

株式会社 AdvanSentinel

【環境 DNA 分野のイノベーターとして社会課題の解決に挑む】
進化し続ける新技術 AI と環境 DNA 技術が導く、人と自然が調和する未来へ

AdvanSentinel Inc.

[Innovator in the Environmental DNA Field]

Evolving Technologies:

**AI and Environmental DNA Leading the Way to a Future Where
Humans and Nature Coexist Harmoniously**

(The English version is below the Japanese version.)

AdvanSentinel



画像をクリックすると動画が再生されます。
Click on the image to play the video.

1. 私たちの身の回りには、想像以上に多くの生物が存在している

家、通学路、学校、あなたの生活圏には、どれほどの生物が暮らしているでしょうか？

犬や猫などの哺乳類は目につきやすいですね。鳥類も比較的に見かけることが多いでしょう。

道端には植物が生え、昆虫も活動しています。

実は、私たちが目にする生物は、実際に存在する全体のほんの一部にすぎません。一般的な家庭には約 20 万種類もの生物が存在するという研究結果もあります。

地球上の生物種もまだ完全には把握できていません。現在確認されているのは約 175 万種で、予想では 800 万種から 1 億種以上とも言われています。

では、身の回りの生物の存在をどのように知ることができるのでしょうか。

2. 環境 DNA という革新的な手法で、生物の存在を把握できる

皆さんは、ドラマで警察の科捜研が「DNA 鑑定」で犯人を特定するシーンを見たことがあるでしょう。環境 DNA は、その技術を自然界に応用したものです。

犯人が現場に残した毛髪や唾液、手の脂から個人を特定できるように、自然界の生物もその痕跡を環境中に残しています。

この情報を効率的に収集することで、生物を捕獲したり一つずつ数えたりすることなくその存在を確認できるのです。

環境 DNA の調査手順は、以下のようになります。

- ①生物が生息する(していた)環境から水を採取
(例:小川の水をバケツで汲む)
- ②水から DNA を検出するための処理(ろ過・濃縮・抽出)
- ③DNA の検出(PCR 法)など
- ④検出した遺伝子の解析とデータ活用



<環境 DNA 調査によって、川から検出される魚種の例>

No.	科名	種和名	学名
1	コイ科	コイ（飼育型）	<i>Cyprinus carpio</i>
2		ゲンゴロウブナ	<i>Carassius cuvieri</i>
3		フナ類	<i>Carassius buergeri</i>
4		オイカワ	<i>Opsariichthys platypus</i>
5		ニゴイ類	<i>Hemibarbus barbus complex</i>
6		スゴモロコ類	<i>Squalidus chankaensis</i>
7	ボラ科	ボラ	<i>Mugil cephalus cephalus</i>
8		セスジボラ	<i>Planiliza lauvergnii</i>
9	メダカ科	ミナミメダカ	<i>Oryzias latipes</i>
10	ヒイラギ科	ヒイラギ	<i>Nuchequula nuchalis</i>
11	タイ科	クロダイ	<i>Acanthopagrus schlegelii</i>
12		キチヌ	<i>Acanthopagrus latus</i>
13	イソギンボ科	トサカギンボ	<i>Omobranchus fasciolatoceps</i>
14		イダテンドンボ	<i>Omobranchus punctatus</i>
15	ハゼ科	ヒモハゼ	<i>Eutaenichthys gilli</i>
16		マハゼ	<i>Acanthogobius flavimanus</i>
17		アベハゼ	<i>Mugilogobius abei</i>
18		マリゴハゼ	<i>Pseudogobius masago</i>
19		アブブ属	<i>Tridentiger sp.</i>
20		ウロハゼ	<i>Glossogobius olivaceus</i>
21		ゴクラクハゼ	<i>Rhinogobius sp.</i>
22		ヒメハゼ	<i>Favonigobius gymnauchen</i>
23		ビリンイ	<i>Gymnogobius breunigii</i>
24		クボハゼ	<i>Gymnogobius scrobiculatus</i>
合計	7科24種		

3. 地球上の生物の存在と変化を解明できる時代へ

現在、世界中の科学者たちが環境 DNA 技術の向上に取り組み、地球規模での生物調査を進めています。

環境 DNA 技術を使って、どんなことを知りたいと思いますか？

[身の回り]

- ・赤ちゃんがいる家庭で、危険なダニの生息数が気になる
- ・近所の川の魚が減ったように感じるが、実態は？

[街や県や国]

- ・ヒアリやセアカゴケグモなど、危険な外来種が地域の港に侵入していないか
- ・漁獲量が減少している。魚の生息状況や数の変化を把握したい

[世界規模]

- ・温暖化対策に重要な海藻、サンゴ、マングローブをモニタリングして対策を立てたい
- ・深海生物の目視探査は時間がかかるが、環境 DNA なら効率的に把握できる

4. データの見える化と AI による道しるべ 地球上のすべての生命との調和を目指して

今後の未来社会では、生物の存在や個体数の変動に加え、気温、降水量、災害、人間活動、環境汚染などのデータが蓄積されていきます。

これにより、地球の生態系と環境の全体像が明らかになっていきます。同時に、AI 技術も急速に発展しており、より高度で安全な AI の登場が期待されます。

例えば、これまで人類は「サンマが獲れなくなった」という事態に直面してから対応してきましたが、進化した AI は、先を見越した次のような提案をしてくれるでしょう。

「現在の漁獲ペースを続けると、この海域のサンマは 2 年後に半減し、10 年後には絶滅危惧種になる可能性がある」

「世界的な連携で 3 年間の漁獲制限を実施することを提案します」

このような未来は自然に実現するわけではありません。

科学技術、農業、工業、統計、市民の観察・調査への参加など、様々な分野の協力が必要です。

そして 2050 年、人と自然が調和する世界の実現には、若い世代の皆さんの参画が不可欠です。共に未来社会を創っていきましょう。

会社概要

- ・社名 株式会社 AdvanSentinel
- ・Web サイト <https://advansentinel.com/>

(English version)

1. A Surprisingly Diverse World of Life Around Us

How many living organisms inhabit your home, your commute route, or your school?

While mammals like dogs and cats are easy to find, and birds are relatively common, plants grow by the roadside, and insects can be found too.

Actually, creatures we see represent only a tiny fraction of all that exists. Research shows that there are approximately 200,000 species of organisms in a typical household.

Globally, the number of identified species is approximately 1.75 million, but estimates suggest there could be 8 million to over 100 million species yet to be discovered.

So, how can we uncover the existence of the organisms around us?

2. Environmental DNA: An innovative method for Detecting Life

You may have seen crime dramas where forensic experts identify suspects using "DNA analysis." Environmental DNA (eDNA) applies this concept to the natural world.

Just as forensic scientists identify individuals from hair, saliva, or skin oils left at a crime scene, organisms leave traces in their environment. By efficiently collecting and analyzing these traces, we can confirm the presence of organisms without capturing or counting them individually.

Steps in eDNA Analysis:

1. Collect water from the environment where organisms live or once lived (e.g., scoop water from a stream).
2. Process the water to detect DNA (filtration, concentration, extraction).
3. Detect DNA using methods such as PCR.
4. Analyze the detected genes and utilize the data.



Example: Identifying fish species from DNA collected in a Japanese river.

No.	Family Name	Scientific Name
1	Cyprinidae	Cyprinus carpio
2		Carassius cuvieri
3		Carassius buergeri
4		Opsariichthys platypus
5		Hemibarbus barbus complex
6		Squalidus chankaensis
7	Mugilidae	Mugil cephalus cephalus
8		Planiliza lauvergnii
9	Adrianichthyidae	Oryzias latipes
10	Leiognathidae	Nuchequula nuchialis
11	Sparidae	Acanthopagrus schlegelii
12		Acanthopagrus latus
13	Blenniidae	Omobranchus fasciolatoceps
14		Omobranchus punctatus
15	Gobiidae	Eutaeniichthys gilli
16		Acanthogobius flavimanus
17		Mugilogobius abei
18		Pseudogobius masago
19		Tridentiger sp.
20		Glossogobius olivaceus
21		Rhinogobius sp.
22		Favonigobius gymnauchen
23		Gymnogobius breunigii
24		Gymnogobius scrobiculatus
SUM	7 Families, 24 Species	

3. A New Era of Understanding Earth's Biodiversity

Scientists worldwide are advancing eDNA technologies to conduct global biodiversity surveys.

What would you like to discover using eDNA?

On a Local Scale:

Concerned about dangerous mites in households with babies.

Are fish in nearby rivers really decreasing?

On a Regional or National Scale:

Monitoring ports for invasive species like fire ants or redback spiders.

Understanding the decline in fish catches and the changes in fish populations.

On a Global Scale:

Monitoring critical ecosystems like seaweed beds, coral reefs, and mangroves to combat climate change.

Efficiently identifying deep-sea organisms, which would otherwise be time-consuming through visual surveys.

4. Visualizing Data and AI as a Guide: Towards Harmony with All Life on Earth

As we work toward harmony with all life on Earth, data on biodiversity, population changes, temperature, rainfall, disasters, human activities, and pollution will accumulate, revealing a comprehensive picture of Earth's ecosystems and environment.

AI technology is also rapidly advancing, and more advanced and safer AI is expected.

For instance, rather than reacting to declining fish stocks after the fact, advanced AI could provide proactive insights:

• *"At the current fishing rate, the Pacific saury population in this area will halve in two years and may become endangered within ten years."*

• *"We propose implementing a three-year fishing restriction through global cooperation."*

This kind of future won't come naturally. It requires collaboration across fields such as science, agriculture, industry, statistics, and citizen participation in observation and research.

By 2050, achieving a harmonious coexistence between humans and

nature will depend on the involvement of younger generations. Let's work together to create the future.

Company Overview

Name: AdvanSentinel Inc.

Website: <https://advansentinel.com/en>