

Online Edition : ISSN 2187-8765

# 森林総合研究所 四国支所年報

平成28年版

*No.57 October 2016*



Annual Report 2016

Shikoku Research Center Forestry and Forest Products Research Institute

国立研究開発法人 森林総合研究所四国支所

## はじめに

国立研究開発法人 森林総合研究所 四国支所の業務の運営に当たりましては、日頃より、森林・林業・木材産業の関係者の皆さまをはじめ、関係する大学や研究機関、行政部局の皆さまからひとかたならぬご支援を賜り、厚く御礼申し上げます。

このたび、平成 28 年度版四国支所年報を発行することとなりました。本誌は、四国支所の平成 27 年度の活動状況を取りまとめたものです。森林総合研究所は、5 年ごとに中期計画を作成しており、平成 27 年度は第 3 期中期計画の最終年度に当たります。四国支所におきましても、森林生態系変動研究グループ、流域森林保全研究グループ、人工林保育管理チーム、野生動物害チームが一体となって、計画の達成に向け、成果の取りまとめに力を注いでまいりました。

既に研究プロジェクト自体は昨年度以前に終了した課題についても、パンフレットや冊子を作成し、成果の普及に努めています。平成 23 年度～26 年度に実施してきた森林総合研究所交付金プロジェクト「豪雨・急傾斜地域における低攪乱型人工林管理技術の開発」は、降水量が多く、また急傾斜地の多い四国が抱える人工林管理の課題に真摯に向き合い、長伐期施業に向けた管理手法の提言を目指した研究ですが、成果のエッセンスを「これからの森林（もり）づくりのために 持続的な人工林管理のヒント」と題する冊子に取りまとめました。この冊子は四国支所のホームページからダウンロードすることができます（[http://www.ffpri-skk.affrc.go.jp/seika/jinkourin\\_kanri.pdf](http://www.ffpri-skk.affrc.go.jp/seika/jinkourin_kanri.pdf)）。

中期計画の終了年であると言っても、プロジェクト課題など、平成 28 年度以降に引き継がれる課題も多くあります。全国で広がるニホンジカの被害への対応を検討する交付金プロジェクト「ニホンジカ生息地におけるスギ・ヒノキ再造林手法の開発（平成 26 年度～28 年度）」もそのひとつです。本課題は平成 28 年度が最終年度となるため、現在、成果のとりまとめを進めているところです。

平成 28 年度からは第 4 期中長期計画がスタートしました。研究の実施に当たっては、四つの重点研究課題（ア 森林の多面的機能の高度発揮に向けた森林管理技術の開発、イ 国産材の安定供給に向けた持続的林業システムの開発、ウ 木材及び木質資源の利用技術の開発、エ 森林生物の利用技術の高度化と林木育種による多様な品種開発及び育種基盤技術の強化）の下に 9 つの戦略課題を立てて、個々の課題に取り組むこととしています。また、よりよい研究成果をあげるだけでなく、産学官及び民との連携や協力を密にし、研究開発のハブ機能の高め、研究成果の「橋渡し」を進めるとともに、成果等の社会還元を努めることを目標に掲げ、努力してまいります。

本誌は、四国支所の平成 27 年度の活動状況を取りまとめ、皆さまにお配りするものです。ご高覧いただければ幸いです。また、ご関心のある研究成果がございましたら、お気軽にお問い合わせ下さい。

支所長 原田 寿郎

# 目 次

【平成27年度における研究課題】	1
【研究の実施概要】	4
【研究概要】	
（課題番号：A112）多様な森林施業の確立に向けた樹木の成長管理手法の開発	7
（課題番号：A11S21）間伐による下層植生の導入が植栽ヒノキの窒素利用を増進する効果の検証	7
（課題番号：A11S26）パイプモデルアロメトリーを用いたヒノキの葉バイオマス推定と窒素利用特性の評価	8
（課題番号：A21S38）NFIデータの不確実性の評価と森林資源情報の高度化	8
（課題番号：A2P04）低コストな森林情報把握技術の開発	9
（課題番号：B2P03）マテリアル用国内広葉樹資源の需給実態の解明と需要拡大に向けた対応方策の提案	10
（課題番号：E11S31）気候変動下における森林窒素循環の急激変化を生じるホットモーメントの解明	10
（課題番号：E11S35）森林土壌からの温室効果ガス排出量を制御する植物起源揮発性有機物の探索と影響評価	11
（課題番号：E11S43）周極域森林生態系において蘚苔地衣類が炭素窒素循環に果たす役割と地域間差の評価	12
（課題番号：E1P02）森林吸収量把握システムの実用化に関する研究－枯死木、堆積有機物、土壌等の炭素蓄積量の把握－	13
（課題番号：E1P13）森林吸収源インベントリ情報整備事業（審査対応等（次期枠組みにおける森林吸収量の算定・計上方法に係る調査・分析））	14
（課題番号：E21S20）参加型アプローチの可能性と制約：ジャワの森林コンフリクトを通じた検証	15
（課題番号：E2P07）REDD+推進民間活動支援に関する研究	15
（課題番号：F111）森林における水文過程の変動予測手法の開発	16
（課題番号：F21S38）四国の海岸林における広葉樹育成による自然再生と津波防災の両立	16
（課題番号：G111）生態情報を利用した環境低負荷型広域病虫害管理技術の開発	17
（課題番号：G1P13）ニホンジカ生息地におけるスギ・ヒノキ再造林手法の開発 －シカの集中捕獲の手引き及びシカ対策判定フローの構築に向けて－	18
（課題番号：G1P13）ニホンジカ生息地におけるスギ・ヒノキ再造林手法の開発 －シカの採食圧が再造林地の表土移動量に及ぼす影響について－	19
（課題番号：G213）森林の生物多様性の質と機能の評価手法の開発	19
（課題番号：G21S18）熱帯林における球果植物優占のメカニズム：生活史・水分生理・土壌栄養	20
（課題番号：G21S44）土壌ブロック交換法による土壌動物群集の種組成決定要因の解明	20
（課題番号：G21S66）絶滅危惧樹木と共生微生物の生態的相互作用の解明	21
（課題番号：I11S09）残存するスギ天然林の成立過程の解明とシミュレーションによる将来予測	22

（基盤事業：K105）収穫試験地における森林成長データの収集	22
<b>【研究成果】</b>	
（課題番号：A112）ヒノキ人工林における強度間伐後の落葉量の経年変化	23
（課題番号：F111）市の又・鷹取山試験地における針葉樹人工林の成長	26
（課題番号：G111）キバチウロコタケを接種した材でのオナガキバチの産卵成功度および繁殖成功度	31
（課題番号：I11S09）魚梁瀬天然生スギ林の齢構成と履歴	34
<b>【研究資料】</b>	
（課題番号：F111）森林における水文過程の変動予測手法の開発 鷹取山試験流域における2015年の森林の物質収支について	37
（課題番号：F21S38）四国の太平洋岸に生育する4つの海岸林の履歴と現状	40
（基盤事業：K105）下ル川山ヒノキ人工林収穫試験地の調査結果	44
2015年に四国地域で発生した森林病虫獣害	47
<b>【研究業績一覧】</b>	49
<b>【平成27年度四国支所研究評議会報告】</b>	56
<b>【組織図】</b>	60
<b>【資料】</b>	
諸会議・行事・催事協力	61
研修	62
受託研修	62
海外研修員受入	62
依頼出張等	63
海外派遣・国際研究会参加	66
刊行物	67
図書刊行物の収書数	67
視察・見学	67
四国支所契約額一覧表	67
気象観測値	68
固定試験地一覧表	69
構内図	71
沿革	71
案内図	71

課題番号	研究課題名	担当研究グループ(G) チーム(T)	支所内 担当者	研究期間	予算区分
A	地域に対応した多様な森林管理技術の開発(重点課題)				
A1	多様な施業システムに対応した森林管理技術の開発				
A112	多様な森林施業の確立に向けた樹木の成長管理手法の開発	森林生態系変動研究G	宮本和樹	23～27	運営費交付金 (一般研究費)
A113	健全な物質循環維持のための診断指標の開発	森林生態系変動研究G	稲垣善之	23～27	運営費交付金 (一般研究費)
A11S21	間伐による下層植生の導入が植栽ヒノキの窒素利用を促進する効果の検証	森林生態系変動研究G	稲垣善之	25～28	科学研究費補助金 基盤研究C
A11S26	パイモデルアロメトリーを用いたヒノキの葉バイオマス推定と窒素利用特性の評価	森林生態系変動研究G	稲垣善之	26～28	科学研究費補助金 基盤研究C (研究分担者)
A1P06	コンテナ苗を活用した低コスト再造林技術の実証研究	人工林保育管理T 森林生態系変動研究G 流域森林保全研究G	酒井敦 酒井寿夫 伊藤武治 宮本和樹 大谷達也 垂水亜紀 北原文章	26～27	農林水産技術会議 受託費
A1P07	革新的な森林の更新技術に関する経済的評価研究	流域森林保全研究G	志賀薫	26～27	農林水産技術会議 受託費
A1P09	侵略的拡大竹林の効率的駆除法と植生誘導技術の開発	森林生態系変動研究G	伊藤武治	27～29	技会農食研事業
A2	森林の機能発揮のための森林資源情報の活用技術の開発				
A211	多様な森林機能の評価・配置手法の開発	流域森林保全研究G	北原文章	23～27	運営費交付金 (一般研究費)
A213	天然更新を利用した多様な森林タイプへの誘導技術の検証と高度化	産学官連携推進調整監	杉田久志	23～27	運営費交付金 (一般研究費)
A21S38	NFIデータの不確実性の評価と森林資源情報の高度化	流域森林保全研究G	北原文章	27～28	運営費交付金 (交付金プロジェクト)
A2P04	低コストな森林情報把握技術の開発	流域森林保全研究G	北原文章	25～29	農林水産技術会議 受託費
A2P05	広葉樹林化技術の実践的体系化研究	人工林保育管理T	酒井敦	26～27	農林水産技術会議 受託費
B	国産材の安定供給のための新たな素材生産技術及び林業経営システムの開発(重点課題)				
B2	国産材の効率的な供給のための林業経営・流通システムの開発				
B211	木材利用拡大に向けた林業振興のための条件と推進方策の解明	流域森林保全研究G	垂水亜紀 志賀薫	23～27	運営費交付金 (一般研究費)
B2P02	木材需給調整手法の解明と新しい原木流通システムの提案	流域森林保全研究G	垂水亜紀 志賀薫	25～27	運営費交付金 (交付金プロジェクト)
B2P03	マテリアル用国内広葉樹資源の需給実態の解明と需要拡大に向けた対応方策の提案	流域森林保全研究G	垂水亜紀 志賀薫	27～29	運営費交付金 (交付金プロジェクト)
D	新規需要の獲得に向けた木質バイオマスの総利用技術の開発(重点課題)				
D1	木質バイオマスの安定供給と地域利用システムの構築				
D1P07	木質バイオマス発電事業の安定的な拡大手法の開発	森林生態系変動研究G 流域森林保全研究G	大谷達也 垂水亜紀 北原文章	27～29	運営費交付金 (交付金プロジェクト)
D2	木質バイオマスの変換・総利用技術の開発				
D2P09	林地残材等のトレクション燃料化による高効率利用技術の確立	流域森林保全研究G	垂水亜紀	25～27	林野庁受託費
E	森林への温暖化影響評価の高度化と適応及び緩和技術の開発(重点課題)				
E1	炭素動態観測手法の精緻化と温暖化適応及び緩和技術の開発				
E112	環境の変化に対する土壌有機物の時・空間変動評価	森林生態系変動研究G	酒井寿夫 森下智陽	23～27	運営費交付金 (一般研究費)
E11S31	気候変動下における森林窒素循環の急激変化を生じるホットモーメントの解明	森林生態系変動研究G	稲垣善之	25～27	科学研究費補助金 基盤研究A (研究分担者)
E11S35	森林土壌からの温室効果ガス排出量を制御する植物起源揮発性有機物の探索と影響評価	森林生態系変動研究G	森下智陽	26～28	科学研究費補助金 挑戦的萌芽
E11S43	周極域森林生態系において蘚苔地衣類が炭素窒素循環に果たす役割と地域間差の評価	森林生態系変動研究G	森下智陽	27～31	科学研究費補助金 基盤研究B(海外)
E1P02	森林吸収量把握システムの実用化に関する研究	森林生態系変動研究G	酒井寿夫	15～27	林野庁受託費
E1P09	東アジアにおける森林動態観測ネットワークを用いた森林炭素収支の長期変動観測	森林生態系変動研究G	森下智陽	26～29	地球一括
E1P13	森林吸収源インベントリ情報整備事業(審査対応等(次期枠組みにおける森林吸収量の算定・計算方法に係る調査・分析))	流域森林保全研究G	北原文章	27～27	林野庁受託費

E2	森林減少・森林劣化の評価手法と対策技術の開発					
E21S20	参加型アプローチの可能性と制約:ジャワの森林コンフリクトを通じた検証	流域森林保全研究G	志賀薫	27	~ 29	科学研究費補助金 基盤研究C(特設) (研究分担者)
E2P07	REDD+推進民間活動支援に関する研究	森林生態系変動研究G	宮本和樹	27	~ 31	林野庁補助金
F	気候変動に対応した水資源保全と山地災害防止技術の開発(重点課題)					
F1	環境変動・施業等が水資源・水質に与える影響評価技術の開発					
F111	森林における水文過程の変動予測手法の開発	森林生態系変動研究G	酒井寿夫	23	~ 27	運営費交付金 (一般研究費)
F11S15	多雪地域の森林における大気-積雪層-土壌間の温室効果ガス動態の解明とその定量評価	森林生態系変動研究G	森下智陽	24	~ 27	科学研究費補助金 基盤研究B (研究分担者)
F1P09	森林内における放射性物質実態把握調査事業	流域森林保全研究G	長谷川元洋	24	~ 28	林野庁受託費
F2	多様な手法による森林の山地災害防止機能強化技術の開発					
F21S38	四国の海岸林における広葉樹育成による自然再生と津波防災の両立	森林生態系変動研究G	大谷達也	27	~ 28	寄付・助成金 (ニッセイ財団)
G	森林の生物多様性の保全と評価・管理・利用技術の開発(重点課題)					
G1	シカ等生物による被害軽減・共存技術の開発					
G111	生態情報を利用した環境低負荷型広域病虫害管理技術の開発	流域森林保全研究G	松本剛史	23	~ 27	運営費交付金 (一般研究費)
G112	野生動物管理技術の高度化	人工林保育管理T 野生動物害T 流域森林保全研究G	酒井敦 奥村栄朗 佐藤重穂	23	~ 27	運営費交付金 (一般研究費)
G1P13	ニホンジカ生息地におけるスギ・ヒノキ再造林手法の開発	支所長 産学官連携推進調整監 人工林保育管理T 野生動物害T 森林生態系変動研究G 流域森林保全研究G	外崎真理雄 杉田久志 酒井敦 奥村栄朗 酒井寿夫 伊藤武治 宮本和樹 大谷達也 稲垣善之 森下智陽 長谷川元洋 垂水亜紀 北原文章 志賀薫 佐藤重穂	26	~ 28	運営費交付金 (交付金プロジェクト)
G2	生物多様性を保全するための森林管理・利用技術の開発					
G211	里山地域における森林の総合管理のための機能評価	森林生態系変動研究G	伊藤武治	23	~ 27	運営費交付金 (一般研究費)
G212	野生動物の種多様性の観測技術および保全技術の開発	野生動物害T	奥村栄朗	23	~ 27	運営費交付金 (一般研究費)
G213	森林の生物多様性の質と機能の評価手法の開発	流域森林保全研究G	長谷川元洋	23	~ 27	運営費交付金 (一般研究費)
G21S18	熱帯林における球果植物優占のメカニズム:生活史・水分生理・土壌栄養	森林生態系変動研究G	宮本和樹	23	~ 27	科学研究費補助金 基盤研究A (研究分担者)
G21S34	ブナ林堅果豊凶メカニズムの解明:花芽形成期における資源の需給バランスの役割	森林生態系変動研究G	稲垣善之	25	~ 28	科学研究費補助金 基盤研究B (研究分担者)
G21S44	土壌ブロック交換法による土壌動物群集の種組成決定要因の解明	流域森林保全研究G	長谷川元洋	26	~ 30	科学研究費補助金 基盤研究C
G21S66	絶滅危惧樹木と共生微生物の生態的相互作用の解明	人工林保育管理T	酒井敦	27	~ 29	科学研究費補助金 基盤研究A (研究分担者)
G2P14	環境保全オフセット導入のための生態系評価手法の開発	流域森林保全研究G	長谷川元洋	26	~ 28	環境省受託事業費 環境総合
G2P16	衛星画像から熱帯雨林の生物多様性を推定するモデルの構築	人工林保育管理T	酒井敦	26	~ 29	科学研究費補助金 基盤研究B海外 (研究分担者)
I	森林遺伝資源を活用した生物機能の解明と利用技術の開発(重点課題)					
I1	林木遺伝資源の収集・保存・評価技術の開発					
I11S09	残存するスギ天然林の成立過程の解明とシミュレーションによる将来予測	人工林保育管理T 森林生態系変動研究G	酒井敦 大谷達也	26	~ 28	科学研究費補助金 基盤研究C (研究分担者)
K	基盤事業費(森林総合研究所が主体となり、組織的・長期的に行う必要がある基盤的事項)					

K104	降雨渓流水質モニタリング	森林生態系変動研究G	酒井寿夫 稲垣善之 森下智陽	23	～	27	運営費交付金
K105	収穫試験地における森林成長データの収集	流域森林保全研究G	北原文章	23	～	27	運営費交付金

## 【研究の実施概要】

平成 23 年度から始まった第 3 期中期計画の最終年度にあたる。森林・林業政策上の優先事項を踏まえ、多様な社会ニーズに対応した研究開発を推進するため、「森林・林業の再生に向けた森林管理技術・作業体系と林業経営システムの開発」及び「林業の再生に対応した木材及び木質資源の利用促進技術の開発」に関する研究を行うとともに、地球温暖化対策や森林の有する多面的機能の発揮等については「地球温暖化の防止、水源の涵養、国土の保全、生物多様性の保全等の森林の機能発揮に向けた研究」及び「林かん木の新品種の開発と森林の生物機能の高度利用に向けた研究」を行った。この中期計画では 9 つの重点課題が設定され、四国支所では、地域の森林管理 (A)、国産材安定供給 (B)、木質バイオマス (D)、温暖化 (E)、水土保持 (F)、生物多様性 (G)、遺伝・生物機能 (I) の 7 重点課題にかかわった。

平成 23～27 年度の 5 年間に担当した課題数は表の通りである。この間に担当した交付金による課題は 20 課題あり、四国支所職員が主査を務めたものは 7 課題である。外部資金は科研費、農林水産省、環境省、文部科学省、科学技術振興機構、日本学術振興会と多岐にわたり、5 年間に 98 課題を担当し、四国支所職員が主査を務めたものは 32 課題である。このほか、収穫試験地のデータ収集など基盤的な課題 (K) がある。

5 年間の四国地域に対応した主な成果として、交付金プロジェクト「豪雨・急傾斜地帯における低攪乱型人工林管理技術の開発」では、長伐期林の生物被害リスクの判断方法や、表土流亡の可能性のある急傾斜地でのスギ・ヒノキ林の管理方法、収益性の高い伐期・間伐戦略の現実的なシナリオを提示した。また、「Bスタイル：地域資源で循環型生活する定住社会づくり」では、中山間地域の活性化のため、間伐残材の活用などによるエネルギーの地産地消や雇用創出などから地域エネルギーの有効性と重要性を明らかにし、地域の素材・資源を活用した生業作りの社会実験を通して定住促進のための仕組み作りをした。

平成 27 年度の課題は、交付金による課題が 5 課題あり、四国支所職員が主査を務めたものは 2 課題である。外部資金による課題は 26 課題であり、四国支所職員が主査を務めたものは 7 課題である。このほか、収穫試験地のデータ収集など基盤的な課題 (K) がある。

平成 26 年度から始まった交付金プロジェクト「ニホンジカ生息地におけるスギ・ヒノキ再造林手法の開発」では、シカの被害を回避しながらスギ・ヒノキの再造林を低コストに行う研究を、徳島県立農林水産総合技術支援センター、高知県立森林技術センター、高知大学と連携しながら支所職員が一丸となって取り組んでいる。徳島県つるぎ町に捕獲試験地（平成 27 年度末までに囲いわなで 9 頭、誘引狙撃で 1 頭を捕獲）および無捕獲の対照地を設定した。これまでに、1) シカの利用頻度は周辺地域より皆伐地周囲で高く、壮齢人工林より落葉広葉樹林の方が高いこと、2) 苗木への食害を表現するモデ

ルによる検証から、シカ捕獲によって苗木食害が軽減されること、3) 餌を使った誘引では、シカ密度が 10 頭/km<sup>2</sup> を越えると誘因効果が高いが、下層植物の多い場所では誘因効果が低いこと、5) 防鹿柵を設置した再造林地の約 4 割は健全木が 1,500 本/ha 未満で、シカ密度が高いほど成林しにくい一方、柵の見回り回数が多いほど成林しやすい傾向があること、などがわかった。そして、開放地（開空度 80～100%）と暗い場所（開空度 30～70%）でイネ科の優占度や食痕、忌避植物の優占度などでシカの食害リスクを 3 段階程度で評価する方法を検討している。現在、捕獲試験地および対照地に再度スギ・ヒノキ苗の植栽を行い、植栽木のシカ食害、植生及び表土移動を定期的に調査して集中捕獲の効果等の検証を進めている。

このほか、「森林吸収量把握システムの実用化に関する研究」は、5 年単位で行われる調査の 2 期目にあたり、枯死木、堆積有機物、土壌炭素量の変化量を把握することを目的として調査を実施し、第一期の調査データと比較するとともに第 3 期に引き継いだ。

第3期中期計画中の支所担当課題数

重点課題	支所課題数	うち交付金プロジェクト数	うち外部資金プロジェクト数
A 地域に対応した多様な森林管理技術の開発	41(11)	2(1)	20(9)
B 国産材の安定供給のための新たな素材生産技術及び林業経営システムの開発	19(4)	12(4)	2
D 新規需要の獲得に向けた木質バイオマスの総合利用技術の開発	9(3)	3	6(3)
E 森林への温暖化影響評価の高度化と適応及び緩和技術の開発	42(10)		37(10)
F 気候変動に対応した水資源質保と山地災害防止技術の開発	11(1)		6(1)
G 森林の生物多様性の保全と評価・管理・利用技術の開発	43(11)	2(2)	23(8)
I 森林遺伝資源を活用した生物機能の解明と利用技術の開発	5(1)	1	4(1)
計	170(41)	20(7)	98(32)

( )内の数字は支所職員が主査を務めた課題数

平成27年度の支所担当課題数

重点課題	支所課題数	うち交付金プロジェクト数	うち外部資金プロジェクト数
A 地域に対応した多様な森林管理技術の開発	12(4)	1(1)	7(2)
B 国産材の安定供給のための新たな素材生産技術及び林業経営システムの開発	3	2	
D 新規需要の獲得に向けた木質バイオマスの総合利用技術の開発	2	1	1
E 森林への温暖化影響評価の高度化と適応及び緩和技術の開発	9(3)		8(3)
F 気候変動に対応した水資源質保と山地災害防止技術の開発	4(1)		3(1)
G 森林の生物多様性の保全と評価・管理・利用技術の開発	12(3)	1(1)	6(1)
I 森林遺伝資源を活用した生物機能の解明と利用技術の開発	1		1
計	43(11)	5(2)	26(7)

( )内の数字は支所職員が主査を務めた課題数

## 【研究概要】

(課題番号 : A112)

### 多様な森林施業の確立に向けた樹木の成長管理手法の開発

宮本和樹 (本所・森林植生研究領域)

平成 23～27 (2011～2015) 年度 一般研究費 (運営費交付金)

スギ長期複層林試験地における毎木データをもとに、立木の成長経過を調べた。複層林の上層木・下層木いずれにおいても、期首の胸高直径と樹冠長が大きい個体ほどその後の直径成長量が高い傾向がみられた。上層木については樹冠長率 50%以上の個体で 0.4cm/年以上の直径成長を維持していた。下層木では樹冠長率と直径成長との間に明瞭な関係はみられなかった。また、2015 年 12 月に試験地内の一部調査区で上層木の間伐が実施されたことから、間伐直後の立木の状態を記録するため、この調査区の毎木調査を行なった。間伐が実施されるまでの直近 3 年間における、立木の直径成長は上層木で 0.68 cm/年と良好であったが、下層木では 0.22 cm/年と低い成長にとどまっていた。樹高成長は上層木で 0.28cm/年、下層木で 0.25 cm/年といずれも低い成長であった。

(課題番号 : A11S21)

### 間伐による下層植生の導入が植栽ヒノキの窒素利用を増進する効果の検証

稲垣善之・木庭啓介 (東京農工大)

平成 25～28 (2013～2016) 年度 科学研究費補助金

ヒノキ人工林において間伐を実施すると、残存木が利用できる土壌の水や窒素の量が増加し、樹木の水や窒素の利用効率に影響を及ぼすと考えられる。葉の窒素濃度、窒素安定同位体比 ( $\delta^{15}\text{N}$ )、は、それぞれ、窒素吸収量、窒素吸収源の指標として利用されており、これらの指標から間伐前後の残存木の資源利用の変化を明らかにできる。本研究では、高知県のヒノキ林において、間伐前後のヒノキ葉の性質の変化を明らかにした。6つの処理区 (高標高地域では無間伐区、35%間伐区、50%間伐区、50%列状間伐区、低標高地域では、無間伐区、50%間伐区) について 20m×20m の調査区を 3 繰り返して設定した。間伐前と間伐翌年の夏にスリングショットを用いてヒノキの葉を採取し、窒素濃度および  $\delta^{15}\text{N}$  を分析した。その結果 18 林分のヒノキ葉の窒素濃度は間伐前に 7.9～13.4 mg/g、間伐翌年に 7.7～12.7 mg/g であった。間伐前後の窒素濃度の変化は、-1.2～+2.1 mg/g であり、間伐前に窒素濃度が低いほど、間伐率が大きいほど間伐後に窒素濃度が増加する傾向が認められた葉の  $\delta^{15}\text{N}$  は、間伐前には -5.9～-1.6‰、間伐翌年には -6.0～-2.0‰を示した。 $\delta^{15}\text{N}$  の間伐前後の変化は -0.6～0.8‰であり、間伐率や伐採前の葉の窒素特性との関係は有意ではな

かった。これらの結果より、間伐前に窒素制限を受けている林分ほど間伐後に窒素吸収量が増加するが、土壌における窒素の供給源はあまり変化しないと考えられた。

(課題番号：A11S26)

## パイプモデルアロメトリーを用いたヒノキの葉バイオマス推定と 窒素利用特性の評価

稲垣善之・中西麻美（京都大）

平成 26～28（2014～2016）年度 科学研究費補助金

森林生態系における樹冠葉量は、物質生産や物質循環を評価するうえで重要な特性である。これまでの研究で、生枝下断面積と樹冠葉量は、森林の管理状態に関わらず高い相関関係（パイプモデルアロメトリー）を示すことが知られている。さらに近年、生枝下断面積を樹高（H）、生枝下高(Hb)、胸高断面積( $A_{1.3}$ )から簡易に推定する手法が提案された。これらの手法を組み合わせることで、簡易に樹冠葉量を推定することが可能になる。この簡易推定方法を高知県の3地域（奥大野試験地8個体、辛川試験地6個体、高知試験地5個体）、京都府の1地域、愛知県の2地域の合計6地点に当てはめた。対数変換後に直線回帰によって関係式を求めた。樹冠葉量を  $A_{1.3}$  や  $H \times A_{1.3}$  から推定した場合には、地域によって回帰直線の傾きに差が生じ、地域ごとに回帰式を作成することが必要であった。樹冠葉量を  $A_{1.3} [(H-Hb)/(H-1.3)]$  から推定すると、すべての調査地で回帰直線の傾きが1に近い値を示し、地域によって切片に差が認められた。切片は年平均気温が高いほど大きい傾向を示した。これらの結果より、ヒノキ林においては、生枝下断面積と樹冠葉量に比例関係があり、生枝下断面積あたりの樹冠葉量が一定の値を示すことが示唆された。また、生枝下断面積あたりの葉量は温暖な地域で大きい傾向が認められ、温度条件を考慮することによって樹冠葉量を推定する精度が向上すると考えられた。

(課題番号：A21S38)

## NFI データの不確実性の評価と森林資源情報の高度化

北原文章

平成 27～28（2015～2016）年度 交付金プロジェクト（運営費交付金）

林野庁が1999年から実施している「森林生態系多様性基礎調査」（旧森林資源モニタリング調査、以下NFI；National Forest Inventoryと記す）は、日本における国家森林資源調査である。しかし、サンプリング調査としてのNFIの品質保証は不十分であり、地域やプロットレベルでのデータ利用のために、有用な森林情報を抽出・推計

する手法の検討は進んでいない。本課題では、NFI データを用いて、サンプリング調査に存在する様々な誤差情報を定量的に評価し、最適間伐計画をシミュレーションするプログラムを作成することによって、林業経営に有用となる情報の抽出手法を開発することを目的としている。

本年度は、NFI データ利用ワーキンググループを通じて 15 年分（3 期分）のデータを入手し、各期に応じた集計プログラムを開発した。これにより柔軟なデータ処理を行う事が可能となり、集計における予測推定に関わる誤差を評価した。また、基礎調査事業を行っている日本森林技術協会に対し、集計に関わる問題点を報告する事でフィードバックを行った。2016 年度に報告した問題点は、主に材積計算に関わる部分であった。材積式のパラメータおよび適応樹種の間違い、括約誤差で、蓄積量算定において大きな誤差を与えるものが存在した。また、予測推定およびサンプリング誤差の評価として、人工林の集計における調査面積の不確実性をシミュレーションによって定量化し、一定の誤差基準に応じた林分の抽出方法の検討を行った。その結果、抽出した標本のばらつきは概ね減少し、抽出方法としての妥当性が示唆されたが、今後、方法の一般化とともに人工林以外の林種での抽出方法を検討する必要がある。

（課題番号：A2P04）

## 低コストな森林情報把握技術の開発

北原文章

平成 25～29（2013～2017）年度 農林水産技術会議受託費

全国的に皆伐の増加が予想される中、本研究課題では、施業レベル（林小班）での資源量の把握を目的とし、デジタル空中写真や LiDAR 技術を用いて低コストに立木本数、材積等の森林情報を高精度に把握する技術の開発を行う。平成 27 年度は秋田県大館における国有林を対象地として、リモートセンシング情報の取得および現地調査を行った。四国支所では、高さや立木本数を核とした林分材積推定式の開発を目指し、林分密度管理図の再調整のためのデータ整備を行った。1980 年代に行われた密度管理図調査野帳をデータ化し、現行のサンプリング調査データと併用することによって、リモートセンシング情報を拡張する技術の探索を継続して行う。

(課題番号：B2P03)

## マテリアル用国内広葉樹資源の需給実態の解明と 需要拡大に向けた対応方策の提案

志賀薫

平成 27～29 (2015～2017) 年度 交付金プロジェクト (運営費交付金)

本研究プロジェクトでは、マテリアル用国内広葉樹資源の需給実態の解明と需要拡大に向けた対応方策の提案を目的としている。そのためには、現状における国産広葉樹原木の樹種、寸法、品質、数量等の供給実態の把握、および広葉樹原木の供給拡大を阻害する要因の地域別の整理が必要である。

四国支所では、高知県内における国産広葉樹原木の需給の実態を明らかにするため、四国森林管理局、高知県庁、高知県内の銘木市場、広葉樹の製材用材生産の担い手の 1 つである木材チップ生産業者 A 社に対し、広葉樹原木の生産状況に関する聞き取り調査を実施した。

平成 25 年度に高知県内で生産された広葉樹の供給先はパルプ・チップ用がほとんどを占め、製材用はごくわずかであった。銘木市場では、サクラ、ケヤキ、ブナ、クス、シイ、カシなどが取引されているが、チップ用原木の買取価格に比べて高額での取引が見込まれない限り、銘木市場に持ち込まれることは少ない。県内の木材チップ生産業者 A 社では、広葉樹取扱量のうち製材用材の占める割合は約 4% であり、工場の土場においてクス、シイ、ナラなどが木工品製造業者等の需要者に直接販売されていた。以上より、高知県における製材用広葉樹原木供給の現状は、大量かつ安定的な供給をする体制にはないことが明らかとなった。

(課題番号：E11S31)

## 気候変動下における森林窒素循環の急激変化を生じるホットモーメントの解明

稲垣善之・柴田英昭 (北海道大)

平成 25～27 (2013～2015) 年度 科学研究費補助金

近年、地球規模での気候変動が顕在化しており、積雪量の減少が指摘されている。森林において春に雪が融けると、土壌の微生物活動が活発になり、落葉広葉樹は急速に展葉する。この時期について、森林生態系の物質循環もダイナミックに変化することが予想される。本課題では春期の融雪期からの数か月を物質循環のホットモーメントと定義し、この時期の物質循環の違いを全国の森林生態系で評価することを目的とする。気象条件の異なる 4 つの地域において落葉樹林を選定し (北海道大学天塩研究林、京都大学標茶研究林、森林総合研究所苗畑、鹿児島大学高隅演習林)、それぞれの林分に 10m×10m の調査区を 4 か所設定した。2013 年秋季および 2014 年春季に調査区にそれぞれ、アンモニア態と硝

酸態の重窒素トレーサーを添加し、定期的に有機物層、土壌、植物葉を採取し、重窒素の存在量を質量分析計で測定した。深さ 0-10cm の細根による重窒素の取り込みは天塩で他の 3 地域よりも低かった。窒素の形態については、硝酸態の重窒素の取り込みはアンモニウム態よりも大きかった。添加時期については、秋季と春季に重窒素の取り込みに差は認められなかった。葉の窒素の取り込みは落葉広葉樹で小さく、ササで大きかった。ササでは、春季と秋季で差は認められなかった。以上の結果より、下層植生のササで窒素の吸収が大きいこと、落葉時期においても植物は活発に窒素を吸収することが明らかになった。

(課題番号 : E11S35)

## 森林土壌からの温室効果ガス排出量を抑制する 植物起源揮発性有機物の探索と影響評価

森下智陽

平成 26～28 (2014～2016) 年度 科学研究費補助金

近年、植物が放出する揮発性有機化合物が、森林生態系の様々なプロセスに影響をおよぼすことが報告されている。さらに、これら揮発性有機化合物は、温暖化を助長する物質としても注目されている。そこで本研究は、揮発性有機化合物のうち、諸外国で研究例も多く、採取及び測定方法が確立されているモノテルペンに着目して、このモノテルペンが、森林土壌で生成・消費する温室効果ガス(二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素)におよぼす影響を明らかにすることを目標としている。2015 年度は、林床における植物起源揮発性有機物のうち主にモノテルペンについて、どのような森林生態系の林床で、どのようなモノテルペンが、どれくらいの濃度で分布しているかを把握することを目的とした。

観測は、岩手県八幡平市の安比気象観測試験地のブナ林および隣接するカラマツ人工林にておこなった。両林分において、季節ごとに、林外(タワー頂上)、林内、林床、および土壌中からモノテルペン吸着剤を充てんしたステンレスパイプに一定容量の大気を採取して、本所設置のガスクロマトグラフィでモノテルペンの同定と濃度の分析をおこなった。

$\alpha$ -Pinene、 $\beta$ -Pinene、3-Carene、D-Limonene、Camphene が検出され、 $\alpha$ -Pinene の濃度が最も高かった。検出された総モノテルペン濃度は、8月の林床で、カラマツ林 ( $1319 \pm 190 \text{ ng L}^{-1}$ ) の方がブナ林 ( $72 \pm 24 \text{ ng L}^{-1}$ ) よりもはるかに高かった。しかし、カラマツ林では、11月 ( $137 \pm 58 \text{ ng L}^{-1}$ ) には8月の 1/10 程度まで低下し、積雪期にはさらに低下した。ただし、積雪期においても、大気-積雪-土壌間に濃度勾配が見られ、モノテルペンが林床から大気へ放出していることが示唆された。両林分は隣接しており、気候や母材は、ほぼ同様であることから、樹種によって林床中で生成するモノテルペンが異なると考えられ、樹木根やリターが発生源として考えられた。

(課題番号：E11S43)

## 周極域森林生態系において蘚苔地衣類が 炭素窒素循環に果たす役割と地域間差の評価

森下智陽

平成 27～31 (2015～2019) 年度 科学研究費補助金

気候変動の影響を受けやすい周極域の森林生態系では、林床の蘚苔地衣類の蓄積および分解様式が森林の成立に深く関与している。一概に周極域森林生態系と言っても、北欧、ロシア、アラスカ、カナダに広がる森林では、気候および植生が異なる。そこでこれらそれぞれの地域において、林床の蘚苔地衣類が森林生態系におよぼす影響を明らかにするために、(1) それぞれの地域における蘚苔地衣類の分布状況を把握し、(2) 主要な蘚苔地衣類の成長速度の測定、さらに(3) これら蘚苔地衣類が生成している可能性がある二次代謝物質が炭素・窒素動態(特に、林床で生成・消費されている温室効果ガスである二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素に着目)におよぼす影響を評価することを達成目標としている。2015年度は、上記地域において、すでに別観測をおこなってきた試験地で、林床の蘚苔地衣類の被覆率調査をおこない、さらに、広く周極域森林生態系に分布し、かつ年間伸長速度を測定しやすい *Hylocomium splendens* (和名：イワダレゴケ) を採取して、年間伸長量を推定することを目的とした。

本試験は、林分概況が明らかになっているアラスカ内陸部フェアバンクス市近郊のクロトウヒ林 4 地点、中央シベリアクラスノヤルスク州トゥラのカラマツ林 5 地点、カナダ北西準州ウッドバッファロー国立公園内のジャックパイン 3 地点とクロトウヒ林 3 地点でおこなった。

*H. splendens* の被覆率は、3～100%と幅広く、カラマツ林(中央シベリア)で低い傾向だった。一方、*H. splendens* の被覆率が 50%以上占めたのはすべてカナダ北西準州の調査地点だった。同一地域内でも *H. splendens* の被覆率に違いが見られ、クロトウヒ林(アラスカ)では、斜面上部ほど高い被覆率だった。*H. splendens* の年間伸長速度は 3～30 mm の範囲で、被覆率の高い地点ほど、年間伸長速度も大きい傾向があった。*H. splendens* の年間伸長量は最大で  $22 \text{ g m}^{-2} \text{ y}^{-1}$  と推定され、樹木による年間リターフォール量に匹敵する可能性も示唆された。

(課題番号：E1P02)

## 森林吸収量把握システムの実用化に関する研究

－枯死木、堆積有機物、土壌等の炭素蓄積量の把握－

酒井寿夫・森下智陽・稲垣善之

平成 15～27 (2003～2015) 年度 林野庁受託費

気候変動枠組条約により、日本は森林による炭素吸収量を算定し、報告することが現在も義務づけられている。こうした国際的な取り決めに対応するため、森林の炭素蓄積量を把握し（地上部・地下部バイオマス、枯死木、堆積有機物、土壌）、吸収量を算定するための全国的な調査が林野庁を中心に進められている。その中で、森林の枯死木、堆積有機物、土壌における炭素蓄積量の把握については、現在、森林総合研究所と民間の調査会社が担っている。現地調査と資料の分析（堆積有機物と土壌）については民間会社が行い、森林総合研究所は、民間会社による現地調査データと試料の分析値が適切な精度で得られるように、初年度（2011年度）に調査方法の策定と調査マニュアルの作成を行った。また現地調査と分析方法については、毎年、森林総合研究所が講習会を開催し、他にも、調査や分析データの品質管理、データの取りまとめ、年次報告書の作成などを担当してきた。

2011年度からスタートした第二期調査では、第一期調査（2006～2010年度）で行った2462カ所と同じ調査地を対象に、再び枯死木、堆積有機物、土壌の調査を行い、これらを第一期の調査データと比較することにより、枯死木、堆積有機物、土壌炭素量の変化量を把握することを目的とした。

四国支所は、高知県土佐郡土佐町（2012年7月18日）、岡山県岡山市（2013年8月1日）、岡山県吉備中央町（2014年8月21日）、岡山県新見市坂本（2015年9月14日）において、実務担当者向けに調査方法の地域講習会を実施してきた。この講習会ではインベントリ調査マニュアルにもとづいて枯死木の測定方法と堆積有機物および土壌中の炭素蓄積量を定量評価するための採取方法について技術的な指導を行った。また、民間会社が行った分析サンプルの一部を再分析し、分析データの品質チェックを行った。

炭素蓄積量の算定作業については本所を中心に行われ、現地調査時の野帳、採取前の写真（堆積有機物、土壌断面）と分析された土壌の容積密度、炭素および窒素含有率などから、異常値等を判定し、それを除外した形で集計が行われた。今後、さらに進められる品質チェック等により数値が見直される可能性があるため、ここでは速報値として結果の概要を示しておく。第二期の炭素蓄積量の全国平均値（調査地点数）は枯死木  $0.77 \pm 1.01 \text{ kg m}^{-2}$  (2254)、堆積有機物  $0.33 \pm 0.21 \text{ kg m}^{-2}$  (1044)、土壌  $7.86 \pm 3.37 \text{ kg m}^{-2}$  (1039) であった。第一期に比べて枯死木、堆積有機物における炭素蓄積量は減少、土壌では増加していた。この結果の解釈については、調査者の熟練度が多少影響していることも考えられるため、炭素蓄積量に係わる主要因と併せて慎重に解析を進める必要がある。2016年度からは第三期の調査が開始されることが決ま

っており、第二期調査データのさらなる解析については、次期に引き継がれる予定である。

(課題番号：E1P13)

**森林吸収源インベントリ情報整備事業**  
**(審査対応等 (次期枠組みにおける森林吸収量の算定・計上方法に係る調査・分析))**

北原文章

平成 27 (2015) 年度 林野庁受託費

2020 年以降に適用される、京都議定書に代わる全ての国に適用される新たな法的枠組み (以下、「次期枠組み」と記す) については、2015 年までに決定することとして交渉が行われており、パリで開催予定の COP21 は大きな山場となることが確実視されていた。既に、国際交渉上は算定・計上方法に係る議論が始まっており、この交渉の結果次第では、我が国のこれまでの算定・報告方法を採用できない可能性もあるが、一方、これまでの算定・報告ルールにおける技術的課題を解決する機会となることも考えられていたことから、必要な対応が不可欠である。本事業は、想定され得る算定・計上方法に対応する森林吸収量の算定手法 (計測方法) について、効率性・確実性 (精度)・時系列一貫性等の観点等からその利点や技術的課題などの検討を行うことを目的としている。

四国支所では、森林吸収量算定に向けて、これまでの森林簿法の代替手段として NFI (National Forest Inventory) 法について担当し、NFI の時系列データの比較可能性について検討した。その結果、国レベルでの集計では、第 1~3 期 (1999-2013 年) データ間でのサンプリング誤差は小さく比較可能であるが、データの内部にある測定誤差は古いデータであるほど大きいことが予想され、資源量および吸収量を算定する際には注意する必要があると示唆された。また、地域レベルまたは森林タイプ区分等に細分して集計する際、そのサンプリング誤差を指標としながら、十分な信頼性を担保できる地域・樹種区分にする必要性が確認できた。

(課題番号：E21S20)

## 参加型アプローチの可能性と制約：ジャワの森林コンフリクトを通じた検証

志賀薫

平成 27～29 (2015～2017) 年度 科学研究費補助金

インドネシア、ジャワ島においては、1990 年代末期の政治・経済の混乱を契機として、国有林内において盗伐等の違法行為が急増した。国有林を管理する林業公社は、その対策として、地域住民を森林の共同管理者として位置づけた住民共同森林管理システム (PHBM) を 2001 年に導入した。本研究では、PHBM の制度分析、運用実態の把握、および森林資源のもたらす財・サービスの性質とそれをめぐる利害の定量的な把握を行い、それらを総合的に分析することにより、PHBM がジャワ島の森林を巡るコンフリクト (紛争) 解決の手段たりえるのかどうかを検討し、調停のあり方を提案する。

2015 年度は、2014～15 年に中ジャワ州ブロラ県 A 村の 55 世帯 (全世帯の約 15% を無作為抽出) に対して聞き取り調査した調査票の項目のうち、PHBM の運用実態に関するデータを入力、分析し、また、統計資料から A 村周辺の国有林を管轄する営林署管内の森林資源の状況および盗伐の推移を整理した。

その結果、A 村では、PHBM の受け皿となる住民組織の設立から 10 年以上が経過していたにもかかわらず、PHBM を認識していたのは回答者の半数以下、PHBM を通じて住民組織が林業公社からの林産物収益の分配を受けていることを認識していたのは回答者の 2 割に留まり、現場において制度が十分に浸透していない状況が明らかとなった。営林署管内では、90 年代後半から急増した盗伐は 2001 年をピークに減少に転じたものの、その後も継続して生じていた。盗伐および林業公社の木材生産によって、60 年生以上の高齢林面積は 2000 年時に比して減少し、若齢林面積が増加しており、このような植生の変化は地域住民の森林利用にも影響を与えたと考えられた。

(課題番号：E2P07)

## REDD+ 推進民間活動支援に関する研究

宮本和樹 (本所・森林植生研究領域)

平成 27～31 (2015～2019) 年度 林野庁補助金

REDD+ (森林減少・森林劣化からの排出の削減、および森林保全、持続可能な森林経営、森林炭素蓄積の強化の役割) 活動支援の一環として、研究プロジェクト「ペルー共和国におけるさまざまな自然・社会環境下での森林減少・森林劣化・新規植林のモニタリングのための実用的な方法の開発」を開始した。相手方研究機関である SERFOR (農業省森林野生動物庁) のリマ本部およびクスコ事務所で SERFOR 担当者らと

調査手法に関する打ち合わせを行ない、実施方法を確認した。現地調査では、予定していた 10 か所の調査プロット (40 m × 40 m、1 か所のみ 40 m × 20 m) を設置し、胸高直径や樹高測定などの毎木調査を行なった。調査プロットは、山地帯の天然林に近いものや二次林、さらに高標高の雲霧林などさまざまな森林タイプを含めることができた。

(課題番号 : F111)

### 森林における水文過程の変動予測手法の開発

酒井寿夫

平成 23 年度～27 (2011～2015) 年度 一般研究費 (運営費交付金)

森林において水や物質の循環は、気候、気象、地質、地形、土壌、植生など様々な因子の影響を受ける。多様な地質と気候のもとにある日本列島では、変動予測の鍵となる過程も地域的・季節的に変わる。本研究は本支所共同で、条件が異なる複数の森林を対象として、それぞれの森林における水文・水質形成過程に地理条件や森林状態の違いがどのような影響を与えているかを評価するための基礎的なデータを収集している。四国支所では多雨地域の森林における物質収支の特性を明らかにするために、約 190 年生のモミ・ツガと常緑広葉樹が混成する中間温帯性の天然林において降水量と渓流水量の観測と溶存成分の分析をこの 5 年間、継続して行ってきた。これまでの観測から、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ -S、 $\text{HCO}_3^-$ 由来の無機態炭素 (DIC) と溶存有機体炭素 (DOC) については降水として流入する量よりも渓流水として流出量の方が多いことや、 $\text{NH}_4^+$ -N と  $\text{NO}_3^-$ -N を合計した無機態窒素 (DIN) については流入量の方が流出量よりも大きいことを明らかにした。

(課題番号 : F21S38)

### 四国の海岸林における広葉樹育成による自然再生と津波防災の両立

大谷達也

平成 27～28 (2015～2016) 年度 寄付・助成金 (ニッセイ財団)

近い将来に発生することが予想されている南海地震にともなう津波に備えるため、四国の太平洋岸に成立する海岸林の防災機能を高めることは急務である。しかしマツザイセンチュウ病などにより既存のクロマツ林は傷んでおり、防災機能が十分に発揮されないことが危惧される。そこで本研究ではクロマツに代わって広葉樹主体の海岸

林を育成するため、既存の海岸林の防災機能を評価するとともに、自然に発生する広葉樹稚樹の取扱指針を示すことを目的とする。

本課題は 2015 年 10 月より開始し各種の許可申請に時間を要したが、森林の現況を把握するための地形測量および毎木調査を 4 つの海岸林（大岐の浜、入野松原、琴ヶ浜、および大里松原）で行なった。例えば、大岐の浜海岸林では幅 20m、長さおよそ 190m の調査区を 3 カ所に設定し、調査区内に出現する胸高直径 4cm 以上のすべての木本植物について胸高直径を測定し種同定を行なった。大岐の浜では海岸に最も近い場所ではシャリンバイ、トベラ、マサキなどの低木群落、中間地点ではヒメユズリハ、ヤブニッケイ、ホルトノキを主体とする樹高 10-15m ほどの群落、最も内陸側にはクスノキ、タブノキ、エノキの大径木が存在する樹高 20m ほどの広葉樹林となっている。大岐の浜海岸林は成熟した照葉樹林の様相を呈しており、十分な林帯幅があれば海岸でも自然度が高く防災機能をもった森林を育成することが可能であることを示唆している。

今後、広葉樹林とクロマツ林の津波減災機能のシミュレーションによる比較や、広葉樹稚樹の空間分布解析を通じた取扱指針を検討する予定である。

（課題番号：G111）

## 生態情報を利用した環境低負荷型広域病虫害管理技術の開発

松本剛史（本所・森林昆虫研究領域）

平成 23 年度～27（2011～2015）年度 一般研究費（運営費交付金）

森林における病虫害拡大防止に向けた地域・行政ニーズは依然として高い一方、薬剤使用の制限などにより従来の防除技術の適用では対応できない場面が生じており、環境低負荷型の新たな被害制御手法の導入を図る必要がある。環境低負荷型の防除手段を開発するための基礎的情報（生物間相互作用、生理・生態情報等）は蓄積されてきており、それらを有効利用した管理手法の構築が必要である。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研究を進めている。

キバチ共生菌キバチウロコタケ種駒を接種したヒノキ材と無菌種駒を接種した対照材を谷相試験地に設置し、キバチ類に産卵させたところ、キバチウロコタケ接種材からのみオナガキバチが羽化脱出してきた。試験材を剥皮し産卵孔と羽化脱出孔を調査し、オナガキバチの材内繁殖成功度を調べたところ、接種材の中でもキバチウロコタケがより蔓延していると思われる子実体発生材での材内繁殖成功度が高いということが明らかとなった。以上のことより、自らが共生菌を保持しないオナガキバチにおいても、オナガキバチの生育にキバチウロコタケの存在が必須であることが野外においても示された。

(課題番号：G1P13)

## ニホンジカ生息地におけるスギ・ヒノキ再造林手法の開発 ーシカの集中捕獲の手引き及びシカ対策判定フローの構築に向けてー

外崎真理雄・杉田久志・酒井敦・奥村栄朗・酒井寿夫・伊藤武治・稲垣善之・大谷達也・宮本和樹（本所・森林植生研究領域）・森下智陽・佐藤重穂・松本剛史（本所・森林昆虫研究領域）・長谷川元洋・垂水亜紀・北原文章・八代田千鶴（関西支所）・藤井栄（徳島県）・深田英久・渡辺直史（高知県）・比嘉基紀（高知大）

平成 26～28（2014～2016）年度 交付金プロジェクト（運営費交付金）

シカ生息密度が高い皆伐再造林地において、シカの出現状況をモニタリングしながら順応的な捕獲方法を検討し、平成 27 年 10 月に誘引狙撃により 1 頭を捕獲し、11 月からは捕獲方法を囲いワナにきりかえ、平成 28 年 3 月までに 9 頭（計 10 頭）を捕獲した。シカを捕獲した試験地でスギ・ヒノキ苗木へのシカ食害を表現するモデルを作成し、年度途中で成功したシカ捕獲の効果を検証した。経過日数から被害箇所数を表現するモデルにシカ捕獲の効果を組み込んでパラメータを推定したところ、シカ捕獲の係数は有意に負となり、シカ捕獲によって苗木食害が軽減されたことが示された。餌を使ったシカの誘引試験では、シカ密度が 10 頭/k m<sup>2</sup>を越えると誘因効果が高いが、下層植物の多い場所では誘因効果が下がること、林内よりも道ばたや林縁の出現頻度が高いことが明らかになった。植生の組成等からシカの被害リスクを判定する手法を検討し、開放地（開空度 80～100%）ではイネ科の優占度や食痕等によって、暗い場所（開空度 30～70%）では忌避植物の優占度によってシカの食害リスクを 3 段階程度で評価する基礎が出来た。四国 4 県のシカ対策コストをレビューするとともに、防鹿柵を中心にシカ対策を実施した再造林事業地 12 か所（防鹿柵設置 28 か所）で造林木の被害調査を行った。防鹿柵を設置した再造林地の約 4 割は健全木が 1,500 本/ha 未満で、シカ密度が高いほど成林しにくい一方、柵の見回り回数が多いほど成林しやすいことが明らかになった。これらの成果を元に、「再造林地における集中捕獲の手引き」とシカの被害リスクによって適切なシカ対策を選択する判定フローの基本設計をした。

(課題番号：G1P13)

## ニホンジカ生息地におけるスギ・ヒノキ再造林手法の開発

—シカの採食圧が再造林地の表土移動量に及ぼす影響について—

酒井寿夫・大谷達也・森下智陽・稲垣善之

平成 26～28 (2014～2016) 年度 交付金プロジェクト (運営費交付金)

近年のニホンジカの増加による森林植生の衰退と土壌への影響に関する報告が増えている。本研究は再造林地を対象とし、シカの草本植生への採食圧が再造林地の表土移動量にどれくらい影響するのだろうか、ということ明らかにすることを目的に調査を行っている。調査方法は、シカが高密度で生息している徳島県つるぎ町の皆伐跡地に設定された6つの植栽区(スギ・ヒノキ混植、比率3:1、5月下旬に植栽、植栽前に下刈りあり)の中から、シカ防護柵が設置された植栽区(柵内)と防護柵のない植栽区(柵外)を一つずつ選び、柵内、柵外のそれぞれ傾斜30°前後の場所に土砂受け箱を4個ずつ設置して、シカ影響の有無が表土移動量に及ぼす影響についての観測を2015年8月から開始した。植栽区の草本植生は8月末頃にピークとなり、その後10月末にはイチゴ類などの一部の種類を除いて大部分が枯れた。この期間8～10月は表土移動量に大きな差が見られなかった。一方、大部分の草本植生が枯れた後、11月は降水量が少なかったため表土はほとんど動かなかったが、12月は大雨によりシカ影響のある柵外において比較的大きな表土移動が見られた。一方、柵内ではシカが好むイチゴ類が表土を30%くらい覆っていたため、大雨があつたにもかかわらず表土移動量はとても小さかった。次年度(2016年)も引き続き観測を継続する予定である。

(課題番号：G213)

## 森林の生物多様性の質と機能の評価手法の開発

長谷川元洋

平成 23～27 (2011～2015) 年度 一般研究費 (運営費交付金)

分解者の機能の調査法の改良のために、ベイトラミナ法(有機物を包埋したプラスチック板の有機物の摂食数を基に土壌動物の活性を測定する方法)を用いた調査法の再検討を行った。昨年度までの研究により、ベイトラミナ法を用いた中型土壌動物の活性試験の結果と実際に計数したトビムシの個体数は、相関を持つことが明らかになり、林道路側帯と林内という、環境傾度が大きい群集間での土壌動物の機能の比較にベイトラミナ法が有効であることが示された。一方、同一林分内に設置された複数のコドラート(2m\*2mの方形区域)間の違いが、検出可能かどうかについては、前年度

までの調査では、個体数推定のためにコドロード内で採集するサンプル数が少なかつたため不明であった。2015年度は、ベイトラミナと土壤動物個体数サンプルを1対1対応させることで、この精度の検討を行った。

ヒノキ人工林内に設置した5箇所のブロックでのベイトラミナの食痕の合計は、ここで1対1対応させて採集したトビムシ+ササラダニの個体数の合計によって、有意に説明される事がわかった (GLM)。このことにより、林内でのばらつきといった比較的微小な環境変化に対応した土壤動物の活性の測定にも、ベイトラミナ法を使用できる可能性があることが示された。

(課題番号 : G21S18)

### 熱帯林における球果植物優占のメカニズム : 生活史・水分生理・土壤栄養

宮本和樹 (本所・森林植生研究領域)

平成 23~27 (2011~2015) 年度 科学研究費補助金

本課題は、生活史・水分生理・土壤栄養の観点から、熱帯林において広葉樹との競争に打ち勝って球果類樹木が優占するメカニズムを明らかにすることを目的としている。東マレーシア (ボルネオ島)、サバ州のマリアウ盆地 (標高約 1000 m) において、これまで主に球果類 (マキ科の *Dacrydium* とナンヨウスギ科の *Agathis*) が優占する森林を対象にプロット設置と毎木調査を行なってきた (2011~2014 年度)。当年度は、これらの森林タイプと森林構造や種組成等を比較するため、同じ標高に存在する混交フタバガキ林に調査プロット (50 m × 50 m) を設置した。これらのプロットでは複数回の毎木調査を実施し、球果類の成長、死亡や新規加入といった生活史特性について現在解析を進めている。

(課題番号 : G21S44)

### 土壤ブロック交換法による土壤動物群集の種組成決定要因の解明

長谷川元洋

平成 26~30 (2014~2018) 年度 科研費補助金

土壤中のトビムシ、ダニ群集の研究において、針葉樹人工林と広葉樹林とでは群集の構造が異なる事が報告されてきた。住み場所の選好性は、しばしば土壤や腐植層の違いによって説明されるが、サイト間の土壤以外の環境要因 (林内気象、土地利用変遷) も群集の違いに影響していると考えられる。本研究では針葉樹人工林と広葉樹林の落葉層および土壤層を土壤ブロックとして採取し、それを互いの森林間で入れ替え

る手法を用いて各要因の影響を評価することを目的としている。2015年度は、スギ人工林と落葉広葉樹林を対象に行った実験の中の設置後、1週間、及び1ヶ月後のトビムシ及びササラダニ群集の結果を解析した。

トビムシ、ササラダニ群集に与える土壌、有機物層の効果（ミクロな効果）と、場所の効果（マクロな効果）を検討したところ、それぞれの個体数、種数では土壌の効果が認められるが、種組成では場所の効果が主で、土壌の効果はあまり大きくなかった。この原因として、スギ林が比較的土壌動物にとって好適な環境なので、落葉広葉樹林との差が比較的少なく、また、落葉広葉樹林自体も二次林で、かなり集約的に利用されてきた履歴を持っており、一定の攪乱を受けた林分である事が考えられた。また、広葉樹林選好種が、必ずしも広葉樹林の土壌を選好しなかったことについては、広葉樹林を好む種にとっては土壌の、物理、化学性以外に広葉樹林は冬樹冠に葉が無く、春乾燥しがちといった林内環境に反応したためと推測された。

（課題番号：G21S66）

### 絶滅危惧樹木と共生微生物の生態的相互作用の解明

奈良一秀（東京大学）・酒井敦・金谷整一（九州支所）・岩泉正和（関西育種場）・  
松田陽介（三重大学）

平成 27～29（2015～2017）年度 科学研究費補助金

絶滅危惧樹木のトガサワラおよびヤクタネゴヨウについて、外生菌根菌を利用してこれら樹種の保全、増殖に資するため調査を行った。高知県の安田川林木遺伝資源保存林において小面積皆伐を行い、トガサワラの更新試験を実施した。2014年はじめに約15m×20mの小面積皆伐を実施した。その年にトガサワラの開花・結実が確認された。2015年4月に芽生え調査用のコドラート（2m×2m）を皆伐地から林内にかけて計21個設置し、およそ1ヶ月ごとに芽生え調査を行った。トガサワラは平均して0.17本/m<sup>2</sup>発生し、皆伐地の林縁部分に最も多く発生した（0.35本/m<sup>2</sup>）が、皆伐地ではわずか（0.05本/m<sup>2</sup>）であった。皆伐地に発生した実生も2015年の秋までには乾燥により枯死した。皆伐跡地はミズメ、リョウブの他、アカメガシワ、カラズザンショウなどの先駆性樹種が多く発生した。今後、林縁部分に残ったトガサワラ実生の動態とともに競合する樹種の動態を観測して、外生菌根菌を接種した苗木の移植を行う。ヤクタネゴヨウについては、屋久島の自生地2か所（平内、ヒズクシ）で球果および種子の生産数について調査した。個体あたりの平均着生数は、平内で43個、ヒズクシで13個であった。また球果あたりの平均種子数は平内で18粒（うち充実種子数：6粒）、ヒズクシは11粒（5粒）であった。以上のように、自生するヤクタネゴヨウの球果および種子の生産数は非常に少なく、ヤクタネゴヨウの更新が困難な一因と考えられた。

(課題番号：I11S09)

## 残存するスギ天然林の成立過程の解明とシミュレーションによる将来予測

木村恵 (林木育種センター)・酒井敦・内山憲太郎 (本所・森林遺伝領域)・  
大谷達也・岩泉正和 (関西育種場)  
平成 26～28 (2014～2016) 年度 科学研究費補助金

魚梁瀬天然スギ林は江戸期に大径材を残しつつ持続的に伐採・更新されてきたと考えられる。しかし、当時どのような施業がされていたのか詳しい文献は残されておらず、現在残っている立木の年輪、空間分布、遺伝情報などから情報を探るしかない。本研究は、スギの樹齢構成と遺伝子情報から魚梁瀬スギ林の成立過程を明らかにし、森林資源の持続的な利用に資することを目的とする。安芸森林管理署管内大戸山国有林のスギ天然林に 1.4ha (70m×200m) の固定試験地を設定して、すべてのスギと胸高直径 5cm 以上の樹木の胸高直径を測定し、立木位置を測定した。方形区内には 257 本のスギが生育しており、このうち胸高直径 90cm 以上の 52 本から 19 本 (36%) について伐採が行われた。残存する 238 本の直径階分布は二山型を示し、胸高直径が 10cm 未満と 80～100cm にモードがみられた。これら残存木のスギの針葉から DNA を抽出し、核マイクロサテライト 8 遺伝子座を用い遺伝子型を調べたところ、事例は少ないが同じ遺伝子型を示す複数の幹が見つかった。これらの幹は、伏条更新か挿し木などによるのと考えられるが、さらに空間遺伝構造などの解析を行うことでこの林分の成立要因を明らかにし、択伐による影響を評価する予定である。

(基盤事業：K105)

## 収穫試験地における森林成長データの収集

北原文章

平成 23～27 (2011～2015) 年度 基盤事業費 (運営費交付金)

森林の資源管理において、将来日本の森林資源量や林分構造を予測するために、蓄積や林分構造の実測データが必要不可欠である。本基盤研究では、全国の主要な造林樹種を対象として、国有林内に設定されている、収穫試験地の継続調査を行うことで、森林の蓄積や成長、林分構造に関するデータを収集することを目的としている。

2011 年度、四国支所では、下ル川山ヒノキ人工林収穫試験地において調査を行った結果、林分蓄積は 787 m<sup>3</sup> (営林署方式間伐区)、608 m<sup>3</sup> (寺崎式 B 種間伐区)、581 m<sup>3</sup> (無間伐区) であり、順調な成長が観測された (詳細は研究資料 P44～P46 を参照)。

## 【研究成果】

(課題番号：A112)

### ヒノキ人工林における強度間伐後の落葉量の経年変化

宮本和樹（本所・森林植生研究領域）・奥田史郎（関西支所）・野口麻穂子（東北支所）・伊藤武治・酒井敦

要旨：高知県内に設置した2か所のヒノキ人工林間伐試験地において、間伐後5年が経過した2007年から2010年までの4年間の落葉量の経年変化を調べた。年間平均落葉量は概ね安定しており、全体として変動幅は小さかった。無間伐区と30%間伐区における年間平均落葉量はいずれの試験地でも同程度であったが、40%から50%間伐区では、高標高域で落葉量が少なく、間伐前の水準に回復していない可能性が考えられた。

#### 目的及び方法

本研究は、ヒノキ人工林における間伐後のリターフォールの回復過程を明らかにすることを目的としている。高知県の嶺北地域に位置する奥南川（標高880 m）、および西部の四万十町に位置する大正（標高240 m）では、2002年に強度の異なる間伐（本数間伐率30%、40%、50%および無間伐）がそれぞれ実施された（宮本ら2009）。間伐から約5年後の2007年に、各試験地に20 m × 20 mの調査区を設置し、その後、開口径0.458–0.580 m<sup>2</sup>のリタートラップを10基ずつ設置した。リターの回収は約2カ月おきに実施した。サンプルは落葉、落枝、球果、種子、雄花（いずれもヒノキ）とその他（ヒノキ以外の植物も含む）に分類し、乾燥重量を測定した。今回はヒノキの落葉量について報告する。統計解析は、落葉量に対する固定効果の説明変数として間伐率やサイト、ランダム要因として、リター回収年と個々のトラップを含めた線形混合モデルにより行なった。

#### 結果の概要

2007年から2010年までの各試験地の調査区における年間落葉量の推移を図1に示す。大正は2008年から測定を開始したため、2007年のデータはない。年間平均落葉量は、奥南川の無間伐区と30%間伐区で3.3 (2.8–3.8) t ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>、3.7 (3.1–3.9) t ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>、大正の無間伐区と30%間伐区でも3.3 (2.6–3.9) t ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>、3.7 (2.9–4.5) t ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>とよく似た値となった。両試験地とも無間伐区とくらべると、わずかではあるが30%間伐区の落葉量が有意に多くなっていた（線形混合モデル、p < 0.001）。

一方、間伐率40%と50%の強度間伐に対する応答は試験地間で異なっていた。奥南川では40%と50%間伐区の年間平均落葉量が2.1 (1.7–2.5) t ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>、2.4 (2.0–2.7) t ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>となり、無間伐区よりも有意に減少していた（線形混合モデル、p < 0.001）。大正では40%と50%間伐区の落葉量が3.9 (3.1–4.7) t ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>、4.2 (3.2–5.3) t ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>となり、無間伐区と比較して落葉量が有意に増加していた（線形混合モデル、p < 0.001）。

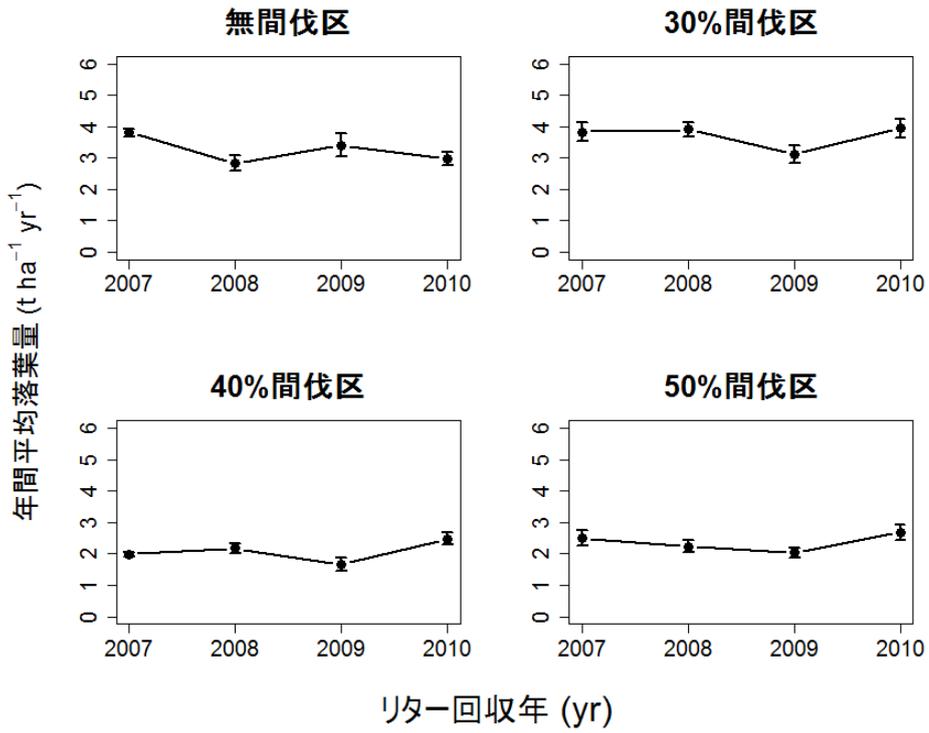
ヒノキ人工林における強度間伐からの葉量回復は、間伐から概ね5年程度のあいだ

で行なわれると考えられている（森林総合研究所 2010、宮本ら 2009）。年ごとにある程度の変動はあるものの、本研究の2試験地（奥南川と大正）においても落葉量は間伐後の回復期を過ぎ、おおむね安定していると考えられる。低標高域の大正では40%と50%間伐区でも落葉量（および樹冠部の葉量）が十分に回復しているが、高標高の奥南川では、落葉量が回復しないままの状態安定した可能性が考えられる。ただし、今回は同一林分の間伐前後の比較ではないため、間伐前の林分葉量が調査区間で異なっていた可能性も考慮する必要がある。秋田県のスギ人工林では、全天写真にもとづいて推定した樹冠葉量が、弱度間伐（材積間伐率28%）と比べて強度間伐（材積間伐率39%）後、十分に回復しなかった事例が報告されている（齋藤ら2010）。現時点では十分な研究事例が少ないものの、高標高あるいは高緯度の冷涼な地域では、強度間伐により林分葉量の回復が抑制される場合があることが示唆された。

#### 引用文献

- 森林総合研究所（2010）間伐遅れの過密林分のための強度間伐施業のポイント．森林総合研究所四国支所．
- 宮本和樹，奥田史郎，稲垣善之，小谷英司，野口麻穂子，伊藤武治（2009）間伐から5年が経過したヒノキ人工林の成長と葉面積指数の比較．森林立地 51：21-26．
- 齋藤武史，大原偉樹，金子智紀，和田覚（2010）スギ人工林間伐後の樹冠葉量回復過程．第121回日本森林学会大会学術講演集：H20．

奥南川



大正

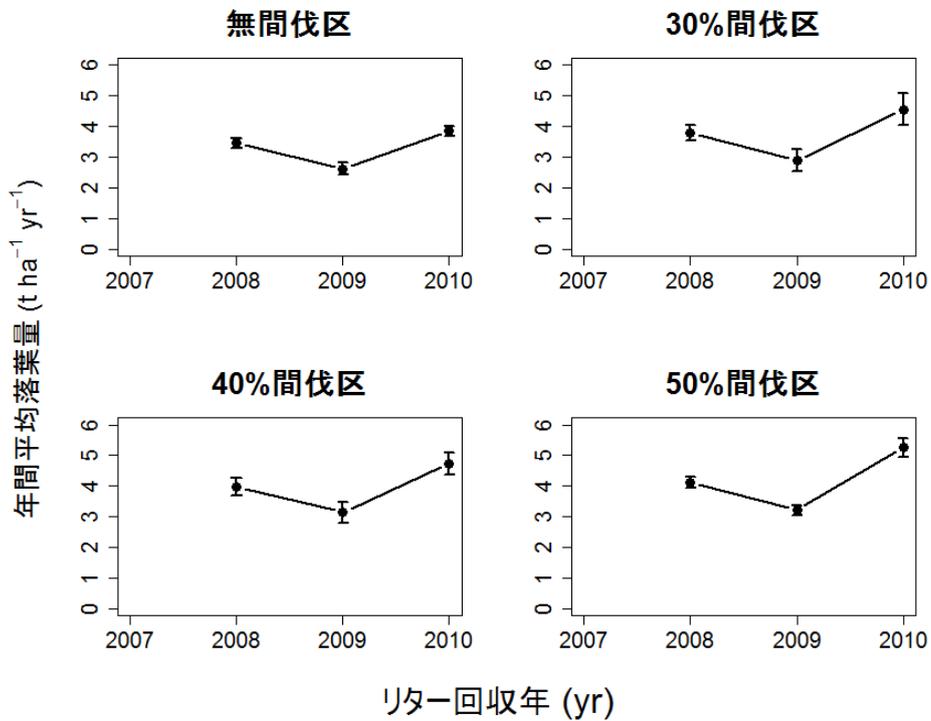


図1 奥南川（上）、大正試験地（下）におけるヒノキの年間平均落葉量の変動パターン。エラーバーは標準偏差を表す。

(課題番号:F111)

## 市の又・鷹取山試験地における針葉樹人工林の成長

稲垣善之・酒井寿夫・森下智陽・奥田史郎（関西支所）

要旨：四万十川流域の市の又・鷹取山試験地のスギ、ヒノキ人工林において渓流水質と幹成長を比較した。鷹取山試験地では市の又試験地よりも渓流水のカルシウム、マグネシウム、硫酸イオン濃度が高く、塩素イオン濃度が低く、硝酸イオン濃度には差が認められなかった。スギ、ヒノキ林の幹成長は鷹取山試験地で市の又試験地よりも大きかった。二つの試験地では気象条件、地形条件に大きな違いはなく、土壌母材が幹成長に影響を及ぼすと考えられた。また、スギ林では樹高成長の地域間差が大きく、ヒノキ林では肥大成長の地域間差が大きかった。

### はじめに

スギ、ヒノキ林の幹成長量は気象条件や土壌型の影響を強く受ける（井上ら 1973；Kodani et al 2011；稲垣・館野 2016）。人工林において40年生時の樹高は、地位指数とよばれ、幹成長の指標として用いられる。地域内においてはスギ、ヒノキ林の地位指数は、地形条件に対応した土壌型の影響を受ける（井上ら 1973）。一方、四国地域において地位指数に影響を及ぼす要因を検討した結果、土壌母材の影響が大きいことが明らかにされた（Kodani et al 2011）。これらの知見より、地位指数の変動は地域内では地形条件の影響が大きく、より広域な範囲では土壌母材の影響が大きくなると考えられる。土壌母材の影響を評価する際には、気象条件、地形条件や林齢が同様の人工林について幹成長を評価することが必要である。

四万十川流域の市の又試験地と鷹取試験地はどちらも四万十帯の砂岩・泥岩を主体とする堆積岩を土壌母材とする。これらの地域のヒノキ林においては鷹取試験地で市の又試験地よりも土壌 pH が高く、葉窒素濃度が高かった（Inagaki et al 2010）。したがって、どちらの地域も堆積岩を土壌母材とするが、母材からのカルシウムやマグネシウムなどのミネラルの供給に差が生じ、樹木の幹成長に影響を及ぼす可能性がある。本研究は、鷹取山、市の又流域において渓流水質を測定し、地域による養分循環の違いを評価する。また、流域内の地形条件が同様である場所にスギ、ヒノキ人工林調査区を設け、10年間の幹成長を明らかにすることを目的とする。

### 方法

調査地は四万十川流域の市の又試験地（市の又国有林 86 林班：北緯 33° 9′ 東経 132° 57′）、および鷹取山試験地（鷹取山国有林 48 林班：北緯 33° 20′ 東経 132° 58′）で行った。スギ、ヒノキ人工林を主体とする流域を設定した。市の又、鷹取山試験地の流域面積はそれぞれ 6.9ha、40.3ha であった。国土数値情報の 1 キロメッシュ気候

値によれば、市の又試験地では年平均気温 13.0℃、年降水量 2870mm、鷹取山試験地では年平均気温 13.7℃、年降水量 2960mm であった。

2014 年 1 月から 12 月まで定期的に渓流水を採取した。採取回数は市の又試験地では 11 回、鷹取山試験地では 19 回であった。採取した渓流水について pH、電気伝導度 (EC) をそれぞれ pH メーター、EC メーターで測定した。溶存無機イオンをイオンクロマトグラフで測定した。

それぞれの試験地で、2006 年 2 月にスギ、ヒノキ人工林の調査区 (20m×20m) を設定した。どちらの試験地でも調査区は斜面中部に設定した。2006 年時における林齢は 34～38 年生であった。調査区内のスギ、ヒノキ個体の胸高直径と樹高を 2006 年 2 月に測定した。2016 年 2 月に同じ調査区において胸高直径と樹高を測定した。立木幹材積表西日本編 (林野庁計画課 1970) を用いて幹材積を算出した。平均樹高、胸高断面積、林分材積の 2 時期の差を成長量とした。10 年間に枯死した個体については、成長量の計算から除外した。市の又、鷹取山試験地ではそれぞれ 2003 年秋、2004 年夏に間伐が実施された。残存する切り株から推定した断面積あたりの間伐率は市の又、鷹取山試験地でそれぞれ 4%、25% であった。鷹取山試験地のスギ調査区では、調査区の一部が林道になったため、林道部分を除外した 350m<sup>2</sup> について成長量を評価した。

## 結果と考察

### 渓流水質

市の又、鷹取山試験地のスギ、ヒノキ人工林を主体とする流域における渓流水質を表 1 に示す。鷹取山試験地における 2014 年の年降水量は 3656mm であり、この地域年値より多かった (酒井ら 2015)。鷹取山試験地では市の又試験地よりも渓流水の pH、EC が低く、カリウム、マグネシウム、カルシウム、硫酸イオンが高い傾向、塩化

表 1 鷹取山、市の又試験地のスギ・ヒノキ人工林流域における 2014 年の渓流水質

	pH	EC (mS/m)	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
			(mg/L)						
市の又 (n=11)									
平均値	7.51	5.94	4.56	0.50	0.77	5.91	2.85	4.80	0.49
最小値	7.40	4.48	3.84	0.44	0.58	3.82	2.31	3.35	0.37
最大値	7.58	7.14	5.14	0.55	1.00	7.94	3.32	5.98	0.68
標準偏差	0.05	0.76	0.37	0.04	0.12	1.19	0.29	0.72	0.09
鷹取山 (n=19)									
平均値	7.65	8.01	4.61	0.61	1.32	9.48	2.20	7.75	0.42
最小値	7.44	5.26	3.89	0.51	0.79	4.82	1.81	3.55	0.14
最大値	7.78	9.23	5.11	0.70	1.64	11.57	2.57	10.69	0.75
標準偏差	0.09	1.08	0.33	0.05	0.21	1.68	0.22	1.74	0.17
鷹取山/市の又	1.02	1.35	1.01	1.23	1.71	1.60	0.77	1.61	0.86
P (t-test)	0.001	0.001	0.75	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.21

物イオン濃度が低い傾向が認められた ( $t$  検定:  $P < 0.001$ )。また、2つの地域でナトリウム、硝酸イオンについては有意な差は認められなかった ( $P > 0.05$ )。2つの調査地では降水量に大きな違いはないため、渓流水質の違いは、主に土壌母材の違いを反映していると考えられた。鷹取山試験地においては母材からのカルシウム、マグネシウム、カリウムの供給が大きいため、渓流水でこれらの濃度が高い傾向を示すと考えられた。

硝酸イオンについては2つの流域で有意な差は認められなかった。また、アンモニウムイオンはどちらの調査地でも検出されなかった。鷹取山試験地の人工林流域に隣接する天然生林では2014年の硝酸イオンの濃度は0.94mg/Lであり(酒井ら2015)、本

表2 市の又、鷹取試験地におけるスギ・ヒノキ人工林の幹成長

年	林齢 (yr)	収量比数 Ry	立木密度 (n/ha)	平均 胸高直径 (cm)	平均 樹高 (m)	胸高 断面積 (m <sup>2</sup> /ha)	林分 材積 (m <sup>3</sup> /ha)
市の又試験地							
スギ							
2006	36	0.92	2150	19.3	17.4	65.3	514
2016	46	0.95	2150	21.2	19.4	81.0	695
変化			0.0	1.9	1.9	15.7	180
率(%)			0.0	9.6	11.2	24.0	35.1
ヒノキ							
2006	34	0.82	1575	19.9	14.9	49.9	346
2016	44	0.89	1550	21.7	17.3	59.9	466
変化			-25	1.9	2.4	10.6	120
率(%)			-1.6	9.3	16.0	21.1	34.8
鷹取山試験地							
スギ							
2006	38	0.87	1004	27.1	25.1	60.9	608
2016	48	0.90	975	31.3	27.9	80.3	841
変化			-29	4.2	2.8	20.5	245
率(%)			-2.9	15.7	11.3	33.7	40.2
ヒノキ							
2006	38	0.86	1075	21.9	19.3	42.0	361
2016	48	0.91	1075	25.2	22.3	56.6	533
変化			0.0	3.4	3.0	14.6	172
率(%)			0.0	15.5	15.8	34.8	47.5

研究の鷹取山試験地の人工林流域（0.42 mg/L）は 0.45 倍と低い値を示した。市の又試験地においては、人工林流域で天然生林流域よりも溪流水の硝酸濃度が低い傾向が認められた（稲垣ら 2002）。これらの結果より、2つの地域において人工林流域からの無機態窒素（硝酸イオン、アンモニウムイオン）の流出は天然生林よりも少なかった。後に述べるようにスギ、ヒノキ人工林では、幹成長が高く維持されており、窒素の吸収量が大きいため、溪流水の硝酸イオン濃度が低く保たれていると考えられた。窒素は、土壌の母材である岩にはほとんど含まれておらず、主に窒素固定と降水によって森林に供給される。2つの試験地は窒素が不足した状態であるため、溪流水の硝酸イオン濃度が低いと考えられた。

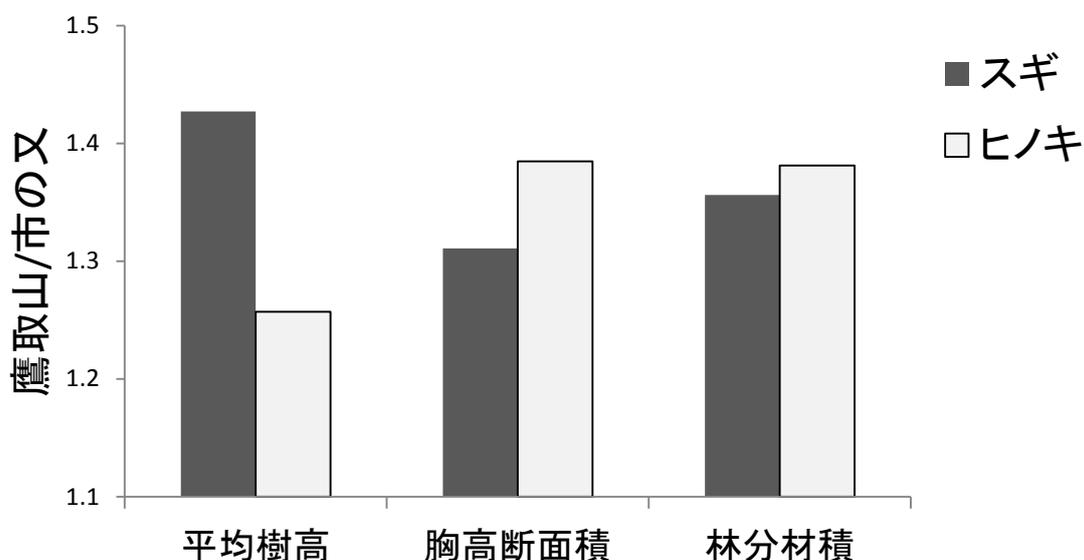


図1 市の又試験地に対する鷹取山の成長量の比

#### 幹成長

試験開始時の 2006 年には、鷹取山試験地のスギ林では市の又試験地に比べて樹高が 1.43 倍大きく、胸高断面積合計 (BA) が 0.93 倍、林分材積が 1.18 倍であった (表 2)。同様にヒノキ林では樹高が 1.29 倍、BA が 0.84 倍、林分材積が 1.04 倍であった。試験開始前に、鷹取山試験地では強度な間伐が実施されたため、2006 年における BA が小さかった。

市の又、鷹取山試験地のスギ林では 10 年間に樹高がそれぞれ 1.9m、2.8m 増加し、ヒノキ林ではそれぞれ 2.4m、3.0m 増加した。鷹取山試験地のスギとヒノキの樹高成長は市の又試験地のそれぞれ 1.43 倍、1.26 倍であった (図 1)。この差は、測定開始時期 (2006 年) における樹高の差とほぼ等しかった。したがって、地域における樹高成長の差は長期間にわたってほぼ一定であると考えられた。

BA や林分材積の増加量はスギ、ヒノキ林ともに鷹取山試験地で市の又試験地よりも大きかった。鷹取山試験地におけるスギとヒノキの BA の増加量は、市の又試験地のそれぞれ 1.31 倍、1.38 倍であった (図 1)。鷹取山試験地の林分材積の増加量は市の又試

験地のそれぞれ 1.36 倍、1.38 倍であった。以上の結果より、スギとヒノキで地域間における成長様式に差が認められた。スギ林では地域間で樹高成長の差が大きい、肥大成長 (BA) の地域間差は小さい。一方、ヒノキでは樹高成長の差は小さいが、肥大成長に地域間差が大きい。肥大成長については立木密度の影響を受けるため、その影響を考慮する必要がある。2006 年におけるヒノキ林の収量比数は鷹取山試験地で市の又試験地よりも大きく混み合った状態であった。鷹取山試験地ではより混み合った状態であったが BA 増加が大きい傾向を示し、過密な林分で BA の増加が抑制される傾向は認められない。したがって、地域間の差は立木密度以外の要因が寄与しており、土壌母材の影響が大きいと判断できる。

これらの結果より、鷹取山試験地では市の又試験地よりも幹成長が大きいことが明らかになった。気象条件、林齢、地形条件などに大きな違いは認められないことから、地域による土壌母材の違いが幹成長影響を及ぼす要因であることが示唆された。また、地域による幹成長は、スギとヒノキで異なる傾向を示し、スギで樹高成長、ヒノキで肥大成長の地域間差が大きくなることが示唆された。今回は、調査林分数が少ないため、調査点数を増やして一般的な傾向を明らかにすることが必要である。

#### 天然林との比較

人工林流域に隣接して天然生林が分布する。市の又試験地では、ヒノキ、ツガなどの針葉樹にアカガシなどが混交する。この林分の BA は 1994 年に  $58.1 \text{ m}^2/\text{ha}$  と報告された (酒井ら 1996)。また、鷹取山試験地ではモミなどの針葉樹にウラジロガシなどが混在する。この林分の BA は 2000 年に  $56.3 \text{ m}^2/\text{ha}$ 、2014 年に  $59.5 \text{ m}^2/\text{ha}$  であった (稲垣ら 2015)。Ando et al (1977) は、同じ林班の尾根に調査区を設定した。1970 年に計測した BA は  $81.7 \text{ m}^2/\text{ha}$  であった。本研究の鷹取山、市の又試験地では BA はスギ林で  $80-81 \text{ m}^2/\text{ha}$ 、ヒノキ林で  $57-60 \text{ m}^2/\text{ha}$  を示し、天然生林と同様の値を示した。以上の結果より、どちらの地域でもスギ、ヒノキ人工林における BA は 50 年程度で隣接する天然林と同等になることが示された。

#### 引用文献

- Ando T, Chiba K, Nishimura T, Tanimoto T (1977) Temperate fir and hemlock forest in Shikoku. In: T Shidei, T Kira (eds) Primary productivity of Japanese forests: Productivity of terrestrial communities. JIBP Synthesis Vol 16. University of Tokyo Press, Tokyo, pp. 213-245
- 稲垣善之・宮本和樹・酒井敦・酒井寿夫・野口享太郎 (2015) 鷹取山モミ林における 14 年間の林分構造の変化. 森林総合研究所四国支所年報 56: 30-32
- Inagaki Y, Okuda S, Sakai A, Nakanishi A, Shibata S, Fukata H (2010) Leaf-litter nitrogen concentration in hinoki cypress forests in relation to the time of leaf fall under different climatic conditions in Japan. Ecological Research 25: 429-438.
- 稲垣善之・館野隆之輔 (2016) 樹木の成長を支える土壌. 森林科学 77: 7-9
- 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: 41-44.
- 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. 林業試験場研究報告 258: 61-148.
- Kodani E, Matsumura N, Tarumi A (2011) Analyzing the effects of environmental factors on the site indexes of sugi (*Cryptomeria japonica*) and hinoki (*Chamaecyparis obtusa*) manmade coniferous forest stands in the Shikoku National Forest using GIS. Journal of Forest Planning 17: 3-8.
- 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
- 酒井寿夫・稲垣善之・森下智陽 (2015) 森林における水文過程の変動予測手法の開発: 鷹取山試験流域における 2013-2014 年の森林の物質収支について. 森林総合研究所 四国支所年報 56: 18-22.
- 酒井武・川崎達郎・田淵隆一 (1996) 市ノ又風景林の林分構造. 日本林学会関西支部 論文集 5: 123-126.

(課題番号: G111)

## キバチウロコタケを接種した材でのオナガキバチの 産卵成功率および繁殖成功率

松本 剛史 (本所・昆虫研究領域)

要旨: キバチウロコタケ種駒を人工的に接種した接種区材を対照区材とともに林内に設置したところ、翌年オナガキバチが接種区のみから羽化脱出てきた。丸太を剥皮し産卵孔数および羽化脱出数から材内での繁殖成功率を求めたところ、接種区での繁殖成功率が高かった。また、接種区の中でもキバチウロコタケ子実体が発生している丸太での繁殖成功率がより高かった。

### 目的および方法

オナガキバチ *Xeris spectrum* は、共生菌キバチ類であるニホンキバチ *Urocera japonicus* やヒゲジロキバチ *U. antennatus* が産卵し、これらが保持するキバチ共生菌キバチウロコタケ *Amylostereum laevigatum* を接種した材を好んで産卵することが知られている (福田 1997)。すなわち材内のキバチウロコタケの有無や繁殖状態によってオナガキバチ雌成虫の産卵選好性および材内での幼虫の生育に影響が及ぼされるものと考えられるが、詳細は不明である。そこで本研究では人工的にキバチウロコタケを接種した材を林内に設置し、オナガキバチを含むキバチ類がどのような産卵選好度および材内繁殖成功率を示すか明らかにするために試験を行った。

試験は高知県香美市のスギ・ヒノキ混交林を使用した。2013年時点で50年生であり、立木密度は1,400本/ha、平均胸高直径はスギで27.8cm、平均樹高は24.2mであつ

た。ヒノキはそれぞれ 19.8 cm、19.8 m であった。2011 年 11 月に調査試験地内でスギ 45 本、ヒノキ 29 本（本数間伐率で 15 %）の間伐を行った。うち 65 本（スギ 36 本、ヒノキ 29 本）は全幹集材を行い、9 本（全てスギ）は伐り捨て間伐で全幹が試験地内に置かれたままであった。試験丸太は四国支所構内で伐倒した 2013 年時点で 29 年生のヒノキを使用した。2013 年 1 月に伐倒し、1 つのヒノキ個体から 1~3 本の 1m 玉切り材を採集し、計 80 本を得た。それぞれの丸太から 2 cm 厚の円盤を採取し、辺材部から 4 か所材片を作製し材含水率を求めた。また、各丸太の元口の周囲長と末口の周囲長を測定し、その平均値をその丸太の周囲長とした。

乾熱滅菌した 50 本の爪楊枝の先端部 15 mm を PDA 培地上に配置し、キバチウロコタケを同時に接種して 1 ヶ月間暗黒下、25 °C で培養を行い、爪楊枝先端にキバチウロコタケの菌糸を蔓延させたものをキバチウロコタケ種駒とした。1 m の丸太の元口から 25 cm、50 cm および 75 cm の部位に、その周囲長 5 cm おきに径 2 mm のドリルで 15 mm の深さで孔を開け、その孔に種駒を接種した丸太を接種区とした。同様に半数の 40 本の丸太に無菌種駒（乾熱滅菌を行い無菌の PDA 培地に配置した爪楊枝先端部）を接種した丸太を対照区とした。2013 年 2 月 25 日に半数の 40 本の丸太にキバチウロコタケ種駒の接種を行った。

野外でキバチ類が発生する前の 2013 年 4 月 10 日、17 日、26 日および 5 月 8 日の 4 回に分けて試験丸太を試験地に運搬した。試験丸太は試験地中央部の 10 m×10 m の範囲内に末口面を上にして斜面にランダムに配置した。2013 年 11 月 14 日と 21 日の 2 回に分けて四国支所構内へと搬入した。持ち込んだ試験丸太はキバチウロコタケ子実体の発生を確認した後、1 本ずつ寒冷紗で作製した網袋に包み、支所構内の網室に立て掛けた。

各網袋から羽化脱出したキバチ類成虫は、2014 年 5 月 7 日から 10 月 3 日まで原則として毎日採集し、各丸太からの羽化脱出成虫数、種類、性別を調査した。2014 年 10 月に試験丸太の樹皮と木部表面を剥ぎ、キバチ類による産卵孔数と羽化脱出孔数を調査した。

## 結果の概要

2013 年 11 月に接種区のキバチウロコタケ子実体発生の確認を行ったところ、接種区の丸太 40 本のうち 14 本の丸太から子実体の発生が確認できた。また対照区の丸太からは子実体の発生は確認できなかった。子実体の有無での材含水率を比較したところ、子実体発生丸太で  $145.3 \pm 12.0$  % ( $n = 14$ )、子実体なし丸太で  $131.6 \pm 16.7$  % ( $n = 26$ ) と、子実体が発生した丸太の含水率が有意に高かった（いずれも  $\pm$  標準偏差、 $t$  検定、 $p = 0.0097$ ）。

2014 年に試験丸太から羽化脱出してきた 61 頭のキバチ類は全てオナガキバチであり、全てが接種区からであり、対照区からは羽化脱出が認められなかった（二項検定、 $p < 0.001$ ）。接種区の中で子実体発生丸太と子実体なし丸太から羽化脱出してきたオナガキバチ成虫を比較すると、子実体発生丸太 14 本から 44 個体、子実体なし丸太 26 本から 17 個体であり、有意に子実体発生丸太からのオナガキバチ成虫の羽化脱出が多かった（母比率不等の正確二項検定、 $p < 0.001$ ）。

材を剥皮して産卵孔数を比較したところ、接種区には計 149 個、対照区には計 3 個の産卵孔が認められた。試験丸太 1 本あたりの平均産卵孔数は接種区で  $3.7 \pm 6.0$  個 ( $n = 149$ )、対照区では  $0.075 \pm 0.27$  個 ( $n = 3$ ) であり、接種区で有意にキバチ類の産卵孔数が多かった (±標準偏差, Mann-Whitney  $U$  検定,  $p < 0.001$ )。

キバチ類の脱出孔数の比較では接種区で計 63 個、対照区では 0 個であり、試験丸太 1 本あたりの平均脱出孔数に直すと接種区で  $1.6 \pm 2.7$  個 ( $n = 40$ )、対照区では 0 個 ( $n = 40$ ) であり、接種区で有意にキバチ類の羽化脱出孔数が多かった (±標準偏差, Mann-Whitney  $U$  検定,  $p < 0.001$ )。接種区の中で子実体発生丸太と子実体なし丸太の 1 本あたりの羽化脱出孔数を比較したところ、子実体発生丸太で  $2.9 \pm 3.7$  個 ( $n = 14$ )、子実体なし丸太で  $0.9 \pm 1.8$  個 ( $n = 26$ ) であり子実体発生丸太で有意に羽化脱出孔数が多い傾向が認められた (±標準偏差,  $t$  検定,  $p = 0.027$ )。

産卵孔および羽化脱出孔を全てオナガキバチによるものと仮定して、オナガキバチの材内繁殖成功度を産卵孔数あたりの羽化脱出数の割合と定義して求めると、接種区で  $52.8 \pm 41.8$  % ( $n = 26$ )、対照区で 0 % ( $n = 3$ ) であり、接種区でのオナガキバチの材内繁殖成功度が有意に高かった (±標準偏差, Mann-Whitney  $U$  検定,  $p = 0.044$ )。接種区の中で子実体発生丸太と子実体なし丸太の材内繁殖成功度を比較したところ、子実体発生丸太で  $77.1 \pm 23.4$  % ( $n = 14$ )、子実体なし丸太で  $31.7 \pm 41.8$  % ( $n = 26$ ) であり、子実体発生丸太での材内繁殖成功度が有意に高かった (±標準偏差,  $t$  検定,  $p = 0.005$ )。

## 考察

キバチウロコタケ種駒を接種した材を林内に設置したところ、オナガキバチのみが羽化脱出してきた。また、61 頭全てが接種区のみから羽化脱出してきた。本試験地では 2011 年に間伐が実施されており、試験を実施した 2013 年では新鮮な材を好む共生菌キバチ類であるニホンキバチおよびヒゲジロキバチの生息数が少なかった可能性がある。また接種区のみから羽化脱出してきたことより、人工的にキバチウロコタケを接種した材はオナガキバチにとって好適な産卵資源であり、共生菌を保持しないオナガキバチにおいてもキバチウロコタケは生存に必須であり、野外試験においてこれらが初めて明らかとなった。またオナガキバチの材内繁殖成功度も接種区の方で高い値を示した。

接種区の中で子実体発生の有無で比較すると、子実体発生丸太での羽化脱出数および繁殖成功度が有意に高かった。子実体が発生している丸太ではキバチウロコタケが蔓延していることが考えられるため、オナガキバチ幼虫にとってより好適な生育条件であったことが示唆された。子実体の有無と伐倒時材含水率を比較したところ、子実体発生丸太での材含水率が高かった。稲田 (2003) は材含水率 80~170%の間では材含水率とニホンキバチ成虫の発生数に正の相関があると報告している。佐藤ら (2004) も同様に材含水率と成虫の羽化密度に正の有意な関係を明らかにしている。キバチウロコタケの繁殖成功度と材含水率に正の関係があるのであれば、これらニホンキバチ成虫の羽化密度への正の相関が説明できうる。本研究においても人工的に接種したキバチウロコタケの子実体発生の有無と材含水率に正の関係が認められたことにより、

材の高い含水率がキバチウロコタケの繁殖成功度を介してオナガキバチ羽化脱出数に正の要因になっている可能性が考えられた。

以上のように、キバチウロコタケ接種区ではオナガキバチの繁殖成功度が有意に高く、共生菌を保持しないオナガキバチにとってもキバチウロコタケは必須であることが野外試験において明らかとなった。また、子実体発生丸太ではキバチウロコタケが繁殖していることを意味しており、オナガキバチにとってより好適な環境であった可能性が示唆された。防除の面から考えると、キバチウロコタケが蔓延しにくい条件を作り上げることが必要であることが考えられる。また、共生菌キバチ類であるニホンキバチやオナガキバチに対して今後同様の試験を行う必要もある。

この内容の詳細については、以下の論文を参照して下さい。

松本剛史・佐藤重穂（2015）キバチ共生菌キバチウロコタケ *Amylostereum laevigatum* を接種した材へのオナガキバチ *Xeris spectrum* の産卵選好度と繁殖成功度．日本森林学会誌、**97**：238-242.

#### 引用文献

福田秀志（1997）キバチ類3種の資源利用様式と繁殖戦略．名大森研 **16**：23-73.

稲田哲治（2003）スギ・ヒノキ間伐木の伐倒時期ならびに玉切り方法がニホンキバチ成虫発生数におよぼす影響．日林誌 **85**：95-99.

佐藤重穂・前藤 薫・田端雅進・宮田弘明・稲田哲治（2004）ニホンキバチの羽化成虫数に影響を及ぼす要因 —夏季のスギ間伐放置木において樹木個体間で成虫発生数に変動する要因—．樹木医学研究 **8**：75-80.

（課題番号：I11S09）

## 魚梁瀬天然生スギ林の齢構成と履歴

酒井敦・大谷達也・宮本和樹（森林植生領域）・河原孝行（研究ディレクター）・木村恵（林木育種センター）・内山憲太郎（樹木分子遺伝研究領域）

要旨：魚梁瀬天然生スギ林において間伐後の切株の年輪を読み取りスギ林の成立過程を考察した。60本の切株の年輪データから、樹齢は平均260年で数十年ごとに新しい個体群が追加されてきたと考えられた。多くの切株の中心部分が詰まっており稚樹定着時に光環境が悪かったものの、何らかの更新補助作業がされてきたことが示唆された。明治初期に多くの個体が成長を好転させており、抜き切りなどの強度の攪乱があったと考えられた。

目的および方法

魚梁瀬天然スギ林は江戸期から選択的にスギ大径材を残しつつ持続的に伐採・更新されてきたと考えられている。しかし、当時どのような施業がされてきたかは詳細な文献が残されていない。切株の年輪から読み取ったスギの樹齢構成から魚梁瀬スギ林の成立過程を考察した。

2012年12月に安芸森林管理署大戸山国有林2030林班い1小班のスギ天然生林で胸高直径90cm以上の立成木68本（本数当たり間伐率27%）の間伐が実施された。このうち、中心部分まで年輪が読み取れる60本の切株について年輪を数え、毎年の成長幅を読み取った。年輪の読み取りは切株の上で直接行った。

## 結果の概要

切株の齢は平均236年で、最大は371年、最小は124年と齢の幅が広がった。齢のヒストグラムでは260年にピークがあり、230年、200年にもピークがあることが読み取れた（図1）。このことから、少なくとも200年前から260年前にかけて、約30年ごとに新しい個体群が追加されてきたことが示唆された。伐採前の胸高直径と齢の関係は相関がなく（ $r^2 = 0.0165$ ,  $p > 0.05$ ）、木の大きさから樹齢を予測することはできなかった。切株の中心部分は年輪が非常に詰まっている（年間直径成長が1mm未満）ものが3/4を占め、直径成長がはじめから早い個体は樹齢124年から150年までの比較的若い個体だった。中心部分が詰まっている多くの個体は途中から急激に直径成長が回復していた（図2）。直径成長が転換する時期は西暦1882年（明治15年）付近が最も急激で、その他に1822年付近、1938年（昭和13年）付近にも比較的小さな転換点が多く、伐根に共通して見られた。以上の結果から次のようなことが考察できる。

1. 切株の中心部分の年間直径成長量が詰まっていることは、若木だったときに光環境が良くなかったことを示唆している。
2. 複数の切株で同じ時期に成長が回復しているのは、林分に何らかの攪乱があり光環境が回復したことを示している。最も強い成長回復を見せた明治15年付近は新政府による組織的な国有林管理が始まる直前であり、政治的な混乱を背景に抜き切りなどが行われた可能性がある。また、昭和13年は室戸台風など大型の台風が複数来襲した時期であり、台風による攪乱が疑われる。
3. 最初から成長のよい若い個体は、明治初期の攪乱時に定着した個体であると考えられる。このような成長パターンは古い個体には稀であり、明治初期の攪乱が特に強かったことが示唆される。

2012年の間伐後、試験地の林床にはスギの稚樹の発生がほとんど見られない。スギの天然更新には択伐に加え搔き起こしなどの地床処理が有効である（杉田ら2016、永石ら2016）ことから、当地でも稚樹の定着時に搔き起こしや補植などの管理が行われていた可能性が高い。今回の試験地では、スギ天然生林の遺伝的多様性も調査しており、間伐後に遺伝的多様性の低下は起きていないこと、事例は少ないが同じ遺伝子型を示す複数の幹が見つかった（木村ら2015）。これらの幹が挿し木によるものか、伏条更新によるものかは、林分内に設置した1.4ha試験地での全数調査と空間構造解析によって明らかにしていく。

## 引用文献

木村恵・内山憲太郎・酒井敦・大谷達也・河原孝行・津村義彦（2015）択伐施業が天然生スギ林の遺伝的多様性に与える影響，日本森林学会大会学術講演集 **126**，256.

杉田久志・北原文章・志賀薫・酒井敦（2016）魚梁瀬千本山スギ天然更新試験地における更新状況—地掻き処理の影響—，日本森林学会大会学術講演集，**127**：206.

永石達也・有働貴史・酒井敦（2016）ヤナセ天然スギ択伐施業モデル林の現在とこれから，森林技術，**891**，32-33.

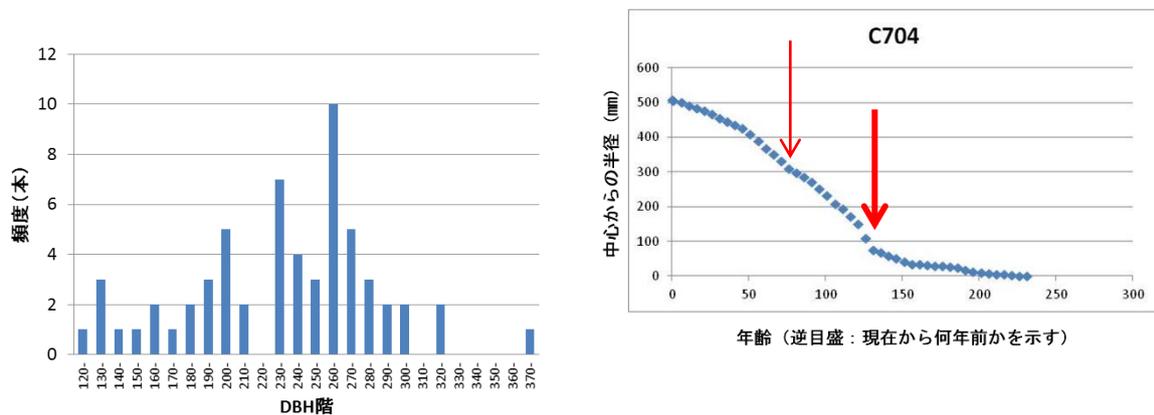


図1（左上）スギの切株60本の齢構成

図2（右上）写真1から読み取った年輪の成長曲線．中心からの半径と年輪を5年ごとにプロットしている．太い矢印は明治15年付近、細い矢印は昭和13年頃を示す

写真1（左）切株の年輪．中心部分が詰まっており矢印の部分から急激に年輪が太くなっている

## 【研究資料】

(課題番号：F111)

### 森林における水文過程の変動予測手法の開発 鷹取山試験流域における2015年の森林の物質収支について

酒井寿夫・稲垣善之・森下智陽

要旨：鷹取山試験流域において2015年の年間の物質収支について調べた。年降水量は2910.7mmで、年流出水量の推定値は1869.7mmであった。 $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、溶存有機体炭素(DOC)については流出量の方が流入量よりも多かった。無機態窒素( $\text{NH}_4^+$  +  $\text{NO}_3^-$ )については、逆に、流入量の方が流出量よりも大きかった。

#### 目的

日本全国の森林生態系における物質収支や下流域への環境負荷物質の流出量を予測するために、さまざまな森林流域における物質動態・収支について実態調査を行って基礎的データを蓄積していくための取り組みを行っている。四国では多雨地域の森林における物質収支の特性を明らかにするために、約190年生のモミ・ツガと常緑広葉樹が混成する中間温帯性の天然林において降水量と渓流水量の観測と溶存成分の分析を2001年2月から継続している。ここでは2015年の降水と渓流水の観測と成分の分析値に基づいて、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出した結果について報告する。

#### 方法

渓流水は鷹取山国有林(4048林班)内の一つの集水域の出口となる地点N3(北緯 $33^\circ 20.40'$  東経 $132^\circ 57.80'$ 、海拔290m、集水面積18.7ha)において、約3週間に1回の頻度で採取した(図1)。雨水は渓流水の採取地点から水平距離で約1.4km離れた地点R(北緯 $33^\circ 19.74'$  東経 $132^\circ 57.39'$  海拔280m)において、ポリエチレン製漏斗(直径21cm)を通じてポリタンク(容量20L)に貯留し、渓流水と同じ頻度で採取した。天然林(N3)流域では、パーシャルフリーム式流量計、水位計を設置し、流出水量を連続観測した。水位から流出水量の算出については過去にプロペラ式流速計で測定した結果を利用して算出した(酒井ら 2013)。

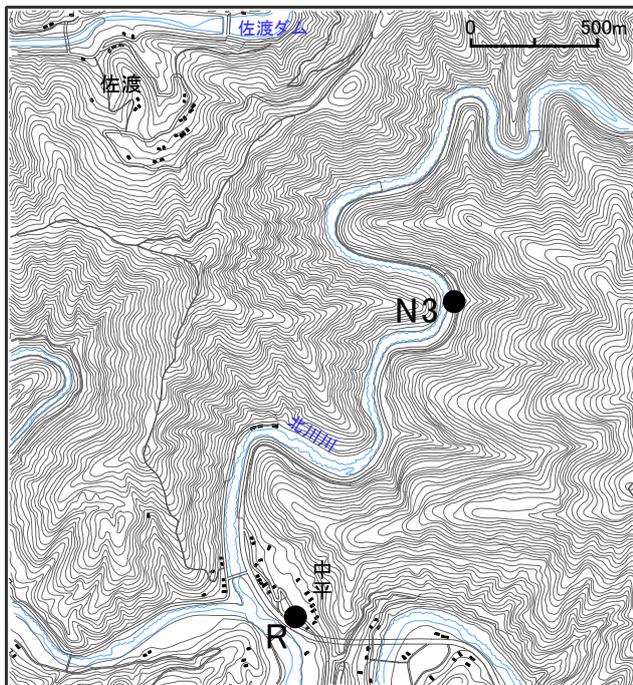


図1 鷹取山試験流域における渓流水(N3)と降水(R)の採取地点

試料水は研究室に持ち帰った後、EC(電気伝導度)、pHを測定した。0.45 $\mu$ mのフィルターでろ過後、Na<sup>+</sup>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、K<sup>+</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>濃度はイオンクロマトグラフ法、IC(溶存無機態炭素)、TOC(溶存有機態炭素)濃度は光触媒TiO<sub>2</sub>酸化法で測定した。また、渓流水とpH4.8を超える雨水についてはアルカリ度(pH4.8)を測定し、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>濃度を推定した。

流入負荷量は、期間ごとの降水量(mm)と成分濃度(mg/L)の積で求めた。ただしこの試験地は降水量がとても多く、台風などの大雨の時にはポリタンクの容量を超えてしまうケースがある。この場合は採取できた雨水の成分値をその期間の平均値と見なし、最寄りのアメダス観測所である禰原観測所(北緯33°23.4′ 東経132°55.3′)の公表値を用いて同期間の降水量を推定した。

流出負荷量は、試料採取時の流量Q(mm h<sup>-1</sup>)と、その時の溶存成分濃度と流量の積である物質流出量L(g ha<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>)との関係がモデル式 $L = a * Q^b$ で表されると仮定し、それぞれの物質について変数a、bを求め(ここでは非線形最小二乗法の一つであるGauss-Newton法を使用して求めた)、このモデル式とパーシャルフリュームによる渓流水量の観測値から各物質の年流出量を算出した。なお、変数a、bについては、2012~2015年の3年分のデータを用いて算出した。

## 結果と考察

鷹取山試験流域における2015年の雨水のpHの年平均値(加重平均)は4.92、ECの年平均値(加重平均)は1.13 mS m<sup>-1</sup>であった(表1)。一方、渓流水のpHの年平均値(単純平均)は7.51、ECの年平均値(単純平均)は6.62 mS m<sup>-1</sup>であった(表2)。年雨量は2910.7mmで、年流出水量の推定値は1869.7mmであった(表3)。Na<sup>+</sup>、K<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>-S、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>由来の無機態炭素(DIC)と溶存有機体炭素(DOC)については流入量よりも流出量の方が多かった(表3)。NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-NとNO<sub>3</sub><sup>-</sup>Nを合計した無機態窒素(DIN)については流入量の方が流出量よりも大きかった。この傾向はこれまでの観測結果とほぼ同様であった。

無機態窒素の収支は明らかに流入量>流出量となっており、その理由としては無機態窒素が森林生態系に何らかの形で(例えばバイオマスや土壌有機物の増加など)年々蓄積されていることや、脱窒、アンモニア希散により大気に戻っていることが考えられる。今後は、森林における無機態窒素の収支に関わるしくみを明らかにするために、調査流域の森林において、バイオマス、土壌有機物について長期的な変化を調べていく必要があるだろう。また、こうした観測を継続することによって、広域越境大気汚染の影響が四国にまで及んでいるかどうかといったことや、気候変動が森林生態系の物質収支に及ぼす影響などについても検討が可能となる。

## 引用文献

酒井寿夫・野口享太郎・森下智陽(2013) 森林における水文過程の変動予測手法の開発—鷹取山試験流域における2013-2014年の森林の物質収支について—森林総研四国支年報(平成25年版) 23-27

表1 鷹取山試験流域 (R)における降雨の水質 (2015年)

採取日	RF	pH	ECobs	H	Na	K	NH <sub>4</sub>	Ca	Mg	Cl	NO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	DOC	HCO <sub>3</sub>	備考
	mm/case		mS/m	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
2015/1/15	91.7	4.53	3.82	0.03	1.56	0.40	1.22	0.44	0.23	2.96	2.06	3.29	1.39	0.00	
2015/2/6	97.6	4.58	3.25	0.03	0.87	0.09	1.05	0.23	0.12	1.42	1.90	2.98	1.22	0.00	
2015/2/27	59.7	4.56	2.39	0.03	0.87	0.09	1.05	0.23	0.12	1.42	1.90	2.98	0.86	0.00	
2015/3/20	203.9	4.61	1.74	0.02	0.43	0.07	0.42	0.24	0.07	0.67	0.64	1.36	0.82	0.00	
2015/4/8	105.7	4.38	2.59	0.04	0.36	0.06	0.40	0.13	0.04	0.61	0.71	2.42	0.68	0.00	
2015/4/30	131.2	4.94	1.09	0.01	0.46	0.06	0.25	0.14	0.06	0.75	0.41	0.87	0.43	0.51	
2015/5/20	142.7	4.93	0.77	0.01	0.09	0.03	0.16	0.09	0.02	0.14	0.34	0.61	0.46	0.41	
2015/6/8	139.4	4.83	0.63	0.01	0.05	0.03	0.07	0.09	0.01	0.07	0.26	0.53	0.98	0.00	
2015/7/2	366.5	5.04	0.62	0.01	0.04	0.10	0.10	0.07	0.01	0.06	0.21	0.45	0.27	0.51	*
2015/7/24	355.0	6.10	0.47	0.00	0.28	0.28	0.00	0.08	0.04	0.43	0.00	0.23	1.02	1.02	*
2015/8/11	63.1	4.76	1.43	0.02	0.44	0.34	0.00	0.17	0.08	0.68	0.31	1.30	2.01	0.00	
2015/8/26	187.0	5.14	0.91	0.01	0.72	0.24	0.00	0.09	0.08	1.17	0.01	0.50	0.55	0.79	
2015/9/25	441.0	5.09	0.56	0.01	0.13	0.04	0.02	0.06	0.02	0.21	0.12	0.25	0.38	0.61	*
2015/10/15	60.7	4.90	1.07	0.01	0.23	0.06	0.16	0.14	0.05	0.35	0.30	0.99	1.25	0.00	
2015/11/4	45.5	6.28	0.80	0.00	0.35	0.16	0.25	0.29	0.06	0.48	0.35	0.43	0.98	1.42	
2015/11/18	126.1	5.45	0.61	0.00	0.27	0.03	0.09	0.07	0.04	0.38	0.33	0.32	0.47	0.31	
2015/12/8	80.6	4.82	2.28	0.02	2.13	0.09	0.10	0.21	0.26	3.44	0.53	1.21	1.28	0.00	
2015/12/24	213.3	5.55	0.57	0.00	0.38	0.01	0.00	0.08	0.05	0.54	0.12	0.26	0.72	0.57	
合計	2910.7														
単純平均	161.7	5.03	1.42	0.01	0.54	0.12	0.30	0.16	0.08	0.88	0.58	1.16	0.88	0.34	
標準偏差	115.8	0.52	1.02	0.01	0.54	0.11	0.39	0.10	0.07	0.94	0.66	1.04	0.44	0.42	
最大値	441.0	6.28	3.82	0.04	2.13	0.40	1.22	0.44	0.26	3.44	2.06	3.29	2.01	1.42	
最小値	45.5	4.38	0.47	0.00	0.04	0.01	0.00	0.06	0.01	0.06	0.00	0.23	0.27	0.00	
測定回数	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
加重平均値		4.92	1.13	0.01	0.41	0.12	0.20	0.13	0.06	0.66	0.41	0.86	0.74	0.44	

\* これらの降雨はタンク容量を超えたため、採取することのできた降水で分析した。また、それぞれの期間の降水量については橋原観測所の値を用いて補正した。

表2 鷹取山試験流域 (N3)における渓流水の水質 (2015年)

採取日	RF	pH	ECobs	H	Na	K	NH <sub>4</sub>	Ca	Mg	Cl	NO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	DOC	HCO <sub>3</sub>	備考
	mm/case		mS/m	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
2015/1/15		7.40	6.05	0.00	3.70	0.57	0.00	6.08	1.09	3.80	1.74	4.75	1.90	18.91	
2015/2/6		7.46	6.29	0.00	4.31	0.52	0.00	7.00	1.25	2.91	0.63	7.17	0.21	24.46	
2015/2/27		7.44	7.23	0.00	4.26	0.53	0.00	7.15	1.27	3.19	1.36	6.62	0.76	23.73	
2015/3/20		7.43	5.98	0.00	3.90	0.60	0.00	5.84	1.05	3.14	0.62	4.58	0.86	21.17	
2015/4/8		7.47	6.74	0.00	4.27	0.62	0.00	6.78	1.20	2.89	0.64	5.99	0.41	24.40	
2015/4/30		7.46	7.61	0.00	4.62	0.67	0.00	7.64	1.35	2.94	0.60	6.48	0.74	28.91	
2015/5/20		7.58	6.73	0.00	4.19	0.66	0.00	6.92	1.22	2.77	0.96	5.57	0.23	26.90	
2015/6/8		7.51	6.53	0.00	4.17	0.69	0.00	6.96	1.22	2.62	0.81	5.46	1.13	26.38	
2015/7/2		7.46	5.81	0.00	3.92	0.60	0.00	5.28	0.96	2.76	0.39	3.96	0.96	21.50	
2015/7/24		7.56	5.77	0.00	4.21	0.65	0.00	5.89	1.06	2.70	0.67	4.12	0.78	24.10	
2015/8/11		7.56	8.10	0.00	4.99	0.81	0.00	8.21	1.46	2.74	1.39	6.28	0.44	31.29	
2015/8/26		7.68	6.32	0.00	4.08	0.70	0.00	5.90	1.06	2.54	0.82	4.33	0.06	23.42	
2015/9/25		7.54	5.68	0.00	4.20	0.59	0.00	5.05	0.95	2.56	0.32	3.43	0.60	22.57	
2015/10/15		7.59	7.10	0.00	4.70	0.66	0.00	7.31	1.31	2.67	0.84	6.20	0.43	28.06	
2015/11/4		7.54	7.97	0.00	4.75	0.72	0.00	8.14	1.46	2.69	1.58	6.91	0.00	29.59	
2015/11/18		7.43	6.39	0.00	3.77	0.77	0.00	6.56	1.16	2.08	0.88	4.09	3.01	25.62	
2015/12/8		7.50	6.80	0.00	4.42	0.61	0.00	7.27	1.30	2.63	0.86	6.47	0.51	26.38	
2015/12/24		7.51	6.14	0.00	4.37	0.62	0.00	6.75	1.21	2.77	0.66	5.65	0.91	25.16	
合計															
単純平均		7.51	6.62	0.00	4.27	0.64	0.00	6.71	1.20	2.80	0.88	5.45	0.78	25.14	
標準偏差		0.07	0.73	0.00	0.34	0.08	0.00	0.89	0.15	0.35	0.39	1.15	0.71	3.15	
最大値		7.68	8.10	0.00	4.99	0.81	0.00	8.21	1.46	3.80	1.74	7.17	3.01	31.29	
最小値		7.40	5.68	0.00	3.70	0.52	0.00	5.05	0.95	2.08	0.32	3.43	0.00	18.91	
測定回数		18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	

表3 降水による流入負荷量、渓流水による流出負荷量（2015年）

流入負荷量			流出負荷量		
年	2015		年	2015	
集計期間	22-Dec-14	(開始)	集計期間	01-Jan-15	(開始)
	24-Dec-15	(終了)		31-Dec-15	(終了)
年降水量	2910.7	mm	流出水量	1869.7	mm
pH	4.92	加重平均値	pH	7.51	単純平均値
ECobs	1.13	mS m <sup>-1</sup> 加重平均値	ECobs	6.62	mS m <sup>-1</sup> 単純平均値
H <sup>+</sup>	35.4	mg m <sup>-2</sup>	H <sup>+</sup>	0.1	mg m <sup>-2</sup>
Na <sup>+</sup>	1194.7	mg m <sup>-2</sup>	Na <sup>+</sup>	7738.9	mg m <sup>-2</sup>
K <sup>+</sup>	338.6	mg m <sup>-2</sup>	K <sup>+</sup>	1192.5	mg m <sup>-2</sup>
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	460.9	mg m <sup>-2</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	0.0	mg m <sup>-2</sup>
Ca <sup>2+</sup>	369.0	mg m <sup>-2</sup>	Ca <sup>2+</sup>	11241.0	mg m <sup>-2</sup>
Mg <sup>2+</sup>	169.5	mg m <sup>-2</sup>	Mg <sup>2+</sup>	2023.9	mg m <sup>-2</sup>
Cl <sup>-</sup>	1927.5	mg m <sup>-2</sup>	Cl <sup>-</sup>	5304.8	mg m <sup>-2</sup>
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	267.1	mg m <sup>-2</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	312.6	mg m <sup>-2</sup>
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S	833.7	mg m <sup>-2</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S	3605.6	mg m <sup>-2</sup>
DIN	728.0	mg m <sup>-2</sup>	DIN	312.6	mg m <sup>-2</sup> 無機態窒素*
Si	—	mg m <sup>-2</sup>	Si	—	mg m <sup>-2</sup>
DOC	2150.9	mg m <sup>-2</sup>	DOC	1295.2	mg m <sup>-2</sup>
DIC	249.3	mg m <sup>-2</sup>	DIC	1666.2	mg m <sup>-2</sup>

\* NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-NとNO<sub>3</sub><sup>-</sup>-Nの合算値

(課題番号：F21S38)

## 四国の太平洋岸に生育する4つの海岸林の履歴と現状

大谷達也

### 1. はじめに

近い将来に起こるであろう南海トラフ地震によって、四国の太平洋岸を含む西日本の広い範囲では津波の襲来が予想されている。2011年に起こった東日本大震災では、海岸林が津波によって壊滅的な被害を受けたものの、一定の減災効果を発揮したことが報告されている。巨大なコンクリート堤防や構造物だけが津波への備えではない。平常時には防風・飛砂防備などの機能を持ち、また海岸植生の保全場所として機能しながら、津波発生時には減災機能を発揮する海岸林を整備することも多重防御のひとつとして推奨されている。

集落近くの砂浜に存在する海岸林は、古くから人手によってクロマツを植栽し整備されてきた。しかし、1980年代からのマツザイセンチュウ病の蔓延によって荒廃し、手入れ不足も加わって広葉樹林へと遷移しつつある海岸林が全国に見られる。海岸林が津波への減災機能を維持するには、クロマツから広葉樹への遷移の途上においても

立木密度や幹直径が大きく落ち込まないようにする必要がある。クロマツの衰退度合いや広葉樹の侵入程度がさまざまに異なる海岸林を比べながら、広葉樹を主体とする津波に強い海岸林へとスムーズに転換する技術の開発が望まれる。その際、人工的に造成された海岸林の履歴を明らかにし、現状の海岸林がどのように形成されたかを推察することは、今後の適切な森林管理を考える上で重要な示唆を与えるものと考えられる。

ここでは四国の太平洋岸において、十分な林帯幅をもった4つの海岸林、すなわち、1. 大岐の浜（高知県土佐清水市）、2. 入野松原（高知県黒潮町）、3. 琴ヶ浜（高知県芸西村）、および4. 大里松原（徳島県海陽町）について、文献調査から海岸林の来歴や過去の変遷について明らかになった点についてまとめた。それぞれの海岸林について、現況を簡単に述べたのちに履歴を詳細に述べる。

## 2. 高知県土佐清水市 大岐の浜

現在、大岐の浜海岸林は民有地となっており、大岐区で一括して管理されている。ここは国立公園第1種特別保護地域に指定されていることもあり、遊歩道の整備を除き森林に対する積極的な手入れはほとんどおこなわれていない。現在ではタブノキやクスノキなどの広葉樹を主体として構成されクロマツはほぼ皆無であるが、地元ではいまだ「松原」と呼ばれている。

土佐清水市史（1980）によれば、江戸時代初期の土佐藩家老、野中兼山の指揮により郡内の囚人を動員して松が植えられたとされている。しかしこのことを示した古文書などは県内に存在せず、大岐の浜海岸林の由来ははっきりとわからない。1947年米軍撮影の空中写真では現在と比べて砂浜部分が広く見え、このことは撮影前年におこった昭和南海地震（1946年12月21日）による地盤の隆起と、海岸林前縁部の植生が荒廃しているためと考えられる。前者については「昭和25年、南海地震により汀線が退いた砂浜はやがてはじまる保護林の植林によって、松林が海に広がり、陸地を拓げていった。（中山1980）」との記述によって裏付けられる。後者については、米軍撮影空中写真において海岸林内部や陸側にも裸地がいくつか見られることから、終戦時点までに木材・燃料利用などにより海岸林がやや荒廃していたと推察される。この時点の空中写真では、汀線側にクロマツと思われる大きな樹冠が認められるが、陸側にはそれと同等サイズの樹冠はみられずもともと陸側の狭い範囲に広葉樹の樹冠が認められる。江戸時代にクロマツ林が造成され、その後、大径木の混じる立派なクロマツ林へと成長したが、戦後の頃にはやや荒廃した状態であったといえる。昭和南海地震の後、海岸側への植林および防潮堤の建設（1967年）により林帯幅が大きくなったようだ。1980年撮影の空中写真では、戦後の頃よりも林帯幅が広く防潮堤のすぐ内側にも植生が発達していることが見てとれる。また、海岸林中央部にクロマツが少し確認できるが樹冠は大きくない。前出の土佐清水市史（1980）には、「松林はまだまだ健在で防風林としての役目を果たしておる美林で砂浜では海岸植生も観察できる。」との記述があり、「まだまだ」との書きぶりからこのころにはマツザイセンチュウ病によるクロマツの衰退が認められていたと考えられる。この空中写真では陸側に大きな樹冠が連続しており、広葉樹が大きく成長していたと確認できる。1980年の時点で海岸林陸側半分

ではクロマツ林から広葉樹林への転換は完了していた、また海岸林中央部では大径のクロマツがザイセンチュウ病によって枯死していたと考えられる。2007年には海岸林南側半分の汀線側で、クロマツ枯死木の伐倒処理に際し低木帯の誤伐事件があった。このことは2007年撮影の空中写真によっても確認でき、海岸側の植生はおよそ40m幅で刈り払われている。現在でも当該地では樹高が低くなっており、いまだ回復の途上だと判断できる。また、この場所では現在も直径20cmほどのマツの切り株が認められるので、2000年を過ぎたころまで海岸林汀線側には中径のクロマツが残存していたと考えられる。全体を通して、戦後の頃にはマツだけが大きく生育してやや傷んだ林だったものが、クロマツが衰退すると同時に広葉樹が大きく成長していき過去20年程度の間完全に広葉樹主体の林に転換されたと考えられる。

### 3. 高知県黒潮町 入野松原

入野松原は現在、陸側の国有林と海側の黒潮町有林に分かれており、両者のあいだにはおもにらっきょう畑が広がっている。国有林部分は大径のクロマツがわずかに点在する広葉樹林、黒潮町有林は若いクロマツ林となっている。国有林・町有林ともにクロマツに対する薬剤注入やクロマツの補植がおこなわれているが、いまだザイセンチュウ病による枯損木は散見され防除努力にもかかわらずクロマツの枯死はなくなっていない。また下草刈りなどの手入れも森林管理署や黒潮町の事業としておこなわれている。

大方町史（1963）によれば、長宗我部元親の家臣、谷忠兵衛が罪人に植えさせたものとされるが、のちに出版された大方町史（1994）ではさらに古く土佐日記のなかに入野に松原があったことが書かれていると指摘されている。江戸時代には留山とされ厳重に管理され、宝永四年（1707）の津波の後には住民各戸に野生のクロマツ6本ずつを植えさせたという。いずれにせよ、この松原の起源はかなり古く長きにわたってクロマツが植えられてきたと考えられる。1948年米軍撮影の空中写真では、海岸林全体で地面が透けて見え、林内の道路がよく確認できる。町有のクロマツ林はいまよりもかなり幅が狭く切れ切れになっており、やはり戦中に燃料などに利用されたために海岸林全体がやや衰退したと推察される。1975年撮影の空中写真では、陸側の海岸林は樹冠がうっ閉しており全体にマツの樹冠と判断できるので、戦後からクロマツがよく成長したと推察される。またもっとも陸側のごく一部にだけ広葉樹が侵入しているの確認できるので、現在のように広葉樹が大きく広がったのは1980年前後にマツザイセンチュウ病によってクロマツが衰退して以降と考えられる。

### 4. 高知県芸西村 琴ヶ浜

琴ヶ浜は今回の調査で対象とする4つの海岸林では唯一クロマツの純林としていまも残っている。ただし程度のよいクロマツ林は芸西村有地だけで、海岸林の東西両端に広がる個人所有の部分ではクロマツはかなり衰退しておりもはや森林とは呼べない状態である。村有地内ではクロマツへの薬剤注入や枯損木の伐倒、下草刈りなどの手入れがおこなわれているものの、いまだザイセンチュウ病によると思われるクロマツの枯死は散見される。

芸西村史（1980）によれば、江戸時代には木材盗伐者に対して罰則として松の植林を命じたこと、留山の目録として和食（わじき、琴ヶ浜の所在地）に「松林一ヶ所大径マツ510本」と記されていること、江戸時代後期の「和食郷図」に琴ヶ浜の松林が描かれていることなどが記述されており、江戸時代には琴ヶ浜にクロマツ林が成立していたことは間違いない。また、土佐藩政下では「浜松留山」の制度があり、海岸林のクロマツ林を厳重に管理するとともにクロマツ苗を育成するとともに各地で植え付けたことが知られており（鈴木・1927）、土佐湾沿岸部ではクロマツ林の維持に努めていたと考えられる。1952年米軍撮影の空中写真では砂浜の広さは今と同じように見えるが、マツの樹冠はかなり空いており裸地といえるような場所が多くある。1975年撮影の空中写真では、マツの本数は1952年と同様で非常に少ないように見える。現在はクロマツ林として樹冠が連続している状態なので、これ以降に植栽努力が払われたと考えられる。江戸時代から続くクロマツ林が戦後の頃にいったん衰退したものの、近年の保全努力によって現在の姿まで回復したと考えられる。

## 5. 徳島県海陽町 大里松原

大里松原は海陽町有になっているが、全域の管理が大里部落によってなされており、年に2回の下草刈りやクロマツの補植・薬剤注入など住民主導でおこなわれている。国定公園の一部となっているが、海岸林のなかには中学校のグラウンドや墓地があり、地域生活との関わりが密接である。現在、老齢のクロマツが点在するものの、近年に植栽された若齢のクロマツ、およそ30年前に植栽されたクスノキやケヤキが数多くみられる。マツザイセンチュウ病への対策はおこなわれているもののクロマツの枯死はいまだ多く、地元責任者によれば2015年には400本ほどの伐倒処理をおこなったとのことである。薬剤注入は専門業者の手によっておこなわれているものの、今回の調査地の中ではもっとも地元住民の関与が高い場所である。

海南町史（下巻）（1995）によれば、大里松原の起源は江戸中期ではないかと推定されており、「享保十五年（1730）大暴風雨、松原御林三〇〇〇本余り根返り中折れ」との「野村家文書」によって「御林」すなわち既に官林であったことが確認できる。」とされている。また海部町史（1971）に掲載の文化年間の街道図には、大里松原にあたる場所に広範な松原が描かれ「御林」とされており、幕末期の地図でも大里松原のあたりに「御林」との記載がある。これらから江戸時代にはすでに管理された松林が成立していたと考えられる。その後、明治四十年（1907）までは蜂須賀家の所有地であり、大里の中川家と奥村家がこれを管理していたが、明治末頃、大里部落へ払い下げを受けた（海南町史（下巻））。その結果、生活のために松葉を拾い集めて利用するようになり、松露の採取もおこなわれた。戦時中には松ヤニや松根油も採取され、終戦のころには海岸林内に塹壕などの防衛施設が作られた。1947年米軍撮影の空中写真では、全体に樹冠が連続しておらず地面がよく見え、現在の中学校の場所には大きな裸地がある。やはり戦時中の過度の利用で海岸林は荒れていたようである。1975年撮影の空中写真では、樹冠がうっ閉しており、陸側には広葉樹が生育しているように見える。また、戦後すぐには墓地のまわりが大きく裸地だったが、裸地はなくなり広葉樹が生育している。海側にはおそらくクロマツが直線上に植栽されている。何列かにわ

たって植栽された立木がすでに途切れ途切れになっているので、以前から植栽がおこなわれたと考えられる。戦後から植栽努力が払われ、海岸林が徐々に回復したものの簡単ではなかったと想像される。前述の海南町史（下巻）によれば、その後、1985年から3年連続でザイセンチュウ病によって大量のクロマツが枯死した。これを受け、クロマツ・クスノキ・タブノキ・ケヤキ・アカシア・ヤマモモの苗が植え込まれた。この当時に植えられ現在も順調に生育しているのは、クロマツ、クスノキ、ケヤキ、およびヤマモモである。まとめれば、江戸時代から続くクロマツ林が終戦時までにはいったんは荒廃したものの、その後に回復が図られ、30年ほど前のマツザイセンチュウ病の蔓延をきっかけとしてクロマツと数種の広葉樹が混在する現在の姿になったといえる。

#### 引用文献

- 芸西村史編纂委員会（1980）「芸西村史」、760pp.、芸西村  
海南町史編さん委員会（1995）「海南町史（下巻）」、1411pp.、海南町  
海部郡海部町教育委員会（1971）「海部町史」、635pp.、海部町教育委員会、海部町  
中山進（1980）「ふるさとの思い出写真集 明治大正昭和 土佐清水」、124pp.、国書刊行会、東京  
大方町史編修委員会（1963）「大方町史」、570pp.、大方町教育委員会事務局  
大方町史改訂編纂委員会（1994）「大方町史」、1460pp.、大方町  
土佐清水市史編纂委員会（1980）「土佐清水市史下巻」、1046pp.、土佐清水市  
鈴木恒彦（1927）明治維新前の山林沿革 土佐藩、林友  
空中写真、1947年 U274, CB, 71、1947年 U552, CD, 166、1948年 U874, CA, 75、1952年 UM211, CA, 52、1975年 CS1-75-9, C37A, 30、1975年 CS1-75-13, C12, 33、1975年 CS1-75-7, C7A, 7、1980年 MS1-80-1X, C1, 14、2007年 CS1-2007-1X, C20, 20

（課題番号：K105）

## 下ル川山ヒノキ人工林収穫試験地の調査結果

北原文章・志賀 薫

要旨：下ル川山ヒノキ人工林収穫試験地において11回目の計測を行った。試験地における2つの間伐区および無間伐区において良好な成長を継続していた。2つの間伐区において自然枯死が発生していたことから、新たな間伐の実施を検討する必要がある。

当試験地は間伐方法の比較試験およびヒノキ人工林の成長量、収穫量などの基礎資料を収集するとともに林分構造の推移を解析するため、高知営林局須崎営林署管内15林班に小班（現、四万十森林管理署管内3215林班に小班、高知県高岡郡中土佐町）に、

1961年に太平洋岸中部試験地として設定された。試験地には間伐方式の異なる2つの間伐区と比較対象のための無間伐区の3プロットが設定されている。試験地は海拔高約500mの中腹から上部に設置され、地形はやや複雑で起伏に富む。地質は白亜紀四万十層群に属する須崎層であり、土壌は砂岩と頁岩を母材とするBD型土壌である。営林署方式の間伐区(SI009)は平均傾斜 $20^{\circ}$ の西向き斜面上に設定され、起伏が少ない凹形の地形をしている。A層は約15cmの厚さで腐植に富む。寺崎式B種間伐区(SI010)は平均傾斜 $30^{\circ}$ の西向き斜面に設定され、やや凹形の地形をしている。A層は厚さ約20cmで腐植及び石礫に富む。無間伐区(SI011)は西平均傾斜角 $30^{\circ}$ の北西向き斜面に設定され、凸形の地形をしている。A層は腐植及び石礫に富み、厚さは約8cmである。試験地においてはこれまでに10回の調査を行っており(光田ら2011)、2015年8-11月にかけて第11回の調査を実施した。直径については全木について輪尺による2方向計測を行った。樹高は継続して計測している固定調査木および樹高曲線を作成するための補助調査木について、試験区毎に20~30本をVertexIV(ハグロフ社、スウェーデン)により測定した。また、樹高未測定木については樹高曲線により推定した。立木調査および立木のマーキング(測定位置および個体番号)に要した時間は13人日であった。

表1にこれまでの成長経過をまとめた。なお、今回調査に基づく過去調査データの修正、それに伴う再集計を行ったためこれまでの報告と数値の異なる部分がある。第10回から11回調査までの期間における連年成長量はそれぞれ12.5(SI009)、7.8(SI010)、7.1(SI011)  $\text{m}^3/\text{ha}$ であった。2つの間伐区において良好な成長量を示しているものの、この10年で自然枯死による本数減少が生じており(それぞれの累積枯死木材積は49.0、34.2、31.5  $\text{m}^3/\text{ha}$ )、立木密度も比較的高いことから間伐試験としては新たな間伐の実施を今後検討する必要がある。間伐区と比較して無間伐区の蓄積量が小さいが、密度の影響を受けにくい樹高が無間伐区では間伐区より低くなっていることから、地位が影響している可能性も考えられる。

#### 引用文献

光田靖・北原文章・佐藤重穂・小谷英司(2011) 下ル川山ヒノキ人工林収穫試験地の調査結果, 森林総研四国支年報, 52: 34~35.

表1 下ル川山ヒノキ人工林収穫試験地の調査結果の概要

標準地	西暦	林齢 (yrs)	本数 (/ha)	材積 (m <sup>3</sup> / ha)	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)	連年成長量 (m <sup>3</sup> /ha/ yr)	相対幹距比 (%)	
SI009 (0.200ha) 営林署方式間伐区	1961	4	3,345			2.0		86.5	
	1966	9	3,090	33	6.4	4.5		39.7	
	1971	14	3,065	125	10.5	7.6	18.5	23.9	
	1976	19	2,975	232	13.0	10.0	21.4	18.4	
	1982	25	2,745	343	15.1	12.4	18.4	15.4	
	1989	32	2,485	442	17.0	14.3	14.2	14.0	
	1994	37	2,385	544	18.1	16.2	20.4	12.7	
	1996	39	1,655	445	19.7	17.2		14.3	
	1999	42	1,630	490	20.8	17.0	15.1	14.6	
	2003	46	1,630	599	21.8	19.1	27.3	13.0	
39年間伐 N:33%, V:21%	2010	53	1,585	725	23.4	20.5	17.9	12.2	
	2015	58	1,525	787	24.5	21.4	12.5	12.0	
	SI010 (0.200ha) 寺崎式B種間伐区	1961	4	2,700			1.5		128.3
	1966	9	2,495	18	5.5	3.9		51.1	
	1971	14	2,435	78	9.8	6.7	12.1	30.1	
	1976	19	2,340	146	12.1	8.9	13.5	23.3	
	1982	24	2,250	240	14.6	11.0	18.8	19.2	
26年間伐 N:20%, V:9.6%	1983	26	1,800	217					
	1989	32	1,785	347	18.1	14.1	21.7	16.8	
35年間伐 N:34%, V:23%	1992	35	1,170	267	19.6	14.5		20.2	
	1994	37	1,170	329	21.4	15.0	31.0	19.5	
	1999	42	1,105	420	23.2	17.6	18.2	17.1	
	2003	46	1,105	461	24.2	18.0	10.3	16.7	
	2010	53	1,090	566	26.0	19.4	14.9	15.6	
	2015	58	1,070	605	27.1	19.6	7.8	15.6	
SI011 (0.200ha) 無間伐区	1961	4	3,095			1.5		119.8	
	1966	9	2,715	8	3.3	3.0		65.5	
	1971	14	2,775	36	6.5	5.0	5.5	37.9	
	1976	19	2,775	93	9.5	7.2	11.4	26.2	
	1982	25	2,745	165	11.9	8.9	12.0	21.5	
	第6回は直径のみ 調査	1989	32	2,705	247	13.9		11.8	
		1994	37	2,655	286	15.3	10.1	7.8	19.2
		1999	42	2,495	377	16.3	12.7	18.1	15.8
		2003	46	2,495	470	17.0	14.6	23.2	13.7
		2010	53	2,215	546	18.9	15.9	10.9	13.4
2015	58	2,090	581	19.7	16.6	7.1	13.2		

## 2015年に四国地域で発生した森林病虫獣害

長谷川元洋・奥村栄朗

要旨：四国地域で 2015 年に発生した森林病虫獣害の情報をとりまとめた。徳島県、高知県でナラ枯れの被害の発生が報告された。シカによる造林木や自然植生への被害が、引き続き四国各県で広く発生している。森林総合研究所では、全国的な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、四国地域における被害発生のモニタリングに取り組んでいる。

2015年に四国地域で発生した病虫獣害を取りまとめた（表1）。

表1 2015年に四国地域で発生した森林病虫獣害

病虫獣害名	被害樹種	被害面積 (ha)	備考
病害			
・ 輪紋葉枯病	サカキ	+	栽培地（高知県）
	ハマヒサカキ	+	生垣（高知県）
・ すす病（ルビーロウムシ） （マルカイガラムシ？）	サカキ	+	栽培地（高知県）
	サカキ	+	栽培地（高知県）
・ せん孔褐斑病	サクラ	+	庭（高知県）
虫害			
・ カシノナガキクイムシ	広葉樹	6 ha	（徳島県）
	アカガシ		高知県禰原町鷹取山群落保護林（約90 ha）、調査、対策実行中
	ウラジログシ		（四国森林管理局）
・ 松くい虫 （マツ材線虫病）	マツ	42.1 ha 387本	（地上薬剤散布） （樹幹注入等） （四国森林管理局）
		114 ha	5,453 m <sup>3</sup> （愛媛県）
		100 ha	（徳島県）
	アカマツ、ク ロマツ	20,377 ha 197 ha	（被害区域面積、香川県） （実損被害面積、香川県）
			12,700 m <sup>3</sup> （香川県）
	クロマツ	41.12 ha	63.88 m <sup>3</sup> （高知県）

<ul style="list-style-type: none"> <li>・スギザイノタマバエ</li> <li>・シキミグンバイ</li> <li>・コミカンアブラムシ</li> <li>・シロスジカミキリ</li> <li>・クスアナアキゾウムシ</li> <li>・クワカミキリ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>スギ</li> <li>シキミ</li> <li>シキミ</li> <li>クリ</li> <li>シキミ</li> <li>ケヤキ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+</li> <li>+</li> <li>+</li> <li>+</li> <li>+</li> <li>0.3 ha</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(高知県)</li> <li>栽培地 (高知県)</li> <li>栽培地 (高知県)</li> <li>庭</li> <li>栽培地 (高知市、森総研)</li> <li>(徳島県)</li> </ul>
獣害 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ニホンジカ</li> <li>・ノウサギ</li> <li>・イノシシ</li> <li>・カモシカ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>スギ・ヒノキ</li> <li>スギ等</li> <li>ヒノキ</li> <li>ヒノキ</li> <li>スギ等</li> <li>スギ等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>31080 m</li> <li>(シカネット補修等)</li> <li>3ha (単木保護)</li> <li>183 ha</li> <li>678 ha</li> <li>0.09 ha</li> <li>0.5ha</li> <li>11 ha</li> <li>0.05 ha</li> <li>5 ha</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(四国森林管理局)</li> <li>(愛媛県)</li> <li>(徳島県)</li> <li>(実損被害面積、香川県シカ柵の設置により被害面積が減少した)</li> <li>(愛媛県)</li> <li>(徳島県)</li> <li>(愛媛県)</li> <li>(徳島県)</li> </ul>
現在集計中 (高知県)		5 ha	

病害では輪紋葉枯病、すす病、せん孔褐斑病が、サカキなど特用林産物の被害が高知県から報告された。虫害では、ナラ枯れの被害が報告された。徳島県では、ウバメガシなどの広葉樹、高知県では、アカガシ、ウラジログシ等の被害がみられた。今後の被害の動向に注意が必要である。さらに、シキミへの各種の昆虫の被害が高知県より報告された。また、松くい虫（マツ材線虫病）の被害は各県ともほぼ前年並みであった。獣害ではシカの被害が四国各県から報告されており、植栽木への食害、成木に対する樹皮剥ぎ被害や天然林での採食圧による下層植生の改変について、各地で問題になり続けている。

【研究業績一覧】

区分	著者名 (太字は四国支所職員)	成果発表のタイトル名	誌名 (フルタイトル)、巻号頁	発行年月	ISSN (ISBN) 番号	課題番号
原著論文	HASEGAWA Motohiro(長谷川元洋)、KANEKO Shinji(金子真司)、IKEDA Shigeto(池田重人)、AKAMA Akio(赤間亮夫)、KOMATSU Masabumi(小松雅史)、ITO T. Masamichi(伊藤雅道・駿河台大学)	Changes in radiocesium concentrations in epigeic earthworms in relation to the organic layer 2.5 years after the 2011 Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident (2011年の福島第一原発事故2.5年後の有機物層に生息する表層性ミミズの放射性セシウム濃度)	Journal of Environmental Radioactivity, 145:95-101	2015.07.	0265-931X	F1P09
原著論文	TANI Naoki(谷尚樹・国際農研セ)、TSUMURA Yoshihiko(津村義彦・筑波大学)、FUKASAWA Keita(深澤圭太・横国大)、KADO Tomoyuki(角友之・総研大)、TAGUCHI Yuriko(田口由利子・筑波大学)、Soon Leon Lee(マレーシア森林研究所)、Chai Ting Lee(マレーシア森林研究所)、Norwati Muhammad(マレーシア森林研究所)、NIYAMA Kaoru(新山馨)、OTANI Tatsuya(大谷達也)、YAGIHASHI Tsutomu(八木橋勉)、TANOUCHI Hiroyuki(田内裕之・元森林総研職員)、Azizi Ripin(マレーシア森林研究所)、Abd Rahman Kassim(マレーシア森林研究所)	Mixed Mating System Are Regulated by Fecundity in Shorea curtisii (Dipterocarpaceae) as Revealed by Comparison under Different Pollen Limited Conditions (異なった花粉制約条件下の比較で明らかになった Shorea curtisii、フタバガキ科、の繁殖力で制御される混合交配システム)	PLoS ONE, 10(5): e0123445. doi:10.1371/journal.pone.0123445	2015.05.	1932-6203	E1P09
原著論文	MORI Akira(森章・横浜国大)、OTA T. Aino(太田藍乃・横浜国大)、FUJII Saori(藤井佐織・横浜国大)、SEINO Tatsuyuki(清野達之・筑波大)、KABEYA Daisuke(壁谷大介)、OKAMOTO Tohru(岡本透)、ITO Masamichi T.(伊藤雅道・駿河台大)、KANEKO Nobuhiro(金子信博・横浜国大)、HASEGAWA Motohiro(長谷川元洋)	Concordance and discordance between taxonomic and functional homogenization: responses of soil mite assemblages to forest conversion (分類と機能の均一化の間の一致と不一致: 森林の転換に対する土壌ダニ群集の反応)	Oecologia, DOI: 10.1007/s00442-015-3342-2	2015.05.	1432-1939	G213
原著論文	外崎真理雄、恒次祐子、高木真由(ドット・コーポレーション)	我が国における木質ボード類の炭素貯蔵量推計	木材工業、70(10):424-427	2015.10.	0026-8917	C21
原著論文	松本剛史、佐藤重穂	キバチ共生菌キバチウロコタケ Amylostereum laevigatum を接種した材へのオナガキバチ Xeris spectrum の産卵嗜好度と繁殖成功率	日本森林学会誌、97(5):238-242	2015.10.	1349-8509	G111
原著論文	KUBOJIMA Yoshitaka(久保島吉貴)、KOBAYASHI Isao(小林功)、SUZUKI Youki(鈴木養樹)、TONOSAKI Mario(外崎真理雄)	Effect of high temperature and high humidity treatment on bending properties of wood(木材の曲げ特性に及ぼす高温高湿処理の影響)	Wood and Fiber Science, 47(4):319-326	2015.11.	0735-6161	C111
原著論文	KUBOJIMA Yoshitaka(久保島吉貴)、KATO Hideo(加藤英雄)、TONOSAKI Mario(外崎真理雄)、SONODA Satomi(園田里見・富山木研)	Measuring Young's modulus of a wooden bar using flexural vibration without measuring its weight(たわみ振動試験による木材重量を用いないヤング率の測定)	BioResources, 11(1):800-810	2016.02.	1930-2126	C1P07
原著論文	URAKAWA Rieko(浦川梨恵子・東京大)、OHTE Nobuhito(大手信人・京都大)、SHIBATA Hideaki(柴田英昭・北海道大)、ISOBE Kazuo(磯部一夫・東京大)、TATENNO Ryunosuke(館野隆之輔・京都大)、ODA Tomoki(小田智基・東京大)、HISHI Takuo(菱拓雄・九州大)、FUKUSHIMA Keitaro(福島慶太郎・首都大)、INAGAKI Yoshiyuki(稲垣善之)、HIRAI Keizo(平井敬三)、OYANAGI Nobuhiro(小柳信弘・新潟県環境衛生研)、NAKATA Makoto(中田誠・新潟大)、TODA Hiroto(戸田浩人・農工大)、TANAKA Kenta(田中健太・筑波大)、KUROIWA Megumi(黒岩恵・中央大)、WATANABE Tsunehiro(渡辺恒大・北海道大)、FUKUZAWA Karibu(福澤加里部・北海道大)、TOKUCHI Naoko(徳地直子・京都大)、UGAWA Shin(鵜川信・鹿児島大)、ENOKI Tsutomu(榎木勉・九州大)、NAKANISHI Asami(中西麻美・京都大)、SAIGUSA Nobuko(三枝信子・国環研)、YAMAO Yukio(山尾幸夫・国環研)、KOTANI Ayumi(小谷亜由美・名古屋大)	Factors contributing to soil nitrogen mineralization and nitrification rates of forest soils in the Japanese archipelago(日本列島の森林土壌における窒素無機化速度と硝化速度に影響を及ぼす要因)	Forest Ecology and Management, 361:382-396	2016.02.	0378-1127	E11S31
原著論文	INAGAKI Yoshiyuki(稲垣善之)、INAGAKI Masahiro(稲垣昌宏)、HASHIMOTO Toru(橋本徹)、KANEKO Shinji(金子真司)	Stable nitrogen and carbon isotope ratios and related leaf properties of four tree species at high and low nitrogen-deposition sites in the Kanto district of Japan(日本の関東地方の窒素負荷が異なる地域における4樹種の窒素、炭素安定同位体比および葉の性質)	Bulletin of Forestry and Forest Products Research Institute (森林総合研究所研究報告)、14(4):201-208	2015.12.	0916-4405	A113
原著論文	杉田久志、高橋利彦(木工舎「ゆい」)、猪内次郎(フォレストサービス)、田口春孝(小岩井農牧)、松木佐和子(岩手大農)	カラマツ人工林における地掻き処理を伴った帯状皆伐による多樹種混交林の天然更新	日本森林学会誌、97(6):296-303	2015.12.	1349-8509	A213

原著論文	KOMATSU Masabumi (小松雅史)、KANEKO Shinji (金子真司)、OHASHI Shinta (大橋伸太)、KURODA Katsushi (黒田克史)、SANO Tetsuya (佐野哲也・東北工業大学)、IKEDA Shigeto (池田重人)、SAITO Satoshi (齊藤哲)、KIYONO Yoshiyuki (清野嘉之)、 <b>TONOSAKI Mario (外崎真理雄)</b> 、MIURA Satoru (三浦亮)、AKAMA Akio (赤間亮夫)、KAJIMOTO Takuya (梶本卓也)、TAKAHASHI Masamichi (高橋正通)	Characteristics of initial deposition and behavior of radiocesium in forest ecosystems of different locations and species affected by the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident(福島第一原子力発電所事故の影響を受けた、立地や種が異なる森林生態系における放射性セシウムの初期沈着と挙動の特性)	Journal of Environmental Radioactivity, doi:10.1016/j.jenvrad.2015.09.016	2015.10.	0265-931X	F1P09
原著論文	志賀和人(筑波大)、 <b>志賀薫</b> 、早船真智(筑波大)	北海道カラマツ人工林の主伐・再造林問題:人工林経営の資金循環と資源保続	林業経済、68(6):1-18	2015.09.	0388-8614	A1P07
原著論文	<b>SHIGA Kaori (志賀薫)</b> 、Fajar Adityarama (Bogor Agricultural University)、Deky Hutomo (筑波大学)、MASUDA Misa (増田美砂・筑波大学)、Lilik Budi Prasetyo (Bogor Agricultural University)	Changes in forest resource use and local livelihood and the implications for the forest management: a decade of a village surrounded by teak forests in Central Java(森林資源利用および地域住民の生計の変化から得られる森林管理への含意:中ジャワ州チーク林地帯の一農村の十年から)	日本熱帯生態学会年次大会(京都)講演要旨集、25:61	2015.06.		E21S20
原著論文	<b>宮本和樹</b> 、酒井敦、大谷達也、松岡真知(高知大学)、山崎敏彦(高知県立森林技術センター)	四国地方の高齢級スギ・ヒノキ人工林における個体間競争が植栽木の成長に及ぼす影響	日本森林学会誌、97(4):171-181	2015.08.	1349-8509	A112
原著論文	KAYO Chihiro (加用千裕・東京農工大学)、TSUNETSUGU Yuko (恒次祐子)、 <b>TONOSAKI Mario (外崎真理雄)</b>	Climate change mitigation effect of harvested wood products in regions of Japan(日本の地域における伐採木材製品の温暖化緩和効果)	Carbon Balance and Management, DOI:10.1186/s13021-015-0036-3	2015.10.	1750-0680	E1P06
短報	<b>佐藤重徳</b> 、山崎浩司(四国自然科学研究センター)、橋本裕子(日本野鳥の会高知支部)、西村公志(日本野鳥の会高知支部)	高知県におけるソデグロツルの初記録	Strix、31:189-192	2015.07.	0910-6901	G112
短報	<b>稲垣善之</b> 、 <b>宮本和樹</b> 、伊藤武治、北原文章、酒井寿夫、奥田史郎、野口麻穂子、光田靖(宮崎大)	高知県のヒノキ人工林における樹冠葉量の推定	森林応用研究、24(2):11-18	2015.08.	1342-9493	A11S26
短報	中西麻美(京都大)、 <b>稲垣善之</b> 、柴田昌三(京都大)、大澤直哉(京都大)	ヒノキが優占する都市近郊二次林における群状間伐がリターフォルムと堆積有機物に及ぼす影響	森林応用研究、24(2):1-9	2015.08.	1342-9493	A113
短報	横田康裕、鹿又秀聡、平野悠一郎、 <b>北原文章</b> 、齋藤英樹、高橋正義、都築伸行	九州地方におけるコンテナ苗生産の課題	九州森林研究、69:11-17	2016.03.	1347-0779	A1P06
短報	田中亘、青井秀樹、山本伸幸、横田康裕、 <b>垂水亜紀</b> 、 <b>志賀薫</b>	木材チップ生産業者による広葉樹材の仕分け実態-中国・四国・九州地方の事例から-	関東森林研究、67(1):ページ未定	2016.03.		B2P03
公刊図書	田内裕之(森と里の研究所)、鈴木保志(高知大学)、 <b>北原文章</b>	林地残材収集運搬-小規模化を可能にする土場設置方法-	林業改良普及双書No.181 林地残材を集めるしくみ(全国林業改良普及協会)、26-41	2016.02.	978-4-88138-331-5	D1P07
公刊図書	<b>MIYAMOTO Kazuki (宮本和樹)</b> 、Takashi S. Kohyama (甲山隆司・北海道大学)、Joeni Setijio Rahajoe (Research Center for Biology, LIPI)、Edi Mirmanto (Research Center for Biology, LIPI)、Herwint Simbolon (Research Center for Biology, LIPI)	Forest structure and productivity of tropical heath and peatland forests(熱帯ヒース林と泥炭林の森林構造と生産力)	Tropical Peatland Ecosystems (Springer、651pages)、151-166	2016.01.	978-4-431-55680-0	E2
公刊図書	田内裕之(森と里の研究所)、鈴木保志(高知大学)、吉田貴紘、 <b>垂水亜紀</b> 、 <b>北原文章</b> 、中山琢夫(京都大学)	薪から始める小規模システムの経済効果分析-地域主体のシステムづくり	林業改良普及双書No.182 木質バイオマス熟利用でエネルギーの地産地消(全国林業改良普及協会、224頁)、118-135	2016.02.	987-4-88138-332-2	D1P07
学会講演要旨	<b>佐藤重徳</b> 、濱田哲暁(東洋電化テクノリサーチ)、谷岡仁(日本野鳥の会高知支部)	四国地域におけるカモ類の個体数の年次変動-特にレッドリスト掲載種の近年の動向について-	日本生態学会中国四国地区会第59回大会講演要旨、9	2015.05.		G112
学会講演要旨	<b>長谷川元洋</b> 、岡部貴美子	土壌ブロック交換法によるトビムシ・ダニ群集構造を決める要因の探究	第38回日本土壌動物学会大会講演要旨集、38:44	2015.05.		G21S44
学会講演要旨	佐藤沙弥香(静岡県三島市立北小)、 <b>長谷川元洋</b> 、川上和人、南谷幸雄(横浜国大)、伊藤雅道(駿河台大)	フィリピンミミズ Pithemera bicincta (Perrier, 1875) の日本における分布の現状について	第38回日本土壌動物学会大会講演要旨集、38:25	2015.05.		G213
学会講演要旨	<b>奥村栄朗</b> 、藤井栄(徳島県農林水産総合技術支援センター)、森一生(徳島県南部総合県民局)、金城芳典(四国自然科学研究センター)	人工林皆伐跡地のニホンジカによる利用状況モニタリング	日本生態学会中国四国地区会第59回大会講演要旨、59:14	2015.05.		G1P13
学会講演要旨	佐藤保、新山馨、八木橋勉、 <b>大谷達也</b> 、Azizi Ripin(Green Forest Resources)、Abd Rahman bin Kassim(Forest Research Institute Malaysia)	マレー半島丘陵フタバギ林のタケとバームの地上部現存量について	日本熱帯生態学会年次大会講演要旨集、25:32	2015.06.		E1P09
学会講演要旨	TORIYAMA Jumpei(島山淳平)、TANAKA-ODA Ayumi(田中(小田)あゆみ・森林総研PD)、 <b>MORISHITA Tomoaki(森下智陽)</b> 、MATSUURA Yojiro(松浦陽次郎)、HINZMAN D. Larry(International Arctic Research Center)	Variation in physical composition of soil organic matter in black spruce forests within a slope in Interior Alaska (アラスカ内陸部トウヒ林の土壌有機物の物理的組成と斜面内の変動)	Japan Geoscience Union Meeting 2015、MIS03-16	2015.05.		E112
学会講演要旨	<b>佐藤重徳</b> 、濱田哲暁(東洋電化テクノリサーチ)	四国地域における狩猟鳥の過去20年間の個体数の動向	日本鳥学会2015年度大会講演要旨集、195	2015.09.		G112
学会講演要旨	Qingmin Han(韓慶民)、KABEYA Daisuke(壁谷大介)、 <b>INAGAKI Yoshiyuki(稲垣善之)</b> 、NOGUCHI Kyotaro(野口享太郎)	Effect of seed production on nitrogen uptake and allocation in mature Fagus crenata trees (ブナの種子生産が窒素の吸収量とその配分に及ぼす影響)	第10回ブナ国際シンポジウム要旨集、77	2015.08.		G21S34

学会講演要旨	石塚成宏、大曾根陽子(森林総研PD)、 <b>酒井寿夫</b> 、酒井佳美、岡本透、溝口岳男、田中永晴、金子真司	土壌と堆積有機物の炭素・窒素量機器分析の注意点	日本土壌肥科学会年次大会講演要旨集、61:23	2015.09.	0288-5840	E11S32
学会講演要旨	<b>奥村栄朗</b> 、藤井栄(徳島県立農林水産総合技術支援センター)、森一生(徳島県西部総合県民局)、八代田千鶴、金城芳典(四国自然史科学センター)	ニホンジカ集中捕獲を目指した人工林皆伐跡地の利用状況モニタリング	第66回応用森林学会大会研究発表要旨集、66:21	2015.10.		G1P13
学会講演要旨	<b>稲垣善之</b> 、 <b>宮本和樹</b> 、中西麻美(京都大)	気象条件の異なるヒノキ林における樹冠葉量の推定	日本生態学会中国四国地区大会講演要旨、59:15	2015.05.		A11S26
学会講演要旨	<b>稲垣善之</b> 、野口享太郎、 <b>宮本和樹</b> 、奥田史郎、野口麻穂子、伊藤武治	間伐がヒノキ葉の窒素濃度および炭素・窒素安定同位体比に及ぼす影響	地球惑星科学連合大会2015年大会、MIS26-27	2015.05.		A11S21
学会講演要旨	<b>稲垣善之</b> 、中西麻美(京都大)、深田英久(高知森技セ)、野口享太郎、金子真司	針葉樹人工林における間伐が有機物層の分解速度に及ぼす影響	日本土壌肥科学会年次大会講演要旨集、61:181	2015.09.		A113
学会講演要旨	<b>稲垣善之</b> 、深田英久(高知森技セ)	高知県のヒノキ人工林における豊作年の繁殖器官の生産量	応用森林学会研究発表要旨集、66:23	2015.10.		A113
学会講演要旨	中西麻美(京都大)、 <b>稲垣善之</b> 、深田英久(高知森技セ)、渡辺直史(高知森技セ)	高知県のヒノキ人工林における葉の特性と成長量の関係	応用森林学会研究発表要旨集、66:42	2015.10.		A113
学会講演要旨	藤井栄(徳島県立農林水産総合技術支援センター)、森一生(徳島県西部総合県民局)、八代田千鶴、 <b>奥村栄朗</b>	伐採跡地におけるニホンジカ集中捕獲の試み	第21回「野生生物と社会」学会大会、119	2015.11.		G1P13
学会講演要旨	後藤将太(高知大・院・理)、八代田千鶴、 <b>酒井敦</b> 、 <b>奥村栄朗</b> 、石川慎吾(高知大・理)、比嘉基紀(高知大・理)	高知県中土佐町島ノ川の小面積皆伐地周辺における給餌によるニホンジカの誘引特性～夏期と秋期の比較～	第108回土佐生物学会大会、8-9	2015.12.		G1P13
学会講演要旨	田中亘、青井秀樹、山本伸幸、横田康裕、 <b>垂水亜紀</b> 、 <b>志賀薫</b>	木材チップ生産業者による広葉樹材の仕分け実態-中国・四国・九州地方の事例から-	第5回関東森林学会大会講演要旨集、55	2015.10.		B2P03
学会講演要旨	<b>稲垣善之</b> 、野口享太郎、平井敬三、金子真司	立木密度の異なるスギ人工林における窒素利用様式の変動	日本生態学会大会講演要旨集、63:P2-462	2016.03.		A11S26
学会講演要旨	<b>稲垣善之</b> 、福澤加里部(北海道大)、館野隆之輔(京都大)、鶴川信(鹿児島大)、磯部一夫(東京大)、壁谷大介、柴田英昭(北海道大)	気象条件の異なる4地域の広葉樹林における春季と秋季の窒素吸収の比較	日本森林学会大会学術講演集、127:P2-209	2016.03.	2187-6576	E11S31
学会講演要旨	Teguh Jati Waluyo (SFC)、 <b>SHIGA Kaori (志賀薫)</b> 、MASUDA Misa (増田美砂・筑波大学)、Deky Hutomo (筑波大学)	Challenges of the State Forestry Corporation in Java, Indonesia: Before and after the Reformation(インドネシア、ジャワ島の林業公社の取り組み：改革前後の変化)	日本熱帯生態学会年次大会(京都)講演要旨集、25:59	2015.06.		E21S20
学会講演要旨	MASUDA Misa (増田美砂・筑波大学)、Mardiana Wachyuni (Bogor Agricultural University)、Maria L. Simonapendi (筑波大学)、TODA Miki (筑波大学)、Fajar Adityarama (Bogor Agricultural University)、 <b>SHIGA Kaori (志賀薫)</b>	The reality of an agricultural marginal society in Java Island and the effectiveness of Forest Management with Communities (PHBM)(ジャワ島の農業限界地域の社会の実態と住民共同森林管理システム (PHBM) の効果)	日本熱帯生態学会年次大会(京都)講演要旨集、25:63	2015.06.		E21S20
学会講演要旨	<b>志賀薫</b> 、安藤範親、多田忠義(農中総研)、井上雅文(東大)	木材利用ポイント事業が都道府県の地域材利用促進事業に与えた影響	応用森林学会大会研究発表要旨集、66:16	2015.10.	2188-2088	B2P02
学会講演要旨	平井敬三、吉田貴敏、長倉淳子、落合幸仁、西園朋広、今矢明宏、山田毅、 <b>北原文章</b>	木質バイオマスの燃焼灰の有効利用に関する基礎的研究	バイオマス科学会議発表論文集、11:47-48	2016.01.		D1P07
学会講演要旨	<b>北原文章</b>	若齢林データによる地位曲線への影響	応用森林学会大会研究発表要旨集、66:7	2015.10.	2188-2088	A2P04
学会講演要旨	<b>北原文章</b> 、西園朋広、細田和男	NFIデータにおける集計方法の違いによる統計値への影響	日本森林学会大会学術講演集、127:P2-005	2016.03.	2187-6576	A21S38
学会講演要旨	大曾根陽子(森林総研PD)、南光一樹、鶴川信(鹿児島大学)、田中永晴、三浦覚、大貫靖浩、平井敬三、石塚成宏、酒井佳美、 <b>酒井寿夫</b> 、今矢明宏、橋本昌司、金子真司	どのような森林で土壌・枯死木の炭素プールは大きくなるのか? -土壌インベントリーデータの解析-	日本生態学会大会講演要旨集、63:P2-467	2016.03.		E1P02
学会講演要旨	<b>MIYAMOTO Kazuki (宮本和樹)</b> 、AIBA Shinichiro (相模原一郎・鹿児島大学)、WAGAI Rota (和歌山県立・農環研)、Reuben Nilius (Forest Research Centre Sabah)	Variation in forest structure, species composition, and biomass allocation among tropical forest types growing on different soil conditions in Borneo(ボルネオの異なる土壌条件に生育する熱帯林タイプ間の森林構造、種組成およびバイオマス配分のバリエーション)	Abstracts of International Conference on Rainforest Ecology, Diversity and Conservation in Borneo、:35-36	2015.06.		G21S18
学会講演要旨	五十嵐哲也、北岡哲、佐藤保、原口岳(森林総研PD)、松浦俊也、 <b>長谷川元洋</b> 、滝久智、小山西日香(森林総研PD)、岡部貴美子	落葉広葉樹二次林の種数と種組成に土地利用履歴が与える影響	日本森林学会大会学術講演集、127:P2-092	2016.03.		G2P14
学会講演要旨	金子真司、赤間亮夫、高野勉、小林政広、今村直広、池田重人、古澤仁美、石塚成宏、志知幸治、橋本昌司、島山淳平、大貫靖浩、藤井一至、平井敬三、阪田匡司、山田毅、梶本卓也、齊藤哲、大橋伸太、小野賢二、 <b>稲垣善之</b> 、渡邊仁志	森林土壌における堆積有機物と鉱質土壌の放射性セシウムの分布	関東森林学会大会講演要旨集、5:31	2015.10.		F1P09
学会講演要旨	後藤将太(高知大・院・理)、八代田千鶴、 <b>酒井敦</b> 、 <b>奥村栄朗</b> 、石川慎吾(高知大・理)、比嘉基紀(高知大・理)	高知県中部の小面積皆伐地周辺における給餌によるニホンジカ誘引効果の季節変化	日本森林学会大会学術講演集、127:P1-186	2016.03.		G1P13
学会講演要旨	野口麻穂子、 <b>杉田久志</b> 、岡本隆、高橋利彦(木工舎ゆい)、篠宮佳樹	大雨による斜面崩壊の跡地における冷温帯林構成樹種の更新初期過程	日本生態学会大会講演要旨集、63:P2-173	2016.03.		A21S28

学会講演要旨	野口享太郎、森下智陽、Yongwon Kim (アラスカ大学)、松浦陽次郎	アラスカ内陸部の火災履歴の異なるクロトウヒ林における地下部への炭素インプット	日本地球惑星科学連合2015年大会予稿集、MIS26-28	2015.05.		E112
学会講演要旨	横田康裕、鹿又秀聡、齋藤英樹、平野悠一郎、北原文章、都築伸行	九州地方における苗木の安定供給体制構築の課題	第71回九州森林学会大会、71:106	2015.10.		A1P06
学会講演要旨	齋藤智之、酒井武、壁谷大介、九島宏道、杉田久志、久保喬之(木曾森林管理署)	天然更新を進めるためのササの抑制操作実験-実験開始3年間の結果-	日本生態学会大会講演要旨、63:P2-407	2016.03.		A12S05
学会講演要旨	田中(小田)あゆみ(森林総研PD)、稲垣善之、野口享太郎、矢野翠(農工大)、木庭啓介(農工大)、平井敬三	窒素負荷量の異なるスギ林分における林床樹木の窒素利用様式	日本森林学会学術講演集、127:P2-210	2016.03.	2187-6576	A11S27
学会講演要旨	酒井武、杉田久志、齋藤智之、九島宏道、久保喬之(木曾森林管理署)	ササ型林床の木曾ヒノキ天然林における伐採前林床処理後2年間の実生動態-実生の生残に影響するのはなにか?-	日本森林学会大会学術講演集、127:250(P2-085)	2016.03.	1349-8517	A213
学会講演要旨	樋口悠(日大生物資源)、渡邊航也(日大生物資源)、毛利嘉一(東京農工大)、志水一允(日大生物資源)、片山義博(日大生物資源)、山下香菜、久保島吉貴、藤原健、外崎真理雄	木材の人工乾燥/熱処理がもたらす細胞壁ヘミセルロースの集積状態の変動に関する研究	日本木材学会大会研究発表要旨集、66:B28-O-15	2016.03.	0549-3994	C11S20
学会講演要旨	松本剛史、佐藤重穂	キバチ共生菌キバチワロコタケを接種した材へのオナガキバチの繁殖成功率	日本森林学会大会学術講演集、127:269(P2-161)	2016.03.	2187-6576	G111
学会講演要旨	酒井寿夫	二世代目のヒノキ・スギ造林が表層土壌のpHに及ぼす影響について	応用森林学会大会研究発表要旨集、66:39	2015.10.	2188-2088	A113
学会講演要旨	酒井寿夫、大谷達也、稲垣善之、森下智陽	ニホンジカの食圧が再造林地の表土移動量に及ぼす影響について-徳島県つるぎ町における調査事例から-	日本森林学会大会学術講演集、127:285	2016.03.	1349-8517	G1P13
学会講演要旨	MORISHITA Tomoaki (森下智陽)、MATSUURA Yojiro (松浦陽次郎)、KAJIMOTO Takuya (梶本卓也)、OSAWA Akira (大澤晃・京都大学)、Olga A. Zyryanova (V.N skachev institute)、Anatoly S. Prokushkin (V.N skachev institute)	Effect of N fertilization and root cut treatment on soil respiration in a Larix gmelinii forest in central Siberia(中央シベリアカラマツ林において、施肥および根の切断処理が土壌呼吸速度におよぼす影響)	International Symposium of Arctic Research、A06-006	2015.04.		E1P09
学会講演要旨	MORISHITA Tomoaki (森下智陽)、NOGUCHI Kyotaro (野口享太郎)、Yongwon Kim (アラスカ大学)、MATSUURA Yojiro (松浦陽次郎)	CO2, CH4 and N2O fluxes in an upland black spruce forest soil in interior Alaska(アラスカ内陸部クロトウヒ林における二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素フラックス)	International Boreal Forest Research Association、B3.6	2015.05.		E11S43
学会講演要旨	森下智陽、深山貴文、奥村智憲(大阪環境農林水産総合研究所)、小野賢二、安田幸生、野口享太郎、島山淳平、Kim Yongwon (アラスカ大学)、松浦陽次郎	森林土壌の気相中モノテルペン濃度	日本土壌肥科学会年次大会講演要旨集、61:1-1-19	2015.09.		E11S35
学会講演要旨	MORISHITA Tomoaki (森下智陽)	Characteristics of forest soil GHG dynamics in Japan, Siberia, and Alaska-Limits and potential of closed chamber method-(チャンパー法による日本、シベリア、アラスカにおける土壌GHG動態の特徴)	iLEAPS2015全体集会、pp.7	2015.10.		E112
学会講演要旨	森下智陽、松浦陽次郎、梶本卓也、大澤晃(京都大学)、Zyryanova A Olga (スカチェフ森林研究所)、Prokushkin S Anatoly (スカチェフ森林研究所)	シベリア森林土壌からの温室効果ガス放出~特にメタンの放出・吸収に着目して~	日本シベリア学会第1回研究大会、1:発表8	2015.11.		E11S35
学会講演要旨	森下智陽、野口享太郎、Kim Yongwon (アラスカ大学)、梶本卓也、大澤晃(京都大学)、Zyryanova A Olga (スカチェフ森林研究所)、Prokushkin S Anatoly (スカチェフ森林研究所)、松浦陽次郎	北方林におけるイワタレゴケ(H. splendense)の林床被覆パターンと成長速度	GRENE研究成果報告会、P02-011	2016.03.		E112
学会講演要旨	奥村栄朗、藤井栄(徳島県立農林水産総合技術支援センター)、森一生(徳島県西部総合農林局)、八代田千鶴、金城芳典(NPO法人四国自然科学研究センター)	人工林皆伐跡地におけるニホンジカ集中捕獲を目指した利用状況モニタリング	日本森林学会大会学術講演集、127:94	2016.03.		G1P13
学会講演要旨	佐藤重穂	四国山地におけるコマドリの生息密度にニホンジカの増加が及ぼす影響	日本生態学会大会講演要旨集、63:P2-336	2016.03.		G1P13
学会講演要旨	阿部真、佐藤大樹、長谷川元洋	沖縄県やんばる地域の樹木群集に林道敷設が及ぼす影響	日本森林学会大会学術講演集、127:P2-114	2016.03.		G2P18
学会講演要旨	原口岳(森林総研特別研究員)、滝久智、長谷川元洋、北岡哲(森林総研特別研究員)、松浦俊也、服部力、五十嵐哲也、佐藤保、岡部貴美子	土地利用履歴の違いが二次林の生物多様性に及ぼす影響	日本生態学会大会講演要旨集、63:P2-395	2016.03.		G2P14
学会講演要旨	野口享太郎、韓慶民、壁谷大介、稲垣善之、古澤仁美	苗場山のブナ林における細根生産速度	日本森林学会大会学術講演集、127:280	2016.03.		G21S34
学会講演要旨	MATSUURA Yojiro (松浦陽次郎)、ONO Kenji (小野賢二)、NOGUCHI Kyotaro (野口享太郎)、FUJII Kazumichi (藤井一至)、MAKITA Naoki (牧田直樹・JSPS-PD)、MORISHITA Tomoaki (森下智陽)、TORIYAMA Jumpei (島山淳平)	Comparative study on forest soil properties among circumpolar regions.(周極域の森林土壌特性に関する地域間比較研究)	Arctic Observing Summit、15-18 March 2016、Fairbanks、Alaska.、T5-33	2016.03.		E1P09

学会講演要旨	長谷川元洋	題旨説明 土壌動物をめぐる生態学的関心について	日本生態学会大会講演要旨集、63:T16-1	2016.03.		G21S44
学会講演要旨	北岡哲(森林総研PD)、原口岳(森林総研PD)、長谷川元洋、滝久智、小山明日香(森林総研PD)、五十嵐哲也、岡部貴美子、佐藤保	異なる土地利用履歴を持つ落葉広葉樹二次林の成長と窒素利用について - 北茨城市周辺の事例 -	日本森林学会大会学術講演集、127:P2-093	2016.03.		G2P14
学会講演要旨	FUJII Kazumichi (藤井一至)、MATSUURA Yojiro (松浦陽次郎)、Soichiro Fujii (藤井創一・京都大学)、INAGAKI Yoshiyuki (稲垣善之)、Akira Osawa (大澤晃・京都大学)	Controls over turnover of organic matter and nutrients in permafrost soils.(永久凍土における土壌有機物と養分の代謝回転の制御要因)	JPGU Exploring the role of soil in earth science: ecological/biogeochemical linkage and beyond、MIS03-17	2015.05.		E112
学会講演要旨	宮本和樹、相場慎一郎(鹿児島大学)、和韻朗太(農環研)、Reuben Niluis (Forest Research Centre Sabah)	熱帯ヒース林における球果類の栄養塩利用特性	日本生態学会大会講演要旨集、63:W12-3	2016.03.		G21S18
学会講演要旨	杉田久志、高橋利彦(木工会Iゆい)、猪内次郎(フォレストサービス)、田口春孝(小岩井農牧)	地掻き強度がカラマツ・アカマツ人工林皆伐後の実生更新と萌芽再生に及ぼす影響	東北森林科学会大会講演要旨集、20:65	2016.03.		A213
学会講演要旨	杉田久志、酒井敦、比嘉基紀(高知大理)、越智水星(高知大理)、清水長正(エルデ)	石鎚山のシラベ林の林分構造と動態	植生学会第20回大会講演要旨集、20:42	2015.10.		A213
学会講演要旨	杉田久志、酒井敦、比嘉基紀(高知大理)、越智水星(高知大理)、清水長正(エルデ)	石鎚山のシラベ林の林分構造と動態	植生学会第20回大会講演要旨集、20:42	2015.10.		A213
学会講演要旨	杉田久志、北原文章、志賀翼、酒井敦	魚梁瀬千本山スギ天然更新試験地における更新状況 - 地掻き処理の影響 -	日本森林学会大会学術講演集、127:206	2016.03.		A213
学会講演要旨	西村尚之(群馬大・社会情報)、原登志彦(北大・低温研)、鈴木智之(東大・秩父演)、杉田久志	異なる気候帯に成立する常緑針葉樹林における林内の気温特性	日本森林学会大会学術講演集、127:265	2016.03.		A213
学会講演要旨	小谷英司、鷹尾元、田中真哉、細田和夫、西園朋広、古家直行、北原文章、家原敏郎	高密度と低密度の航空機LiDARデータによるスギ材積推定手法の比較分析	日本森林学会大会学術講演集、127:203	2016.03.	2187-6576	A2P04
学会講演要旨	大谷達也、藤井栄(徳島県)、森一生(徳島県)、八代田千鶴、宮本和樹、奥村栄朗、酒井敦	シカ捕獲でスギヒノキ苗木食害は軽減できるか - 徳島県つるぎ町での実証試験	日本森林学会大会学術講演集、127:95	2016.03.		G1P13
学会講演要旨	星野大介(JIRCAS)、大谷達也、谷尚樹(JIRCAS)、ヌルハジャマシヤリ(FRIM)、アブドラマンビンカシム(FRIM)	マレーシア半島における過去の林床攪乱が択伐林の回復に与える影響	日本森林学会大会学術講演集、127:254	2016.03.		E1P09
学会講演要旨	小野賢二、安田幸生、阪田匡司、森下智陽	多雪地域の落葉広葉樹林における土壌および積雪層中CO2鉛直分布の経時変化	日本森林学会大会学術講演集、127:279(P2-201)	2016.03.		F11S15
学会講演要旨	小野賢二、安田幸生、阪田匡司、森下智陽	冷温帯落葉広葉樹林における土壌CO2フラックスと土壌CO2濃度の関係	日本生態学会大会講演要旨集、63:P2-429	2016.03.		F11S15
学会講演要旨	高山淳平、森下智陽、松浦陽次郎	アラスカ内陸部のクロトウヒ林における蘚類の成長速度と斜面内変動	日本森林学会大会学術講演集、127:286	2016.03.	2187-6576	E112
学会講演要旨	岡部貴美子、長谷川元洋	土壌ダニの多様性におけるマイクロハビタットの影響	日本ダニ学会誌、24:38-39	2015.05.		G21S44
学会講演要旨	KABEYA Daisuke (壁谷大介)、NOGUCHI Kyotaro (野口享太郎)、INAGAKI Yoshiyuki (稲垣善之)、Qingmin Han (韓慶民)	SEASONAL PATTERN OF RADIAL GROWTH IN FAGUS CRENATA DURING A NON-REPRODUCTION AND A REPRODUCTION YEAR.(繁殖年・非繁殖年におけるブナの肥大成長の季節パターン)	10th IUFRO Beech Symposium、104	2015.09.		G21S34
学会講演要旨	井上大成、松本和馬(国際環境研究協会)、佐藤隆士(兵庫県加西市)、後藤秀章、佐山勝彦、関剛、浦野忠久、濱口京子、松本剛史、佐藤重穂	森林総合研究所本所・支所・試験地のチョウ類相とその変遷	日本昆虫学会大会講演要旨、75:53	2015.09.		A212
学会講演要旨	KABEYA Daisuke (壁谷大介)、NOGUCHI Kyotaro (野口享太郎)、INAGAKI Yoshiyuki (稲垣善之)、Qingmin Han (韓慶民)	GROWTH PHENOLOGY OFFAGUS CRENATA IN A HEAVY MASTING YEAR.(豊作年におけるブナの成長フェノロジー)	日本生態学会大会講演要旨集、63:P2-115	2016.03.		G21S34
学会講演要旨	酒井敦、岩泉正和、松田陽介(三重大学)、奈良一秀(東京大学)	絶滅危惧樹木トガサワラの人工ギャップによる更新試験	日本森林学会大会学術講演集、127:206	2016.03.	2187-6576	G21S66
学会講演要旨	酒井敦	土中に10年間埋めた樹木種子の生存率	植生学会第20回大会講演要旨集、20:24	2015.10.		A2P05
学会講演要旨	伊藤武治	小笠原のアカギに対するナタ目法によるグリホサート製剤処理	関東森林学会大会講演要旨集、5:36	2015.10.		G2
その他	西村尚之(群馬大)、赤路康朗(岡山大)、鈴木智之(東大)、長谷川成明(北大)、小野清美(北大)、隅田明洋(北大)、原登志彦(北大)、飯田滋生、関剛、倉本恵生、杉田久志、中川弥智子(名古屋大)、松下通也(秋田県立大)、廣部宗(岡山大)、星野大介(国際農林水産業研究センター)、稲永路子(名古屋大)、山本進一(岡山大)	北方針葉樹林におけるトウヒ属Piceaとモミ属Abiesの稚樹の動態に及ぼす林床環境の影響	低温科学、73:7-19	2015.03.	1880-7593	K103

その他	伊藤武治	四国の博物誌(14) 重陽木( <i>Bischofia polycarpa</i> )	四国の森を知る、24:8	2015.08.	1348-9747	G2
その他	佐藤重穂	ニホンジカが増えると外来生物ソウシチュウが減るのか	四国の森を知る、24:6-7	2015.08.	1348-9747	G112
その他	外崎真理雄	日本の木材需給と国産材	森林バイオマス利用学会誌、10(1):1-6	2015.06.		B2P01
その他	佐藤重穂	人工林の間伐施業の際の残存木への傷害の発生	樹木医学研究、19(4):222-223	2015.10.	1344-0268	G112
その他	松本剛史	スギ伐り捨て間伐施業法の違いによるキバチ類の発生状況	森林総合研究所四国支所年報、56:23-26	2015.10.	2187-8765	G111
その他	稲垣善之、宮本和樹、酒井敦、酒井寿夫、野口亨太郎	鷹取山モミ林における14年間の林分構造の変化	森林総合研究所四国支所年報、56:30-32	2015.10.	2187-8765	F111
その他	伊藤武治	小笠原諸島のアカギ駆除における除草剤の利用	林業と薬剤、214:1-7	2015.12.	0289-5285	G2
その他	奥村栄朗	「シカ」と「ヒト」のつきあい方を考える～むかし、今、これから～	どう守る三嶽・剣山系の森と水と土ーシカ被害対策を考える・シンポジウム(9)ー資料集、14-19	2016.01.		G1P13
その他	奥村栄朗	「シカ」と「ヒト」のつきあい方を考える～むかし、今、これから～	四国の森を知る、25:6-7	2016.02.	1348-9747	G1P13
その他	北原文章、酒井寿夫、宮本和樹、佐藤重穂、田中良明、吉田智佳史、中澤昌彦、光田靖(宮崎大学)	どのように伐れば収益が上がるのかーシミュレーションで探る最適な施業ー	森林総合研究所平成27年版研究成果選、14-15	2015.07.	1348-9828	B1P02
その他	北原文章	下川山スギ人工林収穫試験地の調査結果	森林総合研究所四国支所年報、56:33-34	2015.10.	2187-8765	K201
その他	北原文章、杉田久志、酒井敦	千本山天然更新収穫試験地の調査結果	森林総合研究所四国支所年報、56:35-36	2015.10.	2187-8765	K201
その他	佐藤重穂、奥村栄朗、松本剛史	2014年に四国地域で発生した森林病虫獣害	森林総合研究所四国支所年報、56:38	2015.10.	2187-8765	G112
その他	北原文章、酒井寿夫、宮本和樹、佐藤重穂、光田靖(宮崎大学)	施業シミュレーションシステムを用いた最適施業方法の探索	森林総合研究所四国支所年報、56:16-17	2015.10.	2187-8765	B1P02
その他	大谷達也	分布の北限域に生きている四国のアコウ	四国の森を知る、25:2-3	2016.02.	1348-9747	A213
その他	大谷達也	植物の移動大作戦 花粉とタネのお話	四国の森を知る、24:2-3	2015.08.	1348-9747	A213
その他	宮本和樹	人工林の高齢化と向き合う前に	日本森林学会誌、97(4):169-170	2015.08.	1349-8509	A112
その他	HOSHINO Daisuke (星野大介・国際農林水産業研究センター)、TANI Naoki (谷道樹・国際農林水産業研究センター)、NIYAMA Kaoru (新山馨)、OHTANI Tatsuya (大谷達也)、Aida D. (Perak Forestry Department)、Shamursuri M. (Perak Forestry Department)、Azizi ripin (Green Forest Resources)、Abd Rahman Kassim (Forest Research Institute Malaysia)、Nur Hajar Z. S. (Forest Research Institute Malaysia)、Ismail H. (Forest Research Institute Malaysia)	Site effects on survival and growth of planted <i>Shorea curtisii</i> in a logged-over hill forests in Peninsular Malaysia(マレー半島の択伐丘陵フタバガキ林における植栽された <i>Shorea curtisii</i> の生残と成長へのサイト効果)	International seminar 「Ecology and genetics of dipterocarp forests : its role in sustainable forest management」 abstract、p10	2016.01.		E1P09
その他	稲垣善之	ヒノキの葉はいつ落ちる？	四国の森を知る、25:4-5	2016.02.	1348-9747	E11S31
その他	佐藤重穂、奥村栄朗	四国支所 4.保護分野の研究	森林総合研究所百年のあゆみ、204-205	2016.02.	978-4-905304-58-6	G1
その他	佐藤重穂	四国支所 5.経営分野の研究	森林総合研究所百年のあゆみ、205-207	2016.02.	978-4-905304-58-6	B1P02
その他	家原敏郎、西園朋広、齋藤英樹、田中真哉、小谷英司、北原文章、高橋與明	リモートセンシングと地上観測による林分構造の広域的評価手法の開発	研究成果第558集「気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のためのプロジェクトー森林及び林業分野における温暖化対策ー地球温暖化が森林及び林業分野に与える影響評価と適応技術の開発」(農林水産技術会議事務局)、24-28	2016.03.		A122
その他	上村巧、伊藤崇之、田中良明、吉田智佳史、佐々木達也、中澤昌彦、鈴木秀典、陣川雅樹、山崎敏彦(高知県立林業センター)、酒井寿夫、北原文章	タワーヤーダを活かす中間サポートの作設技術	森林総合研究所平成27年版研究成果選集、12-13	2015.07.	1348-9828	B111
その他	TANAKA Shinya (田中真哉)、NISHIZONO Tomohiro (西園朋広)、SAITO Hideki (齋藤英樹)、KODANI Eiji (小谷英司)、KITAHARA Fumiaki (北原文章)、TAKAHASHI Tomoaki (高橋與明)、IEHARA Toshiro (家原敏郎)	Mapping Forest Cover Types of Japan to Evaluate the Carbon Stocks Using Landsat Satellite Images(ランドサット衛星画像を用いた炭素蓄積評価のための日本の森林タイプのマッピング)	Utilizing Forests under Climate Change、37	2015.03.	978-4-905304-50-0	E1P06
その他	外崎真理雄	I-3 森と木造建築	建築士会技術研修テキストー建築環境編ー(公)日本建築士会連合会、18-23	2015.08.		E1P06
その他	柳田高志、久保山裕史、都築伸行、山本伸幸、吉田貴紘、伊神裕司、藤本清彦、陣川雅樹、吉田智佳史、佐々木達也、中澤昌彦、宇都木玄、西園朋広、天野智将、垂水亜紀、北原文章、横田康裕、木口実	木質バイオマス発電事業はもうかるかー事業採算性評価ツールの開発	森林総合研究所平成27年版研究成果選集、28-29	2015.07.	1348-9828	D1P07

その他	宇都木玄、豊谷大介、田中良明、鹿又秀聡、八木橋勉、駒木貴彰、大石康彦、北原文章	一貫作業システムの切り札 コンテナ苗の植栽試験結果	森林総合研究所 平成27年版 研究成果選集、6-7	2015.07.	1348-9828	A1P06
その他	杉田久志	スギ・ヒノキの天然更新の可能性を考えるー四国の天然更新試験地における試験結果の紹介ー	平成27年度四国森林・林業研究発表集、93-96	2016.03.		A213
その他	佐藤重穂	病虫害による材の劣化を低減するために	これからの森林づくりのために 持続的な人工林管理のヒント、8、18-20	2016.03.	978-4-905304-65-4	B1P02
その他	北原文章、光田靖(宮崎大学)	施業シミュレーションシステムによる収益性の高い伐期の探索	森林総合研究所交付金プロジェクト研究「豪雨・急傾斜地帯における低撾乱型人工林管理技術の開発」成果 これからの森林づくりのために：持続的な人工林管理のヒント、10、24-25	2016.03.	978-4-905304-65-4	B1P02
その他	北原文章・光田靖(宮崎大学)	積極的な間伐収穫をめざした施業	森林総合研究所交付金プロジェクト研究「豪雨・急傾斜地帯における低撾乱型人工林管理技術の開発」成果 これからの森林づくりのために：持続的な人工林管理のヒント、11、26-27	2016.03.	978-4-905304-65-4	B1P02
その他	大塚生美、餅田治之(林業経済研究所)、林雅秀(山形大学)、安村直樹(東京大学)、志賀薫、岩永青史	中小規模森林所有者層の林業経営意識に関する研究	東北森林学会大会講演要旨集、20:P1-3	2015.08.		B21S19
その他	外崎真理雄、岡裕泰、久保山裕史、田村和也、田中亘、林雅秀、恒次祐子、広嶋卓也(東京大学)、滝口泰弘(ウッドマイルズ研究会)、松野泰也(東京大学)、醍醐市朗(東京大学)、高木真由(ドットコーポレーション)、平野陽子(ドットコーポレーション)、加用千裕(東京農工大学)	木材伐採・更新と木材利用に係る炭素収支シミュレーションモデルの開発	気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のためのプロジェクトー森林及び林業分野における温暖化対策ー地球温暖化が森林及び林業分野に与える影響評価と適応技術の開発ー農林水産技術会議事務局、558:28-36	2016.03.		E1P06
その他	伊藤武治	高知でじわりと増えるチュウゴクアカギ	高知県植物誌ニュースレター FLORA of KOCHI、36:2-3	2016.03.		G2
その他	OKA Hiroyasu (岡裕泰)、TSUNETSUGU Yuko (恒次祐子)、TONOSAKI Mario (外崎真理雄)、KUBOYAMA Hirofumi (久保山裕史)、TAMURA Kazuya (田村和也)、TANAKA Wataru (田中亘)、HAYASHI Masahide (林雅秀)、HIROSHIMA Takuya (広嶋卓也・東京大学)、TAKIGUCHI Yasuhiro (滝口泰弘・ウッドマイルズ研究会)、MATSUNO Yasunari (松野泰也・東京大学)、HIRANO Yoko (平野陽子・ドット・コーポレーション)、KAYO Chihiro (加用千裕・東京農工大学)	Developing a Simulation Model for Carbon Balance in the Forest and Harvested Wood Products by Forestry and Wood Use Scenarios(木材伐採・更新と木材利用のシナリオを用いた森林と木材の炭素収支シミュレーションモデルの開発)	Utilizing Forests under Climate Change, Forestry and Forest Products Research Institute, Japan (農林水産省平成26年度委託プロジェクト研究 気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のためのプロジェクト研究成果発表会講演集「地球温暖化の中で森林を活かす」森林総合研究所、p.38	2015.03.	978-4-905304-50-0	E1P06
その他	MATSUMOTO Mitsuo (松本光朗)、OKA Hiroyasu (岡裕泰)、TONOSAKI Mario (外崎真理雄)、TSUNETSUGU Yuko (恒次祐子)、KANOMATA Hidesato (鹿又秀聡)、SHIMASE Takuya (嶋瀬拓也)、MITSUDA Yasushi (光田靖・宮崎大学)、KAYO Chihiro (加用千裕・東京農工大学)	The Best Mix of Mitigation Measures Against Climate Change in the Forestry Sector based on Future Predictions(将来予測から見た森林分野での温暖化緩和策のベストミックス)	Utilizing Forests under Climate Change, Forestry and Forest Products Research Institute, Japan (農林水産省平成26年度委託プロジェクト研究 気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のためのプロジェクト研究成果発表会講演集「地球温暖化の中で森林を活かす」森林総合研究所、p.41	2015.03.	978-4-905304-50-0	E1P06
その他	垂水亜紀	地域おこし協力隊という「希望」	四国の森を知る、24:4-5	2015.08.	1348-9747	B 211
その他	垂水亜紀	四国の苗木生産	四国の森を知る、25:8	2016.02.	1348-9747	A1P06
その他	松本光朗、岡裕泰、鹿又秀聡、恒次祐子、嶋瀬拓也、外崎真理雄、光田靖(宮崎大学)、加用千裕(東京農工大学)	将来予測からみた森林分野の地球温暖化緩和策ー木材利用が重要ー	森林総合研究所 平成27年版 研究成果選集、38-39	2015.08.	1348-9828	E1P06
その他	松本光朗、光田靖(宮崎大学)、外崎真理雄、鹿又秀聡、岡野通明、嶋瀬拓也、近藤洋史、田中邦宏	統合モデルの開発と将来予測に基づく温暖化緩和策のベストミックスの提案	気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のためのプロジェクトー森林及び林業分野における温暖化対策ー地球温暖化が森林及び林業分野に与える影響評価と適応技術の開発ー(農林水産省農林水産技術会議事務局)、50-57	2016.03.		E1P06
その他	酒井敦	人工林を天然林に誘導することは可能か	森林総合研究所四国支所公開講演会要旨集-四国の森林管理の未来を考える-、7-8	2015.10.		A2P05

## 平成 27 年度森林総合研究所四国支所研究評議会報告

日 時：平成 28 年 1 月 25 日（月） 13:00～16:00

場 所：森林総合研究所四国支所 会議室

### 1. 評議会委員及びオブザーバー（敬称略：50 音順）

#### 委員

兼松 憲一 NPO 法人環境の杜こうち副理事長

田中 壯太 国立大学法人高知大学教育研究部  
総合科学系黒潮圏総合科学部門教授

増田 清 林業経営者（愛媛県） \* 雪による一部道路通行止めのため欠席  
オブザーバー

中川 勝博 四国森林管理局森林整備部技術普及課 課長

野地 清美 高知県立森林技術センター 所長

### 2. 議事次第 議事進行：産学官連携推進調整監

- 1) 開会挨拶
- 2) 出席者紹介
- 3) 平成 27 年度研究活動等の概要説明
- 4) 研究の実施状況と成果（話題提供 3 題）
- 5) 業務運営及び地域ニーズに関する情報交換
- 6) 講 評
- 7) まとめ
- 8) 閉会挨拶

### 3. 委員及びオブザーバーから意見・要望等と対応方針等

意見・要望等	対応方針等
<p>（評議員）</p> <p>産学官民連携を進めているとのことであるが、昨年度と比べて具体的な取り組みで違う点はあるのか。</p>	<p>今年度から就任した新理事長の意向により、これまでの産学官に「民」を加えて森林総研全体として取り組みを強化することとなった。現在の産学官連携推進調整監も来年度から産学官民連携推進調整監に役職名が変更される可能性がある。</p> <p>具体的な取り組みについては検討中であるが、職員（特に研究職員）一人一人が可能な範囲で森林総研をアピールしていかなければならないと感じている。</p>

(評議員)

私たちのNPO法人でも産学官民の「繋がり」に重きを置いている。事業の実施にあたっては、関連する研究分野の方々、特に基礎的な研究を行っている方々との繋がりを大事にしながら、事業の成果等を研究者の所属機関にフィードバックできるようにと考えている。

また、高知県は、2年前から「生物多様性高知戦略」を策定している。これらの取り組みを通じ、研究独法、大学等の環境研究機関とNPO法人が「繋がる」きっかけになれば良いのではないかと考えている。

(オブザーバー)

普及・広報活動の一環として「技術相談」の実施が行われているが、支所に寄せられる相談等について、分野、内容等の統計は取っているのか。

また、行政機関では対応することが困難な相談、問い合わせについては、四国支所を紹介すれば対応してもらうことは可能か。

(評議員)

森林総研（主査は本所）は高知県宿毛市のグリーンエネルギー研究所バイオマス発電所と燃焼灰の利用等についての共同研究も実施していると聞いている。高知県では木質バイオマス関連事業に特別に力を入れており、今後も木質バイオマス分野での繋がりを県や民間と強めることによって、四国支所の存在価値を高めていただきたい。

「民」との繋がりで言えば、NPO 法人との連携が現実的な部分だろうと感じており、連携できる事業等があれば協力したい。

また、生物分野でも森林総合研究所には特殊な生物を扱っている専門家も多く、お声をかけていただければ、可能な限り協力したいと考えている。

今後も四国支所への率直なご意見等をいただきたい。

技術相談については、相手方、手段、相談内容、回答者及び回答内容、分野について約 10 年分のデータベースを取っており、今後も継続して取り組みたいと考えている。

これまでも森林管理署や県の行政機関等からの問い合わせ事例や四国支所を紹介されたとして問い合わせをされた事例はあり、出来る限り対応はしているが、支所で対応出来ない案件については、本所の広報担当係を紹介させてもらっている。

四国支所にはエネルギーの専門家はいないが、薪の利用などについて、中山間地域の循環型共生社会を目指した研究プロジェクト（「Bスタイル」）で行ってきた。

また、木質バイオマス発電について、本所が主査の研究プロジェクトに参画している。燃焼灰利用についても研究プロジェクトを行っている。四国は実証フィールドとしても良く、今後とも関連する研究を進めていきたい。

(評議員)

持続可能な循環型社会の構築を目指した研究も実施されていると思うが、その分野でも更に成果を出していただきたい。

(評議員)

一般の方にもう少し開かれた研究所であっても良いのではないかと感じている。例えば、技術相談の窓口を他団体に受付の窓口を委託することにより、宣伝効果を強め、市民、県民に広く開放することなどを考慮してはいかがか。

(オブザーバー)

四国森林管理局は、学校の夏休み期間中に森林環境教ボランティアの皆さんと児童クラブなどを中心に、出前の森林環境教育と木工教室を開催している。メニューは、森林環境教育（子供達やその保護者に、森や木、自然について話し考えてもらう）を実施し、その後、間伐材や小枝を使った木工教室を実施している。

今後は前段の環境教育の枠において、時折は四国支所のご協力を得ることも考えており、その際にはご検討いただきたい。

持続可能な循環型社会の構築は重要なテーマだと考えている。四国支所では、四国支所が主査となり、高知県仁淀川町を主なフィールドとして中山間地域の循環型共生社会を目指した研究プロジェクト（「Bスタイル（H22～H25）」）を産学官民連携で実施しており、本日お配りしたパンフレットも刊行しているところである。

また、森林総合研究所としても山村振興を専門分野とする職員の採用も進んでおり、社会に役に立つ研究を更に推進していく予定である。

開かれた研究所を目指すことは私たちも重要だと考えており、いただいたご意見も参考にしながら今後も努力したい。

児童や一般の方々に分かり易く説明することは、研究職員の資質向上にも繋がることから、依頼等があれば可能な限り対応したい。

(オブザーバー)

国産材の需要が高まり、全国的に主伐、再造林が進められているが、森林整備事業予算の現状は厳しいものがある。したがって、今後は効率的な植栽に加え、スギ、ヒノキの天然更新の可能性を追求することが重要課題と思われる。今後も天然更新の研究について推進していただきたい。

また、シカ食害問題は喫緊の課題であることから「ニホンジカ生息地におけるスギ・ヒノキ再造林手法の開発」研究プロジェクトを加速することにより再造林選択肢の指標をいち早く公表していただきたい。

(オブザーバー)

高知県は来年度から実施される第3期産業振興計画を取りまとめている。林業分野では再造林拡大、収穫までの一貫作業システム構築、シカ食害対策、CLTを絡めた木材加工体制の強化等、数値目標も示した5つの戦略的柱を立てる予定である。今後も四国支所および森林総合研究所のご支援、ご協力をお願いしたい。

今後四国でも皆伐・再造林が増加すると考えられ、次期中長期計画で四国支所が取り組むべき課題として、皆伐後の森林管理のビジョンを示していくことであると、研究職員一同、納得している。

再造林において、低コスト化を実現するためにはまずシカ被害を回避することが前提となるため、現在行っている交プロ「シカ再造林」で良い成果を示せるよう頑張りたい。

高知県に所在する支所として、県への協力は当然のことと考えている。

## 【組織図】

(平成28年2月1日現在)

### 森林総合研究所（茨城県つくば市）

総括審議役、審議役、監査室、コンプライアンス推進室、総合調整室、企画部、総務部	
研究コーディネータ（7）	
研究領域（20）、研究推進拠点（2）	
REDD研究開発センター	
北海道支所（札幌市）	
東北支所（盛岡市）	
関西支所（京都市）	
四国支所（高知市）	
支所長	外崎真理雄
産学官連携推進調整監	杉田久志
育種調整監（欠）	
連絡調整室	
庶務課	
チーム長（人工林保育管理担当）	酒井 敦
チーム長（野生動物害担当）	奥村栄朗
森林生態系変動研究グループ	酒井寿夫・伊藤武治・稲垣善之・大谷達也・宮本和樹・森下智陽
流域森林保全研究グループ	長谷川元洋・垂水重紀・北原文章・志賀 薫
九州支所（熊本市）	
多摩森林科学園（東京都八王子市）	
林木育種センター（茨城県日立市）	
森林バイオ研究センター（茨城県日立市）	
林木育種センター北海道育種場（北海道江別市）	
林木育種センター東北育種場（岩手県滝沢村）	
林木育種センター関西育種場（岡山県勝央町）	
林木育種センター九州育種場（熊本県合志市）	
森林整備センター（神奈川県川崎市）	
森林保険センター（神奈川県川崎市）	

## 【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 (第31回)	27. 6. 3	四国支所	愛媛県久万高原町広域森林組合 (愛媛県上浮穴郡久万高原町)
四国ブロック会議	27. 10. 13	林野庁 森林総合研究所	高知会館
一般公開	27. 11. 7	四国支所	四国支所 104名
公開講演会「四国の森林管理の未来を考える ―広大な人工林の今後の取り扱いをめぐる―」	27. 11. 19	四国支所	高知会館 56名
四国支所業務報告会	27. 12. 18	四国支所	四国支所
四国支所研究評議会	28. 1. 25	四国支所	四国支所
「ニホンジカ生息地におけるスギ・ヒノキ再造林手法の開発」 平成27年度研究推進会議	28. 2. 29	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 保護部会	27. 6. 24～25	関西地区林業試験研究機関連絡協議会	三田市総合福祉保健センター (兵庫県三田市)
関西地区林業試験研究機関連絡協議会 育林・育種部会	27. 6. 25～26	関西地区林業試験研究機関連絡協議会	兵庫県阪神北県民三田庁舎 (兵庫県三田市)
関西地区林業試験研究機関連絡協議会 森林環境部会	27. 7. 28～29	関西地区林業試験研究機関連絡協議会	松江テルサ (松江市)
関西地区林業試験研究機関連絡協議会 総会 (第68回)	27. 9. 3～4	関西地区林業試験研究機関連絡協議会	サンポートホール高松 (高松市)
(その他)			
平成27年度高知県地球温暖化防止県民会議総会	27. 5. 27	高知県地球温暖化防止県民会議	高知会館
平成27年度高知県水源林造林協議会 (第52回) 通常総会	27. 6. 4	高知県水源林造林協議会	高知城ホール
四国林政連絡協議会 (第41回)	27. 9. 7	四国森林管理局	四国森林管理局
平成27年度四国森林・林業研究発表会	28. 1. 21	四国森林管理局	四国森林管理局
どう守る三嶺・剣山系の森と水と土 ―シカ被害対策を考える・シンポジウム (9) ―	28. 1. 23	三嶺の森をまもるみんなの会	香美市立中央公民館ホール (香美市)

## 研 修

氏 名	研 修 名	期 間			実 施 機 関
志賀 薫	平成27年度森林総合研究所新規採用者研修	27.4.8	～	27.4.10	森林総合研究所
志賀 薫	平成27年度所内短期技術研修	27.6.29	～	27.7.3	森林総合研究所
志賀 薫	英語研修	27.8.1	～	28.2.29	エヴァグリーン英会話スクール
北原 文章	英語研修	27.8.1	～	28.2.29	エヴァグリーン英会話スクール
志賀 薫	新規採用者研修	27.10.22	～	27.10.22	森林総合研究所
上久保敬子	平成27年度四国地区女性リーダー研修	27.11.19	～	27.11.20	人事院四国事務局

## 受 託 研 修

氏 名	所 属	課 題	期 間	受入研究グループ
牛島 一樹	日本大学生物資源科学部 森林資源学科	森林生態系の保全に向けた調査・研究手法に関する事項	27.8.17～28	支所長 チーム長（人工林保育管理担当）
寺山 大貴	日本大学生物資源科学部 森林資源学科	森林生態系の保全に向けた調査・研究手法に関する事項	27.8.17～28	チーム長（野生動物害担当） 森林生態系変動研究グループ長
山形 航大	日本大学生物資源科学部 森林資源学科	森林生態系の保全に向けた調査・研究手法に関する事項	27.8.17～28	流域森林保全研究グループ長 連絡調整室長

## 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
該当なし					

## 依頼出張等

氏名	用務先	用務	期間	依頼者
垂水 亜紀	東京大学	林業経済学会理事会	27. 4. 19	林業経済学会
奥村 栄朗	香川県県庁	香川県特定鳥獣管理計画検討委員会	27. 5. 19	香川県特定鳥獣管理計画検討委員会
杉田 久志	岩手大学御明神演習林大滝沢試験地	岩手大学御明神演習林大滝沢試験地における森林動態についての説明	27. 5. 21	岩手大学農学部附属寒冷フィールドサイエンス教育研究センター
奥村 栄朗	徳島県西部総合県民局美馬庁舎	平成27年度第1回剣山地域ニホンジカ被害対策協議会	27. 5. 26	剣山地域ニホンジカ被害対策協議会
志賀 薫	コープビル	「緑の雇用」現場技能者育成対策事業の評価等に関する調査検討委員会	27. 6. 11	(一財) 林業経済研究所
奥村 栄朗	四国森林管理局	平成27年度四国森林管理局技術開発委員会 (第1回)	27. 6. 16	四国森林管理局
酒井 敦	四国森林管理局	平成27年度四国森林管理局技術開発委員会 (第1回)	27. 6. 16	四国森林管理局
佐藤 重徳	日本野鳥の会	野鳥による生物多様性に富んだ森づくり検討委員会	27. 6. 19	(公財) 日本野鳥の会
杉田 久志	木曾森林管理署	温帯性針葉樹林の保存・復元に向けた取組 (平成27年度第1回管理委員会、第1回専門部会)	27. 6. 18~19	中部森林管理局
奥村 栄朗	香美市奥物部ふれあいプラザ	第6回三嶺シカ捕獲実施本部会議	27. 6. 22	高知県
酒井 寿夫	(一社) 高知県山林協会	第22回高知県CO2吸収専門委員会	27. 6. 26	高知県
大谷 達也	(一財) 自然環境研究センター	平成27年度重要生態系監視地域モニタリング推進事業 (森林・草原調査) の検討会	27. 7. 6	環境省自然環境局生物多様性センター
奥村 栄朗	高知城ホール	平成27年度高知県指定管理鳥獣捕獲等事業実施計画検討会 (第1回)	27. 7. 21	高知県
酒井 敦	四国森林管理局	四国森林管理局事業評価技術検討会	27. 7. 21	四国森林管理局
奥村 栄朗	高知県本庁舎	平成27年度特別天然記念物カモシカ通常調査検討会	27. 7. 27	高知県教育委員会
佐藤 重徳	高知市役所たかじょう庁舎	平成27年度第1回鏡川清流保全審議会	27. 7. 30	高知市
酒井 敦	森林技術総合研修所	平成27年度森林施業技術研修講師	27. 8. 6	林野庁森林総合技術研修所
酒井 敦	四国森林管理局ほか	平成27年度森林総合監理士育成研修事業講師	27. 8. 18、19、27. 9. 29、30	林野庁森林整備部研究指導課
杉田 久志	東濃森林管理署	木曾悠久の森現地見学会及びワークショップ	27. 8. 19~21	中部森林管理局
奥村 栄朗	主婦会館プラザエフ	平成27年度「森林鳥獣被害対策技術高度化実証事業 (近畿中国・四国・九州)」第1回検討委員会	27. 8. 27	(一社) 日本森林技術協会
外崎真理雄	四国森林管理局	四国山の日賞選考委員会	27. 8. 27	四国森林管理局
酒井 敦	甫喜ヶ峰森林公園森林学習展示館研修室	森林施業プランナー育成研修講師	27. 8. 28	高知県森林組合連合会
酒井 寿夫	四国支所	森林土壌に関する研修	27. 9. 7	四国森林管理局
奥村 栄朗	上源見山国有林	囲いわな設置周辺状況調査検討会の講師依頼について	27. 9. 15	四国森林管理局
酒井 敦	上源見山国有林	囲いわな設置周辺状況調査検討会の講師依頼について	27. 9. 15	四国森林管理局

氏名	用務先	用務	期間	依頼者
酒井 敦	森林技術総合研修所	平成27年度森林立地研修講師	27. 9. 17	林野庁森林技術総合研修所
佐藤 重徳	高知会館	高知県環境影響評価技術審査会	27. 10. 2	高知県
杉田 久志	中部森林管理局	温帯性針葉樹林の保存・復元に向けた取組（平成27年度第2回管理委員会）	27. 10. 7	中部森林管理局
外崎真理雄	ザ クラウンパレス 新阪急高知	全国治山林道協会会長会議講演	27. 10. 8	（一社）日本治山治水協会
奥村 栄朗	宮城蔵王ロイヤルホテル	平成27年度特別天然記念物カモシカ保護指導委員並びに保護行政担当者会議	27. 10. 8～9	高知県教育委員会
酒井 寿夫	四国森林管理局、安芸市	第1回2, 4, 5-T系除草剤の調査に関するアドバイザー会議	27. 10. 21、 11. 5、11、25	高知県
奥村 栄朗	高知中部森林管理署	平成27年度『森林鳥獣被害対策技術高度化実証事業（近畿中国・四国・九州）』三嶺モデル地域の現地検討会	27. 10. 22	（一社）日本森林技術協会
奥村 栄朗	高知会館	平成27年度第2回高知県指定管理鳥獣捕獲等事業実施計画検討会	27. 10. 23	高知県
酒井 敦	四万十森林管理署管内	四万十森林管理署管内の保護林の現状把握と今後の施業に関する現地検討	27. 10. 27～29	四万十森林管理署
佐藤 重徳	石手川ダム管理支所	四国地方ダム等フォローアップ「石手川ダム現地検討会」	27. 10. 28	国土交通省
外崎真理雄	ふくし交流プラザ	平成27年度森林技術者研修会	27. 11. 2	（公社）森林保全・管理技術研究所
長谷川元洋	国立極地研究所	ArCS生物多様性メニュー研究打合せ	27. 11. 4	情報・システム研究機構国立極地研究所国際北極環境研究センター
奥村 栄朗	ルポール讃岐	香川県特定鳥獣管理計画検討委員会	27. 11. 6	香川県特定鳥獣管理計画検討委員会
杉田 久志	中部森林管理局	木曾悠久の森植生管理専門部会	27. 11. 11	中部森林管理局
酒井 敦	岡山県自治研修所	平成27年度林業普及指導員資格試験（口述試験）	27. 11. 11～13	林野庁
杉田 久志	香川県社会福祉総合センター	第6回香川県里山再生・竹林資源活用推進検討会	27. 11. 18	香川県
酒井 寿夫	高知県職員能力開発センター	第3回2, 4, 5-T系除草剤の調査に関するアドバイザー会議	27. 11. 25	高知県
志賀 薫	徳島県林業戦略課ほか	平成27年度「緑の雇用」現場技能者育成対策事業に関する現地調査	27. 11. 25～28	（一財）林業経済研究所
奥村 栄朗	香美市奥物部ふれあいプラザ	第7回三嶺シカ捕獲実施本部会議	27. 11. 30	高知県
杉田 久志	中部森林管理局	木曾悠久の森管理委員会（第3回管理委員会）	27. 12. 2	中部森林管理局
長谷川元洋	椈川ダム建設事業地ほか	香川県ダム環境委員会	27. 12. 8、 28. 1. 19	香川県
外崎真理雄	三菱総合研究所	平成27年度木材利用推進・省エネ省CO2実証業務土木分科会（第1回）	27. 12. 9	（株）三菱総合研究所社会公共マネジメント研究本部
奥村 栄朗	四国森林管理局	平成27年度四国森林管理局技術開発委員会（第2回）	27. 12. 15	四国森林管理局
酒井 敦	四国森林管理局	平成27年度四国森林管理局技術開発委員会（第2回）	27. 12. 15	四国森林管理局
長谷川元洋	東京大学	森林科学専攻土壌動物学講師	27. 12. 25～28	東京大学大学院農学生命科学研究科
奥村 栄朗	香川県庁	香川県特定鳥獣管理計画検討委員会	28. 1. 8	香川県特定鳥獣管理計画検討委員会

氏名	用務先	用務	期間	依頼者
酒井 敦	四国森林管理局	平成27年度保護林モニタリング調査委託事業に関わる評価委員会	28. 1. 19	(株) 緑化技研
奥村 栄朗	高知城ホール	平成27年度第1回高知県特定鳥獣保護管理計画検討会	28. 1. 28	高知県
奥村 栄朗	ビューアリティまきび	国指定剣山山系鳥獣保護区等におけるニホンジカの適正管理に係る有識者会議	28. 1. 29	NPO法人四国自然史科学研究センター
奥村 栄朗	日林協会館	平成27年度「森林鳥獣被害対策技術高度化実証事業(近畿中国・四国・九州)」第2回検討委員会	28. 2. 2	(一社) 日本森林技術協会
外崎 真理雄	高知県立森林技術センター	平成27年度高知県林業試験研究外部評価会	28. 2. 3	高知県立森林技術センター
酒井 寿夫	高知城ホール	物部川濁水対策検討会	28. 2. 9	高知県
外崎 真理雄	三菱総合研究所	平成27年度木材利用推進・省エネ省CO2実証業務土木分科会(第2回)	28. 2. 9	(株) 三菱総合研究所社会公共マネジメント研究本部
志賀 薫	コープビル	平成27年度「緑の雇用」に関する調査検討委員会(第2回)	28. 2. 26	(一財) 林業経済研究所
奥村 栄朗	徳島県西部総合県民局美馬庁舎	平成27年度第2回剣山地域ニホンジカ被害対策協議会	28. 3. 4	剣山地域ニホンジカ被害対策協議会
森下 智陽	国立国語研究所	GRENE成果報告会ポスター発表	28. 3. 3~5	情報・システム研究機構国立極地研究所国際北極環境研究センター
杉田 久志	木曾森林管理署	木曾悠久の森植生管理専門部会	28. 3. 9	中部森林管理局
外崎 真理雄	三菱総合研究所	平成27年度木材利用推進・省エネ省CO2実証業務全体会合	28. 3. 11	(株) 三菱総合研究所社会公共マネジメント研究本部
杉田 久志	サンポートホール高松	第7回香川県里山再生・竹林資源活用推進検討会	28. 3. 17	香川県
奥村 栄朗	高知共済会館	平成27年度第3回高知県指定管理鳥獣捕獲等事業実施計画検討会	28. 3. 18	高知県
酒井 寿夫	高知県職員能力開発センター	第3回2, 4, 5-T系除草剤の調査に関するアドバイザー会議	28. 3. 22	高知県
奥村 栄朗	高知市役所たかじょう庁舎	平成27年度第3回鏡川清流保全審議会	28. 3. 25	高知市

海外派遣・国際研究集会参加

氏名	用務先	用務	期間	備考
森下 智陽	フィンランド	「森林土壌からの温室効果ガス排出量を制御する植物起源揮発性有機物の探索と影響評価」に関して、第17回国際北方林研究会議で成果発表および共同研究者との試験地での情報交換	27. 5. 23～6. 7	科学研究費補助金
北原 文章	ドイツ	気候変動枠組条約第42回補助機関会合（SB42）への出席	27. 6. 2～10	林野庁
宮本 和樹	マレーシア	「熱帯林における球果植物優占のメカニズム：生活史・水分生理・土壌栄養」における研究成果を国際研究集会“An International Conference on Rainforest Ecology, Diversity and Conservation in Borneo”において発表、現地調査及びC/Pとの打合せ	27. 6. 8～25	科学研究費補助金
森下 智陽	アメリカ	「周極域森林生態系において蘚苔地衣類が炭素窒素循環に果たす役割と地域間差の評価」に関して、現地調査	27. 7. 12～24	科学研究費補助金
宮本 和樹	ペルー	「REDD+推進民間活動支援事業」における共同研究に関する同意書の調整および内容・手法の打合せ、対象地選定調査	27. 7. 28～8. 8	国際林業協力事業
森下 智陽	フィンランド・エストニア	「周極域森林生態系において蘚苔地衣類が炭素窒素循環に果たす役割と地域間差の評価」に関して、フィンランドおよびエストニアにて現地調査	27. 8. 10～23	科学研究費補助金
森下 智陽	アメリカ	「周極域森林生態系において蘚苔地衣類が炭素窒素循環に果たす役割と地域間差の評価」に関して、現地調査	27. 9. 15～26	科学研究費補助金
垂水（藤原）亜紀	オーストリア	「木材需給調整機能の解明と新たな原木流通システムの提案」（32570）におけるオーストリア森林所有者の森林管理と出荷量調整システムおよび地域熱需要への対応調査	27. 9. 26～10. 4	運営費交付金
宮本 和樹	ペルー	「REDD+推進民間活動支援事業」における現地調査	27. 10. 15～28	国際林業協力事業
宮本 和樹	マレーシア	「熱帯林における球果植物優占のメカニズム」に係る現地調査およびC/Pとの打合わせ	27. 11. 16～12. 4	鹿児島大学
北原 文章	フランス	「気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21）」への出席	27. 12. 2～14	林野庁
酒井 敦	インドネシア	「衛星画像から熱帯雨林の生物多様性を推定するモデルの構築」における現地調査およびC/Pとの打合わせ	28. 2. 9～21	科学研究費補助金

## 刊 行 物

誌 名	ISSN/ISBN	発行部数	発行年月
四国の森を知る No. 24	ISSN 1348-9747	1,000	平成27年8月
平成27年版 森林総合研究所四国支所年報	ISSN 2187-8765	online	平成27年10月
四国の森を知る No. 25	ISSN 1348-9747	1,000	平成28年2月
これからの森林づくりのために 持続的な人工林管理のヒント	ISBN 978-4-905304-65-4	300	平成28年3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	52冊	2冊	54冊	2冊	1冊	3冊	57冊
逐次刊行物	360冊	296冊	656冊	79冊		79冊	735冊

## 視察・見学

国	20名	国 外	0名
都道府県	15名		
林業団体	22名		
一 般	125名		
学校関係	45名		
国内計	227名	合 計	227名

## 契約額一覧表

(単位：円)

収入区分	収入項目	金額
事業収入	調査等依頼収入	316,934
事業外収入	資産貸付収入	45,628
	資産売却収入	
	受取利息収入	14
	雑収入	
計		362,576

収入区分	収入項目	金額
事業費	一般研究費	4,722,306
	特別研究費	6,972,173
	基盤事業費	164,560
	政府等受託事業費	2,894,772
	政府外受託事業費	4,756,030
	科学研究費補助金	7,662,641
	寄付金事業	408,403
	研究管理費	20,645,594
	一般管理費	20,038,908
施設整備費補助金	施設整備費補助金補正	
計		68,265,387

# 気 象 観 測 値

( 2 0 1 5 年 1 ~ 1 2 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	6.3	12.4	1.5	16.9 (27)	-4.0 (2)	65.7	139.5
2	6.5	12.6	1.5	17.0 (23)	-4.5 (10)	61.4	61.0
3	10.5	16.2	5.7	22.8 (31)	-3.2 (11)	69.1	257.5
4	16.6	21.4	12.3	25.4 (27)	7.8 (18)	77.4	263.5
5	20.1	25.9	15.0	30.6 (27)	9.5 (13)	73.9	182.0
6	21.6	25.3	18.5	29.5 (12)	14.8 (6)	84.6	340.5
7	25.5	29.4	22.6	35.6 (30)	18.8 (5)	86.1	427.0
8	26.7	31.6	23.2	35.0 (8)	21.1 (15)	82.0	281.5
9	23.0	28.1	19.3	31.1 (4)	16.2 (30)	79.2	442.0
10	18.2	25.2	12.7	29.0 (4)	9.1 (26)	65.9	50.5
11	15.3	20.0	12.0	24.3 (5)	3.2 (27)	79.5	238.0
12	10.1	16.1	5.7	20.8 (11)	-0.5 (29)	70.4	295.0
年	16.2	21.0	12.0			72.4	3,633.5
	-	-	-	( '07.9.6 )	( '04.1.23 )		
	-	-	-	37.5	-6.2	-	-

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

(注) 上記データは、試験研究の資料として、四国支所気象観測点において測定したものである。

森林総合研究所四国支所固定試験地一覧表

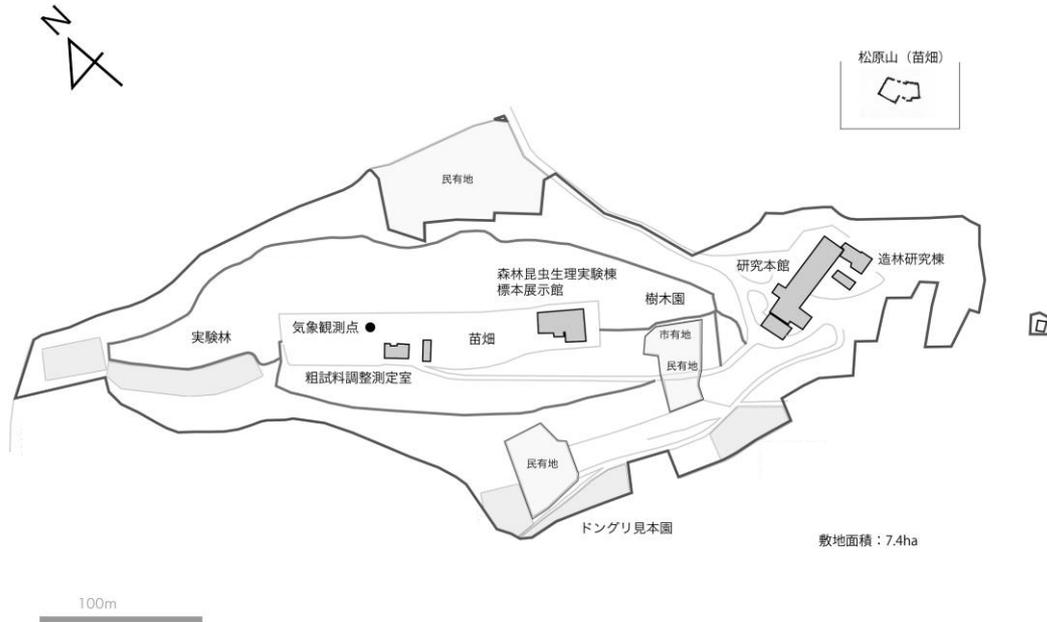
平成28年3月31日現在

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.26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.30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.31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.31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.27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 豪雨による林道崩壊のため調査できず
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.27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 台風による林道寸断のため調査できず
7	下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.27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.29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 H.26年に調査予定見直し
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.30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 H.26年に調査予定見直し
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.28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.29年度調査,以降2~3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.27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.27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 廃止を含め検討
49	下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.31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.27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 H.26年に調査予定見直し
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.32	1か月毎調査(胸高径,リター,昆虫層)	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 平成33年3月31日まで延長(27四指第17-1号)
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.28	随時調査(林分葉量,毎木,昆虫層)	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.28	随時調査(林分葉量,毎木,昆虫層)	160	森林生態系	

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
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. 29	昆虫調査	150	森林生態系	平成29年10月31日まで延長(24四指第72-1号)
61	ニホンジカ森林被害共同試験地	ニホンジカによる天然落葉広葉樹林の衰退の研究	愛媛 四万十	2068. に・ロ 2069. は・イ 1. い	落葉広葉樹 (ブナ、カエデ類)、モミ、ツガ、カシ	0.92	H. 23	H. 32	毎年調査(剥皮被害痕, 植生, 生息密度)	175	流域森林保全	平成33年3月31日まで延長(27四普第116-1号)
62	大戸山天然スギ成長動態観測試験地	択伐された天然林の長期モニタリング	安芸	2030. い 1	スギ	1.40	H. 26	H. 50	H. 30年度調査, 以降5年毎調査	105	人工林保育管理	26四普第25-1号で承認済み
63	石鎚山シラベ林動態試験地	南限のシラベ林の森林動態研究	愛媛	11. は	シラベ	0.45	H. 27	H. 31	H. 31年度調査	200	人工林保育管理	27四普第16-1号で承認済み
64	安田川山トガサワラ更新試験地	絶滅危惧樹木トガサワラの更新に関する研究	安芸	2227. へ	トガサワラ	0.08	H. 27	H. 31	H. 31年度調査	105	人工林保育管理	27四普第51-1号で承認済み

(計 23試験地)

## 構内図



## 沿革

- 1947年（昭和22年）  
農林省林業試験場高知支場として高知営林局（現四国森林管理局）内に併置される。
- 1959年（昭和34年）  
林業試験場四国支場に名称変更。
- 1964年（昭和39年）  
現在地へ移転完了。
- 1988年（昭和63年）  
森林総合研究所四国支所に改編・名称変更。
- 2001年（平成13年）  
独立行政法人森林総合研究所四国支所として発足。
- 2015年（平成27年）  
国立研究開発法人森林総合研究所四国支所に名称変更。

## 案内図



### JR高知駅から

JR土讃線でJR朝倉駅で下車または、とさでん交通（路面電車）電停朝倉駅前下車  
各駅から徒歩約30分（タクシー約8分）

### 高知龍馬空港から

空港バス「高知駅行」に乗車、終点「高知駅」で下車  
\*「JR高知駅から」参照

### 高速道路から

高知自動車道「伊野IC」から約20分  
国道33号から中村街道（県道38号線）へ

### 最寄りバス停

とさでん交通バス経路Y2からY6のいずれかに乗車  
「西城山」バス停下車徒歩約10分