



日本バイオロギング研究会会報

日本バイオロギング研究会会報 No. 141

発行日 2018年5月15日 発行所 日本バイオロギング研究会(会長 荒井修亮)

発行人 牧口祐也 日本大学 生物資源科学部 海洋生物資源科学科 魚群行動計測学研究室

〒252-0813 神奈川県藤沢市亀井野 1866

Tel: 0466-84-3687 E-mail: biolog@bre.soc.i.kyoto-u.ac.jp

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



もくじ

研究室紹介

我ら「釣獲調査兵团」!

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)

野外調査報告

バイオテレメトリ調査奮闘記

タイ国メークロン川の淡水エイ調査

奇跡の魚!? 西湖のクニマスを追跡

ココにもいたのか!! 第3の肉食性外来魚

金魚養殖池内へと侵入するミシシippアカミミガメ

ブリは生簀の中でどうしている?

鈴木大介 (近畿大学大学院農学研究科博士前期課程2年)

福井元太 (近畿大学大学院農学研究科博士前期課程2年)

下野晃生 (近畿大学大学院農学研究科博士前期課程1年)

杉本史郎 (近畿大学大学院農学研究科博士前期課程1年)

山口達成 (近畿大学大学院農学研究科博士前期課程1年)

原健介 (近畿大学大学院農学研究科博士前期課程1年)

お知らせ

事務局からのお知らせ

「巨大メコンオオナマズと入水記念写真」撮影者: 山根央之 撮影場所: タイ国ケンクラチャン湖

研究室紹介

我ら「釣獲調査兵団」！

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・准教授)

「研究費が足りないなら頭を使え！頭も足りないなら体を使え！」がモットー。毎度お騒がせの当研究室が今月の担当です。よろしくお願いたします。今年度もスタッフ2名(光永・鳥澤真介講師), 大学院生11名, 学部4年生16名, 3年生16名の総勢45人の大所帯です。相変わらず, 周囲の皆さんに助けをいただきながら, なんとかバイオテレメトリー(バイオリギング)研究を行っています。この場を借りてお礼申し上げます。

代表の光永自身も釣り好きが高じてこの分野にいますが, うちの院生・学生たちは本当に釣りが大好きです。魚類のバイオリギング研究では, まず活きのいいサンプルを手に入れることが重要です。網で捕まえたりすると, どうしても体の表面が傷ついてしまうので, 実は1尾1尾, 丁寧に釣り上げるのがベストだったりします。院生たちの記事にもありますよう, 当研究室では魚類サンプリングすなわち釣獲調査に頻繁に出かけます。ここで人気漫画にあやかり, 我ら「釣獲調査兵団」は「何の釣果も得られませんでした」では済まされないので。「1尾残らず釣獲してやる」くらいの覚悟が必要です。そうすると代表はさしずめ兵長か…とほくそ笑んでいると, 娘から「本物の兵長はもっとかっこいい。気安く名乗るな。ファンに謝れ」と一蹴されました。全国のリヴァイファンの皆さん, ごめんなさい。この場を借りてお詫び申し上げます。

さて釣獲調査ですが「釣れなくても水面に糸を垂らしているだけで癒される」とか「小さくてもたくさん釣れればいい」とか「1尾でいいから大きいのを釣りたい」など釣り人の心情を押し殺し, ノルマ達成を目指します。例えば, ある調査では出港前, リーダーの院生から「今日は14時までには体重620g~800gを3尾釣ったら手術して放流します。釣れなかったら帰港して, 明日に備えます」とノルマが発表されます。発信機やデータロガーを装着するためにはある程度の魚体重が必要ですが, 麻酔の加減から大きすぎてもダメ。いくら大漁でもその後の作業を考えて3尾釣ったらストップ。それまでは「バラシ, ダメ, ゼツタイ」(バラシとはせっかく針にかかった魚が外れて逃げてしまうこと)。ストイックなまでに自身を追い込み, サンプリングに集中する姿には感動すら覚えます。

そんな彼らはノルマから解放されても釣り続けます。タイのメコンオオナマズ調査にボランティアで参加してくれた時のことです。夜明けと同時に竿をかついだメンバーが湖畔に集まります。「朝練」と称して釣り力向上の

ため, 朝食の時間まで竿を振り続けます。移動中にバラムンディの養殖池に立ち寄ります。アカメの仲間、タイでは重要な養殖対象魚です。そこで成長具合を見るためのサンプリングと称して釣ります。その間, 来たべき日に備え, 竿やリールの具合などチェックを怠りません。観賞魚として人気の高いアジアンレッドテールキャットフィッシュも, 釣りを通じてその力強さと大きさを実感し, 強固な水槽の必要性や, 最後まで責任を持って飼うことの重要性を再認識し, 日本の外来魚問題に思いを巡らせます。夕食は何がいいかと尋ねたら, オニテナガエビと答えます。タイ料理には目もくれず, ひたすら釣ったオニテナガエビを塩焼きにしてくれるレストランで浮子を見つめます。研究対象種であるメコンオオナマズの観察にも余念がありません。これまた釣りを通じて, 空気呼吸の様子や, 摂餌行動, 遊泳能力を確認していきます。そこにはバンガローがあり24時間釣り続けることができます。そうです, 彼らにホテルは必要ないのです。

バイオリギング研究では, 希少種(なかなか獲れない種)を対象とすることも多いでしょう。サンプリングに困ったら, 是非「釣獲調査兵団」を傭兵してください。必ずや高い「釣り力」を発揮して見せます。中には釣り好きが高じて, 世界中でサンプリングツアーを企画する会社を設立したOBもいます。手ごわい対象種の研究依頼を受けた際には, 相談してみたいかがでしょうか。もちろんプライベート釣行でも。

Chill 株式会社

<http://www.chillfishing.com/>



写真 希少種のコイの仲間。いつか発信機を付けてみたい。

表紙用写真



『巨大メコンオオナマズと入水記念写真』
撮影者：山根央之(タイ国ケンクラチャン湖)

バイオテレメトリ調査奮闘記

鈴木大介（近畿大学大学院農学研究科博士前期課程2年）

はじめに

皆様、はじめまして。近畿大学大学院博士前期課程2年の鈴木大介と申します。私達の研究室では、皆で協力しながら様々な調査を行っています。私はバイオテレメトリを用いた調査に日頃から駆り出され、調査員兼運転手として調査に携わっています。今回はそんな私が経験した調査生活の様子について紹介させていただきます（写真1）。



写真1. 調査を行った滋賀県瀬田川。

ミッション 供試魚を釣れ！！

バイオテレメトリによる調査を行うためには、まず供試魚を生け捕りにする必要があります。供試魚がいなければ調査は出来ずに、卒業も出来ないかも知れません。そんな人生をかけた供試魚捕獲から調査は始まります。釣りバカが集う私達の研究室では、主に釣りで供試魚を生け捕りにします。釣りと言ってもただの釣りではありません。私達と魚達の将来を左右するかもしれないプレッシャーと釣りバカたちのプライドをかけた釣りです。そのため、釣りバカたちが夜な夜な作戦を立て、釣獲に挑みます。“供試魚サイズの魚を釣らなければ”というノルマに苛まれながら、山梨県西湖では奇跡の魚クニマスを求め、寒さと闘い、奈良県布目川では外来種を求めて走り回りました。そんな釣獲調査での私のニックネームは“もってる男”です。私、供試魚釣っちゃうんです（写真2）。



写真2. 布目川で捕獲されたチャネルキャットフィッシュ。

供試魚はどこだ！！

私が日頃から駆り出されている追跡調査では、主に電波テレメトリ法を用い、発信機をつけたアカミミガメやチャネルキャットフィッシュを追跡しています。八木アンテナを持ち、皆で供試魚を探しながら歩き回るのでありますが、確実に変な集団です（写真3）。変な集団だと思われないためにも、笑顔での挨拶はいつも心掛けています。そんな周りの視線と電波を受信しながら歩いていると、「ビビビッ」と強度の高い電波を受信します。その時は宝物を見つけたような興奮と喜びを感じます。そんな宝探しのような電波テレメトリですが、なかなか供試魚が見つからないときもよくあります。そんな場合は私の愛車までもが調査に駆り出され、捜索が始まります。小型、MT、4WDの三拍子が揃った私の愛車にアンテナをつけ、道路に覆いかぶさる草木を避けながら、供試魚を探し回ります。そんな大変な調査ではありますが、苦労の中で得られるデータや新しい発見にやりがいを感じながら、日々調査に取り組んでいます。



写真3. 八木アンテナを使い、供試魚を探す光永調査員。

楽しいひととき

調査を行っていく上で切っても切れないのが、調査地を知り尽くし、頼りになる地域の方々や漁師さん達です。彼らの協力がなければ調査は成立しないと思っています。寒い湖から帰ってくると、温かいお茶をいれてくれるなど、優しさにもいつも感謝しています。ときには、漁師さんが山から狩ってきた鹿や猪の焼き肉を振る舞っていただき、お酒を飲んだりしながら交流を深めています。

タイ国メークロン川の淡水エイ調査

福井元太（近畿大学大学院農学研究科博士前期課程 2 年）

メークロン川での研究

メークロン川はタイ国西部に位置する全長 140km の河川で、比較的開発が進んでおり、下流域では水上マーケットで有名なダムヌーンサドゥワック水上市場があります。また、実に多くの生物が生息しており、熱帯魚ファンや釣り師にはたまらない場所だと思えます。私は河口から約 50km 上流で淡水エイの行動生態について研究を行いました（写真 1）。



写真 1. 研究対象種の淡水エイ (*Himantura chaophraya*)

初海外！未踏の地での調査

所属する研究室では、バイオテレメトリを用いた生態研究が盛んで、私も立ち上げから経験したく、研究例の全くなかった淡水エイの行動生態に迫ろうとしました。入念な計画作りから機材・資材の収集。万全の準備で挑んだ初海外渡航。順調に進行していた矢先、設置した超音波受信機に 8 畳はあろうか浮草の奇襲に遭いました（写真 2）。高精度に対象種の位置を把握するために正確に設置した受信機が次から次へと押し流される。しかし、この時、幸い供試魚はまだいなかったものの今後、こんなことがあってはちゃんとデータを受信できるのか不安でいっぱいでした。



写真 2. (左) 受信機設置に向かう筆者たち、(右) 浮草の猛攻に遭った受信機

川にエイってホンマにいるの？ サンプリング奮闘記

サンプリングは延縄とぶっ込み釣りによって行いました。地元の漁師さん曰く、3 日で 10 匹くらい獲れるとのこと。それを聞き供試魚捕獲は何とかなる。そう思っていました。1 日目ぶっ込み釣りに挑戦。釣れない。2 日目、エサの種類を増やして挑戦。釣れない。3 日目から延縄を自作し試すも釣れない。釣れるのはナマズ科やコイ科。普通ならそれらでも嬉しいが、それどころではない。日中に作業し、夜間に釣りをする。いつ寝かせてくれるのか。私たちは延縄の数を 200 本近く仕掛け、一晩で 3 往復し、エサの付け替えをしました。時には、高級なエビをお願いして買ってもらい試すこともありました。毎晩、音楽をかけながら沈む気持ちを抑えていました。挫折という言葉が頭をよぎり始めた 11 日目の 0 時頃、エサの付け替え中に今までにない大きな手応えがありました。手繰り寄せると、「なんや、木だったのか。いや待てよ。エイだ！エイ！」絡んだ木への絶望感から姿を現したエイは神々しく輝いて見えるのでした。泣きそうになるくらい嬉しく、幾多の困難を乗り越えやっと手にした貴重な 1 匹で、すぐさま発信機を装着し、放流するのでした（写真 3）。



写真 3. (左) 貴重なエイに歓喜する筆者、(右) 夜間の延縄をする山根先輩

最後に

最初にあった浮草の猛攻も供試魚を放流してからは減り、順調にデータを得ることができ、半数の個体が受信機回収日まで受信エリア内で留まり、私の修士課程に貢献してくれました。私は今回の経験で、生物を相手にすることがいかに困難を強いられるか思い知らされ、常に予想外の事態も前向きに捉えることが道を開く最善の方法であると実感しました。計画通りになんていかない。それもまたオモシロイ。

奇跡の魚！？西湖のクニマスを追跡

下野 晃生（近畿大学大学院農学研究科博士前期課程1年）

クニマスとは？

私が研究対象魚としている「クニマス」という魚について紹介させていただきます。クニマスはサケ目サケ科に属する淡水魚で秋田県田沢湖の固有種です（写真1）。田沢湖では1940年に農業振興と発電所の建設のため強酸性を有する玉川から導水した結果、水質の酸性化が進みクニマスは絶滅してしまったと考えられていました。しかし、絶滅以前に西湖に移植されていた個体が2010年に発見され、テレビなどのメディアで取り上げられました。本種は木乃尻鱒（キノシリマス）や槎魚（ウキキノウオ）と呼ばれたり、現地では発見以前からクロマスと呼ばれたりしていました。



写真1. 水槽内を泳ぐクニマス。

遊漁！？いや、サンプリング！！

私は釣りが大好きなのでサンプリングを釣りで行うことに対し、とても嬉しい気持ちでいっぱいでした。サンプリングには、トローリングと係留サビキの2種類を3日間行い、私は3日間ともトローリングを担当しました。1日目、やること全てが初めてでずっと楽しい1日でした。そして時はあっという間に過ぎてしまい調査1日目終了しました。そして2日目、前日と同じように楽しい釣りができると思い、朝からわくわくしながら釣りに没頭しました。しかし、午後くらいから「ん？ 供試魚サイズの魚全然採れてくね？ あと残り1日しかないのに大丈夫なのか？ ヤバイかも…」ということに気が付き、楽しさから一転焦りへと変化しました。そして最終日、初めから最後までノルマに追われながら行う、緊張と焦りが入り混じったサンプリングを行いました（写真2）。その結果、無事になんとかサンプルを確保することができました。サンプルが確保できた時に感じた安心感を私は今でもはっきりと覚えています。この経験からサンプリングの難しさ、ノルマのある釣りの厳しさを学ぶことができました。そして釣れてくれたクニマス・ヒメマスたちに対し、可愛さすら感じられるようになりました。



写真2. サンプリングを行う調査員の様子。

初めてのデータの回収

放流3ヵ月後、初めての超音波受信機のデータダウンロードに行きました。自分にとっては野外調査で行う初めてのデータダウンロードでしたのでとても緊張していました。データのダウンロード中、自分の釣った供試魚が放流後に死んでしまっていないか、発信器が脱落していないかなど色々な思いが錯綜し、ダウンロードが早く終わらないかとPCの画面を瞬きもせず凝視していました。そして、ダウンロードが終了しデータを確かめたところ、無事に供試魚が活着していることが確認でき、とてもほっとしたのを今でも覚えています。その時、釣れてくれたクニマス・ヒメマスたちに再び感謝が沸き上がってきました。そして、今回取得したデータと今までのデータからクニマスとヒメマスの産卵期における水平分布に違いがあること、ヒメマスは水温躍層の形成と共に遊泳水深を深くしていくことが確認できました。このように調査を通してクニマス・ヒメマスのことが大好きになった私ですが、今度はサンプリングではなく、プライベートにてプレッシャーのない遊漁を西湖の温かい季節に行いたいと思います（写真3）。



写真3. 2017年3月西湖調査の風景。

ココにもいたのか！！第3の肉食性外来魚

杉本史郎（近畿大学大学院農学研究科博士前期課程1年）

はじめに

初めまして。博士前期課程1年の杉本史郎と申します。ここでは、私が学部4年生時に取り組んだ卒業研究である「布目川における外来種の行動解析」についてご紹介させていただきます（写真1）。



写真1. 調査地上流にある布目ダム

第3の肉食性外来魚って？

肉食性外来魚としてビッグネームのブラックバスやブルーギルに次いで、近年その名を世に轟かせているチャネルキャットフィッシュ（アメリカナマズ）です。主に関東地方で猛威を振るっていた彼らですが、現在進行形でその勢力を全国に広げています。在来生物の捕食による生態系への影響や武器ともなる胸鰭の鋭いトゲによる被害が懸念されています（写真2）。そして、ついに我々の研究室がある奈良県でも確認されました。しかしながら、効率的な駆除方法も分布拡大防止策も、ましてやその行動生態についてはあまり明らかになっていませんでした。そこで、分布を食い止め効率的に駆除するために行動生態を把握しよう、と奈良県と共同で研究を進めて参りました。



写真2. 胸鰭のトゲ

現在地を電波でお知らせ

調査地である布目川上流部は平均水深がひざ下程度でしたので、超音波発信機ではなく電波発信機を5尾の供試魚に外部装着して追跡を行いました。また、川幅も30mと狭いので三角測量は用いず、受信強度が1番強い場所を探す手法を用いました。川の水量はダムからの放水に依存し、状況に応じて毎秒1トンから100トンの変動がありました。追跡は基本的に約7日間隔

で行い、調査中に台風が直撃した日は雨と涙で頬を濡らしたことは記憶に新しいです（写真3）。



写真3. 豪雨に屈し、車内から追跡の様子

お気に入りの場所

調査期間は約半年でしたが、実際に追跡を行ったのは昼間だけでした。ですので、布目川での本種の夜間行動は明らかになっておりません。しかしながら、駆除することをメインに考えると我々が活動する時間帯は主に昼間です。そこで、本種の昼間行動を見てみると、多くの個体が捕獲場所から大きく移動しておらず、追跡中もほとんど動かない結果となりました。彼らは夜行性ですので昼間は動かなくて当然かもしれません。しかし、ほぼ前回と同地点での受信強度が強くその大半が淵であることから、チャネルキャットフィッシュにはお気に入りの場所があり、その様な場所に定住する性質があるのではないか、と考えられます。さらに、ダムからの放水で日々変化する環境の中で、突然の大量放水による流速と水量の増加にも耐えうる遊泳能力があるのではないか、と考えられました。以上のことから、本種を効率的に駆除するには、彼らのお気に入りの場所を把握し漁具を仕掛けることが最大の近道であると言えます。

写真4は筆者が釣りにて偶然再捕獲した個体です。放流から4カ月で体重が約500gも増加していたことから、本種の獰猛さがうかがえます。発信器に付着したゴミによる受信強度への影響はありませんでした。



写真4. 放流後4カ月経過した個体

金魚養殖池内へと侵入するミシシippアカミミガメ

山口 達成 (近畿大学大学院農学研究科博士前期課程1年)

ミシシippアカミミガメ

皆様はミシシippアカミミガメ（以下アカミミガメ：写真1）をご存知でしょうか。本種は北アメリカ原産の国外外来生物で、環境省の「生態系被害防止外来種リスト」において緊急対策外来種に位置づけられています。1950年代後半から本種の幼体が愛玩動物として日本に数多く持ち込まれ、現在は日本の全都道府県すべてで確認されている亀です。雑食性で強い繁殖力を持ち、日本固有種であるニホンイシガメなどの在来生物のすみかを追いやっているとされています。



写真1. 研究対象種のミシシippアカミミガメ

大和郡山市とアカミミガメ

大和郡山市は、全国有数の金魚養殖が盛んな地域の一つです（写真2）。そんな金魚養殖池内にアカミミガメが侵入し、金魚の追尾・捕食・鱗の損傷などを引き起こす様子を近隣の住民が度々目撃しています。また、アカミミガメの侵入が金魚の病原菌を知らないうちに他の池に媒介していて、見えない脅威を引き起こしている可能性も考えられています。そんな背景があり、昨年より我々の研究室から数人の有志達が集まってアカミミガメの行動追跡調査を始めました。



写真2. 一面に広がる金魚養殖池

冬季の産卵場所はどこ？

アカミミガメは日本にいる亀と同じように冬季は水底の落ち葉下などで冬眠を行います。我々はこの生態的な特徴に注目し、アカミミガメがどのような環境下で冬眠を行っているのかを調べてきました。電波発信機を装着したアカミミガメを調査地内に戻し、冬季に追跡を行ったところ、岸辺の植物帯近辺で電波強度が高く検出されました。これら近辺を調査者が検索を行いました（写真3）、発見にはつながりませんでした。検索したエリアには植物帯が形成され、人工構造物が数多く沈んでおり、手探りや網を使った検索がこれらに対応できなかったためであると我々は考えています。今後、気温の上昇とともに冬眠から目覚めると産卵行動を始めるため、今後も行動追跡を行なっていきます。



写真3. アカミミガメ冬眠中の行動追跡調査の様子

アカミミガメはどこから現れる？

調査地周辺では多数の金魚養殖池のほかにも数多くの水路や溜め池が見られ、複雑な水環境地帯を構成しています。調査中にはアカミミガメが水路間を移動する様子を度々目撃しました（写真4）。そのためアカミミガメが入り組んだ水路を利用し、養殖池内に侵入している可能性があります。複雑な大和郡山の水辺環境の把握がアカミミガメの侵入ルートを解明するきっかけになると我々は考えています。



写真4. 入り組んだ水路間を移動するアカミミガメ

ブリは生簀の中でどうしている？

原 健介（近畿大学大学院農学研究科博士前期課程1年）

はじめに

皆さんは養殖魚といえば何を想像するでしょうか？クロマグロ、マダイ、ギンザケ、ヒラメ…そんな多岐に渡る養殖魚たちの中で私はブリを研究しています。ブリといえば、刺し身や照り焼きなどに調理され、日々皆様の食卓にも上がっているであろう、非常にポピュラーで美味しい魚です。そのようなブリですが、生簀の中でどのように過ごしているのでしょうか？私はそんなブリの生簀内での行動を明らかにしようとしています。



(写真1) 実験に用いたブリ

養殖への応用

目視での確認、サンプリング、水中カメラによる撮影などで養殖魚をモニタリングすることは広く行われていますが、今回は超音波発信機（ピンガー）と小型記録計（ロガー）をブリに取り付け、彼らの生簀内での行動データを取得しています。機器が高額であること、手術の手間などから多数のサンプルを得ることが難しい一方で、同個体から詳細なデータを長期間取得可能であることは大きな利点です。

生簀という閉鎖空間では、大きな環境変動があっても、ブリが移動できる範囲は限られています。そのような状況でブリが一体どの様に動いているかの詳細なデータを得て、環境変動への応答の知見を得ることは、ブリの健康・品質管理へ繋がると考えています。

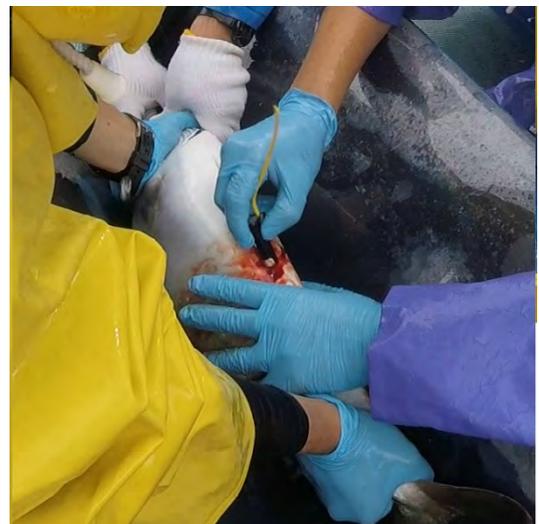


(写真2) 実験に用いたピンガー（上）とロガー（下）

生物を相手にすることの難しさ

生簀内での行動を知るために、深度・加速度ピンガー、深度・温度ロガーをブリに装着し、データを取得します。2017年3月、実験は始まりました。もちろん、ブリへの装着手術は船上で行うのですが、私は船に慣れておらず、吐き気と頭痛と戦いながらサポートに徹していました。釣り好きが多く、海になれきた本研究室のメンバーは元気に働いている中、吐きながら野帳を取っていたことを忘れることができません……。

そんな私もいろんな調査に同行して鍛えていただいた結果、9・10月に行った追加実験では、実際に装着手術をするまで成長することができました。人に囲まれている中で手術を行うプレッシャーは非常に重たいものでしたが、周りの方々の多大なご協力を頂いた結果、無事に終えることが出来ました。そして、見ていただけでは分からなかった、生物を相手に研究することの難しさと、実際に自分が携わってデータを得ることの喜びを知ることができ、非常に感銘を受けました。



(写真3) 装着手術の様子

まだまだこれから…

バイオテレメトリー、バイオリギングは魚の行動生態を調べるための手法としてメジャーとなってきましたが、養殖魚モニタリングに用いている例は未だ少数です。近年「Fish Welfare」という考え方の下、魚の福祉が重要視されてきています。そんな中、バイオテレメトリー、バイオリギング技術を養殖に応用し、養殖魚の健康管理技術の向上に繋げていく一端を担えれば……という壮大な目標を胸に奈良の山の中で日々研究に勤しんでいます。

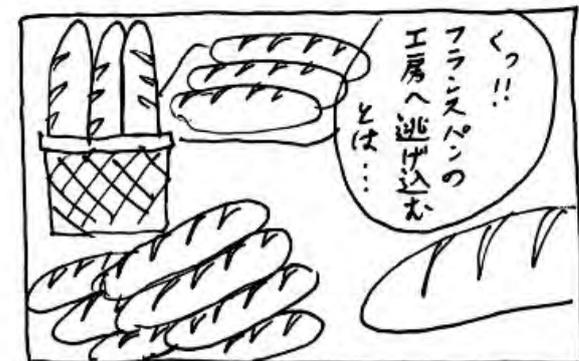
事務局からのお知らせ

今年度から正会員および学生会員への会報の送付がなくなり、HP へ掲載した会報のリンクをメーリングリストでお知らせするという形になりました。二年続けて会費を未納の方は自動的にメールでのお知らせも届きませんので、メーリングリストが届かない方は事務局(宛先:biolog@bre.soc.i.kyoto-u.ac.jp)まで問い合わせていただき、会費を納付頂くよう御願ひ致します。

編集後記

近大で進めている野外調査の様子を紹介しました。バイオリギング研究は一人では進められません。それぞれがテーマを持ちながらも、チームで協力して進めていくことが大事ですね。【Y.M】

ひみつ探偵
ヨシ・キリオ (115)



【S.K.】