

第 76 回 応用森林学会大会 研究発表要旨集

令和 7 年 11 月 21 日(金), 22 日 (土)
松江テルサ (松江勤労者総合福祉センター)

応用森林学会
THE SOCIETY OF APPLIED FOREST SCIENCE

第 76 回 応用森林学会大会 開催要領

学 会 会 長 : 長谷川尚史

大会実行委員長 : 長谷川尚史

大会実行委員 : 山瀬敬太郎、山中啓介、坂野上なお、中西麻美、伊藤江利子、米田令仁、糟谷信彦、峰尾恵人

会 場 : 松江テルサ（松江勤労者総合福祉センター）
（〒690-0003 島根県松江市朝日町 478-18）

主 催 : 応用森林学会

共 催 : 一般社団法人 日本森林学会
一般社団法人 日本森林技術協会

後 援 : 島根県

会 期 : 2025 年 11 月 21 日（金）総会、公開シンポジウム
22 日（土）研究発表

参 加 費 : 研究発表参加費 2,000 円（学生は無料）
公開シンポジウム参加・総会出席 無料

大会事務局 : 〒606-8502
京都市左京区北白川追分町
京都大学フィールド科学教育研究センター
第 76 回応用森林学会大会事務局
TEL : 075-753-6431
E-Mail : afsmeeting@applforsci.jp

日程表

	大会議室	中会議室
11月21日(金) 受付 12:30-	総会 10:00-11:00 公開シンポジウム 13:30-16:30	
11月22日(土) 受付 9:00-	研究発表 9:30-16:00 学生会員発表 (A1~A7) 9:30-11:15 一般会員発表 (A8~A10) 造林・育種 11:15-12:00 ---昼休憩--- (12:00-13:15) 一般会員発表 造林・育種・林業技術 (A11~A19) 13:15-15:30 研究発表賞授与 15:45-16:00	研究発表 13:15-15:30 一般会員発表 林政・経営・保護・ 特産・防災・その他 (B01~B09) 13:15-15:30

会場案内： 松江テルサ（松江勤労者総合福祉センター）

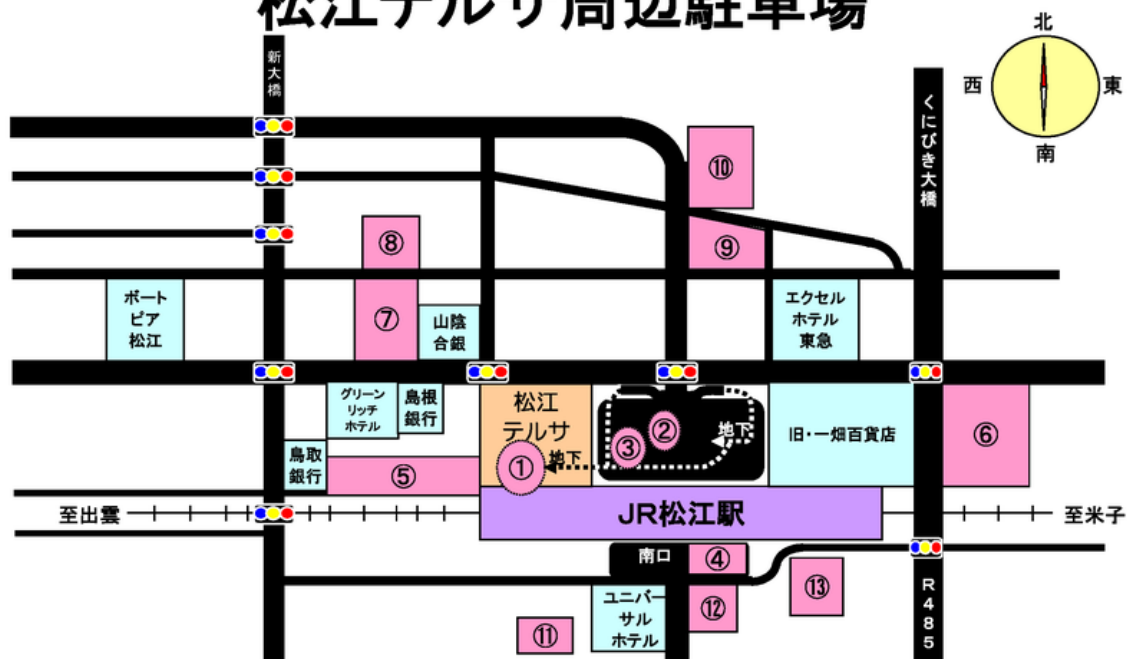
○JR 山陰本線松江駅北口より徒歩1分

○松江中央ランプより車で10分

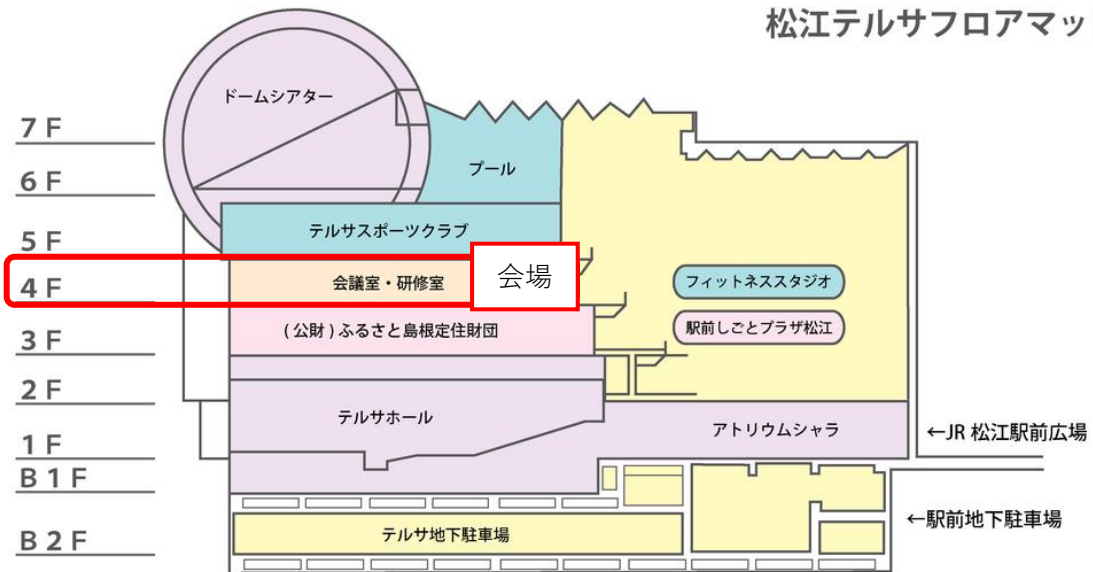
松江テルサ地下駐車場 駐車可能台数 21 台（高さ 2.2m 以下）



松江テルサ周辺駐車場



松江テルサフロアマップ



4F

貸し会議室 スポーツクラブ



研究発表に関する注意

研究発表の時間は、15 分（発表 12 分，質疑 3 分）です。発表は液晶プロジェクターで お願いします。OHP，スライドは使用できません。なお、以下について留意してください。

- 会場には OS が「Windows11」の「Microsoft Office Standard 2021」がインストールされた PC を準備します。
- ファイルは、USB メモリにより持参してください。
- PC へのデータ転送・操作確認等は、午前中に発表の方は 9:20 までに、午後に発表の方は休憩中（12:00–13:15）に発表者各自が行ってください。
- PC の操作は発表者各自でお願いします。
- 発表者は次の講演の座長を行ってください。

大会議室（A 会場）

時刻	番号	部門	演題と発表者氏名
9:30-9:45	A01	林政	フィリピンにおける森林と教育の関係に関する研究動向 松田愛子・立花敏・内藤大輔
9:45-10:00	A02	特産	経験的知見に基づいた漆掻きの科学的検証 佐々木裕大・石井弘明
10:00-10:15	A03	その他	在日外国人を対象とした古紙回収と紙リサイクルに関する環境教育 朱広麟・陳月・山中啓介・吉村哲彦
10:15-10:30	A04	林業技術	鉄道林の試験伐採において鉄道構造物が伐採作業に与えた影響 福永哲史・後藤田育司・山中啓介
10:30-10:45	A05	緑化	北条砂丘の砂地圃場に植栽された広葉樹の生育状況 佐々木もも・山中啓介
10:45-11:00	A06	造林	砂地に播種した広葉樹種子の発芽、定着に水分条件が与える影響 増田晃久・山中啓介
11:00-11:15	A07	造林	島根県における放置竹林の林分構造と皆伐後の林分動態 河合駿介・大野紗椰・菊川裕幸・山下多聞
11:15-11:30	A08	造林	隔年下刈りの実施が下刈り作業負担と植生に及ぼす影響 安達直之
11:30-11:45	A09	造林	島根大学三瓶演習林に植栽されたスギのコンテナ苗と裸苗の成長比較 山下多聞・廣江知美
11:45-12:00	A10	育種	閉鎖型採種園における施肥量の差異がスギの雄花・雌花の形成に及ぼす影響 庄司優太・陶山大志
12:00-13:15	昼休憩（1 時間 15 分）		

13:15-13:30	A11	育種	連年モニタリング調査に基づく絶滅危惧種トガサワラの結実動態ー大量結実年後 10 年間の推移ー 岩泉正和・千野怜・竹中拓馬・河合貴之・林田修・山野邊太郎・笹島芳信・竹田宣明・三浦真弘・磯田圭哉
13:30-13:45	A12	造林	下刈りを省略したスギ林分における除伐省略の可能性 渡辺直史
13:45-14:00	A13	造林	ウバメガシ植栽地 4 年目の競合植生 藤本浩平・黒岩宣仁
14:00-14:15	A14	造林	滋賀県産ヒノキ高齡樹の樹幹解析による成長量調査 小島永裕・三井香代子・太田明
14:15-14:30	A15	造林	岡山県北部に植栽した早生樹種候補木の初期生育状況 阿部剛俊・新原一海
14:30-14:45	A16	林業技術	タケニグサの繁茂する再造林地における下刈り時期の検討 尾崎真也・阪上碧海・前田諄・志水健人・井上貴裕・阿江真吾
14:45-15:00	A17	林業技術	多雪地帯における補助支柱の追加がツリーシェルターの耐雪性に与える影響 矢部浩
15:00-15:15	A18	林業技術	兵庫県但馬地方における再造林樹種としてのカラマツの検討 尾崎真也・前田諄・井上貴裕
15:15-15:30	A19	保護	シカの嗜好性の高い樹木との混植による獣害対策の試み 三枝道生

中会議室（B 会場）

時刻	番号	部門	演題と発表者氏名
13:15-13:30	B01	林政	森林組合の収益性に関する検討：R2 年度～R4 年度森林組合一斉調査の比較 松本美香
13:30-13:45	B02	林政	自然の人への寄与と日本の森林政策 峰尾恵人・倉内洋翔
13:45-14:00	B03	林政	本山寺五重塔の用材樹種選定とコウヤマキ：明治期の森林政策・文化財行政・宗教的背景の視点から 横山操・伊東隆夫
14:00-14:15	B04	経営	UAV 空撮画像を用いた立木細り形状の取得 中村知道・山崎敏彦
14:15-14:30	B05	経営	大阪府森林環境税を活用した強度間伐の効果検証 — 大阪府第 1 期・第 2 期事業地の比較— 土井裕介・石井亘
14:30-14:45	B06	経営	スギ・ヒノキ人工林における水平・鉛直競争指数と直径成長の比較 田中邦宏
14:45-15:00	B07	特産	データドリブン型京たけのこ栽培の研究 伊関博臣
15:00-15:15	B08	防災	ドローン空撮による山火事跡地調査 牧本卓史
15:15-15:30	B09	その他	タブノキの生態的特性と民間信仰 IV — 萌芽再生とレジリエンス — 河井周

フィリピンにおける森林と教育の関係に関する研究動向

○松田愛子・立花敏・内藤大輔（京都大・農）

背景と目的

熱帯林減少に対して、地域住民の貧困解消により根本的解決策になりうる多くの論文で指摘されている（宮本 2021）。東南アジアの農村部でも、森林劣化・減少の原因の一つとして地域住民による森林の農地転換が挙げられており、貧困は森林資源の持続的利用を脅かす要因となっている（森林総研 2023）。他方、フィリピン農村部の事例研究では、教育が進むことにより生計戦略の選択肢を広げ、非農業部門への就業や移住を可能にし、貧困の減少につながると指摘されている（Estudillo et.al 2014）。そこで、本研究ではフィリピンを事例とし、教育・貧困・森林資源の関係性に焦点を当てて既往研究を体系的に整理し、森林劣化・減少と教育の関係についてどのような研究結果が得られているかを明らかにする。

研究方法

本研究では、研究目的に沿い国内で刊行される主要学術誌 9 誌を取り上げた（表）。各誌について、貧困・生計・教育・森林・農村・山村・丘陵地を項目として整理・分類した。ついで、各誌の論文が取り上げたテーマ、項目間の関連性、地域・地形的な特徴を把握した。

結果と考察

フィリピンに関する論文掲載が最も多かったのは『東南アジア研究』で、森林に関する研究は限定的で貧困や生業、農村に注目されていた。教育問題は『東南アジア研究』と『国際開発研究』に限られ、森林科学分野の学術誌で教育は取り上げられていない。地域・地形では農村が注目されていた。貧困や教育の問題に着眼し、それらが森林資源とどう関わっているかの研究は、フィリピンにおいても重要な研究テーマとして残っていると考えられる。

学術誌名	ヒット数	公表期間	貧困	生計	教育	森林	農村	山村	丘陵地
林業経済	2	2010-2017	0	2	0	2	2	0	0
林業経済研究	9	1992-2020	0	3	0	8	3	3	1
東南アジア研究	57	1963-2025	5	5	4	1	8	2	1
アジア経済	17	2001-2021	2	2	0	1	1	0	0
Journal of Forest Research	6	1998-2019	0	2	0	3	1	0	0
アジア・アフリカ地域研究	6	2009-2023	1	1	0	0	2	1	1
国際開発研究	6	1998-2018	1	1	1	0	0	1	1
環境社会学研究	3	2001-2013	0	2	0	3	2	0	0
平和研究	10	1993-2018	4	0	0	2	3	1	0
合計	116		13	18	5	20	22	8	4

キーワード：研究レビュー、森林劣化、農地開拓、生計戦略、貧困削減、義務教育

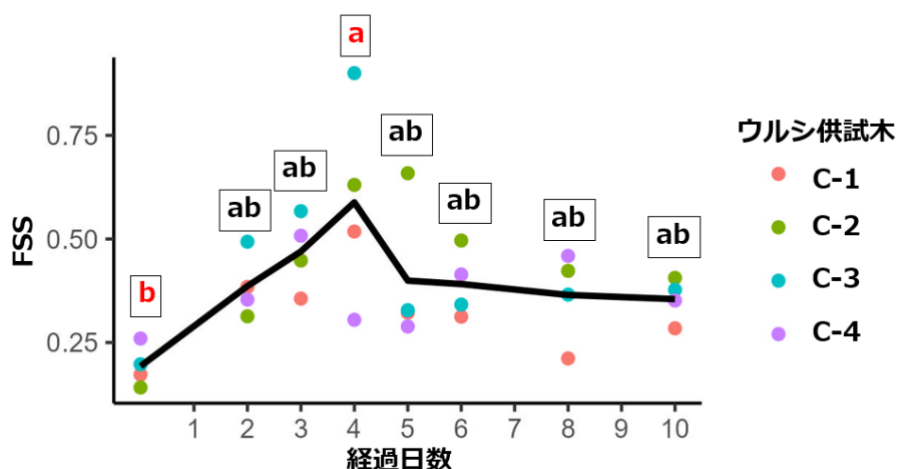
経験的知見に基づいた漆掻きの科学的検証

○佐々木裕大（京都大・農）・石井弘明（神戸大・農）

漆はウルシ (*Toxicodendron vernicifluum*) から採取された漆液を精製することで得られ、漆器や文化財塗装などに利用されている。近年、文化財修復等に伴う国産漆需要増加を踏まえ、国内における漆生産力の向上が必要とされている。漆液は一本のウルシに4日間隔で付傷を繰り返すことで一年をかけて取り尽くすという、漆掻きと呼ばれる伝統的手法で採取される。しかし、これは漆掻きを行う職人の経験的知見を元に培われた慣習であり、科学的な検証は未だ行われていない。本研究では、付傷間隔の妥当性を検証し、漆増産の一助とすることを目的とした。

京都府福知山市夜久野町に植栽されているウルシ4本を対象木とし、漆掻きによって付けられた最後の傷上部の内樹皮から10日間にわたり経日的に木片サンプルを採取した。その後サンプルに含まれる脂溶分を、ジエチルエーテルを溶媒とするソックスレー抽出法によって抽出し、抽出物量を算出した。

Py-GC/MSによるクロマトグラム解析の結果、当手法によってサンプル内のウルシオールを全て抽出できていることが確認された。乾物重量あたりの抽出物量 (FSS) は漆掻き後に増加し、4日目に有意に多くなった。一方、2～10日目の抽出物量との間には有意な差は認められなかった。これらの結果から、従来のように付傷間隔を空けて採取することの重要性が科学的に裏付けられた。一方で、漆掻き間隔を短縮することで収量を増加させることができる可能性や、天候不順等で漆掻きの間隔が延びても、一回の収量に及ぼす影響は小さい可能性も示唆された。



キーワード：特用林産物、樹脂、漆、ウルシオール

A03

在日外国人を対象とした古紙回収と紙リサイクルに関する環境教育

○朱広麟（鳥取大・連合農）・陳月（鳥取大・連合農）・山中啓介（鳥取大・農附 FSC）・
吉村哲彦（島根大・生資）

1.はじめに

近年、環境教育の重要性が高まっており、メディアを活用した多様な教材が開発されている。一方、日本に在住する外国人は年々増加しており、生活上の課題として「ごみの捨て方がわからない」という問題が多く報告されている。本研究では、在日外国人のごみ分別理解と環境意識の向上を目的として、紙リサイクルに関する環境教育を実施し、その効果を検証したものである。日本では在留外国人が増加する中、「ごみの捨て方がわからない」という問題が多く報告されている。特に紙は回収・再利用が進む資源であり、適切な分別行動は森林保全や地球環境保護にもつながる。

2.方法

対象は兵庫県姫路市の創智国際学院に在籍する外国人留学生 40 名である。AI を用いて制作した日本語音声・英語字幕の教育動画「紙とリサイクルと森林保全」を教材とし、アバタあり（図-1）・なし（図-2）の 2 種類を用意した。2 つの教室（A クラス、B クラス）で各 20 人、計 40 人に調査を依頼した。まず質問紙による事前テストを実施・回収し、その後、A クラスはアバタありの動画を、B クラスはアバタなしの動画を視聴した。動画視聴後に事後テストを行い、学習前後の知識および環境意識の変化を比較分析した。



図-1 動画（アバタあり）



図-2 動画（アバタなし）

3.結果

実験の結果、アバタありクラスの学習後は学習前より正解率が 9 ポイントの改善が見られた。一方、アバタなしクラスでは 15 ポイント上昇した。両者を比較すると、アバタなし動画による教育はアバタあり動画より約 6 ポイント高い学習効果を示した。また、両クラスとも学習前後で環境意識の向上が確認され、「紙をできるだけ正しく分別して捨てる」「すべての紙を正しく分別して捨てる」と回答する割合がそれぞれ 15 ポイントと 35 ポイント増加したことから、教材が学習者の意識変化を促したことが明らかとなった。

キーワード：紙リサイクル、古紙回収、環境教育、森林保全、環境意識

鉄道林の試験伐採において鉄道構造物が伐採作業に与えた影響

○福永哲史（鳥取大・農）・後藤田育司（JR 西日本）・山中啓介（鳥取大・農附 FSC）

鉄道林は自然災害から線路を守り、列車の安全・安定運行を確保する目的で沿線に設置された樹林帯である。廃線となった路線沿線の鉄道林は当初の目的を喪失することになるが、沿線地域への防災機能や景観を維持するために管理は必要である。鉄道林は人工林で構成されているものも存在するが、木材の生産林としての価値を有していれば植栽、保育、伐採、再造林というような一般的な人工林と同様の施業が可能である。ところが、鉄道林には土砂崩壊防止のための擁壁や落石防止網などの鉄道の安定対策が施されており、これらが鉄道林での木材生産において作業性や安全性に支障をきたす可能性がある。そこで、本研究では廃線となったスギ人工林で構成される鉄道林を試験伐採し、この事例における作業の安全対策や鉄道構造物が伐採や搬出作業に与える影響を調査した。そして、廃線となった鉄道林における木材生産活動の有効性について検証した。

試験伐採は島根県邑智郡美郷町乙原の旧三江線の鉄道林、竹1号林のスギ人工林部分0.75haで実施した。鉄道構造物の落石防止柵、コンクリート擁壁、線路敷き、レールは残置したまま作業を実施した。伐採前の2024年10月に30×10mの調査区を3区設定し、伐採するスギの毎木調査を実施した。また、2024年11月7～8日、鉄道構造物に対して施した対策について工種、工法、施工量を調査した。伐採は2024年11月11日に開始し、全出荷木を公道脇まで搬出し終えたのは2025年1月9日であった。この間の作業について作業日報、機械使用簿から作業種別の所要時間を集計した。また、2024年11月7～8日、11～15日、27～28日にビデオ撮影法で作業種別に要素作業毎の所要時間を集計した。最終的な木材出荷量は出荷伝票で把握した。全作業終了後、作業状況について作業員から聞き取り調査を行った。

今回の伐採では作業の安全性を確保するため、侵入口に丸太でスロープを設置した。また、線路敷上における機械の旋回部分には残置されたレールを埋設する盛土を合計13.9 m²、線路敷きの山脚にある凹地の埋設を61.4m行った。伐採、木寄せ、造材、搬出作業の生産性はそれぞれ105.8、59.7、62.9、65.8 m³/人・日であった。鉄道施設の影響を受けない木寄せの作業が最も生産性が低く、本施工地において残置した鉄道施設は作業の支障にはなっていなかった。一方、伐採手が残置した落石防止柵をよじ登って移動することや、伐倒時にコンクリート擁壁に接触した伐倒木がすべて折損することが確認された。これらのことから、本試験伐採では鉄道施設の残置は作業効率に悪影響を与えなかったものの、作業員の安全性の確保や生産する木材の品質に課題が見られたと言える。

キーワード：鉄道林、伐採、集材、運材、安全対策、廃線

北条砂丘の砂地圃場に植栽された広葉樹の生育状況

○佐々木もも（鳥取大・農）・山中啓介（鳥取大・農附 FSC）

鳥取県中部に位置する北条砂丘では土地改良事業の実施などにより、砂丘農業地帯へと発展を遂げている。この地帯に縦横に走る農道沿いには単列のクロマツを主とする耕地防風林が植栽されているが、松くい虫被害によってクロマツの枯損が進行している。その対策方法の一つとして広葉樹への樹種転換があるが、砂丘地では乾燥害や強風などにより広葉樹の活着および生育は阻害されやすいとされている。本研究では、砂丘地に耕地防風林として植栽された広葉樹の生育について、夏の高温と冬の季節風が与える影響を調査し、砂丘地における広葉樹の活着向上技術について検討した。

2023 年 10 月および 2024 年 2 月に鳥取県北栄町役場から「松林の保全推進事業」として町内の西園，東園，松神，下神地区の圃場所有者に広葉樹苗木が配布され，各圃場所有者が圃場周辺の耕地防風林に植栽した。配布された苗木はマサキ，トベラ，ネズミモチがそれぞれ 780, 390, 588 本の合計 1758 本であり，これらをすべて調査対象木とした。2024 年 9 月 12～26 日（以下，「夏調査」と表記）と 2025 年 3 月 20 日～28 日（以下，「春調査」と表記）に植栽木の現況，植栽木の周辺環境，枯損要因を調査した。

夏調査時の植栽木の生存率はマサキ，トベラ，ネズミモチの順に約 40, 20, 50%であった。いずれの樹種も半数以上の植栽木が枯死しており，その原因は乾燥害であると考えられた。一方，春調査ではマサキ，トベラでは夏調査時に生存していた個体はほとんど生存していたが，ネズミモチは夏調査時に生存していた個体の約 10%が枯死した。夏調査における健全度はいずれの樹種も生存していれば枝先枯れなどの被害はとくに認められず健全な状態であった。これに対し，春調査ではトベラの健全個体数は夏調査からほとんど変化しなかった一方，ネズミモチでは健全個体が夏調査から減少し，軽被害の個体が 65%増加した。マサキも健全個体が夏調査から減少して軽，中被害を受けた個体が 17%増加した。これらのことから，マサキ，トベラは夏の高温で枯死する個体が多いものの，一度活着すれば冬の季節風の影響を受けても健全な状態を維持できると考えられる。一方，ネズミモチは夏季の高温下で生存できる個体の割合は他の 2 樹種より多いものの，季節風の影響を受け軽度被害を生じやすい樹種であると言える。

キーワード：海岸砂丘地，広葉樹，耕地防風林，乾燥，季節風

砂地に播種した広葉樹種子の発芽、定着に水分条件が与える影響

○増田晃久（鳥取大院・農）・山中啓介（鳥取大・農附 FSC）

海岸砂丘地の海岸林は潮害や飛砂防備等の機能を果たし、生活環境の保全に重要な役割を担っている。その主要構成種のクロマツは海岸砂地の乾燥や高温、貧栄養、潮風等への強い耐性がある一方、松くい虫被害を受け易く、被害跡地の再生が課題となっている。松くい虫被害を根本的に解決する広葉樹への樹種転換は再生手法の一つとして注目されている。広葉樹への樹種転換に関し、松くい虫被害跡地に広葉樹が侵入し、植生遷移が進む場所もあることから天然更新を活かした再生の可能性も示唆されている。この方法では更新する広葉樹の砂地における発芽特性の把握が重要である。本研究では、高温乾燥を抑制する要因である水分に着目し、広葉樹が発芽、定着しやすい水分条件を明らかにし、松くい虫被害跡地の再生に応用する知見を得ることを目的とした。

発芽実験は鳥取大学農学部附属 FSC 内のガラス室で砂を充填した育苗箱を播種床として実施した。供試種子は鳥取県の海岸砂丘地で生育が確認されている高木性樹種のスダジイ、タブノキ、センダン、クロマツを用い、2025 年 4 月上旬に育苗箱 1 つあたり各樹種 24 粒ずつ播種した。気象庁鳥取地方気象台鳥取観測所の 3～11 月の気象データから鳥取市では 2.42 日に 1 回降雨があり、1 回の降雨量は平均 12.27mm であることから 6、9、12、15、18mm の降雨を想定して 3 日毎に噴霧器で灌水した。5 つの灌水量区を 1 区画として 3 区画設けた。播種後、1 週間毎に発芽、生存状況、2 週間毎に樹高と地温、土壌含水率を調査した。

発芽率はいずれの樹種、灌水量でも 50～80%程度であった。灌水量が少ない区ほど発芽率が高く、発芽のピークが早い傾向を示した。生存状況では広葉樹が 7 月下旬～8 月上旬に高温乾燥で多く枯死したのに対し、クロマツは 5 月中旬～6 月下旬にかけて根腐れによって枯死する個体が多かった。樹高はいずれの樹種でも 4～6 月では灌水量の少ない方が高かったが、7 月以降になると灌水量の最も少ない 6mm 区で成長速度の減衰が他の区よりも大きくなった。灌水量 12mm を 3 日毎に灌水すると鳥取市内に降る平均的な降雨量となるが、広葉樹の発芽率は 50～75%程度であり、盛夏後の生存率は 80～100%程度となった。したがって、鳥取市の降水量は今回供試した広葉樹の砂地における発芽、生存に十分であると考えられた。

キーワード：海岸林、天然更新、発芽特性、高温乾燥

島根県における放置竹林の林分構造と皆伐後の林分動態

○河合駿介（島根大院・自然）・大野紗椰（島根大・生資）・菊川裕幸（神戸学院大・現社）・
山下多聞（島根大・生資）

近年、放置モウソウチク林の増加が生物多様性の減少や竹林周辺への侵入など様々な問題を引き起こしている。一方で竹材は竹チップや竹パルプとして利用する方法が提案され、実用化されつつある。これらの利用方法は主に皆伐によって行われているが、これまでの放置モウソウチク林の皆伐後の林分動態に関する研究の目的の多くは駆除することであった。しかし、タケの生産力の大きさを考慮すると竹林を持続的に利用することを目的とした竹林管理も必要になる。そこで本研究では、島根県飯石郡飯南町の放置モウソウチク林を調査地とし、放置モウソウチク林の林分構造および皆伐による新稈の加入成長などの更新過程について調査を行なった。調査地内に 10 m×10 m の調査区画を 4 区画設置し、そのうち 3 区画を皆伐した。それぞれの区画の皆伐は、区画 1 は 2023 年 3 月 (23 春)、区画 2 は 2023 年 9 月 (23 秋)、区画 3 は 2024 年 11 月 (24 秋) に行なった。区画 4 は皆伐を行なわなかった。調査区画設置時に、稈の座標と胸高直径を測定した。伐倒されたモウソウチクから 9 本を選び器官別乾燥重量を測定し、胸高直径と生体量の間のアロメトリ式を作成した。3 月から 6 月はタケノコの発生量調査を行った。

その結果、放置モウソウチク林の区画ごとの稈密度は 4,500~10,300 本/ha、稈の胸高直径は 8.5~11.5 cm であった。全稈に占める当年稈の割合は皆伐前で 1.6~13.3% であった。皆伐直後の当年稈の稈密度は区画 2 (23 秋) と区画 3 (24 秋) では増加した。また、区画 2 (23 秋) と区画 3 (24 秋) で皆伐翌年に発生した当年稈の胸高直径は小さくなったが、その後は回復する傾向が見られた。一方、区画 1 (23 春) では皆伐直後の当年稈でも胸高直径は小さくならず、稈密度も増加しなかった。各年の新稈の地上部現存量はおおよそ稈密度の増減とともに増減していた。一方で、区画 3 (24 秋) の 2025 年新稈では稈密度が前年に比べて約 1.7 倍増加したにも関わらず地上部現存量は半分以下に減少した。これは DBH が小型化し、地上部現存量の大部分を占める稈重が減少したためであると考えられた。

キーワード：放置竹林、モウソウチク、林分構造、地上部現存量、稈密度

隔年下刈りの実施が下刈り作業負担と植生に及ぼす影響

○安達 直之, (島根中山間地域研セ)

本研究は隔年下刈りが翌年の下刈りの作業負担・刈取り量・植生に及ぼす影響を地形特性と併せて定量的に評価することを目的とし、島根県雲南市掛合町の先駆性落葉樹が優占する造林地で実施した。2024 年に下刈りを実施した前年下刈り区 (3,624 m²) と実施しなかった前年省略区 (2,496 m²) の 2 区を設定し、2025 年には両区とも同一の作業員 4 名で下刈りを行った。作業前後のドローン空撮から DSM を作成し、刈り取り量 ($\Delta\text{DSM} = \text{下刈り前 DSM} - \text{下刈り後 DSM}$) および地形指標である傾斜角と起伏指標 (TRI) を算出した。また、両区に 1 m² コドラートを 10 ヶ所設置し、刈り払われた灌木のうち切断部直径 5 mm 以上の個体密度と切断部の直径を記録し、両区について Wilcoxon の順位検定によって比較した。

下刈り後の DSM を解析したところ、前年下刈り区では平均傾斜角は 38.2°, TRI は 2.56 であったのに対し、省略区では 30.7°, 1.85 であり、前年下刈り区の作業難度がより高い状況であった。一方、刈り取り高 (ΔDSM の平均高) は前年下刈り区で 0.5 m, 省略区で 1.2 m であり顕著な差がみられた。刈り取り量の体積密度 ($\Delta\text{DSM}/\text{ha}$) は前年下刈り区 4,548 m³/ha および省略区 12,159 m³/ha であり、省略区が約 2.7 倍と多かった。隔年下刈りでは雑草木が大きく成長し、翌年の刈り取り量が大幅に増大していた。

コドラート調査では、灌木の個体密度 (本/m²) は前年下刈り区で 15.2 ± 2.2 (平均値 $\pm$ 標準誤差), 省略区で 9.5 ± 2.1 であり、前年下刈り区が高い傾向にあった ($W = 26.5$, $p = 0.08$)。一方、平均切断部直径 (mm) は前年下刈り区で 9.0 ± 0.5 , 省略区で 14.4 ± 1.3 であり、前年省略区が有意に太かった ($W = 82$, $p < 0.01$)。切断面合計 (cm²) は前年下刈り区で 11.7 ± 2.2 , 前年省略区で 19.1 ± 4.3 と、前年省略区の方が高い傾向を示した ($W = 65$, $p = 0.1$)。隔年下刈りでは太い個体が多くなり、切断面合計が大きくなるために作業量も増大すると考えられた。

単位面積当たりの下刈り作業時間は前年下刈り区で 284 分/ha, 省略区で 462 分/ha であり、省略区は約 1.6 倍の時間を要した。これをもとに 2 年間の作業時間を見積もると、前年下刈りでは 2,272 分/ha ($= 284 \text{ 分/ha} \times 2 \text{ 回} \times 4 \text{ 人}$) であったのに対し、前年省略区では 1,848 分/ha ($= 462 \text{ 分/ha} \times 1 \text{ 回} \times 4 \text{ 人}$) であり、約 18% の削減が見込まれた。

以上から、隔年下刈りは翌年の作業量・作業負担を増加させる可能性があるものの、トータルの作業時間という点では省力化が期待できる管理手法であると考えられる。

キーワード：省力化施業, 下刈り作業効率, ケーススタディ

島根大学三瓶演習林に植栽されたスギのコンテナ苗と裸苗の成長比較

○山下多聞（島根大・生資）・廣江知美（島根県・農林水産部）

スギなどの針葉樹人工林の新規植栽時にコンテナ苗を用いることが増えてきた。コンテナ苗は裸苗に比べ活着率が高いとされ、専用の器具を利用することで比較的容易に植栽できることから普及が図られている。島根大学三瓶演習林では従来は裸苗を植栽してきたが、最近ではコンテナ苗も利用するようになった。そこで、本研究ではスギのコンテナ苗の利点を評価するため、コンテナ苗と裸苗を隣接した林分に同時に植栽しそれらの成長と活着率を比較検討した。

植栽地は島根大学三瓶演習林の多根団地で、前年までに広葉樹二次林を皆伐し地拵えした場所である。2017年4月に7.5 m×7.5 mの方形区を12区画設置し、コンテナ苗と裸苗を6区画ずつに3,500本 ha⁻¹相当の密度で植栽した。2017年と2018年で計3回の下刈りを行った。2017年4月の植栽後、2017年7月から2018年11月までに合計8回にわたって苗高を測定した。植栽時にコンテナ苗11本と裸苗10本、植栽後1年後にコンテナ苗5本と裸苗6本、植栽後1年7か月後にコンテナ苗5本と裸苗5本をそれぞれ収穫し、地際直径と苗高を測定したのち、葉、幹、根の3器官に分別し生体量を測定した。

苗高は植栽3か月後から1年7か月後まで常に裸苗の方が高かった。生体量も常に裸苗の方が大きな値を示した。有機物配分をみるとコンテナ苗も裸苗も類似の傾向を示し、植栽後1年目には根に約30%の有機物を配分したのに対し、2年目には根への配分が減少し幹に約40%の有機物を配分した。窒素の配分は、植栽後1年目はコンテナ苗と裸苗はどちらも20–25%の窒素を根に配分したが、2年目はとくにコンテナ苗では根への配分は大きく減少し数%にとどまり80%以上を葉に配分した。コンテナ苗と裸苗のT/R比の時間経過にともなう変化をみると、どちらも植栽後しばらくは地上部の成長に対し根の成長が顕著であり（T/R比が低下）、2年目になると再び地上部の成長が盛んになること（T/R比が上昇）が明らかになった。2年間を通してコンテナ苗のT/R比は裸苗に比べ大きな値を示した。植栽後2年間の活着率は裸苗の方が若干高いがその差は小さい。ウサギによる被害を受けて枯死した苗はコンテナ苗のみで観察されたことが影響していることが考えられた。これらの結果、三瓶演習林の新植地では、植栽後2年間の成長をみる限りコンテナ苗の優位性は認められなかった。

キーワード：アロケーション、活着率、コンテナ苗、T/R比、裸苗

A10

閉鎖型採種園における施肥量の差異がスギの雄花・雌花の形成に及ぼす影響

○庄司優太・陶山大志（島根中山間地域研セ）

閉鎖型採種園では授粉期に施設を密閉して外部花粉の混入を防ぐことができ、また人工授粉により目的とする系統間同士の交配を行うことにより、高い発芽率の種子を安定的に生産できると期待されている。閉鎖型では肥料分を含まないココピートなどの培土を詰めたコンテナで採種木を育成している。このため、施肥量の多寡が着花量に大きく影響する可能性があり、露地採種園よりも繊細な施肥管理が求められる。本研究では閉鎖型採種園において施肥量がスギ採種木の雄花と雌花の形成数に及ぼす影響を調査した。

島根県中山間地域研究センター構内のビニールハウスで試験を実施した。供試木として特定母樹の選抜時に雄花着花性基準のみを満たした2年生のスギ2系統（隠岐7号・美濃2号）を用いた。2024年6月19日時点での平均樹高は180 cm、11月14日時点で217 cmであった。2024年6月に緩効性肥料（ハイコントロール085, 180日タイプ）を0, 0.5, 1, 3, 5, 9 g/Lの6段階で供試木の培地に施用した。各肥料区あたり8本（隠岐7号：3本・美濃2号：5本）、合計48本を供試した。2024年7月18日と8月21日の2回、100 ppmのジベレリン水溶液を葉面散布し着花を誘導した。各供試木の上部から下部にかけてサイズのばらつきがないように10枝を選定し、これらの枝について伸長量と着花数について調査した。枝の長さを7月18日から11月14日まで定期的に計測した。雄花については2025年1月に、雄花房数を、雌花については同年2月に形成個数をカウントした。

その結果、枝の伸長量は施肥量が増加するほど大きくなる傾向であった。供試木1本あたりの平均雄花房数は、施肥量が増加するほど多くなる傾向で、隠岐・美濃ともに0 g区で218個、207個と最も少なく、9g区で903個、667個と最も多かった。一方、1本あたりの平均雌花数は施肥量との関連性は認められず、隠岐では0.5g区で357個、美濃では0g区で157個と最も多かった。これらの結果から、閉鎖型において花粉採取を優先したい場合には多施肥にすることが好ましい。一方で、種子量確保のため雌花形成を優先したい場合、必要以上の施肥は不要であると言えた。

枝1本あたりの雄花房数は枝の伸長量（隠岐0.62*, 美濃0.48）よりも施肥量（隠岐0.68, 美濃0.66）との相関係数 r が高かった（*は r を示す）。一方、枝1本あたりの雌花個数は施肥量（隠岐-0.02, 美濃0.17）よりも枝の伸長量（隠岐0.78, 美濃0.72）との相関が顕著に高かった。この結果は、雄花は施肥量が多く栄養条件が良いと形成数が多くなり、一方で雌花は枝が伸長・分岐して梢端の数が多くなると形成数が多くなることを示している。

キーワード：ジベレリン処理, 着花促進, 根圏制御栽培, 花粉症対策品種

連年モニタリング調査に基づく絶滅危惧種トガサワラの結実動態—大量結
実年後 10 年間の推移—

○岩泉正和・千野怜・竹中拓馬・河合貴之・林田修・山野邊太郎（森林総研林育セ関西）・
笹島芳信・竹田宣明（森林総研林育セ東北）・三浦真弘・磯田圭哉（森林総研林育セ）

トガサワラ (*Pseudotsuga japonica*) はマツ科トガサワラ属の常緑針葉樹であり、北米に広く分布するダグラスファー (*P. menziesii*) と同属であるが、その分布は紀伊半島と四国東部の一部の奥地山林に限られている。加えてスギ・ヒノキの拡大造林等に伴う伐採により分布域が縮小し、環境省の絶滅危惧Ⅱ類 (VU) に指定されており、生息域内外での遺伝資源の保存が重要視されている。当種は結実の豊作年が限られることから (岩泉ら 2015)、生息域内での天然更新や生息域外での集団保存のための種子の確保が難しい樹種であるが、効果的な種子の収集等の検討に必要な、結実周期や結実量の変異についての知見が十分でない。以上の背景から本研究では、地理的分布をカバーした当種の 6 集団を対象に、豊作年であった 2014 年の翌年の 2015 年から 2024 年にわたり、個体の結実量を最大 10 年間連年調査し、年次変動やその集団間・集団内個体間での違いについて解析した。

6 集団の計 197 個体について樹冠全体を観察し、結実量 (樹冠あたりの球果量) を目視の指数評価 (1~5 の 5 段階) で連年調査した結果、多数個体において多くの結実が見られた豊作年であったのは 2023 年のみで、多くの年・集団では結実が見られなかったが、2017 年では比較的多くの個体で結実が見られた。また一部の集団・個体では全体的に結実頻度や結実量が他の集団・個体よりも多かった。一部結実の多かった集団を対象に結実量の個体間変異の要因について解析したところ、胸高直径と個体の結実量 (育種統計解析により複数年次を統合推定した遺伝子型値) の間には有意な正の相関が認められた集団もあったが、ほとんど相関のない集団も見られた。

以上のことから、トガサワラの結実の豊作年は既報のとおり限られている (本研究では 10 年間で 1 回) ことが確認されたが、年または集団により多く結実することや、個体により頻繁に結実するものもあることが新たに明らかになった。また結実量の個体サイズ依存性は集団により異なり、結実量には個体の有する資源量や樹齢のほか、個体毎の立地的要因または遺伝的な結実ポテンシャル等の要因も関係する可能性が考えられた。

キーワード：トガサワラ、結実、モニタリング、遺伝資源保存、個体サイズ

A12

下刈りを省略したスギ林分における除伐省略の可能性

渡辺直史（高知県立森林技術センター）

下刈り省略後の除伐省略の可能性を探るため、下刈りの省略を行った林分において除伐の有無による成長比較を行った。高知県内の民有林 2 箇所に試験地を設定し、1 箇所は皆伐の翌春に植栽して競合植生が少なく、1 箇所は皆伐後 3 年経過した後に植栽したため植栽当年の夏には植生高が 2m に達するほど競合植生が多かった。どちらの試験地も 2010 年春に植栽して「毎年下刈り」、「隔年下刈り」、「無下刈り」の試験区を設定している。除伐前の林冠の状況を記録するため UAV による空撮を 2019 年 9 月 10 日に行い、除伐を 9 月 17 日と 18 日に行った。除伐前後で相対成長率の変化を除伐の有無で比較することで下刈り省略後の除伐省略の可能性を検討した。また、除伐が必要ない状態を探るため、除伐前の林分で競合植生の上に出ていたスギ樹冠面積と除伐後 5 年間の相対成長率の関係を調べた。

競合植生が少なかった試験地では、「毎年下刈り」、「隔年下刈り」、「無下刈り」のいずれも除伐の有無で相対成長率に違いはなかった。競合植生が多かった試験地では、競合植生に完全に埋もれた個体が多かった「無下刈り」の試験区では除伐を行うことで樹高の相対成長率が大きく増加したが、「毎年下刈り」、「隔年下刈り」では除伐の有無で相対成長率に違いはなかった。直径は競合植生が多かった試験地の「無下刈り」試験区で除伐を行うことで相対成長率が大きく増加し、同試験地の「隔年下刈り」試験区で除伐を行うことで相対成長率がわずかに増加した。同試験地の「毎年下刈り」試験区と競合植栽が少なかった試験地では下刈りの有無で相対成長率に違いはなかった。

除伐前の林分で競合植生に完全に埋もれていた個体は、除伐後に樹高が大きく成長したが、除伐前に競合植生の上に樹冠が出ていた個体は、下刈りスケジュールにかかわらず除伐の有無による成長差は無かった。

下刈りを省略しても、競合植生に埋もれる状態でなければ除伐を省略することが可能であることが示唆された。

キーワード：スギ、下刈り省略、除伐省略、UAV、樹冠面積

A13

ウバメガシ植栽地 4 年目の競合植生

○藤本浩平（高知県森技セ）・黒岩宣仁（高知県森技セ）

高知県は備長炭出荷量が国内一であるが、将来的な原木確保の安定性が懸念されている。本研究では、備長炭の原木が持続的に供給できるウバメガシ林造成を目標に針葉樹人工林皆伐地へ植栽した苗の成長と植生の競合状態について調査を行っている。今回は植栽 4 年目の競合植生について考察を行った。

備長炭生産地である高知県幡多郡大月町に植栽試験地を設定した。ヒノキ皆伐地に 10m×10m の試験区を 7 ヶ所設定し、2022 年 5 月にウバメガシ 2 年生苗を 10,000 本/ha（4 ヶ所）および 3,000 本/ha（3 ヶ所）で植栽した。

苗の成長については、期首として 2022 年 6 月に、第 1 生育期末として 2023 年 2 月に、第 2 生育期末として 2024 年 1 月に、第 3 生育期末として 2025 年 1 月に樹高および根元径を測定した。

植生については、ヒノキ林皆伐前の 2021 年 12 月、第 1 生育期の 2022 年 10 月に各植栽試験区の林床植生の植被率を調査した。第 3 生育期の競合植生を 2024 年 9 月に、第 4 生育期の競合植生を 2025 年 10 月に、苗高と競合植生の種名と高さを測定した。競合状態について山川ほか（2016）にならい 4 つのカテゴリで記録した。

植栽したウバメガシの樹高成長は、2 生育期を過ぎたウバメガシの樹高は半数以上が 100cm を超え、植栽から 2 年 4 ヶ月経過した 2024 年 9 月には平均樹高が 10,000 本/ha 区で 147cm、3,000 本/ha 区で 146cm と植栽密度間での差はみられなかった。

ススキが優占している試験区があったが、木本植物では全植生調査区で先駆種であるカラスザンショウやアカメガシワが優占種であった。

第 3 生育期では、植栽木との競合状態が C4 を示した木本はカラスザンショウ、アカメガシワといった先駆種であった。ヒメユズリハ・タブノキ・シロダモ等の伐採前に林床で見られた常緑広葉樹の萌芽は少なかった。先駆種等によってウバメガシを完全に覆うような被圧（C4 状態）は 20～40%、樹高と同程度の高さ（C3 状態）は 50%程度であった。10,000 本/ha 区では樹高成長が旺盛なウバメガシが周囲のウバメガシを覆うものがみられた。

第 4 生育期では、植栽木との競合状態が C4 を示した木本はカラスザンショウ、アカメガシワに加えてハマセンダンがみられた。萌芽した常緑広葉樹で C4・C3 を示すものが第 3 生育期と比較して多くなった。

キーワード：ウバメガシ、競合植生、先駆種、萌芽

滋賀県産ヒノキ高齡樹の樹幹解析による成長量調査

○小島永裕（滋賀県琵琶湖研セ）・

三井香代子（滋賀県西部・南部森林事高島支所）・

太田 明（元滋賀県琵琶湖研セ）

滋賀県を含めて全国的に針葉樹人工林の高齡化が進んでいる。こうした高齡の人工林についてその成長過程が十分把握できておらず、森林政策や林業経営の観点から早急に把握することが望まれる。滋賀県では、スギ高齡林の成長過程については調査事例があるものの、人工林面積の4割強を占めるヒノキについては調べられてこなかった。今回、県内のヒノキ高齡林を中心に約20本のヒノキを入手できたので、樹幹解析によってその成長過程を調べた。

滋賀県内7箇所のヒノキ林から1箇所あたり2～4本の材を採取し供試した（表-1）。滋賀県では積雪の少ない県南部にヒノキ林が多く、試料の採取地も県南部が多くなった。伐採後は、地表面から高さ約2～4m毎に厚さ約5cmの横断円盤を採取した。採取した円盤は室内で十分乾燥した後、各円盤の直行する4方向の半径に沿って1年ごとに年輪幅を測定した。

樹幹解析の結果、樹齡は33年（田上）～108年（坂本）であった。

樹高成長については、ある樹齡以上で成長が著しく鈍化する、いわゆる「頭打ち」はいずれの試料木でも認められなかった。樹高成長は、一般的に気候や土地等の立地条件により大きく変化するといわれている。今回の調査でも、樹齡が大きくなるにつれて試料の採取地によって樹高成長に差が現れた。特に「野洲」の試料木は樹高成長が遅かったが、ここは以前はげ山であったことから、土壌層が薄いことが影響していると考えられた。

材積成長も、いずれの試料木でも増加し続けており、成長速度が小さくなる傾向は認められなかった。樹高成長の差を反映して、材積成長でも試料の採取地によって差が認められ、

「野洲」の試料木は他に比べて材積成長が小さかった。

今回の調査では、試料の数は多くなかったが、滋賀県産ヒノキの成長過程の貴重なデータが得られたと考えている。今後も調査点数を増やして、滋賀県全域のヒノキの成長過程を詳細に調べる予定である。

表-1 試料木の概要

採取地名	所在地	樹種	本数	伐採年月
仰木	大津市仰木町	ヒノキ	4	2018年8月
坂本	大津市坂本本町	ヒノキ	4	2019年11月
田上	大津市田上森町	ヒノキ	2	2018年11月
栗東	栗東町荒張	ヒノキ	3	2022年2月
野洲	野洲市三上	ヒノキ	4	2019年12月
日野	日野町蔵王	ヒノキ	4	2021年5月
多賀	多賀町富之尾	ヒノキ	2	2019年1月

キーワード：ヒノキ、高齡樹、樹幹解析、成長量

岡山県北部に植栽した早生樹種候補木の初期生育状況

○ 阿部剛俊（岡山森林研）

新原一海（岡山美作県民局）

岡山県森林研究所では、岡山県の気候に適した早生樹種を選抜するため、岡山県北部の複数個所に植栽試験地を設置し、植栽初期の生育状況を調査した。植栽個所は真庭市北部（真庭市本庄：2019.12 植栽）、真庭市中部（福谷：2021.3 植栽）、勝田郡勝央町（森林研究所地内：2021.3 および 2022.3 植栽）の3か所であるが、今回は、真庭市本庄に植栽した早生樹候補木を含む全11樹種の生育状況を報告する。植栽樹種は早生樹候補として、コウヨウザン、センダン、ユリノキ、モミジバフウ、オニグルミ、ペカンの6樹種と、比較として県内の広葉樹林分を構成するコナラ、アベマキ、クリ、ホオノキの4樹種および、岡山県の主要造林樹種であるヒノキである。各樹種の植栽本数は30～31本であり、斜面下部（谷部）、中腹部、斜面上部（尾根部）それぞれに9～11本づつを植栽した。

生育状況は5年生時（2025年4月）まで行い、適宜、樹高、地際直径、被害状況などを調査した。当試験地周辺にはシカおよび野兔が生息しており、主な被害原因はこれらによる獣害および冬季の主軸の枯れ下がりである。また、植栽に適する樹種としての評価は、5年生時までの被害の受けにくさおよび、ヒノキと比較しての成長の優劣で行った。

5年生時までに、被害なしまたは成長に影響が無いと思われる軽微な被害の個体（以下、正常個体）の割合を樹種ごとに比較すると、ユリノキ(76.7%)>モミジバフウ(76.6%)>クリ(63.3%)>ヒノキ(53.3%)>ホオノキ(50.0%)>センダン(46.7%)>アベマキ(41.9%)>コナラ(40.0%)>コウヨウザン(26.7%)>ペカン(10.0%)>オニグルミ(3.4%)であった。正常個体のみを用いて、5年生時の平均成長量をヒノキ(H=275.5 cm、D₁₀=45.7 mm:n=16)と比較すると、同程度がモミジバフウ(H=291.9 cm、D₁₀=45.7 mm:n=23)、優れていたのがユリノキ(H=461.6 cm、D₁₀=74.8 mm:n=23)であった。斜面部位別でみると、谷部でセンダン(H=394.6 cm、D₁₀=53.4 mm:n=6)の成育が旺盛であったが、比較するヒノキの正常個体数が少なかったため評価は保留とした。

これらの結果から、当試験地での初期生育状況だけから判断すると、モミジバフウとユリノキが有望であると思われる。今後は他試験地での解析結果や、下刈りや枝打ちなどなどの保育コスト、材質や材価なども含め、総合的に評価を行い、岡山県での造林に適した早生樹を選抜する。

キーワード：早生樹、樹高成長、地際直径、モミジバフウ、ユリノキ

タケニグサの繁茂する再造林地における下刈り時期の検討

○尾崎真也（兵庫県立森林大学校）・阪上碧海（日本土地山林（株））

前田諄（生野町森林組合）・志水健人（中はりま森林組合）

井上貴裕（中はりま森林組合）・阿江真吾（北はりま森林組合）

身体的負担の大きい夏季に集中する下刈り作業であるが、他の時期に行うことができれば労働力の分散や労働負荷の軽減が期待できる。既往研究より、早期の春季下刈りは真夏に行う下刈りと同様の効果があると報告されている（穂山ほか 2020）が、兵庫県で適用するには、本県の造林地植生での検証が必要である。兵庫県中央部のニホンジカ（以下、シカと略す）が多く生息する地域では、シカの嫌いなタケニグサが繁茂する再造林地が多く、場所により草丈が 2m 以上となるため植栽木を被圧する問題がある。そこで、タケニグサが繁茂する再造林地において、下刈りの身体的負担軽減を目的に、早期下刈り（6 月下刈り）について検証を行った。試験地は、兵庫県養父市大屋町明延地内に位置するスギ再造林地である。2020 年 3 月にスギを植栽後、シカの激しい食害とタケニグサによる被圧でスギ苗木が消失し、2023 年 4 月にスギを改植している。改植時に、幅 40m、長さ 30m のプロットを 3 区画設置し、プロットごとに下刈り時期により 6 月区、7 月区、9 月区とし、2023 年から 2025 年まで 3 年間毎年同時期に下刈りを行った。スギ苗木は、2m 間隔で植栽し、苗高は約 45cm であった。プロット内の中心近くの範囲のスギ 15 本にナンバリングし、6 月下刈り前、7 月下刈り前、9 月下刈り前および 9 月下刈り後に各区スギ植栽木の樹高を測定した。あわせて、スギの周囲半径 50cm 以内で最も高い雑草木（競合植生）の種類、高さ、スギへの被圧状況を記録した。スギの成長は、3 年目の 2025 年 9 月で 7 月区が平均樹高 216cm と最も高く、6 月区が平均樹高 164cm、9 月区が 108cm と 7 月区で成長が旺盛であった。各区の競合雑草木高とスギ樹高との関係を見ると、7 月区は 2 年目からスギ樹高が雑草木高を上回り、6 月区は 3 年目からスギ樹高が雑草木高を上回った。一方、9 月区は、3 年間スギが雑草木に被圧されたままであった。各区の雑草木の種別割合をみると、6 月区、7 月区では 2 年目以降、タケニグサが徐々に衰退し、カラムシ、アカメガシワ、クサギなど様々な植生に置き換わっていたが、9 月区ではタケニグサが優占していた。この結果から、タケニグサが繁茂する造林地では、通常の下刈りが効果的であることがわかった。しかし、タケニグサは下刈りで衰退していく傾向があることから、1 年目に 7 月下刈りを行い、2 年目以降にタケニグサが衰退していれば 6 月下刈りを行うなど経過年により早期下刈りを検討していく必要があると考える。

キーワード：再造林、下刈り時期、タケニグサ

多雪地帯における補助支柱の追加がツリーシェルターの耐雪性に与える影響

○矢部浩（鳥取林試）

近年、ニホンジカ (*Cervus nippon*) による植栽木への食害が再造林事業の重大な阻害要因となっており、物理的防除資材としてツリーシェルター（以下、保護管という）の導入が進んでいる。多雪地帯では積雪の沈降圧などによる破損・倒伏が多発し、防除効果が著しく低下することが課題である。本研究は、従来の保護管に長さや本数の異なる補助支柱を追加することで構造的に補強し、耐雪性向上への効果を定量的に評価することで、多雪地帯で安定した防除効果を発揮する保護管の仕様を明らかにすることを目的に実施した。

試験は、鳥取県若桜町春米地内のカラマツ植栽地（標高約 950m、平年最深積雪深 220cm）で、令和 5 年 10 月から令和 7 年 5 月までの 2 冬季にわたり実施した。保護管はポリプロピレン製ネットで、支柱を通す袋状の筒（スリーブ）を本体の内側に配置した「内スリーブ型」と、外側に配置した「外スリーブ型」の 2 種類を用いた。これらに、通常の支柱（FRP 製、L=240 cm）に①短尺補助支柱（FRP 製、L=100cm）1 本、②短尺補助支柱 2 本、③短尺及び中尺補助支柱（FRP 製、L=180cm）各 1 本を追加する 3 構成を組み合わせ、計 6 試験区分を設定した。各区分 40 本、総数 240 本をランダムに配置し、各冬季後に試験区分毎の保護管について残存状況や損傷形態を調査した。なお、支柱の埋め込み深さは 40 cm である。

試験期間中の最大積雪深は、1 年目が 120cm、2 年目が 260cm であった。最大積雪深 120cm であった 1 年目は、支柱・本体の損傷は食害防止機能に影響しない軽微なものであったが、内スリーブ型の損傷率は外スリーブ型より一貫して低かった。特に外スリーブ型では支柱頂部による本体突き破りが多く、本体損傷率は支柱区①で 43%、②で 40%、③で 53% と高かった。一方、内スリーブ型では同区でそれぞれ 3～13% と低水準であり、構造的な効果が示唆された。積雪の多かった 2 年目では、ほぼ全ての区で倒伏・脱落・破断等の甚大な被害が生じた。そのような状況下で、保護管本体と支柱がともに設置位置に残存した割合には、試験区間で有意な差が認められた ($\chi^2(10)=30.763, p<0.001$)。特に、中尺補助支柱を追加した区分③の残存率（内スリーブ型 73%、外スリーブ型 68%）が、短尺補助支柱のみの区分（25～65%）に比べて高かった。

以上の結果から、補助支柱の効果は積雪規模に応じて異なることが明らかとなった。積雪が 2m を超える環境下では、補助支柱による完全な損壊防止は困難であるものの、中尺補助支柱は、保護管本体の分離・散逸を効果的に抑制した。この効果は、雪解け後の位置確認や修復を容易にし、維持管理コストを低減させる点で実践的意義が大きい。今後は雪圧に耐える構造補強という観点に加え、罹災後の修復性を考慮した資材設計が重要な課題である。

キーワード：ツリーシェルター、多雪地帯、補助支柱

兵庫県但馬地方における再造林樹種としてのカラマツの検討

○尾崎真也（兵庫県立森林大学校）・前田諄（生野町森林組合）
井上貴裕（中はりま森林組合）

兵庫県但馬地方では、再造林樹種として主にスギが植栽されている。同地方は、多雪地でニホンジカ（以下、シカと略す）が高密度で生息しており、積雪による防護柵の破損によりシカの侵入を受けてスギの成林が危惧される林分もみられる。そこで、スギ以外でシカの食害に強く確実な更新が期待できる樹種としてカラマツに着目し、植栽試験を行った。試験地は、兵庫県養父市大屋町明延地内の標高 370m に位置するスギ伐採跡地の斜面中腹である。傾斜は約 35～40 度、最大積雪深は約 1m 程度で、シカが高密度で生息している。2021 年 5 月にカラマツ 40 本、スギ 20 本を約 2m 間隔で植栽し、カラマツ、スギともに植栽木の半数にツリーシェルター（商品名：くわんたい）を設置してシェルター区とし、残りを無処理区とした。供試した苗木は、カラマツは苗高約 60cm、スギは苗高約 50cm であった。植栽後、2021 年 11 月から 2025 年 8 月まで 5 年間、樹高を測定した。無処理区については、樹高測定時にシカの食害状況を 6 段階で記録した。シェルター区のカラマツ、スギの平均樹高の推移をみると、カラマツが旺盛な生育を示し、5 年目には平均樹高で約 3m、高いものでは 4m 以上になるものもあった。一方、スギは緩やかに成長し、5 年目に約 2m であった。当試験地は、表土が薄く地味が痩せていて、陽樹であり土壌に対する要求度が低いカラマツの方がスギよりも初期成長が速いと考えられた。シカ食害程度をみると、カラマツは、シカにすべての個体が主軸食害を受けたが、回復力が強く、3 年目には平均樹高が約 1.2m と主軸の食害を受けない個体が約 50%となった。しかし、4 年目以降、樹皮食害剥皮により約 50%が枯死した。一方、スギは植栽食後からシカによる激しい食害を受け、2 年目には約 70%の個体が枯死し、4 年目にはすべての個体が枯死した。食害状況の観察によると、スギは、根元からシカが引きちぎるようにして食害するのに対し、カラマツは、枝先をつまむようにして食害していた。カラマツはスギに比べ樹脂のヤニ成分が多いうえ、秋には落葉することからシカの食害を受けにくく、シカ食害耐性が高いと考えられた。

但馬地方では、シカによる食害は、スギよりヒノキで激しく、ヒノキの成林が困難な林分も多いため斜面上部のヒノキ伐採跡地にスギを植えている事例も多い。適地適木とシカ食害耐性の観点から、標高が高く冷涼な地域では、斜面上部から中部はカラマツ、斜面下部にはスギを植えるなど、今後、現地実証を積み重ねていく必要がある。

キーワード：ニホンジカ、再造林、カラマツ

A19

シカの嗜好性の高い樹木との混植による獣害対策の試み

三枝道生（岡山森林研）

岡山県では、シカの分布地域が拡大傾向にあり、それに伴い造林地におけるシカ被害対策に対する意識が高まっている。一方で、防護柵等の資材によるシカ被害対策を施工しても、対象地が奥地にあり、労務的にも費用的にも十分に管理が困難な事例も少なくない。そのため、施工後に管理を必要としないシカによる林業被害対策が求められている。

これまでに、シカ不嗜好性植物による混植による被害軽減効果を検討したが、顕著な効果がみられなかったものの、その際にシカがヒノキよりも周辺の自生植物を採食する様子が確認されたことから、ヒノキよりもシカの嗜好性の高い樹種を混植するとともに下刈りを最小限にとどめることによるヒノキに対する食害軽減効果の検討をはじめた。

本調査は、真庭市が実施している林業における獣害対策の検証の一環として実施中である。

真庭市三世七原地内の伐採跡地（0.11ha）に、ヒノキを 2,000 本/ha で植栽し、ヒノキの植栽間に、現地での自生が確認されているコバノミツバツツジ、リョウブ及びヒサカキを 2025 年 4 月中旬に植栽した。植栽後、5 月、7 月及び 10 月に採食状況調査を行った。

1 回目調査では、シカによる採食はほとんど見られなかったが、ノウサギによる枝先への採食が確認された。採食は、ヒノキ及びヒサカキで多く確認され、特にヒサカキで主軸の切断がみられた。一方、コバノミツバツツジ、リョウブ及び周辺植物は開葉しておらず、採食はほとんど確認できなかった。2 回目以降の調査でも、ノウサギによる採食が多く確認され、シカによる採食は草丈の高い周辺植物や植栽木に限られた。

7 月調査以降、自生植物のクサギ等が大きく成長したため、植栽木に対する被圧が懸念される周辺植物を除去したところ、これまで発生していなかった、ノウサギによるヒノキに対する主軸の切断が頻発した。

キーワード：嗜好性植物、混植、シカ、ノウサギ、

森林組合の収益性に関する検討：R2 年度～R4 年度森林組合一斉調査の比較

松本美香（高知大・農）

本報告では、令和 2 年度～令和 4 年度の「森林組合一斉調査 森林組合調査票」の個票データを用い、期間 3 か年を通じて回答データがあった 607 組合を対象として、それらの経営状況および事業収益性について、経営指標を用いた検討を試みた。

まず、対象組合全体の経営状況を経営指標の分布およびその推移から考察した結果、自己資本比率や流動比率、当座比率には微増傾向がみられ、固定比率には微減傾向がみられたことから、投資への慎重さと補助事業への依存の高まりが推察された。調査期間がコロナ禍前を含めていなかったためか、コロナ禍そしてウッドショックという動きに合わせた大きな変化は確認できなかった。売上総利益率や営業利益率などの変化についても同様に微増傾向がみられたのみで、大きな変化はみられなかった。また、全体の経営指標の数値改善の動きとは異なり、利益率がマイナスの組合が売上総利益率で 1～2 組合、営業利益率で 80～113 組合、当期純利益率で 45～58 組合あった。個々の組合の経営指標の近似直線の傾きからも 0.005 以上を示す上向きの組合が半数程度ある一方で、-0.005 未満を示す悪化傾向の組合が 3 割程度と、森林組合経営の 2 極化の動きが垣間みられた。

次いで、令和 4 年度の主要事業タイプに注目して、事業タイプ別の 3 か年の経営指標の推移およびその収益性の特徴について検討した。主要事業の区分は、令和 4 年度の事業別の収益額が最も多かった事業を主要事業として、指導事業 3 組合、販売事業 100 組合、加工事業 37 組合、森林整備事業 467 組合にタイプ分けを行った。分析は主に、販売事業、加工事業、森林整備事業の 3 つで行い、加工および林産事業の着手率の低下と各事業収益性の向上からそれら事業の淘汰の傾向が推察できた。また、令和 3 年度のみ販売着手率が一時的に増加し、販売事業の営業利益額が令和 2 年度比で 1.8 倍に増加し、令和 4 年度の営業利益額は高い状態が続いたにもかかわらず事業着手率は令和 2 年度の値に戻ったことから、ウッドショックに対応して一時的な事業対応があったと思われる。主力事業の森林整備事業については、利用等の事業収益は改善していないが、苗や獣害対策の強化などに関わる関連資機材等の購買収益の増加がみられ、育林活動に関連した収益増加の影響がみられた。

全体としては経営改善の傾向がみられる森林組合だが、経営悪化の懸念を強める組合の存在も少なからず確認できたことから、2 極化を内包した推移を辿ってきているといえる。

なお、本研究は、科研費（JP23K05317）の支援を受けて行った。

キーワード：森林組合、一斉調査個票、経営指標

自然の人への寄与（nature's contribution to people）と日本の森林政策

「サービス」「機能」から「恵みと災い」へ

○峰尾恵人（京都大・化研）・倉内洋翔（京都大・農）

生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学政策プラットフォーム（IPBES）は2018年に『生物多様性と生態系サービスに関する地球規模評価報告書』（以下、2018年報告書）を発表し、生態系サービスを拡張した概念として「自然の人への寄与」（nature's contribution to people, NCP）を提唱した。この報告書およびそれに先立って *Science* 誌に発表された主著者 Diaz らによる論文（Diaz et al. 2017）は、自然・生態系と人間社会とのかかわりの研究方法論についての論争を引き起こした。IPBES からは2022年に『自然の多様な価値と価値評価の方法論に関する評価報告書』（以下、2022年報告書）も発表されている。

NCP の基礎となったのは生態系サービス概念とそれに関する国際的な研究の蓄積であるが、日本の森林政策では、2001年に発表された日本学術会議答申「地球環境・人間生活にかかわる農業及び森林の多面的な機能の評価について」で示された枠組みと評価額が長らく用いられ、その枠組みや評価額は更新されてこなかった。本稿では、生態系サービスおよび NCP をめぐる学術的議論の日本の森林政策論への示唆について論じる。

"生態系サービスに関する"政府間組織である IPBES からの生態系サービス概念に対する批判の一つは、「サービス」という語が生態系から人への貢献が一方的であり、しかも生態系が人に対して奉仕（serve）するかのような印象を与えてきたことで、報告者もこのような印象を根深く抱いてきた。「機能」にもまた人間中心主義的色合いが感じられよう。これを踏まえて、NCP では自然と人の協力によって寄与が生まれる場合がある（co-production）ことが明示され、「サービス」に代わって「寄与」が用いられている。

IPBES2018年・2022年報告書は、先住民や地域住民が自身の価値観と言葉で自然・生態系やそれらと人の関わりの価値を認識・表現することの意義を明示している。先住民や地域住民を、西洋的・合理的なものとは異なる価値観や言葉を持つ集団と解釈でき、森林の「恵み」や「災い」もまたこれまで学術・政策から見落とされてきた重要な概念・観点であったといえよう。これからの森林政策の進路を考える上で、一見非科学的だが日常的な言葉や考えで森林やその人との関わりを捉えることが実は近道かもしれない。

キーワード：生態系サービス、多面的機能、自然がもたらすもの、公益的機能

B03

本山寺五重塔の用材樹種選定とコウヤマキ：

明治期の森林政策・文化財行政・宗教的背景の視点から

○横山操（京都大・エネ科）・伊東隆夫（京都大学名誉教授・奈良文化財研究所）

本研究は、香川県三豊市指定有形文化財である本山寺五重塔（明治 43 年/1910 年建立）の平成大修理（2015-2019 年）に際し実施した**部材 108 点の樹種調査**に基づき、その用材選定の背景を明治期の**林業政策（森林法）と文化財保存行政（古社寺保存法）**の側面から考察することを目的とする。

光学顕微鏡による樹種識別から、本塔の用材選択に**極めて特徴的な点**が明らかになった。

1. **コウヤマキの積極的な利用**：従来ヒノキと考えられていた心柱の一部がコウヤマキであり、三重の四天柱や側柱など、構造材としても多用されていること。
2. **各層での樹種使い分け**：主要な柱材の樹種が各層で異なり、二重はツガ、三重はコウヤマキ、四重はマツ属複雑管束亜属、五重はヒノキが**統一的に**用いられていること。

この用材選定は、樹種選択が材料特性や植生だけでなく、社会的・文化的背景を色濃く反映したものと考えられる。用材選定をめぐる明治期の社会背景として以下の考察を行った。

近代的な森林所有構造の確立—森林法と木材調達：工事着工は、森林法公布（明治 31 年）に伴い、官林の直轄化など中央集権的な森林管理体制への移行が進む時期であった。寺文書から、住職・頼富実毅僧正が資金調達に難航したことが明らかとなっており、これは森林法の制定による山主の裁量限定と新たな木材流通市場の確立途上の状況を反映していると考えられる。なお、コウヤマキ材は紀州高野山周辺の官林から調達されていたことが古文書から判明している。

文化財行政—古社寺保存法とその理念：古社寺保存法公布（明治 30 年）後には、古社寺建築の価値を「構造・材料」より「意匠」を最重要とする考え方（関野貞ら）があった。本塔は、この「意匠重視」の理念を背景に、入手可能な良材から複数の用材樹種を選定した、極めて現実的かつ合理的な判断であったと考察される。

コウヤマキ多用の意味：当時一般的な用材でなかったコウヤマキが多用された最大の理由は住職・頼富実毅僧正の存在にあると考えられる。頼富僧正は高野山との密接な繋がりを持ち、高野山を象徴する樹種（高野山六木）であるコウヤマキを、生涯の祈誓を込めた塔の重要部材に選定したものであると結論付けた。

キーワード：森林法、古社寺保存法、コウヤマキ、五重塔、用材選定、高野山

UAV 空撮画像を用いた立木細り形状の取得手法の検討について

○中村知道(高知県森技セ)・山崎敏彦(高知県森技セ)

馬路村魚梁瀬にある千本山国有林で UAV 空撮データによる立木直径の推定を行った。UAV は Mavic2 Pro を用いた。木の周囲に下層木等の影響が比較的少なく UAV を安全に飛行できるスペースがある調査対象木スギ 9 本、ツガ 1 本を選出した。直径の測定は単木の斜面上側地際部分から 120cm の高さを測定箇所とし白テープを巻いた。一部の個体は根張りが影響し測定箇所の形状が円形でなかったため、120cm 以上の高さで根張りの影響が少ない位置を測定箇所とした。UAV は対象木に機首を向けたまま周囲を周回飛行し、障害物から一定距離を確保しつつ、2 秒毎に撮影を行った。撮影は 10 本中 4 本を単木毎に行い、残りの 6 本についてはやむを得ず複数本同時に行った。解析は SfM ソフト(Metashape Professional)を用いて 3D モデルを作成し、3DCG 制作ソフト(Blender)で Python スクリプトを用いて周囲長を推定した。3D モデルの大きさ推定はあらかじめ対象木の周囲に置いた箱尺等を指標に用いた。3D モデルの作成は深度マップから行い、深度フィルタ設定は弱・中・強とし、それぞれ 3 パターンの 3D モデルを作成した。実測値は巻き尺を用いて計測し、推定値と比較した(図)。

調査対象木の直径は 53.5cm~168.0cm であった。実測値と推定値の誤差の平均はどのフィルタも 1cm 以下であり、誤差の最大値は 1.5cm 以下であった。フィルタの強度を上げるほど誤差が小さくなる傾向がみられた。試験結果から UAV 空撮画像から直径を推定することは精度上問題ないと示唆された。この結果により立木を伐採することなく細り形状のデータを取得することが可能になると考えられる。試験地である千本山は大径木林で立木密度が低く、飛行の支障となる雑木が少ないため、UAV を林内飛行させることができた。しかし、一般的な林内では、枝等の障害物と接触リスクが高く UAV を飛行させることが困難である。また、対象木の撮影も他の木に隠れることが予想されるため、撮影方法や UAV の飛行方法等の検討が必要である。

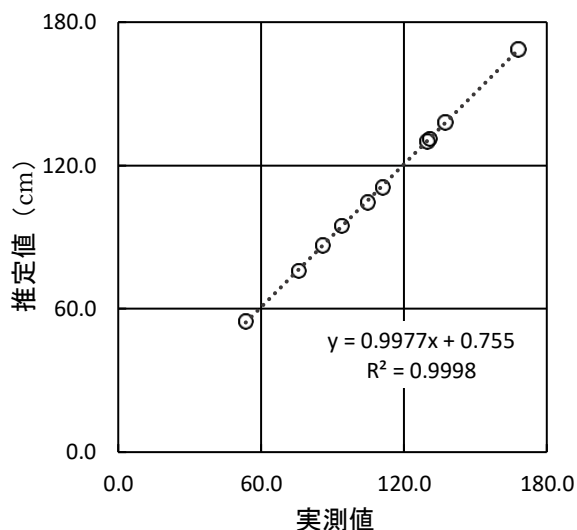


図 実測値と 3D モデルから求めた推定値の関係 (フィルタ強)

キーワード : UAV、SfM、細り表、3D モデル

大阪府森林環境税を活用した強度間伐の効果検証

—大阪府第1期・第2期事業地の比較—

○土井裕介・石井亘（大阪環農水研）

大阪府では、平成28年度から大阪府森林環境税を活用し、土砂流出防止や森林の健全化を目的とした強度間伐事業を実施している。本研究では、第1期および第2期の事業地を対象に、強度間伐後の林床環境の変化を比較し、効果の発現時期と持続性を検証した。

調査は10m×10mの調査区を設定し、第1期ではスギ林3箇所、ヒノキ林3箇所、広葉樹林1箇所の計7箇所、第2期ではヒノキ林3箇所の計10箇所を実施した。各箇所に本数間伐率5割で間伐した「間伐区」と、間伐を行わなかった「無間伐区」を設置した。測定項目は細土移動量、林床被覆率、浸透能、開空度の4項目である。林床被覆率と細土移動量は毎月測定し、開空度と浸透能は年1回実施した。開空度は各調査区中央の1箇所において地上1mの高さから魚眼レンズを搭載したカメラで全天写真を撮影し、画像解析ソフト CanopOn2 を用いて解析した。浸透能の調査では、簡易型の人工降雨装置を用いてホートン型表面流の発生有無と表面流量を観測した。第1期では平成28年度末に間伐を実施し、平成29年度から令和3年度および令和6年度に測定を行い、令和6年度には林床被覆率を2か月おきに、細土移動量をヒノキ林2箇所ですべて毎月測定した。第2期では令和3年10月から測定を開始し、令和3年1～2月に間伐を実施、同年3月から間伐後3年目の令和7年3月まで調査を継続した。

第1期の間伐区では、間伐後8年を経過した段階でも無間伐区よりも林床被覆率が高く、細土移動量が減少し、ホートン型表面流の発生箇所数も少なかった。これらのことから、強度間伐による光環境の改善が下層植生の繁茂を促し、土壌表面の安定化が進んでいることが示唆された。一方、第2期の間伐区では、間伐後3年を経過した時点でも林床被覆率の最大値が8.4%と低く、細土移動量や浸透能の向上は確認されなかった。ただし、開空度が無間伐区より高い値を示しており、光到達の増加が認められた。今後、植生の回復が進むことで間伐効果が顕在化する可能性があると考えられた。

また、北摂地域ではニホンジカによる摂食や踏み荒らしが、府内全域ではイノシシによる掘り返しが確認され、特に中部の広葉樹林で顕著であった。これらの野生動物の影響は、間伐効果の発現を左右する要因の一つと考えられる。

以上の結果から、強度間伐は長期的には林床環境を改善し、浸透能の向上や土砂流出抑制に寄与するが、効果の発現時期や持続性は立地条件や野生動物の影響によって異なることが示唆された。

キーワード：森林環境税、強度間伐、林床被覆率、浸透能、土砂流出、野生動物

田中邦宏（森林総研関西）

単木間の成長競争を表す指数（Competition Index; CI）には多様な形式がある。本研究では、水平方向の直径比・距離型 CI（水平系 CI_H ）と、鉛直方向の樹頂高差に基づく仰角型 CI（鉛直系 CI_V ）に着目し、期首胸高直径と併せて直径成長への寄与を評価した。将来の航空レーザ計測や UAV 測量など、樹頂情報を主とするリモートセンシング観測からの競争評価も念頭に置いている。水平系 CI_H として Hegyi の CI（Hegyi 1974）、鉛直系 CI_V として樹頂高 $T=H+Z$ を用いた仰角合計 CI（Rouvinen and Kuuluvainen 1997）を採用した。

対象は秋田県男鹿市のスギ一斉人工林固定試験地（0.26 ha、初回 31 年生、353 本）である。31 年生から約 110 年生まで概ね 5 年（高齢期は 10 年）間隔で得られた胸高直径・樹高と単木座標（ x, y, z ）から、単木間競争が直径成長に及ぼす効果を評価した。直径成長は連続 2 回調査間の DBH 差を経過年数で除して cm/年に換算し、測定誤差を考慮して ± 0.03 cm/年未満は 0 とした。対象木 i の水平系 CI_H は

$$CI_H_i = \sum_j (DBH_j / DBH_i) / L_{ij},$$

鉛直系 CI_V は

$$CI_V_i = \sum_j \max\{0, \arctan[(H_j + Z_j) - (H_i + Z_i)] / L_{ij}\}$$

と定義し、隣接木は最近傍 8 本とした。

齢級別の単相関は $r(DBH)=0.37\sim 0.66$ に対し、 $r(Hegyi)=-0.46\sim -0.59$ 、 $r(\text{仰角合計})=-0.49\sim -0.58$ を示し、期首サイズの影響を考慮しても鉛直的な被圧が一貫して成長低下と対応していた。とくに高齢齢級においても、仰角合計 CI と直径成長との負の対応は維持されていた。基準モデルには定期平均直径成長量 g を期首直径 d 、樹齢 age 、その二乗および調査年固定効果 γ_{year} で説明する線形モデル

$$g = \beta_0 + \beta_1 d + \beta_2 age + \beta_3 age^2 + \gamma_{\text{year}} + \varepsilon$$

を用いた。Hegyi CI を加えると AIC は -4850 から -5019 に低下し、仰角合計 CI を加えると -5255 までさらに低下した。両 CI を同時に加えた場合は -5299 となり最も説明力が高く、樹頂高に基づく鉛直的な被圧がスギ一斉人工林における直径成長の主要因の一つであることが示唆された。なお、本解析では区画外の競合木は考慮しておらず、境界補正や TLS による枝下高情報を用いた高度な鉛直遮蔽評価は今後の課題である。

キーワード：直径成長，競争指数，Hegyi，仰角合計

B07

データドリブン型京たけのこ栽培の研究

ー竹年齢構造とたけのこ発生動態の可視化ー

伊関博臣（いせき筍ファーム，京都）

本研究は、生産者自身が高精度位置情報を活用して竹林内の竹年齢構造とたけのこ発生動態を可視化し、竹齡分布が発筍力に及ぼす影響を定量的に解析したものである。京都府長岡京市のたけのこ生産圃場(図 1)を対象とし、収穫個体の位置情報を GNSS で取得、たけのこの発生地点から半径 2m 以内に存在する竹の平均年齢を算出して分析した。結果として、竹年齢（数え年）が 3～5 年の区分で発筍数が最大となり、6 年以上では減少傾向を示した(図 2)。また、収穫期後半には高年齢竹近傍から発生する個体が増え、たけのこサイズも大きくなる傾向が認められた。これらの傾向は、地下茎の活力変化や芽子数の減少が影響していると考えられる。

本研究の特徴は、生産者自身が日常の圃場作業の中で取得した位置情報・地上観察・収穫記録を統合して解析した点にある。従来の大学・研究機関主導の調査では得にくかった実践的データを用いることで、竹林構造と収量ポテンシャルを現場レベルで「見える化」できた。得られた成果は、竹齡 3～5 年の比率を維持するような伐採・更新計画が発筍力を最大化する上で有効であることを示唆している。また、高齢竹が増加した竹林では地下茎の衰弱により生産性が低下するため、適切な伐竹と更新により年齢構成を均衡化することが重要である。

今後はデータの蓄積と空間解析を進め、気象やシナチクノメイガ害虫被害を加味した発筍予測モデルの構築を目指す。これにより、発生時期や収量を事前に推定し、省力的かつ高効率な「データドリブン型京たけのこ栽培」の実現に寄与できると考えられる。



図 1 たけのこ生産圃場(京都府長岡京市)

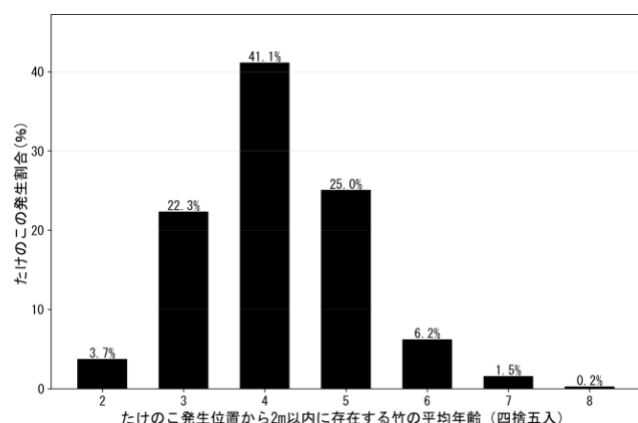


図 2 竹年齢とたけのこ発生割合の関係

キーワード：京たけのこ栽培，発筍動態，データドリブン型農業，竹

ドローン空撮による山火事跡地調査

○牧本卓史（岡山森林研）

2025 年 3 月に岡山県岡山市及び玉野市で発生した林野火災は、焼失面積 486ha と、記録の残る 1965 年以降では最大の大規模災害となった。両市と県は、鎮火後早急に概略調査を行い、災害の全貌と事後の対策等について住民説明を行うこととした。県では、調査項目を焼失面積調査、溪流調査、落石危険地調査の 3 つに大別し、主に現地踏査による調査を計画した。このうち落石危険地調査については、鎮火後間もない林地における調査員の安全面に鑑み、UAV による概要調査を実施することとし、森林研究所が調査の計画及び実施を依頼された。依頼された調査内容は、巨石の位置と大きさを大まかに調べることであったが、我々は、計画と準備から実施及び解析に与えられた期限が極めて短い中で、最も効果的で、かつその後の復旧計画の検討に有用な成果を提供すべく、調査方法を検討した。

調査は、被災地を 18 のブロックに区分し、ドローンで撮影した空撮画像から、オルソ画像及び DSM を作成した。巨石の位置と大きさだけでなく、DSM から作成した陰影図や傾斜図から、主な巨石について、それぞれの縦横断の形状を図化し、斜面に対してどれだけ石が張り出しているかを表現した。また、保全対象との距離や対象までの斜面の縦断形状等を図示し、緊急的な対策の要否を検討する材料となるよう取りまとめた。

解析結果は、行政サイドで行った現地踏査の結果と併せて、詳細な危険度判定を行い、鎮火発表の約 2 ヶ月後には、県と市による現地住民説明会が開催された。森林研究所が担当した落石危険地調査では、1 カ所について、保全対象に近く急傾斜地に張り出すような形で位置していることから緊急対策が必要と判断され、対策事業の準備が進められている。

ところで、溪流調査の対象とされた 56 の溪流のうち 1 溪流が要対策箇所として挙げられたが、これらについては、ドローンによる解析を行っておらず、緊急対策を行うこととなった後に、コンサルタント会社による測量調査が実施されている。この測量成果について、落石危険地調査で作成した DSM データから、どの程度現地測量の成果が再現できるのかを検討した結果、極めて簡単に撮影した空撮画像から作成した DSM で、現地測量の成果は概ね再現できることが分かった。また、DSM を作成しておくことで、任意の箇所の横断形状なども、後に自由に確認することが可能となることから、山火事や山腹崩壊のような、裸地化を伴う災害の直後にドローンによる空撮と DSM の作成を行うことは有効であると考えられた。

キーワード：ドローン、オルソ画像、DSM、山火事跡地

タブノキの生態的特性と民間信仰 IV

ー 萌芽再生とレジリエンス ー

河井周（NPO法人 コウノトリ市民研究所）

これまでの研究発表ではタブノキの生態的特性のうち、①潮風に耐性があること。②被食散布型種子により繁殖すること。③萌芽再生力が強いこと。④遷移系列の隙間に出現すること。の4つの点に着目し、それぞれの特性が民間信仰（精神生活）に与えている影響を考察してきた。今回は生態的特性のなかから①及び③を取りあげ、精神生活の源泉となる「暮らし＝生活」を支える機能としての防災・復興について考察していく。

タブノキの防災機能については防風・防火・山地災害防止などに対する先行研究が行われてきた。ここでは防災はもとより復興に焦点を当てて、私がこれまで調査研究を行ってきた全国各地のタブノキ（林）の事例をもとに論拠を展開し「レジリエンス＝回復力」の強さがハード面（実際の復興）だけでなく、ソフト面（復興への意欲喚起）に与えた影響について知見を加える。

折しも今年2025年（令和7年）で、阪神・淡路大震災から30年、アジア太平洋戦争戦災から80年、北但震災から100年が経過し、そこからの復興が再検証されるとともに私たちがレジリエンスを学習・体感する機会が増えている。

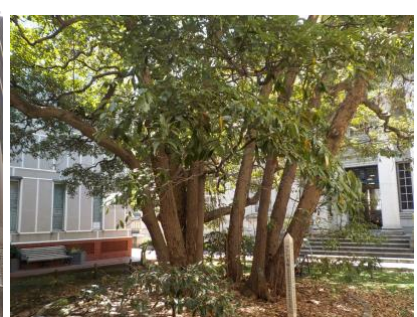
私は災害復興の基本理念のひとつがレジリエンスであり、それを「タブノキが持つ回復力を通して伝承することができれば」と考えている。



京都府宮津市



名古屋市中区



横浜市中区

キーワード：生態、防災、災害復興、回復力

第 76 回 応用森林学会 研究発表要旨集

発 行 日:令和 7 年 11 月 14 日

発 行:第 76 回応用森林学会大会実行委員会
〒606-8502 京都市左京区北白川追分町 京都大学
フィールド科学教育研究センター

大会 実 行 委 員 長 :長谷川尚史

大 会 実 行 委 員 :山瀬敬太郎、山中啓介、坂野上なお、中西麻美、
伊藤江利子、米田令仁、糟谷信彦、峰尾恵人