

三重県林業研究所だより

2019年 第22号（通巻第194号）



自動撮影カメラによるシカ出没状況調査

農林併行捕獲の効果を検証するため、農地の後背山林内に自動撮影カメラを網羅的に配置して、シカの出没状況を広域的に調査しています。

目次

- 研究紹介・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1～4
- ニュース・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5～6
- 写真で見る森林・林業技術解説シリーズ③⑥・・・・・・・・ 7

航空レーザ測量による森林整備効果の広域的把握

みえ森と緑の県民税を活用して実施されている災害緩衝林整備事業では、森林において、流木や土石流に対する緩衝機能、山腹崩壊防止機能を高めるため、調整伐により胸高直径（以下、DBH）30 cm以上の森林に誘導することを目指しています。災害緩衝林整備では一流域を広域的に整備することで効果が発揮されますが、事業効果を検証するうえでも広域的な評価を行う必要があります。そのため、林業研究所では大学との共同研究により、航空レーザ測量データを用いた森林計測技術を開発し、これにより調整伐後のDBH成長量や目標DBHへの到達状況を広域的に検証しました。

●航空レーザ測量による森林計測

航空レーザ測量とは、航空機から地上に向けてレーザを照射し、その反射地点の地表面や地物の3次元位置構造を広範囲に取得する測量技術です。このデータを名古屋大学との共同研究で開発された技術により解析することで、良好な精度で、立木位置（密度）、樹種、樹高、樹冠面積、DBH、相対照度などの森林情報を得ることができます。

大台町内の災害緩衝林整備事業が行われた流域（2.7 km²）を対象とし、調整伐直後の平成27年8月、調整伐後3年目の平成29年8月に航空レーザ測量を行いました。この2時期のデータを解析することで、各時期の立木1本1本のDBHを推定し、これを10 m×10 m単位で集計しました。

●調整伐効果の検証

スギ、ヒノキ人工林におけるDBH成長に対する調整伐の効果を明らかにするために、調整伐を行った部分を調整伐区、調整伐区と同一林分の調整伐を行っていない部分を無調整区とし、両区間のDBH成長量（2時期間の変化量）を比較しました（図-1）。

航空レーザ測量データから推定したDBHについて、調整伐区、無調整区ともに2年間の成長量はわずかであったため、図を見るだけでは両者間の差異はわかりませんでした（図-1）。しかし、調整伐区内の平均DBH成長量は1.82 cm、無調整区では1.55 cmで、調整伐区の方が大きいことがわかりました。また、航空レーザ測量データから推定したDBHを現地で実測したDBHと比較したところ、わずかに大きめでしたが、調整伐区と無調整区間の差異の傾向は同様であり、航空レーザ測量によって成長傾向を適切に把握できていると考えられました。

調整伐後3年目時点（平成29年）の調整伐区の平均DBHは26.8 cm、目標とするDBH30 cm以上の部分は32%でした（図-2）。そのため、多くの部分では、目標DBHに達するまで調整伐を繰り返し実施する必要があります。今後も継続してモニタリングを行い、調整伐の効果を検証していく予定です。

（森林環境研究課 島田博匡）

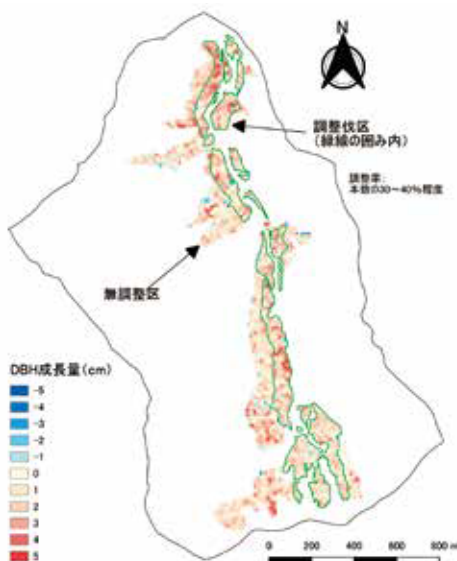


図-1. 調整伐直後から2年間のDBH成長量

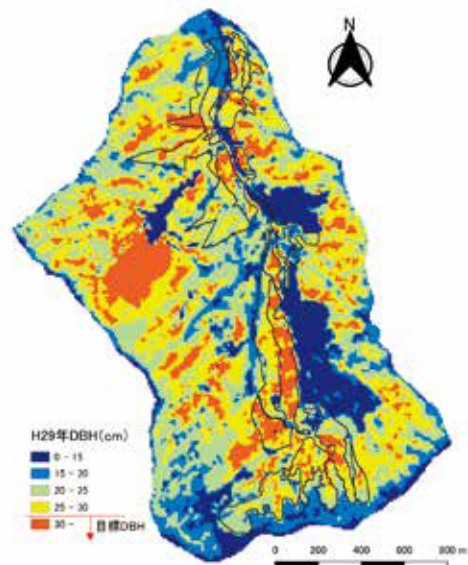


図-2. DBHの現状値（調整伐後3年目時点）の把握

スギ厚板張り床構面の高耐力化に関する研究

●はじめに

通常、床面材にスギ板を用いる場合、床組の上に根太と呼ばれる小角材を一定間隔で配置し、その上から厚み 15mm 程度のスギ板を張って仕上げるケースが多く見られますが、「住宅の品質確保の促進等に関する法律（品確法）」で規定されているこうした床構面の床倍率（床の強さを表す指標）は 0.2～0.39 と低く、耐震等級の高い住宅には使用が困難というのが現状です。一方、根太を使用せずに、厚み 30 mm 程度のスギ厚板を 2 階の床組に直接張り付けて、そのまま 2 階の床面が 1 階の天井面を兼ねるといった施工方法も見られますが、こうしたスギ厚板張り床構面の床倍率は、品確法では規定されていないため、個別に評価する必要があります。

そこで、一般的なスギ厚板張り床構面の床倍率を調査してみたところ、0.7 程度と低かったため、耐震等級の高い住宅にも採用されやすいように、高耐力化を図ったスギ厚板張り床構面の開発を行いましたので紹介します。

●スギ厚板張り床構面の高耐力化

品確法で規定されている床倍率の中では、厚み 24 mm 以上の構造用合板を、4 周釘打ちで床組に直張りした時の床倍率が 3 で最も高く、耐震等級の高い住宅に多く採用されています。そのため、今回、スギ厚板張り床構面の高耐力化にあたっては、施工性、経済性の面も考慮しつつ、床倍率 2 以上を目標としました。また、耐力上の弱点となる厚板間の滑りを抑制するために、次の 3 つの対策を施しました。

対策① 厚板同士の接合面の数を少なくする！

使用する厚板の厚みは 30 mm 一定ですが、幅は、市販品の中で最も幅広の 210 mm のものをベースに使用することで、厚板間の滑り面の数をできるだけ少なくするように配慮しました。

対策② 厚板同士をパネル用ネジで連結させる！

厚板間の滑り面に、φ 6 mm × 長さ 135 mm のパネル用ネジを打ち込み、厚板同士を連結させることで滑りに対する抵抗力を増加させました。なお、ネジは、厚板の側面（本実加工の凹面）に設けた一定の深さの先穴（φ 12 mm）に挿入し、インパクトドライバで、ネジ長の中央部が連結する厚板同士の

接合面に達するまで打ち込みました。また、ネジの打ち込み本数は、厚板間一面あたり 3 本としました。

対策③ 厚板間の滑り面に近い位置に釘を打つ！

厚板の滑り量は、板幅の中央部より材縁部の方が大きいため、厚板を釘（N90）で打ちつける際は、板幅方向に均等に打つよりも、材縁部に集中して打った方がより有効に抵抗すると考えました。そこで、材縁から 15 mm 内側の位置、かつ材縁と平行する方向に等間隔で釘を打ち、その打つ本数は、小梁上では両材縁に 3 本ずつ、桁上では両材縁に 2 本ずつとしました。また、大梁上では、小梁と小梁の間及び桁と小梁の間において、上記と同じく材縁部に、5 寸間隔で釘を打ちました。

●高耐力化床構面の耐力性能

高耐力化床構面は同一仕様のものを 3 体作製し、「木造軸組工法住宅の許容応力度設計（2008 年版）」で定められた柱脚固定式による面内せん断試験を実施しました。その結果、各耐力値は表-1 のとおりとなり、短期基準せん断耐力（9.15）は $P_{1/120}$ の値で決定しました。また、床倍率（低減係数 = 1 の場合）は 2.56 となり、目標とするスギ厚板張り床構面を開発することができました。

表-1. 各耐力値と床倍率

耐力 (kN/1.82m)	No.1	No.2	No.3	平均値	変動 係数	50% 下限値
P_y	13.00	13.44	14.12	13.52	0.042	13.26
$0.2P_u/D_s$	10.14	10.12	10.94	10.40	0.045	10.18
$2/3P_{max}$	18.57	18.37	19.33	18.76	0.027	18.52
$P_{1/120}$	9.25	8.93	10.15	9.44	0.067	9.15
	床倍率					2.56

P_y : 降伏耐力, P_u : 終局耐力, P_{max} : 最大耐力,

$P_{1/120}$: 変形角が 1/120 rad 時の耐力, D_s : 構造特性係数

今回開発した床構面の詳細な試験内容は、試験報告書としてとりまとめ、当所ホームページにて公表していますのでご覧ください。

[<http://www.pref.mie.lg.jp/ringi/hp/>]

(林産研究課 山吉栄作)

ハナビラタケ安定生産技術の開発

●はじめに

ハナビラタケは、ハナビラタケ科ハナビラタケ属のきのこで、初夏から秋にかけてマツなどの根元や切り株に発生します(図-1)。風味、歯切れが良く生産量が少ないことから、貴重なきのことして高値で取り引きされていますが、栽培が難しいことから生産者への導入が進まない状況にあります。そこで、ハナビラタケの安定生産に向けて空調栽培に適した優良系統の選抜、栽培方法の検討を行いました。



図-1. ハナビラタケ野生株

●菌株の収集と優良系統の選抜

県内外のきのこ関係者等を通じて、20系統を超えるハナビラタケ菌株を収集しました。これらの菌株についてPDA平板培地において菌糸伸長が良好で、培養中に原基形成の見られる菌株を用いて菌床袋栽培における発生試験を行い、優良系統として林研A株を選抜しました。

●栄養体の添加割合の検討

カラマツオガ粉とフスマを容積比で3:1, 4:1, 5:1, 6:1の割合で混合し含水率を63%前後に調整した後、これらの培地を直径32 mmの試験管に50 g、高さが約150 mmになるよう均一に詰め、118℃で30分間殺菌しました。一晩放冷した後、ハナビラタケ菌糸体を接種し、温度24℃、湿度70%の条件下で培養しました。接種3日後から108日間の菌糸伸長量は表-1のとおりで、5:1, 6:1の混合割合で菌糸伸長量は有意に大きくなりました。

表-1. フスマ添加割合別の菌糸伸長量

添加割合	供試数(本)	平均菌糸伸長量±標準偏差(mm)
3:1	5	106.0±4.4a
4:1	5	119.6±3.2b
5:1	5	137.8±5.2c
6:1	5	141.6±7.1c

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

●菌床袋栽培による発生試験

2.0 kg菌床1個当たり、カラマツオガ粉4.0 ℓ、フスマ150 g、ビール粕100 gの割合で混合し、含水率を68%に調整し袋に詰めました。118℃で90分間殺菌したあと林研A株を接種し、温度20℃および22℃、湿度はいずれも70%の条件下において50日間および60日間培養しました。培養完了後袋の上部を切り取り、温度18℃、湿度95%の条件下で子実体の生育を促しました。結果は表-2のとおりで、いずれも1菌床当たり300 gを超える発生が認められ、発生量に有意差は認められませんでした。

表-2. 培養条件例の子実体発生量

培養条件	供試数(個)	ロス数(個)	平均発生量±標準偏差(g)
20℃、50日間	4	0	330.0±24.5
22℃、50日間	4	0	330.0±103.0
20℃、60日間	4	0	317.5±56.8
22℃、60日間	4	0	317.5±62.9

ハナビラタケ菌床袋栽培では、培養条件の幅が比較的広いことから、林業研究所において作製したハナビラタケ菌床を用いて、県内のアラゲキクラゲおよびハタケシメジ生産者施設で発生試験を行いました。発生状況は図-2のとおりで、いずれの生産者施設でも1菌床当たり300 gを超える発生が認められ、導入可能なことが示唆されました。



図-2. 生産者施設における発生試験

(林産研究課 西井孝文)

スギコンテナ苗生産における種子サイズの影響

スギのコンテナ苗を効率的に生産するためには、得苗率（孔数に対する出荷可能苗数）が重要となります。昨年度、培地容量 150 cc のコンテナ（JFA150）で1年生コンテナ苗を生産したところ、成長が遅い被圧個体や、周囲より成長の早い個体が生じ、苗のサイズが大きくばらつくことがありました。このような苗の個体差は得苗率を下げる要因となるため、苗の大きさが均一となるような生産方法の開発が必要と考えられます。個体差が生じる要因の一つには、スギ種子の大きさや重さが多様であることが考えられます。今回、スギ種子のサイズによる発芽率や発芽速度および苗の成長の違いを調査しましたので、その一部を紹介します。

●発芽様式および苗長の違い

当研究所構内ミニチュア採種園の単一品種（スギ西育2-63）から採取した種子を、その長径によって3区分しました（図-1）。なお、種子は合成洗剤水溶液による液体選をした後、全体が黒い種子や、厚みの無い薄い種子を、目視と手作業により除いたものを使用しました。これを4月にJFA150に孔あたり3粒（各区分40孔、120粒）播種しました。

発芽率について、播種後11日および25日に調査したところ、小さい種子は他区分と比較して発芽率が低く、発芽時期も遅い結果となりました（表-1）。

苗長について、小さい種子から発芽した苗の成長は他と比較して遅く、上述の発芽時期の違いが影響していると考えられました。

●苗長のばらつきが小さい苗の生産

試験の結果から、種子選別により小さい種子を除き、発芽時期をそろえることで、苗長の個体差を小

さくできる可能性が考えられました。今回の試験においては、これに加え、高発芽率の種子を多粒播種し、間引きすることで、苗長のばらつきが小さい苗を生産することができました（図-2）。しかし、優良品種の種子は貴重であるため、多粒播種に頼らない生産技術の開発を目指します。

（森林環境研究課 山中豪）



図-1. 長径により区分したスギ種子
左から 3-4 mm, 4-5 mm, 5-6 mm



図-2. 種子区分 5-6 mm から生産した苗（10/26時点）

表-1. 種子サイズ別の発芽率および苗長

区分 (種子長径)	発芽率 (%)		苗長(mm)±S.D	
	播種後11日	播種後25日	8/1時点	9/27時点
5-6 mm	81	93	14.4 ±2.6 (n=111)	32.7 ±3.9 (n=40)
4-5 mm	63	87	14.6 ±2.5 (n=104)	32.5 ±3.9 (n=40)
3-4 mm	36	67	11.1 ±2.7 (n=80)	27.4 ±4.8 (n=38)

※8月中旬、各孔において苗長が最大の個体を残して間引きした。

みえ森林・林業アカデミー記念シンポジウムの開催

●はじめに

三重県では、平成31年4月に新たな林業人材育成機関として、「みえ森林・林業アカデミー（以下、アカデミーとする）」を林業研究所内に本格開講します。本アカデミーは、主に、森林・林業などに関わる既就業者が、職場の役割などに応じて、コースや講座を選択できるカリキュラムを設定し、月に1～2日の集中講義スタイルをとるなど、働きながら学ぶ仕組みを特徴としています。

本格開講を前に、アカデミーのPRなどを目的とした記念シンポジウムを10月8日に津市で開催しましたので、その概要を報告します。当日は、県内外から定員を越える250名以上の方にご参加いただき、急遽椅子席を増やすなどの対応となりました。



シンポジウム当日の会場の様子

●シンポジウム概要

開会に際し、主催者を代表して鈴木英敬三重県知事から、「多くの方が参加いただいたのは、アカデミーに対する期待の表れ。厳しい林業の状況の中から、チャンスを見出し、地域の林業を発展させていく人材を育成する場にしていきたい。」との力強い決意表明がありました。

(1) 基調講演

太田猛彦アカデミー学長は、基調講演「豊かな森と地域を担う林業人材」の中で、「環境への影響を考慮し、持続的な森林管理を行うことが強く求められている。このことを認識し、経営感覚を持った人材を育成することが重要である。」と語りました。

(2) 記念講演

若杉浩一氏から「つなぐデザイン」と題した講演を行っていただきました。若杉氏は、オフィス家具などのデザイン会社（パワープレイス株）のシニアディレクターを務めながら、日本全国スギダラケ倶楽

部の創設者として、スギなどの木材を活用した家具や空間デザインを手掛けており、全国各地で関わった駅舎、木育空間、オフィスなどの取組例を紹介されました。「一次産業の林業だけでなく、二次産業の加工業、三次産業の販売、そして消費者を含めたコミュニティを育成することが、豊かな資源を活用した利益の山への還元につながる」ことを述べられました。最後に、森林資源の循環利用に関わる様々な人々の理解を深め、これを「つなぐ」こともデザインの役割であり、面白さであると結ばれました。

(3) パネルディスカッション

速水亨 アカデミー特別顧問をコーディネーターに、「地域課題を解決する人材とは ～みえ森林・林業アカデミーに期待すること～」をテーマとしたパネルディスカッションを行いました。パネリストは、岡本宏之氏（宮川森林組合林業振興課長）、落合賢治氏（三重県木材組合連合会副会長）、松村直人氏（三重大学大学院教授）、森田綾子氏（株式会社東京木材相互市場三重事業所マルタピア）、若杉浩一氏（前述）の5名です。

「組織において、必要な人材とは？」との問いに、パネリストからは、「常識にとらわれず、森林資源の新たな可能性を見いだせる」、「現場技術に習熟し、効率的に仕事を進められる」、「組織をまとめることができる」などの発言がありました。

また、「アカデミーに望むこと」については、前述の人材育成を前提としつつ、アカデミーに行けば様々な課題の解決策が見いだせる情報センターとしての役割や、幅広い分野の関係者が、いつでも集え、ネットワークを広げることができる拠点としての役割を期待する等の意見が述べられました。

「期待に添えるように、準備を進めます」との速水特別顧問の締め言葉で、終了となりました。

●おわりに（受講生の募集）

みえ森林・林業アカデミー「平成31年度受講生募集要項（基本コース）」を配布し、受講生の募集を開始しています。関心のある方は、林業研究所までお問い合わせいただくか、以下のアドレスにアクセスしてください。

<http://www.pref.mie.lg.jp/TOPICS/000221553.htm>

（アカデミー運営課 野々田稔郎）

ニュース

●研究員が日本きのこ学会優秀ポスター賞を受賞しました

平成30年9月13日に開催された日本きのこ学会第22回大会において、当研究所の井上伸研究員と西井孝文主幹研究員が「野外栽培におけるササクレヒトヨタケ収穫量の季節変化」についてポスター発表を行ったところ、研究内容が評価され、優秀ポスター賞を受賞しました。

●平成30年度三重県林業研究所の一般公開を行いました

林業研究所では、日頃の研究成果や施設の概要を広く県民のみなさんに知っていただくため、11月17日に施設の一般公開を行いました。

林業研究所の研究成果を紹介するパネルなどの展示のほか、研究所内で採取した材料を用いたクリスマス飾りづくり、三重県産材を使った木のアルファベットパズルづくり、ヒラタケの原木栽培を楽しむきのこの植菌体験、自分で切った丸棒の重さを当てる丸太切り大会、丸太を切った円盤を高く積み上げる積み木競争など、来場された方々に楽しんでいただけるイベントを行いました。

イベントの空き時間には、みえ森づくりサポートセンターの協力による、ヒノキのボールプールや木製遊具など三重の木を使った木育体験や、芝生広場で木片を投げて的に当てる北欧生まれのクップというスポーツを体験していただきました。

また、今回初めて三重県産の7種類のきのこをたっぷり使ったきのこ汁のふるまいを行ったところ、試食された皆さまからは「出汁が効いてとてもおいしい」と非常に好評でした。



クリスマス飾りづくり



クップの体験



きのこ汁の試食

(企画調整課 中山伸吾)

写真で見る 森林・林業技術解説シリーズ 36

農地と林地で併行してシカを効率的・効果的に捕獲する

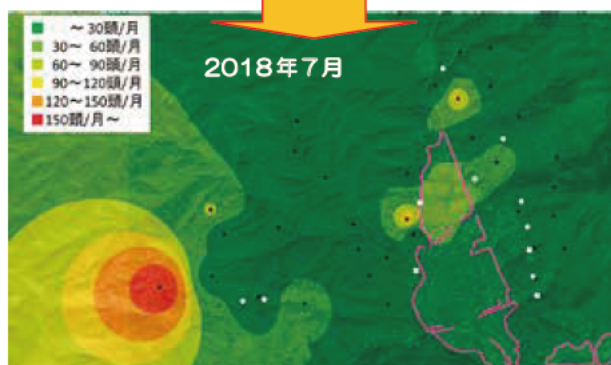
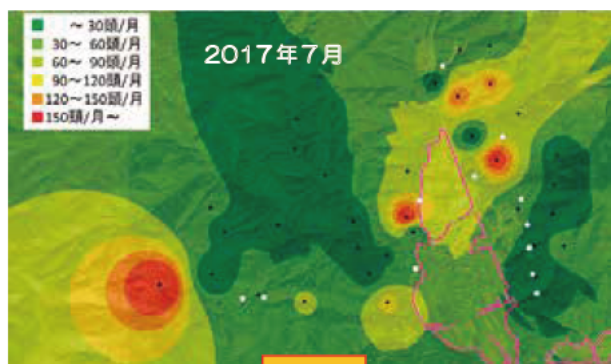
三重県林業研究所では、兵庫県立大学を代表機関とする研究コンソーシアム「ICTによる農林一体獣害対策コンソーシアム」の一員として、「革新的技術開発・緊急展開事業（うち地域戦略プロジェクト）ICTを用いた総合的技術による、農と林が連動した持続的獣害対策体系の確立」を実施しています。伊賀市内において、農地周辺でのICT囲い罠を用いた集中捕獲と併行して、農地の後背山林でくくり罠による捕獲を実施するとともに、カメラトラップ法を用いて捕獲の効果を検証しています。

（林産研究課 福本浩士）

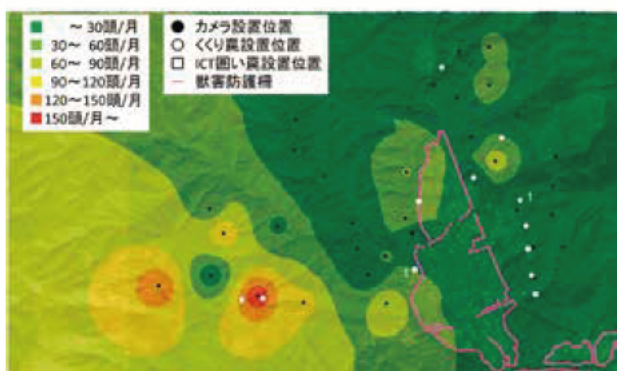


自動動撮影カメラによる
シカの出没状況調査

シカがカメラの前を横切ると、自動で画像（静止画）が撮影されます。データはカメラ内部のSDカードに蓄積されていきます。



シカ延べ撮影頭数の空間的変異（2017年9月）



GISを用いた空間解析

カメラの撮影データを用いて空間解析することにより、調査地域全体のシカ出没状況を推定することができます。

農林併行捕獲によるシカ出没状況の変化

農林併行捕獲を継続して実施しているエリア（図の右側）では1年後（2018年7月）にシカ撮影頭数が大きく低下しましたが、農地単独捕獲のみを実施しているエリア（図の左側）ではシカ撮影頭数に変化はありませんでした。農林併行捕獲を実施することで早期に農地周辺へのシカの出没を減らすことに成功しました。

三重県林業研究所だより 第22号

（通巻第194号）2019年2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.jp

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