

日本バイオロギング研究会会報 目次

新しい発見

Zone monitoring: 動物の位置を把握する 三田村 啓理 (京都大学) 3

Artificial reef の魅力:マコガレイは高水温時でも人工魚礁を離れない

三田村 啓理 (京都大学) 3

アオウミガメの個体を背甲写真で識別 西澤 秀明 (京都大学) 4

ジュゴンはどこで鳴くか ~ローカルな視点から~

田中広太郎 (笹川平和財団海洋政策研究所 / 全国水産技術協会) 5

マレーシア・ランカウィ諸島周辺海域に生息する小型鯨類の音響生態研究

木村 里子 (京都大学) 6

野外調査報告

ウナギ調査 本田 拓 (京都大学) 9

初めてのフィールドワーク 五味 悠太 (東京海洋大学) 10

コラム・書評

思えば遠くに来たものだ 荒井 修亮 (京都大学/水産大学校) 12



日本バイオロギング研究会会報 No. 191

発行日 2022 年 7 月 2 9 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: BioLoggingScience@gmail.com

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

表紙写真撮影: 吉川雄大 (京都大学) 撮影場所: 和歌山県・白良浜 目次写真撮影: 長尾元椰 (京都大学) 撮影場所: 広島県・竹原市

新しい発見

Zone monitoring:動物の位置を把握する

三田村 啓理(京都大学フィールド科学教育研究センター)



音響テレメトリー技術(hyperbolic and center-of-activity localization)は高精度に動物の位置を把握可能であり、多様な動物の移動生態研究に利用されてきた。しかし残念ながら、河川や運河などの細長い水域において高精度に動物の位置を把握するためには、極めて多くの受信機を必要とした。我々は、細長い水域でも、少ない受信機によって動物の位置を比較的高精度に把握する技術(Zone monitoring method)を考案した。評価実験によって、この技術は河川に沿って設定された、少なくとも100mから190mの大きさのZone に動物が居ることを正確に推定できることが明

らかになった。細長い水域では、強力な技術となるだろう。詳しくは論文でどうぞ。

(発表論文)

Mitamura, H., Wada, T., Takagi, J., Noda, T., Hori, T., Takasaki, K., Kawata, G., & Arai, N. (2022). Acoustic zone monitoring to quantify fine-scale movements of aquatic animals in a narrow water body. *Environmental Biology of Fishes*. doi.org/10.1007/s10641-022-01225-9.

新しい発見

Artificial reef の魅力:

マコガレイは高水温時でも人工魚礁を離れない

三田村 啓理(京都大学フィールド科学教育研究センター)



冬に浅い水域で繁殖を終えたマコガレイは、夏が近づくにつれて少し深い避暑地に移動すると考えられてきた。マコガレイの避暑地への到来時期やその時の水温分布を把握するために、大阪湾中央部において捕獲したマコガレイ 39 個体に発信機をつけて、6 月に捕獲地点付近で放流した。その後、2 つの深い水域(明石海峡および紀淡海峡。水深 60m から 140m)において、9 月中旬まで 1 週間に 1 回程度の頻度で調査船によってマコガレイの到来を調べた。残念なことに、待てど暮らせど、マコガレイはやってこない。マコガレイは、どこへ行ってしまったのか。我々は、湾中央部

の浅く、そして暑い場所ではあるものの、周囲が水産動植物の採捕禁止区域に指定されている関西空港島(人工魚礁)の周辺を探索することにした。9月の暑い時期にもかかわらず、人工魚礁の周辺で14個体(36%)のマコガレイを発見した。これまで人工魚礁が浮魚、海鳥、海棲哺乳類等の移動や回遊に与える影響については知られていたが、異体類の移動や回遊に与える影響についてはほとんど報告がなかった。本研究により、比較的多くの個体が従来考えられてきた避暑地への移動を示すのではなく、暑くても餌が豊富な浅い場所(人工魚礁周辺)に居続けることが明らかに

なった。詳しくは論文でどうぞ。

(発表論文)

Mitamura, H., Nishizawa, H., Mitsunaga, Y., Tanaka, K., Takagi, J., Noda, T., Tsujimura, H., Omi, H., Sakurai, R., Sato, M., Arai, N., & Hori, M. (2021). Attraction of an artificial reef: a migratory demersal flounder remains in shallow water under high temperature conditions in summer. *Environmental Biology of Fishes*. doi.org/10.1007/s10641-021-01153-0.

新しい発見

アオウミガメの個体を背甲写真で識別する

西澤 秀明(京都大学大学院情報学研究科)



動物の個体を識別することは、その行動や個体群動態を知るための第一歩です。実際に、人工的な標識の装着が様々な動物で実施されています。しかし、標識の脱落によって識別ができなくなること、装着が動物に対して負担となる可能性があることなどが問題になります。そこで、標識の装着にかえて、写真をもとに個体識別をおこなう Photo-ID という手法が注目されています。

ウミガメ類でも Photo-ID 手法はこれまでに研究が進んでおり、主に横顔の写真を用いる手法が提案されてきました。しかし、横顔の写真を撮影するためには当然ウミガメの顔に近づく、撮影者が視界に入ることになるため、ウミガメの行動を阻害することが懸念されます。そこで、本研究では、甲羅の写真を使って個体を識別することが可能かについて検証しました。

石垣島で産卵をおこなったアオウミガメの背中側の 甲羅(背甲)の第 5 椎甲板の写真(77 個体、167 画 像)(図)に対し、HotSpotter というプログラムを使 用して RootSIFT 特徴量に基づくマッチングを実施し ました。同一個体のマッチングは、同一産卵期内(69 日以内)に撮影されたものであれば 1 例を除き成功し (98.1%)、産卵期から次の産卵期までの平均的な期間である 2-4 年が経過しても 70%以上の成功率となりました。インコネル(金属)製の標識を 1 個体に 2 つ装着しても、そのうち 1 つが脱落する確率は 3 年で52%という推定結果があることを踏まえても、悪くない数値であるといえます。



図 第5椎甲板の画像

今回使用した写真は、Photo-ID 用に撮影されたものだけではなく、産卵調査時に補助的に撮影されたも

のや古い写真を含んでいます。撮影方法の統一を図る こと、近年のカメラの高精度化によって、より成功率 が上がることが期待されます。

(発表論文)

Tabuki, K., Nishizawa, H., Abe, O., Okuyama, J., & Tanizaki, S. (2021). Utility of carapace images for long-term photographic identification of nesting green turtles. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, *545*, 151632.

新しい発見

ジュゴンはどこで鳴くか ~ローカルな視点から~

田中 広太郎(笹川平和財団海洋政策研究所/全国水産技術協会)



海牛類の一員であるジュゴンの鳴き声を記録することで、コミュニケーションという彼らの生活史の中でも重要な行動が行われる場所を調べること、そして目視観察から得られる分布情報を一部補完することを目的として、これまでにも調査が行われていたタイ・タリボン島周辺に録音機を沈め、音響観察を行いました。

技術的な新規性として、過去に開発したノイズ除去 手法(Tanaka et al. 2021)を利用することで、多地 点(11 地点)かつ長期間(約 1 ヶ月間)の音響観察と それに伴って得られる大量のデータの処理を実現した ことが挙げられます。これにより、これまで時間的な スナップショットあるいは限られた地点での連続録音 に限られていた観察規模を、時空間的に拡張すること ができました。

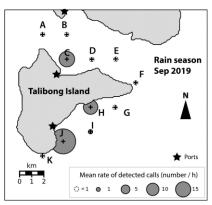
結果、ジュゴンはどこでも鳴くわけではなく鳴音が 頻繁に観察される地点は限られていること、これまで 多くの鳴音が観察されていた地点以外でも発声行動が 行われていること、これらの地点は雨季・乾季ともに 概ね共通していることなどが分かりました(図)。さ らに、これらの空間パターンは目視観察から得られる 分布情報とは必ずしも重なっておらず、ゆえに主に現 在検討されている保護区の外側に位置することも示さ れました。これらの地点についても、これからはある 程度の注意を払っていくことが必要かもしれません。 今後は、空間的な視点に加えて時間的な変化も見てい くこと、また同時に記録された船舶の航走音から、同 海域の船舶航行の時空間分布についても可視化できれ ばと考えています。

以下、話がとても飛躍しますが、雑談です。2030 年までに生物多様性の損失を食い止め、回復させると いうゴールに向け、2030年までに陸域と海域それぞ れで 30%を自然環境エリアとして保全するという 「30 by 30」 コンセプトが世界中で広がっています。 このようなマクロな視点で海域を見るイニシアチブ は、世界中の環境保全に対する機運を高める意味で有 効な方向性である一方、「何%」という数値目標を高 めることに過度に囚われかねない危険性もはらんでい るように思います。これに対して、本研究が調べたよ うにある島の周辺というミクロな視点で見ると、生物 の海域利用にも細かいスケールで濃淡があることが分 かります。また、現地で暮らす方々のお話を聞いてい ても、よく網を仕掛ける場所があったり、渡し船が頻 繁に通る場所があったり、大型貨物船の航路になって いる場所があったりと、多様かつ複雑な海域利用がな されていることが分かります。保護区策定を含む海洋

空間計画は、人間活動と海洋生態系の間の絶妙なバランスを考えながら、検討を進めていくことが求められるでしょう。これは、特に人と海が接する沿岸域においてより重要となります。マクロな視点とミクロな視点、どちらがより大事という類の話ではありません。Global / Regional / Local という複数の視点があることを理解しつつ、それぞれの視点で活動や議論を行う方々に敬意を払いながら、研究と対話を続けていくことが重要になるのだろうと考える次第です。

(発表論文)

Tanaka, K., Ichikawa, K., Kittiwattanawong, K., Arai, N., & Mitamura, H. (2022). Spatial variation of vocalising dugongs around Talibong Island, Thailand. *Bioacoustics*, 1-15.



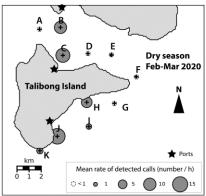


図 タイ・タリボン島周辺におけるジュゴンの発声頻度(鳴音数/時間)の空間分布。十字が録音機の設置個所を、円の大きさが各地点における発声頻度の平均値を、星印は港の位置を示す。上図が2019年9月(雨季に相当)、下図が2020年2-3月(乾季に相当)の観察結果を示す。

新しい発見

マレーシア・ランカウィ諸島周辺海域に生息する小型鯨類の

音響生態研究

木村 里子(京都大学東南アジア地域研究研究所)



私は 2012 年頃から東南アジアにおいてイルカの音響研究をスタートさせました。主な調査地は、マレーシアのランカウィ諸島周辺海域です。ランカウィは、世界有数のリゾート地であり、マレーシア初のジオパーク認定地であると同時に、国際自然保護連合によりImportant Marine Mammal Area(通称 IMMA)に指定されています。10年前に調査を始めたにも関わら

ず、なかなか論文を出すことができなくて共著者を焼きもきさせてしまいましたが、ようやくいくつか成果を出すことができたので、ここにまとめて報告させていただきます。

当該海域には、主にスナメリ(日本近海とは別種) とシナウスイロイルカが生息しています。しかし、い つ、どこに、どのくらいいるのか?ということがあま り定量的にわかっていませんでした。特に、スナメリはイルカ類の中でも目視による発見が難しい種で、このエリアで行われてきた目視観察調査や写真による個体識別調査では、生態情報をほとんど得ることができませんでした。そこで、まず、音響的にスナメリとシナウスイロイルカを判別する手法を確立し[1]、その手法を用いて 2 種の分布を調べました。残念ながらシナウスイロイルカの検出が少なく、2 種の棲み分けを解明するには至りませんでしたが、スナメリが諸島の東側の 15m より浅い海域に多いこと、2 種が好む環境が異なりそうなことを発見しました[2]。

シナウスイロイルカについては、さらに東側(マレー半島寄り)へ調査域を拡大し、鳴音特性について調べました。その結果、場所や群れの形成状態によってホイッスルの発声率が異なることがわかりました[3]。ノイズの多い沿岸海域では、周波性特性ではなく数の変化で対応するのかもしれません。また、調査中に、諸島の西側、つまりマラッカ海峡北部で外洋性のハシナガイルカとの遭遇があり、ホイッスルやクリックスを録音することができました。少なくとも東南アジアでは初めての音響特性報告となりました[4]。

マレーシアは生物多様性の度合いが高い地域で、海 洋域にも多くの生物種が生息します。当該海域にも、 上記の種の他に、カワゴンドウ、ミナミハンドウイル カ、ニタリクジラなどの海棲哺乳類が来遊することが わかっています。まだまだ知りたいことがたくさんあ り、コロナ禍があけてランカウィの海に戻れる日を心 待ちにしています。







図 スナメリ Neophocaena phocaenoides (左図)、シナウスイロイルカ Sousa chinensis (右図上)、ハシナガイルカ Stenella longirostris (右図下)

(発表論文)

[1] Kimura, S. S., Sagara, T., Yoda, K., & Ponnampalam, L. S. (2021). Acoustic identification of the sympatric species Indo-Pacific finless porpoise and Indo-Pacific humpback dolphin: an example from Langkawi, Malaysia. *Bioacoustics*.

[2] Kimura, S. S., Sagara, T., Yoda, K., & Ponnampalam, L. S. (in press). Habitat preference of two sympatric coastal cetacean species in Langkawi, Malaysia, as determined by passive acoustic monitoring. *Endangered Species Research*.

[3] Bono, S., Kimura, S. S., Zhi, Y. T., Jon, E. N., Ichikawa, K., & Ponnampalam, L. S. (in press). Whistle variation of Indo-Pacific humpback dolphin (*Sousa chinensis*) in relation to behavioural and environmental parameters in northwestern Peninsular Malaysia. *Acoustics Australia*.

[4] Bono, S., Kimura, S. S., Kuit, S. H., Ng, J. E., Tanaka, K., Ichikawa, K., & Ponnampalam, L. S. (2021). Description of the first acoustic recording of spinner dolphins (*Stenella longirostris*) from the northern straits of Malacca, Malaysia (L). *The Journal of the Acoustical Society of America*, 150(3), 2189-2192.

野外調查報告

ウナギ調査

本田 拓 (京都大学大学院農学研究科 修士課程2年)

猛暑が続いておりますが、皆様いかがお過ごしでしょうか。初めまして、私、京都大学大学院農学研究科応用生物科学専攻修士2年の本田 拓と申します。先日、総勢 10 名超で二ホンウナギ調査へ行きましたので、その様子を一部でもお伝えできればと思います。

調査初日の朝、快晴。5月なのに春を微塵も感じさせない暑さの中、京都を出ました。久方ぶりの調査、というわけでもなかったのですが、こんな大勢で行くのは初めてなのでいつもよりワクワクしていました。 調査地に着いて、昼ご飯を食べスタミナチャージするや否や、すぐに調査に取りかかります。

まずはウナギの採集です。ウナギたちを採って、 PIT タグを入れます。これは数か月ごとに行っていま す。

ウナギたちは、放流すると石の隙間へ泳いでいきます(図1)。研究を始めるまで生きたウナギなんてほとんど見る機会がありませんでしたが、愛らしい魚だと思います。つぶらな瞳を見ると、食べたいより愛でたいが勝ちます。



図1 放流直後のウナギ

先ほどの行程が終わると、次は以前 PIT タグをつけて放流したウナギの捜索へ(図 2)。これも数か月ごと

に行っています。ウナギが見つかると、手持ちのリーダーから『ピピッ』と鳴るとともに、PIT 夕グの番号がリーダーに表示されます。これが宝探しみたいですごく楽しいです。ただ、ウナギは砂や石に隠れて見えないので、本当にこんなとこにいるの、と疑心暗鬼になりながら前を進んでいきます。



図2 PIT タグリーダーでウナギを探す様子 (2月の写真です…)

さらっとここまで書きましたが、これらは全行程の ほんの一部で、全行程には多大な労力を要します。結 局、総勢 10 名超が3日と少しの間、日中ほとんど休 みなく動きました。

休んでいる時は、その日起きた何気ないことから普 段話さないことまで、様々な思いを共有しました。本 当に良い機会でした。

学内では、講義やゼミなどが対面とオンラインのハイブリッドから完全対面へ移行して暫く経ちました。 それに従って先生方や学生達と接する機会も多くなり、 以前よりも喜怒哀楽を皆さんと五感で伝えたり受け取ったりできるようになったと感じます。 次の調査は9月初旬、真夏です。暑さに負けず頑張 りたいと思います。 最後になりましたが、調査のお手伝いをしてくださっ ている皆様に感謝申し上げます。

野外調查報告

初めてのフィールドワーク

五味 悠太(東京海洋大学応用情報システム学研究室 学部4年)

東京海洋大学応用情報システム学研究室学部4年の 五味悠太です。このたび、6月26日から6月30日に かけて広島大学の竹原ステーションに滞在し、仁方湾 において行われたキジハタのバイオテレメトリー調査 の活動報告をさせていただきます。

私は、今回が初めての現地での調査となりました。また、一人で広島まで行き、初めて顔を合わせる方々と総勢 10 名での調査となりました。現地でやることをイメージできるほど理解しておらず、不安が大きかったです。しかし、現地で合流してみると、明るい方たちばかりで、わからないことを質問すると優しく丁寧に教えてくださいました。

現地での主な活動は、土嚢・係留系の作成、キジハタの手術、受信機の設置、キジハタの放流の4つです。

係留系の作成で重要になってくるのがロープワークでした。何もわからない私に、先生、先輩方が手取り足取り結び方を教えてくださいました。おかげさまでいかり結び、巻き結び、もやい結びの3つを覚えることができました。しかし、覚えただけではなく、船の上で素早く正確にできるようにならなければならないと受信機の設置の時に痛感しました。人数が多いということもありますが、ここまでの作業を午前中に終わらすことができ、やる時は集中して行うという、手際の良さを身に染みて感じました。



図1 ロープとスイベルの接続(いかり結びともやい結び)

次に、4 個体のキジハタの手術を行いました。私は、手術を実際には行わず、見学させていただきました。初めて、目の前で魚の手術を見て、そのスピードに圧倒されました。今回用いたピンガーは、長さ68mm、直径 14mm と魚の腹腔内に装着するには、比較的大きく、3 針縫う個体もいましたが、全ての個体の手術は無事成功しました。



図2 ピンガーが挿入されるキジハタ

そして、次の日に受信機の設置を行いました。受信機をロープに固定する、GPS を見ながら船長さんに操船の指示、土嚢を海に落とすなど役割分担が必要不可欠な作業でした。設置予定地点に受信機を係留するためには、高度な操船技術と調査チームのチームワークが必要になってくると実感しました。

最後に、キジハタの放流を行いました。前日に手術されたキジハタたちは、元気に海に帰って行きました。遠くに行きすぎず、データを取らせてくれよ、という気持ちでした。

今回は、大きな問題もなく、無事に作業を終えることができたので、7月末に行われる受信機の回収で、データが無事に取れていることを祈りつつ、待ちたいと思います。新型コロナウイルスも落ち着いてきて、

このような現地での調査が行えることを嬉しく思います。また、現地で調査を行うためには、事前の準備が どれだけ重要かをしみじみと感じました。



図3 放流されるキジハタ

コラム・書評

思えば遠くに来たものだ

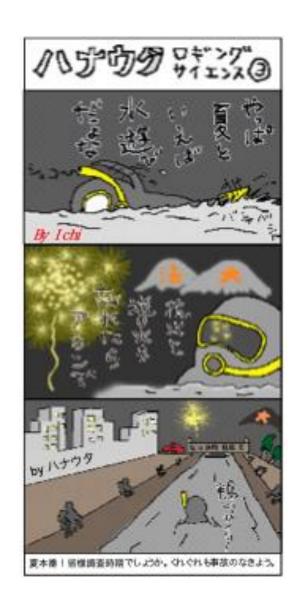
荒井 修亮(京都大学/水産大学校)

京都大学を早期退職してもうすぐ2年と半年。この 瞬間を狙っていたかのような新型コロナウイルスによ る厄介な感染症の猛威。なんとも予見し難いことでし た。この災厄は自分だけに降りかかっているわけでは ないので、不運を恨んでも仕方ありません。異常に早 い梅雨明けとともに、新型コロナも収束かと思いき や、7月5日現在、全国の感染者数がそろりそろりと 増加傾向、考えたくないことですが、第7波 か・・・。皆さんお元気でしょうか?

会報担当の木村里子さんから、「ぜひ若者向けのコラムかおすすめの本、書評などのご執筆」を依頼されたところ、さてどうしようかなと思案し続けて2週間が過ぎてしまい、それなら両方ということで、本稿を認めています。掲載は第191号かと思いますが、改めて「191」という数字に驚きました。急ぎ、第1号、多分、昔の研究室のサーバー上のpubに入っている筈ですが、さすがにこちらからは探せないので、Gmailの送信履歴から探し出せたのが2006年8月1日発行の第3号。発行人は私。

当時はA3両面印刷(生協で購入したアート紙に研究室のゼロックスでコピー)したものを二つ折りにして、クロネコのメール便で会員に送付。第3号の目次は、「野外活動レポート」、「新しい発見」、「会員の声」、「研究会ニュース」です。今でもだいたい同じような構成ですね。Web配信になったので、ページ数の制限はありませんが。当時、私の研究室ではタイでのフィールド調査が多かったので、「野外活動レポート」のネタは無尽蔵でした。しかし「新しい発見」は、論文発表した内容をかみ砕いて書くというルールにしていたので、全てを「内製」というわけにはいかず、全国の会員から原稿をいただきました。

さてこの草創期から欠かせないのが、4コマ漫画です。たまに3コマだけど。これを最初に始めたのが市川光太郎画伯(准教授)でした。市川画伯の原稿が入稿されるのを待つ、という状況が良くありましたっけ。市川画伯とはあれやこれやと20年の年月を儒艮(ジュゴン)でお世話になっています。



書評。「侠気の生態学―牧野四方吉と文子の鮮やかな日々」(船木拓生著)。以下、引用です。「生物画家の牧野四方吉とイタリア語翻訳者となった文子、この日本人夫妻の生は時代の心理を精神誌としてあぶり出す。(略)四方吉は、人妻だった文子と京都へ駆け落ち、そこで生態学と出会い、生物画を「天職」とした。戦時下、二人の「愛の巣」は、自身のテーマ(霊長類、核酸等)や生を追い求める男女が清新な議論を

楽しむ稀有の気圏を形成した。」戦前戦後に京都大学 理学部動物学教室の嘱託として生物画を描いた四方 吉。そして四方吉・文子夫妻と研究者たちとの人間模 様です。聞き覚えのある著名な生態学者たちとの交流 の様子が丁寧に描かれており、興味深く読めました。 冒頭に「京都・北白川の自宅前にて」という写真、ご 近所です! 最後に「191」ですが、ここ水産大学校 は国道 191 号線の沿道に位置し、191 号線は毎日の 通勤道路です。これもなにかの縁と思った次第。

事務局からお知らせ

会費納入のお願い

00 000 0000000000000000

■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(ポスドクも含みます)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 (BioLoggingScience@gmail.com) まで

メールアドレスが変わりました

編集後記

蒸し暑い日が続いております。皆様、体調にはどうぞご 留意ください。【H.M】

暑さには強いほうですが、先日のフィールド調査の帰り、少し頭痛がしました。気を引き締めて熱中症対策が必要ですね。【Y.M】

少世了探信的罗尔 (65)









[S.K]