

[資料]

生物多様性データベースの現状と 埼玉県環境科学国際センターの取り組み

嶋田知英 小川和雄 三輪誠 長田泰宣

1 はじめに

人類は、多様な野生生物とそれらがかたちづくる多様な生態系から、農作物や魚介類などの食料だけではなく、燃料や医薬品など、さまざまな恵みを受けてきた。また、生物は互いに影響し合い、人類が暮らす上で重要な地球生態系のバランスを維持している。さらに、文化や情緒を形成する上でも人類は野生生物から多くの影響を受けている。

このように野生生物の存在と人類の生存とは不可分の関係にあり、生物多様性から得られる恵みなしに人類が生きつづけることは不可能である。しかし、とどまることを知らない人間活動の拡大により、野生生物の生息環境は広範囲に破壊され、地球上の生物多様性は急速に失われてきた。

近年、ようやく、生物多様性の保全は、人類の生存に関わる重要な問題であり、国境を越えて取り組むべき課題として認められつつある。このような社会的状況を受け、1993年には生物多様性の保全とその持続可能な利用に世界全体で取り組むことを目的とした「生物の多様性に関する条約(生物多様性条約)」¹⁾が発効し、日本も加盟国の一員となった。また、1995年には、条約の目的を実現するための基本方針を定めた「生物多様性国家戦略」²⁾が策定された。

この生物多様性条約では、具体的な生物多様性保全のための主要な措置として、保全上重要な地域・種の選定とモニタリング(7条)、保護地域の指定・管理、生息地の回復等(8条)、飼育栽培下での保存、繁殖、野生への復帰等(9条)、生物多様性に重大な影響を及ぼす恐れのある事業の環境影響評価(14条)、が示されている。

特に、このような保全活動を促進するため、生物多様性情報の交換を円滑にし、情報交換の仕組みを確立することが重要であるとされていることから、本報告では、現在、生物多様性情報の円滑な交換を目指し構築されつつある生物多様性データベースに関するいくつかの事例と、埼玉県環境科学国際センターにおける生物多様性情報共有化への取り組みについて紹介する。

2 生物多様性情報とその共有化

2.1 生物多様性

生物多様性とは、単に生物の種数という平面的な概念ではなく、種を含む、遺伝子から景観(landscape)に至る何層にもわたる立体的な多様性の概念である。Noss³⁾は生物多様性を、遺伝子、種・個体群、群集・生態系、景観の4つのレベルからなる階層に分類しており、生物多様性の保全とは、これらすべての階層を対象とするものでなくてはならず、特定の種や景観だけを対象とするものではない。しかし、具体的な保全方策の検討や生物多様性に関する研究を行う場合、調査や研究の対象となりえるのは生物としての実態がある、種あるいは個体群であることが多い。したがって最も扱いやすく、かつ多くの情報が蓄積されている種の情報は生物多様性情報の中核をなすものである。

2.2 種の多様性

生物多様性を測る一つの物差しとして、種の多様性は極めて重要な意味を持っている。では、種はいったいどのくらい多様なのであろうか。現在、地球上に生息している生物のうち、分類・記載されている種は約140万種⁴⁾である。

この中で最も大きなグループは昆虫で、約75万種が記載されており全体の54%を占めている(表1)。昆虫は微小な種が多く、ほぼ記載が終わっている哺乳類、鳥類、顕花植物などとは異なり、未記載種が多い。そのため、既に記載された種の少なくとも数十倍の未記載種がいるであろうと推定され、さらに全生物種に占める割合は大きくなると考えられている。

いずれにしても、人類が把握している種は、地球上に生息している生物のごく一部に過ぎず、地球上に生存する生物種の数は、3,000万～1億種と見積もられている⁵⁾。

このように、われわれが持っている種の多様性に関する情報は不完全なものであり、情報を得るための努力がさらに必要であるが、一方では、既存情報を共有化するための仕組みを作ることが求められている。

2.3 生物多様性情報のデータベース化

さて、どの地域に、どのような生物が生息しているのかという種の多様性情報は、研究・保全活動を行う上で最も基本的な情報であるが、一元的に管理されているわけではなく、個別の論文や資料などとして存在することが多い。そのため、

表1 既に記載されている生物種数

(Wheeler, Q. D. 1990より)

分類群	種数	構成比
昆虫	751,000	54.4%
植物	248,428	18.0%
昆虫以外の節足動物	123,161	8.9%
軟体動物	50,000	3.6%
真菌類	46,983	3.4%
原生動物	30,800	2.2%
藻類	26,900	1.9%
魚類	19,056	1.4%
偏形動物	12,200	0.9%
線虫	12,000	0.9%
環形動物	12,000	0.9%
鳥類	9,040	0.7%
腔腸動物	9,000	0.7%
爬虫類	6,300	0.5%
棘皮動物	6,100	0.4%
海綿動物	5,000	0.4%
原核菌類	4,760	0.3%
両生類	4,184	0.3%
哺乳類	4,000	0.3%

情報を入手するには多大な労力を要する。この問題を克服するため、現在、生物多様性情報のデータベース化に向けてさまざまな取り組みが行われている。

既に述べたように、既知の生物種だけでも約140万種に上るため、すべての種の情報を一元的に管理するデータベースを構築することは現実には不可能である。したがって、現在構築されている生物多様性情報に関するデータベースは、特定の地域、生物学的分類群、生物種のも持つ要素(例えば鳥の鳴き声)などに注目し、細分化されたデータベースとして構築されている。

日本国内にもそのようなデータベースがいくつか存在している。例えば、特定の分類群に注目して構築された代表的なデータベースとしては、日本蟻類研究会が構築しインターネット上で公開している「日本産アリ類カラー画像データベース」があげられる(<http://ant.edb.miyakyo-u.ac.jp/HTMLS/>)。このデータベースでは、既知の日本産アリ類全258種の標本写真や解説が提供され、検索も可能となっており、これからの学術標本の収集、保存、活用体制のモデルケースとなるものとして注目されている。

また、九州大学農学部昆虫学教室が構築した「日本産昆虫総目録」や「日本産ハナバチ類画像データベース」が一部公開されている(<http://konchudb.agr.agr.kyushu-u.ac.jp/index-j.html>)。地域単位のデータベースを代表的なものとしては、福井県が構築し公開している「福井県みどりのデータバンク」(http://www.erc.pref.fukui.jp/gbank/G_index.html)

があげられる。このデータベースでは、福井県産動物目録のみならず、一部の分類群については解説や分布図なども公開されている。さらに、データベースとしての機能だけではなく、福井県の自然環境全般に関する解説や、探鳥地ガイドなど自然・環境学習のための資料も提供されている。

全国的な規模のデータベースとしては、環境省生物多様性センターが構築・公開している「生物多様性情報システム」がある(<http://www.biodic.go.jp/J-IBIS.html>)。このデータベースでは日本版RDB(レッドデータブック)情報や、1973年から環境省が行っている「自然環境保全基礎調査」のデータなどが公開されている。

また、国際的な生物多様性データベースに関するプロジェクトも進行している。政府あるいは民間レベルのさまざまなプロジェクトがあるが、政府レベルのプロジェクトとしては、経済協力開発機構(OECD)の勧告により設立された「地球規模生物多様性情報機構(GBIF)」の研究計画であるSpecies 2000プロジェクト(<http://www-sp2000.nies.go.jp/>)が代表的なものとしてあげられる。このプロジェクトでは地球規模の生物種名カタログ(Catalog of Life)を核とする分散型データベースシステムの構築を目指しており、日本では国立環境研究所が微生物学名のカタログの開発・維持・更新とSpecies 2000の地域機構であるSpecies 2000 Asia Oceaniaの研究ネットワークづくりを通じて参画している。

また、民間団体が中心となり構築しているデータベースとしては、国際自然保護連合(IUCN)やBirdLifeなどの国際的な環境NGOが中心となって構築中のBCIS(Biodiversity Conservation Information System) (<http://www.biodiversity.org/simplify/ev.php>)などがある。

2.4 データベース共有のための仕組み

前述のとおり、現在、さまざまな組織や団体により、多種多様な生物多様性データベースが構築されつつあり、以前に比べ生物に関する情報は格段に入手しやすくなった。しかし、一方では多くの情報が分散しているために必要な情報を効率よく検索することが難しいという状況になりつつある。そのため、膨大な情報を効率的・効果的に利用するための仕組み作りがさまざまに検討され始めている。

すべての生物種に関する情報を一つのデータベースとして管理することは不可能なため、各地で個別に構築されたデータベースをインターネット上でリンクさせた分散型のデータベースを作る動きが盛んである。例えば、アリゾナ大学のMaddisonらが取り組んでいる「The Tree of Life」(<http://tolweb.org/tree/phylogeny.html>)では、全生物界の系統樹の骨格部分を示し、それぞれの生物種に関する若干の情報を提供するとともに、さらに詳細な情報が必要な場合は、その種に関連する生物関連のWWWサーバへのリンクをたどることができるようなシステムとなっている。

また、別のアプローチとしては、特定の種などに関する情

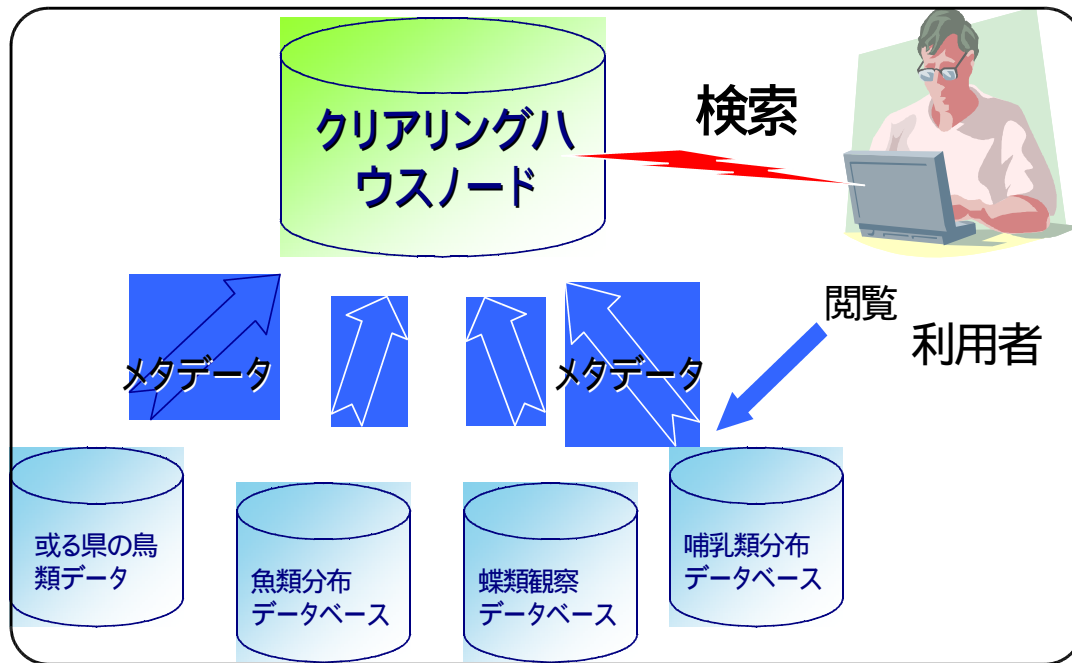


図1 クリアリングハウスメカニズムの概念図

報は提供せず、情報源に関する情報だけを提供するシステムがある。このようなシステムはクリアリングハウスと呼ばれ、生物多様性情報を共有するための仕組みとして最も注目されている。

2.5 クリアリングハウス

クリアリングハウス (clearinghouse) とは、元来「手形交換所」、「情報センター、情報交換機関」の意であるが、情報処理用語としては、「資料及びデータを収集し、保存し、報知し、利用できるようにする機関。このときの資料及びデータは、利用者を他の情報源に導くもの」⁶⁾と定義されている。しかし、実際には、インターネットにおける地理情報の流通システムの名称として使われることが多い。

クリアリングハウスでは、「ノード」と呼ばれるサーバに、「メタデータ」と呼ばれる情報本体とは別に作成されたデータの所在、内容、品質、利用条件等を記述した情報が蓄積される。そして、クリアリングハウスの利用者は複数のノードを一括検索するメタデータ検索システムを利用することにより必要な情報を入手できる仕組みになっている(図1)。

例えば、国土地理院が中心となってサービスを始めた「国土地理院地理情報クリアリングハウス」(<http://zgate.gsi.go.jp/cgi-bin/!siteGW/zgate>)では、利用者は、国土地理院に設置されたメタデータ検索システムを利用することで、各省庁や団体等が保有する地理情報のメタデータを検索することができる。

わが国における生物多様性データベースについても、クリアリングハウス構築への取り組みが始まっている。一つは生物多様性条約に基づくクリアリングハウスである。生物多様

性条約では情報交換の重要性が掲げられ、これを基に締約国でクリアリングハウス構築を進めることが明記されている。締約国はクリアリングハウス総合窓口を設けることとなっており、日本では環境省がその役割を担っている。

生物多様性条約に基づくクリアリングハウスについては、2002年3月に検討委員会が設置され、今後、ノードおよびメタデータ検索システムの設置や、メタデータのフォーマット等について検討が行われる予定である。

また、日本野鳥の会ではアジア地域の鳥類レッドデータブック作成の際収集した分布位置データをもとに、BINA (Biodiversity Information Network in Asia) という前述のBCSIと互換性を持つクリアリングハウスの構築準備を進めている⁷⁾。

3 埼玉県環境科学国際センターにおける生物多様性情報共有化への取り組み

3.1 埼玉県の自然環境

埼玉県は、西部には標高2,000m級の山々を有する秩父山地を抱え、それに続く山地、丘陵、台地、そして東部の広大な低地へ至るまで変化に富んだ地形を有し、多様な自然環境に恵まれている。しかし、人口の増加が著しく、現在県民人口は690万人を超え、東京都に隣接する東南部地域を中心に、急激な都市化が進行しており、低地に広く分布していた池沼・湿地や、台地上のいわゆる「武蔵野の雑木林」など野生生物の生息環境が急速に失われてきた。

3.2 埼玉県の生物多様性情報

埼玉県生物多様性情報としては、埼玉県動物誌(1978)、埼玉県植物誌(1998)、さいたまレッドデータブック(動物編1995、植物編1998)、埼玉県昆虫誌(1999)や市町村の自然史などさまざまな出版物がある。いずれの出版物も出版年は比較的新しく、また、記載されている動植物種数も多く、解説も充実している。

次に、代表的な生物調査資料としては、自然環境保全基礎調査(生物多様性調査)のデータがある。自然環境保全基礎調査は環境省が1973年から行っている全国レベルの生物基礎調査であるが、「生物多様性調査」として1994年から行われた第5回自然環境保全基礎調査では、各都道府県に調査を委託し、文献、標本及び現地調査により分布情報の収集が行われた。

埼玉県では埼玉県自然環境保全基礎調査研究会が学識経験者等により組織され、5年間にわたり調査が行われた。この生物多様性調査のデータは埼玉県全市町村を網羅したものであり、質・量ともに充実した生物分布情報の一つである。

その他、現在見直し作業が行われている、さいたまレッドデータブックや環境アセスメントに伴う動植物調査、ガンカモ科鳥類生息調査、傷病鳥獣保護事業実績、著者らが行った生物分布調査のデータなどが生物多様性情報として存在する。

3.3 埼玉県生物多様性情報のデータベース化

このように、埼玉県における生物多様性情報は、出版物、調査資料など比較的充実しているが、分散しているため、情報の入手はそれほど容易なことではない。

そこで、研究や保全活動を支援するため、これらの情報をデータベース化し、WEBを通じて公開するシステムの構築に取り組んでいる。さらに、環境学習活動を支援するため、分布情報の他に、標本・生態写真や解説などを加え、図鑑としての利用も想定したシステムとして運用することを目指している。

3.4 データベース構築フロー

本データベースの情報源は現在のところ、表2に示したとおりである。また、データ集積から公開までのフローを図2に示した。まず、出版物や調査資料などのデータをパーソナルコンピューターベースのデータベースソフト(MS-Access)で作成した入力フォームに入力する。入力フォームはできる限りオリジナルの情報を損なわないよう、観察・採集年月日、詳細な観察・採集地点などを入力できるものとして設計した。このようにして入力集積したデータをさまざまなかたちで集計・抽出し、県や市町村ごとの種リスト、種ごとの記録地域のリストなどを出力する(図3)。

記録地域のリストはさらにHSP(Hot Soup Processor:フリーのスクリプト言語システム)⁸⁾により作成した市町村塗り分け

プログラムを用い、種ごとの記録地域図を作成する。種リストなどテキストベースのデータはこのままWEBサイト構築ソフトに取り込み、さらに、可能なものは解説や生態写真などを加え、WEBサイトを構築する(図4)。作成したファイルは、インターネットを通じて閲覧できるよう埼玉県環境科学国際センターWEBサイトで公開する。

表2 埼玉県動植物画像・文字データベースの情報源

資料区分	資料名
出版物	埼玉県植物誌(1998、埼玉県教育委員会) 埼玉県昆虫誌(1999、埼玉昆虫談話会) さいたまレッドデータブック動物編(1996、埼玉県環境部自然保護課) さいたまレッドデータブック植物編(1998、埼玉県環境部自然保護課) 市町村自然史 他
調査資料	自然環境保全基礎調査(生物多様性調査) ガンカモ科鳥類生息調査 傷病鳥獣保護事業実績 環境アセスメント調査資料 他
調査データ	埼玉県環境科学国際センターが行った生物分布調査

3.5 クリアリングハウスとの連携

本データベースは、埼玉県というローカルな生物多様性情報を単独で蓄積し、公開するシステムを目指しているが、既に述べたように、利用者からは生物多様性クリアリングハウスの一部として機能し、利用できることが望ましい。現在環境省生物多様性センターの生物多様性クリアリングハウスは、検討段階にあり、メタデータのフォーマットなど具体的な仕様やシステムは明確ではないが、今後、そのようなシステムに対応し、生物多様性クリアリングハウスのメタデータを提供してゆく計画である。

4 おわりに

生物多様性情報は、失われつつある生物多様性やその生息環境を保全するためには必要不可欠な情報である。また、このような情報は、特定の団体や個人のものではなく、いわば人類共通の財産でもある。絶滅の危険性が高い稀少動植物に関する情報をどのように扱うのかなど、今後、議論し合意形成を図る必要のある問題もあるが、生物多様性情報の蓄積や公開を行うことは、環境保全に携わる機関の大きな役割の一つであると考えている。

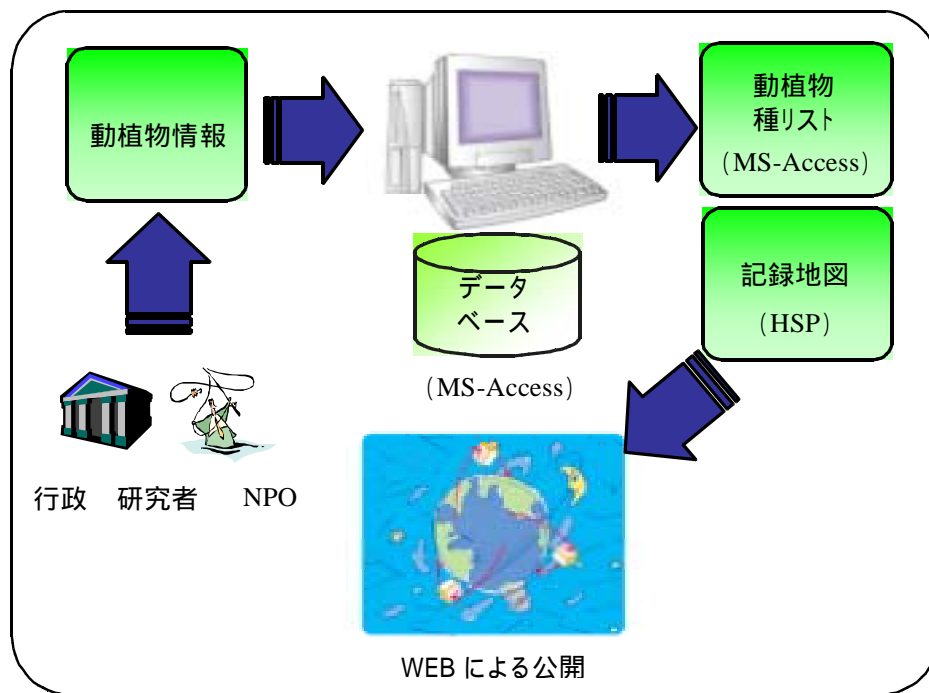


図2 データベース作成フロー

動植物データベース

このデータベースには以下のデータが登録されています。

- 平成15年度以降の調査として登録された動植物調査成果による、埼玉県の前置物記録
- 埼玉県農業試験場管内「埼玉県前置物」の記録
- 埼玉県教育委員会管内「埼玉県前置物」の記録
- 埼玉県環境科学国際センター管内に調査した動植物記録

埼玉県前置物目録				
目名	科名	和名	学名	データベースの種別
アヒゲ草	アヒゲ科	アヒゲ草	<i>Dioscorea acrostichoides</i>	■
アマノハコ	アマノハコ科	アマノハコ	<i>Alnus japonica</i>	■
アマノハコ	アマノハコ科	アマノハコ	<i>Grewia ovalicarpa caudexita</i>	■
アマノハコ	アマノハコ科	アマノハコ	<i>Alnus affinis suberosata</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Poleosax pilosipes falcifolia</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Poleosax urticifolia japonica</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Poleosax ciliolata crinitata</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Poleosax nigrolylla nigrolylla</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Nectis-urica</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Alnus americana</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Mangni acuminata</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Gynerium cygnus</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Alnus japonica sibirica</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Aln geniculata</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Alnus acuta-avata</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Alnus japonicomyrica zanzibarica</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Mangni mangensis mangensis</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Actaea filigata</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Alnus anoxia</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Gynerium columbianum</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Alnus quercifolia</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Actaea marila maribolae</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Tadina debilis</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Alnus koraiensis</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Alnus cuneata</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Alnus japonica</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Actaea ferrea</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Alnus japonicomyrica japonicomyrica</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Alnus adpressa</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Mangni affinis</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Alnus filicata</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Coturnicota-coturnicota-japonica</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Platanus asiatica</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Benhouzebia thibetiana</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Phanacis watanabei</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Ploce genivitta</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Eberhardia major</i>	■
オウゴン	オウゴン科	オウゴン	<i>Lycia strigata</i>	■

図3 記録種リスト

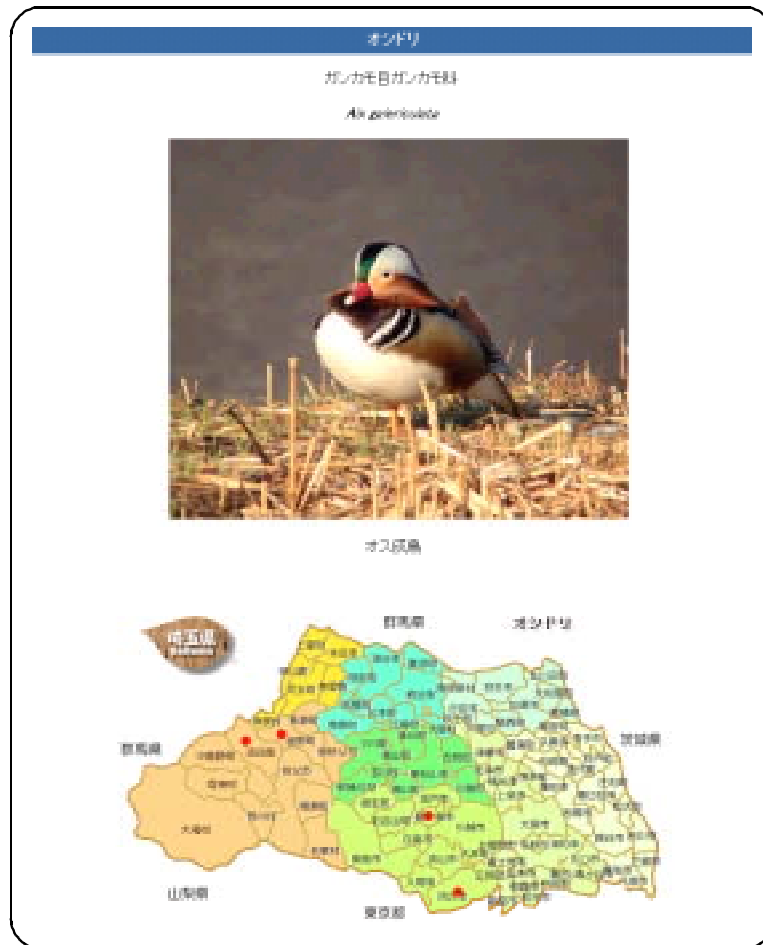


図4 WEBデータベースの表示画面

文献

- 1) 生物多様性センターホームページ(http://www.biodic.go.jp/biolaw/jo_hon.html)より.
- 2) 生物多様性センターホームページ(http://www.biodic.go.jp/biolaw/sei/sen_hon.html)より.
- 3) Noss, R. F. (1990) Indicators for Monitoring Biodiversity: A Hierarchical Approach, *Conservation Biology* 4: 355-364.
- 4) Wheeler, Q.D. (1990) Insect Diversity and Cladistic Constraints, *Annals of the Entomological Society of America*, Vol.83(6), 1031-1047.
- 5) 鷲谷いづみ, 矢原徹一(1996)保全生態学入門, 文一総合出版.
- 6) 日本規格協会(1998)JISハンドブック 情報処理 用語・符号・データコード編.
- 7) 神山和夫(2000)新しいアジア鳥類レッドデータブックの概要及び生物多様性情報共有についての事例と展望, 第3回自然権調査研究機関連絡会議 パネルディスカッション・調査研究活動事例発表会プログラム・要旨集.
- 8) おにたま, 黒喧史, 奥山喜正(2000)HSP Windows95/98/2000 プログラミング入門, 秀和システム.