

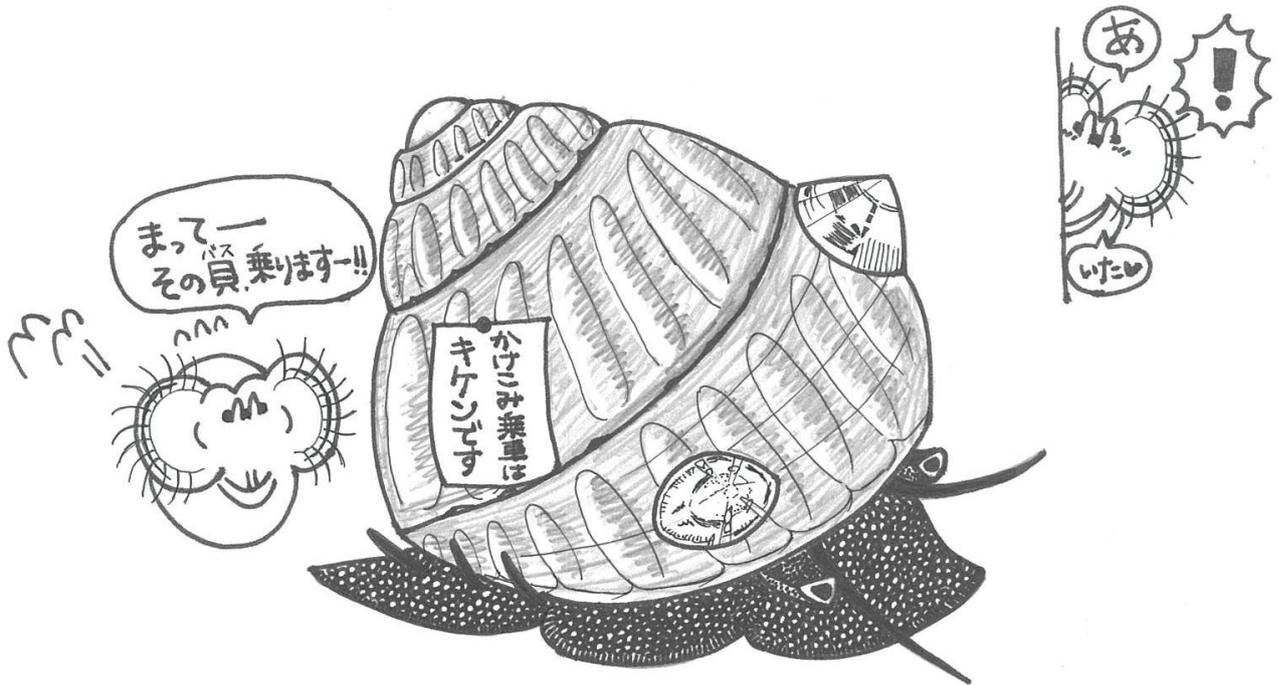
幼生は知っている

—動物体表性カサガイの浮遊幼生に見られた着底基質選好性—

概要

中山凌 理学研究科博士課程学生（研究当時、現：青森県産業技術センター水産総合研究所）およびフィールド科学教育研究センター瀬戸臨海実験所 中野智之准教授らは、動物体表性カサガイ類の1種であるコモレビコガモガイについて、浮遊幼生の着底が主要な宿主である巻貝ヒメクボガイの粘液に誘引されることを解明しました。この発見は、本種が浮遊幼生の段階で適した宿主を認識している事を示唆しており、海産無脊椎動物における浮遊幼生の着底メカニズムおよび動物体表性という特殊な生態がもつ適応的意義の理解だけでなく、海洋生態系における共生関係の進化についての重要な知見であるといえます。

本成果は、2025年7月29日に、日本貝類学会が刊行する国際学術誌「*Venus (Journal of the Malacological Society of Japan)*」に掲載されました。



ホストを探すコモレビコガモガイの幼生（注：イメージです）（イラスト：中野真里）

1. 背景

多くの海産無脊椎動物は浮遊幼生期をもち、一定期間遊泳生活を行います。その後、適切な着底基質と出会うことで変態を開始し、移動力の低い、あるいは全くない幼体となり底生生活に移行します。この生活上の大きなイベントを着底 (settlement) と言います。アワビやサザエ、ウニなどの水産上重要な海洋生物では着底の研究はよく進んでおり、これらの種の幼生は主に無節石灰藻などに含まれる成分に誘引されて着底が促される事が分かっています。しかしながら、寄生や共生関係にある生物種は特定の宿主に依存しており、適切な着底場所を見つけられるかどうかは今後の生存に大きく関わってきます。

カサガイ類の1種であるコモレビコガモガイは、国内の幅広い潮間帯岩礁域に生息する殻長 1.2 cm 程度の小型のカサガイの1種です。本種はカサガイ類の中では珍しく、他の貝類の貝殻に付着する生態を持つことが知られており、この生態から片利共生^{*1}の1つである動物体表性 (epizoic) のカサガイであるとされています。付着する宿主については巻貝類であるクボガイ科およびアッキガイ科の一部の種といった特定の巻貝類への科レベルの選好性が確認されている一方で、これらの宿主に付着せずとも生きていけることから、本種の共生関係は絶対的ではなく少し緩い関係となっています。

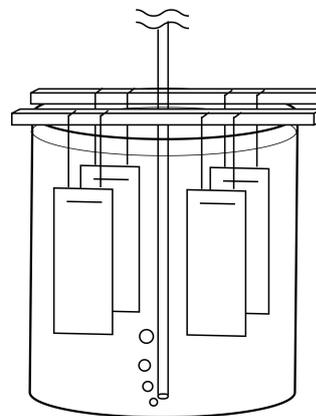
コモレビコガモガイを含め、一般にカサガイ類の幼生は数日~1週間程度の浮遊幼生期を持ち、適切な基質がある場合に着底・変態して成長します。しかし、本種のような他の生物を利用する種における着底基質の選好性について詳細はこれまで明らかになっていませんでした。そこで、本研究ではコモレビコガモガイの幼生の着底がどのように誘引されるのか、室内実験で検証しました。

2. 研究手法・成果

野外から成熟したコモレビコガモガイを採集し、人工授精によって受精卵を作成しました。その後、孵化させた幼生を後期ベリジャー幼生期^{*2}までビーカー内で成長させました。その後、幼生の着底基質の選好性を確かめるために、アワビ類の種苗生産で用いられている着底基質 (珪藻で覆われたポリカーボネート板) を加工して以下の4条件の基質を準備しました。

1. ヒメクボガイ (宿主であるクボガイ科の1種) の粘液を塗布
2. イボニシ (宿主であるアッキガイ科の1種) の粘液を塗布
3. 同種の成体 (=コモレビコガモガイ) の粘液を塗布
4. 対照区 (濾過海水を塗布)

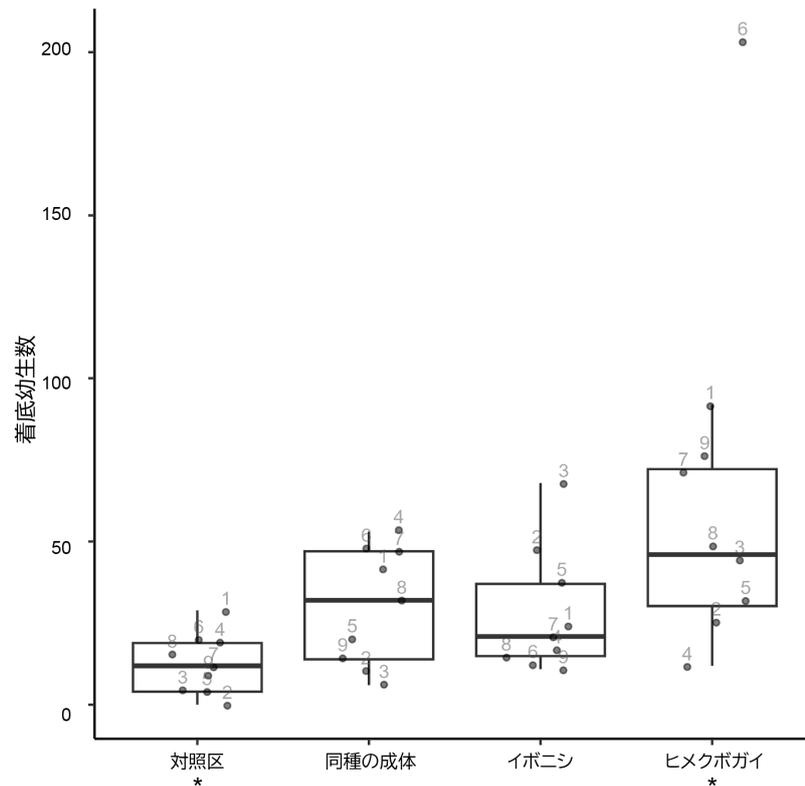
これらの基質を濾過海水で満たしたビーカーに吊るし、ビーカーに一定数の幼生を投入しました。そして、24時間後にそれぞれの基質に着底・変態した幼生の数を計測しました。



コモレビコガモガイの後期ベリジャー幼生と実験のイメージ図

(図は Nakayama & Nakano, 2025 より引用)

実験の結果、ヒメクボガイ粘液と対照区に間に差が認められました。このことから、コモレビコガモガイの幼生は、主要な宿主であるヒメクボガイの粘液に誘引されることが示唆されました。その一方で、同じく主要な宿主であるはずのイボニシの粘液に対して誘引効果は認められませんでした。また宿主の粘液がない対照区でも着底が確認されたことは、本種の共生様式が完全な宿主依存的ではなく、岩礁環境でも生存可能な適応性を持つことを意味していると考えられます。宿主に直接着底することによって、他の動物による捕食や競争を回避し、成長を優位に進めることができる可能性があります。



基質ごとの着底結果。点の上の数字は実験を実施したビーカーIDを表す。

(図は Nakayama & Nakano, 2025 を改変)

3. 波及効果、今後の予定

コモレビコガモガイという動物体表性の生物の幼生時における着底基質の選好性が明らかになったことで、海洋生物の共生進化や生態戦略の解明に大きく貢献するものと考えられます。今後は粘液の量の定量化や誘引に寄与している成分を特定することで、より詳細なメカニズムの解明が期待されます。

<用語解説>

*¹ **片利共生**：共生関係の一つで、片方には利益があるものの、もう一方には利害がないもの。

*² **後期ベリジャー幼生**：巻貝類の多くは、卵から孵化した後、トロコフォア幼生、ベリジャー幼生と少しずつ形態を変えながら成長する。その後、足が発達し始めたペディベリジャー（有足ベリジャー）期を経て、稚貝へと変態する。

<研究者のコメント>

「この研究を実施するにあたって、これまでに挑戦したことのなかった本種の人工授精法の確立からスタートしました。初めて幼生が着底・変態して稚貝の成長が確認できたときの喜びはひとしおでした。」(中山凌)

「共生系の進化は、完全な1対1の共生関係が構築される前は、おそらくコモレビコガモガイのように好みのホストがあったり、ホストを見つけられなければ岩場で生活する等、ゆるい共生関係から始まるように思います。その後、ホスト以外の場所で生活している個体群の生存率が捕食圧等でぐんと下がれば、一気に強固な共生関係に移行するのではと、いろいろ妄想できる研究結果でした！」(中野智之)

<論文タイトルと著者>

タイトル Selective settlement of the planktonic larvae of the epizoic limpet *Lottia tenuisculpta*
(Patellogastropoda: Lottiidae)

著者 Ryo Nakayama and Tomoyuki Nakano

掲載誌 *Venus*

DOI https://doi.org/10.18941/venus.83.1-4_111