

三重県林業研究所だより

2024年 第33号 (通巻第205号)



原木市場で流通するスギ大径材

スギやヒノキの人工林は高齢級化が進み、末口直径が36 cmを超えるような大径材も市場に流通するようになりました。これら大径材の用途拡大を図るため、梁桁材や柱材をあらゆる形で利用するための乾燥方法の確立に向けて取り組んでいます。

目次

- 就任挨拶・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
- ニュース・新任者紹介・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
- 新規課題紹介・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3
- 研究紹介・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4～5
- 事業紹介・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6
- 写真で見る森林・林業技術解説シリーズ④⑤・・・・・・・・・・ 7

就任挨拶

ごあいさつ

林業研究所長 福島 康広



日頃は、林業研究所の業務の推進に、ご理解とご協力をいただき厚くお礼申し上げます。このたびの人事異動で林業研究所長に着任いたしました。よろしくお願い申し上げます。

さて、地球温暖化が原因と言われている近年の台風の大型化や異常気象に伴う災害が全国各地で発生していること、新型コロナ禍における木材の供給不足によるウッドショックの影響もあり、水源のかん養や土砂災害の防止、二酸化炭素吸収量の確保や林産物の供給など、森林の持つ様々な働きに対する世の中の関心がますます高まっています。また、SDGs への貢献やカーボンニュートラルの実現、さらには生物多様性の保全などを推進していくためには、県内に豊富にある再生可能な森林資源を「伐って、使って、植える」という形で循環利用していくとともに、県民や企業

等の幅広い主体による森林づくりに対する気運の醸成が重要となります。

森林・林業を取り巻く環境が大きく変化する現在、好機を的確に捉え、林業を持続可能な産業としていくためには、課題の整理と、解決に向けた構造改革や業務改善、新たな技術の導入とその実践等が重要であり、これらを支える新たな視点や多様な経営感覚を持つ人材の育成が求められています。

このような中、当研究所を拠点とする「みえ森林・林業アカデミー」では、令和5年3月に県産材をふんだんに利用した新校舎（みえ森林・林業アカデミー棟）が完成し、令和5年度より新たな環境で受講生を迎え、現場技術者から経営者層まで幅広い層を対象とした講座運営を行っています。木の薫る空間で学んでいただいた修了生が、地域や職場に戻り、アカデミーで学んだ知識や経験をもとに活躍されることを期待しています。

また、子どもから大人までを対象とした森林教育にも取り組んでおり、森林や木材が当たり前に取り入れられる社会づくりの推進とともに、多くの人々が森林に関わる活動やビジネスを志すきっかけづくりを行うため、森林教育シンポジウムの開催や森林教育プログラムの作成、指導者の養成など様々な取組を行っています。

従来から行ってきた試験研究・技術開発と、アカデミーによる人材育成、林業技術の普及・森林教育に総合的に取り組み、技術や研究成果の迅速な普及、現地への適応を図るとともに、地域の活性化や森林づくりに貢献する人材育成を進め、県内の森林・林業・木材産業の発展に役立つ総合的な拠点組織となるよう、努めてまいりますので、引き続きご支援、ご協力をお願い申し上げます。

ニュース

●研究成果をまとめたパンフレットを発行しました

研究の成果を県民の皆様にご覧いただき活用していただけるよう、以下のパンフレットを発行しました(図-1)。

- 1年生実生コンテナ苗生産マニュアルー生産技術と活用方法ー
- コウヨウザンを三重県で育てるー一植栽後初期の成長と育苗のポイントー
- フリークラウドサービスを利用した作業日報入力分析支援ツールの開発
- みえ森と緑の県民税 災害に強い森林づくり推進事業 効果検証にかかる調査・研究事業の結果(第2期)

これらのパンフレットは、林業研究所のWebサイトに掲載しております。内容を御覧の上、詳しい内容を知りたい場合は林業研究所までご連絡ください。

○林業研究所：主な研究成果 Web サイト [<https://www.pref.mie.lg.jp/ringi/hp/80904046324.htm>]



図-1. 発行したパンフレット

●三重県農林水産試験研究機関の成果を展示しました

令和6年4月12～15日の4日間、鈴鹿フラワーパークで同時開催された「第48回鈴鹿市植木まつり(主催 鈴鹿市植木振興会)」と「花とみどりの日記念イベント(主催 三重県)」において、農業、畜産、林業、水産の4つの研究所の主だった研究成果のパネル展示とパンフレット配布を行いました(写真-1)。

天候にも恵まれ、普段は研究所を訪れない方にも広く研究成果を知っていただくよい機会となりました。



写真-1. 研究成果のパネル展示

新任者紹介

令和6年4月から林業研究所に新たに赴任した職員を紹介します。

- 林業研究所長 福島康広
- 総括研究員兼研究管理監 山吉栄作
- 企画調整課 副参事兼課長 垣野品彦
課長代理 木平浩介
- 研究課 主任研究員 小林花菜子
- アカデミー運営課 課長代理 伊藤憲吾



新規課題紹介

令和6年度新規研究課題の概要

今年度から新たに次の課題に取り組みます。

●スギ新植地における保育作業省力化技術の開発（R6～R8）

地ごしらえから除伐までの初期保育コスト、特に獣害防護柵設置と下刈り作業が育林経費の多くを占めている。三重県におけるスギコンテナ大苗を活用した下刈り省略、シカ食害回避の可能性、通年植栽の適用可否を検討し、スギ新植地における保育作業省力化におけるスギ大苗の有効性を明らかにする（写真-1）。



写真-1. スギ普通苗とスギ大苗

●三重県の気候風土に適した広葉樹の苗木育成・植栽技術の開発（R6～R10）

生物多様性に配慮し地域に適した広葉樹造林を行うため、県内の森林を対象に地域特性や地形要因と種構成との関係性を明らかにし、広葉樹造林の際の樹種選定を判断する基準を作成する。さらに、選定され得る樹種について、採種から初期保育まで適切な苗木の育成技術を検証し、三重県内での広葉樹造林育成に向けてのマニュアルを作成する。

●AI等を活用した製材システムの開発（R6～R7）

役物といわれる節が少なく商品価値の高い材を製材する場合などは、職人が丸太の形状や節の出現具合、木目などを見極め、最も商品価値が高くなるよう木取りを行っているが、職人の技量によるところが大きい。そのため、実際の製材工場において画像データ等を収集し、これらの技術を数値化することにより、AI分析への活用の可否について検証を行う。

●三重県産ウスヒラタケの栽培実証試験と販売促進に寄与する機能性成分含有量の定量（R6）

大量生産品との差別化や、電力消費が著しい夏場に通常の栽培温度より高温下で栽培が可能な新しいきのこ品種の開発と生産現場への導入が望まれている。他のきのこ類との差別化が図れ、抗酸化作用など機能性成分に富むウスヒラタケを対象とし、生産現場への導入と高付加価値化に資する機能性成分含有量を明らかにする。

●LPWA通信網と出沒検知センサを活用したシカ出沒モニタリング（R6～R7）

効率的なシカ捕獲のためにはいくつかの技術的な要素があるが、捕獲地点としてシカが出沒している場所を選定する技術はその中でも重要な要素のひとつである。そこで携帯電話の通信エリア外での効率的な捕獲地選定を実現するために、LPWA（低消費電力広域通信）を活用したシカの出沒をモニタリングする機器およびシステムの開発・実証を行う。

●先端技術を活用した鳥獣被害対策システムの構築・実証（R6～R11）

近年、ICT機器により遠隔で野生動物をモニタリングする技術や遠隔で捕獲する技術などが発達してきたが、少数地点の情報が個別に利用されることが多かった。そこでICT機器により取得した多地点での野生動物の出沒情報を統合・可視化し共有するシステムを活用した、くくりワナによる効率的なシカ・イノシシ捕獲方法の実証的研究を行う（写真-2）。



写真-2. センサーカメラで撮影したニホンジカ

災害に強い森林づくり推進事業効果検証の実施状況

みえ森と緑の県民税を活用した「災害に強い森林づくり推進事業」のうち「災害緩衝林整備事業」では、流域内を渓流部、溪岸部、山腹部の区分に分けて、以下の整備が実施されています。

渓流部：流木発生抑制を目的とした危険木除去

溪岸部：流木や土砂等の流下緩衝機能向上を目的とした調整伐の実施

山腹部：樹木根系発達による斜面安定、土砂流亡抑制を目的とした調整伐、土砂止設置

林業研究所では三重大学、名古屋大学との共同研究により事業効果の検証を実施しています。本稿では、令和元年度～5年度（第2期）の5年間に行った研究の成果と今年度から新たに実施する検証内容を紹介します（第1期の成果は本誌23号参照のこと）。

●第2期の成果

①樹木根系による斜面安定効果の調査

山腹部における調整伐後の樹木根系による崩壊防止力の変化を明らかにするために、根引き抜き試験、調整伐後6～11年経過した調整伐実施地と未実施地での根系分布調査を行い、調整伐実施によって崩壊防止力が増強されることを確認しました。また、調整伐と土砂止設置の土砂流亡抑制効果の持続期間を検証するために、8年間の観測を行い、最終調査時の土砂流亡量、林床被覆率から10年程度は効果が持続することが推測されました。

② UAV（ドローン）を用いた森林モニタリング調査

溪岸部、山腹部における調整伐実施による立木の肥大成長促進効果を検証するために、事業実施地に設定した空撮区域で UAV 空撮を行い、令和元年度と5年度の空撮データを解析することで、調整伐後4年間の森林状態の変化を把握しました。これにより、調整伐後の直径成長の持続傾向を広域的に確認することができました。

③整備森林における危険木発生状況の調査

渓流部における危険木除去の効果を明らかにするため、過去の事業実施地での倒流木の再発生状況の多点調査、固定試験地における倒流木の4年間の追跡調査を行い、著しい台風被害を受けなければ、長期間にわたり除去効果が持続することを示しました。

また、第2期の5年間に得られた成果をとりまとめ、成果普及用パンフレットを作成しました（図-1）。

●新たな検証内容

令和6年度～10年度（第3期）には、以下の3項目の効果検証を実施します。

①多様な条件下における土砂止設置効果の検証

山腹部における多様な条件（樹種、土質、傾斜など）、多様な接地状態（土砂止と地面との隙間の大きさ）での土砂止の効果を明らかにするために、過去に調整伐が行われた山腹部において多点調査などを行い、土砂止の効果の発揮状況を検証するとともに、効果的、効率的な土砂止設置方法を明らかにします。

②航空レーザ測量データを活用した目標径級への到達状況の検証

これまでに三重県内で得られた航空レーザ測量データから推定された森林資源情報を用い、過去の事業実施地における胸高直径30 cm（本事業の育成目標）への到達状況を広域的に検証します。

③3次元点群測量による流木発生抑制効果の検証

渓流部で実施している危険木除去の効果を長期的に検証することを目的として、3次元点群測量により過去の事業実施地における倒流木発生状況の調査などを行います。

（研究課 島田博匡）



図-1. 成果普及用パンフレット

研究紹介

新植地に侵入したシカを遠隔で検知する

三重県ではシカによる林業被害は継続して発生しており、新植地への獣害防護柵の設置は欠かせないものとなっていますが、防護柵の破損等によりシカが侵入し、植栽苗木が食害を受ける事例が散見されます。また、山中のためシカが侵入しても気付かれないまま被害が進行し、激害となる事例もあります。

そこで林業研究所では、携帯電話の通信圏外でのシカの侵入の遠隔検知を低コストで実現できるかどうかの検証を行っていますのでご紹介します。

●調査地と調査方法

津市白山町内の造林地（0.32 ha）を調査地とし、調査地に設置された防護柵のうち一部（幅3 m程度）を令和5年11月に開放し、シカ等の獣が侵入できるようにしました。また、防護柵内にはセンサーカメラを12台設置し、シカの行動傾向を調査しました。また、磁気センサを防護柵内に3台設置し、各磁気センサの磁石に取り付けたPEラインを50～70 m程度、地面から50 cm前後の高さで地面に平行に防護柵沿いに張りテンションをかけました（図-1）。PEラインの間には木杭を3～5 mごとに設置しました。シカ等の大型獣がPEラインに触れ、磁石が外れた際に、LPWA通信網を経由して正しく検知通知されるか検証しました。検知の正誤判定はセンサーカメラの画像データにより行いました。

●シカ侵入状況と侵入検知の実証結果

図-2より、調査地へのシカの侵入状況を見ると、シカの侵入初期（11月）では撮影頻度が低くなりました。12月には侵入箇所である開口部付近でシ

カの撮影が集中し、開口部から遠い場所では撮影頻度が少なかった一方、翌年2月には造林地内全体でシカが撮影されるようになりました。このことから、初期の侵入を検知するためには、侵入箇所を含むようにPEラインを設置する必要があり、また、初期の侵入を検知できれば、造林地全体への被害拡大防止に繋がると考えられました。

磁気センサによる侵入検知結果については、3台のセンサで計21回の検知通知がありました。センサーカメラによる撮影結果と照合すると、15回はシカによるもの、6回は誤検知であると推定されました。いずれのセンサにも検知されることなくシカに侵入を許した日数（未検知日数）は0～7日（平均1.3日）でした。このことから、少数のセンサでもPEラインを長く張ることにより広範囲をカバーして検知できるとわかりました。一方、誤検知は磁石が外れやすいように磁力を弱めていたことにより発生した可能性があります。今後、誤検知・未検知をともに減らす方法について検討するとともに、多地点における防護柵破損調査結果をもとに、破損リスクの高い場所を予測する方法についても検討していく予定です。

（研究課 川島直通）

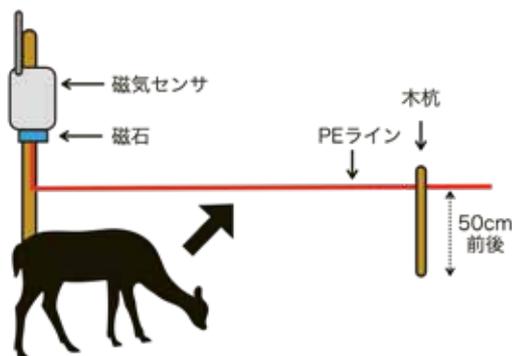


図-1. シカ侵入検知方法のイメージ

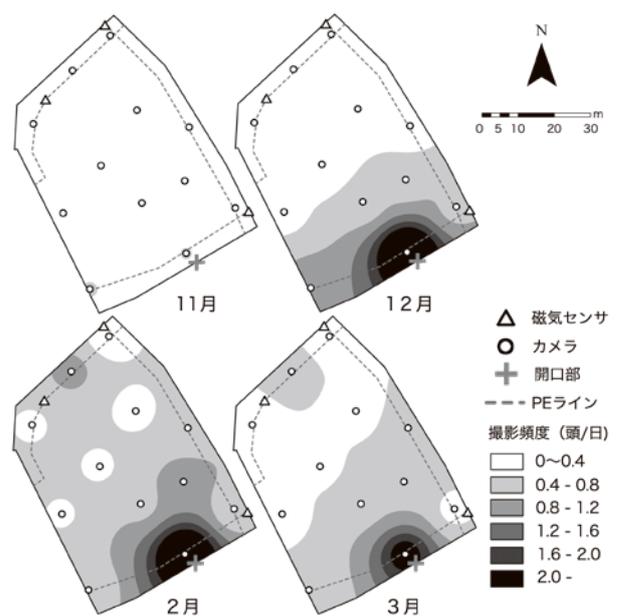


図-2. 造林地内に設置した磁気センサおよびカメラの配置と侵入したシカの撮影頻度

事業紹介

樹木図鑑園観察歩道の整備を行いました

●はじめに

林業研究所には、昭和54年度に設置された樹木図鑑園があります。

面積は4,060 m²で、種子植物の分類体系に基づいた配植がされており（植栽本数は625本）、さまざまな森林教育に活用できる貴重な場となっています。

一方で、設置から年月が経過し、一部観察歩道が判然としない箇所もある状況となっていましたので、観察歩道の整備を行い、令和6年3月に整備が完了しました。

●観察歩道の概要

新たな観察歩道は、両サイドに三重県産ヒノキの縁木（防腐処理材）を設置し、内側に三重県産ヒノキのチップ材を敷き詰める仕様となっており、延長が約500 mあります（写真-1）。

樹木図鑑園（写真-2）は、多くの樹木を一冊の図鑑の中に集めたように、実物の樹木を小さく仕立てて、約0.4 haの小さな範囲で観察できるよう設計されており、観察歩道をルートに沿って歩くことで、キク科からソテツ科まで分類群ごとに順を追って観察できるような配置となっています。分類群の配置は、新エングラ―分類体系に準拠しており、現在主流となっているAPG分類体系とは科の名称や並び順は異なっているものの、種子植物の進化の系譜をたどって学ぶことができるようになっていました。

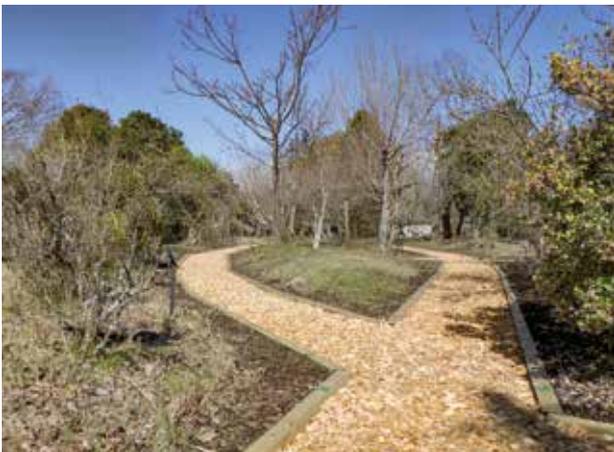


写真-1. 整備された観察歩道



写真-2. 樹木図鑑園内で咲くミツバツツジの花

●森林教育への活用

三重県では、令和2年10月に「みえ森林教育ビジョン」を策定し、森林教育の推進に取り組んでいるところであり、今後、この樹木図鑑園を活用して、森林教育の裾野の拡大にこれまで以上に取り組んでいきたいと考えています。

具体的には、森林教育にかかる各種講座や学校の課外授業等での活用を想定しており、子どもから大人まで、多くの方に森林教育のフィールドとして利用してもらうことで、森林や木、木材に親しみを持ってもらうきっかけを提供していければと考えているところです。

●今後の展開

今回の観察歩道の整備によって、樹木図鑑園に入りやすく、また散策しやすくなりました。

一方で、樹木図鑑園内の樹木銘板の一部が老朽化しており、今後、これらの銘板の整備等に取り組むことで、森林教育のフィールドとして、さらなる充実を図っていきたいと考えています。

※三重県林業研究所の樹木図鑑園は、平日8時30分から17時までご覧いただけます。

入場は無料ですが、ご来場の際は、本館にて受付をお願いします。

（普及・森林教育課 角屋圭祐）

スギ大径材の用途拡大への取り組み

スギ大径材の乾燥工程における寸法変化や重量変化，含水率，材色変化，割れなどについて，ノギスや高周波木材水分計，分光色差計などを用いて数値化することで，最適な乾燥条件を調査しています。また，実際に曲げ破壊試験をすることで，乾燥による強度への影響も調査しています。（研究課 中山伸吾）



丸太の段階で長さや太さ，年輪数などを調査します



丸太を製材し，梁桁材などの寸法に仕上げます



乾燥前後において材色や含水率などを調査します



人工乾燥によって材の雰囲気は大きく変わります



製品サイズに仕上げ後，曲げ強度などを調査します

三重県林業研究所だより 第33号

(通巻第205号) 2024年7月発行

三重県林業研究所

〒515-2602 三重県津市白山町二本木 3769-1

TEL 059-262-0110 FAX 059-262-0960

E-mail : ringi@pref.mie.lg.jp

<https://www.pref.mie.lg.jp/ringi/hp/index.htm>