

平成 1 7 年度
自然公園等施設整備委託
情報整備調査報告書

平成 1 8 年 3 月

財団法人 自然環境研究センター

平成 17 年度自然公園等施設整備委託（情報整備調査）
調査委託業務報告書
目次

はじめに	5
1. 目的と実施内容	6
(1) 目的	6
(2) 実施期間	6
(3) 実施項目	7
(4) 実施体制	8
(5) 実施フロー	9
2. 丹沢大山の自然再生事業を支援する自然環境情報ステーションの構築	12
(1) 概要	12
(2) 統合自然環境 GIS のデザイン	12
① e-Tanzawa の役割機能の整理	12
② 情報活用に関するルールについて	14
(3) 構築状況	16
① e-Tanzawa Support の構築運営	16
② e-Tanzawa Base の構築	16
③ e-Tanzawa Web の構築	17
④ e-Tanzawa Web のサーバー構成	23
⑤ e-TanzawaWEB のアクセス数	24
(4) 自然再生事業への活用の進め方	26
3. 基盤情報の整備	28
(1) 概要	28
(2) 調査方法	28
(3) 調査結果	28
① GIS データの収集	28
② 衛星画像・空中写真の収集	28
③ 印刷地図の GIS データ化	35
④ 一次加工によって作成したデータ処理	35
⑤ 課題	35
4. 丹沢大山保全対策データベース整備	36
(1) 概要	36
(2) 調査方法	36
(3) 調査結果	36
① 丹沢大山保全対策関係情報	36

② 行政関係情報	37
(4) 課題	42
5. 自然環境情報解析	44
(1) 概要	44
(2) ブナ林の保全と再生	44
① 衰退実態の把握	44
② ブナ生育適地の解析	45
(3) 人工林の再生	52
① 現状把握	52
② 対策	52
(4) 自然資源・地域資源を活かした地域の自立とつながりの再生	54
① 背景	54
② 方法	55
③ 結果	58
(5) 溪流の再生	61
① 土砂生産からみた現状の評価	61
② USLE を用いた土砂流出量の推定	61
③ 再生方向の検討	65
(6) ニホンジカの保護管理	68
① 背景	68
② 目的	71
③ 神奈川県におけるニホンジカの生息分布を制限している要因	71
④ 丹沢大山地域におけるニホンジカの豊富さを規定している要因	79
⑤ 流域単位におけるニホンジカの影響評価	75
(7) 希少種の保護	79
① 維管束植物のホットスポット	79
② 大型希少哺乳類の保護（ツキノワグマ）	81
(8) 外来種について	86
① 植物	86
② アライグマ	88
③ 鳥類	89
(9) 過剰利用	90
① 現状把握	90
② 対策マップの作成	91
6. 調査団活動支援サブシステム整備	94
(1) 概要	94
(2) 整備の目的と内容	94
(3) 整備結果	96

(4) 課題	96
7. 協働型自然再生支援ウェブサイト（丹沢オンラインレポート）の整備	98
(1) 概要	98
(2) 基本設計	98
① ウェブサイト制作の目的	98
② 丹沢レポート Online の特徴	98
③ トップページ動的コンテンツ作成の意義	99
(3) 構築結果	100
① ページ構成と流れ	100
② 意見公募サイトの立ち上げ	103
8. 全体（統合）解析	106
(1) 概要	106
(2) 水循環モデル解析	107
9. まとめ	144
付章1 資料編	148
1) アトラス丹沢	150
2) 丹沢大山地域の基盤データ一覧	158
3) 発表・報告	166
4) ワークショップの記録	206
5) 現地調査の記録	214
6) 付属 CD	218

はじめに

丹沢大山地域の自然環境の荒廃が進行しているとの声をうけ、神奈川県によって丹沢大山総合調査が平成16年度から3ヵ年の予定で始められた。この丹沢大山総合調査は、調査対象別に「生きもの再生」、「水・土再生」、「地域再生」の3つの調査チームに加えて、各チームの調査を支援し、調査で得られた情報を整備する目的で「情報整備」の調査チームが結成された。本報告書は、情報整備チームが平成17年度に行なった活動の一部をまとめたものである。

丹沢大山総合調査における情報整備チームの役割は主に以下の3つである。

1. 丹沢大山地域に関する既存の情報を整理・提供する。
2. 「生きもの」、「水と土」、「地域」各調査成果を統合・整理し、各調査員ならびに県民に広く公開し、関係者の情報と認識の共有化を図る。
3. 調査成果を基に科学的・実効的な保全政策検討のための総合解析を支援する。

この役割を見据え、情報整備チームでは、過去2年間、次のような活動を行ってきた。

- ・ 調査団支援のための前回総合調査を中心とした既存情報・基盤情報の整理。
- ・ 調査団及び県民との情報共有のための自然環境情報ステーション「e-Tanzawa」の構築と冊子「アトラス丹沢」の作成。
- ・ 整備した情報の公開・活用のためのルール作成。
- ・ 各調査団からあがってくる情報を有効に活用し保全施策を立案するための予備解析。

これらの活動によって各チームが調査した多数の調査成果を受け入れ、有効に活用するための下準備はほぼ整ったものと考えている。

3ヵ年の予定で始まった丹沢大山総合調査も残り1年となった。その間、様々な立場の調査関係者により、多数の貴重な調査成果が集まりつつある。平成18年度半ばにはそのような成果を基に「丹沢大山自然再生基本構想」がまとめられ、丹沢大山地域の自然環境を再生するための具体的な保全・再生の施策が、調査の結果判明した事実を基にして進められる予定である。本報告書でまとめられた活動の成果が、そのような全体の枠組みの中でうまく活用されることを期待したい。

情報整備チームリーダー
原 慶太郎

1 目的と実施内容

(1) 目的

丹沢大山総合調査における「生きもの」再生、「水・土」再生、「地域」再生の各調査の情報を統合し、調査員にすみやかに提供し、県民に広く公開すると同時に、本調査における「政策検討」の総合解析を支援する。

成果は、GIS データベースを核として、DB 登録サブシステム、情報双方向化サブシステム、外部連携サブシステムなどが組み合わさった統合型 GIS システム e-Tanzawa(丹沢自然環境情報ステーション)の構築と県民への公開、その活用による政策立案に係わる資料の作成である(図1)。

(2) 実施期間

平成 16 年 4 月から平成 19 年 3 月までの 3 カ年とする。

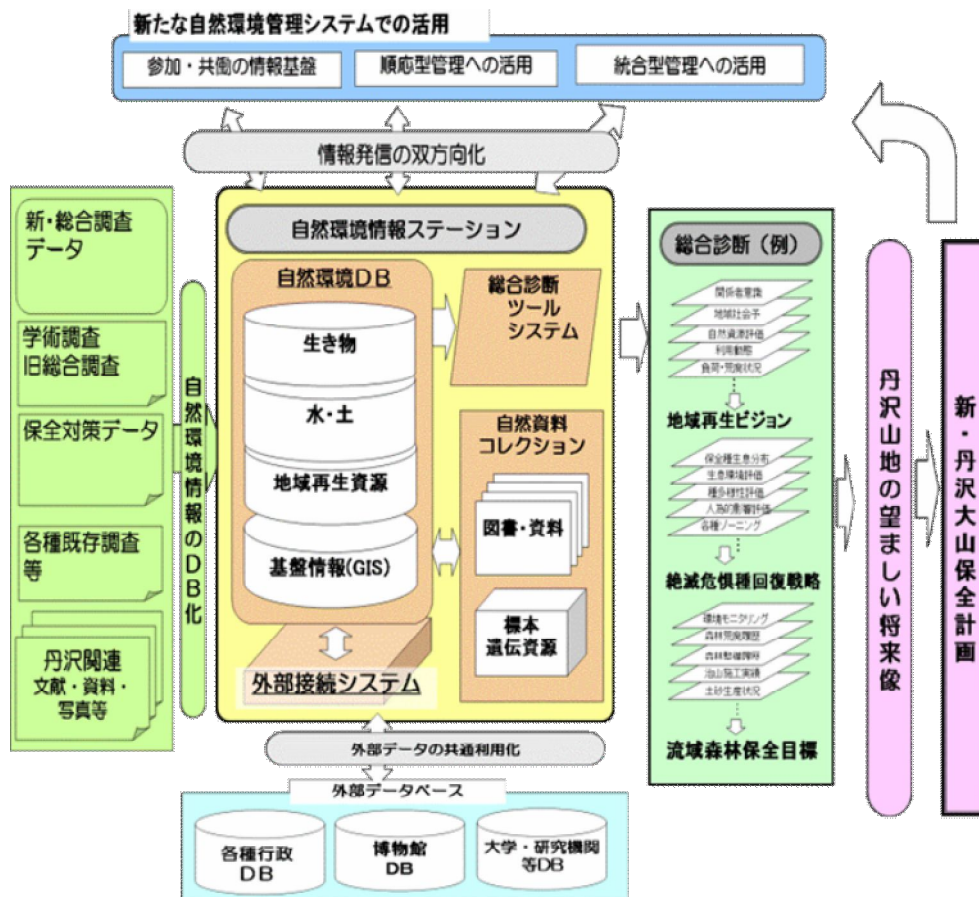


図1 統合型 GIS システム e-Tanzawa(丹沢自然環境情報ステーション)の構築イメージ

(3) 実施項目

e-Tanzawa の構築に係る部分を基本調査に、その利活用に係る部分を特定調査に位置づけた。

基本調査では、「e-Tanzawa の設計・整備調査」、「基盤情報整備調査」、「外部連携調査」、「丹沢大山保全事業 DB 構築調査」を、特定調査では「県民向け情報提供活用調査」、「政策立案資料作成に向けた自然環境情報解析手法開発調査」を相互に連携しながら実施する。

調査成果としては、暫定運用用の e-Tanzawa 本体、それを活用した丹沢大山総合調査の成果を地図ベースで視覚化した一般向け資料(アトラス丹沢)と実行委員会向け(政策検討主題図)の作成とした。

個別調査及び成果の概要は表 1 に示すとおりである。

表 1 情報整備調査の実施項目の区分、概要および成果
(平成 17 年度 16 年度よりの継続作業を含む)

区分	調査項目名	調査概要	成果
基本調査	情報ステーション設計・整備	総合調査における「生きもの」、「水・土」、「地域」の各再生調査の情報を統合とインターネットなどによる双方向提供の仕組みを検討し、e-Tanzawa を構築して運用する。	e-Tanzawa WebGIS サーバ
	外部情報連携	博物館所有のデータをデジタル化し、解析に利用する。	外来種分布情報マップなど
	丹沢大山保全対策 DB 構築	丹沢大山保全事業に関連する資料のデジタルアーカイブを作る。	丹沢保全対策資料 DB
	基盤情報整備	基盤となる GIS データを収集・整理、追加作成し e-Tanzawa に登録し、利用公開のルールを検討する。	e-TanzawaBase
特定調査	県民向け情報提供活用	e-Tanzawa の県民利用方策、利用環境を検討・開発する。	情報利活用無料ツール
	解析手法開発	総合調査成果の視覚化、総合解析を実施し、政策検討に貢献する。	水資源モデル解析 ニホンジカ分散リスクモデルなど
最終成果品	e-Tanzawa	総合調査における「生きもの」、「水・土」、「地域」の各再生調査の情報を統合し、調査員へのすみやかな提供と県民公開をはかる。	e-Tanzawa の段階的構築
	アトラス丹沢第 2 集	丹沢大山総合調査の最終成果を GIS 化し県民向けに公開する。	最終報告書成果品(冊子、WEB 版を 18 年度へ継続)

(4) 実施体制

表2に掲げるとおり、平成16年度より継続して、原慶太郎東京情報大学教授をリーダーとして、小池文人(横浜国立大学)、吉田剛司(自然環境研究センター)をサブリーダーに委嘱した。調査の実施は、前述した実施項目に対応する6つの調査グループを設置し、それぞれグループリーダーと調査員を委嘱した。また、調査グループへの助言を仰ぐため、6名のアドバイザーを委嘱した。

他の調査チームとの情報連携を図るために、各チームに情報担当者をそれぞれ推薦してもらい、必要に応じて連絡調整などを行った。

調査の円滑な実施のため、調査チームの事務運営全般は、自然環境保全センターと財団法人自然環境研究センターが担当した。

以上から、平成18年3月現在の情報整備調査チーム構成員を表2に示す。

表2 平成18年の情報整備調査チーム構成員

統括	リーダー サブリーダー	原慶太郎(東京情報大学) 小池文人(横浜国立大学) 吉田剛司(自然環境研究センター)	
	アドバイザー	鈴木邦雄(横浜国立大学) 金子正美(酪農学園大学) 大森雄治(横須賀市自然・人文博物館) 浜口哲一(平塚市博物館) 廣瀬一郎・山崎 弘(神奈川県農業総合研究所)	
区分	グループ名	グループリーダー	調査員氏名
基本調査	情報ステーション設計・整備	雨宮有(GISインスティテュート)	山根正伸・笹川裕史(神奈川県自然環境保全C)
	外部情報連携	梶真史(厚木市郷土資料館)	田中徳久(生命の星・地球博物館) 秋山幸也(相模原市立博物館) 神山和夫(バードリサーチ) 野村浩子(日本野鳥の会)
	丹沢大山保全対策DB構築	山根正伸(神奈川県自然環境保全C)	斉藤和彦(森林総合研究所)
	基盤情報整備	笹川裕史(神奈川県自然環境保全C)	吉村暢彦(EnVision)
特定調査	県民向け情報提供活用	小池文人(横浜国立大学)	
	解析手法開発	吉田剛司(自然環境研究センター)	鈴木透(EnVision) 杉村尚(自然環境研究センター) 李雲慶(日本スペースイメージング) 鎌形哲稔(東京情報大学,H16.12~)
事務局(保全C)		山根正伸(神奈川県自然環境保全C)	夏莉正、深井友章、橋本 敏、杉谷祥志(H16.12~)
調査委託機関		(財)自然環境研究センター	

(5) 実施フロー

① 基本設計

まず、全体会合およびコアメンバー会合において、e-Tanzawa の果たす役割、機能などを検討して、16 年度と基本設計を大きく変化することなく、継続して e-Tanzawa のアップグレードを本年度の作業と調査の基本軸とした。この結果、e-Tanzawa の利用者、素材、場面、目的、用途がきわめて多様であることが明らかになり（表 3）、多様な利用を前提として、多面的なデータを効率的に蓄積した成果が得られた。また、多面的な情報整備には多大な費用と時間を要することから、外部機関などの既存の情報資源やデータベースと連携しながら共有化を図ることも必要と考えられる。よって今年度は、他県や教育機関との情報交換を盛んに実施した。

e-Tanzawa は、丹沢大山保全再生に必要な各種情報を地図と一体的に蓄積する GIS データベースとその管理・解析ツールを核としたサブシステム、情報入出力に関するサブシステム、および外部データベースと情報共有化を図るサブシステムの 3 つから構成される統合型 GIS を構築することとした（図 2）。

② 開発手順

このような基本設計に基づく e-Tanzawa の構築は、各種の資源制約があること、総合調査のステージに応じて e-Tanzawa のユーザー、期待される役割、機能が異なることが予想されたことから、e-Tanzawa 開発は段階的に進めることが現実的と判断された（図 3）。

第 1 段階では、調査団の調査活動の初動支援に必要な各種情報、ツールを提供する Web サイト（e-TanzawaSupport）の立ち上げ、運用を目指す。e-TanzawaSupport は、必要な基本情報の提供やコミュニケーション手段も含めた調査に役立つ基本ツールなどを提供して、調査の円滑な遂行に貢献することを目的としている。

第 2 段階は、e-Tanzawa の中核となるデータベースを中心とし、その外部提供環境の整備も並行して行う（e-TanzawaBase）。この段階では、多面的なデータ蓄積や情報処理環境の整備、解析手法の検討を行い、政策検討における総合解析の円滑な実施に貢献することを目的としている。

第 3 段階は、第 2 段階までに開発したシステムを統合し、広くインターネットを用いて外部公開する（e-TanzawaWeb）。ここでは、e-Tanzawa を介した情報の共有化、更新の実現がねらいとなる。

表3 e-Tanzawa に求められる役割・機能

セグメント	内容	用途
利用者	研究者、利害関係者、行政関係者、県民	GISデータベース構築・更新
素材	生態的、経済的、社会的ニーズに対応したデータ、情報、知識	情報の視覚化
場面	調査・モニタリング、計画・政策策定、合意形成、協働管理	資源の共有
目的	調査支援、科学と政治の橋渡し、合意形成・意志決定支援	空間解析、コミュニケーション

③ スケジュール

平成 17 年度に基盤情報や前回総合調査とそれ以降の各種調査で蓄積された情報の GIS データベース登録、情報双方向発信環境の整備、総合解析手法の検討などについても継続的に進めてきた。一方で、平成 17 年度は e-Tanzawa の完成をめざし、e-Tanzawa を活用した政策資料作成、総合解析に力点を移した。

また、平成 18 年度には、e-Tanzawa 整備成果に関する県民向け資料として、アトラス丹沢第 1 集の改定を実施し、第 2 集をまとめ、公表する予定にしている。

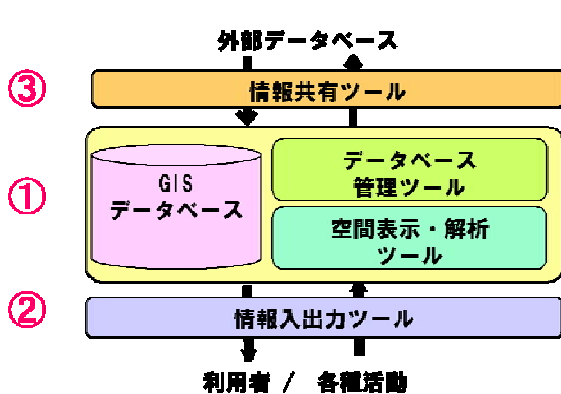


図2 e-Tanzawa の基本構成

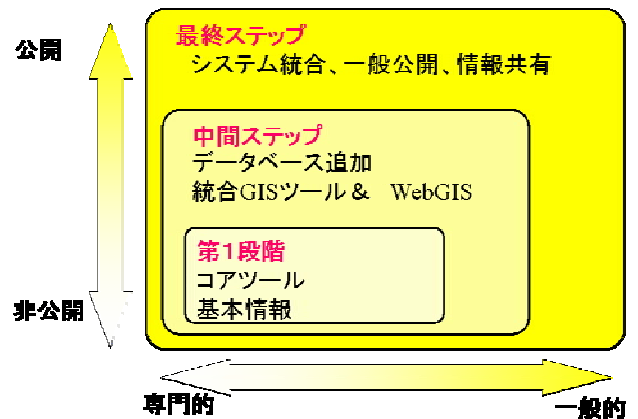


図3 e-Tanzawa の開発手順

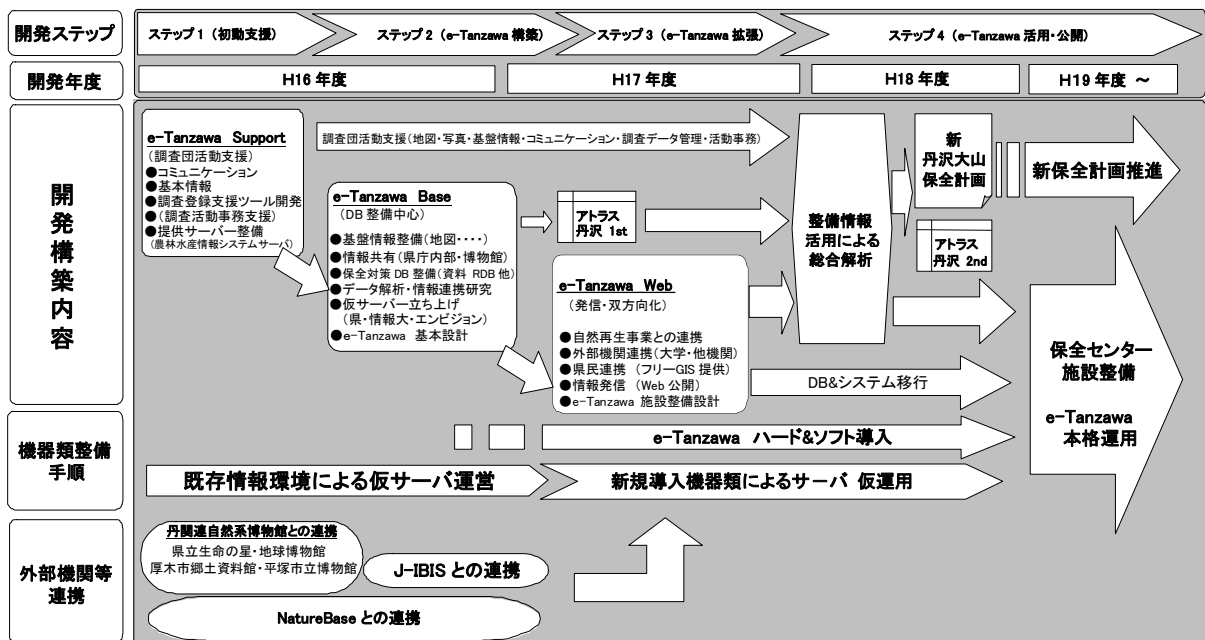


図4 e-Tanzawa の構築スケジュール

2 丹沢大山の自然再生事業を支援する自然環境情報ステーションの構築

(1) 概要

平成16年度に既存データを収録して試験的な運用を開始した自然環境情報ステーション「e-Tanzawa」に、現地調査の結果をデジタル化して収録し、必要なサブシステムの組み込みなどのサーバ整備を行い、既存データとともに公開しながら本格運用に向けた段階的整備を行った。また、調査者の先取権に配慮しつつ、調査実施からデータ公開までを短期間で実現する業務サイクルの確立を目指した検討を行った。

(2) 統合自然環境 GIS のデザイン

① e-Tanzawa の役割・機能の整理

自然再生事業は、生態系を対象に調査、計画策定、事業実施、管理・モニタリングの4ステージが順応的に展開され、幅広い利害関係者の参加と情報公開を基本としている。このため、自然環境情報システムには、生態系に関する空間情報を蓄積、加工、解析する地理情報システムに、公開・発信機能を必要とする。

さらに e-Tanzawa が蓄積・加工するデータには国土交通省や環境省などの国の機関、民間企業等の外部の他機関が権利を所有しているデータや乱獲の恐れのある希少種の分布情報等、データ提供者の属性により、広く一般には公開することができないデータも存在する。そのため、情報ごとに、データのアクセス権限の管理やデータ取得者の属性に応じて、データを選択・加工する機能が必要となる。

また e-Tanzawa は調査、計画・政策策定、合意形成、事業実施、モニタリングで段階的に利用され、自然再生のステージに応じて調査支援、解析、合意形成・意思決定支援などが想定される。このため e-Tanzawa には、データベース蓄積・更新、コンテンツの視覚化、空間解析などの機能に加えて、情報共有・データ連携、コミュニケーションなどの機能が必要と考えられる。

こうした必要な機能を元に、e-Tanzawa 内の機能・役割を以下のように整理した。

表4 e-Tanzawa の機能・役割

	目的
e-Tanzawa Support	調査団、政策関係者向けに調査活動の初動支援に必要な各種情報、ツールを提供する。
e-Tanzawa Base	自然環境保全上の理由やデータ権利処理の関係上、広く一般には公開できない保護情報を含む、丹沢大山地域の多面的なデータを蓄積・管理する。
e-Tanzawa Web	データ利用者の属性・目的に合わせて、データベース機能・WEBGIS機能等も用いて、データを適切に加工し、インターネット等を利用して利用者に利用しやすい形式の情報を提供する。

さらに、次章で説明した情報活用ルールや公開等も念頭に置きながら図 5 の手順で e-Tanzawa Base、e-Tanzawa WEB の上のデータ整備を行った。

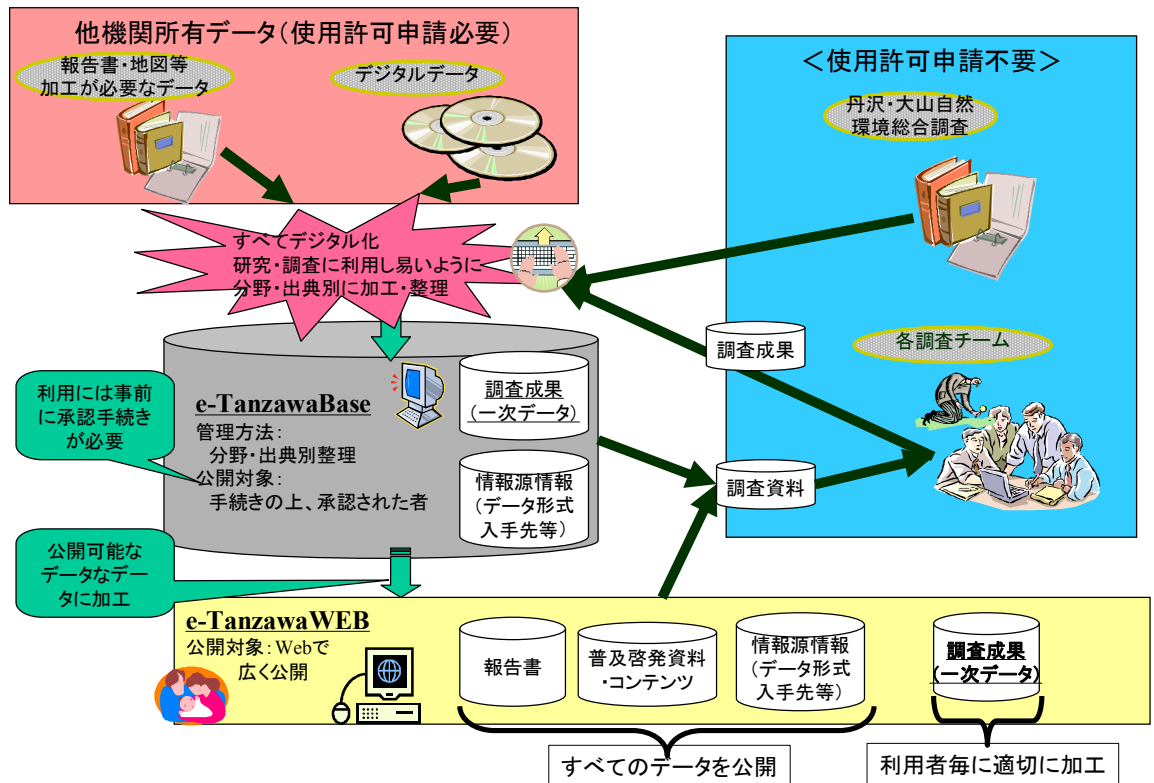


図 5 e-Tanzawa Base および WEB でのデータ整備手順

② 情報活用ルールについて

多様な権利主体が収集したデータをデジタル化し、それを e-Tanzawa に掲載し、公開・利活用する際には、それらのデータの公開・利用に関する明確なルールが無ければ、著作権や希少種の乱獲等の各種の問題が生じる。

本業務では神奈川県が環境省自然環境局生物多様性センターから平成 17 年度に受託した「種の多様性調査」の検討の結果に基づき決められた以下のルールに則り、整備を行った。

e-Tanzawa における情報活用ルール

- 基本ルール 1.
丹沢地域の自然環境保全に関わるすべての人々が丹沢大山総合調査の成果を活用できる為に、原則として一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.
広く一般への公開に支障のある下記に該当する内容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.
保護情報は公開が可能な範囲で e-Tanzawa WEB 上にて公開する。保護情報を利用する際には、別記の手順で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。

実際の調査成果の公開・非公開等を判定は図 6 の手順で表 5 の判定基準を使用する。

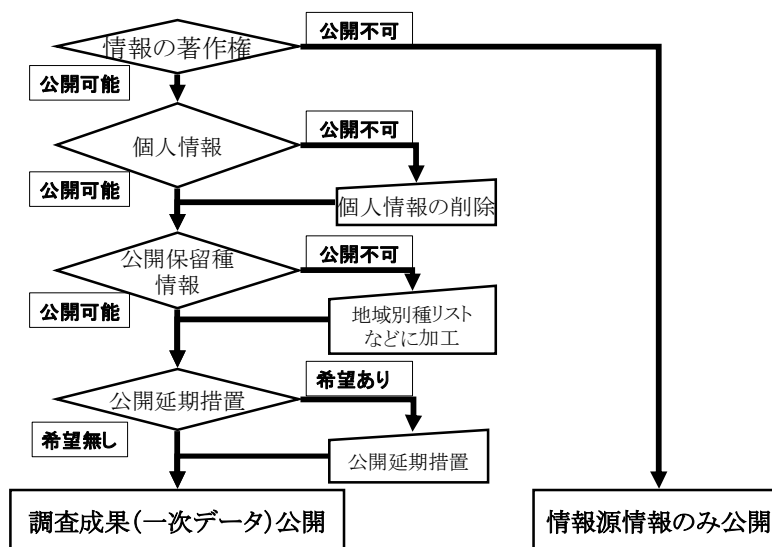


図 6 調査成果（一次データ）の公開判定の手順

表5 <調査成果（一次データ）公開時の判定基準>

1. 第1種保護情報 データの著作権に関して

- ・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. 第2種保護情報 個人情報に関して

- ・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。

3. 第3種保護情報 自然環境保全上の公開保留情報に関する基本方針

- ・分布情報の公開に危惧のある種を公開保留種に指定する。
- ・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。
- ・公開保留種に指定された種は以下の扱いとする。
 - ①e-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。
 - ②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. 一次データの公開延期措置に関して

- ・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。

(3) 構築状況

① e-Tanzawa Support の構築・運営

総合調査の円滑な初動支援を目的として平成16年7月に立ち上げ、10月から運用を開始し、平成17年5月に更新した。

このサイトは、①各種調査の基本となる調査対象8市町村をカバーする共通地図と正射影空中写真の閲覧・ダウンロード、②調査団内および他地域の自然再生プロジェクト関係者とのコミュニケーションボード、③基盤

データ情報源情報ページ、④調査運営・事務処理関連情報提供ページ、⑤資料室ページ、⑥調査活動支援アプリケーション提供ページ、および⑦サイトマップで構成されている。



図7 e-Tanzawa Support の画面

表6 e-Tanzawa Support の更新状況

更新日	更新内容
2004.05.28	HPを仮立ち上げ。
2004.06.01	不具合修正と情報追加。
2004.06.11	資料室情報追加。
2004.06.16	活動報告支援アプリを支援ソフトにアップ。活動計画・実績報告用ファイル追加。
2004.07.13	20cm/1m解像度オルソ写真を基本地図にアップ。
2004.07.23	調査計画書を資料室/基本資料室にアップ。
2004.10.27	サイトマップを追加。
2005.06.01	サイトリニューアル。

② e-Tanzawa Base の構築

丹沢大山地域を対象として基盤情報と自然環境情報の2種類のGISデータを収集・新規作成し、情報源情報(メタデータ)を付けて整理して構築した。

基盤情報は、道路、河川、流域界、地域メッシュ、地形、地質などに土地利用、行政界、人口、土地規制などの社会システム情報も加え、自然環境を解析するうえで基礎的なものとした(表7)。これらの情報は、国土数値情報のようにすでにGISデータ化されたものや、座標情報を含んでデジタル化されているものがある。また、丹沢大山地域の関係機関によるテキストデータ、印刷物ベースの地図、空中写真、衛星画像などがあり、これらも順次GISデータ化した。

自然環境情報のGISデータベース構築は、既存の調査、今回の総合調査のそれぞれの結果について、調査地点や観測地点などに関する位置情報を整理し、この位置情報を参照してGISデータ化した。データの種類は、総合調査の分野に対応させた生き物、水土、地域に加えて自然再生事業の4つに区分した(表7)。これらのデータの位置情報には、地名や

地点名などで記載されたものもあったので、地名対応表を用いて座標値あるいは3次メッシュ値を与えてGISデータとして整備した。

e-Tanzawa Base に格納したデータのフォーマットは、GISデータについては一般に広く使われているGISソフトESRI社ArcGIS準拠のシェープファイル形式とした。また、衛星画像、空中写真、地図や主題図についてはGISソフトで汎用性のあるGeoTIFF形式とした。座標系形式は緯度と経度で表現される地理座標系ではなく、東西-南北軸に沿った距離を正確に表す投影座標系とした。投影座標系には日本直角平面座標系第9系を使用した。測地系は平成14年4月に施行された測量法および水路業務法の一部を改正する法律（平成13年法律第53号）に従いJGD2000とした。

メタデータの形式は現在ISO（国際標準化機構）により、内容の統一された標準規格が制定されようとしていることを考慮して、ISO準拠の日本語規格に沿った形式でメタデータの作成を行なった。なお、要約にはファイル名、作成年、範囲、座標系、フィーチャの種類、説明をわかる範囲で記入した。

表7 e-Tanzawa Baseに格納した情報の種類

	区分	格納したデータ
基盤情報	基礎データ	道路, 河川, 流域界, 地域メッシュ, 地形, 地質, 空中写真など
	社会システム	土地利用, 行政界, 字界, 人口, 土地規制など
自然環境情報	生物	動植物分布, 植生など
	水土	防災・治山施設, 気象, 水系, 森林衰退, 災害, 水源林など
	地域	森林資源, 林業施設, 講演施設, 文化・歴史施設, 鳥獣被害など
	自然再生事業	治山施設, 植生保護柵, 登山道整備, 森林整備など

③ e-Tanzawa WEB の構築

e-TanzawaWEB は丹沢大山総合調査で集められた情報を公開、または調査に関わる情報サイトを集めた情報ホームページであり、e-Tanzawa の一般向けの顔となるサイトである。

一般向けの各種コンテンツや一般県民からの意見や情報収集を行う双方向型のコンテンツのほか、e-Tanzawa Base に収録したデータをデータベース機能・WEBGIS 機能等も用いながら、データ利用者のニーズ等にデータを適切に加工し、インターネット等を利用して利用者に利用しやすい形式の情報を提供している。



図8 e-Tanzawa WEB の画面

表 8 e-Tanzawa WEB の更新状況

更新日	更新内容
2004.12.13	e-Tanzawa ホームページ開設。
2005.04.21	神奈川 RDB 開設。
2005.04.26	Atlas 丹沢 Web 開設。
2005.04.26	神奈川 RDB 更新。
2005.06.01	サイトリニューアル。
2005.06.02	神奈川野生きのこ図鑑開設。
2005.06.02	Atlas 丹沢 Web 更新。
2005.06.02	e-Tanzawa トップページ更新。
2005.07.04	神奈川広葉樹図鑑更新。
2005.07.04	写真登録システム更新。
2005.07.04	神奈川広葉樹図鑑更新。
2005.07.04	e-Tanzawa トップページ更新。
2006.02.15	基本構想の意見募集ページを追加。
2006.02.15	サイトリニューアル。

平成 18 年 3 月現在、e-TanzawaWEB では次のコンテンツが運用、又は仮運用中である。

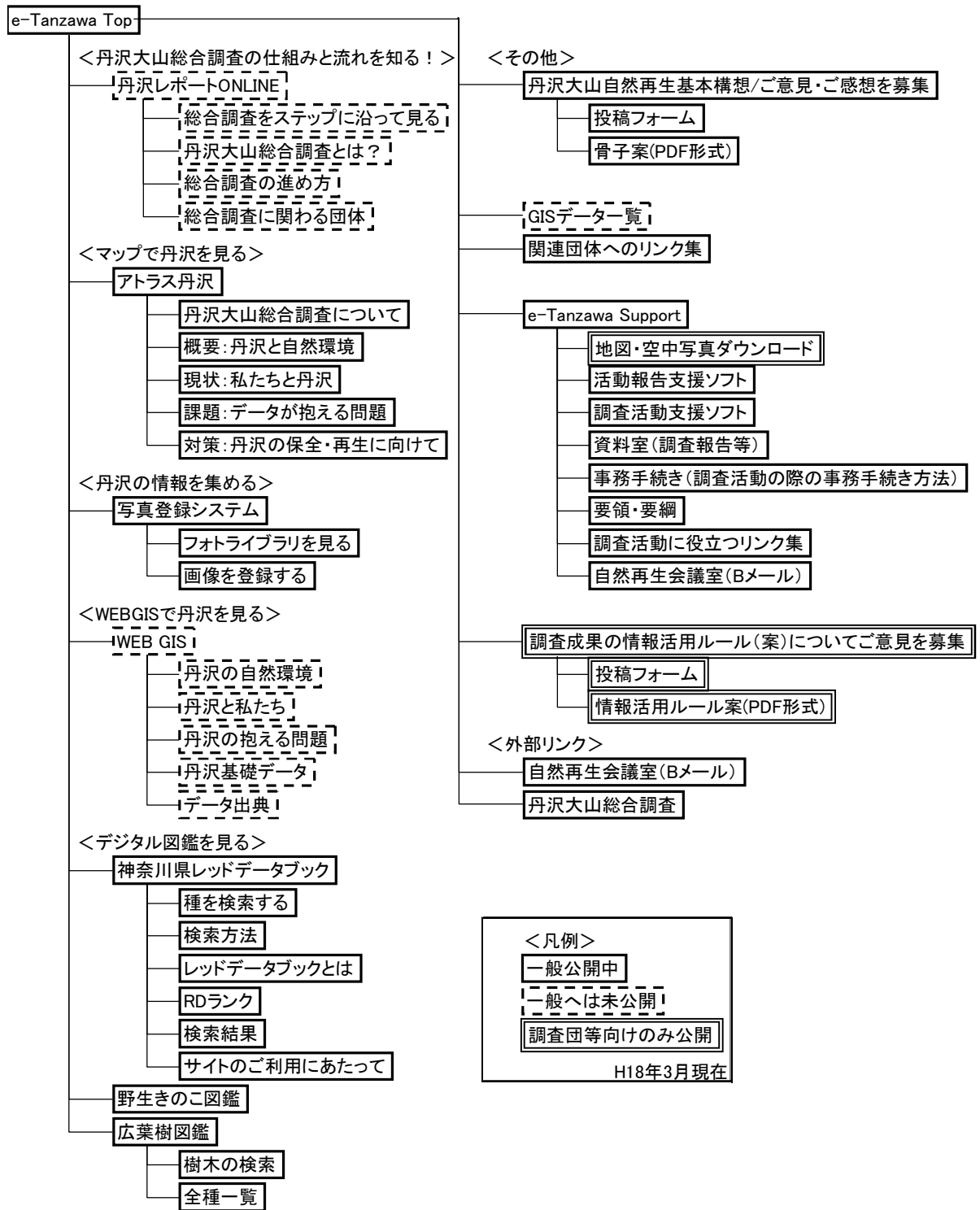


図9 e-Tanzawa のサイトマップ

1) 丹沢レポート ONLINE

丹沢大山総合調査について県民に興味を持ってもらい、県民の意見を政策形成に効率的に反映させるために、調査全体のしくみと流れを視覚的に現在進行形で示し、基本構想素案等への意見募集や反映結果の提示を支援するコンテンツである。(7章を参照)



図 10 丹沢レポート ONLINE の画面

2) アトラス丹沢



図 11 アトラス丹沢の画面

アトラス丹沢とは、丹沢大山総合調査で得られた結果を多くの方々にわかりやすく提供し、丹沢についての情報を共有するため作成した地図帳である(付属資料1)。

本コンテンツはその概要をまとめたコンテンツである。

3) 丹沢写真登録システム

丹沢山地の自然環境調査に役立つ丹沢の風景写真を広く一般から提供を受ける目的で作成されたコンテンツ。利用者はインターネット上から写真の登録、閲覧が可能である。

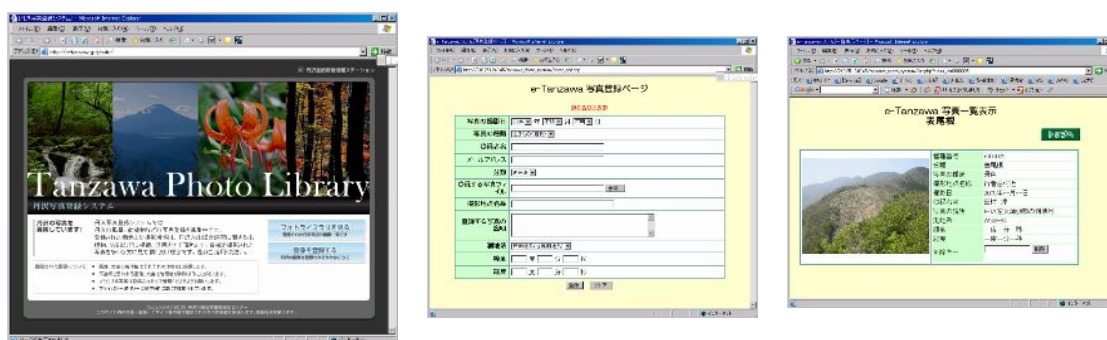


図 12 丹沢写真登録システムの画面

4) Web GIS の公開

e-Tanzawa Base の GIS データの公開方法として、WebGIS 技術を適用して 2 通りの Web サービスを実現した。

一般の利用者むけには、インターネット・ブラウザから参照して利用者の興味・関心に
 応じて地図の表示内容と地域を調整できる対話型の閲覧システムを構築した。研究者むけ
 には、GIS ソフトウェアからインターネットを通じてデータを参照し利用者の手元にある
 データとともに空間分析や集計処理が可能な GIS データ連携利用環境の構築を進めている。

WebGIS の基本ソフトウェアは、ESRI
 社の ArcIMS バージョン 9.0 を使い、東
 京情報大学に設置した仮サーバ上で試験
 運用した後、神奈川県農業技術センター
 の農林水産情報システムサーバに移設
 し平成 17 年 5 月から運用を開始した。

一般向け閲覧システムは、ArcIMS ソフ
 トウェア付属の「HTML ビューア」をもと
 に、HTML と JavaScript を用いて表示状
 態を調整し、また独自機能を組み込んだ。
 閲覧システムに実装した機能は、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、定型印刷、任意地点の XY 座標
 値取得である。

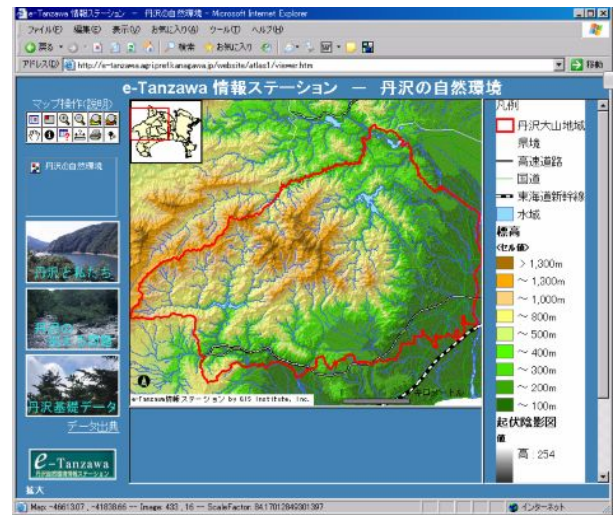


図 13 仮運用中の WEBGIS の画面

研究者向けサービスでは、ESRI 社製 GIS ソフトウェア「ArcGIS」に読み込んで利用できる
 環境を構成中である。現在、メタデータの整備に加えて、平成 16 年度は ArcGIS バージョ
 ン 9.0 を県立生命の星・地球博物館などに導入し、関係機関とのデータ連携・共有を進める
 準備を始めた。この一環として、平成 16 年度に公開した Web 版アトラス丹沢の GIS デー
 タを WebGIS で提供するサービスを平成 18 年度 3 月から運用している。今後、総合調査な
 どのデータを追加した GIS データの閲覧システムを充実させていく計画である。

5) 神奈川県広葉樹図鑑

神奈川県に生息する広葉樹を葉の付き方・形などで検索、詳細を閲覧できるコンテンツ
 である。



図 14 神奈川県広葉樹図鑑の画面

6) 神奈川県きのこ図鑑

神奈川県に生息する食用キノコや毒キノコを掲載、その見分け方などを掲載したコンテンツである。



図 15 神奈川県きのこ図鑑の画面

7) 神奈川県レッドデータブック

レッドデータブックとは、絶滅のおそれのある生物種をとりあげ、自然の保護における優先順位を決定する手助けとなる種の分布や生息状況などの情報をまとめた本で、IUCN(国際自然保護連合)が1966年に初めて作成した。日本においても、環境省や水産庁がレッドデータブックを発行しており、各都道府県や学会においても独自のレッドデータブックが作成されている。

神奈川県においても、1995年に神奈川県立生命の星・地球博物館により「神奈川県レッドデータ生物調査報告書」が作成され、これらの情報を基に神奈川県レッドデータブックが作成された。本コンテンツはこれを元に作成されたものである。

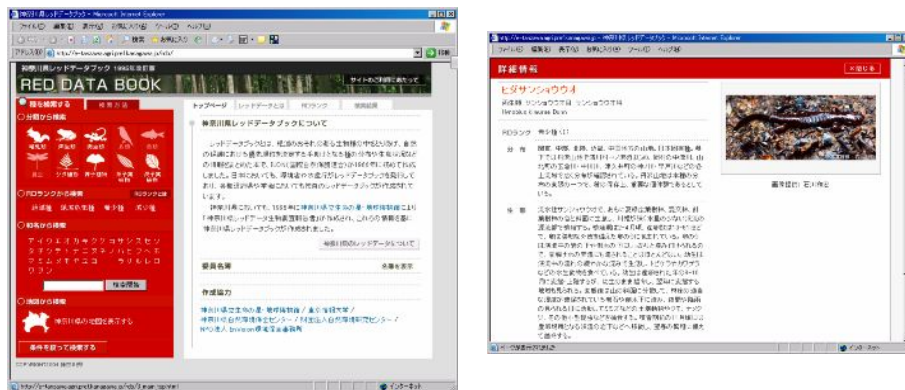


図 16 神奈川県レッドデータブックの画面

④ e-Tanzawa WEB のサーバ構成

e-Tanzawa WEB に含まれるコンテンツは3ヶ所に設置されたサーバから配信されている。
各サーバの設置場所ならびに配信コンテンツを図17に示す。

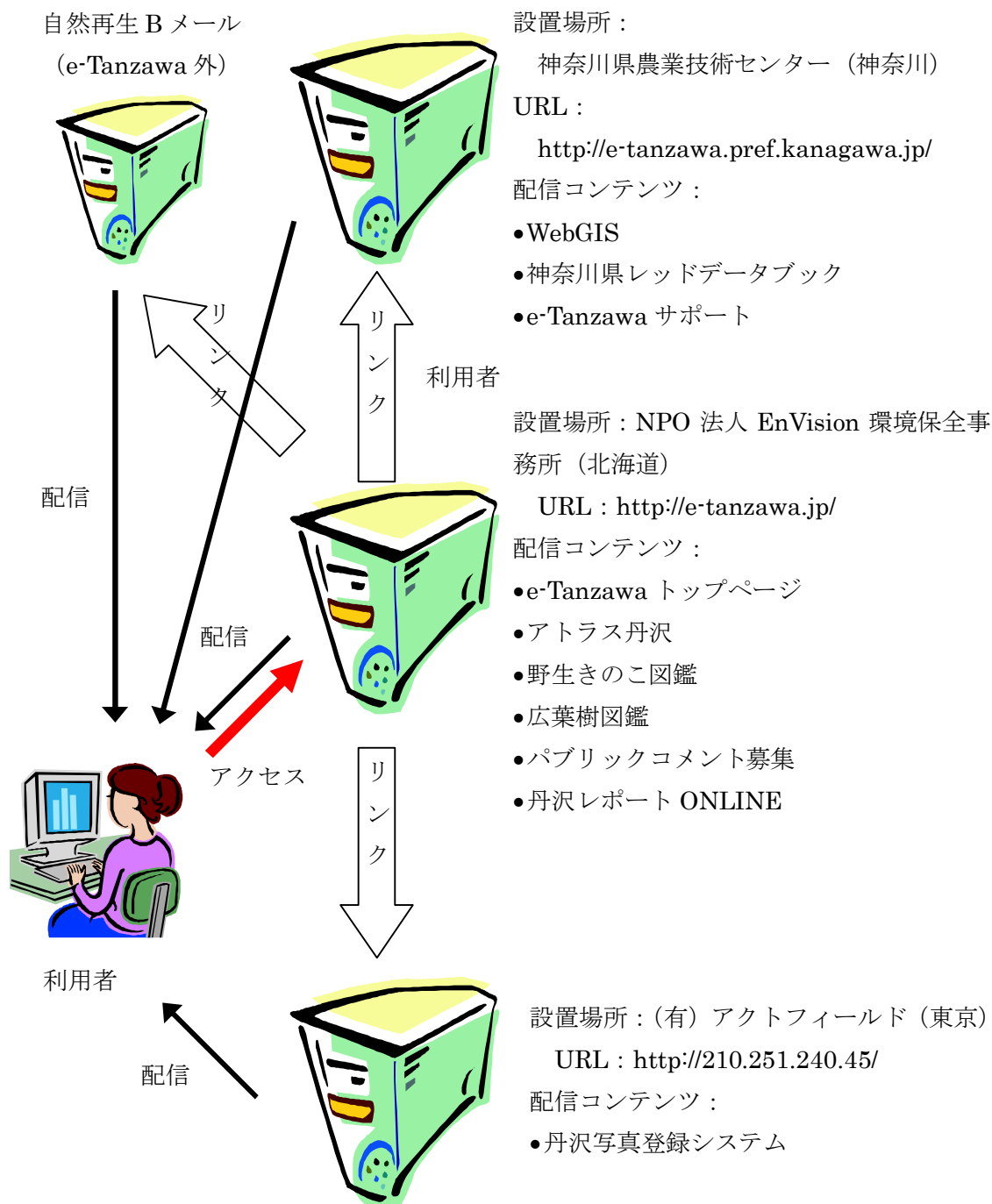


図17 e-Tanzawa WEB のサーバ構成

⑤ e-TanzawaWEB のアクセス数

1) e-Tanzawa WEB の参照数の変化について

e-Tanzawa は 2004 年にまず関係者向けの支援サイトである Support が開設された。続いて、2004 年末に e-Tanzawa Web の仮運用開始、2005 年 4 月に神奈川県 RDB 等の開設とともに e-Tanzawa の本格稼動が始まった（表 8 参照）。

図 18 に神奈川県農業技術センターに設置した e-Tanzawa サーバにおける 2005 年 4 月から 2006 年 3 月までの月別トップページ参照数と累計を示す。ただし、2005 年 4 月時点ではトップページが存在せず、神奈川レッドデータブックが単独で稼動していたので、集計には神奈川レッドデータブックの参照数を用いた。月別参照数は平均で約 500 件、累計は 2006 年 3 月現在で 6,102 件となっている。e-Tanzawa の URL の周知については、アトラス丹沢第一集に神奈川レッドデータブックの URL を掲載したのを皮切りに、総合調査の各会議資料や県民向けセミナー等でトップページの URL を広報してきた。現在では、検索エンジンでヒットするようになった。

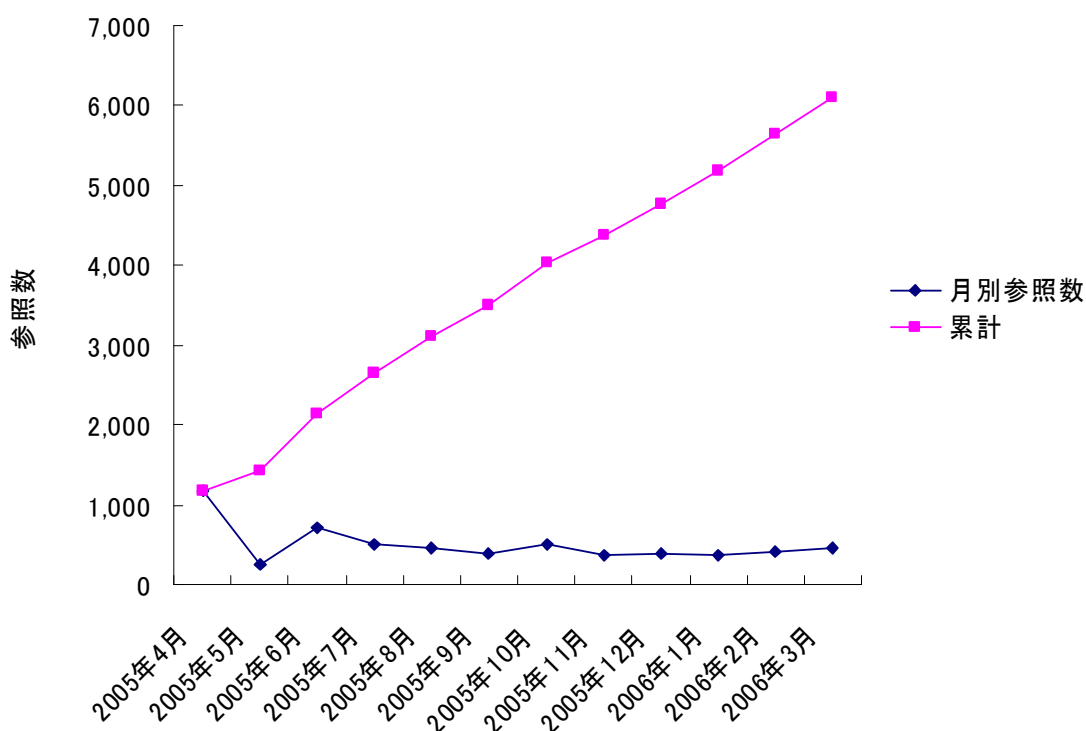


図 18 月別トップページ参照数と累計

2) コンテンツ別参照数

図 19 に 2006 年 3 月までのコンテンツ別トップページ参照数と全コンテンツに占める割合を示した。神奈川レッドデータブックはアトラス丹沢第一集に URL が掲載されており、最初に解説されたコンテンツなので、参照数の半分を占めていた。e-Tanzawa サポートは

昨年度から開設していたが、調査支援のためのページで資料などしか含まれないこと、検索エンジンにヒットしない設定にしてあることなどから開設期間のわりに参照件数が少なかった。それ以外のコンテンツの参照数の順位はほぼ開設の順になっていた。

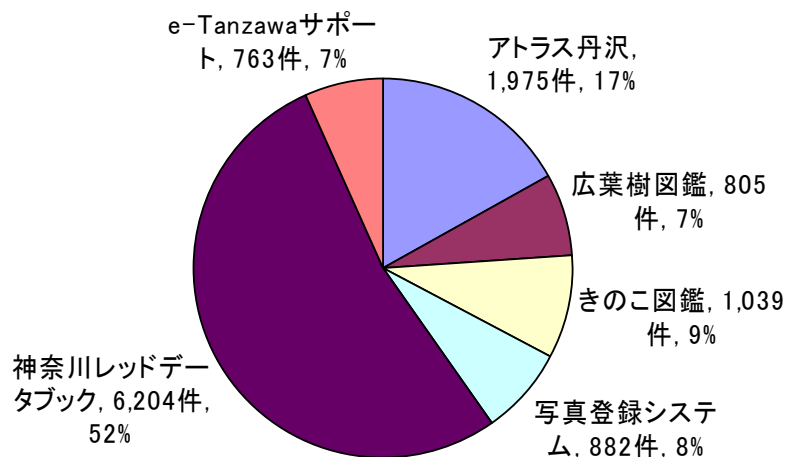


図 19 コンテンツ別トップページ参照件数と全体に占める割合

(4) 自然再生事業への活用の進め方

e-Tanzawa WEB は、平成 18 年度中は *e-Tanzawa* (<http://e-Tanzawa.agri.pref.kanagawa.jp/>) にて仮運用されてきた。セキュリティや維持管理の関係上、ミラーサーバーとして <http://e-Tanzawa.jp/>での運用を平成 18 年 3 月より開始した。今後の *e-Tanzawa* 開発は、「解析」、「公開」、「更新」が重要な点となると考えられる。

総合調査のゴールは、自然再生事業に向けた政策提言であり、情報整備調査を含めた多角的な調査結果を政策へと結びつける必要がある。このため、調査結果を多面的、総合的に解析し、問題の抽出（スコーピング）を行い、丹沢大山地域の全体的な保全再生のエリア決定（全体計画策定）を踏まえて、有効な保全対策事業をデザインする必要がある。

スコーピングや全体計画策定では、景観要素の変化や相互影響を異なるスケールで解析する必要があるため景観生態学的手法の適用が有効と考えられる。このため、*e-Tanzawa Web* の機能に、*e-Tanzawa Base* に格納した GIS 情報を流域などのユニットで簡単に要約・指標化するためのユーザーインターフェース組み込みが課題となる。また、保全対策事業のデザインでは、事業の必要性と有効性を合理的に示すことが意思決定に重要と思われる。それには、問題に関する横断的な調査結果を、問題関連図式(田中 2002)などの形で表したモデルを作り、GIS の解析・表示機能を活用したシミュレーションやシナリオ分析が考えられ、現在のシステムとの連動が課題となる。

自然再生事業の計画・実施では、関係者との合意形成は必須要件である。この際、一次情報を含めた情報公開は解析結果の評価と代替案の提示に重要である。*e-Tanzawa Web* はそのような環境提供を前提として構築しているが、公開には多様な主体により作成・提供された情報の公開、第三者利用に関するルール明確化が課題である。

今回開発したような統合 GIS ではデータ更新が大きな負担となり、対応が課題となると思われる。関係機関における分散型 GIS データベースへの移行が一つの道筋であり、関連動向を踏まえた取り組みが課題と思われる。また、個別のデータ更新の労力軽減に向けたツール提供や環境提供も不可欠である。*e-Tanzawa* では、植物、大型菌類、昆虫などの野外調査データを位置情報と併せてデータベース登録するアプリケーションや、一般ユーザーが Web から現地情報を位置座標を付加して登録するツールなどを開発するなどこの問題にも取り組んでおり、運用を通じた改善が課題となっている。

なお、このような機能を持った情報システムは、情報技術の発達のおかげで、最近では、必ずしも情報を一元的に集積管理し、処理する必要はなくなっている。むしろ、多極分散的に情報を収集・管理し、これらをインターネットなどを介して共有してすることが、これまでの情報資源やデータベースを有効活用し、維持管理や更新を確実化するうえで現実的と思われる。

そこで、自然環境保全センターにおいて、多様な主体が運営する自然環境情報システムの共有化を促進する機能を充実させていくことが考えられ、このような方向に沿って情報環境や運営体制を整備していくことが今後の方向性として浮かび上がってきた。

ここでは、基本的な情報機器類や情報環境の整備に加えて、情報入り口ホームページ（ポータルサイト）の運営、基盤的な情報の整備・更新、総合調査や保全対策その他の成果のデータベース整備・更新、各種関連情報の情報源情報のデータベース化と情報発信などに

加えて、各種団体、機関における自然環境情報化の支援やレンタルスペースの提供など、の活動を想定したシステム整備が今後の課題である。

さらに、平成 19 年度から始まる水源環境保全施策では、丹沢大山地域はその中核的なエリアであることから、モニタリング、解析、効果測定などでの e-Tanzawa の積極的な活用と連携について、具体的な検討を早急に進めていく必要がある。

3 基盤情報の整備

(1) 概要

本年度は平成 16 年度に整備した基盤情報に加え、優先順位の高い GIS 情報を収集し、リスト化、メタデータを作成するなど利用に向けた整理を行なうとともに、利用頻度が高いと見込まれる印刷地図の GIS データ化、空中写真の座標付与など基盤情報の追加整備を行った。

また、情報活用ルールに基づき収録データの出典確認を進め、著作権への対応、希少種情報の公開制限、利用規約などについて検討・整備し、基盤情報を e-Tanzawa に登録する際に反映させた。

(2) 調査方法

昨年に引き続き、優先順位の高い順に、1. GIS データの収集、2. 衛星画像・空中写真の収集、3. 印刷地図の GIS 化、4. その他処理を行った。

また、神奈川県が環境省自然環境局生物多様性センターから平成 17 年度に受託した「種の多様性調査」の検討の結果に基づき検討した情報活用ルールの業務と連携をとりながら、収録データの出典確認を進め、著作権への対応、希少種情報の公開制限、利用規約などについて検討・整備した。

(3) 調査結果

① GIS データの収集

地図基本要素の追加として、追加したデータは表 9 のとおり。地図表示の際の基本要素となる 1/25,000 基盤情報データ、最終的に出力される地図の背景として標準的な 1/50,000 地形図、総合解析に資する土壤図、地質図、都市情報システム、河道構造データベースを収集した。いずれも、外部機関から購入または貸与されたものなので、調査団内の使用は可能であるが、一般に配布することはできない。

表 9 追加された GIS データ

データ名	年代	精度	範囲	出典	一般公開の可否
1/25,000基盤情報データ	2003	1/25000	神奈川・東京・山梨・静岡	国土地理院数値地図25000(空間データ基盤)	否
1/50,000地形図	2003	1/50000	神奈川・東京・埼玉	国土地理院数値地図50000(地図画像)	否
1/500,000土壤図	1968	1/500000	日本全国	国土交通省1/500,000土地分類図	否
1/200,000地質図	2004	1/200000	神奈川	地質調査総合センター発行20万分の1数値地質図	否
都市情報システム	2000	1/2500	丹沢大山地域	都市計画課 神奈川県都市情報システムデータ	否
河道構造データベース	2003		日本全国	国立環境研究所河道構造データベース	否

② 衛星画像・空中写真の収集

昨年度は空中写真のスキャンが終了し、ジオリファレンスについては一部の画像に留まっていた。本年度はジオリファレンスが完了したので、すべての画像を GIS 上で示すことが可能になった(表 10)。また、新たに 1946 年に米軍が撮影した空中写真を取得したので、

時系列解析を長期間にわたり行なうことが可能となった。1977 年以降はかなりの画像量であるが、年代ごとに画像範囲・色調・分解能が異なるので、いかに解析に活用するかが今後の課題になると考えられる。図 20～29 に各年代の画像範囲を示す。なお、2000 年空中写真および各時点の LANDSAT データは丹沢大山地域全域をカバーしているため図を省略した。

表 10 整備された衛星画像および空中

データ名	年代	精度	範囲	出典	一般公開の可否
1946空中写真(白黒)	1946	10cm	丹沢大山地域	米軍撮影	否
1977空中写真(カラー)	1977	25cm	丹沢大山地域	国土地理院撮影	否
1978空中写真(白黒)	1978	30cm	丹沢大山地域	神奈川県撮影	否
1982.11月空中写真(白黒)	1982	30cm	丹沢大山地域	神奈川県撮影	否
1983.5月空中写真(白黒)	1983	30cm	丹沢大山地域	神奈川県撮影	否
1984.4月空中写真(白黒)	1984	30cm	丹沢大山地域	神奈川県撮影	否
1988.5月空中写真(白黒)	1988	30cm	丹沢大山地域	神奈川県撮影	否
1997空中写真(カラー)	1997	40cm	丹沢大山地域	神奈川県撮影	否
2000空中写真(カラー)	2000	20cm	丹沢大山地域	パスコ撮影	可
2004.10月空中写真(カラー)	2004	25cm	丹沢大山地域	神奈川県撮影	否
1990.10月Landsat_TM画像	1990	30m	丹沢大山地域	東京情報大所有	否
1995.5月Landsat_TM画像	1995	30m	丹沢大山地域	東京情報大所有	否
1999.10月Landsat_TM画像	1999	30m	丹沢大山地域	神奈川県所有	可
2000.4月Landsat_TM画像	2000	30m	丹沢大山地域	東京情報大所有	否
2000.12月Landsat_TM画像	2000	30m	丹沢大山地域	東京情報大所有	否
2001.4月Landsat_TM画像	2001	30m	丹沢大山地域	東京情報大所有	否
2000.10月Landsat_ETM+画像	2000	15m	丹沢大山地域	東京情報大所有	否
2001.7月IKONOS画像	2001	1m	丹沢大山地域	東京情報大所有	否
2002.7月IKONOS画像	2002	1m	丹沢大山地域	東京情報大所有	否

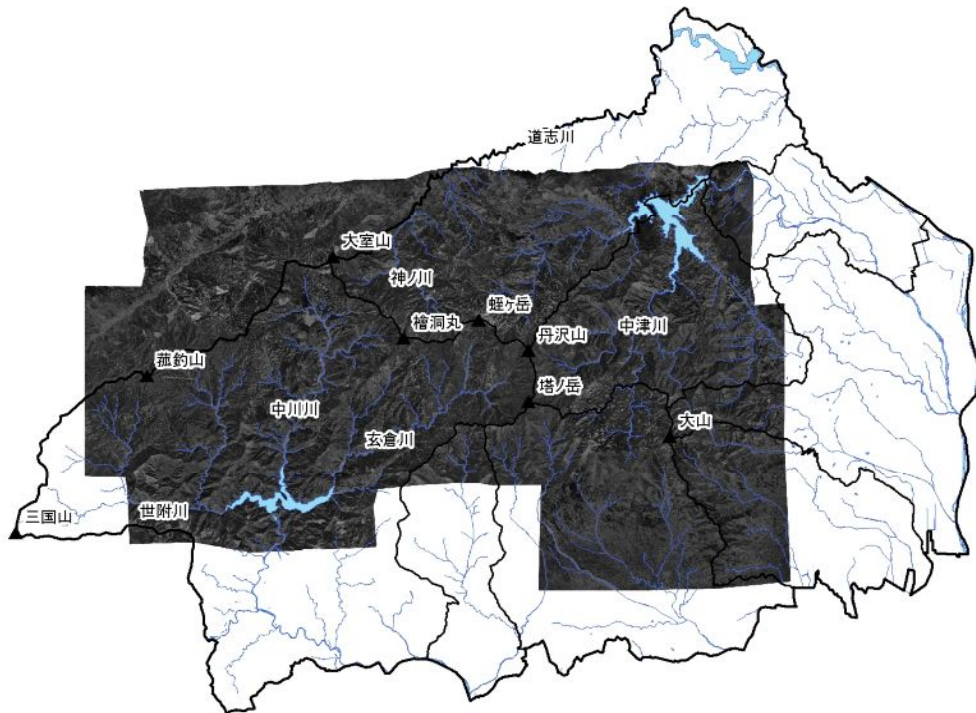


図 20 1946 年空中写真画像範囲



图 21 1977 年空中写真画像範囲

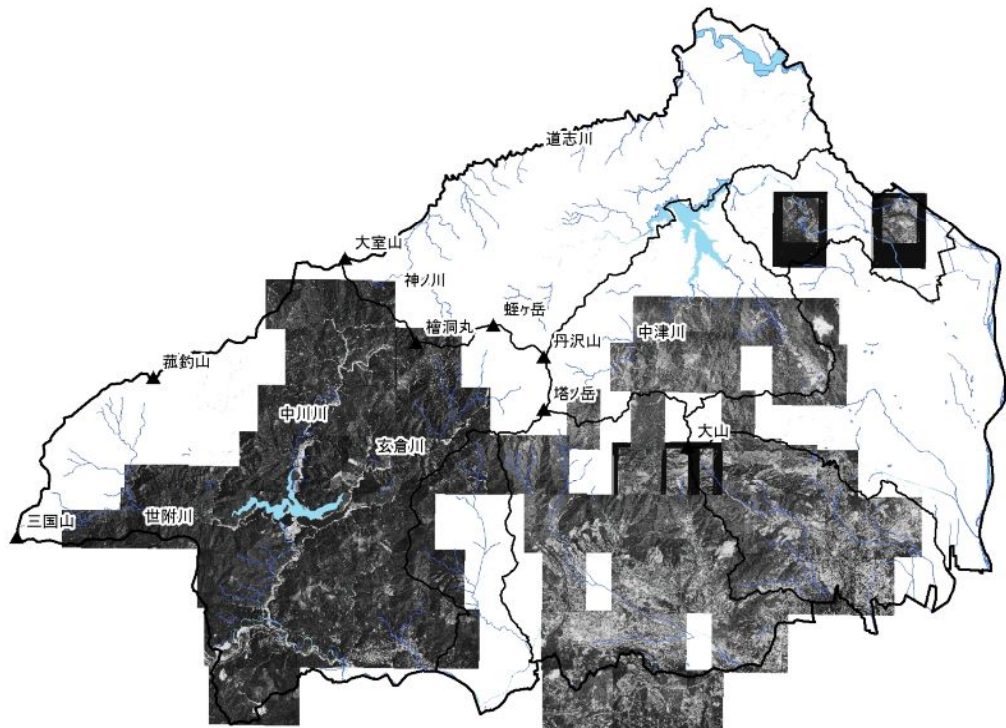


图 22 1978 年空中写真画像範囲

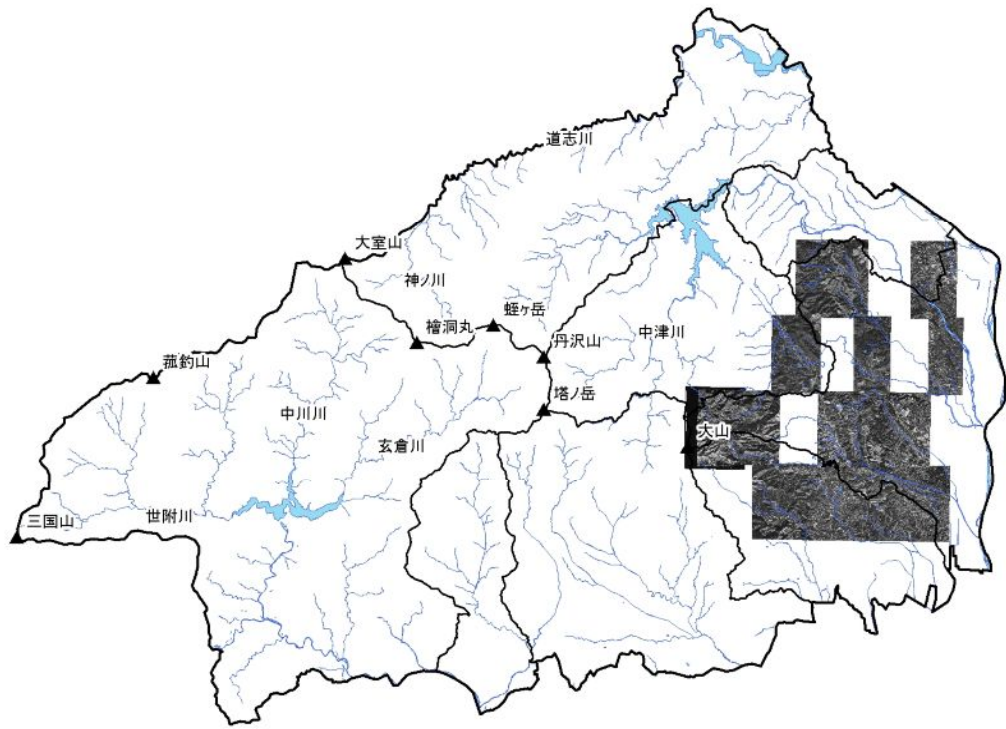


图 23 1982 年空中写真画像範圍

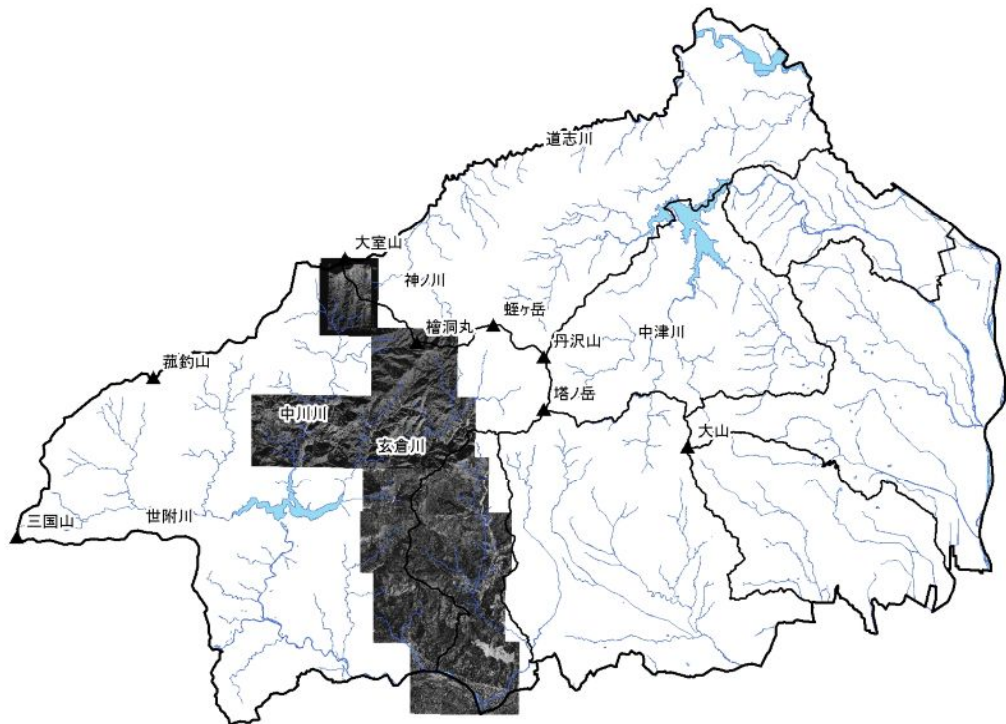


图 24 1983 年空中写真画像範圍

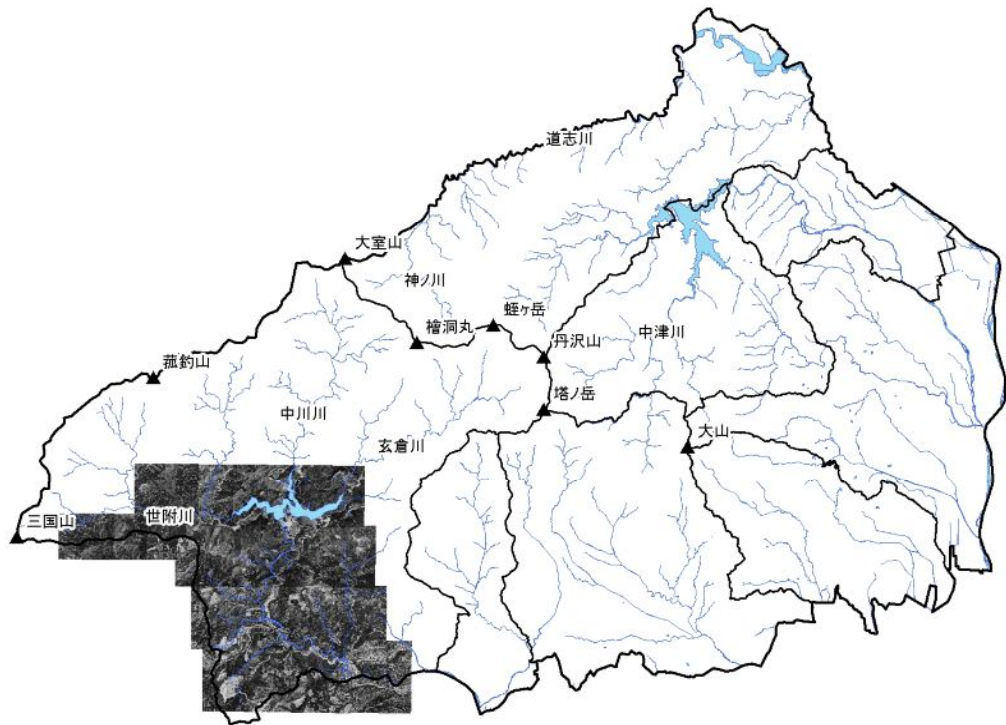


图 25 1984 年空中写真画像範圍

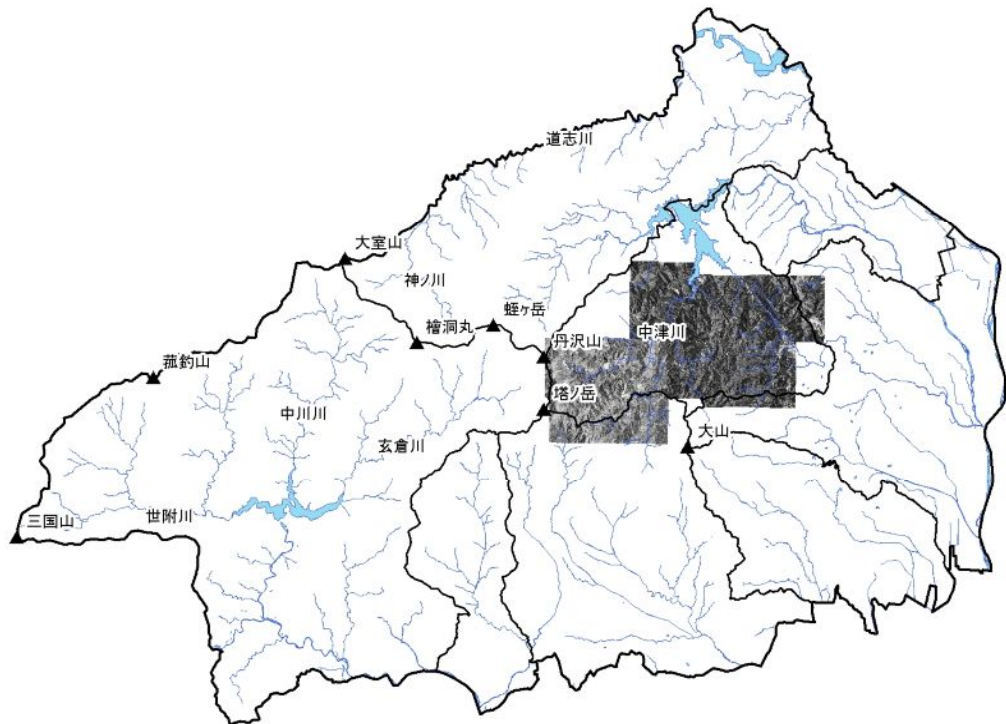


图 26 1988 年空中写真画像範圍

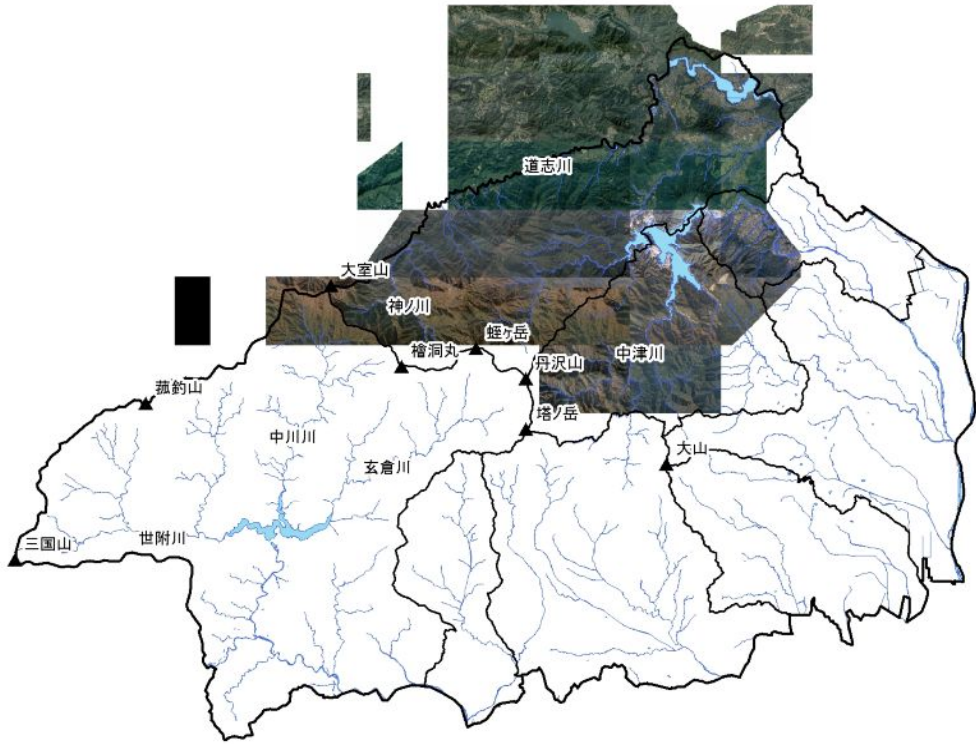


图 27 1997 年空中写真画像範圍

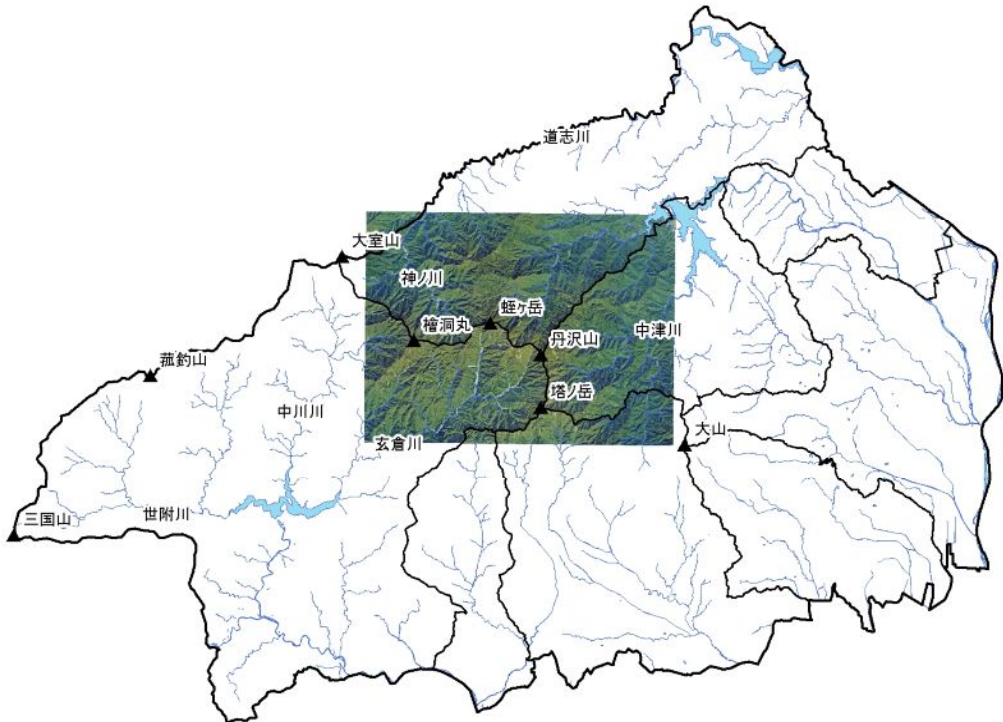


图 28 2004 年空中写真画像範圍

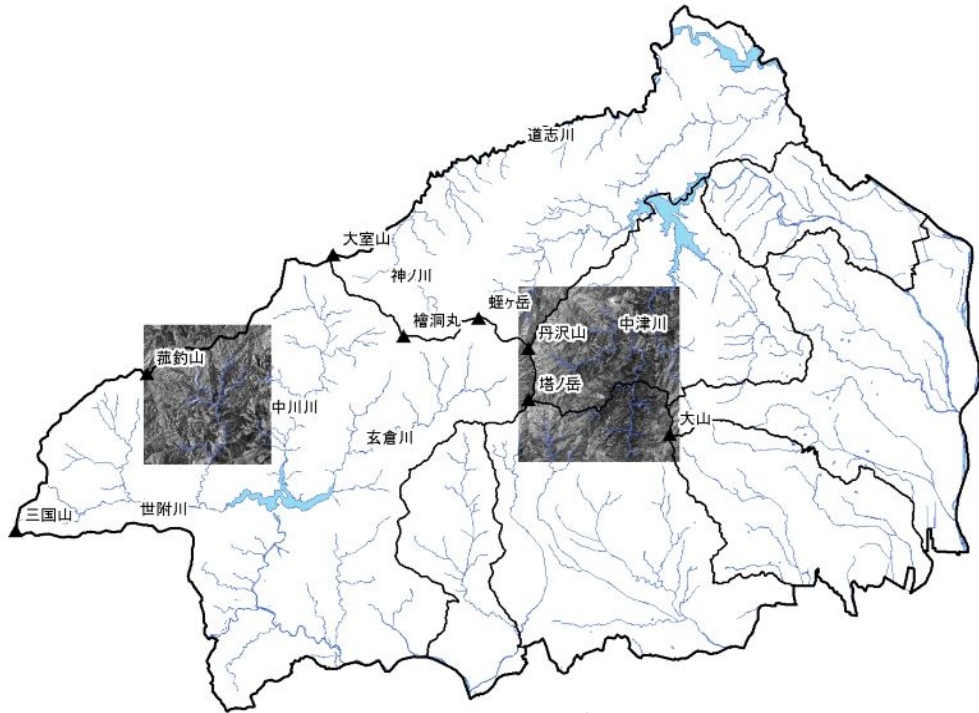


図 29 イコノス画像範囲
 東 (2002 年)、西 (2001 年)

③ 印刷地図の GIS データ化

地図作成時や総合解析時に必要になると考えられたデータを優先的に GIS データ化した。追加データを表 11 に示す。印刷地図の GIS データ化手法については昨年度報告書を参照のこと。

表 11 追加した印刷物の GIS データ

データ名	年代	精度	範囲	出典	一般公開の可否
河川	2005	1/25000	丹沢大山地域	25000数値地図および地形図	可
ごみ埋没量・撤去量			丹沢大山地域	NPO法人みろく山の会	可
第6回基礎調査植生図	1999	1/25000	丹沢大山地域	環境省自然環境基礎調査植生図画像	可
丹沢大山地域内各種道路			丹沢大山地域	国有林管内図・県作成林道データ・1/25,000数値地図	可
震災崩壊地	関東大震災	1/50000	丹沢大山地域	自然災害履歴図	可
丹沢地名			丹沢大山地域	昭文社SuperMapple	可
休憩所	2004	1/40000	丹沢大山地域	昭文社山と高原地図	可
公衆便所	2004	1/40000	丹沢大山地域	昭文社山と高原地図	可
山小屋	2004	1/40000	丹沢大山地域	昭文社山と高原地図	可
駐車場	2004	1/40000	丹沢大山地域	昭文社山と高原地図	可
博物館施設	2004	1/40000	丹沢大山地域	昭文社山と高原地図	可
避難小屋	2004	1/40000	丹沢大山地域	昭文社山と高原地図	可
展望施設	2004	1/40000	丹沢大山地域	昭文社山と高原地図	可
丹沢登山道	2004	1/40000	丹沢大山地域	昭文社山と高原地図・県作成登山道データ	可
浄水場	2001	1/100000	神奈川全域	神奈川県水利用図	可
取水堰	2001	1/100000	神奈川全域	神奈川県水利用図	可
導水路	2001	1/100000	神奈川全域	神奈川県水利用図	可

④ 一次加工によって作成したデータ処理

DEM などを用いて一次加工して利用可能にしたデータを表 12 に示す。

その他、3 月現在で e-TanzawaBase にメタデータを登録してあるデータは資料編参照のこと。

表 12 一次加工によって作成したデータ処理

データ名	年代	精度	範囲	出典	一般公開の可否
傾斜角	2005	12m	丹沢大山地域	12m	可
2000年国勢調査基本指標データ	2000	3次メッシュ	丹沢大山地域	JPS国勢調査地域メッシュ統計	可
水系	2005	12m	丹沢大山地域	12mDEM	可
集水域	2005	12m	丹沢大山地域	12mDEM	可
尾根	2005	12m	丹沢大山地域	12mDEM	可
1965国勢調査メッシュ人口	1965	3次メッシュ	丹沢大山地域	神奈川県統計調査課発行神奈川県メッシュ統計報告	可
メッシュ開放角度	2005	50m	丹沢大山地域	50mDEM	可
メッシュ起伏量	2005	50m	丹沢大山地域	50mDEM	可

⑤ 課題

本年度で、優先度の高いデータについてはかなりの種類を収集および GIS 化・デジタル化した。また、情報活用に関するルール作成検討会の開催ならびにメタデータ作成の進行によってデータの取扱いに手順が定まり、e-TanzawaBase の維持管理がマニュアル化した。

4 丹沢大山保全対策データベース整備

(1) 概要

本調査は過去に神奈川県が実施した行政・事業関係情報、写真地図などの画像資料の収集・登録を目的とし、平成16年度では丹沢大山保全対策事業に関する基本文献、行政関係書類、事業資料を暫定的にリスト化し、重要資料に関しては全文参照ができる（PDF ファイルなど）デジタルアーカイブを作り、調査団活動支援サブシステム「e-TanzawaSupport」に丹沢大山保全事業資料室（DB）として組み込んだ。本年度は、昨年度収集が進まなかった行政・事業関係資料に関する未収録データの追加収集、デジタル化作業の実施を目的とした。

(2) 調査方法

本年度は総合解析ならびに丹沢大山保全計画の改訂に資するデータの収集を優先的に行なうとし、データ収集範囲を表13のとおりとした。

表13 データ収集範囲

・丹沢大山保全対策関係情報 ・行政関係情報 ・自然環境保全センター研究部関係情報	・丹沢大山自然環境総合調査関係情報 ・丹沢大山総合調査関係情報
--	------------------------------------

収集したデータはGISデータ化や整理表の作成を行い、e-TanzawaBaseに登録を行なった。

e-TanzawaBase内では基盤情報データと同様にメタデータをデータベース管理しているため、キーワードでファイルごとに検索できるほか、保全対策、生きもの、水土、地域再生の分野別カテゴリーでも検索可能である。また、メタデータには情報活用に関するルール作成検討会の結果を受け、一般公開の可否に関するフィールドも設定されている。

(3) 調査結果

① 丹沢大山保全対策関係情報

まず、丹沢大山保全対策推進会議作業部会で収集された保全対策事業実施アンケート結果を元に、事業実施箇所のGISデータ化と保全対策事業整理表の作成を行なった。GISの属性データにはアンケート項目に従い、実施年度、その他事業に関連する内容を与えた（図30）。事業整理表は構成事業の実施内容（1256件）ごとに表14の項目で整理した。その他、ニホンジカ保護管理計画事業に関してGISデータを収集した。保全対策関係収集データのメタデータは巻末資料の保全対策の項を参照のこと。

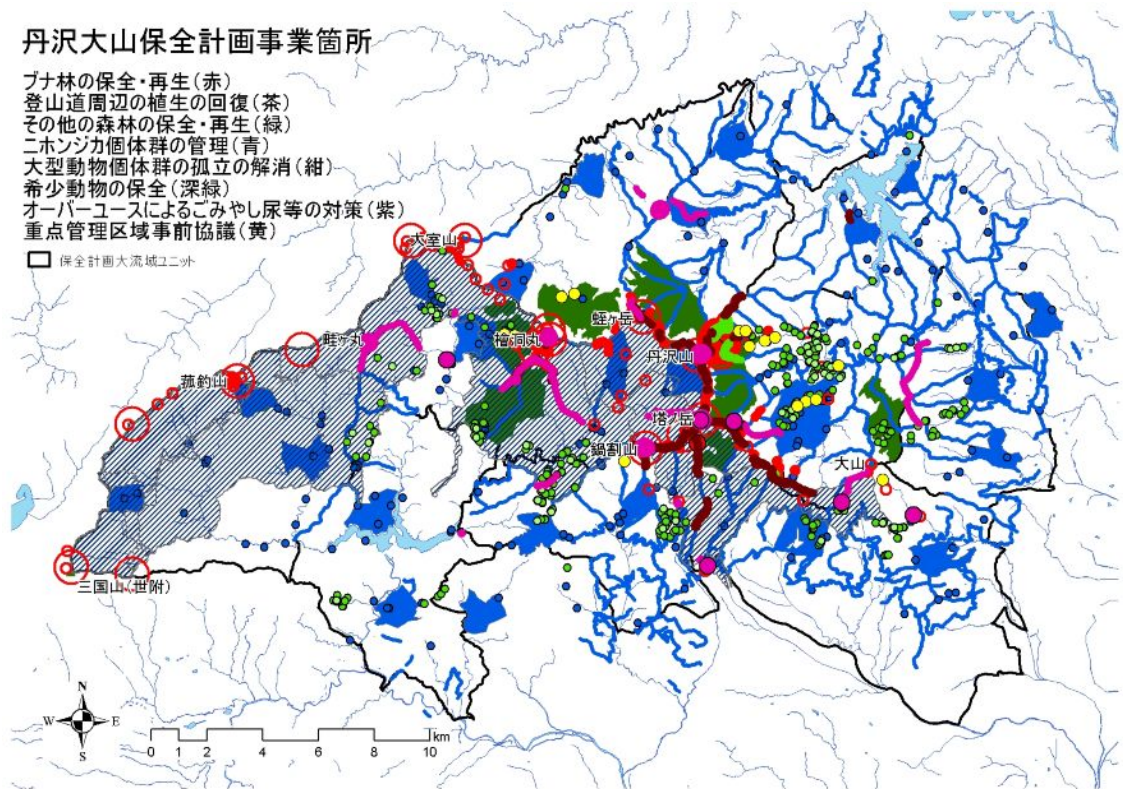


図 30 事業実施箇所

表 14 事業整理表の項目

● 年	● 実施内容
● 実施事業名	● 数量
● 細々事業名	● 単位
● 実施機関	● 実施内容ごとの金額
● 市町村・大字	● 実施事業の総額
● 地名・路線名	● 大流域名

② 行政関係情報

1) 県関係 (治山基本図・砂防図・施業履歴・広域防獣柵)

● 治山基本図

治山施設は各地域県政総合センター等が個別に管理しており、現状では、位置情報は紙ベースの治山基本図 (1/5,000) のみであった (津久井管理区域を除く)。そこで、各事務所から治山基本図を借用し、400dpi でモノクロスキャンを行い、治山施設設置箇所をポイントデータ化した。属性には設置年度および施設種別を与えた。

● 砂防図

県作成の砂防図 (1/5,000) を 400dpi でカラースキャンし、砂防指定地をラインデータ化し、片側 75m でバッファを発生させ砂防指定地とした。

- 施業履歴

紙ベースで保管されている県行造林地の施業履歴を施番単位で入力した。また、清川管理区に関しては GIS データを収集した。

- 広域防獣柵

各地域行政センターに保管してある広域防獣柵の図面をトレースし、統合した。

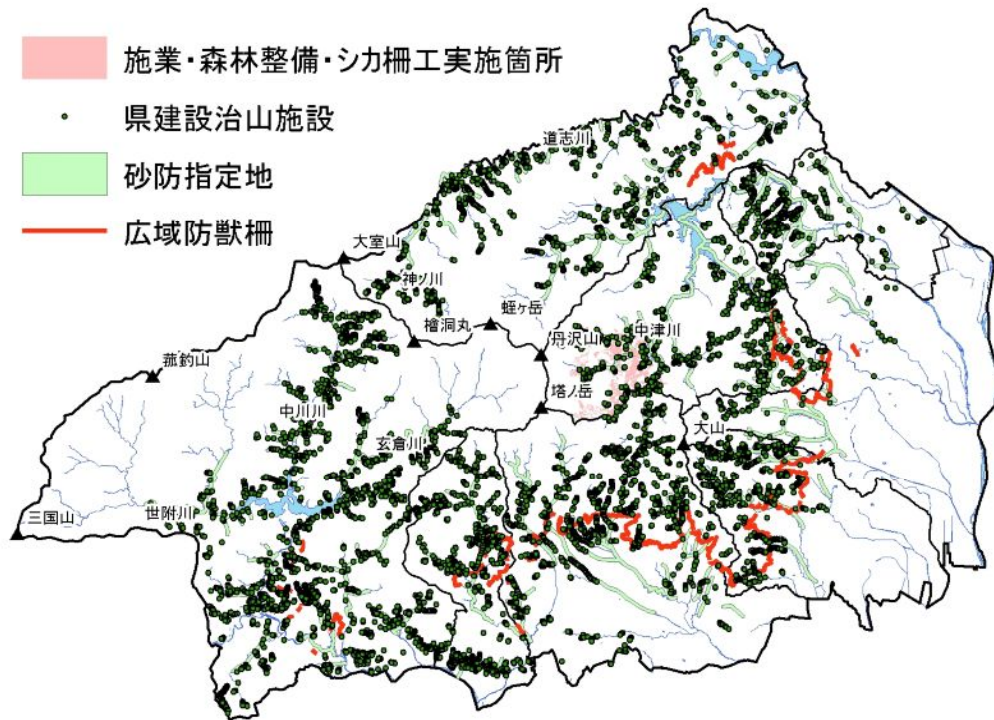


図 31 県関係行政データ

2) 国関係 (国有林林班界・機能類型別区分・国有林内治山施設図)

- 国有林林班界

国有林野施業実施計画図 (1/20,000) を 400dpi でカラーレスキャンし、林班をポリゴンデータ化した。属性には林班番号を与えた。

- 機能類型別区分・緑の回廊

林野庁の指定する機能類型および緑の回廊を国有林林班界データに与えた。ただし、一部小班単位で機能類型が与えられている箇所があったので、その箇所に関しては小班のポリゴンを新たに作成した。

- 国有林内治山施設図

国有林野施業実施計画図に記入されていた治山施設設置箇所をポイントデータ化した。

属性には設置年度および施設種別を与えた。

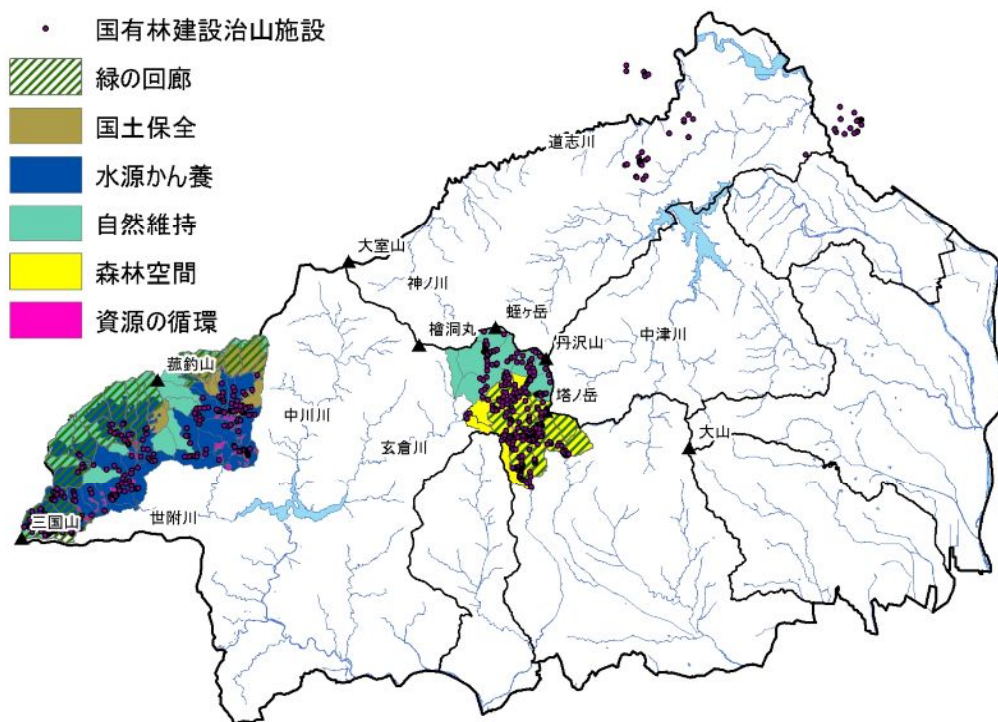


図 32 国関係行政データ

3) 自然環境保全センター研究部関係情報

既往の神奈川県森林研究所研究報告、自然環境保全センター研究部実施事業等の調査結果を GIS 化した。表 15 に GIS したデータのリストを示す。本年度は主にブナに関するデータが多数を占めた。

表 15 自然環境保全センター研究部関係情報

データ名	年代	精度	範囲	出典
県営林内植生保護柵			丹沢大山地域	研究部作成
2003年ブナハバチ広域調査地点	2003		丹沢大山地域	研究部資料
2003年ブナ広域衰退調査調査地点	2003		丹沢大山地域	研究部資料
2004年ブナ広域衰退調査調査地点	2004		丹沢大山地域	研究部資料
2004年ブナ衰退重点調査檜洞丸中域	2004		丹沢大山地域	研究部資料
2004年檜洞丸ブナ衰退重点調査固定試験地	2004		丹沢大山地域	研究部資料
2005オゾンサンプラー設置箇所	2005		丹沢大山地域	研究部資料
2005年オゾンサンプラー設置箇所	2005		丹沢大山地域	研究部資料
2004年オゾンサンプラー設置箇所	2004		丹沢大山地域	研究部資料
ブナ広域衰退調査調査地点			丹沢大山地域	研究部資料
2002年ブナ衰退調査固定試験地箇所	2002		丹沢大山地域	研究部資料
2002年ブナ衰退調査重点調査(中域)箇所	2002		丹沢大山地域	研究部資料
2003年水源の森林モニタリング地点	2003		丹沢大山地域	研究部資料
県営林清川管理区施業履歴	2005	1/5000	丹沢大山地域	研究部資料
2004年ブナ広域衰退評価地点	2005		丹沢大山地域	研究部作成
1988年ブナ枯損マップ	1988		丹沢大山地域	森林研究所研究報告
2000年両生類確認地点	2000	1/5000	丹沢大山地域 沢の重点管理 区域	丹沢大山・沢の重点 管理区域生物調査委 託報告書
沢の重点管理区域生物調査	2001	1/50000	丹沢大山地域 沢の重点管理 区域	丹沢大山・沢の重点 管理区域生物調査委 託報告書及び丹沢大 山保全計画図

4) 丹沢大山自然環境総合調査関係情報

前回の総合調査の成果にあたる 1997 年発行の丹沢大山自然環境総合調査報告書に記載の地図、付図、目録の GIS データ化を行った。地図と付図に関しては原図をスキャンし、ジオリファレンスを行い、地点図の場合はポイントデータ、分布図の場合はポリゴンデータ化した。目録に関しては、文献をスキャン後、OCR ソフトでテキスト化し、誤判読の修正、同一種が複数個所で確認されている場合は個別にレコードを作成した。ただし、確認箇所は〇〇山等ポイントが絞れない記載が多かったため、記載箇所が含まれる 3 次メッシュを単位とした。

表 16 丹沢大山自然環境総合調査関係情報

データ名	年代	精度	範囲	出典
1997年ブナクラス域植生図	1997	1/25000	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査付図
1997年ハコネサンショウウオ分布図	1997		丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
1997年ヒダサンショウウオ分布図	1997		丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
1997年淡水魚類調査地点図	1997		丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
1997年カジガエル分布図	1997		丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
1997年タコガエル、ナレタコガエル分布図	1997		丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
1997年ヒキガエル、ヤマアカガエル分布図	1997		丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
1997年ブナクラス域植生図_TKO	1997	1/25000	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査付図
1988年から1989年にかけての健全なササの分布	1997		丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
1992年のササの分布	1997		丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
1997年ウラジロモミ分布図	1997		丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
1997年ツガ分布図	1997		丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
1997年ハリモミ分布図	1997		丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
1997年モミ分布図	1997		丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
1997年主稜線部におけるブナ衰退状況	1997		丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
1997年植生調査地点	1997		丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
1997年風衝地及びその卓越風の方向	1997		丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
1997年ササ個体群の生育状況	1997	1/150000	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
1997年ミヤマクマササ分布域	1997	1/150000	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
1993東丹沢地域のニホンザルの群れの行動圏	1997	1/250000	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
1992サルによる被害確認地点その1	1997	1/500000	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
1992サルによる被害確認地点その2	1997	1/500000	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
1990-1996に得られたサルの生息情報	1997	1/250000	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
アザミウマ分類群目録	1997	3次メッシュ	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
アリ分類群目録	1997	3次メッシュ	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
カゲロウ分類群目録	1997	3次メッシュ	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
カミキリムシ分類群目録	1997	3次メッシュ	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
カミキリモドキ分類群目録	1997	3次メッシュ	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
カワゲラ分類群目録	1997	3次メッシュ	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
ガ類目録	1997	3次メッシュ	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
クモ分類群目録	1997	3次メッシュ	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
ササラダニ分類群目録	1997	3次メッシュ	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
シデムシとコガネムシ分類群目録	1997	3次メッシュ	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
ゾウムシ分類群目録	1997	3次メッシュ	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
チャタテムシ分類群目録	1997	3次メッシュ	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
チョウ分類群目録	1997	3次メッシュ	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
トビケラ分類群目録	1997	3次メッシュ	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
トンボ分類群目録	1997	3次メッシュ	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
ハチ分類群目録	1997	3次メッシュ	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
バッタ分類群目録	1997	3次メッシュ	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
ハナノミおよびハナノミダマン分類群目録	1997	3次メッシュ	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
ハネカクシ分類群目録	1997	3次メッシュ	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
ホタル分類群目録	1997	3次メッシュ	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
甲虫分類群目録	1997	3次メッシュ	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
双翅分類群目録	1997	3次メッシュ	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
多足分類群目録	1997	3次メッシュ	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
淡水魚分類群目録	1997	3次メッシュ	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
長翅目分類群目録	1997	3次メッシュ	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
半翅分類群目録	1997	3次メッシュ	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
歩行虫分類群目録	1997	3次メッシュ	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
脈翅分類群目録	1997	3次メッシュ	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
陸産貝分類群目録	1997	3次メッシュ	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
陸生クマムシ分類群目録	1997	3次メッシュ	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書
蘚苔と地衣分類群目録	1997	3次メッシュ	丹沢大山地域	丹沢大山自然環境総合調査報告書

5) 丹沢大山総合調査関係情報

丹沢大山総合調査で報告された調査結果をGISデータ化した。紙ベースで提出された調査結果は原図をスキャンし、ジオリファレンスを行い、地点図の場合はポイントデータ、分布図の場合はポリゴンデータ化した。GPSによって位置取得が行なわれたものは、デジタルデータから直接GISデータ化した。

表 17 丹沢大山総合調査関係情報

データ名	年代	精度	範囲	出典
オゾン濃度	2005		丹沢大山地域	水と土再生調査チーム
移流フラックス	2005		丹沢大山地域	水と土再生調査チーム
風速絶対値風向S	2005		丹沢大山地域	水と土再生調査チーム
2004年登山道荒廃状況調査	2004		丹沢大山地域	地域再生調査チーム
2004年登山道荒廃状況調査	2004		丹沢大山地域	地域再生調査チーム
2004鳥類希少種3次メッシュ	2004	3次メッシュ	丹沢大山地域	生きもの再生調査チーム
2004年魚類採取地点	2004	1/40000	丹沢大山地域	生きもの再生調査チーム
2004外来鳥類確認3次メッシュ	1994	GPS	丹沢大山地域	生きもの再生調査チーム
2005重点提案地域トリ	2005	1/50000	丹沢大山地域	生きもの再生調査チーム
2005重点提案地域中小ほ乳類	2005	1/50000	丹沢大山地域	生きもの再生調査チーム
2005重点提案地域地衣類	2005	1/50000	丹沢大山地域	生きもの再生調査チーム
2005重点提案地域昆虫	2005	1/50000	丹沢大山地域	生きもの再生調査チーム
2005重点提案地域植物	2005	1/50000	丹沢大山地域	生きもの再生調査チーム
2005重点提案地域水生昆虫	2005	1/50000	丹沢大山地域	生きもの再生調査チーム
2005重点提案地域菌類	2005	1/50000	丹沢大山地域	生きもの再生調査チーム
2005重点提案地域蘚苔類	2005	1/50000	丹沢大山地域	生きもの再生調査チーム
2005重点提案地域両生類、特	2005	1/50000	丹沢大山地域	生きもの再生調査チーム
2005重点提案地域主線コリド-	2005	1/50000	丹沢大山地域	生きもの再生調査チーム
2005重点提案地域溪流コリド-	2005	1/50000	丹沢大山地域	生きもの再生調査チーム
1997・2005カシカ生息地点	2005	1/40000	丹沢大山地域	生きもの再生調査チーム
2005中小ほ乳類目撃地点	2005	1/40000	丹沢大山地域	生きもの再生調査チーム
2005蘚苔類確認地点	2005	1/40000	丹沢大山地域	生きもの再生調査チーム
2005大型菌類希少種	2005	GPS	丹沢大山地域	生きもの再生調査チーム
2004中小型哺乳類	2004	GPS	丹沢大山地域	生きもの再生調査チーム
2004マダニ種リスト	2004	GPS	丹沢大山地域	生きもの再生調査チーム
2004ヤマビル採取地点	2004	GPS	丹沢大山地域	生きもの再生調査チーム
2004丹沢ミミズ種リスト	2004	GPS	丹沢大山地域	生きもの再生調査チーム
2004地衣採取リスト	2004	GPS	丹沢大山地域	生きもの再生調査チーム
2004大型・微小菌類	2004	GPS	丹沢大山地域	生きもの再生調査チーム
2004苔類リスト	2004	GPS	丹沢大山地域	生きもの再生調査チーム
2004蘚類リスト	2004	GPS	丹沢大山地域	生きもの再生調査チーム
2004昆虫G調査地	2004	GPS	丹沢大山地域	生きもの再生調査チーム
2004植物シカ影響調査地	2004	GPS	丹沢大山地域	生きもの再生調査チーム
2004植物ブナ衰退影響調査地	2004	GPS	丹沢大山地域	生きもの再生調査チーム
2004植物札掛コアサイト	2004	GPS	丹沢大山地域	生きもの再生調査チーム

(4) 課題

平成 17 年度で、優先度の高いデータについてはかなりの種類を収集および GIS データ化・デジタル化した。また、情報活用に関するルール作成検討会の開催ならびにメタデータ作成の進行によってデータの取扱いに手順が定まり、e-TanzawaBase の維持管理がマニュアル化した。丹沢大山総合調査の各チームの調査データ収集が本年度で終了する。そのため、来年度は総合調査の各チームの調査結果を優先的に GIS データ化・デジタル化する必要がある。

5 自然環境情報解析

(1) 概要

平成16年度の検討成果を踏まえ、各調査チーム及び調査企画部会・政策検討ワーキンググループとの密接な連携のもとで、E-TanzawaBase に蓄積した各再生調査のデータを、既存データも含めて重ね合わせて多面的・多角的に解析を行った。ここでは、丹沢大山保全・再生のための特定課題の解決を目指す施策・事業と、これを支える基本政策の提案に向けた政策検討を支援するための考え方、方法の整理と予備解析の結果を示した。

(2) ブナ林の保全と再生

① 衰退実態の把握

1988年時点の調査結果（越地，1997）と2003-2005年の調査結果（水と土再生調査）により、3次メッシュを単位としてGISデータ化した（図33）。ブナ林の衰退は調査地域全体に認められ、地区により進行状況が異なることが示された。現在、衰退が最も進行しつつあるのは鍋割山で、檜洞丸、丹沢山、蛭ヶ岳、塔ノ岳などでも累積的な衰退・枯損が進んでいると考えられた。また、衰退が少ないのは北部に位置する城ヶ尾峠、大室山、菰釣山、大棚の頭、堂平三峰などであった。

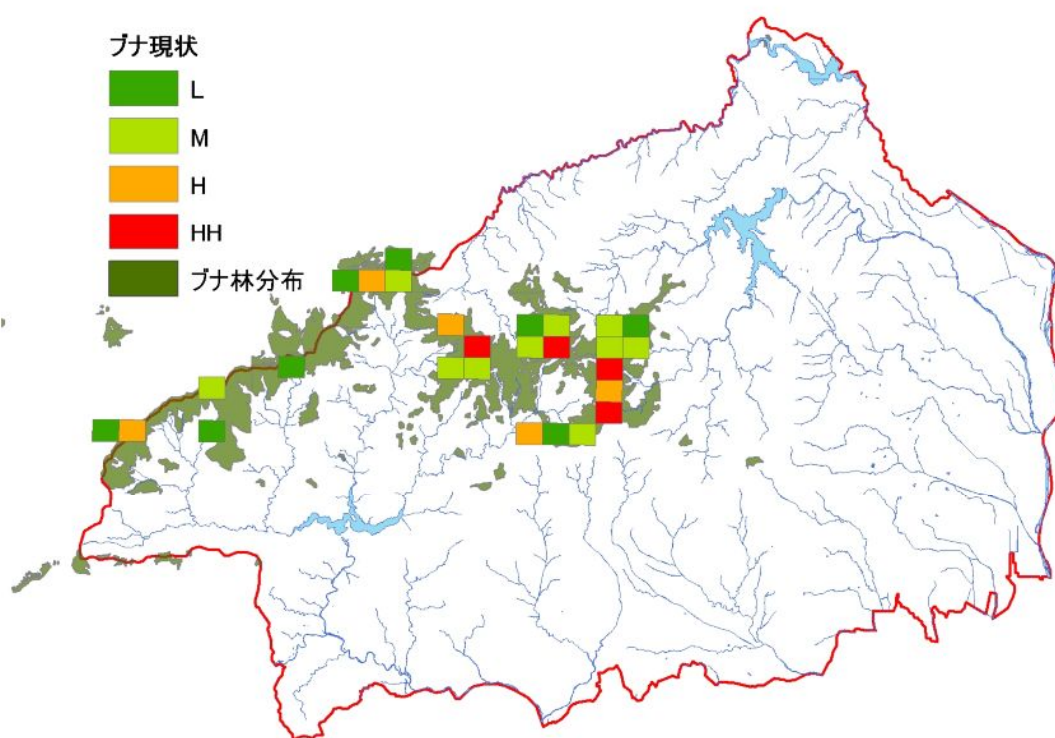


図33 ブナ林の分布と衰退進行状況

※越地ほか(1997)および総合調査(水と土再生調査)の結果に基づき作成

注:ブナ林現状 L=衰退枯損がわずか、M=衰退枯損がやや著しい、H=衰退枯損が進む、HH=衰退枯損が著しい。ブナ林分布:植生図に基づくブナ林が分布するエリア。

② ブナ生育適地の解析

丹沢大山地域におけるブナ林の分布や林分構造のデータからブナ林の立地環境を解析した。解析は以下の2つを行った。

- ①丹沢大山地域におけるブナ林の分布の立地環境を解析し、潜在的な分布域を推定する。
- ②ブナ優占林におけるブナの成立本数の立地環境を分析する。

1) ブナ林の分布を制限する立地環境解析

ブナ林の分布と自然環境（地形、地質、気象など）との関連を解析し、ブナ林が潜在的に分布できる地域を推定した。

■データと解析範囲

1997年丹沢大山自然環境総合調査におけるブナ林の分布データを用いた。解析対象地域はブナ林の分布調査がおこなわれた地域（西丹沢を除く丹沢大山地域、図34）とした。

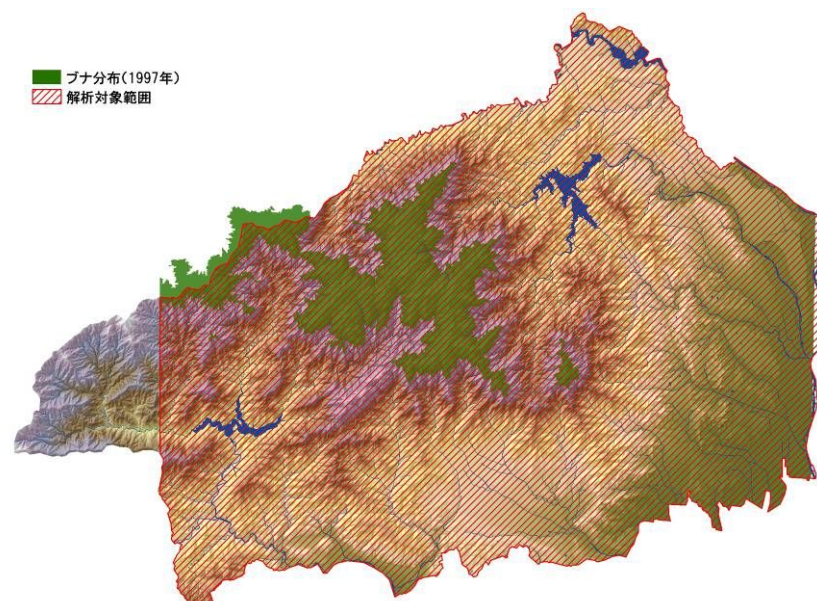


図34 ブナ林の分布データと解析対象範囲

■方法

解析対象範囲内に200mおきに規則的にポイントデータ(N=17465)を作成し、ブナ林の分布の有無を算出した。ブナが分布している地点は1634地点であった。また、分布していない地点からランダムに1634地点を抽出し、0-1データの目的変数とした。

説明変数として、ブナ林の生態などから立地環境を示すパラメータを9個選択し(表18)、地点ごとに算出した。

表 18 ブナ林の分布立地環境解析に用いたパラメータ

パラメータ	説明	データ出典
年平均気温	1kmメッシュ内の年間平均気温	気象庁メッシュ気候値2000
温量指数	1kmメッシュ内の温量指数	気象庁メッシュ気候値2000
寒冷指数	1kmメッシュ内の寒冷指数	気象庁メッシュ気候値2000
最寒月平均	1kmメッシュ内の最寒月気温の平均値	気象庁メッシュ気候値2000
年降水量	1kmメッシュ内の年間降水量の平均値	気象庁メッシュ気候値2000
最深積雪深	1kmメッシュ内の最深積雪深の平均値	気象庁メッシュ気候値2000
標高	平均標高値	北海道地図10mDEM
地形	周辺100mの地形から算出したTPIと傾斜から求めた地形(6区分)	北海道地図10mDEM
地質	地質タイプ(7区分)	国土交通省50万分の1地質データ

生息適地モデルの作成には一般線形モデル (GLM : logit link function, binomial error distribution) を用いた。生息適地モデルの作成手順は以下のとおりである。

- (1) 単変量の GLM 作成 (logit link function, binomial error distribution)
- (2) 単変量 GLM の結果から変量の選択 (G-test の P-value が 0.2 以下であった変量を選択)
- (3) 選択された変量間の相関並びに変量の除去 (相関分析の結果、 $r > 0.5$ であった変量を分析から除去)
- (4) 残った変量を用いて多変量 GLM モデルの作成 (変量の W-value もしくは P-value を用いて複数のモデル作成、モデルの選択 : AIC)。

以上のようにして作成・選択されたモデルを生息適地モデルとした。

モデルの評価には、Sensitivity (生息適地の予測に成功した割合)、Specificity (生息不適地の予測に成功した割合) を用いた。

■結果

気象と標高に関する変量はすべて強い相関があったため WI を用いた。また地形、地質に関する変量を用いた単変量 GLM は有意な結果が認められなかったため、WI のみを用いた GLM を行った。WI が高いほどブナの分布には不適であった (表 19)。作成したモデルの Sensitivity (生息適地の予測に成功した割合) は 0.96、Specificity (生息不適地の予測に成功した割合) は 0.94 であり精度のよいモデルであると考えられた。

表 19 GLM の結果

Parameter	Estimate	SD	Z	P-value
Constant	31.865	1.583	20.13	<0.0001
WI	-0.429	0.022	-19.73	<0.0001

作成したモデルを用いて丹沢大山地域のブナの潜在的な生息地を推定した (図 35)。

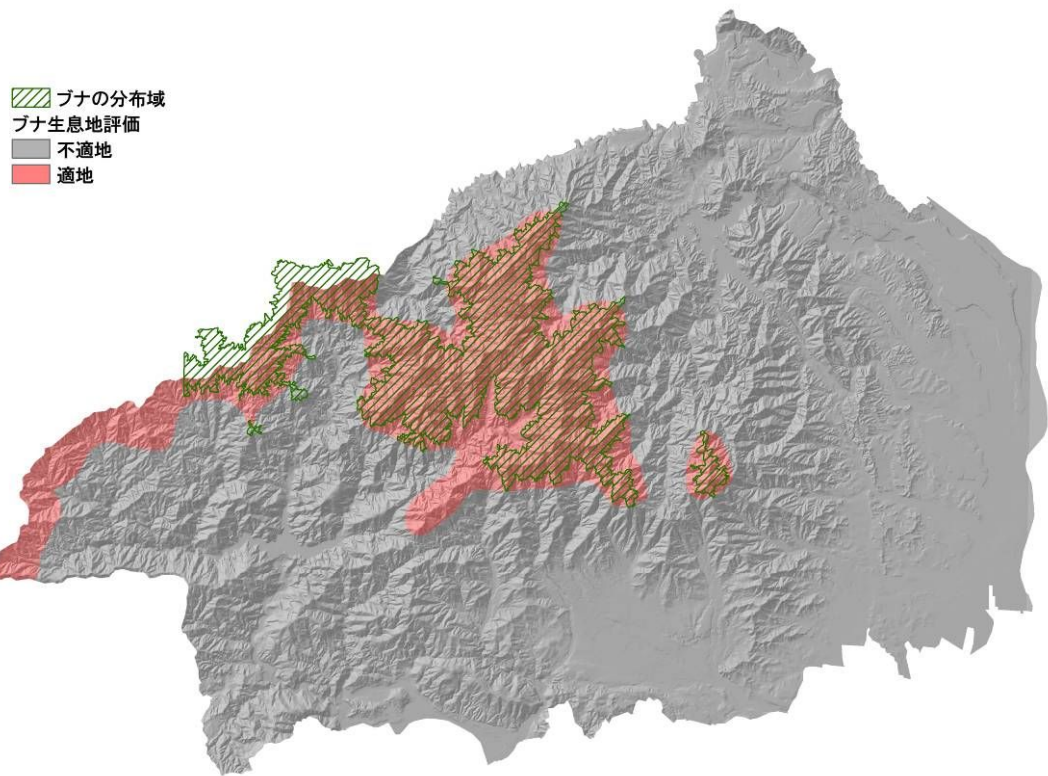


図 35 丹沢大山地域のブナの潜在的な生息地

2) ブナ優占林の林分構造解析

ブナ優占林におけるブナの成立本数の立地環境を分析した。

■対象地域

対象地域は上記の潜在的分布域推定において生息適地と判別された地域とする (図 36)。

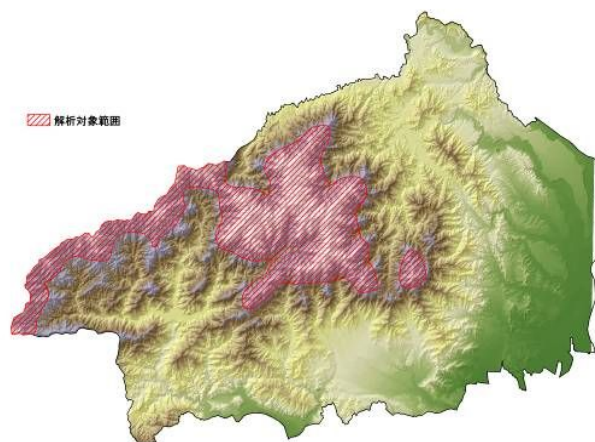


図 36 解析対象地域

■方法

広域樹勢調査により得られたブナの密度と環境要因との関連を分析し、ブナの成立する立地環境を推定する。明神峠のデータは解析対象範囲からはずれているため今回の分析か

らは除外した。

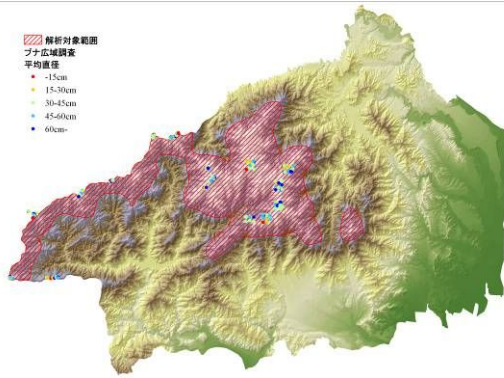


図 37 広域調査結果（平均直径）

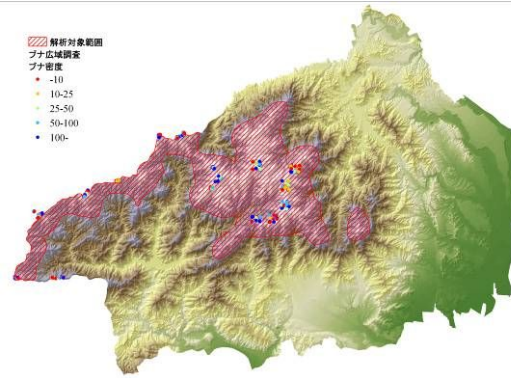


図 38 広域調査結果（密度）

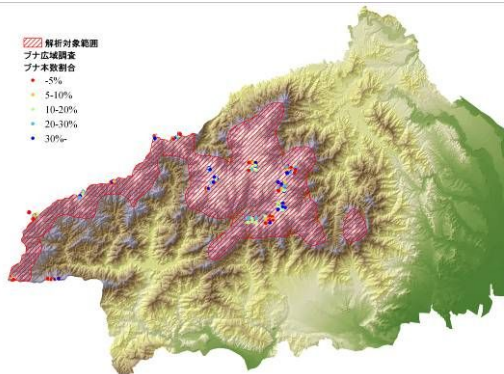


図 39 広域調査結果（本数割合）

調査地点（N=455）におけるブナ密度に関して立地環境との関連を分析した。立地環境を示すパラメータとして標高、傾斜、地形、日射量、土壤水分の5個のパラメータを選択した（表 20）。各調査地点に半径 10m のバッファを発生させ、各パラメータについて集計した。

表 20 立地環境を示すパラメータ

パラメータ	NAME	説明	データ出典
標高	ELE	バッファ内の平均標高	北海道地図10mDEM
傾斜	SLOPE	バッファ内の平均傾斜	北海道地図10mDEM
地形区分	SP	バッファ内の主要地形(6区分)	北海道地図10mDEM
日射量	ASR	バッファ内の平均日射量	北海道地図10mDEM
土壤水分	TWI	バッファ内の平均土壤水分指数	北海道地図10mDEM

集計した各パラメータの値を説明変量とし、ブナ密度とブナ本数割合をそれぞれ目的変量として一般線形モデル（GLM：log link function, poisson error distribution）を用いて分析した。手順は以下の通りである

- (1) 単変量の GLM 作成 (log link function, poisson error distribution)
- (2) 単変量 GLM の結果から変量の選択 (G-test の P-value が 0.2 以下であった変量を選択)
- (3) 選択された変量間の相関並びに変量の除去 ($r > 0.6$ であった変量を分析から除去)
- (4) 残った変量を用いて多変量 GLM モデルの作成 (変量の W-value もしくは P-value を用いて複数のモデル作成、モデルの選択：AIC)

■結果

単変量GLMと相関分析の結果からすべてのパラメータを多変量GLMに用いた。多変量GLMの結果、すべての変量がAICにより選択された。多変量GLMの結果は表の通りである。モデルの精度を検証するために、実測値と予測値の相関係数は0.278であり低い値を示した。

表 21 多変量 GLM の結果

Parameter	Estimate	Std.	Z-value	P-value	Deviance
Constant	7.21500	0.08	86.10	<0.0001	
ELE	0.00027	0.00	5.26	<0.0001	782
SLOPE	-0.04517	0.00	-59.83	<0.0001	7584
SP					
SPR2	-0.54500	0.01	-49.14		
SPR3	-0.62750	0.01	-45.50	<0.0001	4522
SPR5	-0.99780	0.08	-12.71		
ASR	-1.36600	0.03	-41.24	<0.0001	1709
TWI	-0.17110	0.01	-21.89	<0.0001	495

多変量GLMの結果から、傾斜と地形がブナの密度に強く影響していることが明らかになった。傾斜が緩やかで、尾根では密度が高い傾向を示した（図40）。

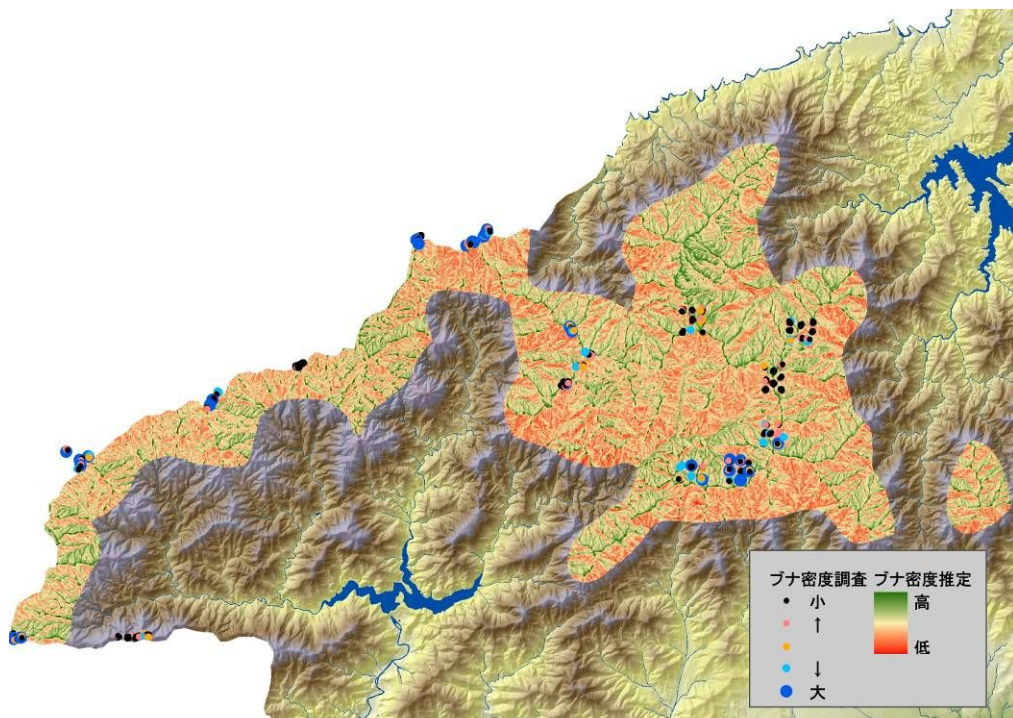


図 40 予測されたブナ密度

3) ブナ林保全マップの作成

ブナ林の再生対策の指針となるブナ林保全マップを試作した。ここでは、要因関連にしたがって、ブナ衰退リスク評価※、大気汚染リスク評価、シカ影響リスク評価、現在の植被率評価を行い、先に示した4つの対策に対応する主要事業を進める重点対策区域を設定した対策マップを試作しました。ここでは、ブナ林の衰退は尾根沿いに多く見られるため、それぞれの情報を1kmの格子単位で解析しました。

この結果、ブナ等植栽の実証事業を進める重点区域の候補としては、大気汚染によるブナ衰退リスクが低い低標高にあるブナの生育適地などの条件を設定したところ、東丹沢の堂平地区が抽出された。

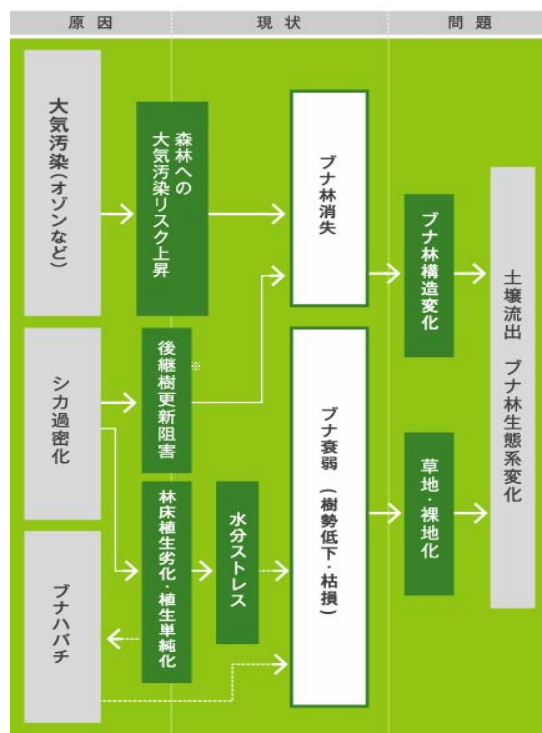


図 41 ブナ林の衰退に関わる要因

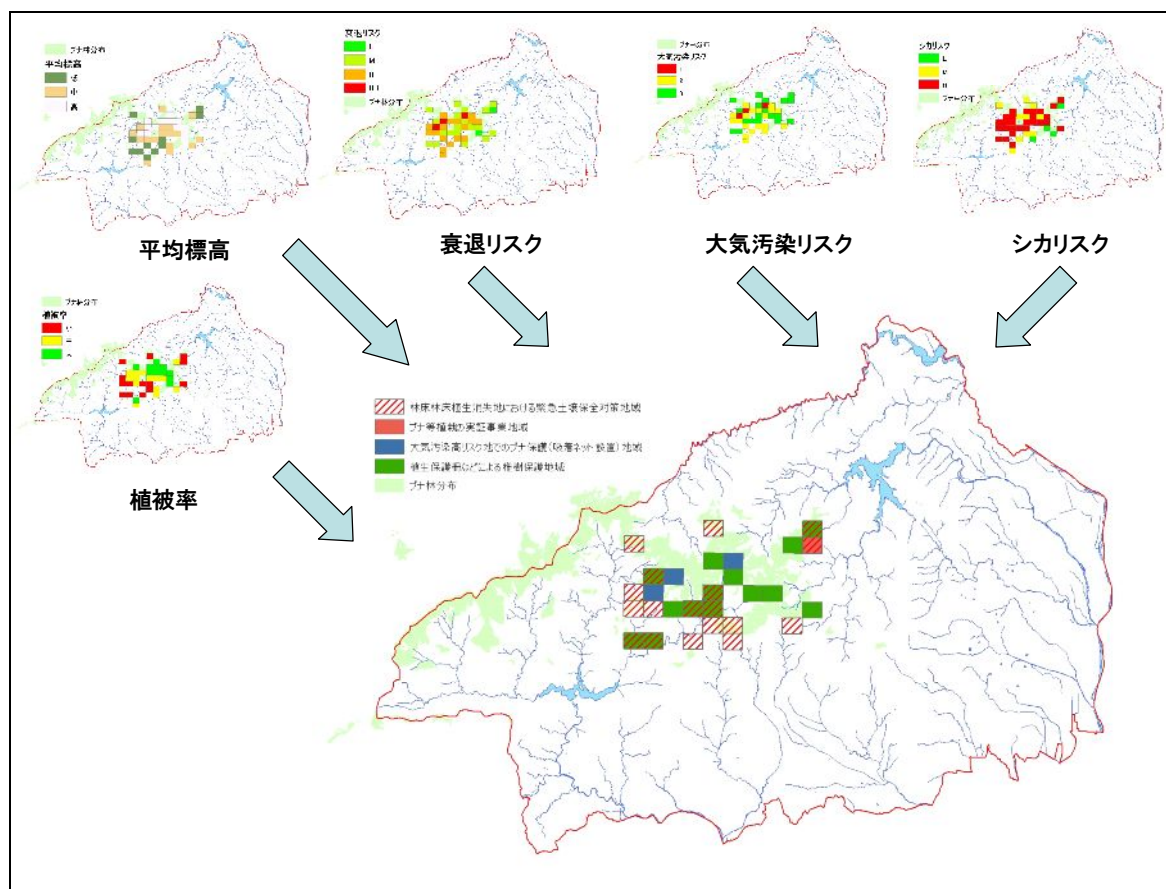


図 42 予備解析に基づくブナ林再生の対策マップの作成例

※ ブナが現在生育している場所、ブナ林更新が妨げられる可能性(衰退リスク)、大気汚染でブナが衰退する危険性、シカ影響の程度に関して総合調査の成果を評価し、総合化して効果的なブナ保全対策を講ずる地区を抽出。

ブナへの大気汚染の直接的な影響を緩和するオゾン吸着ネットなどの物理資材の開発を行う、ブナ保護対策重点区域は、衰退が進みオゾンリスクが高い場所という条件から、檜洞丸山頂や蛭ヶ岳山頂の南向きの尾根を含む区域が抽出された。

また、土壌保全対策重点区域については、植被率が低くシカ過密化リスクの高いという条件により、堂平、鍋割山周辺などを候補地として設定した。植生保護柵などによる稚樹保護対策の重点区域は、シカ過密化が顕著な、蛭ヶ岳から丹沢山、鍋割山にかけての既設の植生保護柵の多い主尾根部が候補地として抽出され、既設柵の維持管理と必要に応じた増設が示唆された。

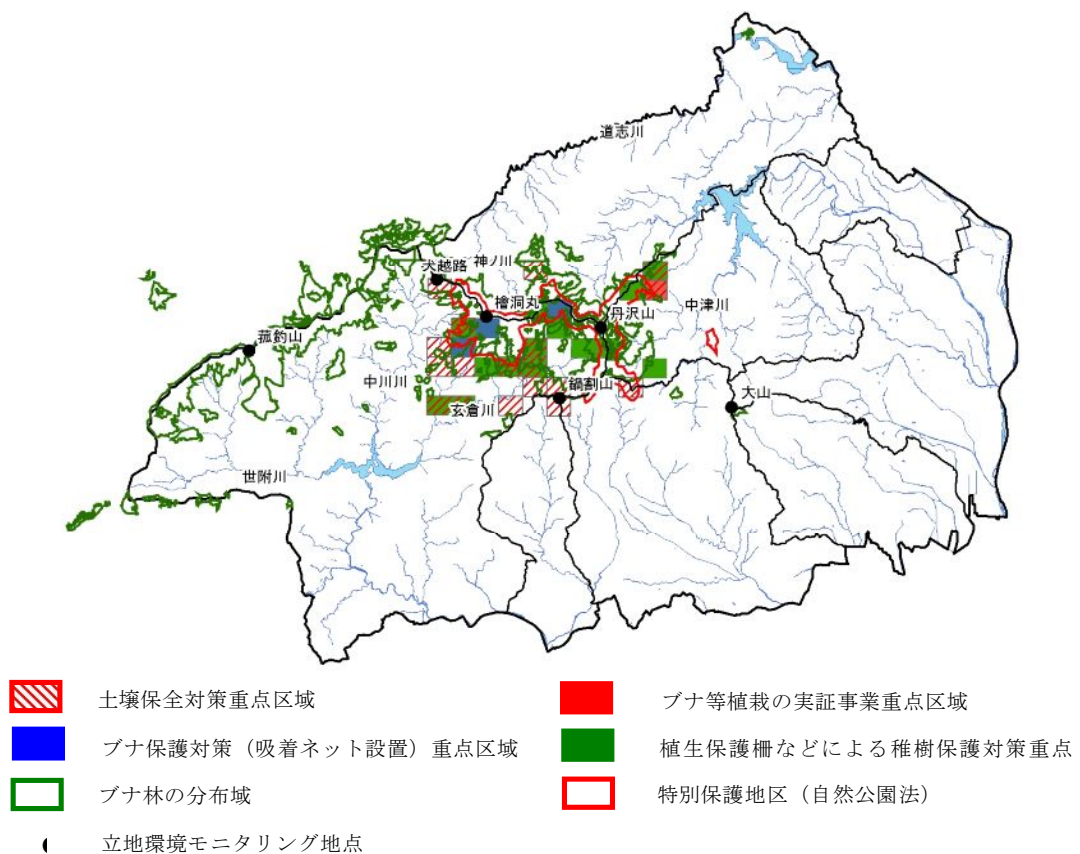


図 43 ブナ林の再生に関わる重点対策区域の抽出例

(3) 人工林の再生

① 現状把握

丹沢地域においては、関東大震災による荒廃の後、積極的に植林が行われて、中腹部を中心に広く人工林が広がっている。しかし1960年代以降、生業としての林業が衰退するにつれ、手入れ不足が指摘され、さらにシカによる下層植生の食害も加わっている。そのため、下層植生の貧弱化・単純化、生物多様性の低下、裸地化による表土の流出と洪水緩和機能の低下などが指摘されている。

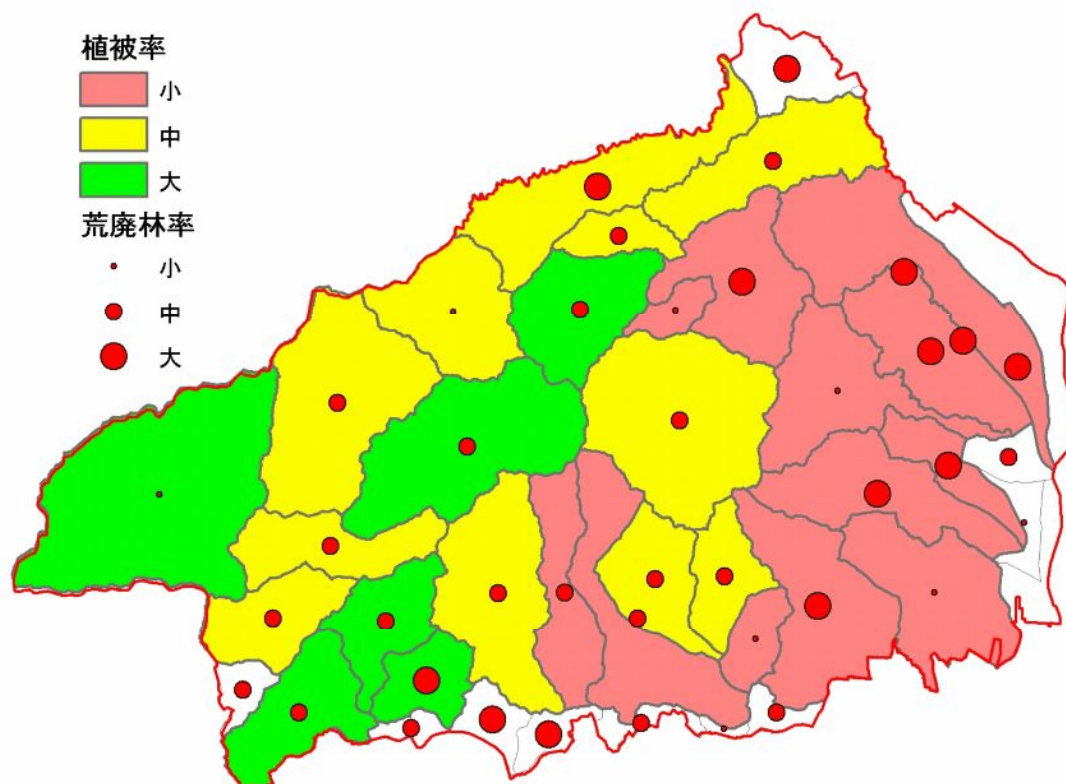


図 44 人工林の現状（植被率※と荒廃林※）

※県調査資料に基づいて作成。人工林・二次林域において植被率が中以下で林床植生の劣化が目立つ。

② 対策

人工林・二次林域においては、緊急性の高い荒廃林の林相改良対策について、公的森林管理の進み具合や資源状態などで評価した林業ポテンシャル、シカ影響の程度、下層植生状態や森林の管理状態などによる林分現況から、施業の効率性と荒廃進行の危険性（荒廃悪化リスク）を、流域単位で解析、判定し、施業効率性が良く荒廃化リスクの高い流域を、重点対策区域として設定した。なお、この解析では、国有林や二次林を対象とした評価は行わなかった。

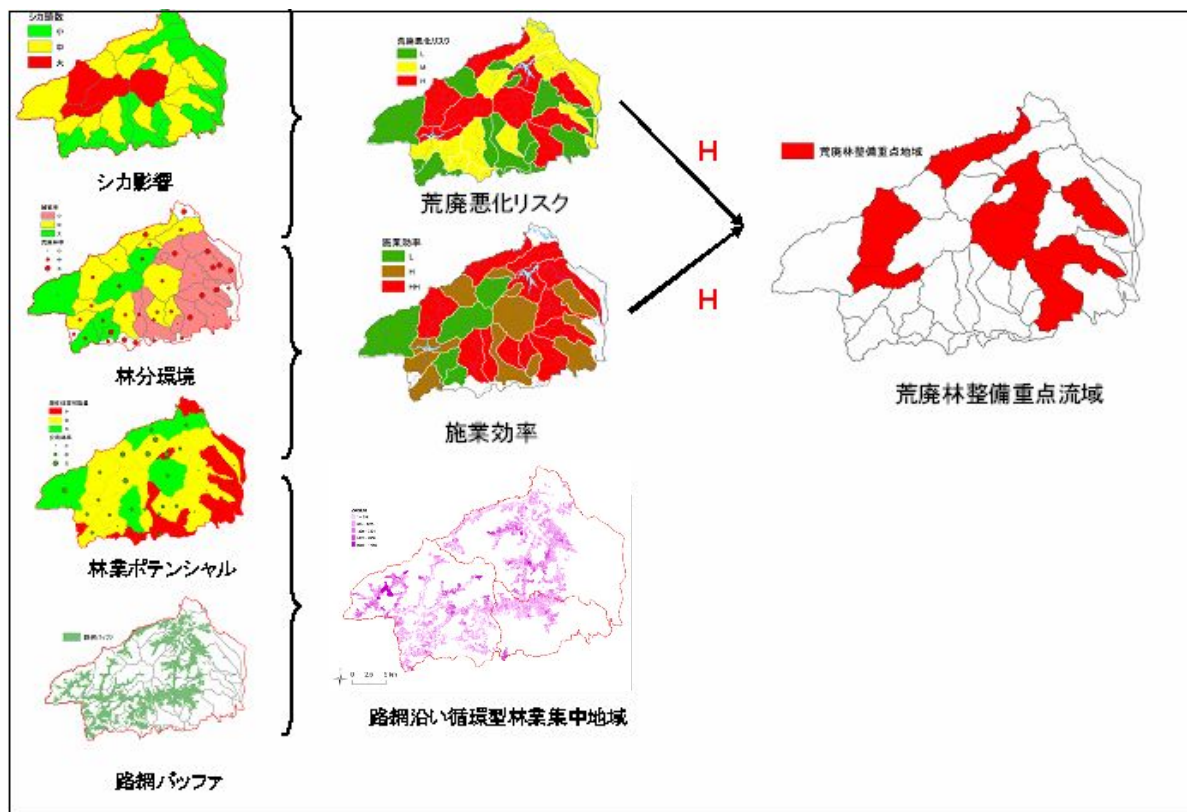


図 45 予備解析に基づく人工林再生の対策マップの作成例

この結果、宮が瀬ダム上流域や丹沢湖上流の県有林を含む流域、津久井の道志川沿いの流域、東丹沢の大山周辺、山麓部の流域が、間伐等の施業の重点対策区域の候補地となった。

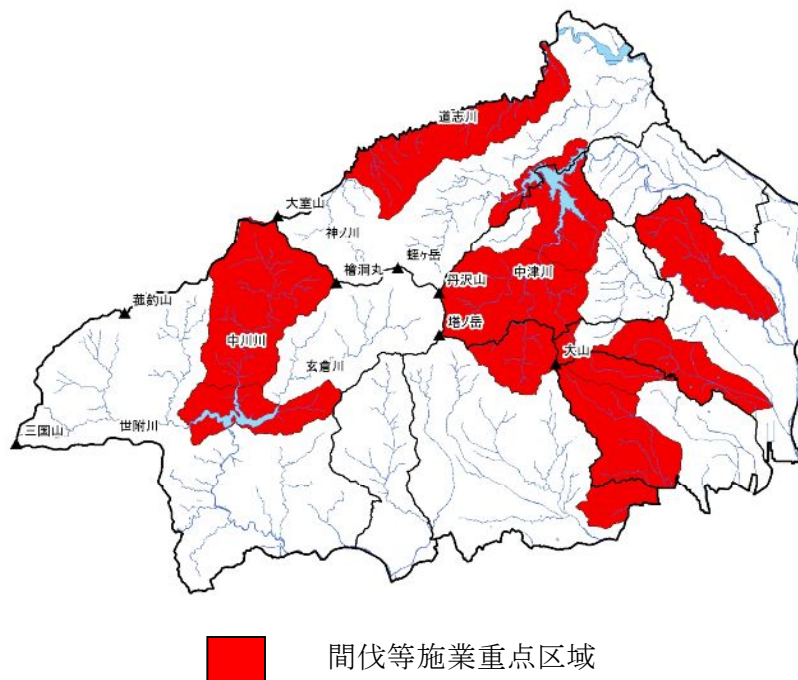


図 46 人工林の再生に関わる重点対策区域

(4) 自然資源・地域資源を活かした地域の自立とつながりの再生

① 背景

恒常化する農林業被害の評価を行うために、広域におけるイノシシの過去と現在の生息地評価を行い、近年の分布拡大要因を探ることを目的とした。

■対象地域

解析対象範囲は、神奈川県周辺においてイノシシの生息確認が認められた1都4県（神奈川県、東京都、埼玉県、静岡県、山梨県）とした（図47）。



図47 解析対象範囲

■イノシシの分布

イノシシの分布調査のデータは第2回（1978年）と第6回（2003年）の環境省自然環境保全基礎調査を用いた（図48）。これらのデータは5km×5kmメッシュでまとめられており、対象とした範囲（N=886）において第2回では452メッシュ、第6回では572メッシュにおいてイノシシの生息が確認されている。また、第6回のみで確認されたメッシュは144個あり、分布が拡大していることがわかる。

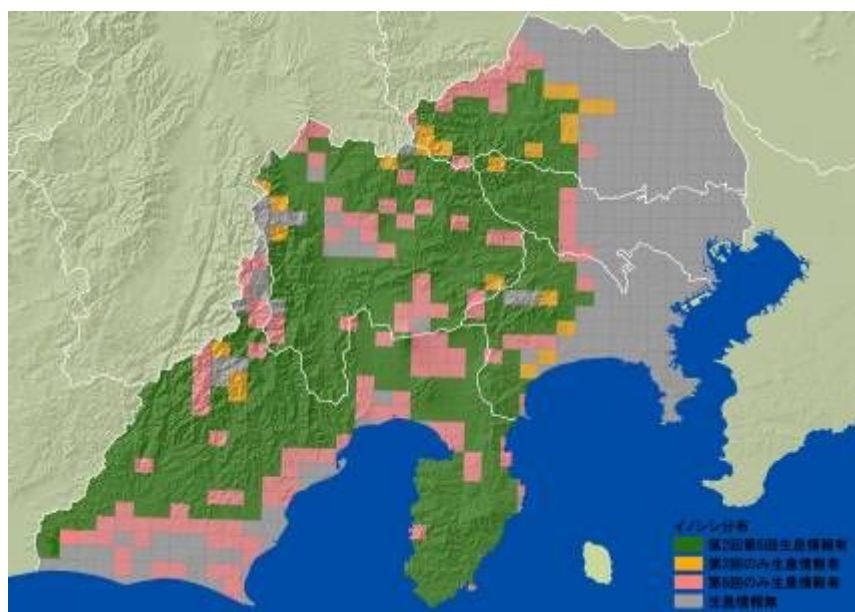


図48 イノシシの分布

② 方法

第2回と第6回のイノシシの生息分布を制限している要因についてハビタットモデルを作成し、その要因の変化を検証した。イノシシの生息分布を制限している要因として9個の変量を選択、作成した（表22）。

表22 ハビタットモデルに用いたパラメータ

パラメータ	パラメータ名	説明	基データ	
地形	標高	ELE	メッシュ内の平均標高	数値地図25000(空間データ基盤)
	傾斜	SLOPE	メッシュ内の平均傾斜	数値地図25000(空間データ基盤)
土地利用	森林	FOR	メッシュ内の森林面積	国土数値情報
	農地	AGR	メッシュ内の農地面積	国土数値情報
	市街地	TOWN	メッシュ内の市街地面積	国土数値情報
植生	自然林	NF	メッシュ内の自然林面積	環境省自然環境情報GIS
	二次林	SF	メッシュ内の二次林面積	環境省自然環境情報GIS
	植林	PF	メッシュ内の植林面積	環境省自然環境情報GIS
	二次草原	SG	メッシュ内の二次草原面積	環境省自然環境情報GIS

使用したデータは数値地図 25000 空間データ基盤から作成した 50m セルの DEM、環境省自然環境情報 GIS、国土数値情報の土地利用メッシュである。第2回のモデルでは昭和51年（1976年）の土地利用メッシュ、第6回のモデルでは平成9年（1997年）の土地利用メッシュを用いた（図49～52）。



図49 50mDEM（標高）



図50 植生



図51 土地利用（昭和51年）



図52 土地利用（平成9年）

地形と土地利用に関するパラメータは互いに有意な強い相関 ($r > 0.6$ 、 $P < 0.0001$) が認められたため、主成分分析 (PCA) を行い、互いに独立な変量に変換した。第 2 回に用いるパラメータの PCA は、2 つに因子に分解された (表 23)。PC1 は標高が高く傾斜が急な森林帯を示す因子であると考えられ、PC2 は農地や市街地などの人為改変地を示す因子であると考えられた。この抽出された 2 つの因子を地形、土地利用に関する変量とした。

表 23 第 2 回に用いるパラメータの PCA

	PC1	PC2
ELE	0.85	-0.41
SLOEP	0.87	-0.36
FOR	0.92	
AGR		0.95
TOWN	-0.37	0.85

回転法: Kaiser の正規化を伴うバリマックス法

第 6 回に用いるパラメータの PCA は、2 つに因子に分解された (表 24)。PC1 は標高が高く傾斜が急な森林帯を示す因子であると考えられ、PC2 は農地や市街地などの人為改変地を示す因子であると考えられた。この抽出された 2 つの因子を地形、土地利用に関する変量とした。

表 24 第 6 回に用いるパラメータの PCA

	PC1	PC2
ELE	0.87	-0.37
SLOEP	0.89	-0.32
FOR	0.92	
AGR		0.95
TOWN	-0.40	0.84

回転法: Kaiser の正規化を伴うバリマックス法

各時期のハビタットモデルの作成と潜在的な生息地の推定には Auto-Logistic Regression Model (Augsutin 1996) を用いた。ハビタットモデルの作成手順は以下のとおりである。

- ① 単変量の GLM 作成 (一般線形モデル: logit link function, binomial error distribution)
- ② 単変量 GLM の結果から変量の選択 (G-test の P-value が 0.2 以下であった変量を選択)
- ③ 残った変量を用いて多変量 GLM モデルの作成 (変量の W-value もしくは P-value を用いて複数のモデル作成、モデルの選択: AIC)。
- ④ 周辺 8 メッシュの生息情報を基に、周辺効果を示す共変量を算出し、Auto-Logistic Regression Model を作成。

以上のようにして作成・選択されたモデルを各時期における生息適地モデルとした。モ

デルの評価には、Sensitivity（生息適地の予測に成功した割合）、Specificity（生息不適地の予測に成功した割合）を用いた。

③ 結果

1) 第2回(1978年)における生息地評価

モデルの目的変量として第2回環境省自然環境保全基礎調査(1978年)の0-1データを用い、説明変量として、地形、土地利用、植生に関する6つの変量を用いた。多変量GLMの結果、すべての変量が選択された。PC1のモデルへの影響がほかと比べ非常に大きく、PC1の値が大きくなる、つまり森林が多いほどイノシシの生息適地であることを示唆された(表25)。

表25 多変量GLMの結果

Parameter	Estimate	Z-value	P-value	Deviance
Constant	-1.0510	-2.326	0.02	
PC1	2.8260	5.407	<0.0001	533.85
PC2	-0.4359	-1.975	0.0483	0.57
NF	-0.0000005106	-1.652	0.0984	26.12
SF	0.0000005680	2.063	0.0392	0.32
PF	0.0000005168	2.487	0.0129	9.69
SG	-0.0000007736	-1.918	0.0551	3.87

多変量GLMモデルのSensitivity(生息適地の予測に成功した割合)は0.90、Specificity(生息不適地の予測に成功した割合)は0.80であり精度がよいと考えられた。多変量GLMの結果を基にAuto-Logistic Regression Modelを作成し、1978年におけるイノシシの潜在的な分布域を推定した(図53)。Auto-Logistic Regression ModelのSensitivityは0.93、Specificityは0.84でありモデルの精度が向上した。

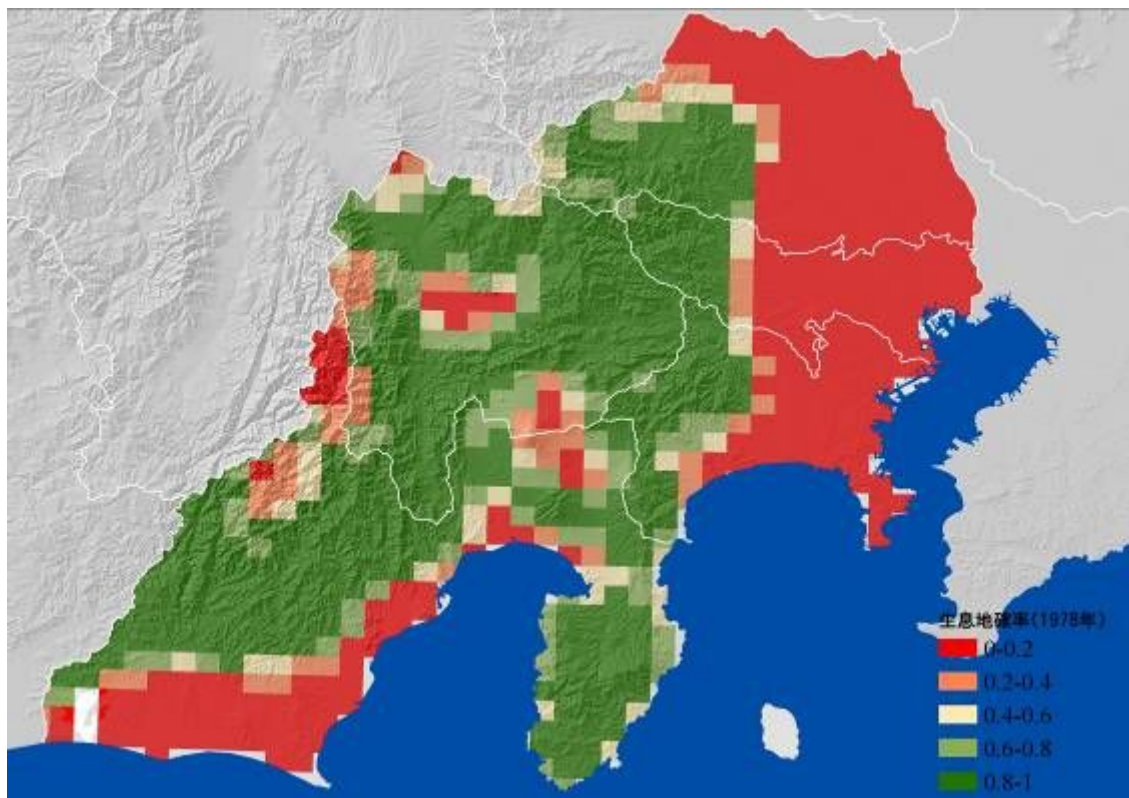


図53 1978年における生息地評価

2) 第6回(2003年)における生息地評価

モデルの目的変量として第6回環境省自然環境保全基礎調査(1978年)の0-1データを用い、説明変量として、地形、土地利用、植生に関する6つの変量を用いた。多変量GLMの結果、PC1、SF(二次林面積)、PF(植林面積)の3つの変量が選択された。PC1のモデルへの影響がほかと比べ大きく、PC1の値が大きくなる、つまり森林が多いほどイノシシの生息適地であることを示唆された。また植林の面積が多いほど生息適地であることが示唆された(表26)。

表 26 多変量 GLM の結果

Estimate	Std.	Z-value	P-value	Deviance
Constant	-0.8906	0.2394	-3.719	
PC1	1.4300	0.2540	5.627	540.44
SF	0.0000005989	0.0000002378	2.518	1.51
PF	0.0000017200	0.0000002544	6.761	69.1

多変量GLMモデルのSensitivity(生息適地の予測に成功した割合)は0.93、Specificity(生息不適地の予測に成功した割合)は0.84であり精度がよいと考えられた。多変量GLMの結果を基にAuto-Logistic Regression Modelを作成し、1978年におけるイノシシの潜在的な分布域を推定した(図54)。Auto-Logistic Regression ModelのSensitivityは0.95、Specificityは0.87でありモデルの精度が向上した。

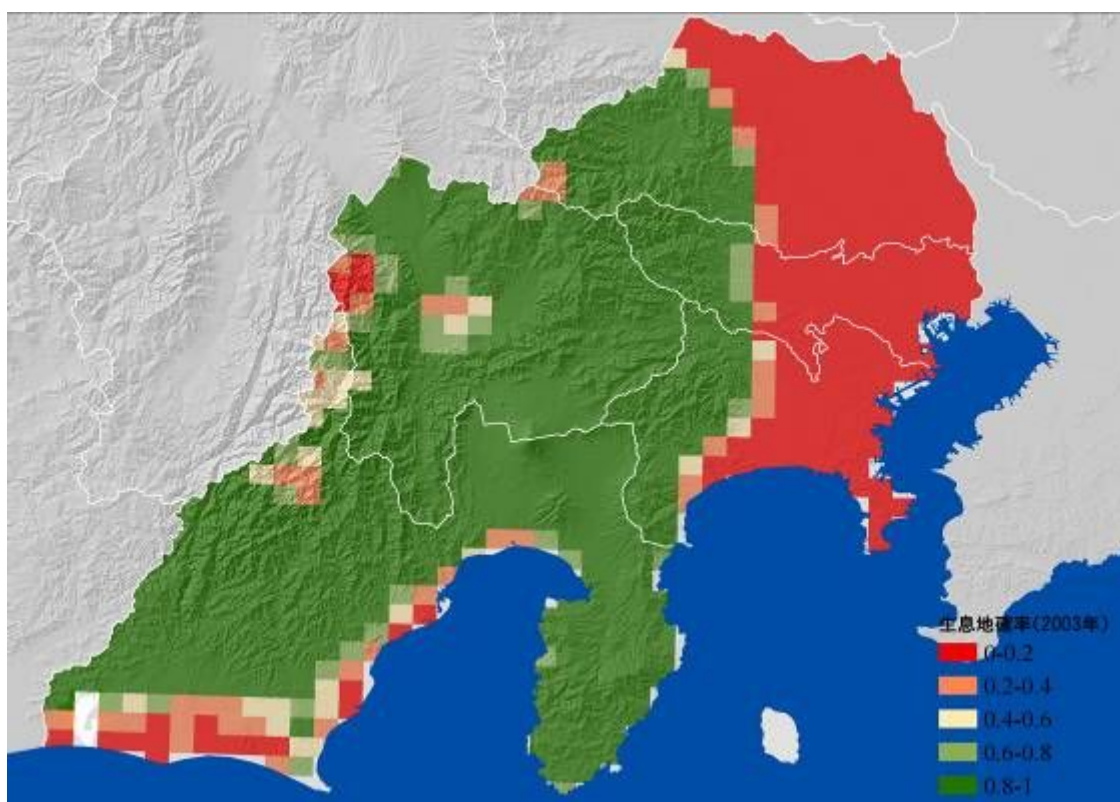


図 54 2003 年における生息地評価

3) 1978年と2003年における生息地評価の比較

1978年と2003年におけるイノシシの生息分布を広域スケールで評価した。その結果、両時期を通してイノシシの生息分布には高標高で傾斜がある森林地域が強く影響していることが明らかになった。しかし、潜在的な生息地を比較すると、2003年には生息適地が拡大している。この原因として、(1) 1978年のモデルにはPC2（人為改変地）を避ける傾向があったが、2003年には傾向は見られなくなったこと、(2) 2003年にはPL（植林：山の裾野に多く分布している）の影響が大きくなっていることなどが考えられる。これらのことをまとめると、広域におけるイノシシの生息分布は、過去は人為環境を避け、森林内に分布していたが、近年植林など山里の環境を利用するようになり分布を広げていると示唆された。

4) 2003年に分布が拡大しているメッシュの環境評価

分布が拡大したと考えられる地域の環境特性を把握するために、第6回（2003年）のみに確認されているメッシュと第2回（1978年）と第6回共に確認されているメッシュの環境特性（農地面積）を先に利用した変量を用いて比較した。

メッシュ内の農地の面積から頻度分布を作成した（図55）。第2回第6回共に生息が確認されたメッシュと比較して、第6回のみ生息が確認されたメッシュでは農地面積の大きいメッシュが多いことがわかる。過去と現在共にイノシシの分布は森林により規定されているが、近年農地を多く含むメッシュの拡大が顕著であった。

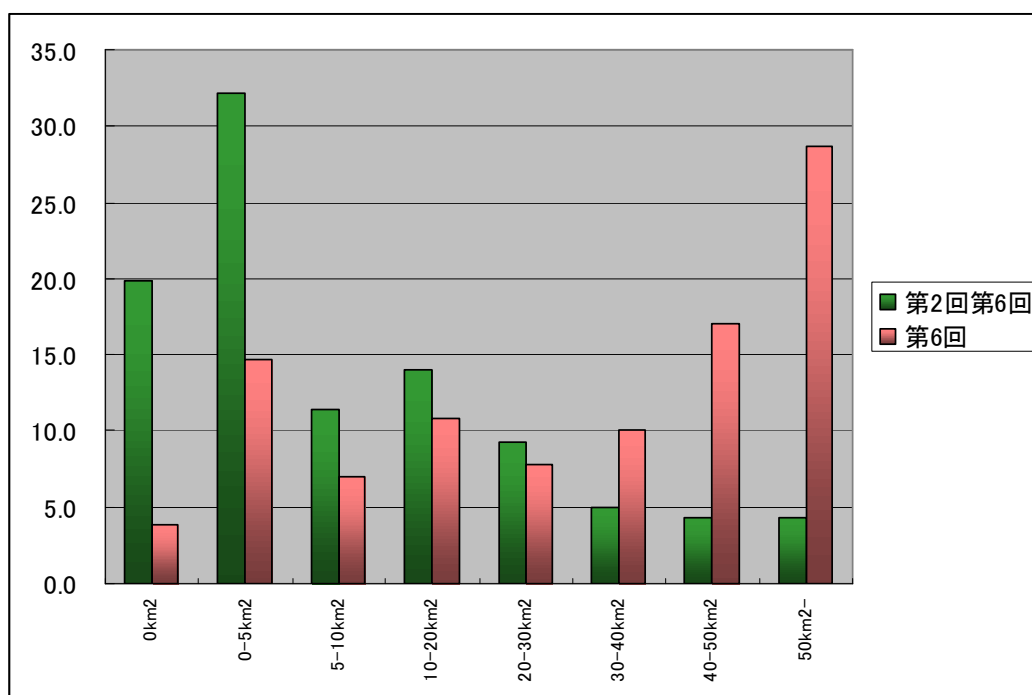


図 55 農地面積の頻度分布

(5) 溪流の再生

① 土砂生産からみた現状の評価

神奈川県所有の資料を基に、関東大震災による崩壊地の分布と治山施設の分布を把握した。

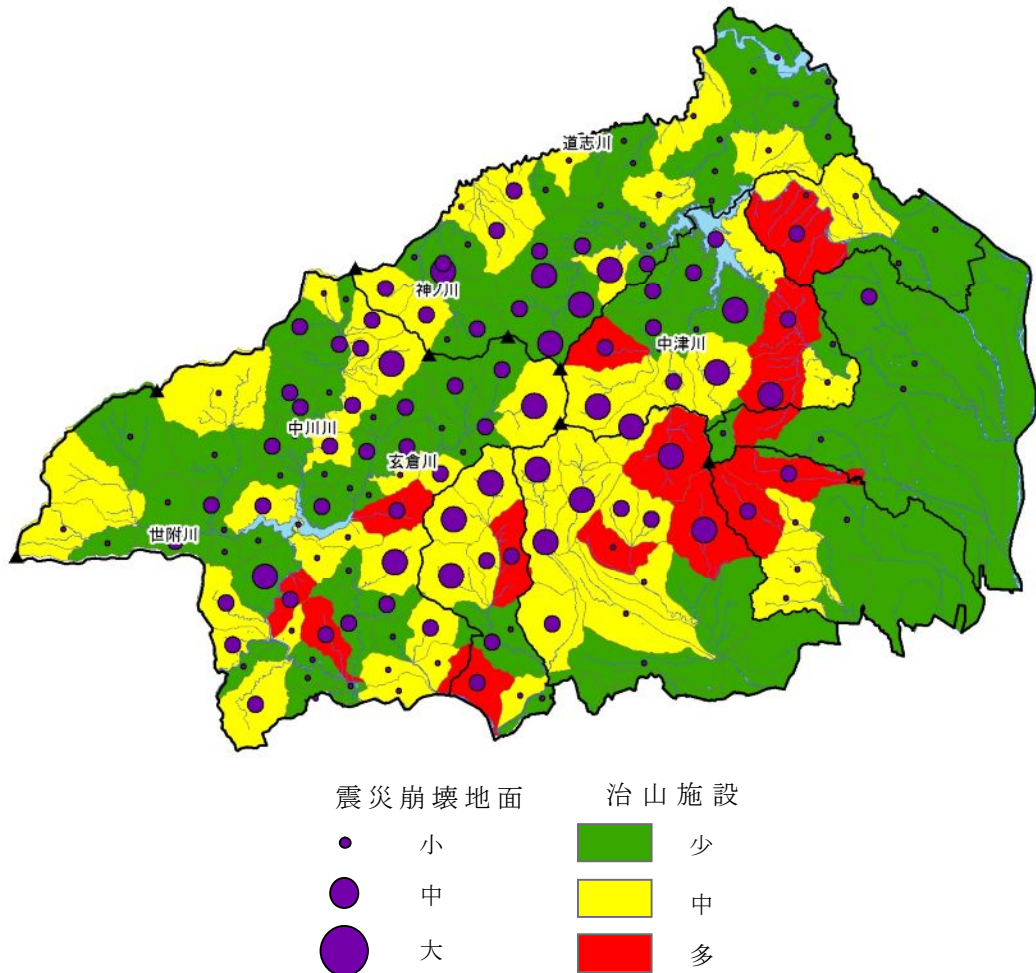


図 56 溪流の現状（計画区ごとの震災崩壊地面積と治山施設数）

* 県調査資料に基づいて作成

② USLE を用いた土砂流出量の推定

1) 背景

丹沢大山地域では、関東大震災による斜面崩壊や近年のニホンジカ過密化に伴う林床植生の衰退などによる土砂の流出が問題になっている。そこで、丹沢大山地域における土砂流出量を USLE (Universal Soil Loss Equation: 一般土壌流出方程式) を用いて推定し、流域単位で評価した。

2) 方法

■USLE 式 (Universal Soil Loss Equation : 一般土壌流出方程式)

USLE は下記に示したように 5 つの指数を用いて推定する。

$$A=R \times K \times LS \times P \times C$$

A: 年間土壌流出量 (t/ha)

R: 降雨係数 (MJ*mm/ha*h)、K: 土壌係数 (t*h/MJ*mm)、LS: 地形係数 (L: 斜面長係数、S: 傾斜係数)、

C: 作物及び管理係数、P: 保全係数

■各指数の推定

それぞれの指数は次のように推定した。

▼降雨係数 (MJ*mm/ha*h)

降雨エネルギーや降雨強度を示す値であり、アメダスのデータが利用できる 60 分間降雨強度による R の簡便計算法(細山田・藤原 1984)により推定した。データは丹沢湖(2002 年 4 月～2003 年 3 月)を用いて推定した結果、R は 672.167 であった(表 27)。

表 27 2002 年における丹沢湖の降雨係数

年	開始		終了		区間雨量 (mm/h)	区間最大雨量 (mm/h)	R	年	開始		終了		区間雨量 (mm/h)	区間最大雨量 (mm/h)	R				
	月	日	時	月					日	時	月	日				時			
2002	4	11	22	4	12	9	25	4	1.534	2002	9	27	23	9	28	14	65	9	10.715
2002	4	17	6	4	17	16	23	6	2.176	2002	10	1	13	10	1	21	105	34	83.036
2002	4	21	9	4	22	1	34	5	2.571	2002	10	6	24	10	7	9	62	15	18.618
2002	5	7	20	5	8	4	13	3	0.542	2002	10	15	22	10	15	24	45	29	30.522
2002	5	10	13	5	11	5	57	8	8.096	2002	10	21	11	10	21	15	19	6	2.031
2002	5	17	15	5	18	2	28	5	2.222	2002	11	25	19	11	25	24	13	4	0.817
2002	6	14	24	6	18	14	33	12	7.766	2002	12	4	11	12	4	17	19	6	1.898
2002	6	18	9	6	18	14	26	9	4.37	2002	12	8	22	12	9	8	14	2	0.371
2002	6	20	13	6	20	23	25	4	1.556	2002	12	16	23	12	17	2	34	14	10.075
2002	6	29	22	6	30	3	18	5	1.517	2002	12	21	10	12	21	20	29	4	1.873
2002	7	10	8	7	11	2	286	37	245.093	2003	1	3	20	1	4	2	28	7	3.535
2002	7	15	21	7	16	2	23	7	2.879	2003	1	23	9	1	23	16	23	5	1.899
2002	7	16	9	7	16	11	23	10	4.615	2003	1	27	8	1	27	24	72	11	14.937
2002	7	19	6	7	19	8	41	31	30.087	2003	2	8	23	2	9	3	25	8	3.705
2002	8	18	22	8	19	10	104	21	46.668	2003	3	1	11	3	1	24	71	17	23.448
2002	8	19	13	8	19	18	21	10	3.826	2003	3	3	14	3	3	19	25	11	5.227
2002	9	6	10	9	6	20	123	32	90.034	2003	3	6	18	3	7	16	53	4	3.334
										2003	3	16	17	3	16	23	13	3	0.574

▼土壌係数 (0 ≤ K ≤ 0.6)

土壌の浸食性を示す値であるが、土壌の詳細なデータや浸食性が不明なため、一律 K = 0.31 (土地利用改良事業計画書) と設定した。

▼地形係数 (L: 斜面長係数、S: 傾斜係数)

地形要素の侵食を示す値であり、下記の式で計算される。

$$LS = (L / 20.0)^{0.5} (68.19 \sin^2 \theta + 4.75 \sin \theta + 0.068)$$

10mDEM (北海道地図) を用いて 10m メッシュ単位で LS を算出した (図 57)

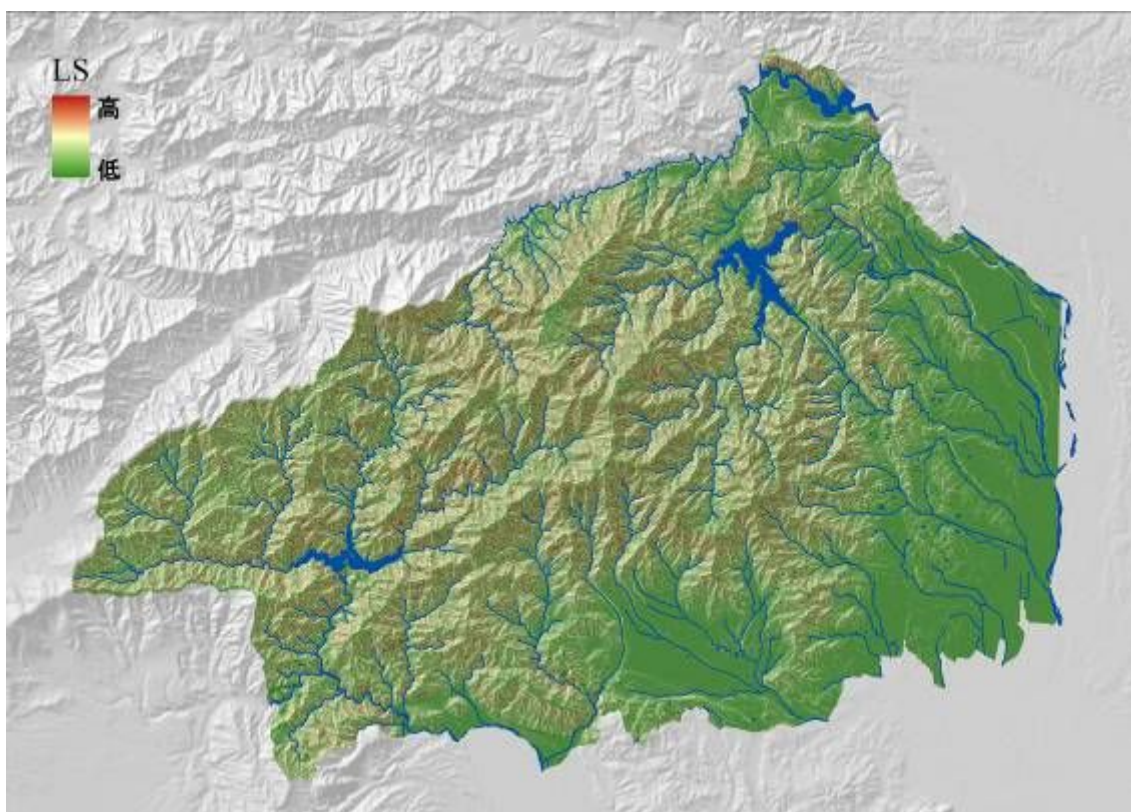


図 57 丹沢大山地域における LS 指数

▼管理係数 ($0 \leq C \leq 1$)

作物の種類や生育状態などの栽培管理条件が与える侵食への影響を示す値である。今回は土地被覆タイプにより区分した（表 28）。データは国土数値情報（土地利用メッシュ）を用いた。

表 28 土地被覆タイプ別の管理係数

土地利用分類	C-Factor	参照
田	0.3	土地利用改良事業計画書
畑	0.4	土地利用改良事業計画書
森林	0.01	北原(2002)
荒地	1	土地利用改良事業計画書
市街地	0	土地利用改良事業計画書
幹線交通用地	0	土地利用改良事業計画書
その他の用地	0	土地利用改良事業計画書
河川地	0	土地利用改良事業計画書
ゴルフ場	0.02	土地利用改良事業計画書

*北原曜 植生の表面侵食防止機能 砂防学会誌54(5)

▼保全係数 ($0 \leq P \leq 1$)

保全的耕作の効果を示す値である。今回は土地被覆タイプにより区分した（表 29）。データは国土数値情報（土地利用メッシュ）と林床植生調査データを用いた。

表 29 土地被覆タイプ別の保全係数

土地利用分類	P-Factor	参照
田	0.1	渡辺
畑	0.4	土地利用改良事業計画書
森林(下層被度10%以上)	0.1	
森林(下層被度10%以下)	0.4	
荒地	1	渡辺
市街地	0.1	渡辺
幹線交通用地	0.1	渡辺
その他の用地	0.1	渡辺
河川地	0	渡辺
ゴルフ場	0.3	渡辺

*渡辺・永塚 GIS利用による陸域影響に関する調査研究

3) 結果

i 丹沢大山地域における土砂流出量

各指数を 10m メッシュで作成し、下記の計算式から年間土壌流出量を推定した(図 58)。今回は丹沢大山地域の森林域からの土砂流出量を推定するための、農地は評価から除外した。

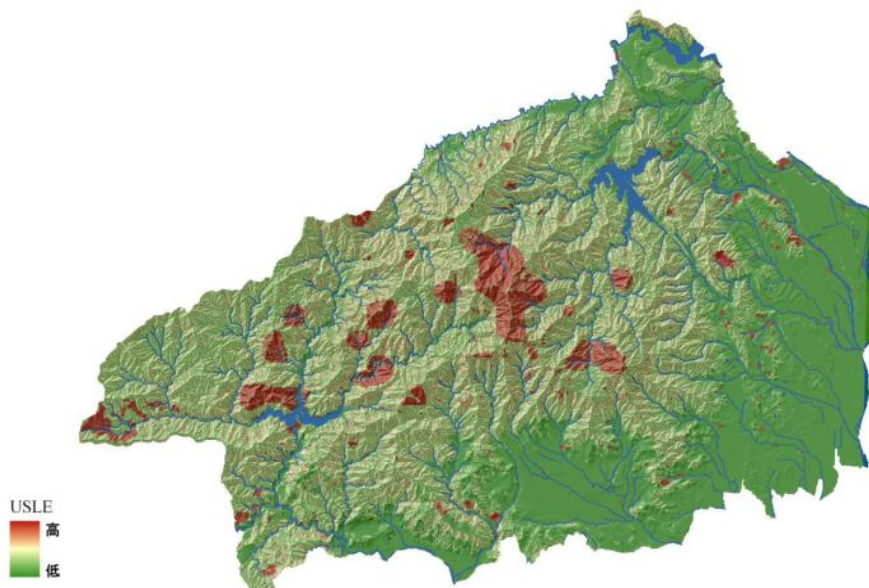


図 58 丹沢大山地域における推定した年間土壌流出量

ii 流域単位での土砂流出量の集計

推定した年間土壌流出量を流域単位で集計した(図 59)。土砂流出量は、林床植生が劣化している地域が多く発生している傾向を示した。

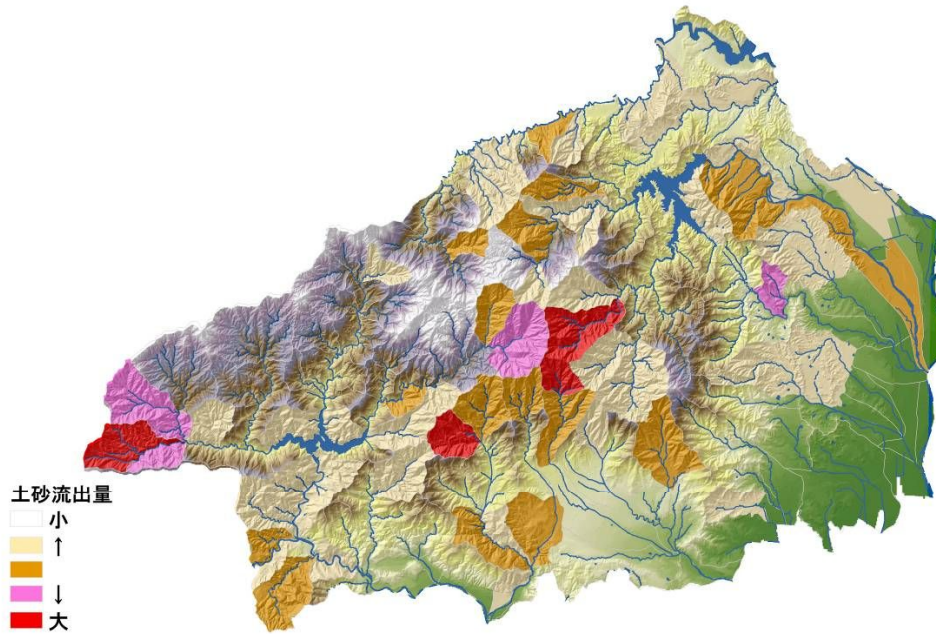


図 59 流域単位で集計した年間土壌流出量

③ 再生方向の検討

要因連関図にしたがって、崩壊地や土壌流出による土砂災害の発生の危険性（土砂災害のリスク）、人工工作物などによる沢の分断状況の情報について、小流域を単位として解析して、生きものが絶滅する危険性の評価、溪畔林の評価を行い、水資源の安定化、水質向上、土砂流入の防止、生物の保全など多様な観点から、水資源の安定的利用、溪畔林の再生、生きもの再生及び保存の4つの重点区域を抽出した。

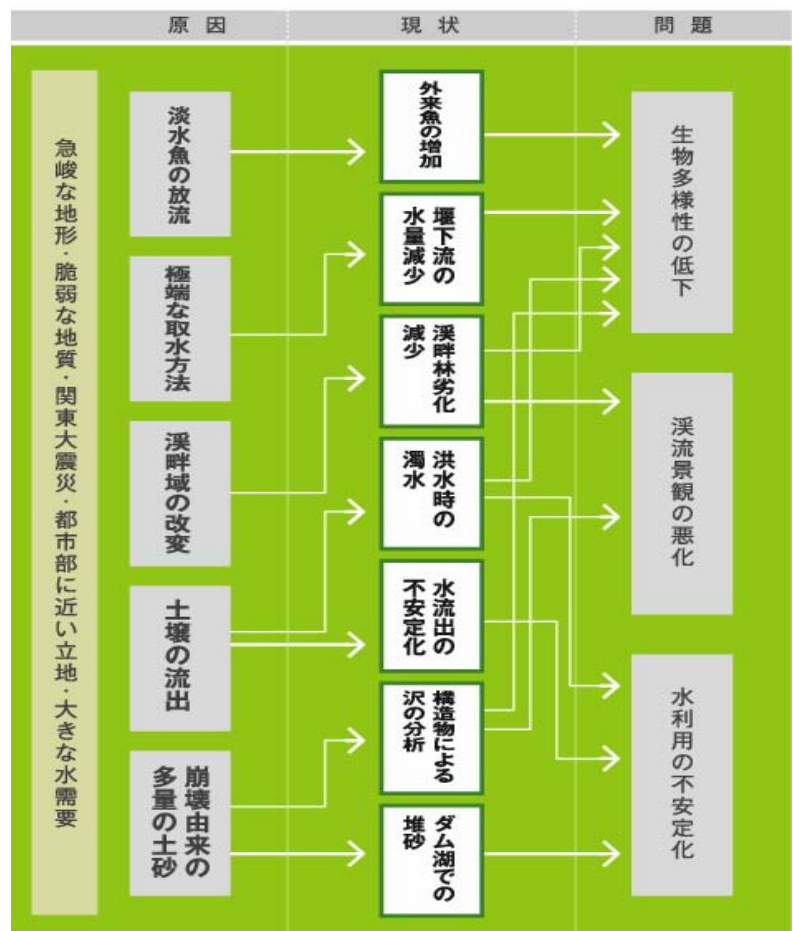


図 60 溪流生態系の劣化等に関わる要因連関

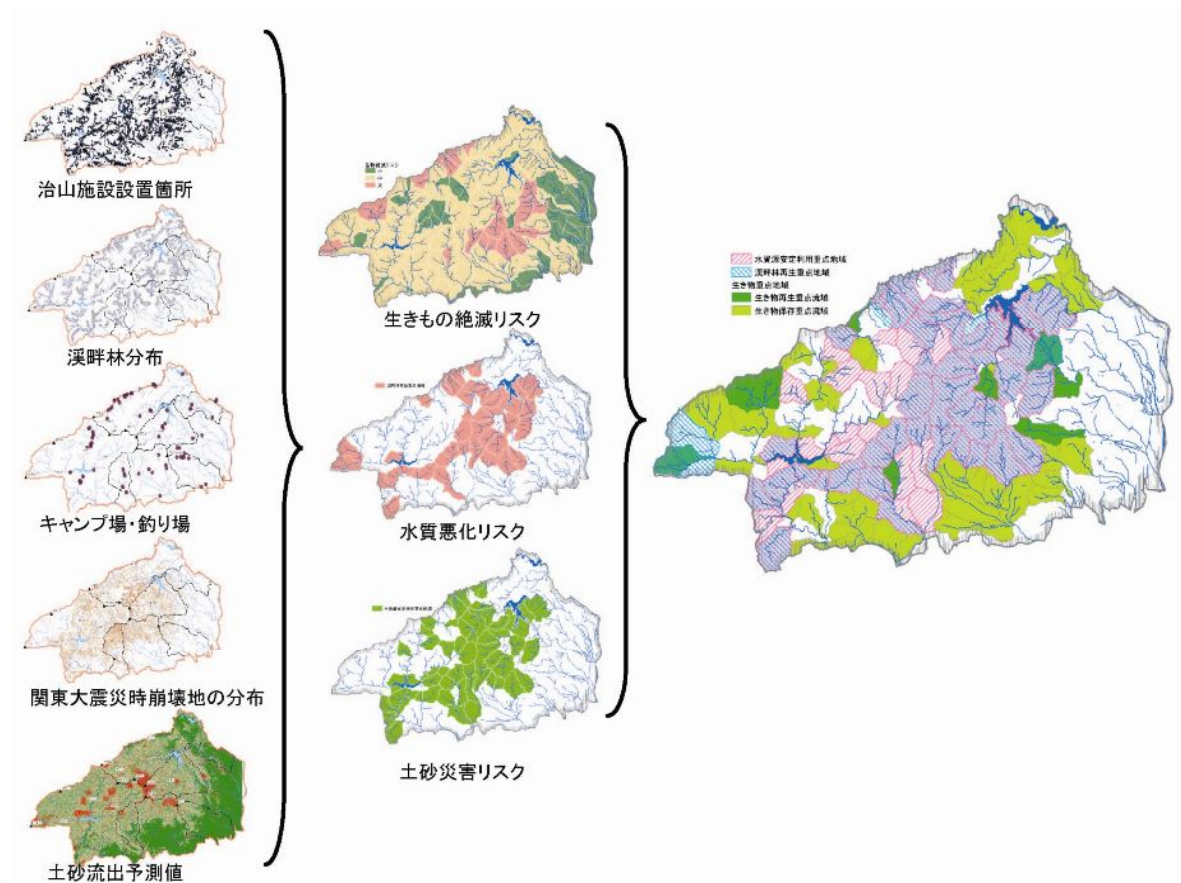


図 61 予備解析に基づく溪流生態系再生の対策マップの作成例

この結果、東丹沢や津久井の人工林・二次林域では、森林整備による林床植生回復、土壌保全などを通じた溪流への土砂流入防止事業を優先的に推進すべき水資源安定利用重点区域と、森林整備や植栽などによる溪畔林の再生が必要な溪畔林再生重点区域が、重なりあう流域が多いと考えられた。

溪流の生物多様性の保全の観点では、土砂災害のリスクが低く人工工作物が少ない、現在の溪流環境にこれ以上手をつけられないことが望ましいと考えられる生きもの保存重点区域と、生物多様性を高める観点から、土砂災害のリスクが低い溪流において、沢の分断状況の改善を積極的に進めることが望ましいと考えられる生きもの再生重点区域の候補地を設定した。

この結果、生きもの再生調査チームが調査を集中して進めてきた、西丹沢モニタリングサイトのイデン沢や、前回総合調査で保護区の拡大の必要性が指摘された四十八瀬川流域は、生きもの保存重点区域として設定された。

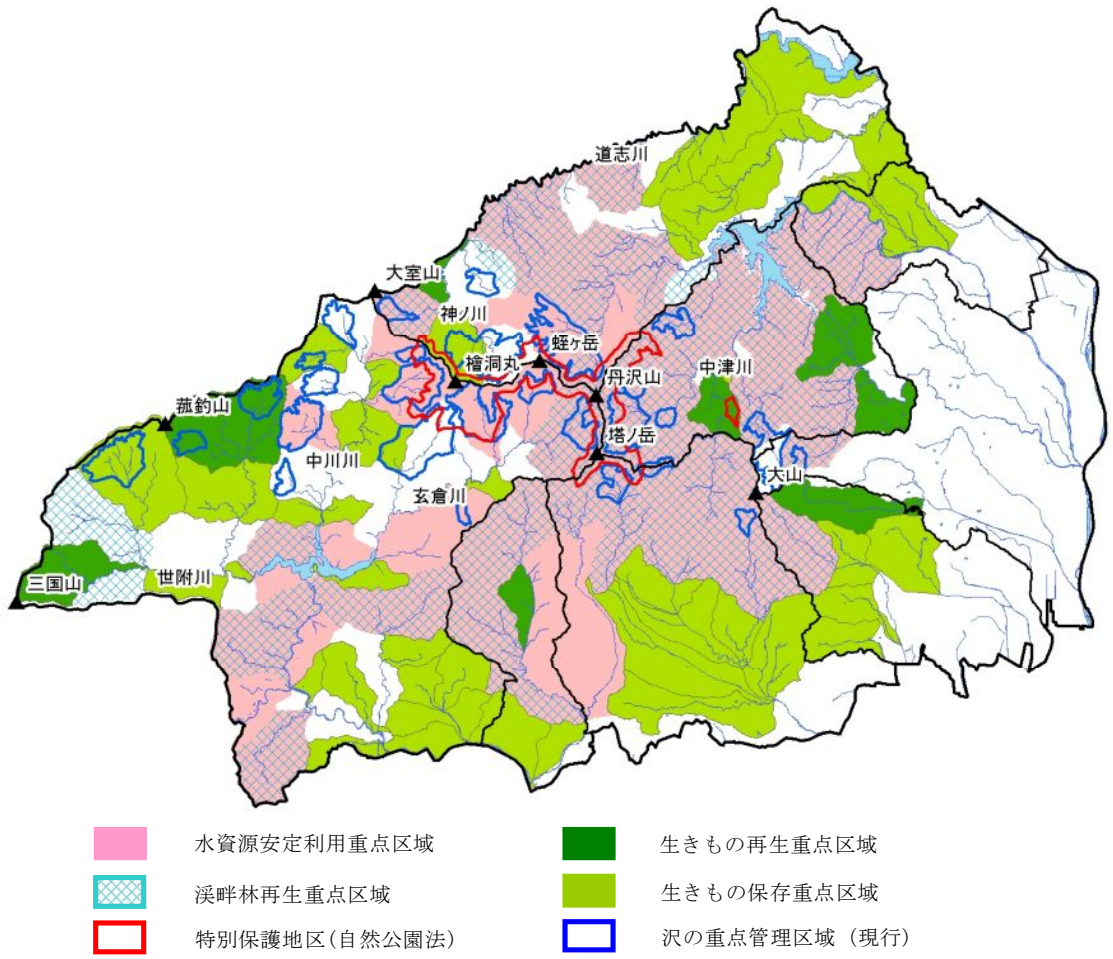


図 62 溪流生態系の再生に関わる重点対策区域の抽出例

(6) ニホンジカの保護管理

① 背景 (H15 神奈川県ニホンジカ管理計画参照)

神奈川県は、1950年代前半に絶滅が危惧されるほどその個体数は減少したが、シカ猟の禁止や拡大造林に伴う餌資源量の増加で個体数が急増したとされている。その後、開発や温暖化など生息環境の変化を受けて、現在は丹沢大山地域周辺などの鳥獣保護区に局所的に高密度に生息している。また、ニホンジカは恒常化している農林業被害だけではなく、生態系（特に下層植生）にも強いインパクトを与え問題となっている。

神奈川県は 2003 年に丹沢大山地域におけるシカの地域個体群の安定的な存続、生物多様性の保全、農林業被害の軽減を目的として、ニホンジカ保護管理計画を策定し、順応的な管理を進めている。また、2004 年から丹沢大山地域に起きている様々な環境問題を解決するために「丹沢大山総合調査」が開始され、ニホンジカの問題は重要な課題のひとつとして挙げられている。

1) 神奈川県周辺における分布の変遷

第 2 回自然環境保全基礎調査（1978 年）において生息が確認された地域（緑メッシュ）と比較して、第 6 回（2003 年）では新たに生息が確認された地域（赤メッシュ）が多く確認された。第 2 回の生息分布域の周辺の山岳地や丘陵地を埋めるように分布を拡大している。

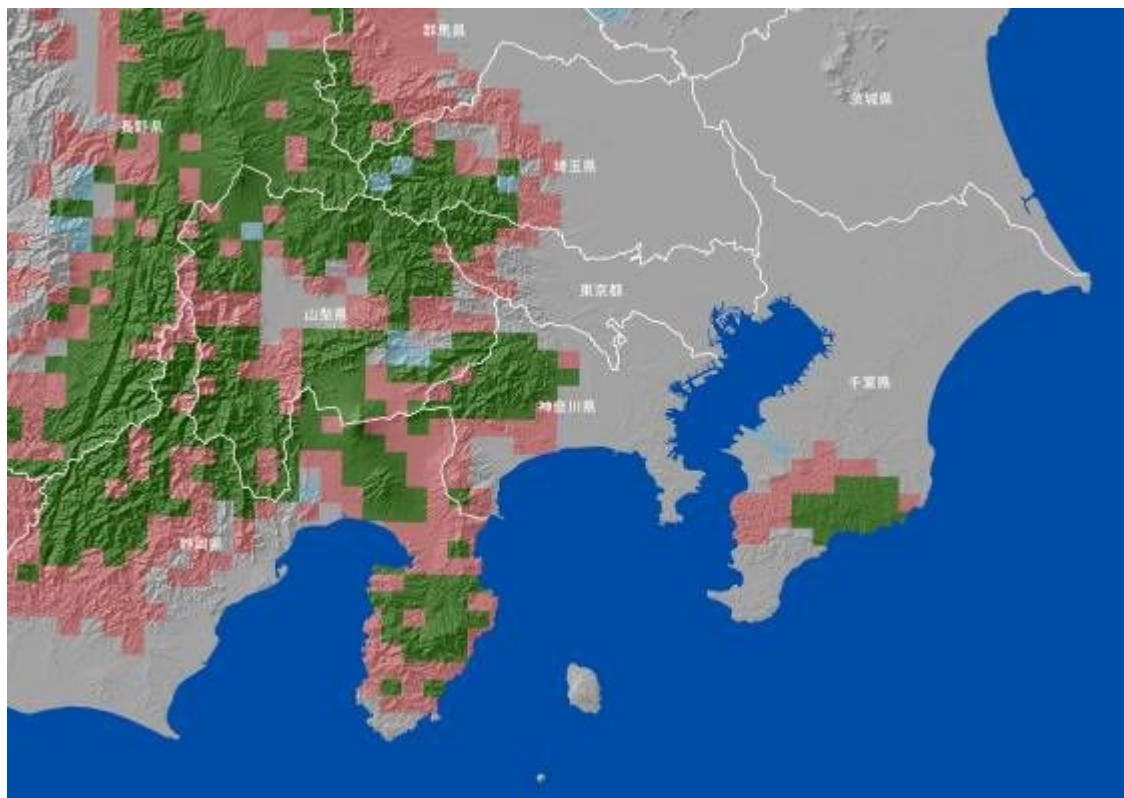


図 63 神奈川周辺におけるニホンジカの分布と変遷

2) 神奈川県における分布

神奈川県においては主に丹沢大山地域（点線）に分布が集中している。



図 64 神奈川県におけるニホンジカの生息分布

3) 丹沢における分布の変遷と生息密度

標高の高い地域に集中していたニホンジカは、近年は標高の低い地域にも分布を広げてきている。

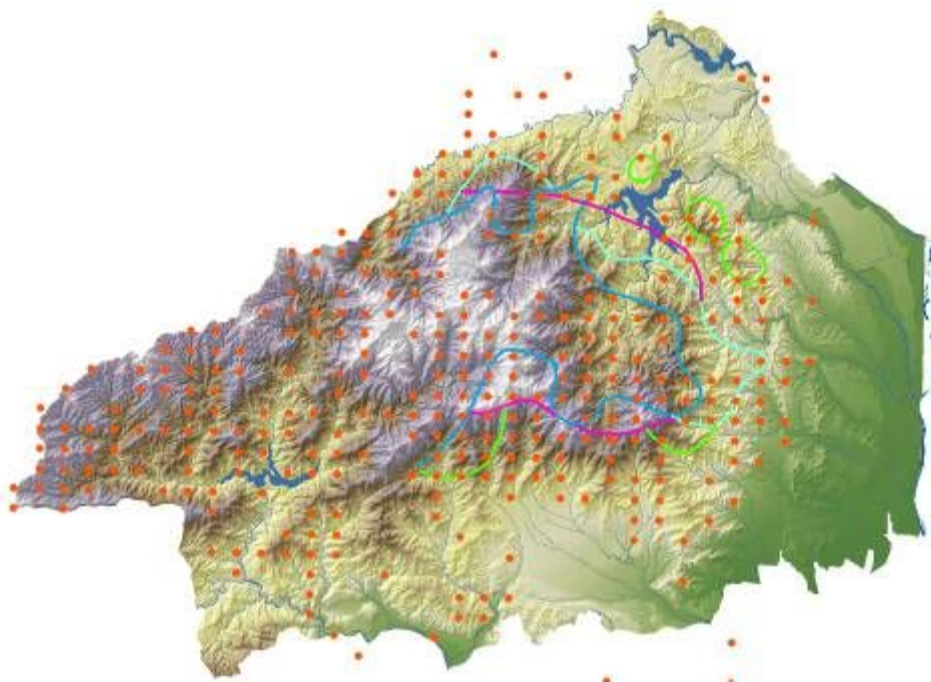


図 65 丹沢大山地域のニホンジカの分布の変遷

また、生息密度調査と糞塊調査により局所的にニホンジカが高密度で生息していることが明らかになっている。

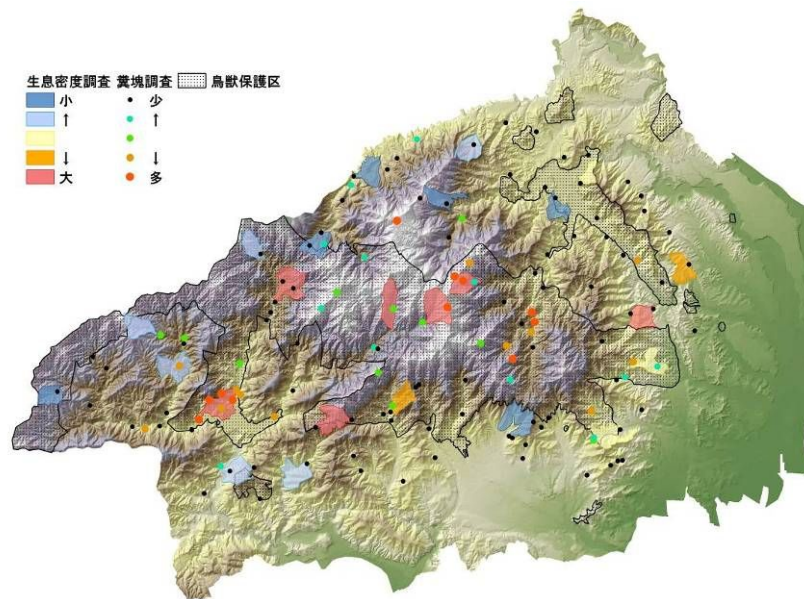


図 66 丹沢大山地域の生息密度

丹沢大山総合調査における各種調査結果から、ブナ林域では、シカの高密度化が継続し、累積的採食圧により、林床植生が衰退、変化した結果、生態系へ与える影響が深刻化していることが明らかとなりました。また、人工林域や里地里山域においても農林業被害の増加や恒常化が明らかになった（図 67）。

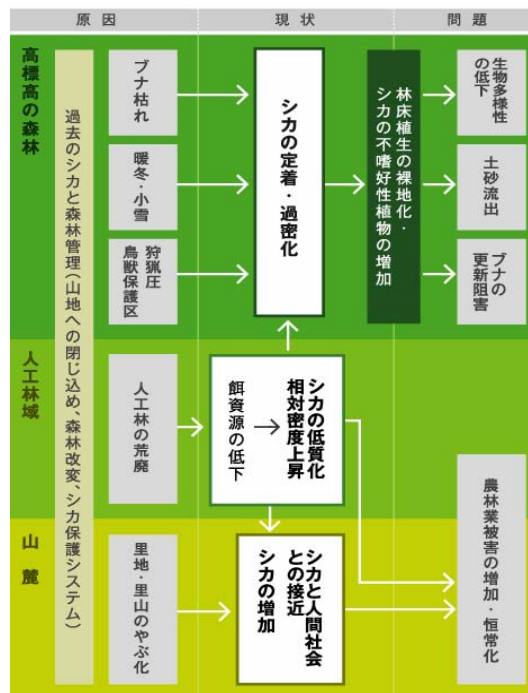


図 67 シカの問題関連図

② 目的

丹沢大山地域におけるニホンジカの「問題」を探るために、以下の 3 つの分析を行い、「どこ？」に「どのような？」問題があるのかを検証した。

- ① 神奈川県におけるニホンジカの生息分布を制限している要因
- ② 丹沢大山地域におけるニホンジカの豊富さを規定している要因
- ③ 流域単位におけるニホンジカの影響評価

③ 神奈川県におけるニホンジカの生息分布を制限している要因

神奈川県におけるニホンジカの生息分布の制限要因を推定する。得られた結果より神奈川県においてニホンジカが丹沢大山地域に集中している要因を考察する。

1) 方法

神奈川県全域において 1km メッシュでニホンジカの生息分布が整備されている。そのデータを基にハビタットモデルを作成する。

ニホンジカの生息分布を制限している要因として、土地利用タイプ（農用地、森林、人為改変地、その他）と標高を選択し（図 68～69）、1km メッシュごとに集計した。



図 68 土地利用タイプ

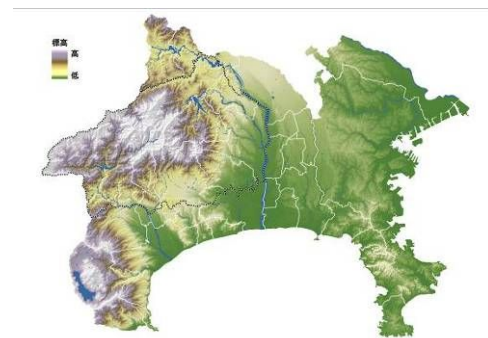


図 69 標高

集計したパラメータを説明変量とし、ニホンジカの生息分布（0-1 データ）を目的変量として、ハビタットモデルを作成した。ハビタットモデルには Auto-Logistic Regression Model (Augustin 1996) を用いた。作成手順は以下のとおりである。

- ① 単変量の GLM 作成（一般線形モデル：logit link function, binomial error distribution）
- ② 単変量 GLM の結果から変量の選択（G-test の P-value が 0.2 以下であった変量を選択）
- ③ 残った変量を用いて多変量 GLM モデルの作成（変量の W-value もしくは P-value を用い

て複数のモデル作成、モデルの選択：AIC)。

- ④ 周辺 8 メッシュの生息情報を基に、周辺効果を示す共変量を算出し、Auto-Logistic Regression Model を作成。

以上のようにして作成・選択されたモデルを各時期における生息適地モデルとした。モデルの評価には、Sensitivity (生息適地の予測に成功した割合)、Specificity (生息不適地の予測に成功した割合) を用いた。

2) 結果と考察

単変量 GLM の結果、土地利用タイプ、標高共に生息分布と有意な関係が認められた。ニホンジカは土地利用タイプが森林で標高が高い地域に生息しやすく、土地利用タイプが市街地や農地では生息しにくい傾向が見られた。

次に、有意な差が見られた土地利用タイプ、標高を用いて多変量 GLM を作成した。AIC により用いる変量を選択した結果、土地利用タイプ、標高の両方が選択された。多変量 GLM の結果、土地利用タイプがニホンジカの生息分布に強く影響しており、特に市街地が制限要因となっていることが明らかになった (表 30)。

表 30 多変量 GLM の結果

Parameter	Estimate	Std	Z-value	P-value	Deviance%
Constant	-1.310	0.325	-4.032	<0.0001	
森林	1.084	0.379	2.862	0.00421	
市街地	-3.185	0.781	-4.075	<0.0001	36.82
その他	-0.460	0.584	-0.787	0.43107	
標高	0.002	0.000	5.871	<0.0001	4.57

最後に、周辺の影響 (空間的自己相関) を考慮するために、Auto-Logistic Regression Model (ALM) を行った。結果として、モデルの Sensitivity (生息適地の予測に成功した割合) は 0.90、Specificity (生息不適地の予測に成功した割合) は 0.89 となり、精度のよいモデルであると考えられた。また、ALM の結果を基に神奈川県における潜在的な分布域を推定した (図 70)。

神奈川県におけるニホンジカの生息分布と環境要因 (土地利用タイプ、標高) の関連について、ハビタットモデルを作成することで評価した結果、ニホンジカの生息分布は市街地により強く制限されていると考えられた。このことより、丹沢大山地域へのニホンジカの生息分布の集中を引き起こした主な原因は、開発など人為的な影響によりニホンジカの生息分布が強く制限されたためであると考えられた。

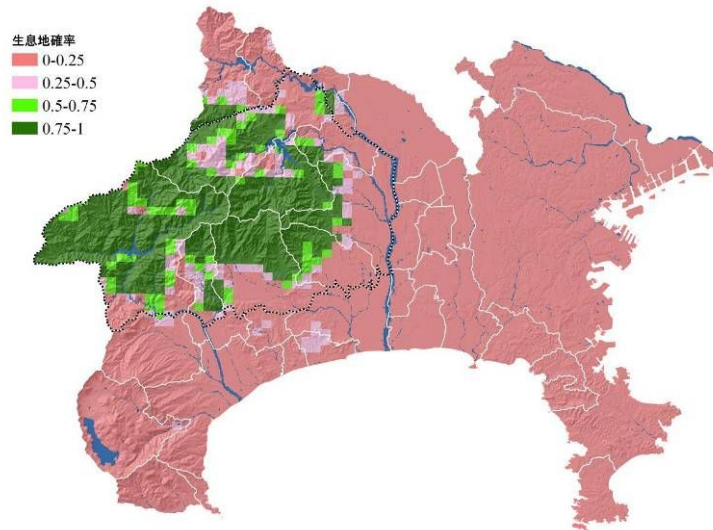


図 70 神奈川県におけるニホンジカの潜在的な分布域

④ 丹沢大山地域におけるニホンジカの豊富さを規定している要因

丹沢大山地域では全体にニホンジカは生息しており、局所的に高密度になり様々な問題を引き起こしている。そこで丹沢大山地域において、ニホンジカの個体数などの豊富さ (Abundance) と環境・人為的要因との関連を分析し、ニホンジカの豊富さを規定している要因を明らかにした。

1) 方法

ニホンジカの豊富さと環境・人為的要因との関係を分析ために、ハビタットモデルを作成した。

ニホンジカの豊富さのデータは、糞塊調査により得られた糞回数 (個/ha/日) を用い、モデルの目的変量とした。

ニホンジカの豊富さを制限している要因として、ニホンジカの生理、生態や人為的影響を考慮して、10 個のパラメータを選択した (表 31)。

表 31 ハビタットモデルに用いたパラメータ

	パラメータ	説明
地形	平均標高	集計範囲内の平均標高 (m)
	平均傾斜	集計範囲内の平均傾斜 (度)
	最大傾斜	集計範囲内の最大傾斜 (度)
	年平均日射量	集計範囲内の平均ASR* (MJ/cm ² /year)
植生	主要植生タイプ	集計範囲内で最も多い植生タイプ
	冷温帯自然林	集計範囲内の冷温帯自然林の面積割合 (%)
	二次林	集計範囲内の二次林の面積割合 (%)
	植林	集計範囲内の植林の面積割合 (%)
保護区	鳥獣保護区面積	集計範囲内の鳥獣保護区的面積割合 (%)
	保護区までの距離	集計範囲から鳥獣保護区までのコスト距離** (m)

*ASR: Annual Solar Radiation (McCune, Bruce and Dylan Keon, 2002)

**コスト距離は、ユークリッド距離と斜度より算出

集計したパラメータを説明変量、糞回数を目的変量としてハビタットモデルを作成した。ハビタットモデルには GLM (一般線形モデル: log link function, poisson error distribution) を用いた。作成手順は以下のとおりである。

- ① 単変量の GLM 作成 (一般線形モデル: log link function, poisson error distribution)
- ② 単変量 GLM の結果から変量の選択 (G-test の P-value が 0.2 以下であった変量を選択)
- ③ 残った変量を用いて多変量 GLM モデルの作成 (変量の W-value もしくは P-value を用いて複数のモデル作成、モデルの選択: AIC)。

2) 結果と考察

多変量 GLM において 7 個のパラメータが選択された (表 32)。それらのパラメータの中でモデルに最も影響していたパラメータは鳥獣保護区面積であった。続いて年平均日射量、傾斜、冷温帯自然林面積も影響していた。鳥獣保護区が大きくなるほど、日射量が高いほどニホンジカの生息密度は高くなる関係が見られた。また、多変量 GLM の結果から丹沢大山地域における生息密度を推定し (図 71)、生息密度調査と比較した結果、東丹沢においては比較的精度がよいモデルであると考えられたが、西丹沢では過大評価している傾向を示した。

丹沢大山地域に生息するニホンジカは、鳥獣保護区に最も強く影響されており、人為的な影響 (狩猟など) を回避することにより鳥獣保護区に依存して生息密度が局所的に高くなっていると考えられた。また、日射量が高い場所を利用しており、積雪の少ない場所に多く生息すると考えられたが、高標高地域も多く利用しており、積雪は強い制限要因とはなっていないと示唆された。

モデルの精度について生息密度調査と比較したところ、東丹沢ではよい精度にあったが、西丹沢では過大評価をしている傾向が見られた。この原因として、西丹沢の鳥獣保護区は近年猟区から設定変更された地域であるため、現在ではまだニホンジカの生息密度が低い状態であると考えられた。

まとめとして、神奈川県の子ホンジカの空間分布パターンは、神奈川県においては、市街地の影響が強いため、丹沢大山地域に生息地が限定され、丹沢大山地域においては、鳥獣保護区の影響が強いため、局所的に利用を集中させていた。このように、神奈川県における子ホンジカの生息分布や豊富さは自然環境に比べ人為的な影響を強く受けていると考えられた。

表 32 多変量 GLM の結果

	Estimate	P-value	Change of AIC
定数	5.1930	<0.0001	
平均標高	0.0004	<0.0001	45
最大傾斜	-0.0138	<0.0001	798
年平均日射量	1.3950	<0.0001	1593
冷温帯自然林	0.8260	<0.0001	588
二次林	0.2276	<0.0001	301
植林	-0.0568	<0.0001	18
鳥獣保護区面積	0.0000	<0.0001	27329

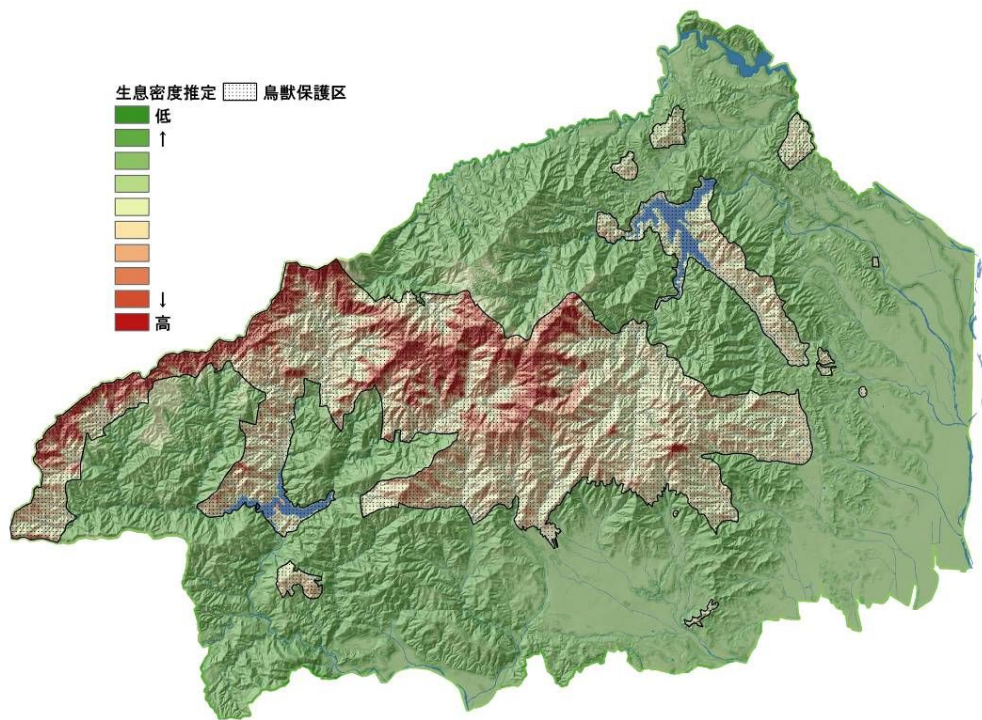


図 71 生息密度推定の結果

⑤ 流域単位における子ホンジカの影響評価

流域単位における子ホンジカの影響評価を行った。ブナ林域では、子ホンジカの生息密度と林床植生の劣化調査結果から、個体数強化重点地域、植生保護柵集中設置地域の抽出を行った。人工林域では、荒廃林の分布などから子ホンジカの生息環境として整備する生息環境モデル地域の抽出を行った。また、里地里山地域では、農地の立地環境や被害状況から子ホンジカ管理評価を行い、広域防護柵集中設置地域の抽出を行った。

1) ブナ林域

流域単位においてニホンジカの生息密度推定結果と下層植生調査の劣化度を集計・評価し、それらをオーバーレイさせることでニホンジカの環境への影響評価を行った。

ニホンジカの生息密度が高く、林床植生の劣化度が高い地域は個体数強化重点地域として抽出した (図 72)

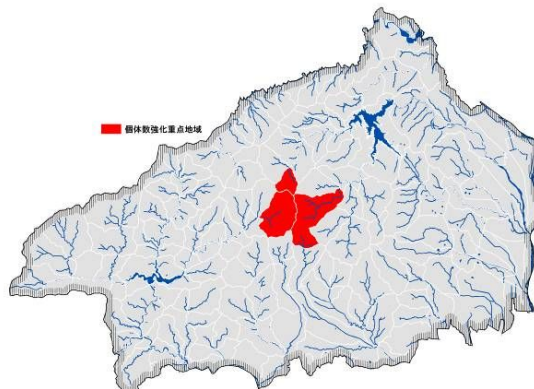


図 72 抽出した個体数強化重点地域

また、ニホンジカの生息密度が比較的高い (もしくはリスクが高い) 流域で、かつ林床植生の劣化度が中程度である流域を植生保護柵集中設置地域として抽出した (図 73)。

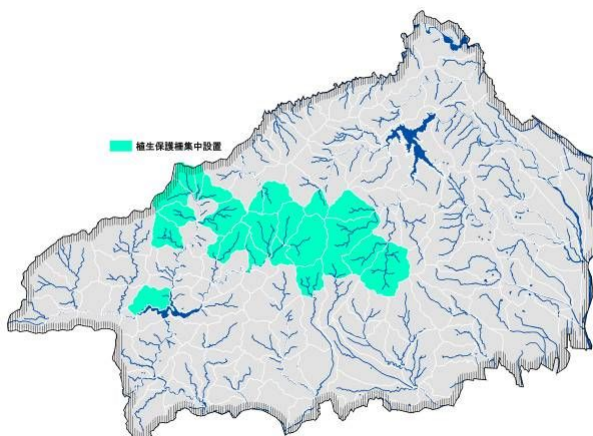


図 73 抽出した植生保護柵集中設置地域

2) 人工林域

流域単位において荒廃林の分布、地形、林道の分布などからシカの生息環境としても改善できるポテンシャルを評価し、ポテンシャルが高い地域を生息環境モデル地域として抽出した (図 74)。



図 74 抽出した生息環境モデル

3) 里地里山城

流域単位において農地の立地環境や被害防護柵の設置状況からニホンジカ管理評価を行い、広域防護柵集中設置地域の抽出を行った（図 75）。

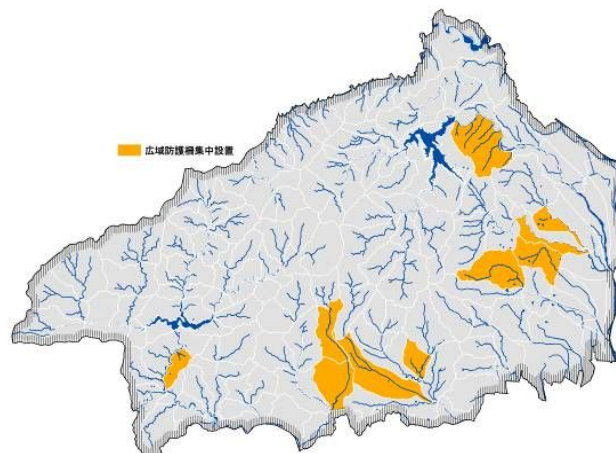


図 75 抽出した広域防護柵集中設置地域

上記のように抽出した個体数強化重点地域、植生保護柵集中設置地域、生息環境モデル、広域防護柵集中設置地域をオーバーレイして、ニホンジカの重点対策地域の抽出を行った（図 76）。

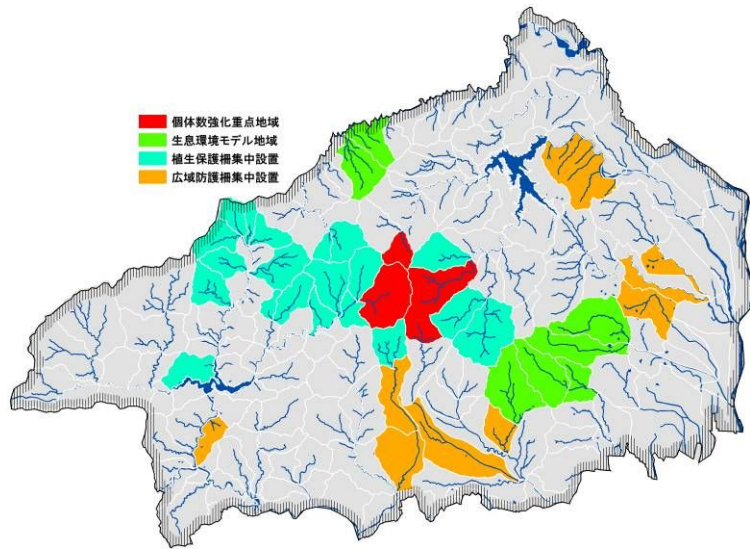


図 76 抽出したニホンジカの重点対策地域