

# 三重県林業研究所だより

2015年 第14号 (通巻第186号)



みえリーディング産業展2014

## 目次

- 研究紹介 . . . . . 1~3
- 事業紹介 . . . . . 4
- ニュース . . . . . 5~6
- 写真で見る森林・林業技術解説シリーズ<sup>㊤</sup> . . . . . 7

# 研究紹介

## ヒノキ人工林の平均樹高, 立木密度を用いた相対照度推定

### ●はじめに

過密人工林の問題として、林内照度の低下、下層植生衰退に伴う林床の裸地化、土壌浸食量の増加等の現象が報告され、その改善を目的に間伐が行われています。過去の研究等から下層植生の侵入・生育に必要な相対照度は、最低10%以上、理想的には20%以上とされ、これを目標に間伐量を決定する必要があります。相対照度（林内照度／林外照度）の測定は、照度計による測定や全天空写真からの推定等の方法がありますが、これらの方法は、実際に測定しなければ、その値が不明で、間伐後の照度を推定することはできません。そこで、間伐前の毎木調査項目（立木密度、直径、樹高等）から間伐後の相対照度推定法をヒノキ人工林において検討しました。

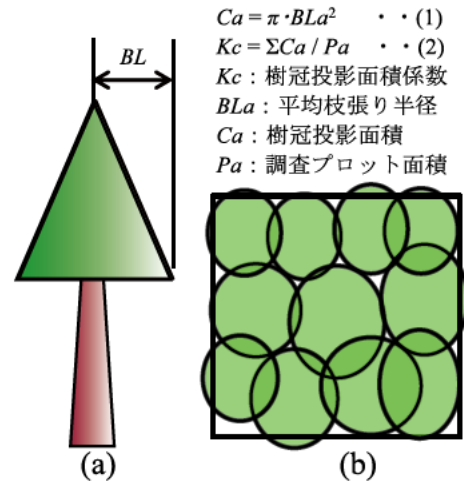


図-1. 樹冠投影面積係数 $Kc$ の定義

### ●樹冠投影面積係数 $Kc$ と照度の関係

林内相対照度は、林外光が樹冠を通過する光量の大小で決定されるので、林分を覆う樹冠面積の大小と直接関係すると考えられます。そこで、樹冠面積の大小を図-1の樹冠投影面積係数 $Kc$ で表し、相対照度との関係を検討しました。ここでいう $Kc$ は、調査プロット内の樹冠投影面積合計を調査プロット面積で除した値で定義しています。図-2にヒノキ6林分（林齢37～53年生、立木密度は500～1800本/ha、平均DBH17～30cm、平均樹高11～20m）において測定した樹冠投影面積係数 $Kc$ と相対照度の関係を示します。両者には高い相関性が認められ、相対照度の推定指標となり得ることが示唆されました。

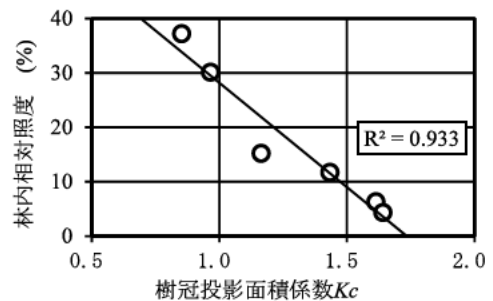


図-2. 樹冠投影面積係数 $Kc$ と相対照度の関係

### ●樹冠投影面積係数 $Kc$ の推定

図-1に示す $Kc$ の計算には、枝張りの測定が必要ですが、通常、毎木調査では測定せず、また測定にも労力を要します。そこで、毎木調査項目から $Kc$ の推定方法を検討しました。その結果、図-3のように、平均樹高と立木密度の2変数を用いて、重回帰式により $Kc$ の推定が可能でした。この関係を用いれば、立木密度と平均樹高→ $Kc$ の推定→から相対照度を推定ができそうです。今後、林分データを加えた確認作業により、定式化を進めたいと思います。

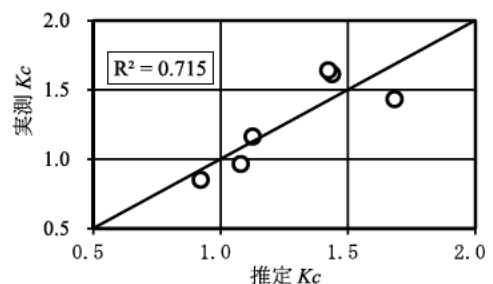


図-3. 平均樹高, 立木密度の2因子を用いた重回帰式による $Kc$ の推定

(森林環境研究課 野々田稔郎)

## 小面積柵と下刈り省略によるシカ食害軽減効果

### ●はじめに

大面積の植栽地の全周をシカ柵で囲む方法では、1箇所から侵入された場合、柵内の植栽苗がすべて食害される可能性があります。近年、植栽苗のシカ食害リスクを分散する方法として、小面積柵を複数箇所設置する手法が考案されています。この手法を採用すると、柵外にシカの餌となる雑草木が存在しているため、シカが柵内に侵入して植栽苗や雑草木を採食しないと考えられています。県内でも伐採跡地の再森林化のために、小面積柵内に広葉樹苗を植栽する事例が報告されています。

では、ヒノキ苗を小面積柵内に植栽した場合でも食害を回避できるのでしょうか。また、下刈り省略施業を組み合わせることで、食害を軽減することも可能でしょうか。林業研究所では、シカ食害の軽減を目指して、小面積柵（10 m×10 m）内に2年生ヒノキ苗（樹高約43 cm）を3,000本/haの密度で植栽し、その後下刈り作業を行わない試験を実施しました。



図-1. 小面積柵内に植栽したヒノキ苗（2成長期経過後の状況）

### ●ヒノキ苗の生残及び成長

2013年3月15日に柵内及び柵外に植栽したヒノキ苗の生残状況を図-2に示します。柵内のヒノキ苗は約4割が活着せず、植栽当年に枯死しました。

活着した苗はその後枯死せず、2成長期経過後には平均樹高約110 cm程度まで伸長し、8割以上の苗は周囲の雑草木に被覆されていない状態でした。シカによる食害は柵内①では確認されませんでした。柵内②では台風に伴う倒木の発生により柵が一部損傷してシカに侵入されましたが、食害された苗は1個体のみでした。

一方、柵外に植栽したヒノキ苗の多くは植栽後1ヶ月以内に引き抜きと食害により枯死に至りました。生存した個体もほとんどの枝葉が食害され、成長の回復が見込めない状態でした。

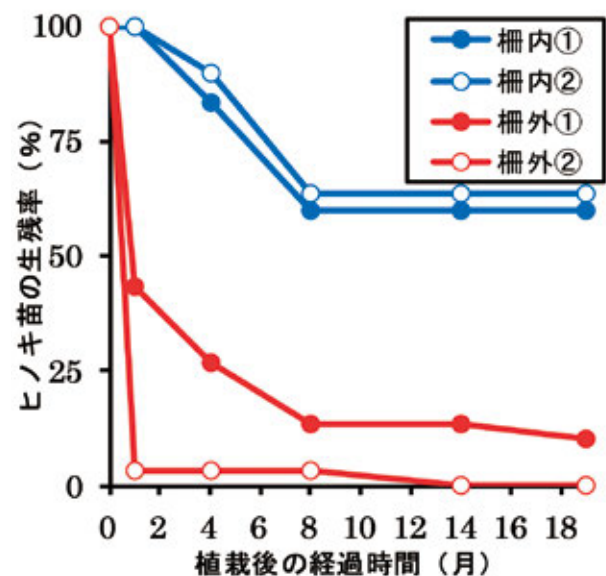


図-2. 柵内外に植栽したヒノキ苗の生残状況

以上のことから、小面積柵はシカに侵入されることが少なく、仮に侵入された場合でも食害のリスクを分散させることが可能です。また、下刈り作業を省略することで、侵入された場合でも雑草木の効果により食害を軽減できる可能性があります。通常の周囲柵よりも総施工延長が長くなる、総植栽面積が小さくなるという欠点もありますが、見回りの頻度を削減できる等の利点があります。

（森林環境研究課 福本浩士）



## 耐久性のあるヒノキ材フローリングの開発

### ●はじめに

一般的には、強度がありキズがつきにくいことから、内装材や家具には広葉樹が用いられてきました。これは、組織の多くを仮道管で占める針葉樹に比べて、道管や木部繊維、柔組織など様々な組織を持つ広葉樹は空隙率（木が含んでいる空気量）が低く、気乾比重が大きいことが理由の一つです。

一方、軽くて柔らかく単純な構造をもつ針葉樹は切り出しやすく、取り扱いやすいことから、柱や梁といった建築の構造材に多用されてきました。

戦後植林されたスギ、ヒノキが伐採期を迎え、その利用を拡大する動きの中で、柔らかい針葉樹材に熱を加えながら半径方向に圧縮させ、見かけの比重を大きくすることで強く硬い材料に変える圧密化技術が開発されました。

今回は、林業研究所にて今年度より取り組みを行っている、圧密化技術を用いた耐久性のあるヒノキ材フローリングの開発についてその概要を報告します。

### ●試験方法

試験材は、幅 100 mm×長さ 100 mm×厚さ 30 mmのヒノキ板目材を用い、140 °Cおよび170 °Cに熱したホットプレスを用いて、厚さ 18 mmまで圧密化を行いました。

圧密した木材の表面硬さについては、日本工業規格（JIS）Z-2001「木材の試験方法」にある表面硬さ（ブリネル硬さ）の測定法に準じ、直径 10 mmの鋼球を深さ  $1/\pi$ （約0.32）mmまで押し込んだ



写真-1. JISによる木材の表面硬さ試験

時の応力を測定しました（写真-1）。

また、圧密時における熱の影響による色の変化を見るため、簡易型分光色差計を用いて圧密前後の色差を測定しました。

### ●試験結果

圧密していないヒノキ材の表面硬さは、平均5.8 N/mm<sup>2</sup>であったのに対し、40%圧密化した材は木目の状態や心材、辺材などの違いによってばらつきはあるものの、おおよそ2倍の表面硬さを得ることが出来ました（図-1）。

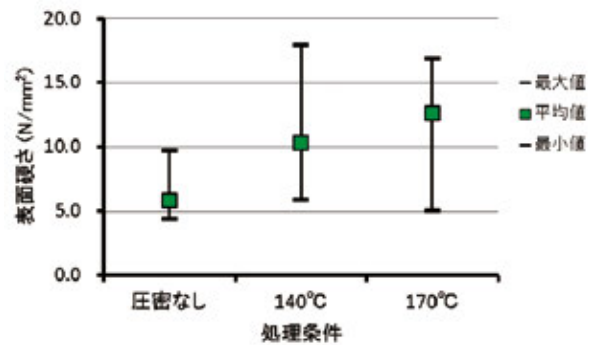


図-1. 圧密による表面硬さの向上

また、圧密前後の色の変化を測定すると、処理温度が高い170 °Cにおいては140 °Cに比べて明度（明るさ）が低下しており、全体として色差が大きくなっていました。また、ある程度のヤニ抜き処理は行っていたものの、含水率が高い場合などには圧縮時に材からヤニが滲出し、表面が汚染されるケースも見られたことから、製品化を目指すには塗装工程などへの影響を考慮し、十分なヤニ対策をとる必要があることがはっきりしました。

今後の予定については、歩留まりの向上を図るための部分的な圧密方法など、効率的な表面硬さの向上方法についてさらに検討するとともに、擦り傷に対する耐久性を塗装との組み合わせによって付与させることなど、できるだけ簡易な処理法でヒノキ材を用いたフローリングについて検討を続けていきます。

（林産研究課 中山伸吾）

# 事業紹介

## 災害に強い森林づくり推進事業 —効果検証に係る調査・研究事業—

### ●はじめに

平成26年度から、三重県では「みえ森と緑の県民税」を財源とした「災害に強い森林づくり推進事業」において、「災害緩衝林整備事業」を実施しています。当事業は、図-1に示すように、流域内を溪流部（主に、常に流水が見られる範囲）、溪岸部（洪水時に流水が及ぶ範囲）、山腹部（溪岸部から上の山腹斜面）に分類し、流木発生抑制を目的とした不安定流木等の除去、流木や土砂等の流下を抑制する樹木の抵抗力向上を目指した調整伐（大径木の育成）の実施、表層土砂の流出抑止のため伐採木を用いた簡易木柵の設置等を行っています。林業研究所では、「災害緩衝林整備事業」の事業効果検証を目的として、「効果検証に係る調査・研究事業」を開始しましたので、その概要を紹介します。

### ●林業研究所における効果検証に係る調査・研究

当研究所では、効果検証調査項目として、以下の3項目を実施することとしています。

#### (1) 山腹部からの土砂流亡量調査

災害緩衝林整備事業では、山腹部の調整伐により、林内光環境を改善し下層植生の生育を促進させるとともに、伐採木を等高線方向に並べて土砂止めとすることにより、溪流部への土砂流入量を抑制することを目的の一つとしています。そこで、条件の異なる山腹斜面に、木柵、土砂受け箱を設置し（写真-1）、調整伐前後の表層土砂流出量を継続的に調査します。

#### (2) 航空レーザ測量による森林域情報の把握

事業が実施された森林域の林分成長状況、下層植生の侵入・生育状況等の把握を目的として、事業実施前後に航空レーザ測量を実施します。航空レーザ測量は、近年その精度が格段に向上し、広域に、信頼性の高い森林域の情報が取得できるようになってきました。本年度は、選定した事業実施箇所の初期値を把握する目的で実施しています。また、大学との共同研究等も含め、測量データの解析を行います。

#### (3) 樹木引き倒し試験による根系抵抗力調査

災害緩衝林整備事業における調整伐の目的は、林分の密度管理を行って、大径木を育成することです。

育成された大径木は、根系が発達し、洪水による流木等の流下物を抑制する緩衝力や山腹斜面の安定化等が向上することを想定しています。効果検証調査では樹木引き倒し試験による根系抵抗力の実態を把握します（写真-2）。

（森林環境研究課 野々田稔郎）

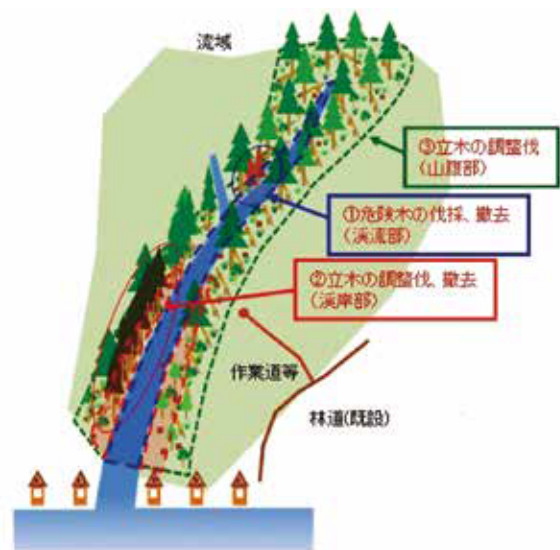


図-1. 災害緩衝林整備事業イメージ図  
（三重県治山林道課提供）



写真-1. 土砂受け箱、木柵設置状況



写真-2. 樹木引き倒し試験による根系抵抗力の測定



## 研究成果を広く発信するために

林業研究所は、昨年、創設50周年を迎えました。これまで「派手な打ち上げ花火」こそありませんでしたが、ヒラタケやハタケシメジなどの栽培技術開発では全国で先導的な役割を果たし、長伐期施業に対応した林分収穫表やシステム収穫表の作成、スギ・ヒノキ横架材のスパン表の作成、シカによる林木剥皮害の防除技術の開発、さらに近年では未利用資源の利用促進を目的とした新しい森林管理システムの開発など地道な成果を積み上げてきました。

これらの成果は、研究報告や各種リーフレットの発刊、学術誌への寄稿、学会での発表等を通じて普及に努めてきましたが、それでもなお、林業研究所の研究成果が広く知られているとはいいがたい状況にあります。このため、今年度は、「研究成果を広く知っていただくこと」を目標に下記の活動を展開しました。

### ●研究成果報告会の開催

これまで、所内で開催してきた研究成果報告会ですが、今年度は会場を外に移し、8月に三重県総合博物館と三重県尾鷲庁舎で開催しました。全研究員が、主として平成25年度の研究成果について報告しました。



研究成果報告会のチラシ

### ●移動林業研究所の開催

県民からの要望に応じ、研究員が県内各所に出向いて、研究成果を紹介する企画です。8月に南伊勢町と度会町で「新しいきのこの人工栽培について」、9月に伊賀市で「人工林の資源管理と森林の働き」について講演しました。



度会町で開催された移動林業研究所

### ●出張講義

5～6月に、研究員が四日市大学環境情報学部に出向き、「人工林の資源管理と森林の働き」と「ニホンジカによる農林業被害とその対策」について、学生、一般県民を対象に特別講義を行いました。

### ●シンポジウムへの出席

9月に三重大学で開催された「産学官コミュニティシンポ2014」に、10月に名古屋大学で開催された「第4回中部森林学会公開シンポジウム」に参加し、林業研究所の取り組みをポスターで紹介しました。



産学官コミュニティシンポでのポスター展示

### ●フォーラムでの講演

7月に伊賀市で開催された三重県主催の「獣害に強い三重づくりフォーラム」において、研究員がシカによる農林業被害対策について講演しました。

くりかえしになりますが、林業研究所はこれからも一層、成果の普及に注力していく予定です。また、随時、施設の見学や視察を受け入れており、ご希望のテーマに沿って研究員がお話することも可能です。ぜひご利用下さい。（研究管理監 佐野 明）

# ニュース

## ●みえ森林フェスタ 2014津に出展しました

平成26年10月4日、津市の三重県総合文化センターにおいて開催された、「みえ森林フェスタ2014津」に出展しました。

出展ブースでは、当研究所の活動内容をパネルで紹介するとともに、ヒラタケ原木の接種作業を体験、また森林クイズや、樹木の枝を使った「知恵の輪」に挑戦していただくなど楽しんでいただきました。



「知恵の輪」に挑戦中

## ●みえリーディング産業展 2014に出展しました

平成26年11月14～15日、四日市市の四日市ドームにおいて、「みえリーディング産業展2014」が開催されました。林業研究所は、産学官連携ゾーンにおいて、研究内容の紹介、展示を行いました。

参加者からは、林業研究所の研究の取り組みをはじめ、花粉症の対策としての少花粉スギの生産、木材の利用、流通等に関する相談がありました。特に、並べられたキノコの展示には多くの方に注目していただき、林業研究所を紹介する良い機会となりました。



キノコの展示に興味津々

## ●プトラマレーシア大学のみなさんが視察にみえました

平成26年11月27日、三重大学を訪れているマレーシアのプトラマレーシア大学の教官、職員、学生のみなさん、総勢17名が林業研究所を視察に来られました。

当所の交流館、きのこ試験棟、木材加工棟、ミニチュア採種園をご案内し、研究員から研究の概要を説明しました。言葉の壁はありましたが、学生のみなさまからは熱心な質問がありました。また、構内の樹木園では木々の紅葉を楽しまれ、さかんに写真を撮っておられました。

(企画調整課 田中廣繁)



視察に訪れたプトラマレーシア大学のみなさん



## ハタケシメジ菌床栽培に用いる培地基材について

きのこの菌床栽培では、きのこの種類によって使用する培地基材が異なります。針葉樹のオガ粉で栽培できるきのことして、エノキタケ、ヒラタケ、ブナシメジなどが挙げられますが、シイタケやナメコ、マイタケなどは広葉樹のオガ粉を用いて栽培します。特に、三重県で栽培に取り組んでいるハタケシメジは、自然界では腐植の多い地上に発生するため、バーク堆肥を用いないと安定した発生が見込めません。東日本大震災以降、放射能による樹木の汚染でバーク堆肥の原料となる樹皮が不足し価格が上昇しています。

そこで、林業研究所では民間企業と連携して、剪定枝や草本類を混合した堆肥を用いたハタケシメジ用培地基材の開発に取り組んでいます。  
(林産研究課 西井孝文)



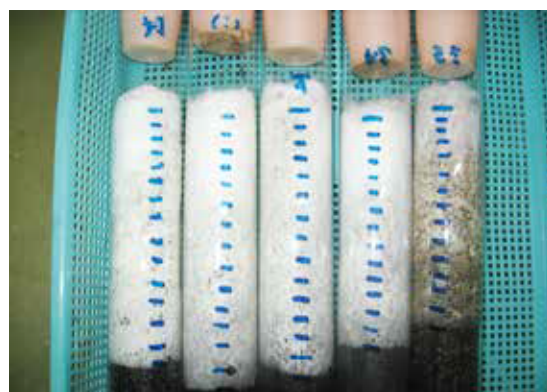
ヒラタケのビン栽培（針葉樹オガ粉利用）



ナメコのビン栽培（広葉樹オガ粉利用）



剪定枝を用いた堆肥の作製



堆肥の原料別の菌糸伸長調査



剪定枝入り堆肥を用いたハタケシメジ栽培

### 三重県林業研究所だより 第14号

(通巻第186号) 2015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.mpstpc.pref.mie.lg.jp/RIN/>