

公益財団法人 水産無脊椎動物研究所

# うみうし通信

2022.3  
No.  
114



ヤマンバミノウミウシ

奄美大島 2021.12 撮影/今本 淳

海に暮らすクマムシ類 藤本 心太

コツブムシ類など海産小型甲殻類の発音行動 中町 健

研究資金調達のための新たな方法 長谷川 尚弘

うみうしくらぶと財団賛助会員 片山 英里

大浦湾とダイビングチーム すなっくスナフキン 小室 裕樹

財団からのお知らせ

# 海に暮らすクマムシ類

Tardigrades that live in the ocean

東北大学大学院生命科学研究所附属浅虫海洋生物学教育研究センター 藤本 心太 (Fujimoto, Shinta)

## はじめに

海に暮らすクマムシ類、と聞いてその姿をイメージできる方はどれくらいいるだろうか。一般論としてはほとんどいないと思うのだが、本誌の熱心な読者であればイメージできるかもしれない。なぜなら本誌で二度も紹介されているからである(鈴木, 2010; 虻川, 2010)。このようなことを言いながら海に暮らすクマムシ類を10年以上見続けている筆者は一体何をイメージすればよいかわからない。クマムシ類(緩歩動物門)である以上、体は小さく、頭部と四対の関節のない肢をもつ胴部からなる体をもつこと(図1-3)など基本的なつくりは守られているのだが、それ以外の形態は、一言で表現できない程度には自由奔放である。本稿では、この奔放さの一端を紹介したい。

なお、誌面の都合で、クマムシ類一般についての説明を割愛するが、これは他の読み物や解説などで補完していただきたい(e.g. 鈴木, 2006; 藤本, 2017, 2021)。また事前にインターネットで「クマムシ」を画像検索し、ソーセージのような体形のクマムシ類を把握してから本稿を読むと、形態の比較という点でより楽しめるかもしれない。

## クマムシ類の海での暮らし

海には、体の周りに膜を広げるもの(図1)、トゲトゲしているもの(図2)、長い附属器官をもつもの(図3)をはじめ、想像力をかきたてる姿をした様々なグループのクマムシ類が暮らしている。これらの自由奔放な姿の役割について説明したい

ところだが、この小さな動物の生活をフィールドでのぞき見た者はおらず、実験室内で一個体の生涯を追った記録もないため、わかっていることは少ない。最も効率的に採集する方法は真水を使ったものなのだが(e.g. 鈴木, 2010)、この方法だと、砂浜ならまだしも海の底に暮らすクマムシ類はだいたい死ぬため、生きた状態での観察例は自然と少なくなることも研究の進んでいない大きな要因の一つと考えられる。このようにクマムシ類の生活自体の情報は少ないが、クマムシ類の姿を考えると、体の小さな底生生物(メイオベントス)でよく見られる、基質に付着するための器官、背腹に扁平な体、といった砂のすきまでの生活に適した一般的な傾向(Giere, 2009)は念頭に置くべきだろう。

## 海に暮らすクマムシ類の形

筆者が海のクマムシ類の研究を始めてまず見てみたいと思ったのが、ウミクマムシ科ハナクマムシ亜科だった(図1)。自由奔放な形をもつ海のクマムシ類の中で形にパターンを見出そうとしたとき、体の側方にのびる構造をもつグループがいくつも存在するのだが、この仲間がその代表格である。この仲間は浅い海でよく見かけ、体の前方や、側方、後方に広がる膜をもっており(Hansen and Kristensen, 2021)、膜で表面積を増大させた体で水中を漂い、砂粒から砂粒に飛び移ったり、水の流れによって遠くに移動できるとされている(Grimaldi de Zio *et al.*, 1987)。確かに、このクマムシの仲間が砂ごと水柱に巻き上げられた時、砂粒から離れれば、膜のないものに比べ、海の

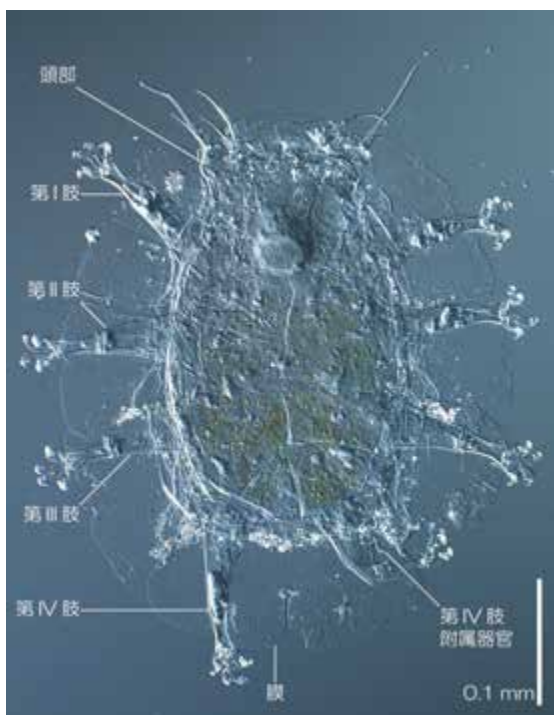


図1 ハナクマムシ属の1種



図2 ネオチカクマムシ属の1種

底に沈んでいく速度が遅く、その分遠くに移動できるかもしれない。しかしこの仲間がプランクトンネットで水柱から採集されたという報告のないことから、滞留時間はそこまで長くなく、我々人類のスケール感で言う、あまり遠くにいけないのではないだろうか。また、少なくとも私が生きた個体をシャーレの中で観察してきた限り、砂粒やデトリタスの上を地道に歩くばかりで、漂う姿は見たことがない。もし分散能力が高いのであれば、膜のないクマムシ類に比べ、種の分布域が広がったり、地域集団間で遺伝的に似ていたりしそうなものであるが、このような研究例は今のところない。今後、検証可能な形に落とし込んだ研究が期待される。

次に紹介するのはネオチカクマムシ属（新称）*Neostygarctus* である（図2）。このクリスマスツリーに見えなくもないクマムシ類の側方に張り出しているのは、頭部と胴部の前方三つの体節からのびる突起であって、肢ではない（肢は体の下にたたまれている）（図2）。この仲間は、これら突起が無数のとげに縁どられ、その他にも独特の形態をもつことからチカクマムシ科に属すのか独立の科に属すのか、分類学的位置が定まっていない（Kristensen *et al.*, 2015）。クマムシ類の進化史の中で何をしたら、これほどまでにけばけばしくなるのか。世界的に希少なクマムシ類なので、その真相が明らかになる日は来ないのかもしれない。

最後に紹介するのはカザリクマムシ科カザリクマムシ属（新称）*Tanarctus* である（図3）。和名のとおりこの仲間は、他のクマムシ類では目立たない第IV肢附属器官（図1）が、長く装飾的な器官に変貌しており、単純な長い毛のものから、毛が分岐するもの（図3）、分岐した毛のそれぞれの先端が膨らんで風船のようにになっているものまで様々である（Jørgensen and Kristensen, 2001）。Jørgensen and Kristensen (2001) は、真水の代わりに塩化マグネシウム水溶液で個体を採集し、先端が風船のようにになっている種の生きた個体を顕微鏡下で観察し、体を逆さまにして風船で浮いている様子と、逆に、風船がものに付着する様子を報告している。風船で漂い、好きなところに



図3 カザリクマムシ属の1種

着底して暮らす悠々自適なクマムシ類もいるようである。さらに Jørgensen and Kristensen (2001) はこの種で体の背側にゴミが付着していることが多いことから、これは体の機械的強度を高めるためか、捕食者から身を守る化学的なカモフラージュなのではないかと指摘している。体の表面積の増大も Grimaldi de Zio *et al.* (1987) の分散以外に、このように説明できる場合もありそうである。ここまで風船をもつ種を取り上げてきたが、果たして同じ仲間でも風船なしに浮けるのだろうか。和歌山県などからみつかる単純な長い毛をもつ種は、ハナクマムシ類の膜のように、体の周りにゴミをつけていることが多いのだが（背腹は汚れていない）（Fujimoto *et al.*, 2013）。膜と同じ役割を期待して良いのだろうか。ゴミで重そうな体で浮くつもりはなさそうである。この種の長い毛は丈夫であり曲がることもなく、ゴミがついているのも見ないので、付着する機能はないと考えられる。Fujimoto (2018) が宮城県から報告した長い毛が分岐している種（図3）は流れさえあれば風のようにそれを捉えて漂えるのだろうか。この種は砂浜の深いところから掘って採集されたもので（Fujimoto, 2018）、漂えても長距離分散できる棲息環境とは思えない。またこの種の分岐した毛は柔軟で、周りのものに絡みつくことができそうだが、ほどけるのだろうか。このように同じカザリクマムシ属とはいえ、種によって第IV肢附属器官の機能に違いがありそうである。

## おわりに

海に暮らすクマムシ類に興味をもっていただけたらだろうか。海に暮らすクマムシ類の研究は系統分類学が中心で、自由奔放な姿の種がみつかるだけで面白いのだが、これらの種がどのような生活を送っているのか想像するだけでなく、知ることができたら、もっと楽しくないだろうか。

## 引用文献

- 蛇川 修士 (2010) 北海道沿岸域の海産クマムシ類 4 種. うみうし通信. 69: 8-9.
- 藤本 心太 (2017) 海産クマムシ類の多様性—その見分け方と見つけ方. 生物の科学 遺伝. 2017 71 (4): 353-359.
- Fujimoto S. (2018) A New Species of *Tanarctus* (Heterotardigrada: Arthrotardigrada: Tanarctidae) from Oku-Matsushima, Japan. *Species Diversity* 23: 209-213.
- 藤本 心太 (2021) クマムシ類（緩歩動物門）の系統分類学的研究入門. タクサ日本動物分類学会誌. 51: 1-18.
- Fujimoto S., Miyazaki K. and Suzuki A. C. (2013) A new marine tardigrade, *Tanarctus diplocerus* (Arthrotardigrada: Halechiniscidae) from Japan. *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.* 93: 955-961.
- Giere O. (2009) *Meiobenthology. The Microscopic Motile Fauna of Aquatic Sediments.* Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.
- Grimaldi de Zio S., D'Addabbo Gallo M. and Morone de Lucia M. R. (1987) Adaptive radiation and phylogenesis in marine Tardigrada and the establishment of Neostygarctidae, a new family of Heterotardigrada. *Boll. Zool.* 54: 27-33.
- Hansen J. G. and Kristensen R. M. (2021) A new genus and five new species of the subfamily Florarctinae (Tardigrada, Arthrotardigrada). *Eur. J. Taxon.* 762: 149-184.
- Jørgensen A. and Kristensen R. M. (2001) A new tanarctid arthrotardigrade with buoyant bodies. *Zool. Anz.* 240: 425-439.
- Kristensen R. M., Sørensen M. V., Hansen J. G. and Zeppilli D. (2015) A new species of *Neostygarctus* (Arthrotardigrada) from the Condor Seamount in the Azores, Northeast Atlantic. *Mar. Biodiv.* 45: 453-467.
- 鈴木 忠 (2006) クマムシ?! 小さな怪物. 岩波書店.
- 鈴木 忠 (2010) 日本沿岸に生息する緩歩動物—島原湾のクマムシ—. うみうし通信. 67: 2-3.

# コツブムシ類など海産小型甲殻類の発音行動

Acoustical behavior of small crustaceans with special reference to that of sphaeromatid isopods

株式会社ちとせ研究所 中町 健 (Nakamachi, Takeru)

## 海産無脊椎動物の発音行動

「海の底」、または「水の底」という比喩は、どちらかといえばとても静かな様子の例えに使われることが多いかと思う。しかし実際の海の底は、多くの無脊椎動物が発する音で満ちている。例えば、テッポウエビの高速ハサミ閉じ行動に伴う破裂音 (see, Dumortier, 1963 for review) やヤドカリが貝殻闘争で発する打撃音 (Briffa & Elwood, 2000; Briffa & Elwood, 2001) など、甲殻類の様々な分類群で発音する行動が知られている。テッポウエビの発音は水中の無脊椎動物由来の音としては研究の歴史が長い (Johnson *et al.*, 1947; Everest *et al.*, 1948)。しかしこの破裂音が高速ハサミ閉じにより発生する水流と、それに伴って発生するキャビテーション気泡崩壊により発生することは2000年代に入ってから検証された (Versluis *et al.*, 2000; Tang & Staak, 2019)。最近では多毛類のオトヒメゴカイの仲間が同種他個体で向かい合わせになったときに高速水流を口吻から放つことで発音する (Goto *et al.*, 2019) ことが知られ、音を出す構造と発音行動が甲殻類以外の水産無脊椎動物にも存在することが判明している。

## 甲殻類の生活における音の機能

音の役割については長らく、野外や水槽での観察から推量するほかなかったが、最近ではアメリカザリガニの発音 (Buscaino *et al.*, 2012) やヒラツメガニのなかまの発音 (Buscaino *et al.*, 2015)、それからハクセンシオマネキの発音 (Takeshita & Murai, 2016) で異性を引きつける信号として機能することが実験により検証されている。テッポウエビではテリトリーや菓

の防衛に音を用いている (Lillis *et al.*, 2017; Duffy *et al.*, 2002) ことが判明している。また、イセエビでは発音が捕食者であるタコの掴みかかりから逃れやすくする (Bouwma & Herrnkind, 2009) ことが示されている。

しかし、これまで発音行動の役割が研究された甲殻類は体が比較的大型 (体長数 cm ~ 数十 cm) で観察しやすい開けた環境に生息していて、観察される (聴かれる) 音は人間の耳にも聞き取りやすい大きな音を出すもの限られていた。潮間帯の岩場や潮下帯にいる端脚類や等脚類といったより小さな体の甲殻類 (ここでは体長数 mm ~ 1 cm を指すものとする) に発音行動が存在するか否かは、種数の多さもあってほとんどの種で知られていない。しかし古くから、端脚類のある種では咬脚に摩擦音を発生させるとしき構造 (Stephensen, 1938) が発見されている。また、タナイス類ではハサミの指節と前節をこすり合わせて音を出すと考えられる横溝 (Kakui *et al.*, 2010) が発見されている。最近では、等脚類のウミナナフシの一種でも摩擦発音器官と考えられる構造が見つかっている (Kakui & Shoki, 2021)。近年、ハイスピードカメラの撮影による研究の発展に伴い、端脚類の1種で咬脚を高速で閉じることでスナッピング音を発生させる (Longo *et al.*, 2021) ことが判明している。個人的にはまだまだ、多くの種で発音行動が観察されないままになっていると考えている。

## コツブムシ類の生活における音の機能

水生の等脚類であるコツブムシの仲間では、いくつかの種のオスは、繁殖期の住処 (カイメンの胃腔やフジツボの死殻の穴) の入り口に頭をつっこみ、尾肢と尾節を外側に突き出す姿勢を



図1 フジツボの殻の中のニホンコツブムシ (赤○内)、オスが尾節の後ろ末端をフジツボ殻の開口部から外に出して定位している。写真は水槽の中に殻を置いた状態で撮影したもののだが、海中から採集した場合も同じ姿勢をとることが多い。



図2 ガラス水槽の壁に接着された、半分にしたプラスチックチューブの中にある2匹のニホンコツプムシのオス。右のオスが先にチューブのなかにおいて、左のオスはあとから水槽に入れられた個体である。このときは、右のオスが発音した。右のオスの体についているピンク色のものは先に水槽に入れたことを示す塗料である。

取る(図1)。オスが防衛する住みかの中には、複数のメスがあり、そこで繁殖する(Holdich, 1968; Shuster, 1989)。

ニホンコツプムシのオスでは、フジツボ内でほかのオスと出会ったときに発音をする(図2)ことが観察された(Nakamachi et al., 2015)。体長10~20 mmほどのオスが発する音だが、水槽から離れた人間の耳にも届くほどの大きさで発音する。興味深いことには、片方のオスが発音すると、数秒後に他方のオスも発音することがある。発音が種内の社会関係においてどのように機能しているかは、「ライバルのオスや捕食者への威嚇」と推定されるにとどまっているが、摩擦音を媒介として、フジ

ツボの殻の所有を巡る何らかの信号のやり取りをしていることが暗示される。

シリケンウミセミのオスは、腹節の背中側に、体の後方に向かって伸びる1本のツノのような突起を持つ。さらに、オスの尾肢はメスのそれに比べて非常に大きく発達する。この種もまた、フジツボの死殻に1~数匹のオスと多数のメスからなる集団を作り、そこで繁殖をする(Nakamachi & Asakura, 2020)。プラスチックパイプを短く切って、水槽の壁際の底に断面を立てて接着し、パイプの中に1匹のオスを定位させ、しばらくしてから水槽に後から他の個体を入れると、先にパイプにいたオスと後から来たオスが争う様子を観察できる。元からいたオスはパイプの入り口で突起を素早く上下に振って、入ってこようとする個体を叩く行動をとる(図3)。突起をふりおろすのと同時に摩擦音が発生する。大きくても体長8 mmほどにしかならないシリケンウミセミのオスではあるが、この音もまた、人間の耳でも聞こえるほどの大きさである。イセエビなどでは、トゲのついた長い触角を外敵に振り下ろす際に、触角の発音器から摩擦音を出すことが知られており、魚など外敵に対しては触角による攻撃と発音による威嚇を組み合わせ、捕食者に攻撃をためらわせ、捕食を回避することに役立っていると考えられている(Bouwma, 2006)。シリケンウミセミのオスの発音もまた、外敵やほかのオスに対して、角で挟むという脅しとして働くのかもしれない。

より小さなサイズの甲殻類で、発音の役割を解明することは水中での音や振動による交信が現在知られているよりも多くの海産無脊椎動物で行われていることを明らかにするかもしれない。また、人間の海洋活動による音の影響が、多くの動物のそうした交信を攪乱していることを明瞭にするかもしれない。しかし個人的にはなにより、海底で行われているかもしれない生き物たちの「内緒話」を想像するのは非常に心が踊ると思う。



図3 水槽の底に接着した短いプラスチックチューブの上にいる、2匹のシリケンウミセミのオス。右のオスはチューブの中から尾肢(白矢印)とツノ状突起(赤矢印)をつきだして定位している。このようなときにほかの個体がチューブに入ろうとすると、ツノ状突起を勢いよく上下に振りながら摩擦音を発する。なお侵入する個体がメスでも、元からいたオスは発音する。

筆者は現在、コツプムシを始めとした海産動物の研究を職業としては行っていないが、何らかの形で研究を続けられればうれしいと思っている。

## 謝辞

ニホンコツプムシ研究に関しまして、島根大学在学中、また卒業後も島根大学隠岐臨海実験所の広橋教貴教授、吉田真明准教授、丸山好彦准教授、大津浩三名誉教授、西崎政則様をはじめ皆様に、また、シリケンウミセミの研究に関しまして、京都大学大学院在学中に京都大学瀬戸臨海実験所の朝倉彰教授をはじめ皆様に多大なご指導・ご鞭撻・ご協力を賜ったことをこの場を借りて深く御礼申し上げます。また、京都大学大学院在学中に行ったニホンコツプムシの研究に関しまして、公益財団法人水産無脊椎動物研究所の育成研究助成を受けさせていただいたことを感謝申し上げます。

## 引用文献

- Bouwma, P.E. (2006) Aspects of Antipredation in *Panulirus argus* and *Panulirus guttatus*: Behavior, Morphology, and Ontogeny (Ph.D. Dissertation), Florida State University, Tallahassee, FL.
- Bouwma, P.E., Herrnkind, W.F. (2009) Sound production in Caribbean spiny lobster *Panulirus argus* and its role in escape during predatory attack by *Octopus briareus*. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 43, 3-13.
- Briffa, M., Elwood, R.W. (2000) The power of shell rapping influences rates of eviction in hermit crabs. *Behavioral Ecology*, 11, 288-293.
- Briffa, M., Elwood, R.W. (2001) Motivational change during shell fights in the hermit crab *Pagurus bernhardus*. *Animal behaviour*, 62, 505-510.
- Buscaino, G., Filiciotto, F., Buffa, G., Di Stefano, V., Alonge, G., D'Anqelo, S., Maccarrone, V. (2012) The underwater acoustic activities of the red swamp crayfish *Procambarus clarkii*. *Journal of the Acoustical Society of America*, 132, 1792-1798.
- Buscaino, G., Gavio, A., Galvan, D., Filiciotto, F., Maccarrone, V., de Vincenzi, G., Mazzola, S., Orensanz, J.M. (2015) Acoustic signals and behaviour of *Ovalipes trimaculatus* in the context of reproduction. *Aquatic Biology*, 24, 61-73.
- Duffy, J.E., Morrison, C.L., Macdonald, K.S. (2002) Colony defense and behavioral differentiation in the eusocial shrimp *Synalpheus regalis*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 51, 488-495.
- Dumortier, B. (1963) Morphology of sound emission apparatus in Arthropoda, In: *Acoustic Behaviour of Animals*, ed. by R.G. Busnel (Elsevier, Amsterdam) pp. 277-345.
- Everest, F.A., Young, R.W., Johnson, M.W. (1948) Acoustical characteristics of noise produced by snapping shrimp. *Journal of the Acoustical Society of America*, 20, 137-142.
- Goto, R., Hirabayashi, I., Palmer, A.R. (2019) Remarkably loud snaps during mouth-fighting by a sponge-dwelling worm. *Current Biology*, 29, R617-R618.
- Holdich, D.M. (1968) Reproduction, growth, growth and bionomics of *Dynamene bidentata* (Crustacea: Isopoda). *Journal of Zoology*, 156, 137-153.
- Johnson, M.W., Everest, F.A., Young, R.W. (1947) The role of snapping shrimp (*Crangon* and *Synalpheus*) in the production of underwater noise in the sea. *Biological Bulletin*, 93, 122-138.
- Kakui, K., Kajihara, H., Mawatari, S.F. (2010) A new species of *Nesotanais Shiino*, 1968 (Crustacea, Tanaidacea) from Japan, with a key to species and a note on male chelipeds. *ZooKeys*, 33, 1-17.
- Kakui, K., Shoki, S. (2021) Presumptive stridulatory organs in *Paranthura* cf. *japonica* Richardson, 1909 (Isopoda: Cymothoida: Paranthuridae). *The Journal of Crustacean Biology*, 41, ruab026.
- Lillis A., Perelman, J.N., Panyi, A., Aran, M.T. (2017) Sound production patterns of big-clawed snapping shrimp (*Alpheus* spp.) are

influenced by time-of-day and social context. *Journal of the Acoustical Society of America*, 142, 3311.

- Longo, S.J., Ray, W., Farley, G.M., Harrison, J., Jorge, J., Kaji, T., Palmer, A.R., Patek, S.N. (2021) Snaps of a tiny amphipod push the boundary of ultrafast, repeatable movement. *Current Biology*, 31, R116-R117.
- Nakamachi, T., Asakura, A. (2020) Reproductive aggregations of *Dynoides dentisinus* (Crustacea: Peracarida), an intertidal isopod with remarkable sexual dimorphism. *Biological Bulletin*, 239, 40-50.
- Nakamachi, T., Ishida, H., Hirohashi, N. (2015) Sound production in the aquatic isopod *Cymodoce japonica* (Crustacea: Peracarida). *Biological Bulletin*, 229, 167-172.
- Shuster, S.M. (1989) Male alternative reproductive strategies in a marine isopod crustacean (*Paracerceis sculpta*): the use of genetic markers to measure differences in fertilization success among alpha, beta and gamma-males. *Evolution*, 43, 1683-1698.
- Stephensen, K. (1938) *Grandidierella japonica* n. sp., a new amphipod with stridulating (?) organs from brackish water in Japan. *Annotationes Zoologicae Japonenses*, 17, 179-184.
- Takeshita, F., Murai, M. (2016) The vibrational signals that male fiddler crabs (*Uca lactea*) use to attract females into their burrows. *The Science of Nature*, 103, 1-9.
- Tang, X., Staack, D. (2019) Bioinspired mechanical device generates plasma in water via cavitation. *Science Advances*, 5, eaau7765.
- Versluis, M., Schmitz, B., von der Heydt, A., & Lohse, D. (2000) How snapping shrimp snap: through cavitating bubbles, *Science*, 289, 2114-2117.

# 研究資金調達のための新たな方法 ～クラウドファンディングに挑戦して～

北海道大学大学院理学院 長谷川 尚弘 (Hasegawa, Naohiro)

## 従来型の資金調達

研究者にとっての悩みの種は研究費の獲得ではなからうか？ 私はまだ大学院生であり、研究費について語るのはおこがましいことであると感じるが、ここではご容赦願いたい。研究資金調達の主な方法は、科研費に代表される競争的研究資金と企業などの研究受託による研究経費、また企業や個人からの寄付金であろう。しかし、研究分野や所属する研究室・大学の様々な事情によって応募可能な公募や企業などとの受託研究は限られてしまう。例えば、私の専門分野であるホヤ類の系統分類学の研究内容では工学分野への研究助成によって資金を得るにはハードルが高い上に工学に関連する研究テーマを想起することも難しい。一方、自然科学の分野との親和性は高い。必ずしも自身の分野との親和性が高い公募があるわけではない。受託研究については、私の主観ではあるが、工学、農学、薬学、医学分野で多い印象を持つ。この場合、企業と研究者の利益が合致しているのだろう。寄付金については、大学自体への寄付を除くと、研究者個人へ或いは研究室単位への寄付といった話を私は聞いたことがない。これらの資金調達方法に共通するのは研究者が自身の研究分野にあった助成金の公募・受託・寄付が行われるのを待つことではないだろうか（研究室から企業に対して営業を行っている場合もあるかもしれないが）。従来型の資金調達はいわば受動的な研究資金なのである。

このような方法で得られた研究資金は研究にとって必要不可欠であるが、その運用方法には助成金ごとにルールが存在する。これらのルールは研究費の不正利用防止等の観点から必要であ

るが、研究者（少なくとも私）にとって足枷にもなる。例えば、そのルール自体が煩雑であることが多く、それ自体を理解するためにも時間がかかる。また、会計処理のために時間も要する。さらに、助成金によっては「パソコンは買ってはダメ」といったように用途に条件があることも少なくない。

## クラウドファンディングによる研究資金調達

タイトルにもあるが、「クラウドファンディング」について説明したい。クラウドファンディングは群衆を意味する crowd と資金調達を意味する funding からなる造語で、この言葉が最初に使われたのは2006年8月で、Michael Sullivan氏が最初といわれているが、明確な定義はないとされる（米良&稲蔭, 2011；神山, 2013）。クラウドファンディングの形態はいくつかあるが、そのほとんどに共通する特徴として「①起業や新商品の開発、夢の実現などのプロジェクトを個人やグループ、企業などの挑戦者が提示すること、②プロジェクトを達成するための金額と支援金額に応じたリターンも提示されること、③不特定多数の支援者に Web ページ（プラットフォーム）上で資金を募ること、④最低支援金額は1000円以下であることも多く、少額からの支援が可能であること」が挙げられる（図1）。試しにブラウザで「クラウドファンディング」と検索をかけてみると CAMPFIRE, Makuake, READYFOR, GREEN FUNDING といったものが目に入る。これらがプラットフォームである。プラットフォームはプロジェクトの概要を掲載するだけでなく、挑戦者に代わって支援者からの集金にかかわる業務の代行や掲載するプロジェクトページのデザインから広報戦略におけ



図1 クラウドファンディングの仕組み

るサポートを行う。

従来型の研究資金は受動的な研究資金であると述べた。クラウドファンディングは違う。これは能動的な研究資金なのである。助成金は公募が出るタイミングに合わせる必要がある一方で、クラウドファンディングは資金の募集期間（いつ始めるか、どれくらいの期間募集するか）を挑戦者が自由に決めて良い。また、用途も自由である。助成金や研究の受託では研究費の用途に制限が課せられるだろうが、クラウドファンディングでは先に「パソコンを買う」と言ってから資金を集めるのだからパソコンを買ってはいけない道理がない。研究者自身が資金の必要なタイミングで必要なものを自由に設定して使うことができるのである。

私が考えるクラウドファンディングの魅力は審査方法が文章だけではないことにもある。助成金の採択の可否は大学教員などが審査する書類審査を経ることが多い。書類は送ってしまった後にはもう変更することができない。私も助成金の申請書を書いたことがあるが、申請書のフォームの都合上、文章が制限される上に図表が小さくなってしまふ。クラウドファンディングではプラットフォーム上の文章でプロジェクトを紹介するとともに、紹介動画も付するのが主流である。文章だけでは足りない説明も動画で補足することが可能である。また、SNSなどを用いることで、説明文はもちろんのこと説明動画を配信することも可能である。挑戦者側にやる気があれば、何度でも説明することができることは利点ではないだろうか。

2020年に、私は研究者の支援を目標としたプラットフォームである学術系クラウドファンディングサイト「academist（アカデミスト）」で研究資金調達に挑戦した。詳しく知りたい方は「長谷川 ホヤ」と検索していただきたい。挑戦した簡単な経緯は「博士号を外国の大学で取ろうと準備していた矢先にコロナ禍で留学ができなくなった上に、国内でホヤ研究するための資金準備をしていなかったために研究の継続が難しくなった。困っていたところに、academist にインターンシップをしていた知り合いからクラウドファンディングに挑戦することを打診された」ということである。募集期間内に目標金額に達しなかった場合は1円も貰えないという All or Nothing 方式でプロジェクトに挑戦した。結果は目標金額65万円を大きく上回る200万円以上が集まり、大成功であった。

成功の秘訣は何か？ とよく聞かれる。大事なことは2つ、「分かりやすく説明すること」と「感謝すること」である。

クラウドファンディングでは文章も動画も使える上に何度も説明できると前述したが、これはわかりやすく説明するための手段である。様々なバックグラウンドを持つ人が支援者なのだから、全員が同じ説明で理解できるはずがない。時には文章で、時には動画で、何度も説明することが大事である。やはりクラウドファンディングは能動的である。

そして、「感謝すること」これが一番大事だろう。クラウドファンディングは挑戦者だけの力では成し遂げることができない。私の挑戦にも多くの方々からのご支援とご協力を賜った。本コラムの最後に、ご支援者ならびにご協力者に深く感謝を申し上げる。

## 引用文献

- 神山哲也 (2013) 米国におけるクラウドファンディングの現状と課題 野村資本市場クォーターリー. p.174-191.
- 米良, 稲蔭 (2011) クラウドファンディング— Web 上の新しいコミュニティの形—. 人工知能学会誌. 26(4) 385-391.



# うみうしくらぶと財団賛助会員

公益財団法人水産無脊椎動物研究所 片山 英里 (Katayama, Eri)

2020年に皆さまにお送りしている本誌「うみうし通信」の紙面をリニューアルし、過去の一部記事をウェブサイトで閲覧できるようにいたしました。また、財団賛助会員制度を再整備して、ウェブサイトから申し込みいただけるように改修いたしました。ここでは、当財団の会員制度の状況について報告します。

## うみうしくらぶ会員

「うみうしくらぶ」は財団の機関誌である「うみうし通信」を広くご覧いただくための定期購読を中心とした会員制度で、イベント案内なども送付しています。長年、多くの方に入会いただいています。

うみうしくらぶの会員数は2017年代以降、会員の高齢化に伴う退会などにより減少しましたが、2020年以降は新規入会が少しずつ増えてきました(表1)。入会のきっかけは「インターネット検索やSNSなどを通して」が多くみられます。そのため、引き続き、財団Webサイトのコンテンツ改修やSNSでの情報発信を工夫していきたいと考えています。

会費は主にうみうし通信の印刷費用や観察会イベントの開催費用の一部に充当させていただいております。これまで会員の皆さまに支えられて「うみうし通信」を発行することができています。

この「うみうし通信」はフルカラーで、写真など印刷の綺麗さにも定評をいただいております。電子媒体で見ると手軽さもまた魅力的かとは思いますが、引き続き、多くの方にぜひ冊子体もご覧いただきたいと願っています。

表1 うみうしくらぶと賛助会員の会員数(2014年以降)

年度	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
うみうしくらぶ								
個人	291	312	301	280	275	257	264	264*
法人	12	13	11	11	10	8	8	8
賛助会員							2	17
会員数合計	303	325	312	291	285	265	274	289

\*13名が賛助会員へ移行

表2 会員の種類と内容

	うみうしくらぶ会員	賛助会員
年会費(個人)	2,000円	3,000円以上のご寄付*
年会費(法人)	5,000円	5,000円以上のご寄付*
会費年度	4月～翌3月	入会月から1年間
送付物	うみうし通信 年4回	うみうし通信 年4回
税制上の優遇措置	非対象	対象
お支払い方法	郵便振替または銀行振込	左記に加え、クレジットカードが選択可
財団ウェブサイトへの芳名	なし	掲載(承諾をいただいた場合のみ)

\*金額は毎年お選びいただけます

## 財団賛助会員

当財団は水棲の無脊椎動物研究の発展のため、研究助成を中心とした事業を行っていますが、そのすべてを寄付や会費によりまかなっています。2020年度に当財団の賛助会員制度を見直し、当財団の活動に賛同し、ご支援いただける方に寄付を手軽にお申し込みいただけるようwebサイトにフォームを整備いたしました。一度だけの寄付も同様のページからお申し込みいただけるようになっています。

この2年間で賛助会員数は19名になりました。この中には、「うみうしくらぶ」会員から財団賛助会員へ移行された方も含まれています。うみうしくらぶ会員との違いについては表にまとめました(表2)。いただいたご寄付は、主に無脊椎動物研究を支援する助成事業を中心に当財団の活動に広く使用させていただきます。

現在、基礎的な生物学の分野は研究費の獲得が非常に厳しい状況にあり、今号7～8ページ(コラム)でご紹介いただいたクラウドファンディングによる研究費獲得など研究者の方々は様々な工夫や努力をされているかと思えます。

当財団でもこれからもこの分野への貢献を続けたいと考えており、そのためにはうみうしくらぶや賛助会員の皆さまおよび寄付などのご支援が必要不可欠です。引き続き、皆様からのご支援を賜りますようお願い申し上げます。

### うみうし通信Webサイト

<https://www.rimi.or.jp/publication/>

### 賛助会員・寄付申し込みフォーム

<https://www.rimi.or.jp/support/>

# 大浦湾と ダイビングチーム すなっくスナフキン

ダイビングチーム すなっくスナフキン 小室 裕樹 (Komuro, Hiroki)

大浦湾は沖縄県名護市東海岸にある沿岸部10 kmほどの湾です(図1)。そこで活動をする「ダイビングチーム すなっくスナフキン」は地元の海好きおじさんを中心にダイバーが集まって結成されたチームで、“大浦湾で遊びたい! 記録活動と情報発信”をキーワードに2003年から活動してきました。ダイビングを楽しみながら写真や動画での記録を行い、情報発信として沖縄内外での写真展の主催、写真展を希望される方への写真パネルの貸出しなどの活動を行っています。また、2015年には念願であった大浦湾の写真図鑑が南方新社から発売されました。

## 大浦湾の魅力

大浦湾の魅力は小さな湾でありながら多様な環境に恵まれ、それに裏付けられた多彩な生物たちといえます。

大浦川から続くマングローブ、その先に広がる干潟では干潮時には何百ものミナミコメツキガニ(図2)やシオマネキ類などが現れ、奥の方には絶滅危惧種に指定されているトカゲハゼも姿を見せます。その先の湾南西部は泥地が続き、湾口近くでは60 m以上の水深になります。この泥場で見られる生物はと

ても魅力的で、興味深いものばかりです。浅場にはスイショウガイが多くみられますが、一部の個体にはキクメイシモドキが定着しており、全体が覆われているとその姿はまさに歩くサンゴです(図3)。そこから少し水深を下げるとミナミウミサボテンがいたるところに顔を出し(図4)、殺風景な泥場に花を添えてくれます。さらに南西に進むと泥場に少しガレが混じった場所がありますが、ここでは1月~2月頃の季節定で、3 mを優に超すマジリモクの林が現れます(図5)。これだけ大きな海藻の間を泳ぐ体験は沖縄ではなかなかできないのではないのでしょうか。この辺りは泥とガレが混じりあう環境がいいのかウミウシも多いようです(図6)。ここから水深を下げた場所にはコモチハナガササンゴが集まる場所があります(図7)。基底に定着しないサンゴなので窪地に流れてきてしまうのでしょうか? 透明度が悪く薄暗い中ですが、娘群体を付けた個体も多く、成長している様子が見られます。

すこし湾中央部に進むと低質が泥から砂へ変わってきます。一見何も無いようですが、季節によって一面にクラゲムシやサカサクラゲが現れたり、春先にはかわいい手のひら型のカエデ



図1 大浦湾の位置。



図3 スイショウガイ、キクメイシモドキが定着している個体としていない個体。キクメイシモドキが全体に定着した個体は目の生えたサンゴが歩いているみたい。



図4 ミナミウミサボテン。泥場一面に生えている。この姿は昼のみで夜は引っ込んでしまう。



図5 マジリモクの林。この中を泳ぐのはなかなかできない体験。



図2 ミナミコメツキガニ。干潟で食事をしながら行進中。

コケムシが現れたりなど、季節による変化は大浦湾の中でも一番大きいかもしれません。

またナイトダイビングで砂地を潜るとそこはエビカニ類の宝庫です。日本初記録で当チームの代表の名前がついたニシヒラトゲコブシもここから見つかりました(図8)。

泥場、砂場を離れ汀間側が流れ込む湾南西側に移動するとそこは全く様子が変わってきます。変わってくるというよりは、沖縄でよく見る光景になるといったほうがいいでしょうか。

ミドリイシ類が一面を覆いつくす根や(図9)、大浦湾のシンボリックな存在の巨大なアオサンゴ群集もあります(図10)。

このような小さな範囲に様々な環境がみられ、そこに居る多様な生物に出会えることが大浦湾の魅力で、いつ何度潜っても楽しませてくれます。ここでは書ききれなかった大浦湾の魅力は是非前述の書籍を手にとって感じていただければと思います。

### すなっくスナフキンの活動と思い

報道などで周知のとおり、大浦湾は米軍基地の移設予定地になっています。大浦湾が取り上げられる際、この基地移設問題

と関連付けられて伝わるのがほとんどだと思います。ただ、これまで書いた通り大浦湾は基地移設関係なく魅力的な海で、この楽しさや魅力が基地移設問題とセットになることで正しく伝わらないのは非常に残念なことだと考えてきました。すなっくスナフキンはこの考えから、写真展や講演などでは極力基地問題には触れず、純粋に大浦湾の魅力を伝えるようにしてきました。

多い年では年間10回以上の写真展を開催し、県外の団体への写真パネルの貸出も行っています。写真はただ眺めてもらうだけじゃなく、見て知って楽しんで欲しい思いからなるべく一枚一枚メンバーが手書きしたオリジナルコメントを添えています。当初写真展を始めたころは数十枚の写真から始めましたが、徐々に写真が増え、現在は700枚を超える展示になりました(図11)。

大浦湾の現状はかなり厳しいものになっており、残念ながら埋立てによって多くの環境が失われてしまうことになりそうです。できる限り大浦湾の環境が残ってくれることを願いつつ、これからも記録を続け、残し伝えられればと思います。



図6 プレウロブランカス・マミラトウス。泥場にいる大きなウミウシ。この個体は20 cm くらいあった。



図9 ミドリイシ群集。沖縄の他のポイントにも負けないくらい見事に成長中。



図10 アオサンゴ群集。アオサンゴのみでなく、上の方は様々なサンゴがみられる。



図7 コモチハナガササンゴの娘群体付き。右下には成長して零れ落ちた群体がみられる。



図11 写真展の様子。写真は大浦川から沖瀬まで環境ごとに陸→海の順に展示している。



図8 ニシヒラトゲコブシ。大浦湾が日本初記録。すなっくスナフキンの代表の名前が和名についた。

### 書籍「大浦湾の生きものたち」

—琉球弧・生物多様性の重要地点、沖縄島大浦湾—

ダイビングチーム すなっくスナフキン編  
A5判 128ページ オールカラー

定価：2,000円＋税

約655種の生きものを、850点の写真でご紹介。



## 財団からのお知らせ

## イベントのお知らせ

2020、2021年は新型コロナウイルス感染症の影響を受け、大変残念なことに予定していた当財団のイベントが中止となりました。今年も、例年行っている「磯の生物勉強会」（宿泊あり）は開催を見合わせ、日帰りでの観察会を計画しています。

皆さま、ふるってご参加ください。

## ● 第14回親子で楽しむ海の生き物わくわくウォッチング

観音崎自然博物館に観察会を実施いただき、大人から子供まで楽しめる海の生物観察会です。大人の方お一人でも参加いただけます。

【場所】 観音崎自然博物館

(神奈川県横須賀市鴨居4-1120)

【日時】 2022年5月21日(土) 10時～(9時45分受付開始)

【対象年齢】 4歳以上

【参加費】 4歳～中学生400円、高校生以上600円

【定員】 40名

【申込期間】 4月1日～4月30日(土) ※要申込

## ● 観察会「ウミウシの観察」

大人向けのウミウシ観察会(日帰り)を行う予定です。ウミウシについての説明を聞いたり、磯に出てウミウシ探しや観察を行ったりします。タイミングが合えば、様々なウミウシを見ることが出来ます。天神島(神奈川県天然記念物および名勝に指定)の見学も予定しています。

【講師】 横須賀市自然・人文博物館 学芸員 萩原清司氏

【場所】 横須賀市天神島臨海自然教育園

(神奈川県横須賀市佐島3-7-3)

【日時】 2022年6月18日(土) 10時30分～(予定)

【対象】 中学生以上

【定員】 20名

【申込期間】 4月20日～5月31日(金) ※要申込

注：内容に変更等がある場合は、財団ウェブサイトやSNSなどでお知らせします。

## 申込・お問い合わせ

Webサイトまたはメールにてお申し込みください。

\*定員に達した場合、締め切り前に終了させていただきます。ご了承ください。

URL : <https://www.rimi.or.jp/event/>

メール : [event@rimi.or.jp](mailto:event@rimi.or.jp)



図1 親子で楽しむ海のわくわくウォッチングの磯での様子



図2 様々な生き物が観察できます。右上：クロイソカイメン(写真右下はダイダイソカイメン)、右下：タテジマイソギンチャク、左上：リュウキュウヒザラガイ、左下：イワガニ。

## 編集後記

表紙写真はヒドロ虫の仲間についているホリミノウミウシ科 ヤマンバミノウミウシ (*Eubbranchus* sp.) です。ウミウシといえば丸っぽいイメージですが、このウミウシは細長い体で、珍しい形だったので選んでみました。体は主に黒褐色で、背側突起は個体によって様々な色をしています。1～4個のふくらみをもつことが特徴です。なかなか出会えないウミウシで、今回は3個体と卵が確認できたそうですが、3週間ほどで消

てしまったようです。ウミウシとの出会いは一瞬であることを改めて感じました。

今号のエッセイでは、あるきっかけでダイビングチームの活動を知り、大浦湾とそこでの活動についてご紹介いただきました。大浦湾の環境の多様さと様々な生物が生息していることを、皆さんに知っていただくきっかけになればと思っています。また、大浦湾の生き物の記憶も一つ残すことにつながれば嬉しいです。