

第 2 節 丹沢大山総合調査

青木淳一¹⁾

Background and Aims of the Scientific Research on a the Tanzawa Mountains

Jun-ichi Aoki

I 調査の考え方

1. 基本視点

丹沢大山総合調査は、丹沢大山保全対策懇談会、丹沢大山保全・再生ワークショップ、自然環境フォーラムなどにおいて県民から指摘された丹沢大山における自然の恵みの価値とその危機的な状況を踏まえ、前回の丹沢大山自然環境総合調査よりもさらに一步踏み込み、丹沢再生に向けた具体的な対策とその実現を目指し、以下の3点を基本視点に据えて計画された。

(1) 水と生きものと経済の循環の再生

新しい丹沢大山保全計画の策定に向けて、水と生きものと経済の循環を取り戻し、森～川～海のつながりの復活をめざす施策立案に必要な、自然・社会・経済を横断する視点を持った総合的かつ継続的な調査を行う。

(2) 保全・再生の具体的目標の明確化

丹沢再生の緊急的な課題として、土壌の保全、豊かな生物群集、水循環の健全化を目標とする調査を行い、科学的情報の集積と分析を行う。

さらに調査を通じて、丹沢のように大都市に近接した自然は、「人」と「自然」と「時間」がおりなす共同作品であるという視点から総合的な解析（診断）を行い、流域・地域の特性と人間活動を踏まえた丹沢の望ましい将来像及び保全・再生の方向（処方箋）を明らかにする。

(3) 市民に開かれた調査

調査の各段階における幅広い市民参加の促進と、調査に関する情報の共有を前提とし、市民と協働して調査を行う。

2. 到達目標

丹沢大山総合調査は、上記の3つの基本視点を踏まえて、新しい丹沢大山保全計画の策定に向けて、水と生きものと経済の循環を再生し、自然と人が無事に生き続けることのできる丹沢の将来像と、その実現のための政策のあり方について政策提言を行うことを最終的な到達目標に据えた。

具体的には、丹沢大山の自然環境と人間活動の現状と課題、問題構造を科学的に明らかにし、課題解決に必要な施策や事業を提案するとともに、これらの施策の総合化や実行を確保するための制度やしきみなど、丹沢の保全と再生のための政策の基本方向を提示することを目標とした。

丹沢大山総合調査が取り組み全体を通してめざした具体的な成果は以下の4つである。

(1) アトラス丹沢：各調査によって収集・整理された基礎データを、基本データ集として視覚的にわかりやすく示す。

(2) e-Tanzawa（自然環境情報ステーション）：各種情報のデータベース化や情報の蓄積、発信、共有のしきみを整備し、多様な主体の参加と協働の基盤を提供する。

(3) 丹沢自然再生基本構想：調査結果の総合解析に基づいて、丹沢山地の自然環境と人間活動の現状と課題、望ましい将来像と保全・再生の具体的目標を明らかにし、その実現のための施策のあり方を提案する。

(4) 丹沢大山総合調査報告書：上記の3つの成果を出すための基礎となったのは、さまざまな研究分野の調査員による現地調査の結果得られたデータとその解析である。それらを学術報告書の形にまとめあげ、科学的成果として後世に残す。

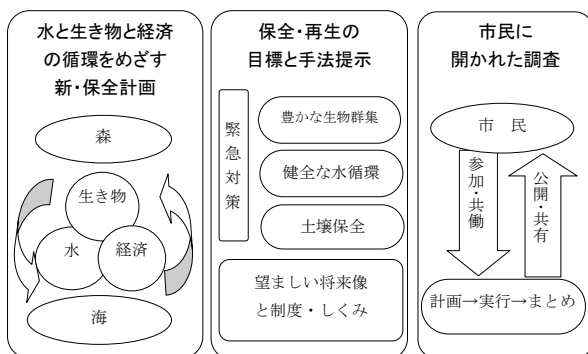


図 1. 総合調査の3つの基本視点

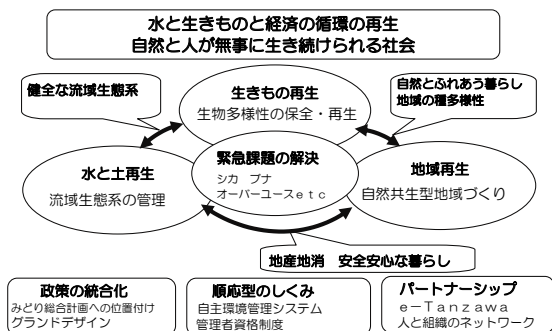


図 2. 総合調査が目標とするゴール

1) 横浜国立大学名誉教授

3. 調査体系

丹沢大山総合調査は、3つの基本視点に基づく新しい丹沢大山保全計画に向けた政策提言というゴールを踏まえ、「生きもの再生調査」、「水と土再生調査」、「地域再生調査」、「情報整備調査」の4つの分野を設定し、相互に連携を図りながら調査を行った。

調査の実施にあたっては、基礎的情報の集積と問題解決のための詳細な知見の集積を図るため、「基本調査」と「特定課題調査」を組み合わせ実施した。「基本調査」は、自然環境及び人間活動の現状と変化の把握し、つながりの解析を行うため、4つの分野ごとに基礎データを収集・分析した。また、「特定課題調査」は、ブナ衰退、シカによる生態系への影響など丹沢の主要な問題解決のための施策立案を目指し、それぞれの特定課題についてより詳しい分野横断的な調査を実施した。

各調査によって得られた情報は、情報整備調査によって構築した「e-Tanzawa（自然環境情報ステーション）」に蓄積され、各調査分野を横断した情報共有や県民への情報発信を行うとともに、新たな丹沢大山保全計画策定に向けた政策提言をめざし、蓄積された情報をもとに現状と課題の抽出、将来予測などの「総合解析」を行った。

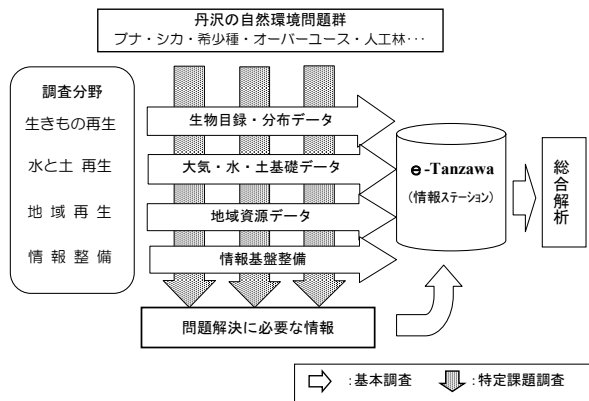


図3. 総合調査の基本構造

4. 実施体制

丹沢大山総合調査は、基本視点の一つとして「市民に開かれた調査」を掲げた。これを受けて、調査を実施するための体制として、「丹沢大山総合調査実行委員会」（以下、「実行委員会」と）、「実行委員会」から委嘱を受けて調査を実施する「丹沢大山総合調査団」（以下、「調査団」）を設置した。

実行委員会には、NPO、マスコミ、企業、関係機関など多様な主体が参加した。調査計画の決定、調査団への委嘱、調査に係る情報発信や広報・普及活動、県民参加型調査の企画実行、協賛金の募集を行うとともに、調査結果に基づく政策提言を行うこととした。

実行委員会内には、政策提言に向けた調査の企画調整、調査結果に基づく総合解析及び政策検討を行う「調査企画部会」およびその中に「政策検討ワーキンググループ」を、調査に関する広報、普及啓発活動及び県民参加事業を企画・実行する「広報県民参加部会」を設置し、調査結果に基づく政策提言の実現とこれに向けた幅広い参加を図った。

調査団には、4つの調査分野に対応した調査チームを編成した。各調査チームには実行委員会の委嘱を受けた研究者、研究機関、調査NPO、市民等が多数参加し、その総数は500名に及んだ。調査団は、調査チームごとに調査計画に基づいた調査を実行し、調査結果を取りまとめて実行委員会に報告するとともに、調査団として最終的な学術報告書を作成した。

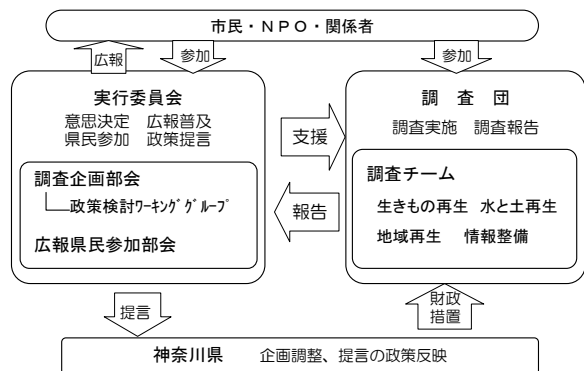


図4. 総合調査の実施体制

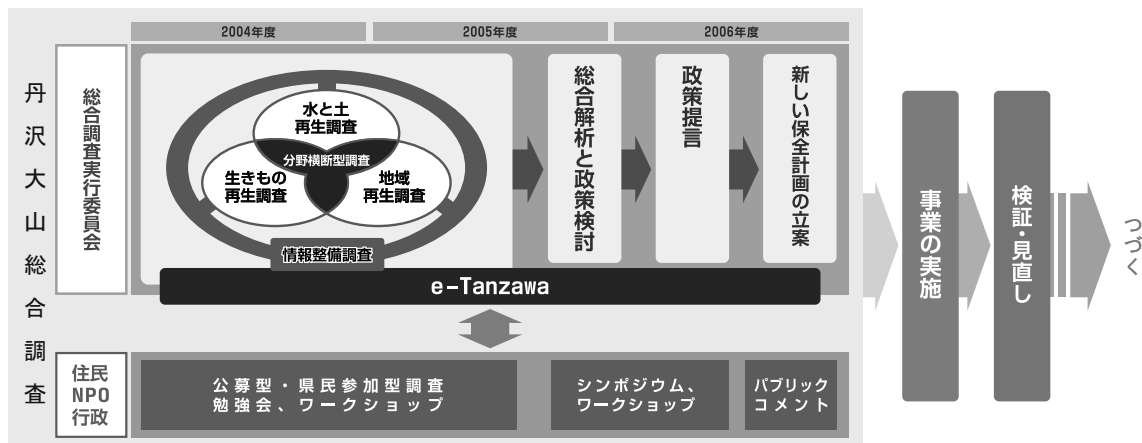


図5. 総合調査のスケジュール

II 基本調査

1. 生きもの再生調査

生きもの再生調査は、生物と生息環境、生物と人為的影響のつながりを解析し、希少種保全など特定課題の解決と生態系保全の視点から自然再生の目標を見極めることを目的として調査を実施した。自然条件が異なる東丹沢と西丹沢にそれぞれ2つの集中調査区域（モニタリングエリア）を設定して、各種分類群について詳細な生物調査を行い、生態系の現状と課題の把握、保全すべき種とエリアの特定、保全対策などを検討することをめざした。

2. 水と土再生調査

水と土再生調査は、大気・水・土の循環の実態とブナ衰退、溪流環境、シカ影響など特定課題とのつながりを把握し、森林・溪流環境の再生目標及び流域管理手法を検討することを目的として調査を実施した。オゾン濃度の継続測定、水循環・流出過程及び水質調査、空中写真等による長期の崩壊地推移と土砂流出変動の把握、土壌侵食量と林床植生の関係等の調査を行い、ブナ再生適地判定、土壌保全対策、流域の総合的保全のあり方等を検討することをめざした。

3. 地域再生調査

地域再生調査は、自然の利用と保全のバランスのとれた自然再生のシナリオを検討するため、ツーリズムと環境学習の連携、山のなりわいの再生、丹沢にふさわしい暮らし文化の3つの視点から、資源、産業、文化等に関する情報を整理・分析し、地域社会・経済の現状と課題を把握する調査を実施した。これをもとに地域住民など多様な関係者との協働で地域再生のシナリオと行動計画を提案することをめざした。

4. 情報整備調査

情報整備調査は、丹沢大山の自然再生を県民と協働して進めていくために必要な自然環境情報を、GISを用いてデータベース化するとともに、県民に開かれたe-Tanzawa（自然環境情報ステーション）の設計・整備・運用をめざして調査を実施した。また、整備した情報を活用して、丹沢大山の自然再生のための政策提言に向け、自然環境診断や総合評価に必要な情報整理、解析などを支援するシステムの整備をめざした。

III 特定課題調査

丹沢大山総合調査では、各分野における「基本調査」と平行して、丹沢大山がかかえる主要な課題を解決することを目標とする「特定課題調査」を、各分野を横断して実施した。

ワークショップや実行委員会などの場で検討と議論を重ねた結果、「ブナの枯死」、「人工林の荒廃」、「里地里山の荒廃」、「溪流の荒廃」といった地域に固有の課題と、これらの地域に横断的に関わる「シカの被害や影響」、「希少種の保護」、「外来種の影響」、「自然公園のオーバーユース」という8つの課題に絞り込み、以下のとおり特定課題に関する重点的な調査を行った。

1. ブナ林の再生

丹沢山地では、1970年代に大山のモミ、1980年代にはブナやウラジロモミなどの立枯れが多く見られるようになった。この衰退には、大気汚染の影響、病虫害や土壌の乾燥化などの要因が複合的に関係していると考えられている。前回の総合調査では、大気汚染のオゾンとの関与や特定の斜面での衰退進行が指摘されたが、実態の解明は不十分であった。

今回の総合調査では、「ブナ林の再生」を特定課題として設定し、関係機関と協力し、ブナおよびブナ林の生育状況、衰退実態、衰弱・枯死原因について多角的に調査を実施し、その結果を総括することによって、ブナ等の生育実態や衰退原因・機構を解明するとともに、ブナ林が衰退することによる生物群集への影響を明らかにすることをめざした。

2. 人工林の再生

丹沢山地では、約80年前の関東大震災による森林荒廃に、戦後の拡大造林に伴うシカの増加や木材価格の低迷に伴う人工林の手入れ不足が加わり、緩斜面に残る森林から土壌が流亡するなどの荒廃が続いている。丹沢の山ろくに分布する私有林の多くは、相続や売買などによって所有者や境界が不確かになっており、森林整備を推進する上で大きな障害となっている。

今回の総合調査では、「人工林の再生」を特定課題として設定し、人工林の荒廃状況と生物多様性の現状、人工林の荒廃とシカによる影響の関係、県産木材の利用に対する都市住民の意識、林業の担い手に関する林業関係者や森林ボランティアの意識などについて調査を実施し、生きものも水土も健全で生業も成り立つ森林への再生を図るための対策と事業を明らかにした。

3. 自然資源・地域資源を活かした地域の自立とつながりの再生

丹沢大山地域の自然再生のためには、そこに暮らし、その環境を活用し、自然と折り合いをなしてきたふもとの暮らしの再生が重要である。しかしながら、前回の総合調査では、地域の暮らしやなりわいに関する調査は行われなかった。

今回の総合調査では、「自然資源・地域資源を活かした地域の自立とつながりの再生」を特定課題として設定し、丹沢大山地域での現地調査、聞き取り調査、地域住民や市町村職員などの参加によるワークショップ、シンポジウム、都市住民やボランティア団体へのアンケートなどを行い、里地里山に暮らす人々の立場から、地域の自然との共生に関する多面的な現状を把握し、問題点を明確にして、自立再生の方向を探ることをめざした。

4. 溪流生態系の再生

溪流は、丹沢山地の自然環境を特徴づける景観の一つである。これまで丹沢では、防災や水利用施策の観点で溪流に関する調査が行われてきたが、総合的な実態把握には至っておらず、前回の総合調査では、えん堤が生きものに影響を与えることを指摘したにとどまっていた。

今回の総合調査では、「溪流生態系の再生」を特定課題として設定し、丹沢山地における長期間にわたる崩壊地

の変遷や土砂流出の変動特性、人為的な溪流環境の改変と生物の生息との関係、林床植生の衰退に伴う土壌流出の実態や生物への影響、水質の現状、利用に伴う溪流の改変などについて調査し、長期・広域・多角的に溪流の実態を把握することによって、問題とその要因を体系的に整理した。

5. ニホンジカの保護管理

ニホンジカは、平野部や丹沢山地の人為的な環境改変によって、その分布域を大きく変化させてきた。前回の総合調査では、丹沢山地におけるシカの生息状況や人とのあつれきの歴史的経緯などが整理され、高標高域の鳥獣保護地区を中心にシカが高密度化し、自然植生に強い影響を与えていることが明らかになった。

こうした状況を踏まえ、神奈川県では、2003年に「ニホンジカ保護管理計画」を策定し、生物多様性の保全、シカ個体群の維持、農林業被害の軽減を目的として事業を実施している。しかし、事業開始からの経過年数が短いこともあり、シカの高密度地では、林床植生の消失や土壌流出がみられるなど、生態系に与える影響が一層深刻化している。

今回の総合調査では、「ニホンジカの保護管理」を特定課題として設定し、シカ保護管理事業の各種モニタリングとあわせて、特に生物相や土壌等の調査を行うことによって、シカによる生態系への影響を明らかにし、効果的な対策や事業を検討した。

6. 希少動植物の再生

前回の総合調査では、丹沢山地全域を対象とした動植物相調査が行われ、高標高域におけるシカの採食による一部草本植物の著しい減少、ツキノワグマの孤立化、クマタカの繁殖力低下のおそれ、えん堤工事による両生類の生息環境の消失などが明らかになった。

これらを受け、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」と「自然環境配慮のガイドライン」が示された。しかし、希少種に関する情報不足、各種事業に具体的に反映させる仕組みがなかったことなどから、これらは、必ずしも有効に機能しなかった。

今回の総合調査では、「希少動植物の再生」を特定課題として設定し、前回調査で取り上げられなかった菌類や十分な把握が出来なかった蘚苔類、地衣類、中小型哺乳類について丹沢全域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、既往目録の充実と希少種の分布状況の把握に取り組み、保護規制すべき地域や再生手法を検討した。

7. 外来種の除去

丹沢山地では、前回総合調査の段階で既に外来性の法面緑化植物の侵入やアライグマ、ソウシチョウ、オオクチバスなどの外来生物が確認されている。しかし、丹沢では、これまでブナ林の衰退、シカの過密化など緊急性の高い問題への対応が優先され、外来種問題は重視されなかった。

しかし、近年、外来種の侵入は生物多様性を脅かす主要な原因の一つであり、人の暮らしにも影響を及ぼすことが明らかとなり、地球規模の重要課題として認識されるように

なった。丹沢においても外来種の現状を把握し、生態系への影響が大きくなるうちに、早期に対策を進める必要がある。

今回の総合調査では、「外来種の除去」を特定課題として設定し、様々な生物種分類群について、丹沢に侵入している外来種の目録（ブルーリスト）づくりを進めながら、過去の調査記録と比較することによって、分布の広がりや侵入経路の予測に取り組んだ。

8. 自然公園の適正利用

前回総合調査では、丹沢山地の年間利用者は100万人と推定され、登山者の過剰利用による裸地化、し尿問題、ゴミの不法投棄、林道への車両進入、禁止区域でのキャンプなど、オーバーユース問題が指摘された。これを受けて、荒廃登山道の整備と周辺植生の回復対策、山岳トイレの設置、マナー啓発活動、ボランティアとの協働による登山道沿いのゴミ処理などが積極的に行われた。その結果ある程度の環境改善が図られ、県民との協働体制も整いつつある。

しかし、一方で自然公園利用の正確な実態、利用に伴う環境変化、登山道等整備の効果などは明らかにされておらず、丹沢における適正な自然公園利用のあり方は明確になっていない。

今回の総合調査では、「自然公園の適正利用」を特定課題として設定し、丹沢大山地域の利用実態と多様な利用に伴う問題を把握するとともに、公園利用者、山小屋経営者、観光関係者、市町村行政担当者等の参加によるワークショップやアンケート調査を行い、関係者の意識の把握に取り組み、適正な自然公園利用のあり方を検討した。

IV 東西モニタリングエリアの設定

丹沢大山では、ニホンジカの過密化とその影響、ブナ林の衰退、人工林の管理不足や自然林の分断化、溪畔林の消失や溪流環境の改変など生物の生息環境に関わる横断的な課題が存在し、その深刻化の度合いも大きい。

そこで、今回の総合調査にあたっては、森林の劣化やシカの影響など、生きものの生息環境が大きく異なる東丹沢と西丹沢に集中調査区域として2つのモニタリングエリアを設定し、様々な生物種分類群の詳細な調査を行うことによ



図6. モニタリングエリア配置図

て、両エリアを比較した。

「東丹沢モニタリングエリア」は、宮ヶ瀬湖の上流に位置する丹沢三峰から丹沢山、塔ノ岳、大山に囲まれた中津川流域に設定した。当該流域は、シカの生息密度が極めて高く、林床植生が衰退するなどシカの過密化による影響が深刻化していることに加え、稜線部ではブナ林の衰退が激化しているなど、生きものの生息環境の悪化が強く懸念される地域である。

「西丹沢モニタリングエリア」は、丹沢湖に注ぐ世附（よづく）川の上流に位置する屏風岩山、畦ヶ丸、城ヶ尾峠、菰釣（こもつるし）山に囲まれた大又沢流域に設定した。当該流域は、シカの生息密度が比較的低く、ブナ衰退も今のところ目立っておらず、比較的良好な生息環境が維持されていることが予想された。

これらのモニタリングエリアでは、生きもの再生調査を中心に、水と土再生調査の一部も連携した各種現地調査を集中的に行い、既存調査情報とあわせて調査データを総合的に解析した。

V 総合解析と政策提言

1. 目標

丹沢山地の自然の恵みを生み出す森林の諸機能は、土壌と生物及び生物間相互の作用を土台とする階層的な構造を持っている。また、丹沢山地における自然環境問題は、相互に複雑に絡み合う構造的な問題であることが指摘されている。このため、丹沢山地の保全・再生を実現していくためには、問題相互のつながりを意識した総合的かつ順応的な施策展開が求められてきた。前回の総合調査では、丹沢山地が抱える諸問題を個別的に解明したが、問題解決のための抜本的なしくみや制度をつくるまでには至らなかった。

今回の丹沢大山総合調査では、各調査によって集積された科学的データを総合的に解析して、丹沢山地の現状と問題を把握し、これをもとに保全と再生の目標、問題解決のための具体的な対策や事業、その推進体制などを検討し、丹沢山地の保全・再生のあり方を政策提言することを目指した。

2. 総合解析

丹沢大山総合調査では、各再生調査の活動によって膨大な科学的データが取得された。これらのデータは、情報整備調査の取組みで構築した e-Tanzawa（自然環境情報ステーション）に集積された。

総合解析では、e-Tanzawa に蓄積されたデータをもとに、各再生調査、情報整備調査及び調査企画部会・政策検討ワーキンググループが密接に連携して、既存データも含めて重ね合わせ、丹沢大山におけるエリアごとの現状把握と問題抽出、問題の原因と結果及び複数の問題の相互関係などを多面的・多角的に解析し、再生目標の設定や問題解決のための対策・事業の優先付けなどに関する資料を作成した。

また、検討された施策・事業が丹沢大山の自然環境に与える効果などについて、モデル解析やシナリオ分析などを行い、定量的または定性的な評価を行った。

これらの総合解析の取組みによって、丹沢大山総合調査の結果に基づいて政策提言づくりを進めるための具体的な検討材料が実行委員会に提供された。

3. 政策提言

総合解析によって提示された各種資料に基づいて、調査企画部会に設置された政策検討ワーキンググループが中心となって、調査団の各調査チームの参加のもとで、丹沢大山の保全・再生の基本的な考え方、目標の設定、特定課題を解決するための対策・事業の方向、重点的に対策を推進すべき地域の絞り込み、保全・再生を推進するための新しいしくみなど、これからの丹沢大山の保全・再生のあり方について検討を重ねた。

実行委員会は、これらの政策検討結果に基づいて、これまでの保全対策のさらなる強化に加えて、積極的かつ戦略的に自然再生を実行していく必要がある、という結論に達し、丹沢大山自然再生の基本的な方向と実行のための新しい仕組みを示した診断書と処方箋を「丹沢大山自然再生基本構想」（以下、「基本構想」）として取りまとめた。

基本構想は、総合調査が明らかにした問題点を整理し、

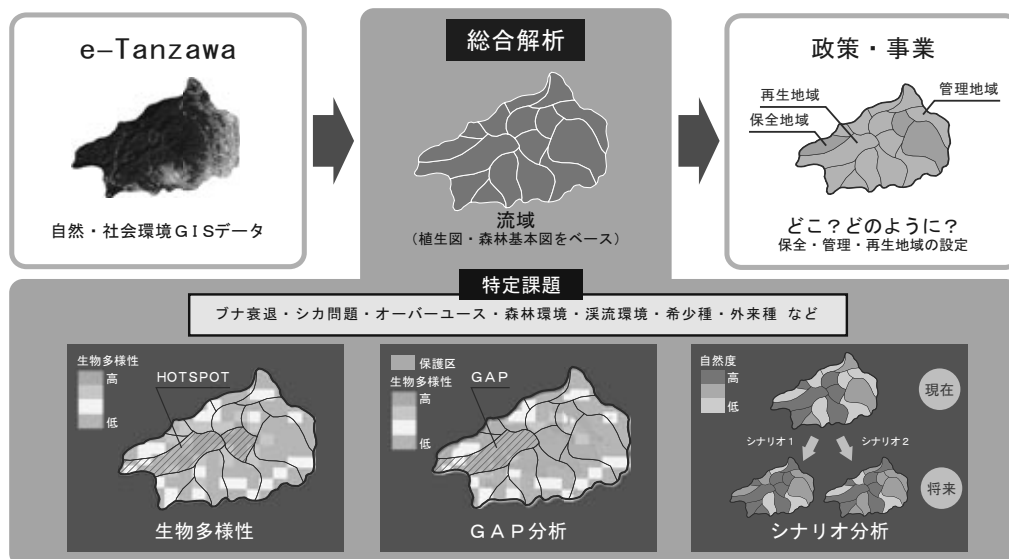


図7. 総合解析の進め方

丹沢における自然再生の定義と手法，基本原則，再生の目標など自然再生の基本方針を提示し，さらに，対策と評価の進め方，特定課題に対応する事業展開，統合的な自然再生推進の考え方，実行体制のあり方などの自然再生を実行する上での提案を取りまとめた。

実行委員会は，2006年7月30日に開催した「丹沢大山自然再生シンポジウム」において基本構想を県民に提示し，神奈川県知事に対して政策提言を行った。

4. 検討体制と進め方

政策提言の検討は，調査企画部会が調査団の各調査と連動して行い，ワークショップの開催などを通じた幅広い議論，政策の効果を検証する総合解析を経て実行委員会に案を提出し，最終的に実行委員会の論議を経て決定した。この過程では，広報県民参加部会による広報活動及び県民活動も政策提言づくりへの幅広い参加に大きく寄与した。

丹沢大山総合調査は，調査開始から政策提言まで2年4ヶ月という極めて短いスケジュールで，各調査による科学的情報の蓄積からその総合解析，政策提言までに至るプロセスを実施した。このため，調査を開始した初年度に，実行委員会調査企画部会の中に，政策検討ワーキンググループを設置し，調査企画部会における議論を受けて，各調査と平行して政策検討のための調査活動や資料収集，会議・ワークショップなどを行い，これらの成果を調査企画部会に報告しながら政策提言づくりに向けた検討を行った。

政策検討ワーキンググループは，独自の調査活動として，自然再生の先進事例調査や，自然再生のための法制度・資金メカニズムなどに関する調査活動を行い，丹沢における自然再生の基本的考え方や推進体制の検討材料を得た。また，調査団の各調査チームに配置された政策検討責任者の参加を得て11回に及ぶ政策検討責任者会議と5回の政策検討コア会議を開催し，調査結果をもとにした分野横断的な解析と基本構想案作成に向けた検討を行った。

調査開始から政策提言に至る期間に，ワークショップやシンポジウムは，政策検討ワーキンググループ主催による特定課題検討をテーマにしたものや実行委員会主催の中間報告会など9回開催され，幅広い分野の専門家や関係者が政策提言づくりに向けた議論に参加する場となった。

また，調査団，調査企画部会及び広報県民参加部会の連携のもとで，初年度から調査実施期間を通して合計10回に及ぶ県民向けのセミナーを開催し，県民や関係者への進捗状況の報告と，政策提言づくりへの積極的な県民参加を図った。

実行委員会及び調査企画部会は，基本構想策定にあたり，骨子及び素案を広く県民や関係者に提示し，意見募集を行った。その結果，様々な方から多くの意見が寄せられ，調査企画部会等の検討を経て基本構想の最終案に反映された。