



日本バイオロギング研究会会報 No. 142

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

新しい発見

越冬期のアデリーペンギンの行動生態

高橋晃周 (国立極地研究所)

調査報告

第59次南極地域観測隊 ひよっこ同行者記録

島袋羽衣 (総合研究大学院大学・国立極地研究所)

南極昭和基地でのウェッデルアザラシ調査

國分瓦彦 (国立極地研究所)

おすすめ本の紹介

それでもがんばる! どんまいなペンギン図鑑

渡邊日向 (総合研究大学院大学・国立極地研究所)

(監修: 渡辺佑基)

イベント案内

「どうぶつはなにをみてるの? 野生動物のバイオロギング」展

渡辺佑基 (国立極地研究所)

勝手に名言紹介②: どうして研究者になったの?

塩見こずえ (国立極地研究所)

「昭和基地近くの袋浦で子育て中のアデリーペンギン」撮影者: 高橋晃周 (国立極地研究所)

越冬期のアデリーペンギンの行動生態

高橋晃周（国立極地研究所）

アデリーペンギンは、バイオロギングによる行動・生態の調査が最も進んだ動物であるといっても過言ではないだろう。1986年に昭和基地近くでアナログ潜水深度記録計による潜水行動の調査が始められて以来、加速度記録計やビデオロガーなど、常に最先端のバイオロギング機器を使った行動・生態調査のターゲットとなってきた。体が3-5kg程度と大きいため大きな装置も付けられることに加え、雛に餌を運ぶために1-3日ほどの間隔で海から陸へ戻ってくることなどがバイオロギングの調査にとっても好都合だったためである。



昭和基地近くの袋浦で子育て中のアデリーペンギン。

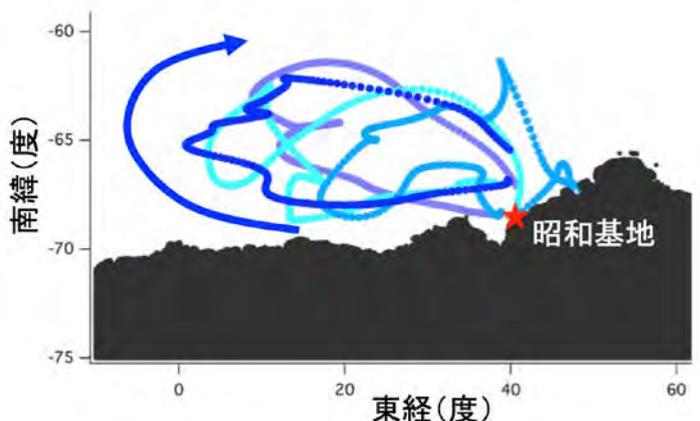
ところがアデリーペンギンの研究においてもまだ大きなギャップが残されていた。南極の夏に繁殖を終えてから、次の夏に繁殖を始めるまでの越冬期のペンギンの行動・生態である。夏の間の数日間であれば、記録計はペンギンの背中の羽根にテープで取り付ければよいが、1年間に近い装着期間となると別の方法を考える必要がある。今回、ペンギンの足を傷つけないように弾力性のあるチューブを使った足環を作成し、それに深度センサー付きのジオロケータを装着することで、アデリーペンギンの越冬期の移動や潜水行動を調べた。



アデリーペンギンにチューブ状の足環を使って記録計を装着

正直なところ、1年前にジオロケータをとりつけたペンギンが繁殖地に戻ってきて、ちゃんと記録計を回収できるのか不安がなかった訳ではない。しかし、装着を行った翌夏、ペンギンたちは無事に前年とほぼ同じ位置で巣を作り、私たちは3回の夏のシーズンの調査で合計23羽の越冬期の行動のデータを得ることができた（記録計の回収率は70%）。

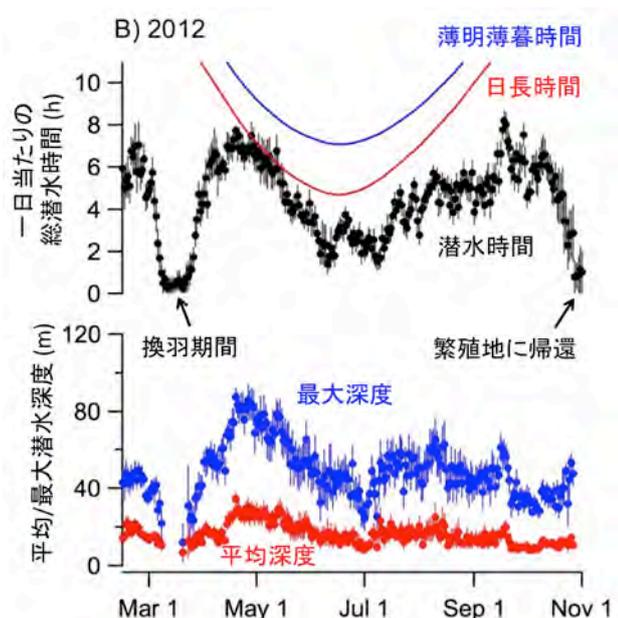
ジオロケータの照度センサーから得られる日の出日の入りの時刻を使って、ペンギンの位置を推定することができる。位置データを解析すると、アデリーペンギンは、2月に昭和基地を離れるとまず5月ごろまで大陸沿いに西へ向かい、その後北へ移動、8-9月頃から東南に向かって昭和基地に戻るというルートで移動していた。これは海流や風の働きによって、大陸の沿岸近くでは西向きに、沖合では東向きに流れる海氷の動きと一致している。雛を育てている時期には、繁殖地から十数キロの狭い範囲で行動しているアデリーペンギンだが、子育てを終えたあとには往復3000km以上もの距離を移動してから前年と同じ巣に戻ってきていたわけである。



2011年2月～10月までのアデリーペンギン4羽の移動軌跡例。昭和基地から北西方向に1500kmほど離れた海域まで、時計回りのルートで移動した。

深度データを解析すると、まずペンギンは3月に換羽のために18日程度全く潜水をしない期間があることが分かった。この間は海氷上で飲まず食わず、ひたすら羽根が生え換わるのを待っているらしい。換羽期間以外の季節では、ペンギンが潜水するのは主に日の出から日の入りまでの時間に限られていた。そのため、日長時間が短くなる真冬(6-7月)の期間には、一日のうち2-4時間程度しか潜水をしていなかった。また記録

計の着水のデータによると、潜水していない夜の時間のほとんどをペンギンは海氷上に上がって過ごしていた。



2012年2月～10月までのペンギンの潜水行動の季節変化。換羽期間は全く潜水しない。また日長が短くなる真冬には一日の総潜水時間が短くなる。冬期間の最大潜水深度は最も深い記録で129mに達した。

位置データと深度データをあわせて考えると、アデリーペンギンは越冬期には海氷上で過ごす時間が多いために、海氷が動くのに合わせて「漂流」しているらしい。一方で、3000km以上もの距離を移動して繁殖地に戻るために沿岸で西向きに、沖合で東向きに流れる海氷の動きをうまく利用しているようにも見える。

南極大陸で繁殖するアデリーペンギンは、冬にはすき間無く海を覆う海氷や一日中太陽が昇らない極夜を避けるために、北へ向かって長距離を移動する必要があるようだ。空を飛べないペンギンは、海氷の動きのパターンを効率的に使って移動することを進化の過程で学んだのかもしれない。

文献情報

Takahashi A, Ito M, Nagai K, Thiebot JB, Mitamura H, Noda T, Trathan PN, Tamura T, Watanabe YY (2018) Migratory movements and winter diving activity of Adélie penguins in East Antarctica. Marine Ecology Progress Series, 589, 227-239.

第 59 次南極地域観測隊 ひよっこ同行者記録

島袋羽衣（総合研究大学院大学・国立極地研究所）

高専時代、たまたま実家に帰省していたときに、佐藤克文先生が出演した回の情熱大陸を見ました。大抵のTV番組なんて、見ているときは面白いと思っても数日したら忘れてしまうのですが、そのときの情熱大陸だけははっきりと印象に残っていて、自分の中で興味のスイッチが押されたのを覚えています。それから8年がたった今、まさか自分が同じような手法を使って研究し、そして南極にいざ行かんとしているとは、その頃の私は夢にも思わなかったでしょう。

2017年11月27日、第59次日本南極地域観測隊は、オーストラリアで待つしらせに乗り込むために成田空港を出発しました。私はペンギンチームの一員として、昭和基地周辺で繁殖するアデリーペンギンやユキドリ、ナンキョクオオトウゾクカモメを調査するために同行しました。今回のペンギンチームは、國分互彦さんと塩見こずえさん、そして私といういつも通りの3人構成。いつもと違う点は、現地集合という点。國分さんは58次として昭和基地で越冬しており、塩見さんは59次先遣隊として11月はじめに飛行機で南極入りを果たしました。一方の私は、砕氷艦しらせに揺られながらどんどん南下していきます。往路は3週間程度の船旅でしたが、研究者による「しらせ大学」が開講されたり、40日間の野外調査を生き延びるための食料をパッキングしたりしているうちに（図1）、あっという間に流氷域から定着氷域に入り、目の前が真っ白な無音の世界に包まれていました。そして12月21日、しらせヘリに60個もの荷物と食料を積み込み、調査地であるラングホブデ袋浦へ。キャンプ地で國分さんと塩見さんに再開した時のなんとホッとしたこと



図 2. 袋浦ルッカリー。ブリザード後ですっかり天気も回復。

でしょう。そして、ベースキャンプから5分ほど歩いたところにあるアデリーペンギンのルッカリーを目にして、あの匂いを嗅いで、騒がしい鳴き声を聞いた時、ああいつの間にかこんなに世界の果てまで来たのかあと深く実感しました（図2）。

40日間の調査では、数え切れないほどのペンギンたちを捕獲し、ロガーワークを行いました。ただ正直なところ、袋浦に入ってから思った以上に忙しく、さらに初めてのペンギン調査ということで最初の数日間の記憶はあまりありません。沈まない太陽に感動しつつ、夜が来ないことを恨めしく思ったりもしました。私個人の調査目標としては、58次のペンギンチームが装着した40個のジオロケータを回収し、新たに40個体に装着することです。今年はシーズン初めに170巣を確認しており、たくさんのペンギンたちが袋浦に再集合していたようで、最終的に40個体中38個体を再



図 1. しらせでの食料配布。ダンボールの中には普段の生活じゃなかなか食べられないような食材も！



図 3. 今年ジオロケータを装着したアデリーペンギン。来年また会おう！

捕獲することができました（内口ガー回収は 37 個）。しかも昨年の営巣場所とほとんど同じ位置に今年も営巣していたため、回収作業もとてもスムーズ。ペンギンの協力体制には本当に頭が上がりません（図 3）。雛もすくすく成長しており、最終的には 200 羽ほどの雛がギュッとクレイシを形成していました。昨年ほどではありませんが、今年も氷が少なかったたので親たちもエサを取りに行きやすかったのかもしれない。そしてペンギンだけでなく、ユキドリやトウゾクカモメの調査も試行錯誤しつつ行いました。ユキドリは壊れそうなほど柔らかく、保定の際はどんな海鳥の雛よりも優しくしてあげなければ！という気にさせられました。一方のトウゾクカモメは真逆の存在です。くちばしも爪も全てが鋭く、捕獲するのも一苦労でした。ですがその分、ソーラーGPS を装着し、データをリモートダウンロードできたときの達成感は素晴らしいものでした（図 4）。



図 4. GPS を背負ったトウゾクカモメ。ハーネスでの装着だったが、綺麗に羽ばたいてくれて一安心。

そんなこんなで気づけば 40 日間の袋浦滞りも終盤です。途中ブリザードで少し怖い目にあったり、フリッパーで叩かれて 2 週間も消えない青あざをつけられたり、挟み撃ちで捕まえようとしたペンギンにまんまとすり抜けられたりというハプニングもありましたが、事故なくほとんどの仕事を遂行できてとてもホッとしました（図 5）。1 ヶ月半という長い長い復路では、満天の星空を明るく消し去るほどのオーロラに包まれたり、たくさんのザトウクジラに見送られたりしながら、オーストラリアまで到着しました。途中、みんなに祝われながら歳を重ねることもでき、非常に思い出深い旅路となりました。

世界の果て、南極には、8 年前にただブーツとテレビを見ていた私には想像できない世界が広がっていました。今でもふと、あの 40 日間は本当だったのかなあと

思うこともありますが、荷物を開けたときに漂うペンギン臭が記憶を蘇らせます。人生に一度あるかないかのこんなに素晴らしい機会に恵まれて、本当に幸せ者です。本記事を読んでくださっているみなさんも、たくさん応援をありがとうございました。そして、ペンギンチームのメンバーとしてチャンスを与えてくださった極地研の先生方、私よりも楽しそうに笑顔で送り出してくれた家族のみんなに心から感謝します。今度はアデリーペンギンから託された大事なデータで記事をかけるように、これからも一歩一歩がんばります。



図 5. 袋浦のアデリーペンギンとひよっこ同行者。自分のロガーワークが無事終わり、ホッと一息（撮影 塩見さん）

南極昭和基地でのウェッデルアザラシ調査

國分瓦彦（国立極地研究所）

私は 2016 年から 2018 年にかけて南極・昭和基地ですごし、アデリーペンギン、ユキドリ、ウェッデルアザラシといった高次捕食動物の行動と生態を調査してきた。今回は南極でのウェッデルアザラシの調査の様子をレポートする。2016 年 12 月、砕氷船「しらせ」昭和基地周辺に到着してから、すぐにフィールドキャンプに移動し、夏期間約 1 ヶ月半の間、ペンギンやその他の海鳥の調査でいそがしかった。夏の日々は飛ぶように過ぎて、2017 年 2 月、第 58 次夏隊がしらせで帰って行った。ここからは越冬隊員 33 人のみの生活である。

越冬中の私の主な研究テーマはウェッデルアザラシの冬期間の生態解明である。秋に CTD タグという衛星通信タイプのデータロガーをアザラシに長期間装着し、まだほとんど未知であった冬期間中の移動経路と利用した海洋環境を明らかにすることが主な目標である。しかしアザラシを一時捕獲し、データロガーを装着して解放するということは私にとってほとんど初めての経験であるうえ*1、アザラシが寝ている場所を探して氷の上を乗り物で移動するというのも初めてである。このような私がリーダーとなって、当然そのような経験のまったくない他の越冬隊員と共に調査チームを作り、目標を達成することなどはたしてできるのか、出発前にはまったく自信がなかった。おまけにこの秋には、例年にないほど昭和基地周辺の海氷が融け、昭和基地のある東オングル島は、北から伸びる 1 本の細い砂洲のような定着氷で大陸とつながるのみという状態だった(写真 1)。



写真 1. 上空から見た昭和基地周辺。東西から開放水面が迫っている。右奥が南極大陸。

しかしそこは様々な分野のプロの集まる越冬隊、試行錯誤を繰り返しながらいろいろな方から支援を受けて調査に取り組んだおかげで何とか乗り切ることができた。

3 月から、スノーモービルに乗って海氷上にルートをつけながらアザラシを探しにゆく。今期は開放水面の影響で行動できる範囲が限られているので、普段の年ならばなるべく避けて通るような、氷山の近くを通り抜けたり、氷にできたクラックのできるだけ細くなったところを探して渡らなければならない。この時には夏隊から引き継いで借りたドローンがたいへんに役立った。自分の立つ場所から先の、氷山近くの状況やクラックの走り方などを十分偵察しながらルートの見通しをつけられる。さらに、上空から見てアザラシが何頭か寝ている場所を突きとめられたことも大きかった。これらの映像をもとに、野外活動支援隊員(本業は山岳ガイド)と相談しながらルートを順調に伸ばした。

アザラシの近くにたどりつけたら、今度はアザラシの捕獲作戦である。アザラシを取り囲み、黒い袋を頭から被せたあと、2 種類の麻酔を使っておとなしくさせる。この手順については、隊の医師がいつも相談に乗ってくれた。また建設隊員は、アザラシの逃亡やアザラシからの反撃を防ぐための盾のような板 (アザラシ板) を作るのを手伝ってくれた。経験を経ながら、暴れるアザラシを何とか取り押さえることができるようになった。4 月に入ると -15℃を下回る日も出てきて、ロガーを装着する際に接着剤がすぐに冷え、固まりにくくなってくるし、麻酔薬も凍りやすくなる。そこで



写真 2. 雪上車でアザラシにアプローチして調査開始

参加した隊員のアドバイスをを受け、雪上車から電源をとり、ヘアードライヤーを使って必要な個所を暖めて対処した(写真 2)。このような工夫の積み重ねで、秋のうちに 7 頭、春に 1 頭のアザラシにデータロガーを装着することができた(写真 3)。かれらは冬の間、最大基地から 600km も離れた場所まで泳ぎ回って、日々の位置や潜水深度、その場所での水温・塩分の鉛直プロファイルのデータを一部衛星経由で送ってきた。このことで、昭和基地の周りに生息するアザラシが冬の間どこですごしているのかに加え、秋から冬にかけて南極の定着氷の内側で、どのような特徴の海水が観測されるのか、また冬に冷たい海水がどのように形成されているのかを知るための貴重なデータをそろえることができた。



写真 3. データロガー (CTD タグ)を装着したウェッデルアザラシ

2017 年 10 月からは、前秋に取り付けた CTD タグ装着個体の再捕獲とロガー回収、ビデオロガーの短期間装着と回収を実施した。春になると、一気に日が長くなり、気温も上昇してくる。今度は海氷が表面や底面から融けはじめるとともにクラックも大きくなって(時にそれは想像以上に早いスピードで進む)、雪上車やスノーモービルでの移動に支障をきたしはじめた。ここでも危険地帯の下見のためにドローンが活躍したし、またそれまでのルート工作や通行途中に見聞きしたルート上の海氷状況を常にアップデートして、12 月、しらせがやってくるぎりぎりの時期までねばって調査を続けた。冬に長期間 CTD タグを装着した個体は、残念ながら遠くまで行ってしまっていて、待っている間にはほとんど昭和基地周辺に帰ってくるものがなかったものの、1 個体は CTD タグが外れた状態で発見、春に取り付けた 1 個体は奇跡的に回収することができた。ビデオロガーは、サンプル数は少ないながらも貴重な採餌シーンを写してくることができた。

今後、今回の調査で初めて得た、越冬期間中のアザラシ CTD のデータやビデオ映像の解析を進め、よい論文にまとめて発表したい。

*1 とはいえ、南極出発前に、北米や国内でアザラシの調査に同行させてもらったり、南極でのアザラシ調査経験者に詳しく方法を聞く、アザラシの骨格標本を観察させてもらうなど、事前にいろいろな研究者にたいへんお世話になりました。この場を借りて厚くお礼申し上げます。

おすすめ本の紹介

それでもがんばる！どんまいなペンギン図鑑（監修：渡辺佑基）

渡辺日向（総合研究大学院大学・国立極地研究所）

はじめまして。総研大(極地研)1年の渡辺日向です。学部時代から毎月号欠かさず読んでいた会報への初投稿が紹介記事とは、恐れ多い&想像もしていなかったのですが、それでもがんばっていきたいと思います。

今回みなさんにご紹介するのは、「それでもがんばる！どんまいなペンギン図鑑」（渡辺佑基監修、宝島社）。もしかしたらこのタイトルを耳にしたみなさんの中には「おや、どこかで聞いたことのあるタイトル…」と思われる方もいらっしゃるかもしれませんが、あまり深くは考えないでおきましょう。はじめに断りを入れておきますが、決して佑基さん本人から「この本を宣伝して」と言われたわけではありません。決して。本書は全ページ豪華フルカラー（某さんねんな〇〇〇〇事典は途中までしかカラーでない）で「どんまい」なペンギンの生態のエピソード（なんと50個も！）がおもしろおかしく紹介されています。エンペラーペンギンの「子育て中がガチな断食すぎ」(P.12)など基本的なものから、バイオロギング研究によって明らかにされた生態「ほぼ栄養のないクラゲをわざわざ好きこのんで食べる」(P.54)などなど、この一冊でペンギン生態の基本から最新情報まで幅広くカバーできてしまいます。さらにペンギンのバイオロギング調査に関するコラムは南極のペンギン研究の最前線を垣間見ることができます。

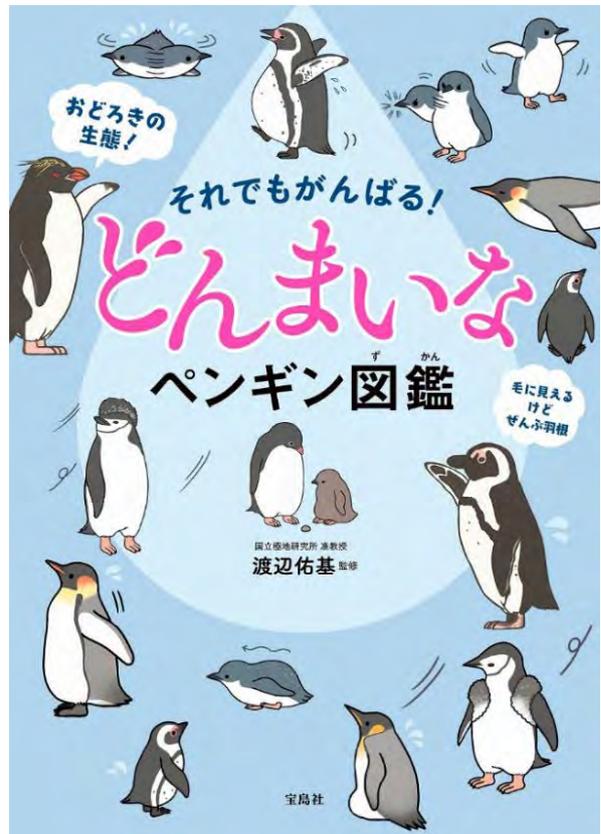
どんまいだけどそれでもがんばっている。どんまいだけれどその理由は意外と奥が深い——。そんなペンギンワールドに子どもから大人まで、コアなペンギンファン、生物の専門家のみなさんも思わず「ほほう、なるほど」とつぶやいてしまうことでしょう。明日のためのトリビア探しにもおすすめな一冊です。



どんまいなモヒカンヘア（撮影 島袋さん、本書 P.64 参照）



クレイシを作るのにもどんまいな理由が…？（撮影 島袋さん、本書 P.44 参照）



イラストもとてもかわいいです。好評販売中！！！！

どうして研究者になったの？

塩見こずえ（国立極地研究所） shiomikozue@gmail.com



『研究者が一番安定しているから』

（某教授, 2015年）

小学生の頃から高校3年生まで、私の将来の夢はずっとフリーターでした。今思えば、私になりたかったのはフリーターではなくニートだったのですが、まだそういう言葉は存在してなかった時代のことです。なぜそんな人間になってしまったのか、「なにもしないで生きていけたらお得だなあ」と思っていて、実際かなり怠けた生活を送っていました。そんな青春時代を過ごしたことについての後悔は様々な場面で湧き上がるのですが、研究者を目指したきっかけを聞かれた時に、「こどもの頃から海や山で遊ぶのが好きでー」とか「こどもの頃から生き物に興味があっでー」という風に答えられないことも、（どうでもいいけど）コンプレックスです。ステキな自分ヒストリーを捏造しようと思ったこともありました。

ある共同研究者の方と雑談をしていた時、何かの話の流れで「どうして研究者になろうと思ったの？」という質問をしました。その方がこどもの頃からバードウォッチング好きだったことは聞いていたので、「きっと私が羨ましくなるパターンだ...」と心の準備をしていたところへ返ってきたのが冒頭の一言です。英語で話していたこともあり（しかも電車の中だった）、「あれ、聞きまちがいがいな...？」と混乱して「え？」と聞き返したのですが、「研究者になるのが一番安全な道だったから」とのこと、どうやら私の耳のせいじゃないようです。いや、確かに世界的に有名な大学の教授となられた今ならばとても安定しているし安全かもしれないけれども...？

よくよく聞いてみると、こういうことでした。10代の頃に彼女の将来の夢は3つあり、その1つが研究者になること、残り2つの選択肢は画家とダンサーだったそうです。そう言われてみれば、確かに研究者が一番安定しているかもしれない...。ああ、すべては相対的な問題であるのだなあとハッとさせられたことです。というか、将来の夢がどれもかっこよすぎてやっぱり羨ましいパターン。

そしてこの話を聞いて、ふとわかったことがありました。私はこれまで、研究者になろうとしていることについて両親から反対されたり心配されたりしたこと

がありません。覚えている限りでは（忘れてるだけかもしれないが）、「どうして研究者になりたいのか」とか「本当になれるのか」とか一度も問われたことがないのが前々から不思議だったのですが、両親からしてみれば、働かずに生きていきたいとか言ってる娘が家でゴロゴロしてるよりはうんとマシだと思っていたからなのかもしれない。相対的には。

勝手に名言分析：

名言が名言たる理由は様々ですが、いつのまにか染み付いていた固定観念を緩めたりずらしたりしてくれるようなタイプの名言というのがあると思います。今回紹介した言葉も、私にとってはその一つです。

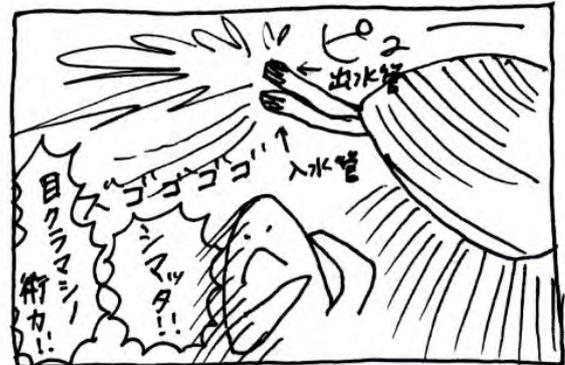
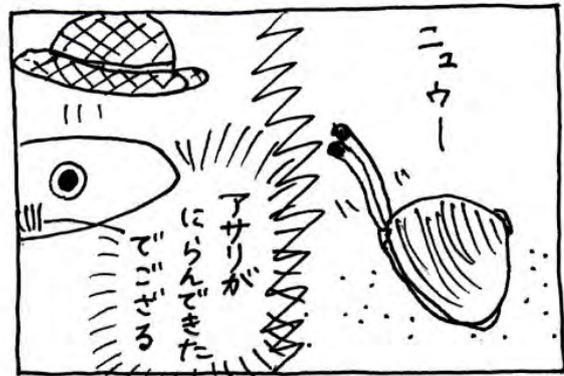
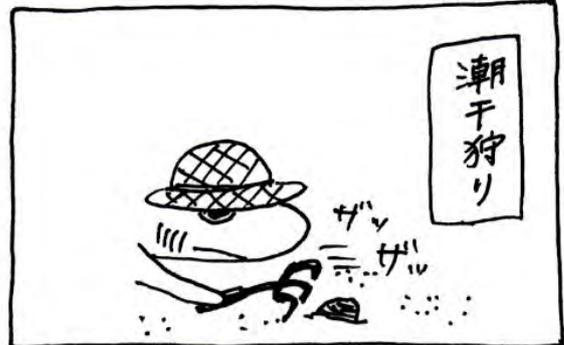
そういえば以前、某先輩が「ほとんどの形容詞は、基準を示さない限り相対的な表現でしかない」と言っていました。つまり、自分自身で基準をどう設定するか次第とも言えるかもしれません。

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

記録的な猛暑が続いています。フィールド調査でもこまめな水分補給など熱中症対策を心掛けています。
【Y.M】



【S.K.】