

# 令和5年度 研究成果発表会



日時：令和6年2月14日（水）13:00～16:00

場所：建部町文化センター 小ホール

## 次第

- |   |  |        |       |
|---|--|--------|-------|
| 1 | 開 会  | 13:00  |       |
| 2 | あいさつ   |        |       |
| 3 | 研究成果発表   | 13:15～ |       |
|   | ①ドローン画像による立木密度と林分材積の推定<br>林業研究室 専門研究員                |        | 牧本 卓史 |
|   | ②少花粉スギ・ヒノキコンテナ苗の育苗と取組み<br>林業研究室 特別研究員<br>(休憩・ポスター展示) |        | 藤原 直哉 |
| 4 | 講 演  | 14:30～ |       |
|   | ③岡山県における木材保存分野の研究について<br>副所長（木材加工研究室長）               |        | 金田 利之 |
| 5 | 閉 会  | 15:15  |       |
| 6 | ポスター発表   | 15:20～ |       |

岡山県農林水産総合センター  
森林研究所

<http://www.pref.okayama.jp/soshiki/209/>

## 1 はじめに

森林を適切に管理し、持続的に利用していくためには、資源量の推定は必要不可欠です。森林調査やそれに基づく資源量推定には、目的に応じて様々な方法がありますが、個別の森林の調査を行うのは非常に手間のかかる作業です。

そこで、この研究では、近年各所で導入が進んでいるドローンを使用して、個々の人工林の資源量等を省力的に調べる方法について検討し、その精度等を検証したので報告します。

## 2 方法

ドローンに搭載されたデジタルカメラを使って撮影した人工林画像から、オルソモザイク画像を作成する工程で生成されるDSM (Digital Surface Model, 数値表層モデル) と、DEM (Digital Elevation Model, 数値標高モデル) を用いて、DCHM (Digital Canopy Height Model, 林冠高モデル) を作成します。このDCHMから、GISを使って樹頂点抽出を行い、林分の立木密度と各立木の樹高を算出します。

立木密度と上層樹高から林分材積を計算できる数式を用いて算出した林分材積について、現地調査による実測データと比較し、その精度を検証しました。現地調査は、地上レーザー計測システム (OWL) を用いて実施し、OWLの計測結果とこの方法による予測結果をGIS上で重ね合わせ、位置を揃えた上で比較しました。

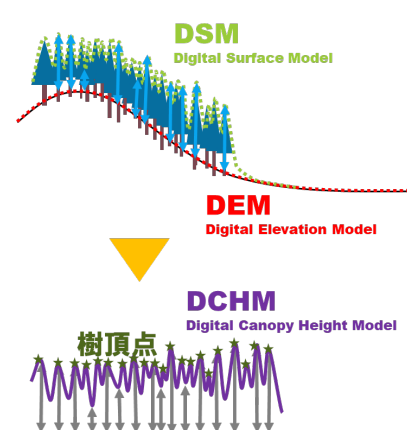


図 ドローン画像から林冠モデルを作る手順のイメージ

## 3 結果及び考察

立木密度については、約1,400本/ha以下の林分で、スギ・ヒノキともに実測に極めて近い抽出結果となりました。1,500本/haを超える林分では、全ての林分で予測結果が実測を下回りました。これは、被圧木や劣勢木があり、樹冠の重なりが多い高密度林分では、樹頂点の抽出漏れが生じやすいことに起因していると考えられました。

一方、林分材積については、検証した全ての林分で14%以内の誤差に収まりました。この方法に使用した林分材積の数式は、従来から人工林施業の参考として使われている林分密度管理図に掲載されているもので、その注釈には「8割の林分で20%以内の誤差率で推定できる」とされています。この方法による推定精度がこの数式の性能を超えることはありません。今回の検証で推定結果が極めて良好だったのは、検証に供した林分の成長経過がごく平均的なもので、密度管理の行き届いた林分に偏った結果である可能性があります。

ともあれ、ドローンで撮影した画像からは、かなり精緻な3次元モデルを作ることが可能であり、立木密度や樹高をほぼ正確に調査できることと、それに基づく林分材積の推定が比較的簡単で精度良くできることがわかりました。

キーワード：ドローン、GIS、林分材積、資源量推定

## ⑧ 香り成分の残存量に注目したヒノキ板材の新規乾燥方法の開発 研究員 松田洋樹

ヒノキは、他の材料にはない特有の香りを有しますが、香りの主成分であるテルペン類は乾燥工程で水分とともに揮発減少します。ヒノキ本来の香りを製品価値として活かすには、なるべく香り成分が残存した乾燥法が重要と考えられます。本研究では、テルペン類の残存量に注目し様々な条件で試験乾燥を行い、その結果をもとにヒノキ板材の乾燥実証試験を行いました。

## ⑨ ヒノキ大径材丸太の品質評価

技 師 古谷優平

今後供給が見込まれるヒノキ大径材丸太 (末口30cm以上) について、有効利用するために必要となる基礎データ (密度、含水率、強度、ヤング係数) が不足しています。本研究ではヒノキ大径材丸太の材質調査を行い、大径材を有効利用するための基礎データの収集を行っています。

## ⑩ 岡山県森林研究所林業技術研修棟の概要について

林 業 普 及 推 進 班

林業就業者や市町村職員等を対象とした林業技術研修施設として、「林業技術研修棟」が令和3年4月にオープンし、室内で立木の伐倒練習を行う伐倒練習機や高性能林業機械シミュレーターなどの研修機材を活用しながら、技術研修を実施しています。

## 展 示 物 ・ マ ニ ュ ア ル 等

## &lt;展示物&gt;

- ・ 充実種子選別機
- ・ ヒノキ精油
- ・ 低コストヒノキCLT
- ・ 劣化診断器具 (ピロディン、レジストグラフ等)
- ・ 高性能林業機械シミュレーター ※操作体験をしていただけます。

## &lt;マニュアル等&gt;

- ・ 岡山甘栗栽培マニュアル (改訂版)
- ・ 菌根性きのこの感染苗生産マニュアル
- ・ 少花粉スギ・ヒノキコンテナ苗生産マニュアル
- ・ 林内に設置した侵入防止柵の管理技術
- ・ 森林研究所創立70周年記念誌

※森林研究所ホームページ (<https://www.pref.okayama.jp/soshiki/209/>) に掲載しています。



① 森林研究所の概要

森林研究所では、本県の林業・木材産業の発展と森林が有する多面的な機能の持続的な発揮に資するため、地域における自然条件等の特性を踏まえ、森林・林業及び木材加工に関する試験研究を行っています。

② 少花粉スギ・ヒノキコンテナ苗の生産技術の確立 特別研究員 藤原直哉

近年、主流になりつつあるコンテナ育苗について、光環境、施肥管理、病虫害防除等を検証後、新規参入を目的としたコンテナ育苗試験に応用しました。その結果、遮光は、苗木成長に影響し、特に地際径の成長が抑制されることが判りました。また、県下6ヶ所で新規育苗に取り組んだところ、全てで、少花粉スギのコンテナ育苗が実行できました。

③ カシナガトラップを用いたナラ枯れ被害軽減の試み 専門研究員 三枝道生

2009年に県内で初めて確認されたナラ枯れは、現在では被害地域が県全域に広がっています。ナラ枯れ被害の対象であるブナ科樹木は県内全域に分布し、その中には地域で大切にされている木や森もたくさんあります。これらに対する枯損被害を軽減させる方法として、カシナガトラップを利用した対策を検討しました。

④ ドローン空撮画像による林分材積の推定 専門研究員 牧本卓史

ICT機器を活用した省力的な森林調査方法の選択肢のひとつとして、ドローンによる空撮画像から簡易に立木密度や林分材積を推定する手法について検討し、航空レーザー計測成果や地上レーザー計測機器を用いた現地調査との比較を行いました。

⑤ 県北に生育する早生樹種等の成長 研究員 新原一海

早期に収穫可能な樹種、いわゆる早生樹の選抜が急務となっていることから、本県に導入可能な樹種について検討を行いました。樹幹解析の結果では、既に他県でも導入が進んでいるセンダンのほか、ユリノキ、モミジバフウが、現時点で有望ではないかと考えられます。また、植栽試験では、同一樹種でも、肥沃地へ植栽した方がその後の生育を期待できることも明らかとなりました。

⑥ 発電用木質チップ燃料を乾かす！ 専門研究員 阿部剛俊

バイオマス発電所用木材チップ燃料は、今後の供給不足が懸念されていますが、効率的に利用するための方法として、木質チップを乾燥させて、より多くの発熱量(=発電量)を得ることが考えられます。本研究では、チップ供給業者の現状を調査すると共に、送風法と圧搾法の二手法による乾燥効果を検証しました。

⑦ 天然乾燥したヒノキ丸身ラミナによる土木用CLTの開発 専門研究員 道場 隆

CLT(直交集成板)は、ひき板を繊維方向が直交するように積層接着した面材料であり、建築分野では様々な用途に利用されています。一方、建築分野以外については、現在、土木分野においても利活用に向けた様々な取り組みが行われています。そこで、本研究ではヒノキ小径木から製材した丸身ラミナを使用したCLTが土木分野で活用できないか検討しました。

1 はじめに

岡山県では、「第3次晴れの国おかやま生き生きプラン」の中で、花粉症への対策として、少花粉スギ・ヒノキによる苗木の植替え割合を、令和6年度までに100%とすることを目標としております。そのため、苗木の安定供給体制の整備に取り組んでおり、効率良く、安定的に少花粉スギ・ヒノキの苗を育てる必要があります。

ここでは、近年、主流になりつつあるコンテナ育苗について、光環境、施肥管理、病虫害防除等を検証し、その結果を苗木生産者の栽培に反映したので報告します。

2 方法

(1) 光環境

4月に直接播種したコンテナ苗を、a.遮光無し、b.20%遮光、c.50%遮光各区に分けて11月まで育苗し、成長量を比較しました。

(2) 病虫害防除

スギ赤枯れ病対策、または、樹木用に農薬登録されている8種類の殺菌剤と2種類の殺虫剤を散布し、効果や薬害の有無を検証しました。

(3) 岡山県少花粉スギコンテナ苗トライアル生産支援事業の取組み

充実種子選別機による高発芽種子の選別・直接播種、温室育苗による早期育成法等、参加した各苗木生産者の取組み状況を紹介します。

3 結果及び考察

(1) 光環境

遮光は、コンテナ苗の苗高、根元直径の成長を抑制する傾向が確認され、長期間の遮光は、避けることが望ましいと考えられました。

(2) 病虫害防除

殺菌剤、殺虫剤とも一定の効果を示しましたが、コンテナ苗に害虫等による傷が発生した場合は、枯死が発生しました。

(3) 岡山県少花粉スギコンテナ苗トライアル生産支援事業の取組み

高発芽種子、温室、施肥管理、自動散水により、参加した苗木生産者全てが、少花粉スギコンテナ苗の育苗に成功しました。

今回の取組により、コンテナ苗の育苗技術が苗木生産者に定着したことにより、今後、生産規模の拡大に繋がることを期待しております。



図 育苗中の少花粉スギコンテナ苗

キーワード：コンテナ苗、光、少花粉ヒノキ、少花粉スギ、施肥



## 岡山県における木材保存分野の研究について

副所長（木材加工研究室長） 金田 利之

### 1 はじめに

木材は、快適で健康的な空間を提供するとともに、環境への負荷の少ない再生可能な循環型資源です。また、木材を供給する森林は、木材の生産、水源の涵養、洪水及び土砂崩れの防止、地球温暖化の防止、生物多様性の保全等の様々な機能を有し、快適な生活環境の創造に欠くことができない重要な役割を担っています。

しかし、木材価格が長期的に低迷する中、森林所有者の経営意欲は低下し、森林が適正に整備されず、木材の安定供給への影響及び森林の有する公益的機能の低下が懸念されています。

一方、本県のヒノキ丸太生産は全国トップクラスを誇るなど、県内の人工林資源は本格的な利用期を迎えており、建築、土木、家具、建具その他従来からの用途に加え、新たな用途開発及び販路拡大への取組も進んでいます。このような中、豊富な森林資源の循環利用による林業の成長産業化の実現に向け、森林から多くの恵みを受取るとともに、県内の森林をより良い姿で次の世代に引き継ぐためには、公共施設の木造化及び木質化はもとより、県産材を積極的に利用していく必要があります。

当研究所では、公共施設、特に土木事業等における県産材の利用拡大を中心に、木材保存分野の研究に取り組んできましたので、その内容を紹介し、今後の木材保存分野における研究の方向性について考えてみたいと思います。

### 2 これまで取り組んだ木材保存分野の主な研究

#### (1) 木材の耐用年数調査

土木サイドから、「土木工事等で使用される木材の耐用年数が分からないので利用上のネックになっている。木材の耐用年数を明らかにしてほしい。」などの要望があり、平成7年から県下5カ所に屋外暴露試験地を順次設置して、木材の野外杭試験を実施し、経年的に追跡調査を行いました(図-1)。

木材の耐用年数については、各試験地における気候条件や土壌条件により違いはありますが、全体的な傾向として、南部地域の方が北部地域よりも長くなっていました。



図-1 野外杭試験地の状況

#### (2) 木材劣化マップの作成

木材の耐用年数調査結果を基にして、県内のアメダス観測所の月平均気温と降水日数から算出される木材腐朽気候指数とアメダス観測所や野外杭試験地の北緯・東経・標高などの地理・地形情報を組み合わせて、野外における各種木材の耐用年数を推定するための劣化マップを作成しました(図-2)。

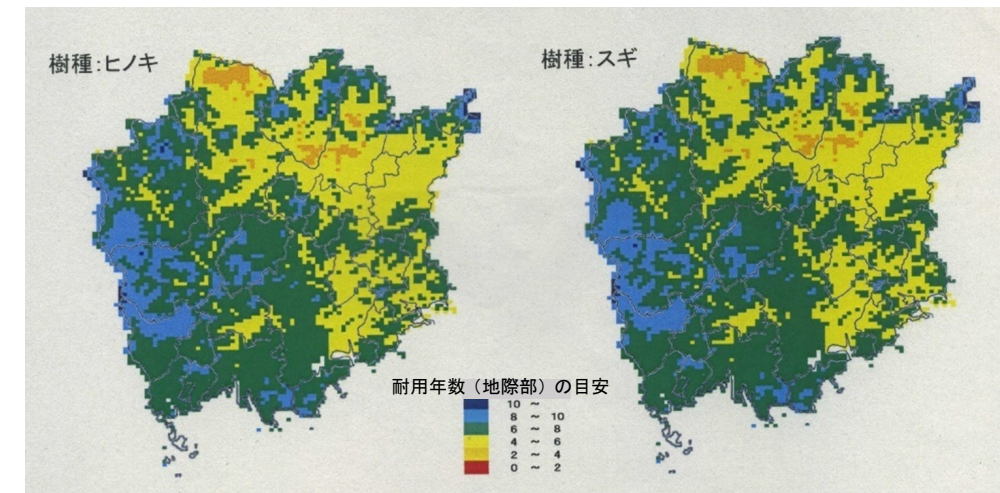


図-2 木材劣化マップの一例(丸棒加工杭)

#### (3) 土木用木製構造物の耐久性の把握

木材を公共土木事業等により野外で使用する場合に問題となるのが、木材の耐久性です。しかし、木材の野外における耐久性に関するデータ、特に強度性能に関するデータが少ないなどの課題があります。

そこで、治山課と連携して行った「落石防護柵に係る木製緩衝材の維持管理のための調査」の一環として、腐朽等劣化した木材の強度性能等耐久性に関する調査を行い、木材を利用した土木用構造物の耐久性を評価しました。

#### (4) 県産ヒノキによる木質防火材料の開発

公共建築物は、その用途及び規模等により建築基準法の内装制限が適用されることが多いため、内装の木質化には木質の防火材料が必要となります。これまで県産ヒノキについては、実験室レベルでの難燃化が検討されてきましたが、実用化のための実大レベル(長尺材)での検討は行われていませんでした。

このような背景から、県産ヒノキによる実大レベルでの木質防火材料の開発を行いました。

### 3 今後の木材保存分野の研究について

#### (1) 建築物全般に使用されている木材の正確な耐用年数の推定

(2) 木材の劣化状況、特に内部の劣化状況を「見える化」でき、正確な残存強度を推定できる劣化診断技術の確立

(3) 維持管理(メンテナンス)技術の構築

キーワード：木材保存、劣化診断、耐久性