

# BLS

Japan Society of Bio-Logging Science

2017

7

夢中で生き物を追う君を、  
目で追いかける僕がいた。



# 日本バイオリギング研究会会報

CONTENTS 2017.7



[巻頭特集]

## 夏は「新しい発見」の季節！！～夏だ！海だ！バイオリギングだ！～

- 02 魚類の摂餌生態解明に向けて 堀江潤 (株式会社アクアサウンド)
- 03 魚の論文を書いたマコガレイの貧酸素への応答— 西澤秀明 (京都大学)
- 04 ジュゴンは「いつ・どこで」鳴く？ 田中広太郎 (京都大学)
- 05 ホシガレイ稚魚は、夜間に少しずつ移動して外海へ移出する！ 和田敏裕 (福島大学)・三田村啓理 (京都大学)
- 07 夜のアマモ場は殺戮現場 小路淳 (広島大学)・三田村啓理 (京都大学)
- 07 過去のデータを送信する塩分センサつき発信機を開発：ポストスマルトの移動を追う 三田村啓理 (京都大学)
- 08 やわらかいマナマコにタギング 藤野匠・三田村啓理 (京都大学)
- 08 強磁性粉体を用いた発電装置の電磁解析による効率化研究 白井治彦 (京都大学)
- 09 群れ行動をテレメトリーするための第一歩 高木淳一 (京都大学)

## 学会参加報告

- 09 4th International Conference on Fish Telemetry 渡辺佑基 (国立極地研究所)

## 野外調査報告

- 11 日間賀島スナメリ調査 木村里子 (京都大学)
- 12 はじめてのアフリカ 田中広太郎 (京都大学)
- 13 イセエビの町 浜島 世古将太郎 (京都大学)
- 14 生野島調査 (2年ぶり3～5回目) 高木淳一 (京都大学)
- 15 生野島でのメバル調査 竹野遼馬 (京都大学)
- 16 鴨川歩き 原廣史朗 (京都大学)

## お知らせ

- 17 Future Earth という活動はあなたとどんな関係があるのか 大手信人 (京都大学)



表紙モデル：丸尾優子  
(京都大学大学院情報学研究所)

日本バイオリギング研究会会報 No. 1xx 発行日 2017年 xx月 yy日  
発行所 日本バイオリギング研究会(会長 荒井修亮) 発行人 牧口祐也 日本大学 生物資源科学部科学部  
〒252-0813 神奈川県藤沢市亀井野 1866 10号館 4階 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  
tel: 0466-85-6558 E-mail biolog@bre.soc.i.kyoto-u.ac.jp  
会費納入先：みずほ銀行出町支店 日本バイオリギング研究会 普通口座 2464557

# 夏は「新しい発見」の季節！！～夏だ！海だ！バイオロギングだ！～

## 魚類の摂餌生態解明に向けて

堀江潤（株式会社アクアサウンド）

先日、予てより京大院情報と株式会社アクアサウンドが共同開発してきた加速度ピンガーに関する論文が出版されましたので、その内容をお話します。

ピンガーは、超音波を用いてデータを発信する機材で、海洋生物の生態調査に広く用いられています。加速度センサーを積載したピンガー（加速度ピンガー）を作製すれば、海洋生物の行動のセンシングが可能になると考えられます。実際これまでに、加速度ピンガーというものは開発・利用されてきたのですが、海中でのデータ授受の困難さから、生物の行動（とりわけ、捕食者の摂餌のような一瞬の内に終わる行動）を詳細にセンシングするのに十分な単位時間当たりの量の加速度データが送れないということがネックになっていました。そこで本研究では、加速度データを出力するのではなく、内部でデータ処理・行動分類をし、分類結果を出力するようにすれば、そのようなネックが解消できるのではないかと考えました（図1）。本論文では特に、加速度ピンガーに組込むことを想定した魚類の摂餌行動分類アルゴリズムを検討しました。

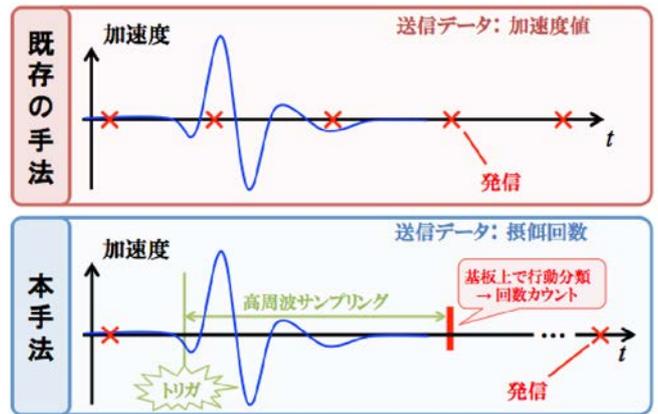


図1 既存の手法と本手法の違い

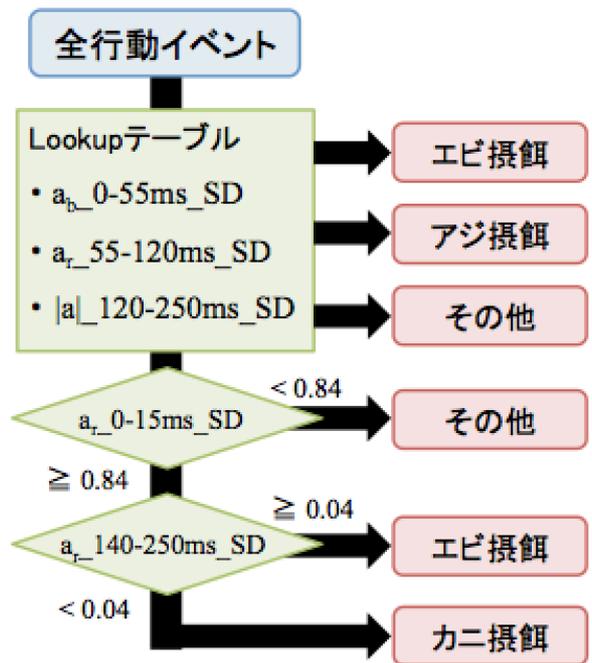


図2 作成したアルゴリズム



写真 加速度ピンガー（アクアサウンド社製）

分類アルゴリズムは、2013～2015年に舞鶴水産実験所でキジハタを対象に行われた水槽実験で得られた加速度データに基づいて作成しました。行動の種類はエビ摂餌、アジ摂餌、カニ摂餌、その他の4種類への分類を試みました。ピンガーに掛かる計算量やメモリ

量を考慮し、決定木とルックアップテーブルの組み合わせを採用しました。分類パラメータを検討し、最終的に図2のようなアルゴリズムの形状になりました。本アルゴリズムの分類精度は、5分割交差検証を行ったところ、エビ摂餌0.72、アジ摂餌0.75、カニ摂餌0.77、その他0.83と推定されました。

本結果により、加速度ピンガーによっても魚類の摂餌行動分類が可能であることが示せたのではないかと考えています。本アルゴリズムはキジハタの行動を分類するのを想定したのですが、加速度データロガーを用いた他魚種（ナミハタ、ブリ等）の行動分類を試みた先行研究を参照すれば、適宜アルゴリズムを改訂

することにより他魚種への適用可能性も充分あると考えられます。

(発表論文)

Horie J, Mitamura H, Ina Y, Mashino Y, Noda T, Moriya K, Arai N, Sasakura T. (2017). Development of a method for classifying and transmitting high-resolution feeding behavior of fish using an acceleration pinger. *Animal Biotelemetry* 5:12.

## 魚の論文を書いたマコガレイの貧酸素への応答

西澤秀明（京都大学大学院情報学研究科）

これまで、カメの研究をおこなってきましたが、魚の論文を書きました。見方によってはカメも魚といえるのかもしれませんが、分岐分類学原理主義でない私にとって、カメはカメです。これまたバイオロギングの研究ではないのですが、バイオロギングの研究をする前に、動物の環境に対する応答を実験的に把握しておくことは重要だね、ということで取り組んだ研究です（これはタテマエではなく本当の話）。

人間活動の影響により、沿岸海域では貧酸素化が深刻な問題となっています。貧酸素化は、沿岸海域の動物、特に底生動物の分布・行動に影響すると考えられます。本研究では、貧酸素化が進行した時に、底生のマコガレイがどのような行動を示すのかに注目し、水槽実験をおこないました。マコガレイを1個体ずつ水槽に入れ、酸素飽和状態から0.75 mg O<sub>2</sub> L<sup>-1</sup>まで、溶存酸素濃度を低下させました。その間、13段階の溶存酸素濃度でビデオ撮影をおこない、鰓蓋の開閉回数、着底したままの行動、離底行動を計数しました。また、対照区として、溶存酸素濃度を低下させない実験もおこないました。

溶存酸素濃度の低下に伴い、鰓蓋の開閉頻度は、2.75 mg O<sub>2</sub> L<sup>-1</sup>までは増加し、2.00 mg O<sub>2</sub> L<sup>-1</sup>以下では減少しました。また、着底したままの行動は2.00 mg O<sub>2</sub> L<sup>-1</sup>以下で抑制される傾向がありました。離底行動は2.00 mg O<sub>2</sub> L<sup>-1</sup>以下で発生しはじめ、1.25-1.00 mg O<sub>2</sub> L<sup>-1</sup>では高頻度で発生した一方、さらに貧酸素化が進むと、発生頻度が下がりました（図1）。

貧酸素化の進行に対し、鰓蓋の開閉頻度を上昇させ

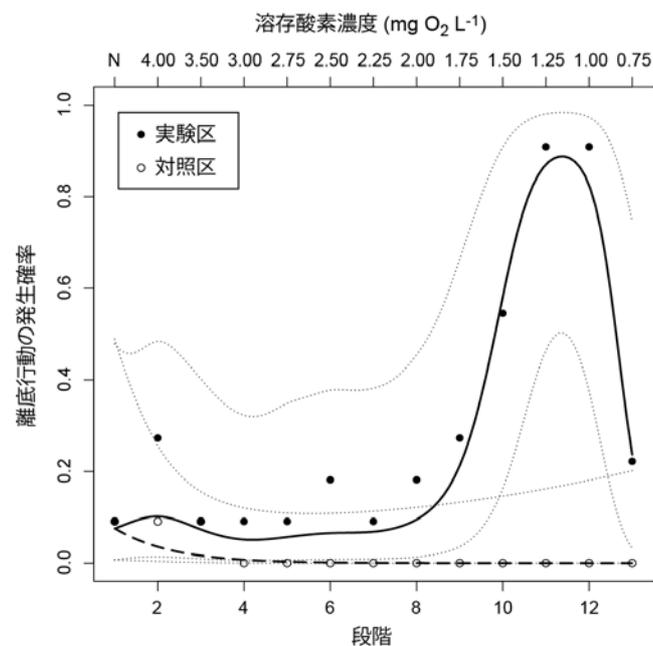


図1 溶存酸素低下時の離底行動の発生確率（元論文の図を改変）。個体ごとに、10分の観察時間中に離底行動あり=1、なし=0として解析。

ることで酸素摂取を補償すること、定常的な行動を抑制すること、逃避行動を示すことは他の魚種を対象にした先行研究でも示されてきたことであり、本研究でも同様の反応がみられたといえます。深刻な貧酸素下で、鰓蓋の開閉頻度、離底行動発生頻度の低下がみられたことは、マコガレイにとって致命的な環境に近いことを示しているといえます。この溶存酸素濃度は他の底生魚類のものより比較的高く、マコガレイの貧酸

素耐性が他の魚種よりも低い可能性があります。今後、野外での行動データを得て、本研究の成果と比較することで、季節的に形成される貧酸素水塊とマコガレイの行動との関係を明らかにできると期待されます。

<裏話>

①データを取ったのは結構昔なので記憶が曖昧だが、研究のきっかけとしては、M先生かA先生に、学生Kさんの面倒をみてやってくれや、というようなことを言われたのだと思う。魚の研究をしておく、後々潰しが効くかもしれないという思惑もあり、引き受けたような気がする。実験の立ち上げは手伝ったものの、軌道に乗ってからはKさんが実験を頑張ってくれた。ちなみに、Kさんは卒業時、「卒業研究をやることで(教員とのやり取りを通じて)、社会人として必要な『受け

流す力』が身につきました」という言葉を残した猛者である。他人の発言に振り回されがちな人は参考にしよう。

②データ解析にあたって、GAM や GAMM の勉強をできたのが個人的な収穫のひとつ。査読者の1人から、統計解析についての意見をもらった。丁寧な査読対応が功を奏し(?)、無事に受理された。

(発表論文)

Nishizawa H, Kono Y, Arai N, Shoji J, Mitamura H. (2017). Ventilatory and behavioural responses of the marbled sole *Pseudopleuronectes yokohamae* to progressive hypoxia. *Journal of Fish Biology* 90: 2363–2374.

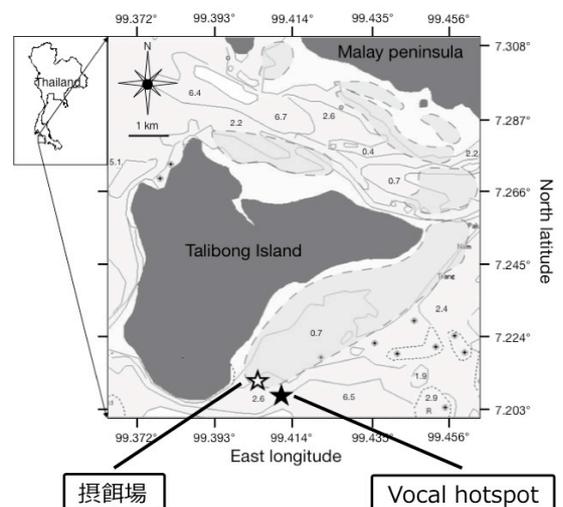
## ジュゴンは「いつ・どこで」鳴く？

田中広太郎 (京都大学大学院情報学研究科 修士課程)

タイ国タリボン島において、草食性の海産哺乳類ジュゴンの発声パターンを詳細な空間スケールで、かつこれまでに比べて長期にわたって調べた研究です。当該海域では、ジュゴンが活発に鳴音によるコミュニケーションを行う狭い海域 (Vocal Hotspot) があることが分かっています (Ichikawa et al. 2009, 2012)。本研究では、この Vocal Hotspot と、そこからたった400mしか離れていない海草藻場上の2地点で水中音を録音し、ジュゴンの発声パターンを比較しました。その結果、発声頻度や発声周期、関連する環境要因等が大きく異なることが分かりました (図)。この結果から、ジュゴンは、ごく狭いスケールで生息地の使い分けを行っている可能性が示唆されました。

(発表論文)

Tanaka K, Ichikawa K, Nishizawa H, Kittiwattanawong K, Arai N, Mitamura M. (2017). Differences in vocalisation patterns of dugongs between fine-scale habitats around Talibong Island, Thailand *Acoustics Australia*, (), 1–9, DOI 10.1007/s40857-017-0094-7.



・平均 4.2 (±13.0)	<b>発声頻度 (回/時)</b>	・平均 13.5 (±24.4)
・約 12 時間 + 5, 7, 24 時間	<b>発声周期</b>	・約 24 時間
・朝 (6–9時) は鳴かない ・特定潮位帯の時 (0.75–2.25 m) に鳴き声多い	<b>環境要因との関係</b>	・朝 (6–9時) は鳴かない ・流向が北東向きの時に鳴き声多い

図 タイ国・タリボン島。網掛け部分は海草藻場の分布を示す (Nakanishi et al. 2005)。下表は2地点それぞれにおける発声パターンを示す。

# ホシガレイ稚魚は、夜間に少しずつ移動して外海へ移出する！

和田敏裕（福島大学環境放射能研究所）・三田村啓理（京都大学大学院情報学研究科）

皆さんホシガレイ（星鰈）をご存知でしょうか。背びれや尻びれ、無眼側にある斑紋が特徴の美しいカレイで全長は 60 センチ以上に達します（図 1）。刺身で美味でありながら資源量が少ないため旬の夏場の単価は 2 万円/kg に達することもあります。かの北大路魯山人も認めた幻のカレイがホシガレイなのです。高級魚で成長が速い本種は、栽培漁業の対象として東北太平洋地方や九州西部を中心に 1990 年代から人工種苗の放流が行われています。

本研究を行った松川浦は、福島県唯一の内湾で汽水性の潟湖です（図 2）。干潮時には広大な干潟が出現する松川浦は、アサリやアオノリ（ヒトエグサ）の漁場として重要なだけでなく、ホシガレイを含むカレイ類やシロメバル、スズキ、ニホンウナギ、マアナゴなど沿岸性魚介類の成育場として重要な役割を果たしています。福島県では、天然稚魚の貴重な成育場である松川浦を対象に、ホシガレイ人工種苗（以下、単に稚魚）の試験的放流を行ってきました。当時、福島県水産試験場の研究員としてホシガレイを担当していた私（和田）は、松川浦に放流した稚魚の追跡調査や過去のデータの解析などを行っていました。そこでふと疑問が湧きました。「稚魚は、いつ、どのように松川浦から外海へ出ていくんだろう？」過去の松川浦の調査結果を見ると、冬季も稚魚（全長 18 センチ前後）が採れていましたが、1 歳となった翌年の春以降はほとんど採れません。一方で、6 月以降になると、外海の刺し網や底びき網で成長した個体が漁獲されていました。その時、同期の三田村さんが「いつか一緒に仕事ができればいいよね」と言っていたのを思い出しました。「一緒にバイオテレメトリー調査やりたいんだけど？」「いいよっ。是非やろう！」三田村さんの快諾を得て、ホシガレイ稚魚のバイオテレメトリー試験を行うこととなりました。松川浦は閉鎖的な内湾で、北部に位置する水路のみで外海と繋がっています。また、複数の河川が流入しているため、潮汐に応じた塩分や水温の変動が大きいという特徴があります（図 2）。これらの特徴は、バイオテレメトリーにより着実に稚魚の動きを捉え、外海へ移出する要因を探る上で大きなメリットと考えられました。我々は、“稚魚は、水温が低下する冬季に松川浦から外海へ出ていく”という作業仮説を立て、調査を行いました。

福島県水産種苗研究所で生産された 0 歳魚の稚魚 10

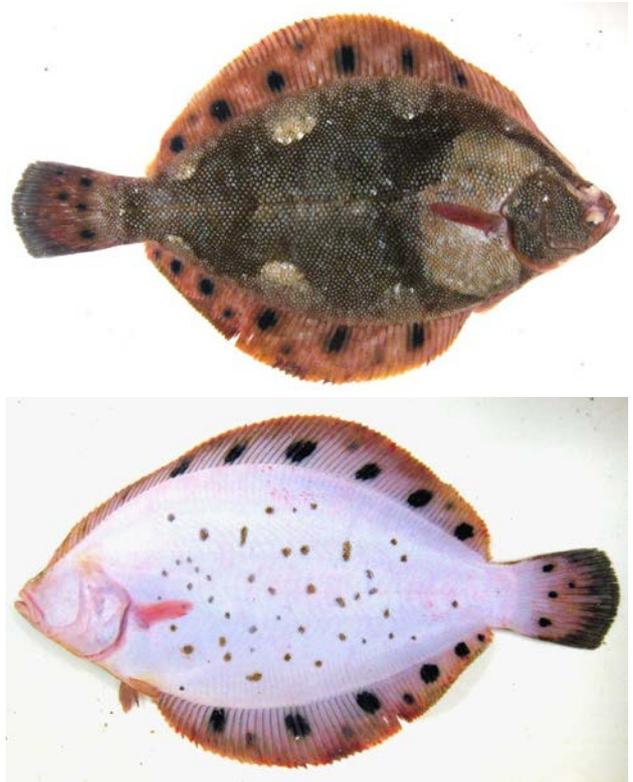


図 1 震災前に福島県の市場に水揚げされたホシガレイ天然魚。背びれや尻びれにある斑紋が星鰈の名前の由来とされる。



図 2 松川浦の地図と受信機の配置（黒点）および放流地点（St. 4 の星印）（左図）。松川浦は、北部の水路のみで外海と繋がっている（右写真上部の大橋付近）。

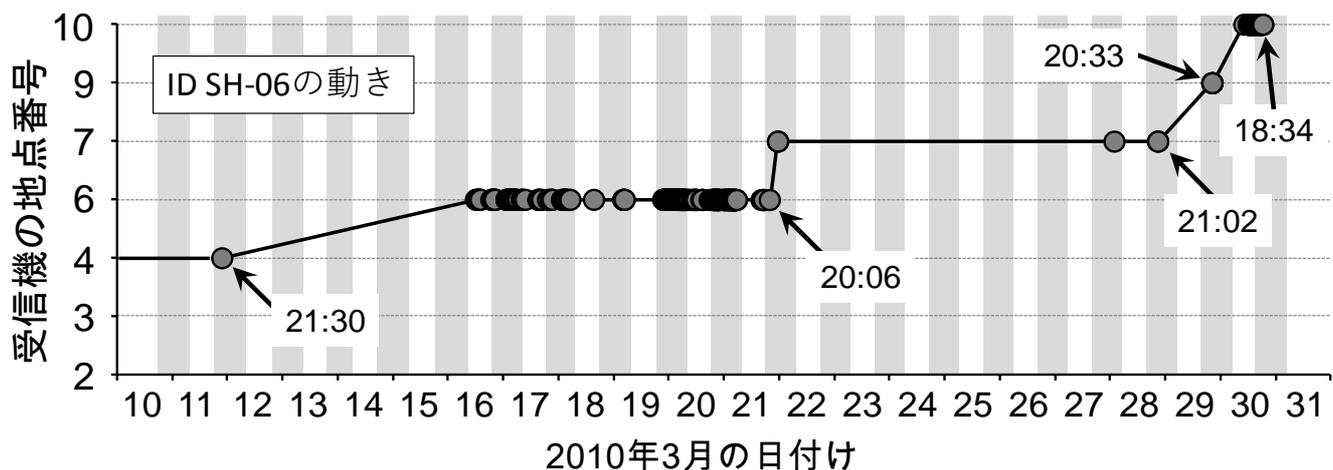


図3 2010年3月におけるID SH-06の動き。矢印は各受信機で最後に受信された時刻を示す。

個体（全長 17.0–19.7 cm）の腹腔内に超音波発信機（V9）を装着し、2009年11月25日に松川浦中央部に放流しました。これらの稚魚の動きを、浦内外の10か所に設置した受信機（VR2W）で5か月間追跡しました（図2）。調査の結果、10個体のうち8個体が放流地点から移動し、少なくとも3個体が1月と3月に浦外へ移出したことが確認されました。また、受信データから、浦内の稚魚は、12月～翌1月に越冬のため移動を開始するものの、水温が最も低い2月には移動を休止することや、水温が上昇する3月（ $\geq 6^{\circ}\text{C}$ ）に移動を再開することが分かりました。つまり、“作業仮説は概ね正しかったが、移動を可能とする水温帯があることや、春先の水温上昇時に移出する個体もいる”ことが明らかにされたのです。さらに興味深いことに、稚魚は夜間を中心に徐々に浦内を移動し、外海へ移出することが分かりました。特に、ある1個体（ID SH-06）が外海へ移出するまでの動きは、計5台の受信機に明瞭に記録されていました（図3）。この個体は、放流後3か月以上ほとんど動きませんでした。3月11日に放流地点から突然動き出し、浦内を徐々に移動して、3月30日に外海へ移出していました。この際、全ての受信機で、最後の受信が記録されていた時刻は夜間でした（図3）。他の個体についても同様な傾向が認められたことから、ホシガレイ稚魚が主に夜間に移動していることが明らかにされたのです。夜間に移動するメリットとしては、カワウなどの視覚捕食者に捕食されにくいことが挙げられるかもしれません。また、迷わずに出ていくことについては、塩分などを手掛かりとしているのかもしれません。いずれにしても、成育場か

らの移出機構を個体レベルで明らかにするというのは、カレイ類だけでなく、多くの沿岸性魚類にとって重要なテーマの一つだと思います。今回の成果は、単にホシガレイ稚魚の移出機構の一端を明らかにしたというだけでなく、カレイ類の生態研究としても大きな発見と言えるのではないかと考えています。

なお、震災前に行った本研究が、津波により甚大な被害を受けた松川浦における震災後のバイオテレメトリー研究（ホシガレイ、マアナゴ、ニホンウナギ）につながっています。今回、論文の受理通知を受けたのは、偶然にも松川浦調査後に相馬市の居酒屋で二人が隣り合わせで飲んでいるときでした。「おい、受理通知来てるからメール見てみろっ！」「おおっ！」酔っばりながらも、試験から7年も経って受理通知を受けた際には大変感慨深かったことを覚えています。

最後に、当時、予算が少ないなかで、快く共同研究を引き受けてくださった荒井修亮先生に心から感謝申し上げます。

（発表論文）

Wada T, Kamiyama K, Mitamura H & Arai N. (2017). Horizontal movement and emigration of juvenile spotted halibut *Verasper variegatus* released in a shallow brackish lagoon: Matsukawa-ura, northeastern Japan, revealed by acoustic telemetry. *Fisheries Science*, 83(4), 573–585.

# 夜のアマモ場は殺戮現場

小路淳（広島大学大学院生物圏科学研究科）・三田村啓理（京都大学大学院情報学研究科）



「アマモ場は稚魚のゆりかご」、長年にわたり誰もが盲目的に信じていた。しかしこの定説は昼におこなわれた研究成果をもとにつくられたもので、1日の半分を占める夜の世界はほとんど知られていない。瀬戸内海のとあるアマモ場で昼も夜も網をひいて魚を捕まえ、種数やバイオマスなどを比較するとともに、捕獲された捕食者（魚食性魚類）の胃内容物を調べた。昼間はまったく捕食者が捕獲されず、夜には多くの捕食者が捕獲される。その捕食者の胃からはたくさんの稚魚たちが出てきた。異様な光景だ。しかし「捕食者は、本当に昼間はアマモ場にはいないの？じつは昼もアマモ場において、白昼堂々と寄ってくる人間たちの網は目に見えているので網をよけて網から逃げているだけでは？」と疑われかねない。そこで超音波発信機を捕食者たち（メバル類やマアナゴ）につけたところ、昼間はアマ

モ場から離れた沖の岩場などに身を隠し、品行方正に夕暮れ時からアマモ場にやってきては明け方には沖に帰っていくことがわかった。アマモ場は稚魚のゆりかごだけでなく、捕食者にとっては餌場でもあった。もう一度、アマモ場の役割を考えなおさなくてはならない。

（発表論文）

Shoji J, Mitamura H, Ichikawa K, Kinoshita H, Arai N. (2017). Increase in predation risk and trophic level induced by nocturnal visits of piscivorous fishes in a temperate seagrass bed. *Scientific Reports* 7, Article number: 3895.

# 過去のデータを送信する塩分センサつき発信機を開発： ポストスモルトの移動を追う

三田村啓理（京都大学大学院情報学研究科）



超音波発信機は遊泳深度、経験水温、活動度、心拍などの行動や生理の情報を発信するすぐれものだ。しかし超音波信号を受信機で受けないと、何の情報も得られない。それに対してデータロガーは、動物がどこを泳いでいても行動や生理の情報をもたらす逸材だ。ただし、データロガーが回収さえすれば、だ。測器を回収しなくてよく、そして受信機を設置していない場所での情報も得たい。そう考えた我々は、過去の経験塩分データを発信する新しい超音波発信機を開発した。タイセイヨウサケのポストスモルトにこの発信機をつけて、ノルウェーのとある河に放流した。フィヨルドにくだったポストスモルトは大型の捕食者（タイセイヨウタラなど）に食べられるのをさけるために一目散に外洋を目指して泳ぐとこれまで信じられてきた。受信機に記録されたポストスモルトたちの過去の経験塩分を調べると、外洋に出る前になんと受信機を設置

していないどこかの河口に立ち寄っていることがわかった。海にくだったポストスモルトは、大型の捕食者だけでなく、寄生虫（サケジラミ）にも強く攻撃を受ける。しかしこの寄生虫は淡水にはめっぽう弱い。もしかするとポストスモルトは寄生虫による死亡リスクを減らすために、外洋に出るまえに淡水に立ち寄るのかもしれない。

（発表論文）

Mitamura H, Thorstad E B, Uglem I, Økland F. (2017). In situ measurement of salinity during seaward migration of Atlantic salmon post-smolts using acoustic transmitters with data-storage capabilities and conventional acoustic transmitters. *Animal Biotelemetry*, 5:5.

# 柔らかいまなまこにタギング

藤野匠（京都大学大学院情報学研究科 修士課程（当時））・三田村啓理（京都大学大学院情報学研究科）



超音波発信機やデータロガー、いいえスパゲッティタグのような通常標識でさえ動物につけるのは難しい。ブヨブヨのまなまこにつけるなんて気が遠くなりそうだ。大事な資源動物のまなまこになんとかタグをつけるために、4種類の通常標識の装着方法を比較したところ、体を貫通させずにスパゲッティタグをつけるのが比較的よいことがわかった。発信機などをまなまこにつける場合は、このスパゲッティタグの柄に発信機

をつけるとよいのかもしれない。

（発表論文）

Fujino T, Sawada H, Mitamura H, Masuda R, Arai N, Yamashita Y. (2017). Single spaghetti tagging as a high-retention marking method for Japanese common sea cucumber *Apostichopus japonicus*. *Fisheries Science*, 83, 367–372.

# 強磁性粉体を用いた発電装置の電磁解析による効率化研究

白井治彦（京都大学大学院情報学研究科 博士後期課程）



現在、センサへのエネルギー供給はバッテリーや電線などの方法がとられている。しかし、ボタン電池など廃棄バッテリーの産業廃棄物化や幼児の誤飲が社会問題化している。また、センサに電線で電気エネルギーを供給する場合、その重量は自動車では数キログラム、大型旅客機に置いては、数百キログラムになるといわれており、軽量化が叫ばれている現在、それが大きな妨げとなっている。

わが国においても「エネルギー・ハーベスティング（環境発電）」の開発研究は、盛んに行われるようになってきた。本研究は、海洋の計測においてバッテリーレスのセンサあるいはバッテリーの消耗を抑えることにより長期間の計測、リアルタイムでの計測を可能にすることが本研究の目的である。本研究は、エネルギー・ハーベスティングにおける1つの方法を提案するものである。

筆者らは、これまでに強磁性粉体と流体の混合体を作成し、我々の生活環境に存在する波力、振動、あるいは衝撃などの運動エネルギー等による廉価なメンテナンスフリーの安全な発電システム（再生可能エネルギー、エネルギー・ハーベスティング）の開発に向けた基礎的研究を行った。

強磁性粉体を用いた発電装置において、使用する永久磁石の磁界は、発電に大きく寄与していると考えられる。磁界中の磁性粒子の力学的挙動を論じた研究や

液体金属 MHD 発電に関する電磁流体シミュレーション研究は行われている。

しかしながら、エネルギー・ハーベスティングを目的とした磁場中の磁性粒子を対象とした電磁解析研究は行われていないのが現状である。そこで本研究においては、汎用有限要素法プログラムを用いて電磁解析シミュレーションを行い、強磁性粉体を用いた発電装置の効率化を考察した。

（発表論文）

Shirai H, Mitamura H, Noda T, Arai N, Moriya K. (2016). Study of the efficiency of electrical generator using ferromagnetic powders by electromagnetic analysis, *Mechanical Engineering Journal*, Vol.3, No.5.

（特許）

1. Shirai, H., Electrical generator with magnetic powders, International patent application PCT/JP2013/79357(2013).
2. Shirai, H., Electrical generator with magnetic powders, Japanese patent disclosure 2014-93837(P2014-93837A)(2014). (in Japanese) .

# 群れ行動をテレメトリーするための第一歩

高木淳一（京都大学大学院情報学研究科 博士後期課程）



超音波テレメトリーを用いて魚類の群れ行動を観察するためには、発信信号を短時間間隔で、しかも誤識別を少なく受信できなければいけない。アクアサウンド社のテレメトリーシステムは理論的にはそれが可能であるが、本論文はどの程度可能なかを明らかにした。8つのピンガーから約1.28秒間隔で発信される信号を、70%以上の確率で受信できることが分かった。極めて単純で明快な実験と結果であり、未来の群れ行動研究のための貴重な第一歩である。

（発表論文）

Takagi J, Ichikawa K, Arai N, Miyamoto Y, Uchida K, Fujioka K, Fukuda H, Shoji J & Mitamura H. (2016). Simultaneous identification of multiple signals from phase modulation-coded transmitters for acoustic biotelemetry of fish school. Journal of Advanced Marine Science and Technology Society, 22(2), 5-9.

## 学会参加報告

# 4th International Conference on Fish Telemetry

渡辺佑基（国立極地研究所）



6月19日から23日にかけて、ケアンズ（豪）で開催された「4th International Conference on Fish Telemetry」に参加してきましたので、思ったところなどを述べたいと思います。

隔年で開催されているFish Telemetryの会議は、もとはヨーロッパ限定だったのですが、2011年に国際化されて現在の形になっています。栄えある第一回（札幌）を大成功に導いた元北大の上田宏先生は、Fish Telemetryではレジェンド的な存在です。サッポロビール園の宴会が盛り上がりすぎて、上田先生が出禁になった逸話は、伝説の一部に過ぎません。その後、第二回が2013年に南アフリカで、第三回が2015年にカナダでそれぞれ開催され、そして今回の第四回がやってきたというわけです。

参加者は120人ほどで、これは国際会議としては小さすぎず、大きすぎず、じつにいい感じのサイズだと思いました。同時進行の複数のセッションを立てることなく、お互いの顔がそれなりに認識でき、おしゃべりが進むというサイズです。

参加者を国別に見てみますと（きちんと調べたのではなく、私の単なる印象です）、地元オーストラリア、



写真 晩餐会ではアボリジニーのダンス隊が登場して大盛り上がり！風船のデザインはもちろん魚です。

Vemco社のお膝元であるカナダ、それから言うまでもなくアメリカあたりが第一勢力でした。それに引き続き、ノルウェー、デンマーク、南アフリカ、そしてわれらが日本あたりが、第二勢力に位置していたと思います。

次に研究対象種（というかもっとおおざっぱな分類

群)で見ますと、サケ類、サメ類、それに淡水湖のもろもろのスズキ目の魚(オオクチバス、ブルーギルなど)が第一勢力といった印象でした。それに引き続き、タラ、ウナギあたりが来る感じだったでしょうか。外洋の魚よりも沿岸や淡水の魚が多かったのは、超音波追跡の研究が多かったことの裏返しです。

研究手法について言及しますと、超音波追跡が全体の8割ほどを占め(そのうちの9割はVemco社の製品を使っていました)、残りの二割をポップアップタグと回収式ロガーが分け合っているという印象でした。ポップアップタグの研究が少なかったことは、ちょっと意外でした。しかし考えてみれば、機器のサイズや測位精度などの観点から「ポップアップタグはちょっと辛いよね」と感じている魚類研究者は、わりに多いように思います。もちろん使い方次第ではあるのですが、魚の追跡の主要手段が超音波追跡であることは、これからも変わることはないでしょう。

新たな研究手法としては、ハワイ大のKim Hollandさんが、サメから発信されたデータをアルゴス人工衛星ではなく、山の上に立てたアンテナで受信するという試みをしていました。ハワイのような低緯度地域では、アルゴス人工衛星による受信環境がよくないからです。今回の発表のみならず、Kimさんは昔から常に新しい手法を模索し、実行に移していて、つくづく偉いなと思います。

もっといえば、Kimさんは私にとって「ああいう風に歳を重ねられたらいいな」と思える人生の師でもあります。科学に関しては非常に真面目ながら、人生においては遊び心たっぷりだからです。Kimさんの元学生である私の友人ヤニスが言っていたのですが、Kimさんにアポイントを取ろうと思ったところ、「水曜日はフィールドワークがあるから駄目だ」と断られたそうです。で、後から知ったのですが、そのフィールドワークというのはゴルフだった。Kimさんは毎週欠かさず平日にゴルフに行き、学生との面談を断っていたのです。そんな自由人に私もなりたいたいものです。

つい話が逸れてしまいましたが、新たな研究手法といえば、タスマニア大のJayson Semmensさんの発表もよかった。彼はプロトタイプのVemco社製溶存酸素センサー付き発信器を、養殖網を泳ぐサケに取り付けました。そして冷水を好むサケは、温かい表層を避けて泳ぐものの、深く潜り過ぎると、今度は低酸素層にぶつかってしまうことを見つけました。上下二つの層にサンドイッチされて、サケは中間の狭い層をしぶしぶ泳いでいるという、大変面白い発表でした。

手法というよりも、研究の姿勢として私が心惹かれたのは、ノルウェー海洋研究所のEsben Olsenさんの発表でした。彼は一つのフィヨルドを利用して、タイセイヨウダラの超音波追跡網を構築しています。タイセイヨウダラという一種の魚をフルに使って、行動、生理生態、海洋保護区の影響など、あらゆる生態学の疑問に答えようとしている姿勢が、私の目にはとても素敵にうつりました。

最後に、私自身の発表に触れたいと思います。たいへん光栄なことに、私はキーノートスピーカーの大役を賜り、45分もの長大な発表時間をいただきました(一般の発表は15分)。私の発表は、加速度記録計とビデオカメラを組み合わせることによって、海洋動物のハンティング行動を記録できる、という内容です。具体的な例として、アデリーペンギンの研究(Watanabe and Takahashi 2013 PNAS)とホホジロザメの研究(論文準備中)を紹介しました。内容はどうであれ、私の研究発表のモットーは「スベることを恐れない強いハート」です。45分の発表の間に、狙いすましたようにハイセンスなジョークを次々と放ちました(少なくとも放ったつもりでいました)。聴衆の反応を見る余裕などありません。脂汗を額に滲ませながら、ひたすらボールを投げ続けるのみです。発表が終わったとき、私の体はぐったりと疲れていましたが、それはまるで戦い終わった戦士のような、心地よい満足感に満ちたものでした。

## 野外調査報告

# 日間賀島スナメリ調査

木村里子（京都大学フィールド科学教育研究センター）

2012年、名古屋大学に学振PDとして在籍していた頃から、日間賀島を拠点に伊勢湾三河湾のスナメリ音響調査を開始しました（写真1）。愛知県は知多半島と渥美半島の中ほどに位置するこの島は、1時間もあれば一周できてしまう大きさですが、水産業と観光業を軸に現在約2000人が暮らしています。



写真1 定点観測用の音響機材を取り付ける様子。

漁師と観光客の溢れるこの島で、数十kgもの荷物を担ぎ、真夏でも長袖長ズボンサングラスの紫外線完全防備で女一人歩いていると、嫌でも目に付いたようです。備船をお願いしている漁師さんの愛人・・にしては変な格好だが？と勘違いされつつも、私は「スナメリちゃん」として認識されるようになりました。

この島のすごいところは、何と言っても漁師さんが多く、元気なところですよ（写真2）。今でも若者は、大学を出てサラリーマンになるより高卒で漁師になった方がよっぽど儲かるという家業をつぎます。全漁連が、漁業で栄える島の代表として視察にきたこともあるとか。私がLINEを始めたのも、漁師さんに「木村さんに連絡する時だけお金がかかるからアカウントを作れ」と言われたことがきっかけでした。

「日間賀島のように愛知県漁連も頑張らないと・・」と、島の漁獲量に関しては県内の一地域というよりまるで独立国家のような扱われ方をされていますが、漁師さんが元気＝資源が豊かという証でしょう。島周辺



写真2 漁港には漁船がずらーっと並ぶ。



写真3 タコしゃぶ。数ある名物の中で、荒井先生一番のお気に入り！

海域はスナメリにも人気のようです。（私の研究史上）未だかつてないくらい多量の鳴音が検出されており、正直解析が大変です。ただし滞在中は「スナメリの餌生物資源調査だー」とか何とかいってご馳走をいただいております、幸せを感じます（写真3）。最近では訪れるたびに「おかえり」「そろそろ島に家を買ったら？」と言われるようになってしまいましたが、スナメリが減りぬ限り私の職が続く限り、ライフワークとしてモニタリングを継続していきたいと思っています。

名古屋から約1時間と好アクセスです。皆様もチャンスがあれば是非訪れてみてください！

# はじめてのアフリカ

田中広太郎（京都大学大学院情報学研究科 修士課程）

はじめまして。私の研究テーマは水中の音を使って海産哺乳類の一種ジュゴンの生態を調べることです。2016年末、クリスマスをまたいで、アフリカ北東部の国スーダン（エジプトの南）に渡りました。今回の渡航目的は今後のジュゴン調査のための挨拶や打ち合わせであり、フィールド調査は行いませんでした。しかし自分にとって新鮮な体験であったため、滞在記を書かせていただこうと思います。ジュゴンのジュの字も出てきません。

スーダンへは、ジュゴン音響調査の第一人者である市川光太郎准教授に同行させていただき形で渡りました。渡航時期が冬であったため比較的涼しく、人々は優しく、ご飯はおいしく、素敵な滞在だったのですが、問題が1つありました。水あたりです。安全のためミネラルウォーターを飲んでいたのですが、日本の水と違って硬度がとても高いためか、数日経つと激しい下痢に苦しめられました。朝、フラフラになりながら市川先生に症状を報告すると、「お、ついに洗礼を受けたか。スーダンあるあるやな、分かる分かる！」と笑顔でバシバシ写真を撮られました。なんとか反抗しようと思いましたが、その元気もありません。ちなみに、市川先生はスーダンで何度もフィールド調査を行った経験があり、この水あたりも慣れっこだそうです。私は誠実な学生ですので、翌日同じ症状で倒れた市川先生の写真をバシバシ撮って恨みを晴らすなんて無粋な真似は決してしませんでした（写真1）。

最初の数日間はスーダン北部の港町ポートスーダンで過ごし、その後調査地となるドンゴナーブ村に移動しました。お腹を押さえながら延々と続く砂漠の中を車に揺られること3時間、目的地に到着しました（写真2）。ドンゴナーブ村では紅海大学の調査ステーションに滞在しましたが、最近建て替えられたらしく非常にきれいかつ設備が整っており、ホテルのシャワーから塩水が出るポートスーダンよりもずっと快適に過ごせました（写真3）。

ドンゴナーブ村では現地の方々への挨拶や今後の調査時期についての打ち合わせ等を行いました。せっかくここまで来たのだからということで、漁師の方に船を出していただき、海に出てジュゴンを探しました。探索時間が短かったからかもしれませんが、残念ながら今回は一匹も見つかりませんでした（写真4）。その時は頭を空っぽにして海を眺めるだけでしたが、この



写真1 腹痛のためぐったりする筆者（上）と市川先生（下）。



写真2 ドンゴナーブ村への道中に広がる砂漠。映画に出てくるようなサラッサラの砂漠を想像していたが、実際は荒野というほうがしっくりくる。



写真3 ドンゴナーブ村で滞在したステーション。奥の細長い建物に寝室や台所がある。左の建物はシャワー室、その右は水を貯めておくタンク。



写真4 ボートからジュゴンを探すも、見つからず。

記事を書いているとき、数年前にバイオロギングのため男数人に飛びかかれたあのジュゴンがひょっとしたら近くにいたかもしれないということに気づきました（名著「ジュゴンの上手なつかまえ方」参照）。このことに気づいていたら、もっとワクワクしながら探せていたかもしれません。口をポケッと開けて何も考えずに海を眺めていた自分に教えてあげたいです。

ドンゴナーブ村での本調査は近いうちに行われる予定です。また水あたりをしないよう、日本にいるあいだにトレーニングをしてから渡航したいと考えています。薬局で硬水を手に取るところから、私のアフリカ調査は始まっているのかもしれません。

## イセエビの町 浜島

世古将太郎（京都大学フィールド科学教育研究センター 修士課程）

イセエビは縁起の良い食べ物として、冠婚葬祭で重宝され、日本人になじみが深いエビです。その中でも三重県民の方々は、その名に「伊勢」を冠すること、伊勢志摩がイセエビの主要産地であること、県の魚にイセエビが指定されていることからイセエビに対して強い思い入れがあるのではないかと私は考えています。浜島は三重県志摩市の南西に位置し、イセエビ漁の盛んな地域です。その証拠に浜島周辺の観光案内を見ると、多くの食事処や宿泊施設がイセエビ料理を目玉商品に据えています。また、毎年6月には、イセエビへの感謝とその年の大量を願って、数万人規模の「伊勢えび祭り」が催されます。まさにイセエビの町です。

浜島とイセエビの密接な関係は、浜島が古くから海の恵みを受けて繁栄してきたことに由来するのはもちろんですが、町内に三重県水産技術センターが立地していることも大きく関係しています。同センターは1988年に世界初の人工イセエビの人工孵化飼育に成功し、2015年に世界初の人工生産されたイセエビ種苗の放流実験を実施しました。浜島は研究の面でもイセエビの町を体現しています。

そんなイセエビの町で、私は三重県水産技術センターさんとともに、放流された人工生産イセエビ種苗と天然種苗の行動追跡をさせていただいております。人工種苗が生残するかどうかを、同時に放流した天然種



写真 発信機をつけて放流されたイセエビ

苗と比較しつつ、バイオテレメトリーで観察する研究です。人工種苗が天然海域で生残することが確認されれば、研究所の水槽生まれ天然海域育ちのイセエビが市場に出回る日が来るかもしれません。

イセエビはその武士の兜を彷彿とさせる風貌から「威勢がいい」として武家に好まれたようです。三重県民である私もイセエビの風貌にならって、三重県の威信をかけたイセエビの研究に、意気込んで励みたいと思います。

# 生野島調査（2年ぶり3~5回目）

高木淳一（京都大学大学院情報学研究科 博士後期課程）

生野島は広島県大崎上島町に属する、瀬戸内海に浮かぶ小島である。人口は26人（2010年度）のほぼ無人島であり、春先は朝から晩までウグイスやホオジロの囀りがこだまする。島の大部分を占める山林にはイノシシも闊歩する自然豊かな島である。1980年代にはリゾート施設が建設され始めたが、どうやらバブル崩壊とともに頓挫したようで、キャンプ場跡やテニスコート跡が海水浴場跡近くに残っている。この海水浴場跡をベースキャンプ地とし、メバルのテレメトリー調査をしているのが我々である。

この調査の目的は、言うまでもなくテレメトリー手法を用いたメバルの行動観察である。テレメトリーをするためには、発信機をつけることができる大きな個体が必要なのだが、それを釣りによって獲得することが何よりも厳しい調査だった。いわゆるメバルと呼ばれる魚は、アカメバル・シロメバル・クロメバルの3種の総称であり、この3種は生野島ではほぼ同所的に生息している。実験対象種はシロメバルとしたのだが、それだけ選んで釣るということが中々どうして難しく、兎にも角にも沢山釣るしかない。更に、ご存知の方も多と思うが、メバルは昼ではなく夜の方が釣れる魚である。夜釣りである。ほぼ夜を徹して釣るのである。寝れない。しかし昼は昼でテレメトリーのための予備実験や、キャンプ生活を快適にするための下草刈りや舗装道に溜まった泥の除去など、すべきことが山積している。寝れない。基本的には1~3時間程度の睡眠時間を日に2回取るくらいで凌いでいた。5月と6月にそれぞれ1週間ほどの調査を行い、なんとか個体を揃えることができたと思いきや、蓄養していたメバル達に高水温と寄生虫の恐怖が襲い掛かった。やはり生き物を飼うということは非常に難しい。長期間の蓄養を許して頂き、更に世話をして頂いた広島大学竹原ステーションの船長さんには頭が上がらない。それでもメバルたちは何とか生き残ってくれて、3回目のキャン



写真1 海水浴場跡地に設営したベースキャンプ場。実は電気も水道もあることは秘密だ。

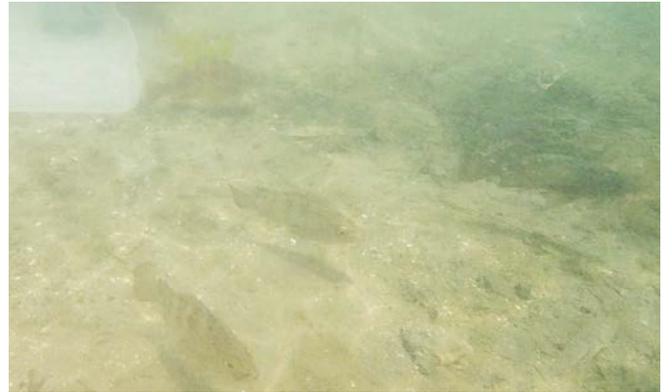


写真2 放流後、一斉に泳ぎ出すメバルたち。見づらけれど4個体います。

プのテレメトリー調査まで漕ぎ着ける事ができた。2017年7月3日に放流を行い、7月4日の今日、キャンプ地でこの原稿を書いている。昨日は4日ぶりに多くの睡眠時間を確保する事ができ、心なしか調査隊員たちの口数が多いように思える。この調査の結果は後日、またこの会報で紹介できたらと思う。

# 生野島でのメバル調査

竹野遼馬（京都大学大学院情報学研究科 修士課程）

2017年5月11日から15日にかけて、広島県竹原市の生野島でのメバル調査に参加してきました。今回の作業の目的はテレメトリーを用いてメバルを追跡するための供試魚を集めることでした。

調査は生野島にて泊りがけで行われました。キャンプです。生野島は面積2.26km<sup>2</sup>ほどの島であり、人口は26人と少ない島です。特に私たちが調査のベースとしていた場所は人がおらず、ほぼ無人島と言ってもいい島でした。日頃の喧騒とはかけ離れた、のんびりとした時間が流れていました。



写真1 生野島の風景

メバルは籠と夜釣りで集める計画でした。籠は初日に組み立て設置し、1日おきに引き上げる予定でした。2日目にワクワク気分で引き上げると、なんとびっくり、1匹もメバルが入っておりません。3日目に引き上げても同様です。小さなメバルは入るのですが、実験に用いる20cm以上の個体は全く入っておりませんでした（他には小さなカサゴやタコは入っていましたが）。籠はメバルには向いていないのかもしれませんが。

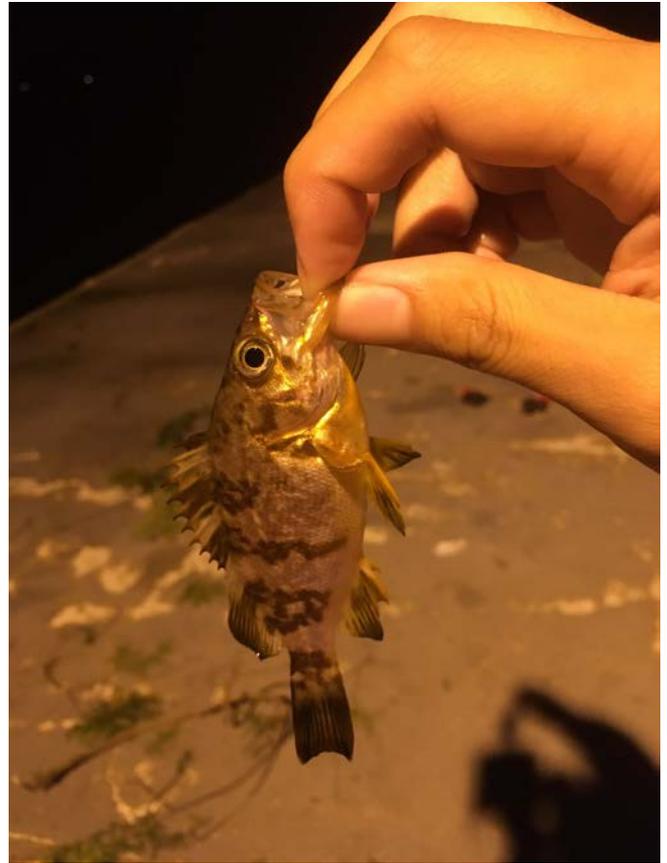


写真2 釣り上げたメバル。残念ながら小さくて調査には使えない。

一方の夜釣りは中々の釣果をあげていました。海釣りは初心者ですが、20cmサイズのメバルを2匹釣り上げ、一応調査に貢献することができました。7月に行われる本調査の結果が楽しみです。

# 鴨川歩き

原廣史朗（京都大学農学部資源生物科学科）

私はほぼ毎日川に足を運び、テクテク歩いています。もちろんただ散歩をしているわけではありません。川のヌシ、オオサンショウウオを追っているのです。オオサンショウウオは世界最大級の両棲類であり、西日本を中心に生息しています。国の特別天然記念物にも指定されており、非常に貴重な種であることはご存知の方も多いのではないかと思います。しかし、一部の地域では大陸由来のチュウゴクオオサンショウウオとの交雑が進んでおり、危機的な状況の地域も存在しています。その中でも京都大学になじみ深い鴨川水系では特に交雑が進み、在来のオオサンショウウオはほとんど確認されなくなりました。交雑個体の生息状況の調査は多くの人たちによって行われていますが、肝心の生態はほとんど研究されていません。そこで、我々は文化庁の許可の下、バイオテレメトリーを用いて、交雑オオサンショウウオを長期的に追跡し、その行動圏や移動時期を解明しようと考えています。

話は戻って、私は今交雑オオサンショウウオを追跡しています。私ほど調査地が近いことは珍しく、自転車で調査地に行けるのでありがたい限りです。しかし、問題もあります。それは人が多いということです。人通りの多い場所で機材を持ちながら歩く姿が怪しくないわけがありません。昼間に行けば、日向ぼっこをしているおじいさんや外国人の方に変な目で見られ、夫婦で散歩している方にはよく何をしているのか聞かれます。また夜になると人通りは少なくなりますが、そういった場所を好むカップルたちが増えます。もちろん人によりませんが、中には明らかにこちらを見て笑いながらひそひそと話すカップルもあり、困ったものです。最も厄介なのは酔っ払いの方々です。今のところそれほど多く出会っていませんが一度だけしつこく聞かれたことがあり、その時は「生態調査です。」と答えてなんとか逃げ切りました。とある先生が、「昔テレメトリーを手伝っていた時、人に聞かれたら『UFO研究会で UFO を呼んでいる。』と答えればいよいよ、と教えられた。」とおっしゃっていたので使ってみようかとも思いましたが、余計にややこしくなりそうなのでやめておきました。何かいい逃げ方はないのでしょうか・・・。



写真 1 実際に捕獲した交雑個体（全長約 85 cm）。街中を流れる川にこんなものが生息しているとは驚きである。



写真 2 発信機を装着した個体の放流の様子。オオサンショウウオといえど愛着がわき名残惜しい気持ちになるものである。

# Future Earth という活動はあなたとどんな関係があるのか

大手信人（京都大学大学院情報学研究科）



あなたが研究をする動機はいったいなんでしょう  
か？自然の摂理を理解することでしょうか。新しい摂  
理を発見することでしょうか。世の中の役に立つな  
にかを作りだしたり、考え出したりすることでは  
しょうか。ノーベル賞創設の根拠となっている、アルフレッド・  
ノーベルの遺言の中には「私の遺言執行者が安全な有  
価証券に投資し継続される基金を設立し、その毎年  
の利子について、前年に人類のために最大たる貢  
献をした人々に分配されるものとする」と書いて  
あるのだそうです。基礎研究で大きな成果をあげ  
ればいただける賞かなと思うと、実はそうではな  
くて「人類のために貢献」しなければなりません。  
しかも、最大の貢献です。

若い頃は、基礎的な研究を始めてしばらくすると、  
運がよければ、やっていることにハマります。新し  
いことがわかるとさらにどんどんハマっていきま  
す、往々にして。そして、このプロセスでは、僕  
の経験からすると、「何の役に立つの、それがわか  
って？」という問いは、たいへん鬱陶しいもので、  
「そんなことばかり考えるから、スケールの大き  
な研究ができないんだ」などと、小さい声で言  
い返してみたりします。

ある基礎研究にハマることは、科学を進めるた  
めの根源的な精神状態ですから、これはこれで大  
変重要なことで、最近ノーベル賞を受賞した日  
本人の研究者達は、口をそろえて基礎研究を軽  
んずる昨今の研究環境を危惧する発言をして  
います。ただ、どの方々の研究業績も、社会に  
大きなインパクトを与えて人類のために貢献  
した、あるいは貢献が期待されるものであるこ  
とは間違いありません。

ノーベルの遺言の背景にある、自分の研究成  
果であるダイナマイトや爆薬が、人類社会の発  
展に寄与するものである反面、兵器として用い  
られることで悲劇を生むことに、彼が困惑し、  
悩んだということに気がつけなければならな  
いと思います。自分の研究が人類社会に何某  
かの貢献をすること望むことは、人として当  
然のことといえ、研究者でない人からは、そ  
のように期待されることが普通です。しかし、  
研究がリスクを生み、悲劇を引き寄せること  
もあるという両面性について、真に自覚的な  
人は、本当は多くないかもしれま

せん。ノーベルは、研究活動や成果の社会的  
インパクトについて、正負の両面を痛切に自  
覚し、そうであるがゆえに「人類のために貢  
献する」ことを明確に求めたのではないで  
しょうか。

Future Earth は、地球の将来を考える研究  
のためのプラットフォームです。人類がこれ  
から持続的に生活していくために、今ある様  
々な地球規模や地域規模の環境問題を解決  
し、未来にわたって進むべき道筋を示すた  
めの研究を行う人々が集まる場所です。議  
論される研究は文字通り「問題解決型」の  
研究であり、プロジェクトを立案する段階  
で、次に述べるような、これまでにない  
枠組みを用いることが望まれています。一  
言で言うと、transdisciplinary study  
です。

環境問題は、一つ残らず、人類の営みに端  
を発する自然環境の攪乱によって生じてい  
るといって間違いないでしょう。例えば、  
ある湖沼の富栄養化が問題となっている  
としましょう。流入する過剰な栄養塩は、  
しばしば流入河川の集水域に住む人々の  
下水に由来します。問題を明確化し、原因  
を明らかにするためには、現状を記述す  
る科学的な調査が必要で、ここでは自然  
科学的な研究者の出番となります。さて、  
首尾良く原因がわかって、対策を立てよ  
うとするときに、自然科学者がこの原因  
となる過剰な栄養塩の流出源を取り除  
けばよいのだと、ひとり主張したところ  
で、問題は解決できません。当然です  
が、それを取り除くことに関与すべき  
人々、住民であったり、行政であったり  
しますが、そうした人々が実際に動かな  
ければことは進みません。また、その  
人々を納得させて動かすためには、そ  
れに関わる経済的な評価や予測が必要  
になるかもしれません。結果、ここ  
では社会科学者が出番となります。

つまり、環境問題を解決するためには、  
現状を正確に記述したり、将来の現象  
を予測したりする自然科学者、それに  
関わる社会経済的な情報を集めて記述  
したり、予測したりする社会科学者、  
さらに、当事者である住民や、対策  
を実施する行政などの関与が、実際  
には必要なのです。二種類以上の  
研究者が共同して研究することを、  
multidisciplinary study とか、  
interdisciplinary study とこれまで  
言ってきました。

今度は、それに加えて研究者ではない、問題への関与者もが研究者のグループと協働して問題解決を図ること、その研究の過程を transdisciplinary study（日本語では、学問分野を超えるという意味で、「超学際」研究）と呼んでいます。

この movement は、最初、地球科学者のコミュニティから興りました。温暖化やそれに伴う気候変動などに関する研究はこの四半世紀で、飛躍的に進み、主要なメカニズムとおぼしきものが明らかにされ、将来の予測ができる精緻なシミュレーションモデルが開発されました。研究が進む過程で、研究者のコミュニティは、問題の本質が CO<sub>2</sub> の排出にあることを確かめ、IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) が組織されることで、対策にむけた国際的な取り組みを開始する流れを作りました。このことは、自然科学的な知見が地球環境問題の解決に、真に活かされる筋道を、皆が走り始めたと考えてもよいと思いますが、国際社会が科学的な論理だけで突き動かされるわけではないことは、日々のニュースを見ていればわかります。つまり、関与者による、真の協働がないと、問題解決に近づくことができないということです。

Future Earth の研究者達は、現在、様々なグループで、それぞれの環境問題について、どのようにすれば transdisciplinary な協働体制を作ることができるのかを、試行錯誤しながら考えています。ここで重要なことは、「科学的」な情報の重要についての再認識です。問題は研究者だけでは解決しないことは簡単にわかりますが、より本質的な対策を立てるために、正確な科学的データが必要であるということもまた重要なのです。自然科学者も、社会科学者も、現在問題として生じている現象を明らかにするために、基礎研究として進められることによる成果が期待されるのです。

Future Earth の活動が掲げる 3 つの大きなテーマは、以下の通りです。

1. Dynamic planet
2. Global sustainable development
3. Transformation towards sustainability

1. は、地球というシステムの理解をまだまだ進めなければならない、というモチベーションから来ています。その上で、2. のような開発を進めるためには、3. のように社会の変革が必要となるという考えです。つまり、Future Earth は、問題解決を目指して、社会の変革までを視野に入れますが、前提となる地球システムの理解に依然として努力が必要であると考えており、それに向けた基礎研究を決して軽んじるわけではありません。

あなたの研究の周りに、解決すべき社会と関わる問題はありますか。あるいは、あなたの研究は、資源問題や環境問題と関わっていませんか？ それを考えることが Future Earth と関わる糸口です。その問題には Transdisciplinary な研究が必要だと思いませんか。Future Earth は、そんな研究を作るためのプラットフォームです。あなたは、基礎研究をあきらめる必要はありません。研究を進めるのはあなた一人ではありませんから。

Future Earth:

<http://www.futureearth.org/>

京都大学 Future Earth 研究推進ユニット:

<http://feru.cpi.kyoto-u.ac.jp/>

# お知らせ

## 新しいホームページができました！

牧口祐也(日本大学生物資源科学部)

この度、日本バイオリギング研究会のホームページを刷新しました。これまでよりも見やすくすることで、日本バイオリギング研究会の情報を社会へ積極的に発信していくことが目的です。会報もここで PDF 版がアップロードされます。

新しい URL は <http://japan-biologgingsci.org/home/> となります。今後、情報発信の一環としてさまざまなコンテンツを追加していきます。まずは、バイオリギング研究を行っている研究室紹介を行う予定です。ご期待下さい！さらに、ホームページのコンテンツとして面白いアイデアがありましたら会員の皆様から募集したいと思います。是非、事務局 (biolog@bre.soc.i.kyoto-u.ac.jp)までご連絡下さい。

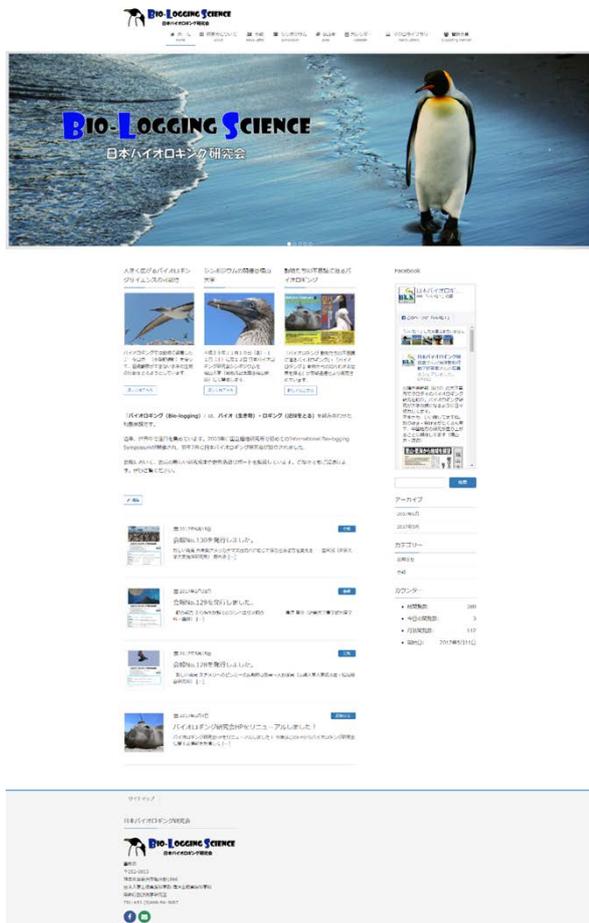


図 1 新しいホームページのトップページ

## 会費納入のお願い

平成 29 年度の未納会費の納入にご協力をお願いいたします。会費の納入状況は、お届けした封筒に印刷されています。

振込先は

**みずほ銀行 出町支店 普通 2464557**です。

正会員 5 千円、学生会員(ポスドクも含みます)千円です。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。

また、住所・所属の変更はお早めに事務局 (biolog@bre.soc.i.kyoto-u.ac.jp)までお知らせください。

## 事務局からお知らせ

紙媒体の送付を一時休止します

毎月紙媒体を会員の皆様に送付しておりますが、事務局のフィールド調査の都合のため、9-12月 は会報の送付をお休みさせていただきます。その間も会報は新しいホームページへアップロード致しますので、そちらからご覧下さい。

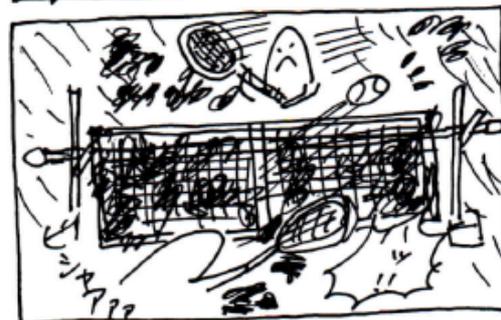
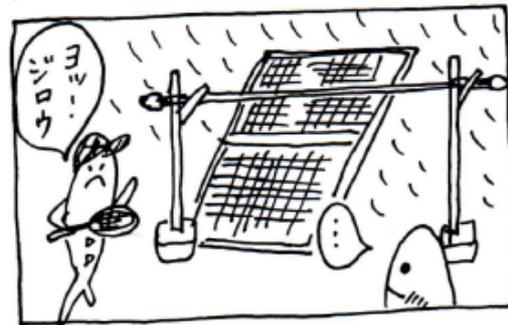
ご不便をお掛けしますが、宜しくお願い致します。

## 編集後記

今月号は表紙を少しだけ工夫してみました。アンテナの向きが間違っている上アンプもつながっていないのでご注意ください。設定は「バイオロギングが大好きだがアンテナの向きを間違えてしまうようなおちょこちょいな女の子と、そんな姿も愛おしく思う主人公」です。いつもと毛色が違いますが、決して上から「何かおもしろいことをやれ」というプレッシャーがかかったわけではありません。決して。【KT】

今月号は、修士課程のKT君を中心に学生の皆さんが編集しました。暑い日が続いていますが、会員の皆さん、体調にはご注意ください。【HM】

7月号は、三田村研究室の皆様が記事を担当して下さいました。これまでにないボリューム（なんと20ページ！）になり、内容も盛り沢山です。ありがとうございます。【YM】



【S.K.】