

関中林試連情報

第46号

(令和4年3月)

関東・中部林業試験研究機関連絡協議会

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・木材産業関係の試験研究・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。

平成 29 年 3 月に林野庁が策定した「森林・林業・木材産業分野の研究・技術開発戦略」では、効率的・効果的な研究開発に向けた連携・協働の必要性が指摘されており、森林・林業・木材産業分野における様々なニーズへの的確かつ効率的な対応に向けて、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であるとされています。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です。

令和 2 年の初頭、国内でも感染が確認された新型コロナウイルス感染症の影響は大きく、今年度も多くの活動に制約があり、各機関、研究会においては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 46 号」として取りまとめられました。今後もしばらくの間は各機関、研究会の活動に制約が伴うと予想されますが、従来の対面による研究成果の紹介や情報交換だけでなく、オンライン会議・講演会などといった新しい形式による交流の活用によって議論をさらに活性化し、本協議会の活動から地域の活性化に役立つイノベーションの創出につながることを目指します。これによって森林、林業、木材産業分野における科学技術の発展への寄与、またそれらの活動が競争的資金や林野庁事業への応募、獲得につながることを期待します。

最後になりましたが、本誌のとりまとめを担当された栃木県林業センター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 4 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46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 茨城県林業技術センターの試験研究を取り巻く環境について
茨城県林業技術センター 2
- 3 木材研究施設におけるオンライン中継での試験デモの取り組みについて
栃木県林業センター 3
- 4 林業試験場によせられる野生きのこの相談について
群馬県林業試験場 4
- 5 埼玉県内におけるナラ枯れへの取り組みについて
埼玉県寄居林業事務所 森林研究室 5
- 6 災害に強い森づくりにむけて手引きを作成
千葉県農林総合研究センター 森林研究所 6
- 7 東京都農林水産フェアのオンライン開催
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 7
- 8 国有林（森林管理署）との合同研修の取り組み
神奈川県自然環境保全センター 8
- 9 森林研は生き物の宝庫
新潟県森林研究所 9
- 10 とやま木と住まいフェア 2021 の開催
富山県農林水産総合技術センター 木材研究所 10
- 11 カラマツ採種園の造成
山梨県森林総合研究所 11
- 12 安全な伐倒作業のために
長野県林業総合センター 12
- 13 林産分野の試験機器の導入について
岐阜県森林研究所 13
- 14 You Tube を活用した研究成果の広報
静岡県農林技術研究所 森林・林業研究センター 14
- 15 閉鎖型採種園を整備しました
愛知県森林・林業技術センター 15

研究情報

- 1 マイタケ原木露地栽培における原木の厚さの影響
茨城県林業技術センター 16
- 2 県産シイタケ原木の利用再開と指標値の再評価
栃木県林業センター 18

| | | |
|----|--|----|
| 3 | 群馬県におけるカシノナガキクイムシ発生消長調査・モニタリング調査 群馬県林業試験場 森林科学係 北野 皓大 | 20 |
| 4 | 生産現場を考慮したスギコンテナ苗生産方法の改良 埼玉県寄居林業事務所 森林研究室 石川 衡志朗 | 22 |
| 5 | スギ樹幹内部への非赤枯性溝腐病の病原菌の侵入経路の解明 千葉県農林総合研究センター 森林研究所 岩澤 勝巳 | 24 |
| 6 | DNA を用いた東京都多摩地域のツキノワグマの個体識別 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 久保田 将之 | 25 |
| 7 | 無花粉品種の実用化のための手法開発 神奈川県自然環境保全センター 齋藤 央嗣 | 27 |
| 8 | エノキタケの有機栽培に向けて 新潟県森林研究所 武田 綾子 | 28 |
| 9 | 富山県産野生マイタケ（通称・黒マイタケ）の栽培技術の開発 富山県農林水産総合技術センター 森林研究所 佐々木 史 | 30 |
| 10 | 造林地侵入防止柵を活用したニホンジカ捕獲の効率化に関する研究 山梨県森林総合研究所 | 32 |
| 11 | マツタケ試験地 41 年間の観測結果による発生施業効果の検証 長野県林業総合センター | 34 |
| 12 | シイタケの品質保持に向けた取り組み 岐阜県森林研究所 上辻 久敏 | 36 |
| 13 | 丸太検収アプリの計測精度検証 静岡県農林技術研究所 森林・林業研究センター | 37 |
| 14 | 生存率の高いクロマツコンテナ苗の作製に関する研究 愛知県森林・林業技術センター 技術開発部 藏谷 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 新潟県森林研究所 | 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 富山県農林水産総合技術センター | 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 茨城県林業技術センター | 42 |
| 4 | 森林の持つ環境保全機能の整備に関する研究会 国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所・茨城県林業技術センター | 43 |
| 5 | 森林作業の最適化に関する研究会 国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 | 44 |
| 6 | 地域材利活用推進研究会 群馬県林業試験場 | 45 |
| 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開発研究会 群馬県林業試験場 | 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

森林研究・整備機構では第5期中長期計画（令和3年度～令和7年度）の始まりの年となりました。本計画において、研究開発業務の概要は次のとおりです。

- 国の施策や社会ニーズに応え、森林の多面的機能の発揮、循環型社会の実現と山村振興及び多様な森林の造成・保全と林木育種に関する重点課題を設定し、以下の取組を推進
 - 1) 環境変動下での森林の多面的機能の発揮に向けた研究開発
 - 2) 森林資源の活用による循環型社会の実現と山村振興に資する研究開発
 - 3) 多様な森林の造成・保全と持続的資源利用に貢献する林木育種
- 成果の最大化のため、産学官民・地域・国際の各分野で連携推進を加速
- 研究成果の社会還元、知的財産マネジメント、オープンサイエンス化を促進

本協議会をはじめ、関係各機関との連携を進めながら取り組んでまいります。

また、第4期中長期計画での成果は、第4期中長期計画成果集(2021.11)として、

〈 <https://www.ffpri.affrc.go.jp/pubs/seikasenshu/dai4ki/index.html> 〉で公開しています。

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)(ファイコン)<https://ml-wiki.sys.affrc.go.jp/ficon/>」は、「森林・林業・木材産業のイノベーションを担う研究開発プラットフォームの連携強化やコンソーシアムの立ち上げ支援など、イノベーション創出を支援する活動を推進し、異分野との連携についても強化するため、企業、大学、公設機関など様々な立場の会員が意見交換し、協創できるコミュニティとしてのネットワークづくりを目指して」いますので、是非、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。

昨年ご紹介しました公式YouTube 森林総研チャンネルの総動画数は98本(2021.12.15時点)となり、昨年末の20本から順調に増加しています。一部、期間を限った公開もありますのでご注意ください。

関中林試連情報バックナンバーのWeb掲載について、これまで未掲載だった創刊号～3号も入手出来ましたので、本稿が公開される頃には全て揃っていると思います。折を見てごらんいただければ幸いです。

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努めてまいりますので、ご意見・ご要望も随時お寄せください。

2 茨城県林業技術センターの試験研究を取り巻く環境について

茨城県林業技術センター

現在の当センターの組織は、林木育種に関する研究や種子生産事業を行う「育林部」、森林環境の保全に関する研究を行う「森林環境部」、きのこの特用林産物に関する研究を行う「きのこ特産部」と普及指導事業の推進などを行う「普及指導担当」の3部1担当の体制となっており、センター長と研究調整監を含めて11人の研究職員と2人の普及指導員がおります。

昨今、試験研究を取り巻く状況は大変厳しいものとなっておりますが、具体的に監査調書や業務報告等の資料から当センターの研究員数、研究課題数（業務報告数）、試験研究費及び平均勤続年数を調べ、10年前、30年前と比較しました（表1）。

この結果、研究員数は30年前と比較して3人減少しており、「研究調整監」のポストがなかった当時から、各部1人ないし2人の減となっております。

研究課題数については、全体としては30年前と比較して減っていますが、1人あたりにしますと若干増えており、研究員の負担は大きくなり、厳しい状況が伺えます。

試験研究費については、10年前、30年前と比較して、減少が100万円強で大幅な減少は見られませんでした。しかし、令和2年度の研究費には、試験地造成の委託費が2課題で7,348千円、人件費を含む報酬費722千円が含まれており、これを差し引くと7,296千円となります。30年前は試験地等の造成はなく、各部に臨時職員が配置されており、現在、潤沢に使用できる試験研究費は半分以下となっております。

勤続年数を見ると、10年前とは大きく変わっていないものの、30年前と比べると10年もの開きがあり、ベテラン職員が少なくなっていることがわかります。ベテラン職員が少なくなると、県民からの相談に自信を持っての回答が難しく、研究機関にとってたくさんの経験を積んできたベテラン職員の存在は大きなものであります。

また、30年前は、現業職員が7人、臨時職員が4人おり、試験地の管理等を任せることができましたが、現在、それに代わる職員は再任用職員2人と事務支援員7人となっており、管理の委託や現場での効率的な作業が求められています。

このように当センターを取り巻く環境は大きく変わり、より厳しいものとなっておりますが、職員が一丸となり、個々の資質の向上に努めていくとともに、国や各都県の試験研究機関と連携しながら、試験研究を進めてまいりますので、御協力をお願いいたします

表1 研究員数・研究課題数・試験研究費・勤続年数の推移

| | 2020 (R2) 年度 | 2010 (H22) 年度 | 1990 (H2) 年度 |
|---------------|--------------|---------------|--------------|
| 研究員数 (人) | 11 | 11 | 14 |
| 研究課題数 (業務報告数) | 30 | 30 | 35 |
| (1人あたりの課題数) | 2.7 | 2.7 | 2.5 |
| 試験研究費 (千円) | 15,366 | 16,288 | 16,513 |
| 平均勤続年数 (年) ※ | 3.9 | 4.5 | 14.4 |

※通算勤務年数ではない。

3 木材研究施設におけるオンライン中継での試験デモの取り組みについて

栃木県林業センター

木材研究施設では、オープンラボラトリー施設として、主に県内の木材加工業・建築関連業界の方へ木材に関する様々な技術的な支援を行っております。また、業界関係者だけでなく一般県民も対象とした木材強度に関する研修会も随時開催しており、これまでは研修参加者の方に実際に当センターに来場していただき、木材強度試験の実演を行ってきました。しかし、新型コロナウイルス感染症対策のため人流が制限され、直接来場して対面で接触するような形では研修会を開催することが困難な状況になりました。そこで、コロナ禍における研修会の新しい在り方として、強度試験デモンストレーションのオンライン中継に取り組みましたので御紹介いたします。

令和3年3月に県内の木材市場で開催された製品展示会イベントにおいて、会場と当センターとをPCアプリ「Zoom」を使ってビデオ通話状態にし、会場側PCに大型モニターを接続して当センターの試験機を映し出しました。試験は実大曲げ強度試験で、3等分点4点荷重法により試験体が破壊するまで加力しました。試験体は住宅などに用いられるスギ平角材（120mm×240mm×4000mm）です（写真1）。試験の進行に合わせて研究員が解説し（写真2）、破壊後は試験体のアップの映像を写すなどして会場側に状況が分かるよう工夫しました。これまでの対面式の試験デモでも同様の試験を実施しているので、試験実演の手法が変わっても解説内容はこれまでどおりの説明を変えることなく実施できました。試験後の質疑応答もモニター越しに実施し、距離を感じさせない有意義な研修とすることができました。

やってみた感想としては、インターネットに繋がる環境とビデオ通話用の機器（PC・Webカメラ・マイク等）があれば、意外と簡単にこうした配信ができるのだなと思いました。会場側からは、「普段から木材には触れているが破壊試験は初めて観たので興味深かった」など、対面での研修と同じく好評だったようです（写真3）。

オンラインで実施することにより、直接来場しなくてもこれまで以上に多くの方がこうした研修・講習に参加できるようになるメリットは大きいと感じます。また、今回は別のイベント会場へ映像を中継しましたが、Youtube等のライブ配信機能があるWebサービスを使えば、どこにいても試験デモを見ることができます。一方で、例えば音声画面の向こうにきちんと伝わっているのかどうか分かりにくいなど、新たなツールの課題も分かってきました。

コロナ禍により人と人との関わり方が大きく変わってしまいましたが、「できない」ではなく「試しにやってみよう」という発想を大切に、今後もオープンラボラトリー施設の役割を発揮できるような取り組みを行っていきます。



写真1 中継した実大曲げ試験

写真2 PC越しに解説する研究員

写真3 製品展示会会場の様子

4 林業試験場によせられる野生きのこの相談について

群馬県林業試験場

当场きのこ係には、毎年野生きのこの種類を教えてくださいという相談が数十件寄せられます（写真1）。行政サービスの一環として対応していますが、今回はその概要をご紹介します。

H30年度を例にとると、秋をピークとして89件の相談がありました。きのこの数にすると232点でした。このうち、約4分の3の種類は判明しましたが、残り4分の1は不明種でした。きのこは、図鑑に載っていない種類も多く、すべての種類を見分けることは困難です。なお、種類が判明したきのこのうち、食べられるきのこは約半分でした。それ以外は、調理に注意を要するもの、食用不適なもの、毒きのこでした。毒きのこの中には、オオシロカラカサタケのような激しい胃腸系の中毒を起こすものや、ニガクリタケ（写真2）のようにひどい場合は死に至るきのこが含まれていました。

多くの相談者にとって、最も知りたいことは食べられるきのこのなかという点です。そのため、誤同定には十分気をつけています。特に、食べられる種類と思われる場合は、絶対に間違わないよう注意し、無理に種類を決めないことを心がけています。また、野生きのこを食べることを推奨はしませんが、食べる場合は傷んだものは取り除く、生の状態や過べ食ぎも中毒を起こすので、調理方法や食べる量に注意するといった事をきちんと助言するのも大切です。

緊張感のある仕事ですが、めったに採れないきのこの出会いや（写真3）、試験に使える貴重な菌株をいただくことができるというメリットもあります。栽培きのこの研究が本分ではありますが、野生きのこについても日頃から研鑽し、可能な範囲で対応していきたいです。



写真1 相談に持ち込まれたきのこ



写真2 ニガクリタケ（毒）



写真3 R2年度に持ち込まれた
バカマツタケ（食）

5 埼玉県内におけるナラ枯れへの取り組みについて

埼玉県寄居林業事務所森林研究室

埼玉県におけるカシノナガキクイムシによるナラ枯れは、令和元年度の新座市、所沢市での初確認から急速に拡大し、対応等について昨年度ご紹介したところです。その後も拡大傾向は止まらず北上し、令和3年12月現在、22市町で被害が確認されています（図1）。

2年前までナラ枯れは埼玉県内で確認されなかったため、市町村の担当者もほとんど知識が無く、危機感もありませんでした。そこで令和2年度から市町村に広く呼びかけて県庁主催で研修を実施し、捕獲のための粘着シートを配布するなど支援してきました。当森林研究室では研修の講師を務めたり、普及担当と連携して現地へ赴いて調査したり、カシノナガキクイムシの判定を実施するなど支援にあたってきました。

県では情報カードに市町村担当や発見者等が記入したものを県地域機関の窓口へ提出し、情報を全県の担当者が確認できる形で一元的に管理するといった情報収集体制をとっています。また、位置情報については当森林研究室でQGISに入力したものを担当が閲覧できるようにしています。

また、今後分布拡大を抑えるための予防措置や、トラップ設置による発生確認のためにカシノナガキクイムシの脱出時期を予測することは大切です。令和3年度、森林研究室では以前から設置してあるフェロモントラップ6か所以外に、森林を管理するボランティア団体や財団に協力を呼びかけ、簡易なトラップを用いた初発日調査を実施しました。その他独自に調査を実施されている団体からも情報提供を受け、その数合計14箇所となりました。今年は早いところでは4月下旬と、予想以上に早く発生したことがわかりました。この結果は森林総合研究所に提供し、関東地域におけるカシノナガキクイムシの初発日予測式の開発に役立てていただいています。

協力していただいた団体は、都市部の貴重な森林を大切に保存し、刈払いを実施しています。皮肉なことにそうして管理してきた森林が、太い木の立ち並ぶ壮齢林となり、カシノナガキクイムシに好適な環境を作り上げています。県としては、ナラ枯れが収束するまで予防を実施し、枯死木を

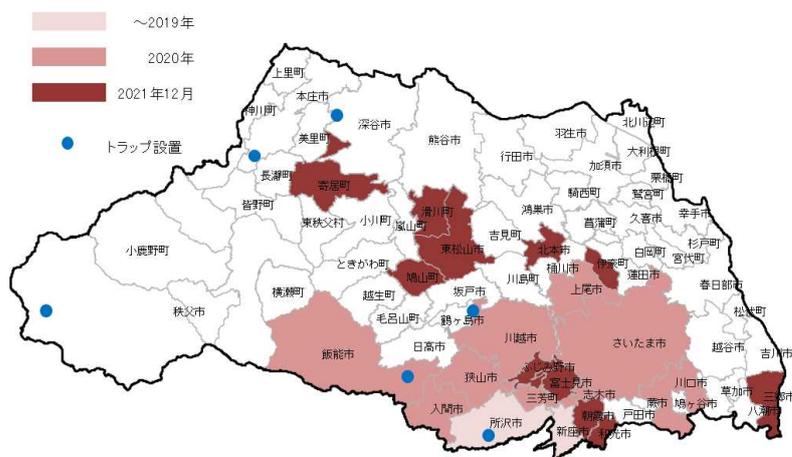


図1 令和3年度ナラ枯れ被害分布

適切に処理して拡大を防ぎ、できるだけ生存木を残したいと考えていますが、同時にナラ枯れ後の更新を考えていかなければならない状況にあります。森林研究室としてはナラ枯れ後の更新状況のモニタリングを実施するとともに、情報提供などの支援を行っていきたいと考えています。

6 災害に強い森づくりにむけて手引きを作成

千葉県農林総合研究センター森林研究所

千葉県は令和元年房総半島台風で大きな被害を受けました。森林で多くの幹折れや根返りの被害が発生したことについては、当研究所の事例を関中林試連情報第45号でご紹介したとおりです。森林の風倒木が周辺の重要インフラ施設に被害を及ぼすこともありました。記録的な暴風により送電線の鉄塔や電柱が倒壊しただけでなく、風倒木が送電施設を損傷し、道路では交通の障害ともなり、大規模停電やそれに伴って発生した広範囲にわたる断水が長期化しました。

森林は、防風や山地災害防止等の公益的な機能を持ち、災害による被害を軽減して生活環境を保全するものですが、大きな災害では森林が被害を受けることで周辺への被害が広がってしまうおそれがあります。近年はこれまでになかったような大型で強風を伴う台風や激しい降雨が多発していることから、今後もこのような災害に備える必要があります。そこで、重要インフラ施設に近接する森林を対象として、

強風や激しい降雨に対して森林が受ける被害を低減し、災害に強い森をつくることを目的に技術指導資料「災害に強い森づくりにおける植栽の手引き」を作成しました。

この手引きでは、どんな森林でも強風による風倒木発生の可能性のあることを前提とし、風倒木が発生した場合でも重要インフラ施設に被害を与えない森林を目標としています。そのためには、風に強い広葉樹を主体とし、最大樹高を10m程度と低く抑えることが重要です。また、傾斜が30度以下の傾斜地と平坦地の場合は、重要インフラ施設に接する「インフラ側林帯」と風倒木が発生しても重要インフラ施設に接触しないように低樹高を維持する「低樹高林帯」に分け、それぞれの樹種、植栽本数、整備の留意点をまとめています。傾斜が30度以上の傾斜地については、土砂崩壊の危険性も考慮し、高木の伐採や治山的な工法も含めた整備方法をまとめています。

千葉県では「災害に強い森づくり事業」によって重要インフラ施設に近接する森林の整備を進めているので、この手引きが活用されることで今後の災害による被害の未然防止につながることを期待しています。

なお、この手引きは千葉県農林水産部担い手支援課のホームページからダウンロードできるので、是非、ご覧ください。URLは下記のとおりです。

https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/seikafukyu/gi_jutushiryou.html



写真 災害に強い森づくりにおける植栽の手引き

7 東京都農林水産フェアのオンライン開催

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

東京都農林水産振興財団では、より多くの都民の皆様には東京の農林水産業への理解を深めていただくため、「東京農林水産フェア」を開催しています。昨年度は、新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、やむなく中止となりましたが、今年度はオンラインイベントとして開催しました。試験研究の紹介、クイズ等の様々なコンテンツを通じて、東京の農林水産業について楽しく学び、知る機会として幅広く発信しました。

このなかで、東京都農林総合研究センター 緑化森林科は、東京の木・多摩産材の箸の製作体験イベントを行いました。白木と紙やすりを同封した箸づくりキットを送付し、ホームページ上の作成動画を見ながら、箸の製作体験を行うといった内容です。ホームページ上の作成動画では、市販のクルミやガーゼ、輪ゴムを使用して箸に光沢を出す方法についても紹介しました。この製作体験を通じて、木材利用により、成熟した森林の伐採が促進され、伐採跡地に花粉の少ないスギやヒノキなどの木が植えられることで、花粉対策や林業の活性化につながるという仕組みを知るきっかけになることがねらいです。

募集開始時には、100 セット分の箸づくりキットを用意していましたが、大変多くの反響をいただき、100 セットを追加しました。新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、多くのイベントが中止となり、普及啓発が難しくなっている状況の中、多くのの方々に興味を持って参加いただけました。

オンライン開催
東京農林水産フェア 参加無料
令和3年10月25日(月) ▶ 12月28日(火)
tokyo-aff-fair.jp

試験研究の紹介、畜産動画やクイズ、農業体験、料理教室など
楽しいイベントが盛りだくさん！
東京の農林水産業を楽しく学んでみませんか

- スマホやパソコンで参加
- 花浜布講座・箸づくり講座
動画をみて作ってみよう！
- 東京の農業・畜産を学ぼう！
動画で農業・畜産の魅力を紹介します！
- 東京農林水産クイズ
農・林・畜・水産業のクイズに挑戦！
- 楽しいクイズがいっぱい！
- フェア限定
オリジナルペルティセット
抽選で100名様にプレゼント！
- オンライン料理教室 & 親子収穫体験 & 焼き芋会
ここでしか体験できない楽しいイベントを開催
- 苗木・野菜無料配布
事前予約制 (WEB申込)

・雨天決行 (ただし雨天時は中止の場合あり、開催状況は財団HPでご確認ください)。
・天候等やむを得ない事情により、イベント内容の一部変更となる場合があります。
・新型コロナウイルス感染症拡大防止の観点から、苗木・野菜配布は事前予約制とし、時間ごとの人数制限を設けます。
・予約はサイトよりお願いします。



東京農林水産フェアの案内

8 国有林（森林管理署）との合同研修の取組み

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 2002 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。大所帯の組織の有機的な連携を図るため、毎年度職員の半数程度が参加して現場で相互の業務を説明する所内研修に取り組んでいます。

昨年度からはこの研修を発展させ、国有林との技術協力・連携のため、東京神奈川森林管理署との合同研修として実施しておりますので、その概要を紹介します。

1 令和 2 年度研修について

令和 2 年 11 月 26 日に開催し、世附国有林において森林管理署から国有林における人工林管理の状況の説明をいただき、三国峠において県職員から自然林の植生状況を説明しました。その後箱根方面に移動し、大涌谷自然研究路・シェルターを視察し、箱根二子山県有林において花粉発生源対策で行った皆伐更新（少花粉ヒノキの植栽）の説明を行いました。この際、森林管理署から次回は無花粉スギの植栽地を視察したいとの話がありました。

2 令和 3 年度研修について

令和 3 年 12 月 3 日に次の研修内容で開催しました。

- ・ 猿沢北支線林道の整備状況（箱根町湯本茶屋）
- ・ 花粉発生源対策事業の植替え（無花粉スギ）状況（小田原市久野県行造林） 写真 1 参照
- ・ 無花粉スギについて（南足柄市内山 県立 21 世紀の森） 写真 2 参照

今回は森林資源の循環利用をテーマに、基盤整備としての林道開設、木材生産と植替え及びその苗木（無花粉スギ）に係る現地視察を行いました。木材生産は、令和元年に県が初めて一貫作業システムにより実施した約 2 ha の皆伐更新地で、当時の担当者から一貫作業システムならではの苦労話を交えた説明がありました。無花粉スギについては、平成 25 年度に県民参加イベントで植栽した植林地の前で、研究員から母樹発見から実用化に至るまでの地道な取組みの説明がありました。

今回は行程上県側の説明のみでしたが、次回は国有林の現場も視察できればと考えています。



写真 1 花粉発生源対策事業の植替え状況



写真 2 無花粉スギについて

9 森林研は生き物の宝庫

新潟県森林研究所

当研究所は、1971年に周囲を森に囲まれた現在地に移転し、これまで研究所構内の樹木は180種、カミキリムシは110種いることが報告されており、自然の豊かさがうかがえます（森林研究所研究報告，2013）。特に構内にある貯水池及びコナラ林には多くの生き物たちが集まるので、今回はその二か所で確認された可愛い生き物たちをご紹介します。

春、貯水池には水深1m程の水が溜まっており、その中には水面に餌を求めて泳ぐアカハライモリやツチガエルのオタマジャクシ、夏に近づくにつれて、壁にはモリアオガエルの卵塊や大小のヤゴの抜け殻等が張り付いています。他にも、周辺には日向ぼっこをするニホントカゲやニホンカナヘビ、それらを狙うシマヘビが池のフェンスや周辺の木々にまとわりついています。お盆前、それまで見えなかった池の底が徐々に見え始めます。水を抜いて池掃除の始まりです。池の水が少なくなるに連れて、「いた！あっちにもいる！」と、足の踏み場もないくらいのおタマジャクシ、泥の中からは様々なカエルたち、アカハライモリやクロサンショウウオ、ミズカマキリ等の水生昆虫が登場します。生き物たちは全てバケツや水槽に避難させ、最後は池につながる水路に逃がします。今年は水槽等に計5つ分ほどの生き物たちを救出でき（写真1）、池の生物多様性の高さを実感しました。しかし、池には生き物たちが使えるスロープ等がないため、誤って池に落ちたアズマヒキガエルやシマヘビを救出することが何度かありました。池の生物多様性を守っていくためにも、今後スロープ等の設置を考えています。

夏、コナラ林には様々なセミの声が響きます。6月末頃からニイニゼミの声が聞こえるようになり、7月に入ると朝晩にヒグラシ、中旬からはアブラゼミ・ミンミンゼミが鳴き始め、しだいに賑やかになっていきます。7月下旬からは当研究所ではレアキャラのエゾゼミ・ツクツクホウシも交え、総勢6種による賑やかな合唱となります。セミたちの合唱が盛り上がりを見せはじめるころ、林内には甘酸っぱいにおいが漂いはじめます。そう、樹液です。林内に点在する樹液の出ている木では、白屋からカブトムシたちが激しい争いを繰り広げています（写真2）。争いの様子を観察していると、やはり体長の大きい個体が強く、良いポジションを確保していることが多いように思います。小さい個体は遠くから様子を伺っていて時折ちょっかいをかけますが、基本あっさり追い払われてしまいます。ただ、小さい個体は鳥類による捕食を免れやすいようで、それぞれの個性だなあと思うところです。樹液スポットにはカブトムシ以外にもクワガタ類やカナブン、ルリタテハ、時にはルリボシカミキリ等、様々な虫たちが集まります。スズメバチも集まってくるので、刺激しないよう気をつけながら今後も樹液スポットの様子を観察していきたいと思います。そんなコナラ林ですが、周囲の山からナラ枯れが飛び火してきており、今年もミズナラが1本枯死してしまいました。現状対策等を講じる予定はなく、被害が拡大しないように祈るばかりです。



写真1 池掃除で捕獲されたアカハライモリ



写真2 樹液に集まるカブトムシ

10 とやま木と住まいフェア2021の開催

富山県農林水産総合技術センター木材研究所

10月23日（土）、木材研究所において、県民の方々に木の良さや木造住宅の安全性、木材研究所の研究成果等について理解を深めてもらうため、「とやま木と住まいフェア2021」を県木材組合連合会と共催で開催しました。コロナ禍での開催となったため、参加者を事前申込制として、参加人数を制限して規模を縮小し、感染防止対策を講じながら開催しました。新型コロナウイルス感染症の感染拡大状況によっては、開催の中止も考えられましたが、感染者数も減り、改善傾向にあったため、予定通り開催することができました。当日は秋晴れに恵まれ、事前に申込みいただいた80組257名の親子連れが研究所を訪れてフェアを楽しみましたので、その概要をご紹介します。

【公開実演】

万能試験機を使ったスギ小試験体による「曲げ強度試験」、「ヒノキ板材のたわみ測定」や「ヒノキ丸太のかつらむき」の実演を行い、県産材の特性や安全安心な木造建築について解説しました。参加者からはスギ試験体が破壊するときの様子やヒノキ丸太が機械を使って大根のように桂剥きされていく様子を見て、驚きの声が聞かれました。また、かつらむきしてできた薄板からヒノキ特有の香りがして、参加者の方からは大変好評でした。

【木工体験・丸太切り大会】

県産スギを使った椅子やバードコール、小枝のキーホルダーを作る3種類の木工教室を設けました。

親子で協力しながら製作する姿は大変ほほえましく、両手いっぱい製作した木工品を持って帰っていただきました。

【研究所による研究成果の展示】

木材研究所が開発した縦継梁、心去り平角材などの成果を展示するとともに、木材への興味を惹くため、実大強度試験機を使って荷重をかけた縦継梁を見学して頂きました。縦継梁に車一台分の荷重をかけてもほとんどたわまない状態に参加者の方は木材の強さに感心した様子でした。

木材研究所の再整備完了を契機として、平成20年からこのイベントを開催しています。今後も木材の良さや木材研究所の取り組みについてPRを図っていきたいと考えています。



写真1 ヒノキ丸太のかつらむき



写真2 木工教室（椅子づくり）



写真3 丸太切り大会

11 カラマツ採種園の造成

山梨県森林総合研究所

近年のカラマツ需要の増加により、苗木生産用の種子需要が高まっています。カラマツは種子の豊凶が顕著であり、一定量の種子を確保することが困難な樹種でもあります。過去の試験においても種子をつけやすくするための手法の開発などを行ってきましたが、安定的な種子生産を行うことが課題となっており、山梨県では種子以外での苗木生産のため、挿木による苗の生産方法についての研究を行っています。

現在、採種は主に富士北麓にある採種園で行っており、富士吉田試験園を中心に種子採取・貯蔵、発芽試験等を行っています。

種子の安定的な確保のため、旧緑化樹配布用苗畑（面積 1.7ha）として利用していた、北杜市小淵沢の苗畑を新たにカラマツの採種園として整備しました。5年間で伐採や植栽などを行い、636本の苗を植栽しました。今後、より安定的な着花を促すための処理等の検討を行いながら、種子の確保を行っていきたいと考えています。



カラマツ採種園 植栽状況

12 安全な伐倒作業のために

長野県林業総合センター

林業が危険な産業と言われる原因の一つに、その労働災害の発生割合の高さと、死亡事故の多さが挙げられます。中でも、立木の伐倒作業とその後の造材作業中の事故が減らないことは、労働安全上の大きな課題となっています。

本県では令和2年度に立木を用いなくても伐倒作業の練習を行うことができる伐倒練習機を2台導入しました。

これは、丸太を固定して模擬的に伐採作業を繰り返し行うことができるもので、本県だけではなく、全国で導入が進められているものです。2台のうち1台は、平地での伐倒作業を想定したもの、もう一台は山の中を想定して0度～25度まで6段階に傾斜を設定し、模擬伐倒することができるので、今年度から本格的に運用を始めました。



まずは、私たちが主催している「労働安全衛生規則に定める伐木造材業務にかかる特別教育」の中で運用を始めました。特別教育の実技講習の中でこの練習機を使い始めると、受講生から「自分の所属先でも使ってみたい」との声が聞こえるようになり、受講生の安全に対する意識が高まりつつあります。

こうした声に応えるため、本県では県内の林業事業体等で行う安全教育指導に活用できるように、伐倒練習機を貸与することにしました。しかし実際には、機器の貸与を望む事業体は少なく、道具を用意しただけでは使ってもらえないということがわかってきました。

そんな中、林野庁の委託事業で全国林業改良普及協会が主催する安全伐倒技術指導者育成研修や、事業体のベテラン職員向けの研修が行われることを知り、職員自らがその研修に出向いて経験を重ねる中で、本県にふさわしい使い方を検討することにしました。

これらの研修の中では、林業における労働災害の特徴を学び、経験だけでは災害が減らない事実に対して、どのように課題を克服していけばよいのかを考えさせられました。自分の癖や技能を確認することが重要なことや、受口の深さや角度、伐倒方向のズレ等を測定し、数値をもって客観的に認識することが効果的であることが分かってきました。

このように様々な機会を通して情報を得ながら学び、県内の林業従事者に対して必要な安全への意識を高めるためには、どのような取り組みが有効なのか模索しています。

経験を積むことが大切だと言われますが、限られた時間と職員数の中で、広い長野県全域で伐倒作業される皆さんへどのように伝えていくことが有効なのか、また、今ある機器を最大限に活用しながら安全作業につながる取組みを今後も進めていきます。

13 林産分野の試験機器の導入について

岐阜県森林研究所

新型コロナウイルス感染症による景況の悪化により、岐阜県の林産業界（製材・キノコ生産）の一部では売り上げ減少などの影響が見られました。森林研究所ではこうした業界を支援することを目的として「令和2年度新型コロナウイルス感染症対応地方創生臨時交付金」を活用し、県産材の需要拡大につながる新たな木質部材の開発やキノコの品質保持技術の開発、およびこれらに必要な試験機器の整備を行いました。

導入した試験機器は、製材分野では、自動4面飽盤、恒温恒湿室および保管ラックです。自動4面飽盤（写真1）は120mm×360mmの断面サイズに充分対応できる大きさとし、開発中のヒノキ接着重ね材や、それらのエレメントの寸法調整を容易に行うことが可能となりました。恒温恒湿室（写真2）は、低温状態での接着性能評価や一部の強度試験体の含水率調整のほか、寸法安定性の評価や促進劣化試験等にも利用できます。保管ラック（写真3）では6m材の保管も可能とすることで長尺材の技術開発にも対応できるようにしました。

また「恒温恒湿室」は開放利用機器に指定し、企業独自の製品開発に活用できる体制としました。今年度は、床材製品の寸法安定性評価に利用され、現在では商品化の段階に入っています。

一方、キノコ分野では、臭い嗅ぎ装置付きガスクロマトグラフ質量分析装置（写真4）を導入しました。シイタケの品質保持に有効な保管用フィルムの開発を進める中で、品質劣化の原因となる臭い成分の分析が可能になりました。

今後は、導入した機器を活用して技術開発を進めることで、林産分野の業界支援を充実させていきたいと考えています。



写真1 自動4面飽盤



写真2 恒温恒湿室



写真3 保管ラック



写真4 ガスクロマトグラフ質量分析装置

14 YouTube を活用した研究成果の広報

静岡県農林技術研究所 森林・林業研究センター

静岡県森林・林業研究センターでは、研究の成果をタイムリーに広く普及する目的で、毎年6月に成果発表会を実施し、前年度に得られた成果を行政機関や森林関係団体等の業界に情報提供してきました。しかし、令和2年度は新型コロナウイルス感染症の影響で、100人程度を集める発表会は諦めざるを得なかったため、静岡県庁広聴広報課が運営しているYouTubeチャンネル「ふじのくにメディアチャンネル」を利用し、研究内容を動画配信する方法を試みました。

これまでの発表会でなく、初めての動画配信だったため、関係者には文書で通知しました。また、研究発表は通常1課題あたり15分程度の時間をかけますが、まずは垣根を低くして多くの人に動画を開いて欲しかったため、時間は5分以内にまとめました。(詳しく内容を知りたい人向けには、ページ内にリンクを貼り、成果報告書等を掲載している当センターHPにアクセスできるようにしました。)

その結果、8月4日から12月28日までの公開期間で、視聴回数は900回(5件の動画の合計視聴回数)を超えました。この数字を単純に人数と考えることはできませんが、情報発信のツールとして一定の手応えを得ることができました。ただ、この方法だと広聴広報課を経由した配信になるため、時間的なロスが大きいほか、県全体で数千件がアップロードされた動画に埋もれてしまって、視聴者がアクセスし難い面があるという課題が残りました。

そこで当センターでは、今年度から、よりタイムリーに視聴者がアクセスしやすい環境を整えるために、YouTubeに静岡県森林・林業研究センターチャンネルを独自に開設・運営することにしました。これにより短期間で更新できるので、研究発表以外にも過去の研究成果や旬な話題(ナラ枯れ対策、効果的なシカ捕獲法、展示館の紹介など)を定期的に配信することができ、当チャンネルの視聴回数は10万回(12月末現在)を超えています。

YouTube動画配信のメリットは、視聴者がいつでも、どこでも、気軽にアクセスできることにあります。実際、視聴者を分析したところ、視聴時間帯は18時以降が多く、5割以上がスマートフォンからアクセスしていることがわかりました。平日開催の研究発表会では来ることができなかった人にも情報が届いていると考えられます。また、視聴回数、チャンネル登録数が増えれば増えるほど、こちらが新しく配信した動画もより多くの人目に触れる仕組みとなっており、情報発信の効率も上がります。

今後も当センターでは、この情報発信ツールを上手く活用し、コンテンツを充実させて研究成果を普及していきたいと考えております。



静岡県森林・林業研究
センターチャンネル

15 閉鎖型採種園を整備しました

愛知県森林・林業技術センター

愛知県では、利用期を迎えた森林資源を持続的に活用していくために、「伐る・使う→植える→育てる」循環型林業を推進しています。その中で、低コスト化のために成長等に優れたエリートツリーや、花粉症対策苗木の供給が求められています。このことから、エリートツリーや花粉飛散量の少ないスギ・ヒノキについて、効率的な種苗生産・育林技術の開発や優良種苗の安定供給を行うことが急務となっています。

そこで当センターでは、外部花粉の影響を受けず、効率的に品質の良い種子を生産するために、令和3年3月に閉鎖型採種園施設（ビニールハウス）を5棟整備しました（写真1）。

閉鎖型採種園の規模は、間口7.2m、奥行16.0m、面積115.2㎡の丸型ハウスで、写真2のとおりコンテナに培土を入れ、その中にエリートツリーや少花粉苗木を植え付け、育成していくものです。5棟の内訳は、スギ・ヒノキのエリートツリーが各1棟、少花粉ヒノキが2棟、作業棟が1棟です。

この施設では、灌水制御システムを導入することにより、従来、人手に頼っていた水の管理や施肥を自動で行えるようになり、水や液体肥料の量・濃度やタイミング等を制御し、また土壌水分センサーと組み合わせることで効率的な管理育成が可能となりました（写真3）。なお、パソコンやスマートフォンから状況確認や遠隔操作をすることもできます。

今年度は、(国研) 林木育種センターや先進県から助言をいただきながら、肥料・水分条件の違いによる成長量等を調査し、最適な肥料・水分条件の検討を行い、母樹の育成を図っています。

今後は、母樹の着花促進に向けた検討を行い、効率的な種子生産手法の開発に取り組んでいきたいと考えています。



写真1 整備した5棟の閉鎖型採種園施設



写真2 閉鎖型採種園の内部
(スギエリートツリーの育成)



写真3 灌水制御システム

1 マイタケ原木露地栽培における原木の厚さの影響

茨城県林業技術センター

当センターでは、春に子実体が発生する性質の強いマイタケ（以下、「春マイタケ」）と、秋に子実体が発生する市販種マイタケ（以下「秋マイタケ」）について、原木露地栽培試験を行っています。栽培用の原木は、厚さが15cmの原木が慣例的に使用されておりますが、原木の厚さの影響についての検討事例は多くありません。過去の試験で、通常の半分の厚さ（7.5cm）の原木を、2枚重ねて培養し、露地栽培を行ったところ、原木1kg当たりの収量が、伏せ込み当年～1年後は通常の本木よりも高収量となる一方、伏せ込み2年後は、通常よりも低収量となる場合がありますが、その他の原木の厚さについては調べておりませんでした。また、試験では、伏せ込み3年後以降の経年変化や原木1本当たりの収量についても比較されておりませんでした。そのため、当試験では、様々な原木の厚さ、培養方法を用いて、長期間の収量の経年変化や、複数年間の総収量を調べ、より多面的に原木の厚さの影響を考察したので報告します。

表-1のとおり、原木厚さ、培養方法の異なる4つの試験区を設けて、各試験区毎の厚さに玉切りしたコナラを、浸水、殺菌、植菌し、約5ヶ月間培養して、ほだ木を作製しました。ほだ木は、6月に当センター構内の林地に3区画ずつ伏せ込みました。伏せ込みは、2016年、2018年、2019年に行い、2016年のみ春・秋マイタケを用い、2018年、2019年は春マイタケのみ用いました。5～6月に発生した子実体を春収量、9～10月に発生した子実体を秋収量とし、①原木1kg当たりの平均収量（g/kg）の経年変化、②原木1kg当たりの総収量（g/kg）、③原木1本当たりの総収量（g/本）、④マイタケ1株当たりの収量（g/株）を、2021年春の収穫まで求めました。試験区間の有意差検定は、Tukey-Kramerの多重比較検定（ $p < 0.05$ ）により行いました。

春マイタケについて、過去の試験から、通常は6年程度子実体の発生が続くことが分かっていますが、2016年に伏せ込んだ春マイタケにおいて、薄型区は3年後の春、7.5cm区、10cm区は4年後の春までに発生が終了し（図-1）、春マイタケは薄い原木を用いると子実体の発生期間が短くなることが示唆されました。また、春秋マイタケともに、通常より薄い原木を用いても、原木1kgあたり総収量、原木1本あたりの総収量に有意差はありませんでした（表-2、表-3）。このことから、通常より薄い原木を用いて高収量の春マイタケを得たい場合、4年以下の周期（薄型区は3年以下の周期）で原木を更新することが有効であると考えられました。なお、2016年に伏せ込んだ秋マイタケ、2018年、2019年に伏せ込んだ春マイタケは子実体の発生が継続しているため、今後も調査を継続する必要があると考えられます。

また、マイタケ1株当たりの収量については、通常区と比較して、春・秋マイタケの薄型区、春マイタケの7.5cm区が有意に低下する場合があります（表-4）、薄い原木を用いるとマイタケ1株当たりの収量が低下する場合がありますことが示唆されました。このことから、薄い原木を用いた方が、埋め込み時に掘る深さが減る等、作業性は良くなることも考えられますが、より大型の株を得たい場合は不向きであり、生産者の意向に合わせた原木厚さと培養方法の選択が必要であると考えられました。

表-1. 試験区ごとの培養及び伏せ込み方法

| 試験区名 | 培養及び伏せ込み方法 |
|--------|--|
| 通常区 | 15cmの原木を1本ずつ培養して伏せ込み |
| 薄型区 | 7.5cmの原木を2本重ねて培養し、接合面を剥離し、接合面を地下に向けて伏せ込み |
| 7.5cm区 | 7.5cmの原木を1本ずつ培養して伏せ込み |
| 10cm区 | 10cmの原木を1本ずつ培養して伏せ込み |



写真-1. 露地栽培で春に発生した春マイタケ

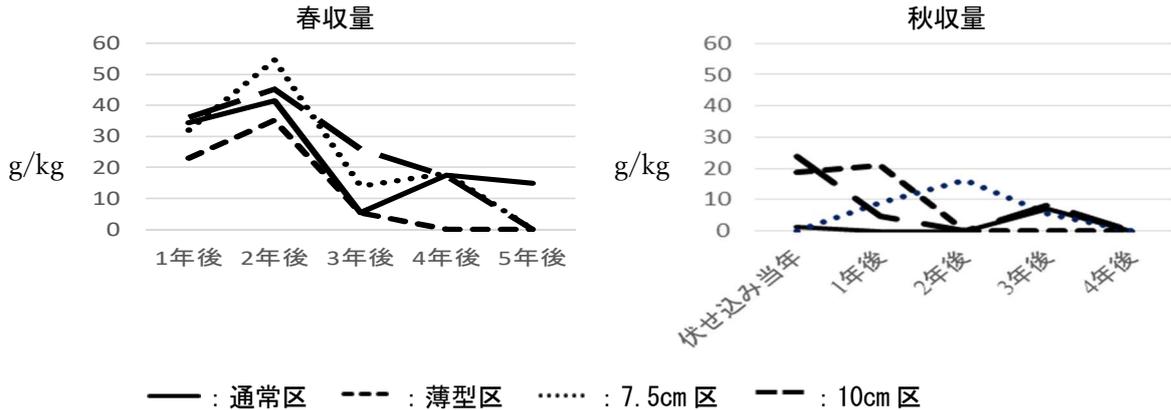


図-1. 2016年に伏せ込んだ春マイタケの原木1kg当たりの平均収量の経年変化

表-2. 2021年春までの原木1kg当たりの総収量 (g/kg、平均±標準偏差; n = 3)

| 系統 | 春マイタケ | | | | | | 秋マイタケ |
|--------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | 春 | | | 秋 | | | 秋 |
| 収穫期 | 2016 | 2018 | 2019 | 2016 | 2018 | 2019 | 2016 |
| 伏せ込み年 | 2016 | 2018 | 2019 | 2016 | 2018 | 2019 | 2016 |
| 通常区 | 113.7±32.0 | 73.1±34.5 | 66.0±22.2 | 8.5±9.1 | 54.2±64.4 | 22.3±16.6 | 150.7±27.6 |
| 薄型区 | 63.5±23.9 | 20.4±27.1 | 54.4±59.7 | 39.5±45.1 | 27.0±9.7 | 23.2±17.9 | 156.4±34.8 |
| 7.5cm区 | 118.6±64.6 | 18.0±6.1 | 80.0±12.6 | 30.5±13.2 | 3.0±4.3 | 82.6±30.8 | 236.7±24.3 |
| 10cm区 | 124.2±14.8 | 70.1±27.4 | 85.3±23.2 | 37.1±33.3 | 36.8±26.0 | 25.9±13.4 | 200.7±31.1 |

表-3. 2021年春までの原木1本当たりの総収量 (g/本、平均±標準偏差; n = 3)

| 系統 | 春マイタケ | | | | | | 秋マイタケ |
|--------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | 春 | | | 秋 | | | 秋 |
| 収穫期 | 2016 | 2018 | 2019 | 2016 | 2018 | 2019 | 2016 |
| 伏せ込み年 | 2016 | 2018 | 2019 | 2016 | 2018 | 2019 | 2016 |
| 通常区 | 259.9±84.2 | 176.9±94.7 | 165.7±54.0 | 18.4±19.9 | 54.2±64.4 | 22.3±16.6 | 324.0±67.5 |
| 薄型区 | 61.1±11.6 | 32.0±43.1 | 58.9±64.3 | 32.6±33.6 | 27.0±9.7 | 23.2±17.9 | 173.7±31.5 |
| 7.5cm区 | 133.0±68.8 | 22.3±6.8 | 94.2±11.6 | 34.8±15.6 | 3.0±4.3 | 82.6±30.8 | 239.3±47.2 |
| 10cm区 | 157.3±41.6 | 132.2±51.1 | 148.6±40.1 | 48.7±49.9 | 36.8±26.0 | 25.9±13.4 | 232.1±42.8 |

表-4. 2021年春までのマイタケ1株当たりの収量 (g/株、平均±標準偏差; n = 1~3)

試験区間で統計的有意差 ($p < 0.05$) があつた場合、異なるアルファベットで示す。

| 系統 | 春マイタケ | | | | | | 秋マイタケ |
|--------|------------|--------------|------------|------------|-----------|-------------|-------------|
| | 春 | | | 秋 | | | 秋 |
| 収穫期 | 2016 | 2018 | 2019 | 2016 | 2018 | 2019 | 2016 |
| 伏せ込み年 | 2016 | 2018 | 2019 | 2016 | 2018 | 2019 | 2016 |
| 通常区 | 152.7±17.5 | 119.5±37.9a | 101.7±51.7 | 71.1±11.9 | 95.3±54.7 | 230.0±168.1 | 110.4±20.4a |
| 薄型区 | 73.7±25.0 | 32.0±43.1b | 41.8±17.5 | 88.1±52.5 | 38.3±18.7 | 27.5±15.9 | 61.5±8.9b |
| 7.5cm区 | 105.3±39.3 | 22.3±6.8b | 99.5±45.0 | 84.9±22.6 | 11.0 | 99.7±41.7 | 97.6±16.8ab |
| 10cm区 | 147.9±53.4 | 132.2±51.1ab | 67.6±8.4 | 170.3±40.8 | 99.9±4.5 | 27.2±3.6 | 90.5±6.2ab |

2 県産シイタケ原木の利用再開と指標値の再評価

栃木県林業センター

原子力発電所事故により拡散した放射性物質の影響で、特に原木栽培シイタケ産業は苦しい経営を余儀なくされました。このため、これまでに公設・民間の研究機関が総力をあげ放射能汚染の実態や汚染経路の解明と対策を示し、現在では安全なシイタケを生産・流通させることが可能となっています。一方で、汚染の可能性の高い原木は利用を控えるようになり、県内の原木林の利用は見送られ、10年が経過した現在でも消費量は低調で調達形態も変化しています(図1)。この結果、シイタケ生産のコスト嵩増はもとより山間地域の住環境の悪化や森林の価値の低下及び獣害等の助長など様々な悪影響が懸念されたため、県内原木林の利用再開は重要課題と考えました。

現在、栃木県林業センターでは、県産原木の利用再開にあたりより安全性の高い原木を生産するため、非破壊検査装置を用いる伐採後の原木使用適否判定技術を実用化し運用しています。さらに原木での検査の合格率を向上させるため、可搬型検査装置を用いる立木段階での伐採適否判定技術を検証中です。これらの判定の際に用いる基準値は、原木の指標値を考慮して検討していますが、この原木・ほだ木の指標値 50 Bq/kg は「適」でしょうか。当センターでは、出荷前の生産物のモニタリング検査及び生産工程管理のほだ木等の資材の放射能測定業務も担当していますが、このデータからも移行率が2を超過する事例が散見されています。そこで、現行の指標値の再評価に向けたデータを収集するため、次の1、2のとおり県内産原木を用いたシイタケ栽培試験を行い、ほだ木等の培地からの放射性セシウムの移行を調査しました。なお、この調査の詳細については、今井他「ほだ木からシイタケ子実体への放射性セシウムの移行, 関東森林研究 72-1 (2021)」で発表しましたので参照してください。

1 ほだ木から子実体への放射性セシウムの移行係数

2018年冬季に栃木県内で伐採した原木を用い2019年秋に発生したシイタケ子実体と粉碎したほだ木の放射性セシウムを計測し移行率を求めました。移行係数は平均で3程度となり、30 Bq/kg以下のほだ木から100 Bq/kgを超過する子実体の発生が認められました(図2)。また、相関関係を表す直線への当てはまりはあまりよくなく、これらの結果は先行研究と同様の結果となりました。

2 移行率がばらつく要因の検討

先行研究から、移行率がほだ木ごとにばらつくことは予想できたため、その要因を絞り込むための検討を併せて行いました。子実体が発生した周辺から切り出したほだ木の切片を外樹皮・内樹皮・辺材及び心材に分割し、それぞれ放射性セシウムを計測して子実体と比較しました。この結果、ほだ木の材部と子実体の関係は強く、樹皮部との関係は弱くなっていました。また、県内産原木の辺材を粉碎したオガコのみを用いた菌床栽培でも、子実体と菌床の関係はよく対応しました。子実体の放射性セシウム濃度はシイタケ菌が主に利用する材部の影響を強く受けると考えられました。原木からほだ木になるまでの放射性セシウムの挙動は調査中ですが、原木の使用適否判定時に材部を計測すればより精度の高い使用適否判定が可能と考えられました。

放射能の汚染が認められる地域で原木林の利用を再開する際には安全性を第一に考慮する必要が

あります。育成したほだ木が使用不可となることのないよう精度が高く実用的な使用適否判定が求められていますが、判定の基となる指標値の再評価は緊急の課題と考えています。

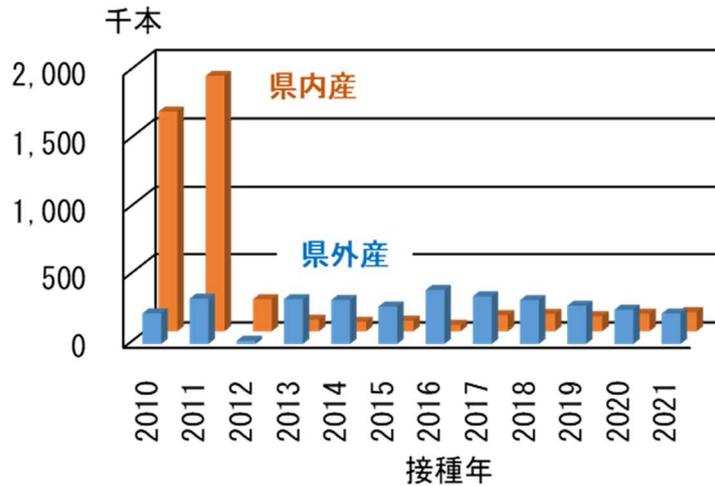


図1 原木消費量と調達先の推移
(栃木県林業木材産業課調べ)

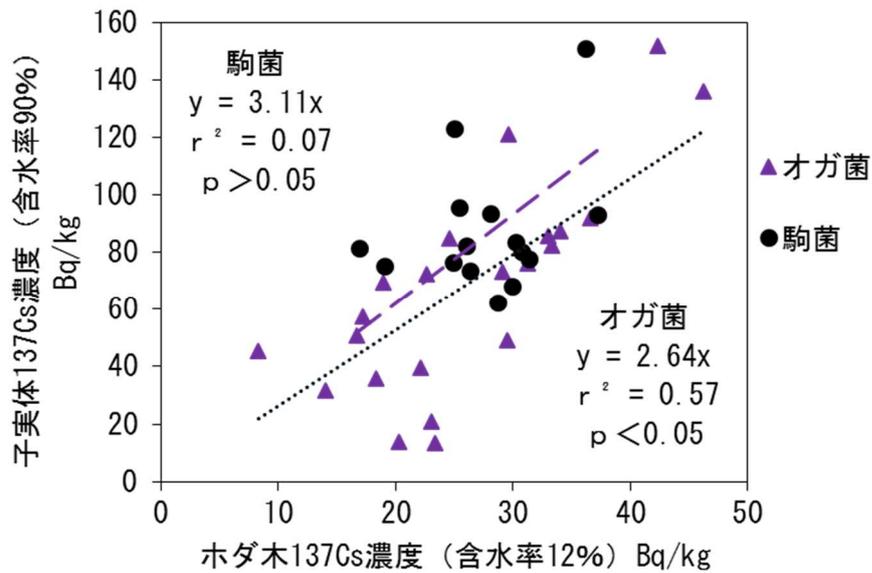


図2 ほだ木と子実体の放射性セシウムの関係

3 群馬県におけるカシノナガキクイムシ発生消長調査・モニタリング調査

群馬県林業試験場森林科学係 北野 皓大

1. はじめに

本県のカシノナガキクイムシ（以下、カシナガ）を原因とするナラ枯れ被害は、平成 22 年にみなかみ町で初めて確認され、発生から 10 年以上経過しているが被害は終息していない。被害はみなかみ町にとどまっているが、カシナガは在来種であることから、今後県内各地で被害発生のおそれがある。

ナラ枯れの早期発見及び早期対策を実施するうえで、カシナガの発生時期や生息分布の把握及びナラ枯れ被害発生とカシナガの生息状況の関係を明らかにすることは重要であると考えられることから、カシナガの発生消長と生息状況を把握するために調査を実施している。

2. 調査方法

(1) 発生消長調査（令和 2 年度～）

試験木に KMC トラップとカシナガコール（集合フェロモン）を設置し、定期的にトラップに捕獲された虫を回収、カウントした。調査地はみなかみ町内で平成 30 年被害地の小仁田と令和元年被害地の上牧の 2 ヶ所で実施した。（表-1）

(2) モニタリング調査（令和 3 年度～）

カシナガコールと 50%エタノールを誘引剤とした衝突板式トラップを設置し、4 週間毎にトラップに捕獲された虫を回収、カウントした。調査地はナラ枯れ被害拡大のリスクを抑えるために広葉樹林近くのスギ林とし、みなかみ町内 21 ヶ所、前橋市、藤岡市、下仁田町、高山村、桐生市、林業試験場（榛東村）各 1 ヶ所の計 27 ヶ所で実施した。

3. 調査結果

(1) 発生消長調査結果

令和 2 年度のカシナガ初発日は、6 月 8 日にトラップを設置したが、6 月 16 日にはカシナガ捕獲されたため初発日を捉えられなかった。（図 1）令和 3 年度のカシナガの初発日は、上牧地内では 6 月 2 日、小仁田地内では 5 月 31 日であった。（図 2）

カシナガの発生ピークは令和 2 年度と令和 3 年度を比較すると、小仁田地内では 6 月末のピークと 9 月中旬頃からのピークともに同じ傾向であった。上牧地内では、6 月末のピークは同じだったが、令和 3 年度は秋のピークを確認できなかった。

令和 2 年度の発生終了は上牧地内、小仁田地内ともに 11 月 24 日であった。令和 3 年度は上牧地内では 10 月 20 日、小仁田地内では 10 月 27 日であった。令和 2 年度と令和 3 年度では 1 ヶ月の差があった。

(2) モニタリング調査

カシナガが捕獲された調査地は、みなかみ町では 9 ヶ所、前橋市、藤岡市、桐生市、林業試験場の 4 ヶ所であった。

みなかみ町内は、ナラ枯れ被害が確認されている利根川近くの地域を中心として捕獲された。

また、みなかみ町以外の地域でも、カシナガの生息を確認した。

4. まとめ

発消長調査では、みなかみ町の発消長の傾向及び令和3年度のカシナガの初発日を捉えることができた。この調査データは地元自治体等に情報提供し、ナラ枯れ防除対策を実施する際に、この時期を逃さないように指導している。

なお、他地域で開発された発生予察式では、みなかみ町のカシナガ発生初発日と適合しなかった。発生予察式は防除対策を適期に実施するために重要である。このため、森林総合研究所や、関東各県が協力して地域に適合する発生予察式の開発することが望ましいと考えられる。

モニタリング調査では、今年度の調査を基礎データとして、継続して調査を実施し、カシナガの生息状況とナラ枯れ被害発生との関係を分析し、ナラ枯れ防除対策をできるだけ初期段階で実施できるようにしたい。

今後も引き続き調査を実施し、ナラ枯れ被害の早期発見及び早期対策に寄与したい。

| | 調査地 | 標高(m) | 設置日 | 撤去日 | 試験木 | トラップ数/試験木 | 回収間隔 |
|------|-----|-------|-------|--------|-----|-----------|---------------------|
| 令和2年 | 上牧 | 480 | 6月8日 | 12月10日 | 3 | 3 | 週1回 |
| | 小仁田 | 475 | | | 2 | 3 | |
| 令和3年 | 上牧 | 480 | 5月10日 | 12月13日 | 1 | 1 | 7月末まで週3回 8月以降週1回 |
| | 小仁田 | 475 | | | 1 | 1 | |

表 1. 発消長調査数量表

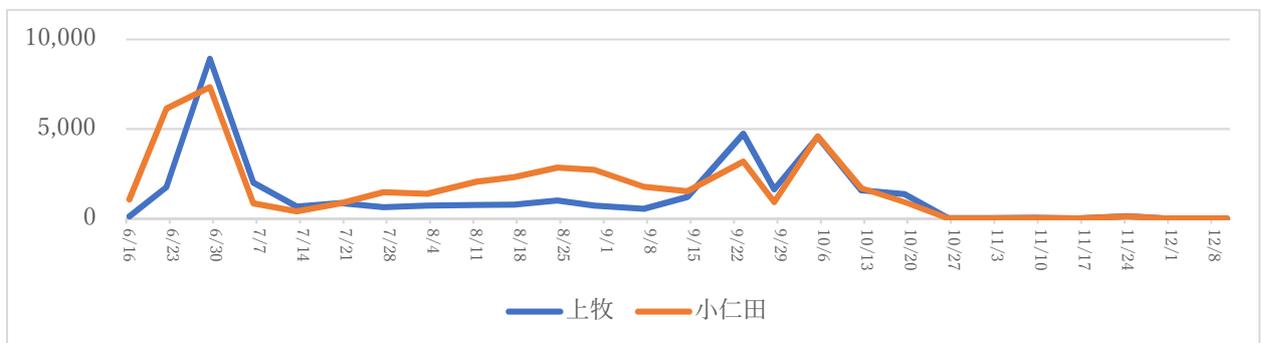


図 1. 令和2年発消長調査グラフ

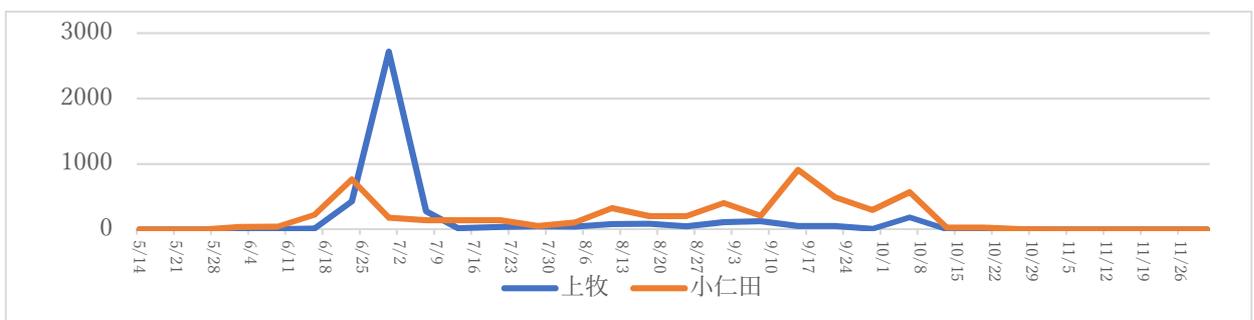


図 2. 令和3年発消長調査グラフ

4 生産現場を考慮したスギコンテナ苗生産方法の改良

埼玉県寄居林業事務所森林研究室・石川 衡志朗

I はじめに

コンテナ苗は裸苗よりも植栽適期が広く、植栽労力が軽減されるなどのメリットから全国的に導入されています。埼玉県でもコンテナ苗生産に関する研究を行っており、令和2年3月に埼玉型コンテナ苗生産技術として育苗方法をマニュアル化し公表しています。

しかし、実際に苗木生産者に話を聞くと、インナーポリポット（以下ポット）から苗木が抜きとりづらいという課題が見つかりました（当県では生産者がポットから抜き取った状態で出荷することがあります）。これまでの研究で成長等に着眼した事例は多くありますが、コンテナ苗の現場における作業性に着眼して研究された事例はあまりありません。

そこで本研究では苗木生産現場に着目し、苗木の引き抜きやすさに焦点をあてて今後の埼玉型コンテナ苗生産技術の改良に向けた試験および検討を行いました。

II 調査方法

育苗は埼玉型コンテナ苗生産方式で行いました。埼玉型コンテナ苗生産方式とは、300 ccのポットと専用スペーシングトレイを用い、直接多粒播種により栽培する方法です。ポットはトレイから取り出し可能なため、生育に合わせ配置変更し密度調整が可能です。4月に播種を行い、複数本成立したポットは3月に間引きし、最終的に1ポット1苗の状態にしました。育苗は温室で行いました（図1）。

培土組成はココピートオールドを共通の素材として鹿沼土またはバーミキュライトを混合した7種類としました。ココピート：鹿沼土をそれぞれ8：2、6：4、4：6、2：8

の割合で配合したもの（以下、鹿沼20、鹿沼40、鹿沼60、鹿沼80）、バーミキュライトをそれぞれ8：2、6：4、4：6の割合で配合したもの（以下、バーミ20、バーミ40、バーミ60）を各70ポット、計490ポット作成しました。このうち、280ポットを抜きとり試験に使用しました。

4人の作業者が、播種から19ヶ月後の7種類のポット各10本を引き抜き、その時間を計測しました。測定時間は培土組成ごとに計測を開始し、握力の疲れが生じないように種類ごとに小休止を入れています。引き抜きやすさについては、1：何もしなくても抜けた、2：数回揉んで簡単に抜けた、3：結構揉んで抜けた、4：力づくで抜けず破いて取り出した、の4段階評価として各作業者に1ポットずつ評価してもらいました。また、播種から16ヶ月後の樹高を全ポット計測しました。



図1 生育環境の様子

Ⅲ 結果と考察

抜きとり試験の結果を表1に示します。合計時間順に並べると鹿沼 20<バーミ 60<バーミ 40<鹿沼 40<バーミ 20<鹿沼 60<鹿沼 80 となりました。鹿沼土においては、配合比率が増えるにつれて抜きとり時間が増大することが分かりました。

次に引抜指数についての集計を図2に示します。鹿沼土の配合比率が増えるほど抜きとりづらくなる傾向が分かりました。バーミ混合培土では、バーミキュライトの割合による差は見られませんでした。

以上の結果から、最も引き抜きやすいのは鹿沼 20 となりました。しかし、測定時の平均樹高はバーミ混合培土の方が大きかったです (Steel - Dwass 検定、鹿沼 20 と各バーミ混合との間に有意差あり、 $p < 0.05$)。樹高が大きいくほど根が張り、引き抜きづらくなると考えられるため、同程度の樹高となった場合は、鹿沼 20 と各バーミ混合の引き抜きやすさの差がほとんどないかもしれません。

苗木生産者は主に購入土を活用しており、その配合比率はココピート 80% : 鹿沼 20% のものが多いです。しかし、生産現場の作業性、樹高成長の良さに焦点をあてて考慮すると、バーミキュライト混合の培土を選択することが最適と考えます。

表1 抜きとり試験結果

| 培土組成 | 鹿沼土20 | 鹿沼土40 | 鹿沼土60 | 鹿沼土80 | バーミ20 | バーミ40 | バーミ60 |
|----------------------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|
| 4人の合計タイム (40ポット分) | 7分9秒 | 10分37秒 | 18分57秒 | 20分20秒 | 11分41秒 | 7分51秒 | 7分39秒 |
| 1ポットあたり (秒) | 10.7 | 15.9 | 28.4 | 30.5 | 17.5 | 11.8 | 11.5 |
| 平均樹高 (cm) | 37.2 | 31.9 | 40.7 | 40.5 | 45.2 | 42.4 | 46.1 |

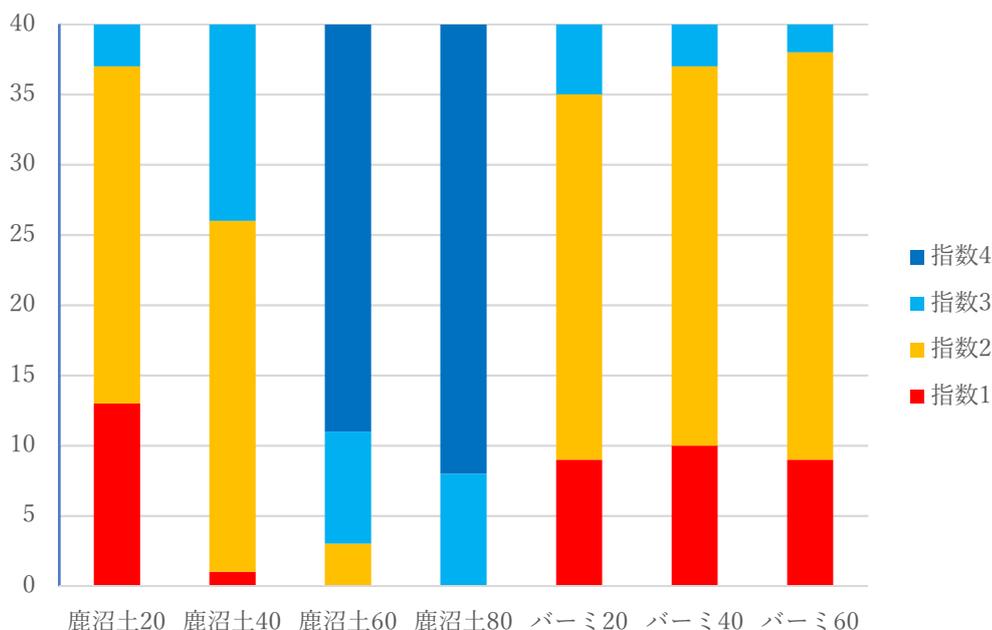


図2 引き抜き指数

5 スギ樹幹内部への非赤枯性溝腐病の病原菌の侵入経路の解明

千葉県農林総合研究センター森林研究所 岩澤 勝巳

非赤枯性溝腐病は木材腐朽菌チャアナタケモドキ（以下、病原菌とする）によりスギ等の幹が主に辺材で腐朽し、溝が形成されてしまう病気です。被害が進行すると、木材チップ以外の利用が困難となり、商品としての木材の価値が大幅に低下してしまいます。千葉県では、サンプスギでこの罹病が多く、県内のサンプスギ林の約2/3が罹病率75%以上という調査結果があります。

近年、当研究所の研究で枝打ちの適正な実施により、この病気の被害発生を抑制できることを明らかにしました。現在、病原菌は枝から侵入すると推定していますが、侵入経路を調査した事例はありませんでした。そこで、病原菌の侵入経路を明らかにするため、スギ樹幹内部における本菌の存在状況を調査しました。

調査はサンプスギ林4か所とサンプスギではない実生のスギ林2か所で、立木を3本ずつ伐採して地上12mまでの材（3m丸太で4本）を厚さ12mmの樹皮付きの板に製材して、腐朽部位や節の巻き込み状態等を観察するとともに、腐朽部位、節、変色部位、入皮（傷などで樹皮を巻き込んだもの）、その他の木材から検体を採取して病原菌のDNAが検出されるかを調査しました。

その結果、すべての調査木において、腐朽部位と節以外からは病原菌が検出されず、外部からの侵入口と考えられる部位としては、節のみから検出されました。

品種による違いで見ると、サンプスギでは枯れ枝由来の節で病原菌が検出され、その多くから腐朽が進んでいました。特に枝跡が巻き込まれていないもので本菌の検出と腐朽の割合が高い傾向でした。なお、枝打ち実施の節では本菌は検出されず、腐朽もしていませんでした。

一方、実生のスギでは一部の節に病原菌が検出されましたが、腐朽は進んでいませんでした。以上のように、節及びその周囲の腐朽部位から病原菌が検出されたので、本菌は枯れ枝などから樹幹に侵入する機会が多いと考えられました。また、サンプスギでも枝打ちを実施した部位では本調査で腐朽が認められず、枝打ちを適正に実施することで罹病を低減できると考えられました。これは枝打ちを実施すると、枝打ち跡がスムーズに巻き込まれ樹幹内部が外部から遮断されて、病原菌の胞子が侵入するリスクが少なくなるためと考えられました。

また、本調査で実生のスギは腐朽が認められず、非赤枯性溝腐病に罹りにくいことが確かめられました。既報では実生のスギの他に、サンプスギ以外のさし木品種でも本病に罹りにくい品種があることが明らかになっています。そこで、現在、当研究所では実生のスギ等がなぜ本病に罹病しにくいのか解明中であり、将来的にはその研究成果により本病抵抗性品種の早期育成に応用したいと考えています。



図1 枯れ枝の跡から腐朽が進行している様子

6 DNAを用いた東京都多摩地域のツキノワグマの個体識別

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 久保田将之

1. はじめに

東京都において、ツキノワグマは絶滅危惧種に指定されていますが、造林木の皮剥ぎ等の林業被害のみならず、人的被害も懸念されています。また、近年トラップ等に残されたツキノワグマの体毛からDNAを抽出し、個体を識別することにより生息密度の推定を行うヘアトラップ法が使用され始めています。本研究では、東京都多摩地域に生息するツキノワグマについて林業被害を起こす個体を特定するため、ヘアトラップ法を行い、個体識別を試みました。

2. 方法

2018年6月下旬～9月中旬に東京都多摩地域の山間部において、計40か所のヘアトラップを設置しました(図1)。トラップの誘引物にはハチミツを使い、トラップの周りを1辺が4mの有刺鉄線で正方形に囲むことで、誘引されてきたツキノワグマの体毛を採取しました。約2週間に1回見回りを行い、計5回にわたって有刺鉄線に残された体毛を回収しました。回収した体毛の毛根部分を0.5cm～1cm程度に切り取ってDNAを抽出しました。有刺鉄線の一つの針部分に残された複数の体毛は全て一つのサンプルとして扱い、毛根がないサンプルについては、毛根に近い部分を切り取って抽出を行いました。抽出したDNAを1座のマイクロサテライト(SSR)領域で増幅しました。SSR領域は、個体による変異が多いため、科学捜査の個人特定等にも使用される遺伝マーカーです。増幅されたものについて、8座のSSR領域をPCR増幅し、得られた断片長をもとに個体の識別を行いました。

3. 結果と考察

トラップにより合計107サンプルを回収し、そのうち顕微鏡観察によって67サンプルをツキノワグマの体毛として解析しました。このうち35サンプルがSSR領域(UamD2)により増幅され、さらに8座のSSR領域により、30サンプルを21個体に識別できました(表1)。UamD2による増幅では毛根を含む体毛数が多いほど増幅成功率が高く(図2)、安定した解析には毛根を含む体毛数が10本以上あることが望ましいと考えられ、先行研究と一致しました。一方で毛根を含まないサンプルでも本数が5本以上であれば半数程度のサンプルについて増幅が可能でした。8座のSSR領域による P_{ID} は 1.6×10^{-3} と算出されました。 P_{ID} は、異なる個体の遺伝子型が偶然一致してしまう確率を表すため、値が低いほど正確な個体識別ができているといえます。本研究では上記のような低い値であったため、東京都多摩地域のツキノワグマの個体識別には使用した8座のSSR領域で十分であると考えられました。

この手法を用いて、2021年、多摩地域の造林地においてクマ剥ぎ被害木に残された体毛から個体識別を行ったところ、5頭の個体が識別できました。

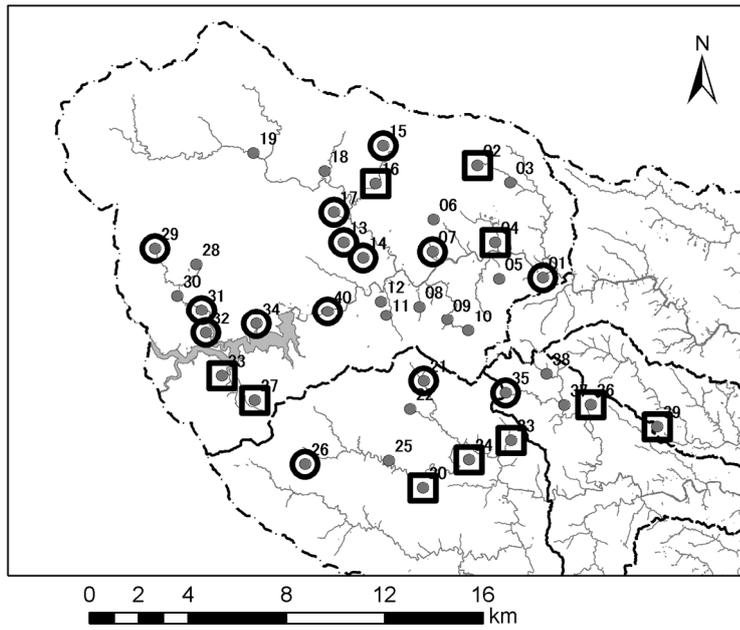


図1 トラップの位置

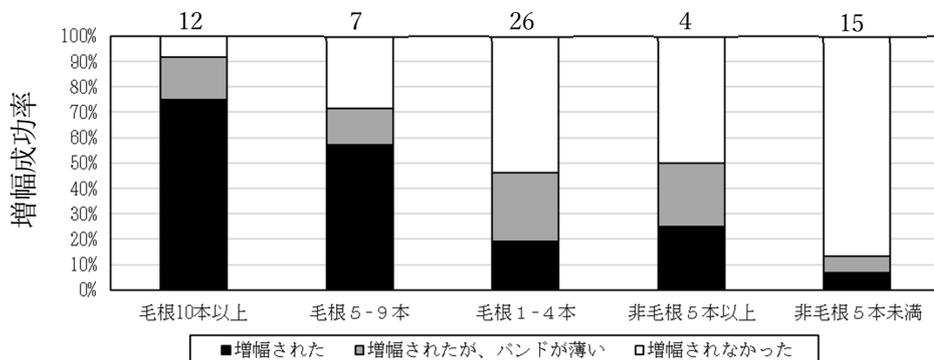
※数字はトラップ番号を示す

※○で囲んだトラップは、個体識別されたツキノワグマが確認されたトラップ

※□で囲んだトラップは、個体識別できなかった体毛が得られたトラップ

表1 識別された個体

| 個体 | 確認回数 | トラップ番号 | 個体 | 確認回数 | トラップ番号 |
|------|------|--------|------|------|--------|
| くま1 | 1 | 40 | くま12 | 1 | 34 |
| くま2 | 1 | 17 | くま13 | 1 | 32 |
| くま3 | 1 | 1 | くま14 | 2 | 7 |
| くま4 | 1 | 14 | くま15 | 2 | 29 |
| くま5 | 1 | 17 | くま16 | 2 | 31 |
| くま6 | 1 | 29 | くま17 | 1 | 35 |
| くま7 | 1 | 21 | くま18 | 1 | 17 |
| くま8 | 1 | 13 | くま19 | 1 | 15 |
| くま9 | 1 | 7 | くま20 | 1 | 26 |
| くま10 | 1 | 17 | くま21 | 2 | 14 |
| くま11 | 2 | 15 | | | |



※「非毛根」は毛根がない体毛を示す

※棒グラフの上の数字はサンプル数を示す

図2 体毛本数ごとの UamD2 増幅成功率

7 無花粉品種の実用化のための手法開発

神奈川県自然環境保全センター 齋藤央嗣

神奈川県は、東京に次ぐ約 900 万人の人口を有し、スギ・ヒノキ花粉症は大きな社会問題であり、県民の関心も高くその対策は急務になっています。そこで、花粉症対策品種の選抜、実用化を進めてきました。その結果、平成 10 年に花粉の少ないスギの選抜を手始めに、平成 16 年に花粉の少ないヒノキを選抜し、平成 28 年には、県内で生産及び出荷する苗木の全量を花粉症対策品種に転換しました。しかし花粉の少ない品種は相対的に雄花や花粉量が少ない品種であるため、将来的に一定量の花粉飛散が見込まれます。そこで平成 16 年に花粉の少ないスギの実生苗から無花粉スギ“田原 1 号”を選抜しました。この無花粉スギは、その後の調査で富山県で発見された無花粉スギと同じ遺伝子 (*ms-1*) で無花粉となり潜性(劣性)遺伝することが明らかになり、潜性(劣性)ホモの無花粉スギにヘテロで *ms-1* を持つ個体を閉鎖系採種園内で交配することで種子を生産し、平成 22 年より無花粉スギ苗木を生産しています。しかし、生産した苗木は、無花粉形質が発現するものが 1/2 となるため、無花粉スギを選別することが必要になります。そこで雄花を袋内ではつづして花粉の有無を検定する以下の簡易検定手法を開発しました。

- 1, 春に播種した苗木を翌年春に床替えした後、7 月上旬にジベレリン水溶液 (GA3) 50 ppm を散布し着花促進。
- 2, 1 月末~2 月中旬に着花した雄花を採取して小型のチャックつき袋に複数入れる。
- 3, 袋の上から雄花をペンチでつづす。
- 4, つづれた雄花を目視または 20~30 倍のルーペで確認し、花粉粒が確認されれば可稔個体、確認されなければ雄性不稔個体と判定する。

この検定の精度の確認のため、実体顕微鏡で再確認したところ、花粉を確認し誤判定となった個体は 10 年間で 250 本であり、雄性不稔個体に対する割合は 1.1%でした。分散分析の結果、誤判定は有意に少なく ($p < 0.01$)、年次間に有意差は認められませんでした。さらに検定苗を 1 年後に再確認したところ 197 本中、誤判定は 2 本 (1.0%) でした。同様に 5 年後に 156 本を再検定した結果、誤判定は 3 本 (1.9%) でした。誤判定を加味した 1 年後と 5 年後の再確認の検定精度は 98.1%、97.6%といずれも有意水準を上回り、有用な手法であることが明らかになりました。

さらに真冬の屋外作業である簡易検定手法の作業性の改善を検討しました。雄花の観察をルーペから野外で使用できる携帯型実体顕微鏡とし、苗木を苗畑の裸苗から生分解性ポットを用いたコンテナ苗として判定結果別にトレイに仕分けることにより、苗木へのラベリングの省略し、最低限の野帳記入としました(写真)。さらに目視で可稔個体と判定できるものは雄花を袋に入れてつづさずに判定しました。裸苗では 4 年間で 37.8 本/人/h でしたが、改善法の検定効率は 46.7 本/人/h となりました。作業環境も屋内の着席作業となり大幅に改善しました。



神奈川県では 2010 年からこの成果を活用した実生苗による無花粉スギ生産を行っており、これまでに 70,751 本の検定を行い、23,485 本の雄性不稔スギを生産しました。2021 年春は約 1 万本の無花粉スギを生産しました。本成果は日本森林学会誌 102:311-316(2020)に掲載されました。

写真: ビニールハウス内での無花粉スギの検定状況

8 エノキタケの有機栽培に向けて

新潟県森林研究所 武田 綾子

1 はじめに

新潟県は、きのこの生産量が全国第2位ですが、長年続く価格の低迷と産地間競争の激化を受け、生産者の経営は不安定な状況となっています。そこで、きのこに付加価値を付けるために有機栽培に注目しました。

しかし、菌床きのこの有機栽培で使用できる資材には厳しい制限があり、コーンコブミールや乾燥オカラなど、増収効果のある資材はほぼ入手が不可能、もしくは入手できても少量・高価です。

そこで、有機栽培において実質的に使用可能な資材（オガ粉・米ヌカ・フスマ※）だけを用いて、生産性を向上させる栽培方法はないか、エノキタケで検討しました。 ※フスマ：小麦ヌカ

2 試験方法

表1に示す培地組成で試験区を設定し、資材の影響を調査しました。使用ビンは850ml・口径58mm、供試体数は1試験区32本、供試菌は当県登録品種の「雪ぼうしN-1」及びメーカー品種「T」の2品種です。

培養は温度 $16\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $70\pm 1\%$ の暗黒下で行い、培養日数の影響を調べるため、24日（菌回り未完了～完了直後）、26日、28日（菌回り完全完了）の3段階で発生処理を行いました。試験は同条件で3回実施しました。

調査項目は、子実体1株あたりの生重量（以下「収量」）及び発生処理から収穫までに要した日数（以下「生育日数」）で、データの解析には一般線形化モデル（統計ソフトRのglm関数）を用いました。

3 結果と考察

（1）収量

収量の結果から、どちらの品種も資材よりも培養日数の影響が大きいことが分かりました（表2）。資材の影響はいずれの品種においてもみられませんでした。雪ぼうしN-1においては、培養日数との交互作用により現れました。

これらのことから、コナラやフスマの分解能力には品種による差があり、さらにコナラの分解には、菌回りが完了する程度の日数が必要であると考えられました。そして、培地内の栄養を十分に分解・吸収するための培養日数の確保（十分な菌回り）が重要であり、特に資材の効果を発揮するためには、それに見合った培養を行う必要があると考えられました。

（2）生育日数

生育日数の結果も品種による違いがありました。雪ぼうしN-1では、培養日数単体の影響はみられなかったのですが、資材との影響（交互作用）はみられました（表3）。特に、コナラ&フスマ区の26・28日培養では日数が短縮しましたが、この短縮は1日程度のため、培養日数が長くなった分を補うことはできませんでした。

品種Tでは、資材の影響よりも培養日数の影響が大きくなり、培養日数が長くなるほど生育日数が短くなる傾向が確認されました（表3）。さらに、28日培養のコナラ区とコナラ&フスマ区では短縮傾向がより大きくなりましたが、こちらも培養日数の増加分を補うまでには至りませんでした。

これらのことから、生育日数には培養日数と資材の両方が影響しており、資材の効果を発揮するためにも、必要な培養日数の確保が重要であると考えられます。

4 おわりに

今回の結果から、生産性には培養日数の影響が大きいこと、品種による違いがあることが分かりました。培養日数を長くすることは生産性の低下にもつながるため、増収効果によるプラス効果と品種の特性を考慮し、最適な培養日数を選択する必要があります。

エノキタケの場合、現在主流の配合培地と比べ有機栽培に対応した培地では、どうしても生産性が下がってしまいます。より現場で役立つ情報を提供できるよう、今後も生産性を上げる条件の検討を続ける予定です。

表1 試験区の培地組成

| | 基材（容積比） | | 栄養材（重量比） | |
|----------|---------|-------|----------|-----|
| | スギオガ | コナラオガ | 米ヌカ | フスマ |
| 対照区 | 100 | 0 | 100 | 0 |
| コナラ区 | 95 | 5 | 100 | 0 |
| コナラ&フスマ区 | 95 | 5 | 95 | 5 |

表2 収量の結果

| 培養日数・ 試験区 | 雪ぼうし N-1 | | | メーカー品種 T | | |
|--------------|----------|------|-----------|----------|------|-----------|
| | 平均(g) | SD | 差 | 平均(g) | SD | 差 |
| 24日・対照区 | 188.4 | 9.0 | 基準 | 199.4 | 16.6 | 基準 |
| 26日・対照区 | 193.8 | 8.2 | +5.4 *** | 219.8 | 10.8 | +20.4 *** |
| 28日・対照区 | 200.9 | 9.5 | +12.4 *** | 221.4 | 8.3 | +21.9 *** |
| 24日・コナラ区 | 187.3 | 12.2 | -1.1 | 202.4 | 15.9 | +3.0 |
| 24日・コナラ&フスマ区 | 189.1 | 11.0 | +0.7 | 199.3 | 16.1 | -0.1 |
| 26日・コナラ区 | 196.8 | 10.1 | +8.4 | 216.2 | 14.0 | +16.8 * |
| 28日・コナラ区 | 207.6 | 7.8 | +19.2 *** | 223.9 | 14.9 | +24.5 |
| 26日・コナラ&フスマ区 | 198.8 | 10.8 | +10.4 * | 215.2 | 15.0 | +15.8 |
| 28日・コナラ&フスマ区 | 206.4 | 10.1 | +18.0 * | 224.4 | 13.6 | +25.0 |

残差の分布には正規分布を仮定 ***:p<0.001, **:p<0.01, *:P<0.05

表3 生育日数の結果

| 培養日数・ 試験区 | 雪ぼうし N-1 | | | メーカー品種 T | | |
|--------------|----------|-----|----------|----------|-----|----------|
| | 日数(日) | SD | 差 | 日数(日) | SD | 差 |
| 24日・対照区 | 26.1 | 1.2 | 基準 | 27.7 | 1.1 | 基準 |
| 26日・対照区 | 25.9 | 1.0 | -0.2 | 26.9 | 1.0 | -0.8 *** |
| 28日・対照区 | 26.0 | 1.3 | -0.1 | 26.7 | 0.8 | -1.0 *** |
| 24日・コナラ区 | 26.7 | 2.1 | +0.6 *** | 27.9 | 1.4 | +0.2 |
| 24日・コナラ&フスマ区 | 25.9 | 1.0 | -0.2 | 27.9 | 1.3 | +0.2 ** |
| 26日・コナラ区 | 25.8 | 1.0 | -0.3 ** | 27.2 | 1.0 | +0.1 |
| 28日・コナラ区 | 25.9 | 0.9 | -0.2 ** | 26.3 | 0.9 | -0.6 |
| 26日・コナラ&フスマ区 | 25.1 | 0.9 | -1.0 * | 26.8 | 0.7 | -0.3 |
| 28日・コナラ&フスマ区 | 25.3 | 0.9 | -0.8 * | 26.3 | 0.9 | -0.5 * |

残差の分布にはガンマ分布を仮定 ***:p<0.001, **:p<0.01, *:P<0.05

9 富山県産野生マイタケ（通称・黒マイタケ）の栽培技術の開発

富山県農林水産総合技術センター 森林研究所 佐々木 史

はじめに

野生マイタケは秋になると人気があり、特に黒マイタケと呼ばれるタイプは風味や食感が特に優れるとされ、より高値で取引が行われているようです。分類学上の正式な定義は存在していませんが、一般的には傘上面の黒色味が強く、通常のマイタケよりもやや遅い晩秋に発生すると言われていいます（図-1）。本研究では富山県産の野生マイタケの栽培化の検討を行い、特色のある新たな富山県産キノコの開発を目指しました。

研究成果の概要

菌株の選抜

富山市内で採取した、黒味が強く晩秋性の黒マイタケの子実体から分離培養を行い、菌株を用いて、菌糸伸長速と蔓延速度比較、バラつきの測定などを行いました。次に 800cc のきのこ栽培瓶を使用し栽培試験を行いました。きのこ（子実体）の形成が確認されたのは 22 菌株程でした。しかし、その多くは奇形等があり、見た目が良好な子実体が形成されたのは 1 菌株のみでした。本菌株（13Gf-12）は、菌糸の伸長速度、そのバラつきの少なさや、きのこ発生時の雑菌発生の少なさなどの扱いやすさ、子実体の形成のし易さなどにおいても他菌株より良好であったことから、本菌株を優良菌株として選抜しました。

交配試験および分子系統解析

13Gf-12 および市販のマイタケ品種 3 種の胞子から 1 核菌糸を作出し、交配させました。交配の判定は検鏡によるクランプの有無の確認で行いました。13Gf-12 に関しては品種内においても交配試験を行い 4 つの極性が得られたか確認しました。また、13Gf-12 菌株から DNA を抽出し、ITS 領域の塩基配列情報を得て、K2P 塩基置換モデルでの最尤法による分子系統解析を行いました。

13Gf-12 のいずれの極性の一核菌糸株も供試した市販株由来の一核菌糸株と交配しました。分子系統解析では、遺伝的距離は、国産品種と若干離れるものの、別種となりうる 0.05 よりも小さいものとなりました。従って、交配結果も踏まえ、13Gf-12 は一般的なマイタケ種と同種と考えられました（図-2）。

良好な栽培方法の検討

一般的に、キノコの瓶栽培では培養時に菌掻きを行うことで、きのこの増収や発生の安定が見られるため、菌掻きの有無と回数、タイミングに関して検討を行いました。24℃、20 日間の暗培養後にビン口部分の菌糸と培地を約 1cm 掻き取る菌掻き区と菌掻きを行わない区に分け、その後 28℃40 日間暗黒化で追加培養しました。続けて各試験区内において、28℃培養の 28 日目に再度菌掻きを行う区と行わない区を設けて収量等の比較検討を行いました。試験区は 4 区（20 日目菌掻き（前掻き）区・20, 48 日目菌掻き（2 回掻き）区・48 日目菌掻き（後掻き）区・対照区）です。

その結果、前掻き区が他の区と比べ良好な結果となりました。種菌接種から収穫までの日数は 13Gf-12 を用いた前掻き区が最も短く、平均で 93 日となりました。また栽培時には菌掻きを行うことで栽培日数も短くなることが示されました。これらから、本マイタケの瓶栽培では 20 日の培養後、28℃培養に移る前に菌掻きを行うことが有効と示されました。

次に、きのこ栽培袋にオガ粉培地を 2.5kg 充填し滅菌したものと、13Gf-12 および市販マイタケ品種 2 菌株 (A、B) を用いて、しいたけ生産業者の施設で栽培試験を行いました。通常使用されている 22°C 一定の培養室で暗培養を行った後、袋内上部に子実体原基が確認されたものを、20°C 湿度 85% 設定の発生室へ移して子実体形成を誘導しました (試験①)。また試験②では、13Gf-12 と市販品種 B を使用し、菌糸蔓延時まで 22°C 一定で暗培養を行った後、28°C に温度を上げ、追加で 40 日間培養し菌糸を充実させてから、子実体の発生と成長を誘導しました。

試験②において、平均収量は試験①より約 100g 増加しました。このことより、マイタケの 28°C での追加培養は収量増加に有効であることが本試験でも示されました。

味覚の評価

黒マイタケの食味を評価するため、実食による試験と味覚センサーによる食味評価を行いました。14 名による実食試験では、13Gf-12 が「美味しさ」、「香りの強さ」、「見た目の良さ」、「硬さ」で市販品種を上回りました。味覚センサーを用いた試験では、13Gf-12 が旨味や旨味コク (後味)、酸味・渋味の少なさなどで市販品種を上回り、本品種は旨味類が強く酸味が非常に少ないものであるということが明らかとなりました (図-3)。

これら試験から、従来のマイタケの栽培技術を参考に、味の良好な本黒マイタケの栽培技術確立し、培地作りから 90 日程度で収穫できるようになりました (図-4)。今後は、収量の高い既存マイタケ品種などとの交配育種により、品種改良を進め、より経営上有利な品種などを作出していきたいと考えています。



図-1. 天然の黒味の強いマイタ

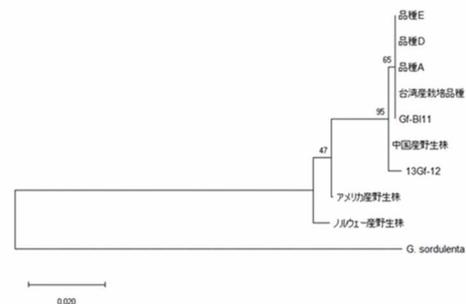


図-2. K2P モデルの最尤法系統樹

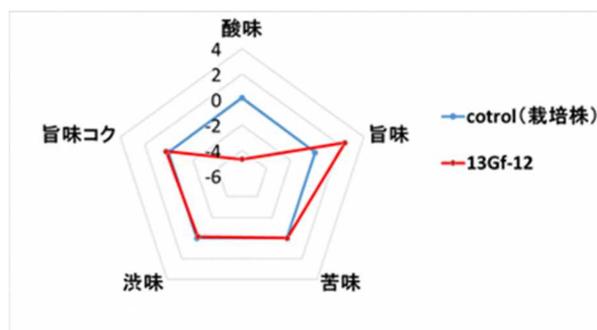


図-3. 味覚センサー試験結果



図-4. 黒マイタケ(左)と市販栽培品種

10 造林地侵入防止柵を活用したニホンジカ捕獲の効率化に関する研究

山梨県森林総合研究所

1 はじめに

日本各地でニホンジカの増加、それに伴う植栽木の摂食圧の増加が深刻な問題となっている。摂食を防ぐために、多くの造林地に侵入防止柵（以下、柵）が設置されている。柵はニホンジカの捕獲に用いられる囲いわなと類似した構造を持ち、捕獲にも利用できる可能性がある。そこで、本研究では柵を活用したニホンジカ捕獲を効率化するための方法を開発することを目的とした。

2 方法

1) 柵内での捕獲技術

県有林では、植栽とともに防鹿柵を設置し、植栽苗を保護している。そこで、この防鹿柵を利用し、囲い罠の設置の省力化について検討した。

2) 柵外での捕獲技術

柵外では、植栽地に近づかない場所での捕獲が重要であり、柵外で効率的に捕獲が可能なくくり罠での捕獲を行った。

3 結果と考察

1) 柵内での捕獲技術

- ・当初予定では県有林の防鹿柵の一部を利用した囲い罠を想定していたが、捕獲と植栽時期の兼ね合い、柵の強度不足などの問題により利用できなかったため、市町村の鋼製侵入防止柵を利用し山側（柵外）でのニホンジカ捕獲ができないか検討した。
- ・柵内での捕獲については「くくり罠」での捕獲とし、試験はニホンジカが防鹿柵内に侵入し、植栽木被害が出ている都留市鹿留の県有林を対象に実施した。
- ・皆伐、植栽後の施業地では明確な「けもの道」が出来難いことから、平地でも捕獲が可能な餌による誘引捕獲（「小林式誘引捕獲法」など）を採用することで効率的に捕獲可能なことが分かった。
- ・くくり罠のアンカーとしては植栽地に残された切株を利用することで十分な保持力を確保することができた。

2) 柵外での捕獲技術

- ・囲い罠設置による防鹿柵外捕獲試験を市川三郷町で実施した。当初囲い罠内へのニホンジカ誘引は成功していたが、捕獲作業に移る段階で公園管理業者による柵資材搬入が囲い罠付近で行われ、それ以降ニホンジカが出現することがなく、捕獲するには至らなかった。
- ・くくり罠での捕獲において罠が柵に近すぎる場合、捕獲個体が暴れて柵に衝突し破損させる可能性があるため、ニホンジカが柵周辺に到達するまでに捕獲する手法や捕獲個体を柵から引き離す装置を備えたくくり罠、比較的設置場所を選ばない首くくり罠の開発・改良を行った。
- ・防鹿柵外での捕獲において、簡易とは言えそれなりの資材が必要になる「囲い罠」を設置するには相応の労力が必要で、規模が小さく、フットワークの軽い「くくり罠」での捕獲に比べ利便

性は劣るものであり、複数頭捕獲に関してもくくり罠の設置数を増やすなどして対応する方が効率的な捕獲に繋がると考えられた。

4 おわりに

防鹿柵の損壊は冬期の倒木等により発生しやすく、冬期は見回りが少ないため損壊状態も放置されやすい。マニュアルでは倒木等による防鹿柵破損を回避する提案と防鹿柵内外での効果的な捕獲手法についてまとめを行い、パンフレットを作成し、配布を行う。



小林式誘引捕獲法での罠設置



誘引された鹿柵内のニホンジカ



試作くくり罠「両足掛け」で捕獲した個体



鹿柵付近の「けもの道」で捕獲

11 マツタケ試験地 41 年間の観測結果による発生施業効果の検証

長野県林業総合センター

研究の背景

マツタケは一般に有機質の少ない土壌環境等を好むとされ、その生産には適切な森林整備が重要とされます。しかし森林整備によるマツタケ発生といった施業効果の検証例は決して多くありません。長野県南部の豊丘村には、1980年設定のマツタケ試験地があり、試験地には設定時に大規模な除間伐と地表堆積物除去を行い、その後も軽微な下層植生除去を継続する施業区と、一切の施業を行っていない対照区があります。2021年3月には試験地設定40年超を期に、森林環境（林分・土壌）調査を信州大学と共同で行い、施業によるマツタケ子実体発生への効果を検証しましたので、その結果について今回紹介します。

結果

試験地設定後のマツタケ発生量を図1に示しました。1980年の発生量のみ対照区が施業区を上回りましたが、これは施業による発生環境の攪乱によるものと考えられ、それ以降は常に施業区が対照区を上回っています。発生量の年変動は施業区、対照区とも大きく、この変動幅を平準化するため、攪乱があった1980年を除き10年ごとに平均値を求めました（図2）。これによると1981年から2000年にかけては施業区と対照区の発生量に差はなく、2001年以降には有意差（ $p < 0.01$ 、Fisherの最小有意差法）がみられています。これは施業効果により、施業区では発生量が維持されているものの、対照区では施業を行わなかったことにより発生量が減少したものと考えられます。

この施業効果は土壌環境にも表れていました。誌面の都合上写真1に2021年における施業区、対照区の土壌表層のみ示しましたが、調査結果によると試験地設定当時はA層を欠いた受植土と判定したものの、41年の経過により施業区、対照区ともに有機質の蓄積によりA層が形成されています。A層の形成は対照区のほうが厚い傾向がみられました。さらにA層形成に重要な因子となるA₀層の厚さについて施業区、対照区それぞれ144地点で調査を行った結果、施業区は3.58cmに対し、対照区では5.15cm（ $p < 0.01$ 、t検定）と対照区ではA₀層が厚く堆積していることがわかりました。このため、対照区はマツタケにとって不適切環境である有機質の多い土壌形成が進行していることが明らかとなり、マツタケの生産には施業が重要であることが実証されました。

表1 豊丘村試験地における施業と林況

| 試験区 (0.25ha) | 調査 (年) | 間伐前後の毎木調査結果 | | | | | | | | 下層植生 の処理 | 地表堆積物 の処理 |
|-----------------|-----------|-------------|--------------|----------------|--------------|-----------|--------------|----------------|--------------|-------------|----------------|
| | | 施業前 | | | | 施業後 | | | | | |
| | | 樹高 (m) | 胸高直径 (cm) | 林分密度 (本/ha) | 収量比数 (Ry) | 樹高 (m) | 胸高直径 (cm) | 林分密度 (本/ha) | 収量比数 (Ry) | | |
| 施業区 | 1980 | 10 | 10.9 | 3,700 | 0.87 | 11 | 13.7 | 1,925 | 0.73 | 全刈り | 土壌表面まで 掻きとり |
| | 2021 | | | | | 20.7 | 25.4 | 1,575 | 0.96 | | |
| 対照区 | 1980 | 11 | 11 | 3,700 | 0.90 | 施業なし | | | | 施業なし | 施業なし |
| | 2021 | | | | | 20.0 | 26.2 | 1,100 | 0.91 | | |

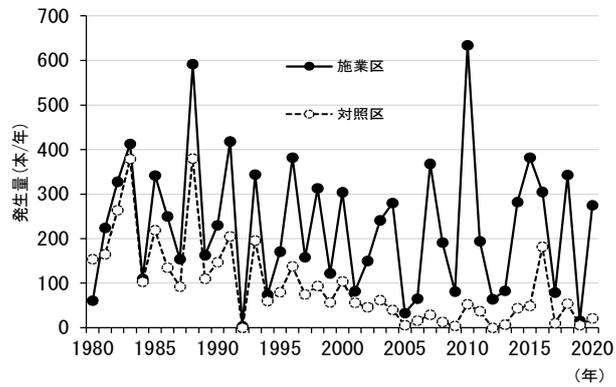


図1 豊丘村試験地におけるマツタケ発生量の年変化

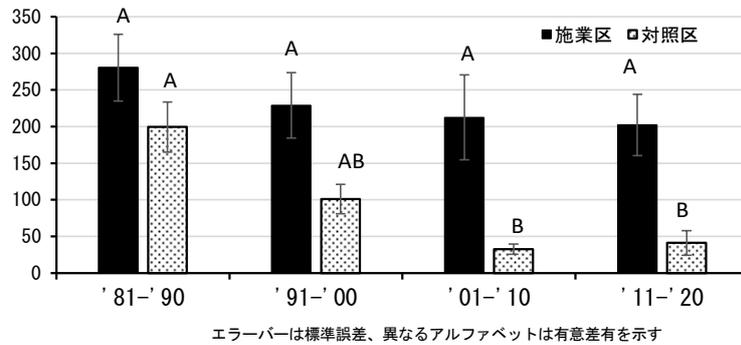


図2 豊丘村試験地における10年毎の平均マツタケ発生量の変化



写真1 豊丘村試験地設定41年後の施業区と対照区の土壌表層付近

12 シイタケの品質保持に向けた取り組み

岐阜県森林研究所 上辻久敏

1. はじめに

新型コロナウイルスの感染拡大を受け、外出の自粛に伴う外食や購買機会が減少し、キノコの販売にダメージを与えました。特に外食産業用のキノコを出荷していた大規模生産者では、発注がなく、収入源を失い従業員の雇用維持が危ぶまれる状況が発生しました。岐阜県のキノコ生産額の75%を占める主要品目であるシイタケは、栽培開始から収穫まで半年以上を要します。半年前に新型コロナウイルスの感染拡大を予想することは難しいため、出荷先を失ったシイタケが大量に発生し、大部分を廃棄する状況がありました。シイタケ品質保持期間を延ばす技術は、廃棄商品の減少につながることから収益の向上が期待できます。

2. 研究内容

これまでにシイタケの変色等の品質低下を様々な条件下で調べ、フィルムで密封したパック商品内の気体環境をコントロールすることが変色抑制に有効である知見を得ていました。この知見をもとに、シイタケの品質保持に最適な変色抑制効果を備えたフィルムの開発を試みました。シイタケの呼吸速度と温度に関するデータから、岐阜大学との共同研究により、変色抑制等の効果が高い密封フィルムの酸素透過度を決定しました。

現在、今回の試験で決定したフィルムを用いて密封することで、シイタケの品質低下を抑制し、収穫時に近い品質を1日でも長く保持し、岐阜県産キノコの収益向上に貢献できるよう開発を継続しています。一方で、保存期間が長くなると密封保存の内部にシイタケの揮発成分が蓄積する欠点があることもわかってきました。そこで、ガスクロマトグラフ質量分析装置（におい嗅ぎ装置付）を活用し、密封保存時にシイタケから発生する揮発物質の成分分析を行い、その対策と品質保持を両立するための研究を進めています。



図1 性質の異なるフィルムによる密封保存の影響
(保存温度 10~13℃)

13 丸太検収アプリの計測精度検証

静岡県農林技術研究所 森林・林業研究センター

近年、スマートフォンやタブレットを使った、山土場やトラックの荷台などに積み上げられた丸太の材積を計測できる「丸太検尺アプリ」が、国内外の複数業者から開発されています。これらのアプリは、内蔵されているカメラで画像を撮影し、画像から丸太の本数や直径を自動的に読み取り、これに丸太の長さ等の情報を加えることで材積を計算します。

スマートフォンはカメラ等の各種センサーと計算を行う高性能なコンピューターが一体化され、現場ですぐに結果が得られるのが強みです。また、人工知能の技術を活用することで、丸太の認識率が大きく向上していることも特徴です。しかし、スマートフォン内蔵のカメラによる単一の画像からは、映ったものの長さを認識することができず、直径を数値化することが不可能です。このため、長さが明らかになっているポール等を同時に画像に映し込み、これを長さの基準にします。

令和3年度から、本県では業務の効率化や労働安全の確保を図るための取組を支援する補助事業「デジタル技術現場実装事業」を実施しており、丸太検尺アプリも補助対象です。このアプリでは、従来の手検尺より大幅に省力化できる可能性は理解されるものの、手検尺と同等の精度で測れるかが現場の不安要素となっており、これが導入を妨げる要因となっています。当センターでは、スマートフォン用の三種類の丸太検尺アプリで、実際の山土場や市場に置かれた極積みの状態の丸太を計測し、個々の丸太の直径を手検尺の結果と比較することで、計測精度を検証しました。

7箇所の極積み別に、アプリで計測した直径と手検尺の直径の差を誤差として集計したところ(表1)、差の平均値は概ね-1.5cm~+1.0cmの範囲にあり、正負両方向へのバラツキが見られました。一方で、差の標準偏差はどのアプリでも1.5cm前後となり、アプリや極積みによる差は少なくなりました。個々の極積みでアプリと手検尺の直径を比較してみると、差のバラツキの幅は2cm以内に収まるものがほとんどであり、相対的な大小関係は正確に捉えられています(図1)。基準となる長さを正確に与えることに注意すれば、十分実用的な計測は可能と考えられます。

最近のiPhoneやiPadの上級モデルには、直接三次元モデルを作成できるLiDAR(ライダー)と呼ばれるセンサーが内蔵されています。これを活用することで、ポール等の目印無しで高精度に材積を計測できるアプリも開発されており、今後の普及が期待されます。

表1 計測精度検証の結果

| | 誤差の平均(cm) | | | 誤差の標準偏差(cm) | | |
|-----|-----------|--------|--------|-------------|-------|-------|
| | アプリA | アプリB | アプリC | アプリA | アプリB | アプリC |
| 試験1 | -0.013 | -0.389 | -0.542 | 1.164 | 1.080 | 1.498 |
| 試験2 | -1.473 | -1.158 | 0.315 | 1.697 | 1.496 | 1.489 |
| 試験3 | -1.563 | -1.024 | -0.791 | 1.442 | 1.209 | 1.646 |
| 試験4 | -0.035 | -0.737 | -0.772 | 1.777 | 1.527 | 1.487 |
| 試験5 | -0.607 | -1.428 | -0.589 | 1.809 | 1.840 | 1.859 |
| 試験6 | 0.619 | -0.476 | 1.047 | 1.927 | 2.538 | 1.646 |
| 試験7 | 0.320 | 0.615 | 0.667 | 1.849 | 1.443 | 1.333 |

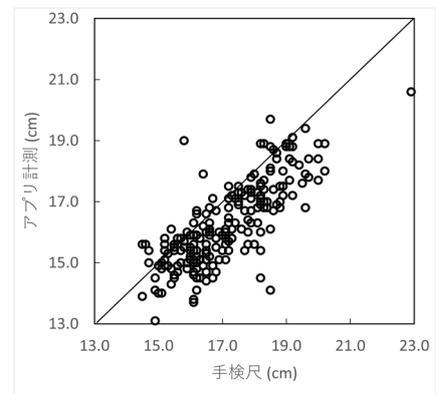


図1 手検尺とアプリ計測の直径比較例(試験2・アプリC)

14 生残率の高いクロマツコンテナ苗の作製に関する研究

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

海岸クロマツ林は高い公益的機能を持つことが知られていますが、マツ材線虫病によるクロマツの枯死被害が進み、公益的機能の低下が懸念されています。そこで本研究では、菌根菌に着目し、海岸クロマツ林の再生に有効なクロマツ苗の作製技術手法を明らかにし、そのクロマツ苗を植栽し生育状況を調査・検証することで、効果的な海岸クロマツ林の再生手法を開発することを目的としました。

2 クロマツ苗の作製技術手法

菌根菌の効果的な接種手法を明らかにするため、県内の海岸で採取した菌根菌の胞子を蒸留水に溶かして懸濁液を作製し、その液を、①コンテナ培地の作製時に直接混入する方法、②種まき後4ヵ月経過したコンテナ苗に、懸濁液で人工イクラを作製して混入する方法、③培地に直接散布する方法の3種類の方法で接種し、6ヵ月後に菌根菌感染の有無を調査しました。

その結果、人工イクラを作製して混入する方法と懸濁液を直接散布する方法では、感染率がともに0%で、培地に直接混入する方法では、感染率が100%となりました。

このことから、菌根菌を効果的に接種するには、培地作製の際に菌根菌を混入させる方法が良いことがわかりました。

3 クロマツ苗の植栽試験

県内の海岸クロマツ林のうち、生育のよくない2箇所を選定し、当センターで育成したクロマツコンテナ苗の1年生苗及び2年生苗を植栽しました。その後、生残・成長量を調査するため、4半期ごとに植栽木の樹高と根元径の計測を行いました。

その結果、クロマツ苗の生残率は、2年生苗の方が1年生苗より高くなりました。また、1年生苗の場合、菌根菌を接種した苗の方の生残率が良くなる傾向がありました。また、苗の成長については、700日タイプの肥料を施肥した区より、100日タイプの肥料を施肥した区のほうが良い傾向となりました。

このことから、クロマツ苗を効果的に植栽するには、1年生苗より2年生苗の方が良いこと、1年生苗を植栽するには、菌根菌を感染させた方が良いことがわかりました。

4 おわりに

クロマツコンテナ苗について、植栽後の生残率を高める手法を開発することが出来ました。今後、植栽木の生育状況を継続的に観察し、海岸クロマツ林の早期回復の手法を確立していきたいと思えます。

表1 クロマツ苗の菌根菌感染状況

| 接種方法 | 接種菌 | 生存全体苗数 | | 感染苗数 | 感染率 % |
|-------|-----------------------------|--------|----|------|----------|
| | | 本 | 本 | | |
| 培地に混入 | ショウロ10倍 | 11 | 11 | 11 | 100 |
| | ショウロ100倍 | 19 | 19 | 19 | 100 |
| | コツブタケ10倍 | 17 | 17 | 17 | 100 |
| | コツブタケ100倍 | 17 | 17 | 17 | 100 |
| 人工イクラ | ショウロ | 32 | 0 | 0 | 0 |
| | コツブタケ | 32 | 0 | 0 | 0 |
| | <i>Cenococcum.geophilum</i> | 32 | 0 | 0 | 0 |
| 直接散布 | ショウロ | 32 | 0 | 0 | 0 |
| | コツブタケ | 32 | 0 | 0 | 0 |
| | <i>Cenococcum.geophilum</i> | 32 | 0 | 0 | 0 |

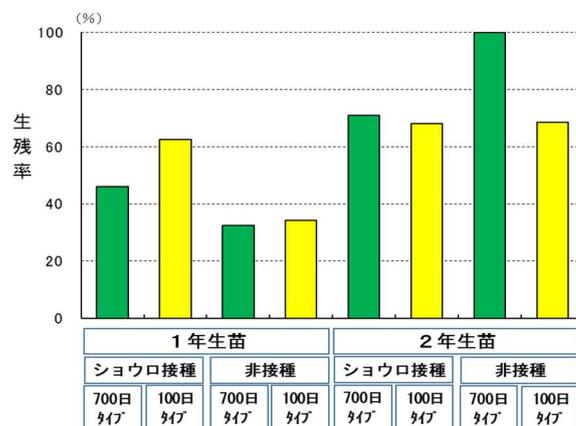


図1 植栽後のクロマツ苗の生残率

1 優良種苗の普及に向けた高品質化研究会

新潟県森林研究所

1. 開催日時：令和3年8月3日
2. 開催方法：〔会議〕 要望・質問事項についての照会・回答は書面会議、外部資金に関する協議および情報提供はWeb（Zoom）会議〔現地検討会〕新潟県森林研究所構内等 県営採種園を配布資料および映像で紹介しました。
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、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、富山県、山梨県、岐阜県、長野県、静岡県、愛知県、新潟県（計17機関、45名）

4. 会議：

（1）要望質問事項27件が提出され、回答を取りまとめ、外部資金へ応募すべき内容2件について検討しました。

〔要望質問事項〕①コンテナ苗の根鉢について（茨城県）、②ヒノキコンテナ苗の育苗方法について（茨城県）、③コンテナ苗の培土に関する取組について（栃木県）、④コンテナ苗生産で使用する培土について（富山県）、⑤優良なコンテナ苗の生産技術（群馬県）、⑥スギのコンテナさし木苗生産について（富山県）、⑦スギミニチュア採種園に関する取組について（栃木県）、⑧スギ採種木のジベレリン処理時期について（埼玉県）、⑨スギ・ヒノキの特定母樹採種園について（山梨県）、⑩採種園の管理について（長野県）、⑪若齢ヒノキへのジベレリンペースト施用について（静岡県）、⑫閉鎖系採種園について（新潟県）、⑬種子の精選作業（東京都）、⑭充実種子選別機（東京都）、⑮冬期における種子の発芽について（千葉県）、⑯掃除機によるスギ、ヒノキの花粉採取（神奈川県）、⑰獣害を受けにくい苗の育成（静岡県）、⑱スギの雄花着花調査への協力について（林木育種センター）、⑲無花粉スギ育種・普及推進上の課題について（林木育種センター）、⑳早生樹関連の課題について（群馬県）、㉑センダンの選抜について（愛知県）、㉒カラマツの着果状況について（山梨県）、㉓非破壊によるスギ、ヒノキの葉面積の測定方法（愛知県）、㉔樹体及び土壌内の成分分析方法（愛知県）、㉕コンテナ苗植栽時に用いる植栽器具について（埼玉県）、㉖冷凍花粉の解凍について（新潟県）、㉗特定生産事業者に対する対応について（神奈川県）

〔外部資金へ応募すべき内容〕①ヒノキ花粉症対策品種のミニチュア採種園の管理技術に係る調査及び指導（林木育種センター）、②総合的なヒノキ花粉症対策（神奈川県）

（2）8件の話題提供がありました。① スギの雄花の自然着花調査について（林木育種センター）、② 高温とカメムシ吸汁害がスギ種子発芽率に与える影響（埼玉県）、③ 抵抗性クロマツ 実生苗と挿し木苗のダブル生産方法、④ 無花粉スギの初期成長の評価（静岡県）、⑤ 液体肥料を用いた閉鎖型採種園の育苗試験（愛知県）、⑥ 元肥と播種時期がヒノキ実生コンテナ苗のサイズと得苗率に及ぼす影響（岐阜県）、⑦ 無花粉ヒノキ「丹沢 森のミライ」解説編（未定稿）パンフレットの作成（神奈川県）、⑧ MALE STERILITY 1 とは異なる雄性不稔遺伝子を持つスギの選抜（新潟県）

（3）次年度開催県：栃木県

5. 現地検討会

新潟県森林研究所内にある普通クロマツ・にいがた千年松®（抵抗性の高いアカマツ）採種園、村上市中野に造成中の抵抗性クロマツ採種園、長岡市日野浦にあるスギ精英樹採種園・無花粉スギ採種園・特定母樹採種園の造成計画等、県営採種園について映像を交えて紹介しました。

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

富山県農林水産総合技術センター 森林研究所

1. 開催日時 令和3年7月29日(木) 13:30~17:00
2. 開催方法 ウェブ会議システムによるオンライン方式
3. 参加機関
 - ・ (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
 - ・ 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
 - ・ 富山県農林水産総合技術センター森林研究所(開催担当機関)
4. 会議
 - (1) あいさつ 研究会会長 富山県農林水産総合技術センター 森林研究所所長 島崎清明
 - (2) 森林の更新・保育技術及び試験研究に関する情報交換・発表
 - ① 研究会に対する提案・要望・相談事項
 - ・ 皆伐再造林の適否の判断(群馬県林業試験場)
 - ・ 広葉樹造林地の下刈り(群馬県林業試験場)
 - ・ 大苗の倒伏(群馬県林業試験場)
 - ・ 高齢コナラ伐採後に発生する萌芽枝の倒伏現象は何故起きるか? また、倒伏を防ぐ技術について(埼玉県寄居林業事務所)
 - ・ 枝葉チップのマルチング効果について(千葉県農林総合センター森林研究所)
 - ・ コナラ林の後継林分の更新完了基準と目標林型について(新潟県森林研究所)
 - ・ 広葉樹林伐採後の更新事例について(山梨県森林総合研究所)
 - ・ 未利用材のバイオマス発電への利用状況について(長野県林業総合センター)
 - ・ 早生樹の造林手法と現場への適用について(愛知県林業技術センター)
 - ② 情報提供
 - ・ 『ミズキの造林試験』

群馬県林業試験場 飯島民子
 - ・ 『ブナ苗木の被陰処理と根揚げによる成長抑制効果』

新潟県森林研究所 伊藤幸介
 - ・ 『機械地拵えを行った再造林地におけるタラノキの発生量と利用可能性』

長野県林業総合センター 大矢信次郎

- ・ 『ササ地のヒノキ造林地における省力保育を目的とした下刈りスケジュールの検討』
岐阜県森林研究所 渡邊仁志
- ・ 『食害を受けにくい苗木を作ることができるか？』
静岡県森林・林業研究センター 袴田 哲司 ・ 野末 尚希
- ・ 『竹筒を用いたコナラの更新補助技術について』
(国研) 森林研究・整備機構 森林総合研究所 星野大介

(3) 次期開催機関について

岐阜県森林研究所

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

国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所
茨城県林業技術センター

- 1 開催期日 令和3年7月1日から7月21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、埼玉県、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 (計 17 機関 64 名)
- 4 会議
 - (1) 提案・要望・相談事項：17 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9件、動物関係が8件でした。
 - (2) 情報提供：8 件の報告がありました。
 - ・ 茨城県におけるナラ枯れの概要と対応について (茨城県)
 - ・ シカの低密度生息値における 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 (栃木県)
 - ・ 群馬県におけるナラ枯れ防除対策 (群馬県)
 - ・ 埼玉県におけるカシノナガキクイムシによるナラ枯れ拡大状況及び令和3年度の初確認日について (埼玉県)
 - ・ スギ樹幹内部における非赤枯性溝腐病の病原菌の存在状況 (千葉県)
 - ・ 東京 23 区の市街地に出没したニホンジカの由来の推定 (東京都)
 - ・ ツキノワグマの剥皮害防除のための忌避剤の検討 (長野県)
 - ・ 林野庁 シカによる森林被害緊急対策事業 監視強化のための行動把握事業の取組について (平成 28～令和 2 年度) (愛知県)
 - (3) 研究会の趣旨説明、成果について
 - ・ 各機関から挙げられた意見を幹事が整理し、次年度が最終年度となるため、今後、成果物として事例集の作成を進めていくことになりました。
 - (4) 次期開催県：令和4年度は、埼玉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

国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所

1. 開催日時 令和3年(2021)8月27日

2. 開催方法: Teamsによるオンライン開催

3. 出席者 (国研) 森林研究・整備機構森林総合研究所、岐阜県森林研究所、山梨県森林総合研究所、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、千葉県農林総合研究センター森林研究所、富山県森林研究所、新潟県森林研究所(8機関18名)

4. 会議

(1) 事例報告(7件)

愛知県: 海岸クロマツ林の効果的な再生方法について

新潟県: サイズの異なる資材で育成されたタブノキ・シロダモ苗のマツ枯れ跡地での活着

富山県: 植栽による溪畔林造成の事例

静岡県: 健全な海岸防災林成立のための風況及び飛砂飛塩の調査

山梨県: 山梨県瑞牆山山麓における表土流出プロセスの解明

岐阜県: 間伐と水源かん養機能の関係の調査—取組みの現状と課題点—

森林総合研究所: リモートセンシング技術による被害林分の調査について

(2) 情報交換(3件)

静岡県: 海岸後背地における飛砂・飛塩量の評価方法についての知見

新潟県: 沿岸部において常緑広葉樹の成長と土壌条件について調査した事例

千葉県: 海岸クロマツ林の本数調整伐を実施した事例がある場合、方法や実施前後の生育状況に関する知見

(3) 次年度開催機関

千葉県農林総合研究センター森林研究所

5 森林作業の最適化に関する研究会

国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所

- 1 開催日時：令和3年7月7日13:30～
- 2 開催方法：森林総合研究所第7輪講室から配信、オンラインミーティング
- 3 出席者：新潟県森林研究所 佐藤渉、愛知県森林・林業技術センター 藏屋健治、東京都農林総合研究センター 吉岡さんご、岐阜県森林研究所 臼田寿生・和多田友宏、山梨県森林総合研究所 大地純平・武居正道・日下慶、長野県林業総合センター 倉本栄・市原満、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、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、森林総合研究所 毛綱昌弘・陣川雅樹・島田健一・中澤昌彦・鈴木秀典ほか

4 議題

1. 提案・要望事項について

特になし

2. 各都県の研究情報交換

- 総研 「森林総合研究所第五期中長期計画の概要」
「情報化施工による森林作業道の作設」
「欧州製中距離対応型タワーヤードによる皆伐の上げ荷集材生産性」
- 東京都 「東京都におけるリワイヤレスコントロール式チョーカーの利用実態について」
- 岐阜県 「森林作業道の土構造による横断排水の機能評価」
- 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」
- 長野県 「背負い式コンテナ苗用植穴掘機の生産性について」
- 富山県 「里山コナラ林における伐出工期と収量について」
- 山梨県 「ヒノキコンテナ苗と裸苗のニホンジカ食害の比較」

3. 今後の研究会の目標、取り組みについて

コロナ禍における研究会の進め方について意見交換を行った。

4. 次期会長県の選出について

次期研究会は、本年度中に現地検討会が開催できなかったことから、引き続き森林総合研究所が担当することとなった。

5. その他

対面での開催はできなかったものの、オンラインで開催したため、メールだけよりも十分な意見交換ができ、引き続きメーリングリストを活用して情報共有していくこととした。

6 地域材利活用推進研究会

群馬県林業試験場

- 1 開催期日： 令和3(2021)年9月6日～9月24日
- 2 開催方法： 専用ホームページ開設によるWEB会議
- 3 出席者名簿： 千葉県農林総合研究センター森林研究所 黒瀬 弘毅、新潟県森林研究所 岩崎 昌一・佐藤 渉 富山県農林水産総合技術センター木材研究所 井上 靖啓・園田 里見、山梨県森林総合研究所 小澤 雅之、長野県林業総合センター 吉川 達也・奥原 祐司・山口 健太・小池 直樹、岐阜県森林研究所 土肥 基生・田中 健斗、愛知県森林・林業技術センター 藏屋 健治・岩川 昌暉、静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター 長瀬 亘、群馬県林業試験場 工藤 康夫・小林 慧
- 4 要望内容： 国に対する提案・要望・相談事項のとりまとめを行ったところ、大径材の利活用に関して、各試験研究機関が協力してデータ共有を進めていくため、森林総研に研究プロジェクト全体をコーディネートしてほしいといった要望があった。
 - ・群馬県「大径材の利用技術研究実施における各機関の連携、及び支援」
 - ・富山県 群馬県の意見に賛同
- 5 次年度の計画： 山梨県森林総合研究所が開催機関となり担当する。
- 6 その他： 当初は群馬県で会議開催、現地検討会を予定していたが、新型コロナウイルスまん延の影響によりとりやめ、Web会議を行った。

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開発研究会

群馬県林業試験場

- 1 開催期日 令和3(2021)年7月1日～7月8日
- 2 開催方法 専用ホームページ開設によるWEB会議
- 3 出席者 (国研)森林総合研究所、茨城、栃木、群馬、埼玉、千葉、静岡、長野、岐阜、新潟、山梨、富山、愛知の各県(13機関、33名)
- 4 活動内容 新型コロナウイルスまん延の影響により対面会議及び現地検討会をとりやめ、WEB上で下記の(1)～(4)について会議、検討、情報交換を行いました。(3)については、内容の共通する課題をとりまとめ、競争的資金の獲得も視野に、継続して検討していくこととしました。

(1) 提案・要望事項

①菌根性きのこの市場性の評価について(茨城県)②各種きのこの移行係数について(栃木県)③種菌培地用おが粉に求める条件について(埼玉県)④おが粉培地のpH測定について(新潟県)⑤休耕田や太陽光発電施設(パネル)下における山菜栽培について⑥部局を超えた連携課題について(長野県)⑧機能性表示食品制度へのきのこ分野の対応について(岐阜県)⑨きのこの鮮度保持方法について(静岡県)⑩各県の菌株リストの整理方法について(愛知県)

(2) 情報交換

①異なる温度条件下で保存したニオウシメジ菌糸体の生存状況及び保存できた菌糸体の子実体形成能(茨城県)②コナラのホダ木からシイタケ子実体への移行係数(栃木県)③エノキタケ菌床栽培における培地資材及び培養日数が生産性に与える影響について(新潟県)④黒マイタケの栽培化に向けて(富山県)⑤原木シイタケの仮伏省力化栽培試験について(長野県)⑥シイタケの変色を抑制して品質を保持する研究について(岐阜県)⑦シイタケ菌床硬度が子実体発生量に与える影響(静岡県)⑧マイタケ菌床栽培における薄型培地の検証(群馬県)

(3) ブロックにおいて連携を要する研究課題

①菌根性きのこの実用的なシロ拡大技術の開発②原木露地栽培における移行係数の再検討に資する調査(茨城県)③菌根性きのこの増殖技術の開発④「美味しさ」に着目したきのこ栽培技術の開発⑤免疫活性化成分を増強させる省エネLEDときのこ類栽培技術の開発(長野県)⑥味や機能性に着目した品種・栽培技術の開発(富山県)⑦放射能の影響を受けた原木林の再生(栃木県)⑧しいたけ用原木林における放射性セシウム低減方法の検討(群馬県)⑨長期保存菌株におけるDNA変異の検出方法について(新潟県)⑩省エネルギー・低コスト型きのこ栽培技術の開発(岐阜県)

(4) ブロックにおいて連携を要する行政要望課題

①放射性物質による汚染状況の解明と効果的な低減技術の開発(静岡県)②きのこ原木林再生に向けた取組の継続(群馬県)

5 次年度開催機関 山梨県森林総合研究所

関中林試連情報

第46号

令和4年3月発行

発行者 関東中部林業試験研究機関連絡協議会
会長 小林 功

事務局：国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所
〒305-8687 茨城県つくば市松の里1
TEL (029) 829-8121
FAX (029) 874-8507

編集・発行：栃木県林業センター
〒321-2105 宇都宮市下小池町280
TEL (028) 669-2211
FAX (028) 669-2212
