



FSERC News No. 55

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：https://fserc.kyoto-u.ac.jp

2021年10月

研究ノート

最近の研究成果ダイジェスト

この数カ月で京都大学ウェブページに掲載されたフィールド研教員等による研究成果を紹介します。

(1) 海底堆積物の環境 DNA により津波後のクラゲ大発生を検知

益田玲爾教授らのグループは、堆積物の環境 DNA が数年前の環境イベントを定量的に調べる上で有用であることを示しました。

M Ogata, R Masuda*, H Harino, M K. Sakata, M Hatakeyama, K Yokoyama, Y Yamashita, T Minamoto (*：責任著者)

“Environmental DNA preserved in marine sediment for detecting jellyfish blooms after a tsunami”

2011年の東北大震災に伴う津波の後の生物群集の変遷を、気仙沼の舞根湾をフィールドに調査してきました。津波の後、クラゲが大量に発生したことは潜水



津波後に大発生したミズクラゲ

目視観察でわかっていましたが、それ以前の定量的な情報はありません。そこで、堆積物の環境 DNA に注目しました。まず、京都大学舞鶴水産実験所で水槽実験を行い、堆積物には魚の DNA が1年間にわたり保存されることを確認しました。続いて、津波から6年後の気仙沼舞根湾において、堆積物のコアサンプル（柱状の試料）を採取し、これを層別に分析しました。その結果、石油由来の芳香族炭化水素を多く含む層の直上で、クラゲの DNA の含有量が最大となることが確認できました。気仙沼では、津波の際に多量の石油が流出しており、津波による一時的な環境劣化で、クラゲの大発生が起きていたことがわかります。（8月20日に国際学術誌 Scientific Reports にオンライン掲載）

(2) サナダユムシの本体、88年ぶりに採集成功

後藤龍太郎助教、邊見由美助教らのグループは、2019年と2020年にヤビーポンプを用いて88年ぶりに干潟の巨大生物サナダユムシの本体の採集に成功しました。

R Goto, Y Henmi, Y Shiozaki, G Itani

“Giant spoon worms pumped out of their deep burrows: First collection of the main bodies of *Ikeda taenioides* (Annelida: Thalassematidae: Bonelliinae) in 88 years”

サナダユムシ *Ikeda taenioides* は世界最大種のユムシで、2m 以上にもなるテープ状の極めて長い口吻と65 cm 以上にもなる体幹部（本体）を持ちます。日本固有種で、干



採集されたサナダユムシ
（撮影：伊谷 行）

潟の砂泥に深い縦穴を掘ってその中に生息します。採餌のために巣穴の中から海底表面に長く伸ばした口吻は時々観察されるにも関わらず、本体は常に深い巣穴の奥深くに留まるため採集するのは極めて困難です。少なくない海洋生物学者が本体の採集を試み、挫折してきました。これまでの体幹部の採集例は、1901年の神奈川県三崎産8個体と、1931年尾道産の1個体に限られます。今回、ヤビーポンプ（金属製のパイプに付いたレバーを引き上げると水を吸い上げることができるもので、干潟に巣穴を作る甲殻類の採集などによく使われる）を用いることで88年ぶりに採集に成功しました。体色の変異や繁殖様式について新たな知見が得られました。謎に包まれた本種の生態の解明の足がかりとなることが期待されます。（8月6日に国際学術誌 Plankton and Benthos Research に掲載）

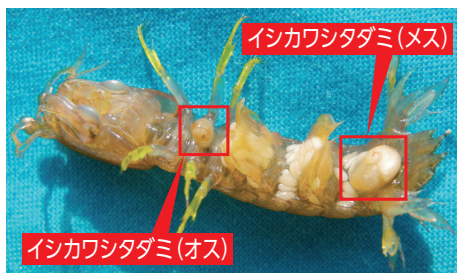
(3) シャコに乗る巻貝イシカワシタダミ：巣穴の中の居候から体表寄生者へと進化

後藤龍太郎助教らのグループは、DNA 情報に基づく分子系統解析を行うことでイシカワシタダミの寄生性の起源を明らかにしました。

R Goto, T Takano, D J. Eernisse, M Kato, Y Kano

“Snails riding mantis shrimps: Ectoparasites evolved from ancestors living as commensals on the host’s burrow wall”

巻貝の仲間
は、海から淡水、陸に至るまで地球上のあらゆる環境に進出し、生態も極めて多様です。その中で、最も変わった生態を示すものの一つが、甲殻類のシャコの腹面に寄生して暮らすイシカワシタダミです。これまでその特殊な生態がどのように進化してきたのかは謎に包まれていました。この巻貝は従来分類されてきたシロネズミガイ上科ではなくクビキレガイ上科という別のグループに入ることが判明し、さらにその中で干潟の動物（シャコやコムシ）の巣穴内に共生する巻貝の系統に内包されることが明らかとなりました。このことは、自由生活性の祖先から、宿主の巣穴内に居候する片利共生者を経て、シャコ類の体表に付く寄生者へと進化してきたことを示唆しています。寄生性の獲得に至る段階的な進化の過程が示された例は少なく、海洋における寄生生物の起源や進化を理解する上で重要な知見であると考えられます。（6月24日に国際学術誌 Molecular Phylogenetics and Evolution にオンライン掲載）



フトコビシャコ類の腹面に寄生するイシカワシタダミ（米粒状のものは全てイシカワシタダミの卵囊）

示すものの一つが、甲殻類のシャコの腹面に寄生して暮らすイシカワシタダミです。これまでその特殊な生態がどのように進化してきたのかは謎に包まれていました。この巻貝は従来分類されてきたシロネズミガイ上科ではなくクビキレガイ上科という別のグループに入ることが判明し、さらにその中で干潟の動物（シャコやコムシ）の巣穴内に共生する巻貝の系統に内包されることが明らかとなりました。このことは、自由生活性の祖先から、宿主の巣穴内に居候する片利共生者を経て、シャコ類の体表に付く寄生者へと進化してきたことを示唆しています。寄生性の獲得に至る段階的な進化の過程が示された例は少なく、海洋における寄生生物の起源や進化を理解する上で重要な知見であると考えられます。（6月24日に国際学術誌 Molecular Phylogenetics and Evolution にオンライン掲載）

（４）森林溪流水の硝酸濃度を決定する環境要因を広域スケールで解明

牧野奏佳香博士課程学生、徳地直子教授らのグループは、近畿地方を対象に、森林溪流水の硝酸濃度を規

定する環境要因を、機械学習を用いて初めて広域スケールで解明しました。

S Makino, N Tokuchi, Y Komai, T Kunimatsu

“Environmental factors regulating stream nitrate concentrations at baseflow condition in a large region encompassing a climatic gradient”

窒素（N）が生態系にとって過剰になると溪流からNが流れ出し、渓流水の NO_3^- 濃度が高くなる傾向があり、これを窒素飽和現象といいます。このことは水資源の劣化だけでなく、土壌の酸性化や生物多様性の低下を引き起こす可能性があります。そのため渓流水 NO_3^- 濃度を規定する要因の解明が望まれます。本研究では大気からのN降下量だけでなく降水量や気温等の気候条件も重要であり、これらが一般的な規定要因であることが示されました。特に、雪の降り方の影響が示唆されました。つまり、生育期に森林に降下したNは生態系に取り込まれ、蓄積され、窒素飽和に至り、溪流に流出します。一方、多雪地域である日本海側では休眠期に降下したNの多くが積雪中に留まって生態系に取り込まれず、融雪期に一気に流出するため、窒素飽和に至りにくいと考えられました。これが、日本海側では近畿全体に比べてN降下量が多いにもかかわらず渓流水 NO_3^- 濃度は低くなった原因と解明されました。（5月20日に国際学術誌 Hydrological Processes にオンライン掲載）



森林溪流水の硝酸濃度を決定する環境要因を広域スケールで解明

新 人 紹 介

里海生態保全学分野 助教 高橋 宏司

2021年9月より、舞鶴水産実験所に助教として着任いたしました。新任といいましても、実は大学院生・研究員として、過去に8年ほど舞鶴水産実験所で過ごしていたため、古巣に戻ってきたという感じです。

専門は、主に魚類を対象とした認知生態学や比較心理学です。簡単にいうと、魚（サカナ）が何を考えているのか、どう感じているのか、ということを彼らの生態と照らし合わせて考えたり、ヒトの心理と比べてみたりするということをしています。このような研究をしていく上では、サカナを観察して、触れ合うことがとても大切になるため、舞鶴水産実験所のようなフィールドに近く飼育実験のしやすい環境は天国です。

最近では、ヒトの生活とサカナの認知・心理の関係について興味をもっており、舞鶴水産実験所では、魚釣りに対するサカナの認知能力や、水の上の人工構造物がサカナの空間認知におよぼす影響などを調べていきたいと考えています。一方で、基礎生物学的な研究以

外にも、増養殖や漁業の発展に役立つ水産学的なサカナの認知・心理の研究も進めていき、自己満足だけでなく、社会に少しでも貢献できるような研究もおこなっていきたいと考えております。

サカナの認知・心理の研究をしていると、よく胡散臭い研究や趣味の研究などといわれてしまうのですが、本人はいたって真剣に、遊びのような研究をしているつもりですので、温かい目で見守っていただけると幸いです。フィールド研の発展に貢献できますので、どうぞよろしく願いいたします。



実験魚の潜水採集の様子

白浜水族館展示生物の収集活動

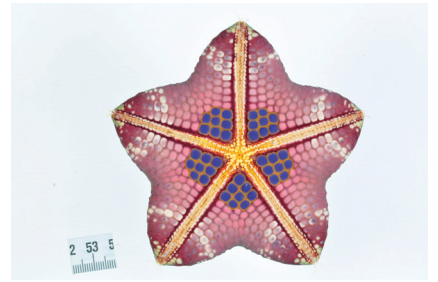
瀬戸臨海実験所 山内 洋紀

瀬戸臨海実験所には、一般の方も入館可能な水族館が附設されています。その歴史は古く、昭和5(1930)年に一般公開を開始し、その後増改築を行いながら今年で開館から91年目を迎えました。展示生物は、実験所が置かれている和歌山県白浜町周辺に生息する生物にこだわり、無脊椎動物と魚類を合わせて常時約500種を飼育しています。実験所は大正11(1922)年の開所以来、伝統的に海産無脊椎動物の研究を行ってきた施設であることから、特にそれらの展示に力を入れており、展示数は国内有数を誇っています。

展示生物の収集は、技術職員が担当しています。実験所周辺にある磯などでのタモ網を使った採集や釣り、さらには素潜りやスキューバダイビングによる採集も行っています。また、地元漁業者の方々に協力いただき、売り物にならないような生物を収集することもあります。特にイセエビ漁が行われる秋から翌年の春

までの期間中は、週一回漁港へ出向き、漁で混獲されるカニやヒトデなどの副産物を収集しています。これらの収集活動を通じて、これまでに採集例の少ないものや初めて採

集されるような貴重な生物が得られることがあります。このような場合には、水族館での展示終了後に標本作製し、研究者へ試料として提供することがあります。最近では、イセエビ漁で獲れたヒトデ3種が紀伊半島初記録として報告されました。このようなデータの蓄積は、生物の分布や生物地理を研究する上で非常に重要なことです。今後も展示生物の充実を図ることだけでなく、研究活動へ積極的に協力していきたいと考えています。



紀伊半島初記録のルリイロモザイクヒトデ
(腹面から撮影)

受賞の記録

森里海連環学教育研究ユニットの教員と研究員が、日本沿岸学会 2021年度 出版・文化賞を受賞(2021年7月27日)

法理樹里特定研究員(当時)、清水夏樹特定准教授(当時)、赤石大輔特定助教(フィールド研)、時任美乃理特定研究員(当時)

「森里海連環学ビジュアルブックーみんなでちょっと幸せになれる Co-design のためのシチズンサイエンスー」

第92回日本動物学会(米子大会)において、瀬戸臨海実験所の後藤龍太郎助教が日本動物学会奨励賞を受賞(2021年9月3日、オンライン開催)

「海産無脊椎動物(特に軟体動物と環形動物)を対象とした進化生物学・系統分類学」

後藤助教は、海底に生息する無脊椎動物(軟体動物と環形動物など)を主な対象として、その多様性、進化、生態の解明に精力的に取り組んできました。特に、野外調査による自然史的新知見の報告と、分子系統学的手法による形態、生活様式、生息場所利用の進化過程の解明を行ってきました。主な研究テーマは、「寄生・共生貝類の起源、進化、多様化に関する研究」、「ユムシ動物の進化史、系統分類、共生者群集に関する研究」、「環形動物における発音行動に関する研究」です。

2021年日本ベントス学会・日本プランクトン学会・合同大会において、瀬戸臨海実験所の山守瑠奈日本学術振興会特別研究員(当時)が日本ベントス学会奨励賞を受賞(2021年9月19日、オンライン開催)

「穿孔ウニを取り巻く共生系と、共生者の進化」

磯の生態系エンジニアである穿孔ウニ類の巣穴の共生生物相および、共生者の生態の研究に取り組んできました。野外調査に加え、分子系統解析や安定同位体解析

CT画像解析など、様々な手法を組み合わせ、一つの事象に対して多角的に研究を行っている。また、高校生などを対象とした、生物多様性や海洋環境にかかるアウトリーチ活動にも取り組んでいる。これら一連の研究・教育普及活動が評価され、日本ベントス学会奨励賞を受賞した。

全国大学演習林協議会において、中川智之技術専門員および勝山智憲技術専門員が、第23回森林管理技術賞を受賞(2021年9月21日)

北海道研究林管理技術班 中川智之技術専門員
学術貢献賞「森林生態系への野外操作実験における技術貢献」

北海道研究林で実施されてきた冬季の大規模除雪実験、シカ柵実験、ササ刈り取り実験、施肥実験など一連の野外操作実験において、プロット設営や資材の選択、操作実施のタイミングや方法、データ取得について、研究林の環境に即した形で効果的に研究遂行するための情報提供や直接的な技術指導、組織的な協力体制の構築など、これまでの勤務経験を生かして様々な貢献を積極的に行ってきた点が評価されました。

和歌山研究林管理技術班 勝山智憲技術専門員
若手奨励賞「特定自主検査資格の取得による大型機械維持管理効率化と教育研究利用活性化への貢献」

森林施設の維持管理に欠かせない車両系大型機械は、有資格者による定期検査が義務付けられています。近年、検査費用が増大していました。勝山氏は検査に必要な資格を取得して近畿地区4施設の機械8台の検査を自ら実施し、他職員に機械管理のポイントを解説する取り組みを開始しました。これにより大きく経費が削減され、また日常の細かな機械トラブルへの迅速な対応も可能になり、教育研究の補助が滞りなく実施できるようになったことが評価されました。

活動の記録（2021年5月～8月）

シンポジウム等

水産・臨海・臨湖実験所フィールド実習ワークショップ（5月21日、オンライン）
国際ワークショップ in 上賀茂試験地 FORESTS: (Ex) changing viewpoints for a sustainable future
Satellite event of “La Nuit de Forêts”（7月3日、オンライン）
フィールド科学教育研究センター研修会「ハラスメント・研究公正・労働安全衛生」（7月14日、オンライン）
シカの脅威と次世代型森林再生のロードマップ研究集会（7月29日、オンライン）
公開講演会「芦生の森を未来につなぐために」（8月29日、オンライン）

全学共通科目

森里海連環学実習Ⅰ（8月5～9日、芦生研究林・舞鶴水産実験所他）
森里海連環学実習Ⅱ（9月13～17、28日、オンライン）
ILAS セミナー

各施設における主な取組み

〈芦生研究林〉
KDDI 社員によるボランティア作業（7月17日）
写真展「未来へつなぐ森の息吹」（7月22日～8月18日、京都丹波高原国定公園ビジターセンター）

講演会「未来へつなぐ芦生研究林」と芦生の森 VR 体験（8月12日、京都丹波高原国定公園ビジターセンター）
〈北海道研究林〉
標茶町立沼幌小学校 木工教室（6月21日、標茶区）
自然観察会「夏の森の生態系」（7月31日、白糠区）*
〈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）
総合的な探究の時間における森林ウォーク（有田中央高校清水分校との共催、6月2日）
森林学習（有田川町立八幡小学校との共催、6月30日）
〈瀬戸臨海実験所・白浜水族館〉
水族館の体験学習「磯採集体験」（5月15日、6月12日）
瀬戸海洋生物学セミナー（5月13日、6月15日、7月28日、8月30日）

◆新刊紹介◆

「たくましくて美しい ウニと共生生物図鑑」
山守瑠奈著、創元社
A5判変形144頁・税込1,870円・
発行年月日：2021/10/20



研究者の異動

9月1日 里域生態系部門に高橋宏司助教が着任。澤田英樹特定助教が任期満了退職により、特任助教に就任。

10月1日 森林生態系部門の小林和也講師が准教授に昇任。海洋生態系部門に、山守瑠奈助教が着任。

予 定

北海道研究林 自然観察会「秋の森の生態系」（10月2日、標茶区）*
徳山試験地 周南市・フィールド研連携公開講座（10月9日）*
和歌山研究林 ミニ公開講座（10月9日）*
瀬戸臨海実験所 公開ラボ・施設見学「白浜の海の自然と発見」（10月23日）*

芦生研究林 一般公開2021（10月23日）*
上賀茂試験地 秋の自然観察会（11月6日）*

*京大ウィークス2021 参加イベント

フィールド散歩 — 夏から秋にかけての各施設及びその周辺の様子をご紹介 —



森のタマゴ
（北海道研究林白糠区）



木組による作業道補修
（和歌山研究林）



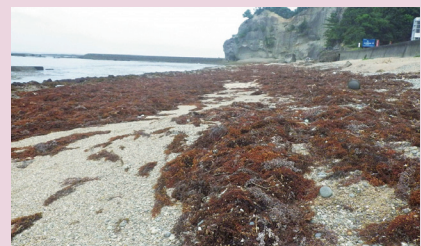
日暈
（上賀茂試験地）



タイサンボク
（北白川試験地）



桁網に入ったキダイ
（舞鶴水産実験所）



打ちあがったホンダワラ類
（瀬戸臨海実験所）

<https://fserc.kyoto-u.ac.jp/zp/nl/news55>

この他にも季節の写真をご覧ください。

◆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）昨年は中止した夏の実習を実施した。移動距離の増加、内容の簡略化、オンラインと組合せるなど、これまでとは違う方法を模索しながらのぶっつけ本番。さて、来年はどういうふうになれるのだろうか？！（AN）