

# 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. 170  
 発行日 2020年10月29日 発行所 日本バイオロギング研究会(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 日本バイオロギング研究会



## もくじ

### 新しい発見

潜水行動から見るオサガメの体温調整と採餌時間への影響

奥山隼一 (Southwest Fisheries Science Center, NMFS:当時)

(現所属:水産研究・教育機構 水産技術研究所) 2

### 野外調査レポート

スルメイカのアーカイバルタグ放流調査

岡本 俊 (水産研究・教育機構 水産資源研究所) 3

### お知らせ

2021年BLSカレンダー写真選考結果発表!!

バイオロギング研究会事務局 (カレンダー担当 奥山) 4

### 書籍紹介

図解でわかる野鳥撮影入門 野鳥写真のプロが教える基礎&実践テクニック

バイオロギング研究会事務局 (カレンダー担当 奥山) 8

「BLS2021年カレンダー写真決定!」  
 撮影者: カレンダー写真にご応募頂いた皆様

# 潜水行動から見るオサガメの体温調整と採餌時間への影響

奥山隼一 (Southwest Fisheries Science Center, NMFS(当時)) (現所属) 水産研究・教育機構 水産技術研究所



もう 8 年も前になる。日本学術振興会の海外特別研究員として私はアメリカに留学していた。現地での最大の研究目的は、メキシコ・バハカリフォルニアに生息しているアカウミガメの行動を調べることだった。北太平洋のアカウミガメは、日本が唯一の産卵地であり、黒潮に乗って回遊する幼体はやがてバハカリフォルニアに辿り着く。バハカリフォルニアは、アカウミガメの一大採餌域として知られるが、その行動はほとんど分かっていなかった。

しかし突然、意気揚々と調査準備をしていた私に悲報が届く。現地の地域情勢により突然調査ができなくなってしまい、少なくとも私が留学中には調査は不可能になってしまった。最大の目標を失って途方に暮れていた私に、Lab のボスが提示してくれたのが、太平洋を回遊するオサガメの潜水データだった。「回遊経路や水平移動の分析は済んでいるが (Benson et al. 2011 Ecosphere 等)、潜水行動は手を付けていないから、やってくれないか?」と。ジョージ・クルーニーに似たボスは、ウミガメ界では良く知られたイケメンだったが、その時ばかりは私も惚れた。

早速、データベース担当の Dan に問合せ、データの入ったフォルダへのアクセス権を得る。フォルダに入っていたオサガメの衛星追跡データは述べ 100 個体以上に及んだ。さすが、アメリカの国立研究機関。予算規模がハンパない! と驚愕しつつも、1 つずつデータを確認した。衛星発信機の年式が古かったり、会社が違ったりすると、データ構造がまるで違う。また、古いタイプのデータには多分にエラーデータが含まれていたため、それを検証するのに時間を要した。結果、解析に適当な 58 個体分の潜水データを解析した。

北太平洋を回遊するオサガメの潜水行動は、いくつかの特徴的なパターンに分類できた。特に、V 字型 (最大深度までまっすぐ到達後すぐにまっすぐ浮上する) と W 字型 (潜水の底部がジグザグしている) の形をした潜水の割合が多く、全体で 7 割を占めていた。V 字型潜水は、海面水温が高くなると潜水深度は深くなっていた。例えば海面水温が 15℃ 以下の高緯度では十数 m の深度であったが、海面が 30℃ を超えるような熱帯域では 200 m 以深にまで到達していた。面白いことに、どの潜水も最大潜水深度の水温は、約 13℃ と共通していた。加速度ロガーを使った先行研究では、オサガメの V 字型潜水はグライド潜水であることがわかっている。本研究の V 字型潜水もグライド潜水であるとすれ

ば、慣性恒温性を持ち、体温が水温よりも非常に高いことで知られるオサガメの行動的体温調整として、この V 字型潜水が機能しているのでは、と考えられた。つまり熱帯域では、オーバーヒート (40℃ くらいと言われる) を防ぐために冷たく深い水塊まで潜水し、冷水に身を曝すことで体温を下げていると思われる。

もう 1 つ興味深い点は、太平洋を横断する長距離移動時にも V 字型潜水が卓越していたことである。長距離遊泳するならば、移動コストが最も低いと言われる中性浮力帯を泳ぐのがセオリーではないのか? 1 つ考えられる仮説は、遊泳による発熱が基礎体温を上げ、結果エネルギー消費量も増えてしまうのでは? というものである。もしかしたら、連続グライド潜水により発熱を抑えつつ、移動した方がオサガメのエネルギー効率的には良いのかもしれない。

W 字型潜水はビデオロガーや Mandibular センサー (IMASEN) などを使った研究で、オサガメの採餌潜水時に見られる潜水タイプであることが知られている。実際に、オサガメの一大採餌域とされるカリフォルニア沖でこの W 字型潜水は頻発していた。W 字型潜水が頻発していたその他の地域は、北太平洋の移行領域、東部太平洋赤道北部、南シナ海、南フィリピン海であった。これらのうち、南フィリピン海以外の 4 地域は、先行研究による水平移動解析が示した "Area Restricted Search を行っている場所" と一致した。W 字型潜水の頻発する場所 = 採餌のホットスポットである可能性は、高い。

上記の 5 つの "採餌域" は、熱帯から温帯まで分布し、当然水温も違う。温帯の "採餌域" では、オサガメは多くの時間 (3 割 ~ 5 割強) を W 字型潜水に費やしていたのに対し、熱帯域では多くを V 字型潜水に費やし、W 字型潜水はわずか (2 割 ~ 3 割) であった。ここから、ある疑問が浮かぶ。オサガメは体温を高く維持することで、冷水塊でも活動できるようになったが、熱帯域では逆に高い体温が足枷になっているのではないかと。慣性恒温性に伴う体温調整が、生存に不可欠な採餌への投資時間などを制約しているとするれば、慣性恒温性の進化を考える上で非常に興味深いテーマである。将来、この謎を解いてみたいと考えている。

Okuyama J., Benson S.R., Dutton P.H., Seminoff J.A. Changes in dive patterns of leatherback turtles with sea surface temperature and potential foraging habitats. *Ecosphere* (in press)

## スルメイカのアーカイバルタグ放流調査

岡本 俊（国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産資源研究所）

スルメイカの漁況予報の精度を向上させたい。私の興味・動機はその一点。無謀ながらもスルメイカを対象としたアーカイバルタグ放流調査を 2019 年 6 月からスタートした。ピンガーを使った調査は過去に行われているが、長期データ取得を目指したアーカイバルタグ調査はこれまで聞いたことがなかった。せめて体長（外套背長）20cm 以上の個体を、と願いながらも、いか釣り調査@日本海で上がってくるスルメイカはことごとく 16~18cm 程度、体重にすると 100g あるかないか。しかも、私が乗船したこの時に限って、聞いていた話と違ってなかなか釣れない。「あれ？もしかしてほとんど放流できないか…?」。この調査中のみならず、調査前の予備実験の段階から幾度となく最悪な結果が頭をよぎっていたのだが、一転 1 尾再捕されるまでの調査日記を紹介する。

2019 年春、水産庁事業の一環で Lotek 社のアーカイバルタグ LAT2900-X を 100 本購入した。この LAT2900-X、直径 8.2mm×長さ 24mm の円筒状で、空中重量は 2.1g と小型軽量でありながら、データ（水温、圧力、照度）の記録領域は 8MB ある。10 秒間隔でデータを記録しても、約 9 ヶ月分は蓄積できる。スルメイカの寿命は 1 年であり、放流対象とする個体はおおよそ 6 ヶ月齢以上であるため、放流以降のデータは寿命が尽きるまで丸々記録できることになる（再捕・回収されなければ意味は無いが）。ちなみに、スルメイカの再捕率は通常標識（アンカータグ）であっても 1%程度であるため、今回のアーカイバルタグでは 1 個体でも再捕できれば計算上は御の字であった。

当然、洋上調査でいきなり本番とするほど無謀なことはせず、少しでも再捕率を上げるためにも、ピンガーでの調査実績がある研究者の協力を得ながら事前に水槽で装着実験を行った。一番の目的は、タグ装着後の早期脱落、および早期死亡の有無を確認することであった。実験時は時期的にスルメイカを確保できなかったため、サイズ等が比較的似ているヤリイカで代用した。手製のダミータグに細い針金を巻きつけ、その針金を魚体に貫通させてタグを固定する方法を試したのだが、この考えは甘々で、イカに対する無知と思いやりの無さが露呈した結果となった。水槽に戻したヤリイカ 11 尾は、タグ無装着の個体も含めて 10 日程度で全て死亡し、さらにその魚体を見ても、タグ装着の際に針金を通した箇所の身が溶解したように穴が広がっていた（図 1）。ヤリイカが想定より早く全滅し

てしまったこともショックであったが、さらに図 1 の状況を確認した時には調査実施以前の行き詰まりを少なからず感じた。バイオロギングの世界ではそんな類の課題など日常茶飯事であろうが、ともあれ、調査本番まで時間も無かったため装着手法の改良を急いだ。最終的には針金をナイロンテグスに変更し、縫い針、ウキ止めゴム、瞬間接着剤を使用して魚体に装着させるようにした（図 2）。追加の装着実験の時間は無かったため、調査本番で放流を開始する前の数日間を利用して、船上で装着練習を行うようにした。

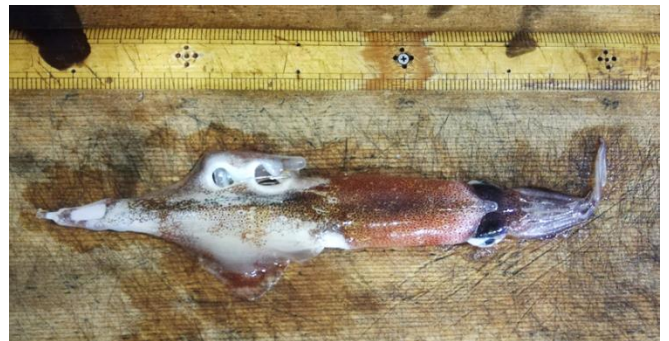


図 1. 自作のダミータグを鰭裏に取り付け、数日後に死亡してしまったヤリイカ

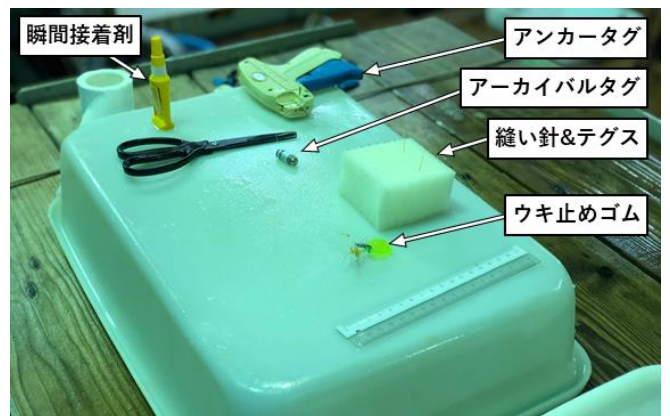


図 2. タグ装着に使用した道具

最初の調査は 2019 年 6 月末から日本海でスタートしたが、本報冒頭の通り、想定より漁獲が伸びない上にサイズが小さい。四の五の言うてはられないので、比較的大きい個体を一度 500L 水槽に活け込み、その中からさらに選別してタグ装着に取り掛かった。スルメイカが大気中には出ないようにしながら、海水氷で作った氷水内に移し、約 1~2 分氷温麻酔をかけた。動

きが大人しくなってからタグ装着開始。鰭裏から2本の針を通し、鰭表側でテグス2本をウキ止めゴムと瞬間接着剤で固定、アンカータグも取り付け後に再度水槽に戻した(図3)。この一連の装着作業には約1分半を要した。水槽内で1,2時間泳がせた後、動きが鈍っていない個体に限り、海へ放流した。最終的に、この調査では60尾を放流した。残りのアーカイバルタグのうち一部は北海道大学附属練習船おしよ丸から提供していただいたスルメイカに装着し、8月下旬~9月上旬に函館沖で放流してもらった。しかしながら、その後10月に入ってもこれまで放流した個体の再捕報告は無いまま、最後の調査に向かうことになった。



図3. タグ装着の様子(上)と装着個体の水槽内での様子(下)

10月中旬、残りのアーカイバルタグを持って、遊漁船チャーターによる調査を実施した。朝7時に函館の港を出発し、昼前にかけて20尾にアーカイバルタグを装着して放流した。この時期にはスルメイカも少し大きくなっており、平均外套背長は22cmであった。この調査では、釣り竿で釣ったスルメイカをすぐに氷水内に入れ、タグ装着後にすぐに海に放流するようにした。自分自身が経験・知見を積んできたこともあり、ここでの放流個体の再捕に掛ける期待はこれまででも大きいほうであった。全てのアーカイバルタグを海へ放出し、あとは再捕報告を待つのみとなった。

思いがけず吉報が届いたのは、函館沖での調査を終えた10日後であった。アーカイバルタグを装着したスルメイカが丸ごと綺麗に冷凍された状態で鮮魚店さんから届けられた。いか釣り漁業者が函館沖で漁獲した個体であった。短期再捕ではあったが、アーカイバルタグを取り付けても生きてくれたことに、何よりの喜びと安堵感を抱いた(データが記録されていたことはそこのけで)。タグに記録されていたデータによると、放流から5日半後に再捕された個体であった。なお、データ処理・解析・まとめは現在進行中である。

調査自体は2019年の1年限定であったが、今回の方法で再捕実績を残せたこと、そして回収したスルメイカのアーカイバルタグデータを得られたことには大きな意義があると個人的には思っている。今回の成果のみで今後のスルメイカ漁況予報の精度向上に直接的に貢献することは難しいかもしれないが、これも1つの足掛かりとして引き続き行動生態解明および漁況予報への貢献に尽力する。

## お知らせ

# 2021年BLSカレンダー写真選考結果発表！！

バイオリギング研究会事務局 カレンダー担当 奥山

2021年版のカレンダーが完成しました！カレンダーの製作には、会員の皆さまから多くのご協力を頂きました。この場を借りて御礼申し上げます。

コロナ禍の中、多くの方がフィールド調査をできない状況の中、写真が集まるかどうか不安でしたが、61枚の写真をご応募頂きました。過日に行われたカレンダー写真選考の投票により上位8枚を各月用として選定し、残りの4ヶ月分と表紙・裏表紙の写真、奥山

とカレンダー制作会社による選考委員により決定しました。選考委員による選考基準は、主に写真のクオリティ、カレンダー全体としての生物種のばらつき、写真の季節性、などを考慮しました。

昨年は、研究会シンポジウムの懇親会において、結果を発表させて頂きましたが、今年の第16回シンポジウムはご承知のとおりオンライン開催となりましたので、この場を借りて発表させて頂きます！！

## 第1位 アオウミガメ



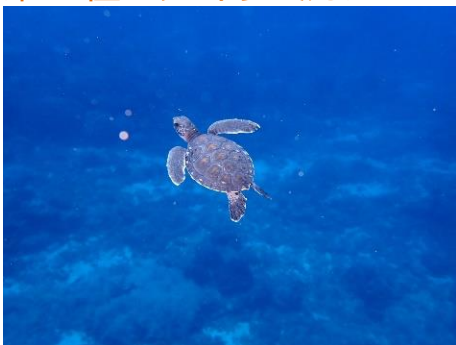
**撮影者** 木下 千尋 (東京大学)

**撮影地** 岩手県大槌町

**撮影時のエピソード** 等

水中にいるウミガメを撮るために、研究所で使われず転がっていたアクリル窓付の水槽にいれてみました。産卵個体じゃないのだから水中にいる写真を撮らなきゃダメだろというありがたいアドバイスをいただき、それを実践しました。N 大助教の N 氏には感謝しております。次は自然下での撮影を目指します。

## 第2位 アオウミガメ



**撮影者** 細井 彩香 (東京海洋大学)

**撮影地** 小笠原諸島父島

**撮影時のエピソード** 等

泳ぐのが速いため、追いかけるのが大変でした。大好きな小笠原のアオウミガメが選ばれて嬉しい限りです！投票してくださった皆様、ありがとうございました。

## 第3位 アメマス



**撮影者** 黒田 充樹 (北海道大学)

**撮影地** 北海道島牧郡島牧村

**撮影時のエピソード** 等

昨年に引き続きカレンダー写真として選考いただき、ありがとうございます。本写真にあります降海型のアメマスは、真冬の北海道の日本海側で遊漁者によって多くの個体が捕獲されます。釣られた個体をお借りしてデータロガーを装着するために、砂浜をひたすら走り回らねばならず、かなり体力を消耗していた中でシャッターを切ったことを思い出します。この日はとても寒かったため、手がかじかみ感覚もない中でしたが、奇跡的によく撮れた一枚です。なお、この時に放流した魚たちは未だ再捕獲されていないため、次の冬に帰ってきてくれることを祈るばかりです。

## 第3位 ニシツノメドリ



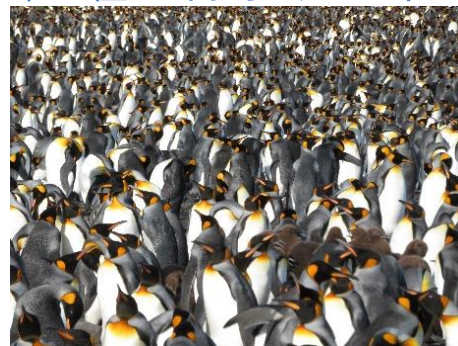
**撮影者** 岩田 高志 (笹川平和財団海洋政策研究所)

**撮影地** スコットランド メイ島

**撮影時のエピソード** 等

可愛いパフィンを選んで下さりありがとうございます！撮影地のスコットランド・メイ島に行けば誰にでもナイスなパフィンの写真が撮れます。スコットランドに訪れた際には是非メイ島へ！

## 第5位 オウサマペンギン



**撮影者** 坂本 健太郎 (東京大学)

**撮影地** フランス クローゼ諸島

**撮影時のエピソード** 等

写真がカレンダーに採用され、とても嬉しいです。この写真は今年の1月から5月にかけて調査に訪れた亜南極のクローゼ諸島で撮影しました。オウサマペン

ギンの繁殖地はどこも遠い場所にあるため、そこに行くまでが大変です。でも、一度そこにたどり着けば、動物のハンドリングは比較的容易で、バイオリギング研究を行うにはとても適した動物種だと感じました。今まで誰も考えたことのないような斬新な研究アイデアを作ることが出来たなら、まずはオウサマペンギンを対象にして、アイデアを検証する研究をやってみたい、そういう思いを抱きました

## 第5位 アデリーペンギン



**撮影者** 三田村 啓理 (京都大学)

**撮影地** 南極袋浦ラングホブデ

**撮影時のエピソード** 等

南極の昭和基地から 30 kmほど離れたラングホブデで野外生活をしつつ、アデリーペンギンの生態調査にはげみました。子育て中のペンギンたちは、時には大空に向かってガガガガーと大きな声を出しながら、子どもやパートナーと“会話”します。

## 第5位 オウサマペンギンとナンキョクオットセイ



**撮影者** 後藤 佑介 (CNRS)

**撮影地** フランス クローゼ諸島

**撮影時のエピソード** 等

2020年の1月から4月まで行ったクローゼ諸島でのワタリアホウドリ調査の際に撮影しました。オウサマペンギンのコロニーの近くで波打ち際のペンギンの写真を撮ろうと待ち構えていたところオットセイの幼獣が現れました。すると遠くにいたオウサマペンギン数十羽が行列を作ってオットセイに近づいてきました。

写真は、両者が興味深そうに見つめあっている瞬間を撮影したものです。この後すぐにペンギンとオットセイの間で小競り合いが勃発し、オットセイは海に去っていきました。

## 第5位 ホッキョクギツネ



**撮影者** 高橋 晃周 (国立極地研究所)

**撮影地** アメリカ セントローレンス島

**撮影時のエピソード** 等

海鳥の写真でなかったのは不覚ですが、2枚もカレンダーに選んでいただきありがとうございます。海鳥の研究者にとって、ホッキョクギツネはじゃまものだ。鳥が繁殖する崖近くに巣穴をかまえ、急な崖をもろともせずに卵や雛を襲うし、テントや食料を荒らすこともあるし、調査の目印のテープなどを噛みちぎったりする。この調査地のギツネの家族には4年連続でお目にかかった。今年是我々のプロジェクトが終了したので、ギツネたちはじゃまものが消えてホツとしているに違いない。

## 選考委員採用 アカオネツタイチョウ



**撮影者** Jean-Baptiste Thiebot (国立極地研究所)

**撮影地** オーストラリア クリスマス島

**撮影時のエピソード** 等

This picture was taken on Christmas Island (Australia), on 10 May 2013. I was there to help monitoring the populations of several seabird species including this one, for the Christmas Island Seabird Project: frigatebirds, boobies, tropicbirds and noddies. I used my old Nikon Reflex mirror

lens camera on the field, with 18-70 mm lens for the nest pictures and 70-300 mm for the birds in flight. Christmas Island is very hard for fieldworkers and equipment, walking through jungles on hard coral pinacles, under intense heat and rain, with giant crabs everywhere trying to steal your belongings at night. I was surprised the first time I could see tropicbirds at a close distance, because although they may appear plain white when observed at sea, the red-tailed species is remarkably pinkish.

### 選考委員採用 カマイルカ



**撮影者** 高橋 晃周 (国立極地研究所)

**撮影地** 北海道天売島沖

**撮影時のエピソード 等**

カマイルカは夏から秋に北海道の海に来遊してくる。天売島へ向かうフェリーから海鳥を観察していたら、十頭ほどの群れが水面をジャンプしながら通りがかった。シャッターを数十回押してようやくピンボケを免れた幸運の一枚です。

### 選考委員採用 マコガレイ



**撮影者** 三田村 啓理 (京都大学)

**撮影地** 千葉県

**撮影時のエピソード 等**

冬になると沿岸などの水深 10-30m 程度の浅い場所に集まって産卵します。それに対して夏は産卵場を離れて、涼を求めてか、水深 100m など深い場所などに移動すると言われています。超音波発信機やデータロ

ガーを駆使して、マコガレイの移動を明らかにしようと試みています。

### 選考委員採用 ナンキョクオットセイ



**撮影者** 坂本 健太郎 (東京大学)

**撮影地** フランス クローゼ諸島

**撮影時のエピソード 等**

オウサマペンギンの写真と同じく、亜南極のクローゼ諸島で撮影した写真です。クローゼ諸島には、鰭脚類だけでもナンキョクオットセイ、アナンキョクオットセイ、ミナミゾウアザラシが生息しています。このうち、オットセイ2種は四肢の可動域が広いので、非常に早く移動する事が出来ます。私にとって興味深かったのは、この島にはオウサマペンギンも多数繁殖している事です。なぜ肉食獣のオットセイは、オウサマペンギンの捕食者にならないのでしょうか？オットセイにとって、卵やヒナを捕食する事は容易であるように思えます。でも、ペンギンの繁殖地にオットセイがいることは、むしろ稀なものでした。理由をご存知の方がいたら、教えてください。

### 表紙採用 ザトウクジラ



**撮影者** 梶崎 友子 (東京大学)

**撮影地** カナダ セントローレンス湾

**撮影時のエピソード 等**

これまでも何度かカレンダーに採用していただきましたが、表紙は初めてなので嬉しさも格別です。どうもありがとうございます。この写真は 2011 年にカナダのセントローレンス湾で撮影したものです。私にとっては初めての本格的なヒゲクジラ調査でした。調査

海域には、毎年夏に餌を求めてザトウクジラやミンククジラ、ナガスクジラなどが多数来遊します。実をいうと、それまでクジラにはあまり動物っぽさを感じられずにいたのですが（船上からだと背中しか見えず、全体像が想像しにくい）、この調査中にブオー、ブオーとすごい呼吸音を出しながら餌をとる必死な姿を初めて見て、一気に親近感を覚えました。ゾディアックという小型ボートに乗り、一日中クジラを間近で観察し続けることのできた印象深い調査でした。

## 裏表紙採用 コウテイペンギン



撮影者 塩見 こそえ（東北大学）  
撮影地 南極デュモンデュルビル基地近く

## 書籍紹介

### 図解でわかる野鳥撮影入門 野鳥写真のプロが教える基礎&実践テクニック

バイオリギング研究会事務局 カレンダー担当 奥山

バイオリギング研究会の会員であり、野生動物写真家の菅原貴徳さんが、本を出版されました。野鳥が主な対象ですが、カメラ機種の選び方、使い方や撮影のコツなど、ノウハウが満載です。ぜひ手に取って頂き、良い写真を撮って、来年のカレンダーに応募して頂ければと思います！！



図解でわかる野鳥撮影入門  
～野鳥写真のプロが教える  
基礎&実践テクニック～  
菅原 貴徳 著  
玄光社  
B5判 144ページ  
定価：本体 2,000 円＋税  
電子版定価：1,900 円＋税  
ISBN978-4-7683-1333-6



## 事務局からお知らせ

### カレンダーの送付と送付先住所の確認のお願い

バイオロギング研究会では、毎年発行しているカレンダーを3部ずつ、会員の皆さまにお送りしています。2021年用は12月初旬に配送予定です。皆様のお手元に届くのが例年より遅れまして申し訳ありません。

例年、住所不明で送付したカレンダーが事務局に返送される事例が確認されております。会員の皆さまで、異動・進学などにより会員登録時の住所から変更がある方は、ぜひ事務局 (biolog@bre.soc.i.kyoto-u.ac.jp) までご連絡頂ければと思います。

### カレンダーの追加購入について

今回お知らせしたカレンダーを別途、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60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(ポスドクも含まず)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。

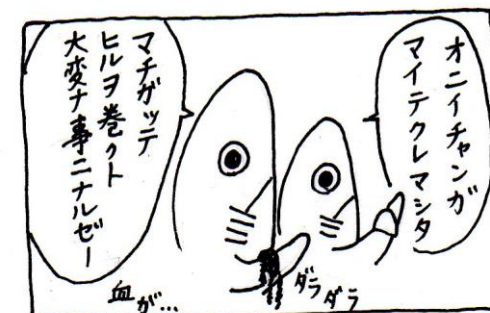
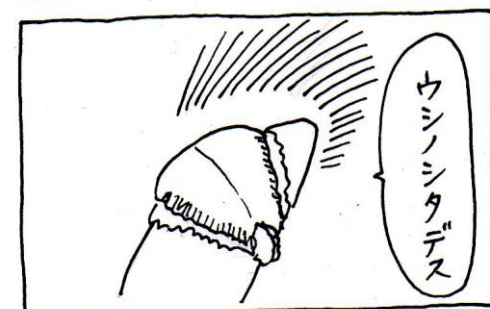
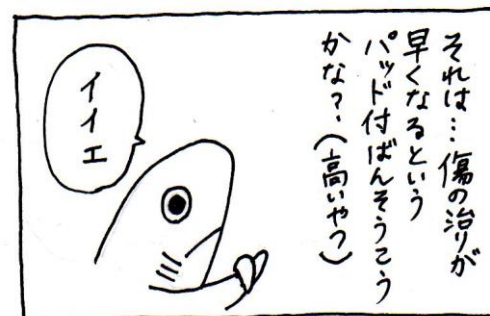
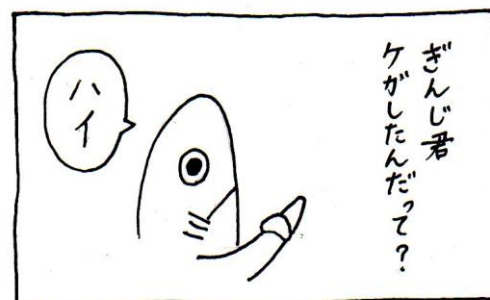
■住所・所属の変更はお早めに事務局 (biolog@bre.soc.i.kyoto-u.ac.jp) まで

### 編集後記

今月はカレンダー掲載の写真と投票結果をお知らせしました。アオウミガメのワンツーフィニッシュには驚きました。今回のカレンダーは、オリンピック関連の祝日の日付が確定しなかったせいで皆さまへの配送が遅れました。祝日の変更は国会審議を経て確定します。これほど国会開催に注目したのは人生で初めてです。

【JO】

対面授業の出席者が少ないです。報道との乖離を感じています。【YM】



【S.K】