

地理情報システム (GIS) を用いた生物分布マップ 「びわはくGIS」による鳥類分布情報の蓄積と活用

滋賀県立琵琶湖博物館 館長 亀田 佳代子

主任学芸員 加藤 秀雄

専門学芸員 大槻 達郎

1. はじめに

琵琶湖博物館(以下、当館)では、2023年度より「デジタルミュージアム推進事業」を開始した。近年、インターネットの普及やデジタル技術の発展により、誰もがスマートフォンやパソコンを使って情報や画像の送受信ができるようになってきている。特にコロナ禍に、「いつでもどこでも」ネットを通じて情報交換ができるプラットフォームの整備が進んだ。当館では、開館当初から独自のネットワークを構築し、データベース管理や情報交換に活用してきたが、逆にインターネットの普及に対する対応とそれを使った発信はあまり進んでいなかった。しかしコロナ禍を受け、休館期間中にも博物館を利用していただく仕組みとしてインターネットの活用にも迫られ、それをきっかけとして、インターネットを介した発信や博物館利用の取り組みが発展した。並行して、博物館法が改正されその中でデジタルアーカイブの作成と公開が位置づけられたことから、一部国の補助金も得てこの事業に取り組むことになった。

今回は、事業の一部である地理情報システム (GIS) を用いた生物分布マップのうち、鳥類分布情報の蓄積と活用について紹介する。

2. 琵琶湖博物館の「デジタルミュージアム推進事業」とは

本事業は、琵琶湖博物館収蔵資料の様々なデジタルアーカイブ化を行い、オンラインまたは展示室で利用できるようにすることで、滋賀の自然や文化の新たな発見と感動を利用者に提供することを目的としている。大きく分けて、1) 多様なイメージを用いたデジタルミュージアム整備、2) 地理情報システム (GIS) を用いた生物分布デジタルマップ作製、の2つがある。

1) は、様々な収蔵資料の3D画像や高精細画像を製作し、ウェブサイトで公開するとともに展示室でも活用しようというものである。現在は土器での3D画像撮影が進んでおり、通常は手に取ってみることのできない貴重な土器資料を自由に動かすことができ、360度回してみたり、中をのぞいたりすることができる。今後は、哺乳類、魚類などの3Dコンテンツも充実させる予定となっている。これらの画像製作とあわせて、電子図鑑の充実も進めている。滋賀

県内に生息する生き物について、生物にくわしくない者でも気軽に調べられるように、キーワード検索のほかに発見場所や特徴からの絞り込み、イラストから生き物の特徴を選んで探すなどの機能を設けている。現在哺乳類、両生類、魚類の図鑑が公開されている。

2) は、標本や調査データをもとに、対象となる生物等の採集地点や観察地点を地図化し、年代毎に生物の生息地変遷を可視化できるようにするものである。こちらについては以下にくわしく述べるが、これら「デジタルミュージアム推進事業」のコンテンツは、「デジタル琵琶湖博物館」として当館のホームページにあるメニューの「学ぶ・調べる」から「ウェブ図鑑」を選ぶと見ることができる。

3. 地理情報システム (GIS) を用いた生物分布デジタルマップ 「びわはく GIS」の特徴

生物分布デジタルマップは、生物各種が発見された地点・年代の情報を地図に落とし、環境データと重ねることで、生物の分布と環境との関係やその変遷を調べたり、生物が生息する環境からその生物の潜在的な分布を可視化したりできるものである。

生物分布情報の収集や地図化については、現在様々な機関で取り組まれている。国内では環境省のいきものログ (<https://ikilog.biodic.go.jp/>) や、国立環境研究所の生物多様性ウェブマッピングシステム、BioWM (<https://www.nies.go.jp/biowm/>) と KIKI-TORI Map (<https://www.nies.go.jp/kikitori/contents/map/index.html>) などがある。海外では、地球規模の生物多様性情報の収集と活用を目指した地球規模生物多様性情報機構、GBIF (<https://www.gbif.org/ja/>) や、鳥類に関してはコーネル大学鳥類学研究室 (Cornell Lab of Ornithology) が運営する野鳥観察情報のデータベース、eBird (<https://ebird.org/home>) などがある。これらの国際的取り組みは、国内の情報収集や発信、活用を行う窓口として、GBIF では日本生物多様性情報 イニシアチブ、JBIF (<https://gbif.jp/>)、eBird では日本野鳥の会が eBird Japan (<https://ebird.org/home>) を運営している。これらの取り組みでは、幅広く多くの生物情報を収集する目的から、参加型調査による情報収集と同様、不特定多数からの情報を受け入れそれを地図化して見せる形になっている。

当館の生物分布デジタルマップ「びわはく GIS」では、これらのシステムとは異なるものを作製しようと考えた。「湖と人間」をテーマとした県立の総合博物館であり、湖と人間のよりよい共存を地域の人々とともに考えることを目的としている琵琶湖博物館ならではの生物分布マップを検討し、以下の方針で進めることにした。

- ①範囲は滋賀県内に限定
- ②データの精度を維持するため、不特定多数からの入力はしない
- ③博物館の収蔵資料データベースのデータも使い、それと同じシステムにデータを蓄積するこ

とで、収蔵資料と同様の管理を行う

- ④元データと公開用データは分け、絶滅危惧種や希少種は一般公開せず、学術研究や保全管理等限られた用途の場合のみ必要に応じて元データを提供する
- ⑤他の生物や資料も同じシステムに入力し、同じ地図に表示できるようにする
- ⑥ベースマップに過去の地図や航空写真を重ねられるようにする

滋賀県に限定するのは県立施設としては納得いただけると思うが、博物館収蔵資料のデータのみならず観察記録や目撃情報も同じシステムで保存し、両者を合わせて地図化できるようにしたこと、ベースマップに過去から現在までの地図や航空写真を重ねられるようにしたことが特徴となっている。地図の重ね合わせにより、各年代の航空写真や植生図とその時代の生物の分布を視覚的に見せることができ、植生や環境の変化と生物の分布変遷の関係を検討することができるし、潜在分布地図の検討なども可能になる。そしてなにより、当館の特性、利点として、様々な分類群の生物や、民具資料などの人文・社会科学情報も、同じプラットフォームで表示が可能な点である。たとえば、昆虫の情報を入力することができれば、昆虫の分布と鳥の分布を比べることができる。また、魚類のデータと漁具の分布を重ね合わせることができれば、ある地点の魚類相とそれをとらえるための漁具の関係を確認してみることもできる。このように、分野をまたいで同じプラットフォーム上で自然や生物、暮らしの変遷とその関係を視覚化することは、湖と人間の歴史的関わりを知り、それをもとに未来の湖と私たちの関わりのある方について考える格好の材料となる。

4. 「びわはく GIS」による鳥類分布情報地図化の経緯

「デジタルミュージアム推進事業」以前、滋賀県内の鳥類分布情報は、個々の鳥類研究者やバードウォッチャーなどが持つ情報や、野鳥の会などの自然保護団体がまとめた情報、県や市町の委託や環境アセスメントのために実施した調査結果などが散在する状況となっていた。一方当館のデータベースは、収蔵資料の登録と活用のためのシステムとなっており、分布情報のみを保存、蓄積する仕組みがなかった。

滋賀県では、1997年から継続して「生きもの総合調査」を行っており、2000年に「滋賀県で大切にすべき野生生物－滋賀県レッドデータブッカー」を最初にまとめて以降、5年毎に見直しを行ってその内容を書籍として発刊している。生物群毎に部会が設けられ、鳥類部会もその一つとなっており、博物館や野鳥センターの専門家、日本野鳥の会滋賀や滋賀県野鳥の会の役員、県内で鳥類の研究や保全活動を行っているグループの代表などがメンバーとなっている。調査や検討の方法は部会によって異なるが、鳥類部会では、2000年版をまとめた際の分布情報をベースに、次の見直しまでの5年間の鳥類分布情報について、鳥類部会メンバーや、メンバーにより識別能力が確認されているバードウォッチャーの野帳データ、

閲覧可能な環境影響評価調査報告書などから情報を得て、できる限り地図上にデータを落とし込んで分布の変遷をレッドリスト見直しの参考に使っていた。現在の鳥類部会のメンバー9名のうち、6名が発足当時から20年以上にわたってメンバーを務めており、これらメンバーの知識や経験が、レッドデータリストの検討には重要な役割を果たしてきた。しかし今後、こうした情報を後世に残し、世代交代した後にも貴重な情報を有効活用していくためには、情報の抽出と蓄積の必要性に迫られていた。そうした中で、当館で「デジタルミュージアム推進事業」に取り組むこととなり、この事業の中で、鳥類分布情報の蓄積と活用に取り組むことにした。

ただし懸念されることとしては、希少な動植物の分布情報については、広く公開されるとカメラマンが押し寄せて鳥類の生息に悪影響を及ぼす他、地元の人々にも迷惑をかけることもあり、トラブルとなることがある点である。したがって、基本的には具体的な観察地点は公開しないのが基本となっている。データ提供者も、データを提供することで鳥類の生息を脅かすことを最も懸念しており、それが保証されない限りはデータ提供は行わないという人も多い。一方「デジタルミュージアム推進事業」は、できるだけ広く公開し、自宅や学校などの室内で生き物の分布と環境の変遷を調べてもらう他、屋外で野鳥や自然観察の補助ツールとして使ってもらい、身近な自然への興味を引き出す手助けとなることが、事業の目的として重要である。そのため、元データと公開用データを分け、絶滅危惧種や希少種は一般公開せず、学術研究や保全管理等限られた用途の場合のみ、個別に問い合わせてもらい、必要に応じて元データを提供することとした。なお、データの公開非公開については、滋賀県生きもの総合調査鳥類部会の意見をもとに基準を設けており、滋賀県のレッドデータリスト記載種や環境省の絶滅危惧種については非公開としている。

5. 具体的なデータベースおよびプラットフォームの構築

1) 入力データとデータベース構築

当館の収蔵資料データベースは、早稲田システム開発株式会社が構築し全国の博物館で使われているクラウド型収蔵品管理システム「I.B.MUSEUM SaaS」を使用している (<https://www.waseda.co.jp/products/saas>)。鳥類など生物標本の収蔵資料や地学資料、民具などの民俗資料や考古資料を含む人文・社会科学資料、そして画像資料についても同じシステムで管理を行っている。「びわはくGIS」のデータベースは、収蔵資料データベースとは別に作成し、そこに必要項目を選んでデータを移行して作製している。つまり、鳥類収蔵資料データベースから、滋賀県で採集された個体の情報を抽出し、地図化や公開に必要な項目を選択して「鳥類GIS(標本)データベース」を新たに構築した。一方観察情報としては、半公開情報であり長年にわたって同地点での記録がある野鳥の会滋賀と滋賀県野鳥の会の会報掲載の探鳥会記録を提供いただき、データベースに入力した。こちらも、「鳥類GIS(探鳥会)データベ

ス」として、標本とは別の枠組みで観察データ（オカレンスデータ）を入力できるデータベースを新たに構築し、入力を行った。

地図化において重要なのは位置情報である。採集地点や観察地点が明確なものはその地点の緯度経度を入力したが、古い標本で正確な採集地点が不明なものや、探鳥会などある程度の範囲の中での観察記録の場合は、基準を設けて位置を決めた。たとえば、探鳥会の場合は、観察ルートの出発点などである。分布マップとしての精度は若干落ちるが、元のデータベースの中に位置情報の決め方を記載しておくことで、詳細情報が必要な場合は取捨選択できるようにしている。

2) データベース情報の地図化

データベースの地図化については、当館の「びわはく GIS」の目的に合致し、「I.B.MUSEUM SaaS」のデータを使うことが可能な業者にプラットフォーム構築を委託した。地図化のイメージは、奈良文化財研究所のデータベース (<https://www.nabunken.go.jp/publication/>)にある「文化総覧 WebGIS」を参考にした。ここでは、様々な地図をベースマップとして分布情報をのせることが可能となっており、その機能をもたせるようにした。具体的には、「I.B.MUSEUM SaaS」のデータベースから、Web API (Application Programming Interface) の公開設定画面で公開する項目を選択し、地図化システムへとデータを移行することで、地図上にデータを載せられるようにした。

6. 「びわはく GIS」の画面の見方と使い方

先ほど紹介した当館の「ウェブ図鑑」のページから「デジタル琵琶湖博物館」を選ぶと、「デジタルミュージアムへようこそ！」というページが現れる。そのページの下の方に「びわはく GIS」のバナーがある（図1）。このバナーをクリックすると、現在公開されているびわはく GIS の地図が現れる。生物分布の場合、生息環境との関わりが重要となるため、ベースマップは国土地理院の全国最新写真となっているが、国土地理院の標準地図や白地図にベースマップを変更することも可能である。その他に、年代別空中写真も重ね合わせることが可能であり、1928 件頃から 1990 年までの空中写真を、様々な透明度で重ね合わせることができるようになっている。ただし、年代によっては滋賀県の空中写真が含まれていない



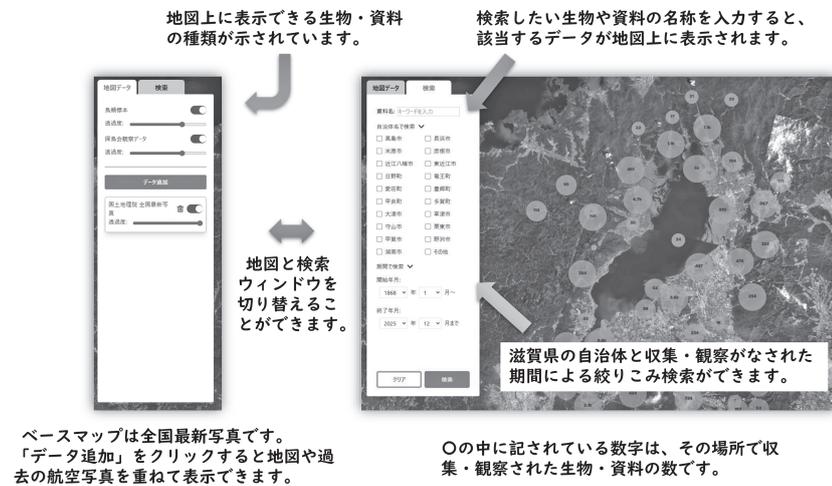
図1 「デジタルミュージアムへようこそ！」のページの「びわはく GIS」のバナー
(https://www.biwahaku.jp/post_28.html)

年代もあるため、今後は滋賀県の空中写真のある年代に絞り込むなど改良が必要となっている。2024年12月10日現在、公開されているデータは収蔵標本の採集情報のみだが、各地点で採集された種数が地図の円の中に示されている。探鳥会の観察データも執筆時点では未公開だが地図化できるところまできているため、準備が整い次第公開していく予定である。

「びわはく GIS」の説明や操作方法については、「びわはく GIS」のバナーの下にある「びわはく GIS の説明へ」からたどることができる。そのページの中に、「びわはく GIS の使い方 .pdf」がある。ファイルを開くと、画面の見方と使い方の説明が見られるようになっている（図2）。画面の見方についてはすでに述べたとおりだが、使い方についてもここに解説を載せている。

たとえば、ある生物がいた場所を調べる場合、資料名の欄に種名を入力して検索すると、その種の分布が地図上に表示される。詳しく知りたい場所を拡大し、赤点をクリックすると、その地点にあるデータが表で示される。この中から資料IDをクリックすると、各データのより詳細な情報が画面に表示される。画像も表示できるようになっており、収蔵資料の場合は剥製など登録標本の写真が出てくるようになっている。また、背景となる空中写真の年代を変えることで、現在と過去の環境を視覚的に確認することができ、環境の変化と鳥類などの生物の分布の変化を見くらべることができるようになっている。

びわはく GIS の使い方



データの検索方法



図2 びわはく GIS の画面の見方と使い方
 (https://www.biwahaku.jp/uploads/cd851e8e241097a2948debfe822a3dbb42a13f02.pdf)

7. 「びわはく GIS」の今後

本稿の内容は原稿執筆時点のものであり、「びわはく GIS」のデータ追加とインターフェースの改修は現在も継続中である。探鳥会データも近日中に公開予定となっている。また、年代毎に区切って分布情報を表示できるようにする予定もあり、その方法についても検討しているところである。特に鳥類の場合、渡り鳥など季節によって分布種が異なり、繁殖期と非繁殖期では分布の意味や重要性が異なるため、季節毎の分布の変化なども表示できるような仕組みを検討中である。今後は、学術データ、県の RDB 鳥類部会のデータ、提供可能な方の観察記録や野帳記録など、さらにデータを増やし、それを整理して活用しやすく保存することで、滋賀県の鳥類情報を蓄積し、詳細な分布地図を描けるようにしていきたいと考えている。

「びわはく GIS」の鳥類分布情報には、二つの目的と活用がある。ひとつは、フィールドでの野鳥観察の補助ツールとして、自然への興味を引き出す手助けとしてもらうというものである。これは、一般公開した「びわはく GIS」の活用によって実現していきたいと考えている。もうひとつは、地域の人々が持つ生物情報を、散逸しないように収集、蓄積し、それを学術研究やレッドデータブックの検討材料として使ってもらうことで、滋賀県の鳥類の保護管理に役立ててもらいたいというものである。こちらは、「びわはく GIS」の元データとなる鳥類分布データベースに、できるだけ信頼性の高い情報を蓄積することと、それを非公開の「びわはく GIS」として保持することで、必要に応じて利用できるようにしたいと考えている。地域の人々の信頼と協力のもとに情報を提供いただき、それを蓄積し活用できるように整備していくことで、地域の価値の発見や発信につなげていくことは、地域博物館ならではの活動として重要であると考えている。

