



神奈川県

自然環境保全センター研究部

KANAGAWA

平成 15 年度神奈川県自然環境保全センター研究部

業 務 報 告

No. 36

平成 16 年 6 月

目 次

1 企画調整業務

1 - 1 企画調整業務の概要	3
1 - 2 農林水産情報システム運用管理業務	5

2 研究業務

2 - 1 研究業務の概要	6
2 - 2 平成15年度試験研究体系図	9
(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	10
A 全体の概要	10
B 生理生態調査（光合成機能）	12
C 生理生態調査（フェノロジー）	14
D 根圏環境調査（吸水特性）	16
E 根圏環境調査（水分動態）	18
F 根圏環境調査（菌根菌共生）	20
G 広域樹勢調査-1	22
H 広域樹勢調査-2（ハバチ調査）	24
I 立地環境調査（気象観測）	26
J 立地環境調査（森林衰退）	28
(1-2)ニホンジカの採食影響下における植生回復に関する研究	30
(1-3)丹沢山地ブナ帯に自生する希少植物の生育環境特性の解明	32
(1-4)ニホンジカ生息環境改善施業技術開発基礎調査	34
(2) 水源林の保全に関する研究開発	
(2-1)下層植生の豊かな森林管理技術の開発	36
(2-2)水源林整備に関する新手法検討調査	38
(2-3)大洞沢の水文観測調査	40
(3) 森林資源の利用に関する研究開発	
(3-1)森林バイオマスの熱利用システム実用化に関する研究	42
(3-2)森林バイオマス量の簡易推定法に関する研究	44
(3-3)森林吸収源計測・活用体制整備強化事業（森林バイオマスデータ収集調査）	46
(3-4)きのこ資源の利用技術の研究開発	48
(3-5)菌根菌を活用した林地の保全と活性化に関する研究	50
(3-6)花粉の少ないスギ品種の選抜	52
(3-7)スギ花粉生産森林情報調査整備事業	54
(3-8)花粉症緊急特別対策事業	56

3 関連業務

3-1 林木育種事業	58
3-2 水源林広葉樹苗木育成事業	60
3-3 森林衰退状況調査（旧名称 酸性雨森林衰退モニタリング事業）	61
3-4 治山流域総合調査事業	62
3-5 樹木見本園整備事業及び圃場等整備管理事業	63
3-6 試験林整備事業	63
3-7 野生きのこ特別相談事業	63
3-8 「科学技術週間」行事	64
3-9 かながわサイエンスサマー行事	64
3-10 平成15年度気象観測結果	65

4 諸活動

4-1 依頼調査と指導	66
4-2 講師派遣	67
4-3 委員会・研究会	68
4-4 発表・報告	69
4-5 研修	70

5 予算内訳

5-1 主な研究・事業費の予算内訳	71
-------------------	----

1 企画調整業務

研究部に関する企画関連業務は、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15年7月30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 23機関 40名

協議事項

- 平成14年度試験研究結果及び平成15年度試験研究課題の概要について
- 平成16年度試験研究課題設定のための要試験研究問題について

2 平成16年度試験研究課題の調整

平成16年度試験研究課題の設定にあたり、各関係機関から提起された要研究問題の総数は、延べ9件、提案機関数は6機関であった。要研究問題への対応状況は、すでに研究課題として実施ないし実施中のもの4件、継続検討ないし実施済みのもの2件、調査指導対応のもの3件となった。

3 農林水産技術会議の開催

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

(1) 研究成果評価部会

開催月日	場所	検討課題名	委員
平成16年3月11日	自然環境保全センター レクチャールーム	ニホンジカとの共存に向けた森林管理手法の開発	◎ 羽澄 俊裕 羽山 伸一 菊池 俊秋

◎：議長

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のための研修を実施した。

開催月日	場所	研修課題名	講師
平成15年9月10日	自然環境保全センター レクチャールーム	丹沢山地におけるブナハバチの生態	山上 明
平成16年2月23日		衰退森林における水土保全対策	北原 曜

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るとしている。平成15年度までの機関評価の対応状況については、3月22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版は、次のとおりである。

取組結果	主な提言	これまでの具体的な対応状況 (平成16年3月までの実績)	今後の対応に対する実施計画 (平成16年4月以降の目標)
業務の運営改善に貢献した代表的な取組	設立目的に沿った試験研究対象の拡充	<p>①当センターの役割と機能を検討し、基本方向として「新たな自然環境管理システム」の構築に向けた取り組みを推進</p> <p>②具体的な取り組みとして「新丹沢大山自然環境総合調査」(以下、新総合調査という)の企画立案に参画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・丹沢大山保全・再生ワークショップの開催 ・自然環境フォーラムの開催 ・新総合調査企画ワークショップの開催 ・新総合調査の実行委員会及び調査団の発足 <p>③新総合調査を通じて、自然環境分野を広く取り組む仕組みを検討している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・平成16年度から2年間かけての「新総合調査」実施に伴い、調査チームへ全研究員の参加と今まで蓄積してきた研究データの提供活用 ・任期付研究員による情報提供システムの整備 ・「新丹沢大山保全計画」にもとづく保全対策と連携した調査研究の実施
今後も更に取り組むべき主要な課題	研究範囲の拡大に伴う人員の確保	<p>①「森林バイオマス熱利用システム実用化研究」に、社会システム工学専門の特別研究員を1名採用</p> <p>②新総合調査に必要な自然環境情報工学専門の任期付研究員を1名採用予定</p> <p>③調査団方式の新総合調査の企画立案を通じて、他分野の研究者等との共同研究や連携の仕組みを推進するなかで人材確保を検討</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・若手研究者の計画的な採用
	研究方向に応じた施設・設備等の整備・拡充が必要	<p>①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</p> <p>②15年度補正予算で基本構想検討費を確保し、検討</p> <p>③16年度当初予算で整備測量調査費を予算化</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・平成18～19年度の施設整備に向けて着実に取り組む。

1-2 農林水産情報システム運用管理業務

越地正・藤澤示弘・内山佳美（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、及び農林水産業者に対する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、民間プロバイダ契約によりインターネット接続環境と共にメールアドレスを取得した。また農業総合研究所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15年度は記者発表、気象観測地点増設等に伴い内容更新を実施した。また、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。その結果、トップページの年間アクセス数は36,713件と、前年（33,591件）の1割増を記録した。

3 自然環境保全センター研究部HPトップページ

The screenshot shows the homepage of the Natural Environment Conservation Center Research Department of Kanagawa Prefecture. The top navigation bar includes links for Home, About Us, Organization Chart, News, Research Results, Research Reports, and Contact Information. The main title is "Kanagawa Prefecture Natural Environment Conservation Center Research Department". Below the title, there is a banner for "Matsuzakayama Forest Management Completion Notice". A sidebar on the left lists various research topics such as Forest Management, Soil Erosion Control, and Water Resource Management. The central content area displays a table of rainfall data for Matsuzakayama Forest on July 31, 2001, and a note about the data being preliminary. At the bottom, there is a footer with contact information and a link to the homepage.

観測日時 07月31日					
観測場所	時刻	雨量	0時間降水量	当該日付	速報
相模原市(601 m)	17:00	17.1	mm	2001/07/31	未実現
					未実現

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

2 研究業務

2-1 研究業務の概要

平成15年度の研究課題は新規4課題、継続15課題、合計19課題である。うち事業関連は8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年度～18年度）

8課題をもつプロジェクト研究

A 全体の概要

丹沢山地ブナ林の衰退状況の把握と衰退メカニズムの解明を目的として、生理・生態調査、根圏環境調査、広域樹勢調査、立地環境調査を行った。

B 生理生態調査（光合成機能）

ブナ衰退原因の生理機構を解明することを目的に、ツリータワーに隣接したブナを対象にクロロフィル蛍光値およびクロロフィル含量を調べた。 F_v/F_m 値の変動は個体差が大きく、光合成機能が8月後半以降急速に低下することがわかった。

C 生理生態調査（フェノロジー）

ブナ健全地域に設置したツリータワーを利用して、樹冠部層位ごとに枝の伸長、展葉、開花・結実などの生活史を明らかにしたところ、昨年同様、ブナハバチの健全木と被害木では展葉および落葉の時期に大きな差異は認められなかった。また、丹沢山一帯の異なる立地に定点を設けて展葉時期を調べた。

D 根圏環境調査（吸水特性）

ブナ林衰退と土壤の乾燥化の関係を把握するために、ブナ根系の吸水層位を、堂平と七沢で測定した。樹幹水の採取が難しかったため、樹冠枝に含まれる水を遠心分離法で抽出後、測定した結果、七沢、堂平ともに地表50cm付近の土壤水を吸水していると考えられる結果が得られた。

E 根圏環境調査（水分動態）

平成9年度に同一斜面に設置した植生保護柵の内柵で、平成15年5月27日から9月8日までの誘電性土壤水分センサー (ECH₂O、Decagon社製) により土壤含水率を測定した。

F 根圏環境調査（菌根菌共生）

基礎的知見として子実体発生調査と地中温度計測、ブナハバチ被害が菌根に与える影響の検討、遺伝資源としての菌株収集保存、作出了した人工感染苗の育苗等を行った。結果は、子実体出現状況は丹沢山は檜洞丸の約半分の属数であり、各属の出現比率も異なっていた。下層植生が存在しないと夏期表層地温は30°C以上になり、根系への影響が示唆された。人工摘葉処理ブナの菌根化率は有意に低く、ハバチ食害が根系に影響を与えている可能性が示唆された。無施肥育苗3年後、無菌根苗は成長停止したが、人工感染菌根苗は成長を継続した。

G 広域樹勢調査-1

丹沢山地中西部（2万5千地形図「中川」図幅）のブナ林で衰退危険地と生育適地の把握を目的に、6地域のブナ林を選んで立地環境、林分構造、衰退状況を調べた。衰退の進んだ地区として、図幅内では南に位置する主稜線部の檜洞丸、檜洞丸北、檜洞丸西、加入道が確認でき、北西部に位置する城ヶ尾と大室山地区には衰退がほとんどなかった。

H 広域樹勢調査-2（ブナハバチ被害調査）

丹沢山地一帯でのブナハバチによる被害実態を明らかにするため、主要登山コースから4コースを選定し、ブナハバチによる被害状況を調査した。全体的には被害の発生は少ない年であったといえたが、檜洞丸山頂付近では被害が大きかった。

I 立地環境調査（気象観測）

携帯電話を利用したテレメータ気象観測装置を鍋割山（標高1272m）と蓀釣山山頂（同1379m）にも設置

し、昨年設置した丹沢山山頂と檜洞丸山頂とあわせて4カ所で周年観測（気温、降水量、風向、風速、日射量）を行った。

（1-2）ニホンジカの採食影響下における植生回復に関する研究（平成12～15年度）

シカ保護管理事業に伴う植生モニタリング地点を21箇所設け、調査した。その結果と前年度までの知見を含め、シカ生息地での植生モニタリング指標を考案し、シカ相対密度の変化による植物側の反応モデルを地形、植生ごとに整理した。

（1-3）丹沢山地ブナ帯に自生する希少植物の生育環境特性の解明

希少植物11種について日本全国の地理的分布（マクロスケール）と丹沢山地での生育環境（ミクロスケール）を調べた。その結果、マクロスケールでは4タイプに区分でき、ミクロスケールではどの種も標高1500m以上の北斜面で、ササもシカの採食圧もない場所に多く生育していることがわかった。

（1-4）ニホンジカ生息環境完全技術開発基礎調査<新規>（平成15～16年度）

森林施業にシカ餌環境の改善技術開発を目的とした基礎データの収集のため、丹沢県有林地札掛のスギ人工林5箇所に下層間伐による光環境と食物利用可能量の変化を調べる調査地の設定した。また、ニホンジカの分布しない南足柄市の36箇所のスギ、ヒノキ林分で林分構造と下草現存量の関係を調べた。

2 水源林の保全に関する研究開発

（2-1）下層植生の豊かな森林管理技術の開発（平成12～15年度）

間伐実施後3年目の光環境および下層植生量の変化をシカ採食圧下と除去下で調べた。その結果、光環境は間伐後1年目に最大値をとり、その後徐々に暗くなる傾向があった。下層植生量は採食圧除去下で年々増加する傾向が認められたが、採食圧下では2年目以降の変化が認められなかった。

（2-2）森林整備に関する新手法検討調査（平成14～18年度）<新規>

水源林としての広葉樹林整備効果を追跡・検証するため10確保林で試験地の設定を行った。また、水源林業務支援システム開発を委員会を設置し検討するとともに、作業部会で昨年改造した大腸管理システムの高度化とGIS連携化、確保・モニタリング情報管理ソフト開発、簡易測量および標準地調査用PDAアプリケーションを試作した。

（2-3）大洞沢の水文観測調査（平成7～）

森林のもつ「緑のダム機能」の定量評価目標として、神奈川県の重要な水源地である中津川上流（宮ヶ瀬ダム上流域）の大洞沢において流域全体の保水機能について調査し、森林の水源涵養機能の評価システムの構築を試みた。

3 森林資源の利用に関する研究開発

（3-1）森林バイオマスの熱利用システム実用化に関する研究

自然環境保全センターでは、平成18年度に施設再編することが予定されている。このため、当センターに導入する森林バイオマスの熱利用システムについて、実証試験事業調査をおこなった。

本センターの熱需要は426億kcal/年で、木質ペレットでまかなう場合は108.9t、チップでは224.5tが必要となる。センターで必要とする熱量を里山ユニットで換算すると28.9haに相当し、収集範囲を林道などから100m以内に限れば、44.9haとなることが明らかになった。さらに①森林バイオマス・コミュニティ構

築の潜在性、②オガ粉生産状況、③第一次産業との連携について考察した。

(3-2) 森林バイオマス量の管理推定に関する研究（平成15年）

森林計画事業で把握している私有林の森林資源情報の境界・面積、樹種情報、材積に関する情報の精度を、水源林確保時の調査結果と照合して検討を加えた。登記簿面積に対する実測面積の誤差率は、1割前後が4割と最も多く、過小にやや偏る分布を示した。また、森林簿の境界・面積、樹種情報、材積情報には誤差が相当含まれる場合もあることが示唆された。

(3-3) 森林吸收源計測・活用体制整備強化事業（平成15～17年度）

南足柄市内山地内（「県立21世紀の森林」）の林分構造の似たスギ、ヒノキ若齡林にそれぞれ20×20mの方形プロットを設定し、地上部バイオマス量を測定した。生立木の合計バイオマス量は、スギ林が148.84(dw ton/ha)、ヒノキ林が92.9(dw ton/ha)で、スギ林がヒノキ林を約1.6倍上回った。

(3-4) きのこ資源の利用技術の研究開発（平成8～15年度）

高付加価値のきのこの新品種開発と栽培技術の開発を目的として、菌株の収集、栽培特性の解明、保存菌株の維持管理、省資源型栽培試験などを行った。その結果、菌株は41種類33系統を収集できた。ナメコ保存菌株の発生特性にはばらつきが見られ、継代保存法は不適と思われた。未利用資源としてのカツラかんな屑は培地基材としての可能性は低かった。ヤナギマツタケ簡易施設栽培における発生分散化は、菌床の低温保存により可能であることが判明した。

(3-5) 菌根菌を活用した林地の保全と活性化に関する研究（平成10～15年度）

樹木と共生関係にある菌根菌の遺伝資源保存と基礎的知見把握を行った。菌株は16種20系統を収集できた。VA菌根菌資材を活用した凍土崩壊防止技術開発の基礎dataとして、崩壊斜面の地温を計測したところ、伏工の凍土防止効果は顕著であると推察された。ブナ生育機能検証用の菌根菌感染苗と非感染苗を、開放系により咲出する技術を確立した。

(3-6) 花粉の少ないスギ品種の選抜（平成9～16年度）

ヒノキ採種園での着花調査結果から、調査期間を通して花粉が少なく豊作年でも少ない5品種を花粉の少ないヒノキとして選抜した。苗畠での強制着花試験から、スギ・ヒノキ共に花粉形成の不完全な個体を雄花不稔候補木として選抜した。また、スギ林内でのリアルタイム花粉モニター観測、及び選抜した花粉の少ないスギの効果検証を行った。

(3-7) スギ花粉生産森林情報調査整備事業（平成14～17年度）

スギ林の目視による着花量の調査から、翌年の飛散予測を行った。その結果、すべての箇所で前年を大幅に下回り過去7年間の平均を下回ったことから5年ぶりに花粉飛散が少ないと予想された。県内の地域的な差は少なく、どの地域でも昨年の値及び過去7年間の平均値を下回った。このため全県的に花粉飛散が少ないと予想された。

(3-8) 花粉症緊急特別対策事業（平成14～16年度）

森林施業による花粉症対策として、花粉多産木を間伐する花粉間伐を行った。前年に実施した広町のトラップによる効果測定では、花粉間伐区が雄花点数での予想よりも雄花量が低く、より大きな花粉間伐の効果が認められた。今年度実施した陣馬では、本数で20%の間伐で50%以上の雄花の減少が期待された。しかし不作の中の調査であり効果については継続して調査する必要がある。

2-2 平成15年度試験研究体系図

自然環境保全センター研究部

丹沢大山の自然環境の保全に関する研究開発

— ブナ林の衰退原因解明と森林再生技術の開発 [重]

- ①ブナ林衰退の機構解明のための研究調査（H13～18）★
- ②丹沢大山・森林保全基礎調査（H14～16）※

— ニホンジカと共に存できる森林管理技術の開発 [重]

- ③ニホンジカの採食影響下における植生回復に関する研究（H12～15）★
- ④ニホンジカ生息環境改善施設技術開発基礎調査事業（H14～16）★※
- ⑯丹沢山地ブナ帯に自生する希少植物の生育環境特性の解明（H15）[新]

(重点基礎研究課題)

森林被害モニタリング調査

- ⑤酸性雨等森林被害モニタリング調査（H12～16）
- ⑰森林吸収源計測・活用体制整備強化事業（H15～17）[新]

水源林の保全に関する研究開発

— 水源林の整備技術の開発

- ⑥下層植生の豊かな森林管理技術の開発（H12～15）
- ⑦水源林広葉樹苗木育成事業（H11～15）※
- ⑧森林整備に関する新手法検討調査（H14～18）※

— 水源かん養機能の評価に関する技術の開発

- ⑨大洞沢の水文観測調査（H7～）※

森林資源の利用に関する研究開発

— 木質バイオマス資源の利用技術の開発 [重]

- ⑯森林バイオマスの熱利用システム実用化に関する研究（H15）[新]
(競争的資金導入課題)
- ⑮森林炭素固定量の簡易推定法に関する研究（H15）[新]

— きのこに関する技術の開発

- ⑩きのこ資源の利用技術の研究開発（H8～15）★
- ⑪菌根菌を活用した林地の保全と活性化に関する研究（H10～15）

— 林木育種と森林遺伝資源の保存技術の開発

- ⑫花粉の少ないスギ品種の選抜（H9～16）★
- ⑬林木育種事業（S32～）※
- ⑭花粉症緊急特別対策事業（H14～16）※
- ⑮スギ花粉生産森林情報調査整備事業（H14～17）※

[注] [重] : 重点事業 [新] : 新規事業

※ : 研究関連事業 ★ : 平成15年度要研究問題対応課題

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 A ブナ林衰退の機構解明のための研究調査（全体の概要）
(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・山根正伸・藤澤示弘・斎藤央嗣・内山佳美・田村 淳・中嶋伸行*
(現：津久井地区行政センター)

(5) 目的

衰退が著しい丹沢山地のブナ林の現状把握に加えて、ブナの生理・生態や、未解明な部分の多いブナの根圈環境に関する知見を集積し、ブナ林衰退のメカニズムを探り、ブナ林の現況、衰退危険地、生育適地などを盛り込んだブナ林保全マップを作成し、ブナ林保全対策事業に役立てる。

(6) 研究構成

1 ブナの生理・生態調査

①光合成機能

東丹沢山地堂平に設置したツリータワー（高さ約20m、H13年10月設置）を利用して、樹冠階層別にブナ葉面の葉緑素量、葉緑素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クロロフィル蛍光 F_v/F_m 値を測定した。また、成長バンド法によって各階層ごとの肥大成長量を測定した。

②植物季節（フェノロジー）

ブナ健全地域に設置したツリータワーを利用して、樹冠部層位ごとに枝の伸長、展葉、開花・結実などの生活史を明らかにした。また、丹沢山一帯の異なる立地に定点を設けて展葉時期を調べた。

2 ブナの根圈環境調査

①吸水特性

土壤乾燥化とブナ林衰退との関係解明の基礎的知見として、土壤水およびブナ樹幹水の安定同位体比を用いてブナ根系の吸水層位を、堂平と七沢で測定した。

②菌根菌共生

基礎的知見としての子実体発生調査と地中温度計測、ブナハバチ被害が菌根に与える影響の検討、遺伝資源としての菌株収集保存、作出了した人工感染苗の育苗等を行った。

3 衰退実態調査

①広域調査

丹沢山地各地のブナ林の活力度を、樹勢や樹形、梢端の枯損、枝葉密度、葉サイズ、葉緑素量、ブナハバチ被害などを指標として調べた。調査は、1:25000地形図中川図幅内の6地域（加入道、大室山、檜洞丸西、檜洞丸、檜洞丸北、城ヶ尾峠）にある35調査区のブナ林で行った。また、ブナハバチによる食害発生状況を、主稜線の登山道に沿った4ルートで6月下旬から7月上旬に59地点、262本を踏査して調べた。

②中域調査

丹沢山から堂平にかけてのおよそ100haの範囲に100m方形グリッドをかぶせ各グリッドの中心点に直径20mの円形プロットを73個設定して、ブナ高木の衰退状況を調べた。

③固定試験地調査

丹沢山から堂平にかけての範囲で、衰退度が異なる3地域に20m方形固定試験地を14カ所設定し、衰退状況と植生を調査した。

4 立地環境調査

①気象観測（東京農工大学との協同研究）

携帯電話を利用したテレメータ気象観測装置を鍋割山（標高1272m）と菰釣山山頂（同1379m）にも設置し、昨年設置した丹沢山山頂と檜洞丸山頂とあわせて4カ所で周年観測を行った。なお、測定項目は、気温、降水量、風向、風速、日射量（檜洞丸は温湿度、降水量）である。

(7) 結果の概要（詳細は、P10～29を参照のこと）

1 ブナの生理・生態調査

①光合成機能

Fv/Fm値の変動は個体差が大きかった。光合成機能が8月後半以降急速に低下することがわかった。

②植物季節（フェノロジー）

ブナハバチの健全木と被害木では展葉および落葉の時期に大きな差異は認められなかった。

2 ブナの根圏環境調査

①吸水特性

樹幹水の採取が難しかったため、樹冠枝に含まれる水を遠心分離法で抽出して、測定した結果、七沢、堂平ともに地表50cm付近の土壤水を吸水していると考えられる結果が得られた。

②菌根菌共生

子実体出現状況は丹沢山は檜洞丸の約半分の属数であり、各属の出現比率も異なっていた。下層植生が存在しないと夏期表層地温は30°C以上になり、根系への影響が示唆された。人工摘葉処理ブナの菌根化率は有意に低く、ハバチ食害が根系に影響を与えている可能性が示唆された。無施肥育苗3年後、無菌根苗は成長停止したが、人工感染菌根苗は成長を継続した。

3 衰退実態調査

広域調査では、衰退の進んだ地区として、図幅内では南に位置する主稜線部の檜洞丸、檜洞丸北、檜洞丸西、加入道が確認でき、北西部に位置する城ヶ尾と大室山地区には衰退はほとんどみられなかった。丹沢山周辺における中域調査、固定試験地調査から、衰退が進んだブナ林は全体にスポット的に分布するが丹沢山山頂北斜面から三峰にかけての主稜線部にまとまってあることがわかった。

4 立地環境調査

① 気象観測

場所による違いはあるが、全体を通して夏の気象は気温上昇が小さくまとまった降雨が多く、主稜線域も平地と同様に冷夏といえる気象であった。8月下旬から9月中旬はまとまった降雨が少なく気温上昇が認められ残暑が厳しかった。その後、11月中旬まではまとまった降雨は少なく、気温は緩やかに低下した。

(8) 課題

中間とりまとめを行い研究内容を若干軌道修正するとともに、オゾン影響に関する調査の拡充が必要である。

(9) 成果の発表

- ① 中嶋伸行・越地正・山根正伸・藤澤示弘・斎藤央嗣・田村淳・内山佳美・阿相敏明(2003)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38回日林関東支部大会.
- ② 斎藤央嗣(2003)丹沢山地におけるブナのクロロフィル含量と衰退形態(予報). 神自環保セ研報 30: 41-47.

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 B ブナ林衰退の機構解明のための研究調査（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 斎藤央嗣

(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。そこでブナの衰退の広域的な調査を行うための基礎的なデータの収集と、ブナハバチ等の森林被害の実態を明らかにするため、丹沢山堂平地区のブナ林にタワーを設置し、樹冠部の直接の測定により、光合成機能等の生理的な影響を明らかにし、丹沢でのブナ衰退原因の生理機構を解明することを目的とする。

(6) 研究方法

①ツリータワーと試験設定とトラップ調査

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 16m）を設定しタワーに接する 5 個体 (T1-T5) のブナについて、樹冠に届かない T2 を除いた 4 個体について生理測定のための試験枝を陽葉、陰葉各 3 枚づつ設定した。またあわせて対照として保全センター敷地に植栽されたブナを同様に測定した。樹型からハバチ被害木と見られた個体 (T3) と対照木 (T1) の樹冠下に物質生産量やハバチ被害の測定、結実量の把握のため、円形トラップ（直径約 40cm、面積 0.1288 m²）を 10 基設置した。

②クロロフィル蛍光

衰退状況の年変動を明らかにするため、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 5 月から 10 月までの開葉期間中に月 2 回、日中に現地で実施した。調査は、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。

さらに日変化を明らかにするため 8 月 29 日に 7 時から 18 時まで終日調査を行なった。

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。調査は②のクロロフィル蛍光と同じ測定日に同じ調査葉で行い、計測は 3 回測定した平均値（異常値は排除）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ツリータワーと毎木調査

調査個体の樹高、胸高直径を表 1 に示す。円形トラップは、T3 と対照木 T1 に各 5 基設置した。平成 15 年は平成 8 年以来の豊作年であり、全調査木が結実し、多量の種子が採取された。

②クロロフィル蛍光 (FV/FM 値)

堂平及び七沢の植栽木の測定結果を図 1 に示す。FV/FM 値は光阻害を受けていない状況で 0.8-0.83 の値をとるとされるが（彦坂、2003）、陽葉では T1、T3 個体が通年で下回った。また傾向として個体ごとの差が大きく、同一個体では、陽葉より陰葉の方が高い値を示した。対照区の七沢が通年で高い値を維持したのに対し、T1 個体は、陽葉、陰葉とも他の個体に比べ 7 月から FV/FM 値が低下した。8 月上旬には、0.6 を下回りし大幅な光阻害と推定される低下が認められた。この際、T1 の葉の大半はいわゆる「日焼け現象」を起こしているのが観察され、この結果早期の FV/FM 値の低下を招いているものと考察された。個体内の変動は小さく、個体差が大きくタワー周辺で隣接し同等の場所であっても特定の個体が光阻害の影響を受けていると考えられる。

次に終日調査の陽葉の結果を図 3 に示す。日中低い傾向はあるが、全体として変動の値は少なく、日変化はほとんどなかった。

③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 2 に示す。これもクロ

ロフィル蛍光同様個体による差が大きく、対照の七沢と T5 が高く T1、T3 個体は陽葉、陰葉とともに値が低かった。しかしいずれも 7月下旬から 8月上旬をピークとしており、Fv/Fm 値の T1 個体のような明確な初夏からの低下は認められなかった。値の大きい T5 は亜高木であり、樹齢による影響が考察される。

④まとめ

当初の設定ではハバチの健全木と被害木の比較を行う設定であったが、被害木とされた T3 よりも対照木とした T1 で 7月から「日焼け」状の可視被害が認められ、大幅に Fv/Fm 値が低下するなど個体差が大きかった。T1 は 8月には、枯死した葉に相当するような光合成機能に大きな障害が発生している可能性が高い。こうした衰退木のより詳細なデータの収集や広域的な分布調査により生理的な機能面からも、ブナ林衰退の影響を解明できる可能性がある。またこうした変化は、クロロフィル蛍光の測定値のみで認められ、クロロフィル含量では明確な変化を捕らえることができなかつた。ただしこのようなクロロフィル蛍光の変化は、水ストレスでも生じることがあるので、水ポテンシャルを測定する必要がある。

表1 調査木の概要

個体	樹高 (m)	胸高 直径 (cm)	成長バンド		備考	
			測定高 (m)	幹周 (cm)		
T1	23.9	58.4	1.2	183.50	ハバチ比較木	
T2	20.3	36.0	1.2	113.00		
T3	22.8	48.8	1.2	153.40	ハバチ被害木	
T4	23.0	54.9	1.2	172.60		
T5	12.3	27.1	1.2	85.18		
平均	20.5	45.1				

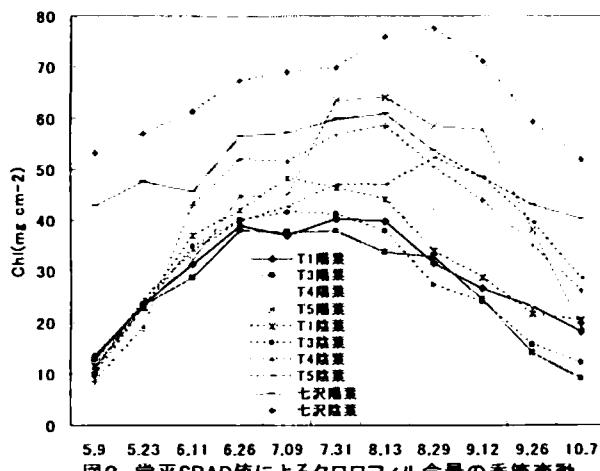


図2 堂平SPAD値によるクロロフィル含量の季節変動

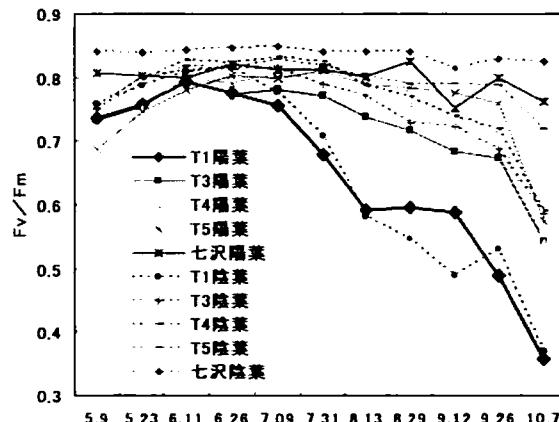


図1 堂平タワーでのFv/Fm値の季節変化
(2003)

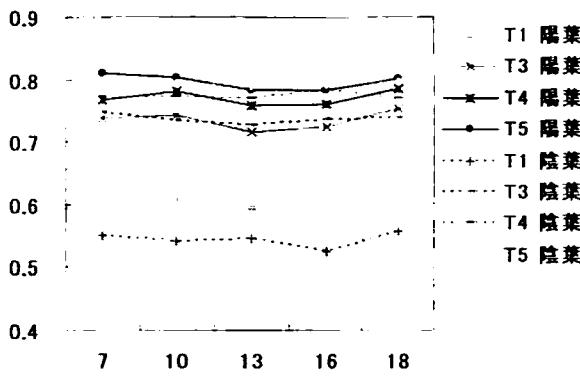


図3 Fv/Fm値の時間変化(8/29)

(8) 課題

クロロフィル蛍光値の低下は、水ストレスでも生じることから、水ポテンシャルの測定を行う必要がある。またブナの幹がタワーに当たって損傷する被害が生じている。なお発生が比較的少なかったブナハバチの影響については今後の課題である。

(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 C ブナ林衰退の機構解明のための研究調査（生理生態調査—フェノロジー—）
(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・山根正伸

(5) 目的

ブナ林衰退の要因として、大気汚染による光合成障害、土壤乾燥化、虫害などの複合要因が指摘されている。同一林分内でも枯死木と健全木がある事実は、これらの要因に対して個体間の生理生態的特性に差異があることを示唆する。本分担課題では、展葉フェノロジーの違いを林分間、同一林分内の個体間、個体内の階層レベルの3段階で調べた。

(6) 研究方法

林分の調査地は、東丹沢堂平（標高 1,200m）、天王寺尾根（標高 1,320m）、丹沢山山頂付近（1,500m）の南北斜面に 1 箇所ずつ合計 6 箇所の林分調査枠を設置した。各林分あたりブナ 10～20 本を対象とした。個体内フェノロジーはツリータワーに接した 2 本を選び、14m 地点、12m 地点、10m 地点で調査した。

ブナ個体のフェノロジー調査は、展葉ランクを次のように 6 段階し、樹冠全体に対する展葉ランクの比率を記録した。個体内フェノロジーはツリータワーに接した 2 本で各地点から 10 本ずつ枝を選び、次のように 6 段階で評価した。調査は 4 月下旬以降 5 月下旬まで 7～10 日間隔で調査した。

展葉のランク

- 0 : 冬芽は休眠状態で膨らまない。
- I : 冬芽が膨らみ、芽鱗の間から緑色の葉がすけてみえる。
- II : 冬芽は伸長し、縮んだ若葉が芽鱗から外側に出はじめる。
- III : シュートは伸長し、縮んだ若葉が半分程度冬芽の外側に現れる。
- IV : シュートはさらに伸長し、縮んだ若葉が全部外側に現れる。葉は黄緑色を呈する。
- V : 若葉は伸長して緑色を呈する。縮んだ葉はみられない。

(7) 結果と考察

①林分間のフェノロジー

標高間で比較すると、低い林分で展葉開始・終了が早かった（図 1）。堂平では4月中旬に展葉しはじめ5月中旬には終了した。標高階の高い丹沢山では4月下旬に展葉しはじめ5月下旬に終了した。このように標高の差異によらずどの林分も展葉開始から終了まで約4週間を要した。なお、同一標高でも斜面方位の差異は見受けられなかった。

②同一林分内の個体間のフェノロジー

どの林分でも個体間の差異は 1 週間以内がほとんどで、最大でも 2 週間の差異が認められたのみだった。

③個体内のフェノロジー

展葉開始時期は階層間でほぼ同時期だったが、展葉終了時期は下層で約1週間早かった。

対象とした2本は1本がかつてブナハバチに被食された木、もう1本は健全木であるが、フェノロジーの差異は認められなかった。

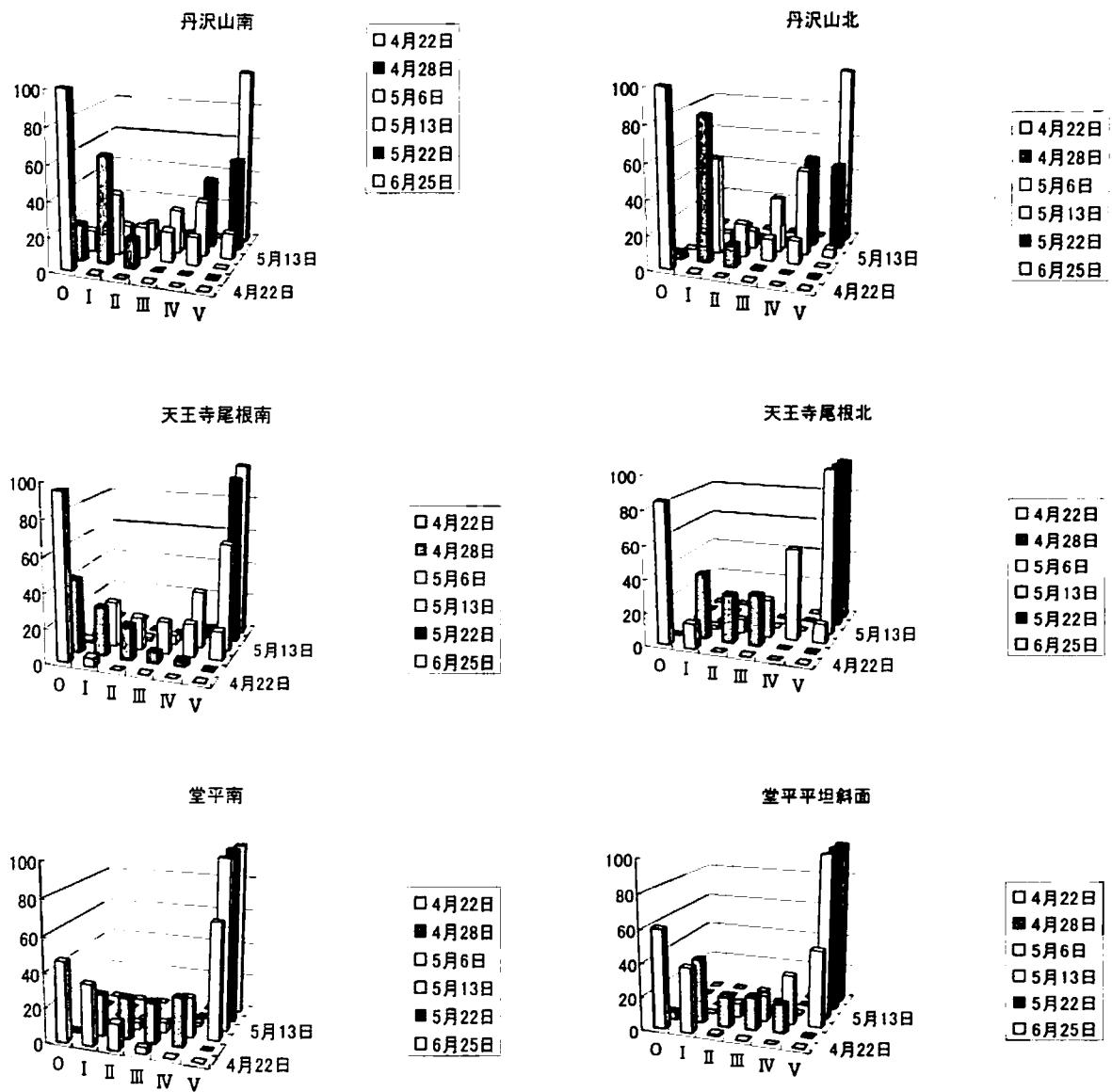


図1 標高および斜面方位別の林分フェノロジー

(8) 課題

- ①フェノロジーデータを気象データと関連づけて考察する。
- ②フェノロジーとブナハバチ発生との関係を検討する。

(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 D ブナ林衰退の機構解明のための研究調査（根圏環境調査－吸水特性－）
(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・板寺一洋(温泉地学研究所)・三橋正敏

(5) 目的

ブナ林衰退の原因のひとつに土壤の乾燥化が指摘されていることから、ブナ根系の吸水層位を明らかにして表層土壤の乾燥化がブナ林衰退に及ぼす影響の基礎的知見を得る。

(6) 研究方法

自然環境保全センター（厚木市七沢）敷地内のブナ（樹高 7 m、胸高直径 27cm）と丹沢山堂平に設置したツリータワー（高さ 20 m）に接するブナについて、それぞれその樹体内的道管水と周辺地中の土壤水を採取し、水素と酸素の同位体比分析を行なった。試料の採取は 5 月及び 7 月に行い、採取した試料については、いずれの場合もガラス製バイアル（茶色）に入れ分析に供するまで冷蔵保存した。

①樹体内水採取（所内）

ブナの地際の太根に成長鋸で穿孔し、土中採水器(FV-448、㈱藤原製作所製)を埋め込み、その周囲に樹木剪定用の愈合剤（富士薬品工業㈱製）を塗布し、孔を塞いだ。採水器のチューブとプラスコをキャビラリーチューブで接続し、手動式真空ポンプ(Nalgene 社製)で、プラスコ内を -90kPa まで減圧して、樹体内水を採取した。

②樹体内水採取（堂平）

ツリータワーに接するブナのうち 1 本を選定し枝を数本採取、蒸散が起こらないよう直ちに葉を除去し、ビニール袋に密閉し持ち帰った。太さ 1cm 程度の枝を 3cm 程に切り分け、遠心分離器（国産遠心器㈱製、型式 H-108NA、最高回転数 3500rpm）により、樹体内水を採取した。

③深度別土壤水採取

樹体内水を採取したブナ付近の地中、深さ 20cm、50cm、100cm（堂平では、20cm、40cm、50cm、65cm、100cm）の各層に、集液導管カップ（大起理化工業㈱製）を埋設した。樹体内水採取と同様の方法で、プラスコ内を -90kPa に減圧し、土壤水を採取した。

④蒸散水採取

ブナの数枚の葉にビニール袋をかぶせ、口を閉じてそのまま放置し、ビニール袋内に溜まった蒸散水を採取した。

⑤同位体比分析

水素安定同位体比 (δD) および酸素安定同位体比 (δO) の分析については、標準試料として蒸留水を用い、神奈川県温泉地学研究所の軽元素質量分析装置(PRISM、VG(現 Micromass)社製)および自動平衡装置(ISOPREP18) により行なった。

(7) 結果の概要

①深度別土壤水の分析結果

所内において、5月2日～8日にかけて3度にわたり土壤水を採取した試料については、各深度ごとにほぼ一定の値をしめし、土壤の安定同位体の日変動はみられなかった。（図1）

また、土壤深度による δO と δD 値については、堂平では深度 20cm 程度よりも 40cm 程度でもっとも大きくなり、それよりも深いところでは反対に値が小さくなる傾向となった。（図2）同様に所内の土壤プロファイルの結果についても、中層の 50cm 程度で最大となる傾向がみられた。（図1）

②樹体内水と深度別土壤水の分析結果の比較

樹体内水の δO の値については、所内、堂平のどちらも深度 50cm の土壤水とほぼ同じ値となった（表1）。また、樹体内水の δD についても、所内では深度 50cm の土壤水の値にもっとも近く、堂平でも深度 20、40、50cm の土壤水の値にもっとも近い結果となった。

土壤から吸収されて導管に至る過程で同位体効果は発生しないという前提に基づくと、今回の試験に供したブナは、深度 50cm 付近の水を最も多く吸水していることが示唆される。

(8) 課題

①樹体内水の採取方法について

減圧吸引法は、非破壊により採取できるという利点があるが、必要量の採取が容易でないため確実性に欠ける。遠心分離法は、採取過程で同位体効果が発生せず木部から道管水のみを採取する方法を確立する必要がある。

②土壤の鉛直プロファイルについて

土壤の深さによる土壤水の安定同位対比の差は、無降雨期間中は表層からの水の蒸発にともなう同位体分別により形成される。このため、降雨を伴う採取では、雨水の同位対比の測定も併せて行う必要があると思われた。

(9) 成果の発表

なし

表1 採取試料と δD 、 δO の分析結果

設置日・時刻	回収日・時刻	項目	採取部位	δD (‰)	δO (‰)	採取場所
05/01 11:00	05/02 16:00	蒸散水	葉	-21.89	-0.32	所内
05/04 05:45	05/04 06:30	ブナ樹体内水	地際太根	-43.64	-7.61	所内
05/02 16:00	05/04 05:30	土壤水	50cm;深	-43.51	-7.96	所内
05/02 16:00	05/04 05:30	土壤水	100cm;深	-53.36	-9.09	所内
05/04 07:30	05/07 17:00	土壤水	20cm;深	-63.86	-9.55	所内
05/04 07:30	05/07 17:00	土壤水	50cm;深	-44.86	-8.02	所内
05/04 07:30	05/07 17:00	土壤水	100cm;深	-54.99	-9.06	所内
05/07 17:00	05/08 05:30	土壤水	20cm;深	-62.73	-9.44	所内
05/07 17:00	05/08 05:30	土壤水	50cm;深	-45.40	-8.02	所内
05/07 17:00	05/08 05:30	土壤水	100cm;深	-50.64	-9.09	所内
07/03 14:00	07/03 14:00	ブナ樹体内水	枝	-44.8	-7.08	堂平
07/02 11:00	07/03 15:00	土壤水	20cm;深	-48.8	-7.29	堂平
07/02 11:00	07/03 15:00	土壤水	40cm;深	-39.4	-6.58	堂平
07/02 11:00	07/03 15:00	土壤水	50cm;深	-44.9	-7.49	堂平
07/02 11:00	07/03 15:00	土壤水	65cm;深	-56.3	-9.43	堂平
07/02 11:00	07/03 15:00	土壤水	100cm;深	-53.8	-9.08	堂平

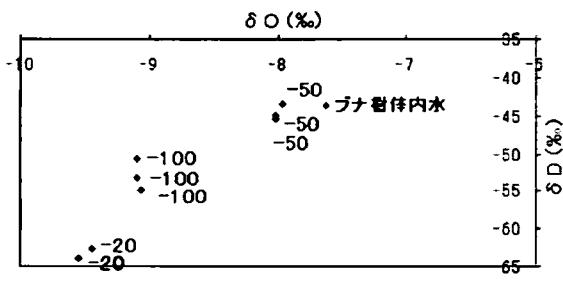


図1 所内のブナと土壤の δD 、 δO

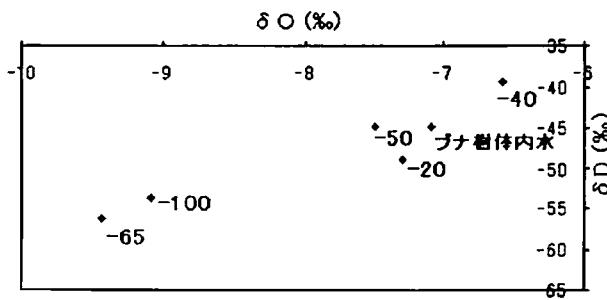


図2 堂平のブナと土壤の δD 、 δO

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 E ブナ林衰退の機構解明のための研究調査（根圈環境調査－水分動態－）
(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・越地正・三橋正敏

(5) 目的

丹沢山地において顕在化している林床植生の衰退が土壤の物理性及び浸透能に及ぼす影響を明らかにする。

(6) 研究方法

①調査地

調査は、清川村宮ヶ瀬・堂平地区(北緯35度28分37秒、東経139度10分39秒、標高約1,200m)内で行なった。

②土壤含水率調査

・土壤含水率の測定

同一斜面における平成9年度に設置した植生保護柵内(stn1)と柵外(stn2)の2地点において、平成15年5月27日から9月8日までの間、土壤含水率を測定した。

測定にあたっては、誘電性土壤水分センサー(ECH₂O、Decagon社製)を柵内、柵外それぞれ土壤深20cm、40cm、60cm、80cm、100cmに埋設し、10分間のインターバルで測定した。各センサーからの出力は、データロガー(CR-10X、Campbell社製)で記録し、専用ソフトウェア(PConnect、Campbell社製)を組込んだPDA(palm m105、Palm社製)で、定期的に現地でのデータ回収を行った。



写真1 測定地点の状況 (stn1)



写真2 測定地点の状況 (stn2)

(7) 結果の概要

(土壤含水率測定結果)

測定によって得られたセンサ出力値に、昨年度に実施した土壤含水率センサのキャリブレーションで得られた関係式 $y=0.092x - 17.64 (r=0.97)$ を適用して、土壤の体積含水率(%)を求めた。

①無降雨時の含水率

無降雨時の土壤深度による含水率の傾向については、植生保護柵の中(stn1)では、表層に近いほど含水率が少ない値であったが、植生保護柵の外側(stn2)では、深度40cmと60cmで含水率の値が逆転していた。代表的な無降雨時の事例として、5月30日と8月25日のそれぞれ12時の含水率の値について、図1に示す。

②降雨時の含水率

降雨時の含水率の短期変動事例として、stn1、stn2それぞれの5月31日8時から24時間の時間ごとの変動を図2、3に示す。

(8) 課題

①土壤含水率の年変動、季節変動について

今回の測定期間中では、降雨時の短期変動時以外は、図1のような含水率の分布となる傾向がみられ

たが、森林衰退と関連付けるには、測定を継続し、年変動や季節変動についても確認する必要がある。
②樹木の水分環境について

今回の測定は、あくまでも土壤の含水率の測定であるため、樹木が利用できる水の量の評価というより、土壤環境の評価である。そのため、樹木の水分環境について評価するにあたっては、今後は土壤物理性なども併せて行う必要がある。

(9) 成果の発表

なし

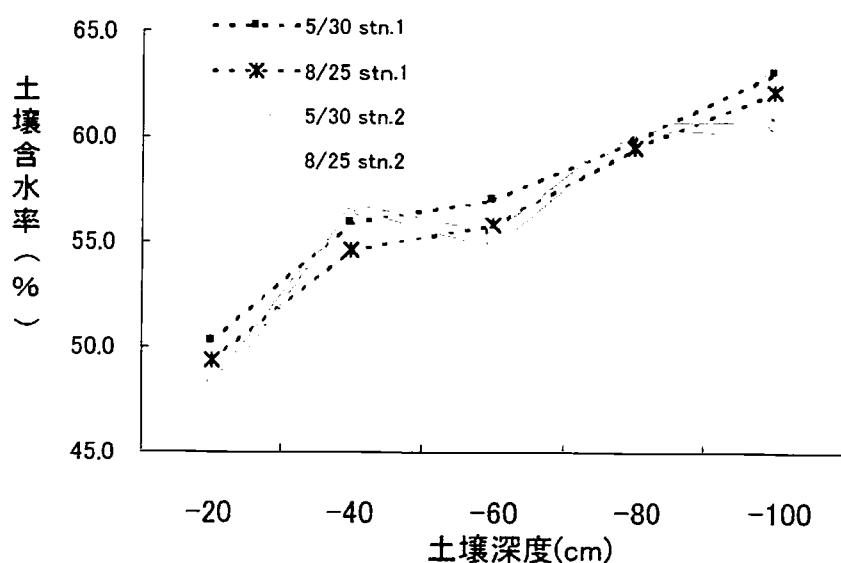


図1 無降雨時の土壤深度別含水率

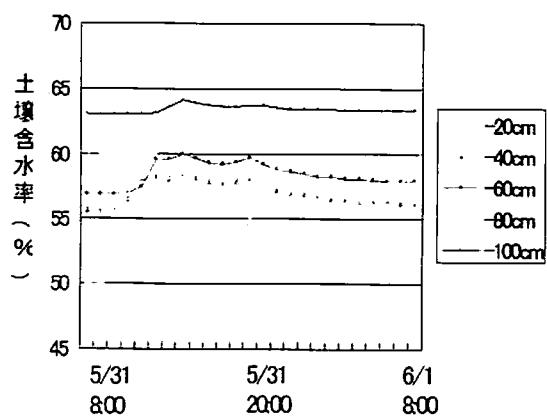


図2 土壤含水率の降雨時短期変動（柵内）

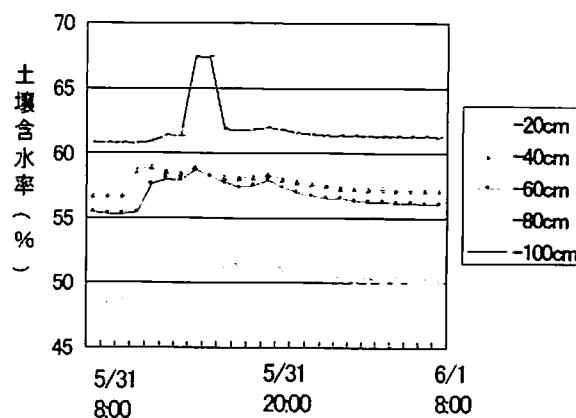


図3 土壤含水率の降雨時短期変動（柵外）

1 丹沢大山の自然環境保全に関する研究開発

- (1) 課題名 F ブナ林衰退の機構解明の研究調査（一菌根菌共生調査）
(2) 研究期間 平成 13~18 年度
(3) 予算区分 県単
(4) 担当者 藤澤示弘

(5) 目的

本県のブナ林衰退に関連が考えられる外生菌根菌について基礎的知見を収集し、それに基づいて菌根共生関係の解明と生存率の高い人工感染苗生産などの、丹沢大山保全対策推進事業に応用可能な技術開発を目指すものである。

(6) 研究方法

①外生菌根菌相調査

・ブナと共生する外生菌根菌の生理生態を把握するため、子実体発生調査を森林保全基礎調査委託により実施した。また、下層植生の有無が樹木菌根に与える影響について基礎的 data を得るために、植生保護柵内外の地中温度計測を実施した。

②外生菌根タイプ調査

・ブナハバチ食害が菌根に与える影響を把握するため、ブナ苗の新葉を人工的に摘葉後育苗し、半年後に菌根形成率を比較した。

③遺伝資源収集保存

・衰退ブナ林の外生菌根菌も同じく衰退していると思われる。そこで、外生菌根菌の遺伝資源保存を目的として、採取記録した子実体のうち状態の良いものについては純粋分離を試みた。

④共生関係バイオアッセイ（生物検定）

昨年度に開放系で作出を確認したブナの無菌根苗と菌根感染苗を、植物育成施設内において引き続き育苗し、生育を観察した。

なお、各調査項目の関係を図 1 に整理して示す。

(7) 結果の概要

①外生菌根菌相調査

・丹沢山地内で発生する菌根性きのこの種類が地域ごとに異なるかを検証するため、丹沢山、檜洞丸、三国峠の 3箇所において、海拔約 900~1500m の主にブナ林内に発生する菌根性きのこ相について、委託調査を行った延べ 270 種の発生を確認した。地域別の発生状況は、丹沢山ではベニタケ属、テングタケ属、ニガイグチ属の順に多く見られ、檜洞丸ではテングタケ属、チチタケ属、ニガイグチ属が見られた。三国峠ではベニタケ属以外はほとんど発生が見られなかった。丹沢山に発生する属の数は檜洞丸の約半分であり、多様性が低いと思われた。（図 2、3）

・檜洞丸ブナ林の枯損によるギャップに設置された植生保護柵内外と林内の 3箇所において、夏期表層地温を計測した。柵により下層植生がある箇所並びに林内では最高地温は 25℃を越えなかつたが、下層植生がないギャップでは 30℃を越えていた（図 4）。表層に分布する樹木根系への影響が示唆された。

②外生菌根タイプ調査

・計測の結果を表 1、図 5 に示した。摘葉処理により、菌根化率については処理間に有意差が認められた（U-test、U = 52.5、n1, n2 = 8、p < 0.05）。その他の計測項目についても有意差はないが、摘葉処理区の値は対照区よりも小さかった。菌根化率に差が見られた理由は、摘葉処理により苗木の炭水化物生産能力が減少し、菌根を維持する能力が低下したためと思われる。有意差は見られなかつたが、その他の計測項目についても摘葉処理区の値が対照区を大きく下回つたことは、摘葉の影響が根系部に及んでいる可能性があると思われた。

③遺伝資源収集保存

・丹沢大山森林保全基礎調査において採取記録した 270 子実体のうち、状態の良いものについては持ち帰り後に純粋分離を試みた。その結果 14 種 18 系統の分離に成功し、遺伝資源として菌株を保存した。

④共生関係バイオアッセイ（生物検定）・ブナの無菌根苗と菌根感染苗各 5 本を植物育成施設内において無施肥育苗した。3 年間経過後、無菌根苗は 5 本とも成長を停止したが菌根感染苗 2 本は成長を継続している。

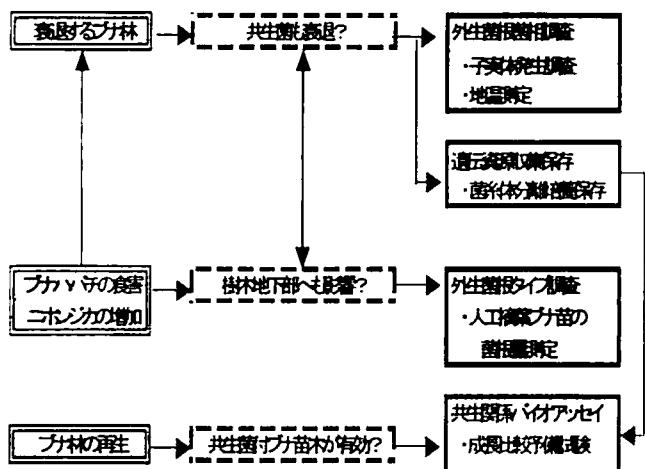


図1 調査のねらいと調査項目の関係

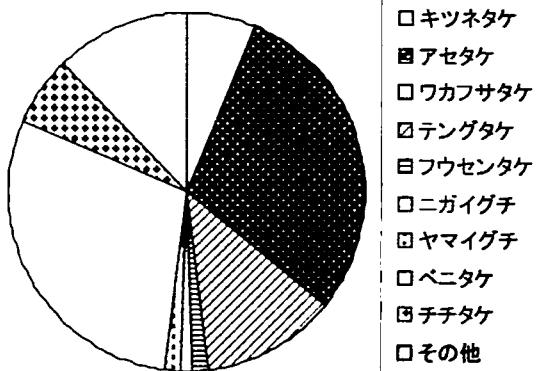


図2 丹沢山周辺 子実体出現比率（属別）

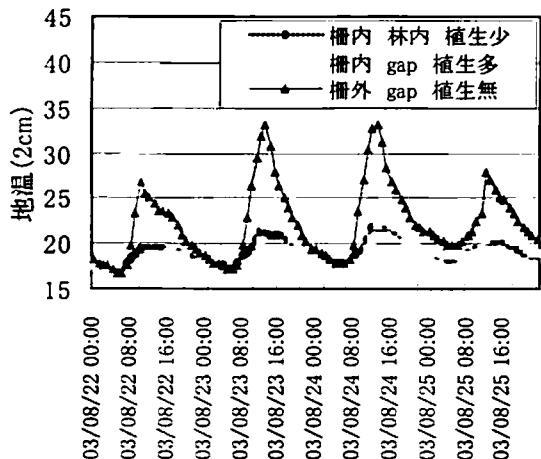


図4 下層植生有無別 2cm 深地温比較（檜洞丸）

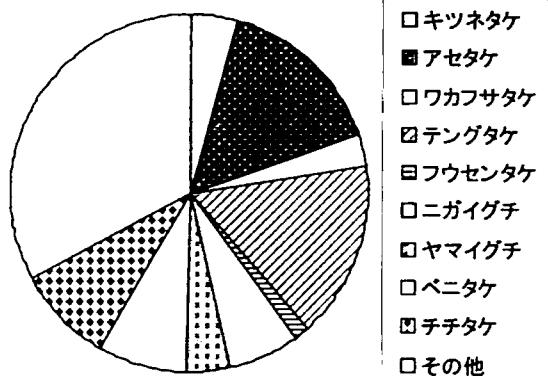


図3 檜洞丸周辺 子実体出現比率（属別）

表1 人工摘葉処理ブナ苗木 根系計測結果

計測項目	対照区	摘葉処理区	<i>U-test</i>
全細根端数	887±1118.6	271±394.2	ns
外生菌根端数	424±734.2	7±8.5	ns
外生菌根化率	0.24±0.263	0.06±0.127	**
全細根湿重(mg) (全て平均値±SD)	114±164.1	54±109.0	ns

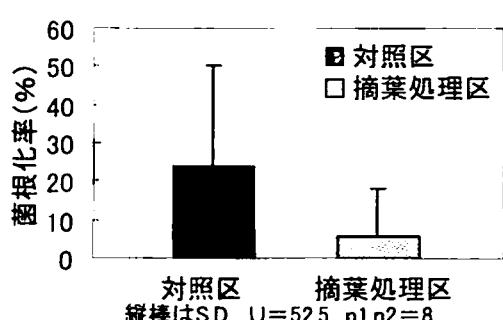


図5 人工摘葉処理ブナ苗木細根菌根化率

(8) 今後の課題

・今回観察された感染苗の優位性やその他の長所（耐乾、耐凍性等）を検証するため、新たな実験系で反復数を増やして再度試験を実施する。

・菌根性子実体の発生には地域間に差がある可能性がある。そこで過去の発生情報を収集し解析を試みる必要がある。

(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関する研究開発

- (1) 課題名 G ブナ林衰退の機構解明のための研究調査（広域樹勢調査－1）
(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・齋藤央嗣

(5) 目的

衰退が著しい丹沢山地の主要なブナ林に調査地を設定し、ブナ林生育地の立地環境、ブナ林の林分構造、衰退状況を現地で調べて、衰退危険地、生育適地などを把握する。

(6) 研究構成

1 調査地点

国土地理院発行 1:25,000 地形図「中川」図幅内のブナ林分布域から 6 地域（檜洞丸、檜洞丸北、檜洞丸西、加入道山、大室山、城ヶ尾峠）を選び 35 の調査区画（100m 方形）を設定し、各区画から 5 点の調査地点を決めた。

2 現地調査

①林分構造の調査

調査地点付近から無作為に選んで中心点を決め、四分角法により選んだ高木層を構成するブナおよびブナを含む高木それぞれ 4 本を測定木とし、中心点から測定木の幹の中心までの距離と樹種、胸高直径を調べた。

②ブナ衰退度の判定

前項で選んだブナ測定木について、表 1 の基準により衰退度を、全体、枝、葉色、葉量、についてそれぞれ判定した。また、ブナハバチ被食状況も、被食程度、累積被害を 5 段階で判定した。

③ブナ生理活性指標値の測定

各調査区の 1 調査地点で葉緑素計（SPAD-502、ミノルタ製）を用いて葉部クロロフィル含有量測定した。測定したブナからはサンプルを採取し、持ち帰ってクロロフィル蛍光値を測定した。

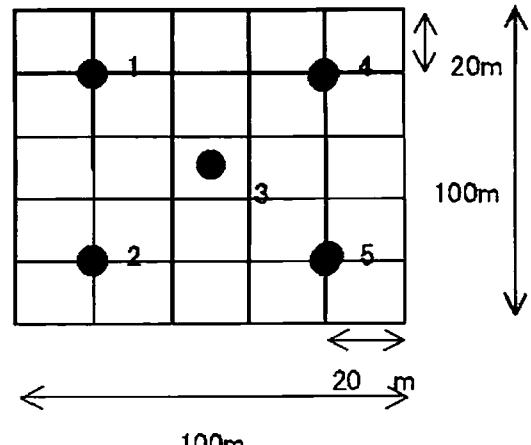


図 1 調査区画内の調査地点配置

(7) 結果の概要

① ブナ衰退状況

全体として衰退の進んだ地区は、檜洞丸、檜洞丸北、檜洞丸西、加入道で、檜洞丸と檜洞丸西が、個別指標でも衰退が進んでいた。全体として最も健全だった北西部に位置する城ヶ尾地区で、大室山地区もまた衰退はほとんどみられなかった。

② ブナ生理活性指標値

クロロフィル蛍光値 (fm/fv) は、檜洞丸西と城ヶ尾で 0.8 をやや下回ったが調査地区に差はみられなかった。クロロフィル含有量は、衰退の進んだ檜洞丸、檜洞丸北、檜洞丸西、加入道で低く、大室山と城ヶ尾でやや大きな値を示した。

表 2 H15 年度広域衰退実態調査の結果

区分	項目	単位	檜洞丸	檜洞丸北	檜洞丸西	加入道	大室山	城ヶ尾
ブナ林	平均DBH	cm	53.5	49.0	44.0	44.0	52.7	32.1
林分	密度	/ha	105	148	185	154	263	793
構造	平均DBH	cm	37.0	36.4	34.2	26.6	34.6	18.6
	密度	/ha	372	525	416	712	345	912
衰退度	全体	%	21	18	16	16	8	3
1-3割合	枝	%	24	19	22	18	8	12
	葉色	%	25	4	40	28	5	32
	葉量	%	25	23	20	24	8	18
	被食	%	23	16	21	15	6	12
	累積	%	15	7	21	15	7	12
生理活性	fm/fv		0.80	0.80	0.78	0.81	0.81	0.77
指標値	spad		42.78	44.65	41.81	42.30	46.17	46.07

(8) 課題

平成 17 年度は、平成 16 年度調査に隣接する図幅で調査を実施して、丹沢の主要ブナ林すべての現況把握を行う。

(9) 成果の発表

- ① 齋藤央嗣 (2003) 丹沢山地におけるブナのクロロフィル含量と衰退形態 (予報). 神自環保セ研報30 : 41-47.

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 H ブナ林衰退の機構解明のための研究調査(広域樹勢調査-2 ブナハバチ被害調査)

(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・山根正伸・齋藤央嗣・田村 淳

(5) 目的

最近、丹沢山地一帯のブナ林にブナハバチがしばしば大発生するようになった。ブナハバチ被害はブナの葉が展開したばかりの若葉をその幼虫が食害するもので、成長への影響は大きいと考えられる。時にはブナの葉全てを食害する激害型の被害もみられ、枝枯れや枯死するブナも観察されている。このような害虫による被害もブナ衰退の一要因と考えられることから、現地で被害状況を調査する。

(6) 方法

1 現地調査

丹沢山地のブナ分布域において、東丹沢2コース(丹沢山から蛭ヶ岳コース、丹沢山から塔ノ岳コース)、西丹沢2コース(檜洞丸コース、大室山コース)の4コースを選定した。各コースにおいて、一定間隔毎(200m 移動)に調査地点を設定し、GPSで位置・標高を記載した。調査地点の半径20m以内にあるブナ5本を選び、ブナハバチによる被害度、ブナの衰退度などの被害状況を調査した。

2 被害調査

①被害度の区分基準

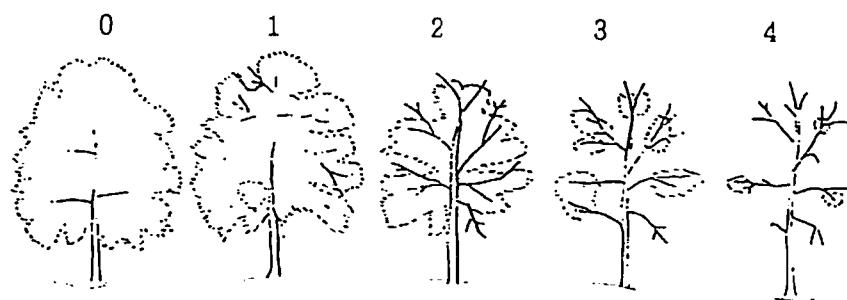
ブナハバチ被害状況を把握するため、単木毎に樹冠面積に占める食害率を次の5段階に区分し、目視により判定した。

被害度区分	健全 0	微 1	中 2	大 3	激 4
食害率	5%未満	5 ~ 25%	25 ~ 50%	50 ~ 90%	90%以上

②衰退度の区分基準

ブナの衰退状況を把握するため、樹形区分による衰退度を判定した。

(大気保全課 1994.3 の評価基準による)



健全

微

中

大

枯死又は枯死寸前

(7) 結果の概要

①ブナの被害状況

4コース全体としては266本のブナを調査した結果、健全ないし微害のものが80%を占め、成長に影響すると考えられる大害ないし激害が10%であった。今年のブナハバチの被害は大きくなかった。しかし、地域別にみると、檜洞丸では大害ないし激害が40%以上を占め、被害が大きい地域も認められた。

②ブナの食害度と衰退度の関係

大室山は、衰退度が大以上を占めるものが10%と少なかったが、大室山以外の地区はいずれも衰退度が大以上を占めるものが20%以上を占めた。激害型の被害のみられた丹沢山～蛭ヶ岳コース及び檜洞丸コースでは、衰退度の高いものが被害度が大きくなる傾向がみられた。

平成15年度地域別ブナハバチ被害調査

			被害度		衰退度		調査者	
			ランク	本数	比率	ランク		
N o 1	調査日	2003年6月26日	健全	3	4	健全	5	7
	調査地域	丹沢山～蛭ヶ岳	微	41	56	微	24	33
	標高	1456m～1669m	中	17	23	中	24	33
	調査プロット数	16プロット	大	6	8	大	14	19
			激	6	8	枯死	6	8
			計	73	100	計	73	100
N o 2	調査日	2003年7月11日	健全	19	41	健全	13	28
	調査地域	丹沢山～塔ノ岳	微	23	50	微	15	33
	標高	1430m～1569m	中	3	7	中	7	15
	調査プロット数	11プロット	大	1	2	大	8	17
			激	0	0	枯死	3	7
			計	46	100	計	46	100
N o 3	調査日	2003年7月8日	健全	24	22	健全	39	35
	調査地域	大室山	微	82	75	微	40	36
	標高	1040m～1588m	中	4	4	中	20	18
	調査プロット数	23プロット	大	0	0	大	8	7
			激	0	0	枯死	3	3
			計	110	100	計	110	100
N o 4	調査日	2003年7月10日	健全	6	16	健全	11	30
	調査地域	檜洞丸	微	12	32	微	14	38
	標高	1211m～1534m	中	3	8	中	3	8
	調査プロット数	8プロット	大	6	16	大	4	11
			激	10	27	枯死	5	14
			計	37	100	計	37	100
	全体集計		健全	52	20	健全	68	26
			微	158	59	微	93	35
			中	27	10	中	54	20
			大	13	5	大	34	13
			激	16	6	枯死	17	6
			計	266	100	計	266	100

(8) 課題

平成15年度はブナハバチの大発生が予想されたが、発生は小規模であった。今後も定期的な調査を実施していくことにより、ブナ衰退影響を把握する必要がある。

(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 I ブナ林衰退の機構解明のための研究調査（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・中嶋伸行

(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) 研究構成

① 気象観測網の拡充

鍋割山（標高1272m）と菰釣山山頂（同1379m）に新たに携帯電話を利用したテレメータ気象観測装置を増設するとともに、平成14年度に設置した丹沢山山頂と檜洞丸山頂の気象観測装置の測定項目を拡大する。

② 観測データの活用

観測データは、丹沢山地の気象現況情報として一般県民への航海を目的として、リアルタイム更新によりホームページから公開できる環境設定とシステム開発を行う。

(7) 結果の概要

① 気象観測網の拡充

鍋割山山頂は6月11日、菰釣山山頂は6月13日から観測を開始した（表1、図1）。この2地点の観測機器類の詳細は表2に示すとおりである。丹沢山観測所は、8月21日に風向風速計と日射量計を追加設置した。

② 観測データの活用

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（図2）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するシステムを構築して順次公開した。

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。

③ H15年度の気象概況

観測地点による若干の違いはあったが、夏の気象は、全体を通して気温上昇が小さくまとまった降雨が多く、主稜線域も平地と同様に冷夏といえる気象であった。8月下旬から9月中旬はまとまった降雨が少なく気温上昇が認められ残暑が厳しかった。その後、11月中旬まではまとまった降雨は少なく、気温は緩やかに低下した。

(8) 課題

気象観測機器類の定期点検の実施と、檜洞丸での風向風速、日射量の観測を行う。

(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－。

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. 神自環保セ研報 30:15-26

表1 丹沢山地気象観測網の設置日、観測項目

	檜洞丸	丹沢山	鍋割山	蘿釣山
設置日	H14.6.23	H14.10.16	H15.6.11	H15.6.13
			H15.8.21	
気温	○	○	○	○
湿度	○			
降水量	○	○	○	○
風向		○	○	○
風速		○	○	○
日射量	○	○	○	



図1 丹沢山地気象観測網の設置場所

表2 追加設置した気象観測地点における機器類の内訳

分類	名称	品番・形式	摘要
計測	雨量計	0.5mm 軽倒マス式 (N-68)	
	温度計	TY7810 Pt100Ω	
	日射計	SL-30	
	風向風速計		
記録・制御	データロガー	GreenKit80	
電源	太陽電池モジュール	55W	3基
	蓄電池	DC12V、80Ah	2個
通信	携帯電話	D504i	ムーバ (800MHz)
	外部アンテナ	ビームアンテナ	

図2 自然環境保全センターHPに公開している測定値データの一例

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HOME 研究情報 音楽室 お知らせ 備考・出版物 リンク集 サイトマップ

丹沢山地の環境測定値速報一覧

測定期間 C.月14日		時刻	当月	時間	水温	平均日射	高さ	風速	風向
設置場所	時間	hh:mm	mm	mm	mm	kW/m ² m	m	m/sec	方位
丹沢山(1517m)	9:00	9:00	1	7	0.00	0.76	0.5	0.5	西北西
檜洞丸(1610m)	8:00	8:00	13.6	0.0	0.00	0.76	0.5	0.5	西北西
鍋割山(1510m)	8:00	8:00	11.1	0.0	0.068	1.2	0.5	0.5	南東
蘿釣山(1310m)	8:00	8:00	14.0	0.0	0.065	0.3	0.5	0.5	東南東
七沢(1210m)	8:00	8:00	1.0	0.0	0.075	0.5	0.5	0.5	北北東

時間表示: データ自動回収を行なうおりまでは毎時、七時は毎時半
自動回収時間は 0:00, 3:00, 6:00, 9:00, 12:00, 15:00, 18:00, 21:00 です
自動回収により上記以外の時間データが表示されてる場合はお使いください
毎時データは、この後に最新データが表示される「デム」ですか
データは過去に携帯電話回線を使用して送信
電子回路によるデータ更新はまだ場合があります

**東丹沢・鍋割山
(鍋割山 山頂)**

時刻 溫度 降水量 平均日射 平均風速 風向
hh:mm °C mm kW/m²m m/sec 方位

1:00	16.1	5.5	0	1.9	南
2:00	16.4	0.0	0	3	南西
3:00	16.4	0.0	0	3.6	南
4:00	16.6	0.0	0	3.4	西南西
5:00	16.5	3.5	0	3.6	南南西
6:00	16.4	4.0	0.07	1.6	西

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 J ブナ林衰退の機構解明のための研究調査（森林衰退状況調査事業重点調査）
(2) 研究期間 平成 15～17 年度
(3) 予算区分 受託研究（独立行政法人森林総合研究所）
(4) 担当者 越地 正・山根正伸・田村 淳・内山佳美

(5) 目的

丹沢山周辺におけるブナ林衰退実態の解明：丹沢山地のブナ林の東部分を含み、衰退の著しい「大山」25000分の1図幅を対象として、3段階の景観スケール（マクローメソーミクロ）でブナ林衰退の現状を明らかにする。また、丹沢山一帯におけるブナ林衰退履歴を解明するため空中写真を用いて衰退の発生時期を明らかにする。

(6) 研究構成

①丹沢山一帯の衰退実態調査

丹沢山から堂平にかけてのおよそ100haの範囲全体に100m方形のグリッドをかぶせて、それぞれの中心地点付近に直径20mの円形プロットを設定し、プロット内に含まれるブナ高木すべてをサンプルとして広域調査と同じ基準で衰退状況を調べた（図1）。調査は、2003年8月5～7日と26～28日に73プロット、582本を実施した。

上述の結果に基づいて、標高衰退度の異なるブナ林分がある3地区（ブナ-オオモミジガサ群集に1地区、ブナ-ヤマボウシ群集に2地区）に20m×20m方形の固定試験地を合計14箇所設定した。調査は、重点調査マニュアルに基づいて、2003年8月から9月（試験地設定、衰退状況と植生）と12月（毎木調査）に行った（図1）。また、同年9月17日に、専門家（相場芳憲氏：東京農工大学名誉教授、河野吉久：電力中央研究所我孫子研究所研究コーディネーター、村野健太郎：国立環境研究所大気圏環境研究領域主任研究官）による堂平固定試験地の現地視察を実施した。

③ブナ林衰退履歴調査：

解析環境として、GISアプリケーションとしてArc/View 3.2日本語版（ESRI社）、ArcGIS8.3日本語版（ESRI社）、TNTmips ver6.9（MicroImage社）、Arc/View 3.2用空間解析用拡張ソフトArc/View Spatial Analyst（ESRI社）、Arc/View 3D Analyst（ESRI社）、地図変換ツールを導入した（表2）。

データセットとして、森林資源、地図画像、植生、地形について、丹沢山地をカバーする範囲を整備した。空中写真は、2000年時点の簡易デジタルカラーオルソフォトを導入したほか、前項の固定試験地設定箇所が含まれる簡易オルソフォトを衛星画像ソフト（TNTmips）の幾何補正機能を用いて作成した。

重点調査区のうち、堂平地域を対象に空中写真画像を用いて、ブナ林の衰退履歴を、枯死木およびギャップの出現状況と、樹冠部の色調から判定した。

(7) 結果の概要

① 丹沢山一帯の衰退実態調査

丹沢山重点調査地区におけるブナ成立本数は200本以下で不均質な分布をしていた。山頂緩斜面はブナの成立本数が少なく、その他でも、ブナの少ない場所が局所的にあった。

衰退進行状況を、各指標の衰退度2以上の本数割合を合計して4段階区分したところ、衰退が進んだ

ブナ林は調査区全体に分布し、丹沢山山頂北斜面から三峰にかけての主稜線部分に多かった。

ブナ枯死木は全体に分布したが、枯死木割合の高い場所は主稜線付近、特に丹沢山山頂北側緩斜面に集中し、その他には局所的に認められた。

固定試験地の調査結果は表1のとおりである。立木密度は200~1300本/ha(ブナは25~425本/ha)、上層木平均樹高とDBHがそれぞれ14.8~23.6m、31.8~49.2cmであった。ブナ衰退木は程度の違いはあるがすべての試験地に認められ、衰退度の異なるブナ林がモザイク上に分布することが確認できた。また、衰退の著しいブナ林はスポット的にあることもわかった。さらに、現地観察ではブナに典型的なオゾンによる症状と考えられるフレッキングを確認した。

② ブナ林衰退履歴調査

衰退が目立たない堂平試験地では、1978年、1985年、1988年、2000年の4時点について、固定試験地を含む同一範囲のひずみ補正写真を作成し、枯死木、林冠ギャップの出現状況を時系列的に調べた結果、枯死木は1985年時点でウラジロモミと思われるものが所々に確認できたが、ブナ枯死による目立ったギャップ形成は期間を通じて認められなかった。

表1 平成15年度に丹沢山重点調査地域で設定した固定試験地の林分構造と衰退状況

()内はブナ高木の値。単位は平均樹高がm、DBHがcm、衰退度は調査木に占める割合で%。

地区	番号	ha当たり	平均樹高	平均DBH	衰退度0		衰退度1&2		衰退度3&4	総合判定
					本数	高	DBH	0	1&2	
堂平	D-1	525 (100)	17.9	31.8	62	(0)	38	(100)	0	(0) 微
堂平	D-2	575 (200)	23.6	41.5	43	(0)	52	(88)	4	(13) 中
堂平	D-3	1175 (125)	19.2	41.8	45	(0)	43	(100)	13	(0) 中
堂平	D-4	1300 (25)	20.1	34.3	27	(0)	69	(100)	4	(0) 微
堂平	D-5	975 (150)	21.6	49.2	51	(17)	41	(83)	8	(0) 微
堂平	D-6	650 (425)	21.3	44.4	8	(6)	62	(53)	31	(41) 激
天王寺	T-1	1300 (200)	18.2	39.9	41	(8)	49	(67)	10	(25) 中
天王寺	T-2	725 (75)	16.9	47.2	21	(0)	69	(100)	10	(0) 中
天王寺	T-3	1175 (250)	19.1	45.4	15	(0)	70	(70)	15	(30) 激
天王寺	T-4	1100 (200)	18.4	46.9	20	(0)	75	(100)	5	(0) 微
丹沢山	TA-1	200 (25)	18.4	46.9	0	(0)	100	(100)	0	(0) 中
丹沢山	TA-2	250 (125)	14.8	42.4	10	(0)	70	(80)	20	(20) 激
丹沢山	TA-3	425 (300)	15.2	34.3	0	(0)	88	(83)	12	(17) 中
丹沢山	TA-4	550 (225)	15.7	39.5	0	(0)	91	(78)	9	(22) 中

(8) 課題

H16年度は檜洞丸一帯で被害実態調査を行う。また衰退履歴は、空中写真による判定手法を再検討して解析を行う。

(9) 成果の発表

①中嶋伸行・越地正・山根正伸・藤澤示弘・斎藤央嗣・田村淳・内山佳美・阿相敏明(2003)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38回日林関東支部大会.

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 ニホンジカの採食影響下における植生回復に関する研究
(2) 研究期間 平成12~15年度
(3) 予算区分 県単
(4) 担当者 田村 淳・山根正伸

(5) 目的

丹沢山地においてシカ採食による林床植生退行の具体例として、木本種では稚樹高の低下、稚樹密度の低下、草本種では希少植物の減少、一年生草本、矮小草本、イネ科草本の増加、スズタケの減少があげられる。これまでの調査から、植生保護柵を設置することで消失したと思われていた希少種が出現したり、スズタケの被度や桿長が増加するなど植生保護柵は植生回復手段として有効であることがわかつてきた。

平成15年度からシカ保護管理事業の一環で丹沢山地全域に植生調査地を設け、モニタリングすることになった。これは、シカの生息密度の高低に関わらず小規模の植生保護柵を設置して、柵内外の変化の差異からシカの影響を把握することを目的としている。課題最終年度である平成15年度は、植生モニタリングを21地点（うち9地点が研究部対応）で行い、その結果と前年度までの知見を含めて、シカ生息地での植物のモニタリング指標とシカ相対密度との対応関係についてまとめた。

(6) 研究方法

①現地調査

広域的にシカの影響を把握する点、今後も継続してモニタリングする点、および森林管理による植生変化を除く点を考慮して、次のような条件で調査地を21地点に設定した（表1）。なお調査地にはシカの影響を排除した調査枠も設置した。これには既存の植生保護柵をできるだけ利用し、既存の柵が無い場合は新たに設置した。

（条件）

- ・ 管理ユニット（丹沢山地全域で27ユニット）に最低一箇所
- ・ シカ密度調査地付近で林冠が閉鎖した自然林
- ・ 道路（林道など）に近く、緩傾斜の場所

②調査方法

一边2m四方の方形枠を柵内外に10個ずつ設置し、各枠内の草本層（1m以下）を対象として、植被率（%）、出現植物種、ササと高木性稚樹の最大高（cm）を記録した。

(7) 結果の概要

①現地調査

21箇所の調査地点のうち世附川流域を除くほとんどの地点でシカの影響が認められた。既存植生保護柵がある調査地では、柵設置後の経過年数が短いため、柵内外で指標値の差異は小さかった。

採食圧を排除すると、スズタケ型林床では木本の出現頻度が高くなり、この林床型では木本がよい指標になると考えられた。しかし、高茎広葉草本型林床では、採食圧排除の有無に関わらず、差異を検出できなかった。これはシカの相対密度が低いことのほかに、調査面積が狭いことも考えられた。この林床型ではシカの嗜好性草本が多いため、その種を検出する必要がある。

②モニタリング指標案の作成

モニタリングの指標として4項目11指標を選び、シカ相対密度の変化による植物側の反応モデルを、地形、植生ごとに整理した（表2）。相対密度とはシカの餌量に対するシカ密度である。

表1 調査地一覧

No.	調査地	大流域エリア	保護柵設置年	相観	林床景観
1	切通沢	世附川	2003	広葉樹林	矮小草本型
2	金山沢	世附川	2003	広葉樹林	ササ型
3	イデン沢	世附川	2003	広葉樹林	ササ型
4	大又沢上流	世附川	2003	広葉樹林	ササ型
5	大又沢下流	世附川	2003	広葉樹林	矮小草本型
6	丹沢湖	丹沢湖	2003	広葉樹林	矮小草本型
7	丹沢湖南	丹沢湖	2003	広葉樹林	矮小草本型
8	丹沢湖北	丹沢湖	2003	広葉樹林	ササ型
9	湯本平	丹沢湖	2003	広葉樹林	矮小草本型
10	秦野峠(寄)	丹沢南麓	2003	広葉樹林	ササ型
11	寄	丹沢南麓	2003	広葉樹林	矮小草本型
12	大倉	丹沢南麓	2003	広葉樹林	ササ型
13	権現山	中川川上流	2001	広葉樹林	ササ型
14	大室山	中川川上流	2001	広葉樹林	高茎広葉草本型
15	テシロの頭	丹沢中央	1999	広葉樹林	ササ型
16	雨山	丹沢中央	2001	広葉樹林	ササ型
17	鍋割山	丹沢南麓	2002	広葉樹林	ササ型
18	蛭ヶ岳	早戸川	2002	広葉樹林	高茎広葉草本型
19	札掛	中津川	2002	針広混交林	矮小草本型
20	太礼の頭	中津川	2002	広葉樹林	ササ型
21	よもぎ平	中津川	2002	広葉樹林	高茎広葉草本型

表2 ササ(スズタケ)型林床における植物指標とシカ相対密度との関係

地形	林床型	代表種	指標案		相対密度	
			高	↔	低	
ブ ナ 帶 尾 根 ～ 斜 面 下 部	サ サ 型 ス ズ タ ケ 	<u>ササ</u> <u>スズタケ</u> <u>ミズ</u> <u>ミヤマクニソバ</u> <u>不嗜好性</u> <u>ハタケ</u> <u>マルバダケブキ</u> <u>ヤマカモシグサ</u> <u>テンナンショウ類</u> <u>ヒメノカリヤス</u> <u>嗜好性草本</u> <u>ツクバネリウ</u> <u>ユキザサ</u> <u>ミヤマツババコ</u>	全体	植被率	+	+++++
			ササ	被度	+	+++++
				桿長	+	+++++
				葉面積	+	+++++
			木本	稚樹高	+	+++++
				稚樹密度	+	+++++
			草本	不嗜好性草本	++++	+++
				一年生草本	++++	+++
				希少種	0	+
				嗜好性草本	+	+++
				〃の開花	+	+++++

(8) 課題

継続的に調査して、モデルの精査・修正が必要である。

(9) 成果の発表

田村 淳 (2003) 丹沢山地ブナ帯の林床植生保全の取り組み. JISEニュースレター 41:6-7.

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 丹沢山地ブナ帯に自生する希少植物の生育環境特性の解明
(2) 研究期間 平成15年度
(3) 予算区分 県単（重点基礎研究）
(4) 担当者 田村 淳・山根正伸

(5) 目的

本研究の目的は、丹沢山地ブナ林に自生する稀少植物の保全戦略策定の一環として、主な稀少植物 11 種の生育環境特性をマクロスケール（日本全国）、ミクロスケール（丹沢山）で明らかにすることである。その手順として、まず、丹沢山地ブナ林の主要な稀少植物を選んで、全国における地理的分布とそれを規定する環境要因を調べ、タイプ分けする。次にミクロスケールで稀少植物の生育地の環境特性を現地調査し、その生育環境選好性を明らかにする。そして、丹沢山地のブナ帯上部が異なるタイプの稀少植物の生育を可能にする環境であることを示すとともに、保全の必要性の高い生育地を明らかにする。

(6) 研究方法

①調査地

丹沢山地の特別保護地区とした。

②材料

稀少植物 5 種とその他 6 種、合計 11 種を対象とした。希少植物は『神奈川県レッドデータ生物調査報告書』のランクによった。その他の種は稀少植物にランクづけされてないが、個体数が少ない種である。

絶滅危惧種: クルマユリ、ハルナユキザサ、オオモミジガサ、減少種: オオキヌタソウ、

稀産種: ヒカゲミツバ、その他: エンレイソウ、レンゲショウマ、オオバショウマ、ヤマタイミングサ、コウモリソウ、タンザワヒゴタイ

③方法

次の 2 段階の解析をした。

○マクロスケールの分布特性の把握

日本列島における対象種の分布を主要ハーバリウム（神奈川県立生命の星・地球博物館、都立大学牧野標本館、国立科学博物館）所蔵の標本を閲覧することにより調べた。

○ミクロスケールの生育環境要因の特定

丹沢山における対象種の生育環境の要因として、非生物的要因（標高、方位、傾斜、光環境）、生物的要因（ササの被度、シカの採食圧）を調べた。

(7) 結果の概要

①丹沢希少植物の地理的分布（マクロスケール）

主要博物館 3 個所で対象とした 11 種の標本約 1000 枚から分布情報を調べたところ 4 タイプに類型化できた（表 1）。第一は北海道～中部地方に分布するタイプ（亜寒帯要素、堀田による）でクルマユリの 1 種が該当した。第二は北海道～九州に分布するタイプ（冷温帯要素、勝山らによる）で、エンレイソウ、オオキヌタソウ、ヒカゲミツバ、オオバショウマの 4 種が該当した。以上 2 タイプは温量指数との対応関係が認められた。第三は関東・中部地方に分布の中心をもつタイプで、ハルナユキザサ、レンゲショウマ、コウモリソウ、ヤマタイミングサ、タンザワヒゴタイの 5 種が該当した。第四は関東から九州の太平洋側に分布するタイプ（製速紀（ソハヤキ）要素、小泉による）でオオモミジガサ 1 種が該当した。これら 2 タイプの分布は温量指数のみでは説明できず、地史的な要因も関与していると考えられた。

②丹沢希少植物の丹沢山地における生育環境（ミクロスケール）

丹沢山地の希少植物 11 種の生育地で、環境特性（標高、方位、傾斜、光環境、ササの被度、シカ採食圧）を調べた。その結果、対象とした 11 種はどれも標高 1500m 以上の北斜面でササがなく、シカの採食圧を除去した場所を中心に生育していることがわかった（表 2）。

③まとめ

これらのことから丹沢山地ブナ林の希少植物は由来の異なるタイプの種が同所的に生育していること、またシカの採食圧に弱いことが示唆された。現在シカの採食影響が顕在化している中、ブナ林の希少植物保全のためには高標高の北斜面でササのないブナ林に植生保護柵を設置することが優先事項と判断された。具体的には蛭ヶ岳、檜洞丸の北面が保全の緊急性の高い地域と考えられた。

表 1 対象種のマクロスケールでの分布型

No.	和名	科名	n	分布型
1	クルマユリ	ユリ	185	亜寒帯要素（堀田, 1974）
2	エンレイソウ	ユリ	116	冷温帯要素（勝山ほか, 1997）
3	オオバショウマ	キンポウゲ	117	"
4	ヒカゲミツバ	セリ	143	"
5	オオキヌタソウ	アカネ	86	"
6	ヤマタイミンガサ	キク	121	関東・中部地方太平洋側分布
7	コウモリソウ	キク	82	"
8	タンザワヒゴタイ	キク	30	"
9	レンゲショウマ	キンポウゲ	86	"
10	ハルナユキザサ	ユリ	24	"
11	オオモミジガサ	キク	38	襲速紀（ソハヤキ）要素（小泉, 1931）

表 2 対象種のミクロスケールでの生育環境

No.	和名	n	標高	方位	傾斜	光環境	ササ	シカ食圧
1	クルマユリ	26	1500m 以上	NW～SE	10～30°	20～30%	なし	なし(柵内のため)
2	エンレイソウ	31	1500m 以上	NE～E	25° 以下	20～30%	なし	なし(")
3	オオバショウマ	19	1500m 以上	NE～SE	35° 以下	20～30%	なし	なし(")
4	ヒカゲミツバ	40	1500m 以上	NW～E	25° 以下	20～30%	なし	なし(")
5	オオキヌタソウ	1	1500m 以上	E	35° 以下	20～30%	なし	なし(")
6	ヤマタイミンガサ	21	1500m 以上	N～SE	20～25°	20～30%	なし	なし(")
7	コウモリソウ	43	1500m 以上	NW～E	15～25°	20～30%	なし	なし(")
8	タンザワヒゴタイ	17	1500m 以上	NE～SE	10～25°	20～30%	なし	なし(")
9	レンゲショウマ	10	1500m 以上	NW～NE	20～25°	30～40%	なし	なし(")
10	ハルナユキザサ	56	1500m 以上	NW～SE	30° 以下	20～30%	なし	なし(")
11	オオモミジガサ	2	1500m 以上	NW～NE	30° 以下	20～30%	なし	なし(")

(8) 課題

全国の分布情報を地理情報システム（GIS）を用いて、分布の規定要因を詳細に検討する。

(9) 成果の発表

投稿準備中

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 1-4 ニホンジカ生息環境改善施業技術開発基礎調査
(2) 研究期間 平成15~16年度
(3) 予算区分 緊急地域雇用創出特別対策事業
(4) 担当者 山根正伸・田村 淳

(5) 目的

平成15年よりニホンジカ保護管理事業（第九次鳥獣特定計画にもとづく）が実施されている。この事業は「個体群管理」「生息地管理」「被害管理」を柱とするが、生物多様性を維持し健全なニホンジカ個体群の生息環境を創造する生息地管理に関する各種技術は確立されていない。とくに、間伐など人工林整備を生息地管理と一体化的に進めるための知見は遅れている。

そこで、森林施業によるニホンジカの餌環境の改善技術の開発、間伐実施による林内環境及び林床植生の経年的変化の予測技術を目的とした基礎データの収集を行う。

(6) 研究方法

① 間伐による環境収容力向上効果測定調査

- ・調査地：丹沢県有林地札掛のスギ人工林5箇所（清川23ろ九、同24い二、清川25い四3）とした。
- ・調査区画の設定：調査地におおむね50m×50mのプロットを決め、そのほぼ中心に20×20mの方形植生保護柵設置区（実験区）を、その両側に10m×20mの矩形対照区を2個設定した。
- ・施業前調査：実験区と対照区で毎木調査を実施するとともに、各区で植生調査と地上部植生の刈り取りを行い、植物種組成と現存量を調べた。
- ・林内光環境調査：植生調査地点で、開空度測定用の全天空写真を1～2枚撮影し、照度計を用いて相対照度を測定した。
- ・施業と植生保護柵設置：毎木調査結果により選木を行い、本数間伐率で3割前後の劣勢木間伐を実施した。また、実験区の外周には、高さ1.8mの植生保護柵を設置した。
- ・施業後の林分環境変化調査：施業後に残った立木を確認し、事前調査の結果と照合し、施業後の林分構造（平均直径、胸高断面積合計、平均樹高、直径および樹高の径級階別頻度分布）を求めた。また、各調査区で全天空写真の撮影と相対照度の測定を行い施業後の光環境を測定した。

② 立地環境別食物現存量調査

- ・調査地：ニホンジカの分布しない南足柄市内山および広町地内の表2に掲げた36箇所のスギ、ヒノキ林分を選定した。

・林分調査：林分内に15地点の調査地点を設けて、四分角法により4本の調査対象木の胸高直径、樹高、枝下高を測定した。

・植生調査：調査地点に1×1mの調査方形枠を設け、下層に出現する草本類と木本すべての種名と被度、群度、最高高を記録した。下層植生の写真を1～2枚撮影した。

光環境調査：各調査地点で開空度測定用の全天空写真を1～2枚撮影した。下草刈取地点では、相対照度を記録した。相対照度は、調査地点と林外で照度計により照度を同時に3回測定して算出した。

・食物現存量調査：四分角法による調査を行った地点の4カ所ごとに、1×1mの調査方形枠を設置し、草本類と胸高直径1.0cm未満の木本を下層植生として、方形枠内の地上部の植物をすべて刈り取り、下層植生のバイオマスを調べた。植物体は、葉と非同化部分と枯れた部分に切り分け、それぞれ生重と乾燥重量を測定した。

(7) 結果の概要

① 間伐による環境収容力向上効果測定調査

- ・調査結果の概要を表1に示した。
- ・試験地はすべて37年生のスギ林で、南向き斜面である。成立本数は817～1067本/haと間伐が行き届いている。
- ・林床植生は乏しく、現存量は1.3～58g/m²で、プロット1、2、3で著しく乏しい。
- ・施業は本数間伐率で3割前後の下層木間伐を行った。

② 立地環境別食物現存量調査

- ・調査結果の概要を表2に示した。
- ・調査林分の林齢は22～65年で、40年生を越える壮齡林が中心となった。
- ・光環境に関して、相対照度(Y)と開空度(X)は有意な正の相関が認められたが、光環境と被度および林床植物現存量には弱い正の相関が見られたがばらつきが大きかった。

表1 平成15年度間伐による環境収容力向上効果測定調査結果のまとめ

No	樹種	林齡	施業前				林床植生量	出現種数	柵サイズ(m)	施業		施業後	
			成立本數	平均DBH(cm)	平均樹高(m)	林床植生量(kg/ha)				間伐率	相対照度	開空度	
1	スギ	37	1067	24.5	18.2	1.3	13	20*20	29%	11.9	13.4		
2	スギ	37	883	23.8	18.0	2.2	13	20*20	29%	15.0	12.8		
3	スギ	37	982	26.0	18.6	3.0	16	15*30	32%	18.4	13.6		
4	スギ	37	817	27.1	22.2	29.0	24	20*20	34%	23.0	13.9		
5	スギ	37	900	25.9	18.0	58.0	35	15*30	30%	28.3	14.8		

表2 平成15年度立地環境別食物現存量調査結果のまとめ

地域	Plot	スヒ	密度	林分構造				光環境			植生			位置	標高	方位			
				平均直徑cm	平均樹高m	枝下高m	開空度%	相対照度%	平均被度%	群落高cm	現存量e/m ²								
内山	A	47	13	1390	57	29	20	11	17	12	40	90	120	35.20.16.4	139.3.11.1	570	北東		
	B	60	0	1643	63	34	21	10	19	5	68	149	78	35.20.16.8	139.3.14	560	北東		
	C	54	6	1819	41	25	17	9	26	14	46	75	265	35.20.22.5	139.3.19.3	550	東南		
	D	54	6	1615	43	28	18	11	25	4	40	75	250	35.20.36.6	139.3.39.5	540	東南		
	E	44	16	2154	46	26	18	11	28	14	24	65	129	35.20.31.1	139.3.31.1	550	東東		
	F	4	56	3510	26	15	9	4	26	8	26	31	150	35.20.16.9	139.3.33.6	415	東東		
	G	59	1	2186	40	25	19	13	29	20	30	44	79	35.20.12.9	139.3.25.3	400	東東		
	H	60	0	1748	54	26	17	12	26	12	48	70	32	35.20.13.6	139.3.24.3	420	南東		
	I	60	0	2709	40	26	15	9	17	6	46	106	366	35.20.2	139.3.53.1	260	南東		
	J	43	17	2015	50	25	22	16	33	19	46	68	12	35.20.33.9	139.3.48.8	505	南東		
広町	M01	43	17	1902	46	27	19	13	16	17	59	58	335	35.20.12.9	139.3.25.3	175	東東		
	M02	43	17	2309	65	23	17	12	17	7	66	124	301	35.20.13.6	139.3.24.3	200	南東		
	M03	35	25	2226	65	24	19	14	25	8	59	100	134	35.20.33.9	139.3.48.8	190	東東		
	M04	0	60	2619	22	19	13	8	11	8	33	31	108	35.20.2	139.3.53.1	230	東東		
	M05	48	12	1695	45	25	19	14	18	19	45	74	484	35.18.37.9	139.5.14.1	240	南東		
	M06	24	36	2153	37	24	18	15	23	11	58	122	226	35.18.33.7	139.5.4.2	280	南東		
	M07	47	13	2138	39	26	19	14	22	17	40	62	143	35.18.29.9	139.5.1.9	295	北東		
	M08	50	10	1893	52	25	18	13	21	18	46	77	61	35.18.23.8	139.4.54.2	280	南		
	M09	45	15	2660	33	21	15	11	16	10	27	45	112	35.18.24.6	139.4.46.7	295	東東		
	M10	16	44	1915	45	25	18	14	21	10	49	69	120	35.18.33.4	139.4.43.6	340	北西		
	M11	11	49	2385	0	22	19	8	20	5	24	65	33	35.18.38.4	139.4.38	380	北東		
	M12	27	33	2194	47	22	15	11	12	4	2	23	1	35.18.44.6	139.4.14.1	375	東東		
	M13	22	38	754	51	38	15	11	20	11	47	70	44	35.18.47.5	139.4.5.8	400	東東		
	M14	0	60	3474	39	19	23	16	21	7	10	13	32	35.18.56.7	139.3.58.3	400	東東		
	M15	4	56	3755	34	16	12	9	7	4	1	9	0	35.19.3.4	139.3.37.5	420	南東		
	M16	60	0	4474	23	15	11	6	11	3	12	34	17	35.18.31.3	139.3.58.4	470	南		
	M17	0	60	3478	23	13	9	3	21	14	27	72	68	35.18.22.2	139.3.56.7	495	南		
	M18	32	28	1889	64	28	20	13	18	9	30	34	11	35.18.20.6	139.3.52.9	440	北東		
	M19	43	17	2333	45	28	18	11	17	12	51	53	355	35.18.18.9	139.3.46.8	440	南		
	M20	60	0	1714	45	29	20	10	28	12	12	33	9	35.18.13.2	139.3.36.1	420	南東		
	Ms21	25	35	1949	45	27	22	13	22	13	50	35	64	35.18.16.8	139.3.30.9	395	北東		
	M22	57	3	1870	47	30	18	12	21	14	32	37	26	35.18.30.5	139.3.37.2	370	南		
	M23	4	56	2689	54	23	18	12	24	8	4	20	1	35.18.35	139.3.31.8	370	南		
	M24	60	0	1554	52	28	20	14	22	24	50	44	123	35.18.36.8	139.3.35.8	360	東東		
	M25	13	47	1308	38	27	23	14	29	19	59	80	151	35.18.43.4	139.3.43	340	東東		
	M26	16	44	1285	63	31	23	10	18	10	29	94	67	35.18.44.9	139.3.43.1	390	北西		

(8) 課題

清川試験地はH16年に引き続き、光環境と植生状態の追跡調査を行う。
地形条件および林分構造を考慮した林床における積算照度量をモデルに基づいて計算して、光環境調査結果と比較する。

(9) 成果の発表

なし (平成15年度ニホンジカ生息環境改善施業技術開発基礎調査事業調査報告書)

2 水源林の保全に関する研究開発

- (1) 課題名 2-1 下層植生の豊かな森林管理技術の開発
(2) 研究期間 平成12~15年度
(3) 予算区分 県単
(4) 担当者 田村 淳・山根正伸・三橋正敏

(5) 目的

人工林で間伐すると下層植生の増加が予想される。しかし、シカが生息する丹沢山地では間伐などの森林管理により一時的に下層植生は増加しても、それがシカを集中させるきっかけになり、下層植生が逆行する可能性がある。シカの生息地で森林管理する際にこの点を考慮すべきであるが、具体的に森林管理と関連させて検討した事例は少ない。そこで、丹沢山地でシカの密度が高い人工林において、間伐に伴う下層植生の変化を定量的に評価することを目的とした。

(6) 研究方法

①調査地

県有林清川管理区堂平のスギ、ヒノキを主体とした林齢90年生の人工林を調査地とした。間伐前の2000年8月に一辺10m四方の方形区を3箇所設置した。各調査区の間伐前の下層植生は、No.1調査区は植被率が1%と少なく、No.2調査区で植被率は30%でフタリシズカが優占し、No.3調査区では植被率は80%でテンニンソウが密生していた。間伐は2000年秋から冬に行なわれた。間伐後にシカの採食を防ぐため、方形区を囲むように防鹿柵を設置し、さらにシカの採食影響をみるために同面積の対照区を防鹿柵に隣接して設置した。前者を柵内、後者を柵外とした。

②観測の方法

間伐前の2000年8月～9月に光環境、下層植生の現存量、出現植物の種数を測定した。光環境は、光量子計により相対光量子束密度を求めた。現存量は、1m四方の方形枠を任意に5箇所選び、地上部を刈り取った。刈り取り後室内に持ち帰り、60℃で通風乾燥して乾重量を求め、現存量とした。出現植物の種数は、調査区内に出現したすべての植物種を記録して算出した。間伐実施後も毎年同時期に柵内外で同様の調査をした。

(7) 結果の概要

①光環境

調査区による差異はあるものの間伐後1年目が最大値をとり、その後徐々に暗くなる傾向が認められた（図1）。

②下層植生の現存量

間伐後3年経過して柵内では現存量が増加する傾向が認められたが、柵外ではほとんど変化しなかった（図2）。柵内外の比較ではどの調査区も現存量は柵内で多かった。内部構成をみると調査区1および2の柵外では不嗜好植物の比率が柵内よりも高かった（図3）。調査区3は柵内外ともに不嗜好植物が少なく、これはテンニンソウが密生しているためと考えられた。

③出現植物の種類

間伐前は3調査区ともに100m²あたり37～39種が出現し、ほぼ同じ種数だった。間伐後は3調査区ともに、柵内外で種数は増加し間伐後2年経過した時点で頭打ちになる傾向があった。種数の増加は光環境の改善により先駆性の種が進入したことによると考えられた。

柵内外の比較では、どの調査区も柵内で種数が多くなった。

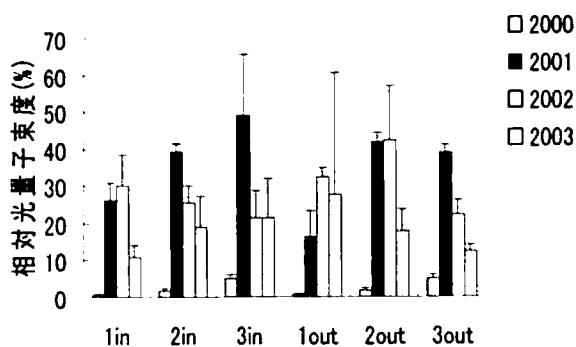


図1 3調査区の光環境の変化

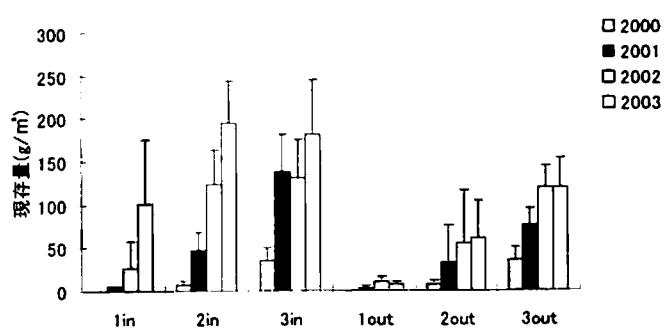


図2 3調査区の現存量の変化

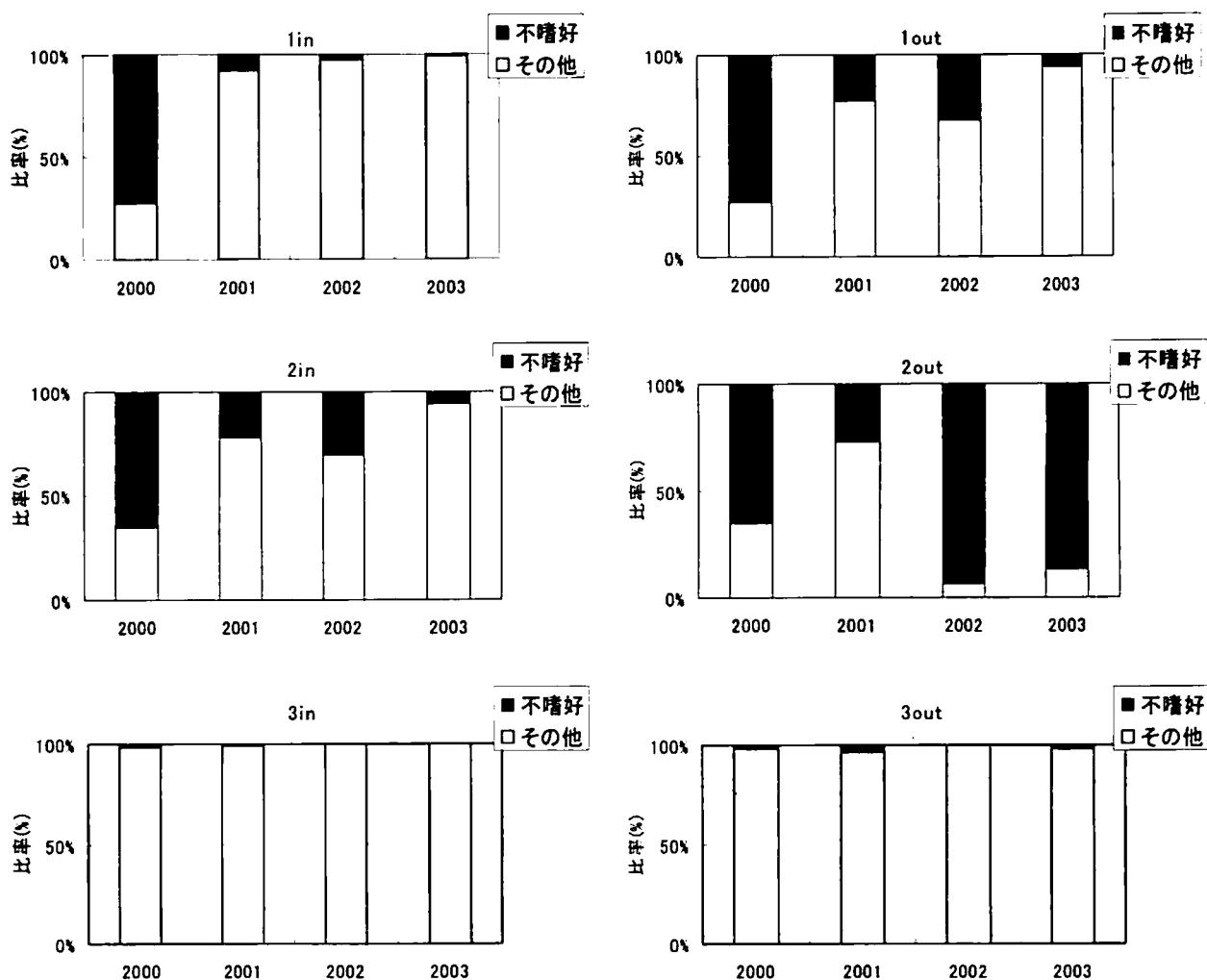


図3 各調査区における現存量の比率の変化（不嗜好植物とその他に区分）

(8) 課題

- ①今後も継続調査する。
- ②各齢級で間伐率や伐採方法を変えて調査する。

(9) 成果の発表

- ①田村 淳 (2003) 丹沢山地ブナ帯の林床植生保全の取り組み. JISEニュースレター41:6-7.

2 水源林の保全に関する研究開発

- (1) 課題名 2-2 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
- (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を行う。平成15年度は、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（図1）。

(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14~15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。

② 水源林業務支援システムの検討

県が推進している水源の森林整備事業において、業務の効率化、省力化、高度化を図るために、公有林経営情報の一元的管理にむけた情報整備、神奈川の水源林の確保、整備業務の高度化技術の開発、外部システムとの連携方法、および水源林情報の活用・公開の方法について、委員会を設けて検討した（表1）。

また、作業部会を設置し、両者が緊密に連携をとつて次項に示したシステム開発した。

③ 水源林業務支援システム開発

昨年に見直し、再開発を行った水源林台帳管理システムの高度化として、森林づくり公社の経営台帳との連携にむけたシステム設計を行うこととした。具体的には、公社システムデータベースの解析、水源林システムとの統合方法の検討、サンプルデータにより統合システム作成、今後の課題の整理を行つた。また、平成15年度に別途開発した水源林GISシステムの今後の課題を検討した。

平成15年度は現地支援システムとして、前年度に引き続いて、PDA端末による標準地調査とコンパス測量のデータ入力支援システムを作成することとした。

水源林確保情報及びモニタリングで得た調査データ、写真などをフォルダ単位でデータ管理ソフトで管理するデータ管理アプリも開発した。

(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14年度実施分の補足調査と新たなモニタリング林分7カ所で、モニタリングプロットの設定と初期調査を行つた。

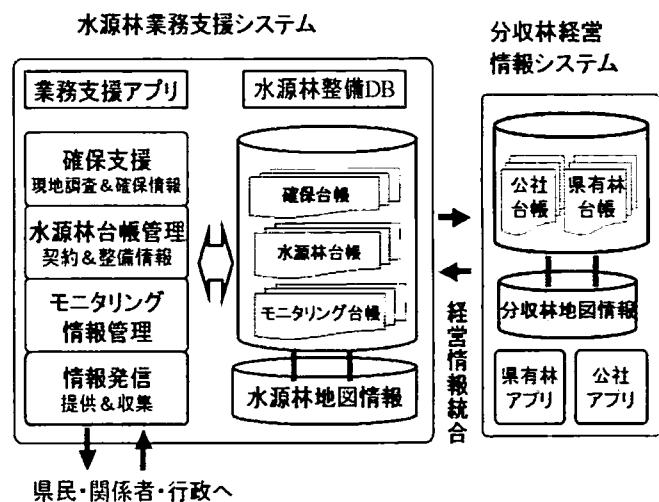


図1 水源林業務支援システムの概要

② 水源林業務支援システムの検討

国際航業に業務委託を行い、検討委員会と作業部会を設け、①水源林経営情報の統合方法、②現地調査支援システムの開発、③確保情報などのデータベース化方策など水源林業務支援システムの高度化、県林政情報システムなど外部システムとの連携方法、水源林情報の活用公開の具体的方法を検討した。

③ 水源林業務支援システムの開発

水源林台帳管理システムの高度化では、水源林台帳確保番号の確保手法に公社分収造林と公社分収育林を区分として加え、台帳番号と施番を組み合わせることで、水源林台帳と統合できることがわかった。今後の課題として、公社システムとして独自のデータ管理、帳票出力の必要があれば、公社用契約台帳、保険データベース、所有者アンケートなどの画面及び帳票の設計、プログラム作成がある。

水源林 GIS システム開発では、台帳管理システムで作成したデータベースを GIS で読み込み利用できるような GIS のカスタマイズが課題として抽出された。

確保情報管理システムでは、データファイルを確保地、台帳番号、および情報種類毎にフォルダ分けして管理し、データファイルの所在をインデックス情報として DB で管理した。確保番号・台帳番号を検索キーに、データを確保地単位で照会した。

開発した現地調査支援システムモバイル端末の処理画面は、標準地調査アプリで、広葉樹林および針葉樹林の両方に対応し、入力が容易な画面設計を行った。また、測量データ入力アプリでは、データ入力途中で

簡易図が表示できる画面を加えた。昨年作成の広葉樹判定図鑑をPDAで閲覧するHtmlアプリも作成した（Web版は、http://www.agri.pref.kanagawa.jp/sinrinken/SIRYOU/ZUKAN_JUMOKU/zukan-top.htm）。

(8) 課題

H16年度はデータ整備、データベース登録を行い、開発したプロトタイプシステムのテスト稼働を行い、プログラムなどの修正を施す。

(9) 成果の発表

なし

表 1 平成 15 年度水源林業務支援システムの検討

	検討委員会	作業部会
構員	増谷利博(日本大学生物資源科学助教授)	県関係者：林務課、かながわ森林づくり公社、保全センター県有林部
構成員	松本光朗（森林総合研究所林業システム研究室長）	開発担当者：(有)ネプス、(有)イリス、パシフィックリプロサービス
構員	池部允也（かながわ森林づくり公社専務理事）座長	、GIS インスティチュート
開催	後藤常勝（津久井地区行政センター副所長）	事務局：保全センター研究部、源の森林推進課、国際航業（業務委託先）
実績	H16.1.8（業務内容の構想提示と検討）	H16.1.16
実績	H16.2.16（作業進捗報告・システム設計改善助言）	H16.2.10, H16.2.16
	H16.3.15（成果の評価）	H16.3.12, H16.3.15

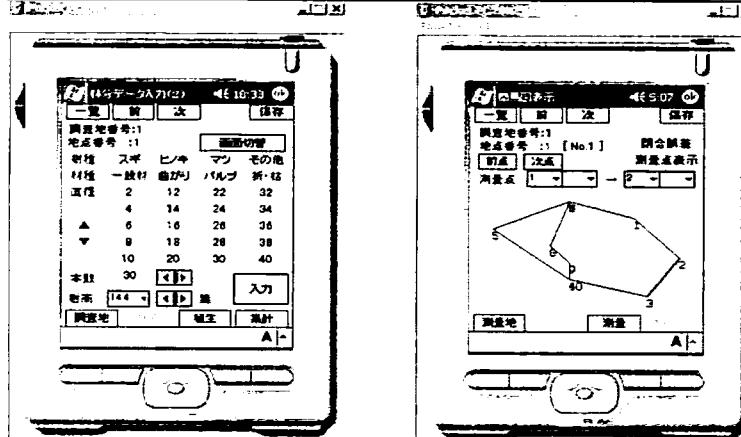


図 2 PDA 端末アプリの画面例。右が標準地調査アプリ、左が測量アプリでの簡易図表示例。

2 水源かん養機能の評価に関する技術の開発

- (1) 課題名 2-3 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
- (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、水文観測と併せて流域全体の保水機能に関する調査を実施し、流域の森林の水源涵養機能の評価に関する諸データを得る。

(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)内と周辺の県有林内で行った。

②雨量・流量観測

流域最下流部において、雨量観測と、量水堰による流量観測を行った。雨量観測は、転倒マス式雨量計(0.5mm/plus)を使用し、記録はデータロガーにより10分間隔で行った。流量観測は、フロート式自記水位計を用い、H-Q曲線から流量を算出した。

③流出土砂量調査

平成15年3月に県道秦野清川線沿い(県有林28林班内)に設置した山腹生産土砂量調査枠(A)及び(B)についてそれぞれ流出土砂量を測定した。

・山腹生産土砂量調査枠(A)

図1のとおり配置された調査枠の8箇所の土砂補足箱について、平成15年12月9日と平成16年3月8日の計2回、土砂と落葉落枝を採取した。調査枠のNO.1～4については、調査枠とともに植生保護柵を設置して植生保護柵のないNO.5～8を比較対象区とした。採取した土砂は、十分乾燥させた後、フルイにより乾燥土砂を2mm未満、2mm以上9mm未満、9.5mm以上53.0mm未満の3つに区分し、それぞれの重量を測定した。落葉落枝については、80℃で48時間乾燥させ乾重を測定した。

・山腹生産土砂量調査枠(B)

図2のとおり丸太柵が設置された調査枠について、丸太柵一段の部分と5段の部分の2ライン上でそれぞれ5箇所に鉄杭を設置し、土壤表層の位置を測定した。鉄杭の設置については、平成15年12月9日におこない、設置時の土壤表層位置に鉄製の座金を固定した。平成16年3月8日に座金から土壤表面までの距離を測定し、平均断面法により土壤浸食量を算出した。

④累積データの整理

これまで実施してきた水文観測データと関連する東丹沢地区の気象データについて整理し、解析に利用できるように、検索機能を持たせたデータベースを作成した。

⑤短期流出特性の解析

平成8年度に行った1982年～1996年のデータについての短期流出特性の解析結果を参考に、1997～2001年のデータについても同様に洪水事例を抽出し、ピーク流量の経年比較をおこなった。

(7) 結果の概要

①雨量・流量調査

雨量については、年間を通して観測、データを回収し、流量については、自記水位計のトラブルなどのために、7月16日以降は数回欠測となった。

②流出土砂量調査

・山腹生産土砂量調査枠(A)

土砂量は30～6,900(g)、リター量は90～248(g)で、土砂量、落葉量とも調査枠ごとに大きなバラツキがみられた。(図1～図3)

・山腹生産土砂量調査枠(B)

土壤浸食は3箇所、土壤堆積は3箇所、変化なしは4箇所観察された。

③累積データの整理

これまで研究部で行った大洞沢におけるこれまでの水文観測データと東丹沢地区の気象観測データについて、データベースソフト(Microsoft Access)を用いてデータベースを作成した。

(関連業務「治山流域総合調査」参照)

④短期流出特性の解析

1980年代と1996年以降の洪水特性を比較するためにそれぞれ4事例と8事例を抽出し、平成8年度の解析と同様にタンクモデルにより解析を行ったところ、平均直接流出率は、1980年代で5.6%、1996年以降で8.1%であり1980年代のほうが1996年以降より水源涵養機能が若干優れていた。

(関連業務「治山流域総合調査」参照)

(8) 課題

・流出土砂量調査については、調査枠と植生保護柵を設置してから1年未満しか経過しておらず、植生保護柵の内外での現況にあまり差はない。今後は植生保護柵設置後の経過を継続調査していく必要がある。

(9) 成果の発表 なし

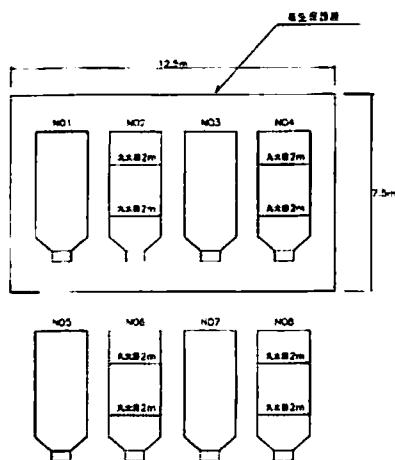


図1 山腹生産土砂量調査枠(A)平面図

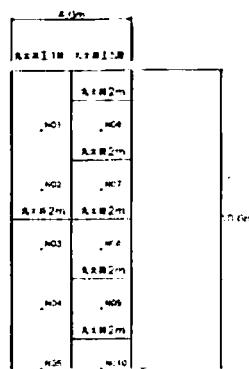


図2 山腹生産土砂量調査枠(B)平面図

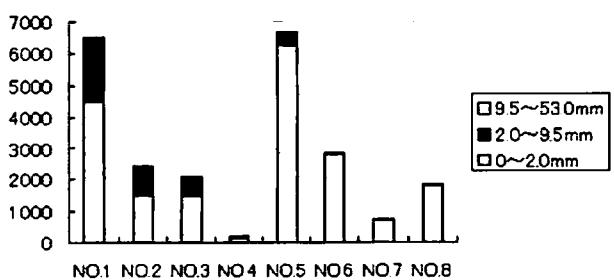


図3 調査枠ごとの土砂捕捉量(1回目)

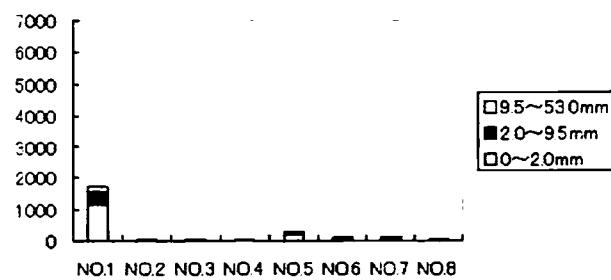


図4 調査枠ごとの土砂捕捉量(2回目)

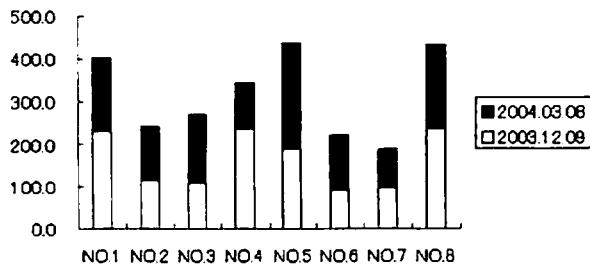


図5 調査枠ごとの落葉捕捉量

3 森林資源の利用に関する研究開発

- (1) 課題名 3-1 森林バイオマスの熱利用システム実用化に関する研究
(2) 研究期間 平成15年度
(3) 予算区分 受託研究（新エネルギー・産業技術総合開発機構）
(4) 担当者 中川重年・松村正治

(5) 目的

自然環境保全センターでは、平成18年度に施設整備することが予定されている。このため、当センターに導入する森林バイオマスの熱利用システムについて、実証試験事業調査をおこなった。

(6) 研究方法

次の項目について研究、委託及びそのとりまとめを行う。

- ①自然環境保全センターにおける森林バイオマス熱利用システムの検討と既存の資料及びヒアリングを行う。
a 再編整備後の熱需要量（委託）
b 森林バイオマス熱利用システムの検討（委託）
c センターで必要とする森林バイオマス量の推計
- ②エネルギー源としてみた周辺里山地域の森林バイオマス評価
a 周辺里山地域における森林バイオマス量について次の項目の調査を行う。
・センター敷地内調査エリア 20ha、センター周辺調査エリア 500ha、周辺エリア 2,000ha について、空中写真および林政情報システムデータを用いて、GIS により林相面積の解析をおこなう。 500ha エリアに関しては林齢別、傾斜角度、林道からの距離別に解析する。
b 針葉樹林（スギ林およびヒノキ林）、広葉樹林（クヌギ・コナラ林）、竹林（マダケ林およびモウソウチク林）、笹地、芝生の 7 調査地において、各林分内に設けた調査区画内すべての個体を伐採し、部位ごとに重量を計測する。
- ③熱エネルギー地域内自給の潜在性
a エネルギー源としてみた周辺里山地域の森林バイオマス評価
b 各種バイオマスのエネルギー性能（発熱量・灰量）
c バイオマス燃料と燃焼機器の適合性
- ④木質ペレット製造施設基本設計の検討
a センターにおける熱エネルギーの地域熱供給
b 周辺諸施設における森林バイオマスの潜在需要量
- (7) 結果の概要
- ①自然環境保全センターにおける森林バイオマス熱利用システムの検討
a 整備後の熱需要量
再編整備後の当センターでは、冷暖房面積を 4,660m²（全体 7,056m²）と見込むことができた。
b 森林バイオマス熱利用システムの検討
連続運転を行うことで間欠運転の約半分の 614kW の出力で十分であることがわかった。
c センターで必要とする森林バイオマス量の推計
センターで 1 年間に消費する熱量を求めると、495,000kWh (=1,782GJ、4.26 億 kcal) と算出された。これを、木質ペレットでまかぬ場合は 108.9t、チップでは 224.5t が必要となる。
- ②エネルギー源としてみた周辺里山地域の森林バイオマス量評価
a 針葉樹林（スギ林およびヒノキ林）、広葉樹林（クヌギ・コナラ林）、竹林（マダケ林およびモウソウチク林）、笹地、芝生の 7 調査地において、各林分内に設けた調査区画内すべての個体を伐採し、部位ごとに重量を計測した。
b GIS 解析および伐採調査の結果から、センター周辺 500ha のエリアに現存するバイオマス量は、スギ 9,800t、ヒノキ 17,300t、広葉樹 41,700t、タケ 800t と推定できた。
- ③熱エネルギー地域内自給の潜在性
a 各種バイオマスのエネルギー性能（発熱量・灰量）
発熱量および灰残率について、周辺里山地域で調達可能な樹種等 17 種（部位別 64）で測定をおこなった。平均すると、発熱量は針葉樹材（5,140kcal/kg）が広葉樹材（4,760kcal/kg）より高かった。また部位別には、一般に心材が高く、辺材、樹皮、葉の順に発熱量は低下した。一方、灰残率については材よりも葉の値が高く、なかでもモウソウチクの葉は 13.57% で著しく高かった。

b 発熱量と灰残率

針葉樹がもっとも高い評価値を示し、次いで広葉樹であった。葉については、いずれも灰残率が高く、家庭用ペレットストーブなどの小型燃焼機器で使用する場合、混入を極力避けるべきだと考えられる。

c バイオマス燃料と燃焼機器の適合性

タケをペレットにする場合、灰残率は高く家庭用ペレットストーブでは実用性がなかった。タケについてはペレット化より、チップ化し中大型ボイラで使用が有利と考えられる。

④木質ペレット製造施設基本設計の検討

a スギ林、ヒノキ林、広葉樹林、竹林について1年間に獲得できる発熱量を試算したところ、スギ林 148.5GJ/ha・年、ヒノキ林 130.8GJ/ha・年、広葉樹林 127.8GJ/ha・年、竹林 536.5GJ/ha・年であった。

b センター敷地周辺 20ha の森林バイオマスからは 597.6GJ/年、収集範囲を周辺里山地域 500ha まで拡げると（林道から 100m 以内）、22,497GJ が得られるとことがわかった。この値から、センターで必要とする熱量に見合う森林面積は、単一群落の場合は、スギ林 12.0ha、ヒノキ林 13.6ha、広葉樹林 13.9ha、竹林 3.3ha であった。

c センター周辺 500ha の里山地域における土地利用を反映させて、1ha の「里山ユニット」（=スギ林 9.7%、ヒノキ林 3.5%、広葉樹林 28.9%、竹林 1.0%、そのほか 57.0%）を定義した。その上で、センターで必要とする熱量を里山ユニットで換算すると 28.9ha に相当し、さらにバイオマスの収集範囲を林道から 100m 以内に限れば、44.9ha となることが明らかになった。

(8) 課題

実用化には時間がかかることが予想され、行政との連繋が必要であるが、このために次のことが考察される。

①森林バイオマス・コミュニティ構築の潜在性

・センター周辺地域においては、県リハビリテーションセンター、伊勢原浄水場などの公共施設や、温泉旅館、施設園芸農家などで、バイオマス燃焼機器を導入すると需要量が急増する。

②オガ粉生産状況

県内 7 事業所で、年間 7,680 m³ のオガ粉生産があることが判明した。

- ・このうち年間 4,400m³ のオガ粉が燃料に転用できる可能性が明らかになった。
- ・生産量のもっとも大きな 2 事業所で 2002 年に 7,054m³ を生産していた。これは全体の 92% にあたるので、この 2 社と連携すれば、木質ペレットの製造は比較的容易と考えられる。

③木質ペレット製造施設の検討

- ・製材所廃材を中心として木質ペレットの製造施設を設計する場合、小規模施設では現在稼働中の施設に付帯させることで十分である。また、原料から一貫連続して製造する場合には、新規に工場を建設するほうが有利である。
- ・すでに取引のある家畜飼料用のオガ粉生産と併用することを前提にして、造粒化のための前処理として、一次破碎後、水分調整、二次破碎して粒径を揃える必要があり、1 次破碎だけでは加工困難である。
- ・製材所等には小規模のローターシュレッダー（低速破碎機）を分散配置し、端材など木質廃棄物を一次破碎して、生産現場で減容をはかり、林地残材や除間伐材については、現場で破碎するものとした。
- ・ペレット生産システムは、年間生産量を約 300 t とし、時間 300~500 kg の小規模から始めるとして設計値を与えた。当面は、県内 1~2 社でペレット生産をおこなうものと計画した。

- ・当面は製材所廃材を主原料とするが、将来的には周辺里山地域（スギ・ヒノキ林、広葉樹林、竹林）の保全活動にともなって発生する資源を燃料化することも視野に入れておきたい。

④公共施設への導入推進

- ・特色のあるエネルギー利用をおこなう公共施設での導入可能性を考察した。
- ・自然環境保全センターと隣接する 2 つの公共施設にエネルギーを供給するシステムができれば、年間 12,430t のチップ、ペレット換算 6,017t 程度の消費が期待できる。これは 1,598ha の里山ユニット（建築用木材などを生産し、残りの森林バイオマスを継続的に利用する）に相当する。
- ・これら 3 事業所の年間 CO₂ 排出量は 6,686.4t、C 排出量は 1,814.57t である。仮に、炭素税を 3,000 円/t とした場合、5,470,720 円の経費が節減できる。

⑤第一次産業との連携

- ・すでに供給体制の整った県内畜産農家に対するオガ粉生産施設（2002 年で 7,054 m³）において、さらに年間 4,400m³ の増産が可能で、飼料、燃料併用生産をおこなうことを提案した。

(9) 成果の発表

中川重年・松村正治：神奈川県産樹木15種のバイオマス燃料としての特性評価. 神自環保セ報1(2004)21-28
松村正治・中川重年：神奈川県における製材所廃材の実態と燃料科の方向性. 神自環保セ報1(2004)11-16

3 森林資源の利用に関する研究開発

- (1) 課題名 3-2 森林バイオマス量の簡易推定法に関する研究
- (2) 研究期間 平成15年度
- (3) 予算区分 県単
- (4) 担当者 山根正伸
- (5) 目的

CO₂ 吸收源や木質バイオマス資源としての利用に当たって県内森林バイオマスふ存量を一定精度で把握することが求められている。神奈川県では森林資源は、1980 年代前半に空中写真の判読に基づいて林相を単位に把握、写真、その他の現況変化の情報にもとづいて定期的な修正を施している。この森林資源現況把握の方法変更から 20 年あまり経過した時点における、森林計画事業で把握している私有林の森林資源情報の境界・面積、樹種情報、材積に関する情報の精度を、実測調査の結果と照らし合わせて検討を加える。

(6) 研究方法

① 現地調査による森林資源情報の収集

平成 9 年より実施されている水源の森林整備事業では、確保林分の所有者との契約資料として、境界および面積の測量、標準地調査による森林資源現況の把握が行われており、森林簿情報の実測データとして活用できる。

そこで、水源の森林整備事業の確保情報に関して、その位置情報と確保時点の調査資料を収集して、電子化した。位置情報は、確保番号ごとの地図情報を、確保番号をキーとして 1/5000 での図化した情報をベースとして GIS (地理情報システム) に登録した。また、確保資料は、確保時点の調査報告書および契約書を電子ファイル化(PDF 形式)して、データベースソフト (マイクロソフト Access) を用いた管理アプリケーションを作成した。なお、本作業は水源の森林推進課と連携して行った。

② GIS を活用した精度検討

まず、登記簿面積の精度を調べるために、平成 9 年度から 12 年度までの水源林整備事業の確保林 148 地点について、(実測面積 - 公簿面積) / 公簿面積 × 100 で求めた公簿面積誤差率を算定し、その基本統計量と誤差率の頻度分布を求めた。

続いて、1987 年の春期冠雪害の影響で森林簿記載の資源内容に変化が生じていると推定される清川村および相模湖町の水源林事業確保林 12 地点を任意に選んで、境界位置、面積、樹種情報、材積に関する精度を次の手順で調べた。

まず、境界位置は、確保林実測図 (面積 B) とその林分に相当する森林計画図小班の重複部分の面積 (C) を GIS により算出し、C/B × 100% で求められる面積重複率を位置誤差とした。面積誤差は、前述した公簿面積誤差率および、公簿面積を森林簿面積に置き換えて同様に算出できる森林簿誤差率を求めた。樹種情報は、森林簿の樹種構成が実測調査の樹種構成とどの程度一致するか 3 段階で評価した。材積は、森林簿と実測調査による材積合計の誤差を求めた。

(7) 結果の概要

① 現地調査による森林資源情報の収集結果

平成 9 年から平成 14 年度までの水源林の確保情報、302 件を電子ファイル化し、データ管理アプリケーションに登録した。また、GIS 化した位置情報も登録して、森林簿情報との重ね合わせ表示・解析が可能となった。

② GISを活用した精度検討結果

(ア) 公簿面積に対する誤差率

登記簿面積に対する実測面積の誤差率は、1割前後が4割と最も多く、過小にやや偏る分布を示した(図1)。誤差率範囲は-93%から89%で、平均は-22%であった。

(イ) 森林簿情報の精度

位置に関しては、誤差率±25%以内のほぼ一致する林分が3/4を占めたが、誤差率±25%を超える林分も2割弱あった。

面積は、登記簿、森林簿ともに同様な誤差率の分布を示し、誤差率±25%以内が6~7割を占めた。

材積は、面積より精度が悪く誤差率±25%以内の林分は約4割であった。

樹種構成は、全く森林簿と実測データが一致しない林分はなく、約7割がほぼ一致した。

(8) 課題

森林簿情報の精度は、今回検討した方法でさらに箇所を増やした検討が必要である。また、材積精度が悪い理由として、施業および冠雪害による成立本数の減少や、現在適応されている簡易林分収穫予想表の不適合が考えられ、今回収集した現地調査資料を用いた多角的な検討が必要である。

(9) 成果の発表

平成15年度水源林業務支援システム開発検討業務委託報告書(神奈川県自然環境保全センター、国際航業株式会社)

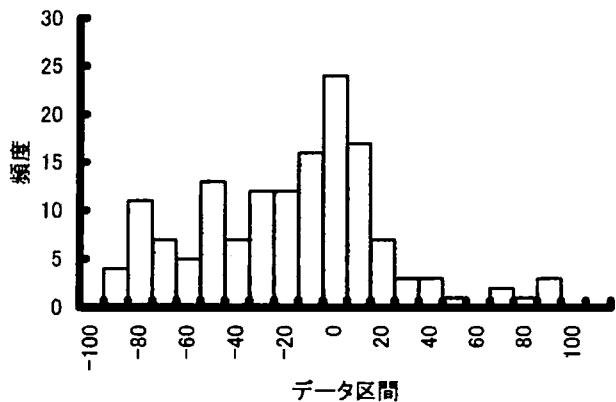


図1 水源確保林の登記簿面積と実測面積の誤差率の頻度分布

表1 水源確保林の実測調査結果と森林簿情報の樹種構成に関する比較結果

区分	頻度割合
構成割合がほぼ一致	67
半分以上一致	33

表2. 森林簿情報の面積、材積、位置に関する比較結果(数字は頻度分布割合)

誤差率範囲 %	面積		材積		位置 森林簿
	登記簿	森林簿	森林簿	森林簿	
+10	50	42	25	50	
+10~25	25	25	17	25	
+25~50	17	25	25	8	
+50<	8	8	33	17	

3 森林資源の利用に関する研究開発

- (1) 課題名 3-3 森林吸收源計測・活用体制整備強化事業（森林バイオマスマニュアル収集調査）
(2) 研究期間 平成15～17年度
(3) 予算区分 受託研究
(4) 担当者 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收量算定用データの収集が必要となっている。そこで、森林吸收量算定の基礎データの収集の全国調査の一環として、神奈川県民有林におけるスギ、ヒノキ若齢林の地上部バイオマス量を調べる。

(6) 研究方法

①調査地

南足柄市内山地内（「県立21世紀の森林」）の林分構造の似たスギ、ヒノキ若齢林にそれぞれ 20 × 20m の方形プロットを設定した（表1）。

②立木調査

毎木調査を行い、胸高直径は直径巻尺で 0.1cm 単位で、樹高はバーテックス測高器を用いて 0.1m 単位で測定した。

③下層植生のバイオマス

プロット内に、1 × 1 m 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。

④立木のバイオマス

プロット内から優勢木に相当する立木 1 本、中庸木 2 本（平均直径よりやや大きい立木とやや小さな立木）、劣勢木 1 本、合計 4 本のサンプル木を選んで伐倒し、1mごとの幹、生枝、枯れ枝、生葉、枯葉の生重量を測定後、サンプルを持ち帰り絶乾重を測った。高さ 1.2 m と 5.2m の円板について、円板のサイズ（直径 cm、厚さ cm）を測定し、円板の容積、容積重を求めた。

⑤年輪測定

バイオマス測定木のうち、樹高成長が平均的であると考えられ、かつ直径が平均直径に近い 1 本を選んで、地上高 0.2m、および 1.2m、とそれ以上は 2m おき（ただし梢端に限り 1m 間隔）の円板を対象に通常の方法で行った。

なお、本調査の実施については「炭素吸收源計測・活性体制整備強化事業」森林バイオマスマニュアル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

林分番号	1	2
現地調査年月日	2003/10/1 - 12/10	2003/10/1 - 12/10
樹種（林齢）	スギ (22)	ヒノキ (19)
植栽密度本/ha	3300	3300
場所 (北緯・東経)	南足柄市内山 35°20'37.6", 139°3'17.1"	南足柄市内山 35°20'7.6" 139°3'33.8"
標高(m)、方位、傾斜	380 なし 5	350 N 25
表層地質	礫岩を主とする砂岩・礫岩互層	礫岩を主とする砂岩・礫岩互層
土壤型分類	黒ボク土	黒ボク土
局所地形	平坦尾根	平衡斜面

(7) 結果の概要

調査を行った林分は、スギ林が成立本数、平均樹高、平均直径、胸高断面積合計とともにやや上回ったが、いずれの基本指標値も近い値で、バイオマス量の比較には適当と思われた。

生立木の合計バイオマス量は、スギ林が 148.84(dw ton/ha)、ヒノキ林が 92.9(dw ton/ha)で、スギ林がヒノキ林を約 1.6 倍上回った。内訳では幹、葉、枯れ枝（葉）のバイオマス量がヒノキを上回った。

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「炭素吸收源計測・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（(社)日本林業技術協会）に送付した。

図 調査地における平均木の地上部生産構造図 右：スギ 左：ヒノキ

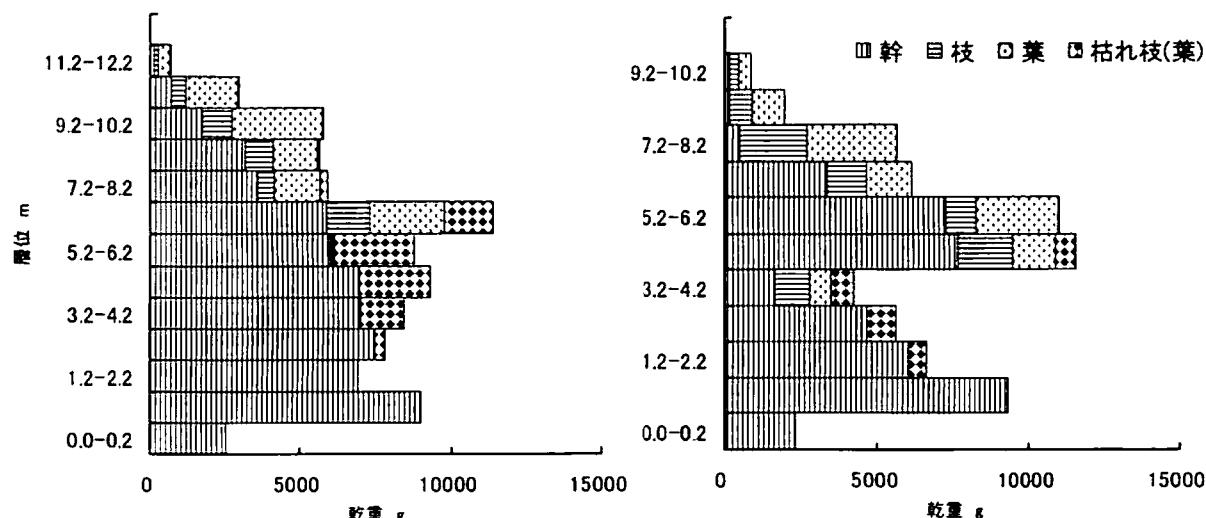


表 2 バイオマス測定結果のまとめ

	項目	Unit	NO.1	NO.2
林分構造の基本指標値	成立本数	(本/ha)	1525	1500
	平均胸高直径	(cm)	17.7	16.9
	平均樹高	(m)	11.9	10.6
林分の胸高断面積合計	生立木	(m ² /ha)	38.61	35.047
	枯損木	(m ² /ha)	0.00	0.000
	計	(m ² /ha)	38.61	35.047
生立木バイオマス量	幹	(dw ton/ha)	105.79	61.27
	枝	(dw ton/ha)	7.21	13.68
	葉	(dw ton/ha)	17.38	11.68
	枯れ枝（葉）	(dw ton/ha)	18.45	6.27
	合計	(dw ton/ha)	148.84	92.90
生立木の容積密度数	平均	(kg / m ³)	605.80	531.93
倒木の容積密度数	平均	(kg / m ³)	405.47	—
下層植生バイオマス量	葉	(dw ton/ha)	0.0299	0.0828
	非同化部分	(dw ton/ha)	0.0126	0.0596
	枯れた部分	(dw ton/ha)	0.0029	0.0025
	合計	(dw ton/ha)	0.0454	0.1449

(8) 課題

特になし

(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 3-4 きのこ資源の利用技術の研究開発
- (2) 研究期間 平成8~15年度
- (3) 予算区分 国補（農林水産技術会議研究補助事業）
- (4) 担当者 藤澤示弘・木下清子

(5) 目的

価格低迷や生産コスト増大により厳しい状況にある本県のきのこ生産者に対し、付加価値の高いきのこ生産を実現させるために本県独自の品種を開発提供する。また、効率的な生産技術を開発して生産コスト低下を図ることによりきのこ産業を活性化させ、きのこ生産を通して森林の木質資源の循環利用を図る。

(6) 研究方法

①ニュータイプきのこの栽培技術の開発と育種

- ・ 菌株の収集 遺伝資源としてのきのこ類菌株を、組織または胞子等から分離収集する。
- ・ 栽培特性の解明 収集菌株の中から優良な形質を持つ系統を選抜する。

②ニュータイプきのこの効率的生産技術の開発

- ・ 菌株保存維持管理 今までに収集された菌株の継代培養保存を行う。
- ・ 未利用資源の活用 今までに利用されていない木質資源の活用検討を行う。
- ・ 省資源型栽培試験 簡易施設等における省コスト型の栽培技術を開発する。

(7) 結果の概要

①ニュータイプきのこの栽培技術の開発と育種

・ 菌株の収集

遺伝資源としてきのこの菌株収集を行い、野生菌株購入菌株あわせて41種類33系統の菌株を得た（表1）。県内の生産現場において種菌変異問題が発生しているナメコについては、保存菌株から発生させた子実体より菌株を再分離した。また、最近市場出荷が始まったバイリング（エリンギ近縁種）を2系統確保した。

・ 栽培特性の解明

保存ナメコ菌株を用いて発生試験を行ったところ、同一原菌を使用しても発生特性に差が見られた。従って従来からの知見どおり、継代培養ではナメコ菌株の特性を維持することは困難と思われた。

②ニュータイプきのこの効率的生産技術の開発

・ 菌株保存維持管理

菌株の継代培養保存を行った。また、コスト的に有利な超低温凍結保存も一部試行中である。

・ 未利用資源の活用

鎌倉彫工場より排出されるカツラかんな屑の活用検討を行った。ヤナギマツタケの培地基材として利用したところ、菌回り速度は通常のオガコと差は見られなかった。しかし、かんな屑の形状が細長くかさばるために詰込量が減少したことから、発生量は通常オガコの半分以下にとどまった。

・ 省資源型栽培試験

簡易施設等における発生時期の分散化を図るため、ヤナギマツタケ菌床の低温保存後発生試験を行った。結果は、第1回発生量については、55日培養区に比較して10°C30日保存区は約1.4となり、有意に多かった（Sheffe's多重比較検定、 $p < 0.01$ ）。また、合計収量では各区とも統計的な有意差は見られなかつたが、5°C75日保存区では収量が一番少ない結果となった（図1）。低温下長期間の保存は、菌床に対し何らかの影響を与えると思われた。また、菌床シタケについて低コストな栄養体を検索するために、市販の培地添加物やその代替品を用いて収量を比較した。結果は、総収量、個重量ともに処理間に統計的な有意差は見られなかつた。冷夏と残暑による菌床への影響が原因と思われる。代替品区収量が多い傾向が見られたので、今後可能ならば継続試験する必要があると思われる。

表1 2003年度 収集菌株表

菌株No 種名	採集地	菌株No 種名	採集地
2003060 Paecilomyces sp. (Isaria)	山北町三国山	2003029 ヒラタケ	清川村堂平
2003010 アイカワタケ	清川村堂平	2003020 ブナシメジ	清川村堂平
2003022 アイゾメシバフタケ近縁種	瀬谷区市民の森	2003015 ブナハリタケ	山北町檜洞丸
2003023 イタチナミハタケ	清川村堂平	2003021マイタケ	横浜市二俣川
2003014 ウツギサルノコシカケ	清川村堂平	2003024 マイタケ	山梨県
2003011 エビタケ	清川村堂平	2003031 マスタケ	清川村堂平
2003059 キクラゲ	清川村堂平	2003030 マスタケ	御殿場市
2003027 キクラゲ類	清川村堂平	2003025 ムカシオオミダレタケ	清川村堂平
2003001 サケツバタケ	御殿場市	2003028 ムキタケ	山北町蛭ヶ岳
2003009 サナギタケ	山北町三国峠	2003061 ヤチナラタケ	不明
2003058 サンゴハリタケ	清川村堂平	2003002 ヤナギマツタケ	鎌倉市手広
2003003 シロキクラゲ	川崎市生田緑地	2003007 ヤナギマツタケ	横須賀市
2003033 ツバナシフミヅキタケ	横浜市南区	2003039 ヤナギマツタケ	栽培種
2003034 ツバナシフミヅキタケ	秦野市平沢	2003005 ヤナギマツタケ近縁種	横須賀市馬堀
2003032 ツリガネタケ	不明	2003006 ヤナギマツタケ近縁種	不明
2003063 ナメコ	栽培種	2003012 ヤマウバノカミノケ	清川村堂平
2003013 パイリング	栽培種	2003035 ヤマウバノカミノケ	山北町檜洞丸
2003037 ハタケシメジ	清川村	2003026 ヤマブシタケ	栽培種
2003019 ハタケシメジ	栽培種	2003038 ヤワナラタケ	横浜市緑区
2003004 ハナビラタケ	栽培種	2003018 雪嶺たけ	栽培種
2003008 ヒラタケ	清川村堂平		

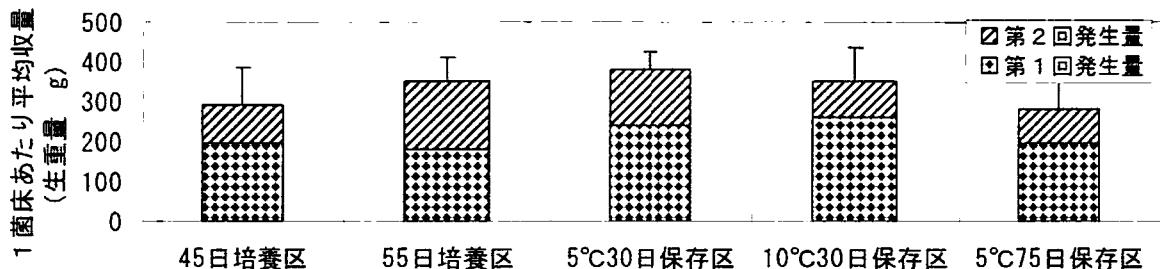


図1 ヤナギマツタケ菌床の培養・保存日数別収量

バーは合計収量の標準偏差 n=13, 24, 6, 12, 6 培地組成 コナラ廃木+オガコ10:普通フスマ3 (V/V) PE栽培袋1.2kg詰 栄養体重量200g/袋(湿量)
接種後20℃暗培養45-55日 保存区は55日培養 発生操作 18±1℃ RH90% 2~400lux

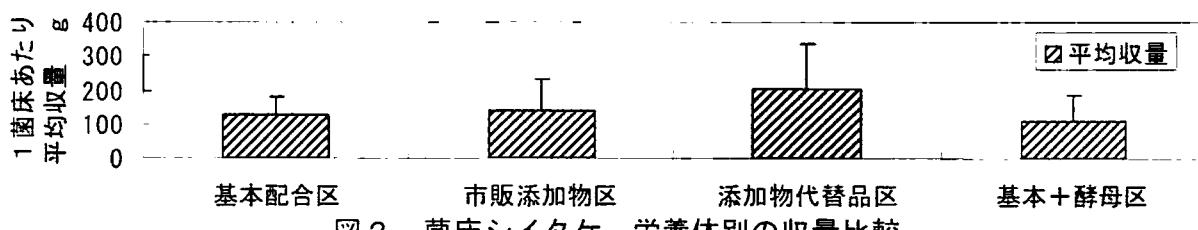


図2 菌床シイタケ 栄養体別の収量比較

培地組成：市販オガコ3:栄養体1(w/w 湿量基準) PP栽培袋1.0kg詰 含水率 60-62%
基本配合：フスマ+種菌メーカー栄養体、市販添加物：添加物Gにフスマとスーパープラン添加
代替区：添加物Gに代わりモルトレージ添加、基本+酵母区：飼料用乾燥酵母を0.5g/玉添加
5月接種後簡易ハウス培養 90日後夏期袋カット 10月～3月散水発生管理 バーは標準偏差 n=10, 10, 9, 10

(8) 課題

本研究課題は15年度をもって終了となった。国庫研究補助事業が廃止されたため、今後栽培現場の問題に対応するには、他事業の活用による研究継続が必要である。

(9) 成果の発表

都道府県試験研究課題報告書「ニュータイプきのこ資源の利用と生産技術の開発」分担執筆

3 森林資源の利用に関する研究開発

- (1) 課題名 3-5 菌根菌を活用した林地の保全と活性化に関する研究
(2) 研究期間 平成 10~15 年度
(3) 予算区分 県単
(4) 担当者 藤澤示弘・木下清子
(5) 目的

本県では放置荒廃森林が増加しており、環境保全や森林経営面からも新たな利活用が求められている。そこで樹木と共生関係にある菌根菌について、その特性を把握し森林活性化機能を検証して森林整備事業に応用可能な技術の開発並びに高付加価値な菌根性食用きの生産技術開発を目指すものである。

(6) 研究方法

①基礎的知見集積

- ・VA 菌根菌資材を活用した凍上崩壊防止技術開発の基礎 data を得るため、崩壊斜面の冬季地温計測を県央地区農政事務所と共同実施する。

②遺伝資源収集保存

- ・収集した外生菌根菌子実体組織等より純粋分離し保存する。

③樹木生育促進機能検証

- ・検証に必要な無菌苗と感染苗の作出手法を検討する。

④食用菌根菌生産技術の開発

- ・有用菌根菌の人工的な発生手法について検討した。

(7) 結果の概要

①基礎的知見集積

・清川村宮ヶ瀬丹沢山堂平沢の凍上崩壊斜面において、伏工（多機能フィルターSP-45）区と対照区を設け、2002年10月から2003年5月にかけて地温を計測した。その結果、12月中旬と3月上旬では凍結融解減少が、対照区では頻繁に、伏工区では時に発生していたと考えられ、伏工の効果は顕著であると思われた（図1,2）。しかし、法面整形が不十分、浮石が存在する、等の条件では伏工と斜面が密着せず、そこから伏工が破損する被害が見られた。

・今後は、伏工資材については強度、自然分解性等を考慮した素材、緑化資材については潜在植生種子の検討が必要である。また早期緑化を図るために、草本類と共生する VA 菌根菌について、現地産の胞子を採取し人工増殖後、緑化資材として導入する手法を検討する。

②遺伝資源収集保存

・丹沢大山森林保全基礎調査委託、自力採集、購入、鑑定依頼持ち込み子実体より 16 種 20 系統の菌株を得た（表1）。このうちツチグリは荒廃地緑化利用実績のある外生菌根菌であるため、今後の活用を予定する。

③樹木生育促進機能検証

・ブナ無菌苗の作出は、種子表面の殺菌手法が確立されていないために、in vitro（試験管内）では困難である。そこで、in vivo（開放系）で無菌根苗を簡単に作出する手法を検討した。プラスチックカップ底部に滅菌焼成珪藻土を詰め、滅菌苗畑土を充填後表層を滅菌焼成珪藻土で覆土した。滅菌鹿沼土苗床で発芽させたブナ実生苗を各 1 本植え付けた。6 ヶ月育苗後根系を観察したところ、菌根形成は見られなかった。

・同じ手法で滅菌苗畑土を生苗畑土に置き換えた実験系についても検討した。コンタミネーション（感染源の混入）防止を図るために、灌水時の溢水が相互に流入しないよう配慮しながら、滅菌土区と隣接させて植物育成室内で育苗したところ、生苗畑土区での菌根形成を確認した。滅菌土区での菌根形成は確認されなかった。多数の菌根感染苗と非感染苗について、同一の栽培条件で比較可能な簡易実験系が開発できた。

④食用菌根菌生産技術の開発

・有望な食用菌根菌のショウロについて、人工環境下での発生状況を観察した。2001年3月5日、ショウロが自然発生しているクロマツ苗畑よりクロマツ 3 年生苗 4 本を掘り取り、各 1 本ずつワグナーポットに移植し育苗した。2002 年 3 月に No1 苗より 2 個、2003 年 12 月にも No1,4 苗より各 1 個の子実体発生が確認できた。今後は子実体の安定発生条件検索が必要である。

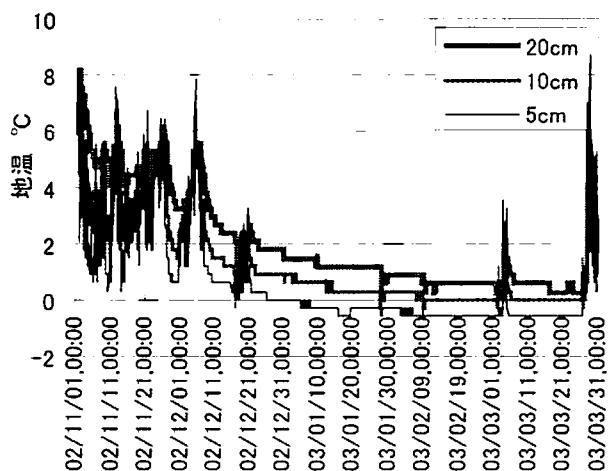


図1 対照区 深度別地温変化

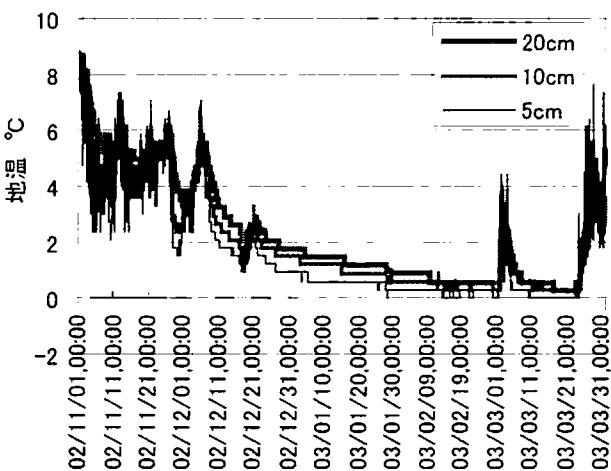


図2 伏工区 深度別地温変化

表1 収集分離菌株

菌株番号	和名	採取地	子実体番号
2003042	ガンタケ	清川村堂平	20030728013F
2003045	ガンタケ	山北町檜洞丸	20030801004F
2003051	クロハツ類	清川村堂平	20030821007F
2003047	ツチグリ	山北町檜洞丸	20030902009F
2003056	ドクツルタケ類2	山北町檜洞丸	20030819001F
2003052	ドクツルタケ類3	山北町檜洞丸	20030801014F
2003041	ニガイグチ属1	山北町檜洞丸	20030902007F
2003044	ニガイグチ属1	鍋割山	20030725012F
2003048	ニガイグチ属1	山北町檜洞丸	20030819030F
2003017	ニガイグチ属2	清川村堂平	20030716005F
2003049	ニガイグチ属3	山北町檜洞丸	20030819009F
2003050	ニガイグチ属4	山北町檜洞丸	20030801019F
2003043	ヌメリガサ属1	山北町檜洞丸	20030919009F
2003055	バライロツルタケ	清川村堂平	20030903004F
2003016	ヒダハタケ属1	清川村堂平	20030728008F
2003040	ヒダハタケ属1	山北町檜洞丸	20030801010F
2003046	ベニタケ属1	山北町檜洞丸	20030722013F
2003053	ベニタケ属2	清川村堂平	20030716011F
2003054	ベニタケ属3	鍋割山	20030725011F
2003036	ワカフサタケ属1	山北町檜洞丸	20031009008F



写真1 感染苗と非感染苗育苗状況

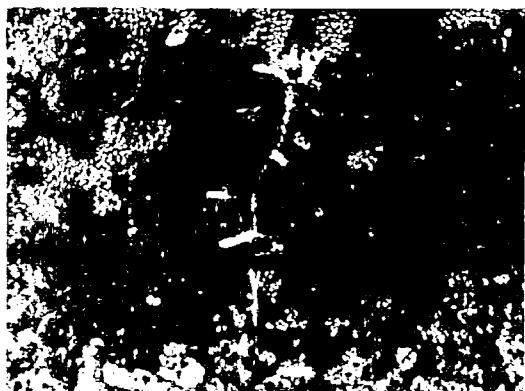


写真2 形成されたブナ外生菌根

(8) 今後の課題

・本年度が最終年度であるが、森林微生物についての知見は不十分であることから、次年度以降は「森林微生物の保全と利用技術に関する研究」として、引き続き研究を継続する。

(9) 成果の発表

- ① 藤澤示弘・石渡和夫・斎藤俊一 (2004) 伏工施行地における地温変動の観測結果. 神自環保セ報 1 : 35-42.

3 森林資源の利用に関する研究開発

- (1) 課題名 3-6 花粉の少ないスギ品種の選抜
(2) 研究期間 平成9~16年度
(3) 予算区分 県単
(4) 担当者 斎藤央嗣

(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・林業側からは根本的な対策が打ち出せない。このため雄花の着花動態の把握、飛散の予測に向けて、花粉の飛散状況の把握等の調査を行うと共に、その根本的な対策として花粉の少ないスギ、ヒノキ品種の選抜を行う。

(6) 研究方法

①着花動態調査、強制着花調査（精英樹等）

花粉の少ない系統選抜・経過調査のため、実証林1号（小田原市久野、スギ、1985年植栽）、七沢スギ採種園（スギ、1974年植栽）、21世紀の森スギ（スギ、1981年植栽）、同じヒノキ採種園（ヒノキ、1981年植栽）の精英樹家系及びクローンの目視による指標調査により着花量調査を行なった。また21世紀の森スギ・ヒノキ採種園で種子生産事業においてジベレリン（GA3、40ppm、ヒノキは埋枝処理）による強制着花を行った個体もあわせて調査し、ヒノキについてとりまとめを行なった。

②苗木強制着花調査

雄花着花性の早期の選抜と雄花不稔個体の探索のためスギ、ヒノキ苗のジベレリンによる強制着花試験を行なった。ヒノキは21世紀の森採種園産種子による4年生苗1,000本を七沢苗畑に定植後GA3、100ppmを7月下旬に葉面散布し強制着花させ3月下旬に0～3の4段階の指標により雄花着花量を調査した。さらに着花したすべての個体の雄花を採取し、70%エタノールで液浸後、雄花の葯の花粉形成の有無を調査し、雄花不稔個体の探索を行なった。またスギは、田原苗畑において前年濃度別着花試験を行なった花粉の少ないスギ11家系実生苗及び対照精英樹実生苗（888本）についてGA3、40ppm葉面散布を行い、同年12月雄花着花調査を行うとともにH16.2に着花した雄花を採取し雄花不稔個体の探索を行なった。

③ヒノキ雄花トラップ調査（旧林野庁委託、花粉予測調査）

ヒノキでの林況による着花量の違いやの年次変動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林10林分に雄花トラップを設置し雄花生産量調査を行なった。

④林分の花粉飛散とリアルタイム花粉計測システム調査（（株）ゼフィール協力）

スギ林内の雄花及び花粉生産量の把握と花粉の飛散動態を明らかにするとともに、その情報提供を行うため、所内スギ・ヒノキ林（1974年植栽）の林内にリアルタイムモニターKH-3000（大和製作所製）、ダーラム型花粉サンプラー、雄花トラップにより花粉及び雄花量を測定した。

⑤薬剤注入による着花抑制試験（山梨・千葉・長野の各県と分担研究として実施）

既存のスギ林に対する対策として、ジベレリン合成阻害剤（商品名：トリネキサパックエチル）薬剤を枝に注入しその着花量を調査した。

(7) 結果の概要

①着花動態調査、強制着花調査（精英樹等、図1）

ヒノキ採種園の着花調査結果をとりまとめた。主成分分析により、連年に着花量が少なく、豊作年でも着花が増えない丹沢4、中10、中12、箱根1、大月1を花粉が少ないヒノキとして選抜し、成果を発表した。一方、久野のスギ雄花平均着花率は6.6%で02年より増加した。ただし花粉の少ないスギの着花率が高くなり、今後の経過観察が必要である。

②苗木強制着花調査（写真1・2）

ヒノキ雄花強制着花試験では、雄花着花率は97.2%であり未着花個体は28本で花粉の少ないヒノキ候補木とした。雄花の着花した958個体のうち、葯に何らかの異常が認められた個体が15本ありうち2本は全く花粉を出さず、雄性不稔候補木として選抜した。またスギ強制着花試験では着花した797本の雄花を調査したところ、同様に葯から花粉を放出しない雄性不稔候補木が1本選抜された。

③ヒノキ雄花トラップ調査（旧林野庁委託、花粉予測調査）

2003年は、10林分平均で7,995個/m²であり、過去最高の豊作年であった01年と比較し1/4以下だが過去の豊作年と同レベルの昨年よりも増え4年連続豊作であった。

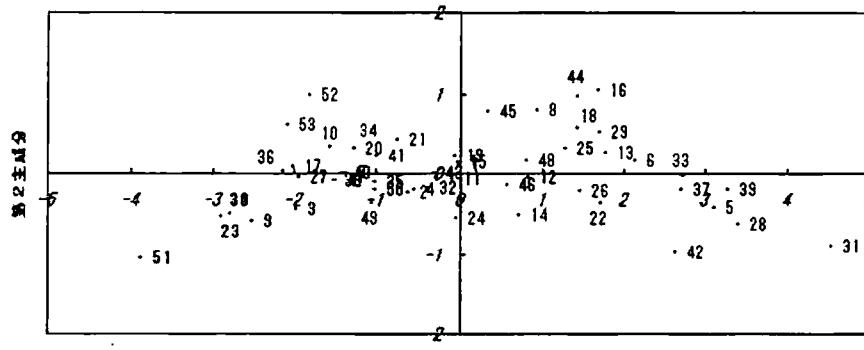
④リアルタイム花粉計測システム調査

所内スギ林に設置した計測結果では、2～4月までの集計値は20,930個で昨期50,077個を大幅に下

回り 5 年ぶりの不作年であった(図 3)。最大飛散日は 4 月 17 日で 1,969 個であるが、スギヒノキ以外の花粉の割合が高いと思われた。ダーラム型では、その他の花粉は前年並みであったのに対しスギ・ヒノキの花粉量が前年の 1/15 に減少した(図 2)。

⑤ 薬剤注入による着花抑制試験(図 4)

枝処理を行った枝には 1ml・5ml 処理区とも全く雄花が着花しなかった。しかし一部の枝に枝先が黄変する変化が認められた。今後豊作年での追試と薬害の検討が必要である。



第 1 主成分

図 1 雄花の自然着花の主成分分析における各クローンの第 1 成分と第 2 成分のスコア: 連年の着花量を示す第 1 主成分と豊作年で多くなる第 2 主成分がともに少ない 3:丹沢 4・9:中 10・23:中 12・30:箱根 1・51:大月 1 の 5 品種を花粉の少ないヒノキとして選抜



写真 1 : スギ不稔候補木
(田原苗畠 : 袋は花粉交配袋)

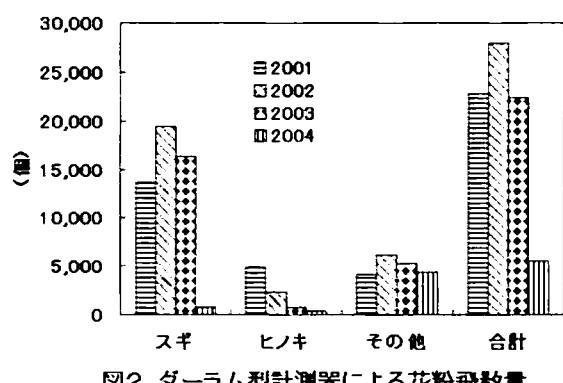


図 2 ダーラム型計測器による花粉飛散量



写真 2 :
ヒノキ不
稔候補木
の雄花
薬内に花
粉がみら
れない。

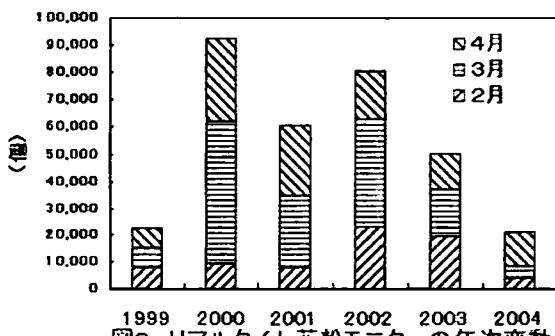


図 3 リアルタイム花粉モニターの年次変動
2000 年は 3 月に 6 日間, 2001 年は 7 日間, 2003 年は 4
月に 9 日間, 2004 年は 8 日間欠測あり

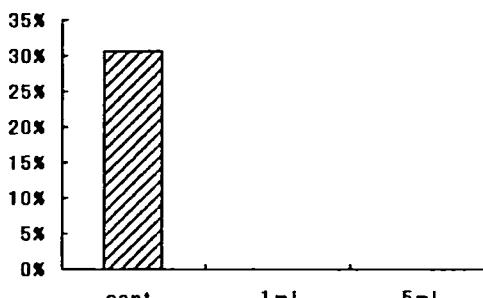


図 4 処理枝ごとの着花率
分散分析により処理間は有意差有
 $F=2.73, p<0.05, \text{cont.: } n=36, 1\text{ ml: } n=9, 5\text{ ml: } n=9$

(8) 課題

選抜した雄性不稔候補木について品種登録の要件となる再現性を確認しようとしたところ H16 年は不作年であったため着花せず確認できなかつた。今後その確認を行うとともに、クローンの次代の再現性の確認を行う。

(9) 成果の発表

- ① 斎藤央嗣 (2003) ヒノキ雄花不稔個体の探索. 日本花粉学会講演要旨集 41 : 40
- ② 斎藤央嗣・西川浩己・遠藤良太・小山泰弘 (2004) ジベレリン生合成阻害剤の枝注入処理によるスギの着花抑制. 神自環保セ研報 1 : 24-34

3 森林資源の利用に関する研究開発

- (1) 課題名 3-7 スギ花粉生産森林情報調査整備事業
- (2) 研究期間 平成14~17年度
- (3) 予算区分 受託研究
- (4) 担当者 齋藤央嗣

(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、年次変動が大きく、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、飛散量や飛散時期の予想等の重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、秋には観察可能になることから年内には翌年の飛散量の把握が可能であり、その情報提供していくことを目的とする。

また既存の施業体系では着花量の軽減は難しいことから、着花量の多い林分を把握し、施業を重点的に実施することが花粉症の軽減に重要であり、その基礎調査とする。

(6) 研究方法

①調査林分選定

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、花粉の少ないスギ研究課題で設定した 30 林分に追加して、5km メッシュでスギ林 500ha につき 1 箇所を目安に設定した。

②林分調査

花粉生産要因の解析のため、調査林分内の成長等の花粉飛散要因の把握のため林分調査を実施した。測定方法は 4 m の測竿で 50 m² の円形標準地を 2 箇所設定し、本数、樹高、胸高直径を測定した。またその他位置、斜面方位、傾斜度や土壌・基岩のほか林齢、産地等を調査した。なお林分調査は調査期間の期末にも調査を行い、その成長量の把握を行う。

③雄花着花量調査

翌年の雄花の形成が確認できる 10 月から 11 月にかけて、双眼鏡を用い調査林分の 40 本のスギを着花量により指指数化してスギ林の着花量を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

測定した結果について、花粉の少ないスギ研究課題で設定した 30 林分の結果について、着花量の結果として記者発表を実施した。

(7) 結果の概要

①調査林分選定

調査林分として、平成 14 年以降 24 林分を選定し 54 林分とした（表 1）。設定した全林分で着花調査を行ったほか、所有者の了解が得られた 38 林分について林分調査を実施した。

②林分調査

結果を表 1 に示す。着花量と今年度の結果と単相関をとったところ、いずれの項目も関係は認められなかった。

③雄花着花量調査

着花動態調査（一般林分、図 1、写真）

30 林分の平均の着花点数が 11.2 点と前年より大幅に減少し、着花のもっとも少なかった平成 10 年 12 月の調査（平成 11 年春飛散）と比較すると多いものの、過去 7 年間の平均値（46 点）を大きく下回ったことから 5 年ぶりに花粉飛散が少ないと予想された。県内の地域的な差は少なく、どの地域でも昨年の値及び過去 7 年間の平均値を下回った。このため全県的に花粉飛散が少ないと予想された。

表1 スギ雄花着花調査地一覧表と調査結果

番号	北緯	東経	本数	樹高	直径	材積
1 不動尻	35 27	0 139	16 0	5.5	19.2	26.4 2.8
2 宮野(尾崎)	35 28	0 139	17 30	9.5	18.2	19.7 2.8
3 土山峠下	35 29	50 139	15 40	3.5	17.5	27.5 2.1
4 和留沢	35 15	50 139	6 0	4.0	16.8	23.6 1.4
5 大畠ダム	35 17	20 139	4 40	6.0	21.1	28.7 4.2
6 塚原	35 17	20 139	4 40			
7 唐沢	35 29	40 139	15 50	6.0	15.9	25.9 2.6
8 宮が瀬山の神橋	35 30	10 139	14 5			
9 一ノ瀬キャンプ場先	35 29	20 139	13 30	4.0	19.9	32.0 3.0
10 大洞	35 28	2 139	12 50	2.0	27.4	49.4 4.5
11 宮が瀬ダム上	35 32	20 139	14 50	3.5	18.0	27.7 2.0
12 石小屋	35 32	0 139	15 10	4.0	12.7	22.0 1.2
13 長竹	35 33	20 139	16 20	10.0	11.6	14.3 1.0
14 根小屋	35 34	20 139	16 50	5.5	16.2	20.7 1.4
15 城山ダム	35 35	20 139	16 50	4.0	15.7	33.5 3.1
16 中沢	35 35	50 139	16 10	2.0	20.7	32.0 1.6
17 寸沢原1	35 34	50 139	13 0	4.0	20.4	24.4 2.1
18 寸沢原2	35 34	40 139	13 0			
19 大雄山	35 18	0 139	4 50			
20 兩坪	35 18	40 139	4 20	4.5	22.9	27.8 3.2
21 斧野1	35 18	30 139	3 30	6.5	18.2	23.4 2.7
22 斧野2	35 19	10 139	3 50	8.0	19.7	23.1 3.6
23 矢倉沢1	35 19	0 139	3 0	10.5	15.0	18.3 2.1
24 矢倉沢2	35 19	40 139	3 30	7.0	19.2	23.1 2.8
25 谷ヶ	35 21	30 139	2 50	3.5	20.7	25.5 1.7
26 寄1	35 22	10 139	8 50	8.0	17.5	21.5 2.6
27 寄2	35 23	30 139	7 10	6.5	19.3	23.5 2.7
28 三迫部1	35 24	30 139	9 30	9.5	17.1	20.0 2.6
29 三迫部2	35 24	20 139	9 20	4.0	19.1	24.7 1.9
30 羽根	35 23	50 139	12 20	12.0	17.6	18.5 3.0
31 中川1	35 26	6 139	2 46	4.5	20.2	12.9 1.9
32 中川2	35 28	44 139	4 31	5.0	24.8	33.0 5.1
33 奥湯河原	35 9	9 139	3 55			
34 佐野川	35 38	0 139	8 30			
35 和田峠下	35 39	14 139	9 51	5.0	16.6	21.6 1.6
36 沢井	35 37	46 139	9 9			
37 隣谷温泉	35 37	55 139	9 50			
38 沢井2	35 38	20 139	10 33	5.0	18.2	24.5 2.2
39 吉野	35 38	10 139	10 38			
40 与瀬	35 38	10 139	11 11	4.5	17.7	24.0 2.2
41 日通	35 35	51 139	9 15	3.5	17.2	26.2 1.7
42 牧野	35 33	50 139	8 59			
43 青根キヤ	35 32	40 139	8 22			
44 青根	35 32	20 139	8 8	3.0	20.6	30.6 2.2
45 札掛	35 27	41 139	13 1	3.0	27.3	48.9 6.5
46 猿沢	35 12	44 139	5 30			
47 猿沢2	35 12	25 139	5 41	8.5	20.8	23.2 3.6
48 金時沢	35 16	46 139	0 37	4.0	19.5	26.5 2.3
49 夕日の滝	35 18	32 139	1 44			
50 仲ノ沢	35 26	49 139	4 51	2.5	30.3	55.2 7.4
51 塔の平	35 25	9 139	5 38			
52 町立森林館の上	35 24	36 139	4 15			
53 世附川橋	35 24	23 139	1 49	8.5	20.1	20.3 2.9
54 丹沢湖北岸	35 24	55 139	1 16			

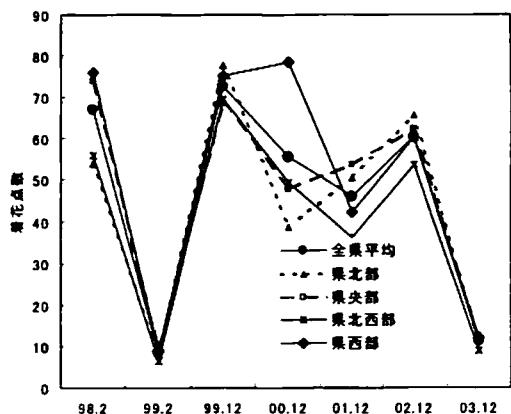


図1 目視によるスギの着花状況の経年変化



写真

調査スギ林での着花の状況（清川村煤ヶ谷）
雄花の着花がほとんどみられない。

(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り、林分調査に支障を来たした。調査可能な林分については、可能な限り調査を行う。平成17年度に再度林分調査を行う。

(9) 成果の発表

県内スギ林の着花状況の結果をH 15.12 に厚木大和記者クラブに記者発表（この冬のスギの着花は少ない）を行った。

3 森林資源の利用に関する研究開発

- (1) 課題名 3-8 花粉症緊急特別対策事業
- (2) 研究期間 平成14~16年度
- (3) 予算区分 県有林事業
- (4) 担当者 斎藤央嗣

(5) 目的

スギ花粉症は大きな社会問題になっており、神奈川県ではこれまでに花粉の少ないスギを選抜し、その実用化を図っている。しかし現況のスギ林に対する施策は、通常の施業では難しいことが明らかになっており進んでいない。その中で花粉を出す雄花の着花は、遺伝的変異が大きく、林内でも着花量の多い個体が認められ、こうした個体の抜き切りにより着花量の削減をはかることができる可能性が高い。そこで着花量の多い個体の抜き切りにより着花量の削減をはかるとともに、通常の間伐や無施業の場合との比較を行いその効果を測定し、施業による花粉症対策の手法の確立をめざす。

(6) 研究方法

平成15年度は、15年2月に間伐した南足柄市広町（65及び54年生）のトラップ調査と事後調査、平成15年度事業地の藤野町沢井（陣馬、65年生）の着花調査及び間伐、トラップ調査、平成16年度予定の伊勢原市大山（54年生）調査地の設定及び事前のトラップ調査を実施した。

①雄花トラップによる施業効果測定（広町）

設定した20m方形の処理区のうち花粉の多い個体を選別し優先的に間伐する花粉間伐区（A、C1、D）、無施業の対照区（B）、通常の間伐を行った通常間伐区（C2）について、間伐後の林分の雄花量を測定するため、各区で直径約40cm、0.1288m²の雄花トラップ調査を実施した。トラップ設置期間は、施業後の3月から6月とし、3回回収した。トラップの設置は5m四方に1基、一調査地当たり20基、6箇所120基を設置した。また間伐後の効果の持続性を測定するため、目視による点数調査（②参照）とトラップ調査をH16年に実施した。

②雄花着花量目視調査及び間伐（陣馬）

設定した3組の隣接する2つの処理区についてA・C・E区を花粉間伐区、B・D・F区を無施業の対照区とした。事前調査は15年に各区に雄花トラップを各区10基、計60基を設置し行った。

間伐木の選定と事前評価のため、施業実施前の11-12月に双眼鏡を利用し毎木の雄花を観察し、以下の4段階の基準により点数化して雄花量を評価した。

A：雄花が樹冠全面に密に着花（100点）

B：雄花が樹冠のほぼ全体に着花。または部分的に高密度に着花（50点）

C：雄花がまだらにもしくは限られた部分に着花（10点）

D：雄花が観察されない（0点）

評価は40本の合計点（4000点満点）で評価し、調査区画内で40本に満たない場合は周辺の個体をあわせて調査した。また翌年にも実施して事後の評価を行うこととした。

花粉間伐区では、目視調査の判定基準の点数の高い個体を中心に間伐木として選定した。目視が困難な場合、比較的大径木の個体が着花量が多いため、林内の優性木を間伐木に選定した。また効果測定として雄花トラップを間伐後同様に各区10基、計60基を設置した。

③調査林分選定と事前調査（大山）

試験区として陣馬山同様に20m方形の試験地を設定し、花粉の多い個体を選別し優先的に間伐する花粉間伐区（A・C・E）、無施業の対照区（B・D・F）を設定した。本数、胸高直径、樹高、枝下高、枝ばりを測定する。さらに事前調査として雄花トラップを各区10基、計60基を設置した。

(7) 結果の概要

①雄花トラップによる施業効果測定（広町、写真1及び図1）

図2の間伐後の雄花トラップによる調査結果は、図1の間伐後の着花点数（斜線）と近い線形のグラフとなり、簡易法である点数による評価は、雄花量の指標性が高いと思われた。その中でA花粉間伐区が雄花点数での予想よりも雄花量が低く、より大きな花粉間伐の効果が認められた。間伐1年後の指標調査では、いずれの調査区も不作年で雄花が少なく、ほとんど差が認められなかった（図1）。

②雄花着花量目視調査及び間伐（陣馬）

事前のトラップ調査の結果を図5に示す。比較を行うAとB、CとD、EとFは若干の差が認められた。しかし翌年は着花が少なく、図3の目視の点数の評価ではAとBは差が大きいものの、CとD、EとFは差が少なかった。着花が認められた個体を中心に関伐木を選定したところ図3・4のとおりA・C・E区とも本数で20%の間伐で50%以上の雄花の減少が期待された。ただし不作の中の調査であり、次年度以降の効果については継続して調査する必要がある。

③調査林分選定と事前調査（大山）

試験地の設定は終了し、現在雄花トラップ及び林分の継続調査中。

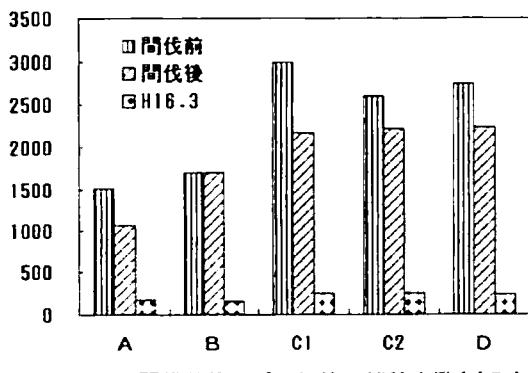


図1 間伐前後及び1年後の雄花点数(広町)

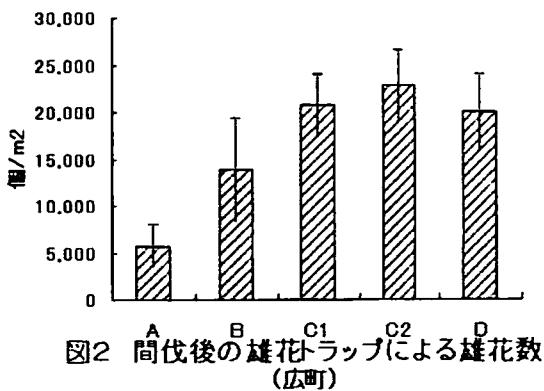


図2 間伐後の雄花トラップによる雄花数(広町)

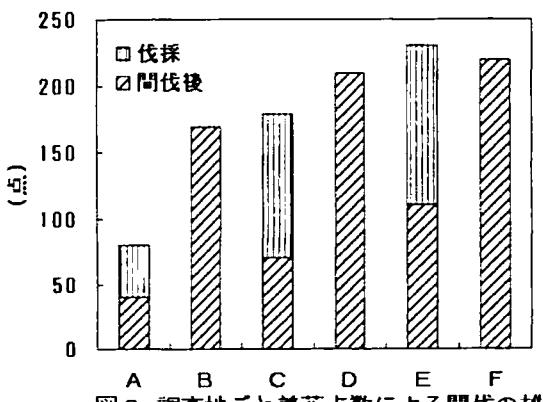


図3 調査地ごと着花点数による間伐の雄花減少の効果(陣馬)

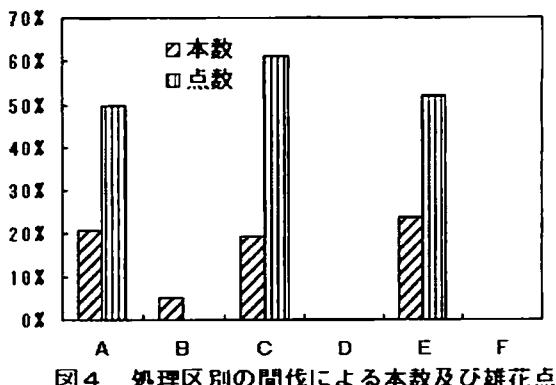


図4 処理区別の間伐による本数及び雄花点数の減少率(陣馬)

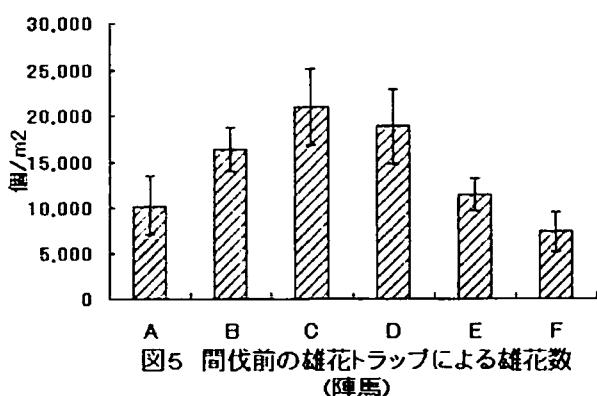


図5 間伐前の雄花トラップによる雄花数(陣馬)



写真 間伐後のトラップ調査状況(広町2003.4)

(8) 課題

不作年になると、着花している個体がわずかとなり、間伐による直接的な効果も薄れ、着花性の遺伝的な特性も発揮されにくくなり、本来の雄花多産木が間伐されない可能性も高い。今回、当年の伐採の効果は認められたが、事業自体も雄花多産年に実施する方が容易で効果も高いと思われる。

(9) 成果の発表

なし

3 関連業務

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 検定林調査

高橋成二・越地正

(1)定期調査：5年ごとの調査（樹高・胸高直径・根及び幹曲がり・被害）及び系統管理を以下の検定林で実施した。

検定林名	関神6号 金時	実証林9号 兎尾	実証林10号 菩提2	実証林14号 不動尻
調査年次	25年	11年	10年	5年
植栽樹種	スギ	ヒノキ及びスギ	ヒノキ	ヒノキ
繁殖別	実生及び クローン	実生及び クローン	実生及び クローン	実生及び クローン
面積	1ha	1ha	1.37ha	0.09ha
植栽型式	ランダム	ランダム	列状	ランダム
備考				

(2)維持管理

実証林6号（金時）及び実証林9号（兎尾）において、杭の設置等の系統管理作業を行った。

2 種子生産

齋藤央嗣・毛利敏夫・萩原ミサエ

県立21世紀の森スギ・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。平成7年度より県内で必要な造林用種子の全てを本事業による県内産精英樹の種子で自給している。一般に豊作年の種子は良質で、不作年はやや劣るとされるが、平成15年度は、平成14年度より減少したものの4年連続で豊作であった。

(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：着花促進（ジベレリン処理）スギ：0.3ha ヒノキ：1.0ha

種子生産（球果採取、種子乾燥、種子精選）スギ：0.3ha ヒノキ：1.0ha

委託に必要な技術指導等を行った。また21世紀の森で実施している採種園の管理について技術指導を行った。なおスギについては花粉の少ないスギ品種のみから採取した。

(2)七沢花粉の少ないスギ採種園種子生産

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

林業用種子生産事業委託により、21世紀の森採種園でスギ種子（花粉が少ない品種より採取）0.9kg、ヒノキ種子29.5kgを得た。発芽率は、スギ19%、ヒノキ19%であった。また七沢花粉の少ないスギ採種園から、花粉の少ないスギ種子3.9kgを得た。21世紀の森採種園

におけるスギについては14年より花粉の少ないスギのみとしたこと、前年に断幹及び剪定を行ったため、種子の生産量が減少した。

(4) 種子配布および種子貯蔵

生産した種子を造林種苗生産用種子として神奈川県山林種苗協同組合へ配布した。スギについては全量花粉の少ないスギ種子に切り替えられた。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冷蔵（-5℃）及び冷凍（-30℃）貯蔵を行った。

3 採種園カメムシ対策

齋藤央嗣・毛利敏夫・萩原ミサエ

21世紀の森ヒノキ採種園において、平成8年度以降に大発生が確認したチャバネアオカメムシ等の被食による種子品質低下の被害対策として、袋かけによる防除作業を行った。

(1) 場 所：21世紀の森ヒノキ採種園 1ha (2) 実施時期：平成15年4・5月

(2) 処理本数：259本、袋設置数：1,403枚

本年は4年連続の豊作年で、前年越冬のカメムシによる被害が懸念された。前年効果の高かった袋をタマネギ用ネットから寒冷紗を加工したものに全面的に変更し、口元に綿をかませた。

4 苗木養成

齋藤央嗣・毛利敏夫・萩原ミサエ

(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
さし木	スギ：270本 ヒノキ：350本 その他広葉樹：400本
接ぎ木	モミ：64本、その他広葉樹*：1,200本
播種	モミ：0.1kg、アカマツ・クロマツ：0.1kg、広葉樹**：0.6kg

* ケヤキ、ブナ、ハルニレ、シオジ、キハダ、ホオノキ

** ミズナラ、カツラ、イタヤカエデ、コナラ

床替えおよび管理

繁殖別	スギ	ヒノキ	マツ	その他広葉樹
さし木苗	420本	480本	—	—
実生苗	—	4,700本	240本	1,000 本***

*** ホルトノキ、ミズナラ、キハダ、シオジ、ホオノキ、クヌギ、コナラ、カツラ

(2) 苗木の山出し

21世紀の森採種園の補植として19本植栽（スギ、クロマツ）した。このほか試験用苗木として県有林にブナ他広葉樹を400本、スギ274本、ヒノキ440本を供給した。

(3) 林木の遺伝資源保存

① 大山のモミ（県天）集植所の造成

平成4年より（独）林木育種センターと共同で選抜を行った県指定天然記念物“大山の原生林”（伊勢原市大山）のモミについて、貴重な林木遺伝資源の保存と将来の種子生産のため、選抜したクローンをセンター内林木育種事業地に平成15年4月植栽を行った。また不足クローンの交換を林木育種センター長野事業場と行った。

名称：大山モミ集植所（厚木市七沢、0.1ha）

植栽本数：28クローン211本

(接ぎ木、一部不足しているクローンも含み、不足部分は実生を植栽)

植栽形式：採種園形式(25型、2回間伐予定)

②その他

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。なおホルトノキにアザミウマの一種と思われる被害が発生した。

6 採種園・採穂園の遺伝資源保存林の維持管理事業 齋藤央嗣・毛利敏夫・萩原ミサエ

七沢および田原のスギの採種穂園、ヒノキ採穂園、および精英樹クローン集植所1.96ha、苗畠等0.8haの下草刈、薬剤布等の維持管理を行った。なお田原苗畠に前年設定したスギ実生苗強制着花試験地（11系統888本、3反復）の維持管理及び着花促進を行った。

また平成16年3月に、21世紀の森ヒノキ採種園の1/3にあたる1.4haにおいて断幹作業を行なった。

3-2 水源林広葉樹苗木育成事業

中川重年・齋藤央嗣・毛利敏夫・萩原ミサエ

1 母樹候補木の選抜

種子採取用の母樹及び広葉樹育種の選抜候補木として次の14種の選抜を行った。

番号	樹種名	母樹台帳統一番号	候補木名（15年度調査用）	調査箇所
1	ハルニレ	津久井1	牧馬1	藤野町牧馬上中沢1010
2	ハルニレ	津久井2	牧馬2	藤野町牧馬上中沢1010
3	ハルニレ	津久井3	牧馬3	藤野町牧馬上中沢1010
4	ミズナラ	箱根1	箱根1	箱根町仙石原940
5	ミズナラ	箱根2	箱根2	箱根町仙石原937
6	ミズナラ	箱根3	箱根3	箱根町仙石原934
7	ケヤキ	相模原1	市保存樹木54	相模原市上溝408
8	ケヤキ	相模原2	市保存樹木55	相模原市上溝408
9	ケヤキ	相模原3	市保存樹木168	相模原市当麻1338
10	ケヤキ	津久井10	長竹1	津久井町長竹2494
11	ケヤキ	津久井11	千木良1	相模湖町千木良77
12	ケヤキ	津久井12	千木良2	相模湖町千木良77
13	ケヤキ	津久井13	千木良3	相模湖町千木良77
14	トチノキ	津久井1	千木良4	相模湖町千木良77

2 種子の生産

県内産種苗の自給のため、神奈川県山林集苗協同組合と種子の採種を行った。平成15年は、平成8年以来のブナの豊作年であった。保全センターで主な採種した種子は以下の通りであった。ブナについては液体窒素等による長期保管を実施する。

ブナ : 8.7 kg (丹沢山堂平、うち健全種子6kg)

0.3 kg (檜洞丸)

シオジ : 0.9 kg (丹沢山堂平)

その他 : カツラ、ミヤマヤシャブシ、イタヤカエデ等

15年はキハダ、ケヤキ、ミズナラは不作で種子を採種することができなかった。

3 母樹の増殖

選抜した母樹クローンの確保のため、つぎ木及びさし木によりクローン増殖を実施している。これまでに、ブナ、コナラ、ミズナラ、ヤマザクラ、ホオノキ、シオジ、キハダ、カツラ、ケヤマハンノキを実施したがつぎ木の活着が悪く、クローンを確保できた系統はわずかであった。このため今年度林木育種センターで行われたつぎ木研修に参加した。

3－3 森林衰退状況調査 (旧業務名 酸性雨等森林衰退モニタリング)

内山佳美

1 目的

欧米諸国をはじめとして酸性雨等による被害が国際的な問題になっている。わが国においても酸性雨が各地で観察されており、森林被害の拡大が懸念されている。そこで、酸性雨等の森林に及ぼす影響を把握するため、国の委託により全国の森林を対象とするモニタリング調査を実施し、衰退が見られる林分についてはその原因究明を行うとともに、健全化を図る施業技術の開発を行い、健全な森林の整備に資する。

2 調査

平成2年度から6年度までの第1期調査で県下8箇所に設置した固定試験地について、各地点5年おきにモニタリング調査を実施する。

(1) 調査地点

平成15年度の調査地は、次のとおり。

南足柄市広町大雄山（スギ人工林）

調査地ID：KAN142003007

調査履歴：平成5年度、平成10年度

(2) 調査方法

現地調査日：平成15年10月20日、12月8日。

ア 概況調査：標高・斜面方位・傾斜角度・地質・地位指數・林齡・林型・施業歴を調査した。

イ 每木調査：主要構成樹種の樹高・胸高直径を測定した。

ウ 植生調査：林床植生を調査した。

エ 衰退度調査：地上部については、樹勢、樹型、異常落葉、枝の枯死等の目視を行うとともに、樹冠部の写真撮影を行った。

オ 試料採取：A₀層土壤の各試料を採取し、前処理を行った後、指定された分析機関に送付した。

3-4 治山流域総合調査事業

内山佳美

1 目的

重要水源地である中津川上流(宮ヶ瀬ダム上流域)の大洞沢流域において、流域全体の保水機能に関する調査を実施し、森林の水源かん養機能の評価システムを構築する。あわせて効率的な治山事業を推進するための指針を得る。

2 業務内容

業務は、国土防災技術株式会社に委託して実施したものである。

(1) 流出土砂量調査

平成15年3月に県道秦野清川線沿い（県有林28林班内）に設置した山腹生産土砂量調査枠（A）及び（B）についてそれぞれ流出土砂量を測定した。

（内容、結果については、「大洞沢の水文観測調査」参照）

(2) 累積データの整理

これまで研究部で行った大洞沢におけるこれまでの水文観測データと東丹沢地区の気象観測データについて、データベースソフト（Microsoft Access）を用いてデータベースを作成した。

・対象データ

以下の表のとおり。ただし、測定項目によっては、観測していない年もある。

表1 登録データ一覧

測定箇所	データ項目	測定年度
大洞沢	雨量・水位・流量	1983～2001
堂平	気温・雨量・湿度・風向・風速・日射	1983～2002
水沢	気温・雨量・湿度・風向・風速・日射	1983～2000
ワサビ沢	気温	1997～1998
竜ヶ馬場	気温	1993～1997

・データベースの概要

検索機能（観測箇所名、観測期間、項目名で抽出）

新規データ登録（.PRNファイルまたは.XLSファイルをデータベーステーブルに取り込む）

グラフ表示（検索したデータをもとに表示）

エクセル出力（検索したデータをエクセルにエクスポートする）

・作成方法

データベース設計

既存データの取り込み

プログラミング

(3) 短期流出特性の解析

1980年代と1996年以降の洪水特性を比較するためにそれぞれ4事例と8事例を抽出し、平成8年度に行った解析と同様にタンクモデルにより解析を行ったところ、平均直接流出率は、1980年代で5.6%、1996年以降で8.1%であり1980年代のほうが1996年以降より水源涵養機能が若干優れていた。また、総雨量、降雨強度、初期流量が増加すると直接流出率は大きくなる傾向が見られた。

3-5 樹木見本園整備事業及び圃場等整備管理事業

坂本政美・池上栄治

1 タケ・ササ

- (1) 展示品種 1科7属68種、面積2,808m²
- (2) 管理 植栽したポット内及びその周辺の除草を5~10月に行い、1~12月にかけて伐竹 整理を行った。また、ササの土壌改良を1~2月に行った。

2 モウソウチク

- (1) 面積 255m²
- (2) 管理 3月下旬に林内整理、4月にタケノコの掘り取り、10月に下草刈り、12月に伐竹 整理を行った。

3 街路樹

- (1) 展示樹木 22科32樹種94本、面積1,012m²
- (2) 管理 5~10月に下草刈り、10月に剪定整枝を行った。

4 生垣

- (1) 展示品種 21種(21列)、面積400m²
- (2) 管理 5月及び7月に除草、6月及び9月に刈り込みを行った。

5 見本園

- (1) 面積 21,720m²
- (2) 管理 4月~10月にかけて下草刈り、看板の整備を行った。

6 試験圃場等

試験圃場(共通利用部分)の除草、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。

3-6 試験林整備事業

中川重年・齋藤央嗣

1 広葉樹遺伝資源保存林の管理

遺伝資源保全保存林で6月から10月に下刈りを2回実施した。
面積0.16ha、広葉樹林0.17ha

2 一般管理

経路および橋の補修を行った。

3-7 野生きのこ特別相談事業

藤澤 示弘

きのこ中毒の防止と野生きのこに対する正しい理解を深めるために、一般県民を対象とした野生きのこ特別相談を実施する。

- 1 実施期間 平成15年9月24日~10月29日(15日間)
- 2 相談員 神奈川キノコの会会長 城川四郎氏ほか6名
- 3 相談件数及び鑑定種数 相談件数は175件、鑑定種数延べ 886種

*平成15年度の相談件数は、例年に比較し半分以下と少なかった。この原因としては、きのこの発生初期に多雨を伴った低温が影響したものとされている。

3-8 「科学技術週間」行事の実施

(企画情報課と共同実施：研究部担当 越地 正)

- | | |
|--------|--------------------------|
| 1 実施時期 | 4月15日～5月18日 |
| 2 会場 | 自然環境保全センターのギャラリー |
| 3 内容 | 「年輪コレクションの公開」 |
| 4 参加人数 | 700名 |
| 5 その他 | 4月20日（日）は、専門家が会場で展示説明の実施 |

3-9 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 中川重年)

- | | |
|--------|-------------|
| 1 実施時期 | 7月27日（日） |
| 2 会場 | 厚木市玉川公民館 |
| 3 内容 | 「森の恵でパンを造る」 |
| 4 参加人数 | 92名 |

3-10 平成15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(℃) (2) 湿度(%) (3) 日射(kW/m²・m) (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・ディ製
(2) 日射;N-70-1	A ₁ 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・ディ製
(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

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 2003年4月1日から2004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
平均	14.3	17.7	21.9	22.3	25.1	23.0	16.3	13.4	7.3	4.1	6.7	8.6
気温(℃)	最高	29.2	27.1	30.9	34.1	34.4	34.2	29.7	25.1	21.1	15.4	22.5
	最低	2.7	7.8	14.2	17.4	18.0	12.1	6.7	3.5	-3.6	-4.8	-3.8
平均湿度(%)	66.2	72.3	76.8	81.4	77.0	69.6	66.8	73.7	59.5	52.7	52.3	58.7
平均積算日射量(MJ/m ² ・m)	423.2	453.1	376.8	306.8	403.0	392.0	306.3	169.3	227.0	279.3	362.9	392.8
降水量(mm)	213.0	194.5	137.0	330.5	409.0	143.0	200.0	271.0	63.5	15.5	50.5	149.0
降水日数(日)	15	9	13	23	10	7	8	14	5	3	4	12
平均風速(m/sec)	2	1.5	1.1	1.1	1.3	1.6	1.9	1.7	1.4	1.3	1.4	2
最多風向(16方位)	NNE	N	N	N								

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	越地 正 越地 正	真鶴半島の松くい虫防除について 酒匂川沿い松の樹勢診断について	西湘地区行政センター森林保全課 松田土木事務所	2003年11月 2003年12月
専門研究員	中川重年	森林バイオマス低コスト燃料化システム先進地調査	山口県	2004年1月
	中川重年	茅ヶ崎里山公園整備事業に係る樹林地の整備等について	藤沢土木事務所	2004年3月
主任研究員	山根正伸	山北町大滝沢治山整備計画の森林整備について	足柄上地区行政センター治山課	2003年12月
	山根正伸	三ノ塔植樹モニタリング	丹沢自然保護協会	2003年8月
	山根正伸	水源の森確保林整備指導	水源の森林推進課・西湘地区行政センター森林保全課ほか	2003年8月他
主任研究員	藤澤示弘	きのこ栽培技術指導	「清光園」(障害者授産施設)	2003年5月
主任研究員	藤澤示弘	ほだ場巡回指導	さがみ農業協同組合	2003年6月
主任研究員	藤澤示弘	菌床きのこ圃場巡回指導	伊勢原市農業協同組合	2003年7月
主任研究員	藤澤示弘	きのこ種菌変異対策指導	西湘地区行政C・林務課	2003年6月
主任研究員	藤澤示弘	きのこ菌床栽培技術指導	横浜市立鶴見工業高校	2003年8月
主任研究員	藤澤示弘	外生菌根調査指導	東京大学大学院新領域創成科学研究所	2003年9月
主任研究員	齋藤央嗣	花立モニタリング指導	保全センター自然保護公園部自然保護課	2003年4月
主任研究員	齋藤央嗣	水源の森事業現地指導(2回)	湘南地区農政事務所	2003年5月
主任研究員	齋藤央嗣	三ノ塔植樹	丹沢自然保護協会	2003年5月
主任研究員	齋藤央嗣	カツラ植樹指導(来所)	北海道に桂の木を植える会	2003年5月
主任研究員	齋藤央嗣	ヒノキ苗畑調査	林務課・神奈川県山林種苗協同組合	2003年7月
主任研究員	齋藤央嗣	花粉の少ない品種選定に関する調査(GA処理、着花調査:2回)	林木育種協会(林野庁)	2003年7月
主任研究員	齋藤央嗣	丹沢ヒメコマツ調査(2回)	房総のヒメコマツ研究グループ(千葉中央博物館ほか)	2003年7月
主任研究員	齋藤央嗣	県有林ワーキング現地調査(2回)	保全センター県有林部	2003年7月
主任研究員	齋藤央嗣	治山総合調査委託協力	湘南地区農政事務所	2003年7月
主任研究員	齋藤央嗣	檜洞丸モニタリング	保全センター県有林部	2003年8月
主任研究員	齋藤央嗣	渓畔林造成現地指導(小菅沢:2回)	足柄上地区行政センター	2003年8月
主任研究員	齋藤央嗣	三ノ塔モニタリング	丹沢自然保護協会	2003年8月
主任研究員	齋藤央嗣	県提供番組の植物確認	生涯学習文化財課	2003年10月
主任研究員	齋藤央嗣	高麗山緑化現地指導(2回)	保全センター県有林部	2003年12月
主任研究員	齋藤央嗣	ヒノキ苗畑発芽調査(4地区)	林務課・神奈川県山林種苗協同組合	2004年1月
主任研究員	齋藤央嗣	宮ヶ瀬植樹方法指導	神奈川県山林種苗協同組合	2004年1月
主任研究員	齋藤央嗣	リアルタイム花粉モニターの設置	(株)ゼフィール	2004年1月
主任研究員	齋藤央嗣	共同広域花粉濃度自動測定器の設置	日本気象協会(環境省)	2004年1月
主任研究員	齋藤央嗣	スギ花粉調査協力	横浜桐蔭大学	2004年2月
主任研究員	齋藤央嗣	丹沢渓畔林現地調査	横浜国立大学	2004年2月
主任研究員	齋藤央嗣	県有林渓畔林現地調査	保全センター県有林部	2004年3月
主任研究員	齋藤央嗣	スギ花粉調査渡	山北町森林組合	2004年3月
主任研究員	齋藤央嗣	花粉試験用スギさし木苗調査	千葉県森林研究センター	2004年3月
技師	田村 淳	花立植樹地モニタリング調査	保全センター自然保護課	2003年4月
技師	田村 淳	樹木の名称について	神奈川県座間警察署	2003年6月
技師	田村 淳	ニホンジカ保護管理事業の植生モニタリング	保全センター自然保護公園部野生生物課	2003年7~9月
技師	田村 淳	水源林施業地調査	湘南地区農政事務所	2003年9月
技師	田村 淳	丹沢の緑を育む集い(ウラジロモミネット巻き)	丹沢の緑を育む集い実行委員会	2003年9月
技師	田村 淳	水源林施業地調査	足柄上地区行政センター	2003年10月
技師	田村 淳	「大規模シカ柵実験」におけるニホンジカ直接観察調査	独立行政法人森林総合研究所	2003年10月
技師	田村 淳	大倉尾根小草平における鹿柵内の植物調査のまとめ方と今後の方向性	NPO法人みろく山の会	2003年11月

職	氏名	テーマ	依頼者名	年月
技師	田村 淳	ニホンジカ生息密度調査	保全センター自然保護公園 部野生生物課	2003年8,12月
技師	田村 淳	水源林施業地調査	県央地区農政事務所	2004年1月
技師	田村 淳	ニホンジカ管理捕獲	保全センター自然保護公園 部野生生物課	2004年2月
技師	内山佳美	堂平沢治山調査	県央地区農政事務所	2004年3月
				2004年1月

注) 自然環境保全センターは「保全センター」と略記 以降も同様

4-2 講師派遣

職	氏名	テーマ	依頼者名	年月
研究部長	越地 正	森林土壤の基礎知識と土壤調査実習	(社)かながわ森林づくり 公社	2003年11月
専門研究員	中川重年	雑木林の活用	トトロのふるさと財団	2003年11月
専門研究員	中川重年	最重要視される森林再生管理	横浜市立大学	2003年12月
専門研究員	中川重年	森林保全推進員研修会 -森を読み解く-	環境農政部	2003年12月
専門研究員	中川重年	森林・林業教育研修会 -ソフト林業のすすめ-	林野庁森林技術総合研修所	2003年6月
専門研究員	中川重年	森林インストラクター養成講座	かながわ森林づくり公社	2003年9月
専門研究員	中川重年	日影沢治パークの取組み	林野庁森林技術総合研修所	2004年1月
専門研究員	中川重年	箱根町宮城野・竹友会の研修会	産業技術総合研究所	
専門研究員	中川重年	みどりの実践団体等指導者研修会-里山を考える-	工芸技術センター	2004年1月
主任研究員	山根正伸	林業作業士育成研修会（神奈川における森林諸被害）	津久井地区行政センター	2004年2月
主任研究員	藤澤示弘	第1回西湘地区林業講習会	(社)かながわ森林づくり 公社	2003年10月
主任研究員	藤澤示弘	菌床センター従業員研修	西湘地区行政C	2003年9月
主任研究員	藤澤示弘	林業作業士育成研修会（きのこ栽培実技研修）	JAIいせはら菌床生産組合 (社)かながわ森林づくり 公社	2003年9月
主任研究員	齋藤央嗣	丹沢保全対策の現場を訪ねて-新緑の水源林を歩こう-	秦野ビジャーセンター	2003年10月
主任研究員	齋藤央嗣	博物館実習（収集試料の処理と保存：2回）	保全センター自然保護公園 部自然保護課	2003年8月
主任研究員	齋藤央嗣	総合学習（種子の飛散）	上溝南中学校	2003年10月
主任研究員	齋藤央嗣	林業作業士育成研修会（林木育種の現状）	かながわ森林づくり公社	2003年10月
技師	田村 淳	丹沢ボランティアネットワーク総会 自然環境保全センターの林床植生保全の取り組みーとくに植生保護柵の効果についてー	保全センター自然保護課	2003年4月
技師	田村 淳	植物図鑑の引き方・使い方	(財)国際生態学センター	2003年6月
技師	田村 淳		NPO法人みろく山の会	2004年1月

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	越地 正	神奈川県科学技術政策推進会議幹事会	科学技術振興課	2
研究部長	越地 正	環境農政部試験研究機関連絡調整会議	環境農政総務室	1
研究部長	越地 正	環境農政部試験研究機関連絡調整会議部	環境農政総務室	1
研究部長	越地 正	環境農政部農林水産系技術連絡会議	農業総合研究所	2
研究部長	越地 正	農林水産情報システム運営委員会	農業総合研究所	1
研究部長	越地 正	全国林業試験研究機関協議会	福岡県森林林業技術センター	3
研究部長	越地 正	関東中部林業試験研究連絡協議会（関中林試連）	(独) 森林総合研究所	2
研究部長	越地 正	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	越地 正	神奈川県林業協会3支部共催林業共進会	湘南地区農政事務所	2
研究部長	越地 正	水源林確保・整備専門委員会	水源の森林推進課	1
研究部長	越地 正	第10次県営林管理・経営計画編成会議	保全センター県有林部	4
研究部長	越地 正	自然環境保全センター報告編集委員会	保全センター	1
主任研究員	山根正伸	関中林試連 環境保全専門部会	関中林試連（長野県林業総合センター）	1
主任研究員	山根正伸	関中林試連 森林保護専門部会	関中林試連（愛知県森林・林業技術センター）	1
主任研究員	山根正伸	水源林業務支援システム開発検討委員会・同作業部会	水源の森林推進課・国際航業緑政課	9
主任研究員	山根正伸	丹沢大山保全対策懇談会	3	
主任研究員	山根正伸	水源の森林づくり推進ワーキンググループ検討会	3	
主任研究員	山根正伸	自然環境管理等研究プロジェクト「環境管理システム部会」	緑政課	6
主任研究員	山根正伸	神奈川県鳥獣総合対策協議会	緑政課	1
主任研究員	山根正伸	森林衰退状況調査平成15年度検討会	(独) 森林総合研究所	3
主任研究員	山根正伸	丹沢大山総合調査実行準備委員会	緑政課	3
主任研究員	山根正伸	丹沢大山保全・再生ワークショップ	緑政課	1
主任研究員	山根正伸	鳥獣総合対策協議会	緑政課	1
主任研究員	山根正伸	所内ニホンジカ保護管理検討会	保全センター自然保護公園部	1
主任研究員	山根正伸	丹沢大山保全対策検討部会	野生生物課	1
主任研究員	藤澤示弘	関中林試連 特用林産専門部会	保全センター企画管理部企画情報課	1
主任研究員	藤澤示弘	特用林産振興対策協議会	関中林試連（千葉県森林研究センター）	1
主任研究員	齋藤央嗣	関中林試連 造林育種部会	林務課	1
主任研究員	齋藤央嗣	林木育種推進関東地区協議会	関中林試連（東京都林業試験林木育種センター）	1
技師	田村 淳	関中林試連 森林保護専門部会	関中林試連（愛知県森林・林業技術センター）	1
技師	田村 淳	丹沢大山保全対策検討部会	保全センター企画管理部企画情報課	1
技師	田村 淳	所内ニホンジカ保護管理検討会	保全センター自然保護公園部	1
技師	内山佳美	丹沢大山保全対策検討部会	野生生物課	1
技師	内山佳美	関中林試連 環境保全専門部会	保全センター企画管理部企画情報課	1
			関中林試連（長野県林業総合センター）	1

4-4 発表・報告

氏名	題名	誌名	年月
相原敬次・阿相敏明・武田麻由子・越地正	森林衰退の現状と取り組み(II) 神奈川県の丹沢山地における樹木衰退現象	大気環境学会誌第39号第2号	2004
中川重年	森林づくりワークブック -雑木林	全国林業改善普及協会	2003.12
中川重年	森づくりテキストブック -市民による里山林・人工林管理マニュアル	山と渓谷社	2004.2
中川重年	地球温暖化と森の効用 -バイオマスエネルギーの利用など-	ミドリ (財)かながわトラストみどり財団	2004.3
山根正伸・中嶋伸行・越地正・藤澤示弘・斎藤央嗣・田村淳・内山佳美・阿相敏明	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回日本林学会関東支部大会	2003.9
山根正伸	神奈川県におけるニホンジカ保護管理の取り組み	野生生物保護学会第9回大会自由集会	2003.12
山根正伸	ニホンジカとの共存に向けた課題、丹沢山地の経験を踏まえて	第37回林業技術シンポジウム	2004.2
山根正伸、羽山伸一、時田昇臣、古林賢恒	Nutritional evaluation of forage for sika deer in the eastern part of the Tanazawa Mountains, Japan: a preliminary study using the rumen fluid of sheep.	Biosphere Conservation 5(1).19-26.	2003.9
Masayuki Maki1. Koyuru Iwanami1, Sang-Goon Park1, Ryohei Misumil. 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)	Observations of rainfall distributions over mountainous and metropolitan 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	2004.2
山根正伸	Underlying Causes of Forest Loss in the Asia-Pacific Region: M.Yamane.	People and Forest-Policy and Local Reality in Southeast Asia, the Russian Far East, and Japan (Inoue & Isozaki eds),Kluwer Academic Publishers	2003.6
山根正伸	Forest Management and Water Resource Conservation: Cost-Sharing Systems between Upstream and Downstream Communities in Japan	People and Forest-Policy and Local Reality in Southeast Asia, the Russian Far East, and Japan (Inoue & Isozaki eds),Kluwer Academic Publishers	2003.6
柿澤宏昭・山根正伸(編著)	ロシア森林大国の内実	日本林業調査会	2003.1

氏名	題名	誌名	年月
山根正伸（分担執筆）	森林と水田の生物多様性・住民参加に基づく総合的管理の実現を	アジア環境白書 2003/04 (日本環境会議「アジア環境白書」編集委員会編集), 東洋経済新報社	2003.11
山根正伸	森林減少の背景原因に関するNGOイニシアチブ、NGOによる原因構造の分析	アジアにおける森林の消失と保全(井上真編(財) 地球環境戦略研究機関監修) (分担執筆), 中央法規, 2003	2003.6
山根正伸	ニホンジカ被害問題に残されている課題、神奈川県丹沢山地の経験	森林科学39, 35-40	2003.1
藤澤示弘・石渡和夫・斎藤俊一	伐工施行地における地温変動の観測結果	神自環保セ報1 : 35-42	2004.3
斎藤央嗣	ヒノキ雄花不稔個体の探索	日本花粉学会第44回大会講演要旨集, 40	2003.10
斎藤央嗣	森の”産地”を考える	会誌37号(全国林業試験研究機関協議会)	2003.12
斎藤央嗣	雄花不稔ヒノキの選抜	研究ニュース20号	2004.2
斎藤央嗣	花粉の少ないヒノキの選抜と無花粉ヒノキの探索	神奈川の森林・林業 354号	2004.2
斎藤央嗣	神奈川県におけるスギ・ヒノキの花粉症対策	平成15年度首都圏林業技術交流発表会	2004.2
斎藤央嗣・西川浩己・遠藤良太・小山泰弘	ジベレリン生合成阻害剤の枝注入処理によるスギの着花抑制	神自環保セ報1 : 24-34	2004.3
逢沢峰昭・尾崎煙雄・斎藤央嗣・藤平量朗	神奈川県丹沢山塊におけるヒメコマツ(<i>Pinus parviflora</i>)の分布状況	神奈川自然誌資料25 : 67-72	2004.3
田村 淳・入野彰夫	神奈川県新産のテツカエデ	植物地理・分類研究51(1), 75-76	2003.6
田村 淳	丹沢山地ブナ帯の林床植生保全の取り組み	JISEニュースレター41, 6-7	2003.7
田村 淳・金井和子・佐々木あや子・中山博子・山本絢子	丹沢山地新産のシダ植物—ウスイハナワラビ	神自環保セ報告1, 19-20	2004.3

4-5 研修

職	氏名	課題名・場所	期間
主任研究員	斎藤央嗣	林木育種技術講習会・林木育種センター	2003.12
技能技師	毛利敏夫	林木育種技術講習会・林木育種センター	(2日間)
非常勤	萩原ミサエ	林木育種技術講習会・林木育種センター	

5 予算内訳

5-1 主な研究・事業費の予算内訳（確定版）

1 経常研究費	19,928 千円
<一般試験研究費>	1,050
<一般助成試験研究費>	2,600
<特定受託研究費>	13,678
<林木育種事業>	2,600
2 維持運営費	1,960 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 ※自然保護課執行	726
圃場等管理事業費 ※自然保護課執行	180
林木育種維持管理事業費	392
野生きのこ相談事業費	260
試験林管理事業費	402
3 研究関連事業費	46,125 千円
<丹沢大山自然環境保全対策推進事業費>	11,133
<治山費>	3,930
<花粉症緊急特別対策事業費>	994
<水源林整備事業費>	12,736
<緊急地域雇用創出特別対策事業費>	16,046
<農業費>	397
<試験研究機能高度化推進事業費>	889
合計	68,013 千円

平成 15 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 番地

電 話 (046) 248-0321

郵便番号 243-0121
