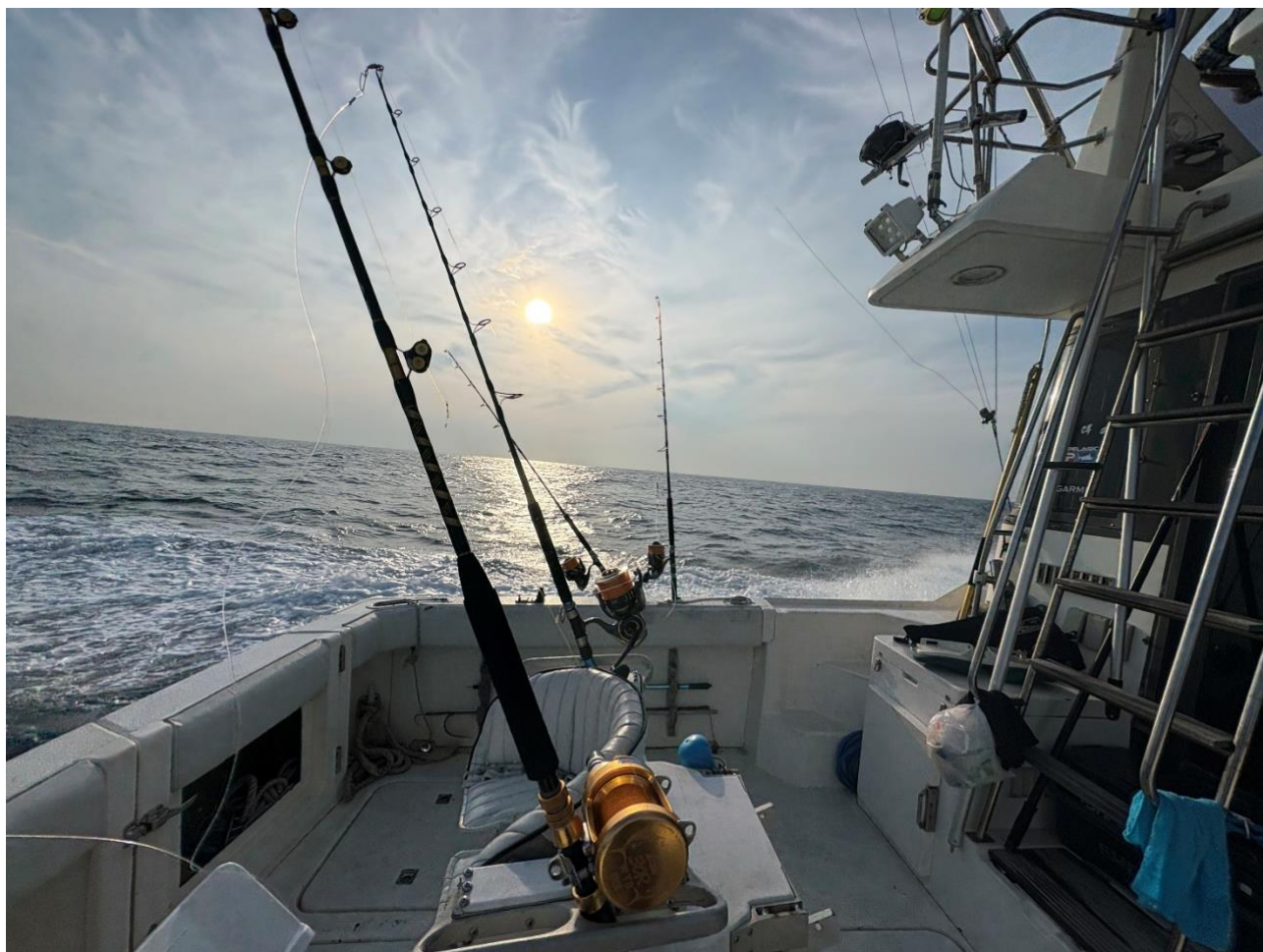




日本バイオリギング研究会会報

日本バイオリギング研究会会報 No. 240

発行日 2026 年 8 月 31 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 名古屋大学大学院環境学研究科・生態学講座 依田憲

〒464-8601 名古屋市千種区不老町

E-mail: BioLoggingScience@gmail.com



もくじ

新しい発見

ニシオンデンザメが受ける捕獲のストレスとその後の生存率 渡辺佑基（総研大） 2

調査報告

焼津深海調査 2026 本木慈人（総研大） 4

ボウズ続きのサンプリングとカジキ釣り 関恭佑（総研大） 5

Kaggle とバイオリギング 水嶋亮太（九州大・総研大） 6

参加報告

合同セミナーと、とびきりのおもてなし UST-SOKENDAI Joint Seminar 石原有乃（総研大） 8

「トローリングでカジキを狙う」 撮影者：関恭佑 撮影場所：三宅島周辺

ニシオンデンザメが受ける捕獲のストレスとその後の生存率

渡辺 佑基（総合研究大学院大学 統合進化科学研究センター）

世界中の様々なサメ類において、適切な資源管理や保全の必要性が叫ばれています。サメ類は硬骨魚類に比べて体が大きく、成熟が遅いため、一度個体数が減ってしまうと回復に長い時間がかかります。また餌に食いつきやすい習性を持つため、大量に漁獲されている種がいるだけでなく、マグロ類などを狙った延縄漁でまとまって混獲される種も数多くいます。

世界で最も寿命の長い脊椎動物として知られるニシオンデンザメ（図 1）もその 1 つです。北極を含む北大西洋の高緯度海域に生息するこの大きな深海性のサメは、漁獲の対象にはなっていませんが、誰も望まない混獲が多いことが問題になっています。特に、カナダ北極域とグリーンランド周辺海域で行われているカラスガレイ（私の愛する「ぼうずコンニャク」のサイトによれば★5 つの究極の美味）の延縄漁において、おびただしいニシオンデンザメが針にかかります。少なくともカナダでは、釣れてしまったサメは生きたまま海に返すのがルールなのですが、そういう個体は多かれ少なかれ弱っており、その後の運命はわかりません。捕獲によってニシオンデンザメはどれほどのストレスを受けるのでしょうか。また海に返された後、しばらくすれば正常な行動に戻るのでしょうか。さらにその後、本当に何年にもわたって生き残るのでしょうか。こうした疑問を答えることは、成熟に 150 年かかると推定される「超スローライフ」を送る本種の保全において、とても重要です。



図 1. ニシオンデンザメを捕獲する

こうした背景のもと、私たちはカナダ北極域のスコットインレットと呼ばれる入江で延縄漁を行い、ニシオンデンザメを調査しました。用いた手法は以下の 4 つです。(1)釣り針専用タイマーでサメが針にかかっていた時間を計測し、(2)捕獲されたサメの生理的ストレスを採血によって評価し、(3)回収型バイオロギング機器によって海に返されたサメが正常な遊泳行動を開始するまでの時間を推定し、(4)人工衛星・超音波発信器によって長期間の生存率を見積もりました。

合わせて 12 個体のニシオンデンザメを捕獲しました。まず、採血によってストレスの指標となる乳酸とグルコースの濃度を調べたところ、両方ともツノザメ目 (Squaliformes) としては典型的な低い値でした（図 2）。これらのストレスの指標は、高速遊泳型で針にかかると激しく暴れるサメ類（ネズミザメ目など）で高い傾向があります。ニシオンデンザメはのろのろと泳ぎ、代謝速度が低く、針にかかってもさほど暴れないという習性を持ちます。そうした生活スタイルにより、捕獲時のストレスが低く抑えられるようです。

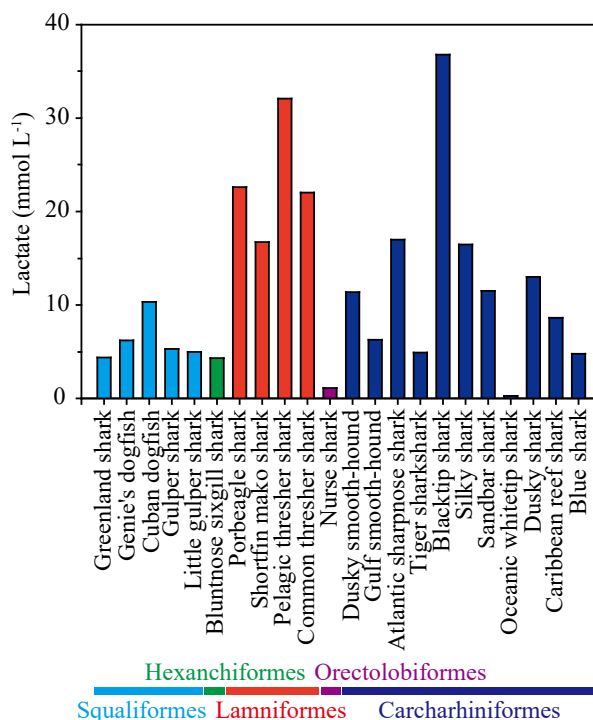


図 2. 様々なサメ類における捕獲直後の血中乳酸濃度の比較。

左端が本研究で計測したニシオンデンザメ

次に、回収型バイオリギング機器により、海に返された後のニシオンデンザメの行動を調べました。サメは 400~600m の深度まで沈んでいき、ひとしきり緩慢かつ不規則な動きを見せた後、折目正しい上下運動を開始しました。また、尾びれの振りの頻度や遊泳速度に着目すると、それらは最初高い値を示しましたが、時間をかけて徐々に低下し、やがて安定しました。そうしたパターンを統計的に解析したところ、個体による差はあるものの、概ね 10 時間程度で行動が落ち着くことがわかりました。過去の研究では、いろいろなサメ類が海に返された後、6~13 時間で行動が正常に戻ると報告されています。ですのでニシオンデンザメは、捕獲の影響が特に長く行動に残る種ではなさそうです。

なお興味深いことに、ニシオンデンザメが針にかかっていた時間は、乳酸やグルコースの濃度とも、行動の回復時間とも相関がありませんでした。言い換えれば、長いこと針にかかっていた個体がとりわけ強いストレスを受けたという証拠は見つかりませんでした。この点において、本種は過去に調べられた他のサメ類と異なります。ニシオンデンザメは針にかかっても暴れないので、捕獲までに長い時間がかかっても、ストレスが増えないことが示唆されました。

さらに、ポップアップ型人工衛星発信タグと超音波発信器による追跡結果から、生存率を推定しました。データの得られた 10 個体のうち 9 個体が、少なくとも 30 日間は生存したことがわかりました。残りの 1 個体も、少なくとも 4 日間は生存し、正常にスコットインレットから外洋に泳ぎ出したことが確認できました。過去の研究において、捕獲時のストレスで弱ったサメ類が死亡するのは放流直後あるいは 2 週間以内とされていますので、ほぼすべての個体が最初の危機を乗り越え、生き残ったと言えます。くわえて 5 個体は 1000 キロ近く離れた別の受信器の周囲まで泳いだことがわかり、さらにそのうちの 3 個体は 1~3 年後にスコットインレットに戻ったことも確認できました。

結果を合わせると、ニシオンデンザメは他のサメ類に比べ、捕獲のストレスを受けにくい種であるようです。のろのろと泳ぎ、代謝速度が低く、針にかかっても暴れない本種の特徴が、ストレスの軽減および生存率の向上に役立っているようです。のみならず水温も重要な要素の 1 つです。一般に、冷たい深海に生息する魚類を捕獲して船まで引き上げる場合、温かい表層を強制的に通過させることになり、それが大きなストレスを与えます。ところが本研究のニシオンデンザメの場合、普段泳ぐ 400~600m の深度帯と表層の水温がそれぞれ 1℃と 3℃であり、わずか 2℃しか変わりませんでした。こうした極地ならではの自然条件も、本種のストレス軽減に役立っているものと考えられます。

ただし、最後に 1 つ重要なことを補足すると、本研究で調査したすべてのニシオンデンザメが健康だったわけではありません。1 個体は漁具にひどく絡まった状態で引き上げられてきて、縄の圧迫によって尾びれの根本が傷ついていました。この個体には回収型バイオリギング機器のみを取り付け、すばやく海に返したのですが、待てど暮らせど機器は海面に浮上しませんでした。おそらく死亡して海底に沈んだものと推測されます。実際の商業的な延縄漁に当てはめて考えると、混獲されたニシオンデンザメが海に返された後に正常な生活に戻るためには、漁業者による適切なハンドリングが欠かせないようです。

発表論文

Watanabe YY, Stamp T, Barkley AN, Hedges KJ, Hussey NE (2026) Post-release behaviour, physiological stress, and survival of longline-caught Greenland sharks. *Conservation Physiology* 14: coag031. Doi: <https://doi.org/10.1093/conphys/coag031>

焼津深海調査 2026

本木 慈人（総合研究大学院大学 統合進化科学コース 五年一貫性博士課程二年）

皆様、こんにちは。総合研究大学院大学、5年一貫制博士課程2年生の本木慈人です。よろしくお願いいたします。

今回は、2026年3月に静岡県焼津市で実施した「焼津深海調査2026」についてご報告させていただきます。

今回の調査では、昨年に引き続き、海外から研究者を迎えた国際共同調査を行いました。今年は、アメリカの海洋保全NPO「Beneath The Waves」の研究者に加え、ドイツとフランス領レユニオンからも研究者が参加し、さまざまな国や地域から集まった研究者とともに調査を行うことができました。私自身、昨年に続いてこの調査に参加し、再び海外の研究者の方々と同じ船に乗って研究活動を行えることを楽しみにしていました。

調査では、研究者や船員の方々が一つのチームとなり、それぞれの役割を担いながら作業を進めました。海上では、深海生物の観察や撮影、サンプルの採取など、さまざまな調査を行いました。一方で、作業の合間には研究について意見を交わすだけでなく、お互いの国や文化について話すなど、国際共同調査ならではの交流もありました。私も、これまでのアメリカ留学の経験を活かし、研究者同士のコミュニケーションを円滑にするための通訳やサポートを担当しました。

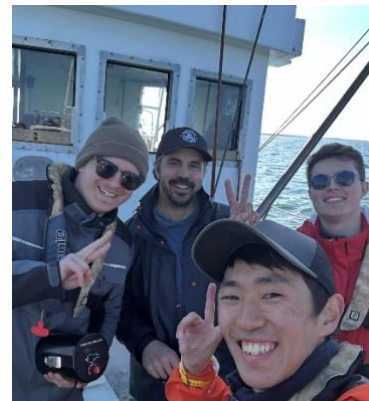
今回も深海を対象とした調査ということで、普段は見ることのできない生物を観察する貴重な機会が数多くありました。深海にビデオカメラを投入して生物の様子を記録したほか、グソクムシなどの深海生物を実際に採集し、その行動や特徴を観察しました。普段なかなか目にするることのできない深海の生物を、実際の調査を通して観察できることは、この調査の大きな魅力の一つだと改めて感じました。

そして、今回の調査では、これまでとは異なる特別な出来事もありました。アメリカの Discovery Channel によるドキュメンタリー番組の撮影が調査に同行し、実際の深海調査の様子や、研究者がどのように調査を行っているのかを撮影しました。普段自分たちが取り組んでいる研究活動をカメラを

通して紹介していただくことは、研究者としても非常に貴重な経験となりました。

また、今回の撮影を通して、普段は研究者の間で共有されている深海研究の魅力を、より多くの方々に知ってもらふことの大切さも感じました。深海には、まだ知られていない生物や現象が数多く存在します。今回のような機会を通じて、研究成果だけでなく、深海そのものの魅力や、そこに挑む研究者たちの活動にも興味を持っていただければ嬉しく思います。

今回の調査では、研究者としての経験を積むだけでなく、国際的な研究交流や、メディアを通じて科学の魅力を発信することについても学ぶことができました。昨年の調査で得た経験を今年の活動に活かしながら、さらに新たな経験や学びを得ることができたことは、これから博士課程で研究を進めていくうえでも大きな財産になったと感じています。



ドイツとアメリカの研究者たちと



船長さんから素敵なプレゼントもいただきました

ボウズ続きのサンプリングとカジキ釣り

関 恭佑（総合研究大学院大学 統合進化学研究センター）

「何の成果も得られませんでした！」最近、フィールドから研究室に戻るときの口癖になっています。もちろん、毎回何かしらの発見や経験があるので、何も得られてないことはないのですが…。魚類を対象とする私は、漁業者の方に協力いただくか、自ら釣りでサンプルを集めることが多いです。しかし、昔からスムーズにサンプリングできたことがなく、フィールドでは、「お前が来ると魚が釣れない」「さっきまでいた群れが散ってしまった」「(あまりにも釣れないので) お祓いに行ってきたらどうか？」などによく言われてきました。ここ最近も、ボウズ(何も釣れずに手ぶらで帰ること)が何回も続いています [1]。

そんな私ですが、8月頭にカジキ釣りに参加してきました。3日間、三宅島周辺で釣りをして、カジキがヒットすれば衛星タグを打ち込む調査です。カジキ釣りベテランの方が個人的に衛星タグを購入・装着しているらしく、ありがたいことにお声をかけていただきました。その方はとても親切で、全く素人の私にも手取り足取りカジキ釣りを教えてもらいました。トローリングと呼ばれる方法で、ルアーを流しながら船を走らせ、獲物を狙います(図1)。

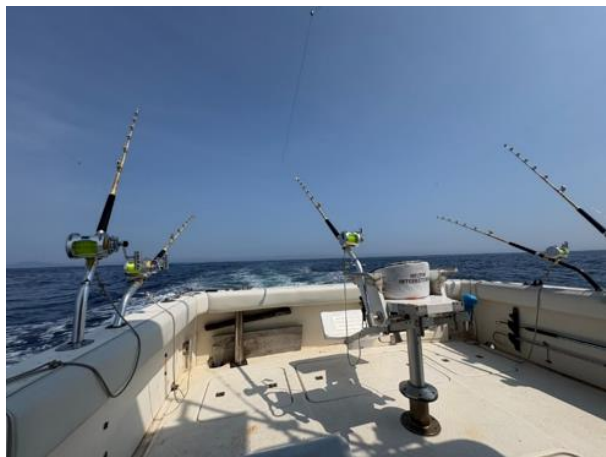


図1. トローリングの様子

3日間すべて天気、波、水温が良好で、期待できそうなコンディションでしたが、あっという間に何も釣れずに丸2日が経過してしまいました。カジキは大量に釣れる魚ではないので、覚悟はしていましたが、カジキどころか他の魚もヒットなしで丸2日は落ち込みます。

しかし辛抱強く待っていると、帰港途中でヒットがありました。「ギギギギギ！！」とリールを引っ張る音が聞こえ、それまで船室で談笑していた全員、釣り竿の方ですっ飛んでいきました。リールを巻かせてもらいましたが、とても重くて、腕がパンパンになりました(おそらく巻き方がわるい)。獲物の正体は5kg未満の小さなシイラでした(図2)。最後まで何が釣れるかわからない、そう思っていた矢先、さらに追加でサワラが2匹ヒットし、釣ることができました。

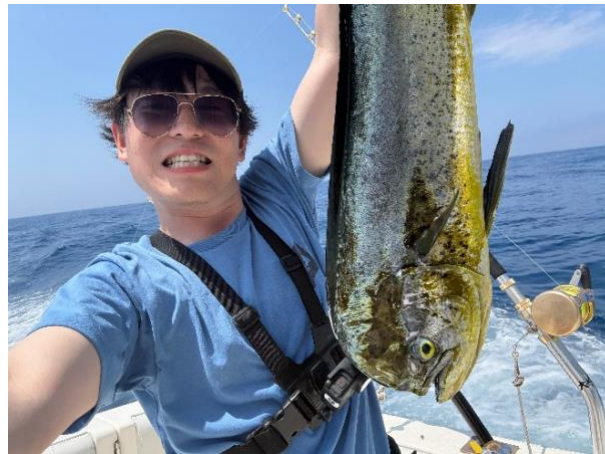


図2. シイラ

今回生カジキは拝めず、次回に持ち越しになりました。しかしこれまでボウズ続きの私にとって、魚とファイトすること自体がとてもレアなので、今回はとても良い経験ができました。5kg程度のシイラ・サワラでもとても重かったのですが、これがカジキだと80~100kg、大きい個体だとそれ以上…そう考えるとワクワクします。今回のシイラとサワラ釣りの経験を次回のカジキに活かしたいです。また今回、一緒に調査した方と魚のいろいろな話ができたことが一番大きな収穫でした。今後の研究にもつながるような繋がりも作れて、とても有意義でした。最近是不連続きですが、これを機にボウズ脱却！良い方向にカジをキれますように。

[1] バラムツとの初対面 バイオロギング研究会会報 2026年6月号 (No.238)

Kaggle とバイオリギング

水嶋 亮太（九州大学大学院 工学府 船舶海洋工学専攻／総研大渡辺研究室）

皆さん、お久しぶりです。1~2年ほど前にバイオリギング界隈をうろうろしていた、九州大学船舶海洋工学の水嶋です。その後は諸事情もあり、かなり遠回りをしましたが、現在は渡辺研究室でバイオリギングの研究をしています。当時ご迷惑をおかけした方には、この場を借りて改めてお詫び申し上げます。

この2年間はデータサイエンスと機械学習を勉強していました。中でも多くの時間を使ったのがKaggleです。Kaggleでは公開データからモデルを作り、予測性能を競います。画像、音声、時系列、科学データなどテーマは多岐にわたります。私は生物やセンサに近いコンペを中心に組みました。

BirdCLEF : 鳥の声を見ていたら現地へ行きたくなった

最初に本格的に取り組んだのがBirdCLEFでした。録音された環境音から鳥をはじめとする生物の声を識別する大会です。(図1)

大会を進めていく中で、スペクトログラムを見ただけで「人の声が入っている」「この模様はこの鳥らしい」と少しずつ分かるようになりました。ただ、実際の録音には人の話し声や風、雨も入っています。私が扱ったデータでは、人の声が入った区間を一つずつアノテーションして除きました。これが思った以上に大変でした。

正直なところ「現地へ行って自分で録音した方が早いのではないか」と考えました。Kaggleで解析していたはずが、気付けば自分で鳥のデータを集めようとしていました。

結局良い成績を収めることはできませんでしたが、生態系のデータをさわられている喜びが大きかったです。

鳴き声を『見える化』して鳥を見分ける

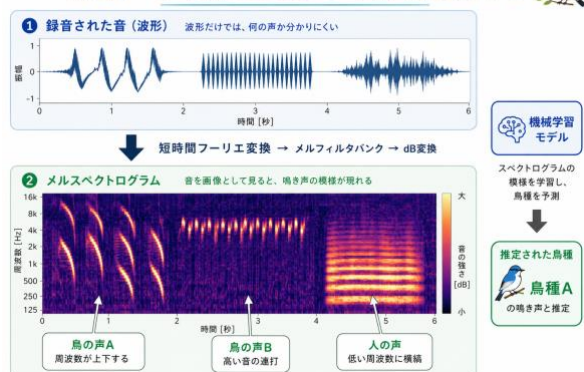


図 1. BirdCLEF の音声分類。メルスペクトログラムから鳴き声や人の声の特徴を確認できる。

CMI : センサデータを見ていたらセンサを作りたいくなった

次に参加したのがCMI - Detect Behavior with Sensor Dataです。手首のウェアラブル端末から人の行動进行分类します(図2)。対象が人間だけで、問題設定はほとんどバイオリギングです。「これでメダルを取れば、自分もバイオリギングでやっていけるのではないかと」思い、かなり力を入れました。

ところが取り組むほど、モデルより計測の方が気になりました。端末の型番や寸法を調べると、思っていたより大きな装置でした。装着位置や向きが変われば波形も変わります。センサ固有のオフセットもあったのかもしれませんが。反対向きに付けた試行があれば、加速度の符号まで反転します。

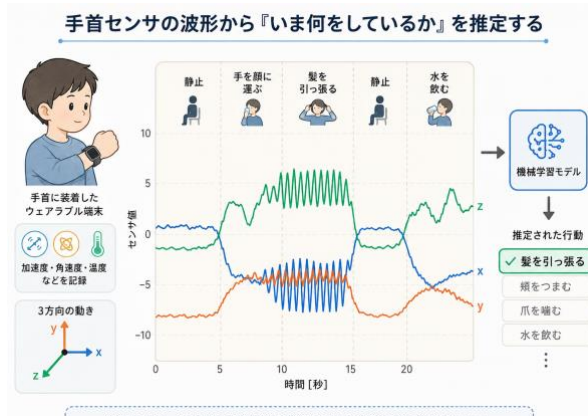


図 2. CMI の行動分類。手首センサの時系列波形から行動を推定する。

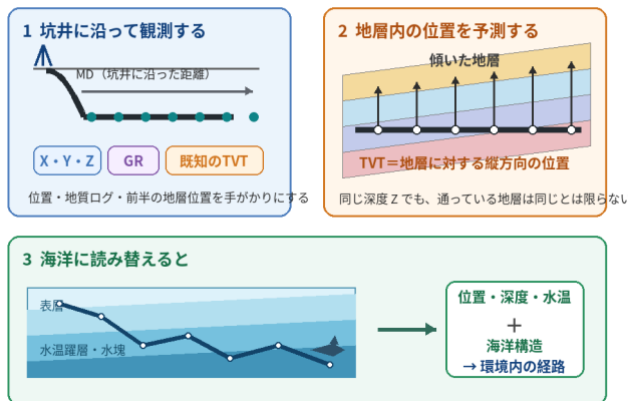
そこで「自分でセンサを作り、自分で動けば分かるのではないかと」考えました。実際に加速度センサを買い、マイコンにつないで計測系を作ろうとした時期もあります。BirdCLEFでは鳥を録りに行こうとし、CMIではセンサを作ろうとしていました。どうやら私は、与えられたデータだけを眺めるのが苦手なようです。

結局、メダルには届きませんでした。上位解法には、センサの向きや取得条件を意識した工夫が入っていました。「どの装置を、どこに、どの向きで付けて得た数値か」まで理解する必要があります。データサイエンスの課題が、計測工学と実験設計の課題でもあると気付きました。これはバイオリギングにも、そのまま当てはまると考えています。

ROGII : 穴を掘るコンペからサメを考える

最近参加したのがROGII - Wellbore Geology Predictionです。水平井に沿って得られた位置や地質ログから、ドリルが地層内のどの位置を通っているかを推定します(図3)。地層に対する縦方向の位置を表すTVTを、坑井に沿った系列として予測する課題です。

ROGII: 見えない地層内の位置を推定する



※模式図。ROGIIの「地層内の相対位置」を、海洋環境内の動物の経路へ読み替えた例。

図 3. ROGII の問題構造とバイオロギングへの読み替え。地層内の相対位置を推定する考え方は、海洋構造に対する動物の経路推定にもつながる。

鳥の声や手首センサとは全く違う分野です。しかし、限られた観測から直接見えない環境の中での位置を推定するという構造は、バイオロギングにも似ています。例えばサメのタグから位置や深度、水温が得られても、その個体が水温躍層や水塊のどこを通ったのかは単純には分かりません。ROGIIの考え方を海洋構造へ読み替えれば、動物が環境のどの層を利用したのかを経路として推定できるのではないかと。そんなことを考えながら取り組みました。今回は、さすがに自分で穴を掘ろうとは思いませんでした。

このコンペでは公開Leaderboardだけに合わせすぎると、最終評価で順位を落としやすい状況がありました。私は未知の坑井でも同じ方法が通用するかを意識して検証しました。目先の順位より、未知データで再現するかを優先した形です。その結果、最終評価で順位を上げ、初めてKaggleの銅メダルを獲得できました。BirdCLEFで音を眺め、CMIで波形に苦しみ、遠回りの末にようやく一つ結果が出ました。

分野が違って、問題を少し抽象化すると似た構造が見えてきます。自分の研究だけを見ていたら出会わなかった考え方を持ち帰れることも、Kaggleの面白さだと思います。

Kaggle からバイオロギングへ

振り返ると、Kaggleで身についたのはモデルの作り方だけではなくありません。BirdCLEFでは録音方法とノイズを、CMIでは端末の仕様と装着方法。ROGIIでは、観測できない環境構造をどう推定するかを考えました。

どれほど高度なモデルでも、入力データの質や取得条件から自由にはなれません。良い解析には良い計測が必要です。BirdCLEFで後処理の苦勞を知ったことで、録音場所や機材の配置、調査中の会話まで含めてデータ取得を設計したいと思うようになりました。Kaggleを通じて、モデルの外側を見る癖がついたのだと思います。

Kaggleでは与えられた評価指標を上げれば順位が出ます。一方、研究では予測が当たるだけでは足りません。なぜ当たったのか。別の個体や海域でも再現するのか。生物学的に何を意味するのか。そこまで考える必要があります。だから私はKaggleを研究の代わりではなく、検証や実装の筋力を鍛える場として使いたいと思っています。

最後に

私はバイオロギングをある意味で総合学問だと考えています。生態学だけでも、データサイエンスだけでも、工学だけでも完結せず、問いを立て、装置を選び、動物へ取り付け、データを取り、解析し、最後に生物の世界へ戻して解釈する。これらがつながって初めて、動物が何をしているのかに近づけると信じています。

この2年間はかなり遠回りをしました。

それでも船舶海洋工学とデータサイエンスを行き来した経験は、バイオロギングの中で分野をつなぐ力になるのではないかと考えています。これからはKaggleで得た視点を研究へ持ち帰り、自分なりのバイオロギングに取り組みます。

改めまして、これからどうぞよろしくお願いいたします。

参考リンク

- [1] Kaggle
- [2] BirdCLEF+ 2025
- [3] CMI - Detect Behavior with Sensor Data
- [4] ROGII - Wellbore Geology Prediction

合同セミナーと、とびきりのおもてなし

UST-SOKENDAI Joint Seminar

石原 有乃（総合研究大学院大学 生命共生体進化学専攻 五年一貫性博士課程五年）

2025年7月16日から18日にかけて、韓国・大田(テジョン)で開催された UST-SOKENDAI Joint Seminar に参加しました。

UST (University of Science and Technology) は、34 の国立研究機関を基盤とした韓国の大学院大学です。国立研究機関を基盤とした大学院大学という点で、日本でいう総研大のような立ち位置です。私にとって海外大学との合同セミナーに参加するのは今回が初めてで、どのような交流になるのか想像がつかず、不安と期待が入り交じった気持ちで大田へ向かいました。

大田駅に到着すると、UST の方々が出迎えてくださいました。貸し切りバス（なんと、全席マッサージチェアのようにふかふか！）で UST 本部へ移動し、先生方やスタッフの方々との顔合わせと名刺交換を行いました。会議室には参加者一人ひとりのネームプレートと韓国のお菓子が用意されており、私たちの訪問に向けて細やかな準備をしてくださったことが伝わってきました。

顔合わせの後には、韓国生命工学研究院を訪問しました。そこで紹介していただいたのは、ロボットを用いて実験室内の作業を自動化するシステムと、生命科学分野の大規模なデータを蓄積・解析するためのクラスターコンピューターです。研究設備の規模と、それを組織的に運用する体制が印象に残りました。

また、施設紹介をしてくださった学生の一人が、発表のすべてを日本語で行ってくださいました！専門的な研究内容を外国語で説明するには、相当な準備と練習が必要です。相手校の言語で研究を伝えようとしてくださった姿勢から、私たちを歓迎する気持ちが強く伝わり、とても嬉しかったです。

合同セミナーは翌日に開催されました。小規模な会議室で意見交換を行う形式を想像していましたが、実際の会場は壇上を備えた大きなホールでした。「こんな立派なところなの？！」と発表前は普段以上に緊張しました。

セミナーでは、指導教員と大学院生がペアとなり、

総研大側と UST 側からそれぞれ 2 組が研究内容と教育環境について発表しました。発表者の研究対象や研究手法はさまざまだったので、研究内容について詳しく議論するというよりは、異なる分野の研究や大学院教育のあり方を学ぶ機会となりました。

セミナー終了後は、UST の方々と日本食レストランを訪れました。冷やされた石の器の上に刺身が盛り付けられており、見慣れた日本料理でありながら、韓国らしい美意識が感じられました。



バスの座席（左）と日本食レストランでの写真（右）

滞在中はあいにく雨が続き、当初予定されていた美術館訪問は中止となりました。その代わりに、大田市内を見渡せる高層ビルの展望スペースや大型デパートを案内していただきました。訪問できなかった美術館の記念品まで別途用意してくださり、最終日には大田で有名なパン店のお菓子や、日本の夏の暑さを気遣った冷却用品などもいただきました。

最初から最後まで心のこもったとびきりのおもてなしをして頂き、忘れられないセミナーとなりました。改めて、心から感謝いたします。



参加者全員での集合写真

事務局からのお知らせ

- 毎年恒例の研究会シンポジウムが、今年も近づいてきました。今回で第 21 回。20 回の節目を越え、いよいよ新しい 10 年の始まりです。ぜひ会場で。
(事務局・名古屋大学生態学講座)

編集後記

- 最近読んで面白かった本はヴァンス米副大統領の自伝「ヒルビリー・エレジー」。アメリカの田舎社会、怖すぎ【Y.W】
- 毎年夏恒例の大槌へ行ってきました。山のところどころに焼け跡が残っていたり、地元の方に当時の写真を見せてもらったりして、改めて山火事の怖さを実感しました【T.N】

