

NECTA NEWS

発行日：令和5年1月20日

■編集
一般社団法人 自然環境共生技術協会
広報委員会
〒104-0032
東京都中央区八丁堀 3-23-5
八丁堀スクエアビル 4F
■TEL: 03-6280-3722
■FAX: 03-6280-3723
■E-mail: necta@necta.jp
■URL: https://www.necta.jp

■発行
一般社団法人 自然環境共生技術協会
事務局

contents...

1. <巻頭言>自然環境共生技術協会 副会長 下村彰男氏
2. <COP15 の開催結果(速報)>環境省 山本麻衣氏
3. <令和4年度第1回技術セミナー報告>
4. <令和4年度野外セミナー報告>
5. <NECTA 最近の動き>
6. <協会活動報告>
7. <お知らせ・イベント情報>
8. <会員からのお知らせコーナー>

一般社団法人 自然環境共生技術協会
Natural Environment Coexistence Technology Association

・ニュースレター 第75号・

1. 巻頭言

～ランドスケープ・リテラシー：自然との共生に向けて土地の特性を読み解く技術～

自然環境共生技術協会 副会長
下村 彰男

コロナ感染は未だ治まらず、気ぜわしい年明けとなりました。しかしながらこの間の閉塞した社会状況にもかかわらず、自然公園を取り巻く状況は着実に進展し、自然公園は新たな時代を迎えようとしています。



昨年（2022年）末、環境省の審議会・自然公園小委員会において、4公園から申請された「自然体験活動計画」が審議・承認されました。これは、昨年5月の自然公園法の改正に際して設定された自然体験活動促進計画制度に伴うもので、まだ初回なので十分とは言えませんが、従来とは異なる新たな利用の概念の実現に向けて動き出しました。

この新たな利用の概念とは、単に「利用」の問題に止まらず、「保護」や「管理運営」にも関わるもので、近代のアイランド型自然公園から、地域資源型自然公園への移行を象徴するものと考えています。アイランド型の自然公園とは、従来の、規制制度によって原生的な自然を人為から切り離して護ることに主眼を置き、不特定多数の人々に標準的な自然との触れあい機会を提供しようとするものです。また、地域資源型の自然公園とは、行政と地域の人々そして利用者が協働し、自然環境を持続的に活用して新たな価値を共創する地域資源としての自然公園を指しています。

では、新たな利用の概念とはどのようなもの

でしょうか。大きく「質の高い利用」と「保護との循環の一環としての利用」の2つの側面を指摘することができます。

「質の高い利用」とは、さらに以下の3つの側面、土地の利用ポテンシャルに応じた利用、多様なニーズに応える利用、地域における共生情報を付加した利用、を含んでいます。また「保護との循環の一環としての利用」には、自然環境資源に負荷をかけない利用、そして保護と利用の好循環という言葉に象徴される、保護・保全につながる「周知・共有」「調査・研究」のプロセス含んだ循環を支える利用、の2側面があります。

これら新たな利用の諸側面について詳しく述べる紙面の余裕はありませんが、これらを総合的に推進するためには、土地の自然環境に関わる諸特性をはじめ、歴史、文化、社会などに関わる特性、なかでもその土地ならではの個性を読み取ることが基本となります。これまでの公園計画では自然環境の原生性や自然度が最重要視され、利用については不特定多数の利便性が検討の中心であり、土地の利用ポテンシャル評価には十分な注意は払われて来ませんでした。

しかしながら二次的自然環境の扱いが重要になってきた今日、保護・保全のあり方も、土地の歴史的、社会的な文脈を踏まえない限り最適な解を導くことは難しいし、ましてや多様なニーズへの対応が求められる利用に関して、プログラム型（情報提供型）で対応しつつ保全に結びつく利用のあり方を検討するためには、土地の特性（利用ポテンシャル）を把握・評価することが不可欠となります。

そして、その土地の特性や個性を読み取るうえで大きな手がかりとなるのが風景（ランドスケープ）です。風景は、地域の人々と地域自然との相互作用の歴史的集積が総合的に表出したものであり、風景を読み解くことで地域や土地への理解が大きく深まります。

新時代における地域資源型の自然公園に向けて、今後、新たな利用のあり方を実現していく上では、土地の特性や個性を読み解き、利用ポテンシャルを評価する技術、ランドスケープ・リテラシーを磨いてゆくことが重要であると考えています。

2. COP15 の開催結果(速報)

生物多様性条約第 15 回締約国会議の結果概要と国家戦略の改定について

環境省自然環境局自然環境計画課
生物多様性戦略推進室長 山本麻衣

昨年 12 月 7 日～19 日に生物多様性条約第 15 回締約国会議 (COP15) 第二部が、カナダ・モントリオールで開催され、生物多様性に関する新たな世界目標である「昆明・モントリオール生物多様性枠組 (以下、「新枠組」という。)) が採択された。この中では、2030 年に向けた生物多様性の世界目標として象徴的なキーワードであった「30by30 目標」やビジネスに関する目標も含まれている。

ここでは、COP15 の結果概要として、新枠組の概要、その他の主要議題、また、この結果を踏まえた生物多様性国家戦略の改定について紹介する。

1. 昆明・モントリオール生物多様性枠組

新枠組は、2010 年に愛知県名古屋市で開催された COP10 で採択された 2020 年までの世界目標である「愛知目標」を継ぐ、2030 年までの新たな世界目標である。本枠組の本格的な検討は、2019 年 1 月に日本で開催されたアジア太平洋地域の地域コンサルテーション会合から始まり、その後数多くの作業部会や補助機関会合が開催された。当初 COP15 は 2020 年 10 月に開催予定であったものの、新型コロナウイルス感染症の影響により、数度の延期やオンライン併用での COP15 第一部開催を経て 2 年遅れての開催となり、4 年の歳月をかけてまとめられた。

新枠組は、2050 年ビジョンの「自然と共生する世界」を愛知目標から引き継ぎ、2030 年ミッション、2050 年ゴール、2030 年ターゲットから成る。2030 年ミッションにおいては、「ネイチャーポジティブ」の言葉は含まれなかったものの、「自然を回復軌道に乗せるために生物多様性の損失を止め反転させる」として、内容としてはそれを示している。

ターゲットの数は 23 にも及び、非常に幅広い内容が含まれる。数値目標は、ゴールに 2 つ、ターゲットに 8 つが盛り込まれた。

なお、セクション C として、枠組実施のための考慮事項がまとめられ、IPLCs (先住民及び地域社会) への配慮、人権に基づくアプローチ、ジェンダーや、その他国際的な協定やリオ宣言との関係、ワンヘルスアプローチへの考慮など、幅広い内容が盛り込まれている。

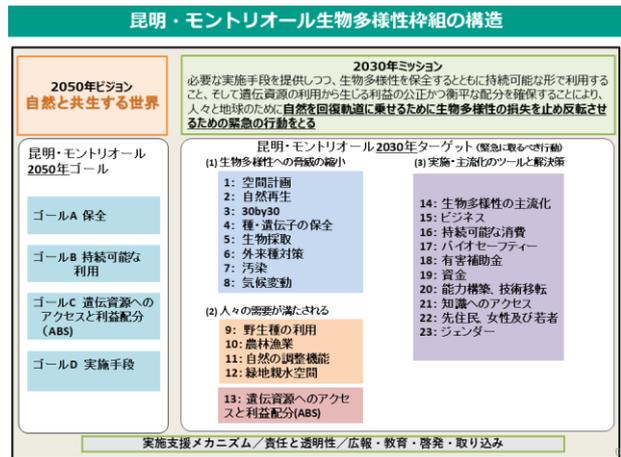


図 新枠組の構造

(1) 保全に関する目標 (30by30 目標など)

目標 1 から 8 が保全に関する目標である。

中でも新枠組を象徴する目標の一つが、目標 3 の「2030 年までに陸域 (陸水含む) と海域の少なくとも 30% を保全・管理する」という「30by30 目標」である。30by30 目標を巡る国際的な動きは、COP15 に先立ち活発化していた。例えば、2021 年 1 月にはフランスやコスタリカの主導により、新枠組に 30by30 目標の位置づけを求める野心連合である「自然と人々のための高い野心連合 (High Ambition Coalition for Nature and People: HAC)」が発足し、日本も参加した。また、2021 年 6 月に英国で開催された G7 サミットでは首脳コミュニケの附属文書として「2030 年自然協約」が合意された。これらを経て、COP15 において世界目標として無事採択された。なお、HAC は実施段階に移り、民間資金援助も得て HAC2.0 として 30by30 目標の実現に必要な支援を進めることとしている。目標に位置づけるだけでなく、達成に向けた国際社会の強い意志が感じられる。

その他、目標 6 として、外来種に関する目標として、侵略的外来種等の導入及び定着率を 50% 削減させることなど、また、目標 8 として、自然を活用した解決策等を用いた対策を通じて、気候変動等による生物多様性影響を最小化し、レジリエンスを増強させることなどが含まれた。

(2) ビジネス、主流化等に関する目標

目標 14 から 23 が「実施・主流化のツールと解決策」に係る目標である。愛知目標と比較して大きく充実した目標群であり、生物多様性保全のためには、ビジネスを含めて社会経済活動のありようを変革していくことが不可欠であることの認識が深まったことによる。

目標 15 では、企業に対し、生物多様性に係るリスク、生物多様性への依存及び影響を評価、開示等を行うことなどを奨励することが位置づけられた。

ビジネス界における最近の生物多様性への注目度は急上昇中で、日本のビジネス界からもCOP15に多く参加した。2023年に本格的に始動するTNFDと連動して、取組が進むことが期待される。

2. その他の主要議題

(1) 資源動員

資源動員については、新枠組のゴールDと目標18、19でも掲げられているが、別の議題としても議論され、新基金の設立や資源の増加を求める途上国と先進国は対立し、新枠組の採択可否とセットで交渉された。

結論としては、新枠組のゴールや目標では、資源動員の目標として7,000億ドル、5,000億ドル、300億ドルといった大きな金額が並んだ。また、資源動員議題では、地球環境ファシリティ(GEF)に対し、新枠組の実施を支援するための特別信託基金「グローバル生物多様性枠組基金(GBF基金)」を2023年に設立することを要請することとなった。併せて、あらゆるソースからGBF基金が資金を受け取ることを可能とするための措置を取るようGEFに要請された。

我が国は、あらゆるソースからの資源動員が必要であること、また、条約上唯一の資金メカニズムであるGEFの効率的な運用の重要性を主張し、その趣旨が決定文に反映された。

(2) 遺伝資源のデジタル配列情報(DSI)の利用からの利益配分

今回のCOPにおける3大論点は、新枠組と資源動員、DSIの利用からの利益配分であった。

条約上のABS(遺伝資源の取得の機会(Access)とその利用から生ずる利益の公正かつ衡平な配分(Benefit-Sharing))の対象となる「遺伝資源」は、有用な遺伝子を持つ動植物・微生物とされているが、科学技術の進化に伴い、動植物・微生物そのものの取得がなくとも、遺伝資源から作成されたデジタル配列情報(DSI)による研究開発が進むこととなり、途上国を中心に、これによる利益配分を求めている。

COP15においては、DSIの利用による多数国間利益配分メカニズムを設置することと、その詳細は公開作業部会を設置してCOP16に向けて検討することを決定した。利益配分の発生時点、DSIが由来する地理的情報を含む利益配分の考え方、能力構築、名古屋議定書との関係、多数国間利益配分メカニズム以外を含む政策オプション等、様々な選択肢を含めた今後の検討課題項目についても整理された。

我が国は、オープンサイエンス維持の重要性、産業界等の関係者が参加した慎重な議論の必要性を指摘した。

(3) レビューメカニズム

愛知目標においては、目標の達成状況を確認するためのレビューメカニズムが明確でなかったことが、目標が達成されなかった理由の一つであるとされている。このため、新枠組においては、レビューメカニズムを位置づけることが重視され、COP15においては、新枠組の進捗をモニタリング・評価するメカニズムについて、タイムラインを含めたモニタリング・評価の実施や、生物多様性国家戦略及び国別報告の様式等が採択された。

締約国は、国家戦略をCOP16までに改定すること、ヘッドライン指標を含めた国別報告書をCOP17と19に向けて提出すること、条約事務局は、各締約国による生物多様性国家戦略の改訂により提供された情報についての分析(COP16とそれ以降で実施)、新枠組の進捗状況を把握する「グローバルレビュー」(COP17、19に実施)を行うこと等が決められた。

3. 生物多様性国家戦略の改定について

国内に目を向けると、生物多様性国家戦略の改定のための議論は、2020年1月から始まっている。生物多様性条約の新枠組の議論と並行して、研究会を9回、中央環境審議会自然環境部会2回、生物多様性国家戦略小委員会を5回開催してきた。2022年7月に素案を提示している。

愛知目標と異なり、レビューメカニズムが位置づけられている新枠組においては、国家戦略もこれに対応できる形にまとめる必要がある。素案においては、「2030年ネイチャーポジティブ(自然再興)」の実現に向け、5つの基本戦略を掲げ、それぞれの戦略の下に、状態目標と行動目標、指標を設定している。これらと新枠組の関係を明確にし、条約上のレビューと連動する形で、今後の点検を行っていくことになる。

新枠組の速やかな実施を進めるため、年度内(2023年3月目途)に国家戦略を改定すべく、現在急ピッチで、採択された新枠組に対応するための修正や指標の設定等を行っている。

おわりに

COP15のハイレベルセグメントには、西村明宏環境大臣が出席した。生物多様性条約締約国会議に環境大臣が出席したのは、COP11以来であり、10年ぶりのことだった。

COP15最終日前日の12月18日朝、議長から、新枠組・資源動員・DSI等の主要文書に関する議長提案素案が公表された。これに対し、18日昼に代表団長級の会合が開催され各国から意見を表明。さらに、同日夜にかけて非公式閣僚級協議が多数実施された。19日午前2時30分頃、議長提案最終案が公表され、その直後の総会で議論開始。午前3時、主要6文書がパッケージとして採択された。

議長提案素案が公表されてから、約 18 時間後の出来事であり、4 年間に及んだ新枠組の議論が終結した瞬間であった。

「昆明・モンリオール生物多様性枠組」が無事に採択され、世界目標が愛知目標から（新型コロナウイルス感染症による延期はあったものの）切れ目なく引き継がれたことは、近年のビジネス界等の生物多様性への関心の高まりに水を差すことなく、官民一体となってネイチャーポジティブ達成に取り組む土台ができたと言える。

生物多様性保全の取組は、従来の環境省自然環境局が実施してきた公的事業の枠を超えて、社会全体で取り組む課題として認識されつつある。特に、企業の重要な経営課題として位置づけられてきたこと、また、その取組や開示情報が投資に反映される動きが活発化していることの意味が大きい。とはいえ、これは、問題がそこまで深刻化していることの裏返しでもある。

我々が将来世代にわたって地球上で持続的に暮らしていけるかどうかは、新枠組や国家戦略が目途とする 2030 年までの 8 年間に、ネイチャーポジティブを達成できるかにかかっている。

3. 令和 4 年度第 1 回技術セミナー報告

1. 開催日：令和 4 年 10 月 25 日（火）
2. 開催場所：NECTA 会議室、Web
3. 技術テーマ：自然環境分野を舞台にした AI の活躍
4. 講師：
藤村善安氏（日本工営株式会社中央研究所）
佐藤隆洋氏（日本工営株式会社デジタル技術推進部）
藤木庄五郎氏（株式会社バイオーム代表取締役）

5. セミナー概要

様々な産業で活用される AI 技術は、自然環境分野でもここ数年で研究開発が進み、実務でも導入されるケースが見られる。本講演では、AI による植生予測モデルとかわまちづくり等での VR の活用事例、また「生物多様性の保全を社会の当然に」を信念に掲げ、いきものコレクションアプリを開発した事例について解説及び意見交換を開催した。

（1）AI を用いた植生予測モデルの開発（日本工営株式会社 藤村氏）

尾瀬ヶ原湿原（群馬県・新潟県・福島県）を対象に AI による植生予測モデルの開発を行った。湿地植生の特徴として植生と立地環境の対応が明瞭なので、土木事業や環境変化における植生の応答を定量化す



るため、地形、水文情報を説明変数とした湿地植生判定モデルを構築した。

解析データセットとして、説明変数 10 変量（標高、集水面積、傾斜、河川との距離や比高差、地下水の流速や水深等）を用いた。目的変数は環境省 1/25,000 植生図の湿原内 6 群落とした。モデル構築方法は、解像度 10m メッシュを用いた。本モデルの強みは、オリジナルデータは DEM のみ使用し、その他は DEM から構築するか、植生図等オープンデータを用いるため汎用性が高い点が注目できる。

（2）かわまちづくり等での VR の活用事例（日本工営株式会社 佐藤氏）

多自然川づくりや景観検討などでの合意形成で求められる、「居心地がよく、ゆったりと時間が過ごせて、賑わいもある空間」といった感覚的な要求事項を可視化（共通言語化）する技術として「リアルタイム 3D 制作共有プラットフォーム」が紹介された。これは既存のゲームエンジンを用いて高品位可視化を可能にしたもので、自動車産業、映画、ゲーム、放送等様々な産業で導入されているが、土木分野は遅れている。本技術では、限られた土木構造物や景観構成要素に関する情報でリアルに再現できるため、景観検討において特に有効である。例えば、本技術によって構築された仮想空間を、参加者がヘッドセットを装着して動き回ることによって没入感のある仮想体験を通じて認識の共有化が図れ、従来の図面やパースに加え、具体的な眺望景観や動線を体験しながら議論を深めることが可能である。5 年後の VR 技術の見通しについては都市環境の 3D 化によるインフラ・都市の計画・設計段階における「高度な都市環境シミュレーションの応用」とオープンデータを用いた BIM・CIM、3D 技術の発展により市民参加型のインフラ整備が一層進むなど「土木デザインの変革」の可能性に関する期待などが述べられた。



（3）生物同定 AI アプリの開発～アプリを用いた市民参加型生物多様性モニタリング（株式会社バイオーム 藤木氏）

地球上の生物多様性の消失が危機的状況にあるなかで、特にここ 10 年、20 年の取り組みが重要であるという認識のもと、生物多様性の取り組みをルール化し、目標設定や計画策定につなげるため、生物多様性を数値化するための技術開発に着手した。現状では衛星画像等を用いたリモートセンシング技術に比べて、現地の情報を把握する体制が脆弱という問題意識のもと、デジタル技術による生物多様性保全



活動を加速化させるプラットフォームづくりに着手した。具体的には、「生物の分布は土地に紐づく情報である」という仮説のもと、「画像」×「位置情報」×「環境条件」により候補種を絞り込むことで、生物種の判定精度の向上を図ることと、世界中の多くの人が所有するスマートフォンの「写真撮影」と「位置情報取得」の機能の活用に注目し、「Biome (いきものコレクションアプリ)」を開発した。

これらのサービスの提供にあたり大切にしたい哲学は、①「環境は守るものという道徳観への訴求でなく、楽しみ・承認欲求に訴えるゲーム感覚、②参加の敷居を下げるため、写真を撮影するだけで気軽に参加できること、③散歩など日常的あるいは旅行先での生きものとの出会いが生活を楽しくする等の価値観や行動変容につながることである。

現在、ユーザー数 66 万人、累計閲覧数 1.9 億 PV、発見種数 3.7 万種、発見個体数 387 万個体、今や 1 万個体/日のデータが蓄積されている。一方、種レベルの誤同定率は 6% 台まで改善しており、最終的に 1% 以下を目指している。市民からの膨大なデータの蓄積により、特に外来種などは国の研究機関を超えた把握レベルにあり、自治体と連携したアラート発信や駆除活動の支援に有効活用されている。今後は、インスタグラム等投稿写真や監視カメラ等のバイオーム以外が保有する画像データと連携することでリアルタイム情報の一層の充実化を図ること、バイオームの蓄積データに基づく特定の生物分布予測や生物出現予測シミュレーション、生物多様性によるレクリエーション効果、緑地の生物多様性の類似の比較による管理方法の検討などでの活用などを目指している。既に環境省、地方自治体をはじめ、大学や民間企業と様々な取り組みを実施している。最近、ESG、TNFD、OECM 等の企業情報開示への関心の高まりを踏まえ、各種認証等に耐えられる生物調査をバイオームのサービスで支援することで企業における生物調査の内製化を支援したいと考えている。

(4) まとめ

AI の活用により、生物多様性を含む自然環境の「見える化」が進むことで、多くの関係者の理解が深まり、様々な課題解決が飛躍的に進む可能性が期待できる。一方で生物調査など、従来、専門家が活躍してきた領域が AI 技術により、担い手の敷居が下がり始めている。地球上の生物多様性が危機的状況にあることが改善されない状況において、我々、自然環境に従事する専門家として AI 技術を活用した取り組みを効果的に進めることが求められていると考えられる。

(パシフィックコンサルタンツ株式会社 小菅敏裕)

4. 令和 4 年度野外セミナー報告

1. 開催日：令和 4 年 12 月 6 日 (火)
2. 参加者：14 名



集合写真 (草津市立水生植物公園みずの森にて)

3. 場所：滋賀県
4. 造園 CPD：4 単位
5. 視察場所および解説者：

■パナソニック草津工場「共存の森」

パナソニック株式会社総務部 中野隆弘氏

■琵琶湖システム・滋賀県立琵琶湖博物館

滋賀県農政水産部 渡邊麻美氏

■草津市立水生植物公園みずの森

所長 中井大介氏

6. 実施行程と内容

■パナソニック草津工場「共存の森」

パナソニック草津工場 (以下「草津工場」という) の敷地面積は 52 万 m² (東京ディズニーランドとほぼ同じ面積)、そこでは 7,000 人の従業員が主に冷蔵庫やエアコンなどの製造に携わっている。

草津工場は琵琶湖と田上山地のほぼ中間にある独特な自然環境を有する瀬田丘陵に位置し、周囲にはコナラやアカマツの里山林と農業用ため池が多く存在する。恵まれた自然環境に位置する草津工場の一角に共存の森はある。面積は 14,000m² で工場敷地面積の約 2.7% とそこまで広くはない。しかしながら、この森には 840 種もの生物が確認されており、それは草津市内で確認されている生物種の約 3 割に及ぶ。

創業者の松下幸之助氏は草津工場を視察した際に「現在、方々に他の会社の工場団地ができているが、どうも画一的なように思われる。たしかに科学的にできているのだろうが、何かしら冷たさがある。しかし、草津は自然を生かして情緒的にできている。いや、そういう性質のものにしたいと思っている。」と語られた。

「樹林に分け入ると赤松林に春ゼミの音が響き、ヒサカキの香りが漂う。丘陵地には梨園と柿園が広がり、谷あいには砂地の浅い川が流れ、小さな流れは大小のため池につながっている…」そう語るのは共存の森を案内して下さったパナソニックの中野隆弘氏だ。草津工場造成当時 (1970 年前後)、彼はこの地で育った。高度経済成長期を迎え、工場や宅地としての開発が進み、里山の風景は大きく変化した。

普通種と呼ばれる身近な生きものが、ふつうにいる環境を保全する。共存の森が理想とする姿は草津工場造成当時の自然環境だ。草津工場は2011年に工場緑地の整備・保全を通して地域の生物多様性への貢献を目指す「エコロジカル・ネットワーク構想」を発表し、共存の森を中心とした生物多様性保全活動を推進している。草津工場と周辺地域の動植物調査をおこない、生息環境として良好な条件を持つ緑地を保全すると共に、工場敷地側面の緑地や並木を回廊として工場周辺の緑地をつなぐ取り組みをおこなった。地域の植生に対応した樹木による里山再生をベースに、野鳥などにより運ばれた種による実生苗の育成や、工場の敷地内に自生しているコナラからドングリを採取し、それらを社員の家庭で苗木に育て共存の森の樹林再生エリアに植え付けをおこなうなどしている。また、維持管理には専門家によるモニタリングによって、定量的に緑地の質を評価すると共に、社員による指標生物を用いたモニタリング、特定外来生物等の監視、地域種苗を用いた保全活動をおこなっている。これらの取り組みが評価され、2018年にはABINC認証を取得、翌年にはABINC優秀賞を受賞した。

COP10ではSATOYAMAイニシアティブが生物資源の持続的利用に関する有効なアプローチと認定された。共存の森のコンセプトはそれとマッチしており、環境省の自然共生サイト（仮称）認定の試行にエントリーするに至った。試行事業を通じて、共存の森の取り組みを広めると同時に、特に近隣企業にも自然共生サイト（仮称）認定への参加を促したいという思いがあった。自然共生サイト（仮称）の審査はすべて書類にて行われ、現地調査は行われない。そのため、土地の境界線（権利状況）やモニタリング、動物の生息および植物の生育状況などすべてにおいてエビデンスが求められた。審査の結果、共存の森は自然共生サイト（仮称）認定に相当すると判定された。

中野氏をはじめとした草津工場の従業員の皆様の愛郷心が、時代を超え、松下幸之助氏の思い描いた草津工場の理想的な姿を実現させている。



共存の森を管理されている中野隆弘氏（写真中央）



共存の森全景

■琵琶湖システム

琵琶湖周辺の水田は、固有種であるニゴロブナなどの湖魚に絶好の繁殖環境を提供してきた。こうした水田やヨシ帯などに向かってくる湖魚の生態を巧みに利用してきた「エリ漁」は、資源にやさしい伝統的な「待ちの漁法」の代表格だ。また、河川に遡上する湖魚の産卵環境の保全に寄与する多様な主体による森林保全の営みや琵琶湖の環境に配慮した農業など、森、川、水田、湖のつながりは、世界的にも貴重なものである。このような琵琶湖と共生する農林水産業「森・里・湖^{うみ}に育まれる漁業と農業が織りなす琵琶湖システム」は、千年以上に渡って受け継がれてきたもので、2022年7月にFAO（国連食糧農業機関）による「世界農業遺産」に認定された。

琵琶湖は、山々に取り囲まれる近江盆地の中心にある。面積は670km²で滋賀県の約6分の1の面積に相当する。盆地内で降った雨、人々が使った水は、400本以上の河川を通じてほとんど全て琵琶湖へ流入する。琵琶湖は、京阪神地域を含む1,450万人の生命を支える水源として機能する。また、地殻変動によってできた世界有数・日本唯一の古代湖で、400万年の歴史を持つ。そして独自の進化を遂げた60種の固有種を含む様々な動植物の生息・生育の場となっている。その一方で、外来魚の繁殖による在来魚の減少が問題となっており、1999年からは湖岸沿いや漁港に、外来魚回収ボックスや生簀を設置するなど外来魚に対する対策なども進めている。

「琵琶湖システム」の起源は、弥生時代まで遡る。この時代、琵琶湖辺でも水田開発が行われていた。これにより、湖魚は、雨季の水位上昇を利用し、それまで産卵していたヨシ帯を通り抜け、水路を伝って水田まで遡上し、そこで産卵するようになった。琵琶湖に比べて温かめで、エサが豊富な水田は、稚魚が成長して琵琶湖に泳ぎ出していくまでの間、安全で安心な環境を提供する。こうした水田は「魚のゆりかご水田」と呼ばれている。水田に向かう湖魚を効率的に捕獲するため、人々は待ち受け型の漁具を考案し、工夫して用いるようになった。待ちの漁業のメリットは大きく2つある。1つは農業の傍らで漁業ができること、半農半漁の実現である。もう1つは魚を取りつくさず資源管理ができることだ。鎌倉時代には、漁獲の競合に対処するため待ち受け型漁具の設置を制限するなどの社

会的な仕組みも築かれ、現在の資源保全や漁業調整の礎となっている。琵琶湖周辺では、漁業と農業の関係が密接であり、それは個性的な食文化にも表れている。湖魚を米に漬けて発酵させる保存食「なれずし」は、贈答品や祭礼の供え物としても用いられ、食文化や祭礼を通じて、古くから人々の絆の醸成にもつながってきた。

琵琶湖を取り巻く水源の山林では、江戸時代から明治時代にかけて荒廃が進んでいた。保水力の低い山の地質や、河川の流路延長の短さが重なり、農漁村に甚大な被害をもたらす河川の氾濫や琵琶湖辺り一帯の浸水に加え、河川の濁水も頻発していた。明治時代以降は地域住民も参画しながら山林緑化や水源林の保全が進められた。洪水防止や河川の濁水防止が図られ、河川を遡って産卵する湖魚の繁殖環境の保全にもつながっている。また近年では琵琶湖の漁業者や林業者、地域住民が協働で植林を行う「漁民の森」や企業の森づくりなどにより、水源林の保全が図られている。

1970年代の高度経済成長期、琵琶湖では淡水赤潮の発生が確認され、富栄養化問題がクローズアップされた。これに対し、リンを含む合成洗剤に替えて無リン石けんの使用を推進する先駆的な市民運動が展開され、1979年に琵琶湖の富栄養化防止条例が制定された。この条例に基づき、琵琶湖を取り巻く農地でも、肥料の節減や農業排水対策などが進められた。水を大切に、下流に配慮する伝統的な農村の文化が、こうした先駆的な取組の後押しとなり、2001年からは「環境こだわり農産物」の認証制度などがはじまり、琵琶湖周辺の農産物のブランド価値向上にもつながっている。

琵琶湖地域では、漁業者に加え、農業者、林業者、消費者やNPO、研究機関、企業等、様々な主体が琵琶湖システムの保全に参画している。自然に寄り添う暮らしの中で、伝統的に培われてきた水や生きものを大切にする価値観が、現代にも受け継がれている。



「琵琶湖システム」を構成する琵琶湖の「エリ漁」

■滋賀県立琵琶湖博物館

琵琶湖博物館は琵琶湖に対する総合的な理解を深めることにより、湖と人間のよりよい共存関係を築いていくことを目的としている。

そのため琵琶湖に関する常設展示が充実しており、琵琶湖の成り立ちや、自然環境の変化、化石・岩石・鉱物も展示している。琵琶湖周辺にゾウやワニが生息していたことや、その時代にどのような樹木が生育していたかなどを学ぶことができる。また、琵琶湖と人々の暮らしの関わりや、琵琶湖に関する湖底遺跡や湖上の交通、漁業についても展示をおこなっている。琵琶湖やその周囲の自然と人々との生活は不可分に結びついており、人々の暮らしと自然の結びつきを「琵琶湖」「ヨシ原」「田んぼ」「川と森」の景観の読み解きとして提示している。そのほかにも、水族展示室では、琵琶湖に住む多くの種類の魚を展示している。竹生島の周辺の水中を再現したトンネル形の水槽があり、展示通路を進みながら魚を見ることができる。淡水のトンネル水槽では、日本最大である。展示面積は約2,000㎡で淡水生物の展示室としては国内最大級である。



竹生島の周辺の水中を再現したトンネル形的水槽

■草津市立水生植物公園みずの森

数多くの水生植物の宝庫である琵琶湖のほとり、草津市・烏丸半島に位置する草津市立水生植物公園みずの森（以下「みずの森」という）は、「植物と人、水と人のふれあい」をテーマに1994年7月13日に開園し、2022年で開園26年目を迎えた。

近接する琵琶湖岸のハス群落は人々を惹きつけた。2016年、甲子園球場三個分の面積を占める国内最大級のその光景が消滅した。みずの森の入園者数は、2015年度までは10万人前後で推移していたが、ハス群落の消滅を契機に来場者数は8万人前後まで減少し、2018年度には初めて7万人を下回った。

ハスの見える景色を再生させたい。そんな思いを持つ公園関係者や専門家、市民の方々との協働で、2017年から『ハス100鉢プロジェクト』は立ち上がった。直径70cmの大鉢100個にレンコンを植え付け、園内の大池に「ハスの見どころ

るスポット」を創り出し、消滅したハス群落に代わる新たな見どころとなった。

園内ではほかにも、全国でも開花報告の珍しい「デビルズハンドツリー」などの開花展示や、葉が最大で直径 1.5m にもなるパラグアイオニバスに乗れるユニークなイベントなどを開催している。

ハス群落の消滅という危機に遭遇したものの、さまざまな水生植物と出会えるテーマ施設「ロータス館」を中心に、四季の植栽やユニークなイベントが多くの方の来場者の方にご満足いただいた結果、本年度は2015年度以来の来場者数10万人超えも視野に入っている（11月時点90,194人）。



冬の時期に咲く「アイスチューリップ」

7. 感想

琵琶湖はかけがえのない存在である。水源涵養機能としてはもちろんのこと、農業や漁業、林業といった生業の場として、あるいは景観や歴史といった文化的側面として、その他にも多岐にわたり、私たち生き物の生活を豊かにしてくれている。その反面、琵琶湖の変化によって私たちは一喜一憂することも多い。だからこそ、先人たちは琵琶湖とともに生きるための方法を模索し続けてきた。それが現在でも「琵琶湖システム」として機能しており、これからも多くの人を巻き込みながら琵琶湖と私たちは共存共栄し続けていくのだろう。

(西武造園 徳永涼)

5. NECTA 最近の動き

愛知目標に続く生物多様性に関する世界目標が2022年12月のCOP15第二部において「昆明・モンテリオール生物多様性枠組」として採択されたことは本紙「速報」でご紹介したところですが、同枠組(GBF)では、2050年ビジョン「自然と共生する世界」のもとに、2030年ミッションとして「生物多様性の損失を止め反転させ回復軌道に乗せる」ネイチャーポジティブ目標が掲げられ、そのための23の緊急行動目標(ターゲット)が合意されました。行動目標には「劣化した生態系の30%を再生・復元」、「陸域と海域の少なくとも30%以上を保全(30by30目

標)」、「侵略的外来種の導入・定着率の50%減」等の数値目標等が盛り込まれています。

当協会では、自然共生技術に密接に関わるこれらの行動目標に関係して、昨年11月には「30by30目標」、また、本年1月には「外来生物法改正」をテーマとした技術セミナーを開催してきました。さらに、1月18日開催した「環境省とNECTAの意見交換会(新春特別セミナー)」では、環境省からCOP15の結果をご説明いただいた上で、GBFを念頭に取りまとめられている令和5年度環境省の重点施策等について、自然環境局各担当課からご説明いただくなど、関連する情報をいち早く会員の皆様に共有いただけるよう取り組んできました。

今後とも、当協会では、新たな世界目標のもとで、今後さらにその役割が増大する、自然共生技術の発展、普及について、関係機関、会員各位のご協力をいただきながら積極的に取り組んで参りたいと考えています。

(企画運営委員長 神田修二)

6. 協会活動報告

(令和4年10月1日~12月30日)

【委員会活動】

<企画運営委員会>

令和4年10月11日、11月8日、12月13日：受託事業について、意見交換会について、年始挨拶回りについて、CoNECT2023について

<事業委員会>

令和4年12月6日：野外セミナー開催

<広報委員会>

令和4年11月9日：会員名簿の改訂について、会員からの配信について、NECTA ニュース第75号の内容について

<研究委員会>

令和4年10月25日、11月22日、令和5年1月13日：技術セミナー開催

<生物多様性研究会>

令和4年10月31日、12月26日：生態系サービス評価手法について、庭からの生物多様性評価手法について、これまでのNECTA研究会活動の成果とりまとめについて

<自然とのふれあい技術研究会>

令和4年10月26日、11月30日、12月14日：自然公園等の整備事例について、話題提供の資料から、収集・整理をしている。

7. お知らせ・イベント情報

◆自然環境共生技術研究会 2023 (CoNECT2023)

<開催内容>

特定テーマ：(仮)ネーチャー・ポジティブ（自然再興）に向けて

日時：令和5年6月29日（木）・30日（金）

形態：対面・Web 併用

概要：1 日目は特定テーマに即した事例発表・基調講演・統合討論、2 日目は一般発表を開催する予定です。

詳細については、次号 NECTA ニュース、NECTA ホームページ等でご案内させていただきます。

◆新年挨拶廻り

NECTA では各社で幹事を分担して、関係省庁本省、地方環境事務所、自然環境事務所、国民公園管理事務所等への新年挨拶廻りを行っています。既に実施されたところもありますが、これから実施予定の官署もあります。関係機関との面識を深め、また会員各社の技術等を紹介する良い機会ですので、積極的にご参加ください。

参加をご希望される場合は、幹事または事務局までご連絡ください。

8. 会員からのお知らせコーナー

～ダム湖における外来種モニタリング等に活用可能な環境 DNA チップ～

日本工営株式会社 加藤靖広

1. はじめに

環境 DNA 技術は、生物モニタリングの新たなツールとして注目・利用され始めている。ここでは、主にダム湖等で問題となっている外来種のモニタリング等への活用を想定し、医療分野や衛生分野で多用されている DNA チップを環境分野へ転用した「環境 DNA チップ」の技術について紹介する。

2. ダム湖における外来魚の問題

外来種は、移入先の在来生態系を脅かし、地域の生物多様性を著しく喪失させる要因として、世界的に問題となっている。外来種の侵入しやすい環境として、人のアクセスが容易な人工水域であるダム湖があげられる。

ダム湖における外来魚の駆除と侵入の抑制は、ダム管理上の重要な課題のひとつとなっている。外来魚については捕獲による駆除や、繁殖および定着の抑制としての人工産卵床の設置および産卵床の破壊等が取り組まれている。しかし、これらの対策や調査は人力で行なわれており、駆除対策を継続的に実施していくには多大な労力とコストを必要とする。そのため対策

を効率的かつ継続性に進めるためには優れたモニタリング手法の開発が必要である。

3. 環境 DNA チップの特徴

近年、環境中に存在する生物由来の DNA 断片を検出する環境 DNA 分析手法が、生物モニタリングの新たなツールとして利用され始めている。環境 DNA 分析手法は、現地調査では水等の環境サンプルを採集するだけで良く、種同定のための専門的な知識が不要であることから、効率的な生物モニタリング手法であるとされている。

この環境 DNA 分析手法のうち、特定の種を検出する種特異的な検出 (PCR 法) では、特定の対象種についての DNA が比較的精度良く検出されるが、一度に検出できる対象種の数はいくつの場合 1 種 (最大 2~3 種) である。もうひとつの手法であるメタバーコーディングは、対象とする分類群を網羅的に検出できる手法であるが、外来魚のモニタリングにおいては、外来魚以外の種の情報も同時に拾うためコストが余分にかかること、超並列シーケンサーから出力されるデータの解析や解釈には高度な専門性を要すること等の課題がある。

そこで、医療や衛生の分野で広く使用されている DNA チップを活用し、一回の計測で複数種の遺伝子を一度に検出でき、PCR 法やメタバーコーディングよりも簡便にモニタリング検査が可能になる新規手法として、環境 DNA 分析手法に DNA チップ技術を融合させた環境 DNA チップの開発を行なった。

DNA チップ分析は、DNA マイクロアレイ技術を用いた分析手法である。今回使用したジーンシリコン®では、シリコン基板の DNA チップ上に、対象とする遺伝子に特異的な DNA プローブがスポットごとに配置されており、PCR 産物をローディングし、専用測定装置「HySHOT」を用いて蛍光シグナルとして検出するというものである。

今回は外来魚のうちオオクチバス、コクチバス、ブルーギルを対象としたチップを作成した。

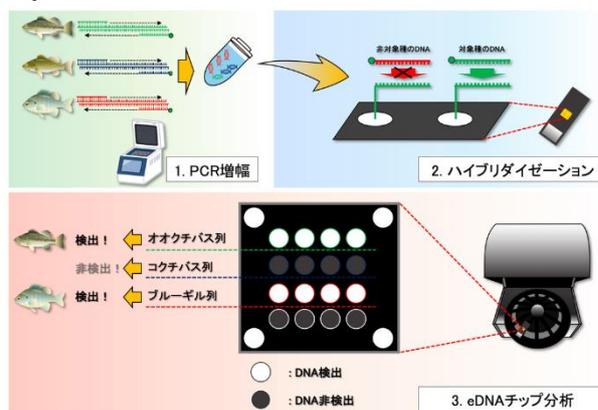


図 環境 DNA チップを用いた分析概要

4. 環境 DNA チップによる外来種の検出結果

作成した環境 DNA チップについて、複数のダム湖のサンプルを用いて従来の PCR 法と結果を比較したところ、コクチバスでは検出効率は同程度、オオクチバス、ブルーギルでは、PCR 法と比較してやや検出感度は低下するものの良好な結果が得られた。

このことから、開発した環境 DNA チップは、PCR 法による種特異的な検出よりも多くの種を同時に検出でき、メタバーコーディングよりも簡易的に環境 DNA 分析を行なえるツールとなると考えられた。また、PCR 法やメタバーコーディングは分析者の専門性や技量によって得られる結果（定量値のばらつきや検出種数）や解釈（検出の閾値判定や種分類の精度）が異なるという課題がある。一方で、環境 DNA チップはすべて同一の製造ラインで作製される一定のクオリティをもった DNA チップであり、チップ上で指定した対象種のみを検出すること、種の在不在のみ判定であることから、同じ DNA チップを用いる限り、分析結果や解釈がほぼ一定になるという利点がある。

5. まとめ

開発した環境 DNA チップは、ダム湖の管理における外来魚の定期モニタリングを実施するうえで非常に有用なツールとなりえることが確認できた。今回は外来魚 3 種のみを対象としているが、将来的には同時に検出する種数をさらに増加させることが可能であるとともに、水域を利用する哺乳類、両生類、爬虫類を同時に分析すること、外来種でなく希少種への適用も可能である。また、動物以外の水生生物へも適用できることから、水域の管理において重要なアオコ等の迅速な検出等も期待できる。

《編集後記》

新年あけましておめでとうございます。今年度から広報副委員長を拝命しました尾関と申します。

まずは、巻頭言に寄稿いただいた下村副会長、COP15 の開催結果をご報告いただいた山本室長をはじめ寄稿いただいた皆様に広報員全員から心より感謝申し上げます。

今回の NECTA NEWS 第 75 号から、「会員からのお知らせコーナー」を開設いたしました。本コーナーでは、会員各社の技術情報や研究成果を掲載していく予定です。現時点では細かな寄稿要領は定めておりませんので、ご要望がございましたら、まずは NECTA 事務局までご連絡いただけますと幸いです。

今後とも、NECTA NEWS が皆様の情報発信・情報共有の場として活用できるよう進めていく所存ですので、何卒よろしく申し上げます。

（広報委員 尾関哲史）