

ホシムシ類の多様性とマキガイホシムシ属 *Phascolion* の紹介

Diversity of Sipuncula and an introduction to *Phascolion*.

京都大学フィールド科学教育研究センター瀬戸臨海実験所 大城 匡平 (Oshiro, Kohei)

はじめに

ホシムシと聞いてどのような生き物を想像するだろうか。ヒトデ類や有孔虫の仲間のような、いわゆる「星形」の生き物や、「星」のように光る生き物を想像するかもしれない。だがそのどれもが不正解である。ホシムシ類はミミズのような形をした、体長数 mm から 30 cm ほどの海産無脊椎動物である (Cutler 1994)。その体は体節のない体幹部と、体幹内に出し入れする



図1 スジホシムシモドキ *Sipunculus nudus* の全体像。

ことができる口吻から構成されており、ミミズとはまったく異なる体のつくりをしている (図1)。また、体を解剖してみるとその殆どがコイルのようにねじれた消化管で埋まっている。その消化管は体の後端ではなく、体の側面にある肛門につながっている。そんなおよそ「星」とは程遠い姿かたちをしているホシムシだが、どこが「星」なのか。彼らの伸び縮みする口吻をよく観察すると、先端部にある口のまわりを、触手が取り囲んでいる。その姿が「星」のように見えたことからホシムシと名付けられたとされている (図2)。ユニークな名前のホシムシであるが、名前だけではない彼らのユニークな生態と、貝殻を背負うホシムシ、マキガイホシムシについてこの場で紹介したい。

ホシムシとは

ホシムシはかつて、「星口動物門」という独立した動物門を形成していたが、近年の分子系統解析に基づいた研究により、環形動物門の一群として扱われることが主流となり、6科16属から約160種が知られている (Schultz & Kawachi 2021)。全世界の潮間帯から水深約7,000 m まで分布し、多くは砂泥底に掘った巣穴の中か、硬い基質 (岩、サンゴ類、木片など) の隙間に生息している (Cutler 1994)。ホシムシ類の巣穴や体表からは、アカホシマメガニ *Pinnixa haematosticta* (図3A) やスジホシムシモドキヤドリガイ *Nipponomysella subtruncata* (図3B) など様々な共生生物が確認されている。また、他の生物が作り出した構造物や体内を棲み処とするホシムシの例も存在する。単体サンゴの内部に棲み込むホシムシがその一例である。このホシムシはサンゴを引きずって動き回ることによって、サンゴが砂泥中へ埋没するのを防いでいる。一方、サンゴはホシムシに棲み処を提供することで捕食者からホシムシを守っていると考えられている。このような興味深い共生関係が成立しているホ

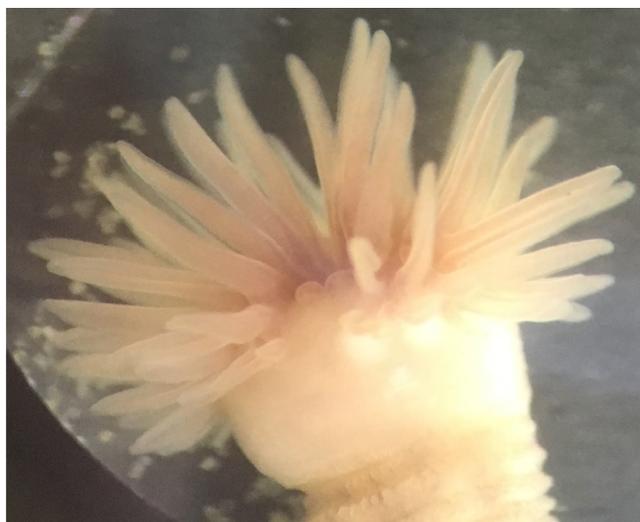


図2 スジホシムシモドキの口吻の先にある触手。星のように見えるため「ホシムシ」と名付けられたとされている。

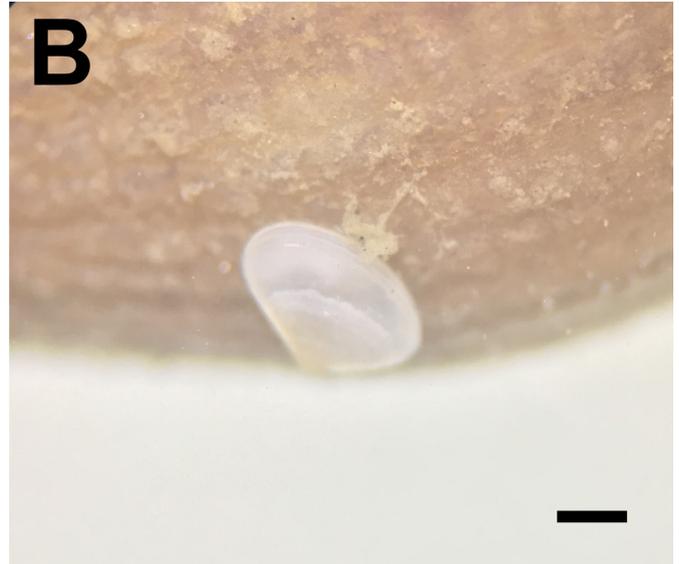
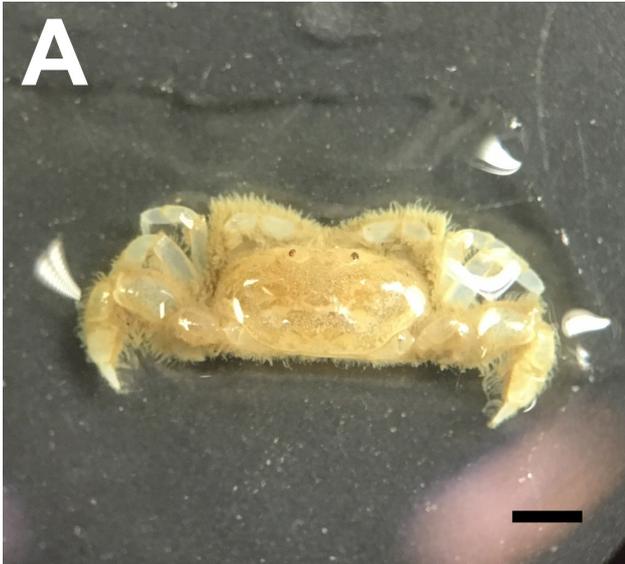


図3 ホシムシと共生関係にある生物 (スケール2mm). A アカホシマメガニ, B スジホシムシの体表にくっつくスジホシムシモドキヤドリガイ.

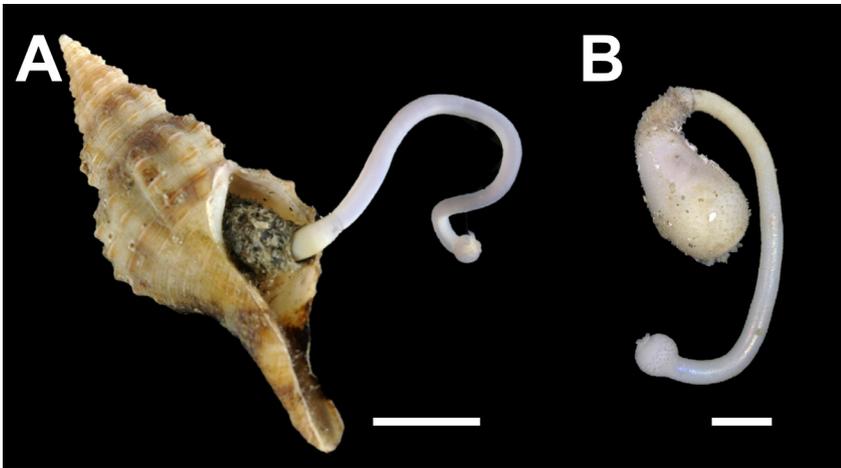


図4 マキガイホシムシ. A 貝殻から口吻を伸ばしている様子, B 貝殻から取り出した様子.

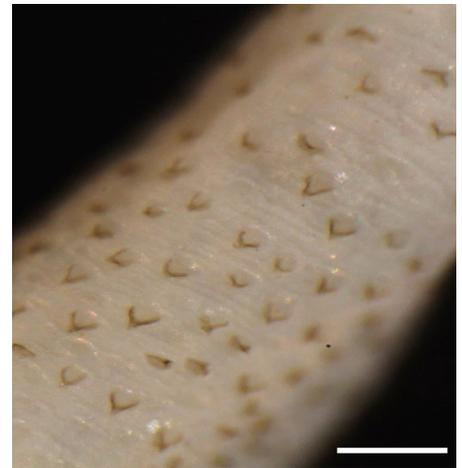


図5 マキガイホシムシ属の体幹上に存在する Holdfast papillae. (スケール50 μm).

シムシも存在する (Igawa and Kato 2017). ホシムシ類は意外にも人間との関わりもあり, スジホシムシ *Sipunculus nudus* が釣り餌として流通している他, なんとインド-西太平洋の地域ではスジホシムシ属やスジホシムシモドキ属の種が, 中国ではサメハダホシムシ属の種が食用として流通している. ご興味のある方は一度調べてみていただきたい.

様々な環境に生息するホシムシ類だが, その中でも特殊な棲み処を持つホシムシについて紹介していく.

貝殻を背負って生きるホシムシ

貝殻を背負って生きる海の生き物と聞いてまず思い浮かぶのは, おそらくヤドカリ類だろう. では, 他にも貝殻を背負って生きる海の生き物は存在するのだろうか. 答えは「存在する」である. 甲殻類の仲間であるタナイス類や, 釣り餌で使われるゴカイの仲間, 魚類など, 様々な生物が貝殻を利用しており, ホシムシ類もその中の一群である. 貝殻を利用するホシムシ類は4属から知られ, 巻き貝や角貝の貝殻にすっぽりと体を取め, 捕食者から身を隠す棲み処として利用している. 伸び縮みする口吻を, 貝殻の口の部分から伸ばして餌を探すほか, 貝殻を引きずって海底を移動する. マキガイホシムシ属 *Phascolion* はその中の1属である (図4). マキガイホシムシ属の特徴はその体幹部に Holdfast papillae という突起状の構造物を持つことで

ある (図5). この構造物は, 貝殻から自身が引き出されるのを防ぐ役割や, 貝殻内の堆積物を擦りおとし, 内部を清潔に保つ機能が知られており (Hylleberg 1975), まさに貝殻を棲み処とすることに適応した体となっているのである. 興味深い生態を持つ彼らだが, 日本近海において, 生態学的研究はほとんど行われていない. そこで私は, 日本近海に生息するマキガイホシムシ属がどのような貝殻をよく利用するのかについて研究を行った.

マキガイホシムシ属は, ドレッジやビームトロールなどを用いて, 海底の砂や泥などの底質ごと採集した. 採集した底質から貝殻を洗い出し, その中にホシムシがいるかどうかを判別する (図6). 判別方法として, 貝殻の口に彼らが形成する泥の筒があるかどうかで判断できる場合があるが, ほとんど形成されておらず, 貝殻を割るか, じっと観察する必要がある. ホシムシを探し出すだけでも一苦勞である. 採集したホシムシが使用していた貝殻は同定後, 殻長, 殻径, 殻口長を測定した. その後, 貝殻を割って中のホシムシを取り出し, ホシムシの体長と体幅を測定した. その結果, 巻き貝ではクダマキガイ科やオニツツノガイ科の貝殻を, 角貝ではミカドツツノガイ科の貝殻をよく利用していることがわかった (図7). さらに, 解析の結果, クダマキガイ科の貝殻のような, 垂直方向に長い貝殻を使用する傾向があることを示唆した (Oshiro et al. 2022). また, 大

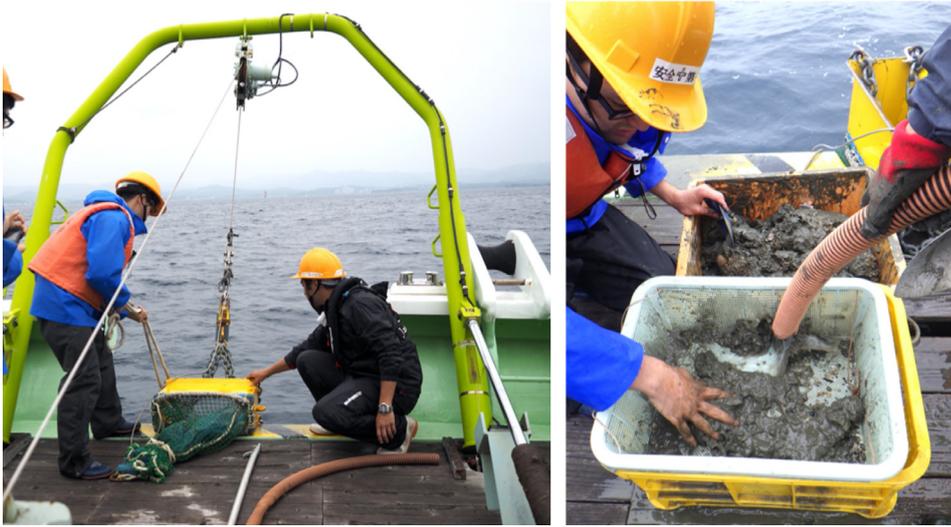


図6 ドレッジを海底に下す様子（左）と採集した底質から必要のない泥を洗い流す様子（右）。

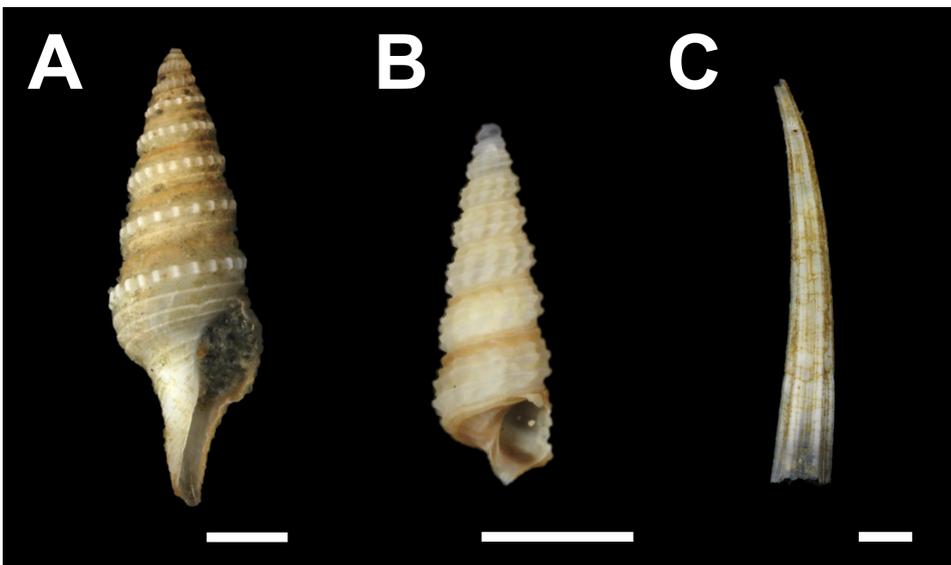


図7 マキガイホシムシがよく利用した貝殻（スケール3mm）。A クダマキガイ科, B オニノツノガイ科, C ミカドツノガイ科。

きな貝殻には体長の大きなホシムシが、小さな貝殻には体長の小さなホシムシが入っていたことから、成長の過程で小さくなった貝殻から、大きな貝殻へと貝殻の引っ越しを行っている可能性がある（Oshiro et al. 2022）。

おわりに

普段その名前も耳にしないような生き物であるマキガイホシムシだが、とてもユニークな生態を持っている。しかし現状では、生態学的な研究だけではなく、分類学的研究もほとんど進んでおらず、今回の研究でも種レベルまで同定することはできなかった。この度の研究を足掛かりに、分類学的研究にも着手し、日本近海のマキガイホシムシ属の謎について解き明かしていきたい。

謝辞

本研究を進めるにあたり、ご指導とご協力をいただいた後藤龍太郎博士（京都大学）、朝倉彰博士（京都大学）、吉川晟弘博士（東京大学）に深く感謝申し上げます。また、生物採集にご協力いただいた三重大学勢水丸の皆様、マリンバイオ共同推進機構（JAMBIO）の皆様、および京都大学フィールド科学教育研究センター瀬戸臨海実験所の皆様に厚く御礼申し上げます。また、貝殻の同定についてご助言をいただいた高野剛史氏（公

益財団法人目黒寄生虫館）、中山凌氏（青森県産業技術センター水産総合研究所）に厚く御礼申し上げます。また、本研究は公益財団法人水産無脊椎動物研究所2019年個別研究助成によって実施しました。最後に、本稿の執筆機会をくださった、公益財団法人水産無脊椎動物研究所の片山英里氏に厚く御礼申し上げます。

引用文献

- Cutler EB. (1994) The Sipuncula: their systematics, biology, and evolution. Cornell University Press.
- Hylleberg J. (1975) On the ecology of the sipunculan *Phascolion strombi* (Montagu). In Proceedings of the international symposium on the biology of the sipuncula and echiura. Nauco Delo Press, Belgrade., 241-250 pp
- Igawa M., Hata H. and Kato M. (2017) Reciprocal symbiont sharing in the lodging mutualism between walking corals and sipunculans. PLoS One, 12(1), e0169825.
- Oshiro K., Yoshikawa A., Asakura A. and Goto R. (2022) Patterns of shell utilization and preference in two sipunculan genera, *Phascolion* and *Aspidosiphon*. J. Mar. Biol. Assoc. U.K. 102(1-2): 87-97.
- Schulze A. and Kawauchi GY. (2021) How many sipunculan species are hiding in our oceans? Diversity. 13: 43.