

平成14年度 森林総合研究所

四国支所年報

No.44 October 2003



Annual Report 2002

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

森林総合研究所が独立行政法人に移行してから、2年余り経過しました。この間、新たな組織の下でそれまでと異なった管理・運営体制の構築が図られてきました。

独立行政法人への移行により大きな変革をみたのは、研究の管理のあり方でした。中期計画において明確な目標を設定し、その達成度について外部評価を受けることになったことです。四国支所が中心になって推進する課題は、「重点分野：エ 多様な公益的機能の総合発揮に関する研究」の「研究項目：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」に位置づけ、以下の2つの実行課題を設定しました。

- ・ 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。より具体的には前者は複層林など新たな施業技術の導入方法や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（26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、平成14年度における、中期計画の実行課題を中心とするこれらの研究の推進状況とその成果の概要を取りまとめたものです。関係各位の業務の参考に供する次第です。また、昨年度に引き続き外部委員を招いて開催した支所研究評議会の概要を載せております。研究評議会は、四国支所が地域の要請に込んでいるかどうかを客観的にみてもらい、改善すべき点などについて意見をいただくためのもので、年度末に開催しております。14年度も委員からいくつか重要な指摘をいただいております。運営の改善に取り入れる所存です。

森林・林業を巡る社会情勢の変化は速く、森林に期待される役割も大きく変化しつつあり、炭素吸収源やバイオマスとしての森林の評価など取り組むべき課題は増える一方です。こうした中で、四国支所では地域の林業が存続し、環境保全効果の高い健全な森林が維持されていくよう、中期計画に位置づけた実行課題を中心に、社会的要請の高い課題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15年10月1日

支所長 加藤 隆

目 次

はじめに	1
目 次	2
平成14年度の研究課題および特掲課題	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	
四万十川流域における環境保全型農林水産業による清流の保全に関する研究	10
LIDAR リモートセンシングによる森林機能パラメータ計測手法に関する研究	11
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	12
香川県下の里山地域における竹林の分布拡大の現状と植物多様性の解析に関する研究	13
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	14
森林施業が鳥・小動物・昆虫の多様性に与える影響の解明	14
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	14
被害拡大危険病虫害の実態解明と被害対策技術の開発	15
スギ・ヒノキ材質劣化害虫の管理技術の高度化	15
スギ・ヒノキ等病害の病原体と被害発生機構の解明	16
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	16
酸性雨等の森林生態系への影響解析	17
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	17
炭素循環に関するグローバルマッピングとその高度化に関する国際共同研究	18
主要樹種の光合成・呼吸特性の解明	18
森林土壌における有機物の蓄積及び変動過程の解明	19
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	19
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	20
再生機構を利用した初期保育技術の高度化	20

研究成果

スギ高齢人工林の成長実態	21
ニホンキバチとオオホシオナガバチの成育期間	22
統計資料からみた四国の竹林面積の推移	23
植林された棚田土壌における透水性と保水容量の変化	24
大面積天然林と小保残帯の林分構造	26
人工林伐採跡地で繁茂するクローナル植物	27
2000～2001年における四国支所構内ヒノキ林の落葉量と季節性	28
四国地域における森林生態系窒素循環の特徴	29
四国支所構内で観測した2000～2002年の降水の性質	30
トンボを指標とした四万十川流域の環境変動の評価	33

研究資料

平成14年に四国地域で発生した森林病虫獣害	35
浅木原スギ人工林収穫試験地の調査結果	36
浅木原ヒノキ人工林収穫試験地の調査結果	38

四国支所研究評議会	40
-----------------	----

研究業績一覧	41
--------------	----

人事異動と組織・職員配置図	48
---------------------	----

資 料

四国支所契約額一覧表、諸会議・行事	50
研究協力、受託研修	51
依頼出張	52
研修、海外研修員受入れ	54
海外派遣・国際研究集会参加	55
視察・見学、マスメディアによる取材・報道、刊行物	56
図書刊行物の収書数と蔵書数、気象観測値	57
固定試験地一覧表	58
沿革、施設	60
構内図、案内図	61

平成14年度の研究課題

研究課題		担当グループ(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	複層林生態管理T 森林生態系変動G	(竹内郁雄)	13～17	交付金 環境省委託費 香川県委託費	四万十川 竹林侵入
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		(奥田史郎) 鳥居 厚志 山田 毅 篠宮 佳樹 稲垣 善之 酒井 武 倉本 恵生 酒井 敦 大黒 正 佐藤 重穂 吉村真由美 小谷 英司			
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	源流域森林管理T 流域森林保全G	(佐藤重穂) 平田 泰雅 田端 雅進 小谷 英司 吉村真由美 都築 伸行 奥田 史郎 鳥居 厚志 倉本 恵生 酒井 敦	13～17	交付金 環境省委託費 林野庁委託費 技会委託費	四万十川 導入手法 自然共生
分 担 研 究 課 題		担当グループ(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					
アイ3.	森林施業が生物多様性に与える影響の解明・評価	森林生態系変動G	酒井 敦	13～17	交付金	
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					
b	森林施業が鳥・小動物・昆虫の多様性に与える影響の解明	流域森林保全G	吉村真由美	13～17	交付金	
アウ1.	地域固有の森林生態系の保全技術の開発	流域森林保全G	吉村真由美	13～16	環境省委託費	帰化生物
b	小笠原森林生態系の修復技術の開発					
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	森林生態系変動G	篠宮 佳樹	13～17	交付金	
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					
ウア1.	森林病害虫の動向予測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	13～17	交付金	
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					
ウア3.	有用針葉樹の病虫害対策技術の高度化	源流域森林管理T 流域森林保全G	佐藤 重穂 田端 雅進	13～17	交付金	
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	流域森林保全G	田端 雅進	13～17	交付金	
エア1.	多様な森林機能の調査・モニタリング技術の開発	流域森林保全G	平田 泰雅	13～17	交付金 文科省委託費	森林機能パ ラメータ
a	高精度センサーによる森林情報抽出技術の高度化					
エイ2.	森林計画策定手法の高度化及び合意形成手法の確立	流域森林保全G	小谷 英司	13～17	環境省委託費	透明検証
a	持続的な森林管理に向けた森林情報解析技術の開発					

分 担 研 究 課 題		担当グループ(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					
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 熱帯域のランドスケープ管理・保全に関する研究	複層林生態管理T	奥田 史郎	13～14	環境省委託費	熱帯林持続的管理
	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	倉本 恵生	14～17	科学研究費	マングローブ
	c 国際的基準に基づいた生物多様性及び森林の健全性評価手法の開発	流域森林保全G	吉村真由美	13～16	交付金(国際)	持続的森林管理
オア 2.	熱帯荒廃林地等の回復技術の高度化及び体系化					
	a 森林火災による自然環境への影響とその回復の評価に関する研究	流域森林保全G	平田 泰雅	13～14	環境省委託費	インドネシア森林火災
オイ 1.	森林における酸性降下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 篠宮 佳樹 山田 毅	13～16	交付金(特別)	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 稲垣 善之	14～18	枝会委託費	地球温暖化
	b 炭素収支の広域マッピング手法の開発	流域森林保全G	小谷 英司	13～17	文科省委託費	炭素循環
	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	陸域生態系モデル
	f 主要樹種の光合成・呼吸特性の解明	森林生態系変動G	倉本 恵生	13～14	交付金(特別)	CO ₂ 収支
	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	倉本 恵生 酒井 武 鳥居 厚志 篠宮 佳樹 稲垣 善之 山田 毅	13～16	交付金(特別) 環境省委託費 枝会委託費	CO ₂ 収支 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	交付金	
	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	交付金	
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	交付金	
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	交付金	
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	交付金	
シ 2.	調査観測					
	b 収獲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	交付金	
	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	交付金	

平成14年度の特掲課題

略 称	課 題 名 (実 行 課 題)	期 間	担当グループ・チーム
－ 森林総研…特別研究 － (交付金プロジェクト)			
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
CO ₂ 収支	森林・海洋等におけるCO ₂ 収支の評価の高度化 (オイ2. f、g)	11～14	森林生態系変動G
－ 森林総研…国際共同研究 －			
持続的森林管理	国際的基準に基づく持続的森林管理指針に関する国際共同研究 (オア1. c)	12～16	流域森林保全G
－ 農林水産技術会議…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
－ 文科省…地球環境遠隔探査技術等の研究 －			
森林機能パラメータ	LIDAR リモートセンシングによる森林機能パラメータ計測手法に関する研究 (エア1. a)	13～15	流域森林保全G
－ 文科省…科学技術振興調整費 (総合研究) －			
炭素循環(Ⅱ期)	炭素循環に関するグローバルマッピングとその高度化に関する国際共同研究 (オイ2. b)	13～15	流域森林保全G
－ 文科省…人・自然・地球共生プロジェクト －			
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…日本新生枠地球環境保全分野 －			
透明検証	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 (エイ2. a)	13～15	流域森林保全G
－ 環境省…旧国立機関公害防止試験研究 －			
四万十川	四万十川流域における環境保全型農林水産業による清流の保全に関する研究 (エウ3. a、b)	11～14	複層林生態管理T 源流域森林管理T 森林生態系変動G 流域森林保全G
帰化生物	帰化生物の影響排除による小笠原森林生態系の復元研究 (アウ1. b)	12～16	流域森林保全G
－ 環境省…環境研究総合推進費 －			
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
インドネシア森林火災	森林火災による自然資源への影響とその回復の評価に関する研究 (オア2. a)	12～14	流域森林保全G
－ 香川県 －			
竹林侵入	竹林の侵入・拡大による森林への影響に関する研究 (エウ3. a)	14	複層林生態管理T 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

平成14年度は、5年間の研究中期計画に沿った実行課題について、2年目の調査・研究が行われた。当支所を中心とした特掲課題では、環境省「四万十川流域における環境保全型農林水産業による清流の保全に関する研究」の最終年度で研究成果のとりまとめが行われた。一方で、14年度からの新たな特掲課題として、農林水産省「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」が開始された。

[illegible]

当支所が中心となって推進している研究項目は、「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」で、以下に示す2つの実行課題から構成されている。

実行課題 1. 「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」

実行課題2.「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」

両実行課題は、共に2年目の研究計画に沿った調査・研究が行われた。実行課題1では、立地環境特性解析のため、渓流水中の硝酸イオン濃度や四国地域での土壌保水容量の見積もりと林相や地質などの解析、竹林の拡大による植生変化の解析などが行われた。また、間伐が林床環境に及ぼす影響と下層植生の発達の関係、長期二段林における下層植生量に及ぼす上木・下木密度や林内の光環境との関連などについて検討が行われた。

実行課題 2 では、森林認証を取得した地域での木材流通構造の変化、森林生物の生息・分布特性の解明に関して越冬期の森林鳥類についての生息種数調査手法の検討が行われた。また、四万十川流域における伐採地分布と立地要因について衛星画像データと GIS を利用した解析を行うとともに、生息するトンボ類 88 種について生息環境区分を行い、流域環境の指標となる種の検討などが行われた。

本・支所との分担研究

本・支所が共に担当する課題で、地域間の違いや共通する特徴などを解明することにより、効率的に問題解決を図るための研究である。「スギ・ヒノキ材質劣化害虫の管理技術の高度化」、「森林土壌における有機物の蓄積及び変動過程の解明」などの26課題が実行された。

特揭課題

特掲課題は、行政的に早急に対応が必要な課題と、基礎・基盤となる科学データが早急に必要で整備すべきもので、それぞれの要請に応えるため短期間に答えを出す、あるいは解析を行う課題である。

本年度は、環境省「**四万十川流域における環境保全型農林水産業による清流の保全に関する研究**」の最終年度であることから農業、林業、水生生物などを含めた4年間の研究成果がとりまとめられた。また、14年度の新規特掲課題として、農林水産省「**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**」が開始された。この課題は18年度までの5年間に、伐採跡の放棄など森林域に大きなインパクトが加わった場合に、森林の生物多様性、土壌保全、水源かん養などの諸機能がどのように変化するかを、流域圏レベルで評価するためのモデル開発が目的である。これらを含め、17課題について研究が推進された。

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・山田 毅・篠宮佳樹・稲垣善之・酒井 武・倉本恵生・酒井 敦・
大黒 正・佐藤重穂・吉村真由美・小谷英司

急峻な地形が多くまた人工林率が高い四国地域の森林では、効率的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。

本年度は立地環境解析として、既存の土壌調査報告から土壌の保水容量の見積りと解析を始めたほか渓流水の水質解析を行った。林分環境変動として複層林内での光環境と下層植生量の関係について調査を行ったほか、森林生態系応答様式解明として間伐林分における林床環境因子と下層植生動態について解析した。さらには、竹林の拡大侵入に伴う植生の変化についても調査した。以下に主な結果について記す。

立地環境解析としては、葛籠川流域の流水中の硝酸イオン濃度が河川の流下に伴い減少する傾向がみられた。これは、渓流河川の合流や基底流的な水との混合による水質の平準化作用などによる自然河川の自浄作用によるものと推定され、このことが四万十川源流部の渓流水質を良好なものに保っている要因であると考えられた。また、既存の土壌調査データから土壌孔隙組成に基づいた保水容量の算定を試みた。

複層林の林内光環境と下層植生の植被率の関係について、相対照度10%を越える複層林では下層植生の植被率が50%程度みられたが、それ以下では急激に減少している傾向がみられた。このことから、環境保全的な機能を発揮するための下層植生は複層林施業においても上下木を合わせた密度管理を適正に実施しないと確保されないと考えられた。

林分環境変動への森林生態系応答様式の解明として、間伐が実生発生に与える影響を調べた。間伐林分では発生した種数、実生数とも無間伐林分に比べて多く、間伐により直射光が当たる時間が長くなり地温が高くなることが要因と推定された。また、一定期間内の積算温度と実生発生数および種数の関係をみたところ、種数は温度の影響をほとんど受けない一方で、発生実生数は積算温度が大きくなるにつれて増加する傾向がみられ、間伐などの施業が光のみならず温度などの環境要因を変化させることにより下層植生の発達に寄与することが確認された。

竹林内と周囲の植生を調査した結果では、竹林の侵入周辺では上層にもコナラなどの陽性の広葉樹が残存するほか中下層でも低木本や草本が種数、植被度でみても多く生存していた。一方、竹林の中心付近では上層がほぼマダケやモウソウチクに優占されるほか、中下層では種数が周辺に比べて減少し、アラカシなどの耐陰性の高い樹種だけが残存する植生に変化する可能性が示唆された。



写真1 間伐により下層植生の発達が促された林分

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・小谷英司・吉村真由美・都築伸行・奥田史郎・鳥居厚志・
倉本恵生・酒井 敦

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、森林認証制度の木材流通面からの評価、衛星画像による土地被覆変動の分析手法の開発、流域環境の変動指標となる生物種の選定などに取り組んだ。主な成果は以下の通りである。

- 1) 森林認証を取得した梶原町における木材流通構造の変化を調査した。我が国で初のグループによるFSC森林認証を取得した梶原町森林組合の製材工場への聞き取り調査を行い、森林認証取得による地域の木材流通構造の変化を調べたところ、認証材は梶原町森林組合の製材工場で扱われる材の4割を占めていた。しかし、CoC認証（加工認証）は組合のほか1社のみのため、生産された認証丸太がFSC商品として加工される割合は認証材全体の2割弱にとどまり、認証材の加工・販売率の低い実態が明らかになった。
- 2) 森林生物の生息・分布特性を解明するため、鳥類、アリ類、水生昆虫、菌類について種組成の調査に取り組んだ。このうち、これまで調査効率の検討が不十分だった越冬期の森林鳥類について調査手法の検討を行い、ラインセンサス法による調査を5～7回繰り返すことで、推定生息種数の7割から8割程度が把握できることを明らかにした。
- 3) 四万十川流域における森林伐採の実態を流域スケールで把握するために、衛星画像データから明らかにした伐採地分布とGISを利用して、立地要因による伐採状況の違いを分析した。指標として空間的伐採確率と、輪伐期の概念を拡張した空間輪伐期を導いた。これらの指標を基に四万十川流域の伐採要因を分析すると、林道から近いほど、伐採が行われやすく、空間輪伐期は林道から離れるほど長期となることが明らかになった。
- 4) 四万十川流域に生息するトンボ88種について約450地点の生息地データを収集し、GISを用いてトンボ類の生息環境を解析した。トンボ類は地形や植生などの生息環境の違いによって大きく5群に分けられた。解析結果にもとづいて、レッドリスト種や特異環境を利用する種の中から、流域環境の変動指標となる種を選定した。
- 5) 森林の生物多様性保全機能や維持再生機構の変化を流域圏レベルで評価するために、四万十森林管理署管内国有林の天然林、人工林、およびその境界部に多点調査プロットを設置するとともに、そのうちの一つの調査地で森林の機能変動モデルを開発するための150m×100mの詳細な調査プロットを設定し、LIDAR計測を行って、林冠－下草植生－地形の関係を調べた。

特掲課題

「四万十川流域における環境保全型農林水産業による 清流の保全に関する研究」

予算区分：環境省委託費

研究期間：平成11～14年度

主 査：森林総合研究所 四国支所

研究課題の内訳及び研究分担：

1. 環境変化による四万十川生態系への影響
 - 1) 長期モニタリングによる流域環境と水質の変動実態の解明
 - エ. 森林流域からの水質負荷の実態解明（森林生態系変動G）
 - 2) 流域環境に応じた水生生物相の評価
 - ア. 水生節足動物相を指標とした流域環境の評価（流域森林保全G、源流域森林管理T）
2. 環境調和型農林水産業による清流環境保全と生物資源管理手法の開発
 - 2) 森林流域における清流環境保全のための森林適正管理手法の開発
 - ア. 流域森林資源の空間分布解析・評価と環境保全機能の変動評価（流域森林保全G、森林生態系変動G）
 - イ. 清流環境保全ための保育管理手法の開発（森林生態系変動G、複層林生態管理T）

日本最後の清流と言われる四万十川は、流域のほとんどが森林に被われ、流域内の人口や汚濁要因が少ないために、美しい自然景観や水質が維持されてきたと考えられる。しかし急速な人工林化や、過疎化に伴う森林の管理水準の低下が進み、そのため環境保全機能の低下とそれに伴う水生生物への悪影響が懸念されている。そこで将来にわたって清流を維持するために、水質の変動解析や汚濁要因の推定を行い、清流や生物資源を維持するための森林管理手法の開発を目指した。

「森林流域からの水質負荷の実態解明」では、広域における多点水質調査と小流域固定試験地における定期水質・流量調査を行った。広域調査では、どの流域でも高濃度の汚濁はみられなかった。定期調査では、天然林流域よりも人工林流域の方がやや硝酸態窒素濃度が低いこと、平水時には硝酸態窒素濃度は低いが降雨後の増水時には急激に上昇することなどが明らかになった。小流域の単位面積当たりの年間窒素負荷量は年によってばらつきが大きい、耕作地はもちろん、降水と比べても小さかった。これらの結果から、人工林化が河川水質に悪影響を及ぼす可能性は小さく、窒素フローからみる限り森林は降水を浄化して下流へ清澄な水を供給していると考えられた。

「水生節足動物相を指標とした流域環境の評価」では、四万十川流域に生息するトンボ88種について、生息地点データに基づく座標づけ分析を行い、生息に関わる地形要因や水質選好性から生息環境特性を明らかにした。これらの中から平地群13種、山裾群10種、山地群5種を、各流域景観の環境変化を指標する種として選定した。

「森林資源の分布解析・評価と環境保全機能の変動評価」では、広大な流域全体の森林資源の空間分布解析・評価を行うために、林業センサスデータによる動向分析、GPSカメラによる流域写真データベースの開発、衛星写真による土地被覆分類などを行った。GIS上でこれらを組み合わせることで、林分密度管理ガイドラインを、より効率的に活用することができる。

「清流環境保全のための保育管理手法の開発」では、間伐や枝打ちの有無、それら施業の強度、施業からの経過年数と林内照度、下層植生量の関係を解析し、下層植生維持のための林分密度管理のガイドラインを作成した。

以上の成果は、当初の目標を十分に達成しており、林業生産や流域保全モニタリングの現場への導入が期待できる。ただし、材質低下のクリアーと伐採・林道開設等のインパクト評価の問題などが残されている。

「LIDAR リモートセンシングによる

森林機能パラメータ計測手法に関する研究」

予算区分：文部科学省海洋開発及地球科学技術調査研究促進費
(地球環境遠隔探査技術等の研究)

研究期間：平成13～15年度

主 査：森林総合研究所 四国支所

本研究においては、炭素固定機能等の森林の機能を評価するために必要となる衛星搭載型 LIDAR のミッションパラメータについて検討を行い、森林機能パラメータを計測する手法を開発することを目的とする。そこで本年度は、落葉広葉樹林における林冠構造の抽出手法を開発した。また、昨年度作成した人工林における 3 次元モデルを用いて、林分パラメータを衛星搭載型 LIDAR から抽出するためのシミュレーションを行った。

まず、林冠の階層構造及び下層植生が計測に際して問題となる可能性があると考えられる落葉広葉樹林において、ヘリ搭載型 LIDAR による地表・林冠計測を展葉期と落葉期の 2 時期において実施した。この 2 時期のデータから、林冠の階層構造とレーザー光の地上への透過の関係を調べた。その結果、展葉期のデータでは、last pulse が、途中の葉群や枝幹により地上への透過率が低いこと、落葉期のデータでは、地上への透過率が非常に高く、精度の高い DEM (デジタル標高モデル) を作成可能であり、また、下層植生の抽出が可能であることが明らかになった。さらに、林冠構造を抽出するため、森林を 1 m 幅の短冊状に分割し、各短冊状の領域内の計測データを鉛直平面に投影することにより、林冠の第 1 層(first layer)、第 2 層(second layer)、及び下層植生の分布構造を抽出することが可能になった。

次に、昨年度にテストサイトに設定したスギ林分において、林冠の 3 次元構造の復元モデルを構築し、これを衛星から観測した場合 (打ち上げが予定されている Vegetation Canopy Lidar における仕様の地上での footprint を 25m と想定) のシミュレーションを行い、衛星搭載型 LIDAR 計測における抽出可能な林分パラメータを整理した。併せて先に作成された詳細 DEM を用いて、衛星搭載型 LIDAR 計測における地形の影響についての評価を行った。さらに衛星搭載型 LIDAR を用いて、広域に森林の 3 次元構造を解明する際に必要となる、ヘリ搭載型 LIDAR 計測からのスケーリングモデルを地形効果を考慮して構築した。

次年度は、本年度にヘリ搭載型 LIDAR 計測を行った天然広葉樹林において、衛星搭載型 LIDAR 計測のシミュレーションを行い、本年度に作成したスケーリングモデルの評価を行う。また、スギ人工林において、ヘリコプタの対地高度を変えることにより抽出される林分パラメータの精度がどのように変化するかを調べる。

「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

② 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（源流域森林管理T）

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

① 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（流域森林保全G、森林生態系変動G）

戦後の拡大造林により植栽された人工林が伐期を迎えている。しかしながら、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、保育間伐の遅れや伐採後の放棄が、森林の有する諸機能（生物多様性保全、土壌保全、水源涵養など）の低下をもたらすことが懸念される。そこで、伐採後の放棄など、森林域に大きな人的インパクトが加わった場合に、これらの機能がどのように変化するかを流域圏レベルで評価するためのモデルの開発を行う。そのために、まず、都市域から森林域をカバーする地域を対象として、1 mの地上分解能を有する高分解能衛星データを用いて森林のパッチ構造抽出手法を開発する。また、研究対象地域での伐採跡地や不成績造林地における植生調査を行い、周囲の天然林の空間配置と森林の再生機構との関係を明らかにする。

そこで本年度は、天然林と人工林の空間配置を既存の情報から検索することを可能とするため、四万十森林管理署及び愛媛森林管理署管内の森林 GIS を構築し、森林のパッチ構造を高分解能衛星データから抽出するための参照データを作成した。次に、作成した森林 GIS データ及び地上調査を参照データとして、1 m 分解能の高分解能衛星データによる林分因子の抽出手法の開発を行った。1 m 分解能の高分解能衛星からの観測においては、立木の梢端付近が最も明るく観測される。そこでこの性質を利用して、人工林における立木密度の推定、及び天然林における直径階に基づく林分構造の抽出手法を開発した。さらに、天然林から人工林への種子散布のモデルを作成するための試験地（100m×150m）を設定し、光環境の測定、実生の調査、林冠－下層植生－地形の3次元構造を捉えるための LIDAR 計測（レーザー光を用いたヘリコプターからの計測）を行い、LIDAR 計測により林冠の標高モデル、及び地面を表す DEM（デジタル標高モデル）を作成した。また、これらのデータを用いて、下層植生の分布を抽出する手法を開発した。最後に、森林 GIS における検索機能を利用して、植生、種子運搬者となる動物の調査地点を環境の異なる地域ごとに決定し、種子散布モデルに必要な植生データと動物の生息域データを収集した。さらに同時に GPS により取得した地理座標を用いて、これらのデータを GIS データに変換した。

次年度は、種子を供給する天然林が空間的にどのように配置しているかを考慮した森林の再生更新機構を解明するため、天然林の残存サイズの違いによる林分構造の差異を明らかにし、種子運搬者である動物の行動を組み入れた種子散布モデルを構築する。

「香川県下の里山地域における竹林の分布拡大の現状と植物多様性の解析に関する研究」

予算区分：香川県委託費

研究期間：平成14～15年度

近年、西日本の里山地域では、施業を放棄された竹林が、隣接する二次林や人工林、耕作地などへ侵入し分布を拡大する現象が各地で観察されている（写真1、2）。香川県下でも竹林の拡大がみられ、土地所有者や自治体では拡大の影響を懸念している。本課題は、現状を把握するために県下の竹林拡大の実態を解析するとともに、竹林と周囲の森林の植生を比較するかたちで植物多様性を解析し、竹林拡大が周辺の植生に及ぼす影響を評価することを目的としている。

「竹林拡大の実態解析」では、まず過去の統計資料から竹林を取りまく社会情勢の概略を考察した。農林水産統計資料によると、過去40年ほどの間に、香川県の竹林面積は一度減少し、その後増加傾向にある。一方林野庁統計では、タケノコ・竹材の生産竹林面積は、ここ10年間ほどで激減していた。これは、この10年ほどの間に、多くの竹

林で施業が放棄され、放置竹林が増加している現状を反映しているとみられる。次に、複数の撮影年時の空中写真を用いて竹林の分布を判読・トレースし、竹林の群落数の変化や面積の変化を解析した（調査対象（香川県さぬき市）面積≒544ha）。その結果、1992年から2000年の間に、竹林の総面積は12.8haから22.0haに増加していた。一部のタケ群落について、分布フロントの移動速度を算出し、0.53～2.11m/yr.という結果を得た。この数

値は、既往の報告と比べて同程度か、やや小さい。

「植物多様性解析」では、さぬき市内の県有地に植生調査のため調査区を設定して、上中下各階層別に出現樹種の被度、植生高を測定した。各調査区での出現種数は林分によってパターンが異なっており、タケ林分から周囲林分に近づくに従って種数が増大する場合と、逆の場合があった。後者は、周囲がヒノキ林であり、ヒノキ林内の種数が少ないためと思われた。タケとそれ以外の樹種の植生高を比べると、コナラなど落葉広葉樹林では10m前後であるのに対し、タケは15mに達することが多いため境界付近で広葉樹が被圧されている傾向があった。



写真1 里山で分布を拡げる竹林



写真2 スギ人工林に侵入したモウソウチク

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

酒井 敦

生物種の保全は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。四国支所では暖温帯地域における人工林施業を担当している。近年増えつつある伐採後無植栽地は、場所によっては無立木地となる場所があり、水土保全機能や炭素貯留機能が低だけでなく、生物多様性も低いと考えられ、こうした場所での植物群落の種組成変化、個体群動態を調査し、将来どのような植生になるか予測することが重要である。本年度は四国森林管理局管内に設けた80年生ヒノキ人工林伐採跡地で、無性的に水平方向に生長するクローナル植物に着目し、その生長過程を調査した。本年度の調査概要は研究成果を参照されたい。

森林施業が鳥・小動物・昆虫の多様性に与える影響の解明

吉村真由美

諸外国では、脊椎動物を中心に、森林の施業方法が生物多様性に与える影響についての研究が行われている。わが国では、森林の自然度と生物多様性との関係や環境指標生物についての研究は行われているものの、林業を前提とした研究例はほとんどない。持続可能な森林経営を行うには、生物多様性の保全と林業を両立させることが必要である。鳥類・昆虫の一部・土壌動物においては、広葉樹林と針葉樹林の動物相の違いは解明されてきているので、これらの分類群においては、針葉樹人工林の樹齢・施業が動物相に与える影響の研究を行っている。

森林施業は、森林域に生息する水生昆虫にも何らかの影響を与えるであろうが、水生昆虫においては、森林の自然度と多様性の関係についても分かっていないことが多い。四国支所では、広葉樹林と針葉樹林の水生昆虫相の違いの解明を試みている。自然林と人工林内の溪流に生息する水生昆虫相を比較して、水生昆虫の多様性並びに生態が人工林化によって被る影響を明らかにするという研究を行っている。昨年度は、試験地の選定と調査区の設定を中心に行った。今年度は、採取したサンプルの同定を行った。自然林・人工林どちらの溪流においても、ヒラタカゲロウ科やカワゲラ科等の水生昆虫が採集された。

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

篠宮佳樹

森林に対し良好な水質の河川水、地下水を供給することが求められており、酸性降下物等の物質が森林生態系へ与える影響を解明することが必要である。そのため、森林土壌における水移動に伴う物質の動態を解明し、渓流水質に与える影響を総合的に評価する必要がある。そこで、斜面スケールで物質の移動媒体となる土壌水分の変動や主要元素の鉛直1次元フラックスを明らかにするとともに、流域スケールでは主要元素の収支を評価する。

四国支所では物質移動の媒体である水の鉛直1次元フラックス（地表面から土壌深部へ浸透した水の総量）の変動の評価を担当する。

当年度は、高知県梼原町鷹取山国有林内で、鉛直1次元フラックスの観測体制を整備した。TDR 土壌水分計を深さ10、30、50cmに、土壌水分ポテンシャル計を深さ20、40、60cmに埋設し、これらのTDR 土壌水分計、土壌水分ポテンシャル計のセットを1m間隔で3セット設置した。出力値はデータロガーに30分ごとに自動記録した。また、林内雨量の測定のため、転倒桁式雨量計を設置した。

被害拡大危惧病虫害の実態解明と被害対策技術の開発

佐藤重穂・田端雅進

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、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、収集された病虫害発生情報を取りまとめ、動向を把握する。

本年度は、前年までに愛媛県と高知県の海岸部で発生していたクロツマキシヤチホコについて調査を行い、小規模な発生にとどまったことを確認した。

スギ・ヒノキ材質劣化害虫の管理技術の高度化

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するようにってきている。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、これらの穿孔性害虫のうち主要種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。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、およびヒノキカワモグリガの野外成育個体の特性の解明について分担する。

本年度は、ニホンキバチについては、間伐時期および伐倒木処理方法の異なる被害材から発生する2年間の成虫発生個体数を比較した。いずれの材からも1年目に大半の成虫が羽化脱出し、2年目に発生した成虫はわずかであった。11月に伐採した材は2月および5月に伐採した材に比べて、雄成虫の発生数が少なかった。ヒノキカワモグリガについては、スギの品種による感受性に関する情報を整理して、抵抗性育種の可能性を示した。

スギ・ヒノキ等病害の病原体と被害発生機構の解明

田端雅進

本課題は、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するとともに、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する。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被害実態調査を行い、病原菌の探索と特定を行うとともに、感染経路と腐朽進展機構を明らかにすることを目的とする。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、腐朽進展機構などの解明を担当している。

本年度は43年生ヒノキの被害実態調査を行うとともに、30年生ヒノキ林においてキンイロアナタケのクローン分布を調べた。

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

小谷英司

1997年に締結された京都議定書では、森林に関する活動を温暖化ガス CO_2 の吸収排出源としており、森林からの吸収排出量の科学的計測が求められている。本プロジェクトでは、土地利用変化、バイオマス量、木質、土壌、施業による影響などの側面から、日本の森林の炭素吸収排出量算定の基礎となるパラメータの研究を行っている。この中で「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」を分担した。この課題目的は、京都議定書3条3項で定義された新規植林、再植林、森林減少(ARD)という土地利用の変化を、リモートセンシング(以下RS)により計測する手法の開発である。本年は、時系列RSによるARD抽出アルゴリズムの設計を行った。

RSを中心手段としてARDを計測するためには、大きな問題があった。RSの1回の観測で分かるのは、その時点での森林・非森林という土地被覆であり、京都議定書3条3項ARDで計測を要求しているのは森林・非森林という土地利用の変化である。土地被覆と土地利用での最大の問題は、伐採・植林という林業活動と、ARDの分離を検討する必要がある点であった。この問題の解決のためには多時期時系列衛星画像解析が必要と考え、ARD計測のアルゴリズムを検討した。

RSの観測を最も単純化し、具体的に想定される場合からARDパターン区分を定義し、このARDパターン区分を計算機上で処理するために条件式で表現した。RSにより1時期に観測できる状態は、単純化すると森林(Forest with RS、Frs)と非森林(None Forest with RS、NFrs)の2つとなり、ある年(t)の観測を $f(t)$ と置けば、[1]の通り表現できた。次いで、伐採を定義した。2時期(t_1 - t_2)の差分画像から、閾値(a)を決めて伐採を抽出することを、差分画像演算 $g(t_1, t_2)$ と伐採年次変数 y で表現すると、[2]と表現できた。多時期のRSを用いてなるべく伐採年次 y が詳細にわかるようにした。

1990年以降のARD活動について、2008年に計測する場合に、土地利用としての伐採の無い森林(Forest、F)と、伐採があった森林(Forest 2、F2)、非森林地(None Forest、NF)は、[3、4、5]となった。新規植林(A)、再植林(R)、森林減少(D)は、簡単に考えると[6、7]と表現できるが、一部に問題があった。例えば、スギ・ヒノキが3000本/ha植栽された場合に、森林の樹冠率30%となるのは一本の樹冠半径が64cmとなった時である。ここでは簡単に植栽後4年でRSにより森林と判断できると仮定すると、1988年に伐採し植栽された場所は、RSでは1990年には森林でないとされ、[7]では新規植林(A)、再植林(R)と誤認された。このために、樹木の生長を加味した判定関数 $h()$ を定義し[8、9]、これを利用して、[6、7]を書き換える必要があっ

た。また、逆に2008年観測の場合に、2006年に伐採・植栽された場所は、[6]では森林減少(D)と誤認された。このために、新たに判定関数 $i()$ を定義し、[10、11]とし、[6]を書き換えた。土地利用として森林・非森林が確定するのは、2011年となる。

以上のアルゴリズムを、四万十川流域を対象に LANDSAT TM の時系列画像を用いて検討した。

$f(t) = \text{NFrs or } f(t) = \text{Frs}$	[1]
If $[f(t1) = \text{Frs and } g(t1,t2) < a]$ then $y = t2$	[2]
If $[f(1990) = \text{Frs and } f(2008) = \text{Frs and } y = \text{Null}]$ then $r(2008) = \text{F}$	[3]
If $[f(1990) = \text{Frs and } f(2008) = \text{Frs and } y \neq \text{Null}]$ then $r(2008) = \text{F2}$	[4]
If $[f(1990) = \text{NFrs and } f(2008) = \text{NFrs and } y = \text{Null}]$ then $r(2008) = \text{NF}$	[5]
If $[f(1990) = \text{Frs and } f(2008) = \text{NFrs}]$ then $r(2008) = \text{D}$	[6]
If $[f(1990) = \text{NFrs and } f(2008) = \text{Frs}]$ then $r(2008) = \text{A or R}$	[7]
If $[f(1985) = \text{NFrs and } f(1990) = \text{NFrs}]$ then $h(1990) = \text{NFrs}$	[8]
If $[f(1985) = \text{Frs and } f(1990) = \text{NFrs and } f(1993\text{以降}) = \text{Frs}]$ then $h(1990) = \text{Frs}$	[9]
If $[f(2008) = \text{NF and } y < 2004]$ then $i(2008) = \text{NFrs}$	[10]
If $[f(2008) = \text{NF and } y > 2004]$ then $i(2008) = \text{NFrs or Frs}$	[11]

酸性雨等の森林生態系への影響解析

鳥居厚志・篠宮佳樹・山田 毅

森林総合研究所では、酸性雨等が森林生態系へ与える影響を予測するため、1990年（溶存成分の分析は1991年度）から全国各地にある本支所で降水の観測を行ってきた。2000年からは酸性雨等が渓流水へ与える影響も検討するため渓流水の観測も行っている。四国支所もプロジェクト開始当初から参画しており、2002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。その結果、降水の酸性度や降水に含まれる酸性物質の濃度および負荷量の観点からは、降水の酸性化を示唆する傾向は認められなかった。

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

奥田史郎・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」を本所植物生態領域、森林作業領域、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）人工林施業下での異なる育林システム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。粗大有機物は、存在量が多いために炭素の貯留庫としての機能を果たしており、その分解速度を正確に推定し、分解速度に影響を及ぼす要因を評価することが必要である。間伐による環境要因の変化が枯死材の分解速度に及ぼす影響を評価するために、高知県東津野村のヒノキ林において間伐を実施し、丸太材を50cmの長さに切って材試験片を作成し、分解試験を開始した。また降水量の違いが分解速度に及ぼす影響を評価することを目的として、瀬戸内側地域と太平洋側地域のヒノキとスギ林を対象に材の分解試験を開始した。

炭素循環に関するグローバルマッピングとその高度化に関する国際共同研究

小谷英司

地球温暖化ガス CO₂に大きな影響を及ぼす陸域と水域の生態系での炭素循環の実態を解明するために、本プロジェクトでは a) 人工衛星データによる陸域と水域を含む全球で一次生産マップの作成、b) 各生態系での炭素循環プロセスの解明、を実施した。森林生態系での炭素循環プロセスの解明の中で、「大気－森林間の炭素フラックスの詳細評価とリモートセンシングデータ等に基づくマッピング手法の開発に関する研究」を分担した。この課題目的は埼玉県川越市の落葉広葉樹林を対象として、炭素フラックス収支のモデル化とリモートセンシングとの連携であった。全体の調査設計を行い、森林の分光反射観測および空間分布関連データの調査と収集を担当した。本年は 1) 炭素フラックスモデルを構築するために必要な森林の分布図を作成し、2) 炭素フラックスモデルの中心的パラメータとなる森林の光吸収割合の空間分布と季節変化について、調査検討した。

- 1) 森林の分布図の作成：対象とする森林は一斉林ではなく、落葉広葉樹やスギ・ヒノキなど針葉樹と、複数の種が混交している。フラックスモデルを構築するため、森林の分布図や分布構成比が必要である。このために森林の変化の大きな夏季と冬季をターゲットとして、2001年9月と2002年2月に航空機 MSS (Multi Spector Scanner) で観測を行い、森林の分類を検討した。分類の検討の結果、スギ・ヒノキ人工針葉樹林、アカマツ林、落葉広葉樹林は精度良く分類できた。しかし、落葉広葉樹林の中で、リョウブ純林、コナラ純林、落葉広葉樹の混交林は、似たような分光反射スペクトルを示し、分類することはやや難しかった。炭素フラックスタワー周囲森林全域(約50ha)の針広割合は、35:65であった。なお、タワー周囲でのプロット調査(0.06ha)によると針広割合は、13:87であり、タワー周囲には相対的に広葉樹が多かった。
- 2) 森林の fIPAR の空間分布と季節変化：森林の fIPAR (光合成有効放射の樹冠遮断割合) の空間分布と季節変化を検討するために、GPS と PAR センサーを連動して、夏季と冬季という森林の状態が全く異なる季節を選んで、調査を行った。調査の結果、夏季の fIPAR は96%であり、冬季の fIPAR は50%であった。樹冠の状態は葉の茂る夏季と落葉した冬季で全く異なり、樹冠の状態に従って fIPAR も明瞭に季節変化した。ただし、葉の全くない冬季でも幹や枝で光が吸収されており、この点は農作物とは全く異なる。fIPAR の空間平均値は、タワー周囲に設置した固定観測 PAR センサーによる時間平均とおおよそ同じであった。

主要樹種の光合成・呼吸特性の解明

倉本恵生・酒井 武

我が国の森林の炭素固定能を評価するためには、主要森林植生ごとの光合成生産の定量化が欠かせない。本課題では、その基盤となる主要構成種の光合成・呼吸特性の解明、群落光合成生産推定法の開発を目的としている。この中で四国支所は九州支所と協力して、西南日本の代表的森林植生である照葉樹林の光合成生産の推定に取り組んでいる。

代表的な照葉樹林であるコジイ林を対象に、群落光合成生産の推定に必要な葉量・光環境および個葉光合成機能パラメータの評価を行ってきた。本年度は、葉齢・階層別の個葉光合成機能とその季節変化を評価し、葉量・光環境と組み合わせて群落光合成生産を推定するモデルを構築した。

森林土壌における有機物の蓄積及び変動過程の解明

鳥居厚志・篠宮佳樹・稲垣善之・山田 毅

交付金プロジェクト「森林におけるCO₂収支特性の総合評価（CO₂収支）」（平成11～14年度）において四国支所は、「枯死木や根株の腐朽分解によるCO₂放出量の評価」を北海道支所と共同で担当している。森林生態系において、材などの粗大有機物は炭素の貯留庫としての機能を果たしており、その分解速度を推定し、環境要因が及ぼす影響を評価することが重要である。四国支所では、森が内国国有林において間伐後放置された材からスギ、ヒノキ材分解速度を推定した。スギ材、ヒノキ材の重量半減期はそれぞれ、12.1、8.3年であった。また、全国6地域におけるスギとヒノキの材試験片を用いた分解試験を行った。スギ、ヒノキ材の分解は、年平均気温の強い影響を受けることが明らかになった。

環境省委託費「京都議定書吸収源としての森林の機能評価に関する研究（森林機能評価）」（平成14～16年度）において四国支所では、「森林土壌の炭素吸収表評価モデルの開発」を北海道支所、本所立地環境領域と共同で担当している。京都議定書に対応するためには、森林の伐採、植林などの森林管理によって土壌の有機炭素貯留がどのくらい変化するかを予測するモデルを構築することが必要である。本課題では日本の森林で実測されたパラメーターを用いて予測精度の高いモデルを開発することを目的としている。四国支所では、森林土壌の有機物層において大きな炭素貯留の割合を占める粗大有機物に関するパラメーターを整理することを担当している。これまで行ってきた材分解試験の成果および既往の文献から情報を集め、主要な樹種の分解定数のデータベースを作成した。

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）において四国支所では、「森林からのメタン及び亜酸化窒素の放出・排出量の評価」を北海道支所、本所立地環境領域、および全国の研究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、東津野村のヒノキ2林分を対象に観測をおこなった。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。伐採後、それぞれの調査区にチャンパーを5個設置して8月より月に一度ガスを採取し、本所立地環境領域で試料中のメタンおよび亜酸化窒素濃度の測定を行っている。

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

奥田史郎

本課題では森林の健全度を維持しつつ持続的な経営を図る上で、複層林、混交林や長伐期林など異なる林型に誘導するための基礎技術として、林冠制御による光環境の変化と林分の成長関係の解明を目的としている。この中で、特に人工林の複層林における間伐等による上木管理が光環境変化や個体成長におよぼす影響について担当している。本年度は、既存試験地のデータ解析により、複層林において上木の間伐が遅れた場合には、下木層の明るさ不足によって下木の成長の遅れが高い割合で起こることを示した。

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

酒井 武

非皆伐更新地の林分構造の解析と更新した稚幼樹の生育状況を継続調査し、更新木の成長と生育環境の関係を把握することを本年度の目的とした。四国支所では暖温帯上部に成立しているヒノキが優占する常緑樹林で行われた択伐跡と風倒跡の更新実態を比較し同タイプの天然林に対する施業法について検討した。

択伐跡ではヒノキ実生の定着がみられたが、常緑広葉樹の繁茂により、光環境が悪く順調な生育が難しいと推察された。風倒跡では表土の移動が激しく実生の定着は困難な場所の割合が高いが、表土の安定した場所では実生の発生が旺盛で、択伐跡ではみられないアカメガシワ、カラスザンショウ、ミズメなどのパイオニア種、ヒノキ、モミなど元々の優占種、林内に多くみられる多くの亜高木種など生態的特徴の異なる実生の種数が多かった。風倒跡においては光条件の制約はなく、表土移動など物理的要因が更新の可否を規定しており、更新初期段階での稚幼樹間の競争は生じていなかった。それに対し、択伐跡ではクロバイなど亜高木性の前生稚樹が更新したヒノキの成長を阻害する可能性が高く、ヒノキが優占する林分の再生には十分ではないと考えられた。確実にヒノキを更新させるには、実生定着後の刈り出しや大苗植栽などが必要と考えられる。次年度は発生定着した実生の成長解析と環境解析を行い、実生の成長予測を行う予定である。

再生機構を利用した初期保育技術の高度化

奥田史郎

林業生産活動の停滞が進む中で、初期保育技術の一層の省力化が必要となっている。本課題では雑草木の効率的成長制御と林木の成長促進、天然更新などの再生機構の解明による省力的初期保育技術の開発を目的としている。本年度は、近年顕在化してきた新植造林地における獣害防止に関して、不織布資材を用いた省力的防止技術の検討を担当した。

調査地は茨城県高萩市内にある国有林の再造林地2カ所に設定した。主にネズミとウサギによる被害の大きい地域で、被害率が50%を越えて成林が困難な造林地も多い。食害防止資材は不織布を苗木に巻き付ける形で植栽と同時に設置した。調査の結果、食害防止資材は一定の効果があることがわかった。無設置個体では樹体の各部で食害が見られ、枯死個体の割合が設置個体より高いのみならず樹幹剥皮などの深刻な被害も設置個体に比べて格段に多くなっていた。また、資材設置は誤伐防止と植栽後の寒風害の軽減にも効果があると考えられた。

研究成果

スギ高齢人工林の成長実態

竹内郁雄・伊東宏樹（関西支所）

要旨：奈良県川上村にある林齢101～228年生のスギ8林分の間伐木で、直径成長経過と最近2～4年間の樹高成長量を調査した。胸高直径が110cm、樹高が50m前後の個体、および林齢が230年生までは、毎年樹高・直径成長することが確認できた。直径成長は、高齢になるに従い低密度管理をすることで維持できることが示唆された。

目的と方法

最近の林業経営は、木材価格の長期低迷と経営コストの上昇による採算性の悪化により、皆伐されず長伐期化が進んでいる。これまで長伐期施業は一部の地域で行われてきたが、その施業技術は確立されていない。本報告は、長伐期林の施業技術検討の資料として、スギ高齢林の成長実態を明らかにすることを目的として行った。

調査林分は、吉野林業の中心地である奈良県吉野郡川上村にある民有林8林分である。8林分の間伐は9月から冬季にかけて行われ、間伐時の林齢は101～228年生、海拔高は370～670m、土壌はB_D型である。各林分の植栽密度は10,000本/ha前後と高く、吉野林業の特徴である頻繁に間伐する保育が行われた。

調査は2000年12月から2002年4月にかけて行った。8林分で胸高直径と樹高の毎木調査を行った。スギの針葉は冬芽形成前に短く春の伸長開始時から長くなるため、外見から間伐前2～4年間の樹高成長量が判別できる。樹高成長量は、各林分の間伐木58本で判別できた2～4年間について測定した。直径成長量は、林分ごとに間伐木5本の伐根面で伐採時から5年前ごとに年輪幅を測定した。胸高直径成長量は、個体ごとに伐根面直径に対する胸高直径の比を求め、この比が林齢に関わらず一定であるとして伐根面年輪幅にその比を乗じて推定した。

結 果

調査林分の間伐前の林分概況を表1に示す。林齢は101～228年生で、140年生以上の6林分では平均樹高が40m以上であった。これら8林分は、残存木を等間隔に残すよう頻繁に間伐が繰り返されているため、間伐木は被圧木ではない。

樹高成長は、すべての測定木で毎年必ず認められた。個体ごとに求めた最近数年間の平均樹高成長量は、図1に示すように全測定木を通じて5.7cm/年から16.0cm/年の範囲であった。最も若い101年生での平均樹高成長量は4本中3本が6.5cm/年前後と小さく、この林分を除いた7林分での平均樹高成長量の大きな値は、124年生林の16cm/yrから228年生林の10cm/yrまで、林齢が高くなるとともに多少小さくなる傾向を示した。

胸高直径成長量が幼齢時から間伐時までの間に1mm/yr以下に低下した個体は、169年生以上の4林分で5本中1～2本であった。その他の個体は、100年生以上になっても直径成長量が2～5mm/yrの成長を維持していた。これらの林分の間伐前の収量比数は、最も高い140年生林でも0.73、その他の林分は0.68以下、200年生前後の2林分では0.50以下と低かった。以上のように、スギの適地では林齢230年生前後の林分、個体の大きさでは胸高直径110cm、樹高50m前後までは、毎年樹高成長と直径成長をすることが確認できた。また、直径成長は林齢が高くなって個体が大きくなるに従い、低密度管理をすることで維持できることが示唆された。

表1 スギ高齢林の林分概況

林齢(年)	101	124	140	153	169	175	196	228
方位	N20W	N45W	N3W	N85W	N45E	N2W	N8E	N10E
傾斜(°)	33	5	7	32	38	33	37	18
密度(本/ha)	490	317	309	244	252	256	130	86
平均直径(cm)	44.5	54.8	64.6	67.7	62.8	67.6	81.1	105.5
平均直径(m)	28.6	36.2	42.8	41.9	40.6	41.4	44.7	49.7
収量比数	0.68	0.66	0.73	0.65	0.64	0.66	0.48	0.43

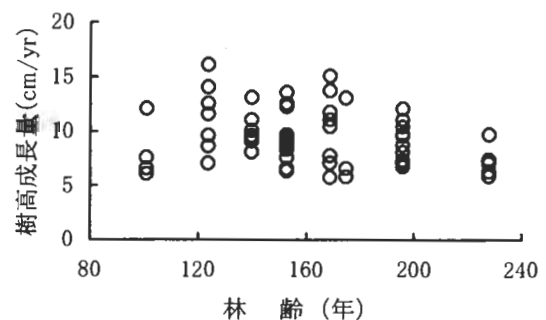


図1 スギ林間伐木の平均樹高成長量

ニホンキバチとオオホシオナガバチの成育期間

佐藤重穂・前藤 薫（現 神戸大学）

要旨：ニホンキバチとオオホシオナガバチの産卵後、羽化脱出するまでの期間を、複数の異なる処理を施したヒノキ材で調べた。両種ともいずれの処理においても大半の個体が産卵後1年目の夏に脱出し、羽化脱出までに2年を要する個体の割合は低かった。

目的と方法

ニホンキバチは雌成虫がスギやヒノキ等の樹木に産卵する際に、体内に保持している共生菌を樹木に感染させ、感染した材は黒褐色に変色し、材の経済的価値が低下する。ニホンキバチは間伐放置木や衰弱木などをおもな繁殖源としているが、生立木にも産卵して変色被害をもたらす。ニホンキバチの被害を防除するために、間伐時期や伐採した材の処理方法を変えることによって成虫脱出数を抑制するための試験が行われている。ニホンキバチには産卵から成虫脱出までの成育期間が基本的に1年であるが、一部の個体は2年かかることが知られている。産卵後1年目の成虫脱出数によって伐採木の試験結果を評価することが適切かどうか検討するために、伐採時期と伐採後の処理方法の異なる材を用いて、成虫になるのに2年を要する個体の割合を調べた。あわせてニホンキバチの寄生蜂であるオオホシオナガバチについても成虫脱出までに要する期間が、寄主木の伐採時期や材の処理方法によって違いがないかを検討した。

1999年11月、2000年2月および5月に高知県南国市のヒノキ人工林で間伐を実施し、各時期とも50本ずつ伐採した。伐採木はそれぞれ半数について地上高6mまでの樹幹部を2mごとに玉切りし、残りの半数は玉切りせずに林内に放置して、ニホンキバチに自然産卵させた。いずれの処理の伐採木も、2001年5月に地上高6mまでの材を1mごとに玉切りし、研究所構内の網室に搬入した。網室内で脱出する成虫どうしの交尾を防ぐために、2001年はすべての材を2mごとにナイロンネット製の袋に入れた。2001年と2002年の6月から10月にかけて、材からのニホンキバチとオオホシオナガバチの成虫の発生量を調べた。

結 果

いずれの時期に伐採した材からも、産卵から1年経過後の2001年夏にニホンキバチ成虫の多くが脱出したが、2年経過後の2002年夏にも少数の成虫が脱出した（表1）。2年で脱出する成虫の割合は、処理間で差は認められなかった。ニホンキバチの大半は産卵から1年で羽化する年一化であり、一部の個体は成育に2年を要する二年一化であるが、この試験で設定された程度の伐採時期や材の処理方法の違いは成育期間に差をもたらしていないと推測された。オオホシオナガバチの成虫もほとんどが1年目に脱出し、2年目で脱出する個体はわずかであり（表1）、ニホンキバチと同様に処理間で2年で脱出する個体の割合に差は認められなかった。これらの結果から、産卵後1年目の脱出成虫数で試験結果を評価することができると考えられた。

表1 ニホンキバチとオオホシオナガバチの羽化成虫数。各処理ともヒノキ25本の合計。

		11月伐採		2月伐採		5月伐採	
		全幹	玉切り	全幹	玉切り	全幹	玉切り
ニホンキバチ	2001年	5	59	13	122	47	104
	2002年	1	2	0	3	1	1
	合 計	6	61	13	125	48	105
オオホシオナガバチ	2001年	23	261	45	278	91	215
	2002年	0	6	3	0	1	3
	合 計	23	267	48	278	92	218

統計資料からみた四国の竹林面積の推移

鳥居厚志

要旨：四国の竹林面積は、統計上はこの20年ほどの間、横ばいか微増である。一方タケノコや竹材の生産は激減しているため、放置竹林が大きく増加しているものと推定できた。

目的と方法

近年、西日本各地の里山地域で竹林が分布を拡大し、隣接する二次林や人工林、耕作地などへ侵入する様子が観察されているが、四国各県も例外ではない。これは、かつてはタケノコや竹材の生産が行われていた竹林で施業が放棄され、また周囲の森林や耕作地にも人手が入らなくなり、タケと樹木や畑作物との間で競争が起こった結果であると考えられる。四国地域の竹林の拡大状況を把握する一環として、まず過去の統計資料（中国四国農政局1954～1997）から、竹林面積の推移と竹林を取りまく社会情勢の概略を考察した。

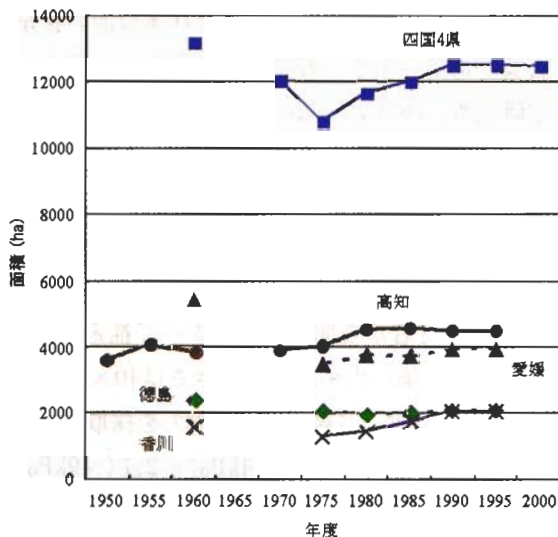


図1 四国4県の竹林面積の推移

結果

図1に統計資料による四国4県の竹林面積の推移を示す。過去40～50年ほどの間、四国各県の竹林面積はほぼ横ばいであり、近年は微増傾向にある。全県面積に対する竹林の面積率は、1995年時点で平均0.66%であった。

一方竹材の生産竹林面積は、図2に示したように、4県ともここ20年ほどで大きく減少している。タケノコ生産に関しては詳細な数値を入手できなかったが、断片的な統計資料と聞き取り調査から判断する限りでは、やはりこの20年ほど間に生産量は大きく減少しているようである。

鳥居（2003）は、京都市近郊などの竹林の多くは緩傾斜の丘陵地や河岸段丘上に成立していることが多く、生産が放棄された場合には宅地造成などの開発行為によって消滅する例があるとしている。しかし四国各県の竹林は、山地の急斜面

に成立している例が多く、生産行為が放棄されても開発対象にはなりにくい。そのため施業が放棄された竹林がそのまま存在し、放置竹林が増加しているとみられる。

引用文献

- 中国四国農政局高知統計情報事務所
（1954～1997）第6次～44次高知
農林水産統計年報
鳥居厚志（2003）周辺二次林に侵入・
拡大する存在としての竹林. 日
本緑化工学会誌, 28, 412-416

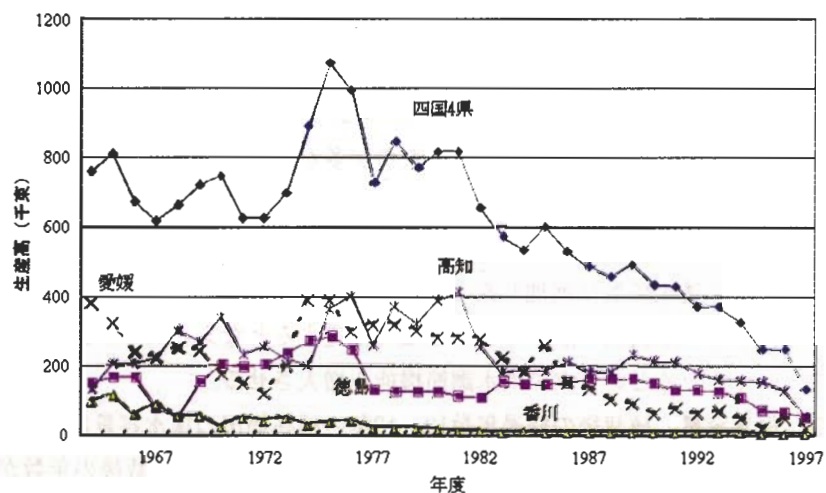


図2 四国の竹材生産量の推移

植林された棚田土壌における透水性と保水容量の変化

篠宮佳樹・鳥居厚志・稲垣善之・山田 毅

要旨：棚田の植林に伴う洪水調節機能の変動を、保水容量を指標にして明らかにするため、高知県土佐町のスギ、ヒノキが植栽された棚田12地点で保水容量を調査した。植栽後の年数が経過するにつれて、表層の飽和透水係数、保水容量は増加した。これらのことから、植林された棚田では雨水を土壌へ浸透させ、一時貯留する能力が植栽木の成長とともに次第に高まっていくと推定された。従って、植林は棚田土壌のもつ洪水調節機能を向上させると考えられる。

目的と方法

我が国の中山間地域では、耕作放棄された棚田が増加し、国土保全、水源涵養などの公益的機能の低下が危惧されている。放棄対策としてスギやヒノキなどが植栽された棚田（以下、植林棚田と記す）は全国で約9000haで、耕作放棄棚田のほぼ1/3を占める（木村、2002）。このような背景から、中山間地域の国土や農林業資源の保全を考える上で、植林された耕作放棄棚田の公益的機能を評価する必要がある。雨水を貯留可能な孔隙の総量を示す保水容量は洪水調節機能の指標として用いられてきた（水利科学研究所、1974；有光ら、1995など）。そこで、棚田の植林に伴う洪水調節機能の変動について検討するため、植林棚田の保水容量の変化について報告する。また、地表の浸透と関連の深い表層土の飽和透水係数についても検討した。

調査地は高知県土佐郡土佐町溜井、相川地区の植林棚田12地点（10地点はスギ林、2地点はヒノキを主体とする林分）と、対照として植林棚田の背後の山地にあるスギ、ヒノキの人工林4地点（以下、スギ・ヒノキ林と記す）である。植栽後の経過年数は植栽木を伐採して年輪から判読するか、所有者から聞き取りによって推定した。その結果、植栽後の経過年数は12～33年の範囲にあった。調査した棚田（1筆）の平均的な大きさは40×10mほどで、棚田のほぼ中央で土壌調査を行い、土壌円筒（400mL円筒をA層より2個、B層以下は1個）を採取した。飽和透水係数の測定は定水位法で行った。保水容量は加圧板法によって測定したpF0.6（-0.4kPa）～2.7（-49kPa）に相当する孔隙率を層位ごとに積算した。植林棚田の下層土は堅固で石礫が多かったため、有効な土層深は浅いと判断し、保水容量の算定は深さ30cmまでとした。土層に含まれる礫の影響は、有光ら（1995）と同じ方法で考慮した。

結 果

1. 土壌断面の特徴 各調査地点の土壌断面におけるA層の土色の色相を図1に示す。植林棚田では2.5Yが最も多かった。スギ・ヒノキ林は7.5YRまたは10YR、耕作中の棚田（溜井地区）の作土では5Yまたは10YRであった（高知県農業技術センター、1995）。つまり、植林棚田のA層の土色はスギ・ヒノキ林よりも耕作中の棚田に近く、依然として水田の特徴を示すものが多かった。

2. 透水性 植栽後の年数経過に伴うA層の飽和透水係数の変化を図2に示す。経過年数12、13年の2地点では $4 \sim 6 \times 10^{-3} (\text{cm/s})$ であったが、20年以上経過した地点のほとんどは $1 \times 10^{-2} (\text{cm/s})$ を超えていた。年数経過に伴って飽和透水係数は増加した（対数変換後の直線回帰で、 $r^2=0.61$ 、 $P<0.001$ ）。表層土の透水性が高いことから、雨水は地表面に湛水せずに土壌へ浸透すると考えられる。透水性の増加は、早い流出成分となる地表流が起きにくくなるという点で洪水調節機能を増大させる。

3. 保水容量 植栽後の経過年数12、13年の植林棚田の保水容量はそれぞれ30、25mmであり、植栽後26～33年経過した9地点の保水容量は36～61mmだった（図3参照）。植栽後の年数が経過するとともに保水容量は増加する傾向が見られた（直線回帰で、 $r^2=0.67$ 、 $P<0.001$ ）。保水容量の増加は、雨水を一時的に貯留することのでき

る孔隙が土壌に増加したことを意味する。スギ・ヒノキ林の保水容量は36～56mm（平均48mm）であり、植栽後30年程度経過した植林棚田の一部ではスギ・ヒノキ林とほぼ同等の保水容量を示す地点もあった。

以上の結果から、植林棚田は水田に近い形態的特徴をもっているものの、表層の飽和透水係数及び保水容量は植栽後の年数が経過するとともに増加することが示された。これらは植栽木の成長に伴う根系や土壌構造の発達などによって土壌に大きな孔隙が増加したためと考えられる。棚田への植林は土壌層に雨水を浸透、貯留する能力を高め、洪水調節機能を向上させる働きをもつことが明らかとなった。

引用文献

有光一登・荒木 誠・宮川 清・小林繁男・加藤正樹（1995）宝川理水試験地における土壌孔隙量をもとにした

保水容量の推定—初沢小試験流域1号沢および2号沢の比較—，森林立地，37，49-58.

木村和弘（2002）急傾斜地水田の整備と今後の土地利用，農業土木学会誌，70，191-194.

高知県農業技術センター（1995）平成元年～5年度土壌保全対策事業成績書，131p.

水利科学研究所（1974）：森林の公益的機能計量化調査報告書（Ⅲ），438p.

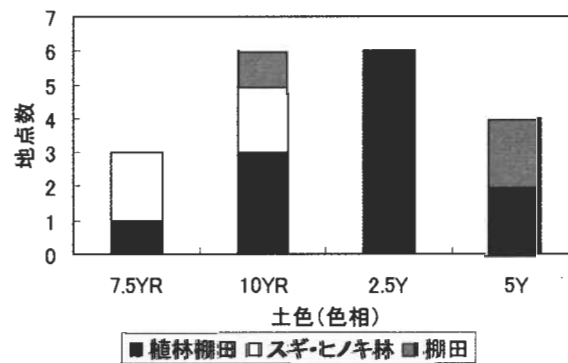


図1 各調査地点の土壌断面におけるA層の土色の色相

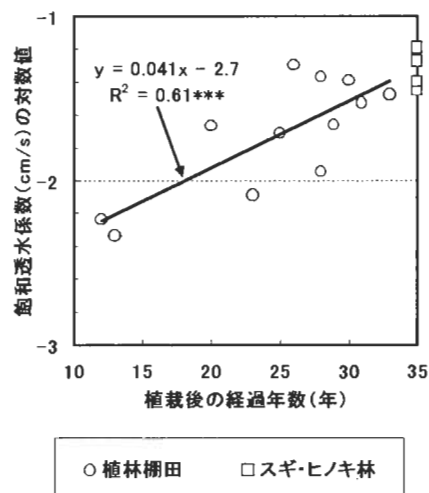


図2 植栽後の年数経過に伴うA層の飽和透水係数の変化

*スギ・ヒノキ林のデータは図の右端に示す。

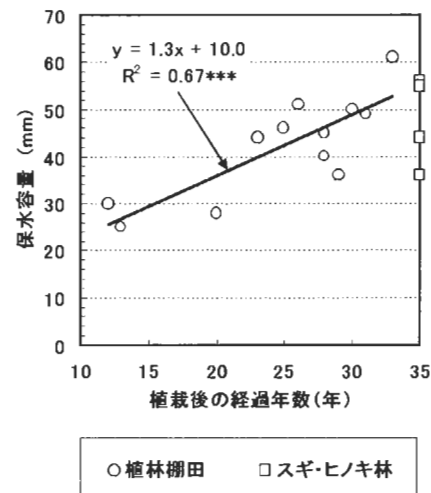


図3 植栽後の年数経過に伴う深さ30cmまでの保水容量の変化

大面積天然林と小保残帯の林分構造

倉本恵生・酒井 敦・酒井 武

要旨：大面積老齢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を調べた。大面積林内・林縁・小保残帯の順に直径が小さくなり本数が増加した。優占樹種は調査区で異なり、大面積林内に多い樹種は林縁、小保残帯の順に大きく減少した。逆に大面積林の林内に少ない樹種が林縁か小保残帯のどちらかで大きく増加した。

目的と方法

天然林は林内に高い生物多様性を維持するとともに、隣接する人工林の植生発達に種子供給源として貢献する。こうした生態機能は、天然林の面積が小さく外部環境の影響を受けやすい形状で低下すると考えられている。実際に、人工林に隣接する天然林の大部分が幅の狭い保残帯であり、大面積に残存する天然林は少ない。このため、保残帯の生態機能と大面積林との違いを知ることは重要である。本研究では大面積天然林と派生する保残帯において、生態機能の指標となる樹木のサイズ構造や樹種構成などの林分構造を調べた。

調査は52haの小集水域全体に老齢天然林が残存している四万十川流域の市ノ又風景林で行い、1)大面積林から半島状に伸びる幅20mの保残帯、2)大面積林の林縁(人工林境界から内部へ0~10m)および3)大面積林の林内(境界から40~50m)の3ヶ所に調査区を設定した。保残帯では帯をまたぐ一辺20mの方形区を4ヶ所設けた。大面積林林縁では境界に沿うように幅10m×長さ100mの帯状区を設け、並行して林内に同規格の帯状区を設けた。各調査区内を一辺10mの方形区に分割し、方形区ごとに胸高直径5cm以上の樹木について調査を行った。

表1 小保残帯と大面積林の胸高断面積合計(BA)、樹木サイズと本数

調査区	BA (m ² ・ha ⁻¹)	胸高直径(cm)			※本数 (per 100m ²)	
		平均	SD	最大値	平均	CV
小保残帯	47.1	9.4	6.1	51.0	47.4	31.0
大面積林	林縁	62.3	11.5	92.5	35.3	25.5
	林内	39.1	15.0	72.0	14.2	27.1

※10m×10m方形区の平均と変動係数(CV)

結果

大面積林の内部に比べ林縁で、さらにそれよりも小保残帯で、直径が小さく本数が増える傾向がみられた(表1)。BAは大面積林縁で最も多かった。樹種構成の違いも大きく、BA占有度の高い樹種はほぼ異なった(表2)。なかでも、ウラジログシやサカキのように暖温帯の老齢天然林内に多い種(表2中太字)が、林縁や小保残帯では大きく減少していることが特徴的であった。逆に大面積林内には少ない樹種が林縁や小保残帯で増加しており、面積と形状が最も小さくなる小保残帯で最も多かったタブノキやイスノキと、大面積林林縁で最も多くなるシイやクロバイの2つのタイプが認められた。この結果は、小保残帯は大面積林の人工林境界部と種構成のうえで大きく異なることを示している。また天然林内部に優占的な種の激減は、小保残帯が人工林に対するこれらの種の更新源としては有効に機能しない可能性を示している。

表2 小保残帯と大面積林の主要樹種構成

樹種名	% BA		
	小保残帯	大面積林 林縁	林内
アカマツ	17.9		
モミ		18.2	
アカガシ	46.2	10.9	27.8
イスノキ	6.6	3.4	
タブノキ	6.4	4.1	0.2
シイ	5.2	17.4	
クロバイ	4.8	13.8	
ウラジログシ	2.6	19.2	26.8
サカキ	1.9	3.7	18.0
ヤブツバキ	1.4	3.3	8.4
シキミ	1.0	3.2	11.4
ミズメ	0.3	1.4	5.2
合 計	94.3	98.5	97.7

人工林伐採跡地で繁茂するクローナル植物

酒井 敦

要旨：ヒノキ林伐採跡地でクローナル植物の成長過程を調査した。クマイチゴ、ヌルデなどの先駆性樹種は伐採後3年目から旺盛なクローナル成長がみられ、伐採跡地で効率的に占有場所を広げる様子がわかった。

目的と方法

植物が種子散布に頼らず、無性的に生育範囲を広げることをクローナル成長 (clonal growth) という。人工林の伐採跡地ではクマイチゴ属が代表的であるが、今回他の先駆性樹木についてもクローン成長が認められた。そこで、伐採跡地に繁茂するクローナル植物の実態について調査を行った。

高知中部森林管理署管内の80年生ヒノキ林伐採跡地に設けた固定試験地で1 m×1 mの方形調査プロットを16個設置した。地面に発生する植物を実生とクローンに識別し、1999年6月から2002年6月まで本数と高さをセンサスした。実生とクローンの識別は子葉のあるなしで判断した。

結果

ヒノキ林伐採跡地の調査地から42種の種子植物が発生し、そのうち8種に根からの萌芽 (ramet ラミート) によるクローナル成長が認められた。ラミート数はクマイチゴ (16m²中66個)、ヌルデ (同25個)、クサギ (同12個) の順に多かった (図1)。ラミート数の占める割合が多かったのは、ヌルデ (83%)、クマイチゴ (75%)、クサギ (55%) であった。アカメガシワ、タラノキも根萌芽によるクローナル成長が認められたが、全個体数に占める割合はそれぞれ7%、2%と比較的少なかった。これらの植物は、伐採後2年間はラミートが認められず、3年目から急激にその数を増やしていた (図1)。これらの種はいずれも動物被食散布型種子を持ち、土壌シードバンクを形成するという共通した特徴を持つ。伐採跡地で優占する種は、土壌シードバンクを形成する他にクローナル成長することで個体数を増やし、有利に成長していると考えられる。なお、伐採後すみやかに林冠が閉鎖する場所ではこのような現象はみられないことから、クローン植物は裸地を検出する機構を備えていることが予想できる。

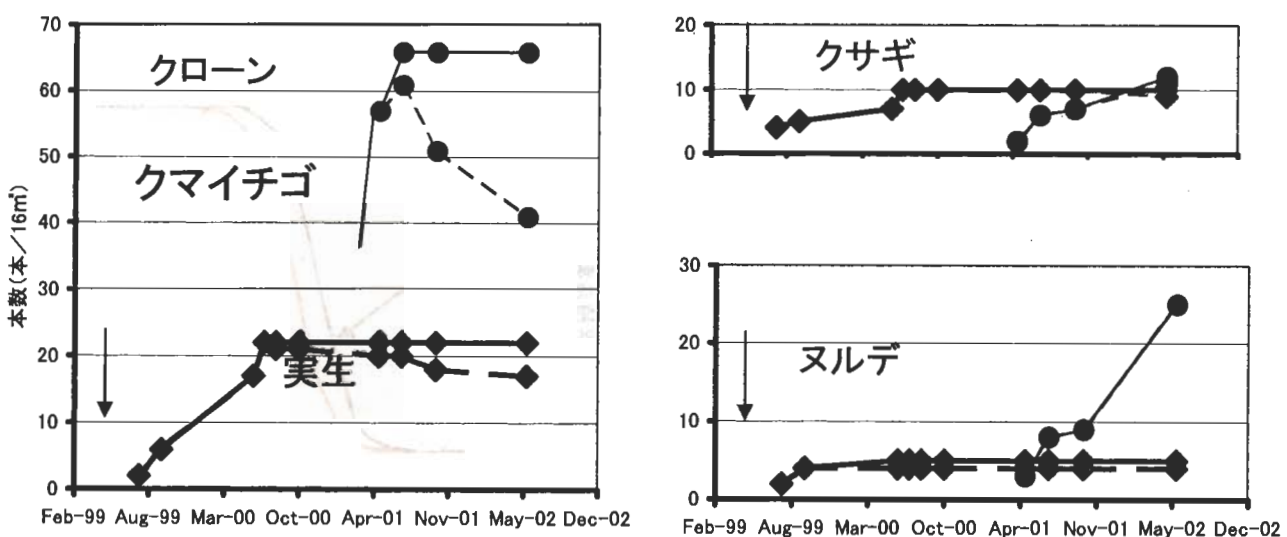


図1 ヒノキ林伐採跡地における実生とクローンの本数の経年変化

太線は実生由来、細線はクローン由来を示し、実線は積算本数、破線は現存本数を示す。矢印は伐採時期 (1999年5月) を示す。

2000～2001年における四国支所構内ヒノキ林の落葉量と季節性

稲垣善之・酒井 敦

要旨：支所構内のヒノキ林における2000～2001年の落葉動態を評価した。この期間の落葉量は平年並みであったが、落葉開始時期は12年間で最も遅かった。

目的と方法

四国支所では、1991年より構内のヒノキ林において落葉動態を12年間にわたって調査している。稲垣ら（2003）は1991～1999年までの落葉量と季節性の年変動について報告し、生育期間の平均気温が高いほど落葉開始時期が遅くなる傾向を明らかにした。本稿では、継続して調査を行った2000～2001年の落葉生産量と季節性について報告する。調査方法については稲垣ら（2003）に詳しく報告されている。支所構内のヒノキを主体とする林分に開口部面積0.14m²のリタートラップを15個設置し、リターフォールをおよそ月に1回収した。回収したリターフォールからヒノキ落葉とスギ落葉を分別して乾燥重量を求めた。7月からの落葉量を年間量とした。調査林分の気象情報は四国支所年報に報告されている値を用いた。7/1からの累積落葉量をロジスティック式で回帰して、落葉が年間の10%になる時期（開始時期）を算出した。

表1 気象条件と落葉量

測定期間	年		生育期間(3-10月)		落葉量(g/m ²)		
	平均気温(℃)	降水量(mm)	平均気温(℃)	降水量(mm)	ヒノキ	スギ	合計
2000年	16.8	2480	20.6	2094	344	82	426
2001年	16.7	2417	20.9	2110	270	139	410
1991-1999年							
平均値	16.7	2553	20.6	2197	290	107	398
最小値	16.0	1644	19.4	1434	196	43	290
最大値	17.6	4210	21.8	3799	395	159	554

結果

平均気温と降水量は、年間および生育期間において、1991～1999年の平均値に近い値を示した（表1）。ヒノキとスギの落葉量の合計は2000年、2001年でそれぞれ、426、410g/m²であり、9年間の平均値よりもやや大きかった。平均的な気象条件を反映して、落葉量は平年並みであると考えられた。落葉の開始時期は2000年、2001年でそれぞれ、11月22日、11月7日であり、測定した12年間で最も遅かった（図1）。落葉時期が遅いことの原因としては温度要因が予想されるが、2000～2001年は近年では極端に温度の高い年ではなかった。

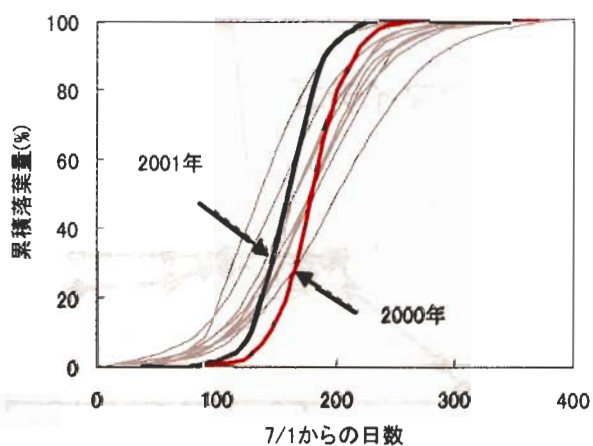


図1 落葉の季節性。灰色の線は1991～1999年の結果を示す。

引用文献

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，388，165-170

四国地域における森林生態系窒素循環の特徴

稲垣善之

要旨：気象条件が四国地域の森林生態系窒素循環に及ぼす影響を考察した。降水量の多い太平洋側地域では降水量が少ない瀬戸内側地域に比べて、土壌の窒素無機化速度が小さく、C/N比が大きい傾向がみられた。多雨地域では生態系内の窒素循環速度が低いことが示唆された。

森林における窒素循環

窒素は植物にとって重要な養分の一つである。森林生態系においては、生態系外からの窒素の供給は少なく、落葉などのリターフォールによって土壌に供給された窒素を植物が再び利用する内部循環系が卓越している。リターフォールによって供給された窒素は、土壌中で微生物の働きによって植物が利用できるアンモニア態窒素や硝酸態窒素の無機態窒素に変化する。硝酸態窒素は、陰イオンであるので土壌に吸着されず、生態系外へ流亡しやすい特性をもっている。硝酸態窒素の流亡は、生態系内の窒素資源が減少する悪影響を引き起こすだけでなく、硝酸態窒素がカルシウムなどと一緒に移動するために、土壌の酸性化を引き起こす危険性がある。したがって、硝酸態窒素の森林土壌中での動態は、降雨によって流亡しやすい特性を考慮しながら評価する必要がある。四国地域の年降水量は、瀬戸内側では1200mm以下、太平洋側では4000mm以上と幅広く、森林の窒素循環に影響を及ぼすことが予想される。本稿では筆者らがこれまでに明らかにしてきた四国地域の窒素循環の概要を紹介する。

四国地域の特徴

稲垣ら（2002a）は、四国地域の降水量が1700～3300mmの気象条件に存在するスギとヒノキ合計12林分において土壌の窒素特性を評価した。その結果、降水量の多い地域ほど土壌の窒素無機化速度、採取時における土壌の硝酸態窒素濃度は低く、土壌のC/N比は高かった。降水量の多い地域ほど土壌のC/N比が高くなる傾向は、四国地域において調査された井上ら（1973）のデータセットを用いて110林分の土壌炭素・窒素特性を評価した稲垣・深田（2003）でもみられた。土壌のC/N比が高いと、土壌有機物に対する窒素の割合が少ないことを示している。これらの結果は、降水量が多くなるほど、森林生態系内を循環する窒素量が少ないことを示唆する。

降水量の多い地域において窒素循環が小さく、生態系外への窒素流亡が少ない要因として土壌微生物による窒素保持機能を指摘することができる。土壌中の微生物には硝酸態窒素を生成するものと消費するものの両方が存在し、両者の相互作用によって土壌の硝酸態窒素の生成速度が決定される（Inagaki and Miura 2002）。降水量の多い地域では若齢のヒノキ林などの土壌で硝酸態窒素の生成速度がきわめて低く、微生物が高い窒素保持機能を有することが示唆された（Inagaki and Miura 2002、稲垣ら2002b）。

引用文献

- 稲垣善之・三浦 覚・山田 毅・小谷英司（2002a）四国地域において降水量がスギとヒノキ林の窒素動態に及ぼす影響，森林立地，44（2），9-13
- 稲垣善之・山田 毅・篠宮佳樹（2002b）四万十川源流部の森林土壌における硝化特性，森林応用研究，11，41-44
- Inagaki Y and Miura S（2002）Soil $\text{NO}_3\text{-N}$ production and immobilization affected by $\text{NH}_4\text{-N}$, glycine, and $\text{NO}_3\text{-N}$ addition under different forest types in Shikoku, southern Japan. Soil Sci. Plant Nutri., 48, 679-684
- 稲垣善之・深田英久（2003）四国地域において森林土壌の炭素貯留および養分動態に影響を及ぼす要因 Ⅰ. 井上・岩川・吉田（1973）のデータセットを用いた解析，森林応用研究，12，7-14
- 井上輝一郎・岩川雄幸・吉田桂子（1973）四国地方の林地土壌の生産力に関する研究，林試研報，258，61-148

四国支所構内で観測した2000～2002年の降水の性質

山田 毅・鳥居厚志

要旨：四国支所において観測した2000～2002年の降水の酸性度等は、1990～1999年の値と大きな違いはなく、降水の酸性化の傾向は認められなかった。

目的と方法

森林総合研究所四国支所では、酸性雨等の現状を把握するとともに、酸性雨等が森林生態系へ与える影響を予測するため、1990年（溶存成分の分析は1991年度）から降水の観測を行ってきた。本報では、2000～2002年の降水に含まれる酸性物質の森林への負荷量について報告する。観測地点は、高知市南西部にある森林総合研究所四国支所庁舎の屋上である。降水は、ポリロートで受けて、そのままポリタンクに貯留し、一連続降水ごとに採取した。試料は、pHをガラス電極法で、硫酸イオン（ SO_4^{2-} ）および硝酸イオン（ NO_3^- ）濃度をイオンクロマト法で分析した。方法その他に関する詳細は、既報（山田ら、1998；山田ら、1999a）を参照されたい。

結 果

四国支所構内における2000～2002年の年間降水量はそれぞれ2,422、2,451、2,308mmであった。これらの値は、観測開始後13年間（1990～2002）の年平均降水量2,477mmと比べ、同等ないしやや少なかった。一連続降水量が100mm以上の降水は、2000、2001年に8回、2002年に3回観測された。2002年の3回は、1996年（降水量1,695mm）と並んで最少記録であるが、2002年には一連続降水が350mmにも達する降水も観測した。

2000～2002年におけるpH値の月別平均値は、概ね4.4～5.0の範囲で推移しているが、2000年7月に最高値5.12、同年10月に最低値4.18を示した（図1）。年平均のpH値はそれぞれ、4.67、4.60、4.73であり、降水の酸性化を示唆する傾向は認められなかった。

2000～2002年における月別の硫酸イオン（ SO_4^{2-} ）・非海塩性硫酸イオン（ nss-SO_4^{2-} ）・硝酸イオン（ NO_3^- ）濃度はいずれも、降水量が多いときに低い値を、降水量が少ないときに高い値を示す傾向が認められた（図2）。この傾向は、過去の観測結果（山田ら1999b、山田ら2001a）と一致している。また、月ごとのイオン濃度の変動は大きく、硫酸イオン濃度は、2002年2月に最大値3.18 mg L^{-1} 、2002年8月に最小値0.57 mg L^{-1} を示した。一方、硝酸イオン濃度は、2002年2月に最大値1.82 mg L^{-1} 、2001年9月に最小値0.19 mg L^{-1} を示した。

年平均の硫酸イオン濃度は、2000～2002年でそれぞれ1.51、1.53、1.51 mg L^{-1} であり、その約9割が非海塩性であった。一方、硝酸イオン濃度は、それぞれ0.80、0.58、0.80 mg L^{-1} であった。これらのイオン濃度は、1991～1999年の各イオン濃度（Yamada *et al.*, 2001b）の範囲内にあった。

月別の硫酸イオン負荷量は、2001年10月に最大値0.98 g m^{-2} （月降水量651mm）、2002年2月に最小値0.06 g m^{-2} （同18mm）であった（図3）。一方、硝酸イオン負荷量は、2002年5月に最大値0.34 g m^{-2} （同284mm）、2002年2月に最小値0.03 g m^{-2} であった。なお、硫酸イオン・硝酸イオン負荷量が最少であった2002年2月は、降水量も最少の月であった。このように硫酸イオン・硝酸イオン負荷量は、降水量の多い月で多く、降水量の少ない月で少ない。2000～2002年の月別イオン負荷量について、最大の月と最少の月を比較すると、硫酸イオンが17倍、硝酸イオンが10倍であった。このことから、硫酸イオン負荷量の方が硝酸イオンに比べ、変動の割合（較差）が大きく、降水量の影響を受けやすい傾向がみられた。

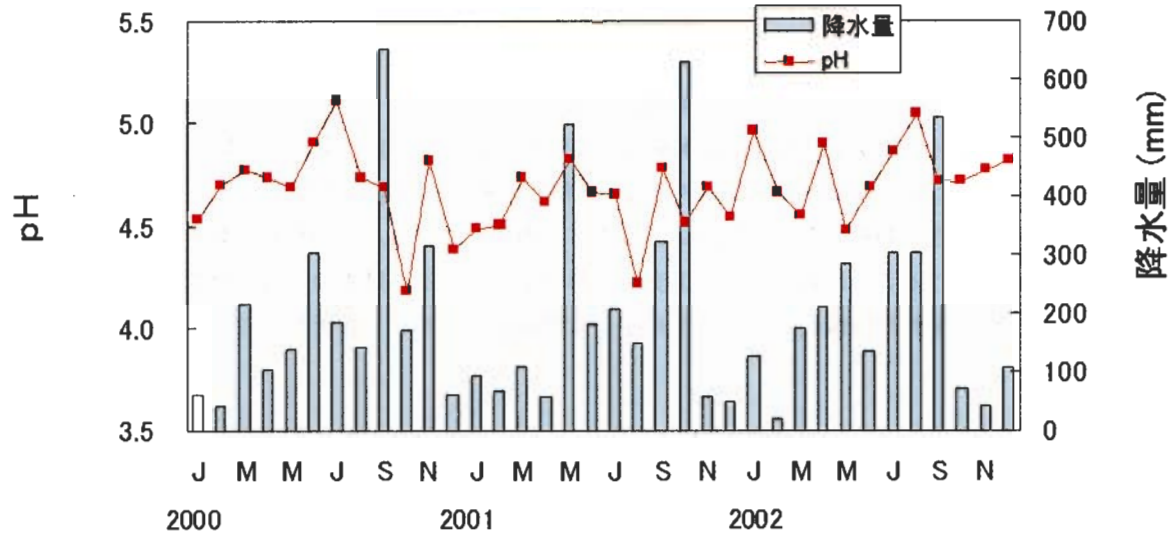


図1 pH値（月別平均値）の推移

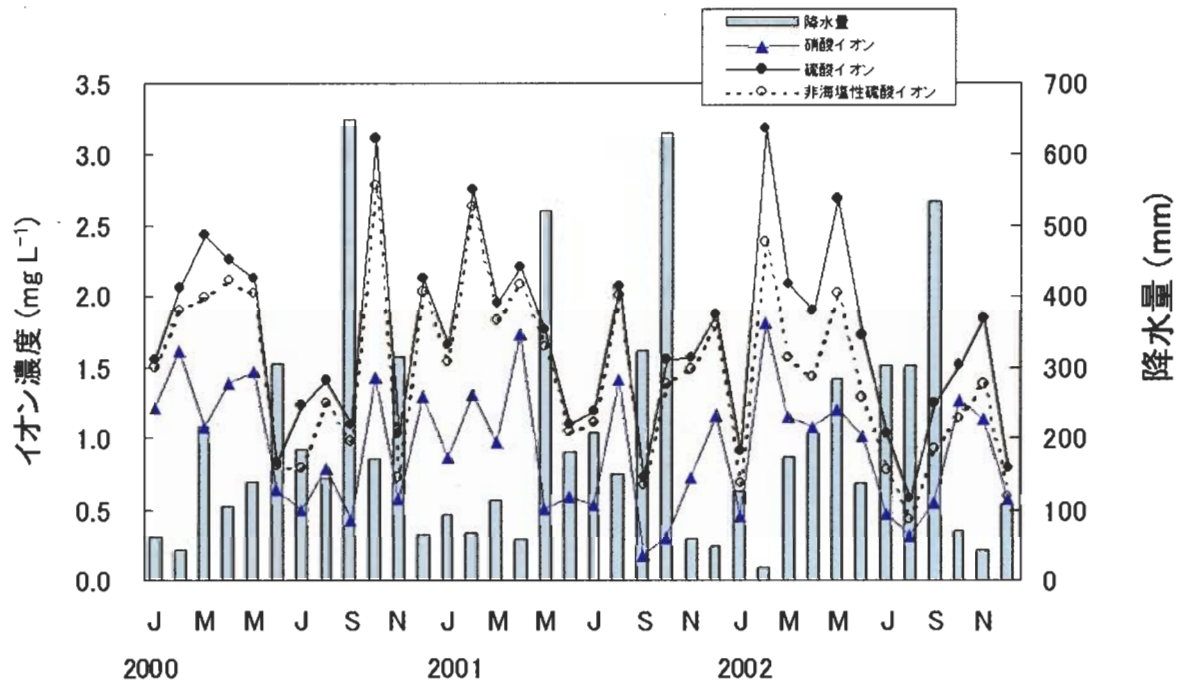


図2 硫酸イオン・硝酸イオン濃度の推移

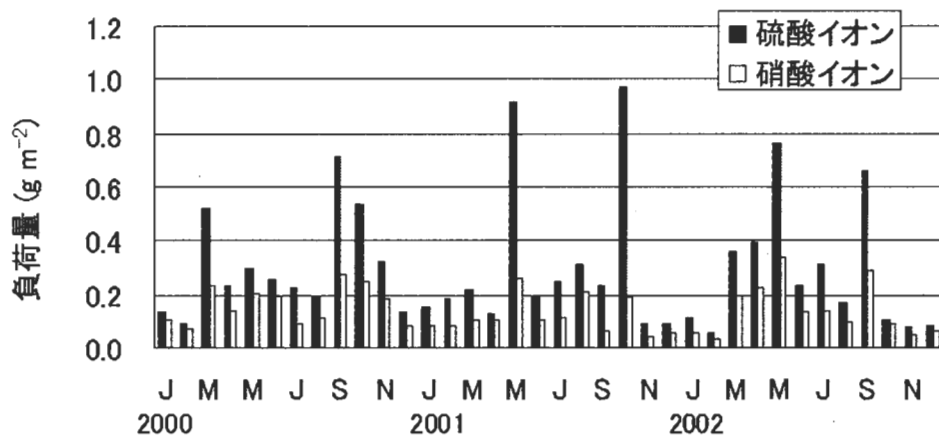


図3 硫酸イオン・硝酸イオンの月別負荷量の推移

なお、2000～2002年における硫酸イオン・硝酸イオンの年負荷量は、硫酸イオンがそれぞれ3.67、3.75、3.49 g m⁻²、硝酸イオンがそれぞれ、1.93、1.43、1.84 g m⁻²であった。これらのイオン負荷量は、1991～1999年の各イオン負荷量（Yamada *et al.*, 2001b）の範囲内にあった。

上述したように、イオンの濃度や負荷量は降水量の多寡によって大きく変動する。近森・紙井（2000）は、1875～1997年の123年間にわたる全国の降水量データを用いて解析を行い、全般的な傾向として、近年では多雨年と渇水年が頻繁にしかも大きな規模でおこる傾向にあることを指摘している。このため、数年程度の観測から降水の酸性化の傾向を結論づけることは難しい。四国支所における観測では、降水の明らかな酸性化は現在のところ認められないが、今後も酸性化の徴候等を見逃さないよう観測を続けていく必要がある。

引用文献

- 近森邦英・紙井泰典（2000）わが国の年降水量の変動について，農業土木学会誌，68(4)，347-350.
- 山田 毅・吉永秀一郎・三浦 覚（1998）四国支所構内で観測した1997年の降水の性質，森林総研四国支年報，39，39-40.
- 山田 毅・吉永秀一郎・森貞和仁・平井敬三・吉田桂子・三浦 覚（1999a）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.
- 山田 毅・吉永秀一郎・稲垣善之・三浦 覚（1999b）四国支所構内で観測した1998年の降水の性質，森林総研四国支年報，40，47-48.
- 山田 毅・吉永秀一郎・稲垣善之・三浦 覚・篠宮佳樹（2001a）四国支所構内で観測した1999年の降水の性質，森林総研四国支年報，41，43-44.
- Yamada T., Yoshinaga S., Morisada K., and Hirai K. (2001b) Sulfate and Nitrate Loads on Forest Ecosystem in Kochi in Southwest of Japan, Water Air and Soil Pollution, 130, 1115-1120.



トンボを指標とした四万十川流域の環境変動の評価

前藤 薫（現 神戸大学）・小谷英司・佐藤重穂

要旨：流域環境の指標生物として、水域生態系の上位捕食者であるトンボ類に注目した。地理情報システムを利用して四万十川流域のトンボ類の生息地データを分析し、トンボ類の生息に関わる地形要因や植生要因を解析した結果、トンボ類の生息を左右する最も大きな要因は土地の起伏量であることが明らかになった。

トンボ類の各種の水質選好性の違いと高知県レッドリストへの掲載状況から生息場所と絶滅の危険度を考慮に加えて、流域環境の変動の指標となるトンボの種を選定した。

目的と方法

トンボ類は水域生態系の上位捕食者であるが、森林が荒廃すると幼虫の生息場所である溪流や池沼に流れ込む水質や水量が変化して生息できなくなるばかりでなく、トンボ類の成虫には水辺を離れて森林で餌を捕まえたり繁殖行動を行うものが多く、良好な森林環境を必要とする。四万十川の流域環境の変化を把握するために、環境変動の指標生物として、急峻な源流域から平地にいたる多彩な環境に生息するトンボ類に注目し、指標種の選定を行うことを目的とした。

四万十川流域で確認されたトンボ類の生息地データを収集し、地理情報システム（GIS）を用いて環境解析を行った。生息地点を1/2地域メッシュ（約0.5km×0.5km）に割り付けて、メッシュ・トンボ種の在・不在マトリックスを作成した。対応分析によって、トンボ種とメッシュの同時座標付け分析を行い、得られた座標軸からk-means クラスタ法によってトンボ種を群分類した。国土地理院の50mメッシュ標高データから算出した各メッシュの平均標高と平均起伏量、および環境省の植生図から作成した50mメッシュ植生データを元に算出した各メッシュの主要植生比率を独立変数として、対応分析で得られた各座標軸からの回帰を重回帰分析によって求めた。解析方法の詳細については前藤ら（2003）を参照されたい。

水域景観ごとに環境変動の指標となるトンボ種を選定した。その際、流域全体に広く分布する（あるいはかつて分布した）種の中から、高知県レッドリスト（絶滅の恐れのある生物種のリスト）の掲載種などの個体数の減少や増加が認められているものや、有機物の少ない水質を要求するものを選んだ。

結果

四万十川流域に生息するトンボ88種について、6,000件余りのデータによる生息地データベースを作成した。対応分析によって、トンボ類は生息地の共有関係に基づいて5つの種群に分類できた（図1）。

トンボ類の生息条件として最も重要な地理要因は、生息地の起伏量であった（表1）。起伏量の増加に伴って、平地群（Ⅰ＋Ⅱ）、山裾群（Ⅲ＋Ⅳ）、山地群（Ⅴ）と種組成が変化した。生息地の起伏量の増加に伴って、止水種から流水種へ移行し、幼虫の水質選好性も変化した。しかし、植生データからは、植生の変化がトンボ相に及ぼす効果を特定できなかった。

各群を構成するトンボ種のうち、高知県が選定したレッドリスト種の割合は、平地群（Ⅰ＋Ⅱ）と山地群（Ⅴ）では高く、山裾群（Ⅲ＋Ⅳ）ではやや低かった。また、絶滅危険度の高いランクの種はほぼ平地群Ⅰ＋Ⅱだけに見られた。

流域環境の変化の指標として、平地群から15種、山裾群から11種、山地群から6種を選定した（表2）。平地群の指標種は市街地開発による生息地の減少や農業の影響を受けると考えられる。一部の種はすでに生息地が著しく縮小しており、今後の「回復指標種」として挙げた。山裾群はおもに農業、山地群はおもに林業による水域環境や植生の劣化を監視する際の指標となろう。

引用文献

前藤 薫・光後圭江・小谷英司・宮田弘明・杉村光俊(2003)四万十川流域におけるトンボ類生息地の地理的解析, 昆虫 (ニューシリーズ), 6, 27-41.

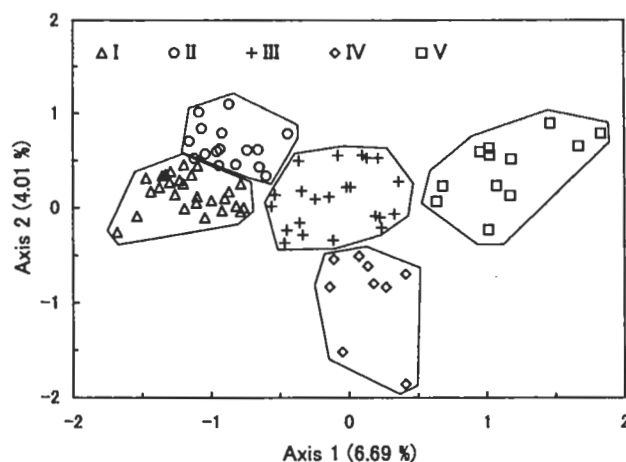


図1 対応分析によるトンボ種の生息地共有関係の分析と群分類

表1 図1の対応分析における各軸の重回帰分析結果

効 果	調整済み 寄与率 R^2	標準回帰 係数 β	分散比 F	P
(a) 第1軸 (n=455)				
全体	0.476	—	104.1	<0.001
起伏量		0.466		<0.001
水田率		-0.179		0.001
市街地率		-0.098		0.011
針葉樹人工林率		0.094		0.023
(b) 第2軸 (n=455)				
全体	0.129	—	14.5	<0.001
標高		-0.363		<0.001
水田率		-0.326		<0.001
針葉樹人工林率		-0.287		<0.001
開放水域率 (河川・池沼等)		-0.251		<0.001
二次林率		-0.199		0.006

表2 流域環境変動の指標としてとくに注目すべきトンボ種

水域景観 (おもな人為攪乱要因)

トンボ種	種群	幼虫 生息地	BOD *1	RLS *2
平地 (市街地開発, 農業)				
ムスジイトトンボ	I	止水		EN
ギンヤンマ	I	止水	**	NT
キトンボ	I	止水		NT
モノサシトンボ	II	止水	***	NT
コフキヒメイトトンボ	II	止水		VU
モートンイトトンボ	II	止水		EN
アジイトトンボ	II	止水	***	NT
オオイトトンボ	II	止水		NT
サラサヤンマ	II	止水	**	
アオヤンマ	II	止水	**	NT
ネアカヨシヤンマ	II	止水	***	NT
マルタンヤンマ	II	止水	***	NT
キイロサナエ	II	流水		NT
タベサナエ	II	止水		NT
トラフトンボ	II	止水	**	EN

水域景観 (おもな人為攪乱要因)

トンボ種	種群	幼虫 生息地	BOD *1	RLS *2
山裾 (農業)				
コシボソヤンマ	III	流水	**	VU
カトリヤンマ	III	止水	**	NT
クロスジギンヤンマ	III	止水	**	NT
ミヤマサナエ	III	流水		NT
アオサナエ	III	流水		NT
タカネトンボ	III	止水	**	NT
エゾトンボ	III	止水	*	DD
ハネビロエゾトンボ	III	流水		NT
ネキトンボ	III	止水	**	NT
ゲンバイトンボ	IV	流水	**	NT
ミヤマアカネ	IV	流水		
山地 (林業)				
ムカシトンボ	V	流水	*	NT
ミルンヤンマ	V	流水	*	NT
ヒメクロサナエ	V	流水	*	NT
オジロサナエ	V	流水	*	NT
ヒメサナエ	V	流水	*	NT
ミナミヤンマ	V	流水	*	NT

*1 幼虫の生息する水域の生物化学的酸素要求量 *: <5 mg/l, **: 5-10mg/l, ***: 10mg/l <

*2 高知県レッドリストのカテゴリ EN: 絶滅危惧1類, VU: 絶滅危惧2類, NT: 準絶滅危惧, DD: 情報不足

研究資料

平成14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

森林総合研究所では、森林病虫獣害の発生動向を把握し、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、四国地域内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、四国各県ならびに四国森林管理局から提供された被害情報とあわせて、平成14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。

平成14年は、前年までに愛媛県と高知県の海岸部で発生していたクロツマキシヤチホコによるウバメガシの食葉害がほぼ終息した。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、報告される被害面積は多くないが、恒常的に被害が発生しているため、材内に被害が蓄積されていると考えられる。シカをはじめとする哺乳類による被害も、四国各地で恒常的に発生している。本州の複数の県で発生し、危惧されているマンサクの葉枯れ被害が、高知県で確認された。これらの被害動向を今後とも監視する必要がある。

表1 平成14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〉					
樹脂胴枯病(ヒノキ)	+				
暗色枝枯病(ヒノキ)	0.6				
根株心腐れ(ヒノキ)		1			
ならたけ病(ヒノキ)		0.4			
葉枯れ(マンサク)				+	
褐斑病(ツツジ)				+	
〈虫害〉					
スギカミキリ(スギ・ヒノキ)	2.03	+	304		
マツオオキクイゾウムシ(アカマツ材)				+	
ユウマダラエダシャク(マサキ)				0.1	
クロツマキシヤチホコ(ウバメガシ)			+	0.01	
ウチジロマイマイ(ヒノキ)		0.4			
ヒノキカワモグリガ(スギ・ヒノキ)	1.05		160	+	
ニホンキバチ(スギ・ヒノキ)		+	+	+	
フウナガマダラオオアブラムシ(フウ)				+	
松くい虫(アカマツ・クロマツ)	53.15	20442	4800	119	921
(同上:被害材積 m ³)	19.3	24481	11250	404	
〈獣害〉					
野ネズミ(スギ・ヒノキ)	4.5			300.0	
ノウサギ(スギ・ヒノキ)	18.11			633.22	11.2
シカ(スギ・ヒノキ)	357.2	+	103	892.02	27.9
カモシカ(スギ・ヒノキ)	2.32				
シカまたはカモシカ(スギ・ヒノキ)					9.7
イノシシ(クリ・タケ等)	0.73	+		5.24	

数字の単位は ha。+:被害発生あり。

浅木原スギ人工林収獲試験地の調査結果

小谷英司・平田泰雅・門田春男・弘田孝行

この試験地は植栽本数や間伐方法の違いによる施業の比較試験を組み合わせる行うために、1958（昭和33）年に高松営林署の植栽密度比較試験地である浅木原国有林55林班は小班（香川県琴南町、面積5.30ha）に設定された。試験地は山の中腹に位置し、傾斜は平均傾斜40度と急峻で、南西に面している。海拔高は約750m、地質は白亜紀の和泉層に属し、砂岩を母材とするB_D（d）型土壌である。試験地内には植栽本数と間伐方法を異にする5つの標準地が設定された（図1）。ただし、間伐は未だ実施していない。林齢は2002年現在43年生であった。

当研究グループでは、約5年ごとに調査を実施しており、第8回目の調査を2002年12月5～7、10日に実施した。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15本程度を VERTEX IIとⅢ（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、20人日であった。

これまでの調査結果の概要を表1に示した。なお、014区は不成績造林地であり、第6回目以降に調査を行っていない。014区以外の各試験区は順調に生育しているが、今後当初の目的である間伐を実施する必要がある。なお、前回、前々回の調査で見落とした立木を、今回の調査で見つけたため、これに伴い前回、前々回の調査結果を修正した。前回の調査結果は、松村・小谷（1998）に報告されているが、その他、昭和39、49、55、61年度林試四国支年報と平成3年度森林総研四国支年報にも関連する報告がある。

引用文献

松村直人・小谷英司（1998）浅木原スギ・ヒノキ人工林収獲試験地の調査結果，森林総研四国支年報，39，31-34。

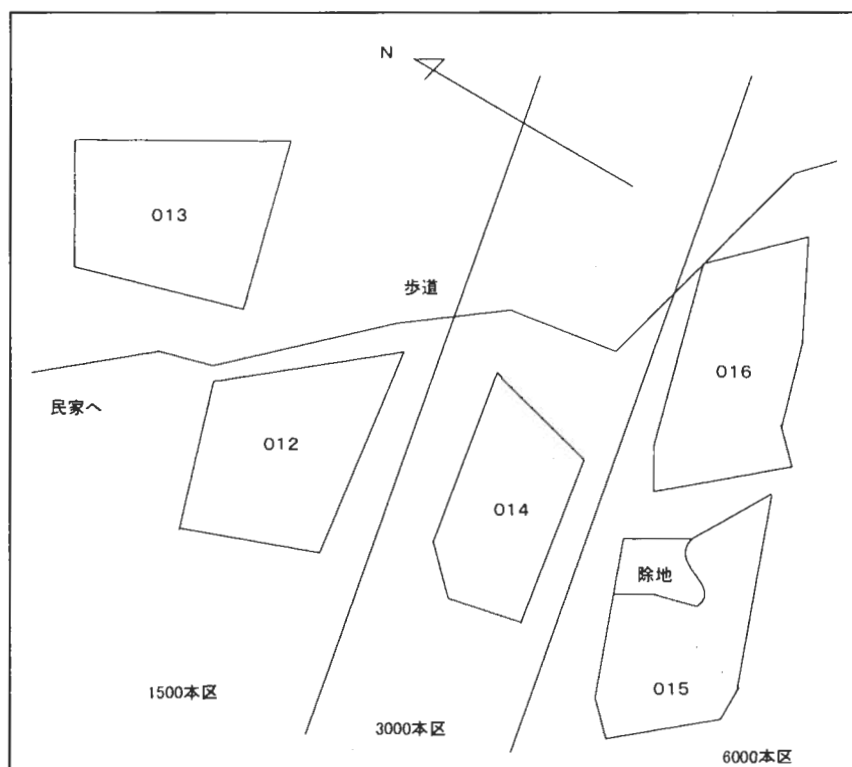


図1 浅木原スギ試験地の位置図

表1 浅木原スギ試験地の調査の概要

試験区	林齢 (yrs)	立木本数 (／ha)	林分材積 (m ³ ／ha)	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)	連年成長量 (m ³ /ha/yr)	相対幹距比 (%)
012区	6	1387	—	—	1.7	—	—
(0.227ha)	11	1361	7	3.8	3.4	3.8	79.7
1500本植栽	16	1300	26	6.9	5.2	7.7	53.3
間伐区	22	1269	72	10.5	7.7	10.0	36.6
	27	1264	122	12.9	9.4	6.9	30.0
	33	1211	164	15.1	10.3	10.9	27.9
	38	1198	218	16.5	12.5	8.6	23.1
	43	1194	261	17.3	12.8	—	22.6
013区	6	1450	—	—	1.7	—	—
(0.200ha)	11	1420	5	3.2	3.1	2.8	85.6
1500本植栽	16	1405	19	6.0	4.7	5.5	56.8
無間伐区	22	1370	52	9.2	6.8	9.2	39.7
	27	1365	98	11.7	8.8	7.2	30.8
	33	1295	142	13.5	10.0	8.7	27.9
	38	1280	185	14.9	11.4	9.2	24.4
	43	1245	231	16.5	12.5	—	22.7
014区	6	2331	—	—	1.0	—	—
(0.121ha)	11	2314	1	1.1	1.4	0.2	148.5
3000本植栽	16	2207	2	2.0	1.9	0.6	112.0
間伐区	22	2050	5	3.1	2.9	1.4	76.2
	27	1975	12	4.7	3.7	—	60.8
	33	—	—	(5.3)	(3.9)	—	—
	38	—	—	(5.4)	(3.6)	—	—
015区	6	5491	—	—	1.8	—	—
(0.116ha)	11	5414	24	3.7	3.3	6.8	41.2
6000本植栽	16	5250	58	5.6	4.9	11.8	28.2
間伐区	22	5034	129	7.6	6.7	17.6	21.0
	27	4956	217	9.5	8.1	24.3	17.5
	33	4931	363	9.9	11.5	19.4	12.3
	38	4914	460	10.7	12.3	14.0	11.6
	43	4871	530	16.5	12.5	—	11.5
016区	6	5230	—	—	2.3	—	—
(0.124ha)	11	5115	21	3.3	2.2	5.0	43.7
6000本植栽	16	4994	46	5.0	4.4	19.5	32.2
無間伐区	22	4282	163	8.9	7.7	21.0	19.8
	27	4242	268	10.3	9.8	15.8	15.7
	33	3992	363	11.4	11.5	19.4	13.7
	38	3952	460	12.2	12.3	14.0	13.0
	43	3909	530	12.7	12.5	12.3	12.8

浅木原ヒノキ人工林収獲試験地の調査結果

小谷英司・平田泰雅・門田春男・弘田孝行

この試験地は1966（昭和41）年にヒノキ人工林において種々の施業を実施した場合の成長量、収穫量、その他統計資料を収集するとともに、林分構造の変化を解明する目的で、香川県琴南町の浅木原国有林55林班は小班（面積5.23ha）に設定された。傾斜は40～45度と急峻で、山の中腹に位置し、北東に面している。海拔高は約800m、地質は白亜紀の和泉層に属し、砂岩と頁岩を母材とする B_D（d）型土壌である。試験地内には植栽本数と間伐方法を異にする3つの標準地が設定された（図1）。ただし、間伐は未だ実施していない。林齢は2002年現在45年生であった。

当研究グループでは、約5年ごとに調査を実施しており、第8回目の調査を2002年11月21、22日、12月10日に実施した。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15本程度を VERTEX II と III（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。調査地までのルートの探索、調査、ペンキ塗りに要した時間は、6.5人日であった。

これまでの調査結果の概要を表1に示した。なお、019区では1997年7月に四国東岸を北上した台風により、試験地中央部にて地滑りが発生し、多くの立木が倒れた。このため前回の調査では倒木の直径を測定した。今回、樹高を測定して検討した結果、地滑り周囲の立木で光環境変化の影響が顕著であるために、今後の継続調査を中止した。017区と018区は順調に生育しているが、今後当初の目的である間伐を実施する必要がある。前回の調査結果は松村・小谷(1998)に報告されているが、その他、昭和40、45、50、56、61年度林試四国支年報、平成3年度森林総研四国支年報にも関連する報告がある。

引用文献

松村直人・小谷英司(1998) 浅木原スギ・ヒノキ人工林収獲試験地の調査結果, 森林総研四国支年報, 39, 31-34.

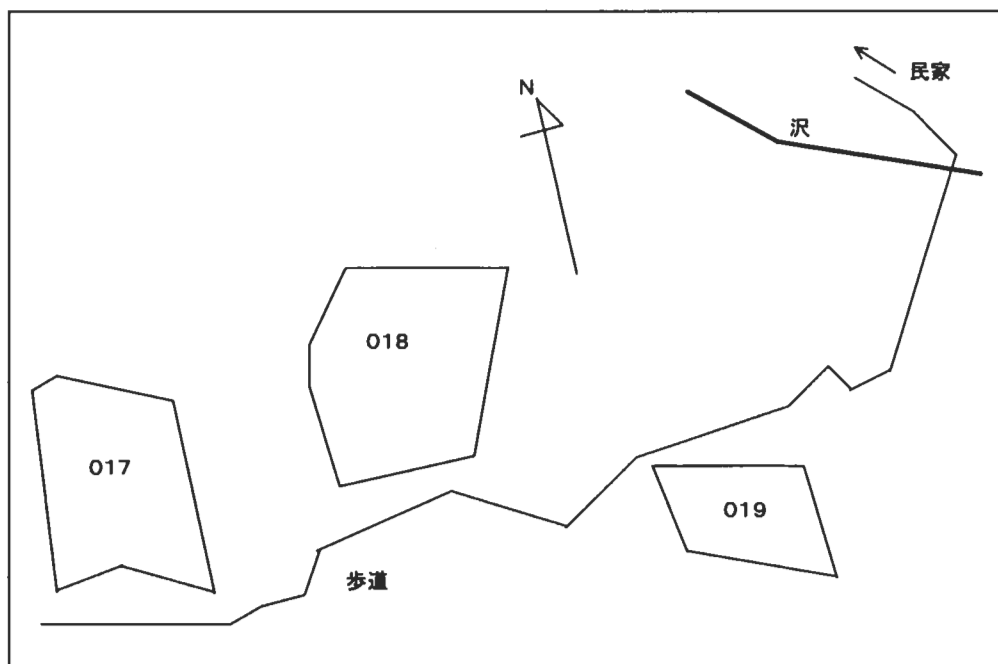


図1 浅木原ヒノキ試験地の位置図

表1 浅木原ヒノキ試験地の調査の概要

試験区	林齢 (yrs)	立木本数 (／ha)	林分材積 (m ³ ／ha)	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)	連年成長量 (m ³ /ha/yr)	相対幹距比 (%)
017区	8	2448	—	—	1.9	—	—
(0.154ha)	13	2396	8	3.1	3.4	5.2	36.5
3000本植栽	18	2396	34	6.4	5.4	7.2	24.9
無間伐区	24	2292	77	9.3	7.5	13.6	20.1
	29	2260	145	12.1	10.3	21.4	20.4
	34	2097	252	14.3	12.2	9.8	17.9
	40	2097	311	15.8	12.7	16.1	17.2
	45	1929	392	17.6	15.1		15.1
018区	8	2750	—	—	1.9	—	—
(0.196ha)	13	2730	11	3.6	3.5	6.2	35.4
3000本植栽	18	2699	42	6.8	6.6	6.0	22.6
間伐区	24	2600	78	9.2	7.4	14.6	19.0
	29	2536	151	11.6	9.6	20.4	20.7
	34	2296	253	13.6	12.6	13.0	16.6
	40	2270	331	14.8	14.2	7.9	14.8
	45	1852	371	16.9	15.7		14.8
019区	8	4398	—	—	2.1	—	—
(0.118ha)	13	4280	22	4.2	4.2	8.2	26.5
6000本植栽	18	4254	63	6.7	5.8	10.8	19.3
	24	4068	128	9.0	7.9	12.0	14.9
	29	3712	188	10.8	9.3	15.6	17.6
	34	3229	266	13.1	12.2	15.2	14.4
	40	3178	357	13.2	13.7		13.0
	45	—	—	—	—	—	—

平成14年度 四国支所研究評議会

開催日時：平成15年3月3日（月） 13：00～16：00

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

どんぐりネットワーク副会長 石川 百合子

久万町林業指導者協議会副会長 岡 信一

高知大学農学部森林科学科教授 徳岡 正三

オブザーバー

高知県立森林技術センター所長 氏原 芳男

四国森林管理局指導普及課長 正岡 金四郎

評議会委員の指摘事項と対応方針

項 目	指 摘 事 項	対 応 方 針（案）
昨年の評議会での意見に対する対応	・これまでの取り組みを評価したい。様々な研究を進めている事が理解出来た。今後もよい成果を出されるよう期待している。	・十分に取組みなかった事柄については、さらに検討し改善を図っていききたい。
研究課題推進について	・水と森林の関係は難しいと思うが、現在はそのデータが必要とされており、出せるようお願いしたい。 ・間伐作業で、下層植生維持などの保全機能を重視し密度を低下させると、良質材生産が難しくなる。木材生産中心の林と環境的に重要な林に区分して論議すべきではないか。 ・林業現場から見ると、林業が栄えてこそ森を守ってゆく事が出来る。施業や経営に関する研究をもっと進めて欲しい。 ・森林管理局には現場でのデータの蓄積があるが、宝の持ち腐れとなっている面もある。必要なら、協力を得ながら公開を検討しても良いと考える。	・定量的データを出すよう努めていきたい。 ・作業の内容に応じて長所・短所が分かるようにデータを整理し提供していくよう努めたい。 ・課題が環境にシフトしつつあるが、これからも林業に関する研究を地道に続けていきたい。 ・国有林の現場との情報交換を一層進めていきたい。
成果の普及・広報について	・研究成果が現場までとどかず十分活用されていない。たとえばボランティアで間伐を行う場合など、地域の特徴にあった方法を整理していただくと有り難い。 ・支所のホームページは少し堅くて分かりにくい感じがする。一般と研究者向けの2本立てにするのがよいのではないか。 ・研究は大変良くやられていると感じるが、ボランティアなどが、気軽に聞きにゆける研究所にして欲しい。結論まで出せない場合は、データだけでも良い。 ・「四国情報」の配布先を広げる必要がある。	・解説記事、講演などを通じて成果の普及・指導に努めていきたい。 ・一般向け広報活動のあり方を含めて検討する。 ・そのように努めていきたい。 ・学校関係への配布方法を検討する。さしあたり高知県下の高校を配布先に加える。
研究評価	・年報に記載された業績一覧のうち、評価の対象となる論文が分かるようにすべき。 ・原著論文数0.8という目標は、設備や研究費から考えるともっとできる可能性があるが、見方によっては、この程度が妥当ではないか。余力を自由な発想に向けてべきだ。	・今後、分類して掲載する。 ・そのような考えも念頭に置いて研究を推進していきたい。

研究業績一覧

◎原著論文

- 伊藤江利子・吉永秀一郎・大貫靖浩・志知幸治・松本陽介・埜田 宏 (2002) 関東平野におけるスギ林衰退と土壌要因. 森林立地, 44(2): 37-43.
- 伊藤武治・清野嘉之・竹内郁雄 (2003) 冬季における下刈りと除草剤散布の組み合わせ. 日本林学会関東支部大会発表論文集, 54: 121-122.
- 松本陽介・小池信哉・河原崎里子・上村 章・原山尚徳・伊藤江利子・吉永秀一郎・大貫靖浩・志知幸治・奥田 史郎・石田 厚・埜田 宏 (2002) 関東平野における樹木衰退の1999年～2001年の状況. 森林立地, 44(2): 53-62.
- 桜井尚武・飯田滋生・田中信行・奥田史郎 (2002) 北茨城市花園神社の高齢スギ林の諸量. 日本林学会関東支部大会発表論文集, 54: 111-112.
- 佐藤重穂・黒岩哲夫・豊田陽一 (2002) 四国中南部の低山帯天然林における冬季の鳥類相の特徴. 森林応用研究, 11(2): 21-26.
- 佐藤重穂・酒井 敦 (2003) 鳥類による種子散布が針葉樹人工林伐採跡地の植生回復に果たす役割. 森林応用研究, 12(1): 23-28.
- 鳥居厚志 (2002) 空中写真を用いた竹林の分布拡大速度の推定 (Ⅱ) - 奈良県天香具山における事例 -. 環境情報科学論文集, 16: 375-380.
- 鳥居厚志 (2003) 周辺二次林に侵入拡大する存在としての竹林. 日本緑化工学会誌, 28: 412-416.
- Mitsutoshi Kitao, Hajime Utsugi, **Shigeo Kuramoto**, Ryuichi Tabuchi, Kiyoshi Fujimoto, Saimon Lihpai (2003) Light-dependent photosynthetic characteristics indicated by chlorophyll fluorescence in five mangrove species native to Pohnpei Island, Micronesia. (クロロフィル蛍光法から示される, ミクロネシアマングローブ5種の光依存的な光合成特性). Physiological Plantarum, 117: 376-382.
- Atsushi Sakai**, Haruto Nomiya, Wajiro Suzuki (2002) Horizontal distribution of stolons of a temperate liana *Wisteria floribunda* DC. and its ecological significance (フジストロンの水平分布とその生態学的意義). Journal of Forest Research, 7: 125-130.
- 稲垣善之・山田 毅・篠宮佳樹 (2002) 四万十川源流部の森林土壌における硝化特性. 森林応用研究, 11(1): 41-44.
- Yoshiyuki Inagaki, Satoru Miura (2002) Soil $\text{NO}_3\text{-N}$ production and immobilization affected by $\text{NH}_4\text{-N}$, glycine and $\text{NO}_3\text{-N}$ addition under different forest types in Shikoku, southern Japan (四国地方における林相の異なる森林土壌に対する $\text{NH}_4\text{-N}$, グリシン, $\text{NO}_3\text{-N}$ の添加が $\text{NO}_3\text{-N}$ の生産と不動化に及ぼす影響). Soil Science and Plant Nutrition, 48: 679-684.
- 稲垣善之・三浦 覚・山田 毅・小谷英司 (2002) 四国地域において降水量がスギとヒノキ林の窒素動態に及ぼす影響. 森林立地, 44(2): 9-13.
- 稲垣善之・山田 毅 (2002) 成熟したスギとヒノキの人工林における窒素無機化および硝化特性. 日本林学会誌, 84(3): 159-165.
- Satoru Miura, Yoshinaga Shuichiro, and **Yamada Tsuyoshi** (2003) Protective effect of floor cover against soil erosion on steep slopes forested with *Chamaecyparis obtusa* (Hinoki) and other species. (ヒノキや他の樹種の林床被覆が土壌侵食の防止に与える効果). Journal of Forest Research, 8(1): 27-35.
- Satoru Miura, Keizo Hirai, and **Tsuyoshi Yamada** (2002) Transport Rates of Surface Materials on steep Forested Slopes Induced by Raindrop Splash Erosion. (雨滴衝撃による林床の物質移動レート). Journal of Forest

Research, 7(4): 201-211.

古家直行・平田泰雅 (2003) 高分解能衛星画像を用いたスギ・ヒノキ人工林の単木抽出の精度と限界. 日本林学会関東支部大会論文集, 54: 53-54.

Masanobu Tabata, Takashi Kato, Masatoshi Ohkubo, Yasuhisa Abe, Shuichiro Yoshinaga (2002) "Butt Rot of *Chamaecyparis obtusa* (Sieb. et Zucc.) Endlicher Trees Caused by *Perenniporia subacida* in Shikoku District, Japan: Pathogen, Distribution of Damaged Trees in the Stand, and Soil Investigation (四国地方で発生したキンイロアナタケによるヒノキ根株腐朽病—病原菌, 被害木の分布, 土壌調査—). Journal of Forest Research, 7(2): 105-112.

稲田哲治・松岡真悟・田端雅進 (2002) ニホンキバチの共生菌を人工接種したスギとヒノキの曲げ強度性能. 木材学会誌, 48(3): 207-210.

Eiji Kodani, Yoshio Awaya, Kunihiro Tanaka, Naoto Matsumura (2002) Seasonal patterns of canopy structure, biochemistry and spectral reflectance in a broad-leaved deciduous *Fagus crenata* canopy (落葉広葉ブナ林における樹冠構造, 生物化学量と分光反射の季節変化). Forest Ecology and management, 167: 233-249.

◎公刊図書

竹内郁雄 (2002) 長伐期林の現存量と保育技術. 長伐期林の実際—その効果と取り扱い技術— (桜井尚武 編) 林業科学技術振興所, 20-37.

J. A. Deckers, F. O. Nachtergaele, O. C. Spaargaren 編 太田誠一・吉永秀一郎・中井 信 監訳, 篠宮佳樹・稲垣善之・山田 毅 訳 (2002) レゴソル, リキシソル, プリンソル, 世界の土壌資源 —入門—, 古今書院, 150p.

E. M. Bridges, N. H. Batjes, F. O. Nachtergaele 編 太田誠一・吉永秀一郎・中井 信 監訳, 篠宮佳樹・稲垣善之・山田 毅 訳 (2002) レゴソル, リキシソル, プリンソル, 世界の土壌資源 —アトラス—, 古今書院, 82p.

◎学会講演要旨

松井哲也・中谷友樹・八木橋勉・田中信行・埴田 宏 (2003) A comparative study of predictive distribution models: an example in *Fagus crenata* forests. 日本生態学会大会講演要旨集, 50: 223.

八木橋勉・松井哲也・中谷友樹・埴田 宏・田中信行 (2003) 分類樹解析を用いたブナ林とミズナラ林の気候条件による判別. 日本生態学会大会講演要旨集, 50: 223.

竹内郁雄・川崎達郎 (2002) 間伐方式の違いによる樹冠構造の変化と成長. 日本林学会関西支部大会研究発表要旨集, 53: 31.

竹内郁雄・伊東宏樹 (2002) シイ, ヒノキ混交林の林分構造. 日本林学会大会学術講演集, 113: 551.

奥田史郎・伊藤武治・九島宏道・小松輝弘 (2002). スギ・ヒノキ造林地における植栽苗木の食害防止を目的とした不織布シートの効果. 日本林学会関西支部大会研究発表要旨集, 53: 30.

川崎達郎・清野嘉之・奥田史郎・荒木真岳・千葉幸弘 (2002) 林冠構造シミュレーションを用いたスギ雄花量の変化予測. 日本林学会大会学術講演集, 113: 542.

伊藤武治・奥田史郎・九島宏道 (2002) 小笠原アカギの地上部現存量と除草剤注入処理に対する反応. 日本林学会大会学術講演集, 113: 543.

五十嵐哲也・清野嘉之・奥田史郎・伊藤武治 (2002) 人工林化が多様性に与える影響. 日本林学会大会学術講演集, 113: 555.

山田 健・近藤耕次・奥田史郎 (2002) 機械化造林作業の試み. 日本林学会大会学術講演集, 113: 748.

飛田博順・北尾光俊・丸山 温・奥田史郎・松本陽介・Ang Lai Hoe (2003) 熱帯産果樹4種の強光に対する光

- 合成反応. 日本林学会大会学術講演集, 114: 297.
- 奥田史郎・伊藤武治・九島宏道・清野嘉之・山田 健 (2003) 伐採後放置された造林地における雑草木の再生量について. 日本林学会大会学術講演集, 114: 676.
- 中村克典・佐藤重穂・牧野俊一 (2002) ウラジログシの生存およびカシノナガキクイムシによる加害に及ぼす環状剥皮の効果. 日本林学会大会学術講演集, 113: 272.
- 佐藤重穂・前藤 薫 (2002) α -ピネンのニホンキバチ成虫に対する誘引効果. 日本林学会大会学術講演集, 113: 690.
- 前藤 薫・佐藤重穂 (2002) 森林管理が昆虫相に及ぼす影響. 日本林学会大会学術講演集, 113: 691.
- 伊禮英毅・前藤 薫・佐藤重穂・宮城 健・具志堅允一・安里 修 (2002) 沖縄本島北部における育成天然林改良事業が甲虫類の種多様性に与える影響. 日本林学会大会学術講演集, 113: 692.
- 佐藤重穂・前藤 薫・宮田弘明 (2002) 間伐の時期と伐倒木の処理方法によるニホンキバチ成虫発生量の差異. 日本林学会関西支部大会研究発表要旨集, 53: 76.
- 佐藤重穂・酒井 敦 (2002) 人工林伐採跡地の植生回復に対する鳥類の種子散布による貢献. 日本鳥学会大会講演要旨集 (2002年度), 102.
- 佐藤重穂 (2002) ニホンキバチの施業的防除法の検討. 樹木医学会大会要旨集, 7: 37.
- 佐藤重穂 (2003) 針葉樹人工林における鳥類群集. 日本林学会大会学術講演集, 114: 296.
- 鳥居厚志・篠宮佳樹・田淵隆一・吉永秀一郎・酒井 武・酒井 敦 (2002). 耕作放棄地の土地利用と植栽木の成長. 日本林学会大会学術講演集, 113: 489.
- 鳥居厚志・増渕勝也 (2002) 竹林の分布拡大に関与する立地環境要因の解析. 国際景観生態学会日本支部京都大会講演要旨集, 12: 12.
- 酒井 武 (2002) 択伐跡と風倒跡の更新実態の比較—ヒノキ優占林の事例—日本林学会大会学術講演集, 113: 196.
- 酒井 武・奥田史郎 (2003) 上木の密度管理と下木の成長—スギ48年生・スギ18年生の事例から—. 日本林学会大会学術講演集, 114: 490.
- Yoshinaga Shuichiro, Sakata Tadashi, Sakai Takeshi (2003) Soil chronosequence of terraced riparian forest in central Japan (中部日本の河畔林における土壌生成過程). 地形, 24(1): 111-112.
- 篠宮佳樹・山田 毅・吉永秀一郎・鳥居厚志 (2002) 四万十川源流の森林から降雨時に流出する $\text{NO}_3\text{-N}$ 負荷量の観測. 日本林学会関西支部大会研究発表集, 53: 46.
- 篠宮佳樹・鳥居厚志・稲垣善之・山田 毅 (2002) 植林された耕作放棄棚田における植栽後の経過年数と保水容量の関係. 水文・水資源学会2002年研究発表会要旨集, 176-177.
- 篠宮佳樹・鳥居厚志・稲垣善之・山田 毅 (2002) 植林された耕作放棄棚田の土壌の物理性的変化. 土壌物理学会シンポジウム講演要旨集, 44: 62-63.
- 篠宮佳樹・鳥居厚志・稲垣善之・山田 毅 (2002) 森林化した耕作放棄地の土壌の物理性. 日本林学会大会学術講演集, 113: 488.
- 篠宮佳樹・小杉賢一朗 (2003) 我が国の森林土壌の $\theta - \psi$ 関係, $K - \psi$ 関係の特性. 日本林学会大会学術講演集, 114: 208.
- 小杉賢一朗・篠宮佳樹 (2003) 雨水流出現象の2次元シミュレーションによる森林土壌の水源かん養機能・洪水防止機能の評価. 日本林学会大会学術講演集, 114: 209.
- Shigeo Kuramoto (2002) Variation in beech (*Fagus crenata* BLUME) nut production and level of cross-pollination in relation to beech tree dominance with stand structure and patch size. (林分構造と面積にともない変化するブナの優占度に関連した堅果生産および自家受粉の変異). Proceedings of the VIII International Congress of Ecology, 8: 148.

- 倉本恵生 (2002) カシ類の落葉量にみられる年変動—森林間・樹種間の比較—. 日本林学会大会学術講演集, 113 : 615.
- 倉本恵生 (2002) 暖温帯生ブナ科樹木 (シイ・カシ類) の落葉季節動態と開葉開花フェノロジー. 日本生態学会中国四国地区大会講演要旨集, 46 : 12.
- 倉本恵生 (2002) 落葉動態から照葉樹林の CO₂固定量評価を考える: 葉齢構成変化と光合成生産量推定に与える影響. 日本林学会関西支部大会研究発表要旨集, 53 : 53.
- 倉本恵生・稲垣善之 (2003) 天然生林における小径枯死材の供給量と季節変化. 日本林学会大会学術講演集, 114 : 403.
- 酒井 敦 (2002) 間伐によって生じるヒノキ人工林の環境異質性とそれに対応した実生群の動態. 日本林学会大会学術講演集, 113 : 32.
- 酒井 敦 (2002) 人工林伐採跡地におけるクローナル植物の発達. 日本林学会関西支部大会研究発表要旨集, 53 : 38.
- 酒井 敦・平田泰雅・倉本恵生・平山貴久・押岡茂紀 (2003) 人工林伐採跡地の植生を決める要因の解析. 日本林学会大会学術講演集, 114 : 493.
- 酒井 敦・倉本恵生・酒井 武・平田泰雅・佐藤香織 (2003) 人工林林床における天然生稚樹の分布様式—稚樹はどこまで人工林に侵入しているか—. 日本生態学会大会講演要旨集, 50 : 295.
- 稲垣善之・酒井 敦・倉本恵生・小谷英司・山田 毅・川崎達郎 (2002) ヒノキ人工林における間伐が葉リターの生産と窒素動態に及ぼす影響. 日本生態学会中国四国地区大会講演要旨集, 46 : 6.
- 稲垣善之・深田英久 (2002) 四国地域において気象条件が森林土壌の炭素および養分物質濃度に及ぼす影響 I. 井上・岩川・吉田 (1973) の再検討. 日本林学会関西支部大会研究発表要旨集, 53 : 49.
- 深田英久・木村光男・川村英人・河野 裕・稲垣善之 (2002) 四国地域において気象条件が森林土壌の炭素および養分物質濃度に及ぼす影響 II. 酸性雨等森林被害モニタリング事業より. 日本林学会関西支部大会研究発表要旨集, 53 : 50.
- Yoshiyuki Inagaki, Masamichi Takahashi, Tadashi Sakata, Yoshimi Sakai, Shigeto Ikeda, Shinji Kaneko, Kensaku Kanna (2002) Early stages of wood decomposition along a temperature gradient in Japan (日本における温度傾度に対する木材の初期分解). Proceedings of the VIII International Congress of Ecology, 8 : 90-91.
- 稲垣善之 (2002) 森林土壌の窒素無機化速度に影響を及ぼす要因—既往の報告から—. 日本林学会大会学術講演集, 113 : 59.
- 稲垣善之・高橋正通・阪田匡司・酒井佳美・池田重人・金子真司・漢那賢作 (2003) 全国6地域におけるスギ, ヒノキ材の分解. 日本林学会大会学術講演集, 114 : 276.
- 小野賢二・稲垣善之・長谷川元洋 (2003) アカマツとブナの落葉分解に伴う有機物成分の変化. 日本林学会大会学術講演集, 114 : 655.
- 山田 毅・吉永秀一郎・篠宮佳樹 (2002) 四万十川の森林流域における渓流水質. 日本林学会大会学術講演集, 113 : 71.
- 山田 毅・篠宮佳樹・吉永秀一郎・鳥居厚志 (2002) 大正町葛籠川流域における水質調査. 四万十・流域圏学会学術研究発表会概要集, 2 : 31-32.
- 山田 毅・増渕勝也 (2002) 溶存有機炭素のヒノキ林地への流入量 —森林総研四国支所での観測事例—. 日本林学会関西支部大会研究発表要旨集, 53 : 52.
- 山田 毅・篠宮佳樹・吉永秀一郎・鳥居厚志 (2003) 高知県檜原町の山地源流部における渓流水質. 日本林学会大会学術講演集, 114 : 137.
- 三浦 覚・吉永秀一郎・山田 毅・平井敬三 (2003) 林地斜面の土砂移動レートを決定する林床被覆率. 日本林学会大会学術大会講演集, 114 : 667.

- 平田泰雅・小谷英司・野村奈津 (2002) GIS を用いた四万十森林管理署管内における国有林の現況. 日本林学会関西支部大会研究発表要旨集, 53:12.
- 平田泰雅・佐藤香織・Darmawan A., Prasetyo L. B. (2002) Landsat TM 及び ETM + を用いた東カリマンタンにおける森林火災の影響評価. 日本リモートセンシング学会学術講演会論文集, 32:7-8.
- 加藤知彦・露木 聡・平田泰雅・斎藤英樹 (2002) 衛星リモートセンシングを用いたインドネシア森林火災後の広域植生モニタリング. 日本林学会大会学術講演集, 113:353.
- 平田泰雅 (2002) リモートセンシングと GIS を用いた森林機能の評価. 平成14年度研究発表会要旨集「森林の水土保全機能と管理」, 6-8.
- 平田泰雅・秋山幸秀・宮本麻子・福田未来・西園朋広・岩村一紀 (2002) LIDAR 計測による森林構造の把握. 日本林学会大会学術講演集, 113:608.
- Yasumasa Hirata, Tsutomu Enoki, Asako Miyamoto, Miki Fukuda, Tomohiro Nishizono (2002) Estimation of forest stand parameters from IKONOS panchromatic data (IKONOS 衛星パナクロマティックデータからの林分パラメータの抽出). Proceedings of forest SAT 2002 "Operational Tools in Forestry using Remote Sensing Techniques", 1-8 (CD-ROM).
- Kaori Sato, Yasumasa Hirata, Shigeho Sato, Atsushi Sakai, Shigeo Kuramoto, San'ei Ichikawa (2003) Relationship between occurrence of wood mice and canopy - understory vegetation - topography structure : an integrated approach using helicopter-borne LIDAR data and field data (森林性ネズミの出現と林冠下層植生-地形構造との関係: ヘリコプター搭載型 LIDAR データと調査データとの統合アプローチ). Abstract of an international symposium "History & Forest Biodiversity", 50.
- Yasumasa Hirata, San'ei Ichikawa, Shigeho Sato, Atsushi Sakai, Shigeo Kuramoto, and Kaori Sato (2003) A framework for spatial modeling of forest function change : an approach considering pattern of plantation and natural forest patches at landscape scale (森林機能変動の空間モデリングに関する枠組み: ランドスケープレベルにおける人工林と天然林の配置を考慮したアプローチ). Abstract of an international symposium "History & Forest Biodiversity", 22.
- Seiji Wakiyama, Heriwint Simbolon, Mustaid Siregar, Yasumasa Hirata, Tamio Akema, Naozumi Sukigara (2003) Effect of forest fire on seeding establishment and early growth of trees at Bukit Bangkirai, East-Kalimantan, Indonesia : Comparison between burned and unburned forest (インドネシア東カリマンタン, ブキットバンキライにおける実生の定着と早生樹種への森林火災の影響). Abstracts of "The International Symposium on Forest Fire and its Impacts on Biodiversity and Ecosystems in Indonesia", 59.
- Kaori Sato, A. Suyanto, A. Saim, Yasumasa Hirata, Lilik B. Prasetyo, Arif Darmawan (2003) Evaluating the effects of forest fire on small-mammals in East Kalimantan using field data and IKONOS data (野外調査データと IKONOS データを用いた東カリマンタンにおける小動物への森林火災の影響評価). Abstracts of "The International Symposium on Forest Fire and its Impacts on Biodiversity and Ecosystems in Indonesia", 22.
- Yasumasa Hirata, Lilik B. Prasetyo, Kaori Sato, Arif Darmawan (2003) Evaluation of the forest fire effect on the landscape structure in East Kalimantan using high resolution satellite data (高分解能衛星データを用いた東カリマンタンにおけるランドスケープ構造への森林火災の影響評価). Abstracts of "The International Symposium on Forest Fire and its Impacts on Biodiversity and Ecosystems in Indonesia", 43-44.
- Yasumasa Hirata, Natsu Nomura, and Kaori Sato (2003) Extraction of forest patch structure using high-resolution satellite data (高分解能衛星データを用いた森林パッチ構造の抽出). Abstract of an international symposium "History & Forest Biodiversity", 43.
- Lilik B. Prasetyo, Hideki Saito, Yasumasa Hirata, Genya Saito (2003) Forest fire affected area in 1998, 1999 and 2000 of Borneo : A comparison study (1998, 1999, 2000年における森林火災被災地域). Abstracts of

- “The International Symposium on Forest Fire and its Impacts on Biodiversity and Ecosystems in Indonesia”, 45.
- 平田泰雅・佐藤香織・酒井 敦・倉本恵生 (2003) LIDAR 計測による「林冠一下層植生一地形」構造の抽出。日本林学会大会学術講演集, 114: 517.
- 平田泰雅 (2003) LIDAR リモートセンシングで森林の構造を捉える。第3回森林資源管理と数理モデルシンポジウム講演要旨集, 3.
- Hideki Saito, Lilik B. Prasetyo, Yasumasa Hirata, Mulyanto Darmawan (2003) Recovery of burned forest area observed by frequently observation satellite (高頻度観測衛星による被災森林地帯の回復). Abstracts of “The International Symposium on Forest Fire and its Impacts on Biodiversity and Ecosystems in Indonesia”, 99.
- Naozumi Sukigara, Seiji Wakiyama, Herwint Simbolon, Yasumasa Hirata (2003) Variance of light environment between plots affected by different magnitude of fire (異なる火災強度により影響を受けたプロット間の光環境の分散). Abstracts of “The International Symposium on Forest Fire and its Impacts on Biodiversity and Ecosystems in Indonesia”, 21.
- 平田泰雅 (2003) 森林 GIS による森林資源把握—四万十森林管理署管内を対象として—。四国森林管理局「平成14年度四国森林・林業研究発表会要旨」, 20.
- 田端雅進・陶山佳久・阿部恭久・吉永秀一郎 (2002) ヒノキ根株腐朽病を起こすキンイロアナタケの感染戦略。日本林学会大会学術講演集, 113: 387.
- 田端雅進・河野 裕・鳥居厚志・山田 毅・阿部恭久 (2003) キンイロアナタケによるヒノキ根株腐朽被害。日本林学会大会学術講演集, 114: 759.
- 小谷英司・栗屋善雄・岡野通明 (2002) 落葉広葉樹林での可視・近赤外分光反射の季節変化。写真測量学会学術講演会発表論文集 (H14), 1-4.
- 小谷英司・松英恵吾・平田泰雅・都築伸行 (2002) 時系列人工衛星画像解析による流域スケールでの伐採動向の把握 (Ⅱ) —伐採要因分析—。日本林学会大会学術講演集, 113: 314.
- 栗屋善雄・小谷英司 (2002) ブナ樹冠の反射スペクトルの季節変化—太陽天頂角と葉緑素の影響—。写真測量学会学術講演会発表論文集 (H14), 11-14.
- 松英恵吾・内藤健司・小谷英司・平田泰雅 (2002) ベイズの定理による植生分類 —高知県東部のウバメガシ林抽出—。日本林学会大会学術講演集, 113: 443.
- 小谷英司・栗屋善雄・岡野通明 (2002) 航空機 MSS による落葉広葉樹林での分光反射特性の季節変化と樹種分類。写真測量学会学術講演会発表論文集 (H14秋期), 63-64.
- 小谷英司・山田 毅 (2002) 人工衛星画像による土地被覆区分と原単位法による四万十川流域の汚濁負荷評価。日本林学会関西支部大会研究発表要旨集, 53: 48.
- 栗屋善雄・小谷英司・庄 大方 (2003) 衛星データを用いた全球純一次生産力の時系列変化の推定。日本林学会大会学術講演集, 114: 168.
- 松英恵吾・内藤健司・小谷英司・松田誠祐 (2003) リモートセンシング・GIS データを用いた実蒸発散量推定。日本林学会大会学術講演集, 114: 440.
- 小谷英司・沢田治男・宝 大作・三宮奈津 (2003) 多時期時系列人工衛星画像による京都議定書3条3項の新規植林, 再植林, 森林減少の抽出法の検討。日本林学会大会学術講演集, 114: 268.
- 吉村真由美 (2002) 飼育条件下におけるカワゲラの成虫行動。日本陸水学会大会講演要旨集, 67: 255.
- 吉村真由美 (2003) カワゲラの流程分布と生息地環境。日本生態学会大会講演要旨集, 50: 305.
- 都築伸行 (2002) FSC 森林認証取得の効果と課題—高知県梶原町の事例から—。日本林学会関西支部大会研究発表要旨集, 53: 4.
- 都築伸行 (2003) FSC 森林認証制度取得による木材流通及び住民意識の変化—高知県梶原町の事例—。日本林学会大会学術講演集, 114: 614.

◎その他

- 埴田 宏 (2002) カンザン。緑化と苗木 (全国山林種苗協同組合連合会), 117: 1.
- 埴田 宏 (2002) シラキ。緑化と苗木 (全国山林種苗協同組合連合会), 118: 1.

- 埴田 宏 (2002) イイギリ. 緑化と苗木 (全国山林種苗協同組合連合会), 119: 1.
- 埴田 宏 (2003) セイシカ. 緑化と苗木 (全国山林種苗協同組合連合会), 120: 1.
- 埴田 宏・加茂皓一・阿部哲人・大河内勇・牧野俊一・吉丸博志・谷 尚樹・田中信行・山下直子・伊藤武治・高野 肇・川上和人・河原孝行・吉村真由美・板鼻直榮 (林木育種センター) (2002) 帰化生物の影響排除による小笠原森林生態系の復元研究. 平成12年度環境保全研究成果集 (I) (環境省総合環境政策局総務課環境研究技術室編): 31-(1-17).
- 竹内郁雄 (2002) 複層林施業の課題. 山林 (大日本山林会), 1417: 66-72.
- 竹内郁雄 (2003) 無節材生産を目的とした枝打ち. 山林 (大日本山林会), 1424: 20-27.
- 竹内郁雄 (2002) 間伐が樹冠構造に及ぼす影響. 地域資源の循環利用に資する間伐等に関する調査報告書 (林野庁), 19-37.
- Shiro Okuda, Akira Uemura, Hiroyuki Tobita, Yutaka Maruyama, Atsushi Ishida, Ang Lai Hoe (2002) A trial plantation of fruiting trees for the establishment of green corridor near Pasoh Forest (回廊林造成のためのパソー保護林付近での果食樹種植栽試験). Research report of the NIES/FRIM/UPM joint research project 2001.
- 佐藤重穂 (2002) 森林鳥獣研究最近の動向. 森林防疫, 51: 115-117.
- 佐藤重穂 (2002) ヒノキカワモグリガの生態と被害の品種間差. 林木の育種, 204: 12-13.
- 鳥居厚志・篠宮佳樹・稲垣善之・山田 毅・酒井 武・酒井 敦・倉本恵生・田淵隆一・吉永秀一郎 (2002) 棚田に木を植えよう. 研究の“森”から, 105.
- 鳥居厚志 (2002) モウソウチクの分布拡大の現状とそのメカニズム. 全国竹の大会 (全日本竹産業連合会), 43: 27-29.
- 鳥居厚志 (2002) 森林土壌の保水機能. 自然環境の保全と森林土木技術 (徳島県森林土木協会), 8-10.
- 鳥居厚志・山田 毅・篠宮佳樹・稲垣善之・田淵隆一・酒井 武・倉本恵生・大黒 正・酒井 敦・平田泰雅・小谷英司・都築伸行・前藤 薫・佐藤重穂・竹内郁雄・広橋俊郎・関 伸吾・関野幸二・島 義史・迫田登稔・吉田正則・村上敏文 (2002) 四万十川流域における環境保全型農林水産業による清流の保全に関する研究. 平成12年度環境保全研究成果集 (I) (環境省総合環境政策局総務課環境研究技術室編): 27-(1-14).
- 稲垣善之・山田 毅・篠宮佳樹・鳥居厚志・吉永秀一郎 (2003) 林内における枯死材分解速度の推定. 森林総合研究所四国支所四国情報, 29: 5-6.
- 平田泰雅・宮本麻子・福田未来・西園朋広 (2002) レーザー光を用いて空から森林の構造をとらえる. 平成13年度森林総合研究所研究成果選集, 12-13.
- 平田泰雅・小谷英司・都築伸行・岡 裕泰 (2002) 広域デジタルマップで森林資源の移り変わりをみる. 平成13年度森林総合研究所研究成果選集, 16-17.
- 平田泰雅 (2002) リモートセンシングとGISを用いた森林機能の評価. 森林総合研究所四国支所四国情報, 28: 7-8.
- 平田泰雅 (2002) ForestSAT (2002) 参加報告. 日本リモートセンシング学会誌, 22(4): 475.
- 田端雅進・前藤 薫 (2002) 平成13年に四国地方で発生した森林病虫獣害. 平成13年度森林総合研究所四国支所年報, 43: 28.
- 田端雅進 (2003) キンイロアナタケによるヒノキ根株腐朽病. 森林総合研究所四国支所四国情報, 29: 3-4.
- 小谷英司・平田泰雅・都築伸行 (2002) 西又東又山スギ人工林収獲試験地の調査結果. 平成13年度森林総合研究所四国支所年報, 43: 29.
- 小谷英司・平田泰雅・都築伸行・門田春男・弘田孝行 (2002) 中ノ川山スギ人工林収獲試験地の調査結果. 平成13年度森林総合研究所四国支所年報, 43: 30-31.
- Yoshio Awaya, Eiji Kodani (2002) Similarity of beech tree spectra and biophysical parameters in seasonal changes. (季節変化におけるブナ単木の分光反射と生物物理量の共通点). International Symposium at Gifu University “Evaluation of Terrestrial Carbon Storage and Dynamics by In-situ and Remote Sensing Measurements” 53-56.
- 小谷英司 (2003) GPSとGISによる巨木の調査, 管理システムの開発. 四国林政連絡協議会会報, 28: 10-11.
- 吉村真由美 (2003) 森と水生昆虫とのつながり. 森林総合研究所四国支所四国情報, 29: 1-2.
- 都築伸行 (2003) 四万十川流域における地域づくりと流域保全の両立に向けた取組. 環境技術, 32: 215-219

人事異動と組織・職員配置図

人事異動（平成14年9月1日～平成15年10月1日）

転 出

15年4月1日	埴田 宏	支所長	→	本所	研究管理官（林業経営・政策研究担当）
15年10月1日	山田 毅	森林生態系変動 研究グループ	→	本所	立地環境研究領域 土壌特性研究室

転 入

15年4月1日	加藤 隆	支所長	←	本所	林業経営・政策研究領域長
15年4月1日	岡村正二郎	連絡調整室長	←	本所	企画調整部研究協力科渉外連絡専門官

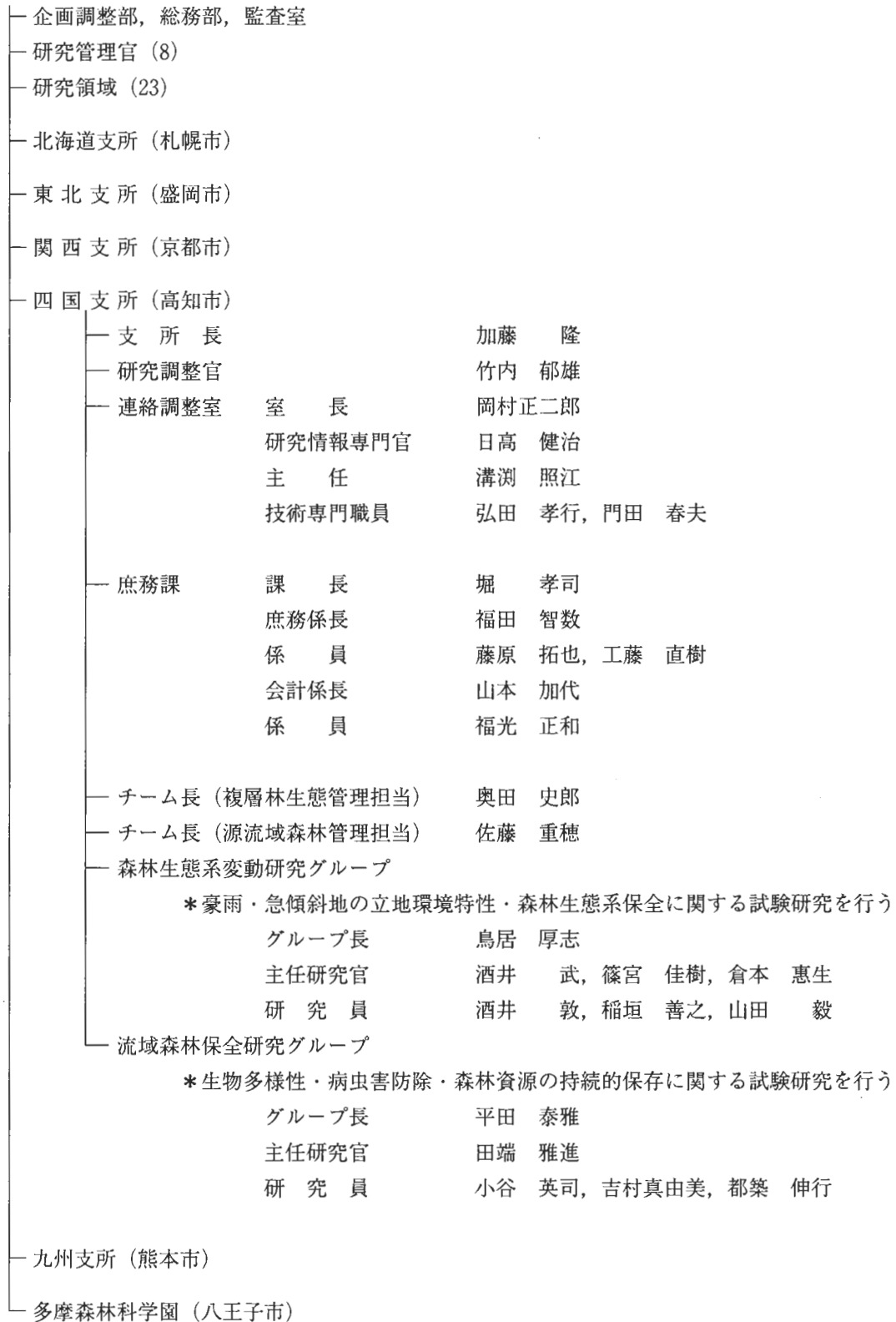
定年退職

15年3月31日 大黒 正 主任研究官
（森林生態系変動研究グループ）



組織・支所職員配置図（平成15年9月現在）

森林総合研究所（茨城県つくば市）



資 料

四国支所契約額一覧表

(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	387,786	業 務 費	一 般 研 究 費	9,741,166
	民 間 受 託	75,667		特 別 研 究 費	6,042,928
そ の 他 収 入	土 地 貸 付 料	42,833		機 械 整 備 費	10,225,887
				政府受託事業費	54,776,000
				政府外受託事業費	1,282,000
				研 究 管 理 費	20,231,729
			一 般 管 理 費	25,858,290	
計		506,286	計		128,158,000

諸会議・行事

行 事	開 催 日	主 催	開 催 場 所
第18回四国地区林業技術開発会議	14. 5. 9	四国支所	高知グリーン会館
森林総合研究所四国支所研究発表会	14. 5. 10	四国支所	高知グリーン会館
第28回四国林政連絡協議会	14. 9. 5	徳島県	徳島県庁
林業研究開発推進四国ブロック会議	14. 10. 10	林野庁 森林総合研究所	高知グリーン会館
四国支所業務報告会	14. 12. 6	四国支所	四国支所
研究項目エウ3推進会議	15. 1. 7	四国支所	四国支所
特掲課題「四万十川」推進会議	15. 2. 28	四国支所	四国支所
四国支所研究評議会	15. 3. 3	四国支所	四国支所

研 究 協 力

用 務	開 催 日	開 催 場 所
関西地区林業試験研究機関連絡協議会第55回総会	14. 5. 29～30	山口県
関西地区林業試験研究機関連絡協議会経営部会	14. 6. 20～21	徳島県
「導入手法」第1回調査委員会	14. 7. 1	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育林部会	14. 7. 18～19	愛媛県
関西地区林業試験研究機関連絡協議会森林環境部会	14. 11. 28	大阪府
関西地区林業試験研究機関連絡協議会保護部会	15. 1. 30～31	福井県
関西地区林業試験研究機関連絡協議会育種部会	15. 2. 6～7	福井県
四国森林・林業研究発表会	15. 2. 20～21	四国森林管理局

* 「導入手法」とは「森林生態系を重視した公共事業の導入手法調査」の略称

受 託 研 修

氏 名	所 属	課 題	期 間	受入研究グループ
山増 成久	鳥取県林業試験場	GISによる森林管理技術の開発	14. 12. 1～ 15. 2. 28	流域森林保全研究 グループ

依 頼 出 張

氏 名	用務先	用 務	期 間	依 頼 者
佐藤 重穂	高知市	第3回東洋北川道路猛禽類検討委員会	14. 4. 30	高知県土木部高速道推進課
佐藤 重穂	高知市	第10回環境影響評価技術審査会	14. 5. 29	高知県環境影響評価技術審査会
小谷 英司	東京都	第1回炭素循環「陸」分科会	14. 6. 3～4	(財)地球科学技術総合推進機構
埜田 宏	高知市	高知シルバー大学講師	14. 6. 7	高知シルバー大学
田端 雅進	高知市	樹木医セミナー講師	14. 6. 16	(社)高知県森と緑の会
佐藤 重穂	高知市	梶原町風力発電施設設置検討委員会	14. 6. 28	梶原町風力発電施設設置検討委員会
竹内 郁雄	東京都	「地域資源の循環利用に資する間伐材等に関する調査」第1回委員会	14. 7. 2	日本造林協会
竹内 郁雄	大阪府	新たな機能類型に応じた森林の取扱いに関する第4回検討会	14. 7. 9～10	近畿中国森林管理局
埜田 宏	松山市	平成14年度林業普及指導員全体研修講師	14. 7. 11～12	愛媛県農林水産部
埜田 宏	徳島市	森林林業講演会講師	14. 7. 19	吉野川流域林業活性化センター
竹内 郁雄	安芸市	平成14年度高知県林業普及協会安芸支部通常総会記念講演講師	14. 7. 19	高知県林業普及協議会安芸支部
竹内 郁雄	東京都	中国四川省森林造成モデル計画長期専門家帰国報告会	14. 7. 25～26	国際協力事業団
佐藤 重穂	高知市	第11回環境影響評価技術審査会	14. 7. 30	高知県文化環境部
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	14. 8. 2～3	(社)日本林業技術協会
埜田 宏	伊野町	平成14年度開かれた学校づくり推進講座講師	14. 8. 19	高知県農林水産部森林局森林政策課
鳥居 厚志	徳島市	平成14年度自然環境の保全と森林土木技術公開研修講師	14. 9. 5	(社)徳島県森林土木協会
埜田 宏	山梨県	森林生態系モニタリング調査事業検討協議会	14. 9. 11～13	山梨県
埜田 宏	物部村	第2回「四国山地緑の回廊設定委員会」	14. 10. 2～3	四国森林管理局
埜田 宏	つくば市	平成14年度樹木医研修講師	14. 10. 11～12 14. 10. 28～29	(財)日本緑化センター
酒井 武	本山町 大正町 土佐清水市	平成14年度ブラジルアマゾン森林研究計画フェーズⅡ研修に係る研修旅行同行	14. 10. 22 14. 10. 23～24	国際協力事業団筑波国際センター
小谷 英司	東京都	炭素循環「陸」分科会	14. 10. 24	(財)地球科学技術総合推進機構
鳥居 厚志	東京都	第43回全国竹の大会関東ブロック東京大会記念講演講師	14. 10. 25～26	全日本竹産業連合会

氏 名	用務先	用 務	期 間	依 頼 者
竹内 郁雄	安芸市 東津野村 馬路村	平成14年度中国四川省森林造成モデル 計画研修に係る研修旅行同行	14. 10. 28 14. 10. 29～30 14. 10. 31～11. 1	国際協力事業団筑波 国際センター
酒井 武	東津野村	平成14年度中国四川省森林造成モデル 計画研修に係る研修旅行同行	14. 10. 29～30	国際協力事業団筑波 国際センター
日高 健治	馬路村	平成14年度中国四川省森林造成モデル 計画研修に係る研修旅行同行	14. 10. 31～11. 1	国際協力事業団筑波 国際センター
鳥居 厚志	阿南市	竹林の現地視察、対策委員会	14. 11. 12	徳島県
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	14. 11. 19	(社)日本林業技術協会
平田 泰雅	東京都	森林資源モニタリング調査データ地理 解析事業委員会	14. 11. 20～21	(社)日本林業技術協会
竹内 郁雄	東京都	中国四川省森林造成モデル国内委員会	14. 11. 27～28	国際協力事業団
埴田 宏	東京都	平成14年度森林環境研修講師	14. 12. 4～5	森林技術総合研修所
埴田 宏	東京都	第1回酸性雨モニタリング事業検討会	14. 12. 25	林野庁
竹内 郁雄	東京都	「地域資源の循環利用に資する間伐材 等に関する調査」第2回委員会	15. 1. 9～10	日本造林協会
竹内 郁雄	東京都	平成14年度林業技士養成研修講師	15. 1. 21～22	(社)日本林業技術協会
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3回委 員会	15. 1. 23	(社)日本林業技術協会
埴田 宏	東京都	平成14年度林業技士養成研修講師	15. 2. 3～4	(社)日本林業技術協会
佐藤 重穂	高松市	第2回香川県ダム環境委員会	15. 2. 12～13	香川県土木部河川砂防課
篠宮 佳樹	京都府	森林土壌の水分特性に関する情報交換 等	15. 2. 21～22	京都大学大学院農学 研究科
竹内 郁雄	東京都	中国四川省森林造成モデル計画運営指 導調査団帰国報告会	15. 2. 21～22	国際協力事業団
小谷 英司	静岡県	炭素循環「陸」分科会	15. 2. 24～26	(財)地球科学技術総合 推進機構
平田 泰雅	東京都	森林資源モニタリング調査データ地理 解析事業第3回委員会	15. 2. 26～27	(社)日本林業技術協会
埴田 宏	東京都	第2期酸性雨等森林衰退モニタリング 事業検討会	15. 3. 9～11	林野庁
竹内 郁雄	東京都	「地域資源の循環利用に資する間伐等 に関する調査」第3回委員会	15. 3. 11～12	日本造林協会
鳥居 厚志	東京都	環境省竹林拡大調査・意見交換会	15. 3. 18～19	環境省
佐藤 重穂	梶原町	第3回梶原町風力発電施設設置検討委員会	15. 3. 20～21	梶原町

研 修

氏 名	研 修 名	期 間	実施機関
都築 伸行	国内留学「我が国における FSC 森林認証制度導入の意義と課題に関する研究」	14. 5. 7 ~ 15. 3. 31	高知大学農学部付 属演習林
山田 毅	平成14年度統計研修「表計算ソフト (EXCEL) を用いた統計分析 <A コース>」	14. 5. 20~24	総務省統計セン ター統計研修所
都築 伸行	英語研修	14. 10. 1 ~ 15. 2. 28	NOVA 高知校
山田 毅	英語研修	14. 10. 1 ~ 15. 2. 28	NOVA 高知校
吉村真由美	平成14年度森林技術政策研修	15. 1. 15~17	森林技術総合研修 所
弘田 孝行	可搬式林業機械技能研修	15. 2. 3 ~ 7	高知県林業労働力 確保支援センター
門田 春夫	可搬式林業機械技能研修	15. 2. 3 ~ 7	高知県林業労働力 確保支援センター
倉本 恵生	平成14年度森林総合研究所中堅研究職員研修	15. 3. 3 ~ 5	森林総合研究所

海外研修員受入れ

氏 名	国 名	研 修 項 目	期 間	対応研究グループ等
Mr. Alberto Carlos Martins PINTO	ブラジル	アマゾン森林研究計画フェーズ Ⅱ カウンターパート研修	14. 10. 21~25	森林生態系変動研究 グループ
Mr. ZHENG, Yi (鄭 毅)	中 国	四川省森林造成モデル計画カウ ンターパート研修	14. 10. 28~11. 1	研究調整官
Mr. JING, Bin (敬 彬)	中 国	四川省森林造成モデル計画カウ ンターパート研修	14. 10. 28~11. 1	研究調整官
Mr. SONG, Jian - Ping (宋 建平)	中 国	四川省森林造成モデル計画カウ ンターパート研修	14. 10. 28~11. 1	研究調整官

海外派遣・国際研究集会参加

氏 名	用 務 先	用 務	期 間	備 考
平田 泰雅	イギリス	国際研究集会 Forest SAT2002 「リモートセンシング技術を用いた 森林経営手法」	14. 8. 3～11	運営費交付金
倉本 恵生	大韓民国	国際研究集会「第8回国際生態学会 議」	14. 8. 10～18	運営費交付金
稲垣 善之	大韓民国	国際研究集会「第8回国際生態学会 議」	14. 8. 10～18	運営費交付金
田端 雅進	ノルウエー	国際研究集会「第7回国際菌学会議」	14. 8. 10～22	運営費交付金
平田 泰雅	インドネシア	「森林火災による自然資源への影響 とその回復の評価に関する研究」の ための現地調査及び研究打合せ	14. 8. 25～ 9. 10	環境研究総合推進費
竹内 郁雄	中国	「中国四川省森林造成モデル計画」 短期派遣専門家（造林）	14. 8. 26～ 9. 18	国際協力事業団
倉本 恵生	ミクロネシア	「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	14. 8. 31～ 9. 23	科学研究費補助金
稲垣 善之	マレーシア	アグロフォレストリー生産環境の評 価	14. 9. 22～ 10. 14	(独)国際農林水産業研 究センター
奥田 史郎	マレーシア	「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」のための研究打合せ及び植栽 調査地設定	14. 12. 11～19	環境研究総合推進費
平田 泰雅	インドネシア	「森林火災による自然資源への影響 とその回復の評価に関する研究」の ためのシンポジウム参加及び研究打 合せ	15. 1. 20～26	環境研究総合推進費
稲垣 善之	マレーシア	アグロフォレストリー生産環境の評 価	15. 3. 2～14	(独)国際農林水産業研 究センター

視 察 ・ 見 学

国	8名	国 外	4名
都道府県	17名		
林業団体	5名		
一 般	61名		
学校関係	193名		
国 内 計	284名	合 計	288名

マスメディアによる取材・報道

記事のタイトル等	掲載紙等	掲載・放送日
ーテレビー		
千葉県木更津市のたけのこ祭り	NHK総合 首都圏いきいきワイド	14. 4. 19
ー新聞ー		
里山気づけば竹だらけ ー強い生命力 他の樹木駆逐ー	中国新聞	14. 4. 16
竹林化から里山守ろう ー CO ₂ 吸収力低下の恐れー	中国新聞	14. 7. 8

刊 行 物

名 称	発 行 日
森林総合研究所四国支所 四国情報 No. 28	14. 8. 9
森林総合研究所四国支所 四国情報 No. 29	15. 2. 17
森林総合研究所四国支所年報 平成13年度 (No. 43)	14. 10. 8

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
14年度 収書数	543冊	27冊	397種	28種	107冊	0冊
14年度 蔵書数	4,814冊	429冊	6,377冊	1,868冊	1,425冊	4冊

気 象 観 測 値

(2002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	6.7	12.2	2.0	21.0(16)	-3.3(30)	66.5	122.5
2	7.6	13.3	2.8	18.9(22)	-1.4(13)	66.7	34.5
3	12.1	17.7	6.8	23.4(30)	-1.0(8)	67.8	219.0
4	16.2	21.1	11.9	25.5(3)	6.6(13)	73.8	156.5
5	20.1	24.7	16.2	28.7(24)	12.5(21)	83.9	280.0
6	22.9	27.3	18.9	31.2(5)	17.2(1)	82.2	71.5
7	27.2	30.8	24.4	33.8(24)	21.9(12)	83.2	215.0
8	27.0	31.2	23.7	35.8(2)	17.8(21)	78.8	364.5
9	24.0	29.3	20.2	32.9(8)	13.6(24)	75.2	555.5
10	18.1	23.6	13.8	28.7(5)	5.1(29)	73.0	72.0
11	10.4	16.6	5.6	21.0(1)	0.8(28)	67.5	51.5
12	8.5	13.6	4.5	21.6(5)	-2.0(11)	69.8	100.0
年	16.7	21.8	12.6	35.8	-3.3	74.0	2,242.5
最近10年間				('95.8.11)	('99.2.4, '01.1.16)		
('93～ '02)	16.7	21.9	12.4	36.2	-5.5	76.3	-

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

固 定 試 験

整理 番号	試 験 地 名	研 究 項 目	森林管理署等		林小班
1	千本山天然更新試験地	人工林の構造解析	安 芸	魚 梁 瀬 事 務 所	65.は
2	小屋敷山天然更新試験地	人工林の構造解析	安 芸	魚 梁 瀬 事 務 所	54.は・55.に
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	宇 和 島 事 務 所	72.る
4	滑床山スギ人工林収穫試験地	人工林の構造解析	愛 媛	宇 和 島 事 務 所	61.る
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	魚 梁 瀬 事 務 所	100.ろ
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	魚 梁 瀬 事 務 所	128.は1・は2
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	窪 川 事 務 所	215.に
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
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
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
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		久万町不二峰
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		1,026.い
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		1,020.ほ
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
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	窪 川 事 務 所	215.は
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		1,272.に
55	市ノ又森林動態観測試験地	森林動態	四 万 十	窪 川 事 務 所	1,086.は・ろ
56	柚ノ木山雑草木個体群動態試験地	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

地 一 覧 表

平成15年9月現在

樹 種	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
スギ, ヒノキ, モミ, ツガ	2.12	T.14	H.40	H.22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
スギ, ヒノキ, モミ, ツガ, 広葉樹	5.64	T.14	H.40	H.22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
ヒノキ	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
スギ	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
スギ	1.40	S.34	H.40	H.17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
スギ	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
ヒノキ	3.86	S.36	H.40	H.16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
スギ	5.41	S.39	H.40	H.19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
ヒノキ	5.23	S.40	H.40	H.19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
スギ	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
スギ, ヒノキ	0.20	S.43	H.40	H.17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
ヒノキ	11.74	S.44	H.40	H.15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
ヒノキ	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
スギ	4.14	S.47	H.15	H.15年度調査, 終了	120	流域森 林保全	H.元年に研究項目変更, 終了予定年度変更
スギ	2.80	S.47	H.40	H.15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
スギ	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
ヒノキ, ツガ, モミ, 広葉樹	2.50	H.7	H.19	1ヶ月毎調査	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
ヒノキ, 広葉樹, 草本	7.10	H.11	H.15	毎年調査	70	森林生 態系	H.14年に研究項目変更

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。

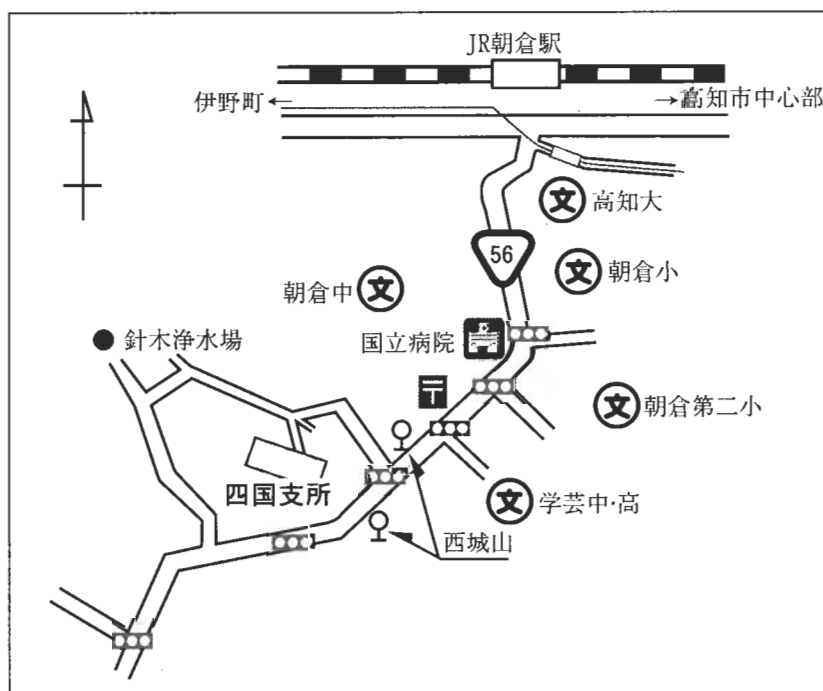
施 設

建 物 名	建築面積	延 面 積	建 物 名	建築面積	延 面 積
庁 舎 本 館	698㎡	1,522㎡	薬 品 庫	5㎡	5㎡
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)	362	362
堆 肥 舎	46	46	昆 虫 網 室	39	39
消 防 器 具 庫	33	33	合 計	1,749	2,773

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15年10月31日発行

森林総合研究所四国支所年報
平成14年度 (No.44)

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
T E L (088) 844-1121
F A X (088) 844-1130
<http://www.ffpri-skk.affrc.go.jp>
E-mail : koho@ffpri-skk.affrc.go.jp

印刷所 西村 謄 写 堂
高知市上町1丁目6-4
T E L (088) 822-0492
F A X (088) 825-1888



Annual Report 2002
Shikoku Research Center
Forestry and Forest Products
Research Institute