

令和 7 年度

四国森林・林業研究発表集

令和 8 年 1 月 14 日

四 国 森 林 管 理 局

令和7年度四国森林・林業研究発表会 開会挨拶

四国森林管理局 業務管理官 益田 健太

令和7年度四国森林・林業研究発表会の開催に当たり、一言御ご挨拶申し上げます。本研究発表会は、前身の業務研究発表会などを含め、今年で73回目の開催を迎えました。このような長きにわたり続けることができましたのは、研究・教育機関の皆様、県・市町村など関係機関の皆様の御協力の賜物であり、心から感謝申し上げます。

近年、森林・林業を取り巻く環境は、気候変動への対応、災害防止、地域資源の活用など、ますます多様で高度な課題に直面しています。こうした中、国有林野事業においても、デジタル技術の導入や現場作業の効率化、森林の多面的機能を最大限に発揮する管理の推進が求められています。

四国森林管理局としても、「新しい林業」に向けた取組の推進、地域に貢献する国有林、公益性重視の管理経営の一層の推進を柱としまして、各種取組を進めております。また、本研究発表会の開催も森林・林業に関する知見を共有し、技術の発展に寄与するものと考えております。

本日の発表課題は、幅広い分野を網羅しており、発表者の皆様の熱意と努力に敬意を表します。また、森林総合研究所四国支所や高知県立森林技術センターによる特別発表、大学や関係機関からの多様な参加は、本会の開催意義を一層高めるものと確信しております。

審査委員の皆様におかれましては、ご多忙の中、発表課題の審査をお引き受けいただきありがとうございます。発表課題の評価に加え、今後の研究に資するご助言を賜りますようお願い申し上げます。

本日の発表会が参加者の皆様にとって新たな知見の習得と交流の場となり、四国の森林・林業の未来を拓くものとなりますことを祈念し、挨拶とさせていただきます。

目 次

[プログラム]	-----	1
1	シカ防護ネットのノウサギ侵入等に対する有効性の検証について-----	3
	森林技術・支援センター	
	企画官（技術開発・普及）	江入 力男
2	微地形表現図による林内歩道把握の試み-----	8
	安芸森林管理署	
	東川森林事務所 森林官	渡邊 雄太
3	高知中部森林管理署における獣害対策の検証と今後の取組 -----	1 3
	高知中部森林管理署	
	主任森林整備官	原崎 万実子
	業務グループ係員	大山 秀太
4	QGIS と QField を使用した現地区域表示の検証について -----	1 7
	嶺北森林管理署	
	業務グループ係員	川村 成世 松戸 瑠唯 立石 将彬
5	QGIS の業務活用に向けた取組 -----	2 1
	香川森林管理事務所	
	総務グループ係員	手塚 和仁
	業務グループ係員	伊佐 林里子
	総務グループ係員	佐藤 ひより
6	南予森林アカデミー等民有林が進める「新たな森林管理システム」に に対する愛媛森林管理署の取組について -----	2 8
	愛媛森林管理署	
	地域林政調整官	中川 往樹
	業務グループ係員	川畑 律翔
7	景勝地近傍での景観に配慮した工事とその効果 ～奥祖谷二重かずら橋における事例～ -----	3 3
	徳島森林管理署	
	治山技術官	薗畠 敏弘
	治山グループ係員	櫻井 拓海

8 佐田山保護林のヤッコソウ保全とナラ枯れ対策の取組 ～国有林と国立公園の連携～	-----	3 7
四万十森林管理署		
浮鞭森林事務所 森林官補	藤村 良汰	
業務グループ係員	岸本 悠平	
環境省 中国四国地方環境事務所四国事務所		
土佐清水自然保護官事務所 係員	鴇田 奈那	
9 高知大学演習林の広葉樹林における伐出方法の違いによる回復状況	-----	4 3
高知大学農林海洋科学部		
農林資源環境科学科 4年生	植田 菜々美	
10 松山城山樹叢の照葉樹林におけるナラ枯れの被害状況	-----	5 0
愛媛大学農学部		
生物環境学科森林資源学コース 4年生	高橋 紗菜恵	
〔特別発表〕		
11 イタドリの品種選抜に関する研究について	-----	5 6
高知県立森林技術センター		
森林経営課 専門員	黒岩 宣仁	
〔審査講評〕 ----- 6 1		
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長	毛綱 昌弘	
〔審査委員名簿〕 ----- 6 6		
〔表彰課題〕 ----- 6 7		

令和7年度四国森林・林業研究発表会 プログラム

開催日： 令和8年1月14日(水)

会場： 四国森林管理局 2階 大会議室（高知市丸ノ内1-3-30）

【午前の部】

発表番号	時間	発表課題	発表者	
			所属等	氏名
1	9:10～9:25	【森林保全部門】 シカ防護ネットのノウサギ侵入等に対する有効性の検証について	森林技術・支援センター 企画官	えいり 江入 りきお 力男
2	9:27～9:42	【森林保全部門】 微地形表現図による林内歩道把握の試み	安芸森林管理署 東川森林官	わたなべ 渡邊 ゆうた 雄太
3	9:44～9:59	【森林保全部門】 高知中部森林管理署における獣害対策の検証と今後の取組	高知中部森林管理署 主任森林整備官 業務グループ 係員	はらさき 原崎 まみこ 万実子 おおやま しゅぎこ 秀太
	10:00～10:10	休憩		
4	10:10～10:25	【森林技術部門】 QGISとQFieldを使用した現地区域表示の検証について	嶺北森林管理署 業務グループ 係員	かわむら 川村 なるせ 成世 まつど 松戸 るい 瑠唯 たていし 立石 まさあき 将彬
5	10:27～10:42	【森林技術部門】 QGISの業務活用に向けた取組	香川森林管理事務所 総務グループ 係員 業務グループ 係員 総務グループ 係員	てづか 手塚 かずひと 和仁 いさ 伊佐 りりこ 林里子 さとう 佐藤 ひより
6	10:44～10:59	【森林ふれあい・地域連携部門】 南予森林アカデミー等民有林が進める「新たな森林管理システム」に対する愛媛森林管理署の取組について	愛媛森林管理署 地域林政調整官 業務グループ係員	なかがわ 中川 よしき 往樹 かわばた 川畑 のりき 律翔
7	11:01～11:16	【森林保全部門】 景勝地近傍での景観に配慮した工事とその効果～奥祖谷二重かずら橋における事例～	徳島森林管理署 治山技術官 治山グループ 係員	そのばた 園畠 としひろ 敏弘 さくらい 櫻井 たくみ 拓海
	11:16～11:30	休憩		
8	11:30～11:45	【森林保全部門】 佐田山保護林のヤッコソウ保全とナラ枯れ対策の取組～国有林と国立公園の連携～	四万十森林管理署 森林官補 業務グループ 係員 環境省 中国四国地方環境事務所四国事務所 土佐清水自然保護官事務所 係員	ふじむら 藤村 りょうた 良汰 きしもと 岸本 ゆうへい 悠平 ときた 鴨田 なな 奈那
9	11:47～12:02	【森林保全部門】 高知大学演習林の広葉樹林における伐出方法の違いによる回復状況	高知大学 農林海洋科学部農林資源環境科学科 4年	うえだ 植田 ななみ 菜々美
10	12:04～12:19	【森林保全部門】 松山城山樹叢の照葉樹林におけるナラ枯れの被害状況	愛媛大学 農学部生物環境学科森林資源学コース 4年	たかはし 高橋 さなえ 紗菜恵

【午後の部】

発表番号	時間	発表課題		
			所属等	氏名
	12:20～	休憩		
	(13:05～)	※審査委員のみ 審査委員会		
11	13:30～ 13:45	【特別発表1】 長期観測衛星データを利用した森林資源のマッピング	森林研究・整備機構 森林総合研究所四国支所 流域森林保全研究グループ 主任研究員	しみず かつと 志水 克人
12	13:45～ 14:00	【特別発表2】 イタドリの品種選抜に関する研究について	高知県立森林技術センター 森林経営課 専門員	くろいわ のぶひと 黒岩 宣仁
	14:00～	休憩		
	14:10～	講評	国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 四国支所長	
	14:25～	各賞発表		
	14:30～	表彰	一般社団法人 日本森林技術協会 高知事務所長 一般財団法人 日本森林林業振興会 高知支部長	
		閉会挨拶	四国森林管理局 局長	
	14:45	閉会	四国森林管理局 局長	

【森林保全部門】

シカ防護ネットのノウサギ侵入等に対する有効性の検証について

森林技術・支援センター

企画官（技術開発・普及）江入 力男

1 課題を取り上げた背景

ノウサギによる苗木被害が近年顕著となっています。このような状況を受け、当センターでは平成29年度から、捕獲罠の開発や苗木被害の防除に継続的に取り組んできました。

従来使用されてきたシカ用防護ネット（目合い 10 cm）では、ノウサギの侵入を十分に防ぐことができない状況が確認されていました。

このため、令和2年度から目合いの異なる防護ネットを用いた試験に取り組んできました。その結果、5 cm目合いのシカ用防護ネットをL字型に設置した場合、地面との接地性が良好であり、外部からの侵入に対して高い防除効果が得られるとの認識に至りました。

しかしながら、ノウサギによる苗木被害が多発している地域においても、同様の防除効果が得られるかについては、十分な検証が行われていませんでした。そこで本研究では、素材の異なる防護ネットおよび設置方法の違いに着目し、センサーカメラを用いてノウサギによる被害状況を検証することを目的として、令和6年度より本課題に取り組んでいます。

2 取り組みの経過

（1）ニホンノウサギの生態（以下ノウサギという）

ノウサギは、北海道を除く本州、四国、九州に広く分布しています。

生息地は、森林、草原、農耕地などの比較的開けた環境を好み、夜行性で、昼間は木の根元や岩陰、草むらなどに潜み、単独で行動するとされています。

食性は草の葉や芽、樹皮など多様で、環境への適応力が高い動物です。林業においては、植栽直後の苗木が被害を受けやすく、特に冬季は周辺の餌資源が枯渇することから、苗木への被害が集中する傾向が見られます。

繁殖については、妊娠期間が42～47日間と比較的短く、一回の出産で1～4頭（平均1.6頭）を産むことから、繁殖力の高い動物とされています。

（2）調査地の概況

調査地は、高知市と土佐町の境に位置する工石山西北部の石原繞新山国有林88林班い小班としました。ここは、令和元年に帯状複層林施業が実施され、一貫作業により苗木が植栽されましたが、当時はシカの生息が少なかったことから、獣害対策は講じられていませんでした。

その結果、植栽直後からノウサギによる被害が発生し、翌年の被害報告では被害率88%が報告されました。そのため、令和3年度には改植が行われ、単木保護による獣害対策が実施されました。

- 標高：約 750m～850m
- 斜面方向：南西
- 調査期間：令和 6 年 11 月～令和 8 年 3 月（予定）

（3）調査目的

本調査では、素材の異なる防護ネットを、ノウサギの生息密度の高いと推測される地域に設置し、防護効果および被害状況についてカメラを用いて観測を行い、それぞれのネットの防護効果を検証することを目的としました。

（4）調査方法

防護ネットの有効性を確認するため、2つの試験区に調査プロットを設置しました。

- ① 素材の異なる 3 種類の防護ネットを用い、一辺 5m の正方形の調査プロットを設置しました。

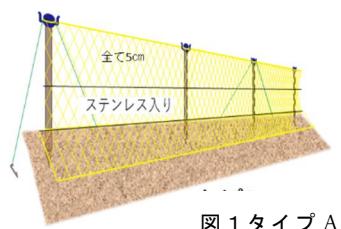


図1 タイプA

- 全面 5 cm 目合い
- 地際から 1 m の高さに「ステンレス線入り」
- 張り方は L 字型

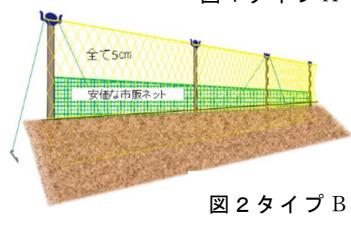


図2 タイプB

タイプB (図2)

- 本体ネット 5 cm と 16 mm 目合いのネットを垂直に張る
- 素材はポリエチレン製
- 張り方は垂直型

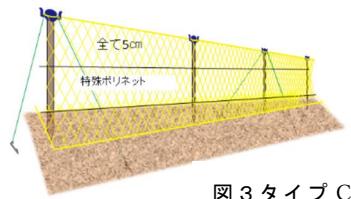


図3 タイプC

タイプC (図3)

- 全面 5 cm 目合い
- 地際から 1 m の高さに「超高分子量ポリエチレンを原料とした繊維入り」
- 張り方は L 字型

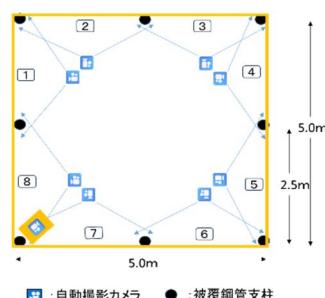


図4 カメラの設置

- ② 防護柵外部からのノウサギの侵入やネット被害を観察するため、地面から高さ 1 mまでの範囲を撮影できるよう、プロット内側に 8 台、コーナー部に 1 台、計 9 台のカメラを設置しました（図 4）。
- ③ ネットから約 80 cm 離れた位置にスギおよびヒノキの苗木を交互に植栽し、侵入や採食行動を観察しました。

(5) 調査実施

① 令和6年10月に調査地の全刈りを行い、各試験区に3種類の防護ネットを設置しました。合計6つの調査プロットを設け、試験区1から順にA～Fのプロット名を付与しました(写真1、2、3)。



写真1 左からA,B,Cプロット



写真2 左からD,E,Fプロット



写真3 タイプCの近景



写真4

サンワサプライ(株)
CMS-SC03GY

② カメラは、夜行性であるノウサギの活動時間に合わせ、8台は夕方から朝方まで稼働する設定とし、録画時間10秒、インターバル5秒としました。コーナーの1台については昼間の時間帯に稼働するように設定しました(写真4)。

③ 観測は令和6年11月から開始しましたが、令和7年1月末までの3か月間は、ネットに近づく行動が確認されなかったことに加え、斜面下方に向けて設置したカメラが作動しない状況が続きました。このため、森林総合研究所四国支所の研究者による現地指導を受けました。

指導では、ネット被害の確認を目的とする場合、餌資源が枯渇する冬季に観測することが望ましく、誘引餌の設置による被害誘発が有効であること、また、カメラの設置位置が低くセンサーが作動していない可能性があるため、設置位置を高くし、見下ろす角度に調整する必要があるとの助言を受けました。

④ これを受け、令和7年2月から誘引餌としてヘイキューブおよびヌキ菜(大根)を試験的に設置した結果、ヌキ菜が適していると判断し、防護ネットの内側のネット際20cm以内に植栽しました。また、カメラの設置位置を調整することで、安定した作動が確認されました。

3 調査結果

誘引餌を設置したことにより、令和7年3月上旬から、タイプCの防護ネットにおいて被害が目視により確認されるようになりました。

ネット被害の態様は、噛み傷および切断が主であり、いずれのタイプにおいても防護ネット内への侵入は確認されませんでした。一方で、ネットの素材の違いにより、被害の発生には明確な差が認められました。

(1) 各タイプの被害状況

● タイプA

噛み傷は確認されましたが、ステンレス線部分で切断に至る被害は確認されませんでした(写真5)。



写真5 噛み傷状況

- タイプB

外側のネットにおいて、約5cm四方の切断による破損が1か所確認されましたが、それ以外の被害は認められませんでした（写真6）。



写真6 切断状況

- タイプC

繊維素材が柔らかく滑りやすい性質を有しており、5cm目合いであっても成獣の頭部が滑り込む可能性が高いことが確認されました。その際、頭が抜けなくなり、首周辺のネットを噛む行動が繰り返され、結果として切断に至る様子がカメラ映像から確認されました（写真7）。



写真7 切断状況

（2）被害係数による評価

表1 ネット別被害の比較

調査期間：R7.2.25～4.18

試験区分	タイプ	被害の態様		被害合計 (A)	出現頻度 (B)	被害係数 (C)	地面からの 被害高さcm
		切断	噛み傷				
1	A	0	0	0	0.7264	0	
	B	0	0	0	0.5943	0	
	C	4	1	5	0.7075	7.067	6～20
計		4	1	5			
2	A	0	8	8	1.0873	7.358	8～17
	B	1	0	1	1.0788	0.927	8
	C	0	12	12	1.2382	9.691	8～20
計		1	20	21			
合計		5	21	26	0.9051		

$$\text{被害係数 (C)} = \text{被害合計 (A)} \div \text{出現頻度 (B)}$$

表1は、各タイプの防護ネットにおける被害係数を数値化した結果を示しています。

被害係数は、被害合計をカメラの撮影頻度で除して算出しました。

試験区1では、タイプCが7.067と最も高い数値を示しました。

試験区2では、タイプAが7.358、タイプBが0.927、タイプCが9.691となり、両試験区ともにタイプCが最も高い被害係数を示しました。

このことから、タイプCの防護ネットは、他のタイプと比較して防護効果が低いと考えられます。また、ノウサギによる被害は、地上からおおむね20cmまでの高さで発生していることが明らかとなりました。

4 考察

タイプCの被害係数が高くなった要因について

本調査において、タイプCの防護ネットは、両試験ともに被害係数が最も高い値を示しました。この要因として、ネット素材の特性とノウサギの行動特性との相互作用が大きく影響していると考えられます。

タイプCは繊維素材が柔らかく、表面が滑りやすい性質を有しており、5 cm目合いであっても、成獣の頭部が目合い部分に滑り込みやすい構造であることが、カメラ映像から確認されました。その際、頭部が抜けなくなる状況が発生し、脱出を試みる過程で首周辺のネットを繰り返し噛む行動が誘発され、その結果として切断被害に至ったものと推察されます。

一方、タイプAはネット素材が比較的硬く、目合いへの滑り込みが生じにくかったことから、噛み傷や軽微な切断に留まり、被害係数が低く抑えられていたものと考えられます。ステンレス線の存在が切断行動を抑制し、防護効果の向上に寄与した可能性が示唆されます。

タイプBの防護ネットでは、目合いが 16 mmと細かい構造であることから、ノウサギがネットに接近する行動が抑止されている可能性が示唆されました。カメラ映像からは、他のタイプと比較してネット付近に近づく行動が少ない傾向が確認されました。

のことから、タイプBでは、物理的な侵入防止効果に加え、視覚的または触覚的な違和感が忌避要因として作用し、接近行動そのものを抑制した可能性が考えられます。

その結果、切断や噛み傷といった直接的な被害の発生が低値を示したものと考えられます。

5 まとめ

本調査では、ノウサギによる苗木被害が多発している地域において、素材の異なるシカ防護ネットを設置し、ノウサギ侵入等に対する防護効果を検証しました。

その結果、誘引餌を配置した条件下においても、いずれのタイプにおいても防護ネット内への侵入は確認されませんでした。

一方で、ネットの素材や目合いの違いにより、被害の発生状況には明確な差が認められました。

タイプAでは切断に対する耐性が確認されました。タイプBでは目合いが細かい構造で接近行動が少ない傾向が確認されました。タイプCでは切断被害が複数確認され、被害係数が最も高い結果となりました。

また、ノウサギによる被害は、地上から概ね 20 cmまでの範囲に集中して発生していることが確認されました。

以上の結果から、ノウサギ侵入防止対策として防護ネットを設置する場合には、目合いの大きさ及び素材の違いが被害発生状況に影響することが確認され、タイプAおよびタイプBは相対的に被害が少ない結果となりました。

最後に、防護ネットの防護効果とは別に、防護ネット内にノウサギが閉じ込められている場合には、内部個体による苗木被害が発生するため、状況に応じて捕獲等の対応について検討する必要があります。

【森林保全部門】

微地形表現図による林内歩道把握の試み

安芸森林管理署 東川森林事務所 森林官 渡邊雄太

1. 背景・目的

急峻な山の多い四国において、国有林野の境界管理を始めとする現地調査・林内作業や森林資源量調査等に、事前に既設歩道を把握し、活用していくことは、安全性や効率性の面から重要であると考えられます。しかし、現場系職員も多く含まれるベテラン職員の退職により、歩道の位置や状況を知る職員が減少しており、歩道の把握・継承が困難になってきています。近年、より詳細な DEM (Digital Elevation Model, 数値標高モデル) データを活用して作成した歩道を含む微地形を判読することが可能な CS 立体図や陰陽図といった微地形表現図の登場によって、図面から既設歩道の有無や配置を読み取ることができるようになってきたことから、事前に歩道の所在を知り、調査・作業計画に組み込むことが可能になってきています。しかしながら、現在の微地形表現図では、林内歩道を完璧に把握することは難しく、一部の歩道が識別できるのみであるのが現状です。

そこで、微地形表現図上に現れる歩道と現れない歩道の違いを生む要因はどのようなものと考えられ、その要因がどのような影響を与えていているのかを調査・検証することで、微地形表現図に現れる歩道の位置や状況を読み解き、作業・調査の事前計画の参考にするなど、入山を伴う業務に活用することができるのかを検討することとしました。

2. 取組の概要

図面上での歩道の識別可否に影響を与えていていると考えられる「微地形表現図自体の精度」、「歩道周辺の傾斜」、「歩道幅」の 3 つの因子を中心とし、林内踏査、机上での図面確認、統計解析により、その他の因子も含めて、各調査結果から最も当てはまりの良いモデルを作成し、検証することとしました。

(1) 主な要因だと考えられる 3 つの因子

ア 微地形表現図自体の精度

微地形表現図を作成する際の元データとなる DEM データの精度や微地形表現図を作成する際の手法によって生じる微地形表現図の種類ごとの差異は基より、同一図面上でも精度に差が生じます。その差は、図面を表現するポリゴンのサイズによって現れ、図面上での歩道の識別可否に影響を与えることが考えられます【視点①】(図 1)。



図 1 陰陽図の精度による図面表現の違い

歩道の周囲にあるポリゴンサイズによって、図面の明瞭さが異なる(ピンク線付近ではポリゴンサイズが概ね 5m 四方サイズ以下。水色線付近では同 5~7m サイズ程度。緑破線付近では同 7m サイズ以上。上述のすべての箇所において、現地では歩道が通っている。)。

右の写真は、左図白丸の箇所で撮影したもの。

オレンジ色の図形はその地点におけるポリゴンの 1 つを囲ったもの。ピンクの四角形は、各長さ四方の正方形。

イ 歩道周辺の傾斜

多くの微地形表現図では、特性上、傾斜が緩い箇所は歩道と山の斜面との色調の差が小さく、傾斜がきつい箇所は色調の差が大きく表現されます。こうした特性から歩道周辺の傾斜により、歩道の識別のしやすさが異なると考えられます【視点②】(図2)。

ウ 歩道幅

一般的な図面と同様に、地物のサイズが大きければ大きいほど明瞭に表現されるため、歩道幅も広くなるほど、微地形表現図上でも識別しやすくなるように感じられます【視点③】(図3)。

(2) 具体的な調査方法

ア 現地踏査 (図4)

実際に林内の既設歩道について、歩道幅【視点③】、歩道の傾斜(横断、縦断)、歩道法面の傾斜(山側、谷側)【視点②】を測定しました。なお本調査では、0.5mメッシュ DEM データを使用して作成された微地形表現図を使用しました。歩道幅は、5cm区切りの切捨てで測定しました。歩道の傾斜は、前後平均的な箇所を測点として横断勾配を測定し、同一箇所における歩道の中央部分で縦断勾配を測定しました。歩道法面の傾斜は、歩道の縦横断を測定した箇所を中心として、前後5m程度以内の3か所において、歩道法面(山側と谷側)の傾斜を測量ポールを使用して測定、平均化しました。

イ 机上での図面確認

現地踏査時に歩道の横断勾配を測定した地点を GPS により記録し、その地点において、微地形表現図上で、歩道が識別できるのか否か、また測点周囲のポリゴンが細かいか粗いか【視点①】を確認しました。本調査で使用した微地形表現図は、四国森林管理局治山課が作成した陰陽図と高知県が作成したそれぞれ0.5mメッシュサイズのCS立体図です。微地形表現図上の歩道の識別可否は、筆者の目視により判断し、縮尺1/1,000に固定した図面において、測点の前後5m程度まで白く映る線が続いている場合を識別可能としました。測

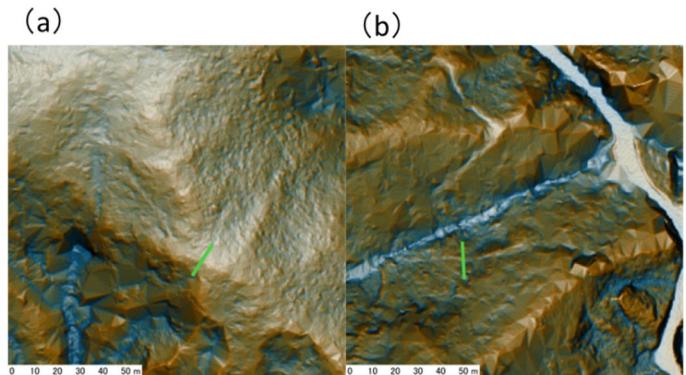


図2 陰陽図における、傾斜による見え方の違い

- (a) 傾斜が緩い山と歩道の色調が似ており、識別がしにくいうように感じられる。緑実線における山の傾斜は17.7°。
(b) 傾斜がきつい山と歩道は色調が異なり、くっきり見える。緑実線における山の傾斜は42.8°。

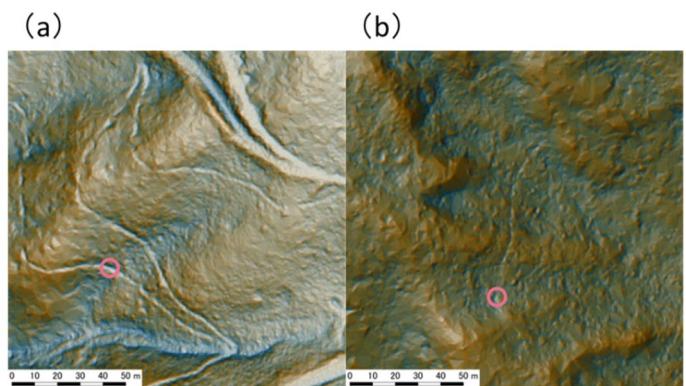


図3 歩道幅による見え方の違い

- (a) ピンク円の箇所における歩道幅は、130cm。続く歩道についても同様に、歩道幅は概ね100cmを超える。
(b) ピンク円の箇所における歩道幅は、45cm。図中上部に続く線で現れる歩道も同様の歩道幅であった。

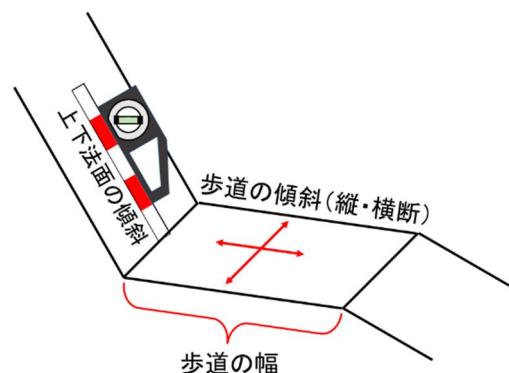


図4 現地踏査方法のイメージ図

点周囲のポリゴンが細かいか粗いかの識別は、測点周囲のポリゴンが概ね 5 m四方サイズ以下で構成されており、微地形まで明瞭に判断することが可能だと考えられる地点をポリゴンサイズが小さい（＝細かい）とし、周囲のポリゴンが概ね 5 m四方サイズ以上で構成されており、微地形が不明瞭だと考えられる地点においてポリゴンサイズが大きい（＝粗い）として判断しました。

ウ 統計解析

現地踏査及び机上での図面確認を経て得られたデータより、測点における歩道の識別可否を目的変数として、ロジスティック回帰分析により、最も当てはまりの良いモデルを作成しました。解析には、表計算ソフトの R を使用し、モデルの当てはまりの良さは AIC 値と AUC 値によって判断しました。

3. 実行結果

高知県東部に所在する、安芸森林管理署魚梁瀬地区合同事務所管内の国有林野を中心とし、7つの林班 115 地点において測定と机上での図面確認をおこないました。図面上で歩道の識別が可能であった点は、115 地点のうち、陰陽図上では 55 地点、CS 立体図上では 57 地点でした。

統計解析の結果、陰陽図・CS 立体図の両図面上ともに、ポリゴンサイズ、法面傾斜（山側）、歩道幅を説明変数とした場合に、最も当てはまりの良い結果となり（表 1 および表 2）、それぞれ AUC は 0.735、0.763 となりました。オッズ比より、オッズの変化率をそれぞれ算出すると、陰陽図の場合、ポリゴンサイズが小から大になる際に -85.2%、歩道の法面傾斜（山側）および歩道幅はそれぞれ 1 単位増加するごとに、-3.5%、+1.4% 変化し、CS 立体図の場合、それぞれ同様に、-91.8%、-3.0%、+2.6% 変化することが分かります。なお、歩道幅は 5 cm 毎に切捨てで測定していますが、連続変数として解析を行ったため、1 単位 1 cm とした場合の変化率です。

表 1 陰陽図によって歩道の識別可否を判断した場合のロジスティック回帰分析

因数名	回帰係数	標準誤差	p値	オッズ比 (95%信頼区間)
切片	1.188	0.9424	0.207	3.281(0.517-20.80)
ポリゴンサイズ	-1.907	0.562	0.001*	0.148(0.049-0.447)
法面傾斜（山側）	-0.036	0.019	0.061	0.965(0.929-1.002)
歩道幅	0.014	0.007	0.039*	1.014(1.001-1.028)

* : p < 0.05

表 2 CS 立体図によって歩道の識別可否を判断した場合のロジスティック回帰分析

因数名	回帰係数	標準誤差	p値	オッズ比 (95%信頼区間)
切片	0.69	0.999	0.490	1.993(0.281-14.113)
ポリゴンサイズ	-2.504	0.611	<0.001*	0.082(0.025-0.271)
法面傾斜（山側）	-0.031	0.021	0.141	0.970(0.931-1.010)
歩道幅	0.026	0.008	0.001*	1.026(1.010-1.042)

* : p < 0.05

また、そのモデルによって図面上での歩道の識別可能確率を予測しました（図5）。

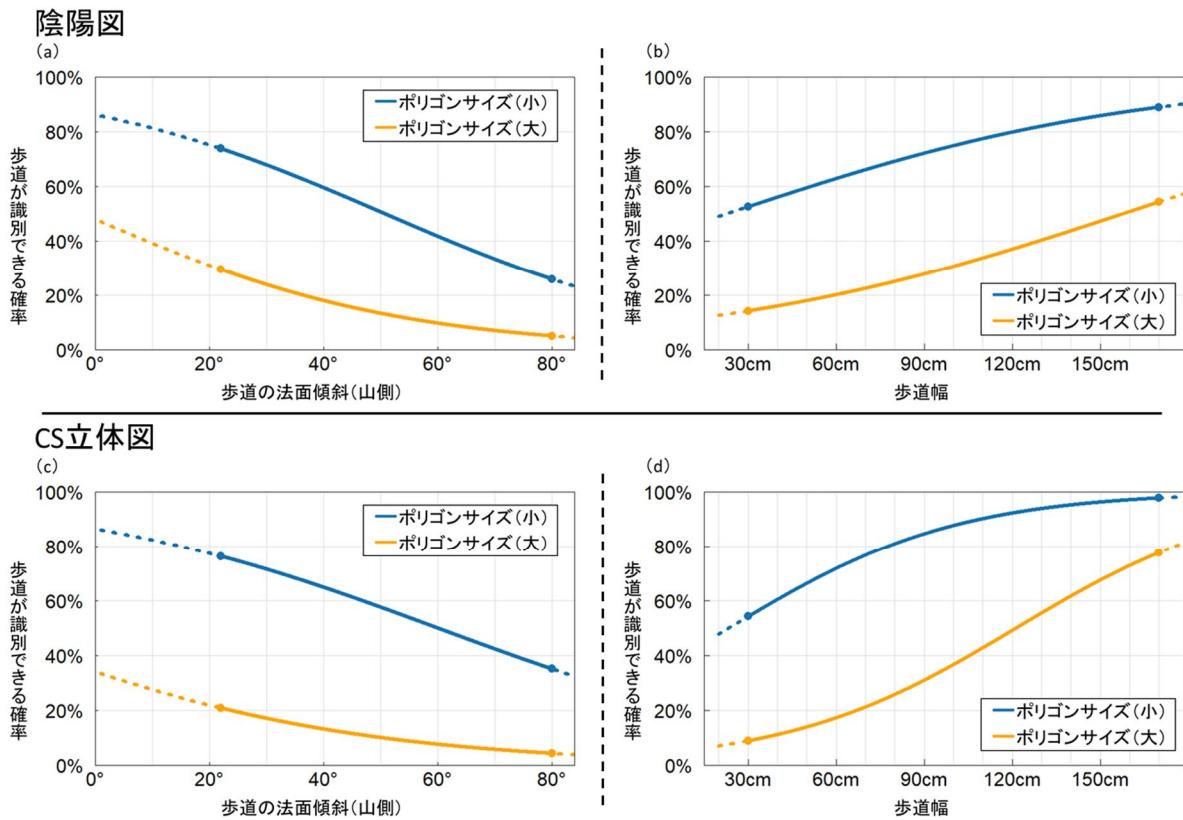


図5 各因子と歩道が識別できる確率

当てはまりの良かったモデルにおいて、各因子の増加によって予測される、各図面上で歩道が識別できる確率を示したグラフ。各因子は以下のとおりである。陰陽図における歩道の法面傾斜（山側）(a)、同步道幅(b)、CS立体図における歩道の法面傾斜（山側）(c)、同步道幅(d)。

それぞれグラフに現れない(a)(c)における歩道幅、(b)(d)における歩道の法面傾斜（山側）は、それぞれの中央値（歩道の法面傾斜（山側）は42°、歩道幅は45cm。）で固定している。

測定したデータ範囲において実線で表現、それ以外を破線で表現している。

4. 考察

説明変数として当てはまりの良かった因子のうち、ポリゴンサイズと歩道幅の大小は、予想したとおり、ポリゴンサイズが大きくなる場合に歩道が見つかりにくく、歩道幅が大きくなるほど歩道が見つかりやすくなることを示唆する結果となりました。ポリゴンサイズが大きくなると、微地形表現図の特性が活かされなくなり、微地形である歩道が識別しにくくなること、歩道幅が大きくなると図面上ではより大きな地物として表現されるようになるため識別しやすくなることが考えられます。一方で、歩道の法面傾斜（山側）は、当初の予想に反し、歩道の法面傾斜がきつくなるほど、歩道が見つかりにくくなることを示唆する結果となりました。これは、歩道自体の局所的な断絶や歩道への落石等によって完全な歩道が続きにくいことや、図面上において歩道と歩道周辺との間に見られる色調の差異の大小は識別の可否にあまり影響がなかったことなどが原因として考えられますが、別途検証が必要です。なお、歩道の法面傾斜（谷側）の当てはまりが悪かった要因として、山側法面と比較して、歩道法面の欠けによる影響を受けやすかったことが考えられます。

モデルから推定されるグラフより、図面上での周囲ポリゴンサイズが小さい場合、歩道の法面傾斜（山側）が35°以下の場合には、陰陽図上では70~80%程度で、CS立体図上では65~75%程度の高

確率で図面上でも識別できることが示唆されます。また、現地で歩道があると識別できる 40 cm程度以上の歩道幅があれば、陰陽図上で 60%以上、CS 立体図で 55%程度以上の確率で図面上でも識別できることが示唆されます。これにより、歩行する際に比較的安全な歩道の多くは、図面上でもその存在が識別できることが考えられます。また、歩道の法面傾斜が 35° 以上の歩道についても、陰陽図上では 60° 程度まで、CS 立体図上では 55° 程度まで識別できる確率が 50%以上あり、急峻で 35° 以上の傾斜をもつ山が多い四国でも十分に識別できることが考えられます。なお、図 5において破線で表される区間においては、モデル上の推定値であり、例えば、歩道の法面傾斜が 10° 未満の歩道や歩道幅が 10 cm未満の歩道など、そもそも現地でも識別しにくい・できなかつたために欠損している範囲であり、結果の解釈や歩道の利用には注意が必要です。一方で、周囲ポリゴンサイズが大きい場合には、歩道幅 45 cmの際、歩道の法面傾斜（山側）の値に関わらず識別確率が 30%を切り、歩道の法面傾斜を 42° の際、識別可能確率がより高い CS 立体図上においても、歩道幅が 110 cmを超えてようやく識別確率が 40%を超えるなど、図面を問わず識別確率が低いことから、周囲ポリゴンサイズが大きい地点だけを見た場合には、両図面上ともに歩道の識別がかなり難しいと考えられます。

以上より、ロジスティック回帰分析の結果から、今回使用した両図面共に、図面上で歩道が見つかる可能性が上るのは、ポリゴンサイズ小さい（図面を構成するポリゴンが細かく、微地形まで明瞭に確認できる）とき、歩道の法面傾斜（山側）が緩いとき、歩道幅が広いときであることが分かります。これにより、歩行者にとって歩きやすいであろう歩道であるほど、図面上でも歩道を識別できる可能性が上がると考えられます。ただし、図面自体の精度がかなり大きな影響を与えており、注意が必要です。

5. 現場での活用に向けて

微地形表現図を用いることで、机上において歩道の位置や続く先などの情報が得られ、従来の伝達や経験により得られてきた歩道の情報に、伝達されていない・歩行経験のない歩道の情報が追加されることで、現地歩道に対する解像度が上がり、より詳細な事前検討が可能となります。詳細な事前検討は、より効率的な現地踏査・作業に資することが考えられます。また結果より、歩行者にとって歩きやすいであろう歩道ほど、図面上でも歩道を識別できる可能性が上がると考えられました。これにより、微地形表現図上で歩道が識別できることは、ある程度歩きやすい歩道があることの指標になるとも考えられ、より安全だと考えられる踏査ルートの検討・作成が可能となると考えられます。

一方で、現地での状況や図面上での表現などにより、微地形表現図上すべての歩道が完璧に識別、把握できるわけではないことが現状です。しかしながら、歩道の一部分を図面上で確認できるだけでも、その確認できた一部分を元に、続く歩道の線形や位置を推定し、歩道の状態を予測することで踏査の効率化、不安全箇所の除去に資すると考えられます。不完全な線形を基に推測も交えて検討する必要があること、また、従来の図面と異なることで使用に慣れない職員も多いことから、実際に活用するためには普及の方策が必要であり、今後の課題であると考えます。

【森林保全部門】

高知中部森林管理署における獣害対策の検証と今後の取組

高知中部森林管理署　主任森林整備官　原崎　万実子
業務グループ係員　大山　秀太

1 課題を取り上げた背景

高知中部森林管理署管内は、ニホンジカの生息密度が非常に高く、以前から囲い罠等による個体数調整を行っているものの、急峻な地形も相まって再造林が非常に困難になっています。加えて、再造林の際に単木保護や防護柵を設置した箇所においても、資材の破損などが原因で食害を受け、補植や改植を行う事業地も少なくありません。

このような背景もあり、これまで高知中部森林管理署では獣害対策に関する研究に多く取り組んできました。そこで、今まで取り組んだ研究発表の中から令和3年度の「地形を活かしたニホンジカ防護柵設置の取組」、令和4年度の「単木保護の効果的な設置の取組」、令和5年度の

「単木保護施工箇所におけるニホンジカ侵入の抑制について」の3研究について、研究結果を整理したうえで、令和7年度に行った再造林事業にどのように活かしたか紹介します。



写真1 食害で下層植生が衰退し林地崩壊を招いた単木保護施工箇所

2 各研究課題の概要

(1) 地形を活かしたニホンジカ防護柵設置の取組（令和3年度）

防護柵の維持・管理は点検作業にドローンを活用するなど省力化を図っているものの、細やかな点検には踏査が必要であるうえ、補修に労力と時間を要しているのが実態となっています。

防護柵の補修が必要となっている主な原因は、①ニホンジカ等の野生動物の絡まりによる破損（写真2）、②落石や崩土の堆積による破損（写真3）、③倒木による破損（写真4）、④林地崩壊による破損（写真5）、となっています。



写真2
野生動物の絡まり



写真3
落石・崩土の堆積



写真4
倒木



写真5
林地崩壊

この中で、年間を通して特に多く発生している原因是、ニホンジカ等の野生動物の絡まりによる破損と、落石や崩土の堆積による破損となっており、これらの補修にかかる労力の軽減を図るために、画一的な施工ではなく、更新する事業地の地形に応じた防護柵の設置を検討しました。

区域内の林地傾斜が急峻な箇所において、事業区域外の隣接する保護樹帯を利用し歩道脇へ防護柵を設置した結果（写真6）、落石等による破損が減少しました。加えて、林内に設置したことで直接風が防護柵にあたらないため、強風に対する耐久性が向上しました。



写真6 事業区域外の保護樹帯に設置した防護柵

（2）単木保護の効果的な設置の取組（令和4年度）

再造林地の特に急峻な地形では、防護柵の設置が適さないことから、単木保護を用いた植栽木の保護を行っています。しかし、食害により単木保護の高さ以上に成長しない被害が発生していました。現地踏査及び定点カメラによる観測から、この被害が起きる原因として資材の高さが低い（写真7）、採食時の枝先の引っ張りや資材への噛みつきによる資材接合部の破損（写真8）、であると推測しました。



写真7 資材が低い



写真8 単木保護資材への噛みつき



写真9 180cmかさ上げ後成長したケヤキ



写真10 接合部を谷側に変更したケヤキ

資材の高さが低いことへの対策として、ニホンジカが届かない高さ 180 cmまで資材のかさ上げを行った結果、食害を防ぐことが確認できました（写真9）。接合部の破損への対策として、接合部を山側から谷側へ変更した結果（写真10）、食害がありつつも、接合部の破損は確認されませんでした。

ただし、同箇所においても下層植生の減衰によって発生したザレ地があり、現在に至るまで回復の兆候が見られませんでした（写真11）。このことから、林地保全のためには単木保護による植栽木の保護だけではなく、下層植生の保護も重要です。

（3）単木保護施工箇所におけるニホンジカ侵入の抑制について（令和5年度）



写真11 令和4年度単木保護施工箇所（令和7年度撮影）

単木保護施工箇所の追加コストを抑えたニホンジカ侵入抑制と、下層植生の保護、林地保全を目的に試験を行った結果（図1）、平地における試験ではロープ等の高さ30cm～60cmの間でニホンジカの侵入が多く見られ（写真12）、高さ90cm以上からの飛び込みは見られませんでした。ただし、急傾斜地で上部側からの飛び込みがあり、侵入防止効果が低いことが分かりました。

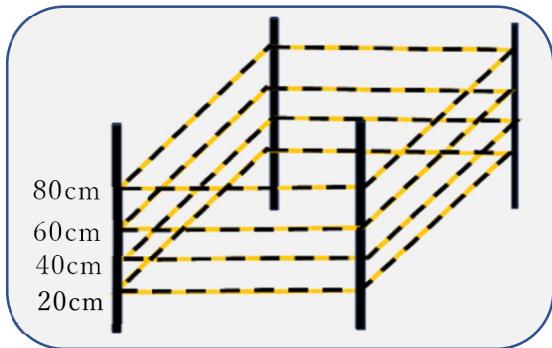


図1 試験方法の一部
(トラロープ、ワイヤー、有刺鉄線等)



写真12 ニホンジカの侵入

3 令和7年度に行った取組

これまでの獣害対策に関する研究を踏まえて、令和7年度に杉ノ熊山70林班い3小班の造林事業にて様々な施工方法を実施しました。本事業地は、平均傾斜40度の急傾斜地で、ニホンジカによる激しい食害を受けており、皆伐から3年が経過した後もニホンジカの好みない植物しかみられない状況となっていました。このことから、本事業地では獣害対策として、単木保護と防護柵の二重施工を実施しました。

まず、令和3年度研究結果より、隣接する小班の立木を支柱の代わりに利用した防護柵を設置しました。これにより資材費の約3割削減と強風による支柱折損の補修負担の軽減を図りました（写真13）。

また、杉ノ熊山は降雨のたびに、落石等が発生し林道の維持管理に苦慮しています。ここでは通常の防護柵を設置しても支柱やネットの破損が度々起こると予見されるため、事業区域下部（林道沿い）に金属製の防護柵を設置しました。金属製の防護柵は通常の防護柵よりも設置コストが約6割高くなりますが、耐久性が高いので破損頻度が減り補修やニホンジカの侵入リスクを減らせると考えています。特に落石・崩土の発生が多いと予測される箇所は縁切りを行い、補修が最小限となるよう工夫しました（写真14）。



写真13 防護柵（立木利用）



写真14 防護柵（金属製）

次に、令和4年度研究結果より、接合部のないネットタイプの単木保護（高さ170cm）を設置しま

した（写真 15）。通常の押さえ杭 1 本タイプでは、裾をまとめ押さえ杭で止めることから根元の空間が確保できず、植付 8 年目以降に支柱の巻き込みがみられました。このことから押さえ杭を 2 本に増やし、裾が三角形となるよう施工することで単木保護具内の空間を目一杯広げ、将来予測される支柱の巻き込み時期を遅らせるよう工夫をしました（写真 16）。



写真 15 接合部のないネットタイプ
単木保護（高さ 170 cm）



写真 16 単木保護の根元の状況

最後に令和 5 年度研究結果より、一部区域において高さ 1.0m の防護柵を設置し、高さ 1.0m の防護柵で下層植生の保護が可能か、高さ 1.8m の防護柵との効果の比較を行っています（写真 17）。防護柵の高さ 1.0m は高さ 1.8m と比較して設置コストを約 4 割削減できるため、引き続き経過観察を行い、高さ 1.0m の防護柵でも下層植生の保護が可能か検証していきます。



写真 17 青色ネット：防護柵（高さ 1.8m）
緑色ネット：防護柵（高さ 1.0m）

4 今後の取組、まとめ

令和 7 年度現在、赤外線センサーが反応すると LED の点滅と高周波が発生し、ニホンジカなどの害獣を撃退する装置を管内に数箇所設置しています。この装置が反応している様子を同様の赤外線センサーを用いたカメラで撮影し、ニホンジカがどのような反応を示すのか観察、記録を行っています。このように、今後も過去の研究結果と新たな技術を駆使しながら、コストを抑えた再造林事業に向けて取り組みます。

QGIS と QField を使用した現地区域表示の検証について

嶺北森林管理署 業務グループ係員 川村 成世
松戸 瑠唯
立石 将彬

1 課題を取り上げた背景

はじめに、課題を取り上げた背景として、当署管内の仁淀川町池川官行造林地において収穫調査業務委託の公告を行う際に、契約区域の確認を行ったところ、立木の伐採に伴う返地が繰り返され、区域の形状が変化していることが判明しました。なお、官行造林とは国が民有地で植林や育林を行い、立木販売後、土地所有者への返地を行う制度になっています。

図1-1が昭和34年度に編成を行った際に手書きにより作成された旧官行造林地図、図1-2がその旧官行造林地図をトレースしたもの、図1-3が現在の官行造林基本図をトレースしたものになります。これらを比較すると、図1-3のように、返地済みの区域が変化しているのが判ります。

国有林であれば、整備されたGIS情報により、林班界や小班界の位置が特定できるため、区域の確定が容易だと考えられますが、官行造林地については民有地であるため、GIS情報などの整備が十分ではありません。くわえて、当該官行造林地においては返地による区域界が尾根や谷などの明瞭な地形で区切られておらず、さらには返地に伴う測量成果等が存在しないことから区域の特定が困難でした。

そのため、QGISを用いて図面上で区域を決定し、モバイルマッパーおよびQFieldなどのデジタル技術を用いた、新たな確認手法を検討しました。

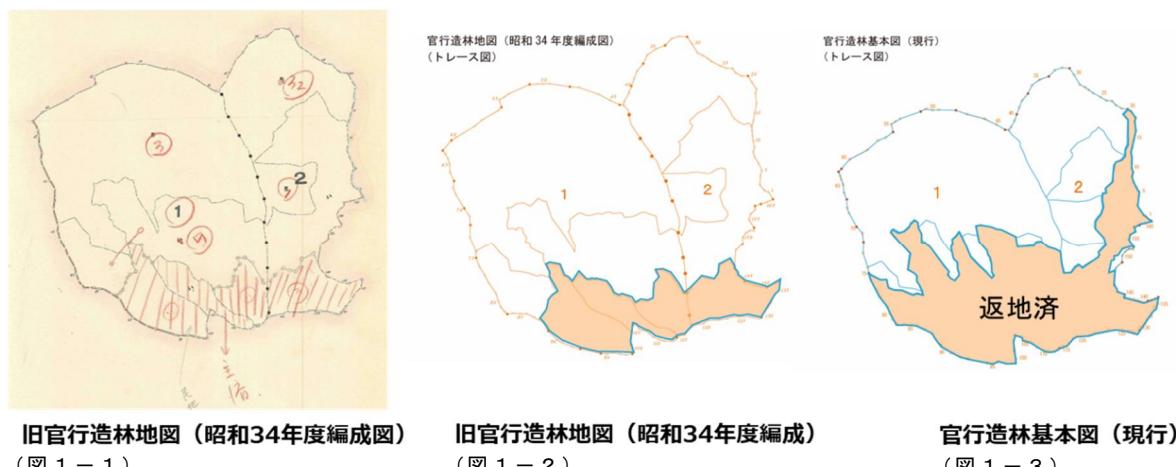


図1 官行造林図面

2. 取組の経過

取組の経過として、まず初めに、当該官行造林地がどこに位置するのかを確認しました。

当該地は地籍調査が終了していたことから、WEB上のG空間情報センターからシェープデータをQGISにとりこみ、そこへトレースした旧官行造地図を重ねました。

これにより、全体的な位置が確認できたことから、オルソ画像と現行の基本図を合わせ契約区域界の判別を試みました。

この判別方法により、全体的な官行造林の位置は判断できましたが、隣接した民有林との林相による違いや、尾根・谷などの地形による明確な確認は困難であったため、別の方法を模索することとしました（図2）。



図2 官行造林基本図（左：G空間情報センター 真ん中：オルソ画像 右：オルソ画像（区域線入り））

次に、契約相手方である仁淀川町が所有しているデータと基本図を照合して確認を行いました。まずは、返地した際の境界の測量データ等の有無を契約相手方に確認しましたがありませんでした。ですが、管理している図面については入手することができたため、この図面を基に、現行の基本図と照合を行うこととし、提供していただいた管理図面と、現行のトレース図を重ねて照らし合わせました。

仁淀川町管理図面・官行造林基本図・旧官行造林地図これら3つの図面を重ねてみたところ、区域線がほぼ一致していました。そこで、図面の照合結果を契約相手方と確認し、同意を得られたことから、現行基本図により区域を確定することし、QGISを用いてプロジェクトデータを作成しました（図3）。

また、現地は県境の山奥であるため、GPSによる位置情報の取得は可能ですが、通信圏外により地理院地図が表示されない可能性があったことから、オフラインでも地図表示が可能になるように、作成した図面を事前にモバイルマッパー及びスマホアプリ「QField」に取り込むことにしました。これにより、通信圏外であっても、画面には図面が表示され、位置情報による区域の確認が可能となりました。

QFieldは作成した図面をスマホに取り込み、現場でも確認ができるアプリとなっています（写真1）。QFieldを利用することで、従来の方法であるモバイルマッパーと同様にQGISで作成した図面を現場で利用することが可能になりました。

また、モバイルマッパーは表示精度が高い反面、端末に2周波受信アンテナ及



図3 作成したプロジェクトデータ



写真1 QField

びポールを装着する必要があるため携帯性が劣り、足場の悪い林内での作業における負担が大きいという課題があります。一方で QFieldにおいては区域の確認がスマホのみで可能なため携帯性が優れており、区域精度および位置情報の取得能力が高ければ、どのような場所でも活用することが可能であるため、業務効率の向上を期待できると仮説を立て、検証を行いました。現地では、表示精度を比較するためにモバイルマッパーとスマホを同時に使用しました。

モバイルマッパーには、位置精度を向上させるため、写真 2 のとおり 2 周波アンテナ及びポールを装着し、スマホについては、2 周波対応機種を使用して比較検証を行いました。



写真 2 モバイルマッパー

3. 実行結果

現地での表示精度については、モバイルマッパーもスマホもほぼ同じ位置を表示していました（写真 3）。現地位置の確認についても、区域界に表示されていたピンクテープの位置と、モバイルマッパー及びスマホの表示位置が同じであったため、高い精度が保たれていることを確認することができました。

また、林内状況としては、急傾斜かつスズタケの密生した箇所が見られ 2 周波アンテナ及びポールを取り付けたモバイルマッパーを持ち運ぶのは困難でしたが、スマホについては、手軽に持ち運ぶことができるため、作業効率及び安全性の面においても優れていると感じました。

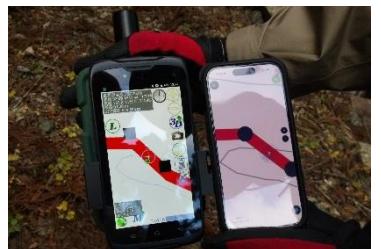


写真 3 GPS 画面の比較

4. 考察

この結果から、従来の方法であるモバイルマッパーと比較して、表示精度については、同程度に優れていることが分かったため、急傾斜かつ下草木が茂っており、作業環境の悪い林内においては、携帯性および作業効率の面ではるかに優れたスマホの優位性を感じました。そして、これらの検証により、整備された GIS データがない箇所においても、区域の特定が有効であることが分かりました。くわえて、仁淀川町池川官行造林地においては、QField で表示された区域の近くで、現地に点在してあった境界標も確認することができ、精度を裏付ける結果となりました（写真 4）。そして、QField の活用により現地の区域を確定したことで、収穫調査業務委託の発注まで行うことが出来ました。

今後は民有地にある官行造林の区域表示や区域確認の新たなモデルとなれるのではと考えます。



写真 4 現地境界標

5. まとめ

今後の展望としては、QField が普及し、活用することによって、区域の確認が手軽になり、業務の効率化に期待できると考えます。

活用方法としては、事業区域を示す、GeoPDF などの図面データを作成することによって、担当者のみならず、担当者以外の職員や事業体との情報共有が簡略化できること、保残帯や渓畔林などの設計をまずは図面上で行い、現地にて表示を行うことで作業の効率化及び省略化できるなど、幅広い活用が期待できます。

ただ、本検証は、1箇所のみでしか行っていないため、さらなる実証による実績が必要だと考えますが、実証結果が蓄積されれば、スマートフォンを用いた現地確認・表示が標準化され、業務効率が向上することで、業務負担の軽減に寄与するものと考えられます。

【森林技術部門】

QGIS の業務活用に向けた取組

香川森林管理事務所 総務グループ係員 手塚 和仁
業務グループ係員 伊佐 林里子
総務グループ係員 佐藤 ひより

1 背景・目的

QGIS は、オープンソースソフトウェアとして公開されている GIS (Geographic Information System: 地理情報システム) です。無償で利用できることがその大きな特徴の一つであり、農林水産省においては業務での活用が認められています。QGIS の活用方法は多岐に渡ります。図面の表示をはじめ、森林調査簿のデータを用いた各林小班の色分け、距離及び面積の計測、紙図面の取り込み等の機能が存在し、これらの結果を PDF データとして印刷することができます。したがって、QGIS を効果的に業務に活用することにより、図面の迅速な作成及び試験地の結果の視覚的な把握が可能になり、業務効率の向上が期待されます。

QGIS の他にも業務で用いられている GIS は存在します。なかでも国有林 GIS は多くの職員に利用され、その機能のほとんどをそのままに、新たな国有林 GIS にシステム移行されました。しかしながら、新たな国有林 GIS には正確なトレース機能や地物の結合等の機能が無い一方、QGIS は地物の追加、計測、解析において多くの機能があり、汎用性が高いと言えます。

四国森林管理局管内においては、現在 QGIS が広く普及していません。QGIS を業務に活用しているのは一部の職員のみで、それらの職員間でのみ高度な技術や知識が保持されている、いわゆる属人化が進行していると推測されます。

これらの背景から香川所では、QGIS をより多くの職員へ普及し、組織全体での業務の効率化を図るための取組を実施しました。

2 取組方法と経過

(1) アンケートによる現状の調査

QGIS 活用率の調査及び普及に当たっての課題を明確化するためアンケート調査を実施しました。調査では Microsoft Forms を用いて、リンクを四国森林管理局管内の全職員 288 名に対して周知することにより回答を集めました。調査内容としては、QGIS の使用頻度、活用方法、使用しない理由、習得した方法及び QGIS に対するイメージ等、広い観点から QGIS に関する現状を調査できる設問を選びました。また、調査時点で QGIS を習得していた職員に対して、実際にどのように業務に用いているかの活用方法も収集しました。集計後には、得られたデータを基に、全職員における各回答者の割合を算出しました。

(2) 香川森林管理事務所内での勉強会の実施

香川森林管理事務所内における QGIS 活用率の上昇を目的として、所内職員向けの勉強会を開催しました。勉強会は、森林事務所職員を含む、20~60 代までの幅広い職員を対象に行いました。令和 7 年 8 月 28 日に開催した第 1 回勉強会では入門編として、起動方法から画面の説明、地物の追加、CRS の設定、面積計算、写真の取り込み、及びそれらの印刷方法について学びました。令和 7 年 9 月 30 日には、応用編として局計画課の職員に講師を依頼して第 2 回勉強会を開催し、PDF の図面データをジオリファレンスによって取り込み、Google Maps や国土地理院の図面と座標値を正確に対応させたり、複数の地物の属性を結合させたりする方法を学びました。

勉強会終了後には、香川所内で再びアンケート調査を実施して勉強会の前後における QGIS 活用の度合いの変化を調査しました。

(3) 業務内の活用

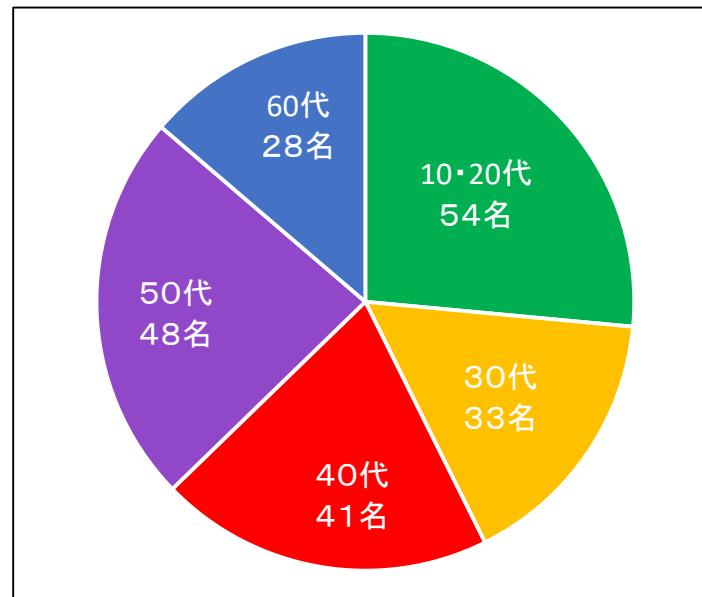
勉強会以前に QGIS を活用したことがなかった職員の、勉強会後に行った取組についてまとめました。立入制限区域図の作成（管理用務）において、ほぼ全ての工程を QGIS の機能を活用して行いました。

3 取組の結果

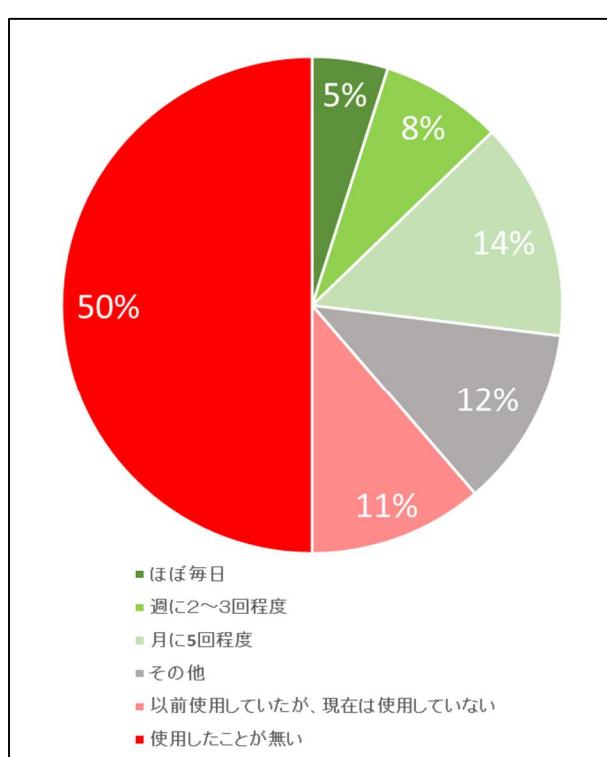
(1) アンケート集計結果

アンケート調査においては、四国森林管理局管内の職員のうち 204 名の回答を得ることができました。すべての年代から一定以上の回答が得られました（グラフ 1）。

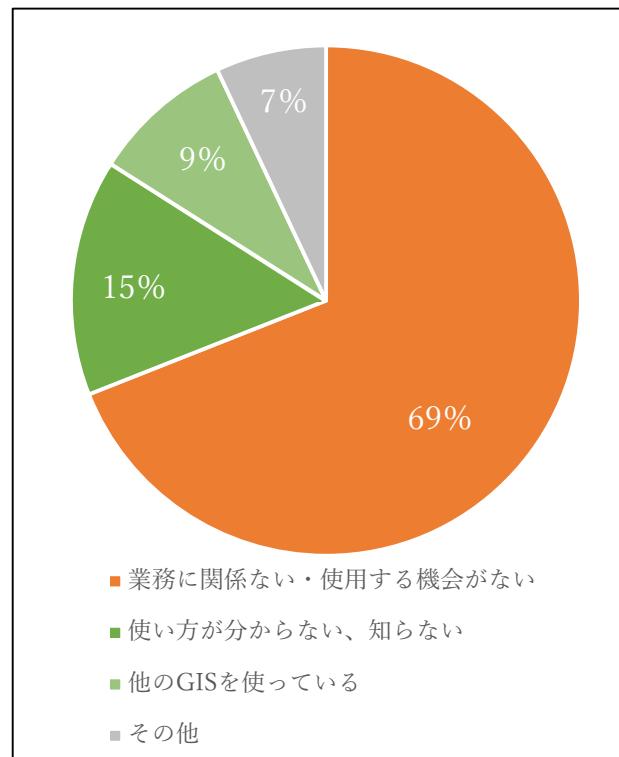
調査の結果、四国森林管理局管内における QGIS の業務における活用状況は後進的であると言えます。QGIS 使用頻度の調査において、半数以上の職員が「QGIS を使用したことがない」「現在 QGIS を使用していない」と回答しました（グラフ 2）。使用しない理由については、「業務に関係ない・使用する機会がない」が最も多く、約 7 割の職員がこの理由を挙げました（グラフ 3）。次いで「使い方が分からず・知らない」「他の GIS を使っている」の順で割合が高くなりました。



グラフ 1 : アンケート回答者の分布 (年代別)

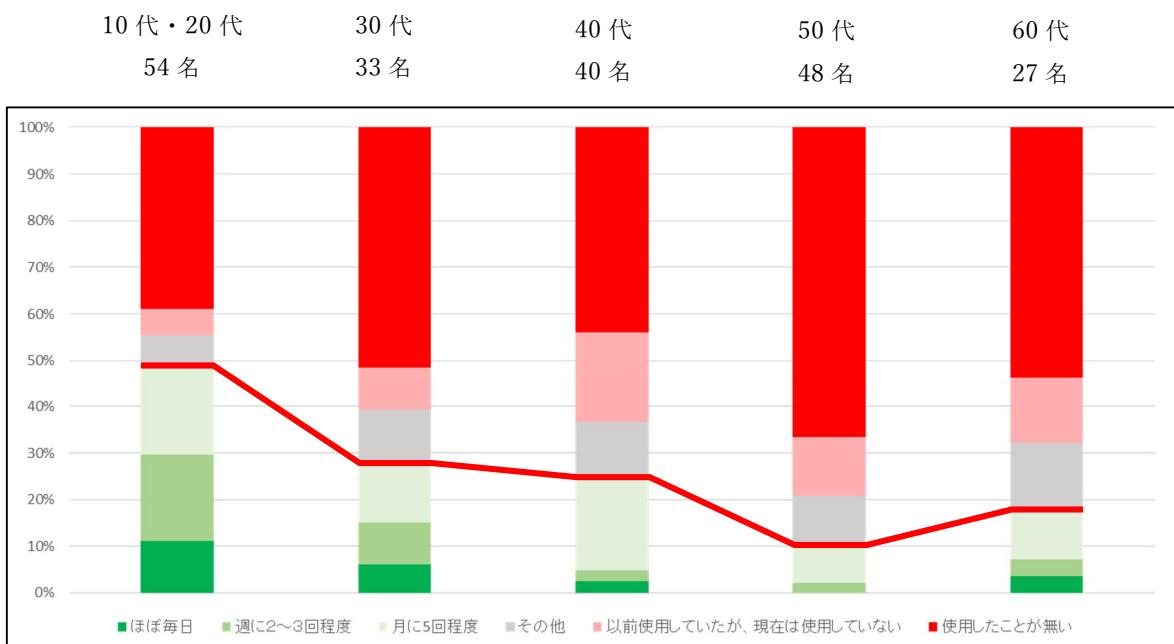


グラフ 2 : 職員の QGIS 使用頻度

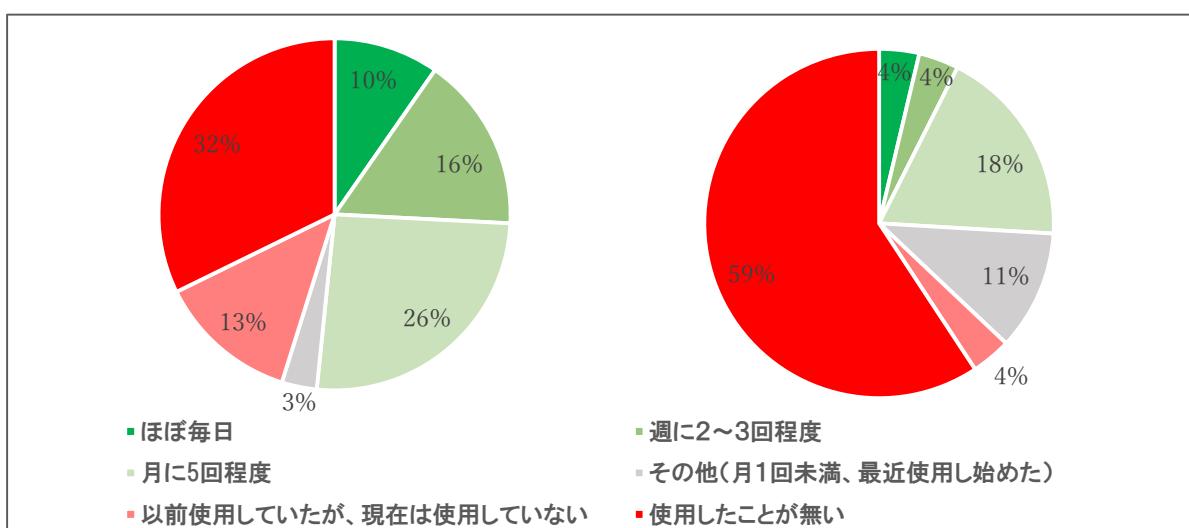


グラフ 3 : QGIS を使用しない理由

使用頻度を年代毎に集計した結果、QGIS 活用率は、年代が上がるほど概ね低下する傾向があることが明らかとなりました（グラフ 4）。同様に、職員の所属する局署等によっても QGIS 活用率は変化し、回答者数が近い 2 署を比較した結果、活用率には 25% の差異が存在しました（グラフ 5）。このことから、署でも QGIS 活用率に大きな差が生じていることが判明しました。

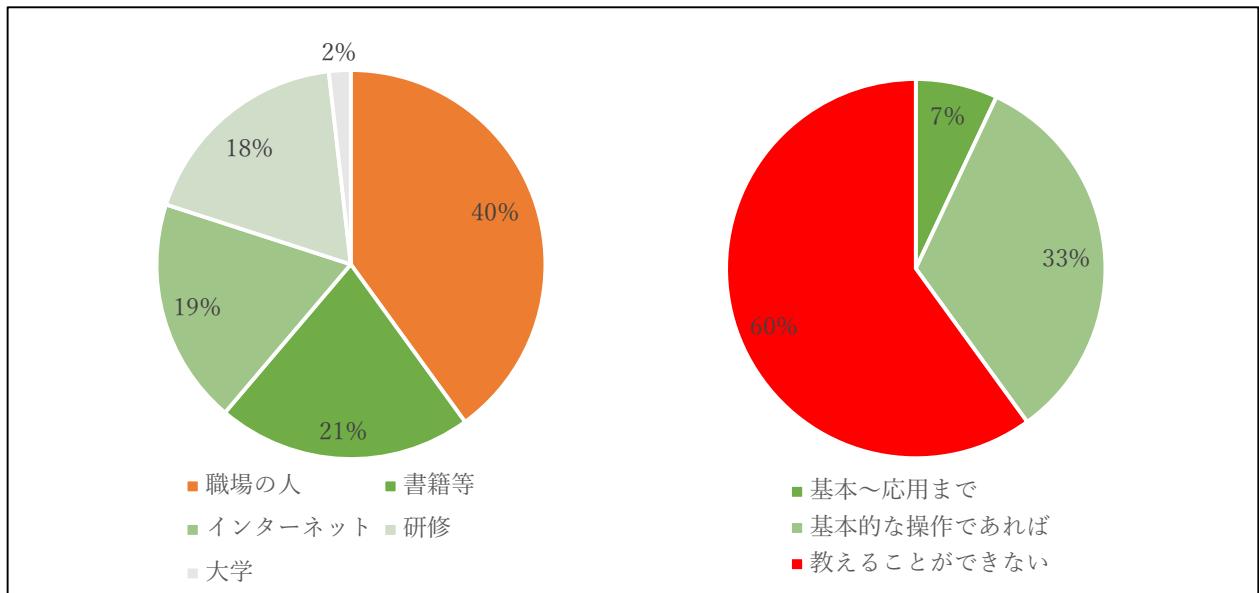


グラフ 4：年代別の QGIS 活用頻度及び割合



グラフ 5：某署における QGIS 使用頻度

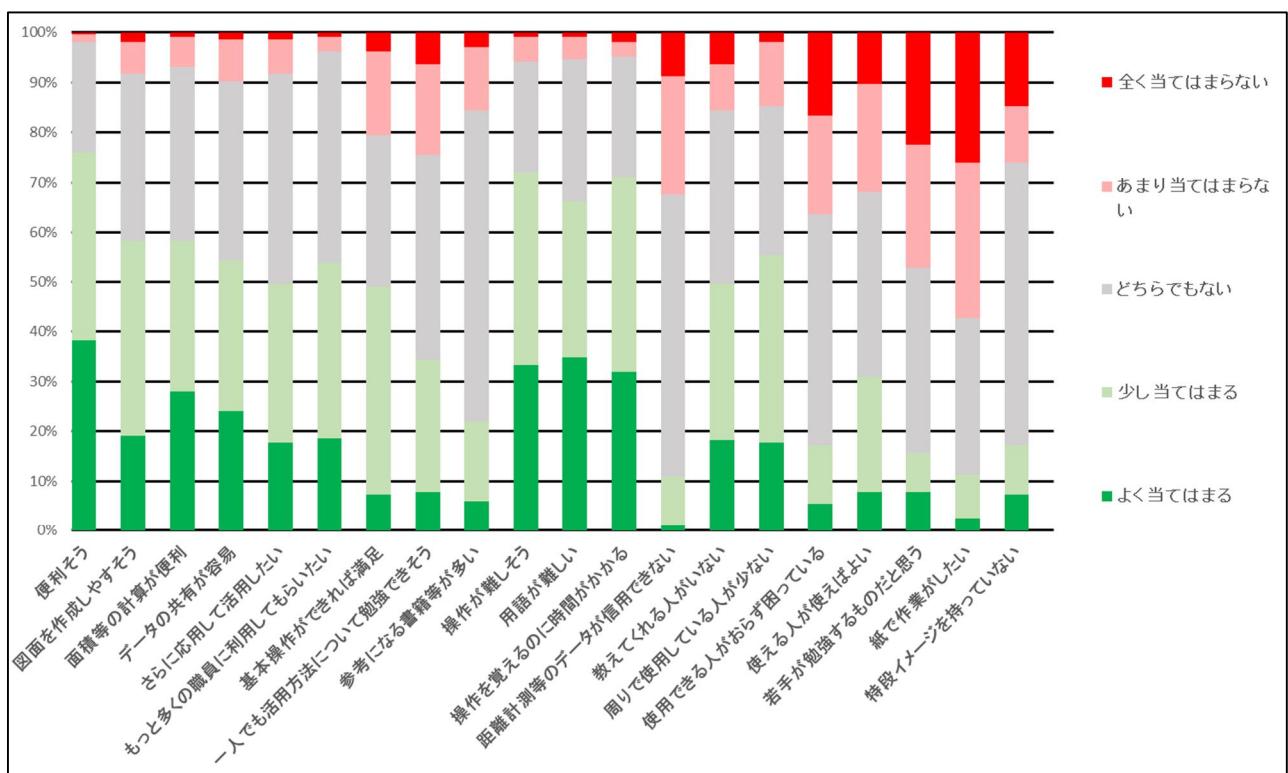
既に QGIS を習得している職員を対象にした設問では、QGIS 習得プロセスの中で最も割合が高いのは「職場の人から教えてもらうこと」だという結果が得られました（グラフ 6）。このことから、組織全体の取組として QGIS 活用を広く普及するためには職場の人が教えることが最も効果的であると考えられ



グラフ 6 : QGIS を習得した方法 (左) 及び QGIS を他人に教えられる職員の割合 (右)

ます。その一方、基本から応用まで教えることができる職員は QGIS を活用している職員のなかで 1 割にも満たないことも判明しました。

また、調査により職員が QGIS に対して持っているイメージが明らかになりました (グラフ 7)。QGIS による図面作成、計算及びデータ共有等の様々な機能について、半数以上の職員が「便利そう」だと回答しました。一方、7 割以上の職員が、「操作が難しそう」「覚えるのに時間がかかる」 等のイメージを持っていると回答しました。



グラフ 7 : 職員の QGIS に対するイメージ

これらのアンケート調査から、QGIS を活用することができると便利だというイメージを持っているものの、「業務で使用する機会がない」等の理由から QGIS を活用していない職員が半数以上存在することが判明しました。また、QGIS を活用していない職員に普及するための課題として、教える職員が限られていることと「操作が難しそう」等の消極的なイメージによる取っ掛かりづらさが考えられます。

(2) QGIS 活用事例の収集結果

アンケート調査において、QGIS を使用したことがあると回答した 102 名の職員から活用事例を回答していただきました。森林事務所における復命書の作成や紙図面を取り込んだ計算、署における図面の作成等に QGIS が活用されていると分かりました。また、作成したシェープファイルが局、署等及び森林事務所間における報告等に用いられていることも分かりました。

(3) 所内勉強会の前後での変化

アンケート調査によって明確化された課題に対して、香川森林管理事務所内で QGIS の活用機会を増やすために勉強会を開催し（写真 1）、勉強会を終えて QGIS の活用状況をアンケートにより調査した結果、約 4 割の職員が勉強会後に QGIS 使用頻度が増加したことが確認できました。また QGIS に対するイメージについても、勉強会を通して 8 割の職員がより良いイメージになりました。勉強会前後のアンケートを比較して、具体的に変化のあったイメージについて調査した結果、「操作が難しそう」「用語が難しい」に対して依然として 8 割程度の職員が当てはまる回答しました（グラフ 8）。実際に QGIS を操作する

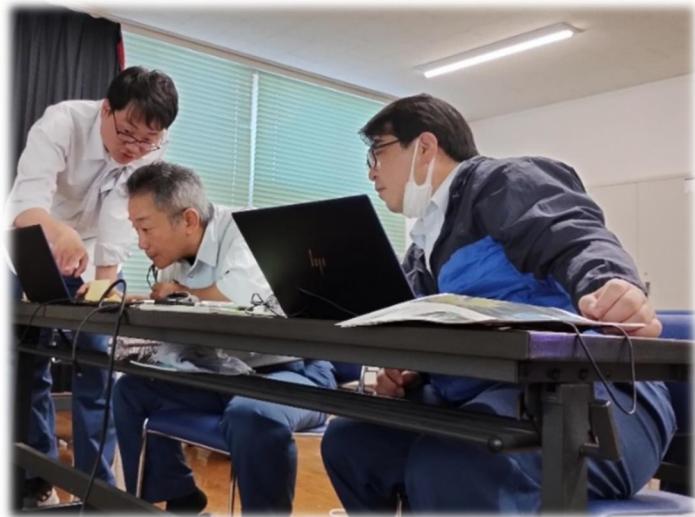
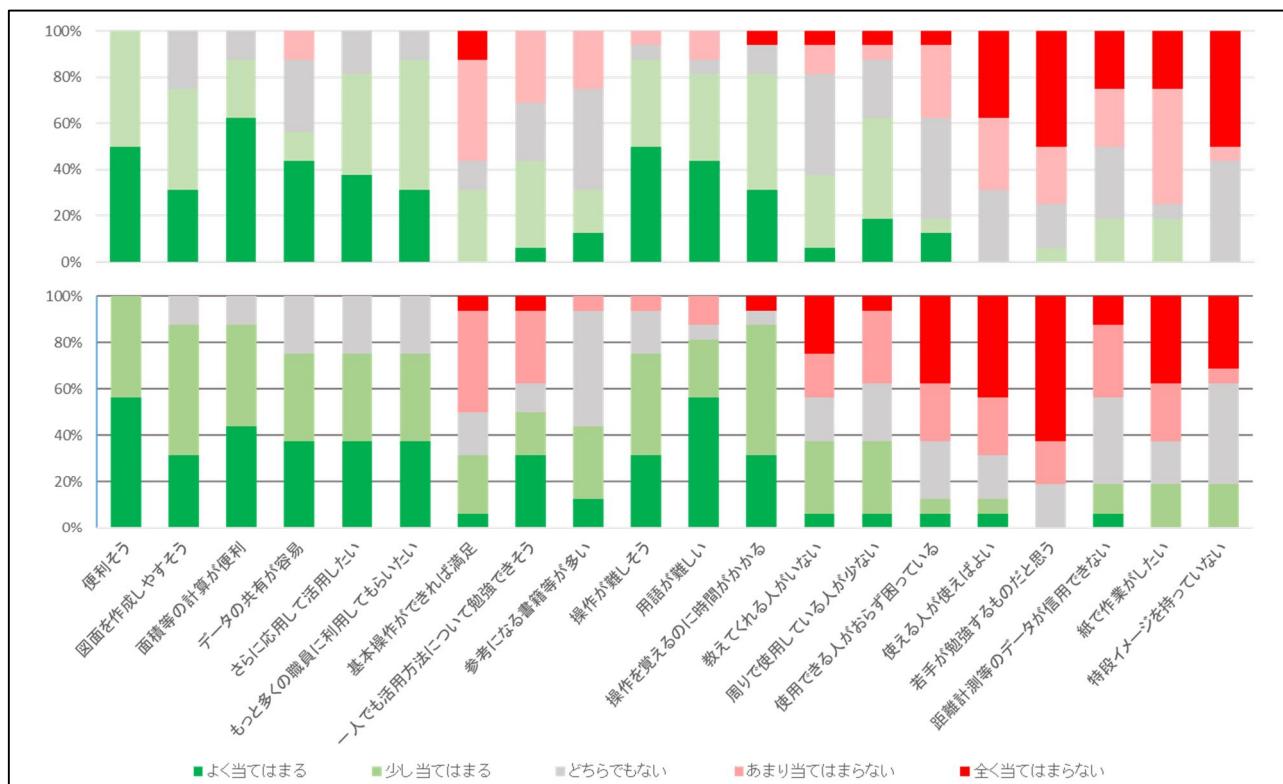


写真 1：第 1 回勉強会の様子

なかで、普段耳にしない用語で説明を受けながら慣れない操作をすることにより、依然として QGIS を活用することが難しいと感じた職員が多いと考えられます。一方、「教えてくれる人がいない」「周りで使用している人が少ない」「使用できる人がおらず困っている」に対して当てはまらないと回答した職員の割合が増加しました。このことから、QGIS の操作や用語が難しいと感じた職員へ、所内で容易に質問することができる環境にあることを認識してもらうきっかけになったと考えられます。

しかしながら、勉強会後のアンケートにおいて「チャレンジしてみたが難しかった」「依然として使用する業務がない」との理由から QGIS を使用していない職員も存在し、2回の勉強会で全職員に QGIS 活用を促すことは困難であると考えられます。



グラフ8：勉強会前（上）勉強会後（下）のQGISに対するイメージの変化

(4) 業務内での活用

立ち入り制限区域図の作成業務でQGISを活用したところ、作成手順及びデータ共有の簡易化、時間短縮、正確な情報での資料作成を行うことができ、結果として業務の効率化に寄与することができました。

4 考察

(1) QGIS普及状況について

四国森林管理局管内においてQGIS活用の普及が遅れている原因としては、「操作が難しそう」「用語を覚えるのに時間がかかる」等の消極的なイメージによる取っ掛かりづらさ、QGISの活用方法を他の人に教えられる職員が少ないと認識している職員が多数存在していることが考えられます。したがって、以下の3点を達成することがQGIS普及のためのポイントであると考えました。

ア 悪いイメージの払拭

QGIS活用の有無による業務の作業量及び効率を比較し、QGISの方が簡単にできる場合もあることを職員に知ってもらうことで、「操作が難しそう」等のイメージを払拭します。具体的には、他局署（所）での先進事例を収集し試行することにより、多様な業務における効率化についてデータを充実させます。

イ 教える人の増加

効率的に教えるためのポイントを分析し、職員同士が容易に教えられる環境を構築します。QGIS利用のための講習会に用いられる資料を収集したり、よく使う機能についての簡易マニュアルを作成したりすることによってこれを達成します。

ウ 活用機会の増加

QGISの活用事例を積極的に周知し、幅広い業務で活用できることを多くの職員に知ってもらうことで、

職員が QGIS を活用する機会を増加させます。具体的には、各種図面を QGIS プロジェクトで配布し、QGIS を使用する機会を増加させることによりこれを達成します。

(2) 勉強会の効果について

一部の職員に対しては効果が認められなかったものの、勉強会を実施することで職員の QGIS 活用率を上昇させたり、イメージを向上させたりする効果があると考えられます。この結果を発信し、局署等でそれぞれ勉強会の実施を促すことにより、QGIS 活用の普及へ寄与することができると期待できます。

(3) 今後の展望

今回の取組によって得られた知見や活用例を発信することにより QGIS 活用の普及を増進します。しかしながら、知識を獲得したり技術を習得したりするだけでは QGIS を活用しているとは言えず、多くの職員が業務上で使用するようになることが最も重要だと考えます。そのためには「職員同士が互いに質問しやすく、教えやすい雰囲気」が職場にあることが大切です。職員同士で QGIS 活用方法を共有し合える環境を構築するための取組を進めていきたいと考えています。最終的には、全ての職員が QGIS について習熟し、組織全体で QGIS を活用することを目指します。

【森林ふれあい・地域連携部門】

南予森林アカデミー等民有林が進める「新たな森林管理システム」

に対する愛媛森林管理署の取組について

愛媛森林管理署 地域林政調整官 中川 往樹
業務グループ係員 川畠 律翔

1 南予森林アカデミーとは

南予森林アカデミーは、愛媛県南予地域の宇和島市、鬼北町、松野町（以下「3市町」という。）が設立した林業教育機関です。全国で23番目に設立された林業教育機関であり（愛媛県では初）、複数の市町が連携して設立した林業教育機関としては全国初になります。南予森林アカデミーの研修室は、2021年3月に完成したCLT工法により建築された庁舎の2階にあり（1階は南予森林組合と（一社）南予森林管理推進センターの事務室）、2022年4月の開校以来、今年度（2025年度）で4年目を迎えました。

四国4県には、それぞれ林業教育機関（高知県：高知県立林業大学校、徳島県：とくしま林業アカデミー、香川県：香川県立農業大学校【担い手養成科（林業・造園緑化専攻コース）】）がありますが、南予森林アカデミーを除く3つの大学校は県の予算（又は補助金）により運営されています。南予森林アカデミーは、県の予算（又は補助金）ではなく、3市町の森林環境譲与税で運営され、他の3県とは異なっています。



（写真1）南予森林アカデミーの校舎



（写真2）南予森林アカデミーの研修室

2 南予森林アカデミーへ協力している意義

愛媛森林管理署は、開校2年目の2023年度から南予森林アカデミーに対して、国有林のフィールド提供や研修講師の派遣を行っています。具体的には、ドローン操作実習、苗木植栽実習、間伐作業現場の見学、獣害対策実習を行っています。国有林の民有林への貢献が提唱され、国有林の管理経営に関する基本計画に「大学の研究・実習等へのフィールドの提供等を通じ、森林・林業技術者の育成を支援するとともに、林業従事者の育成に向けた林業大学校等への講師派遣等に努めることとする」と明記されていますので、愛媛森林管理署が南予森林アカデミーに協力するのは勿論のことです。しかし、単にそのことを理由に協力するだけではなく、なぜ複数の市町が連携して南予森林アカデミーが設立されたのか、なぜ他県と異なり森林環境譲与税で運営されているのかなど、設立に至った経緯や背景を十分に理解して南予森林アカデミーに協力することが重要であると考えています。南予森林アカデミーを設立した3市町のこれまでの取組を振り返ることで、愛媛森林管理署が行っている南予森林アカデミーへの協力の意義を考えてみたいと思います。

3 3市町のこれまでの取組

(1) 3市町の枠組みの形成

愛媛県の行政区界でいう南予地域とは、3市町のほか、愛南町、内子町、大洲市、伊方町、八幡浜市、西予市が該当し、広い地域を示しますが、森林計画区でいう南予とは、3市町と愛南町のみが該当します（表1参照）。林野庁は1991年に「流域管理システム」を提唱し、流域（森林計画区）毎に流域林業活性化センターが設立されました。1993年、3市町と愛南町を対象地とした南予流域林業活性化センターが設立され、現在もその会議体は維持されています（会長、事務局は4市町で持ち回り）。2019年4月の森林経営管理法に基づく「新たな森林管理システム」のスタートや森林環境譲与税の譲与開始を見据え、どのような対応が必要であるのか、愛媛県南予地方局のリーダーシップのもと3市町と愛南町との間で議論が開始されました（2018年11月）。しかしながら、3市町と愛南町は距離が遠いこと、森林組合の広域合併が進み、森林組合の管轄が異なることから（南予森林組合：宇和島市、鬼北町、松野町を管轄、南宇和森林組合：愛南町を管轄）、愛南町は3市町との議論に参加せず、3市町のみで議論を進めることとなりました。

（表1）3市町の取組略年表

愛媛県 行政区界	南予地域						
	宇和島市	鬼北町	松野町	愛南町	内子町、大洲市、伊方町、八幡浜市、西予市		
南予 森林計画区	南予地域						
	宇和島市	鬼北町	松野町	愛南町			
1991年	林野庁が「流域管理システム」を提唱						
1993年	南予流域林業活性化センター設立						
2018年5月	森林経営管理法成立（1年後に施行）						
2018年7月	西日本豪雨による大災害発生						
2018年11月 ～ 2019年11月	宇和島地区林材業振興会議幹事会（南予地方局、3市町課長、南予森林組合らが構成員）で議論を開始（全9回）			A 愛南町 不参加			
2019年4月	森林経営管理法に基づく「新たな森林経営システム」スタート、森林環境譲与税の譲与開始						
2019年12月	(一社)南予森林管理推進センター設立						

(2) 3市町の主な意見

森林環境譲与税を活用した「新たな森林管理システム」の推進を論点として、3市町から出された主な意見は次の通りでした。

ア 市町が主導的な役割を果たさなければならない。

「新たな森林管理システム」では、林業経営に適した森林は、林業経営体へ再委託し、適切な経営管理が行われていない森林は森林環境譲与税を活用して市町が管理することとされ、市町が主導的な役割を果たす必要がある。

イ 市町は林業の知識や技術を有する職員が不足。

「新たな森林管理システム」で求められている林業経営の採算性の判断など高度な知識を有する職員が市町にいない。

ウ 市町単独の実施は困難。市町の連携が必要。

「新たな森林管理システム」の主要な担い手である森林組合は既に合併して広域化が進んでおり、市町単独ではなく、広域化した森林組合の管轄範囲をベースに市町が連携することが必要。

エ 環境譲与税は地域の「森づくり」、「人づくり」に活用すべき。

3市町は、2018年7月に発生した西日本豪雨災害で森林整備の必要性・重要性を再認識し、「地域の森林は地域が守る」、「地域の林業の担い手は地域が育てる」べきではないか。そのために必要な費用は、全額森林環境譲与税を活用すべきではないか。

(3) 3市町の結論

上述の意見を踏まえ、3市町は以下の結論に至りました。

ア 新たな森林管理システムを推進する体制の整備

既存の南予流域林業活性化センター(協議会方式)を活用せず、社会保障や待遇面で人材を確保しやすい法人格を有する(一社)南予森林管理推進センターを設立する。運営に必要な費用は3市町の森林環境譲与税を活用する。新たな人材の雇用、愛媛県・3市町職員・森林組合職員の出向で(一社)南予森林管理推進センターを運営する。

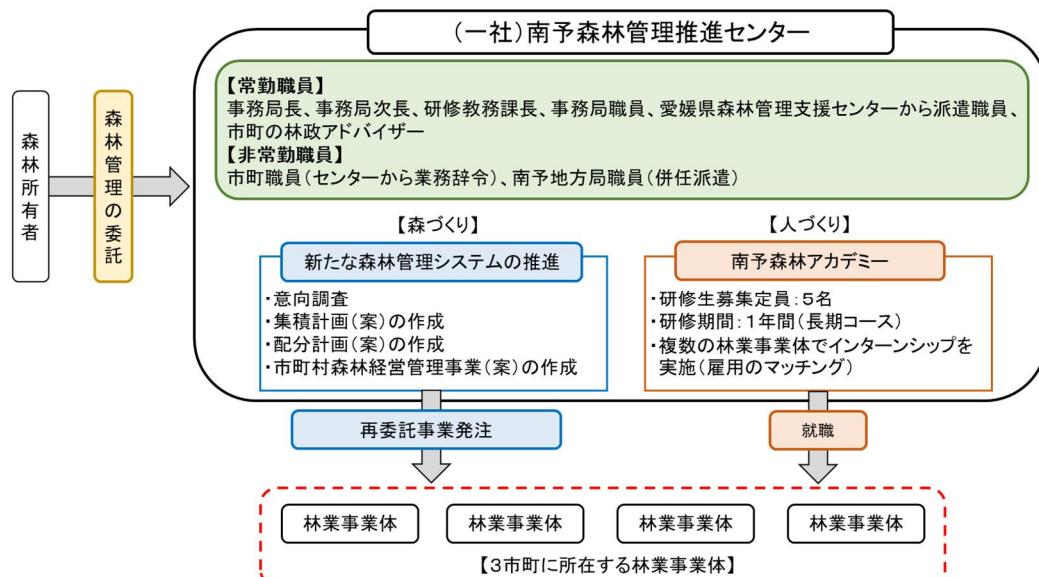
イ 「森づくり」の推進

(一社)南予森林管理推進センターが3市町の「森づくり」を推進する。具体的には、「新たな森林管理システム」に沿って意向調査を実施する。集積計画、配分計画は市町が実施する。

ウ 「人づくり」の推進

南予森林アカデミーを設立・開校し、(一社)南予森林管理推進センターが運営する。南予森林アカデミーの卒業生は、3市町の林業事業体に就業(受講の条件)する。また、3市町の林業事業体が連携・協力して(事業体間の繋がりの強化)、南予森林アカデミー研修生をインターンシップ生として受け入れる(雇用時のミスマッチの軽減により離職率の低下を目指す)。

4 「新たな森林管理システム」を推進する体制の整備状況



(図1) (一社) 南予森林管理推進センターの体制と役割

(出典: 南予森林アカデミー (森林利用学会誌、第39巻第3号2024、二宮勇一著) を基に作成)

3市町の合意に基づき、「新たな森林管理システム」を推進する（一社）南予森林管理推進センターが2019年12月に設立されました。（一社）南予森林管理推進センターの体制と役割は図1のとおりです。

（一社）南予森林管理推進センターの職員体制の推移は、表2のとおりで、年々、人員が補充され、体制が強化されています。「森づくり」や「人づくり」の実績は表3、4のとおりで、着実に実績を上げていることが分かります。

（表2）（一社）南予森林管理推進センターの職員体制推移

区分	役職等	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度
常勤職員	事務局長	元南予森林組合職員	南予地方局OB	南予地方局OB	南予地方局OB	南予地方局OB
	事務局次長		南予地方局OB	南予地方局OB	南予地方局OB	南予地方局OB
	研修教務課長				林野庁OB	林野庁OB
	事務局職員	1名	1名	1名	1名	1名
	愛媛県森林管理支援センターから技術系職員常駐派遣	1名	1名	1名	1名	1名
	林政アドバイザー（宇和島市、鬼北町が雇用）				2名	2名
	小計	3名	4名	4名	7名	7名
非常勤職員	市町職員 (センターから業務辞令)	3名	3名	3名	3名	3名
	南予地方局職員 (併任派遣)	2名	2名	2名	2名	2名
	小計	5名	5名	5名	5名	5名
合計		8名	9名	9名	12名	12名

（出典）森林経営管理制度における広域連携の役割（2024年3月、大日本山林会）を基に作成

（表3）「新たな森林管理システム」の進捗状況（2023年8月現在）

	宇和島市	鬼北町	松野町	3市町合計
意向調査実施面積(ha)	4,524	2,610	1,628	8,762
うち委託希望面積(ha)	2,095	684	773	3,552
集積計画策定数(件)	2	3	4	9
集積計画策定面積(ha)	18	13	28	59
配分計画策定数(件)	0	2	1	3
配分計画策定面積(ha)	0	11	15	26

（出典）森林経営管理制度における広域連携の役割（2024年3月、大日本山林会）

(表4) 南予森林アカデミー研修生数と就業先

年度	研修生数 (人)	就業先			
		林業 事業体	木工関係	自伐林家	その他
2022年度	3			2	1
2023年度	5	3	1		1
2024年度 (研修中)	4				

(出典) 南予森林アカデミー（森林利用学会誌、第39巻第3号2024、二宮勇一著）

5 愛媛森林管理署が行っている民有林貢献の意義

3市町は、「新たな森林管理システム」の推進に当たり、地域の課題を分析し、それら課題の解決のため、(一社)南予森林管理推進センターの設立による林業専門人材の確保、林業の担い手を確保・育成する南予森林アカデミーの設立等を行ってきました。

愛媛森林管理署が行っている南予森林アカデミーへのフィールド提供・講師派遣は、3市町の取組の中ではごく一部に過ぎませんが、愛媛森林管理署は南予森林アカデミーへの協力の意義を十分に認識し、今後も支援を継続してまいります。

また、民有林のニーズを把握するため、今後も3市町や愛媛県との交流や情報交換を行っていきたいと考えております。

【引用・参考文献】

○南予森林アカデミー（森林利用学会誌、第39巻第3号2024、二宮勇一著）

○南予森林アカデミーにおける林業担い手育成・確保の取り組みについて（2024年10月愛媛県有志協議会資料、一般社団法人南予森林管理推進センター作成）

○国有林の管理経営に関する基本計画（2023年12月22日策定、農林水産省）

○森林経営管理制度における広域連携の役割：埼玉県秩父地域・長野県木曽郡・愛媛県南予地域を事例に（公益社団法人 大日本山林会、2024年3月）

【森林保全部門】

景勝地近傍での景観に配慮した工事とその効果

～奥祖谷二重かずら橋における事例～

徳島森林管理署 治山技術官 薗畠 敏弘
治山グループ係員 櫻井 拓海

1 課題の背景

サステナビリティが重要視される現代において、環境負荷や騒音問題など、工事の実行に際して配慮するべき課題は様々あり、ニーズに応えるべく多種多様な工法や資機材が日々開発されています。

国有林で多数実行している治山工事についても例外ではなく一定の配慮を求められるものと考え、施工箇所の特性に応じて特殊な工法を用いて工事を設計することもありますが、はたしてこうした配慮は一般の方から見て必要なものであると受け止められているのでしょうか。

今回は徳島県の景勝地である奥祖谷二重かずら橋の近傍で景観に配慮した工法を用いて実施した治山工事の施工効果について、工事完成後の現地アンケートを踏まえて考察することにしました。

2 工事箇所の概要

奥祖谷二重かずら橋（写真1）は徳島県三好市東祖谷菅生（すげおい）に位置する景勝地であり、観光客が年間30万人以上訪れる西祖谷の祖谷のかずら橋から30km程度離れた上流に位置します。二重かずら橋の名称の通り男橋と女橋の二重の奇橋が架かっており、かずらで編まれた橋と溪流が織りなす優れた景観を求めて、日本三大秘境の1つである祖谷の中でもとりわけ奥地に位置しながらも、冬季の休業期間（12～3月）を除き例年3万人ほどが観光に訪れます。



写真1 奥祖谷二重かずら橋

工事箇所は女橋から10m程しか離れていない山腹斜面で、令和元年7月の集中豪雨によって表層崩壊を引き起こし、直下にあった遊歩道と脚部の石積が被災しました（写真2）。



写真2 被災した遊歩道と石積

その際に、景勝地であること、施工地が国定公園内であることなどを踏まえて景観に配慮した工法を選定しました。

3 使用した景観配慮工法

本施工地において景観に配慮した工法として採用したものは、頭部連結型鉄筋挿入工と土壌藻類活用型植生マットの2つです。それぞれの工法についての特徴は以下のとおりです。

(1) 頭部連結型鉄筋挿入工

頭部連結型鉄筋挿入工は斜面安定工法のひとつであり、ロックボルトという棒状の鉄筋を山腹斜面に多数打設し、頭部を支圧板で押さえてワイヤで三角形に連結することで、すべりに対する抵抗力と斜面に対する面の抑え込み力を与えます（図1）。樹木の根が地面に潜り込み土砂を抑え込む働きを人工的に再現したものだとイメージするとわかりやすいと思います。

この工法は従来の法枠工の代替となる性質を持っており、コンクリートの色合いや、立体的で大きな構造物が残るために目立ってしまう法枠工と比べ、細身のワイヤと凸部の小さい支圧板で構成されるために構造物が目立ちにくいこと、また結束する三角形の内側には構造物を伴わないので、施工箇所の立木を極力残すことができることに大きな利点があります（写真3）。

本施工地においては支圧板の塗装も実施し、より景観に馴染むように工夫しています。

(2) 土壤藻類活用型植生マット

土壤藻類活用型植生マットは自然侵入促進型マットのひとつで、大きな特徴として土壤藻類資材が組み込まれており、養生効果に優れる点が挙げられます。土壤藻類（写真4）が活着することで斜面の保護と同時に、現地で生育する植物の種子を捕捉する土台が出来上がり、早期の植生回復が見込めます。

藻類とはクロレラやアオミドロ、マリモなどのような生物の総称で、土壤藻類はその中で土壤に生育するものであり、日本全国で一般的に見受けられます。無性生殖で外来種の指定を受けないものであるため、外来の種子を含む植生マットと違い国定公園内である本施工地のような条件においても規制を受けていません。施工地内の在来種を保護することができます。

また、土壤藻類資材が植生遷移の土台となるため、種子無しのマットと比較して急傾斜で瘦せた土地での植生回復にも効果が見込め、早期の緑化に期待できます。

双方とも優れた効果を持ちますが、デメリットとして景観配慮等を考慮しない場合に選定される一般的な工法と比較した際に高コストとなってしまうことが挙げられます。

本施工箇所の条件 (768.6 m^2) で積算した際の頭部連結型鉄筋挿入工と簡易吹付法枠工（写真5）の積算の比較を行うと、頭部連結型鉄筋挿入工では約 1,950 万円であるのに対し、植生基材の吹付けを除いた簡易吹付法枠工では約 1,250 万円となり、その差は 700

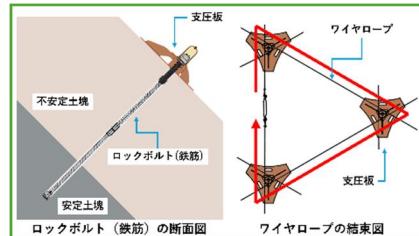


図1 工法イメージ図



写真3 施工箇所写真



写真4 土壤藻類定着の様子



写真5 簡易吹付法枠工 参考

万円になります。土壤藻類活用型の植生マットと法枠工に対する植生基材吹付の価格も同様に、植生マットの施工が約450万円に対し、植生基材の吹付では約250万円となり、双方を合わせるとその差は900万円ほどになってしまいます（図2）。

施工条件や比較する工法によって金額の差は大きく変動するため参考程度の金額にはなりますが、景観配慮型の工法が単純な上位互換として適用できるものではないことが分かります。

ここまでに説明した工法を用いて実際に完成した現場の様子が写真6,7です。施工直後でもワイヤが目立ちにくく施工箇所の立木が残っており、施工後半年ほど経過すると早期の植生回復が果たされ、工事箇所がより目立たなくなっています。



写真6 施工直後



図2 コスト比較



写真7 施工後半年

4 アンケートの収集と回答

今回の取組がどの程度効果を発揮できているのかを評価するため、奥祖谷二重かずら橋の料金所にアンケートボックスを設置（令和7年10月16日～令和7年11月11日）し、日本人観光客向けにアンケートを取りました。また、アンケート収集期間のうち業務の都合上1日だけの実施となりましたが、職員による現地でのアンケートご協力のお願いの声掛けを行い、回答を集めました。

アンケートの内容は大まかに、

問1：工事箇所が周囲と馴染んでいるか

問2：今回の工法と法枠工のどちらが好ましいか

問3：金銭的観点を踏まえたうえでの景観に配慮すべき範囲について

の3問で、一般の方の視点で見た際に、工事において行った配慮が効果を発揮できているのか、どんな環境に対しどのような工事を期待されているのか、などの評価について本アンケートにより確認しています。

なお、訪日観光客の多い観光地であるため英語のアンケートを取ることも考えましたが、問3の回答が間接的に税金の使途を問う内容を含む関係上、対象を日本人に絞りアンケートを取りました。



写真8 アンケート BOX

今回のアンケートでは、合計 37 件の回答が得られました。問 1～3 の回答結果が表 1 です。

問 2, 3 には無回答が見受けられましたが、これらのうち 4 枚は裏面に回答のあった問 2, 3 をま

表 1 アンケート結果



とめて無回答にしていたため、設問があることに気付かず提出したものだと思われます。また、問 3 については複数回答されていたものも集計しているため全数量がアンケートの回収数より多くなっています。

問 1 では景観と馴染んでいる、あるいは馴染むと思うと答えた方が 8 割を超えました。

問 2 では回答のあった全てで今回採用の工法がよいという結果となり、任意の回答欄には異物感の少なさや復旧の早さを感じるといった声の他、より構造物が目立たないよう植栽してもよいのではという声が見受けられました。また、現地でアンケートを取っていた際に直接伺った意見の中には、「法枠工のように、コンクリート張りの白い構造物が目立つとそちらに目がそれてしまい、現地体験の没入感を損なう」といったものもありました。

問 3 の回答のうち、本施工地の条件にもあてはまるものは、グラフの緑、青、桃色の部分で、有効回答に占める割合としては 89% になります。全体を見ると、多少の費用をかけてでも配慮が必要な箇所があると考える方が大半を占める結果となりました。

5 考察と課題

アンケート結果を踏まえ、収集目的の際に述べた施工効果や配慮の必要性について評価します。

まずは景観配慮の効果があったか？についてですが、これは設問 1, 2 の結果から十分な効果が得られたと言えます。次に、景観への配慮が求められているのか？についてですが、これも問 2, 3 の結果より、大多数の回答者が何かしらの配慮を求めていることが分かります。ただし、すべての工事に対して配慮を優先すべきという声は全体の 20% を下回っており、景観配慮が求められる条件は限定的であることも分かりました。

また、本アンケートの結果だけを見ると、景勝地や自然が多く残る山中での工事において優先的な配慮が必要であると結論付けられそうですが、この回答は山奥の景勝地まで足を運ぶ方々からいたいたものであり、自然が好き・景色を楽しみたいという趣向を持つ方の意見であるというファクターがかかっているため一般化することまではできません。

しかしながら、本アンケートによって景勝地での景観配慮の取組は来訪者のニーズと合致するという結果が得られたため、本施工地のような景勝地近傍での工事における景観配慮の取組は有意義であり、かかるコストを求める対象へと正しく還元できている、と結論付けることができます。

とはいって、先述のとおり自然が好き・景色を楽しみたいという趣向を持つ方の意見でさえも配慮が求められるのは限定的な条件に限られることも改めて分かったため、本アンケートでは判断できない景勝地以外の条件の施工地における配慮の必要性や施工地の特性に応じて発生するニーズについて検討を進めていくことが今後の課題であると言えます。

【森林保全部門】

佐田山保護林のヤッコソウ保全とナラ枯れ対策の取組

～国有林と国立公園の連携～

四万十森林管理署 浮鞭森林事務所 森林官補 藤村 良汰
四万十森林管理署 業務グループ係員 岸本 悠平
環境省 中国四国地方環境事務所 四国事務所土佐清水自然保護官事務所
係員 鶴田 奈那

1 課題を取り上げた背景

佐田山保護林は、高知県西部足摺岬南部に位置する、高齢級のシイ・カシが優先する天然広葉樹林であり、高知県の絶滅危惧種に指定されているヤッコソウ（写真1：*Mitrastemon yamamotoi*）の群生地になっています。また、当保護林では近年、カシノナガキクイムシ（以下「カシナガ」という。）が媒介するナラ菌により、ナラ類（コナラ・シイ・クリ・マテバシイ属）が集団的に枯損する「ナラ枯れ」の被害が報告されています。上記に加えて、当保護林は、足摺宇和海国立公園内に位置しており、第2種特別地域に指定されています。

（1）ヤッコソウについて

ヤッコソウは、大行列の「奴さん」が練り歩いているような見た目から命名された、東南アジアや日本を原産とする1年生の植物です。高さは5～7cmほどで、葉緑体を持たず、シイやカシ類の樹根に寄生する寄生植物として知られています。10～11月頃に花と花茎の部分のみが地表に現れて開花し、昆虫や鳥によって、受粉や種子散布されると言われています。日本では、四国から九州にかけて生息しており、その内の5県において、絶滅危惧種に指定されています。



（写真1：ヤッコソウ）

四万十森林管理署では、ヤッコソウの保全を目的として、ロープ柵の設置等に取り組んできましたが、保護林内のヤッコソウの分布や生息適地等に関する情報については、十分な調査が行われていませんでした。

（2）ナラ枯れについて

佐田山保護林では、2022年からナラ枯れの被害が報告されており、ドローンとQGISを使用して被害状況を調査したところ、現在までの被害面積は0.63ha、推定被害本数は130～200本となっていました。また、被害区分でみると1ha当たり10本以上の被害木がみられるナラ枯れの中害地～激害地に該当しており、急激な枯損の増加がみられる地域となっています（写真2）。ヤッコソウ宿主木であるスタジイやアラカシもナラ枯れの被害を受けますが、ナラ枯れがヤッコソウに与える影響について不明な点が多く、両者の関係は明らかになっていません。



（写真2：被害木（上）ドローンによる空撮写真（下））

（3）環境省との連携

農林水産省と環境省の間では、令和2年10月23日に「コロナ後の経済社会の再設計（Redesign）

に向けた「農林水産省×環境省」の連携強化に関する合意を行い、その中で「国立公園と国有林が重なる地域における優れた自然の保護と利用について、これまでの連携を基礎として、重点事業や地域を特定し取組を推進する。」こととしています。当保護林が位置する足摺宇和海国立公園は、令和3年に公表された連携の方針では、保全・利用・管理に関する個別事業のモデル地域に選定されていますが、これまでヤッコソウ保全を目的とした共同研究等は実施されていませんでした。

2 目的

上述の背景から、環境省と連携し、保護林内のヤッコソウの生育状況を把握することで、ナラ枯れとの関係を含めた生態について考察を行い、ヤッコソウ保全や保護林の利用・管理の観点における情報共有・発信等に取り組むことを本研究の目的としました。

3 方法

調査地 ▶ 佐田山ヤッコソウ（シイ遺伝資源）希少個体群保護林

[佐田山国有林 1243 林班い小班]

- ・住所：高知県土佐清水市松尾
- ・面積：10.98ha
- ・標高：320～430m
- ・樹齢：140 年超のシイ・カシが優先
- ・気候：年間降水量 2536.9 mm
年間平均気温 18.4 度
(1991～2020 年観測の平均値)



(図 1 : 調査地の概要)

(1) 現地調査

① ヤッコソウの生育状況調査

ヤッコソウの生息場所・個体数・斜面上の位置・傾斜方向・生息範囲（宿主木毎に測定）及び宿主木、周辺木（宿主木の周囲 4m 以内のシイ・カシ類）の胸高直径・樹高・穿孔密度（100 cm²の範囲内の穿孔の個数を 3 か所で数え密度の平均を算出）を測定しました。

② カシノナガキクイムシ捕獲調査

ヤッコソウ宿主木の一部（計 16 本）に、粘着シート（高さ 60 cm・粘着面内側、高さ 60～90 cm・粘着面外側）を 6 月に設置し、9 月に回収することで、カシナガの脱出数と飛来数を測定しました（写真 3）。

(2) 環境省との連携

ヤッコソウの保全、保護林の管理等を目的とした情報共有・発信等を実施しました。



(写真 3 : 穿孔密度調査(左上)、粘着シートと設置状況(左下、右))

4 結果

(1) ヤッコソウの生態について

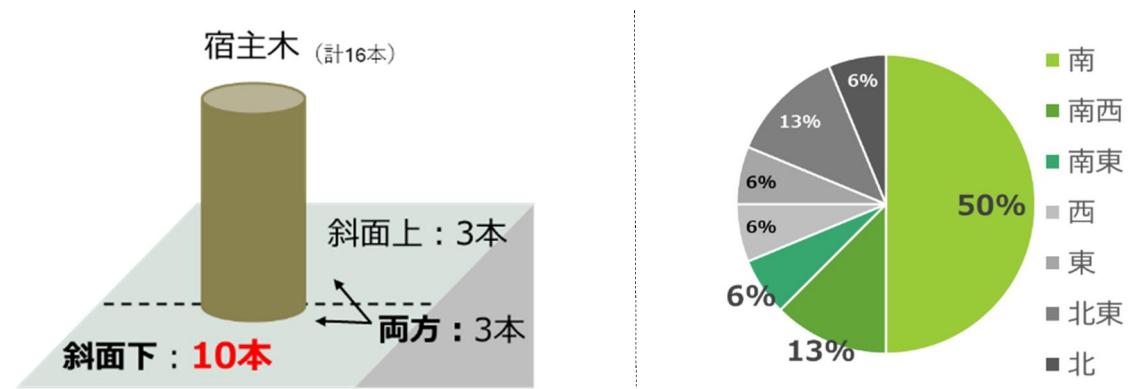
保護林内の 11 か所、合計 1452 個体のヤッコソウが観測されました。宿主木と周辺木毎の測定項目の平均値と標準偏差を表 1 にまとめました。

(表 1 : 生息地の傾斜方向・生息場所について)

	胸高直径 (cm)	樹高(cm)	穿孔密度 (/100 cm ²)	カシナガ 飛来数	カシナガ 脱出数	ヤッコソウ 個体数	生息範囲 (m ²)
宿主木	平均値	65.42	15.84	18.17	112.0	9.0	90.75
	標準偏差	22.67	4.79	11.13	159.79	18.58	99.52
周辺木	平均値	33.0	12.6	3.5			5.86
	標準偏差	27.2	3.8	10.5			16.99

① 宿主木毎の生育環境

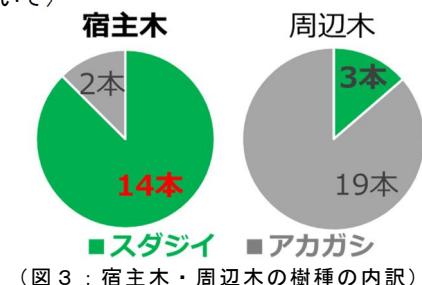
生息地を斜面の上下とその両方に分けた場合、約 8 割 (13 本) の宿主木において、斜面下部でヤッコソウが確認できました (図 2)。また、傾斜方向について調べた結果、南・南西・南東に計 7 割の個体群が集中しており、南向きの斜面に多く生息していることが分かりました (図 2)。



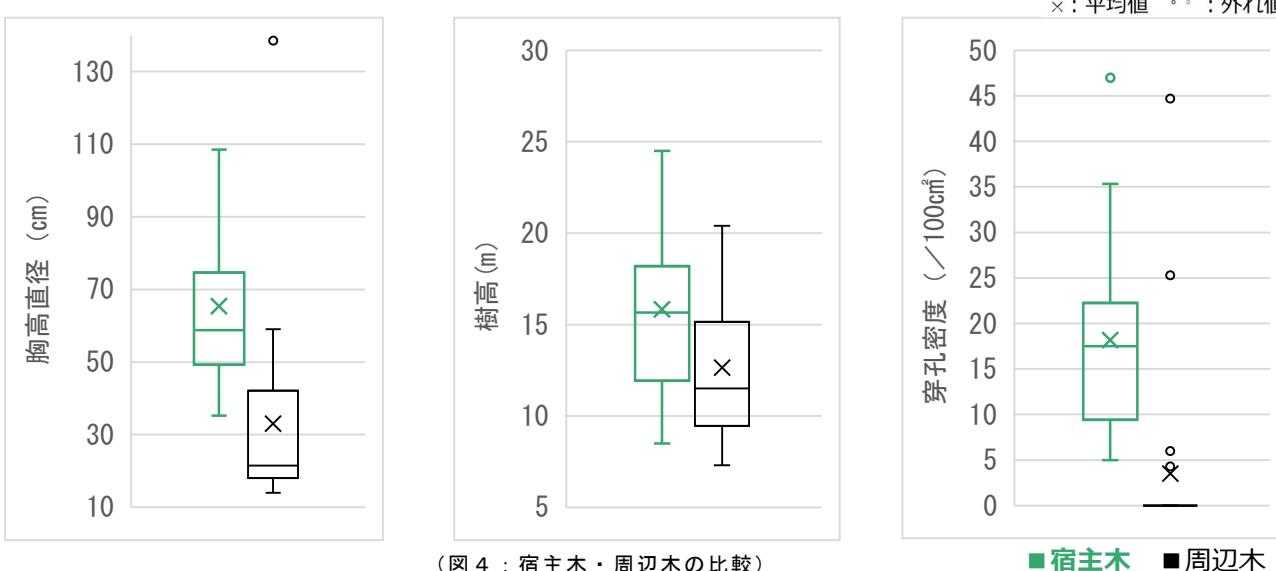
(図 2 : 生息地の傾斜方向・生息場所について)

② 宿主木と周辺木の比較

宿主木と周辺木の樹種を比較したところ、宿主木は 9 割近くがスダジイであったことから、ヤッコソウはスダジイへの寄生が多いことが分かりました (図 3)。また、測定木の生態情報を比較したところ、宿主木のほうが周辺木よりも、胸高直径が大きく、樹高が高く、穿孔密度も高いことが分かりました (図 4 : Mann-Whitney U 検定で有意差あり)。



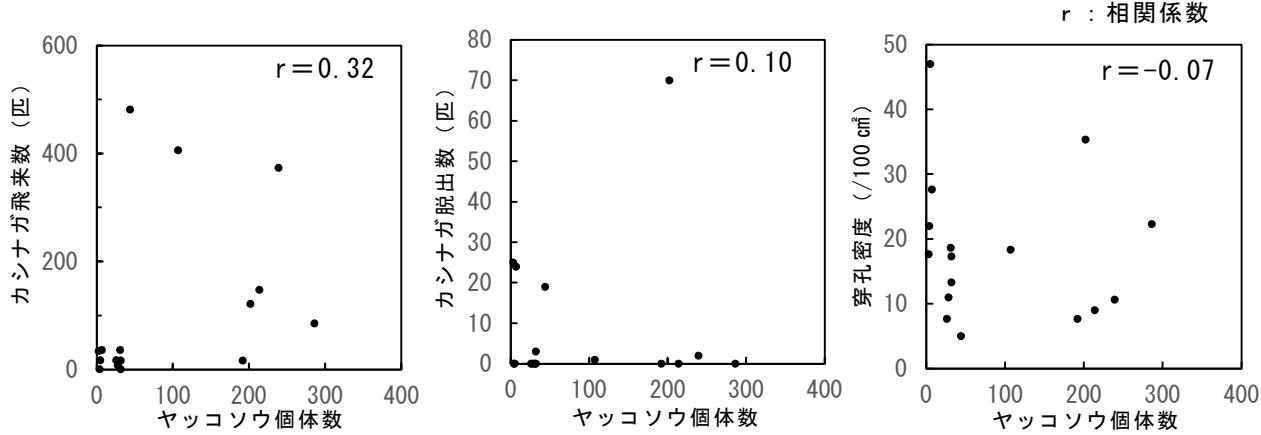
(図 3 : 宿主木・周辺木の樹種の内訳)



(図 4 : 宿主木・周辺木の比較)

③ カシナガとヤッコソウ個体数の関係

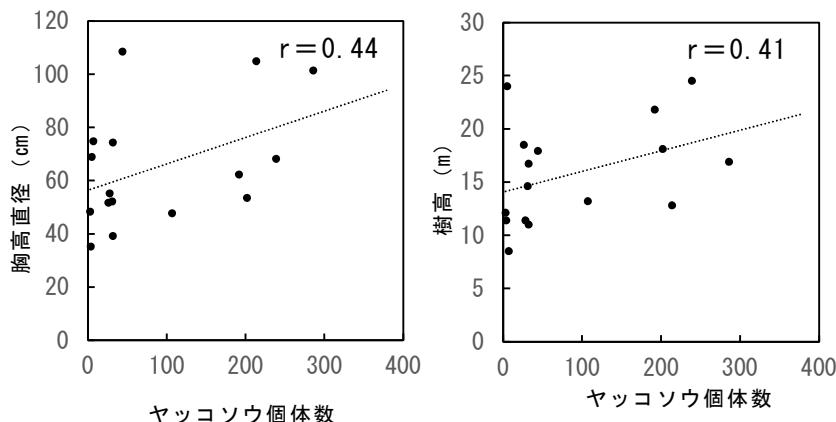
カシナガの脱出数と飛来数が多く、穿孔密度が高い個体のほうが、強いナラ枯れ被害にあっていると考え、ヤッコソウの個体数との相関分析を行いました。結果としては、全てのカシナガ関係の測定項目とヤッコソウの個体数との間の相関係数は小さく、ヤッコソウ個体数とカシナガの間には明確な関係が見られませんでした（図5）。



（図5：カシナガ関係の測定値とヤッコソウ個体数の関係）

④ 宿主木の生態情報とヤッコソウ個体数の関係

宿主木の胸高直径・樹高とヤッコソウ個体数の散布図は図6のようになりました。胸高直径・樹高とともに、ヤッコソウ個体数との間の相関係数は0.4前後であり、弱い正の相関がみられました。具体的には、胸高直径や樹高が大きいとヤッコソウの個体数が多くなる傾向がみられました（図6）。



（図6：宿主木の生態情報とヤッコソウ個体数の関係）

（2）環境省との連携について

足摺宇和海国立公園を管理している土佐清水自然保護官事務所等の職員と連携して実施した取組と、両省庁の職員間で検討した結果、今後実施予定となった取組は以下のとおりです。

① 共同研究

- ・カシナガの防除、捕獲調査
- ・ナラ枯れ被害木の調査
- ・ヤッコソウ個体群の調査
- ・宿主木、周辺木の毎木調査

（写真7：下見、夏季（2回）、秋季の
計4回共同調査を実施）



（写真7：共同で調査を実施した様子）

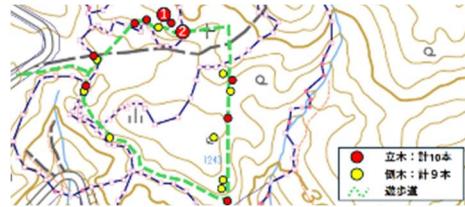
・ナラ枯れはドローンでの調査を、ヤッコソウの生態に関する調査は、令和7年度の調査が不十分だった保護林南側を重点的に、個体群の経年変化を確認するために継続して実施することを検討

② 共同プロモーション

- ・四国森林・林業研究発表会への参加及び国立公園 HP、ビジターセンター等に研究成果を掲載予定
- ・研究成果の発信と併せて国立公園利用者に向けてヤッコソウ踏み荒らし等への注意喚起を検討

③ 環境整備（情報共有）

- ・案内板、遊歩道・保護地域の案内標識、危険木注意の看板（位置情報の共有、破損等を報告）
- ・ヤッコソウの生息データ、危険木の位置データの共有（巡視時に被害状況の変化等を報告）（写真 8、図 7）



(写真 8 : 危険木)

(図 7 : 危険木位置の共有)

④ 共同巡視の検討と巡視予定の共有

- ・定期的な打合せを行い、巡視予定を共有
- ・巡視は共同で実施することを検討

⑤ 共同検討会の実施（令和 6 年度）

- ・検討会名：環境省の竜串自然再生事業と国有林の森林整備事業について

～国立公園×国有林連携共同検討 in 四国～

- ・竜串の自然再生事業（環境省）と、国有林における森林整備事業（林野庁）について相互に視察と現地案内を実施（写真 9）



(写真 9 : グラスボート(左)生産現場(中)造林現場(右)の視察)

5 考察・まとめ

ヤッコソウは南向きの斜面に生えたスダジイの斜面下側に多く生息していることが分かりました。また、宿主木のほうが、周辺木に比べ胸高直径が大きく、樹高も高く、穿孔密度が高い傾向にありましたが、ヤッコソウの個体数とカシナガ関係の測定項目の間には明確な関係は見られず、宿主木が枯損に至らない程度のナラ枯れ被害では、ヤッコソウの個体数への影響は少ないと考えられます。

上述の傾向がみられたのは、地形等が要因となって根が地表に現れやすく、根系の発達が良好な樹木にヤッコソウの寄生が集中したためだと考えました。また、宿主木の穿孔密度が高かったのは、宿主木にカシナガが好む大径木が多かったためだと考察しました。

そして、ヤッコソウ個体数とカシナガ関係の測定項目の間に明確な関係がみられなかつたのは、地形や日当りなどの環境要因や宿主木の生育状況のほうが、カシナガより



(写真 10 : 調査時に確認されたヤッコソウ)

も強い影響力を持っていたからだと考えました。さらに、今回の調査では、令和 7 年度のカシナガ捕獲数のみでしか解析が出来ていないため、カシナガによる影響が遅れて現れる可能性も否定できません。

分析の結果、カシナガとヤッコソウの間に明確な関係はみられませんでしたが、宿主木が枯死すると、寄生植物であるヤッコソウは生息できなくなります。そのため、スダジイ大径木へのナラ枯れ対策を継続して行うとともに、ナラ枯れ激害箇所では、前生稚樹の保育といった更新作業が必要になります。

ます。さらに、本研究で、ヤッコソウの生息する可能性が高い場所が確認できたため、調査や事業、レクリエーション利用時などで保護林に入る際には、南向きの斜面かつスダジイが生えている斜面下部では、ヤッコソウの踏みつけに注意する必要があります。

今後も環境省や大学等の研究機関への研究場所の提供や、共同調査を継続して実施し、各機関と連携して保護林の価値を高めていきたいと考えています。

6 参考文献

- ・林野庁 四国森林管理局 (2013) 四国の保護林 生命あふれる森.
- ・A. H. Mir, K. Upadhyaya, C. G. Khonglah, 北東インド稀産の寄生植物—ヤッコソウ（ヤッコソウ科），植物研究雑誌，2016，91巻，3号，p. 179–183
- ・森林総合研究所 関西支所 (2007) ナラ枯れ被害をどう減らすか—里山林を守るために—.
- ・日本森林技術協会 (2012) ナラ枯被害対策マニュアル.
- ・佐藤重穂；倉本恵生. 高知県足摺半島におけるブナ科樹木萎凋病の発生事例. *Journal of Tree Health*, 2024, 28. 2.

【森林保全部門】

高知大学演習林の広葉樹林における伐出方法の違いによる回復状況

高知大学 農林海洋科学部 農林資源環境科学科
4年 植田菜々美

1 はじめに

(1) 研究の背景について

かつて広葉樹は薪炭材として多く利用され、広葉樹林や里山林は生活に必要な燃料源として維持・管理されてきました。しかし、燃料が薪・木炭から化石燃料へと変化したことにより、薪炭材として利用されてきた広葉樹の需要は減少し、広葉樹林や里山林は管理されなくなっていました。広葉樹林の放置はナラ枯れ被害の拡大や野生動物との軋轢の増加など生態系機能の悪化や森林の公的機能の低下に繋がります。従って、健全な広葉樹林や里山林を維持していくためにも資源を継続的に回収利用していく必要があります。また、資源として広葉樹を伐出する際には、生態系を悪化させない低インパクト施業を行うことが望されます。

さて、近年では広葉樹林が管理されなくなり、大径木を含む広葉樹林が多く存在していることが現状です。通常薪炭林として利用する際には30年未満の周期で伐採が行われますが、放置されたことにより大径木へと成長していきました。そこで本研究では、大径木へと成長した広葉樹林を再度利用していくためにも大径木を伐出し、残存木の回復状況について調査を行いました。

(2) 既存の研究について

長谷川(2020)の伐出試験において2019年度プロットにある作業道の道端の計11本の対象木を、森田(2021)の伐出試験において道下・道上の計17本の対象木を伐倒しました。チェンソーで伐木、枝払い、玉切りを行い、油圧ショベル・グラップルで伐木補助、榼積み、木寄せ、枝条整理を行いました。この二つの伐出試験では共通して残存木をできるだけ残すように択伐したことが特徴的です。

また、立石(2022)の伐出試験では2021年度プロットから大径木を選出し、計14本の対象木を伐出しました。チェンソーで伐木し、集材には軽架線を用いました。かかり木処理の時間を短縮するために支障木を予め伐倒してから軽架線を張りました。そのため、対象木周りでは大きなギャップができたことがこのプロットの特徴です。

2 調査

(1) 調査地について

調査は高知大学演習林東団地の5林班と小班の一部で行いました。南側が2019年度に伐採したプロット(以下Aプロットと呼びます)、北側が2021年度に伐採したプロット(以下Bプロットと呼びます)になります(写真1)。面積は其々 $30 \times 30 \text{ m}^2$ のプロットになります。

また、A・Bプロット其々の概要は以下のようになります(表1)。どちらもチェンソーで伐採されましたが、集材方法が異なります。

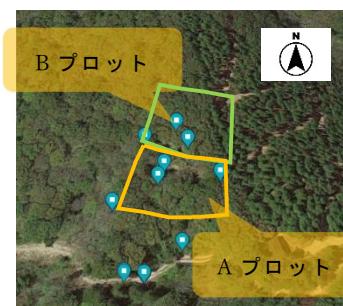


写真1 調査プロット

表1 A・Bプロット概要

	Aプロット	Bプロット
伐採年	2019年度	2021年度
集材方法	油圧ショベル・ グラップルにて集材	軽架線にて集材
標高	860(m)	880(m)
傾斜	20~30(°)	20~25(°)
構成樹種	アカガシ、ヤブツバキを中心 に約20種の広葉樹が見られる	アカガシ、ヤブツバキを中心 に約20種の広葉樹が見られる

※先行研究により、両プロットとも低インパクト施業が行われたと評価されています。

(2)調査内容について

調査は大きく分けて毎木調査、樹冠の広がり具合の調査、下層植生の調査の3つを行いました。調査結果を次の調査で使用するため前述した順に調査を進めました。調査日は2025年9月18, 22日、10月9, 16, 20, 21, 27, 30日、11月6, 7日です。

(3)毎木調査について

毎木調査は神尾(2021)の行った調査方法に従って、胸高直径(以下DBHと呼びます)4cm以上の樹木を対象に行いました。2021年に調査を行った際に記録された対象樹木のナンバーやプロット内での立木の位置、樹種について確認し、対象樹木は全て直径巻尺でDBHを計測しました。樹高はバーテックスを用いてDBH20cm以上の樹木は全て、DBH4cm以上20cm未満の樹木は5-7本に1本程度になるようにランダムで計測しました。今回の調査から新たに対象となった樹木にはナンバーテープを用いてナンバリングすると同時に、2mのポールを用いてプロットの座標に沿って立木の位置の記録と樹種・DBHの記録を行いました。(必要に応じて樹高も計測しました。)

また、伐出試験の際の被害木の回復状況も記録しました。それぞれの被害状況を樹皮剥離小(10cm以下の傷)、樹皮剥離大(10cm以上の傷)、樹皮剥離小・大、枝折れ、幹折れ、回復に分類しました。

測定した樹高とDBHから散布図(x:DBH(cm)、y:樹高(m))をそれぞれのプロットごとに作成し、 $y = a \cdot x + b$ の一次回帰式を求め、この式から樹高未計測の残りの立木の樹高を推定しました。

毎木調査の結果から両プロットそれぞれのDBHを2cm括約、樹高を10cm括約し、幹材積式(林野庁計画企画課編 1970)により幹材積を求めました。また、胸高直径5cmごとの本数を求め、それぞれの幹材積、haあたり・1本あたりの幹材積、蓄積(m³/ha)、平均幹材積(m³/本・ha)を求めました。

(4)樹冠の広がり具合の調査・樹冠投影図の作成について

樹冠投影図を作成するためにDBH10cm以上の樹木は、樹冠の周囲がプロット内の平面に投影される点を記録しました。毎木調査で記録した立木の位置を基準として東西南北それぞれへの樹冠の広がりを記録しました。なお、2025年度から新たに対象となった樹木のみを記録し、長谷川(2019)・神尾(2021)で既に記録された樹木のデータはそのまま用いました。立木の位置と樹冠の広がり具合の調査結果から散布図(x:x座標、y:y座標)をそれぞれのプロットごとに作成しました。両プロットで伐出前、伐出直後、今回の3つずつ(計6つ)作成しました。

(5) 下層植生の調査について

毎木調査の対象外となった樹木を対象に樹種、樹高の記録を行いました。なお、樹高は巻き尺で測定し、巻き尺で測定が難しい樹木はバーテックスを用いて測定を行いました。2(4)で作成した樹冠投影図(図 1・2)からプロット内の伐開地：未伐開地の割合を出し、それを基にプロットの抽出を行いました。1 × 1 m²の小プロットをA・Bプロットそれぞれ 18 プロット(=計 36 プロット)作り、それを基に全体を推定しました。

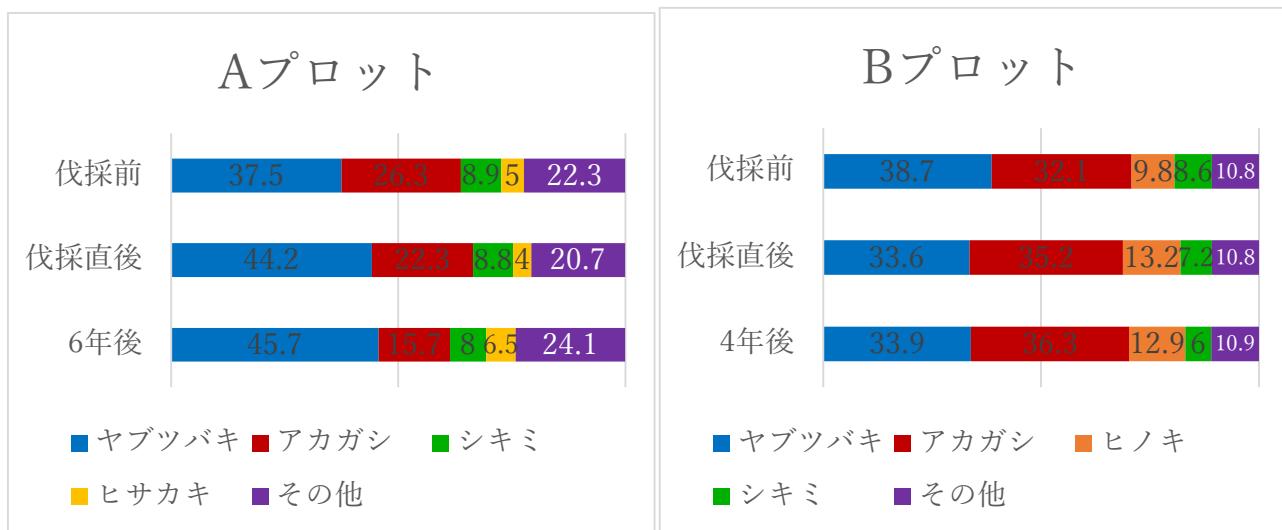
広葉樹林化ハンドブック(2010)よりギャップ形成後の更新は前生稚樹が重要という記載を基に前生稚樹(=伐採前から存在した樹木)と後世稚樹(=伐採後から存在する樹木)の発生状況をA・Bプロットで比較しました。これらの分類には、樹高を用いて、30 cm以下、30~60 cm、60~200 cm(Bプロットは60~150 cm)、200 cm以上(Bプロットは150 cm以上)の4つに調査した樹木を分類しました。

3 結果と考察

(1)-1 每木調査

毎木調査で測定した樹高と胸高直径から樹高推定式を求めました。Aプロットでは $a = 0.3366$, $b = 3.7994$ の一次回帰式が求められました。この一次回帰式をAプロットの樹高推定式とします。またBプロットでは $a = 0.3595$, $b = 4.9458$ の一次回帰式が求められました。この一次回帰式をBプロットの樹高推定式とします。

調査結果から得られた両プロットの樹種構成をグラフに示しました。両プロットにおいて伐採前・伐採直後・今回の樹種構成を示し、樹種構成の変化を比較しました。両プロットとも伐採前・伐採後・2025 年度において優占種の大きな変化はありませんでした。樹種構成数はAプロットで伐採後から1種増加したのに対し、Bプロットでは伐採後から変化はありませんでした(グラフ 1)。



グラフ 1 A・B プロットの樹種構成の変化

(1)-2 幹材積

毎木調査の結果を基に算出した樹高推定式より、残りの推定樹高をそれぞれ求め、DBH を 2 cm 括約、樹高を 10 cm 括約にし、林野庁計画課編(1970)の材積式を用いて両プロット幹材積を求めました。

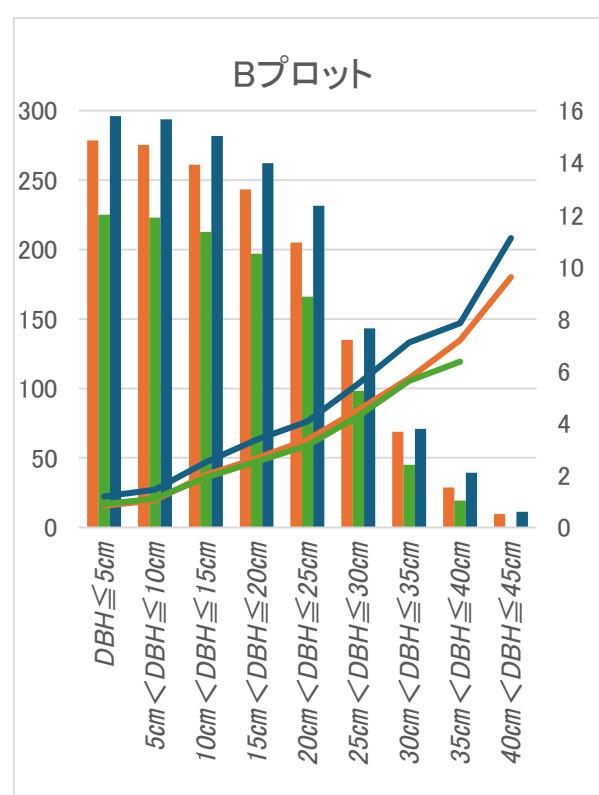
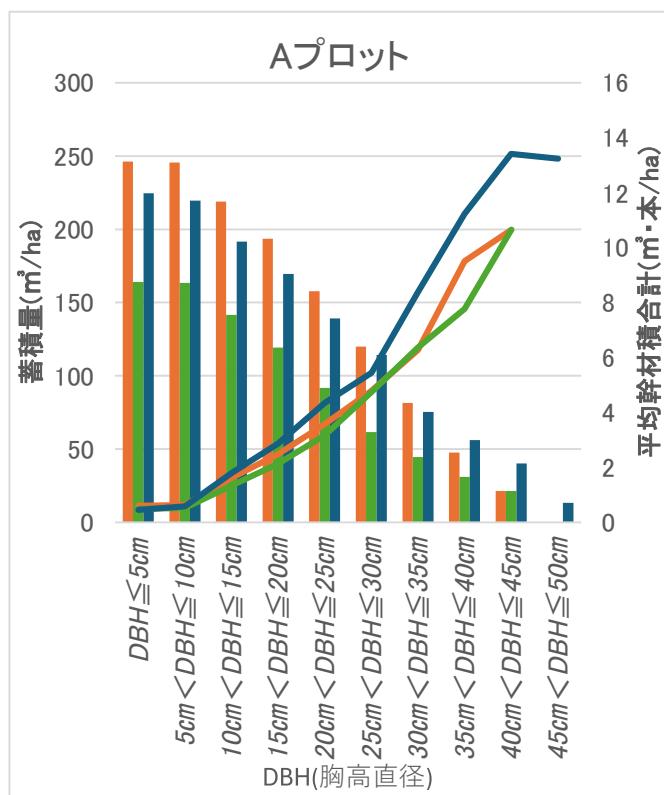
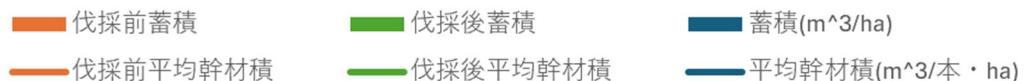
AプロットとBプロットの幹材積の概要は以下の通りです(表 2)。

Aプロットは伐出前後で 61.0(m³/ha) 減少し、6 年間で 60.5(m³/ha) 増加しました。また、Bプロットは伐出前後で 53.4(m³/ha) 減少し、4 年間で 71.0(m³/ha) 増加しました。

表2 每木調査時期ごとの幹材積合計とhaあたりの幹材積

	伐出前-A	伐出後-A	2025年度-A	伐出前-B	伐出後-B	2025年度-B
幹材積合計 (m ³)	20.259	14.764	20.211	25.063	20.257	26.664
幹材積 (m ³ /ha)	225.098	164.042	224.564	278.480	225.083	296.040

伐出前・伐出後・2025年度でDBH5 cmごとに本数、幹材積を分け、蓄積量・累計本数を算出しました。また、その表をもとに蓄積・平均幹材積を図にしました(グラフ2・3)。

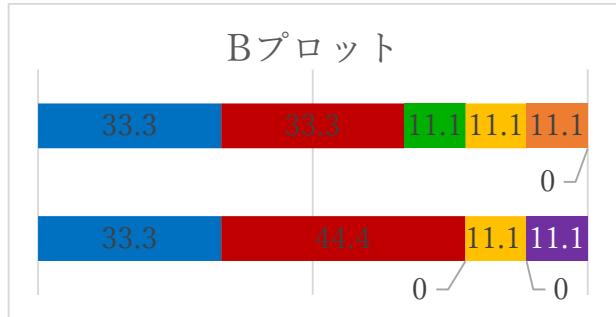
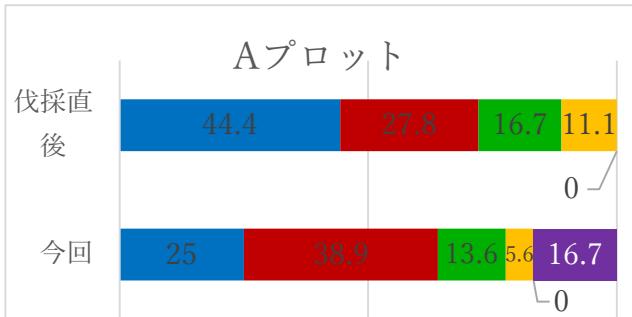


胸高直径が大きくなるにつれ、蓄積は減少し、平均幹材積は増加することが両プロットの伐出前後のグラフから確認できます。このことから蓄積・平均幹材積に関してはAプロットの残存木をできるだけ残すように択伐する施業方法とBプロットのかかり木にならないように支障木を予め伐採する施業方法との違いは見られませんでした。しかし、伐採後の回復状況に注目するとAプロットは伐採前の蓄積量まで回復していない階級が多いが、Bプロットでは伐採前の蓄積量以上に全ての階級で回復していることが確認できました(グラフ2・3)。

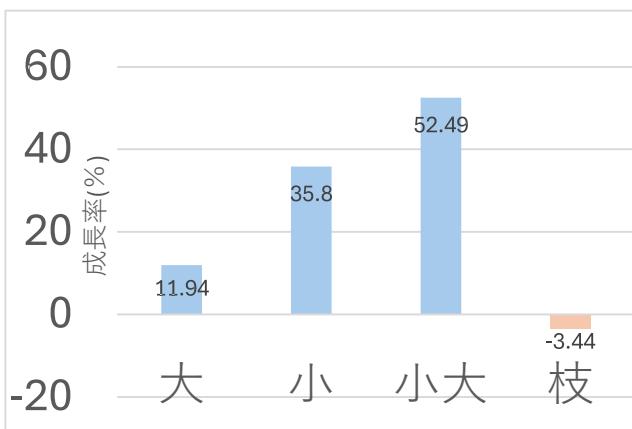
(1)-3 被害木の回復状況

両プロットとも伐採直後と本研究で記録した被害状況を形態ごとにまとめました(グラフ4)。

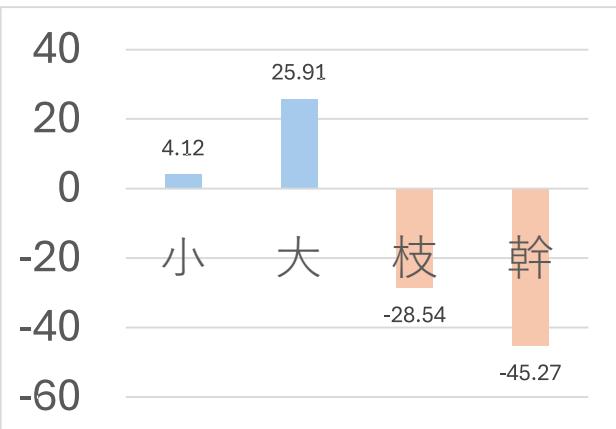
また、被害木を対象に伐採直後から今回にかけての平均成長率を算出し、まとめました(グラフ 5・6)。



グラフ 4 A・B プロットの被害木の回復状況 ■樹皮剥離小 ■樹皮剥離大 ■樹皮剥離小・大 ■枝折れ ■幹折れ ■回復



グラフ 5 A プロットの平均成長率



グラフ 6 B プロットの平均成長

樹皮剥離小は元々傷が小さい個体が多かったためか、A・B プロット共に回復傾向に向かっている個体が多い結果となりました(グラフ 4)。また、平均成長率に関してはA プロットでは樹皮剥離小の方が大よりも成長率が大きかったのに対し、B プロットではその逆の結果となりました(グラフ 5・6)。

(2)樹冠投影図

樹冠の広がり具合を調査した結果を基に樹冠投影図を作成しました。それぞれA プロット・B プロットの樹冠投影図を示します(図 1・2)。2025 年度の立木密度はA プロットが 5,444(本/ha)、B プロットが 2,755(本/ha)でした。A プロットの立木密度は伐採直後から 1.5 倍に増えていたのに対し、B プロットは 0.99 倍と若干減少していました。樹冠投影図から分かるように、A プロットは立木がかなり込み合っているのに対し、B プロットはギャップが目立ち立木もそこまで込み合っていない様子が伺えます(図 1・2)。

(3)下層植生の発生状況

A・B プロット共に本数の割合としては前生稚樹よりも後生稚樹の割合が 9 割以上と多い結果となりました(グラフ 7)。また、A プロットでは 30 cm 以下の実生などの発生が多かったのに対し、B プロットではそれにやや劣りましたが、萌芽の発生はA プロットよりも多い結果となりました(グラ

フ8)。両プロットとも前生稚樹はヒサカキとヤブツバキが占めていました。一方で後生稚樹の樹種構成はプロット毎・樹高毎に違いがありました。

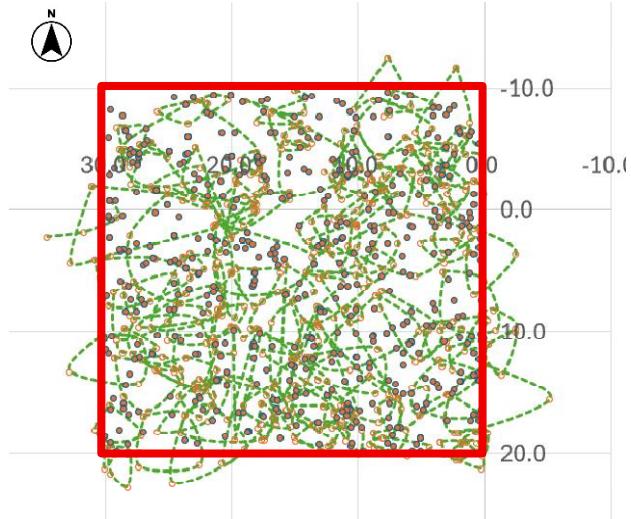


図1 Aプロットの樹冠投影図

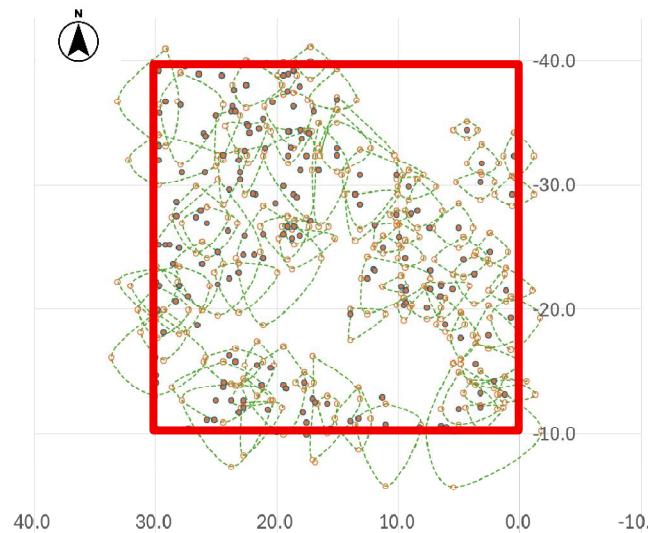
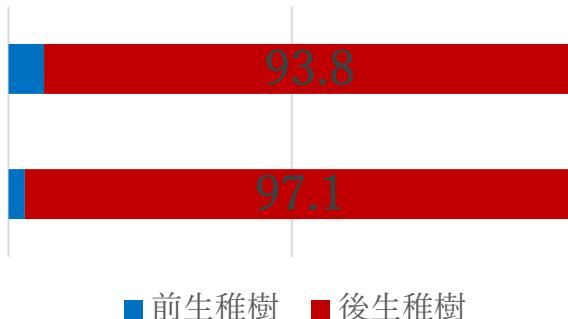


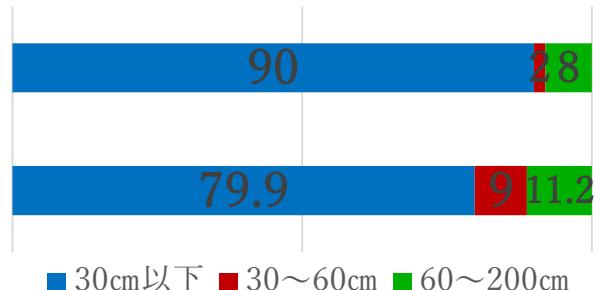
図2 Bプロットの樹冠投影図

前生稚樹と後生稚樹の割合



グラフ7 前生稚樹と後生稚樹の割合

後生稚樹を樹高別に分類



グラフ8 後生稚樹を樹高別に分類

(4) 考察

①両プロットとも優占種に変化はなかった

→優占種であるアカガシ・ヤブツバキはどちらも萌芽能力の高い常緑広葉樹であることと低インパクト施業により母樹が多く存在していたことが要因で林相転換が起こらなかったと考えられます

②幹材積の蓄積増加量はBプロット>Aプロット、立木密度の増加はAプロット>Bプロット

→経過年の差により調査対象となる立木数に差が出たのではないかと考えられます

また、Bプロットでは大きなギャップが目立ち、立木密度が小さいため1本当たりの光環境の良さなどから幹材積増加が大きかったのではないかと考えられます

③被害木の回復状況の違い(ここでは平均成長率)

A : 樹皮剥離小>大、B : 樹皮剥離大>小

→Aプロットでは立木密度の増加により競争が強まり、傷が小さい方が競争に勝ちやすい状況であ

ったのに対し、Bプロットでは立木密度はほぼ変化しないため傷の大きさよりも個体ごとの元々の成長率に影響される状況であったのではないかと考えられます

④下層植生の発生状況の違い

A : 1,777(本/ha)、B : 1,533(本/ha)

→Aプロットでは油圧ショベルでの集材は地表面のかく乱が大きく、実生の発生が活発になったのに対し、Bプロットでは軽架線での集材は地表面のかく乱が小さく、実生の発生が劣ったのではないかと考えられます

また、BプロットではAプロットよりも大きなギャップが目立ちますが伐採した支障木を一部搬出せずにそのままにしており、実生の発生を妨げたのではないかとも考えられます

(5)おわりに

伐出方法の異なる2つの広葉樹林プロットの残存木の再生状況を確認することを目的として調査を進めてきました。両プロットとも低インパクト施業が実施されたことから生態系機能を損なうことなく、森林は良好に成長していると言えます。

油圧ショベル・グラッブルで集材を行ったプロットはかく乱が更新を促し回復が早い傾向にありましたが、伐採の際に残存木を残そうと択伐した影響か蓄積量が伐採前まで回復しておらず、今後は立木密度を注意して観察する必要があると言えます。

軽架線で集材したプロットは地表面や残存木への被害は減らせましたが更新はやや緩やかでしたが、大きなギャップの影響か蓄積量の増加は大きい結果となりました。

2つのプロットは伐採年が異なるため、伐採後の経過年をそろえて比較するためにも両プロットとも今後も継続して調査が必要だと考えます。

(6)参考文献

- ・神尾ふく 2021 「演習林の広葉樹林における上木伐採による残存木の損傷及び萌芽状況」
- ・森林総合研究所 2010 「広葉樹林化ハンドブック」
(<https://www.ffpri.go.jp/pubs/chukiseika/documents/2nd-chukiseika22.pdf>) 閲覧日 2025年9月15日
- ・Google マップ 閲覧日 2025年11月4日
- ・林野庁 seibi-2.pdf 「天然更新の基本」 閲覧日 2025年9月15日
- ・森林総合研究所 p10-11.pdf 「広葉樹の確実な天然更新を判断する基準を明らかにする」 閲覧日 2025年9月18日

【森林保全部門】

松山城山樹叢の照葉樹林におけるナラ枯れの被害状況

愛媛大学 農学部 生物環境学科 森林資源学コース
4年 高橋 紗菜恵

1 はじめに

ブナ科樹木萎凋病（以下、ナラ枯れ）は、カシノナガキクイムシ（以下、カシナガ）が健全なブナ科樹木に飛来し、集合フェロモンによって集団で穿孔し、産卵過程で樹体内に持ち込んだ病原菌 *Raffaelea quercivora*（通称ナラ菌）に樹木が感染すると、通水機能が低下して萎凋症状により枯死に至ります（林野庁 2025）。既往の研究により、カシナガによる被害木の特徴として以下の点が挙げられます。①穿入後に枯れやすいのはミズナラ、コナラであり、常緑樹種のカシやシイでは穿入後も生き残る個体（以下、穿入生存木）がやや多いとされています（黒田 2008）。②大径木を好み、特に樹幹の地際部に集中する傾向があり、これは大径部ほど繁殖に利用できる材部が多く、長い孔道を構築できること、さらに乾燥にくく含水率が高いため、ナラ菌の繁殖に適していること（黒田 2008）が理由とされます。③カシナガの集団的な穿孔を受けると、穿入孔から排出されたフ拉斯（木屑と排泄物の混合物）が被害木の根元に大量に堆積（黒田 2008）します（写真 1）。④穿入孔から樹液が滲み出ていることがあり、これは根から吸い上げられた水が孔道を伝い溢れ出ている状態です。このような樹液の漏出は木部の含水率の高さを反映し、ナラ菌の繁殖には不適と推測され、実際に、樹液がカシナガの繁殖を阻害する可能性が指摘されています（小林ら 2004）。⑤穿入生存木については、脱出するカシナガの個体数が少ないと（小林・荻田 2000、衣浦ら 2004、小林ら 2004）、翌年以降にカシナガの穿孔を受けても枯れにくく、また、カシナガの繁殖も失敗しやすくなる（上田・小林 2001）が明らかにされています。

令和 6（2024）年に松山城山樹叢で実施されたナラ枯れの被害状況の調査では、被害木は少なく単木的な枯損が多かったこと、確認された枯死木は令和 6（2024）年に枯れたと推定されることからナラ枯れの初期段階と考えられます（坂井 2024）。今後の被害の拡大が危惧されますが、穿入生存木の割合が高かったことから継続的な観察が必要です。また、ナラ枯れの既往研究では、照葉樹林や常緑樹種における知見はまだ少なく、詳細なデータが必要といえます。

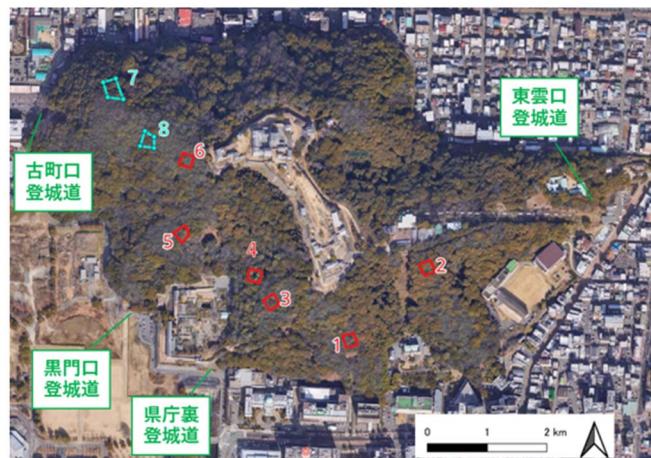
本研究では、松山城山樹叢における被害状況の継続的な把握、および照葉樹林におけるナラ枯れの新たな知見を得ることを目的として研究を行いました。



写真 1 大量のフ拉斯が堆積する様子

2 調査プロットと調査方法

令和6（2024）年に調査プロットを6箇所設置しており、令和7（2025）年には2プロットを追加し、計8プロットとしました（図1）。プロットの大きさは、20 m四方です。



赤：令和6（2024）年 青：令和7（2025）年

図1 松山城山樹叢におけるプロットの位置

- ・全てのプロットにおいて、プロット設置時に毎木調査を行いました。DBH 5 cm以上の木本種を対象とし、樹種、胸高周囲長を記録しました。
- ・ブナ科樹木を対象に被害木の新規・継続調査を行いました。新規調査では、以下の項目について記録しました。

① 穿孔の有無とフラスの堆積程度

対象となるブナ科の樹木個体について、令和7（2025）年に新たな穿孔が見られた個体を被害木（穿孔有り）として記録しました。これらの新規被害木についてはフラスの堆積程度も記録しました。

- ・フラス少：フラスの堆積が無い（写真2）、または幹の孔道開口部付近に少量のフラスが堆積（写真3）
- ・フラス多：地際に多量のフラスが堆積（写真4）



写真2 フラスの堆積が無い個体



写真3 幹にのみ堆積する個体

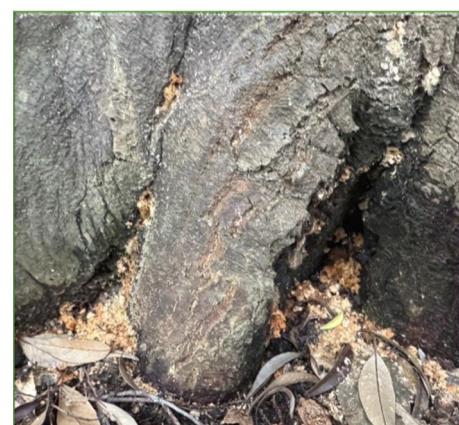


写真4 地表に堆積する個体

② 被害程度

樹冠の葉の萎れ具合を目視で評価し、6段階の被害程度に区分しました。

③ 樹液の有無

穿孔有りとした個体について、孔道開口部付近における樹液の有無を記録しました。



写真5 孔道開口部付近において樹液が流出する様子

- ・継続調査として、令和6（2024）年に被害木とした個体について上記と同様の項目を調査しました。ただし、令和6（2024）年の調査ではフラスが地際に多量に堆積した個体（写真4）のみを被害木としています。
- ・地際部から株立している多幹個体については、カシナガの穿入が樹幹下部で多いことや、胸高直径と異なり個体サイズと被害程度との関係性がわかりにくいくことから、今回の解析からは除きました。

3 結果と考察

・令和6（2024）年・令和7（2025）年における被害程度の比較（共通するプロット1～6のみ）（表2）
令和7（2025）年度の調査において、新たな枯死木は確認されませんでした。また、令和7（2025）年に新規でフラスが多くかつ異常木と判断された個体は一個体のみで、令和6（2024）年と比較して被害程度の悪化は見られませんでした。令和6（2024）年に被害木とされた個体の継続調査においても、被害程度の悪化はほとんど見られませんでした。全体として、被害程度の悪化は見られず、軽度な被害に留まっていたと言えます。

表2 単幹個体（プロット1～6）における穿孔状況と被害程度（単位：本）

* 1 かっこ内は令和7（2025）年に観測した被害程度

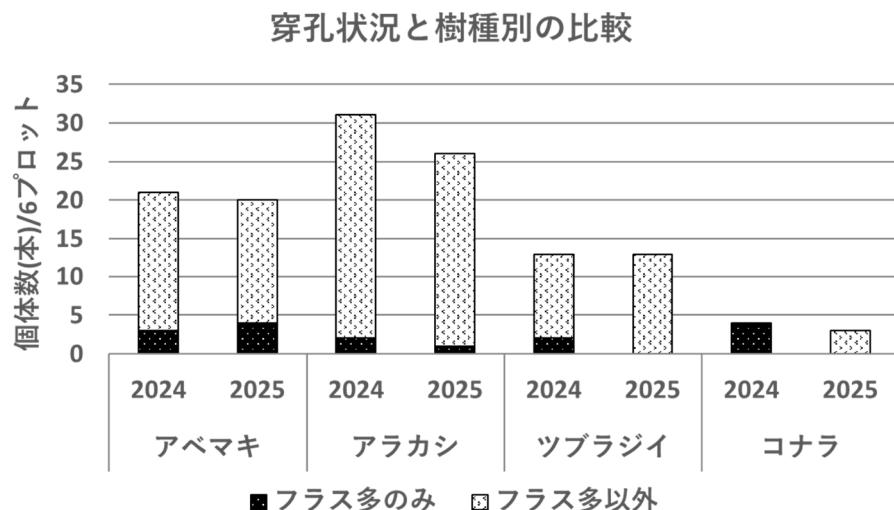
* 2 令和6（2024）年調査開始時の対象木は69個体（うち7個体は令和7（2025）年春に伐採）

		異常木				枯死	全木
		<25%	25～50%	50～75%	>75%		
2024	フラス少	—	—	—	—	—	—
	被害木 フラス多	1(1)	5(3)	1(1)	0	2(1)	2(2)
2025	フラス少	10	4	1	1	1	0
	被害木 フラス多	4	0	1	0	0	0
							60

・令和6（2024）年と令和7（2025）年における樹種別の穿孔状況（グラフ1）

令和7（2025）年度における樹種別の穿孔状況を令和6（2024）年度と比較すると、アラカシ、ツブライジイ、コナラではフラスの量が多かった個体数が少ない傾向がありました。コナラは令和6（2024）年に全ての対象個体が被害木となったため、令和7（2025）年の再穿孔はなかったものと考えられます。なお、令和7（2025）年春頃に調査区内で松山市による被害木の防除作業があり、一部の個体は伐採されています（内訳：アラカシ5本、アベマキ・コナラ各1本ずつ）。

グラフ1 単幹個体（プロット1～6）における樹種別の穿孔状況

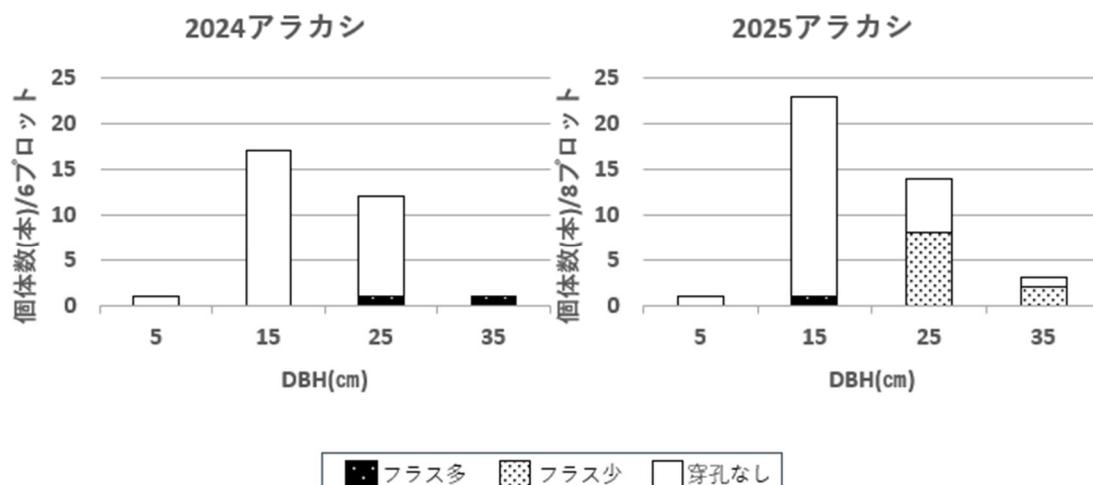


・令和6（2024）年と令和7（2025）年のアラカシ単幹個体サイズと穿孔状況（グラフ2）

令和6（2024）年、令和7（2025）年ともに、被害木はアラカシのサイズ分布の中でもより大きい個体に偏る傾向がありました。一方、令和7（2025）年にはフラスが少ない個体がほとんどであり、フラスの多い個体はほとんどありませんでした。樹液有りの個体は令和7（2025）年の被害木と同様な傾向を示し、サイズクラスが概ね一致していました（グラフ3）

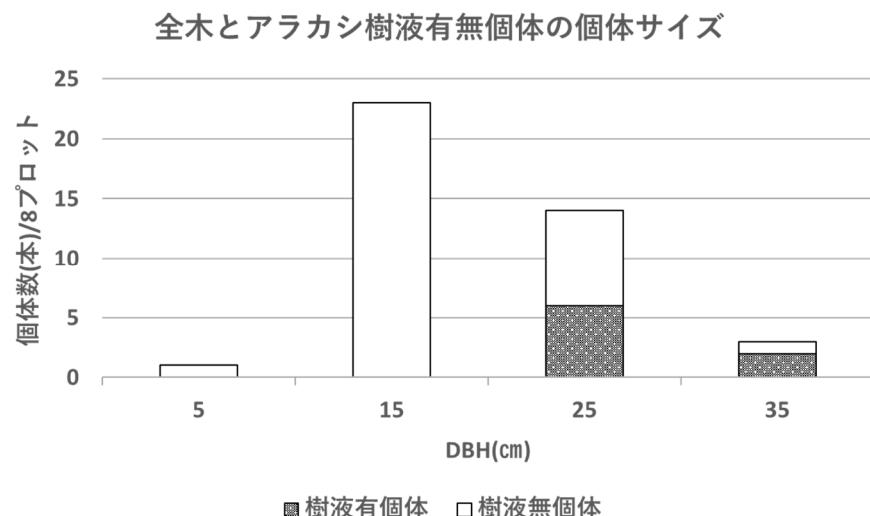
グラフ2 アラカシ単幹個体における穿孔状況のサイズ分布

*令和6（2024）年はプロット1～6、令和7（2025）年はプロット1～8



グラフ3 アラカシ単幹個体における樹液個体有無のサイズ分布（プロット1～8）

*令和7(2025)年調査時に穿孔が確認され樹液が出ていた個体



上記の結果から、令和6（2024）年に確認された穿孔生存木において、再穿孔はほとんど見られず、また被害程度の悪化もありませんでした。また、令和7（2025）年の新規の被害木においても、被害程度が大きい個体の数は令和6（2024）年と比較して少なく、被害木自体の個体数も減少傾向にあります。これらのことから、カシナガの脱出個体数はある程度抑制されているのではないかと考えられます。樹種別に見ても同様の傾向でしたが、特にアラカシに着目すると、樹液の流出と被害程度の小さい個体のサイズ分布は似通っていました。これらの個体はアラカシのサイズ分布の中でもより大きいサイズの個体にあたり、含水率が高いことなどにより、カシナガの繁殖に適していなかった可能性が考えられます。

コナラと比較して常緑樹種で穿入生存木がより多いとするこれまでの知見と合致し、本研究においても観測した2年間において常緑樹種であるアラカシとツブラジイの穿入生存木が多いことが確かめられました。先行研究において、ナラ菌の接種に対してコナラやアベマキは感受性が高く、アラカシやツブラジイでは感受性が低いことが報告されています（村田ほか2020）。これに加え、アラカシでは含水率が高いことなどによってカシナガの繁殖に不適であることが本研究の結果から示唆されました。穿入生存木の増加は、カシナガの繁殖に不適な個体が増加することを意味します。これらの要因により、松山城山樹叢の被害程度は現状において抑制されていることが示唆されました。

4 参考文献

- ・坂井まお（2024） 松山城のナラ枯れ被害
- ・松山城山樹叢 松山市公式ホームページ（2021）

URL :

https://www.city.matsuyama.ehime.jp/kanko/kankoguide/rekishibunka/bunkazai/ken/siroyama_juso_u.html

- ・ナラ枯れ被害 林野庁ホームページ（2025）

URL : <https://www.rinya.maff.go.jp/j/hogo/higai/attach/pdf/naragare-7.pdf>

- ・渡辺直登・岡田知也・戸丸信弘・西村尚之・中川弥智子（2016） 愛知県海上の森におけるナラ枯れ被害林分の森林動態 日林誌 98 : 273-278

- ・黒田慶子（2008） ナラ枯れと里山の健康 P. 53-54、P. 28-29、P. 84-85、P. 125-127

- ・小林正秀・野崎愛・衣浦晴生（2004） 樹液がカシノナガキクイムシの繁殖に及ぼす影響 森林応用研究 Applied Forest Science 13 : 155-159

- ・村田政穂・山田利博・伊藤進一郎（2020） ブナ科樹木萎凋病菌 *Raffaelea quercivora* に対するブナ科9樹種の感受性

- ・エヒメアヤメ（愛媛植物研究会誌）第48号（2019）

- ・西村正史・森靖弘・成田英隆（2005） ミズナラ枯損木の丸太の大きさに伴うカシノナガキクイムシの穿入孔数の違い 富林技研報 18

イタドリの品種選抜に関する研究について

高知県立森林技術センター 森林経営課 専門員 黒岩 宣仁

1. はじめに

イタドリは、西日本に広く分布するタデ科の大型多年草で地中を横にはって伸びる地下茎を持ち、繁殖力が旺盛で、日本からイタドリが持ち込まれた海外では駆除の困難な外来雑草として知られています。茎は中空で地上部は秋に枯れ、3月から4月に芽吹く新茎は食用となります。高知県には古くからイタドリの新茎を食べる特有の食文化があり、自然採取を主体として高知県での年間生産量は30トンを超えます。

高知県は、2017年から産業振興計画第4期高知市地域の地域アクションプランとして「高知県の強みを生かした地産外商によるイタドリの生産・加工・販売」を開始しました。その理由は、イタドリが高知県の食を強くアピールする全国的な人気商品に発展する可能性があることや過疎化高齢化で休耕作地が増加している中山間地域の活性化には、休耕作地等を活用できる手間がかかるない換金作物が求められていることです。

高知県は地域アクションプランにしたがって事業を展開し、高知市鏡地区で選抜された品種「鏡1号」を、集落活動センターを中心に県内各地に配布し、生産体制を整えるとともに、各生産地で一次加工したイタドリを高知市の食品工業団地に集めて二次加工し、県外に出荷する体制を整備しました（図1）。

しかしながら、事業が進むにつれ見込まれる需要に対して生産量が追いつかないという課題が顕在化してきました。そこで、生産量を上げる有力な手段の一つとして、加工が容易な多収性系統の選抜をすることになりました。本研究の目的は、高知県の中山間地域の活性化に寄与する生産性の高い多収性優良系統を選抜することにあります。



図1 生産・加工・販売の流れ

2. 試験方法と結果

2.1 イタドリの収集

2021年1月下旬から4月下旬まで、国有林を中心に調査及び採集を行い、圃場に植え付けました。採集の基準は根元径が20mm以上とし、採集時期は栄養成長が休止した冬場から初春としました。また、新茎がある時期では皮剥を行って剥ぎやすさを確認しました（図2）。採集記録簿を作成し、地名、系統名、採集者、採集日、定植日、採集地点（緯度・経度・標高）、立地、茎本数、20mm以上の根元径、雌雄などを記録しました。採集が始まる前に親株保存用圃場を整備し、活着率が高まるよう採集日当時または翌日に植え付けました（図3）。植え付けた親株には系統名と書いた杭を取り付けました（図4）。



図2 採集状況



図3 採集した親株の植え付け状況



図4 個体表示杭

採集した親株は図5に示す61地域152系統でした。イタドリは谷沿いの適潤地で、主に林道沿いの谷や路肩に確認されましたが、ニホンジカの食害が大きい地域では、このような場所ではなく、食害を回避できる切土法面や崖地に多く残存していました（図6）。また、イタドリには雄株と雌株がありますが、その割合はほぼ同じ結果となりました（図7）。

次にイタドリの採集個体数と最大根元径との関係を図8に、採集個体数と茎数の関係を図9に示します。最大根元径は25mm～30mmの個体が最も多く、次いで20～25mm、30～35mmの順で35～40mmの個体もありました。また、茎数は2本の個体が最も多く、最多では20本を超える個体も採集されています。

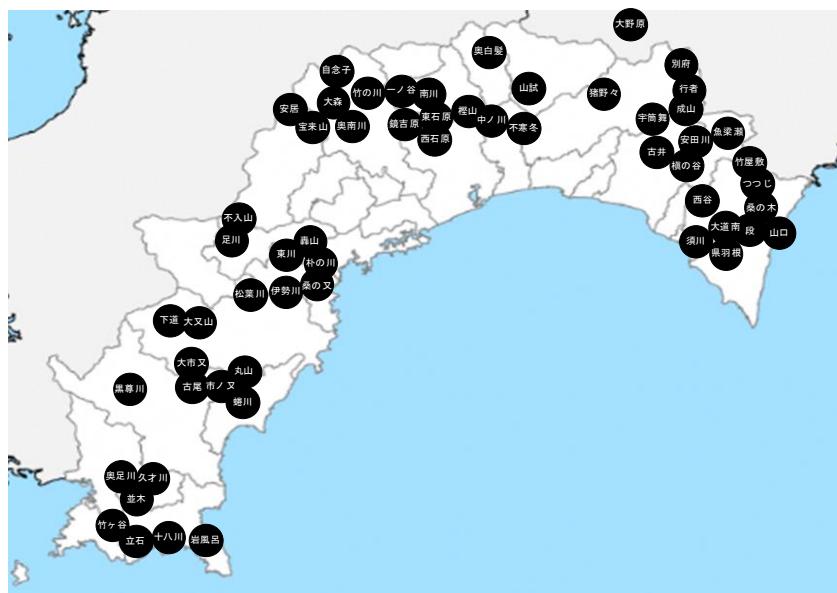


図5 イタドリの親株採集地の分布

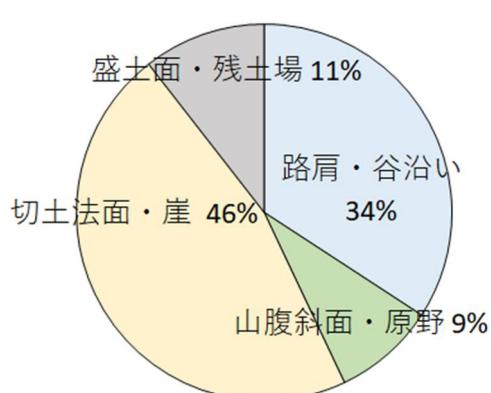


図 6 イタドリの親株の生育立地

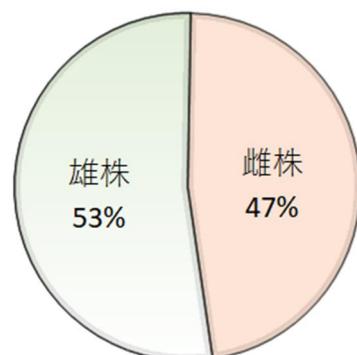


図 7 採集した親株の雌雄の割合

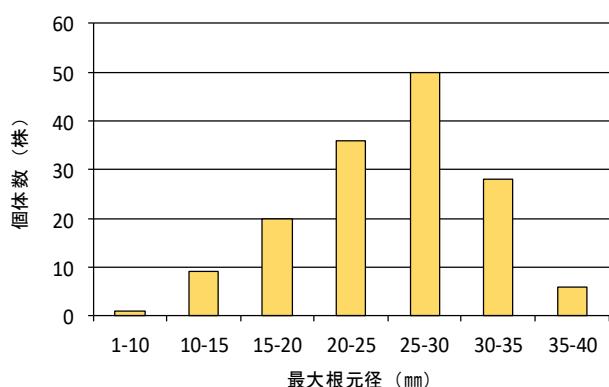


図 8 採集個体数と最大根元径

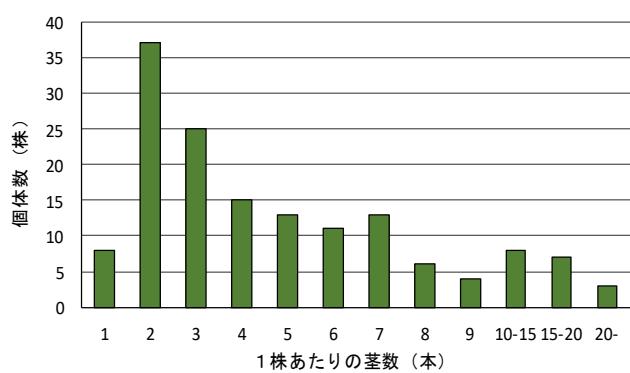


図 9 採集個体数と茎数

2.2 挿し木苗の育成

採集した親株では、株の年齢や大きさ、生育していた場所の条件が異なるため系統の特性を比較することが困難です。系統選抜のための栽培試験には、同一の条件下で増殖された苗を同一の条件の圃場に植えて比較する必要があり、親株から試験用の苗木を増殖する必要がありました。

そこで、比較対照とする県内在来系統と県外で選抜された対照系統2系統を含め、1系統につき20個体の挿し木苗を増殖することにしました。

2.3 一次選抜と試験供用苗の育成

植え付け1年目の親株の新茎を観察して一次選抜を行うことで二次選抜に用いる系統を選抜しました（図10）。選抜は、生産者の代表、育種の有識者、県の関係者ら数名が協議しながら行いました。採集した親株を確認して評価し、152系統の中から38系統を選抜し、対照系統を加えて計40系統の挿し木苗を鉢上げして育成しました（図11）。



図10 一次選抜状況



図11 一次選抜系統（試験供用苗）の育成

2.3 二次選抜（試験圃場の整備と植え付け）

「イタドリ栽培・加工指針」（高知県 2020）に準拠して圃場を整備し、鉢上げした試験供用苗を1系統につき10個体、注意深く植え付けました（図12、図13）。



図12 植え付け状況（2023.3）



図13 1年目の生育状況（2023.6）

2.4 二次選抜（優良系統の決定）

植え付け3年後に、系統ごとに秀品（草丈40cm以上、根元径15mm以上の若茎）を採集して計測評価し優良系統を決定しました。収量の多い上位9系統を評価項目ごとに比較して表1に示す評価

表を作成しました。特に重要な評価項目は、生産性を上げるために必要な皮を剥いだ後の総重量と皮の剥ぎやすさです。図14の手順で評価し、「須川2」、「西石原5」、「松葉川3」の3系統を選抜しました。

表1 二次選抜評価結果

評価項目	重要度	須川2	西石原5	松葉川3	奥白髪1	西谷4	西谷5	不寒冬3	大又山1	東川8
総重量（皮剥後）	A	◎	○	◎	◎	○	○	◎	○	○
収穫本数と太さ（皮剥後）	C	◎	○	◎	◎	○	○	◎	○	○
生産性	皮の剥ぎやすさ	A	◎	○	○	○	△	×	△	×
枝の量	C	○	○	○	○	○	○	×	△	○
早晩性	B	中	中	早	やや早い	中	中	中	中	中
品質	茎の中身の色	B	◎	○	○	△	○	○	○	×
茎の厚み（皮剥後）	B	○	○	○	○	△	○	○	○	×

◎ 優れている ○ 十分である △ やや劣る × 不可

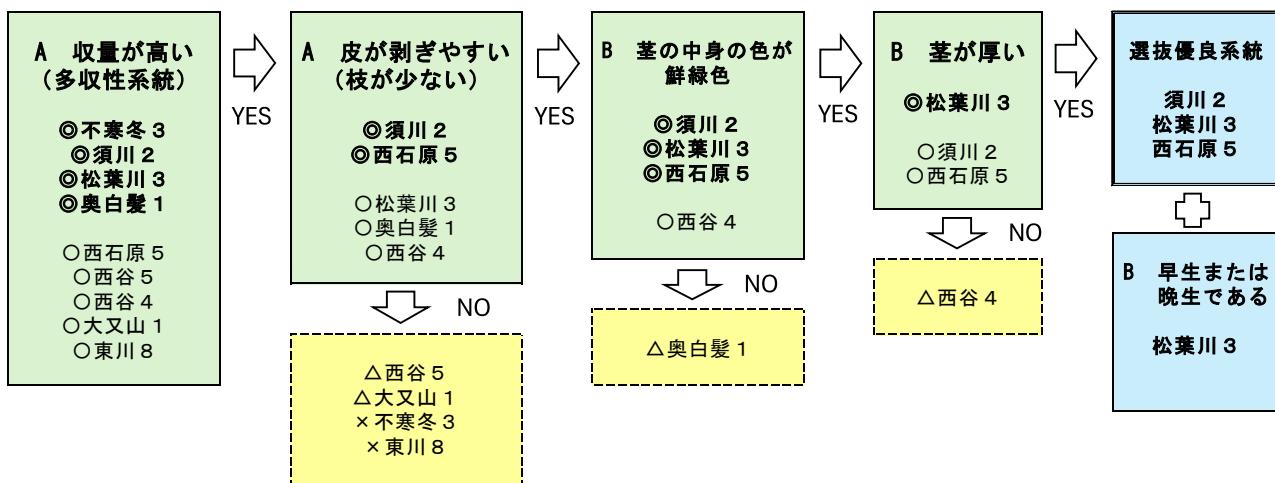


図14 二次選抜の評価手順と結果

3.まとめ

高知県の中山間地域の活性化を目的に生産性に優れたイタドリの品種選抜を行いました。四国森林管理局の協力をえて国有林を中心に152系統のイタドリを収集することができました。イタドリの種内変異は大きく、国有林には遺伝的に多様なイタドリが存在し、目標とする多収性の優良系統を選抜することができました。今後、増殖して生産者に配布し、高知県の中山間地域の振興に役立てたいと考えています。協力していただいた四国森林管理局の皆様に厚くお礼を申し上げます。

審 査 講 評

審査委員長

森林総合研究所四国支所長 毛綱 昌弘

審査委員長を拝命しております森林総合研究所四国支所長の毛綱でございます。日頃より私ども森林総合研究所が取り組む試験研究に多大なるお力添えをいただき、この場をお借りして厚くお礼申し上げます。さて、四国森林・林業研究発表会の全発表が終わりました。発表者の皆様、聴講された皆様、審査員の皆様、そして事務局の方、長い時間大変お疲れさまでした。

さて、本年度の研究発表会では、一般発表 10 課題、また高知県立森林技術センター及び当支所より各 1 課題の特別発表がありました。ここでは一般発表課題につきまして、審査委員を代表いたしまして、課題ごとに講評いたします。

課題 1 シカ防護ネットのノウサギ侵入等に対する有効性の検証について

森林技術・支援センター 企画官 江入 力男

ノウサギによる苗木被害が顕著化する中、シカ防護ネットの素材や張り方による侵入防止効果を検証し、有効性を確認する取組についての発表でした。

長期間にわたる試験結果から、防護ネットの防除効果の違いを明らかにしたことは、今後有効に活用できると考えられます。目合いの大きさ、素材の違いに着眼するとともに、コストに関しても分析されており、より現場に適した試験素材の選定だったと思います。素材価格のみにとどまらず、ネットの作設に要する手間賃まで考慮していただければ、より素晴らしい成果になったかと思います。

発表において、試験プロットと防護ネットタイプをそれぞれ A B C で区別しているため、プレゼンの際に分かりにくかったと思います。試験プロット 1 2 3 、防護ネットタイプ A B C などと区別すべきであったと思います。

課題 2 微地形表現図による林内歩道把握の試み

安芸森林管理署 東川森林官 渡邊 雄太

ベテラン職員の退職により林内歩道の把握が困難になっている状況を踏まえ、陰陽図を用いて歩道の識別が可能か検証した発表でした。

D E M データの活用によって林内歩道を見つけようというチャレンジングな課題であり、発表されていたとおり、実現できればいろいろな活用が広がることかと思います。

7 つの林班、115 地点において測定した結果から考察されていますが、計測地点の選択理由、歩道幅、法面傾斜データのばらつきがどの程度であったのか気になりました。

結果に関してですが、法面傾斜がきついほど見つけやすくなりそうな気がしていましたが、解析結果は異なり、新しい発見でした。歩道幅とポリゴンサイズに関しては予想通りの結果だと思います。歩きやすい歩道ほど見つけやすいという結果でしたが、今後、分かりにくい場所をいかにして見つけるか、さらに検討を続けていただきたいと思います。

課題3 高知中部森林管理署における獣害対策の検証と今後の取組

高知中部森林管理署 主任森林整備官 原崎 万実子
業務グループ 係員 大山 秀太

ニホンジカの生息密度が高く再造林が難しい高知中部署管内で、地形を活かした防護柵設置や単木保護の改善など、獣害対策の検証とその結果を令和7年度の再造林事業に活用した取組についての発表でした。

令和3年度から5年度の研究成果を活用して、今年度の再造林事業において検証中という課題であるため、成果報告というよりは、取組報告ということだと思います。過去3年間の成果に加え、新たな取組も入っており、今後の試験成果に期待できる課題だと思います。

接合部をなくすために、単木保護資材をチューブタイプからネットタイプへ変更したり、防護柵の高さは90cmあれば十分ということで、高さ1.0mと1.8mの区域を分けて設定するなど、過去の研究成果を生かした試験設定になっていると思います。来年度以降の研究成果に期待できる課題です。

また、獣害撃退装置も試験中ということで、高周波を使った撃退に効果があるのか、シカが嫌う高周波数帯域についても報告をお待ちしています。

課題4 QGISとQFieldを使用した現地区域表示の検証について

嶺北森林管理署 業務グループ係員 川村 成世
松戸 瑠唯
立石 将彬

官行造林地の契約区域が返地により変化していたため、QGISで区域図を作成し、QFieldを用いてスマートフォンで現地表示の精度を検証した取組についての発表でした。

従来の方法であるモバイルマッパーとスマートフォンアプリのQfieldによる位置確認の検証結果の報告でした。まだ検証は1事例のみということですので、今後さらに検証が必要になると思いますが、同程度の精度で計測できたということからも期待できる技術と思われます。スマホ1台で計測できるという点からも、森林内の移動はすごく楽になるかと思いますので、検証事例を増やしていただき、計測業務の効率向上を図っていただきたいと思います。

モバイルマッパーもQfieldも2周波GPSで計測していますので、計測誤差の傾向が同様であったとも考えられます。GPSによる計測が苦手とするような場所において、どの程度の絶対誤差が生じているのか検証する必要もあると思います。

課題5 QGISの業務活用に向けた取組

香川森林管理事務所 総務グループ係員 手塚 和仁
業務グループ係員 伊佐 林里子
総務グループ係員 佐藤 ひより

QGISの業務活用を促進し、組織全体で業務効率化を図るため、アンケート調査や勉強会を通じて活用状況や課題を把握し、普及に向けた取組を行った発表でした。

オープンソースのソフトウェアを業務に活用するには、どうしてもGUIなどの面で使い勝手が悪いことが多い、技術の習得には時間を要します。研究発表では、アンケートを活用した普及状況調査、イメージ調査の分析、そして森林管理事務所において勉強会を開催して普及を試みようとしていま

す。追加でお願いできるならば、どんな学習をどの程度の期間等、その辺に関してデータを収集してもらえば、より普及の手助けとなるかと思います。ただ、年齢が60代まで対象とする必要があるのか、試験サンプルとして適当かというか疑問も残りました。いずれにしても、「習うより慣れろ」で育ってきた世代ということもあり、使わなければならぬ環境を整えてあげることが大事ではないかと考えさせられました。

課題6 南予森林アカデミー等民有林が進める「新たな森林管理システム」に対する愛媛森林管理署の取組について

愛媛森林管理署 地域林政調整官 中川 往樹
業務グループ係員 川畠 律翔

南予森林アカデミーが地域の森林環境譲与税を財源に担い手育成を進める中、愛媛森林管理署が国有林を活用したフィールド提供や講師派遣などを行い、地域の林業人材育成を支援する取組についての発表でした。

森林管理署の林業教育機関への協力に関する取組報告でしたが、少子高齢化・過疎化に起因する林業人材不足の加速化が懸念される中、重要な取組であると考えます。今後このような地域に対する取組はより増えてくると思います。

今回の発表では森林アカデミーの説明に重点がおかれ、アカデミーに対する森林管理署の取組について、より詳しい報告があれば素晴らしい発表になったかと思います。実習等では、フィールド提供、研修講師の派遣を行っているということでしたが、どのようなことが教えるのが難しかったのか、どのくらいの時間を要したのかなど、南予地域だけではなく、ほかの地域でも活用できるデータを提供していただけると大変助かると思いました。

課題7 景勝地近傍での景観に配慮した工事とその効果

～奥祖谷二重かずら橋における事例～

徳島森林管理署 治山技術官 薩摩 敏弘
治山グループ係員 櫻井 拓海

観光地である奥祖谷二重かずら橋近くで、令和元年の豪雨による山腹崩壊を復旧する際、景観に配慮した工法を採用し、その見栄えやコストについて一般の方の意見を参考に考察したという発表でした。

土木工事等において今まであまり考慮されてこなかった景観に関して、アンケート調査を用いて、その効果を検証するという研究事例は珍しく、大変面白い研究だと思います。アンケート調査の難しい点として、質問数を多くしてしまうと回答者の協力を得にくいという難点がありますが、今回のアンケート調査に協力いただいた方々の性別、年齢等の情報があるとより興味深いデータになったと思います。また、アンケートの回収方法ですが、今回的方法では、より景観重視を考える人への調査となるようなバイアスがあるように思いました。とはいえ、今後、コスト重視の工事だけでは済まされなくなる懸念がある中、面白い報告であったと思います。

課題8 佐田山保護林のヤッコソウ保全とナラ枯れ対策の取組～国有林と国立公園の連携～

四万十森林管理署 浮鞭森林官補 藤村 良汰
業務グループ 係員 岸本 悠平
環境省 中国四国地方環境事務所四国事務所 土佐清水自然保護官事務所 係員 鶴田 奈那

高知県足摺岬南部の佐田山保護林で、絶滅危惧種であるヤッコソウの保全とナラ枯れ対策を目的に、環境省と連携して生育状況や宿主木の特性を調査し、保護林の価値向上を図る取組についての発表でした。

環境省と共同で調査を行われたということですが、発表データから予想すると大変な調査になったことかと思います。目的としていたナラ枯れとの関係に関しては、明確な関係を見つけることができませんでしたが、ヤッコソウの生態解明につながる貴重なデータを取得できた研究だと思います。環境省との連携に関して、共同研究、情報共有、情報発信等にとどまらず、検討会も実施したということですが、検討会の効果として得られたものに関して報告があれば、ほかの地域で同じような連携を行う際に有用な情報として使えるかと思います。

課題9 高知大学演習林の広葉樹林における伐出方法の違いによる回復状況

高知大学農林海洋科学部 農林資源環境科学科
4年生 植田 菜々美

放置された広葉樹林の健全な維持を目的に、高知大学演習林で伐出方法の違いによる残存木や下層植生の回復状況を比較・検証した取組についての発表でした。

車両系と架線系という二つの伐出方法の違いが、その後の広葉樹林の回復に与える影響を調査された研究であり、先輩方からデータを引き継いで、長期間にわたる調査データの収集にご苦労されたことだと思います。車両系による集材作業が適度なく乱を与えると見え、更新を促進しているようですが、一般に車両系による集材作業は過度なく乱を加えると考えられていますので、どの程度まで許容されるのか、見極める方法まで検討していただければと思います。また、20から30度の傾斜地における集材作業となるとワインチによる地引き作業かと想像します。軽架線集材のほうは、策張り方法が不明ですが、地切りしない集材だと思います。そういう意味では、どちらも木材をけん引することによる地表面のかく乱に大差はなかったのではないかとも想像されます。

課題10 松山城山樹叢の照葉樹林におけるナラ枯れの被害状況

愛媛大学農学部 生物環境学科森林資源学コース
4年生 高橋 紗菜恵

松山城山樹叢の照葉樹林で、ナラ枯れの初期段階と推定される被害状況を調査し、穿入生存木の経過観察や常緑樹種におけるナラ枯れの特徴を検証した取組についての発表でした。

ナラ枯れに関する研究は落葉樹種を対象とした事例が多いのに対し、常緑樹種を対象とした研究ということで成果が期待される研究だと思います。残念ながら調査結果からは、これまでの知見と大きく異なるような結果を得ることはできませんでしたが、貴重な研究成果であると思います。

プロットの設置の仕方等に関して、今年度に新規に追加した理由、樹種構成等に関して説明があるとわかりやすかったと思います。また、調査区内において被害木の防除作業、伐採作業があったということですので、調査結果への影響も気になりました。とはいえ、今後も継続調査を行っていただき

経過観察について報告していただきたいと思います。

特別発表の2課題についてはコメントを差し控えます。

森林管理署およびセンターから8課題、高知大学、愛媛大学からそれぞれ1課題の発表がありました。森林管理官の方々におかれましては、通常業務の傍らで、調査、データ解析、発表資料作成と大変な作業であったと思います。また、学生の方々を含め、今日の発表を見る限り、発表に向けて多大な練習時間を割いたことだと思います。皆様の労力に対し、心から敬意を表します。

本日の研究発表を見させていただき、改めて研究の継続の重要性を再認識させていただきました。森林という長い年月をかけて成長する研究対象に対して、1年という研究期間は短すぎると思います。かといって、大学の先生や我々のように、継続して研究できる立場の方々は、ここにはほとんどないかと思います。転勤や異動により、今までやってきた研究を中断せざるを得ない場合もあるかと思いますが、共同研究者にデータを引き継いでいくことで、是非研究を続けていける環境づくりをお願いします。

また、本日の発表で使用されたデータは調査によって得られたデータのごく一部だと思います。今日の発表資料はホームページ等で公開されていくことだと思いますが、それ以外のデータに関しても、何らかの形で残していただけるようお願いします。発表には使用できなかった失敗事例であったり、発表できるほどの調査事例数に達していない調査データ等もあると思います。それらのデータに関してもほかの人のデータと組み合わせることで有用な結論を得ることができる可能性もありますし、失敗した事例を残しておくことで、ほかの人による同じ過ちの繰り返しを防ぐ効果もあります。ぜひとも、調査によって得られたデータを蓄積し、引き継いでいかれることをお願いします。さらに言えば、それらのデータがほかの地域の森林管理官も活用できるような仕組みを構築していただけるよう、切にお願いします。

以上で講評を終えますが、今後の国内の森林・林業行政を支えていかれる、皆さまのご活躍を心より応援しています。

令和7年度四国森林・林業研究発表会

審査委員名簿

所 属 ・ 役 職 名	氏 名	備 考
国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 四国支所長	もづな まさひろ 毛綱 昌弘	審査委員長
国立大学法人 高知大学 教育研究部自然科学系農学部門 教授	いちうら ひであき 市浦 英明	
高知県 林業振興・環境部 副部長	たけざき まこと 竹崎 誠	
高知県立 牧野植物園 園長	たかの あきひと 高野 昭人	
一般社団法人 日本森林技術協会 高知事務所長	ながさわ よしあき 長澤 佳暁	
一般財団法人 日本森林林業振興会 高知支部長	すずき まさかつ 鈴木 正勝	
四国森林管理局 計画保全部長	おまえ こうたろう 尾前 幸太郎	
四国森林管理局 森林整備部長	こんどう あきお 近藤 昭夫	

令和7年度四国森林・林業研究発表会 各賞選考結果

令和8年1月14日

賞 名	部 門	発表番号	所属	発表者	課 題 名
1. 四国森林管理局長賞 ・最優秀賞	森林保全部門	2	安芸森林管理署	渡邊 雄太	微地形表現図による林内歩道把握の試み

賞 名	部 門	発表番号	所属	発表者	発 表 課 題
2. 日本森林技術協会理事長賞 ※全部門から1課題	森林技術部門	4	嶺北森林管理署	川村 成世 松戸 瑞唯 立石 将彬	QGISとQFieldを使用した現地区域表示の検証について
3. 日本森林林業振興会長賞 ※全部門から1課題	森林保全部門	1	森林技術・支援センター	江入 力男	シカ防護ネットのノウサギ侵入等に対する有効性の検証について

賞 名	部 門	発表番号	所属	発表者	発 表 課 題
4. 5 四国森林管理局長賞 ・優秀賞 ※最優秀賞、日本森林技術協会理事長賞及び日本森林林業振興会長賞以外から優秀賞2点	森林保全部門	7	徳島森林管理署	菌富敏弘 櫻井拓海	景勝地近傍での景観に配慮した工事とその効果～奥祖谷二重かずら橋における事例～
	森林保全部門	8	四万十森林管理署	藤村 良汰 岸本 悠平 鴇田 奈那	佐田山保護林のヤッコソウ保全とナラ枯れ対策の取組～国有林と国立公園の連携～

令和7年度四国森林・林業研究発表会 閉会挨拶

四国森林管理局長 田中 晋太郎

本日、受賞された発表者の皆様、そして取組に御協力いただいた関係者の皆様、誠におめでとうございます。惜しくも受賞には至らなかつた発表課題の皆様におかれましても、真摯なご努力に敬意を表します。

また、本日審査にご協力いただきました委員の皆様、特別発表を賜りました森林総合研究所四国支所、高知県立森林技術センターの皆様に厚く御礼申し上げます。

本研究発表会は、現場の課題の解決に資する調査・研究を深め、その成果を共有することにより、技術力の向上と人材育成を図ることを目的としております。本日の発表は、いずれも先進的な技術や新たな視点を積極的に取り入れ、課題解決に向けた強い意志を感じられ、極めて有意義な内容であったと存じます。

今後とも、本日の発表から得られた知見を活かし、地域の森林・林業の発展に寄与されることを切に期待いたします。

以上簡単ではございますが閉会の挨拶とさせていただきます。