

# 生物多様性調査

## 種の多様性調査

### (神奈川県)報告書

平成18(2006)年3月

環境省自然環境局 生物多様性センター

## はじめに

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

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

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

本報告書は平成17（2005）年度に行われた「種の多様性調査（神奈川県）」についての調査結果をとりまとめたものである。なお、本報告書において、環境省レッドデータブックに記載のある種の詳細な位置データについては非公開とした。

環境省自然環境局  
生物多様性センター

## 序

丹沢山地は箱根山地とともに、神奈川県内の動植物の宝庫である。いずれの山地ともそれぞれに特色ある生物相をもちながら、神奈川の自然を美しく豊かなものになっている。特に丹沢山地は、その名の示すとおり幾多の沢を擁し、溪谷に沿った瑞々しい自然と稜線部の広大なブナ林とが、優れた景観と豊かな生物相を育んでいる。丹沢山地は地形的に見ても極めて複雑であり、そのことが場所ごとの動植物相を特色づけ、高い生物多様性を具現している。

「生物多様性」という言葉は、最近人口に膾炙している割りには正しく理解されていない。ただ単に、ある場所の生物の種類が多ければいいというものではない。その場所独特の生物相をもっていることが重要である。丹沢のそれぞれの場所に、特有な生物群集があってこそ、丹沢全体の生物多様性が高まり、また、丹沢、箱根、三浦半島それぞれに特色ある生物群集が存在することにより神奈川県全体の生物多様性が高まり、そのことは日本列島の生物多様性を高めることにもつながっていくのである。希少種の保護や外来種の排除、特色ある生態系の保全なども、このような観点から進められるべきものであろう。

いま、丹沢山地では、さまざまな要因による生物多様性の低下が心配されている。各所にみられる自然本来の姿の衰退は、なんとかして食い止めなければならない。このような考えから、2004年度から丹沢大山地域に関心のある神奈川県をはじめとした多様な主体の参加による丹沢大山総合調査を行っており、現在、ブナ林の再生やシカの保護管理など、8つの特定課題に絞って対策などを検討しているところである。今回、環境省自然環境局生物多様性センターから委託を受けた自然環境保全基礎調査は、この丹沢大山総合調査との緊密な連携のもとで実施した。

自然環境保全基礎調査では、まず、丹沢山地全体の生物目録調査と代表的な二つの流域における詳細な生物群集調査を行い、地域の生物多様性を保全していく上で欠かすことのできない基礎的なデータを得ることができた。また、もうひとつの柱である生態系モニタリングデータ利活用調査では、調査で得られた膨大な種類と量の生態系モニタリングデータを生物多様性の保全に活かすために、最新の技術を駆使して効率的なデータ登録を行う手法の開発、多様な関係者間で双方向に情報を共有するためのシステムや、GISを使った情報を広く利活用するためのシステム開発を進めてきた。これらの取組みにより、丹沢の生物多様性の保全を図っていくための基礎的なデータを充実しただけでなく、丹沢大山地域の再生に向けて生態系モニタリングを進めていくための基盤を築くことができたものと考えている。

丹沢は原生自然保護地域とは違って、人々の生業が自然に入り組んだ山地であり、多くの登山者に愛される山々でもある。したがって、丹沢の再生には、さまざまな人々の理解と協力が必要になる。本調査は、このことに十分配慮した体制で行われ、高い成果を得ることができた。今後、全国各地で行われる生態系モニタリングについては、多様な主体の参加と協働によって行われる機会がますます増えるものと予想されるが、今回の調査では、こうした

多様な主体が参加する生態系モニタリングのひとつの手法を提示することができたのではないかと自負している。

本調査の中で行われた生物種目録調査や特定流域群集調査は、分類学および生態学関係の多くの研究者や県民などご協力を頂いた方々の努力の積み重ねによって行われ、生態系モニタリングデータ利活用調査は、これに加えて情報処理の専門家の力を借りて行われた。また、調査の準備、企画、調整などに全面的な支えとなった神奈川県自然環境保全センターの役割は大きい。

これらの方々に深い敬意と感謝を捧げつつ、これらの成果によって、丹沢の生物相がほぼ完全に把握され、継続されるモニタリングによってその動向が追跡され、それらのデータが広く活用されることにより、丹沢の高い生物多様性が今後ともしっかりと保全されること、そして、そのことが、我が国の豊かな生物多様性を、次の世代に引き継ぐための一助となることを願ってやまない。

神奈川県立生命の星・地球博物館

館長 青 木 淳 一

# 目 次

## 目的と実施内容

1 目 的 .....	9
2 調査概要 .....	9
3 実施期間 .....	10
4 実施項目 .....	10
5 実施体制 .....	12

## 調査結果

- 1 生物種目録・特定流域群集調査 .....	17
(1) 維管束植物調査 .....	17
1) 希少種調査 .....	17
2) 外来種調査 .....	19
3) 西丹沢モニタリングエリアにおける植物種調査 .....	20
(2) 藻類調査 .....	26
(3) 菌類調査 .....	29
(4) 大型哺乳類調査 .....	35
1) 大型哺乳類の分布 .....	35
2) 丹沢山地東部におけるニホンザルの行動域と環境利用 .....	36
3) ニホンザル遺伝調査 .....	38
4) ニホンジカ遺伝子調査 .....	41
(5) 中小型哺乳類調査 .....	46
(6) 鳥類調査 .....	57
1) 特定流域調査 .....	57
2) 希少種 稜線部調査 .....	60
3) 希少種 猛禽類調査.....	61
4) 希少種 山麓調査 .....	62
5) 外来種（繁殖期におけるチメドリ科の生息状況） .....	63
6) カナダガン生息調査 .....	64

- 2	生態系モニタリングデータ利活用調査 .....	66
(1)	データ登録・共有化手法調査 .....	66
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 .....	66
2)	写真登録システムの開発 .....	72
3)	WebGISを用いた共有化手法の検討 .....	73
(2)	データ利活用手法の検討 .....	75
1)	GIS植生図と高解像度衛星画像の利用 .....	75
2)	生物多様性情報の利活用に関する規定の検討 .....	80
(3)	データ更新手法調査 .....	92
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 .....	92
2)	衛星画像を活用した森林変化抽出 .....	96
ま と め		
1	生物種目録・特定流域群集調査 .....	103
(1)	モニタリング調査の継続 .....	104
(2)	専門家、県民、行政が連携して調査する仕組みづくり .....	104
(3)	定期的な目録データの更新 .....	105
2	生態系モニタリングデータ利活用調査 .....	106
(1)	ホームページを活用した生きもの情報の公開 .....	106
(2)	地域博物館と連携した分散型データベース運営 .....	107
(3)	データ利活用ルールの見直し結果 .....	108
資 料 ( 別 冊 )		

## 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。

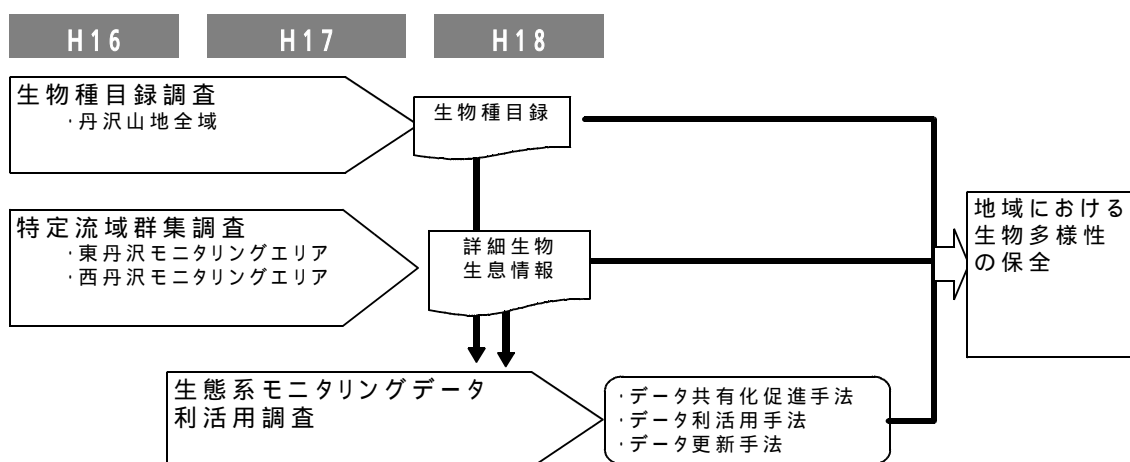
このような背景から、当該地域における生物多様性保全の目標を明らかにするため、動植物等の総合的な生息状況の把握および生態系モニタリング手法の開発を目指し、自然環境保全基礎調査「種の多様性調査」として、平成16年度から調査を実施している。

なお、平成16年度と平成17年度の調査は、神奈川県において、丹沢山地の自然環境問題の解決を目指して、多様な主体の参加によって取り組んでいる丹沢大山総合調査団との、緊密な連携のもとで実施している。

## 2 調査概要

本調査は、自然条件の上で対照区となる東丹沢と西丹沢の2地域にモニタリングエリアを設定し、当該山地全域に生息する生物種を対象とした基礎的な生物種目録調査およびモニタリングエリア内の生態系を包括的に把握する特定流域群集調査を実施する。

また、調査等によって得られた各種データの利活用手法等を確立するため、平成17年度から18年度にかけて、生態系モニタリングデータ利活用調査を実施し、これらの調査を通じて地域における生態系モニタリング手法の開発と、モニタリングデータを活用した生物多様性保全を目指す。



調査実施フロー



### 3 実施期間

平成17年度調査の実施期間は、平成17年6月22日から平成18年3月15日とする。

### 4 実施項目

#### (1) 生物種目録・特定流域群集調査

丹沢全域の生態系を構成する生物について、現地調査等により、その生育・生息状況を確認し、生物種目録を作成する。

また、西丹沢を中心として、自然条件が異なる2流域にモニタリングエリアを設置し、植生タイプごとの構成種や分布など、種間関係や種と生息地との関係を解析するための詳細な生物生息情報を収集する。

調査の対象とする生物種分類群および実施内容は、以下のとおり。

#### 1) 維管束植物

平成16年度に引き続いて、丹沢全域について地域新産種の生育状況を調査し、追加目録を作成する。また、西丹沢モニタリングエリアを中心に、現地調査により採取、同定、標本作製を実施するとともに、植生タイプごとにコドラートを設置して、種の出現頻度を調査し、構成種や分布を把握する。

#### 2) 藻類

西丹沢モニタリングエリアを中心に溪流における微細藻類を定量採取し、現存量と種組成および環境調査を実施する。

#### 3) 菌類

丹沢全域の菌類目録を作成するとともに、西丹沢モニタリングエリア等において植生タイプごとの出現種調査を行う。

#### 4) 大型哺乳類

丹沢全域の大型哺乳類について、目撃情報等による分布調査を行うとともに、既往資料等の収集整理、解析等を実施し、生息状況を把握する。

#### 5) 中小型哺乳類

丹沢全域における目録調査及び西丹沢モニタリングエリア等において、自動撮影装置による種の出現頻度調査を行い、植生タイプ等に対応した詳細な生息情報を集積する。

## 6) 鳥 類

丹沢全域について踏査による鳥類目録の作成を継続するとともに、西丹沢モニタリングエリアを中心にラインセンサスを行い、植生タイプごとの構成種や分布を把握する。

### (2) 生態系モニタリングデータ利活用調査

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および継続的・省力的なデータ更新手法について検討・開発を行う。

#### 1) 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・改善および、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。

#### 2) 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。

#### 3) 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。

## 5 実施体制

本調査は、神奈川県自然環境保全センターが実施機関となって、丹沢大山総合調査団生きもの再生調査チームおよび情報整備調査チームとの緊密な連携のもとで実施する。

各調査の再委託先および調査実施体制は次のとおりとする。

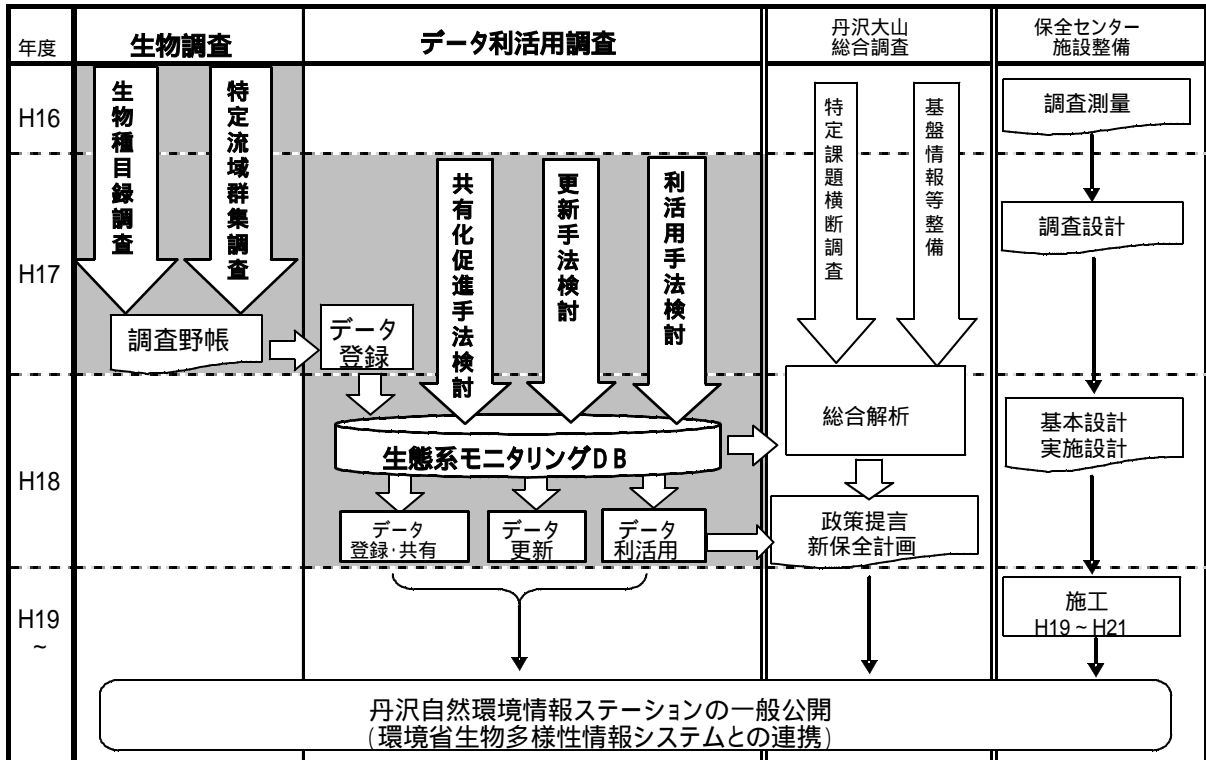
### (1) 生物種目録・特定流域群集調査の実施体制

再委託先	特定非営利法人 丹沢自然保護協会	
調査項目	調査責任者	所 属
統括・維管束植物	勝山輝男	神奈川県立生命の星・地球博物館 湘南短期大学
藻類	吉武佐紀子	
菌類	出川洋介	神奈川県立生命の星・地球博物館 (株) 野生動物保護管理事務所
大型哺乳類	羽澄俊裕	
中小型哺乳類	安藤元一	東京農業大学野生動物学研究室
鳥類	山口喜盛	丹沢湖ビジターセンター
事務局	神奈川県自然環境保全センター	

### (2) 生態系モニタリングデータ利活用調査実施体制

再委託先	財団法人 自然環境研究センター	
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) 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	

【参考】調査実施フローおよ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



# 調 査 結 果

## - 1 生物種目録・特定流域群集調査

### (1) 維管束植物調査

#### 1) 希少種調査

##### 1)-1 調査目的

丹沢山地の希少種については、神奈川県植物誌2001の調査で、そのおおよそは把握されている。そこで、神奈川県植物誌2001の標本データベースを利用して、丹沢山地の希少種を洗い出すとともに、現地調査で確認した希少種の位置を記録し、その分布や生育状況を把握し、今後の希少種の保護のための基礎資料を提供する。

丹沢山地に生育している植物で環境省のレッドリストで絶滅危惧 A類に分類されたものはムラサキツリガネツツジ、サガミジョウロウホトトギス、ヤシャイノデの3種がある。これらの3種については、全国レベルで見ても希少性が高く、保護の優先度が高いと考えられる。そこで、これら3種については、その分布範囲と生育状況の詳細を把握する。

##### 1)-2 調査項目

ムラサキツリガネツツジ生育地調査

サガミジョウロウホトトギス生育地調査

ヤシャイノデ生育地調査

県レッドリスト対象種、国レッドリストの絶滅危惧 B類および絶滅危惧 類対象種の出現位置の記録

神奈川県植物誌2001のデータベースを利用して、希少種の集中分布域の抽出

##### 1)-3 調査地と方法

ムラサキツリガネツツジ調査

昨年度（平成16年度）に引き続き今年度は、別の場所を踏査し、開花株の個体数、分布範囲、生育環境を記録した。

サガミジョウロウホトトギス調査

昨年度（平成16年度）はある場所を踏査し生育地を見出したので、今年度は近隣地を踏査した。

また、以前から知られていた場所を踏査した。

### ヤシャイノデ調査

昨年度までの調査で、中川川上流域の二つの沢筋に生育すること、シカの採食により、数が激減していることが明らかになっている。今年度は神奈川県植物誌2001の調査で標本が採集されていて、再確認のできていない沢について再調査を行った。

### その他の希少種調査

県レッドリスト対象種、国レッドリストの絶滅危惧 B類および絶滅危惧 類対象種について、他の目的で行われた調査の際に出現した位置を記録した。

### 希少種集中分布域抽出

丹沢大山総合調査団情報整備調査チームの協力を得て、神奈川県植物誌2001のデータベースを利用して、希少種の集中分布域の抽出を行った。

## 1)-4 調査結果

周辺でムラサキツリガネツツジの開花株9個体、幼木を10数個体確認した。では開花株1個体を確認した。生育環境は昨年調査した場所と同様で、標高1,300m以上の北向の湿潤な岩場で、高木層にはヒロハノツリバナ、オオカメノキ、リョウブ、ヤマグルマなどがあり、低木層にはムラサキツリガネツツジのほか、ゴヨウツツジ、トウゴクミツバツツジ、サラサドウダン、ベニバナツクバネウツギなどが混生していた。

昨年度の結果とあわせると、ムラサキツリガネツツジは、  
、  
、  
××に分布すること、成熟個体数は100株未満と推定されることが明らかになった。

サガミジョウロウホトトギスは昨年度、  
で確認できたので、小尾根を挟んで東側に位置する  
に生育する可能性が高いと考え、  
を踏査した。  
にも  
と同様な岩場環境があったが、サガミジョウロウホトトギスは見出せなかった。また、以前から知られていた××の南側に位置する  
を踏査し、少数ではあるがサガミジョウロウホトトギスが見出された。結局サガミジョウロウホトトギスの成熟株数は500~1,000株程度と判明した。

ヤシャイノデは神奈川県植物誌2001の調査で  
で標本が採集されていたので、再調査を行ったが見出すことはできなかった。

そのほかの種では、  
、  
、  
××などや沢筋の湿潤な岩場でオオモミジガサを多数見出すことができた。オオモミジガサはオオモミジガサ  
ブナ群集で知られていたが、高標高域の尾根上よりも沢筋の岩場に多く分布することが明らかになった。

神奈川県植物誌2001のデータベースを利用して、希少種の集中分布域の抽出を行った。その結果、維管束植物に関しては、丹沢の主稜線の標高1,300m以上の地域に集中して希少種が見られ、特に  
に分布の集中が著しいことが明らかになった。

## 2) 外来種調査

### 2)-1 調査目的

丹沢山地の外来種については、神奈川県植物誌2001の調査で、そのおおよそは把握されている。そこで、神奈川県植物誌2001の標本データベースを利用して、丹沢山地の外来種を洗い出すとともに、外来種の出現位置を記録し、その分布や生育状況を把握する。

また、今後の外来種対策のための基礎資料を提供する。

### 2)-2 調査項目

モニタリングエリアの調査枠内の外来種  
新たに出現した外来種の種名や位置情報の記録  
緑化に伴い進入した外来種の評価

### 2)-3 調査地と方法

モニタリングエリア内の外来種

東西モニタリングエリア内に設置した調査枠内の外来種を記録した。今年度は西丹沢モニタリングエリア（世附川大又沢）を主に調査した。

他の調査の際に出現した外来種

神奈川県植物誌の各調査メッシュでの新出外来種は、標本を作製して、位置情報の記録をした。

緑化に伴い進入した外来種の評価

神奈川県植物誌2001の標本データベースを利用して、緑化由来の外来種の分布と、林道や治山施設との相関を見るために、情報チームの協力を得て分布図の重ね合わせを行った。

### 2)-4 調査結果

西丹沢モニタリングエリアの調査枠内では、メリケンカルカヤ（イネ科）、オニウシノケグサ（イネ科）、メマツヨイグサ（アカバナ科）など、11種の外来種が出現した。特筆されるものとしては、世附川大又沢の河原に設置した調査枠内でメリケンカルカヤが高密度に記録された。メリケンカルカヤは神奈川県植物誌2001の調査で急増した外来種の一つで、全国的にも西日本を中心に分布を急速に広げている。

昨年度の解析により、丹沢の高標高地では砂防緑化用植物の影響が大きいと思われた。そこで神奈川県植物誌2001の標本データベースを利用して、緑化由来の外来種の分布と、林道や治山施設の分布図を重ね合わせた。外来種全体の分布は、丹沢では山麓に多いが、緑化植物の分布は山麓だけでなく、丹沢山中にも多いことが裏付けられた。



しかし、標本の採集地点が登山道、林道、沢筋などに限られることから、標本の分布点と砂防施設や林道の相関を見るには、標本の分散や密度が低すぎた。

### 3) 西丹沢モニタリングエリアにおける植物種調査

#### 3)-1 調査目的

丹沢山地は、東部の高標高自然林と比較して、山地西部や中低標高域は生物相の実態が不明な地域である。その理由として、東部の高標高自然林の生物多様性を把握することに重点が置かれてきたこと、また、中低標高域では植林など人為的な影響を強く受けてきたため調査が後回しにされてきたことなどをあげることができる。こうした地域においてこそ、生物多様性の保全のために地域の生物相を把握する必要がある。そこで、シカの生息密度の異なる丹沢山地の東西で、さまざまな植生から構成される流域をモニタリングエリアに位置づけ、各生物種群を調査してきた。本課題の目的は、モニタリングエリアを生きものの観点から流域診断して、保全すべき種、場所や改善すべき点を提示することにある。なお、維管束植物グループは、2004年度は東丹沢で調査し、2005年度は西丹沢で調査した。

#### 3)-2 調査項目

植生タイプ毎に、 植被率、 単位面積あたりの種数、 種多様度（ $H'$ 、 $J'$ ）、 自然林に出現しやすい種の比率、 希少性の比率、を算出して、保全の優先度の高い植生タイプを検討した。

#### 3)-3 調査地と方法

##### 調査地

丹沢山地西部に位置する世附国有林内の大又沢流域を調査地域として、12の植生タイプ（胸高断面積による優占種）21林分に方形枠を設置した。21林分の内訳は、スギ林2か所、ヒノキ林4か所、アカマツ林1か所、ウラジロモミ林1か所、イヌシデ林1か所、ケヤキ林3か所、コゴメヤナギ林1か所、ヤシャブシ林1か所、ブナ林1か所、シオジ林2か所、草地（河原）2か所、裸地（河原）2か所である。方形枠の大きさは10m×50mを基本として、その内部に5m間隔で2m×2mの林床植物調査枠を20個設置した。

## 調査方法

高さ1.5m未満を対象にして、枠内の植被率(%)、出現した植物種とその被度を6段階で記録した。

## 解析方法

各林分の植物種多様性の尺度として、単位面積あたりの種数、すなわち種密度と Shannon-Wiener の  $H'$ 、そして Pielou の  $J'$  を用いた。種密度は、林床植物調査枠の出現種数として算出した。Shannon-Wiener の  $H'$  と Pielou の  $J'$  は各林分における植物種の相対出現頻度から算出した。植物種が自然林と人工林のどちらに偏って出現するか、すなわち種の生育環境の選好性を統計的検定により4タイプに区分した。検定は、出現頻度が6以上の種では<sup>2</sup>検定を使用し、5以下の種についてはフィッシャーの正確確率検定を用いた。

手順は、まず、植生タイプを人工林と自然林に2区分し、種ごとに人工林と自然林のどちらに偏って出現したかを検定した。人工林に偏って出現した種は人工林種、自然林に偏って出現した種は自然林種とした。期待値が0を含む場合は、便宜的に0を含まない方に分類した。また、出現頻度の合計が5以下である場合は低頻度種とした。有意差がみられなかった種はジェネラリストとした。

各林分の出現種の希少性を把握するために、『神奈川県植物誌2001』を用いて種の分布地点数から希少性を5区分した。その区分は、分布地点数が10以下、11以上30未満、31以上50未満、51以上100未満、101以上である。

## 3)-4 調査結果

### 出現した植物種の概要

調査した21林分の合計で383種の維管束植物種が出現した(資料1)。そのうち、県のレッドデータブック掲載種は4種あり、アカハナワラビ(ハナワラビ科)、ベニシユスラン(ラン科)、エゾスズラン(ラン科)、キダチノネズミガヤ(イネ科)が該当した。いずれも「減少種」のランクに位置づけられている(神奈川県レッドデータ生物調査団, 1995)。アカハナワラビはケヤキ林3か所すべてとヒノキ林1か所で出現した。ベニシユスランはケヤキ林2か所とスギ林1か所で出現した。エゾスズランはブナ林1か所のみで出現した。キダチノネズミガヤは裸地(河原)1か所のみで出現した。帰化植物は11種あり、メリケンカルカヤ(イネ科)、オニウシノケグサ(イネ科)、メマツヨイグサ(アカバナ科)などが該当した。

### 植被率

21林分で植被率が最も大きかったのはウラジロモミ林(ID1)で77%、最も小さかったのはケヤキ林(OM6)で2.2%、平均は29.5%であった。ウラジロモミ林で植被率が大きかったのは、スズタケが繁茂していたためである。

### 植物種の多様性

21林分の種密度( $n/4\text{m}^2$ )は、アカマツ林(OM14)の38.4種が最高で、ヒノキ林(OM8)25.7種、イヌシデ林20.9種、コゴメヤナギ林20.7種という順であった(表1)。

最低はウラジロモミ林の6.1種だった。種密度と林分あたりの出現総種数には正の高い相関関係が認められ( $r^2 = 0.77$ )、種密度の高い林分ほど総種数も多かった。

H'は、アカマツ林(OM14)で最も高く、次いでヒノキ若齢林(OM8)、ヒノキ若齢林(OM17)と続き、最低は種密度が最も低かったウラジロモミ林(ID1)であった(表1)。すなわち、H'が高かったのはアカマツ、ヒノキ等人工林で、逆に低かったのはウラジロモミ、ブナ、シオジ等自然林であった。

J'は、ヒノキ若齢林(OM8)で最も高く、次いでケヤキ林(OM7)と続き、最低はヤシャブシ林(OM13)であった(表1)。

表1 調査林分の植物種多様性

No.	調査地略号	植 生 (優占種)	植 被 率 (%)	総種数	種密度 ( $n/4\text{m}^2$ )	H'	J'
1	ID1	ウラジロモミ	77.2	37	6.1	1.379	0.879
2	ID2	シオジ	22.8	52	13.8	1.535	0.895
3	ID3	シオジ	27.8	74	17.5	1.652	0.884
4	K1	ブナ	65.8	40	8.8	1.384	0.864
5	OM1	コゴメヤナギ	16.0	98	20.7	1.77	0.889
6	OM2	草地(河原)	71.0	94	19.3	1.809	0.917
7	OM3	ケヤキ	6.5	93	16.3	1.77	0.899
8	OM4	草地(河原)	31.0	66	12.9	1.62	0.89
9	OM5	裸地(河原)	18.3	55	8.9	1.544	0.887
10	OM6	ケヤキ	2.2	67	11.8	1.62	0.887
11	OM7	ケヤキ	12.3	77	11.1	1.739	0.922
12	OM8	ヒノキ(若)	39.0	114	25.7	1.906	0.927
13	OM9	ヒノキ(壮)	6.0	97	16.2	1.775	0.893
14	OM10	ヒノキ(壮)	28.5	88	15.2	1.719	0.884
15	OM11	イヌシデ	37.0	100	20.9	1.785	0.893
16	OM12	スギ(壮)	2.5	59	7.7	1.614	0.911
17	OM13	ヤシャブシ	41.5	77	14.8	1.628	0.863
18	OM14	アカマツ	64.0	126	38.4	1.911	0.91
19	OM16	裸地(河原)	20.9	69	13.2	1.646	0.895
20	OM17	ヒノキ(若)	19.4	105	18.6	1.829	0.905
21	OM18	スギ(壮)	9.2	61	10.2	1.607	0.9

### 出現種の生育環境区分

出現した383種は、自然林種が53種、人工林種が74種、ジェネラリストが76種、低頻度種が180種に区分された。

各植生タイプの相対出現頻度から、自然林種は裸地やケヤキ林などの自然林で10%を超えたのに対し、人工林では10%未満だった(図1)。自然林でも裸地やシオジ林、ブナ林、ウラジロモミ林で自然林種の比率が高かった。一方、ケヤキ林、ヤシャブシ林、イヌシデ林などの自然林では自然林種よりも人工林種の比率が高かった。人工林では人工林種の比率がいずれも50%を超えた。

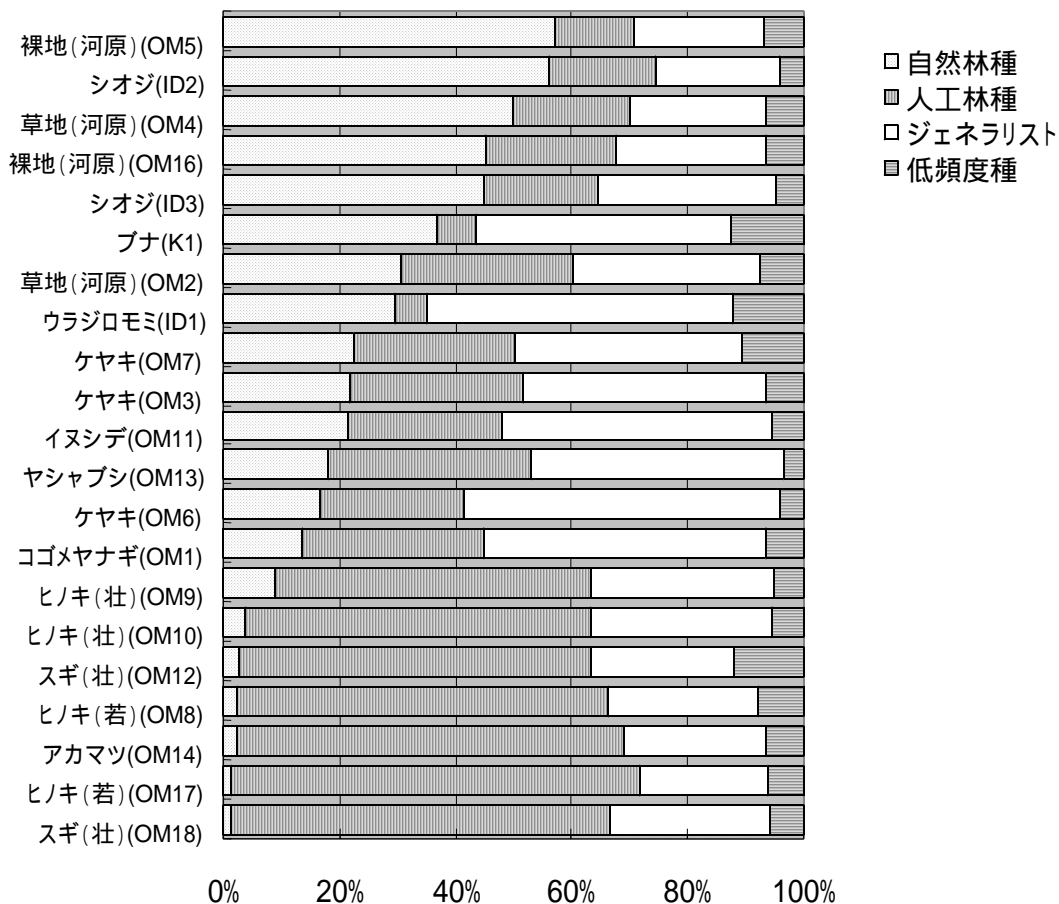


図1 21林分における植物の生育環境分類による相対出現頻度

### 種の希少性

出現した383種について希少性を5区分したところ、県内の分布地点数が10以下のランクAに区分されたのは、エゾスズランとオクノカンスゲの2種(0.5%)であった。ランクB、C、D、Eそれぞれに区分された種数(比率)は29種(7.6%)、32種(8.4%)、69種(18.0%)、251種(65.5%)であり、分布地点数の多い区分のEが最も多かった。

ランクBに該当した種には、県のレッドデータブックで「減少種」に指定されているアカハナワラビ(ハナワラビ科)、ベニシュスラン(ラン科)、キダチノネズミガヤ(イネ科)が含まれていた。

分布地点数が最も少ないランクAの種が含まれていた林分は、シオジ林の2か所(ID2、ID3)とブナ林(K1)の合計3か所であった。ランクBの種は1か所を除いてどの林分にも含まれていたが、その比率が高かった林分はシオジ林(ID2、ID3)やブナ林(K1)、ウラジロモミ林(ID1)、ケヤキ林(OM3、OM7)などの自然林であった(図2)。

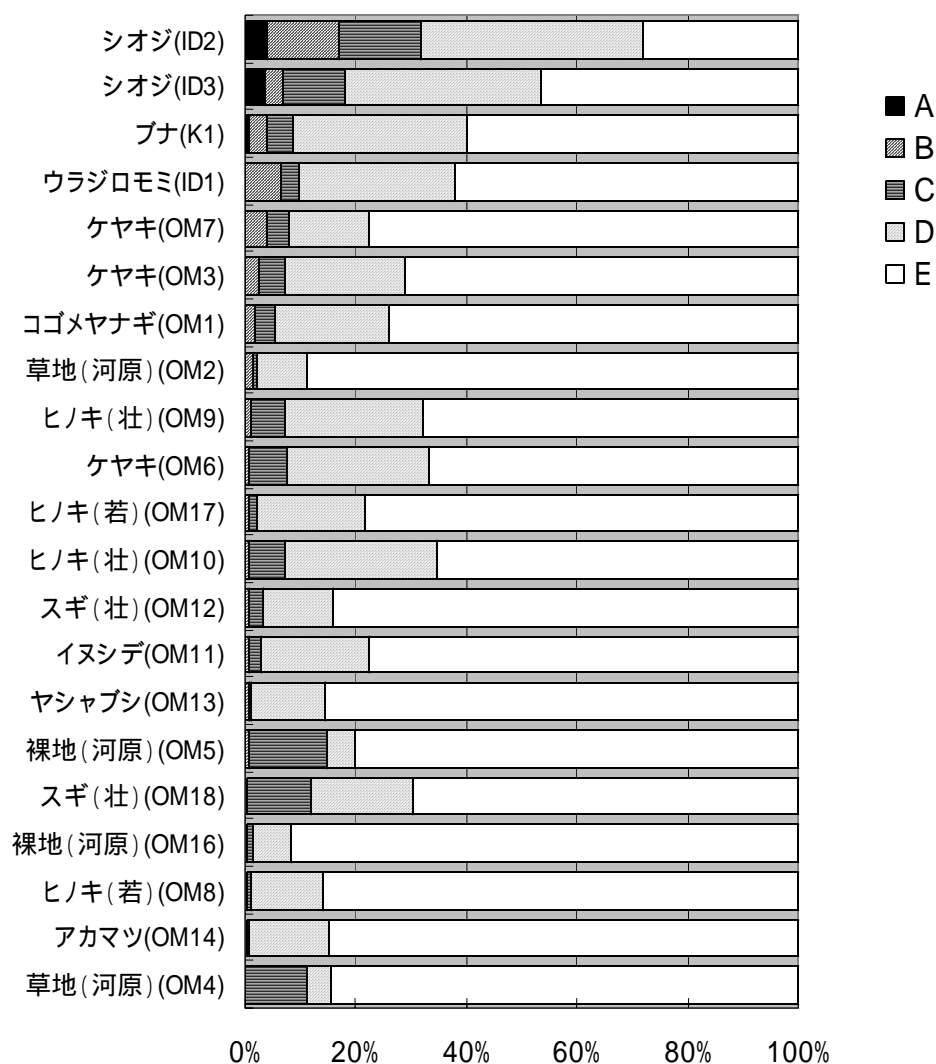


図2 21林分の希少性区分による相対出現頻度  
(A:分布地点数1~10, B:~30, C:~50, D:~100, E:100)

### 3)-5 考 察

林分によって種密度や種の多様度指数のH'、J'、そして植被率はばらつき、自然林と人工林による違いは見出せなかった。一方、自然林性の種の比率は、自然林と人工林で異なり、自然林ではシオジ林、ブナ林、ウラジロモミ林といった冷温帯自然林で高かったのに対し、人工林では低かった。また、希少性の区分からも、シオジ林やブナ林、ウラジロモミ林の冷温帯自然林で希少性の高い種の比率が高かった。これらのことから、西丹沢においては、ブナ林、ウラジロモミ林、シオジ林などの冷温帯自然林が保全の優先度が高いと判断できた。

一方で暖温帯部においては、ケヤキ林やイヌシデ林、ヤシャブシ林などの自然林で人工林性の種が多く含まれていたのに対し、人工林では自然林性の種が少なかった。このことは、暖温帯の自然林では人工林性の種が侵入しやすいのに対し、人工林では自然林性の種が消失しやすいか再移入しにくいことを示唆する。この違いは、人工林と自然林の位置関係といった空間要因と、植物の生活史特性のうち、とくに種子の散布様式の違いといった植物側の要因によると推定される。そのため、人工林と自然林がモザイク状に分布する暖温帯部では、多様性保全の観点から、自然林性の種の保護が重要であろう。

### 3)-6 引用文献

神奈川県レッドデータ生物調査団(1995) 神奈川県レッドデータ生物調査報告書 . 257pp ,  
神奈川県立生命の星・地球博物館 , 神奈川 .

### 3)-7 資 料

別冊 . 資料編 : 資料 1 植物標本リスト p1-5

## (2) 藻類調査

### 1) 調査目的

丹沢山地の東西モニタリングエリア内の溪流における微細藻類、特に付着藻類の植生と定量的解析を行い藻類からみた丹沢の評価を行う。今年度は主に西丹沢の調査に基づいた溪流の評価を行う。

### 2) 調査項目

- ・各溪流の付着藻の群落構造
- ・各溪流の藻類群落構造に季節間、調査地点間に差異があるか
- ・各溪流における藻類の現存量（細胞数から算定）の測定

### 3) 調査地と方法

#### 調査地

西丹沢の大又沢水系8地点の定点調査水域（法行沢—法行橋、法行沢—中法行橋、大又沢—千鳥橋、大又沢、セギノ沢、イデン沢、白水沢、バケモノ沢）で魚類、水生昆虫、サンショウウオ班と連携して採集を行った。大又沢—千鳥橋においては、伏流水系も採集したので二季節計18標本となる。

#### 調査方法

6—7月の初夏期と10—11月の秋期に各溪流で定点採集を行った。調査時に水温、pH、電気伝導度を測定した。川岸の水位の安定した水域から、こぶし大以上の石礫を選びその表面に生育している付着藻を採集した。定量的解析のため石礫5×5cm<sup>2</sup>の方形枠内の藻類を剥離採集し、試料は現地でホルマリン固定し、研究室にて主に光学顕微鏡を用いて種の同定、定量的計数を行った。

### 4) 調査結果

#### 現存量

細胞数（細胞数の計数が困難な藍藻などは糸状体数）から見た現存量は、5～7,350細胞/mm<sup>2</sup>であった。この値は日本の平地河川の平均2,000～6,000と比較すると低いが、今回採集した所はいずれも山地溪流であり、この場合は値が低くなるのは当然である。しかし、山地溪流の現存量の報告がほとんどなく、比較が出来ない。なお、平成16年度に行った東丹沢での調査では10～3,500細胞であったが、調査した時期が東西水系で違うので、単純に比較はできない。季節変化をみると法行沢—法行橋、大又沢—千鳥橋、同伏流水を例外として、秋期に高い傾向にある。東丹沢同様、溪流林の落葉による日射量の増加と関係があるのではないかと推察される。

## 藻類植生

今回調査した18標本から藍藻4 taxa (分類群)、黄色鞭毛藻1 taxon、紅藻1 taxon、珪藻34 taxa、緑藻2 taxa 合計42 taxaを観察した。

この中でしばしば秋期に第一優占種として出現する藍藻の *Chamaesiphon minutus* は有機汚濁に対しては清水性種で、本種が第一優占種として出現すると珪藻の生育が著しく抑制される傾向がある。藍藻の生育が他の藻類の生育を阻害する事は、一般的傾向として見られる現象である。同じ藍藻でも *Homoeothrix janthina* や *Ochromonasu sp.* の場合はその程度は強くない。これは藍藻が分泌する粘液性物質の質および量と関係があるのではないかと考えられる。

なお、この調査において優占種とは、100%を出現した種類数で割った値（これを平均の出現率と考える）以上の高い値を示すものを優占種として扱った。その中で最高の値をとった種を第一優占種とした。この第一優占種を調査地点ごとに見てみると、季節ごとに全く異なった種が出現している。ただし、大又沢の千鳥橋の本流と伏流水では優占種に差異は認められなかったが、初夏期で現存量に大きな違いが見られる。それは流速の違いによるもの（本流52cm/sec. 伏流水8 cm/sec.）と考えられる。秋期においては両地点とも流速において大差がないため（本流 14.2cm/sec. 伏流水 12cm/sec.）現存量に大きな差は認められなかった。

藻類組成は季節間、地点間で類似性は低く、今回調査した地点においてはそれぞれの溪流が異なった藻類群落を形成していることが判明した。優占種として出現した種の生態的特性をみると、冷水性といわれている種が珪藻の *Achnanthes pyrenaica* と *Diatoma mesodon* であるが、前者は法行沢、大又沢—千鳥橋本流、セギノ沢の初夏期に出現し、後者はバケモノ沢のやはり初夏期に出現している。水温は千鳥橋の初夏期の16.5℃、秋期13.2℃を除いて後の地点は両季節の水温の差は大きな差ではなく、両種の冷水性種としての特徴と矛盾するものではないと考えられる。また、優占種を有機汚濁耐性という点からみると17種中9種が清水性種で構成されており、そのうち *Achnanthes japonica* は最も清冽な溪流に出現する典型的な種とされており、全18標本中3標本に優占種として出現している。*Achnanthes pyrenaica* は極めて清冽な水域に出現する種とされており、これも3標本で優占種として確認されている。

*Cymbella silesiaca* および *Gomphonema angustum* も典型的な清水性種で、特に後者は清冽な水域においてのみ第一優占種として出現すると報告されており、大又沢—千鳥橋の初夏期に第一優占種として出現している。

東丹沢の溪流と同様に、今回調査した西丹沢の溪流の有機汚濁という点から見た水質は、おおむね清冽であるといえる。しかしながら、大又沢において現存量は、低いながら出現 taxa数は全調査を通して初夏期28 taxa、秋期19 taxaと最も多く、さらに秋期においては有機汚濁に対しては広適応性種である *Synedra ulna* が第一優占種となっている。この種は流水域で第一優占種となる数少ない種であり、本種が第一位となる流水域はβ中腐水性水域



であると報じられている。この地点の上流の千鳥橋においても同季節本種が第一優占種となっているので、流下し取水堰で増殖した可能性も考えられる。いずれにしても大又沢は上流の堰の影響が藻類のtaxa数および優占種から考えられる地点である。

## 5) 考 察

付着藻類からみた西丹沢の水質は、優占種を構成している種の生態的特質からみて清冽といえる。しかしながら、東丹沢と優占種の種構成は異なっており、その違いを検討することは今後の課題である。付着藻類においては他の生物群のように絶滅危惧種といったものは特になく、また非常に珍しいといった種も今回の調査では観察できなかった。現存量からみると山地溪流ということであるので高くはないが、東丹沢に比べても非常に低い地点があり、そこでの水生昆虫等のデータとつき合わせながら、食物連鎖の中での付着藻の役割を考察したい。藻類の増殖にかかわる栄養塩類の供給という観点からみると、落葉が考えられるが、この意味において溪畦林の質的内容が藻類の生産性に重要な影響を与えるものと推察できる。

## 6) 引用文献

- Patrick, R. 1977: Ecology of freshwater diatoms and diatom communities. 498pp. In Werner, P. (ed.) The biology of diatoms. Blackwell, Oxford.
- 渡辺仁治編著 (2005) 淡水珪藻生態図鑑, 内田老鶴圃. 東京.

### (3) 菌類調査

#### 1) 調査目的と実施内容

菌類は、丹沢山地において、これまでに総合的な目録のない分類群である。そこで今回の調査では、丹沢大山地域の菌類相の基礎調査を行い、目録をまとめることを主要課題とする。また、目録作成の途上、他生物との相互関係についての検討・考察も行い、将来的な継続調査へとつなげていく基盤を整えていく予定である。

菌類は微生物であり、現地調査方法は分類群毎の生態的特性により異なる。したがって、調査については分類学的なまとまりよりも、生態群的なまとまり単位で実施し、同定の段階で分類群ごとの処理をし、結果をまとめるのが現実的であろう。また調査手法が異なることから、大型菌類と微小菌類の2部門に区分して、調査を計画する。

#### 2) 調査地と方法

昨年に引き続き、大型菌類においては広域調査と東西モニタリングエリアの調査を実施した。広域調査では登山ルート沿いのルートセンサス、モニタリングエリアでは植生等、発生環境との相関の解析を心がけ、観察可能な子実体を収集、いずれも持ち帰って乾燥標本とし、検鏡により種を同定した。

微小菌類においては、昨年度に引き続きできるだけ多岐に渡る分類群を幅広くカバーし、将来的な調査に際する端緒をなすような基盤作りに専念することを目標とした。このことから、多岐の分類群および生態群を専門とする若手の研究者に幅広く協力を求め、東西MAを中心に実施した。持ち帰ったサンプルからは分類群毎の解析方法に従い分離培養、同定等の処理を行った。

#### 3) 調査結果

大型菌類については現地調査を13日間実施し採集子実体を同定整理した結果、約1,400点の標本が得られた。約70%が同定され、出現属数は約200属を数えた。今年度調査の中から特筆すべき事項について、以下に報告する。

環境省レッドデータブック(RDB)菌類レッドリスト種の確認

前年度に引き続き、次の種について発生を確認した。

絶滅危惧 類

ラッコタケ(タバコウロコタケ科)

エビタケ(マンネンタケ科)

ムカシオオミダレタケ(ヒメキクラゲ科)

絶滅危惧 類

ツキヨタケ(キシメジ科)

#### 前年度未確認種の確認

前年度調査で確認できなかった次のブナ帯分布種を確認することができた。

ミヤマトンビマイ（ミヤマトンビマイ科）

トンビマイタケ（多孔菌科）

フェムスジョウタケ（アカキクラゲ科）

タマノウタケ（ホコリタケ科）

#### ムサシタケ（多孔菌科）の生態確認

比較的珍菌とされた本種については、その寄主が明らかにされていない場合が多かったが、今回の調査ではクマシデ（カバノキ科）の切り株に発生しているのが観察された。

#### 県内初確認と考えられる菌類

ドクツルタケの近縁種は県内にも多く分布し、一般にはそれらもドクツルタケと呼称することがあるが、今回の調査で正しくドクツルタケ（テングタケ科）と同定し得る子実体が県内では初めて確認された。

微小菌類については調査において得られたサンプルを実験室に持ち帰った後、分離培養試験をし、顕微鏡下での分類学的検討を行うことにより同定を行った。概要の経過報告について、生態群ごとに述べる。

#### 植物寄生菌

雪腐れ病菌、サビ菌類などについて若干調査が進められた。また、植物寄生菌に重複寄生する菌寄生菌が多数検出された。*Stromatinia cryptomeriae*, *Cercospora* sp., *Coleosporium eupaderiae* などが確認された。

#### 木材腐朽菌・リター分解菌

おもに *Nectria* 属などが精力的に調査され、*Bionectria byssicola*, *Bionectria capitata*, *Bionectria pseudochroleuca*, *Bionectria pseudostrata*, *Bionectria sporodochialis*, *Cosmospora rickii*, *Ijuhya parilis*, *Lasionectria vulpina*, *Mycocitrus phyllostachydis*, *Nectria cinnabarina*, *Nectriopsis exiqua*, *Neonectria discophora*, *Neonectria coccinea*, *Bionectria pseudochroleuca*, *Nectria cinnabarina*, *Protocreopsis* sp., *Sphaerostilbella micropori* などが確認された。

#### 非維管束植物寄生菌

蘚類寄生性の *Eocronartium muscicola* が各所より確認されている。

#### 昆虫寄生菌

*Cordyceps* 属、*Torrubiella* 属、*Aschersonia* 属をはじめとして各所より多数が確認されている。特にイデン沢の溪流沿いには種数、量ともに多発する傾向があった。夏季の調査でイデン沢、三国峠より、サナギタケの多発が確認された。

#### 動物糞生菌

ミズタマカビ属、スライカビ属などが認められた。

#### 動物共生菌

担子菌門の *Septobasidium* 属、接合菌門の *Orphella* 属などが認められた。

#### 菌寄生菌

*Hypomyces* 属について、詳細な調査が実施された。*Hypomyces rosellus*, *Hypomyces subiculosus*, *Sphaerostilbella* sp., *Hypomyces penicillatu*, *Cladobotryum varium*, *Aphanocladium album*, *Cladobotryum dendroides*, *Hypomyces aurantius*, *Hypomyces microspermus*, *Sphaerostilbella aureonitens*, *Verticillium* sp., *Sepedonium microspermus*, *Hypomyces tremellicola*, *Nectriopsis oropensoides* などが確認されている。

#### 変形菌類・細胞性粘菌、その他の菌群

平野部では認められない、温帯性の種と考えられるものが晩秋に多く得られた。調査はまだ十分ではないが、ブナ帯に特異的に発生するメダマホコリ、ルリホコリ属、ホネホコリ属の数種などは、県内では保全対象の種とすべきと考えられる。

#### 水生菌類

土壌生の卵菌類の調査が進められた結果、*Pythium* などに関して多くの未記載種や稀産種が得られ、現在詳細な検討が進められている。

### 4) 考 察

#### 丹沢産大型菌類相の概観

地表の多くが攪乱され、裸地化している状況から予測された通り、林床地上に発生が期待される大型の菌根菌、落葉分解菌の分布は著しく貧弱で、目につくのはアセタケ属（フウセンタケ科）、ケコガサタケ属（フウセンタケ科）、コガサタケ属（オキナタケ科）、キツネタケ属（キシメジ科）、キツネノカラカサタケ属（ハラタケ科）など小型のキノコだけの場合が多かった。

材上生のキノコ（木材腐朽菌）についても、丹沢尾根などに多く見られるブナの立ち枯れに着生するキノコ相は意外に貧弱であるとの印象が強い。地域におけるキノコの発生の状況は長期継続した調査によらなければ正確な把握が不可能なので、今回の調査における発生状況で評価するのは無理であるが、過去の観察経験からみると異様と思われる部分もある。

#### 分類学的検討（大型菌類）

昨年度に続き多数のツエタケ類が採集され、その分類学的検討によって各分類群の特徴とその分布傾向が明らかにされつつある。丹沢低地では仮称サトヤマツエタケが主で、まれにマルミノツエタケが分布し、中標高域ではマルミノツエタケの分布が増加し、仮称ミヤマツエタケが出現し始め、高標高域では仮称ミヤマツエタケの分布が多くなる。

キツネタケ属（キシメジ科）、クヌギタケ属（キシメジ科）、ウラベニガサ属（ウラベニガサ科）、コガサタケ属（オキナタケ科）、アセタケ属（フウセンタケ科）、キコガサタケ属（フウセンタケ科）などの各属に所属すると判断される極めて多数の子実体が採集された。何れも日本産について十分整理されていない分類群なので、その同定は容易ではなく、顕微鏡的検討と文献照合に長時間を要するため、そのリストなど発表できる段階にはないが、相当数の未知種が含まれていると予測される。

分類学的に興味深い採集例としては、ニセマツカサシメジ属（キシメジ科）に所属し、比較的珍しいとされるフジイロアマタケが採集された。

ニセアシナガタケ属（キシメジ科）に所属するミヤマシメジが複数箇所では採集され、その特徴が明らかになった。同じ属に所属すると判断される仮称イトイヌシメジが採集された。

コガサタケ属（オキナタケ科）の仮称ヌメリツバコガサタケが複数箇所では採集され、丹沢における広い分布が確認できた。他にも未知種と考えられるコガサタケ属で材上生のものが採集され仮称クチキコガサタケの名で記録する。

オキナタケ科のフミツキタケ属フミツキタケ亜属に所属すると判断される仮称キフミツキタケ、ヒメスギタケ属（モエギタケ科）所属の仮称タマノセヒメスギタケも未知種と考えられる。

チャヒラタケ属（チャヒラタケ科）にも未知種が多く、検討済みの標本の仮称ナガイトコナカブリもその一つと考えられる。

#### 微小菌類

各論については各分類群毎の結果と共に詳述した。微小菌類の場合、一回の調査において得られたサンプルを実験室に持ち帰った後、分離培養試験をし、顕微鏡下での分類学的検討を行うことによりはじめて同定が可能となる。また、各分類群毎の専門家に資料送付し同定依頼する必要があることから、その処理には多くの時間が必要である。

現時点で判明している項目としては、堂平では雪腐れ病菌が確実に確認されたと思われる。有名な雪腐れ病菌とは異なり、南関東に多い種のように、丹沢でも積雪下で生息するこのような菌が確認されたのは大きな成果である。

また、西MAイデン沢のササ、水の木沢のササの裏面にはカイガラムシ寄生菌や、サビキンとその重複寄生菌など非常に複雑な微小菌の世界があることがわかり、湿度が保たれた、菌にとってはかなりよい状況にあるような傾向がうかがわれた。

以下の菌について、微小菌類として、絶滅危惧のおそれがある菌群の候補としたいと考えている。

- ・メダマホコリ *Colloderma oculatum* (C. Lippert) G. Lister 温帯性針葉樹林に発生する変形菌
- ・オルフェラ・ハイシイ *Orphella haysii* M.C. Williams & Lichtw. 清流中のカワゲラ類の腸内に共生する接合菌 (*Harpellales*)
- ・ケリノミケス・パリドゥス近縁種 *Cerinomyces* cf. *pallidus*. 木材腐朽生の担子菌 (*Dacrymycetales*)
- ・ブナノホソツクシタケ *Xylaria carpophila* (Pers.) Fr. ブナに特異的に発生する子囊菌 (*Xylariales*)。このほかにも、ブナに特異性を示す一連の菌群については、引き続き調査を進めてその全貌を明らかにするとともに、他地域との比較を通して、保全対策を検討する必要があると考えられる。
- ・カイガラムシツブタケ *Cordyceps coccidiicola* Y. Kobayasi & D. Shimizu 溪流沿いの河畔林に生息するカイガラムシ寄生性の子囊菌 (*Clavicipitales*) 微小な昆虫寄生菌の調査は非常に困難であることから、今回の調査だけではその全貌が明らかにはできていない。今後も引き続き地道な調査を続けていく必要がある。
- ・シンネマトミケス・カピタツス *Synnematomyces capitatus* Kobayasi 大型の腐朽木に発生する不完全菌。今回の調査で、担子菌ハラタケ目 *Kuhneromyces* 属の不完全世代であることが明らかになった。従来、群馬県からのみ知られていた稀な菌であったが、数箇所から確認された。いずれも大型の腐朽の進んだ倒木上に発生する。
- ・カプノフィアロフォラ属の一種 *Capnophialophora* cf. *pinophila* (Nees) Borowska 腐朽木に発生する不完全菌。大きな群落の形成が認められた。

以下の菌は、丹沢大山山塊から記載された微小菌類であるが、現在までの調査結果で再確認がなされておらず、今後の再発見が期待される。

- ・オフィオネクトリア・ヒダカエアナ *Ophionectria hidakaeana* I. Hino & Katum.
- ・ヒダカエア・ツミデュラ *Hidakaea tumidula* I. Hino & Katum.
- ・グロニウム・サシコラ *Glonium sasicola* N. Amano

## 5) まとめ

大型菌類では、菌類相の概観でも述べたとおり、過去の丹沢のキノコ観察体験から予想される丹沢分布のキノコ類のうち、材上生のキノコは一部を除き、かなり高い割合で採集されているが、地上生のキノコの割合は極めて低い。キノコの発生は気候条件とキノコの発育段階との相関に著しく影響されるため、年度により大きく変化する。したがって、1～2年の調査で発生量を論ずることは無理であるが、それでもなお、気候条件以外の要素が丹沢の地上生のキノコの発生を貧困化したと思わざるを得ない状況がある。

絶滅危惧種とされるツキヨタケ、エビタケ、ムカシオオミダレタケは何れも材上生で、ブナに関わりが深い。今回の調査で多くの子実体が観察された状況から、丹沢のブナの決定的な衰退がない限り、絶滅の危惧はないと考察された。

微小菌類においては全般に本邦での分類学的研究自体が遅れていることから、未記載種、新産種などが多数検出される結果となった。これら今回の調査で明らかになったものが、丹沢山地に限定して分布するものか、あるいは他地域にも広く分布するものであるのか、現段階での判断は難しい。しかし、その生態的特性から、特定の微小生息場所、発生基質などが減少傾向にあるものについては、少なくとも、神奈川県内での保全対象として扱うのが妥当と考えられるものが複数ある。ブナに特異性を示す菌類や、あるいは温帯性の落葉樹林、針葉樹林に特異的に発生する菌類などは、そのような例である。

## 6) 資料

別冊． 資料編：資料2 大型菌類2005調査標本リスト p6-20

#### (4) 大型哺乳類調査

##### 1) 大型哺乳類の分布

###### 1)-1 調査目的

本調査は、丹沢山地に生息する大型哺乳類の分布概況を明らかにすることを目的とする。

###### 1)-2 調査方法

丹沢山地が所轄管内に含まれる各地区農政事務所等、大型哺乳類の目撃情報を得やすい関係機関、団体等にシカの日撃情報の提供を依頼した。

###### 1)-3 調査結果

平成15年1月～17年12月に収集された目撃情報(ニホンジカは平成14年1月～17年10月)は、情報、狩猟者登録証に記録された捕獲・目撃情報を含めて、ニホンジカ、ツキノワグマ、カモシカ、イノシシの目撃情報は、それぞれ1,601件、58件、214件、335件であった。それぞれの結果を図3に示した。

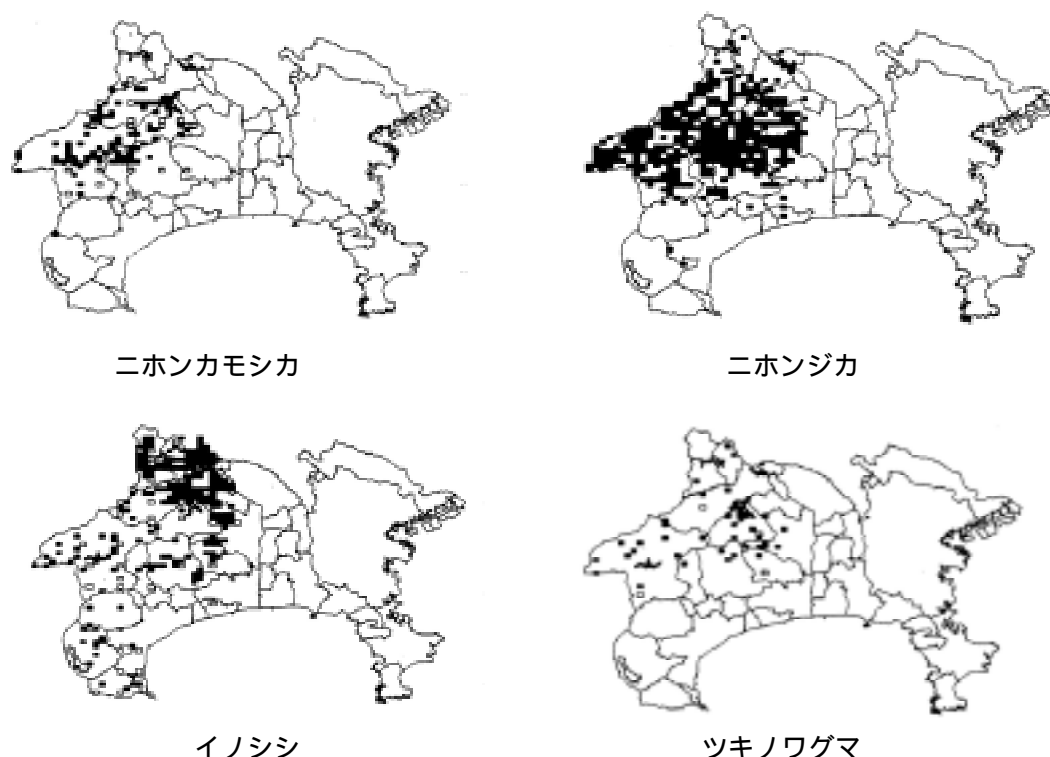


図3 大型哺乳類目撃地点

：目撃（明確な痕跡含む）情報の得られた地点を含む3次メッシュ(約1km四方)。

：狩猟者登録証に捕獲、目撃の記録された鳥獣保護区等位置図メッシュ(約5km四方)の中央の3次メッシュ(3次メッシュが可猟域外や市街地の場合は山側の可猟域へ表示位置を修正)。



## 2) 丹沢山地東部におけるニホンザルの行動域と環境利用

### 2)-1 調査目的

神奈川県では、平成15年にニホンザル（以下サル）保護管理計画が策定され、被害対策とともにモニタリングを実施し、サルの行動域や個体数の調査を継続的に行うこととしている。

本調査では、モニタリング調査の結果と、平成14～16年度に実施されたニホンザル被害対策事業のサル監視員の監視記録、および吉本（2004）の調査データから、群れの行動域および環境利用について分析し、被害発生とサルの行動の関係について考察する。

### 2)-2 調査方法

#### 既存データの収集

本調査は、平成16年度特定鳥獣モニタリング調査委託業務（その1）の調査結果および平成16年度ニホンザル被害対策事業のサル監視日報に記載された記録、吉本（2004）の調査データを用いて行った。調査は、経ヶ岳群、煤ヶ谷群、ダムサイト群を対象として行った。なお、群れ位置確認は、直接観察およびラジオテレメトリー法により平成16年6月～平成17年2月まで行われた。

#### 植生調査

煤ヶ谷群、経ヶ岳群の平成16年度の行動域内において平成17年夏に植生調査を行った。行動域内において現地踏査を行い、竹林、畑、水田、果樹（クリ、カキ、ウメ、ミカン、ユズ、その他果樹）、クワ畑、放棄農地を住宅地図に記録した。

#### 行動域および植生解析

で得た情報をもとに、行動域面積と植生割合の解析をESRI社のARCGIS 9を用いて行った。調査地域の地図上に250mメッシュを作成し、個体の位置ポイントの存在するメッシュの合計を行動域とした。全調査期間の行動域を年間行動域とした。

植生図は、現地調査の記録と調査地域の空中写真および神奈川県林政情報システムの樹種データ（神奈川県林務課作成）、神奈川県都市情報システムデータから作成した。

### 2)-3 調査結果

#### 年間行動域および年間行動域内の植生割合

年間行動域の面積はダムサイト群、煤ヶ谷群、経ヶ岳群の順で大きかった。経ヶ岳群、煤ヶ谷群の年間行動域内に占める植生面積割合は広葉樹林が最も大きく、ダムサイト群ではスギ・ヒノキ人工林が最も大きかった。3群の行動域内に占める広葉樹林面積は、行動域全体の面積ほどには大きな差がなかった（図4）。

## 環境選択性

行動域内の植生割合と群れの利用環境割合からイブレフの環境選択係数  $I_i$  を用いて、経ヶ岳群、煤ヶ谷群の環境選択性を検証したところ、広葉樹林、人工林、農地の  $I_i$  は、いずれも高い選択性は示さなかったが、3タイプの中では広葉樹林の  $I_i$  が最も高かった。人工林はいずれの季節でも  $I_i$  値が低く、農地の  $I_i$  は冬に最も高くなったが、秋には低くなった。農地のうちクリ等の果樹畑のみの  $I_i$  を算出すると、夏、冬に高い値となった。

## 農地依存の状況

経ヶ岳、煤ヶ谷群の農地依存状況を検証するため、群れの農地出没日数割合を算出したところ、2群共に夏と冬には高い農地利用日数割合を示したものの、秋には日数割合が減少した(図5)。

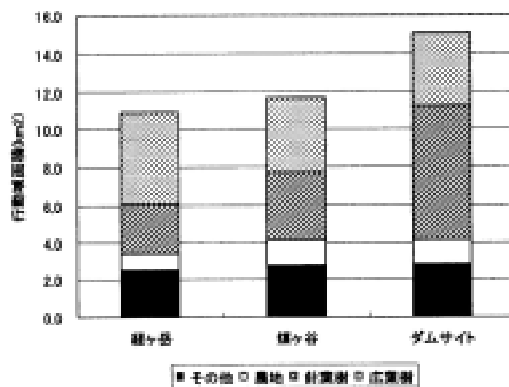


図4 年間行動域内の環境割合

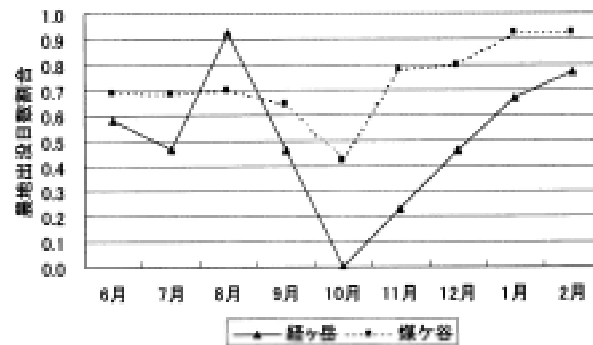


図5 各月のサル農地出没日数割合

## 2)-4 考察

### 行動域と環境利用

経ヶ岳、煤ヶ谷、ダムサイト3群の個体数はほぼ同一であることから、環境が同一であれば、年間行動域面積は同程度と考えられるが、特にダムサイト群で大きかった。しかしながら、各群れの年間行動域内の植生を見ると、広葉樹林面積には大きな差はなかった。ダムサイト群の年間行動域の環境は、人工林が多く、採食場として価値の高い広葉樹林面積を確保するため、行動域面積が大きくなったものと考えられる。

また、広葉樹林の選択性は、経ヶ岳、煤ヶ谷両群共に人工林、農地に比較して高かったことから、行動域を決定する植生に関する環境因子として重要と考えられる。

### 農地利用と被害対策の方向性

煤ヶ谷、経ヶ岳両群とも、農地の環境選択性は広葉樹林に比較して低かったものの、夏、冬の農地出没日数割合が高かったことから、農地が採食パッチとして重要な位置を占めていると考えられた。

特に、クリ等の果樹は林縁部に植栽されることが多く、広葉樹林の延長として利用されやすいため、採食パッチとしての位置付けが高く、近接する農地への出没を誘発しやすいと考えられる。

経ヶ岳、煤ヶ谷群において、夏、冬に農地利用が高まったことは、自然植生での食物環境の質の低下が背景にあったと考えられる。特に、自然植生における冬の食物量の減少により、サル死亡率は高まると予測されるが、農作物の採食により死亡率の上昇が抑制されると考えられる。結果的に個体数が増加し、行動域の拡大、群れの分裂、農地出没頻度の増加が起こる可能性が考えられ、被害拡大を防止するためには、広葉樹林の確保と、夏、冬の農地出没抑制、特に林縁に植栽された果樹の管理を徹底することが必要と考えられる。

### 3) ニホンザル遺伝調査

#### 3)-1 調査目的

ニホンザルの生息地は道路開発、宅地造成などで分断もしくは縮小されている。また、被害対策の一環として実施されている有害捕獲は、増加数を上回る捕殺により、いくつかの群れは絶滅もしくは孤立し、地域個体群の存続が危ぶまれている。孤立した群れは遺伝的交流が阻害され、遺伝的多様性は失われていく。多様性を失った群れは近交弱勢により絶滅する可能性が高くなる。したがって、保護管理に必要な遺伝的モニタリングのために、遺伝子のもつ特徴とニホンザルの社会構造や生活史の特徴を整理しておく必要がある。

#### 3)-2 材料および方法

##### 材 料

材料は、群れからの離脱の可能性のない個体、メスから採取したもののみを用いた（表2）。材料採取場所は、丹沢および西湘地区において、学術捕獲した個体より血液を採取した。血液は、ヘパリンナトリウムにて凝固防止し、遠心分離により白血球を採取した。試料は、遺伝子の分析を行うまで - 20℃にて冷凍保存した。

##### 分析方法

DNAの抽出は、市販されているキットを用いて行い、その後、PCR方法を用いた。

表2 遺伝分析に使用した試料と採集場所

個体番号	市町村名	地域名	群名	年齢区分	
1	522	湯河原	T1	成メス	
2	552	小田原市	板橋 富士山	S群	成メス
3	568	厚木市	宮の里	飯山群	成メス
4	570	山北町	玄倉	丹沢湖群	成メス
5	571	厚木市	宮の里3丁目	飯山群	成メス
6	574	藤野町	和田	K1群	成メス
7	577	相模湖町	底沢	K2群	成メス
8	579	清川村	法輪堂	煤ヶ谷群	成メス
9	583	藤野町	上沢井	K3群	成メス
10	586	清川村煤ヶ谷	関東鮎産	川弟群	成メス
11	589	藤野町	和田	K1群	成メス
12	604	小田原市		H群	成メス
13	661	厚木市	樺沢	鷲尾群	成メス
14	663	津久井町	馬石	ダムサイト群	成メス
15	509	藤野町	和田	k群由来の群れ	メス
16	537	愛川町	八音神社北	鷲尾群	ワカメス
17	576	藤野町	下岩	K3群	ワカメス
18	664	伊勢原市	善波		ワカメス
19	704	厚木市	幣山	鷲尾群a	ワカメス

### 3)-3 調査結果と考察

県内19の地域から採取した個体のmtDNAのDループ可変域、約320塩基対を比較分析した結果、mtDNAは、2種類のタイプに分類することができた。mtDNAの変異と群れとの関係については、表3と図6に示した。

丹沢地域個体群と西湘地域個体群のmtDNAのタイプは、それぞれ異なったタイプを示した。この違いの理由の一つとして地理的關係が大きく関与しているものと予測される。すなわち、丹沢と西湘の間には、東名高速道路や小田原、秦野の市街地が位置しており、人為的環境がニホンザルの分布拡大に物理的障害となった可能性がある。

また、二つめの理由として有害駆除の影響が考えられる。長い人間との軋轢の中で、農業被害の防除対策として有害駆除が実施され、連続して分布していたサルの群れは分断し徐々に孤立、もしくは絶滅した結果、遺伝的な情報が異なって観察された可能性も考えられる。

今回、mtDNAを指標にした方法による遺伝的モニタリングが可能であることが明らかとなった。個々の地域個体群の遺伝的特徴をさらに多数の試料を集めて明らかにしてゆく必要がある。

生物の保全においては、地域個体群間の遺伝的交流が保証されることが重要であるとされている。ニホンザルの繁殖の特徴として、オスは基本的に性成熟に達した段階で出生群を出て、他の群れへ移入し子孫を残すことが知られている。今回、オスの検体についての分析はデータに混乱をおこす可能性があるため省略したが、ニホンザルの保全を考える上で地域個体群間でのオスの交流は重要である。前項でも述べたが、オスの場合mtDNAは1代限りで消出してしまう。この特徴を利用すれば、オスの移住もしくは拡散パターンを調べることが可能である。

表3 地域個体群とmtDNA変異との関係

個体番号	市町村名	地域個体群	遺伝子タイプ
1	522 湯河原	T1	A
2	552 小田原市	S群	A
3	568 厚木市	飯山群	B
4	570 山北町	丹沢湖群	B
5	571 厚木市	飯山群	B
6	574 藤野町	K1群	B
7	577 相模湖町	K2群	B
8	579 清川村	煤ヶ谷群	B
9	583 藤野町	K3群	B
10	586 清川村煤ヶ谷	川弟群	B
11	589 藤野町	K1群	B
12	604 小田原市	H群	A
13	661 厚木市	鷹尾群	B
14	663 津久井町	ダムサイト群	B
15	509 藤野町	k群由来の群れ	B
16	537 愛川町	鷹尾群	B
17	576 藤野町	K3群	B
18	664 伊勢原市		B
19	704 厚木市	鷹尾群a	B

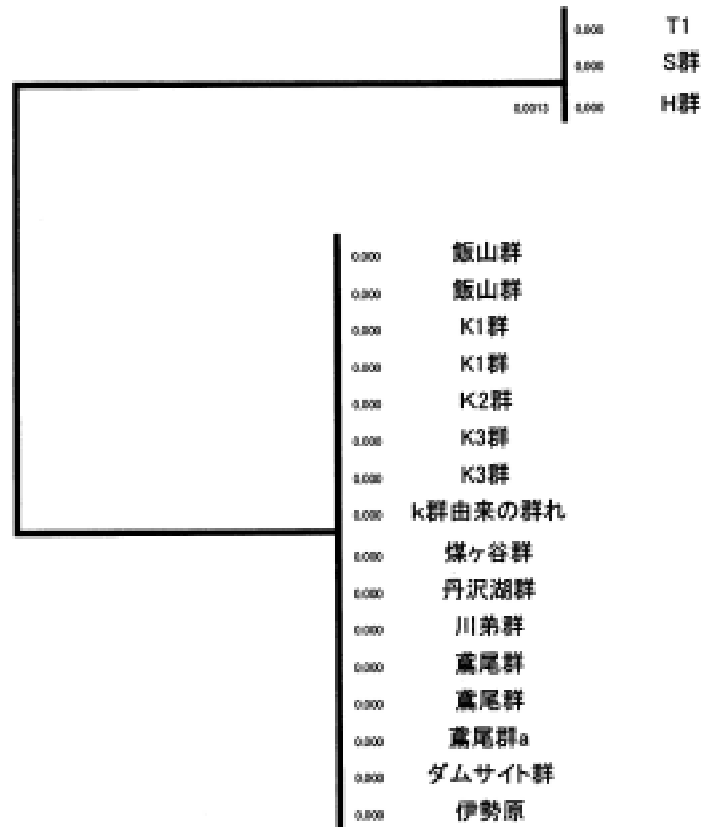


図6 神奈川県内に生息するニホンザルミトコンドリアDNAの系統樹(UPGMA Method)  
GENETYX-MAC:Evolutionary Tree

#### 4) ニホンジカ遺伝子調査

##### 4)-1 調査目的

丹沢山地では、ニホンジカによる農林業被害や自然植生へのダメージが深刻化しており、それらの問題を解決するため、生息環境の整備とともに、ニホンジカの個体数を減少させることが避けられない状況にある。しかし一方で、丹沢山地のもつ、主に高標高域に特別保護地域・鳥獣保護区が設けられている土地利用形態、越冬期の主要な餌植物となるササが高標高域に残存すること、さらに低標高域における交通網の発達、都市化、狩猟圧などの要因により、ニホンジカの分布が高標高域に集中し、他地域から隔離されやすい状況を生み出していると考えられる。

神奈川県(2003)は丹沢のニホンジカ管理の目標として、生物多様性の保全と再生、ニホンジカ地域個体群の維持、農林業被害の軽減、を掲げている。ニホンジカ地域個体群の存続にとって、生息地が孤立した状態で個体数を減少させることは望ましくない。

その理由の一つは、一般的に小さく孤立した個体群では、遺伝的浮動や近親交配による遺伝的変異の消失や近交弱勢のために絶滅確率が高まることや、進化の潜在性を消失させる可能性があると考えられているからである (Frankham et al . 2002 ; Saccheri et al . 1998 など)。また、丹沢山地のニホンジカ個体群は過去にボトルネックを経験している可能性が指摘されており、ボトルネックによる遺伝的多様性の低下も懸念される。

遺伝的浮動による遺伝的変異の消失は、有効個体群サイズと遺伝子流動の程度によって支配され、世代あたり少数個体の行き来があることで、遺伝的変異の消失は緩和されると考えられる (Lacy 1987 ; Mills and Allendorf 1996)。したがって、丹沢のニホンジカ地域個体群にとっては、他の地域個体群との間の遺伝子流動の可能性を確保することが、個体数を減少させることに対する保全遺伝学的な意味における保障となる。

個体群間の遺伝的組成の比較は、繁殖上の隔離があるかどうかを間接的に調べる方法である。個体群間の繁殖上の隔離は、個体群に有意な遺伝的分化をもたらすはずである (Slatkin , 1987 )。したがって、本調査では丹沢山地、さらに隣接する周辺地域まで含めたニホンジカ個体群の空間的遺伝構造、遺伝的多様性をミトコンドリアDNA、核DNA について明らかにすることで、隣接する山梨県・静岡県との遺伝子交流の程度や生息地分断の影響、過去のボトルネックの影響を明らかにすることを試みた。

#### 4)-2 材料および方法

##### 材 料

南関東地域 ( 神奈川県、山梨県、静岡県、東京都、埼玉県 ) から狩猟や有害捕獲を通じてニホンジカ440個体分の主に筋肉や肝臓の組織片のサンプリングを行った。各サンプルの性別と位置情報も同時に集めた。サンプルの位置情報は、都道府県発行の鳥獣保護区等位置図に記載されている 5 km × 5 kmメッシュ番号として記録した。サンプルの組織片は、DNA抽出まで90%エタノールで液浸し、室温で保存した。

##### データ解析

全440サンプルのうち403サンプルは、位置情報に基づき7つの地域個体群 ( 丹沢山地、富士山麓、身延山地、八ヶ岳、関東山地、奥多摩、伊豆半島 ) に振り分けた。7つの地域個体群それぞれについて、ハプロタイプ多様度 (  $h$  ) と塩基多様度 ( ) をコンピュータープログラム Arlequin ver . 2.001 ( Schneider et al . 2000 ) を用いて算出した。遺伝的構造の解析に関しては、7つの地域個体群全ての  $F_{ST}$  の組み合わせ比較 ( pairwise  $F_{ST}$  comparison ) も Arlequin を用い行った。また、地理的距離と遺伝的分化の関係を明らかにするために、地域個体群間の地理的距離と pairwise  $F_{ST}$  との相関を Web 上 ( <http://wbiomed.curtin.edu.au/genepop/index.html> ) でコンピュータープログラム GENEPOP ( Raymond and Rousset 1995 ) を用い、Mantel 検定を行った。伊豆半島の地域個体群は地理的に完全に孤立しており、現在の遺伝子流動が期待できないため、解析から除いた。

#### 4)-3 調査結果

##### 遺伝的多様性

南関東から得た403頭分のシカのサンプルから13のハプロタイプ(A - M)を発見した。ハプロタイプMを除き、ハプロタイプ間の塩基置換数は1～6塩基であった。ハプロタイプMと他12のハプロタイプとの塩基置換数は平均16塩基(12～19塩基)であった。地域個体群には、それぞれ2～5つのハプロタイプが存在し、全ての地域個体群には1つないし2つの優勢なハプロタイプが見られた。丹沢山地の地域個体群では、ハプロタイプCが54%、ハプロタイプGが37%であった。富士山麓の地域個体群では、ハプロタイプCが55%、ハプロタイプDが42%であった。身延山地の地域個体群では、ハプロタイプCが55%、ハプロタイプEが41%であった。八ヶ岳の地域個体群では、ハプロタイプCが89%であった。関東山地の地域個体群では、ハプロタイプJが61%であった。奥多摩の地域個体群では、ハプロタイプFが78%であった。伊豆半島の地域個体群では、ハプロタイプIが93%であった。ハプロタイプCは、伊豆半島を除く6つの地域個体群に共通して見られたが、その頻度は地域個体群ごとに異なっていた(表4)。ハプロタイプIは、完全に孤立していると考えられる伊豆半島の地域個体群でのみ発見された。ハプロタイプLとMは丹沢山地の地域個体群に特異的に見られ、同様にハプロタイプEとKは身延山地の地域個体群に、ハプロタイプAは関東山地の地域個体群にそれぞれ特異的に見られた。各地域個体群のハプロタイプ多様度( $h$ )は0.143(伊豆半島)～0.590(関東山地)であり、各地域個体群の塩基多様度は0.0008(奥多摩)～0.0063(八ヶ岳)であった(表4)。

##### 遺伝的変異の地理的構造

全ての地域個体群の組み合わせで遺伝的分化は有意であった(表5)。

しかしながら、全地域個体群の間で、遺伝的距離と地理的距離の間に有意な正の相関は見られなかった(Mantel test, one-tailed,  $P = 0.28$ )。



表4 地域個体群内の遺伝的変異

地域個体群	mtDNA ハプロタイプ														ハプロタイプ 多様度 (h)	塩基多様度 ( $\pi$ )	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	n			
丹沢山地			72	1			49						5	7 <sup>a</sup>	134	0.532 <sup>b</sup>	0.0028 <sup>b</sup>
富士山麓			35	27				1	1						64	0.531	0.0015
身延山地			31		23									2	56	0.533	0.0028
八ヶ岳		2	24							1					27	0.211	0.0063
関東山地	3		6			2					17				28	0.590	0.0029
奥多摩			15			52									67	0.353	0.0008
伊豆半島									2	25					27	0.143	0.0015
合計	3	2	193	28	23	54	50	3	25	18	2	5	7	403	-	-	

- a 丹沢地域個体群で見つかったハプロタイプMは人為的に移入された可能性がある(湯浅ら, 2004)。  
 b ハプロタイプMは計算から除いた。ハプロタイプMを含むハプロタイプ多様度と塩基多様度は、それぞれ  $h = 0.578$  と  $\pi = 0.0061$  である。

表5 地域個体群間の遺伝的分化

	丹沢山地	富士山麓	身延山地	八ヶ岳	関東山地	奥多摩
富士山麓	0.203					
身延山地	0.206	0.237				
八ヶ岳	0.192	0.242	0.236			
関東山地	0.342	0.371	0.367	0.489		
奥多摩	0.451	0.498	0.499	0.623	0.504	
伊豆半島	0.556	0.612	0.618	0.823	0.631	0.719

全ての地域個体群の組み合わせで有意な遺伝的分化が見られた ( $P < 0.001$ )。

#### 4)-4 考 察

##### 遺伝的多様性に見られたボトルネックの影響

各地域個体群が示したミトコンドリアDNAの多様性は、過去のボトルネックを示唆した。Grant and Bowen (1998) は、個体群の人口学的履歴を評価する方法として、ミトコンドリアDNAのハプロタイプ多様度と塩基多様度の比較を行った。そして、小さな個体群サイズから急速に成長した個体群は、高いハプロタイプ多様度 ( $h \geq 0.5$ ) と、低い塩基多様度 ( $< 0.5\%$ ) を示すと述べている。また、最近厳しいボトルネックを経験した個体群では、ハプロタイプ多様度、塩基多様度ともに低い ( $h < 0.5$ ,  $< 0.5\%$ ) と考えられる。

Grant and Bowen の基準に従うと、南関東の7つのシカ地域個体群のうち、4つ（丹沢山地、富士山麓、身延山地、関東山地）は小さな個体群サイズから急速に成長したと考えられ、2つのシカ地域個体群（奥多摩、伊豆半島）は最近厳しいボトルネックを経験したと考えられる（表4）。高いハプロタイプ多様度と低い塩基多様度は、地域個体群T1が小さな個体群サイズから急速に成長した可能性を示唆しているが、このことは丹沢山地の地域個体群（T1）がボトルネックから回復したという経緯（神奈川県，2003）と一致する。したがって、丹沢山地以外の5つの地域個体群については、個体群動態に関する歴史的な資料が存在しないが、丹沢山地同様にボトルネックを経験した可能性が高いと考えられる。

#### 地域個体群間の遺伝子流動

もし、南関東のシカの地域個体群間で遺伝子流動が頻繁に生じていれば、地域個体群の遺伝的組成は均質なものになるだろう。また、2次元の飛び石モデルのように（Kimura & Weiss, 1964）遺伝子流動によって隣接する地域個体群が結び付けられていれば、地域個体群間の遺伝的分化（FST）と地理的距離の間には有意な相関が見られるはずである（Hutchison and Templeton, 1999）。オジロジカ（*Odocoileus virginianus*）を含むいくつかの哺乳類では、メスのフィロパトリーが示されたものの、ミトコンドリアDNAに関して距離による隔離が示されている（Patton et al. 1996; Purdue et al. 2000）。しかしながら、南関東ではシカ地域個体群間に距離による隔離の証拠は見られなかったことから、地域個体群間の遺伝子流動が妨げられていると考えられる（Hutchison and Templeton 1999）。またミトコンドリアDNAハプロタイプの顕著な空間分布パターンは、地域個体群間に人口学的自立性があることを意味しており（Avice 1995; Stacy et al. 1997）、やはり生息地分断により遺伝子流動が妨げられていることを示唆している。

#### 今後の課題

mtDNAのマーカーによって示される遺伝的構造は、mtDNAが母性遺伝する性質を持つため、母系と関連の深い構造といえる。一般に哺乳類の多くはオスが分散するため、両性遺伝する遺伝子とオスメスどちらか一方だけから遺伝する遺伝子との間には、異なる遺伝構造が生じうる（Moritz 1994; Avice 1995, 2004）。実際に、多くの哺乳類を対象とした研究では、核DNAよりミトコンドリアDNAで遺伝的分化が大きいことが繰り返し確認されてきた（Arctander et al. 1996; Nyakkana and Arctander 1999; Purde et al. 2000; Lorenzini et al. 2003; Zenger et al. 2003）。したがって、地域個体群間の遺伝子流動の全容を解明するためには、核遺伝子座上の共優性な遺伝子マーカー（マイクロサテライトなど）に関する地域個体群間の遺伝的分化も明かにする必要がある。また近年、多遺伝子座のマイクロサテライトを用いた、比較的最近のボトルネックを検出するためのいくつかの方法が開発されてきた。したがって、それらの方法を用いることで、南関東のニホンジカ地域個体群の比較的最近のボトルネックについて、その詳細が明らかにできると考える。

## (5) 中小型哺乳類調査

### 1) 調査目的

丹沢山地におけるシカの影響、ブナの衰退、あるいは人工林の増加などの諸問題は、そこに生息する中小型哺乳類にも影響を与えていることが想定される。丹沢山地における総合的な生物相調査は過去に何度か行われているが、いずれも目録調査としての性格が強く、生息密度などの定量的な記載が少ない。とりわけ上記のような環境劣化が中小型哺乳類にどのような影響を与えているかという生息環境との関わりはほとんど調査されていない。

昨年度の本調査では巣箱調査、自動撮影およびシャーマントラップ調査を通じて東丹沢と西丹沢の各種哺乳類の生息密度を比較し、中型哺乳類については両地域間に大きな違いはみられないという結果を得た。本年度は対象地域の範囲や調査方法の多様性を増やすことによって、中標高と高標高、天然林（厳密な定義ではなく人工林以外の各種森林を含む）と人工林、渓流域とそれ以外という視点からの中小型哺乳類の生息状況について比較検討を行うこととした。

### 2) 調査項目

地上性哺乳類の定点への出現頻度（自動撮影）

樹上性哺乳類の出現頻度（巣箱宿泊の有無、巣材の有無、樹上の自動撮影）

小型地上性哺乳類のシャーマントラップ捕獲率

小型渓流性哺乳類（カワネズミ）のカゴワナ捕獲率

コウモリ類の生息確認（自動撮影、バットディテクタ等） 調査方法

### 3) 調査地と方法

#### 3)-1 調査地

##### 自動撮影調査

昨年度と同様に上記巣箱調査の付近に設置したことに加えて多様な環境からのデータを得るため、西丹沢をはじめとする高標高地域や人工林内の調査地点を増やし、自動撮影については や牧草地環境である を含めた。

##### 巣箱調査

昨年度と同様に東丹沢と西丹沢のモニタリングエリア周辺を中心としたが、多様な環境からのデータを得るため、東丹沢では長伐期林などにも設置場所を増やすとともに、西丹沢では牧草地環境である も含めた。

西丹沢は神奈川県足柄上郡山北町の7か所、東丹沢は神奈川県愛甲郡清川村の4か所である。いずれの調査地も標高は500m～1,200mの範囲内にあり、地形は起伏が激しい。植生景観は樹高15～25m程度のスギやヒノキなどの人工林が広範囲に広がっている地域が8地点、ブナやコナラ、クヌギ、ミズナラ、ウラジロカシなど樹高10～25m程度の落葉広葉樹林が広範囲に広がっている地域7地点、樹高20～30m程度のモミの天然林と落葉広葉樹林がモザイク状に生息している地域1地点、人工林と落葉広葉樹林がモザイク状に生息している地域8地点である。

#### シャーマントラップ調査地

昨年度に調査例数の少なかった東丹沢と西丹沢の高標高域も含めた。さらに丹沢全体の傾向を把握するため、丹沢山地中央部の高標高域も調査した。

#### カワネズミのカゴワナ調査

東丹沢の宮ヶ瀬湖上流の溪流河川で行った。

#### コウモリ類の生息確認調査

～ を調査するときに行った。

### 3)-2 調査方法

地上性動物の自動撮影調査のために51台のセンサーカメラ (Field Note a) を設置した。また東丹沢では天然樹洞の発見に努め、ニホンモモンガの営巣を確認できた樹洞では自動撮影による継続調査を試みた。また巣箱訪問頻度を調べるために、証林内の巣箱3個の脇にもセンサーカメラを設置した。

樹上性哺乳類の生息状況を調査するため、548個の巣箱を標高や植生の異なる11地点に設置した。巣箱は6～8月に設置して設置から5か月後まで5～7回の確認作業を行い、宿泊、巣材、食痕および囓り痕の有無を確認した。

巣箱は縦16×横14×高さ20cm 入り口径4.5cmの大きさであり、1地点あたり6～30個ずつ約10～20m間隔で、樹幹の2～3m程度の高さに方向を定めず、人工林、混交林、天然林(各8地点)に線状に設置した。また巣箱群中心から水場までの距離を測定した。巣箱見回りは2005年3月～12月にかけて各地点で1～7回行った。

シャーマントラップは、各調査地に夕方設置し、朝に見回りを行った。餌にはオートミールを用いた。カワネズミ調査には延べ1,080個のカゴ罠を用い、2005年6月13日から11月13日にかけて調査地の溪流に設置した。各調査地では40個の罠を連続3～5夜設置し、冷凍ワカサギを餌に用いた。

コウモリ類調査に関しては、他項目の調査を行うときに、目視、バットディテクタや可聴音による鳴き声調査を試みた。

また自動撮影カメラにはコウモリ類も撮影されることから、上記自動撮影カメラをコウモリ類調査にも用いるとともに、 区では追加の自動撮影カメラによってコウモリ相を調査した。

### 3)-3 解析方法

調査地を植生タイプで、天然林、人工林および草原・伐開地に大別するとともに、高標高（800m以上）、中標高（300 - 800m）および渓流域（300 - 800m）という視点からも各地点の調査結果を比較検討した。

### 4) 調査結果

昨年度と同様の結果であった事項は簡単に述べるにとどめ、新たな事実やより詳細な分析結果が得られた事項を希少種に重点を置いて下記に述べた。

#### 4)-1 自動撮影

##### 地域別・動物種別の出現傾向

調査地全体における撮影頻度は、丹沢全体で0.43枚/カメラ・日であった（表6）。東丹沢だけの数値は0.46、西丹沢だけでは0.40となり、東西の調査地間に撮影頻度差は認められなかった。地形および標高に関しても撮影頻度との明確な関連は認められなかった。

調査地全体で撮影された種は12種であり、うち大型獣はニホンジカ、イノシシ、ツキノワグマおよびニホンカモシカの4種であった。ネズミ類は種の判別が困難なために一括したが、写真の中にはアカネズミおよびヒメネズミと判定できるものが含まれていた。コウモリ類の詳細は別項に触れる。場所別にみると東丹沢では6種が確認され、ツキノワグマ、ニホンカモシカ、ツキノワグマ、ノウサギ、ニホンリス、キツネおよびイタチは撮影されなかった。しかし東丹沢における樹上自動撮影ではニホンリスも確認されている。西丹沢では12種すべてが撮影され、追加調査（表6には含まれていない）ではニホンザルおよびヤマネも撮影された。

動物種別出現頻度ではニホンジカが圧倒的に多く、丹沢全体では0.29枚/カメラ・日に達した。またニホンジカは東丹沢に多いという傾向が確認された。撮影頻度の順位で見ると、東丹沢と西丹沢で大きく出現頻度順位の入替わる動物種はなく、両調査地の種類別出現順位は類似していたが、イノシシについては西丹沢の出現頻度が東丹沢より顕著に高くなった。本年度（2005年度）の撮影率を昨年度（2004年度）と比較すると、調査地全体、東丹沢だけ、西丹沢だけのいずれをみても傾向は安定しており、撮影頻度に年変動は認められなかった。本年度はイタチが新たに確認されたが、撮影枚数は1枚だけであった。

表6 2005年度の哺乳類自動撮影率（撮影コマ数/カメラ・日）

動物種		東丹沢	西丹沢	調査地全体
大型種	ニホンジカ	38.2(34.0)	22.4(24.0)	29.3(31.0)
	ニホンイノシシ	0.1(0.3)	3.1(1.4)	1.8(0.7)
	ツキノワグマ	0.0(0.0)	0.8(0.2)	0.4(0.1)
	ニホンカモシカ	0.0(0.1)	0.5(0.1)	0.3(0.1)
中小型種	テン	2.9(1.8)	2.5(0.9)	2.7(1.5)
	ハクビシン	1.3(0.4)	1.1(0.3)	1.2(0.3)
	アナグマ	0.9(0.9)	1.3(1.1)	1.1(1.0)
	ノウサギ	0.0(0.1)	1.7(0.0)	1.0(0.1)
	ニホンリス	0.0(0.0)	1.6(0.1)	0.9(0.04)
	タヌキ	1.3(0.4)	0.3(0.9)	0.8(0.5)
	キツネ	0.0(0.0)	0.4(0.2)	0.2(0.1)
	イタチ	0.0(0.0)	0.05(0.0)	0.03(0.0)
	コウモリ類	1.2(2.1)	2.2(1.0)	1.8(1.8)
	ネズミ類	0.1(0.0)	1.9(0.0)	1.1(0.0)
哺乳類全体		46.0(40.0)	40.0(30.0)	42.6(37.0)
カメラ・日		1,607(1,537)	2,074(470)	3,681(2,007)

注) 撮影率の単位は% カッコ内は2004年度の撮影率

#### 牧草地における出現頻度

今年度に追加した牧草地環境について2005年7月14日から11月29日にかけてセンサーカメラ調査を行った。多くの動物種は林縁にとどまり、夜間に開けた牧草地まで進出してくるのはシカとイノシシだけであった。

#### 樹上性動物の自動撮影

枯れ木にあるニホンモモンガの樹洞巣に向けたカメラでは育児中の母獣は一夜に1～3回程度は巣に戻るなど行動面の特性も判明した。また巣立ち直後の幼獣がテンに捕食される場面も撮影された。ムササビ樹洞巣のあるスギの幹に向けたカメラではムササビが撮影された。細い枝に向けたカメラでは、ヤマネが枝にぶら下がって移動する姿や幹を登るニホンモモンガが撮影された。今回使用した樹上性動物用の自動撮影カメラは数が少ないため、定量的な検討は行えなかった。

#### 4)-2 巣箱調査

##### 種別利用率

設置した計548個の巣箱を、2005年3～12月に延べ1,921個の巣箱を調査した。その結果、哺乳類の宿泊率はニホンモモンガが2.6%、ムササビが5.9%（ムササビが利用可能な巣箱は17個のみ）、ヒメネズミが2.0%、ヤマネが0.5%であり、痕跡率はニホンモモンガが6.8%、ムササビが11.8%、ヒメネズミが8.2%、ヤマネが0.7%、鳥類ではシジュウカラ、ヤマガラ、ルリビタキの合計痕跡率が36%であった。

地点別の巣箱利用数についてみると（図7）、痕跡率は、ニホンモモンガについては0～83%、ヒメネズミについては0～27%、ヤマネについては0～17%で、ニホンモモンガについては他2種に比べ利用率の幅が大きかった。西丹沢と東丹沢の痕跡率を比較すると、鳥類やヒメネズミでは両調査地間の利用率に大きな差はみられなかったが、ニホンモモンガでは東丹沢でよく利用する傾向にあった。ヤマネの痕跡については東丹沢のみであった。

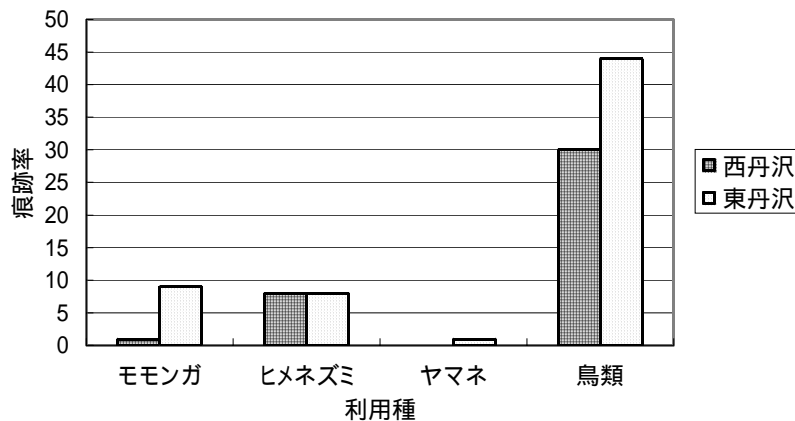


図7 東丹沢と西丹沢の巣箱利用痕跡率（%）

ニホンモモンガとヒメネズミの宿泊率および痕跡率を比較すると、いずれについても両種間に有意差はみられなかった（ $\chi^2$ 検定、 $p > 0.05$ ）。期間を通じて最もよく利用された調査地点は東丹沢のKおよびSであり、その痕跡率は100%であった。地点Kの痕跡の90%は鳥類によるものであったが、地点Sの痕跡の83%はニホンモモンガによるものであり、残り17%はヤマネによるものであった。地点Xの1例ではムササビが宿泊した巣箱から約20m離れた隣の巣箱にニホンモモンガが宿泊しており、両種は同所的に生息していた。

##### 林相と巣箱利用率

ニホンモモンガの痕跡が確認された人工林は概して林床が明るく鳥類の痕跡も確認された。しかし、ニホンモモンガの痕跡が確認されなかった人工林は壮齢で樹高が高く、林床に光が差し込まない薄暗い林であり、ほかの哺乳類や鳥類の痕跡も確認できなかった。

巣箱利用率の高くなる8～10月の巣箱利用率を用いて林相と利用率との関係を見たところ（図8）、ニホンモモンガの混交林における痕跡率（15%）は、天然林（0%）や人工林（3%）における痕跡率より有意に多かった（チューキー・クレーマー検定、 $p < 0.05$ ）。他方、ヒメネズミの痕跡率については天然林（5%）、混交林（12%）、人工林（4%）で有意差はみられなかった（ $\chi^2$ 検定、 $p > 0.05$ ）。

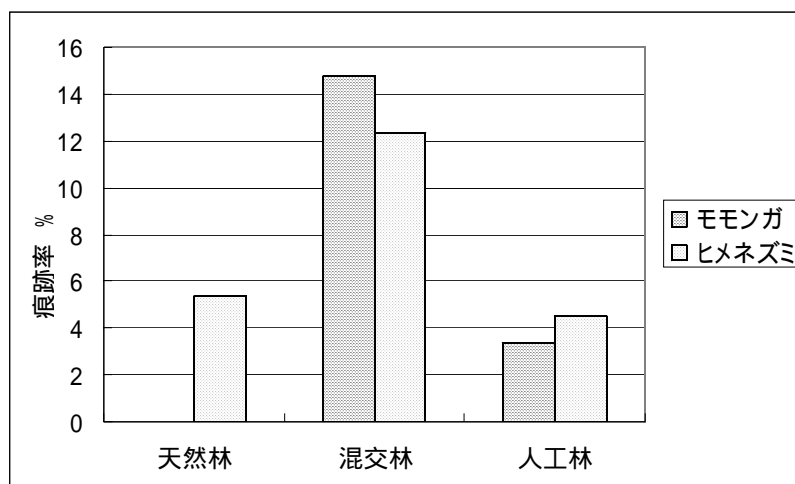


図8 林相別にみた巣箱利用率

#### 水場からの距離と巣箱利用率

ニホンモモンガでは痕跡の80%が、ヒメネズミでは痕跡の65%が水場から50m以内の地点に集中しており、両種とも50m未満の地点における巣箱利用率は、50m以上の地点と比較して有意に高かった（フィッシャー直接確率検定、 $p < 0.01$ ）。比較する範囲を水場から100m以内（図9）あるいは150m以内として検定した場合も水場に近い場所の痕跡率が優位に高かった（フィッシャー直接確率検定、 $p < 0.01$ ）。他方、ヒメネズミについて同様の検定を行ったところ、痕跡率に有意差はみられなかった（フィッシャー直接確率検定、 $p > 0.05$ ）。ヤマネについてはサンプル数不足のため検定できなかった。



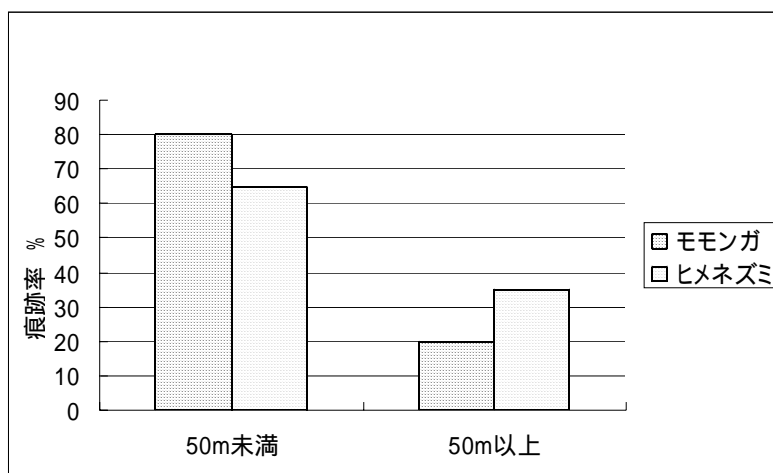


図9 沢からの距離別痕跡率

#### 4)-3 小型哺乳類シャーマントラップ調査

ワナ掛け調査の結果を表7に示した。本年度の特徴として、東丹沢・西丹沢のいずれの調査地においても、すべての種について昨年度と比較して捕獲率がきわめて低く、丹沢中央部の檜洞丸における調査だけが、相対的に高い値を示す結果となった。今回の捕獲率は山地におけるシャーマントラップ調査の一般的な捕獲率からみてもたいへん低いものであり、この原因は不明である。このため東丹沢と西丹沢との違いや、植生との関連は、分析できなかった。

表7 シャーマントラップ調査結果（カッコ内は延べワナ数）

場 所	2005年度種類別捕獲率				2005年度	2004年度
	アカ ネズミ	ヒメ ネズミ	スミス ネズミ	ヒミズ	全捕獲頭数 / 延べワナ数	全捕獲頭数 / 延べワナ数
東丹沢	0.3	0.7	0.1	0.0	1.2(934)	5.8(1,178)
西丹沢	1.3	0.5	0.0	0.2	1.9(624)	8.3( 295)
丹沢中央部	2.4	1.7	0.3	1.7	6.2(290)	-

#### 4)-4 カワネズミのカゴワナ調査

延べ1,080個のワナによって10頭（雄4頭、雌6頭）のカワネズミが捕獲され、捕獲率は1%となった。 、 、 × × および では捕獲できたが、 および ++ では捕獲できなかった。

#### 4)-5 翼手類調査

本年度の自動撮影カメラでは様々な環境において57枚にコウモリが撮影されていた。これに加えて、地区に2005年6月から設置された自動撮影カメラにおいても延べ15回にわたりコウモリが確認された。今回設置したカメラは本来地上性動物を調査するためのものなので、林内の地上付近を飛翔する個体しか撮影できず、上空採餌タイプの種を確認することはできない。加えて今回のカメラタイプではコウモリ類がカメラに接近しなければセンサーが作動しないために、被写界深度外となって鮮明な画像は1枚も得られなかった。

このような制約はあるものの、撮影された写真の多くは鼻葉、耳珠、翼の縦横比などからテングコウモリあるいはコテングコウモリと推定され、一部はテングコウモリと同定できた。また、キクガシラコウモリあるいはコキクガシラコウモリのいずれかと思われる写真も含まれていた。バットディテクタによるコウモリの確認はなかなかできなかったが、6月に森の中で3時間ほど聞いた折りには上空を通過する20Hz付近の音が1度捉えられた。音域からヤマコウモリもしくはヒナコウモリと考えられる。

#### 5) 考 察

##### 5)-1 希少性のランク再検討

今回の調査結果から丹沢山系における中小型哺乳類の希少性については、神奈川県RDB(1995)に示された県全体のランクとかなり異なっていることが判明した。危惧種あるいは減少種とされる中小型哺乳類が丹沢山系では普遍的に生息していたり、逆に健在種とされていた種の中にも丹沢山系では希少と思われたりする場合がある。種別の状況を表8に示した。なお神奈川県RDB(1995)にはリストアップされていないが、今回の自動撮影ではハクビシンがかなりの頻度で記録された。本種は江戸後期にわが国に持ち込まれたと推定されるため、法的には外来種としての扱いを受けていないが、里山や都市近郊の調査からも増加傾向がうかがえる(太田ら, 2004)。

表8 丹沢山系における中小型哺乳類の希少性ランク

希少性ランク		神奈川県RDB(1995)による中小型哺乳類のランク区分	今回調査から推定される2005年時点の丹沢地域中小型哺乳類のランク区分
危険種	D	分布が限られかつ個体数が少ないもの	ニホンモモンガ、ヤマネ
	E	分布は比較的広いが個体数が少なくなっているもの	ヤマネ
	F	かつては広域に分布していたが、現在は分布が限定され、個体数も減っているもの	カワネズミ、カヤネズミ
減少種	G	広く分布する種であるが、現在では分布が狭まり個体数も減少しているもの	キクガシラコウモリ、コキクガシラコウモリ、モモジロコウモリ、ヤマコウモリ、ヒナコウモリ、ユビナガコウモリ、ニホンリス、ムササビ、カワネズミ、キツネ、テン、アナグマ
	H	広く分布するが、個体数が減少しているもの	カヤネズミ
健在種	I	狭分布を維持しているもの	ヒメネズミ
	I*	そのうち分布が希薄なもの	モリアブラコウモリ、ウサギコウモリ、テングコウモリ、コテングコウモリ、オヒキコウモリ、ヒメヒミズ
	J	比較的広い分布を有しているもの	ジネズミ、アブラコウモリ、ノウサギ、スミスネズミ、ハタネズミ、イタチ
	K	広く分布し、個体数も比較的多いもの	ヒミズ、アズマモグラ、アカネズミ、タヌキ
	L	分布も広く、個体数も多いもの	アズマモグラ、アカネズミ、タヌキ、アナグマ

注：コウモリ類については、なんらかの情報が得られた種に限って検討した。

## 5)-2 中小型哺乳類の保全策

今回の調査は中小型哺乳類の生息状況をシカ食害地とそれ以外、中標高と高標高、人工林と天然林、渓流域とそれ以外といった視点で検討することにあつたが、シカ食害と標高については明確な傾向を見いだすことができなかった。林相については各種の林相の入り混じる環境が好ましく、渓流域が重要であるという結果を得た。このことを保全策に反映させるためには、次の点に留意する必要がある。

### 渓流域の保全

自動撮影や巣箱調査結果からみると、大型哺乳類の場合と異なり、中小型哺乳類においては尾根筋よりも渓流域が生息場所として重要であった。とりわけ人工林と溪畔林が接するような場所など、各種の森林タイプが混交している場所が中小型哺乳類にとって最も勝れた生息地であるように思われる。自然林のネットワーク化をはかるときには、尾根筋だけでなく溪畔林の回廊化も必要である。

### 人工林構造の検討

丹沢山系における林業のあり方として、間伐強度を高めて伐期を遅らせる長伐期化が検討されている。しかし巣箱調査や自動撮影調査の結果、そうしたタイプの人工林は樹上性哺乳類や鳥類にとって好適な生息環境ではなかった。枝と枝とが重なり合わない環境は、樹枝上歩行型の種にとっては望ましい移動空間ではないと思われ、餌条件も勝れているとは考えられない。天然林に劣らない生物多様性に富んだ人工林をつくるためには、針広混交(あるいは複層)林化を検討すべきであろう。また、ニホンモモンガがしばしば枯死木の樹洞に営巣することも確認されたので、枯死木や大木を残した森林の管理も必要であろう。

### 巨木の位置づけ

日本産陸生哺乳類の1/3以上は何らかの形で樹洞の恩恵を受けており(安藤 a, 2005) 樹上性齧歯類や樹洞性コウモリ類において樹洞数は明らかに密度制限要因である。しかし、ニホンモモンガの天然樹洞への営巣が確認されたような場所は必ずしも巨木林ではなかったし、モミやブナの巨木林に中小型哺乳類が多いという事実も確認できなかった。樹洞数と森林タイプの関係についてはさらなる調査が必要である。樹洞をはじめとする多様な微小環境を有する樹木を育成することが望ましいが、これは超長期目標である。

### シカ害の影響

今回の調査では中小型哺乳類が東丹沢より西丹沢に多いという結果は得られなかった。このためシカの食害による林床植生の消失が中小型哺乳類に及ぼす影響は確認できなかった。小哺乳類調査においては1年目と比較して2年目の捕獲率が全般的に低くなるなど、調査結果には植生タイプだけでなく様々な未解明の要因が関連しているようである。

## 6) 引用文献

- 安藤元一a (2005) 樹洞を利用する動物たち．どうぶつと動物園57：94-95
- 安藤元一b (2005) 樹上性齧歯類を対象とした巣箱調査法の検討．哺乳類科学45：165-176
- 長谷部隆介・安井さち子・安藤元一(2004) 栃木県の平地河川におけるカワネズミの分布．2004年度日本哺乳類学会大会講演要旨集．p92．厚木．神奈川．
- Muul, I. 1968. Behavioral and physiological influences on the distribution of the flying squirrel, *Glaucomys volans*. Misc. Pubi. Zool., Univ. Michigan, (134): 1-66
- 太田真琴・安藤元一・市川望久・安原 徹(2004) 丹沢山麓に置ける環境変化が中型及び小型哺乳類に与える影響．2004年度日本哺乳類学会大会講演要旨集．p85．厚木．神奈川．
- Ohta, M., M. Ando, R. Yoshida, and Y. Ohkubo (2005) Impacts of deer damage on medium and small mammals at Tanzawa Mountains, Japan. Abstracts of 9th International Mammalogical Congress. Sapporo. p332
- 大久保慶信・安藤元一・鈴木 圭・角田 彩(2005) 巣箱利用からみたニホンモモンガ *Pteromys momonga* の分布傾向．第11回野生生物保護学会講演要旨集．p55．金沢．石川．
- 谷さやか(2005) 丹沢山地山麓帯上部に生息するムササビの食性．東京農工大学農学教育部修士論文．
- 山田文雄・安藤元一(2005) 希少猛禽類生息地における餌動物としてのノウサギ分布と哺乳類相．第52回日本生態学会大会講演要旨集．p209．大阪．

## 7) 資料

別冊． 資料編：資料3 中小型哺乳類調査資料 p21-30

## (6) 鳥類調査

### 1) 特定流域調査

#### 1)-1 調査目的

東西モニタリングエリアの鳥類群集について比較検討する。

#### 1)-2 調査項目

モニタリングエリアでの鳥類センサスで種類と個体数をカウントする。

#### 1)-3 調査地と方法

##### 調査地

##### ア 東モニタリングエリア

- ・タライゴヤ沢の造林地と雑木林がモザイク状にある地域で標高600m付近
- ・長尾尾根のブナ帯地域で標高1,100m付近

##### イ 西モニタリングエリア

- ・国有林の地蔵平から林道沿いに約1kmで標高550m付近

##### 調査方法

約1kmセンサスルートを設定し、両側25mの鳥類を種類・数を環境とともに、地図に落とし記録した。繁殖期は5月～6月。越冬期は12月～3月に2回ずつ行った。

#### 1)-4 調査結果

##### 種類数の比較

繁殖期は、ほぼ同じ種類数が記録された。越冬期は、西丹沢が多かった(図10)。

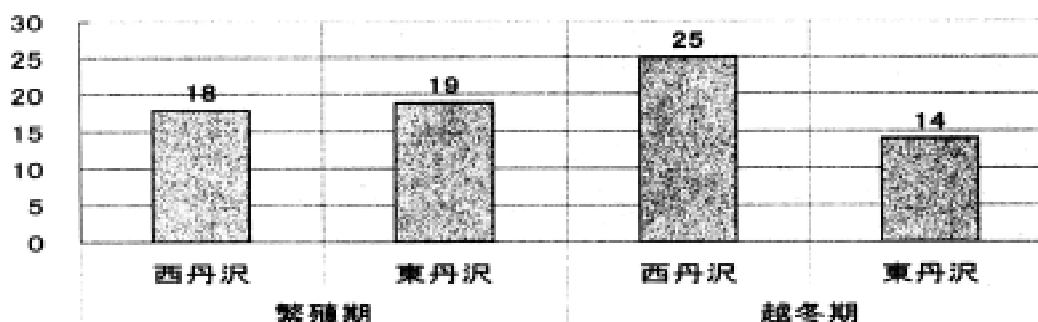


図10 流域調査 種類数の比較(種数)

### 個体数の比較

個体数は繁殖期も、越冬期共に西丹沢が多かった（図11）。

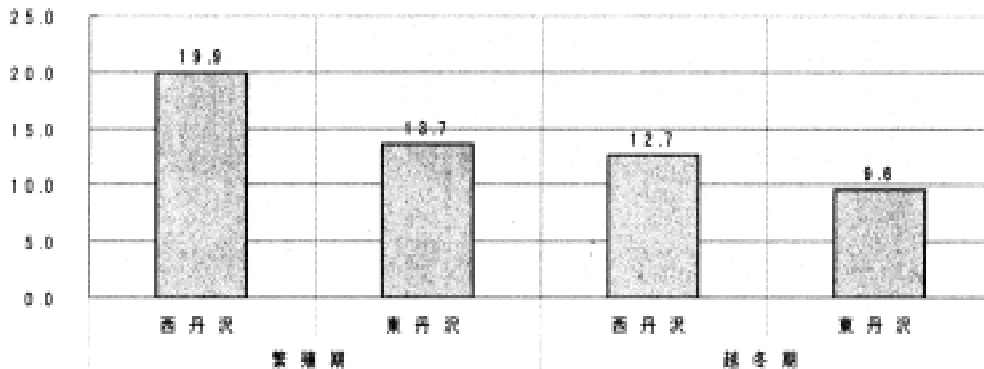


図11 流域調査 個体数の比較(羽/ 1時間あたり)

### 藪性鳥類の比較

ササや下層植生が無い東丹沢とササや下層植生がある西丹沢を比較した（図12）。藪を好む鳥類として、コルリとウグイスを比較した。コルリは東丹沢のみに出現した。ウグイスは西丹沢に多く記録された。

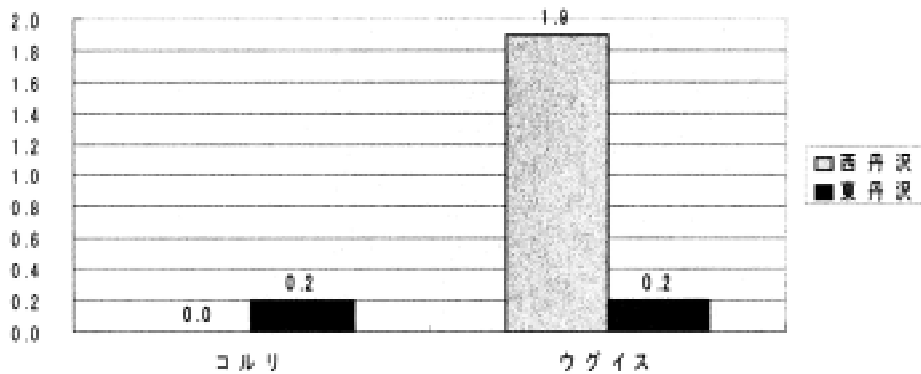


図12 藪性鳥類の個体数(羽/ 1時間あたり)

### 鳥類群集の比較

#### ア 西丹沢

夏の優占種3種をあげると、エナガ - ヒヨドリ - オオルリとなった（図13）。

冬の優占種3種をあげるとカワラヒワ - ルリビタキ - ミソサザイになった（図14）。

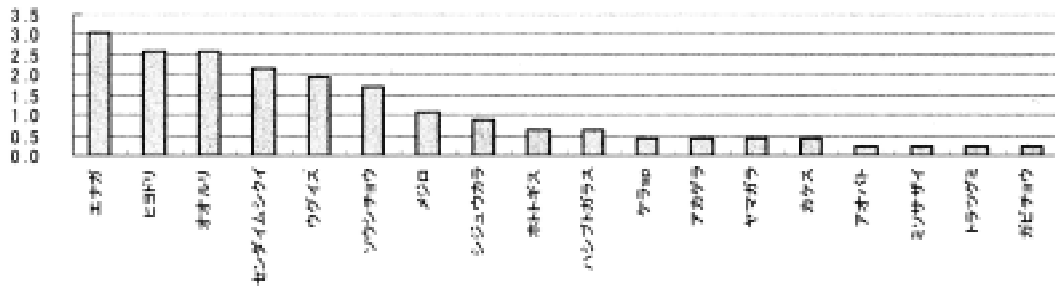


図13 西丹沢夏の個体数(羽/1時間あたり)

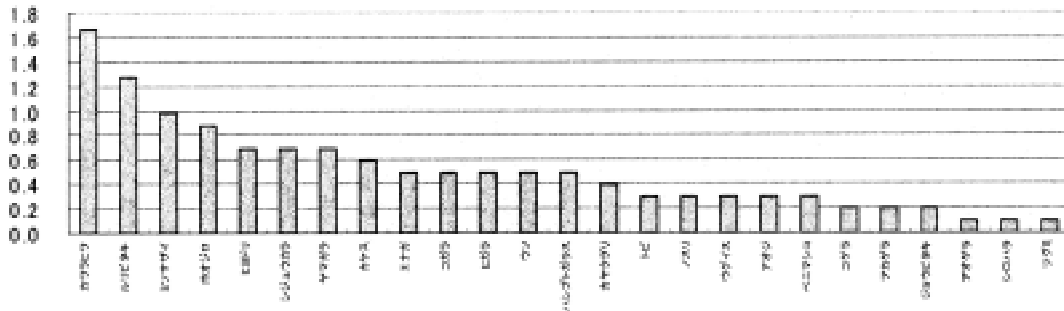


図14 西丹沢冬の個体数(羽/1時間あたり)

イ 東丹沢

夏の優占種3種を上げると、ヒガラ - ヒヨドリ - ヤマガラになった(図15)。

冬の優占種3種をあげると、シジュウカラ - ヒガラ - ホオジロになった(図16)。

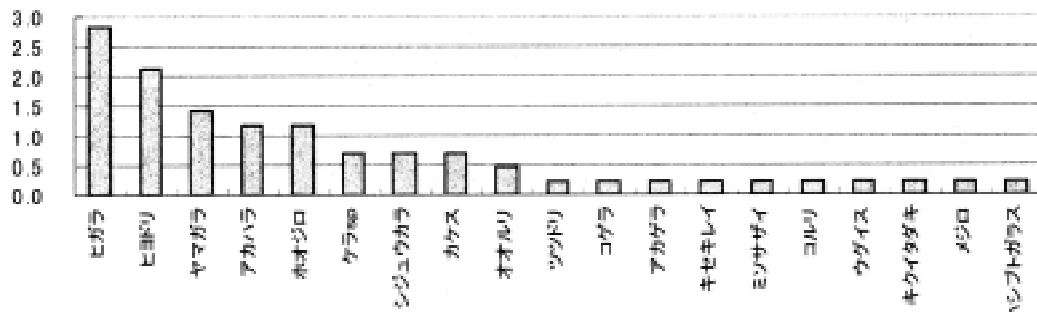


図15 東丹沢夏の個体数(羽/1時間あたり)

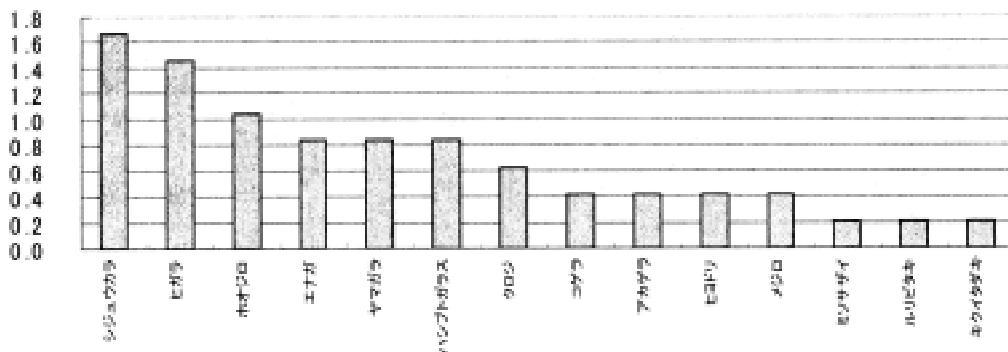


図16 東丹沢冬の個体数(羽/1時間あたり)



## 1)-5 考 察

東丹沢より西丹沢が、個体数・種類数が多い傾向があった。しかし、カワラヒワやヒヨドリなどの、里山的な要素の鳥類も記録されている。ウグイスについては、明らかに藪との関連で西丹沢での記録が多い。コルリについては、標高や林相の関係で、西丹沢では記録されていない。

## 2) 希少種 稜線部調査

### 2)-1 調査目的

ブナ枯れ・スズタケの衰退は、それに伴うガレ地の増加などによって稜線部で生息する鳥類に影響することが予想される。また、外来種の移入も在来の鳥類相に影響することが予想される。

前回の総合調査で実施されたセンサス調査と比較することによって、丹沢山地における樹木の衰退の影響を明らかにすることを目的とした。

### 2)-2 調査項目

前年度に対象種とした5種（オオアカゲラ、クロジ、メボソムシクイ、ルリビタキ、ソウシチョウ）の他、新たに加えた2種（エゾムシクイ、ビンズイ）の計7種を対象種とした。

### 2)-3 調査地と方法

#### 調査地

2005年度は丹沢山地の主な稜線18コースを調査対象とした。

#### 調査方法

調査は、繁殖期で、さえずりで確認しやすいと思われる5月半ばから6月末までに、日の出から午前中のできるだけ早い時間に、主稜線上の登山道をゆっくりした一定速度で歩き、対象となる種のさえずり、目視で確認した場所を、所定の用紙と地図上に記録するラインセンサス法によって実施した。記載項目は、雌雄、年齢、個体数、めだった行動、確認の根拠（目視、さえずり、地鳴き）とした。なお、同時にその地点の高木層、低木層、林床のスズタケ等の植生状態も記録した。

### 2)-4 調査結果

オオアカゲラは2コースで確認。クロジは7コースで確認。メボソムシクイは8コースで確認。ルリビタキは11コースで確認。ソウシチョウは7コースで確認。エゾムシクイは14コースで確認。ビンズイは11コースで確認された。

## 2)-5 考 察

クロジについては前年とほぼ同じ場所で観察されたので、少数ながら安定していると考えられる。ただし、1997年の総合調査と比較すると数が減少しているので、継続的な調査が必要と考えられる。メボソムシクイは、調査ごとにばらつきがあるので移動個体も含まれていると考えられるが、前年と同じ場所での確認もあり繁殖していると考えられる。ルリビタキは、多数のコースで観察され、交尾、巣立ち雛も確認されたので繁殖していると考えられる。

エゾムシクイ、ビンズイは多数のコースで確認されたが、崩壊地付近での確認が多いので今後も継続的な調査が必要と考えられる。

## 2)-6 引用文献

神奈川県（1997）丹沢大山自然環境総合調査報告書．

## 3) 希少種 猛禽類調査

### 3)-1 調査目的

丹沢山地におけるクマタカの生息分布および繁殖状況を明らかにする。またクマタカ調査中に出現した他の猛禽類について記録し、繁殖状況を把握する。

### 3)-2 調査項目

クマタカの生息分布

クマタカの繁殖状況

クマタカ以外の猛禽類の生息状況および繁殖状況

### 3)-3 調査地と方法

#### 調査地

丹沢大山自然環境総合調査（1993～96年実施）により推定されたクマタカの生息地および神奈川県野生生物研究会の自主調査（1997年以降）により明らかにされたクマタカの生息地

#### 調査方法

クマタカの繁殖状況、行動を調べるため、定点観察調査および踏査を実施した。定点は、広い範囲を見渡せる場所を選定した。クマタカを確認した場合は、飛跡、とまり、行動等を地図上に記入し、行動観察記録（観察時間、行動、観察地点等）を記録用紙に記入した。調査には7～10倍の双眼鏡と20～60倍の望遠鏡を使用した。

また、定点間の情報の交換に無線機を使用した。新しく見つかった営巣木については、検測ポールおよび輪尺を使用し、営巣木調査およびその周辺の環境調査を実施した。他の猛禽類については、定点観察調査の際に繁殖に関わる行動を確認した場合について、その行動を記録した。

### 3)-4 調査結果

2005年に繁殖を確認し、巣立ちまで至った営巣地は2か所だった。また、他の営巣地で2005年は繁殖していなかったが、営巣木を発見したところが1か所ある。

クマタカ以外の猛禽類では、ツミの繁殖を2か所で確認し、巣立ちまで至った。

### 3)-5 考察

2004～05年度の本調査および丹沢大山自然環境総合調査（1993～96年実施）、神奈川県野生生物研究会の自主調査（1997年以降）によって、丹沢山地におけるクマタカの営巣地は連続的に分布していることが明らかになってきた。しかしその繁殖状況を見ると、この間連続して繁殖し、巣立ちまで至ったのは1か所で1回しかない。あとは隔年での繁殖または2年以上あけての繁殖である。すでに7年間巣立っていない営巣地、4年間巣立っていない営巣地がそれぞれ1か所ある。

これらのことから丹沢山地におけるクマタカの繁殖は不安定であり、今後この個体群を維持していけるのかどうかは不明である。したがって、クマタカ個体群を安定して維持していくための具体的な保護方策を検討し実施すべきである。また今後も継続して繁殖状況調査および生態調査を実施し、繁殖が不安定である原因を明らかにすることで、明らかになった知見を保護方策に生かしていくべきである。

### 3)-6 引用文献

神奈川県野生生物研究会（2000）神奈川県猛禽類レポート・夢工房。

## 4) 希少種 山麓調査

### 4)-1 調査目的

山麓の希少種として調査対象としたサンショウクイ、サンコウチョウ、アカショウビンの対象3種について、繁殖期における生息状況を把握する。

### 4)-2 調査方法

対象地域内に調査ルート（エリア）を設定し、任意踏査、定点調査、ルートセンサスによって、対象種の生息場所、行動、羽数を記録した。

#### 4)-3 調査結果

##### サンショウクイ

サンショウクイの繁殖環境を把握するため、昨年度生息が確認された地域を中心に任意踏査、定点調査を実施した。調査は定量的なものとはせず、情報を交換しながら営巣地を絞っていく任意の追跡調査とした。

10メッシュ（7エリア）から情報が得られたが、巣を確認することはできなかった。しかし、3地域ともそのエリアに執着しており、とでは餌運びも確認された。本種は巣材にウメノキゴケを使用することで知られている。そのウメノキゴケは空気汚染に弱いとされることから、近年平地から山麓部にかけて衰退傾向が見られる。

サンショウクイも近年平地や山麓部から姿を消しつつあることから、ウメノキゴケの衰退とサンショウクイの分布減少との間に関係がないか注目されたが、巣を確認することができなかったため、実際に丹沢で使われている巣材の内容が確認できず、推測するに至らなかった。しかし、サンショウクイの繁殖行動が確認された地域にはいずれもウメノキゴケの一種が多く確認されており、特にでは生息が確認されたエリアだけに集中してみられた。今後は繁殖分布に注目するほか巣の確認に努め、巣材の確認が必要となる。

##### サンコウチョウ

19メッシュから観察記録が得られた。今年度はサンショウクイの調査に重点を置いたため、記録が少ない結果となったが、昨年度の結果および県内の生息情報を合わせて考察すれば、本種は丹沢では山麓部を中心に広く分布しているものと考えられる。

##### アカショウビン

4メッシュ（4エリア）から観察記録が得られた。そのうちの一つは秦野ビジターセンターの窓ガラスに衝突して死亡したものであった。本種は丹沢では元々生息数は少なく、近年でも安定した繁殖場所は確認されていない。雄が雌を探して鳴きながら短期間滞在するケースが多いのではないかとと思われる。

#### 5) 外来種（繁殖期におけるチメドリ科の生息状況）

##### 5)-1 調査目的

外来種であるガビチョウ *Garrulax canorus* およびソウシチョウ *Leiothrix lutea* の繁殖期における生息状況を把握する。

## 5)-2 調査方法

対象地域内に調査地点を設定し、定点あるいはルートセンサスによって、対象種の生息場所、行動、羽数を記録する。特に繁殖に関係する行動に注目し、繁殖を確認した場合は営巣環境や繁殖状況について継続的な調査を行う。

## 5)-3 調査結果

### ガビチョウ *Garrulax canorus* (中国原産)

85地点から観察記録が寄せられた。確認は広範囲に及び、稜線部を除くほぼ調査地全域に生息している傾向が見られた。生息環境はスギ林や針葉樹と広葉樹の混合林、河原の草藪など様々であった。今回は繁殖が確認できなかったが、可能性は十分に考えられる。

### ソウシチョウ *Leiothrix lutea* (中国原産)

15地点から観察記録が寄せられた。主として西丹沢の比較的標高の高いブナ林に分布していたが、ササ類などが密生していない林では確認されなかった。今回は繁殖が確認できなかったが、可能性は十分に考えられる。

## 6) カナダガン生息調査

### 6)-1 調査目的

ペット由来であると思われるカナダガン (*Branta canadensis* 亜種不明) の生息状況を把握する。

### 6)-2 調査方法

月に1回程度、調査対象地においてカナダガンの羽数、生息場所、行動を記録する。また、繁殖を確認した場合は、営巣環境や繁殖状況について継続調査を行う。

- ・調査期間：2005年6月～12月
- ・調査対象地域：丹沢湖、宮ヶ瀬湖

### 6)-3 調査結果

観察記録は15例寄せられた。今年度は丹沢湖において繁殖を確認した。繁殖は2つが行い、うち1つがいは2005年5月5日にヒナ2羽を確認。6月11日にはヒナ1羽を確認した。それ以降継続し1羽のヒナ(幼鳥)を確認した。おそらく、もう1羽のヒナは何らかの要因で落鳥したと思われる。もう1番は営巣まで確認したが、ヒナは確認されなかった。調査期間を通じて、最大成鳥6羽、ヒナ2羽を確認した。宮ヶ瀬湖では、調査期間中に確認できなかった。

7) その他の外来種の生息確認

アヒル（マガモタイプと白色タイプの2タイプ、丹沢湖にて最大7羽を確認）、コジュケイ、カワラバト（ドバト）を調査地域内で確認した。

## - 2 生態系モニタリングデータ利活用調査

### (1) データ登録・共有化手法調査

#### 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

##### 1)-1 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17）、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で開発し、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。

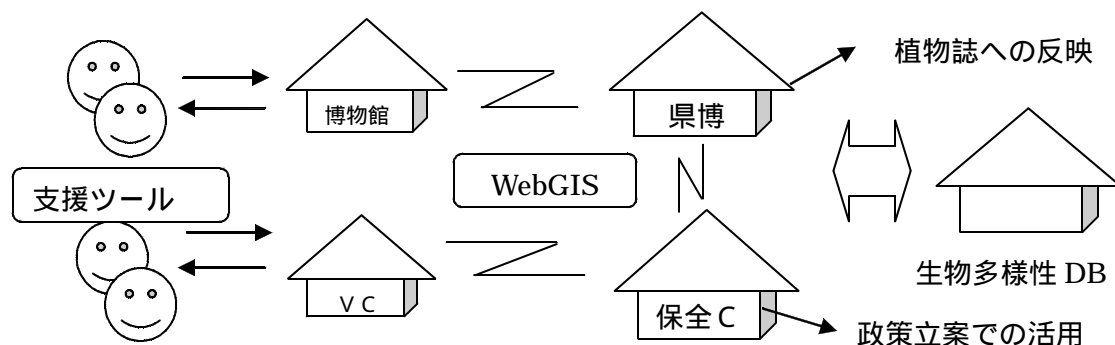


図17 GISデータベース化するための支援ツール概念

##### 1)-2 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9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18左上）調査カードの登録（図18右上）、地図からの座標取得、調査カードの閲覧・修正（図18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9 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行機能を装備した。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

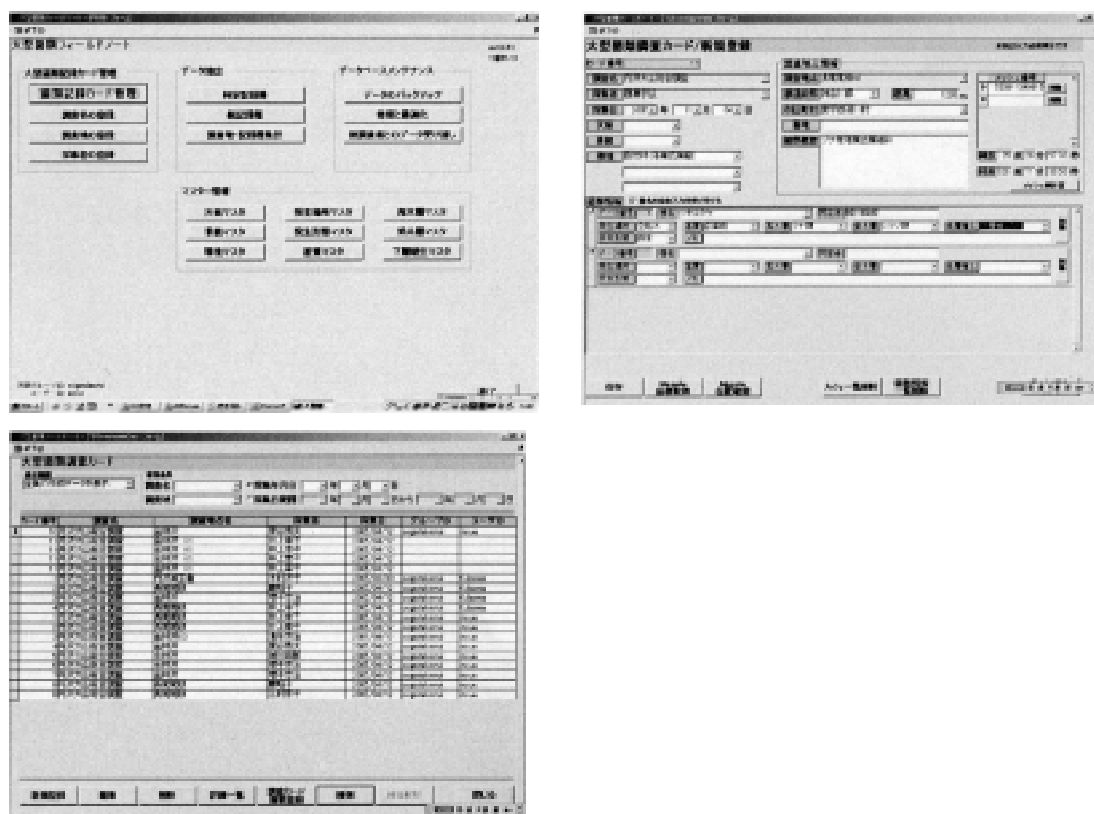


図18 大型菌類フィールドノートの画面例

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

昨年開発した植物フィールドノートでは、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(図19)を追加した。



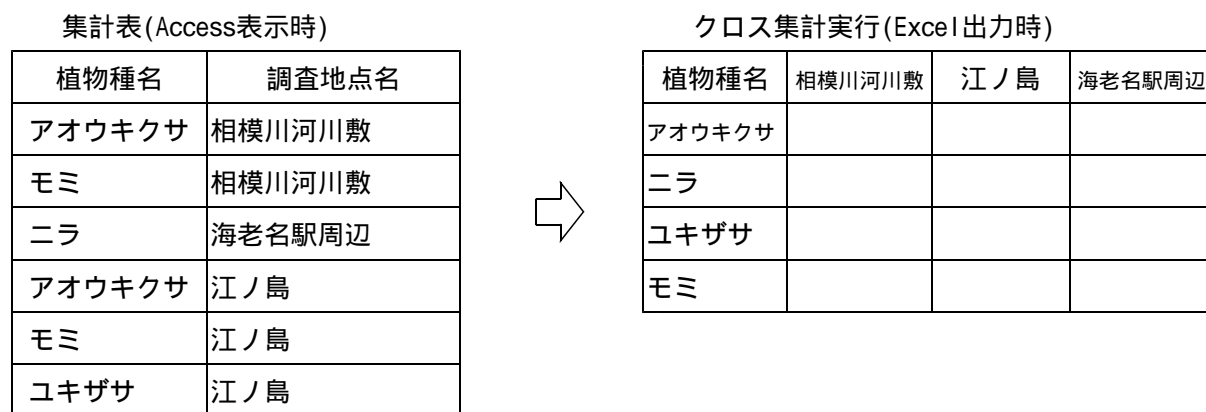
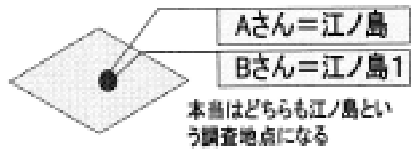


図19 フィールドノート クロス集計機能

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か所で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か所であるとみなされる場合もある。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20）。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21）。



AさんとBさんが採集した植物

Aさん	Bさん
ニラ	ニラ
ユキザサ	ユキザサ
	モミ



植物種名	江ノ島	江ノ島1
ニラ		
ユキザサ		
モミ		

図20 フィールドノート クロス集計機能事例



AさんとBさんが採集した植物

Aさん	Bさん
ニラ	
ユキザサ	
	モミ



植物種名	江ノ島
ニラ	
ユキザサ	
モミ	

図21 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」という。）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、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、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およ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。

(注) プロジェクト参加者の役割を表10に、ソフトウェア配布の流れを図22に示した。

表10 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。

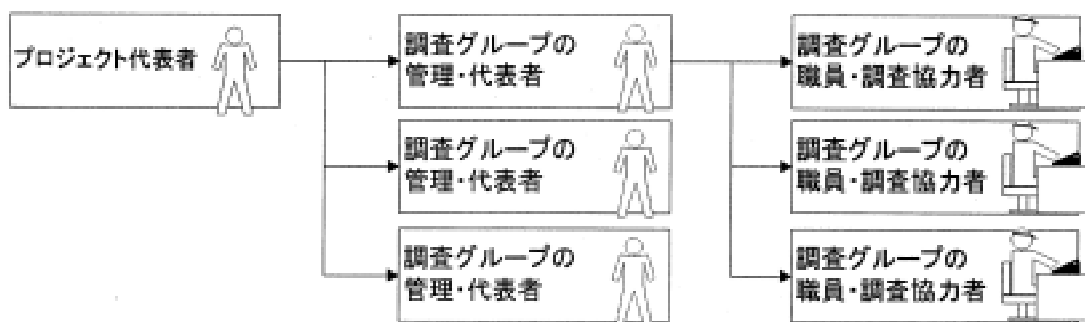


図22 ソフトウェア配布の流れ

## 2) 写真登録システムの開発

### 2)-1 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ならびに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	Redhat 9	データベース	Postgre S Q R
webサーバー	Apache	開発言語	P H P

### 2)-2 処理の流れ

図23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。

### 2)-3 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。

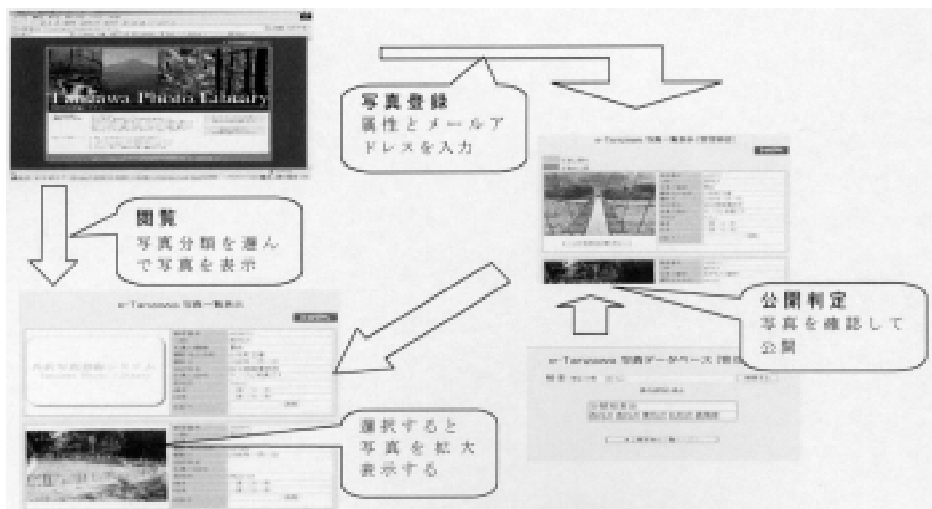


図23 丹沢自然環境情報ステーション（e-Tanzawa）のリンク設定

### 3) WebGISを用いた共有化手法の検討

#### 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、丹沢の自然環境、丹沢と私たち（水資源と森林の利用）、丹沢の抱える問題（生態系の劣化）、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>

ユーザー認証の上、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（図24）。

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24 アトラス丹沢WebGISの画面表示例

### 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。

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  
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ることで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。

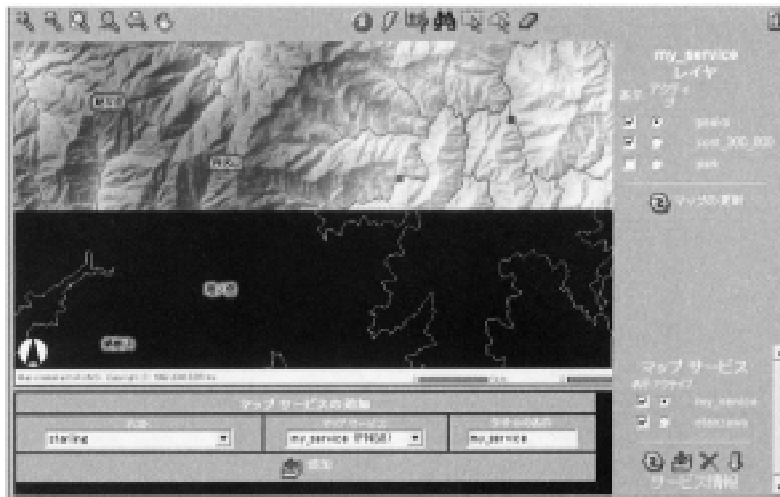


図25 合成が進行中の画面例

図25の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、環境省生物多様性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、自然環境調査における、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。

### 1) GIS植生図と高解像度衛星画像の利用

#### 1)-1 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回自然環境保全基礎調査から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、民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、本調査で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11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。



1)-2 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、2 km四方の対象地として設定した。丹沢山地の植生は、約800m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～1,300m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11 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					
			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					
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

1)-3 材 料

本調査では、環境省発行の1 / 25,000植生図（2004年，図26） 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27）、高空間分解能衛星 I K O N O S 画像（2002年7月20日取得，パンシャープン・空間分解能1 m，図28）を使用した。

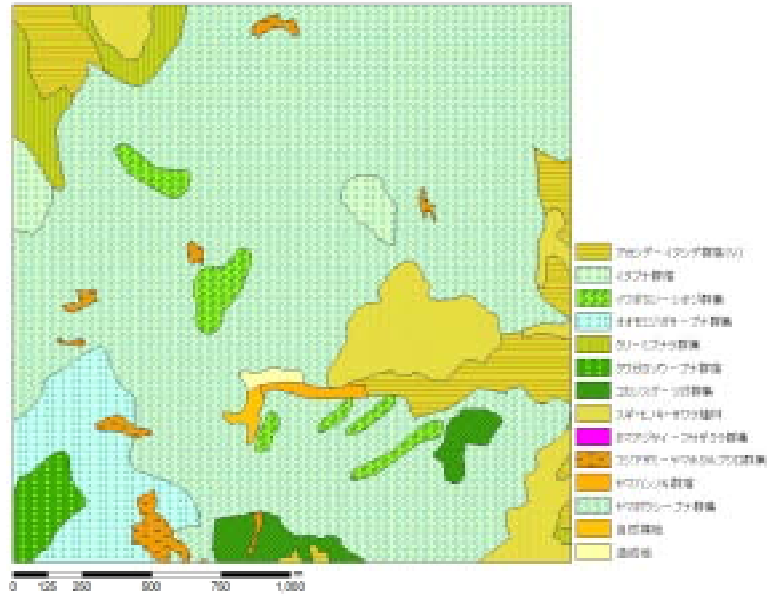


図26 1 / 25,000植生図（2004年，環境省）

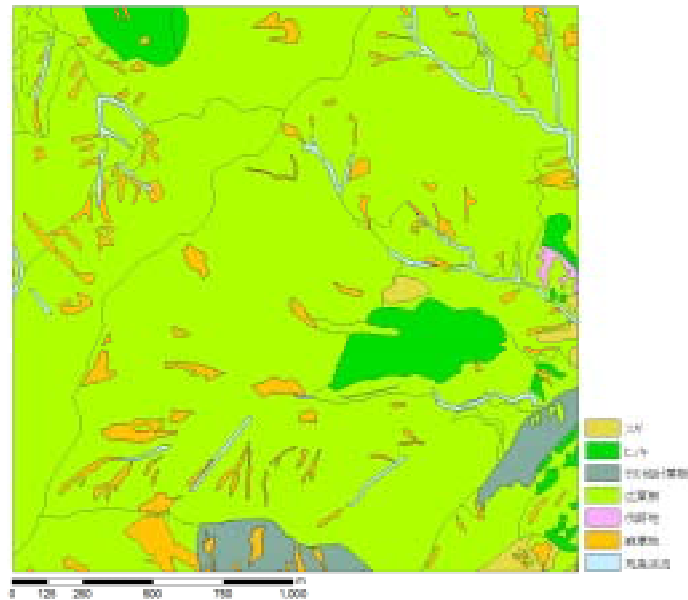


図27 森林施業計画図

（2002年更新，神奈川県環境農政部森林課管理・計画班）



図28 解析対象地 IKONOS 画像  
(2002年7月20日, ©JSI)

#### 1)-4 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29)。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30)。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。

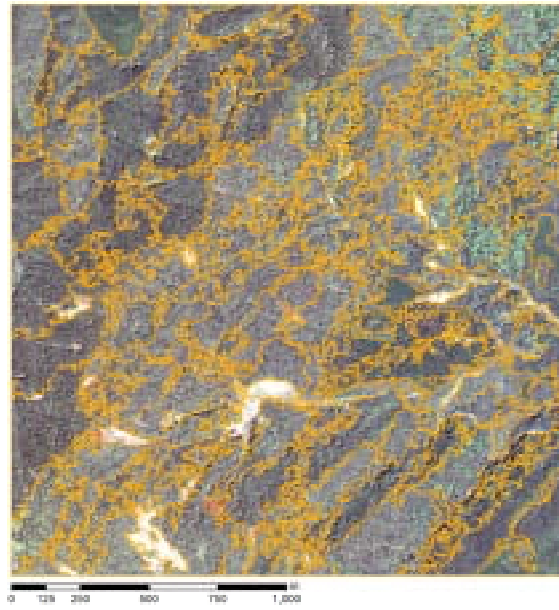


図29 IKONOS 画像に対する領域分割結果

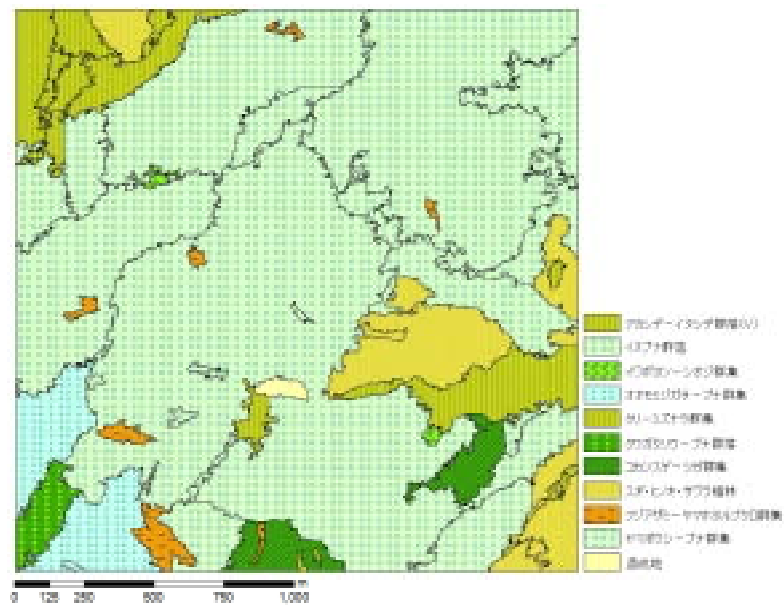


図30 環境区分図

## 2) 生物多様性情報の利活用に関する規定の検討

### 2)-1 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いなかった。

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。

### 2)-2 情報活用の基本方針について

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。本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、そうした無駄をなくすため、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。

### 2)-3 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12の概要で検討会を開催した。

表12 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"> <thead> <tr> <th>氏名</th> <th>所属・肩書</th> <th>専門分野等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>槐 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	槐 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																		
槐 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

2)-4 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31の手順でデータのe-Tanzawaベース、e-Tanzawa Webの構築を行っている。

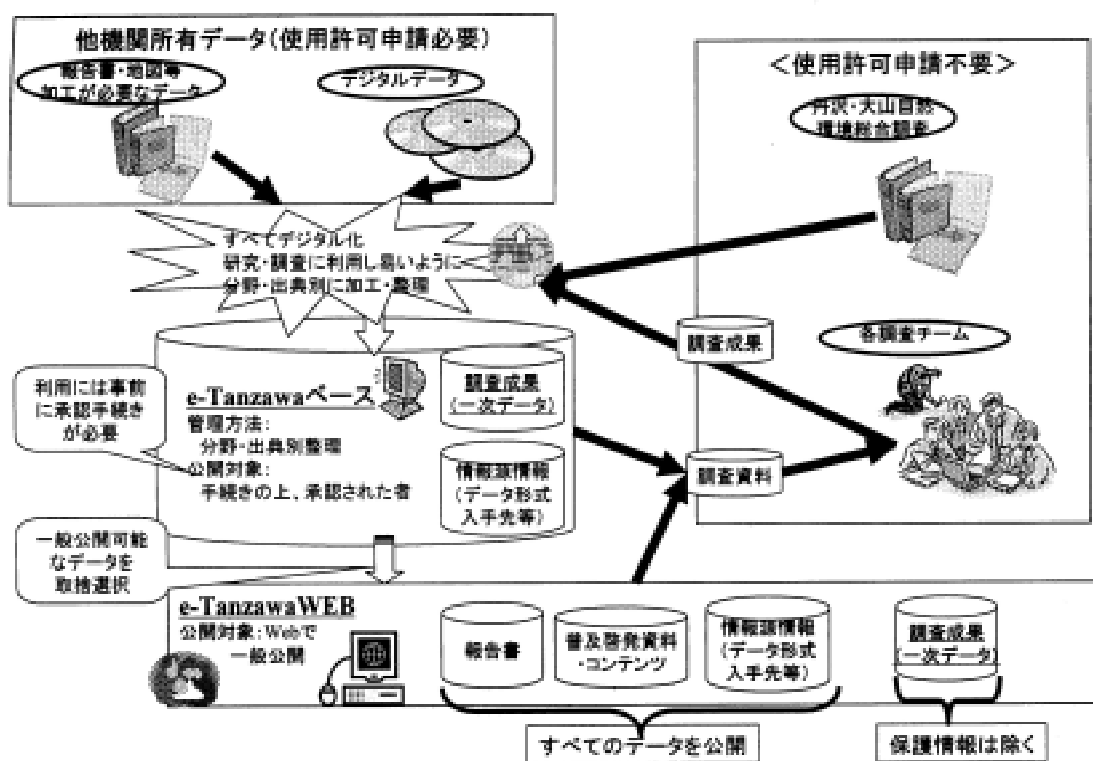


図31 データの整備手順

< e-Tanzawaベース >

データの一般提供に許可を必要なデータを含め、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-Tanzawa Web >

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およ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ベースのデータをもとに保護情報等を除き、一般公開可能にしたデータ。

### 2)-5 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、本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。

### 2)-6 一次データの公開に関わる問題について

#### データの著作権に関わる整理

本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、データの出典をもと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

本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

このカテゴリー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できない。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。

このカテゴリー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ほど、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できない。



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

標高データをもと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。本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>

- ・本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。

#### 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。
- ・ 本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。
- ・ 本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。

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。特に本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、5 km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定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。

### データ作成者の権利について

本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、およ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、その論文のもと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くない傾向がある。

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 >

- ・本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ため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。

### 情報活用ルールについて

ここまでの検討内容をもとに、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32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。

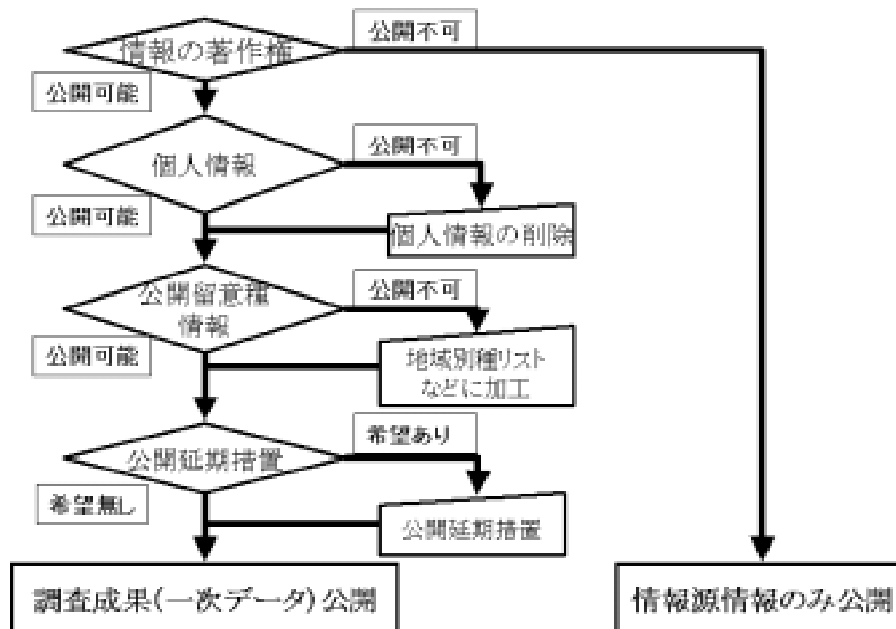


図32 調査成果（一次データ）の公開判定の手順

## 2)-7 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。

### 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。

本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、本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なくとも、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源情報（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。

### 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ため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。

1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13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（図33）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。

表13 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、 tiff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

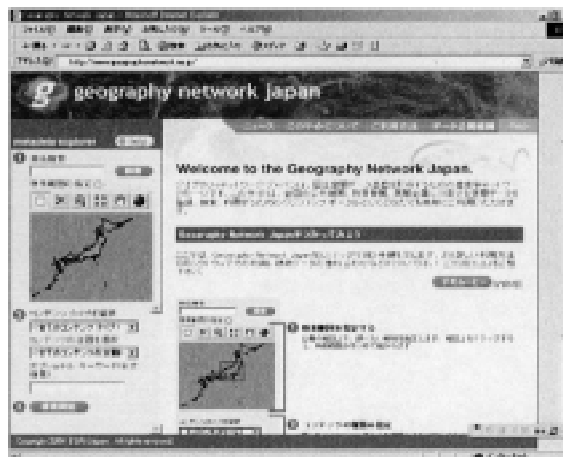


図33 GISデータの検索・データ配信サービスの例

#### 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できない。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。

- ア 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を持ち、情報を継続的に収集できること。
- イ 収集した情報をもとに、データ内容を安定的に更新できる体制であること。
- ウ 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。
- エ 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 - 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。

## 2)-8 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(図34)。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・運営していき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。

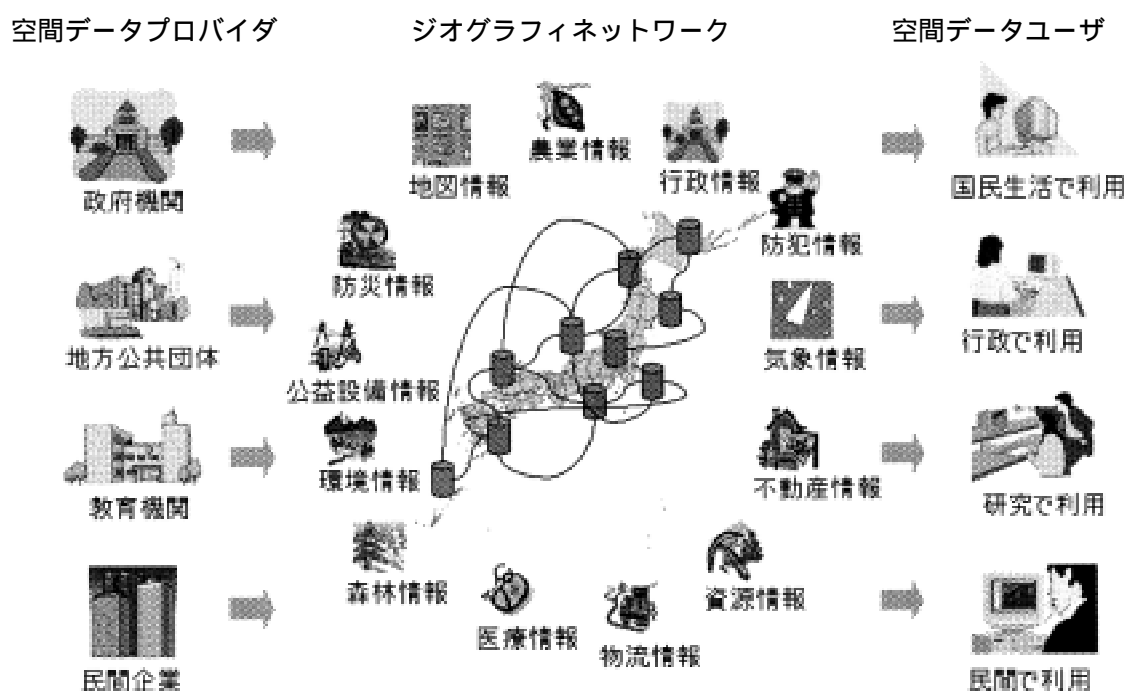


図34 分散型データ管理のイメージ (Esri社ホームページより)

## 2)-9 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・鈴木亘・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

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

#### 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

##### 1)-1 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回自然環境保全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、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った。

##### 1)-2 資 料

資料として環境省第3回、第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。

##### 1)-3 方 法

本調査の流れを図35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。

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。

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。

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）。

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様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様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。

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。

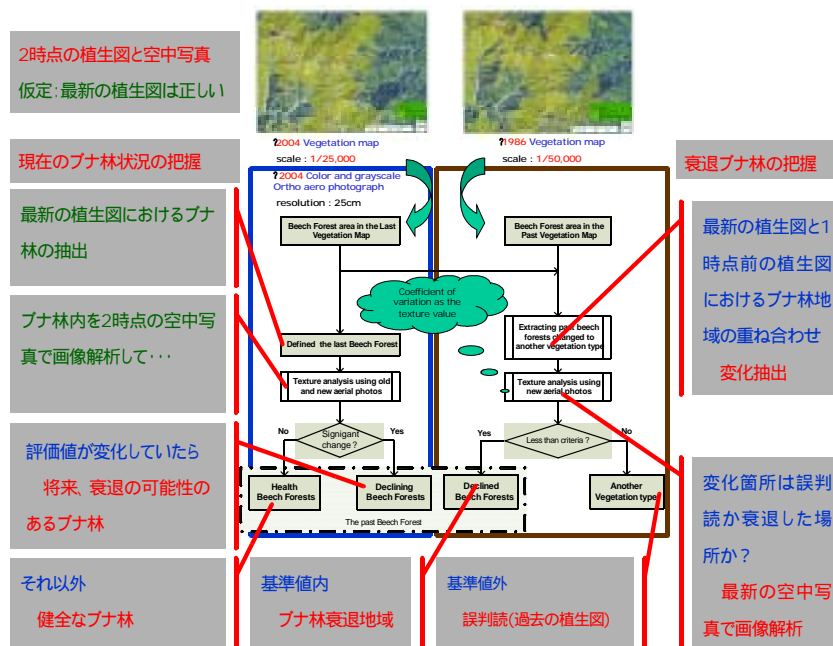


図35 調査の流れ

#### 1)-4 結果および考察

抽出群集ポリゴンは図36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。

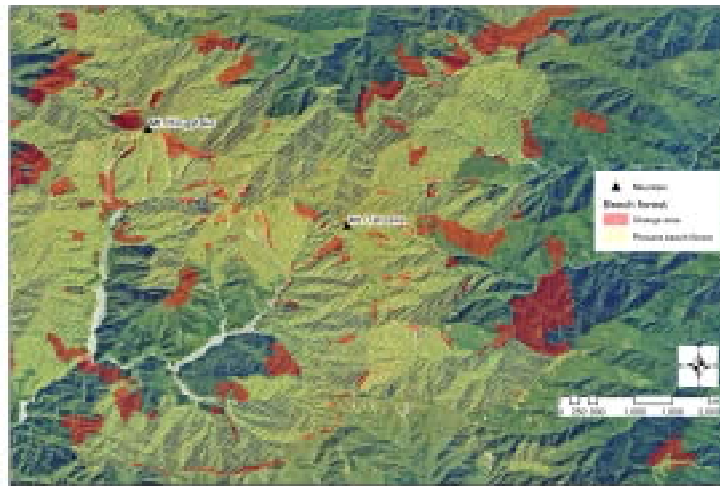


図36 抽出群集ポリゴン

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ース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37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38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39と図40に示す。

1977年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。

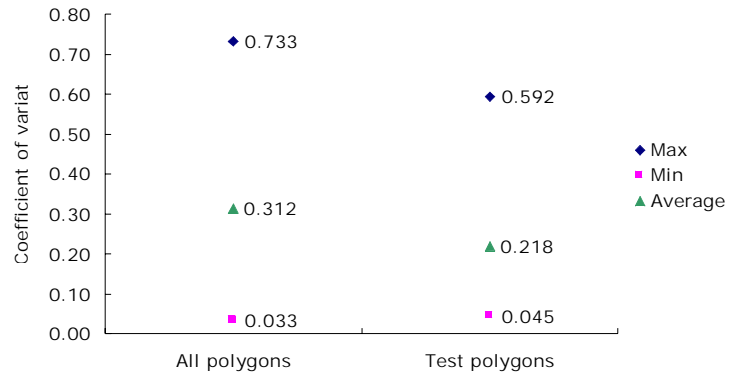


図37 変動係数の比較

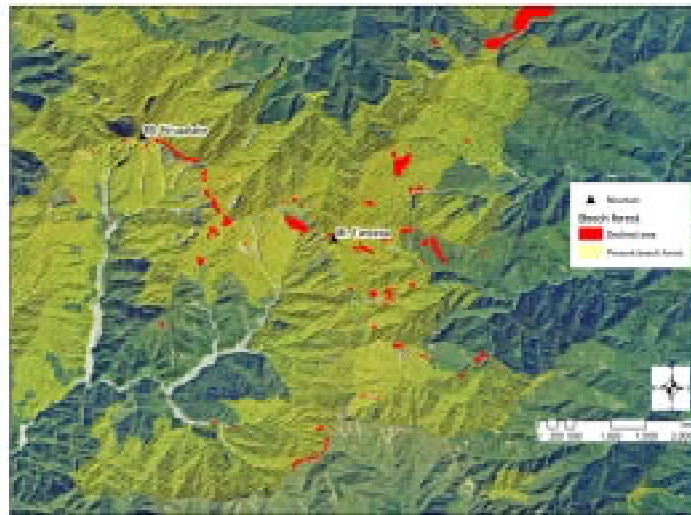


図38 草地分類結果



図39 1977年空中写真

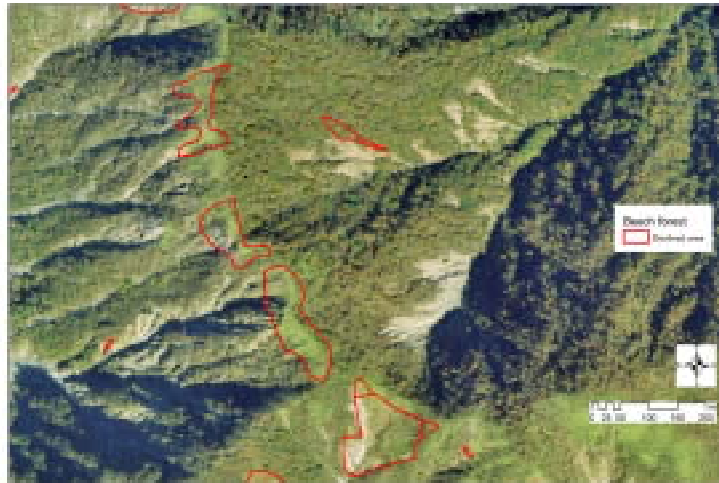


図40 2004年空中写真

## 2) 衛星画像を活用した森林変化抽出

### 2)-1 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。

### 2)-2 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。

## 2)-3 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、1995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41は対象地域の環境省発行1/25,000植生図である。図42から図48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49は2001年11月27日のデータに対し領域分割を行った結果である。

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、より正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。

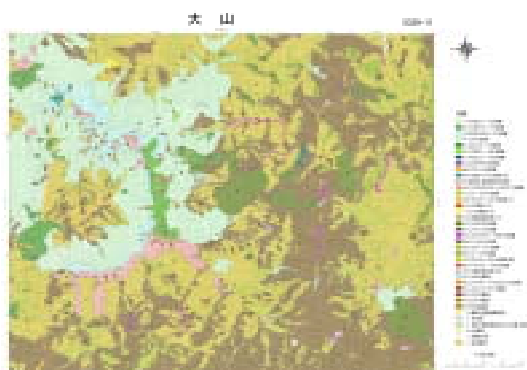


図41 対象地域1/25,000植生図

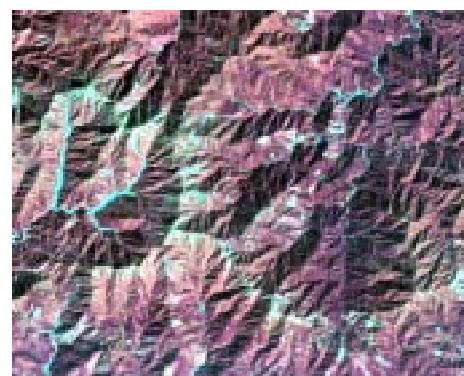


図42 1990年10月11日 (TM)

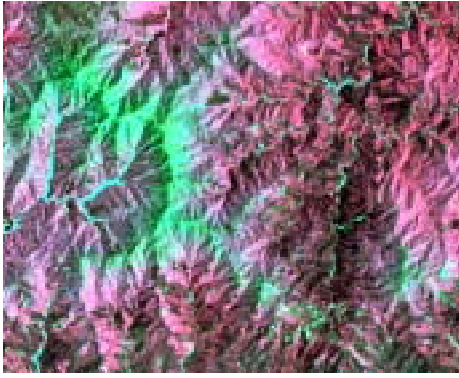


图43 1995年5月18日 (TM)



图44 2000年4月13日 (TM)



图45 2000年11月24日 (ETM+)

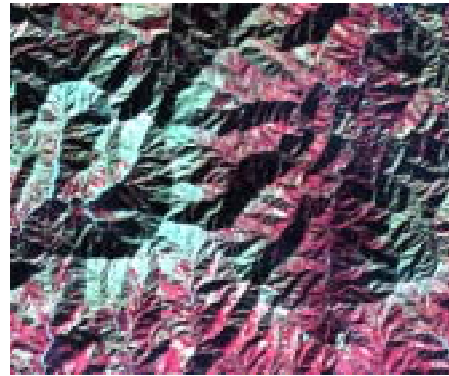


图46 2000年12月9日 (TM)

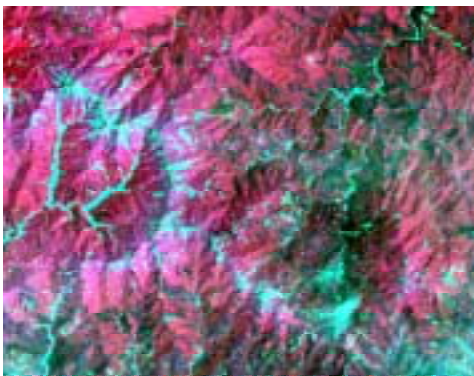


图47 2001年6月4日 (ETM+)



图48 2001年11月27日 (ETM+)

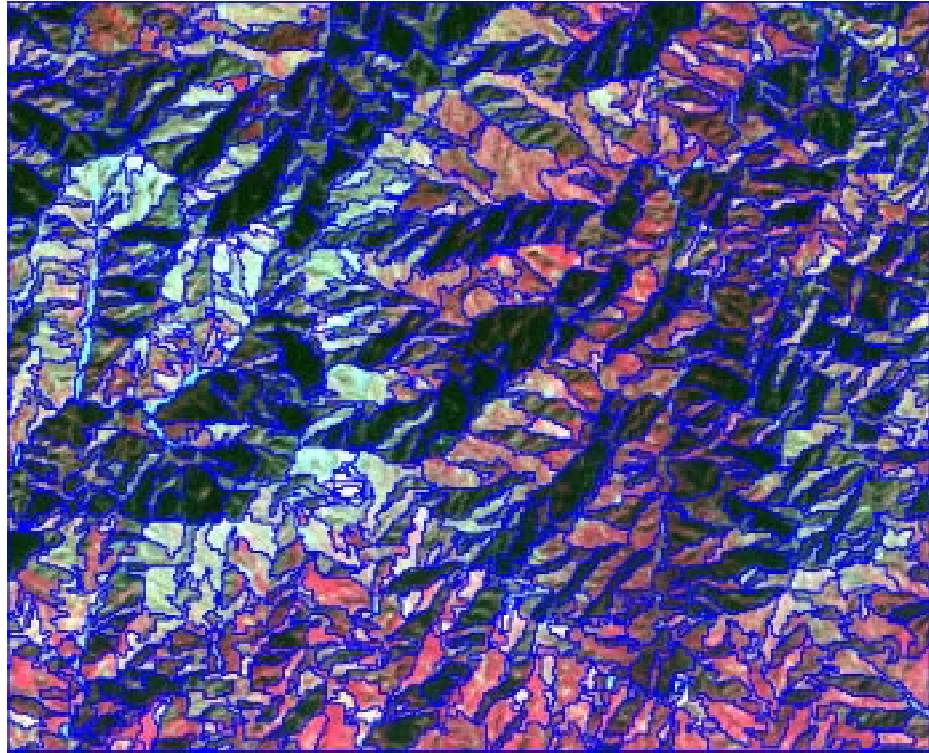


图49 2001年11月27日 (ETM+) 领域分割结果



ま と め

## 1 生物種目録・特定流域群集調査

維管束植物、藻類、菌類、大型哺乳類、中小型哺乳類、鳥類の6分類群について目録調査を実施した。各分類群の特性から、丹沢山地全域を調査対象とした分類群、西丹沢の世附地域を調査対象とした分類群がある。前者は、植物、菌類、大型哺乳類が該当し、後者は全分類群である。

丹沢山地全域を調査した維管束植物調査と菌類調査からは、希少種の新産地情報が集まった。維管束植物では環境省レッドデータブック(以下、RDB)で絶滅危惧種であるムラサキツリガネツツジの新産地が2か所見つかリ、昨年の結果と合わせ、丹沢山地では4地域(1地域は山梨県側)に生育していることがわかった。菌類でも同様にRDB絶滅危惧種のラッコタケ等4種が見つかった。

ムラサキツリガネツツジと菌類4種の生育地はいずれも標高800m以上の地域であり、国定公園特別保護地区内や県立自然公園特別地域内のため、盗掘の心配はなく今後も維持されていくと考えられる。しかしながら、菌類の調査から林床地上に発生が期待される大型の菌根菌、落葉分解菌の分布は著しく貧弱であることが指摘されており、生育環境が悪化している可能性もある。そのため、今後も継続的にモニタリングしていくことが重要である。

大型哺乳類の目撃情報調査から、丹沢山地の全域にツキノワグマ、ニホンジカ、カモシカ、イノシシが生息していることが確認された。しかし、ニホンジカやイノシシで目撃数が多かったが、ツキノワグマやカモシカの目撃数は少なかった。このことから、ツキノワグマとカモシカの個体数は少ないことが予想される。これら2種については丹沢山地での生態的特性が不明であることから、今後は目撃情報だけでなく行動特性等を把握する必要がある。

世附地域では、維管束植物調査から冷温帯部でスズタケが健全に生育していたことと、鳥類では藪を好むウグイスが多く見つかったことから、昨年調査したシカ密度の高い東丹沢と比較して、林床植生が健全であると判断できた。一方で中小型哺乳類の調査では、東丹沢と同様の動物相であり、かつ出現頻度も同じ傾向であったことから、林床植生の多寡による動物相の差異は見られなかった。これには、中小哺乳類が様々なハビタットを利用できることが関係していると考えられる。藻類の調査からは東丹沢とフロラは異なるものの、冷水性の種が多く占めており良好な溪流環境であると判断された。以上のことから、世附地域は生物の観点からは、特段問題のない地域であると考えられた。ただし、シカの密度は低いものの自然林で林床植生の少ない林分があったことから、継続的に観察していく必要がある。

以上の結果から、丹沢山地の生物多様性の保全を図るためには、生態系の継続的モニタリングの観点から、次の3点を検討すべき重点的な施策として特記する。

- ・モニタリング調査の継続
- ・専門家、県民、行政が連携して調査する仕組みづくり
- ・定期的な目録データの更新

## (1) モニタリング調査の継続

今回の自然環境保全基礎調査によって、丹沢山地の生きものに関するデータの集大成を図ることができたが、丹沢の生物多様性保全を図っていくためには、モニタリングの継続が不可欠である。

生きものに関する今後のモニタリングの主な課題としては、カモシカ、ヒダサンショウウオ、在来イワナなど希少種の緊急調査および外来種の監視があげられる。また、ニホンジカ保護管理、溪畔林整備、人工林整備、その他等、事業に伴う林床植生を含む生物相の動態調査を継続し、各種事業の効果や影響を把握することも重要な課題となっている。さらに、稜線部の森林衰退とその生物相への影響を引き続き監視していくことも必要と考えられる。

今回の調査で設定し、集中的調査を実施した東西モニタリングエリアは、丹沢山地における自然の荒廃が進んだ状態と、比較的良好な自然が残された状態を代表する2つの典型的な地域である。

東西モニタリングエリア（以下MA）は、同一山地内で暖温帯から冷温帯の植生景観を有しながら、非常に異なった点がある。主にそれは、地質・地形の違いに起因する傾斜の差異によるもので、西丹沢MAは傾斜がゆるく、東丹沢MAは傾斜がきつい。そのため西MAでは沢筋に堰堤等人工工作物が少ないが、これに比べ東MAは多く設置されている。また、ニホンジカの採食圧も東西MAで異なり、西MAではシカは低密度、東MAでは高密度という違いがある。すなわち、西MAは比較的人為的改変やシカの影響の少ない生態系、東MAは人為やシカの影響の多い生態系といえる。

このような違いをもとに東西MAの生物相を比較することで、シカや人工構造物が生物に及ぼす影響を明らかにしようとした経緯が本調査にある。2年間にわたる調査によって現時点の目録データが揃い、生態系モニタリングデータを大幅に充実することができた。今後、このモニタリングエリアを継続して活用していくことにより、シカあるいは人為的な行為が生物に及ぼす影響を把握できると予想され、大変有効であると考えられる。

## (2) 専門家、県民、行政が連携して調査する仕組みづくり

今回の調査は、これまで丹沢で地道に生物調査に取り組んできた市民、NPO、研究者を中心として、分類群ごとに調査グループを編成し、約450名に上る調査員の参加を得て実施した。調査を通じて、丹沢で継続的に生物相調査に携わる人材を育成することも、本調査の持つ重要な目的の一つとして取り組んできた。

地域で常に生きもののモニタリングを続ける人材が存在することは、その地域の生物多様性を保全していく上で大変重要なことである。地域で生物をモニターする人がいると、それだけで調査の効率が上がり生物情報を収集しやすい。このような地域の生物をモニターする人を専門家が育成して、それを行政が支援する仕組みが必要である。

今回の調査の経験を踏まえ、今後の丹沢大山をめぐる生きもの調査の体制について検討した。今回の調査のような短期集中型の総合的調査については、自然環境保全センターが中心となって、大学、博物館、ビジターセンター、NPO法人、市民グループ、研究者団体など、様々な主体が参加する体制が考えられる。また、継続的なモニタリング調査については、自然環境保全センター等が、施策効果のモニタリングを行うほか、市民・NPO・研究者の協働によるモニタリングを、長期分散型で実施していくことが望ましいと考えられる。

さらに、丹沢大山の自然再生をより効果的に推進していくためには、市民参加型の調査を一層推し進めていく必要がある。例えば、普及啓発をねらいとし、誰もが参加できる単純作業的なタンポポ調査型の調査や、対象とする生物の同定能力が必要な植物誌調査型の調査が考えられる。後者については、指導や活動の拠点として、地域の博物館との協働が重要であると考えられる。

このような本調査後の生きもの調査の今後を考える際、丹沢で継続的に生物相調査を行う市民参加型組織づくりが必要不可欠である。組織の具体的なあり方については、検討が必要であるが、ここでは大まかなイメージを提起しておきたい。

〔役割〕ボランティアベースの継続的な目録調査や自然環境保全センター等の機関が行う調査への参加協力を推進する協働組織。

〔体制〕調査の指導者は、総合調査における生きもの再生調査の各調査グループリーダーなどを想定。事務局は、NPOもしくは自然環境保全センターが中心となることが想定されるが、標本の管理は博物館が担うなど、関係機関の機能を連携して、効率的な運営を行う。

〔活動〕現地調査の企画実行のほか、調査能力の向上や情報共有をねらいとするセミナー開講、ニュースレターの発行、ウェブサイト運営、調査活動の発表の場となる研究会誌の発行、許認可申請などの調査支援を行う。

### (3) 定期的な目録データの更新

目録調査は継続してこそ意味がある。そうしたデータも蓄積されると自然の変化を追跡できる貴重なデータとなる。上記した専門家、県民、行政の3者が協力する仕組みも重要だが、データを更新するためにはその受け皿となる組織が必要である。その役割は地域博物館や行政が担うのが望ましい。現在も標本データは神奈川県立生命の星・地球博物館などが集積している。標本の電子データは生命の星・地球博物館だけでなく、専門家個人や大学等に散在している。今後も継続して目録調査を実施するなら、電子データを一元管理する情報ステーションを設置する必要がある。

## 2 生態系モニタリングデータ利活用調査

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・更新手法およびデータ解析・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、全国的な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、生きもの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もの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、環境省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、環境省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、環境省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、博物館など地域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みを進めてきた。

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。

取組みを通じて、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、博物館およ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いえる。

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、生きもの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、地域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において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多く、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いえる。

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およ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提供する際には、様々な問題が生じる可能性があった。

重要な問題としてあげられたのが、著作権や希少種情報の公開などの課題である。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、環境省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およ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。



第7回 自然環境保全基礎調査

## 生物多様性調査

### 種の多様性調査(神奈川県)報告書

平成18(2006)年3月

環境省自然環境局 生物多様性センター

〒403-0005 山梨県富士吉田市上吉田剣丸尾5597-1

電話：0555-72-6033 F A X：0555-72-6035

業務名 平成17年度 生物多様性調査

種の多様性調査神奈川県委託業務

受託者 神奈川県

〒231-8588 神奈川県中区日本大通り1

電話 045-210-1111