

三重県林業研究所だより

2021年 第27号（通巻第199号）



根の引き抜き試験と根系分布調査による樹木根系の崩壊抵抗力の評価

みえ森と緑の県民税による災害緩衝林整備事業の効果検証において、山腹部における調整伐が樹木根系の崩壊抵抗力に及ぼす効果を明らかにするために、根の引き抜き試験と根系分布調査により樹木根系の崩壊抵抗力を評価しています。調査方法の詳細は7ページ（裏表紙）で説明します。

目次

- ニュース・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
- ニュース・新任者紹介・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
- 新規課題紹介・お知らせ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3
- 研究紹介・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4～6
- 写真で見る森林・林業技術解説シリーズ④⑩・・・・・・ 7

みえ森林・林業アカデミー3年目を迎えて

●はじめに

みえ森林・林業アカデミーは、新たな視点や多様な経営感覚により、林業を取り巻く厳しい状況を打破し、さらには、地域振興の核となりうる人材の育成を目的に、平成31年4月に本格開講し、今年度で3年目を迎えました。

令和3年4月25日には、新たな受講生を迎え、県外の受講生の皆さんはオンラインでの出席となりましたが、入講式を開催し、令和3年度の講座をスタートさせました（写真-1）。



写真-1. 令和3年度みえ森林・林業アカデミー入講式

●令和2年度の取組

令和2年度における基本コース、選択講座、市町職員講座の受講生の状況は次のとおりでした。

- ・ディレクター育成コース2年次4名（うち修了4名）
- ・ディレクター育成コース1年次10名
- ・マネージャー育成コース9名（うち修了7名）
- ・プレーヤー育成コース6名（うち修了6名）
- ・選択講座（13講座） 延べ152名
- ・市町職員講座 9名

新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、オンライン講座を交えながらの講座運営となりましたが、受講生の皆さんからは、

- ・さまざまな分野の講師から話を聞くことができ、とても勉強になった。
 - ・受講生同士のつながりができて良かった。
- など、大変嬉しい声をいただくことができました。

●令和3年度の受講生

令和3年度の基本コースについて、今年度も、定員を上回る応募をいただき、新たに23名（ディレクター7名、マネージャー9名、プレーヤー7名）の受講生を迎えるとともに、7名の方がディレクター育成コース2年次に進まれることとなりました。

今年度も、林業事業体等の林業関係はもちろん、福祉関係、建設コンサル、造園業など、さまざまな分野から受講生を迎えており、受講生同士のつながりが広がり、深まることで、林福連携や建設業との連携など他分野との連携や新たな視点による林業イノベーションが進むことを期待しています。

●令和3年度の新たな講座

令和3年度基本コースのカリキュラムは基本的に昨年度と同様ですが、選択講座として次の講座を新たに開催する予定としています。

- ・伐倒技術指導者育成講座
- ・高性能林業機械メンテナンス講座
- ・特殊伐採講座（中級）
- ・製材・木材流通講座

また、近年注目を集める「スマート林業」の推進に向けた講座にも力を入れていきたいと考えています。

●普及・森林教育課の設置

県では、森林環境教育・木育を次のステージに発展させ、森林や木材と私たちの関係をより良いものにしていくため、「みえ森林教育ビジョン」を令和2年10月に策定しました。

このビジョンにおいて、「子どもから大人まで一貫した教育体系の構築」を掲げ、今年度から、みえ森林・林業アカデミーを所管する林業研究所に、新たに「普及・森林教育課」を設置するなど体制を強化したところです。

今後は、アカデミーだけでなく、研究部門や普及・森林教育課も一体となり、オール三重で林業の人材育成を進めていきます。

（アカデミー運営課 綿谷 大）

ニュース

研究員が研究功績賞を受賞しました

林業研究所の島田博匡主幹研究員が、全国林業試験研究機関協議会第33回（令和2年度）研究功績賞を受賞しました。同協議会は全国の公立林業試験研究機関によって組織され、試験研究に顕著な功績があった研究者を表彰しています。島田研究員がこれまで取り組んできた「人工林の防災・減災機能に及ぼす施業効果に関する研究」の成果が高く評価され、受賞の運びとなりました。



新任者紹介

総括研究員兼研究管理監 安藤 努

これまで地域機関での林業振興を中心に行政分野の業務に携わってきましたが、初めて試験研究機関への勤務となりました。皆様のお役に立てるよう努力して参りたいと思いますので、よろしくお願いいたします。



企画調整課 副参事兼課長 中峯 一

4月の人事異動で県庁福祉監査課から参りました。広い敷地に驚きましたが小鳥の鳴き声が聞こえる緑豊かなのどかな自然の中、優しい職員に囲まれ働くことができ嬉しく思います。どうぞよろしくお願いいたします。



普及・森林教育課 課長 中村好範

人事異動により、4月から普及・森林教育課に配属になりました。普及・森林教育課は、今年度より林業研究所に新しくできた課で、プレッシャーも大きいですが、コミュニケーションを取りながら楽しくやっていきたいと思っておりますのでよろしくお願いいたします。



普及・森林教育課 課長代理 木本美知子

4月から、林業研究所に新たに設置された普及・森林教育課へ、前所属で担当していた業務とともに異動して参りました。森林と私たちの暮らし・経済が、ともに持続可能で豊かな社会目指して、がんばります！よろしくお願いいたします。



アカデミー運営課 主幹兼課長代理 前田英己

4月から松阪農林事務所から異動となりました。私自身は花と樹木が好きで、このような素晴らしい環境下で仕事ができることは大きな喜びです。自分にできることを精一杯やりたいと思っております。どうぞよろしくお願いいたします。



新規課題紹介

令和3年度新規研究課題の概要

今年度から新たに下記5課題に取り組みます。

●特産化を目指したきこの栽培技術の開発とこの高付加価値化に資する成分評価および品質保持技術の検討

他のきこの生産地と差別化を図るため、市場流通量が少なく、特徴ある機能性を有する等、高付加価値化を実現できる新しいきこの栽培技術の確立と上市が求められています。そこで、本研究では、ハナビラタケ、ササクレヒトヨタケ安定栽培技術の開発に加え、三重県工業研究所と共同で機能性成分等の分析や加工法に関して検討を行います。

●生産性向上を目的とした作業日報の入力分析支援ツールの開発

素材生産作業の生産性を向上させるため、作業日報を活用した工程管理が推奨されています。一方で、作業日報の整備目的や様式、データ活用レベルは事業体によって様々です。そこで、県内の林業事業体における作業日報の整備活用実態を把握するとともに、工程管理に適した作業日報のモデル様式とその入力分析を支援するツールを開発します。

●「みえ森林教育ビジョン」実現のための効果検証方法の提案

三重県は、令和2年10月に「みえ森林教育ビジョン」を策定し、より効果的な森林環境教育・木育の実施に取り組むことになりました。そこで、本研究では、全国の森林教育に関する事例や既往研究、これまでの県内の取組事例を調査し、「みえ森林教育ビジョン」の実現に有効な教育プログラムおよびその効果検証方法を提案します。

●高品質・低コストなコンテナ苗の生産手法の開発

スギやヒノキのコンテナ苗の、H/D比、T/R比、根の形状といった品質を高める育苗条件や容器を明らかにし、高品質な苗を低コストで安定的に生産する技術を開発します。また、苗の品質と植栽後の成長の関係を明らかにすることで、育苗から初期保育まで合わせたコストの低減策を検討します。

●三重県におけるコウヨウザンの育成技術の開発

植栽試験によって三重県におけるコウヨウザンの初期成長特性を明らかにし、従来の造林樹種と比較してコウヨウザンの造林が有利となる条件を検討します。併せて、種穂から高い効率で高品質なコンテナ苗を作る技術を開発します。

お知らせ

●研究成果をまとめたパンフレットを作成しました

林業研究所では、研究の内容について県民の方々にもっと知っていただき、その成果を活用していただけるよう、その一部をわかりやすくパンフレットにまとめています。

今回は、「フリークラウドサービスを利用した木材需給情報の集約支援ツールの開発」、「ササクレヒトヨタケ空調栽培マニュアル」、「ヒノキ実生コンテナ苗生産の手引き」、「スギ厚板張り高耐力床構面の開発」の4冊を新たに作成しました(図-1)。

これらのパンフレットは、林業研究所 Web サイト [http://www.pref.mie.lg.jp/ringi/hp/80904046324.

htm] (図-1の2次元コードを読み取ることでアクセスできます)に掲載しておりますので、内容をご覧の上、詳しいことを知りたい方は林業研究所までご連絡ください。



図-1. パンフレットの表紙と2次元コード

研究紹介

ササクレヒトヨタケ菌床栽培に適した培地条件について

●はじめに

ササクレヒトヨタケは、ハラタケ科ササクレヒトヨタケ属のきのこで、春から秋にかけて草地や畑地などに生えます。おいしいきのこですが、国内生産量は非常に少なく、高値で取引されています。そのため、ササクレヒトヨタケ栽培技術を確立し、県内きのこ生産者に普及することで、生産者の所得向上への寄与などの効果が期待できると考えられることから、林業研究所では、ササクレヒトヨタケ安定生産技術の開発を行っています。

今回は、ササクレヒトヨタケ菌床栽培に適した培地条件、特に基材と栄養体の配合比に着目して行った試験について紹介します。

●培地条件（配合比）の検討

きのこの菌床培地には、主として基材と栄養体がいりますが、その種類や配合比は、品種や栽培条件によって異なります。そのため、ササクレヒトヨタケ菌床栽培に適した基材と栄養体の配合比を検討するため、試験管を用いた菌糸伸長試験および菌床ブロックを用いた栽培試験を行いました。

菌糸伸長試験には、基材に木質系たい肥、栄養体に米ぬかを用い、基材と栄養体を容積比5:1、6:1、7.5:1、10:1の割合で混合した培地を用いました。作製した培地は、試験管に50 g ずつ同程度の圧力で詰め、滅菌・冷却後、種菌を接種し、供試体としました。供試体は、温度22℃、湿度70%の条件下で16日間培養し、接種6日後から16日後までの菌糸伸長量を測定しました。

結果、配合比10:1が最も菌糸伸長量が大きく、配合比6:1、5:1と比較して有意に菌糸伸長量が大きくなりました（Steel-Dwass 検定、 $P < 0.05$ ）。

表-1. 試験管を用いた菌糸伸長試験の結果

配合比	供試体数（本）	平均菌糸伸長量±標準偏差（mm）
5:1	5	86.6±2.6 b
6:1	5	89.3±1.7 b
7.5:1	5	97.5±5.0 ab
10:1	5	106.9±3.7 a

異なる英文字を付したものは5%水準で有意差があることを示す。

菌床ブロック栽培試験には、基材に木質系たい肥、カラマツおが粉、栄養体に米ぬか、フスマを用い、基材と栄養体を容積比5:1、10:1で混合した培地を用いました。作製した培地は、菌床袋に2.5 kg 詰めし、滅菌・放冷後、種菌を接種し、供試体としました。供試体は、温度22℃、湿度70%の条件下で50日間培養した後、温度18℃、湿度90%の発生室内で40日間栽培しました。発生した子実体を生重量を測定し、栽培期間内の累積子実体発生量を求めました。なお、各配合比の供試体数は5個としました。

結果、配合比5:1の累積子実体発生量（平均値±標準偏差（g））は、318.8±50.9 g、10:1では190.4±5.9 g でした。配合比5:1の累積子実体発生量は、10:1と比較して、有意に大きいことが分かりました（student の t 検定、 $P < 0.01$ ）。

以上のことから、培地中の栄養体が少ないほど、菌糸伸長は早くなりますが、子実体発生量が少なくなるため、菌床ブロック栽培における基材と栄養体の配合比は、容積比で5:1程度が望ましいことが分かりました。

●おわりに

今回の結果などを踏まえ、ササクレヒトヨタケ空調栽培マニュアルの第2版を林業研究所 Web サイトに掲載しました（図-1）。興味がある方は、ぜひご覧ください。

（研究課 井上 伸）



図-1. ササクレヒトヨタケ空調栽培マニュアル（第2版）

研究紹介

生産性向上を目的とした工程管理における スマホを利用したデータ入力支援

●はじめに

素材生産作業は、伐倒から搬出まで複数の作業工程で構成されます。そのため、生産性向上のためには工程管理によって生産性の低い作業工程（ボトルネック）を把握改善し、人員や機械設備の配置を現場全体で最適化することが有効です。三重県では、平成30年度から林業普及指導事業の一環として、林業普及指導員が林業事業体の作業実績を分析して改善案をフィードバックする「素材生産現場での日報を活用したカイゼン活動」に取り組んでいます。昨年度、林業研究所ではこの取り組みに対する技術支援として、クラウドシステムを活用して作業実績データをスマホから入力するツールを作成して提供しました（図-1）。

●工程管理の課題

取組で目標とした工程管理は、日々の作業実績から作成した各作業工程の作業量累計のグラフや生産性を分析してボトルネックを把握し、その改善取組を現場で実行するまでを1サイクルとして、施業期間中、このサイクルを繰り返すものです。多くの林業事業体では、作業者が現場から戻って日報に作業実績を記入し、事務職員が実績内容を確認してパソコン入力します。この手書き日報の確認作業が煩雑で時間を要するために、1サイクルに要する期間が長くなり、即時柔軟な作業改善を難しくしていると考えられました。そこで、この確認入力作業を省力化して、1サイクルの所要時間を短縮することに取り組みました。



図-1. スマホを用いたデータ入力イメージ

●スマホによるデータ入力支援ツール

日報の確認入力作業を省力化するために、フリー（無料）のクラウドサービスにある表計算アプリとアンケート作成アプリを組み合わせ、スマホによるデータ入力支援ツールを作成しました。このツールは、作業者がスマホから入力した作業データの集計から作業量累計のグラフの表示までの作業を自動化するとともに、即時に、事務所のパソコンで集計結果やグラフを確認することを可能にしました。

作業実績に関する入力項目は、「伐倒」「集材」「造材」「搬出」の4工程ごとの作業時間と作業量（本数）とし、入力の所要時間は1～2分程度です。このツールの導入利用にかかる費用負担は、スマホによるデータ入力送信時のインターネット通信料程度です。

●林業事業体の反応

県内の林業事業体3社がスマホ入力支援ツールを試験利用した結果、実績記録者の負担軽減や、集計・グラフ化作業の省力化や時間短縮など、肯定的な反応が得られました。一方で、試験利用しなかった事業体を中心に、私物のスマホの使用（費用負担の発生）に対する抵抗や、クラウドシステムの利用に対する不安、工程管理に関する作業負担増の懸念など否定的な反応も得られました。

●おわりに

今回の技術支援から、スマホを用いたデータ入力支援ツールが工程管理にかかる作業の省力化や時間短縮に有効であることが確認できました。今後、より多くの林業事業体にこの工程管理の取組を普及するため、県内林業事業体における日報利用状況を調査し、従来の日報の目的を達成し、かつ、作業者の負担感なく工程管理に必要なデータを過不足なく得られる日報様式と、その分析支援ツールの開発に取り組めます。

（研究課 石川智代）

研究紹介

スギ実生コンテナ苗の T/R 比を低くする

●はじめに

スギコンテナ苗は現在、多くの地域で生産されていますが、その品質にはばらつきがあると言われていいます。特に重要な品質としては、H (苗高) / D (根元径) 比や T (地上部乾重) / R (地下部乾重) 比が挙げられますが、当研究所ではこれらを低くする育苗方法を検討しています。今回は T/R 比に注目し、研究の一部を紹介します。



写真-1. 培地を洗い流したスギコンテナ苗の地下部

●試験の条件

2020年4月に、分離型コンテナ (BCC社製 FlexiFrame77) へ1粒/孔播種し、育苗した苗を、2021年3~4月に、培地を丁寧に洗い流し (写真-1)、根、葉、幹に切り分け、80℃に設定した乾燥器で48時間以上乾燥した後、重量を計測しました。なお、育苗においては、表-1の区分による選苗と密度調整 (以下、これらをあわせてソートと呼びます。) を行っており、1回のみソートする1回ソート区、2回ソートする2回ソート区、低閾値で2回ソートする2回低閾値区、ソートしないソートなし区を設定しました。

表-1. 選苗の区分とその基準および育苗密度

選苗区分	基準 (通常閾値) 苗長 (cm)	基準 (低閾値) 苗長 (cm)	育苗密度 (本/m ²)
S	-15	-12	400
M	15-25	12-20	200
L	25-30	20-25	100
LL	30~	25~	50

●ソートが T/R 比に与える影響

T/R 比は、ソート回数が多いほど、また、選苗の閾値が低い方でより低くなる傾向がみられました (図-1)。

H/D 比との関係は、図-2に示したとおり、T/R 比が低い試験区ほど、H/D 比も低くなっており、ソートを活用することで、T/R 比と H/D 比がともに低いコンテナ苗を作ることができると考えられました。

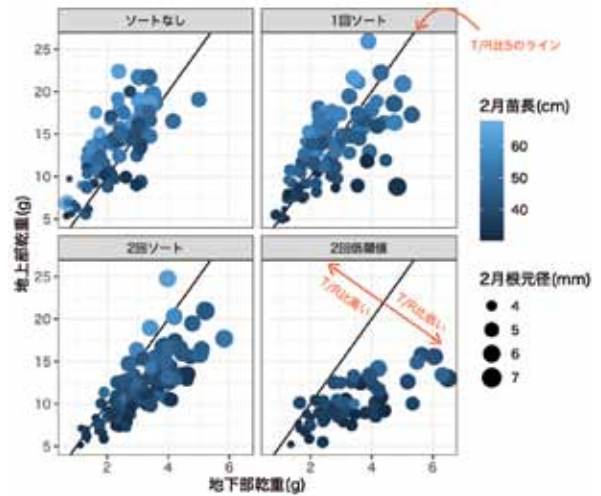


図-1. 各試験区の地下部乾重と地上部乾重の関係

●おわりに

試験の結果から、スギ実生コンテナ苗の生産において、ソートを活用することで、1成長期で好ましい品質のコンテナ苗を生産できることがわかりました。しかしながら、苗であるからには、植栽後に良い成長をみせなければ有用とは言えません。これを明らかにするため、今回育苗した苗を植栽し、苗の品質と植栽後の成長の関係を明らかにしていく予定です。

(研究課 山中 豪)

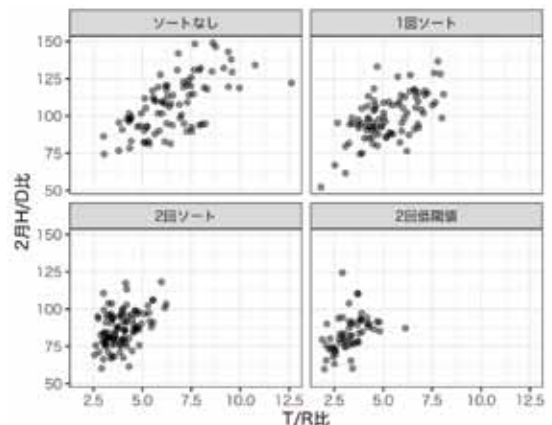


図-2. 各試験区の T/R 比と H/D 比の関係

根の引き抜き試験と根系分布調査による樹木根系の崩壊抵抗力の評価

樹木根系の崩壊抵抗力を評価するために、樹種別に30本以上の根に対して引き抜き試験を行って引き抜き抵抗力を測定し、根の直径(mm)と引き抜き抵抗力(N)の関係式を作成します。関係式から得られる直径階別の引き抜き抵抗力を根系分布調査で得られる直径階別本数に乗じることで土壌単位断面あたりの樹木根系による崩壊抵抗力(N/m²)を評価できます。

(研究課 島田博匡)



立木の根元周囲の地面を深さ30 cm程度まで掘り、環状の土壌断面(白線位置の面)を作成します。



土壌断面に現れた立木から遠心方向へ伸びる直径1～50 mm程度の根を引き抜き対象とします。



根を特殊なハサミでつかみ、張力計を取り付けて根の伸長方向と逆方向にワイヤーをハンドウインチで引っ張って引き抜きます。その過程で観測された張力の最大値を引き抜き抵抗力とします。直径の小さい根では、直接人力で引っ張って測定することもあります。



根系分布調査では、立木間中央に土壌断面を作成して直径1 mm以上の根(写真のピンクラベル位置)の直径を測定し、根の直径階別本数を求めます。

三重県林業研究所だより 第27号

(通巻第199号) 2021年6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

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