

神奈川県
自然環境保全センター研究部

平成18年度神奈川県自然環境保全センター研究部

業 務 報 告

No. 39

平成19年6月

目 次

1	企画調整業務	
1-1	企画調整業務の概要	1
1-2	農林水産情報システム運用管理業務	6
2	研究業務	
2-1	平成18年度試験研究体系図	7
2-2	研究業務の概要	8
2-3	個別研究の年次実績	
(1)	丹沢大山の自然環境の保全に関する研究開発	
(1-1)	ブナ林衰退の機構解明のための研究調査 第1期プロジェクト総括	12
A	ブナ林の再生に向けた総合解析	18
B	生理生態調査－光合成活性－	20
C	生理生態調査－水ストレス調査－	22
D	ブナ根株腐朽菌に関する基礎的研究（重点基礎研究）	24
E	立地環境調査－気象観測－	26
(1-2)	森林吸収源計測・活用体制整備強化事業	28
(1-3)	ニホンジカの植生影響モニタリング調査	30
(1-4)	丹沢山地に自生する希少植物の保全手法の研究	32
(1-5)	丹沢大山総合調査	34
(1-6)	自然林内の表面土壌侵食に対する対策手法の改良・開発	38
(2)	水源林の保全に関する研究開発	
(2-1)	水源林整備に関する新手法検討調査	40
(2-2)	大洞沢の水文観測調査	42
(2-3)	溪畔林管理マニュアルの作成	44
(3)	森林資源の利用に関する研究開発	
(3-1)	スギ・ヒノキ穿孔性害虫被害木の材質劣化調査	46
(3-2)	森林微生物の保全と利用技術に関する研究	48
(3-3)	政策推進受託研究－中山間地域を活性化する特用林産物の生産技術の開発	50
(3-4)	スギ・ヒノキ林の花粉削減研究	52
(3-5)	スギ花粉発生源調査事業	54
(3-6)	花粉のないスギ・ヒノキ実用化プロジェクト	56
(3-7)	政策推進受託研究－スギ雄花形成の機構解明と抑制技術の高度化	58
3	関連業務	
3-1	林木育種事業	60
3-2	水源林広葉樹苗木育成事業	61
3-3	樹木見本園整備事業及び圃場等整備管理事業	62

3-4	試験林整備事業	62
3-5	野生きのご特別相談事業	62
3-6	神奈川県の科学技術振興に関する取り組み	63
3-7	「かながわサイエンスサマー」行事の実施	63
3-8	平成18年度気象観測結果	64

4 諸 活 動

4-1	依頼調査と指導	65
4-2	講師派遣	65
4-3	委員会・研究会	66
4-4	研修	66
4-5	発表・報告	67

5 予 算 内 訳

5-1	主な研究・事業費の予算内訳	69
-----	---------------	----

1 企画調整業務

要研究問題の把握、研究課題の設定調整など研究部に係る企画関連業務は次のとおりである。

1-1 企画業務の概要

1 自然環境保全センター研究推進協議会の開催

開催月日 平成18年7月26日(水)

開催場所 自然環境保全センター レクチャールーム

参加者 18機関 39名

協議事項

- ・平成17年度試験研究結果及び平成18年度試験研究課題について
- ・平成19年度試験研究課題設定のための要試験研究調整について

2 平成19年度試験研究課題の調整

平成19年度試験研究課題として関係各機関から提起された要研究問題の総数は延べ22件、提案機関数は6機関であった。それぞれの要研究問題について、自然環境保全センター研究推進協議会にて調整したところ、要研究問題への対応については、すでに研究課題として実施ないし実施中のもの12件、継続検討ないし調査指導対応のもの10件となった。

3 農林水産技術会議の開催

研究目標の設定、評価および結果の伝達、共同研究の推進等試験研究活動の充実を図るため、学識経験者等による農林水産技術会議を開催した。

開催月日	開催場所	検討課題名	委員
平成19年1月16日	自然環境保全センター 別館研修室	農林水産関係試験研究推進構想 「森林の部」の策定	木平勇吉 後藤常勝

4 研究推進支援研修の開催

プロジェクト研究等重点的な研究推進のため、外部有識者からの指導・助言を受けることにより研究員の研究能力向上を図る研修を実施した。

開催月日	開催場所	研修課題名	講師
平成18年9月11日	県厚木合同庁舎 本館会議室	丹沢の水と土の現状と水環境のモニタリングについて	鈴木雅一
平成18年12月6日	県横浜西合同庁舎 6A会議室	水環境モニタリングの調査設計および市民参加による取り組み事例について	蔵治光一郎

5 機関評価への対応

平成14年度に実施した機関評価に基づいて、機関評価委員会からの指摘事項や提言された内容に沿って積極的な見直しに努めている。平成18年度までの機関評価の対応状況については、平成19年3月2日に拡大評価委員会が開催され、各機関の評価委員長と共通委員から意見をいただいた。当センターの対応状況の要約は、次のとおりである。

主な提言	提言の内容	これまでの具体的な対応状況 (18年12月迄の実績)	今後の対応に対する実施計画 (19年1月以降の目標)
<p>設立目的に沿った試験研究対象の拡充</p>	<p>現在、森林関係の研究が主になっている。県民のニーズに応えるために、より広い自然環境の分野に取り組むこと。</p>	<p>○平成15年度に県民参加型の丹沢大山総合調査を企画、平成16年から「<u>丹沢大山総合調査</u>」を実施、平成18年7月に「<u>丹沢大山自然再生基本構想</u>」をとりまとめ政策提言を行った。</p> <p>○研究部は、調査の企画立案、専門分野を活かした共同研究や調査チームの調整の役割を積極的に果たし、<u>外部と連携した調査研究</u>を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生きもの再生調査（動植物、菌類、希少種、外来種等） ・水と土再生調査（大気、水環境、土砂流出、ブナ林衰退等） ・地域再生調査（環境学習、自然資源の活用等） ・情報整備調査（<u>自然環境情報共有化のための情報ステーションを整備</u>、既存情報と総合調査結果をデータベース化、ポータルサイト「e-Tanzawa」での公開、「アトラス丹沢第1集・2集」発行など）。 <p>○事業部門と一体化した機関の特徴を活かし、次のような行政課題について、<u>計画策定、対策技術開発、事業効果検証など、事業部門と連携して取組んだ</u>。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ニホンジカ保護管理事業；個体数推定やシカ影響の解析等を支援。 ・丹沢大山特別保護地区の植生回復；柵の設置方法や希少種等の効果を検証。 ・土壌流出対策；丹沢大山保全緊急対策事業を行い、新手法開発に向け試験施工と追跡調査を実施。 <p>○<u>花粉低減の対策として、花粉の少ないスギヒノキ品種の選抜に関する研究、花粉生産量の軽減等の研究を実施した</u>。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・県内産スギ苗木は全て花粉の少ない品種へ移行（H16） ・花粉の少ないヒノキ5品種を選抜し試験採種開始（H16） ・県産スギ精英樹実生苗から無花粉スギを1個体発見（H17） 	<p>○<u>試験研究推進構想（森林・自然環境の部）を策定し、試験研究対象の拡充に努める</u>。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成18年度中に、当センターの試験研究の役割や特徴を活かして、現行推進構想を森林と自然環境の両分野を対象とすることを明記する。 ・長期目標は「豊かな自然環境の保全再生と持続可能な資源の利用」を掲げ、①丹沢大山の自然の再生と保全、②豊かで活力ある公益的機能の高い森林整備、③持続可能な資源の利用と管理の3つの研究方向を設定する。 ・次の4つの重点課題と、<u>政策ニーズに基づいた9つの研究課題を推進する</u>。 <ol style="list-style-type: none"> ① 丹沢ブナ林等の衰退原因の解明と再生技術開発 ② ニホンジカと共存できる森林管理技術の開発 ③ 森林の水源かん養機能保全に関する研究開発 ④ 地域遺伝資源の保存と活用に関する研究開発 <ul style="list-style-type: none"> ・センター機能を活かした多様な研究開発を進めるため、総合調査の経験、人材ネットワークなどの資産を活用して外部との連携を図りながら、次の3タイプの調査研究を推進する。 <ol style="list-style-type: none"> ① 地域重要課題研究 ② 多様な主体による地域自然環境調査への支援 ③ 自然環境情報集積・総合解析研究 <p>○<u>自然再生事業および水源環境保全事業の推進とモニタリングの支援に努める</u>。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・環境科学センターとの大気・水質等に関する共同研究の実施 ・水産技術センター・環境科学センターとの水生生物の保全などに関する共同研究の実施 <p>自然環境モニタリング情報の解析による政策の評価・検証の支援</p>

主な 提言	提言の 内容	これまでの具体的な対応状況 (18年12月迄の実績)	今後の対応に対する実施計画 (19年1月以降の目標)
研究範囲の拡大に伴う人員の確保	<ul style="list-style-type: none"> ・ 森林関係以外の専門家も確保すること。 ・ 研究の継続性を考慮して年齢構成を適正化させること。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <u>外部資金や総合調査などを活用した人材の確保に努めた。</u> <ul style="list-style-type: none"> ・ 平成15年度：特別研究員1名採用 ・ 平成16年度：情報整備担当として<u>任期付研究員1名採用</u> ・ 平成17年度：研究員の異動に伴い再任用研究員1名を採用 ・ 平成18年度：研究員の異動に伴い臨時任用研究員1名を採用 ○ 調査団方式の丹沢大山総合調査により、広い分野の専門家が参画する形で共同調査研究や連携の仕組みを構築し、外部人材活用を図った。 ○ 県産木材の有効活用促進の共同研究を行うため、平成16年度より産業技術センターの専門研究員1名を当センター研究部の兼務職員として確保した。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 行政ニーズ対応研究などにおいて、任期付研究員や特別研究員制度、人事交流制度等を活用し、<u>多面的な人材確保に向けて引き続き取り組む。</u> ○ 研究の多様化と継続的な取り組みに向けて、任期付き研究員及び臨時任用研究員の任期延長・常勤化、新たな再任用<u>研究職員の確保に努める。</u> ○ 外部との共同研究などを通じて、積極的に外部人材の活用を行う。 ○ 研究人材の年齢構成等については「<u>県試の研究人材の育成・確保ワーキンググループ</u>」等における検討状況等を踏まえて効果的な対応を図る。 ○ <u>自然環境に係る国や県研究機関との研究員の交流を図る</u>
予算の確保と仕組みの検討	<ul style="list-style-type: none"> ・ 試験研究の意義を明確化し、本来の研究財源の充実を図ること。 ・ 外部資金等の積極的な導入とその実現のための柔軟な仕組みを検討すること。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 経常試験研究費の確保と事業部門との連携により、各種調査等関連事業費を確保した。 ○ 外部資金制度を利用した競争的資金を積極的に導入した。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 平成15年度：新規2課題 ・ 平成16年度：新規1課題，継続1課題 ・ 平成17年度：継続1課題 ・ 平成18年度：継続1課題，新規2課題 ○ <u>丹沢大山総合調査に環境省予算の継続導入を実現した。</u> <ul style="list-style-type: none"> ・ 自然再生推進計画調査費 ・ 自然環境保全基礎調査費 ○ 科学技術推進予算の積極的活用 <ul style="list-style-type: none"> ・ 15年度：重点基礎研究1課題 ・ 16年度：重点基礎研究1課題 ・ 17年度：重点基礎研究1課題 政策課題研究1課題 ・ 18年度：重点基礎研究1課題 ○ 政策課題研究（継続）1課題 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 研究業務充実のため、引き続き経常試験研究費や政策課題研究、<u>事業部門との連携による研究関連事業費の確保、並びに外部資金の積極的な導入を進める。</u> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>事業連携モニタリング研究への水源環境保全税予算の導入</u> ・ ポスト丹沢大山総合調査となる地域総合研究などへの支援に取り組む。 ・ 政策課題研究として、県民ニーズが大きいヤマビル被害防止対策研究に主査機関として取り組む。

主な 提言	提言の 内容	これまでの具体的な対応状況 (18年12月迄の実績)	今後の対応に対する実施計画 (19年1月以降の目標)
研究方法に応じた施設・設備等の整備拡充	今後の研究方向を視野に入れ、早期に全面的な施設・設備の整備と拡充を検討すること。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 平成14年度に当センターの役割、機能を踏まえ、施設整備の方向性を検討。 ○ 施設整備の予算措置状況。 <ul style="list-style-type: none"> ・平成15年度：基本構想検討費 ・平成16年度：整備測量調査費 ・平成17年度：調査設計費 ・平成18年度：基本・実施設計費 ○ 自然環境情報ステーション構築に向け、<u>GIS機器類整備など所内情報基盤の段階的な整備</u>を行った。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <u>平成19～21年度で本館（現研究棟）の新築と研究棟（現本館）の改修による施設整備を予定。</u> ○ 情報機器類の整備や活用研修などをさらに進め、<u>GISによる情報集積・解析・公開を推進</u>する。
大学、民間企業等他機関との連携強化	大学、民間企業だけでなく、関係団体、県民NPOを含めた共同・協力研究、調査等による連携を強めること。	<ul style="list-style-type: none"> ○ <u>丹沢大山総合調査で、大学、研究機関、博物館、NPO等との連携を強化</u>した（調査団：約500名）。 <ul style="list-style-type: none"> ・日本大学外5大学、県立生命の星・地球博物館、県環境科学センター外3公立研究機関、(財)自然環境研究センター外3民間研究機関、丹沢大山ボランティアネットワーク等との連携。 ○ 既存研究での連携。 <ul style="list-style-type: none"> ・環境省環境管理局（花粉情報） ・神奈川きのこの会（野生きのこ） ・国立環境研究所（ブナ林） ・防災科学研究所（山地防災） ○ 平成17年度新規共同研究での連携継続 <ul style="list-style-type: none"> ・新潟大学（無花粉スギの実用化） ○ <u>科研費研究機関化による外部機関との連携研究の機会拡大を準備</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 自然環境管理には、広範な専門分野との連携が必要となるため、<u>引き続き、自然再生委員会などへの支援を通じて大学、研究機関、博物館、NPO団体等、他機関との連携強化に努める。</u> ○ 大学、民間企業等との共同研究や受託研究を推進する。

6 農林水産関係試験研究推進構想（森林等自然環境の部）の策定

（1）策定の趣旨

前回の策定（平成13年3月）から5年が経過し、丹沢大山総合調査の実施や水源環境税の導入などにより、森林や自然環境を取りまく社会環境は大きく変化してきており、森林に対する県民の期待も増大してきている。

このような状況に対応するため、「環境農政部農林水産系試験研究推進要綱」第2の規定に基づき、「農林水産関係試験研究推進構想（森林の部）」を改訂し、森林等自然環境に関する行政課題を中心に、効果的・効率的な試験研究を推進するため新たな構想を策定した。

（2）新たな「農林水産関係試験研究推進構想（森林等自然環境の部）」の概要

○ 基本的な考え方

近年の自然環境をめぐる施策の動向や研究・技術開発をめぐる情勢を踏まえ、自然環境および森林資源分野における政策ニーズに対応した研究開発を推進する。

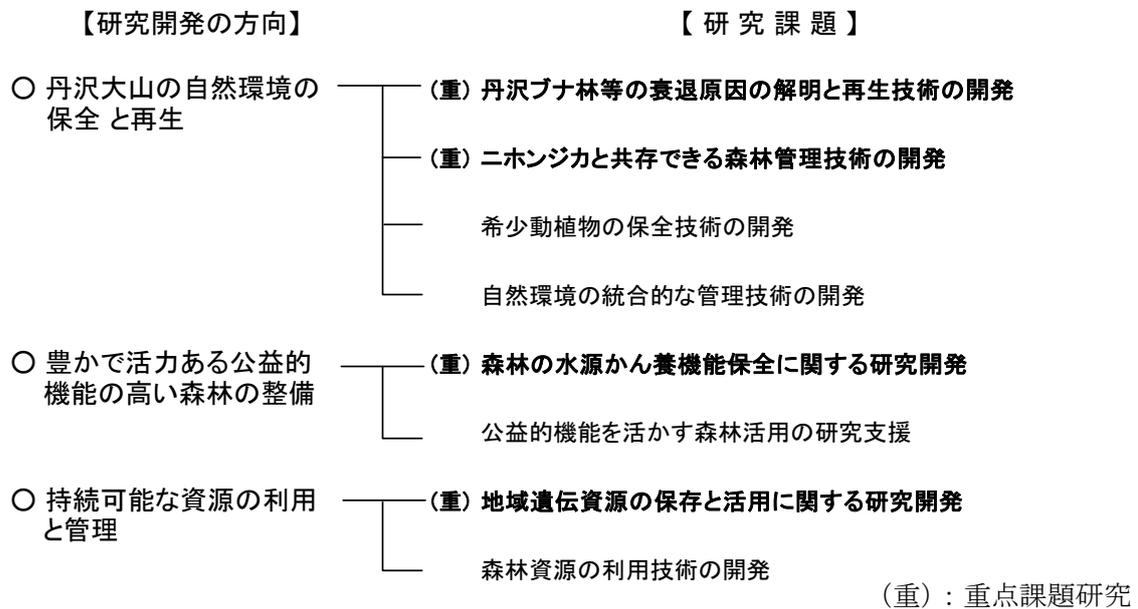
具体的には、新たに開始される丹沢大山の自然再生や、水源環境保全・再生施策に関わる事業の推進に向けて、当センターの事業部門や県民協働・普及部門、県内外の関係機関、研究者、県民等と連携して研究および技術開発に積極的に取り組む。また、持続可能な森林資源の利用と管理を推進するため、木材の有効利用や遺伝子資源の保存・増殖、花粉のつかないスギ・ヒノキの開発などにも取り組む。

○ 研究開発の方向

上記の基本的な考え方を踏まえて、次に掲げる3つの方向を基本に研究開発を推進する。

- ① 丹沢大山の自然環境の保全と再生に関する技術の開発
- ② 豊かで活力ある公益的機能の高い森林整備に関する技術の開発
- ③ 持続可能な資源の利用と管理に関する技術の開発

○ 研究課題の体系



1-2 農林水産情報システム運用管理業務

岩見光一・藤澤示弘・内山佳美・笹川裕史
(農林水産情報システムプロジェクトチーム)

1 目的

研究の効率化、高度化、及び一般県民への情報提供の充実を目的とした本システムを適切に運用管理し、研究支援と県民に対する情報提供の高度化を図る。

2 整備の経過

平成9年度に所内LANを試験構築し、インターネット接続環境と共用メールアドレスを取得した。また農業総合研究所(現:農業技術センター)内農林水産情報センターサーバーにホームページを開設した。その後、平成13年度には農林水産情報センターWAN(広域接続網)が整備され、農林水産情報センターへの常時接続環境と研究員個人メールアドレス、個人端末他を導入した。平成14年度には山地気象観測データの公開を開始した。平成15年12月にはトップページその他のデザインを一新し、広葉樹図鑑、広葉樹整備マニュアル水源編を掲載した。平成16年度には端末のリース更新並びに個人メールアドレスと個人端末の県庁ネットワーク移行作業を実施した。ネットワークについてはWANをISDNからADSLへ変更し、さらにネットワークの高速化を図るために電話回線バイパス工事を実施した結果、通信速度を約4倍に向上させネットワーク運用を効率化した。平成17年度にはバックアップドメインコントローラを導入し、万一のシステム障害からの確実な復旧体制を整備した。今年度は光回線を導入しブロードバンド接続環境を整備した。また今年度の研究部HPトップページの年間アクセス数は26,671件を記録した。

3 自然環境保全センター研究部HPトップページ

Kanagawa Prefecture
神奈川県自然環境保全センター 研究部

トップページ 研究部紹介 研究情報 資料室 お知らせ 編集・出版物 リンク集 サイトマップ

自然環境保全センター研究部のホームページへようこそ!!

あなたは **236128** 人目の訪問者です(Since 1997.08.01)。
おかげさまで10万人を突破しました。
いつも見てくださっている皆様、ありがとうございます。(03.8.29)

丹沢山地の最新気象情報

観測日時 07月03日

観測場所	時刻	温度	(時間)降水量	平均日射	風速	風向
	hh:mm	℃	mm	kW/m ² ・m	m/sec	方位
檜洞丸(1601m)	11:00	17.7	0	未集録	未集録	未集録

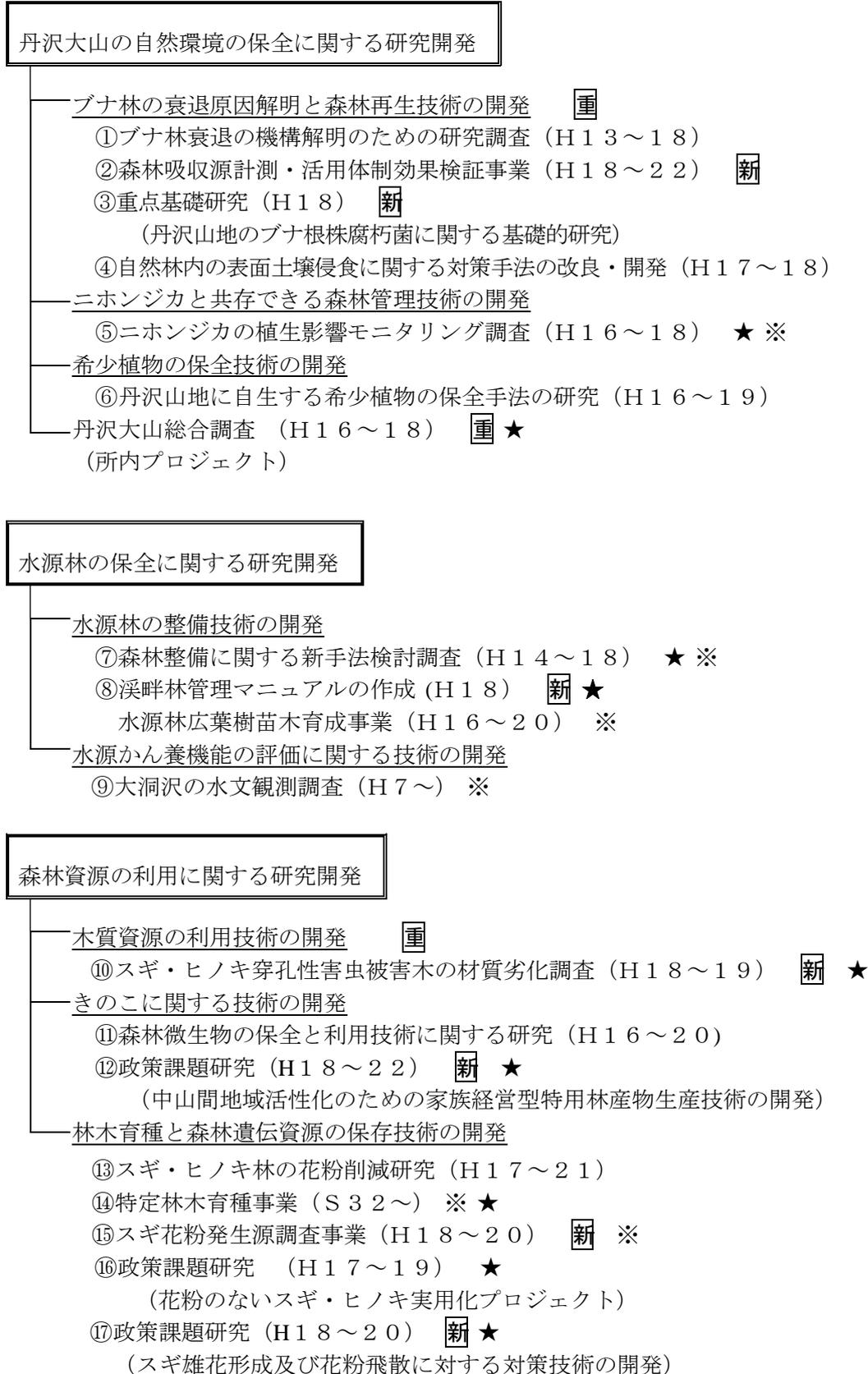
測定値データベース (丹沢山などの箇所のデータ速報、表示時刻以前のデータは、こちらからどうぞ)
*都合により、一時的に表示方法を変更しています。皆様にはご迷惑をおかけいたします。

*** ご了承ください ***
☆この観測データは、神奈川県自然環境保全センター研究部が、研究の基礎データとして独自に収集しているもので、生のデータをそのまま公開しています。そのため、欠測や異常値を含む可能性があります。
☆冬季の降水量については、雨量計が降雪や凍結などに対処できていないため、正確な計測ができない可能性があります。

研究部HPアドレス <http://www.agri.pref.kanagawa.jp/sinrinken/index.asp>

2 研究業務

2-1 平成18年度 試験研究体系図



[注] **重** : 重点事業 **新** : 新規事業
※ : 研究関連事業 ★ : 平成18年度要研究問題対応課題

2-2 研究業務の概要

平成18年度の研究課題は、新規7課題、継続10課題、計17課題である。このうち、研究関連事業が6課題である。

1 丹沢大山の自然環境の保全に関する研究開発

(1-1) ブナ林衰退の機構解明のための研究調査（平成13～18年度）

本調査は、衰退が進んでいる丹沢山地のブナ林の衰退状況把握と衰退のメカニズムの解明を目的に、他機関とも連携したプロジェクト研究として実施した。調査体系は、ブナ林の衰退実態調査、衰退要因調査（立地環境、ブナの生理・生態）、ブナ林衰退による影響調査、そして総合考察から成る。そのうち、自然環境保全センター研究部では、そのうちの15課題を6年間で実施した。最終年度である平成18年度は、プロジェクト全体の研究成果の概要を取りまとめ冊子として発行した。

A 総合解析

プロジェクトの各研究課題の成果や既存の研究等を基に、ブナ林衰退機構について、総合的に考察し、それに基づきブナ林再生適地マップを作成した。その結果、衰退機構は、オゾン等の大気汚染、シカの過密化、ブナハバチの影響が原因として複合的に作用し、ブナ林の衰退や枯死につながっていると整理できた。また、それら衰退要因のリスクとブナの生育適性を評価することによってブナ林再生適地マップを作成した。

B 生理生態調査（光合成活性）

ブナ衰退原因の生理機能を解明することを目的に、丹沢堂平地内のツリータワーに近接したブナを対象に、クロロフィル蛍光値及びクロロフィル含有量を調査した。その結果、クロロフィル蛍光値、含有量ともに個体差が大きく、特定の個体が光障害を受けていた。この結果は平成15年度以降例年同調していた。

C 生理生態調査（水分ストレス調査）

ブナ林衰退の原因として、オゾン、病害虫と並び、水分ストレスの影響も指摘されてきたが、これまで土壤水分等の間接的な水分環境しか測定されてこなかった。そこで、堂平ツリータワー付近のブナについて、プレッシャーチャンバーを用いて樹木のおかれている水分状態を直接測定したところ、衰弱木の水分ポテンシャル値が高くなる傾向が見られた。

D 根圏環境調査（ブナ根株腐朽菌に関する基礎的研究）*重点基礎研究

ブナ林衰退については、原因が複合的であることが指摘されているが、近年、堂平で風倒したブナの根系が菌により腐朽を受けている事例が見られた。そこで、当該腐朽菌の病原性等を明らかにするために詳細な調査を行った。その結果、本菌株が原因菌であったとしてもその病原性は低いと考えられた。

E 立地環境調査－気象観測－

ブナ林衰退原因の解明と、各調査の基礎情報とするために、檜洞丸、丹沢山、鍋割山、菰釣山の各山頂における気象観測を継続した。さらに、データ回収システムを拡充し、檜洞丸山頂のオゾン濃度連続測定値についてもデータ回収を自動化した。

(1-2) 森林吸収源計測・活用体制整備強化事業（平成18～22年度）

森林バイオマス量調査では、厚木市七沢の二次林に20×20mのプロットを設定し、立木調査とバイオマス量調査、下層植生のバイオマス量を調査した。その結果、根系の合計バイオマス量については、1.75dw ton/haであった。インベントリ調査では、森林資源モニタリング調査の既存調査プロット4地点について、枯死木調査、堆積有機物量調査、土壌炭素蓄積量調査等を行った。その結

果、4地点のF層から上層の堆積有機物の乾燥重量は、243～922gとなった。

(1-3) ニホンジカの植生影響モニタリング調査（平成16～18年度）

神奈川県のカシノキ保護管理事業では、事業の一環としてシカの生息環境である自然植生のモニタリングを行っているが、事業を開始した平成15年から17年に調査した合計51箇所の植生モニタリングの結果を解析した。その結果、ササ型林床ではササの桿高が、それ以外のところでは、樹木の最大高や不嗜好性種の優先度がシカ影響の指標項目として活用でき、種レベルではミズヤミヤマチドメ、クワガタソウなどの種がシカ影響の指標種として活用できると考えられた。

(1-4) 丹沢山地に自生する希少植物の保全手法の研究（平成16～19年度）

環境省レッドデータブックに報告された絶滅危惧種のうち、「ヤシヤイノデ」と県絶滅危惧種の「ハルナユキザサ」について、生育状況等を調査した。その結果、ヤシヤイノデでは、2箇所計18株の生育が確認でき、葉身長を過去の標本と比較すると1980年代以降は1960年代までと比較して小さかった。また、ハルナユキザサは、2箇所計63株の生育が確認できた。

(1-5) 丹沢大山総合調査（平成16～18年度）

丹沢大山総合調査は、緑政課と自然環境保全センターが実行委員会の事務局を務め、平成16年度から2カ年で調査を行い、平成18年度は政策提言や学術報告書の取りまとめを行った。

(1-6) 自然林内の表面土壌侵食に関する対策手法の改良・開発（平成17～18年度）

清川村堂平でシカの影響により林床植生が衰退した斜面では土壌侵食が深刻化しているが、特別保護地区の自然林内であるために、これまで直接的な土壌侵食対策は行われてこなかった。そこで、丹沢大山総合調査団と連携し、シカによる自然林内の表面土壌侵食対策のための環境負荷の小さい土壌保全技術の改良・開発を行った。その結果、従来からある伏工や植生保護柵以外に、毎年上木から供給される落葉を林床に留める方法も有効と考えられた。

2 水源林の保全に関する研究開発

(2-1) 水源林整備に関する新手法検討調査（平成14～18年度）

水源林整備事業に必要な森林整備技術などの開発を行うため、広葉樹林整備手法の検討と整備効果検証のためのモニタリング調査、水源林業務支援システムの改善を行った。モニタリング調査では、平成17年度整備実施地7カ所の補足調査と、新たな整備予定地の13カ所でモニタリングプロットの設定を行った。業務支援システムの現地適応化では、既存のWebGIS環境を活用して水源林確保地の地図を表示、属性検索、出力できるシステムを構築した。

(2-2) 大洞沢の水文観測調査（平成7～ ）

森林の水源かん養機能の評価を目的に、中津川上流の大洞沢流域での水文調査（水位、雨量観測）、解析と併せて、土砂流出の特性や渓流水質に関する調査を実施した。大洞沢での水文観測値を既存の水循環モデルに適用したところ、若干の差はあるものの概ね再現できた。また、流量と浮遊砂濃度の関係を解析したところ、浮遊砂濃度が降雨初期に高いことから、溪床に堆積していた土砂が流されたものと考えられた。また、大洞沢における降雨水質の分析結果から、無機態窒素量は、12.2kg/haとなった。一方渓流水は、季節変動が少なく、pH7～8の弱アルカリ性、ECは100μS/cm前後で安定していた。

(2-3) 溪畔林管理マニュアルの作成（平成18年度）

平成19年度から溪畔林整備事業が実施されることとなったが、溪畔林の具体的な管理目標、管理方法、生物多様性のあり方などの指針がないため、県内の溪畔林の実態を調査するとともに既往研究事例等を元に溪畔林整備指針としてとりまとめて発行した。

3 森林資源の利用に関する研究開発

(3-1) スギ・ヒノキ穿孔性害虫被害木の材質劣化調査（平成18～19年度）

本県で発生しているスギ・ヒノキの穿孔性害虫被害対策として、土木資材への被害材利用促進を図ることを目的に丸太杭について各種耐久性試験を実施した。野外長期暴露試験（0、1、3年）に関して試験結果の解析のための基礎資料として材質調査を行い、その後初期性能を調べるための実大強度試験を行った。また、長期暴露試験のためのヒノキ林床への丸太杭設置が完了した。野外試験を相互に補うための室内腐朽促進試験について試料採取と前処理を行い腐朽槽への設置準備を行った。暴露試験および腐朽試験は現在継続中であり、試験終了後にそれぞれ実大強度試験および重量減少率による耐久性判定を実施する予定である。

(3-2) 森林微生物の保全と利用技術に関する研究（平成16～20年度）

森林微生物（菌類）は実態が未解明の部分が多い。そこで、絶滅が危惧される菌類の実態把握と保全手法の開発及び植物共生菌や有用菌類の利用可能性を明らかにするための調査検討を行った。

その結果、環境省 RDBⅡ類指定のツキヨタケを清川村堂平のブナ林で確認でき、菌株を純粋分離保存した。また、ショウロのポット人工栽培技術開発のため、いくつかの条件設定で行った子実体発生試験の結果、用いる土壌と日照条件が関係していると考えられた。

(3-3) 中山間地域を活性化する特用林産物の生産技術の開発（平成19～22年度）

里山の保全並びに特用林産業を通じた地域振興を目的として、林床等を活用した栽培品目を複合的に組み合わせた長期安定生産技術の開発研究を行った。その結果、ハタケシメジの菌床埋込栽培では、子実体発生期間が10月上旬～中旬、総発生量は、1菌床あたり約470g、菌床埋込プランタでは、子実体発生期間が10月上旬～11月上旬、総発生量は、1菌床あたり約820gであった。また、アラゲキクラゲとヤナギマツタケについて、8月に発生操作した菌床では、いずれも通常栽培可能な品目のほとんど無い時期である9月上旬に子実体の発生が見られた。

(3-4) スギ・ヒノキ林の花粉削減研究（平成17～21年度）

スギ・ヒノキ林の花粉発生に関する基礎的な資料を収集するため、雄花着花動態調査、花粉間伐による花粉削減効果、花粉飛散量調査を実施した。平成16年度に間伐した伊勢原市大山のスギ林で花粉間伐効果を調査したところ、全体としては、花粉削減効果はみられなかった。ヒノキ採種園での10年間の目視による雄花着花調査では、花粉の少ない系統として選抜した6系統は着花量が少ない上位ランクにあることが確認できた。また、平成19年春の総花粉飛散量は、前年比で約2倍となったが、調査を開始した平成13年以降では平成16年、平成18年に続いて3番目に低い値となった。

(3-5) スギ花粉生産森林情報調査整備事業（平成14～17年度）

翌春の花粉飛散量や飛散時期を予測し情報提供するため、11月に県下54箇所の定点スギ林について雄花着花量の目視調査を行った。その結果、着花点数が前年の約1.4倍と増加したが、調査開始後の10年間の平均値の5割程度であったことから、19年春の飛散量は平年に比べると少ないと予想し、記者発表を行った。

(3-6) 花粉のないスギ・ヒノキ実用化プロジェクト（平成17～19年度）

社会的に大きな問題となっているスギ・ヒノキ花粉症対策のため、雄性不稔（花をつけるものの花粉が全く出ない）のスギ・ヒノキ候補木を選抜すると共に、その育種に必要な遺伝様式を解明し、さらに不稔苗木生産実用化技術の開発を検討した。その結果、選抜済みのスギ候補木は、挿し木クローンによって不稔再現性を確認できたが、ヒノキ候補木はいずれも可稔であった。交配調査並びに遺伝子様式の解析については、県産精英樹1系統が富山不稔型の遺伝子をヘテロで保有していることが判明したほか、新たに他の2系統についても同じく富山不稔型遺伝子を保有する可能性が判明した。ヒ

ノキ早期着花検定技術の開発については、促成栽培の目途は立ったが、播種後2年で花芽の分化は認められず、3年生以上にならないとGA3処理による花芽の分化は期待できないと判断された。不稔苗木実用化技術開発として、閉鎖系小規模採種施設設置を行った。

(3-7) スギ雄花形成及び花粉飛散に対する対策技術の高度化

現在本県で確認されているスギの雄性不稔が1系統のみで育種素材が不足していることから、花粉のないスギ品種の開発を進めるために、他県産の雄性不稔スギを利用して本県産精英樹の品種改良を行った。2006年春に静岡県産精英樹と本県産精英樹を交配し、得られた種子を促成栽培したところ、2007年春には平均苗高3.3~3.6cmのF1苗が約40個体得られた。このうち1/4は雄性不稔個体と想定されており、今後も育苗を継続し花粉稔性を解析する。

1 丹沢大山の自然環境の保全に関する研究開発

- (1) 課題名 1-1 ブナ林衰退の機構解明のための研究調査
第1期ブナプロジェクト総括
- (2) 研究期間 平成13～18年度
- (3) 予算区分 県単
- (4) 担当者 岩見光一・山根正伸・藤澤示弘・田村 淳・内山佳美・笹川裕史・
谷脇 徹・越地 正

(5) 平成18年度取り組み概要

第1期ブナプロジェクトは、丹沢大山保全計画におけるブナ林の保全・再生対策の一環として、平成13～18年度までの計画で他機関等とも連携して試験研究を行った。最終年度である平成18年度は、丹沢大山のブナ林の保全・再生施策に研究成果を反映させるとともに、その資料として6年間の取り組みを取りまとめた。

①研究成果の施策への反映

「丹沢大山自然再生基本構想」への研究成果の反映

②取り組みの取りまとめ

プロジェクト全体の成果について冊子にとりまとめ発行した。

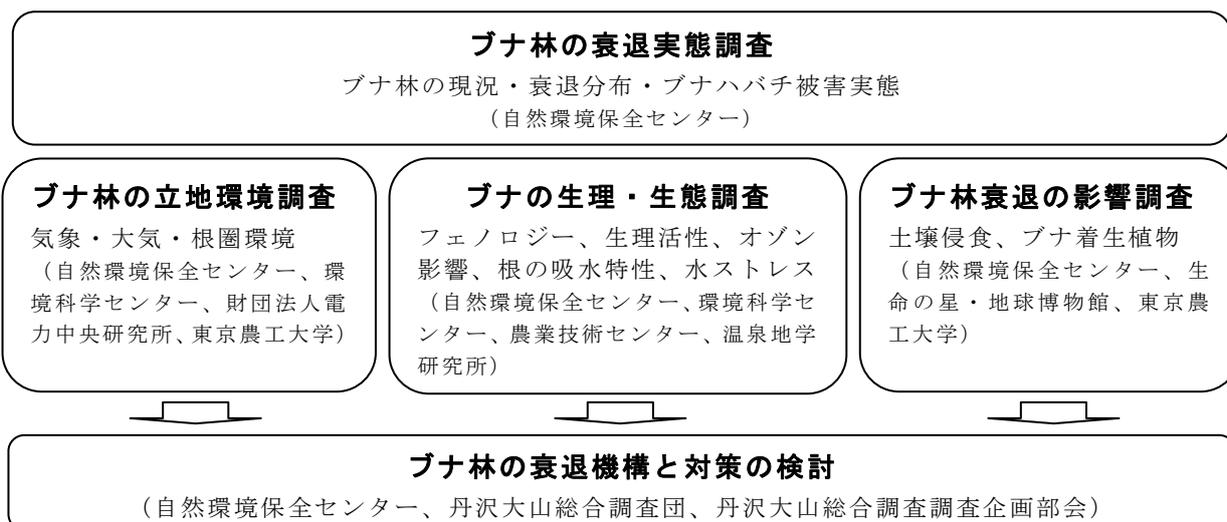
「平成13～平成18年度丹沢山地のブナ林衰退機構の解明に関する研究調査報告書」

(6) 第1期ブナプロジェクト概要

①目的

丹沢山地のブナ林衰退に関しては、1990年代にブナの枯損木実態や大気・気象に関する調査が行われた結果、大気汚染、シカの採食圧、ブナハバチの影響等が指摘されてきたが、原因を特定するには至っていない。しかし、ブナ林の保全・再生の効果的な対策のためには、ブナ林の衰退傾向を把握するとともに寄与度の大きな原因を特定することが欠かせない。そこで、本プロジェクト研究では、ブナ林の保全・再生の効果的な対策をとるために、衰退実態を正確に把握し、寄与度の大きな衰退原因を絞り込むとともに、それに基づいて具体的対策の検討を行った。

②研究体系と実施体制



③目標（第1期プロジェクトのゴール）

- ・ ブナ林衰退機構の解明
- ・ ブナ林再生の適地判定マップ

④個別課題年次実績（自然環境保全センター実施分）

研究体系 による区分	個別課題	年次実績					
		13	14	15	16	17	18
衰退実態	広域樹勢調査		○	○	○	○	
	ブナハバチ被害調査			○		○	
立地環境	気象観測	○	○	○	○	○	○
	大気汚染（オゾンホラー）調査		○		*1	*1	
	大気汚染調査（オゾン濃度分布解析）					*2	*2
	土壌水分調査	○	○	○	○		
	菌根菌共生調査	○	○	○	○	○	○
生理活性	光合成機能	○	○	○	○	○	○
	フェノロジー		○	○	○	○	
	水分ストレス						○
	吸水特性		○	○			
衰退影響	ブナ着生植物調査					○	
	土壌侵食調査					*3	
全体	ツリータワー建設	○					
	総合解析						○

○：自然環境保全センター研究部業務報告に実績が掲載されている

*1：環境科学センターと連携して実施し、環境科学センター年報に実績が掲載されている

*2：業務委託により実施。委託報告書および丹沢大山総合調査学術報告書に実績が掲載されている

*3：自然環境保全センター報告に実績が掲載されている

⑤個別研究課題と主な調査結果

A ブナ林の衰退実態調査

1990年代の調査によって、ブナ林の衰退要因として複数の要因が報告されてきたが、それには、ブナの樹勢が低下するものと枯死にいたるものがある。そのため、ブナ林衰退要因の解明という観点では、枯死と衰弱を区別して実態を把握する必要がある。

そこで、2002年から2004年にかけて、丹沢山地のブナ林について、マクロ、メソ、サイトの3つの空間スケールでブナ林を現地調査し、林分構造および枯死と衰弱の両方を含んだブナ林衰退実態について把握した。そして、それを基にブナ林の衰弱と枯死の発生について空間分布における特性を明らかにした。

・ ブナ林の林分構造

丹沢山地のまとまったブナ林16地区を選定し現地調査した結果、成立密度やDBHから大きく3つのタイプに分類できた。また、ブナ混交率は、4～48%と幅があるが大半が30%以下であった。

・ スケールごとの衰退の分布特性

マクロスケールで見ると、衰退は丹沢山地のブナ林全体で認められたが、進行状況は地区により偏りがあり、東丹沢の主稜線部で衰退が多く見られ、西丹沢では少ないか局所的であった。

メソスケールで見ると、丹沢山と檜洞丸の山頂付近の調査結果から、斜面上部に位置する南から西向き斜面で衰退がより多く見られた。また、ブナ以外の樹種にも衰退は見られたが、ブナ高木に衰退がより多く見られた。

サイトスケールで見ると、ブナ衰退木は、程度の差はあるが丹沢山地全体で見られた。衰退があまり進んでない地区でもスポット的あるいは単木的に衰退木が認められた。

・ ブナハバチによる被害実態

ブナハバチにより大きな被害を受けたブナと健全なブナで年輪幅の変動を比較した。健全なブナで年輪幅の低下は認められなかったが、被害木では、1980年代や2000年以降に年輪幅が低下する等、年輪幅の変動が見られた。さらに、2000年以降、繰り返

返しのブナハバチの食害により枯死にいたる事例を複数確認した。

B ブナ林の立地環境調査（気象）

1993～1996年の丹沢大山自然環境総合調査の中で檜洞丸山頂等において気象観測が行われたが、ブナ林衰退との関連を把握するための実態解明にはデータ蓄積が不十分であった。そのため、檜洞丸、丹沢山、鍋割山、菰釣山の各山頂において携帯電話回線を利用したテレメータ山岳気象観測システムを順次構築し、気象観測を行った。観測データはリアルタイムでWeb公開するとともに、データセットとして、大気環境解析等に活用した。

C ブナ林の立地環境調査（大気）

気象と同様に、丹沢大山自然環境総合調査の中で酸性雨・霧、オゾンに関する調査が行われたが、ブナ林衰退との関連を把握するための実態解明のためには、データの蓄積が課題となっていた。そこで、衰退要因として特に有力視されていたオゾンについて、拡散型パッシブサンプラーにより丹沢山地の広域のオゾン濃度分布を把握するとともに、檜洞丸山頂でオゾン濃度の測定施設を設置し連続測定を行った。さらにそれら実測値に基づき、丹沢主稜線部のオゾン濃度分布解析を行った。

- ・ 拡散型パッシブサンプラーによるオゾン濃度分布実態
平均オゾン濃度は、標高の高い丹沢山地の主稜線部で顕著に高かった。檜洞丸では、山頂から北西方向および南西方向に延びる尾根筋で相対的にオゾン濃度が高かった。丹沢山では山頂より南西の区域で相対的にオゾン濃度が高かった。
- ・ 檜洞丸におけるオゾン濃度連続測定結果
檜洞丸、犬越路（環境科学センター測定局）では、オゾン濃度の日変化は平野部と大きく異なり、夜間でも日中の高い濃度が継続した。これら実測値から、丹沢山地に生育するブナは、クリティカルレベルに近いレベルのオゾン濃度によって潜在的なストレスを受けていると考えられた。
- ・ オゾン濃度分布解析
丹沢山地中心部を対象に風況とオゾンの輸送解析を行った結果、オゾンの濃度分布よりも移流フラックスとして評価したほうがブナ林衰退の分布実態との対応が良好であった。

D ブナ林の立地環境調査（根圏）

丹沢山地のブナ林では、ブナ等の衰退だけでなく、ニホンジカの過密化・定着による林床植生の衰退も進行している。丹沢大山自然環境総合調査（1993～1996年）では、そのような箇所での土壌の乾燥化も指摘された。そこで、根圏環境調査として、土壌水分動態、菌類相等の調査を行った。

- ・ 土壌水分動態
堂平ブナ林における植生保護柵内・外で土壌の層位別に含水率を測定した。その結果、植生の有無で測定値の有意な差は認められなかった。
- ・ 菌類相
外生菌根菌相は、檜洞丸より丹沢山のほうが属に偏りが見られ、一般的にブナ林で見られるとされる種類ではなくかく乱を受けた後に出現するとされる種類が多かった。

E ブナの生理・生態調査

ブナ林衰退の要因として、大気汚染による光合成障害や土壌乾燥化、昆虫の過度な摂食などの要因が指摘されてきたが、同一林分内でも枯死木と健全木があることから、衰退要因に大して個体間の生理生態的な差異があることも考えられる。そこで、ブナの生理活性と年次変動やオゾンによる影響、展葉フェノロジーを調査した。

- ・ 生理活性
堂平ツリータワーを用いて、5個体のクロロフィル蛍光、光合成速度、気孔コンダクタンス等を測定した。有意に異なる個体があったものの、衰退現象との密接な関係は認められなかった。また、ブナ苗にオゾンガスを暴露したところ、ニホンナシで報告されているのと同様に、暴露直後の転流パターンが変化し根や枝への転流量が低下した。

- ・ フェノロジー

標高、方位の異なる4林分の個体間のフェノロジー差異とブナハバチによる摂食の程度を調査した。2カ年の調査結果では、標高や斜面方位によるフェノロジーの傾向には、年ごとにばらつきがあった。個体ごとの展葉の早さを相対的に見ると標高、斜面方位によらず2年間で同調する傾向が見られた。

- ・ ブナ吸水特性

ブナ樹体内水と深度別に土壌水を採取し、水素と酸素の安定同位体比分析を行った。その結果、酸素同位体比は、深度50cmの土壌水をほぼ同じ値となった。水素同位体比も深度20、40、50cmの土壌水に近い値となった。このことから、試料としたブナは深度50cm付近より上層の土壌の水を多く吸水していることが示唆された。

F ブナ林の衰退影響調査

丹沢山地の自然環境の問題は複雑に絡み合っているため、ブナ林の衰退も相互に他の問題と関係している。中でも、着生植物への影響や土壌侵食との関係について調査した。

- ・ 着生植物への影響

丹沢山地東部の主稜線1000m以上の5ルートについて、200m間隔に調査地点を設けて着生種と生育環境を調査した。ルートごとに優先樹種や樹木衰退度は異なっていたが、標高の高いところほど着生種が多く、特に1300m以上で多く出現した。また、直径が大きい樹木に着生種が多く見られた。着生種と樹木の衰退との明瞭な関係は認められなかったが、現地を確認できた着生種の中でもマツノハマネグサとヤシヤビシヤクについては、その生育特性から、ブナ等の樹木の衰退・枯死の進行によってハビタットの縮小の可能性が考えられた。

- ・ ブナ林の土壌侵食

丹沢山地では特にブナ林のある高標高域にニホンジカが過密化・定着し、林床植生の衰退が進行している。そのような箇所での土壌侵食実態と林床植生、ブナからの落葉落枝の関係について調査した。土壌侵食は、林床植生の被度と大きく関係し、林床植生の被度が80%以上であると土壌侵食の発生はみられなかったが、林床植生の被度が1%の箇所では、平均で年間約4~9mmの表面土壌の侵食が見られた。しかし、直接的に土壌侵食を左右しているのは、ブナ等の高木から供給される落葉落枝による被覆であることが明らかになった。このことから、ブナ林内で土壌侵食を防ぐためには、高木からの落葉落枝を地表に留めることが重要であると考えられた。

G ブナ林の衰退機構と対策の検討（総合考察）

個別研究課題の調査結果から総合的にブナ林の衰退機構を整理した。さらに調査データの総合解析によりブナ再生適地マップの作成およびブナ林再生手法の検討を行った。検討にあたっては、丹沢大山総合調査団、調査企画部会政策検討ワーキンググループ、その他関係機関と連携して行った。

ブナ成木の衰退機構に関しては、現地の衰退分布には各衰退要因による特性が現れており、主にオゾンストレスを原因とする衰退は、稜線部等の特に移流フラックスが大きくなる立地条件で集団的に進行し、一方ブナハバチを原因とする衰退は、オゾンストレスを始めとした各種ストレスで衰弱したブナに追い討ちをかけるようにブナハバチの食害が特定のブナに集中することで単木的に進行すると考えられた。また、ブナ林でのシカの過密化は、ブナ稚樹の更新阻害や林床植生の衰退による土壌の乾燥化などにより、ブナ林の衰退に影響していると考えられた。

再生適地マップに関しては、ブナの生育の適地評価と衰退リスクの評価を組み合わせるマップ化しそれぞれの立地タイプに具体的対策手法を対応させた。その結果、具体的には、衰退の危険因子の程度と生育の適性応じた対策として、例えば「ブナ等植栽の実証事業」候補地は、大気汚染によるリスクが低くブナの生育適地である東丹沢の堂平地区を選定した。衰退リスク低減対策である防風を兼ねたオゾン吸着ネットなどによる「ブナ保護対策」候補地は、衰退が進みオゾンの影響リスクが高い場所である檜洞丸山頂や蛭ヶ岳山頂の南向きの尾根を含む区域を選定した。また更新阻害リスク低減として植生保護柵などによる稚樹保護対策を進める候補地は、シカ過密化が顕著な、蛭ヶ岳から丹沢山、鍋割山にかけ

ての既設の植生保護柵の多い主尾根部を候補地として選び、既設柵の維持管理と必要に応じた増設が考えられた。（詳細は、1-1A参照）

(7) 今後の課題

- ① 今後のブナ林衰退の対策にあたり、研究サイトとしては実証試験とモニタリングを併せて行うなど、対策全体を順応的に進めるための取り組みが必要である。
- ② 丹沢山地のブナ林衰退は、シカの保護管理や希少動植物の生存にも影響することから、今後のモニタリングではそれらを総合的に把握していく必要がある。
- ③ オゾン等大気環境は、現地での実測期間が短く実態把握が不十分であるため、今後も測定を継続し、データを蓄積する必要がある。
- ④ 衰退要因は絞り込まれたが、ブナハバチの大量発生機構など未だ解明されていない点も残っていることから、衰退要因に関する調査は、今後もある程度継続する必要がある。

(8) 成果の発表

- ① 齋藤央嗣(2003)丹沢山地におけるブナの衰退形態と簡易調査法.神奈川県自然環境保全センター研究報告30
- ② 山根正伸ほか(2004)神奈川県丹沢山地における広域レベルのブナ林衰退現況.第56回日本林学会関東支部大会
- ③ 笹川裕史ほか(2004)半自動化作業による空中写真を用いた神奈川県丹沢山地におけるブナ林衰退の把握,第56回日本林学会関東支部大会
- ④ 相原敬次,阿相敏明,武田麻由子,越地 正(2004)森林衰退の現状と取り組み (II) 神奈川県丹沢山地における樹木衰退現象 大気環境学会誌 第39巻(2)29-39
- ⑤ 笹川 裕史,山根 正伸(2005)丹沢山地ブナクラス域における樹冠粗密度の時系列変化,第116回日本林学会大会学術講演集
- ⑥ Hiroshi SASAKAWA et al., Identifying declining forests A case of Beech forests in Tanzawa Mountain, ACRS2005
- ⑦ 田村 淳ほか(2004)丹沢山地におけるブナの展葉時期の違いが葉食昆虫(ブナハバチ)の被食に及ぼす影響,第56回日本林学会関東支部大会
- ⑧ 齋藤央嗣ほか,丹沢山地におけるブナのクロロフィル蛍光の年次変動,第56回日本林学会関東支部大会,2004.10
- ⑨ 越地正,丹沢山地におけるブナハバチ大発生の経過とブナの被害実態,神奈川県自環保セ研報 29,27-34. 2002.3.
- ⑩ 越地正ほか,丹沢山地産ブナ苗に対する摘葉処理の影響,第56回日林関東支部大会,2004.10
- ⑪ 中嶋伸行・山根正伸(2002)山地気象観測装置のテレメトリー化ー西丹沢・檜洞丸山頂での事例ー.日林関東支論54,223-224
- ⑫ 中嶋伸行・山根正伸・高田康雄・豊長義治(2003)携帯電話回線を利用したテレメータ山岳気象定点観測.神奈川県自環保セ研報30
- ⑬ Masayuki Maki¹, Koyuru Iwanami¹, Sang-Goon Park¹, Ryohei Misumi¹, Hiroshi Moriwaki¹, Kennichi Maruyama¹, Mihoko Suto¹, Isao Watabe¹, Dong-In Lee, Min Jang, Hyo-Kyung Kim, V.N. Bringi, Hiroshi Uyeda, Masaru Wakabayashi, Madanobu Yamane (山根正伸), and Nobuyuki Nakajima(中嶋伸行)(2004)Observations of rainfall distributions over mountainous and metroplitan areas by X-band multi-parameter radar, 第6回気象レーダー応用技術国際シンポジウム

- ⑭ 中嶋伸行ほか, 丹沢山地のブナ林衰退地域におけるオゾン濃度の立地間比較. 第55回日林関東支部大会論文集, 2004.3.
- ⑮ 阿相敏明・内山佳美・斉藤央嗣, 丹沢のブナ衰退の機構解明のためのオゾン濃度分布調査, 第46回大気環境学会年会, 2005.9
- ⑯ 河野吉久・石井孝・相原敬次・内山佳美, 丹沢山系周辺のオゾン濃度, ドースとブナ, 第47回大気環境学会年会, 2006.9
- ⑰ 藤澤示弘(2002)丹沢山地のブナ林における外生菌根相. 日林講113,534
- ⑱ 藤澤示弘(2003)ブナ外生菌根の定量手法の比較. 日林講114,680
- ⑲ 藤澤示弘(2003)丹沢山地のブナ林における外生菌根調査,(1)林床植生の影響比較. 神奈川県自環保セ研報30
- ⑳ 藤澤示弘ほか, 摘葉処理がブナ苗木の外生菌根に及ぼす影響, 第115回日本林学会大会学術講演集, 2004. 4
- 21 藤澤示弘ほか, 開放系における外生菌根菌感染・非感染ブナ苗の作出とその後の成長, 第 56 回日林関東支部大会, 2004.10
- 22 内山佳美ほか, 丹沢山地ブナ林における土壌水分動態, 植生被覆状態の影響, 第 56 回日林関東支部大会, 2004.10
- 23 越地正ほか(2006)丹沢山地におけるブナハバチの加害と影響に関するブナ年輪幅変動の解析, 神自環保セ研報 3:11-24
- 24 山根正伸ほか(2007)丹沢山地における最近の気象の特徴, 丹沢大山総合調査学術報告書(印刷中)
- 25 河野吉久ほか(2007)丹沢山地周辺のオゾン濃度とブナに対する影響, 丹沢大山総合調査学術報告書(印刷中)
- 26 阿相敏明ほか(2007)丹沢山地のブナ着葉期におけるオゾン濃度分布, 丹沢大山総合調査学術報告書(印刷中)
- 27 山根正伸ほか(2007)丹沢山地のブナ林の現況ー林分構造と衰退状況ー, 丹沢大山総合調査学術報告書(印刷中)

1 丹沢大山の自然環境の保全に関する研究開発

- (1) 課題名 1-1 ブナ林衰退の機構解明のための研究調査
A ブナ林の再生に向けた総合解析
- (2) 研究期間 平成13～18年度
- (3) 予算区分 県単
- (4) 担当者 山根正伸・笹川裕史・藤澤示弘・田村 淳・越地 正・内山佳美

(5) 目的

丹沢山地のブナ林衰退に関しては、1990年代からさまざまな調査が行われ、大気汚染の影響や病害虫、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きた。しかし、ブナ林の保全・再生を効果的に進めるには、衰退機構を解明し、それに対応した対策をとる必要がある。そこで、プロジェクトの個別研究で得られた成果を基に、総合的にブナ林衰退機構を考察し、衰退リスクの評価等によってブナ林再生適地マップを作成した。

(6) 方法

①ブナ林衰退機構の考察

既存の調査研究や当プロジェクトの研究成果を総括して現状を整理するとともに、当研究部が中心となり多くの関係者と議論することによって取りまとめた。検討にあたっては、調査関係者だけでなく、丹沢大山総合調査団、調査企画部会政策検討ワーキンググループとも連携したほか、セミナーやワークショップ等を通して広く一般県民にも開かれた議論とした。

②リスク評価によるブナ林再生適地マップの作成

上記によりまとめた衰退機構に基づいて、丹沢山地全域のブナ林を対象にそれぞれの衰退要因についてリスク評価を行った。評価ユニットは3次メッシュ（約1km格子）とし、高木層については、主にオゾンの影響として移流フラックスを指標に評価し、稚樹については、シカによる採食影響を主に評価した。さらに、ブナ林再生のための具体的対策を想定した上で、衰退リスク評価を基にブナ林再生適地マップを取りまとめた。

(7) 結果の概要

①ブナ林衰退機構の考察

ブナ林の衰退要因を絞り込み、衰退機構を簡潔に示すと図1のとおりとなった。各衰退要因によって、現れている衰退分布に特性があり、主にオゾンストレスを原因とする衰退は、稜線部等の特に移流フラックスが大きくなる立地条件で集団的に進行し、一方ブナハバチを原因とする衰退は、オゾンストレスを始めとした各種ストレスで衰弱したブナに追い討ちをかけるようにブナハバチの食害が特定のブナに集中することで単木的に進行すると考えられた。

ブナ林再生のためには、森林地域における光化学オキシダント（オゾン）などの大気汚染によるブナ衰退の危険性、ブナ林にシカが過密化して次世代を担う後継樹の更新を妨げること、植生劣化などによる土壌乾燥化、さらには、ブナハバチの大発生原因となる危険因子の上昇といった課題克服の必要が指摘された。そして、これらの問題の克服は、先述したような現状や関連する問題、関連する知見を踏まえると、「ブナを衰弱・枯死させる危険因子の程度（衰退リスク）と生育地としての適性の程度（適地性）に応じてブナ林を保全・再生すること」、「ブナおよびブナ林を衰弱・枯死させる危険因子を低減すること」、「ブナおよびブナ林衰弱・枯死の影響を低減すること」、およびモニタリングなどを通じた「ブナ林再生に関する情報集積」などの対策が整理され、問題の緊急性や継続性、対策技術の確立状況、対策による他への影響の可能性などを考えて、短期的な事業と中長期的なものに分けて展開していくことが考えられた。

②リスク評価によるブナ林再生適地マップの作成

再生のための主要な対策としては、大気汚染やブナハバチの大発生などによるブナ衰退の危険性が小さく、シカの影響が大きな場所では、これまでの植生保護柵の設置拡大に加えて、丹沢地域産の苗木を用いた、ブナ等の実証的な植栽を低標高域から実施することが提案された。

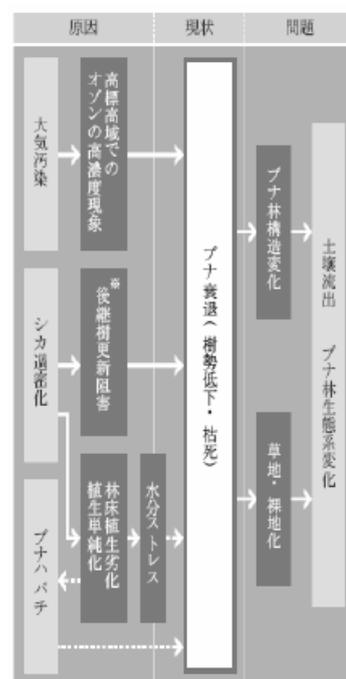


図1 ブナ林衰退をめぐる要因関連図

また、高標高域の卓越風が強く大気汚染影響の危険性が高く、ブナの衰退が進む可能性が高い場所での苗木の植栽に関しては、防風を兼ねた吸着ネットなどの物理・化学資材による衰退防止対策の実証的開発の必要性が示された。

ブナを衰弱・枯死させる危険因子の低減対策に関しては、シカの過密化解消をニホンジカ保護管理事業により進める一方、今回の調査で絞り込まれた大気汚染物質、水分ストレス、ブナハバチが、ブナなどの枯死にどう作用し寄与するか、本種の大発生原因などについて、さらに詳しい研究を進めることが提案された。

ブナおよびブナ林衰弱・枯死影響の低減対策の主要事業では、ブナ林域の一部に過密化したニホンジカの影響により、林床植生が消失したブナ林において土壌保全対策を早急を実施するとともに、希少動植物が集中する特別保護地区などで植生保護柵の設置などにより植生回復を通じた保護・回復に取り組む必要性が提案された。

このほか、現在試験研究の一環として取り組んでいる衰退、立地環境のモニタリングは、ブナ衰退の基盤的な調査として事業化して継続的に取り組み、大気環境の動向を監視し、大気汚染の森林への影響を軽減防止するための調査研究などに活かすと同時に、その結果は自然環境情報ステーション（e-Tanzawa）などを通じて広く提供していくことが提案された。

これらの対策事業が特に必要な重点対策地域の候補地は、ブナが生育している場所を対象にして、シカの採食によりブナ林更新が妨げられる危険性、主に大気汚染物質のオゾンによりブナが衰退する危険性、林床植生の衰退による土壌流出の危険性などを総合的に解析することで、対策に応じて効果的にブナ林保全再生を進めることが可能な場所として選ぶことができると考えられた。

以上のような条件設定により、具体的には、「衰弱・枯死させる危険因子の程度と生育地の適正の程度に応じたブナ林の保全・再生の対策」として「ブナ等植栽の実証事業」を特に進める候補地は、大気汚染によるブナ衰退リスクが低い低標高にあるブナの生育適地であることなどの条件から、東丹沢の堂平地区を選定した。ブナへの大気汚染の直接的な影響を緩和する防風を兼ねたオゾン吸着ネットなどの物理・化学資材などによる「ブナ保護対策」を特に進める候補地は、衰退が進みオゾンの影響リスクが高い場所という条件から、檜洞丸山頂や蛭ヶ岳山頂の南向きの尾根を含む区域を選び出した。「植生保護柵などによる稚樹保護対策」を特に進める候補地は、シカ過密化が顕著な、蛭ヶ岳から丹沢山、鍋割山にかけての既設の植生保護柵の多い主尾根部を候補地として選び、既設柵の維持管理と必要に応じた増設が考えられた。

(8) 課題

これまでの成果をもとに、今後は現地での実証試験とモニタリングを併せて行いながら、ブナ林衰退の対策を全体として順応的に進める必要がある。また、水分ストレスやブナハバチ大発生など解明が遅れている分野の研究も継続する必要がある。

(9) 成果の発表

第1期ブナプロジェクト総括参照

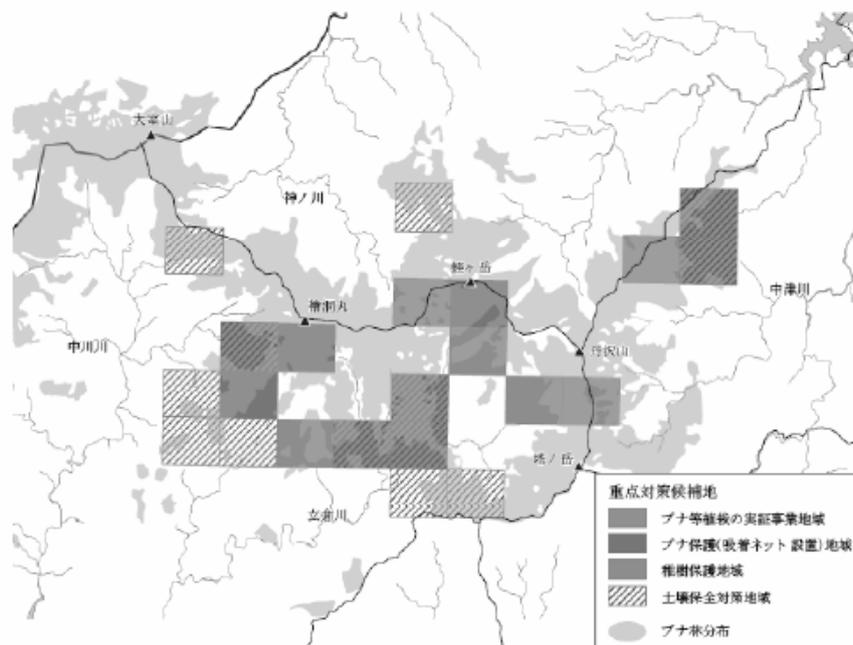


図2 ブナ林の再生対策の候補地マップ

1 丹沢大山の自然環境の保全に関する研究開発

- (1) 課題名 1-1 ブナ林衰退の機構解明のための研究調査
B 生理生態調査－光合成機能－
- (2) 研究期間 平成13～18年度
- (3) 予算区分 県単
- (4) 担当者 田村 淳・越地 正

(5) 目的

ブナの衰退原因の主因として、酸性霧やオゾン等の大気汚染によるブナの生理機能の低下が疑われているが、その実体は明らかでない。そこでブナ衰退の広域的調査のための基礎的なデータ収集のため、丹沢山堂平地区のブナ林にタワーを設置した。ブナの樹冠部の葉を直接測定することで、光合成能、水分ストレス、ブナハバチ被害等の生理的な影響を明らかにし、ブナの衰退原因を解明することを目的とする。

(6) 研究方法

①調査木の設定

衰退の動態を長期にわたり調査するため、丹沢山堂平に設置したツリータワー（高さ約20m）において、タワーに接するブナ5個体（T1～T5）のうち樹冠に届かないT2を除いた4個体について、高さ別に選んだ試験供試枝から陽葉、陰葉各3枚ずつを測定対象とした。また、対照ブナとして当センター（厚木市七沢）に植栽されたブナを同様に測定した。

②クロロフィル蛍光

クロロフィルの蛍光反応を利用して光合成における光阻害の程度を指標するFv/Fm値を測定した（森，1990）。測定は6月、8月、9月に月1回、日中に現地で実施した。調査は、例年と同様にその当年枝の中で最大の葉を測定葉とし、通年同じ葉を測定した。測定には携帯用のクロロフィル蛍光測定器であるOS1-FL（OPTI-SCIENCES社製）を用いた。測定方法は、暗処理用のクリップを設置し約20分暗処理後、フラッシュ光をあてて測定した。

③クロロフィル含量

同様にクロロフィル含量の通年変化を明らかにするため、葉緑素計SPAD502（ミノルタ社製）によりクロロフィル含量を調べた。計測は3回測定した平均値（異常値は除去）を用いた。

測定したSPAD値を次式でクロロフィル含量へ変換した（上村・石田、未発表）。

$$\text{Chl} = e \{ (\text{SPAD} + 38.09) / 20.14 \} - 5.5$$

ここでChl：クロロフィル含量（ $\mu\text{g} \cdot \text{cm}^{-2}$ ）、SPAD：SPAD値（測定値）である。

(7) 結果の概要

①クロロフィル蛍光

FV/FM値の測定結果を図1（陽葉）、図2（陰葉）に示す。FV/FM値は光阻害がなければ0.80-0.83の値をとるが（彦坂，2003）、季節による個体間のばらつきが例年と同様に大きかった。6月時点のFV/FM値は、すべての個体の陽葉、陰葉ともに0.80～0.83の範囲にあったが、8月時点のFV/FM値は個体間でばらつき、陽葉は0.47～0.79の範囲に、陰葉は0.61～0.80の範囲にあった。最も高い値を示したのは陽葉、陰葉ともにT5個体で、最も低い値を示したのは陽葉、陰葉ともにT1の個体だった。この結果は5年連続して同様であった。これらのことからT1個体は8月時点にはすでに光合成機能に大きな障害をもち、枯死した葉に相当するような状態であると考えられた。

②クロロフィル含量

測定したSPAD値からクロロフィル含量に換算した値の年次変動の結果を図3に示す。これもクロロフィル蛍光同様個体間の差が大きく、T5が高くT1は陽葉、陰葉ともに値が低かった。この結果は例年と同様だった。

表1 調査木の概要 (2006年時点)

個体	樹高 (m)	胸高 直径 (cm)	成長バンド		備考
			幹周 (2002)	幹周 (2006)	
T1	23.9	58.4	183.5	183.5	ハバチ比較木
T2	20.3	36.0	113.0	114.8	
T3	22.8	48.8	153.4	154.3	ハバチ被害木
T4	23.0	54.9	172.6	176.5	
T5	12.3	27.1	85.2	87.4	
平均	20.5	45.1			

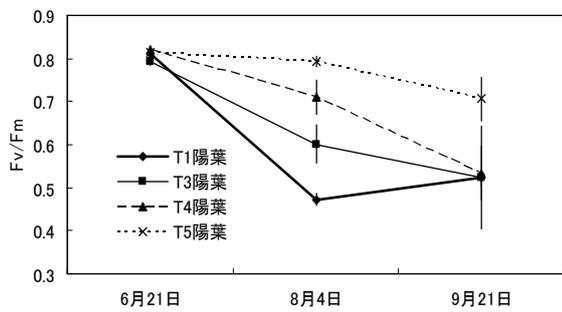


図1 堂平タワーでの陽葉のFv/Fm値の変化 (2006)

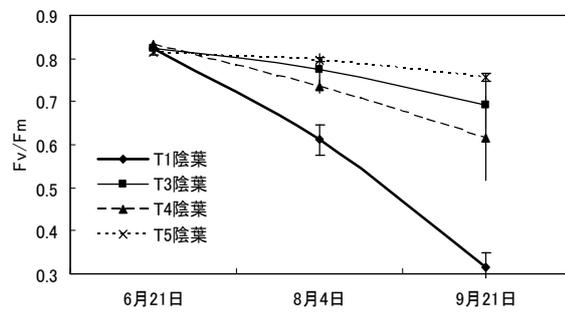


図2 陰葉のFv/Fm値の季節変化 (2006)

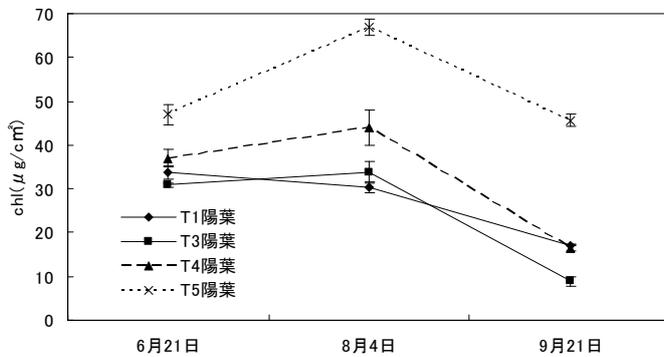


図3 陽葉のSPAD値によるクロロフィル含量の季節変化 (2006)

(8) 課題
なし

(9) 成果の発表

神奈川県自然環境保全センター(2007)平成13~18年度丹沢山地のブナ林衰退機構の解明に関する研究調査. 111pp, 神奈川県自然環境保全センター研究部, 神奈川.

1 丹沢大山の自然環境の保全に関する研究開発

- (1) 課題名 1-1 ブナ林衰退の機構解明のための研究調査
C 生理生態調査－水ストレス調査－
- (2) 研究期間 平成13～18年度
- (3) 予算区分 県単
- (4) 担当者 越地 正・相原敬次・田村 淳・山根正伸

(5) 目的

最近、丹沢山地のブナ衰退原因としてオゾン、病害虫、水ストレスによる複合要因の影響が指摘されている。水ストレス調査についてはブナ根系の吸水特性を調べた結果、比較的浅い部分の土壤水分を利用していることが明らかになった。今回は樹木のおかれている水分状態を直接測定することにより水ストレスをどの程度受けているかを把握する目的で調査する。

(6) 研究方法

ア 水ポテンシャルの測定法

プレッシャーチャンバー（米国PMS社製）を用いて、ブナの葉を切断後直ちに葉柄の付け根を外に出しチャンバーに密封、窒素ガスを用いて圧力をかけ葉液がにじみ出たときの値を読み取る方法で行った。測定試料は、清川村堂平に設置したツリータワー内にあるブナ4本（T1、T3、T4、T5の各個体－成育状況は「光合成機能調査」の表1参照）について陽葉（樹高約20m）と陰葉（樹高約10m）別に3枚ずつ採取・測定した。試料採取は6月21日、8月4日、9月15日の3回とした。また、基礎的なデータをとるため対照木として厚木市七沢、自然環境保全センター樹木園にある孤立木のブナ（樹高7.8m、80cm高さの直径33cm）の陽葉、陰葉について採取・測定した。試料採取は6月6日、7月11日、8月22日、9月15日、10月3日の5回とした。

イ 葉面積調査

水ポテンシャルを測定した一部の試料を用いて、葉面積を測定した。

(7) 結果の概要

ア 水ポテンシャルの測定

①堂平ツリータワーのブナ

採取時期の違いでは、8月の水ポテンシャル値は全平均値でみると14barと6月の6bar、9月の5barに対し2倍以上の高い値を示した。個体別にみると、6月調査でのT1個体（衰弱木）は10bar、T3個体（やや衰弱木）7bar、T4およびT5個体（健全木）5barとなり、衰弱木の水ポテンシャル値が高くなる傾向が見られた。また、9月調査でもほぼ同様な傾向が見られたが、8月調査ではT4個体で低い値を示したが、他の個体の差はほとんどみられなかった（図1）。

②七沢の対照ブナ

時期別に5回にわたり採取・測定した水ポテンシャル値を総平均値でみると、陽葉では20bar、陰葉は14barとなり陽葉で高い傾向を示した。また、陽葉では8月に最大の31barとなり、堂平ブナと同じ高い値となった（図2）。方位別に測定した結果では北側の陽葉がやや低くなる傾向が見られた。また、10枚ほど葉の着いた枝を採取し1枚ずつ切り取り、順次測定した結果（約30分間）、時間が経過するほど水ポテンシャル値が上昇する傾向が見られた（図3）。したがって、試料のサンプリングにあたっては採取後直ちに測定する必要がある。

イ 葉面積調査

堂平のブナは、T1個体の葉面積は10.8cm²（n=46）に対し、T3、T4、T5の各個体は15.6cm²（n=85）となり、衰弱していると考えられるT1個体は約30%小さかった。これに対し七沢の対照ブナの葉面積は27.1cm²（n=119）となり、堂平の健全と思われるブナの1.7倍の大きさであった。なお、T1個体の葉は9月時点で黄化減少がみられた。これらの結果からT1個体は衰弱が進んでいると考えられた。

(8) 課題

水ポテンシャルは土壤水分、大気湿度、気孔抵抗などにより日変化も大きいとされている。水ストレスを捉えるには、前段階として気象条件、測定時間帯などの測定法を確立する必要がある。

(9) 成果の発表
なし

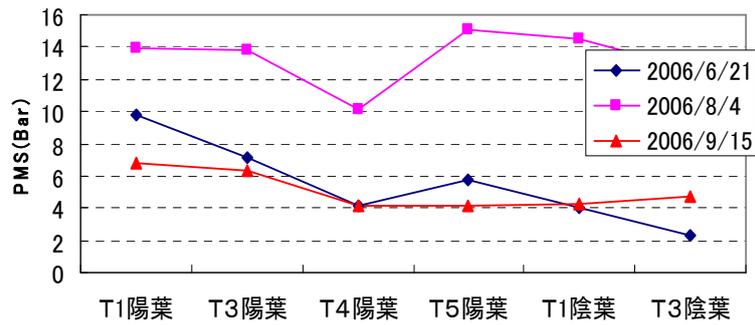


図1 ブナ個別の水ポテンシャルの変化(堂平)

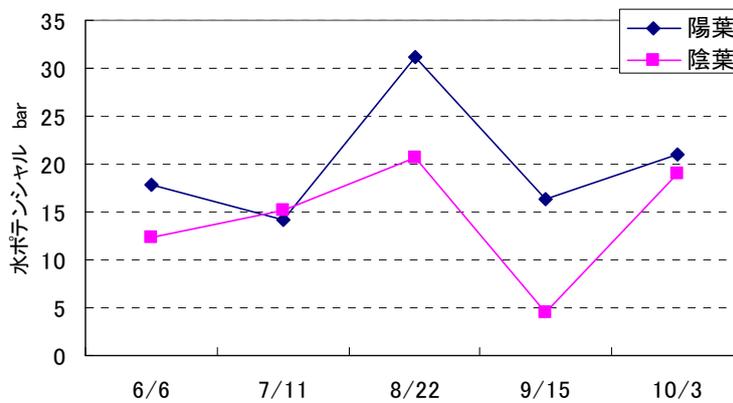


図2 ブナ葉の水ポテンシャルの季節変化(七沢)

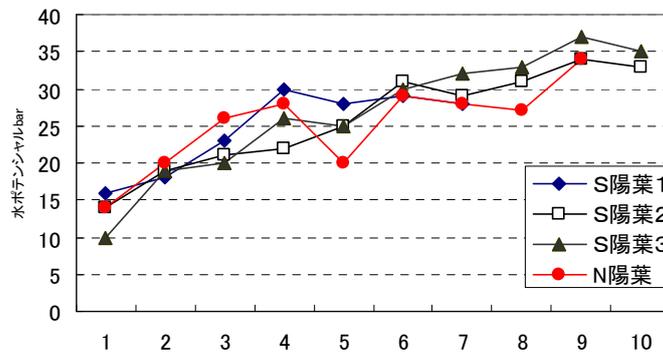


図3 計測回数による測定値の変化(七沢:10月調査)

表1 ブナ葉面積 (水ポテンシャル測定試料)

堂平	葉面積 (2006. 6. 21)	葉面積 (2006. 8. 4)	葉面積 (2006. 9. 15)
T 1	11. 7±2. 5 (n=14)	8. 8±2. 5 (n=14)	11. 9±3. 8 (n=18)
T 3	17. 9±5. 7 (n=14)	13. 8±5. 2 (n=14)	17. 1±6. 2 (n=14)
T 4	17. 4±3. 7 (n=8)	18. 9±3. 4 (n=4)	15. 8±3. 1 (n=9)
T 5	16. 4±2. 2 (n=7)	12. 8±1. 9 (n=8)	13. 4±2. 6 (n=7)
七沢	(2006. 8. 22)	(2006. 9. 15)	(2006. 10. 3)
対照木	27. 9±4. 9 (n=22)	28. 0±6. 2 (n=37)	25. 5±5. 9 (n=60)

1 丹沢大山の自然環境の保全に関する研究開発

- (1) 課題名 1-1 ブナ林衰退の機構解明のための研究調査
D ブナ根株腐朽菌に関する基礎的研究
- (2) 研究期間 平成18年度
- (3) 予算区分 地域科学技術振興事業（重点基礎研究）県単
- (4) 担当者 藤澤示弘・越地正
- (5) 目的

丹沢山地ブナ林の衰退原因は大気汚染、特にオゾンが有力視されているが、その他の要因も関係した複合原因の可能性が指摘されている。近年、風倒したブナの根系が菌により腐朽を受けている事例が複数発見された。そこで、当該腐朽菌の病原性等を明らかにすることにより、ブナ林衰退機構解明とそのリスク評価に役立て、対策事業の実施に必要な科学的根拠とすることを目的とする。

(6) 研究方法

① ブナ苗木接種試験による病原性検討

播種後5ヶ月の実生苗・2年生ポット苗・6年生ポット苗を使用し、2003年風倒ブナ根系より分離し予備試験の結果萎凋症状が見られた菌株3系統を用い、接種試験を実施した。

② 現地調査による被害実態把握

風倒木を現地で切断して円盤試料を持ち帰り年輪解析を行った。また現地2003年風倒木周囲40mのブナ生立木の調査を実施した。

(7) 結果の概要

① 接種試験の結果、実生苗では菌株3系統各18本、対照区14本の苗に接種したところ、枯損苗本数はそれぞれ6,1,0,1であり、統計的に有意な差が認められた（表1）。2年生ポット苗では菌株2系統並びに対照区の8ないしは9本の苗に接種したところ、枯損苗本数はそれぞれ4,2,2であった（表2）。6年生ポット苗では接種区対照区ともに枯損は見られなかった（表3）。2年生ポット苗対照区で枯損した苗の内1本の萎凋症状は接種1週間後に見られたことから、接種時の根系切断の影響と推察され、接種方法の再検討が必要と思われた。また6年生苗に枯損が見られないことから、本菌株は実生苗や衰退木などの抵抗力の小さいブナに病原性を持つ可能性があるかと推察された。接種した菌株のうち、最も枯損数が多かった菌株については森林総合研究所にDNA解析を依頼したが、既知のプライマーでは増幅ができなかった。またその他の1系統は専門家による鑑定の結果、菌寄生菌の *Hypocrea pachybasioides* であり根腐れ症状とは関係のない菌であることが判明した。

② 現地調査による被害実態把握

年輪解析の結果、風倒の5～10年前から年輪幅が急速に減少していたことから、この時期から根腐れが進んだと考えられた。2003年風倒木周囲40mのブナ生立木56本を調査したところ、10mの距離に瀕死状態のものが1本、衰退木が7本認められ、健全なブナは48本であった。生立木56本の他には、新しい立枯木3本、古い立枯木8本、古い倒木4本を確認した。その他の樹種（イヌシデ・カエデ等）は29本確認できたがこれらのうち衰退木は2本のみであり、ブナの衰退が目立つ結果であった（図1）。

(8) 課題

枯損苗本数が少ないことから、本菌株が原因菌であったとしてもその病原性は低いと思われた。そこで、本菌株が原因菌かを確定するためにはより確実な接種手法を検討する必要がある。また今後の対策検討のため新たな風倒木からの試料採取、現地の土壌水分や菌類相等の環境条件調査等が必要である。

(9) 成果の発表

平成18年度重点基礎研究事業成果報告書 神奈川県企画部政策課

表1 実生カップ苗接種区の苗生存枯損数

接種菌株	2003069	2005003	2005007	cont
生存数	12	17	18	13
枯損数	6	1	0	1

$\chi^2=11.42$ 、 $p<0.001$

表2 2年生ポット苗接種区の苗生存枯損数

接種菌株	2003069	2005003	2005007	cont
生存数	4	7	-	7
枯損数	4	2	-	2

$\chi^2=2.01$ 、 $p=0.37$

表3 6年生ポット苗接種区の苗生存枯損数

処理区	2003069	2005003	2005007	cont
生存数	7	7	-	6
枯損数	0	0	-	0

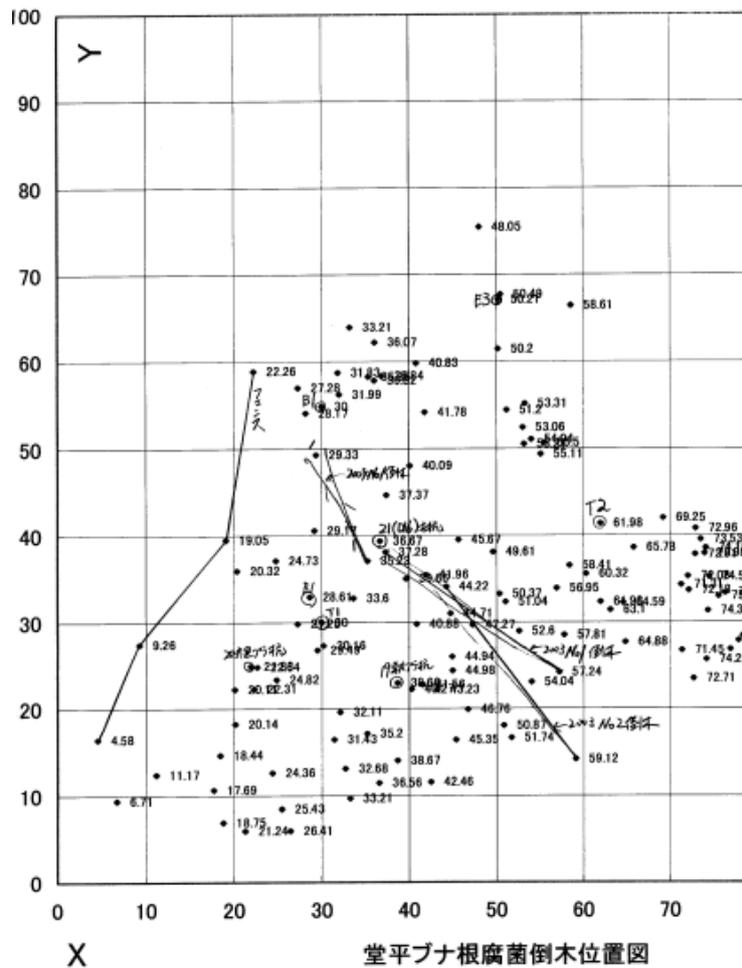


図1 堂平ブナ根腐れ菌倒木と周辺ブナ配置図

1 丹沢大山の自然環境の保全に関する研究開発

- (1) 課題名 1-1 ブナ林衰退の機構解明のための研究調査
E 立地環境調査－気象観測－
- (2) 研究期間 平成13～18年度
- (3) 予算区分 県単
- (4) 担当者 内山佳美・山根正伸・田村 淳・笹川裕史・越地 正・三橋正敏

(5) 目的

ブナ林衰退の原因を解明するために実施する各試験研究の基礎的資料に資するとともに、丹沢山地における気象の特性等を把握する。

(6) 研究方法

① 気象観測

○ 観測地

檜洞丸（標高1601^{メートル}）、丹沢山（同1567^{メートル}）、鍋割山（同1272^{メートル}）、菰釣山（同1379^{メートル}）の各山頂。

○ 観測項目、観測仕様

別表のとおり

○ 観測・通信システム

現地ロガーの記録したデータを携帯電話回線を用いて定期的に自動で回収を行った。回収頻度は、檜洞丸は1時間ごと、その他は3時間ごとに行った。

○ システムの保守管理

現地観測装置の保守として、定期的に携帯電話の電池交換、転倒ますの清掃を行ったほか、システムのトラブルに対応した。

○ 観測データの活用

観測データは、ブナ林衰退の立地環境調査の大気環境解析等に活用した。また、丹沢山地の気象現況情報としてインターネットにより一般県民に情報提供を行った。公開にあたっては、Web公開システムの保守管理を行った。

② オゾン濃度連続測定値のデータ回収の自動化

○ 2004年度に（財）電力中央研究所が実施主体、神奈川県環境科学センターおよび自然環境保全センター研究部が協力機関となり、檜洞丸山頂（南面）にオゾン濃度連続測定装置を設置したが、自然環境保全センターは、2005年度に上記の既存の気象観測の通信システムを拡充することにより、檜洞丸のオゾン濃度連続測定値についても、データ回収を自動化した。

○ 2006年度には、落雷が原因と思われる機器のトラブルがあり、機器の交換等のメンテナンスを行った。

(7) 結果の概要

① 気象観測

年間を通して観測を行ったが、通信のトラブルや機器のトラブルにより一部欠測が生じた。

○ 観測データの活用

平成17、18年度の丹沢山地ブナ衰退オゾン影響解析調査委託業務（財団法人電力中央研究所へ委

託)の解析の材料としてデータを活用した。

携帯電話を通じて定時に回収している4カ所の観測地点の観測データ、従来から連続観測を行っている七沢観測所のデータを自動処理して、定時観測速報値および日報値、月報値を自然環境保全センター研究部ホームページから公開した。

なお、速報値ページのアドレスは<http://www.agri.pref.kanagawa.jp/sinrinken/sokuhou.asp>である。

② オゾン濃度連続測定値のデータ回収の自動化

使用機器は、表1のとおりである。

2006年4月以降は、システムの初期トラブル、7月には落雷が原因と思われる通信機器のトラブルにより、冬季までデータの欠測が多くなった。

表1 観測機器一覧

分類	名称	丹沢山・鍋割山・菰釣山 品番・形式	檜洞丸 品番・形式	檜洞丸オゾン通信(山頂南面) 品番・形式
計測	雨量計	0.5mm 転倒マス式 (N-68)	0.5mm 転倒マス式 (No.34-T)	—
	温度計	TY7810 Pt100Ω	温湿度計 HMP45D	—
	日射計	SL-30	—	—
	風向風速計	WS-D	—	—
	オゾン濃度	—	—	(ダレック MODEL1150)
記録・制御	データロガー	GreenKit80	KADEC-HNJ	GreenKit80
電源	太陽電池モジュール	55W (3基)	40W	55W (2基)
	蓄電池	DC12V、80Ah (2個)	DC12V、38Ah (2個)	DC12V、80Ah (2個)
通信	携帯電話	D504i	D211i	D211i
	外部アンテナ	ビームアンテナ	ダイバシチタイプ	ビームアンテナ

*檜洞丸のオゾン濃度測定装置の電源供給は、別にシステムが設けられている。

(8) 課題

気象観測機器類の定期的なメンテナンスの体制の整備

オゾン濃度の回収データの値のチェックと早期の異常発見

(9) 成果の発表

①中嶋伸行・山根正伸(2002)山地気象観測装置のテレメトリー化 —西丹沢・檜洞丸山頂での事例—. 日林関東支論 54:223-224.

②中嶋伸行・山根正伸・高田康雄・豊長義治(2003)携帯電話回線を利用したテレメータ山岳気象定点観測. 神自環境セ研報 30:15-26

③山根正伸ほか(2007)丹沢山地における最近の気象の特徴, 丹沢大山総合調査学術報告書(印刷中)

1 丹沢大山の自然環境の保全に関する研究開発

- (1) 課題名 (1-2) 森林吸収源計測・活用体制整備強化事業
森林吸収源インベントリ情報整備事業
- (2) 研究期間 平成15～22年度
- (3) 予算区分 受託研究
- (4) 担当者 笹川裕史・山根正伸・田村 淳・内山佳美・三橋正敏

(5) 目的

気候変動条約・京都議定書による温室効果ガス排出削減目標達成のため、透明性、正確性、検証可能性、一貫性、完全性を持つ森林吸収量算定用データの収集が必要となっている。そこで、森林吸収量算定の基礎データの収集の全国調査の一環として、神奈川県における広葉樹林の地上部および地下部バイオマス量の調査ならびに土壌調査を行った。

(6) 研究方法

①森林バイオマス量調査

a. 調査地

厚木市七沢の二次林に20×20mの方形プロットを設定した(表1)。

b. 立木調査

毎木調査を行い、胸高直径は0.1cm単位で、樹高は0.1m単位で測定した。

c. 下層植生のバイオマス

プロット内に、1×1mの小プロットをランダムに20箇所選び、下層植生だけの被度%を10%単位(10%未満は1%単位)で目測し、平均群落高を0.1m単位で計り、優占する植物の種類を記録してから、地上部を刈り取った。植物体は、葉と非同化部分と枯れた部分に切り分け、生重測定後、持ち帰り85℃で通風乾燥して絶乾重を求めた。

d. 立木のバイオマス

プロット内から胸高直径が最大の立木、胸高直径5.0cm以上で最小の立木、中間の立木6本、合計8本のサンプル木を選んで伐倒し、3mごとの幹、生枝、枯れ枝、生葉、枯葉、円板の生重量を測定後、サンプルを持ち帰り絶乾重を測った。

e. 根系のバイオマス

地上部のバイオマスを調査した8本から4本選び測定した。掘り出し範囲は、原則として樹冠投影と同一範囲とし、深さは下方に伸びる根のほとんどを掘り上げるのに十分な深さとした。生重を測定後、サンプルを持ち帰り絶乾重を測った。

なお、本調査の実施については「炭素吸収源計測・活性体制整備強化事業」森林バイオマスデータ収集調査マニュアルに沿ったものである。

表1 現地調査の実施時期と固定試験地の概要

現地調査年月日	2006年9月25日～10月20日
樹種(林齢)	二次林
場所 (北緯,東経)	厚木市七沢2528 35° 26' 21.3", 139° 17' 25.7"
標高(m), 方位, 傾斜(度)	124, 南, 15
表層地質	凝灰岩
土壌型分類	Bd
局所地形	山脚堆積面

②インベントリ調査

調査は内容によりグレード1、2の2つのレベルに分かれる。

a. 調査地

森林資源モニタリング調査プロット4点(表2)。

b. 枯死木調査

林床の枯死木(直径5cm以上)の大きさをモニタリングプロット大円の南北方向と東西方向の直径上で計測する。

c. 堆積有機物量調査

大円内の4地点において、林床に堆積している有機物の厚さを計測し、試料を採取する。調査面積

は0.25m² (0.5×0.5m)。

d. 土壌炭素蓄積量調査

堆積有機物量調査を実施した4地点において、地表から40cm深までの土壌記載と写真撮影を行い、30cm深までの炭素分析用の土壌試料と、容積重測定用の定体積試料を3層位で採取する。

e. 代表土壌断面調査 (グレード1のみ)

大円の外側の1地点において、地表から1m深までの土壌を記載し、炭素量測定用の試料と、容積重測定用の定体積試料を各土壌層位で採取する。

f. 室内作業

容積重測定では、円筒試料の全乾燥重量から礫・根重量を差し引いて細土重量を求める。これにより一定容積あたりの細土土壌の重量(容積重)がわかる。土壌試料は風乾後に篩で礫と植物遺体を除外して保存・分析用とする。堆積有機物は乾燥後に重量測定を行った後、4地点の試料を混合する。この混合試料は炭素・窒素の分析に用いるとともに、保存用試料とする。

なお、本調査の実施については「森林吸収源インベントリ情報整備事業」森林土壌インベントリ方法書に沿ったものである。

表2 現地調査地の概要

調査地 (森林資源モニタリング調査プロットID)	140005	140010	140015	140020
場所	足柄上郡山北町 世附熊沢 927-2	南足柄市矢倉沢川 入 296,975	足柄上郡山北町中 川藤小屋 927-2	南足柄市広町 松木沢通 1419
調査年月日	2006年10月25日	2006年11月1日	2006年11月1日	2006年10月19日
調査グレード	1	2	2	2

(7) 結果の概要

① 森林バイオマス量調査

表3に伐倒木のバイオマス量を示す。根系の合計バイオマス量は、1.75dw ton/haであった。

結果は、所定の様式に記載するとともに所定の電子ファイルに格納して「炭素吸収源計測・活性体制整備強化事業」森林バイオマスデータ収集調査事務局((独)森林総合研究所)に送付した。

表3 伐倒木のバイオマス量

胸高断面積合計 (b a)	(m ²)	0.156
幹の絶乾重合計 (s w)	(kg)	780.975
枝の絶乾重合計 (b w)	(kg)	224.838
葉の絶乾重合計 (l w)	(kg)	34.997
枯れ枝の絶乾重合計 (d w)	(kg)	1.304

② インベントリ調査

表4に層位別の試料堆積有機物の合計乾重ならびに土壌の単位あたり乾燥容積重を示す。また、

結果は、所定の様式に記載するとともに所定の電子ファイルに格納して「森林吸収源インベントリ情報整備事業」事務局((独)森林総合研究所)に送付した。

表4 層位別の試料堆積有機物の合計乾重ならびに土壌の単位あたり乾燥容積重

	調査地	140005	140010	140015	140020
堆積有機物の乾重 (g)	T	97	115	95	597
	L	83	67	116	147
	F	132	61	148	178
土壌の乾燥容積重 (g/ml)	0-5cm	0.425	0.344	0.276	0.393
	5-15cm	0.438	0.386	0.322	0.641
	15-30cm	0.274	0.395		0.678

(8) 課題

特になし

(9) 成果の発表

なし

1 丹沢大山の自然環境の保全に関する研究開発

- (1) 課題名 1-3 ニホンジカの植生影響モニタリング調査
(2) 研究期間 平成16～18年度
(3) 予算区分 県単
(4) 担当者 田村 淳・末次加代子（自然環境保全センター野生生物課）・小林俊元（同）

(5) 目的

神奈川県は平成15年度よりニホンジカ保護管理事業を実施している。その事業では、シカ個体群の密度や栄養状態、農林業被害の状況に加えて、シカの生息環境である自然植生の状態をモニタリングすることが位置づけられている（神奈川県，2002）。自然植生をモニタリングする目的は、ある時点でのシカの採食影響を把握するとともに、事業実施後の植生回復の程度を評価することにある。

平成18年度は、平成15年度以降に本事業で調査した22箇所を含む合計26箇所の植生保護柵内外で、生保護柵を設置してその内外で、植物種の出現頻度、植物高を調べた。また、平成15年度～17年度に調査した51箇所の結果をとりまとめた。

(6) 研究方法

26箇所の植生保護柵内外に各10個の方形柵（2m×2m）を設置して、高さ1.5mまでの植物を対象として柵内の植被率と出現植物種を記録した。柵内に生育する高木性木本とササのうち高さ10cm以上のものは、種ごとに最大高を測定した。統計的検定は、柵内外の植被率、種数の差異について二標本 t 検定を用い、不嗜好性種の相対優占度の差異はカイ二乗検定を用いた。いずれも有意水準を5%とした。

(7) 結果の概要

① 林床植生

調査地26箇所の種組成データから林床型は7タイプに区分され、冷温帯ミヤマクマザサ型が1箇所、冷温帯スズタケ型が4箇所、冷温帯アズマネザサ型が1箇所、冷温帯短茎草本型が4箇所、暖温帯スズタケ型が3箇所、暖温帯アズマネザサ型が5箇所、暖温帯短茎草本型が8箇所あった（表1）。各タイプのうち各種ササ型はササの被度か頻度が高く、短茎草本型は特徴的な種群をもたないタイプである。

② 植被率

柵内と柵外の植被率に統計的な有意差が認められた箇所が26箇所のうち17箇所あり、いずれも柵内で植被率が高かった。柵の設置年数が5年以上経過した箇所のすべてで植被率は高かったが、それ以下でも差異が認められた箇所があり、柵内外の場所そのものの違いや採食圧の強度が影響していると考えられた。

③ 出現種数

26箇所のうち15箇所で柵内外の出現種数に有意差が認められ、いずれの箇所も柵内で多かった。柵の経過年数や林床型との間に明瞭な関係は見出せなかった。

④ 不嗜好性種の優占度

26箇所のうち暖温帯スズタケ型2箇所と冷温帯短茎草本型2箇所の合計4箇所で柵内外の不嗜好性種の相対優占度に差異が認められた。うち3箇所は柵外で不嗜好性種が多かった。

⑤ 平成15年度～17年度のとりまとめ

前年度までに実施した51箇所の植生保護柵内外の調査結果をとりまとめた。標高や相観、種組成

から7林床型、すなわち冷温帯では高茎草本型、ミヤマクマザサ型、スズダケ型、短茎草本型と、暖温帯ではスズダケ型とアズマネザサ型、短茎草本型に区分した。シカ密度は林床型間で有意差はなかった。植被率と不嗜好性種の優占度は林床型によって異なり、出現種数やササの桿高、樹高では林床型間で差異は認められなかった。植生保護柵の設置経過年数による植被率や出現種数、植物高、出現頻度について柵内外で比較すると、植被率は4年目から、出現種数は2年目から、ササ桿高は4年目から柵内で上回るようになり、不嗜好性種は6年目から柵外で多くなる傾向があった。出現頻度ではミズやミヤマチドメ、クワガタソウ、ニイタカスゲは柵外で多く出現し、イタヤカエデなどの樹木やテバコモミジガサなどの草本類は柵内で多く出現する傾向がみられた。これらのことから、ササ型林床ではササの桿高が、それ以外のところでは樹木の最大高や不嗜好性種の優占度がシカ影響の指標項目として活用でき、種レベルではミズやミヤマチドメ、クワガタソウなどの種がシカ影響の指標種として活用できると結論した。

表1 調査地の概要

No.	調査地	林床型	経過 年数	標高(m)		平均植被率 (/4m ²)		出現種数 (n/4m ²)		不嗜好性種 優占度(%)		ササ平均桿高 (cm)		稚樹最大高 (cm)	
				in	out	in	out	in	out	in	out	in	out	in	out
1	切通峠	冷温帯 短茎草本	3	875	28.8	28.0	14.3	17.8	6.3	10.7	—	—	34.6	54.6	
2	金山沢	暖温帯 スズダケ	3	755	46.0	17.0 ***	8.6	4.8 *	4.7	0.0 *	137.4	84.0	37.0	—	
3	イデン沢	冷温帯 スズダケ	3	835	58.0	66.0	3.5	2.5 *	0.0	0.0	179.3	179.1	89.8	75.0	
4	大又沢	暖温帯 スズダケ	3	565	94.0	66.0 **	8.3	10.4	1.3	10.3 *	228.8	227.9	42.7	—	
5	大又沢下流	暖温帯 アズマネザサ	3	450	30.0	6.0 ***	11.0	4.6 ***	0.0	0.0	132.8	116.3	84.0	35.0	
6	権現山	冷温帯 スズダケ	5	1,130	14.5	0.4 **	12.9	5.2 ***	8.8	13.7	—	—	34.9	—	
7	石棚山B	冷温帯 短茎草本	9	1,350	98.0	5.8 ***	19.8	8.4 ***	7.2	28.4 *	28.0	—	182.9	—	
8	丹沢湖南	暖温帯 アズマネザサ	3	430	6.4	2.3	6.2	6.5	1.6	3.1	—	—	87.7	13.5	
9	丹沢湖	暖温帯 短茎草本	3	500	18.0	2.0 ***	13.9	6.8 ***	1.4	4.4	36.7	—	49.5	60.0	
10	丹沢湖北	暖温帯 アズマネザサ	3	360	7.7	1.2 *	9.7	6.9 *	1.1	1.5	45.5	—	32.0	32.0	
11	湯本平	暖温帯 短茎草本	3	360	3.1	3.6	7.1	6.5	8.6	10.8	—	—	—	11.0	
12	石棚山1	冷温帯 短茎草本	7	1,300	98.5	2.3 ***	24.1	9.8 ***	21.3	28.9	—	—	—	—	
13	石棚山A	冷温帯 短茎草本	8	1,350	69.5	0.4 ***	18.6	4.3	7.8	19.3 *	—	—	88.8	—	
14	竜ヶ馬場2	冷温帯 ミヤマクマザサ	0	1,500	96.5	98.5	10.4	10.3	27.8	24.5	40.1	37.4	55.3	20.1	
15	秦野峠	暖温帯 アズマネザサ	3	650	10.7	9.6	19.6	15.6	2.1	1.9	10.9	8.4	32.6	18.6	
16	寄	暖温帯 短茎草本	3	450	37.0	3.1 ***	19.9	16.9 ***	14.3	23.1	—	—	126.3	37.6	
17	栗ノ木洞	暖温帯 スズダケ	3	750	86.0	41.0 ***	14.9	12.0 *	9.7	5.1	26.5	35.5	25.0	16.0	
18	三峰(清川)	冷温帯 スズダケ	4	1,230	99.0	89.5 *	24.7	20.6 **	16.9	22.3	42.9	11.9	84.3	22.0	
19	水沢1	冷温帯 アズマネザサ	0	885	29.0	23.0 **	13.9	15.7	28.7	23.3	8.3	8.5	—	—	
20	大倉	暖温帯 アズマネザサ	3	300	73.0	71.0	22.5	16.0	2.7	1.9	211.2	234.7	83.0	54.6	
21	阿夫利林道	暖温帯 短茎草本	2	475	1.0	0.4	4.9	3.1	0.0	0.0	—	—	25.5	—	
22	荒沢	冷温帯 スズダケ	4	820	43.0	0.4 ***	21.9	5.2 ***	0.9	0.0	23.7	—	80.3	—	
23	辺室山	暖温帯 短茎草本	2	475	41.5	1.4 ***	21.7	9.2 ***	0.5	0.0	—	—	62.0	79.0	
24	仏果山	暖温帯 短茎草本	4	510	86.5	38.5 ***	21.2	21.7	15.8	10.2	—	—	82.9	80.4	
25	ハタチガ沢	暖温帯 短茎草本	4	375	55.0	2.2 ***	26.2	11.4 ***	4.6	2.7	—	—	55.0	—	
26	平成の森	暖温帯 短茎草本	4	350	83.5	77.0	22.4	16.9 *	3.7	5.1	—	104.0	95.5	223.0	

*,p<0.05; **,p<0.01; ***,p<0.001

(8) 課題

定期的な継続調査。

(9) 成果の発表

田村 淳・永田幸志・小林俊元・栗林弘樹・山根正伸(2007)第1次神奈川県ニホンジカ保護管理事業における植生定点モニタリング. 神奈川県自然環境保全センター報告 4:7-20.

田村 淳(2007)ニホンジカの採食圧下における自然植生の保全. 主張する森林施業論(分担執筆). pp272-282.森林施業研究会編. 日本林業調査会, 東京.

1 丹沢大山の自然環境の保全に関する研究開発

- (1) 課題名 1-4 丹沢山地に自生する希少植物の保全手法の研究
(2) 研究期間 平成16～19年度
(3) 予算区分 県単
(4) 担当者 田村 淳・勝山輝男（生命の星・地球博物館）

(5) 目的

丹沢山地に自生する希少植物の分布はある程度把握されているものの、その個体数や生育環境、遺伝的変異といった生物学的情報が明らかにされている種はほとんどない。希少植物の保全のためには生物学的情報に基づいて保全対策をとることが重要である。そこで、平成18年度は、環境省絶滅危惧種ⅠA類のヤシヤイノデと県絶滅危惧ⅠB類のハルナユキザサを対象として、生物学的情報の把握に努めるとともに、ヤシヤイノデについては増殖を試みた。他の種については、発見した際に個体数を数えた。

(6) 研究方法

1) ヤシヤイノデ

丹沢山地内の4箇所（1箇所）の自生地において、生育株数を把握した。また、胞子の成熟した季節を選び、胞子を採取して胞子培養を試みた。過去とのサイズの比較のために、神奈川県立生命の星・地球博物館所蔵の標本を用いて葉長を測定した。

2) ハルナユキザサ

丹沢山地内の2箇所（2箇所）の自生地において個体数を測定した。また、各個体から葉を1～3枚を採取して、冷蔵状態で実験室に運搬して、アロザイム多型解析した。丹沢山地の集団との比較のために、山梨県三ツ峠山のヤマトユキザサについても葉を数枚採取してアロザイム多型解析した。なお、アロザイム多型解析は、首都大学東京に委託して行った。

3) その他

上記絶滅危惧種調査において他の希少種を発見した際に個体数を測定した。

*採取にあたっては、いずれも関係機関の許可をとって実施した。

(7) 結果の概要

1) ヤシヤイノデ

①個体数調査

過去に記録のある4箇所（4箇所）で分布を調べたところ、2箇所（2箇所）で合計18株の生育を確認した。胞子をつけた成熟株は2株のみであった。

②葉のサイズの変化

過去の標本と現存株の葉身長について、1960年までと1980年代、1990年代、2006年の4時点に区分して比較したところ、年代によって有意差が認められた（ANOVA, $p < 0.001$ ）。1960年までが 503.1 ± 94.8 mm ($n=48$) で最も大きく、1980年代は 330 mm ($n=1$)、1990年代が 84.0 ± 31.5 mm ($n=3$)、2006年が 191.4 ± 167.6 mm ($n=68$) と1980年代以降は1960年までと比較して小さかった（二標本t検定, $p < 0.001$; 図1）。

③増殖手法検討

ピートモスとバーミキュライトの混合土を入れたポリポット100鉢に胞子を播いてみたが、前葉体は全く発生しなかった。シダ栽培の専門家に依頼して実施した増殖試験でも前葉体は全く発生しなかったことから、手法の問題ではなく採取した胞子が未熟だった可能性がある。

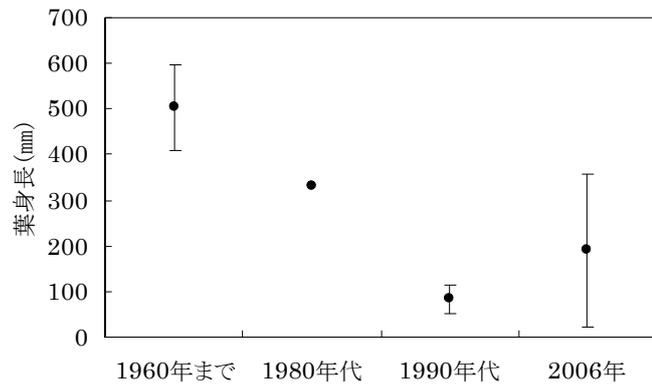


図1 4時点におけるヤシャイノデの葉身長の違い

2) ハルナユキザサ

①個体数

丹沢山地内の2箇所の自生地において個体数を測定したところ、一方は60株、他方は3株、合計63株の生育を確認した。

②遺伝的変異

丹沢山地の2集団から55サンプルと比較のために山梨県三ツ峠山のヤマトユキザサの38サンプルをアロザイム解析したところ、ハルナユキザサの遺伝的多様性はこれまでに報告されている単子葉草本の値と比較して低かった。この理由として、シカの採食により個体数が減少して遺伝的変異量が減少した可能性と、ハルナユキザサの種そのものがもともと遺伝的変異量の少ない種である可能性があげられる。シカの影響を受けていない三ツ峠山ヤマトユキザサの遺伝的変異量も低かったことから、変異量が少ないのはユキザサ類の特性なのかもしれない。個体数が少ないことと遺伝的変異量が低いことからして、丹沢の集団の絶滅の可能性は高い。そのため潜在的な生育地に植生保護柵を設置して個体数を増加させるなどの保全対策が必要と判断された。

3) その他

丹沢山地のなかで標高1400m以上の山岳に分布する傾向のあるミヤマアオダモ(モクセイ科)を、近年記録のない大室山(標高1587m)と、全く記録のない清川村堂平(1280m)と清川村天王寺尾根(1330m)で、発見した。個体数は、大室山では約10個体、堂平と天王寺尾根は5個体未満であった。

神奈川県新産のウスゲミヤマシケシダ(イワデンダ科)を丹沢山地内のある場所で発見した。1株のみが生育していた。

(8) 課題

これまでの成果をもとに、希少植物保護指針を作成する。

(9) 成果の発表

田村 淳(2007)神奈川県新産のウスゲミヤマシケシダ(イワデンダ科)植物地理・分類研究 54(2):149-150.

田村 淳(2007)神奈川県絶滅危惧 I A 類のミヤマアオダモの分布. FLORA KANAGAWA64:790-791.

1 丹沢大山の自然環境の保全に関する研究開発

- (1) 課題名 1-5 丹沢大山総合調査
 (2) 研究期間 平成16～18年度
 (3) 予算区分 国庫補助・県単
 (4) 担当者 岩見光一・山根正伸・藤沢示弘・田村 淳・内山佳美
 ・笹川裕史・越地 正

(5) 平成18年度の取り組み概要

丹沢大山総合調査は、当センターが調査団の事務局として位置づけられ、所内プロジェクトとして取り組んできた。その中で、研究員もコアメンバーとして、調査活動や政策検討、連絡調整等を行ってきた。最終年度である平成18年度の活動概要については次のとおりである。

ア 政策提言に関する業務

○調査企画部会政策検討ワーキンググループが中心となり、自然再生基本構想および政策提言等を検討してきたが、研究員も政策検討会議に出席しコアメンバーとして議論に参加した。

イ 学術報告書に関する業務

- 担当調査に関する原稿の執筆。
 ○査読や校正に係る連絡調整。

ウ 調査・政策検討活動に係る連絡調整に関する業務

○生きもの再生調査チーム、水と土再生調査チーム、情報整備チームについては、研究員が各チームの事務局班長となり、各チームのリーダーと連携しながら、事務局と調査チーム、チーム内およびチーム間の連絡調整を行った。

(6) 平成18年度活動状況

会議等名称		開催日程
丹沢大山総合調査実行委員会 第8回		2006. 6. 30
調査企画部会	第9回	2006. 6. 9
	第10回	2006. 6. 20
政策検討コア会議	第1回	2006. 4. 28
	第2回	2006. 5. 8
	第3回	2006. 5. 15-16
	第4回	2006. 5. 29
	第5回	2006. 6. 15
政策提言ワークショップ		2006. 7. 11
丹沢大山自然再生シンポジウム		2006. 7. 30
丹沢大山総合調査学術報告書編集委員会	第5回	2006. 6. 30
	第6回	2006. 9. 25
	第7回	2007. 2. 6
	第8回	2007. 3. 13

(7) 学術報告書の執筆状況

丹沢大山総合調査学術報告書については、丹沢大山総合調査団で分担して執筆を行った。研究員が著者（共著含む）となっているものは次のとおりである。

「丹沢大山総合調査学術報告書」

丹沢大山総合調査団編、2007. 8 発行

第2章 生きもの再生調査

第1節 植物

II 維管束植物

1. 丹沢の維管束植物相
2. 丹沢山地東部の冷温帯自然林において樹木の衰退が樹幹着生植物に及ぼす影響
3. シカの採食圧の異なる東西丹沢における林分構造と林床植生の差異

IV. 微小菌類

第3章 水と土再生調査

第1節 大気

- I. 丹沢山地における最近の気象の特徴
- II. 丹沢山地周辺のオゾン濃度の実態とブナに対する影響
- III. 丹沢大山山地のブナ着葉期におけるオゾン濃度分布
- IV. 大洞沢の降雨水質
- V. 丹沢山塊における微量ガス成分の濃度分布

第2節 水

- I. 大洞沢の降雨と流出
- II. 丹沢山地の渓流水質
- III. 溪流保全区域の違いが溪流環境に与える影響—西丹沢大又沢支流と世付川支流—

第3節 土

- II. 1923年以降における西丹沢山地での崩壊地発生の特徴—中川川・玄倉川流域—
- III. 丹沢山地における森林土壌の特性
- IV. 堂平地区の林床植生衰退地での土壌侵食および浸透の実態
- V. 堂平地区における緊急土壌侵食対策試験施工の土壌侵食軽減効果

第4節 森林環境の変遷

- I. 丹沢山地における土砂災害の実態とその履歴
- II. 丹沢大山地域における森林資源の変化と森林管理・利用の変遷
- III. 丹沢山地のブナ林の現況—林分構造と衰退状況—

第5章 情報整備調査

第1節 自然再生と情報整備

- I 自然再生と情報（概説）
- II 情報整備調査の概要

第2節 丹沢自然環境情報ステーション（e-Tanzawa）の構築と運用

- I e-Tanzawa の概要
- II e-TanzawaSupport の構築
- III e-TanzawaBase の構築
- IV e-TanzawaWeb の構築
- V e-Tanzawaの運用・拡張
- VI 自然環境情報の利活用ルール検討について

第3節 解析手法開発とデータ利活用

- I 衛星リモートセンシングデータを用いたモニタリング手法開発
- II GI 1. GIS 植生図と高分解能衛星データを用いた統合植生図手法の検討
- III 水 2. GIS 植生図と高分解能衛星データを用いた天然林変化抽出
- IV システムダイナミクスに基づく森林とシカ個体群の統合管理の検討

第6章 特定課題の総合解析

第1節 丹沢大山総合調査における総合解析の概略 総合調査から政策提言への橋渡しはどのように行われたか？

第2節 ブナ林の再生に向けた総合解析

第3節 人工林の再生—環境保全型林業に向けて—

第4節 地域の自立的再生に向けた総合解析

第5節 溪流生態系の再生

第6節 ニホンジカの保護管理に向けた総合解析

第7節 希少動植物の保護

第9節 自然公園の適正利用

第10節 統合再生流域

(8) 丹沢自然環境情報ステーションe-Tanzawaの構築 (H16~18)

1. はじめに

丹沢大山総合調査における情報整備調査では、関連する既存情報の整理・提供、3つの領域の調査成果の統合・整理・共有化、そして政策検討に向けた総合解析の支援のため、丹沢自然環境情報ステーションe-Tanzawa (<http://www.e-tanzawa.jp/>) と名づけたプラットフォームを3カ年で段階的に構築した。

2. 開発方法

e-Tanzawa の構築は、予算、開発体制、基盤となる情報などの資源的制約も考慮して、総合調査のステージに応じて次のように段階的に進めた。

まず、第1段階では、調査団内部向けとして、調査活動の初動支援に必要な基本情報の提供やコミュニケーション手段も含めた調査に役立つ基本ツールなどを提供して、調査の円滑な遂行に貢献することを目的とした調査初動支援サブシステムを構築し、Webを通じて公開した(e-Tanzawa Support)。

第2段階では、外部公開にむけて、e-Tanzawa の情報処理環境の整備を行い、基盤データと自然環境情報のGISデータベースを構築した(e-Tanzawa Base)。

そして、第3段階では、第2段階までに開発したシステムを統合し、GIS機能などを組み込んだ県民など外部向けポータルサイトとして公開した(e-Tanzawa Web)。

なお、e-Tanzawa に用いる情報インフラは、既存の神奈川県農林水産情報システムを活用し、別途、必要なハードウェア、ソフトウェアを随時整備することとした。

3. 開発結果

e-Tanzawa のラインナップは図1に示すとおりである。

利用対象	開発段階	情報処理分類		
		情報入力系	データベース系	情報出力系
調査団内部向け 県民外部向け	e-Tanzawa Support	調査事務作業支援ツール 自然再生Bメール フィールドノート(植物、昆虫、大型菌類)	基本資料・文献 調査用空中写真・地図	基本資料・写真地図DL 事務手続き情報 総合調査要領・要綱DL
	e-Tanzawa Base	丹沢写真登録 自然環境情報登録(外来種ほか) 保全対策事業実績登録	基盤情報 自然環境情報(生きもの、水土・地域、保全対策)	GISデータリスト 丹沢フォトライブラリー(登録システム閲覧機能)
	e-Tanzawa Web			丹沢WebGIS(アトラス丹沢GIS、流域カルテ) アトラス丹沢Web たんざわレポートONLINE 電子図鑑(RDB1995、RDB2005、ブルーリスト、広葉樹、きのこ)

丹沢自然環境情報ステーションポータルサイト (e-Tanzawa)

図1 e-Tanzawa ラインナップ

① 調査団活動支援サブシステムe-Tanzawa Support (http://www.e-tanzawa.jp/support/e-tanzawa_Supt/Level%201/index.html) の概要

総合調査の円滑な初動支援サイトとして平成16年7月に立ち上げ、10月から運用を開始した。サイトは、①共通地図と空中写真の閲覧・ダウンロード、②コミュニケーションボード、③基盤データ情報源情報ページ、④調査運営・事務処理関連情報提供ページ、⑤資料室ページ、⑥調査活動支援アプリケーション提供ページで構成した。

② 丹沢自然環境データベース(e-Tanzawa Base) の概要

続いて e-Tanzawa Base を、丹沢大山地域を対象として基盤情報と自然環境情報の2種類のGIS

データを収集・新規作成し、メタデータを付けて整理して構築した。

基盤情報には、道路、河川、流域界、地域メッシュ、地形、地質などの GIS データに土地利用、行政界、人口、土地規制などの社会システムに関する GIS 情報も加え、自然環境を解析するうえで基礎的なものとした。自然環境情報は、前回総合調査の生物目録情報などの既存データ、今回の総合調査からえられた結果を、調査地点や観測地点などに関する位置情報を整理し、この位置情報を参照して GIS データ化した。自然環境情報は、総合調査の分野に対応させた生き物、水土、地域に、自然再生事業実施状況を加えた 4 つに区分してデータベースに格納した。

③ 外部向け情報共有サイト e-Tanzawa Web (<http://e-tanzawa.jp/website/atlas1/>) の公開
e-Tanzawa Base は WebGIS の技術を適用して、平成 17 年 5 月から公開を開始した。

一般の利用者向けには、インターネット・ブラウザからの GIS 操作を可能とした。提供した GIS 情報は、アトラス丹沢に掲載した基本的な自然環境情報とした。また、自然環境情報の統計量を任意の流域単位で地図と共に表示する「流域カルテ」を作成した。

一方、研究者・県職員は、自分の GIS ソフトウェアからインターネットを通じてデータを参照し、自分の手元にあるデータとともに空間分析や集計処理が可能である。

さらに、県民向けコンテンツとして、「1995 年版かながわ RDB」、「広葉樹図鑑」、「きのこ図鑑」、「丹沢外来種図鑑（オンラインブルーリスト）」、「2006 年版かながわ RDB」の 5 種の電子図鑑を公開した。また、平成 17 年 5 月には Web 版アトラス丹沢第一集を公開し、平成 18 年 9 月には Web 版アトラス丹沢第二集を公開した。

また、調査結果に基づいた政策検討が始まった 2006 年 2 月以降、自然再生基本構想策定および政策提言にいたる丹沢総合調査の取り組みやその成果を、タイムリーに一般県民に情報公開する「たんざわレポート ONLINE」を公開した。

④ 自然再生計画および事業への活用

平成 20 年度以降の新保全計画に基づいた保全対策の実施状況の情報を GIS データとして追加更新していく準備として、e-Tanzawa Base の入力系ツールとして、汎用型の事業情報登録ツールなどを開発した。今後、試験運用から本格運営へと移行し（図 2）、丹沢大山保全対策事業の情報プラットフォームとして活用していくことが期待されている。

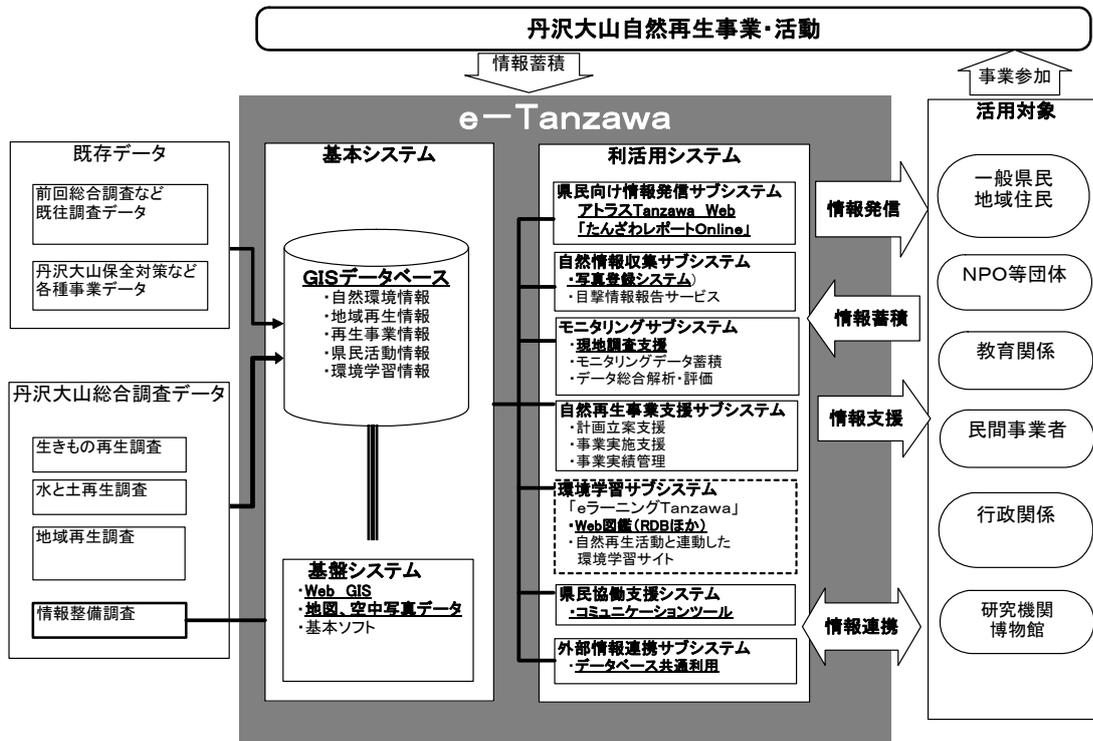


図 2 e-Tanzawa 整備の全体構想

1 丹沢大山の自然環境の保全に関する研究開発

- (1) 課題名 1-6 自然林内の表面土壌侵食に対する対策手法の改良・開発
 (2) 研究期間 平成17～18年度
 (3) 予算区分 県単
 (4) 担当者 内山佳美・山根正伸

(5) 目的

平成16年から行った丹沢大山総合調査において、清川村堂平のシカの影響により林床植生の衰退した斜面では土壌侵食が深刻化していることが判明した。これまで林床植生回復対策やシカの管理捕獲等が行われてきたが、自然林内の表面土壌侵食対策を主目的とした事業は実施されてこなかった。しかし、従来の手法によって土壌侵食の対策をとることは、さまざまな面から限界がある。

そこで、丹沢大山総合調査団と連携し、シカの影響による自然林内の表面土壌侵食対策のための環境負荷の小さい土壌保全技術の改良・開発、流域全体での統合的な土壌保全対策について検討し、効果的に自然再生事業を実施するために必要な知見を得ることを目的とした。

(6) 研究方法

①土壌侵食実態調査

東京農工大学に業務委託し、清川村堂平における土壌侵食実態調査を行った。現地の調査施設として、2m×5mの試験区画を林床植生被度別に3箇所（植生保護柵の中に80%と40%、植生保護柵の外に1%）設けるとともに、これとは別に植生保護柵の外に、斜面勾配や斜面長の異なる調査区画を7箇所設けた。実態調査として、林床植生被度別の土壌侵食量とリター流出量、地表流量および樹冠通過雨量を測定した。また、侵食要因調査として、林床植生被覆率およびリター堆積による被覆率の年間変動、樹冠からのリター供給量、斜面におけるリター移動量、リター腐朽速度、浸透能を測定した。春季～初冬季の間、試験区画に設けた土砂捕捉箱に流入した土砂とリターを1～2週間毎に回収し、実験室にて土砂とリターを洗浄、分離し、105℃で乾燥させて絶乾質量等を測定した。

②土壌保全工の施工試験モニタリング

自然環境保全センター自然保護公園部の協力により対策手法の施工試験を行い、そのモニタリングを東京農工大学への業務委託により行った。平成17年度に施工試験された土壌保全工のうち、モニタリング施設の設置された16箇所、比較対照用としての無施工地のモニタリング施設8箇所、計24箇所について、土壌侵食実態調査の方法に準じて測定した。

③検討委員会における検討

上記の現地調査結果等を検討材料として、土壌保全手法の改良・開発、流域における統合的な土壌保全対策について、学識経験者やNPO団体から成る検討委員会で検討した。委員会事務局は研究部が務め、開催事務と資料作成の一部は、業務委託（アジア航測株）により行った。平成18年度は、5月、12月、3月と3回開催し、2カ年を通じた検討結果を最終報告書（本編、資料編）として取りまとめた。

(7) 結果の概要

①土壌侵食実態調査

- ・ 土壌侵食量は、植生被度により大きく異なり、林床植生被度80%では土壌侵食がほとんど見られなかったが、植生被度1%では年間侵食深で4～9mmに達した。
- ・ 土壌侵食量は最大10分間雨量とやや強い相関があるが、季節による影響も大きい。
- ・ 侵食量は、7～9月に最も多く、これは、林床植生の最も多い時期とリター堆積量の最も少ない時期と一致した。

②土壌保全工の施工試験モニタリング

- ・ 施工後1年では、すべての手法で土壌侵食軽減効果は認められた。
- ・ 施工後1年で土壌侵食軽減効果の大きかったものは、ネット被覆付き木製筋工、

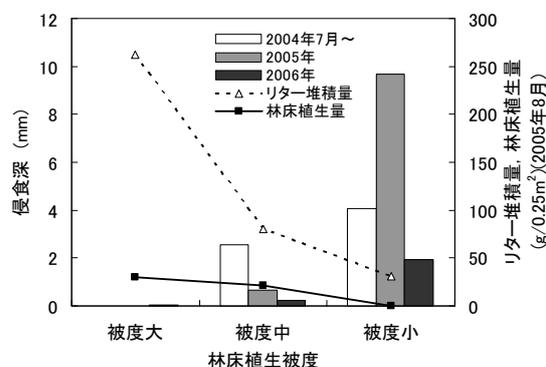


図1 林床植生被度別の土壌侵食深

リター捕捉土嚢積工、リター捕捉ネット工等であった。

- ・ 植生保護柵の併用については、併用しなかったものとの差は今回は認められなかった。
- ・ 対策手法ごとの土壌侵食量と、植生とリターの被覆率との相関は低く、施工後1年のモニタリング結果では、対策手法の構造が影響していることが考えられた。

③ 検討委員会における検討結果

- ・ 堂平における土壌侵食対策を中心としながらも空間スケールの階層性に基づき、スケール別の3つのフレームで検討した。
- ・ サイトスケール、メソスケールでは、問題構造を明らかにし、それに即した対策を検討した。(表1、図2)
- ・ 対策手法の配置については、メソスケール、マクロスケール(流域全体)ともに、現段階では現地の微地形や侵食状況の情報が不十分であったために、メソスケールでは配置方法、マクロスケールでは流域カルテの導入による流域における統合的な実施計画の策定方法を中心に提案した。今後は、現地情報を取得するとともに、さらに検討を加えて、塩水川流域をはじめとした統合的な自然再生の必要な流域について順次計画を策定し、事業を順応的に実施する必要がある。

(8) 課題

- ・ 対策手法の長期的効果については、今後モニタリングを継続し検証する必要がある。
- ・ 現地の微地形情報等を取得し、具体的な流域における実施計画を策定する必要があるが、委員会では十分に細部まで検討できなかったため、全体として順応的に進める必要がある。

(9) 成果の発表

- ・ 石川芳治、白木克繁、戸田浩人、若原妙子、鈴木雅一、内山佳美(2006) 丹沢堂平地区のシカによる林床植生衰退地における土壌pF値の変化、第117森林学会講演要旨集
- ・ 石川芳治、白木克繁、戸田浩人、宮貴大、鈴木雅一、内山佳美(2006) 丹沢堂平地区における土壌侵食と緊急対策、神自環保セ報3:62-70

表1 サイトスケールにおける対策の考え方

土壌侵食対策のねらい	効果発現期間	対策の考え方	対策手法	具体的対策手法	対策効果の特性
土壌侵食の発生抑制(原因対策)	緊急～短期	降雨時の表層クラスタの形成を防ぐことにより、土壌侵食の発生を抑制する。	リター堆積の維持	リター捕捉ネット工 リター捕捉ロール工 リター捕捉土のう積工	リター供給量が多いほうが効果も大きい。
	中～長期	林床植生の回復によりリター堆積を維持し、土壌侵食の発生を抑制する。	林床植生の回復	木製筋工とネット被覆併用 植生保護柵	設置後1年間の効果は最も大きい。 4年程度経過した後には効果が顕著になる。
土壌侵食の影響抑制(結果対策)	緊急～短・中期	発生した地表流の分散により侵食形態の発達を防止・軽減する。	勾配の緩和	木製筋工のみ	長期的には丸太の腐朽によって効果低減の可能性がある。

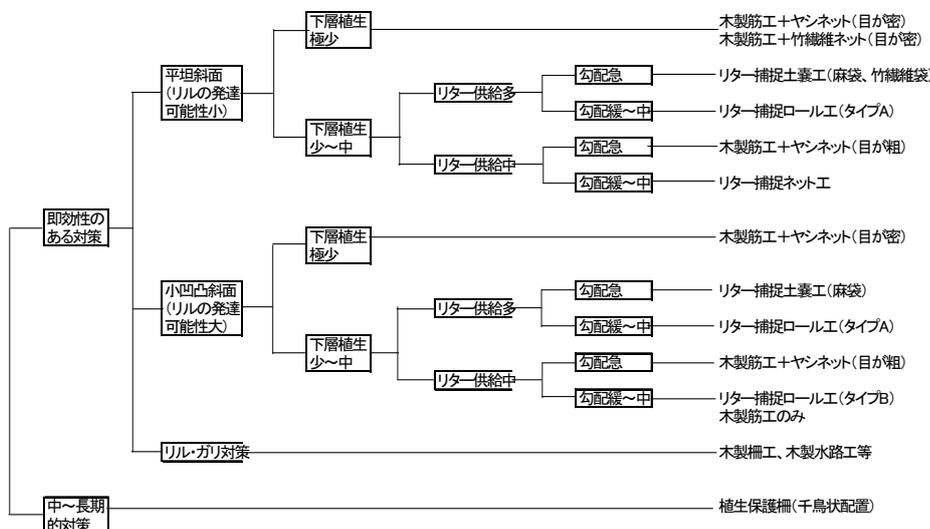


図2 メソスケールでの対策の配置方法

2 水源林の保全に関する研究開発

- (1) 課題名 (2-1) 水源林整備に関する新手法検討調査
 (2) 研究期間 平成14～18年度
 (3) 予算区分 県単
 (4) 担当者 山根正伸・田村 淳・笹川裕史

(5) 目的

水源林整備事業に必要な森林整備技術などの技術開発として、水源林としての広葉樹林整備手法を検討し併せてその整備効果を追跡・検証する。また、水源林確保整備業務に関する各種情報を精度良く・効率的に収集・管理できる水源林業務支援システムを検討、開発する。

(6) 研究方法

① 水源の森林づくり広葉樹林整備手法の開発

平成17～18年度水源林広葉樹林整備地の効果検証のため、当該整備地の現況資料を収集するとともに、モニタリング用プロットを設定して施業前後の現況確認を行った。現況調査は、光環境（天空写真による開空度測定）、林床植生（植生保護柵内外の低木層と草本層の出現植物と被度と群度）、土砂移動量（植生保護柵内外に設置した標準枠における土壌の鉄杭の地上部長を計測）である。また、平成14～17年に行ったモニタリング調査結果を用いて、Web版モニタリングデータベースを作成し、外部公開に向けた検討を行った。

② 水源林業務支援システムの現地適応化検討

H15年に委員会を設けて検討した水源林業務支援システムの現地適応化の一環として、既存のWebサーバーとGISデータを活用して業務用水源林WebGISシステムを構築した。

(7) 結果の概要

① 水源林広葉樹整備手法の開発

今年度は平成17年度実施分9カ所の補足調査と、新たなモニタリング林分13カ所でモニタリングプロットの設定を行った。

平成14年度から17年度にかけて行ったモニタリング地点を材料として、水源林整備地のモニタリングのために行われた調査の結果を閲覧できるWebサイトとして構築した（図1）。モニタリング調査結果は、「地図」と「確保番号」から検索することができ、検索結果の概要が表示される（図2）。さらに調査結果の概要のページから林分総括表や光環境などの詳細な調査結果のページにリンクされている。

本サイトは、htmlを中心にjavascript、スタイルシート、CGIを使用して作成した。本サイトの構成は図1に示した通りである。トップページから地図もしくは確保番号による検索を行うことにより、モニタリング調査結果の概略を表示するページが表示され、調査結果の概略のページには、調査の詳細な調査結果や写真、地図などがリンクされている。

表 H18年度調査地一覧

番号	設置年度	補足調査箇所	番号	設置年度	プロット設定箇所
18	H17	山北町世附字上ノ山	27	H18	伊勢原市日向字一ノ沢
19	H17	南足柄市雨坪字二ツ沢	28	H18	秦野市菩提字小玄台
20	H17	秦野市堀山下字曾我屋敷	29	H18	清川村宮が瀬字下山
21	H17	秦野市蓑毛字諏訪入	30	H18	山北町向原字中山
22	H17	厚木市七沢字七々久保	31	H18	山北町平山字有城山
23	H17	旧津久井町青根地内	32	H18	山北町平山字古屋敷
24	H17	旧津久井町鳥家字奥野（1）	33	H18	小田原市久野字水窪
25	H17	清川村煤ヶ谷字柿ノ木平	34	H18	小田原市久野字四ツ尾
26	H17	小田原市久野字四ツ尾	35	H18	小田原市久野字中坂
			36	H18	旧津久井町鳥屋松茸山
			37	H18	旧津久井町青野原字三ノ谷
			38	H18	旧相模湖町小原字ザレ
			39	H18	旧藤野町佐野川字川本

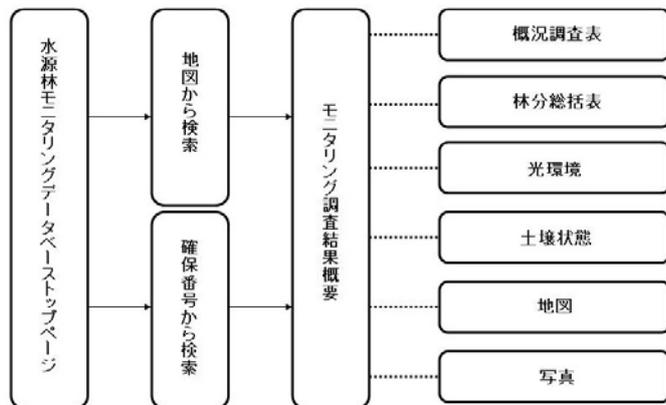


図1. 水源林モニタリング結果のWeb版モニタリングデータベース(試作品)のサイト構成とトップ画面

② 水源林業務支援システムの現地適応化

既存のWebGIS環境(農林水産情報システムの丹沢自然環境情報ステーション、ESRI社ArcIMS)を活用して、水源林確保地の地図を表示、属性検索、出力できるサービスを構築した(図2)。表示は、水源林地域の森林地番情報(新規追加)を、縮尺1/10000より拡大したときに地番をラベルとして表示するよう設定した。のセキュリティ機能として、利用できるユーザー名、パスワード、サービスを設定しArcIMSサーバによる認証機能を組み込んだ。また、IIS(Internet Information Services)の認証方式を設定し、セキュリティの向上を図った。

検索機能には、データ項目名を用いた検索式を作成し確保地の属性検索ができるほか、「地名のよみで検索する方法」と「任意の文字で検索する方法」の2通りの検索方式を実装してユーザーインターフェースの向上を図った。すなわち、「地名のよみで検索する」では、ひらがなパネルで文字をクリックする。1文字追加するごとに、入力されたよみで始まる地名が別ウィンドウのプルダウンリストに列挙されるので、目的の地名を選んで[確定]ボタンをクリックすることで、マップをその場所に移動する。「あ」と「お」をクリックすると青宇治、青崩ずい道、青根・・・がリストに表示される。また、任意の文字で検索するには、「地名検索」の入力フィールドに漢字またはカタカナをタイプして[検索]ボタンをクリックする。入力された文字を含む地名がプルダウンリストに列挙される。「畑」と入力して[検索]ボタンをクリックすると、高畑山、畑、畑小屋沢・・・がリストに表示される。プルダウンリストから地名を選択すると、登録されている地名の座標管理に応じて、一ポイント指定であれば、その地点を中心とした1km四方の範囲、一範囲指定であれば、その範囲をマップ画面に表示するようにマップ画面の座標範囲が変更される。

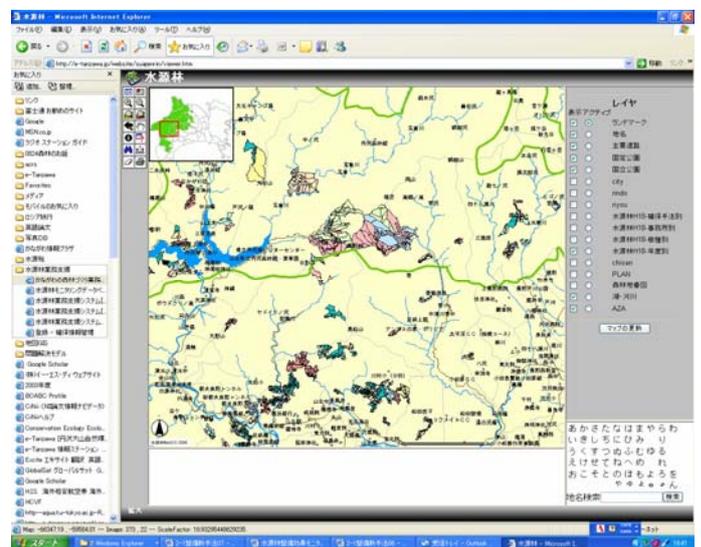


図2. 水源林確保地 WebGIS サービスの画面

(8) 課題

H19年度は、H18年度設定地点の補完調査、H19年度整備箇所モニタリングプロットの設定、2巡目のモニタリング地点の再調査、モニタリング内容の拡充および、水源環境保全・再生施策および日本ジカ保護管理事業と連動した調査地設定、調査を行う。また、水源林モニタリング結果のWeb版モニタリングデータベースの改善、修正を行い外部公開の準備を進める。

(9) 成果の発表

なし

2 水源林の保全に関する研究開発

- (1) 課題名 2-2 大洞沢の水文観測調査
(2) 研究期間 平成7年度～
(3) 予算区分 県単・国庫補助（治山事業：治山流域総合調査事業）
(4) 担当者 内山佳美・三橋正敏

(5) 目的

水文観測が継続実施されている中津川上流（宮ヶ瀬ダム上流域）の大洞沢流域で、水文観測と併せて渓流水質や土砂流出の特性に関する調査を実施することにより、流域の森林の水源涵養機能を評価するための諸データを得ることを目的とする。

(6) 研究方法

①調査地

調査は、清川村煤ヶ谷・大洞沢流域（相模川水系・中津川支流、北緯35度28分5秒、東経139度12分49秒、標高432～878m、流域面積約48ha）内で行った。

②雨量・水位観測

流域最下流部において、雨量観測と、量水堰による水位観測を行った。雨量観測は、転倒マス式雨量計（太田計器製作所製34-T0.5mm/plus）を使用し、記録はデータロガー（株式会社ウイジン製UIZ3639）により10分間隔で行った。水位は、フロート式自記水位計（榊池田計器製作所製ALR-213WP）と水圧式水位計（榊ハイネット製HM910-02）を併用し水温と併せて観測した。

③降雨流出および水質調査結果の取りまとめ

平成16年度から丹沢大山総合調査の一環として位置づけて行った水流出および水質調査の結果について、総括的に取りまとめた。当業務は、調査を行った東京農工大学に業務委託した。

○降雨流出調査

大洞沢での降雨流出過程を明らかにするために、雨量・水位観測の結果を解析し、取りまとめた。さらに、自動採水器を用いて測定した浮遊砂濃度について雨量、流量と併せて総括的に取りまとめた。（調査方法の詳細は、業務報告NO.38参照）

○降雨水質調査

大洞沢流域内の降水を2004年6月から2005年10月まではほぼ1週間おきに採水した試料を分析し、取りまとめた。降雨は、直径30cmのポリエチレン製の大型ロートを高さ1.2mに設置し、これにビニール・ホースをつなぎ、大型のポリ瓶に導いて集水した。ロートには2mmメッシュの金網を置き、落葉や虫など大きな雑物が試料へ混入しないようにしているが、ロートの表面に付着する乾性沈着物質は降水で洗われるため、本調査における降水とは、湿性沈着と乾性沈着の混ざったバルク試料である。なお降雨量は、大洞沢末端の堰堤での測定値を用いた。降雨量の欠測期間は、近傍の札掛における降雨量との相関関係式で補填した。

○渓流水質調査

流域内の自動採水器設置箇所2地点と降水1地点で概ね1週間おきに渓流水を採水し、分析した結果を総括的に取りまとめた。（調査方法の詳細は、業務報告NO.38参照）

(7) 結果の概要

①雨量・水位調査

観測施設の維持管理として量水堰上流の左岸側にブロック積みを新設したため、工事期間中の平成19年3月5～29日までが欠測となった。年間を通した量水堰への土砂の流入は、観測に支障のない程度であったが、維持管理工事と併せて浚渫を行った。

雨量、水圧式水位計、水温の測定データは、データセットとして整理し、フロート式自記水位計による記録は、記録紙の値を1時間ごとに読み取り、月表として整理した。

②降雨流出調査

福嶋らが提唱する水循環モデルを大洞沢流域に適用し、流出成分の分離を試みた結果、図1に示すように、若干の差異はあるものの、計算流出量（図中の直接流出波形に相当）は水循環モデルにより大洞沢での長・短期的な観測流量変化を再現することができた。このモデルによる計算結果から、降雨として大洞沢に降った雨のうち、41%が直接流出（降雨時に速やかに流下する成分で、全流出量から基底流出量を除いたもの）として流出し、38%が基底流出として流出した。その他の成分は、

蒸発散により損失した成分や、流域貯留量の差となるものである。今回の結果からは、本流域から流出する渓流水量全体のうち、およそ半分の量は直接流出として流出し、残りの半分は基底流出として流出することが分かった。

図2には、流量—浮遊砂濃度関係を示した。矢印で示した時間推移は、時計回りとなり、これは、降雨初期段階の流量が少ない状態では、比較的浮遊土砂濃度が高く、流量ピークの後に再び流量が低下したときには、浮遊土砂濃度が相対的に低くなっている。すなわち、浮遊砂の発生メカニズムの特徴として、降雨初期により濃度の高い浮遊砂が発生していることが分かる。これは、降雨初期に河床に堆積していた土砂が、流出初期に流されたものと判断できる。図3の例では、降雨が二つのピークを持つ特徴があり、それぞれの流出ピークで時計回りの変化をしていることが分かる。特に二度目の比較的大きな降雨の際にも時計回りの変化をしていることは、河床に十分な土砂が堆積していると判断することができる。

③ 降雨水質調査

降雨水質は採水ごとに変動するが、季節的に一定した傾向はみられなかった。採水期間中の降雨量と溶存物質濃度の相関をみると、NaとClを除き負の相関がみられ、水量による希釈効果が示唆された。NaとClは海塩の影響が大きいと考えられる。

降雨量を乗じて求めた加重平均濃度は、Cl、NaおよびS04-Sで高く、次いで無機態窒素(Inorg.-N=NH4-N+N03-N)となった。2004年7月から2005年6月の降雨による年間流入量も、この順に多く、無機態窒素量は12.2kg/haとなった。1986年から1988年における全国各地の降雨の調査で無機態窒素量は、平均9 kg/haである(玉置ら, 1991)。群馬県みどり市の山地では、1979~1988年で平均9 kg/ha, 1989~2000年で平均10 kg/ha(戸田, 2002), 2000年以降現在まで平均12.5 kg/ha(浦川, 未発表)と増加傾向にある。このように関東山地では降雨からの高い窒素沈着が観測され窒素飽和が懸念されているが、降雨中の無機態窒素量からみて丹沢山地も例外ではないといえる。

週1回の間隔で採水している大洞沢の渓流水は、pH7~8の弱アルカリ性を示し、ECは100 μS/cm前後で安定していた。季節変動の少なさは、イオン濃度全般にあてはまり、SiO2濃度も水温の季節変動に影響を受けなかった。大洞沢以外の流域もまた、月1回の採水であるが、季節による水質の顕著な変動は認められなかった。したがって、渓流水質の調査では、平水時であれば季節変化を考慮する必要はないといえる。今後、大洞沢など水量観測を行っている流域で、出水時の濃度変化を調査していく必要がある。

(8) 課題

- 既往の研究と併せて、大洞沢の土砂流出特性がある程度明らかになったことから、これらの得られた知見を応用させて、今後は、流域の水源涵養機能評価のためのモニタリング手法を具体的に改良・開発していく必要がある。
- 出水時の水質濃度変化についても流量観測を併せて調査していくことにより、流域の物質循環の実態がさらに明らかになると思われる。
- 降水および渓流水質の調査結果では、大気汚染との関係も示唆されていることから、今後は、大気環境測定と併せて測定を行い、乾性沈着と併せて全体として把握していく必要がある。

(9) 成果の発表

- 白木克繁ほか(2007) 大洞沢の降雨と流出, 丹沢大山総合調査学術報告書(印刷中)
- 戸田浩人ほか(2007) 丹沢山地の渓流水質, 丹沢大山総合調査学術報告書(印刷中)

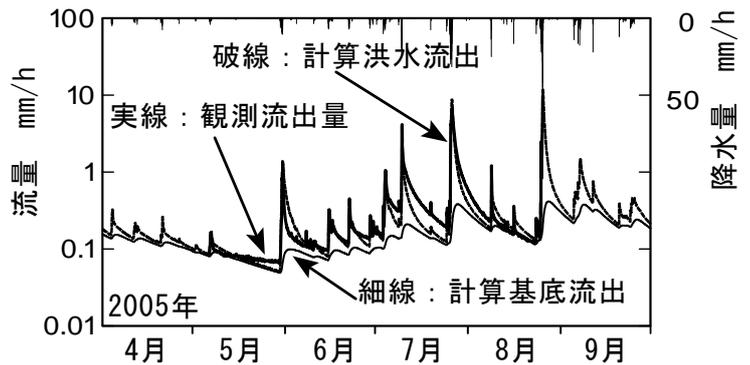


図1 水循環モデルによる流出成分分離計算

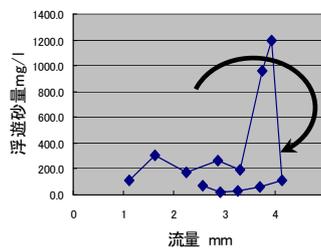


図2 量水堰での流量—浮遊土砂濃度の関係

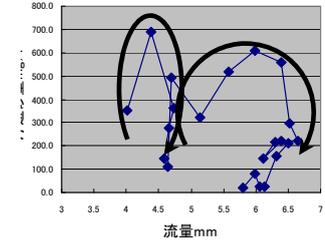


図3 C地点での流量—浮遊土砂濃度の関係

2 水源林の保全に関する研究開発

- (1) 課題名 2-3 溪畔林管理マニュアルの作成
- (2) 研究期間 平成18年度
- (3) 予算区分 国補（林業普及情報活動システム化事業）
- (4) 担当者 田村 淳

(5) 目的

森林は、木材生産としての経済性だけでなく、水源涵養などの公益性、生態系としての健全性、生物多様性なども兼ね備えた機能をもつ。とくに渓流域に接した自然林（以下、溪畔林）は、溪流に対して日射遮断、落葉落下昆虫の供給、栄養元素の交換（窒素、リンなどの除去）や、野生生物の生息場所などの機能をもつ。

このような溪畔林の機能に着目して溪畔林整備事業が県により平成 19 年度から開始される。しかしながら、溪畔林の具体的な管理目標、管理方法、生物多様性保全のあり方などの指針がないのが実情である。そこで、溪畔林管理マニュアルの作成を目的として、県内の溪畔林の林分構造を調査するとともに、既往研究成果をとりまとめた（他地域の情報含む）。

(6) 研究方法

①既往研究成果の収集

溪畔林に関する文献を収集した。

②県内溪畔林の現状把握

いくつかの流域の 12 箇所、林分構造（樹種、胸高直径、階層）を調べた。

③溪畔林管理マニュアルの作成

資料収集と現地調査の結果をとりまとめ、溪畔林整備の理念、手法、整備の効果検証方法などを記載したマニュアル（素案）を作成した。

④溪畔林管理検討委員会の設置

溪畔林や溪流、森林管理、自然保護の専門家から構成される溪畔林管理マニュアル検討委員会を設置して、マニュアル（素案）について意見をいただいた。

(7) 結果の概要

①既往成果の収集

溪畔林に関する本、論文、報告書などを収集して、溪畔林整備の理念や溪畔林の構造、機能、整備方法についてとりまとめ、マニュアル作成の基礎とした。

②現地調査

丹沢山地の5流域を踏査して、合計12箇所の溪畔林（ヒノキ人工林を1箇所含む）で林分構造を調査した。概要は表1のとおりである。

表1 調査林分の概況

整理 No.	大流域 エリア	流域	標高(m)	調査面積 (m ²)	優占種	全立木密度(n/ha)	最大胸高直径(cm)	胸高断面積合計(m ² /ha)
1	早戸川	水沢川伊勢沢	730	500	シオジ	1,300	129	66.2
2	中津川	塩水川	1,200	500	シオジ	320	108	59.1
3	中津川	本谷川	780	500	イヌシデ	1,400	27	18.5
4	中津川	本谷川	830	500	イヌシデ	2,080	25	28.8
5	中津川	タライ小屋沢	590	500	フサザクラ	2,240	24	16.1
6	中津川	タライ小屋沢	660	500	クマシデ	3,040	28	30.6
7	丹沢中央	玄倉川小川谷	840	500	ケヤキ	1,480	68	40.9
8	丹沢中央	玄倉川小川谷	850	500	ホソエカエデ	980	49	19.9
9	丹沢中央	玄倉川小川谷	840	625	ヒノキ (植林)	640	54	67.0
10	世附川	大又沢イデン沢	960	500	シオジ	960	90	37.3
11	世附川	大又沢	580	500	ヤシャブシ	1,860	17	14.0
12	世附川	大又沢	470	500	コゴメヤナギ	1,200	61	31.0

③ 溪畔林管理マニュアルの作成

上記の結果をもとに「溪畔林管理マニュアル（素案）」を作成した。

④ 委員会の設置

平成 19 年 3 月 12 日に専門家 12 名から構成される委員会を開催して、素案について様々な意見をいただいた。主な意見は次のとおりである。

- ・マニュアルといっても技術マニュアルではなく、溪畔林整備のガイドラインのようなもののため、名称を変えた方がよい。

→そこで、「溪畔林整備指針」と名称を変更した。

- ・溪畔林の定義を溪流から片側 30m ずつ、あわせて 60m としているが、現地の地形や林相に応じて幅を変えたらどうか？

→整備の対象を溪流の片側 30m ずつあわせて 60m を基本とするが、現地の条件に応じてその幅を調整する旨記載した。

- ・溪畔林の歴史を記載するにあたって、関東大震災のことも書く必要があるのではないか？

→関東大震災やその他水害等おきたことを記載した。

その他に関係行政機関からも意見をいただき、これらの意見を反映させて「溪畔林整備指針」を作成した。

(8) 課題

- ・事業の効果検証モニタリング
- ・溪畔林整備技術の開発

(9) 成果の発表

神奈川県自然環境保全センター(2007)神奈川県溪畔林整備指針. 55pp.

3 森林資源の利用に関する研究開発

- (1) 課題名 3-1 スギ・ヒノキ穿孔性害虫被害木の材質劣化調査
- (2) 研究期間 平成18～19年度
- (3) 予算区分 県単（一般試験研究費）
- (4) 担当者 谷脇 徹・藤澤示弘

(5) 目的

スギ・ヒノキ穿孔性害虫のスギノアカネトラカミキリによるトビクサレと呼ばれる変色・腐朽被害が本県の南西部を中心として発生し、一部地域では激害化して問題となっている。現在、大部分の森林が利用期を迎えていることから今後の被害材搬出量の更なる増大が予想され、このような現状から被害材の用途開発が求められている。本研究では被害材の土木資材等への利用促進を図ることを目的として、丸太杭の強度・耐久性試験を行う。

(6) 研究方法

①木材腐朽菌による材質劣化進行の検証

室内腐朽促進試験（ファンガスセラール試験）の準備を行った。方法は JISK1571 に準拠し、材料は、樹種別（スギ・ヒノキ）、被害の有・無、防腐処理（ACQ）の有・無の組合せによる 8 試験区について、短木丸太（直径 90mm、長さ 300mm）を各 5 本、合計 40 本を供試した（写真-1）。また、トビクサレにおける変色・腐朽の原因となる菌類について、現地調査を行った。

②被害材の強度比較

丸太杭の野外暴露前（③の 0 年区）の初期強度を測定するため、実大試験機による強度試験を実施した。試験材料は、上記 8 試験区について丸太杭（直径 90mm、長さ 1500mm、先端加工済み）を各 15 本、合計 120 本とした。この丸太杭を乾燥機にかけて含水率を 10%程度まで低下させた。その後、重量、含水率、ピロディン打込み深さ、固有振動数を測定し、強度試験に供試した。なお、③の 1、3 年区についても野外暴露終了後に同様の試験を実施する。

③野外暴露下の腐朽速度比較

野外での材質劣化速度を調べるため、長期野外暴露試験を実施した。暴露年数は 0、1、3 年とし、試験材料は各暴露年数で上記 8 試験区について丸太杭（直径 90mm、長さ 1500mm、先端加工済み）を各 15 本、合計 24 試験区 360 本とした。この丸太杭は丸棒加工および先端加工後に表-1 に示す項目について材質調査を実施した。調査終了後、算出された動的弾性率に基づいて各試験区で材料の条件が均一になるように振り分けを行った。このうち 0 年区は上記①および②に供試し、1、3 年区は実際に被害の発生しているヒノキ林床において、1m 間隔の格子状に杭地上部が 65cm 出るように設置した（写真-2）。

(7) 結果の概要

①木材腐朽菌による材質劣化進行の検証

供試材料の短木丸太は 60℃送風乾燥中である。今後は絶乾状態での重量を計測後、野外暴露試験③を実施する現場の土壌を採取して入れた腐朽槽（W620×D420×H380mm プラスチックケース）に設置予定である。なお、1 年経過後に質量減少率の測定並びに被害度の目視判定を行う。

現地調査を行った結果、南足柄管理区県行造林 3 林班ヒノキ間伐材から材を青変させる菌を分離した（写真 3）。また、小田原市久野地内の広域農道支障木スギ材黒変部（写真 4）から採集した黒色菌は、微小菌類の専門家により不完全菌類の *Acrogenospora sphaerocephala*(Berk. & Br.)M. B. Ellis と同定された。本種は古い木材などに良く発生する普遍的な種である。

②被害材の強度比較

強度試験については実施済みであり、現在データ解析中である。

③野外暴露下の腐朽速度比較

材質調査結果は表-1 に示したとおりである。このデータは長期暴露試験終了後に①および②の試験結果とあわせて解析に用いる。

表-1. 野外長期暴露試験における供試材料の材質調査結果(平均値±標準偏差)

項目	内容	スギ		ヒノキ		
		被害材	健全材	被害材	健全材	
木口調査	年輪数	29.1±6.4	22.5±5.4	26.2±3.7	25.2±4.3	
	心材率(%) ($\Sigma r / \Sigma R \times 100$)	90.9±11.5	78.5±13.1	88.5±10.9	87.7±12.0	
	黒芯材*	40	32	-	-	
	健全		14	65	6	52
		変色	39	24	68	37
	被害状況*	変色/食痕	33	0	16	1
		変色/腐朽	1	1	0	0
変色/食痕/腐朽		3	0	0	0	
節調査	節数 (A)	29.5±7.5	26.5±8.0	34.0±6.6	27.6±11.5	
	被害節数 (B)	6.8±5.1	-	2.6±1.8	-	
	被害節割合(%) (B/A*100)	23.7±18.8	-	8.0±5.5	-	
性能調査	重量(kg) (C)	7.0±1.1	5.7±1.0	6.0±0.4	5.7±0.5	
	含水率(%)	33.9±11.6	26.3±10.3	22.2±8.7	21.4±6.5	
	固有振動数(kHz) (D)	1.09±0.14	1.16±0.13	1.43±0.08	1.44±0.08	
	ピロディン打込み深さ (杭上方からの距離)	地上部(10cm)	16.0±2.3	16.7±2.2	12.3±1.8	11.9±2.1
		地際部(65cm)	16.7±2.5	17.3±2.5	12.9±1.7	12.8±1.7
	密度(kg/m ³) (E=C/材積)	736±115	594±108	625±45	601±49	
	動的弾性率(GPa) (D ² *材長 ² *E)	7.8±1.4	7.1±1.2	11.5±0.9	11.2±1.1	

* 数値は判別された本数



写真-1. 腐朽促進試験材料(スギ被害材)



写真-2. 長期野外暴露試験状況

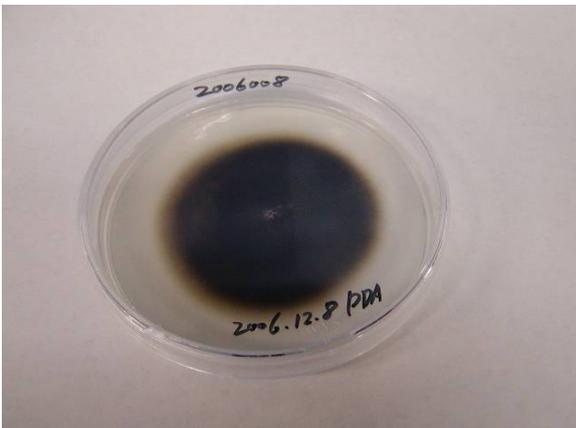


写真-3. 分離した青変菌



写真-4. スギ被害部と黒変状況

3 森林資源の利用に関する研究開発

- (1) 課題名 3-2 森林微生物の保全と利用技術に関する研究
(2) 研究期間 平成 16～20 年度
(3) 予算区分 自然環境保全センター経常研究費一般試験研究費（県単）
(4) 担当者 藤澤示弘
(5) 目的

本県の森林は県土の 4 割を占めている。しかし、生活様式の変化により利用されず放置されたり、大気汚染や入山者の増加により衰退荒廃する森林が増加している。

一方、菌類はあらゆる場所に見られ、有機物の還元という物質循環の重要な役割を担っている。豊かな自然環境に恵まれた我が国では、基質となる植物や動物の分布が多様なことから菌類もまた多様性に富んでいる。ところが、菌類は大きさが微小、個体識別が困難等の理由により、その実態は未解明のことが多い。菌類の生息は多様な生育環境と基質に関連するために環境変化の影響は大きいと考えられており、例えば減少するブナ林に固有な菌類であるツキヨタケやエビタケなどは絶滅を危惧されている

（改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物 9 植物Ⅱ 環境庁 2000）。さらに、植物と菌類（菌根菌）の共生関係は広く知られ森林生態系にとり重要な働きをしていると考えられている。しかし我が国では緑化技術や森林再生技術への菌根菌の応用実績はほとんどなく、食用的価値のある菌根菌も一部地域で試験的取り組みがなされている程度である。

そこで、絶滅が危惧される種の実態把握と保全する手法の開発と共に、植物共生菌や高付加価値食用きのこ類、森林害虫寄生菌などの有用菌類の利用可能性を明らかにする。

(6) 研究方法

① 絶滅危惧菌類の情報収集

環境庁レッドデータブック掲載種について、広域調査を行う

② 絶滅危惧菌類の保全技術開発

収集した菌類を純粋分離し、各種保存手法を検討する。

③ 有用菌類等の利用可能性検討

植物共生菌を利用した緑化技術の可能性を検討する。

高付加価値な菌根性食用きのこ類の人工栽培技術について検討する。

森林害虫寄生菌の生態解明と利用技術について検討する。

(7) 結果の概要

① 絶滅危惧菌類の情報収集

国 RDB 絶滅危惧Ⅱ類指定のツキヨタケを清川村宮が瀬堂平ブナ林において確認した。

② 絶滅危惧菌類の保全技術開発

遺伝資源保存のためツキヨタケについて菌株を純粋分離し、継代培養冷蔵保存を行った。

③ 有用菌類等の利用可能性検討

・遺伝資源保存

有用と思われる菌類について、森林微生物遺伝資源として分離培養保存を行った（表 1）。

・植物共生菌利用

草本類共生菌であるアーバスキュラー菌根菌（AM 菌）がスギ促成栽培苗の成長に与える影響について基礎的知見を得るため、ポット接種実験を行った（表 2、写真 1, 2）。

・高付加価値菌根性食用きのこ類

ショウロのポット人工栽培技術開発のため、ショウロが自然発生している箇所より採取したクロマツ苗木について培養土の比較試験区を設定し、発生調査を行った。その結果、自然発生地土壌を用いた日照条件良好区のポットからは発生したが、七沢苗畑土壌区並びに半日陰区ポットからは発生を確認できなかった（表 3、写真 3）。したがって、子実体発生には用いる土壌と日照条件が関係すると思われる。またガラス製根箱により根系を観察したところ、深さ 20cm 部分の土壌空隙部に子実体を多数形成していたことから、人工的に空隙を用意することで効率よく子実体を形成させる技術の可能性が考えられた。今後は子実体の安定発生条件を検討していく予定である。

・森林害虫寄生菌

ブナ新葉を食害するブナハバチの繭から発生した昆虫寄生菌について調査検討を行った。その結果、分子子からの純粋分離培養に成功し、さらに人工的に子実体を形成させることができた（写真 4, 5）。また当該子実体を専門家に同定依頼したところ、不完全菌類の *Hirsutella* 属に所属することが判明した。

今後は本菌の生理生態的特性やブナハバチへの病原性について調査検討する。

表 1 収集分離菌株

菌株番号	種名	採集地
2006001	オオウズラタケ	森林総研分譲
2006002	カワラタケ	森林総研分譲
2006003	ショウロ	厚木市
2006004	サケツバタケ	県内
2006005	<i>Hirsutella</i> sp.	山北町中川檜洞丸
2006006	サナギタケ	山北町中川檜洞丸
2006007	サナギタケ	山北町中川檜洞丸
2006008	青変菌	南足柄市県有林
2006009	茶樹茸	市販品種
2006010	ヌメリツバタケモドキ	清川村堂平
2006011	ヌメリツバタケモドキ	清川村堂平
2006012	ハタケシメジ	販売菌床
2006013	ツキヨタケ	清川村堂平
2006014	マスタケ	清川村堂平
2006015	ナラタケ	伊勢原市
2006016	スギヒラタケ	箱根町
2006017	コガネタケ	厚木市
2006018	ヒラタケ	山口県宇部市
2006019	ニオイオオタマシメジ	横浜市緑区新治町
2006020	ニオウシメジ	小田原市根府川
2006021	ショウロ	厚木市

表 2 スギ促成苗 AM 菌接種手法

供試苗	スギ種子シャーレ播種	発芽後水苔ポット植付	植物育成器内5month育苗
接種源	「セラキンコン」セントラル硝子(株)製		
接種方法	滅菌培養土入り連結育苗ポットへ移植時に根系へ接種源3g施用		
育苗	ガラス温室 適宜灌水 ハイポネクス500倍液1回/week施肥		



写真 1 スギ促成苗 AM 菌接種



写真 2 AM 菌接種苗温室育苗状況

表 3 ショウロ子実体発生個数

No	土壌	日照	発生個数
1	発生地	良	5
2	発生地	不良	0
3	苗畑土	良	0
4	苗畑土	不良	0

発生期間 2007/1/29~2007/3/12

各区とも 1/2000a ワグナーポット各 5 個に現採土と苗畑土を充填し、現地採取クロマツ 3 年生苗木を各 1 本 計 20 本を 2005 年 3 月に植栽した。ポット表層には川砂を厚さ 5cm 敷き詰め屋外育苗した。



写真 3 ポット苗ショウロ発生 2006/1/29



写真 4 ハバチ菌と *Hirsutella* sp. 子実体



写真 5 押し麦培地による子実体人工発生

(8) 今後の課題

AM 菌や昆虫寄生菌の研究実績が当センターには無いことから外部研究機関と連携して研究を進める。

(9) 成果の発表 なし

3 森林資源の利用に関する研究開発

- (1) 課題名 3-3 政策推進受託研究「中山間地域を活性化する特用林産物の生産技術の開発」
(2) 研究期間 平成18～22年度
(3) 予算区分 森林総研受託（国費 先端技術を活用した農林水産研究高度化事業）
(4) 担当者 藤澤示弘
(5) 目的

本県のきのこ生産は、約 200 名の生産者が年間 4 億円の粗生産額を上げており、林業粗生産額の約 4 割を占めている（H15 農水省生産林業所得統計）。しかし、生産者のほとんどが家族労働を主体とする中小規模の複合経営であり、近年は大規模生産企業のきのこ市場への参入や特用林産物の輸入増加によって、本県生産者の経営は非常に厳しい状況にある。

一方、中山間地域では利用されなくなった里山が増加し、除間伐等の手入れが行われず、里山の保全が危惧されている。そこで、林床等を活用した栽培品目を複合的に組み合わせた長期安定生産技術の開発により、里山の保全並びに特用林産業を通じた地域の振興を図ることを目的とする。なお、本課題は（独）森林総研を中核機関とした 1 独法 11 県 1 大学による提案公募型共同研究事業である。

(6) 研究方法

- ① 林床等野外を活用し長期にわたり多品目を安定的に生産する技術の開発
- ・ハタケシメジの林床における菌床の林床並びにプランタ埋込試験について表 1 のとおり実施し、子実体発生期間と収量調査を実施した。
 - ・アラゲキクラゲ並びにヤナギマツタケの林内栽培における子実体発生条件を解析するため、林内棚における栽培試験を表 2, 3 のとおり実施した。
- ② 安全・安心な害虫防除技術の開発
- ・林床栽培においては害虫対策が重要となるため、県内の野外きのこ栽培での害虫情報を収集した。

(7) 結果の概要

- ① 林床等野外を活用し長期にわたり多品目を安定的に生産する技術の開発
- ・ハタケシメジ菌床埋込栽培について、林床における子実体発生期間が 10 月上旬～中旬の約 10 日間であることを明らかにした。収穫は 10 日間に計 4 回行い、総発生量は 1 菌床あたり約 470g であった。また、菌床埋込みプランタにて発生させた場合は、子実体発生期間が 10 月上旬から 11 月上旬の約 1 ヶ月間継続したが、収穫量のほとんどが 10 月中の発生であった。総発生量は 1 菌床あたり約 820g であった。
 - ・アラゲキクラゲ並びにヤナギマツタケの林床栽培における子実体発生条件解析
アラゲキクラゲについては 8 月中旬に発生操作した菌床について 9 月上旬から子実体の発生が見られ、ヤナギマツタケについても 8 月下旬に発生操作した菌床について 9 月上旬に子実体発生がみられた。したがって栽培可能な品目がほとんどない盛夏～晩夏時期においても栽培が可能であることが判明した。
- ② 安全・安心な害虫防除技術の開発
- ・マンネンタケ原木埋込栽培において鱗翅目（ガ）幼虫による被害情報を 2 件収集した。この害虫は夏期に発生して幼子実体を食害する。被害を受けた子実体は成長できないため商品価値はほとんどなくなる。被害率は 5 割以上と甚大であった。なお、1 件の害虫はヒロズコガ科ヒロズコガ亜科と判明した。

(8) 課題

ハタケシメジの収量が少なく、経営分析の結果は林床区では粗収入が経費の 6 割以下、プランタ区では粗収入と経費が同じであった。原因の一つに被覆資材のバーク堆肥が子実体を汚し、出荷時にその部分を取り除く為に実収量が低下することが考えられた。したがって今後は子実体を汚さない被覆材を検討する必要がある。アラゲキクラゲについても収量が 70g/菌床と少なく、粗収入が経費の 6 割以下に留まったため、培地の大型化等による増収手法の検討が必要である。

- (9) 成果の発表 平成18年度先端技術を活用した農林水産研究高度化事業実績報告書 森林総研

表1 ハタケシメジ栽培試験方法

使用菌株	2.7kgボックス型 三重県松坂飯南森林組合より購入 王子製紙亀山1号菌
林床埋込区 方法	人工ホダ場（遮光資材「こもれび」使用） A0層除去処理 鹿沼土中粒敷き均し 菌床上面未熟原基を削り取り 菌床14個を密着させて設置 周囲に板柵設置 菌床間隙部分にバーク堆肥充填（中日本農産製） 上面バーク堆肥覆土5mm厚 防虫ネット（日本ワイドクロス サンサンネットソフライトSL2700 0.8mm目）設置 スプリンクラー自動散水15min/day
プランタ埋込区 方法	原木シタケ用簡易フレーム内 市販園芸用プランタ底面に鹿沼土厚さ2cm充填 菌床上面未熟原基を削り取り 1プランタあたり菌床2個を埋込設置 菌床間隙部分にバーク堆肥充填（中日本農産製） 上面バーク堆肥覆土5mm厚 プランタ全体を防虫ネットで被覆 スプリンクラー自動散水15min/day

表2 アラゲキクラゲ栽培試験方法

使用菌株	自環保セ保有アラゲキクラゲ菌株 1998034他
培地組成	広葉樹10：普通フスマ2（容積比 フスマは菌床仕上重量の10%） 含水率61%（v/v）
資材と滅菌条件	1.3kg詰用PP製フィルター付栽培袋に0.5kg充填押し固め 接種孔設置 120℃1hr
培養と発生操作	空調施設内暗培養20℃ 約2ヶ月培養後菌床底面部の4箇所を十文字型に切開
発生施設	人工ホダ場内に設置した屋根付き簡易栽培棚使用 菌床には乾燥防止ビニール袋覆い
方法	原木シタケ用簡易フレーム内 市販園芸用プランタ底面に鹿沼土厚さ2cm充填 菌床上面未熟原基を削り取り 1プランタあたり菌床2個を埋込設置 菌床間隙部分にバーク堆肥充填（中日本農産製） 上面バーク堆肥覆土5mm厚 プランタ全体を防虫ネットで被覆 スプリンクラー自動散水15min/day

表3 ヤナギマツタケ栽培試験方法

使用菌株	ヤナギマツタケ 登録品種名「しゃき丸」
培地組成	針葉樹3：普通フスマ1（容積比 フスマは菌床仕上重量の18%） 含水率65%（v/v）
資材と滅菌条件	1.3kg詰用PP製フィルター付栽培袋に0.5kg充填押し固め 接種孔設置 120℃1hr
培養と発生操作	空調施設内暗培養20℃ 約20日培養後菌床袋上部を切開 輪ゴムで口元を絞る
発生施設	人工ホダ場内に設置した屋根付き簡易栽培棚使用

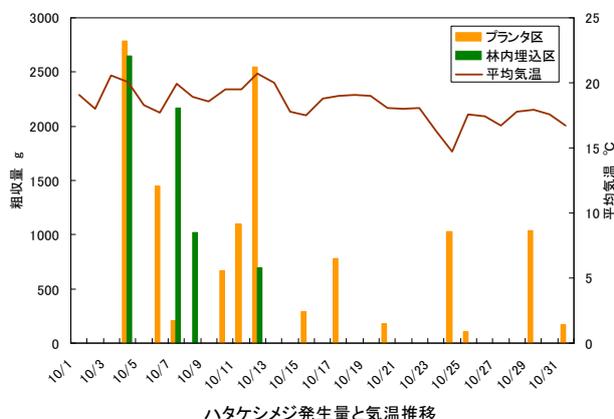


図1 ハタケシメジ発生量と平均気温推移

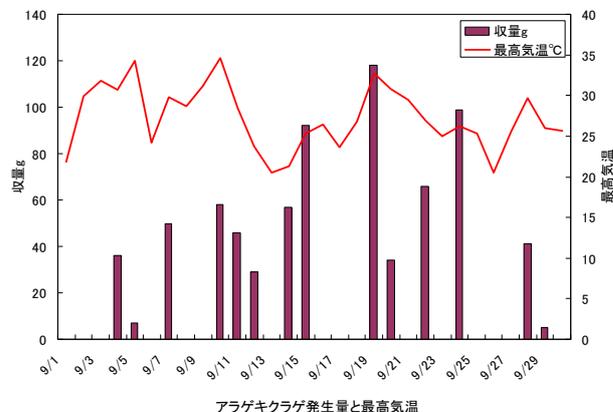


図2 アラゲキクラゲ発生量と最高気温推移



図3 ハタケシメジ林床発生状況



図4 アラゲキクラゲ発生状況

3 森林資源の利用に関する研究開発

- (1) 課題名 3-4 スギ・ヒノキ林の花粉削減研究
(2) 研究期間 平成17～21年度
(3) 予算区分 県単
(4) 担当者 越地 正・毛利敏夫

(5) 目的

社会問題となっているスギ等の花粉症に対して、その発生源となっている森林・林業側から根本的な対策を打ち出していく必要がある。林木育種事業により花粉の少ないスギ、ヒノキ品種の選抜を進めているが、本研究では、スギ・ヒノキ林の花粉発生に関する基礎的な資料を収集するため、雄花着花動態の把握、花粉間伐による雄花量の削減効果、花粉飛散動態などについての調査を行う。

(6) 研究方法

ア 花粉間伐（スギ）による花粉削減調査

花粉間伐は県有林部の間伐事業と連携して実施した。平成18年度は、平成16年度に間伐した伊勢原市大山（スギ54年生）2年後の雄花トラップ調査を実施した。大山では20m方形の処理区について隣接する2処理区ずつの3回繰り返しとし、A・C・E区を花粉間伐区、B・D・F区を無施業の対照区として、それぞれの処理区に10個ずつのトラップを設置し、調査した。トラップの大きさは、0.1288㎡の円形トラップとした。トラップ設置期間は、3月から6月とし、月1回ごとに3回収取した。

イ ヒノキ雄花トラップ調査

ヒノキにおいて林分状態の違いによる雄花着花量の動態を明らかにするため、小田原市久野で林齢の異なるヒノキ10林分において雄花トラップを設置し、調査した。本調査は平成12年度から実施しており今年度で7年目となる。

ウ 着花動態調査

花粉の少ない系統選抜に資するため、21世紀の森のスギ採種園（スギ、1981年植栽）、同ヒノキ採種園（ヒノキ、1981年植栽）の精英樹について目視による着花量調査を行った。

エ スギ林分の花粉飛散量調査

スギ林内の雄花生産量と花粉飛散動態を明らかにするために、所内スギ林（1974年植栽）内にダーラム型花粉採取器を設置し、1月4日～5月1日の間の花粉飛散量を1日一回測定した。また、スギ林内の雄花生産量の把握するため雄花トラップを設置し、4月～6月の間、月一回雄花を採取・測定した。

(7) 結果の概要

ア 花粉間伐による花粉削減調査

間伐2年後のA区およびC区は無間伐のB区、D区と比較すると、雄花量が平均で24%増加し間伐による花粉削減効果が認められなかった。しかし、E区は無間伐のF区と比較し、22%減少し花粉間伐による削減効果が認められた（図1）。間伐1年後でも、ほとんど差がみられなかったことから大山での花粉間伐による削減効果がみられなかった。この点については本数間伐率が20%と低かったことが考えられた。

イ 久野でのヒノキ雄花トラップ調査

平成18年春は花粉飛散量の少ない年であった。過去7年間の雄花量の推移をみると、平成16年春の雄花量と同程度の最低値を示した。また、花粉飛散の少ない年のため年齢別の差は明らかではなかった。

ウ 着花動態調査

21世紀の森ヒノキ採種園において雄花着花調査を実施した結果、平成10年から平成19年春までの10年間の平均着花指数でみると、花粉の少ない系統として選抜した6系統（大月1、中12、箱根1、中10、三保6、丹沢4）は着花が少ない上位ランクにあることが確認できた（図2）。

エ スギ林分での花粉飛散量調査

平成18年春の総花粉飛散量は4,596個/m²、平成19年春は9,079個/m²となり、前年比約2倍の飛散量となった。花粉飛散量の観測を開始した平成13年度からの総花粉飛散量をみると平成16年と平成18年に次いで3番目に低い値となった（図3）。また、今春の飛散量は7年間の年平均値でみると、その64%となった。スギの雄花生産量と総花粉飛散量との関係を見ると、図4に示したように比較的高い相関が見られた。

(8) 課題

現在、選抜した花粉の少ないヒノキは6系統と採種園を造成するには少ないため、さらに追加選抜を早急に進めていく必要がある。

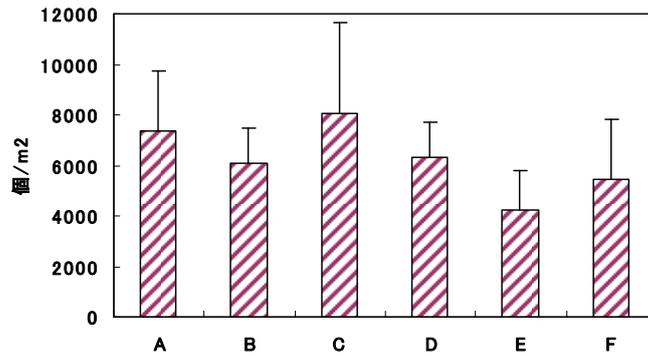


図1 間伐2年後の雄花トラップによる雄花数 (2006. 大山)

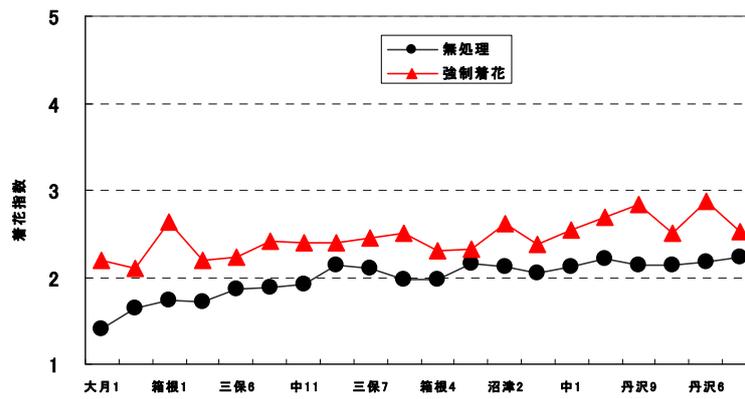


図2 精英樹別の平均着花指数順位 (21C: 10年間の平均値) 1998-2007

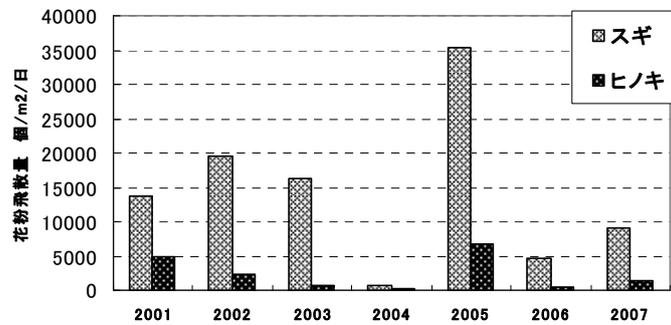


図3 スギ・ヒノキの花粉総飛散量の年変化 (七沢)

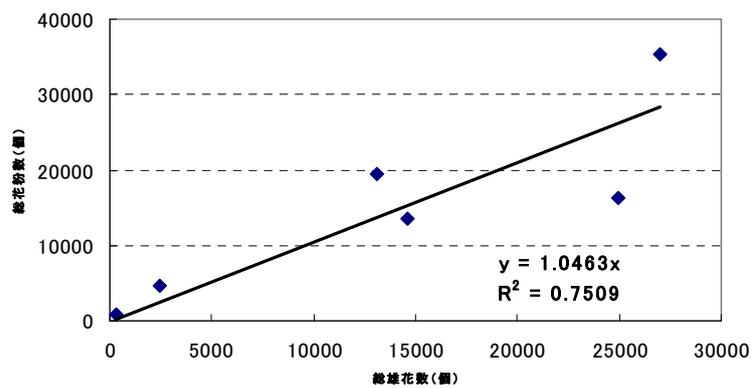


図4 スギの雄花数と花粉飛散量との関係

3 森林資源の利用に関する研究開発

- (1) 課題名 3-5 スギ花粉発生源調査事業
(2) 研究期間 平成18～21年度
(3) 予算区分 特定受託
(4) 担当者 越地 正・河野明子

(5) 目的

社会的に大きな問題となっているスギ・ヒノキ等の花粉症に対し、神奈川県においても間伐の促進や、花粉の少ないスギ品種の選抜等育種的な改良は行われているものの根本的な解決には至っていない。花粉を飛散する雄花の着花量は年次変動が大きい。近年、抗アレルギー薬の開発により花粉飛散の事前服用により症状を大幅に緩和できるため、飛散量や飛散時期を予測する必要性が増してきている。スギは前年の夏に花芽分化が起こり、秋（11月）には雄花の観察が可能となる。したがってこの時期に目視により雄花の着花調査を行い、翌年の花粉飛散情報の提供を行う。

(6) 研究方法

①調査林分

県内各地のスギ林のうち、目視による調査に適した個体識別可能な見通しのよいスギ林を選定し調査林分とした。設定にあつては、県内のスギ林を対象に5kmメッシュで500haにつき1箇所を目安に設定した。調査林分は54箇所である。

②雄花着花量調査

翌年の雄花の形成が確認できる11月に、双眼鏡（フィールドスコープ）を用い調査林分内の40本のスギを対象に着花量の多少を次の4ランクで評価し、点数化して集計した。

- A：雄花が全面に着花 100点
B：雄花が中程度着花 50点
C：雄花がわずかに着花 10点
D：雄花が観測されない 0点

なお、54林分の内、平成9年度に設定した30林分については毎年記者発表を行っている。

(7) 結果の概要

①調査林分

調査林分として、平成9年度設定した30林分に追加して平成14年以降24林分を選定、全体で54林分とした（表2）。

②雄花着花量調査

雄花着花量調査は平成9年度から実施しているが、18年度までの10年間の年次変動を表1に示した。30林分の平均値では、着花点数が22.8点となり前年（15.9点）に比べると1.4倍ほど増加した。したがって平成19年春の花粉飛散量は平成18年春より多くなると予想した。しかし、調査開始後の10年間の平均値43点の5割程度になったことから、平成19年春の花粉飛散量は平年に比べると少ないと予想した。県内での地域的な差をみると、県西部で多く、県央、県北部で少なくなる傾向がみられた（図1）。

54林分全体の平均着花点数は表2に示すように16.5点となり、30林分の平均値より3割ほど低い着花点数となった。

(8) 課題

所有者の不明の林分や、調査の了解が得られない林分がある。

(9) 成果の発表

県内スギ林の雄花着花状況の調査結果を平成18年12月14日に厚木大和記者クラブにおいて記者発表した（タイトル：平成19年春の花粉飛散量は平年より少ない）。

表1 県内スギ林30箇所における過去9年間の雄花着花量の年次変動

年度 (飛散年)	H9 H10春	H10 H11春	H11 H12春	H12 H13春	H13 H14春	H14 H15春	H15 H16春	H16 H17春	H17 H18春	H18 H19春
着花点数	67.0	8.4	72.6	55.5	46.1	60.6	11.2	72.3	15.9	22.8

注) 着花点数は100点満点で着花量を平均したもの

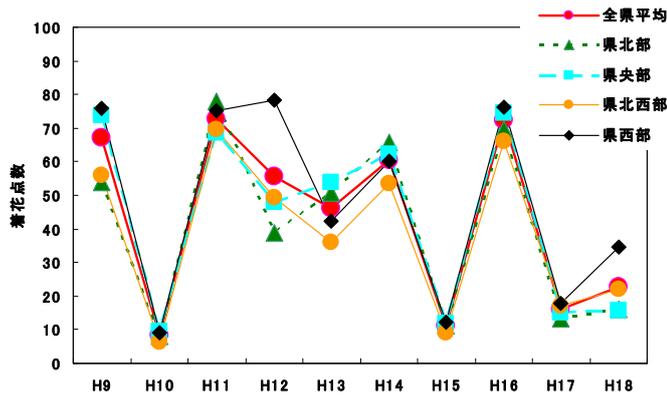


図1 地域別平均着花点数の年変化

図1 地域別平均着花点数の年変化



写真1 着花点数の高い矢倉沢1のスギ林 (41.8点)

表2 2006年着花調査結果一覧表

NO	調査地点	2001時点		方位	合計点数	調査本数	平均点数
		林齢	標高m				
1	不動尻	43	350	SE	460	40	11.5
2	宮野(尾崎)	35	135	NW	830	40	20.8
3	土山峠下	53	260	SW	730	40	18.3
4	和留沢	35	280	SE	1,490	40	37.3
5	大畑ダム	47	280	NW	1,370	40	34.3
6	塚原	41	580	SW	1,200	40	30.0
7	唐沢	61	350	SW	910	40	22.8
8	宮が瀬山(48	310	NW	260	40	6.5
9	一ノ瀬キャン	36	370	SW	620	40	15.5
10	大洞	83	500	E	460	40	11.5
11	宮が瀬ダム	43	340	SE	1,100	40	27.5
12	石小屋	40	300	E	330	40	8.3
13	長竹	20-30	260	NW	1,110	40	27.8
14	根小屋	30	160	ES	650	40	16.3
15	城山ダム(川	30	270	SSW	460	40	11.5
16	津久井湖:	40	300	SE	750	40	18.8
17	寸沢嵐1	35	290	N	520	40	13.0
18	寸沢嵐2	35	310	SE	340	40	8.5
19	大雄山	37	380	W-NW	1,120	40	28.0
20	雨坪	30-35	280	ESE	1,060	40	26.5
21	苧野1	43	450	SE	1,220	40	30.5
22	苧野2	30	270	ES	1,280	40	32.0
23	矢倉沢1	25-30	280	N	1,670	40	41.8
24	矢倉沢2	35-40	300	SW	2,050	40	51.3
25	谷ヶ	35	220	N	780	40	19.5
26	寄1	25-30	250	S	1,110	40	27.8
27	寄2	52	420	SW	890	40	22.3
28	三廻部1	32?	300	SW	410	40	10.3
29	三廻部2	45?	350	NNW	320	40	8.0
30	羽根	30?	260	SW	1,800	40	45.0
31	中川1		390	SE	420	40	10.5
32	中川2		750	N	670	40	16.8
33	奥湯河原		250		610	40	15.3
34	佐野川		235	SE	530	40	13.3
35	和田峠下		426	NE	80	40	2.0
36	沢井		350	N	210	40	5.3
37	陣谷温泉		426	NE	180	40	4.5
38	沢井2		590	W	150	40	3.8
39	吉野		560	W	230	40	5.8
40	与瀬		560	SW	460	40	11.5
41	日蓮		230	NW	530	40	13.3
42	牧野		320	NW	400	40	10.0
43	青根キャ		330	NW	220	40	5.5
44	青根		450	E	150	40	3.8
45	札掛		450	SW	570	40	14.3
46	猿沢		550	NE	110	40	2.8
47	猿沢2		600	NW	210	40	5.3
48	金時沢		860	W	430	40	10.8
49	夕日の滝		480	W	630	40	15.8
50	仲ノ沢		620	S	110	40	2.8
51	塔の平	38	580	W	420	40	10.5
52	町立森林館の上		380	NW	430	40	10.8
53	世附川橋		510	N	150	40	3.8
54	丹沢湖北岸		370	S	420	40	10.5
計					35,620	2,160	16.5

3 森林資源の利用に関する研究開発

- (1) 課題名 3-6 花粉のないスギ・ヒノキ実用化プロジェクト
- (2) 研究期間 平成17～19年度
- (3) 予算区分 県単（地域科学技術振興事業 政策課題研究）
- (4) 担当者 藤澤示弘・毛利敏夫・藍原清子・河野明子
- (5) 目的

社会的に大きな問題となっているスギ・ヒノキ花粉症対策として、雄性不稔（花をつけるものの花粉が全く出ない）苗木生産実用化技術の開発により、花粉症問題の解決を図る。

当センターでは花粉の少ないスギ・ヒノキ品種の選抜を実施し実用化した。しかしこれらは花粉が少ない品種であり、将来は一定量の花粉飛散が予想されるため、根本的な対策には花粉のないスギ・ヒノキ品種の開発が必要である。既に無花粉スギ品種が開発されているが、苗木の広域移動には林業種苗法上の制限があるため、各県（育種区）ごとに品種開発する必要がある。また、無花粉スギの苗木生産手法は現在のところ挿し木（クローン）増殖法のみであり、遺伝的多様性が確保されない、需要に対応しきれない、などの問題がある。さらに、無花粉ヒノキは未だに発見されていない。

そこで、雄性不稔のスギ・ヒノキ候補木を県内から選抜すると共に、その育種に必要な遺伝様式を解明し、さらに苗木生産実用化技術の開発を図る。なお、当センターでは施設設備面の理由から、該当する研究項目の一部については当該分野の先端的研究機関である新潟大学や（独）森林総合研究所と連携しながら研究を実施する。

(6) 研究方法

①雄性不稔再現性調査（スギ・ヒノキ）

選抜若しくは今後選抜予定のスギ・ヒノキ雄性不稔候補木について再度の確認を行うとともに、さし木クローンによって子供の再現性を確認する。

②雄性不稔家系調査（ヒノキ）

母親の判明している苗木を用いて、強制着花により雄性不稔個体の選抜を行う。雄性不稔が発現した苗木を発見後、母親の確定を行い育種素材とする。

③雄性不稔交配調査（スギ：新潟大学へ一部委託）

発見したスギ雄性不稔個体は母親が確定しており遺伝様式が推定されているので、富山県で選抜された雄性不稔個体との交配個体を用い、実用化に向けて遺伝様式を解明する。

④神奈川県産スギ精英樹の雄花不稔遺伝子解析（新潟大学へ一部委託）

富山県選抜の雄性不稔スギと神奈川県選抜のスギ精英樹を交配し、本県産精英樹の雄性不稔遺伝子解明を行う。

⑤ヒノキ早期着花検定技術の開発（新潟大学へ一部委託）

既にスギで開発されている早期育成・着花技術をヒノキで確立し、雄性不稔形質を持つヒノキ品種の早期開発に活用する。

⑥雄性不稔実用化試験（スギ）

遺伝的多様性を確保した不稔苗木生産技術開発のために、不稔個体を母樹、不稔遺伝子をヘテロで保有する個体を父親として閉鎖系施設内の交配試験を実施し、実用化に向けた基礎試験を行う。

(7) 結果の概要

①雄性不稔再現性調査

ジベレリン GA3 による強制着花処理と雄花検鏡による不稔調査を行うとともに、選抜済みのスギ候補木「田原1号」については挿し木クローンによって不稔再現性を確認した。結果は、「田原1号」は不稔を確認できたが、これまでに選抜したヒノキ候補木は全て可稔であった。

②雄性不稔家系調査

母親の判明しているヒノキ苗木 4500 本を用いて、強制着花処理により雄性不稔個体の選抜を行った。その結果、候補木を約 1200 本に絞り込んだ。今後も引き続き再現性を確認する。

③雄性不稔交配調査

スギ雄性不稔個体「田原 1 号」と新潟大学不稔 4 系統 F1 との人工交配苗木を促成栽培により不稔個体の遺伝子との相同性を確認した。その結果、不稔発現ステージは新大 3 号、富山不稔と同じ四分子期異常型であった（写真 1・2）。また、田原 1 号の雄性不稔遺伝子は劣勢の遺伝子によって支配されており、新大 3 号と同じ雄性不稔遺伝子によって支配されていると考えられた。

④神奈川県産スギ精英樹の雄花不稔遺伝子解析

神奈川県で選抜した複数系統のスギ精英樹花粉を新潟大学へ送付し、富山県で選抜された雄性不稔スギに新潟大学が交配、栽培後に不稔判定を行い、本県産精英樹の雄性不稔遺伝子解明を行った。結果は中 4 号が富山不稔型の遺伝子をヘテロ型で保有していることが判明した。また新たに 2 系統の精英樹についても同じく富山不稔型遺伝子をヘテロ型で保有する可能性が判明した。

⑤ヒノキ早期着花検定技術の開発

ヒノキ種子を新潟大学へ送付して早期育成と強制着花処理を行った。結果は播種後 2 年で苗高 32cm に達し促成栽培の目途は立ったが、花芽の分化は認められず、3 年生以上の高齢にならないと Ga3 処理による花芽の分化は期待できないと判断された。

⑥雄性不稔実用化試験

不稔苗木種子生産実用化技術開発のため、閉鎖系小規模採種施設設置を行った。その結果、採種用母樹として田原 1 号クローン苗 4 本、花粉親として富山県選抜不稔個体と本県産精英樹との F1 苗 42 本を 1/2000a ワグネルポットへ移植して簡易閉鎖系温室へ搬入した。2007 年春 2 月から自然交配を行い、無花粉スギ種子採種試験の準備を行った。

(8) 課題

ヒノキ不稔候補木については引き続き探索を継続する必要がある。本県産スギ精英樹の中に雄性不稔遺伝子を持つ系統が複数ある可能性が判明したので、今後はその確認と新たな不稔個体を本県産精英樹間の交配により作出する。ヒノキ早期着花検定技術の開発はこれまでとは異なる手法を検討する必要がある。

(9) 成果の発表

- ・平英彰, 藤澤示弘, 齋藤央嗣ほか, これまで選抜されたスギ雄性不稔個体の概要, 第117回日本森林学会大会学術講演集, 2006. 4
- ・平成18年度政策課題研究結果報告書 神奈川県政策課

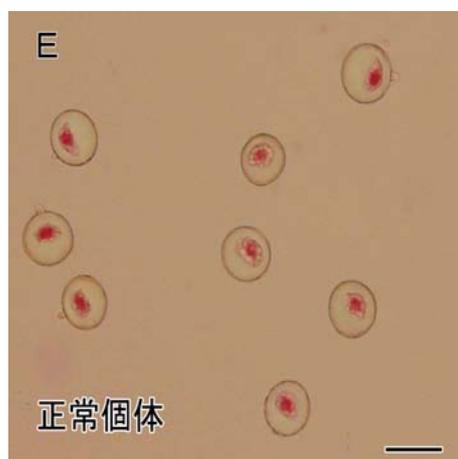


写真 1 正常個体の小孢子（花粉粒）



写真 2 「田原 1 号」挿し木クローン苗の小孢子期における四分子
スケール 30 μ m

3 森林資源の利用に関する研究開発

- (1) 課題名 3-7 政策推進受託研究「スギ雄花形成の機構解明と抑制技術の高度化」
(2) 研究期間 平成18～20年度
(3) 予算区分 森林総研受託（国費 先端技術を活用した農林水産研究高度化事業）
(4) 担当者 藤澤示弘・毛利敏夫・藍原清子・河野明子

(5) 目的

社会的に大きな問題となっているスギ花粉症に対し、神奈川県では根本的な対策である、花粉のないスギ品種の開発を進めている。しかし、現在発見されている雄性不稔（花をつけるものの花粉が出ない）のスギ候補木は県内産では1系統のみであり、育種素材が不足している。そこで、全国で発見されつつある他県産の雄性不稔スギ（表1）を利用して本県産精英樹の品種改良を行う。なお、本課題は（独）森林総研を中核機関とした1独法11県1大学2財団1企業による提案公募型共同研究事業である。

(6) 研究方法

① 地域に適した精英樹由来の雄性不稔個体の作出

同じ育種区である静岡県で発見された富山型雄性不稔遺伝子をヘテロ型で有する精英樹と、同じく富山型雄性不稔遺伝子をヘテロ型で有する本県産精英樹同士の交配を進め、遺伝的に優良な雄性不稔の新品種を作出する。

② 多様な雄性不稔遺伝子を保有した精英樹の品種改良

遺伝的に多様な雄性不稔スギを作出するため、異なる雄性不稔遺伝子を持つ他県産スギ家系と県内産精英樹との交配家系を育成し、本県産精英樹系統雄性不稔スギの育種材料とする。

(7) 結果の概要

① 地域に適した精英樹由来の雄性不稔個体の作出

2006年春に富山型雄性不稔遺伝子をヘテロ型で有する静岡県産精英樹「大井9号」の花粉と本県産精英樹「中4号」の花粉を互いに送付して交配を行った。2006年秋に得られたF1種子種子の発芽率は5～13%であり、植物育成器にて促成栽培を行ったところ、2007年春には平均苗高3.3～3.6cmのF1苗が約40個体得られた（表2）。

なお、これらのF1苗のうち1/4は雄性不稔個体と想定されており、今後も育苗を継続してその花粉稔性を解析する。

② 多様な雄性不稔遺伝子を保有した精英樹の品種改良

新潟大学から提供を受けた雄性不稔個体4系統に神奈川県産精英樹5系統の花粉を交配した。2007年秋には各交配家系の種子を採種し、促成栽培により育苗して育種材料として供試する予定である。

(8) 課題

静岡県産精英樹花粉と本県産精英樹との交配種子については発芽率が低かった。原因は雌花の受粉適期と交配時期が一致していなかったことが考えられたので、今後は花粉送付時期を早めに依頼するとともに、交配回数を増やして対応する予定である。

(9) 成果の発表

平成18年度先端技術を活用した農林水産研究高度化事業実績報告書 （独）森林総合研究所

表1 これまでに発見されている雄性不稔個体の概要

個体名	発現ステージ	遺伝様式	遺伝子座名	遺伝子記号	備考
富山不稔1号	一核期	核遺伝子型劣性	ms-1	aa	富山不稔型
富山不稔3号	一核期				
新大不稔1号	一核期	核遺伝子型劣性	ms-2	bb	
新大不稔3号	四分子期異常		(ms-1, 2)	(aaBb)	遺伝子型は推定
新大不稔5号	一核期	核遺伝子型劣性	ms-3	cc	
新大不稔8号	一核期				
福島不稔1号	四分子期異常				
福島不稔2号	四分子期異常				
福島不稔3号	一核期				
福島不稔4号	一核期				
福島不稔5号	一核期				
青森不稔1号	成熟期				
神奈川不稔1号	一核期	核遺伝子型劣性	ms-1	aa	田原1号

表2 精英樹交配 F1 種子発芽率と平均苗高

採種親	花粉親	発芽率	植付本数	発芽後生存率	生育苗本数	苗高平均値cm	備考
中4	大井9号	0.05	9	0.67	6	3.6	
大井9号	中4	0.13	100	0.4	40	3.3	静岡県からの受領種子



写真1 植物育成器による交配苗の促成栽培

写真2 「大井9号」×「中4号」のF1苗

3 関連事業

3-1 林木育種事業（特定林木育種事業・林木育種維持管理事業）

1 次代検定林調査

越地 正・高橋成二

委託実施

(1) 定期調査：5年または10年ごとに成長調査（樹高・胸高直径）、材質調査（根曲がり・幹曲がり）、被害状況調査（病虫害、気象害等）を調査するとともに、既検定林の維持管理を実施した。

① 寸沢嵐検定林（関・神・8号）

調査地：相模原市相模湖町、相模湖町県行造林1林班

調査林分：スギ林25年生（クローン増殖） 0.69ha

植栽形式：ランダム植栽（混植）

② 長竹検定林（関・神・13号）

調査地：相模原市津久井町、津久井町県行造林1林班

調査林分：スギ林17年生（クローン増殖） 0.5ha

植栽形式：ランダム植栽（混植）

③ クラミ実証林（実証林8号）

調査地：南足柄市福泉、かながわ森林づくり公社所有林

調査林分：スギ・ヒノキ林15年生（クローン増殖） 1.0ha

植栽形式：列状植栽

(2) 維持管理

① 関神8号（寸沢嵐）：系統管理作業として系統管理バンドの取り付け

② 実証林8号（クラミ）：系統管理作業として系統管理バンドの取り付け

2 種子生産

越地 正・毛利敏夫・河野明子

県立21世紀の森地内、スギ・ヒノキ採種園において、林業用種子生産事業委託を行なった。スギ種子は、七沢採種園では平成10年度より、県立21世紀の森の採種園では平成14年度より全量を花粉の少ないスギとして採取している。ヒノキ種子は平成16年度より花粉の少ない6系統品種と一般の精英樹種子とを分けて採取した。平成18年度は不作年であった。

(1) 林業用種子生産事業委託

調査場所：21世紀の森採種園（スギ、ヒノキ）、

委託先：神奈川県山林種苗協同組合

実施内容：① カメムシ対策：処理本数：242本、袋設置数：850枚

② 着花促進（ジベレリン処理）

スギ：0.5ha（Bブロック）、ヒノキ：0.5ha（4ブロック）

③ 種子生産（球果採取、種子乾燥、種子精選）

スギ：0.5ha（Aブロック）、ヒノキ：0.5ha（2ブロック）

(2) 花粉の少ないスギ採種園（七沢）での種子生産（0.2ha）

選抜した花粉の少ないスギだけで構成された花粉の少ないスギ採種園において、ジベレリンによる着花促進処理を行うとともに球果採取、種子乾燥、精選を行った。

(3) 種子生産量及び発芽率

21世紀の森採種園において、花粉の少ないスギ種子は2.0kg、ヒノキ種子は、花粉の少ないヒノキ種子7.2kg、一般ヒノキ育種種子3.5kgを採取した。その発芽率は、花粉の少ないスギ種子15%、花粉の少ないヒノキ種子2.3%、一般ヒノキ種子25%であった。花粉の少ないヒノキ種子の発芽率が著しく低かったのは、カメムシ対策用の袋がネズミに破られ、球果の食害を受けたためと考えられた。

七沢の花粉の少ないスギ採種園では花粉の少ないスギ種子2.7kgを採取した。その発芽率は5.5%と低かった。21世紀の森採種園スギ種子の発芽率に比較しても約30%の低い値となった。この原因としてはスギカミキリの被害連年発生しており、これによる衰弱が考えられた。

平成16年度から花粉の少ないヒノキ6系統別の採種を初めた。今年度は7.2kgと前年と同程度の花粉の少ないヒノキ種子を採取することができたが、発芽率が著しく低かったので有効種子量としてはかなり少なかった。

(4) 種子配布および種子貯蔵

生産した種子は造林種苗生産用種子として環境農政部森林課に報告し、神奈川県山林種苗協同組合へ種子配布した。配布した残りの種子およびそれ以前に生産した種子については冷蔵（-5℃）および冷凍（-30℃）貯蔵により管理している。

3 苗木養成

越地 正・毛利敏夫・河野明子

(1) さし木・つぎ木・播種および管理（水源林広葉樹苗木育成事業分を含む）

方式	樹種及び数量
接ぎ木	モミ：24本、クロマツ：20本、アカマツ：113本
播種	スギ：30g、ヒノキ：30g、クロマツ：4g、モミ：20g、ブナ：0.6g

床替えおよび管理

繁殖別	スギ	ヒノキ	マツ	その他広葉樹
さし木等苗	382本	165本	6本	—
実生苗	52本	52本	110本	48本*

* イヌブナ、アセビ

(2) 苗木の山出し

21世紀の森採種園の補植として、クロマツ10本、アカマツ30本を植栽した。

(3) 林木の遺伝資源保存

天然記念物等遺伝資源保存として引き続き山神の樹叢（ホルトノキ、国天）の現地の実生の育苗及び調査、有馬ハルニレ（県天）、康岳寺タイサンボク（市天）の保育管理を実施した。

4 林木育種維持管理事業

越地 正・毛利敏夫・河野明子

七沢および田原のスギの採種穂園、ヒノキ採種園、および精英樹クローン集植所1.96ha、苗畑等0.8haの下草刈、薬剤散布等の維持管理作業を行った。田原苗畑において、大雄山スギ採種園の伐採、下刈り作業を実施した。

また、冬季に21世紀の森地内ヒノキ採種園の採種木約600本の断幹を実施した。

3-2 水源林広葉樹苗木育成事業

谷脇 徹・毛利敏夫・河野明子

1 種子の生産

県内産種苗の自給のため、丹沢山堂平において神奈川県山林種苗協同組合と種子の採取を行った。平成18年はブナの小豊作の年であった。採取種子量はブナ等10.7kgであった。ブナ種子については液体窒素等による長期保存を実施している。

2 広葉樹採種園の造成

「21世紀の森」に植栽適期となった広葉樹母樹クローンを植栽した。内訳は以下の通りである。

ケヤキ：15系統61本

シオジ：4系統30本

キハダ：5系統20本

合計3樹種24系統111本

3-3 樹木見本園整備事業及び圃場等整備管理事業

岩波守一・池上栄治・高橋成二

1 タケ・ササ見本園

- (1) 展示品種 1科7属68種、面積2,808㎡
- (2) 管理 植栽したポット内及びその周辺の除草を春～秋期に行い、3月に伐竹整理を行った。

2 モウソウチク園

- (1) 面積 255㎡
- (2) 管理 春期にタケノコ掘り取りと新しい親竹確保を行い、夏～秋期に下草刈り、冬期に伐竹整理を行った。

3 街路樹見本園

- (1) 展示樹木 22科32樹種94本、面積1,012㎡
- (2) 管理 春～秋期に下草刈り、秋期に剪定整枝を行った。また2月に植木移植準備作業を行った。

4 生垣見本園

- (1) 展示品種 21種(21列)、面積359㎡
- (2) 管理 春～秋期に除草を行った。

5 樹木見本園

- (1) 面積 21,720㎡
- (2) 管理 春～秋期にかけて下草刈り、看板の整備を行った。また11～12月にシラカシ林の整備を行った。

6 試験圃場

試験圃場内のうち共通利用部分の除草を春～秋期にかけて行った。

7 本館周辺等

本館周辺のマツやツツジ等庭園樹の整枝剪定、芝生の除草等を実施した。

3-4 試験林整備事業

谷脇 徹・高橋成二

1 広葉樹遺伝資源保存林の管理

遺伝資源保全保存林(ケヤキ林0.16ha、湿性広葉樹林0.17ha)で下刈りを1回実施した。

2 試験研究環境の整備

スギ・ヒノキ穿孔性害虫の発生予察調査のため0.01ha整地を行って網室(幅1.8m、奥行き3.6m、高さ2m)を5基設置し、被害丸太約3m³を搬入した。これに伴って経路の整備を行った。

3 一般管理

橋の補修および経路保護のための土留工を行った。また、劣化した電気柵およびツリーシェルターを撤去した。

3-5 野生きのこ特別相談事業

谷脇 徹

森林生態系研究の一環である菌類生態調査および県民のきのこ食中毒防止と野生きのこの正しい知識の普及を図るために、一般県民を対象とした野生きのこの種名鑑定並びに食毒判定等の特別相談を実施した。

- 1 実施期間 平成18年9月25日～10月30日
- 2 相談回数 15回(15日間)
- 3 相談員 神奈川キノコの会会長 城川四郎氏ほか4名(延べ15名)

- 4 相談件数 延べ相談者数 188 件 (H17 : 253 件、H16 : 237 件、H15 : 175 件)
- 5 鑑定件数 延べ件数 969 種 (H17 : 1,304 種、H16 : 1,226 種、H15 : 886 種)
- 6 内容 種数は推定で約 350 種 (属レベルまでの同定種を含む H17 も 350 種)

3-6 神奈川県科学技術振興に関する取り組み

(所内で共同実施 主任：企画情報課)

1 「科学技術週間」行事の実施

科学技術の振興活動の一環として、神奈川県科学技術週間にあわせて普及啓発行事を実施した。

○パネル展

- ・ 実施時期 平成 18 年 4 月 18 日～4 月 23 日
- ・ 会場 自然環境保全センターのギャラリー
- ・ 内容 パネル展示「丹沢大山総合調査」
- ・ 参加人数 692 名

○ミニ観察会

- ・ 実施時期 平成 18 年 4 月 22 日、23 日 13:00-15:00
- ・ 会場 自然環境保全センター野外施設
- ・ 内容 自然観察
- ・ 参加人数 22 日 8 名、23 日 2 名

○遠足観察会

- ・ 実施時期 平成 18 年 4 月 23 日 10:00-15:00
- ・ 会場 神奈川県横浜市
- ・ 内容 自然観察 (横浜自然観察の森コース)
- ・ 参加人数 45 名

2 科学技術フォーラムにおける展示

かながわ科学技術フォーラム～科学技術が築く豊かな社会を目指して～(主催：神奈川県)の一環として、研究成果等を展示、紹介した。

- ・ 実施時期 平成 18 年 9 月 6 日
- ・ 会場 神奈川県立地球市民かながわプラザ

3-7 「かながわサイエンスサマー」行事の実施

(企画情報課と共同実施 研究部担当：田村淳)

青少年を対象に、科学技術に触れ学習しやすい環境づくりを進めるため、夏休み期間中に行事を実施した。

- 1 実施時期 平成 18 年 8 月 24 日
- 2 会場 当センター敷地内
- 3 内容 神奈川の木を使ってプランターを作ろう
- 4 参加人数 23 名

3-8 平成18年度気象観測結果

内山佳美

1 測定場所

厚木市七沢 657 (神奈川県自然環境保全センター構内)

2 測定項目

(1) 気温(°C) (2) 湿度(%) (3) 日射(kw/m²) (4) 降水量(mm) (5) 気圧(hPa)
 (6) 風速(m/sec) (7) 風向(16方位)

3 使用機器

(1) 温湿度 : HT-10T 通風型温湿度センサ (株)イー・エス・デイ製
 (2) 日射 : N-70-1 A1 全天日射計 (株)日本エレクトリック・インスルメント製
 (3) 降水量 : N-68 雨量計 (株)日本エレクトリック・インスルメント製
 (4) 感雨計 : RD-2 降雨検出器 (株)イー・エス・デイ製
 (5) 気圧 : PTB100 アナログ気圧変換器 ヴァイサラ(株)製
 (6) 風向風速 : N162P1 風向風速計 (株)日本エレクトリック・インスルメント製

4 測定間隔

1分間隔で行い、10分毎にデータを収録した(風向を除く)。

5 測定値詳細

1回の測定値は、気温、湿度、気圧、風速は10分間の平均値、降水量、日射は10分間の積算値、風向は10分毎の瞬時値である。

6 測定期間

2006年4月1日から2007年3月31日

7 結果の概要

各測定項目の月別統計は下表の通りである。

	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	
気温(°C)	平均	12.8	18	21.6	24.6	26.1	22.6	18.4	12.6	7.7	5.8	7.3	9.7
	最高	24.4	29.4	31.9	35.6	36.1	34.6	27.9	24.3	23.2	17.3	18.3	25.4
	最低	-0.2	7.1	14.7	19.4	19.8	16.7	11.7	1.4	-2.0	-1.7	-4.2	-2.9
平均湿度(%)	58.9	66.9	71.9	75.1	70.7	66.8	66.7	64.5	59.4	52.7	52.3	49.9	
平均積算日射量 (MJ/m・m)	430.9	435.4	371.2	337.3	487.2	373.4	317.9	233.4	211.1	272.2	311.7	456.2	
降水量(mm)	128	191	298.5	275	226.5	135.5	257.5	126.0	152.0	63.0	59.0	98.0	
降水日数(日)	10	14	12	10	7	11	9	7	6	5	5	6	
平均風速(m/sec)	1.6	1.6	1	0.8	0.9	2	1.8	1.4	1.3	1.4	1.5	1.6	
最多風向(16方位)	SSW	SSW	SSW	SSW	SSW	ESE	ESE	ESE	E/SW	NE	NE/SSW	S/SW/SSW	

注 降水日数は1mm以上の降水量を記録した日の合計である。

4 諸活動

4-1 依頼調査と指導

職	氏名	テーマ	依頼者名	年月
研究部長	岩見光一	湘南海岸砂防林指針の技術指導	藤沢土木事務所	2006.10
研究部長	岩見光一	高圧線下支障木の取り扱い方法の指導	東京電力㈱	2006.11
研究部長	岩見光一	常盤宮記念樹の病害虫診断	県立循環器呼吸器病センター	2006.9
研究部長	岩見光一	城山町役場記念樹の病害虫診断	津久井地域県政総合センター	2007.2
研究部長	岩見光一	県産木材のスギアカネトラカミキリの被害調査	湘南地域県政総合センター	2006.7
専門研究員	山根 正伸	丹沢大山総合調査のGIS活用についてのArcGIS事例集掲載に係るヒアリング	(株)ESRIジャパン	2007.6
専門研究員	山根 正伸	丹沢山地の現状について	テレビアサヒ報道ステーション	2007.1
専門研究員	山根 正伸	中日本高速道路株式会社八王子支社管内野生動物侵入対策検討に関するヒアリング	社団法人道路緑化保全協会	2007.2-3
主任研究員	藤澤 示弘	鑑定依頼（食中毒原因菌）	横浜市金沢福祉保健センター長	2006.8
主任研究員	藤澤 示弘	栽培技術指導	西湘地域県政総合センター森林課	2007.3
主任研究員	田村 淳	早戸川における溪畔林造成	森林課	2006.4
主任研究員	田村 淳	博物館実習「資料の整理と分類」	保全C自然保護課	2006.8
主任研究員	田村 淳	春の木丸の植樹について	宮ヶ瀬村 落合氏	2006.10
専門員	越地 正	ヒノキ立ち枯れ原因調査	西湘地域県政総合センター森林保全課	2006.6
専門員	越地 正	マツの材線虫診断	湘南地域県政総合センター森林保全課	2006.8
専門員	越地 正	宮ヶ瀬湖畔モミの樹勢診断	(財)宮ヶ瀬ダム周辺振興財団	2006.10

4-2 講師派遣

職	氏名	テーマ	依頼者名	年月
研究部長	岩見光一	自然環境保全センター職員研修「場内の植生について」	自然環境保全センター	2006.6ほか
専門研究員	山根 正伸	座間市環境講演会「丹沢山地のブナ林の衰退問題、原因・影響・対策について」。	座間市	2006.6
専門研究員	山根 正伸	環境・防災地理情報（GIS）、GISによる環境解析手法	国土交通省国土交通大学校	2006.7
専門研究員	山根 正伸	森林整備の効果検証及び関係情報のGIS化について（水源環境保全・再生施策に係わる有識者懇談会）	土地水資源対策課	2006.9
専門研究員	山根 正伸	丹沢大山総合調査の結果と政策提言について	たんざわやまなみクラブ	2006.10
専門研究員	山根 正伸	持続可能な原材料調達 連続セミナー第4回「増える中国の木材需要と中露国境の木材貿易」	(財)地球人間環境フォーラム	2006.9
主任研究員	藤澤 示弘	きのこの栽培資材	神奈川キノコの会	2006.5
主任研究員	藤澤 示弘	第1回西湘地区林業講習会「食品の安全性と表示」	西湘地域県政総合センター	2006.7
主任研究員	藤澤 示弘	菌床センター技術講習会	JAいせはら菌床生産組合	2006.10
主任研究員	田村 淳	神奈川県森林整備基本研修	森林課	2006.5
主任研究員	田村 淳	自然環境保全センター職員研修「場内の植生について」	自然環境保全センター	2006.6ほか
主任研究員	田村 淳	丹沢の緑を育む集い	丹沢自然保護協会	2006.6
主任研究員	田村 淳	森林インストラクター養成講座「森林の生態」	神奈川森林づくり公社	2006.9
主任研究員	田村 淳	丹沢エコツアーガイド養成講座「丹沢の植物」	自然環境保全センター自然保護公園課	2006.10
主任研究員	田村 淳	県立機関人材活用講座「丹沢の森林環境とその植物」	生涯学習文化財課	2006.11
主任研究員	田村 淳	現業職員研修「希少種の保護とブナ林の再生」	環境農政総務課	2007.1
技師	笹川 裕史	自然環境GISサミット	国土交通省	2006.5
技師	笹川 裕史	地方発自然再生をどう進めるかー丹沢と各地の取り組みから考えるー	丹沢大山総合調査情報整備調査チーム	2006.4
技師	笹川 裕史	丹沢山地におけるブナ林衰退の把握	神奈川県 神奈川県科学技術フォーラム	2006.9
技師	笹川 裕史	自然再生丹沢方式 -丹沢大山の多様な恵みの再生を目指して-	ESRIジャパン GISコミュニティフォーラム	2006.11
技師	笹川 裕史	林業作業士育成研修	かながわ森林づくり公社	2006.12
技師	笹川 裕史	自然再生丹沢方式 -丹沢大山の多様な恵みの再生を目指して-	ESRIジャパン GISコミュニティフォーラム	2007.2
臨時技師	谷脇 徹	穿孔性害虫に関する研修会	神奈川県森林組合連合会	2006.12

臨時技師	谷脇 徹	森林整備研修会～作業道沿いに進める山の手入れと穿孔性害虫被害の基礎知識～	足柄上地域県政総合センター	2006.12
専門員	越地 正	森の学校夏の教室ー土と水の話	丹沢自然保護協会	2006.8
専門員	越地 正	森林インストラクター養成講座(種と苗木)	かながわ森林づくり公社	2006.9
専門員	越地 正	森林インストラクター養成講座(土壌)	かながわ森林づくり公社	2007.2

4-3 委員会・研究会

職	氏名	名称	依頼者・主催者等	回数
研究部長	岩見 光一	神奈川県科学技術政策推進会議幹事会	政策課	5
研究部長	岩見 光一	農林水産系試験研究機関企画調整担当者会議	農業技術センター	1
研究部長	岩見 光一	農林水産系試験研究機関企画調整会議	農業技術センター	1
研究部長	岩見 光一	環境農政部農林水産系技術連絡会議	農業技術センター	1
研究部長	岩見 光一	農林水産情報システム運営委員会	農業技術センター	1
研究部長	岩見 光一	関東中部林業試験研究機関連絡協議会	(独) 森林総合研究所	2
研究部長	岩見 光一	関東中部林業試験研究機関連絡協議会実務者会議	(独) 森林総合研究所	1
研究部長	岩見 光一	花粉関係調査委員会	(社) 全国林業改良普及協会	2
研究部長	岩見 光一	神奈川県林業協会3支部共催林業共進会審査会	湘南地域県政総合センター	2
研究部長	岩見 光一	水源林確保・整備専門委員会	森林課	1
研究部長	岩見 光一	自然環境保全センター報告編集委員会	自然環境保全センター	1
研究部長	岩見 光一	丹沢大山保全対策推進会議	自然環境保全センター	2
研究部長	岩見 光一	丹沢大山保全緊急対策検討委員会	自然環境保全センター	3
研究部長	岩見 光一	国指定史跡保存管理委員会	鎌倉市	1
研究部長	岩見 光一	ヤマビル対策共同研究会議	政策課	4
研究部長	岩見 光一	関中林試連 木質バイオマス研究会	千葉県森林研究所	1
専門研究員	山根 正伸	水源環境保全・再生推進会議 モニタリング・情報提供作業部会	土地水資源対策課	3
専門研究員	山根 正伸	野生鳥獣被害の軽減に資する森林整備の効果的推進手法開発調査委員会	林政総合調査研究所(林野庁)	5
専門研究員	山根 正伸	共同研究;北東アジアの人間活動が北太平洋の生物生産に与える影響評価	大学共同利用機関法人人間文化研究機構総合地球環境学研究所	2
主任研究員	藤澤 示弘	関中林試連 きのご施設栽培の技術開発研究会	研究会会長(富山県林業技術センター所長)	1
主任研究員	藤澤 示弘	特用林産振興対策協議会	環境農政部森林課	1
主任研究員	藤澤 示弘	関中林試連 広葉樹造林にかかる遺伝的多様性研究会	研究会会長(静岡県林業技術センター所長)	1
主任研究員	田村 淳	自然系調査研究機関連絡会議(NORNAC)	環境省生物多様性センター	1
臨時技師	谷脇 徹	関中林試連 広葉樹造林にかかる遺伝的多様性研究会	研究会会長(静岡県林業技術センター所長)	1
専門員	越地 正	林木育種推進関東地区協議会	独立行政法人林木育種センター(愛知県庁)	1
専門員	越地 正	関東甲信越花粉症研究会	日本気象協会	1
専門員	越地 正	岡山県二上山等ブナ林調査	つくば市国立環境研究所	1

* 丹沢大山総合調査に関する委員会等は、1-5丹沢大山総合調査の実績参照

4-4 研修

職	氏名	課題名	期間
主任研究員	内山 佳美	研究リーダー育成のための研究マネジメント研修(政策課主催)	2007.1
臨時技師	谷脇 徹	乗用型モノレール安全(技能)講習	2006.8
臨時技師	谷脇 徹	伐木等の業務(チェーンソー作業従事者)特別教育	2006.11

4-5 発表・報告

氏名	題名	誌名	年月
笹川 裕史・山根 正伸・鈴木 透・吉田 剛司・鎌形 哲稔・原 慶太郎	丹沢山地におけるブナ林衰退の把握	第117回日本森林学会大会学術講演集	2006.4
Masanobu YAMANE, Hiroshi SASAKAWA, Tsuyoshi YOSHIDA, Tamotsu AMEMIYA, Toru SUZUKI, Keitaro HARA	Developing GIS based information system for participatory local nature restoration project: a case study on Tanzawa Mountains, Kanagawa, Japan	ICLEE2006 Abstract	2006.6
Toru SUZUKI, Masanobu YAMANE, Hiroshi SASAKAWA, Tsuyoshi YOSHIDA, Keitaro HARA	Evaluation on the impact of deer overabundance in developing the ecosystem management strategy	ICLEE2006 Abstract	2006.6
Tsuyoshi YOSHIDA, Sho SUGIMURA, Hiroshi SASAKAWA, Masanobu YAMANE, Toru SUZUKI, Norihisa TANAKA, Keitaro HARA	Landscape-scale assessment of exotic plant invasions in the Tanzawa Mountains	ICLEE2006 Abstract	2006.6
鎌形 哲稔・吉田 剛司・鈴木 透・李雲慶・笹川 裕史・山根 正伸・原 慶太郎	現存植生図と森林施業図による統合植生区分図作成手法の検討	景観生態学11(1)	2006.8
山根 正伸	ロシア 森林劣化を加速させる違法伐採 (特集:苦悩と希望の緑)	森林環境 Vol.2006 (2006) pp. 23~28、森林文化協会	2006.10
山根 正伸	ロシア極東地域における森林資源利用の課題、ロシア=中国木材貿易を中心として。	「北東アジアにおける森林資源の商業的利用と先住民」。(佐々木史郎編), 人間文化研究機構 国立民族博物館	2006.10
山根 正伸	増える中国の木材需要と中露国境の木材貿易	グローバルネット194号、(財)地球人間環境フォーラム	2007.1
松村 直人編著 (分担執筆)	神奈川県丹沢大山地域での生態系管理の取り組み	GISと地域の森林管理 林業改良普及双書156 全国林業改良普及協会	2007.3
田村 淳・小林 俊元・永田 幸志・栗林 弘樹・山根 正伸	第1次神奈川県ニホンジカ保護管理事業における植生定点モニタリング	神奈川県自然環境保全センター報告4:7-20.	2007.3
小林 俊元・末次 加代子・山根 正伸・田村 淳・永田 幸志・溝口 暁子	2005年度神奈川県ニホンジカ (Cervus nippon) 保護管理事業におけるニホンジカ個体群調査報告	神奈川県自然環境保全センター報告4:21-31.	2007.3
山根 正伸	環境問題 極東ロシアの森林資源をめぐる最近の動向、中国との関係を中心として	紙・パルプ、Vol.57, No.3 (2007/3) (通号 705) pp. 16~22 日本製紙連合会	2007.3
Masanobu Yamane	Overview of forest degradation and conservation efforts in the Amur basin in the twentieth century, with a focus on Heilongjiang province, China	総合地球環境学研究所アムール・オホーツクプロジェクト会報誌(白岩孝行編集)第4号,111-122. 総合地球環境学研究所総合地球環境学研究所	2007.3
山根 正伸・田村 淳・笹川 裕史・藤澤 示弘・越地 正・鈴木 透・吉田 剛司・原 慶太郎	丹沢山地の自然再生におけるブナ林保全マップの試作	造園技術報告集No.6	2006.11
越地 正・山根 正伸・田村 淳	丹沢山地におけるブナハバチの加害と影響に関するブナ年輪幅変動の解析	神自環保セ研報3:11-24	2006.3
西村 幹雄・藤澤 示弘	丹沢大山地域の大型菌類について (II)	神奈川県自然誌資料 (28) : 45-48	2007.3
平英彰, 藤澤示弘, 齋藤央嗣ほか	これまで選抜されたスズメバチ不稔個体の概要	第117回日本森林学会大会学術講演集	2006.4
田村 淳	丹沢大山総合調査で明らかになったこと	NORNAC	2006.11
田村 淳	神奈川県絶滅危惧 IA類のミヤマアオダモの分布	FLORA KANAGAWA64:790-791.	2007.2
田村 淳	神奈川県新産のウスゲミヤマシケシダ (イワデンダ科)	植物地理分類研究54(2):149-150.	2006.12
田村 淳	ニホンジカの採食圧下における自然植生の保全	主張する森林施業論 (分担執筆). pp272-282. 森林施業研究会編	2007.3
田村 淳・小林 俊元・永田 幸志・栗林 弘樹・山根 正伸	第1次神奈川県ニホンジカ保護管理事業における植生定点モニタリング	神奈川県自然環境保全センター報告4:7-20.	2007.3
小林 俊元・末次 加代子・山根 正伸・田村 淳・永田 幸志・溝口 暁子	2005年度神奈川県ニホンジカ (Cervus nippon) 保護管理事業におけるニホンジカ個体群調査報告	神奈川県自然環境保全センター報告4:21-31.	2007.3
越地 正・山根 正伸・田村 淳	丹沢山地におけるブナハバチの加害と影響に関するブナ年輪幅変動の解析	神自環保セ研報3:11-24	2006.3
石川芳治・白木克繁・戸田浩人・若原妙子・鈴木雅一・内山佳美	丹沢堂平地区のシカによる林床植生衰退地における土壌pH値の変化	第117回日本森林学会大会学術講演集	2006.4

氏 名	題 名	誌 名	年 月
笹川 裕史	高分解能衛星画像を用いた崩壊地の抽出	緑の斜面41 神奈川県治山林道協会	2006. 7
笹川 裕史・山根 正伸・鈴木 透・吉田 剛司・鎌形 哲稔・原 慶太郎	丹沢山地におけるブナ林衰退の把握	第117回日本森林学会大会学術講演集	2006. 4
Masanobu YAMANE, Hiroshi SASAKAWA, Tsuyoshi YOSHIDA, Tamotsu AMEMIYA, Toru SUZUKI, Keitaro HARA	Developing GIS based information system for participatory local nature restoration project: a case study on Tanzawa Mountains, Kanagawa, Japan	ICLEE2006 Abstract	2006. 6
Toru SUZUKI, Masanobu YAMANE, Hiroshi SASAKAWA, Tsuyoshi YOSHIDA, Keitaro HARA	Evaluation on the impact of deer overabundance in developing the ecosystem management strategy	ICLEE2006 Abstract	2006. 6
Tsuyoshi YOSHIDA, Sho SUGIMURA, Hiroshi SASAKAWA, Masanobu YAMANE, Toru SUZUKI, Norihisa TANAKA, Keitaro HARA	Landscape-scale assessment of exotic plant invasions in the Tanzawa Mountains	ICLEE2006 Abstract	2006. 6
ブア ムーイハウ、露木 聡、李 定洙、笹川 裕史	QuickBirdデータを用いたマレーシア・サバ州Klias保護林における火災被害を受けた泥炭湿地林の評価	第117回日本森林学会大会学術講演集	2006. 4
鎌形 哲稔・吉田 剛司・鈴木 透・李雲慶・笹川 裕史・山根 正伸・原慶太郎	現存植生図と森林施業図による統合植生区分図作成手法の検討	景観生態学11(1)	2006. 8
笹川 裕史	景観域を単位とした自然再生への取り組みー丹沢大山総合調査を事例としてー	ランドスケープ研究vol170(2)	2006. 10
松村 直人編著(笹川裕史分担)	神奈川県丹沢大山地域での生態系管理の取り組み	GISと地域の森林管理 林業改良普及双書156 全国林業改良普及協会	2007. 3
谷脇 徹・笹川 裕史・藤澤 示弘・山根 正伸	神奈川県全域におけるスギノアカネトラカミキリ被害地域の分布実態	神奈川県自然環境保全センター報告4 : 41-46.	2007. 3
谷脇 徹・藤澤 示弘	スギ・ヒノキの材質劣化害虫被害について	神奈川の森林・林業	2007. 3
谷脇 徹	ブナハバチの産卵特性と幼虫発育期間	平成13～18年度丹沢山地のブナ林衰退機構の解明に関する研究調査報告書. pp24-27.	2007. 3
越地 正・山根 正伸・田村 淳	丹沢山地におけるブナハバチの加害と影響に関するブナ年輪幅変動の解析	神自環保セ研報3 : 11-24	2006. 3

5 予算内訳

5-1 主な研究・事業費の予算内訳

1 経常研究費	9,992 千円
〈一般試験研究費〉	4,250
〈一般助成試験研究費〉	1,000
〈特定受託研究費〉	2,292
〈政策受託研究費〉	2,450
2 政策課題研究	3,060 千円
3 重点基礎研究	800 千円
4 維持運営費	1,859 千円
〈自然環境保全センター維持運営費〉	
樹木見本園管理事業費	717
圃場等管理事業費	168
林木育種維持管理事業費	365
野生きのご相談事業費	260
試験林管理事業費	349
5 研究関連事業費	43,251 千円
〈丹沢大山自然環境保全対策推進事業費〉	18,763
〈自然環境保全基礎調査費〉	8,820
〈治山費〉	6,353
〈水源林整備事業費〉	5,318
〈自然公園等施設整備費〉	3,633
〈その他〉	365
合 計	58,962 千円

平成18年度

業務報告

神奈川県自然環境保全センター

神奈川県厚木市七沢 657

電話 046-248-0321

〒243-0121
