



のと海洋ふれあいセンターだより

能登の海中林

NEWS LETTER OF NOTO MARINE CENTER No. 55, Dec. 2021



赤潮発生時のセンター前の様子 (p.2 参照)

<目次>

赤潮発生直後の海中の様子	荒川 裕亮 ... 2
川のムール貝?失われつつある能登のカワシンジュガイ・魚・人の関わり	荒川 裕亮・北市 仁 ... 4
岩礁海岸のモニタリング調査	東出 幸真 ... 6
トピックス	7
センター誌抄と観察路だより	8

令和3年12月

赤潮発生直後の海中の様子

荒川 裕亮

はじめに

2021年6月中旬から、のと海洋ふれあいセンター周辺の海域で赤潮が発生し始め、6月26日に沖合から沿岸の観察路にかけて赤潮が大量に打ち寄せられました。翌日27日は当センターが主催するヤドカリ学級で、赤潮で染まった観察路をご案内しました（図1）。

赤潮とは、海水中で植物プランクトンが異常に増殖して、水の色が変化する現象のことです。植物プランクトンが異常に増えてしまうと、海中で生活する生き物は、エラに支障がおきて呼吸ができなくなります。また植物プランクトンは酸素を大量に消費するため、生き物は呼吸ができなくなります。センター前の観察路でも、赤潮発生後にたくさんの魚や甲殻類が死亡^{こうかくるい}して、ヤドカリ学級に参加された方も悲しまれている様子でした。

赤潮の原因となる植物プランクトンの種類は40種類以上と言われています¹⁾。観察路沿いで海水を汲み顕微鏡^{けんびきょう}で見ると、赤潮の原因はヤコウチュウであるとわかりました（図2）。ヤコウチュウは大きさが0.15-2mmの渦鞭毛藻^{うずべんもうそう}の一種で、透明な球体ですが、僅かに赤色の色素を含んでいます。密集していなければ、赤く見えませんが、高い密度で存在することで赤く見えます。

赤潮は水産資源や養殖業^{ようしよく}に被害をもたらし、陸からは異様な景観を呈しますが、赤潮発生後、海中はどのようなになっていたのでしょうか？発生直後の観察路沿いの海中の様子をご紹介します。



図1 赤潮が発生した観察路の様子

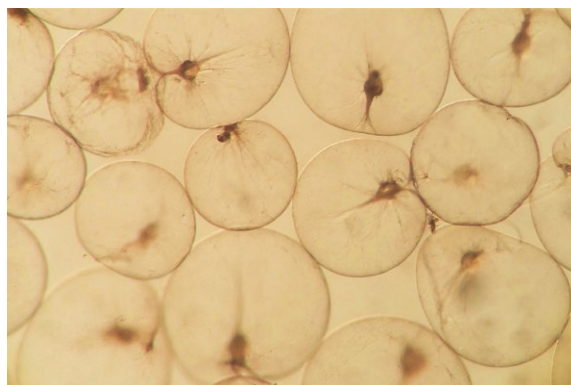


図2 ヤコウチュウ



図3 観察路内で死亡したホンベラと甲殻類

赤潮が収まった後の観察路

海にスノーケリングで入ってみると、海底に多くのホンベラの死骸^{しがい}が横たわっていました（図3）。また海底にはマアナゴ、ムラサキウニ、ブンブク類、ナマコ類、岸際にはたくさんの甲殻類の死骸が確認されました。観察路でよく見つける甲殻類はイワガニですが、イワガニはいつも通り活動しており、死骸は見つかりませんでした（図4）。岸際で死骸として見つかった甲殻類はアカマンジュウガニやイッカクガニなど、いつもは見られない種類でした（図5）。これらの種類の多くは一生を水中で過ごす甲殻類です。一方、イワガニは陸生のアカテガニ（ベンケイガニ科）と分類的に近いイワガニ科に属しており、水中から離れることができます。そのため、イワガニ科の仲間は、赤潮による水中の酸欠の影響を受けずに生き残ることができたのかもしれませんが。



図4 観察路のイワガニ



図5 アカマンジュウガニ(左)とイッカクガニ(右)

分解者と戻ってきた生き物たち

数日後、再び観察路でスノーケリングをしてみると、ホンベラなどの死骸の多くは消失していました。分解者たちが海底で仕事を始めているようです。部分的に食べられたホンベラの近くには、ケブカヒメヨコバサミが多く確認されたことから、彼らも死骸を摂食していると考えられます(図6)。



図6 分解の進むホンベラ(左)とケブカヒメヨコバサミ(右)

また赤潮が収束しても、ヤコウチュウなど植物プランクトンの死骸は海底に堆積し、ヘドロになることがあります。しかし観察路の海底はきれいでした。プランクトンの死骸の多くは流されたと考えられますが、海底をよく観察していると、変わった触手が生えていることに気づきました。この変わった触手は多毛類(ゴカイ類)のミズヒキゴカイやフサゴカイの仲間と思われます(図7)。ゴカイの仲間は触手を使って海底の有機物を食べ、巣穴を作ることで海底の



図7 ゴカイの仲間

砂をかき回すので²⁾、海底の環境を保つために大切な生き物です。

ヤドカリやゴカイなど分解者を観察していると、一度いなくなってしまった魚たちが戻ってきていることに気づきました(図8)。観察路の磯から退避^{たいひ}していたのだろうホンベラやメバル、甲殻類の死骸を食べるヒガンフグ、岩の隙間にはナベカが確認されました。



図8 ホンベラなど生き物が戻ってきた観察路

このような観察路における赤潮発生は毎年のことではありません。赤潮は水温が上昇する春から夏と、水温が低下する夏から秋にかけて発生します。今回は風向きによって観察路に押し寄せたことで、生物の大量死を引き起こしました。赤潮は自然現象ですが、生活排水など人間活動も要因の一つです。発生要因が不明な点も多い赤潮ですが、その時に海の中で何が起きていたのかを知っていただき、少しでも身近に感じて頂けたら幸いです。

(普及課 技師)

- 1) 日本水産資源保護協会(1984) 赤潮
- 2) 佐藤(2006) 地球環境, 11 (2): 191-206.

川のムール貝?失われつつある能登のカワシンジュガイ・魚・人の関わり

荒川 裕亮 (のと海洋ふれあいセンター) ・ 北市 仁 (石川県白山自然保護センター)

はじめに

皆さんは右の写真(図1)に写っている川の貝をご存じでしょうか? 形は食用のムール貝に似ていますが全くの別種で、カワシンジュガイという生き物です。カワシンジュガイは、その名前の通り天然の真珠を作ることがあります。縄文時代の貝塚からカワシンジュガイの貝殻が見つかっていて、食用や装飾用として用いられていたと考えられています¹⁾。石川県能登半島の山間部にもカワシンジュガイは今もひっそりと生息しています。しかし、昔は能登にもたくさん生息し、山間部の方は食べた人もいたそうです。つまり、山間部の人にとっては、ムール貝よりもカワシンジュガイの方が身近な二枚貝だったのかもしれません。

このカワシンジュガイは川の中で一生を過ごし、とても変わった生活をしています。また川の生態系にとって実は大切な生き物でもあります。しかし、その数は減少しており、日本国内で絶滅の危機に瀕しています。そこで、本稿ではカワシンジュガイの変わった生態と、魚や人との関わりをご紹介します。

カワシンジュガイとは?

カワシンジュガイはイシガイ目カワシンジュガイ属に属する淡水二枚貝の一種で、日本には17種の仲間がいます。イシガイ目は比較的寒冷的な地域の淡水に生息しています。イシガイ目は生息する環境が大きく2つに分かれます。一つは湖沼や潟、水田などの止水域で、もう一方は流れのある川などの流水域です。カワシンジュガイは流水域の川に生息しています。イシガイ目の寿命は比較的長く、平均で20年ほどであり、カワシンジュガイの仲間の寿命はその中でも特に長く130年になるものもいるそうです^{2,3)}。

流れのある川の中でカワシンジュガイは、体の一部を川底の砂に潜らせて、流されないように体を固定します(図2)。砂に潜るので、この砂の粒の大きさはとても大切です。粗すぎると潜れません。逆に泥のように細かすぎると体内に入ってしまったら、体が泥に沈んだりするの



図1 カワシンジュガイ

で、丁度良い粒の大きさの砂がたまった環境が必要です⁴⁾。

図2の写真で水中に出ている殻がわずかに開いているのがわかりますか? 殻の中に入水管があり、川の水から餌となる植物プランクトンなど細かな有機物を取り込んでいます。そのため、貝は水質を浄化してくれます。さらに偽糞(体内に取り込まなかった物質を粘液で固めて排出したもの)を出しますが、これは他の水生生物にとって栄養価の高い餌になります⁵⁾。そのため、カワシンジュガイは川の生態系において、とても大切な生き物です。



図2 砂に潜るカワシンジュガイ

魚たちとの関わり

カワシンジュガイは受精した卵を殻の中でふ化させ、幼生は殻の外に放出されます。グロキディウム幼生と呼ばれ、川の中を漂いながら、

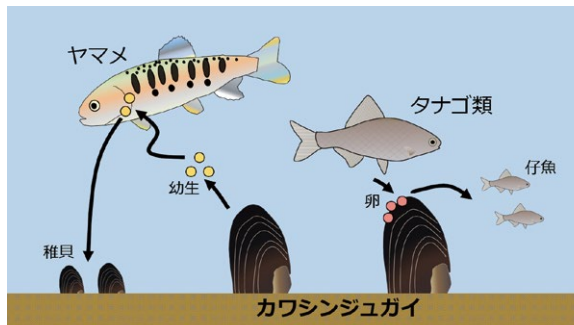


図3 カワシンジュガイと魚（ヤマメ、タナゴ）の関わり

魚にくっついて寄生します（図3）。魚から栄養を吸い取りながら成長し、寄生して40～50日後には幼生から稚貝となって魚から脱落して、川底での生活が始まります⁶⁾。

寄生する側を寄生者、寄生される側を宿主といいます。カワシンジュガイはヤマメやアマゴというサケ科の魚類だけに寄生する寄生者です⁶⁾。石川県はヤマメのみが生息しているので、能登半島のカワシンジュガイの宿主はヤマメだけです。つまり、ヤマメがいなければ、カワシンジュガイは子孫を残すことができないのです。

カワシンジュガイは子孫を残すためにヤマメを利用しますが、反対に貝を利用する魚もいます。それがタナゴの仲間で、カワシンジュガイを使って繁殖します。タナゴ類は産卵管を貝殻の中に入れ、貝のエラに卵を産み付けます（図3）。卵は貝殻の中でふ化し、仔魚は外に泳ぎだします。つまり、カワシンジュガイなど二枚貝がいなければ、タナゴ類も繁殖ができず子孫を残すことができません。

人と関わり

能登半島でカワシンジュガイが生息する場所の近くに住んでいる方とお話する機会がありました。その方は、「この貝は近くの川に昔たくさんいて、捕まえて七輪で焼いて食べた。こりこりして美味しかった」とおっしゃっていました（図4）。別の方は、「戦後は食べるものが無くて仕方なく食べた。味は好きじゃなかった」という話も聞かせていただきました。能登ではイシガイ目を、「カラスガイ」や「タンガイ」と呼びます。「タンガイ」は「田んぼの貝」が変化したと考えられています。かつては今以上にたくさんの二枚貝が生息しており、その貝は人にとっ

て身近で、里山を象徴する存在であったことがうかがえました。

カワシンジュガイの保全にむけて

現在、カワシンジュガイは石川県のレッドデータブックで最も絶滅の危険性が高い絶滅危惧Ⅰ類に指定されています⁷⁾。輪島市の一部の小河川でしか生息が確認されておらず、危機的な状況です。

のと海洋ふれあいセンターでは、カワシンジュガイが生息する川で魚類調査を行いました。しかし、ヤマメの生息が確認できませんでした。つまり幼生が寄生するヤマメがおらず、カワシンジュガイは繁殖していない可能性が高いと考えられます。

カワシンジュガイを守るためにも、今後、地域の方からの情報収集や環境調査を進めていく必要があります。寿命の長いカワシンジュガイは、繁殖ができなくても大型の高齢個体は残ります。現在までの調査では、大型のカワシンジュガイのみが採集されています。以上のことから、能登半島における高齢化はカワシンジュガイにおいても深刻な問題であるかもしれません。



図4 地域住民の方にカワシンジュガイに関する昔の体験を聞かせていただきました

- 1) 竹内ら（2016）青森自然史研究,21,109-129.
- 2) Bauer（1992）Journal of animal ecology,61,425-436.
- 3) 根岸ら（2008）応用生態工学,11（2）,195-211.
- 4) 根岸ら（2008）日本生態学会誌,58（1）,37-50.
- 5) Howard, et al.(2006). Freshwater Biology, 51(3),460-474.
- 6) Kondo（2008）Malacological Society of Japan, Tokyo.
- 7) 石川県（2020）石川県の絶滅のおそれのある野生生物 いしかわレッドデータブック.

岩礁海岸のモニタリング調査

東出 幸真

のと海洋ふれあいセンターでは、石川県の岩礁海岸を定期的に訪れて各海岸に優占的に生息する代表的な種類や特徴的な動物と海藻草類について、その生息状況を把握する試みを行っています。およそ5年おきに外浦海岸6地点、七尾湾を含む内浦海岸6地点の計12地点で実施しています（図1）。今回3巡目となるモニタリング調査を行いましたので、その方法と結果について概説したいと思います。

調査の方法

県内の海岸に広く分布する動物を潮上帯・潮間帯・潮下帯ごとに列記し、波当たりの強い場所（露出）と直接波が当たらない場所（遮蔽）に分け、各種の生息量を4段階で記録しています。また、海藻や海草類についても優占種と下草の観察を行い動物と同様に記録します。おおむね2人の調査員が1時間程度で調査を終えるこ



図1 岩礁海岸のモニタリング調査地点

とができるような調査計画としています。

また、波あたりの強さの指標として、アラレタマキビガイが分布する上限を写真で記録（図2）するとともに、流出油等の影響をもっとも受けやすい動物と考えられるカサガイ類の殻長を、各海岸50個体測定しています。なお、調査は海況が最も安定しやすく、年平均潮位に近い6月に行っています。

調査海岸の改変状況と特徴的な生き物

各海岸とも2009年の最初の調査からこれまで護岸整備や沖合への人工リーフなどの設置はありませんでした。そのため海岸の生き物に直接的な影響はなかったと考えられます。また、各海岸におけるカサガイ類の殻長についても大きな変化はみられませんでした。

このモニタリング調査で、各海岸における特徴的な生き物について知ることができています。片野海岸のムラサキインコガイは、他の海岸には見られないほど群生していますし、輪島市小鵜入や志賀町赤住のウメボシイソギンチャク、志賀町大島のキクメイシモドキ、穴水町新崎のカリガネエガイなどは変化がないことに安心しています。ただ、紅藻マクサや小型巻貝のオオコシダカガンガラが増減があることから、気にしつつ調査を継続したいと考えています。

（普及課 課長補佐）



図2 輪島市小鵜入におけるアラレタマキビガイの分布上限

トピックス

アメフラシが「紫色の汁」を出す理由

荒川 裕亮

5月のヤドカリ学級ではアメフラシをご紹介します。アメフラシは腹足綱後鰓類に属する生物で、春から夏にかけて産卵のため磯の浅場にやってきます。アメフラシに触ってみると紫色の汁（以下から「汁」と呼びます）を出します。この紫色は餌である紅藻の色に由来しています。それが海中を漂っている様子が雨雲に見えることから、その名前がついたという説もあります。

アメフラシは捕食者に襲われたとき、逃げるために汁を出します。しかし、汁を漂わせ煙幕のように捕食者の目をくらますわけではないようです¹⁾。彼らの足は遅く、それだけでは逃げる時間をかせぐことができません。それでは、なぜ汁を出すと捕食者から逃げるのできるのでしょうか？ アメフラシの仲間の研究からわかってきた、その理由をご紹介します。

まず汁には粘り気があります。実際にアメフラシの汁にさわると手にくっついてなかなか落ちません。同じように捕食者にくっつき、感覚器官をにぶらせて混乱させるという役割があります²⁾。さらに汁には食欲をかきたてるアミノ酸が含まれています。捕食者が砂や自分の体にくっついた汁に気をとられている間に逃げるといことです³⁾。これはイカがスミを出す理由と少し似ています。またアメフラシは海中を漂ってきた汁に気付く



と、その場から逃げるということが報告されています⁴⁾。つまり襲われた時、汁を出すことで近くの仲間にも緊急事態を知らせているのです。

アメフラシは巻貝と同じ腹足綱に属します。殻は退化し柔らかい体がむき出しですが、巧みに紫色の汁を使って、捕食者から逃れています。

(普及課 技師)

1) 神尾 (2012) 比較生理生化学, 29 (1), 11-17.

2) Love-Chezem et al. (2013) Journal of Experimental Biology, 216(8), 1364-1372.

3) Kicklighter et al. (2005) Current Biology, 15 (6), 549-554.

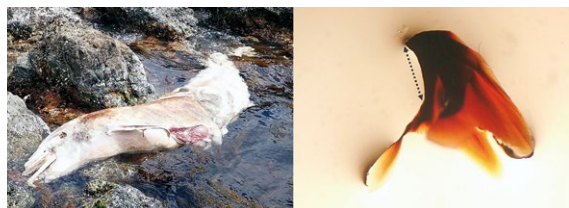
4) Kicklighter et al. (2007) Animal Behavior, 74 (5), 1481-1492.

漂着したカマイルカはどんなイカを食べていた？

荒川 裕亮

2021年4月10日に能登町波並の海岸にカマイルカが漂着しました(写真左)。このカマイルカの腹部を解剖し、胃の中身を調べてみると、「魚の骨」と「イカのカラストンビ(あご、写真右)」が大量に入っていました。イルカが海で何を食べているのかを調べるとき、生きた状態で捕まえることは難しいので、漂着したイルカの胃の中身を調べることがあります。ではこのカマイルカはどんな種類の餌を食べていたのでしょうか？ 今回はイカに注目してみます。

胃の中身からイカの種類を調べるといっても、イカは分解され形が残っておらず、カラストンビしか残っていません。しかし、実はこのカラストンビの下あごの形は、イカの種類によって異なります¹⁾。さらに写真右の点線部分の長さから、イカの大きさ(外とう長)も推定できます²⁾。そこで、下あごを集めて調べてみると、1個体だけがホタルイカ(外とう長69mm)で、それ以外は全てホタルイカモドキ(外とう長56-60mm)であるとわかりました。どうやら、このカマイルカはホタルイカモドキをたくさん食べていたようです。



能登半島でイカは食用として人気が高く、主にアオリイカやスルメイカ、ヤリイカなどがよく食べられています。人はホタルイカモドキを食べませんが、ホタルイカの中に間違っていることがあるそうです。日本海には人が食べる種類だけでなく色々な種類のイカが生息しており、人やイルカにとって大切な食料を提供してくれています。

(普及課 技師)

1) Kubodera (2005) 頭足類の顎板による種査定に関するマニュアル (version 1-3)

2) Mori et al. (2001) Fisheries Research, 52 (1-2), 91-97.

セ ン タ ー 誌 抄

2021 (R3) 年 前期 (1~6月)

1/5 石川県水産総合センター技術開発部池森貴彦主任
研究員 調査打ち合わせのため来館
1/15,22 石川テレビ環境特別番組取材のため来館
1/11 のと海洋ふれあいセンター 停電 (11:30~13:30)
下記
2/26 能登GIAHS生物多様性ワーキンググループのため坂
井恵一普及課長を派遣
2/5 九十九湾園地に係る事務連絡会議開催
2/14 ヤドカリ学級「磯でヤドカリをつかまよう!」3
家族11名参加
3/3 石川県水産総合センター技術開発部池森貴彦主任
研究員ほか2名分析用海藻採集のため来館
3/4 テレビ金沢取材3名
3/7 ヤドカリ学級「春の磯を観察しよう!」実施3家族9
名参加
3/10 消防訓練実施
3/17 海面養殖のための海藻調査のため、合同会社シー
ベジタブルおよび石川県水産総合センター技術開
発部池森貴彦主任研究員ら4名来館
3/30 能登GIAHS生物多様性ワーキンググループのため坂
井恵一普及課長を派遣
4/10 東京海洋大学海洋環境科学部門藻類学研究室神谷
充伸教授ら12名が海藻調査のため来館
4/10 能登町波並に小型鯨類(カマイルカ1頭)が死亡漂
着、種同定及び計測、サンプル採集を実施(7ペー
ジ参照)

4/10,11 ヤドカリ学級「海辺のウォークガイド 磯のヤドカ
リをさがそう!」4家族17名参加
4/23 日本航空大学校学生5名が磯の観察路を清掃
4/24,25 ヤドカリ学級「海辺のウォークガイド 磯のヤドカ
リをさがそう!」4家族19名参加
4/29 能登少年自然の家ファミリーチャレンジ50名来館
5/1,3,4 ヤドカリ学級「海辺のウォークガイド 磯のアメフ
ラシをみつけよう!」5家族21名参加
5/11 小木小学校3年生10名が総合科の一環として磯観
察を実施
5/12 新型コロナウイルス感染拡大防止のための石川県
版緊急事態宣言により臨時休館 (5/12~5/31)
5/15 石川県版緊急事態宣言により臨時休館 (6/13まで
再延長)
6/1~3, 8 岩礁海岸のモニタリング調査を実施
6/18 能登町立小木小学校2年生11人が生活科の授業の
一環として、磯観察を実施
6/22 能登町立柳田中学校1年生22人が磯観察を実施し、
館内で採集した生き物を調べた
6/23 能登町立松波中学校1年生19人が海洋教育の一環
としてスルメイカの解剖を実施
6/25 金沢市立大野町小学校48名が磯観察を実施
6/26, 27 ヤドカリ学級「海辺のウォークガイド 磯のカニを
さがそう!」3家族10名参加
6/30 金沢大学環日本海域環境研究センター臨海実験施
設の臨海実習準備のため8名来館

観 察 路 だ よ り

久しぶりにまとまった積雪が見られた2021年1月11日お
昼頃、突然館内の電気が消えました。

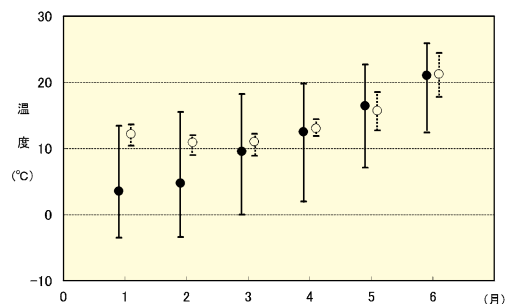
最初は、電源の復帰を待ちましたが、停電時間が長引くこ
とがわかり展示している生物の生命の維持もあり、対策を講
じる必要がありました。当センターでは、停電等で電源が取
れない場合、最低限水槽の動力を維持するための発電機を備
えています。

そこで、発電機の動作確認を行い非常時に対応する配線を
発電機に接続、その他の小型の水槽設備には、延長コードを
接続して対応しました。

その間、エアレーション・循環ポンプの動作を確認し生き
物に異常がないかを観察しながら電源の復帰を待つこと2時
間30分後の午後1時30分頃に停電は解消し、電力会社から
停電に伴う状況確認の電話がありました。今回の停電の原因
は、積雪により電線近くの本が倒れて電線を切断したこと
によるもので、数か所にわたって起きたものでした。

当センターが電源復帰した後も近くの施設では復帰してい
ないなど電源の供給網にはたくさんの系統により供給されて
いることが分かりました。

今回の停電は、北陸特有の湿った重い雪が原因で、このよ
うな事態を招いたようです。このような停電対策作業は、開
館後26年間で2回目のことです。(普及課 課長 達克幸)



2021年1月から6月の気温と水温の月変化

気温：午前9時に観測した月別平均値 (●)

実線は月別の最高・最低気温の範囲を示す

水温：午前9時に観測した月別平均値 (○)

破線は月別の最高・最低水温の範囲を示す

のと海洋ふれあいセンターだより「能登の海中林」

通巻第55号 令和3年12月24日発行

編集発行

のと海洋ふれあいセンター

住所 石川県鳳珠郡能登町字越坂 3-47 (〒927-0552)

TEL 0768(74)1919 (代)

FAX 0768(74)1920

URL: <http://notomarine.jp/>

E-mail: nmci@notomarine.jp

のと海洋ふれあいセンター



設 置 者: 石川県(生活環境部自然環境課) 管理運営: 一般財団法人 石川県民ふれあい公社

入 場 料: 個人は高校生以上210円、団体(20名以上)170円、中学生以下は無料

開 館 時 間: 午前9時~午後5時(但し、入館は午後4時30分まで)

休 館 日: 毎週月曜日(国民の祝日、繁忙期を除く)と年末年始(12月29日~1月3日)