

平成19年度 森林総合研究所

四国支所年報

No.49 October 2008



Annual Report 2007

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

独立行政法人・森林総合研究所四国支所の業務運営につきましては、平素より、森林林業・林産業関係者の皆様をはじめ、四国森林管理局、愛媛、香川、高知、徳島各県の森林林業研究機関ならびに行政部局の皆様のご支援を賜り、厚く御礼申し上げます。

平成 19 年度の四国支所年報の発行にあたり、まず 19 年度中の主な経過をお知らせします。

森林総合研究所は、19 年度で独立行政法人化以降中期目標期間の 2 期目（1 期は 5 年間）の 2 年目を終えたところですが、19 年度に、政府による独立行政法人の見直しが行なわれました。結果的に、別の独立行政法人として運営されていた緑資源機構が廃止され、その業務の一部を、森林総合研究所が経過措置法人として継承することになりました。具体的には水源林造成事業、特定中山間保全事業、農用地総合整備事業の 3 つの事業です。従いまして、従来から行なってきた研究業務、育種事業に加え、20 年度からはこれらの事業も行なうこととなります。

最近、新聞やテレビで地球温暖化関連の記事や番組を、毎日のように目にします。世界中の人々が関心を抱く、深刻な課題であるためと考えられます。地球温暖化は、森林の農地化など土地利用の変化や、化石燃料の大量消費などが招いた人為起源に外ならないことが、2007 年 2 月に発行された国連の気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第 4 次報告書で示されました。地球温暖化は、今後 10～30 年の間に取られる対策の内容が結果を大きく左右すると専門家は見ています。本年 7 月に開催された洞爺湖サミットでも、地球温暖化対策やそれにも関連する原油や食糧の高騰などが中心的な課題として取り上げられました。会議終了後に公表された、環境・気候変動にかかわる宣言文の冒頭で、IPCC 第四次報告書の重要性を再確認すると共に、科学に基づくアプローチが継続することを奨励し、気候変動との闘いで指導力を発揮するとの言質が再確認されました。これらの言質を、国連気候変動枠組み条約の締約国と共有し、各国が排出削減を達成する上で日本政府が提案した産業分野別に削減目標を定めるセクター別アプローチが有益とされ、2050 年に二酸化炭素の排出を 50% 減少させるという達成目標も、おおむね了解されたところです。今後、技術革新による温室効果ガス排出削減の他、開発国における森林破壊防止政策や排出量の取引など、私達森林林業研究機関と密接にかかわる政策として具現化されると思いますので、的確に対応していきたいと思います。特に森林率の高い四国地域では、森林政策にも深く関わってくると思いますので、今後とも引き続きご指導を賜りますようお願い申し上げます。

本誌は四国支所の平成 19 年度の活動状況を取りまとめ、関係者の皆様にお配りするものです。ご高覧の上ご批判をいただければ幸いです。

支所長 楠木 学

目 次

平成 19 年度における研究課題	1
------------------	---

研究の実施概要

概要説明	3
森林吸収量把握システムの実用化に関する研究	4
森林減少の回避による排出削減量推定の実行可能性に関する研究	4
地球温暖化が農林水産業に及ぼす影響の評価と高度対策技術の開発	5
貧栄養条件下に成立する脆弱な熱帯林における人為攪乱後の植生回復力の評価	5
四国地域におけるチメドリ科外来鳥類の定着実態の解明	6
地域資源活用と連携による山村振興	6
管理水準低下人工林の機能向上のための強度間伐施業技術の開発	6
大面積皆伐についてのガイドライン策定	7
タケ資源の持続利用のための竹林管理・供給システムの開発	8
広葉樹林化のための更新予測および誘導技術の開発	9
多面的な森林の調査、モニタリングおよび評価技術の開発	10
基準・指標を適用した持続可能な森林管理・計画手法の開発	10
スギ雄花形成の機構解明と抑制技術の高度化に関する研究	11
森林の物質動態における土壌の物理・化学的プロセスの解明	11
土壌炭素蓄積量の変動プロセスの解明	12
広葉樹および針葉樹林生態系の資源獲得量に対する資源利用効率と一次生産の変動予測	12
環境傾度に沿った森林土壌の物質循環調整機能の広域評価	12
森林流域の水質モニタリングとフラックスの広域評価	13
環境変化に伴う野生生物の遺伝的多様性および種多様性の変動要因解明	13
滑床山・黒尊山国有林のニホンジカによる森林被害に関する調査	14
針葉樹人工林内の共存樹種の種子散布性特性と散布者の対応関係の解明	15
樹木寄生性昆虫の加害機構の解明と影響評価	15
菌類の関与する「匂い」に対するニホンキバチの行動解析	16
森林植物の分布要因や更新・成長プロセスの解明	17
北方林における森林管理インパクトの評価と生態学的資源管理	17

研究成果

ヒノキ人工林強度間伐試験地における間伐前のリターフォール	18
土壌断面記載から炭素量を推定できるか？	21
天然更新スギ林における 10 年間の成長と炭素蓄積	23
高齢スギ樹冠内における葉の窒素資源に対する球果生産様式	28
鷹取山試験流域の流域貯留量	30
渓流水中塩化物のイオン濃度と年間収支	32
四国地域における外来鳥類ソウシチョウとヒゲガビチョウの定着実態	35

研究資料

十八川山スギ人工林収穫試験地の調査結果	37
浅木原スギ人工林収穫試験地の調査結果	39
平成 19 年に四国地域で発生した森林病虫獣害	42
平成 19 年度四国支所研究評議会	43
研究業績一覧	44
人事異動と組織・職員配置図	49

資 料

諸会議・行事・催事協力	51
研修	52
受託研修	52
海外研修員受入	52
依頼出張等	53
海外派遣・国際研究集会参加	56
刊行物	57
図書刊行物の収書数	57
視察・見学	57
四国支所契約額一覧表	57
気象観測値	58
固定試験地一覧表	59
沿革、歴代の支場長・支所長	61
構内図、案内図	62

【平成19年度における研究課題】

* 下線は四国支所が主査を務める課題

課題番号	研究課題名	担当研究グループ (G)、チーム(T)	担当者	研究期間	予算区分
アア	地球温暖化対策に向けた研究				
アアa115	森林吸収量把握システムの実用化に関する研究	森林生態系変動G 人工林保育管理T	鳥居 厚志 奥田 史郎	15～24	林野庁委託費
アアa117	森林減少の回避による排出削減量推定の実行可能性に関する研究	流域森林保全G	平田 泰雅	19～21	環境省委託費
アアa211	地球温暖化が農林水産業に及ぼす影響の評価と高度対策技術の開発	森林生態系変動G	鳥居 厚志 篠宮 佳樹 稲垣 善之	18～22	(独)農業環境 技術研究所 委託費
アアa40156	栄養条件下に成立する脆弱な熱帯林における人為攪乱後の植生回復能力の評価	森林生態系変動G	宮本 和樹	19～21	科学研究費補助金 若手B(研究代表者)
アアa40157	大津波がマングローブ林生態系に及ぼした影響解析と修復過程予測に関する研究	流域森林保全G	平田 泰雅	19～22	科学研究費補助金 若手B(研究分担者)
アイ	森林と木材による安全・安心・快適な生活環境の創出に向けた研究				
アイa10102	島嶼生態系の維持管理技術開発	森林生態系変動G	伊藤 武治	18～22	一般研究費 (運営費交付金)
アイa10157	四国地域におけるチメドリ科外来鳥類の定着実態の解明	源流域森林管理T	佐藤 重穂	18～19	寄付・助成金
アイb114	地球規模水循環変動が食料生産に及ぼす影響の評価と対策シナリオの策定	森林生態系変動G	篠宮 佳樹	15～19	農林水産技術会議 委託費
アウ	社会情勢変化に対応した新たな林業・木材利用に関する研究				
アウa10101	林業経営体の経営行動のモデル化と持続可能な経営条件の定量的評価	流域森林保全G	都築 伸行	18～22	一般研究費 (運営費交付金)
アウa111	地域資源活用と連携による山村振興	流域森林保全G	都築 伸行	18～20	交付金プロジェクト (運営費交付金)
アウa20154	防草のためのマルチシート活用効果とその性能評価	人工林保育管理T	奥田 史郎	18～19	政府外委託費
アウa212	管理水準低下人工林の機能向上のための強度間伐施業技術の開発	支所長 研究調整監 人工林保育管理T 源流域森林管理T 森林生態系変動G 流域森林保全G	楠木 学 加茂 皓一 佐藤 重穂 奥田 史郎 平田 泰雅 松本 剛史 伊藤 武治 稲垣 善之 宮本 和樹 野口麻穂子 小谷 英司 都築 伸行	19～21	交付金プロジェクト (運営費交付金)
アウa213	大面積皆伐についてのガイドラインの策定	流域森林保全G 人工林保育管理T 森林生態系変動G	奥村 栄朗 奥田 史郎 伊藤 武治	18～20	交付金プロジェクト (運営費交付金)
アウa215	タケ資源の持続的利用のための竹林管理・供給システムの開発	森林生態系変動G 人工林保育管理T	鳥居 厚志 奥田 史郎 伊藤 武治	17～21	農林水産技術会議 委託費 (高度化事業)
アウa216	広葉樹林化のための更新予測および誘導技術の開発	人工林保育管理T 森林生態系変動G	奥田 史郎 宮本 和樹 野口麻穂子 平田康雅	19～23	農林水産技術会議 委託費 (高度化事業)
アウa30101	多面的な森林の調査、モニタリングおよび評価技術の開発	流域森林保全G	平田 泰雅 小谷 英司	18～23	一般研究費 (運営費交付金)
アウa30102	長伐期循環型を目指す育林技術の開発	人工林保育管理T	奥田 史郎	18～22	一般研究費 (運営費交付金)
アウa311	基準・指標を適用した持続可能な森林管理・計画手法の開発	森林生態系変動G	鳥居 厚志 篠宮 佳樹 稲垣 善之	18～22	交付金プロジェクト (運営費交付金)
アウa313	スギ雄花形成の機構解明と抑制技術の高度化に関する研究	人工林保育管理T 森林生態系変動G	奥田 史郎 稲垣 善之	18～20	農林水産技術会議 委託費 (高度化事業)

課題番号	研究課題名	担当研究グループ (G)、チーム(T)	担当者	研究期間	予算区分
イイ	森林生態系の構造と機能の解明				
イイa10101	森林の物質動態における土壌の物理・化学的プロセスの解明	森林生態系変動G	篠宮 佳樹	18～22	一般研究費 (運営費交付金)
イイa10102	土壌・微生物・植物間の物質動態に関わる生物・化学的プロセスの解明	森林生態系変動G	稲垣 善之	18～22	一般研究費 (運営費交付金)
イイa10103	土壌炭素蓄積量の変動プロセスの解明	森林生態系変動G	鳥居 厚志	18～22	一般研究費 (運営費交付金)
イイa10157	広葉樹および針葉樹生態系の資源獲得量に対する資源利用効率と一次生産の変動予測	森林生態系変動G	稲垣 善之	18～19	科学研究費補助金 基盤C(研究分担者)
イイa10167	環境傾度に沿った森林土壌の物質循環調整機能の広域評価	森林生態系変動G	稲垣 善之	19～21	科学研究費補助金 基盤B(研究分担者)
イイa111	森林流域の水質モニタリングとフラックスの広域評価	森林生態系変動G	鳥居 厚志 篠宮 佳樹 稲垣 善之	17～20	交付金プロジェクト (運営費交付金)
イイb10101	環境変化にともなう野生生物の遺伝的多様性および種多様性の変動要因解明	流域森林保全G	奥村 栄朗	18～22	一般研究費 (運営費交付金)
イイb10167	滑床山・黒尊山国有林のニホンジカによる森林被害に関する調査	流域森林保全G 人工林保育管理T	奥村 栄朗 奥田 史郎	19～19	林野庁委託費
イイb10170	針葉樹人工林内の共存樹種の種子散布特性と散布者の対応関係の解明	源流域森林管理T	佐藤 重穂	19～21	科学研究費補助金 基盤C(研究代表者)
イイb10202	樹木寄生性昆虫の加害機構の解明と影響評価	源流域森林管理T 流域森林保全G	佐藤 重穂 松本 剛史	18～22	一般研究費 (運営費交付金)
イイb10257	菌類の関与する「匂い」に対するニホンキバチの行動解析	流域森林保全G	松本 剛史	19～21	科学研究費補助金 若手B(研究代表者)
イイb20102	森林植物の分布要因や更新・成長プロセスの解明	森林生態系変動G	宮本 和樹 野口麻穂子	18～22	一般研究費 (運営費交付金)
イイb20166	ボルネオ熱帯降雨林のリン制限:生態系へのボトムアップ効果と植物の適応	森林生態系変動G	宮本 和樹	18～21	科学研究費補助金 基盤A(研究分担者)
イイb20167	北方林における森林管理のインパクト評価と生態学的資源管理	森林生態系変動G	野口麻穂子	17～19	科学研究費補助金 基盤C(研究分担者)
ウa114	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 人工林保育管理T	野口麻穂子 奥田 史郎	18～22	基盤事業費 (運営費交付金)
ウa115	収穫試験地における森林成長データの収集	流域森林保全G	小谷 英司	18～22	基盤事業費 (運営費交付金)
ウc119	森林生態系の長期モニタリング	森林生態系変動G 人工林保育管理T 源流域森林管理T 流域森林保全G	野口麻穂子 奥田 史郎 佐藤 重穂 松本 剛史	18～22	基盤事業費 (政府外委託費)

【研究の実施概要】

平成 19 年度は、P1～2 の一覧表の通り、33 の研究課題および 3 基盤事業を実施した。33 課題の予算区分および 18 年度からの増減は下表の通りである。

	運営費交付金		外部競争的資金				合計
	一般研究	交付金プロ	農水省委託	林野庁委託	科研費	その他	
18年度	9	5	5	2	2	4	27
19年度	10	5	5	2	8	3	33
増減	+1	±0	±0	±0	+6	-1	+6

運営費交付金による一般研究が 10 課題、運営費交付金による所内プロジェクト（交付金プロジェクト）が 5 課題、農水省委託プロジェクト（農林水産技術会議委託費）や林野庁委託費、科学研究費補助金（科研費）などの外部競争的資金によるプロジェクトが 18 課題となっている。これは平成 18 年度と比べ 6 課題の増加で、とくに科研費の課題数が 2→8 に増加しており、職員が積極的に外部資金の獲得に務めた結果であるといえる。

また、研究分野別の課題数をみると（下表）、温暖化など地球環境関連課題や森林生態系の機能解明

重点分野	18年度	19年	増減
地球温暖化対策に向けた研究	3	5	+2
森林と木材による安全・安心・快適な生活環境の創出に向けた研究	7	3	-4
社会情勢変化に対応した新たな林業・木材利用に関する研究	9	11	+2
森林生態系の構造と機能の解明	8	14	+6

等の基礎研究課題が増えている。一方で、社会情勢に対応した林業生産・施業体系等に関わる課題も増加しており、グローバルな問題から地域ニーズまで幅広い課題設定となっている。

これらのうち四国支所が主査を務める課題は 7 課題（P1～2 の下線部分）で、残りの 26 課題は本所または他機関の分担課題である。四国支所が中心となって進めている課題のうち、交付金プロジェクト「管理水準低下人工林の機能向上のための強度間伐施業技術の開発」（アウ a 212 強度間伐）、技術高度化事業「タケ資源の持続的利用のための竹林管理・供給システムの開発」（アウ a 215 竹林管理）、および林野庁受託事業「滑床山・黒尊山国有林におけるニホンジカによる森林被害に関する調査」（イイ b 10167 滑床山）の 3 課題は投入勢力量も多く、それぞれ人工林地域、里山地域、脊梁山脈地域での強いニーズを元に企画されたプロジェクト研究である。

交付金プロ「強度間伐」は、19 年度（一部は 18 年度）から新たに開始した課題で、間伐時機を逸した人工林で強度間伐を行う場合の成長やリスクを評価し、強度間伐のためのマニュアル作りを目指している（→P6 参照）。農水省高度化事業「竹林管理」は、増加する放置竹林の有効利用を図るために、タケの資源量評価、竹林の管理方法、伐採・搬出・チップ化等の低コスト化、また点在するタケ資源の効率的な利用システム作りを目指している（→P8 参照）。林野庁からの委託事業「滑床山」は、近年脊梁山脈地域で頻発しているニホンジカの食害にスポットを当てたプロジェクトで、シカによる樹木・ササの食害の実態の把握やシカの生息密度調査、食害が進んだ場合の裸地化・土壌侵食の実態調査などを実施している（→P14 参照）。

森林吸収量把握システムの実用化に関する研究

鳥居厚志・奥田史郎

平成 15 年度～24 年度

林野庁委託費

(課題番号：アア a 115)

地球温暖化抑止のための取り組みの一環として、全国的に森林の炭素蓄積量・吸収量算定のための調査が行われている。その中で、森林の樹体中に蓄積している炭素のほかに、土壌、リター、枯死木中の蓄積量について全国的にデータ収集する必要があり、都道府県が中心になって実施している（全国約 3000 地点で調査予定）。森林総研では、調査法の策定やマニュアル作り、試料の分析、データの取りまとめのほか、調査担当者に対する指導を行った。平成 19 年度は、山口県における土壌調査講習会に講師を派遣し、また徳島県等の調査に際し個別指導を行った。

一方、従来森林としてのカウント対象から外れていた竹林について、バイオマス推定法を確立する必要が生じたため、その推定法について既知の情報を収集するとともに、ほとんど情報のない地下部バイオマスの推定法を検討した。愛媛県と大阪府において予備調査を行い、調査方法の検討を行った。地下部バイオマスは、地下茎よりも根が多く、根の分布は地表から 50cm あたりまでに集中していたが、土質によって分布域が異なると推察した。

森林減少の回避による排出削減量推定の実行可能性に関する研究

ーリモートセンシングを用いた森林減少と排出量の推定手法の開発ー

平田泰雅（森林総合研究所 森林管理研究領域）

平成 19 年度～21 年度

環境省委託費

(課題番号：アア a117)

一昨年より始まったポスト京都議定書の議論の中で、開発途上国における森林減少に起因する炭素の排出を抑制することが脚光を浴びており、森林減少を定量的に捉え評価する手法の開発が求められている。そこで、この問題にいち早く取り組んでいる GOF-C-GOLD（森林と土地被覆変動の地球規模での観測（機構））の手法を検討し、東南アジアへの適用の可能性を探る。また、EU で唯一熱帯地域に領土を持ち、第 1 約束期間に向けて熱帯林のモニタリング手法を決定したフランスの手法を調べる。

GOF-C-GOLD は 2005 年 7 月に、いち早く熱帯林の減少による GHG（温室効果ガス）排出を抑制するためワーキンググループを発足させている。このグループの議論の中で、経年的な変化を捉えるために発展途上国のように既存のインベントリーデータが存在しない場合、リモートセンシング技術が不可欠であり、精度評価の基本的な考え方がまとめられた。また、フランスにおいては京都議定書の第一約束期間に国内の森林による吸収をカウントするため、南米仏領ギアナについて SPOT 衛星を用いて、人為的影響をもとに森林をゾーニングし、各ゾーン毎に系統的サンプリングを行い、判読により森林変化を捉える手法を開発していた。

これらの調査を踏まえ、当研究課題において開発する森林減少のモニタリング手法では系統的サン

プリングを採用することとした。また、本年度のシステム設計に基づき得られた成果を COP13 におけるサイドイベントで発表した。

地球温暖化が農林水産業に及ぼす影響の評価と高度対策技術の開発

—流域スケールにおける高精度森林土壌炭素蓄積量推定手法の開発—

鳥居厚志・篠宮佳樹

稲垣善之（森林総合研究所 立地環境研究領域）

平成 18 年度～22 年度

（独）農業環境技術研究所委託費

（課題番号：アア a 211）

地球温暖化抑止のための取り組みの一環として、森林の炭素蓄積量・吸収量算定のための調査が行われているが、森林土壌中の炭素蓄積量は、そのばらつきが大きく調査・分析なしには推定は容易ではない。しかし土壌断面調査、土壌試料の調整、分析には多大な労力を要するため、広域で行うためには経費や人員が莫大なものになってしまう。そこで、流域スケールでの土壌炭素蓄積量の推定を可能にするため、おもに地形要因をキーとして推定法の開発を行う。

平成 19 年度は、モデル地域である高知県四万十町窪川の森ヶ内国有林内で 12 カ所の土壌断面調査を実施した。また 18～19 年度に調査したうち 10 カ所の試料の炭素分析を完了した。その結果、土壌の炭素蓄積量は 73～186 ton/ha と見積もられた。これは、インベントリ事業（アア a 115）において四国 4 県 41 カ所で行った調査・分析結果と同じようなばらつきであった。すなわち炭素蓄積量は地形的な位置に大きく影響され、調査エリアが広くても、炭素量の賦存範囲はあまり変わらないものとみられる。

貧栄養条件下に成立する脆弱な熱帯林における 人為攪乱後の植生回復能力の評価

宮本和樹

平成 19 年度～21 年度

科学研究費補助金

（課題番号：アア a 40156）

本研究は、貧栄養土壌に成立する熱帯ヒース林（ケランガス林）における攪乱からの植生回復プロセスに対する実生更新および萌芽更新の寄与を明らかにすることを目的としている。本年度は、調査区の設置と実生の分布パターンの把握を中心に調査を進めた。ヒース林に優占する *Dacrydium pectinatum*（マキ科）、*Tristaniopsis* sp.（フトモモ科）および *Hopea pentanervia*（フタバガキ科）の 3 種の実生は、それぞれの親木と同所的に分布する傾向を示した。また、*D. pectinatum* の実生は *Tristaniopsis* sp. の親木とも同所的に分布し、*H. pentanervia* の実生は *Tristaniopsis* sp. の親木とは排他的に分布していた。実生の出現頻度と環境要因との関係を見ると、*D. pectinatum* と *Tristaniopsis* sp. の実生の分布は局所的な土地の高さに、*H. pentanervia* は土壌の腐植層の厚さにそれぞれ影響を受けていることが示唆された。

四国地域におけるチメドリ科外来鳥類の定着実態の解明

佐藤重穂

平成 18 年度～19 年度

寄付・助成金 (財) 自然保護助成基金

(課題番号：アイ a10157)

四国地域に侵入したチメドリ科の外来種ソウシチョウとヒゲガビチョウについて、生息情報を収集し、現時点における分布を解明するとともに、両種が在来鳥類群集へ与える影響について検討することを目的とした。

ソウシチョウは 1999 年に高知県東部の三嶺山麓で記録され、その後、2005 年から徳島県と高知県にまたがる剣山系の各山域に生息地が拡大したこと、および 2006 年に愛媛県石鎚山で、2007 年には香川県綾川町と愛媛県東赤石山で確認され、飛び火状に生息地を拡大していることが明らかになった。一方、ヒゲガビチョウは 1998 年に愛媛県愛南町で記録されたのがもっとも古く、2000 年以後、愛媛県南予地方と高知県西部・中部の各地で記録され、現時点で四国西部のきわめて広い範囲に分布していることが明らかになった。

地域資源活用と連携による山村振興

—山村振興に寄与する新たな地域林業システムの提示—

都築伸行 (森林総合研究所 林業経営・政策研究領域)

平成 18 年度～20 年度

交付金プロジェクト (運営費交付金)

(課題番号：アウ a111)

合板工場「住友クレスト」への安定的な材の供給を主な目的に「住友フォレストサービス」により設立されたサテライト土場 (ストックヤード) を調査した結果、出荷者 (森林組合・素材生産業者等) にとって、市場手数料を負担しなくて良いことや小経木や曲がり材などの低質材も出荷できるため、伐出現場での仕分けが必要なく生産性の向上に繋がる可能性があること等が明らかとなった。

管理水準低下人工林の機能向上のための強度間伐施業技術の開発

楠木学・佐藤重穂・奥田史郎・松本剛史

伊藤武治・宮本和樹・野口麻穂子・小谷英司

加茂皓一 (退職)

稲垣善之 (森林総合研究所 立地環境研究領域)

平田泰雅 (森林総合研究所 森林管理研究領域)

都築伸行 (森林総合研究所 林業経営・政策研究領域)

平成 19 年度～21 年度

本プロジェクトは、既存の間伐施業体系に収まらない生育段階が進んだ放置人工林を対象に、強度間伐を行うための適用基準を明らかにすることを目的とし、以下の四つの目標を設定した。

- 1) 強度間伐が木材生産機能に与えるリスク、限界点、適用可能な立地条件を解明する。
- 2) 強度間伐による林分成長への効果、および材質への影響を評価する。
- 3) 間伐作業に高性能機械を導入する際に、安全性が高く、省力的な間伐材搬出技術を開発する。
- 4) 強度間伐の適用範囲から推定した間伐量と作業特性に基づき既存のコスト算定プログラムを改善し、GIS と連動させてコストポテンシャルマップを作成する。

以上を踏まえて、放置人工林の生産機能を高めるための適正な強度間伐施業マニュアルを作成する。これらのうち四国支所では、1)、2)、4)の一部を担当している。19年度は以下の成果を得た。

1) 間伐前のヒノキ放置人工林（奥大野、辛川山試験地）で虫害を調べ、奥大野ではヒノキカワモグリガの被害が半数以上の樹で認められた。辛川山ではニホンキバチ成虫、オナガキバチ成虫が少数捕獲された。また、既往資料によりヒノキ林におけるマスダクロホシタマムシの被害枯損状況を調べ、標高 400m 未満の林分で被害が多いこと、強度の間伐等が枯損被害を誘因する事例が多いことを明らかにした。

2) 高知のヒノキ林（奥大野、辛川山）では、成長の指標となる LAI（葉面積指数）を間伐前林分と間伐後 5 年を経過した林分で調べた。その結果、間伐前の LAI と土壌条件等の環境要因や胸高断面積合計、立木密度との間には一定の関係はなかった。また間伐後 5 年の林分の 50%間伐区は、30%区と顕著な違いがなく、強度な間伐をしても林冠回復の遅延は認められないと考えられた。

4) 森林所有者の立場から、個人で簡単に所有林の境界情報を整備するために、廉価な GPS を用いて境界の測量を行い、フリーソフトのカシミール 3D を用いて、森林地図情報を整備する方法を検討した。林道、作業道、所有界の境界杭を複数の GPS を用いて測量を行い、私有林の森林基本図上に GPS 測量した林道と作業道の軌跡を重ね合わせた。その結果、どこに林道、作業道が通っているか明確に把握出来るようになった。また、GPS 測量と同時にデジタルカメラで写真撮影し、森林基本図上に位置を合わせて貼り付けていった。これにより写真から林相が把握できるようになった。また、リンク機能を用いて、ビデオ映像や書類情報もそれぞれの該当場所に貼り付けていった。私有林の最小単位である林家での森林情報の管理について、これらのシステムで十分に可能であることが分かった。

大面積皆伐についてのガイドラインの策定

－大面積皆伐地の植生回復手法の開発－

奥村栄朗・奥田史郎・伊藤武治

平成 18 年度～21 年度

交付金プロジェクト

（課題番号：アウ a213）

近年増加している人工林の大面積皆伐とその後の再生林放棄に対して、公的関与を含めた大面積皆伐跡地の整備および皆伐に対する面積・地域の規制が緊急の検討課題となっている。そのため本プロ

ジェクトは、大面積皆伐地における植生回復および崩壊発生の予測を行い、地理情報、植生および崩壊発生のポテンシャル、経済分析の結果等の条件から伐採面積規模・地域の規制を行うための基準を提示し、それに基づいた大面積皆伐対策についてのガイドラインを作成することを目的としている。

四国支所においては、人工林皆伐跡地の植生回復の可能性と、それに関与する重要な要因であるシカの影響を明らかにするため、本山町および中土佐町（旧大野見村）に調査地を設定し、自然植生回復調査、シカ排除柵を用いたシカによる植生回復の阻害実態調査、糞粒法によるシカの土地利用頻度調査、を行っている。

本山調査地は皆伐直後（17～18年冬伐採）の人工林伐採跡地および隣接する壮齢人工林である。伐採跡地の中央、壮齢林に接する林縁、および壮齢林内にシカ排除柵を設置し、それぞれ柵の内外で植生調査を行うとともに、糞粒調査区画を設置し糞粒密度を用いてシカによる利用状況を調べている。一方、大野見調査地は皆伐後約6年経過している再生林未済地とそれに隣接する保残帯である。ここでは伐採跡地および保残帯で植生調査を行うとともに、糞粒調査区画を設置してシカによる利用状況を調べている。

本山調査地の植生調査の結果、林内区域以外で伐採後の2年目にかけて出現種数の増加がみられ、伐採跡地中央での植生の発達がみられた。特に伐採跡地中央で先駆性樹種を中心に増加傾向にある樹種がみられる一方で、高木性の樹種の侵入増加は少なかった。また、草本、ツル類の増加も顕著であった。シカ排除柵の内外での種構成や植生量にはまだ大きな差がみられていないが、タラノキなどいくつかの樹種では柵外で少ない傾向があった。糞粒調査からは、伐採後2回目の植物繁茂期（19年夏）にシカによる利用が急増したこと、これに対して隣接壮齢林内の利用頻度は非常に低いことが明らかとなった。

大野見調査地では、糞粒調査から現在はシカが高密度で生息していることが判明したが、低標高域に位置する大野見では高標高域の本山ではあまりみられなかった高木性樹種のカシ、シイなどが定着成長していた。出現種数も大野見では林内区で多く、また高木性樹種が多く優占していた。伐採当時この地域ではシカの生息密度がきわめて低かったことが過去の調査や伝聞等により判明しており、伐採前後にシカの採食圧がほとんど無かったことが自然植生の回復に寄与したと考えられた。

タケ資源の持続的利用のための竹林管理・供給システムの開発

－タケ資源の持続的利用を目的とした管理技術の開発－

奥田史郎・伊藤武治・鳥居厚志

平成17年度～21年度

農林水産技術会議委託費

（課題番号：アウ a215）

放置竹林の対策のために、各地で拡大状況にある放置竹林のタケ資源の持続的利用を目的とした管理技術の開発を行った。本担当課題では資源量推定を目的として、立地条件別の地上部現存量の解明を行い、また伐採後の再生量を把握するために、伐採季節の違いによる再生量の変化と伐採区形状の違いによる連年再生量の評価を行っている。

立地条件別の地上部現存量については、各地の林分データを元にした地上部現存量の推定値を見ると、地域による変動があるものの地域内でも林分による差が大きかった。林分内の個体サイズは、胸高直径と樹高の関係には立地条件による差が若干見られるものの、地上部現存量は林分稈本数密度や

林分平均樹高にはあまり影響されず、混み具合の指標としての胸高断面積合計との相関が大きかった。林分の傾斜や年平均降水量、平均気温などの立地要因なども地上部現存量を規定する要因にはなっていない。従ってモウソウチクの地上部現存量は、スギ・ヒノキ人工林などと異なり立地条件に強く規定されている訳ではないと推測された。推定された現存量は全体としては山形の分布をしており、平均的な推定値として170ton/ha前後に分布のピークがあった。現存量についてより高精度の推定が必要な場合に、胸高断面積合計値を用いた現存量の簡便な推定方法を提示することができた。

伐採季節の違いが再生量に及ぼす影響について調べたところ、まず未伐採区に比べて伐採区では発生本数密度は大きくなる一方で、個体サイズは逆に小さくなる傾向がみられた。伐採林分において、再生程の相対成長関係式を伐採後1年目と2年目で比較したところ、開放地（皆伐）で再生程の相対成長関係には違いが無かった。関係式を元に、林分再生量を推定したところ、稈密度は最大では10,000本/ha以上であったが、他の林分では少ないところもあった。再生現存量は約5~20ton/haと推定され、推定範囲には大きな開きがあった。また、周囲林分の当年発生量と比べると、同等か小さい値となっていた。ただし、葉量は伐採後1年目から5ton/ha前後で周囲林分との差が小さい。伐採季節と再生量の関係でみると、秋冬季伐採林分の方が夏季伐採林分に比べて再生量が多い林分が多いが、地域によってはその傾向が明らかでない場合もあり、現時点では年変動の影響も無視できない要因であると考えられた。

伐採区の形状と伐採列幅の差が再生量に及ぼす影響については、異なる3種類の伐採幅の伐区で再生程のサイズを比較したところ、いずれの伐区でも伐採区で稈高が周囲林分より小さくなるなり、小面積皆伐区でも再生程の稈高は伐採前に比べて大きく減少することが明らかになった。伐採列幅の違いは林内の光、温度等の条件に差をもたらし、再生程の高さは列中心ほど小さくなる傾向がみられた。ただ、生産器官である葉の生産量は列状伐採区では林内と比べて差がなかった。再生程の胸高断面積合計の伐採前林分に対する割合を比較したところ、伐採後1年目では伐採幅が小さい区の方が相対的に再生量が大きかったが、2年目では1年目再生量が小さい区での再生量の増加量が大きく、結果として列幅の影響は小さくなっていた。再生量を乾燥重量で推定したところ、1年目で5~15ton/haと推定された林分が多く、胸高断面積と同様に伐採前林分に比べてまだ相対的に少ない量にとどまっていた。また、無伐採林分における当年稈の量と比べても本数では多いものの、現存量で比較したときの差は大きくなかった。

広葉樹林化のための更新予測および誘導技術の開発

— 遷移プロセスを利用した天然誘導技術 —

野口麻穂子・奥田史郎・宮本和樹
平成19年度~23年度
農林水産技術会議委託費
(課題番号：アウ a216)

本プロジェクトは、森林生態系や樹木の持つ機能や能力を活用して、針葉樹人工林を広葉樹林へと誘導（更新）する技術開発を行うことを目的としている。四国支所では、針葉樹人工林における林冠疎開が広葉樹の実生の定着や前生樹の成長に及ぼす影響の評価を行なっている。本年度は2箇所のヒノキ人工林試験地にプロットを設定し、間伐実施前の広葉樹の立木・稚幼樹の分布状況を把握した。広葉樹密度と造林木の胸高断面積合計・平均直径には

負の相関があり、造林木の成長が良好な林分で広葉樹の生育が制限されていると考えられた。

多面的な森林の調査、モニタリングおよび評価技術の開発

平田泰雅（森林総合研究所 森林管理研究領域）

小谷英司

平成 18 年度～22 年度

一般研究費（運営費交付金）

（課題番号：アウ a30101）

1) 高分解能衛星データから得られる単木レベルの樹冠情報を利用して、人工林における立木密度や林分材積といった林分因子をどの程度推定できるかを明らかにした。林分因子の異なるスギ及びヒノキの人工林において高分解能衛星データから立木密度を推定した結果、40 年生以下の林分においては現地調査から得られた立木密度との間に相関が見られなかった。一方、41 年生以上の林分においては正の相関が見られた ($R=0.82$)。スギ及びヒノキ人工林の 41 年生以上の林分において、高分解能衛星データから抽出された樹冠投影面積からアロメトリー式を用いて胸高直径を推定し、この胸高直径から樹高曲線により樹高を求めた。これらの変数を用いて 2 変数材積式から単木材積を算出し、それらの合計から林分材積を求めた。このようにして高分解能衛星データから得られた林分材積と現地調査から得られた林分材積との間には正の相関が見られた ($R=0.78$)。

2) これまで航空機 LiDAR による林分材積などの林業実務で重要なパラメータを計測する技術を開発してきた。本年は、森林地上部の炭素蓄積量の推定法を検討した。場所は、四国西部の梶原町から四万十町のヒノキとスギ人工林である。2002 年に長さ 40km x 幅 100m の航空機 LiDAR 観測を行った。2003-4 年に観測ライン上で、地上プロット調査を行い、直径と樹高を測定し、林分材積を算出した。拡大係数法を用いて、林分材積から、森林地上部の炭素蓄積量を計算した。航空機 LiDAR 観測の樹冠高データをプロット単位で集計して、最大、平均、90, 75, 50, 25 percentile、標準偏差、変動係数という複数の LiDAR 指数を算出した。地上調査と LiDAR 指数を、回帰分析を用いて検討した。指数の中で最も決定係数の大きい LiDAR 指数は、平均であった ($R=0.94$)。この回帰式を用いて、広域で連続的に炭素蓄積量が推定できた。

基準・指標を適用した持続可能な森林管理・計画手法の開発

— 森林計画・管理のための基準・指標適用手法の開発 —

鳥居厚志・篠宮佳樹

稲垣善之（森林総合研究所 立地環境研究領域）

平成 18 年度～22 年度

交付金プロジェクト（運営費交付金）

（課題番号：アウ a311）

森林生態系の動態を予測するため、過去に調査を行った林分を対象に再調査を行い、林分成長・土壌・林木の衰退の変動を評価する。調査は、酸性雨モニタリングの特定林分調査箇所を利用し、毎年

10年スパンの箇所で行う。今年度は、高知県下の白髪山で対象林分の毎木調査、土壌調査、衰退度調査を実施した。また次年度に調査が予定されている滑床山の予備調査を行った。一方、昨年度調査を行った魚梁瀬小屋敷の土壌の分析を行った結果、土壌の酸性度は十年前と大差なかった。

スギ雄花形成の機構解明と抑制技術の高度化に関する研究

－森林管理による制御技術の高度化－

奥田史郎・稲垣善之（森林総合研究所 立地環境研究領域）

平成18年度～20年度

農林水産技術会議委託費

（課題番号：アウ a313）

高知県内の標高の異なる（約900mと300m）2カ所のヒノキ人工林に、胸高断面積率で35%および50%の間伐試験地を設定して無間伐区とともに間伐前林分の立木測定、葉量推定（葉面積指数）とリタートラップ設置によるリター測定を行った。葉量、リター測定は、高標高域で5年前に3つの異なる強度（30～50%）で間伐したヒノキ林（奥南川）でも行った。

奥南川でのリターは、無間伐で葉量が多いほかは間伐率と関係は無かった。測定した葉面積指数も無間伐が一番多かったが、間伐区の内では40%区が最も大きく、落葉量の少なさと併せて、間伐率の違いよりサイトでの違いを反映していた。リター分画と立地要因の関係をみたところ、奥南川と間伐前のヒノキ林を併せて、間伐率、間伐の前歴の有無に関わらず土壌pHと球果重量のみが有意な相関を示し（ $p < 0.01$ ）、他の分画（葉量、雄花量など）では相関はみられなかった。間伐後の奥南川では、葉面積指数の間伐率別区間での差も小さく、間伐の影響は小さくなっていると考えられた。

森林の物質動態における土壌の物理・化学的プロセスの解明

篠宮佳樹

平成18年度～22年度

一般研究費（運営費交付金）

（課題番号：イイ a10101）

豪雨急傾斜地に成立する森林の物質動態を明らかにするため、溶存物質の移動を媒介する水移動の特性について、特に大規模な降雨時に着目し検討した。高知県梶原町のモミ・ツガ天然林斜面で総雨量642mm（2005/9/4-7）、355mm（2006/8/16-19）の大雨を対象に、樹冠通過雨、地表流、深さ0～50cmの土壌水分貯留量（ $\angle S$ ）、深さ50cmのテンションフリーライシメーター（TFL）流出、流域からの流出水量を測定した。その結果、 $\angle S$ が約40mmを超えて以降、TFL流出は樹冠通過雨量とほぼ同じ強度で鋭敏に応答（30分以内）し、樹冠通過雨量の約70%を50cmより深い土層へ排水した。この間 $\angle S$ は増えなかった。流域からの流出水量の直接流出率（2006/8/16-19）は55%であり、ピーク発生時間は樹冠通過雨、TFL流出のそれと概ね一致した。以上より、大雨時の斜面では降雨強度に対応した下方への早い地中流が卓越することが明らかになった。大雨時、斜面から浸透した雨水が直接流出の形成に寄与し、物質動態に関しては、土壌との反応の乏しい地中流が発生している可能性が示唆された。

土壌炭素蓄積量の変動プロセスの解明

鳥居厚志

平成 18 年度～22 年度

一般研究費（運営費交付金）

（課題番号：イイ a 10103）

多様な環境条件下の森林における土壌炭素蓄積量を把握する一環として、竹林に焦点を当て、モウソウチク群落のバイオマスと竹林土壌の特性を調べた。西日本各地のモウソウチク放置竹林のバイオマスは、平均 170ton/ha と推定され、わずかに存在する既存の知見（100ton/ha）よりもかなり大きな値であった。また、竹林土壌は周囲のスギ・ヒノキ人工林や広葉樹林と比べて、pH が高めで炭素や窒素の含有率が低い傾向が伺えた。

広葉樹および針葉樹林生態系の資源獲得量に対する 資源利用効率と一次生産の変動予測

稲垣善之（森林総合研究所 立地環境研究領域）

平成 18 年度～19 年度

科学研究費補助金

（課題番号：イイ a 10157）

地球規模での環境変動に伴う資源量の変動によって植物の養分利用効率は影響を受けることが予想される。本研究では、林分条件、土壌条件、気象条件の違いや間伐による環境条件の変化に応じて、植物は窒素利用効率をどのように変化させて対応するかを明らかにした。太平洋側（高知県）、日本海側（京都府北部）および内陸部（京都市）の気象条件が顕著に異なる地域に調査林分を 17 ヶ所設定した。ヒノキの生葉、落葉の窒素濃度を測定した。また落葉時期が年間落葉量の 50%に達する日付を算出した。ヒノキは年平均気温が高い林分ほど、落葉時期を遅くしていた。また、落葉時期が遅いほど落葉窒素濃度は低くなった。ヒノキは葉を長期間維持することで多くの窒素を落葉前に引き戻すことができ、窒素の損失を少なくすることが示唆された。

環境傾度に沿った森林土壌の物質循環調整機能の広域評価

稲垣善之（森林総合研究所 立地環境研究領域）

平成 19 年度～21 年度

科学研究費補助金

（課題番号：イイ a 10167）

本課題は列島スケールでの環境傾度に沿った土壌が持つ物質循環調節機能を明らかにすることを目的としている。地域ごとの気候や地質、土壌といった立地条件の違いと、大気窒素汚染の違いに着目し、各地での土壌のクロス培養実験などを通じて、これまでにない一般性の高い物質循環変動メカニズムの解明を目指している。平成 20 年度からの本実験にむけて、現地でのイオンコア法による土壌培養を

各地における天然林生態系(北海道北部、関東中部、四国北部、九州南部)にて行なった。培養は 100cc の採土円筒を用い、非攪乱試料と攪乱試料を用いて実験を行い夏季の培養期間中の正味窒素無機化・硝化速度を明らかにした。それらの結果から、各地における土壌窒素代謝は降水量や気温といった気候要素のほかにも、地域的な大気窒素汚染の影響を受けていることが示唆された。

森林流域の水質モニタリングとフラックスの広域評価

ー森林流域における主要溶存成分のモニタリングによる広域フラックスの評価ー

鳥居厚志・篠宮佳樹

稲垣善之(森林総合研究所 立地環境研究領域)

平成 17 年度～20 年度

交付金プロジェクト(運営費交付金)

(課題番号: イイ a 111)

日本全国の森林生態系における物質の動態予測、下流域への環境負荷物質の流出実態の評価のために、森林流域における物質動態・収支を解明する必要がある。しかし、流域試験に基づく物質収支の研究は、流域毎の局所的な評価にとどまることが多く、全国的な評価や地域的な変異等は十分には解明されていない。このため、全国各地のモデル流域における詳細なフラックス観測を通じて広域的な評価を行う必要があり、四国地域でもその一部を分担する。今年度は、モデル地域における 2007 年の降水、渓流水(天然林流域と人工林流域)の水質を測定し、降雨による森林への流入負荷量と渓流水による流出負荷量を算定する。物質負荷量の推定方法を検討するとともに、これまでの測定期間における物質負荷量の変動を評価した。

モデル流域(高知県梶原町鷹取山)における 2007 年の年間降水量は 2431mm で、最近 7 年間の平均よりもやや少なかった。そのうち 1600mm 近くは 7～9 月の 3 ヶ月に集中しており、1～3 月と 10～12 月の降雨は極めて少なかった。降水の pH 値(年間の加重平均値)は 5.28 で 2001～2007 年の中で平均的であったが、EC 値は 0.96mSm^{-2} であり 7 年間で最も低かった。降水中の溶存成分の多くは、例年と比べて年間の流入負荷量が小さめの値であった。渓流水や河川水の pH や EC、溶存イオン濃度は、降水に比べると年間を通じて安定していた。硝酸イオン濃度は人工林流域よりも天然林流域で 1.5～2 倍程度高かった。天然林流域における 2007 年の物質収支の傾向をみると、多くの物質の傾向は例年と同様で、降雨による流入負荷量よりも溪流による流出負荷量の方が多い。また無機態窒素(硝酸態窒素とアンモニア態窒素の合計)に関しては流入負荷量の方が多かった。

環境変化にともなう野生生物の遺伝的多様性 および種多様性の変動要因解明

奥村栄朗

平成 18 年度～22 年度

一般研究費(運営費交付金)

(課題番号: イイ b10101)

日本固有種であり国の特別天然記念物でもあるニホンカモシカについては、保護地域の設定とそこ

での定期的な生息調査が進められる一方で、被害対策として特別許可による捕獲も長年にわたって行われてきた。近年では特定鳥獣保護管理計画制度の導入により、その適用対象とする動きが広まりつつある。このように保護と被害防除対策の両面で科学的な保護管理施策が求められる状況となっており、遺伝学的な研究成果とその活用の必要性も増大している。

西南日本（四国、九州）の地域個体群は小規模に分断され孤立化している傾向が強く、形態的にも他地域の個体群との相違が認められる等、遺伝的多様性の実態について研究すべき課題が多い。四国支所においては、西南日本のニホンカモシカ個体群について遺伝学的な解析を行う。

四国産ニホンカモシカのミトコンドリア DNA について、あらたにチトクローム *b* 遺伝子 (*Cytb*) 領域およびプロリン転移 RNA (Pro *tRNA*) 遺伝子領域の塩基配列を決定した。使用したのは高知産 6 個体の組織サンプルで、*Cytb* 領域 (646bp) の塩基配列を決定した結果、2 つの新たな *Cytb* 領域ハプロタイプ (G, H) に分けられた。これらに、これまで本州・九州産から得られている 5 ハプロタイプ (A ~E) とデータベース上の近縁 3 種の配列を加えて近隣接合法による系統解析を行った結果、高知産 2 ハプロタイプは本州・九州産 5 ハプロタイプとは別のクレードを形成した。一方、転移 RNA 遺伝子領域は転移 RNA の立体構造を直接決定していて、*Cytb* 領域よりさらに進化速度が遅いと考えられる。これまで Pro *tRNA* 遺伝子領域 (65bp) では本州・九州産の全サンプルで変異は見いだされなかったが、今回新たに高知産全サンプルで本州・九州産との間に 1 塩基の変異があることが発見された。これらの結果から、本州・九州個体群と四国の個体群との間の遺伝的距離の大きさが示され、四国の個体群が地史的にかなり早い段階で他地域から隔離されたことが推察された。

滑床山・黒尊山国有林のニホンジカによる森林被害に関する調査

奥村栄朗・奥田史郎・伊藤武治

平成 19 年度

林野庁委託費

(課題番号：イイ b10167)

四国森林管理局管内の滑床山および黒尊山国有林の山頂周辺では、高密度で生息するニホンジカ(以下、シカ)の採食圧により、ブナ、カエデ類等を主とする天然林やササ原に顕著な被害が発生し、植生の消失・裸地化や土壌流亡、森林の衰退等が進行している。このため、四国支所では四国森林管理局からの委託を受け、平成 17 年度よりシカの生息状況や被害実態の調査、植生回復に関する試験等を行っている。

三本杭(滑床山)山頂周辺の落葉広葉樹林内でのシカによる剥皮被害調査、土砂受け箱による土砂等の移動量測定は 17 年度より継続しておこなった。2 年間の新規剥皮被害と枯死木の発生結果から、剥皮被害による林相変化の進行状況が明らかとなった。ミヤコザサの衰退による裸地化部分では、昨年度に引き続き夏期に大量の土砂が流亡していた。

18 年度、管理局によって三本杭山頂等の広い裸地化部分にシカ排除柵が設置され、柵内にミヤコザサの移植試験が実施された。移植後約 1 年を経過したミヤコザサの生育状況を追跡調査し、おおむね良好に生存、生育していることを確認した。また、シカ排除柵内では、条件の良い場所で多種類の木本稚樹や草本の回復が見られ、シカ排除柵の効果が確認された。

18 年度、上記シカ排除柵とは別に、シカの強い影響を受けている天然林内 3ヶ所に 25m×25m のシカ排除実験柵を設置し、植生の回復試験を開始した。今年度は、設置後 1 年経過時点での、柵内およ

び隣接する柵外林分の剥皮被害調査及び林床植生の回復状況調査をおこなった。特に、まだ林床にミヤコザサが残っている八面山付近の実験柵では柵内のササの回復が著しく、柵外でのシカの採食圧の大きさが再認識された。

シカの行動を追跡調査するため、18年度（19年3月）にGPSテレメトリー首輪をメス2個体に装着して放獣した。これらの首輪を19年6月および20年3月に回収し、それぞれ約2ヶ月間および約10ヶ月間の行動追跡データが得られた。その結果、メス個体は、通常はおおむね数十ヘクタール程度のきわめて狭い行動圏で活動していることが明らかとなった。行動調査を継続するため、当年度も新たにメス2個体を捕獲し、GPSテレメトリー首輪を装着・放獣した。

針葉樹人工林内の共存樹種の種子散布特性と散布者の対応関係の解明

佐藤重穂

平成19年度～21年度

科学研究費補助金

（課題番号：イイ b10170）

この課題では針葉樹人工林に成育する樹種の種子散布特性とその散布者との関係を明らかにすることを目的としている。平成19年度はスギ・ヒノキ人工林内に成育する共存樹種の生活型と種子散布特性を類型区分するとともに、人工林に生息する鳥類相を調べ、この中から樹木の種子散布者となる種を抽出した。

高知県西部の四万十川流域とその周辺で行われたスギ・ヒノキ人工林の植生調査のデータを整理した。調査は各林分に0.01haの調査区を設け、出現樹種の階層別の被度を記録した。22林分の調査結果をまとめたところ、一調査地当たり平均21.9種±7.8種(S.D.)の出現樹種があった。全体で124種が出現していたが、生活型による区分では高木・亜高木が61種、低木50種、蔓性木本13種であった。種子散布型による区分では、風散布29種、重力散布4種、動物被食散布78種、動物貯食散布12種、機械的散布1種であった。四万十川流域のスギ・ヒノキ林27林分で行われた繁殖期の鳥類調査のデータをまとめた結果、一調査地当たりの出現種は平均10.8種±2.3種(S.D.)であった。全体で36種の鳥類が記録されたが、このうち樹木種子の被食型散布者としてヒヨドリ、メジロ、キツツキ類など14種、貯食型散布者としてヤマガラとカケスの2種を抽出した。

樹木寄生性昆虫の加害機構の解明と影響評価

佐藤重穂・松本剛史

平成18年度～22年度

一般研究費（運営費交付金）

（課題番号：イイ b10202）

森林の主たる構成者である樹木は、さまざまな昆虫によって加害される。この課題では、樹木を加害する昆虫の発生生態の解明や加害による影響の評価を通して、森林生態系における生物群集の動態の解明を図る。得られた知見の中から、将来的に施業的回避や防除技術として管理技術に活用できる

知見を取り込んで技術開発につなげる。このうち、四国支所ではスギ・ヒノキを加害するキバチ類を対象として、林分環境と成虫発生量の関係、キバチ類成虫の匂い成分に対する反応などについて研究を進める。

平成 19 年度は、キバチ類の発生生態と被害発生機構を解明するために、スギを伐り捨て間伐する際に、2m に玉切りしたものとししないものを 1 年間林内に放置した材について、キバチ類による被害率、産卵痕数および羽化脱出数を調べて比較した。その結果、キバチ類の産卵痕数および羽化脱出数のいずれも、玉切り区よりも無玉切り区の方が多いことが分かった。また、ヒノキ間伐試験地において、伐採木の樹幹解析による被害歴調査を行った。

菌類の関与する「匂い」に対するニホンキバチの行動解析

松本剛史

平成 18 年度～20 年度

科学研究費補助金

(課題番号：イイ b10257)

スギ・ヒノキ生立木に材変色被害をもたらすニホンキバチ（以下キバチ）の雌成虫は、腹部に胞子の貯蔵器官である菌嚢を蓄えている。キバチ雌成虫は材に産卵する際に共生菌のキバチウロコタケ (*Amylostereum laevigatum*) も同時に材内に接種する。キバチ幼虫はこの共生菌が分解した材を摂食するため、幼虫の生育にはこの共生菌の存在が必須である。そのため、キバチ雌成虫は共生菌の生育に有利な伐倒直後の材を好んで産卵を行うことが知られている。このため、宿主木内での共生菌の繁殖成功度がキバチの繁殖成功度に大きく影響すると推察される。

一般的に、キバチ類を含む衰弱木や枯死木を利用する二次性昆虫は、枯死する時に材から特異的に発せられる揮発性成分、すなわち「匂い」を頼りに宿主木を認識すると考えられている。キバチも自らの宿主を「匂い」で認識しているとすれば、キバチの繁殖成功度に強く関与する宿主木内の菌類相も「匂い」で判断されているのではないかと推察される。以上を背景にキバチの宿主選好性に関与する「匂い」に対するキバチの行動を検証することが必須であると考えられる。

キバチの宿主選好性に関する研究では、伐倒時期、伐倒からの時間経過、材の含水率との関係を調べた例がある。これらの報告から得られる知見として、キバチの宿主選好性は伐倒してから比較的早い時期でしか宿主木内で生育できない共生菌の生育特性と深い関係があると考えられる。しかるに、共生菌がキバチの行動に与える影響を直接調べた研究は少ない。本研究は、キバチの繁殖成功度に深く関わる共生菌の動態が、宿主木の匂い成分を介しキバチの誘引行動・宿主選好性に与える影響を明らかにすることにより、キバチの繁殖戦略の解明、およびキバチによる被害軽減技術の基礎的知見が得られるものと思われる。

研究方法としては、課題担当者が構築した、キバチ類に適用可能なオルファクトメーターを用いて、室内実験レベルで様々な宿主木の条件（共生菌の有無、伐倒からの経過時間、含水率等）を変えた試料に対するキバチの誘引行動を確認する。また同時に、宿主木から発せられる揮発性成分を GC-MS を用い分析し、キバチの宿主選好性および誘引試験との摺り合わせを行い、キバチに対して生理活性が認められる物質群の候補を抽出し、キバチへの誘引活性および宿主選好性との関係について考察する。予備的試験として、SPME 法 (Solid Phase Micro Extraction ; 固相マイクロ抽出) を用い、キバチの宿主であるスギ材から発せられる揮発性成分の捕集、および GC-MS による揮発性成分の分析を行った。

その結果、既に野外捕獲試験、およびオルファクトメーターによる誘引試験でキバチに誘引活性があると認められている α -ピネンをはじめとして、モノテルペン、セスキテルペンを中心としたテルペノイド類が、スギ材から発せられる揮発性成分の多くを占めていることが明らかとなった。また、伐倒からの経過時間が長くなるにつれて、これらの揮発性成分の量・種類ともに減少していく傾向がみられた。

森林植物の分布要因や更新・成長プロセスの解明

宮本和樹・野口麻穂子
平成 18 年度～22 年度
一般研究費（運営費交付金）
（課題番号：イイ b20102）

間伐による残存木への影響を評価するため、高知県内の高標高域（900m）の奥大野試験地（30 年生ヒノキ林分）と低標高域（320m）の辛川試験地（33 年生ヒノキ林分）で間伐試験区を設置し、間伐前の林分におけるヒノキ球果および種子の落下量（乾燥重量）のモニタリングを行った。2007 年 3-12 月までの球果量の積算値の平均は奥大野で $13.9\text{g}/\text{m}^2$ 、辛川で $11.6\text{g}/\text{m}^2$ であった。一方種子量では、奥大野で $0.22\text{g}/\text{m}^2$ 、辛川で $0.31\text{g}/\text{m}^2$ であった。今後、間伐実施後のデータとの比較を行っていく予定である。

北方林における森林管理のインパクト評価と生態学的資源管理

野口麻穂子
平成 17 年度～19 年度
科学研究費補助金
（課題番号：イイ b20167）

本研究は、環境傾度に対応した北方林の構造属性（密度・現存量・空間構造・林床植物種）に対する森林伐採の影響を定量化し、生態学的資源管理モデルを提示することを目的としている。執筆者は、北海道北部の針広混交林を対象とした森林動態の解明を主に担当した。本年度は、択伐による林冠ギャップ形成と地表攪乱が更新に及ぼす影響を解析した。強度の林冠疎開はかえって稚樹密度を低下させること、地表攪乱が多くの樹種の定着を促進することが示された。

【研究成果】

ヒノキ人工林強度間伐試験地における間伐前のリターフォール

宮本和樹・奥田史郎・野口麻穂子・伊藤武治

要旨：高知県の2ヶ所のヒノキ人工林において強度間伐試験地を設置し、間伐実施前の林分のリターフォール量を調べた。ヒノキの年間落葉量の平均は227-265g/m²で、過去のデータと同程度であった。

はじめに

管理水準の著しく低下した針葉樹人工林を効率的、省力的に管理する手法のひとつとして強度間伐が注目されている。強度間伐前後のヒノキ人工林の動態をモニタリングするため、高知県内の2ヶ所の国有林に試験地を設定した。試験地では、毎木調査によるヒノキの成長・生存のモニタリングをはじめ、リターフォール、下層植生、昆虫相、林内環境や気象観測など多岐に渡る調査が始められている。ここでは、間伐前のヒノキ林分におけるリターフォール量と、落葉量に着目した季節変化を報告する。

方法

本研究は、奥大野試験地（奥南川国有林 271 林班わ小班、高知県吾川郡いの町本川、以下奥大野と略記）と辛川試験地（辛川山国有林 1268 林班ほ小班、高知県土佐清水市三崎、以下辛川と略記）の2ヶ所に生育するヒノキ人工林である。2つの試験地は標高、年平均気温が異なるほかは、環境条件に大きな違いは無く、林齢も近い（表1）。各試験地に設置した6つの調査プロット（20m×20m）に開口面積0.58m²のリタートラップを5基ずつ設置し、約2ヶ月おきにリターを回収した。回収したリターをヒノキの枝、葉、繁殖器官、その他樹種の枝、葉等に分類し、乾燥重量を測定した。

結果と考察

トラップ設置時の2007年3月から2008年5月初めまでのデータを元に算出した年間リター量を表2に示す。全体的な傾向としては、辛川でヒノキの落葉・落枝量が多いことが伺えたが、辛川でのプロット間のばらつきが大きいこともあり有意差は枝のみに見られた。年間落葉量の幅は奥大野で186.5-252.3g、辛川で170-328.5gとなり、高知県内のヒノキ林の落葉量を調べた過去のデータと同程度の範囲となった（約330g/m²/yr、稲垣ら、2003；196.3-287.1g/m²/yr、倉本ら、2004；280-338g/m²/yr、Inagaki et al., 2004）。また辛川では広葉樹やつる植物のリターフォールが奥大野よりも多くみられた。特にプロットTSAでは、カギカズラなどのつる植物がヒノキの林冠部を覆っていたために、これらのリター量が多くなった。ヒノキの落葉速度の季節変化をみると、落葉のピークは10-11月頃に見られ、このパターンは奥大野と辛川に共通していた（図1）。最大落葉速度は広葉樹やつる植物が比較的多くみられる一部のプロット（OND、TSA）で小さくなったものの、試験地間で有意差は見られなかった。

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，**2**，165-170。
- Inagaki, Y., Miura, S. and Kohzu, A. (2004) Effects of forest type and stand age on litterfall quality and soil N dynamics in Shikoku district, southern Japan, For. Ecol. Manage., **202**, 107-117.

気象庁 (2002) メッシュ気候値 2000. CD-ROM, 気象業務支援センター, 東京.

倉本恵生・稲垣善之・深田英久 (2004) 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, 97-101.

表 1 試験地の概況

	試験地	
	奥大野	辛川
標高 (m)	900	320
年平均気温 (°C) ¹	9.8	14.1
年間降水量 (mm) ¹	2,948	2,964
斜面方位	NW	NW
林齢 (2007 年時)	30	33

¹メッシュ気候値 2000 (気象庁, 2002) による

表 2 ヒノキ人工林の林分別年間リターフォール量

プロット	年間リターフォール量 (g/m ² /yr)				
	ヒノキ枝	ヒノキ葉	ヒノキ 繁殖器官	他樹種枝	他樹種葉
[奥大野]					
ONA	46.5	252.3	19.8	0.0	0.1
ONB	37.5	237.5	9.1	0.8	0.7
ONC	20.1	231.0	18.4	0.9	12.4
OND	26.1	186.5	5.9	0.4	0.7
ONE	23.0	217.5	17.2	0.2	1.4
ONF	24.2	235.8	11.8	1.4	2.9
試験地平均	29.6	226.8	13.7	0.6	3.0
[辛川]					
TSA ¹	73.6	170.0	4.8	53.5	125.6
TSB	67.2	306.1	21.6	18.0	9.8
TSC ¹	100.3	252.1	16.8	1.4	9.0
TSD ¹	67.5	320.2	15.0	1.9	3.4
TSE	82.3	328.5	20.0	4.7	9.1
TSF	36.7	210.8	4.8	7.4	16.4
試験地平均	71.3	264.6	13.8	14.5	28.9
(無間伐区のみ)	(62.1)	(281.8)	(15.5)	(10.0)	(11.8)
試験地間の差 ²	**	ns	ns	ns	ns
(無間伐区のみ)	(ns)	(ns)	(ns)	(ns)	(*)

¹調査期間中に断面積率 50%の間伐を実施したプロット (2008 年 1 月)

²Welch の t 検定 ; ns、有意差なし ; *, p < 0.05 ; **, p < 0.01

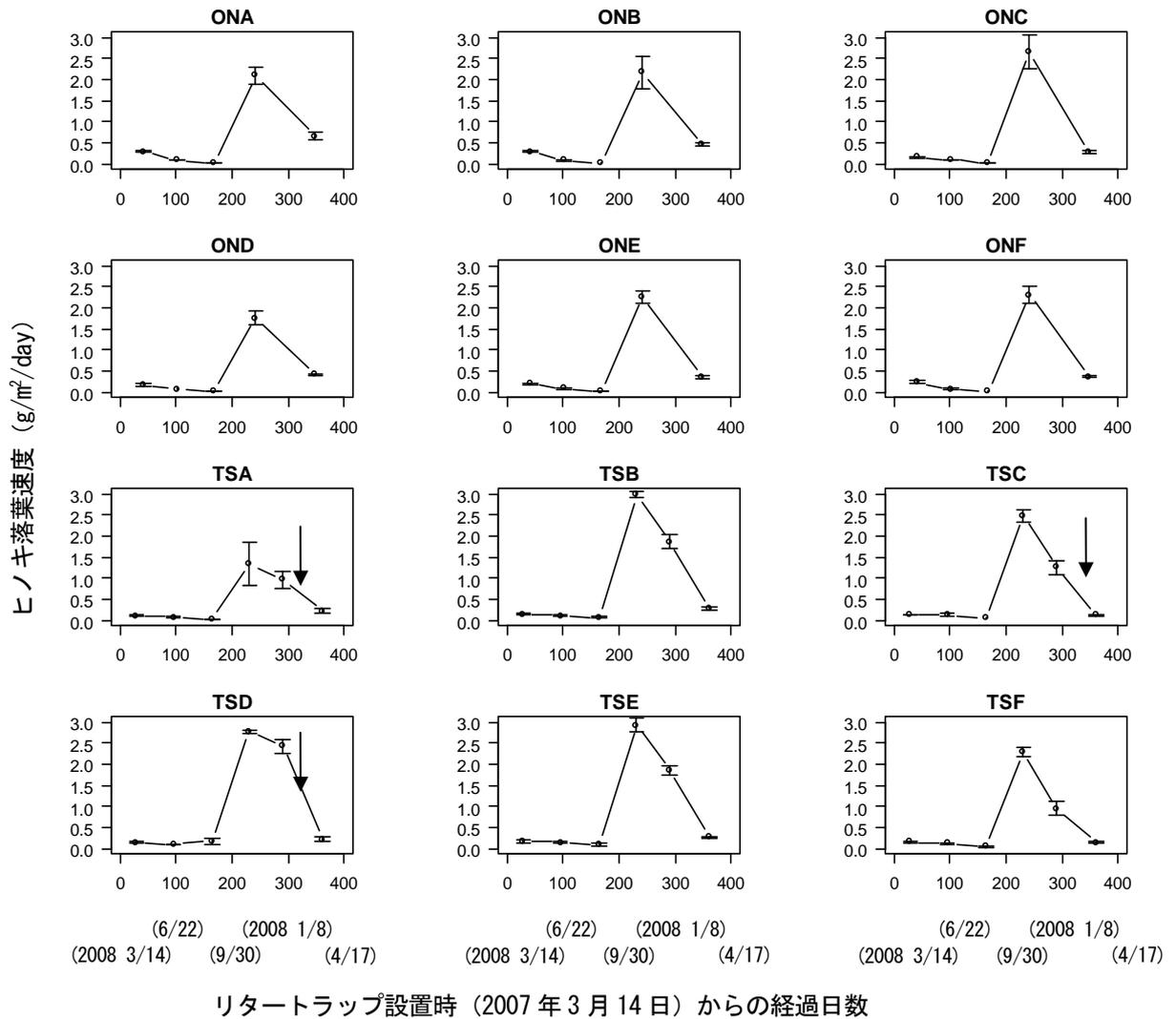


図1 奥大野試験地（上2段）、辛川試験地（下2段）の各ヒノキ林分における落葉速度の季節変化
矢印は50%（断面積率）の強度間伐を実施した時点を示す
エラーバーは標準偏差

土壌断面記載から炭素量を推定できるか？

鳥居厚志・篠宮佳樹

稲垣善之（森林総合研究所 立地環境研究領域）

要旨：土壌断面記載から土壌中の炭素量を推定することを念頭に、土色と炭素濃度、堅密度と容積重の関係を調べた。土色と炭素濃度にはある程度の相関がみられたが、堅密度と容積重との関係は明瞭ではなく、とくに初心者には堅密度の判定は難しいと考えられた。

研究目的

温室効果ガスによる地球温暖化予測やその抑止対策に関する議論が盛んに行われている。森林は二酸化炭素の吸収源としての機能が期待されているため、関係部局では森林生態系の炭素収支についてデータ蓄積や解析を進めており、筆者らも森林土壌中の炭素蓄積量を推定する調査・研究に携わっている。一方、研究成果の普及広報活動の一環として一般市民を対象に講義・実習を行った際に「分析を行わずに現地調査だけで炭素量を推定できないか？」との質問を受けた。高精度での推定は難しいと予想されるが、分析機器を持たない一般市民に対する啓蒙的な意義を考え検討してみた。

研究方法

現在筆者らが行っている森林土壌中の炭素蓄積量の推定方法（林野庁，2007）では、土壌断面を作成したのち鉱質土壌層を層位区分して各層位毎に試料を採取し、炭素濃度、容積重を測定して炭素蓄積量を算定している。現地調査における調査項目から炭素量を推定するとすれば、林野土壌調査法（森林土壌研究会，1982）の土色から炭素濃度を、堅密度から細土容積重を推定するのが妥当であろう。また、礫率の数値も必要である。

土色は、マンセルの土色帳で判定し、一般に炭素濃度が高いほど明度と彩度が小さくなると考えられるので、色相は無関係に「明度＋彩度」の値を指標として実測値との関係を調べた。堅密度は、指圧による抵抗感を用い細土容積重との関係を調べた。また、熟練者による調査結果と初心者を含むグループによる調査結果とを比較した。調査対象は全て四国内の典型褐色森林土群に属する土壌で、母材的にも比較的変異が小さいと考えられる。

結果と考察

図1に、土色と炭素濃度の関係を示した。Color index と炭素濃度の関係をみると、熟練者グループによる結果（n=244）、初心者を含むグループによる結果（n=78）ともばらつきは大きいものの明度・彩度が小さいほど炭素濃度が高い傾向はうかがえる。ただし index 値が9を超えるとばらつきはやや小さくなるが、炭素濃度差はほとんどみられない。両グループの違いはほとんど見られない。Color index < 9 という条件は、おおむね土壌のA層およびAB層に相当し、B層以下では土色と炭素濃度の関係が明瞭でないと言える。これらの結果は、おおむね予想通りであるが、今回の調査対象は中古生層の堆積岩・変成岩地域での結果であり、火山灰や黒みの強い母材（黒色頁岩やスコリアなど）との場合には結果が大きく異なる可能性もある点に留意しなければならない。

図2に堅密度と細土容積重の関係を示す。左側の熟練者グループによる結果（n=170）では、ばらつきは大きいものの、堅>軟>鬆（しょう）の順に容積重の値が大きくなる傾向がみられ、これは想定通りの結果である。一方、初心者を含むグループによる結果（n=41）では、堅密度と細土容積重の関係に一定の傾向を見出せない。土色と堅密度で、熟練者グループと初心者を含むグループの結果に違いが見られたのは、土色の判定はマンセルの土色帳を用いた色合わせで初心者にも比較的容易であるのに対し、堅密度は指先

の感覚による主観的な判断であり、初心者にとって判定しにくい調査項目であるためではないかと考えられた。

以上の結果から、土壌中の炭素量を推定するために断面記載を利用するとすれば、土色の方が堅密度よりも実用性があることがわかった。分析が比較的容易な堅密度に比べて、炭素濃度の分析には高度な分析技術または高額な機器が必要であり、その点からも土色の方が有用であると言える。

引用文献

林野庁吸収源インベントリ作業部会編（2007）森林土壌インベントリ方法書(1)(2)．177pp、森林総合研究所、茨城

森林土壌研究会編（1982）森林土壌の調べ方とその性質．328pp、林野弘済会、東京

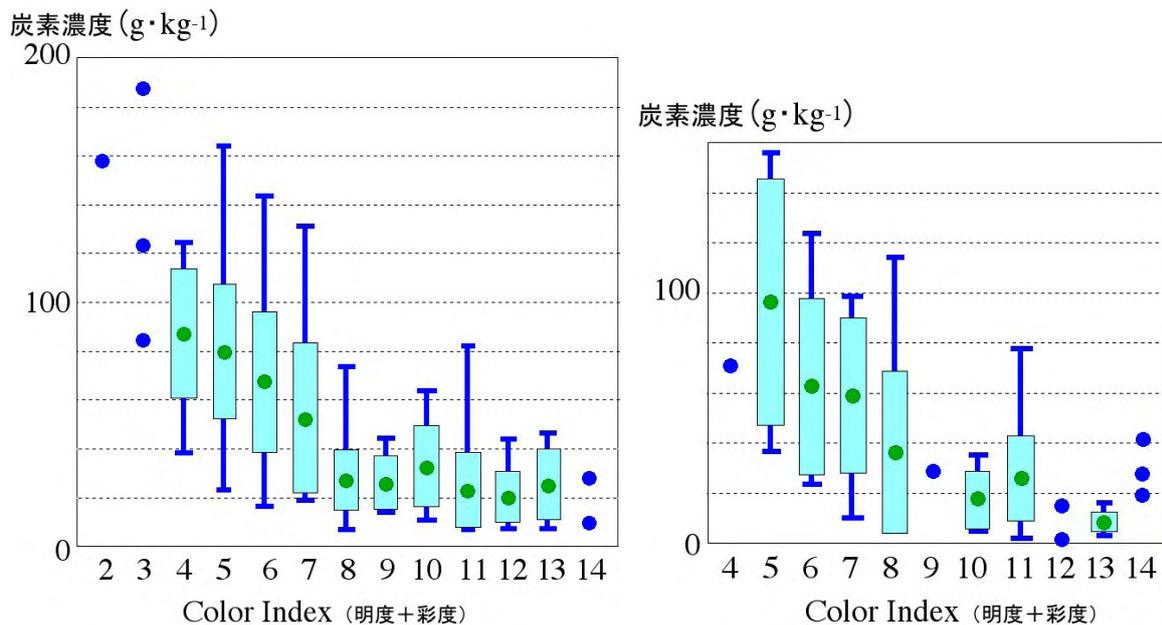


図1 土色と炭素濃度との関係（左図：熟練者の結果 n=244、右図：初心者を含むグループの結果 n=78）

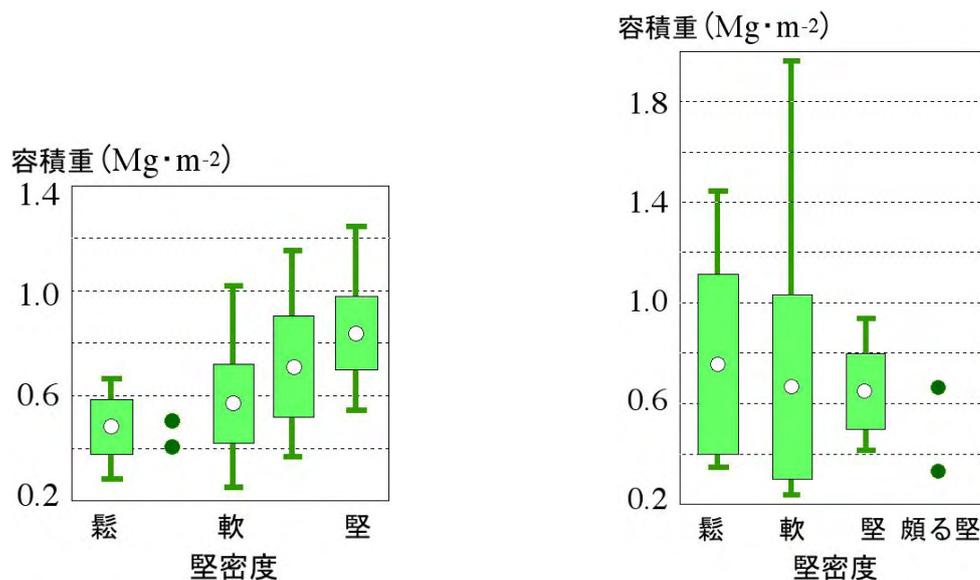


図2 堅密度と容積重との関係（左図：熟練者の結果 n=170、右図：初心者を含むグループの結果 n=41）

天然更新スギ林における 10 年間の成長と炭素蓄積

稲垣善之（森林総合研究所 立地環境研究領域）

鳥居厚志・小谷英司・篠宮佳樹・奥田史郎

要旨：魚梁瀬天然更新スギ林において 1996 年から 2006 年までの林分成長を明らかにした。林分の年材積成長速度は $13.8 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{yr}$ であり、高い成長が維持されていた。土壌を含めた森林全体で $286 \text{ tC}/\text{ha}$ の炭素が蓄積していた。

はじめに

高知県東部に分布するスギ天然生林は、非常に地上部の現存量が大きいことが知られている。魚梁瀬の林木遺伝資源保存林ではスギ林の幹材積が多いところで $1600 \text{ m}^3/\text{ha}$ 以上に達する（永森 2003）。これらの林分では 1967—1995 年の約 30 年間で $3.6—6.5 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{yr}$ のスギの幹成長が報告されている（永森 2003）。この結果は高齢で蓄積量が大きいスギ林においても、比較的高い幹成長が維持されていることを示している。一方、スギ林では択伐と天然更新によって持続的にスギ材を利用することが期待されている。したがって、スギの択伐林における林分成長を明らかにすることが求められている。四国支所では小屋敷山試験地において択伐林における天然更新の実態を継続調査している。また、森林に対する酸性雨などの影響を評価するために、森林の衰退や土壌特性に関する調査が 1996 年に行われた（山田ら 2004）。本報告では、前回の調査より 10 年経過した 2006 年の調査結果を報告する。

方法

調査地は、小屋敷天然生スギ択伐林（四国森林管理局安芸森林管理署東川国有林 54 林班は小班）である。この調査区はスギ、ヒノキ、モミ、ツガ、広葉樹からなる天然生林であり、択伐施業が行われてきた。1925 年に調査区が設定され、1925 年、1967 年、1993 年に 3 回の択伐が実施されている。この施業試験地内の標高 600m の南西斜面に調査プロットを設定した（松村・小谷 1994）。1993 年に伐採されたスギ、ヒノキの樹齢は 275—345 年であった（松村・小谷 1994）。

1996 年に「酸性雨等森林衰退モニタリング事業実施マニュアル（林野庁研究普及課 1997）」に従いモニタリング調査が実施された（山田ら 2004）。1996 年の調査から 10 年経過した 2006 年 11 月に同様の調査を行った。2006 年の測定では、中円（0.04ha）内の直径 4—18cm の個体、大円（0.1ha）内の直径 18cm 以上の個体について直径と樹高を測定した。直径 4cm 以下の個体については測定をしなかった。直径と樹高のデータから幹材積式（林野庁計画課 1970）を用いて、幹材積を算出した。材密度をスギ、モミ、ツガを $0.40 \text{ g}/\text{cm}^3$ 、ヒノキ $0.45 \text{ g}/\text{cm}^3$ 、広葉樹林 $0.50 \text{ g}/\text{cm}^3$ 、材の炭素濃度を 50% として、材に含まれる炭素量を算出した。

前回の土壌調査断面の付近で土壌調査を実施した。各層位から土壌試料を採取した。土壌試料は、一定容積（2—4L）から採取した。採取した土壌を風乾後、細土、根、礫に分別し乾燥重量を測定し、体積あたりの細土重を算出した。細土の炭素濃度を NC アナライザーで分析した。pH を計測するために、16 箇所において深さ 5cm までの表層土壌を採取した。新鮮土壌 1 に対して蒸留水 2.5 の割合で混合した懸濁液について pH メーターを用いて pH を測定した。16 地点のうちの 5 箇所から $0.5 \times 0.5 \text{ m}$ の範囲の堆積有機物を採取した。採取した有機物層の乾燥重量を測定した。炭素濃度を 50% として炭素蓄積量を算出した。

結果と考察

< 林分特性 >

樹種ごとの個体数、胸高断面面積合計（BA）、幹材積の変化を表 1 に示す。直径 4—18cm の個体ではスギと

ヒノキの個体数が減少した。減少した個体の内訳は、枯死個体がスギとヒノキでそれぞれ1個体、4個体、直径18cm以上への移行が共に3個体であった。スギ、ヒノキの直径18cm以上の個体数はそれぞれ33%、40%増加した。スギ、ヒノキの幹材積は直径4—18cmでそれぞれ37%、21%減少したが、直径18cm以上でそれぞれ28%、82%増加した。林分全体の幹材積に対するスギの割合は10年間で86.3%から81.6%に低下したのに対し、ヒノキは10.6%から13.1%に増加した。一方、モミ、ツガ、広葉樹の個体数はほとんど変化しなかった。これらの幹材積は直径4—18cmでは27—40%、直径18cm以上では45—143%増加した。

2006年に同一個体を測定することができた個体について、樹種別の樹高と直径の成長速度を示す(表2)。直径18cm以上の個体の直径と樹高の成長は直径18cm以下の個体よりも大きかった。直径18cm以上のスギでは樹高成長が0.15 m/yrであり、他の樹種よりも小さかった。一方、スギの直径成長は0.55 cm/yrであり、ツガ以外の樹種よりも大きかった。これらの結果、スギでは他の樹種に比べると樹高成長が抑制されているものの、直径成長は高く維持される傾向を示した。

林分あたりの成長特性を表3に示す。立木密度は10年間で9%低下した。胸高断面積合計は24%、幹材積は28%増加した。幹材積の年増加量は13.8 m³/yrであった。この値は、天然スギ保護林で観測された30年間の成長量3.6—6.5 m³/ha/yr(永森2003)よりも大きい値を示した。本研究では1996年の幹材積が497.4 m³/haと天然スギ保護林(1060—1489 m³/ha 永森2003)と比較して小さかったため、幹成長速度が大きいと考えられた。一方、直径4—18cmの幹材積は10年間で18%減少した。この階級への新規加入は認められず、後継樹が順調に更新しているとはいえなかった。

<土壌特性>

2006年の土壌調査の結果を付表に示す。1996年の調査結果は山田ら(2004)に記載されている。1996年と2006年の調査で断面形態に大きな違いは認められなかった。16地点で採取したpHの平均値(範囲)は4.37(3.74—4.64)であった。1996年の調査では4.29(3.59—4.92)を示し、2006年とほぼ同様の値を示した。2006年における5箇所採取した有機物層の蓄積量は0.64(0.34—1.12) kg m⁻²であった。1996年の調査では1.03(0.61—1.32)が報告されている。したがって、2006年の有機物蓄積量は1996年よりも少ない。有機物層は地点間のばらつきが大きいため、経時的に変化をしているかどうかを現時点で判断することは難しい。土壌断面の炭素、窒素濃度を表4に示す。炭素濃度は土壌が深くなるにつれて減少する傾向を示した。土壌100cmまでの炭素蓄積量は100.9 tC/haと算出された。有機物層の炭素量は3.2 tC/haであり、土壌全体の炭素蓄積量は104.1 tC/haであった。

<炭素蓄積>

表3の炭素量は幹に含まれるものである。他の器官に含まれる炭素量を算出する際には拡大係数を用いる(Fukuda et al 2003)。スギ人工林においては高齢になると一定の拡大係数を示すことが明らかにされているため、本研究ではFukuda et al (2003)の高齢スギ人工林の値1.4を用いて算出した。その結果、森林全体の炭素蓄積量は286.2 tC/haであり、そのうち63.6%が植物体に蓄積していた。

引用文献

Fukuda M, Iehara T and Matsumoto M (2003) Carbon stock estimates for sugi and hinoki forests in Japan. *For. Ecol. Manage.*, 184 : 1-16.

松村直人・小谷英司(1994) スギ択伐天然更新試験地の成長過程. 森林総研四国支年報 35 : 38-41

永森通男(2003) ヤナセスギの森から—高知県の林業をおもう. 飛鳥、高知、114 pp

林野庁研究普及課(1997) 酸性雨等森林衰退モニタリング事業実施マニュアル 第2期用、林野庁、東京、31 pp

林野庁計画課(1970) 立木幹材積表 西日本編. 日本林業調査会、東京、319 pp.

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）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. 森林総研研報 3 : 409-437

表1 樹種別の個体数、胸高断面積合計(BA)、幹材積の変化

直径 4-18cm の個体については中円プロット内(0.04ha)の合計、直径 18cm 以上の個体については大円プロット内(0.1ha)の合計を示す。

	個体数(n/調査区)		比 2006/1996	BA (m ² /調査区)		比 2006/1996	幹材積(m ³ /調査区)		比 2006/1996
	1996	2006		1996	2006		1996	2006	
4<D<18cm (0.04ha)									
スギ	20	16	0.8	0.17	0.12	0.68	1.12	0.71	0.63
ヒノキ	25	18	0.72	0.21	0.17	0.79	1.32	1.04	0.79
モミ	6	6	1	0.07	0.08	1.24	0.38	0.49	1.27
ツガ	1	1	1	0	0	1.37	0	0.01	1.37
広葉樹	12	11	0.92	0.03	0.04	1.46	0.14	0.2	1.4
4<D<18cm合計	64	52	0.81	0.47	0.41	0.86	2.96	2.43	0.82
D>18cm (0.1ha)									
スギ	18	24	1.33	3.32	4.28	1.29	36.52	46.89	1.28
ヒノキ	15	21	1.4	0.57	0.92	1.62	4.29	7.83	1.82
モミ	3	3	1	0.12	0.18	1.52	0.74	1.49	2.01
ツガ	2	2	1	0.07	0.14	1.93	0.45	1.1	2.43
広葉樹	2	2	1	0.06	0.08	1.39	0.33	0.47	1.45
D>18cm合計	40	52	1.3	4.13	5.6	1.35	42.33	57.46	1.36

表2 樹種別の樹高と胸高直径の変化

樹種2	個体数1996	樹高(m)		成長量 (m/yr)	DBH(cm)		成長量 (cm/yr)
		1996	2006		1996	2006	
4<D<18cm							
スギ	19	9.8	10.3	0.06	9.6	10.7	0.1
ヒノキ	21	9.4	10.6	0.07	9.5	11.4	0.12
モミ	6	6.7	7.2	0.05	7	8.8	0.17
ツガ	1	4.7	4.8	0.01	4.1	4.8	0.07
広葉樹	11	9.9	10.4	0.03	7.6	9.2	0.13
D>18cm							
スギ	18	22	23.5	0.15	41.8	47.3	0.55
ヒノキ	15	15.1	17.7	0.26	21.7	24.7	0.3
モミ	3	12.2	16.1	0.4	22.5	27.5	0.5
ツガ	2	12.4	16.5	0.41	21.2	29.3	0.81
広葉樹	2	12	12.7	0.07	19.3	22.6	0.34

表3 林分成長量

	1996年	2006年	比	
			2006/1996	年増加量
密度(n/ha)				
4<D<18cm	1600	1300	0.81	-30
D>18cm	400	520	1.3	12
合計	2000	1820	0.91	-18
胸高断面積合計BA(m ² /ha)				
4<D<18cm	11.8	10.2	0.86	-0.2
D>18cm	41.3	56	1.35	1.5
合計	53.1	66.1	1.24	1.3
幹材積 (m ³ /ha)				
4<D<18cm	74.1	60.7	0.82	-1.3
D>18cm	423.3	574.6	1.36	15.1
合計	497.4	635.4	1.28	13.8
幹炭素蓄積(tC/ha)				
4<D<18cm	15.8	13	0.82	-0.3
D>18cm	85.9	117	1.36	3.1
合計	101.7	130.1	1.28	2.8

表4 土壌の炭素、窒素の蓄積量

層位	深さ (cm)	細土容積重 (kg/m ³)	C濃度 (g/kg)	N濃度 (g/kg)	C/N比	C (tC/ha)	N (tN/ha)
A	4	266	143.6	6.9	20.8	15.3	0.73
B	14	371	64.9	3.2	20.1	24.1	1.2
2A	22	404	48.1	2.3	20.5	15.5	0.76
2B	42	327	36.2	2	17.7	23.7	1.33
2BC	100	193	20	1.3	15.8	22.4	1.41
合計						100.9	5.43

付表 土壌断面調査の概要

調査年月日	調査地	調査担当者	土壌型							
2006/11/14-15	小屋敷収穫試験地内	鳥居、篠宮、稲垣、小谷	PDIII							
調査地点の一般情報										
植生：モミ・ツガ・スギ材	優占種：	林床植生：	ウラジロ							
局所地形：山腹平衡斜面	堆積様式： 匍行	斜面方位： N10E	傾斜： 40°							
層位	層深(cm)	層界	土色	石礫率	石礫	土性	構造	堅密度 (山中式)	水湿	根
F1	70%被覆	スギ、ウラジロのリター								
F2	2~3									
A	4	判、S	7.5YR2/3	5	中角+	C	粒状++、塊状+	12	潤	細+、中±、太±
B	14	判、S	7.5YR4/4	5	中角±、大角+	C	塊状++	13	潤	細+、中±、太±
IIA	22	判、S	7.5YR3/3	15	中角+、大亜角++、巨角++	C	粒状+、塊状+	12	湿	細±、中±
(IIA集積層)	-28		5YR3/6							
IIB	42	判、W	10YR4/6	25	中角++、大亜角++、巨亜角++	C	塊状+	9	湿	細±、中±
IIBC	100+		10YR5/6	50	細角±、中角++、大角++、巨角+++	C	塊状±	12	湿	細±

高齢スギ樹冠内における葉の窒素資源に対する球果生産様式

稲垣善之（森林総合研究所 立地環境研究領域）

倉本恵生（森林総合研究所 北海道支所）・奥田史郎

要旨：魚梁瀬天然更新スギの樹冠における球果の生産様式を明らかにした。葉の窒素濃度と球果の生産様式に対応が認められた。生葉窒素濃度が低いシュートでは球果生産が小さかった。窒素濃度が中程度のシュートではやや小さい球果を多く生産した。窒素濃度が高いシュートでは大きい球果を生産したが球果の数は少なかった。

はじめに

高知県東部に分布するスギ天然生林では、択伐と天然更新によって持続的にスギ材を利用することが期待されている。スギの更新にとって、種子生産特性を理解することは重要である。スギの種子は窒素濃度が高いことから、天然スギの樹冠内での窒素の分布様式が球果生産に影響を及ぼすことが予想される。本研究では、天然スギ1個体からシュートを採取して、球果生産様式との関連を評価した。

方法

本研究の調査地は安芸森林管理署管内雁巻山国有林である。調査区の詳細については倉本・奥田(2006)に記されている。調査地のスギは樹齢250—290年と推定され、胸高直径と樹高の平均値はそれぞれ63.6cm、27mであった。2005年の秋に伐採された1個体について樹冠の先端付近から、球果を含む枝葉を採取した。採取した枝葉については木化して茶色に変色しているところを枝と判断し、緑色の部分だけを切り取ってひとつのシュートとした。採取したシュート数は37であった。シュートを葉と球果に分別し、重量を求めた。球果の個数を記録した。葉、球果、種子の窒素濃度をNCアナライザー(住化分析センターNC-22F)で測定した。2005年の秋に球果を含む枝葉をスギ10地点から採取した。調査地の詳細については稲垣ら(2006)に報告されている。採取した枝葉から種子、球果を分別し、1個あたりの重量を計測した。また、葉、種子、球果について窒素濃度を測定した。

結果と考察

葉、球果、種子の窒素濃度の平均値はそれぞれ0.82、0.62、1.96%であり、種子の窒素濃度が高かった。シュート重は7.2—70.1g、シュートあたりの球果重は1.5—38.1gであった。シュート重が大きいほど、球果重が増加する傾向が認められ、累乗式で回帰できた(図1)。葉の窒素濃度に対する球果数と1個あたりの球果重の関係を図2に示す。シュートあたりの球果数は葉の窒素濃度が0.7—0.9%までは増加し、0.9%以上では減少するパターンを示した。一方、球果の1個あたりの重量は葉の窒素濃度が高いほど大きい傾向がみられた。スギの球果生産様式は葉の窒素濃度によって3つに区分することができた。1) 窒素濃度が低い場合(0.8%以下)には球果生産量が小さい。2) 葉の

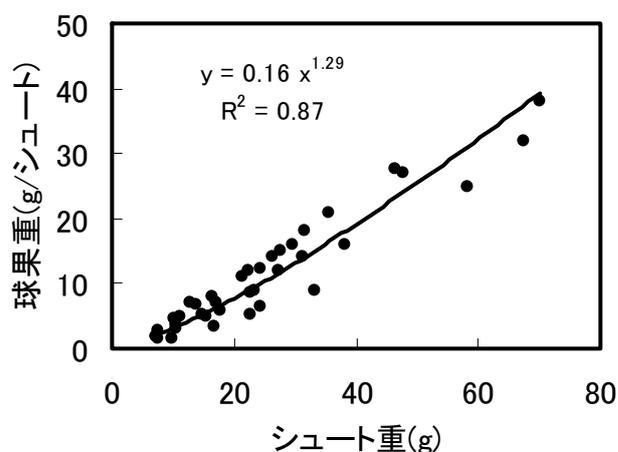


図1 シュート重と球果重の関係

窒素濃度が中程度の場合（0.8—0.9%）にはやや小さい球果を多く生産する。3）葉の窒素濃度が高い場合（0.9%以上）には大きな球果を少数生産する。スギは葉群内での窒素配分様式に応じて球果のサイズと数を変化させていると考えられた。

生葉窒素濃度と種子特性を高知県内の若齢や壮齢のスギ林における結果（稲垣ら 2006）と比較すると（表 1），魚梁瀬の高齢林では生葉の窒素濃度が低く、種子の重量が小さい傾向が認められた。一方、種子の窒素濃度や発芽率は人工林の平均的な値を示しており、サイズが小さい割に充実した種子を生産していた。

引用文献

稲垣善之・奥田史郎・酒井武・門田春夫（2006）ヒノキ・スギ種子の窒素濃度と発芽率の関係. 四国支所年報, 47, 22-23

倉本恵生・奥田史郎(2006) ヤナセスギ特別母樹林山火事被害地の森林再生に関する研究. 四国森林管理局受託研究報告書 pp52.

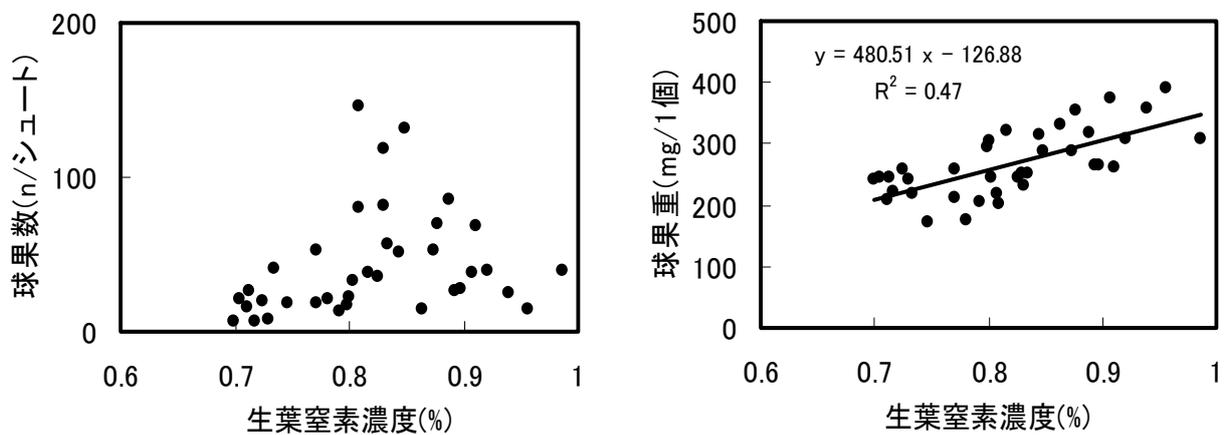


図2 生葉窒素濃度とシュートあたりの球果重および1個あたりの球果重の関係

表1 天然スギ林と人工林の比較. 稲垣ら(2006)より

	天然林	人工林(n=10)	
	本研究	平均	最小 最大
生葉窒素濃度	0.83	1.14	0.70 1.74
種子重(mg)	1.79	3.40	1.98 4.46
種子窒素濃度(%)	1.96	2.04	1.40 2.44
発芽率(%)	29.5	31.4	11.5 50.5

鷹取山試験流域の流域貯留量

篠宮佳樹

要旨： 鷹取山試験流域を対象に、総雨量と損失雨量の関係から求められる流域貯留量を評価した。2001～2004、2006年の観測を基に解析した結果、最大流域貯留量は93mmであった。この値は国内の堆積岩・火山岩地質の森林流域の値（50～150mm）とほぼ同等であり、国内の森林流域の値（50～250mm）と比較すると、比較的小さかった。以上より、本試験流域の流域貯留量は地質を反映していること、我が国の森林流域のなかでは少ないほうであることがわかった。

目的と方法

酸性雨等の渓流水質への影響評価、森林の水質浄化機能の評価及び解明に資するため、鷹取山国有林の小流域において流量観測及び渓流水質のモニタリングを行ってきた。流域からの溶存物質の流出特性を明らかにする基礎として、流域の流出特性を理解する必要がある。その評価方法は流況解析に基づくもの、降雨解析に基づくものに大別される。後者の方法のうち、保留量曲線から導出される流域貯留量を指標にする方法があり、貯留現象に着目しており、また貯留量が定量評価され比較が容易という特徴がある。本報では、流域貯留量からみた本試験流域の流出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（N33° 20' , E132° 58' ）に位置し、流域面積 18.7ha、植生は約 180 年生のモミ・ツガ天然林、土壌は褐色森林土である。植生調査、土壌調査の詳細は酒井ら（2004）に、試験流域の概要、地形、流出水量の観測方法などは篠宮（2005）に詳述されている。試験流域から南へ1km離れた地点で林外雨量を測定した。年雨量は2001～2006年の平均で2967mm、なお2004年は4297mmと多雨であった。

保留量曲線による流域貯留量の算定は次の手順で行った。まず、1雨の総雨量（mm）、から1雨の直接流出水量（mm）を減じ、1雨の損失雨量を求める。1雨の直接流出水量はHewlett and Hibbert（1967）の方法により算出した。保留量曲線には数種の関係式が用いられているが、本報では森林流域を対象に多数の流域の解析を実施した藤枝（2007）で用いた式を用いる。以下にその算定式を示す。

$$L = S_b (1 - \exp(-kP))$$

ここで、L；1雨の損失雨量（mm）、P；1雨の総雨量（mm）、 S_b ；最大流域貯留量（mm）でPを無限大にしたときの流域貯留量、k；保留量曲線の変化傾向を示す定数である。 S_b とkの値は最小二乗法により決定した。解析には、2001～2004、2006年の5年間の降雨イベントのデータ（n=228）を使用した。

結果の概要

S_b は93.0mmであった（図1）。 S_b は損失雨量の最大値（170mm）より小さいが、これは流域の先行水分状況により貯留量が変動し、 S_b が平均的な先行水分状況に対して定まるためである。藤枝（2007）は、国内の堆積岩・火山岩地質の総雨量300mmでの流域貯留量は50～150（平均109）mmと報告した。本試験流域のそれは90.1mmで堆積岩・火山岩の平均に近似しており、最大流域貯留量も堆積岩地質の他の森林流域で得られた範囲内（表1）にあった。本試験流域の流況特性は地質特性を反映しているが（篠宮，2005）、流域貯留量も地質の影響が反映されていた。国内の森林流域の最大流域貯留量は100mm以下が全体の26.9%を占め、101～200mmが36.4%と最も多く、201～300mmが13.5%、301～400mmが11.5%、401～500mmが7.7%、500mm以上が8.8%であったが、過大評価した可能性や実際の集中豪雨の総雨量などを考慮すると洪水時に

発揮できる流域貯留量は50~250mm程度とされた(藤枝, 2007)。本試験流域の最大流域貯留量は国内の森林流域のなかでは少ないほうであった。損失雨量の内訳として森林植生による遮断貯留、流域内での表面貯留(窪地貯留)、土壌による貯留が考えられる。森林では表面の凹凸による窪地貯留は少ないと考えられ、また樹冠通過率(樹冠通過雨量/林外雨量)の平均は国内の人工針葉樹で観測された範囲内(0.7~0.9)にあり、遮断貯留の著しい違いは認められていない。これらのことから、本試験流域の流域貯留量が少ないのは土壌による貯留が少ないことが要因と考えられる。

引用文献

- 藤枝基久(2007) 森林流域の保水容量と流域貯留量, 森林総合研究所研究報告, 403, pp.101-110.
- Hewlett, J. D. and Hibbert, A. R. (1967) Factors affecting the response of small watersheds to precipitation in humid areas, International Symposium on Forest Hydrology, 275-290.
- 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, 26-27.
- 篠宮佳樹(2005) 鷹取山試験流域の流況特性. 平成16年度森林総合研究所四国支所年報: 26-27.

表1 森林流域(堆積岩地質)の最大流域貯留量の比較

流域名	Sb (mm)	k	引用文献
鷹取山	93.0	0.0116	本研究
桂	145.8	0.0069	藤 枝(2007)
吉野*	174.5	0.0046	藤 枝(2007)
大迫ダム	118.8	0.0082	藤 枝(2007)
竜の口/北谷	58.5	0.0205	藤 枝(2007)
竜の口/南谷	71.0	0.0168	藤 枝(2007)
去川/1号沢	147.9	0.0047	藤 枝(2007)
去川/2号沢	183.1	0.0044	藤 枝(2007)
去川/3号沢	116.1	0.0069	藤 枝(2007)
辺土名	249.9	0.0032	藤 枝(2007)

*吉野中奥測水所

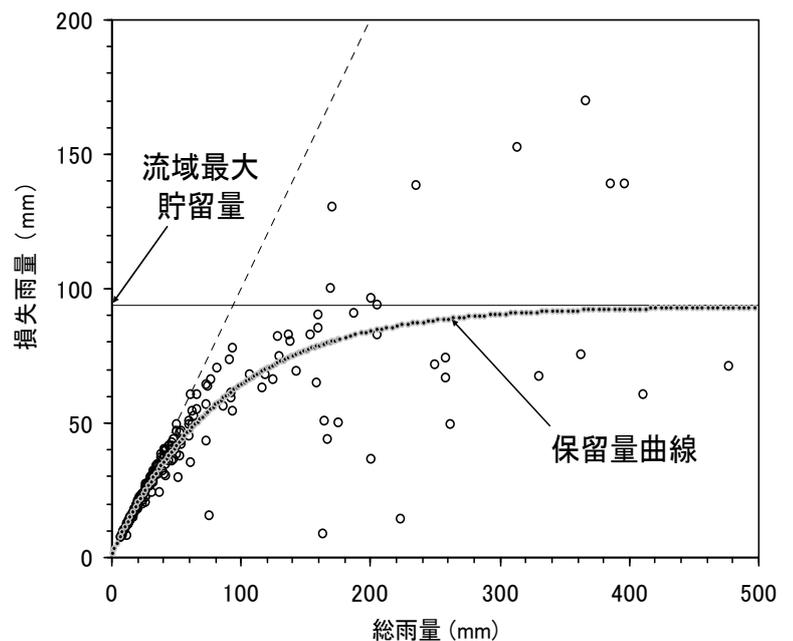


図1 1雨の総雨量と1雨の損失雨量との関係

渓流水中の塩化物イオン濃度と年間収支

鳥居厚志・篠宮佳樹

稲垣善之（森林総合研究所 立地環境研究領域）

要旨：高知県下の森林流域において、降水や渓流水に含まれる塩化物イオン濃度を調べた。人工林流域と天然林流域を比べると、天然林流域で濃度が高く、また河川本流では濃度が低い傾向が見られた。天然林流域での塩化物イオンの年間収支を算出したところ、どの年も流入負荷量<流出負荷量という結果であった。

はじめに

森林生態系における物質の動態をモニタリングし物質の収支を明らかにする一環として、森林流域において降水や渓流水を定期的に採取し各種溶存物質濃度を調べている。その中で塩化物イオンは、一般に海塩中に含まれたものが降水として森林に降り、あまり生物活動や土壌中でのイオン交換に関わることなく渓流水へ流出すると言われている。また日本国内では岩石中にもほとんど含まれていない。一連の解析の中で、従来の一般論では説明できない知見を見出したのでここに報告する。

研究方法

調査地は篠宮ほか（2006）の試験流域（高知県梶原町鷹取山国有林内）とその周辺の小流域で、3つの人工林流域と4つの天然林流域、およびそれらを全て含む北川川本流域である。これら8流域で、2001～2007年にかけて月2回の頻度で採水するとともに、篠宮ほか（2006）に示したように天然林N3流域で流量を観測した。また同期間、同頻度で降水も採取した。これらの試料のpH、ECをガラス電極で、塩化物イオン濃度をイオンクロマトグラフで測定した。またN3流域の塩化物イオン濃度と、降水量・流量観測結果を用いて、流域における塩化物イオンの年間収支を算出した。

結果と考察

図1に、2001～2007年の年間降水量と、同期間の降水のpH、ECの年間加重平均値を示す。降水量は7年間の平均で2807mm（2081-4287）、pHは5.24（5.04-5.47）、ECは1.31mS/m（0.96-1.87）であった。2004年の降水量が突出して多いのは、この年は高知県に接近した台風が非常に多かったことに起因している。鳥居（2007）は「海岸部に比べて内陸部の梶原町では、海塩負荷量に対する台風の寄与率は低い」としているが、それでも2004年のナトリウムイオンの流入負荷量は例年より多い。海塩の主成分であるナトリウムイオンと塩化物イオンは類似した挙動を示すので、2004年の塩化物イオンの流入負荷量はやはり多い（図3）。

図2に8流域における2003～2007年の塩化物イオン濃度の変化を示す。基本的にはどの流域でも秋から春にかけて降水量が少なく流量が低下する時期に高濃度であり、これは春から秋の降雨期には希釈され濃度が低下するためとみられる。一方流域別にみると、天然林4流域は、ほぼ常に人工林3流域よりも高濃度で推移している。また河川本流域は最も低濃度であることが分かる。基本的に塩化物イオンは海塩起源であり、森林生態系内での生物活動やイオン交換に関与せず、かつ基岩中にもほとんど含まれていないはずであるが、林相によってこのような濃度差がみられた。また図3に、天然林N3流域における塩化物イオンの年間収支（2001～2007年、2005年は流量データに欠測が多かったため流出負荷量を算出していない）を示した。図のように、2002年は流入負荷量と流出負荷量は大差ないが、それ以外の年は流入負荷量<流出負荷量で、およそ2倍前後の開きがある。塩化物イオンは、降水によって森林生態系に流入し、ほとんどそのまま流出すると考えられてきたが、測定結果はそうはなっていない。

以上のように、天然林流域で高濃度である理由、また流入負荷量よりも流出負荷量が多い理由は十分には明らかではないが、現在のところ降水の採取では捉えきれない乾性沈着等が原因ではないかと考えている。すなわち人工林の林相は30～40年生程度のスギ・ヒノキ齊林であるのに対し、天然林は200年生前後のモミ・ツガ林である。前者は後者に比べて林冠高が低く、また林冠の凹凸がはるかに小さい。天然林では人工林に比べて多量の乾性沈着物を捕捉しており、それが林相によるイオンの濃度差や物質収支のアンバランスの原因ではないかと推察した。河川本流域には耕作地や草原など森林よりも乾性沈着物の捕捉率が低いと考えられる土地利用がみられ、そのためさらに低濃度であると考えられた。この仮説を検証するためには、今後林内雨の詳細な分析など新たな試みが必要である。

引用文献

篠宮佳樹・山田毅・吉永秀一郎・鳥居厚志 (2006) 四万十川源流部の森林における大雨時の渓流水のNO₃-N濃度変動, 水文・水資源学会誌, **19**, 55-60

鳥居厚志 (2007) 台風時の降雨による陸域への海塩負荷量の評価, 環境情報科学論文集, **21**, 567-572

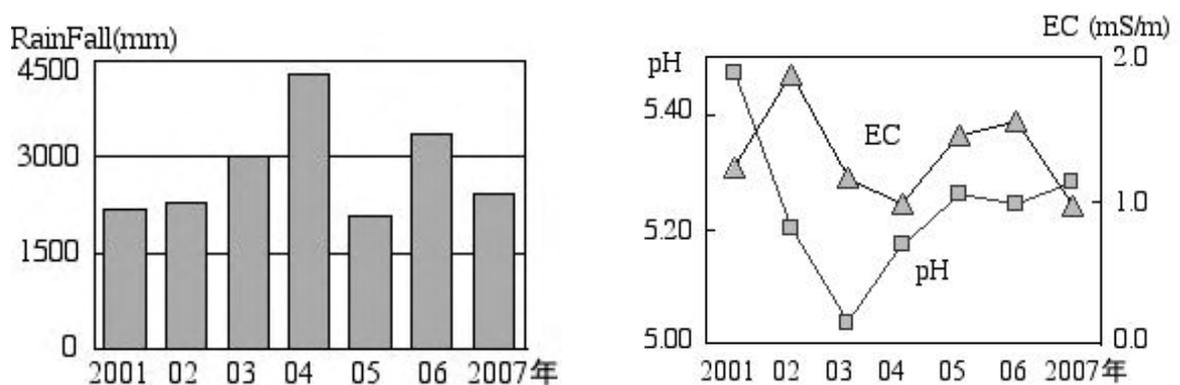


図1 高知県梶原町における2001-2007年の年間降水量(左)と降水のpHとEC(右, 加重平均値)

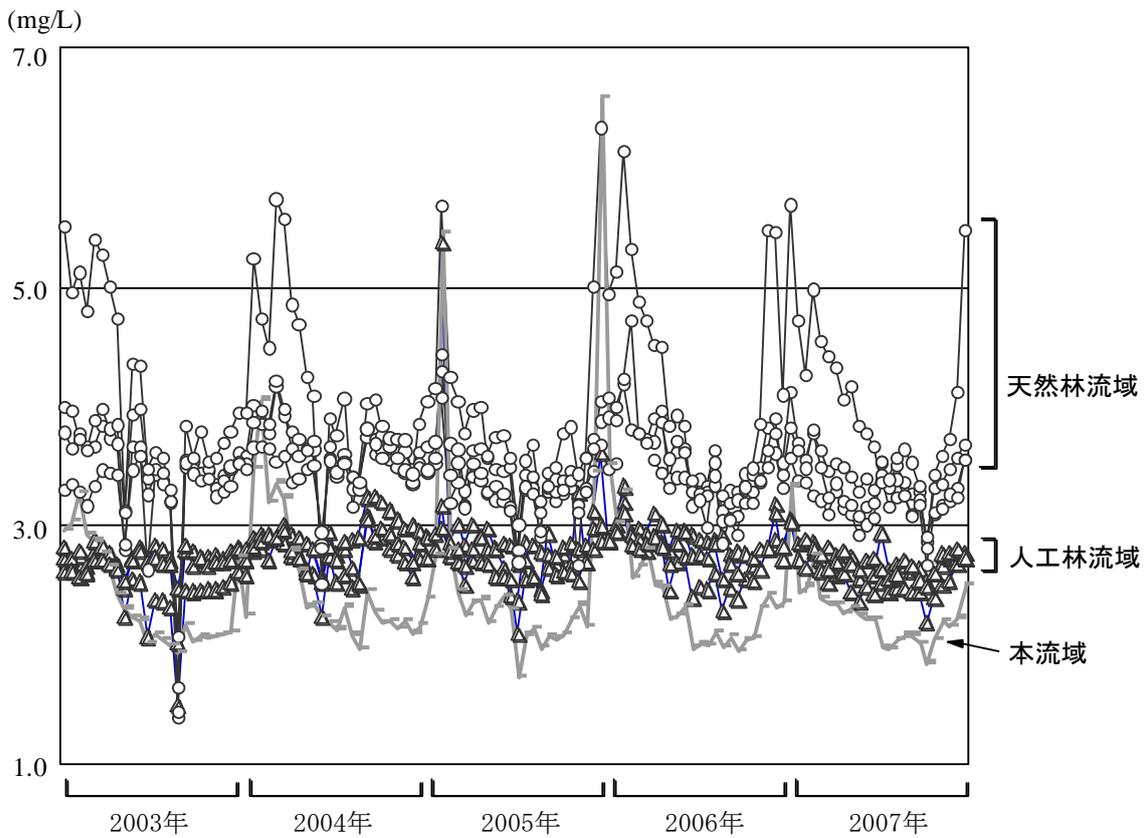


図2 高知県梶原町における、渓流水と河川水の塩化物イオン濃度の変動

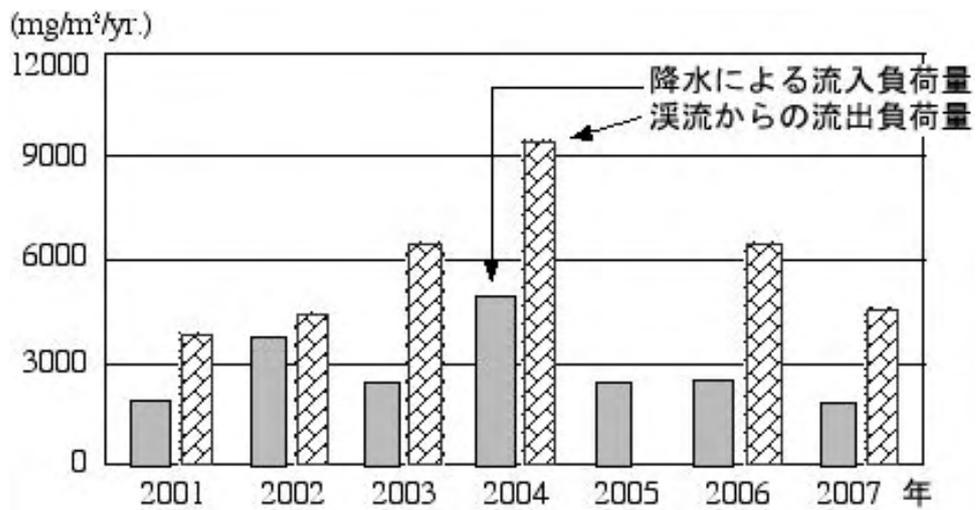


図3 高知県梶原町天然林N3流域における2001-2007年の塩化物イオンの収支
(2005年は台風により流量観測装置が破損し流入負荷量は欠測)

四国地域における外来鳥類ソウシチョウとヒゲガビチョウの定着実態

佐藤重穂

要旨：四国地域に近年侵入したチメドリ科の外来種ソウシチョウとヒゲガビチョウについて、生息情報を収集し、分布を解明した。ソウシチョウは1999年以降、高知県東部で高密度の個体群を形成し、2005年以降、徳島県、香川県、愛媛県に生息地を拡大していることが明らかになった。ヒゲガビチョウは1998年の愛媛県愛南町における記録がもっとも古く、2000年以後、愛媛県南予地方と高知県西部・中部の各地で記録され、四国西部のきわめて広い範囲に分布していることが明らかになった。

目的及び方法

侵略的外来生物の侵入は、生物多様性の保全上、もっとも大きな脅威である(村上2000)。我が国では2004年に特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律(以下、外来生物法とする)が制定され、特定外来生物として指定された種については飼育、譲渡等が規制されることとなった。鳥類については、2007年現在、チメドリ科鳥類4種が特定外来生物に指定されている(天野2007)。これらのチメドリ科鳥類は本州と九州において飼育個体の逸出に起源するとみられる野外個体群がブナ林をはじめとする天然林に侵入して、鳥類群集の構成を大きく変化させ、在来生態系を攪乱させている(江口・天野2000; 天野2007)。四国地域はこれまでチメドリ科外来鳥類が生息しないとされていたが、最近になって、ソウシチョウとヒゲガビチョウの2種の侵入が確認された。両種はいずれも中国大陸原産のチメドリ科鳥類であり、外来生物法ではソウシチョウは特定外来生物に指定され、ヒゲガビチョウは未判定外来生物に該当する。ここでは四国地域におけるソウシチョウとヒゲガビチョウの生息分布を把握するために情報を収集して解析した。

四国地域におけるソウシチョウとヒゲガビチョウの生息情報を収集・整理した。生息情報は、確認年月日、観察者名、種名、個体数、地名、植生環境、確認された行動等の各項目について、文献調査、聞き取り調査および野外調査の記録から、該当するものを整理した。得られたソウシチョウとヒゲガビチョウの情報について、両種の記録された地点の国土数値情報三次メッシュコードを基本とした分布図を作成した。分布図の作成には(財)日本野鳥の会が開発したデータベースソフトBirdBase NoteおよびフリーのGISソフトArcExplorer 9.1.0(Environmental System Research Institute Inc.)を用いた。

結果の概要

四国地域におけるソウシチョウの生息情報について、201件の記録が収集できた。記録された箇所は三次メッシュコード単位では27メッシュであった(図1)。ソウシチョウは1999年以来、高知県東部の三嶺山麓で記録され、その後、2005年からは徳島県と高知県にまたがる剣山系の各山域に生息域が拡大したことが明らかになった。また、2006年には愛媛県石鎚山で、2007年には香川県綾川町と愛媛県東赤石山で確認されたが、これらの生息地は不連続な分布を示し、飛び火状に生息地が拡大していた。ソウシチョウの生息場所のほとんどが標高1000m以上のブナ帯の天然林であった。

四国地域におけるヒゲガビチョウの生息情報については、66件の記録が収集でき、三次メッシュコード単位では40メッシュであった(図2)。ヒゲガビチョウのもっとも古い記録は1998年9月の愛媛県愛南町における記録であり(濱田ら2006)、2000年以後、確認記録が増加し、愛媛県南予地方と高知県西部・中部地域のきわめて広い範囲に分布していることが明らかになった。確認地点は低標高地から標高1200m付近までに及んでいた。ヒゲガビチョウの観察された場所の環境は、天然林や二次林での記録が多く、主要な利用環境は、森林の低木層であった。

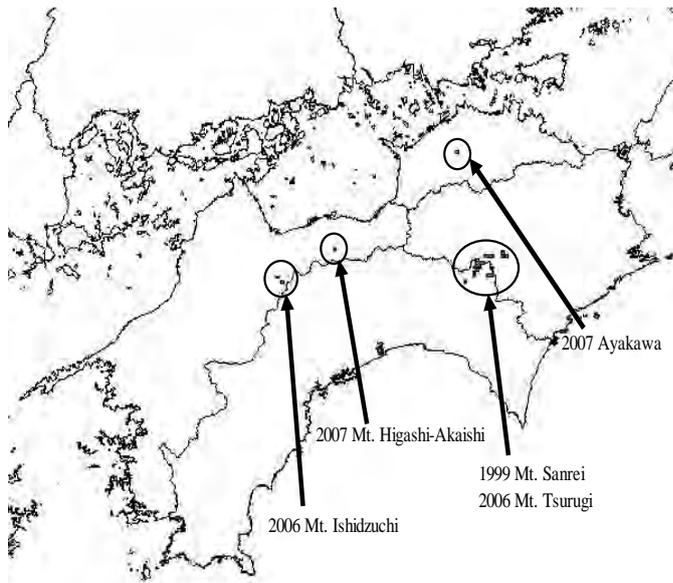


図 1. 四国におけるソウシチョウの分布図

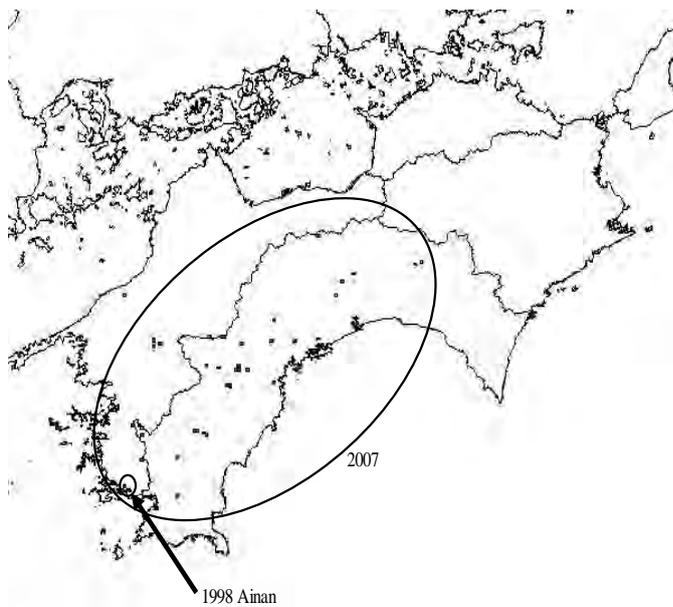


図 2. 四国におけるヒゲガビチョウの分布図

ソウシチョウとヒゲガビチョウの四国における定着状況は大きく異なっていた。ソウシチョウが狭い範囲に高密度で生息するのは対照的に、ヒゲガビチョウはほとんどの場所において低密度で生息し、四国中部・西部の広い範囲に分布していた。ソウシチョウの高密度生息地において、鳥類群集調査を行ったところ、在来鳥類のうち、ソウシチョウと競合する可能性が考えられるウグイスやカラ類に減少傾向は今のところ認めなかった。一方、ヒゲガビチョウが高密度で生息する場所を確認されず、在来鳥類の中でヒゲガビチョウと競合が予測される種は特定できなかった。これらの外来種の動向について、今後、継続して監視していく必要がある。

この研究は 2006 年度の PRO NATURA FUND による助成金によって実施された。

引用文献

- 天野一葉 (2007) 外来鳥類の定着に影響する要因とソウシチョウの現状. 生物科学 58: 221-228.
 江口和洋・天野一葉 (2000) 移入鳥類の諸問題. 保全生態学研究 5: 131-148.
 濱田哲暁・佐藤重穂・岡井義明 (2006) 外来種ヒゲガビチョウ *Garrulax cineraceus* の四国における記録と繁殖. 日本鳥学会誌 55:105-109.
 村上興正 (2000) 日本における外来種の法的規制. 保全生態学研究 5: 119-130.

【研究資料】

十八川山スギ人工林収穫試験地の調査結果

小谷英司・垂水亜紀・門田春夫・弘田孝行
平田泰雅(森林総合研究所 森林管理研究領域)
都築伸行(森林総合研究所 林業経営・政策研究領域)

十八川山試験地は、スギ人工林の成長量推定と、無間伐、弱度間伐、強度間伐など間伐方針の違いによる成長比較試験を行うために、太平洋沿岸西部のスギ収穫試験地として、1973(昭和48年)に設定された。当初の林小班番号は、清水営林署管内十八川山国有林72林班は小班であったが、その後の小班名の変更、営林署の統廃合のため、現在四万十森林管理所署管内1272林班に小班として管理されている。試験地の概況として、斜面は北北東に面し、傾斜30度であり、山の中腹より下に位置しており、凹型の地形であり、海拔高は約500mである。地質は中生界四万十層群に属し、砂岩と頁岩を母材とするB₀型土壌である。

約5年毎に定期調査を実施してきたが(佐竹ら1974, 1979, 1984; 松村ら1992; 小谷ら1998)、前回の調査後に土佐清水地域での局地豪雨災害のため林道が寸断され、調査困難になった。国有林入り口付近まで林道が復旧したので、調査を再開した。ただし、国有林内の林道はいまだ壊れており、試験地まで徒歩で一時間程度を要した。

第6回目の調査を2008年1月15-16日に実施した。調査項目として、胸高直径は全数調査を行い、樹高は固定調査木を含めて試験区毎に30本程度測定し、未測定木については樹高曲線を作成して推定した。直径と樹高の測定および記載と、番号のペンキ塗りなど試験地の管理整備作業も含めて、今回の調査に要した労働力は、7人日であった。

試験地の状況として、10年前の調査から現在も根腐れが多く観察されており、今後の成長を危惧している。またSI043とSI044については、谷筋そばで風倒木が発生し、本数が減少した。SI043(弱度間伐予定区)、SI044(強度間伐予定区)ではこれまで間伐をしていないため、調査設定時の目的の一つである間伐試験を行う必要がある。

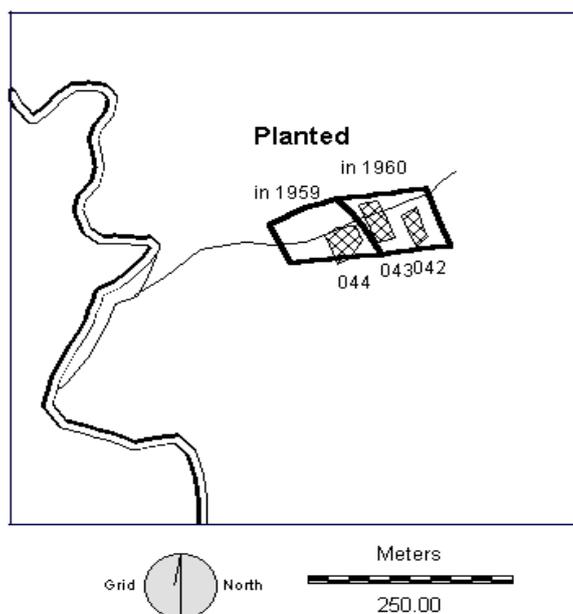


図1 十八川山試験地の位置図

表1 十八川山試験地の調査結果の概要

試験区	林齢 (yrs)	立木本数 (本/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 (%)
SI042 (0.081ha) 無間伐 予定区	15	2605	134	11.3	7.5		26
	20	2580	267	14.3	10.4	26.6	19
	25	2500	388	16.3	12.9	24.2	16
	32	2235	568	19.5	16.2	22.5	13
	38	2123	683	20.8	18.0	19.2	12
	48	1741	844	24.8	20.1	16.1	12
SI043 (0.098ha) 弱度間伐 予定区	15	2439	142	11.9	8.4		24
	20	2429	281	15.0	11.0	27.8	18
	25	2266	397	17.4	13.2	23.2	16
	32	1990	551	20.4	16.3	19.3	14
	38	1857	649	22.1	18.0	16.3	13
	48	1347	759	26.6	20.9	11.0	13
SI044 (0.101ha) 強度間伐 予定区	16	2439	186	11.6	7.9		26
	21	2366	258	14.5	10.7	14.4	19
	26	2208	370	16.9	13.0	22.4	16
	33	1901	563	20.5	17.1	27.6	13
	39	1703	623	22.3	18.7	10.0	13
	49	1139	711	28.0	20.6	8.8	14

引用文献

- 佐竹和夫・都築和夫・吉田実 (1974) スギ人工林の構造と成長に関する研究, 林試四国支場報, 15, 6.
- 佐竹和夫・吉田実・都築和夫 (1979) 人工林の施業法の解明, 林試四国支場報, 20, 2.
- 佐竹和夫・吉田実・都築和夫 (1984) 十八川山スギ人工林収穫試験地の調査, 林試四国支場報, 25, 4.
- 松村直人・吉田実 (1992) 十八川山スギ人工林収穫試験地の成長経過, 森林総研四国支年報, 33, 39-40.
- 小谷英司・松村直人・山田茂樹・都築伸行 (1998) 十八川山スギ人工林収穫試験地の調査結果, 森林総研四国支年報 39, 35-36.

浅木原スギ人工林収穫試験地の調査結果

小谷英司・垂水亜紀・門田春夫・弘田孝行

平田泰雅（森林総合研究所 森林管理研究領域）

都築伸行（森林総合研究所 林業経営・政策研究領域）

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て行うために、1958（昭和33）年に香川森林管理署の植栽密度比較試験地である浅木原国有林55林班ほ小班（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B₀(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2007年現在48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（小谷ら2003）、第9回目の調査を2007年10月と11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30本程度をVERTEX 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、アルミプレート設置に要した時間は、29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。他の試験地と比べてこの試験地の特徴として、樹高成長が悪く、胸高直径2-5cmと周囲に比べて小さな劣性木が枯れず生き残っている点が挙げられる。現在も非常に多くの立木が生存しており、平均直径、平均樹高を押し下げている。なお、014区は不成績造林地となり、第6回目以降に調査を行っていない。

集計結果について、全体の立木本数が多くて作業量が大きいため、特に1990年代の調査で立木の見落としが多く、前回、今回で集計値を修正している。立木見落としやペンキのミスなどで個体管理が最も難しい試験地であり、015と016では今回も全体の5%程度で番号の修正を行っている。個体番号管理のために個体番号アルミプレートを今回設置したので、今後はもう少し改善すると考える。

今後の方針として、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。

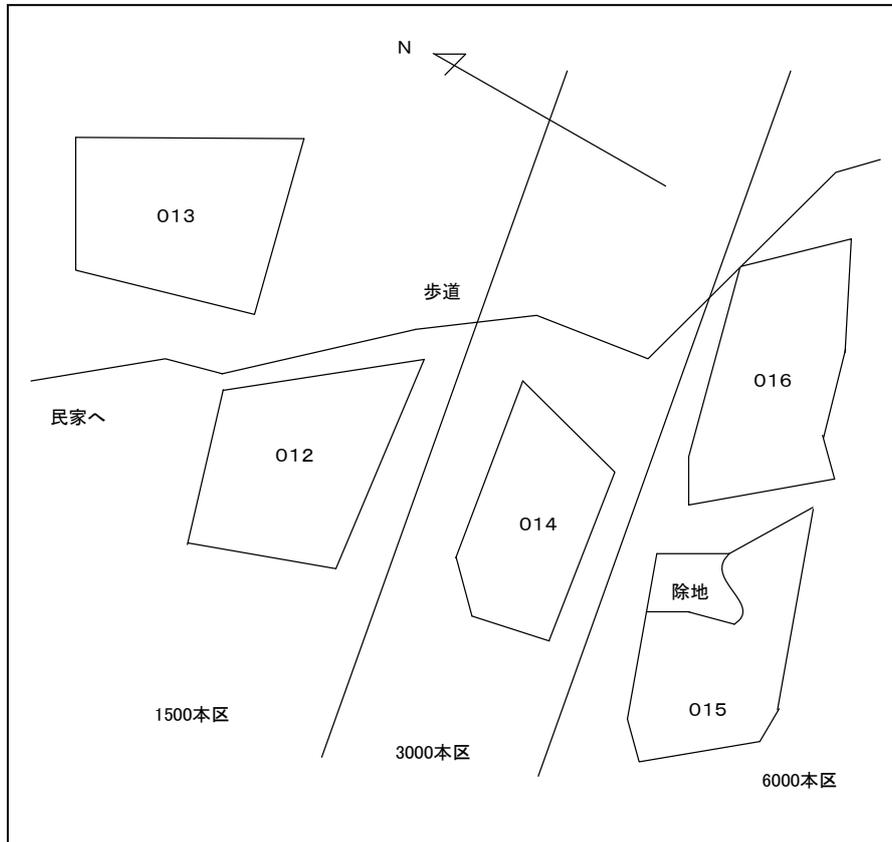


図1 浅木原スギ試験地の位置図

表1 浅木原スギ試験地の調査の概要

試験区	林齢 [years]	立木本数 [ha ⁻¹]	林分材積 [m ³ ha ⁻¹]	平均直径 [cm]	平均樹高 [m]	連年成長量 [m ³ ha ⁻¹ yr ⁻¹]	相対幹距比 [%]
SI012 (0.227ha) 1500本植栽 間伐予定区	6	1387	—	—	1.7	—	—
	11	1361	7	3.8	3.4	—	79.7
	16	1300	26	6.9	5.2	3.8	53.3
	22	1269	72	10.5	7.7	7.7	36.5
	27	1264	122	12.9	9.4	10.0	29.9
	33	1211	164	15.1	10.3	7.0	27.9
	38	1225	218	16.5	12.5	10.8	22.8
	43	1225	269	17.3	12.8	10.1	22.3
SI013 (0.200ha) 1500本植栽 無間伐予定区	48	1213	349	18.5	13.6	16.0	21.1
	6	1450	—	—	1.7	—	—
	11	1420	5	3.2	3.1	—	85.6
	16	1405	19	6.0	4.7	2.8	56.8
	22	1370	52	9.2	6.8	5.5	39.7
	27	1365	98	11.7	8.8	9.2	30.8
	33	1295	142	13.5	10.0	7.3	27.8
	38	1290	185	14.9	11.4	8.6	24.4
SI014 (0.121ha) 3000本植栽	43	1290	236	16.3	13.5	10.2	20.6
	48	1270	280	17.3	13.8	8.8	20.3
	6	2331	—	—	1.0	—	—
	11	2314	1	1.1	1.4	0.2	148.5
	16	2207	2	2.0	1.9	0.6	112
	22	2050	5	3.1	2.9	1.4	76.2
SI015 (0.116ha) 6000本植栽 間伐予定区	27	1975	12	4.7	3.7	—	60.8
	33	—	—	(5.3)	(3.9)	—	—
	38	—	—	(5.4)	(3.6)	—	—
	6	5491	—	—	1.8	—	—
	11	5414	24	3.7	3.3	6.8	41.2
SI016 (0.124ha) 6000本植栽 無間伐予定区	16	5250	58	5.6	4.9	6.8	28.2
	22	5034	129	7.6	6.7	11.8	21.0
	27	4956	217	9.5	8.1	17.6	17.5
	33	4931	267	9.9	8.9	8.3	16.0
	38	4914	338	10.7	9.8	14.2	14.6
	43	4871	400	11.1	10.2	12.4	14.0
	48	4750	518	12.2	11.7	23.6	12.4
	6	5230	—	—	2.3	—	—
SI016 (0.124ha) 6000本植栽 無間伐予定区	11	5115	21	3.3	2.2	—	63.6
	16	4994	46	5.0	4.4	5.0	32.2
	22	4282	163	8.9	7.7	19.5	19.8
	27	4242	268	10.3	9.8	21.0	15.7
	33	3992	363	11.4	11.5	15.8	13.8
	38	3952	460	12.2	12.3	19.4	12.9
	43	3909	528	12.7	12.5	13.6	12.8
	48	3919	624	13.7	13.4	19.2	11.9

引用文献

小谷英司・平田泰雅・門田春夫・弘田孝行(2003) 浅木原スギ人工林収穫試験地の調査結果、森林総研四国支年報 44、36-37.

平成 19 年に四国地域で発生した森林病虫獣害

佐藤重穂・奥村栄朗・松本剛史

要旨：四国地域で平成 19 年度に発生した森林病虫獣害の情報をとりまとめた。高知県ではキョウチクトウの害虫であるキョウチクトウスズメの発生が記録された。四国東部と南西部の山域でシカの被害が著しいことが報告された。

森林総合研究所では、森林における生物被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の運営に協力するとともに、被害発生のモニタリングとして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合わせて、平成 19 年に発生した森林病虫獣害の情報を取りまとめた（表 1）。なお、上記のデータベースに入力された情報は、隔月に発行される「森林防疫」誌（全国森林病虫獣害防除協会刊行）に随時掲載されている。

平成 19 年は、病害ではサカキの輪紋葉枯病が高知県で発生した。虫害ではスギカミキリ、ニホンキバチをはじめ、スギ・ヒノキ林で恒常的に発生している材質劣化害虫の被害があった。また、食葉性害虫ではキョウチクトウスズメの発生が高知県で記録された。本種は南方系の蛾で、四国でも時折発生するものの、越冬できないため、定着していないとみられている。獣害ではノウサギとシカによる被害が多く、四国東部の剣山・三嶺周辺の山域と四国南西部の鬼ヶ城山系などで著しい被害が報告されている。これらの被害動向を、今後とも監視するために、モニタリングを継続する必要がある。

病虫獣害(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>					
輪紋葉枯病(サカキ)				+	
<虫害>					
スギカミキリ(スギ・ヒノキ)	1.4				
サンゴジュハムシ(サンゴジュ)				+	
ヘリグロテンノウノミハムシ(ヒイラギ)				+	
ヒノキカワモグリガ(スギ・ヒノキ)	0.4				+
モッコクハマキ(モッコク)				+	
チャドクガ(サザンカ)				+	
トサカフトメイガ(ヤマハゼ)				+	
クロツマキシヤチホコ(ウバメガシ)				0.01	
キョウチクトウスズメ(キョウチクトウ)				+	
ニホンキバチ(スギ・ヒノキ)					+
マツノミドリハバチ(アカマツ)				+	
スギノハダニ(スギ)				+	
フシダニ(シキミ)				1	
ケヤキハフクロフシ(ケヤキ)				+	
松くい虫(アカマツ・クロマツ)	252.1	211	2384	50.77	45
(マツ材線虫病;被害材積 m ³)	960m ³	15542m ³		257.6m ³	378m ³
<獣害>					
ノウサギ(スギ・ヒノキ)	28.25			153.09	46
シカ(スギ・ヒノキ・ケヤキ)	633.77	24	135	845.8	17
カモシカ(スギ・ヒノキ)	13.6				
イノシシ(スギ・ヒノキ等)				19.4	
単位: ha、+: 被害あり					

平成19年度森林総合研究所四国支所研究評議会

開催日時：平成20年3月7日（金） 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（敬称略）

大西 庸子

木庸社代表

塚本 次郎

高知大学農学部准教授

本多 照昌

前愛媛県林業経営者協会会長

オブザーバー（敬称略）

多田 弘之

四国森林管理局計画部 指導普及課長

松岡 良昭

高知県立森林技術センター 技術次長

指摘事項と対応方針

項目	指 摘 事 項	対 応 方 針
研究推進について	<ul style="list-style-type: none"> ・強度間伐等の研究において葉量回復の多点調査を含め、3年間の研究では難しいのではないかと。研究内容を膨らませ、研究期間を長くできないか。 ・最近、CO2取引が話題となっているが、森林のCO2吸収・固定をお金に換算して間伐費用に充てる等の方法は、今後検討できないか。 ・スギの新生産システムはできつつあるが、研究機関からも木材の流通・利用・用途開発について研究を進めて欲しい。 ・四国支所のミッションは「四国支所」を除くと、どこでも使える。サブミッションを作り地域の特色を生かした、地域独自のミッションを作ってはどうか。 ・基礎研究をやるのも重要だが、林業が衰退する中で、民間活力を利用して研究をどう進めるか、さらに、それを踏まえたうえで、応用研究についても力を入れてほしい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・通常外部資金等も、研究期間を3年とするものが多くなっており研究期間の長期化は難しいが、今後、本所上層部にご意見はお伝えしたい。 ・CO2吸収量の把握・計算方法は進んでいるが、それをどうするかまでは決まっていない。日本は消極的だが、産業界からの後押しはある。また高知県では企業から森林管理資金を出してもらいそれに証書を発行している。 ・本所を通じて木材利用・開発面の研究を進めいきたい。 ・本支所職員が研究課題を分担し、四国支所研究職員が一つの課題を担当する体制をとっていない。今後検討するが、短く表現することが難しいことと、職員がこの精神で研究に取り組むことをご理解いただきたい。 ・応用研究を主に進める木材利用部門は本所にしか置かれていない。ご要望は本所に伝え、本所とともに検討する。
研究成果の活用・普及について	<ul style="list-style-type: none"> ・支所への案内看板がない。また地図にも倍率を高くしないと「四国支所」の名前が出てこない。地道な研究は一般の人には、認知度が低いのでもっとPRする必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・公道への案内看板を要望しているが、警察から許可がでない。屋上に名称の看板を作成する予定。研究成果等の広報・普及については、広報誌、セミナー、一般公開などを通じ、なお一層努力する。
地域連携について	<ul style="list-style-type: none"> ・四国では林業技術開発会議を行っているが、県・管理局などの各機関との横の連携により、四国全体で情報交換をしながら、共通テーマとして、「流通」・「シカ害」等に関する課題設定・研究ができないか。 ・森林環境教育でも調査支援のご協力をお願いしたい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・関東・中部ブロックでは従来の部会を解散して問題別の部会が作られている。関西林試協等に「流通問題」・「シカの食害」の専門部会を設けること等も検討したい。 ・今後も、県の行政部局や森林技術センターとの協力関係を深めていきたい。

【研究業績一覧】

区 分	著 者 名	発行 年月	成果発表のタイトル等	誌 名、巻 号 頁
原著論文	Yoshiki Shinomiya (篠宮佳樹), Makoto Araki, Jumpei Toriyama (京都大学), Yasuhiro Ohnuki, Akira Shimizu, Naoki Kabeya, Tatsuhiro Nobuhiro, Kimhean Chansopheaktra (カンボジア森林野生生物研究所), So Setik (元カンボジア森林野生生物研究所)	2007.04	Effect of soil water content on water storage capacity: Comparison between the forested areas in Cambodia and Japan (土壌水分が保水容量に及ぼす影響: 日本とカンボジアにおける森林間の比較)	Forest Environment in Continental River Basins. Springer-Verlag, Tokyo: 273 - 280
原著論文	Yasuhiro Ohnuki, Kimhean Chansopheaktra (カンボジア森林野生生物研究所), Yoshiki Shinomiya (篠宮佳樹), So Setik (元カンボジア森林野生生物研究所), Jumpei Toriyama (京都大学), Seichi Ohta (京都大学), Makoto Araki	2007.04	Apparent change in soil depth and soil hardness in forest areas in Kampong Thom Province, Cambodia (カンボジア・コンポントム州の森林における見かけ上の土層厚および土壌硬度の変化)	Forest Environment in Continental River Basins. Springer-Verlag, Tokyo: 263 - 272
原著論文	Katsushige Shiraki (東京農工大学), Yoshiki Shinomiya (篠宮佳樹), Rieko Urakawa (東京農工大学), Hiroto Toda (東京農工大学) and Kikuo Haibara (東京農工大学)	2007.06	Numerical calculation of secondary discharge peak from a small watershed using a physically based watershed scale infiltration simulation (流域スケールの浸透解析を用いた小流域の2次流出ピークの数値計算)	Journal of Forest Research, 12:201-208
原著論文	平田泰雅	2007.06	航空機レーザースキャナーによる森林計測とその動向	森林計画学会誌, 41(1):1-12
原著論文	Vladimir V. Yushin (ウラジミール ユーシン, ロシア海洋生物研究所), Hajime Kosaka (小坂肇), Manabu Kusunoki (楠木学)	2007.06	Ultrastructural evidence of spem dimorphism in <i>Deladenus</i> sp. (Tylenchomorpha: Sphaerularioidea: Allantonatidae) (デラデナス属線虫の精子形態の複形態性)	Nematology, 9:397-404
原著論文	Yamaura, Yuichi (山浦), Tojo, Hitosi (東条), Hirata, Yasumasa (平田泰雅), Ozaki, Kenichi (尾崎研一)	2007.08	Effects of landscape on birds differ between plantations and broad-leaved forests in a rural landscape in central Japan (中央日本において鳥類に対する景観効果は人工林と広葉樹林の間で異なる)	Journal of Forest Research, 12:298-305
原著論文	Noguchi, Mahoko. (野口麻穂子), Yoshida, Toshiya. (吉田俊也 (北海道大))	2007.09	Regeneration responses influenced by single tree selection harvesting in a mixed-species tree community in northern Japan (択伐施業下の北日本の混交林における樹木群集の更新反応)	Canadian Journal of Forest Research, 37(9):1554-1562
原著論文	鳥居厚志	2007.11	台風時の降雨による陸域への海塩負荷量の評価	環境情報科学論文集, 21:567-572
原著論文	都築伸行、駒木貴彰、山田茂樹、田中亘	2007.12	四国における森林所有権移動と再造林放棄	森林計画学会誌, 41(2):213-219
原著論文	篠宮佳樹、山田毅、鳥居厚志	2007.12	四万十川源流部の森林流域における降雨イベント時の渓流水質変動とL-Q法への適合度	森林立地, 49:133-144
原著論文	Inagaki, M., Kamo, K. (加茂皓一), Yamada, T., Titin, J.	2008.01	Soil water conditions according to landscape position and aboveground vegetation in an <i>Acacia mangium</i> plantation in Sabah, Malaysia	JARQ, 42, 69-76
原著論文	Hirata, Yasumasa (平田泰雅), Furuya, Naoyuki (古家直行), Suzuki Makoto (鈴木誠、東大農), Yamamoto Hirokazu (山本博一、東大農)	2008.02	Estimation of stand attributes in <i>Cryptomeria japonica</i> and <i>Chamaecyparis obtusa</i> stands from single tree detection using small-footprint airborne LiDAR data (スモールフットプリント航空機LiDARデータを用いた単木抽出によるスギ及びヒノキ林分の林分属性の推定)	Journal of Forest Planning, 13:233-241
原著論文	Eiji Kodani (小谷英司) and Yoshio Awaya	2008.02	Estimating mean height and stand volume in broad leaved forest stands using LiDAR (LiDARによる広葉樹林の平均樹高と林分材積の推定)	Journal of Forest Planning, 13:239-244
原著論文	篠宮佳樹、吉永秀一郎	2008.03	四万十川源流部の天然林斜面土層における大規模降雨イベント時の雨水の貯留・排水特性	水文・水資源学会誌, 21:126-139
原著論文	升屋勇人、楠木学、津田裕司 (茨城林業技術センター)	2008.03	イヌツゲ枝枯病 (新称)	森林防疫, 57:64-68
学会講演要旨	稲垣善之、深田英久	2007.04	降水量の異なるスギ・ヒノキ林における枯死木の分解速度	日本森林学会学術講演集, 118: 273
学会講演要旨	宮本和樹、横田康裕 (国際農林水産業研究センター), Ricky A. Martin (サバ州林業局), Jaffirin Lapongan (サバ森林研究センター)	2007.04	マレーシア・サバ州のアグロフォレストリーにおける長期および短期換金作物の利用	日本森林学会大会講演要旨 118: 244

区 分	著 者 名	発行 年月	成果発表のタイトル等	誌 名、巻 号 頁
学会講演要旨	白木克繁(東京農工大学大学院)、篠宮佳樹、 浦川梨恵子(東京農工大学大学院)、戸田浩 人(東京農工大学大学院)、生原喜久雄(東京 農工大学大学院)	2007.04	流出2次ピークが顕著な小流域を対象と した浸透数値解析	日本森林学会学術講演集(CD-ROM)、 118:M21
学会講演要旨	平田泰雅	2007.04	QuickBird衛星データを用いた人工林の 材積推定	日本森林学会大会学術講演集、118:150
学会講演要旨	高橋與明、栗屋善雄、古家直行、酒井徹、 平田泰雅、酒井敦、山本一清	2007.04	航空機LiDARデータを用いた林分材積 推定モデルの有用性評価	日本森林学会大会学術講演集、118:422
学会講演要旨	佐藤重徳、平田泰雅、酒井敦(国際農研)	2007.04	暖温帯の人工林内の共存樹種の成育状 況と種子散布者との対応関係	日本森林学会大会講演集(CD-ROM)、 118:P1i05
学会講演要旨	松本剛史、佐藤重徳	2007.04	α -pineneに対するオナガキバチとヒゲジ ロキバチの誘引反応	日本森林学会大会講演集(CD-ROM)、 118:P2h25
学会講演要旨	小谷英司、栗屋善雄	2007.04	LiDARによる広葉樹林LAIの推定	森林学会講演集(CD-ROM)、118:1
学会講演要旨	栗屋善雄、小谷英司、家原敏郎、細田和男、 酒井徹、高橋與明	2007.04	MODIS データを利用した葉面積指数分 布図の作成	森林学会講演集(CD-ROM)、118:1
学会講演要旨	升屋勇人、楠木学	2007.04	イヌツゲの枝枯病(新称)	日本森林学会大会講演要旨、:P2h16
学会講演要旨	野口麻穂子	2007.04	多雪地域のスギ人工林における侵入広 葉樹の分布様式	日本森林学会大会学術講演集(CD- ROM)、118:P1f08
学会講演要旨	宮 久史(北海道大)、野口麻穂子、吉田俊也 (北海道大)、中村太士(北海道大)	2007.04	北海道北部の針広混交林における稚幼 樹の消長と成長	日本森林学会大会学術講演集(CD- ROM)、118:P2d20
学会講演要旨	吉田 俊也(北海道大)、長谷川 幹夫(富山県 林業技術センター)、野口 麻穂子、平 英彰 (新潟大)	2007.04	カラマツ人工林における下層植生発達の 規定要因	日本森林学会大会学術講演集(CD- ROM)、118:P3b35
学会講演要旨	加茂皓一、稲垣昌宏、Lenin Jamalung, Jaffirin Lapongan.	2007.06	湿潤熱帯における造林樹種の直径成長 の季節変化	第17回日本熱帯生態学会講演要旨集、 50.
学会講演要旨	稲垣昌宏、加茂皓一、Jupiri Titin, Lenim Jamalung, Jaffirin Lapongan.	2007.06	マレーシアサバ州におけるマンギウム カシア林の窒素集積効果	第17回日本熱帯生態学会講演要旨集、 99.
学会講演要旨	田淵隆一、米田仁仁、平田泰雅、藤岡義三 (水産研)、吉川賢、Duangnamal, D., Poungparn, S., Patanaponpaiboon, P.	2007.06	大津波のあとで一砂を被ったマングロ ープで何が起きているのか	日本熱帯生態学会講演要旨集、17:B4
学会講演要旨	稲垣善之、鳥居厚志、篠宮佳樹	2007.06	降水量の異なるスギ・ヒノキ林土壌にお ける炭素窒素安定同位体比の存在様式	日本地球惑星科学連合大会、2007:J244- P002
学会講演要旨	稲垣善之、倉本恵生	2007.08	外部からの窒素供給がカシ類落葉の分 解特性に及ぼす影響	日本土壌肥料学会講演要旨集 53: 5
学会講演要旨	吉永秀一郎、金子真司、志知幸治、篠宮佳 樹、鳥居厚志、田中永晴、溝口岳男、大貫靖 浩、阿部俊幸	2007.08	日本の森林流域における窒素収支	日本土壌肥料学会講演要旨集、53:4
学会講演要旨	河辺祐嗣、横井寿郎、楠木学	2007.08	Prunus属樹種から検出されたファイトプラ ズマ	日本植物病理学会報、73:266
学会講演要旨	Takeshi Matsumoto(松本剛史)、Satoshi Tahara(田原哲士)	2007.09	Identification of feeding stimulants from <i>Salix sachalinensis</i> leaves for the Willow Leaf Beetle, <i>Plagiodera versicolora</i> (オノ エヤナギ葉から得られたヤナギリハム シの摂食刺激物質の単離および同定)	The 4th Asia-Pacific Conference on Chemical Ecology (APACE)、94:P-049
学会講演要旨	Takahashi, Tomoaki(高橋與明)、Awaya, Yoshio(栗屋善雄)、Hirata, Yasumasa(平田 泰雅)、Furuya, Naoyuki(古家直行)、Sakai, Tohro(酒井徹)、Sakai, Atsushi(酒井敦、国際 農研)	2007.09	Assessment of LiDAR-derived tree heights estimated from different flight altitude data in mountainous forests with poor laser penetration rate(レーザー透 過率の低い山岳地森林での異なる飛行 高度から推定されたLiDARによる樹高の 評価)	Proceedings of the ISPRS Workshop "Laser Scanner 2007 and Silvilaser 2007" (CD-Rom)、1-6
学会講演要旨	Junghwa An (Seoul National Univ., South Korea)、Hideo Okumura(奥村栄朗)、Mi- Sook Min (Seoul National Univ.)、Yoon-Sun Lee (Seoul National Univ.)、Inna V. Voloshina (Lazovsky State Nature Reserve, Russia)、 Alexander I. Mislakov (Lazovsky State Nature Reserve)	2007.09	Molecular analysis using mitochondrial DNA and microsatellites to infer the genetic structure of Korean goral and related species. (ミトコンドリアDNAおよ びマイクロサテライトを用いた分子分析に よるチョウセンゴール及び近縁種の遺 伝構造の研究)	Abstracts V European Congress of Mammalogy (Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy)、18(supplement):233
学会講演要旨	森一生(徳島県森林林業研究所)、奥村栄朗	2007.09	徳島県剣山地域におけるニホンジカの森 林環境に与える影響について	日本哺乳類学会大会講演要旨集、 2007:121
学会講演要旨	佐藤重徳、前藤薫(神戸大)、宮田弘明(高知 県森技セ)	2007.09	四万十川源流域における溪流性トンボ類 の生息状況のモニタリング	日本昆虫学会大会講演要旨、67:76
学会講演要旨	佐藤重徳、濱田哲暁(東洋電化工業)、山本 貴仁(石鎚ふれあいの里)	2007.09	四国地域におけるチドリ科外来鳥類の 定着実態	日本鳥学会大会講演要旨集、2007:148
学会講演要旨	奥田史郎、伊藤武治、奥村栄朗、酒井敦	2007.10	四国西南部・三本杭におけるササの減少 と表層土壌の移動量	日本森林学会関西支部要旨集、58:58

区 分	著 者 名	発行 年月	成果発表のタイトル等	誌 名、巻 号 頁
学会講演要旨	稲垣善之、奥田史郎、中西麻美(京都大学)、柴田昌三(京都大学)、深田英久(高知県森林技セ)	2007.10	ヒノキ林における落葉前の窒素の引き戻し率-気象条件、土壌特性、立木密度の影響-	日本森林学会関西支部大会要旨集 58:52
学会講演要旨	中西麻美(京都大学)、稲垣善之、柴田昌三(京都大学)、大沢直哉(京都大)	2007.10	窒素資源の異なる林分におけるギャップ形成がヒノキの落葉の季節性と窒素引き戻しに及ぼす影響	日本森林学会関西支部大会要旨集 58:53
学会講演要旨	奥田史郎、伊藤武治、奥村栄朗、酒井敦(国際農研センター)	2007.10	四国西南部・三本杭におけるササの減少と表層土壌の移動量	日本森林学会関西支部大会研究発表要旨集、58:58
学会講演要旨	佐藤重穂、松本剛史、奥田史郎	2007.10	マダダクロホシタマムシによるヒノキ枯損被害の発生条件の検討	日本森林学会関西支部大会研究発表要旨集、58:30
学会講演要旨	小谷英司、都築伸行	2007.10	林家地図情報管理システムの開発 -高知県林家での開発例を中心として-	日本森林学会関西支部研究発表要旨、58(53): 8
学会講演要旨	鳥居厚志、森一生、中川弘久、藤本浩平	2007.10	林野庁イベントリ土壌調査事業の概要とその活用例	森林学会関西支部大会研究発表要旨集、58:54
学会講演要旨	Hirata, Yasumasa(平田泰雅)、Tsubota, Yukinori(坪田幸徳、愛媛森林技セ)、Sakai, Atsushi(酒井敦、国際農研)	2007.11	Allometry between DBH and sunny-crown area derived from high resolution satellite data to estimate stand volume (林分材積推定のための高分解能衛星データから導き出された胸高直径と要樹冠面積の間のアロメトリー)	Forestsat 2007(CD-Rom)、1-6
学会講演要旨	佐藤重穂、松本剛史	2007.11	ヒノキ人工林の強度な間伐に伴う枯損被害の発生要因	樹木医学会研究発表要旨集、12:42
学会講演要旨	竹内純(東京都農業総合研究所)、堀江博道(東京大学大学院)、楠木学	2007.11	東京都で実施した各種樹木病害に対する薬効薬害私見	樹木医学会大会講演要旨集、12:23
学会講演要旨	Norhaidi Yunos, Sota TANAKA, Atushi TORII(鳥居厚志), Yoshiyuki INAGAKI(稲垣善之), Katsutoshi SAKURAI	2007.12	Soil nutrient flux in Hinoki(Chamaecyparis obtusa) forest in comparison with invaded Bamboo(Phyllostachya pubescens) site at Natuyama, Kochi Prefecture, Japan (高知県成山のヒノキ林とモウソウチクが侵入したヒノキ林における土壌養分フラックス)	土壌肥料学会関西支部講演要旨集、103
学会講演要旨	小谷英司、栗屋善雄	2008.02	低密度航空機レーザースキャナーによる森林の炭素蓄積量の広域推定	GIS学会四国GISシンポジウム、55-60
学会講演要旨	稲垣昌宏、加茂皓一、Jupiri Titin, Lenim Jamalung, Jaffirin Lapongan.	2008.03	成熟した湿潤熱帯3樹種のリターフォールによるリン動態とNP比	第119回日本森林学会大会講演要旨
学会講演要旨	宮本和樹、奥田史郎、稲垣善之、野口麻穂子、伊藤武治	2008.03	ヒノキ人工林における間伐5年後の林分構造と葉面積指数の比較	日本森林学会学術講演要旨集(CD-ROM)、119:Plc08
学会講演要旨	奥田史郎、伊藤武治	2008.03	ヒノキ人工林間伐後の林分成長と林内植生の変化	日本森林学会学術講演要旨集(CD-ROM)、119:P1c33
学会講演要旨	奥村栄朗、奥田史郎、伊藤武治	2008.03	剥被害実態調査	平成19年度四国森林管理局委託事業「滑床山・黒尊山国有林におけるニホンジカによる森林被害に関する調査」(ページ未定)
学会講演要旨	稲垣善之、倉本恵生、酒井敦(国農研セ)、中西麻美(京都大学)、深田英久(高知県森林技セ)	2008.03	ヒノキ林の窒素循環:気象条件の影響	日本森林学会学術講演集、119:
学会講演要旨	中西麻美(京都大学)、稲垣善之、柴田昌三(京都大学)、大沢直哉(京都大学)	2008.03	異なる斜面位置のヒノキ林における繁殖器官への窒素投資	日本森林学会学術講演集、119:
学会講演要旨	宮本和樹、Reuben Nilus(サバ森林研究センター)	2008.03	貧栄養環境下に生育する熱帯性針葉樹 Dacrydium pectinatum の実生定着様式	日本生態学会講演要旨、55: 239
学会講演要旨	山田毅、稲垣昌宏、宮本和樹、Jupiri Titin(サバ森林研究センター)	2008.03	ノニおよびフタバガキ科(カブールバジ)苗の生存率および土壌硬度	日本森林学会大会講演要旨、119:317(CD-ROM, E05)
学会講演要旨	鳥居厚志、稲垣善之、篠宮佳樹	2008.03	土壌断面記載から炭素量を推定できるか?	日本森林学会学術講演集(CD-ROM)、119:P3b21
学会講演要旨	松本剛史、佐藤重穂	2008.03	宿主木由来の揮発性成分に対するキバチ類3種の誘引反応	日本応用動物昆虫学会講演要旨、52:138(H104)
学会講演要旨	奥村栄朗、奥田史郎、伊藤武治	2008.03	四国南西部の天然落葉広葉樹林におけるニホンジカによる剥皮被害	日本生態学会大会講演要旨集、55:468
学会講演要旨	佐藤重穂、奥村栄朗	2008.03	ソウシチョウはシカの増加で減少するか-四国剣山地の事例-	日本生態学会大会講演要旨集、55:372
学会講演要旨	佐藤重穂	2008.03	スギ・ヒノキ人工林の発達段階と生息する鳥類の多様性	第119回日本森林学会大会学術講演集、CD-ROM, D31
学会講演要旨	田中 良明、吉田 智佳史、中澤 昌彦、近藤 耕次、岡 勝、都築 伸行、小谷 英司	2008.03	スイングヤードによる強度間伐の作業特性の検討	森林学会講演集(CD-ROM)、119:1
学会講演要旨	小谷英司、都築伸行	2008.03	高感度GPSによる林家地図情報の管理方法の検討	森林学会講演集(CD-ROM)、119:1

区分	著者名	発行年月	成果発表のタイトル等	誌名、巻号頁
学会講演要旨	篠宮佳樹、稲垣善之、山田毅、鳥居厚志	2008.03	多雨地域の天然林流域における窒素流亡特性	日本森林学会学術講演集(CD-ROM)、119:D24
学会講演要旨	野口麻穂子、酒井敦(国際農林水産業研究センター)、奥田史郎、稲垣善之、深田英久(高知県立森林技セ)	2008.03	四国地方のヒノキ人工林における間伐後の林床植生の経年変化	日本生態学会講演要旨集、55:213
学会講演要旨	野口麻穂子、奥田史郎、宮本和樹、伊藤武治、稲垣善之	2008.03	ヒノキ人工林における下層の広葉樹の分布に影響する要因	日本森林学会大会学術講演集(CD-ROM)、119:P1c34
短報	古家直行、平田泰雅、鈴木誠(東大農)、山本博一(東大農)	2007.03	高分解能衛星画像上での単木の把握において積雪のもたらす特徴	日本森林学会関東支部大会発表論文集、58:55-58
短報	松本剛史、佐藤重穂	2007.04	揮発性成分のニホンキバチ成虫に対する誘引活性試験を行うオルファクトメーターの作成	日本森林学会誌、89:135-137
短報	佐藤重穂	2007.06	スギ若齢林における樹高と樹高成長量がヒノキカワモグリガの食害部位数に及ぼす影響	日本森林学会誌、89:21-224
短報	佐藤重穂、谷地森秀二(四国自然史研)	2007.09	高知県吾川郡いの町におけるテングコウモリ <i>Murina hilgendorfi</i> の捕獲記録	四国自然史科学研究、4:30-33
短報	佐藤重穂、岡井義明(日本野鳥の会高知支部)	2007.09	四国西南部の篠山におけるコルリの幼鳥の観察例	四国自然史科学研究、4:38-40
短報	都築伸行、野田巖、駒木貴彰	2007.10	四国・九州における素材生産業者等による土地付き立木購入の実態	森林応用研究、16(2):93-99
総説	佐藤重穂	2007.04	森林生態系における果実食鳥類群集の動態と樹木種子の散布	森林応用研究、16:37-42
総説	佐藤重穂	2007.09	スギ・ヒノキ人工林における間伐の実施と病虫害発生との関連性	森林総合研究所研究報告、6:135-143
その他	加茂皓一	2007.06	「管理水準低下人工林の機能向上のための強度間伐施業技術の開発」	四国の森を知る、8,1
その他	平田泰雅、栗屋善雄、高橋與明、末田達彦(愛媛大)、都築隼人(愛媛大)	2007.06	国際研究集会「Silviler 2006」の報告	森林計画学会誌、41(1):117-121
その他	都築伸行	2007.08	四国における素材生産業者等による土地付き立木購入の実態	四国の森を知る、8:2-3
その他	松本剛史	2007.08	ニホンキバチはどんな匂いが好きか?	四国の森を知る、8:4-5
その他	小谷英司	2007.08	広域の森林はどれだけの炭素を蓄えているのでしょうか	サイエンスキャンプ資料集、12pp
その他	佐藤重穂、濱田哲暁(東洋電化工業)、山本貴仁(石鎚ふれあいの里)	2007.09	四国地域におけるチメドリ科外来鳥類の定着実態の解明	四国外来鳥類研究会、34pp.
その他	楠木学	2007.09	「緑化樹病害等の樹木病害に対する防除薬剤の効率的適用化に関する研究」と今後の適用拡大の見通しについて	林業協ニュース、71:15
その他	鳥居厚志	2007.10	モウソウチク林内雨の化学的性質	四国支所年報、48:15-16
その他	鳥居厚志	2007.10	2006年の高知市内の降水の化学的性質	四国支所年報、48:17-18
その他	稲垣善之、鳥居厚志、篠宮佳樹	2007.10	高知県の森林流域と本流における溪流水質	四国支所年報、48:19-20
その他	稲垣善之、三浦寛、鳥居厚志	2007.10	モウソウチク林におけるリターフォール量と窒素供給量	四国支所年報、48:21-23
その他	篠宮佳樹	2007.10	鷹取山試験流域の土壌水分貯留量の変動	四国支所年報、48:24-25
その他	松本剛史、佐藤重穂	2007.10	オルファクトメーター法による匂いに対するニホンキバチの誘引反応	四国支所年報、48:26-28
その他	佐藤重穂、奥村栄朗、松本剛史	2007.10	平成18年に四国地域で発生した森林病虫害獣害	四国支所年報、48:29
その他	小谷英司、平田泰雅、都築伸行、松本剛史、門田春夫、弘田孝行	2007.10	西又東又山スギ人工林収穫試験地の調査結果	四国支所年報、48:30-31
その他	小谷英司、平田泰雅、都築伸行、松本剛史、門田春夫、弘田孝行	2007.10	中ノ川山スギ人工林収穫試験地の調査結果	四国支所年報、48:32-33
その他	都築伸行	2007.10	四国における素材生産業者等による土地付き立木購入事例	四国支所年報、48:34-35
その他	都築伸行	2007.10	九州における素材生産業者等による土地付き立木購入事例	四国支所年報、48:36-37

区 分	著 者 名	発行 年月	成果発表のタイトル等	誌 名、巻 号 頁
その他	佐藤重穂、松本剛史、田端雅進	2007.10	スギ・ヒノキ人工林における間伐の実施に伴う病虫害発生危険性の評価	樹木医学研究、11:216-217
その他	佐藤重穂、松本剛史、奥田史郎	2007.12	マダダクロホシタマムシによるヒノキ枯損被害	林業と薬剤、182:22-26
その他	伊藤昌明(名古屋大)、佐藤重穂、梶村恒(名古屋大)	2007.12	高知県鷹取山植物群落保護林においてエタノールで誘引された養菌性キクイムシ類	森林総合研究所研究報告、6:245-248
その他	Miyamoto, Kazuki(宮本和樹), Yamada, Tsuyoshi(山田毅), Ota, Takayuki(太田敬之), Kamo, Koichi(加茂皓一) and Lapongan, Jaffirin(サバ森林研究センター)	2008.01	The effectiveness of a medicinal plant, noni, as a cash crop in agroforestry(アグロフォレストリーにおける換金植物としての薬用植物ノニの有効性)	JIRCAS Research Highlights: 15,19
その他	小谷英司、都築伸行	2008.01	廉価なGPSによる中小規模林家の地図情報管理方法の検討	四国森林管理局 H19四国森林・林業研究発表会要旨集、21
その他	宮本和樹	2008.02	四国の博物誌(7)ハリモミ	四国の森を知る 9:8
その他	Hirata, Yasumasa(平田泰雅)	2008.02	Special Issue Silvilaser 2006 Applications in Forest Inventory and Assessment(特集 Silvilaser 2008 森林資源調査と評価における応用)	Journal of Forest Planning、13:139
その他	稲垣善之	2008.03	ヒノキ落葉の窒素濃度の年変動—四国支所実験林での13年間の観測—	四国の森を知る、9: 6-7
その他	奥村栄朗	2008.03	天然林におけるニホンジカの影響 —滑床山・黒尊山国有林での調査—	四国の森を知る、9:4-5
その他	奥村栄朗、奥田史郎、伊藤武治	2008.03	剥皮被害実態調査	平成19年度四国森林管理局委託事業「滑床山・黒尊山国有林におけるニホンジカによる森林被害に関する調査」調査報告書、1-11
その他	奥田史郎、奥村栄朗、伊藤武治	2008.03	植生劣化状況別土壌流亡の年間推移	平成19年度四国森林管理局委託事業「滑床山・黒尊山国有林におけるニホンジカによる森林被害に関する調査」調査報告書、12-17
その他	奥田史郎、奥村栄朗、伊藤武治	2008.03	三本杭山頂およびたるみの無植被区域におけるササの移植	平成19年度四国森林管理局委託事業「滑床山・黒尊山国有林におけるニホンジカによる森林被害に関する調査」調査報告書、18-20
その他	奥村栄朗、奥田史郎、伊藤武治	2008.03	森林部での食害防止措置の検討	平成19年度四国森林管理局委託事業「滑床山・黒尊山国有林におけるニホンジカによる森林被害に関する調査」調査報告書、21-27
その他	奥村栄朗	2008.03	ニホンジカの生態調査	平成19年度四国森林管理局委託事業「滑床山・黒尊山国有林におけるニホンジカによる森林被害に関する調査」調査報告書、28-33
その他	槇原寛、佐藤重穂	2008.03	高知県旧池川町で採集された甲虫	げんせい、84: 25-34
その他	小谷英司	2008.03	低密度航空機LiDARによる広葉樹林の林分材積の推定法の開発	四国の森を知る、9:2-3

【人事異動と組織・職員配置図】

人事異動

転入

平成19年4月1日付

西村 覚	庶務課長	←	(独) 森林総研	企画調整部資料課
佐藤 雅利	庶務課会計係員	←	(独) 森林総研	総務部総務課

平成20年4月1日付

酒井 寿夫	グループ長	←	(独) 森林総研	北海道支所
垂水 亜紀	研究員	←	(独) 森林総研	林業経営・政策研究領域

平成20年8月1日付

野口 享太郎	主任研究員	←	(独) 森林総研	立地環境研究領域
--------	-------	---	----------	----------

転出

平成19年4月1日付

磯村 雅通	庶務課長	→	(独) 森林総研	総務部用度課
野村 匡	庶務課会計係長	→	(独) 森林総研	監査室
酒井 武	主任研究員	→	(独) 森林総研	森林植生研究領域

平成20年4月1日付

古宇田英洋	連絡調整室長	→	(独) 森林総研	企画部研究情報科
平田 泰雅	グループ長	→	(独) 森林総研	森林管理研究領域
稲垣 善之	主任研究員	→	(独) 森林総研	立地環境研究領域
都築 伸行	主任研究員	→	(独) 森林総研	林業経営・政策研究領域

採用(転籍)

平成19年4月1日付

宮本 和樹	研究員	←	(独) 国際農林水産業研究センター	林業領域
-------	-----	---	-------------------	------

平成20年4月1日付

杉本 育己	連絡調整室長	←	(独) 農業・食品産業技術総合研究機構 近畿中国四国農業研究センター	企画管理部
-------	--------	---	---------------------------------------	-------

退職

平成20年3月31日付

加茂 皓一	研究調整監			
-------	-------	--	--	--

支所内の動き

平成19年4月1日付

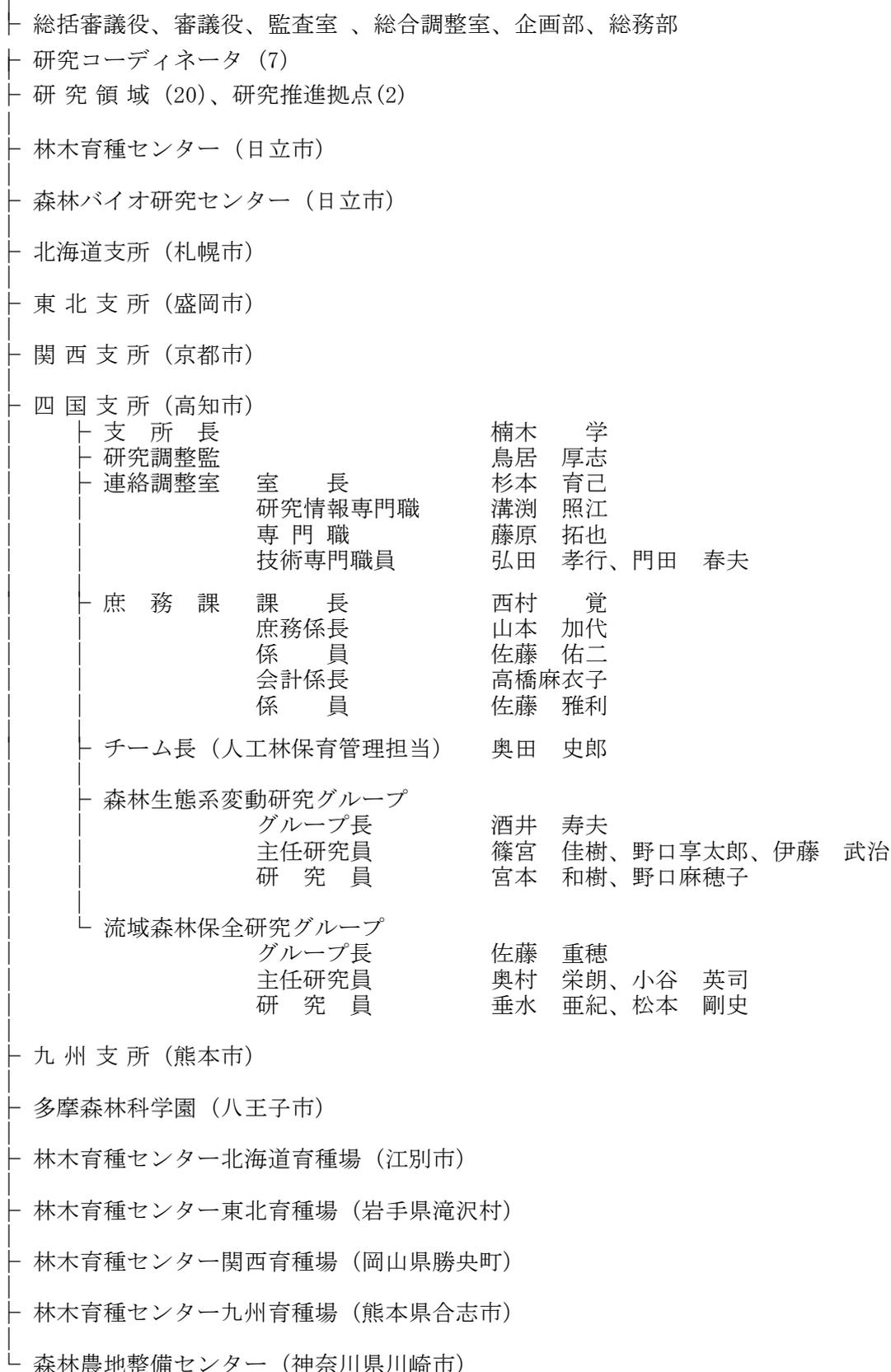
高橋麻衣子	庶務課会計係長	←	庶務課専門職
-------	---------	---	--------

平成20年4月1日付

鳥居 厚志	研究調整監	←	グループ長
佐藤 重穂	グループ長	←	チーム長

組織・支所職員配置図（平成20年10月1日現在）

森林総合研究所（茨城県つくば市）



楠木 学	
鳥居 厚志	
杉本 育己	
溝渕 照江	
藤原 拓也	
弘田 孝行、門田 春夫	
西村 覚	
山本 加代	
佐藤 佑二	
高橋麻衣子	
佐藤 雅利	
奥田 史郎	
酒井 寿夫	
篠宮 佳樹、野口享太郎、伊藤 武治	
宮本 和樹、野口麻穂子	
佐藤 重穂	
奥村 栄朗、小谷 英司	
垂水 亜紀、松本 剛史	

【資料】

諸会議・行事・催事協力

会議・行事名等	開催日	主催	開催場所
(四国支所主催)			
四国地区林業技術開発会議	19. 5. 17	四国支所	愛媛県林業技術センター
サマー・サイエンスキャンプ2007	19. 8. 6~8	四国支所・(財)日本 科学技術振興財団	四国支所・高知市内
平成19年度林業研究開発推進四国ブロック会議	19. 9. 12	林野庁・ 森林総合研究所	高知グリーン会館
平成19年度四国支所一般公開	19.10.27	四国支所	四国支所
平成19年度 四国支所業務報告会	19.12. 7	四国支所	四国支所
平成19年度 四国支所研究評議会	20. 3. 7	四国支所	四国支所
(林業試験研究機関連絡協議会)			
関西地区林業試験研究機関連絡協議会 総会	19. 9. 5~6	関西地区林業試験研究 機関連絡協議会	徳島県徳島市
関西地区林業試験研究機関連絡協議会 育林・育種部会	19. 7. 26~27	関西地区林業試験研究 機関連絡協議会	岡山県岡山市
関西地区林業試験研究機関連絡協議会 保護部会	19. 7. 19~20	関西地区林業試験研究 機関連絡協議会	滋賀県守山市
(その他)			
四国林政連絡協議会	19. 9. 7	四国林政連絡協議会	四国森林管理局
平成19年度四国森林・林業研究発表会	20. 1. 28~29	四国森林管理局	四国森林管理局

研 修

氏 名	研 修 名	期 間	実 施 機 関
野口麻穂子	平成19年度新規採用研修(I種)	19.4.24 ~ 19.4.27	林野庁森林技術総合研修所
宮本 和樹	乾燥設備作業主任者技能講習	19.6.7 ~ 19.6.8	(社)徳島県労働基準協会
佐藤 佑二	第1種衛生管理者受験準備講習	19.6.18 ~ 19.6.20	(社)高知県労働基準協会連合会
宮本 和樹	英語研修	19.7.6 ~ 19.10.26	森林総合研究所四国支所
野口麻穂子	英語研修	19.7.6 ~ 19.10.26	森林総合研究所四国支所
宮本 和樹	平成19年度所内短期技術研修	19.9.11 ~ 19.9.14	森林総合研究所
藤原 拓也	第33回四国地区係長研修	19.9.18 ~ 19.9.21	人事院四国事務局
松本 剛史	平成19年度所内短期技術研修	19.10.1 ~ 19.10.5	森林総合研究所
弘田 孝行	小型移動式クレーン技能講習	19.10.22 ~ 19.10.24	(財)高知県山村林業振興基金
弘田 孝行	玉がけ技能講習	19.10.29 ~ 19.10.31	(財)高知県山村林業振興基金
奥田 史郎	可搬式林業機械研修	19.11.12 ~ 19.11.16	(財)高知県山村林業振興基金
奥田 史郎	平成19年度農林水産関係中堅研究者研修	19.12.12 ~ 19.12.14	農林水産技術会議
藤原 拓也	平成19年度図書館等職員著作権実務講習会	19.12.18 ~ 19.12.20	文化庁

受 託 研 修

氏 名	所 属	課 題	期 間	受入研究グループ
山本 ゆう	日本大学生物資源科学部森林資源科学科	森林調査の実態を幅広く学び体験する	19.8.2~8.15	森林生態系変動グループ・流域森林保全研究グループ

海外研修員受入

氏 名・国 名	研 修 名 等	期 間	対応研究グループ等
該当無し			

依 頼 出 張 等

氏 名	用 務 先	用 務	期 間	依 頼 者
奥村 栄朗	高知市	平成19年度高知県特定鳥獣保護管理計画 検討会専門部会（第1回）	19. 4. 20	高知県
伊藤 武治	東京都小笠原村	小笠原地域自然再生推進計画調査	19. 5. 8～15	関東地方環境事務所
奥田 史郎	高知市	高知県協働の森づくりCO2吸収専門委 員会	19. 5. 28	高知県
加茂 皓一	高知市	平成19年度第1回四国森林管理局技術開 発委員会	19. 6. 8	四国森林管理局
奥田 史郎	高知市	平成19年度第1回四国森林管理局技術開 発委員会	19. 6. 8	四国森林管理局
佐藤 重徳	高知市	平成19年度第1回四国森林管理局技術開 発委員会	19. 6. 8	四国森林管理局
鳥居 厚志	高知市	森林ボランティア活動入門講座講師	19. 6. 24	四国森林管理局
奥村 栄朗	高知市	森林ボランティア活動入門講座講師	19. 6. 24	四国森林管理局
奥田 史郎	高知県馬路村	天然更新試験地等の現地検討会	19. 6. 25～26	四国森林管理局
加茂 皓一	高知県馬路村	天然更新試験地等の現地検討会	19. 6. 26	四国森林管理局
佐藤 重徳	高知県四万十町	天然更新試験地等の現地検討会	19. 6. 27	四国森林管理局
奥村 栄朗	高知市	平成19年度高知県特定鳥獣保護管理計画 検討会専門部会（第2回）	19. 6. 29	高知県
野口 麻穂子	東京都	モニタリングサイト1000（森林調査） 「2006年度のまとめと今後の展望に関する 会議」	19. 7. 3～4	(財)自然環境研究センター
奥村 栄朗	徳島県三好市	平成19年度剣山地域ニホンジカ等被害対 策協議会	19. 7. 3	徳島県三好市
奥村 栄朗	高知市	第9回高知県特定鳥獣保護管理計画検討 会	19. 7. 5	高知県
楠木 学	高知市	樹木医セミナー「樹木の治療と診断に関 する知識」講演	19. 7. 8	(社)高知県森と緑の会
加茂 皓一	高知市	「レクリエーションの森」に関する検討 委員会	19. 7. 13	四国森林管理局
鳥居 厚志	高知県香美市	物部川流域保全調査業務における土壌調 査技術指導	19. 7. 18	(財)林業土木コンサルタンツ四国支所
小谷 英司	高知市	森林所有者情報ベース設置・設置検討委 員会	19. 7. 26	高知県森林組合連合会
奥村 栄朗	高知市	第10回高知県特定鳥獣保護管理計画検討 会	19. 8. 1	高知県
奥村 栄朗	徳島県三好市	平成19年度剣山地域ニホンジカ等被害対 策協議会	19. 8. 6	徳島県三好市
奥村 栄朗	高知県香美市	阿佐地域鳥獣害防止広域対策協議会にお ける講演	19. 8. 8	阿佐地域鳥獣害防止広域対策協議会
楠木 学	高知市	「四国山の日賞選考委員会」	19. 8. 30	四国森林管理局

氏名	用務先	用務	期間	依頼者
楠木 学	高知市	「森林（もり）の達人集」作成委員会委員	19. 9. 11	四国森林管理局
都築 伸行	東京都	「人工林の集中的な皆伐の抑制方策に関する調査」委員会	19. 9. 21	日本造林協会
鳥居 厚志	大阪市	林野庁委託事業「平成19年度荒廃現況調査検討会」	19. 10. 5	(株)緑化技研
加茂 皓一	高知市	第62期高知市民の大学講師	19. 10. 9	(財)高知市文化振興事業団
楠木 学	茨城県つくば市	平成19年度樹木医研修講師	19. 10. 18～20	(財)日本緑化センター
鳥居 厚志	香川県まんのう町	四国の森づくりイベント基調講演	19. 10. 27	香川県
楠木 学	高知市	第8回四万十アドバイザー会議	19. 11. 8	高知県
奥村 栄朗	徳島県つるぎ町	剣山地域ニホンジカ等被害対策協議会活動	19. 11. 17	徳島県三好市
奥村 栄朗	愛媛県松野町	滑床山植生回復検討会	19. 11. 22	四国森林管理局
奥田 史郎	高知県四万十町	授業「生態学概論」における植生調査実習講師	19. 11. 28	高知県立四万十高等学校
野口 麻穂子	高知県四万十町	授業「生態学概論」における植生調査実習講師	19. 11. 28	高知県立四万十高等学校
佐藤 重穂	香川県琴平町	香川用水調整池環境保全委員会	19. 12. 6	(独)水資源機構香川用水総合事業所
佐藤 重穂	高知市	平成19年度業務研修森林インストラクタースクーリング「野鳥観察」講師	19. 12. 12	四国森林管理局
鳥居 厚志	大阪市	林野庁委託事業「平成19年度荒廃現況調査検討会」	19. 12. 14	(株)緑化技研
佐藤 重穂	東京都	平成19年度モニタリングサイト1000陸生鳥類調査検討会議	19. 12. 14～15	(財)日本野鳥の会
加茂 皓一	高知市	平成19年度第2回四国森林管理局技術開発委員会	19. 12. 19	四国森林管理局
佐藤 重穂	高知市	平成19年度第3回四国森林管理局技術開発委員会	19. 12. 19	四国森林管理局
奥田 史郎	高知市	平成19年度第4回四国森林管理局技術開発委員会	19. 12. 19	四国森林管理局
都築 伸行	東京都	「人工林の集中的な皆伐の抑制方策に関する調査」の委員会	20. 1. 10	日本造林協会
加茂 皓一	高知市	第62期高知市民の大学講師	20. 1. 22	(財)高知市文化振興事業団
楠木 学	高知市	「森林（もり）の達人集」作成委員会	20. 1. 22	四国森林管理局
楠木 学	高知市	19年度四国森林・林業研究発表会の審査委員長	20. 1. 28～29	四国森林管理局
奥田 史郎	高知県須崎市	土壌の保水力及び森林管理についての講師	20. 1. 31	ふるさと新荘川清流保全協議会
鳥居 厚志	高知県須崎市	土壌の保水力及び森林管理についての講師	20. 1. 31	ふるさと新荘川清流保全協議会

氏名	用務先	用務	期間	依頼者
奥村 栄朗	徳島市 徳島県那賀町	平成19年度鳥獣被害防止対策フォーラム 講師	20.1.31～2.1	徳島県
奥田 史郎	高知県奈半利町	高知県協働の森づくりCO2吸収専門委員会	20.2.1	高知県
奥田 史郎	高知県香美市 高知県土佐町	「地球温暖化防止のための多様な森林整備に関する調査」についての現地調査	20.2.7	(財)林政総合調査研究所
都築 伸行	高知県香美市 高知県土佐町	「地球温暖化防止のための多様な森林整備に関する調査」についての現地調査	20.2.7	(財)林政総合調査研究所
加茂 皓一	愛媛県久万高原町	「地球温暖化防止のための多様な森林整備に関する調査」についての現地調査	20.2.8	(財)林政総合調査研究所
小谷 英司	愛媛県久万高原町	「地球温暖化防止のための多様な森林整備に関する調査」についての現地調査	20.2.8	(財)林政総合調査研究所
鳥居 厚志	香川県まんのう町	森林ボランティアリーダー講師	20.2.16	香川県
都築 伸行	東京都	「人工林の集中的な皆伐の抑制方策に関する調査」の委員会	20.2.25～26	日本造林協会
楠木 学	高知市	第9回四万十アドバイザー会議	20.2.26	高知県
加茂 皓一	高知市	平成19年度保護林モニタリング調査結果に伴う保護林評価のための検討会	20.2.28	四国森林管理局
奥村 栄朗	高知県香美市	香美市有害鳥獣被害対策協議会における講演会	20.2.29	香美市
佐藤 重穂	東京都	モニタリングサイト1000ワークショップ	20.2.29～3.1	(財)日本野鳥の会
奥村 栄朗	徳島県三好市	剣山地域ニホンジカ等被害対策協議会幹事会	20.3.5	徳島県三好市
小谷 英司	高知市	森林所有者情報ベース設置・設置検討委員会	20.3.17	高知県森林組合連合会

海外派遣・国際研究集会参加

氏名	用務先	用務	期間	備考
宮本 和樹	マレーシア	貧栄養条件下における脆弱な熱帯林における人為攪乱後の植生回復能力の評価に関する研究打合せ・調査地視察	19. 7. 29～19. 8. 9	科学研究費補助金
平田 泰雅	タイ	森林減少の回避による排出削減量推定の実行可能性に関する研究のための協力依頼等	19. 8. 27～19. 9. 1	環境省受託事業費
平田 泰雅	フィンランド	国際研究集会「Silvilaser2007」参加及びフィンランドにおける森林資源調査へのリモートセンシングの適用に関する情報収集	19. 9. 9～19. 9. 17	農林水産省受託事業費
平田 泰雅	フランス	国際研究集会「forestsat2007」参加および情報収集	19. 11. 3～19. 11. 11	環境省受託事業費
宮本 和樹	マレーシア	「貧栄養条件下に成立する脆弱な熱帯林における人為攪乱後の植生回復能力の評価」研究打合せおよび現地調査	19. 11. 11～19. 12. 1	科学研究費補助金
平田 泰雅	インドネシア	気候変動枠組条約COP13参加	19. 12. 3～19. 12. 12	林野庁受託事業費
平田 泰雅	タイ	タイ国マングローブ林底生生物相の調査	19. 12. 14～19. 12. 26	科学研究費補助金
平田 泰雅	イタリア、フランス	FAO森林資源評価2010の個別対応に関する技術会合および森林劣化による温室効果ガス排出のモニタリングとアカウンティングに関するワークショップ出席	20. 3. 2～20. 3. 14	農林水産省受託事業費

刊 行 物

誌 名	I S S N / I S B N	発行部数	発行年月
平成18年度 森林総合研究所四国支所年報	ISSN1347-8516	700	平成19年10月
四国の森を知る No. 8	ISSN1348-9747	1300	平成19年8月
四国の森を知る No. 9	ISSN1348-9747	1300	平成20年3月
森林総合研究所四国支所創立60周年記念誌	ISBN978-4-902606-37-9	700	平成19年12月

図書刊行物の収書数

区 分	和 書			洋 書			合 計
	購 入	寄 贈	計	購 入	寄 贈	計	
単行書	77冊	122冊	199冊	8冊	0冊	8冊	207冊
逐次刊行物	396冊	521冊	917冊	117冊	0冊	117冊	1,034冊

視察・見学

国	7名	国 外	1名
都道府県	9名		
林業団体	23名		
一 般	205名		
学校関係	7名		
国内計	251名	合 計	252名

契約額一覧表

(単位：円)

収入契約額			支出契約額		
収入区分	収入項目	金 額	支出区分	支出項目	金 額
受託収入	国 受 託	5,500	業 務 費	一 般 研 究 費	5,937,994
	公共機関受託	293,202		特 別 研 究 費	8,195,802
	民間受託	75,666		基 盤 事 業 費	460,485
その他収入	土地貸付料	175,432		政 府 受 託 事 業 費	13,654,076
				政 府 外 受 託 事 業 費	2,188,000
				研 究 管 理 費	19,370,168
				科 学 研 究 費 補 助 金	2,900,000
			一 般 管 理 費	20,694,058	
計		549,800	計		73,400,583

気 象 観 測 値

(2007年1～12月)

月	気 温 (°C)					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	7.3	13.5	2.4	17.0(17)	-0.9(9)	67.2	14.0
2	9.3	15.1	4.6	19.5(7)	-2.3(3)	67.6	115.0
3	10.5	16.6	4.8	23.81(30)	-1.4(7)	64.5	98.5
4	14.4	20.3	9.3	24.9(30)	2.5(5)	71.9	83.0
5	19.0	25.1	13.5	32.8(27)	7.8(11)	74.0	145.0
6	22.7	27.3	18.9	33.71(30)	13.3(1)	87.5	78.0
7	25.4	29.5	22.2	34.4(29)	20.0(6)	87.0	727.0
8	27.6	32.5	24.0	35.4(28)	22.7(11)	89.7	199.0
9	26.1	31.1	22.7	37.5(6)	19.2(12)	89.9	211.0
10	20.0	25.4	16.0	29.5(5)	7.0(21)	83.1	129.0
11	13.8	19.7	9.5	24.7(9)	1.7(22)	73.2	13.5
12	8.5	14.2	4.2	17.8(23)	0.1(15)	75.1	69.0
年	17.1	22.5	12.7	37.5(9.6)	-2.3(2.3)	77.6	1,882.0
最近10年間 ('98～'07)	16.9	22.1	12.7	('07.9.6) 37.5	('04.1.23) -6.2	76.6	—

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

固定試験地一覧表

平成20年3月31日現在

整理番号	試験地名	研究項目	森林管理署等	林小班	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
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	2.12	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
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	5.64	T. 14	H. 40	H. 19, 20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
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	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
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	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
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	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
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	1.32	S. 35	H. 40	H. 23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
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	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
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	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
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	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
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	7.35	S. 41	H. 40	H. 23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
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	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
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	11.74	S. 44	H. 40	H. 22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
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	14.81	S. 46	H. 40	H. 22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

整理番号	試験地名	研究項目	森林管理署等	林小班	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
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	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
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	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
55	市ノ又森林動態観測試験地	長期森林動態 (「環境省モニタリング サイト1000」対象地)	四万十	4086. は・ろ	ヒノキ, ツガ, モミ, 広葉樹	2.50	H. 7	H. 21	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
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	7.10	H. 11	H. 20	H. 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 *19年度試験終了
57	奥大野試験地	人工林における多様な間 伐方法と林分成長への影 響解明	嶺北	271. わ	ヒノキ	5.00	H. 19	H. 23	随時調査(植生 調査、稚樹調 査、リター、昆 虫層等)	50	森林生態系	
58	辛川試験地	人工林における多様な間 伐方法と林分成長への影 響解明	四万十	1268. ほ	ヒノキ	2.06	H. 19	H. 23	随時調査(植生 調査、稚樹調 査、リター、昆 虫層等)	160	森林生態系	
59	佐田山常緑広葉樹林動態観測試験地	森林生態系の長期モニタ リング	四万十	1243. に	シイ、カシ、 広葉樹	1.00	H. 19	H. 23	平成19年度毎木 調査、以降5年毎 調査、平成20年 昆虫調査	150	森林生態系	
60	轟山雑草木抑制試験地	安全・軽労・省力化に向 けた機械化技術の開発	四万十	3202. に	ヒノキ(人工 林)	0.50	H. 18	H. 20	平成19年度毎木 調査、植生調 査、以降平成20 年度も毎木、植 生調査	50	森林生態系	平成19年6月1日現在一 覧表への記載漏れ。今 回新たに追加記載。

(計 21試験地)

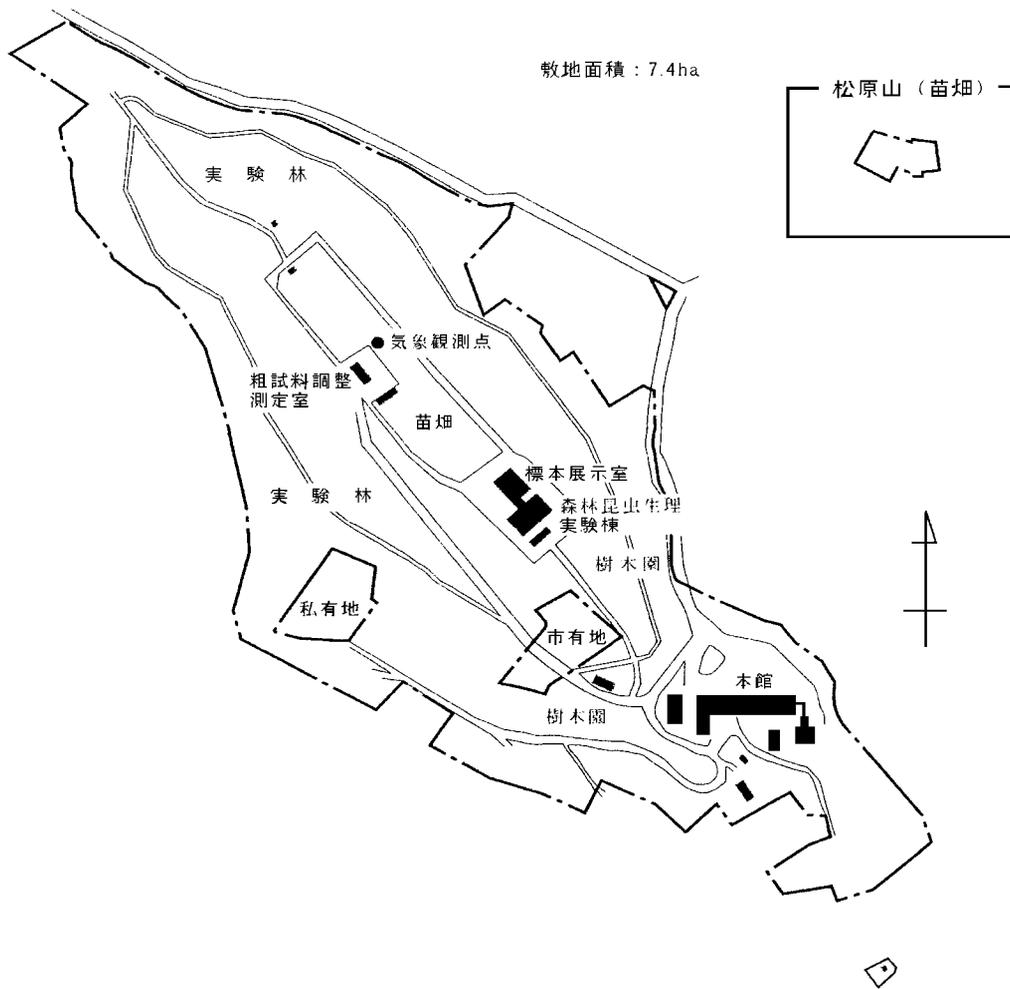
沿 革

- 昭和14年 7月 治山治水、砂防造林等に関する試験をおこなうため、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つの研究グループならびに2名のチーム長と研究調整官を新たに設置。
- 平成19年 4月 （独）森林総合研究所と（独）林木育種センターが統合し、新たな独立行政法人 森林総合研究所 四国支所となる。
- 平成20年 4月 （独）緑資源機構の業務の一部が新たに発足した「森林農地整備センター」に承継され、それに伴い、「森林農地整備センター」は（独）森林総合研究所に一時的に統合される。

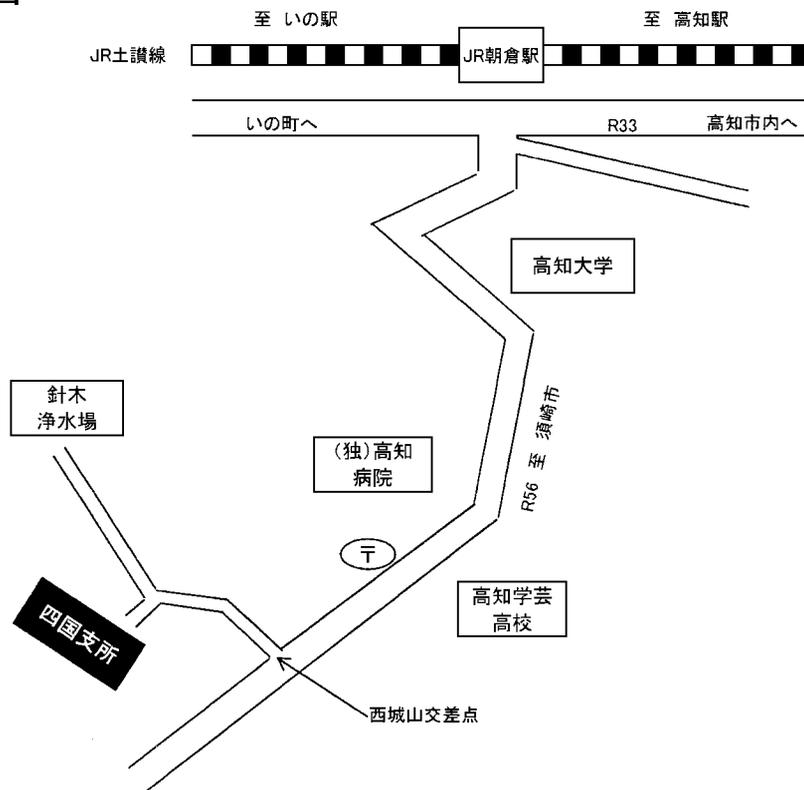
歴代の支場長・支所長（発令日）

初代	後藤 克人	(昭22. 12. 1)	14代	原田 洸	(昭56. 4. 1)
2代	金井 彰	(昭23. 7. 16)	15代	辻 隆道	(昭57. 4. 1)
3代	佐治秀太郎	(昭24. 9. 29)	16代	久保 哲茂	(昭61. 4. 1)
4代	中川久美雄	(昭27. 3. 31)	17代	脇 孝介	(昭63. 4. 1)
5代	長井 英照	(昭29. 6. 21)	18代	佐々木 紀	(昭63. 10. 1)
6代	片山 佐又	(昭31. 4. 16)	19代	陶山 正憲	(平 3. 8. 1)
7代	渡辺 録郎	(昭34. 7. 1)	20代	高田 長武	(平 6. 10. 1)
8代	福田 秀雄	(昭41. 4. 1)	21代	高橋 文敏	(平 9. 4. 1)
9代	岩川 盈夫	(昭43. 3. 23)	22代	佐々 朋幸	(平11. 3. 1)
10代	奈良 英二	(昭46. 9. 16)	23代	埴田 宏	(平13. 4. 1)
11代	大西 孝	(昭47. 4. 1)	24代	加藤 隆	(平15. 4. 1)
12代	森下 義郎	(昭48. 4. 1)	25代	楠木 学	(平18. 4. 1)
13代	伊藤 徹	(昭55. 4. 1)			

構内図



案内図



本誌からの転載・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 20 年 10 月

森林総合研究所四国支所年報
平成19年度 (No. 49)

発行所 独立行政法人森林総合研究所四国支所
〒 780-8077 高知県高知市朝倉西町 2 丁目 9 1 5
TEL (088) 844 - 1121
FAX (088) 844 - 1130
<http://www.ffpri-skk.affrc.go.jp/>
E-mail:koho-ffpri-skk@gp.affrc.go.jp

印刷所 (有) 西村謄写堂
高知市上町 1 丁目 6 - 4
TEL (088) 822 - 0492
FAX (088) 825 - 1888



Annual Report 2007
Shikoku Research Center
Forestry and Forest Products
Research Institute



環境保護のため再生紙を使用しています