に集まったナミハタは漁獲されることなく、無事に保護される状況が続いています。すなわち、海洋保護区の目的のひとつである「保護区の中の生き物を守る」ことが実証され、このとりくみは今後も続けていく予定です。次の目標は、産卵場で産まれた卵やナミハタの子供の行方を明らかにすることです。もし、保護区で産まれた卵からふ化したナミハタの子供が見つかったら大発見となります。これからも引き続き、調査を続けていきたいと思えます。



写真2 卵を産むために集まったナミハタ

バイオロギングで見る魚の繁殖行動

亜熱帯研究センター 沿岸資源生態グループ 奥山 隼一

海の中の生き物を調べるには？

生き物がどういった生活をしているのかを明らかにしたい場合、最も基本的な研究方法は「観察する」ことです。しかし、海の中に棲む生き物を調べたいとなると、簡単に観察できる陸上生物と比べ、なかなか難しいのが現状です。スキューバ潜水は時間的な制約（1回1時間程度）がありますし、また夜間や深海などでは危険が伴います。小型潜水機でビデオ撮影することもできますが、やはり撮影範囲や稼働時間が限られます。このため海の中の棲む生き物の生態は、陸上生物に比べ不明な点が多いのです。

生き物自身にデータを取ってきてもらうバイオロギング

観察が難しい海中において、「人間が観察して生き物のデータを取得する」のではなく、「生き物自身にデータを取ってきてもらう」ということはいかか？という逆転の発想で生まれたのが「バイオロギング」という研究手法です。バイオロギングでは、生き物に記録計を取り付けて水中で生活する生き物の行動を記録します。記録計を回収し記録されたデータ（例：深度、水温、速度など）を解析することで、生き物が水中でどういった生活をしたのかを明らかにするものです。バイオロギングの創成期の頃は記録計がまだまだ大きく掌サイズでしたので、アザラシやペンギン、ウミガメ、マグロなど大型の生き物が専ら対象となっていたのですが、近年の電子技術の発達により記録計が小型化して小さな魚類にまで装着できるようになりました。

ちなみに、「バイオロギング (Bio-logging)」とは Bio (生き物) + Logging (記録をとる) を組み合わせた和製英語です。もともと日本の研究者が考えた言葉ですが、今日では世界の研究者が正式な学術用語として使っています。日本はバイオロギングにおいて世界をリードしています。

バイオロギングで魚類の繁殖生態を理解する

前置きが長くなりましたが、石垣島にある亜熱帯研究センター沿岸資源生態グループでは、このバイオロギング技術を使ってサンゴ礁域に生息する重要水産魚類の生態研究に取り組んでいます。ここではその1例としてナミハタという小型のハタ科魚類についてお話しします。水産業において魚を持続的に利用していく

ためには、その魚の繁殖・産卵場所を保全し、親魚を保護することが重要です。現在ナミハタは毎年4~5月の繁殖期に、漁業者が自主的な禁漁期を設定しています。しかし繁殖は夜間、海流の速い場所で行われるため潜水観察が難しく、禁漁によってどれくらいの資源保護が見込めるのか、これまで科学的な知見は得られていませんでした。

ハタ類の繁殖行動は、オスとメスが共に海底から数メートル急上昇をした後、放精・放卵を行います。この一連の行為は2~3秒で完結する、とても特徴的な行動です。バイオロギングの観点から考えると、この瞬間的な急上昇イベントの際に起こる深度変化を記録できれば、ナミハタがいつ、何回放精・放卵をしたのか、明らかにすることができます。そこでナミハタに小型の深度・水温記録計を装着し（写真）、繁殖期の行動を調べたところ、ナミハタのオスは数日間にわたり何度も放精行動をおこなっていることや、干潮から上げ潮の時に集中していること、その日時はぴったり禁漁期と合っていることなどがわかってきました。

沿岸資源生態グループでは、このようにサンゴ礁性魚類の繁殖生態の理解を深め、より効果的な資源管理に役立てていきたいと考えています。



写真 産卵後のナミハタと小型深度・水温記録計。記録計のサイズは、長さ3cm、重さ6g。

発行：国立研究開発法人水産研究・教育機構
編集：国立研究開発法人水産研究・教育機構
西海区水産研究所
〒851-2213 長崎県長崎市多以良町 1551-8
TEL 095-860-1600 FAX 095-850-7767
ホームページアドレス <http://snf.fra.affrc.go.jp>
本誌掲載の文章・画像等の無断転載を禁じます。