

# 令和7年度 研究成果発表会

日 時：令和8年2月6日（金）  
13:00～16:00

場 所：久米南町文化センター ホール

## 次 第

- |   |                                     |        |
|---|-------------------------------------|--------|
| 1 | 開 会                                 | 13:00  |
| 2 | あいさつ                                |        |
| 3 | 研究成果発表                              | 13:10～ |
| ① | 岡山県での造林に適した早生樹種の選抜<br>林業研究室 専門研究員   | 阿部 剛俊  |
| ② | ヒノキ大径丸太内部における材質の変動<br>木材加工研究室 専門研究員 | 野上 英孝  |
|   | ( 休 憩 )                             |        |
| ③ | CLTの新たな分野での利用方法の検討<br>木材加工研究室 専門研究員 | 道場 隆   |
| ④ | ドローン空撮による山火事跡地調査<br>林業研究室 専門研究員     | 牧本 卓史  |
| 4 | ポスター発表・閉会                           | 15:25～ |

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/>

# 岡山県での造林に適した早生樹種の選抜

林業研究室 専門研究員 阿部 剛俊

## 1 はじめに

高齢級化した人工林の伐採・利用と再造林が進む中で、より収益性が高く、安定的に供給可能な造林樹種が求められています。そこで、森林研究所では令和3年度から「早生樹種の選抜・育成に関する調査研究」という課題を立ち上げ、複数の早生樹候補木を植栽した岡山県北部3箇所の試験地での生育状況を調査し、その結果を基に岡山県での造林に適した早生樹種を選抜しました。

## 2 調査・解析の概要

真庭市北部、真庭市中部、勝田郡勝央町の3箇所に、早生樹候補木6樹種を含む最大11樹種を植栽し、4～5年生までの生育状況を調査しました。

得られた調査結果を基に、早生樹候補木6樹種とヒノキの生育状況を、試験地ごとに斜面位置別で比較しました。ヒノキと比較して樹高・直径成長が優れ、かつ健全率が7割以上の場合を「有望」、「有望」の基準にわずかに及ばない場合を「準有望」、樹高・直径成長はヒノキと同等以上であるが、健全率が低い場合を「要検討」として選抜したところ、ユリノキ、モミジバフウ、センダン、コウヨウザンの4樹種が残りしました。次に、この4樹種について、試験地間の比較や健全率低下の理由を加味して検討することで、各樹種の植栽適地と育成時の注意点を整理しました。

表 3 試験地への植栽樹種

植栽箇所	植栽年月	早生樹候補樹種						県内自生樹種				対照樹種	
		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	ベカン	アベマキ	ホオノキ	クリ	コナラ	ヒノキ	
A 真庭市北部	(本庄)	R1.12	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
B 真庭市中部	(福谷)	R3.3	○	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○
C 勝田郡勝央町 (森林研究所内)	a	R3.3	○	-	○	○	○	-	-	-	-	-	○
	b	R3.3~ R4.3	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-

## 3 結果及び考察

以下、各樹種の植栽適地と育成時の注意点を記載します。

- ①ユリノキ：土砂が堆積する斜面下部（谷部）や緩傾斜地などでヒノキよりも旺盛な初期成長が期待できます。中腹部や尾根部でもヒノキと同等以上の初期成長が期待できます。一方、シカによる生育阻害や冬季の寒風・乾燥による梢端枯れをおこす場合があります。積雪地では雪の移動による倒伏や流亡が起こる場合があります。
- ②モミジバフウ：土砂が堆積する斜面下部（谷部）や緩傾斜地などでヒノキよりも旺盛な初期成長が期待できます。また、斜面下部（谷部）に植栽した場合の健全率は高く、シカによる生育阻害や冬季の寒風・乾燥による生理的被害を受けにくい樹種と考えられます。
- ③センダン：土砂が堆積する斜面下部（谷部）や緩傾斜地などでヒノキよりも旺盛な初期成長が期待できますが、シカによる生育阻害を受けやすいと考えられます。また、冬季の寒風・乾燥による梢端枯れをおこす場合があります。
- ④コウヨウザン：土砂が堆積する斜面下部（谷部）や緩傾斜地などでヒノキよりも旺盛な初期成長が期待できますが、ノウサギによる生育阻害を受けやすいと考えられます。また、積雪地では雪の移動による倒伏や流亡が起こる場合があります。

キーワード：早生樹、ユリノキ、モミジバフウ、センダン、コウヨウザン

# ヒノキ大径丸太内部における材質の変動

木材加工研究室 専門研究員 野上 英孝

## 1 はじめに

県内のヒノキ人工林は高齢級化が進行し、今後は末口 30cm 以上のヒノキ丸太（以下、ヒノキ大径丸太）の供給量の増加が見込まれます。ヒノキ大径丸太からは、柱や梁などの構造材に加えて、ひき割・板類など様々な品目製造が可能となりますが、これらの木取りを検討する上で重要な、丸太内部における基礎的な材質の変動を調査しました。

## 2 調査・解析の概要

岡山県北部の共販所へ元玉として出荷されたヒノキ大径丸太を 52 本購入し、各丸太の両木口面からそれぞれ約 300mm 内側の位置で厚さ 30mm の円盤を切り出し、髓から樹皮方向に連続して、長さ 30mm×幅 20mm×厚さ 20mm の（節や割れなどの欠点を一切含まない）無欠点小試験体を採取し、全乾法による含水率と容積密度を測定しました。

上記円盤を採取した各丸太の中央部から厚さ 40mm の柁目板を切り出し、元口側、中央部、末口側で 3 等分し、20℃・相対湿度 65% の環境下で含水率 12% 程度に調整後、各板材の髓から樹皮方向に連続して、厚さ 20mm×幅 20mm×長さ 400mm と厚さ 20mm×幅 20mm×長さ 60mm の無欠点小試験体を採取し、曲げヤング係数・曲げ強度・縦圧縮強度を測定しました。

## 3 結果及び考察

含水率の丸太横断面内半径方向における変動は、髓から約 100mm 以内の範囲では 40% 弱と低いものの、髓から約 100mm を超えた範囲では樹皮側に向けて増加する傾向が認められました。一方、容積密度は反対に、髓付近で最も高く、樹皮側に向かって低下し、髓から約 100mm を超えた範囲では安定する傾向が認められました。

各種強度（曲げヤング係数・曲げ強度・縦圧縮強度）の丸太横断面内半径方向における変動は、①髓から樹皮側に向かって低下するもの、②明確な変動が認められないもの、③髓から樹皮側に向かって上昇するものの 3 パターンが見られましたが、それぞれの出現数は、①が大半を占め、次いで②が多く、③が最も少ない結果となりました。

なお、丸太の長さ方向（元口側・中央部・末口側）においては、含水率、容積密度および各種強度ともに変動傾向は認められませんでした。

各種強度から密度の影響を除いた比強度（強度値／密度）について、丸太横断面内半径方向における変動を見てみると、先述の強度における各変動傾向の出現割合から変化し、②（明確な変動が認められないもの）が最も多くなったことから、丸太内部における密度の変動が各種強度の変動に大きく影響していると考えられました。

表 丸太横断面内半径方向における各種強度の変動パターンの出現本数（各 52 本中）

強度区分 \ 変動パターン	①	②	③
曲げヤング係数 (比強度)	34本 (13本)	14本 (25本)	4本 (14本)
曲げ強度 (比強度)	33本 (13本)	18本 (33本)	1本 (6本)
縦圧縮強度 (比強度)	37本 (10本)	13本 (23本)	2本 (19本)

キーワード：ヒノキ、大径材、無欠点小試験体、丸太内部の材質変動

# CLTの新たな分野での利用方法の検討

木材加工研究室 専門研究員 道場 隆

## 1 はじめに

CLT（直交集成板）は、ひき板（ラミナ）を繊維方向が直交するように積層接着した構造を特徴とし、建築分野において壁・床等への採用が進んでいます。また、近年、土木分野においても利活用に向けた様々な取り組みがなされています。

本研究では、ヒノキ小径木から採材した丸身ラミナを外層に用いた3層3プライのCLT（以下、土木用CLT）に着目し、土木用途への適用可能性を検討しました。

## 2 調査の概要

土木用として、より安価で強度のあるCLTを製造するため、価格の安い小径木（原木市場では柱材として使えない直径14cm程度のヒノキ丸太）の直材を原木市場から購入し、1本から3枚のラミナを採材しました。この直径の丸太では、髄を含むラミナは丸身のないものが採材できますが、上下のラミナは丸身が部分的に出現（図）するため、髄を含むラミナは内層に、上下のラミナは丸身を外向きに外層へ使用しました。

また、ラミナは天然乾燥材を使用するとともに、ラミナの幅方向の仕上げ工程を省略することにより製造コストの低減を図りました。このラミナを活用した土木用CLTが工場で製造可能かを確認するとともに、作業道等における仮設橋として活用できるか検討するため、屋外暴露した土木用CLTの曲げ強度試験や腐朽試験等を実施しました。

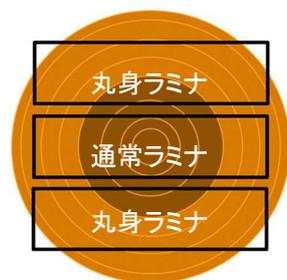


図 ヒノキ小径木を活用

## 3 結果及び考察

製造面では、天然乾燥や仕上げ工程の省略を行ったラミナを使用しても、既存のCLT製造ラインに大きな支障がないことが確認されました。

また、7ヶ月間屋外暴露した土木用CLTでは、曲げ強度の低下がほとんど見られませんでした。林地に1年間設置した試験体の一部で、シロアリによる食害が確認され、屋外で長期利用する場合には定期的なメンテナンスが不可欠であることが明らかとなりました。

腐朽等に対する耐久性については、土木用CLTを地表面に置いた場合、4ヶ月経過した時点で地面と接している部分に腐朽が発生しましたが、CLTの厚み分を地中に埋設したもののや全部を地中に埋設したものは1年経過してもほとんど発生していないことから、少しでも地中に埋設することが腐朽に対して有効であると考えられました。

また、グラップル付きバックホウによる走行摩耗試験については、ゴム製キャタピラーと金属製キャタピラーでそれぞれ100往復しましたが、最大摩耗量はいずれも1mm以下であり、5トンクラスのバックホウによる走行に対して使用上の問題はないことが明らかとなりました。

これらのことから、土木用CLTは、今までにない木質の面材料であるため、作業道の仮設橋以外にも様々な利用の可能性が示唆されました。

キーワード：CLT、土木分野、土木利用、丸身ラミナ

# ドローン空撮による山火事跡地調査

林業研究室 専門研究員 牧本 卓史

## 1 はじめに

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りました。迅速な復旧に向けて両市と県が行った初動調査のうち、当森林研究所では、崩落が危惧される巨石の分布について、ドローン空撮による調査を実施したので、その概要を報告します。また、本調査から、災害発生時の初動調査における、ドローン活用の可能性について併せて考察しました。

## 2 調査の概要

調査は、被災地を18のブロックに分割し、空撮用ドローンによる撮影画像から作成したオルソ画像及びDSM (Digital Surface Model, 数値表層モデル) を用いて、GISソフト (QGIS) 上で被災状況の確認を行いました。

DSMから生成した陰影図や傾斜図を用いて、対象地内に存在する巨石を抽出し、分布や2次元的な大きさだけでなく、主な巨石の縦横断形状や、保全対象との関係を図上で可視化して表現した報告書を作成しました。

また、その後実施された現地測量に対して、本調査で作成したDSMの再現性について検証するため、測量図をGIS上に配置した上で、トレースにより疑似的に作成した側線の縦断形状との比較を行いました。

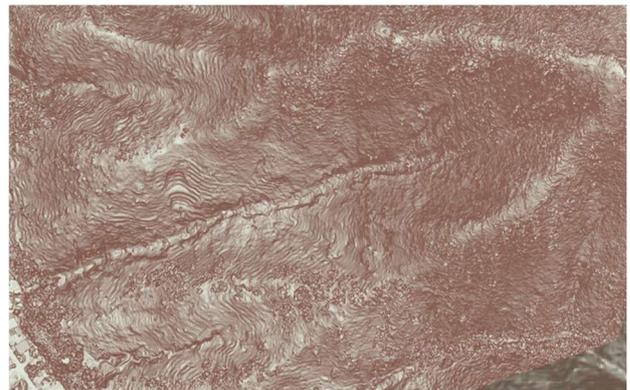


図 ドローン画像から作成したDSMに基づく微地形表現図 (CS立体図)

## 3 結果及び考察

ドローン空撮画像から作成したオルソ画像及びDSMの解像度は、3~4cm/pixと、詳細なモデルができました。また、地上部樹木の焼失により概ね地表が視認できる状態であったため、地上部植生の除去等を行わずに解析を進めることができました。

巨石調査では、傾斜図により70°以上の部分を強調して表示させることで巨石の判別が容易になりました。調査地全体で165箇所の巨石を抽出し、位置、大きさ、縦横断形状、保全対象との距離及び想定される転落経路を図化しました。なお、報告書に掲載した巨石以外にも、当該データから任意の巨石や斜面の縦横断形状を計測できるように、データを作成しました。

また、作成データの現地測量に対する再現性では、高さの平均誤差が50cm程度、平均誤差率は約16%となり、被災地の概略を知る上では十分活用可能であると考えられました。

これらの結果から、裸地化を伴う山地災害の初動調査に当たっては、ドローンによる空撮画像で、現地の様々な情報が極めて効率的に調べられるだけでなく、記録や保存の観点からも任意箇所の後の再検討にも利用可能な点で、非常に有効な方法であることが示唆されました。

---

キーワード：ドローン、GIS、災害時初動調査

## 研究成果発表会ポスター

①	岡山県での造林に適した早生樹種の選抜	専門研究員 阿部 剛俊
<p>人工林伐採跡地の再造林が進む中、収益が高く、安定的に供給可能な造林樹種として早生樹が注目されています。複数の早生樹候補木について初期成長等を調査し、岡山県での造林に適した早生樹種を選抜しました。</p>		
②	再造林推進のためのシカ林業被害対策	専門研究員 三枝 道生
<p>林齢構成が高齢級に偏った県内の人工林では、県産材の安定的な供給のため、伐採・再造林の必要性が高まっていますが、植栽木の成長を阻害する獣害に対する不安が聞かれます。ここでは県内で既に実施されていたり、実証調査中の獣害対策について紹介します。</p>		
③	ドローン空撮画像による森林調査	専門研究員 牧本 卓史
<p>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に加えて、単木の胸高直径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。</p>		
④	セル育苗によるコンテナ苗生産の効率化	研究員 池本 翔
<p>コンテナ苗生産の担い手不足や生産拡大に対応するため、セル育苗による原苗生産の可能性（播種・移植の労務分散、移植作業の容易さ等）に着目し、効率的な育苗条件を研究しています。播種時期（労務）の分散や、覆土・肥料等の工夫による育苗の短期間化の可能性を検証しました。</p>		
⑤	CLTの新たな分野での利用方法の検討	専門研究員 道場 隆
<p>CLT（直交集成板）は、建築分野への利用推進に向けた体制は整備されてきていますが、建築分野以外への利用は限定されています。原木価格の安価なヒノキ小径木から採材した丸身付きラミナ（挽板）を活用することで、原木の歩留まり向上等を図りつつ、面材料の利点を生かした仮設橋資材等としての利用を検討しました。</p>		
⑥	ヒノキ大径丸太における材質変動	専門研究員 野上 英孝 技 師 古谷 優平 (現備中局森林企画課)
<p>県内のヒノキ人工林は高齢級化が進行し、今後は大径丸太の供給量の増加が見込まれます。ヒノキ大径丸太からは、柱や梁などの構造材に加えて、ひき割・板類など、様々な品目製造が可能となりますが、これらの木取りを検討する上で重要な、大径丸太内部における基礎的な材質の変動を調査しました。</p>		

⑦	心理指標および生理指標を用いたヒノキ内装空間の快適性評価 研究員 松田 洋樹
<p>県産ヒノキ材の需要拡大のためには、構造材だけでなく内装材としての需要も高める必要があります。そのためには内装にヒノキを用いることの利点や効果を科学的に示すことが重要です。そこで県産ヒノキを用いたヒノキ内装室と非木質室で被験者試験を実施し、心理・生理指標の両面から快適性にどのような違いがあるかを検討しました。</p>	
⑧	ポリホウ酸ナトリウムを含有する薬剤を用いた岡山県産ヒノキ材による不燃木材の開発 研究員 金田 利之
<p>県産ヒノキ材による不燃木材を開発するため、ポリホウ酸ナトリウムとリン系・窒素系薬剤を組み合わせた不燃性能を有する薬剤の検討を行いました。また、不燃性能を有する実大サイズのヒノキ材を製造するための薬剤注入処理条件の検討を行いました。</p>	
⑨	岡山県森林研究所林業技術研修棟の概要 林業普及推進班
<p>林業の担い手の育成と市町村による森林経営管理制度の推進を支援する拠点施設として「林業技術研修棟」を令和3年度から運用しています。施設には立木の伐倒練習を行う機材や高性能林業機械シミュレーターなどの研修機材を整備し、林業就業者や市町村職員等を対象とした研修を実施しています。</p>	

## 展 示 物 ・ マ ニ ュ ア ル 等

### <展示物>

- ・セルトレイとコンテナトレイ
- ・ドローン
- ・ヒノキ精油
- ・土木用CLT
- ・林業用安全衛生用具

### <マニュアル等>

- ・ドローン空撮による森林調査
- ・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について
- ・ナラ枯れに強い森林を目指して — 誘引捕殺資材を利用したナラ枯れ対策 —
- ・少花粉スギ・ヒノキコンテナ苗生産マニュアル（改訂版）
- ・菌根性きのこの感染苗生産マニュアル
- ・林内に設置した侵入防止柵の管理技術
- ・岡山甘栗栽培マニュアル（改訂版）
- ・森林研究所創立70周年記念誌

※マニュアル等は、森林研究所ホームページにも掲載しています。

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

