



# 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. 230

発行日 2025年10月31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 名古屋大学大学院環境学研究所・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](mailto:BioLoggingScience@gmail.com)



## もくじ

### 新しい発見

- アオウミガメは産卵期間中に餌を食べる（条件付き） 奥山隼一（水産研究・教育機構 水産技術研究所） 2
- キハダとメバチの体温調節機構の成長に伴う変化 日野晴彦（水産研究・教育機構 水産資源研究所） 3
- クロマグロはどこへ向かうのか -産卵期後の大回遊を追う- 藤岡紘（東海大学） 5
- 飼育下ハクジラ類の心拍数の計測方法：呼吸によって大きく揺らぐハクジラ類の心拍数  
青木かがり（帝京科学大学） 6

### 調査レポート

- バイオロギングでオニヒトデの行動を追う vol.1 ～BiP Up プロジェクトを通して～  
鎌田真壽（東京大学）・五十嵐息吹（東京大学）・目崎拓真（黒潮生物研究所）  
・古井戸樹（黒潮生物研究所）・安田仁奈（東京大学） 7

### 学会報告

- 第20回日本バイオロギング研究会シンポジウム@長崎大学文教キャンパス 中村乙水（長崎大学） 10
- 初めてのシンポジウム参加 斎藤美彩季（長崎大学） 11
- シンポジウムを通して 内盛真音季（長崎大学） 11

### お知らせ

- BiPを使ったバイオロギング解析に挑戦～その8  
・watersurface.py：深度データの温度ドリフトを補正 渡辺伸一（リトルレオナルド社/麻布大学） 12
- BiP News～「BiP UP 2024 進捗報告会」開催報告と「BiP UP 2025 募集」のご案内  
渡辺伸一（リトルレオナルド社/麻布大学）・佐藤克文（東京大学） 15

# アオウミガメは産卵間期中に餌を食べる！ (条件付き)

奥山 隼一 (水産研究・教育機構 水産技術研究所)



「ウミガメは産卵間期中は採餌しない」。そんな定説を覆す論文を書きました。

ウミガメは広域を回遊する生き物です。メスは産卵のために 2~7 年の間隔で採餌場から産卵場へ移動します。産卵は 9 日~3 週間おきに複数回行われますが、この産卵と産卵の間の期間を産卵間期 (インターネスティング) と言います。この産卵間期は、ロガーを装着したウミガメが次回の産卵時に戻ってくる (= 回収可能) ため、バイオロギングにとって格好の研究対象です。バイオロギング界のレジェンドたちも、黎明期にこの産卵間期を対象とした研究を行っています (Naito et al. 1990, Sakamoto et al. 1990)。

ウミガメは繁殖期になると、採餌場から産卵場まで長いときは数か月かけて移動します。ウミガメは基礎代謝の低い外温動物であり、摂取したエネルギーを貯蓄しやすいことから、「採餌場で繁殖用のエネルギーを蓄えてから産卵場へ移動する繁殖戦略 (Capital Breeding Strategy)」を取るとされてきました。バイオロギング研究が進み、ビデオロガーや、口の開閉を記録するホールセンサー (IMASEN) で調べられた際にも、能動的な採餌行動は記録されず、「ウミガメは産卵間期中は採餌しない」は定説となっていました。かく言う私自身も、「オサガメは産卵間期中に餌を食べない」という論文を書いています (BLS 会報 No.122 参照)。

こうした定説が浸透するなか、7 種のうち、アオウミガメだけは採餌しているのでは？ という疑惑がありました。産卵場付近で死亡漂着した雌成熟個体を解剖したところ、胃腸から大量の海草・海藻が見つかったという報告があったためです。一方で、「アオウミガメもやはり採餌しない」という報告も多数あり、繁殖に向けたエネルギー戦略は長らく謎に包まれていました。

2008 年、私は石垣島で産卵するアオウミガメを対象に調査を開始しました。頭部に加速度ロガー、甲羅に深度・速度・3 軸加速度・3 軸地磁気ロガーを装着し、産卵間期の行動を詳細に記録しました。さらに、ビデオロガーや Fast-loc GPS ロガーを使用できるようになってからは、それらも併用しました。

データを取得してみると一目瞭然でした。アオウミガメは朝夕の 1 日 2 回、能動的に餌場 (藻場) へ移動し、採餌を行っていたのです (図 1)。石垣島のアオウミガメの産卵間期はおよそ 10 日前後ですが、前回の産卵直後から徐々に採餌時間を増やし、中盤を過ぎると採餌時間を減らして次の産卵に備えているようでした。



図1. もりもり海草を食べていたアオウミガメ

この結果が明らかになってから、「アオウミガメは採餌しない」と報告している他研究の調査環境を調べたところ、その多くは海洋の孤島であり、島周辺に藻場が乏しいことが分かりました。つまり、アオウミガメは産卵場の周辺に豊富な藻場が存在する場合には、産卵間期中でも摂餌する可能性があると考えられます。

では、7 種のウミガメのうち、なぜアオウミガメだけが産卵間期中に餌を食べるのでしょうか？ その理由は、アオウミガメが唯一の草食性種であることに起因すると考えられます。産卵間期中のメスは産卵砂浜の周辺に行動圏が制約されますが、そのすぐ近くに藻場があれば、長距離移動を伴わずに容易に摂餌できます。また、餌が海藻・海草であるため、追跡や捕獲といったコストもかかりません。これらの利点により、アオウミガメは産卵場間期中でも採餌をすると考えられます。

ここまで読むと、アオウミガメは「繁殖期に得たエネルギーを使って産卵する繁殖戦略 (Income breeding strategy) をとっているのではないか、と思われるかもしれませんが、実際に産卵間期中の摂餌時間から推定されたエネルギー収量は、繁殖期前に採餌場で蓄積したエネルギーと比べてごくわずかであることが明らかになりました。これらの結果から、アオウミガメは産卵場付近に藻場が存在する場合に限り、Capital と Income の両方の特性を併せ持つ「混合型のエネルギー戦略」をとると結論づけました。

本研究は、17 年前、若き日の私が無謀にもウミガメの頭部に加速度ロガーを装着したことが発端でした。幸いにもロガーは回収され、摂餌行動と思われるデータが鮮明に記録されていました。しかしその後、留学や就職により研究時間を十分に確保できず、京大・近大の皆様のご支援を得て、ようやく論文として公表することができました。ここに深く感謝申し上げます。

### 【発表論文】

Okuyama J., Kishida N., Nishizawa H., Obe Y., Mogi T., Koizumi T., Noda T., Yasuda T., Kawabata Y., Yokota T., Ichikawa K., Mitsunaga Y., Arai N. (2025) Gravid green turtles employ a mixed capital-income breeding strategy where food is abundant. *Marine Ecology Progress Series*. 764: 175-188.

# キハダとメバチの体温調節機構の成長に伴う変化

日野 晴彦 (水産研究・教育機構 水産資源研究所)

水産研究・教育機構の日野と申します。浮魚の資源評価に従事していますが、東京大学大学院で着手したサバ科魚類の体温調節に関する研究も継続しています。キハダの体温調節に関する論文を紹介いたします。

大半の魚類は体温が水温に左右される外温性ですが、マグロ属などの一部の種は体温を水温よりも高く保持する内温性です。内温性は対向流熱交換器の役割を果たす奇網(血管組織)によって維持され、低水温下での索餌などに役立つとされています。ただし高水温下では過度の体温上昇リスクがあるため、水温に応じて適切に調節します。例えば熱帯～亜熱帯の深層に生息するメバチは、水温の鉛直構造を利用して生理的行動的に調節します。低水温下での索餌に伴い体温が低下すると表層まで浮上し、体の熱伝導性を高め、温かい熱を取り込むことで体温を回復させます。潜行時には逆に、熱伝導性を抑えて急激な体温低下を防止します。表層に生息するキハダも生理的行動的に体温を調節しますが、高水温下では体外に放熱して過度の上昇を防止します。

キハダは尾叉長 40-50 cm を超えると胃内容物から中深層性の餌生物が確認されるようになることから、この間に内温性が発達すると考えられています。メバチでは成長に伴い体温調節機構が発達することが分かっていますが、キハダでは定量化されていません。そこで南西諸島周辺で放流したキハダ 28 個体(35-92 cm)のアーカイバルタグ・データを解析し、体温調節機構の成長に伴う変化を求め、メバチ(55-90 cm)と比較しました。

キハダの鉛直行動には日周期性が確認されました(図1)。夜間は混合層内に分布し、日中に躍層以深への一時的な潜行を繰り返しました。潜行に伴い体温が低下すると表層付近まで浮上して体温(腹腔内温度)を回復させており、生理的行動的な体温調節が確認されました。

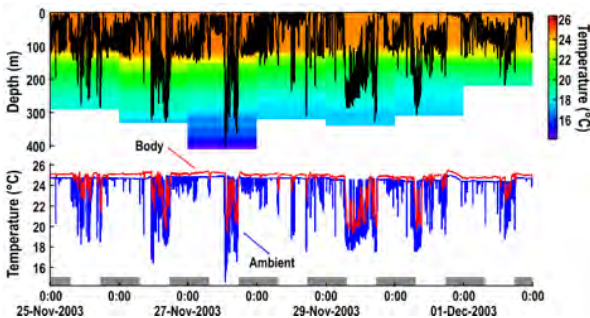


図1. キハダの鉛直行動(71-72 cm)。下段の灰色は夜間。また 2 個体において、メバチに典型的な深層での鉛

直行動(典型的行動)に類似した時系列が確認されました(図2a)。キハダがこのような行動を示すことは知られておらず、本研究が初報告となりました。同月日のメバチと比較するとキハダの方が平均深度は浅く、平均水温が高い値でした(図2b-c,キハダ 190 m, 19.8°C;メバチ 256 m, 17.9°C)。体温に着目すると、キハダの方が潜行時の低下がより急激でした。さらにキハダは浮上頻度が多く、表層における体温回復により長時間かけていました(図2d、キハダ 9 回, 21 分;メバチ 7 回, 10 分)。キハダの体温調節は、メバチよりも非効率なことが伺えます。

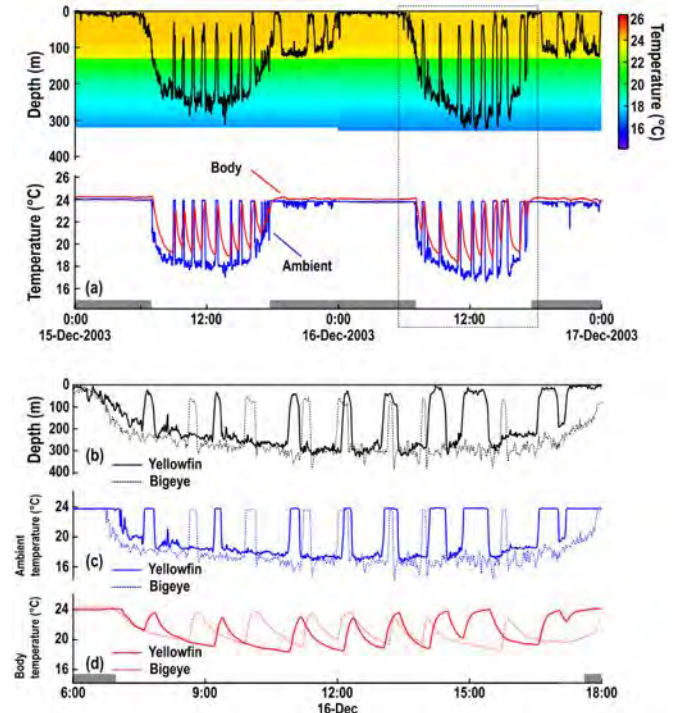


図2. キハダ(73 cm, 実線)で確認された、メバチの典型的行動に類似した鉛直行動(a)。同月日におけるメバチ(63 cm, 点線)の遊泳深度・水温・体温との比較(b-d)。

成長に伴う変化に着目すると、35 cm の鉛直分布は 100 m 以浅の混合層内に限定されたのに対し、それ以上のサイズでは躍層以深まで拡大しました。また体温と水温の差は 35 cm で 0.4°Cであるのに対し、40-60 cm では 0.5-1.0°Cまで拡大しました。一方、それ以降のサイズでは鉛直分布や体温と水温の差に明瞭な変化は確認されませんでした。

次に体温調節に関するパラメータである産熱速度( $T_m, \text{°C s}^{-1}$ )と全身熱交換係数( $\lambda, \text{s}^{-1}$ )を潜行・浮上別に求め、成長に伴う変化を定量化しました。 $T_m$ は産

熱量の高さ、 $\lambda$  は熱伝導性の高さの指標です。潜行・浮上時の  $T_m$  は 40-50 cm 前後で緩やかに増加し、この間の増加が内温性の発達に寄与すると考えました。一方、それ以降のサイズではいずれも緩やかに減少しました。これは成長に伴う代謝率の減少を反映した結果と考えました。

キハダの浮上時の  $\lambda$  は、潜行時よりも 1.2-2.0 倍高い値を維持しました。同サイズのメバチの典型的行動と比較すると、キハダの  $\lambda$  は潜行時で 1.6-3.4 倍、浮上時で 0.3-0.5 倍の値でした (図 3)。キハダの方が潜行時の体温低下が急激、かつ浮上時の体温回復に長時間要することを示しており、図 2 と整合しました。また成長に伴ってメバチの  $\lambda$  は潜行時に減少、浮上時に増加していくのに対し、キハダにはそのような傾向が見られませんでした。

以上からキハダは 40-50 cm 前後で  $T_m$  を高めて内温性を発達させ、躍層以深への一時的な索餌を可能にしたと考えられました。しかしそれ以降は生理的な体温調節機構がメバチ程には発達せず、深層での長時間の遊泳には不向きと考えられました。

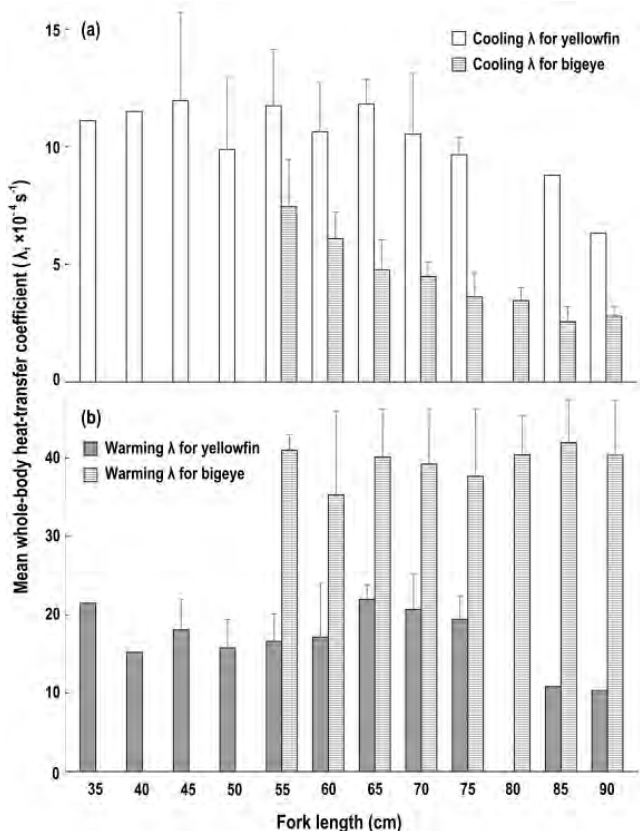


図 3. キハダとメバチの潜行(a)・浮上(b)時の全身熱交換係数  $\lambda$  の成長に伴う変化。横斜線がメバチの値を示す。

さらにメバチの典型的行動に類似した鉛直行動の中で、1000 m を超える潜行が確認されました (図 4a、以下 1000 m 超潜行)。キハダは稀にこうした特異的な行動を示すことが報告されており、その目的として捕食者からの逃避や索餌、海底地形の探索などの仮説が立てられています。この潜行の目的を体温調節機構の観点から検討するため、算出した体温調節パラメータ (以下、通常パラメータ) で体温変化を再現しました。

この翌日に記録された 500 m を超える潜行では体温変化を再現出来たものの、1000 m 超潜行では体温実測値よりも低い値を示しました (図 4b-c, 緑点線)。そこで 1000 m 超潜行の時系列を基に、再推定しました。再推定したパラメータで体温変化を再現出来たものの (図 4b, 黒点線)、浮上時の  $T_m$  は通常パラメータより 17 倍も高い値でした。この潜行は急激・短時間の時系列であることから、捕食者からの逃避を目的としており、高い  $T_m$  は逃避による行動活性の増加を反映した値と考えました。さらに、この潜行の直後には表層付近に長時間滞在しました。これは逃避による生理的な負荷を軽減させる休息と考えました。

詳細は以下の文献をご覧ください。

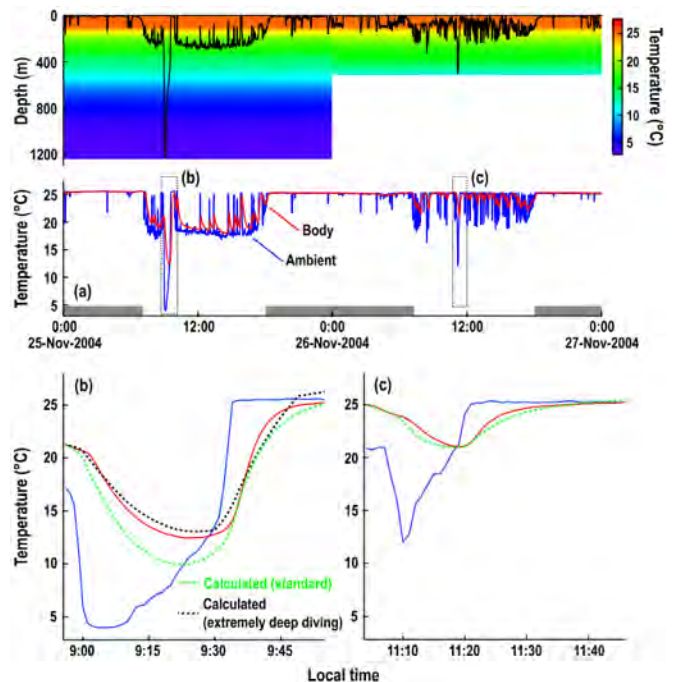


図 4. キハダ(63 cm)の 1000 m・500 m を超える潜行(a)とその時系列の拡大(b-c)。青・赤の実線が水温・体温、緑・黒の点線が体温の再現値を示す。

【発表論文】

Hino H., Kitagawa T., Matsumoto T., Aoki Y., Kimura S. (2025) Changes in physiological and behavioral thermoregulation in juvenile yellowfin tuna, *Thunnus albacares*, with increasing body size. Fisheries Science 91: 47-64

# クロマグロはどこへ向かうのか-産卵期後の大回遊を追う-

藤岡 紘 (東海大学海洋学部海洋生物学科)

こんにちは、東海大学の藤岡紘です。着任して早くも2年目に入り、ようやく大学のリズムにも慣れてきました。研究室は院生1名と4年生10人のにぎやかな大所帯です。最近は大学のすぐそばに広がる三保真崎に来遊する沿岸魚にも着目し、学生たちと毎週のようにフィールドでワイワイと活動しています。そんな中、少し時間はかかりましたが、ようやくクロマグロ成魚の回遊に関する論文を公表することができました。今回はその内容を少し紹介したいと思います。

クロマグロといえば、日本の海を代表する大型回遊魚で、日本近海からカリフォルニア沖まで、北太平洋を広く回遊する魚です。1990年代に電子標識が開発されて以降、クロマグロを対象にした回遊調査が行われてきました。ただし、これまでの研究の多くは、比較的扱いやすい未成魚を対象としたものが中心でした。産卵に向かうような大型の成魚は漁獲情報も限られ、産卵場に集まる様子までは分かって、「産卵を終えた後、彼らはどこへ向かうのか?」という問いには、長年、明確な答えがありませんでした。

私たちの研究グループは、この謎を解くために、ポップアップ衛星アーカイバルタグを使って成魚の行動を追跡しました(図1)。調査は2021年、クロマグロの主要な産卵場である沖縄・南西諸島周辺海域で実施しました。延縄で漁獲された体長約2メートルの成魚15個体にタグを装着し、深度や水温、照度を記録しました。タグは一定期間が経過すると自動的に外れ、衛星通信でデータを送ってくれます。研究者が想定しないような遠洋で浮上しても、タグを回収せずに情報が得られる、そんな便利な仕組みです。



図1. クロマグロに鰭を用いてタグを装着する様子

得られたデータを解析すると、驚くべき行動が見えてきました。一部のクロマグロが、産卵期の後、わずか1~2か月のうちに2,500km以上北上し、黒潮と親潮

がぶつかる北緯40度付近の海域にまで移動していたのです(図2)。そして彼らは、水温環境に応じて巧みに泳ぐ深さを変えていました。南の暖かい海(表層水温:28℃)では深く潜り(平均162m)、北の冷たい海(表層水温:18℃)では表層近く(平均22m)を好んで泳いでいたのです。この行動は、クロマグロが産卵場付近では高水温を避けて深場で過ごし、産卵後すぐに低水温で餌が豊富な北の海へ移動して、表層で活発に餌をとりながら体力を回復していることを示唆しています。これまでの漁業情報だけでは見えてこなかった、産卵期後の回遊と過ごし方が、電子標識によって初めて描かれました。

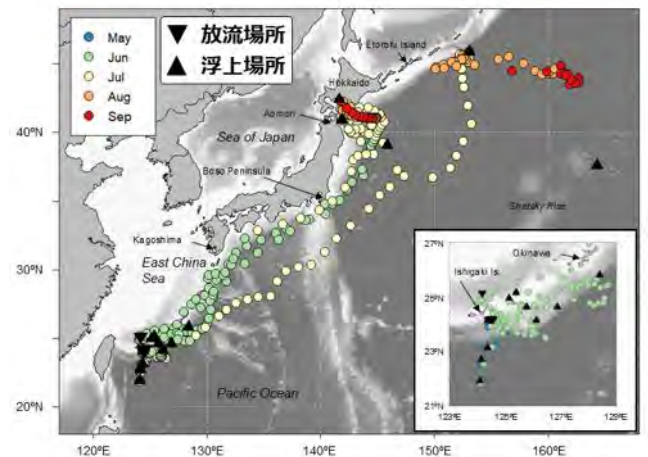


図2. クロマグロの移動経路

今後はさらに多くの個体を長期的に追跡し、翌年の産卵期に産卵場へ再来する様子など、成魚の回遊パターンの全体像を明らかにしていきたいと考えています。

余談ですが、大型成魚の一部は南半球のニュージーランド沖でも漁獲されることが知られており、調査前は「沖縄付近から赤道を越えて、南の海へと大回遊しているのでは?」と想像していました。けれど、成魚のこれらの海域間のつながりや回遊の実態を解き明かすには、もう少し時間がかかりそうです。

これからも学生たちと一緒に、海の生き物たちが織り成す“旅の物語”を、ひとつずつ紐解いていきたいと思っています!

【発表論文】

K. Fujioka., Y. Hiraoka., T. Kuwahara., Y. Tsukahara., H. Fukuda. (2025) Post-spawning migration and habitat use of adult Pacific bluefin tuna (*Thunnus orientalis*) in the western North Pacific. *Marine Biology*, 172:34

# 飼育下ハクジラ類の心拍数の計測方法： 呼吸によって大きく揺らぐハクジラ類の心拍数

青木かがり（帝京科学大学）

こんにちは。帝京科学大学の青木です。それほど新しくありませんが、飼育下マイルカ科鯨類の心拍数について報告しつつ、その測定方法について紹介します。

クジラの心拍数はどれくらいでしょうか？鯨類は長時間の潜水と間欠的な呼吸という陸生哺乳類と異なる特徴を示します。その休止代謝速度は陸生哺乳類の2倍程度と言われることもありますが、鯨類の心拍数と体重との関係は、陸生哺乳類と同様でしょうか。また、安静時心拍数の把握は、潜水や遊泳による変化、緊張を検出する上で欠かせません。

私が調べた限り、国内では17種もの鯨類が飼育されています。一方、国外の飼育事情をみると、例えばオランダでは、鯨類を飼育している水族館は1館のみで、ネズマイルカとハンドウイルカのみが飼育されています。1970年代以降、動物福祉の点から鯨類飼育に対する反対運動が高まり、英国では1994年以降鯨類を飼育している施設は無くなりました。国外と比較し多様な鯨類が数多く飼育されている日本の水族館は、自然環境下では困難な心拍数や代謝速度を測定する貴重な機会を提供してくれます。日本に住んでいる地の利を生かして、飼育施設の皆様にご協力頂き、コツコツと心拍数や代謝速度の計測を学生と共に進めています。

飼育下鯨類の心拍数測定は、非侵襲的に簡便に行うことが求められます。そこで吸盤の内部に電極テープを貼り付け、左胸鰭後方や胸鰭と胸鰭の間に取り付けることで測定します（図1）。種によって皮膚や脂肪層の質感が異なるため、適した吸盤の素材や硬度は異なります。静岡にある株式会社エクタスさんにご協力頂き、様々な硬度の吸盤を作成しました。例えば、ベレーガには硬度20、ハナゴンドウやハンドウイルカには硬度40程度の吸盤が静止時や低速の遊泳時には適しています（どなたでも購入できます）。



図1. 心電図計が取り付けられたコビレゴンドウ

測定した全ての種で、水面での静止時に、心拍数は呼吸直後に急速に増加し、呼吸前の1.5-2倍に達しました。その後は徐々に減少し約20-50秒後に呼吸前の値に戻りました。例えば、体重600kg程度のオキゴンドウでは呼吸直後に最大62 ± 11拍/分に達し、約50

秒後に半分程度（呼吸後の無呼吸の間の最小値 33 ± 10拍/分）に、成人男性と同様な体重70kg程度のマダライルカでは、呼吸直後に131 ± 10拍/分に達し、約20秒後に80 ± 18拍/分となりました（図2）。こうした呼吸による心拍数の変動は陸生哺乳類の呼吸性洞性不整脈（RSA）に類似していますが、その変動幅はヒト（5 - 15%）<sup>1</sup>に比べて著しく大きいことが特徴です。

ヒトでは、吸気と心拍数の増加が同期することで、肺でのガス交換の効率が向上すると言われております<sup>2</sup>。飼育下ベレーガでは20-30kHzのノイズに晒された際にRSAが消失またその変動幅が減少したことが報告されており<sup>3</sup>、今後は船舶の接近等の刺激による心拍数の変化が潜水行動に与える影響を検討していく予定です。

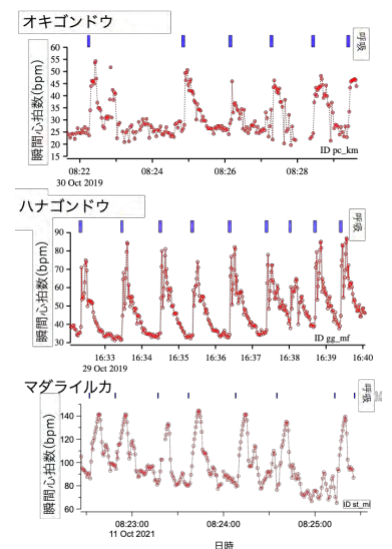


図2. 水面で静止時の瞬間心拍数

心拍数と体重とのスケールリング則が陸生哺乳類と同様か議論が続いていますが、多くの研究で測定条件がバラバラで分類群も混在していることがあります。安静時の平均心拍数は、時間帯や直前の活動、呼吸間隔によっても左右されるため、測定条件（覚醒・絶食時、午前、休止時の成熟個体）をなるべく統一し、計測を行なっています。これまで測定を実施した種では、安静時の陸生哺乳類の体重と心拍数との関係から予測される値の68-150%で、小型の種で高い傾向があります。安静時心拍数は、種間の生理学的差異と類似性を理解する上で有用な指標で、陸生哺乳類と異なるスケールリング則を示すのか、生息域や潜水深度が多様なマイルカ科鯨類に種間の差異があるか、興味はつきません。

【発表論文】Aoki et al. (2021) Phil. Trans. R. Soc. B 376: 20200225., Aoki et al. (2025) Mammal Study 50: 349-357.

【引用文献】1.Hirsch JA, Bishop B. (1981) Am.J.Physiol. 241: H620-H629., 2. Giardino et al. (2003) Am.J.Physiol.Heart.Circ Physiol.284:H1585-91., 3. Lyamin et al. 2016 Proc. of Meetings on Acou. 27: 050002.

# バイオリギングでオニヒトデの行動を追う vol.1 ～Bip Upプロジェクトを通して～

鎌田真壽 (東京大学農学部水域保全学研究室)・五十嵐息吹 (東京大学農学部水域保全学研究室)・

目崎拓真(黒潮生物研究所)・古井戸樹(黒潮生物研究所)・安田仁奈(東京大学農学部水域保全学研究室)

## [背景]

オニヒトデという生き物をご存知でしょうか。五本腕がトレードマークであるヒトデの名を冠するものの、腕は13-15本ほどあり、毒のある棘に覆われています[1]。海底を這って移動し、熱帯・亜熱帯域・温帯域に生息するサンゴを主食とします。そのため、オニヒトデの数が爆発的に増えてしまうと、観光資源や生態系の基盤となるサンゴが減ってしまいます。今でも日本の各海域で大量発生した場合には駆除活動が行われており、オーストラリアではオニヒトデ駆除ロボットが作られている程です[2]。サンゴ食害を引き起こす点で問題視されているものの、オニヒトデの捕食行動には解明されていない部分も多いです。そのため、オニヒトデの行動パターン・移動能力の知見を蓄積すること、活発にサンゴを捕食する時期・時間帯を解明することができれば、駆除の効率化やサンゴの保全に繋がるかもしれません。

オニヒトデの野外の行動を1日中、長期間に渡り追いかけてみたい。しかしながら、シュノーケリングやダイビングの場合、観察できる時間に限界があり夜間の調査は困難です。そこで、“バイオリギング”の手法を試せないかと考えました。バイオリギングの発想に至った経緯には、渡辺先生の『進化の法則は北極サメが知っていた』[3]という書籍の影響が大きいです。冒険のような調査をしながら、生物の行動を真っ直ぐに追いかける研究生活が非常に楽しそうでワクワクしました。一方で、ヒトデのバイオリギング研究は数少ないのが現状です。

それでも、いつかオニヒトデのバイオリギング研究を実施したいと思いながら過ごしている最中、Bip Upプロジェクト (<https://help.bip-earth.com/bip-up-application/>) を見つけました。有難く貴重な機会をいただき、オニヒトデのバイオリギング研究を開始することができたため、進捗を紹介できればと思います。

本研究の目標は、1) 観察できない時間帯のオニヒトデの動きの有無を検出する、2) 捕食行動含め、活動量が季節によって変動するのか・その要因は何かを調査することです。そのため、オニヒトデのバイオリギング研究を行うにあたって2つの段階を経ることとしました。1) 室内実験：室内で持続的にロガーをつける方法を確立する。2) 野外調査：ロガーを装着させたオニヒトデ

を野外に放ち、年間の行動を記録する。

今回は、高知県竜串及び愛媛県愛南町の海域で採取されたオニヒトデを、高知県西泊にある黒潮生物研究所に郵送して飼育し、室内実験や野外調査に用いました。そして、2種類の小型ロガー (DVL400M028-VD3GT, Little Leonardo/LoggLawC7XI, BIOLOGGING SOLUTIONS) を Bip Up プロジェクトでお借りし使用させていただきました。

## 1) 室内実験：室内で持続的にロガーをつける方法を確立する

DVL400M028-VD3GT もしくは LoggLawC7XI を装着させたオニヒトデを飼育設備に放ち、タイムラプスカメラ (TLC300, Brinno) で装着維持時間と行動を記録しました。オニヒトデにロガーを装着させるために様々な手法を試みました (写真1,2)。例えば、道具 (ゴムバンド、インシュロック等) を使って腕にロガーを直接固定する方法、ヘッドキャブ等を用いて固定する方法、腕の付け根を裂いてロガーを埋め込む方法、接着剤でくっつける方法を実施しました。どれも数十分-数時間、長くても1日維持できる結果となりました。

続いて、オニヒトデにロガーを縫い付ける手法を試しました。これは、コブヒトデやキヒトデに音響ロガーを装着する先行研究[4, 5]から着想を得た方法です。

縫い付ける手法は他の手法よりも手応えがあったため、様々な条件を試し最適な縫い付け方を模索しました。この条件とは、直接縫い付ける/ストックキングやフェルトフォルダーに包んでから縫い付ける、フェルトフォルダーの長さ・糸の太さ・装着位置を調整することを指します。結果として、腕にナイロン糸0.4mmで縫い付けた場合に、数十時間~2日以上維持できることが示唆されました (表1)。

他にも室内実験では、飼育設備内を移動する行動、定着して休息するような行動、捕食行動、ロガーが障害物に引っかかって動き続ける行動が観察されました。

それでは、ロガーで得られた3軸加速度データは、オニヒトデの行動をどのように反映するのでしょうか。Igor pro ver9.05 ([Igor Pro® | Igor Pro by Wave Metrics](#)) で図示した3軸加速度 (LoggLawC7XIにより獲得) と、室内実験から得られたオニヒトデの実際の

行動を照合したところ、加速度の変動が大きい部分はオニヒトデが移動していた時間と一致しました。一方、波の変動が少なく直線的になる部分は、オニヒトデがじっとしている時間帯とほぼ重なることが判明しました（図1）。



写真1. ロガーの装着方法

左：インシュロックでの装着、右：ヘッドキャップでの装着。ロガーを装着させたヘッドキャップを、オニヒトデの上皮に縫い付けたり棘に絡ませたりした。



写真2. ロガーをフェルトフォルダーに包み、ナイロン糸0.4mmで腕に縫い付けて固定している様子。

表1. 縫い付けて固定する際の条件及び平均時間  
太字は最も装着時間が長かった条件を示す。

装着方法	ロガーの種類	装着位置	糸の太さ(mm)	平均時間	標準偏差(分)
直接縫い付ける(n=3)	LoggLawC7XI	腕	0.4	3時間41分	366.37
ストックング+ロガー(n=3)	LoggLawC7XI	腕	0.4	18時間23分40秒	857.5
フェルト+ロガー(n=5)	LoggLawC7XI	腕	0.4	1日21時間41分24秒	1725.17
フェルト+ロガー(n=4)	DVL400M028-VD3GT	腕	0.4	18時間41分45秒	1102.07
フェルト+ロガー(n=3)	LoggLawC7XI	腕	0.47	22時間43分20秒	1007.4
フェルト短+ロガー(n=3)	DVL400M028-VD3GT	腕	0.4	7時間18分	537.91
フェルト短+ロガー(n=5)	LoggLawC7XI	腕	0.23	5時間29分48秒	173.79
<b>フェルト短+ロガー(n=2)</b>	<b>LoggLawC7XI</b>	<b>腕</b>	<b>0.4</b>	<b>2日8時間25分30秒</b>	<b>2034.35</b>
フェルト+ロガー(n=2)	DVL400M028-VD3GT	殻	0.4	5時間53分	263.04
フェルト+ロガー(n=3)	LoggLawC7XI	殻	0.4	17時間8分40秒	355.65

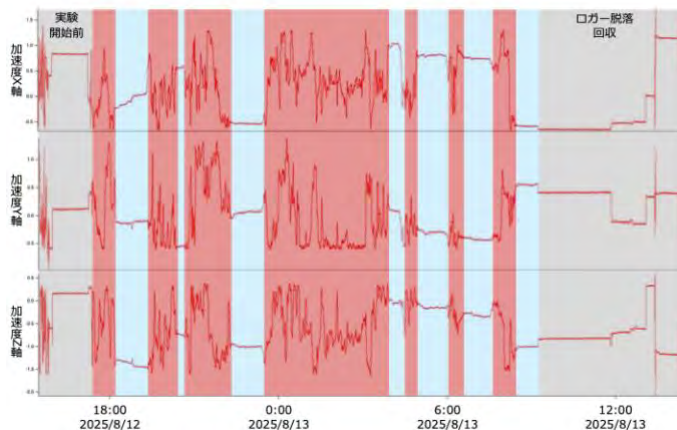


図1. LoggLawC7XIで8Hzの設定で、飼育設備内での3軸加速度の変化を測定した結果。赤色が移動していた時間帯、青色が静止していた時間帯を示す。

以上のことから、ロガーを縫い付ける手法でオニヒトデの1日の行動を追跡できる可能性が示唆されました。加えて、XYZ軸加速度の変動から、オニヒトデの動きの有無を推定できることも示唆されました。これらの知見を踏まえて野外調査での応用に挑戦しました。

## 2) 野外調査：ロガーを装着させたオニヒトデを野外に放ち、年間の行動を記録する

現在、野外調査を継続中のため、野外調査の手法・様子を中心に紹介できたらと思います。

高知県西泊海域の深度3~4m(海域1)、1~2m(海域2)の2ポイントで、2種のロガーのどちらかを装着させたオニヒトデを放流し、1日もしくは1週間行動を観察しました(写真3)。調査は6月25日から9月30日の10~19時の間、合計45日実施しました。この時、固定カメラ(TLC200/300, Brinno及びHERO 1 1/12 Black, Gopro)と携帯カメラ(Insta360/Tough TG-7, OM SYSTEM)でもオニヒトデの行動を記録しました(写真4)。



写真3. 調査海域の様子



写真4. 調査の様子

野外調査で得られたロガーデータに関してもしょご紹介できればと思います。ロガーDVL400M028-VD3GTで、オニヒトデ目線の海の景色を動画で撮影することができました（写真4）。今後、オニヒトデがサンゴを捕食する瞬間を記録することを目指していきたいと考えています。



写真5. ロガーで撮影できた動画の一部

ロガーを用いた野外調査の課題点として、障害物（岩、サンゴ）が多くロガーが外れやすいこと、ロガーが外れた後の個体のダメージが大きい場合があることが挙げられます。故に、今後もロガー装着方法の工夫や改良が必要そうです。現在、BiP Up 関係者の皆様にご助言いただき、装着時に用いるナイロン糸を縫合糸に変えて実施してみたり、他道具の検討として安全ピンを使用してみたり、試行錯誤を重ねている最中です。

### [総括]

これまでの結果から、室内実験でオニヒトデの動きの有無をロガーで推定できる可能性が示唆されました。オニヒトデの動きをバイオロギングロガーで記録した事例は、私が知る限りでは世界初であり、大変有り難くワクワクしています。引き続き室内実験や野外調査を継続し、興味深いオニヒトデの行動を更に解明していきたいと考えています。

オニヒトデの行動をバイオロギング手法から調査する—この研究に挑戦できたのは、BiP Upプロジェクトがあったからこそです。BiP Upプロジェクトを通して、バイオロギングの先駆者の方々からご助言をたくさんいただくことができ、憧れのロガーに触れてデータの可視化まですることができました。そして、同じプロジ

エクトで挑戦する方々の姿もとても刺激になっています。

ロガーをオニヒトデに装着することの難しさにぶつかること、野外調査でオニヒトデやロガーが中々見つけられずに焦りや不安を感じたこともありました。けれどもそれ以上に、野外に出てオニヒトデに向き合う時間をいただけたことの有り難さ、初めてのことでただけで挑戦・工夫することの楽しさ、色々な方にご協力いただいている有り難さを感じることができています。

バイオロギング研究へ飛び込むきっかけを、BiP Upプロジェクトで得てみるのはいかがでしょうか。今後も実験・調査を継続していくため、ご助言等お待ちしております。

### [発表学会]

BiP Up 2024 進捗報告会, 第20回日本バイオロギング研究会シンポジウム, 2025年10月11日

<https://help.bip-earth.com/2025/10/14/bip-news~「bip-up-2024-進捗報告会」開催報告/>

### [引用文献]

[1] 沖縄県文化環境部自然保護課. (2004). オニヒトデのはなし (第2版).

[https://www.pref.okinawa.lg.jp/\\_res/projects/default\\_project/\\_page\\_/001/004/573/onihitodenohanas.pdf](https://www.pref.okinawa.lg.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/004/573/onihitodenohanas.pdf)

[2] Dayoub, F., Dunbabin, M., & Corke, P. (2015, September). Robotic detection and tracking of crown-of-thorns starfish. In 2015 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS) (pp. 1921–1928). IEEE.

<https://doi.org/10.1109/IROS.2015.7353629>

[3] 渡辺, 佑基. (2019). 進化の法則は北極のサメが知っていた. 河出新書.

[4] Chim, C. K., & Tan, K. S. (2013). A method for the external attachment of acoustic tags on sea stars. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 93(1), 267–272.

<https://doi.org/10.1017/S0025315411002128>

[5] Miyoshi, K., Kuwahara, Y., & Miyashita, K. (2018). Tracking the Northern Pacific sea star *Asterias amurensis* with acoustic transmitters in the scallop mariculture field of Hokkaido, Japan. Fisheries Science, 84(2), 349–355.

<https://doi.org/10.1007/s12562-017-1162-5>

## 第 20 回日本バイオリギング研究会シンポジウム @長崎大学文教キャンパス

中村乙水（長崎大学海洋未来イノベーション機構）

2025 年 10 月 11 日から 13 日にかけて、第 20 回目となるシンポジウムが長崎大学文教キャンパスにて開催されました。テーマは「個体間インタラクション」ということで、大阪公立大学の水口さんに鳥の飛行時の位置関係について、日本大学の牧口さんに繁殖時のサケの雌雄の関係について、新潟大学の西海さんにハトの集団飛行への捕食者の影響について、国立極地研究所の今木さんにアデリーペンギンの採餌トリップ出発時の集団形成についてご講演いただきました。科研費学術変革領域 (A)「階層的生物ナビ学」との共催のおかげで、いつもより多くのテーマ講演者の招待が実現しました。当初、シンポジウム実行委員長は長崎大学の河端さんが務めるはずでしたが、7 月に河端さんが事故で急遽入院され 11 月まで退院できそうにないということで、急遽中村が引き継ぎました。河端さんがテーマの決定やテーマ講演者の招待、会場の確保などほとんどの準備を終わらせてくれていたのでスムーズに引き継ぐことができました。河端さんには開会の挨拶用にビデオレターを用意していただいたので、不在だと思われた河端さんの映像での登場に会場は沸いていました。

シンポジウム全体の参加者は 89 名で、そのうち長崎大学所属が 28 名だったので、60 名以上の方に遠方から参加していただきました。シンポジウムの初日には心電図ロガーと BipUP 成果報告の 2 件のワークショップが企画、開催されました。一般発表は、口頭発表が 16 題、ポスター発表が 19 題の申込があり、たくさんの研究発表を聞ける大変充実したシンポジウムとなりました。そのうち、若手発表賞候補が口頭発表部門 13 名、ポスター発表部門 18 名と超激戦となりました。口頭発表部門は圧力センサを用いた新しい速度計測手法の発

表をした慶応大学の岸本卓大さん、ポスター発表部門は AI 搭載ロガーを用いた海鳥の操作実験の発表をした大阪大学/名古屋大学の太塚亮真さんがそれぞれ受賞されました。懇親会は、大学の目の前にあるフラワーメイトで行い（写真 1）、来年のシンポジウムの開催地が総合研究大学院大学の葉山キャンパスに決まったと総研大の渡辺さんによって発表されました。また、総会をオンラインで行うようになった関係で中々研究会の会員同士の交流が難しくなったということで、名古屋大学の依田さんの企画で会員交流会が初めて開催され、会場で取ったアンケートを元に研究会の運営についてやシンポジウム開催地の希望などの意見交換が行われました。シンポジウム全体で一番盛り上がっていたので、今後もこのような機会があると良いと思いました。



写真 1. 懇親会にて。

## 学会参加報告

# 初めてのシンポジウム参加

齋藤美彩季（長崎大学水産学部 4 年）

今回、私は、口頭発表で参加させていただきました。バイオロギングシンポジウムはおろか、学会に参加することが初めてだったため、自分の発表が終わるまでは終始緊張していました。しかし、研究会の朗らかな雰囲気とフランクに声をかけてくださった皆様のおかげで発表後はリラックスして参加することができました。口頭発表やポスター発表を通じて、バイオロギングという共通の手法を用いていても、研究対象種やその生物の何を調べるかによって研究の幅がぐっと広がるということを改めて学ぶことができました。特に、初日の心電図ロガーのワークショップでは、多種多様な生物の心電図データについての説明を聞くことができた

だけでなく、ウミガメを例に装着する様子を再現していただけただけなのが、細かい手順などをより理解しやすく大変勉強になりました。発表の場よりも気軽に、初歩的な質問をしやすかったのもありがたかったです。自分では思いつかないようなアイデアに触れて、それを自分の研究にも活かせないだろうかと考えながら受講するのがとても楽しかったです。

今後もこのように、それぞれの調査手法について交流できる機会があると嬉しいなと思っています。

たくさんの方から研究や発表に対してのアドバイスをいただくことができ、研究に対する熱意がさらに高まる貴重な経験となりました。

## 学会参加報告

# シンポジウムを通して

内盛真音季（長崎大学水産学部 4 年）

今回のバイオロギングシンポジウムでは多種にわたる生物を対象にした研究発表や心電ロガーのワークショップ、ポスター発表、企業の研究発表等を聴きロガーの有用性・バイオロギングの手法を深めることができました。私は魚類の心拍数を体外から測定する方法を研究していますがその場合、ロガーの心拍数は外れ値が多く心電図の生波形はノイズが多かったため心臓の拍動を表すR波の抜き出しが難しいものとなりました。しかし他の方の発表を聴きその原因について様々な可能性を考えることができました。例えばサケの心拍数を体外から測定する場合、電極を体内に挿入する位置によって心拍数の正確性(QI)が低いところがあることを知りました。また海鳥やウミガメでは電極と皮膚の接地部分はキズパワーパッドと接着剤で固定しており

電極へ海水が接触するのを避けていました。私の場合魚に電極を挿入した際に少なからず海水が流入したため心電ロガーのノイズが多くなった可能性が考えられました。

今回私はこのような場で初めて発表させていただきましたとても緊張しましたが自分の研究を発表することや他の研究者の方々の発表を聴く上でも非常に良い経験となりました。当初 4 年生の自分が発表しても大丈夫なのかと心配した部分はありましたが、それと同時にこのような場で発表することで自信をつけることができました。今回のバイオロギングシンポジウムは興味深い研究発表を聴くことができ私自信も発表することで、バイオロギングで生物の行動生態をさらに探究したくなるような機会となりました。

# BiP を使ったバイオリギング解析に挑戦~その8

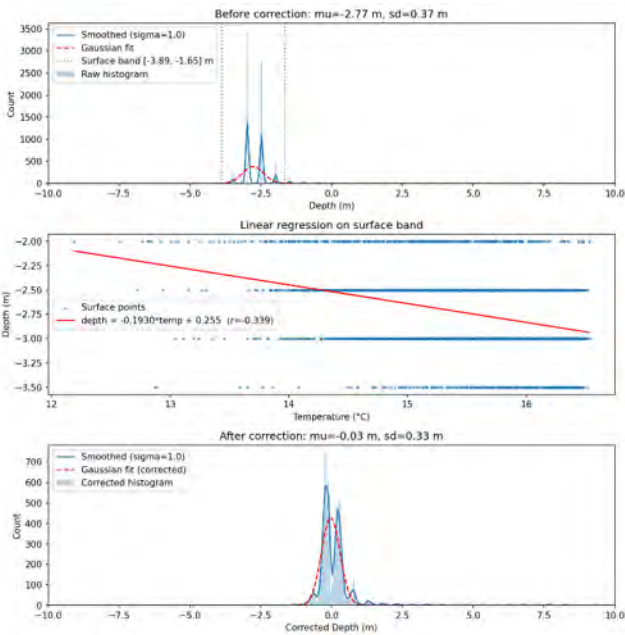
## ・ watersurface.py : 深度データの温度ドリフトを補正

渡辺伸一 (リトルレオナルド社 / 麻布大学獣医学部)



本記事は、「BiP を使ったバイオリギング解析に挑戦」シリーズの第8回です。これまでの連載では、GPS の可視化とデータ抽出 (第 1・2 回)、加速度の基礎と可視化・活動量指標 (第 3・5 回)、潜水パラメーターの抽出 (第 6 回)、そして連続ウェーブレット変換(CWT) による周期性の見える化 (第 7 回) を扱ってきました。

今回は視点を変え、温度変化が引き起こす深度のズレ (ドリフト) を取り除き、**水面を正しく 0 m 基準に整えるための手順**を紹介します。解析の出発点となる“基準線”が正しくないと、その後の潜水解析や行動判別に連鎖的な誤差が入りかねません。ここでの補正は、その土台を整えるための重要な前処理です。



### 参照アルゴリズム

本稿の方法は [Sakamoto \(2019\)](#) が Ethographer (Igor Pro マクロ) で公開した [Water Surface](#) の考え方に基いており、今回はそれを Python で再現したものです Python 実装は本稿の [watersurface.py](#) を参照してください。

### 何が起きているのか：温度と深度の“ズレ”

圧力→深度の換算やセンサーの設置条件によって、温度が変わると深度値がわずかにシフトしてしまうことがあります。特に長時間記録や季節・日内での水温変動が大きい場合、“水面は 0 m”という基準が崩れるた

め、潜水開始・終了の判定、滞在深度の統計などに誤差が生まれます。このドリフトを補正するには、水面付近で観測されたデータから、温度と深度の関係をモデル化して、全データに対して**温度起因のシフトを打ち消す補正**をかけます。

### アルゴリズムの流れ (watersurface.py の処理手順)

下記は [watersurface.py](#) のコア手順を、概念と図の対応がわかるように整理したものです。

#### 1. 水面深度の分布を推定

(ヒストグラム&ガウス当てはめ)

深度データから、範囲 (例：-10~10 m) ・ビン数 (例：400) でヒストグラムを作成。

ガウシアンフィルタ (sigma=1) で平滑化し、ガウス関数で当てはめて分布のピーク (平均) と広がり (標準偏差) を推定します。

この平均±SD から水面付近の深度の許容範囲を切り出す閾値を決めます (コードでは平均+3SD を上限として採用)。

#### 2. 水面付近に絞って、温度-深度の関係を線形回帰

上の閾値で抽出した水面データだけを使い、**深度 = ax温度 + b** を **最小二乗で推定**します (相関係数 R も出力)。

ここで得た回帰式が、温度変化による深度シフトのズレ量を表します。

#### 3. 全データに補正を適用

すべての時点に対して、**補正深度 = 観測深度 - (ax温度 + b)** を計算し、**水面=0 m** となるよう再基準化します。

#### 4. 補正の妥当性を可視化

(上) 補正前の深度ヒストグラム+ガウス当てはめ (平均・標準偏差を併記)。

(中) 水面データの温度-深度散布図と回帰直線 (R も表示)。

(下) 補正後の深度ヒストグラム+ガウス当てはめ (平均・標準偏差)。

補正前後の分布を見比べ、ピークが 0 m 付近に絞られ、ばらつきが減っているかを確認します。

#### 5. 補正済みデータの保存

入力名に `_corrected.csv` を付けて保存 (元データは保持)。以降の解析はこの補正済みデータを使用します。

## 実行手順

### 1. 必要なライブラリのインストール

以下のコマンドで、必要な Python ライブラリ (numpy, pandas, matplotlib, scipy) をインストールします。(初回のみ実行。2 回目以降は不要です)

```
pip install numpy pandas matplotlib scipy
```

### 2. データとプログラムの準備

サンプルデータ ([data\\_dt.csv](#)) とプログラム ([watersurface.py](#)) をダウンロードして、両方を同じディレクトリに保存します。サンプルデータとして BiP の Open データとして公開されている Kagari Aoki (Teikyo University of Science) 提供のマッコウクジラの潜水データ (title: SW20130726\_Rausu\_R13\_141\_27\_BiP-TDR\_DepthTempSpeed3Acc3Mag\_87663\_release 20130727) の一部 ([data\\_dt.csv](#)) を使用します。

### 3. 実行

ターミナル (Anaconda Prompt) でそのフォルダへ移動し、次を実行します。

```
python watersurface.py
```

プロンプトに従って深度・温度データが含まれた CSV のファイル名 (data\_dt、拡張子なし) を入力し、必要なパラメーターを入力 (未入力の場合は既定値が適用) すると補正前後の補正前→回帰→補正後の図が表示され、<name>\_corrected.csv が出力されます。

```
入力 CSV ファイル名(拡張子 .csv 省略可):
data_dt
```

```
--- パラメータ設定(未入力で既定値を採用) ---
ヒストグラム下限深度 [m](例: -10)(未入力=-10.0):
ヒストグラム上限深度 [m](例: 10)(未入力=10.0):
ビン数(例: 400)(未入力=400):
平滑化の sigma(例: 1.0)(未入力=1.0):
水面帯の幅(平均 ± k*SD の k 値, 例: 3.0)(未入力=3.0):
出力 CSV の接尾辞(例: _corrected)(未入力=_corrected):
保存する図のファイル名(例: watersurface_summary.png)(未入力=watersurface_summary.png):
```

### 4. パラメータ調整のポイント

本プログラムでは、主要な解析パラメータを対話的に指定できます。未入力の場合は既定値 ([Sakamoto 2019](#) に準拠) が使用されます。

- ・ヒストグラム範囲・ビン数 (既定: -10~10 m・400 ビン)

設置環境や生息域に合わせて変更可能。潮汐や波で水面近傍のばらつきが大きい場合、範囲を少し広げると安定します。

- ・スムージング強度 ( $\sigma$ )

ヒストグラムの山がギザギザする場合は  $\sigma$  を 1 → 2 に上げるとピーク推定が滑らかになります。一方で、山がひとつに潰れてしまう場合は  $\sigma$  を 0.5 程度まで下げて調整します。

- ・水面閾値 (平均  $\pm k \times SD$ )

既定は  $k = 3$ 。より厳密に水面帯のみを抽出したい場合は  $k = 2$ 、逆にやや広めにとって回帰を安定化させたい場合は  $k = 3.5 \sim 4$  などに変更できます。

これらのパラメータを調整することで、データの分布特性やノイズ量に応じた柔軟な補正が可能になります。

### よくあるエラーとその対処法

実行時に、以下のようなエラーが出る場合があります。

```
A module that was compiled using NumPy 1.x cannot be run in NumPy 2.x ...
```

これは、NumPy のバージョン (2.x) と、pandas などの内部で使われる C 拡張モジュールがコンパイルされたバージョン (1.x 系) が一致していないために起こる環境の互換性エラーです。

### 対処法 1 : 専用の Anaconda 環境を作成 (推奨)

既存の「base」環境を直接変更すると他のプロジェクトに影響する場合があります。できれば、以下のように専用環境を作る方法をおすすめします。環境を分けることで、依存関係の衝突を避けられます。

- ・新しい Anaconda 環境を作成

```
conda create -n bip-watersurface
python=3.11 numpy=1.26.4 pandas=2.1.4
scipy=1.11.4 matplotlib=3.8.4 -y
```

- ・環境を有効化

```
conda activate bip-watersurface
```

- ・プログラムを再実行

```
python watersurface.py
```

## 対処法 2 : 環境 YAML ファイルを使う方法

もし依存関係の設定がうまくいかない場合は、あらかじめ用意した [bip-watersurface.yml](#) を使うのが便利です。

- ・環境ファイルをダウンロード

[bip-watersurface.yml](#) をダウンロードし、データとプログラムと同じフォルダに保存します。

- ・新しい環境を作成します。

```
conda env create -f bip-watersurface.yml
```

- ・環境を有効化

```
conda activate bip-watersurface
```

- ・プログラムを実行

```
python watersurface.py
```

## 結果の確認と解釈

実行が完了すると、ターミナル (または Anaconda Prompt) 上に [Info] メッセージが順に表示されます。これらはプログラムの実行状況と計算結果を示すログであり、出力された内容を確認することで、補正の成否や結果の妥当性を簡単に判断できます。特に回帰係数と Surface band は補正の質を確認する上で重要な指標であり、値の傾向を把握しておくことで後続の潜水行動解析にも役立ちます。

```
[Info] 図を保存しました :  
watersurface_summary.png  
[Info] 補正済み CSV を書き出しました :  
data_dt_corrected.csv  
[Info] 回帰係数: a=-0.193035, b=0.254999  
(r=-0.339)  
[Info] Surface band: [-3.892, -1.651] m  
(k=3.0)
```

## [Info] 図を保存しました:

補正前・回帰・補正後の 3 段構成の図 ([watersurface\\_summary.png](#)) が保存されたことを示します。

この図では、補正によって水面分布のピークが 0 m

付近に集約されているかを確認します。

## [Info] 補正済み CSV を書き出しました:

補正後のデータが <元ファイル名>\_corrected.csv として保存されたことを示します。

以降の解析では、このファイルを新たな入力データとして使用します。

## [Info] 回帰係数 (a, b, r):

水面帯の温度-深度関係を表す線形回帰の結果です。a は温度 1°C あたりの深度変化量 (m/°C) を示し、r は温度と深度の相関係数 (-1~1)。

絶対値が大きいほど温度による深度シフトが顕著であることを意味します。

## [Info] Surface band:

水面データとして抽出された深度範囲 (平均±k×SD) を示します。範囲が狭すぎる場合はデータ点が不足し、広すぎる場合は水面以外のノイズが混入するため、適度な範囲 (k=2~3.5) に調整して再実行するとよい結果が得られます。

これらの [Info] 出力を確認することで、補正が正しく完了したか、温度による深度ドリフトの傾向がどの程度かを簡単に把握できます。

特に r の符号がマイナスの場合は「水温が上がると深度値が浅くなる (浮き上がる)」傾向を示し、プラスの場合は「水温上昇に伴い深度値が深くなる」傾向を意味します。

## まとめ

今回は、**温度起因の深度ドリフトを補正し、水面 = 0 m の基準線を回復するワークフロー**を紹介しました。これは潜水解析の**前処理**として極めて重要で、後段の行動推定の精度に直結します。Python 実装 ([watersurface.py](#)) は、ヒストグラム+ガウス近似→水面抽出→温度-深度回帰→一括補正→可視化までを一体化しており、再現・共有が容易です。

次号では、補正済みの深度・温度データを用いて、潜水行動をさらに詳しく解析します。たとえば、サーモクライン (温度躍層) の検出と潜水到達深度の関係、潜水フェーズ (下降・底部・上昇) の定量化、採餌潜水の識別など、**深度×温度の統合解析**を実践的に解説する予定です。

お知らせ

# BiP News～「BiP Up 2024 進捗報告会」開催報告と「BiP Up2025 募集」のご案内

渡辺伸一（リトルレオナルド社／麻布大学獣医学部）・佐藤克文（東京大学大気海洋研究所）

## BiP Up 2024 進捗報告会開催報告

2025 年 10 月 11～13 日に長崎大学で開催された第 20 回日本バイオロギング研究会シンポジウムにおいて、ワークショップ「BiP Up 2024 進捗報告会」を開催しました。



本ワークショップでは、以下の 2024 年度 BiP Up 採択者 4 名が、研究開始から約半年の成果と課題を報告しました。参加者は現地約 20 名、オンライン約 20 名と少人数ながら、各発表のクオリティーが非常に高く、活発な意見交換が行われました。

### 発表者・研究題目

**鎌田真壽（東京大学大学院）**：オニヒトデはいつサンゴを捕食するのか？—室内実験と野外観察で迫る—

**堀口祐輔（東京海洋大学大学院）**：「コイ農法」におけるコイの水田への適応戦略

**井上巨人（神戸大学）**：ウミガメの目線から探る Enrichment Device の効果

**大谷健太郎（神戸大学大学院）**：ニホンイシガメはいつ・どこで産卵するのか？

発表者の多くはいずれもバイオロギング研究に初めて取り組む若手研究者でしたが、4 月のロガー貸与から短期間のうちに試行錯誤を重ね、実データの取得に成功していました。各研究はまだ実験途中で課題も多いものの、動物の行動や環境との関わりに迫る独創的な内容であり、発表者の熱意が強く伝わる素晴らしい発表会となりました。

また、BiP Up 運営側から特別な依頼をしたわけではありませんが、複数の発表者が自発的に「本プロジェクトに参加してよかったこと」や「若手研究者への参加呼びかけ」を発表中に触れてくださり、企画者として大変励みとなりました。BiP Up を通じて、今後もこうした

新しい挑戦が継続的に生まれ、バイオロギング研究の発展につながることを期待しています。

## BiP Up 2025 応募受付中！

**BiP Up プロジェクト**では現在、2025 年度の新規参加者を募集しています。本プログラムは、バイオロギング研究を志す若手研究者に対して、データロガーや解析支援を提供するもので、採択された研究者は、得られたデータを **BiP (Biologging intelligent Platform)** に登録・公開することを通じて、研究成果の共有と発展を図ります。



## 「BiP Up 2025」応募フォーム

この度、BiPのさらなる発展を目指して、日本バイオロギング研究会会員より研究計画を募り、有望な計画に対してデータロガーを提供するというプロジェクト「BiP Up」を実施することとなりました。採択された計画に対してロガーを貸与いたします。高価な装置の購入が難しいために諦めていたあなたの研究計画を、是非実現して下さい。

詳しくは、募集要項 (<https://help.bip-earth.com/bip-up-application/>) を参照し、以下のフォームから2025年11月30日までに研究計画を提出してください。

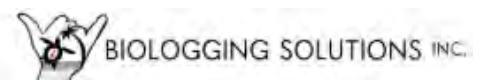
今年度は、以下の協力企業から新機種を含むロガー提供の申し出もあり、より多様な研究テーマへの挑戦が可能となっています。募集要項は以下のページからご覧いただけます。

研究を実現するための機器を選び、独創的で意欲的な研究計画の応募をお待ちしています。

## BiP Up 2025 募集要項

<https://help.bip-earth.com/bip-up-application/>

### 協力企業



## 事務局からお知らせ

■ 会員の皆さんへの無料配布となる「バイオロギングカレンダー」の発送準備が整いました。発送が完了しましたら、メールにてお知らせしますので、少々お待ちください。

さて、今年のカレンダー表紙に登場する動物は何でしょう？ぜひお手元に届いてからのお楽しみに！



(事務局・名古屋大学生態学講座)

## バイオロギング本のご案内

■ 絶版となる前に是非お求めください！ 出版社「京都通信社」のWebページから購入できます（バイオロギング1は廃版となりました）。

<https://www.kyoto-info.com/kyoto/books/science.html> - [BIO2](#)



## 編集後記

■ 絶滅危惧種だったアオウミガメが増え過ぎて困ります。最近、行政や地域の人々とあれやこれやと対策を考える日々です【J.O.】

■ あっという間に今年も1年が過ぎ、そろそろザトウクジラのシーズンですね。寒い日が続きますので皆様もご自愛ください【K.A.】

