

平成16年度 森林総合研究所

四国支所年報

No.46



Annual Report 2004

Shikoku Research Center  
Forestry and Forest Products  
Research Institute

独立行政法人 森林総合研究所四国支所

## はじめに

平成13年の独立行政法人としての出発から、早くも4年余りが経過しました。この間、新たな研究管理・運営体制のもとで、中期目標・計画の達成に向け研究推進を図ってきたところですが、独法の使命を確実に果たしてゆくため導入された管理・運営の仕組みも、改善を重ねながらようやく軌道に乗り始めた感があります。

平成16年度は中期計画の4年目にあたり、残された期間での研究の加速と成果の取りまとめに向けた準備、これらと平行しての次期中期計画策定のための検討開始といういくつかの重要な取り組みが重なった年でした。

現行の中期計画においては、分野横断的・総合的研究を一層推進するため、11の重点研究分野を設定しておりますが、四国支所が中心になって推進する課題は、「重点分野：Ⅰ 多様な公益的機能の総合発揮に関する研究」の「研究項目：3 豪雨・急傾斜地環境下における森林の機能を持続的に発揮させる管理手法の開発」に位置づけ、以下の2つの実行課題を推進しております。

- a 急峻山岳林における立地環境特性の解析と複層林への誘導のための森林生態系変動予測技術の高度化
- b 高度に人工林化された河川源流域における地域森林資源の実態解明

これらは、豪雨と急峻な地形という自然条件の下で、高度に人工林化が進んだ四国地域の森林の持続可能な経営・管理のあり方を明らかにすることを目指すものです。前者は複層林など新たな施業技術の導入方法やその環境保全機能の評価を、また後者は源流域の人工林の経営状況の把握とその生物多様性への影響を明らかにすることを柱としています。この他に、本・支所連携による分担研究(21課題)や環境省、農水省などの予算による特掲課題の一部を担う研究を行っています。

本年報は、中期計画4年目におけるこれらの研究課題の推進状況とその成果の概要を取りまとめたものです。関係各位の参考に供する次第です。

また、昨年度に続き16年度年報では、外部委員を招いて開催した支所研究評議会での指摘・意見の概要を載せております。16年度の評議会では、「放置林対策」や「地域振興への貢献」などに関していくつか重要な意見をいただいております。これらについては、次期中期計画で四国支所が中心となって取り組むべき重点課題に織り込むべく課題設定の作業を進めているところです。

森林・林業を巡る情勢の変化はたいへん速いものがありますが、社会のニーズの変化に応じて新たな技術開発に取り組んでいくことが求められています。四国支所では地域の林業が存続し、それによって環境保全効果の高い健全な森林が維持されていくよう、現場で役に立つ技術の開発とその普及に鋭意取り組んでいく所存です。試験地設定や研究運営にご助力、ご助言をいただいている関係各位に対しお礼申し上げますとともに、さらなるご支援、ご協力をお願いする次第です。

平成17年11月

支所長 加藤 隆

## 目 次

はじめに	1
目 次	2
平成16年度の研究課題及び特掲課題	4
研究の実施概要	7
実行課題	
急峻山岳林における立地環境特性の解析と複層林への誘導のための森林生態系 変動予測技術の高度化	8
高度に人工林化された河川源流域における地域森林資源の実態解明	9
特掲課題	
流域圏における水環境・農林水産生態系の自然共生型管理技術の開発	10
分担課題	
森林施業が森林植物の多様性と動態に及ぼす影響の解明	11
被害拡大危険病虫害の実態解明と被害対策技術の開発	11
スギ・ヒノキ材質劣化害虫の管理技術の高度化	12
スギ・ヒノキ等病害の病原体と被害発生機構の解明	12
森林内映像音響空間の記録・再生システムの開発	13
酸性雨等の森林生態系への影響解析	13
地球温暖化が森林・林業に与える影響の評価及び対策技術の開発	14
陸域生態系モデル作成のためのパラメタリゼーションに関する研究	14
森林土壌における有機物の蓄積及び変動過程の解明	15
雑草木との競合緩和法における省力性の検討	16
研究成果	
佐田山保護林の鳥類相	17
低山域の照葉樹老齢林（佐田山保護林）の樹種およびサイズ構成	20
四国支所構内ヒノキ林分の成長	23
鷹取山試験流域の流況特性	26
四国における林地売買の動向と再造林放棄の関連	28

## 研究資料

2004年の高知市内の降水の化学的性質	30
一ノ谷山スギ人工林収穫試験地の調査結果	32
千本山天然更新収穫試験地の調査結果	34
平成16年に四国地域で発生した森林病虫獣害	36
四国支所構内実験林における2004年台風被害記録	37

四国支所研究評議会	40
-----------	----

研究業績一覧	42
--------	----

人事異動と組織・職員配置図	49
---------------	----

## 資 料

四国支所契約額一覧表、諸会議・行事	51
研究協力、受託研修	52
依頼出張等	53
研修、海外研修員受入れ	56
海外派遣・国際研究集会参加、視察・見学	57
マスメディアによる取材・報道、刊行物	58
図書刊行物の収書数と蔵書数、気象観測値	59
固定試験地一覧表	60
沿革、歴代の支場長・支所長、施設	62
構内図、案内図	63

## 平成16年度の研究課題

研究課題		担当研究グループ (G)・チーム(T)	課題担当者	研究年度	予算区分	備考
研究項目	実行課題					
エウ3	豪雨・急傾斜地環境下における森林の機能を持続的に発揮させる管理手法の開発 a 急峻山岳林における立地環境特性の解析と複層林への誘導のための森林生態系変動予測技術の高度化 b 高度に人工林化された河川流域における地域森林資源の実態解明	複層林生態管理T 森林生態系変動G  源流域森林管理T 流域森林保全G  源流域森林管理T 流域森林保全G  複層林生態管理T 森林生態系変動G	[加茂皓一]  [奥田史郎] 鳥居 厚志 篠宮 佳樹 稲垣 善之 酒井 武生 倉本 惠生 酒井 敦 佐藤 重穂 小谷 英司  [佐藤重穂] 平田 泰雅 田端 雅進 小谷 英司 都築 伸行 松本 剛史 奥田 史郎 鳥居 厚志 倉本 惠生 酒井 敦	13~17  13~17	一般研究費  一般研究費 林野庁委託費 技会委託費 (環境研究) 科学研究費	導入手法 自然共生  森林内映像
分担研究課題		担当研究グループ (G)・チーム(T)	課題担当者	研究年度	予算区分	備考
研究項目	実行課題					
アア1	生物多様性を把握する指標の開発 b 森林群落の多様性評価のためのモニタリング手法の開発と森林動態データベースの確立	源流域森林管理T	佐藤 重穂	13~17	技会委託費 (環境研究)	自然共生
アイ3	森林施業が生物多様性に与える影響の解明・評価 a 森林施業が森林植物の多様性と動態に及ぼす影響の解明	森林生態系変動G	酒井 敦	13~17	一般研究費	
イア1	森林土壌資源の環境保全機能の発現メカニズムの解明と評価手法の開発 a 斜面スケールでの水分環境変動と主要元素の動態の解明	森林生態系変動G	篠宮 佳樹	13~17	一般研究費	
イイ3	水資源かん養機能の解明と評価及びモデルの構築 a 水流出のモニタリングと全国森林流域の類型化	森林生態系変動G	篠宮 佳樹	14~18	文科省委託費 (人・自然・地球共生)	水資源モデル開発
ウア1	森林病虫害の動向予測と被害対策技術の開発 a 被害拡大危険病虫害の実態解明と被害対策技術の開発	源流域森林管理T 流域森林保全G	佐藤 重穂 田端 雅進 松本 剛史	13~17	一般研究費	
ウア3	有用針葉樹の病虫害対策技術の高度化 a スギ・ヒノキ材質劣化害虫の管理技術の高度化 b スギ・ヒノキ等病害の病原体と被害発生機構の解明	源流域森林管理T 流域森林保全G 流域森林保全G	佐藤 重穂 田端 雅進 田端 雅進	13~17 13~17	一般研究費 一般研究費	

分担研究課題		担当研究グループ (G)・チーム(T)	課題担当者	研究年度	予算区分	備考
研究項目	実行課題					
エア1	多様な森林機能の調査・モニタリング技術の開発 a 高精度センサーによる森林情報抽出技術の高度化	流域森林保全G	平田 泰雅	13～17	一般研究費	
オア1	アジア太平洋地域等における森林の環境保全機能の解明と維持・向上技術の開発 b-2 マングローブ天然林の炭素固定機能及び有機物分解機能の評価	森林生態系変動G 流域森林保全G	倉本 惠生 平田 泰雅	14～17	科学研究費	マングローブ
オイ1	森林における酸性降水物及び環境負荷物質の動態の解明及び影響評価 a 酸性雨等の森林生態系への影響解析	森林生態系変動G	鳥居 厚志 稲垣 善之 篠宮 佳樹	13～16	交付金プロ	影響モニタリング
オイ2	森林の炭素固定能の解明と変動予測 a-2 地球温暖化が森林・林業に与える影響の評価及び対策技術の開発	複層林生態管理T 森林生態系変動G	奥田 史郎 酒井 武 稲垣 善之	14～18	技会委託費 (環境研究)	地球温暖化
	e-2 陸域生態系モデル作成のためのパラメタリゼーションの高度化	流域森林保全G	小谷 英司	14～18	文科省委託費 (人・自然・地球共生)	陸域生態系モデル
	g 森林土壌における有機物の蓄積及び変動過程の解明	森林生態系変動G	稲垣 善之	13～16	環境省委託費 (環境総合) 技会委託費 (現場即応)	森林機能評価 温暖化防止機能
カア1	生産目標に応じた森林への誘導及び成長予測技術の開発 a 各種林型誘導のための林冠制御による成長予測技術の開発	複層林生態管理T	奥田 史郎	13～17	一般研究費	
	b 非皆伐更新における林木の生育環境と成長応答様式の解明	森林生態系変動G	酒井 武	13～17	一般研究費	
カア2	天然更新・再生機構を利用した省力的森林育成技術の開発 a 再生機構を利用した初期保育技術の高度化	複層林生態管理T	奥田 史郎	13～17	一般研究費	
カウ1	生産目標に応じた効率的生産システム策定技術の開発 a 伐出および育林コストに及ぼす諸要因の解明	複層林生態管理T	奥田 史郎	13～17	一般研究費	
サイ1	中山間地域の動向分析と森林管理・経営主体の育成方策の解明 a 持続的な森林管理・経営の担い手育成及び施業集約・集団化条件の解明	流域森林保全G	都築 伸行	13～17	一般研究費	
	b 中山間地域の活性化条件及び適切な森林管理のための公的関与方策の解明	流域森林保全G	都築 伸行	16～17	一般研究費 交付金プロ	森林所有権
シ2	調査観測 b 収穫試験地等固定試験地の調査	流域森林保全G	小谷 英司	13～17	一般研究費	
	f 森林の成長・動態に関する長期モニタリング	森林生態系変動G	酒井 武	13～17	一般研究費	

## 平成16年度の特掲課題

課題略称	研究課題名(実行課題)	期 間	担当研究グループ(G・チーム(T))
—森林総合研究所運営費交付金・特別研究(交付金プロジェクト)— 森林所有権	森林所有権の流動化が森林管理と中山間地域の活性化に及ぼす影響の解明(サイ1・b)	16~18	流域森林保全G
影響モニタリング	酸性雨等の森林・溪流への影響モニタリング(オイ1・a)	12~16	森林生態系変動G
—農林水産技術会議・農林水産研究高度化事業:地域シーズ活用・発展型研究— 温暖化防止機能	森林・林業・木材産業分野における温暖化防止機能の計測・評価手法の開発(オイ2・g)	14~16	森林生態系変動G
—農林水産技術会議・環境研究— 自然共生	流域圏における水循環・農林水産生態系の自然共生型管理技術の開発(アア1・b, エウ3・b)	14~18	源流域森林管理T 流域森林保全G 森林生態系変動G
地球温暖化	地球温暖化が農林水産業に与える影響の評価及び対策技術の開発(オイ2・a-2)	14~18	流域森林保全G 複層林生態管理T 森林生態系変動G
—林野庁・治山事業— 導入手法	森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査(エウ3・b)	8~17	源流域森林管理T 流域森林保全G 森林生態系変動G 複層林生態管理T
—林野庁・計画課他— 森林吸収量	森林吸収量報告・検証体制緊急整備対策	15~18	流域森林保全G
—文部科学省・科学技術振興費(人・自然・地球共生プロジェクト)— 陸域生態系モデル	陸域生態系モデル作成のためのパラメタリゼーションに関する研究(オイ2・e-2)	14~18	流域森林保全G
水資源モデル開発	アジアモンスーン地域における人工・自然改変に伴う水資源変化予測モデルの開発(イイ3・a)	14~18	森林生態系変動G
—環境省・地球環境研究総合推進費— 荒廃熱帯林	荒廃熱帯林のランドスケープレベルでのリハビリテーションに関する研究	14~16	支所長
森林機能評価	京都議定書吸収源としての森林機能評価に関する研究(オイ2・g)	14~16	森林生態系変動G
—科学研究費補助金— マングローブ	マングローブ天然林の炭素固定機能及び有機物分解機能の評価(オア1・b-2)	14~17	森林生態系変動G 流域森林保全G
森林内映像	森林内映像音響空間の記録・再生システムの開発(エウ3・b)	15~16	流域森林保全G



実行課題：急峻山岳林における立地環境特性の解析と複層林への誘導のための森林生態系変動予測技術の高度化  
奥田史郎・鳥居厚志・篠宮佳樹・稲垣善之・酒井 武・倉本恵生・酒井 敦・  
佐藤重穂・小谷英司・吉村真由美（現 関西支所）

四国地域の森林は地形が急峻な場所が多いうえ、森林率が高くまた人工林化が高度に進んだ主要林業地であることから、林業労働の省力化を図りつつ高い生産性を維持するため、複層林施業や長伐期施業など森林生態系に備わっている特性を適正に活用した施業技術の確立が求められている。一方で、近年になって森林が持つ多様な公益的機能の発揮のためには、効率のかつ持続的な林業生産と環境保全機能の維持を高度に両立させる必要がある。このために、本課題では森林の立地環境および森林生態系の特性をそれぞれ解明するとともに、複層林や長伐期林など異なる施業下での森林の成長モデルを作成し、将来変動予測の高度化を図ることを目的としている。この過程で、森林による二酸化炭素の固定、流域の水質形成、土壌の保全など森林が有する環境維持機能を定量的に解析する。

本年度は、主として以下の3項目について研究を実施した。

#### 1) 渓流中の水生昆虫相の把握

立地環境としての渓流水質の指標となる水生昆虫相を特定するために、源流植生が広葉樹林と針葉樹人工林2カ所ずつ、合計4つの流域から流出する渓流で定期的に川幅×2m内に生息する全ての水生生物を採集した。また、同時に気温、水温、pH、Do、EC、クロロフィル量など環境因子も測定し、水生昆虫群集（多様性など）が流域でどの様に異なるかを解析した。

その結果、流域間で水温、気温、pH、Doの値に差はなかった。一方、水生昆虫の多様性指数と種数には、水温・川幅・ECの値が影響していることが明らかになった。従って本調査から、川幅が数mにも満たない細流における水生昆虫相は流域植生（人工林、天然林）よりも川幅やECの影響を受けており、水生昆虫相は水質形成の指標に成りうると考えられた。

#### 2) 林木、林内植生の成長変動予測

保育方法の違いにより生ずる林内環境変化に伴って変移する植生とそれを誘導する要因を抽出するために、針葉樹人工林の伐採による下層植生の変化を測定するとともに、針葉樹人工林において、表層土壌を約100L採取して土壌中の種子を発芽させる方法で埋土種子量を評価した。

埋土種子の発芽試験と伐採前後の植生調査の結果から比較したところ、伐採地で多くの樹種が発生したが、植生の優占度には埋土種子の量よりも発芽率と発芽後の生存率や成長速度が強く貢献していた。また、直達光の照射とそれに伴う地温積算温度の上昇が実生発生量を増加させていた。これらの環境要因の量的変化が埋土種子の発生、成長を規定しており、伐採後の植生変化に影響を与えていることがわかった。

#### 3) 複層林の下木形質の実態比較

複層林施業において、上下木の密度管理が下木の成長・形質に及ぼす影響を把握するために、上下木の樹種や林齢構成の異なる複層林において、現在までの林分個体成長調査データを元に、林分成長の推移と上下木の形状比など個体形質の変化を解析した。

スギ・ヒノキ複層林で上木間伐後の下木の直径成長と形状比の変化をみたところ、林冠の再閉鎖が進み、上木のRy（収量比数）がおおよそ0.5以下になると、形状比は直径成長量の小さい個体ほど高くなり、各個体間でバラツキが大きくなる傾向が見られた。このことから下木成長と形質を確保するためには、上木の混み具合をRy0.5以下に維持するように密度管理を行わなければならないことが明らかになり、複層林における林分成長モデル開発に向けた基礎的資料が得られた。

**実行課題：高度に人工林化された河川源流域における地域森林資源の実態解明**

佐藤重穂・平田泰雅・田端雅進・吉村真由美（現 関西支所）・小谷英司・都築伸行・松本剛史・奥田史郎・鳥居厚志・倉本恵生・酒井 敦・加茂皓一

四国地域では、これまで低山地域から河川源流域に至るまで徹底した人工林化が進められてきた。しかし、中山間地域の過疎化によって、その森林管理水準は低下しており、森林資源の持続的利用が困難になりつつある。一方では、木材生産以外の森林の公益的機能に対する要望が大きくなっている。成熟途上の人工林が卓越する四国地域では、多面的な森林機能を維持するためには人工林の適切な管理が不可欠であるが、森林所有者だけにそのコストを負わせることはもはや不可能であり、森林整備にかかる社会的コストについて、国民的理解を得ることがきわめて重要である。そのためには、地域森林の実態を的確に把握し、分かり易く公開した上で、広範な市民参加を積極的に受け入れることのできる開かれた森林管理システムを構築する必要がある。

地域森林の多次元情報を効率的に収集・解析し、その結果を流域管理計画に反映させると共に市民に公開するには、衛星画像解析、地理情報システム、野生生物のギャップ分析、インターネットによる地理情報公開等の最新手法を導入する必要がある。こうした高度の情報技術を各地域の流域管理システムに導入するには、森林管理モデルとなる流域を設定し、そこで総合的な実証研究を行い、技術導入に際して生じる諸問題を解決しなければならない。本課題では、モデル流域として四万十川森林計画区を構成する2流域（四万十流域・幡多流域）を選び、地域森林資源の分布と利用・管理実態および森林生物の分布特性を調査して、地域森林情報の総合化手法と森林管理・経営手法を検討する。

本年度は、国有林と民有林の共通した森林情報の整備、森林生物の代表的な分類群についてレッドリスト種の生息・成育特性の検討と環境指標となる種の抽出、針葉樹人工林の伐採跡地の植生と環境傾度との関係の解析に取り組んだ。主な成果は以下の通りである。

- 1) 四国森林管理局管内の国有林に関する森林情報および高知県四万十川森林計画区内の民有林の森林情報を収集した。これらの情報を、GISと連動したデータベースとして整備した。これまでの森林情報は、国有林と民有林がそれぞれ別々に管理されているため、両者を一体として把握することができなかった。今回整備したGISデータベースによって、森林情報がGISと連動して利用することが可能となるとともに、四万十川森林計画区管内においては行政区分にかかわらず、国有林・民有林を問わずに空間的に森林情報を把握することができるようになった。
- 2) 四万十川森林計画区内の代表的な生物群のうち、植物については森林依存性の希少種が199種であり、このうち7割以上が二次林に成育することを示した。鳥類については森林依存種106種が生息し、この中で希少種が48種であり、このうち8割以上が二次林に生息することを示した。原生的な森林に依存して生息する種としてはフクロウ類、ブッポウソウ、キバシリなどが抽出された。トンボ類については希少種が34種であり、生息する流域景観が平地、山裾、山地に分けられることを示した。また、それぞれの流域景観について、指標となる種として合計32種を選定した。カミキリムシ類については原生的な森林に依存する種群としてヒメハナカミキリ属が抽出された。これらの種及び種群は森林環境や流域景観の変動を示す指標として利用できる。
- 3) 針葉樹人工林の伐採跡地に成育する植生について、環境傾度との関係を解析した結果、植生の組成に与える影響は標高が一番強く、伐採後の経過年数、伐採面積がそれに続いた。標高600m未満の伐採地では天然林の主要構成種であるシイ・カシの稚樹密度は天然林との隣接の有無に影響されなかったが、600m以上では天然林の主要構成種であるモミ・ミズメの稚樹密度が天然林と隣接している場所で有意に高かった。

## 特掲課題

### 「流域圏における水環境・農林水産生態系の自然共生型管理技術の開発」

予算区分：委託プロジェクト（農林水産省）

研究期間：平成14～18年度

主 査：農業工学研究所

< 課題の構成 >

#### B 生態系チーム

##### 1. 流域圏における水物質循環、生態系のモニタリング及び機能の解明・評価

###### (2) 農林水産環境情報データベースの構築

###### 1) 生態系に関するデータベース

森林機能変動モデルのための生物多様性・生態系機能データベースの構築（佐藤重穂ほか）

##### 2. 流域圏における水物質循環、生態系管理モデルの構築

###### (1) 農林水産活動に伴う農林水産生態系の変動機構の解明とモデル化

###### 1) 森林生態系の変動機構の解明とモデル化

高度に人工林化された流域圏における森林機能変動モデルの開発（平田泰雅、倉本恵生、酒井 敦ほか）

人工林の多くは伐期を迎えているが、長引く木材価格の低迷とそれに伴う担い手不足、森林所有者の不在村化により、間伐の遅れと伐採後の再植林放棄が問題となっており、森林の有する諸機能が低下することが懸念されている。とりわけ伐採後放棄地においてはその機能が大きく変化する。そこで本研究は、高分解能衛星データ等を用いて広域での森林のパッチ構造を捉え、森林の空間配置・種子散布・環境因子の関係を明らかにすることにより森林の再生機構を解明し、環境因子をパラメータとして含む汎用性のある森林の機能の変動を表現するモデルを開発することを目的とする。

本年度は、四万十川流域を対象として、高分解能衛星データから人工林の立木密度及び天然林における径級構造を把握するアルゴリズムを開発した。これを用いて種子供給源となる天然林を抽出し、そのサイズ構造を把握した。また、大正町市ノ又試験地に設定した集中プロットでの調査から、天然林と人工林の境界域における天然林の構造を明らかにし、地形や種子供給源からの距離を変数として、種子散布者の動態と稚樹の出現を説明した。次に、四万十川流域における標高帯別・森林タイプ別の種子散布者（鳥・ネズミ）の出現傾向、天然林のパッチのサイズ及び形状の差による種構成の違い、伐採跡地における植生と標高、伐採面積との関係を明らかにした。さらに天然林を構成する種のうち、風により種子が散布されるものを整理しデータベース化を図った。これらの結果を用いて、天然林のサイズ構造、標高帯による実生の発生頻度、種子散布距離を変数とした森林再生能力を推定するモデルを開発した。

## 分担課題

### 森林施業が森林植物の多様性と動態に及ぼす影響の解明

一般研究費 平成13～17年度  
酒井 敦

生物種の保全是森林の重要な機能の一つであり、木材生産の場である人工林にも生物多様性に配慮した生態系管理が要求されている。このため、人工林造成や施業が地域の植物個体群に与える影響を明らかにして、木材生産機能と森林植物種の多様性保全機能の調和をはかる森林施業技術の開発に資する必要がある。四国支所では国有林に設置した柚ノ木山試験地（高知中部森林管理署管内）において、人工林生態系にとって一番大きなイベントである皆伐前後の植生遷移プロセスを1999年より観測している。

本年度は伐採後5年目にあたり、プロット内の植生調査を行った。伐採前から伐採2年後、伐採5年後の植生変化を分析し、3つのパターンを抽出した。グループAは皆伐後消失し、すぐには回復しない種群で、ランの仲間や分布のほぼ上限（試験地の標高は1,000m）であるアカガシなどが含まれる。グループBは伐採前林床植生として存在し伐採後も存続する種群で、コガクウツギ、ヒサカキ、シキミなどが含まれる。グループCは伐採前見られなかったが、伐採後出現する種群でアカメガシワ、ヌルデ、カラスザンショウなど埋土種子由来の植物を含む。また、グループBとCは伐採後の発達パターンから2つのサブグループにそれぞれ分けることができた。試験地はカモシカのハビタットになっており、高木性の樹木の多くは食害を受けていた。カラスザンショウ、クサギ、ススキはカモシカの食害を比較的受けにくく、よく発達する一方で、アカメガシワ、ヌルデ、ミズキは食害を受け伐採後2年目より衰退していた。今回の調査から、皆伐は多くの攪乱依存種を発生させる一方で、耐陰性のある稀少な地域個体群を消滅させる恐れがあることが示唆された。

### 被害拡大危険病虫害の実態解明と被害対策技術の開発

一般研究費 平成13～17年度  
佐藤重穂・田端雅進・松本剛史

この課題では、全国規模で収集された森林病虫害発生情報データベースの情報、および森林総研の本支所病虫害担当者が収集した病虫害発生情報を基に、地域ごとの森林被害発生情報を解析することにより、新たに発生した病虫害や被害拡大が予想される病虫害を監視し、その発生動向を予測することを目的としている。四国支所では、四国地域での被害情報の収集に努めるとともに、病虫害の発生動向を把握するために、収集された被害情報を取りまとめている。

本年度は、高知県内の緑化樹でオオミノガが小面積な範囲で高密度に発生した。本種は1990年代後半に寄生バエが海外から侵入したことによって極度に密度が低下し、高知県の準絶滅危険種に指定されていた。昨年度愛媛県と高知県で大発生したクロツマキシャチホコの被害は、今年度は見られなかった。高知県のスギ林において原因不明の枯死・葉枯れ被害が発生した。

## スギ・ヒノキ材質劣化害虫の管理技術の高度化

一般研究費 平成13～17年度  
佐藤重穂・田端雅進

スギとヒノキはわが国の主要造林樹種であり、1950～1980年代にかけて大規模に造林されたが、近年、そうした人工造林地が成熟期を迎えるとともに、スギ・ヒノキの材質を劣化させる穿孔性害虫の被害が各地で顕在化している。これらの被害は極端な材価の下落を招くので、実効性のある被害対策が求められている。このため、この課題では主要な材質劣化害虫であるスギカミキリ、スギノアカネトラカミキリ、ヒノキカワモグリガ、キバチ類について、被害の発生様式や被害と森林施業との関連を解明することを目的としている。このうち四国支所では、キバチ類の発生環境の解析と施業的防除の効果の評価について分担する。

本年度はキバチ類の施業的防除法の効果の評価するために、過去に試みられた施業的防除法を検討し、このうち、間伐時期の調整については初夏間伐に比べて秋・冬間伐で成虫発生量が少ないとする報告が多く、成虫発生量の抑制に効果があると考えられた。玉切り処理については、対照処理に比べて成虫発生量が少ないとする報告と対照処理よりも多いとする報告があり、効果の評価するには情報が不十分だった。そのほかに、材含水率が幼虫の成育に影響を与えることから、間伐木の葉の蒸散を促進させる作業法が成虫発生量の抑制に効果がある可能性を指摘した。

## スギ・ヒノキ等病害の病原体と被害発生機構の解明

一般研究費 平成13～17年度  
田端雅進

本課題では、スギ・ヒノキ人工林に発生する枝枯・胴枯性病害の病原菌を特定し、その感染経路を明らかにし、枝枯・胴枯性病害から進展する材質劣化機構を解明することを目的としている。また、近年新たに発生したスギやヒノキなどの腐朽被害について病原菌の探索と特定を行い、被害実態、感染経路および腐朽感染機構を明らかにすることを目的としている。この中で四国支所は、キンイロアナタケによるヒノキ根株腐朽病の被害実態、感染経路、腐朽感染機構などの解明を担当している。

本年度はキンイロアナタケの感染様式を解明するため、間伐木の根や古い伐根の掘り取り調査を行い、林内における病原菌の分布状態を調べるとともに、病原菌のクローンについて検討した。その結果、間伐木の根や古い伐根の根にキンイロアナタケの白色菌糸体が見られ、調査した2つの林内に病原菌が広く分布していることが観察された。病原菌のクローンをDNA分析および対峙培養により検討した結果、同一のクローンが10m以上の範囲まで広がっていた。このことから、キンイロアナタケによるヒノキ根株腐朽病は、根系の接触を通じて腐朽した古い伐根から隣の生立木、あるいは被害木から周囲の生立木に感染すると考えられた。

## 森林内映像音響空間の記録・再生システムの開発

科学研究費補助金（基盤研究C） 平成15～16年度  
小谷英司・藤原章雄（東京大学大学院）・松英恵吾（宇都宮大学）

調査やハイキングで山に行き森林に入ると、うっそうとした森林の中で木々に囲まれ、時には風の音、鳥の鳴き声や小川の流れる音を聞いたりする。しかし、この森林の中で人間が感じるそのままの状況や風景は広角すぎて、通常の写真やビデオで記録することは非常に困難である。本課題の研究目的は、1) 魚眼レンズとCCDカメラによる映像を中心に、サラウンド録音による周囲の音響空間を記録することにより、森林内の映像音響空間を人間の感じるのに近い状態で記録し、さらにGPSを加えて客観的情報として記録できるシステムを開発し、2) 記録映像音響を人間の感じるそのままになるべく近いように再生するシステムを開発することとした。

本年は、再生システムを中心に開発を行った。GPSによる歩行軌跡を、GIS（地理情報システム）にのせ、歩行軌跡と撮影した映像を連携して再生できるようにした。これにより、地形図などの地図情報と連携しながら、どこを歩いて撮影した映像であるかを、わかりやすく示すことができた。魚眼映像の再生方法としては、映像に没入できるように大きく投影する場合に、森林内の歩行時の映像空間をよりよく再現できることがわかった。臨場感を増す理由は、歩行という運動時の映像を魚眼レンズという超広角レンズで撮影し再生することにより、人間の視覚システムが運動視差を認知できるようになり、立体感を増すためのものであった。音響の再生としては、森林内では360度周囲の音響を認知しているので、通常のTVで用いられるステレオ再生システムよりも、サラウンド再生システムを利用すると臨場感をより増すことがわかった。本システムを利用して、スギ、ヒノキ人工林、ブナ林の四季、魚梁瀬天然スギ林など日本の代表的林分の映像音響をデータベース化した。

## 酸性雨等の森林生態系への影響解析

森林総合研究所 交付金プロジェクト 平成13～16年度  
鳥居厚志・稲垣善之・篠宮佳樹・酒井 敦・小谷英司

森林総合研究所では、酸性雨が森林生態系へ与える影響を予測するため、1990年から全国の本支所で降水の観測、林分の成長・衰退調査、および渓流水の観測（2000年から）を行っている。四国支所もプロジェクト開始当初から参画しており、2004年も降水および渓流水中に含まれる溶存成分を測定した。またヒノキ・スギ林分の成長状態などを調査した。

四国支所庁舎屋上の年間の降雨採取回数は45回で、年降水量は3,396mm、観測開始からの15年間（1991～2004年）で4番目に多かった。これは、2004年には5個の台風が高知県に上陸したためである。降雨のpH値は概ね4.0～5.5の範囲で、加重平均値は4.86であった。各イオン濃度に目立った季節変動の傾向はなく、過去の観測と比べて、とくに酸性化の兆候も見られなかった。ただし台風の影響のため、各種溶存成分のうちナトリウムイオンや塩化物イオンなど海塩由来成分の年負荷量が非常に多かった。

構原町内の天然林流域と人工林流域の渓流水の調査では、両流域のpH値は概ね、7.5～8.0の範囲内にあった。両

流域のpH値は、流量増加時の一時的な低下を除けば、変動幅は小さく安定していた。pH値と同様に、ECや各種イオン濃度も、年間を通じて数値が安定していた。構原町でも、台風時の降雨の海塩由来成分濃度やそれらの年負荷量の値は例年と比べて大きかったが、渓流水中での濃度はとくに大きくはなかった。

四国支所構内のヒノキ、スギ林では、リターフォールを14年間にわたって観測した。ヒノキ・スギの種子生産量はそれぞれ1.5～26.5 g m<sup>-2</sup>、1.1～10.5 g m<sup>-2</sup>であり、それぞれ18、9倍の年変動を示した。スギとヒノキの種子生産量はほぼ同じような2年周期の変動を示し、1995、1999、2001年に多く、偶数年では少なかった。夏場（7～8月）の日射量が多いほど翌年の種子生産量が多い傾向がみられた。

## 地球温暖化が森林・林業に与える影響の評価及び対策技術の開発

農林水産省 農林水産技術会議（環境研究） 平成14～18年度  
奥田史郎・酒井 武・稲垣善之

技術会議委託費「地球環境が農林水産業に与える影響の評価および対策技術の開発（地球温暖化）」（平成14～18年度）において四国支所では、「二酸化炭素吸収量向上のための森林施業システムの開発」を本所植物生態研究領域、森林作業研究領域、北海道支所と共同で担当している。森林は二酸化炭素を吸収する役割が期待されており、吸収能力を向上させる森林施業システムを開発することが求められている。四国支所では、1) 上層木の混み具合の異なる複層林管理施業における炭素固定能力を比較することおよび2) 材などの粗大有機物からの炭素放出量を評価することを担当している。炭素固定能力を評価するために、今年度は下木成長と光環境の関係について調査した。高知県本山町の民有林内のスギ・スギ2段林の上層木密度の異なる2調査区で、下木樹高成長、下木位置と下木成長端での明るさを、全天カメラを用いて樹体先端付近での開空度、相対日射量推定のための写真撮影をそれぞれ測定した。下木樹高成長量は平均的に上木密度の低い林分で高かったが、個体ごとの樹高成長量は、それぞれ測定した推定間接光量とは関係が低く、各個体上の相対直達光成分量との関係が強かった。上木密度に関わらず、上木との距離の小さい個体上では相対直達光量は少なく、特に南向きに上木が位置して遮蔽しているときには暗く、下木成長量も相対的に小さかった。枯死材の分解速度の評価については、降水量の大きく異なる瀬戸内地域と太平洋側地域のスギ・ヒノキ16林分において葉、枝、幹の分解試験を実施した。設置2年後の葉、幹、材の重量残存率はスギで31.7、91.9、90.6%、ヒノキで38.0、86.7、85.5%であった。瀬戸内地域と太平洋側地域で分解速度には有意な差はみられなかった。

## 陸域生態系モデル作成のためのパラメタリゼーションに関する研究

文部科学省（科学技術振興費〔人・自然・地球共生プロジェクト〕） 平成14～18年度  
小谷英司

本プロジェクトは、地球温暖化予測の統合モデルの重要な要素となる地球スケールでの生態系モデルの構築と、そのパラメタリゼーション、人工衛星リモートセンシングによる観測を目的としている。この中で、「衛星観測によるLAI（Leaf Area Index）等の機能・構造分布の広域計測手法の開発」を本所と分担している。本年の目

的は、四国西部のスギ・ヒノキ人工林を対象として、航空機LIDARを用いた、林分の樹高と材積の推定と、LAI推定アルゴリズムの開発とした。

2002年9月に航空機搭載のLIDARにより、四国西部のスギ・ヒノキ人工林を、幅100m×長さ40kmで観測した。このライン上を植栽前から79年生と広い林齢で24プロットを設定し、平均直径、平均樹高、haあたりの本数と材積を調査した。一方で、LIDARの観測値をプロット単位で集計して、最大、平均の樹冠高、90%、75%、50% percentile点、樹冠ヒット率を算出した。地上調査とLIDARの集計値を、線形回帰あるいは対数重回帰分析を用いて関係を検討した。結果として、樹高と最も相関の高かったのは75と50 percentile点 ( $r=0.94$ ) であった。材積は平均樹冠高が最も高かった ( $r=0.9$ )。

LAI推定法について検討した。LAI・2000やレーザー等のLAIの地上調査手法はBeer-Lambert則を原理としており、LAIと透過率の関係式は以下ようになる [1, 2]。

$$T(z) = \exp(-G \cdot \mu \cdot z) \quad [1]$$

$$LAI = \mu \cdot d \quad [2]$$

(T: 透過率、G: 葉の投影係数、 $\mu$ : 葉群密度、z: 梢端からの透過距離、d: 樹冠厚さ)

式変形して、

$$\text{水平LAI} = G \cdot LAI = -\text{Log}(T(d)) \quad [3]$$

となる。Gは推定できないので、水平LAIを推定する方針とした。検証のため30年生以上のスギとヒノキ5点において、地上調査プロットで全天空写真を用いてLAIを推定した。地上調査LAIとLIDARによる水平LAI推定値を比較すると、比例関係にあった ( $r=0.92$ )。今後さらに調査点数を増やし、十分な地上検証を行う必要がある。

## 森林土壌における有機物の蓄積及び変動過程の解明

農林水産省 農林水産技術会議（地域シーズ活用・発展型研究） 平成14～16年度  
稲垣善之

技術会議委託費「森林・林業・木材産業における温暖化防止機能の計測・評価手法の開発（温暖化防止）」（平成14～16年度）を北海道支所、本所立地環境研究領域、四国支所等、全国15機関と共同で担当している。メタンと亜酸化窒素は、強い温室効果をもつガスであり、森林生態系によるこれらの放出と吸収を明らかにすることが求められている。本課題では全国15機関による共同観測によって、主要な森林土壌における吸収・排出量と伐採などの森林管理が及ぼす影響を評価することを目的としている。四国支所では、津野町のスギ2林分（天狗、旧宮）を対象に観測を行った。それぞれの林分に2つの20m×20mの調査区を設置し一方について2002年3月に本数で50%の間伐を実施した。測定期間中のメタン吸収速度は天狗で34%小さく、旧宮で25%大きかった。亜酸化窒素については夏場の対照区で極めて高い放出（10ngN<sub>2</sub>O/m<sup>2</sup>/s以上）が観測されたが、それ以外の時期では放出速度は1.5ngN<sub>2</sub>O/m<sup>2</sup>/s以下で低かった。したがって、間伐が温室効果ガスフラックスに及ぼす明らかな影響はみられなかった。

## 雑草木との競合緩和法における省力性の検討

一般研究費 平成13～17年度

奥田史郎

本所実行課題の「再生機構を利用した初期保育技術の高度化」の分担課題として実施した。茨城県北茨城市内の試験地において、除草剤を使用した場合と通常の刈払いによる雑草木の抑制効果を比較した所、処理後の最大植生高と雑草木現存量から下刈り+除草剤の処理が最も効率が高く、除草剤はツル類の防除、下刈りは草本の減少と、相補的效果があり効率が高かった。また、除草剤を使用した下刈りにおいて、除草剤の種類により再生植生の木本草本の構成が変化し、処理年度以降の作業性および下刈り効果に変化が生じることが明らかになった。

## 研究成果

### 佐田山保護林の鳥類相

佐藤重穂

要旨：高知県土佐清水市の佐田山保護林のスダジイ天然林において、鳥類相の調査を繁殖期と越冬期に実施した。繁殖期には18種、越冬期には15種の鳥類の生息が確認された。繁殖期の優占種としてヒヨドリ、ヤマガラ、サンコウチョウ、ウグイスが、越冬期の優占種としてヒヨドリ、メジロ、ヤマガラ、ウグイスがあげられた。

#### はじめに

佐田山林木遺伝資源保存林は高知県土佐清水市の足摺半島に位置し、四国森林管理局によってスダジイの保護林として指定されている。佐田山の山頂は標高433mであり、この周囲の緩斜面10.98haが昭和57年に学術参考保護林として、また平成2年に林木遺伝資源保存林と設定されている。この保護林は約150年生のスダジイの天然林であり、スダジイの根に寄生するヤッコソウの生育地として知られているが、動物相についてはこれまで調べられていない。

鳥類は森林性の脊椎動物を代表する分類群である。足摺半島の鳥類相については、和田・小島（1960）が足摺半島全域の動物相について概説している中で記述され、また、この地域の常緑広葉樹林の鳥類相については、寺下・五十嵐（1976, 1977）が足摺山国有林のホルトノキ群落における鳥類調査の結果を報告しているが、スダジイ林についてはこれまで報告はない。今回、佐田山保護林において、夏季と冬季の鳥類相の調査を実施したので、スダジイ天然林の鳥類相として記録する。

#### 調査方法

調査地は佐田山国有林41林班に小班に設定されている林木遺伝資源保存林である。標高は約400～430mで、足摺半島の稜線上に位置する。林冠高は約15～20mであり、高木層はスダジイが優占し、アカガシが混生する。亜高木層と低木層にはアオガシ、バリバリノキ、ヤブツバキなどが成育し、林床にはコバノカナワラビやヒメアリドオシが多い（高知営林局計画課1988）。保護林の周囲にはスギ植林地や竹林が隣接している。天然林の内部と林縁部による林内環境の違いを考慮して、当保護林内の内部、およびスギ植林地との境界に近い天然林の林縁部にそれぞれ調査プロットを設定した。以下、これらをコアプロットおよびエッジプロットと称する。コアプロットは天然林の林縁部から100m以上林内に入った場所に5点設けた。エッジプロットはスギ植林地との境界から約50mの場所に5点設けた。これらのプロットは互いに100m以上離れるように設定した。

鳥類調査はプロットセンサス法によって行った。繁殖期の調査は2004年6月15日と7月6日の早朝から午前9時に行った。両日ともにコアプロットとエッジプロットの各5地点で、それぞれ5分間待機して、観察半径50m以内で目撃や鳴き声等によって確認されるすべての鳥類の種を記録した。越冬期の調査は2004年12月20日と2005年2月8日の午前中に行った。繁殖期と同様にコアプロットとエッジプロットの各5地点で5分間のプロットセンサスを実施した。得られたデータはコアプロット、エッジプロットとも繁殖期、越冬期のそれぞれについて鳥類の種ごとに10プロット中の出現プロット数を求め、これを種の出現頻度として扱った。鳥類の種の採餌ニッチェの違いを考慮して、森林内における主要な採餌場所別に確認された種を樹冠層利用者、樹幹部利用者、低木層利用者、地表利用者、その他に区分し、それぞれに該当する種数を求めた。

#### 結果

繁殖期には18種、越冬期には15種の鳥類が記録され、重複する種を除き、合わせて23種の生息が確認された（表1）。渡りの型による区分は留鳥が16種、夏鳥が3種、冬鳥が4種であった。

繁殖期には、コアプロットにおいてはヒヨドリとヤマガラが10プロットすべてで出現して、次いでサンコウチョウの出現頻度が高かった。エッジプロットにおいてはヒヨドリ、ヤマガラ、ウグイスが10プロットすべてで出現した。これらが繁殖期における鳥類相の優占種であった。越冬期には、コアプロットにおいてはヒヨドリが繁殖期と同様に10プロットすべてで出現し、次いでメジロの出現頻度が高く、ヤマガラとウグイスが続いた。エッジプロットにおいてもヒヨドリが10プロットすべてで出現し、メジロ、ウグイス、ヤマガラがそれに次いだ。

採餌場所別の種数は、繁殖期においては樹冠層利用者が9種であり、全体の半分を占めた。一方、越冬期においては樹冠層利用者が全体に占める割合が少なかった(図1)。

## 考 察

足摺山国有林のホルトノキ群落においては、寺下・五十嵐(1976、1977)は繁殖期になわばり記号法によって1975年に21種、1976年に24種の鳥類を確認し(識別できなかった種を除く)この調査で多くのなわばり数を持つとされたのはヒヨドリ、ヤマガラ、ウグイス、サンコウチョウ、シジュウカラ、コゲラなどであった。これらは今回の佐田山保護林における繁殖期の優占種とほぼ共通していて、ホルトノキ群落とスダジイ天然林とで鳥類相の大きな違いはみられなかった。

西日本の暖温帯林では多くの果実食鳥類が越冬するため、越冬期の方が鳥類相が豊かになるとされている(Noma and Yumoto 1997)が、佐田山保護林では越冬期は繁殖期よりも確認種数が多くなかった。記録された

表1 佐田山保護林における鳥類の種ごとの出現頻度  
10プロット中の出現プロット数を示す。

科名	種名	学名	繁殖期			越冬期			渡りの型*	
			コア	エッジ	その他	コア	エッジ	その他		
タカ科	トビ	<i>Milvus migrans</i>					+		留鳥	
キジ科	ヤマドリ	<i>Syrnaticus soemmerringii</i>			○				留鳥	
ハト科	キジバト	<i>Streptopelia orientalis</i>	1						留鳥	
カッコウ科	ホトトギス	<i>Cuculus poliocephalus</i>		1					夏鳥	
キツツキ科	アオゲラ	<i>Picus avokera</i>	3	1		+			留鳥	
	コゲラ	<i>Dendrocopos kitzuki</i>	4	3		3	3		留鳥	
ヒヨドリ科	ヒヨドリ	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	10	10		10	10		留鳥	
ミソサザイ科	ミソサザイ	<i>Troglodytes troglodytes</i>				3			冬鳥	
ツグミ科	ジョウビタキ	<i>Phoenicurus auroreus</i>					1		冬鳥	
	シロハラ	<i>Turdus pallidus</i>				1			冬鳥	
ウグイス科	ヤブサメ	<i>Urosphena squameiceps</i>	2						夏鳥	
	ウグイス	<i>Cettia diphone</i>	5	10		5	6		留鳥	
カササギヒタキ科	サンコウチョウ	<i>Terpsiphone atrocaudata</i>	6	3					夏鳥	
エナガ科	エナガ	<i>Aegithalos candatus</i>	2	2					○	留鳥
シジュウカラ科	ヤマガラ	<i>Parus varius</i>	10	10		5	6			留鳥
	シジュウカラ	<i>P. major</i>	4	1					○	留鳥
メジロ科	メジロ	<i>Zosterops japonicus</i>	4	6		9	8			留鳥
ホオジロ科	ホオジロ	<i>Emberiza cioides</i>		2						留鳥
	クロジ	<i>E. variabilis</i>				1	1			冬鳥
アトリ科	カワラヒワ	<i>Carduelis sinica</i>			○					留鳥
カラス科	カケス	<i>Garrulus glandarius</i>	1	1						留鳥
	ハシブトガラス	<i>Corvus macrorhynchos</i>	3	3		+	1			留鳥
キジ科	コジュケイ	<i>Bumbusicola thoracica</i>	1				1			留鳥
	種数		14	13		8	9			
	合計出現数		56	53		37	37			

+ : 上空通過による記録

\* : 四国地域における既存の知見をもとに区分した。

○ : 天然林の周囲100m以内での確認記録。

冬鳥は、四国内でも繁殖して漂鳥として移動してくるミソサザイとクロジ、中国大陸などから渡来するジョウビタキとシロハラの4種であり、西日本における主要な果実食鳥類であるツグミ科鳥類はジョウビタキとシロハラ以外には記録されなかった。越冬期のプロットセンサス法で調査時間がのべ100分という今回の調査方法では、鳥類相を把握するには不十分だった可能性があり、さらに調査をする必要がある。

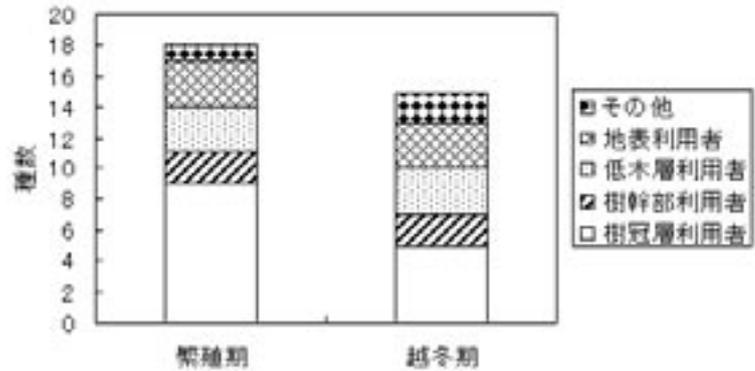


図1 佐田山保護林における鳥類の採餌場所別の種数

#### 引用文献

高知営林局計画課 (1988) 高知営林局管内学術参考保護林の植物目録 . 63pp.

Noma, N. and T. Yumoto (1997) Fruiting phenology of animal-dispersed plants in response to winter migration of frugivores in warm temperate forest on Yakushima Island, Japan. *Ecological Research*, 12 : 119-129.

寺下隆喜代・五十嵐豊 (1976) 野生鳥獣の保護繁殖に係る体系的手法の開発に関する研究 . 昭和50年度林業試験場四国支場年報, 60-62.

寺下隆喜代・五十嵐豊 (1977) 野生鳥獣の保護繁殖に係る体系的手法の開発に関する研究 . 昭和51年度林業試験場四国支場年報, 35-37.

和田豊洲・小島圭三 (1960) 足摺付近の動物 . 足摺国立公園候補地基本調書 (高知県農林部林産課編), 70-118.

## 低山域の照葉樹老齡林（佐田山保護林）の樹種およびサイズ構成

倉本恵生・奥田史郎

要旨：四国地域低山域の照葉樹老齡林を代表する佐田山保護林の樹種構成とサイズ構成を1ha調査区の毎木調査から明らかにした。出現樹種は37種、胸高直径5cm以上の立木密度は1167本ha<sup>-1</sup>で、胸高断面積合計（TBA）は69.7m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>であった。胸高断面積合計の多い樹種は順にスダジイ、アカガシ、タブノキ、クスノキであった。亜高木ではヤブツバキ、サカキの本数が多かった。全種では小径木に偏った分布を示したが、スダジイ、アカガシは大径級個体が比較的多く、林分全体の高いバイオマスに寄与していた。

### 目 的

暖温帯域の天然林の多くは、拡大造林等により人工林や二次林に置き換わってきた。まとまった面積の天然林は現在では河川源流域の急傾斜山岳地や島に残存するばかりとなり、とりわけ開発の進行した低山域ではほとんどが小面積の社寺林として点在する。暖温帯林は基本的には常緑広葉樹を主体とする林（照葉樹林）であるが、種組成は標高や岩質により、また海岸域と内陸域の間でも異なる。低山域にまとまった面積で残存する原生的な森林は、低山域の暖温帯林の構造を明らかにするうえで重要である。同時に、低山域における人工林や二次林の取り扱いを考える際に参考にすべき森林の姿として重要である。

佐田山保護林は四国西南部に位置し、スダジイを主体とする原生的な森林として11haが林木遺伝資源保存林に指定されている（高知営林局 1995）。最高点の標高は433mで、四国地域の標高500m以下の低山域において原生的な状態をとどめる、まとまった面積の森林としては代表的なものである（Yamamoto and Tajimi 1995）。四国支所では急傾斜山岳地の原生的な森林である市ノ又風景林について構造と動態の観測調査を行ってきたが（酒井ら 1996）、異なる種組成をもつ低山域の原生的な森林の構造を明らかにするため、新たに佐田山保護林に1haの調査区を設定して調査を行った。本報では、その樹種組成とサイズ構成について報告する。

### 調査地と方法

佐田山保護林は、四国西南部の足摺半島の中央部に位置する（最高点標高433m、北緯32度40分、東経133度0分）。一帯は推定林齢約150年の老齡林である。基岩は第三紀深成岩で、土壌は乾性褐色森林土壌（赤褐色系）である（経済企画庁総合開発局 1974）。調査地に最も近い清水気象観測点の年平均気温は17.9℃、年降水量は2421mm（いずれも1971～2000年の30年間の平年値）である。

面積1haの方形区（100m×100m）を保護林の南西部分に設定した（推定標高308～353m）。保護林全体の地形条件を代表するように、平坦部から傾斜の大きい部分にわたって調査区を設定した。調査区の西側区域は南向きの傾斜をもつ比較的平坦な部分で、10m×10mの区画単位の平均傾斜角は5～13度、最小および最大傾斜角はそれぞれ0および20度であるのに対し、調査区の東側部分は北東～南東向きの比較的傾斜角の大きい斜面で、前述の区画単位の平均傾斜角は9～26度、最小および最大傾斜角はそれぞれ0および45度であった。調査区内の胸高直径5cm以上の立木について、樹種を判別し、スチールメジャーを用いて周囲長を1mm単位で計測し胸高直径を算出した。計測は平成16年12月から平成17年3月の間に行った。

### 結果と考察

調査区内の出現樹種は37種、胸高直径5cm以上の立木密度は1167本ha<sup>-1</sup>で、胸高断面積合計（TBA）は69.7m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>であった（表1）。市ノ又風景林の値（酒井ら1996）に比べ出現種数は少なく、一方で立木密度とTBAは高かった。市ノ又風景林では針葉樹および落葉広葉樹が常緑広葉樹に混生していたのに対して、佐田山保護林では下層に多く出現するイヌビワ、および2個体が見られたハマクサギを除いて常緑広葉樹であった。また、スダジイ、アカガシおよびタブノキの3種がBAからみて最も多く3種の合計で70%を越えた。また、3種についてBA割合の高いクスノキ（8.9%）をはじめとする暖温帯上部にはみられない種が多く出現した。

本数ではヤブツバキ、サカキ、スダジイ、アカガシの順に多く、4種の合計で半数を超えた。ヤブツバキ、サカキは胸高直径5～20cmの亜高木で最も多く、イヌビワ、ヒサカキがこれに続いた。胸高直径20cm以上の林冠木では、スダジイ、アカガシが最も多く、クスノキ、タブノキがこれに続いた。山中（1978）は暖温帯林を優占種からタブ型、シイ型、カシ型およびウバメガシ型に分けたが、土地的極相とした最後の型を除く3つの型の優占種がしばしば混生することも報告しており、佐田山保護林の樹種組成もその典型である。

サイズ別にみると全種では胸高直径5～20cmの本数が800本強と最も多く、径級があがるにつれ本数は少なくなった。しかしスダジイでは100cm未満では径級ごとの本数はほぼ同じで、アカガシでは20～40cmにモードをもつ右に裾を引く径級分布を示した。この2種の最大直径はスダジイが145.0cm、アカガシ121.0cmであった。（図1）。市ノ又風景林では尾根部に優占するヒノキ大径木が林分全体のTBAに大きく寄与していたが、佐田山保護林では市ノ又風景林に比べて最大胸高直径が大きいこと、優占種スダジイとアカガシの大径級本数が多いことが高いTBAに寄与していると考えられる。

なお、佐田山保護林ではギャップ更新様式に関する調査報告がある（Yamamoto and Tajimi 1995）。これによる胸高直径30cm以上の林冠木のTBAは86.2m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>であり、本報の値は胸高直径5cm以上の個体の合計ながらこれに比べて低かった。胸高直径30cm以上の林冠木について算出したTBAは55.2m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>でさらに低い値であったが、本数は223本ha<sup>-1</sup>で彼らの報告値（210本ha<sup>-1</sup>）に比べ若干多かった。彼らの報告ではギャップ更新様式を明らかにするため、林冠ギャップ周辺の調査点が多く、比較的平坦な地形面で調査を行っていたと思われる。今回の研究では平坦面から急斜面に向かう地形傾斜のもとで調査を行っており、比較的平坦な場所ではスダジイが、さらに平坦な場所ではイスノキの大径木が多い一方で、傾斜の大きい部分ではクスノキやタブノキの中径木本数が多い傾向を見出している（倉本ら 未発表）。調査地の地形の違いが林分構造値の違いにつながった可能性が高い。今後、地形と樹種分布の関係をさらに検討したい。

#### 引用文献

経済企画庁総合開発局（1974）土地分類図 - 表層地質図・土壌図 - （高知県 20万分の1）。

高知営林局（1995）生きた植物図鑑～保護林への誘い～。林野弘済会高知支部, 59pp.

酒井 武・川崎達郎・田淵隆一（1996）市ノ又風景林の林分構造。日林関西支論, 5 : 123 - 126.

Yamamoto, S. and Tajimi, T.（1995）Canopy gaps and gap phase replacement in an old-growth evergreen broad-leaved forest of the Sadayama forest reserve, Shikoku region, southwestern Japan - a preliminary study. J. Jpn. For. Soc, 77 : 494 - 498.

山中二男（1978）高知県の植生と植物相。林野弘済会高知支部, 461pp.

表1 佐田山保護林の樹種構成

樹種	BA (%)	本数 (%)
スダジイ	39.2	11.1
アカガシ	22.2	9.2
タブノキ	8.9	5.0
クスノキ	6.8	2.8
サカキ	4.3	14.7
ヤブツバキ	4.3	19.8
ヤマモモ	3.5	1.3
ヤブニッケイ	2.1	5.0
ホソバタブ	1.8	4.6
イスノキ	1.5	2.1
イヌガシ	0.8	1.3
カゴノキ	0.8	1.0
クロガネモチ	0.7	1.7
モッコク	0.6	0.7
イヌビワ	0.5	6.3
サザンカ	0.4	1.8
バリバリノキ	0.3	0.7
ネズミモチ	0.3	1.7
ヒサカキ	0.3	4.5
サンゴジュ	0.2	1.2
シキミ	0.1	0.6
オガタマノキ	0.1	0.2
モチノキ	0.1	0.2
クロバイ	0.08	0.4
ヒメユズリハ	0.06	0.2
ユズリハ	0.06	0.1
クロキ	0.04	0.1
シロダモ	0.04	0.5
ヤマモガシ	0.03	0.2
ソヨゴ	0.03	0.2
テイカカズラ	0.01	0.3
ハマクサギ	<0.01	0.2
ヤマビワ	<0.01	0.1
オオイタビ	<0.01	0.2
タイミンタチバナ	<0.01	0.1
シャシャンボ	<0.01	0.1
イタビカズラ	<0.01	0.1
総計	100	100

BA：胸高断面積合計

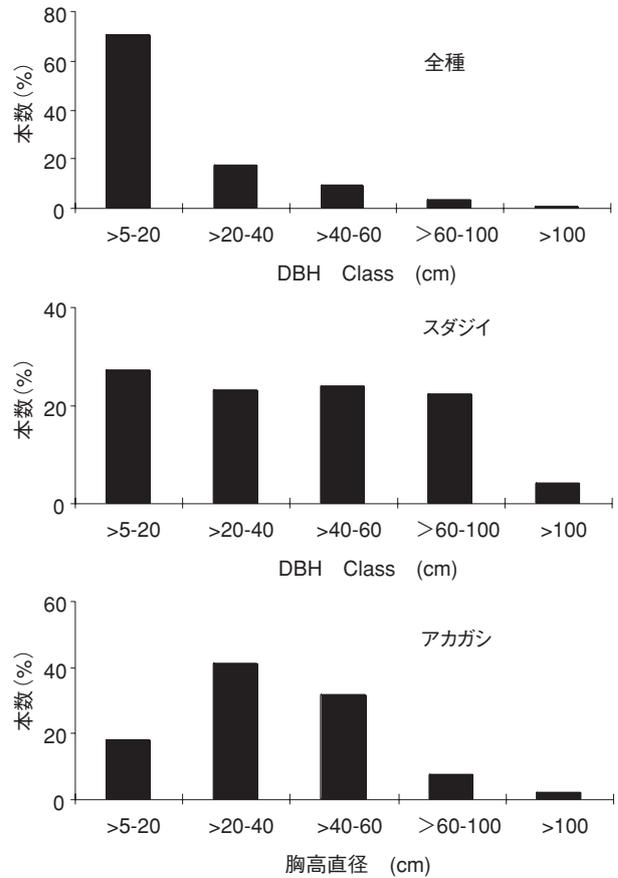


図1 佐田山保護林の直径分布

## 四国支所構内ヒノキ林分の成長

稲垣善之・酒井 敦・小谷英司

要旨：四国支所構内のヒノキ林分の成長を14年間の観測から明らかにした。1993年に本数で40%の間伐を実施したが、林分あたりの幹成長は間伐前よりも間伐後で大きかった。過密な林分を間伐したため、成長量が増加した。胸高直径の成長量は前年7～8月の日射量が多いほど小さくなる傾向がみられた。前年夏場の日射量が多いと花芽の形成が促進されるため翌年の直径成長は抑制されると考えられた。

### はじめに

森林は木材の生産、水源涵養機能、炭素固定機能などの多様な機能を発揮している。森林生態系に期待されるこれらの機能は、様々な外的要因の影響を受ける。これらの要因として、大気からの酸性降水物による森林衰退、大量の窒素負荷によって森林の窒素保持機能が低下する窒素飽和現象、近年顕在化している温暖化による炭素固定機能の変化などがあげられる。これらの要因の影響を考慮しながら森林生態系の機能を最大限に発揮させるためには、気象要因や外部からの物質の供給が林分の成長に及ぼす影響を明らかにすることが必要である。森林総合研究所四国支所構内のヒノキ林分では、1990年より酸性降水物等のモニタリングが実施されており、酸性降水物が林木の成長に及ぼす影響が1991年から1999年までの9年間について評価されてきた（Yamada et al 2001; 稲垣ら2003; 山田ら2004）。その結果、このヒノキ林では酸性降水物による樹木の衰退などの明らかな悪影響は認められなかった（山田ら2004）。一方、この林分では22年生時に本数で40%、幹材積で30%の間伐が実施され、間伐が林木の成長や落葉生産に及ぼす影響も評価されている（稲垣ら2003）。本調査地は当初は酸性降水物の影響を評価することを主な目的としてきたが、1箇所の試験地で長期間のモニタリングを継続してきたため、酸性降水物の影響だけでなく、間伐の影響や気象条件が林木の成長に及ぼす影響を評価することができる。本報告では、これまでの報告（稲垣ら2003）に加えて2004年成長終了時までの約14年間の観測結果を報告する。

### 調査地と方法

調査地は高知市に位置する森林総合研究所四国支所構内にあるヒノキとスギが混在する人工林である（33° 32' N, 133° 29' E）。この林分は1990年に林野庁の「酸性雨等モニタリングセンターステーション構築」における長期モニタリング林分に選定され、森林生態系に対する物質負荷量のモニタリングが実施された（Yamada et al 2001）。調査した林分は、1970年に段々畑跡の階段状の地形に植えられたものである。調査林分では1993年3月に本数で40%の間伐が実施された。調査林分の土壌はInceptisols、林野土壌分類では、赤色系褐色森林土偏乾亜型 rB(d)である（土じょう部 1976）。A層の厚さは2～4 cmと薄く、土壌の有機物蓄積は少ない（平井ら 1991）。

調査林分内に265m<sup>2</sup>の調査区を設置して林分調査を実施した。1990年から2004年にかけて1～3年に1度、成長が停止している冬季にプロット内の立木の樹高、胸高直径を測定した。立木幹材積表（林野庁 1970）により樹高と胸高直径から幹材積を算出した。幹材積の成長速度と枯死速度を算出し、両者の差を純幹生産速度とした。林分内の一部の個体については毎年胸高直径を計測した。本研究では14年間にわたって毎年直径を計測した5個体について直径成長量を求め四国支所構内で観測した気象要因との関係を検討した。

### 結果と考察

林分あたりの幹材積の経年変化と幹の成長速度、枯死速度を図1に示す。図1 Aでは、幹材積の経年変化を土佐地域の林分収穫表（林野庁1957）における地位一等と二等の成長曲線を同時に示す。本試験地の幹成長は、地位一等よりも大きく良好な成長を示した。間伐前の幹成長速度は、1989～1990年に15.2m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>yr<sup>-1</sup>、1990から1992年に14.4m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>yr<sup>-1</sup>であり、間伐前に低下した。幹成長が低下した1990～1992年に枯死速度が2.0m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>yr<sup>-1</sup>あった。間伐により本数は4260ha<sup>-1</sup>から2600ha<sup>-1</sup>に約40%減少した。また、幹材積は220m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>から154m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>に約30%減少し

た。間伐後の1992～1994年に幹成長は $14.9\text{m}^3\text{ha}^{-1}\text{yr}^{-1}$ であり、間伐直前よりも大きかった。間伐によって本数で40%の木を伐採したにもかかわらず、間伐前と同じ水準の幹成長を示しており、残存木の1個体当たりの成長は急激に増加した。間伐後、幹成長は $10.7\sim 16.5\text{m}^3\text{ha}^{-1}\text{yr}^{-1}$ で推移し年変動が大きかった。幹成長速度から枯死速度を差し引いた純幹生産速度は $6.6\sim 16.5\text{m}^3\text{ha}^{-1}\text{yr}^{-1}$ であり、枯死が多い年に小さかった。30年生を超えると次第に枯死速度が増加し、樹冠が閉鎖し過密な状態であると考えられた。

14年間にわたって胸高直径を計測した5個体について年間成長量の経年変化を図2Aに示す。直径成長は $0.18\sim 0.4\text{cm/年}$ の値を示した。直径成長量と同じ時期に四国支所構内で観測された温度、降水量、日射量との関係を検討したが、有意な相関はみられなかった。一方、直径成長と前年の7～8月の日射量には負の相関関係がみられた( $r^2=0.62$ ,  $P<0.001$ 、図2B)。同様に直径成長と前年7～8月の平均気温にも負の相関関係がみられた( $r^2=0.50$ ,  $P<0.01$ )。7月～8月の気象条件はヒノキの花芽が形成される時期であり、日射量が多く、気温が高いほど多くの雄花が生産されることが知られている(村山2002)。夏場に日射量が多く気温が高いときには、翌年の花の生産量が促進され、直径成長は抑制される傾向があることが推察される。本試験地ではヒノキの種子生産量について調査を実施しており、7～8月の日射量が多いほど翌年のヒノキの種子生産量は多くなる傾向が観測されている(酒井敦ら未発表)。したがって、ヒノキの直径成長の年変動は繁殖器官への資源投資量の影響を強く受けていると考えられた。

#### 引用文献

- 土じょう部(1976) 林野土壌の分類1975. 林試研報, 280: 1-28.
- 平井敬三・吉田桂子・岩川雄幸・加藤正樹(1991) ヒノキ若齢林における土壌状態と根系の衰退度. 森林総研四国支年報, 32: 40-41.
- 稲垣善之・酒井 敦・倉本恵生・小谷英司・山田 毅・川崎達郎(2003) 針葉樹人工林における落葉生産の年変動: 間伐と気象条件の影響. 森林総研研報, 2: 165-170.
- 村山貢司(2002) 空中スギ花粉数の年次変動と花粉情報. 医学のあゆみ, 200: 417-421.
- 林野庁(1970) 立木幹材積表 - 西日本編 -. 日本林業調査会, 319pp.
- 林野庁林業試験場(1957) 土佐地方ヒノキ林分収穫表調整説明書. 収穫表調整業務研究資料, 18: 1-111.
- Yamada, T., Yoshinaga, S., Morisada, K. and Hirai, K. (2001) Sulfate and nitrate loads on a forest ecosystem in Kochi in southwest of Japan, Water Air Soil Poll., 130: 1115-1120.
- 山田 毅ら(2004) 酸性雨等の森林生態系への影響モニタリング - 四国ヒノキ林における降水および林分の調査 -. 森林総研研報 3: 365-409.

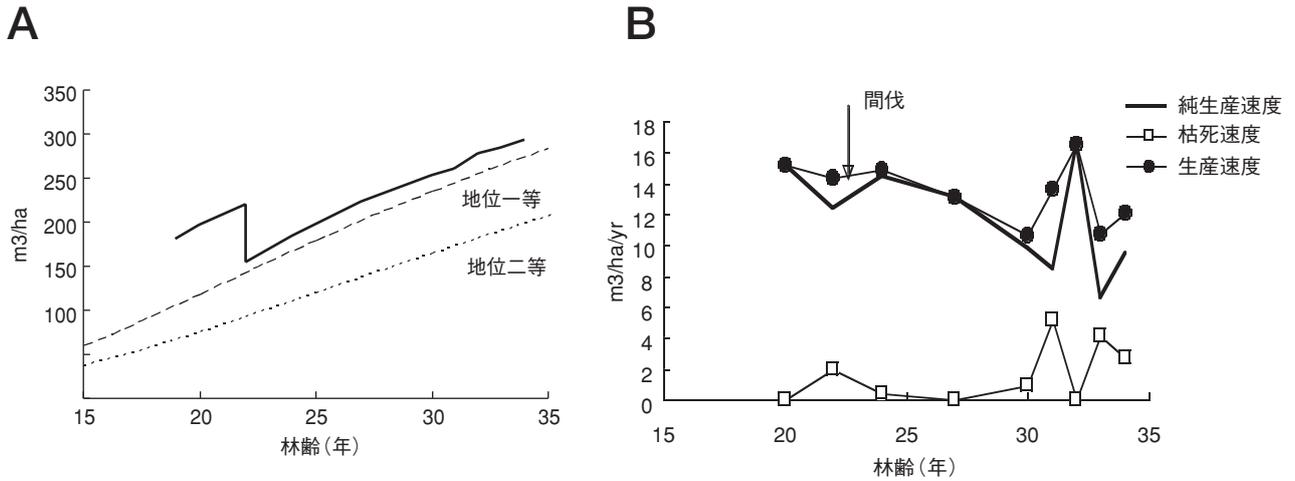


図1 幹材積の経年変化 (A) と生産速度 (B)  
地位一等と二等は土佐地方の林分収穫表 (1957) の値を示す。

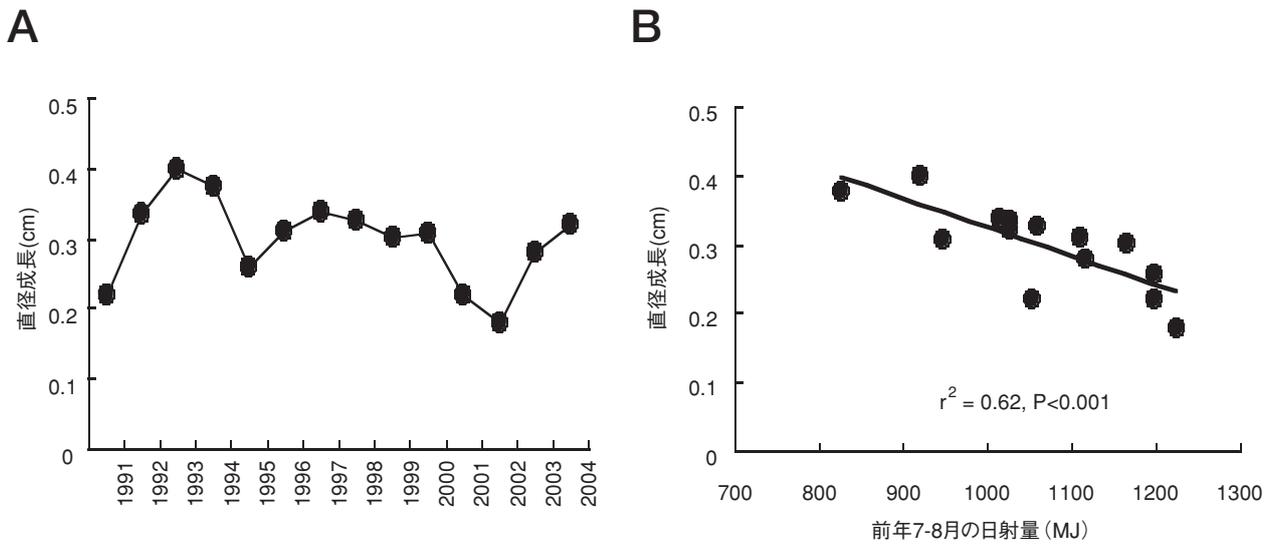


図2 ヒノキの胸高直径成長の経年変化 (A) と前年7～8月の日射量と胸高直径成長の関係 (B)  
ヒノキ5個体の平均値を示す。

## 鷹取山試験流域の流況特性

篠宮佳樹

要旨：鷹取山試験流域の流況特性について検討した。当試験流域の流況係数は6.5～8.2であり、流況係数の値や流況曲線の形状が虫明ら（1981）の南海気候区中生層のそれらとよく類似していた。本試験流域は当該地域の流況特性をよく反映している流域であると考えられた。

### 目的と方法

酸性雨等の渓流水質への影響、森林の水質浄化機能の評価・解明に資するため、2001年より詳細な流出量観測を行ってきた。2001～2003年における結果を基に試験流域の流況特性について報告する。

試験流域は高知県高岡郡梶原町の鷹取山国有林に設定された（北緯33°20′，東経132°58′）（図1）。流域の植生は約180年生のモミ（*Abies firma*）・ツガ（*Tsuga sieboldii*）を主とする天然林であり、試験流域全体が鷹取山学術参考保護林に含まれる（酒井ら2004）。流域面積は18.7ha、流域の標高は約280～730m、地質は四万十北帯の泥岩、砂岩、土壌は褐色森林土である。1979～2000年の「梶原」（試験流域より北西へ約7km）のアメダスによると年平均降水量2,556mm、年平均気温13.1℃となっている。流量観測はパーシャルフリューム式流量計（竹内鉄工所製 9インチ型）を用いて実施した。これは水、土砂を排出しつつ観測を行えるので、土砂生産の多い溪流に適している（砂防学会1993）。水位計（UNIDATA製U6521K）の出力をデータロガー（Campbell製CR510）に自動記録し、プロペラ式流速計（ケネック製VR-101）を用いて実測した流量データ（n=64）から、水位・流量曲線を非線形最小二乗法により作成し、流量を算定した。一部の降雨では、オーバーフローした（流量計は約4mm/hまで測定可能）。オーバーフローした期間、欠測期間（2003年5月31日～6月3日及び同年8月8日～8月11日）の流量はタンクモデルで推定した<sup>注</sup>。流量は日流量に換算した後、流況解析を行った。試験地から南へ1km離れた地点で林外雨量を測定した。

### 結果

試験流域の水文特性を表1に示す。年消失量（=年降水量 - 年流出量）は737～1,185mmであった。塚本（1992）は我が国の森林の蒸発散量は400～1,100mmの範囲にあり、関東以南で600～900mm、九州で1,000mm前後となると述べている。近藤ら（1992）は全国の気象官署に典型的な森林を仮想し、その気象データを用いて森林における蒸発散量を見積もった結果、高知では886mm/yrと推定した。気候、地質など本流域と類似点が多いと考えられる、去川水文試験地（宮崎県宮崎市）の消失量は922～1,146mmであった（服部ら2001）。以上より、本流域の消失量は既往の報告から予想される蒸発散量と概ね調和的である。そのため、本流域で著しい漏出、流入はないものとする。試験流域の流況係数（豊水流量と渇水流量の比；流況曲線で大きい方から数えて95日、355日目の流量をそれぞれ豊水流量、渇水流量とする）は6.5～9.6であった（表1）。流況係数の値や流況曲線の形状は虫明ら（1981）の南海気候区中生層のそれら（流況係数は7.5）とよく似ており、また南海気候区火山岩類の流況曲線とは低水流量（流況曲線で275日目の流量）や渇水流量付近で差が大きかった（図2）。以上の結果、本流域は当該地域の流況特性をよく反映している流域であると考えられた。

<sup>注</sup> 流量の補正は四段タンクモデルを想定し、パラメータを全て変数として非線形最小二乗法により行った。

### 引用文献

- 近藤純正・中園 信・渡辺 力・桑形恒男（1992）日本の水文気象（3） - 森林における蒸発散量 - . 水文・水資源学会誌，5：8 - 18 .
- 服部重昭・志水俊夫・荒木 誠・小杉賢一郎・竹内郁雄（2001）森林の水源かん養機能に関する研究の現状と機能の維持・向上のための森林整備のあり方（ ） - 渇水地域上流森林整備指針策定調査報告 - . 水利科学，260：1 - 40 .

虫明功臣・高橋 裕・安藤義久（1981）日本の山地河川の流況に及ぼす流域の地質の効果．土木論，309：51-62．

砂防学会 監修（1993）土砂の生成・水の流出と森林の影響．山海堂，348pp．

酒井 武・倉本恵生・酒井 敦・田淵隆一・山田 毅・篠宮佳樹・稲垣善之・鳥居厚志（2004）鷹取山酸性雨モニタリング試験地の設定と調査報告．平成15年度森林総合研究所四国支所年報，45：26-29．

塚本良則 編（1992）森林水文学．文永堂出版，319pp．

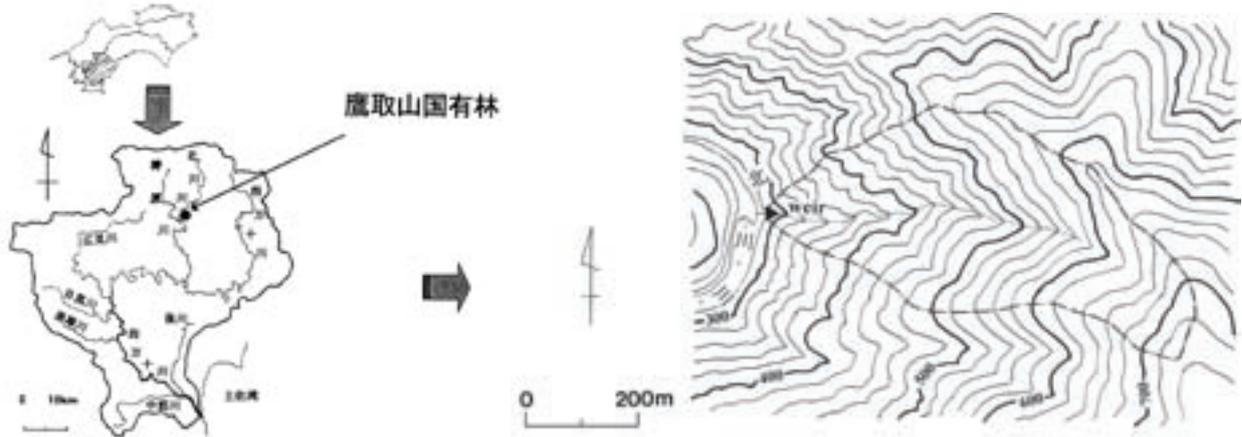


図1 試験流域の位置

表1 試験流域の水文特性

	2001年	2002年	2003年
年降雨量 (mm)	2478	2497*	3014*
年流出量 (mm)	1293( 1242 )**	1543( 1499 )**	2277( 1783 )***
年流出率 (%)	52( 50 )**	62( 60 )**	76( 59 )***
流況係数	6.5	9.6	8.2

\*2002年6月20日～8月26日 2003年3月1日～5月15日は国土交通省テレメータ雨量観測所「影地」(試験流域から南へ約4km)の雨量データを、2002年8月16日のみ試験流域付近で観測した林内雨量を使用した。

\*\*オーバーフロー時の補正済み、( )内の数値は補正前の値

\*\*\*オーバーフロー及び欠測時の補正済み、( )内の数値は補正前の値

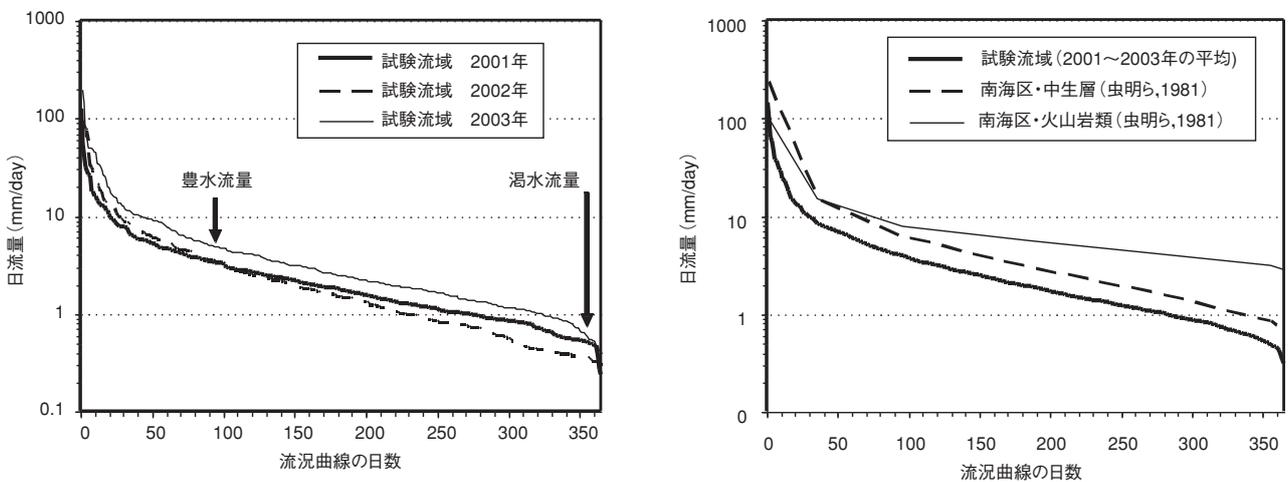


図2 鷹取山試験流域及び南海気候区（虫明ら1981）の流況曲線

## 四国における林地売買の動向と再造林放棄の関連

都築伸行

要旨：林業不振や林地価格の低下により林地の売買が活発化するなか、林地売買に伴う皆伐やその後の再造林放棄問題について明らかにするために、四国地域の森林組合へのアンケート調査を行った。その結果、皆伐を伴う林地売買の後、再造林放棄が発生する可能性が高い事が明らかとなった。

### 目的と方法

近年、木材価格と同様に林地価格（山林素地価格）は下落傾向にあり、後継者不在の問題や林業採算性の悪化から林地を売却したいとする所有者が増加している。林地売買自体が即問題を引き起こすわけではないが、負債処理や財産整理といった林業経営からみて積極的とは言えない理由による売買に伴う皆伐が発生した場合、再造林放棄問題が引き起こされる可能性がある。本研究では、四国地域の森林組合へのアンケート調査から林地売買と皆伐の実態及び再造林放棄との関連について解明する。アンケートは四国地域の全79森林組合に対して郵送で行い回収74のうち有効回答は72であり、有効回答率は94%であった。

### 結果

林地売買に関しては、「ある程度ある」との回答が29%、「かなりある」が1%を占め、「林地売買がある」との回答は全体の約3割であった。再造林放棄は、「よくある」が21%、「あまり多くないがある」が39%と全体の7割で「再造林放棄がある」との回答であった。林地売買と再造林放棄の関係を見ると、図1のように、林地売買があると回答した組合では、再造林放棄もあると回答している傾向が見られる。また、林地売却者は、5～20haの小規模・零細の森林所有者が多く、買取者では素材生産業者が多い、との回答が多数を占め、売買される林地は30～50年生のスギ・ヒノキ人工林が多いとの回答が多数を占めた。

林地売却理由に関する設問では、図2のように、「木材価格が安く山林経営の見通しが立たない」、「山林に興味がない」、「後継者がいない」などいわゆる「林業離れ」によるものや、「財産処分のため」や「負債整理のため」など、林業経営の観点からすると消極的と考えられる理由による林地の売却が多かった。売却後の皆伐に関しては、図3のように、「皆伐されることが多い」との回答が34%、「皆伐跡地の売却が多い」が2%を占め、これら皆伐を伴う林地売買が多いと回答した者に限り、その後の再造林に関して質問すると、図4のように、「再造林が遅れることが多い」が42%、「再造林されないことが多い」が33%を占め、皆伐を伴う林地売買の発生により再造林放棄問題が起こる可能性が高いことが示された。

四国における林地売買は、30～50年生の保育間伐または収入間伐期にあたるスギ・ヒノキ人工林を中心に、小規模・零細森林所有者から素材生産者に売却されるケースが主流であり、林地売買の多い地域では再造林放棄も多い傾向があることが窺われた。また、皆伐を伴う売買の後では再造林放棄の可能性が高い点明らかとなった。奥地や急傾斜地など人工林経営に不適な地域での再造林放棄に関しては、自然の回復力を利用しつつ天然性の植生に誘導する技術開発による対応が必要となろう。しかし、材下低迷が続き林業採算性の悪化が続くなか、現在伐採が行われている林分は、伐出コストを少しでも圧縮するために林道に比較的近いなど条件の良い林分と考えられる。こうした林分での再造林放棄は、木材資源の循環利用を途絶えさせるもので我が国資源の重大な損失であり、早急な対策が必要である。

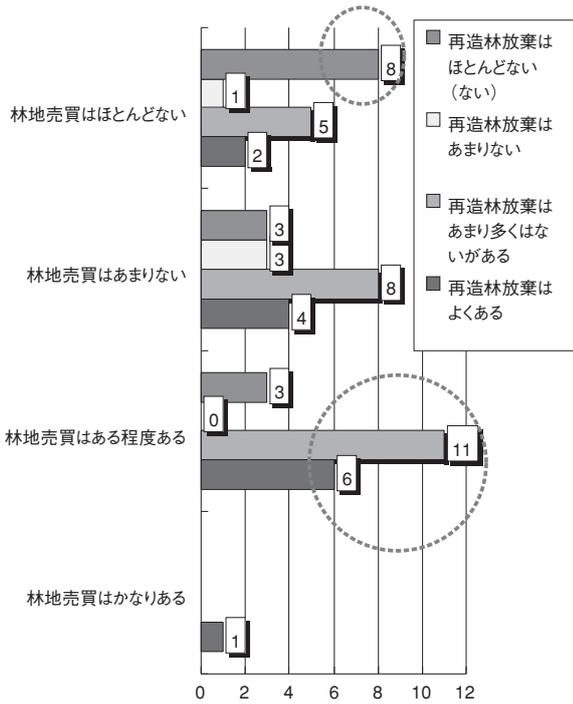


図1 林地売買の有無別にみた再造林放棄の発生

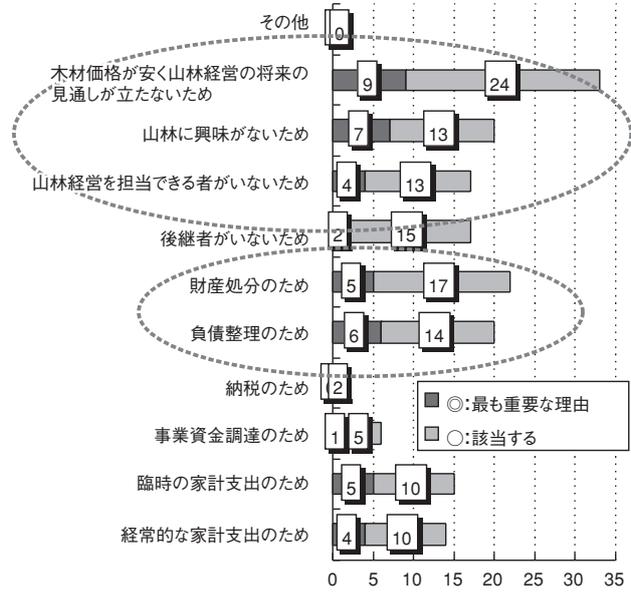


図2 林地売却の理由(複数) 回答68組合

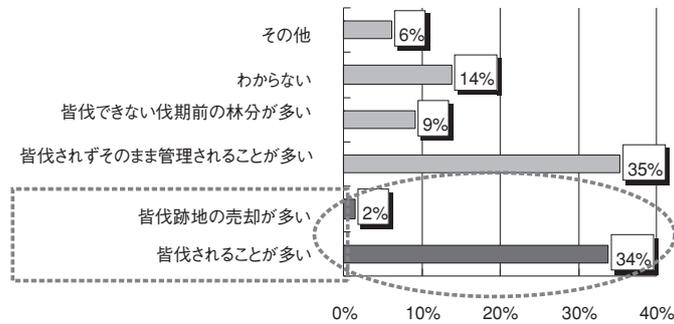


図3 林地売却後の皆伐 回答65組合

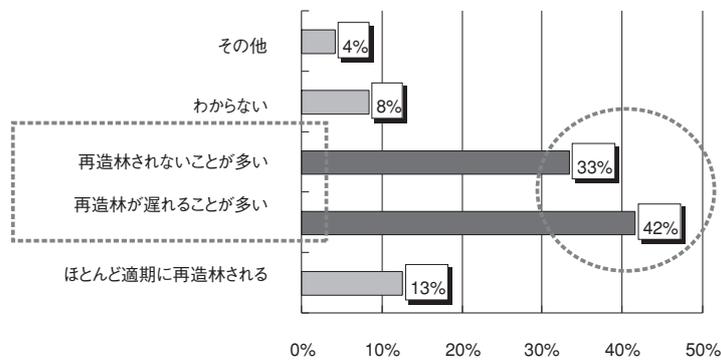


図4 皆伐を伴う林地売買後の再造林放棄 回答24組合

## 研究資料

### 2004年の高知市内の降水の化学的性質

鳥居厚志・山田 毅（現 国際農林水産業研究センター）・篠宮佳樹・稲垣善之

要旨：2004年の高知市内の降水を採取し、酸性度や溶存成分を調べた。2004年の降水は台風の影響を強く受け、海塩成分の負荷量が多かった。例年と比べて、とくに酸性化の進行は認められなかった。

#### 目的および研究方法

森林総合研究所では、酸性雨が森林生態系へ与える影響を予測するため、1990年から全国の本支所で降水の水質観測、林分の成長・衰退調査、および渓流水の水質観測（2000年から）を行っており、四国支所もプロジェクト開始当初からその一端を担っている。ここでは2004年の高知市内における降水の酸性度、電気伝導度および溶存成分の概略について報告する。

観測地点は、森林総合研究所四国支所（高知市朝倉）庁舎屋上である。降水はポリロートで受け、そのままポリタンクに貯留して一連続降雨毎に回収した。採取量を受け口面積で除して水柱高に換算したものを降水量（mm）とした。採取した試料は濾過し、酸性度（pH（H<sub>2</sub>O））をガラス電極法で、電気伝導度（EC）を電気伝導度計を用いて測定した。イオン濃度は、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、Na<sup>+</sup>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、K<sup>+</sup>、Cl<sup>-</sup>、NO<sub>2</sub><sup>-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>をイオンクロマト法（DIONEX DX320）によって分析した。

#### 結果の概要

集計期間は、2004年1月19日～12月31日（採取日）である。年間の採取回数は45回であった。本年は5個の台風が高知県に上陸したこともあり、年降水量は3,396mmで、観測開始からの15年間（1990～2004年）で4番目に多かった（2003年までの14年間の平均値は2,482mm）。100 mm以上の降雨は、14回観測された。降水のpHとEC、降水量の測定結果を図1に示す。降雨のpH値は概ね4.0～5.5の間にあったが、降水量の少ない2月に7.0近い値も観測された。降雨のpHの加重平均値は4.86であり、過去7年間の平均値4.75よりもやや高かった。また、ECの加重平均値は27.8 μS/cmで、過去7年間（12.1～20.2）と比べて最も高かった。EC値が100 μS/cmを超える降雨は3度あった。通常は、降水量が少ない降雨でEC値が高いが、2004年の場合はそれらの降水量が13～105mmと多かった。2003年以前の結果（山田ほか1999、Yamada et al. 2001、鳥居・山田2004）と比べてEC値が高いという特徴はあるが、とくに酸性化の兆候はないと考えられる。

降水中的な溶存成分は、陽イオン・陰イオンとも、基本的に降水量の少ないときにやや高い濃度値を、降水量の多いときにやや低い濃度値を示した。しかし台風時の降雨では、降水量が多いにもかかわらず溶存成分、とくに海塩成分の濃度が高かった。そのためナトリウムをはじめ、多くの成分負荷量は、例年と比べて非常に多かった（図2）。たとえば8月31日に回収した台風16号による降水によって3,000mg/m<sup>2</sup>を超えるナトリウムが降っており、これは2003年一年間の負荷量合計（1,880mg/m<sup>2</sup>）よりはるかに多かった。硫酸やカルシウムは、トータル負荷量は必ずしも多くはなかったが、海塩性の部分は多かった。硝酸やアンモニアは例年と比べてとくに多くはなかった（図3）。

#### 引用文献

- 山田 毅・吉永秀一郎・森貞和仁・平井敬三・吉田桂子・三浦 寛（1999）降水中に含まれる溶存成分の森林・林地への負荷量 - 森林総研四国支所構内における観測結果から - . 森林応用研究, 8 : 113-116.
- Yamada T., Yoshinaga S., Morisada K. and Hirai K. (2001) Sulfate and Nitrate Loads on Forest Ecosystem in Kochi in Southwest of Japan. Water Air and Soil Pollution, 130 : 1115-1120.
- 鳥居厚志・山田 毅（2004）2003年の高知市内の降水の化学的性質. 森林総研四国支所年報, 45 : 24-25.

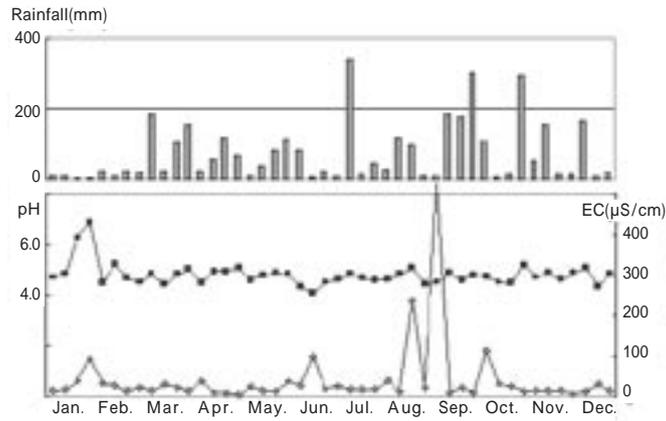


図1 2004年の高知市内の降雨の酸性度と電気伝導度

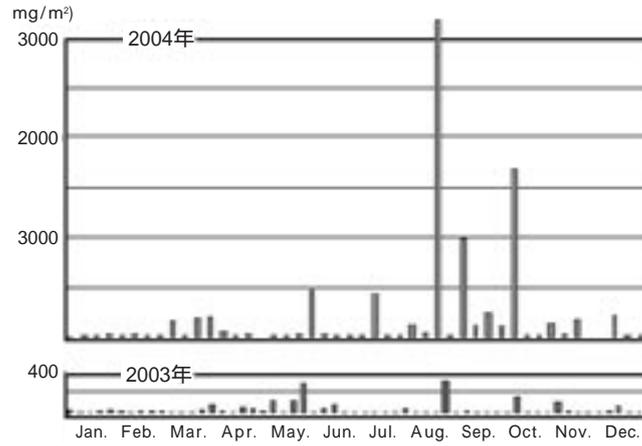


図2 2004年の高知市内の降雨のナトリウム負荷量（2003年との比較）

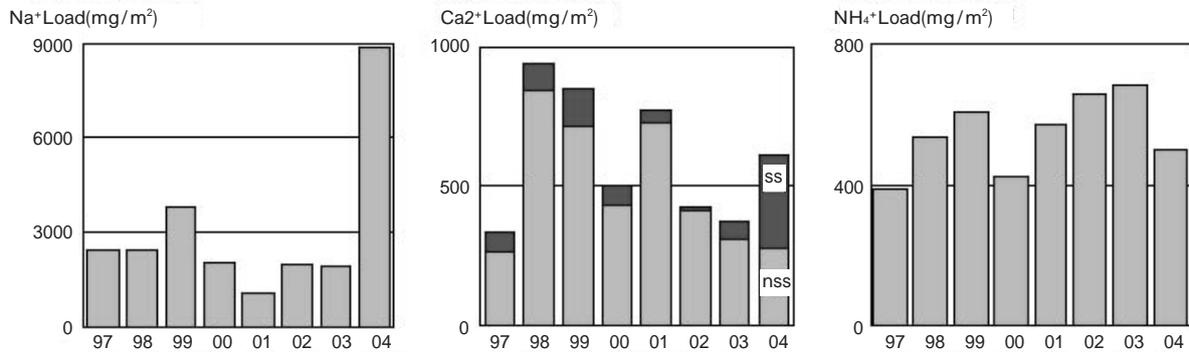


図3 高知市内の降雨による主な物質負荷量の年変動（ $\text{Ca}^{2+}$ の ssは海塩性、nssは非海塩性）

## 一ノ谷山スギ人工林収穫試験地の調査結果

小谷英司・平田泰雅・都築伸行・松本剛史・門田春夫・弘田孝行

一ノ谷山スギ人工林収穫試験地は、スギ人工林を現行の施業法によって施業した場合の成長量と収穫量を推定し、林分構造の推移を解明する目的で、昭和34年（1959）年に魚梁瀬営林署100林班ろ小班内（現 安芸森林管理署管内2100林班ろ小班）に、隣接した2区として設定された（図1）。小班の総面積は、1.4ha、試験区の面積は0.2haである。I区（005）は凹型の地形で腐植にとみ、土壌も深いB<sub>o</sub>型であり、II区（006）は小峰筋の凸型の地形で、I区に比べて土壌が浅く、B<sub>o</sub>d型で、成長もやや劣っている。両区とも31年生時に除伐され、36年生時に間伐されている。

これまで11回の調査を行ってきたが（松村ら1997）、第12回の調査を2004年12月に実施した。直径は全木調査を行い、樹高は固定調査木を含めて試験区毎に20～30本をVertex（ハグロフ社、スウェーデン）により測定し、未測定木については樹高曲線を作成して推定した。調査とペンキ塗りに要した時間は3人日であった。

表1にこれまでの成長経過の概要を示した。両試験区ともに順調に成長していたが、土壌条件の違いからかI区の方が樹高、材積ともにやや大きかった。

### 引用文献

松村直人・小谷英司（1997）一ノ谷スギ人工林収穫試験地の調査結果．森林総研四国支所年報，38：31-32.

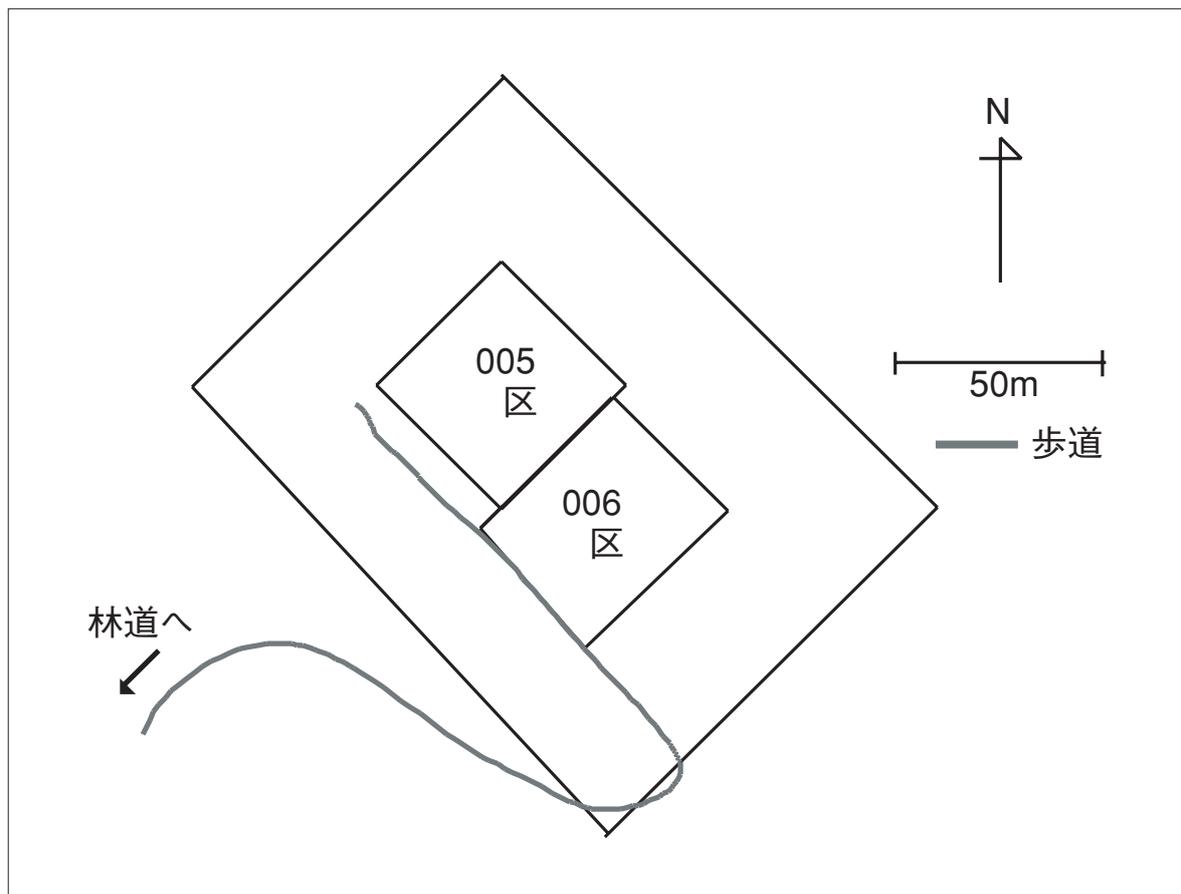


図1 試験区の位置図

表1 一ノ谷スギ試験地の調査結果の概要

標準地	林齢 (yrs)	立木本数 ( /ha)	林分材積 (m <sup>3</sup> /ha)	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)	連年成長量 (m <sup>3</sup> /ha/yr)	相対幹距比 (%)
005 I 区 (0.109ha)	12	1,846	70	11.3	9.2		25.3
	17	1,846	139	14.0	10.2	13.8	22.8
	22	1,846	219	16.0	11.0	16.0	21.2
除伐率	31	1,846	391	17.3	13.7	19.1	17.0
N:20% V:2%	除伐後	1,477	383	19.8	15.1		
間伐率	36	1,477	487	21.3	17.5	20.8	14.9
N:44% V:28%	間伐後	826	352	24.3	18.5		
	41	826	416	25.0	19.8	12.8	17.6
	46	826	498	27.2	21.2	16.4	16.4
	56	817	634	30.6	21.7	13.6	16.1
	61	798	716	32.6	22.5	16.4	15.7
	66	798	764	33.1	22.8	9.6	15.5
	72	798	862	34.7	23.9	16.3	14.8
	80	780	935	36.2	25.1	9.1	14.3
006 II 区 (0.109ha)	12	2,148	44	10.2	8.7		24.8
	17	2,148	90	11.6	9.3	9.2	23.2
	22	2,148	141	13.4	9.9	10.2	21.8
除伐率	31	2,148	253	14.0	10.9	12.4	19.8
N:18% V:4%	除伐後	1,772	244	15.5	11.8		20.1
間伐率	36	1,772	329	16.8	14.2	17.0	16.7
N:50% V:38%	間伐後	882	218	19.2	15.3		22.0
	41	882	255	21.0	16.0	7.4	21.0
	46	871	350	22.2	17.0	19.0	19.9
	56	871	427	25.9	17.5	7.7	19.4
	61	853	510	27.8	18.7	16.6	18.3
	66	853	570	29.1	19.5	12.0	17.6
	72	853	638	30.6	19.9	11.3	17.2
	80	826	741	32.1	21.3	12.9	16.3

## 千本山天然更新収獲試験地の調査結果

小谷英司・平田泰雅・都築伸行・松本剛史・門田春夫・弘田孝行

当試験地は、天然更新施業による林分構造の長期的推移の解明、択伐施業の導入試験を目的として、1925年に東京帝国大学の寺崎渡教授の指導のもとで設定された。天然更新施業が国内に導入された最初期から80年間継続的に調査が行われてきた全国的にも極めて希な試験地である。調査地は、安芸森林管理署管内2065林班い小班に属し、試験地の総面積は1.2haである（図1）。調査地の立地環境条件として、海拔高450m～500mの範囲にあり、平均気温12.5℃、年平均降水量3,994 mm、地質はジュラ紀安芸川層に属し、土壌は砂岩と頁岩を母材とする埴質壤土である。地形は南面し、傾斜は10～40°で山の中腹に存在し、総体的に土地は深く、試験地の大部分はB<sub>0</sub>型土壌である。

### 調査結果

これまでに10回の調査を行ってきたが（松村ら1994、小谷ら2004）、第11回の調査を2004年5月と11月に実施した。調査にあたって、1970年代に作成された試験地上層木の立木位置図をGISデータ化し、新たに樹種別と直径別に塗り分けた調査用立木位置地図を作製した。調査対象木は、この地図に記載があるので番号を確定できる立木と、ペンキが残っている立木としたが、結果として下層木の数本を除き、台帳記載木をほぼ測定できた。直径は全対象木を直径巻き尺で計測し、樹高も全対象木をVertex（ハグロフ社、スウェーデン）により測定した。調査とペンキ塗りに要した時間は15人日であった。

表1にこれまでの成長経過をまとめたが、順調に成長していた。ただし、今回は樹高測定方法を、ブルーメライスによる代表木測定と樹高曲線による推定から、Vertexによる全木測定に切り替えた。計測方法の変更のために多くの立木の樹高が縮んだ。正確な材積成長を出すために、今後、個体立木の樹高成長に着目して全体を調整する必要がある。

### 第4回択伐

2004年8月に第4回の択伐を行った。今回は小規模の択伐であり、スギ6本、ヒノキ7本、調査地の北東部の枠外でヒノキ2本を択伐した。伐採木から年輪を採取しており、今後解析を行う。

### 引用文献

- 松村直人・小谷英司（1994）スギ択伐天然更新試験地の成長経過．森林総研四国支所年報，35：38-41.  
小谷英司・奥田史郎（2004）千本山天然更新試験地での天然更新に関する研究．四国森林管理局，32pp.

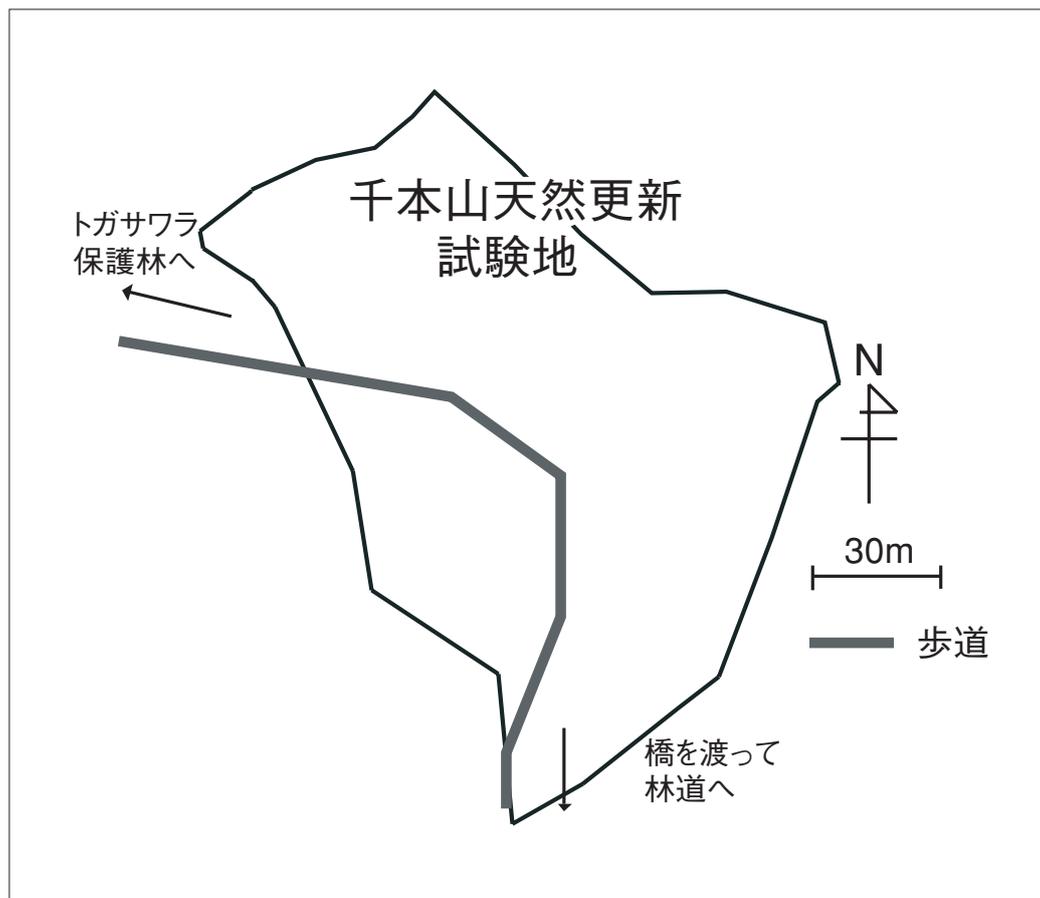


図1 試験区の位置図

項目	スギ		ヒノキ		モミ・ツガ		広葉樹	
	本数 ( /ha)	材積 (m <sup>3</sup> /ha)						
T14 第1回調査	204	209	31	10	79	231		
T14 第1回択伐後	178	157	28	8	34	91		
S5 第2回調査	251	198	60	14	45	89	17	2
S10 第3回調査	293	220	57	16	42	50	45	3
S15 第4回調査	365	272	75	21	59	47	111	9
S22 第5回調査	373	332	81	30	83	56	126	16
S30 第6回調査	385	415	81	41	108	70	180	23
S38 第7回調査	418	503	93	49	130	79	318	35
S42 第2回択伐後	388	518	78	48	72	26	0	0
S48 第8回調査	372	585	76	54	62	23		
S48 第8回調査	372	585	76	54	107	41		
S58 第9回調査	403	676	82	65	0	0	0	0
S58 第3回択伐後	248	446	52	38				
H5 第10回調査	209	607	45	62				
H16 第11回調査	206	691	46	75				
H16 第4回択伐後	199	644	41	64				

表1 千本山天然更新試験地の調査結果の概要

## 平成16年に四国地域で発生した森林病虫獣害

佐藤重穂・田端雅進・松本剛史

森林総合研究所では、森林病虫獣害の全国的な発生動向を把握し、新たな被害の発生に迅速に対応するために、森林病虫獣害データベースを構築し、被害情報データを入力している。四国支所ではこのデータベース運営に協力するとともに、四国地域で発生した森林被害に関する情報を収集している。ここでは、このデータベースに登録された四国地域の被害データ、および四国各県と四国森林管理局から提供された被害情報をあわせて、平成16年に四国地域で発生した森林病虫獣害の情報を取りまとめた(表1)。なお、上記データベースに入力された被害情報は、毎月発行される「森林防疫」誌(全国森林病虫獣害防除協会刊行)に掲載されている。

本年度は、高知県内の緑化樹でオオミノガが小規模な大発生を起こした。本種は1990年代後半に寄生バエが海外から侵入したことによって極度に密度が低下し、高知県の準絶滅危惧種に指定され、西日本の他の県でも絶滅危惧種に指定されている場所が多い。寄生バエとともに本種の動向が注目される。昨年度愛媛県と高知県で大発生したクロツマキシャチホコの被害は、今年度は見られなかった。ニホンキバチやヒノキカワモグリガによるスギ・ヒノキの材変色被害は、外観から判別することが困難なので、報告されることは少ないが、恒常的に被害が発生し、材内に変色被害が蓄積されていると考えられる。データベースへの入力はなかったが、四国森林管理局管内の国有林でツキノワグマによるクマ剥ぎの被害があった。被害樹種はスギであり、人工林の枯損被害としては、四国では過去10年以上報告事例がなかったものである。この被害情報について精査中であり、検討後にデータベースへ登録する予定である。高知県の44年生のスギ林に原因不明の枯死・葉枯れ被害が発生した。九州でも同様な被害が大規模に見られているため、早急に高知県でも被害分布や被害症状などを調べ、その原因を究明する必要がある。

これらの病虫獣害各種の被害動向を、今後とも監視していく必要がある。

表1 平成16年に四国地域で報告された病虫獣害

病虫獣害名(被害樹種)	徳島県*	香川県	愛媛県	高知県	四国森林管理局*
<病害>					
葉ふるい病(クロマツ)	2.00				
すす病(サカキ)		+			
輪紋葉枯病(サカキ)		0.1			
スギ枯損・葉枯れ				+	
<虫害>					
スギカミキリ(スギ・ヒノキ)	2.05		114		
ヒノキカワモグリガ(スギ・ヒノキ)	1.90		74		
マツカレハ(クロマツ)		+			
オオミノガ(シャリンバイ)				0.01	
キバチ類(スギ・ヒノキ)				+	
ニレチュウレンジ(ケヤキ)				+	
トマツノハダニ(クロマツ)	2.00				
松くい虫(アカマツ・クロマツ) (同上;被害材積 m <sup>3</sup> )	264.46 (2191)	+	3459	6.36 (516)	1095
<獣害>					
野ネズミ				108.20	
ノウサギ(スギ・ヒノキ)	55.90			42.34	4
シカ(スギ・ヒノキ・ケヤキ等)	857.53		351	228.60	
カモシカ(スギ・ヒノキ)	18.72				
シカ・カモシカ(スギ)					7
イノシシ(タケ・スギ・ヒノキ)				33.44	

数字は被害面積(単位:ha)。+:被害発生あり。

\*は平成15年度の被害発生報告。

## 四国支所構内実験林における2004年台風被害記録 - おもに台風16号による被害について -

奥田史郎・門田春夫・松本剛史

### はじめに

2004年には多数の台風が日本列島上空を通過し、各地で森林に多くの被害をもたらした。四国支所構内の実験林でも100本以上の被害木が発生した。ここでは、構内での被害の実態について報告する。

### 台風被害発生の概況

四国支所構内実験林は、庁舎の北西に位置し、中央部の苗畑の標高が一番高く、周囲に利用区分別に（図1）主に東側に樹木園が約2.22ha、西側に実験林が約2.46ha広がっている。全体としては、小高い丘の上に位置しており、以前は段々畑であった土地区画がそのまま残っているために、実験林、樹木園部分は所々石組みによる段差があり、周囲に行くほど低い地形となっている。また、全体的に土層は浅い。

大型の樹木個体は樹木園、実験林部分に植栽されており、被害は苗畑を除く周囲部分に集中していた（図2）。複数の台風通過があったので、それぞれ台風通過後に被害個体などの被害状況は記載し、すべての台風通過後に各被害木の種名、位置、被害方向などを測定した。

2004年には多くの台風が日本列島に上陸したが、高知周辺を通過した主要な台風は表1の通りであった。このうち、支所構内の樹木で被害を受けたものはほとんどが台風16号によるもので、一部は台風18号によって被害を受けた。二つの台風はいずれも高知県内には上陸しなかったが、台風16号の中心が高知県の西側を通過し、高知県域は台風16号の東半円の暴風圏に入った。

支所構内での測定値をみると、多くの被害をもたらした台風16号では、最大瞬間風速が最も大きく、さらに20m/s以上の最大瞬間風速が平均して観測された時間帯が他の台風に比べて断然多かった。また、台風通過時の通算降雨量も100mmを超えただけでなく、8月は500mm以上の降雨があり、土壌は多くの水分を含んでいたと考えられる。

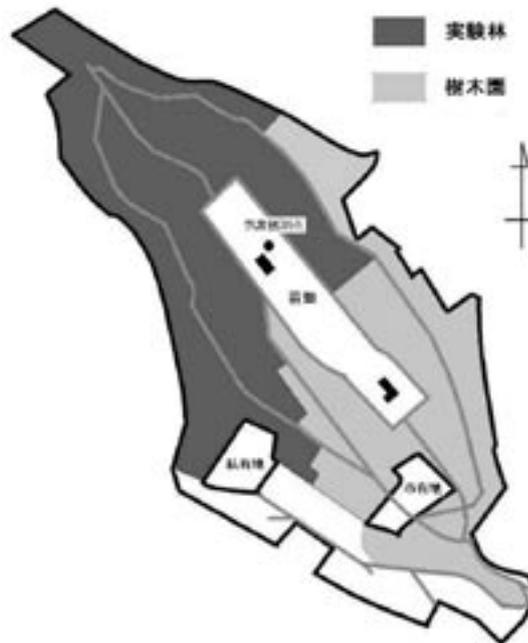


図1 四国支所構内利用区分

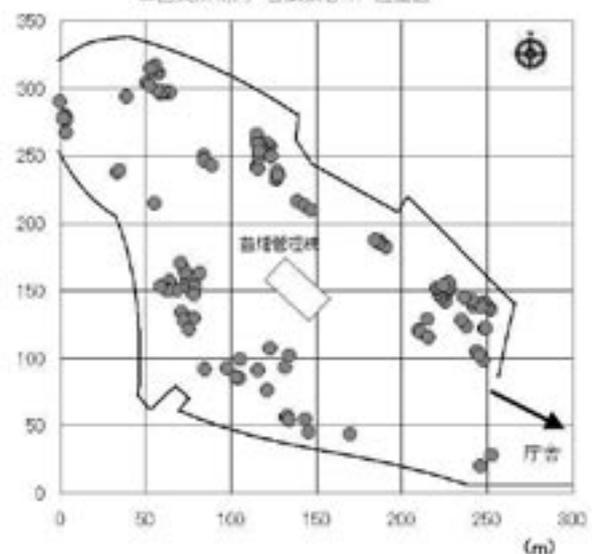


図2 四国支所構内台風被害木位置図

表 1 主要台風通過時の四国支所構内設置観測機器による測定値(2004年)

来襲台風	上陸地域	最接近日	(m/s)			(mm)	
			最大瞬間風速	20m/s以上 時間数	最多頻度風向	降水量	時間最大
台風 6号	高知県東部	6月21日	18.3	0	ENE	55.5	11.0
台風10号	高知県西部	7月31日	26.0	0	NNE	495.0	47.0
台風16号	鹿児島県西部	8月30日	31.8	7	SE	118.5	35.0
台風18号	長崎県西部	9月7日	27.8	2	SE	15.0	3.0
台風21号	高知県西部	9月29日	23.2	0	SE	220.0	39.5
台風23号	高知県西部、東部	10月20日	22.3	0	ENE	255.5	50.5

## 調査結果による被害の実態

被害木の総数は121本に上り、このうち台風16号によるものが115本とほとんどを占めた。残る被害木は台風18号によるものが5本と台風23号によるものが1本であった。121本の内、実験林区域で73本、樹木園区域で48本の被害木が発生した。

被害木の樹種は(図3)、スギ、ヒノキが多く全体の4分の3以上を占め、残りは外国産マツであり、広葉樹はわずかに1本だけであった。国産マツはマツ枯れにより残存本数が少なくなっていたが、台風による致命的な被害は無かった。

被害の形態は根返り(倒伏)と幹折れ(折損)に大別され(図4)、スギ、ヒノキなどでは倒伏の方が著しく多かったに対し、外国産マツでは折損の方が多かった。スギ、ヒノキは多くが昭和40年前後に植栽され林齢40年生前後の林分で樹高が約15m前後であり、マツは樹齢が同程度であるが、樹高は18mから20m前後と若干高かった。

倒伏、折損とも確認ができた個体について被害方位を調べたところ(図5)、北向き及び北西向きに偏っていた。また、苗畑を中心とした両斜面別でも、斜面の向きに拘わらず(図6)同じ方位に向けて倒れたり幹折れを起こしたりしていた。

各個体が位置していた地面(被害木が出現した斜面)の相対的位置をみると(図7)、最上部は苗畑で林分面積が小さいため被害本数が少ないが、それ以外の各小班にはまんべんなく被害木がみられて、特に斜面上部で被害木が多いということはなかった。

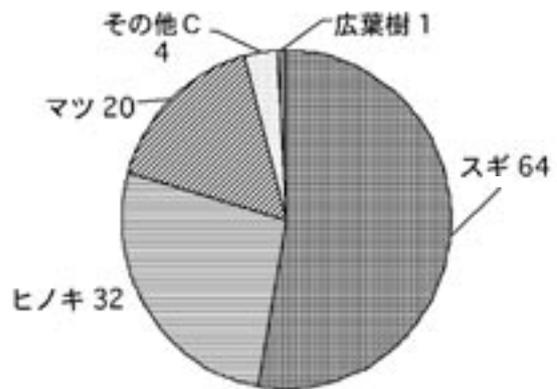


図3 樹種別被害本数 (n=121)

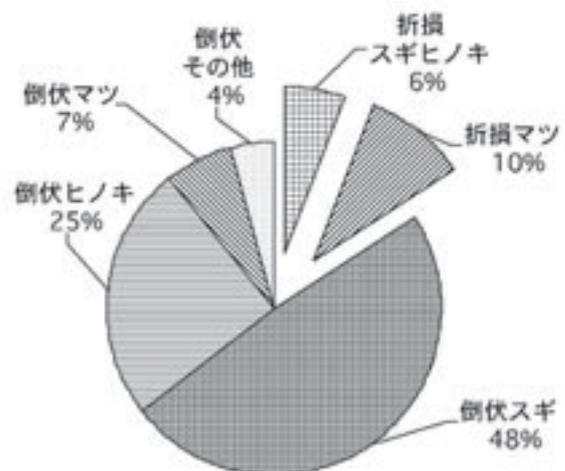


図4 樹種別被害形態

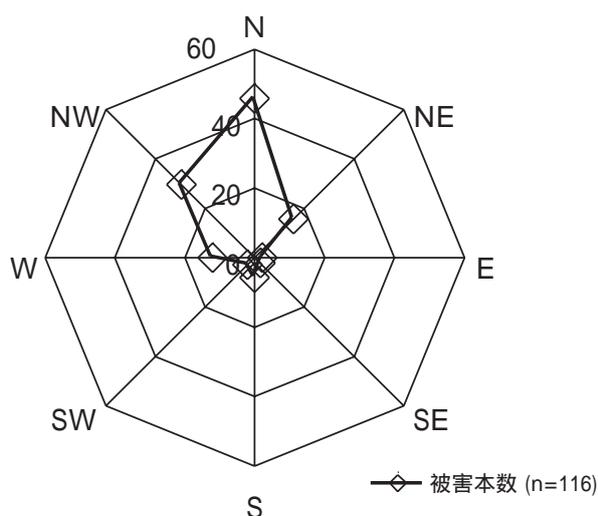


図5 被害方位別 被害本数

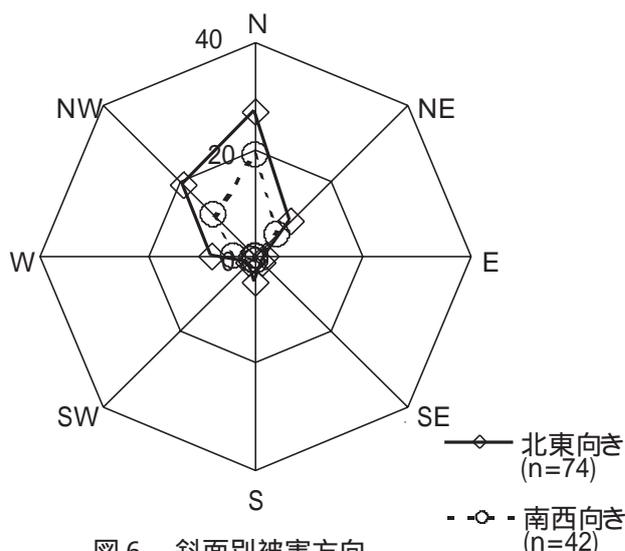


図6 斜面別被害方向

おわりに

台風による森林への被害は一定の強風のほかに降雨による土壌中の水分や林分の施業履歴の違いによる個体形状の差など様々な要因が影響する（大後1982）。今回四国支所でみられた被害の形態は、最大瞬間風速は他の大被害をもたらした過去の台風と比べて強くはないものの、四国周囲を巻く様に台風が進んだ影響で強風が吹いた時間が長かったこと、台風通過以前にも多くの降雨があり土壌が水を含んでいたこと、植栽林分の土層が薄かったこと、などが影響していたと考えられる。このため、スギ、ヒノキでは倒伏個体が多かったのだろう。また、マツは外国産マツであったため強風に弱く、そのために容易に折損を起こしたと考えられる。

被害方向については、北～北西に集中していたが、被害をもたらした台風の風向が主に南東からであった関係と符合し、野田ら（1993）の事例と合致する。ただし、斜面方位との関係では斜面方向に沿って倒伏する傾向が強かったと報告（野田ら1993）されているが、今回は斜面方位に関係なく風向の反対側に倒伏、折損していた。これは支所実験林内の地形が比較的平坦であることが影響していた可能性がある。

参考文献

大後美保（1982）台風被害と森林．山林，1179：20-25．  
 野田 亮ほか（1993）台風被害と地形．日林九州支研論，46：279-280．

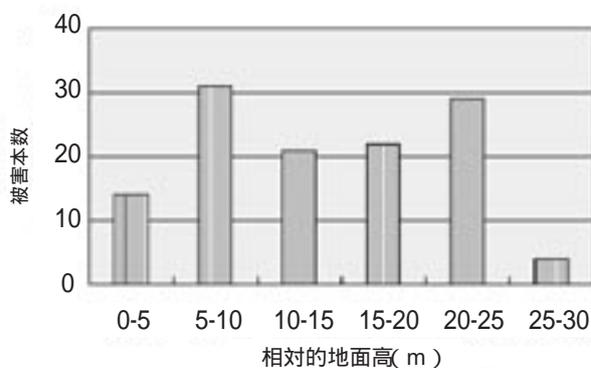


図7 地表面高別被害本数

## 平成16年度 四国支所研究評議会

開催日時：平成17年3月8日（火）13：00～16：30

開催場所：森林総合研究所四国支所 会議室

出席者：評議会委員

岡 信一	久万高原町林業振興協議会 会長	指導林家
徳岡 正三	高知大学農学部森林科学科 教授	
オブザーバー		
陶山 芳伸	四国森林管理局計画部 指導普及課長	
東 彪	高知県立森林技術センター 所長	

意見・指摘事項と対応方針

項目	意見・指摘事項	対応方針(案)
研究推進について	<p>1. 地域の林業振興協議会などで、人工林の放置が大きな問題として取り上げられるようになってきている。放置林を長伐期林分に移行させるための、地域に適した施業モデル作りに関する研究を進めていただければと思う。</p> <p>2. 複層林や長伐期林への誘導に関する研究が進められているが、残存木の材質の変化を考慮した列状間伐や強度間伐の得失を解析するような課題を組み込むことはできないか。また、保育費の削減効果や施業の集団化のやり方などについても取り組めないか。</p> <p>3. 森林・林業研究は、加工・利用など他分野との共同研究も重要と思われるがそのような取り組みを強めることは可能だろうか。</p> <p>4. 研究成果の社会還元がさらに強く求められるようになり、人を見た研究の重要性を痛感している。高知県では、17年度から地域振興を視野に入れた社会的観点からの研究にも取り組む予定である。情報交換とともに支援をお願いしたい。</p>	<p>1. 次期中期計画（平18～22年度）の重点課題として「管理水準の低下した森林の修復・保全技術の開発」を提案している。この中に放置林の施業モデル作りに関する研究を組み込んでいきたい。</p> <p>2. 施業方式と材質との関係、保育費の削減効果及び施業集団化についても、次期中期計画の重点課題の中に組み込んでいきたい。民有林での複層林施業の普及状況を考慮すると、小面積画伐（群状、帯状）による多段林造成法も比較対象に加えていく必要があると考える。</p> <p>3. 他分野との共同研究は、課題間の関連づけや出口が明確でないと、しっかりとした成果が得られない事が多い。進行管理ができる範囲を見極めつつ、共同研究を立案し推進していきたい。</p> <p>4. 情報交換と協力を努めていきたい。</p>

	<p>5. 自然科学・技術研究が中心の研究所にあって社会学的研究を進めるのは、人数も少なく大変だが、今後も続けていって欲しい。</p> <p>6. 国有林では、十分な予算はつかなかったが森林セラピーなど社会のニーズに応えるべく新たな森林利用にも取り組み始めている。これらを含め引き続き国有林を研究のフィールドとして活用し成果を上げていって欲しい。</p>	<p>5. 今後とも地域振興に向けた研究課題に取り組んでいく予定である。</p> <p>6. 収穫試験地の他、様々な形で国有林を研究のフィールドに使わせていただいている。今後ともよろしく願いたい。</p>
<p>広報・普及について</p>	<p>7. 一般の人々に研究成果を分かりやすく伝えていくのは重要だが、高度な内容をかみ砕いて伝えるにはなかなか難しい。一つの手段として、森林ボランティアのリーダーや森林インストラクターなどが集まる講演会などでの成果の紹介を積極的に行い、一般の人々への橋渡しをしてもらうやり方が考えられる。</p> <p>8. ホームページを見た人からのこれまでの問い合わせと、それに対する回答を整理して、Q &amp; A集を作ってはどうか？一般の人々の研究に対するニーズを把握するのにも使えると思う。</p>	<p>7. 県や国有林が開催するリーダー養成講座などに講師を派遣するなどして、効果的な普及に努めていきたい。</p> <p>8. 助言に従って作業に取りかかる。</p>
<p>その他</p>	<p>9. 独法移行後、研究のパフォーマンスの向上や社会貢献が一層強く求められるようになってきている。時代の要請を受け止め、プラス思考でこの難局を乗り切っていっていただきたい。積極的に臨めば、それに応じた成果が得られる。</p>	<p>9. そのように努めていきたい。</p>

## 研究業績一覧

### 原著論文

- 佐藤重穂・酒井 敦 (2004.09) 鳥類によるタラノキ果実の被食と種子散布. 森林応用研究, 13 (2) : 111 - 114.
- 佐藤重穂・前藤 薫・田端雅進・宮田弘明・稲田哲治 (2004.09) ニホンキバチの羽化成虫数に影響を及ぼす要因 - 夏季のスギ間伐放置木において樹木個体間で成虫発生数に変動する要因 -. 樹木医学研究, 8 : 75 - 80.
- 篠宮佳樹・稲垣善之・深田英久 (2004.09) 間伐がヒノキ林の表層土壌水分に及ぼす影響. 森林応用研究, 13 (2) : 137 - 142.
- 篠宮佳樹・鳥居厚志・稲垣善之・山田 毅 (2004.11) 植林に伴う耕作放棄圃田の保水容量の変化. 土壌の物理性, 98 : 31 - 39.
- 倉本恵生・稲垣善之・深田英久 (2004.09) 間伐がヒノキ林の落葉量と季節性に及ぼす影響. 森林応用研究, 13 (2) : 97 - 106.
- Satoshi Saito, Tamotsu Sato, Yohsuke Kominami, Dai Nagamatsu, Shigeo Kuramoto, Takeshi Sakai, Ryuichi Tabuchi, Atsushi Sakai 2004.05 Modeling the vertical foliage distribution of individual *Castanopsis cuspidata* (Thunb.) Schottky, a dominant broad-leaved tree in Japanese warm-temperate forests (日本の暖温帯林の優占種コジイの葉の垂直分布のモデル化). *Trees-Structure and Function*, 18 : 486 - 491.
- 酒井 敦・篠宮佳樹・鳥居厚志・田淵隆一 (2004.09) 圃田跡に植栽した人工林の下層植生. 森林応用研究, 13 (2) : 145 - 149.
- 稲垣善之・石塚成宏・阪田匡司・高橋正通・深田英久 (2004.09) 間伐がヒノキ林土壌の二酸化炭素放出とメタン吸収に及ぼす影響. 森林応用研究, 13 (2) : 91 - 96.
- 稲垣善之・三浦 覚・高津文人 (2004.12) Effects of forest type and stand age on litterfall quality and soil N dynamics in Shikoku district, southern Japan (四国地方におけるリターの性質と土壌の窒素特性 : 森林型と林齢の影響). *Forest Ecology and Management*, 202 : 107 - 117.
- 石塚森吉・稲垣善之 (2005.03) 林内放置木の炭素貯留効果 - 森林施業とのかかわりから -. 日本林学会関東支部発表論文集, 56 : 143 - 144.
- Yasumasa Hirata, Kaori Sato, Shigeo Kuramoto, Atsushi Sakai (2005.03) Extracting forest patch attributes at the landscape level using new remote sensing techniques - an integrated approach of high-resolution satellite data, airborne lidar data and GIS data for forest conservation - (新たなリモートセンシング技術を用いたランドスケープレベルにおける森林パッチ属性の抽出 - 森林保全のための高分解能衛星データ、航空機 lidar データ、GIS データの統合型アプローチ - ). *Monitoring and indicator of forest biodiversity in Europe - from ideas to operationality*, 359 - 367.
- Yoshio Awaya, Eiji Kodani, Kunihiro Tanaka, J. Liu, D. Zhuang, Y. Meng (2004.05) Estimation of the global net primary productivity using NOAA images and meteorological data: changes between 1988 and 1993 (気象衛星 NOAA と気象データを用いた全球純一次生産量の推定 : 1988 ~ 1993 年の変化). *International Journal of Remote Sensing*, 25 (9) : 1597 - 1614.
- 小池孝良・渡邊陽子・柴田隆紀・松木佐和子・松本剛史・坂本康明・丸山 温 (2005.02) カバノキ科 5 種若齢木の葉の表面構造と被食防衛能. 日本林学会北海道支部論文集, 53 : 78 - 80.

### ◎公刊図書

- 奥田史郎 (2005.03) 山村林業の名残 - ミツマタ -. 森の花を楽しむ101のヒント, 156 - 157.
- 倉本恵生 (2005.03) 清流が磨きあげた名花 - キシツツジ -. 森の花を楽しむ101のヒント, 122 - 123.
- 倉本恵生 (2005.03) 黒潮洗う森の柿 - トキワガキ -. 森の花を楽しむ101のヒント, 136 - 137.
- 酒井 敦 (2005.03) フジとヤマフジはどう違う. 森の花を楽しむ101のヒント, 50 - 51.
- 酒井 敦 (2005.03) 古代のつる植物 - ミツバアケビ -. 森の花を楽しむ101のヒント, 116 - 117.

酒井 敦 (2005.03) プロペラとパラシュート - テイカカズラ -. 森の花を楽しむ101のヒント, 140 - 141.  
Yoshio Awaya, Satoshi Tsuyuki, Eiji Kodani, Gen Takao (2004.11) Potential of wood carbon stock estimation using high spatial resolution Imagery: a case study of spruce stands (高解像度画像を用いた林分炭素蓄積推定の可能性: トウヒ林分での事例分析). Global Environmental change in the ocean and on land, 425 - 440.

#### ◎学会講演要旨

- 加茂皓一・ Lenim Jamalung・ Jaffirin Lapongan (2004.04) 混交林の造成を目的としたアグロフォレストリー試験. 日本林学会大会学術講演集, 115 : 156.
- 加茂皓一・ 稲垣昌宏・ Lenim Jamalung・ Jupiri Titin (2004.06) マレーシア・ サバ州におけるマンギウムアカシア人工林の地上部現存量と微地形との関係. 日本熱帯生態学会講演要旨集, 14 : 61.
- Masahiro Inagaki, Koichi Kamo, Jupiri Titin (2004.07) Water stress in an *Acacia mangium* stand in Sabah, Malaysia (マレーシア・ サバ州におけるマンギウムアカシア林の水分ストレス). Forest and water in warm, humid asia. Proceedings of a IUFRO forest hydrology workshop, 99 - 102.
- 稲垣昌宏・ 加茂皓一・ Jupiri Titin (2005.03) マレーシアサバ州のアカシヤマンギウム人工林における列状間伐が土壌水分動態に及ぼす効果. 日本森林学会大会学術講演集, 116 : 220.
- 太田敬之・ 加茂皓一・ Jaffirin Lapongan (2005.03) 薬用植物 *Morinda citrifolia* の光環境に対する成長特性と果実収量. 日本森林学会大会学術講演集, 116 : 545.
- 荒木陽一・ 加茂皓一・ Zamrie Imiyabir (2005.03) マレーシアサバ州における光条件と各種野菜の収量特性. 熱帯農学会大会講演要旨集, 97 : 33 - 34.
- 安部 久・ 早川雅納・ 加茂皓一・ James Josue・ Zamrie Imiyabir・ 久保隆文・ 船田 良 (2005.03) マレーシア・ サバ州に植林された13年生 *Acacia mangium* の材質指標の樹幹方向の変動. 日本木材学会講演要旨集, 55 : 46.
- 早川雅納・ 安部 久・ 加茂皓一・ James Josue・ Zamrie Imiyabir・ 久保隆文・ 船田 良 (2005.03) マレーシア・ サバ州に植林された13年生 *Acacia mangium* の材質指標の樹幹放射方向の変動. 日本木材学会講演要旨集, 55 : 46.
- 奥田史郎・ 酒井 敦・ 鳥居厚志 (2004.04) 放置竹林の伐採後の再生量. 日本林学会大会学術講演集, 115 : 452.
- 奥田史郎・ 酒井 敦・ 倉本恵生・ 酒井 武・ 田淵隆一 (2004.05) 下層植生を維持させるための森林管理法. 四万十流域圏学会講演集, 3 : 9.
- 奥田史郎・ 酒井 武 (2004.10) スギ - スギ複層林における下木の成長と光環境について. 日本林学会関西支部大会講演集, 55 : 31.
- 佐藤重穂 (2004.04) 暖温帯域における森林利用が鳥類群集に及ぼす影響 - 四万十川流域の森林鳥類群集の特徴 -. 日本林学会大会学術講演集, 115 : 238.
- 佐藤重穂 (2004.06) 近年問題となっている森林害虫の動向. 農林害虫防除研究会報告 (農林害虫防除研究会シンポジウム講演要旨), 9 : 23 - 24.
- 佐藤重穂・ 倉本恵生・ 濱田哲暁・ 岩岡 猛 (2004.09) 種子散布供給源としての暖温帯天然林および保残帯における林分構造と鳥類群集. 日本鳥学会大会講演要旨集, 101
- Shigeho Sato (2004.10) Forest bird community in fragmented old-growth natural forest - Effects of forest management practice on bird community in warm-temperate forest in Japan -. Abstracts of IUFRO International Workshop Landscape Ecology, 28.
- 佐藤重穂・ 松本剛史 (2004.11) 復活したオオミノガ - 高知市における大発生事例 -. 樹木医学会大会講演要旨集, 9 : 64.
- 佐藤重穂・ 倉本恵生・ 酒井 敦・ 平田泰雅 (2005.03) 暖温帯天然林と保残帯における林分構造と鳥類群集の種子散布供給源としての特性. 日本森林学会大会学術講演集, 116 : 555.
- 佐藤重穂 (2005.03) アカメガシワは紫外線果実? 誰が種子を運んでいるのか? - 日本各地での観察事例から - 四国におけるアカメガシワ種子散布者の観察事例. 種子散布研究会講演要旨, 4 : 4.

- 鳥居厚志・奥田史郎・酒井 敦 2004.04 香川県下におけるマダケ林の分布拡大. 日本林学会大会学術講演集, 115 : 453.
- 鳥居厚志 (2004.05) 森林土壌の孔隙組成からみた保水容量の試算例. 四万十・流域圏学会 総会・学術研究発表会概要集, 4 : 33-34.
- 鳥居厚志・奥田史郎・酒井 敦 (2005.03) 竹林の分布拡大パターン - モウソウチクとマダケの比較 -. 日本生態学会大会講演要旨集, 52 : 237.
- 豊田信行・石川 実・木村光男・谷山 徹・高橋正通・坂田匡司・鳥居厚志・篠宮佳樹 (2004.04) 愛媛県久万町ヒノキ人工林における天然更新 - 土壌水分、土壌深度と更新木の密度の関係 -. 日本林学会大会学術講演集, 115 : 345.
- 酒井 武・奥田史郎 (2004.04) 二段林上木スギの成長. 日本林学会大会学術講演集, 115 : 685.
- 酒井 武・倉本恵生・酒井 敦・奥田史郎・田淵隆一 (2004.10) 暖温帯上部天然林における9年間の林分動態. 日本林学会関西支部大会研究発表要旨集, 55 : 41.
- 田淵隆一・酒井 武・酒井 敦・倉本恵生 (2004.10) 長期複層林における林内植生の根量測定例. 日本林学会関西支部大会研究発表要旨集, 55 : 33.
- 篠宮佳樹・山田 毅・吉永秀一郎・鳥居厚志 (2004.05) 降雨時における森林渓流水の水質変動. 四万十・流域圏学会 総会・学術研究発表会概要集, 4 : 35-36 .
- 篠宮佳樹・稲垣善之・奥田史郎・豊田信行・深田英久 (2004.10) 四国地域のヒノキ林において間伐が土壌表層水分に及ぼす影響. 日本林学会関西支部大会研究発表要旨集, 55 : 22.
- 篠宮佳樹・山田 毅・鳥居厚志 (2005.03) 四万十川源流部の森林におけるNO<sub>3</sub>-N洪水流出負荷特性. 水環境学会大会講演集, 39 : 567.
- 大貫靖浩・篠宮佳樹・Kimhern Chansopeaktra・Sor Sethik (2004.04) カンボジア・コンポントム州の森林における土層厚分布様式. 日本林学会大会学術講演集, 115 : 66.
- Yasuhiro Ohnuki, Yoshiki Shinomiya, Kimhern Chansopeaktra, Sor Sethik (2004.10) Distribution of soil depth and soil water permeability at forested areas in three provinces in Cambodia (カンボジアの3つの州の森林地帯における土層厚と土壌浸透能の分布). Proceedings of international conference on advances in integrated Mekong River Management, 189-194.
- 倉本恵生・酒井 敦・押岡茂紀・平山貴久・岳本 亨・酒井 武・平田泰雅 (2004.04) 大面積林の暖温帯天然林の林内と林縁、および隣接する小保残帯の林分構造. 日本林学会大会学術講演集, 115 : 459.
- 倉本恵生・稲垣善之・小谷英司・酒井 敦・増淵勝也・小林 修 (2004.05) 四国山地の22林分におけるブナ結実の地域変異. 日本生態学会中国四国地区大会講演要旨, 48 : 11.
- 倉本恵生・石原修一・小野賢二・田淵隆一・藤本 潔・Saimon Lihpai (2004.06) 海洋小島嶼(ミクロネシアポンペイ島)のサンゴ礁型マングローブ林とエスチュアリ型マングローブ林における実生の動態. 日本熱帯生態学会大会講演要旨集, 14 : 69.
- Shigeo Kuramoto, Yoshiyuki Inagaki, Atsushi Sakai, Eiji Kodani, Katsuya Masubuchi, Shigeo Sato, Osamu Kobayashi, Yasumasa Hirata (2004.10) Seed production of *Fagus crenata* in relation to patch size and geographical distribution of cool-temperate deciduous forests in Shikoku Island, southwest Japan. (四国の冷温帯林のパッチサイズと地理分布に対応したブナの結実). IUFRO International Workshop "Landscape Ecology 2004 - conservation and management of fragmented forest landscapes, 46.
- 倉本恵生・酒井 敦・押岡茂紀・平山貴久・佐藤香織・平田泰雅 (2005.03) 暖温帯の大面積天然林と保残帯の林分構造: 3つの標高域の比較. 日本森林学会大会学術講演集, 116 : 572.
- 田淵隆一・倉本恵生・藤本 潔・小野賢二 (2004.06) ポンペイ島マングローブ林の呼吸根がトラップしたもの. 日本熱帯生態学会大会講演要旨集, 14 : 22.
- 小野賢二・藤本 潔・持田幸良・菊地多賀夫・平出政和・倉本恵生・石原修一・田淵隆一・Walter Peter・Saimon Lihpai・Anson Herson (2004.06) ポンペイ島サンゴ礁型マングローブ林における *Rhizophora apiculata* 葉の分解. 日本熱帯生態学会大会講演要旨集, 14 : 23.

- 酒井 敦・平田泰雅・倉本恵生・佐藤香織・押岡茂紀・平山貴久・岳本 亨 (2004.04) 四国における人工林皆伐跡地の植生とその取り扱い. 日本林学会大会学術講演集, 115 : 337.
- 酒井 敦・佐藤重穂・平田泰雅・倉本恵生・佐藤香織・市河三英 (2004.04) 人工林伐採地の森林再生メカニズム. 四万十・流域圏学会 総会・学術研究発表会概要集, 4 : 37-38.
- 酒井 敦・平山貴久・押岡茂紀・平田泰雅 (2005.03) 人工林伐採跡地に出現する維管束植物の垂直分布. 日本森林学会大会学術講演集, 116 : 500.
- 稲垣善之・石塚成宏・阪田匡司・高橋正通・深田英久 (2004.04) ヒノキ林における間伐が土壌ガスフラックスと窒素動態に及ぼす影響. 日本林学会大会学術講演集, 115 : 291.
- 稲垣善之・酒井 敦・倉本恵生・小谷英司・山田 毅・川崎達郎 (2004.05) ヒノキ林における落葉の季節性と窒素濃度の年変動: 高知市における12年間の観測結果. 日本生態学会中国四国地区大会講演要旨, 48 : 5.
- 稲垣善之・稲垣昌宏・Jupri Titin (2004.06) サバ州の植林地において窒素とリンの添加が根の成長に及ぼす影響. 日本熱帯生態学会年次大会講演要旨集, 14 : 67.
- 稲垣善之・高津文人 (2004.08) Microbial immobilization and plant uptake of different N forms in three forest types in Shikoku district, southern Japan (四国地域の3つの林相において異なる形態の窒素に対する微生物の消費と植物の吸収). Proceedings of the 6th International Symposium on Plant-Soil Interactions at Low pH, 202-203.
- 稲垣善之・深田英久・倉本恵生・三浦 覚 (2004.10) 四国地域のヒノキ林における落葉の季節性と窒素濃度の関係. 日本林学会関西支部大会研究発表要旨集, 55 : 18.
- 稲垣善之・倉本恵生・深田英久 (2004.12) 四国地域のスギ・ヒノキ林における窒素と水資源の利用様式. 日本土壌肥料学会関西支部会講演要旨集, 100 : 26.
- 稲垣善之・倉本恵生・酒井 敦 (2005.03) ヒノキとスギの窒素利用様式が種子生産の年変動に及ぼす影響. 日本生態学会大会講演要旨集, 52 : 178.
- 高橋正通・阪田匡司・石塚成宏・溝口岳男・稲垣善之・寺澤和彦・芦谷大太郎・澤田智志・五十嵐正徳・安田洋・山本博一・小山康弘・鈴木祥仁・金澤洋一・橋本 哲・豊田信行・室 雅道・馬田英隆・町田誠司 (2004.04) 日本の森林土壌における $CH_4$ ・ $N_2O$ フラックスと立地特性. 日本林学会大会学術講演集, 115 : 287.
- 阪田匡司・高橋正通・石塚成宏・溝口岳男・稲垣善之・寺澤和彦・芦谷大太郎・澤田智志・五十嵐正徳・安田洋・山本博一・小山康弘・鈴木祥仁・金澤洋一・橋本 哲・豊田信行・室 雅道・馬田英隆・町田誠司 (2004.04) 日本の森林土壌における $CO_2$ フラックスと立地特性. 日本林学会大会学術講演集, 115 : 297.
- 小野賢二・稲垣善之・長谷川元洋・杉元倫子・平出政和 (2004.04) 落葉、堆積有機物、および土壌試料におけるリグニン芳香核構造の定量手法の検討. 日本林学会大会学術講演集, 115 : 519.
- 阪田匡司・高橋正通・石塚成宏・溝口岳男・稲垣善之・寺澤和彦・澤田智志・五十嵐正徳・安田 洋・小山泰弘・鈴木祥仁・豊田信行・室 雅道・町田誠司・山本博一・芦谷大太郎・金澤洋一・橋本 哲・馬田英隆 (2004.09) 日本における森林土壌の温暖化ガスフラックスと立地環境. 日本土壌肥料学会大会講演要旨集, 50 : 10.
- 中西麻美・稲垣善之・柴田昌三・平田啓一・境慎二郎・大澤直哉 (2005.03) 小面積の伐採がヒノキ落葉の季節性と窒素濃度に及ぼす影響. 日本生態学会大会講演要旨集, 52 : 178.
- 小野賢二・長谷川元洋・平出政和・杉元倫子・稲垣善之・高橋正通 (2005.03) 小川学術参考林にて行った4年間のリター分解試験におけるブナおよびアカマツ落葉中のリグニンと糖類の動態. 日本森林学会大会学術講演集, 116 : 337.
- 阪田匡司・高橋正通・森下智陽・石塚成宏・溝口岳男・稲垣善之・寺澤和彦・澤田智志・五十嵐正徳・安田洋・小山泰弘・鈴木祥仁・豊田信行・室 雅道・町田誠司・山本博一・芦谷大太郎・金澤洋一・橋本 哲・馬田英隆 (2005.03) 日本の針葉樹林における土壌呼吸に及ぼす施業影響. 日本森林学会大会学術講演集, 116 : 341.
- 森下智陽・阪田匡司・高橋正通・石塚成宏・溝口岳男・稲垣善之・寺澤和彦・澤田智志・五十嵐正徳・安田洋・小山泰弘・鈴木祥仁・豊田信行・室 雅道・金城 勝・山本博一・芦谷大太郎・金澤洋一・橋本 哲・馬

- 田英隆 (2005.03) 日本における森林土壌のN<sub>2</sub>Oフラックスの季節変化および地点間差. 日本森林学会大会学術講演集, 116 : 343.
- 高橋正通・酒井寿夫・稲垣善之・松浦陽次郎・小野賢二・森貞和仁(2005.03) Evaluation of forest soil carbon dynamics in Japan (日本の森林土壌炭素動態の評価). Proceedings of workshop on practical national forest inventory systems to meet the requirements of the Kyoto Protocol, Tokyo, Japan.
- 平田泰雅・柴田銃江・佐藤香織・酒井 敦・倉本恵生・古家直行 (2004.04) 航空機レーザースキャナーによる下層植生の把握. 日本林学会大会学術講演集, 115 : 477.
- Yasumasa Hirata (2004.10) The effects of footprint size and sampling density of airborne laser scanning to extract individual trees in mountainous terrain (山岳地形での単木抽出のための航空機レーザースキャナーのフットプリントのサイズとサンプリング密度の影響). Proceedings of the ISPRS working group VIII/2 'Laser-Scanners for Forest and Landscape Assessment', 102 - 107.
- Yasumasa Hirata, Kaori Sato, Shigeo Kuramoto, Atsushi Sakai (2004.10) Spatial modeling of regeneration mechanism for forest conservation at landscape scale (ランドスケープスケールにおける森林保全のための森林再生メカニズムの空間モデリング). Abstracts of 1st Gottingen GIS & Remote Sensing Days - Environmental Studies -, 32.
- 佐藤香織・平田泰雅・酒井 敦・倉本恵生・佐藤重穂・市河三英 (2004.04) ヒノキ人工林における野ネズミのハビタット利用様式 - LIDARリモートセンシングを用いた環境評価の試み -. 日本林学会大会学術講演集, 115 : 343.
- 田端雅進・浄西隆介・前藤 薫・宮田弘明・阿部恭久 (2004.04) 拮抗菌がニホンキバチの羽化成虫数に及ぼす影響. 日本林学会大会学術講演集, 115 : 87.
- Masanobu Tabata, Masaharu Takemoto, Naoto Toda, Yasuhisa Abe (2004.08) Infection of *Perenniporia subacida* in *Chamaecyparis obtusa* (ヒノキ根株腐朽病を起こすキンイロアナタケの感染). Root and Butt Rot of Forest Trees 11th International Conference on Root and Butt Rots, 64.
- 田端雅進・山田 毅・鳥居厚志・阿部恭久 (2004.11) キンイロアナタケによるヒノキ根株腐朽病 - 土壌調査とクローン分布 -. 樹木医学会大会講演要旨集, 9 : 26.
- 陶山大志・田端雅進 (2004.11) 横打撃共振法によるヒノキ根株心材腐朽病の非破壊的診断の試み. 樹木医学会大会講演要旨集, 9 : 29.
- 小谷英司・藤原章雄・松英恵吾・倉本恵生 (2004.04) 魚眼ビデオによる森林内映像音響の記録・再生システムの開発. 日本林学会大会学術講演集, 115 : 595.
- 小谷英司 (2004.05) 人工衛星LANDSAT TMの長期モニタリングによる四万十川流域の森林の変化と保続. 四万十・流域圏学会学術研究発表会概要集, 3 : 5-6.
- 小谷英司・沢田治雄 (2004.06) 森林GISと多時期人工衛星画像を用いたARDおよび林業活動の抽出法の開発. 写真測量学会学術講演会発表論文集, 81 - 84.
- 小谷英司・粟屋善雄・倉本恵生 (2004.06) SAILモデルによる落葉広葉樹ブナ林での連続分光反射の季節変化の推定. 写真測量学会学術講演会発表論文集, 87 - 91.
- Eiji Kodani, Yoshio Awaya, Michiaki Okano (2004.09) Estimation of fIPAR in deciduous forest stands in summer and winter using airborne MSS (航空機MSSを利用した夏季と冬季の落葉林でのfIPARの推定). IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium, 1-2 (CD-ROM).
- 小谷英司 (2004.10) 携帯型GPSへの森林基本図の組み込み. 日本林学会関西支部研究発表要旨集, 55 : 10.
- 小谷英司・粟屋善雄 (2005.03) 高解像度リモートセンシングによるLAI等の推定(Ⅰ) - LIDARによる異なる林齢のスギ・ヒノキ林の個体立木判別 -. 日本森林学会大会学術講演集, 116 : 780.
- 粟屋善雄・小谷英司 (2004.04) ブナ林の木部成長、光合成有効放射量と正規化植生指数の関係. 日本林学会学術講演集, 115 : 614.
- 藤原章雄・小谷英司・松英恵吾・倉本恵生 (2004.04) 魚眼ビデオによる森林内映像音響空間の記録・再生システムによる環境記録の特質. 日本林学会大会学術講演集, 115 : 358.

- 粟屋善雄・小谷英司・家原敏郎・細田和男 (2004.12) MODISデータを用いた北海道のLAI分布図の試作. 日本リモートセンシング学会学術講演会論文集, 37 : 193-194.
- 粟屋善雄・小谷英司・家原敏郎・細田和男 (2005.03) MODISとETMデータを併用した北海道のLAI分布図試作. 日本森林学会大会学術講演集, 116 : 761.
- 都築伸行 (2004.04) 高知県梶原町における水源地域森林整備交付金制度の効果と課題. 日本林学会大会学術講演集, 115 : 552.
- 都築伸行・駒木貴彰・山田茂樹・林 雅秀 (2004.10) 森林所有権流動化が地域森林管理に及ぼす影響 - 四国地域の事例から -. 日本林学会関西支部大会研究発表要旨集, 55 : 1.
- 都築伸行・駒木貴彰・山田茂樹・林 雅秀 (2005.03) 四国における林地売買と再造林放棄の関係 - 森林組合へのアンケート調査から -. 日本森林学会大会学術講演集, 116 : 665.

### ◎その他

- 加茂皓一 (2004.08) 管理されなくなった森林のゆくえ. 四国の森を知る, 2 : 1.
- Koichi Kamo (2004.11) Agroforestry experiment for rehabilitating the tropical forests (熱帯林修復のためのアグロフォレストリー試験). JIRCAS Annual Report, 69-70.
- Koichi Kamo (2004.12) Roles for reforestation and agro-forestry in modern society (現代社会において造林とアグロフォレストリーの果たす役割). Abstract of Workshop on "Development of Agroforestry Technology for the Rehabilitation of tropical Forests", 1-3.
- Koichi Kamo, Lenim Jamalung, Jaffirin Lapongan (2004.12) How important are nurse-trees for reforesting tropical land? (熱帯の再造林における保護樹の重要性). Abstract of Workshop on "Development of Agroforestry Technology for the Rehabilitation of tropical Forests", 13-16.
- 加茂皓一 (2004.12) 適度の被陰は熱帯植物の成長を促し、初期保育作業を軽減させる. 国際農業研究成果情報, 15 : 49-50.
- Koichi Kamo, Lenim Jamalung (2005.02) Potential carbon storage in *Acacia mangium* Wild plantation in a wet lowland area in tropical Malaysia (低地熱帯マレーシアにおけるマンギウムアカシア人工林の潜在的炭素蓄積量). Lignocellulose: Materials for the future from the tropics. JIRCAS Working Report, 39 : 7-12.
- 金子真司・荒木 誠・古澤仁美・後藤義明・服部重昭・平野恭弘・井鷲裕司・伊東宏樹・加茂皓一・清野嘉之・小林忠一・小南裕志・深山貴文・南部 桂・西本哲昭・竹内郁雄・玉井幸治・千葉幸弘・鳥居厚志・吉岡二郎 (2004.09) 酸性雨等の森林生態系への影響モニタリング - 関西スギ林における酸性降水 -. 森林総合研究所研究報告, 3 : 277-296.
- Hisashi Abe, James Josue, Zamrie Imiyabir, Koichi Kamo (2004.12) Utilization of tree species from natural and plantation forests in Sabah-Growth rate and wood properties of *Acacia mangium*- (サバにおける天然林樹種と人工林樹種の利用 - マンギウムアカシアの成長率と材質 - ). Abstract of Workshop on "Development of Agroforestry Technology for the Rehabilitation of tropical Forests", 11-12.
- Takayuki Ota, Koichi Kamo, Jaffirin Lapongan (2004.12) Size growth and yield of fruits of Mengkudu (*Morinda citrifolia*) in relation to light conditions (メクドウの成長ならびに果実収量と光条件との関係). Abstract of Workshop on "Development of Agroforestry Technology for the Rehabilitation of tropical Forests", 17-18.
- 奥田史郎 (2004.09) 管理を放棄される森林が増加しているなかで - スギ・ヒノキ人工林の間伐遅れについて -. 四国の森を知る, 2 : 2-3.
- 奥田史郎 (2004.10) 管理されなくなった森林のゆくえ - 森林総合研究所四国支所平成16年度研究発表会 -. 山林, 1446 : 35-42.
- 奥田史郎 (2005.02) 放置竹林が拡大すると林内植生は変化するのか. 四国の森を知る, 3 : 1-2.
- 佐藤重穂 (2004.05) 生き物たちのにぎわう森を求めて - 森林の生物多様性と生物の共存のしくみ -. 緑と森林, 32 : 18-21.

- 佐藤重穂 (2004.07) 森林鳥獣研究最近の動向 - 第115回日本林学会大会より - . 森林防疫, 53 : 141 - 146.
- 佐藤重穂・前藤 薫 (2004.08) 原生林に住むアリにとって二次林は住みやすいか. 森林総合研究所平成15年度研究成果選集, 20 - 21.
- 佐藤重穂・田端雅進 (2004.10) 平成15年に四国地域で発生した森林病虫獣害. 平成15年度森林総合研究所四国支所年報, 45 : 34.
- 前藤 薫・佐藤重穂 (2004.12) トンボからみた四万十川流域の自然環境. 海洋と生物, 155 : 522 - 527.
- 鳥居厚志 (2004.05) 書評「タケの魅力と活用 (創森社, 内村悦三編)」。京都民報, 2004.5.16.
- 鳥居厚志 (2004.07) 里山林の放置と竹林の拡大. 四国の森を知る, 2 : 4 - 5.
- 鳥居厚志 (2004.12) 森林は河川・溪流の水質にどのように影響しているのか?. 海洋と生物, 155 : 528 - 534.
- 酒井 武・倉本恵生・酒井 敦・田淵隆一・山田 毅・篠宮佳樹・稲垣善之・鳥居厚志 (2004.10) 鷹取山酸性雨モニタリング試験地の設定と調査報告. 平成15年度森林総合研究所四国支所年報, 45 : 26 - 29.
- 山田 毅・吉永秀一郎・酒井 武・松村直人・酒井 敦・田淵隆一・小谷英司・稲垣善之・倉本恵生・三浦 覚・篠宮佳樹・都築伸行・今富裕樹・門田春夫・大黒 正 (2004.12) 酸性雨等の森林生態系への影響モニタリング - 四国地域における高齢林分のモニタリング調査 - . 森林総合研究所研究報告, 3 (4) : 411 - 440.
- 篠宮佳樹 (2005.02) 植林による棚田跡地の土壌の変化. 四国林政協議会会報, 30 : 13.
- 山田 毅・森貞和仁・酒井 敦・吉永秀一郎・平井敬三・加藤正樹・吉田桂子・岩川雄幸・三浦 覚・稲垣善之・篠宮佳樹・竹内郁雄・田淵隆一・酒井 武・倉本恵生・森 茂太・大黒 正・川崎達郎・松村直人・小谷英司・吉田 実・宮本知子・都築伸行・山田茂樹・今富裕樹・峰尾一彦・山崎三郎・井上大成・田端雅進・阿部恭久・弘田孝行・門田春夫 (2004.12) 酸性雨等の森林生態系への影響モニタリング - 四国ヒノキ林における降水および林分の調査 - . 森林総合研究所研究報告, 3 (4) : 365 - 409.
- 稲垣善之・倉本恵生・酒井 敦・篠宮佳樹・深田英久 (2005.02) ヒノキ林を強度に間伐すると残存木にどんな影響があるのか?. 四国の森を知る, 3 : 3 - 4.
- 平田泰雅 (2004.04) 航空機レーザースキャナーを用いた野生動物の生息環境調査. 国際猛禽類シンポジウム「希少猛禽類の生息環境管理—適切なアセスメントのために—」報告書, 34 - 43.
- 平田泰雅 (2004.11) 伐採後の森林はどのように再生するか?. 自然共生プロジェクトシンポジウム講演集, 11 - 314.
- 稲田哲治・加藤 徹・宮田弘明・松岡真悟・田端雅進・村上英人・大長光純 (2004.08) キバチ類によるスギ・ヒノキ変色被害材の強度. 森林防疫, 53 : 172 - 176.
- 小谷英司・平田泰雅・都築伸行・門田春夫・弘田孝行 (2004.10) 下ル川山スギ人工林収穫試験地の調査結果. 平成15年度森林総合研究所四国支所年報, 45 : 30 - 31.
- 小谷英司・平田泰雅・都築伸行・門田春夫・弘田孝行 (2004.10) 下ル川山ヒノキ人工林収穫試験地の調査結果. 平成15年度森林総合研究所四国支所年報, 45 : 32 - 33.
- 小谷英司 (2005.02) GPSで測ってみよう、パソコンで地図を作ってみよう. 四国の森を知る, 3 : 5.
- 小谷英司 (2005.02) 国有林森林基本図を利用した携帯型森林ナビゲーションシステムの開発. 四国森林管理局技術研究発表会要旨, 25.
- 小谷英司・沢田治雄 (2005.03) リモートセンシングを用いた新規植林、再植林、森林減少の計測に関する研究. 透明かつ検証可能な手法による吸収源の評価に関する研究. 研究成果第427集 (農林水産技術会議事務局) : 38 - 43, 45p.
- 都築伸行 (2004.10) FSC森林認証取得後における森林所有者の意識変化. 平成15年度森林総合研究所四国支所年報, 45 : 22.
- 都築伸行 (2004.10) 施業集団化に関する森林所有者の意向. 平成15年度森林総合研究所四国支所年報, 45 : 23.
- 松本剛史 (2005.02) 四国の博物誌 (2) オオミノガ (*Eumeta japonica*). 四国の森を知る, 3 : 6.
- 小池孝良・松木佐和子・松本剛史 (2004.04) 変動環境下での樹木の成長特性と被食防衛機構 ~ 食葉性昆虫の活動に注目して. 樹守, 13 : 6 - 9.

#### 特許出願

- 小谷英司・藤原章雄・松英恵吾 (2004.09) 臨場感を得られる森林空間再現方法とその装置. 出願番号 : 特願 2004-279546.

## 人事異動と組織・職員配置図

人事異動（平成16年4月1日～平成17年10月1日）

転入（平成16年4月1日付）

加茂 皓一 研究調整官

国際農林水産業研究センター  
林業部主任研究官

配置換（平成16年4月1日付）

吉村真由美 流域森林保全研究グループ  
松本 剛史 流域森林保全研究グループ

関西支所 生物多様性研究グループ  
本所 森林昆虫研究領域昆虫管理研究室

配置換（平成17年1月1日付）

堀 孝司 庶務課長  
磯村 雅通 庶務課長  
福田 智数 庶務課庶務係長  
山本 加代 庶務課庶務係長  
野村 匡 庶務課会計係長

本所 総務部用度課長  
本所 総務部総務課課長補佐  
北海道支所 庶務課課長補佐  
四国支所 庶務課会計係長  
本所 総務部経理課

出向（平成17年4月1日付）

福光 正和 庶務課

種苗管理センター  
（雲仙農場庶務課会計係長）

配置換（平成17年4月1日付）

田端 雅進 主任研究官  
（流域森林保全研究グループ）  
奥村 栄朗 主任研究官  
（流域森林保全研究グループ）  
日高 健治 連絡調整室研究情報専門官  
溝渕 照江 連絡調整室研究情報専門官  
藤原 拓也 連絡調整室主任  
高橋麻衣子 庶務課主任

東北支所 チーム長  
本所 野生動物研究領域主任研究官  
本所 総務部管財課設備営繕係長  
四国支所 連絡調整室主任  
四国支所 庶務課  
本所 企画調整部研究管理科

配置換（平成17年10月1日付）

伊藤 武治 森林生態系変動研究グループ

本所 森林植生研究領域植生管理研究室

## 組織・支所職員配置図(平成17年10月1日現在)

## 森林総合研究所(茨城県つくば市)

— 企画調整部、総務部、監査室

— 研究管理官(8)

— 研究領域(23)

— 北海道支所(札幌市)

— 東北支所(盛岡市)

— 関西支所(京都市)

— 四国支所(高知市)

— 支 所 長

加藤 隆

— 研究調整官

加茂 皓一

— 連絡調整室 室 長

岡村正二郎

研究情報専門官

溝渕 照江

主 任

藤原 拓也

技術専門職員

弘田 孝行、門田 春夫

— 庶 務 課

課 長

磯村 雅通

庶務係長

山本 加代

係 員

工藤 直樹

会計係長

野村 匡

主 任

高橋麻衣子

— チーム長(複層林生態管理担当) 奥田 史郎

— チーム長(源流域森林管理担当) 佐藤 重穂

— 森林生態系変動研究グループ

\* 豪雨・急傾斜地の立地環境特性・森林生態系保全に関する試験研究を行う

グループ長

鳥居 厚志

主任研究官

酒井 武、篠宮 佳樹

倉本 惠生、酒井 敦

研 究 員

伊藤 武治、稲垣 善之

— 流域森林保全研究グループ

\* 生物多様性・病虫害防除・森林資源の持続的保全に関する試験研究を行う

グループ長

平田 泰雅

主任研究官

奥村 栄朗、小谷 英司

研 究 員

都築 伸行、松本 剛史

— 九州支所(熊本市)

— 多摩森林科学園(八王子市)

## 資料

## 四国支所契約額一覧表(平成16年度)

(単位:円)

収入契約額			支出契約額		
収入区分		金額	支出区分	改組細目	金額
受託収入	公共機関受託	302,662	業務費	一般研究費	16,949,450
				特別研究費	1,624,281
				政府受託事業費	25,003,000
				政府外受託事業費	0
				研究管理費	23,374,007
				科学研究費補助金	1,700,000
その他収入	土地貸付料外	52,833	一般管理費	一般管理費	27,258,912
計		355,495	計		95,909,650

## 諸会議・行事

会議・行事名	開催日	主催	開催場所
平成16年度四国支所研究発表会	16.5.13	四国支所	高知市「高知グリーン会館」
第20回四国地区林業技術開発会議	16.5.14	四国支所	高知市「高知グリーン会館」
第30回四国林政連絡協議会	16.8.27	四国森林管理局	松山市
平成16年度林業研究開発推進四国ブロック会議	16.9.3	林野庁 森林総合研究所	高知市「高知グリーン会館」
平成16年度四国支所一般公開	16.10.15	四国支所	四国支所
四国支所業務報告会	16.12.10	四国支所	四国支所
研究項目「エウ3」推進会議	17.1.24	四国支所	四国支所
平成16年度四国支所研究評議会	17.3.8	四国支所	四国支所

## 研究協力

用 務	開 催 日	開 催 場 所
四国森林管理局技術開発委員会	16.5.25 16.12.14	四国森林管理局
関西地区林業試験研究機関連絡協議会 第57回総会	16.6.10～11	滋賀県守山市
関西地区林業試験研究機関連絡協議会 育林部会	16.7.8～9	奈良市
ヒノキ根株腐朽への対応策についての意見交換会	16.7.21	香川県小豆総合事務所
関西地区林業試験研究機関連絡協議会 経営機械部会	16.8.26～27	和歌山県田辺市
関西地区林業試験研究機関連絡協議会 森林環境部会	16.11.4～5	高知市
国有林材の需要拡大に関する懇談会	16.12.16	四国森林管理局
森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査」調査委員会打合せ	17.1.25	高知県立森林技術センター
関西地区林業試験研究機関連絡協議会 保護部会	17.1.27～28	三重県松阪市
四国森林・林業研究発表会	17.2.25	四国森林管理局
公開討論会「ツキノワグマの生息地評価および生息地保全の現状」	17.3.6	高知大学

## 受託研修

氏 名	所 属	課 題	期 間	受入研究グループ
城尾 あすか	高知大学 農学部森林科学科	キンイロアナタケによるヒノキ根株腐朽 病の被害実態調査法	16.4.1～ 17.3.31	流域森林保全 研究グループ
木村 光男	愛媛県林業技術セ ンター	森林土壌調査・分類法及び土壌物 理性に関する研究法	16.9.1～ 10.31	森林生態系変動 研究グループ

## 依 頼 出 張 等

氏 名	用務先	用 務	期 間	依 頼 者
加茂 皓一	つくば市	国際プロジェクト研究「熱帯林再生のためのアグロフォレストリー技術の確立」に係る帰国報告会	16. 4. 25～27	(独)国際農林水産業研究センター
田端 雅進	高知市	樹木医セミナー「樹木の診断・治療に関する知識」講師	16. 6. 6	高知県緑サポーター会
佐藤 重穂	香川県	第3回香川用水調整池環境保全委員会	16. 6. 11	(独)水資源機構 香川用水総合事務所
平田 泰雅	東京都	森林資源調査データ解析事業委員会 (16年度第1回)	16. 6. 15～16	(社)日本林業技術協会
加藤 隆	高知市	第3回四万十アドバイザー会議	16. 6. 17	高知県文化環境部
加藤 隆	高松市	第4回香川県竹林整備・利用推進懇談会	16. 7. 21	香川県環境森林部
佐藤 重穂	高知市	第4回高知県種の保存に関する条例検討委員会	16. 7. 28	高知県文化環境部
加藤 隆	東京都	「途上地域混牧林経営推進確立調査事業」16年度第1回委員会	16. 7. 28～29	(社)海外林業コンサル タンス協会
鳥居 厚志	東京都	里山林等における地球温暖化防止等のための森林整備に関する調査第1回委員会	16. 8. 3	(社)日本森林技術協会
倉本 恵生	松山市	生物学野外実習講師	16. 8. 3～6	愛媛大学理学部
佐藤 重穂	伊野町 日高村	第1回オオタカ調査保護方策検討会	16. 8. 6	高知県文化環境部 エコプロジェクト推進課
酒井 敦	高知市	非常勤講師(高知大学) 担当授業「基礎生物学実験」	16. 8. 7～10	高知大学
加藤 隆	東京都	ネパール国村落振興・森林保全計画フェーズ2専門家帰国報告会及び国内支援委員	16. 8. 18～19	(独)国際協力機構
佐藤 重穂	香川県	第4回香川用水調整池環境保全委員会	16. 9. 2	(独)水資源機構 香川用水総合事務所
加茂 皓一	中村市	四万十アドバイザー会議に関わる勉強会 (自然再生事業報告会)オブザーバー	16. 9. 6	高知県文化環境部 文化推進課
田端 雅進	南国市	非常勤講師(農学部) 担当授業「樹病学実験」	16. 9. 11～12 9. 18～19	高知大学農学部

氏名	用務先	用務	期間	依頼者
加藤 隆	高知市	四万十アドバイザー会議第1回分科会 (水収支)	16.9.15	高知県文化環境部
加藤 隆	高知市	四万十アドバイザー会議第1回分科会 (土砂収支)	16.9.24	高知県文化環境部
佐藤 重穂	香川県	平成16年度環境影響評価研修講師	16.10.13	国土交通省四国地方 整備局
奥田 史郎	久万高原町 本山町	ベトナム国北部荒廃流域天然林回復計画 カウンターパート研修に係る研修旅行同行	16.10.19~21	(独)国際協力機構
酒井 武	久万高原町 本山町	ベトナム国北部荒廃流域天然林回復計画 カウンターパート研修に係る研修旅行同行	16.10.19~21	(独)国際協力機構
加茂 皓一	宿毛市	鑑定人(係争地に臨検し、申出の切株を直 接見分する。)	16.10.27	高知地方裁判所
鳥居 厚志	東京都	里山林等における地球温暖化防止等のた めの森林整備に関する調査第2回委員会	16.10.27~28	(社)日本森林技術協会
平田 泰雅	東京都	森林資源調査データ解析事業委員会 (16年度第2回)	16.11.12~13	(社)日本森林技術協会
加藤 隆	高知市	第2回森林環境教育推進プロジェクト検討 委員会	16.11.19	(社)高知県森と緑の会
平田 泰雅	東京都	自然共生プロジェクトシンポジウム講師	16.11.19~20	(独)農業工学研究所
加藤 隆	高松市	第5回香川県竹林整備・利用推進懇談会	16.11.29	香川県環境森林部
佐藤 重穂	日高村 高知市	第2回オオタカ調査保護方策検討会及び 現地視察	16.12.7	高知県文化環境部 エコプロジェクト推進課
佐藤 重穂	神奈川県	輸入貨物の木材こん包材の病害虫危険 度解析に関する検討会	16.12.8~9	農林水産省横浜植物 防疫所
稲垣 善之	京都府	森林生態の物質循環に関するセミナー講師	16.12.12~13	京都大学フィールド科学 教育研究センター
加茂 皓一	つくば市	平成16年度試験研究計画・成果検討会 (林業部)	17.1.17~18	(独)国際農林水産業 研究センター
加茂 皓一	高知市	平成16年度全国山林苗畑品評会 第2次審査審査員	17.1.25	四国森林管理局
鳥居 厚志	東京都	里山林等における地球温暖化防止等のた めの森林整備に関する調査第3回委員会	17.1.27	(社)日本森林技術協会

氏名	用務先	用務	期間	依頼者
加藤 隆	高松市	第6回香川県竹林整備・利用推進懇談会	17. 2. 3	香川県環境森林部
加茂 皓一	土佐山田町	「森林技術活動・研究連携セミナー2005」 における第6回森林技術活動報告会アドバイザー	17. 2. 24	高知県立森林研修センター
加藤 隆	高知市	平成16年度四国森林・林業研究発表会 審査委員	17. 2. 25	四国森林管理局
鳥居 厚志	大阪府	平成16年度地球環境市民大学校 自然保護戦略講座 講師	17. 2. 26 ~ 27	(独)環境再生保全機構 地球環境基金部
平田 泰雅	東京都	森林資源調査データ解析事業委員会 (16年度第3回)	17. 2. 28 ~ 3. 1	(社)日本森林技術協会
小谷 英司	徳島市	平成16年度森林土木技術研修会講師	17. 3. 7	(社)徳島県森林土木協会
加藤 隆	東京都	「途上地域混牧林経営推進確立調査事業」16年度第2回委員会及び「政府間林業協力推進調査事業」16年度第2回委員会	17. 3. 28 ~ 29	(社)海外林業コンサル タンス協会

## 研 修

氏名	研修名	期間	実施機関
福光 正和	平成16年度係員行政研修	16.5.17～ 6.4	農林水産研修所
都築 伸行	平成16年度所内短期技術研修	16.6.29～ 7.2	森林総合研究所北海道支所
工藤 直樹	第32回四国地区中堅係員研修	16.7.5～9	人事院四国事務局
小谷 英司	平成16年度所内英語研修	16.7.21～ 17.2.28	NOVA帯屋町校
松本 剛史	平成16年度所内英語研修	16.7.21～ 17.2.28	NOVA高知校
溝渕 照江	平成16年度図書館等職員著作権実務講習会	16.8.4～6	文化庁
藤原 拓也	平成16年度係員行政研修	16.10.18～29	農林水産研修所
門田 春夫	平成16年度車輛系建設機械運転技能講習	16.11.8～12	高知県立森林研修センター
田端 雅進	平成16年度中堅研究職員研修	16.11.30～ 12.2	森林総合研究所
堀 孝司	平成16年度四国地区行政管理・評価セミナー	16.12.9	総務省四国行政評価支局
小谷 英司	平成16年度森林技術政策研修	17.1.12～14	森林技術総合研修所
藤原 拓也	平成16年度第3回給与実務担当者研修会	17.2.3	人事院四国事務局

## 海外研修員受入れ

氏名	国名	研修名等	期間	対応研究グループ等
Mr.NGUYEN Quang Khai	ベトナム	JICAベトナム国北部荒廃流域天然 林回復計画カウンターパート研修	16.10.18～22	複層林生態管理担当チーム長 森林生態系変動研究グループ
Mr.Jaffirin Lapongan	マレーシア	JIRCAS招へい共同研究員訪問	17.3.15～18	複層林生態管理担当チーム長 森林生態系変動研究グループ

## 海外派遣・国際研究集会参加

氏名	用務先	用務	期間	備考
田端 雅進	ポーランド	「第11回IUFRO根株腐朽国際会議」参加	16.8.14～24	運営費交付金
平田 泰雅	ミクロネシア連邦国	「マングローブ天然林の炭素固定機能及び有機物分解機能の評価」のための現地調査及び研究打合せ	16.9.9～24	科学研究費補助金
倉本 恵生	ミクロネシア連邦国	「マングローブ天然林の炭素固定機能及び有機物分解機能の評価」のための現地調査及び研究打合せ	16.9.11～24	科学研究費補助金
小谷 英司	アメリカ	「地球科学と遠隔探査の国際研究集会2004」参加	16.9.18～26	運営費交付金
加茂 皓一	マレーシア	アグロフォレストリー生産環境造成技術の開発	16.11.6～12.4	国際農林水産業研究センター
倉本 恵生	ミクロネシア連邦国	「マングローブ天然林の炭素固定機能及び有機物分解機能の評価」のための現地調査及び研究打合せ	16.12.11～20	科学研究費補助金
平田 泰雅	タイ	「スマトラ島沖大地震及びインド洋津波被害に関する緊急調査研究」によるタイ国マレー半島西海岸の海岸林における被害および津波インパクト軽減効果の評価	17.3.8～19	科学技術振興調整費

## 視察・見学

国	3名	国外	2名
都道府県	31名		
林業団体	9名		
一般	96名		
学校関係	79名		
国内計	218名	合計	220名

## マスメディアによる取材・報道

記事のタイトル等	番組名・掲載紙等	放送・掲載日
—テレビ—		
森林守る研究成果を発表 - 森林管理研究発表 -	NHK総合テレビ 高知放送局 いきいきワイド とさ情報市	16 . 5 13
(平成16年度四国支所研究発表会 の紹介)	高知さんさんテレビ SUNSUNスーパーニュース	16 . 5 14
—新 聞—		
日高村・産廃予定地周辺のオオタカ 保護検討会・佐藤座長に聞く	高知新聞(夕刊)	16 . 8 18
森林総研支所を一般公開	読売新聞(朝刊) 高知版「あ・ら・かると」欄	16 10 . 3
—雑 誌—		
特集 高知の農林水産省関係機関	AFF(あふ)こうち 第40号 中国四国農政局高知統計・情報センター発行	16 . 5 .
管理されなくなった森林のゆくえ - 森林総合研究所四国支所 平成十六年度研究発表会 -	山林 第1446号(11月号) 大日本山林会発行	16 11 . 5

## 刊 行 物

名 称	発 行 日
四国の森を知る No 2	16 . 8 27
四国の森を知る No 3	17 . 2 28
森林総合研究所四国支所年報 平成15年度( No 45 )	16 10 31

## 図書刊行物の収書数と蔵書数

区 分	単行書		逐次刊行物		その他の資料	
	和 書	洋 書	和 書	洋 書	和 書	洋 書
16年度 収書数	78冊	14冊	339種	46種	69冊	2冊
16年度 蔵書数	5,005冊	530冊	6,382冊	2,147冊	1,628冊	23冊

## 気 象 観 測 値

(2004年1～12月)

月	気 温 ( )					湿度 (%)	降水量 (mm)
	平 均	平均最高	平均最低	極 値			
				最高 (起日)	最低 (起日)		
1	5.4	11.9	0.1	15.5 (31)	-6.2 (23)	58.2	5.5
2	7.9	14.7	2.3	21.6 (29)	-3.8 (8)	61.2	66.0
3	10.4	16.2	5.0	21.7 (29)	-2.9 (8)	68.4	212.5
4	16.1	22.6	9.9	28.5 (23)	2.3 (5)	66.9	340.5
5	20.1	24.9	15.8	29.5 (14)	11.5 (6)	83.6	285.0
6	23.2	28.0	19.4	32.3 (21)	14.3 (14)	84.5	314.0
7	27.7	32.9	23.4	36.6 (29)	21.2 (11)	82.4	214.0
8	26.7	30.7	23.7	33.8 (31)	21.3 (24)	88.6	706.5
9	24.7	29.0	21.7	31.9 (8)	18.1 (3)	88.9	623.0
10	19.0	24.4	14.9	29.7 (2)	7.0 (28)	77.7	408.5
11	15.1	20.8	10.5	26.2 (12)	6.2 (28)	69.0	270.5
12	10.6	16.4	6.0	23.2 (4)	1.7 (30)	66.0	190.0
年	17.2	22.7	12.7			74.6	3,636.0
最近10年間 (95～04)	16.7	22.0	12.5	(04.7.29) 36.6	(04.1.23) -6.2	76.0	-

観測地点 森林総合研究所四国支所  
 北緯 33°32'09"  
 東経 133°28'54"  
 海拔高 50m

\* 11,12月(斜体)については欠測のため高知地方気象台のデータを使用した。

なお、2003年のこの時期では、当支所の気温は気象台より平均で0.8度ほど低く、湿度は9%程度高くなっていた。

## 固 定 試 験

整理番号	試験地名	研究項目	森林管理署等	林班・林小班	樹種
1	千本山天然更新試験地	人工林の構造解析	安芸	2065.は	スギ, ヒノキ, モミ, ツガ
2	小屋敷山天然更新試験地	人工林の構造解析	安芸	2054.は・2055.に	スギ, ヒノキ, モミ, ツガ, 広葉樹
3	滑床山ヒノキ人工林収穫試験地	人工林の構造解析	愛媛	2072.る	ヒノキ
4	滑床山スギ人工林収穫試験地	人工林の構造解析	愛媛	2061.る	スギ
5	一ノ谷山スギ人工林収穫試験地	人工林の構造解析	安芸	2100.ろ	スギ
6	西又東又山スギ人工林収穫試験地	人工林の構造解析	安芸	2128.ほ1・ほ2	スギ
7	下ル川山ヒノキ人工林収穫試験地	人工林の構造解析	四万十	3215.に	ヒノキ
8	浅木原スギ人工林収穫試験地	人工林の構造解析	香川	55.ほ	スギ
9	浅木原ヒノキ人工林収穫試験地	人工林の構造解析	香川	55.ほ	ヒノキ
35	中ノ川山スギ人工林収穫試験地	人工林の構造解析	嶺北	95.は・98.は	スギ
39	二段林造成試験地	スギ, ヒノキ二段林下木の形質の解明	民有林	久万高原町不二峰	スギ, ヒノキ
40	奥足川山ヒノキ人工林収穫試験地	人工林の構造解析	四万十	1026.い	ヒノキ
43	西ノ川山ヒノキ人工林収穫試験地	人工林の構造解析	愛媛	1020.ほ	ヒノキ
47	松山スギ非皆伐人工更新試験地	スギ, ヒノキ二段林下木の形質の解明	愛媛	65.ぬ	スギ
49	下ル川山スギ人工林収穫試験地	人工林の構造解析	四万十	3215.は	スギ
50	十八川山スギ人工林収穫試験地	人工林の構造解析	四万十	1272.に	スギ
55	市ノ又森林動態観測試験地	森林動態	四万十	4086.は・ろ	ヒノキ, ツガ, モミ, 広葉樹
56	柚ノ木山試験地	森林施業が生物多様性に与える影響の解明・評価	高知中部	5.は	ヒノキ, 広葉樹, 草本

(計 18試験地)

## 地 一 覧 表

平成17年3月31日現在

面積 (ha)	設定 年度	終了予 定年度	今後の調査計画	距離 (km)	担当グループ	備 考
2.12	T.14	H.40	H.27年度調査，以降10年毎調査	105	流域森林保全	H.6年に研究項目変更
5.64	T.14	H.40	H.17，18年度調査，以降10年毎調査	105	流域森林保全	H.6年に研究項目変更
0.88	S. 6	H.40	H.21年度調査，以降10年毎調査	175	流域森林保全	S.60年に研究項目変更
1.00	S. 6	H.40	H.21年度調査，以降10年毎調査	175	流域森林保全	S.60年に研究項目変更
1.40	S.34	H.40	H.26年度調査，以降10年毎調査	105	流域森林保全	S.60年に研究項目変更
1.32	S.35	H.40	H.18年度調査，以降 5年毎調査	105	流域森林保全	S.60年に研究項目変更
3.86	S.36	H.40	H.21年度調査，以降 5年毎調査	70	流域森林保全	S.60年に研究項目変更
5.41	S.39	H.40	H.20年度調査，以降 5年毎調査	170	流域森林保全	S.60年に研究項目変更
5.23	S.40	H.40	H.20年度調査，以降 5年毎調査	170	流域森林保全	S.60年に研究項目変更
7.35	S.41	H.40	H.18年度調査，以降 5年毎調査	55	流域森林保全	S.60年に研究項目変更
0.20	S.43	H.40	H.21年度調査，以降 5年毎調査	95	森林生態系	H.元年に研究項目変更，終了予定 年度変更
11.74	S.44	H.40	H.17年度調査，以降 5年毎調査	110	流域森林保全	S.60年に研究項目変更
14.81	S.46	H.40	H.17年度調査，以降 5年毎調査	200	流域森林保全	S.60年に研究項目変更
4.14	S.47	H.17	H.17年度調査，終了	120	森林生態系	H.元年に研究項目変更，終了予定 年度変更
2.80	S.47	H.40	H.20年度調査，以降 5年毎調査	70	流域森林保全	S.60年に研究項目変更
1.42	S.48	H.40	H.19年度調査，以降 5年毎調査	160	流域森林保全	S.60年に研究項目変更
2.50	H. 7	H.19	1か月毎調査( 種子散布調査等 ) 及びH.19年度調査( 毎木調査 )	100	森林生態系	H.15年8月天然林人工林境界部に 試験区併設
7.10	H.11	H.20	H.18，20年度植生調査	70	森林生態系	H.14年に研究項目変更，H.16年3月 に終了予定年度及び試験地名変更

## 沿 革

- 昭和14年 7月 治山治水、砂防造林等に関する試験を行うため、大正試験地を設置。
- 昭和22年12月 高知営林局の試験調査部門と大正試験地を統合・編成換えし、林業試験場高知支場として同営林局内に併設。
- 昭和26年12月 造林、経営、土壌の3研究室と庶務課を設置。
- 昭和29年 3月 大正試験地を廃止。
- 昭和34年 4月 保護研究室を設置。
- 昭和34年 7月 高知支場を四国支場と改称。支場長は専任となる。
- 昭和38年 4月 調査室を設置。
- 昭和39年 4月 新庁舎（現在地）への移転完了。
- 昭和63年10月 組織改編により森林総合研究所四国支所となる。調査室を連絡調整室、土壌研究室を林地保全研究室と改称。
- 平成13年 4月 独立行政法人森林総合研究所四国支所となる。研究室制を廃止し、森林生態系変動研究グループと流域森林保全研究グループの2つの研究グループを設置、2名のチーム長と研究調整官を新たに配置。

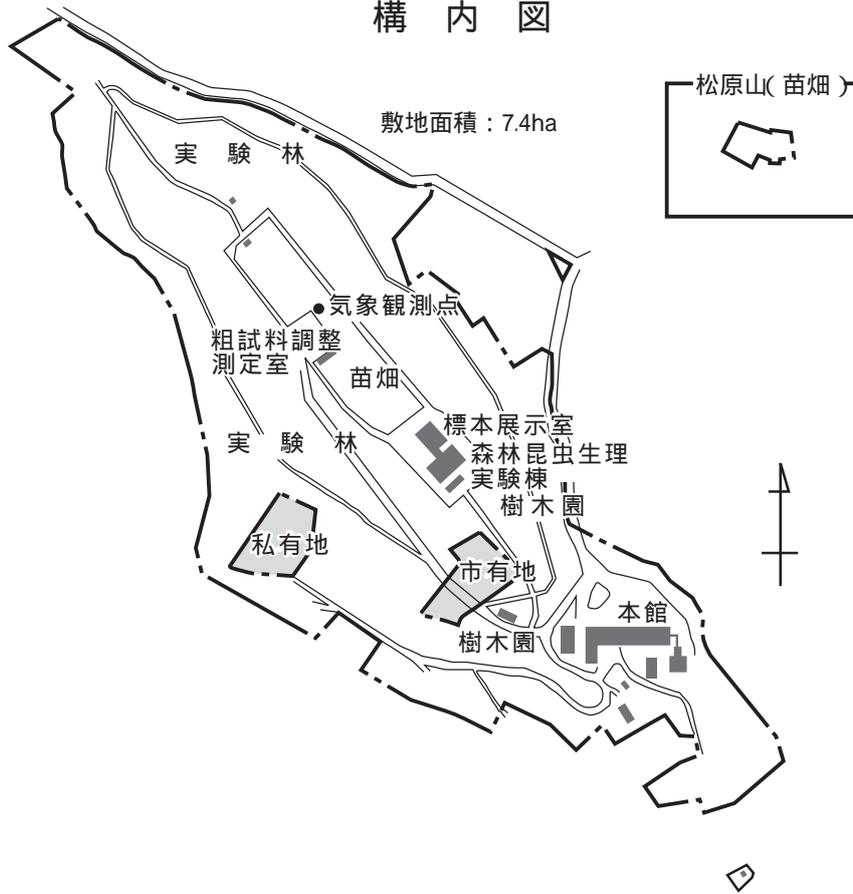
## 歴代の支場長・支所長（発令日）

初代 後藤 克人（昭22.12. 1）	13代 伊藤 徹（昭55. 4. 1）
2代 金井 彰（昭23. 7.16）	14代 原田 洸（昭56. 4. 1）
3代 佐治秀太郎（昭24. 9.29）	15代 辻 隆道（昭57. 4. 1）
4代 中川久美雄（昭27. 3.31）	16代 久保 哲茂（昭61. 4. 1）
5代 長井 英照（昭29. 6.21）	17代 脇 孝介（昭63. 4. 1）
6代 片山 佐又（昭31. 4.16）	18代 佐々木 紀（昭63.10. 1）
7代 渡辺 録郎（昭34. 7. 1）	19代 陶山 正憲（平 3. 8. 1）
8代 福田 秀雄（昭41. 4. 1）	20代 高田 長武（平 6.10. 1）
9代 岩川 盈夫（昭43. 3.23）	21代 高橋 文敏（平 9. 4. 1）
10代 奈良 英二（昭46. 9.16）	22代 佐々 朋幸（平11. 3. 1）
11代 大西 孝（昭47. 4. 1）	23代 埴田 宏（平13. 4. 1）
12代 森下 義郎（昭48. 4. 1）	24代 加藤 隆（平15. 4. 1）

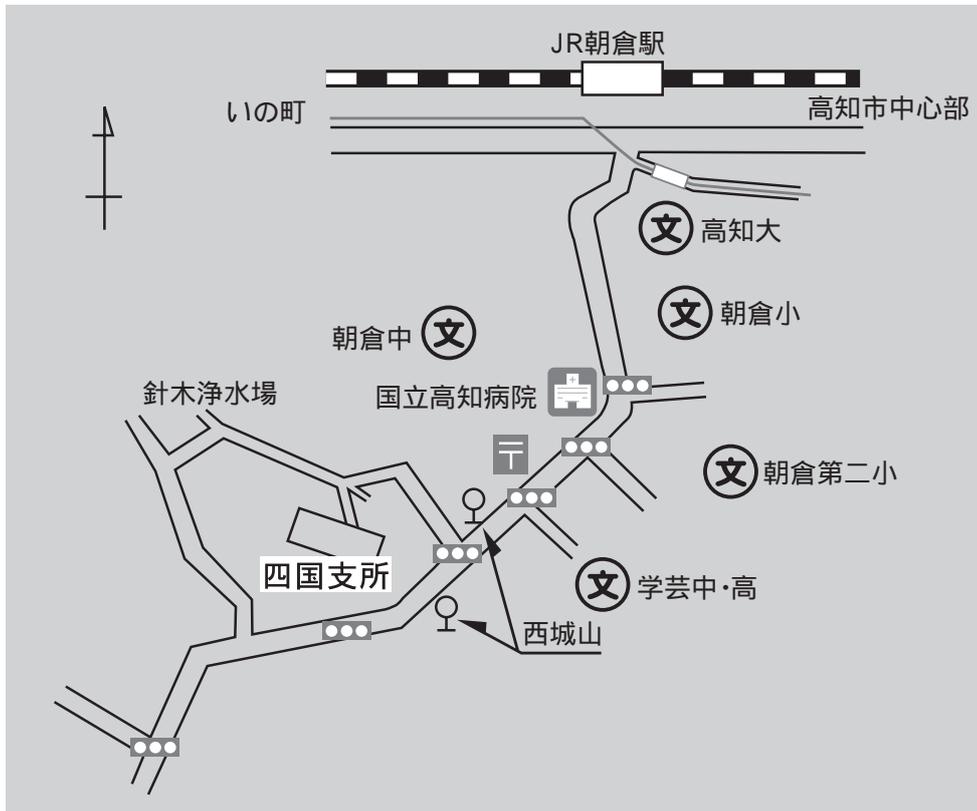
## 施 設

建 物 名	建築面積	延 面 積	建 物 名	建築面積	延面積
庁舎本館	698m <sup>2</sup>	1,522m <sup>2</sup>	薬品庫	5m <sup>2</sup>	5m <sup>2</sup>
造林研究棟	165	165	消防用ポンプ格納庫	9	9
共同試料調整室	120	320	ポンプ室	6	6
隔離温室	65	65	ガラス室	63	63
渡り廊下	17	17	網 室	22	22
粗試料調整測定室	99	99	森林昆虫生理実験棟 （標本展示室を含む）	403	403
堆肥舎	46	46	昆虫網室	39	39
消防器具庫	33	33	合 計	1,790	2,814

### 構内図



### 案内図



本誌から転載・複製する場合は，森林総合研究所四国支所の許可を得て下さい。

---

平成17年11月発行

**森林総合研究所四国支所年報  
平成16年度（No.46）**

発行所 独立行政法人森林総合研究所四国支所  
〒780-8077 高知市朝倉西町2丁目915  
TEL (088) 844 - 1121  
FAX (088) 844 - 1130  
<http://www.ffpri-skk.affrc.go.jp>  
E-mail : [koho-ffpri-skk@gp.affrc.go.jp](mailto:koho-ffpri-skk@gp.affrc.go.jp)

印刷所 (株)美統  
高知市瀬戸39-1  
TEL (088) 841 - 4166  
FAX (088) 841 - 4144

---



Annual Report 2004  
Shikoku Research Center  
Forestry and Forest Products  
Research Institute

