

市民科学アプリ Biome を通じた生物多様性モニタリングとその社会実装

藤木庄五郎 (株式会社バイオーム 代表取締役)

前川侑子 (株式会社バイオーム 開発部 研究員)

Monitoring Biodiversity and Societal Implementation through the Citizen Science App “Biome”

Shogoro Fujiki

CEO, Biome Inc.

Yuko Maegawa

Researcher, Biome Inc.

【要旨】 COP15 では昆明・モントリオール生物多様性枠組が採択された。企業活動の自然への影響を開示することもその目標の1つだが、生物多様性データの不足が課題となっている。この問題の解決に向けては、市民からの生物の発見情報を収集することが不可欠である。筆者らが開発したアプリ「Biome (バイオーム)」は、モバイル端末で撮影した生物画像を位置情報と共に収集し、深層学習とAIを活用して生物種の同定を行う。SNSやゲーム要素を導入することで、自然科学に縁のなかった層の参加を積極的に促す工夫がなされている。2023年11月までに88万人以上にダウンロードされ、620万件以上のデータが集まった。これらのデータは、企業や自治体、研究機関と協力したプロジェクトや、種分布モデリングによるTNFDへの取り組みに活用されている。市民科学に基づく活動を様々な主体と連携して推進することで、生物多様性保全を社会の仕組みに組み込むことに寄与できると確信している。

【キーワード】 市民参加型調査 モバイルアプリ 種分布データ TNFD AI

【Abstract】 Since the Kunming-Montreal Global biodiversity framework was adopted at COP15, one of the goals has been to disclose the impact of corporate activities on nature. However, the challenge lies in the insufficiency of biodiversity data. To address this issue, it is essential to collect data on discovered species using citizen participation. The app “Biome,” developed by the authors, collects images of creatures taken with mobile devices along with location information and utilizes deep learning and AI to identify the species. By using social networking service and gaming elements, conservation is made accessible to individuals not traditionally engaged in natural sciences. As of November 2023, it has been downloaded by over 880,000 people, and over 6.2 million data entries have been collected. These data are being utilized in projects collaborated with corporations, local governments, and research institutions, as well as initiatives addressing the Task Force on Nature-related Financial Disclosures (TNFD) by species distribution modeling. We firmly believe that by collaborating with various partners to promote citizen science-based activities, we can contribute to integrating biodiversity conservation into a new societal framework.

【Keywords】 Survey with citizen participation Mobile app Species distribution data TNFD AI

1. 取り組みの背景

生物多様性条約第 15 回締約国会議(COP15)では、2030 年までに自然の損失を止めて回復に転じるための世界目標が合意された。採択された昆明・モントリオール生物多様性枠組には、陸・海それぞれの面積 30% を保護区にすることを目指す 30by30 や、企業に事業と自然がどう関わっているか開示することを求めるといった目標が含まれる (CBD 2022)。企業活動の開示については、2023 年 9 月に自然関連財務情報開示タスクフォース (TNFD) がガイドラインを公開しており、企業や金融機関は今後、自身の活動が生物多様性をはじめとした自然にどう依存し、どう影響しているか精査し、情報開示を進めていく必要がある。しかし、そのための基盤となる生物多様性のデータ不足は深刻で、自然保護の計画立案や企業の情報開示のボトルネックの一つとなっている (Kindsvater et al. 2018; TNFD 2022b)。実地調査に労力・費用がかかり、かつ生物種の同定が難しいこと、生態系は地域ごとに異なり、他の地点で代替することが難しい (TNFD 2022a) ことなどから、利用できる生物データが限定的になってしまう。データ不足の解決には、過去の報告書等のデータの掘り起こしに加え (Shiono et al. 2021)、市民から生物の発見情報を広く募ることが重要になると考えられる (Silvertown 2009; Kobori et al. 2016; Chandler et al. 2017)。

2. スマートフォンを用いた生物モニタリング

筆者らは、効果的な生物多様性モニタリング手法の開発を目指し、市民がモバイル (スマートフォン・タブレット) 端末で撮影した位置情報付きの生物画像を収集する取り組みを実践してきた。モバイル端末は、位置情報を取得できる GPS を備え、写真で証拠を残せるという点でも、生物多様性のモニタリングに非常に適した装置だと言える。併せて、深層学習などの AI 技術を応用し、画像から生物種を自動で同定することができれば、データ収集のハード

ルが大きく下がる可能性がある。それらの可能性を実践・検証するため、生物発見情報を投稿するアプリ「Biome (バイオーム)」を 2019 年 4 月から公開した。

類似するプロジェクトには、カリフォルニア科学アカデミーが 2008 年から運営する「iNaturalist (<https://www.inaturalist.org>)」プロジェクトや、環境省生物多様性センターが 2015 年から運営する「いきものログ (<https://ikilog.biodic.go.jp>)」などがあり、市民が生物情報を投稿し、共有できるシステムが提供されている。Biome では、AI による生物種同定サポートに加えて、SNS やゲーム要素を導入することで、これまでの市民科学の主な対象であった自然愛好家だけではなく、今まで自然科学に縁のなかった層の参加を積極的に促す工夫を取り入れている点が特徴的である。

Biome を用いて情報を登録する方法は以下の通りである (図 1)。まず、端末のカメラで動植物の写真を撮影した後、アプリ内の GUI にて所定の操作をすることで、該当画像がメタ情報 (位置情報、日時など) と共にサーバーに送られ、深層学習と分類アルゴリズムによって解析が行われる。AI モデルが 10 万種類 (亜種、変種等を含む) 以上の動植物の中から確度の高い種の候補を提案し、表示された候補の中から、ユーザーが正しいと判断した生物種を選択し、投稿することで操作が完了する。判定候補に正しい選択肢がない場合や、ユーザー自身が撮影した動植物を同定できる場合は、種名を自分で入力することもできる。また、どちらのフローでも種名が定まらない場合は、質問機能を用いて他のユーザーに聞くことが可能である。ユーザー自身が公開に設定した動植物の情報は、アプリ内のタイムラインに表示され、誤同定があった場合に、他のユーザーからの指摘を受けることができる。Biome では、上記の仕組みに加えて、投稿によるポイント・達成バッジの付与などの付加機能を実装している。公開してから Biome に投稿されるデータは増加し続け、2023 年 11 月までに国内で 88 万人にダウンロードされ、620 万件以上の生物データが集まった。投稿は首都圏をはじめとした都市圏が多いものの、日本各地から得られている。

図1 Biomeの投稿画面の抜粋。AIが撮影された生物種の候補リストを提示する他、別のユーザーに種名を尋ねることもできる。ユーザーが記録した種名やタグ、写真に保存された位置・時間情報が生物発見データとして保存される。



3. 活用事例

Biome アプリを活用して、これまでに 50 以上の自治体との取り組みを実施してきた。例えば、外来カミキリムシの侵入が問題となっていた神戸市では、Biome を用いて集まった目撃情報から外来カミキリムシの分布域・生息状況を把握し、市内根絶を目標に駆除対策を実施している。その他、東京都では収集したデータを用いて野生生物目録の策定を目指す取り組みをし、名古屋市では収集したデータを解析して市内の生物多様性を把握するなど、政策決定の検討材料として都市・郊外の双方を含む広域的なデータの活用を試みている。企業との取り組み事例としては、鉄道横断型社会実装コンソーシアム「JTOS」と共創して、市民参加型による大規模な鉄道沿線の生物多様性調査を実施した。取得されたデータを活用した環境保全の仕組みを構築していくことで、鉄道沿線地域の価値向上を目指している。大学と実施した取り組みとしては、東京大学との連携による獣害調査や、帯広畜産大学と動物のロードキル情報の収集をよびかけた事例もある。

この他、収集したデータを用いた種分布モデリングを行っており、推定された種の生息ポテンシャルの結果から生物多様性の評価や外来種の侵入リスクの特定などを行っている。これらは、TNFD に向けた取り組みや優先的に保全すべき地域の選定などに

活用されている。このように、全国から集まるリアルタイムの生物発見情報を活用することで、生態系の保護、管理、回復計画の策定や、企業の収益と環境配慮を両立させた事業の基盤を築くことができる可能性がある。こうした市民科学に基づく活動を、企業や自治体、研究機関と連携して推進していくことで、生物多様性保全を社会の仕組みに組み込むことに大いに寄与できると確信している。

参考文献

- CBD (2022) COP15: Nations adopt four goals, 23 targets for 2030 in landmark UN biodiversity agreement
- Chandler, M., See, L., Copas, K., Bonde, A.M.Z., López, B.C., Danielsen, F., Legind, J.K., Masinde, S., Miller-Rushing, A.J., Newman, G., Rosemartin, A., Turak, E. (2017) "Contribution of citizen science towards international biodiversity monitoring," *Biological Conservation*, pp. 213280-213294.
- Kindsvater, H.K., Dulvy, N.K., Horswill, C., Juan-Jordá, M.-J., Mangel, M., Matthiopoulos, J. (2018) "Overcoming the Data Crisis in Biodiversity Conservation," *Trends in Ecology & Evolution*, Vol. 33, No. 9, pp. 676-688.
- Kobori, H., Dickinson, J.L., Washitani, I., Sakurai, R., Amano, T., Komatsu, N., Kitamura, W., Takagawa, S., Koyama, K., Ogawara, T., Miller-Rushing, A.J. (2016) "Citizen science: a new approach to advance ecology, education, and conservation," *Ecological Research*, Vol. 31, No. 1, pp. 1-19.
- Shiono, T., Kubota, Y., Kusumoto, B. (2021) "Area-based conservation planning in Japan: The importance of OECMs in the post-2020 Global Biodiversity Framework," *Global Ecology and Conservation*, Vol. 30, E01783.
- Silvertown, J. (2009) "A new dawn for citizen science," *Trends in Ecology and Evolution*, Vol. 24, No. 9, pp. 467-471.
- TNFD (2022a) *The TNFD Nature-Related Risk and Opportunity Management and Disclosure Framework—Beta v0.3*
- TNFD (2022b) *A Landscape Assessment of Nature-related Data and Analytics Availability: Discussion paper*