

生物多様性調査

種の多様性調査

(神奈川県)報告書

平成 20(2008)年 3 月

環境省自然環境局 生物多様性センター

はじめに

環境省自然環境局生物多様性センターは、全国的な観点からわが国における自然環境の現況及び改変状況を把握し、自然環境保全の施策を推進するための基礎資料を整備することを目的とし、「自然環境保全基礎調査」を実施している。調査範囲は陸域、陸水域、海域を含む国土全体を対象としている。

「自然環境保全基礎調査」は、環境庁（当時）が昭和 48（1973）年より自然環境保全法に基づき行っているものであり、今回で 7 回を数える。一方、近年の生物多様性の重要性に対する認識の高まりにあわせ、平成 6（1994）年度より「生物多様性調査」が新たな枠組みとして開始された。

本調査は、「生物多様性調査」の一環である「種の多様性調査」という位置づけで実施され、国内の生物多様性保全施策の基礎となる資料を得ることを目的とし、環境省からの委託を受け、神奈川県が実施したものである。

本報告書は平成 19（2007）年度に行われた「種の多様性調査（神奈川県）」についての調査結果をとりまとめたものである。なお、本報告書において、環境省レッドデータブックに記載のある種の詳細な位置データについては非公開とした。

環境省自然環境局
生物多様性センター

要旨

神奈川県北西部の丹沢山地では、平成 16 年度から 3 ヶ年にわたって多様な主体の参加・協働による生物多様性情報の整備とその利活用手法の開発を行い、当該地域の自然環境保全施策の立案に貢献するなど大きな成果を得た。その一方で、継続した生物多様性情報の効率的な収集・更新・蓄積・利活用が今後の大きな課題として認識され、特に、近年急速に分布が拡大し、生態系への影響が懸念される外来種やニホンジカなどの生息情報の継続的な情報収集は、地域の生物多様性保全のための即応性のある対策を行う上で、極めて重要な課題となっている。

このため、本調査では、丹沢山地においてこれまで構築されてきた丹沢自然環境情報ステーション（以下、「e-Tanzawa」という。）の成果を応用し、WebGIS などインターネットを活用した簡便で効率的な生物多様性情報収集サービスを開発するとともに、このサービスなどを用いた外来生物・希少生物等に関する GIS ベースの分布情報データベースを構築し、その利活用方法の検討・空間解析等を行った。これらにより多様な主体の参加と協働による生物多様性情報の継続的な収集・更新・蓄積・利活用を具現化する一体的なモニタリングシステムの開発に関する知見を得ることができた。

Summary

To restore natural environment of the Tanzawa Mountains, just 50km west of metropolitan Tokyo, the Kanagawa Prefecture government is implementing various projects in strong cooperation with public. Since its inception in 2004, the project has made important progress towards the goals that involves an integrated GIS and database system. “e-Tanzawa” system is a supporting tool that allows spatial biodiversity information storage, processing, analysis and disclosure. In the process, various sources of knowledge and information have gathered by the e-Tanzawa. Particularly in GIS database, it had become extremely important task for regional biodiversity conservation planning to collect distribution of sika deer and alien species in which distribution has expanded rapidly with substantial impact on the ecosystem.

In this study, newly developed and convenient WebGIS system on biodiversity has been arranged in the e-Tanzawa system. The study focused on building efficient and easily public involved GIS data system in particularly for invasive alien species, rare and endangered species management, and other important wildlife species such as sika deer. Furthermore, this study discussed on the usage of these GIS databases in spatial matter in local conservation projects. As results of this study, GIS-based biodiversity information has been collected and updated, and accumulated to utilize biodiversity conservation with local public participation and collaboration.

目次

I. 目的と実施内容	1
1. 目的	1
2. 実施期間	1
3. 実施項目	1
4. 実施体制	2
5. 調査実施フロー	3
II. 調査結果	4
1. 生物多様性情報収集サービスの開発	4
(1) 生物多様性情報収集サービスの基本設計	4
(2) WEB版目撃情報登録システムの開発	10
(3) PDAを用いた現地目撃情報登録システムの開発	19
2. 目撃情報登録システムの利用研修・利用実験	28
(1) 利用研修・利用実験の概要	28
(2) 利用研修・利用実験の結果について	31
(3) 利用研修・利用実験の成果と課題	45
3. 生物分布データベース構築・利活用手法の検討	59
(1) 外来生物リストの作成について	59
(2) 外来生物データベースの構築と公開について	67
4. 生物多様性保全に向けた空間解析	71
(1) 空間情報を有した生物分布データの作成	71
(2) 生物分布データを用いた空間解析手法の検討	74
III. まとめ	86
1. 多様な主体による生物多様性データの登録・共有化の強化	86
2. 生物分布データベースの構築と利活用	87
3. 生物多様性保全に向けた空間解析	88
4. おわりに	89
付属資料（別冊）	93

I. 目的と実施内容

1. 目的

神奈川県北西部の丹沢山地では、平成16年度から3ヶ年にわたって多様な主体の参加・協働による生物多様性情報の整備とその利活用手法の開発を行い、当該地域の自然環境保全施策の立案に貢献するなど大きな成果を得た。その一方で、継続した生物多様性情報の効率的な収集・更新・蓄積・利活用が今後の大きな課題として認識されており、特に、近年急速に分布が拡大し、生態系への影響が懸念される外来種やニホンジカなどの生息情報の継続的な情報収集は、地域の生物多様性保全のための即応性のある対策を行う上で、極めて重要な課題となっている。

本調査は、丹沢山地においてこれまで構築されてきた丹沢自然環境情報ステーション（以下、「e-Tanzawa」という。）の成果を応用し、WebGISなどインターネットを活用した簡便で効率的な生物多様性情報収集サービスを開発するとともに、このサービスを用いた特定生物に関するGISベースの分布情報データベースの構築・利活用方法の検討を行い、多様な主体の参加と協働による生物多様性情報の継続的な収集・更新・蓄積・利活用を具現化するモニタリングシステムの開発に資することを目的とした。

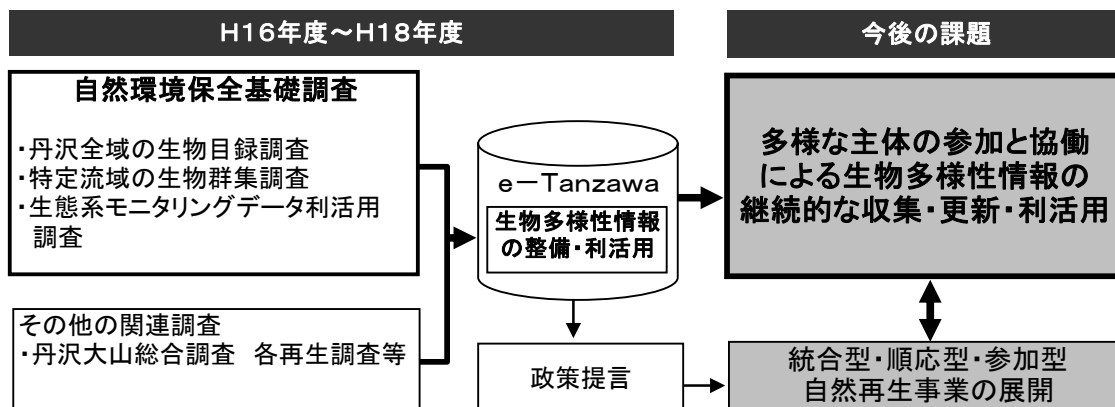


図 I-1-1 調査の経緯と目標

2. 実施期間

本調査は、平成19年4月17日から平成20年3月17日に実施した。

3. 実施項目

(1) 多様な主体の参加協働による効率的な生物多様性情報収集サービスの開発

e-Tanzawa に丹沢周辺の地域の基盤情報を付加し、専門家などのアドバイスに基づいて、WebGISを用いた特定生物（外来種、ニホンジカ、ツキノワグマなど）の目撃地点の位置情報と目撃情報を効率的に報告できる汎用性が高い目撃

情報登録システムを開発した。

自然公園指導員や自然環境活動団体など核となる利用主体を対象として、開発した目撃情報登録システムの利用研修を行い、試験的利用を通じてサービスの改良を行った。

改良した目撃情報登録システムは、e-Tanzawa に組み込むとともに、関連ホームページなどにもリンクして運用し、多様な主体の参加と協働による生物多様性情報の効率的収集に活用する。

(2) 特定生物に関する分布情報データベースの構築・利活用手法の検討

生物多様性情報収集サービスによって集積した情報を用いた信頼性のある特定生物に関する分布情報データベース構築の手順、分布情報の効果的な提供方法、GIS 植生図その他の自然環境情報を用いた解析などの利活用方法について、専門家などによる検討の場を設けた。

また、生物分布情報をもとにした解析を行い、外来生物の対策や希少生物の保全を重点的に図るべき区域を抽出した。取りまとめた検討結果および解析結果は、希少種の保全対策や外来生物対策など自然環境保全行政への利活用を図った。

4. 実施体制

表 I -1-1 平成 19 年度調査実施体制

氏名	所属	役職
原 慶太郎	東京情報大学	教授
金子 正美	酪農学園大学	教授
羽山 伸一	日本獣医生命科学大学	准教授
羽澄 俊裕	株式会社野生動物保護管理事務所	代表取締役
吉田 剛司	酪農学園大学	准教授
鈴木 透	酪農学園大学	助手
雨宮 有	有限会社GISインスティテュート	代表取締役
秋山 幸也	相模原市立博物館	学芸員
高桑 正敏	神奈川県立生命の星・地球博物館	学芸部長
勝山 輝男	神奈川県立生命の星・地球博物館	専門学芸員
勝呂 尚之	神奈川県水産技術センター内水面試験場	主任研究員
協力機関	特定非営利活動法人EnVision環境保全事務所	
	株式会社ESRIジャパン	
	株式会社昭文社	
再委託先	財団法人自然環境研究センター	
事務局	神奈川県自然環境保全センター	

5. 調査実施フロー

本調査は、平成16年度から平成18年度にかけて実施した自然環境保全基礎調査の成果を踏まえ、e-Tanzawaの整備・運営をはじめ、関連する各種事業・調査と密接な連携のもとで、以下のフローに沿って実施した。

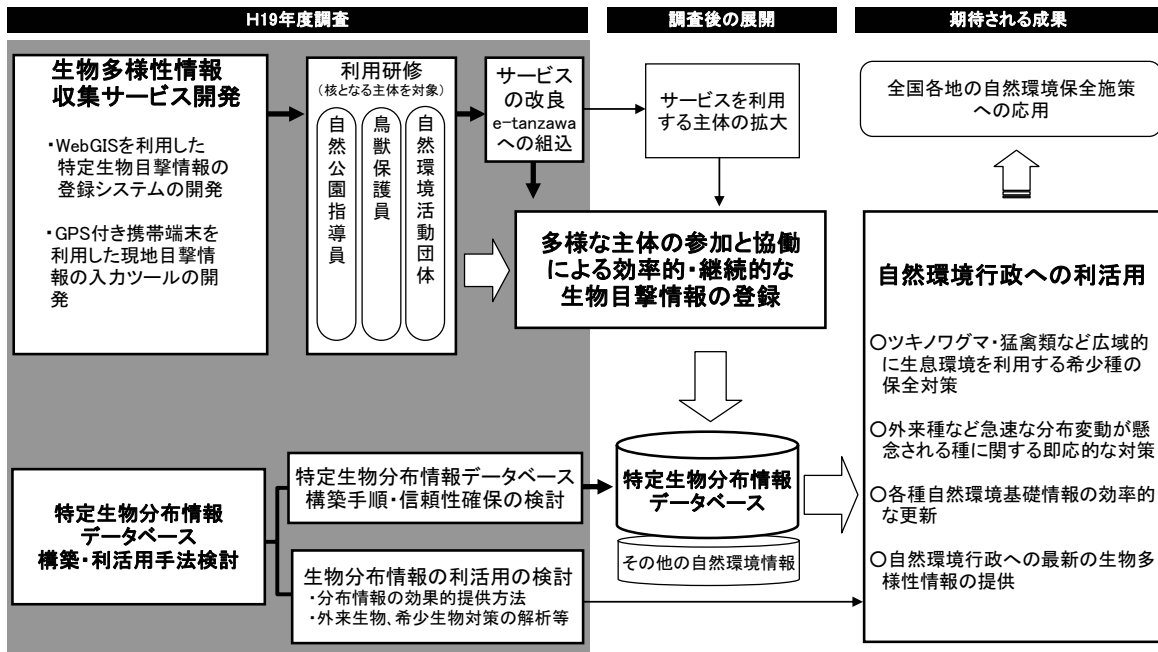


図 I -1-2 調査実施フロー

II. 調査結果

1. 生物多様性情報収集サービスの開発

(1) 生物多様性情報収集サービスの基本設計

1) 生物多様性情報収集の必要性

神奈川県は、平成 16 年度から平成 18 年度にかけて神奈川県が環境省の委託を受けて実施した自然環境保全基礎調査及び関連調査等の成果を踏まえて、平成 19 年 3 月に、丹沢山地の自然環境の総合的な保全と再生をめざす丹沢大山自然再生計画を策定した。丹沢大山自然再生計画では、丹沢山地において緊急に解決を図るべき課題として希少動植物の保全や外来種の除去が掲げられ、計画の主要施策として大きく位置付けられている。

これらの希少動植物の保全や外来種の除去の対策を進める上では、基礎的な情報として地域の生物多様性に関わる情報を把握することが必要不可欠である。

また、自然再生のための施策全体を順応的に推進していくためには、事業の目的に対する効果検証とあわせて、各種事業が生物及びその生息環境に及ぼす影響を常に把握する必要がある。

2) 生物多様性情報収集手法の現状

情報収集していくことが必要な生物多様性情報としては、生息分布、個体数、行動パターンなどが挙げられるが、この中で、生息分布に関しては、出来るだけたくさんの情報を広域的かつ継続的に収集することが必要である。

しかし、このような生物の生息分布に関する情報収集は、特定の目的で調査が行われるケースを除いて、現在、基本的に偶発的、単発的な情報提供に依存している状況である。また収集される分布情報の位置の正確さと種の同定の正確さの確保が大きな課題となっている。

神奈川県における既存の継続的な生物分布情報を収集するしくみとしては、各種アンケート調査、鳥獣保護員の目撃報告、神奈川県独自のニホンジカのみ撃報告様式である「おっシカだ」などがあるが、いずれも紙媒体によるものがほとんどで、データの精度や継続的な蓄積、効率的な情報共有の面で限界がある。

一般的に生物の分布記録の調査には、アンケート調査（紙面の利用、Webの利用）、文献調査、現地調査、標本調査の5つが考えられるが、これらの調査手法ごとのコストと効果を比較すると以下のようにまとめられる。

表Ⅱ-1-1 各手法の効果の比較

調査手法	コスト	データの信頼性 (同定について)	データの信頼性 (位置について)	副次的効果	時間的網羅性	空間的網羅性
アンケート調査						
・紙入力	○	△	○	○	○	△
・Web	◎	×	○	○	○	△
文献調査	△	○	△	△	△	○
現地調査	×	○	◎	×	×	×
標本調査	△	◎	△	△	△	○

環境省自然環境局生物多様性センター(2007)を改変。

この中で、Web サービスを用いたアンケート調査は、広域的に多数の対象者から即時的に低コストで情報を得ることが出来、データ集計や地図化の省力化が可能であるという長所がある反面、受動的な手法であるため、寄せられる情報の精度管理や時間的・空間的な網羅性の確保がしづらいという短所がある。しかし、このような短所については、例えば、精度管理の問題は、利用者の中で専門性をもって活動する主体を特定することによって対処することができると考えられる。また、時間的・空間的な網羅性の問題は、利用者の活動や業務の中に調査をうまく組み込んで、能動的に継続的なデータ収集を行うことにより緩和される可能性がある。

一方、現地調査や標本調査は、信頼性を確保しやすいという長所がある反面、コストや労力面の負担が短所となって広域的、継続的なデータ収集が困難となっている。しかし、近年のGPSの普及や各種情報機器の現場への応用が可能となっている現状を踏まえ、専門職員による定期的な巡視活動に、現地情報の収集を支援する簡便なツールを組み合わせることによって、現地作業の負担を軽減しつつ、広域的、継続的なデータ収集の実現が可能であると考えられる。

生物多様性保全と自然再生推進のために必要不可欠な生物多様性情報を継続的に収集していくためには、このような各手法の短所と長所、改良の可能性を踏まえ、情報源となる各主体の特性と組み合わせた新たな情報収集サービスの開発が求められる。

3) 生物多様性情報収集サービス開発の目標

上記の生物多様性情報の収集の必要性和現状を踏まえ、本調査では、多様な主体が、位置情報を含めた生物目撃情報を効率的かつ簡便に登録することができるサービスを開発することを目標とした。

具体的には、以下の2つのシステム及びツールの開発を目指した。

①丹沢で活動するNPO団体などの中核的な活動主体が、自らの活動の中で得た情報を、手軽に登録できるしくみをつくる。このため、インターネットとWebGISを活用して生物目撃情報を入力するシステムを開発し、e-Tanzawaのホームページに組み込む。

②巡視活動に従事する専門職員などが、現地で効率的に目撃情報を記録することができ、職場に持ち帰って報告・登録が行えるしくみをつくる。このためGPSを内蔵したPDA（携帯情報端末）用の入カツールを開発し、これを実装したPDAを巡視活動従事者等に提供する。

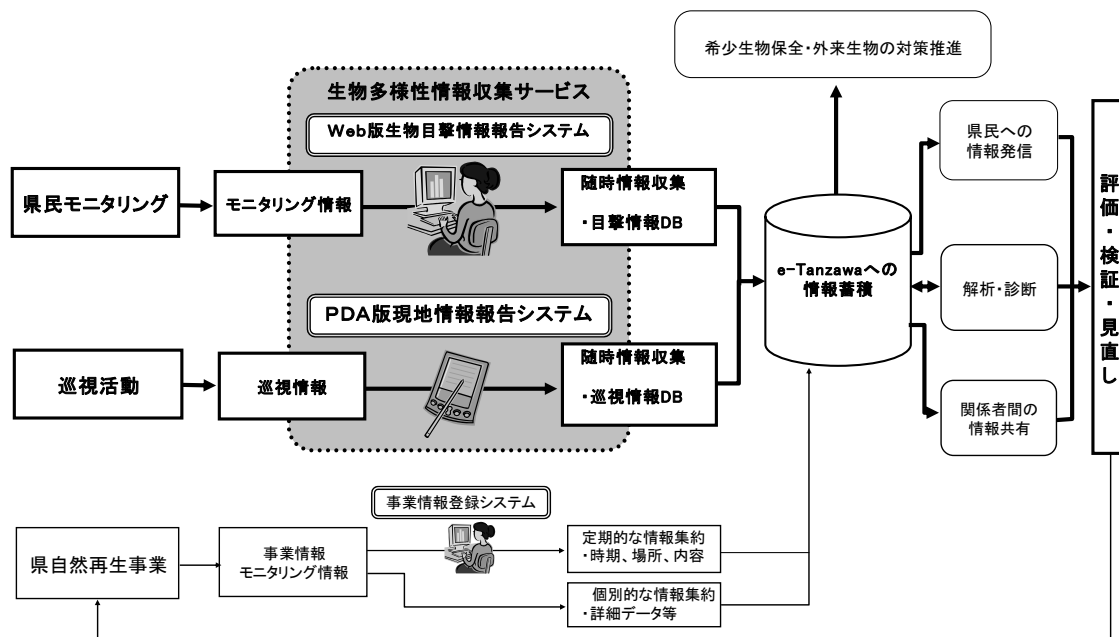


図 II-1-1 自然再生の情報管理を支援する生物多様性情報収集サービス

4) 開発の方針

①情報収集の対象範囲

生物多様性情報収集サービスは、丹沢大山自然再生政策を推進する上でニーズの大きい希少生物保全、外来生物対策、鳥獣被害対策を情報収集のターゲットとし、これに対応する「希少生物」、「外来生物」、「鳥獣被害」の3つのカテゴリーを設定して開発した。

その上で、目撃情報収集の対象とする生物は、上記施策を推進する上で、重要な種で、なおかつ、専門的な知識がなくても識別が可能な生物種を選出した。

これらの生物情報を収集する対象地域は、神奈川県相模原市津久井町、秦野市、厚木市、伊勢原市、松田町、山北町、愛川町、清川村にまたがる丹沢大山地域およびその周辺地域とした。

②想定される利用者

生物多様性情報収集サービスは、主に次の2種類の利用者層を想定して開発した。

- ・ボランティアや行政からの委嘱により、巡視活動や自然環境保全活動を行う個人及び団体
- ・巡視業務を専門に行うパークレンジャーや、野外で自然環境や森林・林業関連の業務を行う職員

③システム内容

生物多様性情報収集サービスの開発にあたっては、収集するデータを e-Tanzawa に整備された GIS データベースへ蓄積していくことを前提としたシステム開発を行った。

既に構築されている e-Tanzawa の基盤システムやデータ等を活用するとともに、既存のインターネット環境や市販の機器・ソフト等を活用し、特別なインフラ整備を要しないシステムを開発した。

具体的には、インターネットに接続したパソコンを利用して、ホームページから目撃情報を入力する「Web 版目撃情報登録システム」と、現場に PDA を携行し、現地で目撃情報を入力して持ち帰る「PDA 版現地目撃情報登録システム」の2つのシステムを開発した。

④利用支援・促進

生物多様性情報収集サービスの開発にあたっては、システムの使い勝手をそれぞれの利用者層の技術や置かれている環境に出来る限り適合させ、活動現場の実情に即した実用的で、利用者に負担のない入力システム開発するために研修や利用実験を行った。

また、これらの利用研修や利用実験等の過程を通して、生物多様性情報収集サービスの利活用を支援し、促進するためのソフト面のサービス等についても検討した。

5) 開発の手順

①Web 版目撃情報登録システム

- ・システムの試作品を作成。
- ・利用モニターを依頼し、操作方法等の利用研修を実施。
- ・モニターによるシステムの利用実験の実施。
- ・利用実験・利用研修結果に基づきシステムを修正。
- ・再度利用モニターを対象とした研修を実施し、システムの改良や運営等について意見交換を実施。
- ・2回の研修と利用実験の結果を踏まえてシステムを改良。
- ・e-Tanzawa に実装して運用を開始。

② P D A 版現地目撃情報登録システム

- ・ ツールの試作品を作成。
- ・ パークレンジャー等による体験利用を通してツールを改良。
- ・ PDA にツールを実装し、運用を開始。

6) 開発の体制

① W e b 版目撃情報登録システム

開発するシステムに応用可能な情報登録システムを開発した実績のある有限会社 G I S インスティテュート及び財団法人自然環境研究センター、酪農学園大学、特定非営利活動法人 EnVision 環境保全事務所、神奈川県自然環境保全センターが連携して、NPO 団体、自然公園指導員、鳥獣保護員、森林インストラクター等の協力を得てシステム開発を行った。

② P D A 版現地目撃情報登録システム

ツール開発の基盤となるモバイル GIS ソフトを提供している株式会社 E S R I ジャパン及び財団法人自然環境研究センター、酪農学園大学、神奈川県自然環境保全センターが連携してシステム開発を行った。

7) その他特記事項

株式会社昭文社の協力により、同社が開発・提供するデジタル地図データをシステム及びツールの基盤地図として利用して、生物多様性情報収集サービスを開発した。

文献)

環境省自然環境局生物多様性センター 2007. 自然環境保全基礎調査 種の多様性調査手法検討業務報告書, 253pp.

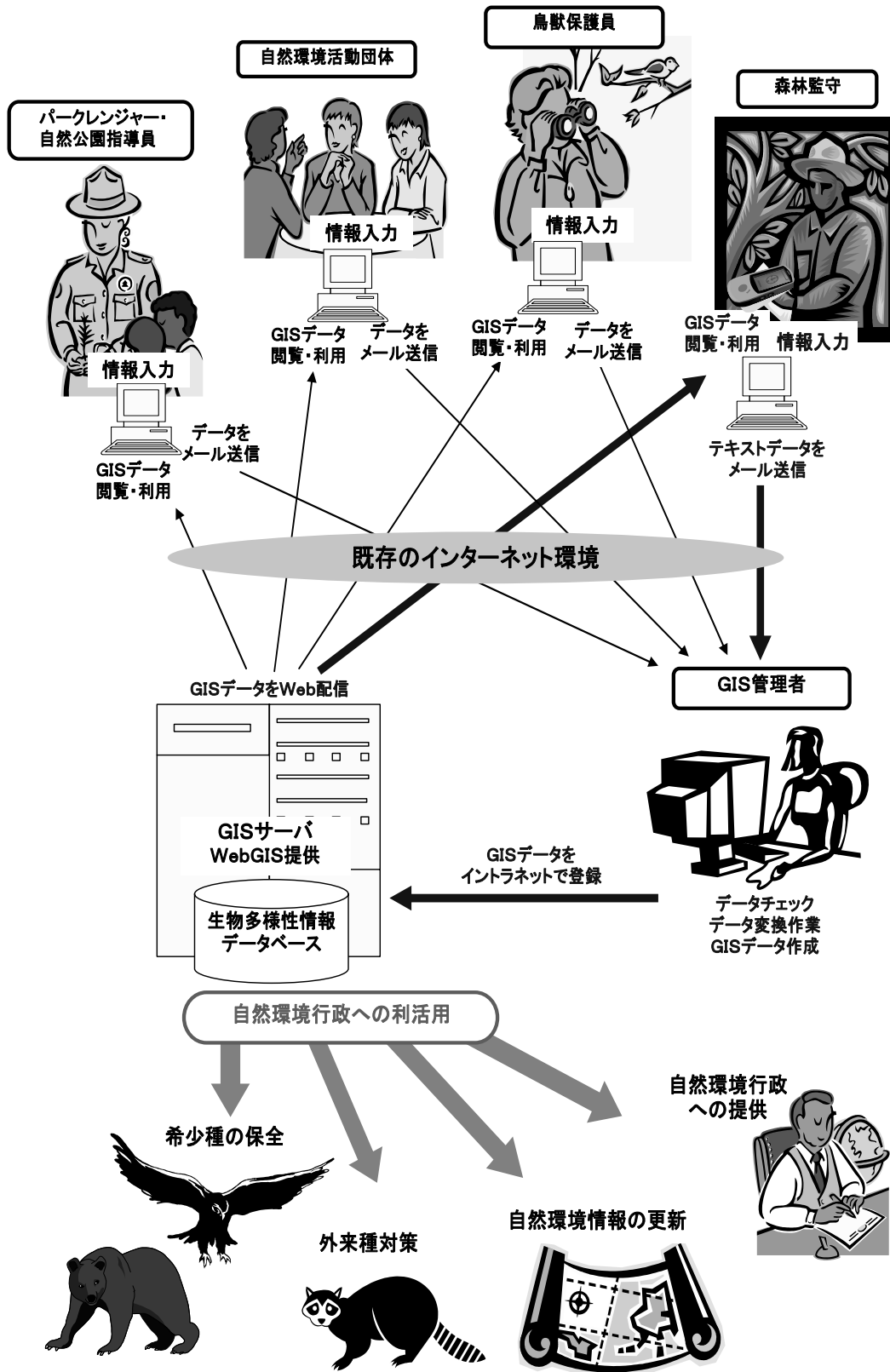


図 II-1-2 Web版目撃情報登録システムの構築イメージ

(2) WEB版目撃情報登録システムの開発

1) システムの位置づけ

本システムは、鳥獣が目撃された位置情報を広範囲から収集することを目的に開発した。目撃された場所を地名や住所(市町村名や字名)で記載するのではなく、位置を緯度・経度の座標値で記録することにより、地理情報としての利用・解析を前提とした野生生物分布データを継続的に収集することを目指している。

システムを操作する利用者として想定しているのは自然公園の管理に携わる県職員や公園の指導員、環境保全にかかわる NGO・ボランティア団体のメンバーである。このような利用者が職場や家庭のパソコンで登録操作ができるように、インターネット上に登録用のホームページを開設した。入力したデータは直ちに登録されるのではなく、一旦データ整理担当者が受け取り、内容の正確さなどを検討した上で登録・整理することとした。このようなデータ収集法は内容の正確さ・詳細さという点では訓練を受けた少数の専門家による調査には及ばないが、多くの利用者に登録してもらうことによって一定期間内に広い範囲の多数の観察例を収集できると考えられる。さらに、集まるデータの疎密によって、逆に定常的なモニタリングの網がかかっている、重点的に調査すべき地域を浮かび上がらせることも期待される。

2) システムの動作と構成

① 基本的な設計思想

利用者として、自然公園の管理に携わる県職員や公園の指導員、環境保全にかかわる NGO・ボランティア団体のメンバーを想定した。すなわち普通の市民であって、野生生物の種の同定や地理情報システムの利用について専門的訓練を受けていない人々である。また、登録者自身が目撃した例ではなく、登山者が目撃した内容をビジターセンターの職員が聞き取って入力するケースも大いに考えられる。

このような利用状況を考えると、利用者の入力時点で情報の確度が高いとはいえず、生物種や目撃地点の誤認や、思い違い・記憶忘れによるまちがいなども含まれると思われる。このため、利用者が入力した情報がそのまま自動的に登録されるのではなく、情報の正否を判断できるデータ整理担当者が吟味した上で、正確と思われるデータのみを登録することが必要である。

データを収集することを考えるとき、より多様な生物に関する情報を集めるのが望ましいと思われるかもしれないが、本システムで収集した生物目撃データの利用目的が神奈川県自然環境保全・再生事業での利用に第一義をおくことを重視し、本システムでは登録対象の生物種を絞り込むとともに、目撃の状況、被害内容などをあらかじめ類型化してメニューに組み込んだ。これは登録操作を簡便にするとともに、入力されるデータの規格を統一することで、自由に入力された場合に内容を分類整理して分析する際の労力を軽減することを目的にしている。メニューにあてはまらないケースも、切り捨てるのではなく「その他」として内容をキーボードから入力することで詳細を記録できるようにしている。

② システムの動作

本システムは次のように動作する。

- ① 利用者（登録者）がパソコンから登録用のホームページを操作して、データを入力し送信する。
- ② 送信された内容を Web サーバー上の CGI プログラムで処理し、メール本文（文字、数値データ）および添付ファイル（画像）としてメールサーバーに設けた登録用メールアドレスに送る。
- ③ メールサーバーは、受信した登録メールをデータ整理担当者（複数可）に転送する。
- ④ データ整理担当者は受信したメールをエクセルの表に整理する。
- ⑤ 蓄積した目撃情報データから分布図を作成し、地理情報システムによる分析などを行う。保全再生事業の実施状況・成果を公表する。

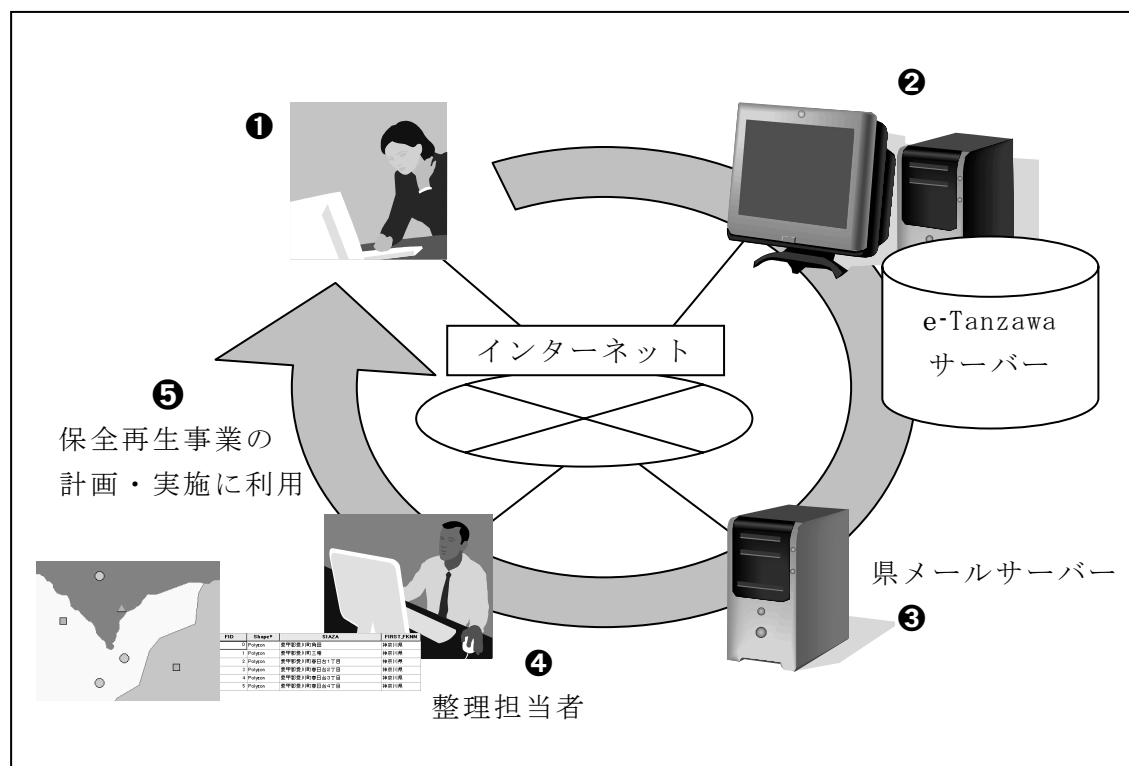


図 II-1-3 システムの動作の概念図

③ システムの構成要素

■ハードウェア

本システムのハードウェアは以下の要素で構成される。

- ・ WebGIS サーバー
- ・ メールサーバー
- ・ インターネットに接続されたパソコン（利用者による登録用）
- ・ インターネットに接続されたパソコン（データ整理担当者によるデータ整理用）

WebGIS サーバーには、神奈川県環境科学センター（以下、環境科学センター）に設置した e-Tanzawa サーバーを使用した。

メールサーバーには神奈川県メールシステムのサーバーを使用し、登録用メールアドレスとして環境科学センターに属するメールアドレス「e-Tanzawa」を作成した。利用者が登録操作に使用するパソコンは、本システムの構築業務では用意しておらず、利用者の職場や家庭にあるパソコンを利用することにしている。装置に要求される条件は次のとおりである。

- ・ ディスプレイの画面解像度が 1024×768 ドット以上
- ・ オペレーティング・システムは Windows 系（Macintosh、UNIX/Linux は不可）
- ・ インターネットに接続してホームページの閲覧ができる

データ整理担当者が使用するパソコンも本システムの構築業務では用意しておらず、職場に配置されているパソコンを使用することにしている。装置に要求される条件は次のとおりである。

- ・ Microsoft 社の Excel がインストールされている
- ・ 神奈川県のメールシステムに接続し、メールを受信できる

■ソフトウェア

ソフトウェアとしては次の要素を作成した。

- ・ 既設の『丹沢大山自然環境情報ステーション e-Tanzawa』ホームページからリンクする、目撃情報登録システムのトップページ
- ・ WebGIS の機能を組み込んだ登録用ページ
- ・ ユーザーから送信されたデータを受け、データ整理担当者へメールとして転送する GCI プログラム
- ・ 受信したメールを Excel の表に整理（追加）するマクロ

登録用ホームページは目的別に、1)外来動物、2)鳥獣被害、3)希少動物、の3種類の登録ページを作成した。

CGI プログラムは Perl で作成し、メール送信用にフリーウェアのメール送信プログラム「smail.exe」バージョン 4.08 (<http://www.picolix.jp>、eva@picolix.jp) を利用している。Perl スクリプトの実行用プログラムは、e-Tanzawa サーバーにインストールされていた Active Perl バージョン 5.6.1 を利用した。データ整理用のマクロは Excel の VBA 環境 (Visual Basic for Application) で作成し、データ整理担当者に配布した。

3) 操作方法

① 登録操作

『丹沢大山自然環境情報ステーション e-Tanzawa』ホームページ (<http://www.e-tanzawa.jp/>: 図 II-1-4) 上の「目撃情報登録システム」のリンクを選択すると、本システムのトップページが表示される (図 II-1-5)。e-Tanzawa において、神奈川県目撃情報登録システムは「丹沢の情報を集める」というカテゴリーに分類され、他の「丹沢大山自然再生情報登録システム」(作成中)、「丹沢写真登録システム」(<http://www.e-tanzawa.jp/photo/>) と共に、多様な主体が参加して丹沢大山に関する情報を集めていくコンテンツとしてまとめられている。

神奈川県目撃情報登録システムは、

http://www.e-tanzawa.jp/toroku_mokugeki/ で公開しており、外来生物に関しては、情報を登録することができる「外来生物目撃情報登録システム」(<http://e-tanzawa.jp/mokugeki/gairai/viewer.htm>) と外来生物の情報について調べることができる「丹沢大山の外来生物」(<http://www.e-tanzawa.jp/bdb/>) のサイトにリンクしている。希少生物に関しては、情報を登録することができる「希少生物目撃情報登録システム」

(<http://e-tanzawa.jp/mokugeki/kisyo/viewer.htm>) と神奈川県のレッドデータブックに登録されている希少生物の情報を調べることができる「神奈川県レッドデータブック 2006」(<http://www.e-tanzawa.jp/rdb06/>) のサイトにリンクしている。鳥獣被害に関しては、情報を登録することができる「鳥獣被害目撃情報登録システム」(<http://e-tanzawa.jp/mokugeki/higai/viewer.htm>) と野生鳥獣に関する被害について調べることができるサイト

(<http://www.pref.kanagawa.jp/osirase/ryokusei/ysi/higaip4.html>) にリンクしている。各登録ページへのリンクを選択すると、ユーザー名とパスワードによる認証を経て各登録ページが表示される (図 II-1-6)。



図 II-1-4 神奈川県目撃情報登録システム（太枠）を組み込んだ e-Tanzawa

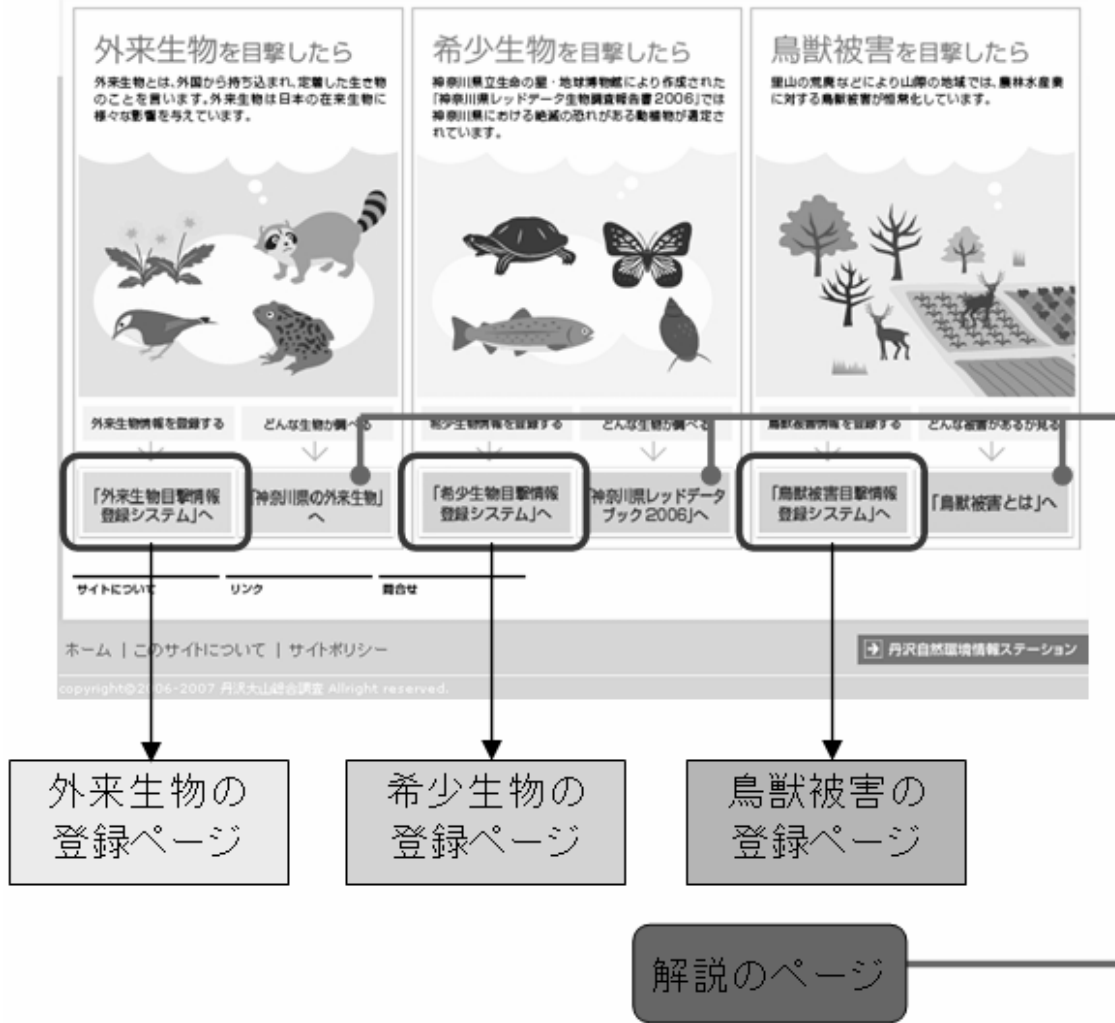
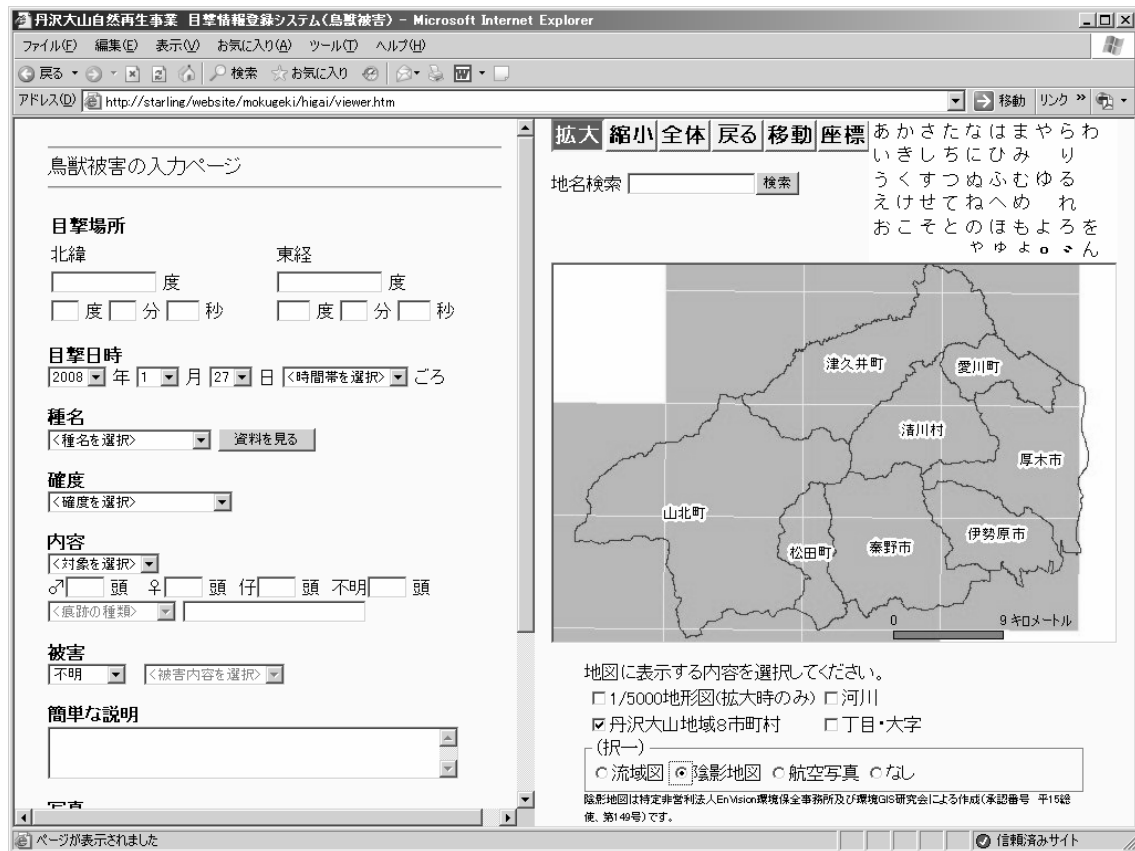


図 II-1-5 本システムのトップページ

登録ページは、右側に目撃場所を特定して位置情報を取得するためのマップ画面、左側に目撃時の状況を入力して送信操作をおこなう入力画面を配置している（図Ⅱ-1-6）。



図Ⅱ-1-6 本システムの情報登録ページ（鳥獣被害のページの例）

■位置情報の取得

マップ画面最上段にある「座標」ボタンを押し込んだ状態で、マップの上でマウスカーソルを目撃場所にあわせてマウスボタンをクリックすると、その地点の緯度・経度が取得され入力画面の「北緯」「東経」欄に転記される。現場にGPSなどを携行しており、その地点の緯度・経度が数値的に知られている場合は入力画面の「度」「分」「秒」欄にそれぞれ数値入力することもできる。

マップの初期表示では丹沢大山地域全域が表示されているので、「拡大」「縮小」「移動」などの操作で適当な範囲を表示するように調節することができる。マップ上で目撃場所の地理的な位置関係が把握できないときは、地名検索で該当する地名の付近を表示した上で目的の場所までたどって表示することができる。

マップ画面に表示する地図は、3種類の背景地図と4種類の詳細情報を組み合わせて、利用者自身が見やすい内容を構成できる。

■目撃状況の入力

目撃日時および時間帯、種名、確度（登録者本人が見たのか、伝聞か）、目撃内容（個体を見たのか、痕跡か、など）、頭数、被害状況を入力する。頭数以外はプルダウンにあらかじめ分類した選択肢が表示されるのでそこから選ぶ。選択肢で表現できない詳細や、選択肢に適切なものがないときは「簡単な説明」に記入する。

写真などの画像データを登録時に添付して送信することができるが、県のメールシステムの制限事項によりデータ量の上限は合計で1メガバイトまでになっている。

② データ整理時の操作

データ整理担当者の元には、登録ページで入力した内容（文字および数値）がメール本文として、また画像データが添付データとして配信される（図 II-1-7）。

送信者	件名	受信日時
e-Tanzawa_server@ni...	■テスト■目撃情報:鳥獣被害	2007/09/21 17:23
GISインスティテュート	Re: 10/21の北海道会議について	2007/09/11 18:46
Hiroshi SASAKAWA	e-Tanzawaサーバのモニター切り替え権	2007/09/11 10:10

図 II-1-7 登録内容の配信状況

受信したメール内容を Excel の表に転記するには、まずメールの本文をコピーし、登録先の Excel シートを開いて任意の位置にペーストする（図 II-1-8）。この状態でデータ整理用マクロを実行すると、表の最上段に新規の行が1行挿入され、メールの各行に記された内容がそれぞれ対応するカラムに転記される。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	北緯	東経	年	月	日	時間帯	種名	確度	内容	雄	雌	仔
119	35.46308658	139.21512623	2007	10	2	3	ニホンシカ	本人	目撃			4
120	35.48103317	139.17876773	2007	10	4	4	ヤマビル	本人	目撃			
121	35.46339534	139.21424186	2007	9	23	4	ニホンシカ	本人	目撃			3
122												
123												
124												
125												
126												
127												
128												
129												
130												
131												
132												
133												
134												
135												
136												
137												
138												
139												
140												
141												
142												
143												

図 II-1-8 配信された登録データを Excel に転記する

4) 課題の抽出と改良

プロトタイプシステムを使って、利用者に操作研修をおこなったのち一定期間の試用を依頼して意見をきき、表示や操作方法を改良した。詳細は第Ⅱ-2章「目撃情報登録システムの利用研修・利用実験」で述べる。

(3) PDAを用いた現地目撃情報登録システムの開発

1) はじめに

本項では、Web版の目撃情報登録システムで収集する情報を目撃した現地で入力する現地目撃情報登録システムの開発について説明した。本システムの使用により、Web版のみを使用する場合と比較して、位置情報と目撃内容の精度の向上ならびに業務の効率化が期待できる。

これまで神奈川県ではPDAなどのモバイルコンピュータを用いた入力システムを業務用に数種類開発してきたが継続的な利用につながらなかった。これは既存のシステムが特定少数を対象とした野帳ソフトとして開発されてきたことが原因であると考えられる。野帳としては紙野帳の方が現地で迅速に大量に記入・訂正ができるため、モバイル入力ツールが単純な野帳としての機能しか持ち合わせていない場合、継続的に利用されなくなるのではないかと考えられる。一方、生態系調査や被災状況調査など複雑な入力項目が多数ある場合は現地における入力の効率化に寄与することが考えられる。また、特定多数からの情報収集の場面では、データベース作成や調査履歴の管理など蓄積されたデータの処理にもデジタルデータは貢献できる。GPSとの関連では、これまでは精度の高いGPSはPDAに直結することができない機種が多かったものの、最近では高精度GPSエンジンであるSurfstarⅢを内蔵したPDAが一般発売されるようになり、谷筋など従来は電波を捉えづらい地域においても位置座標の取得が可能になってきている。GISとの関連では近年、POS(Point of Service, Point of Sales)と呼ばれるエクステンションを組み込んだモバイルGISシステムの開発が進んでおり、職場や自宅に戻ってデジタルカメラで撮影した画像を現地で入力したデータと同期させたり、帳票を作成したりすることが容易になってきている。

以上の背景をもとに本業務では現地目撃情報登録システムとして以下を行った。

- 目撃情報ジオデータベースの設計
- PC側GISアプリケーションツールの構築
- GPS付きPDA側GISアプリケーションツールの構築

目撃情報ジオデータベースとは目撃情報を属性としたGISデータベースのことである。

なお、本システムの利用対象者は神奈川県パークレンジャー、公園指導員などこれまでも県に本システムの入力項目と同様の内容の報告書の提出を行っている特定多数の現場調査員を想定している。

2) 方法

① システム概要

本システムは、PC側のGISアプリケーションにはArcView9.1(ESRIジャパン株式会社)を、PDA側のGISアプリケーションにはArcPad7.0(ESRIジャパン株式会社)をベースとして利用し、それぞれのソフトの機能を拡張して構築した。

なお、GPS 付き PDA は MioP350（マイタックジャパン株式会社）と iPAQ rx5965 Travel Companion（日本 HP）の 2 機種を選定した。

以下にシステムの概要およびデータの流れを示す。

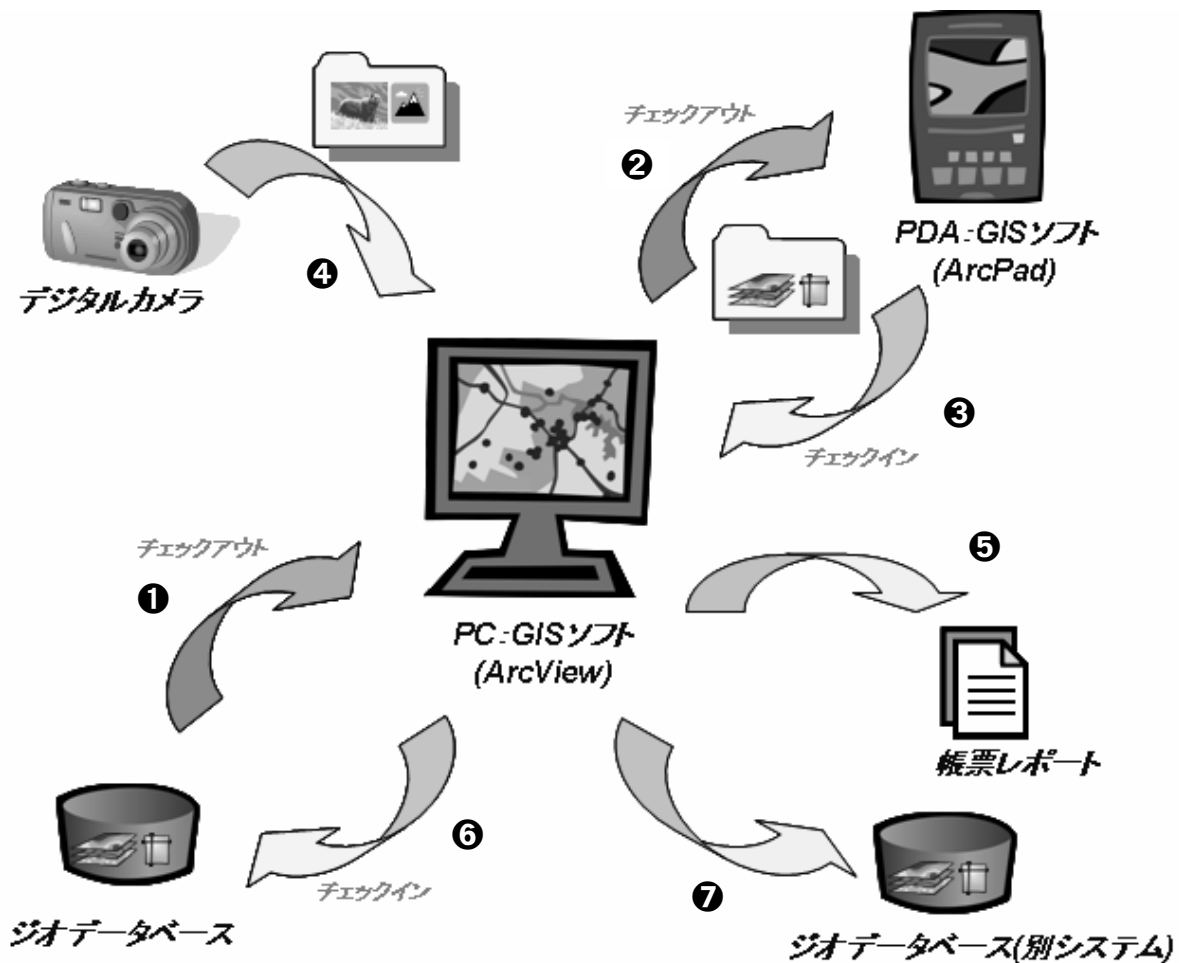


図 II-1-9 システム概要ならびにデータの流れ

- ① 調査員は現場への出発前に目撃情報ジオデータベースから職場の PC にデータをチェックアウト（エクスポート）する。
- ② PC から地形図・登山道データ等を①のデータとともに PDA にチェックアウトする。
- ③ 現場に行き、情報登録を行ない、職場に戻り、PDA から当日分のデータ追加されたデータを PC にチェックイン（インポート）する。このとき現場のデジタル写真も取り込む（④）。
- ⑤ その結果は業務報告として帳票レポートの形でプリントアウトする。
- ⑥ 目撃情報ジオデータベースに当日分のデータを PC からチェックインし追加する。

Web 版目撃情報登録システムのジオデータベースにもチェックインし追加する。

② システムの構築

■ ジオデータベースの設計

PDA 版目撃情報登録システムのもととなる GIS データについて、既存 GIS データをもとに、本業務の基となるジオデータベース設計を行なった。なお、目撃情報ジオデータベースはポイントベクタである。

属性は Web 版の目撃情報登録システムの入力項目を参考に遷移画面を考慮に入れて設計を行なった（図 II-1-10）。

図 II-1-10 ジオデータベースの構造と入力項目

情報ID	区画番号	東経	北経	年	月	日	時間	時刻帯	補償	区分	項目	種目	種目(文字)				
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> 【情報ID】 PDMAの年月日+装置番号+観測番号を コードに </div>						<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> 【時刻帯】 PDMAの「時刻」を以下 のとおりコード化 0～4時 → 1 4～8時 → 2 8～12時 → 3 12～16時 → 4 16～20時 → 5 20～24時 → 6 </div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> 【補償】 全て自動的に「本 人」を入力 PDMA側に対応する 入力項目は不要 </div>	自然公園種別情報 山道 案内施設 休憩施設 保護施設 その他	種別動物 外来動物 被毒動物 権限 その他 こみ 違法行為 特異 その他	シモズカマ ニホシカモシカ ヤマネ モモンガ カワネズミ カマクラ ヒメサシヨウウオ その他 アライグマ ハクビシ アヒサヨウ ソウシヨウ カミシキリ プラッパ フルーセル その他 佐賀マハバハバ その他 ニホシカ イノシシ ヤマビル その他 アゲ ササノ類 シツメ類 その他	その他 こみ 違法行為 特異 その他	その他 こみ 違法行為 特異 その他	その他 こみ 違法行為 特異 その他	その他 こみ 違法行為 特異 その他	その他 こみ 違法行為 特異 その他

図 II-1-10 ジオデータベースの構造と入力項目

内容	施設 対応	施設 補修(文字)	頭数 雄	頭数 雌	頭数 不明	痕跡種類	痕跡種類(文字)	被害
内容 破損 腐朽 汚損 落書き その他	施設 対応 通行不能 要通行止め 工事等の対策が必要 注意 告知が必要 その他	施設 補修(文字) 成急補修欄の入力文字	頭数 雄 雄の入力数字	頭数 雌 雌の入力数字	頭数 不明 不明の入力数字	痕跡種類 足跡 糞 その他	痕跡種類(文字) 痕跡の入力文字	被害 あり なし 不明
内容 目撃 声 死体 痕跡 その他			頭数 雄 雄の入力数字					
内容 根葉 根葉 開花 結実 衰退 その他								

図 II-1-10 ジオデータベースの構造と入力項目 (続き)

メモ	メモ欄の入力文字		
積層深			積層深の数字
植物(文字)		その他欄の入力文字	
被害内容	食害 踏み荒らし 施設破壊 人家への侵入 人身被害 その他		

図 II-1-10 ジオデータベースの構造と入力項目（続き）

■ GIS アプリケーション側ツールの構築

ジオデータベースの設計をもとに、GIS アプリケーションと PDA との入出力を支援するツールを構築した。構築したツールの機能は、次のとおりである。

- チェックアウト（PDA で使用するデータをジオデータベースから出力する）
- チェックイン（PDA で編集したデータをもとにジオデータベースに統合する）
- 帳票出力（チェックインしたデータをもとに帳票形式に出力する）

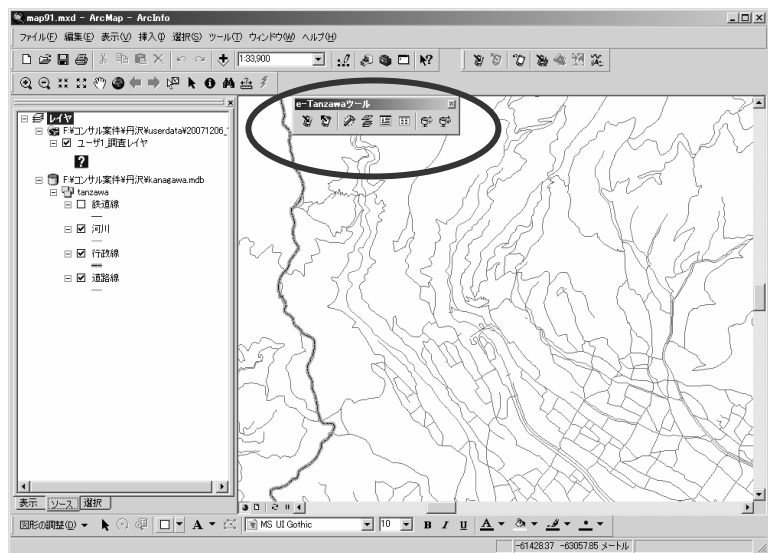


図 II-1-11 GIS アプリケーション側ツール（GIS 画面上）

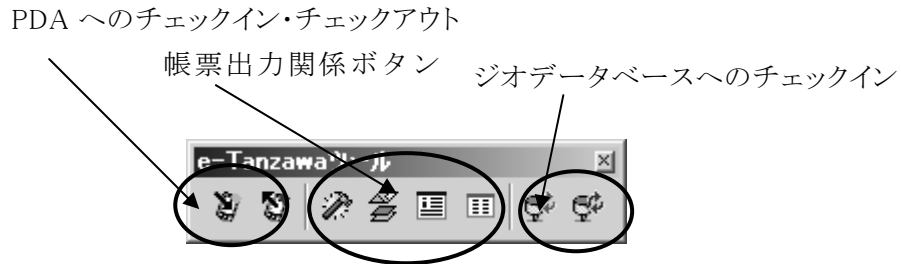


図 II-1-12 GIS アプリケーション側ツール（詳細）

構築したツールは利用者が簡易に設定可能なようインストーラを作成した。また、インストール方法、およびツールの機能の詳細および操作方法は、操作説明書にとりまとめた。

PDA へのチェックアウトは画面上の任意の縮尺で行われる。ジオデータベースの背景図としての GIS データ（登山道・沢など）は任意である。PDA からの当日分のデータをチェックインした画面（図 II-1-12）上の「？」で示されているものが調査データであり、目撃情報を属性として保持している。個々の調査データは図 II-1-14 のような帳票形式で報告される。

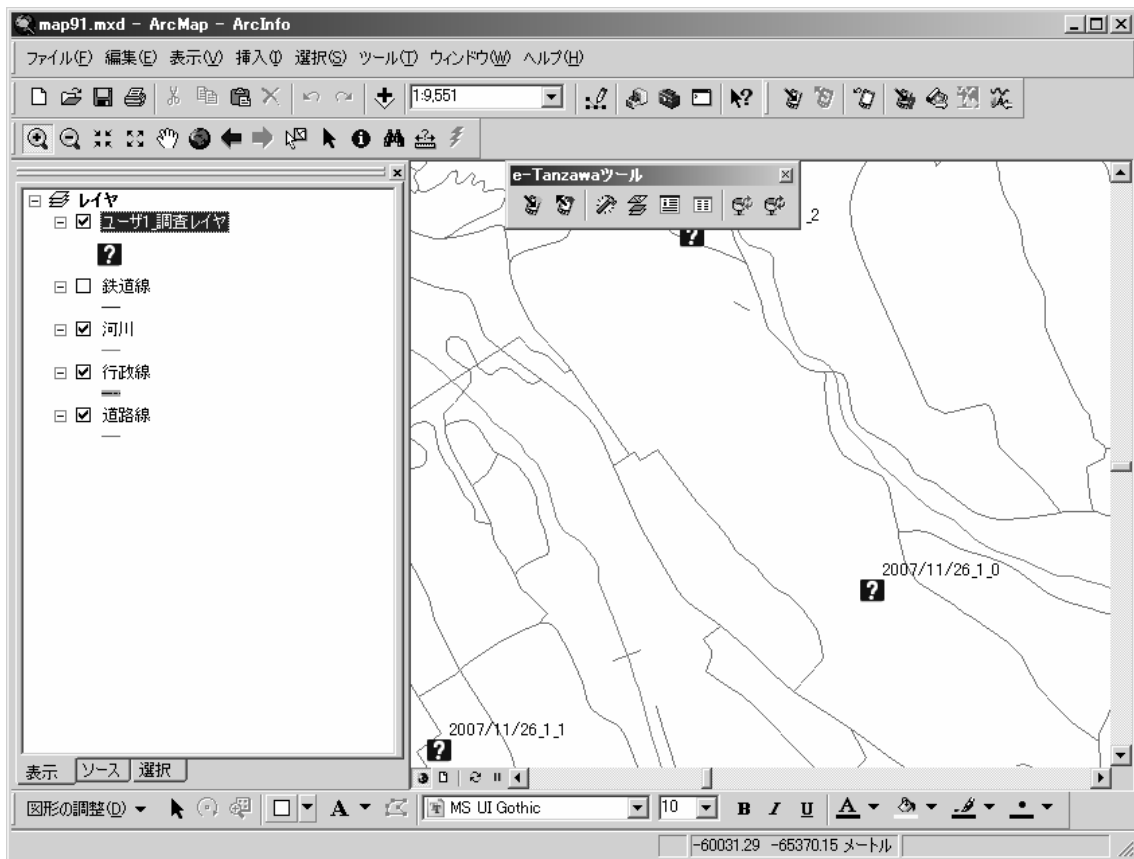


図 II-1-13 GIS アプリケーション側ツール（GIS 画面上）

調査票

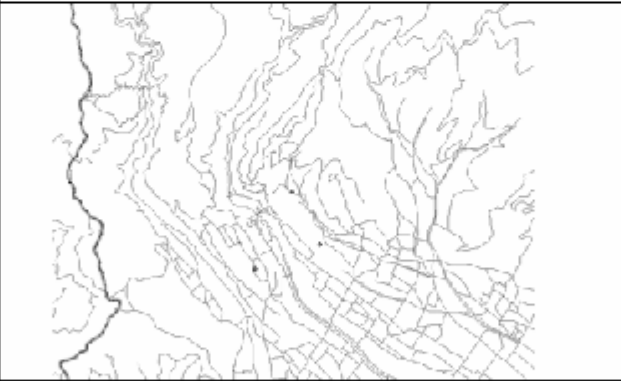
調査日	2007年11月26日
調査開始時間	12:00 AM
レコード番号	3
	0
観察区分	動植物情報
観察項目	被害動物
観察種目	ニホンジカ
観察種目文字	種目文字テスト
観察内容	死体
施設対応	ある
施設補修	必要だ
雄の頭数	0
雌の頭数	0
仔の頭数	0
不明の頭数	0
観察痕跡	声
観察痕跡内容	声だぞ
被害の状況	ないようだ
被害の内容	ないようだぞ
積雪深 (cm)	0
その他説明	特になし
調査地図	
調査写真	MAPAREA

図 II-1-14 帳票の出力例

③ PDA 側ツールの構築

チェックアウトされた GIS データをもとに、PDA 側での情報の入力を支援するツールを構築した。構築したツールは利用者が簡易に設定可能なようインストーラを作成した。また、インストール方法、およびツールの機能の詳細および操作方法は、操作説明書にとりまとめた。

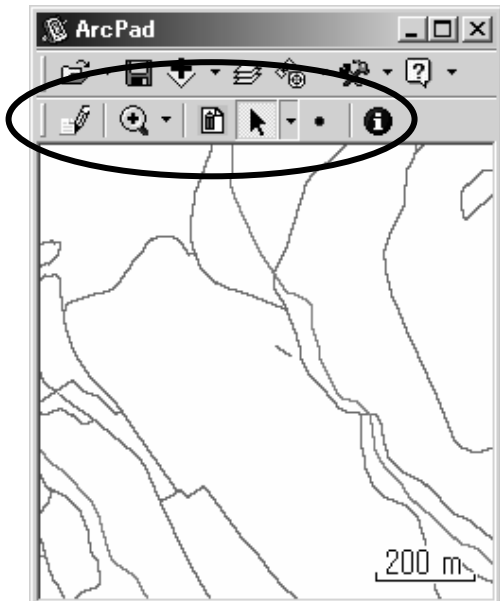


図 II-1-15 PDA 側ツール（入力前）

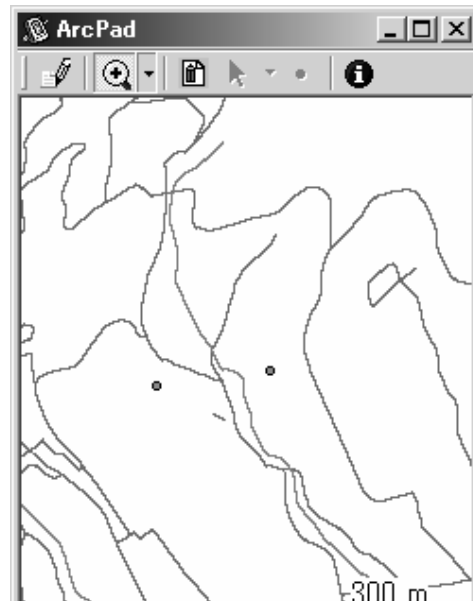


図 II-1-16 PDA 側ツール（入力後）

図 II-1-15 の赤で囲った部分がツールである。PDA ツールを入力モードにして画面上をタップすることで、属性入力画面が立ち上がる（図 II-1-17）。

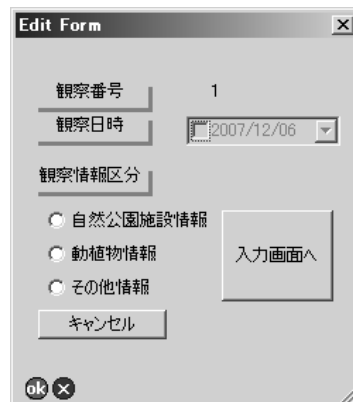


図 II-1-17 PDA 側ツール属性入力画面

GPS 付 PDA を用いているので、画面上には GPS によって取得された現在位置が表示されている。その値を位置座標の属性として自動取得することも可能である。

④ おわりに

PDA 版目撃情報登録システムと Web 版の目撃情報登録システムの大きな違いは

現地で目撃情報を入力することにより、入力内容の正確さならびに位置精度の向上が期待できるところにある。今後は、本システムの属性やインターフェイスを変更することで様々な業務の一部に組み込むことを想定している。

2. 目撃情報登録システムの利用研修・利用実験

(1) 利用研修・利用実験の概要

1) 利用研修・利用実験の目的

前節に示したとおり、本調査では、以下の二つの利用者層を想定し、開発を行った。

<想定される利用者>

A グループ：ボランティアや行政からの委嘱により巡視活動や自然環境保全活動を行う個人及び団体。

B グループ：巡視業務を専門に行うパークレンジャーや、野外で自然環境や森林・林業関連の業務を行う県職員等。

上記2グループは日常的な活動や業務の中で生物多様性に係わる情報に接しており、彼らから継続的にデータを蓄積していける仕組みを作ることができれば、継続性・広域性の両面で地域の自然再生計画の基礎資料として、多大な恩恵があることが想定される。しかしながら、両者とも、本来の活動・業務が別に存在し、特にグループ A についてはデータ収集そのものが義務ではない。そのためそれらの利用者の日常活動・業務に支障をきたさない使い勝手の良さ、利用者の活動上の興味や有効性を実感できる仕組みでなければ、継続的なデータの収集は期待できない。また、両グループとも地理情報システムの利用について専門的な訓練を必ずしも受けていない人々であり、その面での素養は期待できない。そのため、システムの利活用のためにはある程度の技術的な研修が望まれる。

そこで本調査では開発の途上で利用者層と想定している 2 つのグループに対して、2 度の利用研修と利用実験を行うことで、以下の2点を実現することを目的とした。

- ・ 本システム全体を利用者の置かれている環境や技術レベルなど、利用者の現場の実情に即した実用的でユーザーの負担が少ないシステムにすること。
- ・ 利用研修や利用実験等の過程を通して、生物多様性情報収集サービスの利活用を支援し促進するための研修やサポートのあり方などのソフト面を検討すること。

2) 利用実験の全体構成とスケジュール

前記の目的を達成するため、本実験では生物多様性情報収集サービスを開発するにあたって、以下の手順で全体の開発と利用実験を行った。

①試験サービス構築(7-9月)

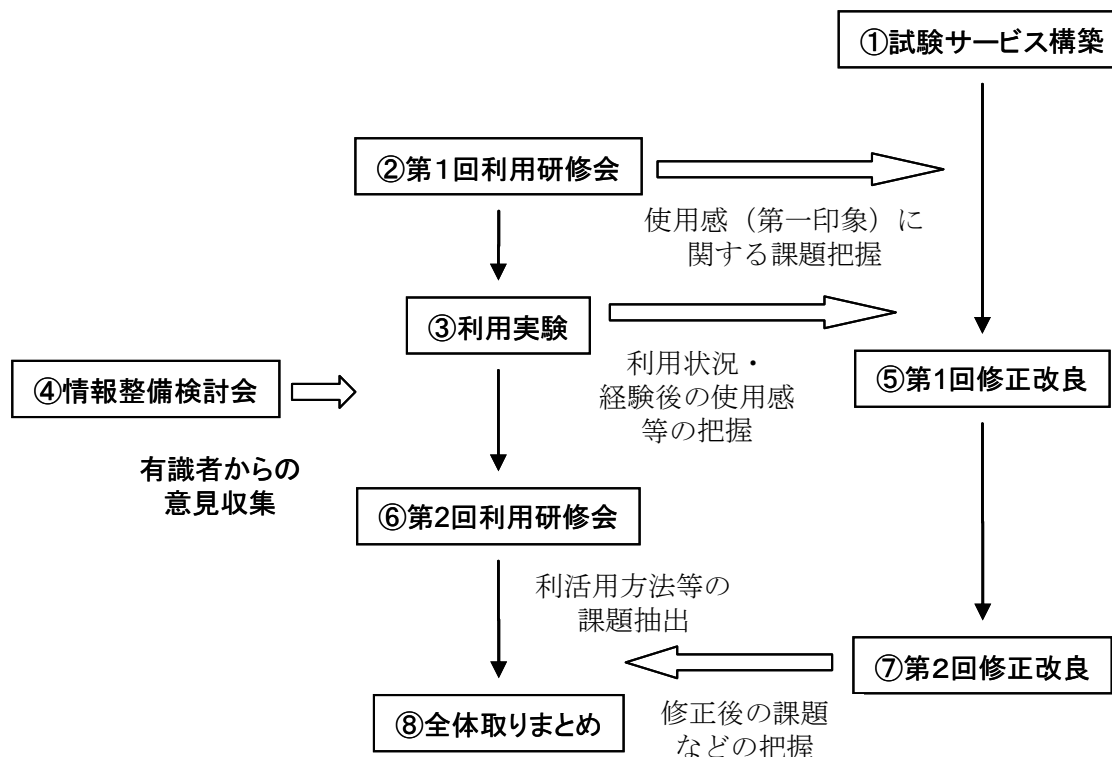
基本的な機能を搭載した試験サービスを構築した。

②第1回利用研修会(10月5日)

2グループそれぞれに対して、利用実験をスムーズに行えるよう、全体のサービスの概要の説明や特にシステムの使用方法・使い勝手に重点を置いた研修を行った。

また、研修直後に、第1回利用者アンケートを行い、利用に際し特につまずく点、今

後の改善点のポイントなどを把握した。



図Ⅱ-2-1 利用実験・利用研修会の全体構成

③利用実験（10月中）

約1ヶ月にわたる利用実験期間を設け、研修員の職場・自宅等の現場から実際にデータを入力おこなった。

また、利用実験の途上において、第2回利用者アンケートを行い、利用経験の前後での操作感の変化や、利用状況などの把握を行った。

④情報整備検討会の開催（10月20日）

関係する有識者に本利用実験の計画と進行状況を報告し、ご議論をいただいた。

⑤第1回修正改良（10月後半）

ここまでの結果等を踏まえ、第2回利用研修会にむけて可能な範囲で修正改良を行った。

⑥第2回利用研修会（11月2日）

主に今後の活用に関する課題等に関して討議を行った。研修後、第3回利用者アンケートを行った。

⑦第2回修正改良（11-1月）

ここまでの実験結果やご意見等を踏まえ、最終的なシステムの確定を行った。

	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
	20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20
利用研修・ 利用実験			②第1回 利用研修会	▲ → ○ ○	▲ ○	⑥第2回 利用研修会	
サービス 開発	①試験サービスの構築			→	⑤第1回 修正改良	→	⑦第2回修正改良
専門家に よる検討会				△	④有識者による検討会		

▲：利用研修会

○：利用者アンケート

△：専門家による検討会

図 II-2-2 利用実験・利用研修会とシステム開発のスケジュール

(2) 利用研修・利用実験の結果について

1) 各実験の概要

以下に利用実験・利用研修の各段階の結果を示した。

① 第1回目目撃情報登録システム利用研修会

第1回利用研修会は利用研修・利用実験全体の目的や構成、目撃情報登録システムの使い方を把握し、以後の利用実験を行う準備を行うことを目的に利用者層別に2部構成の以下の概要で行った。

■ 日時及び開催場所、参加者等

	Aグループの部	Bグループの部
開催日時	H19/10/5 14:00～16:40	H19/10/5 9:30～11:30
開催場所	神奈川工科大学 ITエクステンションセンター (神奈川県厚木市中町)	神奈川県自然環境保全センター レクチャールーム等 (神奈川県厚木市七沢)
参加者	利用モニターを依頼した計10名 NGO 1名 鳥獣保護員 1名 自然公園指導員 1名 森林インストラクター 1名 県ビジターセンター 3名 パークレンジャー 3名	神奈川県自然環境保全センター 職員 合計16名 自然保護課 2名 野生生物課 2名 自然公園課 3名 研究部 4名 自然再生企画部 5名

■ 講師

有限会社GISインスティテュート
代表取締役 雨宮 有氏 他

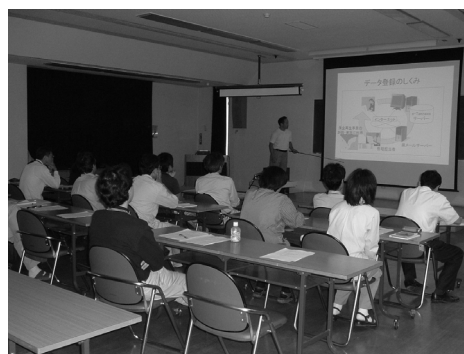


図 II-2-3 講義の様子

■主な内容

概説「e-Tanzawa と
丹沢大山の自然再生」
講義「目撃情報登録システムの機能と
操作方法」
PCによる実習
(利用実験課題の入力など)
質問、意見交換
PDAシステムの紹介



図 II-2-4 PDA システムについての
講義の様子

■結果

研修会において、サンプルデータを用いた課題を与え、次項の利用実験において、データの入力を行った。また、研修会後にシステム全体の位置付けの理解、研修全体の感想、システム全体の操作感の第一印象等を把握するために、第1回利用者アンケートを行った。

研修会全体は概ね好評であり、研修会時の様子やアンケートを見る限り、当初の目的は達成されたと考えられる。

② 利用実験について

第1回利用研修後、約1ヶ月にわたる利用実験期間を設け、研修員の職場・自宅等の現場で実際にデータを入力する利用実験をおこなった。概要は以下のとおりである。

<利用実験概要>

期間：第1回研修会(10/5)後から11月14日までの約1ヶ月間

内容：サンプル課題を出題し、実際に職場・自宅等からサンプルデータの入力を依頼した。また、さらに意欲的な研修員に対しては、実験期間中に日常活動・業務等で取得した**実際の生物目撃情報のデータ入力も依頼**した。そうして取得した実際の目撃データは、課題として課したサンプルデータと区分できるように備考に「(実データ)」と記入いただいた。

アンケートの実施：課題の入力テストを行い、システムの全容が判明するであろうと考えられる利用実験開始の約1週間経過した時点で第2回利用者アンケートを行った。

<利用実験の入力結果>

実験の結果、入力されたデータの概要は以下のとおりである。

全入力データ： 190件（54件）

内訳 外来生物目撃情報 27件（3件）

希少生物目撃情報 46件（7件）

鳥獣被害目撃情報 117件（44件）

()内は課題としたサンプルデータを除いた実際の生物目撃データの件数である。

入力期間：2007年10月2日～11月14日

入力されたデータを実際に地図化すると以下のとおりである。

本実験では、サンプルデータについては満遍なく入力された。一方、実際のフィールドの記録である目撃データについては鳥獣被害目撃情報を中心に、希少生物のツキノワグマ、外来生物のハクビシンといった中大型哺乳類が入力された。

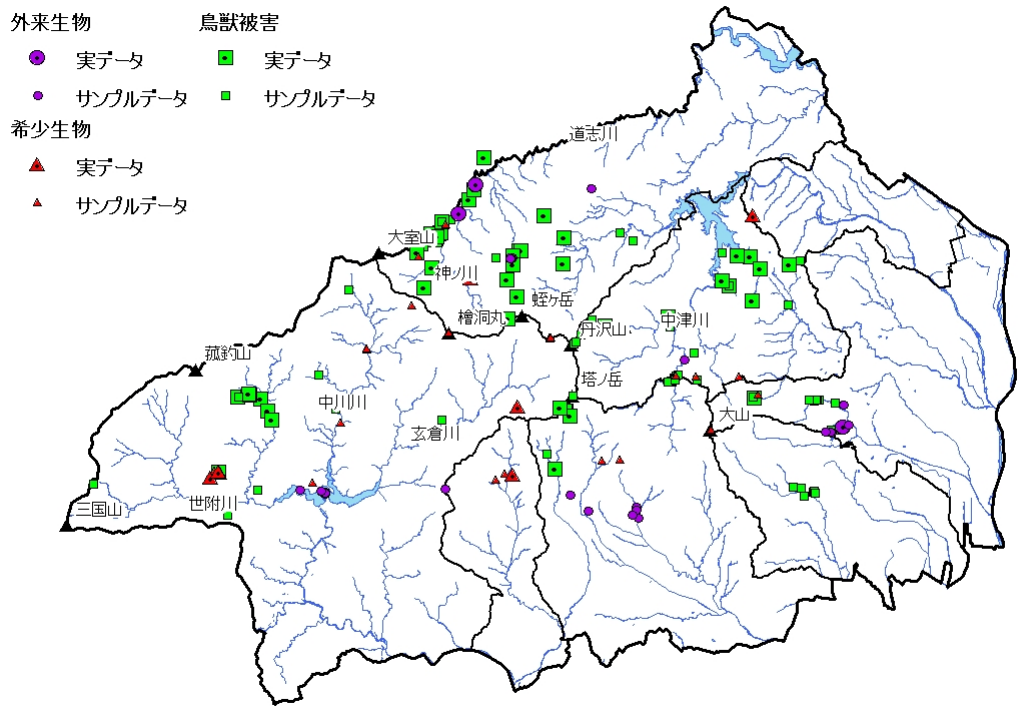


図 II-2-5 全入力データの分布状況

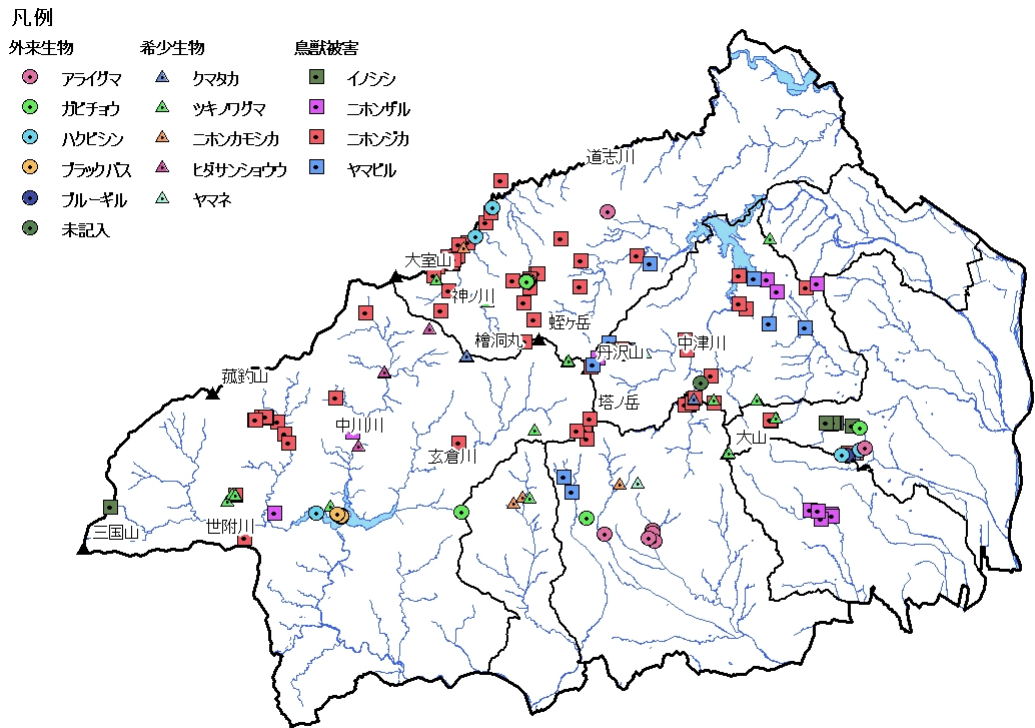


図 II-2-6 種別の分布状況 (サンプルデータを含む)

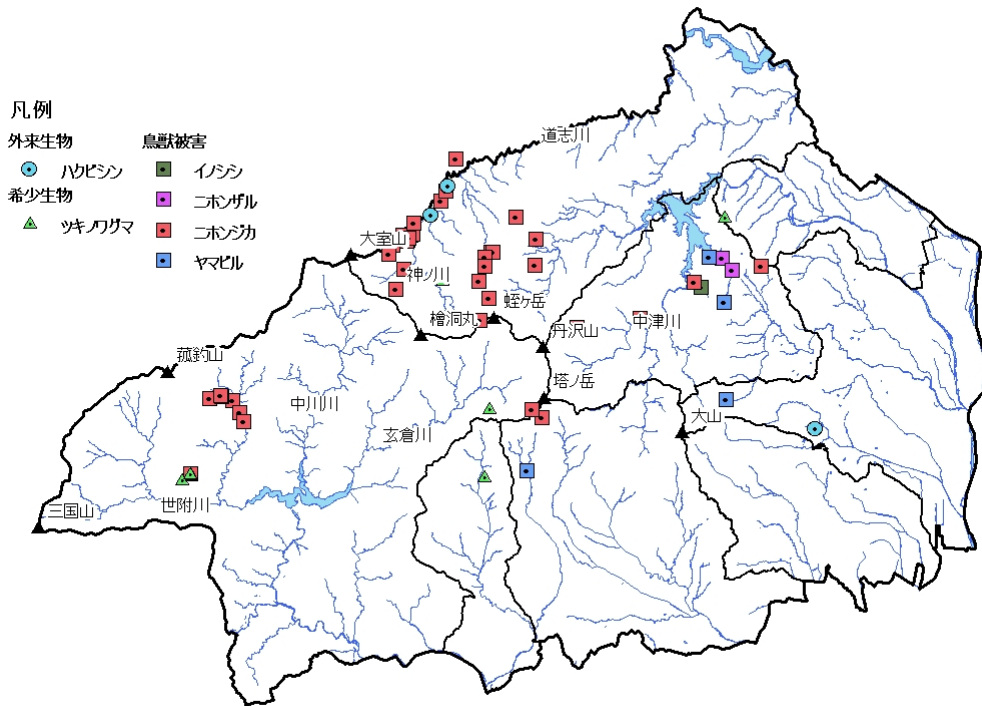


図 II-2-7 実データの分布状況

③ 第2回目撃情報登録システム利用研修会概要

第2回利用研修会はこれまでの利用実験を踏まえて、本システムを活用していくための課題や今後の方向性を討議・検討することを目的に、利用者別に2部構成にて以下の構成で行った。

■日時、開催場所及び参加者等等

	Aグループの部	Bグループの部
開催日時	H19/11/2 14:00～16:40	H19/11/2 9:30～11:30
開催場所	神奈川工科大学 ITエクステンションセンター (神奈川県厚木市中町)	神奈川県自然環境保全センター レクチャールーム等 (神奈川県厚木市七沢)
参加者	利用モニターを依頼した計9名 NGO 1名 鳥獣保護員 1名 自然公園指導員 1名 森林インストラクター 1名 県ビジターセンター 2名 パークレンジャー 3名	神奈川県自然環境保全センター 職員 合計13名 自然保護課 3名 野生生物課 2名 自然公園課 1名 研究部 2名 自然再生企画部 4名

注)基本的に第1回利用研修会及び利用実験に参加したものを対象としたが、業務上の都合により、Bグループについては自然保護課、野生生物課に2名の新規参加者が追加された。

■講師等

講師:有限会社GISインスティテュー
ト 代表取締役 雨宮有氏 他
議事進行・コーディネート:
(財)自然環境研究センター
第3研究部長 永津雅人

＜研修会の講義概要＞

概説「収集されたデータについて」
講義「第1回利用実験のアンケート結果
について」
講義「目撃情報登録システムの改良と
今後の方向性について」
討議「質疑・意見交換会」

■主な内容

第2回研修会では第1回利用研修会や利用実験の結果やそれにもとづく、システムの利用改良方向案などを示した。

さらにこれまでの検討結果や情報整備検討会でのアドバイスなどを元に、「質疑・意見交換会」の時間を長くとり、参加者からの意見を収集することに重点を置いた。



図Ⅱ-2-8 質疑・意見交換会における
討議の様子

■その後

終了後、意見交換会にて議題とした右の課題などに関する質問を中心とした第3回利用者アンケートを行った。

利用上の主な課題

1. データ入力の精度
2. 利活用方法
3. サポートのあり方
4. モチベーション維持の方法

2) 情報整備検討会について

利用実験の後半の時期にあたる10月20日に自然再生計画やモニタリング計画、情報システムに関する有識者を招き、本利用実験の計画と進行状況等を報告し、本実験の手法について、自然再生計画やその中のモニタリング手法としての本システムの位置づけ等に関して、参加者の方々の経験などを交えてご議論をいただいた。

日 時 平成 19 年 10 月 20 日（金） 10:00～12:30

場 所 特定非営利活動法人 EnVision 環境保全事務所
（北海道札幌市）

出席者	東京情報大学	原 慶太郎	教授
	北海道大学	中村 太士	教授
	酪農学園大学	金子 正美	教授
	同大	吉田 剛司	准教授
	同大	鈴木 透	助手
	(有)GISインスティテュート		
	雨宮 有	代表取締役	

事務局

神奈川県自然環境保全センター
(財)自然環境研究センター

そうした議論の結果、検討委員が関われた北海道のフラワーソン運動などの他の事例を挙げながら、「利用者に対する積極的なアプローチの重要性」、「モチベーションの維持の仕組みづくり」や「アナログ手法との相互補完的な関係の重要性」などの多数のアドバイス・示唆をいただいた。

なお、本検討会の主な討議内容については資料編1-5に収められている。

3) アンケート内容の概要

利用者からシステムの問題点・課題などを得て、今後の改善のポイントを得ること、及び利用者の利用動向や利用意向を探ることで、今後どのように利活用していくかを把握することを目的として、利用実験及び研修会の進捗にあわせて計3回のアンケートを行った。

① アンケートの方法

利用研修・実験に参加した参加者に向けて、第1回利用研修の直後（第1回アンケート）と第一回研修にて課した課題を自力で行い、利用の方法を取得したところと考えられる利用実験の途中（約1週間後：第2回アンケート）、及び、第2回利用研修により、改修の方向性や利用方法のイメージなどの討論を行った後（第3回アンケート）に分けてアンケートを実施した。

② アンケートの質問項目について

本研修では、操作者がシステム利用にかかわる手順の中で、どこで行き詰るのかをつかむ事がポイントの一つである。そのため操作性にかかわる部分については手順を追い質問を行った。また特に操作上の問題点となりそうな点については利用実験の後や第2回利用研修の直後の操作感の変化も把握できるよう努めた。

また、第2回利用研修ではデータの利活用方法やサポートのあり方、モチベーションの維持方法などを中心に議論を行ったが、その後に行った第3回アンケートにおいては、その議論を受けた形で記述を中心とした質問とした。なお、これらの課題は情報整備検討会などで専門家から課題としてあげられた項目でもある。

表Ⅱ-2-1 アンケート各回の質問項目

アンケート時期 質問項目群	<第1回> 第1回利用 研修の直後	<第2回> 利用実験中	<第3回> 第2回利用 研修後
1. PC等の利用経験	質問9.		
2. 本システムの利用状況		質問1.	質問1.
3. 研修会について	質問1.		
4. 操作性について			
①トップ画面について	質問2.		
②目撃情報入力画面について	質問3.		
③位置情報の入力について	質問4.	質問2.	質問2.
④目撃情報の属性入力について	質問5.	質問3.	質問3.
⑤写真の添付操作について	質問6.	質問4.	質問4.
⑥データ送信操作について	質問7.	質問5.	質問5.

アンケート時期 質問項目群	<第1回> 第1回利用 研修の直後	<第2回> 利用実験中	<第3回> 第2回利用 研修後
5. その他のシステムに関する要望等	質問8.	質問6.	質問6.
6. データの正確さについて			質問7.
7. 利活用手法について		質問6.	質問8.
8. サポートのあり方			質問9.
9. モチベーションの維持について			質問10.
10. その他	質問8.	質問6.	質問11.

4) アンケート結果について

アンケートに使用した質問項目、及び単純集計結果については資料編を参照。

① 質問者の属性について

アンケートの回答者は第1回と第2回の利用研修の参加者であるが、利用者は質問項目群1.より、全員が日常的にPCを利用していると回答しており、基本的なPC利用はできる利用者である。また、利用環境もグループA(県民)は自宅、グループB(県職員)は職場が中心ではあるが、回線状況もよく、環境面でPCの利用にはおおきな支障は無い人々である。

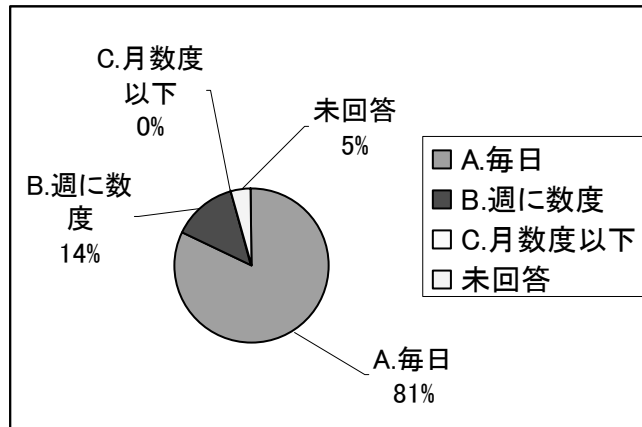


図 II-2-9 PCの利用頻度について

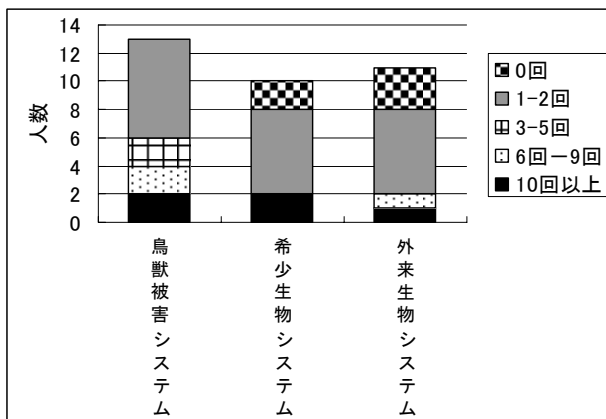


図 II-2-10 システムの利用回数について

② 利用状況

データの利用状況は各システムで1-2回の入力が過半数を占めた。こうした方々は第1回利用研修会後に出題した利用課題のサンプルデータの入力を行ったと考えられる。

一方、6-9回ないし、10回以上のデータを入力された方は実際のフィールドデータを入力されていた。そうした実際のデータは鳥獣

被害データが中心であった。

③ 操作性に関する意見

■全体概要

全体の操作性についてはほとんどの回答で「A.容易にできた」が選ばれており、概ね好評を得ている。ただし、個別の操作性に関しては以下のような意見が見られた。

操作性に関する主な意見

- ・全画面表示でないと下部の画面が見られない。上下のスクロール機能が欲しい。
- ・地図の拡大・縮小などの操作がスムーズでない。慣れても現在、縮小になっているのか、拡大になっているのかなどの「モード」がわからないため不便。
- ・一つ前の操作に「戻る」ボタンが欲しい。
- ・送信データの確認、記録ができる仕様として欲しい。

これらの意見は次項に述べられたシステム改良が行われたことで現在では概ね解消していると考えられる。

■地図表示・位置情報の取得にかかわるご意見

前述のように全体には好評であったが、位置情報の取得や地図表示には B-D の「難しい」との回答が他と比べ多かった。

そうした地図表示にかかわる意見として、次のようなものがあげられた。

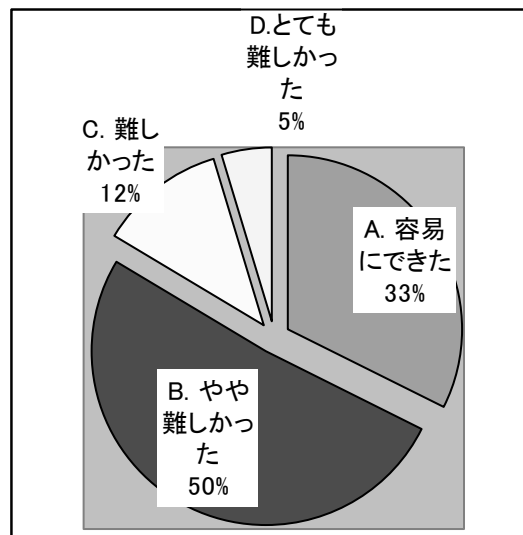


図 II-2-11 地図画面を用いた位置情報の取得について

地図の表示・位置情報取得にかかわる主な意見

- ・地図の拡大・縮小などの操作が難しい。意図せぬ動作をする。
- ・使用している地図が見つらい。登山地図等の登山道・地名等がわかりやすい地図が必要。
- ・地名や表示している地物相互にずれがある。
- ・地名を検索しても地図上に表示されない。

これらの問題は以下の3点が主な原因と考えられる。これらの課題と解決方法

についても次項において詳しく論じる。

- ・一般の地図表示サイトとの操作性の違いによるもの。
- ・読図方法に関する問題
- ・地名データ作成方法に関する問題

④ 属性入力・データ項目にかかわるご意見

特に地図表示にかかわる意見として、以下のようなものがあげられた。各人の興味や現在の立場などに係わり、多種の意見が出ていた。

属性入力・データ項目にかかわる主な意見

- ・データの項目について、トップ画面の各ページで対象としている生物種をわかるようにして欲しい。
- ・入力できる種の選定、データ項目・区分を再考して欲しい。

⑤ データの正確さに関して

情報整備検討会における専門家の議論や第2回利用研修会の利用者との討議を踏まえ、第3回アンケートにおいて入力するデータの正確さに係わり「位置情報の正確さ」、「種名・内容項目の正確さ」の二つの観点から利用者の意識を問うた。

その結果、位置情報の正確さについては、概ね100m-500m程度の誤差で入力していると意識しているようである。これは概ね3次メッシュ程度の精度での位置情報に相当する。

入力時に使用している情報としては「A.登山道」、「C.地名、各種施設」、「D.

山頂・崖・川などの地形」がほぼ同数利用されており、それらの背景データの精度からも、入力されたデータは概ねそのレベルの精度であることが推定される。

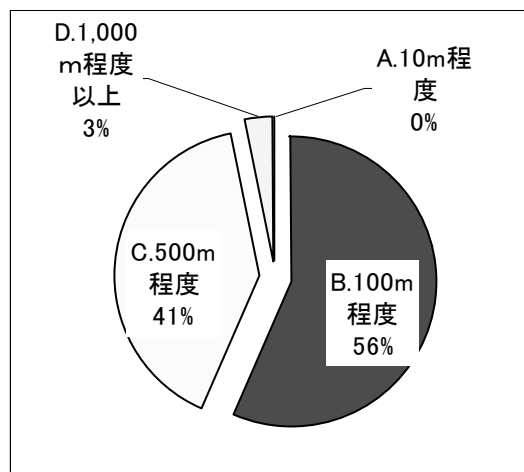


図 II-2-12 入力した位置データの誤差は

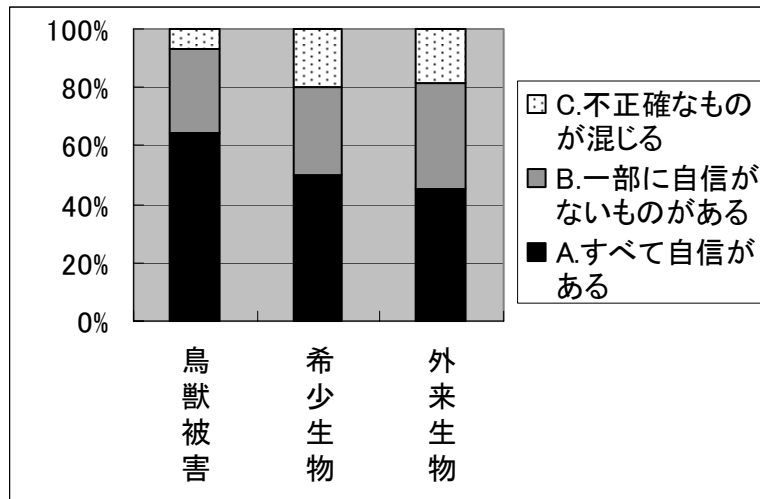


図 II-2-13 「種名」・「内容項目」の確度について

一方、種名・内容項目については今回、比較的同定が容易な種を多く選定しているが、それでも同定のしやすい鳥獣被害情報に比べ、同定の難しい種が含まれる希少生物、外来生物の情報は確度が落ちるようである。

⑥ システムの利活用方法に関して

本設問ではシステム
の利活用手法について
それぞれの関係する既
存の組織や活動現場で
行われているアナログ
的な手法を含む既存手
法やデータとの連携を
図りながらの活用手法
について、ビジターセ
ンターでの利用者との
データ共有や鳥獣行政
での事例を挙げながら
問うた。

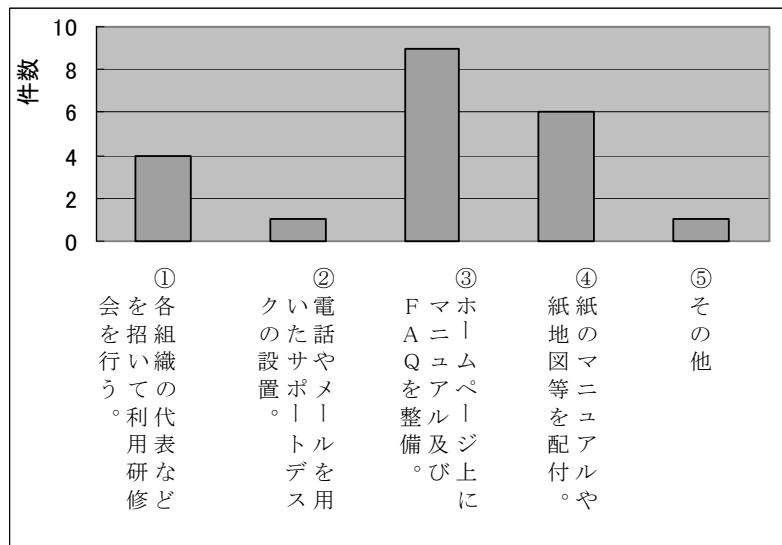


図 II-2-14 技術的問題点に対するサポートのあり方について (複数回答可)

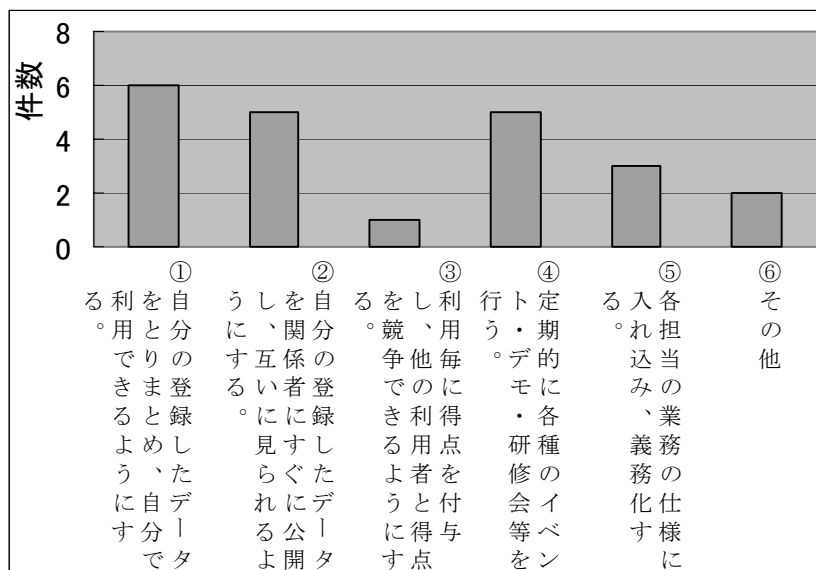
その結果、展示施設での来館者からのデータ利活用や登山道の巡視、鳥獣被害情報の被害者農家などのからのデータ取得や共有、病虫害の広域被害マップの取得、登山・林業関係者への危険情報などの各々の活動での利用可能性に関する意見が上げられた。また、中には森林インストラクターでの活用や展示施設へ導入したいなどの意見のように、個別具体的な場所への導入方法や積極的導入の意見も見られた。

一方で、活用に際し、精度の問題から写真の添付の義務化などの制限をつける

ことや、入力研修を行うことなどの実際の活用の際に課題をあげる意見もみられた。

⑦ 利用者のやる気を高め、持続させるしくみ作り・サポートに関して

システムの持続的な利用を考えると、利用者のやる気を持続させるための仕組みづくりやサポートのあり方も重要である。そこで情報整備検討会での示唆も踏まえ、本アンケートでは技術的なサポートのあり方と、モチベーションを



図Ⅱ-2-15 利用者のやる気を高め、持続させる仕組みづくりについて（複数回答可）

保つ仕組みづくりについて、5つの例を挙げて問うた。

その結果、参加者からは技術的なサポートとしては、手間とのバランスを勘案しながらホームページ上でのオンラインマニュアルやFAQ（回答集）の充実や紙のマニュアルの必要性の指摘が高かった。また研修会などについては、対象などの的を絞った形が重要との指摘であった。

また、やる気を持続させる方法としては、研修会では登録データを自分や関係者ですぐに利活用できる仕組みづくりや、研修と報告会も兼ねたイベントなども絡めながら行うことなどが指摘された。

(3) 利用研修・利用実験の成果と課題

1) 利用研修・利用実験にて導かれた成果と課題

本調査では生物多様性情報収集サービスの開発するにあたり、前項までにあげられた利用研修や利用実験、利用者及び専門家による討議、これに伴う3回に及ぶ利用者アンケート等を組み込んだ。以上により、次のような課題が上がってきた。

- ①現場に即した実用的なシステムにするための各種の問題点
→システムの改良へ向けた課題
- ②システムの利活用促進を促進するための課題
→入力される情報の精度について
→利用者の支援体制
→モチベーション（やる気）を維持できる仕組み

本項ではこれらの課題・問題点に着目し、順に考察する。

2) 現場に即した実用的なシステムの開発

① システムの改良へ向けた課題

利用研修及び利用実験の結果、現場に即した実用的なシステムとしていくための課題として次の3点があがってきた。

- ・一般の地図表示サイトとの操作性の違いによる問題。
- ・読図方法に関する問題
(自然地形ベースで無く、登山道・地名をベースとした読図)
- ・地名データ作成方法に関する問題

それらへの対応方法について以下に考察する。

■一般の地図表示サイトとの操作性の違いによる問題

アンケート結果にあるとおり、今回の研修員はGISなどの情報技術の専門的な教育こそ受けていないが、一般的なインターネットは使いこなしている層である。そのため、画像などをベースとした既存の地図サイトもある程度の利用経験があった方が多い。しかしながら、そうした利用者の利用経験のある地図サイトと本システムのような汎用GISをベースにしたWeb GISシステムとは操作性が一部異なる点がある。

たとえば、ある範囲を拡大表示する操作は、本システムをはじめ多くの地理情報システムでは「目的の範囲をマウスでドラッグして矩形を描くように囲む操作をする」手順になっているのに対して、インターネットで地図や航空写真を見せ

るサイトでは、ほとんどの場合「1点をクリックさせ、その点を中心にして1段階大きい縮尺を適用する」という動作を採用している。そのため本システムのような WebGIS をベースとした操作画面の利用経験に乏しいユーザーが自分達の見馴れているインターネットの地図サイトを使う感覚で操作した結果、登録システムの地図表示がユーザーの予期しない状態になり、その後の操作方法がわからなくなってしまう事例である。

この例に代表されるようなシステムの違いに伴う操作性の違いに起因する問題として、具体的には次のような局面で行き詰る場合があった。

- ・ 目的の場所を表示できない。
- ・ 適当な縮尺を設定できない。
- ・ 拡大しすぎて、現在どこを表示しているのかわからない。初期表示に復帰する方法もわからない。
- ・ 適当なレイヤの組み合わせを設定できない

この問題を解消するには、第1回研修会でおこなったのと同程度の操作練習を1～2週間の間をおいて繰り返すことにより、本システムの初歩的な操作に慣れるのが重要であると考えられる。今回の研修のアンケートにおいても、研修会の初期よりも第3回の方が「C-D（とても）難しかった」と回答している研修員が少ない結果となっている。

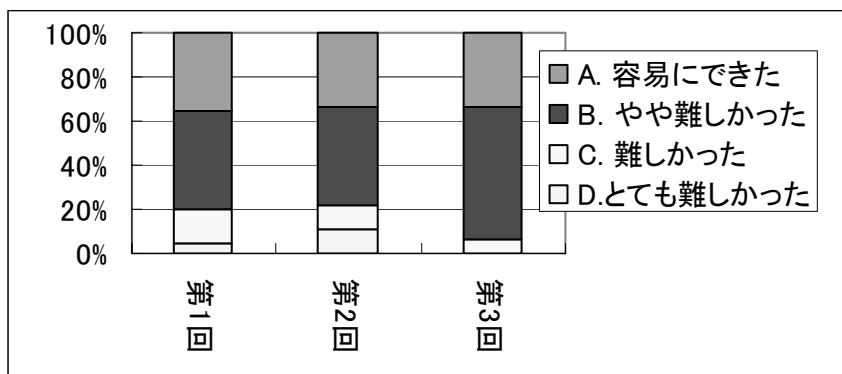


図 II-2-16 地図画面を用いた位置情報の取得の難易度に関する感想の推移

本システムを使った事業を実施する際には、ユーザー講習会を数多く開催して、一定回数の講習会に参加したユーザーに ID とパスワードを発行するなど、ユーザーのスキルのレベルを保証するしくみが有効であろう。

■ 読図方法に関する問題

(自然地形ベースで無く、登山道・地名をベースとした読図)

第1回の操作研修時の意見聴取、およびその後一週間を経過した時点でのアンケート調査の結果、生物を目撃した場所を地図上で特定する際に頼る情報としては、地図上に記された地名(文字)を参考にすることが多く、尾根の分岐や河川の合流・屈曲といった地形の特徴はほとんど利用されていない様子が見られた。

本システムの当初の設計ではユーザーは基本的に地図を用いた野外作業に慣れているという想定であった。そのため国土院の1/25,000地形図と同等の内容である陰影地図上で位置を特定することは容易であろうと予想していた。その結果、当初設計では地名は検索に用いるだけでその地名を表示する機能は組み込んでいなかった。

しかし研修の結果、『出発点の地名を探して、そこから今日歩いてきた登山道をたどる』のが研修生の一般的な位置同定方法であることがわかった。そのため、自然地形の特徴を重視する当初設計のレイヤ構成では生物を目撃した地点を同定することは困難であった。

そこで、表示用の地名レイヤと登山道レイヤを追加するよう設計を変更し、第2回利用研修時に地名レイヤを追加した構成で参加者の意見を聞いた。その結果好意的な意見が多く、アンケートにおいても「C-D(とても)難しかった」との意見が見られなくなった。

しかし、表示用の地名レイヤに地名索引用のデータをそのまま流用したことから、次項に述べる別の問題が生じた。また、登山地図などに書かれている沢の名称や尾根上の特徴点の名称(小隆起や沢への下降点など、登山道の指導標に書かれている内容)も、位置を同定する重要な手がかりとして利用されていることがわかったので、マップの表示に追加することとした。

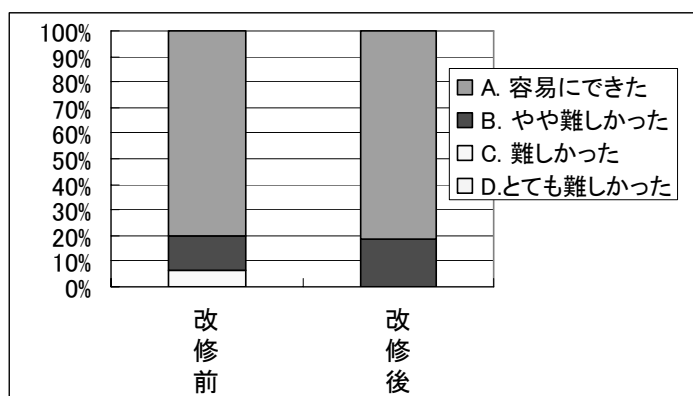


図 II-2-17 改修前後の地名検索の難易度に関する感想の推移

■ 地名データ作成方法に関する問題

地名検索では、個々の地名とその呼称が代表する地理的範囲とを対応付けている。このため、地名の文字をマップ上のどこに配置するかを調整する際に厳密な座標管理を必要としない。このような性質を持つ地名検索用のデータを作成するにあたって、作業工程を簡略化し、個々の地名に詳細な位置座標を与える代わりにその地名を含む3次メッシュ中心点で代替した。この方法では、地名の位置精度は約1km四方だが、「その付近を表示する」という地名検索の目的からすれば、これで支障が出ることはなかった。

しかし、検索用データを用いて表示用地名レイヤを作成したために、「地名の場所が一致しない」、「検索した場所が画面の中央に来ない」という指摘が、特に山頂、峠、滝など特定の場所につけられている地名で検索した場合にできるようになった。

さらに、同じ3次メッシュに含まれる地名データにはすべて同一の座標値が対応するため、地図上でまったく同じ地点に複数の地名ポイントが重なることになった。このことの副次的な影響として、マップには重なる地名ポイントのうち最上位にあるものしか表示されないため、「検索できない」という指摘が出るようになった。これは実際には地名検索は成功してその場所が画面に表示されているのだが、文字として書かれないために、その場所であることをユーザーが認識できないためにおきる反応である。

この問題を解消する根本的な方法は、表示する個々の地名に対応づける座標値を厳密に取得し直す以外にない。この作業には多大な時間とコストを要するため、今後の整備課題として今年度の事業では見送ることとした。

② システム改良点について

分析結果を踏まえて、情報登録システムの改良内容を技術的視点から検討した。具体的な変更内容を表Ⅱ-2-2にまとめて示す。

表Ⅱ-2-2 利用実験を受けたシステムの改良点

項目	内容
画面構成	<ul style="list-style-type: none"> ・トップ画面に各ページで対象としている生物種を記す ・ページ上部にカテゴリーを記す(鳥獣被害/希少種/外来種) ・画面サイズを最初から 1024×768 で表示する ・スクロールバーをつける ・生物種リストに「その他」を加える。具体的な種名は「説明」欄に記入
操作性	<ul style="list-style-type: none"> ・スケールバーを表示する ・拡大時の最大縮尺に制限を設ける ・範囲を囲んだときに拡大・縮小し、1点クリックしたときには反応しないようにする。 ・どれかのボタンを選択しないとマップ上でクリックしても反応しないようにする。 →その際、機能ボタンを選択するようメッセージをだす。 ・現在選択している機能ボタンがわかるように、選択したボタンは色も変わるようにする。 ・[戻る]ボタンを追加。 ・[送信]クリック時に内容確認画面をだす。 送信内容の確認「いいですか」(はい)→「送信しました」表示→復帰 送信内容の確認「いいですか」(いいえ)→中止して元の画面に
地図データの追加	<ul style="list-style-type: none"> ・地名表記。 地名検索に登録済の地名 1600 箇所をマップに表示するよう変更したが、問題あり。 1)メッシュ代表点を取得しているために同じ地点に数種類の地名が重なることがある。 2)重なった場合には、最も上にあるポイントの地名しか表示されないため、地名検索の結果マップにはその場所が表示されているにもかかわらず「検索結果がおかしい」と解釈されてしまう。 →利用者に最も親しまれている昭文社の登山地図の利用を検討。 →利用が許可されない(あるいは使用料が高額などの困難がある)ときは目標物と主要地名をデジタル化する。 ・登山道、休憩所など、県営林道のラインデータを追加する。
（利用者 に依存する パソコン 環境 その他）	<ul style="list-style-type: none"> ・Mac から利用、あるいは Linux パソコンから利用する場合、文字コードが異なるので文字化けする。 → 登録ページに「Windows で操作してください」と記載する。Windows 環境がないユーザーには、PDF 形式の記入用紙をダウンロードして記載し、FAX で送ってもらい別途入力する。 ・画面サイズが 800×600 などの古いパソコンから利用すると、ページの一部が表示されなかったりボタンが隠れて使えなかったりする。 →登録ページに「1024×768 ドットに変更して使ってください」と記載する。 →ドット数の変更方法をヘルプで案内する。 →変更できないときは記入用紙を印刷して記載し、FAX で送ってもらい別途入力する。

3) システムの利活用促進に関する課題

① 入力される情報の精度について

多様な主体による位置情報を伴った生物目撃情報を登録するシステムを構築するにあたり、目撃情報の「位置」と「同定」の2種の精度が課題として浮かび上がってきた。以下にそれぞれの精度をどう担保するか、システムや手法をどう使い分けるかなどについて考察する。

■ 位置情報の精度について

前節で考察したとおり、使用していた背景図の情報等と研修参加者からの聞き取りやアンケートから、本システムでは概ね3次メッシュ程度の位置情報精度の把握は行えていたと推測される。もしこれだけの精度があれば丹沢大山地域程度のスケールでの空間解析には有効な精度のデータが得られていたと考える。

一方、PDAを用いた現地情報報告システムを活用した場合にはGPSが利用できるため、さらに詳細なサイトスケール（誤差10m前後）の解析も行えるだけの精度が得られる。

また、同様に本調査にて位置情報を取得に利用した技術として第II-4章で紹介している地名データベースを用いた位置情報を推測する技術がある。本技術を用いれば、地図が読めない者や既存文献の生物目録データなどから位置情報が取得できる。そのため過去の文献から起こしたデータなど、時間的な網羅性を持ったデータを一括で作成できるおおきなメリットがある。ただし、本方式では位置精度は目録作成者の地名の記述と地名データベースの精度に依存する。丹沢地域においては地名データベースを高精度に整備しているためこの方式でも比較的高い精度が得られた。しかしながら一般的な山岳地域では地名の密度が荒いため、5km程度以上の誤差が見られることも珍しくない。また目録作成者と地名データベース作成者の間で地名の位置に関する認識に齟齬が見られることがある。そのため、ときおり大きな位置の誤りを含む場合も見られる欠点がある。

以上の点をまとめると次の表となる。

表 II-2-3 手法別の位置データの精度・利用方法について

関連システム	現地情報入力システム (II-1章(3)参照)	WEB版目撃情報報告システム (II-1章(2)参照)	生物目録からの分布データ作成 (II-4章参照)
位置の取得方法	GPS使用	読図による入力 (1/2.5万地形図使用)	地名データベースを用いた位置入力
精度	10m程度	100m～500m程度	100m～(街区) 1km～(山岳地域など)
備考	現地に行く必要がある。 精度は補正がなく、条件が良い場合の値。	利用者が等高線などの読図ができることが必要。	誤差はデータ入力者・作成者双方で認識している地名の密度に応じて変化。地名のデータベースの密度により精度がかなりばらつく。
利用方法	現地調査を伴うサイトレベルの管理の為に位置データ取得。	読図ができるレベルの参加者からの位置データ取得。	既存文献・聞き取りなどにもとづく、時間的な網羅性を持ったデータの作成。

■「同定」の精度について

一般に生物調査の分布調査において、種の「同定」はいつも問題となる。特に本調査のようにインターネットを介したアンケート調査の場合には精度確保のために一番の方法である「標本」が使用できず、参加者各自の状況もつかみづらいため、精度の担保が大きな課題になる。

本調査においては、以下の点で同定に関する精度確保に関して工夫を行った。

i. 調査者の選定

本調査においては調査者を本地域で活動をしている個人及び団体や県職員に限っている。参加者は生物等の専門家とまではいえないが、地域での活動を通じる程度の知識は持っていると考えられる。

ii. 調査対象種の選定

想定している調査者にとって同定がある程度のレベルで技術的に可能な種を選定する事が精度を確保するために重要である。本調査では設計の段階で、基本的に参加者になじみがあり、種の同定が易しいであろうと考えられる種を中心として選定しつつ、利用実験という性格も加味し、セイヨウマルハナバチ、ヒダサンショウウオなどいくつかの種はあえて同定が難しいと考えられる種も含めた。

表Ⅱ-2-4 本システムの対象種

システム種別	外来生物(8種)	希少生物(7種)	鳥獣被害生物(4種)
対象種	アライグマ ハクビシン ガビチョウ ソウシチョウ カミツキガメ ブラックバス ブルーギル セイヨウマルハナバチ その他 (改良後追加)	ツキノワグマ ニホンカモシカ ヤマネ モモンガ カワネズミ クマタカ ヒダサンショウウオ その他 (改良後追加)	ニホンジカ ニホンザル イノシシ ヤマビル その他 (改良後追加)

iii. 補助資料と状況証拠の送付機能の作成

単純に種の分布記録を送付するだけでなく、「伝聞情報」か「本人の目撃情報」かなどの「データの確度」、「目撃」か「鳴き声」か「痕跡」などの「付帯情報」や「自由記述の説明」、「写真」や「音声ファイル」などの添付も行える仕様とした。さらに、レッドデータブックのページなど関連のページへのリンクや、各対象種の写真なども参考として見られることで、同定の参考情報を提供した。

<対象種と調査参加者の選別の重要性>

同定精度の向上のためには調査対象種について、参加者が良く知っていることがまずは重要である。本調査においても参加者が普段からなじみのある種の多い鳥獣被害に比べ、外来生物や希少生物のデータについては参加者からも自信がないと回答があった。また具体的にアンケートや聞き取りを行うと「ヒダサンショウウオ」や「セイヨウマルハナバチ」など想定されていたなじみの無い種が上げられた。

こうした自信の無い種に対しての緩和策として、本調査ではオンライン上の写真や関係のページへのリンクなどの情報提供システムを作成し、それらの使用状況なども問うた。しかしながら、実際にそれらを参考にしたという報告はあまり無かった。

今回作成した識別写真等は既存の写真やページを活用したものが多く、あまり完成度が高くないため、もう少し種の検索のポイントなどを記述し、扱いやすいページを作成する方向性はあるとは考えられる。しかしながら、おそらく研修員は屋外の現場でそのページを参考に行っている余裕もないことが考えられ、フィールドから帰ってから事後的に情報をみられる機能だけ提供してもあまり活用はされないであろう。こうしたページは事前の研修などで見分け方のポイントなども講義するなど、種の選定・研修・参加者の選定をセットで組み立てるべきと考える。

また、同定精度を保障する補助機能として、「写真」・「音」などの証拠データのファイルの送付機能の利用という方向性も考えられる。デジタルカメラ等の普及により電子ファイルの形でデータのやり取りや管理が簡易に行えるようになったため、こうした仕組み自体は積極的に利用すべきものである。しかしながら、動物の生態写真については同定のできるレベルの写真等を現場で撮ることは技術的に難しい。ある程度の数を集めてデータとして有効に活用していくためには撮影のポイントなどについて、詳細なマニュアルや研修などをセットにした仕組みが必要となるであろう。

こうした事を考えると、同定精度の向上のためには利用者の属性を考慮した対象種の絞込みと、研修等によるレベルアップが行えることも含めた利用者の選別による精度の保障が有効と考えられる。

② 利活用促進の課題

本実験では多様な主体から生物多様性情報を収集するためのシステムを構築し、利用研修と利用実験などを通して、試験システムの課題抽出とそれを基にしたシステムの修正などを行ってきた。しかしながら、ハードの使い勝手のみでは、システムの利用を促進し、多様な主体から継続的に多数のデータを取得することは難しい。どんなに使い勝手のいいシステムであったとしても、新しいシステムには利用方法を覚えるという障壁が存在し、またそれを乗り越え利用方法を覚えたとしても、データを入力することそのものが手間であり、利用者にとってそれを乗り越えられるなんらかのメリットがなければ決して続かないからである。

こうしたことを考えると本システムを普及させ、有効に活用していくためには、利用者がデータを入力するための障壁を取り除く「利用者の支援体制」と入力が続けていくための「モチベーション（やる気）を維持できる仕組み」がキーとなる。

■システム利用のための利用者への支援体制について

本調査では第2回利用研修会において技術的サポートのあり方について、議論を行い、それを受けたアンケートにおいて、「技術的問題点に対するサポートのあり方」を問うた。

その結果、まずはマニュアル及びFAQ（よくある質問への回答集）等の基本的な素材の充実が求められた。本研修においても、たとえば、利用者が戸惑う点は地図の拡大縮小の操作や座標の取得の部分など同じような箇所になる傾向が見られた。そうした点について、重点を置いたマニュアルの作成が求められる。また、特にパソコン等の画面表示ではシステムの全体像がわかりづらい傾向にある。そのため、研修会などで資料の配付ができる場合には、紙の図表や地図で、全体の操作手順や対象域の全体像がわかる地図などがあることが望ましい。

また、利用研修会については、その必要性については参加者の多くが認めていた。しかしながら研修会自体にそれなりの手間がかかるわりに、講習を受けられる人数がそれほど多くないため、ただ闇雲に行うのは、その費用対効果について問題もある。利用研修会については、特に鳥獣保護員や公園指導員などの対象となる利用者を具体的に絞りつつ、その指導者層となりそうな人々に対して、重点的に研修を行うことで波及効果を狙うことが望ましい。

■モチベーション（やる気）を維持する仕組みづくり

Web サービスを用いたアンケート調査は一般に受動的な手法であるため、時間的・空間的な網羅性の確保が難しいという短所がある。そのため、こうした調査ではデータを継続的に入れるモチベーションを保つ仕組みがぜひとも必要である。このことは情報整備検討会における有識者の意見でも、利用者研修会やアンケートにおける利用者の意見でも強く指摘された点である。

<データの有効利用について>

利用者からの声ではまずは自分の入力結果がすぐに見られ、それがどのように役立つのか、役立っているのかわかることが望まれていた。データを入力してもレスポンスが無いというのはモチベーションが下がるのも当然である。自分の入力したデータが定期的に地図化されるなどの整理された形で見られる体制が望ましい。また、集まったデータが実際に地域の計画などに活用されているなど参加の意義が感じられることが継続に重要であろう。

<利用者の競争意識の活用>

利用者からの声では他の参加者達の入力結果が見られることを望む声も多かった。しかしながら、入力結果をすぐに見られるようになってきているが、データが集まらなかった事例も多い。このことは入力結果をすぐに見られる仕組みは参加者がデータを入力し続けるモチベーション維持のための必要条件の一つであるはあるが十分条件とはいえないこと、参加者がモチベーションを維持し続けるためには他の手法との連携が必要なことを示している。そうした連携手法がうまくいった事例として情報整備検討会にて委員から事例に挙げられたフラワーソン 2007 (<http://flowerthon.net/>) がある。

このフラワーソン 2007 ではグループ毎に△の花を×種見つけたという発表を行うことで、参加者間に競争意識を持たせる工夫を行っていた。また、参加者同士が自由に記入できる掲示板を設置し、参加者同士及び管理者側と頻繁にやり取りできる仕組みを作ることで、参加者が相互に盛り上がることのできる仕組みを構築していた。

こうした手法は参加者同士などでトラブルが起こることがあるなど管理者側の管理能力が問われる面があるが、参加者のモチベーションの維持には非常に有効な手段であると考えられる。

<積極的な営業活動の必要性>

WEB を用いたシステムは基本的に「受け身」なシステムであり、積極的に参加したいという人のみを相手にする面がある。そのため、「受け身」の事が多い一般の参加者を呼び込む際にはイベント等と連携し、積極的な「押し」のある「営業活動」を行い巻き込むことが特に重要である。前述のフラワーソン 2007 の場合は主催者のひとつが北海道新聞という地域の主要マスコミであり、頻繁に記事などに取り上げたほか、関連の各種団体などと連携し参加型イベントを行い、参加者の募集を行った。また、ツバメかんさつ全国ネットワーク (<http://www.tsubame-map.jp/>) の事例では日本野鳥の会という大規模な NGO の動員力に加えて学校教育などとの連携を行っていた。こうした事例で多数のデータを収集できた要因の一つはこうした積極的な営業活動があったからであろう。

<既存の活動・手法との組み合わせの有効性>

本システムが想定している利用者層は野外で自然環境関連の業務を行う県職員

や地域の活動を行っている個人や団体である。こうした層は自分たちの業務や活動に組み込むことで、データ作成者側にも具体的なメリットが生じる場合がある。たとえば自然公園の管理を行っているビジターセンター職員にとっては、利用者が入手した折々の地域情報を共有し・利活用したいとの要望がある。そうした際に従来型の手法では、ビジターセンターの入り口に対象地域の地図を置き、その上に、レンジャーのつけた各種の情報や来館者の見た情報を記入している仕組みがある。既存の手法ではこれらのデータは紙地図などに死蔵されることが多かったと推測される。そうした際にその地図データを本システムに入力を行えば、定期的に生物分布情報が入手・蓄積できる仕組みが出来上がる。そのデータをWEBや印刷物として、出力し、公開すれば来館者とのコミュニケーション等にも活用ができる。また、データの入力者はビジターセンターの特定の職員が行うこととすれば、教育の手間もそれほどかからないことが考えられる。

別の例として、たとえばパークレンジャーや鳥獣保護員が定期的な巡視の際の活動報告として、従来の紙の報告に加えて報告するような仕組みとすれば、データが蓄積され、次回の巡視や他のメンバーの巡視時にもそのデータが活用されるようになることが考えられる。また、研修も既存の組織の研修と一括で行えるため、非常に行いやすい。

このように本システムを既存の組織・個人が行っている活動や既存手法と組み合わせた仕組みとすることはモチベーション維持のためにも非常に有効であろう。

③ 希少種の分布データの扱いと利活用について

生物分布データの公開に特有の問題として、希少種の分布情報の問題がある。希少種の分布情報の公開はメリットとデメリットがある。メリットとしてはその分布が知られることで、地域の保全意識が浸透し、その地域で保全対策が行いやすくなることである。一方、デメリットはその種の乱獲や生息地の攪乱などのおそれがあることである。こうしてみると、乱獲のおそれがなく生息地の攪乱のおそれが無い種については、またはそのようなおそれの無い位置精度のデータについては積極的に公開すべきということとなる。そのため、希少種の分布情報の公開のためには、種とその公開できる位置精度の選定が重要なキーといえる。

前述の「利用者の競争意識の活用」の観点からはデータ入力後にできるだけ早く利用者相互でデータが見られることが望ましい。特に希少種は参加者間で話題になりやすい種であるが故に、データ入力のモチベーション維持の観点からは活用されるべき種群といえる。しかしデータは一度流出してしまうと取り返しがつかないことが多く、その観点からは公開に慎重にならざるを得ない。

こうしたことを考えると、以下の手順を踏むべきと考える。

まずは、広く地域の関係者と協議し、その地域において、分布情報の公開に問題のある種を選定し、その種については公開できる位置スケールについて、合意を得るべきである。そうして、公開の問題の無い種については積極的に利用者間で共有・公開することが「利用者の競争意識の活用」の観点からもデータの有効活用の観点からも望ましい。

一方、公開に問題のある種については、特定の関係者のみの範囲で相互に閲覧できるシステムとすることや、問題の無いスケールにおいて、入力件数のみを見られるようにするなどの工夫を行うことが考えられる。

本システムは、参加者が登録しようとしているデータを公開前に管理者側で一度チェックする仕様としている。これは「個人情報」などの繊細な取り扱いを要する情報の流出防止や「明らかに誤った情報が手違いで公開されること」などの精度管理を目的としているが、もちろん「希少種の分布情報」の扱いの観点からも十分に活用できる。利用者から上がってきたデータを前述の観点でフィルタリングし、公開に問題のある種については、問題の無いスケールなどに加工した上で公開・活用ができるからである。

④ データの利用権・使用权の整理について

多様な主体から生物多様性情報を集めるシステムを構築する場合には、データ取得の段階でシステム利用者・データ提供者に対して、データの利用方法や公開方法などについて合意を取っておく必要がある。これを行わないと、せっかく集まったデータの利活用・流通に支障が生じて死蔵されてしまったり、公開の手続きが煩雑になったり、わざと粗いデータとする必要が生じたりといったことになるおそれがある。こうした事態は、これまでにも専門家やボランティアから集めた生物分布情報を扱う際に問題となっている事例である。

本システムの場合でも、神奈川県職員以外のデータ提供義務の無い関連団体や一般から広く提供を受ける際には、この点に考慮が必要である。対策としては基本的には規定の整備などが必要であり、データ収集者が自由にデータを利用・公開できるように合意を取ることが理想である。もし広く一般からデータを取得するため個別に合意を取れない場合には、ホームページ上での契約関係のサイトに見られるように、能動的に規約に合意するプロセスを踏んでおくべきである。

●データのダウンロード・利用に際しての注意事項●

- 自然環境情報GISを含む生物多様性情報システム上の成果物(以下、「成果物」と呼ぶ)は、法律、政令、規則、省令、その他すべての法令および条例等の法規に違反する目的・手段・方法での利用、他人の権利を侵害する目的・手段・方法での利用、公序良俗に反するような利用を一切禁じます。
- 成果物の多くは、日本全土レベルでの自然環境の現状を把握するために収集、加工したデータです。従って、利用者が想定する利用目的に適合するものとは限りません。公開されている報告書等で調査・とりまとめ方法をご確認の上、利用者の責任において利用目的に適合しているかどうかをご判断下さい。
- 成果物の利用により、利用者又は第三者に生じた損害について、事由の如何を問わず、環境省は一切の責任を負いません。
- 成果物は基本的に無償でご覧いただけます。ただし、利用時に要する通信費等の費用は利用者の負担とします。
- 成果物を利用するための機材・ソフトウェア等は当サイトでは提供していません。また、各種機材・ソフトウェアの使用方法に関するお問い合わせはお受けかねます。
- 成果物の作成には細心の注意を払っておりますが、誤りが含まれる可能性があります。誤りにお気づきの時は、該当の情報を明記の上、生物多様性センターまでご連絡下さい。
- 本注意事項は、予告なく変更する場合があります。

以上

図 II -2-18 能動的な合意プロセスの画面例

出典) 生物多様性情報システム

<http://www.biodic.go.jp/J-IBIS>

⑤ 本システムの利活用の促進に向けて

位置情報を含めた生物目撃情報を効率的かつ簡便に登録することができる生物多様性情報収集サービスを開発するにあたり、本調査では利用研修と利用実験、

利用者及び専門家による討議、これに伴うアンケート等を組み込んだ。その結果、本実験では次の成果を得ることができた。

- 利用者の意見や特性を反映させて、現場に即した実用的なシステムを開発することができた。
- 生物分布情報の収集にあたって大きな課題である位置情報と種の同定に関する精度の確保について多くの示唆が得られた。
- 利用研修・利用実験の過程を通して、システム開発に研修をはじめとした様々な利用促進・支援対策を組み合わせることの効果とさらなる工夫の必要性について多くの示唆を得ることができた。

以上のように多様な主体による情報収集システムを開発し、活用する際には、ただ単にシステムの開発のみを行うのではなく、利用者向けの研修や各種の普及対策、支援対策を組み合わせた一括のサービスとして提供することが有効であると思われる。こうした研修まで含めた一括のパッケージで開発・運用を行うことで、利用者に生物目撃情報を登録する必要性が理解され、円滑なシステムの運用とデータの利活用という効果が生まれると考えられる。

3. 生物分布データベース構築・利活用手法の検討

適切な生物分布状況を把握することは、生物多様性保全において必要不可欠である。自然環境保全基礎調査（生物多様性調査・動植物分布調査など）は、動植物の分布情報における最大の情報源として活用されているが、対象となる種によっては、調査の難しさ、専門家の不足などから情報が不足することもある。

最近では、特に外来生物に関する分布情報に関して、多くの場合が従来の自然環境保全基礎調査の対象種となっておらず、その情報集約が不十分となっている。

外来生物問題は、「新・生物多様性国家戦略」の中の生物多様性をめぐる三つの危機の一つに挙げられるなど、地球規模の重要課題として認識されており、2005年6月には、外来生物の取り扱いの規制と防除を目的とする「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律（外来生物法）」が制定されている。

丹沢大山地域および周辺地域でも、各種の外来生物が確認されており、丹沢大山総合調査実行委員会は、「丹沢大山総合調査(2004～2006)」に基づいて2006年7月に行った政策提言の中で、丹沢の自然再生を進める上で優先的に解決を図るべき8つの特定課題の一つとして「外来種の除去」を掲げ、丹沢における外来生物の現状と問題を整理した上で、その除去と侵入防止のための対策を提言した。

神奈川県は、政策提言を受けて2007年3月に策定した「丹沢大山自然再生計画」において、丹沢に広がりつつある外来生物について「監視体制を構築し、侵入阻止を図る」ことを施策の基本方向とし、「県民参加による監視と情報の収集」、「侵入した特定外来生物の防除」、「生物多様性に配慮した緑化工法の研究開発」を主要施策として位置づけている。しかし、これらの取り組みを進めるにあたって必要な外来生物の侵入状況等に関する基礎的な情報がまだ不足しており、これらの情報収集・整理と対策の優先順位付けが課題となっている。

(1) 外来生物リストの作成について

1) 作成の目的

2002年の第6回生物多様性条約締約国会議では、生物多様性条約8条を受けて、全体で15の原則からなる外来生物対策の指針原則が検討された。この指針（生態系、生息地および種を脅かす外来種の影響の予防・導入・影響緩和のための指針原則）において、表Ⅱ-3-1に示す8つの指針は総論として提示されている。

これらの指針を地方行政にて実施するには、監視・対策等の優先度の高い種を抽出して外来生物対策を進めていくための基礎資料の作成が必須である。また情報発信や情報公開を前提として、外来生物に関するリストは、普及啓発・情報集約に関連しても重要な基礎資料として位置づけられている（例：北海道ブルーリスト <http://bluelist.hokkaido-ies.go.jp/>）。

表Ⅱ-3-1 生態系、生息地および種を脅かす外来種の影響の予防・導入
・影響緩和のための指針原則（総論）にて提示されている指針

生態系、生息地および種を脅かす外来種の影響の予防・導入 ・影響緩和のための指針原則（総論）
予防的アプローチ
3段階のアプローチ（予防・封じ込め、長期的な措置）
エコシステムアプローチ
国の役割
調査とモニタリング
教育と普及啓発
情報交換
能力構築を含み協力

そこで、本調査では導入された経緯や生態学的特性、その影響などを取りまとめ、外来種の実態を把握し、対策の基礎資料とし、丹沢大山総合調査の結果や国内における外来生物のランク等の情報を整理し、「丹沢大山地域の生態系に特に影響を与えるおそれのある外来生物リスト」を作成することとした。本リストは、丹沢大山自然再生委員会へ報告するとともに、丹沢大山版の外来生物リストとして e-Tanzawa 等で公開し、県民・関係者への丹沢大山における外来生物に関する情報提供、外来生物の侵入・定着動向の監視、さらに侵入防止・除去対策の検討のための基礎資料として活用する。

2) 作成の手順

「丹沢大山地域の生態系に特に影響を与えるおそれのある外来生物リスト」は、県内の有識者を招いた以下の2度の検討委員会を開催することにより、最終的なリストの取りまとめを行った。なお、検討委員会における議事の概要は資料編に付記する。

■丹沢大山地域の外来生物リスト作成検討会の概要

□第1回検討会

日時：平成19年10月11日（木） 15：00～17：20

場所：プロミティあつぎ8F B会議室（神奈川県厚木市内）

主な議題：外来生物リストの位置づけ、名称、作成方法などについて

□第2回検討会

日時：平成19年12月20日（木） 17：30～19：30

場所：プロミティあつぎ8F D会議室（神奈川県厚木市内）

主な議題：外来生物リスト事務局（案）について

□ 検討会構成メンバー

羽山 伸一〔座長〕	日本獣医生命科学大学 准教授
羽澄 俊裕	(株)野生動物保護管理事務所 代表取締役
吉田 剛司	酪農学園大学 准教授
鈴木 透	酪農学園大学 助手
秋山 幸也	相模原市立博物館 学芸員
高桑 正敏	県立生命の星・地球博物館 学芸部長
勝山 輝男	県立生命の星・地球博物館 専門学芸員
勝呂 尚之	水産技術センター内水面試験場 主任研究員
事務局	神奈川県自然環境保全センター
	財団法人自然環境研究センター
オブザーバー	神奈川県環境農政部緑政課

3) 対象とする生物の分類群と記述事項

環境省における外来生物対策と同様に、表Ⅱ-3-2に示す分類群ごとにリストを作成した。

表Ⅱ-3-2 「丹沢大山地域の生態系に特に影響を与えるおそれのある外来生物リスト」の対象とした生物の分類

分類	特記すべき事項
哺乳類	ノイヌ、ノネコなど家畜は含まない
鳥類	ニワトリなど家禽は含まない
爬虫類・両生類	
魚類	淡水魚のみを対象とする
昆虫類	
その他無脊椎動物	
植物	高標高域（1,000m以上）に生育する外来植物を対象とする

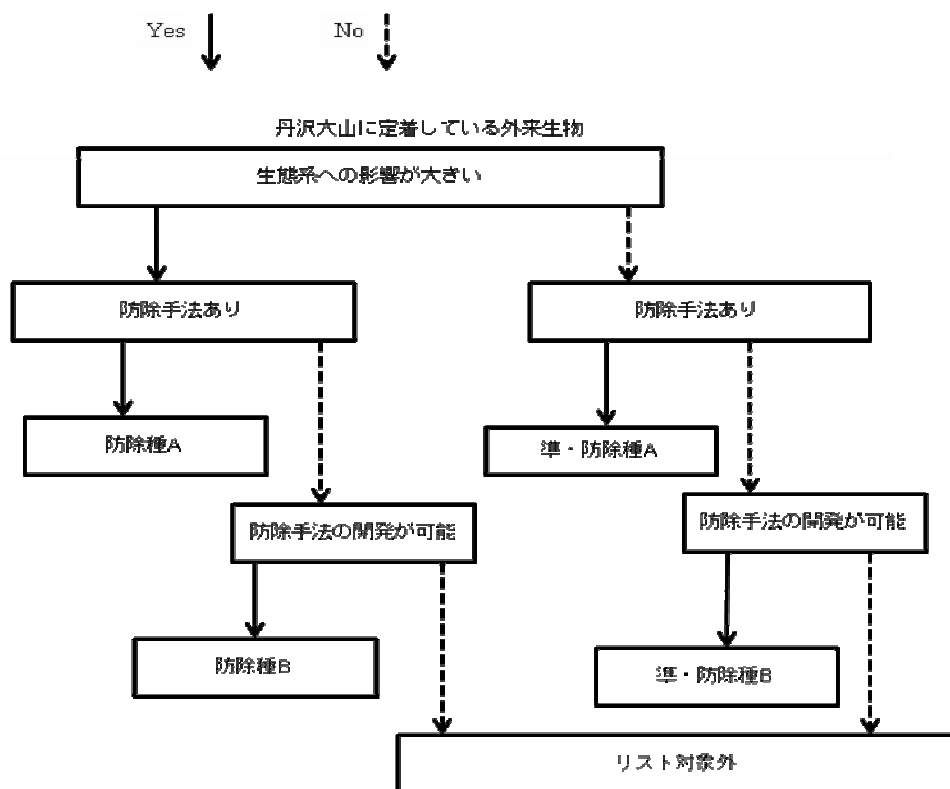
これら分類群ごとに、特定外来生物法を中心とする各種の対策事例を参考に、表Ⅱ-3-3に示す項目をリストに記載することとした。

表Ⅱ-3-3 「丹沢大山地域の生態系に特に影響を与えるおそれのある外来生物リスト」の記載事項

記載事項	概要
区分名称	防除種 A、防除種 B、侵入監視種 A、侵入監視種 B 等の区分
科名	各分類群において学際的に理解しやすく信頼性の高い記載方式として、外来種ハンドブック（日本生態学会編集）を用いた。なお外来種ハンドブックに記載されていない種や英名などにおいては、各分類における専門書（例：哺乳類では日本の哺乳類 東海大学出版会）を用いた。
和名	
学名	
英名	
国内移入種	国内移入種（丹沢大山外部よりの侵入種）に該当する際に利用
原産地	既存文献を引用し、その原産地をとりまとめた。 地名には一般的な地域名（例：東南アジア）や国名（例：中国）などを用いた。
特徴	各分類群において学際的に理解しやすく、主に形態的な特徴をとりまとめた。
侵入経路	本地域で考えられる一般的な侵入経路や記録を記述した。
分布状況	各種の神奈川県内における分布状況を文献（丹沢大山総合調査に加え、既存情報を追加した）より整理した。なお繁殖が確認されている種は「定着」とし、目撃事例があるのみのは、「記録」とした。
外来生物法上での取り扱い	防除において留意すべき点（例：特定外来生物は持ち運びさえ厳禁されている）が多いために、特定外来生物、要注意外来生物の区分を記入した。なお外来生物法に規制対象（特定外来生物）や注意喚起の対象（要注意外来生物）以外の種は空白とする。
丹沢大山への影響	生態系への影響のみに特化し、次の 5 つの影響について記載。 ①交雑、②捕食、③競合・駆逐、④病原体の媒介、⑤その他
文献	
主な防除手法	各種に適応できる代表的な防除手法を記述した。
その他	

4) 「丹沢大山地域の生態系に特に影響を与えるおそれのある外来生物リスト」の区分について

リストアップにあたっては、まず国内に定着している外来生物、神奈川県に定着している外来生物をリスト化した。次に、それらの外来生物を「丹沢大山地域での確認状況」、「生態系への影響度合い」、「対応方法に関する区分」の3つの観点から「外来生物リストの整理にあたっての区分表」のように区分し整理した。(図Ⅱ-3-1、図Ⅱ-3-2、表Ⅱ-3-4、表Ⅱ-3-5)



図Ⅱ-3-1 防除種 A、防除種 B、準・防除種 A、準・防除種 B に関する選択基準

表Ⅱ-3-4 丹沢大山地域に定着している防除対象

(防除種 A、防除種 B、準・防除種 A、準・防除種 B) の区分表

		対応区分		
		A	B	C
		有効対策有り	要防除手法 開発	対応困難
影響 生態系	I. 影響：大	防除種 A	防除種 B	—
	II. 影響：中	準・防除種 A	準・防除種 B	—
	III. 影響：小	—	—	—

—：本リストの目的から、今回のリストにおいては対象外とする。

注) 対象地域について

ここでいう「丹沢大山地域」とは丹沢大山自然再生計画等の対象地域である旧 8 市町村とした。ただし、地域内の農耕地及び市街地における種は対象から除いている。

また、特に植物については既知の侵入・定着済みの種が多すぎるため、丹沢の主要部（標高 1,000m 以上の範囲）での確認状況とし、具体的には丹沢大山調査において整備されたデータベース上で標高 1,000m 以上において確認された種としている。

なお、ここでいう旧 8 市町村とは以下の市町村である。

相模原市津久井町、秦野市、厚木市、伊勢原市、松田町、山北町、愛川町、清川村

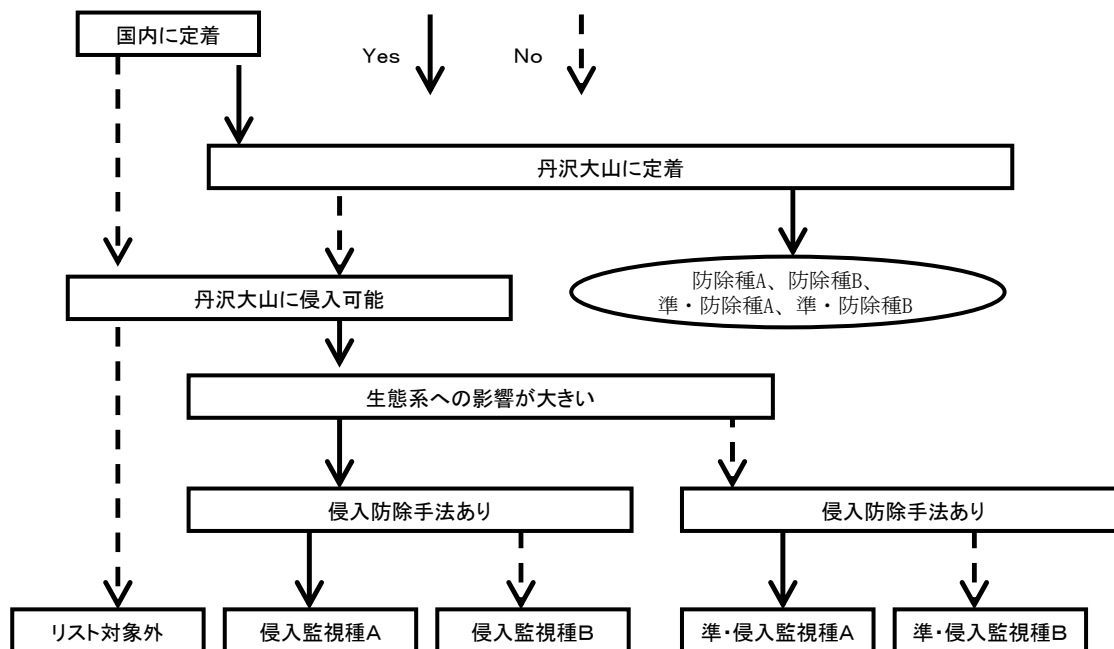


図 II-3-2 侵入監視種 A、侵入監視種 B
準・侵入監視種 A、準・侵入監視種 B に関する選択基準

表Ⅱ-3-5 丹沢大山地域へ未定着の侵入監視対象（侵入監視種 A、侵入監視 B、準・侵入監視 A、準・侵入監視 B）の区分表

		対応区分		
		A 有効対策有り	B 要防除手法開発	C 対応困難
影響生態系	I. 影響：大	侵入監視種 A	侵入監視種 B	—
	II. 影響：中	準・侵入監視種 A	準・侵入監視種 B	—
	III. 影響：小	—	—	—

—：本リストの目的から、今回のリストにおいては対象外とする。

なお、生態系への影響については、次の3区分とした。

- I. 丹沢大山地域の生態系に大きな影響がある、またはその可能性が高いもの。
- II. 丹沢大山地域の生態系への影響が懸念されるもの。
- III. 丹沢大山地域の生態系への影響の度合いが比較的小さい、または不明のもの。
(III.については、リストに掲載しない。)

また、防除対策については、表Ⅱ-3-6 に区分しており、「C. 対応困難」な場合にはリストの対象種に含まないこととした。

表Ⅱ-3-6 防除対策区分別の対策例

区分	概要	例示
A. 有効な防除対策有り	現在、その種の根絶、または生態系に重大な影響を与えない程度の生息密度へ低減するのに有効と思われる何らかの防除手法等がある。	箱罟捕獲が可能なアライグマ、ハクビシンなど
B. 要防除手法開発	現在、その種の根絶、または生態系に重大な影響を与えない程度の生息密度へ低減するのに有効と思われる防除手法がない。今後、防除手法の検討が必要。	他種との混獲が考えられるガビチョウなど
C. 対応困難	対策は不可能。もしくは対応方法不明。標高 1000m 以下に繁茂している外来植物。	有史以前より国内に広く定着しているドブネズミ、水田雑草、都市部における園芸種由来の外来種など

上記の整理の結果、表Ⅱ-3-7の各区分において様々な対応が考えられる。

表Ⅱ-3-7 各区分と対応方法の概要

整理区分	区分名称	対応方法	
既確認	aIA	防除種 A	何らかの防除対策を実施することが必要。
	aIB	防除種 B	何らかの防除対策を開発することが必要。
	aIIA	準・防除種 A	何らかの防除対策を実施することが望ましい。
	aIIB	準・防除種 B	何らかの防除対策を開発することが望ましい。
未確認	bIA	侵入監視種 A	本地域及び周辺地域への侵入状況を監視し、侵入の兆候を確認しだい、防除対策を行うことが必要。
	bIB	侵入監視種 B	本地域及び周辺地域への侵入状況を監視しつつ、防除対策を開発することが必要。
	bIIA	準・侵入監視種 A	本地域及び周辺地域への侵入状況を監視し、侵入の兆候を確認しだい、防除対策を行うことが望ましい。
	bIIB	準・侵入監視種 B	本地域及び周辺地域への侵入状況を監視しつつ、防除対策を開発することが望ましい。

これら検討の結果、添付資料に示す、「丹沢大山地域の生態系に特に影響を与えるおそれのある外来生物リスト」を検討委員会における承諾のもと、事務局案として提示した。

(2) 外来生物データベースの構築と公開について

1) 外来生物データベースの構築について

外来生物データベースは、昨年度試作した外来生物の情報を検索することができる Web サイト「神奈川県外来生物図鑑」の検索システム用データベースである。このデータベースに今年度作成した外来生物リストの情報を実装した。

データベースは、Microsoft 社 Access2003 で作成しており、分類群・ランク・種情報の 3 つのテーブルから成り立っている。分類群のテーブルは、作成した外来生物リストで分類した 7 つの分類群（哺乳類・鳥類・両生は虫類・魚類・昆虫類・その他【無脊椎動物】・植物）と検索用の ID が入力されている（図 II-3-3）。

	category_id	category_name	sequence
▶	07	植物	7
	01	哺乳類	1
	04	両生・爬虫類	4
	02	鳥類	2
	05	魚類	5
	06	昆虫	6
	03	その他	3
*			0

図 II-3-3 分類群のテーブル

ランクのテーブルは、作成した外来生物リストで分類した 8 つのランク（防除種 A、防除種 B、準・防除種 A、準・防除種 B、侵入監視種 A、侵入監視種 B、準・侵入監視種 A、準・侵入監視種 B）を基に、4 つの検索用に分類したランク（防除種、準・防除種、侵入監視種、準・侵入監視種）と検索用の ID が入力されている（図 II-3-4）。

	rdb_category_id	rdb_category_nam	sequence
	B	防除種	1
	JB	準防除種	2
	S	侵入監視種	3
✎	JS	準侵入監視種	4
*			0

図 II-3-4 ランクのテーブル

種情報のテーブルは、作成した外来生物リストにおいて記載された各種の情報に関して、ランク・科名・和名・学名・英名・原産地・特徴・分布情報・侵入経路・外来生物法上での取り扱い・写真などが入力されている。

2) 外来生物データベースの公開について

今年度作成した外来生物リストと外来生物データベースに基づき、昨年度試作した Web サイトである「神奈川県の外來生物図鑑」を改良し、「丹沢大山の外來生物」として <http://www.e-tanzawa.jp/bdb/> において公開した（図 II-3-5）。



図 II-3-5 丹沢大山の外來生物トップページイメージ

種名、分類群などから種を検索でき、検索結果による一覧表（図Ⅱ-3-6）を表示後、種の詳細な情報（図Ⅱ-3-7）を表示することができる。検索項目は、分類群・和名・ランクとした。また、外来生物の情報を集めるサイトである外来生物目撃情報登録システムとのリンクも作成した。

丹沢大山自然環境情報ステーション

トップ > 検索結果

検索結果 分類群から検索

鳥類 は [7] 件の該当がありました

鳥類	和名または学名	分類群	区分
	カナダガン <i>Branta canadensis moffitti</i>	鳥類	防除種A
	ガビチョウ <i>Garrulax canorus</i>	鳥類	防除種B
	ソウシチョウ <i>Leiothrix lutea</i>	鳥類	防除種B
	カオグロガビチョウ <i>Garrulax perspicillatus</i>	鳥類	準・防除種B
	コブハクチョウ <i>Cygnus olor</i>	鳥類	準・防除種B
	ゴロンウズラ <i>Colinus virginianus</i>	鳥類	準・防除種B
	ノリケン <i>Carina moschata</i>	鳥類	準・防除種B

↑ ページトップへ

トップページ | このサイトについて

神奈川県自然環境保全センター 丹沢大山総合調査厚木事務所 情報整備調査チーム
〒243-0121 神奈川県厚木市七沢657 TEL.046-248-0992 E-mail tanzawa01.419@pref.kanagawa.jp
copyright©2008 丹沢大山総合調査 Allright reserved.

図Ⅱ-3-6 検索結果の一覧表の例

丹沢大山自然環境情報ステーション

トップ > 検索結果 > 防除種A

種の詳細

アメリカセンダングサ
Devil's Beggarticks, Common Tickseed

分類 植物
科名 キク
区分 防除種A

原産地	北アメリカ
分布	大正時代に侵入したとされている。非意図的導入とされているが経路は不明。
特徴	一年生草本。全株は暗紫色でよく分岐し、高さは0.5~1.5m。葉は狭葉で、小葉は三角形をしている。花は黄色で、種子繁殖する。(18)
侵入経路	山麓の水湿地に普通。林道にそって河川の上流域にまで上がっている。また、登山者に運ばれたものか、丹沢山山頂でも採集されている。
外来生物法上での取り扱い	要注意外来生物
丹沢大山への影響	
主な防除手法	抜き取りや刈り取り
その他	

↑ ページトップへ

トップページ | このサイトについて

神奈川県自然環境保全センター 丹沢大山総合調査厚木事務所 情報整備調査チーム
〒243-0121 神奈川県厚木市七沢657 TEL.046-248-0992 E-mail tanzawa01.419@pref.kanagawa.jp
copyright©2008 丹沢大山総合調査 Allright reserved.

図Ⅱ-3-7 詳細な種情報の例

作成した「丹沢大山の外来生物」は、丹沢大山自然再生に関するポータルサイトである丹沢自然環境情報ステーション (e-Tanzawa) のコンテンツとして実装した (図 II-3-8)。

e-Tanzawa において、「丹沢大山の外来生物」は「デジタル図鑑を見る」というカテゴリーに分類され、他の「神奈川県レッドデータ 2006 年度版」などと共に、神奈川県もしくは、丹沢大山の生き物を調べるコンテンツとしてまとめられている。



図 II-3-8 丹沢大山の外来生物 (太枠) を組み込んだ e-Tanzawa のイメージ

4. 生物多様性保全に向けた空間解析

(1) 空間情報を有した生物分布データの作成

本調査において作成した外来生物リスト（例：表Ⅱ-4-1）や神奈川県レッドデータブックに記載されている希少種の種情報（例：表Ⅱ-4-2）などの生物種リストについて、丹沢大山総合調査において作成された丹沢大山動植物目録（丹沢大山総合調査団編 2007）内に記載されている位置情報（例：図Ⅱ-4-1）を基に空間情報を収集し、GISデータとして空間情報を有した生物分布データを作成した。

表Ⅱ-4-1 外来生物リストの例（哺乳類）

NO	区分名称	科名	和名	学名	英名	原産地	特徴	侵入経路
1	防除種A	アライグマ	アライグマ	<i>Procyon lotor</i>	Raccoon	北アメリカ	顔にマスク模様を有し、尾はリング状の模様(7~10本)がある。5本指の形状から、他の中型哺乳類と識別できる。(1,2,3,4,5,6)	ペットとして飼育されていたものが逸脱、逸散した。
2	防除種A	ジャコウネコ	ハクビシン	<i>Faguma larvata</i>	Masked palm civet	中国	頭部長約50cm、尾長約40cm、体重2~3kg程度で、鼻先から顔にかけて、白色の線模様が特徴的である。(1,2,3,4)	由来に関しては不明な点が多い
3	侵入防除種A	ハリネズミ	アムールハリネズミ	<i>Erinaceus amurensis</i>	Amur Hedgehog	ユーラシア東部	(体重)は200g~700g程度であり、背部分に2~3cmの針がある。(6)	ペットとして飼育されていたものが逸脱、逸散した。
4	侵入防除種A	リス	クハラリス(タイワンリス)	<i>Callosciurus osthyaicus (taiwanensis)</i>	Red-bellied squirrels	インド西部、中国南部、台湾	腹部の毛は灰褐色の重種タイワンリスが生息している。(1,2,6,7)	公園地区などで意図的に放されたものが多い。

表Ⅱ-4-2 希少種の種情報の例（鳥類）

絶滅危惧Ⅰ類		絶滅危惧Ⅱ類	
和名または学名	科名	和名または学名	科名
アカモズ	モズ科	アオジ	ホオジロ科
オオアカガラ	キツキ科	アオバズク	フクロウ科
オオコノハズク	フクロウ科	アカショウビン	ガクセミ科
クロジ	ホオジロ科	ウズラ	キジ科
コアシサシ	カモメ科	オオジュリン	ホオジロ科
コサメビタキ	ヒタキ科	オオノハシシギ	シギ科
コノハズク	フクロウ科	オオタカ	タカ科
コマドリ	ツグミ科	オオヨシキリ	ウグイス科
コミミズク	フクロウ科	オオヨシゴイ	サギ科
ヨシキリ	ウグイス科	オグロシギ	シギ科
サシバ	タカ科	オハシギ	シギ科
ダイシャクシギ	シギ科	カウカウ	カウカウ科
タマシギ	タマシギ科	キアシシギ	シギ科
チゴモズ	モズ科	キョウジョシギ	シギ科
トラフズク	フクロウ科	クイナ	クイナ科
ニュウナイスズメ	ハタオリドリ科	クマタカ	タカ科
ハチクマ	タカ科	クロサギ	サギ科
ハヤブサ	ハヤブサ科	クロツグミ	ツグミ科
ヒクイナ	クイナ科	コガラ	シジュウカラ科
ブッポウソウ	ブッポウソウ科	コジュリン	ホオジロ科
ホウロクシギ	シギ科	コルリ	ツグミ科
ホオアカ	ホオジロ科	ササゴイ	サギ科
ミンゴイ	サギ科	サルハマシギ	シギ科
ミユビシギ	シギ科	サンコウチョウ	カササギヒタキ科
		サンショウクイ	サンショウクイ科
		シロチドリ	チドリ科
		ソリハシシギ	シギ科
		タゲリ	チドリ科
		チュウシャクシギ	シギ科
		チュウヒ	タカ科
		ツミ	タカ科
		トウネン	シギ科
		ノスリ	タカ科
		ハマシギ	シギ科
		ビンズイ	セキレイ科
		ミサゴ	タカ科
		メボソムシクイ	ウグイス科
		ヤマドリ	キジ科
		ヨシゴイ	サギ科
		ヨタカ	ヨタカ科
		ルリビタキ	ツグミ科

大又沢, 2004.8.7, YK195; 玄倉, 2005.12.10, YK1405; (白山, 1991.1.3, 生出智哉・吉田文雄)
ヤリノボゴケ *Cladonia coniocraea* (Flörke) Spreng.
玄倉, 2005.12.10, YK1359

チャシブゴケ亜目 Lecanorineae
チャシブゴケ科群 Lecanoraceae-group
イボゴケ科 Bacideaceae

*クロイボゴケ *Tephromera atra* (Huds.) Hafellner
(丹沢山, 1990.12.9, 生出智哉・吉田文雄)

ウメノキゴケ科 Parmeliaceae

アンチゴケモドキ *Anzia colpota* Vain.

鍋割山, 2005.7.31, YK1047

セズジャンチゴケ *Anzia hypoleucoides* Müll.Arg. 《神奈川県希少種》
イデン沢, 2005.9.11, YK1104

アンチゴケ *Anzia opuntiiella* Müll.Arg. 《神奈川県希少種》

イデン沢, 2005.9.11, YK1110; 丹沢山, 2004.5.29, YK6; 堂平, 2005.10.16, YK1311; 檜洞丸, 2004.10.2, YK347; (檜洞丸, 1964, 手塚映男)

トゲトコブシゴケ *Cetrelia braunsiana* (Müll.Arg.) W.L.Culb. & C.F.Culb.

イデン沢, 2005.9.11, YK1105; 大又沢, 2004.8.7, YK210; 玄倉, 2005.12.10, YK1422

チヂレトコブシゴケ *Cetrelia japonica* (Zahlbr. ex Yasuda) W.L.Culb. & C.F.Culb.

イデン沢, 2004.8.7, 172; 大 棚ノ頭, 2005.4.16, YK578; 大山, 2004.5.30, YK30; 菰釣山, 2004.9.18, YK247; 丹沢山, 2004.5.29, YK16; 堂平, 2005.10.16, YK1225; 三国山, 2005.5.29, YK780

*トコブシゴケ *Cetrelia nuda* (Hue) W.L.Culb. & C.F.Culb.

(蛭ヶ岳, 1964, 手塚映男)

ツノマタゴケモドキ *Everniastrum cirrhatum* (Fr.) Sipman 《希少種》
緑藻を共生藻とする葉状地衣で、裂片が線形で規則正しく等長二又分枝するという特徴を有しており容易に同定できる種でありながら報告例が少なく、本件が12例目であった。県内からの従来の報告としては、箱根での採集標本(朝比奈, 1952)が唯一であった(木下・原田, 2006)。イデン沢, 2004.8.7, YK 159

キウメノキゴケ *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale

後沢乗越, 2005.7.31, YK991; 大 棚ノ頭, 2005.4.16, YK601; 大洞沢, 2004.7.19, YK84; 大山, 2005.5.10, YK639; (大山, 1985.9.15 & 1992.05.30, 生出智哉・吉田文雄); 黍穀山, 2004.12.11, YK499; 玄倉, 2005.12.10, YK1317; 境沢, 2004.7.19, YK116; 丹沢山, 2004.5.29, HH20947; 鍋割山, 2005.7.31, YK1021; 三国山, 2005.5.29, HH22414

*ヒメリボンゴケ *Hypogymnia vittata* (Ach.) Parrique
(檜洞丸, 1964, 手塚映男); (丹沢山, 1990.12.9, 生出智哉・吉田文雄)

イコマゴケモドキ *Hypotrachyna incognita* (Kurok.) Hale

大山, 2005.5.10, YK723

コウヤウメノキゴケ *Hypotrachyna koyaensis* (Asah.) Hale

玄倉, 2005.12.10, YK1421

ゴンゲンゴケ *Hypotrachyna osseovalba* (Vain.) Y.S.Park & Hale

後沢乗越, 2005.7.31, YK1013; 大山, 2005.5.10, YK629

タカハシウメノキゴケ *Hypotrachyna pseudosinosa* (Asah.) Hale

大山, 2005.5.10, YK692

ハコネゴンゲンゴケ *Hypotrachyna revoluta* (Flörke) Hale

後沢乗越, 2005.7.31, YK1007; 大洞沢, 2004.7.19, YK58; 黍穀山, 2004.12.11, YK495; 丹沢山, 2004.5.29, YK25; 三国峠, 2005.4.16, YK611

フクレセンシゴケ *Menegazzia asahinae* (Yasuda ex Asah.) R.Sant.

黍穀山, 2004.12.11, YK525; 鍋割山, 2005.7.31, YK1025

センシゴケモドキ *Menegazzia subsimilis* (H.Magn.) R.Sant.

イデン沢, 2005.9.11, YK1109; 大洞沢, 2004.7.19, YK65; 大又沢, 2004.8.7, YK189; 大山, 2005.5.10, YK684; 黍穀山, 2004.12.11, YK500; 玄倉, 2005.12.10, YK1327; 境沢, 2004.7.19, YK96; 鍋割山, 2005.7.31, YK1023; 世附, 2005.4.16, YK618

センシゴケ *Menegazzia terebrata* (Hoffm.) A.Massal.

大 棚ノ頭, 2005.7.16, YK903; 菰釣山, 2004.9.18, YK282; 丹沢山, 2004.5.29, HH20924; (丹沢山, 1990.12.9 & 1990.12.11, 生出智哉・吉田文雄); 堂平, 2005.10.16, YK1270; 檜洞丸, 2004.10.2, YK334; 三国山, 2005.5.29, YK862

*コナウチキウメノキゴケ *Myelochroa aurulenta* (Tuck.) Elix & Hale

(塔ノ岳, 1990.12.10, 生出智哉・吉田文雄); (白山, 1991.1.3, 生出智哉・吉田文雄)

チヨロギウメノキゴケ *Myelochroa galbina* (Ach.) Elix & Hale

大又沢, 2005.9.11, YK1173; 黍穀山, 2004.12.11, YK516

ハヤチネウメノキゴケ *Myelochroa hayachinensis* (Kurok.) Elix & Hale

後沢乗越, 2005.7.31, YK988; 大洞沢, 2004.7.19, YK44; 大山, 2005.5.10, YK644

ウチキウメノキゴケ *Myelochroa irrugans* (Nyl.) Elix & Hale

イデン沢, 2005.9.11, YK1100; 後沢乗越, 2005.7.31, YK989; 大 棚ノ頭, 2005.7.16, YK933; 大洞沢, 2004.7.19, YK75; 大又沢, 2005.9.11, YK1154; 大山, 2005.5.10, YK693; (鐘ヶ岳, 1987.10.20, 生出智哉・吉田文雄); ; 釜立沢, 2004.12.11, YK466; 黍穀山, 2004.12.11, YK472; 玄倉, 2005.12.10, YK1382; 境沢, 2004.7.19, YK1268; 丹沢山, 2004.5.29, YK1; 堂平, 2005.10.16, YK1207; (塔ノ岳, 1990.12.10, 生出智哉・吉田文雄, ニセウチキウメノキゴケとして); (白山, 1991.1.3, 生出智哉・吉田文雄, ニセウチキウメノキゴケとして); (蛭ヶ岳, 1964, 手塚映男); 三国山, 2005.5.29, YK876; (宮ヶ瀬, 1979, 生出智哉); 世附, 2005.4.16, YK624

コフキチヨロギウメノキゴケ *Myelochroa metarevoluta* (Asah.) Elix & Hale

後沢乗越, 2005.7.31, YK1012; 大洞沢, 2004.7.19, YK56; 黍穀山, 2004.12.11, YK515; 三国山, 2005.5.29, HH22487

オオアワビゴケ *Nephromopsis nephromoides* (Nyl.) Randlane & Saag 《神奈川県希少種》

イデン沢, 2005.9.11, YK1093; 三国山, 2005.5.29, YK853

*コウマクカラクサゴケ *Parmelia adaugescens* Nyl.

(丹沢山, 1990.12.9, 生出智哉・吉田文雄)

トゲナシカラクサゴケ *Parmelia fertilis* Müll.Arg.

大 棚ノ頭, 2005.4.16, YK609

テリハゴケ *Parmelia laevior* Nyl.

大 棚ノ頭, 2005.7.16, YK912; 大又沢, 2005.9.11, YK1174; 大山, 2005.5.10, YK658; 黍穀山, 2004.12.11, YK469; 菰釣山, 2004.9.18, YK244; 丹沢山, 2004.5.29, HH20893; 堂平, 2005.10.16, YK1197; (塔ノ岳, 1990.12.10, 生出智哉・吉田文雄, ヒモウメノキゴケとして); 鍋割山, 2005.7.31, YK1046; 檜洞丸, 2004.10.2, YK309; (檜洞丸, 1964, 手塚映男, テリハウメノキゴケとして); 三国山, 2005.5.29, YK757; 世附, 2005.4.16, YK622

モンシロゴケ *Parmelia marmorophylla* Kurok.

イデン沢, 2004.8.7, YK182; 黍穀山, 2004.12.11, YK477; 三国山, 2005.5.29, HH22450

*ナメラカラクサゴケ *Parmelia praesquarrosa* Kurok.

(焼山, 1990.12.8, 生出智哉・吉田文雄)

チヂレシナゴケ *Parmelia pseudoshinanoana* Asah.

石保土山, 2005.7.16, YK954; 堂平, 2005.10.16, YK1222; 三国山, 2005.5.29, HH22439

*シナノウメノキゴケ *Parmelia shinanoana* Zahlbr.

(丹沢山, 1990.12.9 & 1990.12.10, 生出智哉・吉田文雄); (檜洞丸, 1964, 手塚映男)

カラクサゴケ *Parmelia squarrosa* Hale

(七沢, 1985, 中村俊彦); 鍋割山, 2005.7.31, YK1080; (焼山, 1990.12.8, 生出智哉・吉田文雄)

トゲウメノキゴケ *Parmelinopsis minarum* (Vain.) Elix & Hale

後沢乗越, 2005.7.31, YK1006; 大山, 2005.5.10, YK636; 黍穀山, 2004.12.11, YK519; 鍋割山, 2005.7.31, YK1033; (白山, 1991.1.3, 生出智哉・吉田文雄)

コナヒメウメノキゴケ *Parmelinopsis spumosa* (Asah.) Elix & Hale

大山, 2005.5.10, YK688; 鍋割山, 2005.7.31, YK1026

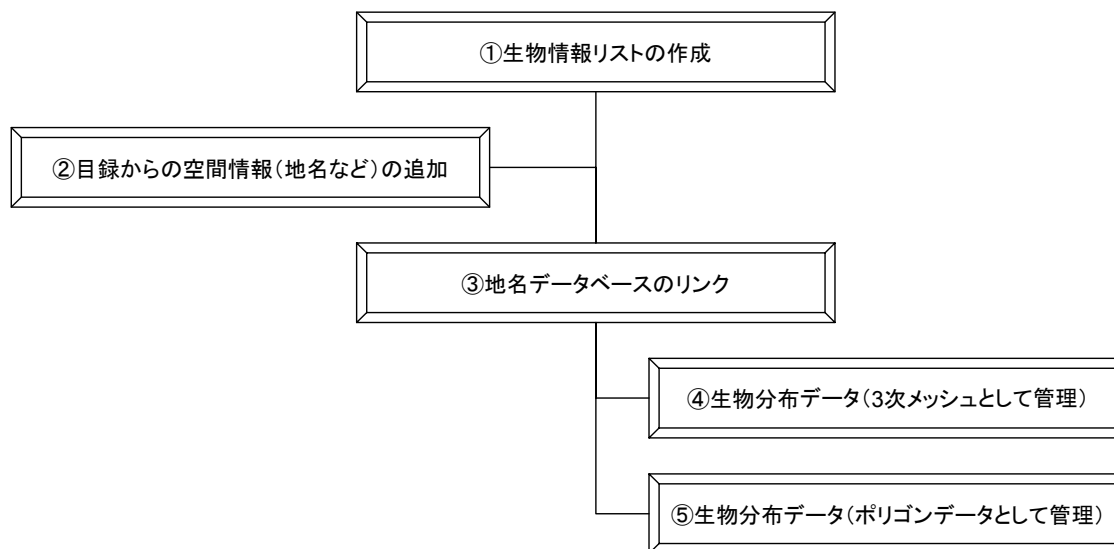
ワリキウメノキゴケ *Parmelinella wallichiana* (Taylor) Elix & Hale

大山, 2004.5.30, YK26

*ナミダタウメノキゴケ *Parmotrema austrosinense* (Zahlbr.) Hale

図Ⅱ-4-1 丹沢大山動植物目録に記載されている空間情報の例(地衣類)
生物分布データは、まず外来生物リストなどに記載された生物種について、丹

た生物分布データのリストについて、3次メッシュが記載されている情報は3次メッシュのGISデータとリンクすることにより生物分布データのGISデータとして作成した。また、3次メッシュとして空間情報が記載されない生物分布データに関しては、ポリゴンデータとして作成した（図II-4-2）。



図II-4-2 生物分布データ作成フロー

作成した生物分布データは、現在丹沢大山動植物目録より作成されているが、今後今年度作成した生物情報登録システムなどにより、様々な情報が追加されていくと考えられるため、生物分布データには、種名、地名、3次メッシュなどの情報と共に、情報の出典も生物分布データの属性情報として記録した。さらに、作成した生物分布データは情報源情報であるメタデータも作成した。現在メタデータは作成者、作成日、出典などが記載されているが、今後地理情報標準プロファイルに即したメタデータを作成していく予定である。

(2) 生物分布データを用いた空間解析手法の検討

作成した生物分布データの利活用として、生物種の現状の把握(分布図の作成)、生物種の生息状況の評価などが考えられる。そこで本節では、生物分布データの利活用・解析手法の検討を行った。

1) 分布図の作成

3次メッシュとポリゴンデータとして作成されている生物分布データを用いて、外来生物の現在の生息状況を把握するために分布図を作成した（図II-4-3～図II-4-6）。対象は今回生物分布データとして作成された魚類、昆虫類、植物、鳥類とした。

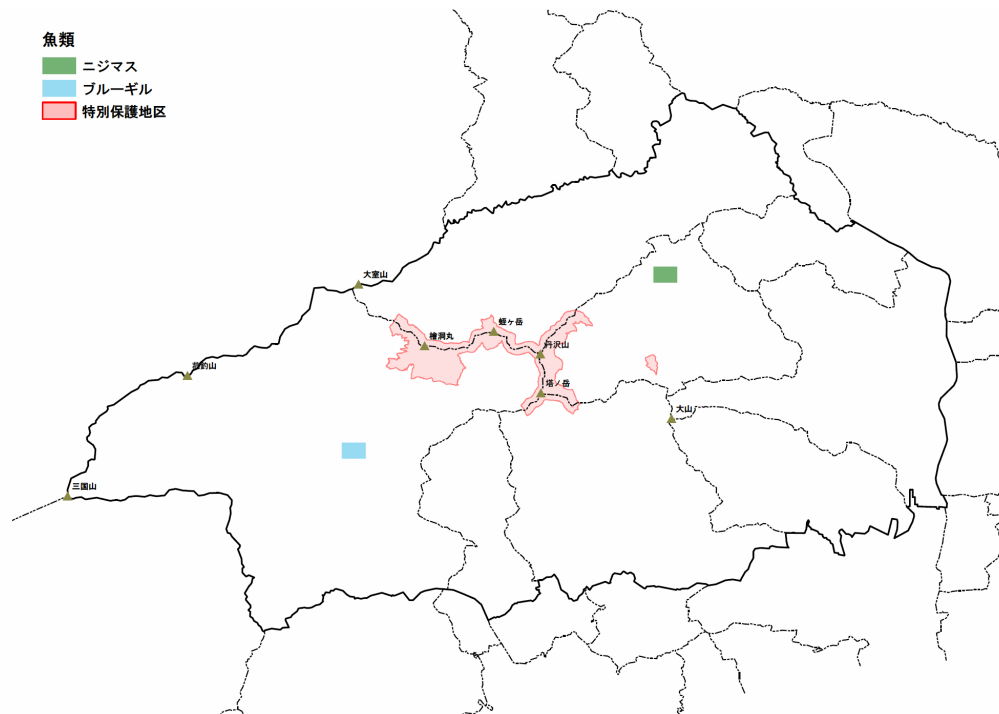


図 II-4-3 生物分布データから作成した外来生物（魚類）の分布図

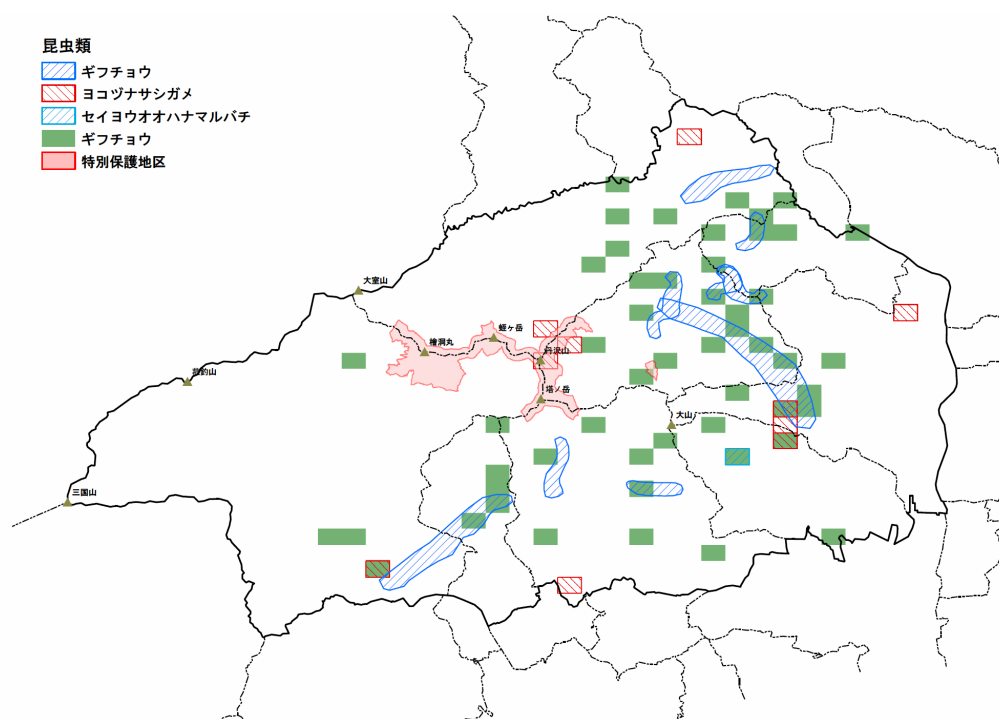


図 II-4-4 生物分布データから作成した外来生物（昆虫類）の分布図

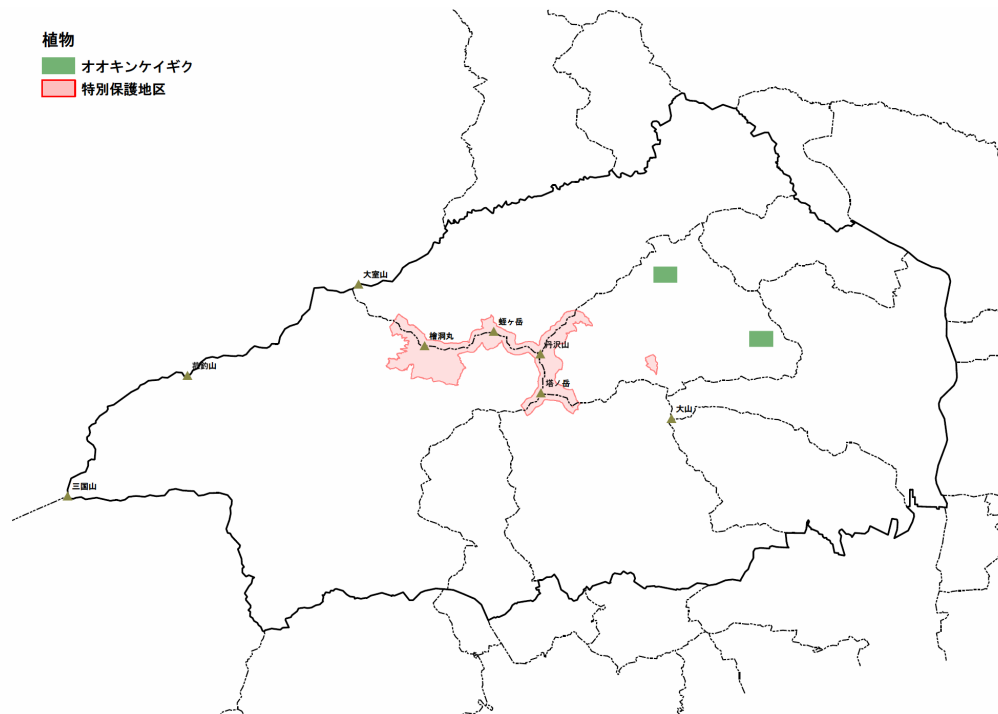


図 II-4-5 生物分布データから作成した外来生物（植物）の分布図

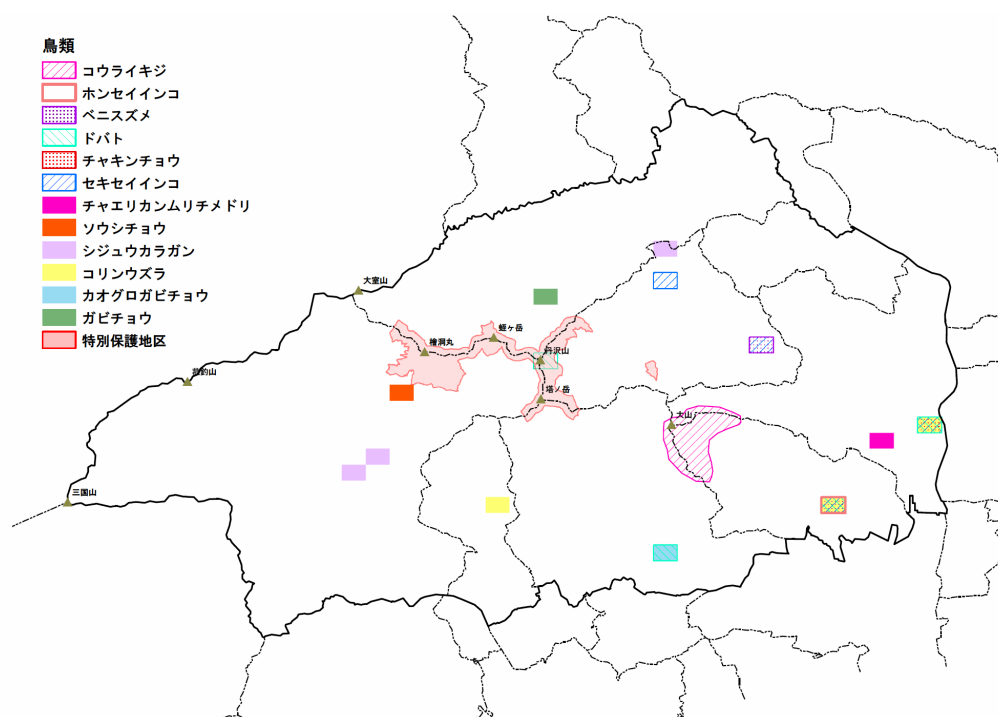
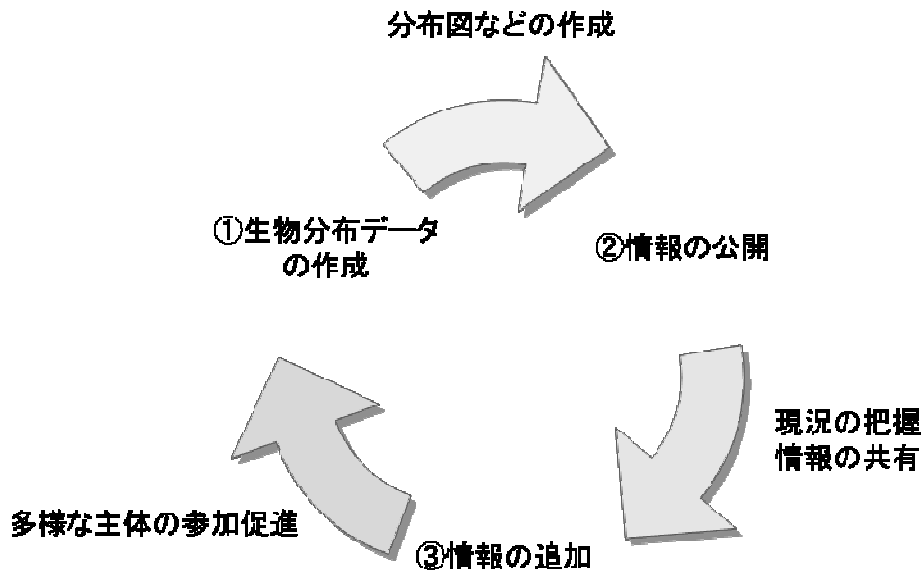


図 II-4-6 生物分布データから作成した外来生物（鳥類）の分布図

今回生物分布データを用いて、外来生物の分布図を作成した。その結果、現在の外来生物の生息状況が明らかになった一方、空間情報を有している情報が少ないことが明らかった。

生物分布データを作成し、分布図などを公開していくことの利点として、生物

の生息状況の現状が把握できることがあるが、その他にも現在情報が不足していることを公開することにより、今回作成した生物情報登録システムなどを介した多様な主体による空間情報を有した生物情報の収集を促進していくことが期待される。このように生物分布データは、情報を蓄積してだけでなく、情報不足であっても情報を公開・共有していき、多様な主体が参加することを促進し、常に情報が追加されていく仕組み（図Ⅱ-4-7）を構築していくことが重要である。



図Ⅱ-4-7 生物分布データへの多様な主体の参加

そこで、外来生物に関しては、生物分布データの情報を公開していくために、今年度作成した「丹沢大山の外来生物」のHP内において、現在の情報を公開するコンテンツを作成した（図Ⅱ-4-8）。丹沢大山の外来生物は、丹沢大山における外来生物について紹介するホームページであるが、生物分布データも公開し、さらに外来生物の情報を集めるサイト（目撃情報登録システムにおける外来生物情報登録システム）ともリンクすることにより、情報の公開・共有を行い、多様な主体による情報を新たに収集するホームページとして作成されている。

丹沢自然環境情報ステーション

丹沢大山の 外来生物

外来生物とは、外国や国内の他地域から持ち込まれ定着した生物のことを言います。外来生物は地域の在来生物に様々な影響を与えています。

外来生物リストについて

外来生物一覧

外来生物法

丹沢大山の外来生物

分類群から検索 下の分類群のイラストをクリックすると外来生物の一覧が表示されます



和名から検索

和名を入力または和名の最初の文字を50音から検索します。

アイウエオカキクケコサシスセソ
タチツテト ナニヌネノハヒフヘホ
マミムメモヤユヨ ラリルレロ
ワラン

(全角カタカナ入力)

外来生物の情報を集める

丹沢大山の外来生物の情報を集めています。登録していただいた情報は今後の外来生物の対策に活用していきます。

区分から検索

外来生物の区分から検索します。

外来生物マップを見る

丹沢大山の外来生物の現状を紹介します。

更新履歴

2008.03.19 | 丹沢大山の外来生物検索ホームページを開設しました。

トップページ | このサイトについて

神奈川県自然環境保全センター 自然再生企画部自然再生企画課
〒243-0121 神奈川県厚木市七沢657 TEL.046-248-0323 E-mail fm1644.ysei@pref.kanagawa.jp

copyright©2007 神奈川県自然環境保全センター Allright reserved.

000363

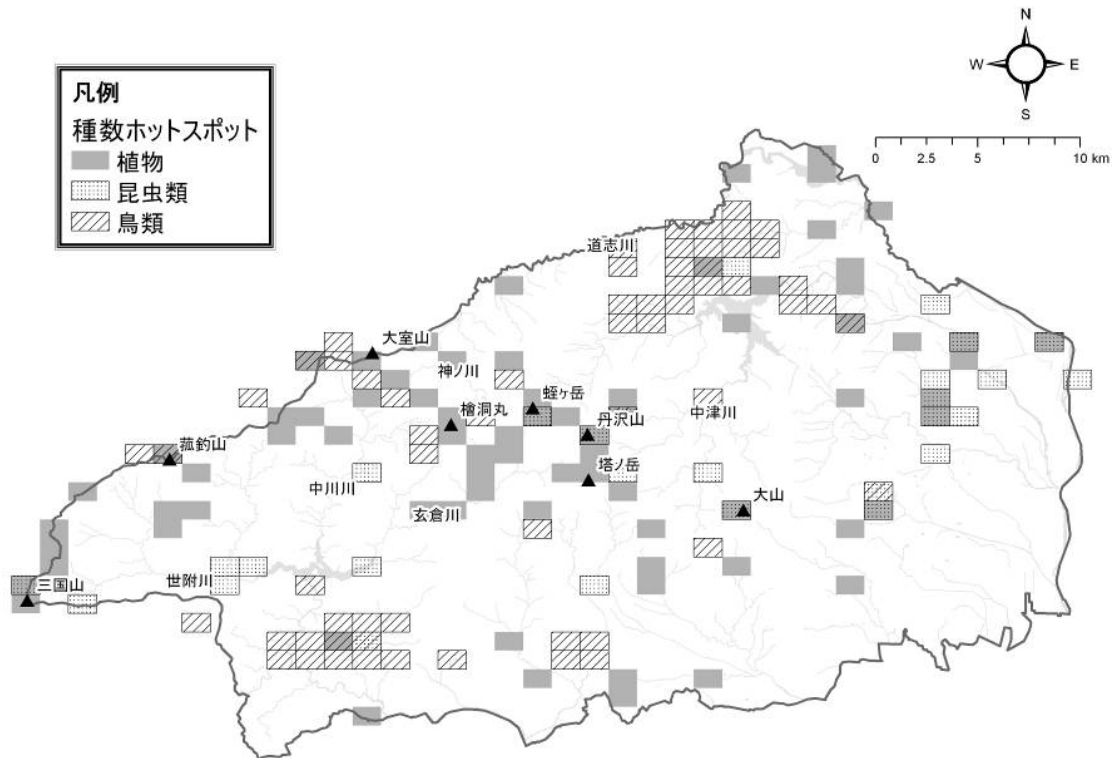
図Ⅱ-4-8 丹沢大山の外来生物内における情報公開のコンテンツ（太枠）

2) 生物種の生息状況の評価

作成した生物分布データの解析として、生物種の生息状況を評価することができる。そこで本節では、生物分布データの解析手法について検討した。

生物分布データを用いた希少種など生物多様性の評価にはホットスポット分析や Gap 分析などが有効である。例えば、これまで丹沢大山において生物分布デー

タを用いたホットスポットを分析した結果、植物の種数ホットスポットは、丹沢山、檜洞丸、三国山など標高の高い地域に多く見られるが、自然公園外の低標高の地域にも分散して見られた。昆虫類の種数ホットスポットは、標高に係らず分散して見られた。鳥類の種数ホットスポットは、大室山や檜洞丸等の高標高の地域にも見られたが、低標高の宮ヶ瀬湖北部や皆瀬川周辺に集中して見られた。全体として、種数に関するホットスポットは、高標高と低標高の地域に多く見られた。鳥類は、調査された範囲が限定されているが、植物や昆虫類については比較的全域での生息情報が収集されていることが明らかになっている（図Ⅱ-4-9）。



図Ⅱ-4-9 ホットスポット分析の例

また、ホットスポットと国定公園の特別保護地区との Gap 分析も行われており、その結果、国定公園の特別保護地区にもホットスポットは多く見られたが、中川川西沢、三国山東丹沢札掛周辺、自然公園区域外の皆瀬川流域や串川流域等にも見られ（図Ⅱ-4-10）、特別保護地区など高標高域の限られた保護だけではなく、様々な観点・地域における保護対策が希少種を生物多様性の保全には重要であると考えられている。

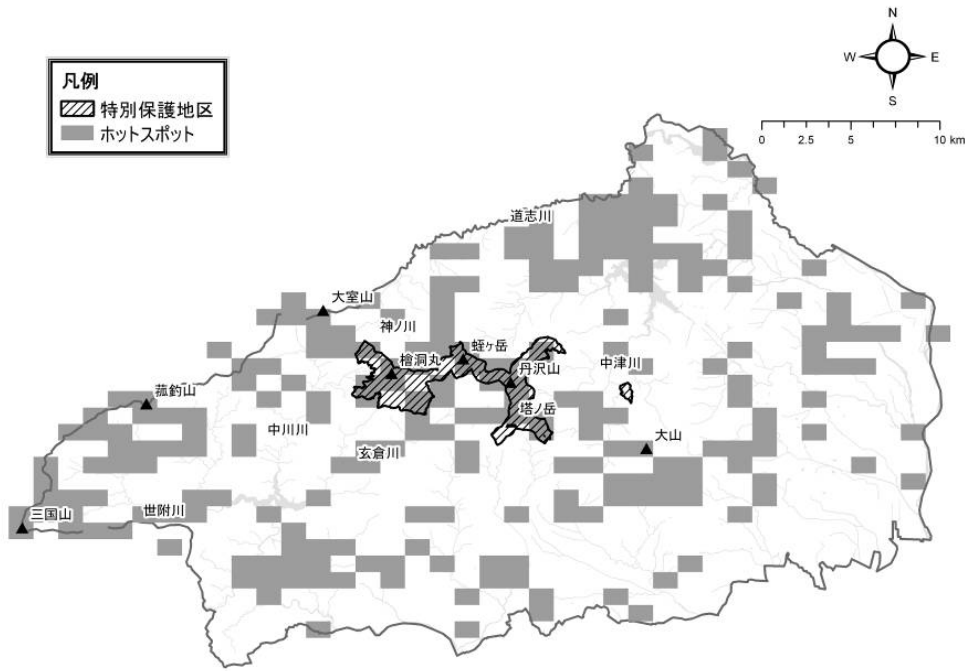


図 II-4-10 Gap 分析の例

また、外来生物に関しては、確認されている外来生物の分布図から対策が早急に必要な種とその範囲の検討が行われている（図 II-4-11）。

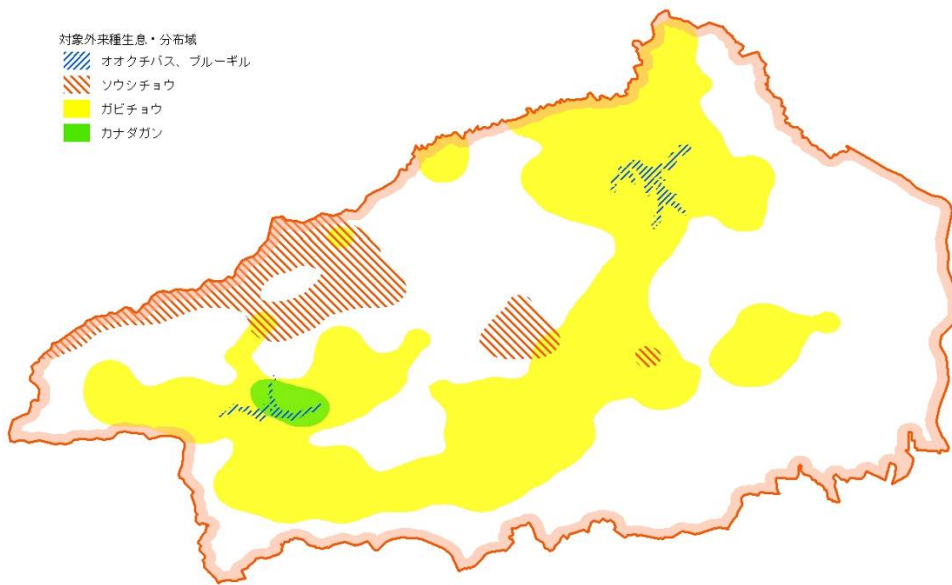


図 II-4-11 外来生物の対策範囲の推定の例

このように生物分布データを蓄積していくことにより、生物多様性の評価や外来生物などの対策検討など保全計画の立案・策定における基礎資料となる解析が可能となる。そのためにも、空間情報と有した生物分布データとして情報を蓄積

していくことが重要である。

今後生物分布データをさらに蓄積していくために、多様な主体が参加することを促進するための情報の公開や情報を収集するためのシステム（生物情報登録システム）の利用を図ると共に、これまでの情報を生物分布データとして一元的に管理するために、文献情報のデータベース化や空間情報を与えるための地名データベースを拡充されていくことも重要である。

3) 沢の評価

森林が持つ多面的機能は森林域の景観構造に左右されると考えられる。特に沢を含む溪流流域については堰堤の設置など人為的改変がなされる場合が多く、機能を大きく変化させていると考えられる。そこで、丹沢大山地域における溪流流域について景観構造を分類し、景観構造を森林が持つ多面的機能とどのような関係性を持っているかを検討して、流域をモニタリングする際の BARCI デザイン^{注)}による各サイトの選定基準を明らかにすることにした。

^{注)}BARCI デザイン: 事前調査 (Before) と事後調査 (After) という時間評価軸と、標準区 (Reference) 対照区 (Control) と再生区 (Impact) という空間評価軸によって自然再生事業の効果・影響を評価する方法。さらにそれらを繰り返し設定することが望ましいとされている。

対象地域は景観構造の人為的改変がされている流域とされていない流域を含む丹沢大山地域西部とした。「溪流」の定義は、昭文社「山と高原地図」に水が流れている沢として示されているラインとした。

流域のスケールは神奈川県の実業スケール単位のうち最小である「細地区」とした。大きさはほぼ集水域に相当する。細地区には今回定義した溪流を含まないものもあり、それらの流域は解析対象から除いた。

景観構造の分類では、景観構造を形成する地形、人為的改変、自然環境の状況などを考慮した下記の変数（表Ⅱ-4-5）をもとに各流域をクラスタ分類した。

表Ⅱ-4-5. 沢の分析に用いた変数

変数	精度	出典
流域に関する変数		
面積	1/5,000	国土基本図
平均傾斜		10mDEM
人工林率	1/5,000	森林計画図
植被率(ササ)	3次メッシュ	神奈川県資料
平均斜面方位		10mDEM
堰堤数	1/5,000	治山基本図
溪流に関する変数		
蛇行度	1/50,000	山と高原地図
平均傾斜		10mDEM
溪流バッファ30m内の人工林率	1/5,000	

次に、各流域を森林の持つ多面的機能で評価し、その評価結果と景観構造の関係性について検討した。今回は、レクリエーション機能、生物多様性機能について行なった。

レクリエーション機能は、丹沢大山地域で活動する登山団体の関係者に丹沢大山地域内の「景観が優れている沢」、「景観が悪化している沢」、「景観が優れている滝」を5つ選択するアンケートを行ない、選択された沢・滝に対して選択回数を得点として与えたものをもとに評価した。生物多様性機能は2004～2005年に実施した丹沢大山総合調査のカジカとサンショウウオの分布データをもとに評価した。

沢を表Ⅱ-4-5に示した変数を用いてクラスタ分類した結果、大きく分けると6つのグループに分類された(図Ⅱ-4-12)。

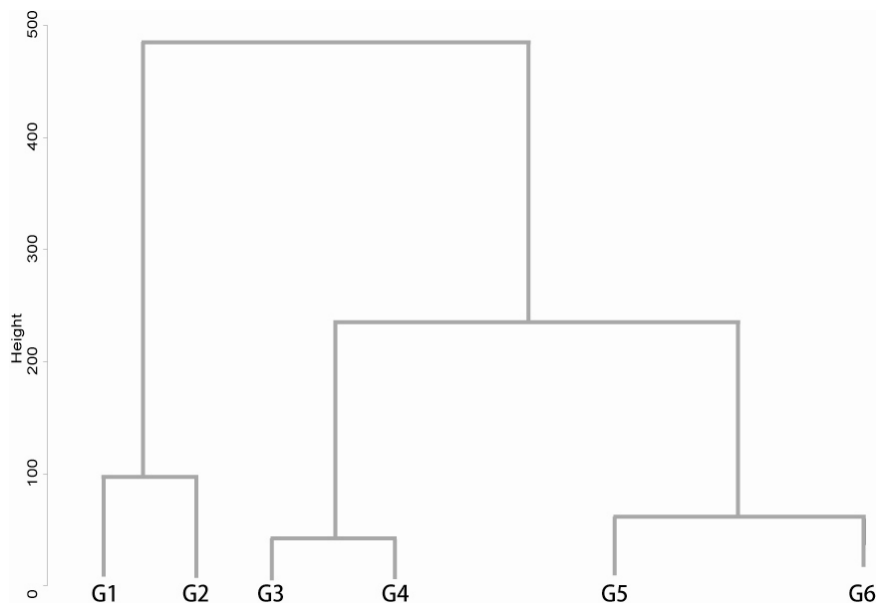


図 II-4-12. 沢のクラスタ分類の結果

次に、分類されたグループの特徴を分析した結果、流域の堰堤数・人工林率が分類に大きく影響していると考えられ（表 II-4-6）、流域の堰堤数では $G6 < G5 < G4 < G3 < G1 < G2$ であり、流域の人工林率では $G6 < G5 = G4 = G3 < G2 < G1$ を示した。この2つの変数とグループとの関連を図 13 に示した。G6 は最も人為的な影響が少ない沢のグループであり、G2 が最も人為的な影響を受けている沢のグループであると考えられた。

表 II-4-6. 各グループの変数値

グループ	沢蛇行度	沢傾斜	沢周辺人工林率	流域面積	流域傾斜	流域堰堤数	流域人工林率
G1	1.11	19.14	0.26	107.31	33.62	17.69	0.32
G2	1.12	20.08	0.21	100.97	35.19	34.29	0.21
G3	1.13	15.50	0.10	35.20	32.67	10.30	0.27
G4	1.17	17.50	0.10	30.16	33.30	5.88	0.24
G5	1.16	21.70	0.10	38.30	35.82	2.69	0.17
G6	1.14	23.96	0.08	39.09	35.81	0.17	0.15

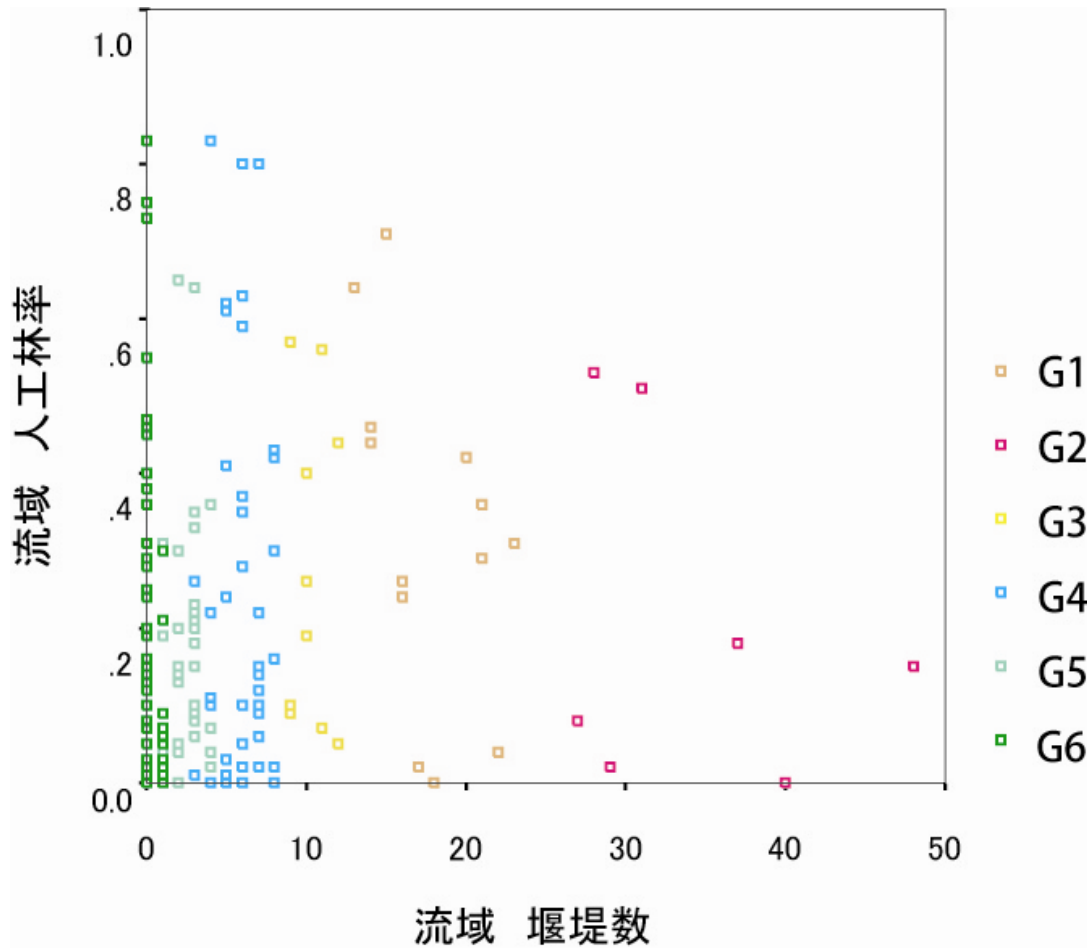


図 II-4-13. 沢のグループ別の流域の人工林率と堰堤数の関係

さらに、レクリエーション機能、生物多様性機能についてグループ化された沢を評価した。景観のよい沢・滝をグループ化された沢とオーバーレイした結果(図 II-4-14)、人為的な影響が少ない G6 に景観の優れた沢・滝が多いことが明らかになった。

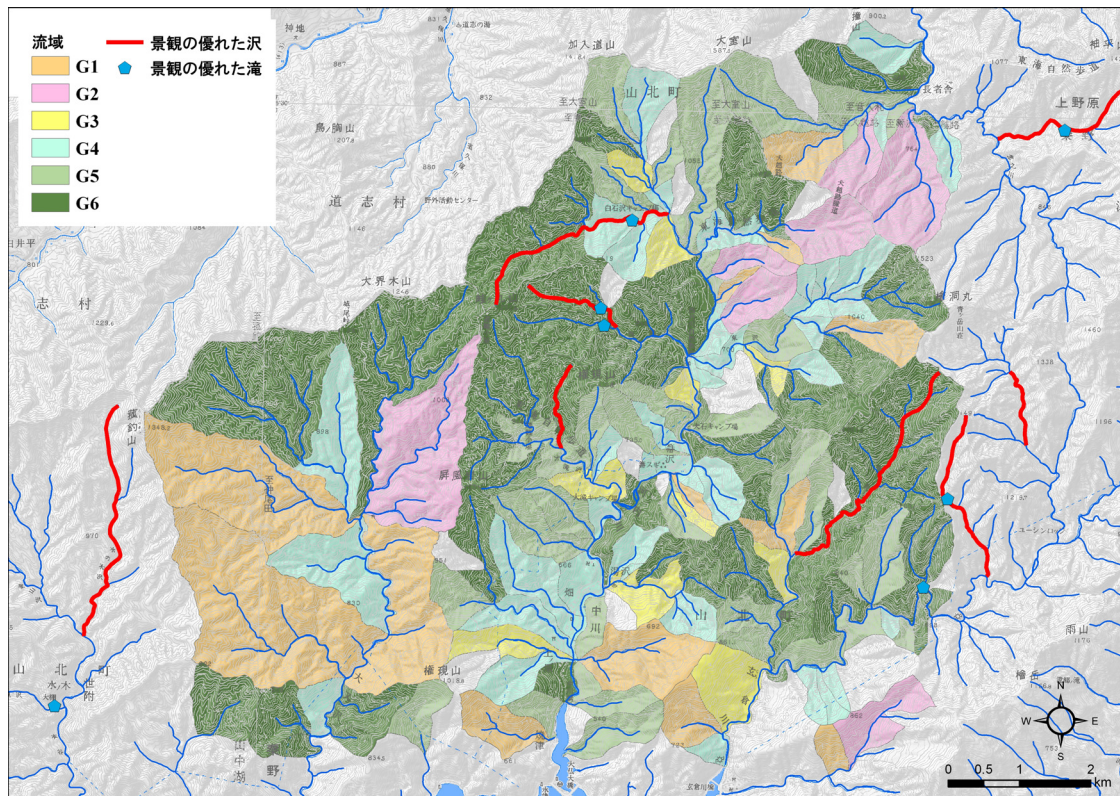


図 II-4-14. レクリエーション機能の評価

また、サンショウウオとカジカの分布情報とグループ化された沢とオーバーレイした結果（希少種のため図は割愛）、サンショウウオとカジカの分布は、人為的な影響が少ない G4・G5・G6 にも多いが、人為的な改変が進んでいる G2 にも分布していることが明らかになった。

文献)

丹沢大山総合調査団編 2007. 丹沢大山総合調査学術報告書 丹沢大山動植物目録, 財団法人平岡環境科学研究所, 神奈川県, 472pp.

III. まとめ

本調査では、e-Tanzawa 形式の情報収集システムにて、「多様な主体」の参画による「情報の共有化」をキーワードとして、丹沢大山地域を対象として様々な形で生物多様性情報の収集と利活用を追究し、e-Tanzawa を通じた自然環境保全基礎調査に関連する多種多様な情報集約について検討してきた。その結果、GIS と Web 技術に特化した e-Tanzawa のシステムでも、十分な情報収集・提供が可能であることを証明した。

多様な利用を前提として、多面的なデータを効率的に登録、管理するシステム構築に関しては、昨年度までに一定の成果を挙げてきた。一方で「利用者の幅」を広げ、更に「利用者の声」を考察するために、本年度は「モニター利用研修や利用実験」を組み込んだ「生物多様性情報収集サービス」の構築に取り組むこととした。

また本調査では従来の基礎的な情報のみならず、丹沢大山の自然環境の保全のために早急な対策が必要であり、かつ急速に分布域が変動することから既存の自然環境保全基礎調査では情報集約が不十分となっている外来生物に関する情報収集に焦点を当て、「丹沢大山地域の生態系に特に影響を与えるおそれのある外来生物リスト」を作成するとともに、その対象となる外来生物の分布情報の集約について、e-Tanzawa の応用と利活用に関する検討を実施した。

さらに、こうして多様な主体が収集した e-Tanzawa 上の外来生物や希少生物などの生物多様性情報を空間情報として整備し活用することで、丹沢大山地域の保全活動・自然再生活動に有効に活用することができた。

1. 多様な主体による生物多様性データの登録・共有化の強化 (e-Tanzawa を事例に)

過年度調査において GIS と Web による情報集約のツールが完成したが、昨年度の調査結果では、表Ⅲ-1-1 に示すような、利用者側からの意見と課題が挙げられていた。

表Ⅲ-1-1 e-Tanzawa における生物多様性データ整備の主な課題・意見（平成 18 年度調査より）

- 利用者に十分なサポートがなかった
- GPS や GIS に関して、事前に講習会などが必要
- 自然環境保全基礎調査に関連する情報を管理する人材が不足している
- 調査員に、その重要性を普及する必要があった

これらの課題を踏まえ、本年度の調査では、多様な主体が生物の目撃情報を簡単に登録できるサービスの構築にあたって、システム開発のプロセスの中でモニ

ターに対し利用研修や利用実験を実施することにより、e-Tanzawa の利用者の求めるニーズに応え、多様な主体がより積極的に参画できる「場」を提供しようとした。また中核的な利用者を育成することにより、丹沢大山の自然環境情報のデータ登録と共有化の強化を試みた。

その結果、e-Tanzawa の既存システムを最大限に活用し、新しい技術も取り入れながら、利用者の意見を反映させた現場に即した実用的なシステムを開発することができた。また、生物分布情報の収集にあたっての精度確保の問題や開発時の利用研修・フォローアップ・利用支援対策などを考慮しつつ組み合わせた一体的な開発体制の必要性など多くの示唆・成果を得ることができた。

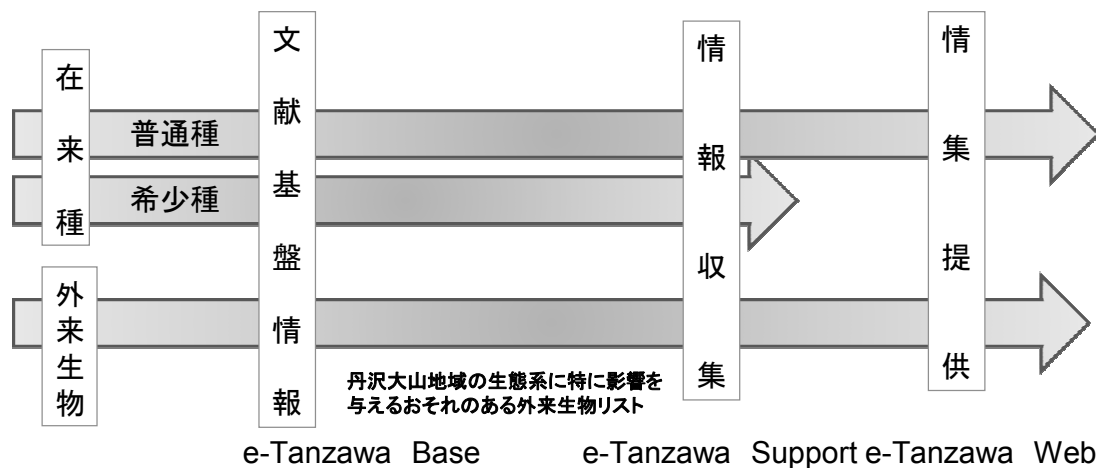
こうした成果は今後、国内各地における生物多様性保全のための情報収集、提供、利活用のしくみづくりを進める上で、参考となり得る実践的事例として活用が期待出来ると考えられる。

2. 生物分布データベースの構築と利活用

自然環境保全基礎調査は、これまで日本国内の野生動植物の分布の概要を捉えることにより、国内の希少種や生息地の保全に利用されてきた。本調査も自然環境保全基礎調査の一環として、丹沢大山地域の動植物の分布状況を的確に捉えその保全を図るため、e-Tanzawa をベースにしたデータベース構築と自然再生その利活用手法の検討を進めてきた。

国内の動植物の分布状況を把握する際には、自然環境保全基礎調査のみならずこれまでの多くの調査では、在来種を中心に情報集約を実施してきた。最近では、外来生物法の施行により、国内の外来生物（例：アライグマ）の分布概要に関する調査研究も進みつつある。一方で、外来生物の影響を地域における最重要課題として認識するためには、全国レベルのみならず、地域において外来生物の情報をより詳細に把握し、その対策を講じていく必要がある。

そこで本調査では、これまでの調査等で蓄積してきた生物情報をもとに「丹沢大山地域の生態系に特に影響を与えるおそれのある外来生物リスト」を作成し、そのリストに記載された外来生物に関する情報の収集と公開を、e-Tanzawa を通じて試みることにした。



図Ⅲ-2-1 「丹沢大山地域の生態系に特に影響を与えるおそれのある外来生物リスト」と e-Tanzawa の関連

e-Tanzawa による在来種の分布に関する情報の集約と解析については、これまでに着実な成果を挙げてきた。しかし一方で、丹沢大山地域にとって、重点的に対策を講じる必要のある外来生物に関しては、情報整備の手法も不十分であり、かつ統括的に管理する仕組みも皆無であった。そこで今回「丹沢大山地域の生態系に特に影響を与えるおそれのある外来生物リスト」を作成したことにより、表Ⅲ-2-1 の成果を得ることができた。

表Ⅲ-2-1 「丹沢大山地域の生態系に特に影響を与えるおそれのある外来生物リスト」による情報整備の観点からみた効果

- 重点に情報集約が可能（効率的な情報収集）
- 重点的な情報公開が可能（効率的な情報公開）
- 都市住民を含む多様な主体への呼びかけ（効果的な情報公開）
- 外来生物対策（特定外来生物、要注意外来生物に関する政策サポート）

3. 生物多様性保全に向けた空間解析

生物多様性情報のデータベースを自然環境行政へ利活用した主な事例として、国レベルでは環境基本計画や生物多様性国家戦略の策定など、地域レベルでは釧路湿原の自然再生計画などがある。本調査においても昨年までの丹沢大山総合調査における政策提言やアトラス丹沢の作成・公開などで生物多様性情報のデータベースの利活用手法を実証し、生物多様性情報のデータベース整備が地域の自然環境行政において非常に有効なツールとなることを示した。

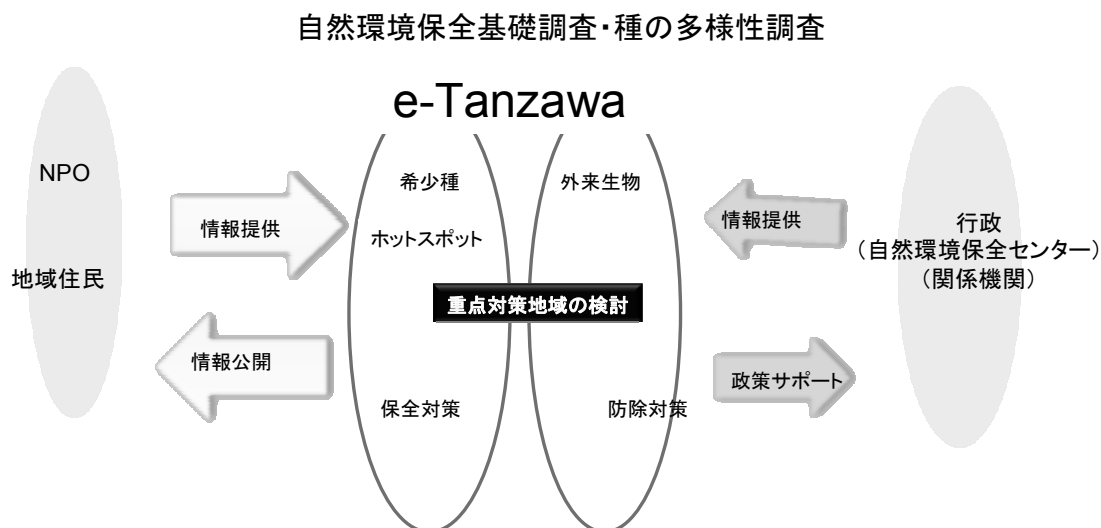
本調査が行われたことにより、丹沢大山地域における外来生物リストの作成や生物目録の追加整備により、本地域の生物多様性データベースの整備がさらに進んだ。こうして整備された生物多様性情報のデータベースを用いることで、Ⅱ-4章で示したように外来生物対策や希少種の保全対策、流域単位の保全対策についてより具体的な空間解析を実施することができた。このような生物多様性情報の

作成・収集からGISデータベース化、解析、公表、保全対策の実施に至る生物多様性情報データベースの利活用の流れを一貫して実践できた事例は国内でも大変希少である。そうした貴重な事例により、本調査では多数の実証的な成果を得ることが出来たと考える。

4. おわりに

ここまで示したようにGISやWebを用いた生物多様性情報データベースを自然環境の調査や保全対策に活用することについて、本調査では大きな成果を得た。

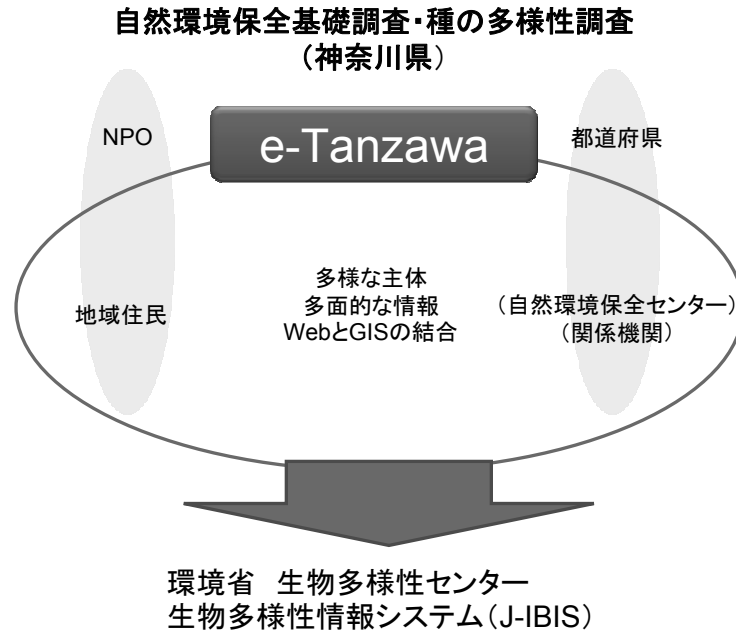
この過程において、本年度までに県レベルで自然環境保全基礎調査に関連する多数のシステムを開発し、維持・活用してきたことにより、在来種（希少種・普通種）、外来生物などそれぞれの特徴にそった情報の集約と公開を、本調査において開発したシステムが担うことができると考える（図Ⅲ-4-1）。



図Ⅲ-4-1 e-Tanzawa と自然環境保全基礎調査（種の多様性調査）の位置づけ

従来のWebやGISと異なり、地域における自然環境保全のための基礎システムとして効果的な情報収集と公開を可能とし、かつ効率的な情報更新ができるe-Tanzawaは、首都圏の都市住民にとっても、地域住民にとっても関心の高い「丹沢大山」の生物多様性保全を支える上で最適なシステムであると考えられる。

また外来生物など、丹沢大山のみならず急速な分布変動が懸念されている動植物に関して、即時的な情報収集が実現でき、自然環境の保全に関連する各団体に対する、行政サポートの促進が期待できる。



図Ⅲ-4-2 e-Tanzawa の情報を全国レベルの調査・政策へ（イメージ）

本調査では、まず e-Tanzawa のシステムが有する利便性について、関係者の理解の促進を図った。その結果として、今後中核的な利用者による更なる本システムの利活用と応用が期待でき、さらに GIS データベースとして整備された情報は、全国的な観点から見たときにその地域の生物多様性情報整備の一角を担いうるものと考えられる（図Ⅲ-4-2）。

丹沢大山地域では、従来から多様な主体による参加と協働による生物多様性情報の効果的な集約・蓄積・更新・利活用の維持が課題となってきた。それは全国で実施される自然環境保全基礎調査の有する問題や課題とも一致している。本調査で丹沢大山地域の自然を対象として、従来の自然環境保全基礎調査に必要な枠組みに加え、森林管理、外来生物管理、エコツーリズムといった枠組みまで総括的に対応できるシステム開発に成功したことは、自然環境保全基礎調査の新たな展開に向けて期待できる成果である。

一方で、これまでも多くの分野で情報システムの開発がなされてきたが、開発後に継続的に必要とされる資金と人材の不足により、システムの更新と利活用が不十分となっている事例が多数見られる。

本システムにおいても、希少種保全といった従来からの枠組みに加えて近年の外来生物対策のような新たに生じた課題へ柔軟に対応することや生物多様性情報システム（J-IBIS）を中心とする全国レベルのシステムとの連動ができるシステムとして運営していくことが望ましい。そのためには全国や地域レベルのニーズを的確に捉えながら、地域の生物多様性情報を継続的に幅広く集約し、それにあわせてシステムの維持・更新を行うことができる人的・資金的な体制（自然環境分野における情報管理を専門に担当する研究員の恒常的な配置や継続的な資金の確保等）が必要と考えられる。

本調査の成果である生物多様性情報の収集・整備から公開・活用に至る一連の知見にそうした継続的で柔軟な体制が加われば、全国・地域レベルの様々な自然環境調査や保全施策に対して、非常に大きな成果が得られるであろう。

付属資料（別冊）

付属資料 1 資料編

- 1-1. 目撃情報登録システム（WEB版） 取り扱い説明書
- 1-2. 現地目撃情報登録システム（PDA版） 取り扱い説明書
- 1-3. 目撃情報登録システムの利用研修・利用実験 関連資料
- 1-4. 丹沢大山地域の生態系に特に影響を与えるおそれのある外来生物リスト及び関連資料
- 1-5. 平成19年度 自然環境保全基礎調査 関連検討会 資料
- 1-6. 第10回自然系調査研究機関連絡会議（NORNAC）発表資料

付属資料 2 付属 CD 内容

- 2-1. 報告書本編、資料編
- 2-2. 関連ファイル

第7回 自然環境保全基礎調査

生物多様性調査

種の多様性調査(神奈川県)報告書

平成20(2008)年3月

環境省自然環境局 生物多様性センター

〒403-0005 山梨県富士吉田市上吉田剣丸尾 5597-1
電話：0555-72-6033 FAX：0555-72-6035

業務名 平成19年度 生物多様性調査
種の多様性調査(神奈川県)委託業務

受託者 神奈川県
〒231-8588 神奈川県横浜市中央区日本大通り1
電話 045-210-1111