



日本バイオリギング研究会会報

日本バイオリギング研究会会報 No. 196

発行日 2022年12月16日 発行所 日本バイオリギング研究会(会長 佐藤克文)

発行人 光永 靖 近畿大学 農学部 水産学科 漁業生産システム研究室

〒631-8505 奈良県奈良市中町 3327-204

TEL & FAX: 0742-43-6274 E-mail: BioLoggingScience@gmail.com

会費納入先: みずほ銀行 出町支店 普通口座 2464557 日本バイオリギング研究会



もくじ

新しい発見

歌うザトウクジラの出現の周期性に潮汐変動が影響

辻井浩希(小笠原ホエールウォッチング協会・北海道大学大学院環境科学院) 2

カブトガニの活動周期~温帯(瀬戸内海)と熱帯(ボルネオ)の違いは?~

渡辺伸一(リトルレオナルド社・IUCN-SSCカブトガニ類スペシャリストグループ委員) 4

北海道南西部における降海型アメマスの冬季回遊様式

黒田充樹(北海道大学大学院環境科学院) 6

お知らせ

第18回日本バイオリギング研究会シンポジウム開催

佐藤克文・坂本健太郎・青木かがり(東京大学大気海洋研究所) 7

みなさんBiPを使ってください!

渡辺伸一(リトルレオナルド社)・

野田琢嗣(Biologging Solutions Inc.)・佐藤克文(東京大学大気海洋研究所) 9

コラム

海外学振でのCEBC滞在報告

後藤佑介(名古屋大学環境学研究所) 11

「ザトウクジラの歌で満ちる夕暮れ時」

撮影場所: 小笠原諸島父島 撮影者: 辻井浩希

新しい発見

歌うザトウクジラの出現の周期性に潮汐変動が影響

辻井浩希（小笠原ホエールウォッチング協会・北海道大学大学院環境科学院）



沿岸域に生息する海洋生物の多くは、季節周期や日周期の他、潮汐周期と関連した行動パターンをもつことが知られています。海棲哺乳類についても潮汐影響に関する報告がなされていますが、そのほとんどが、餌生物を介した間接的なものです。そんな中、この度、餌を食べないと考えられる繁殖期のザトウクジラの歌行動に、潮汐変動と関連した周期性がみられるという論文を執筆しました。バイオロギング研究ではありませんが、記録計を使った研究結果の一つとして紹介させていただきます。

東京都小笠原諸島の沿岸域には、毎年冬から春にかけて、ヒゲクジラ類の一種であるザトウクジラが繁殖のために来遊します（図 1）。ザトウクジラのオスは、繁殖期に「歌（ソング）」と呼ばれる規則的なパターンをもった一連の鳴音を盛んに発することが知られており、歌っているクジラは「シンガー」と呼ばれています。私たちは、2016～2018 年の冬から春にかけて父島の東西沿岸域に設置された水中音録音装置（西側は 2 定点、東側は 1 定点）から得られた録音データを解析することで、ソングおよびシンガーの出現の周期性を調べました。

その結果、父島の西側沿岸域では、シンガーの出現が 2 月に最盛期を迎えること、一日の中でも、明け方や夕方方の遅い時間帯に多く出現し、昼間は出現数が減ることが明らかとなりました。この周期性は、記録計 1 つのみを用いてソングの出現傾向を調べた父島東側でも同様でした。他地域における先行研究での類似した日周パターンも考慮すると、視覚が効かない暗い時間帯には、音を使ったアピールが積極的に行われている可能性が考えられますが、よく見ると、夜間にも一度シンガー数が減少するタイミングがありました。



図 1. 跳躍するザトウクジラ。

一日に二度の上下変化といえば、潮汐が思い浮かびます。そこで、シンガーの出現パターンに潮汐変動も関連している可能性を考え、西側海域で得られたデータについて、さらに潮汐タイプごとに分けて解析してみました。すると、潮汐タイプごとに出現パターンに差があり、大潮の時には日周変動に見られる二峰性がより顕著になることが明らかとなりました（図 2）。また、干潮からの経過時間とシンガーの出現数との関係性について、一般化加法モデルを用いて調べてみたところ、上げ潮時にシンガーが増え、下げ潮時にシンガーが減少する傾向にあることが示されました（図 3）。

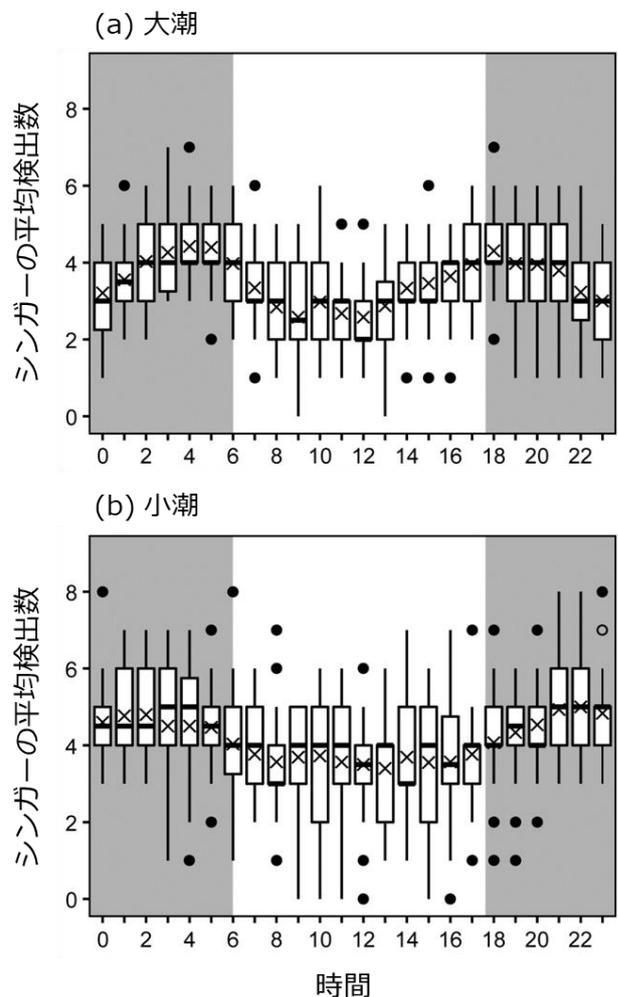


図 2. 小笠原諸島父島西側沿岸域におけるシンガーの検出数の日周変動。ここでは、(a) 大潮時と (b) 小潮時を示す。

ソングの機能の一つが他のクジラへのアピールである場合、音の伝わりやすい場所で、かつ、継続して同じ場所で歌う方が、自身の居場所を示すのに効果的であると考えられます。もしかすると、繁殖期のオスのザトウクジラは、潮流の強さや方向に応じて行動パターン

や歌う場所を変化させるといった戦略をとっているのかもしれない。しかし、私たちのデータでは歌っていない時のオスの行動を把握することができていないことから、この仮説を検証するには、他の手法によるアプローチも必要です。（バイオロギング研究会の皆さまには、「クジラに記録計をつければいいのでは？」とあっさり言われてしまいそうですが、観光資源として地域で長く大切に扱われているクジラへのタギングは困難という事情もあるのです……）また、歌わないメスや仔クジラについても調べることができていないため、今後、すべての年齢・性別の個体についても対象にし、繁殖海域におけるザトウクジラの行動パターンをより詳しく調べていければと考えています。

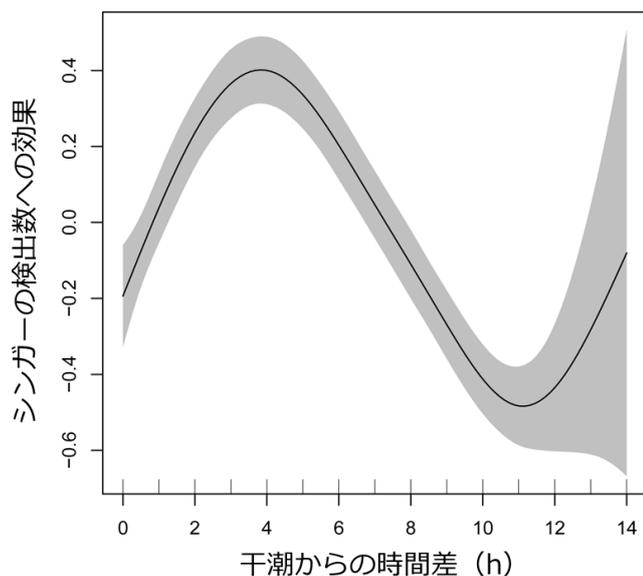


図3. 干潮からの経過時間とシンガーの平均検出数との関係。干潮から概ね6~7時間後に満潮となる。干潮から4時間後に正の効果最大となり、下げ潮に変わる頃には負の効果に転じている。

最後になりますが、本論文の投稿中に、共著者である森恭一先生（元・帝京科学大学）が急逝されました。森先生は私の現職場の大先輩でもあり、大学時代からザトウクジラを始めとした野生鯨類の生態研究に尽力されてこられました。また、バイオロギング関係でも、マッコウクジラの深海での捕食行動の解明に向けた研究に長年携わってこられたことは、皆さまもご存知かと思えます。一つ一つのフィールド作業に向けて丁寧に準備をされる姿、一方で、しばしば見せるお茶目でユーモア溢れる一面がとても印象的でした。森先生のご功績に深く敬意を表すとともに、今はただ、心よりご冥福をお祈り申し上げるばかりです。



図4. フィールドでの森先生。(上) ミナミハンドウイルカの泳ぐ海を背景に@能登島 (2021年)、(中) 水中マイクの交換作業を見守るため、現地ダイバーに続いてエントリー@小笠原・父島 (2016年)、(下) マッコウクジラ調査にて探鯨中@小笠原・父島 (2021年)。

【関連論文】

Tsujii, K., Akamatsu, T., Okamoto, R. Mori, K. Mitani, Y. Tidal effects on periodical variations in the occurrence of singing humpback whales in coastal waters of Chichijima Island, Ogasawara, Japan. *Sci Rep* 12, 19702 (2022).

<https://doi.org/10.1038/s41598-022-24162-0>

カブトガニの活動周期 ～温帯（瀬戸内海）と熱帯（ボルネオ）の違いは？～

渡辺伸一（リトルレオナルド社・IUCN-SSCカブトガニ類スペシャリストグループ委員）

私が瀬戸内海に来たのは15年ほど前になる。当時、瀬戸内海をフィールドにどんな動物にデータロガーを付けたいかと聞かれて、迷わず答えたのがカブトガニである。カブトガニの姿かたち（図1）は日本人なら誰もがイメージできるのではないと思う。ただし、当初の私がそうだったように、ほとんどの方がカブトガニを詳しくは知らないのではないと思う。研究内容を紹介する前に、まずはカブトガニについて少し説明したい。

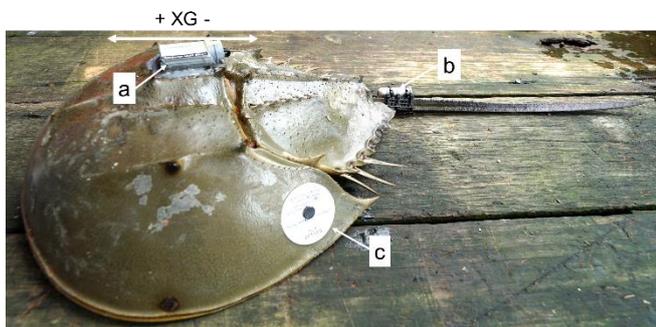


図1. ボルネオ島沿岸で捕獲したカブトガニにタグを付ける (a:加速度ロガー、b:深度・水温ロガー、c: IDプレート)

カブトガニは鋏角亜門カブトガニ目に属する節足動物である。カニと付くが、甲殻類ではなくクモやサソリに近い仲間である。今から4億年以上前のオルドビス紀に地球上に表れ、その後、多様な種へと進化したが、4種のみが現生する。いずれの種もほとんど形態が変化していないことから「生きた化石」と称されることも多く、その行動も原始的な性質を備えているものと考えられる。国内では、現生のカブトガニ類で最大のカブトガニ (*Tachypleus tridentatus*) のみが生息する。本稿では本種を単にカブトガニと記す。カブトガニは東南アジアの熱帯から温帯の日本にかけて広域に分布しており、日本の生息地が分布域の北限に位置する。本種は、国際保護連合(IUCN)のレッドリストでは危機種(EN)に分類されており、国際的にも保全が必要とされている。

かつてカブトガニは、国内において九州北部から西部と瀬戸内海の広域に生息したが、戦後の高度経済成長期に沿岸域が開発され、さらに水質悪化によって多くの生息地が消失し、生息数が激減した。岡山県笠岡市では、自然繁殖する野生個体群が絶滅したと考えられ、笠岡市や市民団体により、生息地を保全するとともに人工繁殖と放流が行われてきた。その結果、市内の干潟で幼生が生育し、野外での産卵数も増加傾向にある[1]。過去15年ほどの間に笠岡市周辺の漁業で混獲された

カブトガニの個体数は増加傾向にあり、自然個体群が徐々に回復傾向にあるといえる [2]。

笠岡市内のカブトガニは過去に人為的に導入した繁殖個体が起源だと考えられてきたが、混獲したカブトガニの遺伝子組成を他地域の個体群と比較すると、固有の遺伝的多型が見られ、笠岡周辺固有の個体群が存続していたことが明らかになった[2]。著者らは、笠岡市周辺で混獲されたカブトガニを用いて、バイオロギングによる本種の活動周期の研究を続けてきた。

動物の活動周期の研究には、生物の行動の根幹を担う生物時計のメカニズムの解明のための長い歴史がある。カブトガニと近縁のアメリカカブトガニ (*Limulus polyphemus*) は、潮間帯に住む生物として、そのモデル生物となってきた。人工的な明暗周期と潮汐周期の下で飼育したアメリカカブトガニの活動は潮汐周期に同調した約12.4時間周期を示すことが明らかになっている。ただし、アメリカカブトガニの研究ではハムスターの遊具のような回転ケージの中でカブトガニの活動を計測するような拘束環境での計測であり、自然環境での性質を再現できていない可能性がある。また、カブトガニと近縁といっても、アメリカカブトガニとは2億年以上前に分化しており、日本のカブトガニとは活動周期など行動形質が異なることが考えられる。著者らは、無拘束状態でカブトガニの活動を記録するため、加速度ロガー (Hobo Pendant, Onset社) を用いた手法を考案した [3]。

加速度ロガーをカブトガニの甲羅に接着し、前後方向の加速度(XG)を1分間隔で計測した(図1)。通常、バイオロギング研究では、対象動物の詳細な行動を把握するために、加速度ロガーを使用する機会が多い。そのため、加速度の計測は10Hz以上と高頻度で記録するのが一般的である。本研究では、カブトガニの活動を動く期間(活動)とまったく動かない期間(休息)に分けるために使用した。カブトガニの行動は、活動と休息を明確に分けることができるため、1分間隔で加速度を計測しても、十分な解析が可能である。そのため、メモリーやバッテリーの制約をあまり受けることなく、1万円程度の安価な加速度ロガーでも45日間の長期間の計測が可能である。

26個体のカブトガニを対象に加速度ロガーを取り付け、明暗周期のみの環境で14回(計487日間)と明暗周期と潮汐周期の環境で28回(計569日間)の行動を記録した。その結果、いずれの環境下でも多くの個体が約24時間の活動周期を示した。また、明暗周期

と潮汐周期の環境では、多くの個体が夜間の満潮時に活動期間が同調した。さらに、新月と満月の前後の大潮でよく活動することが明らかになった (図 2)。

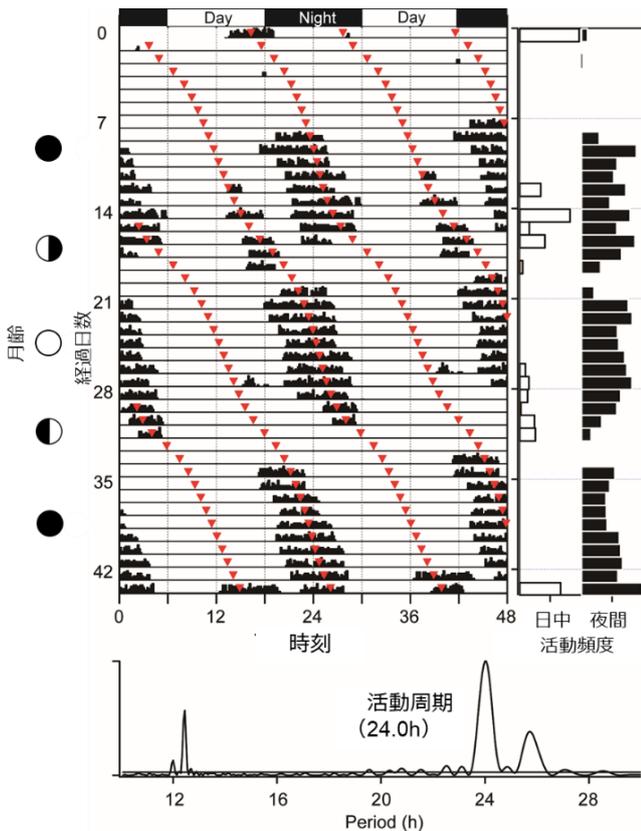


図 2. 加速度ロガーで計測した笠岡市周辺のカブトガニの活動周期の一例。図左上の黒いバーは活動を示し、▼は満潮時刻を示す。図下はピリオドグラム分析による活動周期。

本研究[3]は、野外環境に近い屋外の飼育池で行ったが、つぎに目指すのは野外でのデータ収集である。野外に放流したカブトガニを再捕獲するのは自力では不可能で、地元漁師の協力を得る必要があった。これまで加速度ロガーを付けた個体を野外へ放流したが、残念ながら再捕獲できず、野外での加速度データの取得はできなかった。紆余曲折あったが、その後、野外ではじめてカブトガニの加速度データの取得に成功したのは、熱帯であるボルネオ島マレーシア領サバ州の沿岸だった。

マレーシアのカブトガニ研究者と共同でボルネオのカブトガニ 18 個体に加速度ロガーを装着して、放流した (図 1)。ここでも地元漁師の協力を得て調査を行ったが、放流から 10-49 日後に 6 個体を再捕獲することができた。得られた計 194 日間のデータをみると、日本のカブトガニと類似した特徴を持つものの、明らかな違いも見られた。アメリカカブトガニと異なり、多くの個体が約 24 時間の活動周期を示した。しかし、夜行性を示す個体は確認されず、すべての個体が昼夜共に活動した (図 3)。両海域における日周性の違いは、水温や潮汐変化など生息地の海洋環境が異なることや、

餌や捕食者となる周辺の生物との種間関係の影響を受けることなどが考えられる。

今後、これらの研究において考案されたバイオリング手法が、カブトガニのような希少種の生態の解明や保全のために役立つことを期待したい。

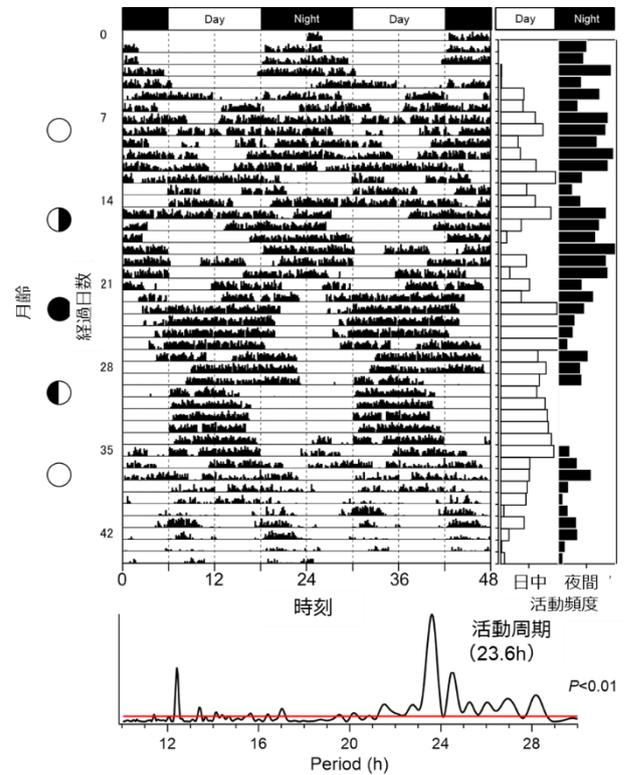


図 3. 加速度ロガーで計測したボルネオ島沿岸のカブトガニの活動周期の一例。

[1] 渡辺 伸一ほか. 2020. 岡山県笠岡市神島干潟に放流したカブトガニ幼生の個体群組成と成長. 保全生態学研究 25 : 287-295.

[2] Watanabe S et al. 2022. Genetic Structure of the Tri-Spine Horseshoe Crab in the Seto Inland Sea, Japan: Is the Current Population at Kasaoka in the Eastern Area Native or Re-established? In: International Horseshoe Crab Conservation and Research Efforts: 2007- 2020. Springer, Cham.

[3] Watanabe S et al. 2022. Activity Rhythm of the Tri-Spine Horseshoe Crab *Tachypleus tridentatus* in the Seto Inland Sea, Western Japan, Monitored with Acceleration Data-Loggers. In: International Horseshoe Crab Conservation and Research Efforts: 2007- 2020. Springer, Cham.

[4] Watanabe S et al. 2022. Activity Recording of Free-Ranging Tri-spine Horseshoe Crabs in the Southeastern Coast of Sabah, Borneo. J. Ocean Univ. China 21, 549-556.

北海道南西部における降海型アメマスの冬季回遊様式

黒田充樹（北海道大学大学院環境科学院）

サケ科魚類の一種であるアメマス *Salvelinus leucomaenis* の冬季回遊様式について新たな発見をしました[1]。これは過去に本誌で報告した修士研究の調査内容が論文として形になったものです。調査地の概要や調査中の悲喜交々を綴った過去の記事をご覧くださいと、より本記事をお楽しみいただけます[2]。

私は北海道の降海型アメマスを主たる研究対象としております。アメマスを含むサケ科魚類は淡水域で生まれ、海水域に移動して大きく成長し、繁殖のために再び淡水域に戻る“遡河回遊魚”です。みなさんよくご想像するサケといえば、生まれた川に母川回帰して産卵して一生を終える一回繁殖です。しかし、サケ科魚類の中には、生涯のうち何度も繁殖する多回繁殖の種もおります。アメマスも多回繁殖する種であり、すなわち産卵のための遡河、成長のための降海を生涯のうち何度も繰り返します。

このような多回繁殖のサケ科魚類は多くの場合、淡水域で越冬します。しかし、北海道南西部に生息するアメマスは毎年真冬でも海で多数観察され、これは世界を見渡してもめずらしい行動を示す個体群と言えます。そこで北海道南西部の本種の冬季の回遊生態、具体的には秋に川で産卵した後にいつ降海し、海での索餌回遊を終えて再び遡河するのはいつなのかを解明するために、深度温度ロガーを装着したアメマス 28 尾を放流しました。

結果として、なんとか 2 尾だけ再捕できました。その計測期間は 105, 325 日という長期のものとなりました。データを解析してみると、予想通り産卵後の 10 月下旬に降海、初夏にあたる 6 月下旬に遡河していることがわかりました。一方で、冬季には予想と大きく反する遡河降海行動も計測されました。それは、2 月上旬に遡河し、4 月下旬に降海するというものです(図 1)。

調査水域では 2 月に水温が最も低くなります。つまり、そもそも海で越冬するとされるアメマスを対象として研究を始めたわけですが、今回行動計測した個体たちは厳冬期を川で過ごしている、つまり川で越冬していることを示す結果となりました。なぜこのような行動をとるのか明言できませんが、低温の海水が浸透圧調節に支障をきたす可能性や、餌となるサケの稚魚を求めて遡河した可能性について考察し、論文中に記述しました。

今回計測された冬季の降海遡河行動は、降海型アメマスの新たな回遊様式でした。しかし当該地域の全てのアメマスがこのような行動を示しているとは言え

ず、むしろ目視観察や釣り人へのアンケート調査の結果では真冬でも海で多数の個体がみられました。これら結果も論文中に記載して併せて考察しております。なぜ北海道南西部のアメマスは海と川という全く異なる水域を同時的に利用しているのかは、今後の研究課題として私が興味を抱くところです。さらなる詳細について気になる方は、内容が少々ややこしくて恐縮ですが、ぜひ論文を読んでいただけますと幸いです。

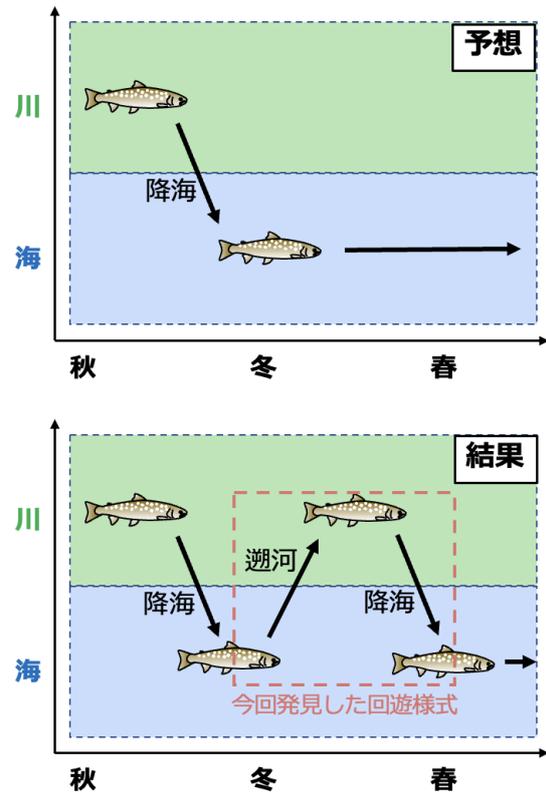


図 1. 予想していた行動と実際に計測された行動のざっくりした説明図。

- [1] Kuroda, M., Miyashita, K. (2022) Winter migratory pattern for anadromous white-spotted char (*Salvelinus leucomaenis*) in southwestern Hokkaido, Japan. *Environmental Biology of Fishes*. <https://doi.org/10.1007/s10641-022-01224-w>
- [2] 黒田充樹. (2019) 寒さに負けずアメマス調査. 日本バイオロギング研究会会報, 156: 7-8. http://japan-biologgingsci.org/home/wp-content/uploads/2019/08/BLS%E4%BC%9A%E5%A0%B1No156_web%E7%89%88.pdf

お知らせ

第 18 回日本バイオロギング研究会シンポジウム開催

佐藤克文・坂本健太郎・青木かがり（東京大学大気海洋研究所）

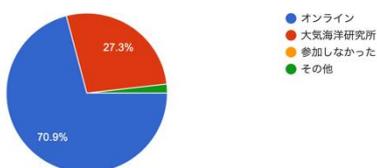
「Biologging intelligent Platform (BiP)の利活用と発展」をテーマとしたシンポジウムを、大気海洋研究所における対面とオンラインによるハイブリッド形式で開催しました。初日 11 月 25 日の午前中はテーマ発表として 3 題の発表に加え、オンデマンドによる賛助会員による 3 題の一般発表が行われました。午後にはオンデマンドによる賛助会員の 4 題の一般発表の後、オンタイムによる学生・正会員の一般発表 4 題、さらにオンデマンドによる学生・正会員の一般発表が 9 題なされました。オンタイム優秀発表賞は植松大貴さん（題目：海鳥のヒナの成長観察のための心拍・体重計付き人工巣箱）が、オンデマンド優秀発表賞は岸本卓大さん（題目：海中動物の対水速度計測のための高時間分解能流速センサシステム）が受賞しました。今年はおんタイム、オンデマンド共に慶応大でした。18:30 からは場所を柏の葉キャンパス駅前の「ファーマーズテーブル」に移してナイトセッションが行われ、久しぶりの飲食を伴う交流を楽しむことができました。2 日目の 11 月 26 日の午前中はワークショップ「BiP を使ってみよう」、午後には高校生・大学生向け講演会が行われました。

今回のシンポジウムではいくつかの新しい試みが行われましたので、それぞれアンケート結果と共に振り返ってみたいと思います。

1. 対面とオンラインのハイブリッド開催

大気海洋研究所の厳しいコロナ対策により、当初オンライン開催の予定でしたが、急遽ナイトセッションを対面で実施することにしました。それに伴い、当日大海研に来所する方の居場所が必要になりました。大海研で最も収容人数の多い講堂をそれにあて、当日は 20-30 名ほどの人がそこに座って対面で参加する事となりました。オンラインに参加している人数は 100 名弱で推移しました。

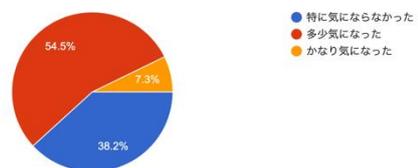
シンポジウムには、どこから参加しましたか？
55 件の回答



オンラインで参加する大勢の人々にも講堂における発表音声や質疑応答が聞こえるようにするため、事前

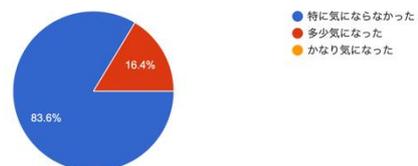
に何度か音響テストは行ったのですが、午前中はオンライン参加者の皆様において音声を聞き取り難い状況になってしまいました。午後からはマイクを 1 つに絞って、質疑応答をする人がそこに近づくというやり方に変えたところ、音声の問題は改善された模様です。シンポジウムへご参加いただいた皆様、音声改善にご協力いただいた皆様、ありがとうございました。

音声トラブルはありましたか？
55 件の回答



ハイブリッドで行うシンポジウムでは得てして会場における対面でのやり取りとオンライン経由のやり取りに温度差が生じてしまうものですが、今回はオンラインからも多くの質問が出て、両者の温度差は少なかったようです。

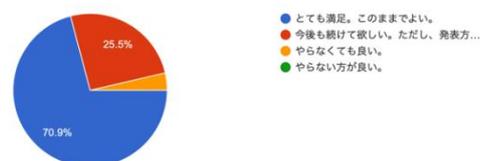
会場とオンラインの温度差を感じたか？
55 件の回答



2. 賛助会員による一般発表形式

これまで、賛助会員には会場内に展示場所を設け、商品紹介などを行ってまいりました。コロナによって対面開催ができなくなった結果、賛助会員に対して展示場所を提供できなくなっていました。今回、賛助会員にオンデマンド発表形式で商品や企業活動の紹介をしていただきました。賛助会員から多くの発表申込みがあり、発表する為に新たに 2 社に賛助会員になっていただけたことを見ても、少なくとも賛助会員の方から

賛助会員発表の方式について（発表内容ではなく、発表方式についての質問です）
55 件の回答

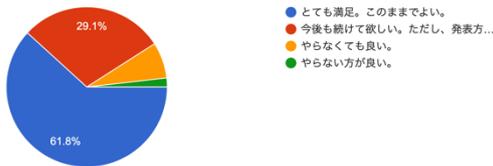


は好評であったと思われます。アンケート結果からも好評だった模様です。

3. オンデマンド方式

対面の時には無かった発表形式として、事前に録画した発表動画を事前に視聴してもらい、当日は1分間のショートプレゼンの後に、9分間ひたすら質疑応答するというやり方を導入しました。一部の方からは否定的な意見がありましたが、大勢としては好評だった模様です。当日のプレゼンがもう少し長いとオンデマン

オンデマンド方式(事前に動画を視聴する方式)について
(発表内容ではなく、発表方式についての質問です)
55件の回答



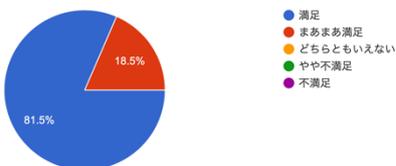
ド発表の内容を思い出しやすい、という意見を多数いただきました。また、参加者の皆様が事前に全てを視聴するのも大変だったと思います。

一方、開催事務局側から眺めていると、今回の様に発表者数が十数人程度までばアップロード作業などに個別に対応できますが、今後より多くの人にオンデマンド方式で発表してもらおう様にするのは、なかなか難しいと感じました。

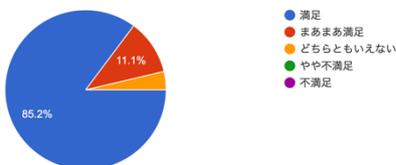
4. 高校生・大学生向け講演会

将来バイオロギングをやってみたいという若者を勧誘する目的で実施した講演会でしたが、結果的にそれぞれの研究室のアクティビティを知ることができて、大変面白い内容でした。ネットによる参加者数は100人前後でしたが、参加者数が緩やかに増え続けたのが印象的でした。事前の質疑応答も盛り上がり、当日も活発な質疑応答が交わされて、本当に盛り上がっている様子がうかがい知れました。

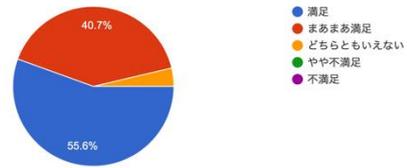
講演会全体について、どう思いましたか？
27件の回答



事前の質問コーナーについて、どう思いましたか？
27件の回答



当日の質疑応答について、どう思いましたか？
27件の回答



後日アンケートを行ったところ、参加者からは好評であったことがうかがい知れる結果が得られています。その他、参加者からのコメントをいくつか列記します。

・事前質問は非常に力が入っておりこれで終わりではもったいないように思います。web公開はもちろん、本の第3弾をつくるなら、質問応答をうまくまとめて掲載してほしい。一部は大学学部生にもちょうど良いものも多かった様に思う。進学先の参考に、各研究室の1分紹介みたいなものもあっても良かったかもと感じました。

・研究者の皆さんが真摯に説明、質問へ回答してくださり感動しました。またぜひ開催していただきたいです。

・一般人ですが、分野の応用について二つ考えました。一つは、動物園での行動観察に寄与すると思いました。例えばキリンの夜間授乳様式が分かれば親が育児できず人工保育となった時役に立つと思いました。ただ困難としては、動物園は無人島や僻地と違い来園者の目があること、野生動物と違って飼育や購入にかなりコストがかかっているために事故はできるだけ避けねばならず、ハードルが高いのかなあと思いました。もう一つはヒトへの応用です。アップルウォッチでもヒトのいろいろな活動を検出しています。車の中のドライバモニタも便利と言えば便利です。加速度に加え外眼筋の筋電図をとり瞬きを検出できるメガネもあります。倫理的問題がありますが企業ではかなり研究されていると思います。こじつけですがそういう就職先もあるのではと思いました。

・普段調べただけではわからない内容やあまり聞くことができないことを知ることができてよかったと思います。また、多くの方から色々なお話を聞くことが出来たことが光栄だなと思いました。

・ひとつひとつのお話の内容もわかりやすく、研究者のみなさまの熱い気持ちにふれることができて素晴らしいかったです。ありがとうございました。

みなさん BiP を使ってください！

渡辺伸一（リトルレオナルド社）・野田琢嗣（Biologging Solutions Inc.）・佐藤克文（東京大学大気海洋研究所）

文部科学省「海洋資源利用促進技術開発プログラム 海洋生物ビッグデータ活用技術高度化」の予算を受けて、バイオリギングデータを保存・管理・利用するためのプラットフォーム（Biologging intelligent Platform：BiP）が構築されました。現在、BiP ウェブサイト（<https://www.bip-earth.com>）へ誰でも自由にアクセスすることができます（図 1）。



図 1. BiP ウェブサイトのトップページ。

BiP を使うと以下の「**4つの嬉しいこと**」があります。ただし、BiP へバイオリギングデータを登録して、保存・管理できるのはバイオリギング研究会会員の皆様だけとなっております。会員の皆様には、ぜひ BiP をご活用していただきたく思います。

1. データバックアップ

バイオリギングで得られるデジタルデータのバックアップはどうしてますか？大容量 HD 等に保存しておいたのに、HD が破損した等の理由で失われることがあります。あるいは、昔取ったデータが、担当者の移籍や退職や卒業などを契機に行方不明になってしまうことも起こっているようです。BiP では解析に必要なメタデータと一緒に標準化されたデータが保存されますので、データは永遠に残ります。調査の長期間継続の重要性については誰もが同意してくれるでしょう。BiP にデータを保存すれば、将来の生態学者へデータをバトンタッチすることになります。

2. データ解析

バイオリギングデータの解析手法は日進月歩で様々なやり方が考案されています。自分の研究テーマを進

めていく際に、解析結果は欲しいのだけでも自分自身で解析するのは荷が重いということもあるかもしれません。そんな時、BiP に備わった解析機能を用いると、誰でも解析結果を得ることができます。今のところ、海鳥の GPS データから、海上風や表面流、波浪を算出する機能は用意できました。近い将来、採餌スポットの抽出もできるようになります。それ以降も、次々と解析機能を付け加えていこうと思います。

3. データ公開

バイオリギングデータを解析した結果を論文として発表する場合、解析に用いた元データの公開を義務づける学術雑誌が増えてきました。雑誌社が用意したデータベースにデータを有料でアップロードせざるを得ない状況もあるようです。バイオリギング研究会会員であれば、無料で BiP にデータをアップロードし、公開することができます。

また、自分が取ったデータを誰もが使える形で公開しておく、そのデータを使って解析したい人が出てくる場合があります。データを取るときに自分が意図していなかった方面で解析した結果、予想外の面白い研究成果が得られる場合も有ります。その論文が公表される際、データをアップロードした人が共著に含まれる場合も含まれない場合も有るようですが、科学の進歩に自分のデータが貢献することには変わりはありません。

4. データ探索

自分自身が取得したことがないデータを解析してみたいと思うこともあるでしょう。そんな時は BiP では是非探してみてください。対象種名や測定パラメータで検索することができます。使えそうなデータなのか否かは BiP の図示機能を利用すると判別がつくと思います。使えそうなデータが Open されているならば、ダウンロードして解析することが可能です。得られた結果をもとにデータ取得者と一緒に議論して、論文発表する、そんな流れを加速していきたいと私達は考えています。

先日開催された第 18 回バイオリギングシンポジウムでは、できたばかりの BiP へデータを登録したり、収集されたデータを利用する方法について実演するためのワークショップ「BiP を使ってみよう！」を開催しました。ワークショップへは約 40 名が参加していただき、さまざまなご意見をいただきました。ワークショップ

ならびに本大会へのアンケートでは、参加者の皆様から、BiP に関する貴重なご意見をいただきました。この場で、ご意見に対する、対応状況等について回答させていただきます。

ご意見 1) データー一覧のページが文字だらけで、自分の使えそうなデータを BiP 内の大量のデータから探し出すのが少し難しそうに感じた。分類群、種名、地域、期間などで絞り込む機能が充実しているとありがたい。

回答 1) 現在のシステムでも、種名や動物を放出した日時でデータを絞り込むことは可能です。表の上にある FILTERS というボタンを押してみてください。地域については、地図上で範囲を指定して絞り込む機能などを今後の拡充機能に追加していきたいと考えています。

ご意見 2) GPS の使えない水中の生物（魚類や甲殻類など）のテレメトリーデータの話が出てこなかったのが残念だった。ぜひ対応してほしい。

回答 2) 現在のシステムでも、受信機単位ではなく、個体単位の情報へ一次処理した後では、音響テレメトリーで測位された位置情報（緯度・経度・深度）を登録することは可能です。ただし、事前の一次処理が必要なため、今後、事前の処理がなく登録できるシステムも検討していきたいと考えております。

ご意見 3) アカウント登録時は Organization に記号（ハイフン、カンマ）が使用でき、それがデータ Standardize 時に Owner 情報として自動で入力されるのですが、Standardize を実行しようとするとき alphanumeric し受け付けないとエラーが出ました。所属組織にハイフンやカンマが入る人はあまりいないのかもしれませんが、もしデータベース的に問題がなければ許可するか、アカウント登録時も禁止するよう統一してもよいのではないかとおっしゃいました。

回答 3) こうした使い方を想定していなかったため、エラーが生じていました。現在はハイフン等の半角記号が含まれてもエラーが出ないようにシステムを改善しております。

ご意見 4) Organism (Individual) name は他のユーザーと重複しても混乱を招くことがないのか、という点です。ユーザー名と紐づけて管理されるのでしょうか。

回答 4) 登録ユーザーと紐づけて個別の ID が振られて管理されますので、重複しても問題ございません。

ご意見 5-1) やはり大量のメタデータをまとめて入力する方法が欲しいですね……。エクセルでガチガチにフ

ォーマット作って、マクロでチェックして、配布するとか？他の標準的なデータベースの API 叩いて引っ張ってこれたら最高ですが。

ご意見 5-2) 体重・体長等のデータの CSV ファイルによる入力について、できた方が便利そうだと思います。私がよく使う（まったくバイオリギングと関係ない）システムでは、システムが受け付ける形式のサンプルをダウンロードできて、それを編集し、アップロードして、データを閲覧・修正するようになっていますが、データ量が多い場合は WEB のフォームで入力するよりずっと楽です。オフラインでファイルを用意できるので落ち着いて作業できますし、アップロードしたファイルを手元に保管することもできます。ロードしたデータの確認画面で必要な個所だけ修正できたら最高ですが、間違い、段ずれ等に気がいたら手元の CSV で修正してアップロードしなおしてもそれほど手間ではないと思います。

回答 5) いずれのご意見も個体情報などのメタ情報を CSV ファイル等による一括のデータアップロードできるようにするというご意見ですが、これについてはこれまでも度々議論になりました。現状できていないのは、エラー発生時の対応が難しいというのが課題になっています。また、計測項目はユーザーによって大きく異なるため、統一した CSV フォーマットというのを準備することができません。しかし、今回のワークショップでも多くの要望をいただきましたので、引き続き検討させていただきます。

ご意見 6) 動物ビデオデータについて、今回のシンポで東大海研の松田くんがエラの開閉の解析をしていますが、ああいう解析を BiP で手軽にできるととてもよいと思います。

回答 6) 今後も BiP に搭載した解析機能を充実していきたいと考えています。

そのほか、BiP の利用と普及に関して、さまざまなご意見をいただきました。すべてのご意見はプロジェクト内で共有して、今後のシステム改善の参考にさせていただきます。

BiP をご利用いただき、ご質問や改善のご要望があれば、BiP Help ページ (<https://help.bip-earth.com/>) からお問い合わせをお願いいたします。Help ページで動画マニュアルを見る事もできます。今後とも BiP の利用普及とバイオリギング研究の発展のためにご協力をお願いいたします。

コラム

海外学振での CEBC 滞在報告

後藤佑介 (名古屋大学環境学研究科)

バイオリギング研究会の皆様こんにちは。名古屋大学の後藤佑介です。私は、2021年の1月から12月まで日本学術振興会の海外特別研究員制度(海外学振)を利用してフランスのCEBC-CNRSに滞在していました。今回はその報告をさせていただきます。

コロナの影響

海外学振では海外の受け入れ研究室に2年間まで滞在することができます。私は海鳥研究の神様であるHenri Weimerskirchさんに受入研究者となっただき、2020年1月から海外学振の利用を開始しました。当初の計画では海外学振の利用開始と同時に亜南極のクローゼ諸島でのワタリアホウドリのフィールドワークに参加し4月からCEBCに滞在する予定でした。しかし、調査期間中にコロナウイルスが発生したためCEBCを訪れないまま調査地から日本に一時帰国しました。感染状況の改善と国境封鎖解除のタイミングを待った結果、CEBCの門をくぐったのは2021年の1月下旬でした(入国数日後に再度国境が封鎖されました)。そして同年12月下旬までの滞在を終え日本へ帰国しましたが、帰国の直前にオミクロン株が発生しPCR検査の厳格化やフライトの突然のキャンセルなど、再度コロナの影響を大きく受けました。

CEBCでの生活

入出国ではコロナでバタバタしたものの、CEBCに滞在中は、研究所の皆さんのおかげでフランスでの研究と生活を大いに楽しむことができました。

Henriさんとはワタリアホウドリのナビゲーション戦略に関する共同研究を渡航前から進めていましたが、すぐ隣の部屋にいるご本人と直接顔を合わせて議論できることで、新しいデータ解析のアイデアが生まれ、結果的に渡航前に準備していた論文草稿が、帰国時まで大きく改善されました。研究の詳しい内容についてはいずれ別の機会にご報告できればと思います。

生活面に関してはたくさんの方にお世話になり、家にご飯に招いてもらったり、一緒にバードウォッチングやサイクリングに出かけたりもしました。私も恩返しとばかりに学生やポスドク達を招いて日本料理を振る舞いました。肉じゃが、カレーや焼きそば、チャーハンなど、日本食と呼んでいいのかわからないものばかりですが喜んでもらえたと思います。

また研究所の食事が非常に美味しかったです(写真2)。お昼は研究所の食堂で6€程で食べることができ、

前菜、メイン、デザート、チーズと、しっかりとしたコースになっていることに驚きました。カルチャーショックとあまりの美味しさに私がしょっちゅう写真を撮っていたため、周りの人達には“SNSにあげるのかい？”と笑われ、日本の学食との違いを熱弁したのも良い思い出です。



図1. CEBCの研究棟。



図2. ある日の研究所食堂のお昼。

海外学振の受入先としてCEBCを検討している方へ

CEBCは森の中にある小さな建物ですが、海洋動物のバイオリギング研究を牽引する研究者が少数精鋭で集まっています。静かな環境でじっくり研究に打ち込みたいという方にお勧めです。また、研究所の皆さんはとても親切かつフレンドリーな方達で普段の生活も楽しく過ごすことができますと思います。

生活面では、まず滞在開始時に住居、車、銀行口座の確保が重要です。フランス語ができないと不可能に近いミッションですが、私の場合は、全てHenriさんがサポートしてくださりました。また車はGuinetさんがご友人の車屋さんに問い合わせの良い車を見つけてく

ださいました。困ったことがあった場合は、身の周りの研究所の方に相談してみることをお勧めします。

普段の生活で注意点(というよりは私個人の反省)を挙げるならば車と言葉です。研究所の徒歩圏内には住める場所や買い物ができる場所がないので、車での通勤が必須になります。そしてフランス内では90%以上がマニュアル車のため、運転免許がオートマ車限定の方は日本にいるうちに免許の限定解除と、運転に慣れておくことを強くお勧めします。ペーパードライバーの私はギアチェンジの操作が下手すぎて、わずか1年の間に2回、自動車を修理に出しました。また、研究所内で英語は通じますが、ゼミや普段の会話は基本フランス語なので、可能であればフランス語を勉強しておくことをお勧めします。CEBCを滞在先に考えており、他に知りたいことがある方は後藤までお問い合わせください。最後に、受入研究者であるHenriさんをはじめお世話になったCEBCの皆さんにこの場を借りてお礼申し上げます。

会費納入のお願い



■会費の納入にご協力をお願いいたします。
正会員5000円、学生会員（ポスドクも含みます）
1000円です。
2年間会費未納ですと自動的に退会になりますのでご注意ください。

■住所・所属の変更はお早めに事務局
(BioLoggingScience@gmail.com) まで
メールアドレスが変わりました

編集後記



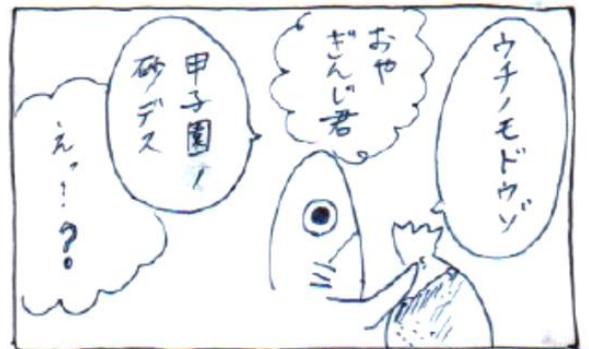
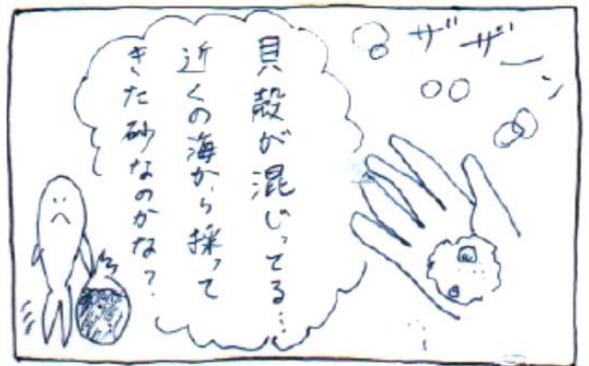
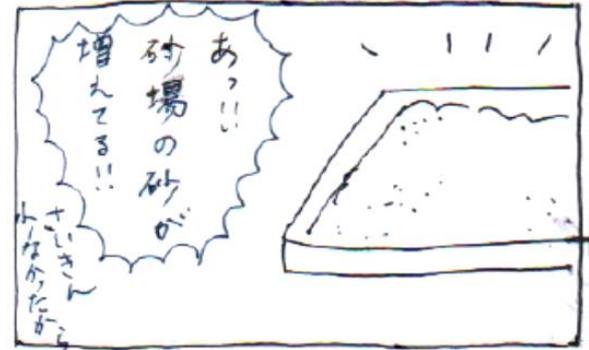
北海道におけるシャチの調査・研究を拡充することと、シャチと漁業との競合を緩和することを目的として、クラウドファンディングに挑戦することになりました！
2022/12/16～2023/1/31の予定です。ご支援は下記のWEB サイトから受け付けております。どうぞよろしく
お願いいたします！！【Y.M】

https://readyfor.jp/projects/ku_wrc_kw



カレンダーを発送しました。お手元に届いていない方は事務局までお知らせください。【Y.M】

ひみつ探偵 目シ・キリオ 170



【S.K】