

令和6年度  
カラマツ林業等研究発表会

発表要旨集

令和7年(2025年)1月10日(金)

カラマツ林業等研究会



# 令和6年度カラマツ林業等研究発表会次第

令和7年1月10日（金）  
長野県総合教育センター講堂

開 場 （午後0時30分～）

1 開会式 （午後1時30分）

2 あいさつ

3 日程説明

4 研究等発

## **天然更新の可能性を探る**

(1) 「天然更新」による多様な森林づくり ～東信署モデル林の紹介～

中部森林管理局東信森林管理署業務グループ 望月 遵、木田和泉

## **コウヨウザンはどこまで造林できるのか**

(2) 「温帯域の高標高におけるコウヨウザンの成長速度と生育適地の把握について（経過報告）」

中部森林管理局森林技術・支援センター 田口康宏、大武史弥

## **ハナイグチで楽しいカラマツ林に**

(3) 「カラマツ林におけるハナイグチ増殖のすすめ」

長野県林業総合センター特産部 片桐一弘

休 憩

## **「もったいない」を無くそう**

(4) 「林地残材等の未利用木質資源の活用事例について」

長野県林務部県産材利用推進室 笹倉良太

## **広葉樹の構造材利用を目指して**

(5) 「長野県産広葉樹とスギによる複合集成材の機械的特性」

信州大学大学院総合理工学研究科 齋藤 陽

## **広葉樹トレイづくりに挑戦**

(6) 「北アルプス地域振興局における広葉樹活用の取組」

長野県北アルプス地域振興局林務課 山口健太

5 意見交換 （午後3時45分）

6 閉 会 （午後4時00分）

## 【発表 1】 「天然更新」による多様な森林づくり～東信署モデル林の紹介～

東信森林管理署業務グループ 望月 遵、木田和泉

### 1 はじめに

平成 28 年度、森林・林業基本計画が策定され、中部森林管理局では「多様で健全な森林への誘導」、「造林の低コスト化の推進」の実践的な取り組みとしてモデル林を設定してきた。

当署においては、芯腐れが多くみられるカラマツ林を平成 28 年度に皆伐し、混交していたミズナラ等を母樹として保残。天然更新による広葉樹大径材の生産を目標にモデル林を設定した。

令和 5 年度に天然更新の状況を調べる調査を実施したので、経過を報告し、今後の施業の方向性についての考察を紹介する。

### 2 取組の内容

現地は長野県佐久市の大曲国有林 106 ほ林小班です。約 5 ha の 100 年生カラマツ人工林を伐採し、ミズナラ林に誘導するため、ミズナラ等を母樹として約 250 本保残した。

また、小班内を条件により 3 つのブロックに分け、それぞれに天然更新補助作業を実施してきた。

### 3 実行結果

施業履歴と配置率調査の結果は下表のとおりである。

2 つのブロックで更新完了判定ができた。また、ブロックごとに稚樹の種類や本数に違いがみられた。

	ブロック 1	ブロック 2	ブロック 3
斜面の向き	北	南	南東
ササ抑制剤	H29 年度	H29 年度	なし
獣害防護柵	なし	なし	H29 年度
現在の状況 (ha 当たりの本数)	更新完了 カラマツ 8,600 本 カンバ類 5,300 本	更新未了 ナラ類 2,300 本 カラマツ 700 本 シカの食害	更新完了 カンバ類 7,400 本 ナラ類 1,400 本

### 4 考察

ブロック 1 はカラマツが密生しているため、天然カラマツ材としての価値に期待した長伐期施業とし、併せて、天然生林における芯腐れ病の発生について今後検証を行いたい。

ブロック 2 はまず更新完了に向け、獣害防護柵の設置、ササ抑制剤の散布などの更新補助作業が急務である。

ブロック 3 は広葉樹大径材の生産が最も期待できる状況であり、遷移を観察していくことを基本に、ナラ類の肥大成長を促進させるための保育作業を行う。

広葉樹の施業は個体管理の側面が強く、施業体系を簡単に確立できるものではないが、各地にある広葉樹林それぞれに合った目標を与え、施業と検証を続けることが、国有林に求められる一つの役割であると考えられる。

## 【発表2】 温帯域の高標高におけるコウヨウザンの成長速度と生育適地の把握について（経過報告）

中部森林管理局森林技術・支援センター 田口康宏・大武史弥

### 1 はじめに

コウヨウザンは短伐期で利用が見込める早生樹として注目されているが、暖温帯域が植栽適地であるため、岐阜県では南部の平野部が適地となっている。しかし、近年の温暖化により植栽適地が拡大している可能性があるが、植栽適地ボーダー域の成長データが少ないことから、それらを検証するため令和4年度から令和9年度まで森林総合研究所林木育種センター・岐阜県森林研究所との共同研究行っており、その経過報告をする。

### 2 調査方法等

下呂市の標高500m、750m、1000mに位置する国有林3箇所に試験地を設定し、令和4年5月にコウヨウザン・スギ（比較対象樹種）のコンテナ苗をそれぞれ200本ずつ植栽、3年間全区域で下刈を実施した。なお、コウヨウザンは、ネット型の単木資材を施行し、種子産地別の9系統の苗木をランダムに植栽した。各試験地において成長量等を調査するとともに、気温、地温等気象条件の調査及び土壌調査を実施した。

### 3 調査結果

コウヨウザンの成長量は、根元径・苗高とも750m、500m、1000m試験地の順に大きくなっており、スギの成長量についても、標高順にコウヨウザンと同じ傾向がみられた。雑草木競争指数では、標高500m・750m試験地でC4以上（植栽木より雑草木が高い）の割合が高かったが、標高1000mの試験地ではC4以上の割合がかなり小さかった。試験地の気象条件としては、月平均気温及び最深積雪深は標高に順じていたが、地温では標高500m試験地が最も高かったものの、秋～冬季において標高750m試験地が1000m試験地より低く観察された。土壌は、500m試験地で褐色森林土（偏乾亜型）、750m試験地では前者よりA層が厚い褐色森林土、1000m試験地では黒色土の層の上に生成途中の褐色森林土が乗る埋没土壌あった。

### 4 今後に向けて

標高1000m試験地のコウヨウザンの成長量が最も良好であり、標高順になっていないことは、気温等の気候条件だけではなく、他の要因影響していることが考えられることから、今後も調査を継続し、温帯域の高標高におけるコウヨウザンの生育について探っていききたい。

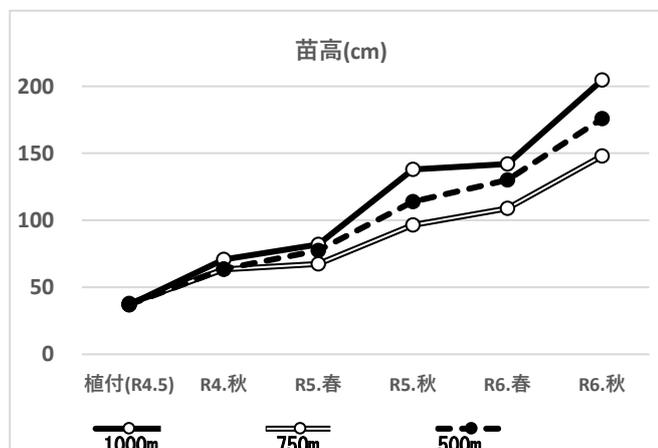


図. コウヨウザンの成長量（苗高）

## 【発表3】 カラマツ林におけるハナイグチ増殖のすすめ

長野県林業総合センター特産部 片桐一弘

### 1 はじめに

カラマツ林のきのこといえば、何といてもハナイグチであろう（写真）。ジコボウ、リコボウとも呼ばれ、本県を代表する食用きのこの一つである。汁物にすると野趣溢れる旨味や口当たりの良い食感を楽しむことが出来、マツタケよりも好きという人がいるのも納得である。里山等で見かけることも多く、きのこ狩りとして採る楽しみも大きいきのこである。

林業総合センターでは20年ほど前からハナイグチの林地増殖試験に取り組み始め、その成果を基に2020年に「ハナイグチ林地増殖の手引き」を発行している。今回はその手引きの基になったハナイグチ林地増殖技術について詳しく紹介するとともに、近年分かってきたハナイグチの発生と気象環境との関連について紹介する。



写真 ハナイグチ

### 2 試験の方法

ハナイグチ林地増殖技術は、農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（2010～2014年度）により信州大学、星の町うすだ山菜きのこ生産組合、当センターの三者の共同研究により、信州大学が中心となって開発した技術が基になっている。この技術を県下各地で実証することを目的に安曇野市、諏訪市など全部で6箇所（※現在は3箇所）の試験地を設けた。除伐や地表掻き等を行う施業区と何も施業を行わない未施業（対照）区を設け、ハナイグチの子実体発生量を比較するとともに、試験地の地温及び降水量の推移と子実体発生との関係についても調査した。なお、降水量は試験地直近の気象庁アメダスデータを使用した。

### 3 結果と考察

2012年から8年間の子実体発生量の調査結果を図に示す。施業区は対照区よりも2.6倍発生量が多く、森林施業によるハナイグチの増殖効果が確認できた。一方で、試験地毎に見ると施業区と対照区間に差がほとんどなく、増殖効果が確認できない試験地もあった。これらの事例は増殖困難地の条件を検討する上で活用していく。

ハナイグチは地温が17.5℃程度まで低下すると子実体形成を開始するとされる。そこで、地温が17.5℃を下回った日（発生刺激日）を基準とし、その前後の地温、降水量の推移を調査した。その結果、発生刺激日より前の1か月間は、降水量が少ないほうがその後の子実体発生に良い影響を与えることが分かった。このことは、森林のパイオニア植物であるカラマツと共生するハナイグチの興味深い特性と考えられ、今後の増殖技術のアップデートに繋げていきたいと考えている。

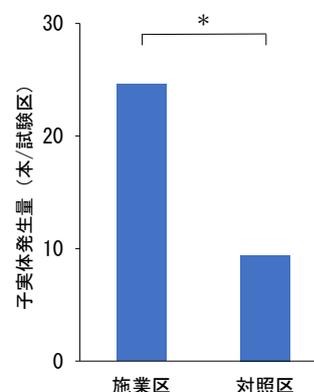


図 ハナイグチ増殖試験地（5試験地）における子実体発生本数の平均値（2012～2019年）

注）\*は有意差があることを示す。（t検定、 $p < 0.05$ ）

## 【発表 4】 「林地残材等の未利用木質資源の活用事例について」

長野県林務部県産材利用推進室 笹倉良太

### 1 はじめに（長野県における林地残材活用の取組について）

森林資源の充実に伴い、間伐から主伐へシフトしている中、主伐後に残された主にD材である林地残材は、その後の再造林・保育作業の妨げとなることが大きな課題となっている。近年、D材は発電所等で需要が生まれており、チップ化等すれば、林地残材でも取扱い可能な状況になっている。

そのため、林地残材の有効活用に向けて、長野県でも検討・取組を行ってきたところである。今回は、今までの取組経緯及び未利用材等活用システム構築支援事業の取組事例を紹介し、今後の林地残材活用に向けての一考察としたい。

### 2 林地残材活用に向けての研修会の実施

林地残材の有効活用に向けて普及・啓発を行うため、令和4年度から毎年、研修会を実施している。枝条をチップ化する実演や講師を招いての講演、先進事例・実証事業の報告等を行い、普及・啓発を行った。

### 3 未利用材等活用システム構築支援事業の取組について

林地残材の活用においては、いかに効率的に搬出できるかが課題である。令和5年11月補正により、「未利用材等活用システム構築支援事業」を予算化し、川上から川中、川下までの関係者が連携して持続的な木質資源の新たな活用システムとして信頼関係のあるサプライチェーンを構築する取組に対し支援することとし、計画の募集を行った。複数の事業者からの応募があり、選定の結果、県下3地域で林地残材等の搬出の取組に対する実証事業を行うことになった。それぞれの取組事例を紹介するとともに、課題等の報告を行う。

### 4 取組における今後の課題及び今後の展開

林地残材の有効活用に向けては、効率的に収集・運搬できる体制整備が重要であり、その一手法として、中間土場を活用し、林地残材を集積しチップ化する方法が有効的であることが分かった。

経費的な課題はまだあるが、林地残材も処理方法等をうまく考えれば有益な資源となりえることができる。本事業の取組をはじめ、今後も検証しながら、林地残材の有効活用へ向けて引き続き普及・啓発を図っていきたい。

## 【発表5】 長野県産広葉樹材とスギによる複合集成材の機械的特性

信州大学大学院総合理工学研究科 齋藤 陽、末定拓時、細尾佳宏

### 1 はじめに

現在、里山林での樹病や獣害等の被害の拡大を防ぐため、広葉樹の伐採利用を促進する必要があり、広葉樹材の用途拡大が求められている。また、中・大規模木造建築物の増加に伴い、高い強度性能を持つ構造材の需要が増加している。そこで、優れた強度性能を持つ一部の国産広葉樹は建築構造材として利用することが考えられる。その際に、広葉樹材の入手を容易にするため、ラミナを用いる集成材としての利用が考えられる。また、広葉樹材を効果的に用いるため、針葉樹との複合集成材に着目した。複合集成材の性能予測及び作製にあたり、その機械的特性に関するデータが必要であるが、広葉樹の樹種は多様でデータが不十分である。そこで本研究では、複合集成材と樹種単体における強度性能とその関係の把握、及び接着性能の検証を行った。

### 2 実験方法

本研究では、長野県産広葉樹 10 樹種、及び信州大学手良沢山演習林のスギを使用した。各材からラミナ ( $10 \times 120 \times 250 \text{ mm}^3$ ) を採取し、レゾルシノール樹脂接着剤を用いて、広葉樹のラミナを外層、針葉樹のラミナを内層とした 3 層の複合集成材 ( $30 \times 120 \times 250 \text{ mm}^3$ ) を作製した。圧縮条件は、熱板温度  $40^\circ\text{C}$ 、圧縮圧力  $0.16 \text{ N/mm}^2$ 、圧縮時間 20 時間を目安とした。複合集成材及び各樹種単体の板材から各種試験体を作製し、JIS Z 2101 を参考に曲げ、縦圧縮、せん断、全面横圧縮、部分横圧縮試験を実施し、複合集成材と各樹種単体の試験結果を比較した。複合集成材から剥離試験体及びブロックせん断試験体採取し、JAS 1152 を参考に浸せき剥離試験と煮沸剥離試験、JIS Z 2101 を参考にブロックせん断試験を実施し、複合集成材の接着性能を把握した。

### 3 結果及び展望

曲げ試験では、強度性能の高い広葉樹による外層の補強により、複合集成材は広葉樹に近い強度性能が示された。せん断試験と縦圧縮試験では、荷重面における各ラミナの面積割合が強度性能に影響するため、複合集成材は広葉樹とスギの平均値に近い強度性能が示された。一方で全面横圧縮、部分横圧縮試験では、複合集成材はスギに近い強度性能が示された。これは、強度性能の低いスギにひずみが集中したためだと考えられる。複合集成材の接着性能は概ね良好であった。今後は、複合集成材の実用化を目指し、複合集成材における既存の強度性能推定手法の適用可能性を検証する。全面横圧縮性能及び部分圧縮性能に関しては、複合集成材における全面横圧縮及び部分横圧縮時のひずみを画像相関法を用いて詳細に計測し、新たな強度性能推定手法の確立を目指す。

## 【発表6】 北アルプス地域振興局における広葉樹活用の取組

長野県北アルプス地域振興局林務課 山口健太

### 1 はじめに

北アルプス地域振興局管内の民有林は、森林面積の約 67%が広葉樹で占められている。これらの広葉樹資源は近年、薪やチップとして多く利用され始めたが、用材としてこの地域で利用されることはほとんどなかった。

そこで、管内の川上、川中、川下のメンバーが連携して、地域の木が地域で使われる仕組みづくりを令和 3 年度から行っている。具体的には、①円卓会議、②製材マルシェ、③広葉樹活用フォーラム、④乾燥試験・製品試作、⑤広葉樹製品の開発等を実施してきた。

このうち、「乾燥試験・製品試作」と「広葉樹製品の開発」について、長野県林業総合センター木材部と協力して実施した取組を紹介する。

### 2 取組の経過

#### (1) 地域の木を地域で乾かす「乾燥試験・製品試作」

地元で生産可能な乾燥方法を探るため、人工乾燥と天然乾燥、更にはビニールハウス乾燥試験を実施し、それらの材料を使い、木工製品を試作し比較検証を行った。

#### (2) 地域の木を地域で使う「広葉樹製品の開発」

「地域の広葉樹で、工程もシンプルで、日用品として使ってもらえる木工品の開発・販売をしたい。安価で、できるだけ多くの人に身近に使ってもらえる形で、地域の広葉樹を地元で活かしていきたい。」という管内の木工作家からの提案を受け、国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所（以下、森林総研）が開発した木製トレイに着目し、管内で材料を調達し、県内で加工し、森林総研に持込んで製品試作を行った。

### 3 これまでの成果と今後の課題

#### (1) 乾燥試験・製品試作

北アルプス管内産 6 樹種（コナラ、キハダ、クリ、エンジュ、ブナ、ヤマザクラ）について、30 mm 板材及び、80 mm 角材を製材した。約 6 か月の天然乾燥後に、それぞれの乾燥試験を実施した結果、含水率の平均はそれぞれ、人工乾燥 8%（6 日間）、ビニールハウス乾燥 10%（6 か月）、天然乾燥 12%（6 か月）となった。また、3 種類の製品を試作し、製品によっては、地元で実施可能な天然乾燥やビニールハウス乾燥でも製品が作れることが分かった。今後も継続的に、乾燥材の生産を行い、製品を製作し、データをしっかり蓄積していくことが重要である。

#### (2) 広葉樹製品の開発

白馬村産の 10 樹種（クルミ、ミズナラ、ミズキ、サクラ、コナラ、クリ、キハダ、イタヤカエデ、バッコヤナギ、ヤチダモ）について、小型のロータリーレーサによる 1 mm 厚単板と、製材品プレーナー仕上げによる 3 mm または 5 mm 厚材に加工した。

それぞれトレイ整形を実施した結果、現状の深型の金型では両者ともに割れが多く、製品化が難しかった。ただ、割れにくい金型のデザイン面の工夫や、プレス条件の検討、更には化学処理による軟化後の成形を検討すれば解決できる可能性も残された。今後、地元で製造可能な仕組みづくり及び、機械の小型化の検討も必要である。

カラマツ林業等研究会の情報は、長野県林業総合センター  
のホームページに掲載しています。

<https://www.pref.nagano.lg.jp/ringyosogo/joho/karamatsu/k-index.html>

