

環境DNA学会 The eDNA Society NEWSLETTER



contents

1. 学会長挨拶
2. 環境DNA学会第4回大会開催報告
3. 技術セミナー
4. 環境DNA研究最前線(第4回)
5. 環境DNA学の今(第3回)
6. 編集あとがき／環境DNA学会 理事・監事／編集委員一覧
7. 2020年度環境DNA学会事業報告

no. **4**

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)	
環境DNA学会第4回大会開催報告	
大会実行委員会からのお礼と大会概要報告	2
荒木 仁志(実行委員長、北海道大学大学院農学研究院 教授)	
夜のトークセッション	6
企画者報告: 山中 裕樹(龍谷大学先端理工学部 准教授)	
一般公開シンポジウム	
「環境DNA市民科学 – 参加型調査で地域の生態系を見つめる」.....	6
企画者報告: 清野 聡子(九州大学大学院工学研究院 准教授)	
参加者の声: 伊藤 柚貴(福岡市在住 中学校1年生)	
自由集会開催報告	
■「メタ解析・データシミュレーションのススメ」.....	8
企画者報告: 徐 寿明(龍谷大学先端理工学部 研究員)	
■「多様な分類群における環境DNA分析の現状と展望」	9
企画者報告: 坂田 雅之(神戸大学大学院人間発達環境学研究科 学術研究員)	
■「環境DNA 技術の社会実装:効果的な生物多様性モニタリングに向けて」.....	10
企画者報告: 土居 秀幸(兵庫県立大学大学院情報科学研究科 准教授)	
ポスター賞受賞者リスト	10
技術セミナー	
「環境DNA メタバーコーディング解析 Q&A:塩基配列データ処理から生態学的分析まで」	11
企画者報告: 潮 雅之(京都大学白眉センター 特定准教授)	
環境DNA研究最前線(第4回)	
「山口大学環境DNA研究センターの紹介」	12
中尾 遼平(山口大学大学院創生科学研究科 准教授(特命))	
環境DNA学の今(第3回)	
「環境DNA測定が楽になる便利なアイテム」	14
福澤 隆(ピリュー企画 代表)	
編集あとがき／環境DNA学会 理事・監事／編集委員一覧	18
2020年度環境DNA学会事業報告	20

近藤 倫生（学会長、東北大学大学院生命科学研究科 教授）

日頃より環境DNA学会をご支援下さいましてありがとうございます。私ごととなりますが、年末の大学は学位論文の指導や審査、学術会議の準備などイベントも多く、息つく暇も無く時間が過ぎていきます。環境DNA学会でも、11月の学会大会を終えたと思ったらもう来年のシンポジウムや大会企画についての議論が始まりました。しかしもっと長い目で見れば、環境DNAと取り巻く環境はさらに「忙しい」ものになると予想されます。

本学会は、生態系の保全や持続的利用の実現を通し、人類全体の幸福に資する貢献をすることを目指しています。まだ「環境DNA」という言葉もそれほど一般的ではなかった学会設立からの3年半という時間を考えれば、この目標の達成に向けて一定の役割を果たしてきていたのではないのでしょうか。しかし最近になって、このスピード感ではまだ不足かもしれない、環境DNA技術はさらに発展の速度を高めていくことが求められているのではと思わされることもまた増えてきました。自然や生物多様性をめぐる意識の高まりや具体的なアクションの活発化がその原因の一つかもしれません。

最近よく耳にする「人新世（アントロポセン；人類の時代）」という名が示す通り、人類が自ら地球を改変している、それも「住み難い場所」に改悪しつつあることが広く認識されるようになりました。国連サミットで採択されたSDGs(持続可能な開発目標)にも見られる、この持続性を巡る問題意識の高まりを背景に、2021年は自然をめぐる重要な動きがいくつもありました。特に重要なものとして6月のTNFD（自然関連財務開示タスクフォース）発足が挙げられるでしょう。これは世界の資金の流れを「ネイチャーポジティブ」に変えることを目的に、企業の事業活動が自然に及ぼす影響と依存性を把握し、情報開示する枠組みを作ることを目指すものです。12月終わりには環境省のTNFDフォーラムへの参加も発表され、今後は、投融資に後押しされることで生物多様性に配慮した事業の拡大がさらに進んでいくことが予想されます。

「人新世」の社会を持続的なものに作り替えていくためには、TNFDが目指すように、私たちの生命や産業活動、文化を支える生態系の状態を正確に把握した上で、必要なサービスを効果的に発揮させつつも決して破綻させない管理・運用法の開発が求められます。自然は無数の生物と非生物要素が織りなす巨大な複雑系ですから、その実現のためには、自然の複雑さに見合う質・量の情報を私たちは手に入れる必要があるでしょう。しかし、私たちは悠長に構えているわけにもいきません。タイムリミットは目前だからです。今年6月に英国で開催された主要7カ国首脳会議（G7サミット）では「自然協約」が採択され、自然が破壊されている状況にブレーキをかけて、2030年までに回復基調に逆転させることが宣言されました。あと8年です。このような急速に拡大する国際的なうねりのもとで、迅速かつ大量の生物多様性情報獲得を可能にする環境DNA技術に寄せられる期待はさらに大きなものになることは間違い無いでしょう。そして、それはまた同時に環境DNAを取り巻くコミュニティーや我々環境DNA学会の責任の重さを意味するのだと思います。

さて私たちはどうやってこのミッションを達成しましょうか。学会員の皆さんと切磋琢磨、連携しながら、この決して容易ではないですが、しかし未来の社会につながる大事な目標達成に向け次の一年を駆け抜けたと思います。これからも引き続きよろしく願いいたします。

環境DNA学会第4回大会開催報告

大会実行委員会からのお礼と大会概要報告

荒木 仁志（実行委員長、北海道大学大学院農学研究院 教授）

■ 実行委員会からのお礼

環境DNA学会第4回大会は2021年11月20～21日の2日間、オン・オフラインのハイブリッド形式で開催されました。我々の不手際で開催方法や大会プログラムのアナウンスが大きく遅れるなど、皆様にご心配やご迷惑をおかけする場面もありましたが、最終的には世界15か国、約500名もの参加者を得て開催することができました。大会実行委員会を代表して皆様に心より感謝申し上げます。

本来なら札幌にて対面式での大会開催予定でしたが、新型コロナウイルスの全世界的な流行を受けて昨年に引き続きオンライン主体の開催となりました。昨年の東北大会コアサイトシステムを引き継いだのは大きなアドバンテージではありましたが、実行委員一同この規模の大会をオンライン中心に実施した経験に乏しく、大会コアサイトの構築を一手に引き受けてくれた神戸崇さんをはじめ、対面式大会以上に参加者・実行委員に手間と労力をおかけした大会となりました。

また、昨年からの課題もありました。参加者の皆さんがZoomをはじめとするオンラインイベントに習熟するなか、学会大会が「インターネットを通じて何とか研究発表をまとめて視聴する場」としてだけでは不十分であることが明確になってきていたからです。顔が見え、共感できる「つながり」が不足していました。そこで今大会では、二つの試みを実施しました。一つは昨年好評を博した大会コアシステム内でのテキストベースの議論に加え、oVice（オヴィス）というヴァーチャル空間を用意したことです。昨年度大会でもRemoというヴァーチャル空間は用意されていましたが、私自身、入室と同時に見ず知らずの方と強制的にブッキングされることに抵抗があり、必要最小限の使用に留めていました。oViceについてはその心配がなく、パソコン画面上でアバターを動かすことで大会会場を動き回る感覚を模擬体験できるメリットがありました。実行委員の中には「ヴァーチャル空間が広く、鬼ごっこやかくれんぼが始まらないか（笑）」との懸念もありましたが、我々の予想を超えて多くの方にご活用いただけたようです。またヴァーチャル空間上に個室やヘルプデスク、テーブル席を配置することができ、少し慣れてくれば対面式大会に近い立ち話やポスター発表に関する議論の流し聞きも出来たのではないのでしょうか。大会プログラムとしては2日目最後のポスター

賞授賞式・閉会式のみoVice上で行う形となりましたが、1日目のポスターコアタイムあたりから談話スペースの使用が増え、24時間使用可能だったことも奏功して口頭発表プログラム中でも人によっては談話室で談笑、といった自由度の高い「ロビースペース」の活用が見られていました。(ちなみに今大会で利用したヴァーチャル空間はoVice株式会社より学術イベント向けに無償提供いただいたものです。この場を借りてお礼申し上げます。)

もう一つの試みは、今大会を部分的にハイブリッド化することでした。このアイデアは環境DNA学会事業委員会から出されたものですが、コロナ禍の動向が予測できないなか、多くの困難が予想される試みでもありました。そこで「顔の見える」対面式の強みを最も活かせる一般公開シンポジウムに的を絞り、万が一の際には完全オンライン化してでも実現可能な形で準備を進めることとなりました。当初は一般公開シンポジウムのメインテーマである環境DNA市民科学を实践した札幌・南三陸・福岡の3会場を一般開放し、これら会場とオンライン参加者をつなぐ予定でしたが、結果的に一般開放を(240名収容可能な大講義室が確保できた)札幌・北大会場に限定し、南三陸、福岡会場はサテライト会場として演者の出演に留めたのも試行錯誤の結果の一つです。とはいえ北海道・本州・九州からの3元生中継を世界発信する試みは技術的にもハードルが高く、各会場の技術スタッフには多大な労力をかけさせる結果となり、また参加者の皆様には接続不良で一部お見苦しい場面もありました。その点、お詫び申し上げます。一方で技術的な問題を除けば、本シンポジウムは大成功といえる内容でした。日本語で実施したにもかかわらず遠くサウジアラビアからのアクセスもあり、オンラインのみでも334名のアクセス、会場参加者を合わせると350名以上の参加者を得ることができ、小中高生でも参加できる環境DNA調査の利便性を活かした各地での活動の様子や盛り上がり、今後の課題を広く共有することが出来たからです。これはひとえに大会参加者や一般参加者のご理解とご協力の賜物と実行委員一同、大変うれしく感じると共に、今後の展開が非常に楽しみな方向性です。

また本大会には7社におよぶ企業協賛と公益信託進化学振興・木村資生基金による大会助成がありました。総計500名を超える大会となったにも関わらず、オンラインを中心に安定したプログラム進行が可能であったのは参加者の皆様のご協力に加え、これら企業・基金の大会趣旨へのご理解・ご賛同があったからです。基調講演や自由集会、シンポジウム、技術セミナーで貴重なお話を聞かせてくださった講演者の皆様はもちろん、協賛・企業展示にご参加くださった企業の皆さま、裏方として学会大会開催を支えてくださった学生・賛助会員の皆さま、そして日頃より学会活動を応援してくださっている会員の皆様に学会および大会実行委員会を代表して心より感謝申し上げます。次年度は国際大会、コロナ禍で分断した世界を取り戻し、今大会以上に同じ目的で集まることの素晴らしさを体感できる大会となることを期待しております。

■ 大会概要報告

11月20～21日の2日間に渡り、環境DNA学会第4回大会「生物分布、そしてその先へ」が開催された。

The 4th annual meeting of The eDNA Society/ 環境DNA学会第4回大会

PROGRAM & ABSTRACTS FOR ALL PARTICIPANTS FOR ORAL PRESENTERS FOR POSTER PRESENTERS FOR EXHIBITORS VIRTUAL SPACE "OVICE"

プログラム集・要旨集 全参加者 口頭発表者 ポスター発表者 企業展示担当者 ヴァーチャル空間「OVICE」

Opening Remarks & Plenary Talk 開会挨拶 & 基調講演

11/20, 9:00-10:10

9:00-9:10
Opening remarks/ 開会挨拶(Jp/En)

Hitoshi Araki (Committee chair, Professor, Hokkaido Univ.)

9:10-10:10
Plenary talk/ 基調講演 (En)

Toward eDNA analysis as a globally accepted approach for fish management and conservation: what works and what to improve

Prof. Louis Bernatchez (Université Laval, Canada)

The emergence of environmental DNA (eDNA)-based methods for species detection and identification have revolutionised our ability to assess and monitor fish biodiversity in both freshwater and marine ecosystems. Despite the constantly expanding enthusiasm and interest for the various applications of eDNA analyses, there are still concerns and issues that need to be addressed to get the best benefits from applying these methods and have them accepted globally as part of the toolbox toward improving fish management and conservation. In this presentation, I will highlight several success fish stories demonstrating the power of eDNA analyses in complementing and sometimes replacing conventional approaches not only for detecting the occurrence of species, but also to extract quantitative information as well as providing crucial

OVERVIEW TIMETABLE/ タイムテーブル

	Nov. 20th (Sat)	Nov. 21st (Sun)
9:00	Opening Remarks & Plenary Talk	
9:10	Opening Remarks & Plenary Talk	
10:00	Poster Session	Poster Session
10:30	Poster Session	Poster Session
11:00	Poster Session	Poster Session
11:30	Poster Session	Poster Session
12:00	Poster Session	Poster Session
13:00	Poster Session	Poster Session
14:00	Poster Session	Poster Session
15:00	Poster Session	Poster Session
16:00	Poster Session	Poster Session
17:00	Poster Session	Poster Session
18:00	Poster Session	Poster Session
19:00	Poster Session	Poster Session
20:00	Poster Session	Poster Session
21:00	Poster Session	Poster Session
22:00	Poster Session	Poster Session

Help Desk / ヘルプデスク

Poster award winners
ポスター受賞者

ORAL SESSIONS/ 口頭発表

Opening Remarks & Plenary Talk
開会挨拶 & 基調講演

学会大会コアサイト

大会初日は大会実行委員長の荒木が開会挨拶を行った後、Zoom ウェビナー形式でカナダ・ラヴァル大学教授の Louis Bernatchez 氏による基調講演「Toward eDNA analysis as a globally accepted approach for fish management and conservation: what works and what to improve」が行われた。Bernatchez 氏は国際学術誌「Environmental DNA」のチーフエディターということもあり、環境DNA学の現状と今後の課題を包括的に紹介・議論する講演内容で、質疑応答でも様々な疑問に丁寧な回答・説明をしていただいた。その後はポスターセッションで、高校生ポスター12枚を含む計86枚のポスター発表が行われた。ライトニングトーク後のコアタイムではテキストベースでの質疑応答に加え、人によってはZoomやoVice ヴァーチャル談話室での白熱した議論が展開されていた。初日夜には「夜のトークセッション」が18時から22時半に渡り実施された。「夜のトークセッション」は3部構成で、第一部はニュージーランド・オタゴ大学教授の Neil Gemmell 氏による「The Science of Monster Hunting」、第二部はアメリカ・スタンフォード大学の Jordana Meyer 氏による「Connecting the dots in the web of life with eDNA and Networks」、第三部は国内若手学会員による「みんなで語ろう！環境DNAの展望とキャリアパス」という内容だった。朝から盛りだくさんのプログラムを消化した初日夜のオンラインイベントということもあり、どれほど参加者が残っていたか心配だったが、大きなニュースとなったネス湖の環境DNA調査やアフリカでの野生生物調査、身近な研究や進路の話で最後まで多くの参加者を集め、むしろ時間が足りなく感じられる濃密なトークセッションとなった。

	Nov. 20th (Sat)			Nov. 21st (Sun)		
	Forum in core site	Zoom	oVice	Forum in core site	Zoom	oVice
9:00	11:10- Poster forum ポスター フォーラム	9:00-9:10 Opening remarks 開会挨拶 基調講演	Common room 休憩室		9:30-11:00 Self-organized symposia 自由集会	
10:00		9:10-10:10 Plenary talk 基調講演			Symposium I 自由集会 I	
11:00		10:20-11:20 Lightning talks A ライトニングトーク A			Symposium II 自由集会 II	
12:00	11:30-13:30 Poster session A ポスター発表 コアタイム A		11:30-13:30 Poster chat room ポスター談話室		Symposium III 自由集会 III	
13:00					11:05-11:45 Company presentations 企業活動紹介	
14:00		13:30-14:30 Lightning talks B ライトニングトーク B				Common room 休憩室
15:00	14:40-16:40 Poster session B ポスター発表 コアタイム B		14:40-16:40 Poster chat room ポスター談話室	Poster forum ポスター フォーラム	13:00-15:30 Public symposium 一般公開シンポジウム	
16:00					15:45-16:45 Technical seminar (Registered member only/ 登録者限定)	
17:00						16:45-17:15 Poster award ceremony & Closing remarks ポスター賞授賞式 & 閉会式
18:00		18:00-19:20 Night talk session I 夜のトークセッション I				
19:00						
20:00		19:30-20:50 Night talk session II 夜のトークセッション II				
21:00						
22:00		21:00-22:30 Night talk session III 夜のトークセッション III				

大会タイムテーブル



大会ポスター



実施風景

大会二日目は国内向けのイベントが中心となった。午前中に3つの自由集会と企業活動紹介、午後には一般公開シンポジウムのあと、京都大学特定准教授の潮雅之氏を講師に迎えての学会員向け技術セミナー、oVice ヴァーチャルホールでのポスター賞授賞式、閉会式というプログラムだった。企業活動紹介にはイルミナ社とゴーフォトン社の2社が参加し、限られた時間ながらZoom ウェビナーでの情報提供で参加者の注目を集めていた。一般公開シンポジウムは「環境DNA 市民科学－参加型調査で地域の生態系を見つめる」をテーマに、札幌・南三陸・福岡の3会場をオンラインで繋いだ大会唯一の対面式を含むハイブリッド形式で実施された。学会としても初の試みで、技術面でのトラブルもあったものの蓋を開けてみれば300名を超える視聴者と現地参加者を得ることができ、大会参加者に限らず一般の皆さんにも市民科学ツールとしての環境DNA技術に対する期待が広がっている現状が浮き彫りとなった。一方、技術セミナーは学会員に限定し、環境DNA メタバーコーディングに定量性を付加する新技術を中心にQ&A 方式での議論が展開された。ポスター賞授賞式・閉会式は今大会初のoVice ヴァーチャルホールを使用した式典となったが、丸二日間のハードスケジュールにもかかわらず100名を超える参加者を迎え、共に各カテゴリーのポスター最優秀賞受賞者の喜びの声や大会成功の喜び、次回大会への大きな期待を分かち合うことができた。大会にご協力いただいた全ての参加者・協賛者・運営スタッフに厚くお礼申し上げたい。

■ 企画者報告

山中 裕樹（龍谷大学先端理工学部 准教授）

大会初日の11月20日には「ナイトトーク・セッション」が行われました。1つ目のセッションは、Neil Gemmell氏（University of Otago, New Zealand）による「The Science of Monster Hunting」と題した講演でした。Gemmell氏は、世界的に有名な「ネス湖プロジェクト」について科学的な成果を報告するとともに関連するサイドストーリーも紹介くださいました。このプロジェクトでは3000種以上のDNAが検出され、7000件以上の記事として各種のメディアに取り上げられました。ネッシーを検出しようとする挑戦であることでその反響は大きかったのですが、実際のプロジェクトは非常に科学的なコンテキストの上に成り立っていて、環境DNA分析が科学技術として社会に与える影響の大きさに期待が膨らむ講演でした。

2つ目のセッションは、Jordana Meyer氏（Stanford University, U.S.A.）による講演「Connecting the dots in the web of life with eDNA and Networks」でした。発表の中心は、カリフォルニア州のジャスパー・リッジ生物保護区で、糞便サンプルのメタバーコード技術を用い、種間関係のネットワーク解析を行い、種の相互作用を明らかにした研究でした。保護区内のピューマ、コヨーテ、ボブキャットなどに由来するサンプルから餌生物を分析して、さらに分子生態ネットワーク解析（MENA）することで、212の種が相互に関連する複雑な食物網とその結びつきの強さを示すことに成功したことが報告されました。この科学的な話題とは別に彼女のキャリアパスについても話題提供され、修士課程や博士課程に進むまでにそれぞれ経験した研究機関での勤務について紹介されました。学部から修士・博士課程へと一直線に進む学生が多い日本の学生や若手研究者にとっては、非常に刺激的で魅力的なキャリアパスに映ったであろうと思います。

3つ目のセッションは、山本哲史氏（農業・食品産業技術総合研究機構）らが企画したもので、若手研究者や学生が、自分のキャリア形成や環境DNA研究の将来について悩みを共有するというユニークなものでした。しかしセッションの中ではそれだけに留まらず、ラボでのコンタミネーションを避けるための実践的な方法、大学や企業での現在の公募情報についてなど、多方面に議論が展開されました。

一般公開シンポジウム「環境DNA市民科学 - 参加型調査で地域の生態系を見つめる」

■ 企画者報告

清野 聡子（九州大学大学院工学研究院 准教授）

環境DNA学会第4回の一般公開・企画シンポジウムでは、環境DNAによる市民科学を取り上げた。身近な生物の変化の観察により、地球温暖化などの環境変化がもたらす地域生態系への影響と思われる現象を自ら把握し、見守ることができる。その手段の一つとして「現場では水を汲むだけ」の環境DNAが市民調査や教育に導入され始めている。加えて環境DNA学会を中心に、多地点での観測も始まり、生態学の新分野として期待が高まりつつある。

本シンポジウムの企画では、各地域での実践をもとに、全国共通の視点を考えた。札幌・

南三陸・福岡の3地点に学会員を中心とする企画チームをつくり、地域生態系の自然や社会の特性（河川・海域。都市・漁村）、市民と研究者の連携の内容や経緯を整理し発信した。遠隔技術を利用したシンポジウムでは、多地点で同時に議論ができた。

ネット経由で334人の参加者を得て、地域参加型の実践的な生態系見守り活動の工夫と手応えを議論した。地域生態系の調査の情報共有では、特に、会議参加の機会が少なかった都市以外の地域からの多様な人たち、多世代の参加が可能となる。これは生態系調査では技術革新による大きな進歩であった。

北海道では、従前より市民へのサケ類の生物学の孵化、育苗、放流、行動、生態の広範な普及啓発が盛んであった。その基礎の上に、市民参加の観察や調査が醸成されてきた。環境DNAにより、更に謎の多い野外でのサケ類の生態の解明プロセスに多くの市民が参加できる可能性を開いた。南三陸では、海藻類の研究者と地域のつながりが形成されてきた基盤の上に、ネイチャーセンターを核にした普及啓発が行われてきた。環境DNAは、東日本大震災後のモニタリングに導入され、さらに子供の倶楽部活動の調査でも使われている。福岡では、福岡市立の保健環境学習室まもるーむ福岡での生物の講座に加え、日本科学未来館と環境DNA学会と連携した子供の調査催事が行われ、博多湾を中心に99種の魚種が検出された。また、日本未来科学館やアースウォッチ環境DNAプロジェクトによる環境DNA催事は、対象は地域ではなく全国であり、多点での市民参加のDNA調査の可能性を開いた。

全国に共通する観点として、以下が議論された。

- ・技術的な進歩の重要性：現場での手元作業が簡易で、マニュアルが整備されていれば、専門的なトレーニングを受けていなくても参加しやすい。採水時の安全やコンタミネーション防止に留意しながら、広い世代に呼びかけができる。
- ・情報共有の速度や方法：調査結果は、関係者へのフィードバックが速いほど効果的である。リストの種名やDNA量の読み込み方などを研究者が丁寧に行う必要がある。
- ・既存の従来型の調査や人的ネットワークとの連動：今回の発信の拠点は、いずれも元々研究が盛んな地域である。生物相や生息地の情報蓄積、市民活動、環境教育の施設や博物館、大学との連携が既に出てきている地域であった。一方、特に地域に依存しない市民個人としての参加の形態も始まっている。全国規模でのネットワークは、先端技術の啓発の拠点である日本科学未来館、世界的に市民調査を行っているアースウォッチと大がかりな組織や仕組みが支えている。
- ・今後の展望：「環境DNA市民科学」は、インターネットによる情報共有に支えられ、地域生態系の調査、教育、普及啓発として確実に発展していく手応えを得た。多地点の同時期観測の結果は、生態系を活かした政策形成、地域生態系の保全や利活用の合意形成や意思決定に貢献できる。

本シンポの講演者の他、中心的な会場となった、北海道大学の荒木仁志教授、実行委員会の皆様、南三陸の太斎彰浩氏、福岡の大井和之博士・鶴木（加藤）陽子博士には運営や発信にご尽力いただいた。環境研究総合推進費（JPMEERF20202004）、九州大学うみつなぎの共催をいただいた。ここに記して感謝申し上げる。

【開催日時】 2021年11月21日(日) 13:00-15:30

【方 式】 Zoom ウェビナーで、札幌では北海道大学地球環境科学院でハイブリッド

【参 加 費】 無料

【内 容】①フィールド水域紹介

北海道：豊平川—サケが遡上する都市河川

有賀望(札幌ワイルドサーモンプロジェクト)／荒木仁志・藤井和也(北海道大学)

南三陸：三陸沿岸—豊かな漁場

鈴木将太(南三陸ネイチャーセンター)／近藤倫生(東北大学)

福岡：博多湾—都市の身近な海

清野聡子(九州大学)／高比良光司(九州環境管理協会)／伊藤柚貴(福岡市 中学生)

②討議 環境DNAで調べた身近な水辺、こんなに面白い！

③市民参加型・多地点環境DNA参加型プロジェクトの紹介

近藤倫生(東北大学)／笠井亮秀(北海道大学)／山本朋範(科学コミュニケーター)

④環境DNA×多地点×市民科学の可能性を語ろう！（進行 清野聡子）

■ 参加者の声

環境DNA調査と一般公開シンポジウムに参加して

伊藤 柚貴（福岡市在住 中学校1年生）

僕は2020年秋に参加した環境DNA調査で、福岡県の博多埠頭を調べました。29種検出されて一番リード数が多かったイダテンギンボなど、普段漁獲されない魚も海中にいと分かってすごくワクワクしました。同参加者9組で99種も確認できて地元の海の豊かさを感じられて嬉しかったです。

シンポジウムでは各地域の様々な話が楽しくてとても勉強になりました。中でも温暖化の影響で北上してくるブリの増加やサケの減少、南三陸の海でも南方系のアイゴの食害の話が心に残りました。僕の検出結果にも南方種のカタボシイワシがいて、少し複雑な気持ちだったからです。調査を継続していくことで海中の現状を知る機会が増えると思いました。

調査キットも、僕達子どもが楽しく取り組める様に先生方の工夫が詰まっていたと知りました。生き物を傷つけずに、漁獲・釣獲が難しい魚も確認できるのは画期的なことなので、実際は解析作業も大変で簡略化すると精度等も課題だそうですが、自由研究キットの様に一般的に使える時がくるといいなと思いました。

そして全国各地の採水が集まると膨大なデータ量にもなるし、生き物がそこにいるという実感がわくことで自然や環境保全に興味をもつきっかけになるかもしれません。僕は同じ場所で季節が違くと魚に変化があるのか、魚種が多い沖縄ではどのくらいのDNAが検出されるのか、いつかまた調査してみたいなと思います。

自由集会開催報告

「メタ解析・データシミュレーションのススメ」

■ 企画者報告

徐 寿明（龍谷大学先端理工学部 リサーチ・アシスタント）

本集会では、既存の研究結果を統合するメタ解析や、コンピュータ上で興味ある現象を再現させるデータシミュレーションを用いた環境DNA研究を紹介した。一人目かつ企画者の徐は、環境DNAの原著論文を用いた二つのメタ解析について発表した。

前者では、環境DNA量と生物量の関係性が、環境DNAの放出ソースや存在状態などによって大きく変化する可能性を示した。後者では、先行研究における環境DNAの平均的な移流距離を再解析し、河川における環境DNAの移流と流量の強い連関を示した。二人目の中臺亮介氏（国立環境研究所）は、オープンデータ（オンライン上に公開された生データ）を用いた、より自由度の高いメタ解析を実施し、海洋微生物と樹木における群集パターンの類似点と相違点について議論した。三人目の齊藤達也氏（兵庫県立大学）は、環境DNAの原著論文を用いたメタ解析とシミュレーションによって、任意の水温およびPCR増幅長における環境DNAの分解速度の予測を試みた。四人目の小林勘太氏（山口大学）は、河川生態系モデルを用いた環境DNAの移流シミュレーションを行い、河川内での環境DNA分布や生物量との相関性を様々な環境条件で比較した。

多くの人にとって、これら研究手法は耳慣れなかったり、取っ付きにくかったりする印象があるかもしれない。しかしながら、メタ解析やシミュレーションを含め、より多様な研究アプローチを組み合わせることが、環境DNA技術の革新に加え、将来的な環境DNA学の確立にとっても非常に重要であることは言うまでもないだろう。本集会が、一人でも多くの参加者にとって有益な情報を提供できたことを期待したい。

「多様な分類群における環境DNA分析の現状と展望」

■ 企画者報告

坂田 雅之（神戸大学大学院人間発達環境学研究科 学術研究員）

本自由集会は、環境DNA分析において対象生物として設定されることの多い魚類だけでなく、それ以外の分類群を対象とした環境DNA分析、特に環境DNAメタバーコーディングの現状・課題の共有とこれからの展望を議論するために企画された。その中でも私たちは環境DNAメタバーコーディングにおいて欠かせないユニバーサルプライマーの設計や選定、リファレンスデータベースについて焦点を当てることにした。

一人目かつ企画者の坂田は、新規のユニバーサルプライマーの設計における考慮すべき点と、実際に両生類を対象としたユニバーサルプライマーの開発と野外適用について報告した。二人目の鄺倩倩氏（神戸大学）からは、頭足綱を対象とした環境DNAメタバーコーディングについて、検出系の開発状況と、深海領域での適用の結果が報告された。三人目の今藤夏子氏（国立環境研究所）は昆虫を対象とした環境DNAメタバーコーディングについて、特に設計領域に着目し、昆虫で一般的に使用されてきたCOI領域での利点・課題と、その課題を克服できる可能性のある16S rRNA領域の検出系について発表があった。四人目の中村匡聡氏（いであ株式会社）からは、植物の環境DNAメタバーコーディングについて、こちらも検出系の設計領域を中心に、解像度やリファレンスデータベースの充実程度など、多面的な比較と総括が行われた。

本集会では検出系の設計や選定のみならず、リファレンスデータベース構築の困難さについても各発表者から言及があった。今後、多様な分類群を対象に環境DNAメタバーコーディングが発展していくと思われる中で、現状と課題・展望を共有できたことは有意義であったと思う。本集会が環境DNAメタバーコーディングに携わる参加者にとって、有益な場となったことを願いたい。

「環境 DNA 技術の社会実装：効果的な生物多様性モニタリングに向けて」

■ 企画者報告

土居 秀幸（兵庫県立大学大学院情報科学研究科 准教授）

環境DNA技術は、この10年めざましい発展を遂げてきた。学会マニュアルの制定などを通し社会実装が促進されつつあるが、社会実装にあたり様々な課題も取り沙汰されている。特に希少種・外来種のモニタリングにおいては、既存の技術では遺伝的多様性の低下に伴う絶滅リスクの上昇を把握できないことや、過去から現在に至る個体群動態を把握できないことなどが問題となる。本集会では、すでに社会実装されている事例とともに、希少種・外来種の分布推定や種内変異解析手法、さらには、堆積物コアの解析を用いた個体群の長期変動解析など、環境DNA技術の実用性の向上を見据えた先進の研究内容についても紹介し、今後の社会実装と効果的な生物多様性モニタリングに向けた研究発展を展望した。

講演は、荒木仁志氏（北海道大学）から「希少種・外来種管理への応用と今後の展望」と題して、希少種・外来種の環境DNA検出を試みた例を紹介すると共に、今後の社会実装や野生生物管理への応用可能性について議論された。内井喜美子氏（大阪大谷大学）から「環境DNAによる種内変異解析と保全への展開」と題して、超並列シーケンシングを用いた環境DNA分析による希少種の遺伝的多様性や外来種の個体群遺伝構造を推定する手法を提案し、それらの保全への活用に向けた方向性を示した。土居から「堆積物コアからの長期生物量動態解析」と題して、海底堆積物の解析から、堆積物DNAは魚類資源の10年単位の動態を追跡するために使用できる可能性があることを示し、それらの社会実装に向けた解析手法などを解説した。岡村嵩彦氏（株式会社KANSOテクノス）から「環境DNA分析の社会実装：現場から見た課題と期待」と題して、環境DNA技術を活用する立場として環境DNA技術に抱く期待や今後の社会実装に向けた課題について紹介し、そしてこれからの取り組みについて議論を行った。最後に山中裕樹氏（龍谷大学）から「びわ湖の日チャレンジによる市民参加湖岸100地点調査と今後への期待」と題して、琵琶湖湖岸部100地点で行われた市民参加型モニタリングについて、企画から実施、そして今後の展望を含めて情報提供された。

これらの講演に対して、聴衆からも特に社会実装の手法などについて多くの質問が寄せられ、今後の社会実装に向けての大きな関心が窺えた。また学会からの技術認証制度など、今後学会でどのように社会実装に取り組んでいくかの議論の起点となる情報共有ができた。なお、本自由集会は、環境再生保全機構環境総合研究推進費（4-2004）と龍谷大学生物多様性科学研究センターとの共催で開催された。

ポスター賞受賞者リスト

高校生

■ 最優秀賞 1 件

SP001「環境DNA定量解析を用いた長良川のアユ仔魚降下量の推定」

森 毅志・小澤 利就（岐阜高校自然科学部生物班）

修士・学部

■ 最優秀賞 1 件

PP052「堆積物DNAにより復元された動物プランクトンの過去100年にわたる産卵量の変動」

中根 快（愛媛大・沿岸環境）、土居 秀幸（兵庫県立大・情報）、
越智 梨月・加 三千宣（愛媛大・沿岸環境）、槻木 玲美（松山大・法）

■ 優秀賞 1 件

PP054「北海道におけるワカサギ2種の季節性異所的分布」

池田 崇人・神戸 崇・荒木 仁志（北大）

博士以上

■ 最優秀賞 1 件

PP024「空気中の環境DNA分析に適したエアースAMPLING法の検討」

大中 臨・稲葉 愛美・中尾 遼平・赤松 良久（山口大院創成科学）

■ 優秀賞 3 件

PP001「両生類を対象とした環境DNAメタバーコーディング検出系の開発と評価」

坂田 雅之・河田 萌音（神戸大・院・発達）、倉林 敦（長浜バイオ大、広島大）、
栗田 隆気（千葉中央博）、中村 匡聡・白子 智康（いであ株式会社）、掛橋 竜祐（長浜バイオ大）、
西川 完途（京都大・院・地環）、モハマド=ヤジッド=ホスマン（サラワク森林局）、
西島 太加志・樺元 淳一（農林水産省）、宮 正樹（千葉中央博）、源 利文（神戸大・院・発達）

PP006「魚類の環境RNAによる誤検出の極めて少ない河川生態調査の実現」

宮田 楓・本田 大士・井上 泰彰・天野 雄斗・西岡 亨・山根 雅之（花王株式会社）、
川口 貴光（株式会社 環境指標生物）、森田 修（花王株式会社）

PP015「環境DNAの簡易な抽出・検出法の提案」

鈴木 良地・河村 邦生・水上 優子（愛知農総試）

技術セミナー

「環境DNA メタバーコーディング解析 Q&A：塩基配列データ処理から生態学的分析まで」

技術セミナーに登壇して

■ 企画者報告

潮 雅之（京都大学白眉センター 特定准教授）

第4回環境DNA学会において技術セミナー「環境DNA メタバーコーディング解析Q&A」に登壇させていただきました。事前に参加者の方から質問を受け付ける形式だったのですが、予想外にたくさんの事前質問をいただきました。改めて確認してみると、サンプリングや実験からデータ解析まで、非常に幅広い質問が36個！（一瞬、ファイルを開いてぎょっとしました）一つ一つに回答を用意したのですが、普段ここまで幅広くかつ詳細なことを答える機会もあまりないので、ときに関連文献を見直しながらの回答作成となりました。おかげさまで自分の環境DNA関連の知識の再確認

にもなりました。

本番はこれまで体験したことのない「ポケトークによる同時通訳有り」のセミナーでした。事前に企画委員会の方と入念な練習をして望んだものの、初めての試みでなかなかスムーズには行きませんでした。本番中はポケトークによる翻訳を確認する余裕はあまりなかったのですが、幾人かの方から「ポケトークによる誤訳が面白かった」との感想をいただきました。やはり専門用語、特にデータ解析関連のソフトウェア名が入ってくるとポケトークは混乱するようです。

技術セミナー全体としては、参加者の多さや当日の質疑応答から、環境DNA技術への関心の高さをうかがい知ることができました。環境DNAの分析はフィールドサンプリング・実験・データ解析まで、多岐にわたる技術が必要であり、すべての作業に関して細かくマニュアル化することは非常に困難です。文章化することが難しいコツもたくさんあります。さらに、技術発展が著しく、1-2年前の最新手法はすでに最新手法ではないかもしれません。このような状況においては、今回の技術セミナーのように活発に意見交換・情報共有できる場が業界全体の底上げに果たす役割は大きいように思います。このような企画を通して「環境DNAベースの生物群集データ」を得ることが誰にとっても当たり前になり、次の段階、すなわち生物群集の挙動の予測・制御・利用といった「生物群集データの活用」に進めると素晴らしいな、と考えています。

*なお、回答集は学会メーリングリストで配布されていますのでぜひご活用ください。

環境DNA研究最前線（第4回）

山口大学環境DNA研究センターの紹介

中尾 遼平（山口大学大学院創生科学研究科 准教授（特命））

山口大学環境DNA研究センターは、2018年7月に山口大学の特色ある研究拠点として、山口県宇部市にある山口大学工学部内に設置されました（図1）。環境DNA研究センターは5つの研究部門（メソッド開発・バイオインフォマティクス・生態（工学）・水産（工学）・医療衛生対応）で構成されており、それぞれの部門には各分野を専門とする研究者が学内・学外問わず多数所属しています。また、2021年より産学連携を目指した環境DNA研究コンソーシアムを設立しています。当センターでは、これらの研究者や企業と連携し、環境DNA分析を用いた技術開発および応用研究を実施しています。

環境DNAセンターでは、研究テーマのひとつとして、中国地方の河川を中心とした環境DNA分析による水生生物の長期モニタリング調査を実施しています（図2A）。環境DNA分析の最大の利点である多地点かつ高頻度の調査を実施することで、環境DNAを用いて流域における水生生物の多様性を明らかにするだけでなく、周辺環境の変化（たとえば都市化や自然災害）に対する生物の応答等の評価を行っています。

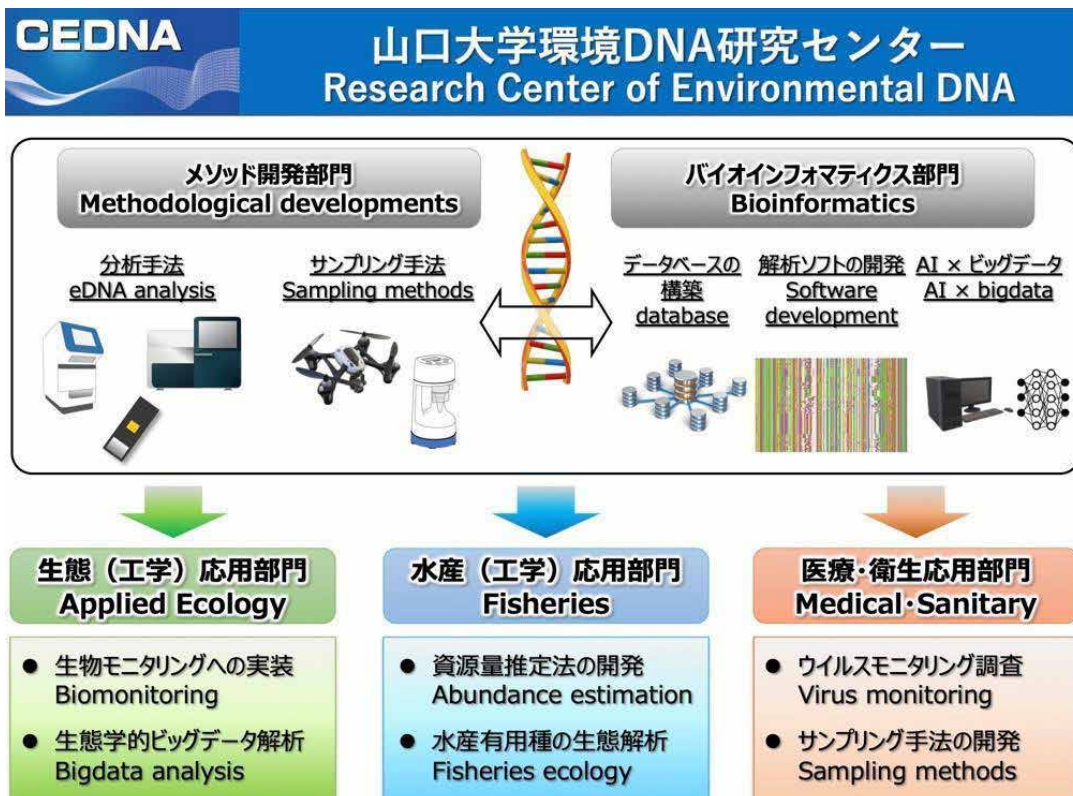


図1 環境DNA研究センターの概要図

また、工学部に設置されている利点を活かして、自然環境中に放出された環境DNAの挙動や分解等を実験水路や水理解析によって明らかにする基礎的研究にも取り組んでいます。

他方で、環境DNA研究センターではメソッド開発をして、環境DNA分析にかかわる先進的なモニタリング手法の開発や導入を実施しています。その一環として、(1) 外来魚モニタリング用の環境DNAチップの開発、(2) 空気サンプルを用いた環境DNA分析手法の開発(図2B)、(3) 定量メタバーコーディングの導入を行っています。(1)の環境DNAチップはDNAマイクロアレイ技術を応用した手法であり、複数種を対象とした種特異的検出を1枚の環境DNAチップで同時かつ簡易的に実施できる手法となります。(2)では、空気中の環境DNAを捕集するためのサンプリング装置の開発や分析方法の検討を行っています。また、(3)では2018年にUshio et al. (DOI: 10.3897/mbmg.2.23297) により開発された定量メタバーコーディング法(qMiSeq法)を導入し、上記の長期モニタリングにおける魚類の網羅的・定量的な評価を開始しています。

環境DNA研究センターでは、活動の一環として環境DNA分析の受託サービスを実施しています(図2C)。当センターにはリアルタイムPCR装置2台、サーマルサイクラー1台、超並列シーケンサー1台(Illumina iSeq100)が設置されており、種特異的検出からメタバーコーディングまで幅広い分析を受託しています。分析対象についても、魚類をはじめとして哺乳類、鳥類、爬虫類、甲殻類、水生植物、水生昆虫、藻類等、さまざまな分類群の分析が可能です。これまでに、研究者をはじめとして企業や自治体からも環境DNA分析の依頼を受けています。また、受託サービスにおいてもqMiSeq法の導入を開始しており、メタバーコーディング解析におけるオプションとしての利用が可能となっています。

そのほかにも、当センターでは「環境DNA研究の最前線」と題したシンポジウム

を開催しています（図2D）。ここでは、環境DNA分析にかかわる企業や研究者の方を講演者として招いてその取り組みや研究成果について講演していただいています。また、講演を通じて環境DNA研究にかかわる参加者同士の交流の場を提供できればと考えています。

環境DNA技術はさまざまな現場での利用が進んでおり、今後ますます発展する技術であることは容易に想像できます。環境DNA研究センターでは、環境DNA技術の発展に貢献できるよう、今後も研究活動を推進していくとともに、受託サービスを通じて環境DNA技術の普及における一助となれればと考えています。



図2 環境DNA研究センターの活動紹介

(A) 河川における環境DNA調査(採水調査)、(B) 動物園での環境DNAの採集調査(空気サンプリング)、(C) 環境DNA研究センターのHP、(D) 環境DNA研究センターシンポジウムの様子(2019年開催時)

環境DNA学の今（第3回）

環境DNA測定が楽になる便利なアイテム

福澤 隆（ビリュー企画 代表）

環境DNA技術を使った生態調査は、従来の方法（目視や捕獲採集）に比べると短時間で簡単に実施できることは間違いありません。それでも実際に環境DNA測定を自分で行うと手順も多く、種特異的検出であっても初心者にはかなり面倒と感じ

ている方も多いのではないのでしょうか。

私自身はPCR装置の開発者だった頃、兵庫県立大学の土居先生とお会いし環境DNAの魅力を知りこの分野を始めましたが、DNA抽出に関しては全くの素人だったため、濾過からDNA抽出までのいわゆる前処理のハードルが高く苦勞しました。

リタイア後は人生を楽しみながら「ビリュー企画」という名前で社会貢献に繋がる活動を行うことにし、その活動の一つとして環境DNA技術を社会実装するお手伝いをするにしました。そこで自身が過去に苦勞した経験をふまえ「環境DNA測定入門」というWebサイトを作り、はじめての方でも気軽に一步踏み出せるように、動画を交えた手順やより簡単な測定が可能となるアイデア等の情報を発信しております。

今回、学会ニュースレターで情報発信する機会を頂きましたので、Webサイトで紹介している環境DNA測定時にあれば「便利な機材」の中からいくつかのアイテムを紹介します。これらは実際の測定経験を通して味わった苦勞をもとに考案したものです。

1. 採水カップ

重りを付けた計量カップを釣り糸で吊るしたもの（図-1a）。

環境DNA測定の最初の手順である採水ですが、バケツで汲めば簡単だと思っていました。しかし例えば橋の上などの高いところからバケツにロープを付けて汲もうとするとなかなかうまくバケツに水を入れることができません。そんな時、この採水カップを使うことにより高所からでも釣り糸を垂らし引っ張り上げるだけで約500mlの水を簡単に汲むことができます（図-1b）。構造は図-1aのように計量カップに重りを付けたのですが、この位置に約150gの重りを付けることがポイントです。



図-1a 採水カップ

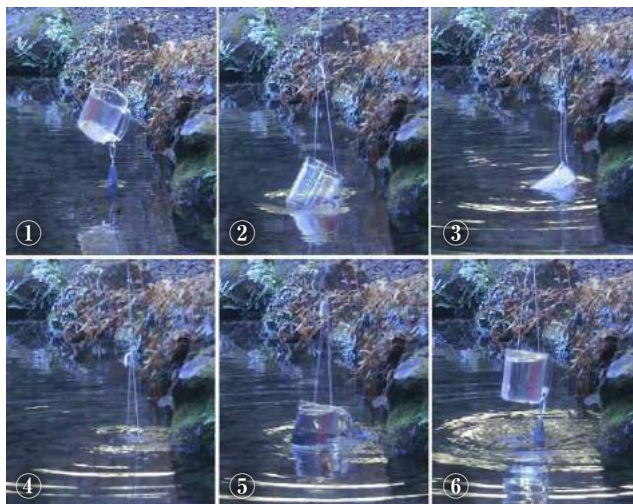


図-1b 採水時の連続写真

2. ダイレクト採水棒

シリンジを棒の先端に取り付け、ピストンを紐で引っ張ることにより水を汲むもの（図-2a）。

採水カップが使えない場面、例えば浅い水辺や水草が生い茂っている場所（図-2b）での採水に便利です。また水面は避けて特定の水深の水を採取することもできます。現場での濾過を行う場合に限りませんが、シリンジを直接水に突っ込むのでコンタミリスクが低い採水方法でもあります。



図-2a 採水棒



図-2b 採水棒の使用例

3. ビリュー式濾過サポーター

ショルダーベルトにシリンジがセットできる金属板を付けたもの（図-3a）。

シリンジを使用してステリベクスで濾過すること自体は単純な作業ですが、環境DNA測定で要求される大量の水を濾過しようとするとかかなり大変です。最初は図-3bのような恰好で作業していましたが、想像以上に力が必要で両腕の筋肉がすぐに悲鳴を上げてしまいます。このサポーターの使い方は図-3cのようにベルトを肩にかけて



図-3a サポーター



図-3b 以前の作業



図-3c サポーター使用法

シリンジをこの治具にひっかけて押すだけで楽に濾過できます。この時シリンジを押している右手はほぼ伸びていて肩の力で押すため力が入りやすく、左手はほとんど力が掛かっていません。金属板の構造は30mmの角アングルを15cm程度に切断し中央にシリンジが引っかかる窪みを付けたものです（図-3d）。今はこれなしで濾過することは考えられないほどの逸品です。



図-3d 金属板

4. ビリュー式簡易遠心器

1.5mlチューブとステリベクスをセットできる筒に紐が付いたもの（図-4a）。

抽出時にステリベクス内の抽出液を取り出す方法として学会のマニュアルでは大型遠心器を使うことになっています。しかし高価で手が出にくいと共にセッティングが結構面倒です。ビリュー式遠心器はセット後、手で紐を持って2秒程度ぐるぐる回すだけで抽出液が取り出せ、ステリベクス内の残留液も少なくほぼ完全に回収できます（図-4b）。構造は内径約18mmパイプを60mmに切断し、図のように側面を切り欠いてチュー

ブが切り欠きから着脱でき且つ落ちないように熱でしばめたものです。

厳密に言う筒の使いまわしによるコンタミリスクが発生する可能性も否定できないので、注意して使用するか、測定目的によっては使わない方がいい場面もあるかもしれません。ただ簡単に測定したい場合や現場での測定には非常に便利です。



図-4a 簡易遠心器



図-4b 使用法

以上4つについてはすでに確立された手順(学会マニュアル法等)で作業するにあたって便利になるアイテムでした。以下はこれまでの経験から環境DNA測定手順を見直し、大胆に簡略化した方法です。このアイデアに乗って頂いたG社さんで現在開発中のものですがこの場をかりて紹介させていただきます。

5. 簡易濾過抽出方法 = ビリューチップ (BC) 法

図-5aのような微細流路を使用し、この流路内で濾過から抽出を行うものです。学会マニュアル法の12工程を4工程に簡略化し、約3分で完了します(図-5b)。またマニュアル法の1/20程度の濾過量で同程度の定量PCR結果が得られるため採水も簡単になります。さらに言えばチップ内の閉空間ですべての反応が完了するため、コンタミリスクも大幅に低くなります。皆様に使って頂けるようになるまでもう少しですが、使えるようになれば大幅に作業が簡単になりそうです。内容は以下プレプリントでも確認頂けます。

「<https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2021.11.18.468931v1>」



図-5a ビリューチップ

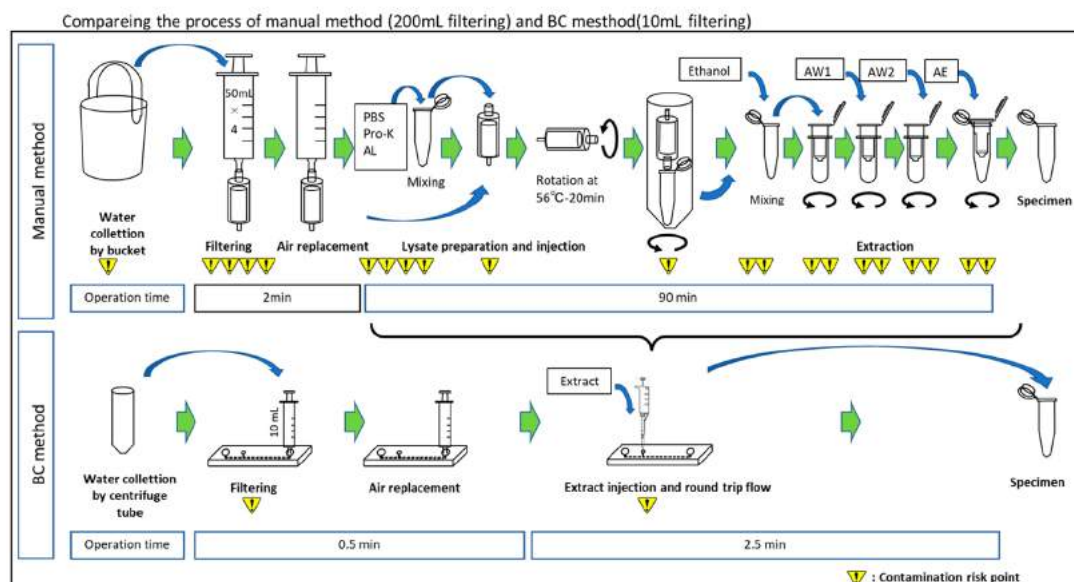


図-5b BC法とマニュアル法の工程比較

関連情報を含め詳細は「環境DNA測定入門 (<https://biryu-kikaku.com/device>)」に記載していますのでご興味のある方はご覧ください。また、これらのアイテムを使ってみたいと思われる方はご連絡ください。

連絡先: ryu-edna@biryu-kikaku.com

編集あとがき

山中 裕樹 (ニューズレター編集長)

本ニューズレターも No.4 となりました。早いものです。今回も 4 人の編集員のご尽力によって何とか出版にこぎつけることができました。新たなチャレンジとして本号からは基本的に日英併記としましたが、これはご寄稿くださる執筆者の皆様にも編集員にも多くの負担をおかけしての作業でした。しかし、学会大会でも国際化に向けて英語対応を進めていますし、このニューズレターに収載されている各種の情報は日本語のみで出版するには惜しい価値あるものですから、このような努力は必然と言えます。少しでもすべての学会員にとっての価値が高まることを期待しています。

前号の本欄では新型コロナウイルスの感染拡大が終息することを祈るとのコメントを書いていました。昨年の秋ごろにはかなり新規感染者数も減って経済活動も活発化しつつありましたが、それもつかの間、新年早々から新たな変異株であるオミクロンによるとみられる新規感染者数の急激な再増加が報道されています。いつになったら学会大会や事業セミナーが完全対面で行えるようになるだろうかと気が滅入ります。しかし、これだけ長引くと「この状況が普通」と考えて、「この状況の中でのやりくり」を考えねばなりませんし、事実、皆だんだんと新たな生活スタイルや研究活動の進め方に慣れてきています。今後も学会の各種事業が円滑に進むよう、柔軟な運営を考えていきます。

最後に、このような大変な時期にも関わらず、短期間に原稿を仕上げてご寄稿くださった執筆者の皆様に御礼申し上げます。今後ともよろしくお願い致します。

環境DNA学会 理事・監事

- 近藤 倫生（代表理事、東北大学大学院生命科学研究科 教授）
- 源 利文（副会長兼専務理事、神戸大学大学院人間発達環境学研究科 教授）
- 宮 正樹（副会長、千葉県立中央博物館 主任上席研究員）
- 高原 輝彦（会計担当理事、島根大学生物資源科学部 准教授）
- 山本 哲史（庶務担当理事、農業・食品産業技術総合研究機構 農業環境研究部門 研究員）
- 山中 裕樹（広報担当理事、龍谷大学先端理工学部 准教授）
- 笠井 亮秀（渉外担当理事、北海道大学大学院水産科学研究院 教授）
- 荒木 仁志（理事、北海道大学大学院農学研究院 教授）
- 岩崎 渉（理事、東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授）
- 小出水 規行（理事、農業・食品産業技術総合研究機構 企画戦略本部 セグメントⅣ理事室長）
- 今藤 夏子（理事、国立環境研究所 生物多様性領域 主任研究員）
- 清野 聡子（理事、九州大学大学院工学研究院 准教授）
- 中村 圭吾（理事、土木研究所 河川生態チーム 上席研究員（兼 自然共生研究センター長））
- 堀 正和（理事、水産研究・教育機構 水産資源研究所 沿岸生態系グループ長）
- 益田 玲爾（理事、京都大学フィールド科学教育研究センター 教授）
- 内井 喜美子（監事、大阪大谷大学薬学部 助教）
- 土居 秀幸（監事、兵庫県立大学大学院情報科学研究科 准教授）

環境DNA学会ニュースレター 編集委員一覧

- 山中 裕樹（編集長、龍谷大学先端理工学部 准教授）
- 高原 輝彦（編集委員、島根大学生物資源科学部 准教授）
- 内井 喜美子（編集委員、大阪大谷大学薬学部 助教）
- 中尾 遼平（編集委員、山口大学大学院創成科学研究科 准教授（特命））
- 村上 弘章（編集委員、京都大学 学際融合教育研究推進センター 特定研究員）

2020年度環境DNA学会事業報告

(2020年9月1日～2021年8月31日)
一般社団法人環境DNA学会

1. 学術大会の開催

第3回環境DNA学会仙台大会を第36回個体群生態学会大会との合同大会として実施した。

1) 期 日：2020年11月14日、15日、16日

2) 場 所：オンライン

3) 参加者：

環境DNA学会：正会員（一般）128名、正会員（学生）51名、賛助会員66名

個体群生態学会：一般 39名、学生 30名、賛助会員 1 社

非会員：一般 30名、学生 22名

直前申込：一般 20名、学生 7 名

4) 講演数：

基調講演 5 件、公開シンポジウム、企画シンポジウム、夜のトークセッション 4 件、
ポスター発表（環境DNA学会：59件（内学生会員:23件）・個体群生態学会：
40件（内学生会員：25件）・高校生 3 件（環境DNA：3 件・個体群：0 件））、
企業展示：8 ブース

5) 広告掲載：1 社

2. 技術セミナーの開催

環境DNA技術の普及と発展を目的とし、技術セミナーをオンライン（ウェビナー）形式で開催した。

1) 「採水から種特異環境DNA検出・定量まで」

開催日：2021年 5 月19日

講 師：源 利文氏（神戸大）・山中 裕樹氏（龍谷大）

参 加：76名

3. 広報活動

1) ニュースレターの発行

環境DNA学会の活動報告と情報共有を目的とし、2021年2月に第三号となるニュースレター（全23ページ）を学会員向けに発行した。主な内容は学会長挨拶、第3回環境DNA学会大会開催報告、学会企画による「環境DNA：生態系の真の姿を読み解く」の出版報告、環境DNA研究最前線、環境DNAの今、編集あとがき、および、2019年度学会事業報告である。

2) 学会ウェブサイトの国際対応

学会ウェブサイト経由での学会入会手続きについて、その手続きを日英表記として海外からの入会を容易にした。

4. 関連機関との連携・協力並びに社会貢献・社会教育の推進事業

1) 海の学びミュージアムサポートによる社会教育活動

船の科学館から海の学びミュージアムサポート A コース博物館活動サポート（2020年度）の支援を受け、下記の活動を行った。

①2020年9月1日～2021年3月31日（活動開始は2020年7月20日）

日本科学未来館、まもるーむ福岡、南三陸自然環境活用センターと協同で「日本の海にはどんな魚がいる？環境DNAで調べる魚類の多様性」と題した社会教育活動を行った。参加者は小学生の親子30組60名で、現場での採水、および、3館をオンラインで結んだ結果報告会を行った。本事業は環境DNAから海を学べる学習プログラムとしてのプロトタイプと位置づけており、今年度の事業成果は環境DNA学習を全国に展開した好例となった。

②2021年3月1日～8月31日（2022年3月31日終了予定）

日本科学未来館と協同で「海や川には何がいる!?環境DNAでさぐる、水の生き物とそのつながり」と題した社会教育活動を行っている。第1回目のイベントは小学生の親子から社会人まで10組20名の参加者を得て、現場での採水、および、参加者とスタッフをオンラインでつないだイベントを行った。

2) 環日本海環境協力センターとの連携

環日本海環境協力センターでは、環境DNAを利用して日本海の生物多様性評価を行うという計画があり、それに対して助言を行った。

3) 日本生態学会第24回公開講演会の共催

2021年3月21日(日) 14:30～17:00

日本生態学会と共催で「環境DNAの衝撃：生き物たちの過去・現在・未来を解き明かす」と題して、公開講演会をオンライン開催（Zoomウェビナー）で実施した（参加者：約700名）。

5. Wiley社との協定

- 1) Wiley社と本学会との間で相互の活動を活性化することを目的とした協定を結んだ。協定の骨子としては、①Wiley社が出版する学術雑誌Environmental DNAが本学会のofficial journalとなること、②論文掲載料について、学会員は20%の割引を受けられること、③Environmental DNA誌の特集号の企画を本学会が行う場合は、当該年の学会大会開催の補助として2,500米ドルの提供を受けられることなどである。協定締結日は2021年3月29日で、最初の契約期間は3年、その後は1年ごとの更新である。

6. 代議員会、理事会、その他

1) 理事会

- ①2020年10月19日 臨時理事会（オンライン）理事9名、監事2名
- ②2020年11月12日 定時理事会（オンライン）理事11名、監事2名
- ③2021年4月1日 臨時理事会（オンライン）理事11名、監事2名
- ④2021年6月14日 臨時理事会（オンライン）理事10名、監事2名

2) 代議員会

2020年11月12日 定時代議員会（オンライン）代議員10名

7. 事業計画および収支予算書

2020年11月12日開催の理事会において、2020年度事業計画および収支予算書を承認した。

8. 会員動向

	2019年度末現在	2020年度末現在	増 減
正 会 員（ 一 般 ）	195名	231名	+36
正 会 員（ 学 生 ）	53名	65名	+12
賛 助 会 員	39団体	38団体	-1

2020年度（2020年9月1日～2021年8月31日）会計報告

収入の部

単位：円

科目	予算	決算
会費収入	4,150,000	4,605,000
年会費（一般）	2,000,000	2,310,000
年会費（学生）	150,000	195,000
年会費（賛助会員）	2,000,000	2,100,000
事業収入	1,488,000	1,288,500
大会収入	1,000,000	1,212,500
技術指導セミナー受講料（2020年度）	200,000	78,000
技術指導セミナー受講料（2019年度）	0	-2,000
書籍印税	288,000	-
公益信託 進化学振興木村資生基金	0	710,000
事業外収入	100	100,542
受取利息等	100	62
コロナ助成金（滋賀助成金事務局）	0	90,480
Amazon 商品券	0	10,000
前年度繰越金	5,576,320	*5,576,406
収入合計	11,214,420	12,280,448

支出の部

単位：円

科目	予算	決算
ウェブシステム費	1,150,000	657,887
スマートコアシステム利用料	700,000	597,300
学会HP 整備費用	350,000	10,735
その他諸費用	100,000	49,852
事務費	1,353,200	1,337,887
事務消耗品費	450,000	519,240
通信運搬費	80,000	27,630
税理士顧問料	373,200	374,000
取引手数料	300,000	294,257
その他諸費用	150,000	122,760
人件費	1,830,000	1,341,450
事務局人件費	1,500,000	1,335,450
アルバイト雇用費	300,000	6,000
その他諸費用	30,000	-
広告宣伝費	450,000	164,010
ニュースレター発行費	200,000	164,010
国際学会宣伝費	200,000	-
その他諸費用	50,000	-
会議費（理事会・委員会等）	100,000	22,110
旅費・交通費	500,000	21,930
学会大会開催費	1,000,000	386,489
東北大会	1,000,000	376,670
第4回オンライン大会	0	9,819
技術指導講習会開催費	100,000	5,000
Wiley との契約に係る弁護士費用	400,000	377,803
標準化委員会事業費	50,000	-
謝金	400,000	40,000
講演謝金	150,000	40,000
執筆謝金	250,000	-
2020年度 海の学び ミュージアムサポート費	1,565,895	1,565,895
予備費	2,365,325	-
支出合計	11,264,420	5,920,461
次年度繰越金		6,359,987

*前年度の繰越金（5,576,320円）との差異（86円）については、発生日と確定日の為替レートの差異による。

監査報告

2020年度の事業ならびに会計に関する報告を受けた後、重要な決裁書類等を閲覧し会計帳簿、および、関係資料の調査を行った結果、事業報告、および、会計処理が適正になされたものと認めます。

2021年10月21日

環境DNA学会監事 内井 喜美子、土居 秀幸

環境DNA学会 ニュースレター No.4

The eDNA Society NEWSLETTER No.4

2022年 3月 発行

編集・発行 一般社団法人環境DNA学会

編集長：山中 裕樹

〒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/>