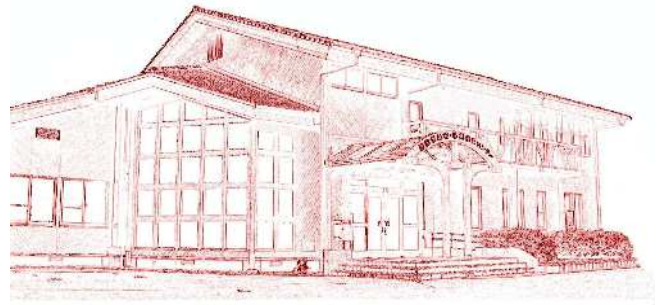


ねんりん

～センターだより～

No.49



日頃から、森林・林業関係の試験研究や研修、林木育種等、愛知県森林・林業技術センターの運営及び業務推進に格別の御理解と御協力をいただき、深く感謝申し上げます。

昨年度は新型コロナウイルス感染拡大防止のため、一部のものを除き、開催予定であった研修を中止又は延期とし、関係者の皆様には、大変御迷惑をおかけしましたことを心よりお詫び申し上げます。今年度は、各種研修を予定どおり開催していきますが、感染予防対策のため定数制限や換気の徹底など安全な環境を整え、皆様に安心して受講していただけるよう細心の注意を払ってまいります。御不便をおかけしますが、御理解いただきますようお願いいたします。

さて、当センターでは「愛知県農林水産業の試験研究基本計画 2025」に基づき、循環型林業の推進と森林の多面的機能の発揮を目指した技術開発を行っています。具体的には航空レーザ計測データを活用した簡易な森林資源量評価方法の開発やセンダンなど早生樹等の材質特性の解明、コンテナ苗の生産・育苗技術の開発などを行っています。

一例を挙げますとコンテナ苗の生産・育苗技術の開発につきましては、成長の早いスギ・ヒノキのエリートツリーや花粉量の少ないヒノキの種子安定供給に向けて、全国でも珍しい閉鎖型採種園（ビニールハウス）並びに充実種子選別装置を整備しました。閉鎖型とすることにより、外部からの花粉の侵入を防ぎ、確実にエリートツリー同士・少花粉ヒノキ同士を掛け合わせることで、純粋な種子の採取が期待できるものです。より早く皆様に優良種苗をお届けできるよう鋭意、生産手法を開発してまいります。

林業は植栽から伐採収穫まで長い年月を要し、急斜面などの厳しい条件下での危険な作業を伴うことから低い労働生産性や高い労働災害発生率といった大きな課題を抱えてきました。これらの課題に対処するため、昨今では航空レーザ計測データによる地理空間情報や ICT を活用した木材生産流通加工体制等の効率化、エリートツリー等の植栽による育林コストの低減と収穫期間の短縮化などが進められています。

私共としましては、この動きを的確に捉え、林木育種から木材加工まで、使い易く役立つ技術の開発に努めていきたいと考えています。

今後も、多面的機能を最大限に発揮する森林の姿、その森林から恩恵を受ける林業・木材産業の在り方をしっかりと見据え、関係機関等と連携しつつ、試験研究や人材育成、林木育種の各課題に対しまして職員一丸となって取り組んでまいりますので、引き続き皆様の御支援、御協力をお願い申し上げます。

愛知県森林・林業技術センター 所長 原田 克巳

試験研究
紹介

令和3年度の試験研究課題について

—本年度から始まる3課題と注目の試験研究—

愛知県では、試験研究の推進方針や方策に係る基本的な考え方を明らかにする「愛知県農林水産業の試験研究基本計画2025」（以下、「試験研究基本計画2025」）を策定しました。この中で、林業部門の重点研究目標は、①循環型林業の推進のためのスマート林業及び木材利用の推進、②森林整備による多面的機能の発揮とし、この目標達成に向けて効率的かつ効果的に試験研究を実施していきます。

本年度は、「試験研究基本計画2025」に基づき、10課題の試験研究に取り組みます。このうち、新規の研究3課題を中心に紹介します。

・コンテナ苗の生産技術の

高度化に関する研究（R3～R5）

循環型林業を推進するため、再造林や育林経費の低コスト化が求められています。

本研究では、コンテナ苗の生産について、セルトレイ等を活用した効率的な生産手法の確立を目指し、最適な水分・肥料条件等を検討します。また、コンテナ苗の植栽後の成長調査を行い、育苗段階の影響等を明らかにします。



セルトレイに播種した幼苗の成長調査

・早生樹の種苗生産及び

育林技術に関する研究（R3～R5）

成長が早く20年程度で収穫が可能とされる早生樹が注目されています。早生樹のうちセンダンは、本県に自生し、木目がケヤキに似ていることから家具等への利用が見込まれています。

本研究では、センダンの効率的な種苗生産

手法を開発するとともに、現地実証による成長特性の解明や芽かき等による効果的な育林方法の検討を行います。

・航空レーザ計測データを活用した

渓床の安定勾配の検証（R3～R5）

近年、局地的な大雨や「令和2年7月豪雨」などの記録的な集中豪雨が頻発しており、こうした気象現象の変化に対応した治山ダム工の設置が求められています。

本研究では、航空レーザ計測データを活用し、既設治山ダム工の堆砂状況を検証することで、現地に即した安定勾配に係る指標の作成を目指します。

・エリートツリーの種苗生産技術に

関する研究（R2～R4）

成長の早い樹木への関心が高まっており、優良種苗の安定供給に向けて、昨年度、林木育種事業により閉鎖型採種園を整備しました。この閉鎖型採種園とは、種子を採取するための採種木（母樹）をハウス内で育成し、外部花粉の混入を防ぐことで優良な系統同士を確実に交配させる施設となっています。

本研究では、成長等に優れたスギ・ヒノキのエリートツリーについて、閉鎖型採種園内の採種木の最適な育成条件を検討し、エリートツリー種苗の効率的な生産手法を開発します。また、エリートツリー苗木の現地実証により、本県における成長特性を明らかにします。



閉鎖型採種園の内部

（エリートツリーの採種木をコンテナで育成）

試験研究
Report

海岸クロマツ林の早期回復をめざして

－生残率の高いクロマツコンテナ苗の作製に関する研究－

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

まず、田原市の海岸から採取した菌根菌の胞子を分離しました。その胞子を蒸留水に溶かし、混濁液を作製しました。その液を、コンテナ培地の作製時に直接混入する方法、種まき後4ヵ月経過したコンテナ苗に、混濁液で人工イクラを作製して混入する方法、そして培地に直接散布する方法の3種類を行いました。そして6ヵ月後に、それぞれの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。

表－1 クロマツ苗の菌根菌感染状況

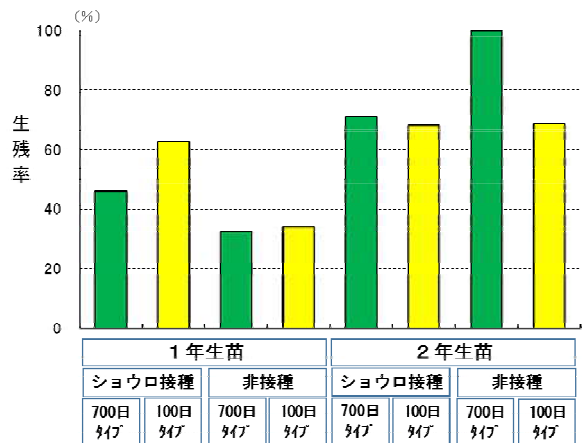
接種方法	接種菌	生存全体苗数		感染苗数	感染率 %
		本	本		
培地に混入	ショウロ10倍	11	11	11	100
	ショウロ100倍	19	19	19	100
	コツブタケ10倍	17	17	17	100
	コツブタケ100倍	17	17	17	100
人工イクラ	ショウロ	32	0	0	0
	コツブタケ	32	0	0	0
	<i>Cenococcum.geophilum</i>	32	0	0	0
直接散布	ショウロ	32	0	0	0
	コツブタケ	32	0	0	0
	<i>Cenococcum.geophilum</i>	32	0	0	0

3 クロマツ苗の植栽試験

渥美半島にある海岸クロマツ林のうち、生育のよくない2箇所を選定し、当センターで育て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、植栽後の生残・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。



図－1 植栽後のクロマツの生残率

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。

試験研究
Report

ヒノキ実生コンテナ苗の施肥試験

—コンテナ苗を用いた森林造成の実用化に関する研究—

1 はじめに

愛知県では「伐る・使う→植える→育てる」循環型林業の推進に取り組んでおります。この中で「植える」を支える種苗生産では、植栽作業の効率化を目指したコンテナ苗の生産拡大が期待されています。しかし、コンテナ苗の育苗では、生産効率の高い培地や肥料の種類・量等の条件が確立されていません。そこで、本研究では実生コンテナ苗の培地、施肥の違いが育苗段階での成長に与える影響を調べるとともに林地植栽後の成長についても追跡調査しました。

2 培地・肥料条件と苗の成長との関係

培地と肥料の組み合わせによる成長試験を行いました。培地、肥料は他県等で採用されている5パターン（表-1の1～15）及び県内の生産者で実施している条件（表-1の16）としました。試験に使用した苗は、苗畑で実生から育苗した1年生ヒノキ苗で、これをコンテナ（150cc/穴）に移植し、さらに1年間、育苗の施肥試験を行いました。

表-1 培地と肥料の条件

No.	培地	肥料	量 (g/150cc)
1	ココビート	ハイコントロール	8
2	オールド 90% + 赤玉土 4% + 燐炭 6%	650 (700日)	4
3			2
4	ココビート	ハイコントロール	8
5	オールド 80% + 鹿沼土 20%	650 (700日)	4
6			2
7	ココビート	ハイコントロール	8
8	50% + パーク 50%	650 (700日)	4
9			2
10	ココビート	ハイコントロール	8
11	オールド 90% + 赤玉土 4% + 燐炭 6%	650 (360日)	4
12			2
13	ココビート	ハイコントロール	8
14	オールド 90% + 赤玉土 4% + 燐炭 6%	085 (360日)	4
15			2
16	ココビート + 鹿沼土 20%	ハイコントロール	1

※ 650 = N16:P5:K10 ※ 085 = N10:P18:K15

図-1に施肥試験による樹高成長の結果を示します。条件1～9の肥料溶出期間が700日（与えた肥料が700日間で培地に溶出）では、培地の違いによる差は認められませんでした。施肥量の増加に伴い高い成長を示しましたが（多重比較, $p < 0.01$ ）。一方、条件10～15の溶出期間360日では施肥量による成長差はありませんでした。すなわち施肥量が2gで成長量は頭打ちとなりました。

こうしたことから条件16は施肥量不足であったことがわかりました。以上のことから苗が一定期間で利用できる肥料の量には限界があり、育苗期間内で苗が必要とする施肥量を効率よく与えられる肥料の種類と量の選択が得苗率の向上、低コスト化を図る上で重要であることが示されました。

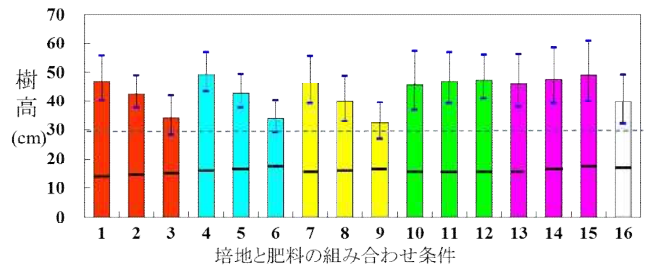


図-1 培地、肥料条件によるヒノキ実生コンテナ苗の成長
 (注1) 棒グラフ中の黒線は、コンテナへ移植時の初期樹高を表す。
 (注2) ----(点線)は、県の苗樹高の出荷基準(30cm以上)を表す。

3 コンテナ苗の林地植栽後の成長

コンテナ苗は短期間で出荷基準まで成長させるため、形状比が高く、植栽後の倒伏が心配されます。そこで4月植栽後12月までの成長と倒伏の有無を調査しました。植栽後の樹高成長を1～16条件ごとに示します。

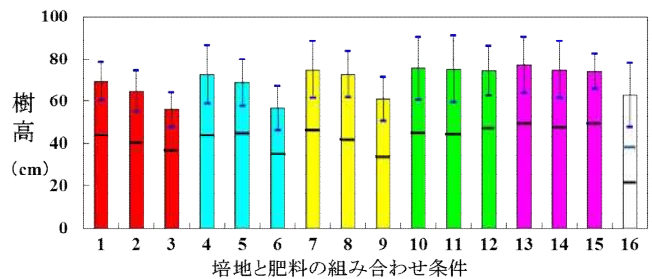


図-2 実生コンテナ苗の現地植栽後の樹高伸張
 (注1) 棒グラフ中の黒線は、現地植栽時の樹高を表す

条件1～9までの700日タイプでは肥料効果の持続による高成長が期待されましたが、他の条件より顕著な成長は見られませんでした。また倒伏も見られませんでした。

4 おわりに

本県のコンテナ苗生産は未だ黎明期にあり、今年度からは、育苗期間をさらに短縮するため、新たにセルトレイとコンテナの連携育苗について試験を実施していきます。

試験研究
Report

スギの厚板を使用した床材の新たな仕様

— 県産材を使用した床構面等の開発に関する研究 —

1 はじめに

近年、大規模地震の発生により、全国的に住宅の耐震性に関心が高まっています。その中でも愛知県は、耐震性の高い住宅を求める人が多くいます。一方で、県内の人工林は高齢級化が進んでおり、搬出される丸太の大径化が進んでいます。そのため、大径材の利用を向上させるために梁・桁以外の新たな用途開発が求められています。

そこで本研究では、水平構面の剛性に着目し、一般的に使用されている構造用合板を使用した水平構面とは異なるスギの厚板を利用した新たな仕様を開発し、長期優良住宅で利用しやすい床倍率を取得することを目的として研究を行いました。

2 仕様を決定するための前試験

試験体の大きさは、幅1820mm×長さ2730mmとし、梁および桁は幅120mm×高さ150mm、小梁は幅120mm×高さ120mmの無等級のスギ材を使用しました。床板は、厚さ30mm×幅200mm×長さ2730mmのスギ板を長さ方向に本実加工を施し、並べて使用しました。それぞれ仕様の異なる試験体を5体用意し、面材張り床構面の面内せん断試験を行いました。その結果は表-1のとおりです。

この結果から、床倍率の高い2試験体を元にして、施工性を向上させる変更を行い、新たに2種類の仕様を決定しました。

表-1 試験体1～5の床倍率

項目	試験体1	試験体2	試験体3	試験体4	試験体5
床倍率相当値 (低減係数0.8)	0.72	1.00	1.50	0.96	1.33

3 床構面の性能評価試験

試験体6は、床板に10mmの切り欠きを行い、根太を落とし込む方法としました。作業の施工性を向上させるために釘の種類を1種類とし、釘を川の字打ちで仕上げました。なお、試験体6で使用した床板の加工はプ

レカット加工で行いました。

試験体7は、根太を板の端部に設置しました。作業の施工性を向上させるため、釘の打つ角度を45度とし、四周打ちから川の字打ちに変更することで使用する釘の本数を減らしました。性能評価に必要な成績書を取得するため、面内せん断試験をそれぞれ3体ずつ行いました。

その結果、試験体6においては、床倍率が1.62(低減係数0.8)、試験体7では1.19(低減係数0.8)という値を得ることが出来ました。

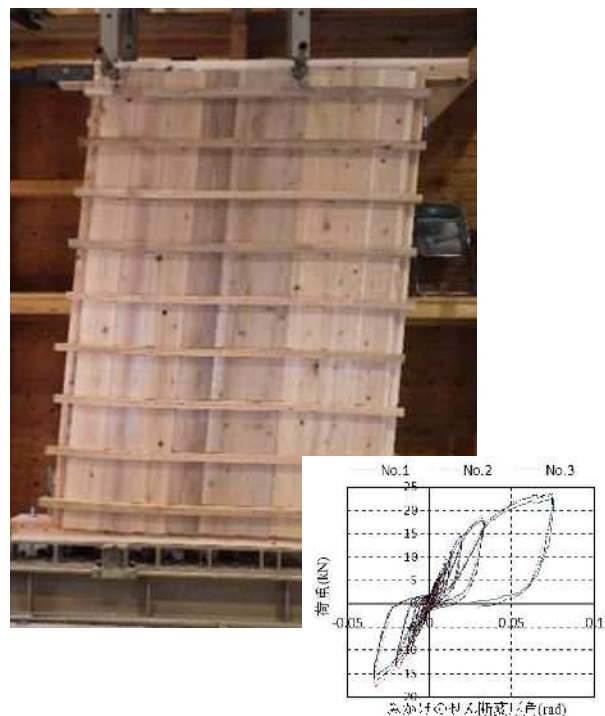


図-1 面内せん断試験の様子とせん断変形角曲線図

4 おわりに

今回の研究で、床倍率の高さを重視した仕様(試験体6)と施工性を重視した仕様(試験体7)の2種類の性能評価を得ることが出来ました。これらは、いずれも評価基準で定められている板材を根太(根太間隔340mm以下)に釘で打ち付けた床構面(0.30倍)よりも高い性能を有し、木造軸組住宅において十分活用してもらえらる仕様となりました。

木製構造物の耐久性の評価

— 木製溪間工の劣化状況調査 —

1 はじめに

愛知県では木材の積極的な利用を図るため、治山事業においても県産木材が使われています。近年では長く効果を発揮するように防腐処理した木材が使われていますが、どれだけ耐用するのかかわかっていないため、劣化状況の調査を行いました。

2 劣化状況の調査

愛知県内に設置された木製溪間工のうち防腐処理木材(マイトレックスACQを加圧注入したもの、直径12cm、長さ150cm)を使用した5基と非防腐木材を使用した2基を対象に横木と天端材をそれぞれ流水部と袖部から抜き取り、曲げ強度試験と劣化状況調査を行いました。使用された樹種は主にスギでしたが、一部ヒノキも含まれていました。部材を抜き出すことができないものについては、劣化状況調査のみ行いました。劣化状況はピロディン、マイナスイオン法、プラスドライバー法を用いて貫入量を測定しました(図-1)。また、「森林土木木製構造物設計等指針及び森林土木木製構造物設計等指針の解説等」により曲げ強度試験の結果が 5.7N/mm^2 を下回るものは劣化と判定しました。この結果、今回調査した7基については施工後21年経過した部材でも劣化は認められず、防腐処理木材では20年間は効果を発揮し続けることが分かりました。

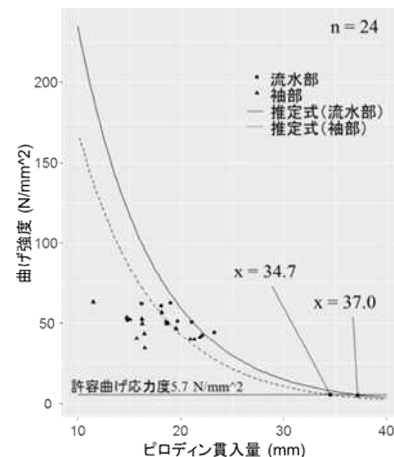


図-1 ピロディンによる貫入量調査

3 劣化状況の評価

曲げ強度と貫入量の関係を明らかにするため、

部材の貫入量、経過年数、部材の位置(流水部・袖部)、含水率およびそれらの交互作用項を説明変数、曲げ強度を応答変数、部材の番号、樹種をランダム効果として一般化線形混合モデルを作成し、変数減少法により推定式を作成しました(図-2)。防腐処理木材においては、ピロディン、マイナスイオン法、プラスドライバー法のすべてで推定式を作成することができました。防腐処理木材の推定式から劣化の目安となる貫入量を方法ごとに示しました(表-1)。

図-2 劣化状況調査の結果と曲げ強度の関係
(防腐処理木材・ピロディン)表-1 許容曲げ応力度に達しうる貫入量
(防腐処理木材)

部位	許容曲げ応力度(5.7N/mm^2)に達しうる貫入量		
	ピロディン (mm)	マイナス ドライバー法 (mm)	プラス ドライバー法 (mm)
流水部	34.7	53.4	22.7
袖部	37.0	31.4	23.4

4 おわりに

防腐処理木材を使った木製構造物は少なくとも20年間は効果を発揮し続ける可能性があることが分かりました。今後も継続的に計測をしていくことでさらに精度を高め、耐久性を評価していきたいと考えています。

育種情報

閉鎖型採種園を整備しました

愛知県では、利用伐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おり、また国際目標でもあるSDGsの目標達成のためにも循環型林業の推進が重要であることは言うまでもありません。

一方、近年の森林所有者のニーズは多様化してきており、従来の林木育種事業で生産されてきた精英樹に代わって、成長の早いエリートツリーや花粉症対策苗木などが注目を集めています。また、本県の「食と緑の基本計画2025」では、5年後には県産木材生産量の目標を18万 m^3 に設定しており、さらに「あいち森と緑づくり事業計画2019～2028」では、10年間で高齢化した森林の花粉症対策苗木への植え替え面積を450haとしています。これらの要望や計画を確実に実行するためには、従来型の露地で行ってきた採種園での種子生産では、外部花粉との交雑により、森林所有者が求める苗木を生産することは困難です。また、種子生産において最も発芽率に影響を与える要因の一つにカメムシによる球果の吸汁被害があり、その対策が課題となっています。

そこで、外部花粉の影響を受けず、同じ種類同士を交配させ、効率的に品質の良い種子を生産するために、2020年度に当センター敷地内に、閉鎖型採種園施設（ビニールハウス）を5棟整備しました。閉鎖型採種園は、まだ全国的にも珍しく、隣県の静岡県を始め福井県や富山県等で整備されている程度です。



整備した5棟の閉鎖型採種園施設

閉鎖型採種園の規模は、間口7.2m、奥行16.0m、面積115.2 m^2 の丸型ハウスで、写真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ヒノキ苗木を植付け、育成していくものです。5棟の内訳はエリートスギとヒノキがそれぞれ1棟、少花粉ヒノキが2棟で、もう1棟は、閉鎖型採種園から採取した種子の乾燥や、人工授粉のための花粉を取り出すなどの作業棟です。

従来、水の管理や追肥などは人手に頼っていましたが、今回ICTを活用した灌水制御システムを導入することにより、自動で水や液肥の量や濃度、タイミング等、また日射、水分センサーと組み合わせることにより効率的な管理育成が可能となりました。さらにパソコンやスマートフォンからの状況確認や遠隔操作をすることができます。しかしながら、一緒に就いたばかりですので、当センター研究員や国の林木育種センターおよび閉鎖型採種園の先進県との連携を図り、今後の種子生産に取り組んでいきたいと考えています。



閉鎖型採種園内の状況



灌水制御システム

研修情報

林業安全技術訓練研修を実施しました

令和2年度は、38科目・117日の森林・林業研修を計画していましたが、新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、多くの研修を実施できませんでした。今年度は、しっかり対策をした上で、順次開催しています。

近年、当センターでは、労働災害を少しでも減らすための研修に力を入れています。令和元年度から開始した「林業労働安全訓練」研修は、令和2年度も実施しました。講師にNPO法人富士森林施業技術研究所の片平有信氏・松崎誠司氏をお招きし、チェーンソーのメンテナンス、伐倒技術の基本確認をご指導いただきました。今さら基本？と思われるかも知れませんが、参加者からはチェーンソーの構造や仕組みをきちんと理解した上で手入れすることがより高



伐倒方向の確認

い生産性・安全性に繋がることを認識できた、伐倒技術では意外と狙った方向に合わせられなかったという感想を頂いています。

ベテランの方も是非、定期的に基本の確認をしていただければと思います。

業務紹介

森林・林業に関する相談や技術指導

当センターには、森林・林業に関するさまざまな相談が寄せられます。

令和2年度は、県内外から61件、延べ76名の方々から相談等が寄せられました。目的別の件数と人数については右表のとおりです。最も多かった内容は、きのこの栽培技術や同定に関する相談でした。そのほかには、樹木の同定や、早生樹「センダン」に関する相談、「シカ情報マップ」の普及に関する相談、林業に必要な資格取得に関する問い合わせ等がありました。

今後も情報の発信拠点として、相談や質問に迅速に対応してまいります。

令和2年度 目的別の相談件数及び人数

目的	件数 (件)	人数 (名)
相談・調査・同定・資料提供	36	38
実習・現地指導	1	14
執筆・講演・講義	2	2
視察・取材	4	4
その他	18	18
計	61	76

ねんりん No.49 令和3年7月 発行

発行 愛知県森林・林業技術センター TEL 0536-34-0321 FAX 0536-34-0955

<https://www.pref.aichi.jp/soshiki/shinrin-ringyo-c/>

※試験研究等詳しい内容は「愛知県森林・林業技術センター報告 No.58」を御覧ください