

第 74 回 応用森林学会大会  
研究発表要旨集

令和 5 年 11 月 25 日(土), 26 日(日)  
高知市文化プラザかるぽーと

応用森林学会  
THE SOCIETY OF APPLIED FOREST SCIENCE

## 第 74 回 応用森林学会大会 開催要領

**学 会 会 長** : 岡輝樹  
**大会実行委員長** : 岡輝樹  
**大会実行委員** : 伊神裕司、市栄智明、垂水亜紀、藤本浩平、細川奈々枝、  
松本美香、米田令仁（五十音順）

**会 場** : 高知市文化プラザかるぽーと  
(〒781-9529 高知県高知市九反田 2-1)  
電話 : 088-883-5011 (代表)

**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** : 高知県

**会 期** : 令和 5 年 11 月 25 日 (土) 公開シンポジウム  
26 日 (日) 研究発表、総会

**参 加 費** : 大会参加費 2,000 円 (学生は無料)  
公開講演会参加・総会出席 無料

**大会事務局** : 〒780-8077  
高知県高知市朝倉西町 2-915  
森林総合研究所四国支所内  
第 74 回応用森林学会大会実行委員会  
TEL : 088-802-8919  
E-Mail : afsmeeting@applforsci.jp

## 日程表

	大講義室 (11F)	第一学習室 (9F)	第二学習室 (9F)
11月25日 (土) 受付 12:30～	公開シンポジウム 13:00～16:20		
11月26日 (日) 受付 (和室 9F) 9:00～		研究発表 9:30～14:30  造林 (A1～A8)  生態 (A9)  その他 (A10)  ---休憩--- (12:00～13:00)  保護 (A11～A16)	研究発表 9:30～14:15  林政 (B1～B10)  ---休憩--- (12:00～13:00)  林政 (B11)  経営 (B12～B14)  その他 (B15)  総会 15:00～16:30

## 会場案内

### 高知駅から

- 電車で:とさでん交通「はりまや橋」下車 徒歩 5 分／「菜園場町」下車 徒歩 3 分
- バスで:とさでん交通「はりまや橋」下車 徒歩 5 分
- 車で:5 分

### 高知インターチェンジから

- 車で:10 分

### 高知龍馬空港から

- 車で:30 分
- 空港連絡バスで:30 分「はりまや橋観光バスターミナル」下車 徒歩 1 分



## 駐車場

地下有料駐車場(収容台数 200 台)

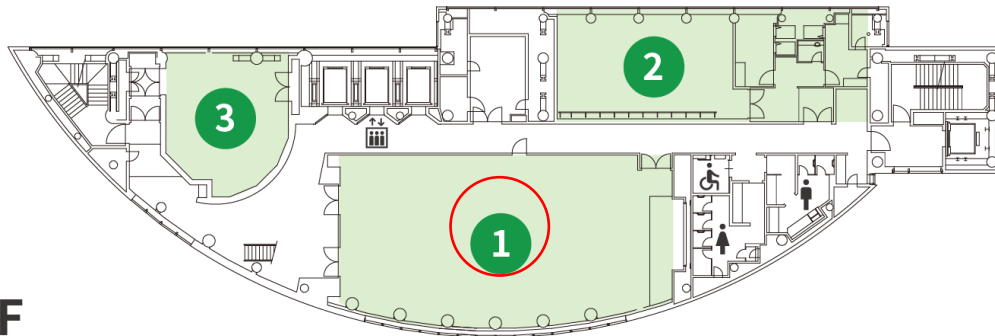
通常料金(8:30~22:00) 30 分ごと 150 円

深夜料金(21:30~翌日 9:00) 1,010 円

地下 1 階に車椅子利用者用の駐車場あり

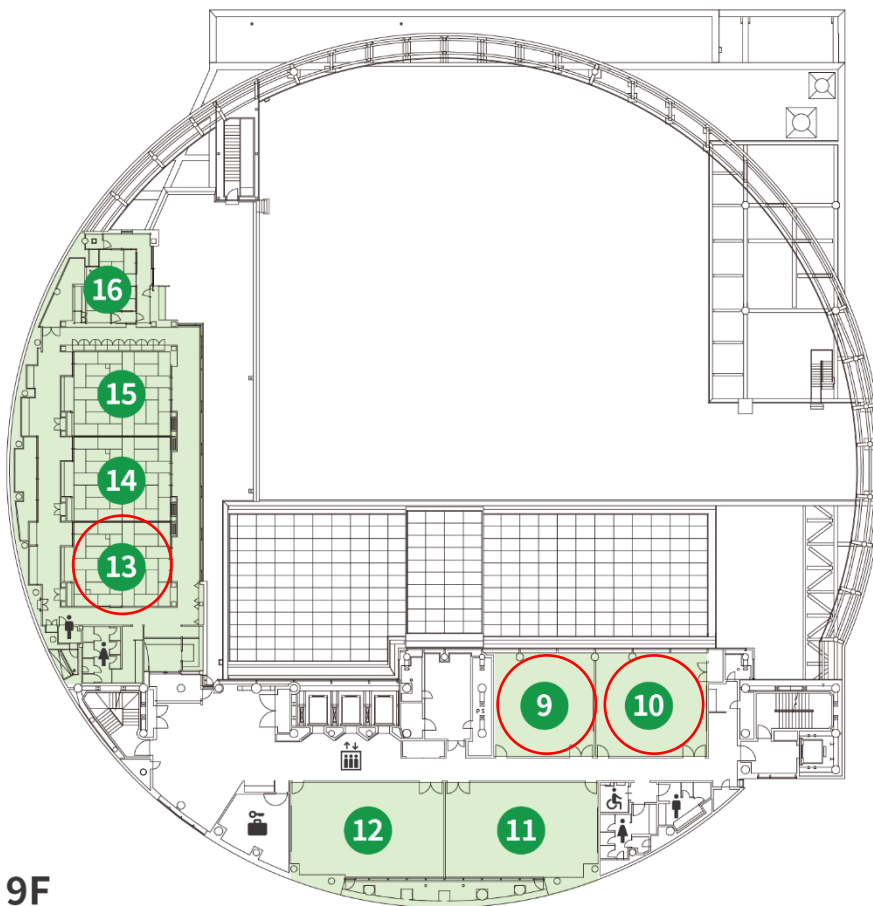
駐車場料金の障がい者割引については HP でご確認ください。

## フロアガイド



11F

1 大講義室 2 軽運動室 3 音楽室



9F

9 第1学習室 10 第2学習室 11 第3学習室 12 特別学習室 13 第1和室 14 第2和室 15 第3和室 16 茶室

## 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「Windows10」の「Microsoft Power Point 2021」がインストールされたPCを準備します。
- ファイルは、USB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（12:00～13:00）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。

## 第一学習室（A会場）

時刻	番号	部門	演題と発表者氏名
9:30～9:45	A01	造林	異なる光環境における少花粉スギ・ヒノキコンテナ苗の成長 藤原直哉
9:45～10:00	A02	造林	苗木標準規格外のスギコンテナ苗植栽について 藤井 栄
10:00～10:15	A03	造林	コウヨウザンとスギの初期成長比較 渡辺直史・藤本浩平
10:15～10:30	A04	造林	岡山県北に生育する早生樹等における材積成長 新原一海
10:30～10:45	A05	造林	海岸砂丘地におけるクロマツ林の成長解析 声元琴美・山中啓介
10:45～11:00	A06	造林	植生の差異がスギ植栽木との競合に及ぼす影響 安達直之
11:00～11:15	A07	造林	隣接する森林の森林タイプの違いが人工林択伐跡地の天然更新に及ぼす影響 中川宏治
11:15～11:30	A08	造林	京都市北郊のヒノキが優占する二次林における群状間伐後の植生 中西麻美・小宅由似・大澤直哉・柴田昌三
11:30～11:45	A09	生態	静電容量センサーを用いた樹皮含水量測定法の開発 高橋宏誌・比嘉基紀
11:45～12:00	A10	その他	タブノキの生態的特性と民間信仰 ー 森林科学を使って民俗学を解き明かす ー 河井 周

時刻	番号	部門	演題と発表者氏名
13:00～13:15	A11	保護	兵庫県神河町砥峰の天然林におけるニホンジカが及ぼす植生被害（IV）－ニホンジカ排除柵設置 18 年後の状況－ 尾崎真也・伊東康人・山瀬敬太郎・藤堂千景
13:15～13:30	A12	保護	ニホンジカの食害による森林の下層植生の衰退が表土移動に及ぼす影響 小島永裕・三井香代子
13:30～13:45	A13	保護	ニホンジカが高密度に生息する再生林地における植栽樹種の検討 尾崎真也・尾畑俊彦・細田風音・衣笠友基・上田敦祐
13:45～14:00	A14	保護	山口県内のツヤハダゴマダラカミキリの発消長 杉本博之・川元 裕
14:00～14:15	A15	保護	カシナガトラップを用いた景勝地周辺林のナラ枯れ被害軽減の試み 三枝道生
14:15～14:30	A16	保護	浸透移行粒剤を用いたサカキブチヒメヨコバイの防除試験 藤本浩平



## 第二学習室（B会場）

時刻	番号	部門	演題と発表者氏名
9:30～9:45	B01	林政	森林経営の経済性・環境影響の統合的評価枠組みの開発 峰尾恵人・中村正治
9:45～10:00	B02	林政	消費者のFSC認証紙製品への選好とその変化要因の調査 —コンジョイント分析を用いて— 富塚雅之
10:00～10:15	B03	林政	愛媛県における林業一人親方の実態 川崎章恵
10:15～10:30	B04	林政	岡山県西栗倉村における森林商事信託事業の現状と課題 小田垣凜太郎
10:30～10:45	B05	林政	生産森林組合が解散した後の森林施業等の実施動向に関する一 考察 松下幸司
10:45～11:00	B06	林政	木材需要に関する数量的分析—2010年代以降の変化に着目して— 大谷諒
11:00～11:15	B07	林政	滋賀県における中大規模木造建築推進に関する一考察 酒井佑介
11:15～11:30	B08	林政	鎌倉期における「入会」に関する一考察 村本史也
11:30～11:45	B09	林政	三重県大台町における林福連携の成立プロセス 保積和奏
11:45～12:00	B10	林政	大学生と一般住民の樹木認識と森林環境教育への意識 李 婉・保永展利・高橋絵里奈

時刻	番号	部門	演題と発表者氏名
13:00～13:15	B11	林政	二酸化炭素吸収量の基礎資料としての森林資源統計や収穫予想表の課題 峰尾恵人
13:15～13:30	B12	経営	成長差がある人工林皆伐予定地における航空レーザ解析データを活用した標準地調査の取組 山田隆信・三好聡・橋本将志
13:30～13:45	B13	経営	アカマツースギーヒノキ複層林の成長と構造の推移 田中邦宏・齋藤和彦
13:45～14:00	B14	経営	UAV空撮による林分材積の推定精度 牧本卓史
14:00～14:15	B15	その他	低密度植栽を行った林齢 52 年生のスギおよび林齢 51 年生のヒノキの立木の応力波伝搬速度の測定結果 渡辺靖崇・坂田 勉・涌嶋 智・守下克彦・山本 健・上野 康史・後藤 和久

## A 会場

造林  
生態  
その他  
保護

# A01

## 異なる光環境における少花粉スギ・ヒノキコンテナ苗の成長

藤原直哉（岡山県森林研）

### はじめに

コンテナ苗の育苗過程では、光環境に対する苗木の成長への影響について、明確な指針が示されていない。そのため、コンテナ育苗の生産現場では、遮光の必要性について疑義が生じている。そこで、少花粉スギ・ヒノキそれぞれについて、コンテナ苗の成長に与える光環境の影響を調べた。

### 材料と方法

2023年の4月上旬、培土（基肥 NeXCOTE PRO 野菜・果樹用 9カ月 500g/培土 100L、MAGAMP PLUS K 500g/培土 100L）を充填したコンテナトレイ（OY150）に、少花粉スギ・ヒノキの種子（2021年度産、所内採種園）を、各3粒/キャビティずつ播種後、所内で管理した。4月下旬に、それぞれの発芽を確認した後、寒冷紗（遮光率50%）で被覆しながら5月下旬まで育成した。次に6月上旬、各コンテナトレイ1枚を、①遮光無し（コントロール）、②20%遮光（以下、20%区）、③50%遮光（以下、50%区）、の3試験区に分けて設置後、10月下旬まで育成し、苗高、地際径を比較した。同時に、光量子束を連続測定（本体：D1 歪み 16P1 ログ電子、センサー：IKS27 KOITO）した。農薬は、殺菌剤として、少花粉スギは、エムダイファー水和剤 500倍、ステンレス液剤 1,000倍、ベンレート水和剤 2,000倍、トリフミン水和剤 3,000倍を、ローテーション散布した。少花粉ヒノキは、ベンレート水和剤、2,000倍とトリフミン水和剤 3,000倍を、交互に散布した。殺虫剤は、スミチオン乳剤 1,000倍と、アディオン乳剤 5,000倍～1,000倍を交互に散布した。

### 結果と考察

少花粉スギについて、苗高は、コントロールに比較し、50%区は成長が抑制された。また、地際径も抑制される傾向を示した。このことから、少花粉スギでは、育成時に寒冷紗を設置しない方が、良好な成長を示す傾向が示唆された。また少花粉ヒノキでは、いずれの試験区でも差は小さく、顕著な差は見られなかった。本来、ヒノキは耐陰性の高い針葉樹であり、やや日陰を好む性質があるが、コンテナ育苗では、寒冷紗の設置は、必須ではないことが示唆された。

---

キーワード：光環境、コンテナ苗、少花粉ヒノキ、少花粉スギ

藤井栄（徳島農技セ）

伐採後の再造林時に植栽される山林用主要苗木について、2014年にコンテナ苗の標準規格が設定されていた。近年、苗木の品質が及ぼす活着等への影響評価が確立されてきたことから、これを踏まえ「山林用主要苗木の標準規格設定について」の一部改正について（令和5年5月1日付け5林整整第10号林野庁長官通知）により、標準規格が改正された。一方で、この運用においては、全国一律に適用されるものではなく、地域の苗木生産・流通状況を勘案して都道府県ごとに規格を設定することとされている。

通年植栽が定着し、それに応じた苗木の供給が求められているが、苗木が成長する時期や、当初の予定とは異なる時期の出荷が求められることがある。このような状況の中、徳島県ではスギコンテナ苗の現規格は苗木の樹高（35cm から 65cm）のみが規定されており、直径には定めがない。苗木生産者には植栽時に自立し、根鉢が崩れない苗を出荷するよう指導しつつ、安定供給に向けた柔軟な運用が行われている。本研究では、従来出荷されている苗に対して、新たに設定された標準規格により、規格内の苗、規格外となる苗及び従来の規格においても規格外となる苗を植栽し、活着と植栽初年度の成長を調べた。

従来出荷されている苗は、徳島県牟岐町の苗木生産者において、2022年3月に播種、同年5月にコンテナ（JFA150）に移植したもの。従来の規格において規格外となる苗は2021年3月に播種、同年5月にコンテナ（JFA150）移植したものをを用いた。植栽は2023年3月に徳島県三好市の西祖谷県有林で実施した。本発表では、同年11月に生残と樹高及び直径を計測した。

---

キーワード：スギ、コンテナ苗、標準規格、大苗

## A03

### コウヨウザンとスギの初期成長比較

○渡辺直史（高知県立森林技術センター）・藤本浩平（高知県立森林技術センター）

高知県内におけるコウヨウザンの植栽適地を探る目的でコウヨウザンとスギの成長比較を行い、コウヨウザンの方が成長の良い立地をコウヨウザン植栽適地とすることとした。2019年秋に当センター内にあるおよそ60年生のヒノキ林とその周囲のシイ、カシを主体とする広葉樹林合計約1,400 m<sup>2</sup>を伐採し、2020年4月に当センターで育苗した2年生のコウヨウザン、スギ各100本を植栽した。植栽地は標高100~120m、北東向きで中央部に谷、東西に尾根がある地形で、尾根から谷底までの距離は30m程度、尾根付近にはツツジ類やウラジロが優占する。土壌型はBd~Bd(d)で、A層の厚さは10cm程度、20cm程度より深くなると大小の礫が多く存在する。植栽時の樹高はコウヨウザン23cm、スギ43cm、根元直径はコウヨウザン5mm、スギ6mmであったが、1成長期後の樹高はどちらも55cm、根元直径はどちらも8mmであった。3成長期後の樹高はコウヨウザン169cm、スギ189cm、根元直径はどちらも27mmであった。3成長期目の樹高相対成長率を斜面位置ごとに比較した結果、すべての斜面位置でスギの方が大きかった。本試験地のようにツツジやウラジロが優占する尾根に近く土壌が薄い立地はコウヨウザン植栽適地とは言えない可能性がある。

---

キーワード：コウヨウザン、スギ、成長比較、立地

持続的な森林経営の推進及び木材・木質バイオマスの利用促進や、林業経営に適さない人工林における、持続的な公益的機能を発揮する多様な森林への移行が急務であるが、早生樹は下刈り等の育林コストの削減や短伐期での収穫が見込まれることから、多様な森林を造成する選択肢の一つとして期待される。このことから、当研究所では、早生樹を含む複数の樹種を対象に、育苗試験、植栽初期の生育状況調査及び伐倒調査（樹幹解析等）を行い、育苗の難易、環境適応性及び材積成長速度・主幹部の形状等の評価に取り組んでいる。

岡山県森林研究所内に生育するセンダンをはじめとした早生樹を含む9樹種20個体を伐倒し、立木時の地上高別に主幹部の円盤を採取した。得られた円盤から樹幹解析を行い、樹高や材積の成長速度を算出した。また、枝条部についても材積を計測し、主幹部・枝条部における材積構成比率を求めた。

樹齢10年時までの初期成長及び樹齢30年時までの材積成長では、特にセンダンやモミジバフウなどの個体で成長速度が大きく、下刈り等の育林コストの削減や短伐期での収穫を図る上で、これらの樹種が有望であると考えられた。また、単木当たりに枝条部（及び主幹部）が占める割合は樹種により大きく異なったことから、これらの形状等における樹種ごとの特性を把握した上で、材の用途に適した樹種を選択する必要がある。

---

キーワード：樹高成長、早生樹、材積成長

## A05

### 海岸砂丘地におけるクロマツ林の成長解析

○声元琴美（鳥取大・農）・山中啓介（鳥取大・農附 FSC）

日本海側の海岸砂丘地には防風などを目的としてクロマツが植林されている。その機能を維持するためにはクロマツ林の密度管理が必要であるが、鳥取県東伯郡北栄町にはほとんど管理がなされていない海岸クロマツ林が存在する。本研究では、この密度管理がなされていない林分において、現在までの成長過程を把握することで成長様式や環境応答を推測し、適切な密度管理方法について検討した。

2022年12月7日～2023年1月9日、このクロマツ林に汀線と並行方向に25m、内陸方向に30mの調査区を設置し、そこに生育する上層木全ての樹幹長、胸高直径、生枝下高、枝張り、生育位置を調査した。樹幹長および胸高直径と生育位置との関係は調査区を内陸方向に5m間隔で区切り、汀線と並行方向に25m、内陸方向5mの短冊状のサブプロットを設定して解析した。毎木調査後、クロマツ健全木の中から胸高直径に偏りがないようにして樹幹解析対象木20本を選抜した。選抜木は中島（1941）の方法に準じて樹幹解析を行った。なお、地上0mの円板は採取できなかつたので、地上0mの円板は地上0.3mの円板と同じものとして解析した。

本調査地のクロマツの生育密度は1427本/haであった。このうち健全木は約60%であった。地上0.3mの年輪から推定した樹齢は60～68年生で、66年生の個体が70%を占めた。このことから、本林分はほぼ同時期に植栽されたものと推察された。

クロマツ健全木の樹高と生育位置の関係では最も海側のサブプロットの平均樹高が最も低く11.06mであった。また、平均胸高直径も16.92cmと他のサブプロットと比較して最も小さかった。このサブプロットは最も海側であることから潮風等の影響を受けやすく、成長が抑制されたことが大きな原因であると考えられる

樹幹解析による胸高直径の推移では、多くの個体で樹齢0～20年までは最大で0.45cm/年の成長が見られたが、樹齢20～30年で0.05～0.25cm/年程度に成長量が著しく低下していた。このことから、本調査地では植栽から20年経過した時点で林分が閉鎖したと推察された。

また複数の個体で、5～10年周期で良好な成長と成長抑制が繰り返されている現象が確認された。これは樹冠の閉鎖と疎開が繰り返されていることが直接の原因であると推察された。樹冠の閉鎖は成長に伴うものと推察されるが、本調査では樹冠の疎開原因を明らかにすることはできなかった。

---

キーワード：クロマツ、海岸林、樹幹解析、密度管理



安達直之（島根中山間地域研セ）

島根県では再造林の際、苗木を植栽後 5 年間、毎年下刈り作業を行うことが一般的である。下刈りは植栽木が植生種との競合に負けることがないように実施されるため、植栽木が早期に競合に勝てば下刈り回数を減らせる可能性がある。そこで本研究では、再造林地の優占する競合植生種に着目し、スギ植栽木との競合の状況を明らかにすることを目的とした。

調査地は目視によりササ類または落葉広葉樹類が優占していると判断され、2023 年 4 月に 2 年生または 4 年生のスギ再造林地に設定した。以下では 2 年生のササ優占地を「来島①」、落葉広葉樹優占地を「掛合」、4 年生のササ優占地を「来島②」、落葉広葉樹優占地を「大田」と呼称する。各調査地は 30~40° の傾斜地であり、植栽から毎年 7~8 月にかけて 1 回の下刈りが行われていた。各調査地には 0.15~0.45ha の調査プロットを設け、2023 年 7 月に調査プロット内の全木について、スギ樹高、最も競合している植生種名、植生高を記録した。スギ樹高が植生高よりも高い状態を「優勢」、低い状態を「劣勢」とした。植生種は落葉広葉樹類、キイチゴ類、ササ類、ススキ類、草本類、ツル類、シダ類の 7 つの分類群に分類した。

平均樹高（±標準偏差）は来島①96.3±21.1cm、掛合 110.5±25.9cm、来島②151.5±59.4cm、大田 240.9±57.5cm であった。優勢個体の割合は来島①では 8 割、掛合では 6 割であったが、来島②、大田では 9 割以上であった。来島①、②では競合している分類群はササ類が最も多く、平均植生高（±標準偏差）は来島①75.3±24.6cm、来島②86.2±27.0cm で 100cm までのものが 9 割を占めており、スギの樹高 100cm 以上では高い確率で優勢であった。掛合ではアカメガシワなどの落葉広葉樹類、キイチゴ類、草本類と競合しており、平均植生高は 99.7±34.2cm で 150cm までのものが 9 割以上を占めていた。スギの樹高も 150cm までのものが 9 割以上と拮抗しており、4 割程度の個体が劣勢であった。大田では主に落葉広葉樹類、キイチゴ類、草本類、ススキ類と競合しており、平均植生高は 145.2±42.6cm で 200cm までのものが 9 割以上を占めており、スギの樹高 150cm 以上では高い確率で優勢であった。

今回の調査により植生の違いによって、優勢となる条件の違いが確認できた。ササ優占地では毎年下刈りを行う場合、翌年の植生高は 100cm 程度までしか再生しない一方で、落葉広葉樹類の優占地では草本類なども多く侵入しており、毎年下刈りをしていても翌年の 7 月には植生高が 150~200cm 程度まで再生する様子が確認された。これらのことは、下刈りの要否を判断する材料になりえることが示唆された。

---

キーワード：下刈り，ササ，落葉広葉樹

## A07

### 隣接する森林の森林タイプの違いが人工林択伐跡地の天然更新に及ぼす影響

中川宏治（滋賀県琵琶湖環境科学研究センター）

近年、森林が持つ多面的機能を高度に発揮させていくため、各地の針葉樹人工林において、天然更新による針広混交林や広葉樹林への誘導の取り組みが行われている。広葉樹林化を目指す天然更新地では、将来成立する広葉樹林の構成種となる、更新木の種子が侵入し、発芽後、稚樹が成長していくことが重要となる。そのためには、天然更新を行う針葉樹人工林の周辺で稚樹の種子供給源が十分に確保されていることや、供給源からの距離が近いことが重要である。

一方、わが国の針葉樹人工林は、森林の約40%を占め、広葉樹種子源が少ない、遠距離に位置するなど、天然更新に不利な場所が少なくない。生物の種多様性の保全や良好な景観の形成などの多面的機能を高めていくためには、このような人工林においても天然更新による広葉樹誘導を実現することが重要である。

学術的には広葉樹林化は比較的新しい概念であり、2010年頃から、各地で研究が進められている。しかし、多くの研究は、広葉樹林に隣接、あるいは近い距離にある針葉樹人工林で調査が行われている。また、天然更新地で行われる施業は、「皆伐」「本数率で60%以上の強度の伐採」「伐採なしで表土を除去」など複数の手法があるが、本数率で30~40%の適度な割合で伐採した事例は多くない。また、隣接する森林の森林タイプが広葉樹林か、針葉樹林か、さらに広葉樹林における種組成の違いが、天然更新における稚樹の侵入に及ぼす影響について調査した事例は少ない。そのため、隣接する森林の森林タイプの違いが天然更新に及ぼす影響に着目した研究事例を蓄積していくことが必要であると考えられる。

そこで、当センターでは2016年から、滋賀県内において適度な割合で伐採した複数の森林を対象に、天然更新の調査を行ってきた。その結果、隣接する森林が針葉樹人工林であっても、鳥などが種子を散布する鳥散布植物を中心に稚樹の侵入が認められることが明らかになった。また、広葉樹林が隣接する場合においても、更新地の稚樹の種組成は必ずしも、隣接する広葉樹林の種組成の影響を受けるわけではないことがわかってきた。今回の発表ではこれらの要因について考察する。

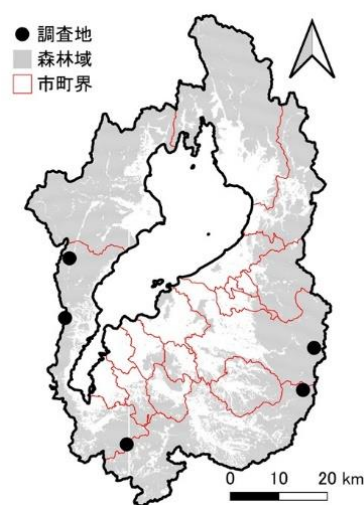


図 調査地位置図

キーワード：種子源、天然更新、針広混交林、人工林、稚樹、防護柵

## A08

### 京都市北郊のヒノキが優占する二次林における群状間伐後の植生

○中西麻美（京都大・フィールド研）・小宅由似（香川大・創造工学）

大澤直哉・柴田昌三（京都大・農）

京都市内には、かつてアカマツ林内で天然更新したヒノキが、マツ枯れによるアカマツの減少に伴って優占している林分がある。ヒノキ林は下層植生が少なく、土壌侵食を引き起こす可能性があるため、下層植生を導入する対策が必要である。また、京都市では五山送り火の薪に用いられるアカマツの地元での調達が難しくなっており、アカマツ林の育成が必要とされている。本研究では、ヒノキが優占する二次林において、アカマツと広葉樹の更新と成長を促すために、母樹となることが期待されるアカマツと落葉広葉樹を残し、ほとんどのヒノキを伐採する群状間伐を実施し、その後の植生について評価をおこなった。

京都市北区にある天然更新したヒノキが優占する二次林において、同一斜面の上部、中部、下部に、それぞれ 30 m×30 m, 20 m×30 m, 15 m×40 m の調査区を設定した。保残木は DBH $\geq$ 20 cm のアカマツ（上部 2 個体、中部 1 個体、下部は 0）、DBH $\geq$ 5 cm の落葉広葉樹から選択した（上部はリョウブなど 3 種 6 個体、中部は 0、下部はコナラなど 4 種 19 個体）。当該地域は京都市の風致地区第一種地域にあり、皆伐等の施業が制限されていることを考慮して、DBH $\geq$ 20 cm のヒノキ数個体（上部と中部で 2 個体、下部 4 個体）も残した。2000 年 1 月に保残木以外の樹木と下層植生を伐採して、枝条を除去した。このときに伐採したヒノキの樹齢は 75~125 年であった。2006 年、2011 年、2018 年に、樹高 1.3m 以上の木本種の DBH と樹高（複数の萌芽がある場合は最大の幹のみ）を測定した。なお、2009 年までに、保残したアカマツはすべて枯死し、下部で保残した広葉樹の多くを枯死等により伐採した。

2006 年には、すべての調査区で広葉樹とヒノキ、上部と中部ではアカマツの更新が確認され、ヒノキ以外は間伐前よりも幹密度が増加した。上部と中部では、更新した広葉樹の種数が間伐前よりも増加した。アカマツと広葉樹および下部を除いたヒノキの更新木の BA は、年数に伴って増大した。アカマツ、広葉樹それぞれの更新木の幹密度は、上部でもっとも大きかった。下部では、更新した落葉広葉樹の幹密度が他の調査区よりも少なかった。更新した樹種、種構成および幹密度は調査区によって異なり、調査区ごとの光条件、堆積有機物量や土壌条件の違いに起因することが示唆された。アカマツと広葉樹の更新を促す目的は、2018 年時点において概ね達成されたと考えられた。アカマツと広葉樹の更新を図るための条件として、上部と同程度の面積において、強度な伐採を行う必要があることが示唆された。

---

キーワード：ヒノキ，アカマツ，広葉樹，間伐，更新

○高橋宏誌（高知大・院・理工）・比嘉基紀（高知大・理工）

樹木や岩に固着して生育する着生植物は、地生植物に比べ利用可能な水分が限られている。着生植物の利用可能な水分環境の指標である樹皮の含水量（water content, 以下 WC）は、降雨時の樹幹流や結露、空中湿度の時間・季節変動などの影響を受ける。WC は、重量測定法により樹皮の湿重量（FW, g）と乾燥重量（DW, g）から求められる（ $WC=[FW-DW]/DW, g/g$ ）。しかし、この測定法では連続的な WC 測定が困難である。本研究では、WC への温湿度の影響の評価及び、静電容量センサーによる簡便な WC 連続測定法の開発を試みた。静電容量センサーとは、電圧をかけて電磁界を形成し、測定物質の比誘電率を測定するセンサーである。比誘電率の指標として基準電圧 3 V に対する出力電圧（V）を記録した。実験では、着生植物が固着することの多いアカガシ（*Quercus aquata*）の樹皮を対象とした。24 時間精製水に浸水させた樹皮を、庫内温度 20°C、相対湿度 65% に設定したインキュベーター内に静置した。一定時間ごとにサンプルの湿重量と静電容量センサーの出力電圧を記録し、樹皮の乾燥過程における WC の変化を測定した。樹皮とセンサーの密着性が出力電圧に与える影響を評価するため、縦 82 mm×横 110 mm×高さ 22 mm の樹皮塊にセンサーを埋めた clump、樹皮片をセンサー部の表裏に 1 層ずつ並べた chip、センサー部の表裏に縦 55mm×横 15mm×高さ 2 mm の 1 枚板の樹皮を添わせた plate の 3 条件で測定を行った。WC への温湿度の影響は、庫内温度 3 条件（10, 20, 30°C）、相対湿度 3 条件（65, 80, 90%）を組み合わせた 9 条件を plate で評価した。出力電圧は WC と非線形の関係性が認められ、clump（ $WC=\exp(10.13*V-3.61)-1$ ）、chip（ $WC=\exp(5.66*V-2.00)-1$ ）、plate（ $WC=\exp(5.25*V-1.89)-1$ ）の 3 つの式が得られた。二乗平均平方根誤差はそれぞれ、clump 0.23, chip 0.10, plate 0.07 となり、plate の値が最も小さい。WC の減少は、飽和水蒸気圧との差である飽差（Vapor Pressure Deficit, 以下 VPD）の増加とともに大きくなった。多くのサンプルでは、実験開始後 12 時間経過すると WC が 0.5 を下回り、樹皮の水分はほとんど失われた。このことから、24 時間の降雨から 1 日後には降雨前の WC の状態に戻ると考えられた。樹皮の最大貯水量が 1.0 を上回るサンプルでは、VPD にかかわらず WC の減少が緩やかだった。clump は個々の樹皮チップの WC のばらつきが静電容量の測定に影響し、出力電圧 0.42 V 以上では WC の推定誤差が大きくなった。他の 2 つの樹皮の形態に比べ、clump の検量線の傾きが大きかったことからサンプルの厚みは小さい方が高い精度となることが分かった。

---

キーワード：静電容量センサー、樹皮含水量、着生植物、飽差、VPD

## A10

### タブノキの生態的特性と民間信仰

#### ー 森林科学を使って民俗学を解き明かす ー

河井周（NPO法人コウノトリ市民研究所）

スタジイ・トキワイカリソウ群集を中心とした日本海沿岸地域におけるタブノキを含む照葉樹林（常緑広葉樹高木林）及びタブノキ孤立木について、現地調査並びに文献調査を行った。併せて、民俗学分野については地域住民及び関係者の聞き取り調査を行った。

結果、農地や集落に点在する不連続な森林及び孤立木において、地理的境界性だけでなく心意的境界性をもつ個体（群）が数多く見られた。また、このような場所では、塞ノ神（道祖神）・荒神・地蔵・庚申などの境界性をもつ民間信仰がタブノキ（林）と同居していた。

タブノキには①野鳥や小動物により果実が運ばれ本来の生育地から離れて分布を拡大していく繁殖力を持っていること、そして結実には周期性があること。②枯損・伐採後の萌芽更新（再生）能力が強いこと。③遷移系列において夏緑（落葉広葉）樹林から照葉（常緑広葉）樹林へと遷移する過程に出現すること。などの生態的特性があり、これが境界性を持った民間信仰を形成する原因となっているのではないかと考えた。

タブノキと同居する「祟り・祀り・祈り」など境界性を持つ民間信仰は、タブノキの生態的特性に起因としている。この研究は、民俗学という応用歴史学＝人文・社会科学の論拠を、森林科学という応用生物学＝自然科学に求める試みである。

民間信仰など民俗事象の伝承には、自然科学的な論拠が不可欠である。



京都府京丹後市



兵庫県豊岡市



鳥取県鳥取市

---

キーワード：被食散布型種子、萌芽更新、境界、民間信仰、照葉樹林文化

# A11

## 兵庫県神河町砥峰の天然林におけるニホンジカが及ぼす植生被害（Ⅳ）

### －ニホンジカ排除柵設置 18 年後の状況－

○尾崎真也（兵庫県立森林大学校）・伊東康人

山瀬敬太郎・藤堂千景（兵庫県森林技セ）

ニホンジカ（以下、シカと略す）による下層植生食害対策として、シカ排除柵により植生を回復させる方法があるが、検証事例は少ない。そこで今回、シカ排除柵設置 18 年後の状況について調査を行ったので報告する。試験地は、兵庫県神河町川上字砥峰の標高 830m に位置する下層植生の裸地化したコナラ林である。2003 年 5 月に 10×10m、高さ 1.7m のシカ排除柵を設置し、シカ排除柵区（柵内）とした。隣接して 10×10m の対照区（柵外）を設定した。2003 年 6 月に高さ 1.3m 以上の立木について胸高直径を測定し、シカ食害について記録した。高さ 1.3m 未満の下層植生については、両区とも 1×1m のサブプロットを 5 か所ずつ設定し、出現した植物種の高さを測定した。柵設置 4 年後、7 年後、10 年後、18 年後の 7 月から 9 月に両区の下層植生、毎木調査を行った。①下層植生調査：両区サブプロット内に出現した稚樹個体数、高さを測定した。②毎木調査：両区内の樹高 1.3m 以上の全立木について、樹高、胸高直径を測定した。③光環境調査：全天空写真により開空度を調査した。調査は柵設置 7 年後、10 年後、19 年後の 8 月に行った。④シカ生息密度調査：1×1m の枠を 100 個設置し、枠内のシカ糞を計数して糞粒法によりシカ生息密度を推定した。調査は、2004 年 3 月と 2022 年 4 月に行った。⑤カメラ調査：シカの採食行動を明らかにするため、柵外にセンサーカメラを設置して 2023 年 3 月から 9 月まで観察を行った。下層植生は、柵内、柵外ともコナラが優占し、5m<sup>2</sup> 全体で柵内では設置 7 年後に 12 種 170 本であったが、18 年後は 10 種 41 本と多くが消失した。柵外は、18 年後に 4 種 23 本と少なかった。毎木調査の結果、1.3m 以上の個体数は、調査開始時は柵内、柵外とも 14 個体であったが、柵内で設置 18 年後に 104 本と大きく増加し、そのうち、新規に更新した樹種はコシアブラなど鳥散布由来の樹種が多かった。一方、柵外はシカの剥皮等で枯死して個体数が 7 本と半減し、森林が衰退していた。光環境調査の結果、開空度は、柵内、柵外とも約 20%程度で推移し、シカ生息密度は、2004 年は約 27 頭/km<sup>2</sup>、2022 年は 12 頭/km<sup>2</sup> であった。カメラ調査の結果、シカは、4～9 月まで繰り返し稚樹を食害した。以上のことから、柵設置により植生は回復することがわかったが、開空度 20%では明るさ不足で成長が望めない上、天然更新では長期の期間を要することが明らかとなった。植生を速やかに回復させるためには、コナラ林をある程度伐採して明るさを確保した上でシカ排除柵設置を行い、苗木の植栽を行う対策が必要であると考えられる。

---

キーワード：ニホンジカ、植生被害、シカ排除柵、天然林、更新

## A12

○小島永裕（滋賀県琵琶湖研セ）・三井香代子（滋賀県びわ湖材流通推進課）

ニホンジカ(以下、シカ)が高密度で生息する地域の森林では、シカの採食圧により下層植生の衰退が著しく、森林土壌の流亡が懸念される。筆者らは、2015年に滋賀県内のヒノキ人工林において、シカを排除する植生防護柵(以下、柵)を設置したところ、柵内の植生の回復とともに表土移動量は大幅に減少した(Mizuno et al., 2021)。次に、2020年12月に柵を撤去すると、撤去1年目にはシカの食害によって下層植生は急激に減少したが、表土移動量には変化がなかった(小島ら、第72回応用森林学会大会研究発表要旨集、2021)。撤去2年目には、表土移動量の増加が認められた(小島ら、第73回同要旨集、2022)。今回は、その後の下層植生の衰退状況とこれに伴う表土の移動量の変化について報告する。

調査は、滋賀県大津市坂本本町の約100年生ヒノキ林の斜面(平均斜度35°)で行った。2015年に調査地の裸地、裸地に柵を設置した箇所およびシダ群落にそれぞれ1つの調査区(以下、柵なし区、柵あり区、シダ区)を設けた。柵あり区では、2020年12月に柵を撤去した(以下、柵撤去区)。各調査区は5m×5mの方型とし、その下端には等高線に沿って各5個の土砂受け箱を設置した。2015年7月から概ね2週間毎に土砂受け箱で捕捉した試料を回収し、リターおよび土砂の乾燥重量を測定した。また毎年、初夏と秋に土砂受け箱直上部(0.5m×0.5m)で、植生、リター、細土、石礫に区分して地表面の被覆率を調べた。

柵なし区の草本の被覆率(以下、植被率)は、約8.5年の調査期間を通じて5%前後であったが、シダ区の植被率は展葉期には70%以上あった。シダ区と柵なし区の表土移動量の比(シダ区/柵なし区)は1~8%で、調査期間を通じてシダ区の表土移動量は小さく、シダによる斜面の被覆によって表土移動が抑止されていることが確認された。

柵あり区の植被率は2020年10月には約77%まで増加し、柵あり区と柵なし区の表土移動量の比(柵あり区/柵なし区)は、約1%まで減少した。柵を撤去した直後から下層植生はシカの食害を受け、柵撤去区の植被率は2023年には約4%に減少した。これに伴って、表土移動量の比(柵撤去区/柵なし区)は約60%(2023年)に増加した。下層植生による斜面の被覆が減少することで、表土移動が増加したものと推察された。

発表では、柵の撤去に伴う下層植生の種類(シカ嗜好性・不嗜好性)の変化等についても併せて報告する。

---

キーワード：ニホンジカ、下層植生、表土移動、ヒノキ林

○尾崎真也（兵庫県立森林大学校）・尾畑俊彦（兵庫県森動研究セ）  
細田風音・衣笠友基（兵庫県但馬県民局）  
上田敦祐（兵庫県丹波県民局）

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について検討するため植栽試験を行った。試験地は、兵庫県養父市大屋町明延地内の標高約 400m に位置するスギ伐採跡地である。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。検討した樹種は、カラマツ、ウリハダカエデ、オオバアサガラで、対照木としてスギを植栽した。カラマツについては、本県で合板用材としてスギより高値で取引されており用材樹種として、ウリハダカエデ、オオバアサガラについては本県でシカ不嗜好性植物とされており早期緑化樹種として選択した。2021 年 5 月にカラマツ 40 本、ウリハダカエデ 10 本、オオバアサガラ 10 本、スギ 20 本を植栽し、カラマツ、スギについては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、他は無処理区とした。供試した苗木は、カラマツ、スギは苗高が約 50～60cm、ウリハダカエデ、オオバアサガラは苗高が約 60～70cm であった。植栽後、2021 年 11 月（1 年目）、2023 年 4 月（2 年目）、2023 年 9 月（3 年目）に各樹種の樹高とシカの食害状況について記録した。カラマツ、スギの成長をみると、3 年目のシェルター区でカラマツが約 200cm、スギが約 120cm とカラマツが旺盛な成長を示した。無処理区のカラマツはシカに激しく食害されたが 3 年目には食害が回復した個体が多くなり樹高も約 120cm となった。無処理区のスギはシカの激しい食害で 3 年目には枯死した個体が 7 割を占め、樹高も約 20cm 程度であった。ウリハダカエデは 1 年目からシカの激しい食害を受け樹高も 2 年目までは約 60cm にとどまっていたが、3 年目に食害が回復した個体が多くなり樹高は約 110cm に達した。オオバアサガラは、1 年目からほとんどシカの食害は認められず、3 年目には樹高が約 340cm となった。以上のことから、カラマツは初期成長が早く、シカの食害耐性が強く用材樹種として有望と考えられた。ウリハダカエデは、シカに激しく食害されるが旺盛な回復力がありシカの食害耐性が強いことが示唆された。オオバアサガラは、シカの食害がほとんどなく、初期成長も旺盛であり早期緑化樹種として有望と考えられた。

---

キーワード：ニホンジカ、再造林、カラマツ、ウリハダカエデ、オオバアサガラ



# A14

## 山口県内のツヤハダゴマダラカミキリの発生消長

○杉本博之（山口県樹木医会）・川元裕（山口県農林総合技術センター）

ツヤハダゴマダラカミキリ (*Anoplophora glabripennis*、以下、「ツヤハダ」とする。)は、海外では幅広い樹種に激甚な被害を及ぼしており、日本でも近年、各地で被害が発生し、生態系に係る被害及び農林業に係る被害が懸念されることから、2023年9月1日に特定外来生物に指定された。国内では2002年に神奈川県横浜市の街路樹で被害が確認され、防除により根絶に成功していた(高橋・伊藤、2005)が、2021年以降、各地で被害が確認され、県内でも被害報告があり注視していたところ、2022年6月に山口市の河川敷のオオタチヤナギ群生地で成虫が確認された。それを受けて、県内の被害状況を調査した結果、5市17箇所(2023年10月現在で前年と併せて計7市31箇所)で成虫や被害の痕跡を確認した。被害樹種は河川敷のヤナギ類他、街路樹のシダレヤナギ、アキニレであった(2023年の新たな被害樹種：ポプラ類、トチノキ)。街路樹では被害の進行が進むと折損被害等により人身被害の恐れがあること、また、ツヤハダが特定外来生物に指定されたことから、防除等の管理を強化する必要がある。防除を実施するに当たり、ツヤハダの発生時期を把握する必要があるが、国内での成虫の初見や発生のピークに関する情報は十分には得られていない。そこで、県内のツヤハダの発生消長を調査したのでその内容を報告する。

調査地は2022年に最初に確認された前記のオオタチヤナギ群生地で、本県において激害化している場所の一つである。調査木は林縁部に設定し、ゴマダラカミキリが共存していたことから、捕獲しツヤハダであると確認したものを記録した。調査期間は2022年が6月16日(成虫初確認日)から、2023年が5月28日から2~10日間隔(基本1週間)で調査を実施し、終了は最終確認個体から2週間以上連続で成虫が確認できなくなるまで実施した。

ツヤハダ成虫の捕獲頭数は、2022年が51頭(雄21頭、雌30頭)、2023年が58頭(雄29頭、雌29頭)であった。捕獲期間は2022年が6月16日から8月23日まで、2023年が6月10日から8月20日であった。また、県内の別の激害地での最終捕獲日は、2022年が8月6日、2023年が8月20日であった。発生のピークは、野外発生個体の捕獲という方法のため時期を明確に断定できないが、6月中旬から7月中旬にかけての捕獲数が全捕獲数の約8割を占める。

以上のことから、県内のツヤハダ成虫の発生消長は、6月上旬から発生を始め6月中旬から7月中旬頃をピークとし、8月下旬に姿を消すと推察する。

---

キーワード：特定外来生物、野外個体、オオタチヤナギ

## A15

### カシナガトラップを用いた景勝地周辺林のナラ枯れ被害軽減の試み

三枝道生（岡山森林研）

岡山県では、2009年にナラ枯れが初めて確認されて以降、被害地域は拡大を続け、現在では県内のほぼ全域で被害が確認されている。特に2019年以降に被害量が急増しているが、その中心となったのが真庭市蒜山地域である。蒜山地域は県内でも有数の行楽地で、観光スポットの一つである「塩釜の冷泉」は、名水百選にも認定されており、県内外から清水を求めて多くの来訪客が訪れている。このため、真庭市は、塩釜の冷泉及び周辺林をナラ枯れ被害から重点的に保護すべき地域として、ナラ枯れ対策を実施したので紹介する。

被害対策方法として、カシナガトラップ（以下、トラップという。）による誘引捕殺法を実施した。対象地内に初めてナラ枯れが確認された2019年の翌年から3年間（2020～2022年）、カシナガトラップを35本の木に設置し、1週間毎（8月下旬以降は1回/2週）に捕獲したカシノナガキクイムシ（以下、カシナガという。）の回収及び、トラップの清掃を行った。2年目以降はトラップ設置木が枯死した場合を除き、前年と同じ木に再設置し、同様の作業を行った。作業は市から委託を受けた地元ボランティア団体により実施された。対策の効果を検証するため、捕獲虫を岡山県森林研究所で計数するとともに、対象地内のブナ科樹木（996本）の状態（未穿孔、穿入生存、枯死）を調査した。

調査期間中に発生した枯死は、調査前の2019年が25本（2.5%）、2020年が134本（13.5%）、2021年が49本（4.9%）で、2022年は新たな枯死はなく、トラップを設置しなかった2023年についても新たな枯死はなかった。また、2019年から2021年の健全木及び穿入生存木は、それぞれ77.0%（2019）、14.4%（2020）、5.5%（2021）及び20.5%（2019）、69.7%（2020）、73.6%（2021）となっており、対策を開始して2年目には林内のほとんどのブナ科樹木でカシナガによる穿孔履歴が確認された。

トラップの設置期間中に捕獲されたカシナガは、2020年が264,875頭、2021年が471,050頭、2022年が545,913頭だった。2022年は実施期間中で最多の捕獲数であったが、新たな枯死が確認されていないことから、対象地内ではナラ枯れ被害による大規模な枯死の発生する危険性は回避されたと考えられる。一方、カシナガの生息密度は減少しておらず、対策を実施していない周辺地域では引き続き警戒が必要であると考えられた。

---

キーワード：カシナガトラップ、カシノナガキクイムシ、ナラ枯れ、誘引捕殺

近年、国内各地でサカキの葉に白い斑点状の加害がみられるようになり、供花としての商品価値を下げている。本被害については Ohara et al. (2019) により新属新種として記載された *Stictotettix cleverae*、和名：サカキブチヒメヨコバイという体長 4mm 程度の昆虫によるものであることが判明しており、被害対策が課題となっている。土壤に散布する浸透移行粒剤が吸汁性昆虫の防除に効果的であることから、防除効果と薬害の有無について試験を行った。

防除対象作物はサカキ、害虫はサカキブチヒメヨコバイとし、高知県香美市土佐山田町のサカキ植栽地（標高約 40m）に試験地を設定して供試虫の採集および薬剤散布試験を行った。

浸透移行粒剤であるアセタミプリド粒剤（アセタミプリド 1.0%）を試験薬剤とした。防除効果を評価するために試験薬剤区を 2 区（薬剤区 1：12g/m<sup>2</sup>、薬剤区 2：30g/m<sup>2</sup>）、薬害を評価するために倍量薬剤区（60g/m<sup>2</sup>）、対照として無処理区の計 4 区について 3 反復で薬剤散布試験を行った。事前に、薬剤区 1、薬剤区 2、無処理区において、1m 程度の高さの枝を供試木 1 本あたり 4 枝選び、被害葉を除去して無被害葉 10 枚を有する枝をナイロン製ネットで被覆した。薬剤を供試木の株元に各区の規定量で散布し、4l/m<sup>2</sup>の水（水高換算で 4mm）を散水した。薬剤区 1、薬剤区 2、無処理区の各 1 枝の網の中に成虫を 10 頭放虫し、放虫 7 日後に生存虫数を調査した。薬剤散布 7 日後および 14 日後にもそれぞれ別の網内に 1 枝あたり 10 頭を放虫し、7 日後に生存虫数を調査した。薬剤による殺虫効果は、放虫 7 日後に各区の枝当りの生存虫数を計測し、処理区の補正密度指数によって評価した。また、薬害について、供試木の落葉や葉、幹の変色の有無で評価した。

各薬剤区の補正密度指数は、薬剤区 1 では 30 前後で推移し、7 日後放虫と 14 日後放虫では 10~30 で「効果はある」という判定、散布日放虫および 21 日後放虫では 30~50 で「効果は認められるが、その程度は低い」という判定であった。薬剤区 2 では薬剤区 1 より低い値を示し、散布日放虫、7 日後放虫と 14 日後放虫では「効果はある」という判定、21 日後放虫では「効果は認められるが、その程度は低い」という判定であった。散布から約 1 ヶ月間の薬剤による殺虫効果が確認された。各試験区とも薬害は確認されなかった。

本試験は、一般社団法人林業薬剤協会からの委託試験として実施した。その成果をもとに、令和 3 年 1 月 27 日付でダイリーグ粒剤（登録番号：第 23419 号）の適用拡大登録が行われ、作物名：さかき、適用害虫名：サカキブチヒメヨコバイでの使用が可能となった。

---

キーワード：浸透移行粒剤、サカキブチヒメヨコバイ、補正密度指数

## B 会場

林政  
経営  
その他

低い木材価格の定着、森林の炭素固定機能への関心の高まり、花粉症対策といった様々な条件の下で、今ある森林資源をどう利用し、次代の森林の目標林形や施業体系をどう構想するかが重要な課題となっている。このような意思決定を地域や市町村、都道府県といったスケールで行うためには、森林所有者のみならず様々な関係者の関心に応える必要もある。

このような、森林所有者や政策実務家の意思決定の支援のために、森林経営におけるお金や炭素の流れを統合的に評価する枠組みや、それを用いたシナリオ分析が有効と考えられる。森林経営における経済と環境影響の統合的評価はこれまでも試みられてきたが、その多くは学術的な関心に基づくもので、複雑かつ地域や国スケールで適用されている。報告者らは、ha単位で実行可能で、入手が容易なデータに基づく操作性の良い枠組みの開発を目指した。その概要やいくつかの適用例について報告する。

---

キーワード：森林経営、経済収支、炭素収支、シミュレーション

## B02

### 消費者の FSC 認証紙製品への選好とその変化要因の調査

#### ーコンジョイント分析を用いてー

富塚雅之（京都大・農）

森林認証制度は責任ある森林管理の下で生産された林産物にラベリングを行う制度である。森林認証の機能のひとつとして、消費者の選択的購買によって認証製品に価格プレミアムの発生やシェア拡大が起り、経済的な利益が林業経営体に還元されることが期待されている。経済的利益は、林業事業者が認証を取得するインセンティブになるため、森林認証制度が効果的に機能・普及するために重要な点である。現状では消費者の森林認証に対する支払い意志が存在することが確認されている。しかしながら実際の流通経路では認証製品に価格プレミアムがあまり発生せず、経済的利益が十分に還元されていないことが分かっている。

上記の問題点を説明する仮説として、以下の二つが提示されている。①消費者には森林認証についての情報・理解がないため、実際の購買行動において森林認証の影響は小さい。②認証製品は、品質としては非認証製品と差がなく、消費者の購買において森林認証の影響は元より小さい。本研究では、以上の仮説を検証し、消費者の支払い意志を実際の認証製品価格に反映させ、経済的利益を林業経営体にもたらす方法を需要面から検討する。

方法は、コンジョイント分析を用いたアンケート調査である。コンジョイント分析とは、消費者の購買行動に商品のどの要素がどの程度影響しているのか定量的に評価できる手法である。この手法を用いて消費者の実際の購買行動に及ぼす森林認証の影響を評価するとともに、森林認証に関する知識をコントロールすることで認知による影響の変化を明らかにする。ノートを対象製品とし、2023年7月に京都大学農学部の学生214人に対し調査を行った。

調査・分析の結果、全サンプルを用いたモデルでは、約200円のノートにおいて森林認証がある場合の支払意志額が25.562円と推定された。これは設定したノートの属性（価格、メーカーの知名度、紙の白さ、再生紙、森林認証）のうち、2番目に小さかった。認知による影響の変化に関して、FSC認証理解度・評価は、森林認証が購買行動に及ぼす影響に有意差をもたらすことが推定されたが、その他の多くのモデルにおいて統計的に有意な差を得ることはできなかった。

以上より、森林認証がノートの購買行動にもたらす影響は相対的に小さく、仮説②は本研究においては支持されたと言える。一方で情報の有無に応じた森林認証の影響の変化は有意ではないことから仮説①は棄却される可能性が高い。よって本研究からは、消費者への森林認証の情報提供だけでは森林認証製品の価格プレミアム形成に寄与しないことが示唆される。

---

キーワード：森林認証制度、FSC制度、価格プレミアム、コンジョイント分析、選択型実験

## B03

### 愛媛県における林業一人親方の実態

川崎章恵（愛媛大・農）

林業一人親方は一般に一人または家族と林業に従事する自営業者である。林業の場合、労働災害の発生が多いことなどから労災保険第二種特別加入制度によって、自伐林家や個人請負人の労災保険加入を可能としている。労災保険の制度設計上、一人親方は加入者で構成される一人親方団体を設立し、団体を雇用主とみなして労災保険に加入することになる。愛媛県は、厚生労働省に業務資料が残る 1995 年には 3 団体あった一人親方団体は 2 団体へと減少し、加入者は 1995 年 23 名から 2008 年には 4 名まで減少したものの、2022 年には 54 名まで増加している。そこで、本研究では林業一人親方団体の設立経緯や運営状況、加入する一人親方の就業実態を把握するために、愛媛県の林業一人親方団体 2 団体への聞き取り調査、2 団体に加入する一人親方個人へのアンケート調査を 2022 年 10 月～2023 年 2 月にかけて実施した。郵送にて 54 名へ発送したうち、回答数は 14 通であった。

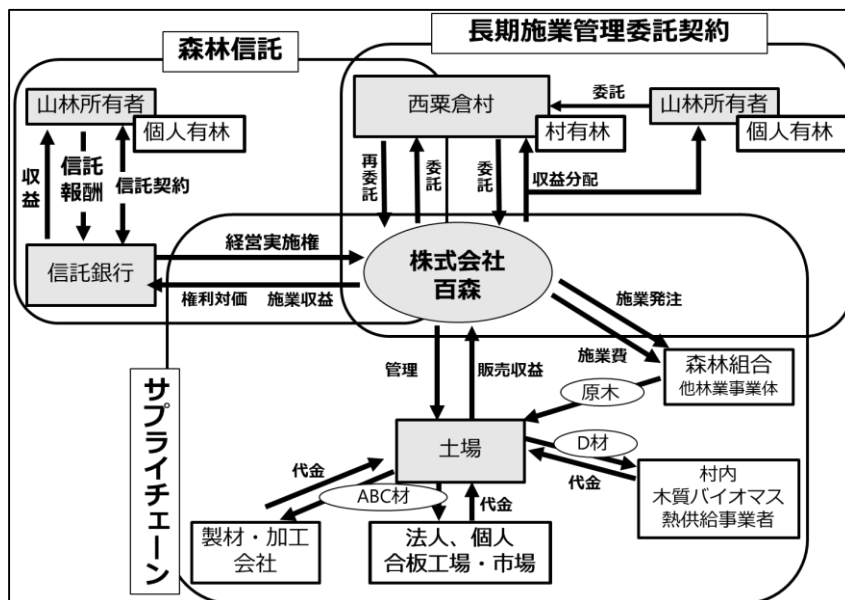
---

キーワード：一人親方、一人親方団体、林業労働、個人請負

小田垣凜太郎（京都大・農）

2020年8月1日、三井住友信託銀行株式会社（以下、信託銀行）は岡山県西粟倉村に森林を所有する村外在住の個人2名より、約10haの森林（スギ・ヒノキ人工林）を日本初の商事信託として受託した。本信託事業の現状と課題を明らかにすることを目的に、関係者に対し聞き取り調査を行った。聞き取り調査は、西粟倉村役場、信託銀行、同村内の森林約2,600haを管理する（株）百森の担当者に対し、2023年1月と3月に対面又はオンラインで行った。

本信託事業で信託銀行が受託した森林は、信託銀行から（株）百森に管理委託され、西粟倉村が2009年より独自に行う「百年の森林（もり）事業」に組み込まれて管理されていた。現状、西粟倉村の森林商事信託事業は規模が小さく、村内の森林を集約するうえで補助的な手段にとどまっていた。また、信託事業成立の前提として地籍調査や立木情報の取得等が必要で、他地域での信託事業導入の障壁は高い。事業の収益性については、すべての聞き取り対象者が低いと評価していた。都市部を中心に全国に支店を持つ信託銀行が所有者の森林管理を代行し、信託の機能を用いて相続対策まで行えることは、今後も続くと予想される不在村所有者の増加への対応策となる可能性がある。



図：岡山県西粟倉村の森林信託事業のスキーム（西粟倉村・信託銀行資料等より作成）

キーワード：森林商事信託事業、森林信託、森林管理、西粟倉村、不在村森林所有者



生産森林組合（以下、生森）は1961年の入会林野近代化法制定後、積極的に設立されてきたが、近年、解散する生森が増えている。生森の設立数の推移をみると、1996年度末には3,482組合あったが、2020年度末には2,693組合まで減少している。この間に設立された生森もあるが、差し引きで789組合の減少である。実質的に休眠状態、事務負担、法人住民税とくに均等割部分の負担などで生森を解散し、解散後は認可地縁団体に移行するケースが多い。こうした状況下で、生森解散後の森林施業等の実施動向についての全国的動向は分かっていない。

本研究では、2010年世界農林業センサスと2015年農林業センサス（以下、センサス）の個票の組替集計を行い、生森解散後の森林施業等の実施動向を分析した。2010年の法人区分が生森で、2015年の法人区分が生森ではないところは、2010年調査後、2015年調査の対象となる2015年2月1日までに解散したと判断した。2005年以降の現行センサスの法人区分に「森林組合」があり、ここには森林組合法に基づいて設立された森林組合、生産森林組合、森林組合連合会が該当するため、名称欄をもとに生森を分離した。

2010年センサスと2015年センサスの両方において林業経営体の外形基準を満たす林業経営体が分析対象となる。2010年・2015年ともに生森の林業経営体（以下、「継続組合」）の数は856である。2010年には生森であったが、2015年には生森ではない林業経営体（以下、「解散組合」）の数は122で、このうち57経営体は非法人であった。利用間伐と主伐の実施率（各施業を実施した林業経営体の割合）をみると、「継続組合」の場合、植林（2010年には16.5%→2015年には14.0%、以下同様）、下刈等（62.4%→58.4%）、切捨間伐（59.3%→49.8%）、利用間伐（15.3%→25.6%）、主伐（4.1%→7.2%）であった。「解散組合」の場合、植林（19.7%→22.1%）、下刈等（64.8%→57.4%）、切捨間伐（56.6%→57.4%）、利用間伐（19.7%→32.8%）、主伐（7.4%→17.2%）であった。

主な外形基準が過去5年間の施業実績とセンサス調査年を含む森林経営計画（森林施業計画）の有無であることから、一定程度施業を実施している生森が調査対象である。このような生森については、解散後も短期的には施業を継続している可能性があることが示唆された。より長期的な変化、例えば2010年と2020年のセンサスを使った分析が今後の課題である。

本研究はJSPS科研費JP17K07845、JP20H03090の助成を受けたものである。本研究の実施にあたり、農林水産省統計部の協力を得た。厚く御礼申しあげる。

---

キーワード：生産森林組合、解散、保有山林面積、森林施業、農林業センサス、林業経営体

林業は長いサイクルを必要とする産業であり、林業計画を立てる際には長期予測が必要である。木材需要の計量分析は数多く行われてきたが、長期予測を行ったものは少ない。加えて木材需給動向は年々変化するため、予測には最新データを使用する必要がある。特に近年は、木材のカーボンニュートラル的性質が着目され、持続可能な社会創出に向けた木材利用が活発になってきている。そういった意味でも長期予測の重要性は増してきていると考えられる。そこでまず、2010年代以降の国内需要の変化及び今後の需要見通しを明らかにするため、1960～2010年を分析対象とする正木（2015）の長期木材需要モデルについて、分析期間の延長に関する検討を行った。加えて同モデルを改良し、2050年までの需要予測を行った。具体的な木材需要モデルは、①製材用材モデル、②合板用材モデル、③紙・パルプ用材モデル、④製紙業界モデル（新聞用、印刷用、衛生用、梱包用）とし、分析期間は1960～2022年で、年次データを使用した。結果は以下の通りである。

①製材用材需要については、生産人口、実質GDP、新設着工住宅平均床面積、新設着工住宅戸数の4つの説明変数で有意なモデルを作成できた。分析期間を延長したところ、生産人口が製材消費に与えるインパクトは低下した。②合板用材需要については、総人口、一人あたり実質GDP、新設着工住宅平均床面積、新設着工木造住宅戸数、新設着工非木造住宅戸数の5つの説明変数からなるモデルを作成した。製材用材とは異なり、分析期間の延長による係数の大きな変化は認められなかった。③紙・パルプ用材需要については、紙・板紙需要合計と古紙利用率を説明変数とするモデルが得られた。合板用材と同様に、分析期間の延長による係数の大きな変化は認められなかった。④製紙業界の木材消費量については、分析期間の延長によって一人当たりGDPが新聞用と印刷用の木材消費量に対し有意性を持たなくなった。なお、バイオマス関連指標を入れたモデル作成を試みたものの、有効なモデルを作成することができなかった。これは必要な統計データやデータ数の不足が原因と考えられる。

次に、得られたモデルを使って、一定の条件下で2050年までの予測値を算出し、2021年実測値と比較したところ、製材用材は11.3ポイント減少し、紙・パルプ用材は11.1ポイント上昇し、合板用材は0.2ポイント増加とほとんど変化がなかった。減少する製材用材と増加する紙・パルプ用材では求められる材の性質が異なる。さらに、バイオマス用材の需要拡大も考慮すると、この予測結果は今後の森林経営・木材生産が変化しうることを示唆している。

---

キーワード：木材需要、重回帰分析、製材用材、紙・パルプ用材、合板用材、バイオマス

【はじめに】中大規模建築の木造化・木質化が注目されているなか、普及に不可欠な建築士等の技術者育成の遅れが指摘されている。滋賀県は、先駆的に2021年度から中大規模木造建築物の普及に必要な建築士育成の取組を行っている。本研究ではこの取り組みに着目し、建築士育成事業に関する現状と課題を調査した。

【方法】調査対象の滋賀県の事業は、木造設計とびわ湖材の特性や流通状況を熟知した人材の育成を目的とするものである。2022年12月から2023年2月に、滋賀県森林政策課で資料収集とヒアリング調査を実施した。また、関連事業のワークショップへの参与観察も行った。

【結果と考察】取組みは、木造建築セミナー(以下、セミナー)と木造化促進アドバイザーによる助言(以下、アドバイザー制度)からなる木造建築設計推進事業(以下、推進事業)と、地域における非住宅木造建築物整備推進事業(以下、整備推進事業)からなっていた。

1) セミナー : NPO 法人サウンドウッズが他県で実施したセミナーを参考に、建築士と木材供給者と公共施設の企画・発注等担当の県内市町職員を対象に、中大規模木造建築の設計や防耐火・耐久性に係る講義、びわ湖材及びその流通に関する情報共有等が6回行われた。基礎的な情報共有にとどまっており、中大規模木造建築物に係る建築士育成上の効果は限定的である。

2) アドバイザー制度 : 木造建築の専門的な知識や経験が豊富な2名のアドバイザーが、市町や社会福祉法人に対し、木造化に関する事項やびわ湖材の調達等の助言を2021～2022年度に15件実施した。利用者アンケート調査から、びわ湖材の利用拡大、価格の低廉化、工期の適正化等の成果がうかがえた。仕事のフォローによる建築士育成も事業目的の1つであるが、建築士に対する調査が実施されていない点が課題である。

3) 整備推進事業 : 定期的な情報共有や中大規模木造建築物関係者の組織化を求めるセミナー参加者の意見に端を発し、事業者、セミナー参加者、滋賀県等が協働して、林業について学ぶとともに、びわ湖材を利用した木造建築普及のための団体設立に向けた林野庁補助のワークショップが、2022年10月以降、翌年2月までに3回開催された。団体設立には、コアメンバーの確保等の具体的な準備が必要で、県による団体設立支援が重要であると考えられる。

【結論】2つの事業は、中大規模木造建築の普及に向けた建築士育成問題改善の一助になっていると考えられるが、課題もみられた。今後の展開には、類似事業を先行して実施した他県との情報交換や、他県が一足先に直面した課題の検証が有効と考えられる。

---

キーワード：中大規模木造建築、木造建築設計推進事業、技術者育成

現在の「入会」は近世中期に成立したとされ、成立条件の一つとして江戸時代の村落単位による林野利用がある。この説は一般的な見解として受け入れられ、現在の「入会」概念の礎となった。一方で、この「入会」という用語は、研究分野によっては上記の意味で用いられるとは限らない。1980年代までの中世前期の研究では、人々が林野利用をすることに対して「入会」と表現することが見られた。これに対し、田村（1994）が中世前期において近世の「入会」概念を持ち込むことを批判した。最近では中世前期の林野利用を「入り会い」と称したり、コモンズ論を援用したりすることで、近世の「入会」と区別するようになっている。このように、中世前期と近世の林野利用の性質が異なることが指摘されつつあるが、「入会」自体の性質の分析は進んでいない。「入会」の初見史料は鎌倉期であり、石井（1933）、井原（2014）等で、意味が分析されているが、あくまで近世の「入会」の前史と捉えているように思える。そこで本発表の目的は、「中世前期」の「入会」の性質を分析することとする。

史料は、『鎌倉遺文』を用いて、「入会」、「いりあい」と書かれている史料を東京大学史料編纂所のデータベースを活用して全国から探し出した。抽出した史料については、より詳細に分析を加えるため自治体史等を活用した。また、初見史料が鎌倉期とされているため、鎌倉期を分析対象時期としたが、補助的に南北朝期も調査した。

調査の結果、2件の史料が見つかり、どちらも色部長綱という人物が正和5（1316）年に書いた譲状であった（表1）。長綱の嫡子が三郎、次男が又童であるが、上記の史料から山野河海・牧は庶子または惣領庶子で「入会」するようにと解釈できる。また、貞和3（1347）年の色部浄忍の譲状を分析すると、田は各々

表1 史料の概要

年月日	正和5（1316）年 4月19日	正和5（1316）年 11月20日
名称	入会	いりあい
対象地	山野河海	まき
譲る宛先	又童ほか	三郎・又童
出典	石井（1933） 井原（2014）	

に分割相続しているのに対し、山野は兄弟で「入合」するようにし、兄弟間で子孫がいない場合は兄弟内で譲り、他人に譲ってはならないと記している。

上記から、当時の山野河海・牧は、惣領庶子の所有物であり、「入会」は一族の土地を共同で管理・支配するという意味で使われていた可能性がある。よって、村落単位で林野等の利用を想定している近世の「入会」とは異なる概念で用いられていたと思われる。

キーワード：入会、中世前期、山野河海、牧、譲状、鎌倉遺文

林業分野では、労働力の確保が課題と指摘されて久しい。他方で、福祉分野では、障害者の就業機会の乏しさが課題とされている。これらの課題を同時に解決することを目的とした取組に、林福連携がある。林福連携とは、林業事業体と福祉施設とが連携し、障害者等が林業に関わる作業の一部を担う取組のことであり、林業労働力の確保と障害者の就業機会の確保の両方が期待されている。林福連携という言葉が使われ始めたのはごく最近であり、林福連携に関する研究のみならず、その取組自体もまだ普及が進んでいない。本研究では、三重県多気郡大台町の林福連携の事例を取り上げ、その成立過程に影響を与えた外的要因やアクターの認識を分析することで、林福連携の成立条件について検討することを目的とする。

調査は、三重県多気郡大台町の就労継続支援 B 型事業所「ジグソー工房」と、同じく大台町にある「宮川森林組合」を対象とした。それぞれに対して 2023 年 10 月に対面・メールでの聞き取り調査を実施し、新聞記事や議会議事録等の資料の分析によってこれを補完した。これらの資料を時系列順に整理し、外的要因やアクターの認識、アクター間のネットワークの形成過程に着目して林福連携の成立過程を分析した。

分析の結果、2004 年の台風 21 号による被害と、2019 年の森林経営管理法施行の 2 つが、林福連携の成立を促した重要な外的要因として挙げられた。2004 年の台風 21 号がもたらした豪雨による土砂災害を契機として、手入れ不足による森林荒廃が周辺住民に問題視され始めた。それを受けて、地域に自生する植物から種子を取って、苗木を生産し、それを植栽する取組を行うこととなり、宮川森林組合が中心となって大台町苗木生産協議会を設立した。大台町苗木生産協議会の会員は、苗木を生産する役割を担っており、ここにジグソー工房が会員として加わることで、林業と福祉の連携が始まった。しかし、この時点では林福連携の取組を行っているという認識は双方ともに無かった。2019 年に森林経営管理法が施行され、宮川森林組合は管理権を得るために、地域貢献の取組を示す必要があった。そこで、県の職員の助言を受け、地域の福祉との連携を林福連携という言葉を用いて記載したことで、宮川森林組合に、林福連携の取組を行っているという認識が生まれた。

以上の結果より、大台町における林福連携では、本来の林福連携の目的である林業労働力や障害者の就業機会の確保というよりも、再生林による地域貢献や管理権の獲得の意味合いが強いことが示唆された。

---

キーワード：林福連携、障害者雇用、林業労働力

# B10

○李婉（鳥大・連大）・保永展利（鳥大・生資）・高橋絵里奈（鳥大・生資）

## 目的

樹木は、私たちにとって欠かせない存在であり、美しい景観を作り出し、人々に心地よい環境を提供している。大学生は将来の森林管理や樹木保全に関わる重要な人材であり、樹木に関する森林環境教育を通じて、正確に樹木の種類や特徴を識別でき、樹木保全の行動を実行していくことが求められている。本研究は、日本の大学生（島根県内と島根県外）と中国の大学生（五地域）を対象に樹木に対する認識の特徴を明らかにすることを目的とした。

## 方法

データは 2019～2021 年にかけて日本と中国の住民を対象に行った「森林に関する意識調査」の「親しみのある樹木に関する自由記述の回答」の大学生の値を解析に用いた。まず、日本の大学生と中国の大学生における樹木名の出現頻度の上位 25 位を選定して整理した。次に、回答者の属性別の特徴を可視化するためテキストマイニングを用いて共起ネットワーク分析を行った。

## 結果と考察

大学生が親しみのある樹木に対する有効回答率は、日本の大学生は 88% (268/304)、中国の大学生は 85% (998/1168) であった。樹種出現数の上位 25 位の結果は表 1 に示した。共起ネットワーク分析を行った結果、日本では、男女別、専門別の違いがみられた。中国では、男女別、民族別の違いがみられた。また、普段の森林に行く頻度、および、自然と接する場所の違いで樹木認識のパターンが異なることが確認できた。

両国の大学生が樹木に対する認識の相違は、それぞれの森林資源の分布や樹木から得られる有益性と関係する可能性がある。森林体験や森林に関するカリキュラムの有無、地域の自然や森林環境教育が樹木認識に影響していると考えられる。

**表1 大学生が親しみのある樹木**

日本の大学生		中国の大学生	
抽出語 (樹木名)	出現 回数	抽出語 (樹木名)	出現 回数
1 スギ	149	楊 (ポプラ)	598
2 サクラ	138	柳 (ヤナギ)	535
3 マツ	133	銀杏 (イチョウ)	280
4 ヒノキ	100	柏 (コノテガシワ)	239
5 イチョウ	96	梧桐 (アオギリ)	221
6 ブナ	46	榕 (ガジュマル)	150
7 ウメ	41	桃 (モモ)	144
8 クスノキ	37	槐 (エンジュ)	123
9 クスギ	34	白樺 (シラカバ)	119
10 カエデ	28	苹果 (リンゴ)	87
11 キンモクセイ	28	樟 (クスノキ)	67
12 ケヤキ	26	梨 (ナシ)	66
13 カシ	25	樺 (カバ)	63
14 シイ	23	楓 (カエデ)	50
15 カキ	16	杉 (スギ)	43
16 サルスベリ	15	桑 (クワ)	41
17 タケ	13	胡楊 (コヨウ)	41
18 ヤナギ	13	松柏 (マツカシワ)	38
19 タブノキ	10	杏 (アンズ)	37
20 シラカバ	8	椴 (ソウソウ)	36
21 ツバキ	8	榆 (ニレ)	34
22 ナラ	7	桂 (ニッケイ)	31
23 モミ	7	橡 (オーク)	30
24 ヤシ	7	女貞 (トウネズミモチ)	26
25 クリ	6	椰 (ヤシ)	26

キーワード：樹木認識、森林環境教育、大学生、日中比較、テキストマイニング

近年、森林の炭素固定機能に関する社会的関心が急速に高まっており、2050年炭素中立化目標に向けて、今後の森林政策においても、森林の炭素固定機能の発揮が重視されていく可能性が高いと考えられる。森林経営に由来する排出権取引も普及の兆しを見せており、EUの排出権取引市場における価格は、85ユーロ/t-CO<sub>2</sub>（約14,000円/t-CO<sub>2</sub>）に及んでおり、国内でも森林経営に由来する炭素クレジットが10,000円—16,000円/t-CO<sub>2</sub>で取引されている。

現在の日本において、森林による炭素固定量は、木材生産のために調製された収穫予想表（林分材積表）における幹材積の成長量に、材積密度や炭素比重、拡大係数を掛けることで算出される。従って、収穫予想表から導出される年間成長量は炭素固定量の算出根拠として重要である。ただ、現実の木材生産において重要なのはあくまでも材積（成長量の積算値）であって、成長量そのものは目安程度の意味にすぎないと考えられる。

この収穫予想表における年間成長量について、近畿・中国・四国の府県間で比較を行ったところ、いくつかの興味深い事実が見出された。第一に、年間成長量が逆U字型である例と、単調減少に近い型の例があること（図1）、第二に、年間成長量に不自然な凹凸が見られる例があることである。加えて、森林資源統計の信頼性にはかねてより問題が指摘されてきた。

そもそも、森林資源量の把握と収穫予想表の調製は困難な作業であるが、これまでそこに十分な資金と人員が割かれてこなかったこと、それらが林業（都道府県林政）の問題とのみ位置づけられ、外部からの支援やチェックが十分でなかったことが問題の本質であるように思われる。森林資源統計と収穫予想表を二酸化炭素吸収量の基礎資料として用いるための再検討が必要と考える。

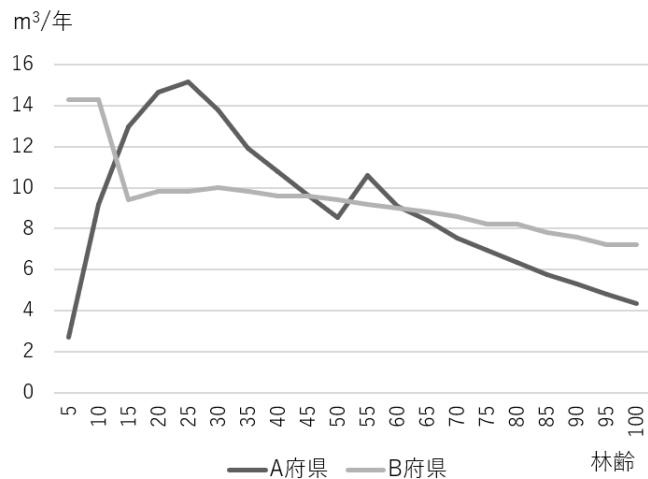


図1 年間成長量の推移の違いの例

キーワード：炭素固定、森林資源統計、収穫予想表、林分材積表、モニタリング

## B12

### 成長差がある人工林皆伐予定地における航空レーザ解析データを活用した標準地調査の取組

○山田隆信（山口県農林総合技術セ）、三好聡(リフォレながと)、橋本将志(リフォレながと)

林業事業体は、素材生産前に立木調査を行い、立木購入や生産計画立案を行う必要がある。立木調査は、毎木調査や標準地調査で行われるが、全立木を調査する毎木調査と違い、標準地調査は平均的な林相の代表部分を標準地として選び、対象林分と標準地の面積比から林分材積を推定する。山口県の多くの林業事業体では省力化のため、調査者が林内を目視確認し、調査者の主観で標準的な個所を選択している。一方で、林況が不均一な林分では、標準地調査による林分材積の誤差が指摘されている。

本県長門市の一般社団法人リフォレながとでは、精度の高い立木評価書を作成するため毎木調査を行い、独自に作成した立木評価システム（胸高直径と樹高ごとに生産される原木形状を設定し、原木換算による生産予測を行う Excel で作成したシステム）で評価を行っているが、現地調査と資料作成に時間を要している。そこで、調査コストの省力化と精度維持のため、航空レーザ解析データを活用した標準地の選定による標準地調査を行った。

皆伐予定林分であるヒノキ人工林 2.58ha(54 年生)、スギ人工林 4.28ha（51,53,70 年生）の 2 か所において、航空レーザ解析データを用いて GIS 上で、①林相(樹種、林齢)、②樹高、③地形の順でエリア分けを行い、それぞれのエリアの重心点を標準地調査地点とした。調査地点は、ヒノキ林 9 か所、スギ人工林 12 か所となった。標準地へは、オフライン地図アプリケーションの AvenzaMaps の位置情報機能により到達した。標準地の調査区は、合計面積が全体面積の 5%以上となるように、現地の地形や林況に応じて、10m×10m、10m×20m、15m×15m、20m×20m の方形区を作成した。調査面積合計との面積比は、ヒノキ林 0.1425ha（5.5%）、スギ林 0.23ha(5.4%)となった。

標準地調査の結果、ヒノキ林の標準地では ha 材積が 355.6 m<sup>3</sup>/ha～828.6 m<sup>3</sup>/ha と、尾根や谷の地形条件などにより同一林分でも立木の成長差があることを確認し、エリア分けの有効性が示唆された。また、標準地 21 か所と同形状の区画を GIS で作成し、航空レーザ解析と比較した結果、ha 材積比で 40.5%～155.4%のばらつきがあり、航空レーザ解析結果の立木評価への活用が困難であることを確認した。調査時間については、移動調査を除くと、毎木調査と標準地調査の調査面積比率程度の省力効果化が期待できる。

---

キーワード：キーワード：標準地調査、立木成長差、航空レーザ解析、立木評価



## B13

### アカマツ・スギ・ヒノキ複層林の成長と構造の推移

○田中邦宏・齋藤和彦（森林総研関西）

複層林は単純一斉林に比べて保安効果が高いとされている。アカマツ単純一斉林をアカマツ・ヒノキ・スギの混交する択伐林に仕立てるために択伐施業を実施し、その後の林分の成長と構造の推移を明らかにするために、固定試験地を設定して長期継続調査を行った。

調査地は奈良県奈良市世界遺産春日山原始林に隣接した地域で、1923年に次のような択伐が行われた林分に次の3つの分地を設定した。Ⅰ) アカマツを75%択伐し、その跡地にヒノキを下植した林分（面積0.26ha、以下、1分地と呼ぶ）、Ⅱ) アカマツを50%択伐し、その跡地にヒノキ、スギを下植した林分（面積0.34ha、以下、2分地と呼ぶ）、Ⅲ) アカマツを10%択伐し、その跡地にヒノキ、スギを下植した林分（面積0.36ha、以下、3分地と呼ぶ）。

試験地設定時の林齢はアカマツ120年生、ヒノキ、スギは17年生である。いずれの分地においても、64年生前後にマツ枯れの被害によりアカマツの本数密度が大きく減少している。アカマツの択伐による肥大成長効果は認められなかった。

当初は1分地はアカマツ-ヒノキの2段林、2分地は上層にアカマツ、上層・中層にスギ、下層にヒノキの複層林、3分地はアカマツを主とし、部分的にヒノキ、スギを下木とする2段林を含む林分であった。最終調査時では1分地ではヒノキを中心にスギの混じる複層林、2分地では上層にスギ、中層にヒノキをもつ2段林、3分地ではスギを上層にヒノキを中層に持つ2段林となっていた。

---

キーワード：針葉樹人工林、複層林、アカマツ、スギ、ヒノキ

林業の現場でも、ドローンを初めとするICT機器の導入が進み、これらを活用した森林情報取得の選択肢が広がりつつある。ドローンによるリモートセンシングは、従来の衛星写真や航空機を利用したものよりも、一度に行える調査範囲が限定される。一方、ドローンに搭載されたカメラの性能が向上し、その飛行高度の低さも相まってより高精細の情報が取得できる利点がある。また、比較的安価な機器構成で手軽に調査を始められるため、民間企業における導入が急速に進んでいる。一般に広く普及しているドローンは、固定カメラが搭載されただけのものが圧倒的に多く、レーザー計測などは行えない。多くの場合、取得画像をオルソ化してGIS上で施業地の情報管理を行うために用いられる。

個々の施業地の森林資源量把握については、森林簿を参照するか、現地で標準地調査を行うのが一般的である。しかし、成長モデルによる予測値を記載した森林簿では、個々の林分に対する予測精度は必ずしも期待できない。また、標準地調査は、ごく小面積であっても一定の時間と労力を要する上、林分の現況を代表する標準地の選定にはある程度の技術を要する。そこで、ICT機器を用いた簡易な林況把握の方法が求められている。

本研究では、ドローンによる空撮画像から生成した表面モデルと既存のDEMを用いて、林分密度と上層樹高を算出し、林分材積を求める方法の予測精度を検討した。この方法の、適用可否は、林分密度によって生じる樹頂点の抽出精度の差に依存すると考えられることがわかったので報告する。

---

キーワード：ドローン、GIS、林分材積、資源量予測

## B15

### 低密度植栽を行った林齢52年生のスギおよび林齢51年生のヒノキの立木の 応力波伝搬速度の測定結果

○渡辺靖崇・坂田 勉・涌嶋 智・守下克彦・山本 健（広島総研）・  
上野 康史（近畿中国森林管理局）・後藤 和久（広島森林管理署）

国内で比較的早い段階で低密度植栽を実施した広島県にある試験地の植栽木を用いて、応力波速度測定器（FAKOPP）を用いた応力伝搬時間の測定を行い、植栽密度の違いが材質に与える影響を簡易的に評価した。試験地は広島県福山市にある新元重山国有林である。植栽樹種はスギ（52年生）・ヒノキ（51年生）の2樹種で、植栽密度別の試験区としては1,000本/ha区、1,500本/ha区、2,000本/ha区、3,000本/ha区の4区を設定している。

応力波伝搬時間の測定は、応力波速度測定器（FAKOPP）を用いて行った。測定距離は1000mm、1500mmの2つとし、常法通り樹木同一面で計測する方法に加えて、測定距離1000mmで立木の相対する面を測定する方法も追加して行った。調査した立木の本数は各プロット20本とした。

本研究では樹種はスギ・ヒノキの2水準、植栽密度は1000・1500・2000・3000本/ha区の4水準の試験区を設定したため2次元の多重比較を行った。その結果、単要因は2つとも有意となった(樹種  $P<0.01$ 、植栽密度  $P<0.01$ )。また、FAKOPPの測定距離による計測結果の差はほとんどなかった。樹種による応力波伝搬時間の測定結果の違いとしては、ヒノキのほうがスギより速い結果となった。植栽密度別に比較すると2000本/haが1000本/haより高く(Scheff's test  $P<0.01$ )、3000本/haが1000本/ha及び1500本/haより速い結果となった(Scheff's test  $P<0.01$ )。

以上の結果から、スギ・ヒノキともに植栽密度が高いほど応力波伝搬速度が速くなる傾向があることが分かった。

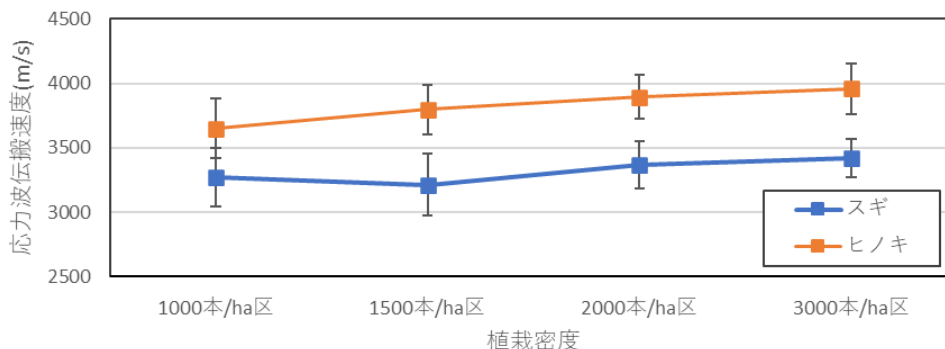


図2 樹種別の植栽密度別の応力波伝搬速度(測定距離1000mm、誤差棒は標準偏差を表す)

キーワード：低密度植栽、応力波伝搬速度、動的ヤング係数、スギ、ヒノキ

第 74 回 応用森林学会 研究発表要旨集

発 行 日:令和 5 年 11 月 25 日

発 行:第 74 回応用森林学会大会実行委員会  
〒780-8077 高知県高知市朝倉西町 2-915  
森林総合研究所四国支所内

大会実行委員長:岡輝樹

大会実行委員:伊神裕司、市栄智明、垂水亜紀、藤本浩平、細川奈々枝  
松本美香、米田令仁(五十音順)