

関 中 林 試 連 情 報

第 47 号

(令和 5 年 3 月)

関東・中部林業試験研究機関連絡協議

はじめに

関東・中部林業試験研究機関連絡協議会の会員の皆様には、日頃から各地域における森林・林業・木材産業に関する試験研究・技術開発の推進にご尽力され、また、本協議会の運営につきましても数々のご協力・ご支援を賜り、厚く御礼を申し上げます。

林野庁において令和4年3月に見直されました「森林・林業・木材産業分野の研究・技術開発戦略」では、森林の有する多面的機能の発揮、林業の持続的かつ健全な発展、林産物の供給及び利用の確保の3つの柱に加え、横断的に推進すべき事項としてデジタル化の推進、新型コロナウイルス感染症への対応、東日本大震災からの復興・創生について、研究・技術開発の取組の方向性が示されています。また、森林・林業・木材産業分野における様々なニーズを捉え的確に対応するには、国、国立研究開発法人森林研究・整備機構、都道府県、地方公設試験研究機関がそれぞれの役割分担の下、分野横断的に連携し、研究・技術開発を総合的かつ計画的に推進していくことが必要とされています。こうした中、本協議会の役割はますます重要になっていると考えております。

私ども国立研究開発法人森林研究・整備機構では、令和3年度から新たな5年間の第5期中長期計画を策定し、業務を開始しました。その中で、「研究開発成果の最大化のため、産学官連携の研究開発プラットフォームの活動を活発化させ、産学官及び異分野との連携を推進し、イノベーション創出を図る。この際、必要に応じて、科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律に基づく出資並びに人的及び技術的援助の手段を活用する。また、各地域の諸会議や森林研究・整備機構が有するネットワーク等を活用し、支所・育種場等を地域の拠点として各地域の公設試や企業、国有林等との連携を推進し、地域のニーズや課題に対応する。」としており、第4期に引き続き本協議会メンバーとの連携協力を深め、地域のニーズの把握、課題への対応に取り組みたいと思います。

新型コロナウイルス感染症はいまだ収束が見えてきたとは言えず、今年度も多くの活動に制約があったと思いますが、各機関、研究会におかれましてはWeb会議システムとの併用など様々な工夫を重ねて活動して頂いたことと存じます。その成果が本誌「関中林試連情報 第47号」として取りまとめられました。今後もオンライン会議・講演会など新しい交流手法も含めて、研究企画実務者会議での議論をさらに活性化して地域の活性化につながるイノベーションをめざし、森林、林業、木材産業分野における科学技術の発展への寄与につながる運営に取り組んで参りたいと考えます。

最後になりましたが、本誌のとりまとめを担当された群馬県林業試験場に感謝するとともに、今後の関中林試連の活動に、会員の皆様のさらなるご協力とご支援をお願いする次第です。

令和5年3月

関東・中部林業試験研究機関連絡協議会会長

(国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 企画部長)

小林 功

関中林試連情報 第 47 号 目次

機関情報

1 森林総合研究所の機関情報	
国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所 企画部研究管理科・・・	1
2 スギミニチュア採種園におけるイノシシ被害とその対策について	
茨城県林業技術センター・・・	2
3 未利用のきのこ資源の活用と他業種との連携による研究の多様化	
栃木県林業センター・・・	4
4 mapry 林業研修会について	
群馬県林業試験場・・・	5
5 採種園研修会の開催	
埼玉県寄居林業事務所・・・	6
6 管理棟が木造庁舎に生まれ変わることになりました	
千葉県農林総合研究センター森林研究所・・・	7
7 コロナ禍における森林・林業関係研究発表会の開催	
公益財団法人東京都農林水産振興財団東京都農林総合研究センター・・・	8
8 自然環境保全センター事業報告会の開催	
神奈川県自然環境保全センター・・・	9
9 大径材の利用促進に向けて	
新潟県森林研究所・・・	10
10 とやま木育フェア2022に出展	
富山県農林水産総合技術センター木材研究所・・・	11
11 山梨県農林大学校森林学科の開設	
山梨県森林総合研究所・・・	12
12 林業架線に係る技術講習について	
長野県林業総合センター・・・	13
13 インドネシアでのキノコ栽培支援(国際協力)について	
岐阜県森林研究所・・・	14
14 「成長に優れた苗木を活用した施業モデルに関する現地検討会」の開催	
静岡県農林技術研究所 森林・林業研究センター・・・	15
15 林業普及指導員と連携した研究成果の普及について	
～ 手作りキノコ簡易栽培キットを用いた森林・林業体験学習 ～	
愛知県森林・林業技術センター・・・	16

研究情報

1 海岸防災林前線部における広葉樹等植栽のコスト削減について	
茨城県林業技術センター・・・	17
2 とちぎ材の用途拡大に資する新たな製品開発	
～県産スギ・ヒノキを活用した格子耐力壁の性能検証試験～	
栃木県林業センター 大谷 直希・・・	19
3 皆伐再造林の低コスト化に向けた工程分析調査	
群馬県林業試験場・・・	20

4	ニホンジカ捕獲手法の検討 (スリット式ワンウェイゲートの改良)	
	埼玉県寄居林業事務所 森林環境担当	21
5	未利用木質バイオマスのチップ敷設による雑草抑制効果の検証	
	千葉県農林総合研究センター 桐澤 凜	23
6	無花粉スギ「心晴れ不稔1号・2号」の開発	
	公益財団法人 東京都農林水産振興財団 東京都農林総合研究センター 畑尚子・奈良雅代・吉岡さんご・久保田将之・宮下智人・中村健一	24
7	VR(全方位)カメラを用いた森林環境を評価する技術の開発	
	神奈川県自然環境保全センター研究連携課	26
8	高齢スギ人工林に対応した地位指数曲線の検証	
	新潟県森林研究所 伊藤 幸介	27
9	富山県におけるドローンを利用した研究事例	
	富山県農林水産総合技術センター森林研究所 小林裕之	29
10	熱処理木材と中温乾燥材の形質変化	
	長野県林業総合センター 奥原祐司	31
11	森林作業道における確実な排水に向けた取り組み	
	岐阜県森林研究所 和多田友宏	33
12	未利用材の安定供給化によるバイオマスエネルギーの利用促進	
	山梨県森林総合研究所	34
13	若齢クロマツ林におけるマツ材線虫病被害発生時期	
	静岡県農林技術研究所 森林・林業研究センター	36
14	林業用ドローンによる苗木等の運搬	
	愛知県森林・林業技術センター 技術開発部 蔵屋健治	38
研究会報告		
1	優良種苗の普及に向けた高品質化研究会	
	栃木県林業センター	39
2	持続的かつ効率的な更新・保育技術の開発に関する研究会	
	岐阜県森林研究所	40
3	森林の生物被害の情報共有と対策技術に関する研究会	
	埼玉県寄居林業事務所森林研究室	41
4	森林の持つ環境保全機能の整備に関する研究会	
	千葉県農林総合研究センター森林研究所	42
5	森林作業の最適化に関する研究会	
	森林総合研究所	43
6	地域材利活用推進研究会	
	山梨県森林総合研究所	45
7	関東中部地域の活性化に資する特産林産物に関する技術研究会	
	山梨県森林総合研究所	46

1 森林総合研究所の機関情報

国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所 企画部研究管理科

森林総合研究所では第5期中長期計画（令和3年度～令和7年度）の2年目となり、今期の成果が出始めています。これら成果は研究の重点課題3つ「森林環境」「森林産業」「林木育種」に分類しHPに掲載¹しています。

2021年4月に設立した「森林産業コミュニティ・ネットワーク（FICoN）²」は、昨年度は第1～3回の検討会を開催しました。今年度も次の3回の開催を計画しており、すでに第4、5回のウェブ検討会は完了しました。

第4回(6/29)～川中・川下のシステム・イノベーションがもたらすスギ材の新たな用途展開～

第5回(11/21)～木質バイオマスエネルギー利用のあり方について考える～

第6回ウェブ検討会は令和5年2月下旬に開催予定していますので、関連Web等ご覧いただき参加をご検討いただければと思います。

参加については、FICoN事務局(jimu-ficon@ml.affrc.go.jp)まで、お問い合わせください。

SNSを利用した情報発信も増やしています。

- Facebook³ 機関公式Webに掲載しているプレスリリース、ニュース、研究成果、イベント情報などを掲載しています。
- YouTube⁴ 動画総数は12月時点で126本となり、この1年で28本増えました。
- Twitter⁵ 本年からTwitterでの発信も始めました。

新型コロナの影響により感染防止の必要に迫られて始まったWeb会議の利用は、関中林試連の会議や研究会、検討会や講演会でも活用されています。従来からのメールだけでなく、いくつかの研究会ではオンライン掲示板の利用などもありました。

事務局として、これまで以上に情報の共有化を図り、情報交換、研究プロジェクトの立案に寄与できるよう考えていますと、ネット上での情報共有はその継続・一覧性、検索性の良さは魅力的で、技術・知識の継承や新たな学びの機会・材料を機関内ですべてを整えることが難しくなりつつある状況では1つの手段とも思えます。一方で、維持管理の手間や難しさ、経費面など多くの問題もあり、簡単に始められるものでもないかと思えます。

ご意見・ご要望など随時お寄せください。

¹ 第5期 中長期計画成果 <https://www.ffpri.affrc.go.jp/pubs/chukiseika/index5.html>

² FICoN(Forest Industry Community Network) <https://ml-wiki.sys.affrc.go.jp/ficon/>

³ Facebook(2016/10/31～) <https://www.facebook.com/ffpri.jp>

⁴ YouTube 森林総研チャンネル(2020/09/08～) <https://www.youtube.com/@FFPRIchannel>

⁵ Twitter @FFPRI_JP (2022/7/14～) https://twitter.com/FFPRI_JP

2 スギミニチュア採種園におけるイノシシ被害とその対策について

茨城県林業技術センター

当林業技術センターは、林業種苗法に基づいて、優良な樹木から採種園を構成し、苗木に供する種子を生産する役割を担っています。

しかし、近年、イノシシが採種園に侵入するようになり、この秋初めてイノシシによる枯損被害が発生しました。ここでは、採種園のイノシシ被害とその対策について紹介します。

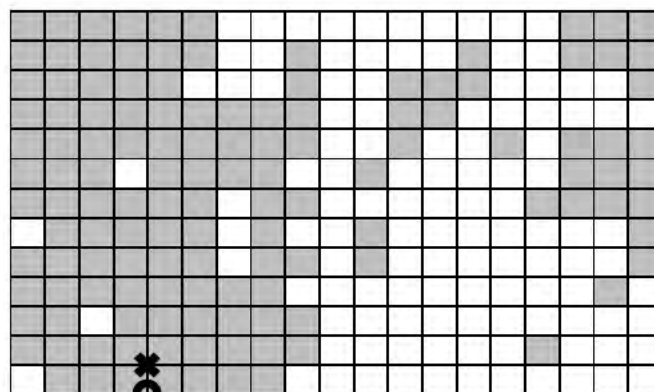
1. 被害の状況

イノシシは、県内では八溝山や筑波山、加波山などの山地から平野部にかけて広く生息しています。近年では分布域を急速に拡大させており、これに伴う農業被害が大きな問題となっています。県では個体数の抑制に力を入れているものの、それでも令和3年度の被害額は六千万円にも及びます。

当センターでは、近年播種床の幼苗をイノシシから保護する目的で、園内の苗畑に侵入防止の電気柵を設置しています。しかし、今年10月、苗畑から離れた採種園においてイノシシによる枯損被害が生じました。被害を受けたのは、令和3年春に苗木を植栽した少花粉スギのミニチュア採種園です。この採種園は280本の母樹から構成されており、樹高の平均は214cm、胸高直径の平均は2.1cmです。被害は一晚のうちに発生し、採種園面積の52.6%に及ぶ468㎡がイノシシによって掘り返されました(図-2)。それと同時に、1本の母樹が根元から折られ、その隣の1本には、地際20cmの部分に噛み痕が確認できました。これまで採種園では小面積が掘り返されることはありましたが、母樹が折られたのは今回が初めてでした。その後、イノシシの行動を把握するため、採種園の南北2か所に自動撮影カメラを設置した結果、イノシシは3頭ほどの小グループで行動しており、夜19時から21時の間に出没していることがわかりました(図-3)。



図-1. スギ採種園で自動撮影されたイノシシ



■ 掘り返し ✕ 母樹の幹折れ ● 幹に噛み痕

図-2. 採種園被害

(格子交点に母樹が存在)

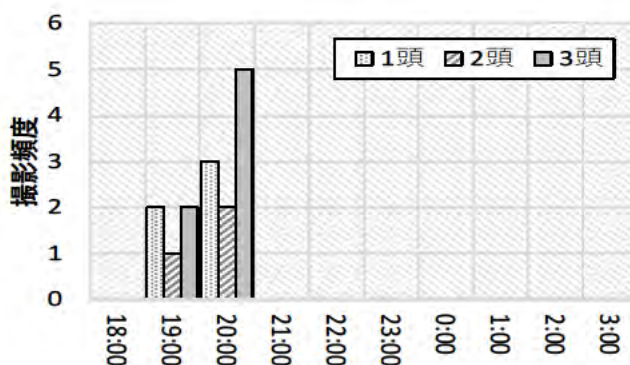


図-3. 自動撮影カメラの撮影状況

(10月27日～11月24日)

2. イノシシ被害の対策

イノシシの侵入防止方法は、電気柵やワイヤーメッシュが一般的です。しかし、これらは管理・点検の労力や資材費が課題となります。そこで、簡易に出来る対策として、忌避剤による追い払いを試しました。イノシシは嗅覚がとても鋭いので、匂いによって警戒心を煽り、侵入を防ぐという方法です。忌避剤の施用から4週間、自動撮影カメラでは採種園外周での出没をわずかに捉えているものの、内部への侵入及び被害は確認されなくなりました。ただし、イノシシは知能が高く、単純な忌避効果は長続きしません。そのため、今の忌避剤の効果がどれくらい持続するのか観察しつつ、その結果によって、音や光と組み合わせた防除も検討する予定です。また、イノシシ対策は、防除と捕獲の2本柱にすることで高い効果を発揮します。そこで、現在センター内にくくり罠等を設置している市の有害鳥獣捕獲隊とも連携し、林業技術センター内のイノシシ生息数の抑制と採種園への侵入防止を目指したいと考えています。

3 未利用のきのこ資源の活用と他業種との連携による研究の多様化

栃木県林業センター

近年、巨大な株となって発生するニオウシメジの話題がテレビや新聞等で報道されることが多くなりました。当林業センターにもきのこ発生の情報をいただくことがあり、発生地の調査や菌株の収集をしています（図1）。収集した菌株は、ハタケシメジで用いているバーク堆肥培地で菌床をつくり、プランターに埋めたりビン栽培をしたりすると、子実体を得ることができます（図2）。ただ、培地の大きさの制約がありますので、残念ながら採取した時のような巨大な株にはなりません。

発生する子実体の幼菌時はコロコロした株で本数も適度できれいですが、この種の特徴が生かされていないと感じました。また、大きくしてもなかなかどう利用するのか簡単ではないと思いますが様々検討が必要と思います。

今年度調査した発生地は、木質のゴミ（剪定枝葉等）を2年程度堆積して堆肥化し、畑一面に敷きこんだ場所で、毎年何か所か発生があるとのこと。敷きこまれた堆肥は少し木質部が残っていて、完熟堆肥の少し手前くらいの熟度でした（写真3）。きのこ発生の情報をいただいた方からは、きのこが発生した周辺は窪みができる、とお聞きしていたので、現地で観察してみたところ株を中心に半径1m程度が窪みになっていました。このきのこは大食いだ、ともおっしゃっていました。この菌がドンドン堆肥中に伸長し残存木質部の分解が早まれば、堆積期間が短縮され木質系のゴミ処理能力が向上し、きのこの発生で話題にもなるとの期待もお持ちのようです。

剪定枝葉等の木質資源の堆肥化促進方法として、添加剤の利用などさまざま技術的検討がなされていると思いますが、このような役割をきのこが担えとすれば、研究の幅が広がり社会的な貢献度も大きいと考えられます。栃木県では、林業センター敷地内に、令和6年度から林業大学校（仮称）が開校しさらに業務の多様性が進むと考えられるため、きのこ分野の研究も食品利用の範囲にとどまらず、多業種との連携により研究の幅を広げていく課題化を進めていきます。



図1 ニオウシメジ発生地



図2 プランターで発生



図3 敷きこまれた堆肥

4 mapry 林業研修会について

群馬県林業試験場

2022 年 10 月 19 日に会場において、モバイル端末のアプリ「mapry（マップリィ）林業」を使用した研修会を実施しました。

1) mapry 林業とは

（株）マップリィが配信しているアプリケーションで、iPhone12pro、13pro や iPad pro に搭載されている LiDAR スキャナ（レーザー光の反射を利用して、距離を測定する機能）を利用し、取得したデータの 3D モデル化やデータ解析を行うことができます。このアプリを用いて動画撮影の様に林内をスキャンすることで、胸高直径や樹高、地形などのデータを取得することが可能です。森林調査にかかる労力が軽減されることが期待できます。

2) 研修会

研修会では、県職員や森林組合等の林業事業体に参加しました。研修では、毎木調査・周囲測量・木材検知について、参加者それぞれがアプリを用いて試しました。

実際に参加者が試したところ、このアプリを使用することによって森林調査作業が簡易になること、その場で測量結果が閲覧できることへの驚きの声や導入への期待の声が聞かれました。

3) 精度の検証

研修と付随して、会場樹木園内にあるスギ林にて、マップリィ林業を用いて毎木調査を実施しました（図 1）。毎木調査では、まずプロットの長さの設定等をアプリ上で行いました。今回は、15m × 15m の正方形のプロットとし、起点を画面上で設定しました。設定後、画面上に杭を落とす場所が指示されるため、画面で指示された位置（4 隅）に杭を打ち、標準地を設定しました。アプリで指定された杭の位置について、コンパス及び巻尺を用いて角度及び延長を検証した結果、大きな誤差はありませんでした。次に、胸高直径は 26 個体、樹高は 3 個体について測定し、実測値との差を比較しました。結果、胸高直径は ± 5 cm、樹高は + 3 m の差でした。

また、樹木園内にあるアカマツ林にて、周囲測量を実施しました（図 2）。その結果、このアプリによる測量結果は閉合比 1/133 と事業を行うための基準をクリアすることができる精度でした。このアプリを用いた周囲測量では、コンパス等の測量機器による測量で生じる据え付けの作業等が必要ないため、作業時間を大幅に削減することができました。今後は林床、地形条件が異なる林分について、測量結果を検証する必要があると考えられました。今後、林業従事者がより簡易的で低コストに森林を調査・解析し、林業の発展につながることを目指して、mapry 林業を通して実施で



図 1 毎木調査結果



図 2 周囲測量結果

きる調査の検証やそれらのフィードバックを実施していきます。

5 採種園研修会の開催

埼玉県寄居林業事務所

本県では、毎年、主に経験の浅い林務関係職員を対象とした、スギ・ヒノキの種子生産に関する知識を深めるための研修を行っています。

本年度も10月20日（木）、森づくり課、川越農林振興センター、秩父農林振興センターおよび寄居林業事務所から14名の職員が寄居林業事務所上の原採種園内に集結し、「採種園研修会」を開催しました。当日は、気持ちのよい秋晴れに恵まれ、受講者たちはスギの球果を採取する作業に大半の時間をかけ取り組んだ後、採取した球果に施されるその後の作業等の知見を深めるため、乾燥室を見学しながら乾燥後の球果から種子を精選する作業風景などを興味深い表情で見つめていました。

続いて温室を見学し、その施設概要と温室内で取り組んでいる研究内容、とりわけ「ロングポット容器によるコンテナ苗生産・省力化技術の確立」及び「地域資源を活用した特用樹の種苗生産技術ときのこ露地栽培技術の開発」を研究課題として取り組んでいる内容についての解説が行われました。

担当研究員の解説に対する受講者からの質問も相次ぎ、活発に意見が交わされるなど、参加者の日常業務に関する知見が深められ、併せて県内林務関係職員相互の交流機会を提供する場としても意義ある研修会と捉えています。



写真 温室内でのスギ・ポット苗見学風景

6 管理棟が木造庁舎に生まれ変わることになりました

千葉県農林総合研究センター森林研究所

令和3年10月に改正木材利用促進法が施行され、従来法による公共建築物の木造化の推進のみならず、今後は民間も含めたすべての建築物が木造化の対象とすることとなり、木材使用の波はしばらく続いていくと思われます。千葉県においても、平成23年3月に「千葉県内の公共建築物等における木材利用促進方針」を策定し、低層の公共建物を原則として木造化し、それが困難な場合でも内装の木質化を目指すことを目標に掲げています。また、千葉県では「県有建物長寿命化計画」を策定し、県内各地に点在する県有施設の集約化および建替えを実施し、限られた財政の中でも施設の定期的な維持管理によって建物を長期使用していくこととしています。

当研究所は昭和38年に千葉県林業試験場として設置され、翌39年に現本館管理棟（執務室）が落成しました。現在まで築後58年が経過し、雨漏りを始めとした老朽化が深刻となっていることから、前述した木材利用方針と建物長寿命化計画の一環として、当研究所の管理棟を木造建築物に建て替えることとなりました。

しかしながら、長期にわたり維持管理していく計画において、木造建築の維持管理の目安となる指針がまだないことから、本県において自治体による低層建物の木造化に対する障壁の一つとなっています。そこで木造建築物の維持管理の指針を整備していくにあたり、新管理棟の建築計画と併せて建築前から木材の強度などのデータ収集を始め、建物を点検すべき項目や木材の劣化状況はどのようなものか、建築後も長期にわたりデータを収集していくこととなりました。

今回の建築に使用される構造部材はすべて県内で伐採された木材を使用しており、多くは県有林から伐採された木材です。伐採前の県有林にて立木段階の応力波伝播速度を計測し、間接的に強度を求めました。今後、建築に使用される製材品の強度試験結果とともにデータを活用していく予定です。

竣工後からは「大規模木造建築物の保守管理マニュアル（日本住宅・木材技術センター）」を参考に、管理棟の各部を変状・腐朽・蟻害・腐食・接合部の5項目（マニュアルには接着層を含めた6項目ありますが、今回の建築で集成材は使用していないので除きます）の点検を長期間継続して行



写真 着々と進む建築工事の様子（楽しみです）

う計画を練っています。また、一部の柱の応力波伝播速度と含水率、色調、執務室や床下の温湿度なども記録していきます。これらのデータを蓄積することで、建物の経年変化を可視化できるようにする予定です。

最終的には、施設管理担当者がどのような項目を日常的に点検すればいいのか、知識を保持していなくても簡単な方法で点検できるマニュアルやチェックリストのようなものが出来ればと考えています。

7 コロナ禍における森林・林業関係研究発表会の開催

公益財団法人東京都農林水産振興財団
東京都農林総合研究センター

東京都農林総合研究センターでは、森林・林業関係の仕事に携わる方や一般都民の方に、研究の成果を知っていただくため、毎年、「森林・林業関係研究発表会」を開催しています。今後の with コロナへの対応を見据え、今年度は、新型コロナウイルス感染症拡大防止対策をとりながら、対面とオンラインの併用により実施しました。演題は、「少花粉スギ・ヒノキの種子生産性向上試験」、「クマ剥ぎをするツキノワグマの個体識別」、「100 年の森の植栽を行いました」の3 課題です。発表会の会場では、換気のため出入り口と窓を開放するとともに、座席はアクリル板により隣席同士を仕切り、受付等での体調チェックと手指の消毒にご協力いただきました。来場は事前予約制としましたが、32 名が参加し、活発な質疑応答に加え、研究への温かい応援の言葉を多数いただきました。一方、オンラインでは、事前に録画しておいた発表内容を、発表会の翌日から1 ヶ月間、YouTube で配信しました。視聴回数は、3 課題の合計で128 回と、直接ご来場いただけない方々にも、ご自宅や好きな場所で気軽に発表会に参加いただくことができました。

この発表会を通じて、日頃、直接会うことのできない人とのコミュニケーションが生まれるとともに、様々なご意見を賜うことができ、我々研究員一同、今後の研究の励みになりました。これからも、皆さまからのご意見ご要望を反映した、“豊かな森づくり技術の開発”に寄与する研究を続けていきます。

森林・林業研究発表会の案内



会場の様子（質疑応答）

8 自然環境保全センター事業報告会の開催

神奈川県自然環境保全センター

当センターは、森林を中心とした自然環境の保全・再生を推進するため、事業・研究・普及啓発に加え県民利用施設を備えた組織として 2000 年に設立された 3 部 9 課 2 出張所に 100 人を超える職員が働く組織です。特に丹沢大山の自然再生に関しては、平成 19 年以降、「丹沢大山自然再生計画」に基づき、ブナ林の再生や人工林の再生、シカの保護管理などに取り組んできました。

この度、これまでの丹沢大山自然再生の取組みにより得られた多くの成果と新たな課題について紹介することを目的として、事業報告会を開催しましたので、その概要を紹介します。

開催日 令和 4 年 10 月 29 日（土曜日）13 時 00 分から 16 時 45 分

形 式 オンライン（ズーム・ミーティング）

参加者 100 名（受付先着順）

当センターが設立した当時は、毎年のように事業報告会を開催して担当者の目線で各種の取組を紹介してきましたが、平成 19 年度を最後に、センターとしての事業報告会を開催する機会を設けていませんでした。

そこで、当センターの 15 年間の取組みを中心とした報告会をオンラインで開催することとしました。広く参加者を募るため 9 月 21 日に記者発表も行ったことで、活動団体の方々を中心に応募があり開催前日までに定員の 100 名に達しました。

初参加の方々にも分かり易いように、まず背景と経緯について①丹沢大山自然再生計画ができるまでを説明しました。その後、②丹沢ブナ林の再生対策、③県有林における人工林整備、④溪畔林整備の実際とモニタリングの知見、⑤人工林の再生と水源かん養機能保全、⑥シカ保護管理事業 20 年目を迎えて、⑦自然公園の利用と自然再生、⑧県民協働による自然再生の取組、以上の内容を質疑も併せて各 25 分の時間配分で報告しました。

研究員は②⑤の報告を担当し、②丹沢ブナ林の再生対策では、植生保護柵の設置後 10 年以上経過して見えてきた再生の方向性について説明しました。また、⑤人工林の再生と水源かん養機能保全では、各種モニタリング調査結果から見えてきたことを説明しました。

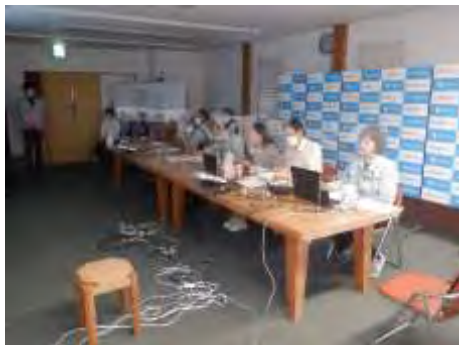


写真 報告者の様子（主催者会議室）

参加者からは「冒頭に計画ができるまでの苦労話や経緯の説明があったので報告内容を理解しやすかった。」等の感想がありました。最後に、委員長より「自然再生は、まだ道半ばである。50 年 100 年かかる事業であり、体制の維持・予算確保に努めてもらい引き続き県民協働で取組んでもらいたい。」との講評があり、閉会しました。

（報告会の内容は、自然環境保全センターホームページに掲載しておりますので、ご覧ください。）

9 大径材の利用促進に向けて

新潟県森林研究所

戦後造林されたスギ人工林の成長に伴い、供給される丸太の大径化が進んでいます。一方で、新潟県内では柱材に適した径の丸太が不足しているとの声も聞かれるようになってきました。地域の木材資源を有効に使うには、心持ち材だけでなく、心去りの正角や平角（以下、構造材）の利用促進が重要と考えられます。これらの背景を踏まえ、心去り構造材の製材方法や強度性能などについて研究し、その成果をとりまとめたのでご紹介します。

【製材方法】

新潟県内で丸太から構造材を挽くときに使用されている機械は、主に送材車付き帯のこ盤とツイン帯のこ盤です。ツイン帯のこ盤では大径材に対応したものが少なく、センターカットができないため、心去り構造材の2丁取りや4丁取りでは主に送材車付き帯のこ盤が使用されます。送材車付き帯のこ盤で正角や平角を2丁取りする場合の鋸断順は、3種類に大別されると考えられます(図)。

「センターカット」および「太鼓引き+センター」は、製材効率が落ちましたが、構造材の反りが比較的小さい方法でした。一方、「太鼓引き+外挽き」

は、最も製材効率が高い方法でしたが、先に切り出される材に大きな反りが生じやすい方法でした。このように、製材方法によって製材効率と変形量に違いがみられることがわかりました。

【強度性能】

大工・工務店からは心去り構造材の強度不足を不安視する声が聞かれます。このため、同じ丸太から製材した心持ち平角と心去り平角10組を対象に実大材の曲げ試験を行いました(写真)。曲げヤング係数を比較したところ、心去り平角の方が心持ち平角よりも大きい値でした。ただし、曲げ強度には明確な傾向が得られませんでした。これは、節などの欠点の影響と考えられます。なお、基準強度に満たないもののほとんどは下面付近の節近傍で破壊されたため、できるだけ節が下面付近に配置されないような向きで使用する事が重要と考えられます。

これらの成果をとりまとめた普及資料は、以下のURLから閲覧・ダウンロードが可能です。興味のある方は是非ご覧ください。

<https://www.pref.niigata.lg.jp/uploaded/attachment/265403.pdf>

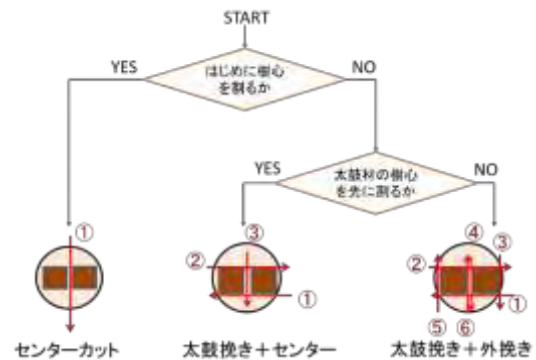


図 正角2丁取りの鋸断順



写真 心去り平角の曲げ試験

10 とやま木育フェア2022に出展

富山県農林水産総合技術センター木材研究所

10月30日（日）、JR 富山駅において「とやま木育フェア 2022」が開催されました。これは県民に木工工作など木に触れて親しんでもらうことを通して、木の良さや生活シーンに応じた多彩な活用について理解を深めることを目的に、今年度から県が県木材組合連合会と共催で開催したものです。当日は爽やかな秋晴れで、県産材の積み木や遊具で遊べる木育広場、バードコールや小枝のキーホルダーづくりなどの木工教室、丸太切り大会や木材製品の展示販売などに加えて、キャンプ芸人のヒロシさんと野外料理研究家のベアーズ島田キャンプさんのトークショーも開催されるなど内容も盛りだくさんとなり、多くの人で賑わいました。

当研究所もブースを出展しましたのでその概要を紹介します。

【研究成果の展示】

当研究所が開発した、JR 富山駅コンコースの壁面に施工されている『県産スギ不燃パネル』と神社社殿の耐震補強に施工された『耐震面格子壁』を紹介しました。また、最新の成果として県産材の圧縮木材で製作されたウクレレを展示しました。ウクレレの演奏経験がある方は興味深くその音色に聞き入っていました。

【木材の色味アンケート】

県産広葉樹の材見本の中から、来場者の方に自分の好きな見本を選んでもらいました。じっくり考えて選ぶ方、即決の方などさまざまでした。午前と午後で人気の材が変わり、面白い結果となりました。アンケートに参加された方には、もれなくヒノキチップの香り袋キットをプレゼントしました。ヒノキの香りに誘われてブースを訪れた方も大勢いました。

今回のイベントは多くの方が行き交う公共の駅での開催でしたが、木材に全く興味がない方に研究所を知っていただく良い機会となり、プレゼントが全て無くなるほど、大勢の方々にブースを訪問していただきました。今後も木材の持つ優れた機能や研究所の取り組みをPRしていきたいと考えています。



写真 研究所のブースで楽しむ人々

1 1 山梨県農林大学校森林学科の開設

山梨県森林総合研究所

山梨県では、林業従事者の育成機関として、山梨県立農林大学校森林学科を新たに開講しました。昨年度まで、山梨県立農業大学校として主に農業関係の人材育成を行っていましたが、林業従事者の減少対策として林業関係の教育部門として森林学科を新たに加え、組織変更を行いました。

森林学科は山梨県森林総合研究所内に併設され、主に林業中心の授業が行われています。また、一般教養については農業関係の本校からオンライン配信により行われ、専門科目の授業は、専任講師の他、各専門分野の外部講師、山梨県森林総合研究所研究員などが担当しています。

令和4年度は9名の入学者があり、チェーンソーや林業機械など、林業の基本的な作業や安全教育に加え、森林の機能や特用林産関係など、森林・林業知識に関する授業を行いました。今後は、専門知識を備えた人材育成を行い、林業事業体への研修等を行うほか、林業の即戦力として期待されるような教育を行っていく予定です。

卒業後の進路については、林業事業体などへの就職を目標に進路指導を行い、林業の最前線で活躍することが期待されています。



12 林業架線に係る技術講習について

長野県林業総合センター

当センターでは、県内の林業技術者を養成する目的で林業技術者養成講習を実施しており、林業架線課程と伐木造材課程とに分かれています。このうち、伐木造材課程は「チェーンソーを用いて行う立木の伐木、かかり木の処理又は造材の業務」に係る特別教育として3日間の日程で実施しており、関中林試連情報第45号・第46号掲載のとおりです。

林業架線課程については、労働安全衛生法等に定める「林業架線作業主任者」免許の取得に係るもので、学科50時間、実技50時間の講習を計15日間の日程で実施しています。

受講者数をみると、20年前には年間30名余いでしたが、近年では1桁という年も多く、全体としては減少傾向が続いている状況です。一方で、受講者の半数以上は、30歳代以下の若年層が占めており、スイングヤーダ・タワーヤーダといった高性能林業機械の取り扱いに長けている受講者が多く、林業架線作業の進展に期待が持てます。

搬出間伐作業に際して、高密度路網を開設し、車両系機械で効率良く搬出することが進められてきましたが、皆伐、更新の時期を迎え、大規模な面積を効率的に搬出することができる集材機による架線作業技術の必要性が見直されています。加えて、集材機による集材作業は空中において運搬するので、簡易架線での地曳き作業や作業道開設とは異なり、林地への負荷が圧倒的に少なく、防災の面で大きなメリットがあると考えられます。

林業架線技術について調べものをするとき、昭和30年代に発行された図書等がとても役立つことが多々あります。拡大造林が進んでいた昭和20～30年代頃に林業架線技術が大きく発展してきたことは勿論ですが、その後、拡大造林が収束するに従って世の中の流れは変化し、次第に高密度路網開設と車両系による作業システムが推進されるようになってきました。一方で、現場では、林業架線作業の経験が豊富な熟練技術者が高齢により林業から引退され、技術の継承が年々困難になってきており、危機的な状況です。

その危機感は、講師側にとっても同じです。林業架線作業主任者の「100時間」講習を担当する職員は1名で、講義をしながら実技講習の準備も行わなければならない状況です。OJT等で後継者を育成するには人員が不足しています。担当職員が異動になれば、後任者が一から学習して習得しなければならないなど、問題は山積です。

近年、油圧式集材機や架線式グラップルなど新技術の開発や現場への導入が進んでいます。先山での荷掛け等急峻で滑落の危険がある斜面での人力作業を軽減することができれば、林業架線作業における労働災害が大きく減少することでしょう。林業架線技術には、これからも大きく発展する可能性を秘めています。そのためには、講習内容を新技術に対応した内容にしていくことも必要です。

急峻かつ複雑な地形が多い我が国では林業架線技術はこれからも不可欠な技術です。しかし、その習得には時間が掛かります。現場も行政も一刻も早く体制整備していくことが望まれます。



13 インドネシアでのキノコ栽培支援(国際協力)について

岐阜県森林研究所

岐阜県森林研究所では、名古屋大学からの依頼（JICA 草の根技術協力事業）により、2021 年 9 月から 3 ヶ年の計画でインドネシアでのキノコ栽培の支援を行っています。

インドネシア・ジャワ島では、急激な経済発展と都市化により木材需要が高まり、大量に発生する製材廃棄物（オガコ）の有効活用が課題となっています。このため、本事業ではインドネシア国立ガジャ・マダ大学（以下 UGM）に「キノコ産業支援センター」を設置し、製材廃棄物を活用した菌床キノコ栽培を振興することを計画しています。

事業の中で、当所はキノコ栽培に関する技術についてアドバイスすることとしており、これまで現地のベースライン調査や支援方法等について協議を進めてきました。2022 年 9 月には、事業の中心となる UGM 教員 3 名を日本に招き、キノコ栽培に関する技術指導や岐阜県内でのキノコ生産現場の視察・調査（写真-1、2）を行いました。また、同月に当所の研究員 2 名がインドネシアに渡航し、キノコ栽培やオガコの需給状況等について調査（写真-3、4）を行いました。現地には菌床製造者が複数存在し、キノコ生産者に菌床を供給（販売）する「センター方式」で、ヒラタケやキクラゲなどの栽培が行われています。しかし、害菌の混入や種菌の管理など、菌床製造に関する課題が多く確認されました。また、製材施設から供給されるオガコについても、品質の管理など改善が必要な状況であることがわかりました。

引き続き事業に協力し、UGM 内の「キノコ産業支援センター」整備への支援とともに、本邦研修や現地調査を通じて、現地スタッフ（UGM 教員など）の養成を行うなど、インドネシアでのオガコを活用したキノコ栽培の振興に向け支援を進めたいと考えています。



写真-1 当所での研修



写真-2 岐阜県内キノコ生産施設の視察



写真-3 インドネシアの菌床製造施設調査



写真-4 インドネシアの小規模な製材所調査

1 4 「成長に優れた苗木を活用した施業モデルに関する現地検討会」の開催

静岡県農林技術研究所 森林・林業研究センター

秋も深まる令和4年11月18日、浜松市天竜区龍山町の瀬尻国有林において、関東森林管理局天竜森林管理署、静岡県西部農林事務所天竜農林局、静岡県農林技術研究所森林・林業研究センターの共催による「成長に優れた苗木を活用した施業モデルに関する現地検討会」を開催しました。人工林の主伐とその後の再造林の推進が日本の林業の重要な施策となっている中で、官民一体となって取り組む方針を受けて、例年開催している瀬尻国有林での現地検討会ですが、今回は全国的に普及が始まっている「エリートツリー」や「特定母樹」の理解を深めることをテーマにしました。当日は、静岡県西部地域の林業事業体、種苗生産組合、行政等55名が参加するとともに、後日、新聞紙上に開催内容が掲載されたことで、広く県民に普及することができました。

検討会は、主催する各機関の長による挨拶の後、森林総合研究所林木育種センター育種第二課長から、日本の林木育種の流れやエリートツリーと特定母樹の違い、エリートツリーの性能評価などについて詳しく説明をいただきました。森林・林業研究センターからはエリートツリーや特定母樹の選抜を目的に「育種集団林」を造成したこと、育種集団では優良木の評価方法として、遺伝的能力を示す指標である「育種価」を採用していることを説明しました。その後、平成27年の植栽から8年を経過したスギ交配苗の育種集団林に入り、育種価による評価が高かった候補木を見学してもらいました。午後は、静岡県経済産業部森林整備課が静岡県の種苗生産事業を説明した後、天竜森林管理署が今年度の春に植えた、スギ特定母樹由来の苗植栽地を視察して、参加者に1年目の優れた成長を実感してもらいました。合わせて、森林総合研究所が開発した無花粉スギの組織培養苗を試験植栽した場所も見学しました。

参加者との意見交換では、エリートツリーや特定苗木の成長特性が優れることは理解できるので、それらを使った新たな施業体系を示してほしいとの要望が出されました。また、質問を受けて、優良系統どうしの交配苗は生存率が高いこと、林分で植栽木の成長差がある場合は成長の遅い苗に合わせて下刈りしたほうが無難であること、将来のメリットとデメリットを考慮して植栽密度を設定すべきであることなどを、森林・林業研究センターから回答しました。

最後に、林木育種センター所長による挨拶で、有意義な現地検討会を終えましたが、これらにより、参加者には国や県の林木育種事業やエリートツリー、苗木の生産と植栽などに対する理解を高めてもらったのではないかと思います。今後もより優れたエリートツリーや特定母樹の選抜、それらの苗を使つての下刈りの省力化や植栽密度を検討していくために、研究や実証を重ねる必要があると考えています。



写真 スギ苗の成長を確認する参加者

15 林業普及指導員と連携した研究成果の普及について

～ 手作りキノコ簡易栽培キットを用いた森林・林業体験学習 ～

愛知県森林・林業技術センター

昨年度 11 月に開催された第 11 回中部森林学会大会で、「小型培養器を用いた菌床栽培とその利用」について、当センターの研究成果を報告しました。発表内容は、ペットボトルを使用した簡易なキノコ栽培キット（写真 1）についてで、小学校等でのキノコを使用した体験学習での利用が考えられます。これまで小学校でのキノコ栽培体験学習は度々ありましたが、その多くが原木シイタケ栽培で、学校現場では菌を接種してからの管理がなかなか難しい、接種してからキノコ発生までの期間が長く学年が替わってしまうなどの課題がありました。今回の栽培キットを利用することで、それらの課題の解決が期待できます。そこで、近くの県農林水産事務所の林業普及指導員に情報を提供し、学校現場での体験学習の要望を募りました。早速近傍の小学校から要望があり、キノコの管理がしやすい 10 月に体験学習を行いました。内容は 1 時限目を林業普及指導員の「森林・林業について」と当センター職員の「キノコについて、くわしくなろう！」の座学（写真 2）、2 時限目は児童に持参してもらったペットボトルを加工しての簡易栽培キット作りの実習を行いました。今回実施した小学校は、全校生徒が 10 人と小規模な学校で、1 年生から 6 年生まで全員で行いました。児童たちは、授業後も活発に質問をし、実習も意欲的に取り組むことができました。11 月には栽培キットから発生したキノコの収穫体験（写真 3）とキノコ（胞子と傘）の観察、学習のまとめ、アンケートを行いました。アンケートでは、授業前に 6 名の児童が、キノコが“あまり好きでなかった(3)”、“苦手だった(3)”のが、授業後は、“とても楽しかった(3)”、“楽しかった(6)”が 9 名、今後キノコについて、“とても知りたくなった(2)”、“知りたくなった(4)”が 6 名でした（（ ）：回答数）。今回児童 1 人 1 個ずつキットを作成したことで“自分のキノコ”と親近感を持ち、教室内の身近な環境下で手軽にキノコの原因形成から発生までの過程がリアルタイムで観察できたことで、今まであまりなじみがなかったキノコについて、理解・関心が深まったと思われました。今後も、学校現場やイベント等で栽培キットを活用し、動物・植物と比べてなかなか食材以外で触れる機会が少ないキノコの魅力・知識情報を普及していければと考えています。



写真 1 キノコ栽培キット



写真 2 1 時限目の授業風景（キノコについて）



写真 3 キット内で発生したキノコの収穫体験

1 海岸防災林前線部における広葉樹等植栽のコスト削減について

茨城県林業技術センター

1 はじめに

茨城県内には海岸防災林が約 1,000ha あり、主にクロマツで構成されていますが、松くい虫被害による機能低下が危惧されていることから、当センターでは昭和 56 年以降、松くい虫被害対策として、海岸防災林における植栽に適した広葉樹等について研究を進めています。

これまでの研究結果では、潮風や飛砂を特に受けやすい海岸防災林前線部に、下水汚泥コンポスト等の肥料や客土等を敷込む全面土壌改良を行った後に広葉樹等を 33 樹種、33,000 本/ha の密度で植栽したところ、成長が良好な広葉樹の樹種や、これらの樹種がクロマツ林と同等の樹高に成林することを確認しました（写真 1）。しかし、治山事業のクロマツ植栽に比べ施工費用が高額だったため、植栽密度や土壌改良の規模等の見直しを行い、事業化に向けたコスト削減を検討しました。



写真 1 これまでの研究結果
（植栽 13 年後の状況）

2 調査方法

平成 31 年に海岸防災林前線部において、広葉樹等 5 樹種（マサキ、カイヅカイブキ、トベラ、シャリンバイ、ヤブニツケイ）を植栽し、高さ 100cm の静砂垣を設置しました（写真 2）。試験区は、囲まれた 10m×7.5m の方形区を 4 つ設置し、表 1 のとおり土壌改良の方法と植栽密度を設定しました。土壌改良の方法は、全面土壌改良で最もコストを要していた最下層のコンポスト敷込を行わない試験区を新たに設けました。植栽密度はこれまでの研究成果の約 3 分の 2 の 2 万本/ha、約半分の 1 万 5 千本/ha、約 3 分の 1 の 1 万本/ha としました。



写真 2 試験地全景

土壌改良の方法	全面土壌改良			
最下層のコンポスト敷込	なし		あり	
植栽密度(本/ha)	1万	1万5千	2万	
試験区	①	②	③	④

表 1 土壌改良の方法と
植栽密度

3 結果と考察

植栽 3 年後の生存率は、4 試験区ともマサキ、トベラ、シャリンバイ、カイヅカイブキの 4 樹種で約 80%以上でした。植栽密度 2 万本/ha は 4 樹種とも良好に生育し、1 万 5 千本/ha ではマサキ、トベラの生育が良好でした。一方、1 万本/ha では 4 樹種とも静砂垣の高さに到達せず、樹高成長が鈍化し、梢端枯れも見られました（図 1、写真 3）。

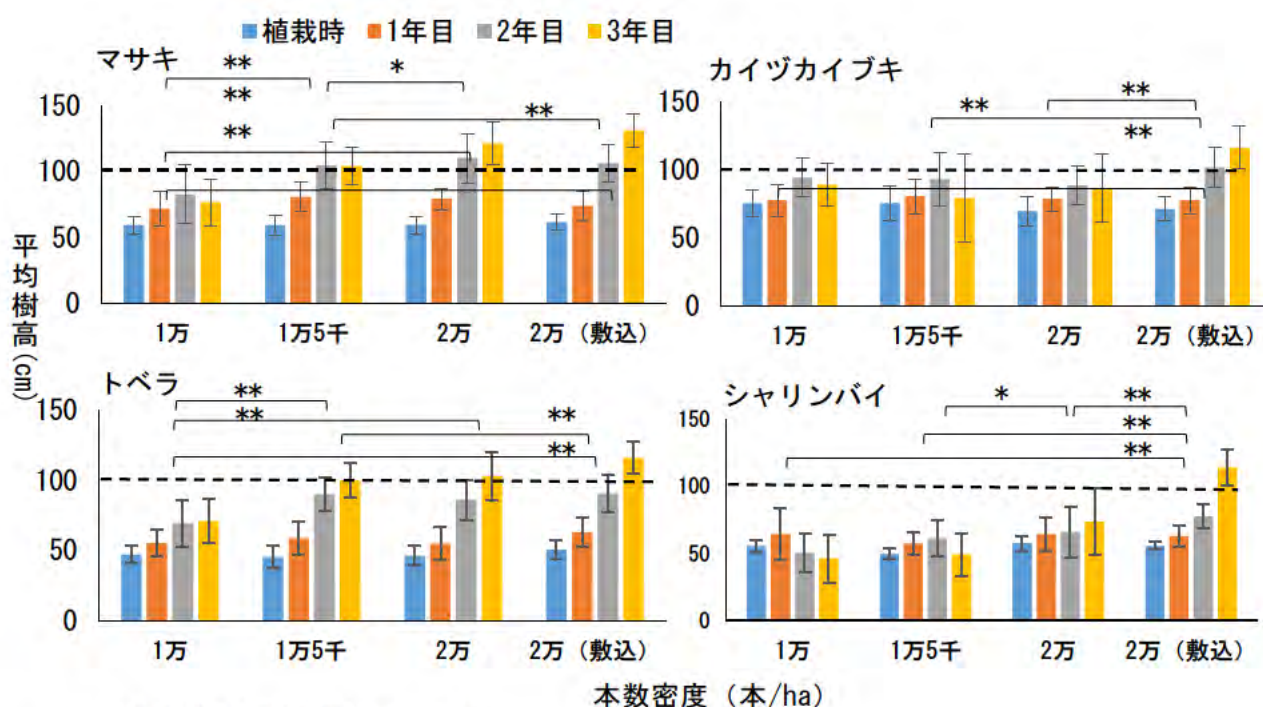
これらのことから、全面土壌改良の際は最下層のコンポスト敷込を行わずとも、植栽密度 1 万 5 千本/ha でも、マサキ、トベラの植栽により成林する見込みがあると考えられました。施工費用については、これまでの研究成果と比較して約 3 割減となりました。

なお、本試験地は茨城県南東部（神栖市）に設置しており、県内の海岸防災林と比較して砂粒

が小さく飛砂の影響を受けやすい植栽地で試験したものです。同様の試験を比較的条件の良い茨城県北部（北茨城市）でも実施した結果、本試験地より約4割コスト削減ができる植穴植栽でも成林する見込みであることが確認されました。今後、海岸防災林前線部において広葉樹植栽を行う場合は、対象となる海岸防災林の立地条件に応じて、植栽密度や土壌改良の規模を選定することが重要と考えられました。

4 おわりに

今回の調査により、海岸防災林前線部では、これまでよりも事業レベルでの広葉樹等植栽の可能性がより高まりました。マツ材線虫病被害に対応するため、今後も植栽木の生育状況を継続調査し、広葉樹等の効果的な植栽や管理方法を検討してまいります。



※波線は静砂垣高 100cm を示す。

※ Steel-Dwass 法 **p<0.01 *p<0.05

図1 平均樹高の年推移



植栽本数 1 万本/ha 1 万 5 千本/ha 2 万本/ha 2 万本/ha (敷込)

写真3 植栽から3年後の生育状況

2 とちぎ材の用途拡大に資する新たな製品開発 ～県産スギ・ヒノキを活用した格子耐力壁の性能検証試験～

栃木県林業センター 大谷 直希

1. 背景

栃木県の森林資源は、利用期を迎えた 50 年生以上の森林が約 7 割を占め、今後増加が見込まれるスギやヒノキの中目材・大径材の利活用対策が急務となっています。また建築分野では、住宅様式の変化により和室が激減し、かつては役物として高値で取り扱われていたヒノキも需要が大きく減少しました。これらの変化を踏まえた新たな森林資源の活用方法を考えていく必要があります。

そこで、無垢材の魅力を発信し、とちぎ材の新たな需要を創出することを目的として、一般流通規格であるスギ・ヒノキ正角材を用いた面格子壁の開発試験を行いました。

面格子壁とは、建築基準法で壁倍率を与えている耐力壁の一つです。格子材の断面寸法（見付け幅・厚さ）と格子のピッチに応じて壁倍率が定められています。今回、面内せん断試験によりこの面格子壁の強度性能を検証しました。

2. 試験

構 法	: 粘り強さが期待される真壁構法に分類
寸 法	: 幅 910mm 高さ 2920mm (階高 2980mm)
梁	: スギ 120mm×240mm
柱・土台	: スギ 120mm×120mm
格 子 材	: スギ or ヒノキ 120mm×120mm
仕 口	: 長ぼぞ加工



写真 1. 試験体全景

試験方法は、木造耐力壁及びその倍率の試験・評価業務方法書～（一財）建材試験センター～により柱脚固定式で実施しました。試験機は（株）前川試験機製作所の壁せん断試験機（TYPE:PSA-10-F43）を用いました。加力は正負交番繰り返し加力とし、見かけのせん断変形角が 1/450、1/300、1/200、1/150、1/100、1/75、1/50 rad の正負変形を 3 回繰り返し、加力が最大荷重に達した後、最大荷重の 80% の荷重に低下するまで加力するか、変形角が 1/15 rad 以上に達するまで加力しました。

結果は、格子部分はほとんど変形せず、柱脚接合部のぼぞ抜け・ホールダウンビス接合部の破断により終了し、スギタイプで壁倍率換算 2.1 倍相当、ヒノキタイプ（柱脚接合部補強）で 3.5 倍相当となりました。

3. まとめ

木材の持つ特性である「めり込み」はエネルギー吸収性能という点で優れており、鉄やコンクリートにはない特徴です。真壁構法の耐力壁では、変形時に部材の接点部分がめりこみ合い力を吸収します。今回、面格子壁として建築基準法に定める告示の倍率（1.0 倍）と同等以上の壁倍率が見込めることが示唆されました。

プレカット加工後、ノミやサンダーで微調整が必要、嵌合箇所が多く組み上げるのが手間等、施工性が課題であるため、意欲ある企業と連携し、改良版を設計・試験するなど実用化を目指していきたいと考えています。

3 皆伐再造林の低コスト化に向けた工程分析調査

群馬県林業試験場

林業試験場では、皆伐再造林の低コスト化を図るため「工程分析調査」を進めています。これは、森林組合などの協力を得て、現場スケール（1 ha 程）で今までにない方法で植栽～初期保育管理を研究するものです。

下刈りコストを低減する方法として、大型の粉碎機を使い切り株を地際まで低くし、規則的な植え付けと、刈り払いの自動化をする方法も考えられます。しかし、この方法では、管理の効率化は図れますが新しい機械の導入が必要となり、皆伐～植栽までのコストが高く低コスト化は難しいと考えました。そこで、手元にある機械を上手に使い、低コスト化と低労力化を図る方法を検討しました。この方法の最終ゴールは、低コスト化に加え労働の「質」を変化させ、体力に依存しない管理方法を見出すことです。

皆伐再造林地では、多数の切り株がランダムにあり、刈り払い機による下刈り作業の妨げとなります。さらに、切り株を避けて植栽すると、下草が繁茂した状態では、苗木の位置が分からず、効率の低下や誤伐が生じやすくなります。そこで、本試験では植え付け時に切り株の間に2m幅程度の直線を確保できる空間を探し、イボ竹支柱と細紐で中心線を設定します。この線下にコンテナ苗を植え、クローラ型ハンマーナイフモアによる除草作業ができるラインを確保しました（図1）。ラインを往復して2m程度を除草します。植え付け時に除草するラインを確保しておくことで、下草が繁茂した状態でも苗木の位置が確認できるため、誤伐を減らすことができます。

一方、皆伐地では切り株が点在していて2m幅の直線空間を確保できない場所もあります。ここでは植え付け時に防草シート（1m四方）を設置し、中心にコンテナ苗を植えることで、下刈り作業を省力化します。植生の種類によっては草丈が伸び、苗木を被圧することもあるので、その場合はシート周りの草刈りか、除草剤を用います（図2）。その場合でも、防草シートがあることで低労力で下草の管理ができます。これまでの試験結果では、保育管理コストが従来の半分ほどに減らせる可能性が見えてきました（図3）。

皆伐再造林地が増加し管理面積が増えてきた現状において、初期保育の下刈りの負担は重くなっています。下刈りの効率化は、コスト低減効果だけでなく木材生産量を増やすことにもつながります。また、肉体的な負担が軽い保育管理は、多様な労働者が林業現場で働けることとなり、林業従事者が不足する現場では導入を進める必要のある技術と考えています。



図1 草刈機による除草後



図2 防草シート

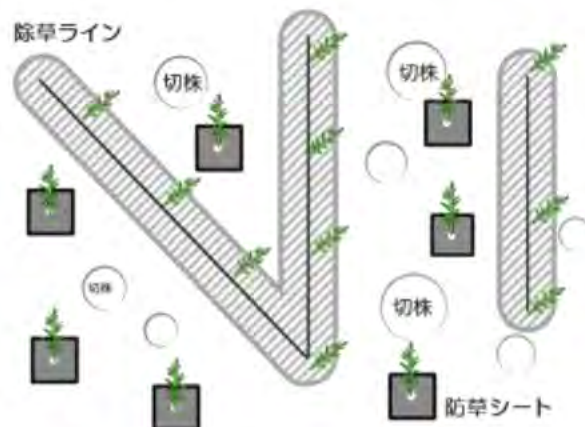


図3 除草ライン（直線）と防草シート（四角）

4 ニホンジカ捕獲手法の検討 (スリット式ワンウェイゲートの改良)

埼玉県寄居林業事務所 森林環境担当

1 はじめに

ニホンジカ(Cervus Nippon)の囲いかなによる捕獲で使用するゲートとして、埼玉県寄居林業事務所では2019年度までに簡易構造のスリット式ワンウェイゲートを開発しました(図1)。このゲートは、既設のシカ侵入防止柵の一部に手を加えることにより、囲いかなとして利用することができます(図2)。構造は簡単で、シカ侵入防止柵を利用した固定柵と可動柵から構成されます。可動柵は、梃子の原理によりたわませた弾性ポールから生ずる反力によって常に閉じようとし、農業資材店で入手できる安価な資材を用いて短時間での製作が可能です。このゲートは、シカ自身が押し分ける形で体に密着させながら開き、通過が終わると閉まる機構です(図3)。このため侵入時に警戒心を持つシカが多いことや、大きな角を持つオスジカはネットに引っ掛かりやすいため、入りにくいといった課題が残されていました。

2 材料と方法

これらの課題を解決するため、スリット式ワンウェイゲートを通常開放し、内部の餌を食べると閉まる仕組みを持つ改良型(以下改良型ゲート)を追加したので、その仕組みと製作方法について紹介します。改良型ゲートでは、シカが通過しやすいように開閉パターンを開(通常→通過時→通過後)→閉(採餌)に変更しました(図4)。

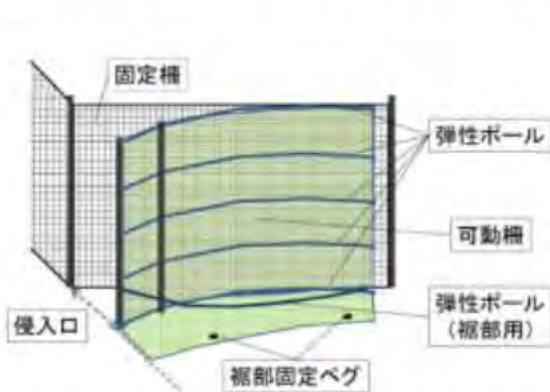


図1 スリット式ワンウェイゲート模式図



図2 シカ侵入防止柵に併設した
スリット式ワンウェイゲートイメージ図

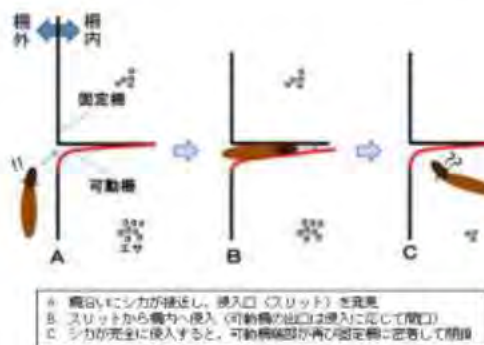


図3 スリット式ワンウェイゲート
開閉イメージ

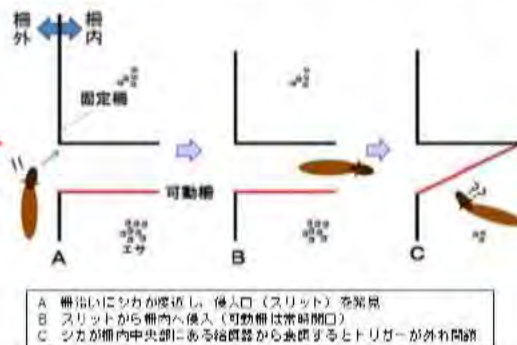


図4 改良型ゲート開閉イメージ

「開」の状態を維持するために発生する弾性ポールの反力を水系で引っ張り、給餌器内のトリガーを介して制御し、

ゲートを閉じる仕組みです（図5）。 使用資材はホームセンター等で安価に入手できるものを中心に選定し、FRP 支柱はシカ侵入防止柵用を利用したところ、1枚当たりの材料費は6,410 円でした（図6、表1）。

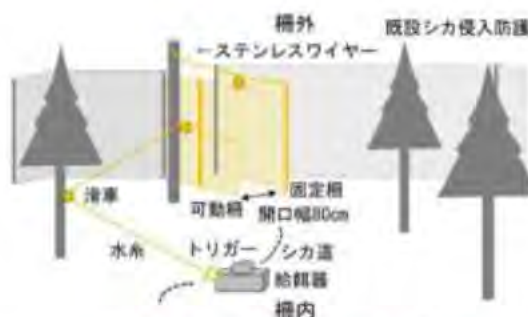


図5 改良型ゲート設置模式図



図6 改良型ゲート

表1 改良型ゲート1枚当たり資材表

資材名	規格	数量
弾性ポール	L=2.4m φ5.5mm	7本
防鳥ネット	網目5mm, L=3m, W=2m	1枚
結束バンド	L=100~150mm, 耐候性	40個
ホース	外形12mm程度	2.2m
FRP支柱※	φ35mm, L=2.4~2.7m	2本
マイカ線	W=10~15mm	適宜
アンカー杭	L=43cm	4本
滑車	径15mm程度	3個
ステンレスワイヤー	径2mm程度	4m
吊具用カラビナ		1
水糸	黄色	適宜

材料費 6,410 円

ゲートの閉鎖をスムーズにするため、スライド部にはステンレスワイヤーを張り、滑車を通して吊り構造としています。開口幅は大きな個体や通過に慎重な個体に配慮して、広く80cmとりました。

次にゲートの閉鎖を制御するトリガー部分について説明します。トリガーはわな用を流用しました。給餌器には誘引用餌としてヘイキューブ（製造元 エッセンバーク社）を、周辺には誘鹿材ユクル（製造元 日鉄建材（株））を設置しています。ヘイキューブを食べる際に水糸が引かれ、ソケットが下方向に抜けるとトリガーが外れます。この時水糸の緊張が解放され、ゲートが閉じる仕組みです。林内では立木が多数存在し、給餌器とゲート間を直線で繋ぐことは難しいため、必要に応じて滑車等で線形・方向を変えることとします（図5）。

3 おわりに

令和3年1月19日から2月26日の39日間にわたり捕獲試験を行いました。試験中は職員が一週当たり三回見回り、ゲートが閉の状態、シカ侵入防止柵内にシカの存在が認められた場合に捕獲実績としました。この間の捕獲頭数は合計7頭で、このうち5頭は残念ながら同一個体の再捕獲でした。単純平均では0.17頭/日、1回あたりの最大捕獲数は2頭でした。

令和4年度は、GPS首輪のデータ解析により出現率の高い作業道やシカ道において、シカ柵を使った小規模な囲い罠を3箇所設置しました。ここでは、捕獲実験と捕獲による罠の損傷度及び耐久試験を実施しており、このデータをもとにさらに改良し、実戦配備ができる有効な罠の開発を進めていきます。

5 未利用木質バイオマスのチップ敷設による雑草抑制効果の検証

千葉県農林総合研究センター 桐澤 凜

近年、低質材や非赤枯性溝腐病（以下、溝腐病）被害材の有効利用のため、丸太を「木の駅」に搬入してバイオマス資源として利用する「木の駅プロジェクト」が進められていますが、枝条や梢端部は未だ林内に放置されている状況となっており、森林資源の有効活用の観点から利用方法の開発が求められています。一方、木材チップを造林地へ敷設することによる雑草抑制効果については、チップ厚 10～15cm 以上で効果があることが報告されていますが、下刈りを省力化するための技術は確立されていません。そこで下刈り作業省力化を目的として、溝腐病被害材の枝条・梢端部の被害材をチップ化し、敷設することによる雑草抑制効果と植栽苗木の成長への影響を明らかにするための試験をしています。

千葉県農林総合研究センター森林研究所内のサンブスギ林皆伐跡地 3 箇所において、平成 30 年度から令和 2 年度にかけて A・B・C の 3 試験地を設置しました。各試験地にはスギを植栽した約 1 m² のチップ敷設なし・敷設厚 10cm・敷設厚 20cm の試験区を 30～60 区設置しました（表 1、写真 1）。

表 1 試験地の概要

	試験地 A	試験地 B	試験地 C
植栽年	2018年	2019年	2020年
面積	150m ²	300m ²	300m ²
植栽間隔	2.0m×2.0m	2.0m×2.0m	2.0m×2.0m
チップ敷設厚	10cm, 20cm. 無敷設	10cm, 20cm. 無敷設	10cm, 20cm. 無敷設
試験区数	30区(各10区)	54区(各18区)	60区(各20区)
植栽苗木	3年生スギ裸苗	1年生スギコンテナ苗	3年生スギ裸苗
平均苗高	55.3cm	55.8cm	80.2cm
平均根元径	9.0mm	5.7mm	12.5mm
傾斜	18°(南斜面)	0°(平坦地)	0°(平坦地)

調査は、植栽木の樹高、試験区内の雑草木の高さ、植栽木と雑草木の競合度、雑草木の試験区に対する植被率、の 4 項目です。植栽木が成長する 4 月～12 月に、月 1 回の頻度で調査を実施しています。また、各試験地は 5 年経過後に地下部を含めて成長量に違いが見られるかを調査する予定です。

試験開始から 3～5 年が経ちチップを敷設した試験区でも雑草木の侵入が見られます。植栽木の樹高について、試験地 A と試験地 C



写真 1 試験地 C の試験区の状況

ではチップ敷設厚による有意差が認められず、試験地 B では無敷設区と敷設 10cm・20cm 区で有意差が認められており、樹高の違いがチップ敷設によるものなのか明確ではありません。引き続き調査をしていく中で樹高の違いの要因を検討し、下刈りの省力化につながるような技術開発を目指したいと考えています。

6 無花粉スギ「心晴れ不稔1号・2号」の開発

公益財団法人 東京都農林水産振興財団

東京都農林総合研究センター 畑尚子・奈良雅代・吉岡さんご・久保田将之・宮下智人・中村健一

1. はじめに

東京都内におけるスギ花粉症患者は約5割と推計され、大きな社会問題となっています。そこで、東京都では、森林の分布する多摩地域でスギ、ヒノキ林等の主伐を実施し、花粉の少ないスギ、ヒノキ等への植え替えを行っています。一方で、花粉症対策品種としては、花粉を全く作らない雄性不稔スギ（以下、無花粉スギ）は非常に有望です。しかしながら、都内で無花粉スギを植栽する際、東京都多摩地域の環境に適した性質を持つことが望ましいのですが、これまで都内において、無花粉の形質を持ったスギは発見されていません。そこで、東京都の精英樹と他県の無花粉スギとの交配から、無花粉スギ家系を多数作出しました。その中から、富山県農林水産総合技術センター、神奈川県自然環境保全センター、静岡県農林技術研究所 森林・林業研究センター、(国研) 森林研究・整備機構 森林総合研究所 林木育種センターと共同で成長や材質等に優れた無花粉スギ個体を開発しました。

2. 方法

富山県産無花粉スギと東京都精英樹を人工交配して作出した、雄性不稔遺伝子をヘテロで持つ個体（以下、ヘテロ型個体）を種子親とし、関東育種基本区選抜の精英樹の中から発見されたヘテロ型個体である大井7号と中4号を花粉親に用いて2010年に交配し、実生苗を多数作出しました。この実生苗を対象に雄花の稔性調査を実施し、22家系287個体を無花粉スギとして選抜しました（表1）。

作出した無花粉スギ実生苗を2013年3月に日の出試験林（東京都日の出町字平井）内に植栽し、5成長期後に樹高・胸高直径・応力波伝播速度を測定しました。応力波伝播速度の測定機材にはFAKOPP(FAKOPP Enterprise)を使用し、立木状態で非破壊的に材質（剛性）を評価しました。また、複数箇所での成長等の評価を行うため、原木より得られた挿し木苗を立川圃場（東京都立川市富士見町）に植栽し、成長量を測定しました。その他、挿し木発根性、不稔性や通直性も評価しました。その結果、対照とした東京都産少花粉スギと比べ、成長量、挿し木発根率及び材質（剛性）などいずれにおいても優れている個体を選抜しました。

3. 成果の活用

選抜した2個体は、(研) 森林研究・整備機構森林総合研究所林木育種センターにおける優良品種・技術標評価委員会において、それぞれ「心晴れ不稔1号」（写真1）および「心晴れ不稔2号」（写真2）として、優良品種に認定されました。今後も無花粉スギ採種園や採穂園の造成に向けて、無花粉スギの開発を進めていく計画です。

表 1 交配作出した都産無花粉スギ家系

家系名	種子親交配組み合わせ ^a	花粉親 ^b	個体数
10-120中	富308MS×西多摩24号	中4号	12
10-123中	富308MS×西多摩24号	中4号	11
10-108大	富308MS×南多摩5号	大井7号	13
10-117大	富308MS×南多摩5号	大井7号	14
10-132大	富308MS×南多摩5号	大井7号	6
10-75大	富308MS×南多摩5号	大井7号	16
10-105中	富308MS×南多摩5号	中4号	17
10-117中	富308MS×南多摩5号	中4号	10
10-119中	富308MS×南多摩5号	中4号	15
10-124中	富308MS×南多摩5号	中4号	8
10-104大	富MS212×西多摩21号	大井7号	15
10-110大	富MS212×西多摩21号	大井7号	17
10-130大	富MS212×西多摩21号	大井7号	15
10-149大	富MS212×西多摩21号	大井7号	16
10-72大	富MS212×西多摩21号	大井7号	12
10-76大	富MS212×西多摩21号	大井7号	14
10-92大	富MS212×西多摩21号	大井7号	16
10-110中	富MS212×西多摩21号	中4号	10
10-121中	富MS212×西多摩21号	中4号	11
10-72中	富MS212×西多摩21号	中4号	14
10-97中	富MS212×西多摩21号	中4号	16
10-99中	富MS212×西多摩21号	中4号	9
合計			287

a) 「富 MS212」 および「富 MS308」は富山県産の無花粉スギ

b) 大井7号と中4号は、それぞれ静岡県および神奈川県
の精英樹のヘテロ個体



写真1 心晴れ不稔1号
(家系名 10-105 中)



写真2 心晴れ不稔2号
(家系名 10-72 大)

7 VR（全方位）カメラを用いた森林環境を評価する技術の開発

神奈川県自然環境保全センター研究連携課

近年、ICT などの新技術の開発が著しく進展しており、森林・林業分野でも新技術を積極的に活用して森林管理等の効率化・省力化が期待されています。当センターでも、森林モニタリングの省力化・高度化に向けたドローンや VR カメラの活用研究に取り組んでいます。ここでは、その一環である比較的安価で手軽な ICT 機材である VR カメラを使った森林モニタリングツールの開発について紹介します。

VR カメラは全方位カメラとも呼ばれ、魚眼レンズを二つ組み合わせて背面や後方、360 度方向の臨場感あふれる動画や静止画を撮影できるカメラです。また、本体内蔵機能やスマホ等と連動させ GPS で位置情報を取得することで、通常のカメラでは複数枚撮影が必要な調査地の位置と周囲全体の森林環境を一度に記録できます。さらに、360 度撮影した静止画は、画像をデジタル処理することで天空写真や撮影地点足元の画像にも加工することも可能です。

そこで、私たちはこのような VR カメラ画像の機能や特性を活用した 3 種類のツールを開発しました。

まず、植生状態やシカの影響といった森林環境をスマホやタブレットに入力しながら同時に VR 撮影を行った結果を、記録した環境情報と撮影した VR 画像を GPS の位置情報と連動させ地図上の撮影地点と結び付けデータベース化するツールです。このツールは記録した全方位の森林環境情報を VR 画像で視覚的に確認でき、モニタリング結果の再現性や記録性の向上に役立つと考えています。

もう一つが VR 画像から樹冠開空率を半自動で計測するツールです。開空率は、従来、魚眼レンズをデジタルカメラ等に装着して、上空に向け撮影した画像により専用プログラムなどを使用して計測します。我々のツールでは VR 画像を天頂 180 度画像（＝天空画像）に加工処理することで、林冠部分の開空率を計測し、その結果を画像ファイル名や計測条件と併せて出力できます。

さらに、VR 画像から足元付近の平面画像を切り出して林床の植生被覆率や土壌露出割合を簡易計測するツールも開発しました。VR 画像は円筒正距法で記録されており座標変換処理を行うことで平面投影画像に切り出しできます。そこで、オープンソースのプログラミング言語 python が提供する画像変換処理プログラムを活用して、撮影した VR 画像を撮影者の足元の平面画像に変換する適切な座標変換処理手順を検討し、変換後の足元平面画像の色情報に基づいて緑被や土壌露出の面積を計測するツールを自作しました。このツールでは、被覆率計測のパラメータの調整機能もあり、複数の VR 画像を連続的に処理して結果をリスト形式で出力することができます。このツールで計測した林床被覆率は、デジタルカメラでの真上撮影画像からの計測値や、目視の計測値と概ね一致することを確認しています。

ここで紹介した VR カメラ撮影画像を用いた開空率測定と林床被覆率の簡易計測の各ツールについては、近く当センター研究報告で公表する予定です。

8 高齢スギ人工林に対応した地位指数曲線の検証

新潟県森林研究所 伊藤 幸介

1 研究の背景・ねらい

スギ人工林の伐期が従来よりも延長される傾向にある中で、高齢林の成長量の予測や、そのための収穫予想表、そしてその基となる地位指数曲線の高齢林への対応が必要とされています。しかし、これまで新潟県では現行の地位指数曲線（以下、収穫表地位指数曲線）の適応範囲である 80 年生以上の成長予測ができず、高齢林への対応が不十分でした。そこで、県内各地の主に林齢 80 年生以上の林分を固定調査地として設定し、得られた林分調査データと既往のデータを加えた計 352 林分のデータを用いて林齢 120 年生までの地位指数曲線（以下、改訂地位指数曲線）を作成しました。あわせて、固定調査地の 4～5 年後の反復調査を行い、80 年生を超えるスギ人工林の樹高成長と改訂地位指数曲線の推定精度の検証を試みました。

2 研究成果

（1）高齢スギ人工林における樹高成長

4～5 年後の反復調査を実施した固定調査地全 25 箇所で上層木平均樹高（以下、上層樹高）が初回調査を上回り、林齢 70 年生以上の高齢林においても樹高成長が継続することが確認されました（図）。

（2）改訂地位指数曲線の推定精度検証

改訂地位指数曲線及び収穫表地位指数曲線を用いて、固定調査地における反復調査時の上層樹高をそれぞれ推定しました。推定値については、改訂地位指数曲線は林齢と上層樹高の分布の中心線となるガイドカーブ式、収穫表地位指数曲線は地位Ⅲ級の曲線式をそれぞれ用いて、各調査地の初回調査林齢における上層樹高実測値と各曲線式の値との比を求め、それを反復調査林齢における各曲線式の値に乗じて算出しました。

各曲線式を用いた上層樹高の推定値と実測値の平均平方二乗誤差（RMSE）を比較した結果、改訂地位指数曲線の誤差がより小さく、推定精度が高いことが確認されました（表）。

3 おわりに

固定調査地における反復調査データを使用し、改訂地位指数曲線の推定精度を検証した結果、上層樹高の推定精度が既存の曲線より高いことが確認されました。また、反復調査の結果から、林齢 70 年生以上の高齢林においても樹高成長が継続することが確認されました。今後は、改訂地位指数曲線を活用し、長伐期に対応した新たな収穫予想表を作成するなど、市町村や森林所有者等による高齢林における有効な管理・経営計画作成に資する有効なツールを整備し、普及を行っていく予定です。

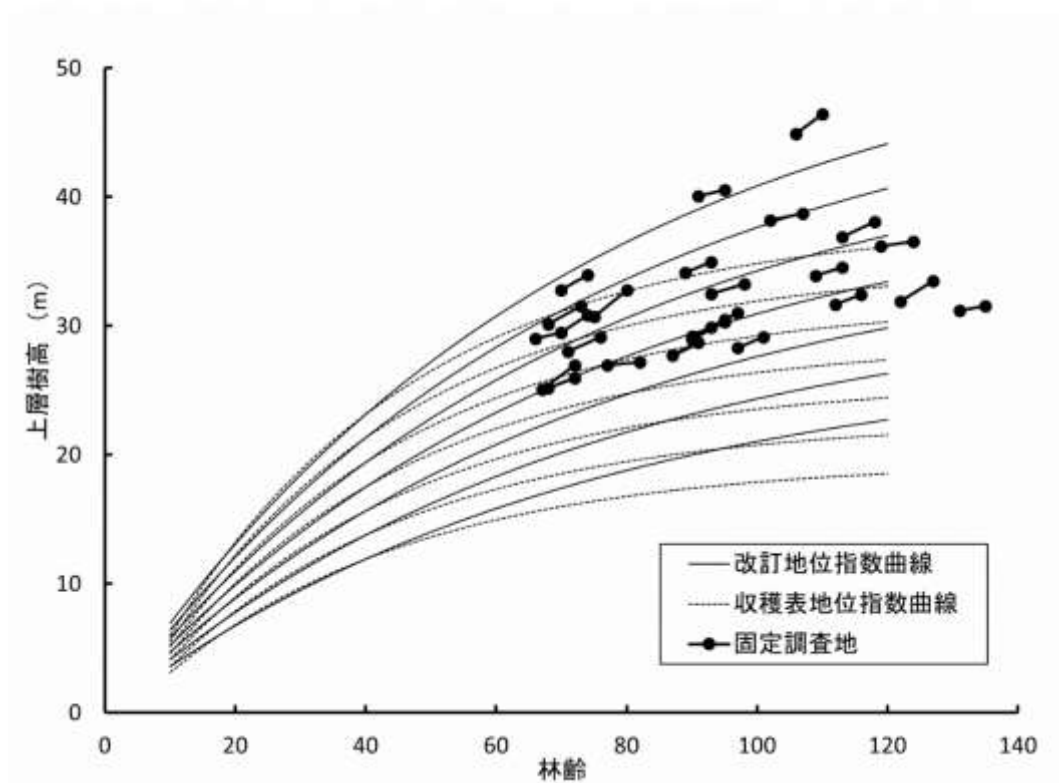


図 各地位指数曲線と各固定調査地における上層樹高の推移

- ※ 各地位指数曲線は上から地位級特 I、I～VIの7本で示される
- ※ 収穫表地位指数曲線は林齢80年生以降を外挿した

表 各地位指数曲線を用いて推定した反復調査時上層樹高の推定値と実測値との平均平方二乗誤差(RMSE)の比較

	改訂地位指数曲線	収穫表地位指数曲線
RMSE	0.4836	0.6943

- ※ RMSEの計算式は以下のとおり ($\hat{y}$: 上層樹高推定値、 y : 実測値)

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - y_i)^2}$$

9 富山県におけるドローンを利用した研究事例

富山県農林水産総合技術センター森林研究所 小林裕之

1. はじめに

富山県森林研究所では2017年にDJI社のPhantom 4 Pro, 2018年にParrot社のBLUEGRASS, 2020年にDJI社のPhantom 4 RTKを導入し、ドローンの利用に関する試験研究を行ってきました。以下に、これまで行ってきた研究成果について紹介します。

2. 研究事例

2-1. UAVによるスギ林の自動空撮と立木本数および樹高の計測

富山県内のスギ林固定試験地7箇所において、一般向けUAVによる静止画像の自動空撮を試み、立木本数および樹高を算出して地上調査結果と比較しました。写真画像からSfM (Structure from Motion) ソフトウェアを使用してDSM (Digital Surface Model), オルソモザイク画像, DTM (Digital Terrain Model) を作成した後, GISソフトウェアを使用して局所最大値法により樹頂点を抽出し, DSMからDTMを減じて樹高を算出しました。立木本数については, 地上調査と概ね同数を抽出することができました。樹高については7箇所中2箇所において, 地上調査と概ね同じ平均樹高が得られましたが, その他の試験地においては過大な値が得られました。既存の標高データを用いない今回の方法では精度の高い樹高が計測できないことが示唆されました。(中部森林研究 67, 57-60, 2019年)

2-2. 撮影高度とDTMの違いがUAV-SfMによる森林計測に及ぼす影響

UAV空撮画像とSfMソフトウェアの組み合わせによる森林計測法の確立を目指し, 3種類の撮影高度(80, 100, 120m)と3種類のDTM(0.5, 5, 10mメッシュ)を組み合わせ、一般向けのUAVによりスギ林の空撮を行いました。SfMおよびGISソフトにより樹頂点を決め, 樹高, 樹冠面積を計測し, 胸高直径および材積を推定しました。計測精度が最も高かったのは撮影高度100mと0.5mメッシュDTMの組み合わせであり, 立木本数は86本(地上調査は92本), 平均樹高は25.29m(同24.81m), プロット材積は104.5m³(同107.6m³)と, 精度の高い結果を得ることができました。(森林計画学会誌 53(2), 69-79, 2020年)

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjfp/53/2/53_69/_article/-char/ja/

2-3. RTK機能搭載UAVとGNSS移動基地局の組み合わせによる写真測量の精度検証

GCP (Ground Control Point) の測量コスト削減を目指し, RTK (Real-Time Kinematic) 機能搭載UAVによる直下視撮影と斜め撮影を行い, 位置精度を検証しました。GCP数が0, 1, 5個の場合の検証点での3次元RMSE(二重平均平方根誤差)は, 直下視撮影, 斜め撮影でそれぞれ7.5~14.0, 4.2~6.7, 2.4~3.6cm, 斜め撮影でそれぞれ6.1~9.5, 3.0~3.3, 2.7~5.5cmとなりました。斜め撮影とOGCPの組み合わせでは水平, 垂直RMSEとも10cm未満となり, GCPなしでも森林計測には十分な精度が期待でき, さらに高精度を目指す場合はGCPを1個設置するのがよいと考えられました。(森林計画学会誌 55(1), 23-29, 2021年)

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjfp/55/1/55_23/_article/-char/ja/

2-4. UAVによる海岸林のマツ枯れ被害の時系列解析

マツ枯れ被害木の早期発見と地上調査での見落とし防止を目的として, 海岸クロマツ林の1区画(約130×40m)において, 光学カメラ搭載UAVとマルチスペクトルカメラ搭載UAVによる時系列観測と地上調査を行いました。NDVI(正規化植生指標)およびRGB画像の目視判読により, 2019年7月31日, 8月15日, 8月28日, 9月18日でそれぞれ5, 3, 3, 6カ所のNDVI低下域または樹冠の変色域が抽出され, 9月17日までの地上調査によっ

て確認されたマツ枯れ木 26 本のうち、16 本がこれら 17 カ所の領域内とその近辺に存在しました（検出率＝61.5%，図-1）。空撮画像の判読による検出には一定の限界はありますが，約 6 割のマツ枯れ木を検出できれば，その周辺を精細に地上調査する契機となり，上空および地上からのクロスチェックによって見落としを防止できると考えられました。NDVI 画像は RGB 画像よりも 2 週間程度早く被害木を検出できる可能性も示唆されました。（日本森林学会誌 104，99-105，2022 年）

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjfs/104/2/104_99/_article/-char/ja



図-1. 目視判読によって作成した異常樹冠を含む円形ポリゴンと立木位置

（2019/9/17 の地上調査時点の異常木（赤色△：新規マツ枯れ 26 本，黄色△：被圧による枯死木 3 本），白色＋：その他のクロマツ，○：円形ポリゴン，背景：2019/9/18 の RGB 画像）

3. マニュアル書

これまでの成果を元に，以下のマニュアル書を作成しました。

ドローンによる空撮と画像解析のやり方，一施業計画の立案や資源量把握のために一，富山県森研究所，1-28，2020 年 https://taffrc.pref.toyama.jp/nsgc/shinrin/webfile/t1_58c629219b7f72c0e8d86782a6989592.pdf

10 熱処理木材と中温乾燥材の形質変化

長野県林業総合センター 奥原祐司

1 はじめに

木材を屋外で使用する場合は、劣化（腐る、燃える、狂う）を抑制するため、木材保存剤の使用や化学加工処理された木製品が流通しており主にスギが使用されています。一方、薬剤等を使用せずに木材を改質する方法として熱処理があります。そこで、熱処理及び中温乾燥に伴う木材の収縮率等を比較試験しましたので紹介します。

2 試験方法

2.1 供試材

長野県産のカラマツ、アカマツ、スギ、ヒノキ各10枚のグリーン材（幅120mm、厚さ40mm、長さ4,000mm、板目材と柾目材の混在）を図1のとおり採材し、エンドマッチの内側の2カ所から初期含水率試験片を切り出しました。また、各条件の処理後に密度・含水率試験片を切り出しました。

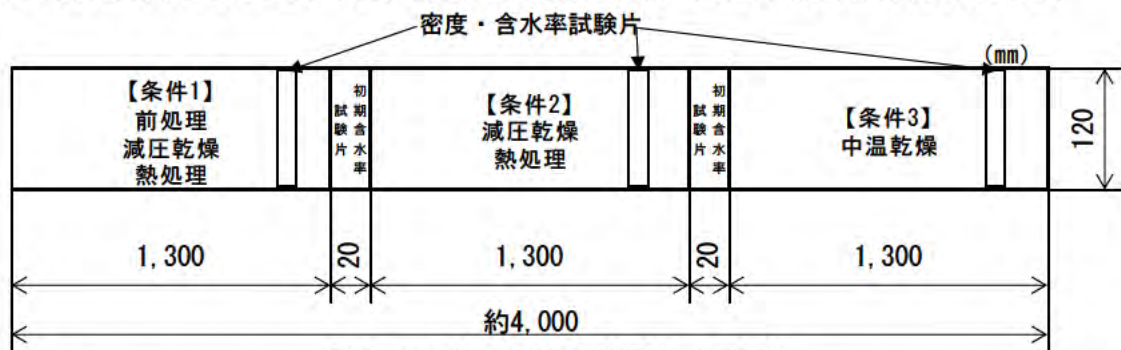


図1 エンドマッチにより採材した供試材

2.2 熱処理及び乾燥方法

条件1は、「前処理」として蒸煮と減圧を繰り返す蒸煮減圧処理を3回行い、その後、「減圧乾燥」により供試材をほぼ全乾状態にした後、電熱ヒーターにより最高温度220℃の「熱処理」を行いました。

条件2は、減圧乾燥時間を短縮するため条件1から「前処理」を除いたものとしました。

条件3は、比較用として中温乾燥を表1のとおり行いました。

条件1及び2は、当センターにあるヒルデブランド(株)のスーパーヒートコンディショナーHD03/SHC-I、条件3は同社のスーパーミニドライヤーHD74/MHを使用し、3条件とも4樹種を同時に処理しました（写真1）。また、供試材の中央部において幅及び厚さをノギスで計測し収縮率を算出し、条件1と2のデータを平均したものを熱処理木材のデータとしました。

表1 中温乾燥スケジュール

項目	乾球温度 (℃)	湿球温度 (℃)	時間 (h)
蒸煮	80	80	8
中温乾燥	80	80→50	149
調湿	70	63	24



写真1 カラマツの熱処理木材と中温乾燥材

3 結果と考察

グリーン材と熱処理及び中温乾燥後の含水率を図2に示します。熱処理木材は、乾燥機から取り出した直後の含水率は1～2%程度となりました。

樹種別の幅方向における収縮率を図3に、樹種別の全乾密度を図4に示します。熱処理木材は、概ね6%前後の収縮率となり、全ての樹種で中温乾燥材よりも熱処理木材の収縮率が大きくなり、全乾密度も同様に中温乾燥材よりも熱処理木材の方が低い結果となりました。しかし、樹種ごとの収縮率では熱処理木材と中温乾燥材の差に大小あり、板目材と柁目材が混在したことが要因と推測します。

今後は、木取り方法（板目材、柁目材）や心材及び辺材による区分を行い、恒温恒湿機による高湿や低湿状態における寸法変化の確認や曲げ試験を実施していきます。

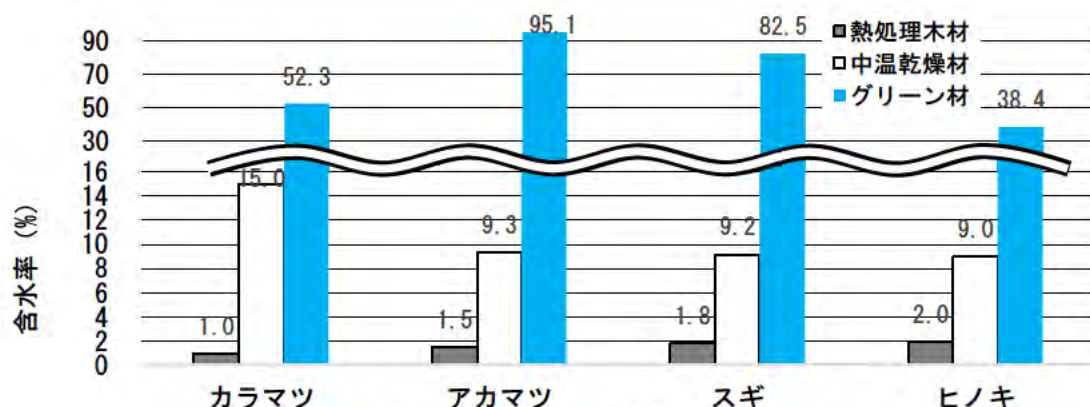


図2 樹種別の全乾法による含水率

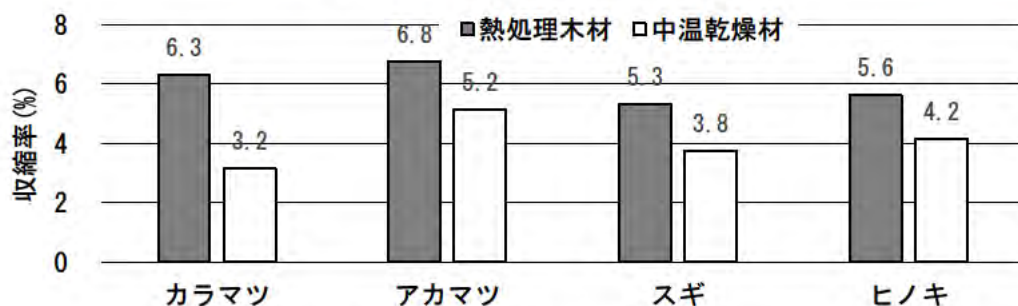


図3 樹種別の幅方向における収縮率

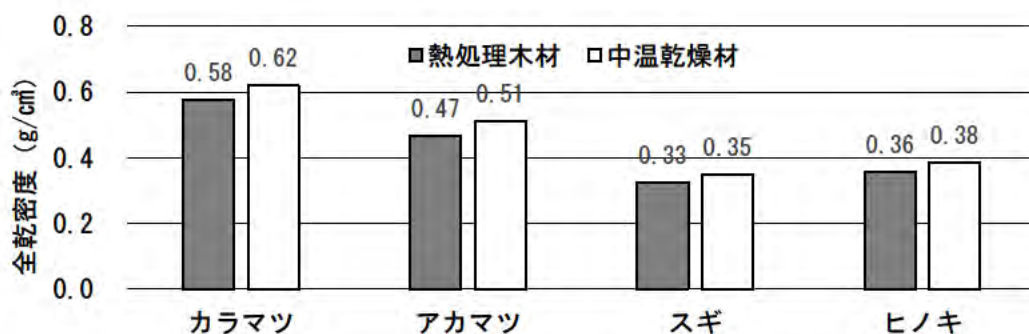


図4 樹種別全乾密度

1.1 森林作業道における確実な排水に向けた取り組み

岐阜県森林研究所 和多田友宏

1. はじめに

森林作業道は、開設コストを抑えるため、作設指針において土構造を基本とした簡易な作設とされています。そのため、森林作業道に降った雨は、路面上を流下し横断排水施設により路外へ排水されますが、横断排水施設が十分機能せずに越流し、長大な集水区間距離の路面水を排水したために路体崩壊が発生した事例が多く報告されています。そこで当所では、森林作業道の排水施設において、越流せず確実に排水するために必要な条件を把握するための調査を行っています。

2. 研究内容

豪雨時でも越流しない排水施設に必要な条件を把握するため、岐阜県内で土構造（凹凸）の排水施設（図1）を設置した既設森林作業道8路線において、縦断勾配（度）、集水区間距離（m）（越流した場合の集水区間距離は累加距離）、排水施設高低差（cm）の最大値・最小値および越流の有無を調査しました。

排水施設高低差の最小値と集水区間距離の関係を確認したところ、森林作業道作設指針において基本とされている平均縦断勾配が10度以下で、集水区間距離が40m以下では集水区間距離が長いほど、排水施設高低差を大きくすることで越流しないことがわかりました（図2）。

しかし、排水施設高低差によっては、車両の通行に支障をきたす恐れがあるため、2つの方法を提案しています。①次に施業を行う時期まで車両の通行を行わない様にして、確実な排水に必要な排水施設高低差を確保する方法、②排水施設の前後に十分なスロープを設けて、確実な排水に必要な排水施設高低差を確保しつつ、車両の通行も可能とする方法です。現在は2番目の方法について、その形状を林業事業体等の意見を聞きながら検討しているところです。

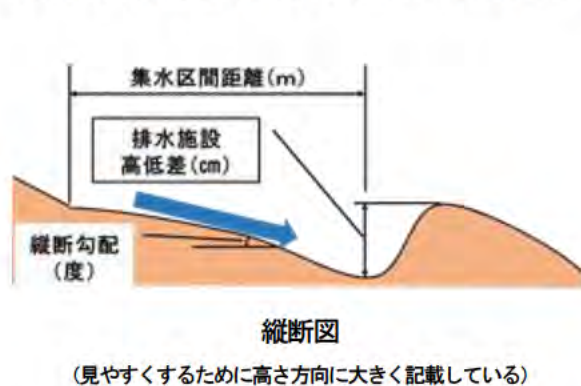


図1 調査内容の模式図

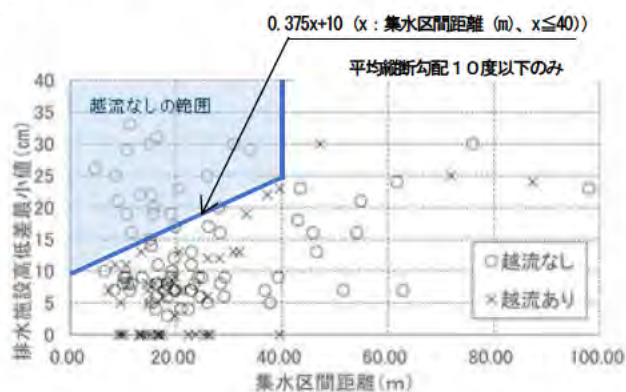


図2 排水施設高低差と集水区間距離※の関係

※「越流あり」の下方の施設では累加距離で評価

1 2 未利用材の安定供給化によるバイオマスエネルギーの利用促進

山梨県森林総合研究所

1 はじめに

伐採等で発生する林地未利用材等をバイオマスエネルギー源として無理なく・ムダなく使うためには、林地未利用材の収集や搬出方法、未利用材のチップ化やその乾燥方法など、伐採地(供給地)から需要先(例えばボイラ熱利用)までの一貫したシステムや各種方法等を明確にすることを目的に研究を行った。

2 方法

(1) 伐採時に発生する未利用材の保管から搬出に至る方法

伐採地で発生する未利用材をチップ化・搬出等を行い、需要先で利用するまでの一貫システムを前提に、伐採地等で天然乾燥を兼ねた保管後に搬出する方法、伐採地から逐次未利用材を搬出し、その後乾燥場などで(天然あるいは人工)乾燥させる方法について、それぞれの効果や費用などを比較し、合理的な選択基準等について検討した。

(2) ボイラに適したチップ化法とチップ乾燥法の明確化

ボイラに適したチップの形状と含水率について、実際に破碎や乾燥を行い、ボイラに投入しながら最適なチップの製造法を検討した。

(3) 適切なチップの保管に関する検討

ボイラのチップ需要量とそれらにおける伐採地からの未利用材供給量は必ずしも一致しないことが考えられる。そこで、未利用材を安定的に供給するための、ボイラサイロ以外にチップの品質を落とさず、アームロールコンテナなどを活用した在庫管理法について検討した。

表1 現地破碎と固定式破碎の比較

項目	現地破碎	固定式破碎
設置準備/撤去	数日	不要
破碎場所	移動可能	固定
作業性	場所毎に変動	安定
作業時間の確保	不安定	一定
操業性	天候による中断	連続稼働可能
供給力	不安定	安定
作業要員	専属が分担(1~2) 現場要員併用による 人員の流動性確保	専属(1) ボイラ要員やトラック 運転手等との併用
破碎木の確保	残置場所が変動	残置場所が一定
供給先への搬送時間	距離に依存	一定
搬送量	チップ化による 高密度搬送が可能	未利用材(枝葉等) 積載密度 0.3~0.4
作業機械	現場機械との併用可	専属配置
故障時の対応 メンテナンス	遅い	早い

3 結果と考察

(1) 伐採時に発生する未利用材の保管から搬出に至る方法

未利用材の搬出として、伐採現場での破碎・チップ化と、破碎現場への未利用材の運び込みによるチップ化とを検討したが、現地破碎の場合では需要が最大となる冬場に安定的なチップ供給をするにはリスクが大きいこと、トラックへの載せ替え用土場の整備が必要などから、未利用材の状態で搬出する後者が有利であった(表1)。

(2) ボイラに適したチップ化法とチップ乾燥法の明確化

ボイラを正常に運転制御するために、破碎チップの形状、投入するチップの含水率、スラグ抑制法を検討した結果、チップの形状等よりもボイラ側の空気量を調整することが安定化

に起因した。また、約2年間にわたり投入するチップの含水率を連日調査したが、炉内の酸素濃度が低くなる主因は、チップの含水率が高く、一定でないことも認められた（図1）。

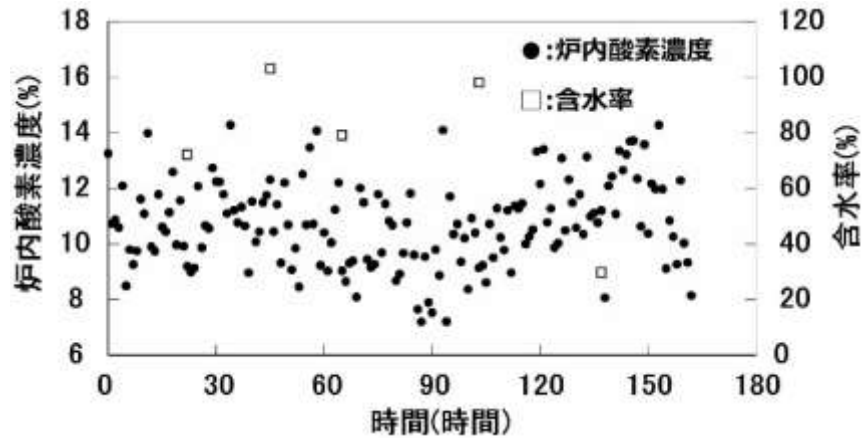


図1 チップ含水率と炉内酸素濃度の経時変化

(3) 適切なチップの保管に関する検討

新たな外部エネルギーを要せず乾燥させる方法として天然乾燥があるが、未利用材を破碎せず、元の形状で残置させた方が含水率の低下が見込めた。

チップ化したものをそのまま堆積あるいはフレコンバックのようなものに入れて天然乾燥させても、含水率の低下が生じるのは表面だけで、内部は高含水率状態のままであることが認められた。

チップの形状で天然乾燥させるには、外気との接触を最大限増やすことが必要で、冬場でも1週間程度で含水率低下が期待できた。また、需要先では燃料供給の欠損を防ぐため、1週間程度のチップを保管しており、この期間に上記のような乾燥方法を取り入れることでチップの含水率低下による炉内安定化が行えると思われる。

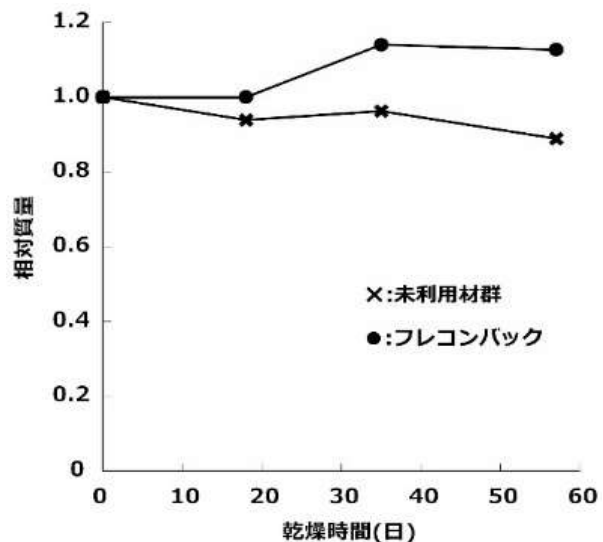


図2 保管方法における含水率の経時変化

1 3 若齢クロマツ林におけるマツ材線虫病被害発生時期

静岡県農林技術研究所 森林・林業研究センター

1 はじめに

静岡県では東日本大震災以降、津波被害対策として海岸防潮堤のかさ上げ工事が進められています。この工事に伴い、元々あったクロマツ林を伐採し、新たに抵抗性クロマツが植栽されています。一般に若齢のマツはマツ材線虫病の罹病リスクが低いといわれており、植栽直後には薬剤の予防散布は行われていません。しかし、抵抗性マツとはいえ、周囲にはマツ材線虫病被害林が多いことから、いずれ予防散布は必要になると思われます。ところが、いつ頃からその被害が顕著となり、予防散布が必要になってくるのか、明確な基準はないのが現状です。そこで、県西部地域の海岸に植栽された若齢クロマツ林を調査し、マツ材線虫病被害が始まる時期やマツノマダラカミキリ発生リスクについて検討しました。

2 方法

調査は、静岡県西部の遠州灘海岸に植栽された10年生以下のクロマツ林で、2019年10～11月と2021年1月に実施しました（表1）。まず、樹齢が異なる林分ごとに概観を目視し、最も被害が激しい場所に1調査区を、さらに同じ林分の平均的な場所で林分の広さに応じて1～2調査区を追加で設定しました。なお、被害が見られない林分では1調査区だけ設定しました。

調査区では、任意のクロマツ100本を対象とし、樹高、マツ材線虫病による枯死の有無、マツノマダラカミキリ幼虫の存在について確認しました。なお、マツ材線虫病はマツノマダラカミキリ後食痕があつて枯れているものとし、枝の一部を持ち帰りベールマン法によりマツノザイセンチュウの存在を確認しました。マツノマダラカミキリ幼虫の存在はフラスや食害痕で確認し、一部は持ち帰って網室で成虫の羽化状況を調査しました。

表1 調査区の数と平均樹高

3 結果と考察

枯死木からのマツノザイセンチュウ検出率とマツノマダラカミキリ幼虫の確認割合は、樹齢とともに変化し、3年生以上では70%以上の枝からマツノザイセンチュウが検出されました（図1）。2年生の枝からは40%しかマツノザイセンチュウが検出されませんでした。これはまだクロマツの樹体が小さく、特に枝は乾燥が進んだことで線虫が死滅したことが原因と推測され、いずれの個体も病徴などからマツ材線虫病で枯死したものと考えられました。マツノマダラカミキリ幼虫は2年生では全く確認されませんでした。3年生以上では概ね50%以上の枯死木に生息が認められました。

マツノマダラカミキリ幼虫が確認された枝を持ち帰って羽化を試みた結果、12個体中羽化したのは3頭だけで、残りは幼虫または蛹の段階で死亡していました（表2）。このため、若齢の枯死木では伐倒駆除の必要性が高くないものと示唆されました。

枯死被害については、植栽後1年生のクロマツではマツ材線虫病によるものは確認されません

樹齢	調査区数					計	平均樹高 (cm)
	浜松市	磐田市	袋井市	掛川市	御前崎市		
1年生		2	3	1		6	43
2年生	3	2	3	1	2	11	72
3年生	3	1	6	4	1	15	124
4年生	8		2	4	1	15	177
5年生	3		3	3		9	222
6年生				1	2	3	325
7年生	1			4	3	8	282
8年生					1	1	368
9年生					4	4	408
10年生			1		4	5	418
計	18	5	18	18	18	77	

したが、2年生では1調査区で5%と軽微な被害が認められました（図2）。3年生になると、最高で17%もの被害率の調査区もあり、30%を超える調査区で被害が確認されました。3年生以上では、樹齢が大きくなるのに従い被害のある調査区の割合が増加する傾向が認められました。

マツ材線虫病被害の発生が始まる時期を決める要因として、クロマツの樹齢および平均樹高と被害率の関係を検討しました。樹齢と被害率には明瞭な関係が認められなかった一方で、調査区の平均樹高と被害率には正の相関（ $r=0.43$ 、 $p<0.01$ ）があり、特に樹高が2mを超えると被害のある調査地が増える傾向がありました（図3）。この結果から、平均樹高2mが予防散布を開始する基準になると考えられます。

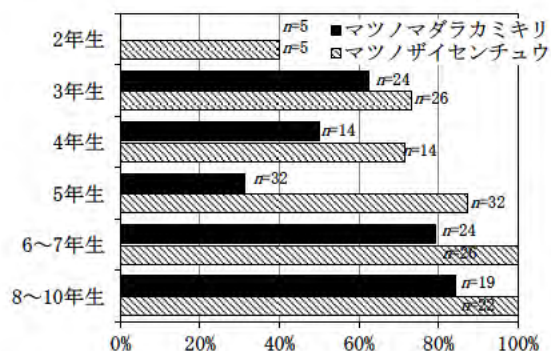


図1 枯死木の枝のマツノザイセンチュウ検出率とマツノマダラカミキリ幼虫の確認割合

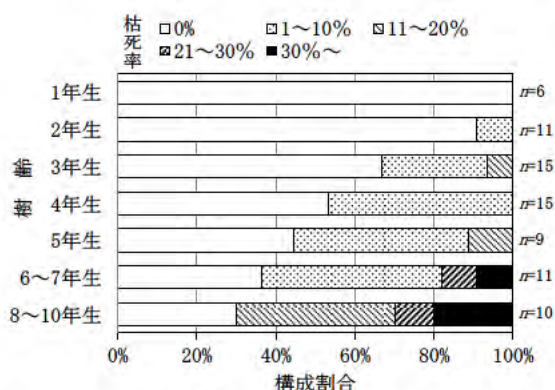


図2 クロマツの樹齢とマツ材線虫病による枯死率の割合

表2 マツノマダラカミキリの脱出個体と死亡個体の最終形態と生息枝の直径

最終形態	頭数	枝の平均直径 (mm、±SD)
樹皮下幼虫	7	17.9 ± 4.4
蛹室幼虫または蛹	2	24.0 ± 1.4
脱出成虫	3	18.3 ± 0.6

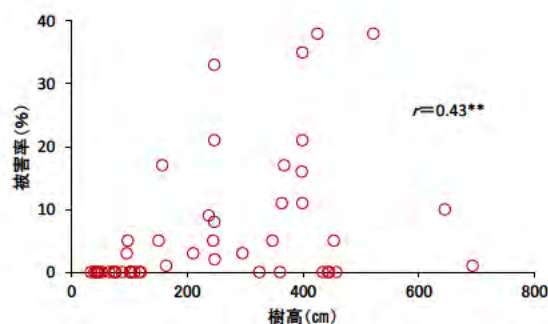


図3 クロマツの平均樹高と被害率

1 4 林業用ドローンによる苗木等の運搬

愛知県森林・林業技術センター 技術開発部 蔵屋健治

1 はじめに

愛知県では、森林資源を持続的に活用していくために、主伐・再造林を推進していますが、コンテナ苗などの再造林に必要な資材等の重量が重くなる傾向にあるため、資材運搬に係る労働負荷が大きくなっています。このため、林業経営体等から再造林を行うための資材等の運搬に係る経費の低コスト化や作業員の労働負荷を軽減することが望まれています。

そこで、本研究では林業における資材等の運搬コストの低減及び労働負荷の軽減を目指すため、林業用ドローンを用いた資材等の運搬について実証を行い、その効果について検証しました。

2 実証地及び実証方法

今回、県内の3ヶ所に実証地を設け、林業用ドローンを用いて、コンテナ苗の運搬を3実証地、獣害防止柵の運搬を1実証地で行い、合計170回の往復時間で検証しました。水平運搬距離は15～231m、高低差は-48～95m、資材運搬に使用したドローンは株式会社マゼックス製の「森飛」の2オペ型で、最大積載重量は10.4kgです（写真1）。



写真1 今回使用したドローン

3 結果及び考察

まず運搬能力の検証ですが、今回の実証での1回当たりの運搬重量は7.5～9.5kg、各実証地の1フライト当たりの平均運搬時間は2分27秒～3分39秒でした。このことから1日当たりの運搬能力は、1日の稼働時間を6.4時間、1回の運搬重量を10kgと仮定すると1050～1570kgとなり、今回は2オペ型による運用のため、1人1日当たりでは525～785kgとなりました。今回の実証では人力運搬を行っていないため、林業経営体からの聞き取り調査を基に、人力運搬の推定値を計算したところ、1人1日当たり195～285kgとなりました。これらの結果から運搬経費を推定すると、作業員の人件費を2万円/日と仮定し設備費等を除いた数値では、ドローン運搬が31円/kg、人力運搬が83円/kgという結果でした（表1）。

次に、運搬距離と飛行時間について、今回の実証ではドローンの発着位置より高い位置、低い位置の両方に荷下ろし地点があったため、それぞれで検証を行いました。その結果、運搬距離と飛行時間には正の相関関係があり、上り運搬、下り運搬ともに運搬距離が100m長くなると運搬時間が約35秒長くなることが分かりました。また運搬距離に関係なく、下り運搬のほうが約30秒長くなることも分かりました。この理由として、上り運搬はドローンを離陸させながら運搬を開始できますが、下り運搬は離陸が完了してから運搬を開始しなければならないため、その差が表れたと考えます。

表1 1人1日当たりの運搬重量と運搬経費

項目		1人1日当たり 運搬重量	1kg当たり 運搬経費
ド ロ ー ン	山ノ入(苗)	785kg	25円
	中切(苗)	705kg	28円
	上黒川(苗)	525kg	38円
	上黒川(柵)	545kg	37円
人 力	山ノ入(苗)	285kg	70円
	中切(苗)	285kg	70円
	上黒川(苗)	195kg	103円
	上黒川(柵)	195kg	103円

※ 運搬経費は労務のみで算出しており、ドローン本体等の経費等は含まない

1 優良種苗の普及に向けた高品質化研究会

栃木県林業センター

1 日 時：令和4年8月25日（金）

2 場 所：Web 会議（Zoom）

3 出席者：（国研）森林総合研究所、（国研）森林総合研究所 林木育種センター、福島県、茨城県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、新潟県、富山県、山梨県、岐阜県、長野県、静岡県、栃木県（計 17 機関、50 名）

4 会 議：

（1）要望・質問事項については以下に示す 33 件の提出があり、これに対する 173 件の回答を取りまとめ、意見交換を行いました。

①ヒノキ特定母樹ミニチュア採種園の造成、管理技術（福島県）、②特定母樹採種園の種子生産（山梨県）、③スギミニチュア採種園の更新について（埼玉県）、④微量栄養素の採種木への施肥について（埼玉県）、⑤苗木の支柱の設置について（千葉県）、⑥閉鎖系採種園について（新潟県）、⑦都県における無花粉スギの種苗生産と植栽状況（静岡県）、⑧抵抗性クロマツの種子生産に関わるベンジルアミノプリン（BAP）の効果（静岡県）、⑨ヒノキのミニチュア採種園の管理方法について（栃木県）、⑩採種園の管理運営について（東京都）、⑪種子の発芽率について（群馬県）、⑫種子の管理について（長野県）、⑬コンテナ苗の培地に関する取り組みについて（茨城県）、⑭コンテナ苗の培土について（千葉県）、⑮スギ・ヒノキのコンテナ培養土と肥培管理について（神奈川県）、⑯コンテナ苗の培土について（富山県）、⑰コンテナ苗の培地基材について（岐阜県）、⑱スギコンテナ苗の徒長防止について（茨城県）、⑲コンテナ苗における根系について（群馬県）、⑳コンテナ苗の良苗生産について（長野県）、㉑サクラ類の休眠打破方法について（神奈川県）、㉒スギやヒノキ大苗の管理について（新潟県）、㉓スギの自然着花調査について（林木育種センター）、㉔原種増産、採種圃の育成技術の課題について（林木育種センター）、㉕施設内採種園における課題について（林木育種センター）、㉖早生樹に関する試験研究について（茨城県）、㉗ミニチュア採種園における薬剤散布の方法について（埼玉県）、㉘種苗法改正に伴う品種登録出願について（神奈川）、㉙特定母樹事業者等について（新潟県）、㉚エリートツリーや特定母樹の選抜における林木育種の動向に関する情報共有（静岡県）、㉛根巻き発生苗の成長について（愛知県）、㉜毛苗移植による育苗生産期間の短縮事例について（愛知県）、㉝特定苗木の普及に向けた植栽事例等について（栃木県）

（2）外部資金へ応募すべき内容については、山梨県から「特定母樹採種園からの早期種子生産技術の開発」について提出があり、これに対する意見交換を行ったところ、当面、情報共有を継続していくこととしました。

（3）話題提供については以下に示す 5 件の発表がありました。

①スギ球果穿孔性ガ類によるスギミニチュア採種園の種子損失（埼玉県）、②1 年生カラマツコンテナの品質を向上させる施肥量と育苗密度（長野県）、③ヒノキ少花粉品種採種木の根域抑制栽培による着花促進について（山梨県）、④クラウドファンディングによる研究資金確保（静岡県）、⑤セル苗移植時の根切り処理による根巻き（ルーピング）発生防止効果の実証試験（愛知県）

（4）現地検討会に代えて、栃木県におけるコンテナ苗の生産及び採種園整備・種子生産についての取組をオンラインにより紹介しました。

（5）次年度開催機関：愛知県森林・林業技術センターでの開催が決議されました。

2 持続的かつ効率的な更新・保育技術の開発に関する研究会

岐阜県森林研究所

1. 開催日時 令和4年7月15日（金）（現地検討会）および令和4年8月3日（水）（会議）
2. 開催方法 ウェブ会議システムによるオンライン方式（会議、現地検討会とも）
3. 参加機関 （会議には計21機関から55名の参加がありました）
会員機関：（国研）森林研究・整備機構 森林総合研究所、群馬県林業試験場、埼玉県寄居林業事務所 森林研究室、千葉県農林総合研究センター森林研究所、東京都農林総合研究センター、新潟県森林研究所、富山県農林水産技術センター森林研究所、山梨県森林総合研究所、長野県林業総合センター、静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター、愛知県森林・林業技術センター、岐阜県森林研究所（会員機関12機関41名）
オブザーバー機関：林野庁 中部森林管理局、各県の行政機関・現地機関（9機関14名）

4. 会議

- (1) 7件の話題提供がありました。
 - ・プロジェクト「管理優先度の高い森林の抽出と管理技術の開発」について（森林総研）
 - ・林冠ギャップに植栽されたブナ苗の成長特性（新潟県）
 - ・省力下刈が実施された8年生造林地の植栽木の状況と5年生時からの樹高成長（山梨県）
 - ・カラマツ大苗植栽による下刈り回数削減の可能性（長野県）
 - ・スギ再造林における初期保育経費予測プログラムの開発（富山県）
 - ・センダンの育林技術に関する研究（途中経過報告）（愛知県）
 - ・岐阜県下に植栽したコウヨウザン ～各試験地での成長と植栽後見えてきた課題～（岐阜県）
- (2) 早生樹に関すること（3件）、下刈りに関すること（2件）、病虫獣害の対策に関すること（3件）に関する情報交換を行いました。
- (3) 研究会の運営（開催方法、研究会の取りまとめ方法、次期研究会の内容）について協議しました。
また、次年度開催機関は、（国研）森林研究・整備機構 森林総合研究所とすることを決定しました。

5. 現地検討会

対面での開催が実現できなかったため、現地検討会の予定地であったヒノキ・コンテナ苗植栽試験地（岐阜県郡上市）が紹介された下記シンポジウムへの参加に代替し、継続調査の結果、育苗、初期保育、獣害、路網整備等に関する報告を聴講しました。会員機関をはじめ多くの方々と活発な質疑応答が交わされました。

題 目：長期実証研究から再造林を考える ～実証試験地における10年と再造林のこれから～

主 催：岐阜県森林研究所

開 催：令和4年7月15日（金）13:00～16:30（現地・オンラインのハイブリッド開催）

参加者：約180名（会員機関以外の一般参加者も含む）

3 森林の生物被害の情報共有と対策技術に関する研究会

埼玉県寄居林業事務所森林研究室

1 開催期日 令和4年6月30日から7月20日

2 開催方法 メーリングリスト、Web 掲示板及び Web 会議ツールによる会議

3 参加者 (国研) 森林総合研究所、関東森林管理局、中部森林管理局、岐阜県、静岡県、神奈川県、富山県、山梨県、栃木県、群馬県、千葉県、愛知県、新潟県、長野県、東京都、茨城県、埼玉県 (計 17 機関 71 名)

4 会議

- (1) 提案・要望・相談事項：13 件の案件があり、全ての事項に対してメーリングリスト及び、Web 掲示板にて討議などを行いました。内訳は、昆虫・病害関係が 11 件、動物関係が 2 件でした。
- (2) 情報提供：13 件の報告がありました。
 - ・ 交付金プロジェクト「高解像度の集団遺伝解析によるナラ枯れ拡大地域におけるカシノナガキクイムシの由来の解明」の紹介 (森林総合研究所)
 - ・ イノベーション創出強化研究推進事業「相次いで侵入した外来カミキリムシから日本の果樹と樹木を守る総合対策手法の確立」の紹介 (森林総合研究所)
 - ・ 環境研究総合推進費 (若手枠)「特定外来生物クビアカツヤカミキリの新たな定着地の早期発見・早期駆除システムの開発」の紹介 (森林総合研究所)
 - ・ イノベーション創出強化研究推進事業「With/Post ナラ枯れ時代の広葉樹林管理戦略の構築」の紹介 (森林総合研究所)
 - ・ ナラ枯れに関する県内における発生消長の調査結果について (茨城県)
 - ・ シカの低密度生息地における ICT を活用したくくりわなによる捕獲技術について (中間報告) ～八溝山域の事例 2 (栃木県)
 - ・ 非赤枯性溝腐病の病原菌チャアナタケモドキの乾燥及び高温に対する耐性 (千葉県)
 - ・ 東京都におけるシカの分布の推移など (東京都)
 - ・ 本県におけるニホンジカ被害の発生 (新潟県)
 - ・ ツキノワグマの剥皮害防除のための忌避剤の検討 その 2 (長野県)
 - ・ シカ食害防除対策に関する手引書の作成について (岐阜県)
 - ・ 若齢クロマツ林においてマツ材線虫病被害が発生し始める時期 (静岡県)
 - ・ 林野庁 シカによる森林被害緊急対策事業 (技術実証事業) 防護柵内におけるシカ等侵入検知技術の開発について (令和 3 年度) (愛知県)
- (3) 研究会の趣旨説明、成果について
シカ生息分布及びナラ枯れ被害の分布の推移をマップ化するとともに、被害の実態や対策の事例集を作成し、インターネット上で公開することが決定しました。
- (4) 次期研究会
残された課題解決に向けて次期研究会の立ち上げ、及び岐阜県による開催が承認されました。

4 森林の持つ環境保全機能の整備に関する研究会

千葉県農林総合研究センター森林研究所

- 1 開催日時 令和4年8月19日
- 2 開催方法 Zoomによるオンライン会議
- 3 出席者 国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所、新潟県森林研究所、富山県農林水産総合技術センター森林研究所、山梨県森林総合研究所、長野県林業総合センター、岐阜県森林研究所、静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター、愛知県森林・林業技術センター、千葉県農林総合研究センター森林研究所（9機関20名）

4 会議

（1）事例報告（3件）

静岡県：海岸防災林において土をほぐしてからクロマツを植栽すると成長量はどう変わるか

岐阜県：航空機LiDARのレーザパルス地上到達率を用いたヒノキ林の貧植生箇所の抽出の試み

千葉県：技術指導資料「災害に強い森づくりにおける植栽の手引き」の紹介

（2）情報交換（3件）

森林総合研究所：民有林土壌図GISデータの公開許可、データ譲渡について

静岡県：防災林における間伐についての研究事例や意見について

新潟県：広葉樹林化に必要な前線マツ林の林帯幅について

（3）研究会のとりまとめについて

研究会で報告された試験研究事例をまとめて、冊子とWEBでの公開とする。

（4）次期研究会について

残された課題解決に向けて次期研究会を立ち上げることとし、千葉県、静岡県、山梨県が幹事、長野県が次期開催県となることが承認された。

5 森林作業の最適化に関する研究会

森林総合研究所

- 1 日時：(会議) 8月4日(木) 13:30～16:00
(現地検討会) 8月5日(金) 9:00～12:00
- 2 場所：(会議) 森林総合研究所 第3輪講室(研究本館北棟2階)
(現地検討会) 株式会社諸岡 本社(茨城県龍ヶ崎市庄兵衛新田町)、試験開発・デモセンター(茨城県稲敷郡阿見町飯倉)
- 3 出席者：富山県農林水産総合技術センター森林研究所 図子光太郎、長野県林業総合センター市原満・大矢信次郎、愛知県森林・林業技術センター 藏屋健治、静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター 佐々木重樹・野末尚希、山梨県森林総合研究所 武居正道、大地純平、山梨県林政部森林整備課 齋藤寛、新潟県森林研究所 清水達哉、岐阜県森林研究所 臼田寿生・和多田友宏、森林総合研究所 陣川雅樹・島田健一・毛綱昌弘・吉田智佳史・中澤昌彦・山口智・宗岡寛子・中田知沙・大塚大(オンライン参加を含む)
- 4 議題
 1. 提案・要望事項について
 - 長野県 「グラップルの「用途外使用について」
 - 静岡県 「木材生産におけるCO₂収支(固定量・発生量)の把握について」
 2. 各都県の研究情報交換
 - 富山県 「森林航空レーザ計測結果の精度検証と活用事例の紹介」
 - 愛知県 「林業用ドローンによる苗木等の運搬」
 - 山梨県 「山地帯でのUAVを用いた荷物運搬試験について」
「山梨県における森林業務、作業のスマート化について」
「素材生産性向上に着目した工程管理手法の検討」
 - 岐阜県 「森林路網計画支援マップの作成」
 - 静岡県 「スマートウォッチを用いた林業現場の作業状況モニタリング(2)」
 - 新潟県 「植栽初期の生残・成長から評価した育苗用コンテナ仕様」
 - 森林総研「複層林(ヒノキ漸伐)における収穫作業の下層木損傷と主作業費」
「フォワーダ集材工程における労働負担の解明」
 3. 次期会長県の選出について
次期研究会は、富山県が担当することが承認された。

4. 今後の研究会の目標、取り組みについて

開催担当県は、原則持ち回りであることを確認し、静岡県と愛知県には持ち帰って開催の可否を検討するようお願いした。

5. その他

会議では、一部オンライン参加となったものの、多数の方に来所していただき、問題なく対面での開催ができたため、十分な情報・意見交換をすることができた。

現地検討会では、株式会社諸岡本社において、会社および機械開発状況に関する説明を受けたのちに、フォワーダ等を製造する工場を見学した（写真１）。また、試験開発・デモセンターにおいて、無線操作が可能となったフォワーダの実機を見学し、希望者を募って試乗した（写真２）。



写真１ 本社工場見学



写真２ 機械実機見学・試乗

6 地域材利活用推進研究会

山梨県森林総合研究所

- 1 開催日： 令和4年9月7日～9月14日
- 2 開催方法： WEB 会議
- 3 出席者： (国研)森林総合研究所、群馬県林業試験場、千葉県農林総合研究センター森林研究所、新潟県森林研究所、長野県林業総合センター、岐阜県森林研究所、愛知県森林・林業技術センター、静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター、山梨県森林総合研究所(計9機関 12名)
- 4 会議内容： 国への提案・要望として「大径材全般に関する試験方法や試験データの共有に向けた基板整備」の研究課題化を提案した。また、「各地方公設試験機関の研究者を対象としたディスカッション可能な研修会の開催」と「森林総研における研修制度や、短期的な技術指導の受入れの継続と拡充」について提案した。
- 5 次年度の計画： 富山県農林水産総合技術センター木材研究所が開催機関として担当する。
- 6 その他： 本年度は対面形式と現地検討会を計画していたが、新型コロナウイルスまん延の影響によりWEB会議に変更となり、現地検討会は中止になった。

7 関東中部地域の活性化に資する特用林産物に関する技術研究会

山梨県森林総合研究所

- 1 開催日： 令和4年8月9日
- 2 開催方法： WEB 会議
- 3 出席者： (国研)森林総合研究所、群馬県林業試験場、茨城県林業技術センター、栃木県林業センター、群馬県林業試験場、埼玉県寄居林業事務所、千葉県農林総合研究センター森林研究所、静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター、長野県林業総合センター、岐阜県森林研究所、新潟県森林研究所、富山県農林水産総合技術センター、愛知県森林・林業技術センター、山梨県森林総合研究所(計13機関 30名)
- 4 会議内容： 国への提案・要望として「旨味を基準としたきのこの栽培方法の開発」、「放射性物質基準の見直し」「きのこ栽培の省エネルギー化」について検討した。
- 5 次年度の計画： 埼玉県寄居林業事務所が開催機関として担当する。
- 6 その他： 本年度は対面形式と現地検討会を計画していたが、新型コロナウイルスまん延の影響により WEB 会議に変更となり、現地検討会は中止になった。