



FSERC News No. 43

編集・発行：京都大学フィールド科学教育研究センター
 住所：〒606-8502 京都市左京区北白川追分町
 TEL：075-753-6420 FAX：075-753-6451
 URL：http://fserc.kyoto-u.ac.jp

2017年10月

研究ノート

環境 DNA 研究の最前線： 海水から魚の量や種類を知る技術

里海生態保全学分野 益田 玲爾

環境 DNA 分析とは、水や土の中に残る DNA から、生物の存在や生物量を明らかにする技術です。舞鶴水産実験所では、2013年度から科学技術振興機構による戦略的創造研究推進事業（CREST）の支援を受け、「環境 DNA 分析に基づく魚類群集の定量モニタリングと生態系評価手法の開発」（代表：龍谷大学・近藤倫生教授）の一翼を担っています。このプロジェクトのゴールは、海にいる魚の量や種類について環境 DNA 分析で調べる技術を確立することです。舞鶴湾を主なフィールドに展開している環境 DNA 研究の最前線についてご紹介します。

環境 DNA 分析では通常、1リットル程度の水を採取し、DNA を含む微細な断片をフィルターで濾し取って DNA を抽出します。分析の際に定量性を重視する場合には、対象種の DNA に対して特異的なプライマーと呼ばれる DNA 断片を用いて、対象種の DNA を PCR（ポリメラーゼ連鎖反応）で増幅し、量を推定します。また多様な生物の有無について調べたい場合は、その分類群に汎用のプライマーで DNA を増幅し、遺伝子配列のデータベースを参照して生息種を特定します。

水槽実験では、魚の量が増えるのと比例して、検出される DNA の量も増えることがわかりました。また、



舞鶴水産実験所の飼育棟にて、水槽から採水する当実験所の院生と神戸大学の院生・ポスドクたち。

魚に餌を与えなければ、DNA の放出量には昼夜で違いがありません。

続いて、舞鶴湾内の100地点で採水を行い、マアジの DNA 量を分析するとともに、魚群探知機によって生息密度を推定しました。その結果、魚群探知機でマアジが多く検知された地点では本種の DNA が多く検出されました。

今年の7月、プロジェクトのメンバーで手分けして、全国一斉の採水を行いました。この分析結果により、日本の魚類の分布地図は大きく塗り替えられる可能性があります。



全国一斉調査の一環として、石川県舩倉（へぐら）島を訪れて採水している当実験所の環境 DNA チーム。

一方、2年半前から環境 DNA による長期的なモニタリングに着手しました。舞鶴水産実験所の栈橋で毎週1回採水して環境 DNA を分析し、これを過去16年にわたり毎月2回行ってきた潜水目視調査の結果と照合しています。

環境 DNA はクラゲにも適用可能です。当実験所の栈橋で毎朝記録しているクラゲの数の推移と、ここで採取した海水から検出されるクラゲの環境 DNA 量は、よく一致しました。クラゲの大発生を予測し対策を講じる上での新兵器としても、環境 DNA が注目されています。

現在、無脊椎動物や植物に適用可能なプライマーも開発されています。多様な分類群を対象とする森里海連環の研究においても、環境 DNA 分析がブレイクスルーになるものと期待されます。

社会連携ノート

白浜水族館特別企画展 「ヤドカリと貝殻—生態と芸術—」を開催

瀬戸臨海実験所長 朝倉 彰

表記の企画展が2017年7月8日から10月22日まで、白浜水族館にて開催されています。ヤドカリ類は、甲殻類の中でも特に多様性の高いエビやカニの仲間である十脚類に属し、主として軟体動物の巻貝の貝殻を背負って生活する特殊な生態をもつ分類群です。瀬戸臨海実験所では、ヤドカリ類の分類学や生態学の研究を進めてきました。また白浜水族館では、南紀白浜にみられる様々なヤドカリ類を飼育展示しています。

世界で活躍する現代美術家のAKI INOMATAさんは、ヤドカリ、ミノムシ、インコなどの生物との協働作業によって、社会における様々な境界を問いかけるプロジェクトを展開しています。特に、3Dプリンタを用いて都市をかたどったヤドカリの殻をつくり実際に引っ越しをさせる「やどかりに『やど』をわたしてみる」という作品は有名で、今回もそれらの一連の作品を中心に展示がなされています。

この企画展では「ヤドカリと貝殻」に関する我々の研究成果とINOMATAさんのヤドカリ作品を、コラボさせることによって、エンターテインメント性の高い展示



イシダタミヤドカリと「やど：中国」

を制作しました。また実際にINOMATA作品を背負わせた生きたヤドカリを飼育展示しており、元気に動き回

る様子を見ることがができます。

ヤドカリ類にとって貝殻は、魚や他の甲殻類の捕食から身を守るポータブルなシェルターで、そのおかげで、ヤドカリ類は捕食の危険にさらされることなく、昼間でも活動ができます。

INOMATA氏は、この貝殻に自身のアート作品である世界の都市の建物を乗せたものを背負わせ、自然物と人工物の非調和が生み出す特殊な表現をすることによって独自の世界を形成しています。

熱帯に起源を発する人間は、文明の発達とともに、みずから築き上げた集落で安全に暮らすようになり、それが発展して現代の都市になりました。しかし一方、大都市で暮らす人間は、自然をもとめてそこに回帰しようとする心理が働くことがあり、ある意味これは当然の心理かもしれません。INOMATA作品の特殊な人工物を背負うヤドカリの姿は、現代文明の「都市」で生きる人間の生活のようでもあり、非常に象徴的です。



展示の様子

受賞の記録

館野隆之輔（准教授・北海道研究林）2017年7月3日、**「平成29年度ひらめき☆ときめきサイエンス推進賞」**（日本学術振興会）

北海道研究林では、小学校高学年、中学生、高校生を対象としたプログラムを2012年度より毎年夏に開催し、科学研究費助成事業による研究成果の普及に努めてきました。北海道研究林でのプログラムが、参加者の科学する心を育み、知的好奇心を向上させることに繋がれば幸いです。プログラムの実施には、北海道研究林の職員も実施分担者として企画運営にあたりまし

た。職員の多大な助力がなければ実施できなかったことを、感謝を込めて申し添えます。



館野准教授（中央）と研究林職員

京大ウィークス2017で フィールド研6施設がイベントを開催

社会連携委員長／海洋生物環境学分野 市川 光太郎

京都大学には、北海道から九州まで全国に数多くの教育研究施設があり、それぞれの地域で「京都大学の窓」として親しまれています。京大ウィークスは、これらの施設における公開講座・施設公開等を一定期間に集中して実施するという、2011年からはじまった企画で、フィールド研でも多数のイベントを精力的に開催しています。2016年度はフィールド研7施設で、のべ224人の参加がありました。

今年度は、10月7日～11月11日の期間中に開催される26イベントのうち、6つがフィールド研の施設で開催されます。芦生研究林（京都府南丹市）では、教員によるガイドツアー（下谷・森林軌道の散策）、川魚調査体験、サイエンスカフェなどを実施します。また、

北海道研究林白糠区（白糠町）・和歌山研究林（有田川町）・上賀茂試験地（京都市北区）・徳山試験地（山口県周南市）では、公開講座や自然観察会を実施し、普段立ち入ることのできない森林に入って、自然環境や動植物、最新の研究成果などについて、教職員がわかりやすく解説します。施設によっては、美しい紅葉をご覧ください。京都大学白浜水族館を併設する瀬戸臨海実験所（和歌山県白浜町）では、施設の歴史や役割紹介の後、研究実習船「ヤンチナ」で島へ移動・上陸し、島の環境・歴史・意義などを解説します。荒天時は乗船できないため、別プログラムとなります。

詳細は京大および各施設のウェブページ、本ニュースレターの予定欄をご覧ください。既に申込を締め切ったものもありますが、申込受付中のイベントもあります。ぜひ、ご参加ください。

（以下、過去のイベントの記録写真）



芦生研究林「川魚調査体験」



北海道研究林白糠区
「森の材料で写真立てを作成」



和歌山研究林
「枝の伸長（短枝・長枝）について」



上賀茂試験地「土壌の成り立ちについて」



徳山試験地「檜皮採取の実演の見学」



瀬戸臨海実験所「ヤンチナに乗船」

予 定

白浜水族館特別企画展「ヤドカリと貝殻 ―生態と芸術―」
（7月8日（土）～10月22日（日））

周南市・京都大学フィールド科学教育研究センター連携公開
講座（10月14日（土）、徳山試験地）* 9月21日（木）締切

芦生研究林一般公開（10月21日（土））* 10月9日（月）締切

ミニ公開講座「自然観察会」（10月21日（土）、北海道研究林
白糠区）* 10月10日（火）締切

白浜水族館体験学習（10月21日（土）、12月9日（土）、2月3日（土））
締切は開催日の4日前まで

施設見学会（10月28日（土）、瀬戸臨海実験所）*

10月13日（金）締切

ミニ公開講座（10月29日（日）、和歌山研究林）*

9月11日（月）締切

上賀茂試験地秋の自然観察会（11月3日（金・祝））*

10月16日（月）締切

白浜水族館冬休みイベント：

「研究者と飼育係のこだわり解説ツアー」「バックヤードツ
アー」（冬休み期間）

*京大ウィークス2017参加イベント

活動の記録 (2017年5月～8月)

シンポジウム等

第84回丸の内セミナー (東京オフィス、7月7日)

全学共通科目

「森里海連環学実習Ⅰ」(芦生研究林、舞鶴水産実験所)

「森里海連環学実習Ⅱ」(北海道研究林標茶区)

ILAS セミナー10科目

公開実習

〈芦生研究林・舞鶴水産実験所〉

「森里海連環学実習Ⅰ」(8月6～10日)

〈芦生研究林・上賀茂試験地・北白川試験地〉

「近畿地方の奥山・里山の森林とその特徴」(8月17～19日・28～30日)

〈北海道研究林〉

「公開森林実習Ⅱ」(8月5～8日)

「森里海連環学実習Ⅱ」(9月1～7日)

〈舞鶴水産実験所〉

「海洋生物科学実習Ⅰ・Ⅱ」(8月24～29日・8月29日～9月3日)

〈瀬戸臨海実験所〉

「博物館実習」(5月23～27日)

各施設における主な取り組み

〈芦生研究林〉

シカ防除ネット内外の植生調査等 (芦生地域有害鳥獣対策協議会との共催、5月2日・8月6日)

〈北海道研究林標茶区〉

木工教室 (標茶町立沼幌小学校との共催、6月26日)

大学の森で学ぼう2017～森の木を伐るとどうなるのか～ (8月4日)

〈和歌山研究林〉

ウッズサイエンス (有田中央高校清水分校との共催、週1回)

「SIMIZU タイム」(森林ウォーク) (有田中央高等学校清水分校との共催、5月31日)

総合的な学習の時間「森のことを知ろう」(有田川町立八幡小学校との共催、6月1日)

〈徳山試験地〉

和田中学校環境学習 (6月23日)

周南市連携講座 (6月24日)

〈北白川試験地〉

外来種いけばな (京都市・スターバックスコーヒージャパンとの共催、華道家元池坊 協力、6月3日)

〈瀬戸臨海実験所・白浜水族館〉

体験学習「水族館の磯採集体験」(5月27日・6月24日)

海洋生物学セミナー (6月16日)

白浜水族館夏休みイベント (7月22日～8月31日)

〈森林フィールド教育拠点〉

教育・研究利用現地ツアー (5月20日、芦生研究林)

研究者の異動

5月1日付 森里海連環学教育ユニットに、包 薩日娜研究員が着任

9月1日付 木村里子特定研究員が、国際高等教育院附属データ科学イノベーション教育研究センターへ特定講師として転出

フィールド散歩

— 夏から秋の各施設及びその周辺の様子をご紹介します —



オオチャイロハナムグリ@スギの大木
(芦生研究林)



全地球カメラを用いて西別岳山頂でジャンプ!
(北海道研究林)



美味しそうに見えるが猛毒を持つネムロシダマの実
(北海道研究林)



ハンゲショウ
(上賀茂試験地)



ムラサキホウキタケ
(上賀茂試験地)



めずらしい、左のハサミが4又になったタイワンガザミ
(瀬戸臨海実験所)

<http://fserc.kyoto-u.ac.jp/zp/nl/news43>

この他にも季節の写真をご覧いただけます。

◆FSERC News は、バックナンバーも含めてフィールド研のウェブページに掲載しています。

(編集後記) 陸上男子100m で日本記録更新。距離にして約20cm 進むまでに19年。この間の森や海、我々を取り巻く環境や社会の変化はいかばかりか。同世代の前日本記録保持者の姿に重ね合わせてふと思った。(AN)