

平成 17 年度自然環境保全基礎調査  
生態系モニタリングデータ利活用調査

報 告 書

平成 18 年 2 月

財団法人自然環境研究センター

# 目 次

1	目的と実施内容	
(1)	目 的 .....	1
(2)	実施期間 .....	1
(3)	実施項目 .....	1
(4)	実施体制 .....	2
2	調査結果	
(1)	データ登録共有化手法調査 .....	4
(2)	データ利活用手法調査 .....	13
(3)	データ更新手法調査 .....	27
3	考察とまとめ .....	34
4	資 料	

# 1 目的と実施内容

## (1) 目的

神奈川県北西部に位置する丹沢山地は、大都市圏にありながら豊かな生物相を有しているが、一方で、ブナ等の森林衰退、ニホンジカの過密化、オーバーユース、人為的な生息環境の改変・減少、外来種の影響など、自然劣化に伴う生物多様性の大幅な減少が危惧されており、科学的知見に基づいた総合的な対策の実施が求められている。このような背景から、当該山地では、平成16年度から丹沢山地の自然環境問題の解決を目指す丹沢大山総合調査が、多様な参加のもとで実施されている。

本業務は、この丹沢大山総合調査の一環として、地域における生物多様性保全を目指した生態系モニタリングを支える情報基盤の整備を図るため、自然環境保全基礎調査によって得られる動植物データなど生態系に係る各種モニタリングデータのデータベース登録・更新手法及びデータ解析・利活用手法等を調査・検討することを目的とする。

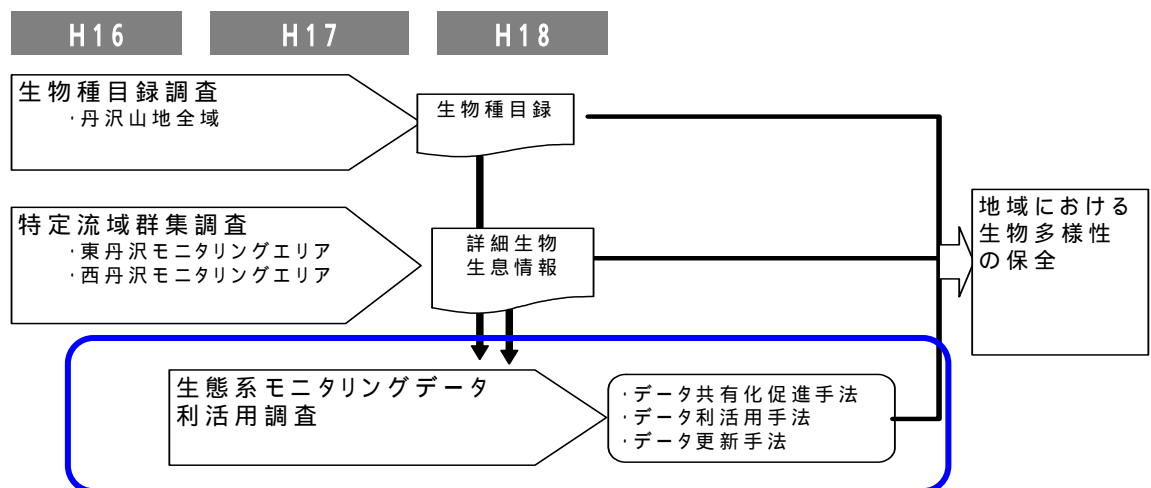


図1 調査実施フロー

## (2) 実施期間

本調査の実施期間は、平成17年7月11日から平成18年2月20日までとする。

## (3) 実施項目

過年度の自然環境保全基礎調査データをはじめとする各種の自然環境データを、多様な主体が共有するための効率的な登録・共有化促進手法、生物多様性評価、広域スケールの環境管理地図作成、自然環境学習等へのデータ利活用手法及び継続的・省力的なデータ更新手法について検討・開発を行う。各調査の実施内容は、以下のとおりである。

#### データ登録・共有化手法検討調査

自然環境保全基礎調査等による生態系モニタリング情報（以下、「生態系モニタリングデータ」という。）の情報共有を図るために、生態系モニタリングデータを効率的にGISデータベースへ登録するツール・アプリケーション群の開発・改善及び多様な主体による共有化を促進する手法を検討・開発する。

#### データ利活用手法検討調査

生態系モニタリングデータを地域の生物多様性保全に向けた施策・事業等に活用するため、データの総合的な解析による生物多様性評価、植生図など各種GIS情報との重ね合わせによる広域スケールの環境管理の基本地図作成、自然環境学習・普及へのデータ活用などデータの具体的な利活用手法を検討する。

また、生態系モニタリングデータを丹沢大山自然環境情報ステーション「e-Tanzawa」に組み込むため、収録データの出典確認、著作権への対応、希少種情報の公開制限、利用規約など情報利用ルールの専門家検討会を設置開催し、考え方を整理する。

#### データ更新手法検討調査

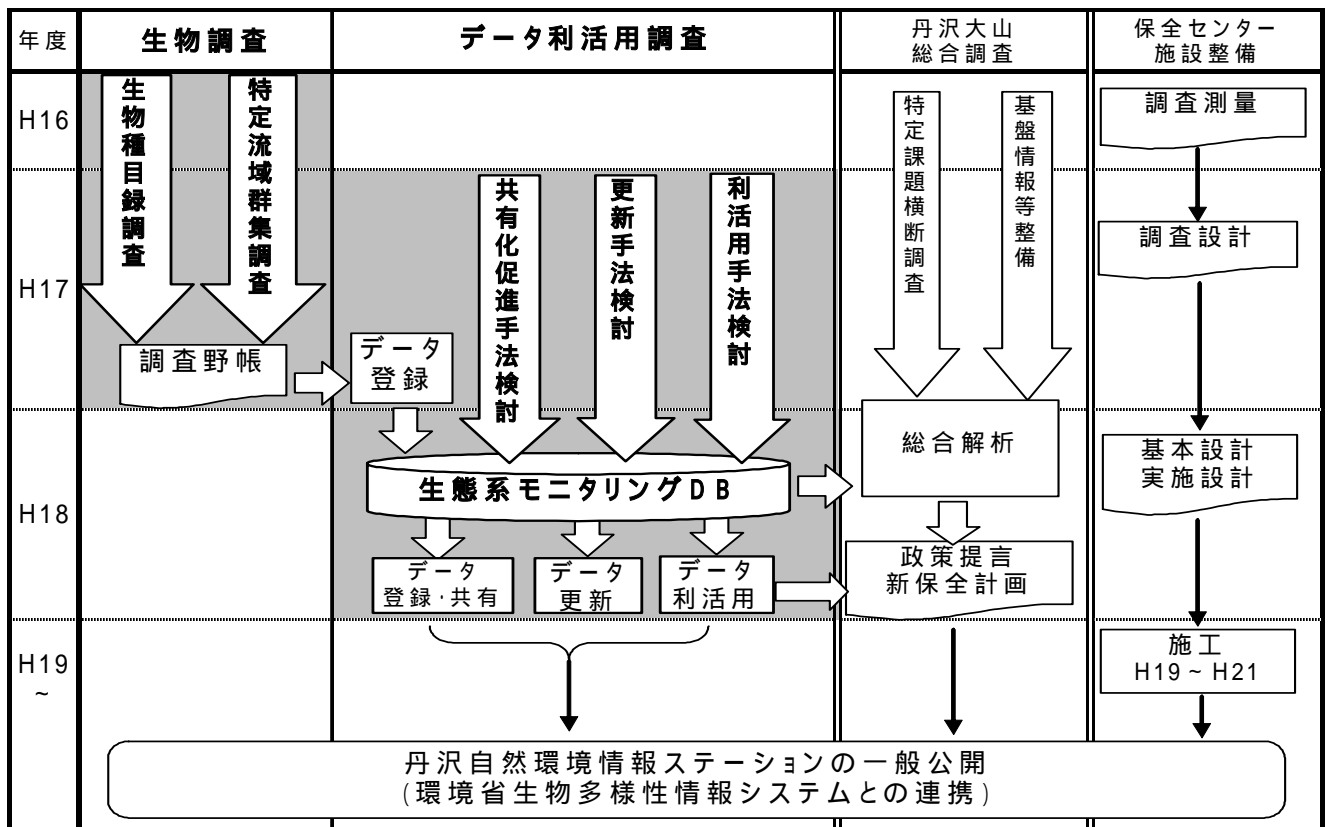
生態系モニタリングデータを確実に更新し、有効性を維持するしくみを整備するために、WebGIS技術、高解像度衛星画像、航空写真などを活用した環境変化の抽出や現地調査支援などによるデータベースの継続的かつ省力的な更新手法を検討する。

#### (4) 実施体制

本調査は、財団法人自然環境研究センターが神奈川県自然環境保全センターから委託を受けて、以下の実施体制により丹沢大山総合調査団情報整備調査チームとの緊密な連携のもとで実施する。

調査項目	調査責任者	所 属
統括	原 慶 太 郎	東京情報大学
解析手法開発	吉 田 剛 司	財団法人自然環境研究センター
県民向け情報提供活用	小 池 文 人	横浜国立大学
アドバイザー	金 子 正 美	酪農学園大学
自然環境情報ステーション設計・整備	雨 宮 有	有限会社GISインスティテュート
関係機関	神奈川県立生命の星・地球博物館 厚木市郷土資料館 相模原市立博物館	
事務局	神奈川県自然環境保全センター	
受託者	財団法人自然環境研究センター	

【参考】調査実施フロー及び丹沢大山総合調査・自然環境保全センター施設整備との関係



## 2 調査結果

### (1) データ登録共有化手法調査

#### (1)-1 生物モニタリング情報 GIS データベース化支援ツール「フィールドノート」の開発

##### 開発目的および全体概要

研究者、ボランティアなど多様な主体が行う生物モニタリング調査の野帳データを、パソコンで GIS データベース化するための支援ツールで（図 3）、植物調査、昆虫調査、大型菌類調査に対応したものを開発した。

開発にあたっては、地域での生物モニタリング調査の実態を踏まえて、地域博物館などでの生物データベース構築の各館の入出力部分を補完するもので、最終的な資料管理は既存データベースを継承するものであること ボランティアスタッフによる標本管理・フィールドワークを支援するものであることなどを考慮した。

また、調査地点や標本採取地点の座標入力（緯度経度およびメッシュ番号）を軽減するため、地図ソフトと連動させ座標情報を取得し、登録できる機能を付加した。

開発したソフトは、Windows 環境でのパソコンでの使用を前提として、パソコン汎用性の高いデータベースソフト（マイクロソフト Access）と市販の地図ソフトを組み合わせ開発し、配布用ソフトは無料 DB エンジンを使って無償配布できるようにした。

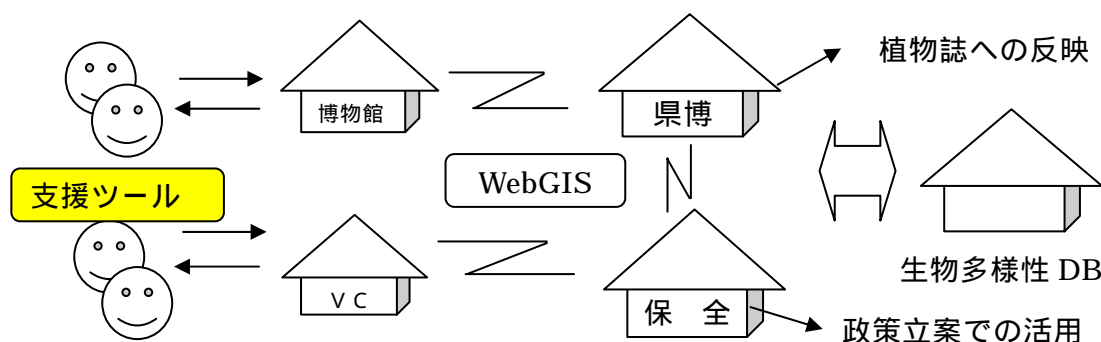


図 3 GIS データベース化するための支援ツール概念

##### 個別フィールドノートの概要

開発した 3 つのツールの概要は表 2 に示すとおりである。

ツールの基本機能として、初期設定（図 4 左上）調査カードの登録（図 4 右下）、地図からの座標取得、調査カードの閲覧・修正（図 4 左下）が備わっており、分野の要望に応じて若干の仕様変更を加えた。

表2 丹沢生き物調査データ登録ツール「フィールドノート」の概要

ツール名	概要	特徴	備考
植物フィールドノート	植物調査の調査地点と観察植物種名リストのデータベースデータベース化支援ツール	登録時に種名がリストから選択できる。登録したDBは種名などの条件検索を行いExcel形式で出力できる。また、調査地・植物種クロス集計機能を追加した。	H16 年開発の機能改良
昆虫フィールドノート	昆虫調査の調査地点と観察調査名リストのデータベース化支援ツール	同上の機能に加えて。調査時点の天候情報などの入力画面を加えた。既存の外部データ移入機能を装備した。また、生息環境に関する登録項目を追加した。	H17 新規開発
大型菌類フィールドノート	大型菌類調査(キノコ)の発見場所と観察菌類名リストのデータベース化支援ツール	同上。生息条件に関する登録項目を追加した。	H17 新規開発

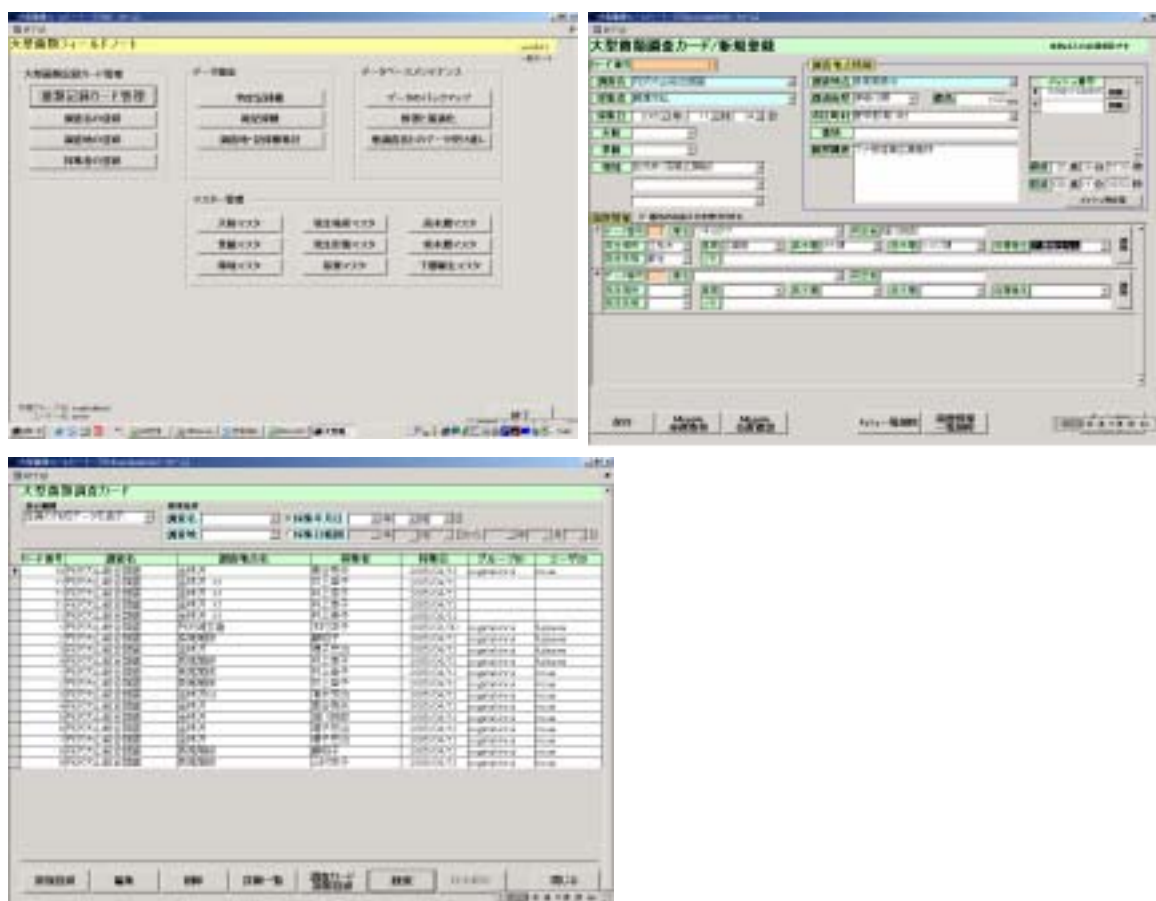


図4 大型菌類フィールドノートの画面例

左上：初期設定画面、右上：調査カード入力画面、左下：調査カード閲覧・修正画面  
 昨年開発した丹沢植物調査ソフトウェアでは、のように植物調査カードに登録される「植物種名」と、調査地点一覧に登録される「調査地名」をクロス集計する機能を追加した。

集計表(Access 表示時)

植物種名	調査地点名
アオウキクサ	相模川 河川敷
モミ	相模川 河川敷
ニラ	海老名駅 周辺
アオウキクサ	江ノ島
モミ	江ノ島
ユキザサ	江ノ島



クロス集計実行(Excel 出力時)

植物種名	相模川 河川敷	江ノ島	海老名駅 周辺
アオウキクサ			
ニラ			
ユキザサ			
モミ			

図5 フィールドノート クロス集計機能

この際、複数の調査者がいる際に同じ調査地点に別々の名称をつけて記録をしてしまうと、集計時に同じ地点であるにもかかわらず生息データが複数地点にまたいでしまう問題が起こる場合が考えられる。逆に、2箇所採取したデータを同じ調査地点名で登録してしまうことによって、違う調査地点が1箇所であるとみなされる場合がある。そこで、このような問題点を解決するため、調査地点名の自由記入を取りやめ、ソフトウェアの全管理者、もしくは支部・博物館の代表者があらかじめ全ての調査地点を決めた上で調査を行い、データ登録するようにデータ運用方法を示した。



**【例】**

AさんとBさんがそれぞれ別々の日に江ノ島の調査に行き、調査地点の情報を入力する際にAさんは「江ノ島」と入力を行い、Bさんは「江ノ島1」と入力して調査地点の登録を行った場合（図6）。逆に、AさんとBさんが上記のように別々の日に江ノ島へ行き、江ノ島の東西で調査をそれぞれ行っているにもかかわらず、AさんBさん共に調査地点「江ノ島」と調査データに入力してしまった場合（図7）。

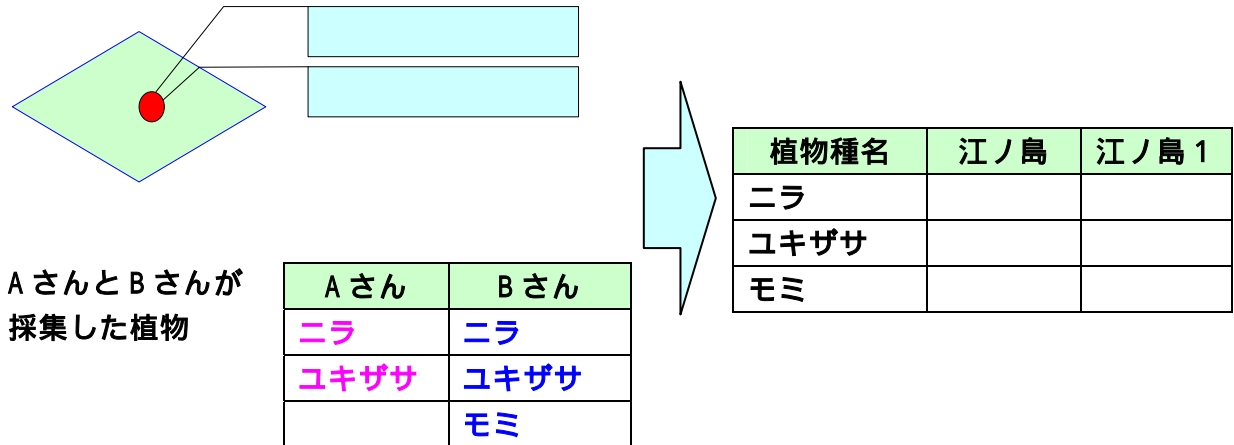


図6 フィールドノート クロス集計機能事例

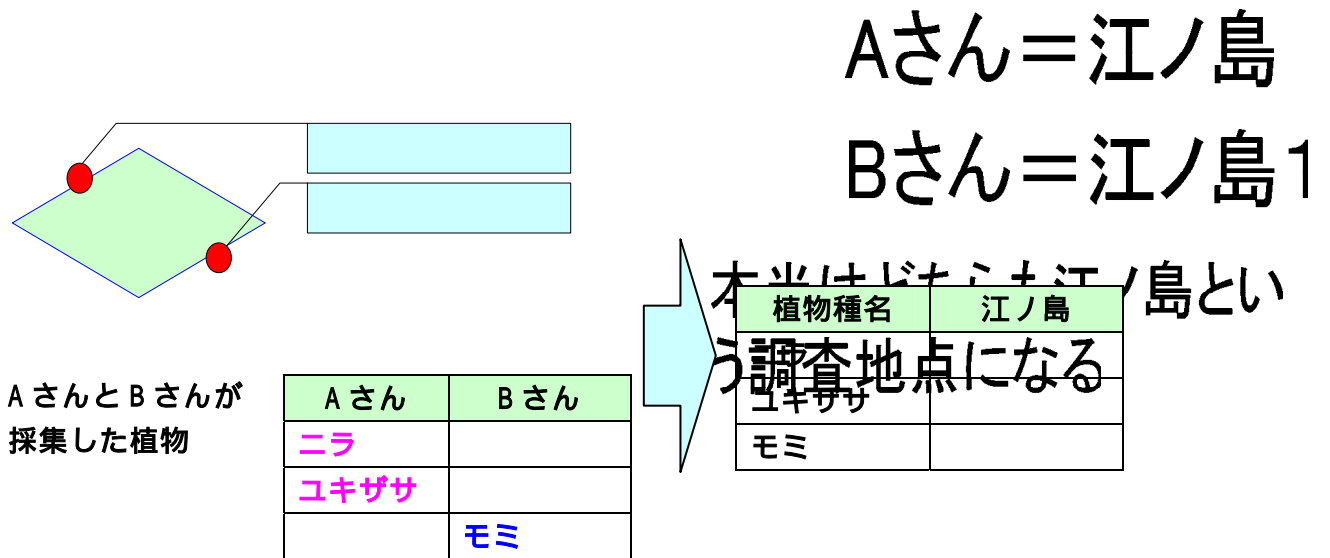


図7 フィールドノート クロス集計機能事例

(参考) 丹沢植物調査データベース 運用手順

1. 代表者の設定： 丹沢植物調査データベースを使用する前に、調査プロジェクトの代表者を設定する必要があります。プロジェクトの管理を行っている方が、博物館・野鳥の会支部の代表の方をお願いいたします。
  2. 運用前に行うこと： 丹沢植物調査データベースは、県内博物館・野鳥の会各支部（以下 [調査グループ]と表記）など、複数の調査機関で使用するため、各支部の 1 グループ名を設定していただき、これをプロジェクト代表者の方が管理する形を取っていただきます。同じグループ名が重ならないよう、プロジェクト代表者の方は表計算ソフトなどでグループ名の管理をしていただけるようお願いいたします。
  3. 調査グループ代表者へのソフトウェアの配布： プロジェクト代表者の方は、調査グループの管理・代表者の方にグループ名の指定とソフトウェアを配布してください。
  4. 調査グループ内でのソフトウェア配布： 各調査グループの管理・代表者の方は、調査グループ内でソフトウェアを使用する方の管理を行うため、使用する方々の 2 ユーザ名を設定していただきます。調査グループ内の人数が多い場合、このユーザ名も調査グループ内では重ならないよう、各調査グループの管理・代表者の方が表計算ソフトなどで管理していただく必要がある場合があります。
  5. 入力と集計： 各調査グループ内に所属されている職員・調査協力者の方が調査した情報を丹沢植物調査データベースに入力保存を行います。丹沢植物調査データベースをインストールし、初期起動時に指定されたグループ名とユーザ名を入力し、調査カードとして登録作業を行います。

入力していただいたデータは、調査グループ管理者の方がまとめ、プロジェクト代表者の方へ渡すことで、登録されているデータの集計を行うことができます。
1. グループ名には 20 文字まで入力が可能です。また、プロジェクト代表者の方も調査グループ名を設定する必要があります。
  2. ユーザ名には 20 文字まで入力が可能です。また、プロジェクト代表者、及び調査グループの管理・代表者の方にもユーザ名を割り振る必要があります。

表3 プロジェクト参加者の役割

参加者	運用時役割
プロジェクト代表者	調査グループの管理・代表者にグループ名の指定とソフトウェアの配布を行う。 また、指定したグループ名の管理。
	各地域、支部・博物館に配布したソフトウェアで入力されたデータを取りまとめ、集計・管理を行う。
	所属する調査グループの調査及びデータ入力を行う。
調査グループ管理・代表者	プロジェクト代表者からソフトウェアとグループ名を受け取り、調査グループに所属する職員・調査協力者へグループ名・ユーザ名の指定と、ソフトウェアの配布を行う。
	調査グループに所属する職員・調査協力者が作成したデータを取りまとめ、プロジェクト代表者へ渡す。
	所属する調査グループの調査及びデータ入力を行う。
調査グループ所属職員・調査協力者	所属する調査グループの調査及びデータ入力を行う。
	作成したデータを、所属する調査グループの調査グループ管理・代表者へ渡す。

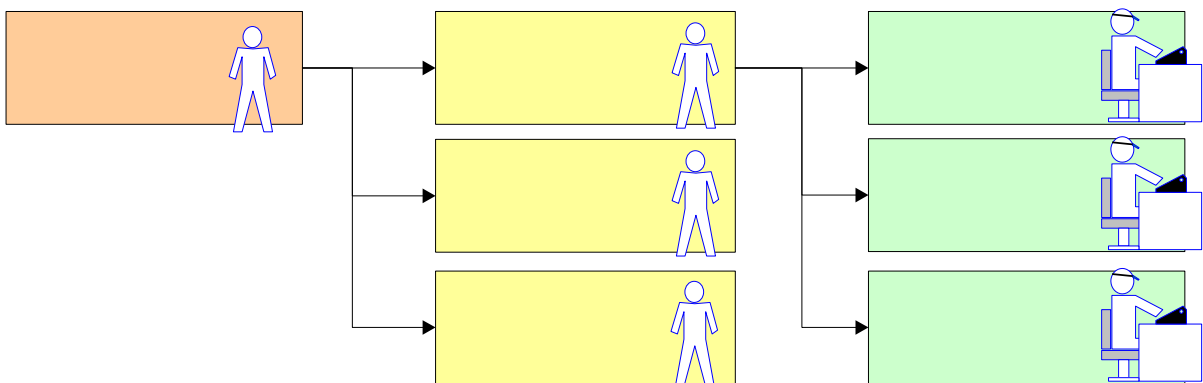


図8 ソフトウェア配布の流れ

## (1)-2 写真登録システムの開発

### 機能概要

Web ブラウザーを利用し、丹沢山地の自然環境写真を登録、および管理、閲覧できるシステムを開発し、仮運用した。機能には、登録写真に属性情報を付加してインターネットを通じて写真データベースサーバーにアップロード、登録写真の閲覧（一覧表示）・検索、登録写真管理がある。なお、不適切な写真が登録処理されることを防ぐため、登録写真は保留状態とし、管理者が判断して公開され閲覧できるように修正を行った。また、公開写真の登録後の削除は、登録時のメールアドレスをパスワードとして使用し、削除可能とした。登録写真の属性は、撮影地域区分、写真種類、撮影地点名称、撮影日、登録者名、写真の説明に加えて、撮影地点の緯度経度、測地系などがある。

システム構成は以下のとおり、リナックススペースで構築した。

サーバーOS Redhat9 データベース PostgreSQL  
webサーバー Apache 開発言語 PHP

### 処理の流れ

図9に示すとおりで、丹沢自然環境情報ステーション(e-Tanzawa)からリンクされた、トップ(Tanzawa Photo Library)から、「閲覧」あるいは「写真登録」画面を選び、使用する。

### 運用体制

登録写真の判定などの管理作業が必要であるが、リモート操作できる機能を付加したので、適当な管理者を決めることで支障なく運営できるようにした。

図9 丹沢自然環境情報ステーション(e-Tanzawa)のリンク設定



### (1)-3 WebGISを用いた共有化手法の検討

#### (1)-3-1 アトラス丹沢 WebGIS 公開

過年度調査結果をGISデータとして編集し、これまでに県で整備してきた各種の自然環境・社会経済基盤データを加えて、1)丹沢の自然環境、2)丹沢と私たち(水資源と森林の利用)、3)丹沢の抱える問題(生態系の劣化)、4)丹沢基礎データの4カテゴリーに分類整理して掲載した。

URL <http://e-tanzawa.agri.pref.kanagawa.jp/website/etanzawa/index.html>

ユーザー認証のうえ利用できるよう「丹沢大山自然環境ステーション」にリンクを設けた。

(<http://e-tanzawa.agri.pref.kanagawa.jp/>)

各カテゴリーの表示ページでは、収録されているデータレイヤから利用者自身が操作して閲覧したいデータレイヤを組み合わせ、関心のある場所に移動・拡大して表示する対話的な操作をできるようにした。また野外調査と調査位置記録の整理を支援するため、定型地図の簡易印刷機能と、ディスプレイ画面上でマウスクリックした地点の座標値(緯度・経度および平面直角座標系)を取得する機能を組み込んだ。

閲覧システムに実装した機能は次のとおりである。

- ・レイヤの選択表示
- ・地図表示範囲の変更(拡大・縮小・移動・全体表示)
- ・属性参照、属性検索
- ・距離の計測
- ・簡易印刷
- ・座標取得



図 10 アトラス丹沢 WebGIS の画面表示例

### (1)-3-2 地域博物館との分散型データベース運営検討

別個の組織が運営する ArcIMS サーバーで公開されている GIS レイヤを選び、同一マップ上に合成して表示する技術試験を行った。

必要な準備作業は次の 2 点である。

- 1) 他組織のレイヤとの重ね合わせを前提に透過型のレイヤとすること
- 2) 公開するサービスの URL を互いに登録しておくこと

参加する組織それぞれが公開用レイヤを作成する際に上記の準備作業をしておけば、利用者は登録されたサービスの中から任意のレイヤを組み合わせてマップを構成できることが確認できた。

この技術により、データを公開するサーバーにすべてのデータをもたせる一極集中型のデータ管理に代わって、各組織の管理下で更新・公開されるデータレイヤを集めて利用者に提供する分散型のデータ管理が可能となった。具体的には、地形・気候・植生・流域界などの基盤データレイヤを県が提供し、植物、昆虫、動物などのデータを継続的に収集・公開する博物館や大学と連携することにより、包括的な地域情報を提供する Web サイトを構成することができる。



図 11 合成が進行中の画面例

下半分は合成前でサーバー上の等高線（300m、800m）および地名レイヤが表示されている。上半分はアトラス丹沢 WebGIS の地形・水系レイヤを背景として、等高線と地名が重ねて表示されている。

## (2) データ利活用手法の検討

生物多様性保全において情報整備を技術的な側面と、社会基盤的な側面にて推進することは、地域レベルでの生物多様性保全にとって重要な検討課題である。これら検討課題は、同様に環境省生物多様センターを中心とする統括的な情報センターにとっても、わが国の生物情報の集約、利用、公開を推進するにあたって必須の課題でもある。そこで本章では、新たな技術手法として高解像度衛星画像に着目して、自然基礎調査における、その利活用について検討した。

一方で技術向上により GIS 情報を中心とする様々な生物多様性に関わる情報が地域レベルで整備されてきているが、社会基盤としては、これら情報を広く利用し公開するには様々な問題もある。そこで本章では、生物多様性情報を利活用するために、必要な規定（ルール）について丹沢大山総合調査を事例にして、その考察を実施した。

### (2)-1 GIS 植生図と高解像度衛星画像の利用

#### はじめに

植生の分布状況を示した地図として植生図と森林施業計画図（以後、森林簿）がある。これらは従来の紙ベースの地図からデジタル化され、GIS データとして整備されるようになった。環境省では第 6 回自然環境基礎調査から 1/25,000 縮尺植生図を作成しており、多方面の利活用が期待されている。この植生図は、植物社会学的に群落区分された結果が示されており、当然のことながら林齢や所有者に関する区別はされておらず、同一区分の植生タイプでは若齢林と老齢林、私有林と公有林なども同じカテゴリーに区分される。一方、森林簿は、自然植生に関する情報は粗いが、人工林に関しては、小林班ごとに樹種や樹齢、所有形態などに関する詳細情報が記載されている。

植生図や森林簿に含まれている空間情報や属性情報は、森林生態系の現状把握、景観解析などという観点で有用であり、これらを統合した GIS 主題図としての総括的な森林植生図である「環境区分図」を簡易に精度良く作成することができれば、その用途は大きいと考えられる。特に丹沢大山のような自然林と人工林が混交し、それぞれを同じ土俵で管理する必要があるところでは、この植生図と森林簿を統合した新たな環境区分図を作成することで、適切な環境管理が可能になるものと考えられる。しかし、一般に植生図と森林簿は植生の区分基準や作成年代も異なるために、その統合には技術的に解決しなければならない点があり、我々は高空間分解能衛星データを用いて、この両者の地図を統合して新たな環境区分図を作成する手法を検討した。表 1 は植生図と森林簿に含まれる情報と、環境区分図に付加させる情報の関係を示したものである。

#### 対象地

本調査では神奈川県丹沢大山山系東丹沢地域の堂平周辺に、2km 四方の対象地として設定した。丹沢山地の植生は、約 800 メートル以上の高標高域ではブナなどの冷温帯自然林へと植生変化が見られる。高標高域には天然林が多く残されているが、ブナ枯れなどにより樹冠の衰退なども激しい地域でもある。また林齢や樹種が異なるスギやヒノキなどの植生の割合が低標高域では高く、崩壊地、崩壊系遺留、薪炭林として利用されてきた二次林

もパッチ上に分布している。対象地は標高 700m ~ 1300m の地域で、高標高域と低標高域の両方の植生が分布している地域であり、多様な景観要素を含んでおり調査対象として適した場所と考えられる。

表 4 植生図と森林簿および環境区分図の属性情報の関係

既存情報			環境区分図									
林相(写真判読)		施業図	植生図	植生区分	相観的区分	群集・群落	優占樹種	林種(人天区分)	林分樹高(樹高)	林齢(植栽年)	樹冠疎密度	材積
人工林	針葉樹	樹種 樹高 林齢(植栽年) 樹冠疎密度 材積 林種	植生区分 相観的区分 群集・群落 樹種									
自然林	広葉樹	天然林	林齢(植栽年) 材積 林種	植生区分 相観的区分 群集・群落 優占樹種				-	-			
		二次林	林齢(植栽年) 材積 林種	植生区分 相観的区分 群集・群落 優占樹種				-	-			
	針葉樹	林齢(植栽年) 材積 樹種 林種	植生区分 相観的区分 群集・群落 優占樹種					-	-			

はいずれかの既存情報から継承可能  
は2つ以上の既存情報から重複して継承可能。  
-は既存情報から継承できない  
林分樹高と樹冠疎密度は写真から判読できる

材料

本調査では、環境省発行の 1/25,000 植生図(2004年, 図12)、神奈川県環境農政部森林課管理・計画班の森林簿(2002年更新, 図13)、高空間分解能衛星 IKONOS 画像(2002年7月20日取得, パンシャープン・空間分解能 1m, 図14)を使用した。

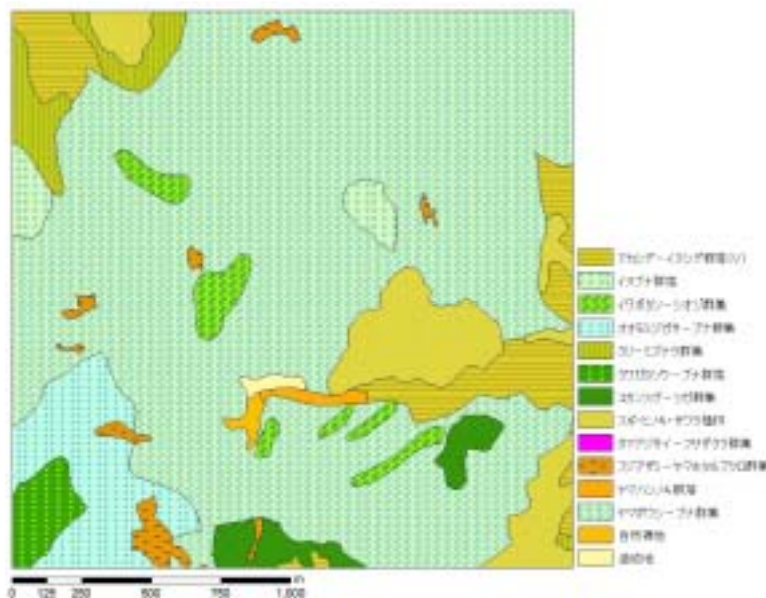


図 12 1/25,000 植生図(2004年, 環境省)



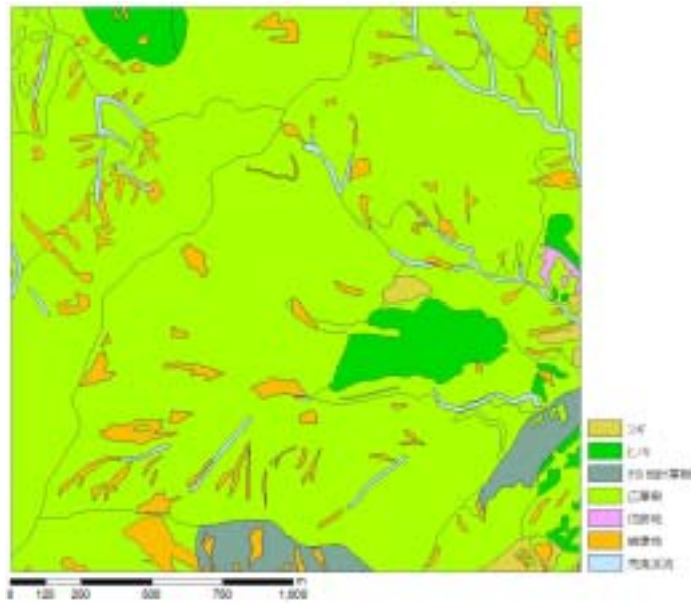


図 13 森林施業計画図  
(2002 年更新，神奈川県環境農政部森林課管理・計画班)



図 14 解析対象地 IKONOS 画像  
(2002 年 7 月 20 日，cJSI)

#### 結果と考察

空間分解能では空中写真に劣るものの、研究対象地の樹冠の形状を把握することができ、植生解析において有効である近赤外の波長域の情報を含んでいる。この IKONOS データに対し、オブジェクト指向分類を用い、植生図及び森林簿に対応した境界線の抽出を試みた(図 15)。ただし、大小様々な大きさのパッチが混在する植生図や森林簿に対応した境界線を抽出するためには、比較的小さなオブジェクトを作成し、必要に応じてパッチの統合を行な

う必要があるため、セグメンテーション（領域分割）処理の結果から、ポリゴンの統合作業を行い、環境区分図の基図を作成した（図 16）。作成された基図に対し、植生図から植生区分；相観区分；群集・群落名を、森林簿から、林齢（植栽年）；樹冠疎密度；材積の情報をそれぞれ加えた。この際に植生図と森林簿の属性が異なった場合などは、IKONOS 画像および、空中写真を判読し、適切と判断される情報を加えた。本研究で作成された環境区分図は、植生図と森林簿が統合されたことで、従来の地図で問題となっていた境界線のズレの問題が改善された。また、ばらばらであったそれぞれの地図が持つ情報を一元化して扱うことができるので、保全施策の検討や、野生生物のハビタット評価などにおいて、有効な地図になると考えられる。

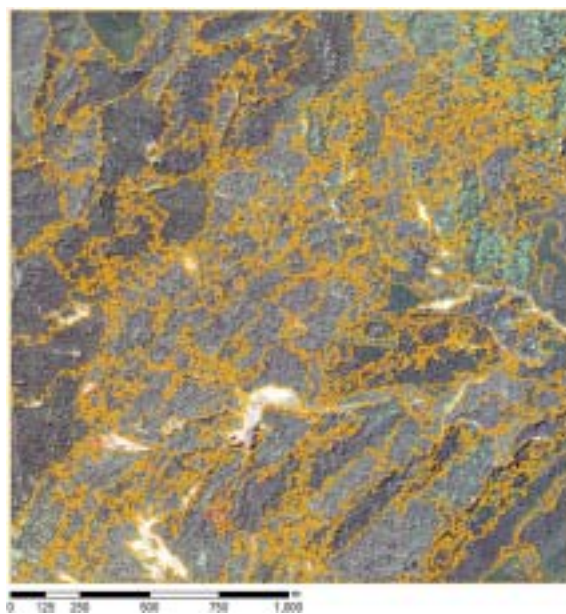


図 15 IKONOS 画像に対する領域分割結果

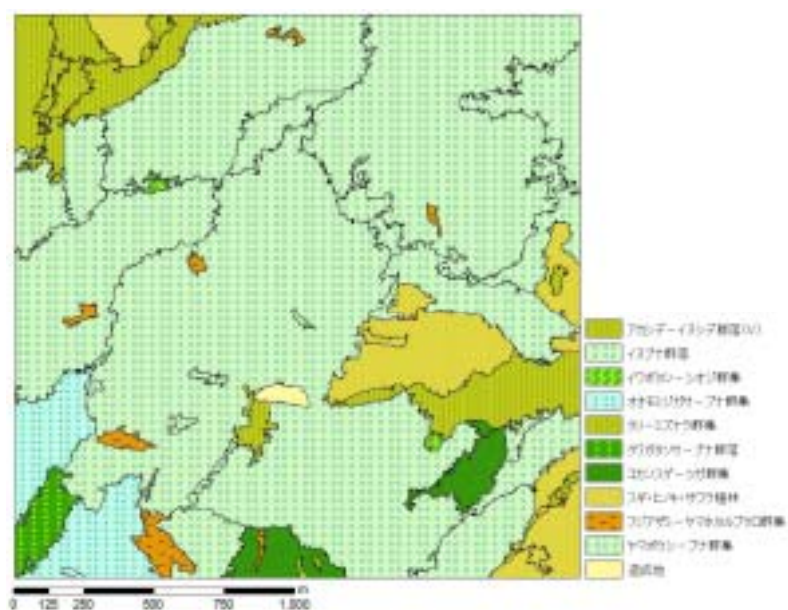


図 16 環境区分図

## (2)-2 生物多様性情報の利活用に関する規定の検討

### 検討の背景

生物多様性保全に関わる野生動物の生息域情報や稀少植物の分布などに関する情報の多くは、行政のみならず地方の教育機関、博物館、または個人の愛好家などによって集約されていることが多い。最近では、これまで個人や小グループで集約されてきた生物多様性に関する情報は、様々な技術革新も伴って、より多くの人々によって、より多くの情報量を総合的な共同プロジェクトにて管理運営するようになりつつある(Levin and Cragin, 2003)。そうした埋もれていた未活用のデータを集約・GIS データ化し、共有・活用するシステム作りは、データの不足に悩まされることの多い丹沢大山総合調査のような自然再生型の事業においては大変有効であると考えられる。しかし、こうしたシステム作りにおいては、多様な権利主体のデータを共有することとなるため、情報の利活用に関するルールの設定が大きなハードルとなる。また、生物多様性に関連するような情報を共有するシステムの管理では、伝統的な科学的習慣と衝突することも多く(Levin and Cragin, 2003)。科学者はデータ共有に関する様々な懸念を表示することもある(Levin and Cragin, 2003)。具体的な事例として、川崎ら(2005)は、各研究者の研究成果データの守秘問題、データ利用に関する精度保障や作成者に対する謝辞等の記載に関する規則作りの必要性を挙げている。実際に、研究調査が非常に活発である丹沢・大山地域では、数多くの生物多様性に関わる情報が収集されてきているが、これまでの総合調査のような共同プロジェクトでは、十分に集約された情報は利活用できてこなかった。

そこで本章では、丹沢大山の生物多様性に関わるデータの更なる利活用を推進するために、様々な観点で取得された生物多様性情報を GIS 情報として整備し、解析し、かつ公開するにあたって必要な規則作りについて考察した。

### 情報活用の基本方針について

丹沢大山総合調査の前身にあたる丹沢大山自然環境総合調査をはじめ、従来型の科学調査においては、調査を取りまとめた報告書、パンフレットなどの普及啓発資料、関連の論文等の発表・公表をもって、情報公開とされることが多い。しかし、こうした公開資料に含まれるデータを元に、必要なデータを取りだして再利用するには、GIS データ化・データベース化などの再度のデジタル化作業が必要になる。丹沢・大山総合調査のような大規模な調査においては、そうした作業だけで膨大な労力となる。また一般的に報告書等はそのとりまとめの段階で目的に応じて情報の取捨選択・加工が行われる。そのため、報告書等を利用した再デジタルデータは精度が落ちる、もしくは必要な情報が得られない等の問題が発生する。このため、従来型の報告書等をベースとした公開方法では、多くの事例でせっかく調査した情報を十分に後の保全施策の決定・研究等活用できていない。そこで本調査では、そうした無駄を無くすため、報告書掲載前の一次データを含む情報をデジタル化し、公開・共有する事を基本とした。

しかし、調査を行う調査者・研究者から見ると、一次データの公開は労力の割には自身の業績上は評価されることはない。また、民間企業保有のデータ等は営業上の問題から広く一般への公開ができない場合がある。本調査のような多様な調査主体の情報を取り扱う

際には、このあたりの権利処理を行わねばデータの収集・公開は行えない。  
これらの状況を鑑み、下記の基本方針をたてて検討を行った。

- < e-Tanzawa における情報活用の基本方針 >
1. 一次データを含み可能な限り公開する。
  2. データ作成者の権利に十分に配慮する。
  3. データ利用・共有に関わる関係者の負担を軽減する。

検討方法について

上記目的を達するために生物多様性情報に関するシステム構築の経験者、自然史に関する情報収集、知的所有権などに関する有識者を招き、表5の概要で検討会を開催した。

表5 検討会の概要について

<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 第1回 情報活用に関するルール作成検討会 平成17年9月26日 神奈川県東京事務所にて 主な議題：課題の整理について</li> <li>・ 第2回 情報活用に関するルール作成検討会 平成17年12月16日 (財)自然環境研究センターにて 主な議題：情報活用ルール案について</li> </ul>																				
<p>検討委員一覧</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">氏名</th> <th style="width: 40%;">所属・肩書</th> <th style="width: 45%;">専門分野等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>梶真史</td> <td>厚木市郷土資料館 学芸員</td> <td>昆虫、博物館・一般ボランティアによる自然史情報の収集</td> </tr> <tr> <td>金子正美</td> <td>酪農学園大学 環境システム学部 助教授</td> <td>自然環境分野のGIS構築及び評価手法の開発</td> </tr> <tr> <td>佐土原聡</td> <td>横浜国立大学大学院 環境情報研究院 教授</td> <td>社会システム工学・安全システム、都市計画・建築計画、地域研究、建築環境・設備</td> </tr> <tr> <td>清水幸雄</td> <td>清和大学法律学科 教授</td> <td>法学、知的所有権法</td> </tr> <tr> <td>座長：原慶太郎</td> <td>東京情報大学環境情報学科 教授</td> <td>GISとリモートセンシングを用いた環境保全の研究</td> </tr> </tbody> </table>			氏名	所属・肩書	専門分野等	梶真史	厚木市郷土資料館 学芸員	昆虫、博物館・一般ボランティアによる自然史情報の収集	金子正美	酪農学園大学 環境システム学部 助教授	自然環境分野のGIS構築及び評価手法の開発	佐土原聡	横浜国立大学大学院 環境情報研究院 教授	社会システム工学・安全システム、都市計画・建築計画、地域研究、建築環境・設備	清水幸雄	清和大学法律学科 教授	法学、知的所有権法	座長：原慶太郎	東京情報大学環境情報学科 教授	GISとリモートセンシングを用いた環境保全の研究
氏名	所属・肩書	専門分野等																		
梶真史	厚木市郷土資料館 学芸員	昆虫、博物館・一般ボランティアによる自然史情報の収集																		
金子正美	酪農学園大学 環境システム学部 助教授	自然環境分野のGIS構築及び評価手法の開発																		
佐土原聡	横浜国立大学大学院 環境情報研究院 教授	社会システム工学・安全システム、都市計画・建築計画、地域研究、建築環境・設備																		
清水幸雄	清和大学法律学科 教授	法学、知的所有権法																		
座長：原慶太郎	東京情報大学環境情報学科 教授	GISとリモートセンシングを用いた環境保全の研究																		

また、上記検討会を補足するため、丹沢大山総合調査関係者、丹沢地域のデータの保有者である博物館・国土地理院等の関係機関に情報活用ルールに関する聞き取り調査を行った。

- < 聞き取り先 >
- 丹沢大山総合調査情報整備調査チーム 外部情報連携担当 梶真史氏  
 地域再生調査チーム山のなりわい再生複合戦略グループリーダー 富村環境事務所 富村周平氏  
 平塚市博物館 館長 浜口哲一氏  
 国土地理院 地理情報解析研究室 室長 小荒井衛氏 等

## データの整備方法について

e-Tanzawa のデータ整備は、データの権利処理や保護情報等の管理も念頭に置きながら  
図 17 の手順でデータの e-Tanzawa ベース、e-TanzawaWEB の構築を行っている。

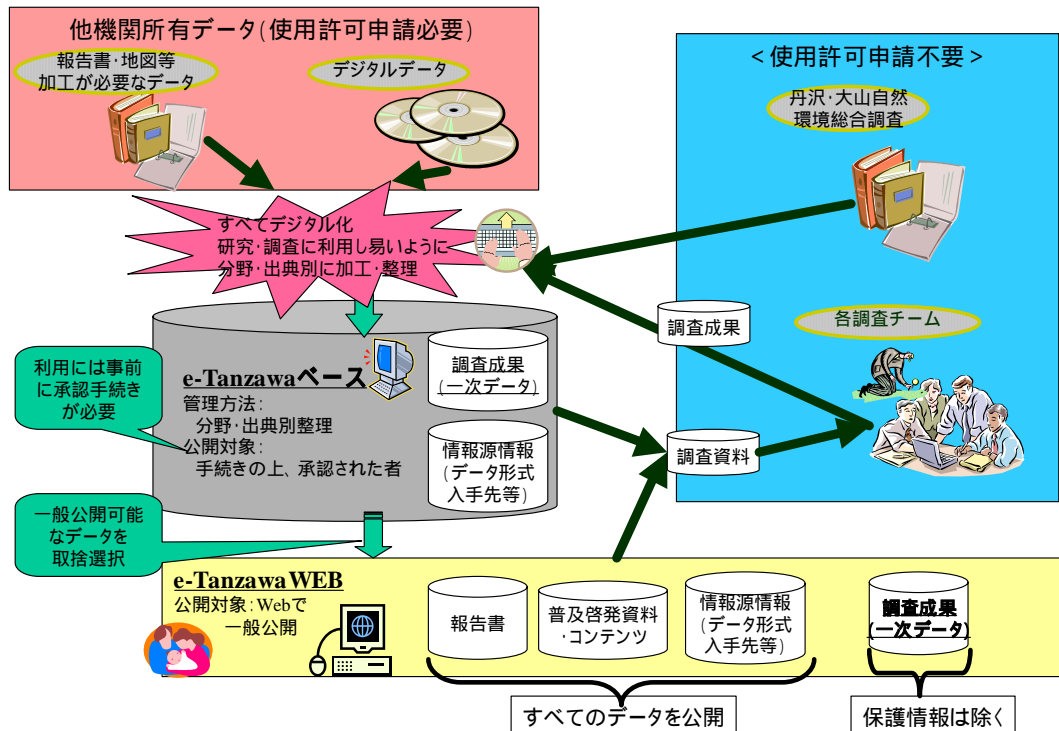


図 17 データの整備手順

### < e-Tanzawa ベース >

データの一般提供に許可を必要とするデータを含め、すべての情報をデジタル化し、出典・分野別に整理し、利用に必要な情報源情報等を付与した一次データのデータベース。本データベースの利用には原則として事前に承認手続きが必要。

### < e-TanzawaWEB >

インターネットを通じて、広く一般に公開するデータベース。以下のコンテンツからなる。

- ・ 報告書・普及啓発資料：報告書、普及啓発用の各種パンフレットの電子ファイル、及び関連のコンテンツ
- ・ 情報源情報：データの利用のために必要な情報（データの作成方法、入手方法、調査精度等）をコンパクトにまとめた情報
- ・ 調査成果（一次データ）：e-Tanzawa ベースのデータを元に保護情報等を除き、一般公開可能にしたデータ。

## 情報の利活用に関わる主な課題について

検討会・聞き取り調査などにより、丹沢・大山総合調査において多様な主体に関わる生物多様性情報を整備し利活用するための課題として、以下の課題が上げられた。本検討ではこれらの課題を「一次データの公開に関わる問題」と「整備体制・手法に関わる問題」

の大きく2つに分類し、順に解決方法を検討した。

一次データの公開に関わる問題について

1) データの著作権に関わる整理

丹沢・大山総合調査にて利用されるデータは作成元により様々な使用条件が含まれる。しかし主に一次データの公開の観点からは、データの出典を元に以下の枠組みで整理できる。

a：丹沢・大山総合調査の調査成果

丹沢・大山総合調査の枠組みで調査団が作成したデータは調査者と神奈川県との契約に基づき、調査団・神奈川県に帰属する。そのため、法的には一次データから公開が可能である。

b：他機関・個人所有のデータをそのまま掲載したデータ

このカテゴリには民間企業から購入した地図データ、環境省の植生図 GIS データや国土地理院の地形図データ等が含まれる。こうしたデータは著作権が調査団外にあるため、データ作成元の許可を取れない限り、法的に一次データの公開は出来ない。そういったデータはデータ権利者の公開ルールに則り、可能であれば一次データから公開することとなる。

このカテゴリに含まれるデータのうち、空中写真やデジタル地図等の民間企業が販売するデータは、一般的に利用方法により値段が異なる。二次加工しやすい、または利用可能な者が増える程、販売機会の喪失につながると見なされるため、一般には高価になる傾向がある。特に e-Tanzawa WEB のようにインターネット上で一次データを公開する場合には、一般的に非常に高価な使用料金が課せられる。そのため、こういった情報は現実的には公開することがほとんど出来ない。

一方、国土交通省・国土地理院や環境省など公的機関が所有するデータはインターネット等を通じて広く一般に公開されはじめている。しかし、一般にはその機関がデータ公開の方法を一元管理する傾向があるため、一次データの再配布は認められないことが多い。

こういった事情で、一次データを公開する事が出来ない場合は、次善の策として、データの入手先・入手方法・調査方法などの情報源情報を公開する事で、データ利用者への利便を図ることとした。

c：他機関データを元に丹沢・大山総合調査で加工して作成したデータ

標高データを元に作成した傾斜や集水域データや多数の論文等から事実を引用して作成した分布情報などの二次加工情報は新たな著作物として、新しく著作権が発生する。こういった情報は、オリジナルデータの権利関係の整理がつく場合には自由に公開できる場合も多く、また、有益な情報も多い。丹沢・大山総合調査の枠組みで作成したこういった情報についても原則として一次データから公開を行うこととした。

< データの著作権に関する方針 >

- ・丹沢・大山総合調査の成果物については原則として一次データより公開する。
- ・他機関・個人が権利を所有するデータについては、データの権利者の意向・内部規定などに従う。前記に照らして、可能であれば一次データから公開する。
- ・一次データを公開できないデータも含め、情報源情報についてはすべて公開する。

## 2) 個人情報の扱いについて

「行政機関・独立行政法人等の個人情報の保護法」によると、個人情報とは「生存する個人に関する（識別可能な）情報」であり、その中には個人名や住所等の連絡先、財産の情報その他、直接の名前を明記せずとも個人を推定できる情報も含まれるとされる。丹沢・大山総合調査では調査者の情報やアンケート調査の聞き取り内容等に個人情報等が含まれる。

こうしたデータは従来の報告書などの加工済みデータの公開には、記述を工夫することで対応が出来た。しかし一次データの公開ではより厳密な対応が必要である。

幸い、神奈川県には「神奈川県個人情報保護条例」という条例が存在し、行政機関向けのガイドラインが作成されている。そのため、上記ガイドラインに則りながら、以下の基本方針で対応することとした。

< 個人情報に関する基本方針 >

- ・e-Tanzawa WEB 上には個人情報が含まれる部分を除いて公開する。
- ・丹沢・大山総合調査内部での利用については、その必要性を管理主体が確認の上、提供する。
- ・丹沢・大山総合調査以外の利用については、管理主体により、保護情報の承認手続きの上、承認されれば提供する。
- ・調査団関係者には上記の方針で個人情報を扱う旨を周知する。

## 3) 希少種の分布情報について

生物多様性の保全上、希少種の分布情報の公開には長所・短所の両面が存在する。公開の短所としては美しさや希少さ故の乱獲のおそれや、見物客・その他による生息地の攪乱等があげられる。一方、長所としては地域住民や行政担当者・企業などにその存在が知られることで、各種の保全施策が進むことである。特に丹沢大山総合調査では希少種の存在により、特定地域に施策を行う事を想定しているため、施策の説明責任の観点からも公開が必要である。

一方、分布情報の種類にも草本のようにポイントの情報から、ツキノワグマの痕跡のようにその周囲を面的に考えねばならない情報も存在する。そのため、5kmメッシュで公開など、一つのスケールにより一律にすべての種の公開方法を決めることは保全対策上、有効では無い。

幸いに丹沢・大山総合調査においては調査団の中に各種群に関する専門家がおり、地域の特殊事情についても精通している。そのため、本検討では各種群の専門家の意見を元に各希少種の中で公開留意種を決定し、以下の基準にて判断することとした。

< 希少種の分布情報の公開方針 >

- ・ 分布情報の公開に危惧のある種を公開留意種に指定する。
- ・ レッドデータブック掲載種等であっても、公開可能と判断される種については一般種と同様に公開とする。
- ・ 公開留意種に指定された種は以下の扱いとする。
  - e-Tanzawa WEB 上では公開可能なスケールの保全単位地区毎に、保全に留意すべき種リストとして公開する。
  - 詳細データ利用希望者には、承認手続きの上、可能であれば公開する。

4) データ作成者の権利について

丹沢・大山総合調査のような事業においては研究者・ナチュラリスト等の積極的な協力がなしに必要なデータはなかなか集まらない。一方、データを収集する研究者・ナチュラリスト等にとっては、地域の自然環境の保全に役立てばという熱意からデータを提供することが基本となるが、それに付随して現地調査に関する便宜と報告書等に記名される名誉、及び得られたデータを利用して、論文等、個人の著作物のデータを得られる利点がある。しかし特に論文等を書こうと考える研究者にとって、その論文の元になる一次データを論文発表前に公開される事は、問題である。そのため、一般に研究者は調査の一次データを公開したがる傾向がある。

こうした状況を鑑み、データ作成者向けに以下の緩和措置を作成した。また、研究成果の早期の発表を促す措置として、総合調査途中での成果を利用した発表についても原則として認めている。

< 一次データの公開延期措置 >

- ・ 丹沢大山総合調査の枠組みで調査したデータについては原則として一次データから公開する。
- ・ データ作成者の権利として、論文等での使用を予定する者は該当の一次データの公開延期を申請できる。
- ・ 延期期間は 1 年を期限とする。延長は原則一度、やむを得ない事情が存在する場合には再延長を認める。申請目的が達成された場合は、公開延期措置が解除される。
- ・ 公開延期を希望するデータについては毎年、本人がデータ管理者に申請する事とする。
- ・ 丹沢・大山地域の保全施策の為の利用については原則として公開延期を認めない。
- ・ 公開延期を認めたデータについても、情報源情報は公開する。



## 5) 情報活用ルールについて

ここまでの検討内容を元に、一次データの扱いに関する情報活用ルールを下記にまとめた。実際の一次データの扱いは図 18 の手順で判定する事を想定している。

### < e-Tanzawa における情報活用ルール >

#### 基本ルール 1

原則として 1 次データを含むすべてのデータを e-Tanzawa WEB 上にて広く一般に公開する。

#### 基本ルール 2

下記に該当する項目を含むデータを保護情報に指定する。

- ・ 第 1 種：著作権上、広く一般への公開に支障がある情報
- ・ 第 2 種：生存する個人に関する情報であって、個人が識別され得る情報
- ・ 第 3 種：自然環境の保全上、公開に支障のある情報

#### 基本ルール 3

保護情報は可能であれば加工を行い e-Tanzawa WEB 上にて公開する。加工前の保護情報を利用する際には、データ管理者の許可を得る事とする。

#### 基本ルール 4

データ作成者の権利として、希望するデータの公開延期措置を認める。

#### 基本ルール 5

保護情報を含み、すべてのデータの情報源情報を作成し、公開する。

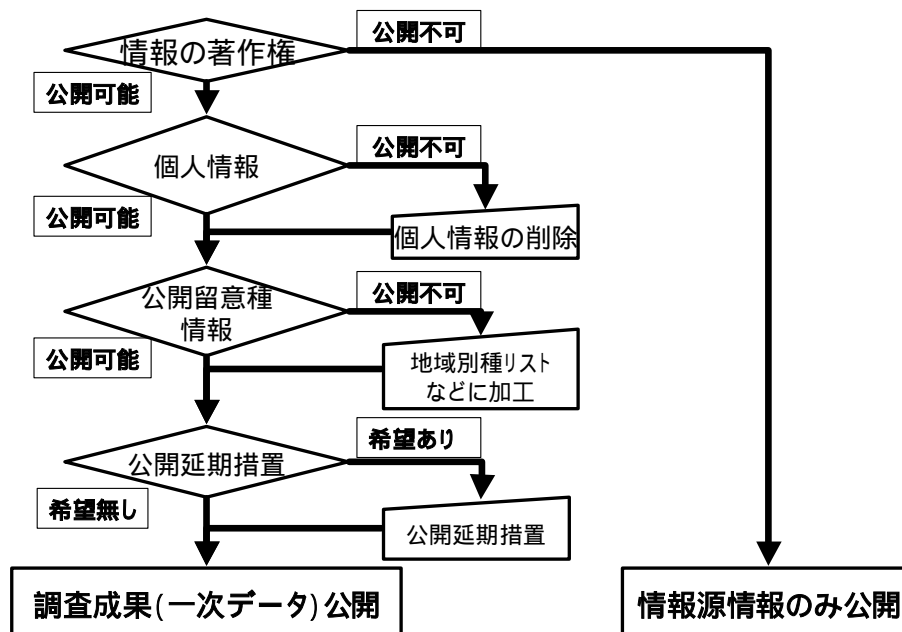


図 18 調査成果（一次データ）の公開判定の手順

## 整備体制・手法に関わる問題について

次に情報整備体制・手法に関する各項目の検討を行った。

### 1) データの信憑性の確保について

データベースの信頼性は一般に精度の一番悪い情報にて判断される。そのため、多数のデータを求めて、多方面からデータの提供を受けた場合には、全体の信頼性が落ちる傾向がある。そのため、多方面からデータを収集すればするほど、精度管理が課題となる。

丹沢大山総合調査の場合は各調査チームが独自で調査するデータについては、基本的にそれぞれの専門家からの調査データであり、各調査チームのチームリーダーが全体のチェックも行うので、ある程度のデータ精度は確保できる。

しかし、他機関作成のデータ等、総合調査で精度管理できない情報も存在する。さらに今後は一般ボランティア参加型の調査データなど、精度的な課題のあるデータの追加なども考えられる。また、各調査には手法上の限界があり、たとえ精度的に問題が無くとも、調査手法と合わない解析を行う場合には事実と異なる結果となる場合もある。

こうした状況を考え、出典等が異なるデータは区分出来るように工夫し、それぞれに調査手法・作成法を記載した情報原情報（メタデータ）を整備し、公開する必要がある。このようにすれば、データ利用者は自己責任において、自分の目的に合致しているデータを選択できる。

### 2) データの統一性・流通性確保について

多くのユーザーに利用されるデータとする為にはデータの形式の統一性・流通性の確保も重要な問題である。ここでは2つの観点から検討を行った。

一つは使用するファイル形式の問題である。現在、ファイル形式は多数の形式が提案されている。あまりマイナーな形式を利用していると、利用者が限られ、メーカーのサポートの打ち切り等により、継続的な広範囲の利用が難しくなる。一方、メジャーな形式の場合は、たとえ直接は利用できずとも、データ変換等で多数の利用者が継続的に利用できる状況になる可能性が高い。そのため、データの統一性については現在、最も流通しているデータ形式を基本として、表6の形式で作成した。

また、データの見つけ易さの観点からは、現在、最も使用されているGISデータの検索システムESRI社のArcIMSを使用したク

表6 現在整備しているファイル形式

報告書：PDF（テキストファイル付き）、WORD等
地図情報：shape（座標ファイルprj付き）、geotiff、tifw付き画像（すべてのデータの座標系は明示する）
データベース：アクセス・エクセル・テキスト形式等
画像：Tiff、Jpeg等



図19 Geography Network Japanの画面

リアリングハウスの構築を検討している。このシステムは世界で最も利用されている GIS データの検索・データ配信サービスである Geography Network とのデータの相互検索・データ配信も可能であり、データの検索性の観点から有効と考える。

### 3) 継続的な維持管理体制について

e-Tanzawa のような公開型のデータベースは継続的・長期的に、データを維持管理・更新を行い、その時々での保全施策・地域計画に利用されねばその真価を発揮することは出来ない。また、データの著作権者の意向や個人情報・希少種の扱い、さらにはコンピュータネットワークも時代により変化があり、それに対応する必要がある。さらにデータを公開すると、利用者・データ著作権者からの問い合わせ業務等も発生する。

こうした事を考えると e-Tanzawa のような地域密着型のデータベースを管理する組織には以下のような条件が必要である。

- 1 . 丹沢地域の自然環境の情報や保全関係者・自然環境保全行政の情報が集まるネットワーク持ち、情報を継続的に収集できること。
- 2 . 収集した情報を元に、データ内容を安定的に更新できる体制であること。
- 3 . データ利用者、データ作成者、調査者等からの問い合わせに敏速に対応できる体制であること。
- 4 . e-Tanzawa のもつサーバー・ネットワーク・データなどの仕組みを継続的・安定的に管理・運営できる体制であること。時代・ニーズに合わせた再構築も行えること。

e-Tanzawa は当面は神奈川県自然環境保全センターでの運用を想定している。自然環境保全センターは丹沢山麓の厚木市にある神奈川県の行政機関であり、丹沢地域をフィールドにしている研究者、自然保護行政関係者が常駐する体制となっている。そのため、上記の 1-3 については概ね満たしている。しかし、定期的な人事異動のある行政機関であり、人材の継続性にやや難があること、行政機関であるが故に小回りの利いた運営が出来ない可能性があること、サーバー管理等の技術面については課題がある。

#### ネットワークを利用した分散型のデータ管理について

近年、国土地理院の運営する電子国土システム、大手 GIS メーカーの Esri 社が運営する Geography Network 等のインターネットを利用した分散型の GIS データ管理・検索・配信システムが構築されつつある。こうした仕組みを利用すると利用者は個別の組織から独自に配信するデータを一括で検索・入手し利用できる利点があり、コンテンツ提供者にとっては、本来目的としない背景図等の維持管理や著作権処理の作業が軽減される。本調査での検討内容では著作権処理やデータ更新の点で、革新的な利点がある。

現時点では、種々の問題から、こういった仕組みを利用して、生物多様性情報を管理・運営していける状況には至っていないが、今後注目すべき動きである。

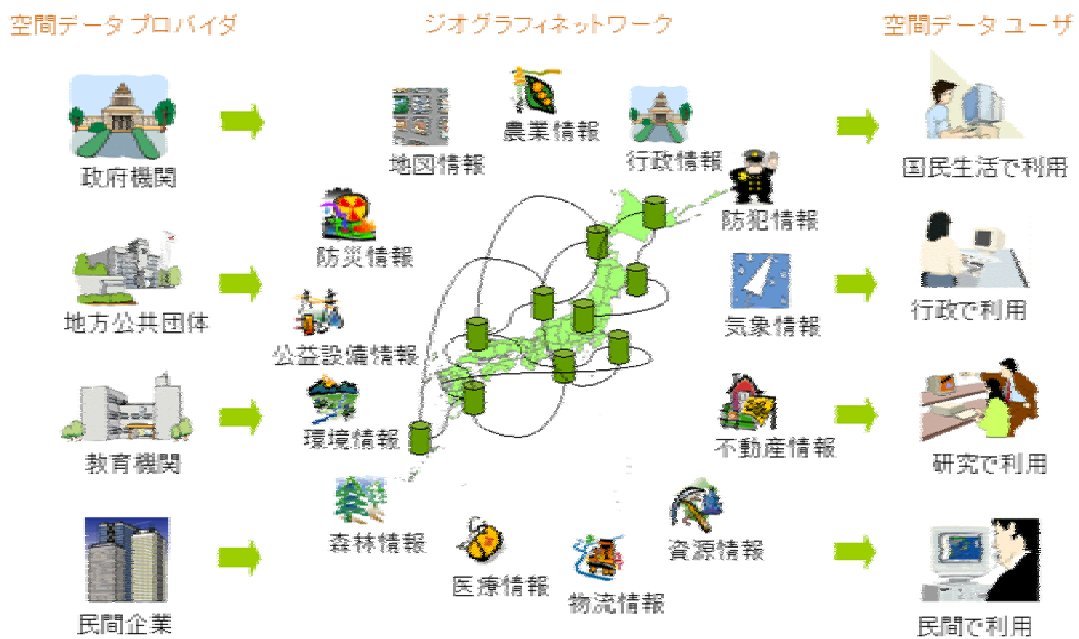


図 20 分散型データ管理のイメージ (Esri 社ホームページより)

#### 参考文献

- 日置佳之 (2005) 自然再生の方法論, p7-26 自然再生:生態工学的アプローチ, 亀山 章・倉本 宣・日置佳之 編集, ソフトサイエンス社, 280p .
- 山根正伸・笹川裕史・吉田剛司・鎌形哲稔・雨宮有・鈴木透・金子正美・原慶太郎 (2005) 自然再生事業を支援する統合自然環境 GIS の構築 - 神奈川県丹沢大山総合調査の取り組みから -, 地理情報システム学会講演論文集, 14: 589-592 .
- 川崎昭如・鈴木巨・朴英眞・佐土原聡・浦野紘平 (2005) 学際的環境研究を支援する大学内空間データ共有システムの構築 - 「生物・生態環境リスクマネジメント」における国際的研究・情報発信拠点の形成 その1 -, GIS - 理論と応用, 13, 83-89 .
- Levin, G. A. and Cragin, M. (2003) The Role of Information Science in Gathering Biodiversity and Neuroscience Data, Bulletin of the American Society for Information Science and Technology, 30, 18-21 .
- 神奈川県 (1997) 丹沢大山自然環境総合調査報告書 pp.
- 神奈川県県民部情報公開課 (2005) かながわの個人情報保護制度  
URL <http://www.pref.kanagawa.jp/osirase/johokokai/kojin/002.htm>
- 総務省行政管理局 (2005) 行政機関・独立行政法人等の個人情報の保護  
URL <http://www.soumu.go.jp/gyoukan/kanri/kenkyu.htm>
- ESRI (2006) Geography Network  
URL <http://www.geographynetwork.com/>
- Esri Japan (2006) Geography Network JAPAN  
URL <http://www.geographynetwork.ne.jp/>
- 国土地理院 (2006) 電子国土ポータル  
URL <http://cyberjapan.jp/>

### (3) データ更新手法調査

#### (3)-1 GIS 植生図とリモートセンシングを活用した天然林変化抽出 - ブナ林衰退履歴解析 - はじめに

植生図は植生の分布を把握するうえで非常に重要である。しかし、第 2~5 回自然環境基礎調査植生図と第 6 回植生図では縮尺が 1/50,000 と 1/25,000 と異なる。したがって、植生群集のパッチ形状が変化していても、両者の差分が必ずしも植生変化が起きている場所とは確定できない。差分の中には植生変化が起きている領域とそもそも異なる植生が含まれている。差分の中から植生変化が起きている領域だけを抽出するためには、新しい方の植生図の作成時点における画像を併用して確認していかねばならない。

一方、丹沢山地では 1980 年代からブナの衰退が進行しており、稜線部および南斜面においてブナ衰退による草地化が報告されている。衰退ブナ林を空中写真で時系列的におっていくと、鬱閉していた林冠に、ブナの樹勢の衰えとともに単木樹冠が小さくなり林冠ギャップが発生し、ブナの枯死とともにさらに林冠ギャップが拡大し、林床の草地が露見する過程を経る。空中写真でこれらの状態を把握する手法の一つにテクスチャ解析がある。テクスチャとはある範囲の画像の「きめ」を、統計量を用いて表したものである。

そこで、本調査では空中写真輝度値のテクスチャを利用して、ブナ林を対象に第 3 回~第 5 回および第 6 回植生図の差分からブナ林から草地に変化した（ブナ林が衰退した）領域の抽出手法の開発を行なった。

#### 資料

資料として環境省第 3、6 回自然環境保全基礎調査植生図（第 3 回植生図：1986 年作成。原図の縮尺は 1/50,000、第 6 回植生図：2004 年作成。原図の縮尺は 1/25,000）、1977、2004 年撮影デジタルオルソフォトカラー空中写真（分解能 25cm）を使用した。解析範囲は第 6 回植生図が GIS データで配布されている標準地域 2 次メッシュ「大山」図郭とした。

#### 方法

本調査の流れを図 21 に示す。仮定として、第 6 回植生図における植生群落の境界線は縮尺が大きいことと、過去の植生図を修正して作成されていることから信頼できるものとした。

1. デジタルオルソフォトカラー空中写真をテクスチャ解析のため、8bit グレースケールに変換した。
2. 第 3 回および第 6 回植生図をオーバーレイして、第 3 回時点のみ存在するブナ群落を抽出した。
3. 抽出されたブナ群落を第 6 回植生図の群集ポリゴンごとに分割した（以降、抽出群集ポリゴンと記す）。
4. 既往の文献では標準偏差をテクスチャ統計値とした場合、林相区分を行うのに有効であると報告されているが、広範囲における時系列画像に対して同一地点の標準偏差の変化を調べたところ、画像の明るさによって標準偏差が決定されるため、時点間での比較が困難であることがわかった。そこで本研究では、平均を考慮したうえで標準偏

差を相対的に比較するのに便利な変動係数（標準偏差 / 平均）をテクスチャ統計値として解析を試みた。人が空中写真を見ると裸地や針葉樹人工林は一樣な面として捉えられ、広葉樹林はその林冠構造の複雑さからテクスチャの粗い複雑な面として捉えられる。テクスチャ解析においても、裸地や針葉樹人工林は標準偏差が低く一樣な面として捉えられ、広葉樹林は標準偏差が高い複雑な面として捉えられている。ブナの衰退による林冠変化の状態と変動係数の関係は以上のことから、林冠が鬱閉している時点での変動係数は高く、衰退が進行するにつれて変動係数が低下すると考えられる。そこで、各抽出群集ポリゴン範囲のグレースケール空中写真の輝度値の変動係数を求め、ブナ林から草地に変化したと考えられる群集（テストポリゴン）とすべてのポリゴンの変動係数を比較した

5. テストポリゴンにおける変動係数をもとに閾値を設定して、抽出群集ポリゴンを草地とそれ以外に分類し、その精度を検証した。

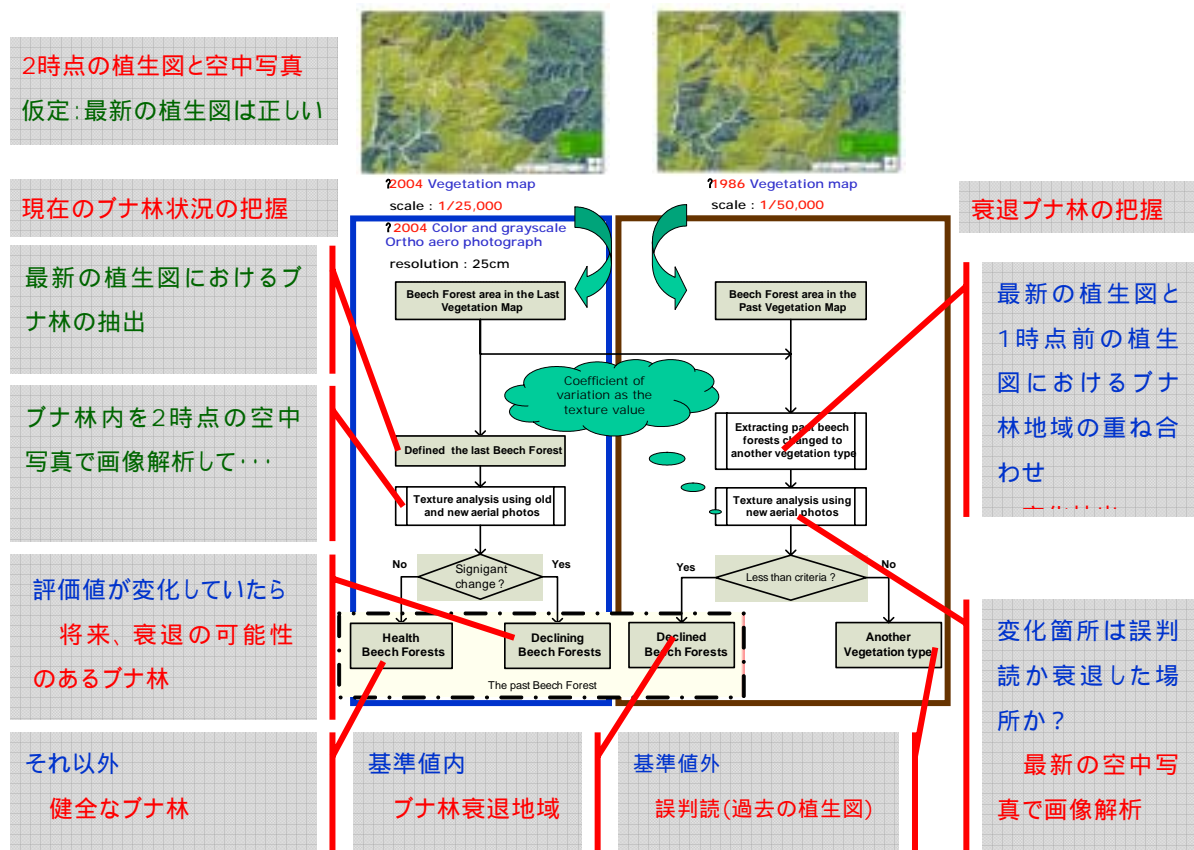


図 21 調査の流れ

## 結果および考察

抽出群集ポリゴンは図 22 の赤い領域で抽出された。黄色い領域は第 6 回植生図におけるブナ林域を示す。したがって、第 3 回植生図におけるブナ林域は赤と黄色の領域をたした領域である。抽出群集ポリゴンは植生区分レベルで植林地・耕作地植生、河辺・湿原・塩沼地・砂丘植生等、ヤブツバキクラス域自然植生、ブナクラス域代償植生、ブナクラス域自然植生、その他で構成されていた。

テストポリゴンには草地を選択する必要があるが、すべての抽出群集ポリゴンを草地かどうか目視で写真上確認するのは困難なので、本研究ではグランドトゥールズによってブナ林から草地に変化したと考えられる群集のひとつをテストポリゴンとし、フジアカショウマ - シモツケソウ群集を選択した。テストポリゴンとその他の抽出群集ポリゴンの変動係数を比較したところ図 23 のようになり、テストポリゴンの方がその他のポリゴンよりも全体的に低い値となった。ただし、テストポリゴンの中にも写真上草地と認められないポリゴンが存在したところから、閾値は 0.25 と設定し、閾値以下を草地として抽出群集ポリゴンを分類した。

その結果、ブナ衰退に関する既往の報告にあるとおり、尾根筋および南斜面において草地の抽出が認められた。図 24 における赤い領域が草地と分類された領域で、黄色い領域が第 6 回植生図におけるブナ林域である。草地に分類されたポリゴンの例を図 25 と図 26 に示す。1977 時点ではブナ林が認められる領域において、2004 年には草地化が目視で確認される。しかし、草地と分類されたポリゴンを精査したところ、依然、崩壊地やその他の群集を含んでいたため、抽出ポリゴンを作成する際に、崩壊地や明らかに草地ではない群集は排除しておくなどの処置が必要であると考えられる。

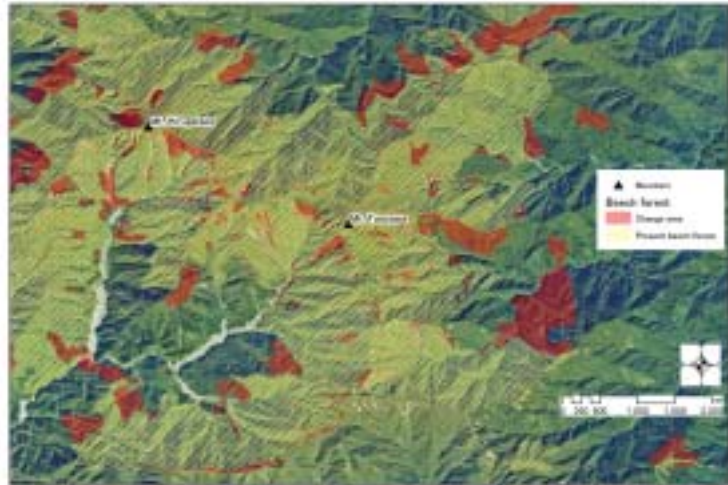


図 22 抽出群集ポリゴン

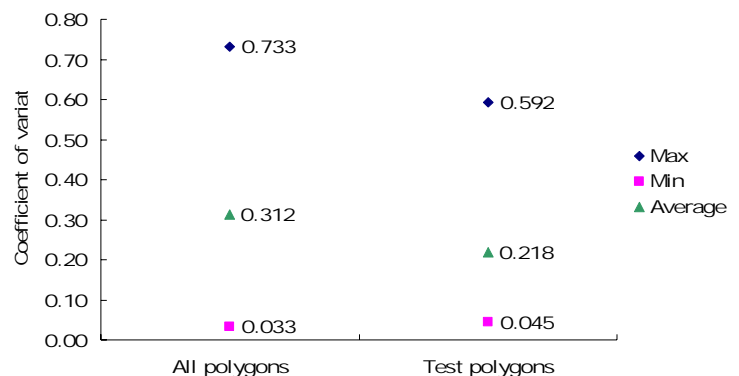


図 23 変動係数の比較

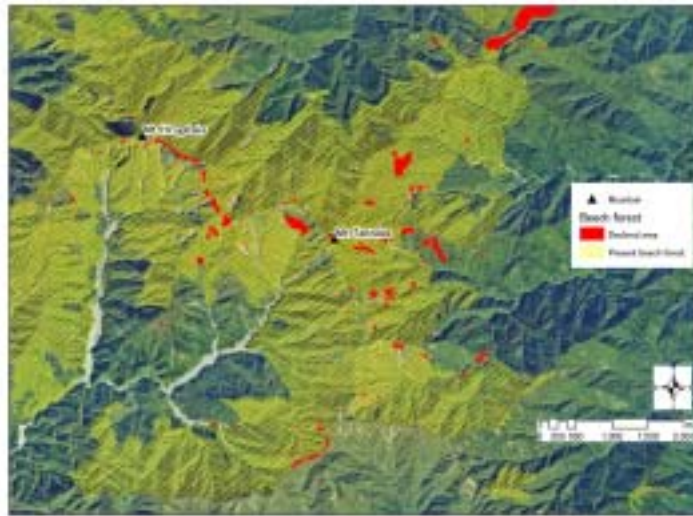


图 24 草地分類結果



图 25 1977 年空中写真



图 26 2004 年空中写真



### (3)-2 衛星画像を活用した森林変化抽出

#### はじめに

森林には野生生物のハビタット、二酸化炭素の固定、大気の浄化、水源涵養、山地災害防止、生活環境保全、アメニティ向上など多面的な機能がある。丹沢大山の広大な森林もこれらの機能を有しているが、近年、大気汚染や病害虫、崩落などの原因による森林の衰退が問題となっている。このような地域では、継続的なモニタリングを行い、適切に管理することが必要である。しかしながら、モニタリング対象範囲が広域かつ急峻な地形であるため、現地の調査では多大な労力と時間が必要となり、短い周期での全域モニタリングは非常に困難である。

衛星リモートセンシングは、広域の情報を定期的に取得することができ、かつ、センサの種類によって、異なった分解能のデータ取得が可能である。高空間分解能衛星データを用いることで、崩落地の抽出や森林衰退の変化を抽出することが可能となってきた。ただし、空間分解能と時間分解能はトレードオフの関係にあり、さらに、高分解能データの取得が始まってから数年しか経過しておらず、経年変化を把握するには不十分である。したがって、継続的なモニタリングは、現状では1年に数シーンのデータが使用可能であり、1970年代のデータも使用可能な Landsat データなどを用いることが有効である。

#### 対象地

本調査は、1/25,000 地形図の図葉名「大山」の範囲を対象に行なった。この地域には、ブナやモミの天然林が多く残されているが、ブナ枯れなどにより樹冠の衰退なども激しい地域でもある。また林齢や樹種が異なるスギやヒノキなどの植林も存在し、崩壊地、崩壊系遺留、薪炭林として利用されてきた二次林もパッチ上に分布しておいる。対象地は多様な景観要素を含んでおり、変化も著しい地域であるので、本研究の調査対象として適した場所と考えられる。Landsat データの空間分解能は 30m であり、森林樹木では、一般に 1 画素に数個体の樹冠が含まれ、いわゆるミクセル（混合画素）となるため、樹冠を把握することは難しい。しかし、高空間分解能衛星に比べ、これまでに取得されたデータの蓄積があり、1年に数シーンのデータが使用可能であるため、経年変化抽出には有効である。

#### 実施結果と考察

衛星画像を活用した森林変化抽出として、1990年、95年、2000年、2001年の Landsat データを用い、変化の状況を解析した。方法として、領域分割を利用した変化域の抽出を試みた。図 27 は対象地域の環境省発行 1/25,000 植生図である。図 28 から図 34 は本研究で用いた Landsat データである。画像はフォールスカラーで、植生が分布している場所を赤で表示している。図 35 は 2001年 11月 27日のデータに対し領域分割を行なった結果である。

複数時期のデータを用いる際は、地形補正などの処理を行なう必要があることはもちろんのこと、可能な限りデータの取得時期を揃える必要がある。また、植生図や森林簿など作成に用いられた空中写真と同じ時期の画像を解析に用いることで、その時点での現場の状況と照らし合わせることができるので、より正確な状況を把握することが可能である。

その後、経年変化を抽出する際、領域分割の結果に極端な形状の変化が見られる地域は、変化が生じた地域であることが予想されるので、空中写真や IKONOS のような高空間分解能データを用いた、詳細な変化抽出を行なうことで、より精確な経年変化の抽出が可能であると考えられる。これらの手法は、植生図や森林簿の更新作業にも適用が可能であると考えられる。

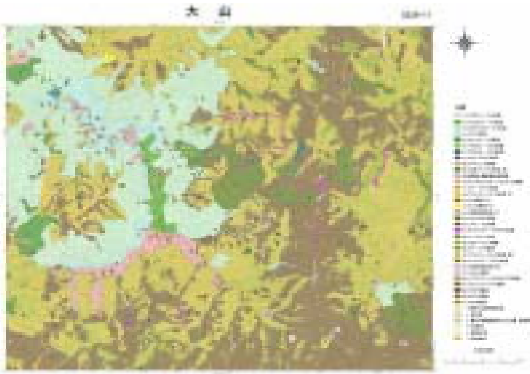


図 27 対象地域 1/25,000 植生

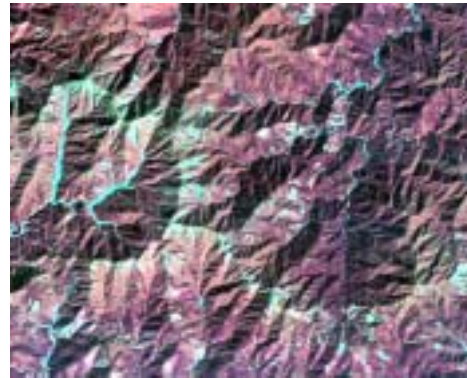


図 28 1990年10月11日(TM)

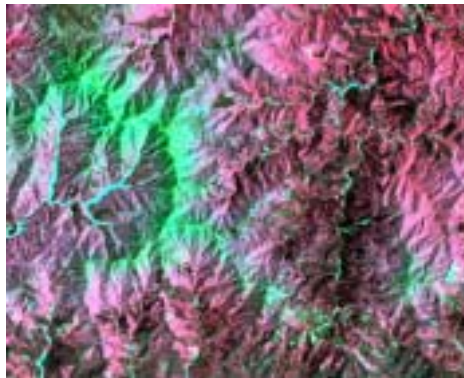


図 29 1995年5月18日(TM)

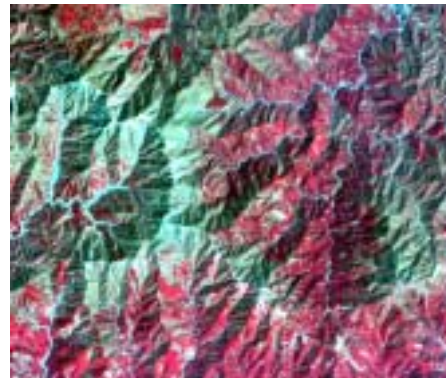


図 30 2000年4月13日(TM)

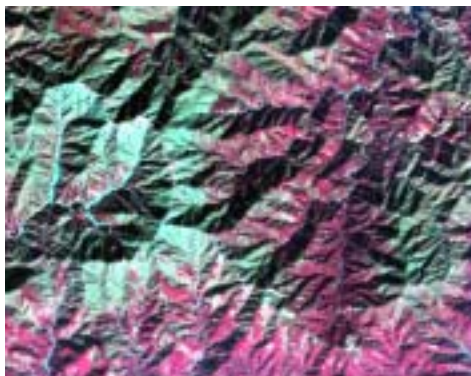


図 31 2000年11月24日(ETM+)

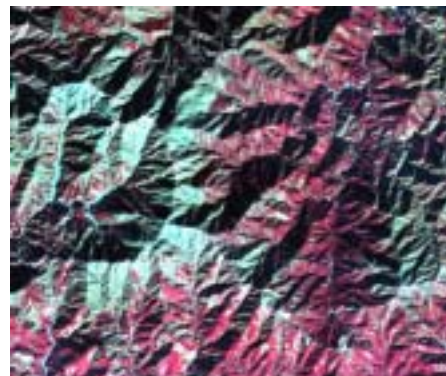


図 32 2000年12月9日(TM)

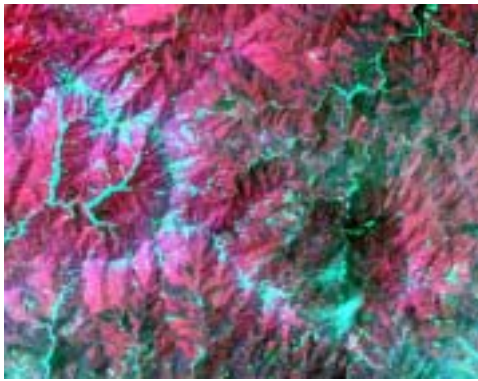


图 33 2001 年 6 月 4 日 (ETM+)

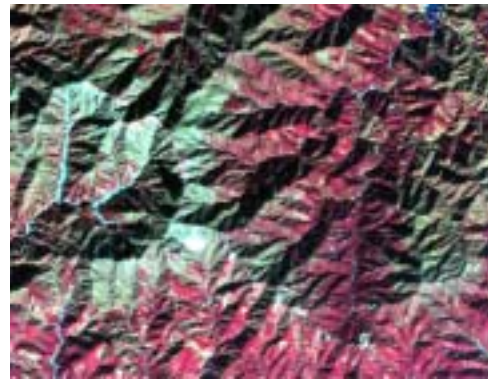


图 34 2001 年 11 月 27 日 (ETM+)

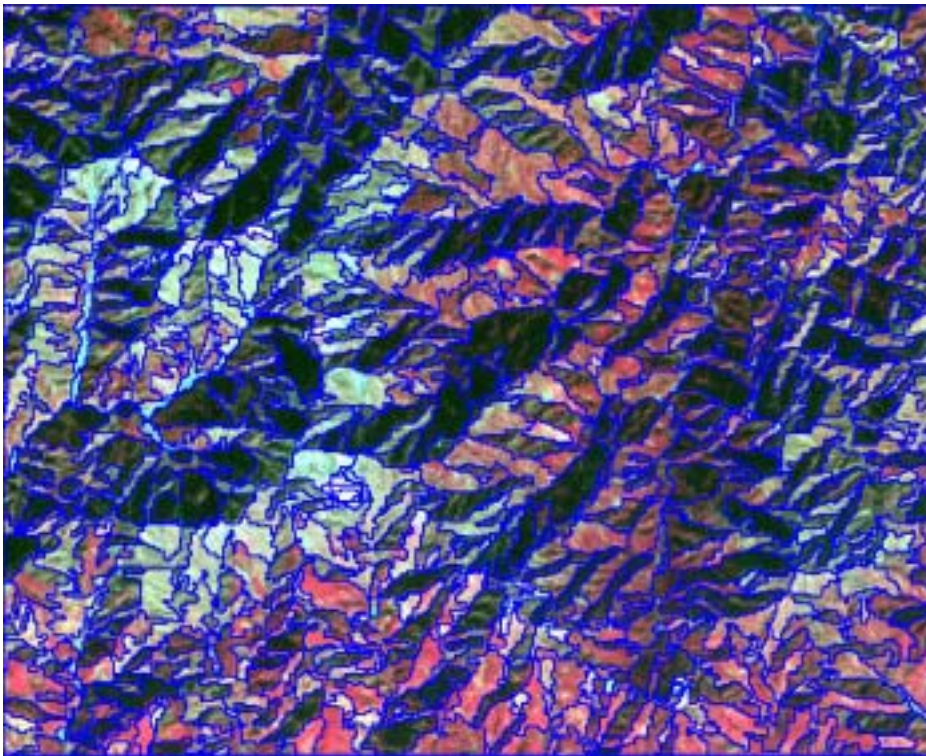


图 35 2001 年 11 月 27 日 (ETM+) 领域分割结果

### 3 考察とまとめ

本調査では、様々な調査等によって得られる各種データのデータベース登録・更新手法及びデータ解析・利活用手法等を調査・検討した。その結果、生態系モニタリングデータの構築と利活用調査が充実し、地域における生物多様性保全を目指した生態系モニタリングシステムの基礎を確立することができた。これらの成果は、直接的にも、また間接的にも生物多様性センターと地域の連携を強化する際に、非常に有用と考えられる。

現地で採集・収集されたデータの登録システムは、神奈川県下の生物の基礎調査に関連する事業者や個人のみならず、生物多様性センター等が行う情報収集のためにも重要なシステムであると考えられる。すなわち神奈川県を含む、全都道府県で自然環境保全基礎調査が実施される中、莫大な情報のデータ化と登録は、今後の大きな課題である。本調査で開発した比較的安価なシステムは、様々な自然情報が瞬時にデータベース化することを可能にするもので、その用途は大きいと考える。

また市民レベルで調査された生物多様性に関する情報は、これまでも行政資料として公開、運営、利用されてきた。しかしながら、実際に博物館ボランティアや、その他の市民レベルで集約された分布情報などに関する著作権、作成者の権利、データの信憑性などについての議論は少なかった。多様な主体によって参加型の基礎調査を目指すには、これらの議論を深める必要があった。そこで本調査では、調査、情報整備、法律の専門家などと検討を進めることにより、今後の神奈川県における生物多様性に関する情報収集と公開に関してのシステム上での留意点のみならず、著作権など社会的に重要な関連事項についての対応策と素案作成を実施した。

本調査の成果を踏まえ、特に自然環境保全基礎調査を始めとする各種モニタリングデータの保全施策等への利活用にあたって、次に掲げた項目について特記する。

- ・ ホームページを活用した生きもの情報の公開
- ・ 地域博物館と連携した分散型データベース運営
- ・ データ利活用ルールの検討結果

#### (1) ホームページを活用した生きもの情報の公開

都道府県などが実施する自然環境の保全や保護に関する事業では、生き物に関する情報の発信は未だ不足しており、もし情報が公開されていても、行政から一般市民への一方通行である傾向が強い。実際に、多様な主体に情報を公開する際には、システムの運営上の課題や、公開すべき情報の整理が必要である。しかし、基本的に生物多様性に関わる基礎調査は、多様な主体が参加協働すべき調査であり、実際に市民を含む様々な主体で実施されることが多い。基礎調査への幅広い参加を推進するのは、地方行政にとって重要な責務であると考え、現状で可能な限り多様な主体が参加できる枠組みの設定を、丹沢大山総合調査における e-Tanzawa 整備の中で試みた。

その結果、本調査では、情報整備を通して生き物に関する基礎調査への幅広い参加と情報共有を実現し、更に今後の課題を追求することができた。実際に e-Tanzawa では、リアルタイムで各種の分布情報などを収集することができ、それら情報を丹沢の保全・再生への意思決定に利活用するなど、その可能性は大きく広がる。

本調査で開発した写真登録システムは、特に丹沢大山地域における多様な主体の調査や保全活動への参加意識と、情報共有の意識向上に役立っていることが判明した。年間に 70 万～100 万人の登山者を抱える丹沢大山では、登山者らが多くの写真を撮影しており、それらを公開、交換する場が強く求められている。また、丹沢大山を再生し、以前の緑豊かな森林生態系に戻そうと試みる際、10 年前、あるいは、それ以前の丹沢大山のブナ林、登山道、溪流などの姿を伝える情報は、極めて不足しており、市民からの要望も強いものがある。このような状況に対して、開発した写真登録システムは、様々な丹沢大山の“今と昔”を集約することができ、丹沢の保全再生政策を検討する際の重要な資料としても役に立った。

現時点では、写真登録システムや Web - GIS を利用した情報公開や情報収集は、調査団と呼ばれる丹沢大山総合調査の関係者のみに公開しているが、今後の完全公開に向けて現在、課題を整理中である。主な整理課題としては、更なる多様な主体との連携と情報公開におけるルールの整備がある。

本調査では、生物多様性センターが整備を推進している 1:25,000 植生図を基本図として、衛星画像解析や森林 GIS を代表とする様々な属性情報との統合を図り、植生図の用途と利活用を拡大しながら、自然環境に関する基本図として公開する準備を進めている。これらの Web システムで構築された情報網は、生物多様性センターの生物多様性情報システムと連携することが可能であり、集約された情報を、生物多様性センターのシステムへ提供することによって、全国レベルでの情報発信も可能になると考えられる。

## (2) 地域博物館と連携した分散型データベース運営

これまでの分布情報を集約するようなシステムは、市民の声を取り入れることなく、行政が主体となって独自に開発されてきたものが多く、他組織と連携が不足しているなどの問題点も多かった。このため、本調査におけるシステム開発は、博物館などの地域の環境教育のコアとなる現場での利用推進を目標とし、地域の博物館との共同して、開発過程において様々な意見交換を行いながら取組を進めてきた。

Web を利用した支援ツールとしては、写真登録システム以外に植物フィールドノート、昆虫フィールドノート、菌類フィールドノートを開発したが、これらは全て地域の博物館との共同で開発したものである。取組を通じて、博物館を中心とする地域の保全グループにおいても、キノコを中心とした菌類等に関する基礎情報の不足と、それらの保全と保護の遅れを危惧していることが明らかとなった。

これら支援ツールは、地域の市民、博物館関係者の基礎調査への参画と、地域保全の

意識向上に非常に有用であると考えられる。さらに、今回の調査は、これまで主目的とされてきた目録作成に加え、収集された情報を政策づくりに応用し、活用することが出来るように設定されている。実際に調査者の多くは、各々が集約した情報を博物館での展示のみならず、行政での自然保護政策に転用することを強く望んでおり、本調査において市民、研究者、博物館及び行政等が積極的に連携を試みたことは、基礎調査の成果としても、丹沢大山総合調査の枠組みとしても大きな収穫であったと言える。

また、これからの課題である分散型のデータ管理が、この支援ツールの作成と博物館との連携によって可能となった。すなわち博物館は、地域における環境教育の材料として現場の様々な意見、情報を集約し、それらを展示や教育に利用できる。その一方で、デジタルデータとして管理される種の分布情報などは、地域の行政資料として利用が可能である。全ての情報を一括で、中央行政が管理するあり方も選択肢としてはあるが、生き物に関する基礎調査では、多様な主体が参加し、参加者に多くのフィードバックがもたらされることが望ましい。本調査は、地方の博物館を中心にボトムアップで情報を収集し、それらを分散型で管理しようとする新たな試みであり、その意義は大きいと考えられる。また、集約された情報の多くは、環境省生物多様性センターへの提供を可能とする管理できるようにフォーマットを設定している。

本調査では、生物多様性のモニタリングにおいて大変重要な「継続性」を維持するために、リモートセンシング技術を用いた森林生態系の変化の抽出を試みた。対象とした丹沢地域の森林構成は、天然林と人工林がパッチ状に分布しており、また都市圏から近いこともあり、人為的な植生の変異が比較的によく、調査対象に適していたと考えられる。本調査で得られた林分変化の抽出モデルは、地域生態系の継続的なモニタリングの方向性を導く重要な成果であると言える。

今後、これらの成果を踏まえ、博物館のみならず大学などの研究機関との連携を強化し、具体的な分散型による生態系モニタリングデータ管理の実行及びモニタリングへの多様な主体が参画できる枠組みを確立することが望まれる。

### (3) データ利活用ルールの検討結果

神奈川県下、特に丹沢地域では、様々な野生動植物の分布情報が集約されているが、その情報に関する著作権、利用規定などについては、これまであまり議論されてこなかった。神奈川県では、実際的にボランティアによって支えられている調査も数多くあるなかで、このような第三者から提供を受けた情報を、生物多様性センターに提供する際には、様々な問題が生じる可能性があった。すなわち、著作権や希少種情報の公示などの課題である。本調査では、これらの課題を取り上げ、今後の情報公開を前提において、データ利活用のためのルールについて、専門家を交えて非常に活発な議論を行い、今後の指針を作成する際の重要な基礎的情報を得た。

情報利活用のルールを検討する際は、生物多様性センターが有する規定を参考とした。

しかしながら、地域レベルでの規定を設定するには、更なる詳細な検討が必要であった。すなわち、調査者から博物館に提供されたデータを、県が行政のために転用することは、専門家の考察によれば、著作権の侵害にはあたらない。ただし、データ取得者の利益を認め、データを引用したことを明記する必要がある。一方で、個人情報が含まれる情報も多く、各調査における情報収集には、とりわけ注意して携わる必要がある。

本調査では、データ利活用のルールとして、特に、著作権、個人情報、希少種などの情報公開及びデータの信憑性について検討し、丹沢大山総合調査を事例として情報の利活用のルールを設定した。これらは他地域での自然環境保全基礎調査などにも応用が可能であると考えられ、各地域における生態系モニタリングへの多様な主体の参画を推進する上で、重要な基礎的情報が得られたと考えられる。

## 4 資料

### (1)写真データベースシステム仕様書 Ver1.0

#### 機能概要

Web ブラウザーを利用し、写真を登録、および管理、閲覧できるシステム

データ登録後の、修正機能は無し

データ登録後の削除は、登録時のメールアドレスをパスワードとして使用し、削除可能とする

#### システム構成

サーバーOS	Redhat9
データベース	PostgreSQL
web サーバー	Apache
開発言語	PHP

#### データベース構造

データベース名(和名)	データベース名	所有者	備考
写真データベースシステム	photo_system		

#### テーブル一覧

番号	テーブル名(和名)	テーブル名	所有者	アクセス権
1	分類マスタ	class_master		
2	写真マスタ	photo_master		

#### テーブル詳細

##### 分類マスタ (class\_master)

番号	項目名	フィールド名	必須項目	主キー	データ型	桁数	備考
1	分類 ID	class_id			int4		
2	分類名	class_name			varchar	100	

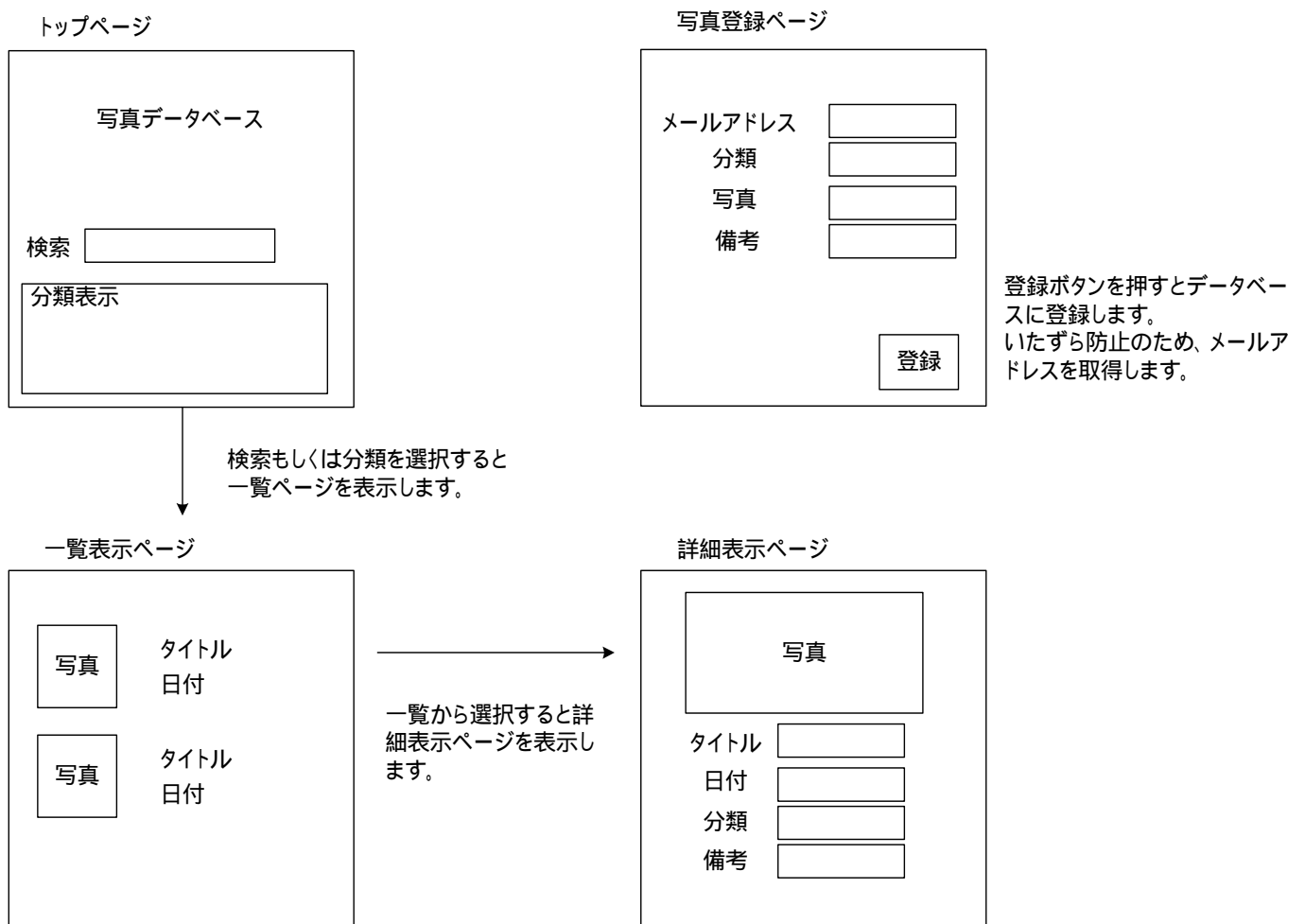
##### 写真マスタ (photo\_master)

番号	項目名	フィールド名	必須項目	主キー	データ型	桁数	備考
1	管理 ID	manage_id			int4		
2	分類 ID	class_id			int4		
3	写真タイトル	title			varchar	100	
4	写真ファイル名	photo_path			varchr	200	ファイル名は確保地番号 + 日



	イル						付 + 管理番号
5	メールアドレス	e_mail			varchar	150	
6	所有者名	owner_name			varchar	100	
7	備考	note			varchar	200	
8	緯度						
9	経度						

## 画面構成図



## (2)e-Tanzawa 写真データベースシステム仕様書 Ver1.1

### 機能概要

Web ブラウザーを利用し、写真を登録、および管理、閲覧できるシステム

データ登録後の、修正機能は無し

データ登録後の削除は、登録時のメールアドレスをパスワードとして使用し、削除可能とする

## システム構成

サーバーOS      Turbolinux10 Server (kernel 2. 6. 8-1)

データベース    PostgreSQL 7.4.5

web サーバー    Apache 2.0.51

開発言語        PHP 4.3.8

## データベース構造

データベース名 (和名)	データベース名	所有者	備考
写真データベースシステム	tanzawa_photo_system		

## テーブル一覧

番号	テーブル名(和名)	テーブル名	所有者	アクセス権
1	分類マスタ	class_master		
2	管理番号マスタ	id_manae_table		
3	メッセージマスタ	message_master		
4	写真分類マスタ	photo_class_master		
5	写真マスタ	photo_master		

## テーブル詳細

### 分類マスタ (class\_master)

番号	項目名	フィールド名	必須項目	主キー	データ型	桁数	備考
1	分類 ID	class_id			varchar	7	
2	分類名	class_name			varchar	100	

管理番号テーブル ( id\_manage\_table )

番号	項目名	フィールド名	必須項目	主キー	データ型	桁数	備考
1	管理番号	id_name			varchar	50	
2	コードキー	code_key			varchar	1	
3	カウント	count			int4		

確保地マスタ ( photo\_class\_master )

番号	項目名	フィールド名	必須項目	主キー	データ型	桁数	備考
1	写真番号	photo_class_id			varchar	2	
2	写真の種類	photo_class_name			varchar	10	

メッセージマスタ ( message\_master )

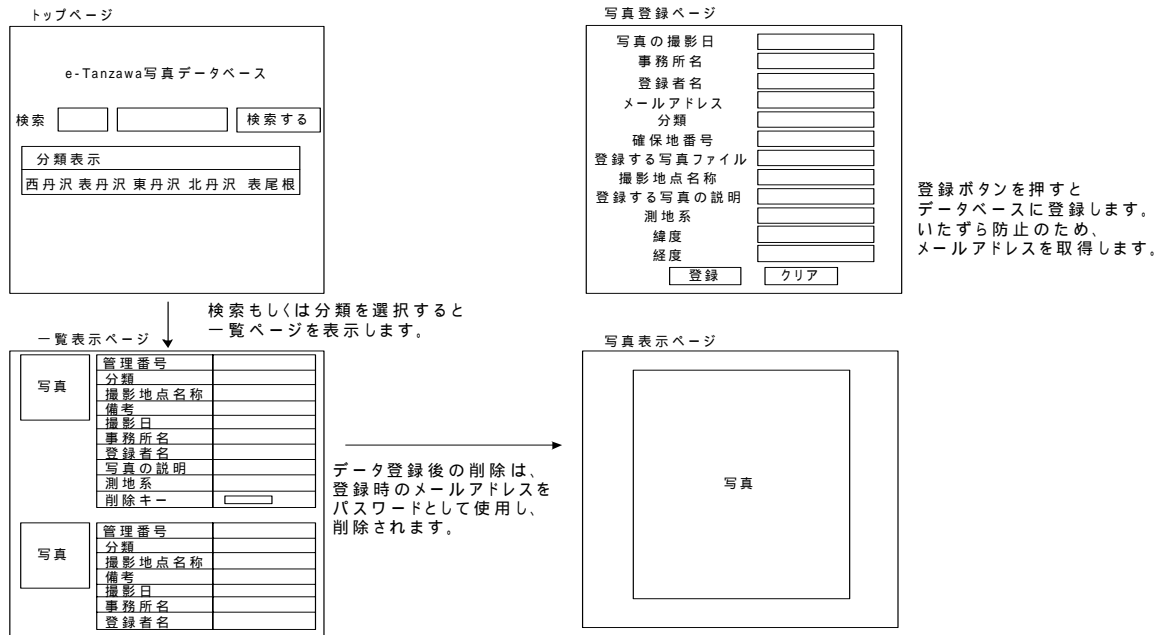
番号	項目名	フィールド名	必須項目	主キー	データ型	桁数	備考
1	メッセージID	manage_id			varchar	7	
2	モード	mode			int2		
3	メッセージ	message			varchar	150	

写真マスタ ( photo\_master )

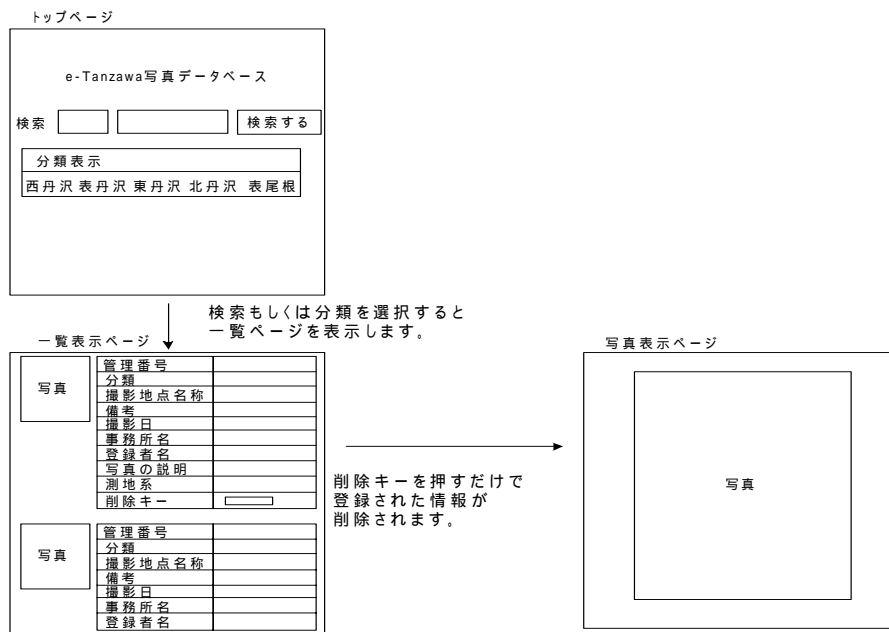
番号	項目名	フィールド名	必須項目	主キー	データ型	桁数	備考
1	管理番号	manage_id			varchar	7	
2	分類 ID	class_id			varchar	7	
3	分類名	class_name			varchar	100	
4	撮影地点名称	point_name			varchr	100	
5	撮影日	picture_date			varchar	8	
6	登録者名	usre_name			varchar	100	
7	写真の説明	note			varchar	200	
8	測地系	datum			varchar	10	
9	緯度 1	lat1			int2		
10	緯度 2	lat2			int2		
11	緯度 3	lat3			int2		
12	経度 1	lon1			int2		
13	経度 2	lon2			int2		
14	経度 3	lon3			int2		
15	事務所名	offic_name			varchar	20	
16	写真ファイル	photo_file			varchar	200	ファイル名は 日付 + 管理番号
17	削除キー	del_key			varchar	150	
18	登録日	entry_date			TIMESTAMP		日付と時刻
19	写真番号	photo_class_id			varchar	7	

番号	項目名	フィールド名	必須項目	主キー	データ型	桁数	備考
20	写真の種類	photo_class_name			varchar	50	
21	写真表示フラグ	flag			varchar	1	

## 画面構成図



## 管理画面

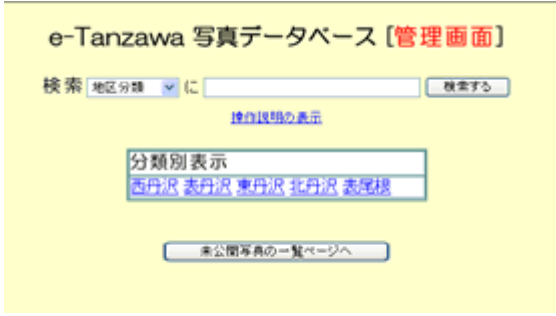
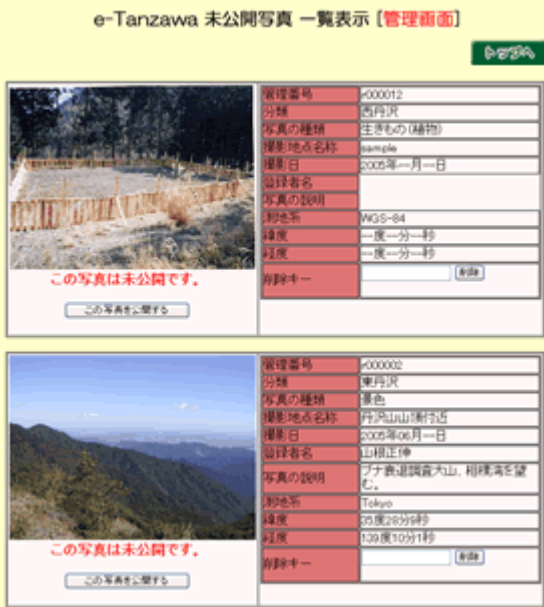


### (3) e-Tanzawa 写真登録システム変更に伴う操作マニュアル

#### 今までの問題点

- ・ 写真が登録処理された時点でフォトライブラリでは、登録写真が公開され閲覧できるようになっていた。
- ・ 不適切な写真が登録処理された場合、管理者が削除の対応処理をするまで不適切な写真が公開された状態だった。
- ・ 登録処理された写真を削除をしないで保留状態にする事ができなかった。
- ・ 管理者が対応出来る処理が「削除」だけだった。
- ・ 頻繁に写真が登録された場合、新規の登録写真と既存の登録写真の判別がしにくい状態だった。
- ・ 管理画面と通常の画面との区別が判り難かった。

#### 写真公開の操作と 写真未公開の操作

<p>e-Tanzawa 写真データベース [管理画面] トップページ</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ [管理画面] トップページの  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">未公開写真の一覧ページへ</div> のボタンを押して未公開写真一覧表示のページへ。</li> </ul>																																												
<p>未公開写真一覧表示 [管理画面] ページ</p>  <table border="1" data-bbox="485 1375 766 1585"> <tr><td>管理番号</td><td>000012</td></tr> <tr><td>分類</td><td>西丹沢</td></tr> <tr><td>写真の種類</td><td>生きもの(植物)</td></tr> <tr><td>撮影地名</td><td>sample</td></tr> <tr><td>撮影日</td><td>2008年01月01日</td></tr> <tr><td>撮影者名</td><td></td></tr> <tr><td>写真の説明</td><td></td></tr> <tr><td>所在地</td><td>WGS-84</td></tr> <tr><td>緯度</td><td>一度一分一秒</td></tr> <tr><td>経度</td><td>一度一分一秒</td></tr> <tr><td>削除キー</td><td><input type="button" value="削除"/></td></tr> </table> <table border="1" data-bbox="485 1644 766 1877"> <tr><td>管理番号</td><td>000002</td></tr> <tr><td>分類</td><td>東丹沢</td></tr> <tr><td>写真の種類</td><td>景色</td></tr> <tr><td>撮影地名</td><td>丹沢山山頂展望台</td></tr> <tr><td>撮影日</td><td>2008年06月01日</td></tr> <tr><td>撮影者名</td><td>山崎正博</td></tr> <tr><td>写真の説明</td><td>丹沢奥山頂展望台、相模湾を望む。</td></tr> <tr><td>所在地</td><td>Tokyo</td></tr> <tr><td>緯度</td><td>35度20分00秒</td></tr> <tr><td>経度</td><td>139度10分10秒</td></tr> <tr><td>削除キー</td><td><input type="button" value="削除"/></td></tr> </table>	管理番号	000012	分類	西丹沢	写真の種類	生きもの(植物)	撮影地名	sample	撮影日	2008年01月01日	撮影者名		写真の説明		所在地	WGS-84	緯度	一度一分一秒	経度	一度一分一秒	削除キー	<input type="button" value="削除"/>	管理番号	000002	分類	東丹沢	写真の種類	景色	撮影地名	丹沢山山頂展望台	撮影日	2008年06月01日	撮影者名	山崎正博	写真の説明	丹沢奥山頂展望台、相模湾を望む。	所在地	Tokyo	緯度	35度20分00秒	経度	139度10分10秒	削除キー	<input type="button" value="削除"/>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現在、一般の web 閲覧者に公開されていない写真が、<b>赤い文字</b>で「この写真は未公開です。」と表示されています。 公開をしたい写真の下にある  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">この写真を公開する</div> のボタンを押すと 写真が公開表示処理をして一般 web 閲覧者に写真が表示されるようになります。</li> <li>* 写真公開操作は管理画面の「写真一覧表示」「分類別表示」や検索の「地区分類・写真の分類」で未公開写真一覧表示ページと同じ操作が行えます。</li> </ul>
管理番号	000012																																												
分類	西丹沢																																												
写真の種類	生きもの(植物)																																												
撮影地名	sample																																												
撮影日	2008年01月01日																																												
撮影者名																																													
写真の説明																																													
所在地	WGS-84																																												
緯度	一度一分一秒																																												
経度	一度一分一秒																																												
削除キー	<input type="button" value="削除"/>																																												
管理番号	000002																																												
分類	東丹沢																																												
写真の種類	景色																																												
撮影地名	丹沢山山頂展望台																																												
撮影日	2008年06月01日																																												
撮影者名	山崎正博																																												
写真の説明	丹沢奥山頂展望台、相模湾を望む。																																												
所在地	Tokyo																																												
緯度	35度20分00秒																																												
経度	139度10分10秒																																												
削除キー	<input type="button" value="削除"/>																																												

e-Tanzawa 写真一覧表示[管理画面]ページ



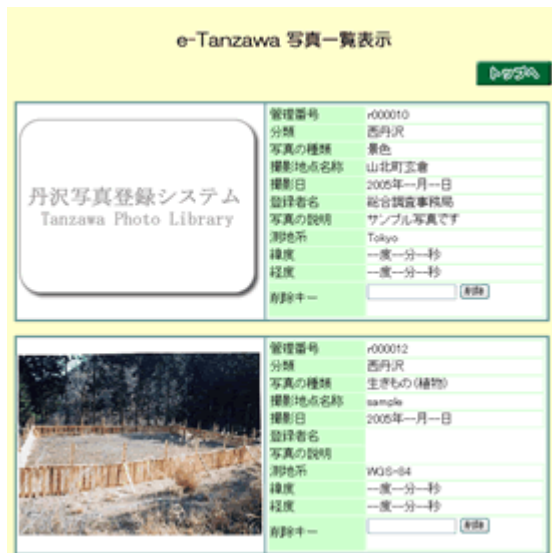
・既に公開している写真の下にある

**この写真を未公開にする** のボタンを押すと

写真がフォトライブラリでの未公開表示になります。

\* 写真未公開操作は[管理画面]の「分類別表示」や検索の「地区分類・写真の分類」でも同じ操作が行えます。

e-Tanzawa 写真一覧表示ページ



・一般の web 閲覧者が見ることの出来るフォトライブラリでは

[管理画面]で未公開操作された写真が非表示状態になります。

・新規登録・未公開処理した写真には登録写真の代わりに下の写真が代替表示をしています。

