

兵庫県南部で採集したタテジマイソギンチャクの闘争行動

岡本 圭史

The aggressive behavior of *Diadumene lineata* distributed in southern Hyogo Prefecture

Keishi OKAMOTO

はじめに

神戸市立六甲アイランド高等学校自然科学研究部では、マリンパークという六甲アイランド南端の人工海岸まで徒歩5分という立地条件を活用して、海辺の生物に関する調査研究を実施してきた。マリンパークは地盤沈下の影響もあり満潮時には海水が岸壁上まで達することがあり、かさ上げ工事が実施されている。2012年、自然科学研究部ではマリンパークの岸壁側面に多数固着するタテジマイソギンチャクに注目した調査研究を開始した。

タテジマイソギンチャクは、1869年に香港や日本で最初に報告されたイソギンチャクである (Verrill, 1869; Uchida, 1932)。以来、日本各地、中国、インドネシア、ニュージーランド、ハワイ、アメリカ西海岸、アメリカ東海岸、チリ、アルゼンチン、ブラジル、カナリア諸島、イギリス、地中海沿岸、黒海など世界に広く分布しているという報告がなされた (Dunn, 1982; Zabin et al., 2004; Häussermann et al., 2015; Farrapeira et al., 2011; Preda et al., 2012)。

タテジマイソギンチャクは、体を縦方向に二分させる方法と体の基部の小さなかけらを分裂させる方法によりクローンを増やす無性生殖を行うほか、遺伝的多様性を増すために有性生殖を行うことができる (Fukui 1986, 1991)。アメリカ西海岸では単一のクローンが50%を占める一方で、日本の三浦半島の個体はほぼ全てが異なるクローンであり、水温などの環境によって無性生殖と有性生殖の割合が変わってくるのではないかと推定されている (Ting et al., 2000)。東京湾では少なくとも3種類のクローンが、浜名湖では少なくとも4種類のクローンが報告されている。タテジマイソギンチャクは長距離航路を移動する商業船の船底に固着したり、バラスト水に混じったりして世界各地に分布を広げている可能性が指摘されている (Gollasch, 2002)。

マリンパークでは干潮時に岸壁側面で多数のムラサキイガイが観察でき、大型の金具で削ぐようにムラサキイガイを採集することができる。その貝殻の上に、タテジマイソギンチャクが固着している場合がある。我々は、そのタテジマイソギンチャクを人工海水を用いて実験室で飼育した。タテジマイソギンチャクはある程度の汚染にも耐えられ、人工海水と簡易ろ過器があれば長期飼育が容易である。褐藻が共生しているため、ライトを照射することでより活性化できると考え、室内の蛍光灯を消灯している間も1日14時間光を照射した。水温は特に管理せず、室温のままであったが、数ヶ月の長期飼育ができた。餌は冷凍アメエビを少量与えた。アメエビを与えると活発に触手を動かし、口の中に取り込む姿が見られたが、餌ではないラン藻の塊を触手に当てても口の中に入らないように触手を動かす様子が見られた。イソギンチャクは視力は発達しておらず、餌から出る物質によって餌かどうかを判断しているものと推定できる。

タテジマイソギンチャクの大きな特徴として、異なるクローン間で闘争行動を行うことが知られている (Fukui 1986)。異なるクローンが接近した場合、キャッチ触手という透明で太い特殊な触手を長く伸ばし、ゆっくり大きく動かして相手の方向をサーチするような動きを示す。方向を察知した後は、キャッチ触手を相手の体に押し当て、先端部を相手の体表面に残したまま、その少し基部側で触手をキャッチ触手を切断して自分の体に戻す。相手の体表面に残った先端部からは大量の刺胞が放出され、相手の体の広範囲に毒を与えて個体全体を死滅させることもある。そのような激しい闘争行動を行うことを知り、我々はマリンパークの個体と闘争行動を行う個体の探索を開始した。

採集方法

タテジマイソギンチャクを採集しやすい場所の条件は、容易かつ安全に潮間帯の岸壁に手が届く場所に限られる。あまり波が強い場所ではあまり見られず、あ

る程度波が緩やかな場所で見つけやすい。

我々がよく採集を行った場所の一つ目が、六甲ライナーの南魚崎駅の真下にある住吉川の河口である。当該地点は浅瀬が広がっており、干潮時には底の石が露出し足を水につけることなく移動することができる。岸壁や消波ブロックに多数のカキが固着しており、その上に固着しているタテジマイソギンチャクは、葉さじやヘラを用いて体を傷つけることなく貝殻ごと採集することができる。浅瀬の小石に固着している個体も、傷つけずに採集できるので狙い目である。

二つ目の場所が、芦屋市の人工島である南芦屋浜に運河を挟んで面する潮見町の岸壁である。阪神電鉄芦屋駅から南に徒歩15分ほどの場所であり、波がおだやかで、消波ブロックの上に多数のカキ殻があり、南魚崎と同様にタテジマイソギンチャクの採集が容易である。

三つ目の場所が、JR須磨駅の正面に広がる須磨海岸から海に向かって伸びる防波堤の岸壁側面である。ここもカキが多数分布しており採集は容易であった。

四つ目の場所が、山陽電鉄的形駅から徒歩25分ほどの場所であり、巨大な断崖を背に広がる姫路市の的形海岸である。キャンプ場としても名高いこの自然海岸のはずれの方に、岩が多数積み上げられた場所があり、そこには多数のタテジマイソギンチャクが群生している(図1)。ここにはあまりカキはいないため、体を傷つけずに採集するために神経を使う必要がある。



図1 的形で群生する個体

闘争行動の観察

マリパーク、南魚崎、芦屋、須磨、姫路の5地点の個体を実験室で飼育するとともに、闘争行動の観察をスタートさせた。闘争行動を観察するために、飼育に用いる水槽とは別の水槽を用意して、新しい人工海水とともに、対象の2個体を入れて、接近させた状態で行動を注意深く観察した。同じ地域由来の個体同士の間では、キャッチ触手を伸ばして探索行動を行う様子はほとんど見られず、摂食触手(キャッチ触手以外の多数の触手)の動きも穏やかで、相手を傷つけてい

る素振りは特になかった。姫路以外の4地点の中の2地点の全ての組み合わせでも、同様の結果が得られた。これらの結果は、同じ地域集団間では闘争行動を示さないこと、そして、姫路以外の4地点が1つの地域集団を形成していることを示唆している。

一方、姫路以外の4地点と、姫路の組み合わせの実験では、上記のタテジマイソギンチャクの動きとは大きく異なった行動が見られた。体が大きく発達した個体はキャッチ触手を長く伸ばし、探索行動を行った後に相手の体に先端部を押しつける様子が見られた。体が小さい個体はあまりキャッチ触手を伸ばさず様子は見られなかった。キャッチ触手以外の行動として、体の大小にかかわらず、体全体を大きく曲げて相手の方に摂食触手を近づけ、その後相手の体を素早く収縮させる様子が見られた。これは刺胞を放出して相手の体を傷つけようとしているためと思われる。これらの行動は、これまで報告されている闘争行動の典型的な動きと一致している(図2)。

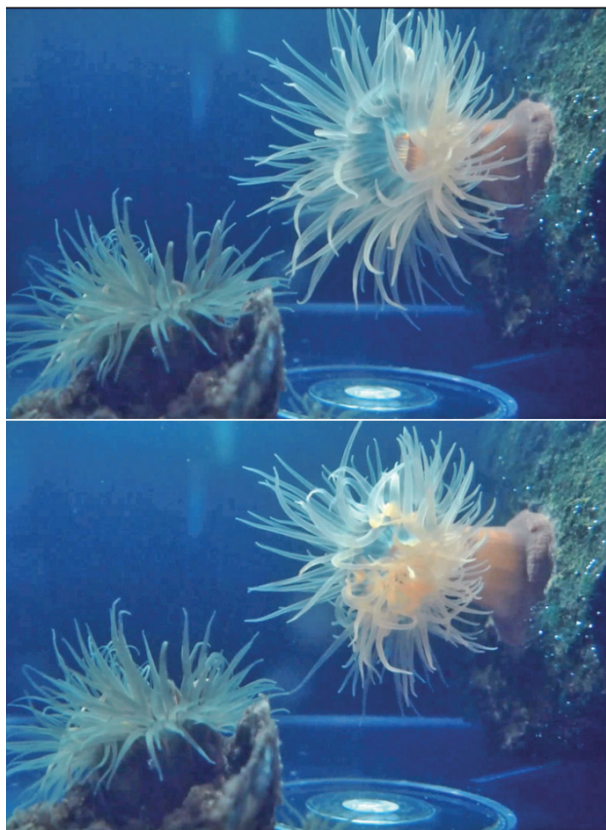


図2 芦屋個体(左)と姫路個体(右)の闘争行動の様子。姫路個体が触手の激しい折りたたみを示す直前と直後の1秒間の変化を、上下2枚の写真で示している。

以上の結果から、マリパーク、南魚崎、芦屋、須磨、姫路の5地点の中では、姫路のみが異なる地域集団に属していることが示唆された。この結果を基に、地点数を増やし、実験方法を改良してより闘争行動の自他認識について追究した研究結果も別途報告を準備している。



図3 2013年、生徒とともに大蔵海岸で採集を行ったときの様子。明石海峡大橋の絶景を背に、タテジマイソギンチャクの採集を行ったこの写真は良き思い出である。

研究のその後

なお、本研究のきっかけになったマリンパークは、護岸工事で数年前に嵩上げされて環境が変化しており、採集も海側に身を乗り出して落下の危険を負いながら行う必要があるため、途中から研究対象から外している。

私も神戸市立六甲アイランド高等学校から離れて今は大阪で勤務しているが、改めて六甲アイランドという生物資源・環境に恵まれた場で生徒とともに働んだ日々が輝かしい思い出として脳裏に焼き付いている(図3)。何気なく学校近くに生息するタテジマイソギンチャクについて詳細に調べた結果、当初は予想もつかなかった奥深さに到達し、非常に痛快であった。本研究は2015年に日本学生科学賞の全国選考で入選2等を受賞した後も、しばらく継続して研究し、一定の成果が見られた2017年に研究活動を概ね終了した。その後論文を書く暇もなく時間が流れたが、一念発起して研究結果をまとめて世に出すこととした。今回は研究のきっかけから闘争行動の観察方法の確立に至るまでの流れをまとめさせて頂いた。

謝辞

本研究は、神戸市立六甲アイランド高等学校教諭の岩本哲人氏、兵庫県立人と自然の博物館研究員の鈴木武氏のご指導のもと、自然科学研究部の部員であった14期生宮崎亮太氏、15期生松田良生氏・森拓磨氏、16期生鬼塚春菜氏・國領杏優氏・柳瀬由佳氏、17期生武石悠氏・潘舞綾氏・吉野竜輝氏によって進められました。この場をお借りして厚く御礼申し上げます。

引用文献

- Verrill, A. E. 1869. Synopsis of the Polyps and corals of the North Pacific Exploring Expedition. Comm. Essex Inst. **6**: 51-104.
- Uchida, T. 1932. Occurrence in Japan of *Diadumene luciae*, a remarkable actinian of rapid dispersal. Journal of the Faculty of Science Hokkaido Zoology **2**: 69-82
- Dunn D. F. 1982. Sexual Reproduction of Two Intertidal Sea Anemones (Coelenterata: Actiniaria) in Malaysia Biotropica **14**: 262-271
- Zabin C. J., Carlton J. T., and Godwin L.S. 2004. First report of the Asian sea anemone *Diadumene lineata* from the Hawaiian Islands. Bishop Museum Occasional Papers **79**: 54-58
- Häussermann V., Spano C., Thiel M. & Lohrmann K. B., 2015. First record of the sea anemone *Diadumene lineata* (Verrill, 1869) from the Chilean coast (Cnidaria, Anthozoa, Actiniaria) Spixiana **38**(1): 39-42
- Farrapeira C.M.R., Tenorio D.O.T., Amaral F.D. do 2011. Vessel biofouling as an inadvertent vector of benthic invertebrates occurring in Brazil. Mar. Pollut. Bull., **62**: 832-839
- Preda, C., Memedemin, D., Skolka, M. and Cogălniceanu D. 2012. Early detection of potentially invasive invertebrate species in *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819 dominated communities in harbours. Helgoland Marine Research **66**, 545-556
- Fukui Y. 1986 Catch tentacles in the sea anemone *Haliplanella luciae* Marine Biology **91**: 245-251
- Fukui Y. 1991. Embryonic and larval development of the sea anemone *Haliplanella lineata* from Japan Hydrobiologia **216/217**: 137-142
- Ting J. H., Geller J. B. 2000. Clonal diversity in introduced populations of an Asian sea anemone in North America. Biological Invasions **2**: 23-32
- Gollasch S. 2002. The Importance of Ship Hull Fouling as a Vector of Species Introductions into the North Sea. Biofouling **18**: 105-121

