



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. 173

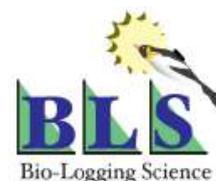
発行日 2021年1月27日 発行所 日本バイオリギング研究会（会長 佐藤克文）

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: biolog@bre.soc.i.kyoto-u.ac.jp

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

学会報告

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|---|
| 日本海洋学会でのバイオリギングセッション | 上坂 怜生（東京大学大学院 農学生命科学研究科） | 2 |
| ワークショップ「バイオリギング×オープンデータ」 | 吉田 誠（国立環境研究所琵琶湖分室） | 3 |
| ワークショップ「総説論文を書こう！」 | 吉田 誠（国立環境研究所琵琶湖分室） | 4 |

野外調査レポート

- | | | |
|-----------------------------|-------------------------|----|
| カジキ調査、はじめました！ | 松田康佑（東京大学大学院 農学生命科学研究科） | 6 |
| 初めて出会ったオオミズナギドリ | 原田和輝（東京大学大学院 農学生命科学研究科） | 8 |
| くじらの町での1か月 | 藤木早良（東京大学大学院 農学生命科学研究科） | 9 |
| はじめての調査-ウナギ目魚類、スズキ | 岩本健人（東京大学大学院 農学生命科学研究科） | 10 |
| 三陸ウミガメ調査 | 村上凌太（東京大学大学院 農学生命科学研究科） | 11 |
| 自然環境下でのウミガメの心電図測定に挑戦 | 齋藤綾華（東京大学大学院 農学生命科学研究科） | 12 |
| 初めての野外調査 | 河合 萌（東京大学大学院 農学生命科学研究科） | 13 |
| Finally! It came! The field | 呂 律（東京大学大学院 新領域創成科学研究科） | 14 |

「大槌湾の夕陽」

撮影者：呂 律 撮影場所：岩手県上閉伊郡大槌町

日本海洋学会でのバイオリギングセッション

上坂 怜生 (東京大学大学院 農学生命科学研究科 水圏生物科学専攻)

みなさまこんにちは。東京大学大気海洋研究所博士課程2年目の上坂怜生です。11月27日～29日にオンラインで日本海洋学会秋季大会が開催され、その中で「バイオリギングと海洋観測」というセッションが開かれました。今回そのセッションに発表者として参加致しましたのでご報告します。

この「バイオリギングと海洋観測」というセッションは、我々が日頃から活用しているバイオリギングにより、動物に海洋の水温や海上風、波浪などの様々な情報を取ってきてもらう、いわば「動物による気象観測システム」の実用性を、海洋系の研究者の方々にアピールする機会として設けられました。私も、博士課程のテーマとして取り組んできた「海鳥を利用した波浪観測」について、大変光栄なことに招待講演という形で発表させていただきました。セッションの最初に大気海洋研究所の佐藤克文先生から、このバイオリギングを活用した「Internet of Animals (IoA)」というアイデアについてお話いただき、その後私を含む具体的な実例をいくつか紹介するとう形で進行されました。セッションへの参加人数は50人前後でした。オンライン開催であり、また私自身が海洋学会への参加が初めてということもあるため、この人数が多いのか少ないのかはわかりませんが、少なくとも興味を持って聞きに来てくれる方がいて安心しました。発表への質問はzoomの挙手機能を利用していました。海洋観測に動物を使うという目新しい方法に海洋学会員の方々はどれくらい食いついてくれるかとドキドキしていましたが、ふたを開けてみると質問はさほど激しくは来ず、自分のアピール力の乏しさを痛感しました。

私以外の方々の発表も、動物由来の気象データを基にした海水温や爆弾低気圧の予測実験など、バイオリギング×海洋気象予測という、海洋学会ならではの発表をたくさん聞くことができました。なかでも個人的に興味深かったのは、海鳥用の防水ピトー管の開発について(高橋英俊先生/慶應義塾大学)でした。これは、海鳥を利用した海上風の観測の精度を高めるために、海鳥の対気速度を知りたくて開発したという趣旨のものでした。海洋観測に利用できるのはもちろんですが、対気速度というのは空気中(流体中)を移動する鳥のような生き物では計測が難しかった項目だと思います。私の知らなかった素材や技術がたくさん詰まっていて、バイオリギングのこれからのさらなる可能性をひしひしと感ずることができました。

それにしてもオンライン学会というのはなかなか慣れないものですね。私はオンライン学会で発表するのは今回が初めてでしたが、聴衆の顔が見えないところにすごく不便を感じました。というのも、今回質問があまり来ず、質疑応答がサラッと終わってしまったのですが、それでも聴衆の姿が見えさえすれば本当にみんなの興味をあまり引くことができなかつたのか、異分野で遠慮がちになっていただけなのかは判断できたのに、と思います。聞いてくださっていた何人かの方からは、とても面白い発表だったと言っていたので、後者であることを祈るばかりです…。そしてオンライン学会だと、懇親会の規模が縮小されてしまうのも残念ですね。発表後に研究者の方々とお話しするという学会の醍醐味がなくなってしまうことももちろん残念ですが、なにより我々学生はみな懇親会でいかに腹を満たせるかに勝負を賭けているからです。一刻も早くコロナが収束し、瓶のオレンジジュースを飲みながらオードブルを食べられる日を心待ちにしています。

というわけで、やや消化不良気味に終わってしまった海洋学会のバイオリギングセッションですが、少なくとも海洋系の研究者の方々にバイオリギングの有用性を周知することはできたのではないかと思います。今後、だれもが注目せざるを得ないくらいの研究にするため、日々精進して参ります。

ワークショップ「バイオリギング×オープンデータ」

吉田誠（国立環境研究所琵琶湖分室）

昨年 11 月 25 日に「バイオリギング×オープンデータ」と題したワークショップを第 16 回 日本バイオリギング研究会シンポジウムの一環として開催しました。本ワークショップでは、バイオリギング研究で得られる生物多様性情報（生物の出現記録および動物の移動データ）の公開（オープンデータ化）をテーマとし、その方法論・実践例・国際的な動向について、3 名の方にご講演いただきました【プログラムは右記参照】。

まず初めに、都立大の大澤さんより、「オープンデータ（データ公開）」の考え方について概説いただき、その後、1) 生物の出現記録（オカレンス）を公開するオンラインプラットフォーム「GBIF (Global Biodiversity Information Facility)」へのデータセット投稿、および、2) 学術雑誌へのデータペーパー（データ論文）投稿、の 2 点についてご紹介いただきました。バイオリギング研究で得られる動物の行動データには、多くの副次的な情報（その生物の在情報、生息場やライフサイクル、他生物の在情報など）が含まれます。こうしたバイオリギングの“副産物”を公開するひとつの方法として、データペーパー投稿（と GBIF へのデータ登録）を活用してみれば、とのメッセージをいただきました。

大澤さんのご講演を受けて、二人目の戸津さんには、手持ちのデータセットを GBIF や学術誌に投稿するための具体的な手順について解説していただきました。生物多様性情報を公開・共有する際は、データの可読性・再利用性を高めるため、標準データ形式「Darwin Core」に則ったデータセット作成が推奨されています。講演では、汎用ソフト（Excel）を使ったデータ整備の進め方を、出版済みデータを例に実演いただきました。

3 題目の高橋さんのご講演では、バイオリギングのメインとも言える「動物の移動データ」の公開について、国際的なプラットフォームの「MoveBank」と「International Seabird Tracking Database」の活用事例をご紹介いただきました。データの公開をきっかけに始まった新たな共同研究や、昨年より国際バイオリギング学会で進められている連携プロジェクト「COVID-19 Bio-logging Initiative」の現状など、世界的な情勢も含めて色々な情報を共有いただきました。

講演後の質疑・意見交換の場では、「データペーパーと原著論文の違い（どちらを選ぶべきか）」について、学術誌の編集委員としてデータペーパーを担当されている大澤さんを交えて活発な議論が行われました。

「バイオリギング×オープンデータ」プログラム

- 趣旨説明…吉田誠（国立環境研究所）
「自然史研究としてのバイオリギング：生物多様性情報の記載と可視化」
- 話題提供 1…大澤剛士さん（東京立大学）
「生物多様性情報を論文として公開する：GBIF とデータペーパー」*1
- 話題提供 2…戸津久美子さん（国立環境研究所）
「生物多様性情報の標準データ形式『Darwin Core』のデータセットを作成する」*2,3
- 話題提供 3…高橋晃周さん（国立極地研究所）
「生物移動データの公開：データ公開による研究発展や国際バイオリギング学会での動向について」

<3 件の話題提供の終了後に、質疑・意見交換>

*1: 大澤さんの講演スライド

<https://www2.slideshare.net/arosawa/20201125>

*2: 戸津さんの講演スライド

<https://www2.slideshare.net/cebesdata/20201125dwc-239521898>

*3: サンプルデータセットは WS 参加者向けに 2020 年 12 月末まで公開（一旦終了）。ご希望の方は吉田までご連絡ください。

（元的全データセットは下記データペーパー参照：

<https://esj-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1440-1703.12158>)

データ公開の課題としては、データ保管先（リポジトリ）の容量制限が挙げられました。これに対しては、ファイルの大きい動画や加速度データを直接、リポジトリ上で公開する代わりに、「誰がどの動物のどんなデータを保有しているか」の情報（メタデータ）の公開から着手してはどうかという有望な提案がありました。

本ワークショップを契機として、今後、バイオリギング研究で得られた貴重なデータの公開・共有が進み、皆様の研究の発展に少しでもつながれば幸いです。

ワークショップ「総説論文を書こう！」

吉田誠（国立環境研究所琵琶湖分室）

昨年11月29日に「総説論文を書こう！」と題したワークショップを第16回日本バイオロギング研究会シンポジウムの一環としてオンライン開催しました。当日は48名の方にご参加いただき、「学生・若手研究者が総説論文を書くにはどうすればよいか？」をテーマに据えて、3名の演者の方による話題提供および全員参加の意見交換を行ないました。



ワークショップ冒頭の趣旨説明では、企画者の私から、実際に総説論文を執筆して感じたこと、書く時に気をつけたこと等を体験談としてご紹介しました。

その後の話題提供では、最初の演者としてバイオロギングの大ベテラン・内藤さんにご講演いただきました。総説を書く上で必須となる、分野の歴史や先行研究、他の研究グループの動向を把握することに加えて、自分のオリジナルな研究をいかに世界に発信するかも重要である、というお話が印象的でした。

2題目は、数理進化生態学を専門とされる入谷さんに、総説の一形態「オピニオン(意見)論文」についてお話しいただきました。オピニオン論文では、先行研究の網羅的・体系的なレビューよりも、分野の現状(とくに複数の論点)に対する著者自身の明確な意見・メッセージを伝えることが重要である、というアドバイスを、具体的な執筆計画とともに紹介していただきました。

3番目にご登壇いただいた一方井さんからは、総説論文の執筆時に「誰に向けて書くか」を意識することで、総説を通じた双方向(書き手⇔読み手)のコミュニケーションが可能になるだろう、との提案がありました。これに関しては実は、一方井さん・入谷さんとワークショップの準備を進める中で、「そもそも総説を読む人ってどれだけ居るんだろう？何を求めて読むんだろう？」という点が気になっていました。そこでお二人に手伝っていただき、『総説論文って読みますか？』と題したWebアンケートを実施したところ、短期間にもかかわらず100件近くの回答が集まり、その集計結果については総合討論の場で簡単にご紹介しました。

アンケート結果をみると、総説に求められる要素は次の3点：1)主要文献を偏りなく網羅し、2)分野の全体像と現状の課題を整理した上で、3)それに対する著者の意見を明確に示すこと、に集約されました。言い換えれば、これら3点を意識することで、読者により伝わりやすい、「よい総説」が書けると考えられます。

ワークショップ「総説論文を書こう！」プログラム

- 趣旨説明…吉田誠（国立環境研究所）
「総説論文の執筆を振り返って：若手研究者のいち体験談」*1
- 話題提供1…内藤靖彦さん（国立極地研究所）
「バイオロギングと私の妄想」
- 話題提供2…入谷亮介さん（理化学研究所）
「オピニオン論文とは何か？いつ、誰が、どうやって書くのか？」*2
- 話題提供3…一方井祐子さん（東京大学）
「科学コミュニケーションとしての総説論文」
- 総合討論
 - ・Webアンケート企画『総説論文って読みますか？』回答&集計結果の紹介
 - ・意見交換「学生/若手が総説論文を書き上げるには？」

*1: 当日の講演スライド

<https://www2.slideshare.net/MakotoYoshida15/0201129-239602833>

*2: 当日の講演スライド

<https://www2.slideshare.net/lambtani/20201129-241532859>

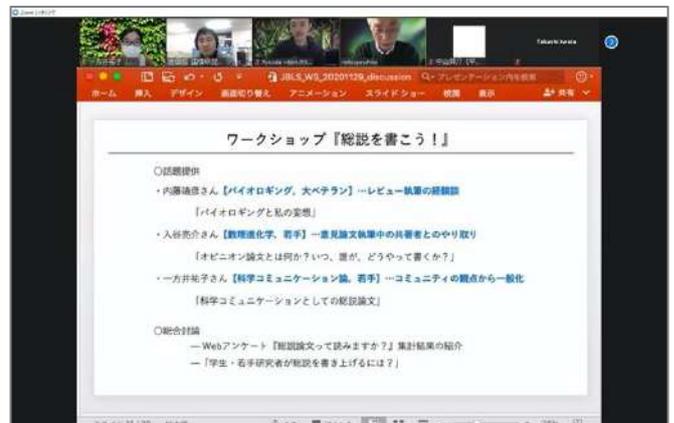


図1. ワークショップ当日の様子（画面キャプチャ）

■Web アンケート「総説論文って読みますか？」

- ・企画者：一方井・入谷・吉田
- ・期間：2020年11月21日～28日
- ・告知先：ワークショップ申込者 ML、バイオロギング研究会 ML、企画者の個人 SNS
- ・回答数：98 件（内訳は図2 参照）

○日本語/英語で書かれた総説を読む頻度

（回答数：98，選択式）

→右の図3を参照

○総説を読むきっかけ・タイミング・目的
（回答数：92，自由記述回答を集約，複数回答あり）

- ・新しい分野の全体像を知りたい …52 票
- ・論文執筆・研究計画立案時に参照…29 票
- ・特定分野の最近の動向を知りたい…24 票
- ・面白そうな総説を見つけた時 … 9 票
- ・講義準備・業務で必要に迫られて… 7 票
- ・有名な研究者が総説を出した時 … 4 票

○総説を読むメリット

（回答数：93，自由記述回答を集約，複数回答あり）

- ・分野の全体像を効率よく概観できる …63 票
- ・分野の最新の動向を整理・把握できる…23 票
- ・体系的な文献リストを得られる …19 票
- ・分野の重要な文献がどれか分かる …11 票
- ・著者が何を重要視しているか分かる … 7 票

○総説を読む時に期待すること

（回答数：89，自由記述回答を集約，複数回答あり）

- ・分野の主要な文献を網羅していること …51 票
- ・分野の全体像・枠組みを整理して提示 …48 票
- ・現状の課題整理と今後の方向性の示唆 …21 票
- ・分野の先行研究を偏りなくリストアップ… 6 票

○総説を読んで「期待外れ」だと感じた経験

（回答数：96，選択式）

- ・ある…65 名 [→次の設問で具体的な内容を回答]
- ・ない…31 名

○総説を読んで不満に感じたこと

（回答数：65，自由記述回答を集約，複数回答あり）

- ・引用文献や紹介する研究に偏りがある …23 票
- ・先行研究を網羅できていない・不十分 …21 票
- ・文献の羅列だけで著者の意見・主張がない…16 票
- ・整理が不十分で全体像が見えない，難解 …12 票
- ・タイトルから想定される内容と違っていた…10 票



図 2. Web アンケート回答者(98名)の属性の内訳

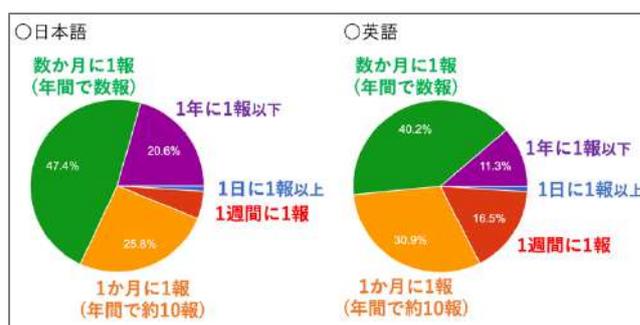


図 3. 日本語/英語の総説を読む頻度(回答数:98)

○総説論文を書いてみたいと思いますか？

（回答数：98，選択式）

- ・日本語・英語どちらも書いてみたい…55 名
- ・特に書きたいと思わない …17 名
- ・日本語なら書いてみたい …10 名
- ・英語なら書いてみたい … 9 名
- ・わからない … 7 名

○総説を書く上でハードルになること

（回答数：92，選択式+記述式，複数回答可）

- ・時間がない，文献収集が大変そう …51 票
- ・総説の書き方がわからない …26 票
- ・英語力に自信がない …25 票
- ・何を書けばよいのかわからない …16 票
- ・総説を書いても評価されない …12 票
- ・知識不足，網羅できるか不安 …11 票
- ・投稿の手順や掲載基準がわからない… 3 票
- ・総説を書くにはまだ早いと言われた… 2 票
- ・特にハードルだと感じることはない…16 票



今回のワークショップを企画・開催してみて、「総説を書いてみたい（けどなかなか手が出ない）」とされている方が予想以上に多いことを実感しました。総説に書く内容を読者の視点に立って考えるというアプローチは、特に初めて総説を書く時に参考になる指針ではないでしょうか。今回の企画ならびに本稿が、少しでもみなさまの後押しになることを願っています。

カジキ調査、はじめました！

松田康佑（東京大学大学院 農学生命科学研究科 水圏生物科学専攻）

東京大学大学院農学生命科学研究科修士課程1年の松田康佑です。私は今年度よりカジキ類の潜水行動と体温調節に関する研究を始めました。今回は2020年に私が行なったカジキ調査について報告いたします。

苦戦したカジキ調査（大洗編）

私が調査を行なっている茨城県大洗町はカジキ釣りが盛んで、毎年カジキ釣り大会が行われています。大洗沖には、毎年8月から12月にかけて、マカジキ *Kajikia audax*・シロカジキ *Istiophorus indica*・クロカジキ *Makaira nigricans* が来遊します。遊漁者は自前のクルーザーでカジキの生息する沖合に向かい、表層トローリングという漁法を使ってカジキを狙います。私は9月から12月にかけて、毎週末クルーザーに同乗させてもらい、釣れたマカジキにデータロガーをつけようと頑張りました。今回の調査ではマカジキの三次元の行動情報を調べるためにリトルレオナルド社製の3MPD3GTを、体温の情報を調べるためにLotek社製のLAT1410SLを用意しました。これらのロガーと切り離し装置・衛星発信器をひとまとめにして、カジキの背中、あるいは口吻に装着する予定でした。しかし、カジキにロガーを装着して、ロガーを回収するには、いくつかの条件が揃わなければなりません。例えば、カジキ釣りに行く前に、ロガーの回収予定日の海況は良好か（回収に向かう船は出られそうか）、ロガー回収のお手伝いをしてくれる方々の都合がつくかなどを確認する必要があります。さらに調査海域は黒潮流路に近く流れは速いため、カジキの釣れたポイントを考慮して、ロガーを装着するかどうかを判断しなければなりません。また、カジキの調査には特別な採捕の許可を取る必要があります。許可された期間しか調査を行なうことができません。何はともあれ、カジキ釣りに出る前に必要な条件が揃った時には、いつでもカジキにロガーを装着できるように完璧な準備をしていきます。「やることをやったら、あとは神に祈れ」という指導教官からのアドバイスに従って調査の準備をしたのですが、これらの甲斐も虚しく、今年の大洗の調査ではカジキにロガーを装着して回収するという目標が叶いませんでした。祈りが足りなかったのでしょうか。カジキが釣れても先程の条件が揃わないためにロガーを装着せずに逃がす瞬間や、調査から帰ってきて何もデータの入っていないロガーを片付けている時間ほど、辛いものはありません。

朗報は突然に（高知編）

12月に入り、カジキを調査できる期間も残すところわずかになり、今あるデータの解析を頑張ろう！と思っていたところ、高知県に衛星発信器(MiniPAT)が上がったとの連絡が入りました。祈りが通じたのでしょうか。

高知県での調査の話に移る前に、調査に至った経緯を少し記述させていただきます。

現在、釣ったカジキをリリースする際、衛星発信器を装着して放流する「IGFA Great Marlin Race」が、世界中のカジキ釣り師の間で行なわれています。Raceの名の通り、衛星発信器を装着したカジキが240日間（切り離されるまでの期間）でどこまで泳ぐかを競うというものです。このレースは日本でも行なわれています。夏頃に静岡県沖で衛星発信器を装着したシロカジキが放流され、高知県沖の定置網で漁獲されたとのことでした。そこで冒頭に戻ります。

衛星発信器は本来、生物に装着後、発信器が海面に浮いている間に衛星経由でデータを送信します。しかし、発信できるデータ量には限りがあります。発信するデータとは別に衛星発信器の内蔵メモリには時系列の深度・水温・照度といったデータが蓄積されているため、回収できれば、長期間の生物の行動情報を得られるのです。その衛星発信器が、運よく回収の容易な陸上に上がっているという情報が舞い込んできたのです。そこで私が高知の漁港に向かい、ロガーの回収を行いました。ロガーの電池寿命内に回収をできなければ、データを吸い出すことができないとのことで、早急に高知県に向かう必要がありました。12/16の午前中に、私の指導教官であるS教授の元にロガーが高知の漁港にあるとの連絡が入りました。「高知に飛べ」という教授の指令にしたがい、飛行機を探しましたが出発時刻に間に合いませんでした。そこで、その日の夜出発の夜行バスに乗り込みました。コロナの影響で、夜行バスにはほとんど乗客がなく、貸し切りに近い状態で床に寝転び爆睡しました。快適な？夜行バスに揺られて、翌日の午前中には高知駅に到着しました。駅前でレンタカーを借りてロガーがある漁港に向かいました。目的地の漁港に到着したのは研究室を出発してから18時間後のことでした（夜行バスが長かった...）。漁港に到着するとすぐにロガーを回収できたため、帰路につきました（帰りは飛行機で）。研究室に戻ってすぐにロガーをパソコンに接続し、ロガーのデータを吸い出しました。今まで

データロガーから動物の行動データを吸い出したことがなかったため、緊張とワクワクが渦巻いていました。無事にデータの吸い出しが完了したことがわかって、ようやく高知の調査が終了したことを実感しました。

1年目のカジキ調査を終えて

2020年のカジキ調査を振り返って見ると、9~12月は怒涛の4ヶ月間でした。コロナの影響で調査に支障をきたしている方が多くいる中、調査に行けるだけでも幸いなことですので、全身全霊を尽くして調査を進めましたが、望んでいたデータは得られませんでした。しかし幸いなことに、毎回「よし、行ってこい」と気合を入れてくださる指導教官や、切磋琢磨できる同期が7人もいるので、調査期間中にサジを投げたくなるようなことはほとんどありませんでした。フィールド調査というものにはいかないものだ、と思えるあたり、精神面がかなり強化された1年間だったと言えます。今年こそは欲しいデータをとって、この会報で良い報告できるように頑張ります。



図2. マカジキにロガーを装着する様子。釣れたポイントが黒潮本流近くだったため、装着のシミュレーションをさせてもらった。



図1. 初回調査で私が釣りあげた50kgのマカジキ。幸先いいと思われたが、

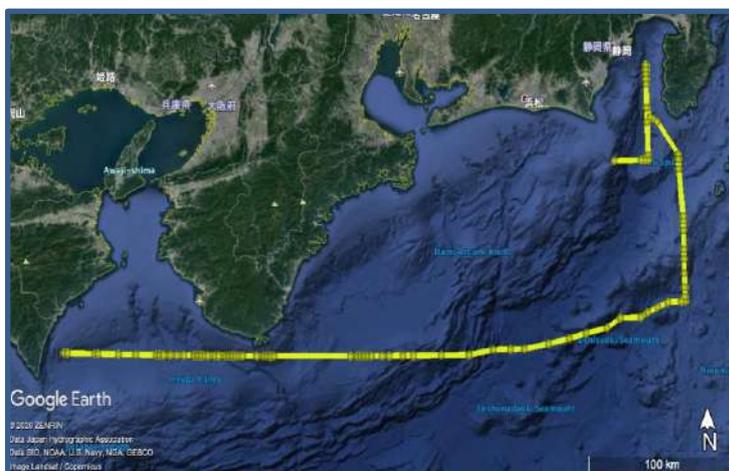


図3. 静岡県で放流されたシロカジキの移動経路。誤差はあるが、黒潮に逆らう方向へ泳いでいる様子がわかる

初めて出会ったオオミズナギドリ

原田和輝（東京大学大学院 農学生命科学研究科 水圏生物科学専攻）

私はこの春東京大学の大学院に進学し、バイオロギングの研究を始めることになった。鳥が好きだということでオオミズナギドリの研究をすることに決まったが、コロナウイルスの影響で思うように調査を行うことができず、不完全燃焼な初年度であった。しかし規模は縮小を余儀なくされたが、何度かの調査でオオミズナギドリの親鳥や雛鳥には実際に触れることができた。本や論文でオオミズナギドリの生態について事前に勉強はしていたが、やはり実際に繁殖地に行ってオオミズナギドリに触れることで初めてわかることも多くあったため、ロガーの取り付けはできなかったが繁殖地に行って調査を行うことは非常に良い経験になったと考えている。

8月初旬、毎年行っている巣のメンテナンスのため、初めてオオミズナギドリの繁殖地となっている岩手県の無人島、船越大島に渡った。8月初旬はオオミズナギドリは抱卵期であり、巣穴では親鳥が卵を抱いていた。オオミズナギドリの巣穴はとても深く、そこから親鳥を引っ張り出すのにとても苦労した。初めて触れるオオミズナギドリ（写真1）はとても暖かく柔らかかったが、その首は自由自在に動き手や指をに噛み付いてきてなかなか痛かった。可愛らしい見た目に対してその力強さには驚かされた。

その後9月初旬になり、船越大島に宿泊してオオミズナギドリに取り付けたジオロケータを回収する調査を行った。無人島で電気も水道もない中キャンプする経験は今までなかったため、非常にワクワクしながら調査に臨んだ。9月初旬のオオミズナギドリは育雛期であり、昼間は親鳥は餌を探しに外洋を飛び回っているため島では鳥の鳴き声は聞こえず、蟬の鳴き声だけ

が響く。親鳥たちは日暮れとともに島に一斉に帰ってくるが、その様子は文字通り鳥が雨のように降ってくる、という感じだった。時間を追うごとに森から聞こえてくる親鳥の鳴き声が増えていき、日付が変わる頃になりほとんどの親鳥が帰ってくると森には親鳥たちの大合唱が響き渡るようになる。その鳴き声の大きさは壮絶で、会話もままならない程であった。調査のためベースキャンプ（写真2）からコロニーに移動する間にも、多くのオオミズナギドリが地面を歩いていた。地上を歩くその様は不器用でとても危なっかしく見え、海上を飛ぶ優雅な姿とは対照的でそのギャップがとても魅力的に思えた。

この調査で一番苦労したのは親鳥の計測である。暴れ回るオオミズナギドリを傷つけないように注意しながらハンドリングし、必要な計測を行うことは非常に難しかった。噛まれたり引っ掻かれたり翼で叩かれたり逃げ出されたりと本当に大変だった。計測は今後も毎年行うため、早く慣れなければならない。

今年度の調査ではバイオロギングの最も重要な過程であるロガーの取り付けができなかったため、新規のデータを得ることができなかった。しかしオオミズナギドリの繁殖地に実際に行ってみることで、オオミズナギドリがどのような環境で暮らしているのかを身をもって知ることができた。私は今繁殖地の島周辺におけるオオミズナギドリの行動について研究している。今年度の調査で船越大島に上陸したことで、その行動が行われる環境についてイメージしやすくなり、解析に役立っている。しかしやはり自分の狙った部分のデータが欲しいところである。来年度の調査ではロガーをつけて新規のデータが取れることを願いたい。



写真1 オオミズナギドリの親鳥



写真2 ベースキャンプの様子

くじらの町での 1 か月

藤木早良（東京大学大学院 農学生命科学研究科 水圏生物科学専攻）

昨年 9 月、私はくじらの町として知られる和歌山県太地町に 1 か月間滞在し、太地町立くじらの博物館に飼育されているクジラの心電図を計測する調査を行った。

大学院に進学し、バイオロギングでクジラの研究ができることに胸を膨らませていたが、コロナの影響で研究室になかなか行けず、調査も延期が続いた。そんな中、きっと調査に行けると信じて、心電図計測用のタグを作成した（図 1）。そして、毎日の検温など体調管理を徹底し、PCR 検査を受けて、ついに 9 月に調査に行けることになった。作成したタグを手には、私は期待と不安を胸に太地町へ向かった。

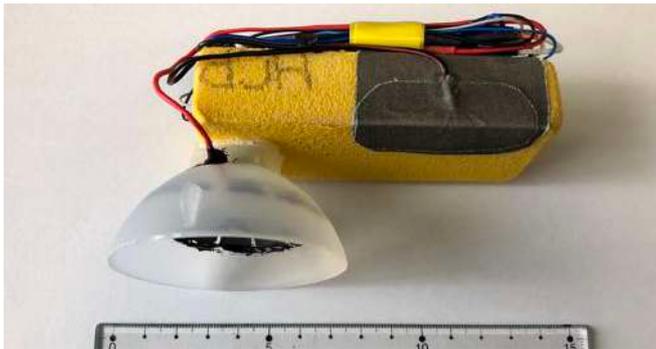


図 1. 調査で使用したタグ。クジラの体表に吸盤で貼りつけ、心電図を計測する。

調査初日、久々に見る生のクジラにテンションを上げつつ、3 頭のハナゴンドウで実験を行った。結果、無事に明瞭な心電図を計測することができ、ほっとした。翌日、翌々日は台風 10 号の影響で悪天候となり、実験はできなかった。調査 4 日目、台風一過の晴天の中、ハナゴンドウに加えてハンドウイルカの心電図も計測した。その後、コビレゴンドウやマダライルカなども対象に加えて実験を行い（図 2）、調査は順調に進んでいた。



図 2. 心電図計測中のコビレゴンドウ。

調査 11 日目、その日の最後の実験として、マダライルカの心電図を計測した。計測が終わり、タグを外そうとしたとき、イルカが猛スピードで泳ぎ出し、外そうと手に持ったタグから吸盤が千切れた。突然の出来事に血の気が引いたが、吸盤はイルカから外れることなく、無事に回収できた。実験後、私は壊れたタグを手作業で作業部屋で落ち込んでいた。すると、飼育員さんが「元気出して！」とお菓子をくれた。その夜、私はお菓子を食べながら、二度と壊れないように、これでもかと強気にタグを作り直した。

ところで、飼育員の皆さんは忙しい。文字通り、朝から夜まで走り回っている。そんな中、短くない時間を割いて実験に協力してくれる。心底ありがたいと思い、そのお返しに少しでも仕事を手伝えればと、皆さんの後ろをついて回った。すると、「昨日の結果はどうだった？」「面白いデータは取れた？」と目を輝かせながら聞かれ、皆さんが実験の解析結果を楽しみにしてくれていることを知り、とても嬉しかった。仕事を手伝うのはもちろんだが、なによりも実験や解析に励み、協力してくれる皆さんに面白い！と思ってもらえるような研究をしたい、しなければと思った。

こうして、太地町での一か月はとても充実したものになった。ときに実験がうまくいかず、つらい時もあったが、結果、無事に 6 種類のハクジラで心電図を計測することができた。なにより、実験や博物館のお手伝いをする中で毎日クジラに触れ、ますますクジラが好きになった。今は研究室で解析を進めているが、早く次の調査に行き、可愛いクジラたちに会いたい（図 3）。



図 3. 夕方のんびりするクジラたち。

はじめての調査-ウナギ目魚類、スズキ

岩本健人 (東京大学 農学生命科学研究科 水圏生物科学専攻)

今年の8月、宮城県気仙沼市舞根湾で調査を行いました。目的は代謝実験に使うアナゴとウナギの捕獲とスズキのバイオロギング調査です。まずはアナゴとウナギについてです。アナゴとウナギはアナゴ筒と呼ばれる仕掛けで捕獲しました。仕掛けの餌には帆立のうろを使いました。例年ですとアナゴはたくさん取れるのですが、今年は記録的な不漁でなかなか捕獲することができませんでした。そんな中でも嬉しいことがありました。アナゴの他に2匹のウナギが取れたのです。仕掛けは舞根湾内に沈めていたため、海ウナギである可能性があります。海に生息するウナギと川に生息するウナギでは代謝が異なる可能性があるため貴重な研究サンプルとなります。舞根湾内でウナギが仕掛けでとれることは1年に数回あるかないかとのことだったので非常に良い結果となりました。アナゴ筒の他に夜釣りでもアナゴを狙いました。餌はイカを用いました。夜間、湾内を移動しながら釣りをすることはとても幻想的で楽しかったです。アナゴ筒と夜釣り、計3匹のアナゴと2匹のウナギを捕獲することができました。不漁の年ながらも何とか捕獲することができたので良かったです。(図1)

続いてスズキのバイオロギング調査です。私は昔から釣りを趣味にしています。釣りをしていて、見えない水の中で魚はどのような行動をしているのかずっと疑問に思ってきました。魚の行動を可視化できるバイオロギング手法を使ってスズキの調査を行うこととてもワクワクしていました。しかし、バイオロギングデータを獲得することは簡単なことではありません。今回調査を行った舞根湾ではスズキの存在が確認されているものの、過去にスズキを対象とした調査が行われたことはありません。手探りの状態で調査は始まりました。



図1. 捕獲したアナゴとウナギ

スズキのバイオロギングをする上で、一番難しかったことは装置の装着でした。捕獲したスズキの背中に約3cm×5cmくらいのメッシュを縫い付けて、そのメッシュにデータロガーと電波発信器をつけた浮力体を装着します。スズキは暴れるので、メッシュをつける際には麻酔をかけながら行いますが、何しろ未経験ではじめての経験だったので大変でした。装置をつけた魚の放流後は、最後の難関である装置の回収が待っています。回収は船を用いて浮力体に備えられている電波発信器から電波を受信しながら浮力体の場所を特定します。多くの壁を乗り越えて、広い海から浮力体を見つけたときはとてもうれしかったです。(図2) スズキ目線の映像データも獲得できました。(図3)

今回はじめての調査ということもあり、わからないことだらけで大変なこともありました。そんな中でも乗り切れたのは周りの方達のサポートのおかげだと感じています。来年も良い調査ができるよう、協力して下さる方達に感謝しながら励んでいきたいと思えます。



図2. 苦労して浮力体を回収した場面



図3. スズキ目線の画像

三陸ウミガメ調査

村上凌太（東京大学大学院 農学生命科学研究科 水圏生物科学専攻）

初めまして。東京大学大気海洋研究所修士 1 年の村上凌太と申します。今年度より坂本健太郎准教授の下でウミガメを対象として研究を行っています。今年度は COVID-19 の流行もあり大変な状況が続きましたが、なんとか三陸で調査を行うことができましたので、そこでの活動についてお話をさせていただきます。

岩手県大槌町にある東京大学大気海洋研究所国際沿岸海洋研究センター(以下、沿岸センター)を拠点として 7 月の頭から活動していました。ただ、万が一自分たちが感染源となってお世話になっている地元の方々につすようなことがあってはいけないため、着いてすぐはなるべく他の人との接触を避けるように気を付けなければいけないなど、このご時世ならではの苦労があった調査でした。また同じ理由で調査以前ほとんど研究室に通えなかったため、7 月に沿岸センターに行った時点でこれから一緒に調査を行う先輩方や同期がどういう人なのかほとんど知らない状態でした。私はあまりコミュニケーション能力の高いほうではないため 3 か月間うまくやっていたらどうか少し不安でした。しかし、先輩方も同期もいい人ばかりだったので 8 月に入るころには不安に感じていたのが嘘のように楽しく調査を行っていました。

ウミガメ調査はどうだったかという、7、8 月はカメが獲れたという連絡があまり来ませんでした。実験で使う人の多いアカウミガメは最終的に 9 個体とかなり少なかったです。ただアオウミガメに関しては 9 月以降急に混獲される量が増え、放流個体の再捕獲も皆うんざりしているのが顔に出るくらい多かったです(アオウミガメを対象にしている沿岸センターの福岡拓也さん(東京大学大気海洋研究所)は満面の笑みでした)。



写真 1 放流実験前のアオウミガメと筆者。ドナドナ。

データロガーを用いた調査については、今年度の調査では他の人の手伝いとしてウミガメの放流準備や回収を行いました。中でも沿岸センターの福岡さんで行った最初の放流実験が印象に残っています。

アオウミガメを用いた実験でしたが、色々なトラブルが起きました。回収を行うにあたってデータロガーとともにウミガメに装着した VHF 発信機からの信号を陸上から受信しロガーがどのあたりに浮上しているかを確認するのですが、同じくウミガメに装着していた人工衛星対応型発信機により確認されたロガーが浮いていると思われる方角にアンテナを向けても発信機からの電波を拾えませんでした。といっても全く拾えないわけでもなく、たまに電波を拾ってはまた受信できなくなるといったことを繰り返し、福岡さんと首をかしげていました。

陸上からの電波は誰が使うのだろうと思うほど細い山道の途中の、かろうじて海が見える場所で偶然確認でき、どのあたりに浮いているかを推測することができました。今度は海から電波を頼りにロガーを探すわけですが、この時にも少し問題が起きました。ロガーは入り組んだリアス式海岸の、さらに奥の海岸ギリギリにまで入り込んでいました。海岸の岩場などが近くにないと VHF 発信機からの電波は反射してしまい、受信した際に発信機本体からのものと反射したものの 2 つの電波を拾ってしまいます。この時はさらに運の悪いことに元の電波が断崖に阻まれ反射したものだけを拾ってしまい、間違った場所を延々と探し続ける羽目になりました。船酔いで先輩がダウンし、自分も倒れるわけにはいかないと少し酔ってきたのを我慢しながら双眼鏡とアンテナを交互に持ち替えながら血眼になって探し続けていた時の緊張、温かい言葉をかけ続けてくださった船を出して下さっている地元の漁師の方の優しさ、そして数時間後なんやかんやあって無事ロガーを見つけた時にどっと溢れてきた安堵の気持ちは今後忘れないと思います。帰りに船の上で食べたおにぎりがとてもおいしかったです。

今年度の調査では自分の実験は行いませんでしたが、それでもカメの計測方法、ロガーの扱い方、放流実験の手法など得るものが多い 3 か月間でした。逆に協力してくださっている地元の方々との交流など、やむを得ない事情で十分にできなかったこともありますが、良かった点も反省点も全部ひっくり返して来年度以降の調査に活かすことができればと思っています。

自然環境下でのウミガメの心電図測定に挑戦

齋藤綾華 (東京大学大学院 農学生命科学研究科 水圏生物科学専攻)

2020年7月から約3ヶ月間、岩手県の国際沿岸海洋研究センターでウミガメの調査を行いました。私は、主にウミガメの心電図を測定する実験を行いました。今回は、調査期間の中で特に印象に残った放流実験について報告します。

放流実験では、動物にロガーを取り付け海に放流し、一定時間経過後、発信器からの信号を頼りに回収します。放流実験により、自然環境下でウミガメの心電図を測ることは、世界でもはじめての試みでした。私は放流実験以前に、水槽実験で心電図の測定実験を何度も行っていました。放流実験当日はうまく記録ができてくれるか、きちんとタイマーが作動してロガーが切り離されてくれるか、切り離されたロガーを回収できるか、不安でいっぱいでした。いつもより丁寧にロガーを取り付け、ウミガメを放流しました。切り離し予定時刻になり、無事ロガーが切り離されていることを確認して一安心し、回収に向かいました。しかし、ロガーが切り離された位置は湾内だったため、周囲に崖など障害物が多く、信号が反射してロガーの位置をなかなか特定できませんでした。数時間右往左往した末に、ようやくロガーを回収できた…とデータを確認しようとしたら、なんとロガーの不具合で、記録が途中で止まっていた。予想外の失敗だったのでがっかりしました。ですが、このままでは終われないと、先生や先輩方に協力していただき、2回目の放流実験に挑戦しました。前回よりもさらに入念に準備をし、カメにもロガーにも祈りながら放流をしました。今度も無事にロガーは切り離されましたが、またしても切り離されたのは湾内、さらに波が高く、信号を探すのはさらに難しくなっていました。船酔いに耐えながら、日没ぎりぎりまで捜索を続けました。そこで、陸上から信号を探していたチームから、湾から少し離れたところから信号がある、ロガーが流されたのかもしれないという連絡を受けました。最後のチャンスと船を向かわせてもらった先で、ようやくロガーを発見できました。そして祈りながらロガーを確認すると、今度はきちんと動作していて、しかもとてもきれいなデータが取れていました。やっとデータが取れたという嬉しさと安心感から、次の日はどっと疲れが出て何もできませんでした。

研究室の皆さん、船を出していただいた地元の方など、様々な方々にたくさん助けをいただき、実験を進められ、世界ではじめてのデータを取ることができまし

た。調査を通して、実験はたくさんの方の助けを借りてようやくできるものなのだと痛感しました。また、動物を扱う行動実験、野外調査ではどれだけ万全に準備したと思っても不測の事態は起こりうるという実験の難しさを学びました。試行錯誤しながら実験を進めていくのは大変ではありましたが、その分、きれいなデータがとれていたときの喜びは非常に大きかったです。

今回、私は野外調査がはじめて、ウミガメを扱うことがはじめて、ロガーを触ることもはじめて、とはじめて尽くしてでしたが、3ヶ月間の調査で様々な経験を積むことができました。この経験を今年の調査に活かし、さらに放流実験のデータを増やしていきたいと思います。



写真1. 心電図測定機器を取り付けたアカウミガメ

初めての野外調査

河合 萌（東京大学大学院 農学生命科学研究科 水圏生物科学専攻）

私は、ウミガメの調査で7月から9月までの3カ月間、岩手に滞在しました。新型コロナウイルスの影響で、直前まで調査に行けるかどうか分かりませんでした。岩手で2週間の自粛期間を設けることや体調管理を徹底することで、調査へ行けることになりました。ゼミや授業などは全てオンラインで行っていたため、直接会ったことのない先輩方や同期の人たちと、突然の3カ月間の共同生活はとても緊張しました。また、3カ月も自宅を離れたことがなかったため、生活面においても不安を大きくさせました。しかし、岩手に着いてみると、目の前に海が広がっていたり(写真1)、近くの水槽にウミガメがいたり、今まで住んだことのない環境にとっても気持ちが高まりました。ダイビングや水族館で遠くからしか見たことがなかったウミガメが目の前を泳いでいて、とてもかわいらしく見えました。



写真1 作業を行っていた沿岸センターからの眺め

2週間の自粛期間も終わり、少しずつ実験の準備も整い、いよいよ本格的に調査が始められることになりました。私たちは、定置網に混獲されたウミガメをもらい受け、実験施設で飼育をする予定になっていました。しかし肝心のウミガメがほとんど捕れないまま、1か月が経過しました。生物を対象としている調査では、こちら側が準備して待機していても、生物そのものがいなければデータすら集められないことを実感し、捕れることを願う毎日が続きました。

8月に入り海水温が上昇してくると、アオウミガメが多く捕れるようになりました(写真2)。アカウミガメは、その後もなかなか捕れませんでした。わずかな個体だけで本格的に実験をし、酸素消費速度の測定、ロガーを取り付けた放流実験などを行いました(写真3)。私は、カメに関して、アカウミガメとアオウミガメの区別がつかないくらい何も知識がありませんでしたが、毎日観察するうちに、頭の大きさ、甲羅の形、顔つきなどいろいろな違いを発見しました。

9月には、調査も終盤にかかり、放流実験を多く行いました。岩手の大槌町で放流したアカウミガメが、

数日間で仙台の方まで南下した例もありました。のんびりとしたイメージのウミガメでしたが、海流に乗りながらこんなにも速い速度で移動していることを知り、驚きました。仙台でのロガー回収当日は、朝の4時に港を出港し、片道3時間程かけて沖の方まで行きました。乗り物酔いがひどい私は、ロガーに辿り着く前にダウンしてしまうのではないかと、船上でロガー探しなど作業ができるのか不安でした。しかし、波は穏やかで見通しも良く、回収する環境はとても恵まれていました。私は初めてで戸惑うことが多かったのですが、皆で協力して無事に回収することができました。しかし、後日別のロガーを回収した際は、このときのように穏やかな環境ばかりではなく、海が荒れ始めることや、沿岸近くで発信機からの電波が反射してしまうこともあり、回収が困難なときもありました。野外調査の大変さを実感しました。



写真2 ある日混獲されたアオウミガメ



写真3 実験を行うためロガーをつけたアカウミガメ

あっという間に3カ月は過ぎて行き、気づけば帰る日になりました。最初はただただかわいいと思っていたウミガメも、最後には実験対象生物として見ており、ウミガメの扱い方にも慣れることができました。また、調査だけでなく生活面においても、岩手で生活に慣れていました。休日は、釣りをしたりホームセンターで実験材料の購入をしたりして過ごし、自宅にいるときとは全く異なるスタイルでした。長期調査でしかできない様々なことを体験でき、思い出深い夏となりました。

Finally! It came! The field

呂 律 (東京大学 新領域創成科学研究科 自然環境学専攻)

Before becoming a master student, I started as a research student from October in 2019 for half a year. As soon as I moved all my stuff into my desk, I noticed that during winter semester, our lab is too "free" or even can be described as a bit boring for someone like me who is always active with excess energy, possess strong curiosity towards surroundings and willingness in universal travelling. Believe it or not, 'wild life', 'big size', 'worldwide fieldwork' were the key words during lab hunting. What makes it worse was that I noticed little by little through daily conversations and lab seminars that there were summer Papua field, Borneo field during 2019 as well as Otsuchi sea turtle boom in 2018. I was so desperate for a field research, thus surely you can imagine how upset I was at the point when I knew Borneo field is going to be cancelled due to COVID-19 and even fieldwork within Japan (Otsuchi) also became an uncertainty.



Fortunately, thanks to temporary suppression and also the sudden spreading of COVID-19 at the beginning of July, after the fastest suitcase packing up ever in my life, the dreaming fieldwork started. "Fury" and thick was the first impression after I actually had a glance at a real wild loggerhead turtle (photo above). All turtles used during field research were by-catch individuals within set fish-net around Otsuchi area.

The first two weeks spent as self-quarantine period, with surprising of cute dead-like resting position and 'jewels' carried on back with white face (photo below, we named it 藤壺太郎 although we do not know if it was a she or he) from sea turtles.



After the quarantine, daily work was to get familiar with basic sea turtle measurements, handling techniques, logger manipulating, literature reading as well as enjoying local life for sure while I did not expect to receive so many 'gifts' from ticks. Apart from general research, team members strated to focus on their own research topic and in my case, was to investigate behaviour differences towards anthropogenic debris (mainly transparent plastic bags) between daytime and nighttime along with heart rate

changing. I have to admit that it was naïve for me to perceive such indoor behavioural experiment would be easy with guidance from doctor team member.



Faliure of clear video during night, lack of suitable prey (the jellyfish and used squid instead), long resting time of sea turtles, squid illumination at night, human influences and etc. appeared one by one as problematic situations during experiments. Moreover, for heart rate measurement (with electrode patches attaching for heart muscle signal detection and recording (right photos), most data turned out to be unuseable due to wire broken, too much noise, weak muscle electric signals. Apart form indoor experiment,

logger experiment (video recording in wild natural environment) was also a part of the reseach plan, which I turned my hope into after all those problems. Video



camera was fixed on a floatable tag (fluorescent pink) and attached to sea turtle carapace (photo below). But, life just won't go easy as you expected, no foraging behaviour, no debris encountered, logger failure with only half of the video data left. After all those efforts, staring at satallite data website with



excitement but turned out that released individual was re-by-caught again around Otsuchi (no need for logger retrieval was the only benefit I guess). Speaking of logger retrieval, after desired time, the band on the tag

will be broke by timer and float to the surface for retrieving. After releasing turtles, daily routine is to check satellite position information (this time were all near Sendai area, left picture), then get packing and travelling, boat renting, looking for such tiny tags using VHF (give out detecting sound while get close to tags) in the middle of open ocean. Other than early wake up, expensive boat renting fees, searching difficulties due to waves and currents, the most frustrating problem for me was the boat sick. After boat travelling for 3 hours and finally got close enough to search for tags

using VHF, I had to hand over the VHF to other members and lied down for the rest of the retrieval trip. However, I have to say I was surprised and thankful for the strong adaptability I have, after serious boat sick like dead for 2 times, I became immuned and managed the exalted and fretful retrieval.

During this three-month field research, surely, research life was not the only part. Muscle training, tempura party, badminton tournament, farm trip (Koiwai farm 小岩井農場! I always wanted to go, they produce the best yogurt I have ever had), night catch (crab and ship worm), belly blasting Wanko-soba, fishing contest and so many many enjoyable things. By the way, I also mastered unexpected skills, basic Japanese-style fish filleting (三枚おろし), thanks to those free fishery harvesting from kind fishermen. Finally, I hope you enjoy this article just as I enjoyed the fantastic fulfilled field research in the beautiful Otsuchi.



Koiwai farm



Wanko-soba (36 bowls)



dreamed jamon



breathtaking pink sunrise during logger retrieval



Tempura party



how I mastered fish filleting skill
(left: mackerel, right: tuna)



事務局からお知らせ

カレンダーの追加購入について

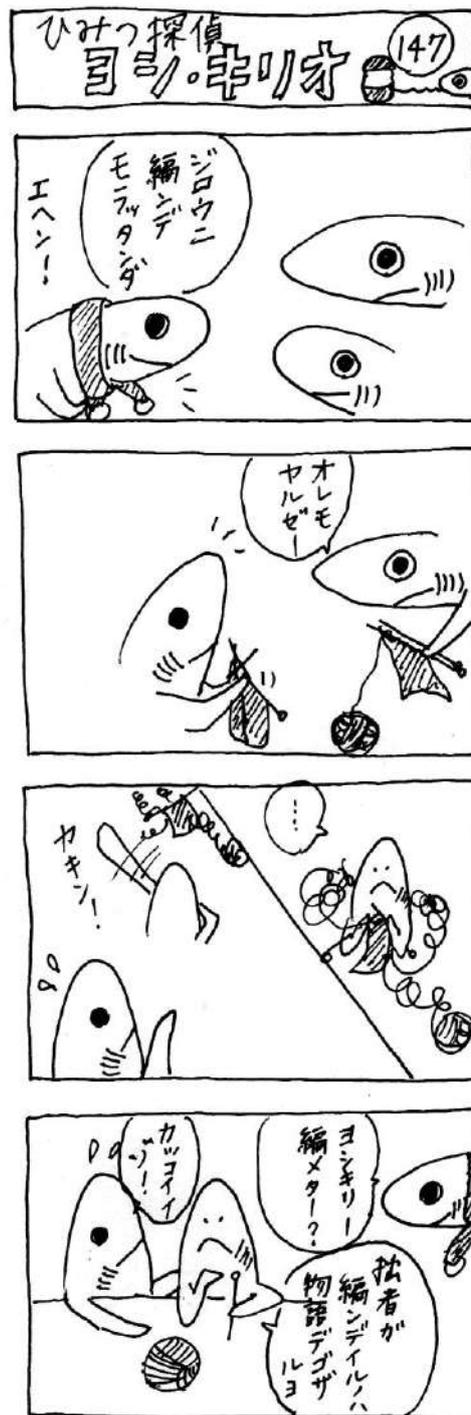
カレンダーを別途、追加購入をご希望の方は1部440円(税込) + 送料でお譲りいたします。ご希望の方は研究会事務局 (biolog@bre.soc.i.kyoto-u.ac.jp) までご連絡ください。在庫は50部程なので早い物勝ちです!!

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 (biolog@bre.soc.i.kyoto-u.ac.jp) まで

編集後記

修士一年生の野外調査報告を読んで、フレッシュな気持ちになりました。
今年は野外調査に行けますように!!【KA】
もうすぐ卒業研究発表会です。このような状況下でも頑張っている4年生の姿にいじらしさを感じています。【YM】



【S.K】