

公益財団法人 水産無脊椎動物研究所

うみうし通信

2025.6
No.
127



タテヒダイボウミウシ

奄美大島ヤドリ浜 2024.6 撮影／今本 淳

クラゲに救われた水族館——奥泉 和也

クラゲ類の繁殖と今後の展望——池田 周平

パンダが食べ残した竹の利用—イカ産卵床およびマクロベントス付着基盤として— ——山守 瑠奈ほか

伊豆大島のサンゴミズムシ科 (等脚目：ミズムシ亜目) 3種の生息環境と行動——星野 修・下村 通誉

2025年度研究助成課題が決定しました

クラゲに救われた水族館

鶴岡市立加茂水族館 館長 奥泉 和也 (Okuizumi, Kazuya)

クラゲ水族館誕生前夜

1929年に鶴岡駅から湯の浜温泉駅まで鉄路が全線開通し、南西4kmに位置する加茂地区の観光振興のために地元の有志が「山形県水族館」を建設しました。開館当時のパンフレットには水族館のマークとしてクラゲが登場し不思議でしたが、初代館長が温泉旅館の館長と聞けば納得です。温泉のマークをひっくり返しただけのことでした。戦中の1944年に日本海軍に徴用され訓練所として、戦後は県立水産高校の校舎として使用され、この間は水族館として機能していません。のちに鶴岡市に返還され鶴岡市立加茂水族館と名称を変更し再開館を果たしました。

その後、1964年に新築移転しました(図1)。全て底面ろ過方式、大型水槽(たったの30t)は一枚ガラスではなく小型ガラスを多数使用するなどして徹底的に建築費を抑えたそうです。それでも毎年20万人以上の入館者がありました。1967年、市は第三セクターを立ち上げ観光開発に乗り出します。そこに水族館を売却して庄内浜加茂水族館に名称を変更しました。付属施設が赤字続きで1971年に公社は倒産してしまいます。翌年、商事会社に経営が代わり再開館しますが、メインはサル山、アニメで流行ればアライグマと相変わらずの迷走ぶり。アシカショー、ラッコ展示と頑張りましたが入館者は減る一方です。仕事が増えても4名の飼育係に増員はなし。当時、飼育員だった私の志望動機「もしかしたら仕事で釣りができるのでは？」という野望は粉々に打ち砕かれ、ただ鬱々とした時間だけが過ぎていきます。

クラゲ水族館誕生

年間入館者数10万人を割り込み閉館の危機がささやかれ始めた1997年に転機が訪れます。特別展のサンゴ水槽に4mmほどの生物が30個体ほど泳いでいました。私は網ですくい取りケースに入れ飼育を始めることにしました。当時の館長や先輩も何の生物か分からないので知り合いの飼育係に電話をしました。「それはサカサクラゲだよ。サンゴの骨格にポリプが付着していてクラゲを出したのだよ。」と教えてくれました。無性生殖で増殖するのが面白くて夢中になって取り組みました。泳がないので地味なクラゲですが展示したところ見学者は大喜び。クラゲ展示の始まり始まりです。

もっと喜ばせようとクラゲを採集して展示することにしました。しかし、クラゲ専用の水槽が買えなかったので長くても一週間の展示でした。そこで、死ぬ要因を記録し水槽の改造を始めました。3年後、オリジナルのクラゲ水槽が完成します。一般的な水槽作製技術でも作れるので従来品の90%のコストカットに成功しました。多くの人が使えるように特許取得は見送りました。現在、その水槽は海外の水族館でも使われています。

1999年夏、前海でビゼンクラゲ(当時はスナイロクラゲと呼ばれていた)が大量発生し展示を行いました。翌朝、照明を点灯約一時間後、水槽が白濁し始めそれが毎朝続きました。山形大学農学部後藤三千代研究室の実体顕微鏡で観察したところ受精卵であることが判明しました。キラキラと輝きを放ち宝石のようでした。そのままひと夏研究室で成長の記録を取りました。

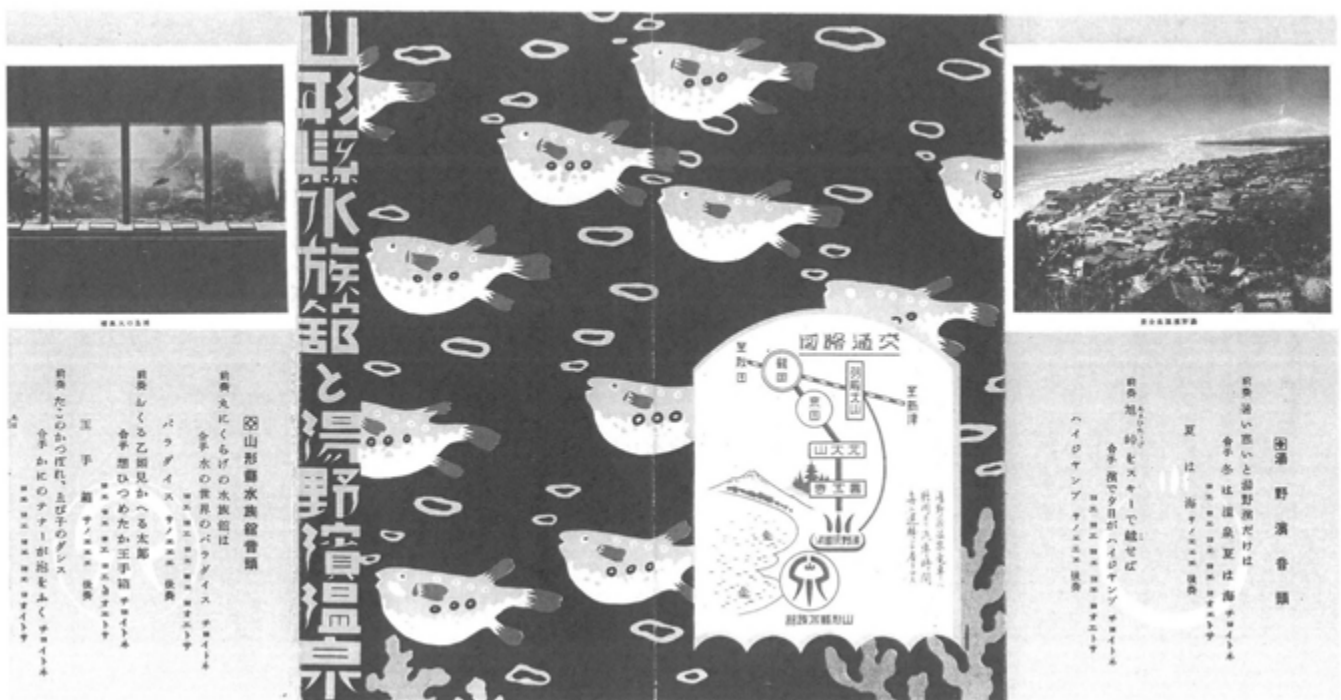


図1 山形県水族館



図2 加茂水族館外観



図3 水槽

しかし、私はどのように記録をまとめて良いかわかりません。「先生が必要」と考えた私は伝説的な業績を残す柿沼好子博士に電話をして「先生になってください」とお願いしたところ快く引き受けてくれました。

クラゲの展示はビーカーなど小型の水槽でも行えるため、貧乏な加茂水族館はうってつけです。2000年には12種で日本一、2005年には20種で世界一の展示種類数を始めました。下村修先生（のちに名誉館長）がノーベル賞を受賞した年はオワンクラ

ゲフィーバーで多くのお客様が訪れました。展示を始めて15年、クラゲの魅力だけで年間27万人、実に3倍の入館者が訪れる施設になりました。

2014年のリニューアル後は50種類以上展示を目指し2025年現在80種以上の展示を行っております。2026年、いままで習得した技術を存分に発揮するために研究棟を建築中です。次世代のクラゲ展示に期待してください。

→【次ページ：関連記事「クラゲ繁殖と今後の展望」】

クラゲ類の繁殖と今後の展望

鶴岡市立加茂水族館 池田 周平 (Ikeda, Shuhei)

はじめに

近年、水族館ではクラゲの人気の高まってきており、日本に限らず世界中でクラゲを展示する水族館が増えています。ふわふわと水中を漂い、美しい触手や口腕をたなびかせる姿に魅了される人も多いでしょう。当館でも約80種類ほどのクラゲを常時展示しており、そのうち8割ほどを繁殖により維持しています。しかしながら、クラゲは寿命が短く、水質に敏感であるため、飼育および繁殖は難しい現状となっております。そこで、今回は当館でのクラゲの繁殖方法を紹介していきたいと思います。

刺胞動物の繁殖

当館では、ポリプ世代を持つ鉢虫綱やヒドロ虫綱、箱虫綱などのクラゲたちは野生個体から受精卵およびプラヌラを採集し、ポリプの状態で果実酒瓶の中に維持しています。ミズクラゲなどの保育囊という器官をもつクラゲは、そこから受精卵やプラヌラをスポイトで直接採集します（図1）。その他のクラゲは容器や袋、水槽などに収容して、明暗などの刺激を与えて放精放卵させ、受精卵を得ることができます。受精卵はプラヌラへ変態後、シャーレなどの小さな容器に収容して静置します。数週間以内に底面や壁面に付着し、ポリプに変態します。ポリプ

世代から口ができ、ようやく餌を捕食することが可能となるため、アルテミア幼生やシオミズツボムシなどを給餌していきます。ポリプは出芽や分裂、ポドシストなどの様々な方法で無性生殖を繰り返して増殖していきます。十分増殖した後は、果実酒瓶の中にシャーレごと収容し、エアーを通気させながら維持していきます。シャーレなどの小さな容器は顕微鏡などで観察しやすいという利点がありますが、水の容量が少ないためにエサを与えた後はその日のうちに換水をしなければなりません。長時間放置してしまうと水質が悪化し、ポリプが死亡してしまいます。しかし、果実酒瓶などの水の容量が多い環境では、毎日ポリプが餌を食べられる量を与えていれば1週間に1回程度の換水で維持することができ、換水にかかる労力を極力少なくすることができます。当館では現在約140種類のポリプを維持していますが、上記の方法により労力を減らすことで多種のポリプを維持することができています。また、ポリプの換水時にエフィラや稚クラゲが容器内に漂っていることもありますので、それらを回収して随時育てています。ポリプからエフィラや稚クラゲを遊離させるためには、種類ごとに水温、塩分などの様々な条件を変える必要があります（図2）。エフィラや稚クラゲは、クライゼル水槽やかけ流し水槽（図3）を用いて育成し、展示水槽に移していきます。

また、当館では数万匹のミズクラゲを展示している水槽、通



図1 保育囊からスポイトで受精卵やプラヌラを採集する様子



図2 果実酒瓶で種類ごとに水温、塩分を管理

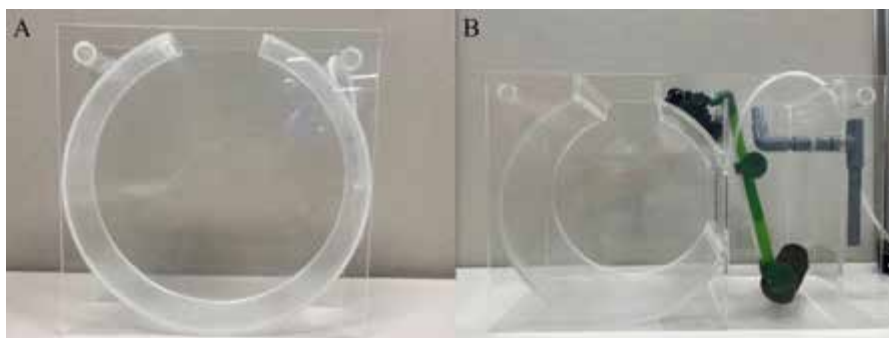


図3 A) クレイゼル水槽 B) かけ流し水槽



図4 直径約5mのクラゲドリームシアター



図5 ミズクラゲのポリプ



図6 低温刺激により大量のエフィラを遊離させる

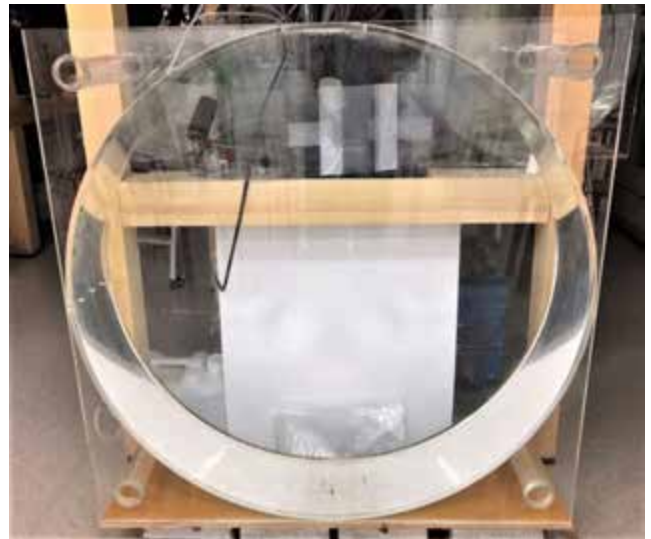


図7 直径1mのクライゼル水槽

称「クラゲドリームシアター」という直径約5mの展示水槽があります(図4)。この展示を維持するためにミズクラゲのポリプに毎日給餌して大量に増殖させています(図5)。それらのポリプを水温低下の刺激によってエフィラを遊離させ、数万匹ものミズクラゲを育成しています(図6)。

有櫛動物の繁殖

刺胞動物のクラゲと同様、有櫛動物の展示も非常に人気があります。特にカブトクラゲやウリクラゲは多くの水族館で展示されています。しかしながら、有櫛動物の繁殖育成は難しく、現状ほとんどの水族館が野生個体を採集して展示しているだけです。近年、有櫛動物の飼育のための新たな水槽やシステムが開発され、様々なプランクトンや有櫛動物を飼育可能になった研究施設や水族館が増えました(Greve 1970, Hamner 1990, Widmer 2008, Howes et al. 2014, Patry et al. 2020, Soto-Ángel et al. 2022)。ただ、多くのシステムが特殊な設備や過度の労力が必要なため、これらは依然として大きな課題となって

いました。当館では、有櫛動物のカブトクラゲとウリクラゲを可能な限り少ない労力で大量に繁殖する方法について研究してきました。

最初はカブトクラゲの大量繁殖に取り組みました。直径1mのクライゼル水槽(235ℓ)を用意し、その中に成熟したカブトクラゲを収容しました(図7)。次に、カブトクラゲが傷つかず、かつ底面に沈まない程度に緩やかな水流をエアーで通気させました。翌日、水中に受精卵を確認しましたが、成熟したカブトクラゲは取り除かず水槽内に残したままにしました。餌は毎日アルテミア幼生を食べきれの量だけ与えて維持します。他種のクラゲの飼育の際は、通常は給餌後に換水を行います。しかし、当館の直径1mもの大きな水槽は水量が多く、クラゲが食べきれの量だけを与えていれば水質を極端に汚さずに維持できます。この方法で1ヶ月間換水をしないうで維持できました。また、有櫛動物の繁殖が難しい理由の一つとして、餌の問題があります。例えばカブトクラゲの幼生は全長0.2mmほどしかありません。そのため、有櫛動物を繁殖する多くの研究施



図8 成熟したカブトクラゲから排泄されたアルテミアを捕食したカブトクラゲの幼生

設や水族館では、シオミズツボウムシを使用します。このシオミズツボウムシはアルテミア幼生と異なり、常に培養をして維持しなければなりません。アルテミア幼生は必要な時に必要な分だけ卵から孵化させて餌として使用することができます。当館ではシオミズツボウムシは使わずアルテミア幼生だけでカブトクラゲを繁殖させることに成功しました。繁殖が成功した要因は親となるカブトクラゲを水槽から取り除かなくなったことです。親個体がアルテミアを食べた後は、排泄物として水中に漂います。実は、カブトクラゲの幼生はこの排泄物を利用していたのです。親からの排泄物は全て消化されるわけではなく、ほとんど原形をとどめたまま粘液で絡められて排泄される場合もあります。このアルテミアはほぼ動かないため、幼生は容易に捕食することができ、ゆっくりと餌を食べていきます（図8）。これが幼生を成長させることができた秘訣です。当館では、これにより5世代以上のカブトクラゲを繁殖することができています。

また、ウリクラゲはカブトクラゲの仲間を好んで食べます。ウリクラゲの繁殖にはカブトクラゲの安定繁殖が必要不可欠となります。同様の方法でウリクラゲの繁殖にも成功し、3世代以上累代繁殖することができています（図9）。

今後の展望

現在クラゲは刺胞動物が約4,100種、有櫛動物が約200種存在しているといわれています。まだ見つかっていない種類もたくさんいると考えられており、クラゲの種類数は今後も増えてい



図9 餌のカブトクラゲを捕食する大量のウリクラゲ幼生

くと思います。当館では、約80種類のクラゲを展示していますが、全体から見ればほんの一部です。野生で採集できても、飼育や繁殖ができない種類も多いです。特に、刺胞動物の中では硬クラゲ目や剛クラゲ目、管クラゲ目などの仲間はポリプを持たず、安定して飼育できない種類も多くいます。今後はそのようなクラゲ達の飼育・繁殖にも力を入れていきたいと思っています。また、2026年春にリニューアルをしてクラゲコーナーを拡大します。その際は、100種類のクラゲを展示する予定です。

引用文献

- Greve W (1970) Cultivation experiments on North Sea ctenophores. *Helgol Wiss Meeresunters* 20: 304-317.
- Hamner WM (1990) Design developments in the planktonkreisel, a plankton aquarium for ships at sea. *J Plankton Res* 12: 397-402.
- Howes EL, Bednaršek N, Büdenbender J, Comeau S, Doubleday A, Gallager SM, Hopcroft RR, Lischka S, Maas AE, Bijma J, Gattuso JP (2014) Sink and swim: a status review of thecosome pteropod culture techniques. *J Plankton Res* 36: 299-315.
- Patry WL, Bubel M, Hansen C, Knowles T (2020) Diffusion tubes: a method for the mass culture of ctenophores and other pelagic marine invertebrates. *PeerJ* 8: e8938.
- Soto-Ángel JJ, Nordmann EL, Sturm D, Sachkova M, Pang K, Burkhardt P (in press) Stable laboratory culture system for the ctenophore *Mnemiopsis leidyi*. *Methods Mol Biol* 2022020341.
- Widmer CL (2008) How to keep jellyfish in aquariums: an introductory guide for maintaining healthy jellies. Wheatmark, Tuscon, 192 pp.

パンダが食べ残した竹の利用 —イカ産卵床およびマクロベントス付着基盤として—

The utilization of bamboo, uneaten by Pandas,
which serves as spawning grounds for squid and a habitat for macrobenthos

山守 瑠奈 (Yamamori, Luna)¹・新東 貴行 (Shinto, Takayuki)²・加藤 哲哉 (Kato, Tetsuya)¹・
山内 洋紀 (Yamauchi, Hiroki)¹・山本 恒紀 (Yamamoto, Kohki)¹・原田 桂太 (Harada, Keita)¹・
武藤 岳人 (Mutoh, Takehito)¹・横部 智浩 (Yokobe, Tomohiro)³・下村 通誉 (Shimomura, Michitaka)¹

1：〒649-2211 和歌山県西牟婁郡白浜町459 京都大学瀬戸臨海実験所／京都大学白浜水族館

2：〒649-2201 和歌山県西牟婁郡白浜町堅田2399 アドベンチャーワールド（株式会社アワーズ）

3：〒606-8502 京都市左京区北白川追分町 京都大学フィールド科学教育研究センター

海藻の減少と里山の放棄竹林

海藻や海草が生える浅海の藻場は、光合成による一次生産や小型の魚類や底生生物に対する生息場所の提供を通して豊かな生物相を育む。しかし、近年は海水温上昇や潮流・栄養塩の変化、また藻類を食べる魚やウニ類の分布拡大および個体数の増加によって、全国的に海藻が著しい減少傾向にある。

一方で、里山のモウソウチクなど大型の竹類の林では、近年筍や竹材生産の減少により管理放棄される竹林が増加し、近隣の土地（休耕農地や広葉樹二次林など）への竹の侵入が大きな問題としてとらえられている。例えばモウソウチクは稈高が最大25 mといわれ、樹高の低い広葉樹二次林に侵入する場合には光の獲得競争の結果により広葉樹は衰退してモウソウチク純林になりやすいとされる。このような中で、竹資源の新たな管理・利用法が求められている（柴田，2010）。

和歌山県西牟婁郡白浜町のアドベンチャーワールドでは2025年5月現在4頭のジャイアントパンダが飼育されており、主に大阪府岸和田市ならびに京都府の竹林から竹を伐採することで餌料の確保と同時に里山保全に取り組んでいる。一方でパンダは新鮮な葉の一部のみを摂餌するため、パンダの餌料とならない竹幹や食べ残しは大量の廃棄物となる。園では「パンダバンブープロジェクト」としてこのような残渣を竹チップや工芸品として再利用し、情報発信を行うことで社会普及活動に取り組んできた（株式会社アワーズ，2025）。そして、2022年より餌料残渣の竹を束ねて沿岸に沈め、アオリイカの産卵床や底生生物の生育環境として活用する取り組みを開始した。

束ねた樹木の枝や竹を海に沈めると隠れ家を求めた魚類が集まることは古くから知られており、日本各地や東南アジアで伝統的に罾魚（ふしつけ）ないし漬魚や柴漬と呼ばれる漁法として利用されてきた（小川，1968）。柴漬漁は魚類やイカ類にすみかや産卵場所を提供し、生育させてから漁獲するという栽培漁業の側面を持つ漁法であり、日本の沿岸域では日本海側から南西諸島にかけて行われていたシイラ漬漁業、沖縄で行われてきたパヤオ、九州地方のイカカゴ漁などが挙げられる。このように、里山や沿岸域に生育する竹や樹木は古くから沿岸生態系の保全や資源量の増殖といった里海の涵養に利用されてきた。本記事では、海藻が減少し基礎生産が低下する沿岸域にパンダが食べ残した竹を魚礁として沈めることで、イカの産卵床やマクロベントスの付着基盤として竹を利用する取り組みについて紹介する。

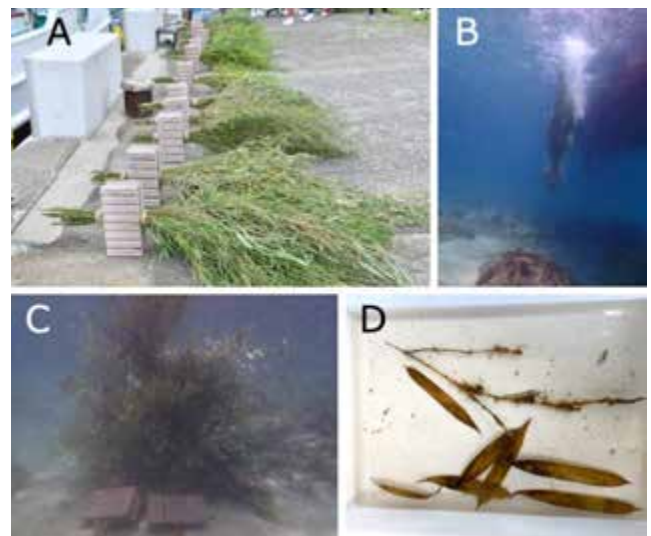


図1 竹魚礁設置の様子。A：陸上にて製作された竹魚礁，B：船から水中に魚礁を投下する様子，C：水中で移動され組まれた竹魚礁，D：付着マクロベントス観察のために採集された葉。

竹魚礁の制作と設置

ジャイアントパンダには年間10種類近くの竹が餌として与えられているが、初夏の時期にはモウソウチクとヤダケの葉が中心的な餌料とされている。パンダが摂餌を終えた後の竹は1日から1週間貯蔵された後、魚礁作成に利用された。竹2種の枝と葉それぞれを3穴コンクリートブロックに詰め、枝の脱落を防ぐためにブロックから出た両端を麻紐で結束した（図1A）。作成した竹束を船に積んで白浜町日置の伊古木漁港の港湾内水深5～7 mの浅瀬に沈め（図1B）、水中で3～4基を組むことで1.5～2.5 m程度の高さの魚礁を築いた（図1C）。魚礁は2024年6月から8月の間に計60基を設置した。

伊古木漁港内の海底は、スロープ付近は転石帯となっている。最初に魚礁を沈めた6月、転石帯には丈50 cm程度までのホンダワラ類やウミウチワがまばらに生育していた。スロープから沖側に向けて次第に直径1 m程度の岩が点在する砂地へと底質環境が変化し、砂地にはクツワハゼやタコノマクラ等が見られた。また、岩上にはユビノウトサカやイシサング類、イバラカンザシなどの固着生物のほか、カギケノリやガラガラ等の10 cm未満の藻類が生育していた。

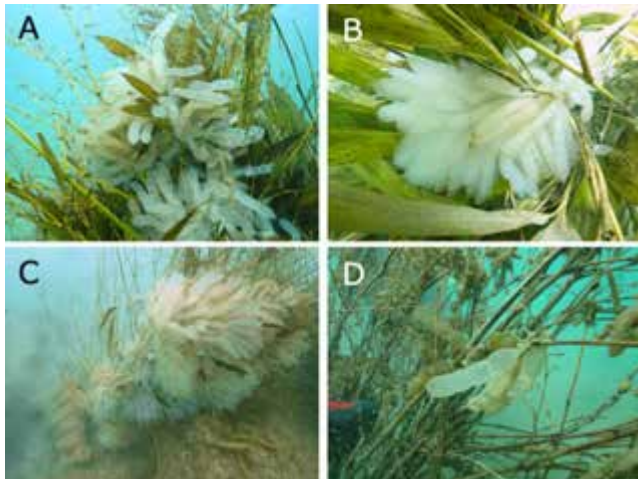


図2 竹魚礁に産み付けられたアオリイカの卵塊。A：モウソウチクに産み付けられた卵塊，B：ヤダケに産み付けられた卵塊（7月11日），C：桿を覆うほど多数産み付けられたアオリイカの卵塊（7月25日），D：僅かに残存したアオリイカの卵囊（9月25日）。

アオリイカによる竹魚礁の利用

設置後翌々週から、天候の良い週に潜水でイカの産卵状況を目視で観察した。1回目の潜水調査を行った2024年7月11日には既にモウソウチク、ヤダケともに全体の7割程度の竹魚礁に多数のアオリイカの卵塊が産み付けられていた（図2A, B）。その後も産み付けられた卵塊の数は増加し、7月25日には桿が完全に卵塊に覆われた竹も見られた（図2C）。最終的に、8月には伊古木漁港内に設置された合計60基の竹魚礁はほぼ全てにアオリイカの産卵が確認されたことから、魚礁はアオリイカの好適な産卵場所として利用されていると考えられる。8月13日までは継続的に多くの新しい卵塊が見られたが、9月9日の観察時には産み付けられて間もない卵塊は見られず、わずかに残った卵のうが数個見られるのみであった（図2D）。観察期間中、周囲の海藻類への産卵は見られなかった。

アオリイカの人工魚礁への産卵について、徳島県沿岸部にて行われたアマモ場とガラモ場の近辺にコンクリートと銅材を用いた高さ1.10~1.35 mの人工産卵床を設置した実験では、人工魚礁には周囲のアマモやホンダワラ藻類に比べて多くのアオリイカ卵が産み付けられ、海藻に比べて大型で持続性の長い魚礁群がアオリイカの重要な産卵場となること示されている（上田ほか、2002）。伊古木漁港内にも水深5 m以浅の転石帯にはホンダワラ類が疎らに見られるが、2024年6月から10月の調査

期間中にホンダワラ類へのアオリイカ卵産卵は見られなかった。竹魚礁は高さが1.5~2.5 m程度あり、夏季に枯死が始まった丈50 cm以下のホンダワラ類に比べて構造物として大型であるため、アオリイカにより好まれたと考えられる。

竹魚礁上のマクロベントス生息状況

マクロベントスの生息状況については、設置後7月から8月の調査時に6月26日に設置したモウソウチク・ヤダケそれぞれの枝葉を採集し、竹上の生物を観察・同定した（図1D）。竹魚礁を設置してから2週間後の初回の観察で既に多数の小型底生生物が竹葉上で見られ、竹魚礁がイカの産卵床だけではなく底生生物の生息環境としても利用されていることがわかった。

観察された生物の一部を紹介する。初回調査の7月11日から、竹類の葉上には石灰藻類や大型藻類の幼体が見られた（図3）。藻類について、観察開始時の7月11日に採集された枝からはヤダケ、モウソウチク共にケイギス（図3A）が観察されたほか、モウソウチクの枝上からはケイソウ類（図3B）およびアオノリ属の緑藻類が観察された。8日後の7月19日には更にイギスとフクリンアミジが観察されたほか、7月25日には双方の竹から石灰藻類（図3C）が見られ始め、ヤダケからはフクロノリとコブソゾが、モウソウチクからはカギケノリやイバラノリ属の紅藻類が観察された。また、設置から2ヶ月弱が経過した9月9日には、竹の枝上に多量のシワヤハズが生育している様子が観察された（図4A）。ここから、水温が下がり藻類が生育する時期には、竹魚礁は大型藻類の生育基質としても機能することがわかった。

底生動物について、環形動物では7月11日からヤダケ葉上にシリス科とフサゴカイ科（図3D）、モウソウチク葉上にはヒル類が見られた（図3E）。その後7月19日からはウロコムシ科および複数種のゴカイ科がヤダケ・モウソウチクともに見られた。一部のゴカイ科は葉上に泥の棲管を作り、頭部を棲管から出して生活していた（図3F）。その後はシリス科、サシバゴカイ科、オフエリアゴカイ科の *Armandia* sp. が見られた。また、竹魚礁を設置して約ひと半月後の8月14日には、石灰質の棲管を作るウズマキゴカイ科（図3G）のほか、同じく石灰質の骨格を作る外肛動物のコケムシ類が見られた（図3H）。

甲殻類は7月11日からワレカラ類が見られたほか（図3I）、フジツボ類の小型個体も同日から観察された。7月19日からはタナイス類（図3J）が見られたが、種数、個体数ともに少数であった。軟体動物は7月11日の観察時点から腹足類の卵塊が確認された（図3K）。その後7月25日には成体のマツムシが、その後7月19日にはシマハマツボが見られた（図3L）。その



図3 竹魚礁上に見られた藻類とマクロベントス。A：ケイギスと褐藻類の幼体，B：珪藻類，C：石灰藻類，D：フサゴカイ科，E：ヒル類，F：ゴカイ科，G：ウズマキゴカイ類，H：コケムシ類，I：ワレカラ亜目，J：タナイス亜目，K：腹足類の卵塊，L：シマハマツボ。



図4 アオリイカの産卵が終了した後のイカ魚礁の様子。A：竹上に付着したシワヤハズ、B-C：竹魚礁の上および周辺に集まったマガキガイ。

後は8月14日にクロヘリアメフラシの小型個体およびフトコロガイが見られた。イカの産卵が終了した9月9日以降の観察では、竹の枝葉の基部および竹魚礁の下、また魚礁を固定するブロックの上に多数のマガキガイが集合していることが観察された(図4B～D)。その他の動物分類群では、センチウ類が7月19日から葉上の泥中で断続的に見られていた。

シマハマツボやワレカラ類などの藻類上にて見られることの多い生物のほか、一般に砂溜まりに生息するミズヒキゴカイ類や造巣性のゴカイ類が竹葉上に蓄積した砂を利用して生息していたことから、竹の葉が多様なハビタットとして機能することが示唆された。尚、今回の手法では魚礁を一時的な生息場所として利用している遊泳生物や俊敏な甲殻類等は観察できていないため、水中カメラを使用したモニタリングなども現在検討している。

白浜水族館におけるイカ卵と幼生の展示および放流

7月19日、8月13日の潜水調査時に竹魚礁に産卵されたイカの卵の一部を水中でトスロンに収容し、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水族館(京都大学白浜水族館)にて飼育展示をした。搬入された卵は幅85 cm×奥行100 cm×高さ60 cmの水槽内で飼育され(図5A)、搬入から約1週間で孵化が始まり、1つの卵塊から最大約1,500個体の稚イカが孵化した(図5B)。詳細な飼育環境および孵化数については、原田ら(2024)に詳述されている。孵化した稚イカは白浜水族館前の北浜に毎日放流された。

竹魚礁の沿岸生態系への効果

前節のように竹魚礁は様々なマクロベントスの生息基盤および藻類食者の餌となることで、沿岸域の基礎生産を向上させる働きがあると考えられる。竹魚礁は分解されるので生息基盤として機能する時期は限られるが、一方で9月以降に竹魚礁周辺で多量のマガキガイが観察されたことから、竹の分解物も堆積物食者に利用されることが示唆された。このように、竹魚礁は生息基盤および餌として、浅海の生態系の一次生産を補助する機能を持つと考えられる。

さらに、アオリイカは藻類食性魚類の稚魚を捕食することが近年の研究で示されている(島, 2022)。竹魚礁でアオリイカの個体数を直接的に増加させることで、海水温上昇等によって数を増やしている藻類食者への捕食圧を高め、海藻の被食による減少を抑える効果も期待される。



図5 白浜水族館にて展示されたアオリイカの卵塊(A)と卵塊から孵化した稚イカ(B)。

竹魚礁の教育普及活動と里山・里海保全

竹魚礁の制作の一部は、社会学習の一環として和歌山県白浜町日置中学校の生徒の協力のもと行われている。このように、実際に自らが竹魚礁を製作しその魚礁が海で様々な生物の生息基盤や産卵床として利用されていることを知ることで、沿岸域の環境を里海として育む教育活動への寄与が期待される。また、白浜水族館では2024年7月19日から8月7日および8月13日から31日にイカ卵および孵化した稚イカの展示を行い、パンダの食べ残した竹をイカの産卵床として利用する取り組みを全国からの来館者に向けて紹介した。

沿岸域への竹魚礁の設置は竹林の適切な管理を通して里山を保全し里海の生産力を向上させることが期待され、2025年も継続が予定されている。丁度本記事が皆様のお手元に届く頃、私たちは竹魚礁を作り始めているだろう。

謝辞

本調査の実施にあたり、小出渡船小出誠様はじめ伊古木漁港港湾関係者の皆様には、魚礁設置許可並びに設置に際した船舶運行等多くのご協力を頂いた。魚礁制作作業は白浜町日置中学校の皆様に、設置作業はダイビングショップエルマールの溝部将孝様にご協力頂いた。株式会社アワーズの徳岡晃一様にはプロジェクト推進にご協力頂いた。また、魚礁上の貝類の同定に際し、京都大学農学部宮崎息吹様にご協力頂いた。京都大学フィールド科学教育研究センターの益田玲爾様ならびに杉山賢子様には、原稿作成においてご助言・ご助力を頂いた。竹魚礁の設置に関しては、アオリコミュニティ(YAMARIA)様の助成を受け遂行された。この場を借りて、上記の方々に深く感謝申し上げる。

引用文献

- 原田桂太・山内洋紀・加藤哲哉・山守瑠奈・新東貴行. 2024：パンダバンブープロジェクトとのコラボ企画。臨海・臨湖, 41, 3-5.
- 株式会社アワーズ. 2025：パンダバンブープロジェクト, サステナビリティ方針02. <https://www.ms-aws.com/vision/sustainability/policy02/> (2025年2月6日参照)
- 小川良徳. 1968：人工魚礁と魚付き。水産増殖, 1968 (Special7), 3-21.
- 柴田昌三. 2010：竹資源の新たな有効利用のための竹林施業。森林科学, 58, 15-19.
- 島隆夫. 2022：アオリイカによるアイゴ稚魚捕食。海洋生物環境研究所研究報告, 27, 49-57.
- 上田幸男・高木俊祐・廣澤晃. 2002：徳島県穴喰町地先に設置したアオリイカ人工産卵礁に産み付けられた卵囊塊量の推定。徳島県立農林水産総合技術センター水産研究所研究報告, 1, 9-18.

伊豆大島のサンゴミズムシ科 (等脚目: ミズムシ亜目) 3種の生息環境と行動

Habitat and behavior of three species of the family Santiidae (Isopoda: Asellota) in Izu-Oshima, Japan

ダイビングサービスチャップ 星野 修 (Hoshino, Osamu)

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 下村 通誉 (Shimomura, Michitaka)

はじめに

サンゴミズムシ科 Santiidae のサンゴミズムシ属 *Santia* とカクレサンゴミズムシ属 *Halacarsantia* は世界の浅海に生息し、これまでにサンゴミズムシ属19種、カクレサンゴミズムシ属7種が知られる。また、日本沿岸からは紀伊半島以南の浅海よりそれぞれ2種が知られている。サンゴミズムシ属はサンゴ類や海綿動物上に生息する。本属は成体では体長1mmを超えるため、スキューバダイビング時の肉眼での観察は比較的容易である。一方、カクレサンゴミズムシ属は海綿動物の表面や水溝系に生息する。本属は成長しても体長は1mmを超えないため肉眼での観察は困難である。そのため研究は海綿動物の洗い出しを行い採集することで進められてきた。

今回、フィールド観察によって得られたサンゴミズムシ科3種の生息環境と行動について報告する。

材料と方法

星野は2019年6月14日から2024年9月20日の期間、東京都伊豆大島「秋の浜」(34°47'14" N, 139°24'44" E) 地先にて1回60分程度のスキューバダイビングを年間300回行い観察を実施した。水深6~35mに生息するサンゴミズムシ科のカトウサンゴミズムシ (*Santia katoi* Shimomura & Mawatari, 2000)、カクレサンゴミズムシ (*Halacarsantia ovata* Shimomura & Ariyama, 2004) とケブカカクレサンゴミズムシ (*Halacarsantia setosa* Shimomura & Ariyama, 2004) の2属3種について観察を試みた。観察したサンゴミズムシ科の3種はそれぞれ同一個体の海綿類上に留まるため、継続して観察を行うことができた。これらをデジタルカメラ (Nikon D810 AF MICRO NIKKOR 105mm) で撮影し記録した。

結果と考察

カトウサンゴミズムシは年間を通して水温が最低約16℃となる3月、最高約25℃となる10月まで観察できたことから、通年同じ場所に生息していると考えられる。海綿動物の種については未同定であるが、体表が滑らかで水溝系以外に隠れる場所のない海綿類から、体表に凹凸が有り柔らかい海綿類にまで見られた。6地点で3種の海綿類上、そして2種のコケムシ類上 (図1-1) に見られた。海綿類では表面約10cm四方に2個体から5個体程度が見られるが (図1-2)、最も多いときには若齢個体を含む20個体を確認した (2024年12月20日観察)。カトウサンゴミズムシは体表に赤色の微細藻類を付着しているため発見は容易であった。本種は撮影時の光や水流の変化を感じると歩き出して海綿類の大孔や隣接する藻類やコケムシ類等の裏側や隙間に隠れる行動が観察された。歩行は意外と速く、危険を素早く回避するためかもしれない。

カクレサンゴミズムシ属の2種 (図1-3・図1-4)、カクレサンゴミズムシとケブカカクレサンゴミズムシも通年同じ場

所で見られることを確認した。サンゴミズムシ属と同様に表面の状態の異なる7地点3種の海綿類上に付着している様子を確認した。最大で約5cm四方の海綿類の表面に約60個体、約3cm四方の海綿類の表面に40個体以上を確認した (図1-4)。若齢個体を含む様々な齢からなる群れを形成し、成体と考えられる大型の個体は海綿類の表面を胸脚でしがみついていた。海綿類に体の半分が隠れるように潜り込む個体も見られた (図1-5)。観察時には海綿類の表面を移動している様子は見られなかったが、その翌日に観察すると個体の配置に変化が見られることから多少の移動は行っているようである。また、いくつかの個体は今後の研究のために採集を行ったが、採集時に強固に海綿を掴んでいた個体が、自ら作った居場所の窪みを残して移動していた (図1-6)。採集した個体は持ち帰る移動中に海綿類から離れていたことから、いつでも移動できる状態であるが、海綿類の大孔や水溝系を利用しながら海綿類の表面に強固にしがみついて密着、また穿孔することで外敵を回避しているものと考えられる。

おわりに

今後はサンゴミズムシ科の好む海綿類の種の同定、本科の繁殖行動及び生活史の解明、季節消長と生息密度の記録などに取り組んでいきたい。

参考文献

- Shimomura, M. & Mawatari, S. F. 2000. *Santia katoi* sp. nov., a new isopod crustacean from Shirahama, Japan. Publications of the Seto Marine Biological Laboratory, 39 (1): 29-34.
- Shimomura, M. & Ariyama, H. 2004. Two new species of *Halacarsantia* Wolff, 1989 (Crustacea: Isopoda: Asellota: Santiidae) from Japan. Bulletin of Kitakyushu Museum Natural History & Human History, Series A, 2: 7-15.
- 下村通誉・布村 昇, 2013. 日本産等脚目甲殻類の分類 (22). 海洋と生物, 35(4): 374-377.
- 下村通誉・布村 昇, 2013. 日本産等脚目甲殻類の分類 (23). 海洋と生物, 35(5): 516-520.
- 下村通誉・布村 昇, 2013. 日本産等脚目甲殻類の分類 (24). 海洋と生物, 35(6): 628-632.
- 下村通誉・布村 昇, 2015. 日本産等脚目甲殻類の分類 (33). 海洋と生物, 37(3): 298-301.
- 下村通誉・布村 昇, 2015. 日本産等脚目甲殻類の分類 (34). 海洋と生物, 37(4): 413-417.

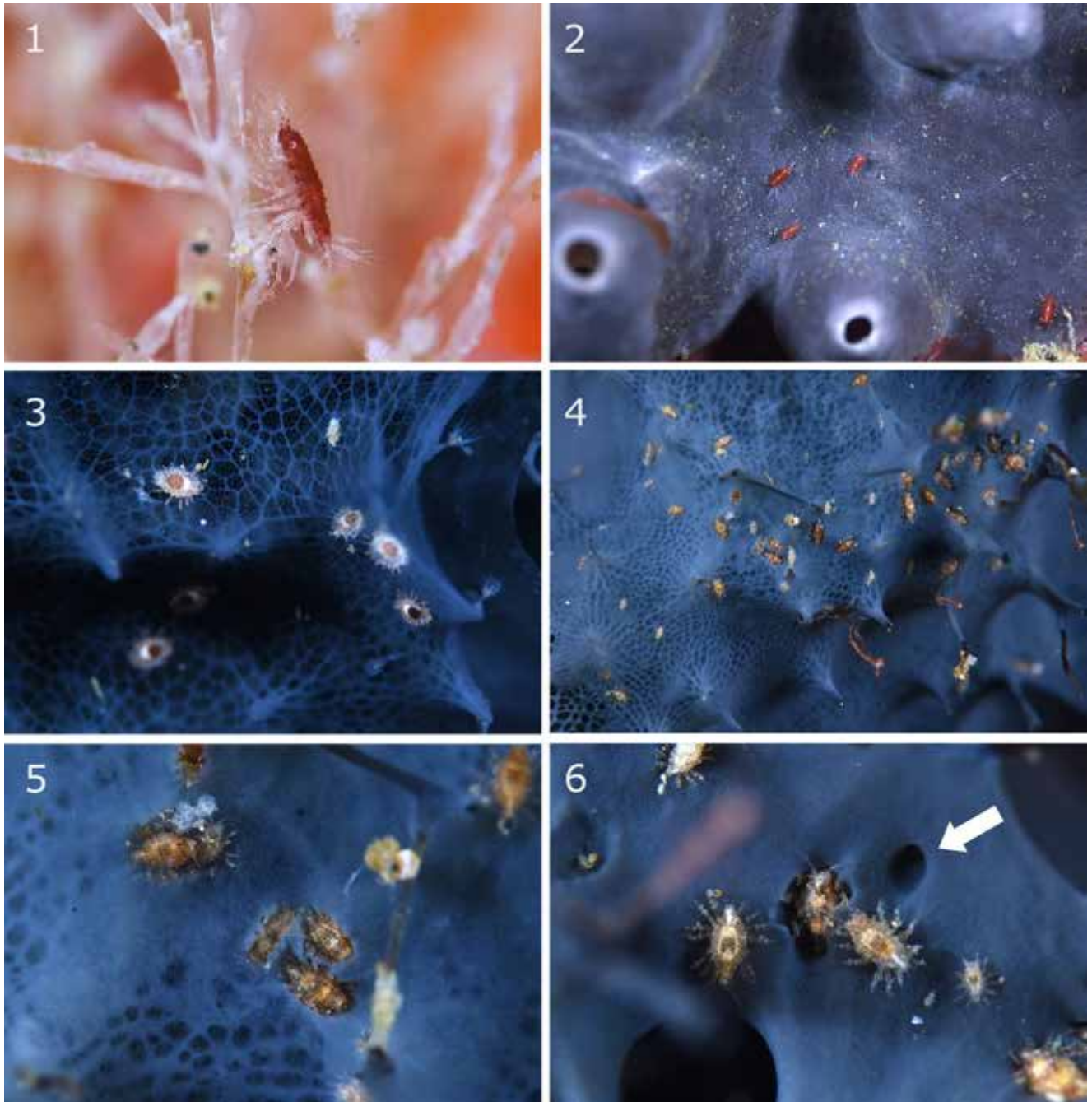


図1 カトウサンゴミズムシ・カクレサンゴミズムシ・ケブカカクレサンゴミズムシ.

1) イイジマコケムシ (*Ijimaiella ijimai* (Okada, 1921)) 上のカトウサンゴミズムシ. 2) カトウサンゴミズムシ. 赤色の微細藻類が体表に付着している. 海綿類上に数個体集まる. 3) カクレサンゴミズムシ. 若齢から成体まで数個体の付着が見られる. 4) ケブカカクレサンゴミズムシ. 約3cm四方の範囲に40個体以上の付着が見られる. 5) 数個体の成体は海綿類の表面をしっかりと掴んでいる. 体の半分を海面に埋める個体も見られる. 6) 中央右の「窪み」(矢印) から掴んでいた海綿類を離し下方へ移動する様子.

2025年度研究助成課題が決定しました

2025年度の研究助成は個別研究助成 67 件・育成研究助成 27 件、合計 94 課題と多数の応募があり、理事会で審議の結果、以下の通り個別 10 課題、育成 3 課題が決定しましたのでお知らせします（応募順、敬称略、所属・職名/学年は申請時のものです）。

個別研究助成（1年間）

氏 名	所属・職名/学年	課 題	助成金額 (万円)
平瀬 祥太郎	東京大学大学院農学生命科学研究科 准教授	日本における小型アワビ類の種多様性の解明	70
藤田 大樹 共同研究者：奥村 由純	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 研究員	ウオノエ科魚類寄生虫における新たな生活史の提唱：サッパノギンカをモデルとして	70
土井 航 共同研究者：野原 健司, 松岡 卓司	鹿児島大学水産学部 准教授	スナガニが生息可能な河口砂浜の日本国内における地理的分布と遺伝的集団構造	70
松島 吉伸	北海道大学大学院理学院 自然史科学専攻 修士課程 2 年	アブセウデス上科の多様性解明	70
佐藤 大介 共同研究者：三浦 徹, 小口 晃平, 本藤 あゆみ	東京大学大学院理学系研究科 生物科学専攻 博士課程 2 年	シリスコ多毛類の尾部を繁殖個体へと変態させる内分泌シグナルの解明	70
井上 香鈴 共同研究者：木村 妙子	三重大学 研究基盤推進機構 助教	塩性湿地の絶滅危惧種オカミミガイとキヌカツギハマシノミの初期生態の解明	70
鶴沼 辰哉	東北大学大学院農学研究科 水圏動物生理学分野 教授	暗期中断によるキタムラサキウニの成熟抑制：電照菊の手法はウニに効くか？	70
辺 浩美 共同研究者：泉 貴人	北海道大学大学院水産科学研究院 助教	テンブライソギンチャクとカイメンの共生を“化学で見る”	70
伊藤（阿部） 美菜子	国立科学博物館 標本資料センター 特定非常勤研究員	岩礁性海草藻場における底生生物相の解明：海草種が底生生物の多様性と群集構造に与える影響	70
大島 雅晴 共同研究者：島野 智之, Tshering Dorji, 蛭田 眞平, Jigme Tshering	京都大学理学部 学部 3 年	ブータン王国の淡水性ササラダニ類の多様性の解明と危急的な淡水環境の悪化の提言	69.5

育成研究助成（2年間）

氏 名	所属・学年	課 題	助成金額 1年目/2年目(万円)
Nurhikmah Tenripada	広島大学統合生命科学研究科生物資源科学プログラム 博士課程後期 1 年	シャコガイのカラフルな外套膜は生息水深に影響を与える	69.8 / 81.2
高橋 陽大	石巻専修大学理工学部 学部 4 年	干潟の普通種コケガイの謎に迫る：生活史・繁殖生態・分類の再検討	100 / 100
小野 鈴太郎	北海道大学大学院理学院 修士課程 1 年	無腸類を対象とした生殖器官のマクロ進化パターンの解明	100 / 100

編集後記

2025年度最初のうみうし通信です。早いもので、今年も半分が過ぎました。今号の表紙は久々にイボウミウシ科のウミウシ、タテヒダイボウミウシです。本種は正中線上に青灰色の畝が縦走することで、近似のソライボウミウシと区別されます。体は大きく11cmほどになり、このグループでは最大の種です。

今回は鶴岡市立加茂水族館のご紹介をいただきました。先日、水族館を訪問させていただき、水族館の歴史のお話を聞

いたり、クラゲの飼育についての説明や研究施設などを見学させていただいたことがきっかけです。クラゲに救われた水族館、ぜひ、みなさんも訪れてみていただけたらと思います。

今号では2記事の投稿をいただきました。パンダが食べ残した竹をイカの産卵床などに活用する研究の紹介と、サンゴミズムシ科の報告です。どちらも珍しく、大変興味深い内容です。うみうし通信では情報提供などの投稿も歓迎しております。