

環境DNA学会 The eDNA Society NEWSLETTER



contents

1. 学会長挨拶
2. 第1回環境DNA学会東京大会開催報告
3. 環境DNA研究最前線（第一回）
4. ニュースレター編集委員紹介
5. 編集あとがき

no. 1

Contents

2019年1月 発行 No.1

学会長挨拶	1
近藤倫生（学会長、東北大学大学院生命科学研究科 教授）	
第1回環境DNA学会東京大会開催報告	
お礼とご挨拶	2
笠井亮秀（大会長、北海道大学大学院水産科学院 教授）	
大会概要報告	3
高原輝彦（大会実行委員、島根大学生物資源科学部 助教）	
公開シンポジウム～参加者の声～	
◆ 環境DNA学会に対する企業からの期待	5
小林孝史（イルミナ株式会社 テクニカルセールススペシャリスト） 藤原鈴子（イルミナ株式会社 セグメントマーケティングマネージャー）	
◆ 環境DNA学会「公開シンポジウム」に参加して	5
横山良太、田中克幸、宮脇成生、川鍋範廣（株式会社建設環境研究所 環境DNA室）	
◆ 第1回環境DNA学会東京大会に参加して	6
廣辻日出夫（株式会社環境総合テクノス環境部水環境グループ チーフマネジャー）	
◆ 第1回環境DNA学会東京大会公開シンポジウム参加記	7
中尾遼平（神戸大学大学院人間発達環境学研究科 学術研究員）	
◆ 公開シンポジウムに参加して	8
平尾陽平（龍谷大学理工学研究科 博士前期課程）	
◆ 永続されるべき貴重なシンポジウム	9
村上弘章（京都大学舞鶴水産実験所 博士後期課程）	
ポスター賞受賞者要旨集	9
環境DNA研究最前線（第1回）	
神戸大学大学院人間発達環境学研究科／発達科学部 源研究室 紹介	11
編集委員紹介	13
編集あとがき	15

学会長挨拶

近藤倫生 (学会長、東北大学大学院生命科学研究科 教授)

一般社団法人 環境DNA学会の会長を拝命致しました、東北大学大学院生命科学研究科の近藤倫生です。ここ数年、有志と共に推進してきました環境DNA研究やこの技術をめぐる社会連携が実を結び、まずは本学会の設立にまで繋がったことを嬉しく思います。この種をさらに大きく育てられるよう、環境DNA学会の発展のために精一杯努めて参ります。



振り返ってみますと、4月に環境DNA学会が設立されてからの半年は、映画の早回しを見るような慌ただしいものとなりました。慣れない法人登記に始まり、諸規約の整備や各種委員会設置を一方で進めつつ、第一回学会大会の開催や行政機関への技術指導など様々な活動や企画が同時並行で進められました。ここまで学会設立や運営に関わってこられた皆様、そして学会の趣旨にご賛同くださり、初年度の学会員としてご参加くださった皆様には、心よりお礼申し上げます。

環境DNA学会は、環境DNA技術の研究とその成果の社会実装を通じ、自然調和型社会の実現に貢献することを目的に設立されました。私たち人類は地球上に生息する多様な生物種や生物間の関係性、そしてそこから生み出される様々な生態系サービスによって生かされています。したがって人間社会が持続的に発展していくためには、生態系の状態を把握し、過剰な負荷をかけないように注意を払っていくことが欠かせません。そのような中であって、環境中に存在する生物由来のDNAから生態系情報を得ることを可能にする環境DNA技術は、これまで以上の規模や精度で生態系の状態を把握することを可能にする「夢のツール」として発展していくことが期待されています。

環境DNA技術は、しかし、まだ生まれて間もない技術です。環境中の生物由来DNAを利用して生物調査が可能であることを最初に報告した論文の出版が2008年のことから、技術の誕生からまだ10年しか経っていないことになります。このことから推察できるように、ここ数年間の環境DNAを巡る研究発展はたいへん目覚ましいものでした。そのなかにおいて、効率的な環境DNA抽出・分析手法の開発や多種同時検出系の確立など、日本における基礎研究は、環境DNA技術発展に多大な貢献をしてきたと言えるでしょう。これをさらに発展させ、新しく開発した技術を世界に向けて発信・共有し、同じ志を持つ世界中の仲間と連携していくことで、私たちは「ヒトと自然の関係性」をめぐる地球規模の課題を解決することができるようになっていくでしょう。

この「環境DNA」という新しい技術をさらに大きく育て、自然調和型社会の構築を可能にする道具に発展させていくことは、私たちに課せられた最も重大なミッションの一つです。環境DNA学会では、この目標を実現するために、科学研究の推進と社会実装の促進に貢献する様々な活動を行っていく予定です。学会大会や研究集会の開催を通じて環境DNAに関わる研究交流を促進するとともに、技術指導セミナーの実施や書籍の出版を通じた技術の普及活動にも力を入れていきます。また、環境DNA技術の社会実装に不可欠な種々の取り組み、例えばすでに進められている標準プロトコルの作成・提

供や行政機関との連携も今後ますます加速させていきたいと考えています。

環境DNA学会は様々なバックグラウンドをもつ会員から成り立っています。またこのことは私たちの「武器」でもあります。科学者、企業、行政、市民など多様な立場の学会員がそれぞれの知恵を出し合い、未来に向けてのビジョンを共有し、連携の中でお互いを補い合っていけるかどうか、今後の学会の成否や運命を大きく左右するでしょう。環境DNA学会をそのような「高い理想をめざす有志の協働の場」とすることができたならば、私たちは人類全体の幸福に貢献する名誉ある役割を果たしていけるに違いありません。この理念の実現に向けて、末長くご協力下さいますようお願い申し上げます。



第1回環境DNA学会東京大会開催報告

お礼とご挨拶

笠井亮秀（大会長、北海道大学大学院水産科学院 教授）

本大会は、今年4月に環境DNA学会が発足してから初めての大会であり、準備段階ではどれくらいの方々に参加いただけるか不安に思っておりました。しかし蓋を開けてみると、大学や研究機関、自治体や民間企業など、多方面から300名を超えるご参加をいただきました。環境DNAが最先端の研究・学問分野として注目度が高く、多くの方が興味を持っておられることを肌で感じ、たいへん嬉しく思うと同時に、身の引き締まる思いでもありました。

残念なことに大会期間中に台風第24号が非常に強い勢力を保ったまま日本列島へ上陸し、開催地の東京にも接近してきました。多くの省庁や自治体でこの台風による被害の把握・防止のための現場対応が必要となり、本大会のシンポジウムで講演を依頼していた方々を一部変更せざるを得ませんでした。急なお願いにもかかわらずご講演いただいた、国土交通省水管理・国土保全局河川環境課舟橋弥生様、環境省自然環境局生物多様性センター市塚友香様には改めて感謝申し上げます。また、大会2日目の午後からは次々と交通機関が計画運休を始め、参加者の方々が帰宅できなくなるという事態まで懸念されました。そのため、シンポジウムの最後の総合討論を短縮し、時間を早めて終了することを余儀なくされましたが、特に大きな混乱もなく盛況のうちにシンポジウムを閉幕することができ、安堵した次第です。

本大会を開催するにあたっては、多くの方々のお力添えをいただきました。多額の寄付をしてくださった賛助会員の皆様、大会会場や機器の使用について便宜を図っていただいた日本科学未来館、そして大会主催者の予想をはるかに超えてご来場くださった多くの参加者の皆様、環境DNA学会の初めてとなる本大会の成功は、これらすべての方々のご協力・ご支援の賜です。大会実行委員会一同、心より感謝申し上げます。



大会概要報告

高原輝彦 (大会実行委員、島根大学生物資源科学部 助教)

第1回環境DNA学会東京大会は、2018年9月29日(土)から30日(日)の2日間にわたって日本科学未来館で開催された。一般会員171名、賛助会員51名、学生会員53名、招待者等38名、合計313名の参加があった。

大会初日は、10時から17時頃までポスター発表62件と企業展示8件が2つの会場に分かれて実施された。ポスター発表では、従来の生態調査と環境DNA結果の比較から環境DNA技術の実用可能性に関する研究、環境DNAに留まらず環境中のRNAに着目した先駆的研究、植食性昆虫による葉の食痕からDNAの検出を試みる発展的研究など、基礎から応用まで幅広い内容の発表がみられ、会場では白熱した議論が展開されていた。とくに若手研究者を奨励するために、ポスター発表では最優秀賞・優秀賞が設けられ、28件の応募があり、切磋琢磨した発表が行われた。なお、審査は一般・賛助会員の大会参加者全員が優秀なポスター発表に投票して得票数で評価する試みが行われ、最終的に最優秀賞1件、優秀賞2件が選出された。また、高校生によるポスター発表もあり、未来の研究者達にとっても有意義で刺激的な大会になったに違いない。企業展示では、各企業の環境DNA事業の取り組みの紹介や環境DNAを現場で迅速検出できる新開発の“モバイルPCR装置”などの魅力的な展示が多々あり、参加者の興味は尽きないものとなったようだ。

18時からは日本科学未来館内7階展望ラウンジにて懇親会(会員交流会)が催されて、176名もの参加者があった。まず、笠井亮秀大会長(北海道大学)から挨拶があり、大会参加への御礼と学会への引き続きの支援・協力のお願があった。しばし歓談の後、ポスター賞受賞者3名の授賞式が執り行われた。授賞式では本学会の近藤倫生会長(東北大学)から受賞者への表彰と激励があり、その後に会長と受賞者らとの記念撮影が行われた。これから第一線で活躍されるであろう受賞者らにとって大きな励みになったことと思われる。懇親会の最後には、次大会長の源利文氏(神戸大学)から第2回は神戸大会になることが発表され、参加者からは拍手で歓迎され、懇親会はお開きとなった。

大会2日目は、9時から技術指導セミナーが開催され、3件の発表があった。源利文氏の「環境DNA調査のプロトコル～その基礎と失敗しないためのコツ～」では、環境DNA分析の一般的な手順などの概略について説明があった。その中で、環境DNA分析の成功の鍵を握る“コンタミネーションとPCR阻害の防止”について注意点と対策も紹介された。次に、小林孝史氏(イルミナ株式会社)からは「環境DNA解析に使用できる次世代シーケンサーの選び方～解析原理から装置間比較まで～」と題して発表があり、環境DNA分析における次世代シーケンサーの原理などを中心に説明があった。技術セミナーの最後は、「次世代シーケンサーを用いたメタバーコーディング～結果をどう解釈するか?～」について山本哲史氏(京都大学)の発表があり、環境DNAメタバーコーディングの注意点、とくに、ネガティブコントロールの重要性が指摘された。ただ、国内外においてもネガティブコントロールの基準はまだ定まっておらず、今後、本学会を中心として議論を深めていく必要性について会場全体が一致した。

技術セミナー終了後は、一般の参加者も聴講できる公開シンポジウム「環境DNA技術の現在と社会実装に向けた展望 Environmental DNA - Current Status and its Future Implementations」に移り、「Understanding ecosystems using environmental

DNA: what have we learned over the past decade, and where do we go from here?」
と題してMatthew Barnes博士 (Texas Tech University) の基調講演が行われた。
Barnes博士は、“環境DNAの生態学”として自然環境中における環境DNAの振る舞い、
つまり環境中のDNAがどこから来て、どこに行くのかを理解することが重要であるこ
とを提案され、綿密な実験や野外調査に基づいた成果が紹介された。なお、発表自体は
英語で行われたが、発表スライドには和訳も併記されるなど、参加者全体への心遣いが
随所にみられた。発表後の質疑応答では、参加者からも積極的な質問やコメントがあり、
環境DNA研究分野の第一線で活躍されている海外の研究者を招聘した本基調講演は非
常に魅力的なものとなった。

その後、昼の休憩をはさんで、魚類メタバーコーディングの先駆者でMiFishユニ
バーサルプライマー開発者の宮正樹氏 (千葉県立中央博物館) による「環境DNAメタ
バーコーディングによる魚類の多様性評価」について発表があった。とくに昨年実施さ
れた約530地点もの全国一斉魚類相調査結果について、時間の都合上、成果の一部の紹
介であったにも関わらず、環境DNAで検出された種数の多様さや各魚種の分布推定の
確度には驚くばかりであった。次に、源利文氏は「環境DNAを用いた沿岸魚類の定量
の可能性」と題して、環境DNA量からの止水域・流水域における生物量の定量精度の
現状や課題について整理された発表があった。土居秀幸氏 (兵庫県立大学) からは「環
境DNAを用いた陸水生態系種構成と遺伝的多様性の解明」について、代表者としてこれま
での3年間率引してきた環境研究総合推進費プロジェクトの成果の総括的な発表があり、
今後、これらの研究成果がどのように行政へ貢献できるか、具体的な可能性が提示され
た。

公開シンポジウムの後半では、環境DNA技術についての各省庁の展望や期待などにつ
いて招待講演3件があった。まずは、水産研究・教育機構の宮原正典理事長から「水産
研究のための環境DNA－現状とこれから－」と題して、水産資源の把握並びに保全に
どのように環境DNAを利用していくかについて、今後の展望が述べられた。続いて環
境省自然環境局生物多様性センターの市塚友香氏からは「環境省における環境DNA技
術の活用と今後の期待」と題して、環境DNA分析技術による淡水魚類調査手法の標準
化・一般化に向けて始まった取り組みなどについて紹介された。そして国土交通省水
管理・国土保全局河川環境課の舟橋弥生氏からの「河川水辺の国勢調査と環境DNAへの
期待」では、河川水辺の国勢調査における詳細な説明とこれまでの実績を中心に紹介さ
れた。そして、どのご発表においても、フィールドや対象の生き物は違えども、省力化
が可能な環境DNA技術の現場での実用化へ大きな期待が寄せられていることがひしひ
しと伝わってきた。大会の終わりとして、近藤会長から「環境DNA観測に基づく大規模
生態系データの獲得：高度生態情報社会の可能性」と題して、これからは生態系の様々
なビッグデータと高度なモデリング技術を併用することで、多種多様な環境要因が複雑
に絡み合った非線形な生態系においても、その挙動を予測できるようになるだろうと未
来志向の提案がなされた。そして、それは広範囲で多地点の生物生息情報を簡便に入手
可能な環境DNA技術の最大の利点を活かすことが重要であることが強調され、会場中
に夢が広がる発表に魅せられた。そして最後に、環境DNA学会が果たすべき役割が紹
介され、本大会は閉幕した。



公開シンポジウム～参加者の声～

◆環境DNA学会に対する企業からの期待

小林孝史 (イルミナ株式会社 テクニカルセールススペシャリスト)

藤原鈴子 (イルミナ株式会社 セグメントマーケティングマネージャー)

イルミナ株式会社では、環境DNA解析のメタバーコーディング法で広くご使用いただいている「MiSeq システム」をはじめとした次世代シーケンサーを販売しており、第1回環境DNA学会は、展示ブースおよび技術セミナー講演で参加いたしました。そして、公開シンポジウムが「社会実装」を強く意識した構成であったことに強い感銘を受けました。

弊社次世代シーケンサーは発売から10年が経過し、大学や研究所での研究用途だけでなく農業、微生物サーベイランス、公衆衛生など実社会でも使用が始まっているものの、様々な分野において、研究と社会実装の間で大きなギャップがあることが課題として認識されており、その克服が熱く議論されています。しかし、本学会においては、学術研究から発信される技術、市場のニーズ、および国レベルでのプロジェクトにおける応用への期待が一体となり、今後この技術を用いて社会を変えていくという方向性を実感できました。

またテキサス工科大学のMatthew Barnes先生のご講演では、アメリカのUSGS (United States Geological Survey: アメリカ地質調査所) でのeDNA Atlasを例として、環境DNA解析のビッグデータをどのように運用するべきかについてご紹介いただき、今後日本の目指す形を示して下さったように感じます。多くの新しい出会い、気づきがあり、企業としても非常に有益な会だったと考えております。



Dr. Matthew Barnes (テキサス工科大学)



◆環境DNA学会「公開シンポジウム」に参加して

横山良太、田中克幸、宮脇成生、川鍋範廣 (株式会社建設環境研究所 環境DNA室)

第1回環境DNA学会東京大会で開催された公開シンポジウム「環境DNA技術の現在と社会実装に向けた展望」に参加した。実務者(環境DNA技術を活用し、社会展開を目指す民間企業等)の立場からこれらへの感想を述べたい。

バーンズ博士の基調講演では、我々が環境DNAについて社内や発注者に説明すると必ず聞かれる「環境DNAでみているものは、時間的・空間的にどのくらいの範囲の生物情報なの?」という疑問に対する取り組みを多くご紹介いただいた。

宮先生、源先生、土居先生からは、研究成果と現在の到達点が紹介された。プロジェクトで取り組まれているこれらの研究内容は個別の論文等で報告されるかと思うが、技術・知見を広めるという観点から、日本語による総説があればよいな、と感じた次第である。

行政機関（水産庁、環境省、国土交通省）の講演では、資源管理（水産庁）、生物モニタリング、希少種・外来種の生息調査、環境アセスメント（環境省）、河川水辺の国勢調査（国土交通省）への環境DNA技術の導入への期待と現状の課題が示された。

当然ではあるが、政策・意思決定を行う行政機関が、環境DNA技術を導入するためには、ある意味“手堅い技術”に成熟する必要があると感じ

た。一方で、宮先生、源先生、土居先生の講演内容から、行政機関の要請に技術的に答えることができる部分が多々あったかと思う。本学会の環境DNA技術標準化委員会の役割かと想像するが、これらのニーズに対するアクションがあるものと期待したい。

官公庁の調査等では、実務の担当者（当社のような民間企業が請け負うことも多い）が多様であるため、分析の仕様等において細かい“決め”が必要となると想定される。例えば、採水量、使用する学名・種名の準拠文献、データ解析の手順、判断基準等、研究では言わずもがなのところも決める必要がある。

午前中の技術指導セミナーでも、メタバーコーディングにおけるコントロールの設定、ネガティブコントロールで反応が出てしまった場合の解釈など、研究者間で意見が分かれているようである。それらの議論や考え方の相違は研究としては問題ないが、上述のように、実務では何らかの“決め”が必要となる。それらの考え方・やり方の研究に基づく標準化の取り組みを学会には期待したいし、当社も協力したいと考えている。

最後は、近藤会長の環境DNA技術の将来を見据えたご講演で、産学官及び市民の連携実現、その先の環境DNAビッグデータを活用した生態系の評価等への展望が示された。

当社も、環境DNA技術の社会実装に向け、分析技術の向上に留まらず、分析データの活用に関する技術、例えば、流域の環境管理計画への活用、環境変化の検知といった技術開発にも邁進したい。



宮正樹博士（千葉中央博）

◆第1回環境DNA学会東京大会に参加して

廣辻日出夫（株式会社環境総合テクノス環境部水環境グループ チーフマネジャー）

まずは、環境DNA学会の発足に対して賛助会員としてお祝い申し上げます。

弊社は、主に環境アセスメントや環境モニタリング調査に取り組んでおりますが、このうち、生物関連については、目視観察や採捕、および採捕個体の種同定という従来の調査手法を主に用いた調査を行っております。これに対して、環境DNA技術は、簡便かつ迅速という点において、既存調査手法と大きく差別化できるものと考えております。このため、弊社としても、本技術について新たな生物調査技術の一つとして大いに期待しており、一昨年度より本技術の研究開発に取り組み、年内には受託事業を始める予定です。

今回参加した学会においては、環境DNA技術の現状や課題、今後どのようなことが必要となっていくか、また、民間企業として少しでも貢献できるようどのように取り組

んでいく必要があるのかを考える上で有意義な時間を過ごすことができました。

特に、魚類だけではなく、陸生生物を含む様々な分野から幅広い生物全般について環境DNA技術を利用した研究成果が発表されており、あらためて本技術の汎用性の高さを再確認できました。

加えて、多くの研究機関あるいは民間企業が研究成果を報告していることや、学会開催期間を通じて様々な場面において、熱気あふれる活発な討議が行われていることに加えて、国土交通省様、環境省様、水産研究・教育機構様の3者による公的機関の立場からの環境DNA技術へ期待する内容を中心とした講演を聴講し、改めて関係各所における本技術への期待度や将来的な利活用の可能性を感じる事が出来ました。

また、各エキスパートによる技術指導セミナーにおいては、各技術のポイントや留意点を分かりやすく解説していただき、現在当社が保有する技術や認識および課題点などを再確認でき、今後の弊社における本技術の取り組みに大いに役立つ内容であったと感じております。

環境DNA学会に対しては、本技術の普及・発展に向けて学会員を中心とした技術の深化や、それにより蓄積された知見やノウハウ等の水平展開、さらには技術の標準化等への取り組みなど今後の発展に大いに期待しております。弊社においても、本技術の発展の一助となるように、技術開発を一層促進していきたいと考えております。



シンポジウム会場の様子

◆第1回環境DNA学会東京大会公開シンポジウム参加記

中尾遼平（神戸大学大学院人間発達環境学研究科 学術研究員）

2018年9月30日に日本科学未来館にて開催された第1回環境DNA学会東京大会公開シンポジウムのなかで感じた内容について記す。公開シンポジウムはMatthew A Barnes氏の基調講演から始まり、日本の研究者の方々のこれまでの成果、行政の方々の取り組みに関する講演が続き、最後に学会長の近藤氏から今後の環境DNA手法の将来性への期待と、非常に盛りだくさんであった。

さて、この公開シンポジウムを通して、筆者は「環境DNAに関する基礎研究の必要性」と「環境DNA手法の将来性の高さ」を改めて実感した。環境DNAの研究は多数報告されているが、基礎的な知見がまだまだ不足しているという印象がある。これについ

ては、Barnes氏の提示している「環境DNAの生態」が少しずつ解明されていけば、環境DNAの分解や移動などを考慮した手法の標準化につながるのだろう。一方で、魚類の資源量推定や季節性の把握など、環境DNA手法がさまざまな生物情報を解明できる可能性を持っていることを再認識した。さらに、行政側の講演では、すでに環境DNA手法の取り入れが進んでいること、環境DNA手法の活用と得られる成果への期待が高まっていることが、それぞれの発表から感じられた。環境DNAには前述したように議論すべき課題が多く残されているが、それを補って余りある魅力があると、筆者は感じている。今後、国内外問わず環境DNA研究がますます発展していくことで、環境DNA手法のもつポテンシャルを最大限発揮できるような研究や調査手法の確立がなされることを期待したい。また、環境DNAに関わる研究者の一人として、その流れに負けないような魅力的な研究を発信できるように邁進していきたいところである。



◆公開シンポジウムに参加して

平尾陽平（龍谷大学理工学研究科 博士前期課程）

公開シンポジウムに参加したことで、環境DNA分析について研究対象としている1つの分析技術としての認識ではなく、社会実装に向けた取り組みや官公庁が環境DNA分析に対して抱いている期待や課題など分野としてより広い枠組みでとらえることができ、非常に刺激的な経験になった。環境DNA分析の可能性を検討する材料として様々な研究成果の発表が行われたが、全国一斉魚類調査では、日本全国を網羅できる530地点の魚類相を調査するために、わずか3カ月という期間と120名ほどの人員という調査規模に対する労力の少なさ、さらには各地点わずか1L程度の水を汲むだけで日本沿岸に生息が考えられている2800種のうちの40%以上の1200種以上の魚類の分布をかなり詳細に予想できる結果が可視化されたことが印象深い。労力や環境負荷が軽減できかつ感度が高いことから、環境DNA分析は従来の採捕や目視観察の代替手法になるとして検討されてきたが、サンプリングの簡便性に焦点を当て環境DNA分析だからこそできた結果には大きな価値があるように思えた。また、官公庁講演者の発表もあり、環境DNA分析に求められていることも知ることができた。やはり生物自体の定量性に関わる環境DNAの生態や間接的に生物を見ていることに起因する偽陽性・偽陰性問題に焦点が集まっていた。これらの問題の解決は環境DNAの分解や放出などの生態の変数を理解することよりも地点ごとに異なる環境変数の理解が困難であることに起因していると考え。分析精度に関わるためにDNAデータベースの拡充が行われてきたように調査地点そのものの環境変数を蓄積し、随時DNA測定結果との相関を検討していく必要があるように思える。シンポジウムに参加して得られた経験を活かし、この分野の発展に貢献できるように研究に励みたいと思う。



◆永続されるべき貴重なシンポジウム

村上弘章（京都大学舞鶴水産実験所 博士後期課程）

学部生の頃、「21世紀は生物学の時代」と先生方が仰っていたのを思い出す。今世紀はまた、環境問題を様々な視点でとらえ、持続可能な社会を実現すべき時代でもあろう。そのような時代に、環境DNA技術は各分野の問題解決への切り札となりつつある。今回の第1回環境DNA学会での公開シンポジウムは、今後の環境DNA研究の礎を築き、方向性を示すものとなった。前半は、日本の環境DNA研究を牽引してきた3人の専門家から環境DNAの結果解釈と手法に関する解説と、日本沿岸の魚類相データの提示があった。環境DNA研究に携わっていると、思いがけない結果に出くわすことがある。例えば、ちょっとしたサンプリング条件の違いが結果に影響しかねない。この分野の研究者はみな、そうした苦勞を抱えており、現時点での最良を模索しつつ研究を進めているはずである。技術的な苦勞への改良点を提案ができたこともまた、本シンポジウムの大きな意義である。それらを枠組みとして標準化が進めば、データの評価が研究機関を跨いでしやすくなるであろう。また、そのような協力体制は、国内外で構築する必要があると感じた。加えて、印象に残ったのが産官分野の方々の環境DNAに対する期待の高さである。一方で、環境DNAの最終的な目的の一つで、私の研究テーマでもあるバイオマスの推定に関しては、一筋縄ではいかない印象を覚える。しかし、このシンポジウムを通して、どうにか実現したいという研究のモチベーションが上がった。おそらくこれからの一年でも当分野に大きな進展があるに違いなく、来年の神戸での大会が待ち遠しい。



ポスター賞受賞者要旨集

今回の大会、招待講演・技術セミナーを除くとポスター発表がメインイベントとなりました。ポスター会場では2会場で計2日間、老若男女を問わず常に多くの熱い議論が交わされていて、未来志向で新たに学会を設立したことの価値を再認識する好機となりました。



受賞者と近藤倫生 学会長

最優秀賞

P11「環境DNAの放出と分解に対する水温とバイオマスの影響」

徐寿明（神戸大・院・発達）・村上弘章（京都大・フィー研・舞鶴）・山本哲史（京都大・院・理）・益田玲爾（京都大・フィー研・舞鶴）・源利文（神戸大・院・発達）

この10年間で、環境DNA（eDNA）分析手法は様々な生物種および環境に適用されてきた。その一方で、eDNAの由来や構造、動態などを対象とした基礎研究は比較的進んでおらず、本手法の精緻化が強く求められている。本研究では、マアジ（*Trachurus japonicus*）eDNAの放出および分解に対する飼育水温とバイオマスの影響を調べ、eDNAの放出から分解までのプロセスの理解に努めた。異なる水温区およびバイオマス区の水槽中で馴致させたマアジを引揚げ、時系列的に得た水サンプル中のeDNA濃度を測定し、eDNA残存曲線を得た。統計処理の結果、高水温および高バイオマス下でeDNAの放出率および分解率は共に大きくなった。また、引揚げ前後および以降で、連続ろ過により得られたマアジeDNAのサイズ分布は大きく変動した。本手法の発展のためにも、eDNAの基礎情報の集積が引き続き求められる。

優秀賞

P15「環境DNAを用いたため池における希少昆虫タガメと侵略的外来種の関係調査」

尾形茂紀（島根大院・生物資源）・西脇淳浩（パシコン（株））・山添寛治（（株）PCER）・土居秀幸（兵庫大院・シミュ）・源利文（神戸大院・発達）・須貝杏子・高原輝彦（島根大・生物資源）

ため池は多種多様な生物が利用しており、生態学的価値が高い。ため池の上位捕食者である水生昆虫タガメ *Kirkaldyia deyrolli* は、近年、個体数が激減しており、保全に向けた取り組みが必要である。本研究では、島根県におけるタガメの生息状況を明らかにするため、タガメの環境DNA検出系を確立し、ため池74面におけるタガメの分布調査を行った。また、在来種減少の原因の一つとして、侵略的外来種の影響があげられることから、それらのため池におけるオオクチバス、ブルーギル、ミシシippアカミミガメ、アメリカザリガニ、ウシガエルの環境DNAも測定して分布状況を推定した。これらの結果から、機械学習やベイズ推定を使ったモデルを構築し、タガメと外来種、及び、ため池周辺の環境要因との関係を明らかにした。

優秀賞

P33「環境DNAで探るニホンウナギ産卵生態の謎」

竹内綾（日大院・生物資源）・渡邊俊（近大・農）・山本哲史（京大）・山田祥朗・岡村明浩・堀江則行・三河直美（いらご研）・樋口貴俊（日大院・生物資源）・黒木真理（東大院・農）・沖野龍文（北大院）・三輪哲也（海洋研究開発機構）・Michael J. Miller・小島隆人・塚本勝巳（日大・生物資源）

本研究ではウナギの産卵行動探索に環境DNA法が有用か否かを検討した。2015年の航海ではわずか2Lの海水からニホンウナギの環境DNAが検出され、その採水点付近に本種個体の存在が示唆された。しかし、この検出が親ウナギの産卵行動に由来するかどうかは不明で、ウナギの環境DNAの放出量やその分解過程についてさらに検討する必要があった。そこで水槽実験を行ったところ、産卵行動が起こることによって放出される環境DNA量は桁違いに増えることが確認された。これを基に、2017年の航海で産卵場において再び環境DNA調査を実施した結果、産卵ピークの新月3日前の朝、50

copies/ μ l以上の高濃度の環境DNAを水深400mから検出した。これは、その前夜の産卵行動に参加した親ウナギが日出時に深所へ潜行する途中で放出したものと考えられた。環境DNA法はニホンウナギ産卵行動の発見に大きな役割を果たすと期待できる。 

環境DNA研究最前線 (第1回)

神戸大学大学院人間発達環境学研究科／発達科学部 源研究室 紹介

源 利文 (神戸大学大学院人間発達環境学研究科 准教授)

環境DNA研究最前線紹介企画の記念すべき第一回を担当することになりました、神戸大学の源研究室です。当研究室では基本的に全員が何らかの形でマクロ生物の環境DNA分析に関わっています。本稿では、研究テーマ、主たる研究フィールド、研究室内の日常について紹介します。



図1 研究室メンバー (ほぼ全員)

研究室のメンバーは、PIの源のほか、ポスドク2名、博士課程学生4名、修士課程学生4名、学部生6名、研究生1名からなります。この他に、招へい研究員が滞在していることもあり、本稿執筆時点では計18名が所属しています (図1)。

研究テーマは環境DNAに関係あれば何でもありということで、各自様々なテーマに取り組んでいます。様々な分類群の環境DNA検出に加え、環境DNAの正体を明らかにする研究、堆積物を用いた過去生物相の復元、繁殖行動の検出、水系感染症の病原体および宿主の検出などのテーマで研究が進められています。基本的に楽しい研究をすることを第一にしています。

環境DNA分析が主なので通常の生態学系の研究室と比べてフィールド調査の比重は低いのですが、それでも様々なフィールドでの調査を行っています。例えば、M1の大澤君はこの夏ケニアのヴィクトリア湖岸で住血吸虫に関する調査を行ってきました (図



図2 ケニアでの調査風景

2)。はじめての海外調査だった彼にとって、感染リスクのある水を用いた洗濯風景や、宿舎内の尋常じゃない数の蚊は衝撃的だったようです。

同じくM1の森本くんは広島でのオオサンショウウオ調査のため、お寺に10日ほど泊まり込みました。毎日河川で調査をしていると、子どもたちに声をかけられるようになり、都会とは違う子どもたちのキラキラした表情や地元の人達の温かさに触れることができ、貴重な経験ができたと言っていました (図3)。

フィールドとはちょっと違いますが、京大の舞鶴水産実験所をお借りしての水槽実験も行っています。D1の徐くんや学部生の有本さんが中心となって、実験所

の益田玲爾さんや村上弘章さんのサポートのもと実験を行っています。彼らの実験はときに24時間体制で行うため、研究室メンバーの多くが駆り出されますが、水槽実験のサポートのほか、採捕調査(!)に精を出す学生も多く、むしろそれを楽しみにしているようです(図4)。

この他にも、兵庫県や岡山県内の様々な水域での魚類・両生類・爬虫類・昆虫などの調査、山での哺乳類調査、ラオスやカンボジアなどでの寄生虫調査などを行っており、楽しみを見つけながら、良い研究に取り組んで行きたいと思います。

最後に研究室の日常風景をご紹介します。普段の実験やディスカッション(図5、6)や進捗状況報告、論文ゼミに加え、専攻内の他研究室との合同ゼミや(週1)、学内の生態学系合同ゼミ(月1程度)を行っており、ともすれば技術寄りになってしまう研究を生態学の中でどのように位置づけるかについて考えるようにしています。また、年に一度は龍谷大や京大など、近隣の環境DNA分析をテーマとしている研究室との合同宿勉強会も行っています。これは今後も継続していきたいと思っていますので、特に関西圏内の学会員の方でわれこそはと思う方は参加していただければと思います。

どこの研究室でも同じだと思いますが、メンバー内のコミュニケーションにも力を入れています。これまでの実績としては、「中国仕込みの本格火鍋」「皮から作る本気の餃子」(図7)「釣りから始める旬の天ぷら」「アヒージョでしめる賄いのたこ焼き」などがあります。遊ぶときは遊び、楽しい研究へのモチベーションを高めつつ、これからは環境DNAの研究推進に一役たちたいと考えています。

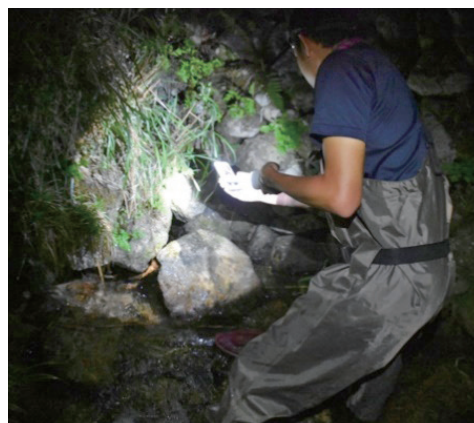


図3 夜間の河川調査



図4 舞鶴での採捕調査(?)

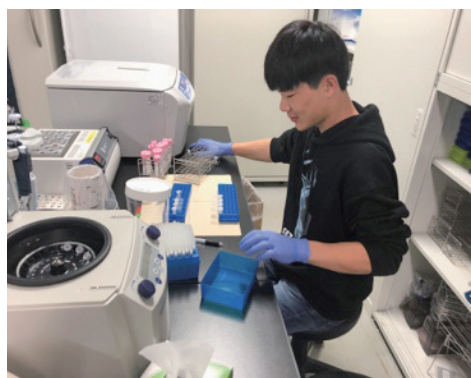


図5 実験風景



図6 研究室の日常風景(イメージ)



図7 餃子パーティの様子

編集委員紹介

編集長・広報担当理事

荒木仁志 (北海道大学大学院農学研究院 教授)

略歴 2001年、九大・医学系研究科にて博士(理学)取得。アメリカ(シカゴ大・オレゴン州立大)での7年間のポストドク生活を経てスイス連邦水圏科学技術研究所(Eawag)・魚類生態進化学科のグループリーダーに就任。ベルン大では講師を務める。2013年に帰国し、現職・動物生態学研究室教授へ。所属学会は環境DNA学会(理事)、日本進化学会(理事)、日本生態学会(地区会幹事)、魚類系統研究会、サケ学研究会、日本個体群生態学会など。趣味はワイン、子供と魚を眺めること。



一言 サケマスが好きで生き物が好きで、遺伝子解析を応用して彼らの生態や進化に迫りたいと考えています。釣りや捕獲は下手なので、環境DNAを使って捕まえずに彼らの事をもっと知りたい、というのが現在の環境DNA研究のモチベーションです。

副編集長・理事

山中裕樹 (龍谷大学理工学部 講師)

略歴 2007年、京都大学理学研究科にて博士(理学)を取得。その後、総合地球環境学研究所での研究員を経て、龍谷大学理工学部へ。所属学会は環境DNA学会、日本生態学会、日本陸水学会、米生態学会、英生態学会など。生まれも育ちも滋賀、職場も滋賀。薪ストーブが好物。2児の父。

一言 もちろん、写真の左側が私です。環境DNA分析に取り組み始めてから、そして何より大学に勤め始めてから、とても時間の経つのが早く感じるようになりました。由々しき事態です。魚を触りたくて研究者になったはずなのに、魚を触らせてもらえない。これも由々しき事態です。



編集委員・理事

高原輝彦（島根大学生物資源科学部 助教）

略歴 2007年、京都工芸繊維大学にて博士（学術）取得後、九州大学・広島大学など5箇所で（綱渡りのように転々と）任期付の研究職を経て、2015年より現職。島根歴4年目の関西人。どら息子二人の子育てに奮闘中。

一言 動物を飼育してぼんやりと眺めるのが好きなこともあり、動物行動学の研究分野で学位を取得しました。2010年頃から環境DNA研究に携わるようになりましたが、分子生物学はド素人で当初はマイクロピペットの使い方もままならず。多くの方々に支えてもらって今に至ります。感謝しかありません。



編集委員

水本寛基（北海道大学大学院農学研究院 研究員）

略歴 2015年から北海道大学農学研究院動物生態学研究室（荒木研）に所属。2018年3月に環境DNAをテーマにした研究で博士（農学）を取得後、同研究のポスドクとして環境DNAの調査・解析に携わる。明日の我が身を案じながらジムで体を鍛える日々。マイブームは食べられる野草の採集と備蓄。

一言 幼いころから溪流での魚捕りに明け暮れ、「こんな自然がずっと残っていくといいな」と思ったのが研究者を目指したきっかけでした。環境DNA技術を環境保全や生態系モニタリングツールとして実践的に用いることを目標に北海道中を奔走しています。



荒木仁志 (ニュースレター編集長)



学会設立、第一回目の学会大会と怒涛の準備に明け暮れた東京大会から早、数カ月が経った。第一回ということもあり、裏方の実行委員は燃え尽き症候群にでもなりかねないほど疲労困憊だったはずなのだが、幸い皆、元気で活発な活動を続けている。つくづくタフな人たちだ。様々な業種の方々が集まり、熱い議論が交わされたあの大会に後押しされたことも、よい影響を与えているのかもしれない。私自身は冬將軍の到来した寒い北海道で、これからしばらく研究室の学生らと氷の下の採水調査に明け暮れるが、既に準備の始まった来年度の大会が今から楽しみである。

環境DNA学会 理事

近藤 倫生 (会長、東北大学大学院生命科学研究科 教授)

源 利文 (副会長、神戸大学大学院人間発達環境学研究科 准教授)

宮 正樹 (副会長、千葉県立中央博物館 生態・環境研究部長)

土居 秀幸 (専務理事、兵庫県立大学シミュレーション学研究科 准教授)

内井 喜美子 (会計担当理事、大阪大谷大学薬学部 助教)

益田 玲爾 (庶務担当理事、京都大学フィールド科学教育研究センター 准教授)

荒木 仁志 (広報担当理事、北海道大学大学院農学研究院 教授)

清野 聡子 (渉外担当理事、九州大学大学院工学研究院 准教授)

岩崎 渉 (理事、東京大学大学院理学系研究科 准教授)

高原 輝彦 (理事、島根大学生物資源科学部 助教)

山中 裕樹 (理事、龍谷大学理工学部 講師)

笠井 亮秀 (監事、北海道大学大学院水産科学研究院 教授)

山本 哲史 (監事、京都大学大学院理学研究科 助教)

環境DNA学会 ニュースレター No.1

The eDNA Society NEWSLETTER No. 1

2019年1月15日発行

編集・発行：一般社団法人環境DNA学会

編集長：荒木仁志

〒520-2194 滋賀県大津市瀬田大江町横谷1-5 龍谷大学内
一般社団法人環境DNA学会 事務局

email: office@ednasociety.org

ホームページ: <http://ednasociety.org/>