

森林総合研究所 四国支所年報

令和2年版

No.61 October 2020



Annual Report 2020

Shikoku Research Center Forestry and Forest Products Research Institute

国立研究開発法人 森林研究・整備機構 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研究・整備機構 森林総合研究所 四国支所の業務運営にあたりまして、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。

さて、このたび四国支所における令和元年度の活動状況を取りまとめた令和 2 年度（2019 年度）版森林総合研究所四国支所年報を発行することとなりました。令和元年度は森林研究・整備機構第 4 期中長期計画の 4 年目にあたります。今中長期計画では、森林の多面的機能の持続的な発揮による循環型社会の形成、新たな木材需要の創出と国産材の安定供給による林業の成長産業化、中山間地域での雇用創出及び東日本大震災の被災地の復興支援等に貢献するため、地域の試験研究機関等との連携を強化しつつ、中核的な機関として研究開発を推進することとしています。この目標を実現するため、森林総合研究所における研究課題は、

- 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 4 つの重点課題と、長期的な視点に基づき継続して実施する基盤事業課題から構成されています。四国支所では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、森林保育管理チームが一体となって、30 の課題（うち 9 課題が主査あるいは所内代表者）を担当し、研究に取り組みました。このうち、令和元年度に最終年度を迎えた研究課題は 6 課題あり、森林が持つ 10 種類の多面的機能の評価モデルを開発し、林業活動による森林の機能の変化を予測する「地域に応じた森林管理に向けた多面的機能の総合評価手法の確立」（交付金プロジェクト）や、花粉分析、磁気分析、DNA 分析等の手法の組み合わせによって、気候変動がスギの拡大に及ぼした影響や人間活動が近世以降のスギの縮小に及ぼした影響を明らかにする「パレオフォレストリーに基づく日本海地域のスギの成立および変遷要因の解明」（科研費）、また「人工林における保残伐の費用便益分析：大規模実証実験と熟議型貨幣評価の結果から」（科研費）などがあります。

今中長期計画では、産学官及び民との連携や協力、研究開発のハブ機能の強化によって研究成果の「橋渡し」を進め、研究開発成果等の社会還元に努めることが目標に掲げられています。私たちの研究成果が少しでも皆様のお役に立つよう、職員一同、努力してまいります。

本誌をご高覧いただき、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いただければ幸いです。

令和 2 年（2020 年）8 月
支所長 小林 功

目 次

【令和元年度における研究課題】	1
【研究の実施概要】	3
【研究概要】	
（課題番号：アア a 1）森林の災害防止機能高度利用技術の開発	6
（課題番号：アア a P S 3）根系成長確保による高い津波耐性を特長とする 盛土を伴う海岸林造成の技術的指針の策定	7
（課題番号：アイ a 1）森林における物質・エネルギーの蓄積・輸送パラメタリゼーションの 高度化と精緻化	8
（課題番号：アイ a P F 3）森林土壌の炭素蓄積量報告のための情報整備	8
（課題番号：アイ a P F 2 7）パレオフォレストリーに基づく日本海地域のスギの成立および変遷要因の 解明	9
（課題番号：アイ a P F 4 6）湖沼堆積物を用いた最終氷期以降の永久凍土変動の復元と陸域環境への 影響評価	10
（課題番号：アイ b 1）熱帯林の生態系機能を活用した気候変動適応および緩和技術の開発	11
（課題番号：アウ a P F 4 1）小鳥の渡りルートの解明は東南アジアの環境保全への支払意志額増加に つながるか？	12
（課題番号：アウ a P S 1）地域に応じた森林管理に向けた多面的機能の総合評価手法の確立	13
（課題番号：アウ b 3）野生動物管理技術の高度化	14
（課題番号：アウ b P F 6 0）サクラ・モモ・ウメ等バラ科樹木を加害する外来種 クビアカツヤカミキリの防除法の開発	14
（課題番号：イア a 1）多様な森林の育成と修復・回復技術の開発	15

（課題番号：イア a 2）地域に応じた天然林の更新管理技術の開発	16
----------------------------------	----

（課題番号：イア a P F 1 9）窒素安定同位体比の変化に基づく外生菌根菌から樹木への窒素供給機能の評価手法の開発	17
---	----

（課題番号：イア a P F 3 1）成長に優れた苗木を活用した施業モデルの開発	18
--	----

（課題番号：イア a P S 5）九州・四国地域の若齢造林地におけるシカ被害対策の高度化	19
--	----

（課題番号：イア a P S 5）九州・四国地域の若齢造林地におけるシカ被害対策の高度化	19
--	----

（課題番号：イア a P S 5）九州・四国地域の若齢造林地におけるシカ被害対策の高度化 - 最近5年間の四国4県の民有林における鳥獣害対策 -	20
---	----

（課題番号：イイ b 1）効率的な木質バイオマスエネルギー利用システムの提示	21
--	----

【研究成果】

（課題番号：イア a 1）四国支所ヒノキ林における28年間の落葉特性	22
------------------------------------	----

【研究資料】

（課題番号：アウ b 3）ニホンジカ森林被害共同試験地（滑床山・黒尊山）における落葉広葉樹天然林のシカ剥皮被害調査	28
---	----

（課題番号：キ 1 0 4）下ル川山スギ人工林収穫試験地の調査結果	34
-----------------------------------	----

（課題番号：キ 1 0 4）滑床山スギおよびヒノキ人工林収穫試験地の調査結果	36
--	----

（課題番号：キ 1 0 4）四国地域における収穫試験地の現状	38
--------------------------------	----

2019年に四国地域で発生した森林病虫獣害	42
-----------------------	----

【研究業績一覧】	44
【令和元年度四国支所研究評議会報告】	51
【令和元年度森林総合研究所四国地域公開講演会の開催報告】	57
【組織図】	59
【資料】	
諸会議・行事・催事協力	60
研修	61
受託研修	61
海外研修員受入	61
依頼出張等	62
海外派遣・国際研究集会参加	65
刊行物	66
図書刊行物の収書数	66
視察・見学	66
四国支所契約額一覧表	66
気象観測値	67
固定試験地一覧表	68
構内図	69
沿革	69
案内図	69

課題番号	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
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				
アア	森林生態系を活用した治山技術の高度化と防災・減災技術の開発				
アアa	山地災害発生リスクの予測と森林の防災機能の変動評価				
アアa1	森林の災害防止機能高度利用技術の開発	森林生態系変動研究G	志知幸治	28 ～ 2	交付金
アアaPS3	根系成長確保による高い津波耐性を特長とする盛土を伴う海岸林造成の技術的指針の策定	森林保育管理T	大谷達也	29 ～ 元	交付金 プロ
アAb	森林の水涵(かん)養機能を高度に発揮させる技術の開発				
アAbPF18	気候変動への適応に向けた森林の水循環機能の高度発揮のための観測網・予測手法の構築	森林生態系変動研究G	稲垣善之	元 ～ 4	政府等受託 【公募】
アイ	気候変動の影響評価技術の高度化と適応・緩和技術の開発				
アイa	長期観測による森林・林業への気候変動影響評価技術の高度化				
アイa1	森林における物質・エネルギーの蓄積・輸送パラメタリゼーションの高度化と精緻化	森林生態系変動研究G	稲垣昌宏 志知幸治	28 ～ 2	交付金
アイa2	様々な気候帯に成立する森林生態系研究情報の統合	森林生態系変動研究G	志知幸治	28 ～ 2	交付金
アイaPF3	森林土壌の炭素蓄積量報告のための情報整備	森林生態系変動研究G	稲垣昌宏	15 ～ 2	政府等受託 【公募】
アイaPF24	人工林に係る気候変動の影響評価	森林生態系変動研究G	志知幸治	28 ～ 2	政府等受託 【公募】
アイaPF27	パレオフォレストリーに基づく日本海地域のスギの成立および変遷要因の解明	森林生態系変動研究G	志知幸治	29 ～ 元	科研費【競】
アイaPF46	湖沼堆積物を用いた最終氷期以降の永久凍土変動の復元と陸域環境への影響評価	森林生態系変動研究G	志知幸治	元 ～ 4	科研費【競】
アイb	生態系機能を活用した気候変動適応及び緩和技術の開発				
アイb1	熱帯林の生態系機能を活用した気候変動適応および緩和技術の開発	森林生態系変動研究G	米田令仁	28 ～ 2	交付金
アウ	生物多様性の保全等に配慮した森林管理技術の開発				
アウa	生物多様性保全等の森林の多面的機能の評価および管理技術の開発				
アウa1	生態系サービスの定量的評価技術の開発	森林保育管理T	大谷達也	28 ～ 2	交付金
アウaPF31	人工林における保残伐の費用便益分析：大規模実証実験と熟議型貨幣評価の結果から	森林生態系変動研究G	山浦悠一	30 ～ 元	科研費【競】
アウaPF36	生物多様性の保全を考慮した効率的な世界木材生産—国別生産量の生態経済学的最適化—(国際共同研究強化)	森林生態系変動研究G	山浦悠一	30 ～ 元	科研費【競】
アウaPF41	小鳥の渡りルートのは解明は東南アジアの環境保全への支払意志額増加につながるか？	産学官民連携推進調整監 森林生態系変動研究G	佐藤重穂 山浦悠一	29 ～ 2	科研費【競】
アウaPF54	資源利用変化と気候変動による水・土砂・森林レジーム変化と河川・水辺生態系の応答	森林生態系変動研究G	山浦悠一	30 ～ 2	科研費【競】
アウaPS1	地域に応じた森林管理に向けた多面的機能の総合評価手法の確立	森林生態系変動研究G	山浦悠一	30 ～ 元	交付金
アUb	環境低負荷型の総合防除技術の高度化				
アUb3	野生動物管理技術の高度化	産学官民連携推進調整監	佐藤重穂	28 ～ 2	交付金
アUbPF60	サクラ・モモ・ウメ等バラ科樹木を加害する外来種クビアカツヤカミキリの防除法の開発	産学官民連携推進調整監	佐藤重穂	30 ～ 3	政府等外受託 【競】
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				
イア	持続的かつ効率的な森林施業及び林業生産技術の開発				
イアa	地域特性と多様な生産目標に対応した森林施業技術の開発				
イアa1	多様な森林の育成と修復・回復技術の開発	森林生態系変動研究G	稲垣昌宏 伊藤武治 稲垣善之	28 ～ 2	交付金
イアa2	地域特性に応じた天然林の更新管理技術の開発	森林保育管理T 森林生態系変動研究G	大谷達也 米田令仁	28 ～ 2	交付金
イアaPF19	窒素安定同位体比の変化に基づく外生菌根菌から樹木への窒素供給機能の評価手法の開発	森林生態系変動研究G	稲垣善之	28 ～ 元	科研費【競】
イアaPF31	成長に優れた苗木を活用した施業モデルの開発	森林保育管理T 森林生態系変動研究G	大谷達也 伊藤武治 米田令仁	30 ～ 4	政府等受託 【公募】
イアaPS5	九州・四国地域の若齢造林地におけるシカ被害対策の高度化	産学官民連携推進調整監 森林保育管理T 森林生態系変動研究G 流域森林保全研究G	佐藤重穂 大谷達也 米田令仁 志賀 薫	29 ～ 2	交付金 プロ
イイ	多様な森林資源の活用に対応した木材供給システムの開発				
イイa	持続的林業経営と合理的、効率的流通・加工体制の構築に向けた社会的・政策的対策の提示				
イイa1	持続可能な林業経営と木材安定供給体制構築のための対策の提示	流域森林保全研究G	垂水亜紀 志賀 薫	28 ～ 2	交付金
イイb	地域特性に応じた木質エネルギー等の効率的利用システムの開発				
イイb1	効率的な木質バイオマスエネルギー利用システムの提示	流域森林保全研究G	垂水亜紀	28 ～ 2	交付金
イイbPS2	小規模エネルギー利用のための木質バイオマス利用技術の高度化	流域森林保全研究G	垂水亜紀	元 ～ 3	交付金 プロ
ウ	木材及び木質資源の利用技術の開発				
ウア	資源状況及びニーズに対応した木材の利用技術の開発及び高度化				
ウアa	原木等の特性評価技術の開発及び製材・乾燥技術等の高度化				
ウアa2	大径材及び早生樹を対象とした木材加工技術の開発と高度化	支所長	小林 功	28 ～ 2	交付金
ウアaPF12	要求性能に応じた木材を提供するため、国産大径材丸太の強度から建築部材の強度を予測する技術の開発	支所長	小林 功	28 ～ 2	政府等外受託 【公募】

	基盤事業				
キ104	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	垂水亜紀	28 ～ 2	交付金
キ108	森林における降雨・溪流水質モニタリング	森林生態系変動研究G	榎垣善之	28 ～ 2	交付金
キ109	気候変動下における広葉樹林、温帯性針葉樹林および森林被害跡地の生態情報の収集と公開	森林保育管理T	大谷達也	28 ～ 2	交付金

研究の実施概要

平成 31 年度(令和元年度)は、国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所の定める第 4 期中長期計画の 4 年目にあたる。この中長期計画では、次の 4 つの重点課題を設定している。

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

このうち、森林総合研究所四国支所では、アの 16 課題(6 課題)、イの 8 課題(1 課題)、ウの 2 課題(1 課題)に取り組んだ。このうち、()内の数字は四国支所職員が主査を務める課題数である。これらの研究課題のほかに、基盤事業課題(組織的・長期的に実施する基盤的調査等)の 3 課題に取り組んだ。

平成 31 年度(令和元年度)に四国地域を対象とした研究のうち、主な成果として以下のものがあげられる。

1) 多様な森林の育成と修復・回復技術の開発(課題番号:イアa1)

四国の主要造林樹種であるヒノキについて、気象条件の変化がどのように成長に影響を及ぼすか知るために、森林総合研究所四国支所の実験林のヒノキ人工林(1970 年植栽)において、2001 年から 2018 年の胸高直径、樹高の成長量と年ごとの気象条件との関係を検討した。ヒノキの BA(胸高断面積合計)の増加量は年あたり 0.51 - 1.52m²/ha、幹現存量の増加量は年あたり 1.9 - 8.3Mg/ha であり、年により増減があったが、両者の間には有意な正の相関関係があった。気温、降水量、日射量と BA、幹現存量の増加量はいずれも有意な関係は認められなかったが、2 年前の 8-10 月の瞬間最大風速と幹の増加量との間に有意な相関関係が認められた。台風による強風によって材の組織が損傷して、幹成長が低下したものと示唆された。

2) 九州・四国地域の若齢造林地におけるシカ被害対策の高度化(課題番号:イアaPS5)

シカの生息数レベルを簡易に評価するために、シカの生息痕跡(樹皮剥ぎ、フン、獣道、足跡、食害痕のある植物種数)がシカの出現頻度を反映しているか検証した。徳島県、愛媛県、高知県内の人工林皆伐地で調査した結果、センサーカメラによるシカの撮影頻度と、シカの生息痕跡のスコアの間には有意な正の関係が認められた。生息痕跡のスコアを簡易化した場合(樹皮剥ぎ、フン、植物 4 タイプの食害痕)でも、同様に正の関係が認められた。この結果、生息痕跡の簡易なスコアでシカの出現頻度を評価できることを明らかにした。

このほかに、戦略的プロジェクト研究推進事業「成長に優れた苗木を活用した施業モデルの開発」(H30～R4)では、四国地域でのスギの優良な系統の苗木を用いた施業モデルの開発に取り組んでいる。また、科研費の課題 7 課題に取り組んでいるが、7 課題のいずれも四国支所職員が主査を務めている。

重点課題	基幹課題	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
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			
	アア 森林生態系を活用した治山技術の高度化と防災・減災技術の開発	3	1	1
	アイ 気候変動の影響評価技術の高度化と適応・緩和技術の開発	7		4
	アウ 生物多様性の保全等に配慮した森林管理技術の開発	8		5
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			
	イア 持続的かつ効率的な森林施業及び林業生産技術の開発	5	1	2
	イイ 多様な森林資源の活用に対応した木材供給システムの開発	3	1	
ウ	木材及び木質資源の利用技術の開発			
	ウア 資源状況及びニーズに対応した木材の利用技術の開発及び高度化	2		1
キ	基盤事業課題	3		
		31	3	13

【研究概要】

(課題番号：アア a 1)

森林の災害防止機能高度利用技術の開発

志知幸治

平成 28～令和 2 (2016～2020) 年度 一般研究費 (運営費交付金)

極端現象に対して森林の災害防止機能を高度に発揮させるためには、洪水等の土砂流出リスクに対応した森林の管理方法を提案する必要がある。そのためには、過去の情報を記録する堆積物から洪水イベントを検出し、その当時の森林管理状況との関連性を解析することが有効と考えられる。今年度は秋田県の打当川中流域に位置するつぶ沼から採取した堆積物を対象に、放射性鉛および花粉分析を行った。放射性鉛測定の結果から、つぶ沼では 1960 年頃から年間約 6.9mg の速度で土砂が堆積しており、その区間では洪水等のイベント堆積物は含まれていなかったことが示された。また、花粉分析の結果から、打当川流域の植生は 11 世紀以降からブナが最も優占していたが、18 世紀初頭から減少を開始したこと、コナラ属コナラ亜属は 19 世紀初頭から増加を開始し、スギは 1940 年代以降に急激に増加したことが明らかになった。古文書等にも示された流域に関する記述との比較を行ったところ、18～19 世紀のブナとコナラ亜属の増減は、流域の下流に位置する阿仁銅山の運営と大きく関係することが明らかになった。つまり、薪炭材として使用されたブナは阿仁銅山の採掘量が増加するにつれて減少し、薪炭材の不足を補うためにミズナラ等の植林が推進された結果としてコナラ亜属が増加したことが考えられた。放射性鉛分析による土砂流出イベントが検出されなかった 1960 年代以降では、打当川流域における大規模な土砂災害の発生に関する報告は見当たらなかった。森林伐採が盛んに行われたと考えられる 18～19 世紀には土砂流出が生じた可能性があるため、この時期における堆積物試料の解析を進める予定である。

【研究概要】

(課題番号：アア a P S 3)

根系成長確保による高い津波耐性を特長とする盛土を伴う海岸林造成の

技術的指針の策定

大谷達也

平成 29～令和元（2017～2019）年度 交付金プロジェクト（運営費交付金）

将来に起こりうる津波に対しても一定の抵抗力を発揮する海岸林を造成するため、既存の海岸林における立木の根系発達の状態を調べた。東北支所や各県の担当者とともに秋田や千葉の海岸林に植栽された複数種の立木根系を掘り取り、根の伸長方向や土壌の固結程度との関係を調べ、人工的な盛土や自然砂丘に植栽する際の指針を得た。

この課題に関連して四国内においては、高知県黒潮町および徳島県海陽町の海岸林において、衰退の続く海岸林を健全な状態に導くための効率的な方法を探るため、地元行政や自治会と協力して抵抗性クロマツ苗の植栽試験地を設定した。細かな砂で構成される砂丘上に生育する入野松原（高知）では、クロマツ苗の植栽に際し、下草層の引きはがしおよび木炭混入の処理区を設定した。台風の高潮によって粒径の大きな砂礫が海岸林内に厚く堆積した大里松原（徳島）では、園芸培養土の混入量に3処理区を設定した。今後、苗木の生残・成長過程を追跡することによって苗木の健全な生育を確保できる効果的な植栽方法を検討でき、地元行政や住民団体と協力体制を維持することによって試験成果の円滑な受け渡しが期待できる。

【研究概要】

(課題番号：アイ a 1)

森林における物質・エネルギーの蓄積・輸送パラメタリゼーションの高度化と精緻化

稲垣昌宏

平成 28～令和 2 (2016～2020) 年度 一般研究費 (運営費交付金)

森林の物質循環において森林土壌は重要な役割を果たしている。森林土壌の性質を広域で精度よく予想できれば、さまざまな動態モデルの精緻化に寄与することができる。林野土壌分類の土壌型は、土壌の乾湿から定義され、主に斜面位置によって規定される。本課題では広域で整備されているデジタル標高データから、土壌型および森林の生産性に関わるパラメータを精度よく予想することを目指している。

本年度は、特定地域(九州)内の土壌調査データを対象に、TWI を含む 24 の地形パラメータと土壌型との関係を調べた。断面曲率や平面曲率は、BC 型のみが平均で正の値となり他の土壌型と異なっていた。また、谷部からの高さは BB 型が他の土壌型よりやや大きく、尾根からの深さは BD、BE 型が他の土壌型より大きい傾向がみられた。ランダムフォレスト法を用いて TWI を含むこれらのパラメータから土壌型を推定する場合、OOB エラー率は 60%代後半であった。全体の 1/3 以上を占める BD 型の予想精度が高かったが、他の土壌型は低かった。

(課題番号：アイ a P F 3)

森林土壌の炭素蓄積量報告のための情報整備

稲垣昌宏・稲垣善之・志知幸治

平成 15～令和 2 (2003～2020) 年度 林野庁受託費

気候変動枠組条約・京都議定書により、日本は森林による炭素吸収量を算定して報告することが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情報整備事業(森林吸収源インベントリ情報整備事業土壌等調査)が林野庁を中心に進められている。その一環として、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。民間会社は現地調査とサンプルの分析(堆積有機物と土壌)を行い、森林総合研究所は民間会社による

【研究概要】

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、現地調査の講習会開催と調査データのチェックを毎年行っている。

四国支所は2019年6月12日に岡山県倉敷市福江において、中部・近畿ブロックと中国・四国ブロックを担当する調査会社の実務担当者を対象に現地講習会を実施した。この講習会では森林総合研究所が作成した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の採取方法について技術的な指導を行った。また、データ品質を確保するための取り組みとして、香川県三木町の調査対象地において、調査会社が測定した後となる11月21日に枯死木測定を行い、データのクロスチェックを行った。

(課題番号：アイ a P F 2 7)

パレオフォレストリーに基づく日本海地域のスギの成立および変遷要

因の解明

志知幸治、内山憲太郎（樹木分子遺伝研究領域）
宮本麻子（生物多様性研究拠点）、岡本 透（関西支所）
平成29～令和元（2017～2019）年度 科学研究費補助金

本研究は、日本海北部地域のスギを対象に、花粉分析、磁化分析、DNA分析、分布適域モデル、歴史史料解析、GIS手法を組み合わせた分野横断型研究を展開し、気候変動の影響がスギの拡大に及ぼした影響と人間活動が近世以降のスギの縮小に及ぼした影響を明らかにすることを目的としている。全国のスギ天然林を対象にした制限酵素断片配列の網羅的解析により約7000座の一塩基多型(SNP)情報を取得した。得られたDNA多型情報を用いた動態推定の結果から、日本海側のスギの有効集団サイズは、最終氷期の初期～中期（9～4万年前）と最終氷期最盛期前後（3～2万年前）に減少したことが示された。また、これまでに得られた花粉分析データと、既往の花粉分析データベース(0oi 2016)を統合して、完新世以降のスギの変遷過程について検討した結果、東北地方北部のスギの起源とされてきた若狭湾周辺のみでなく、秋田県の男鹿地域や富山県の立山地域周辺など、9000年前からスギ花粉が5%以上産出する地域が複数見出された。このことから、完新世に若狭湾からの東北地方北部へとスギが移動したとする説は否定され、最終氷期末期まで各地に残存していたスギの小集団が完新世の温暖化に伴って徐々に拡大したことが明らかになった。さらに、秋田県の阿仁地域のつぶ沼から採取した堆積物の花粉分析結果と歴史史料との比較から、江戸時代後期には阿仁銅山の発展に伴ってブナが減少したこ

【研究概要】

と、1900年代以降にみられたスギ花粉産出割合の増加は、つづ沼の集水域に含まれる秋田県旧荒瀬村の国有林における針葉樹人工林面積の推移とよく対応していたことが示された。

(課題番号：アイ a P F 4 6)

湖沼堆積物を用いた最終氷期以降の永久凍土変動の復元と陸域環境への影響評価

志知幸治

令和元～令和4（2019～2022）年度 科学研究費補助金

本研究では、温暖化に対する永久凍土動態の将来予測に資するデータを得るため、シベリア永久凍土の南限域にあたるモンゴル北西部の湖沼堆積物を対象として、過去4万年間における永久凍土の融解、周辺の陸水環境や植生、湖内の微生物組成の変動を数年～数十年の分解能で復元することを目的としている。今年度は、過去2500年間の気候変動と植生変遷の関係について明らかにするため、サンギンダライ湖から採取した堆積物の花粉分析を行った。その結果、全層準を通じてヨモギ属花粉が最も多く、高木花粉と草本・低木花粉を基数として40～70%産出した。過去2500年間のうち、西暦200～700年の古墳寒冷期の期間ではマツ属やカラマツ属花粉の産出は少なく、ヨモギ属やアカザ科花粉の産出が相対的に多くなったことから、ステップ植生の拡大が認められた。西暦900～1400年の中世温暖期では、マツ属やカラマツ属花粉が多くなり、タイガの拡大がみられた。西暦1600～1850年の小氷期の期間では、ヨモギ属やアカザ科花粉の産出が再び多くなり、ステップ要素の拡大が認められた。これらのことから、モンゴル北西部では、中世温暖期といった温暖期には湿潤環境下でタイガが拡大し、一方、古墳寒冷期や小氷期といった寒冷期には乾燥環境下でステップ植生が拡大したことが明らかになった。シベリア永久凍土地帯とゴビ砂漠の境界域に位置しているモンゴル北西部では、北半球の気候変動に対してその地域の植生が鋭敏に応答していたことが明らかになった。

【研究概要】

(課題番号：アイ b 1)

熱帯林の生態系機能を活用した気候変動適応および緩和技術の開発

米田令仁、田中憲蔵（植物生態研究領域）

平成 28～令和 2（2016～2020）年度 一般研究費（運営費交付金）

熱帯地域の荒廃した裸地を修復するための植栽をおこなう際に、苗木が受ける強光や乾燥ストレスを軽減し、植栽初期の活着率を向上させ、健全な生育を可能にする遮光物の試作を行った。本研究はマレーシア半島部、セランゴール州のマレーシアプトラ大学構内の牧草地跡地（N2°59'，E101°43'）でおこなった。塩化ビニル製パイプと寒冷紗を用いた遮光物を試作して裸地に設置した後に、郷土樹種である *Dyera costulata*（キョウチクトウ科）を植栽した。これまでの研究で、遮光物による被陰により葉の過蒸散や光阻害が軽減され植栽初期のストレスが緩和されることが分かっている。本報告では遮光物を撤去した後の苗の成長量や形状比を比較し、撤去後のストレス増加が苗にどのような影響を与えるか調べた。調査の結果、高さ 2m の遮光物内（2S）に植栽した *D. costulata* の苗は徒長ぎみであったことに加え、葉数も多いため撤去後の強光・乾燥下で蒸散量が急増し、樹体の脱水を避けるために着葉数が一気に減少したと考えられた。2S の苗では樹高成長速度の低下が確認され、葉量の低下による光合成生産の減少も一因であると考えられた。また、2S の苗では地際直径が増加したことから、根のバイオマスの増加を反映している可能性もあり、器官別のアロケーションの変化も生じていると推測された。一方、高さ 3m の遮光物内（3S）に植栽した *D. costulata* では葉数は少なく、落葉による葉量調整がほとんど起こらず、成長量の変化は見られなかった。

【研究概要】

(課題番号：アウ a P F 4 1)

小鳥の渡りルートの解明は東南アジアの環境保全への支払意志額増加につながるか？

山浦悠一・藤間剛（国際連携・気候変動研究拠点）・佐藤重穂
平成 29～令和 2（2017～2020）年度 科学研究費補助金

人工林の主伐による幼齢林の造成や主伐時の広葉樹の保持によって、林業活動を行ないながら草地・森林性生物を保全できることが明らかになってきた。しかし、日本国内の保全努力だけでは、草地性・森林性の鳥類を保全できるとは限らない。例えば、日本で繁殖する草地性・森林性の渡り鳥は一般に減少しており、越冬先の東南アジアの環境劣化が原因と考えられる。東南アジアは鳥類以外の分類群を育むホットスポットであるが、農林業の集約化に伴い大きな苦境に面している。この苦境を脱するためには、東南アジアの生物多様性という世界の公共財の価値を地理的に離れた先進国が認め、生物多様性の保全に必要な費用を負担する必要がある。そこで本研究では、ジオロケーター（小型照度計）を用いてノビタキとキビタキという色彩豊かで明瞭なさえずりを持つ草地性、森林性小型鳥類の渡りルートを解明する。そして、渡りルートの解明が東南アジアにおける環境保全型農林業への日本からの支援増加につながるのかを環境経済評価により示す。

2019 年度は、5 月に北海道中央部・石狩川の堤防沿いで調査を行ない、ノビタキオス 51 羽を捕獲し、ジオロケーターを装着した。ジオロケーターを装着した際にピンク色の足輪を同時に装着し、帰還時の目印とした。ジオロケーターを装着せずに足環を装着しただけの個体として 45 羽を捕獲し、対照群とした。また、2018 年度の解析でキビタキの越冬地として推定されたマレーシアの森林を視察した。現地では日本やその周辺で繁殖する夏鳥のうち、ムギマキやオオルリ、コサメビタキを観察することができた。

【研究概要】

(課題番号：アウ a P S 1)

地域に応じた森林管理に向けた多面的機能の総合評価手法の確立

山浦悠一、佐野真（研究情報科）、佐藤保（森林植生研究領域）、滝久智（森林昆虫研究領域）、橋本昌司（立地環境研究領域）、玉井幸治、村上亘（水土保持研究領域）、南光一樹（気象環境研究領域）、伊藤江利子（北海道支所）、戸田堅一郎（長野県）、斉藤仁（関東学院大学）、八巻一成、松浦俊也、高橋正義、高山範理、山田祐亮（森林管理研究領域）、都築伸行（林業経営・政策研究領域）

平成 28～令和元（2016～2019）年度 交付金プロジェクト（運営費交付金）

森林の多面的機能への関心は高いが、求められる機能は地域によって異なる。本研究では、森林の多面的機能を地域に応じて効果的に発揮させるため、多面的機能の総合的な評価手法を確立する。まず、森林が有する 10 種類の多面的機能の広域評価モデルを共通の基盤データから作成する。環境要因への依存性の差異から、各機能の相互関係（win-win やトレードオフ関係など）を明らかにする。次に、過去の土地利用と将来林業シナリオから、茨城県北部の多面的機能の分布を 1940 年代後半、1970 年代、2010 年代、2050 年代で推定し、機能の変遷を明らかにする。

2019 年度は、昨年度までに作成した各機能のモデルを R 言語の関数としてプログラムコード化した。このコードを用いて、茨城県北部の共通地理情報に基づき各機能評価マップを作成した。この地図を対象に主成分分析を行い、機能間で林相や林齢、地形に対する反応が類似した機能、相反する機能を分類した。さらに時系列の土地利用地図にモデルを当てはめることにより、当地域における森林の多面的機能の変遷を明らかにした。

【研究概要】

(課題番号：アウ b 3)

野生動物管理技術の高度化

佐藤重穂

平成 28～令和 2 (2016～2020) 年度 一般研究費 (運営費交付金)

特定外来種ソウシチョウの防除・管理指針を作るために、外来種の動向を把握し、変化の要因を検討することを目的とする。

令和元年度はソウシチョウの防除の効果を検討した。平成 24 年度から、環境省に認定された四国山地のソウシチョウ防除計画が、NPO 法人四国自然史科学研究センターによって実施されている。防除の対象区域は高知県香美市、いの町、仁淀川町、愛媛県西条市、久万高原町、徳島県三好市東祖谷山、剣山国定公園 (美馬市、つるぎ町、三好市、東みよし町)、香川県綾川町及び丸亀市綾歌町の国有林及び県有林である。当初、試験的に実施された鳴き声による成鳥誘引捕獲は、誘引効果が著しく低く、捕獲実績があげられなかった。一方、営巣地における繁殖抑制は、巣内にある卵を擬卵と置き換えることにより、繁殖が阻害できることが明らかになっているものの、巣の探索効率があまり高くないため、必要となる労力が大きいことが課題として挙げられた。

(課題番号：アウ b P F 6 0)

サクラ・モモ・ウメ等バラ科樹木を加害する外来種クビアカツヤカミキリの防除法の開発

佐藤重穂

平成 30～令和 3 (2018～2021) 年度 政府等外受託

サクラ・モモ・ウメ等バラ科樹木を加害・枯死させる侵入害虫クビアカツヤカミキリについて、防除法を開発して、本種が侵入した地域で活用を図ることを目的とする。四国支所においては、本種の四国における侵入状況を把握し、分布の拡大が懸念される地域において、被害の発生の有無を確認する。

令和元年度は徳島県における既知の本種の被害発生地を確認して、上板町の発生地が香川県東かがわ市との境界から約2kmしか離れていないことを把握した。徳島県内の被害発生地と地理的に近い位置関係にある香川県東かがわ市、さぬき市、三木町、高松市のサクラの生育地で本種の被害の有無を調査した結果、現状では本種による被害が発生していないことを確認した。

【研究概要】

(課題番号：イア a 1)

多様な森林の育成と修復・回復技術の開発

伊藤武治

平成 28～令和 2 (2016～2020) 年度 一般研究費 (運営費交付金)

現在、林業に従事する労働人口の減少にともない、とくに初期保育においては夏場の下刈りの労働負担の軽減が求められている。そのため、除草剤の使用による省力化の検討が各地で行われている。農薬登録されている除草剤は、雑草木の枯殺・抑制効果がすでに知られている。一方で、植物の種子に対する影響については未知の部分が多いものと考えられる。そこで、種子に対する除草剤の影響に関する情報の収集のため、既往の文献検索を試みた。

検索は Google Scholar において、データベースに登録されている和洋全文献のうち、キーワードで的中した上位 100 を対象とした。2019 年度において見つけられた文献は、浅沼晟吾ら(1984)「ブナ種子発芽に対する除草剤の影響」の 1 件であった。この文献で用いられていた除草剤は、現在登録されている、塩素酸系除草剤およびテトラピオン系除草剤であった。これらの除草剤は、おもにササの駆除・抑制を行う際に有効とされている。塩素酸系除草剤では、高濃度でブナの種子発芽に明らかな阻害作用が見られ、発芽過程の初期における薬剤吸収の違いによる影響の差があることが示されていた。一方、テトラピオン系除草剤では、高濃度においても阻害作用は見られなかったことが示されていた。

初期保育における除草剤の使用においては、その後の林床植生の維持・回復をみすえた活用方法が求められる。そのため、造林地における埋土種子に対する除草剤の影響を調査することは重要である。また、ヒノキ・スギの天然更新の促進における除草剤使用では、造林樹種の種子に対する影響を明らかにしておくことも重要である。したがって、今後はさらに文献検索を進め、情報を収集する。加えて、情報が不足している試験をする必要がある薬剤と種子の組み合わせについて、明らかにすることが求められる。

【研究概要】

(課題番号：イア a 2)

地域に応じた天然林の更新管理技術の開発

米田令仁・大谷達也

平成 28～令和 2 (2016～2020) 年度 一般研究費 (運営費交付金)

1960 年代半ばから 1970 年代初頭にかけて国際生物学事業計画 (IBP) のもと、高知県高岡郡梶原町の下鷹取山国有林内のモミ林で生産量調査が行われた。現存量調査による伐採によって大きく攪乱されたモミ林の回復過程を明らかにするために、2016 年に調査区を復元し毎木調査を行った。これまでに IBP 時と現在で林分構造や現存量の比較を行ってきたものの、IBP 時の生データが確認できなかったことから報告書に記載された数値やグラフから推定した数値を用いた。しかし、IBP 現地調査を行った 1971 年の野帳が発見され、生データを確認することができたため、現存量調査前の樹木の本数だけでなく、当時の調査区面積が 1121m² であることが明らかになった。また、調査対象木の大きさが胸高直径 (DBH) 4cm 以上であると確認できたことから、2016 年の調査結果から DBH が 4cm 以上の樹木を確認すると、調査区内に出現する本数はこれまで報告してきた本数から 34 本増加し計 298 本となったが、追加された個体にモミは確認されなかった。同様に立木密度、種数を確認すると、2016 年の立木密度は 2200 本/ha から 2483 本/ha、種数は落葉広葉樹で 2 種、常緑広葉樹で 1 種追加され計 35 種となった。これらのことから IBP の生データの確認によって 2016 年の立木密度と種数について過小評価を訂正することができた。また、今回のデータの見直しでモミの本数に変化はないことから、これまでの報告と同様に本調査区ではモミの更新が進んでいないことが確認された。

【研究概要】

(課題番号：イア a P F 1 9)

窒素安定同位体比の変化に基づく外生菌根菌から樹木への窒素供給機能の評価手法の開発

稲垣善之・鵜川信（鹿児島大）

平成 28～令和元（2016～2019）年度 科学研究費補助金

気候変動による外生菌根菌の機能低下が樹木の窒素欠乏を介して森林生態系の劣化を引き起こす可能性が指摘されている。土壌－樹木間の窒素安定同位体比の変化は、3つの因子（外生菌根菌による同位体分別、土壌中に偏在する窒素安定同位体の不均一な吸収、窒素無機化プロセスでの同位体分別）によって引き起こされる。森林生態系において植物葉および土壌の窒素安定同位体比を計測することにより、樹木の窒素吸収における外生菌根の役割を評価することができる。この研究では、日本の亜熱帯（徳之島）、暖温帯（高隈）、冷温帯（御明神、中川）の4地域において23樹種の葉の窒素安定同位体比を計測し、外生菌根性（ECM）、アーバスキュラー菌根性（AM）、窒素固定性（RNB）の樹種による違いを評価した。ECMの葉の窒素安定同位体比はAMよりも平均で1.7‰高い値を示した。これは、世界的にECMのほうがAMよりも1‰低い傾向とは異なっていた。RNBの窒素安定同位体比は0.9‰であり、大気の窒素安定同位体比（0‰）により近い値を示した。AMでは属レベルでの葉の窒素安定同位体比の変動が大きく、土壌の深さや窒素形態の違いを反映していると考えられた。以上の結果より、日本の森林生態系においては、外生菌根による同位体分別だけでなく、窒素源の違いが樹木の窒素安定同位体比に大きな影響を及ぼすことが明らかになった。したがって、外生菌根の寄与率を明らかにするモデルは寒帯の生態系においては有効であるが、日本においては窒素源の影響を考慮することが必要である。

【研究概要】

(課題番号：イア a P F 3 1)

成長に優れた苗木を活用した施業モデルの開発

米田令仁・大谷達也・伊藤武治

平成 30～令和 4 (2018～2022) 年度 農林水産技術会議受託

我が国の人工林の約 5 割は主伐可能な時期に達しており、主伐後の再造林とその後の保育作業を着実に実施する必要がある。しかし材価より高い保育経費が障害となり、民有林を中心として再造林が進んでいない状況にある。そのため皆伐後の造林未栽地が多くなり、全国的に健全な森林育成が危ぶまれる状況である。この問題を解決するには「林業用種苗の変革」から、それらの特性を生かした「造林-保育作業全般の低コスト化」を達成し、主伐一再造林を循環させることが必要である。本研究はエリートツリーや早生樹の初期成長の早い品種を用いることによって、植栽後の下刈省力化が可能になるかどうか明らかにする。特定母樹として高岡署 2 号、普通苗としてタノアカの 2 品種を用い、奥南川山国有林（高知県吾川郡いの町寺川）において下刈回数を変えた際の成長量を明らかにする試験を開始した。2019 年 1 月に宮崎県から輸送された苗を四国支所内の苗畑で育苗し、2019 年 9 月下旬に各 800 本の計 1600 本の苗を試験地に植栽した。それぞれの品種について「毎年下刈」「2 年間下刈」「1 年間下刈」「下刈なし」の処理区を設定した。試験に用いた品種がいずれも九州の飫肥杉の品種であり、試験区を設定した奥南川山国有林は標高が高いことから、成長に低温が影響する可能性がある。そのため、各 100 本の計 200 本について、2019 年 4 月下旬に高知県香美市土佐山田町の森林総合研究所林木育種センター関西支場四国増殖保存園内に植栽し成長量調査を開始し同年 12 月に植栽木の成長量を調査した。

【研究概要】

(課題番号：イア a P S 5)

九州・四国地域の若齢造林地におけるシカ被害対策の高度化

大谷達也・米田令仁

平成 29～令和 2 (2017～2020) 年度 交付金プロジェクト (運営費交付金)

近年のスギ・ヒノキ新植地では、シカによる激しい苗木食害によって計画どおりに事業が進まないことが多い。防護柵やツリーシェルターなど、造林地における苗木防護資材をしっかりと機能させるためには、シカの出没状況を調べて有効な対策を選択する必要がある。そこで、皆伐・植栽地に出入りするシカの頻度を簡易な調査から推定する方法を開発するため、2017 年度より複数の皆伐地における調査を進めてきたが、これまでに延べ 27 カ所の皆伐・新植地において調査を実施することができた。植栽地の林縁部で植物に残る食痕やフンの有無を比較的短い距離を歩いてスコア化すれば、自動カメラで記録されるシカの出現頻度と高い相関をもつ指標が得られることが確認された。また、別に実施したツリーシェルター施工地での苗木被害調査の結果とあわせて、前述の簡易な方法によってツリーシェルター施工地での苗木被害を予測できるかどうかの検討を始めた。いまだデータの増大を図っている途中であるが、ツリーシェルターが正常に機能しないほどの激害になるかどうか程度の予測は可能との見通しを得ている。

(課題番号：イア a P S 5)

九州・四国地域の若齢造林地におけるシカ被害対策の高度化

志賀薫・米田令仁

平成 29～令和 2 (2017～2020) 年度 交付金プロジェクト (運営費交付金)

四国 4 県の県庁担当課を訪問し、県および市町村による林業分野の鳥獣害対策への補助事業の実施状況に関する聞き取り調査、資料収集を行った。平成 30 年度は、高知県、香川県、愛媛県の 3 県で、再造林および鳥獣害対策に対する補助事業を実施していた。高知県の補助事業は、森林整備事業への上乗せ補助であったが、愛媛県は森林整備事業の対象とならない事業地を対象とした独自補助であった。香川県では上乗せ、独自の両方の補助を行っていた。市町村においては、四国の市町村の約 5 割で再造林に対する補助事業を実施しており、約 3 割で鳥獣害防止施設 (シカ防除含む) 設置に対する補助事業を実施していた。鳥獣害防止施

【研究概要】

設置への補助事業を行っていた市町村は高知県、徳島県に多く、高知県では嶺北地域より東部の愛媛県、徳島県との県境に位置する自治体、徳島県では東部を除くほとんどの市町村で実施されていた。

(課題番号：イア a P S 5)

九州・四国地域の若齢造林地におけるシカ被害対策の高度化

- 最近 5 年間の四国 4 県の民有林における鳥獣害対策 -

米田令仁・志賀薫

平成 29～令和 2 (2017～2020) 年度 交付金プロジェクト (運営費交付金)

四国では鳥獣による植栽苗への被害が顕著になっており、多くの対策がとられている。本研究では、四国 4 県の再造林に対する鳥獣害対策の現状を、過去 5 年間の民有林の再造林と鳥獣害対策を対象とした造林補助事業実績のデータを用いて明らかにした。分析の結果、民有林の再造林の件数が最も多かったのは愛媛県で次いで高知県、徳島県、香川県となった。一方、鳥獣害対策の件数が 1 番多かったのは徳島県で、再造林の件数と同数の鳥獣害対策が実施されており、ほとんどの再造林地で鳥獣害対策が必要な状況であることが分かった。また、徳島県では防護柵の設置件数よりもツリーシェルター設置件数のほうが多かったが、設置された事業地の合計面積は防護柵のほうが大きかった。四国 4 県で 2 番目に鳥獣害対策の件数が多かったのは高知県で、次いで愛媛県であった。高知県と愛媛県では再造林の際に鳥獣害対策がとられている地域とそうでない地域とがあり、また、防護柵が多い地域、ツリーシェルターが多い地域があるなど、鳥獣害対策の実施や選択される対策の種類に地域性があることが確認された。香川県では再造林地での鳥獣害対策は実施されておらず他県よりも被害が少ない状況であった。

【研究概要】

(課題番号：イイ b 1)

効率的な木質バイオマスエネルギー利用システムの提示

垂水亜紀

平成 28～令和 2 年（2016～2020）年度 一般研究費（運営費交付金）

我が国の備長炭需要を反映して、2017 年 1 月から 3 カ年の木炭の価格（チャコールタイムス調べ・市場着価格）では、紀州備長炭（ウバメ小丸）、上土佐備長炭ともに上昇していた。とりわけ、上土佐備長炭の上昇率が高く、6%～21%となっている。また、備長炭を含む白炭の生産量は、2014 年以降、高知県が和歌山県を抜いて全国 1 位となっている。このような状況を踏まえ、高知県における近年の木炭供給拡大の状況について調査を行った。県の産業振興計画（第一期：2008～2011 年）を契機に高知県内の木炭生産量は増加し始めており、従来からの備長炭産地である室戸市、東洋町ともに増加しているが、更に、大月町が新たな産地として加わった。町内に豊富に賦存するウバメガシから備長炭を生産するべく、2009 年から若い生産者に室戸で研修を受けさせ、製法を学ばせることによって生産量を増やした。その結果 2015 年以降、年間 100 t の安定した生産を実現している。なお、大月町では当初は伐採と製炭は分業体制であったが、他産地、他産業との資源の競合もあり、今後の資源量確保の観点から、自伐を増やしており、2018 年からは和歌山県で紀州備長炭の択伐方式の研修受講を開始している。ウバメガシの資源量が不明であることが最大の課題であり、今後は資源量の明確化と計画的な伐採が重要と考えられた。

【研究成果】

(課題番号:イア a 1)

四国支所ヒノキ林における 28 年間の落葉特性

稲垣善之・酒井敦(東北支所)

要旨：高知市の森林総合研究所四国支所構内のヒノキ林を対象として、1991～2018 年における落葉特性と林齢、気象条件の関係を評価した。ヒノキの落葉量は林齢に伴って減少する傾向が認められた。瞬間最大風速とヒノキの落葉量には有意な関係は認められなかったが、瞬間最大風速が大きいほど落葉開始時期が早い傾向が認められた。これまで樹冠閉鎖期から高齢林にかけての落葉量の低下が報告されているが、本試験地ではより早期に落葉量が低下していた。四国支所はヒノキの生育地としては温暖な条件であることや数回の大きな台風による損傷によって早期に落葉量が低下したと推察された。

はじめに

森林生態系において、落葉は地上部一次生産の主要な構成要素であり、近年顕在化する気候変動が落葉の動態に及ぼす影響を評価することが重要である。落葉はリタートラップを用いて集められたリターフォールを分別して計測される。全国の主要な森林におけるリターフォールの観測が行われ (Suzuki et al. 2012)、スギやヒノキではデータベースが構築されている (Osone et al. 2020)。スギやヒノキでは落葉量は植栽後樹冠が閉鎖するまでは増加し、その後一定になり、老齢林では低下する (三浦 2000 ; 市川ら 2006 ; Fukushima et al. 2011)。また、台風などの強風は落葉量や落葉時期に影響を及ぼす (Inagaki et al. 2008; 2010)。このように落葉量には林齢と気象条件の 2 つの要因が影響を及ぼしているが、これらの要因を評価する際には同一林分における長期観測から有益な知見を得ることができる。これまでに森林生態系で長期間にわたって落葉が観測されており (齋藤 1981; Trofymow et al. 1991; Kouki and Hokkanen 1992 ; Inagaki et al. 2008 ; 齋藤 2012)、この中ではスギ人工林における 28 年の観測が最も長い (齋藤 2012)。森林総合研究所四国支所では、1991 年からヒノキ林の落葉動態を継続している。この林分はヒノキ林において現時点で最も長期間にわたって落葉動態を観測した試験地となっている。本報告では 2018 年までの 28 年間の落葉特性の年変動を明らかにし、林齢と気象条件が落葉動態に及ぼす影響を評価する。

調査地と方法

調査地

調査地は森林総合研究所四国支所構内のヒノキ人工林である (北緯 33° 32'、東経 133° 29')。調査地の年平均気温は 16.3℃、年降水量は 2770 mm である。1970 年に畑であった場所にヒノキが植栽された。1990 年にヒノキ林内に 265m² の調査区を設定した (稲垣ら 2005)。1993 年、2005 年、2014 年の生育期前に材積割合で 30%、

【研究成果】

11%、13%の立木を間伐した（稲垣ら 2019）。このヒノキ林分における幹成長量（稲垣ら 2005; 2019）、種子生産量（稲垣ら 2018）、下層植生（酒井・稲垣 2019）に関する成果はすでに報告した。

落葉の測定

開口面積 0.14 m^2 のリタートラップを 15 個設置した。1991 年 7 月から 2018 年 7 月まで毎月リターフォールを回収した。回収したリターフォール試料について 15 か所分をまとめ、その後、ヒノキの落葉と他の器官に分別した。分別した試料を 75°C で 48 時間乾燥させて重量を測定した。落葉の季節性は Dixon(1976)の式を用いて解析した。

$$W(t) = \frac{P1}{1 + \exp\left(\frac{2.2}{P3}\right)(P2 - t)}$$

$W(t)$: 時間 t における累積落葉量 (g m^{-2})、 $P1$: 年間落葉量 (g m^{-2})、 $P2$: 累積落葉量が年間落葉量の50%に達する時期 (日)、 $P3$: 累積落葉量が年間落葉量の10%から50%に達するまでの期間 (日数)。

本研究では7月1日を基準とし、落葉が年間量の10%に達する時期 ($P2 - P3$) を落葉時期、落葉が年間量の10%~90%に達するまでの期間 ($2 \times P3$) を落葉期間とした。

気象条件は調査地から約 9 km の位置にある気象庁高知気象台の観測結果を用いた。解析に用いた気象条件は、3~10 月の平均気温（当年、前年）、3~10 月の降水量（当年、前年）、3~10 月の全天日射量（当年、前年）、7~8 月の平均気温（前年、前々年）、8~10 月の瞬間最大風速（前年、前々年）である。全天日射量は月別の平均値に日数をかけて 1 か月の値とした。

結果と考察

気象条件

高知気象台における 1991 年から 2018 年の観測結果を図 1 に示す。3~10 月をヒノキの生育期間としてこの期間の観測値を用いた。生育期間の平均気温は、年に 0.03°C の割合で増加する傾向が認められた(図 1a)。生育期間の降水量は 1405~4018 mm であったが、経時的な増減は認められなかった(図 1b)。生育期間の日射量は経時的に増加する傾向が認められた(図 1c)。日射量は 1991~1993 年に少なかった。8 月から 10 月における最大瞬間風速は、1993 年、2004 年に 35 m s^{-1} 以上であったが、経時的な増減は認められなかった(図 1d)。2008~2013 年は最大瞬間風速が比較的小さく、台風の影響が少ない期間であった。

落葉特性の経年変化

【研究成果】

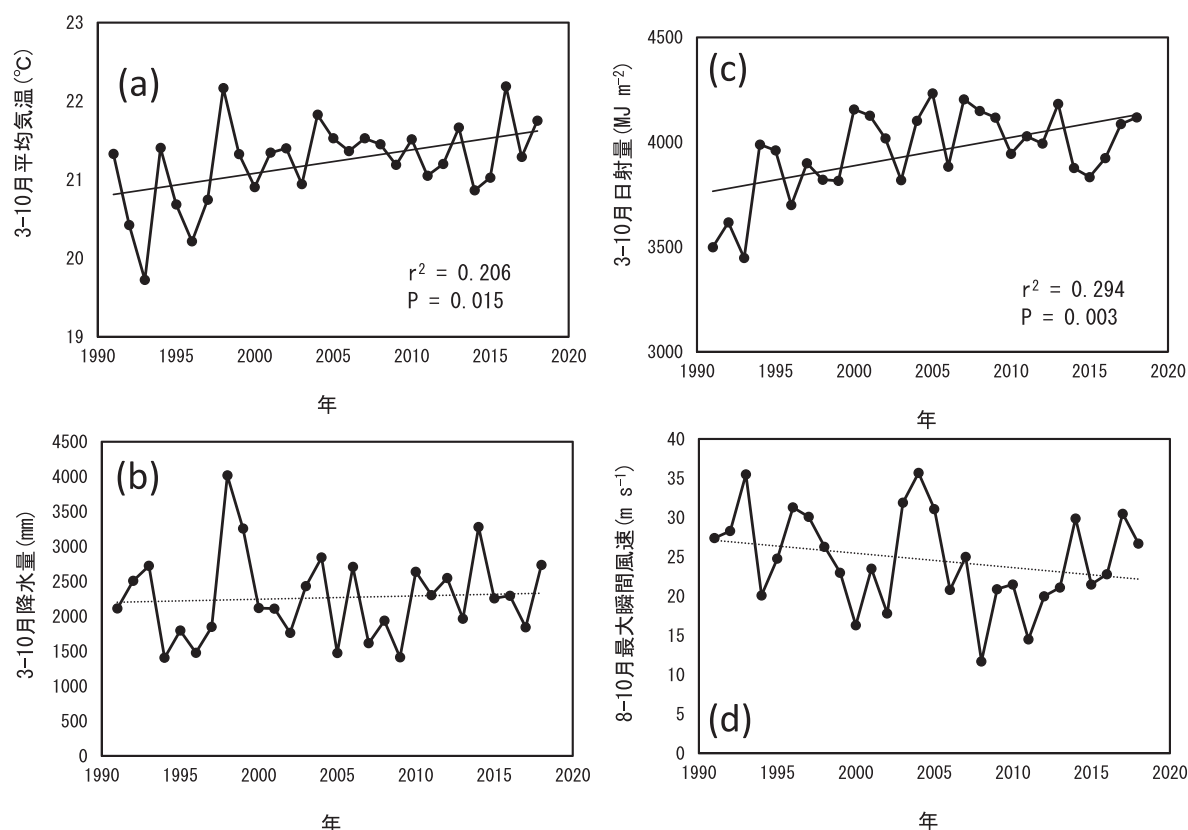


図1 気象台高知観測所における1991年から2018年の気象観測結果

ヒノキ落葉量の平均値（範囲）は $257 (104 \sim 407) \text{ g m}^{-2} \text{ yr}^{-1}$ であった（図 2a）。1993 年には 30%の材積割合で間伐をしたために、間伐率と同等の落葉量が減少した。しかし、間伐 4 年目以降に落葉量は間伐前の水準に回復した。2005 年の間伐は 2004 年に台風の影響を受けた被害木を除去した。間伐後 4 年間にわたって落葉量は低下した。間伐 5 年目以降の 5 年間(2009～2013 年)では落葉量は多かった。この時期には幹成長量も高く維持されていた（稲垣ら 2019）。2014 年の間伐時には、落葉量は低下しその後 2018 年まで低い水準で推移した。落葉量は経時的に減少する傾向が認められた。

林齢の異なるヒノキの人工林を比較すると、落葉量は林冠が閉鎖する 20～30 年生までは増加し、60 年生以上の林分で低下した（三浦 2000；市川ら 2006）。これらの知見より、本研究の結果は林冠閉鎖期から壮齢林、高齢林にかけての減少傾向を示すものと判断できる。しかし、林齢が約 45 年生で落葉低下が顕在化しており、これまでの研究よりも落葉低下の時期が早かった。落葉低下が早い理由として、気象条件の影響を指摘することができる。本研究の調査地は年平均気温が 16.3°C であり、ヒノキの生育地としては温度が高い条件である。また、瞬間最大風速が大きいほど、翌年以降の幹成長が低下する傾向が認められた（稲垣ら 2019）。2000 年以降、ミミズバイなどの下層植生が発達した（酒井・稲垣 2019）。これらを総合すると、台風の影響を受けて、次第に下層植生が発達することで、ヒノキの落葉量が低下することが示唆された。

落葉開始時期の平均値（範囲）は 110 日（34～145 日）であった（図 2b）。この時期は 10 月 19 日（8 月 4 日～11 月 12 日）に相当する。落葉開始時期は台風の影響を受けた 2004 年、2014 年に早かった。落葉期間の平均値は 113 日（45～183 日）であった

【研究成果】

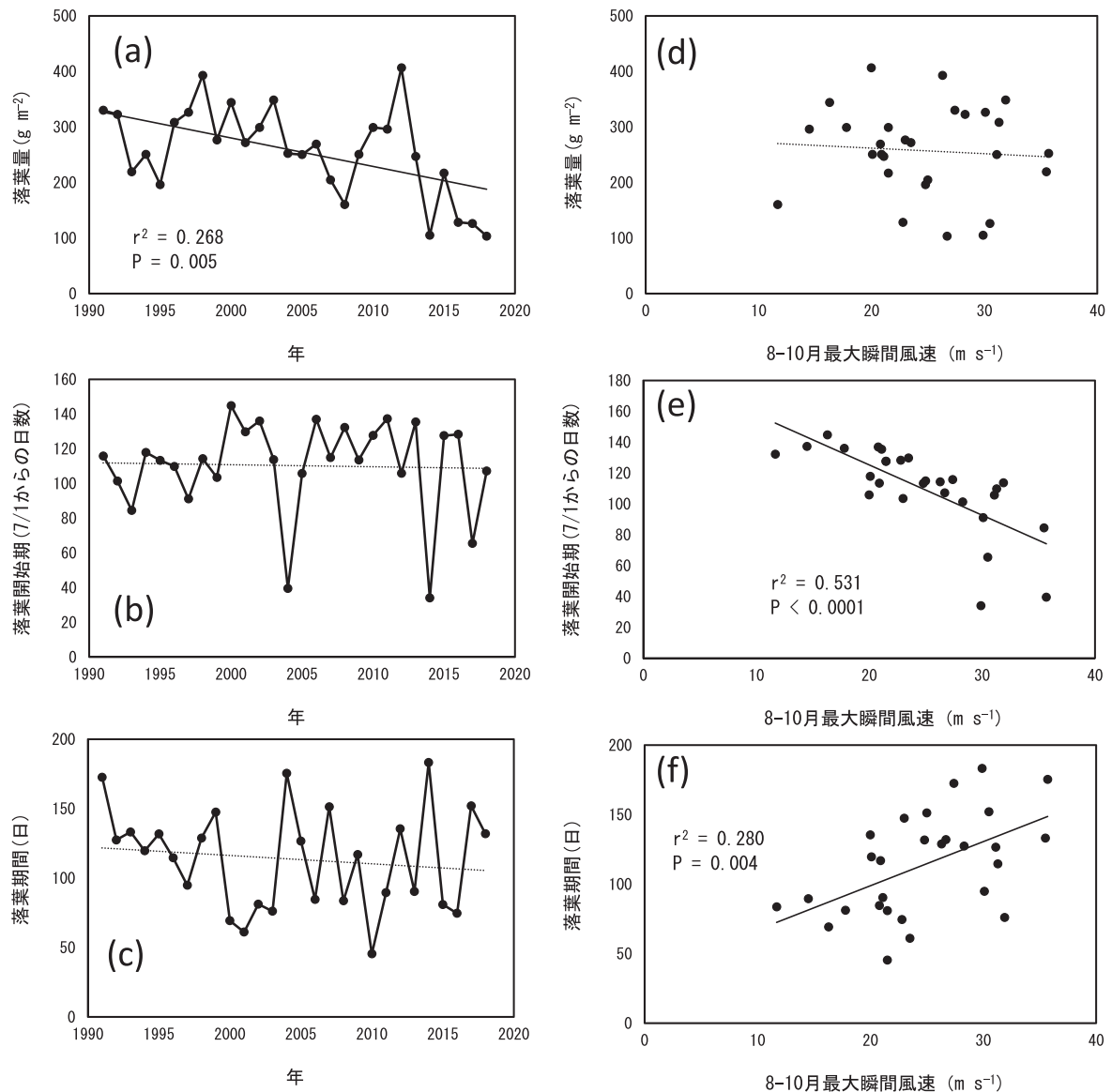


図2 落葉特性の経年変化（左）および最大瞬間風速との関係（右）

（図 2c）。落葉開始時期や落葉期間については経時的な増減は認められなかった。気象庁のイチョウとモミジの観測では、落葉時期が早まる傾向、落葉期間は変化しない傾向が報告された（Doi and Takahashi 2008）。イチョウやモミジでは落葉時期が早まるものの、ヒノキでは変化は明瞭でない。これらの知見より温度が落葉の季節性に及ぼす影響は、常緑性と落葉性の樹種で異なることが示唆された。

強風と落葉特性の関係

8-10月の最大瞬間風速と落葉量には有意な傾向は認められなかった（図 2d）。最大瞬間風速が大きいほど落葉開始時期が早い傾向を示した（図 2e）。これらの結果は、台風の影響を受けて葉は落下するが、その後冬季の落葉量が低下するために、一年間を通じた落葉量はほとんど影響を受けないことを示す。また、最大瞬間風速が大きいほど落葉期間は長かった（図 2f）。台風の影響を受けたときに一部の葉が落下するが、大部分の葉の落下時期は影響を受けにくいため、全体を通じた落葉期間としては長くなる。

【研究成果】

高知県津野町のヒノキ林では 2004 年の台風によって、台風前の 1.17~2.25 倍に増加し、特に高標高の林分で大きく増加した (Inagaki et al. 2010)。鹿児島県のヒノキ林における 2004 年の台風による落葉は樹冠葉量の 8%以下と少ないことが報告された (竹内ら 2007)。これらの知見より、台風による落葉は地域によって異なり、低標高では影響は小さいことが示唆された。一方で、強風は翌年以降の幹成長を抑制する傾向が認められる。2008~2013 年では強い風を受けない条件が一定期間維持され、この期間の落葉量と幹成長は高く維持されている (図 2a、稲垣ら 2019)。これらの結果は、台風の強風の影響は長期間にわたることを示唆する。以上の結果より、四国支所のヒノキ林においては長期的に落葉量が低下しており、その要因としては、強風による長期的な成長阻害と発達する下層植生との競争の激化があげられる。今後、強風の影響が少なければ落葉量はある程度回復することが予想されることから、観測を継続していきたい。

引用文献

- Dixon KR (1976) Analysis of seasonal leaf fall in north temperate deciduous forests. *Oikos* 27: 300-306
- Doi H, Takahashi M (2008) Latitudinal patterns in the phenological responses of leaf colouring and leaf fall to climate change in Japan. *Glob. Ecol. Biogeogr.* 17: 556-561.
- Fukushima K, Tateno R, Tokuchi N (2011) Soil nitrogen dynamics during stand development after clear-cutting of Japanese cedar (*Cryptomeria japonica*) plantations. *J. Forest Res.* 16: 394-404
- 市川貴大・高橋輝昌・浅野義人 (2006) スギ人工林とヒノキ人工林の林齢による有機物動態の変化の比較. *日林誌* 88: 525-533
- 稲垣善之・酒井敦・小谷英司 (2005) 四国支所構内ヒノキ林分の成長. *森林総研四国支所年報* 46: 23-25
- Inagaki Y, Sakai A, Kuramoto S, Kodani E, Yamada T, Kawasaki T (2008) Inter-annual variations of leaf-fall phenology and leaf-litter nitrogen concentration in a hinoki cypress (*Chamaecyparis obtusa* Endlicher) stand. *Ecol. Res.* 23: 965-972
- Inagaki Y, Kuramoto S, Fukata H (2010) Effects of typhoons on leaf fall in hinoki cypress (*Chamaecyparis obtusa* Endlicher) plantations in Shikoku Island. *Bull. For. For. Prod. Res. Inst.* 9: 103-112
- 稲垣善之・酒井敦・倉本恵生・中西麻美 (2018) 四国支所実験林におけるスギ・ヒノキの種子生産の年変動. *森林総研四国支所年報* 59: 18-23
- 稲垣善之・米田令仁・宮本和樹・酒井敦 (2019) 四国支所ヒノキ林における幹成長と気象条件の関係. *森林総研四国支所年報* 60: 16-20
- Kouki J, Hokkanen T (1992) Long-term needle litterfall of a scots pine *Pinus sylvestris* stand: relation to temperature factors. *Oecologia* 89: 176-181
- 三浦寛 (2000) 表層土壌における雨滴侵食保護の観点からみた林床被覆の定義とこれに基づく林床被覆率の実態評価. *日林誌* 82: 132-140

【研究成果】

- Osone Y, Hashimoto S, Kenzo T, Araki M, Inoue Y, Shichi K, Toriyama J, Yamashita N, Tsuruta K, Ishizuka S, Nagakura J, Noguchi K, Ono K, Sakai H, Sakai Y, Sano T, Shigenaga H, Shinohara Y, Yazaki K (2020) Plant trait database for *Cryptomeria japonica* and *Chamaecyparis obtusa* (SugiHinoki DB): Their physiology, morphology, anatomy and biochemistry. Ecol. Res. 35: 274-275
- 齋藤秀樹 (1981) 綿向山麓にあるヒノキ林のリターフォールの年変化とこれに影響する要因. 日生態誌 31: 179-189
- 齋藤秀樹 (2012) 森林の花粉生産と種子繁殖への乾物投資－物質生産と有性繁殖に関する研究と資料－伊藤印刷出版部 p286
- 酒井敦・稲垣善之 (2019) 四国支所の壮齢ヒノキ人工林における林床植生の変化. 森林総研四国支所年報 60: 24-25
- Suzuki S, Ishihara M, Nakamura M, Abe S, Hiura T, Homma K, Higa M, Hoshino D, Hoshizaki K, Ida H, Ishida K, Kawanishi M, Kobayashi K, Kuraji K, Kuramoto S, Masaki T, Niiyama K, Noguchi M, Nomiya H, Saito S, Sakai T, Sakimoto M, Sakio H, Sato T, Shibano H, Shibata M, Suzuki M, Takashima A, Tanaka H, Takagi M, Tashiro N, Tokuchi N, Yoshida T, Yoshida Y (2012) Nation-wide litter fall data from 21 forests of the Monitoring Sites 1000 Project in Japan. Ecol. Res. 27: 989-990
- 竹内郁雄・永岩健一・寺岡行雄 (2007) 台風によるヒノキ人工林の落葉被害. 日林誌 89: 390-394.
- Trofymow JA, Barclay HJ, McCullough KM (1991) Annual rates and elemental concentrations of litter fall in thinned and fertilized Douglas-fir. Can. J. Forest Res. 21: 1601-1615

【研究資料】

(課題番号：アウ b 3)

ニホンジカ森林被害共同試験地（滑床山・黒尊山）における落葉広葉樹天然林のシカ剥皮被害調査

奥村栄朗・酒井敦（東北支所）・奥田史郎（植物生態研究領域）

平成 17～22（2005～2010）年度 林野庁受託費

平成 23～27（2011～2015）年度 一般研究費（運営費交付金）

要旨：四国南西部、鬼ヶ城山系の国有林内にニホンジカ森林被害共同試験地（滑床山・黒尊山）を設定し、カエデ類、ブナ、シデ類等を中心とする落葉広葉樹天然林におけるニホンジカによる摂食剥皮被害の状況を調査した。2006 年、三本杭山頂周辺の林内 6 ヶ所に固定の毎木調査プロットを設置し、2015 年まで毎年の新規被害と枯死木の発生状況を調査した。主要な構成樹種であるコハウチワカエデをはじめ、シカの嗜好性の高い樹種では継続的に摂食剥皮被害と被害木の枯死が発生し、シカによる落葉広葉樹天然林の林相変化、衰退が急速に進行している実態を明らかにした。

はじめに

愛媛森林管理署管内の滑床山国有林および四万十森林管理署管内の黒尊山国有林の山頂周辺では、ニホンジカ（以下、シカ）の影響により貴重な天然林の衰退やササ原の裸地化等が進行していたため、四国支所では、2005～2010 年度に四国森林管理局から「滑床山・黒尊山国有林のニホンジカによる森林被害に関する調査」事業の委託を受けて調査研究を行った。「ニホンジカ森林被害共同試験地（滑床山・黒尊山）」は、この委託事業の調査地を引き継いで 2011 年度に設定され、シカによる剥皮被害調査およびシカ排除柵による天然林の植生回復実験等を継続してきた。

ここでは、三本杭（標高 1226m）山頂周辺の落葉広葉樹天然林内で行った固定プロットによる剥皮被害の継続調査について、結果の概要を報告する。

調査地および方法

2006 年春に、三本杭山頂周辺の林内に林相と被害状況を考慮して固定プロット 6 ヶ所（20m×50m×5、20m×60m×1、合計 0.62ha）を設定した（森林総合研究所 2006）。設定時点で、各プロットの林床植生はシカの採食圧によりすでに消滅しており、木本の稚幼樹も見られず、その状態は現在に至るまで変化していない。

プロット内の胸高直径 3.0cm 以上の全生立木について、ナンバー・テープを付し、樹種、胸高直径を計測・記録し、同時に剥皮被害痕の有無と剥皮程度を調査した。以後、2015 年までの毎年 1 回（2009 年のみ 2 回）、全生立木について新規剥皮被害と枯死木の発生状況の調査を継続した。

剥皮被害痕については、樹幹部の場合と根張り部の場合に分け、樹幹部の場合について、関根ら（1992）にしたがって、被害痕の最大幅が樹幹全周に対して占める割合から被害程度を判定・記録した。また被害痕の上端および下端について、地際からの

【研究資料】

高さを測定した。一本の樹幹に複数の被害痕がある場合、それぞれが独立している場合には各被害痕について計測・記録し、連続している被害痕については一続きとした。根張り部の被害程度については、関根ら（1992）とは異なる区分方法を採用したが、本報告ではその区分による調査結果には言及しないため、説明は省略する。

なお、初回（2006 年）調査時は、剥皮被害の発生時期について一定の基準で判定することは困難であり、樹幹部、根張り部ともに累積している総ての被害痕を対象とした。2007 年以降は、それぞれ前回調査以後に発生した被害痕について新規被害痕として記録した。

林分に対する剥皮被害の程度を把握・評価するため、樹幹部の剥皮被害程度を示す指標を考案した。すなわち、剥皮被害痕の面積を楕円面積によって近似することにより、加害可能な樹幹表面積に対する被害痕面積の比率を推定して「剥皮被害指数」（Id）とした。

まず、被害痕面積（Sd）は、剥皮被害痕の計測記録から楕円面積で近似して推定する。その際、被害痕の高さおよび被害痕の最大幅を楕円の長短径の長さとする。最大幅については、樹幹全周に対する剥皮痕の最大幅を下記の 5 段階で判定し、胸高での樹幹周囲長にそれぞれ右の適用係数（C）をかけて算出する。

樹幹全周に対する剥皮痕の最大幅	適用係数（C）
1/4 周未満	0.125
1/4 周以上 半周未満	0.375
半周以上 3/4 周未満	0.625
3/4 周以上 全周未満	0.875
全周	1.000

ここで、Hu：上端高（cm）、Hl：下端高（cm）、D：胸高直径（cm）、C：適用係数、とすると、被害痕面積（Sd）は、 $Sd = (Hu - Hl) (\pi D C) \pi / 4$

1 樹幹について独立した n 個の被害痕があり、i 番目の被害痕面積が Sdi であるとすると、被害痕面積合計（St）は、 $St = \sum Sdi \quad (i=1, 2, \dots, n)$

一方、シカにとって摂食可能な高さを 2 m 以下と仮定し、各樹木の形状を、実測した胸高直径を持つ高さ 2 m の円柱によって近似すると、その表面積（上下端の円部分は除く）が、摂食可能な樹幹表面積の推定値（Sa）となる。 $Sa = 200 \pi D$

したがって、剥皮被害指数（Id）は、 $Id = 100 St / Sa$

この剥皮被害指数（Id）は楕円近似を用いているため、樹幹 1 本に対して被害痕が単独の場合は、 $0.05 \leq Id \leq 78.5$ の値を取る。また、この指数は樹幹表面積に対する被害痕面積の割合なので、胸高直径の絶対値は指数に影響しない。たとえば高さ 50 cm で最大幅が全周にわたる被害痕がある場合は、胸高直径の大小にかかわらず、 $Id = 19.6$ であり、 $Id = 15 \sim 20$ 程度でも実際の被害はかなりの激害である。

また、ある樹幹における前年調査までの複数の被害痕が、新たな被害痕により連続してしまった場合には、計算上、被害痕面積の値が前年より減少する場合も生じる。

【研究資料】

なお、今回の調査対象木は、初回調査時に胸高直径 3.0cm 以上の立木である。調査期間中に新たに 3.0cm 以上となった立木も存在するが、極めて少数であるため対象としていない。また、調査対象木の胸高直径は、当初の計測値をそのまま用いている。

結果と考察

6 プロットの林相、林分状況はそれぞれ異なっているが、ここでは調査地周辺の被害状況を概観するものとして、全プロットのデータをまとめて報告する。

2006 年設定当初の林分構成と剥皮被害状況を表 1 に示す。主要 12 樹種は、胸高本数で上位の 12 樹種であり、上段の 6 種はシカの嗜好性が高く、下段の 6 種は嗜好性の低い樹種である。高木層構成種ではコハウチワカエデが最も多く、胸高本数率では 25% を越えているが、調査開始時には被害本数率がすでに 50% を超えていた。また、通常は中・下層木として多数存在すると思われるシロモジ、アブラチャンなどは、シカの激しい被害により、すでに立木本数を大きく減らしていた。一方で、ブナは本数率では 5% に満たないが、大径木が多く、胸高断面積合計では全体の 30% を越えていた。

表 1. 2006 年設定当初の林分構成と剥皮被害状況

樹種名	胸高 本数 (本)	胸高 本数率 (%)	平均 胸高直径 (cm)	樹幹部		根張り 被害 本数 (本)	全被害（樹幹＋根張り）	
				被害 本数 (本)	平均剥皮 被害指数 (Id)		被害 被害本数 (本)	被害 本数率 (%)
コハウチワカエデ	456	25.2	9.6	191	12.0	84	241	52.9
リョウブ	202	11.2	7.9	197	41.6	28	197	97.5
シロモジ	47	2.6	4.8	44	16.5		44	93.6
カナクギノキ	13	0.7	17.9	3	3.6	3	5	38.5
アブラチャン	12	0.7	3.9	12	14.7		12	100.0
ヒメシャラ	12	0.7	10.9	11	23.3	4	11	91.7
オンツツジ	450	24.9	5.2	1	6.1		1	0.2
タンナサワフタギ	207	11.4	6.2	12	2.1		12	5.8
アセビ	165	9.1	6.9					0.0
ブナ	87	4.8	24.1	1	1.3		1	1.1
カマツカ	36	2.0	5.8	1	0.4		1	2.8
イヌシデ	19	1.1	15.3	2	4.5		2	10.5
その他 25 種	103	5.7		30		15	37	35.9
全樹種・合計	1809	100		505		134	564	31.2

嗜好性の高い主要な 6 樹種について、各調査時点での新規剥皮被害痕の発生状況（被害発生本数率）を表 2 に示す。コハウチワカエデは、発生率は高くはないが、毎

【研究資料】

年被害が発生していた。また、リョウブ、ヒメシャラは、被害発生率が非常に高く、残存している個体は、毎年のように繰り返し激しい被害を受けていた。

表 2 嗜好性 6 樹種および全樹種の各調査時点における新規剥皮被害の発生本数率（％）

樹種	調査年（2009 年のみ春、秋に調査）									
	07 春	08 春	09 春	09 秋	10 秋	11 秋	12 秋	13 秋	14 秋	15 秋
コハウチワカエデ	3.9	4.6	6.7	9.9	6.0	2.9	3.4	5.2	1.5	2.1
リョウブ	47.0	57.4	58.6	55.0	54.4	31.1	22.2	43.0	31.3	43.6
シロモジ	10.6	16.3	12.5	8.0	24.0	4.3	4.8			
カナクギノキ		7.7	9.1	9.1	9.1					
アブラチャン	8.3	9.1		10.0		11.1			22.2	
ヒメシャラ	33.3	63.6	54.5	36.4	18.2	9.1		18.2	54.5	30.0
全樹種	7.2	8.7	9.1	9.0	8.0	4.5	3.7	6.2	4.3	5.5

表 3 各調査時点における枯死木発生本数と通算の枯死率および枯死木の平均剥皮被害指数

樹種	調査年（2009 年のみ春、秋に調査）										平均剥皮	
	07	08	09	09	10	11	12	13	14	15	枯死率 (%)	被害指数 (Id)
	春	春	春	秋	秋	秋	秋	秋	秋	秋		
コハウチワカエデ	20	16	4		5	2	8	11	8	11	85	21.1
リョウブ	7	14	1		3	1	4	6	3	4	43	38.8
シロモジ	4	11	7		2	2	1	2		1	30	18.4
カナクギノキ		2			3	1	1	1	1		9	1.4
アブラチャン	1		1		1				1	1	5	22.1
ヒメシャラ	1								1		2	34.4
オンツツジ		2	2	1	6	2	5	6	7	12	43	0.0
タンナサワフタギ			2		6	2		1	3	3	17	0.2
アセビ		2		1		3	1	1	2	4	14	0.0
ブナ	1	1	5	1			1	1	3	3	16	0.1
カマツカ					1	1	1				3	0.0
イヌシデ		3				2					5	0.0
その他	1	6	1		3	3		2	1	2	19	35.2
全樹種	35	57	23	3	30	19	22	31	30	41	291	16.1

各調査時点での枯死木の発生状況と、累計の枯死率、枯死木の平均剥皮被害指数を表 3 に示す。嗜好性の高い 6 樹種ではいずれも枯死率が高く、またカナクギノキを除く 5 種では枯死木の平均被害指数も高い。リョウブ、ヒメシャラの 2 種は、剥皮に対する抵抗性が強く、ある程度の径級に生長した個体では繰り返し激害を受けても、な

【研究資料】

かなか枯死はしないため、枯死率ではシロモジ等よりは低い。低嗜好性の 6 種の中では、上層木の構成種であるブナとイヌシデで枯死率が高いが、これらは剥皮被害指数から剥皮が枯死の要因ではないことがわかる。現地の状況からは、林床植生の消滅・裸地化、中・下層木の減少による林内の乾燥や風倒などが推察され、シカ増加により間接的に衰退が進んでいる可能性が考えられた。

2015 年調査時における林分構成と剥皮被害状況を表 4 に示す。高木層ではコハウチワカエデの減少が大きく、中・下層木では嗜好性の高い樹種がさらに減少していると同時に、いずれの樹種でも生残木の被害本数率は上昇している。表 1 と同じ樹種を同じ順序であげているが、カナクギノキ、アブラチャンは枯死による減少が進み、この時点での生存本数では上位 12 樹種には入っていない。一方で、嗜好性の低い低木樹種はいずれも構成比率を高めており、シカの影響による林相の変化が見て取れる。

表 4 2015 年調査時の林分構成と剥皮被害状況

樹種名	胸高 本数 (本)	胸高 本数率 (%)	平均 胸高直径 (cm)	樹幹部		根張り 被害 本数 (本)	全被害（樹幹＋根張り）	
				被害 本数 (本)	平均剥皮 被害指数 (Id)		被害 被害本数 (本)	被害 本数率 (%)
コハウチワカエデ	371	24.4	10.2	143	9.6	101	203	54.7
リョウブ	159	10.5	8.5	158	49.1	41	158	99.4
シロモジ	17	1.1	3.9	17	22.6		17	100.0
カナクギノキ	4	0.3	22.3			3	3	75.0
アブラチャン	7	0.5	3.5	7	13.7		7	100.0
ヒメシャラ	10	0.7	8.0	9	52.8	3	9	90.0
オンツツジ	407	26.8	5.3	4	2.1		4	1.0
タンナサワフタギ	190	12.5	6.2	11	2.0		11	5.8
アセビ	151	9.9	7.0				0	0.0
ブナ	71	4.7	26.7			1	1	1.4
カマツカ	33	2.2	5.6	1	0.4		1	3.0
イヌシデ	14	0.9	13.9	2	4.5		2	14.3
その他 22 種	84	5.5		21		21	32	38.1
全樹種・合計	1518	100		373		170	448	29.5

調査地域の主要な高木種であるコハウチワカエデについて、直径階別の本数と樹幹部の被害状況の変化を図 1 に示す。樹幹部の剥皮害は小径木から多く発生し、それによる枯死も小径木から進み、またシカの採食によって稚幼樹は生存しないため、直径階別本数分布は健全な林相での L 字型から変化しつつあることがわかる。

【研究資料】

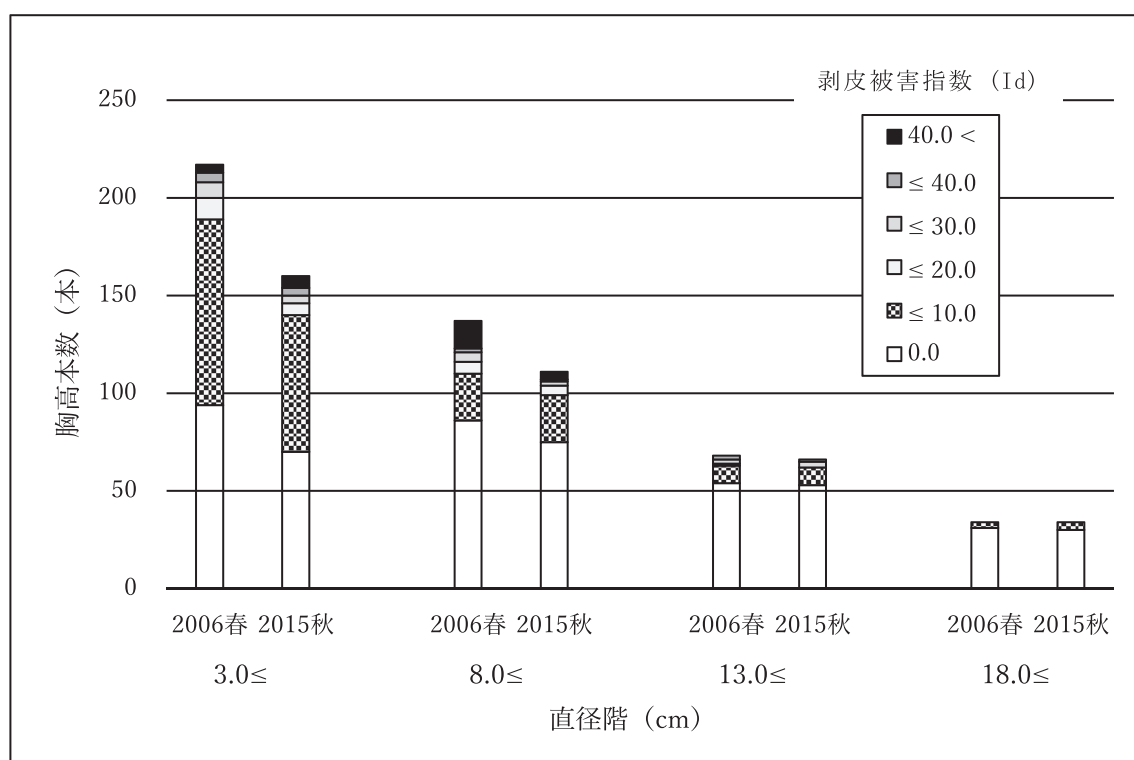


図1 コハウチワカエデの直径階別本数と剥皮被害指数階別内訳の変化

以上の調査結果から、主要な構成樹種であるコハウチワカエデをはじめ、シカの嗜好性の高い樹種では継続的に新規剥皮被害と被害木の枯死が発生していることが示され、四国南西部において非常に貴重な当地の落葉広葉樹天然林が、シカの影響により急速に変質、衰退している実態を明らかにすることができた。一方、2006～2014年の毎年、固定プロットで行った糞粒法によるシカ生息密度推定調査では、おおむね10～30頭/km²の高密度で推移している（奥村、未発表）。国有林においてはネット柵の設置等、森林保全の対策も行われているが、調査地周辺は、愛媛、高知両県の鳥獣保護区であり、国立公園等の法規制もかかっているため、通常の狩猟や有害駆除での捕獲は不可能であり、行政、森林管理者等による個体数管理の実行が望まれる。

謝辞

本調査を進めるにあたり四国森林管理局の関係者、とりわけ四万十川森林ふれあい推進センターの皆さまからいただいたご協力に感謝申し上げます。

引用文献

関根達郎・佐藤治雄（1992）大台ヶ原山におけるニホンジカによる樹木の剥皮，日本生態学会誌，**42**，241-248.

森林総合研究所（2006）平成17年度四国森林管理局委託事業「滑床山・黒尊山国有林の森林被害に関する研究」調査報告書，61p.

【研究資料】

(課題番号：キ104)

下ル川山スギ人工林収穫試験地の調査結果

北原文章・福本桂子（森林管理研究領域）・奥村栄朗

当該試験地は1972年（昭和47年）に、土佐地方（太平洋側）スギ人工林における施業試験と林分構造の推移を解明するために、須崎営林署（現四万十森林管理署）管内下ル川山国有林215林班、は小班(2.8ha)に4試験区が設定された(図1)。高知県高岡郡大野見村（現中土佐町）の西に面した凹型地形にあり、標高約600m、傾斜は5-10度、地質は中生代白亜紀の四万十帯に属する須崎層で、土壌はB₀型である。25年生、37年生時の2回の間伐を挟み定期調査を9回実施している(北原 2015)。

第10回の調査は、2019年8月に実施した。直径は全木調査を行い、樹高は固定調査木を含めて試験区毎に約30本をVertexIV（Haglof社）により測定した。集計については、収穫試験地集計マクロを用いて第8回調査以降の集計値としている。毎木調査には3人日を要した。表1にこれまでの成長経過を示す。当初は、間伐強度で無間伐を含む4試験区に分ける設計であったが、実施された2回の間伐は3つの間伐区において同程度の強度であった。本試験地の樹高成長は非常に良く、土佐地方の収穫表では地位“上”を大きく上回っていることから、林地生産力が非常に高い試験地であると考えられる。平均直径、樹高ともに間伐区の間では大きな差はみられないが、無間伐区（B区）は他と比べて小さい傾向にある。林分材積は51年生時まで無間伐区が最も大きかったが、近年枯死木の増加により弱度間伐区（C区）より小さくなった。今後、強度間伐区（A区）と中庸度間伐区（D区）においても無間伐区より林分材積が大きくなると考えられる。

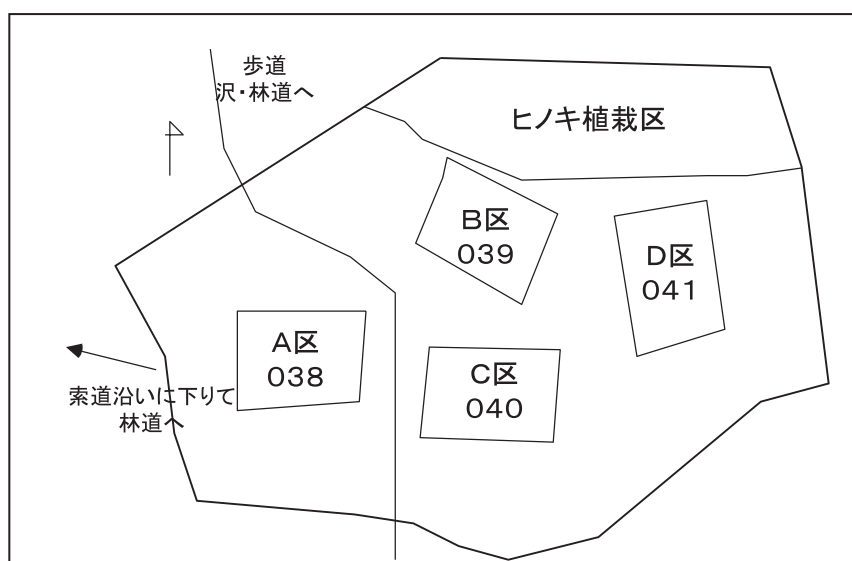


図1 試験区の位置図

【研究資料】

表 1 下ル川山スギ試験地の調査結果の概要

標準地	林齢 (yrs)	立木本数 (/ha)	林分材積 (m ³ /ha)	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)	連年成長量 (m ³ /ha/yr)	相対幹距比 (%)
A 038 (0.116ha) 強度間伐区 25年間伐 N41%, V:26%	14	2,504	276	14.5	11.2	39.6	17.8
	19	2,448	474	17.5	14.1	39.0	14.3
	23	2,163	630	19.9	17.6		12.3
	25	1,275	467	22.8	19.3	42.3	14.5
	29	1,241	636	25.7	20.7	35.4	13.7
	34	1,241	813	27.6	23.2		12.2
	37年間伐	767	577	29.7	23.7	24.8	15.2
	N38%, V:29%	40	767	32.3	25.9	27.6	13.9
	45	733	864	34.6	29.0	22.3	12.7
	51	707	998	37.3	30.4	24.9	12.4
	56	707	1,123	38.9	32.0	28.8	11.8
	61	707	1,267	40.8	33.3		11.3
B 039 (0.113ha) 無間伐区	14	2,471	236	14.1	10.1	36.8	19.9
	19	2,407	420	17.2	13.2	39.0	15.4
	23	2,274	576	19.4	16.0	32.3	13.1
	29	2,142	770	21.5	19.2	24.2	11.3
	34	2,009	891	23.4	20.7	31.8	10.8
	40	1,744	1,082	25.9	24.5	23.6	9.8
	45	1,681	1,200	27.2	25.9	13.8	9.4
	51	1,487	1,283	29.4	27.3	20.1	9.5
	56	1,416	1,383	30.8	28.5	20.5	9.3
	61	1,327	1,485	32.5	29.8		9.2
C 040 (0.106ha) 弱度間伐区 25年間伐 N32%, V:20% 37年間伐 N34%, V:23%	14	2,183	274	15.6	11.3	42.6	18.9
	19	2,123	487	19.2	14.5	41.3	15.0
	23	2,000	652	21.4	17.4		12.9
	25	1,367	523	23.4	18.1	60.0	14.9
	29	1,349	763	26.3	22.0	29.0	12.4
	34	1,349	908	28.0	23.1		11.8
	37年間伐	887	700	30.6	23.8	30.7	14.1
	N34%, V:23%	40	887	33.2	26.2	44.8	12.8
	45	887	1,108	35.6	29.2	25.2	11.5
	51	877	1,259	37.6	30.4	21.7	11.1
	56	868	1,368	38.8	31.8	34.7	10.7
	61	858	1,541	40.7	33.4		10.2
D 041 (0.123ha) 中庸度間伐区 25年間伐 N38%, V:22% 37年間伐 N34%, V:23%	14	2,234	216	13.9	10.4	34.4	20.3
	19	2,154	388	17.5	13.0	34.8	16.6
	23	2,000	527	19.9	15.9		14.1
	25	1,236	409	22.2	16.8	50.5	16.9
	29	1,220	611	25.2	19.9	33.0	14.4
	34	1,220	776	27.4	22.7		12.6
	37年間伐	805	600	29.6	23.3	28.5	15.1
	N34%, V:23%	40	805	32.1	25.8	35.8	13.7
	45	805	950	34.7	28.5	26.3	12.4
	51	805	1,108	37.2	30.4	26.9	11.6
	56	780	1,243	39.0	31.6	37.3	11.3
	61	780	1,429	41.0	33.6		10.7

注) 25,37年生時の間伐後の資料は、それぞれ23,34年生の資料から集計した。

引用文献

北原文章(2010) 下ル川スギ人工林収穫試験地の調査結果、四国支所年報、56、33-34.

【研究資料】

(課題番号：キ 1 0 4)

滑床山スギおよびヒノキ人工林収穫試験地の調査結果

北原文章・福本桂子（森林管理研究領域）

（１）滑床山スギ人工林収穫試験地の成長経過

本試験地はスギ人工林の成長量、収穫量およびその他の資料を収集するとともに林分構造の変化を解析するために、高知営林局宇和島営林署（現四国森林管理局愛媛森林管理署）管内の 61 林班（現 2061 林班）の小班に、1931 年に太平洋岸西部の試験地として設定された。試験地は四万十川支流の上流部にあり、海拔は約 900m、傾斜は 20-30 度で南向きに面し、地形は起伏の少ない平滑な斜面である。地質は第三期花崗岩で、土壌は BD 型の崩積土である。1907 年に植栽され、試験地設定前に 6 回の下刈り、3 回のつるきり、3 回の間伐が行われた。1931 年の試験地設定時に本数割合で 20%、材積割合で 15%の第 4 回目の間伐が、1936 年に本数割合で 20%、材積割合で 14%の第 5 回目の間伐が行われた。1992 年に本数割合で 27%、材積割合で 20%の第 6 回目の間伐が行われた。

これまで 8 回の毎木調査を実施しており（小谷ら 2010）、第 9 回調査を 2019 年 11 月に実施した。調査は森林管理研究領域関係者 18 名により、試験区を 4 区画にわけ 4 班体制で行った。直径については全木測定し、各班 15 本の樹高を測定した。樹高未測定木については樹高曲線を作成して推定した。立木番号や胸高位置を記すペンキはほとんど剥落しており、個体の追跡は出来ない状態であったため暫定的な番号としてナンバーテープを用いてナンバリングを行った。作業量としては 9 人日（18 人×3 時間）であった。表 1 にこれまでの成長経過を示す。本試験地では若齢の頃から林分密度が低かったことから、個々の立木が非常に大きく成長している。今回の調査では試験区域が周辺の林相との違いでしか判断できず、試験区内と思われるサイズの大きな立木の測定を行った。しかし、立木本数が前回調査よりも増加していることから、今回、林縁木を過剰に測定した可能性がある。これらも含めた林分単位での成長としては、高齢級となっていることから直径成長に衰えがみられ、樹高成長については頭打ちの傾向にあると考えられる（第 8 回調査時の樹高は測定誤差が大きい）。

（２）滑床山ヒノキ人工林収穫試験地の成長経過

本試験地はヒノキ人工林の成長量、収穫量およびその他の資料を収集するとともに林分構造の変化を解析するために、愛媛森林管理署管内の 72 林班（現 2072 林班）の小班において、1931 年に太平洋岸西部の試験地として設定された。試験地は四万十川支流の上流部にあり、海拔は約 600m、傾斜は 20-35 度で北東に面しており、地形は起伏の少ないやや凹型の斜面である。地質は白亜紀南予層群の砂岩であり、土壌は BD(d)型である。ここでは、1902 年に植栽され試験地設定前に 8 回の下刈り、4 回のつるきり、3 回の間伐が行われた。1980 年に試験地の中央部を横切る林道が開設され、1990 年からは試験地の林道上部の 0.472ha のみを継続測定している。

【研究資料】

これまで 11 回の調査を実施しており(小谷ら 2010)、第 12 回調査を 2019 年 11 月に実施した。スギの試験地と同様に、ペンキの剥落により試験区画が不明であったため、試験区の中心部に 0.1ha の円形プロットを作成し調査するサンプリング調査へと切り替えた。直径および樹高は全木測定し、ナンバーテープによるナンバリングおよび胸高位置のスプレーマーキングを行った。要した作業量は 1.5 人日(9 人×1 時間)であった。表 2 にこれまでの成長経過を示す。直径については順調に成長しており、樹高については前回調査の測定誤差がみられるものの、スギ試験地とは異なり成長の頭打ちはしていないと考えられる。なお、スギ・ヒノキ試験地ともに 2019 年 9 月に除伐を行い、下層の雑木はすべて切り払った。両試験地ともに林分単位の集計は可能であるが、単木での追跡は困難である。今後の調査を継続するか否かの判断は次回調査時(2029 年)に行うこととする。

表 1 滑床山スギ試験地の調査結果概要

	測定年	林齢 (yrs)	立木本数 (N/ha)	林分材積 (m ³ /ha)	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)	連年成長量 (m ³ /ha/yr)	相対幹距比 (%)
SI004	1931	25	887	210				
間伐後	1931	25	706	178	21.6	13.1	21.0	28.7
	1936	30	704	283	22.7	14.4		26.2
間伐後	1936	30	560	242	27.6	14.6	20.0	28.9
	1959	53	467	703	42.1	24.5	16.0	18.9
(1.00ha)	1969	63	467	863	44.7	25.1	11.8	18.4
スギ	1979	73	463	981	47.7	26.1	6.5	17.8
	1990	84	455	1053	50.5	28.2		16.6
間伐後	1992	86	331	841	53.1	28.7	13.3	19.2
	1999	93	331	934	54.9	30.7	16.5	17.9
	2009	103	326	1099	58.8	29.4	13.5	18.8
	2019	113	367	1234	60.5	30.3		17.3

注) 86年生時の間伐後の資料は、84年生の資料から集計した。

表 2 滑床山ヒノキ試験地の調査結果概要

	測定年	林齢 (yrs)	立木本数 (N/ha)	林分材積 (m ³ /ha)	平均直径 (cm)	平均樹高 (m)	連年成長量 (m ³ /ha/yr)	相対幹距比 (%)
SI003	1931	29	1104	151	17.2	10.8	14.6	27.9
(0.472ha)	1936	34	1104	224	20.0	12.0	12.7	25.1
ヒノキ	1942	40	1102	300	22.4	13.3	15.0	22.6
	1947	45	1102	375	24.1	14.4	13.7	20.9
	1954	52	1095	471	26.0	15.9	15.6	19.0
	1959	57	1095	549	27.2	17.1	14.2	17.7
	1969	67	1095	691	29.5	19.6	11.9	15.4
	1979	77	989	810	31.6	21.3	-0.8	14.9
	1990	88	911	801	32.8	21.8		15.2
間伐後	1991	89	617	603	34.8	22.2	25.4	18.1
	1999	97	617	806	37.2	26.1		15.4
間伐後	2002	100	500	654	37.2	26.1	8.2	17.1
	2009	107	500	711	40.8	24.0	16.3	18.6
0.1ha円形プロット	2019	117	430	874	46.6	27.8		17.3

注) 89, 100年生時の間伐後の資料は、それぞれ88, 97年生の資料から集計した。

引用文献

小谷英司・垂水亜紀(2010) 滑床山スギとヒノキ人工林収穫試験地の調査結果、四国支所年報、51、30-31.

【研究資料】

(課題番号：キ 1 0 4)

四国地域における収穫試験地の現状

北原文章・福本桂子（森林管理研究領域）

1. 収穫試験地の概要

収穫試験地とは、現行施業（A 種）もしくは試行的な様々な施業（B 種）を行った場合の林分の成長量、収穫量およびその他統計資料を収集するとともに、林分構造の推移を解明する目的で全国の国有林内に設定された固定試験地である（森林総研 1996、家原ら 1998、近藤 1997）。森林総合研究所では、森林管理局と共同し全国に 300 カ所以上（現在廃止された試験地も含む）の収穫試験地を設定し、これまで継続調査を行ってきた（森林総研 1996）。四国支所では、四国管内の 44 の試験区を含む 14 試験地（うち 2 試験地は 2020 年に廃止）において収穫試験地を設定し、これまで継続調査を行ってきた（表 1）。そのうち 2 試験地が天然更新試験地、7 試験地がスギ林、5 試験地がヒノキ林の試験地となっており、主に植栽密度や間伐方法の比較試験を行っている。

表 1 四国における収穫試験地の概要

試験地 番号	試験区番号	試験地名	樹種	植栽年	試験地設定 年度	設定時 林齢	林齢（前回 調査時）	前回調査 年度	次回調査 年度	調査間隔	特記事項
1	SI001	千本山	針混	-	1925	-	-	2014	2024	10	スギ天然更新試験地
2	SI002	小屋敷山	針混	-	1925	-	-	2009	-	-	スギ天然更新試験地
3	SI003	滑床山	スギ	1907	1931	25	113	2019	2029	10	現行施業試験地
4	SI004	滑床山	ヒノキ	1902	1931	30	118	2019	2029	10	現行施業試験地
5	SI005-6	一ノ谷山	スギ	1924	1935	12	93	2016	2026	10	現行施業試験地
6	SI007	西又東又山	スギ	1951	1960	10	66	2016	2026	10	間伐試験地
6	SI008			1950	1960	11	67				
7	SI009-11	下ル川山	ヒノキ	1958	1961	4	63	2020	2030	10	間伐試験地
8	SI012-16	浅木原	スギ	1959	1964	6	59	2017	2022	5	植栽密度試験地
9	SI017-19	浅木原	ヒノキ	1958	1965	8	61	2018	2023	5	植栽密度試験地
10	SI020-22	中ノ川山	スギ	1963	1966	4	54	2016	2026	10	植栽密度試験地
	SI023-25			1964	1966	3	53				
11	SI026-033	奥足川山	ヒノキ	1958	1969	12	54	2011	2021	10	植栽密度試験地
12	SI034-037	西ノ川山	ヒノキ	1958	1971	14	52	2009	-	-	廃止
13	SI038-041	下ル川山	スギ	1959	1972	14	61	2019	2029	10	間伐試験地
14	SI042-043	十八川山	スギ	1960	1973	14	49	2008	-	-	廃止
	SI044			1959	1973	15					

※ 1966 年に廃止した平谷山試験地および 1967 年に廃止した面河山試験地は除く。

2. 調査方法

収穫試験地における調査は、原則として 5 年間隔で毎木調査を行い、調査の都度、白色ペンキを用いて立木の胸高位置および立木番号のマーキングを行っている。直径の測定には輪尺を用い、全立木を対象に山側から斜面に水平・垂直方向の 2 方向を測定している。樹高については測高器（近年では Vertex）を用いて、試験区ごとに 20-30 本の測定を行っている。未測定木の樹高は、測定木の情報を用いて樹高曲線（Nä

【研究資料】

slund 式)により樹高を推定している。胸高位置は試験地設定当時からマーキングしており、同一カ所を測定している。ペンキが剥落するなどして位置の再現が困難である立木については、1.2mを胸高位置として測定を行っている。

3. スギ・ヒノキ林における調査結果概要

図1には各試験区における平均直径の推移を示す。浅木原、奥足川山、西又東又山、中ノ川山、下ル川山試験地において試験区間での直径の差が確認できる。これは植栽密度や間伐強度の違いによる密度効果と考えられる。特に植栽密度試験地である浅木原および中ノ川山試験地では、植栽本数 1,500~6,000 本/ha の林分が 60 年生に達しており、全国的にみても貴重な試験地である。図2には各試験区における平均樹高の推移を示す。スギ林試験地における 40 年生の平均樹高の範囲は 10.2~26.3m であり (図2-a)、様々な地位を有した試験地といえる。特に下ル川山試験地は非常に地位が高く、浅木原山試験地は地位の低さから不成績造林地であると考えられる。ヒノキ林試験地においては 10.1~17.6m とその 40 年生樹高の範囲はスギ林と比べて小さいが、林分収穫表 (林野庁 1957) と比較すると地位中から上に相当する林分であるといえる (図2-b)。図3には各試験区の林分材積の推移を示す。スギ林においては下ル川山、中ノ川山、西又東又山試験において、1,000m³/ha を超す蓄積をもつ試験区がみられ (図3-a)、林分収穫表 (林野庁 1953) の予測を大きく上回っている。林分収穫表と現実林分の乖離についてはこれまで多く指摘されているが (例えば、吉田ら 1999)、その妥当性を検証する際や再調整の際の基礎情報として収穫試験地のデータは有用であると考えられる。

4. 四国地域における収穫試験地の課題

収穫試験地調査は長期間に渡って行われている。しかし近年では試験地調査の予算の縮小に伴い、設定当初に計画していた間伐が実施できていない状況にある。予算が拡充されることは考え難いため、今後も同じ状況が続くと考えられる。他方で、国有林での周辺の間伐や伐採の計画があれば、試験地を保護しながら当初予定していた施業を併せて実施できる可能性があるため、今後とも四国森林管理局との連携を取りながら試験地の管理を行う必要がある。2019 年度までに全ての試験地が 10~12 齢級に達し、また人的な制約もあることから、試験地の調査間隔を 5 年から 10 年へと変更してきた。しかし、調査と並行して行ってきたペンキによるマーキングについては、10 年経過することで樹木の成長やペンキの劣化により剥落してしまう可能性がある。そのため、5 年に一度は現地を確認し必要に応じてメンテナンスを行う必要がある。小屋敷山および滑床山試験地では、ペンキの剥落により個体での成長が追えない状況である。測量や地上型ライダー計測等によって立木位置図を作成することで、ペンキの剥落による個体識別ができなくなる不安要素を取り除くことができるが、胸高位置のマーキングは必須である。設定時の目的を達成した、もしくは達成の見込みのない試験地については、廃止することも検討していく必要がある。また、林分密度が高い林分で十分な調査面積がある試験区については、調査面積の縮小を行うことで調査労力の縮減を図ることが可能となる。一方で、全国的に利用期に達した人工林の皆伐-

【研究資料】

再造林が多くみられるようになっている。そのため、新植地等の試験地の新設についても次世代の収穫試験地として必要となるかもしれない。収穫試験地調査は当初の目的のほか、研究所内での様々な研究課題にデータが利用され、また他組織の調査研究にも用いられている。固定試験地における長期観測データは大変貴重であるため、今後も予算や人的制約と調査の実行可能性とのバランスを取りながら、調査を継続していく必要がある。

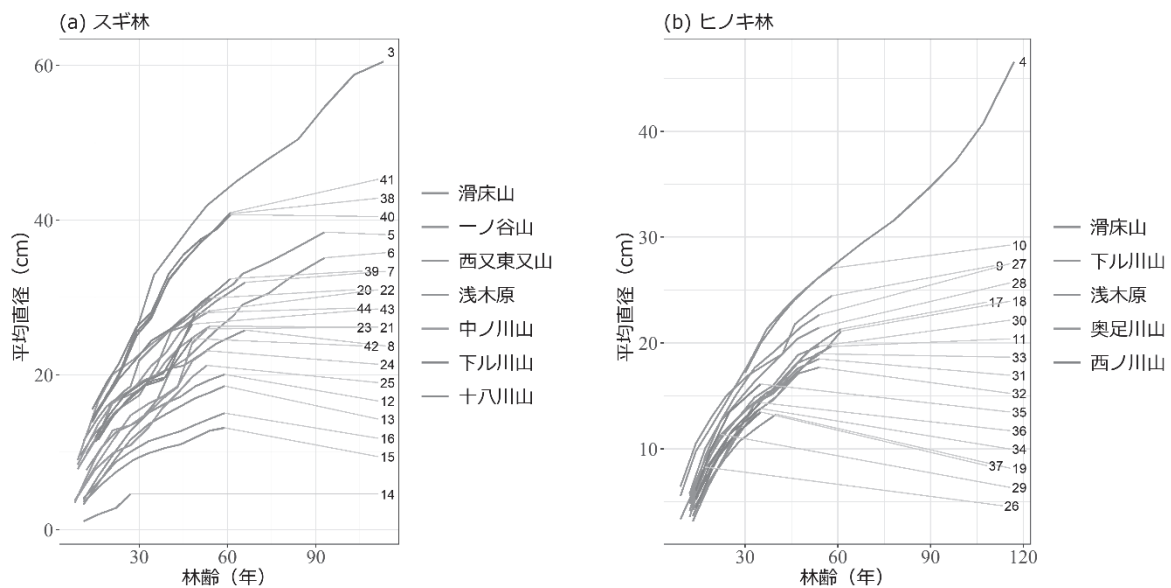


図1 四国地域収穫試験地における平均直径の推移
(図中のラベルは試験区番号を示す)

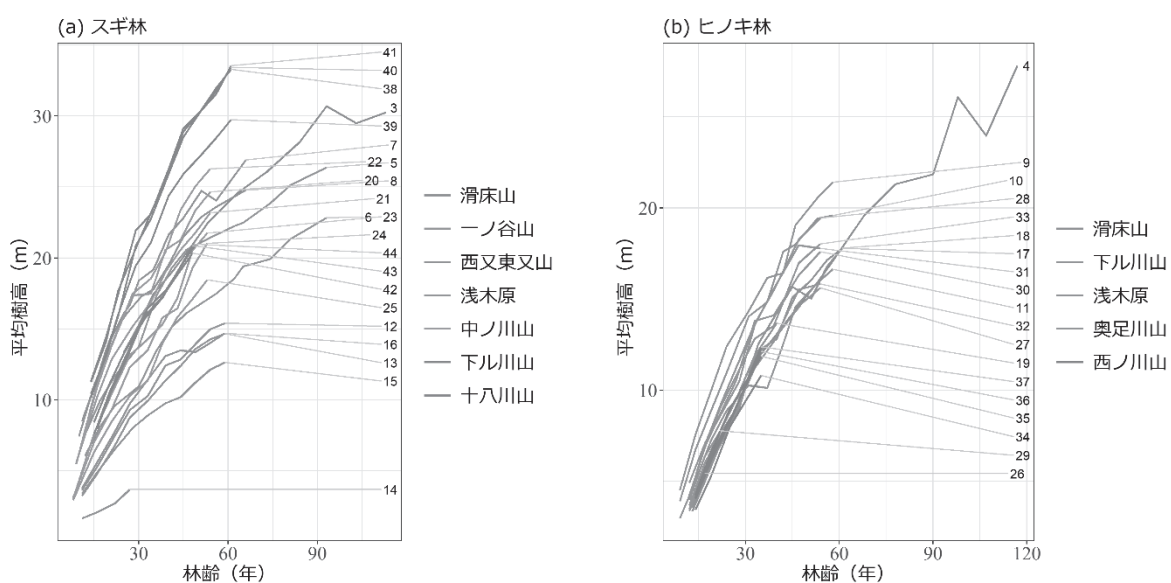


図2 四国地域収穫試験地における平均樹高の推移
(図中のラベルは試験区番号を示す)

【研究資料】

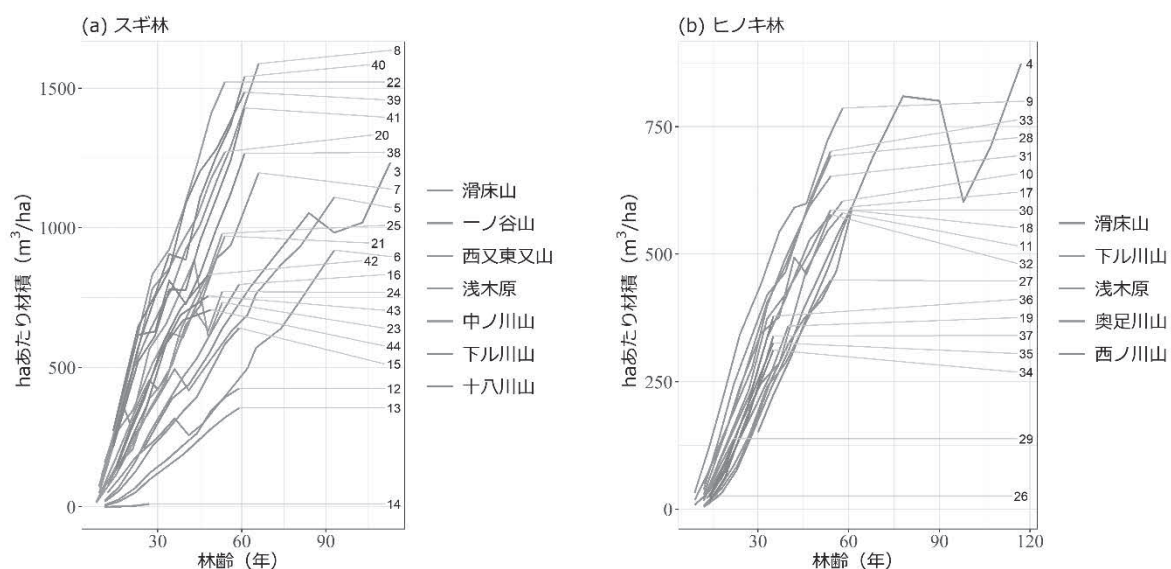


図3 四国地域収穫試験地における林分材積の推移
(図中のラベルは試験区番号を示す)

引用文献

- 家原敏郎・高橋正義・齋藤和彦・宮本麻子・松本光朗・石橋聡・佐野真・田中邦宏・大石康彦・原光好・細田和男・松村直人・小谷英司・近藤洋史・野田巖・白石則彦 (1998) 森林総合研究所における収穫試験地の時系列データ収集の現状, 森林計画学会誌, 30, 63-66.
- 林野庁 (1953) 土佐地方林林分収穫表調整説明書, 収穫表調整業務研究資料第4号, 1-29.
- 林野庁 (1957) 土佐地方ひのき林林分収穫表調整説明書, 収穫表調整業務研究資料第18号, 1-111.
- 森林総合研究所 (1996) 森林長期モニタリングシステムー収穫試験地の時系列データの収集と整備ー, 収穫試験地報告第20号, 1-45.
- 吉田茂二郎・松下幸司 (1999) 民有林の林分収穫表の特性について, 森林計画学会誌, 33, 19-27.

2019 年に四国地域で発生した森林病虫獣害

佐藤重穂・奥村栄朗

要旨：四国地域で 2019 年に発生した森林病虫獣害の情報をとりまとめた。人工林や緑化木で、各種の病虫害の発生が報告された。カシノナガキクイムシによるブナ科樹木への被害が香川県で初めて報告された。シカによる造林木や自然植生への被害は広く発生している。

森林総合研究所四国支所では森林保護の基礎資料として、四国地域で発生した森林病虫獣害の情報を収集し、整理している。ここでは、2019 年に四国地域で発生した被害について、各県および四国森林管理局から報告された情報を整理するとともに、森林総合研究所四国支所へ寄せられた相談などについても被害情報として取りまとめた（表 1）。

病害では、前年に引き続き、クロマツの葉ふるい病が発生したほか、シキミのペスタロチア病などが高知県から報告された。

虫害では、カシノナガキクイムシによるブナ科樹木の被害が小豆島で報告されたが、これは香川県での初めての被害であった。松くい虫（マツ材線虫病）については、各県とも前年と同程度の被害量であった。また、種は未同定であるが、スギ・ヒノキの苗のアザミウマ類による被害が高知県から報告された。クビアカツヤカミキリは徳島県ではモモの栽培地のほか、緑化樹のサクラでも被害が発生している。

獣害では、シカの被害が四国各県から報告されており、人工林伐採後の再造林地においては防護柵やツリーシェルターの設置等の対策が必須となっている。また、ノウサギの被害についても、再造林面積が増加するにつれて各地で増加傾向にある。

【研究資料】

表1 2019年に四国地域で発生した森林病虫獣害

数字は被害面積(単位:ha)					
病虫獣害(被害樹種)	徳島県	香川県	愛媛県	高知県	四国森林管理局
<病害>					
葉ふるい病(クロマツ)				+	
ウイルス病(シキミ)				+	
ペスタロチア病(シキミ)				+	
<虫害>					
ルビーロウムシ(サカキ)				+	
シキミゲンバイ(シキミ)				+	
オビヒメヨコバイ族昆虫(サカキ)				+	
アザミウマ類(スギ・ヒノキ苗)				+	
カシノナガキイムシ(ウバメガシ、クヌギ、コナラ等)	12.62	15			+
クビアカツヤカミキリ(サクラ)	+				
チャハマキ(シキミ)				+	
マツカレハ(クロマツ)				+	
カタツムリ類(スギ・ヒノキ苗)				+	
松くい虫(アカマツ,クロマツ)	13.62	92	42	+	15.26
(マツ材線虫病;被害材積)		5737m ³	3016m ³		131.2m ³
<獣害>					
ノウサギ(スギ、ヒノキ)	1.44		+		4.37
シカ(スギ、ヒノキ)	268.23	0.08	225	+	+
イノシシ(ヒノキ)			+		
+:被害あり					

【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	山浦悠一 、David Lindenmayer(オーストラリア国立大学)、山田祐亮、キョウ浩((株)フリークアウト)、松浦俊也、光田靖(宮崎大学農学部)、正木隆	A spatially-explicit empirical model for assessing conservation values of conifer plantations(針葉樹人工林の保全価値の空間明示型実証モデル)	Forest Ecology and Management、444:393-404	2019.07.	0378-1127	アウ a PS1、アウ a PF36
原著論文	山浦悠一 、成田あゆ(道立林業試験場)、楠本良延(西日本農業研究センター)、永野倅(龍谷大学)、手塚あゆみ(龍谷大学)、岡本透、高原光(京都府立大学)、中村太士(北海道大学)、井鷲裕司(京都大学)、David Lindenmayer(オーストラリア国立大学)	Genomic reconstruction of 100, 000-year grassland history in a forested country: population dynamics of specialist forbs(森林の国における過去10万年の草地の歴史の遺伝的再構築：生息地に特化した草本植物の集団動態)	Biology Letters、15:20180577	2019.05.	1744-957X	アウ a PF36、アウ a PF54、アウ a PF4
原著論文	山浦悠一 、Guillaume Blanchet(シャープルック大学)、比嘉基紀(高知大学)	Analyzing community structure subject to incomplete sampling: hierarchical community model vs canonical ordinations(不完全なサンプリング下での群集構造の解析：階層群集モデル対 序列化)	Ecology、100(8):e02759	2019.08.	0012-9658	アウ a PF36
原著論文	河村和洋(北海道大学)、 山浦悠一 、先崎理之(国立環境研究所)、植田睦之(NPO法人バードリサーチ)、中村太士(北海道大学)	Seasonality in spatial distribution: climate and land-use have contrasting effects on the species richness of breeding and wintering birds(空間分布の季節性：気候と土地利用は繁殖期と越冬期の鳥類の種数に対照的な影響を有する)	Ecology and Evolution、9:7549–7561	2019.09.	2045-7758	アウ a
原著論文	田中憲蔵、 米田令仁 、TANAKA-ODA Ayumi(田中小田あゆみ・森林総研PD)、Mohamad Alias Azani(モハマドアリアスアザニ・マレーシアブトラ大)	Growth performance and leaf ecophysiological traits in three Aquilaria species in Malaysia(マレーシアにおける沈香3樹種の成長パフォーマンスと葉の生理生態特性)	New Forests、50:699-715	2019.09	0169-4286	アイ b 1
原著論文	INAGAKI Yoshiyuki(稲垣善之) 、NAKANISHI Asami(中西麻美・京都大学)、TANGE Takeshi(丹下健・東京大学)	A simple method for leaf and branch biomass estimation in Japanese cedar plantations.(スギ人工林における簡易な枝と葉の推定手法)	Trees-Structure and Function、 https://doi.org/10.1007/s00468-019-01920-8	2019.10.	0931-1890	イア a 1
原著論文	KATSUTA Nagayoshi(勝田長貴・岐阜大学)、MATSUMOTO Genki I.(松本源喜・大妻女子大学)、HASE Yoshitaka(長谷義隆・御所浦白亜紀資料館)、TAYASU Ichiro(陀安一郎・総合地球学研究所)、HARAGUCHI Takashi F.(原口岳・総合地球学研究所)、TANI Eriko(谷絵里子・岐阜大学)、 SHICHI Koji(志知幸治) 、MURAKAMI Takuma(村上拓馬・名古屋大学)、NAITO Sayuri(内藤さゆり・岐阜大学)、NAKAGAWA Mayuko(中川麻悠子・東京工業大学)、HASEGAWA Hitoshi(長谷川精・高知大学)、KAMAKAMI Shin-ichi(川上紳一・岐阜大学)	Siberian permafrost thawing accelerated at the Bøilling/Allerød and Preboreal warm periods during the last deglaciation.(最終氷期中のベーリング・アレードおよびプレボレアル温暖期において加速したシベリア永久凍土の大規模融解)	Geophysical Research Letters、 https://doi.org/10.1029/2019GL084726	2019.11.	0094-8276	アイ a PF46
原著論文	宮本和樹、 大谷達也 、酒井敦、酒井武、奥田史郎	集約的に管理されたスギ高齢複層林における植栽木の成長の健全性評価	森林総合研究所研究報告、19(1):45-53	2020.03.	0916-4405	イア a 1
原著論文	渡辺憲、高麗秀昭、鳥羽聖介、柳田高志、村野朋哉、 小林功 、成瀬達哉(奈良県森林技術センター)、柳川靖夫(奈良県森林技術センター)	木材の人工乾燥における乾燥日数の評価法	木材工業、74(10):390-395	2019.10.	0026-8917	ウア a PF12
原著論文	KIYONO Yoshiyuki(清野嘉之)、AKAMA Akio(赤間亮夫)、KANAZASHI Tatsuo(金指達郎・元森林総研職員)、 SHICHI Koji(志知幸治) 、KONDO Teiji(近藤禎二・元森林総研職員)、HOSHI Hiroshi(星比呂志・元森林総研職員)、KURAMOTO Noritsugu(倉本哲嗣)、FUJISAWA Yoshitake(藤澤義武・鹿児島大学)、KURAMOTO Shigeo(倉本恵生)	137Cs concentrations in the pollen of sugi (Cryptomeria japonica var. japonica) over 5 years following the 2011 Fukushima Daiichi Nuclear Power Station accident in Fukushima Prefecture(2011年福島第一原子力発電所事故後5年間の、福島県のスギ(Cryptomeria japonica var. japonica)の花粉セシウム137濃度)	森林総合研究所研究報告、19(1):89-104	2020.03.	0916-4405	アア d PF1
原著論文	HAN Qingmin(韓慶民)、KABEYA Daisuke(壁谷大介)、 INAGAKI Yoshiyuki(稲垣善之)	Reproduction affects partitioning between new organs of a pulse of 15N applied during seed ripening in Fagus crenata.(繁殖はブナの種子成熟期に各当年生器官への窒素配分に影響する)	New Forests、10.1007/s11056-019-09757-2	2019.10.	1573-5095	アウ a PF43

原著論文	OSONE Yoko(大曾根陽子・森林総研PD)、HASHIMOTO Shoji(橋本昌司)、TANAKA Kenzo(田中憲蔵)、ARAKI G. Masatake(荒木眞岳)、INOUE Yuta(井上裕太・森林総研PD)、 SHICHI Koji(志知幸治) 、TORIYAMA Junpei(島山淳平)、YAMASHITA Naoyuki(山下尚之)、TSURUTA Kenji(鶴田健二・元森林総研PD)、ISHIZUKA Shigehiro(石塚成宏)、NAGAKURA Junko(長倉淳子)、NOGUCHI Kyotaro(野口享太郎)、ONO Kenji(小野賢二)、SAKAI Hisao(酒井寿夫)、SAKAI Yoshimi(酒井佳美)、SANO Tetsuya(佐野哲也・東北工業大学)、SHIGENAGA Hidetoshi(重永英年)、SHINOHARA Yoshinori(篠原慶規・宮崎大学)、YAZAKI Kenichi(矢崎健一)	Plant trait database for Cryptomeria japonica and Chamaecyparis obtusa (SugiHinoki DB)—their physiology, morphology, anatomy and biochemistry.(スギとヒノキの形質データベース(SugiHinoki DB)-生理、形態、生化学)	Ecological Research、35:274-275	2019.12.		アイ a PF24
原著論文	FUJII Kazumich(藤井一至)、HAYAKAWA Chie(早川 智恵・宇都宮大)、 INAGAKI Yoshiyuki(稲垣善之) 、KOSAKI Takashi(小崎隆・愛知大学)	Effects of land use change on turnover and storage of soil organic matter in a tropical forest.(熱帯林の土壌有機物の代謝回転及び貯蔵に対する土地利用の影響)	Plant and Soil、:1-15	2019.11.		アイ b 1
短報	大谷達也 、 米田令仁 、野口宏典	礫浜に成立する海岸林における常緑広葉樹の根系引き抜き試験	日本森林学会誌、101(4):168-172	2019.08.	1349-8509	アア a PS3
短報	酒井敦、 大谷達也 、宮本和樹、八代田千鶴、藤井栄(徳島県立農林水産総合技術支援センター)	ニホンジカの被害対策に伴う人工林皆伐跡地の植生変化	森林総合研究所研究報告、18(3):311-317	2019.09.	0916-4405	イア a PS5
短報	島山淳平、酒井佳美、横尾謙一郎(熊本県林業研究研修センター)、大貫靖浩、 稲垣昌宏	センダンの初期成長の微地形による違い	九州森林研究、73:ページ未定	2020.03.	1347-0779	イア a PF35
短報	上田明良、 佐藤重穂	札幌市の林齢・樹種の異なる小面積林分における腐肉食性シデムシ・害虫群集の初歩的研究	北方森林研究、68:11-15	2020.02.	2186-7526	アウ a 1
学会講演要旨	石塚成宏、鶴田健二(森林総研PD)、相澤州平、橋本昌司、篠宮佳樹、酒井寿夫、橋本徹、伊藤江利子、梅村光俊、森下智陽、小野賢二、野口享太郎、岡本透、金子真司、島居厚志、溝口岳男、 稲垣昌宏 、 稲垣善之 、 志知幸治 、島山淳平、酒井佳美、森大喜、白戸康人(農環研)、片柳薫子(農環研)、小原洋(農環研)、神山和則(農環研)、高田裕介(農環研)、神田隆志(農環研)、井上美那(農環研)、草場敬(九州農研)	農地から森林への土地利用変化における土壌炭素量の変化係数について	日本土壌肥科学会大会講演要旨集、65:154	2019.08.		アイ b PF28
学会講演要旨	佐藤重穂 、佐山勝彦、滝久智、松本剛史	四国におけるスズメバチ類の種構成と生息環境	応用森林学会大会研究発表要旨集、70:10	2019.09.	2188-2088	アウ b
学会講演要旨	佐藤重穂 、北村亘(東京都市大学)、金井裕(日本野鳥の会)	大規模太陽光発電施設の鳥類への影響を考える	日本鳥学会大会講演要旨集(2019)、:156	2019.09.		アウ b 3
学会講演要旨	佐藤重穂 、長谷川元洋(同志社大学)、 米田令仁	四国におけるカシノナガキクイムシによる常緑広葉樹の枯損	日本生態学会中国四国地区会大会講演要旨、63:6	2019.05.		アウ b
学会講演要旨	大谷達也 、諏訪鎌平(JIRCAS)、大橋伸太、アドリアーノ・リマ(ブラジル国立アマゾン研究所(INPA))	Use of SfM-constructed 3D models to estimate biomass of buttressed trees in the central Amazon.(板根樹木のバイオマス推定のための中央アマゾンにおけるSfM3Dモデルの使用)	Brazilian Journal of Forestry Research、39 Special issue IUFRO2019:210	2019.09.	1809-3647	アイ b PF12
学会講演要旨	ITO Eriko(伊藤江利子)、MIURA Satoru(三浦 覚)、AOYAMA Michio(青山道夫・筑波大学)、 SHICHI Koji(志知幸治)	Aerologically reconstruction of spatial variation in global radiocesium fallout across Japan.(気象学的に再構築した日本国内のグローバルフォールアウト空間分布)	IUFRO 2019 Abstract、E8w	2019.10.		アア d 1

学会講演要旨	OZAKI Kenichi(尾崎研一)、 YAMAURA Yuichi(山浦悠一) 、AKASHI Nobuhiro(明石信廣・道総研)、UNNO Akira(雲野明・道総研)、TSUSHIMA Toshiyuki(対馬俊之、道総研)、SAYAMA Katsuhiko(佐山勝彦)、 SATO Shigeho(佐藤重徳) 、YAMANAKA Satoshi(山中聡)	Retention forestry to balance biodiversity and timber production in planted forests.(人工林で生物多様性と木材生産を両立するための保残伐施業)	IUFRO World Congress 2019 Abstract、25:D4c	2019.10.		アウ a PF55
学会講演要旨	山中聡、 山浦悠一 、佐山勝彦、 佐藤重徳 、尾崎研一	Retention harvesting mitigates harvesting impact on ground beetles in planted forests in Hokkaido, northern Japan.(北海道の人工林における保残伐は伐採による地表性甲虫類への影響を緩和する)	IUFRO World Congress 2019、25:138(D4c)	2019.10.		アウ a PF55
学会講演要旨	山田祐亮、 山浦悠一 、高橋正義、南光一樹、松浦俊也、橋本昌司、高山範理、戸田堅一郎(長野県林業総合センター)、佐藤保	Simulating Impacts of Local Forest Policies on Forest Ecosystem Functions.(地域政策が森林所有者の意思決定を誘導する効果の定量化)	IUFRO World Congress 2019、25:259(C4m)	2019.10.		イア b PF30
学会講演要旨	山田祐亮、 山浦悠一 、松浦俊也、玉井幸司、南光一樹、戸田堅一郎(長野県林業総合センター)、村上亘、滝久智、橋本昌司、佐藤保、伊藤江利子、高山範理、高橋正義	機能評価モデルによる地域森林管理の時空間推移評価と予測	日本森林学会大会学術講演集、131:98(S12-4)	2020.03.	2187-6576	アウ a PS1
学会講演要旨	酒井敦、 稲垣善之	暖温帯のヒノキ人工林における17年間の林床植生の変化	植生学会大会講演要旨集、24:52	2019.10.		イア a 1
学会講演要旨	杉田久志(雪森研究所)、高橋利彦(木工舎ゆい)、酒井敦、八木橋勉、榎間岳(国際農研)、高橋和規、 大谷達也	岩手県のブナ択伐天然更新施業地における伐採30年後までの森林動態	日本森林学会大会学術講演集、131:222(E12)	2020.03.	2187-6576	イア a 2
学会講演要旨	北原文章、酒井敦、 米田令仁	生分解性不織布ポットを用いたスギ・ヒノキ苗の植栽後2年間の成長	日本森林学会大会学術講演集、131:260(P2-119)	2020.03.	2187-6576	イア a PF31
学会講演要旨	SHINOMIYA Yoshiki(篠宮佳樹)、KOBAYASHI Masahiro(小林政広)、TSURITA Tatsuya(釣田竜也)、TSUBOYAMA Yoshio(坪山良夫)、SAWANO Shinji(澤野真治)、ITOH Yuko(伊藤優子)、OHNUKI Yasuhiro(大貫靖浩)、 SHICHI Koji(志知幸治)	Suspended sediments discharge before and after thinning related to construction of spur roads.(作業道の作設を伴う間伐前後の懸濁物質の流出)IUFRO2019	IUFRO World Congress, 29 sept - 5 October 2019, Curitiba, PR, Brazil Abstracts、25:663	2019.10.	1809-3647	アア d
学会講演要旨	SHINOMIYA Yoshiki(篠宮佳樹)、KOBAYASHI Masahiro(小林政広)、TSURITA Tatsuya(釣田竜也)、TSUBOYAMA Yoshio(坪山良夫)、SAWANO Shinji(澤野真治)、ITOH Yuko(伊藤優子)、OHNUKI Yasuhiro(大貫靖浩)、 SHICHI Koji(志知幸治)	Discharge of suspended sediments and radionuclides before and after thinning.(間伐前後の懸濁物質と放射性セシウムの流出)	IUFRO World Congress, 29 sept - 5 October 2019, Curitiba, PR, Brazil Abstracts、25:674	2019.10.	1809-3647	アア d
学会講演要旨	稲垣善之 、中西麻美(京都大学)	スギ人工林の葉量推定におけるパイプモデルの適用	日本生態学会中国四国地区会大会講演要旨、63:12	2019.05.		イア a 1
学会講演要旨	稲垣善之 、藤井一至	日本の森林生態系における養分供給源：降水、風化、リターの寄与率	地球惑星科学連合大会(2019)、MIS13-06	2019.05.		アア b PF18
学会講演要旨	INAGAKI Yoshiyuki(稲垣善之) 、SAKAI Atsushi(酒井敦)	Long-term monitoring of impacts of winds on a hinoki cypress plantation, Japan.(日本のヒノキ植林地における風影響の長期観測)	AOGS Annual Meeting、16:HS28-D2-PM1-P-182	2019.08.		イア a 1
学会講演要旨	稲垣善之 、中西麻美(京都大学)、 米田令仁 、北原文章、谷川東子(名古屋大学)	スギとヒノキにおける枝下幹面積と枝面積の関係	応用森林学会大会研究発表要旨集、70:19	2019.09.		イア a 1
学会講演要旨	稲垣善之 、平井敏三	スギ人工林における生態系サービス：花粉生産と多面的機能の比較	日本花粉学会大会講演要旨集、60:50	2019.10.		イア a 1

学会講演要旨	稲垣善之、酒井寿夫	四万十川モミ天然流域における流出負荷量の推定手法の比較	生物地球科学研究会現地セッション、7	2019.12.		アア b PF18
学会講演要旨	稲垣善之、中西麻美(京都大学)	Leaf and branch biomass estimation in Japanese cedar forests across diverse climate conditions.(多様な気象条件のスギ林における葉と枝バイオマスの推定)	日本生態学会大会講演要旨集、67:P2-PA-087	2020.03.		イア a 1
学会講演要旨	UGAWA Shin((鶴川信・鹿児島大学)、INAGAKI Yoshiyuki(稲垣善之)、FUKUZAWA Karibu(福澤加里部・北海道大学)、KOBAYASHI Keisuke(木庭啓介・京都大学)、TATENO Ryunosuke(館野隆之輔・京都大学)、Erik Hobbie(ニューハンプシャー大学)	Difference in leaf δ15N among tree species with different type of microbial symbiosis in each of subtropical, warm-temperate and cool-temperate forests.(亜熱帯、暖温帯、冷温帯の異なる微生物共生樹種の窒素安定同位体比の違い)	IUFRO World Congress Abstract、25:327	2019.10.		イア a PF19
学会講演要旨	中西麻美(京都大学)、稲垣善之、深田英久(高知県)、大沢直哉(京都大学)、柴田昌三(京都大学)	ヒノキの繁殖器官の生産に間伐が及ぼす影響の評価手法	応用森林学会大会研究発表要旨集、70:15	2019.09.		イア a 1
学会講演要旨	中西麻美(京都大学)、稲垣善之、深田英久(高知県)、渡辺直史(高知県森林技セ)	ヒノキの雄花生産に間伐が及ぼす影響：高知県の異なる標高域の比較	日本花粉学会大会講演要旨集、60:56	2019.10.		イア a 1
学会講演要旨	志知幸治、落合伸也(金沢大学)、酒井英男(富山大学)	石川県七尾地域の過去100年間の環境変化と洪水イベントが花粉組成に及ぼす影響	日本花粉学会大会講演要旨集、60:64	2019.10.		アア a 1
学会講演要旨	志知幸治、落合伸也(金沢大学)、酒井英男(富山大学)	七尾湾堆積物の放射性性鉛、花粉および磁化測定に基づく洪水時における熊木川流域からの土砂流出	汽水域研究会大会講演要旨集、11:22	2019.11.		アア a 1
学会講演要旨	今岡良介(高知大学)、志知幸治、長谷川精(高知大学)、勝田長貴(岐阜大学)、Niiden Ichinnorov(モンゴル科学アカデミー)、笹岡美穂(高知大学)、岩井雅夫(高知大学)	モンゴル北西部の湖底堆積物から復元する過去2500年間の古環境変動と植生変遷	日本花粉学会大会講演要旨集、60:60	2019.10.		アイ a PF46
学会講演要旨	志知幸治、池田重人、岡本透、菊地賢、内山憲太郎、中野陽介(只見町)	福島県只見地域における過去1万年間のブナ林変遷	日本森林学会大会学術講演集、131:295(P2-262)	2020.03.	2187-6576	アイ a PF27
学会講演要旨	HAN Qingmin(韓慶民)、KABEYA Daisuke(壁谷大介)、INAGAKI Yoshiyuki(稲垣善之)、KAGAWA Akira(香川聡)	Influence of reproduction on seasonal variations of carbon and nitrogen in mature forest trees.(繁殖による林木における炭素・窒素循環への影響)	アメリカ地球物理学連合学会要旨集(2019)、B13E-2537	2019.12.		アウ a PF43
学会講演要旨	米田令仁、田中憲蔵、Mohamad Azani Alias(マレーシアアブトラ大学林学部)、Nik Muhamad Majid(マレーシアアブトラ大学林学部)	荒地地に植栽したDyera costulataの人工遮光物撤去後の成長	日本熱帯生態学会年次大会講演要旨集、29:86	2019.06.		アイ b 1
学会講演要旨	米田令仁、大谷達也、稲垣善之	高知県鷹取山IBP試験区の1970年代と現在の林分構造比較の再検討	応用森林学会大会研究発表要旨集、70:11	2019.09.	2188-2088	イア a 2
学会講演要旨	米田令仁、志賀薫	最近5年間の四国4県の民有林における獣害対策	日本森林学会大会学術講演集、131:265(P2-140)	2020.03.	2187-6576	イア a PS5
学会講演要旨	鳥山淳平、酒井佳美、横尾謙一郎(熊本県林業研究研修センター)、大貫靖浩、稲垣昌宏	斜面に植栽したセンダンの初期成長と出芽パターンのばらつきー微地形および土壌水分との対応ー	九州森林学会大会研究発表プログラム、75:40	2019.10.		イア a PF35
学会講演要旨	野口麻穂子、酒井武、相川拓也、倉本恵生、大谷達也、稲垣善之、齋藤智之、杉田久志(雪森研究所)、中島和美(中部森林管理局木曽森林管理署)、高橋利彦(木工舎「ゆい」)	ヒノキ天然林における種子生産量と充実率の長期変動	日本森林学会大会学術講演集、131:283(P2-214)	2020.03.	2187-6576	イア a PF22

学会講演要旨	垂水亜紀	高知県における備長炭生産の現状と課題	日本森林学会大会学術講演集、131:114(A8)	2020.03.	2187-6576	イイ b1
学会講演要旨	稲垣昌宏、山下尚之	デジタル地形データを用いた四国地方の土壌型を規定する地形要因の解析	日本森林学会大会学術講演集、131:294(P2-258)	2020.03.	2187-6576	イア a1
学会講演要旨	酒井寿夫、稲垣善之、志知幸治	棚田跡地に植林されたスギおよびヒノキの成長と土壌炭素変化	日本森林学会大会学術講演集、131:291(P2-246)	2020.03.	2187-6576	アイ a
学会講演要旨	小林功、大村和香子、原田寿郎、山口秋生(越井木材工業(株))、内藤俊介(越井木材工業(株))、森田珠生(越井木材工業(株))、赤堀裕一(大日本木材防腐(株))、福田聡史(あいち産業科学技術センター)、島田幸男(協和木材(株))、安池淳二(協和木材(株))、関澤外喜夫(日本木材防腐工業組合)	難燃処理・保存処理をした製材の乾燥条件の検討	日本木材保存協会年次大会研究発表論文集、35:50-51	2019.05.		ウア a、ウア b
学会講演要旨	松元浩(石川県石川ウッドセンター)、石田洋二(石川県石川ウッドセンター)、小倉光貴(石川県石川ウッドセンター)、小林功	スギ心持ち平角材の適正乾燥条件－見かけの密度と高温セット処理後の乾燥条件の関係－	日本木材学会大会研究発表プログラム集、70:E17-P2-17	2020.03.	0549-3994	ウア a
学会講演要旨	山浦悠一、滝久智、佐藤保、橋本昌司	森林の生物多様性保全、花粉媒介、炭素貯留機能のモデリング	日本森林学会大会学術講演集、131:98(S12-1)	2020.03.	2187-6576	アウ a PS1
学会講演要旨	山浦悠一、F Guillaume BLANCHET(McMaster Univ, Universite de Sherbrooke)、比嘉基紀(高知大学)	不完全なサンプリング下での群集構造の解析：階層群集モデルと序列化の比較	日本生態学会大会、67:C01-01	2020.03.		アウ a PF36
学会講演要旨	河村和洋(北海道大学)、山浦悠一、中村太士(北海道大学)	人工林の生物多様性に植栽樹種が及ぼす影響：国内研究のメタ解析	日本森林学会大会学術講演集、131:244(L17)	2020.03.	2187-6576	アウ a PF54
学会講演要旨	河村和洋(北海道大学)、山浦悠一、中村太士(北海道大学)	人工林の伐採と標高がヨタカの生息に及ぼす影響：北海道中部での5年間の経年調査	日本生態学会大会、67:P2-PC-340	2020.03.		アウ a PF54
学会講演要旨	長谷川元洋(同志社大学)、豊田鮎(香川大学)、原口岳(地球環境学研究所)、佐藤重穂	照葉樹林におけるイノシシの攪乱が森林の土壌動物群集に与える影響	日本生態学会大会講演要旨集、67:P2-PA-007	2020.03.		アウ a1
学会講演要旨	佐藤重穂、長谷川元洋(同志社大学)、米田令仁、稲垣善之	鷹取山保護林におけるカンノナガキクイムシによるブナ科樹木枯死の経年変化	日本森林学会大会学術講演集、131:300(P2-280)	2020.03.	2187-6576	アウ b
学会講演要旨	谷川東子(名古屋大)、池野英利(兵庫県立大)、藤堂千景(兵庫県農林水産技術総合センター)、山勢敬太郎(兵庫県農林水産技術総合センター)、大橋瑞江(兵庫県立大)、岡本透、溝口岳男、中尾勝洋、金子真司、鳥居厚志、稲垣善之、中西麻美(京都大)、平野恭弘(名古屋大)	根系が抱きかかえる土壌の量－台風が地上に残した根鉢の解析－	日本森林学会大会学術講演集、131:109(T4-3)	2020.03.	2187-6576	イア a1
学会講演要旨	大谷達也、米田令仁、金谷整一	痕跡調査によるニホンジカ皆伐地利用頻度の推定	日本森林学会大会学術講演集、131:243(L14)	2020.03.	2187-6576	イア a PS5
学会講演要旨	上田明良、佐藤重穂	札幌市の林齢・樹種の異なる小面積林分における腐肉食性シデムシ・糞虫群集の初歩的研究	北方森林学会大会プログラム、68:3(O-6)	2019.11.		アウ a1

学会講演要旨	長谷川精(高知大学)、今岡良介(高知大学)、 志知幸治 、Niiden Ichinnorov(モンゴル科学アカデミー)	サンギンダライ湖堆積物から復元するモンゴル北西部のMIS3以降の古環境変動と植生変遷(予察)	パレオアジア文化史学研究会大会予稿集、8:73-74	2019.12.		アイ a PF46
その他	小林功	(公社)日本木材加工技術協会創立70周年記念第36回年次大会(東京)の概要	木材工業、74(5):198-201	2019.05.	0026-8917	ウア a
その他	山浦悠一	私がスーパーコンピューターを利用するまで	農林水産研究情報総合センターニュース、第145号	2019.08.		アウ a
その他	佐藤重穂	四国に定着した青い外来鳥サンジャク	BIRDER、33(5):31	2019.05.	0913-5219	アウ b 3
その他	大谷達也	南米アマゾン 熱帯雨林の択伐とバイオマスの回復	季刊森林総研、46:14-15	2019.09.	1883-0048	アイ b PF12
その他	大谷達也 、梶本卓也、大橋伸太、諏訪錦平(IIRCAS)	アマゾン熱帯林で持続的な択伐施業の可能性を検証する	研究成果選集、2019:14-15	2019.07.	1348-9828	アイ b PF12
その他	大谷達也	人口減少時代の海岸林を考える	グリーン四国、1194:6	2019.09.		アア a PS3
その他	大谷達也	クロマツ海岸林および広葉樹海岸林での土壌水分および風速の比較	森林総合研究所四国支所年報、60:21-27	2019.10.	2187-8765	アア a PS3
その他	佐山勝彦、山中聡、 佐藤重穂 、尾崎研一	地がきによるカンパ林の昆虫多様性への影響	北の森だより、22:10-11	2019.07.	1882-9627	イア a
その他	小林功	公開シンポジウム「大径材の夜明けぜよ！」への参加記	木材保存、74(9):365-368	2019.09.	0287-9225	ウア a
その他	小林功	公開シンポジウム「大径材の夜明けぜよ！」を開催しました！	(一社)日本森林技術協会、2019年9月1日配信号	2019.09.		ウア a
その他	小林功	プロジェクトの概要説明	公開シンポジウム「大径材の夜明けぜよ！」発表要旨集、15-19	2019.06.		ウア a
その他	小林功	プロジェクトの概要説明	公開シンポジウム「大径材よ、大志を抱け」発表要旨集、31-34	2019.09.		ウア a
その他	山下直子、田中真哉、 垂水亜紀 、奥田史郎	中山間地での広葉樹の循環的利用と地域再生	山林、1627:18-23	2019.12.	0487-2150	イア a 2
その他	稲垣善之	森林の湧水がおいしい理由	グリーン四国、1190:9	2019.05.		アア b PF18

その他	稲垣善之、米田令仁、宮本和樹、酒井敦	四国支所ヒノキ林における幹成長と気象条件の関係	森林総合研究所四国支所年報、60:18-23	2019.10.	2187-8765	イア a 1
その他	稲垣善之	四万十川流域のモミ天然林で養分の吸収量を推定する	森林科学、87:47	2019.10.	0917-1908	アア b PF18
その他	稲垣善之	林地生産力の持続可能性	四国の森を知る、33:8	2020.02.	2187-8765	イア a 1
その他	渡辺憲、鳥羽景介、柳田高志、小林功	燃料用丸太の天然乾燥に必要な日数を簡便に推定するツールを開発	研究成果選集2019(令和元年版)、14-15	2019.07.	1348-9828	イイ b
その他	佐藤重穂	広がる厄介もの	四国の森を知る、32:2-3	2019.08.	1348-9747	アウ b
その他	佐藤重穂、長谷川元洋(同志社大学)、奥村栄朗	2018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、60:30	2019.10.	2187-8765	アウ b
その他	佐藤重穂	行く虫来る虫ー日本から出て行った虫と日本に来た虫ー	森林総合研究所四国支所公開講演会要旨集(令和元年度)、6	2019.11.		アウ b
その他	伊藤武治	放置竹林の帯状皆伐後の葉量および竹稈の変動と回復過程	農村と都市をむすぶ、814:44-47	2019.09.	0913-6134	イア a 1
その他	垂水亜紀	「広葉樹の利用と森林再生についてのワークショップ」実施報告(3): 森林経営管理分科会	森林総合研究所関西支所研究情報、133:2-3	2019.08.	1348-9755	イイ a 1
その他	稲垣昌宏、相澤州平、平井敬三	四国地方における森林の地下部での炭素蓄積量	四国森林・林業研究発表集(令和元年度)、76-78	2020.03.		アイ a PF3
その他	志賀薫	高知県の林業労働力の現状と自治体による林業労働力対策	グリーン四国、1198:9-10	2020.01.		イイ a 1
その他	小林功	プロジェクトの概要説明	公開シンポジウム「大径材を木材産業のひなたに」講演資料集、13-16	2020.02.		ウア a
その他	佐藤重穂	令和元年度公開講演会「四国の森林にすむ生き物たち」の開催報告	四国の森を知る、33:1	2020.02.	1348-9747	アウ b
その他	長谷川精(高知大学)、今岡良介(高知大学)、志知幸治、Niiden Ichinnorov(モンゴル科学アカデミー)、勝田長貴(岐阜大学)、出穂雅実(首都大学東京)	モンゴル北部サンギンダライ湖の湖底堆積物から復元される最終氷期～完新世の古環境変動と植生変遷(予察)	パレオアジア文化史学研究計画A03研究報告書(2019)、1-6	2020.03.		アイ a PF46
その他	大谷達也	分布北限域に生きるアコウとコバチの生活	四国の森を知る、33:2-3	2020.03.	1348-9747	イア a PS5

令和元年度四国地域評議会報告

日時：令和2年2月13日（木） 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）

評議会委員

福永泰久 特定非営利活動法人環境の杜こうち副理事長
松本寛喜 林野庁四国森林管理局森林整備部長
大谷慶人 国立大学法人高知大学農林海洋科学部教授（欠席）

オブザーバー

内村直也 高知県立森林技術センター所長
菊池俊一郎 愛媛県林業研究グループ連絡協議会会長

2. 出席者

四国支所 : 支所長、産学官民連携推進調整鑑、総務課長、地域連携室長
グループ長（2）、成果発表者（2）
関西育種場 : 場長、育種課長
中国四国整備局 : 局長、高知水源林整備事務所長（オブザーバー）

3. 議事次第

- 1) 開会挨拶
- 2) 評議会委員およびオブザーバー紹介
- 3) 令和元年度における活動等の概要
四国支所、林木育種センター関西育種場から活動概要を報告
森林整備センター中国四国整備局から情報提供として活動概要等を報告
- 4) 研究の実施状況と成果の概要
佐藤重穂 「四国におけるカシノナガキクイムシによるブナ科樹木の被害」
米田令仁 「九州・四国地域の若齢造林地におけるシカ被害対策の高度化」
稲垣善之 「四万十川流域モミ天然林生態系における養分循環」
- 5) 業務運営及び地域ニーズに関する意見交換
- 6) 講評
- 7) まとめ
- 8) 閉会挨拶

4. 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
（委員） スギ苗木について、四国では種子からの生産で、九州ではさし木で行っていると聞いている。さし木の場合、風害を受け易いとも聞いている。ところで、九州ではさし木生産が多いのか、研究課題として、何か行っているのか。 （オブザーバー） 特定母樹を分けていただいております、お世話になっている。県知事が再造林に力を入れている。特に成長のいいコウヨウザンについては、議会でも造林指定樹種	（育種場） 九州の南側ではほぼ100%さし木であり、北の方では実生で生産されるものもあるようですが、全体的にはさし木による苗木生産が多い。このようなことから、発根性などさし木に関する研究がいろいろなされています。なお、関東の方では実生による生産が多いなど地域性があります。

にならないか、などの質問がある。 共同研究など、ご指導お願いしたいので よろしくお願いします。 (委員) 保安林だったと思うが、保健休養とい うものはあるか。 (委員) 薪炭林として使われていた頃にはナラ 枯れはなかったのか。木質バイオの燃料 にはならないか。 (オブザーバー) ナラ枯れ対策としてマツと同様に抵抗 性のある苗木を作っていくことはないの か。シイタケの原木、太平洋側にあるク リなどの栽培種に（虫が）入ると問題が あると思うがどうか。 (委員) 実際にツリーシェルターを外して樹幹 の成長の度合い、形状は調査されている か。	(整備センター) 当センターが行う水源林造成事業の対 象地は保安林の 1 号から 3 号で、目的は 水源を涵養するための森林の造成です。レ クリエーションではありません。 (四国支所) 古文書を研究した例があり、江戸時代、 長野県の寺社林でも被害があったとされ ていますが、寺社林のため伐採されずに 高齢となったナラで発生した事例でし た。20～30 年で薪炭林として切ってい たら被害は非常に出にくかったと考えら れます。 木質バイオマス燃料として使えます。 ただ、いつどこでどのくらいの量が得ら れるのか予測が難しく、安定供給に課題 があると考えます。 (四国支所) クリ等も含めて栽培種もある程度、加 害されています。四国の山林では徳島の ウバメガシに被害があり、備長炭の生産 に影響があると考えられています。高知 県の内陸ではスタジイ、ウラジロガシの カシ類。栽培種に関する品種改良も長期 的に見たら取り組むべきと考えますが、 コストとのバランスが重要です。今現在 の対処法としては、薬剤防除や伐倒焼却 等の組み合わせが考えられます。 (四国支所) ツリーシェルター内の苗の状態は直径 が小さく、その割に樹高成長が高い。成 長してツリーシェルターを出ると直径成 長が進み、最終的には同じような形状に なると予想されます。ツリーシェルター 内は高温で乾燥していますが、スギに関 しては水条件のいいところでは問題が ない可能性があります。乾燥しやすい ところだと枯れてしまうリスクがあり ます。 たとえば防護柵が張りにくいところ での選択枝としてシェルターは効果的 と考えます。
---	---

(委員) 土壌養分の性質に地質の影響はあるのか。四万十帯だと思うのですが。岩石の成分分析はやっていないか。 (オブザーバー) 昨年 of 林業大学校地域懇談会で森林の評価を学術的に数値化したものがないという意見があった。たとえば針葉樹と広葉樹で水質の違いが評価できるのか、という話がある。今後も研究を進めていただき、ぜひとも情報提供をお願いしたい。 (委員) 森林を保健・休養に利用したときの効果に関する研究は行っているか。海外では福祉保健の国家予算を下げるため、遊歩道、森林の整備をし、自由に使えるようにすることで、糖尿病、高血圧を減らす試みもあると聞く。森林関連の部局だけでなく保健衛生関係部局と一緒に進めているとのことである。医療だけにお金をつぎ込むのではなく、うまく自然環境を利用する研究はできないだろうか。自然体験型の観光を含めていいアイデアがないか。 (委員) 地域ニーズとしてシカ被害も大きな問題だが、この1～2年ほどはウサギの被害が大きい。一夜のうちに造林地が全滅することもある。シカとウサギの柵の設置を行っている。ウサギ対策の研究もニーズがある。ぜひ検討してほしい。	(四国支所) 四万十帯は砂岩と泥岩が交互に層になって、泥岩には養分が多く砂岩には養分が少ない、入り混じった状態です。岩石の成分分析は今はやっていません。今回の研究は、川の水の性質を調べれば、地域一帯の土壌の性質が分かるという研究です。直接、地質や岩石の成分を調べずに、川の水を調べることでその地域一帯の状況が把握できるのがメリットと考えています。 (四国支所) 植物の呼吸が土壌呼吸ととらえられ、水質のアルカリ度に反映されるので、評価は可能です。 (四国支所) 四国支所ではないが、つくばの林業経営政策研究領域でトレイルランニングを研究してる研究者がおり、論文も出しておりますので情報提供できます。また、木質環境あるいは森林が健康に与える影響に関する研究もありますので、情報提供ができると思います。 (四国支所) ニーズがあるのご意見をいただきましたので、今後の研究の中で検討していきたいと考えます。 拡大造林が盛んだった1960～80年代は全国に若齢の造林地があり、ウサギ・ネズミの被害が激しかった記録が残っています。当時と森林を取り巻く状況が違いますので、かつての研究結果が今の状況に当てはまるか再検証が必要です。もし研究を開始することになったら、国有林にフィールドをお借りして調査させていただくこともあるかと思います。
--	---

(委員)

以前、川の源流域の物質収支を研究していたことがある。今回の発表のようなミネラルではなく、窒素、リン関係をやっていた。化学的な研究成果を聞かせていただき大変興味深かった。ぜひ続けていただきたい。

(オブザーバー)

カシノナガキクイムシ被害の室戸、阿南、安芸地方の現地調査を行ったが、ウバメガシが粉を吹いて、虫が入っていた。ウバメガシを備長炭にしたときに、被害を受けたものとそうでないものに差があるのかわからない。取引で買い叩かれるという話はまだない。和歌山の研究発表で被害のあったものと受けていないもので製品試験が行われていたが個体数が少なく、現状では情報が不足している。森林総研に知見があればアドバイスをお願いしたい。

(オブザーバー)

ヒノキのエリートツリーの写真を見ると林分密度が高い状態で育成されているように見えるが、このような中で選ばれたものは、例えばスギでいえば1500本で成林するが、選定されたような密度で植えないといけないのか。ヒノキではツリーシェルターで夏枯れしてしまうようです。高知県から愛媛県南部はスギよりもヒノキが多いところであり、いろいろなヒノキのデータを取っていただきたい。

(委員)

地域ニーズの一番大きい課題は、再造林をいかに進めるか、だと思う。高知県における再造林率は35%と聞く。コストの問題もあり、シカ柵にお金を掛けてまで造林したくないという人も多い。シカ柵をドローンで運べばその分の省力化はできるが、柵を設置する作業には依然人手が必要であり、たとえば10年後に林業

(四国支所)

いただいた意見を参考に、今後も研究を進めたいと思います。

(四国支所)

高知県立森林技術センターと情報を交換させていただきながら進めたいと思います。確かに和歌山県の事例はサンプル数が少なかったと理解しています。虫が入っていても炭になりますが、取引業者が買い叩く材料にするケースもあると聞きます。まだ品質に差はないと断言はできません。一方、事実が明らかでないまま「品質が悪い」とされて買い叩かれる材料となっても困ります。きちんと結果を出してから皆さんに分かりやすく伝えていく必要があると考えます。

(育種場)

ご指摘の写真は、奈良県内にある国有林検定林のエリートツリーであり、その中から特定母樹の基準に合ったものを特定母樹として選定されたものです。植栽本数をはじめ施業についてはそれぞれの地域に応じて行われており、奈良においては比較的高い植栽密度で施業が行われ、そのような中から今回優れたもの、基準に合ったものとして特定母樹が選ばれたものです。高知であれば高知の施業方針に従って施業が行われ、その中から優れたものを選んでいくこととなります。検定林の調査を通じ、初期成長のデータなどを収集するとともに、獣害状況など関係機関とも連携しながら取り組んでいきたいと考えています。

(四国支所)

今年度はまだ行ってませんが、情報交換会を四国森林管理局とやらせていただいております。例えば、そういった機会を使ってニーズをいただき、研究課題に活かしてフィードバックさせていただく、という流れが必要です。全ての課題が一度に解決できるわけではありませんが、情報や意見交換を進める中でだんだんと

従事者が大幅に減少するのではないかと考えると課題はつきない。四国は大変厳しい状況。我々も来年度には、大苗の植栽、エリートツリーの導入、施肥の実施などの計画を立てている。森林総合研究所への期待として、シナリオを示していただきたい。たとえば、「こんなやり方を組み合わせたらコストが下がる。」といったようなシナリオが欲しい。何年か前に森林総研では「2050年の森」という研究開発のロードマップを示したものが作られていた。ぜひ森林総研には今後のシナリオをアドバイスをしていただきたい。シナリオが見えないから漠然とした不安感がある。期待しているのでよろしくお願いします。 【講評】 (委員) 現在の高知県のニーズに合った研究が出来ていると思う。さらに進めていただきたい。温暖化の影響が出ている。それぞれの研究成果の説明の中に「このテーマのこの部分は温暖化の影響を考えないといけない」といったようなコメントが欲しいと思った。化学的な研究に関する成果を聞けてうれしかった。 (委員) 非常に少ない人数でご苦勞され、いろいろな成果を出されている。ご苦勞様です。国の唯一の総合研究機関であり、立場をフルに活用していただき、研究者を束ねて森林総研の横のネットワークを使いながら全体的なリーダー役を引き続き果たしていただきたいと思う。 (オブザーバー) 研究成果が行政の事業に活かされ、みなさんの成果が普及につながるものが地域振興の元になると考える。短い時間の中で成果を出すのは大変だと思う。森林総研に非常に期待しており、センターの研究員も頼りにしている。深い知見を活かして、センターの若手にもアドバイスをお願いしたい。センターは地元の工務店や製材業者の方たちといろんな場面で協力している。分からないことがあったら、森林総研に相談をさせていただくので、よろしくお願いします。	解決策が見えてくるものと思います。協力させていただけたらと思います。
---	---

(オブザーバー) 愛媛県内では林業従事者、元従事者の方が多。四国地域の森林率は80%。愛媛県、徳島県など現場近くで採ったデータはそのまま使うことができるが、ほかのところから上がってくるものはなかなか使えない。四国地域でデータを採ってくれるので、会員さんと共有できる。	(四国支所) 委員、オブザーバーの方々から貴重なご意見、アドバイス、ご要望をいただきました。ありがとうございました。 機構では中期計画の4年目が終了、来年は5年目が始まります。次の中期計画の立ち上げという作業が来年は待っています。次の5年間にどのような研究を行っていくのか、どのような計画を立てるのか、今日伺ったご意見、ご要望を頭に入れながら検討していきたいと思います。皆さんのご協力をいただきながら、四国支所の次の時代の研究を作っていくことになるかと思っています。皆様のご協力を引き続きいただきたいと思います。 小さな所帯ですべてがカバーできていないのも事実ですが、四国の地域を考えた研究の発展を目指して活動していこうと思います。本日はどうもありがとうございました。
---	--

令和元年度森林総合研究所四国地域公開講演会の開催報告

1. 日時 令和元年 11 月 30 日（土）13 時 30 分～16 時 30 分
2. 場所 こうち男女共同参画センター ソーレ 大会議室
3. テーマ 「四国の森林にすむ生き物たち」
4. 参加者数 41 名
5. 概要

四国支所では研究成果の広報・普及のために、公開講演会を毎年開催している。今回の講演会の開催に当たっては、民間団体である高知生物多様性ネットワークに共催していただいた。講演会は「四国の森林にすむ生き物たち」というテーマで、森林の動植物の暮らしぶりについて紹介することを目的として、四国支所から 2 名の職員が講演したほか、高知生物多様性ネットワークから講演者を 2 名推薦していただいた。各講演の概要は次の通り。

講演 1. 石川愼吾氏（高知大学名誉教授）

「四国山地におけるシカの増加と植生の変化」

四国山地ではニホンジカの個体数が急激に増加に伴い、過剰な採食による植生の変化が進行している。特に植生変化の激しい三嶺山域におけるササ草原の消失とその後の植生変化について示すとともに、官民共同による「三嶺の森をまもるみんなの会」が設置した防鹿柵による植生の保全効果について紹介された。

講演 2. 大谷達也（森林総合研究所四国支所森林保育管理担当チーム長）

「分布北限域で生きるアコウとコバチの生活」

温帯に生育する植物は種ごとに決まった季節に開花・結実するが、熱帯から広く分布し、室戸岬周辺を北限とするクワ科の樹木アコウは、一年中いずれかの個体が実を付けている。熱帯性を保ちながら温帯に生育しているアコウの開花・結実の周期や花粉媒介者であるコバチとの共生関係について紹介した。

講演 3. 谷地森秀二氏（高知県越知町立横倉山自然の森博物館）

「四国の森林に暮らすコウモリ ―これまでの調査で分かってきたこと―」

日本国内で記録のあるコウモリ 38 種のうち、四国には 16 種のコウモリが生息している。これは周辺地域の近畿、中国、九州の各地方よりも多く、四国でコウモリの調査が進んでいることを示している。四国 4 県で確認種はそれぞれ異なっていることや、多くの種が確認できた森林の様子をした。

講演 4. 佐藤重穂（森林総合研究所四国支所産学官民連携推進調整監）

「行く虫・来る虫 -日本から出て行った虫と日本に来た虫-」

外来生物は生態系の保全の上で大きな脅威であり、北米で針葉樹のツガを枯死させる害虫として猛威を振るうハリモミカサアブラムシは日本からの侵入種だが、四国の森林ではひっそりと生きている様子を紹介した。また、近年、中国から日本に侵入したサクラやモモの害虫クビアカツヤカミキリの四国での被害の状況について示した。

この他、ポスター発表として、四国支所の研究員による最近の研究成果を紹介したほか、森林整備センター中国四国整備局の業務紹介、および高知生物多様性ネットワークによる生物多様性こうち戦略の紹介があった。

参加者から発表者に対して熱心な質問があり、それに発表者が回答するなど、活発な意見交換が行われた。

【組織図】

（令和2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、ダイバーシティ推進本部、企画部、総務部
研究ディレクター(7)、産学官民・国際連携推進本部
林業研究部門、森林研究部門、木材研究部門、戦略研究部門
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
産学官民連携推進調整監
育種調整監（欠）
地域連携推進室
総務課
チーム長（森林保育管理担当）
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
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35回）	1. 6. 5	四国支所	徳島県立農林水産総合技術支援センター
公開シンポジウム「大径材の夜明けぜよ！」	1. 6. 17	大径材強度予測共同研究機関	高知会館
林業研究・技術開発推進四国ブロック会議	1. 10. 21	林野庁 森林総合研究所	高知会館
一般公開	1. 10. 26	四国支所	四国支所 171名
公開講演会 「四国の森林にすむ生き物たち」	1. 11. 30	四国支所	こうち男女共同参画センター 41名
四国支所業務報告会	1. 12. 20	四国支所	四国支所
令和元年度国立研究開発法人森林研究・整備機構四国地域評議会	2. 2. 13	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 特産部会	1. 7. 4～5	関西地区林業試験研究機関連絡協議会	関西支所
関西地区林業試験研究機関連絡協議会 育林・育種部会	1. 7. 9～10	関西地区林業試験研究機関連絡協議会	島根県東部県民センター出雲合同庁舎
関西地区林業試験研究機関連絡協議会 森林環境部会	1. 7. 9～10	関西地区林業試験研究機関連絡協議会	島根県東部県民センター出雲合同庁舎
関西地区林業試験研究機関連絡協議会 木材部会	1. 7. 11～12	関西地区林業試験研究機関連絡協議会	福井県国際交流会館（福井県福井市）
関西地区林業試験研究機関連絡協議会 経営機械部会	1. 7. 11～12	関西地区林業試験研究機関連絡協議会	石川県こまつ芸術劇場うらら
関西地区林業試験研究機関連絡協議会 保護部会	1. 7. 23～24	関西地区林業試験研究機関連絡協議会	県民ふれあい会館（鳥取県鳥取市）
関西地区林業試験研究機関連絡協議会 総会（第72回）	1. 9. 3～4	関西地区林業試験研究機関連絡協議会	リジェール松山（愛媛県松山市）
(その他)			
四国林政連絡協議会（第45回）	1. 9. 3	四国林政連絡協議会	四国森林管理局
日本花粉学会第60回大会一般普及講演会	1. 10. 13	日本花粉学会（四国支所後援）	高知市文化プラザかるぼーと
木材利用シンポジウムin高知	2. 1. 21	木材利用シンポジウムin高知実行委員会（四国支所後援）	高知会館
令和元年度四国森林・林業研究発表会	2. 1. 22	四国森林管理局	四国森林管理局

研 修

氏 名	研 修 名	期 間			実 施 機 関
志知 幸治	外国語研修（英語）	1. 5. 13	～	2. 1. 31	エヴァグリーン英会話スクール
大谷 達也	令和元年度所内短期技術研修	1. 7. 29	～	1. 8. 1	森林総合研究所
日高 健治	平成31年度農研機構管理者研修	31. 4. 23		31. 4. 24	農研機構
	安全管理者選任時研修	1. 11. 20	～	1. 11. 21	（一財）高知県労働基準協会連合会
吉村 慶士郎	2019年度図書館等職員著作権実務講習会	1. 9. 10	～	1. 9. 11	文化庁（文部科学省）
萩原 茂	独法会計研修	1. 11. 14	～	1. 11. 15	農研機構
弘田 孝行	チェーンソーを用いた伐木等業務（補講）特別教育	2. 2. 21		2. 2. 21	四国安全研修センター
伊藤 武治	労働安全衛生規則第36条第8号に係る伐木等の業務特別教育補講	2. 2. 26		2. 2. 26	林災防協会 高知県支部

受 託 研 修

所 属	人 数	課 題	期 間	受入研究グループ
高知大学理学部理学科地球科学コース	1	湖成堆積物から花粉試料の分離法、種同定に関する事項	30. 11. 1～1. 10. 31	四国支所 森林生態系変動研究グループ

海外研修員受入

氏 名・国 名	研 修 名 等	期 間			対応研究グループ等
該当なし					

依 頼 出 張 等

氏 名	用 務 先	用 務	期 間	依 頼 者
志知 幸治	金沢大学	環日本海域環境研究センター共同研究に関する研究打ち合せ	1. 5. 23～24	金沢大学環日本海域環境研究センター
小林 功	農林水産省	令和元年度林業普及指導員資格審査委員会出席	1. 6. 3	林野庁
志知 幸治	滋賀県立琵琶湖博物館	琵琶湖博物館共同研究「バイカル湖堆積物研究成果の集約・管理・公開へ向けた総合研究」に関する打ち合わせ	1. 6. 8	滋賀県立琵琶湖博物館
奥村 栄朗	徳島県西部総合県民局美馬庁舎	令和元年度剣山国定公園地域連携協議会総会	1. 6. 17	剣山国定公園地域連携協議会
大谷 達也	四国森林管理局	平成31年度四国森林管理局技術開発委員会（第1回）	1. 6. 21	四国森林管理局
奥村 栄朗	番町公民館2階会議室	令和元年度第1回北条鹿島シカ保護検討委員会	1. 7. 1	松山市長
稲垣 善之	京都大学フィールド科学教育研究センター上賀茂試験地	「酷暑がヒノキの花粉生産と幹成長に及ぼす影響」に関する打ち合わせ	1. 7. 2	京都大学
奥村 栄朗	香川県庁	令和元年度第1回香川県特定鳥獣管理計画検討委員会	1. 7. 4	香川県特定鳥獣管理計画検討委員会
稲垣 昌宏	高知県山林協会	高知県CO2吸収専門委員会	1. 7. 8	高知県
佐藤 重徳	四国森林管理局	四国森林管理局事業評価技術検討会	1. 7. 9	四国森林管理局
奥村 栄朗	徳島県西部総合県民局三好庁舎	令和元年度四国山地カモシカ特別調査保護指導委員会	1. 7. 10	高知県教育委員会
佐藤 重徳	徳島県南部総合県民局ほか	徳島県南部地区再造林推進協議会ほか	1. 7. 16～17	徳島県農林水産部林業戦略課長
大谷 達也	徳島県南部総合県民局ほか	徳島県南部地区再造林推進協議会ほか	1. 7. 16～17	徳島県農林水産部林業戦略課長
垂水 亜紀	大阪木材仲買協同組合	広葉樹活用のための先進地視察研修における講演	1. 8. 6	島根県鹿足郡津和野町長
佐藤 重徳	高知会館	令和元年度第1回高知県環境審議会自然環境部会	1. 8. 7	高知県環境審議会自然環境部会
奥村 栄朗	株式会社西日本科学技術研究所	令和元年度第1回指定管理鳥獣捕獲等事業検討会	1. 8. 9	高知県中山間振興・交通部鳥獣対策課長
佐藤 重徳	高知県立林業大学校	令和元年度高知県立林業学校短期課程「プランナーコース（一次研修）」に係る講師	1. 8. 27	（公財）高知県山村林業振興基金
大谷 達也	慶應義塾大学三田キャンパス	ニッセイ財団共同研究会への参加と書籍出版の打ち合わせ	1. 8. 29～30	慶應義塾大学

氏 名	用 務 先	用 務	期 間	依 頼 者
小林 功	森林総合研究所四国支所	令和元年度「四国山の日賞選考委員会」委員	1. 8. 30	四国森林管理局
小林 功	香川県東部林業事務所	かがわ森林アドバイザー研修（第7回）	1. 9. 13	香川県環境森林部みどり整備課長
小林 功	高知県立森林技術センター	令和元年度高知県林業試験研究外部評価会	1. 9. 20	高知県立森林技術センター
奥村 栄朗	職員能力開発センター	指定管理鳥獣捕獲等事業委託業務プロポーザル審査委員会	1. 9. 24	高知県
奥村 栄朗	高知市役所丸ノ内仮庁舎	令和元年度第1回鏡川清流保全審議会	1. 10. 3	高知市
米田 令仁	一般財団法人自然環境研究センター	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）検討会	1. 10. 9	環境省自然環境局 生物多様性センター
奥村 栄朗	ホテル金水苑	令和元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	1. 10. 10～11	高知県教育委員会
奥村 栄朗	松山市役所	令和元年度第2回北条鹿島シカ保護検討委員会	1. 10. 17	松山市長
志知 幸治	金沢大学	立山・泥鰌池における堆積物試料採取・分取作業	1. 10. 23	金沢大学環日本海域環境研究センター
稲垣 善之	京都大学フィールド科学教育研究センター上賀茂試験地	「酷暑がヒノキの花粉生産と幹成長に及ぼす影響」に関する打ち合わせ	1. 10. 29～11. 1	京都大学
佐藤 重徳	香川用水資料館	香川県ダム環境委員会	1. 11. 20	香川県
小林 功	森林技術総合研修所	令和元年度木材産業・木材利用（基礎知識）研修	1. 12. 3	林野庁 森林技術研修所
大谷 達也	四国森林管理局	平成31年度四国森林管理局技術開発委員会（第2回）	1. 12. 4	四国森林管理局
奥村 栄朗	徳島県西部総合県民局三好庁舎	令和元年度四国山地カモシカ特別調査第2回保護指導委員会	1. 12. 18	高知県教育委員会
佐藤 重徳	横倉山自然の森博物館	学生実習「身近な自然観察Ⅱ 横倉山の自然観察」に参加する学生の指導・案内	1. 12. 21	高知大学
奥村 栄朗	松山市役所	令和元年度第3回北条鹿島シカ保護検討委員会	1. 12. 24	松山市長
小林 功	四国森林管理局	令和元年度四国森林・林業研究発表会	2. 1. 22	四国森林管理局
奥村 栄朗	高知県庁	令和元年度第1回香川県環境審議会自然環境部会	2. 1. 22	香川県環境審議会
奥村 栄朗	高知城ホール	令和元年度高知県環境審議会	2. 1. 27	高知県環境審議会

氏 名	用 務 先	用 務	期 間	依 頼 者
佐藤 重穂	日本野鳥の会財団事務局	重要生態系監視地域モニタリング推進事業（陸生鳥類調査）検討会	2. 1. 28	環境省自然環境局 生物多様性センター
山浦 悠一	日本野鳥の会財団事務局	重要生態系監視地域モニタリング推進事業（陸生鳥類調査）検討会	2. 1. 28	環境省自然環境局 生物多様性センター
志知 幸治	金沢大学	研究打ち合わせ、立山・泥鰌池における堆積物試料採取作業	2. 1. 28	金沢大学環日本海域環境研究センター
稲垣 善之	京都大学フィールド科学教育研究センター上賀茂試験地	「酷暑がヒノキの花粉生産と幹成長に及ぼす影響」に関する打ち合わせ	2. 2. 4	京都大学
佐藤 重穂	香川用水資料館	香川県ダム環境委員会	2. 2. 5	香川県
奥村 栄朗	ピュアリティまきび	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	2. 2. 18	中国四国地方環境事務所野生生物課長
佐藤 重穂	四国森林管理局	四国森林管理局事業評価技術検討会	2. 2. 12	四国森林管理局
大谷 達也	四国森林管理局	四国森林管理局保護林管理委員会	2. 2. 14	四国森林管理局
奥村 栄朗	高知市役所たかじょう庁舎	令和元年度第2回鏡川清流保全審議会	2. 2. 19	高知市
小林 功	高知県立林業大学校	令和元年度高知県立林業大学校地域懇談会	2. 2. 21	高知県立林業大学校
志知 幸治	富山県民会館	魚津埋没林に関する研究打ち合わせ	2. 2. 22	魚津埋没林博物館
奥村 栄朗	高知県庁	令和元年度第2回香川県環境審議会自然環境部会	2. 3. 25	香川県環境審議会

海外派遣・国際研究集会参加

氏 名	用 務 先	用 務	出発日	帰着日	備 考
山浦 悠一	オーストラリア	「生物多様性の保全を考慮した効率的な世界木材生産—国別生産量の生態経済学的最適化—(国際共同研究強化)」における海外研究を実施する	1. 8. 1	1. 12. 1	科学研究費助成金
山浦 悠一	ブラジル	「保残伐の大規模実験による自然共生型森林管理技術の開発」の研究成果をIUFRO2019で研究発表	1. 9. 28	1. 10. 8	科学研究費補助金
大谷 達也	ブラジル	IUFRO世界大会2019に参加およびアマゾン地域樹木の炭素蓄積量推定についての研究成果の口頭発表	1. 9. 28	1. 10. 8	運営費交付金
山浦 悠一	マレーシア	「小鳥の渡りルートの解明は東南アジアの環境保全への支払意志額増加につながるか？」における、小鳥の越冬地の土地利用視察	1. 12. 15	1. 12. 25	科学研究費補助金
山浦 悠一	カンボジア、タイ	「小鳥の渡りルートの解明は東南アジアの環境保全への支払意志額増加につながるか？」における、小鳥の越冬地の土地利用視察	2. 2. 7	2. 2. 14	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.32	ISSN 1348-9747	1000	令和元年8月
令和元年版 森林総合研究所四国支所年報	ISSN 2187-8765	online	令和元年10月
四国の森を知るNo.33	ISSN 1348-9747	1000	令和2年2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	22冊	2冊	24冊				24冊
逐次刊行物	370冊	247冊	617冊	1冊	6冊	7冊	624冊

視察・見学

国	25 名	国 外	11 名
都道府県	13 名		
林業団体	7 名		
一 般	188 名		
学校関係	55 名		
国 内 計	288 名	合 計	299 名

契約額一覧表

(単位：円)

収入契約額			支出契約額		
収入区分	収入項目	金額	収入区分	収入項目	金額
事業収入	調査等依頼収入	21,481	事業費	一般研究費	3,127,141
				特別研究費	3,703,061
				基盤事業費	244,538
				政府等受託事業費	2,603,151
事業外収入	資産貸付収入	48,578		政府外受託事業費	2,719,772
	資産売却収入	0		科学研究費補助金	7,848,603
	受取利息収入	0		寄付金事業	0
	雑収入	0		研究管理費	16,691,660
			一般管理費	一般管理費	14,246,523
			施設整備費補助金	施設整備費補助金補正	27,050,756
計		70,059	計		78,235,205

気 象 観 測 値
(2 0 1 9 年 1 ～ 1 2 月)

月	気 温 (℃)						湿度 (%)	降水量 (mm)
	平 均	平均最高	平均最低	極 値				
				最高 (起日)	最低 (起日)			
1	6.6	13.3	1.8	16.1 (14)	-0.9 (19)	63.0	21.0	
2	8.6	14.0	4.3	18.7 (7)	-1.2 (2)	67.5	78.5	
3	10.9	16.7	5.9	21.8 (28)	1.3 (14)	64.9	142.0	
4	14.8	20.6	9.8	26.3 (22)	0.9 (2)	67.8	204.5	
5	—	—	—	— —	— —	—	—	
6	—	—	—	— —	— —	—	—	
7	25.3	28.7	22.7	33.6 (27)	20.2 (2)	86.4	509.5	
8	26.8	30.7	23.7	35.7 (5)	19.3 (25)	83.8	269.0	
9	25.4	30.1	22.1	33.8 (17)	17.3 (20)	75.4	190.0	
10	—	—	—	— —	— —	—	—	
11	—	—	—	— —	— —	—	—	
12	—	—	—	— —	— —	—	—	
年	16.9	22.0	12.9			72.7	202.1	

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。

(注) 極地観測地欄における () 内の文字は観測日

(注) 5～6月、10～12月分のデータについては、気象観測用ソフトの不具合により未記録。

年平均値は5～6月、10～12月分を含めない1月～12月（7ヶ月間）で算出した。

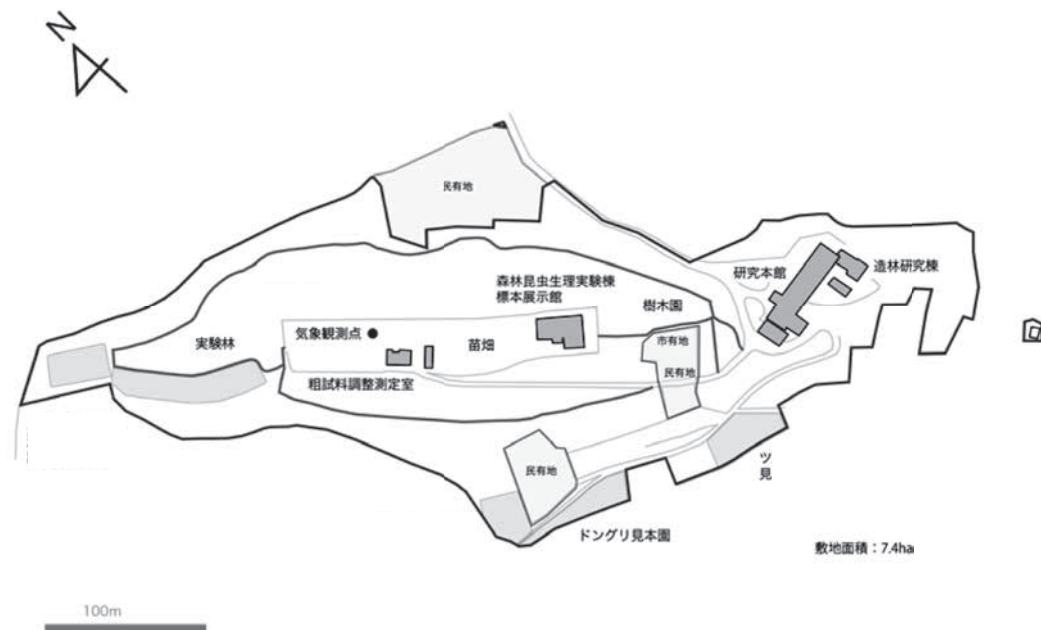
森林総合研究所四国支所固定試験地一覧表

※「距離」は森林総合研究所
四国
支所からの距離
※令和2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	R. 10	R. 6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	R. 10	R15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H. 30年に調 査予定見直し
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	R. 10	R. 11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	R. 10	R. 11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	R. 10	R. 8年度調 査、以降10年 毎調査	105	流域森 林保全	S. 60年に研究項目 変更
6	西又東又山スギ人工林収穫試験地	人工林の構造 解析	安芸	2128. は1・ ほ2	スギ	1. 32	S. 35	R. 10	R. 3年度調 査、以降 5年 毎調査	105	流域森 林保全	S. 60年に研究項目 変更
7	下ル川山ヒノキ人工林収穫試験地	人工林の構造 解析	四万十	3215. に	ヒノキ	3. 86	S. 36	R. 10	R. 2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	R. 10	R. 4年度調 査、以降 5年 毎調査	170	流域森 林保全	S. 60年に研究項目 変更
9	浅木原ヒノキ人工林収穫試験地	人工林の構造 解析	香川	55. ほ	ヒノキ	5. 23	S. 40	R. 10	R. 5年度調 査、以降 5年 毎調査	170	流域森 林保全	S. 60年に研究項目 変更
35	中ノ川山スギ人工林収穫試験地	人工林の構造 解析	嶺北	95. は 98. は	スギ	7. 35	S. 41	R. 10	R. 8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	R. 10	R. 2年度調 査、以降 2～ 3年毎調査	95	森林保 育管理	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	R. 10	R. 3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
49	下ル川山スギ人工林収穫試験地	人工林の構造 解析	四万十	3215. は	スギ	2. 80	S. 47	R. 10	R. 11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
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	R. 6	1 か月毎調査 (胸高径、リ ター、昆虫 相)	100	森林保 育管理	H. 15年8月天然林 人工林境界部に試 験区併設 令和7年3月31日 まで延長 (元四普第 125号で承認済 み)
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	R. 3	随時調査(成長、 林床植生 動態)	50	森林保 育管理	29四普第26-2号で 承認済み
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	R. 3	随時調査(成長、 林床植生 動態)	160	森林保 育管理	29四普第26-2号で 承認済み
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	R. 4	随時調査(成長、 昆虫相、 土壌動物多様 性)	150	森林保 育管理	29四普第104-1号 で承認済み
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	R. 2	毎年度調査 (剥皮被害 痕、植生、生 息密度)	175	流域森 林保全	27四普第116-1号 で承認済み
62	大戸山・雁巻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	R. 5	試験地継続協 議申請	105	森林保 育管理	26四普第25-1号で 承認済み 27四普第24-1号で 承認済み (試験内容変更) 28四普第28-1号で 承認済み (試験地名称変 更) 31四普第25-1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	R. 6	H. 30年度調 査	105	森林保 育管理	27四普第51-1号で 承認済み令和7年3 月31日まで延長 (元四普第117号 で承認済み)

(計 20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。
- 2017年（平成29年） 国立研究開発法人森林研究・整備機構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