

環境DNA分析技術による

水域の生物調査

株式会社建設環境研究所 技術本部 技師長 加藤真司

一 はじめに

新型コロナウイルスの猛威がなかなか終息を見せない今日このごろであるが、この新型コロナウイルスを調べる方法としてPCR検査が用いられている。このPCR検査は、ウイルスのもつDNAやRNAの遺伝情報（コロナウイルスの場合はRNA）が、唾液や鼻咽頭ぬぐい液に含まれるかどうかを調べているものであり、「環境DNA分析」と呼ばれる分析方法でも使われる手法である。この「環境DNA分析技術」の詳細は後述するとおりであるが、現在では、本調査・分析手法を用いて、河川等の水域に生息する生物の有無を確認することが可能になっている。

生物の個体からは、排泄物や分泌物、あるいは死骸などの形でDNAが水中に流れ出す。このDNAを採水したサンプルから抽出・分析し、そのサンプルを採水した水域に生息する調査対象の生物種の有無を推定する方法が、環境DNA分析技術を用いた調査方法である。従来から実施されている河川や池沼等に生息している生物種の調査では、目視か、あるいは網やわなを用いて生物を捕獲し、捕まえた生物の同定作業などによって生息の確認を行う。しかしながら、確認や捕獲が難しい生物ではそもそもこの方法を用いることができない。また、捕獲の行為自体がその生物の個体群に悪影響を及ぼすことから、捕獲せずとも採水だけで確認できる環境DNA分析技術は、環境にやさしい技術であ



写真1 採水作業の様子



写真2 DNAの分析作業の様子

目し、自社内で環境DNAの分析体制を確保すべく、環境DNA室を立ち上げて、環境DNA分析調査の依頼に応えられる体制を敷いている（写真1、2）。

二 環境DNA分析技術とは

環境DNA分析は、基本的に単一の種を対象とした「種特異的検出」と、特定の分類群（魚類など）を対象に複数種を抽出する「網羅的検出」の大きく二つに分けられる。これらのいずれの分析も、対象種あるいは対象分類群にあわせたプライマーの使用が必要となる。網羅的検出方法（DNAメタバーコーディング）は、例えば、魚類ならば対象のサンプル中にどんな種のDNAが存在しているかの網羅的なリストを作成する方法である。一般には、魚類、節足動物、二枚貝、底生動物をはじめとしたいくつものプライマーセットが用意され、これらのDNAメタバーコーディング分析が可能とされている。

一方、ある特定の生物種（例えばアユやオコチバスなど）を分析対象にして、その種のDNAが

ると評価されている。

株式会社建設環境研究所は、環境技術を駆使して国土の環境向上に資する総合建設コンサルタントを目指し、その趣旨からかねてより、この環境DNA分析技術に着

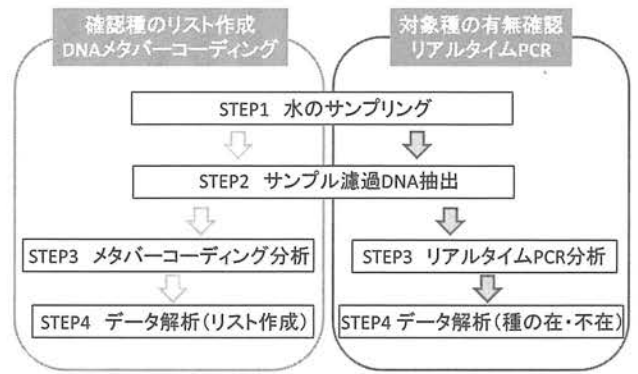


図1 2種類の環境DNA分析技術の比較

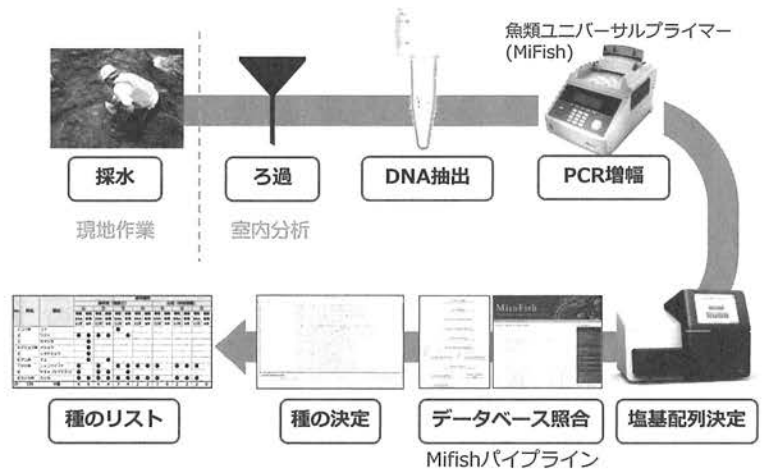


図2 DNAメタバーコーディングの実手順(魚類の例)

採水サンプル中に存在するかどうか、あるいはどのくらいの量があるかを調べるのが種特異的検出方法(リアルタイムPCR)である。ちなみに、新型コロナウイルスのPCR検査は、こうしたリアルタイムPCRによる分析法の一つである。

DNAメタバーコーディングとリアルタイムPCRの二種類の手法の作業内容の違いを示したのが図1であるが、どちらも、基本的には生物のDNAを検出するという意味では同じであり、途中までの作業工程も同じである。

特に、DNAメタバーコーディ

ングについて、その手順を示したのが図2である。本手順では、現場においてサンプルを採水し、そのサンプルを分析室におけるDNAのろ過・抽出・増幅の作業を経て、次世代シーケンサーにより塩基配列を分析し、その結果をデータベースと照合し、サンプル中の種を特定する。

三、(株)建設環境研究所 での取り組み

当社はこれまで、魚類等の網羅

的検出(DNAメタバーコーディング)と、魚類・両生類・哺乳類等の大型生物・カビ臭の原因となる藻類などの種特異的検出(リアルタイムPCR)を実施できる体制を整えてきた。今後も分析対象とする分類群を増やしていく予定である。

また、環境DNA学会や応用生態工学会などにおいて、積極的に環境DNAに係る成果の発表を行っている。ちなみに、写真3は、二〇一九年に開催された第二回環境DNA学会の時のもので、当社は環境DNA等に関するポスター発表と企業展示を行った。また、写真4は、内閣府男女共同参画局が開催する体験型イベント「夏のリコチャレ二〇一九」での出展風景であり、環境DNAの分析方法を説明したイラストパネルや分析機器の写真パネル、それに川魚が泳ぐ水槽などを展示し、環境DNA分析の技術について紹介を行ったものである。引き続きこうした活動を継続していく予定である。



写真4 「夏のリコチャレ2019」での出展風景



写真3 環境DNA学会(2019年11月3日~4日神戸大学鶴甲第2キャンパス)におけるポスター発表風景

加藤 真司 ●かとう まさし
株式会社建設環境研究所 技術本部
技師長。
博士(デザイン学)。名古屋大学卒業後に建設省に入省し、主に都市公園行政に携わる。その経験を活かして、現在は、(株)建設環境研究所にて公園・自然環境等の受託事業を担うほか、社内
の新規技術開発のとりまとめを担当している。