

第7節 希少動植物の保護

勝山輝男¹⁾・山根正伸²⁾・鈴木透³⁾・笹川裕史²⁾・吉田剛司⁴⁾・原慶太郎⁵⁾

Protection of Rare Species

Teruo Katusyama, Masanobu Yamane, Toru Suzuki, Hiroshi Sasakawa, Tsuyoshi Yoshida & Keitaro Hara

要約

丹沢大山地域において、希少種はその個体数の減少や個体群の孤立化、生息環境の劣化などにより早急な対策が求められている。そこで希少種の総合解析では、希少種を含む生物多様性の保全に対して効率的に労力の分配させるために、生息状況、生息環境の観点からホットスポットを抽出し、現行の保全対策と重ねることにより Gap 分析を行った。ホットスポットは国定公園の特別保護地区にも多く見られたが、中川川西沢、西丹沢三国山、東丹沢札掛周辺、自然公園区域外の皆瀬川流域や串川流域等にも見られた。さらにこれらの結果や希少種に関する知見を基に、対策案と重点対策地域の抽出を行った結果、「生物多様性重点管理ユニット」や「特別保護区の拡充」などの候補地が選定された。これらの候補地において様々な社会条件なども加味しながら希少種の保護対策を行っていく必要があると考えられた。

I はじめに

前回の丹沢大山自然環境総合調査では、丹沢全域を対象とした動植物相調査が行われ、高標高域の特別保護地区でシカの採食圧により、一部の草本植物が著しく減少したこと、ツキノワグマは丹沢全域で30頭前後で他の地域から孤立していること、クマタカは14つがい前後生息しているが繁殖力の低下が懸念されたこと、ヒダサンショウウオとナガレタゴガエルはえん堤等の工事で生息地や産卵場所が消失しやすいこと等が明らかになった(神奈川県公園協会・丹沢大山総合調査団企画委員会編, 1997)。その後、丹沢大山保全計画に希少動植物の保全が位置づけられ、森林および沢の重点管理区域の設定と自然環境配慮のガイドラインが示されたが、希少種に関する情報の不足や、事業計画前の協議等、事業に反映させる仕組みがないことから、必ずしも有効には機能していない。

2004年度から始まった丹沢大山総合調査では、前回の総合調査でとりあげられなかった菌類や、十分な目録や分布状況が把握できなかった蘚苔類、地衣類、中小型ほ乳類について、丹沢全域での目録調査と分布調査を行った。また、他の分類群についても、目録の充実と希少種の分布状況を把握した。

その結果、ブナ林域では、丹沢山～蛭ヶ岳、檜洞丸などの高標高域に希少種が集中していることが明らかになり、ブナなどの高木の枯死やシカの採食圧による林床植生の衰退など、生育環境の悪化が懸念された。特別保護地区に設置された植生保護柵内では、クルマユリやクガイソウ等の希少植物、地表性昆虫、土壌動物の回復が見られた。

人工林・二次林域では、尾根のモミ・ツガ林、溪畔の落葉広葉樹林、二次林などに希少種が生育・生息していた。森林施業等が行われ、保護規制されていない地域が多いことから、生育・生息環境の分断・孤立化が危惧されている。また、ニホンジカの生息密度の高い地域では林床植生の衰退が進み、希少種の生育・生息基盤が劣化していると考えられた。中でも、シカの採食によりヤシャイノデの成熟株は

10株未満に激減し、県内からの絶滅が危惧されている。

里地里山域では、希少種が絶滅危惧化した要因は多くあり、土地利用の変化による生息地の減少や、雑木林の放置によるやぶ化、耕作放棄地の増加等である。こうしたことから、里地里山の生物多様性保全と農業被害の軽減、雑木林や耕作放棄地の管理が必要であると考えられた。

渓流域では、カジカ、ヒダサンショウウオ、ナガレタゴガエル、ミネトワダカワゲラなどの希少種が生息している。カジカは東丹沢では少なく、西丹沢で多く生息していることが確認された。また、ヒダサンショウウオは分布の東縁に位置する地域個体群であり近年減少が著しく、シカの採食圧による林床植生の衰退や密漁、溪流魚の放流が影響していると指摘されている。さらに、ヤマメやイワナなど他地域個体群が大量に放流されており、本来の丹沢個体群が失われてしまう可能性があると考えられた。

さらに、全景観域を広域に利用する希少種であるツキノワグマやクマタカも確認されている。

このように、希少種の中で、ヤシャイノデやヒダサンショウウオ等のように個体数の減少が著しい種や、ツキノワグマやクマタカ等のように個体群の孤立化などにより絶滅のおそれが高い種が見つかった。

以上に述べた希少動植物の現状とその原因と発生機構および影響を踏まえて描いた、原因－現状－問題の相互関係を図示した要因連関図は図1のようになり、希少種を含む生物多様性の保全を行うためには、希少種の保護やその生息環境への早急な対策が必要であると考えられた(丹沢大山総合調査実行委員会編, 2006)。

希少種を含む生物多様性のよりよい保全対策を行うためには効率的に労力を分配させる必要がある。そのため、生物多様性の保全に重要な地域であるホットスポットの抽出や現状の対策の評価を行う Gap 分析は生物多様性の保全対策に有用な資料を提供すると考えられる。生物多様性の尺度は様々な解釈があり、種の豊かさ、絶滅危惧種、地域固有種などが主な指標となっている(Possingham & Wilson, 2005)。新生物多様性国家戦略においては、日本の生物多様性を脅かす危機は、①生息地の破壊、縮小、分断化による生物多様性の低下、②生活様式変化などによる生息地環境の変化、③外来種による生息地攪乱であるとしている(環境省編, 2002)。また NGO の Conservation

1) 神奈川県立生命の星・地球博物館 2) 神奈川県自然環境保全センター研究部 3) NPO 法人 EnVision 環境保全事務所 4) (財)自然環境研究センター 5) 東京情報大学

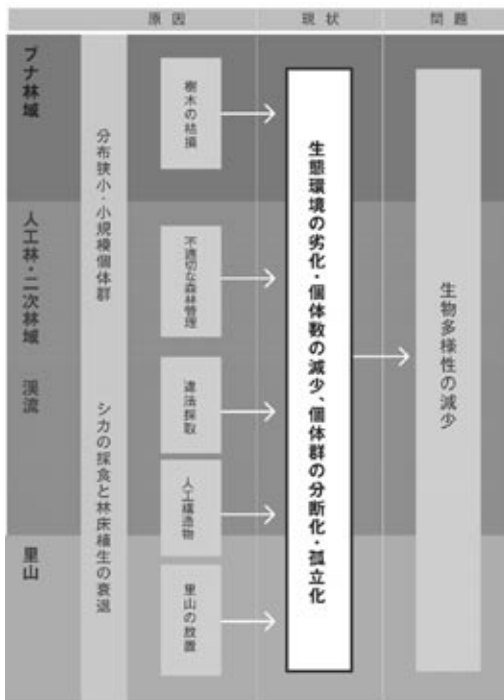


図1. 希少種の要因連関図

International は日本をホットスポットとして選定しているが、固有種が多く、原生林の割合が低い、先進国であることを選定理由としてあげている (Conservation International Online)。このようにホットスポットの抽出には、生物多様性の高い地域だけではなく、開発などの人為的な環境の改変も考慮されている。また、Orme *et al* (2005) は、鳥のデータベースを用いてホットスポットの抽出を行った結果、希少性や固有性など異なる生物多様性の指標すべてが一致するホットスポットの抽出は困難であり、ひとつの基準を用いたホットスポットを選び出すことは、保護に値する多くの種を失ってしまうリスクを持つとし、様々な観点での保全対策が必要であると報告している。

そこで希少種の総合解析では、生物の分布と生息環境の変化の2つの観点から、生物多様性の保全に重要な地域であるホットスポットの抽出を行った。さらに現行の自然公園などの保全対策地と抽出されたホットスポットを重ね合わせる Gap 分析を行い、対策や早急に必要になる地域や現状の対策を補完する地域の抽出を行った。これらの結果やこれまで得られてきた希少種に関する知見を基に、希少種の保護に向けた対策案を検討した。

II 方法

1. 使用データ

丹沢大山地域における希少種を含む生物多様性を評価するための生物データは、調査結果や文献などから生息状況を 1km × 1km メッシュに集約したデータを用いた。今回は、比較的データが収集されている植物、昆虫類、鳥類のデータを用いた。また、生息環境の変化に用いるデータは、昭和 51 年と平成 9 年の土地利用メッシュ (国土数値情報) とブナ林の衰退、ササ地の増加割合 (丹沢大山総合調査) に関するデータを用いた。

2. 生物に関するホットスポットの抽出

生物に関するホットスポットは、希少種の種数 (以下、種

数ホットスポット) と固有性 (以下、固有ホットスポット) の観点から抽出した。種数ホットスポットは、1km × 1km メッシュの植物、昆虫類、鳥類の分布情報を用いて、希少種の種数を集計し、集計した種数の上位 10% のメッシュを種数ホットスポットとして抽出した。固有ホットスポットは、丹沢大山地域において生息確認メッシュが 5 メッシュ以下の種を固有種と定義し、その種数をメッシュごとに算出し、集計した種数の上位 10% のメッシュを固有ホットスポットとして抽出した。ただし、鳥類に関しては、固有種と定義された種が少ないため、解析から除外した。

3. 生息環境に関するホットスポットの抽出

生物多様性を脅かす生息環境の変化のホットスポット (以下、環境ホットスポット) を抽出するために、昭和 51 年と平成 9 年の土地利用とブナ林の衰退割合、ササ地の増加割合、人工林のデータを用いて、生息環境の改変度を求めた。生息環境が失われた比率を算出するために、まず、土地利用のデータを用いて、1km × 1km メッシュ単位で、農地と人工地の増加割合についてそれぞれ算出した。次に、算出した農地と人工地の増加割合とブナ林の衰退割合、ササ地の増加割合、人工林の割合の算術平均を算出した。これにより算出された値を生息環境の変化指数とした。最後に、集計した生息環境の変化指数の上位 10% のメッシュを環境ホットスポットとして抽出した。

4. Gap 分析

効率的な保全対策を行う地域を検討するために、抽出した 3 種類のホットスポットと現行の保全対策地 (自然公園や鳥獣保護区等) の重ねあわせを行い、現状の保全対策を評価する Gap 分析を行った。現行の保全対策のデータは、国定公園の特別保護区を用いた。

III 結果と考察

1. 種数ホットスポット

植物、昆虫類、鳥類に関して、1km × 1km メッシュで集計した種数のデータから種数に関するホットスポットを抽出した (図 2)。植物の種数ホットスポットは、丹沢山、檜洞丸、三国山など標高の高い地域に多く見られるが、自然公園外の低標高の地域にも分散して見られた。昆虫類の種数ホットスポットは、標高に係らず分散して見られた。鳥類の種数ホットスポットは、大室山や檜洞丸等の高標高の地域にも見られたが、低標高の宮ヶ瀬湖北部や皆瀬川周辺に集中して見られた。全体として、種数に関するホットスポットは、高標高と低標高の地域に多く見られた。鳥類は、調査された範囲が限定されているが、植物や昆虫類については比較的全域での生息情報が収集されている。今回用いたデータは、植物、昆虫類、鳥類のみであるが、景観域では中標高にあたる人工林・二次林域で希少種は少ないと考えられた。

2. 固有ホットスポット

植物、昆虫類に関して、1km × 1km メッシュで集計した固有種のデータから固有種の種数に関するホットスポットを抽出した (図 3)。植物の固有ホットスポットは、丹沢山、檜洞丸、三国山など標高の高い地域や自然公園外の低標高の地域にも分散して見られた。昆虫類の種数ホットスポットは、標高に係らず分散して見られた。

全体として、固有種に関するホットスポットは分散しているが、高標高の丹沢山や三国山付近や低標高にもまとめている地域は見られ、種数ホットスポットと同様の傾向を示した。Orme *et al.* (2005) は、鳥類のデータベースを用いた結果、希少種と固有種のホットスポットの重なりは少ないと報告しているが、丹沢大山の植物、昆虫類では、希少種と固有種のホットスポットは似通った分布傾向を示した。

3. 環境ホットスポット

農地と人工林の増加割合とブナ林の衰退割合、ササ地の増加割合から環境ホットスポットを抽出した(図4)。環境ホットスポットは、中標高から低標高にかけて多く抽出され、特に大山の周辺や世附川の上流、宮ヶ瀬湖北部に集中して見られた。中標高域では、環境ホットスポットの抽出に人工林の割合が影響しており、低標高域では、農地と人工地の増加割合が影響している傾向を示した。また、高標高域においては、環境ホットスポットは多く抽出されなかったが、局所的にブナ林の衰退やササ地の増加による環境ホットスポットが檜洞丸周辺で見られた。

4. Gap 分析

抽出されたホットスポットと特別保護区を重ね合わせ、現行の保護対策との Gap を抽出した(図5)。その結果、国立公園の特別保護地区にもホットスポットは多く見られたが、中川川西沢、三国山東丹沢札掛周辺、自然公園区域外の皆瀬川流域や串川流域等にも見られ、特別保護区以外の地域にもホットスポットが多くみられることが明らかになった。このように、生物(今回は植物と昆虫類のみ)と生息環境の両面から生物多様性の保全に重要な地域であるホットスポットを抽出した結果、丹沢大山には多くのホットスポットがあることが明らかになった。そのため、限られたデータを用

いての解析であるが、特別保護区など高標高域の限られた保護だけではなく、様々な観点・地域における保護対策が希少種を生物多様性の保全には重要であると考えられた。

IV 希少種の保全に向けた対策

1. 再生目標

丹沢に生育・生息してきた希少動植物(含、種、亜種、変種、品種、雑種)が絶滅することは、生物多様性の低下に結びついている。そのため、希少動植物の再生目標として「生物多様性の回復」とした(神奈川県公園協会・丹沢大山自然環境総合調査団企画編集委員会編, 1997)。

2. 対策案の検討

希少動植物の再生目標を達成するためには、それぞれの希少種が絶滅の危機に陥ることのないよう減少要因を除去することに加え、生育・生息環境の悪化や分断化、保護区域が十分でないこと、さらには情報不足といった課題を克服する必要があると考えられ、緊急性の高い種から優先的に個別計画を策定して回復させることや、生育・生息環境のエコアップ、回廊の整備、保護区域の適切な配置といった現行制度の活用と条例・指針の整備、希少種の情報収集などの対策案が考えられた(表1)。

(1) 緊急性の高い種の回復

絶滅危惧種の中には早急に保護対策を講じないと絶滅する可能性の高い種が確認された場合、これらについて個別に再生計画をつくることが重要である。中でも、丹沢に固有な種、全国的にみて分布地または個体数が著しく少ない種、丹沢の個体群が遺伝的に他地域のものとは異なる種は、特に優先して保護すべきと考えられる。これまでの調査結果から、丹沢大山において該当する種は、植物ではヤシヤイノデ、サガミジヨウロウホトギス、ムラサキツリガネ

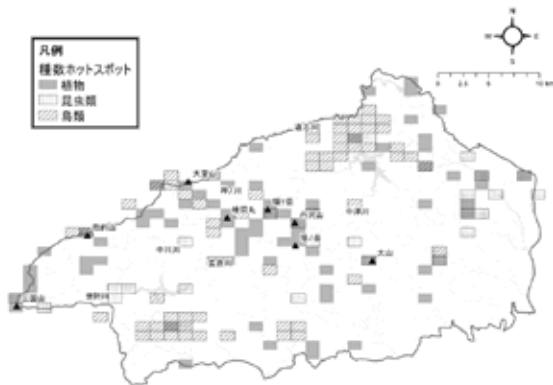


図2. 種数ホットスポット

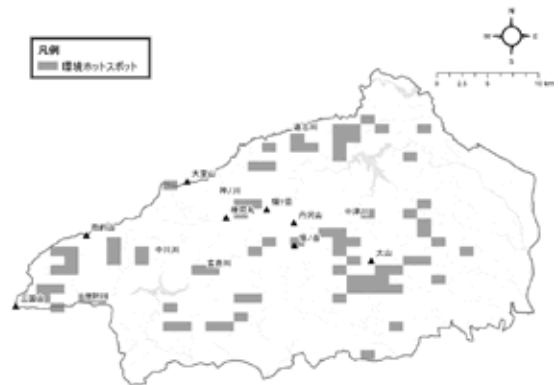


図4. 環境ホットスポット



図3. 固有ホットスポット



図5. Gap 分析

表 1. 希少動植物の対策案と主要事業

課題	対策案	主要事業
絶滅危惧種の維持・回復	緊急性の高い種の回復	「特定絶滅危惧種回復計画(仮称)」の策定
		ヤシャイノデ保護増殖事業
		ヒダサンショウウオ保護回復事業
		ツキノワグマ保護委員会の設置
		クマタカの森再生委員会の設置
生息環境の悪化	生育・生息環境のエコアップ	自然林のネットワーク構造づくり
		生物多様性重点管理ユニットの設定
		林床植生の保全
		溪畔林の整備
		モミ林の保全
個体群の分断化	回廊整備	荒廃人工林の広葉樹林化
		里山の管理
		回廊の整備
制度上の問題	制度の活用と新たな条例・指針の検討	特別保護区の拡充
		その他自然公園区域の拡充
		「神奈川県生物多様性条例(仮称)」の検討
		希少種配慮の森林施業指針の作成
情報不足	希少種の調査とモニタリング	希少種のモニタリング
		ツキノワグマの遺伝的変異調査
		カモシカ個体群の緊急調査
		丹沢産イワナ・ヤマメの確認調査

ツツジが、動物ではツキノワグマ、カモシカ、クマタカ、ヒダサンショウウオなどが考えられた。特にヤシャイノデは近年減少が著しいため、早急に対策が必要であり、減少要因であるシカの採食を除去するための植生保護柵の設置や、遺伝子保存に向けた増殖技術の開発が重要である。また、ツキノワグマとクマタカなどのアンブレラ種は森林施業などさまざまな人間活動に影響されることから、これらの種に配慮した森林施業指針の作成や、保護に向けて研究者、関連行政機関、自然保護団体などの関係者を参集した委員会を設置することも重要である。

(2) 生育・生息環境のエコアップ

希少種の生育・生息環境を改善するためには、自然林のネットワーク構造づくりが重要である。丹沢大山においては、林業不適地や溪畔林をうまく組み合わせて、希少種の分布を連結させるように、人工林を針広混交林化、または自然林化することによりネットワークを作ることが重要である。

また、現行のシカ管理ユニットを生物多様性管理ユニットとして位置づけ、里地里山域にも新たに管理ユニットを設定することが必要である。特に希少種の多く生育・生息する地域を重点管理ユニットとして、林床植生の保全、溪畔林の整備、荒廃人工林の広葉樹林化、里山の管理などの生育・生息環境を改善する事業を行うことにより希少種を効果的に保護することができると考えられた。同時に、生物多様性管理ユニットを設けることで、鳥獣害管理、外来種対策についても効果的に進めることが期待される。

(3) 緑の回廊整備

ツキノワグマ、カモシカなどは、丹沢大山だけではなく広域な生息地を個体群維持に必要である。このような動物にとって、(2) に掲げた生育・生息環境のエコアップだけでなく、個体群の連続性を確保するために近隣地域との緑の回廊整備が重要であると考えられた。すでに回廊に位置づけられている山梨県や静岡県富士山ろくを結ぶ三国山～箆坂峠だけでなく、希少種の存在や生物相の広がりを考慮すると、山梨県都留方面の山地を結ぶ大瀬ノ頭～山伏峠や、道志川から藤野方面にむけた北方への回廊設定も検討すべきである。また、回廊は一般的に尾根筋に設定されているが、渓流域は溪流の生物と陸上の生物のエコトーン(推移帯)であり、重要な生態系であると位置づけられるこ

とから、(2) のエコアップや溪畔林の再生と併せて、溪流沿いに回廊を設定することも重要であると考えられた。

(4) 制度の活用と新たな条例・指針の検討

自然公園法、森林法、鳥獣保護法などの法律は、盗掘や密猟、土地の形質変更などを規制している法律である。特に希少種の保護では、自然公園特別保護地区に希少種が多く生育・生息するホットスポットがあることから、有効に機能していることが確認された。しかし、特別保護地区から外れたところにもホットスポットが多く確認された。そのため、こうした地域、例えば、高標高域の大室山～白石峠、蛭ヶ岳～姫次～風巻尾根、神ノ川上流域、早戸川上流域、玄倉川流域の第1種特別地域、行者岳周辺を土地所有形態や希少種の保全手法に併せて柔軟に特別保護地区に編入することが必要であると考えられた。一方で、中低標高の人工林・二次林域や里地里山域にも、皆瀬川流域や串川流域のように自然公園区域外で保護規制のかかかっていない希少種の分布地が多数確認された。こうした地域では自然公園区域への編入に加えて、生物多様性の保全を積極的に打ち出した条例の制定を検討することが重要である。

(5) 希少種のモニタリング

希少種を含む各種生物は、自然界では常に個体数が変動している。また、人為的な改変だけでなく、生育・生息環境も常に変化しており、計画に基づく保護対策が必ずしも有効に機能するとは限らない。そのため、定期的に希少種の生育・生息状況をモニタリングして、その後の対策にフィードバックさせることが重要である。また、今回の総合調査では、調査が十分行われなかったカモシカやコウモリ類については、早急に生態学的調査を実施する必要があると考えられた。

3. 重点対策地域の選定

希少種の保護に対してより有効で効果的な対策・事業を行うためには、横断的、統合的な対策が必要である。そのため、今回の調査において選定された対策案の内、「生物多様性重点管理ユニット」、「特別保護区の拡充」、「その他自然公園区域の拡充」に関して、重点的に対策を行うべき地域(以下、重点対策地域)を、ホットスポット分析、Gap分析の結果から選定した。



図 6. 重点対策地域の候補地

丹沢大山における希少種の保護に関する重点対策地域は、流域（計画区）を単位として、流域内に含まれる 3 種類のホットスポット（種数、固有、環境ホットスポット）の数と特別保護区の面積を集計し、「生物多様性重点管理ユニット」、「特別保護区の拡充」、「その他自然公園区域の拡充」に関してそれぞれ上位 10 程度の流域を重点対策地域の候補地として選定した。選定基準は、「特別保護区の拡充」ではホットスポットが多く、特別保護区に指定されている流域から選定し、「生物多様性重点管理ユニット」と「その他自然公園区域の拡充」についてはまとめて、ホットスポットが多く、特別保護区に指定されていない流域から選定した。

その結果、図 6 に示した流域が重点対策地域の候補地と選定された。「生物多様性重点管理ユニットまたはその他自然公園区域の拡充」を特に進める候補地は、現在、県立公園に指定されている西丹沢では菰釣山や三国山の周辺に位置する土沢、水の木沢、地獄沢など流域や皆瀬川と鍛冶屋敷沢の流域を、東丹沢では大山の西側に位置する蓑毛から諸戸にかけての流域、厚木市七沢流域などが選定された。加えて、丹沢大山国定公園に接する愛川町半原流域、津久井町の南沢と長竹流域、藤野町と接する道志川右岸の鮑子流域も選定された。また、生息環境の悪化対策や希少種回復対策を重点的に進めるため「特別保護地区の拡充」を図る候補地は、ブナ林の衰退、シカの過密化、下層植生の貧弱化などが重なって問題化している、大室山から東に位置する主稜線を含む流域と、一ノ沢考証林を含む大洞沢流域が選定された。

一方、今回選定した重点対策地域の候補地は、生物と生息環境のデータを基にした総合解析の結果から流域を単位として選定しており、土地所有者との調整、土地規制や土地利用などの条件も考慮して、さらに絞り込んでいくことが重要であると考えられる。また、モニタリングや新たな調査によりデータが得られた場合、それらの結果から再度解析を行い、地域を見直しながら対策を行っていくことも重要である。

V おわりに

丹沢大山における希少種を含む生物多様性の保全を達成するために、これまで得られてきた知見やデータを用い

た Gap 分析などの総合解析から対策案や重点対策地域の候補地の選定をおこなった。その結果、現状の対策は有効に機能している部分もあるが、一方で特に中標高、低標高における希少種の保護対策は適切に行われていないことが明らかになった。そのため、今後特定の対策や地域だけではなく、様々な観点からの対策を行うことが求められる。

一方で、希少種は生息数をもともと少ないものも多く、今回の丹沢大山総合調査だけではなく、これまで得られてきた多くの知見やデータを基にして分析を行ったが、依然データは限られている。そのため、今後対策に対するモニタリングも重要であるが、基盤となる基礎調査も継続的に行っていく必要がある。特に希少種は緊急性が高い種で、いまだ生育・生息が確認されていない種も多く、モニタリングなどの調査を通じて得られたデータは迅速に希少種の対策・事業などにフィードバックしていくことが重要である。

文 献

- 神奈川県公園協会・丹沢大山自然環境総合調査団企画委員会編, 1997. 丹沢大山自然環境総合調査報告書. 635pp. 神奈川県環境部.
- 環境省編, 2002. 新・生物多様性国家戦略. 315pp. 環境省.
- Orme, C. D. L., R. G. Davies, M. Burgess, F. Eigenbrod, N. Pickup, V. A. Olson, A. J. Webster, T-S. Ding, P. C. Rasmussen, R. S. Ridgely, A. J. Statterfield, P. M. Bennett, T. M. Blackburn, K. J. Gaston, & I. P. F. Owens, 2005. Global hot spots of species richness are not congruent with endemism or threat. *Nature*, 436 (18): 1016-1019.
- Possingham, H. P. & K. A. Wilson, 2005. Turning up the heat on hotspots, *Nature*, 436 (18): 919-920.
- 丹沢大山総合調査実行委員会編, 2006. 丹沢大山自然再生基本構想, 139pp. 丹沢大山総合調査実行委員会.

電子文献

- Conservation International. Online. Available from internet <http://www.conservation.org/xp/Hotspots/japan/> (downloaded on 2007-3-17)