

ISSN 1349-2683 CURRENT, Vol.14, No.3, Nov., 2013

C U R R E N T

[カレント]

54

Vol.14 No.3



コグチクモヒトデ *Ophionoplos imbricatus*

役立たずの同居人!?ハナハゼについて

東海大学大学院修士2年 鈴木 翔子

私はハナハゼ *Ptereleotris hanae* という魚の行動生態を研究しています。ハナハゼは富山湾・千葉県以南の中・西部太平洋の水深約 50m までの岩礁域やサンゴ礁外縁部に生息しているハゼの一種です。細長く透き通ったきれいな青色の体を持っており、尾鰭の軟条が数本長く伸びているのが特徴です(図 1)。

普通「ハゼ」というと、砂地の上や岩の表面など、海底にいる姿を思い浮かべる人が多いと思います。しかし、ハナハゼが属すクロユリハゼの仲間(クロユリハゼ科)は水中を泳ぎ回る遊泳性のハゼで、プランクトンなどを食べて生活しています。

ハナハゼは四国や本州沿岸などで、ダイビングをしているとよく目にする魚の一つですが、ダイバーが近づくと、すぐに海底にある巣穴の中に逃げ込んでしまいます。一度、巣穴に引っ込んでしまったハナハゼはなかなか外に出てきません。そんなビビりであるハナハゼが利用している巣穴は、実はハナハゼ自身が作ったものではありません。

私は高知県の西部にある大月町橘浦(たちばなうら)というところでハナハゼの研究を行っていますが、この地域のハナハゼは主にダテハゼ *Amblyeleotris japonica* と共生するニシキテッポウエビ *Alpheus bellulus* が掘った巣穴を利用してしています(図 2)。



図1. ハナハゼ

ダテハゼとニシキテッポウエビの間には、ダテハゼが目の良くないテッポウエビに対して危険を知らせる見張り役を務め、テッポウエビが隠れ家である巣穴を提供するという共に利益のある共生関係があることが知られています。では、同じ巣穴を利用しているハナハゼとの関係はどのようなものなのでしょうか?

見張り役としての機能

優秀な見張り役であるダテハゼは捕食者などが近づくと、同居するテッポウエビに対して尾を振ることで危険を伝えます。これを「尾振りディスプレイ」といい、テッポウエビはその刺激を触角で直接感知して巣穴に逃げ込みます。エビと共生するハゼの多くが「尾振りディスプレイ」を行うことが知られていますが、中には「尾振りディスプレイ」をせずに、「巣穴に入る」という行動により同居するエビに危険を知らせるものもいます。

ハナハゼは普段、巣穴の上を泳いでいるので、海底にいるダテハゼよりも早く敵の接近を察知することができると考えられます。しかし、巣穴から離れているため「尾振りディスプレイ」のような方法で、同居するエビとコミュニケーションをとることはできません。では、いち早く危険を察知し、巣穴に入ることで同居者たちに危険を伝えているのでしょうか?



図2. ダテハゼとニシキテッポウエビ

私が行った観察の結果、確かにハナハゼは人や大きな魚が近づいた時、ダテハゼよりも先に巣穴に入ることが確認されました。ところが、ハナハゼの後に続いてダテハゼやテッポウエビが巣穴に逃げ込むことはありませんでした。したがって、ハナハゼが巣穴に入るという行動は同居者であるハゼやエビへの警告の意味ではなく、見張り役としての役割は果たしていない可能性があります。

それどころか、ハナハゼは同居者にとって単なるお邪魔虫なのかもしれません。ハナハゼにまだ利用されていない巣穴にすむダテハゼは、ハナハゼが巣穴に近づいてくると追い払い行動をとることが分かったのです。ハナハゼが近づくとダテハゼは巣穴の入口を自身の体で隠し、口を大きく開けて全身で「こっちに来るなー!!」っと威嚇します。ハナハゼに巣穴を利用されると居住スペースが狭くなってしまうので、ダテハゼはイヤなのかもしれません。しかし、ダテハゼのガードは完璧というわけではなく、追い払い行動を受けても、ハナハゼが隙間から巣穴に押し入ってしまう場合もありました。私達の知らないところで彼らは巣穴をめぐる攻防を繰り広げていたわけですが、そこにはどのような力関係があるのでしょうか？

ダテハゼとハナハゼの体サイズの関係

魚の行動、特に個体間の関係を理解する上で、体サイズ、つまり体の大きさというのほどても重要

なポイントになります。繁殖相手を体の大きさで選ぶことや、繁殖相手や巣穴を巡って争う時に「体の大きいほうが勝つ」という例はたくさん知られています。

そこで同じ巣穴を利用するハナハゼとダテハゼの大きさを測定し、比較してみました。その結果、大きいハナハゼが大きいダテハゼ、小さいハナハゼが小さいダテハゼの巣穴を利用する傾向があり、常にハナハゼの方がダテハゼより大きいという関係があることが分かりました(図3)。

ダテハゼとハナハゼの場合でも、その力関係には「体のサイズ」というものが大きく影響しているようです。ダテハゼは自分より体の大きなハナハゼが巣穴に侵入するのを阻むことができないのかもしれません。ただし、群れで過ごす幼魚の時期のハナハゼは1つの巣穴を4～10個体で利用しており、成魚でみられたような力関係がそのまま当てはまらないようです。これについてはもっと詳しい観察が必要ですが、もしかしたら、幼魚期のハナハゼは1匹ではダテハゼに拒まれてしまうため、複数でないと巣穴を利用できないのかもしれません。

魚の行動というものは、一見単純そうにみえても、同種あるいは他種の他の個体との関係や様々な環境条件などと複雑に絡み合って生まれています。それをどうやって明らかにしていくのかということを考えるのが私の一番の楽しみです！

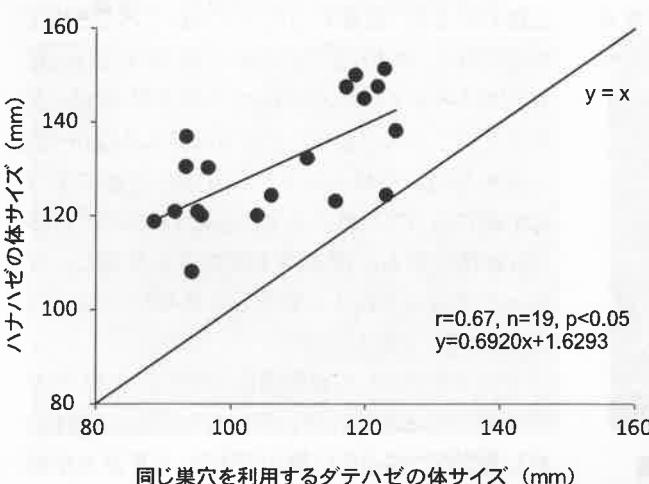


図3. 同じ巣穴を利用するダテハゼとハナハゼ成魚の体サイズの関係

$y = x$ の線はハナハゼとダテハゼが同じサイズであることを示す。プロットは $y > x$ の範囲にあり、常にハナハゼの方がダテハゼよりも体サイズが大きい。(ハナハゼの体サイズはペアの平均サイズを使用)

平野の浜の変わった子ガメに思うこと

溝渕幸三（土佐遊亀会）・岩瀬文人

岩瀬：今年の8月22日、四万十川河口周辺の砂浜で20年以上ウミガメの産卵・孵化を見守っておられる溝渕氏から、写真が添付されたメールが来た。いつも産卵状況や漂着物の写真を送っていてただくので、今度は何だろう？と写真を開いてみて驚いた（写真1）。

四国ではアカウミガメだけが産卵するはずなのだが、左の子ガメの甲羅は沖縄で見たタイマイの子ガメにそっくり！だが鱗板の数や頭の形は確かにアカウミガメなのである。これはアカウミガメとタイマイの交雑種かもしれない連絡したら、日本ウミガメ協議会からも同じような返信があつたという。そういうするうち、溝渕氏から次々とおかしな子ガメの写真が送られてくる。8～9月は子ガメの孵化シーズンなのだが、アカウミガメともタイマイとも異なる変わった子ガメが次々と生まれてくるのだ。しかもこれら変わった子ガメの母親達は、決まって特徴的な足跡を残していると言う。いったいどういうことなのか？色々話をした末に、溝渕氏から以下の文章が送られてきた。確かな証拠があるわけではないが、あり得ないと捨てられない長年の観察の重みがあり、掲載の許可を得て本誌で紹介することにした。

以下溝渕氏より-----

あまり気にもしていなかったのだが、普通のアカウミガメの子ガメとは何となく変わった子ガメが見られ始めたのは2010年頃からだろうか。もつ



写真1. 送られてきた変わった子ガメの写真

と以前にも出現していて見ていたかもしれないが、基本的に孵化脱出は子ガメの自力に任せてきた。そのため、変わった子ガメは夜のうちにどんどん海にかえって行ったのかもしれない。そのうえ、写していた写真もメモリーの不具合で資料が無くなってしまった。

単純に、子ガメが成長して生殖可能な親ガメになるのに20年から30年とすれば、今産卵し始めた親ガメが生まれたのは、日本のアカウミガメの数が大きく落ち込んで来ていた時期ではないか。想像するに、その時期の親ガメさんも慌てたかも知れないね。このままでは私の子孫はどうなる？うまく生き延びてきているアカウミガメは私と同じメスばかりではないか、どこに泳いで行ってもイイオスは見当たらない、とね。

ひょっとして、更にその数十年前からどんどん地球の温暖化が進み、砂中温度に左右される温度依存のウミガメの性決定、メスがどんどん増えてきた時期になったのではないだろうか。太平洋を横断して戻ってみれば、どちらを見てもメスばかり、どうしたのよ、イイアカのおっさんは…。こうなったら仕方がない、あのおっさんに接近するか。スマシテいるが好きそうな顔をしているし…。

そこで頻繁に始まったのが他の種であるタイマイのオスとの交雑ではないか。ずっと昔から交雫と思われるような変わった子ガメがごろごろ出ているのなら、あまり気づかないと思うのだが…。私が何気なく見てきたアカウミガメの子ガメたち、20年前にはこれほど違った子ガメは見られなかつた。

そんな時、平野や双海ではすでに交雫の子ガメが海に入っていたのかもしれない。これだけ多くの特徴のある足跡を残す親ガメが産卵し、変わった子ガメが続々と孵化して来るということは、おそらくそうであろうと思う。

子ガメが成長して繁殖期になるまでに20年から30年かかるとすれば、自分がウミガメに関わりだしたころに盛んに交雫が行われ太平洋を横断

して行った子ガメたちだったのかもしれない。あちこちで聞く話の内容は、ウミガメは今にも絶滅してしまうのではないかと思われるようなものばかりだった。その時、アカウミガメはすでに生き延びる手段を選んでいたのだろう。

それが、40年、50年も前と比べれば極端に減つてはいるものの、現在はややその数を増やしているようである。そして、変わった子ガメが目立ち始めたのである。

とすれば、やはり平野や双海で良く見掛けるようになった特徴のある変わった足跡を残す親ガメは、一代雑種、つまりF1ということになるのだろう。今年の6月、奄美大島で我が国初の交雑親ガメの産卵が確認されている。

そこで私も、特徴のある足跡を残す親ガメに的を絞り、確認しようと真夜中の観察を続けてきた。



写真2 甲羅が通常と異なる産卵個体



写真3 典型的なアカウミガメの足跡

ただ、産卵の邪魔をしないように、産卵を終えてからの観察が主だったため、甲羅の形状はハッキリ確認できていない。1頭だけ変な鱗板のものは居たが…(写真2)。

砂を被った甲羅では観察のしようがないのである。それでも、腰?の振り方のウマい親ガメや全体的に色が黒めだなあと思えるようなものには出遭った。大きく左右に体を振るようにして歩くものだから、当然足跡は腹甲の擦れが消えてしまう特徴的なものになる(写真3,4)。

これらの特徴的な歩き方、足跡を残す親ガメが産んだ卵は概してその数が多かった。130個から150個近い数である。植物などでは、F1には両親の良いところが現われるとも聞いたことがある。そして、F2であるその子供には良いところはあまり受け継がれないとも…。ウミガメの世界でも、そのためかどうか素人の私には判らないが、これら多くの卵は孵化率が良くなかった。10匹以下が多く、順調に孵化したものでも20匹前後である。中には脱出も出来ず、砂の中で弱ったり、死んでしまう子ガメも多かった。

そんな弱いと思われる子ガメの特徴は、①甲羅が小判形である。②首回りが白っぽい。③喉元が白い。④腹甲の白っぽいものが居る。⑤肋甲板の4枚のものが居る。⑥当然小判形で真っ黒の腹甲の子ガメも居る。こんなところだが、この子ガメたちは一見して普通のアカの子ガメとは



写真4 変わった子ガメの母ガメの足跡

違って見える。

DNA鑑定の結果が出ていないので本当のところは判らないのだが、これらの子ガメが普通のアカの子ガメと違うことは、専門家も認めているところだ。

極端に数を減らしてきたアカウミガメ、そんな時期と重なって交雑が増えってきた。そして、その親ガメが多く産卵するようになってきた。平野・双海でも20頭近い特徴のある足跡を見ることが出来た2013年である。1シーズンに同じ親ガメが2回から3回の産卵をしたとしても、少なくとも7頭から8頭くらいはF1と思われる交雑親ガメが産卵していることになる。平野・双海では日にちの近い産卵が相次いでおり、同一個体とは考えられない。

平野・双海だけでもこれだけの特徴のある足跡を残す親ガメが確認でき、それぞれ変わった子ガメが多く孵化している。他地域でもこのような親ガメが多く産卵している可能性もある。〈アカは変

異が多い〉で片付けられていたことが、実は交雑の結果だった、ということにはならないだろうか。

あまりにも形質の違う子ガメが続出するに及んで、益々その感を強くしている。ただ単に変わった子ガメが多く出ているのではなく、そんな子ガメの生まれる先には、子孫を残して行きたいという〈多くの卵〉、すでに繁殖している〈特徴のある親ガメの足跡〉、この根本には、人間のエゴで〈地球環境が大きく変わっている現実〉があるのである。と、カメさんが言っていたような夢を見た。

岩瀬：これら変わった子ガメ達は、ほとんどが大海原に旅立っていった。これらの子ガメは成長してどんな姿に育つのだろう。何十年か後、どんな姿のカメが砂浜で産卵するのだろうか。それを知りたいと思い、何頭かを桂浜水族館と足摺海洋館に飼育・展示してもらうこととした。ご覧あれ。

海藻の森をゆく No.10 タマハハキモク *Sargassum muticum*

田中 幸記

タマハハキモクはホンダワラ類の海藻で、北海道から九州にかけて広く分布し、朝鮮半島にも見られます。本種は、波当たりの弱い入り江に生えることが多いため、外洋的な環境の海岸が多い高知県では生育地が非常に限られており、須崎市の野見湾でしか確認されていません。

高知県ではレアな海藻であるタマハハキモクですが、世界的には有名で「ジャパニーズシーウィード（日本海藻）」という別名が付けられています。海外の研究者から「タマハハキモクはどこで見られますか？」と尋ねられる事もあります。本種は、もともと生育していなかったヨーロッパやアメリカ大陸の海岸で、1990年代中ごろ突如見られるようになりました。徐々に分布を拡大し、注目されるようになりました。輸出された養殖ガキの殻に付いて移入したものと考えられていますが、港の中などで繁茂し、船の航行や釣りの邪魔になり迷惑がられているそうです。

人間の影響によって生物の分布が変化することが様々な面で問題視されるのは、当然だと思います。しかし、ホンダワラ類は、生長すると岩上からちぎれて流れ藻になり、海流に流されたその先で子孫を残そうとする、チャレンジ精神に満ちた海藻です。タマハハキモクは、人の力を借りるという思いがけないきっかけにより、「より遠くへ」というホンダワラ類たちのテーマを成し遂げました。私にとっては一目置かざるを得ない愛すべき海藻なのです。



ダキクモヒトデ *Ophiodaphne formata* はスナクモヒトデ科に属すクモヒトデの一一種で、盤の直径が雌では 5mm、雄では 1mm 程度の小型種です。

本種は砂地などに住む不正形ウニ類の体の表面で生活するという興味深い習性を持っています

(図 1)。ホストとしては、タコノマクラとスカシカシパンの 2 種が知られており、その他の生き物から見つかった例は今のところないようです。

また、ダキクモヒトデは雄と雌が交接した状態で暮らすという変わった習性を持っています。小型の個体や雄個体は単独でいる場合もありますが、大きな雌個体には必ずといっていいほど、体に小さな雄がくっついています(図 2)。通常、クモヒトデの仲間は基質に対して口を下に向いた状態で暮らしています。しかし、ダキクモヒトデの雌はなぜか基質に背中側を向けた仰向け状態でホストの表面についています。そして、雌の口の部分には体の小さな雄が窪みに体をすっぽりと埋めるようにしてしがみついているのです。つまり、雄雌のペアは互いの口と口を合わせた態勢で交接しているわけです。いわば一日中キスをしながら暮らしているようなもので、ちょっとうらやましいような気もしますが、四六時中こんな格好だと餌を食べるときに都合が悪くはないのかとか、繁殖期以外でもペアでいることにどんな意味があるのかなど、様々な疑問がわいてきます。

なお、ダキクモヒトデでは雌雄で体の大きさが顕著に異なるだけでなく、外部形態にも明らかな性差があり、盤を構成する骨板の数や腕針の数などが雄と雌とでははつきりと異なります。このような顕著な「性的二形」を示す種は棘皮動物の中では、ダキクモヒトデ以外ではあまり知られておらず、この点からみても、かなり異端な存在です。

四国西南地域の沿岸にはダキクモヒトデの「すみか」となるタコノマクラが豊富に分布しているので、海に潜ってしつこくタコノマクラをひっくり返していると、きっとこの変わったクモヒトデに出会えると思います。しかし、私が見たところタコノマクラさえあれば、どこででもダキクモヒトデがたくさん暮らしているというわけではないようです。

いろいろな場所のタコノマクラを見ていった結果、やや内湾的な環境の場所のほうがダキクモヒトデの付着率が高い傾向がありました。研究所の近くの海岸で付着率が 60%近くあるダキクモヒトデの研究を行うのにもってこいの場所を見つけていたので、今年の春からダキクモヒトデの生態を研究されている方と共同で定期的な調査を実施しています。ここで明らかになった四国西南地域の海でのダキクモヒトデの暮らしぶりをいざれ本誌でも紹介したいと思います。



図1. タコノマクラに付くダキクモヒトデ（矢印）

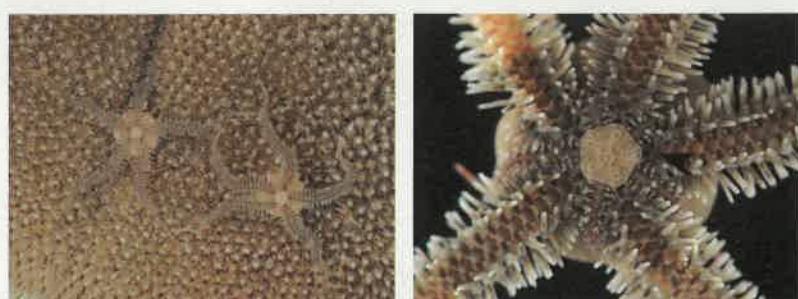


図2. ペアリングしているダキクモヒトデ（左：全体、右：雄の拡大）

砂粒の中の宝探し



来月の頭に行われる土佐清水市の産業祭で、地域で行われている自然再生の取り組みや国立公園の地域の自然を紹介するブースを出展することになりました。このような地域のイベントでのブース展示はこれまで何度も何度かやっています。海の保全活動に関するポスター、海中風景や海の生き物などの写真パネル、サンゴや貝類、ヒトデといった海の生き物の標本など、いろいろなものを展示して、地域の海の魅力を紹介しています。今回は研究所と土佐清水漁業指導所、土佐清水自然保護官事務所が協力して準備を進めています。打ち合わせの中で、「今回はなにか新しい体験的なプログラムをやってみましょうよ」という話になり、ブース展示の一環として「砂粒の中の宝探し」というプログラムをやることになりました。

これはあらかじめ用意しておいた浜辺の砂を顕微鏡やルーペなどで観察してもらい、砂粒に隠れている「宝物」を拾い集めてもらうというプログラムです。ここでいう「宝物」とは「生物遺骸」のことです。「星砂」として有名な有孔虫の殻や、微小貝と呼ばれる1mmにも満たない貝の殻、カイメン類やウミツカの仲間などの骨片、そして様々なウニの殻や棘の破片などなど、浜辺の砂には実に様々な海の生き物の遺骸が含まれているのです。このような海砂の中に含まれる生物遺骸の観察を通じて海を学ぶというプログラムは、ほかでも結構やられているようで、インターネットで検索したら、参考になる資料やマニュアルがいくつかできました。「こんなのが拾えますよ」という見本をつくる作業を小学4年生の娘にも手伝ってもらいましたが、結構はまったくみたいで「こんなのもあった、きれい!」と顕微鏡をのぞきながら叫んでいました。目のいい人は肉眼でもいけますが、やはりここは顕微鏡を使ってほしいところ。きらきらと光る砂粒に紛れて、様々な色と形を持った生き物の遺骸たちが散らばっている様は、まさに宝物箱を覗き込んだかのようです。ちょっと地味な作業なので、万人受けするかはわかりませんが、今回やってみて評判がいいようなら、小学校の出前授業などでも取り入れてみようと思います。(中地シュウ)

海水温データ (2013年7月～2013年10月)

月別平均水温	7月	8月	9月	10月
	25.1°C	26.3°C	26.0°C	24.8°C

