

メ ッ サ み や ぎ

# METSÄ

## MIYAGI

森 林 科 学 情 報 誌

研究最前線 .....	2
産業廃棄物のリサイクル (II) .....	2
難燃化内装材の試作 .....	3
翼を持ったかわいいヤツ・ケヤキ (I) .....	4
研修報告 .....	5
木材表面の劣化とその評価方法 .....	5
東北森林科学会から .....	6
マツ材線虫病の被害推移を辿る .....	6

1996. 12

No. **2**

宮城県林業試験場



## 研究最前戦

## 産業廃棄物のリサイクル (Ⅱ)

## — 汚泥コンポストの樹木への使用効果 —

造林育種科 細川 智雄

前回は、汚泥コンポスト(ネオソイル)や産業廃棄物について述べましたので、今回は汚泥コンポスト(ネオソイル)を使用した試験について紹介します。

試験の目的は、①土壌改良材としてネオソイルをどれだけ使用すれば樹木に対する育成効果が高くなるのか、②一般の土壌改良材と比較してネオソイルの樹木に対する育成効果は高いのか低いのかの2点について明らかにすることです。

試験の方法は、ネオソイルと山砂の混合割合を変えて苗畑に厚さ30cmに敷きならして苗木を植栽し、その成長量を比較しました。試験区は6区設定し、I区はネオソイルのみ使用、II区はネオソイルと山砂を容積比8対2で混合攪拌して使用、III区は同様に5対5で使用、IV区は同様に2対8で使用、対照区は山砂のみ使用、一般区は山砂1m<sup>3</sup>にバーク堆肥20kg・腐葉土20ℓ・ピーナスライト50ℓ・テンポロン20ℓを混合攪拌して使用しました。樹種は、スギ・サワラ・サザンカ・レッドロビン・ドウダンツツジで各試験区50本ずつ25cm間隔で植栽しました。平成7年4月下旬に植栽し(サザンカは苗木の都合で6月上旬植栽)、5月上旬(サザンカは6月中旬)及び11月上旬に苗高と地際径を測定し、その成長量について各試験区間の比較を行いました。

試験の結果を図-1と図-2にまとめました。これらを見ますと、全ての樹種が対照区より大きな値を示した区は、苗高でI区とIV区、地際径でIII区とIV区という結果になりました。IV区と一般区を比較してもレッドロビンの地際径以外の全てにおいてIV区の値が上回っています。また、試験区間の有意差の有無を分散分析と最小有意差により確認しますと、IV区と対照区間では、サザンカとドウダンツツジの地際径、スギの苗高以外の全てにおいて有意水準1%で有意差が認められました。IV区と一般区間では、レッドロビンの地際径以外の全てにおいて有意水準1%で有意差が認められました。また、試験区の土壤に含まれる養分について調べてみますと、IV区は

図-1 樹種別平均成長量・苗高

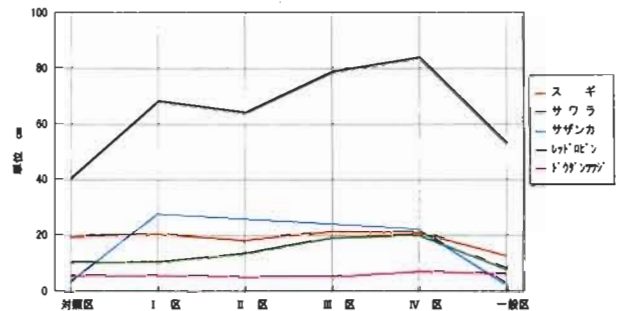
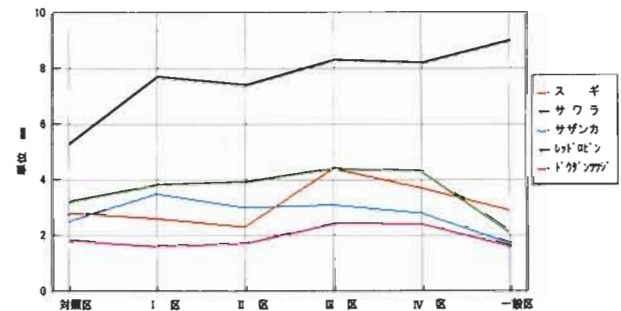


図-2 樹種平均成長量・地際径



一般区の窒素(N)で1.8倍、りん酸(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)で5倍の量(100g当たり)を含むことがわかりました。このようなことから、今回の試験では、樹種により差はありますが、ネオソイルと山砂を容積比2対8の割合で使用すれば最も育成効果が期待でき、その効果は一般の土壌改良材以上に認められるといえます。

この試験は、平成8年度に2年目の生育状況を調査して終了する予定ですが、機会があれば、その結果について、今回触れなかった活着状況等を含めて報告したいと考えております。

森林と産業廃棄物の関わりは、埋め立てのための林地開発や不法投棄という形で現れる事が多いのですが、例えば、松くい虫被害材の炭と汚泥を組み合わせ汚泥コンポストを作ることが技術的に可能であれば、そしてその汚泥コンポストを樹木の育成に活用できれば、産業廃棄物と松くい虫被害材の有効利用を図りながら、森づくりを行うことができます。

今後、森林と産業廃棄物の新たな関係を創っていくことが必要ではないでしょうか。



## 研究最前戦

## 難燃化内装材の試作

木材利用科長 梅田久男

県内スギの資源は確実に増加しており、今後大量の中目材の生産が予想されますが、その用途については必ずしも十分に確保されていません。この用途を拡大する一つの方法として、今まで防火上の制限等により、木材が利用されなかった箇所にも使用することが考えられます。そのため、林業試験場では木材を難燃化する研究を進めてきましたが、その成果をもとに難燃化内装材を試作しましたので紹介します。

木材の難燃化は、シリカゾルとリン酸ニアンモニウムという2種類の薬品を木材に含浸する方法で行います。前者は酸化ケイ素( $\text{SiO}_2$ )コロイド溶液で、主に発煙を抑制させるために用います。

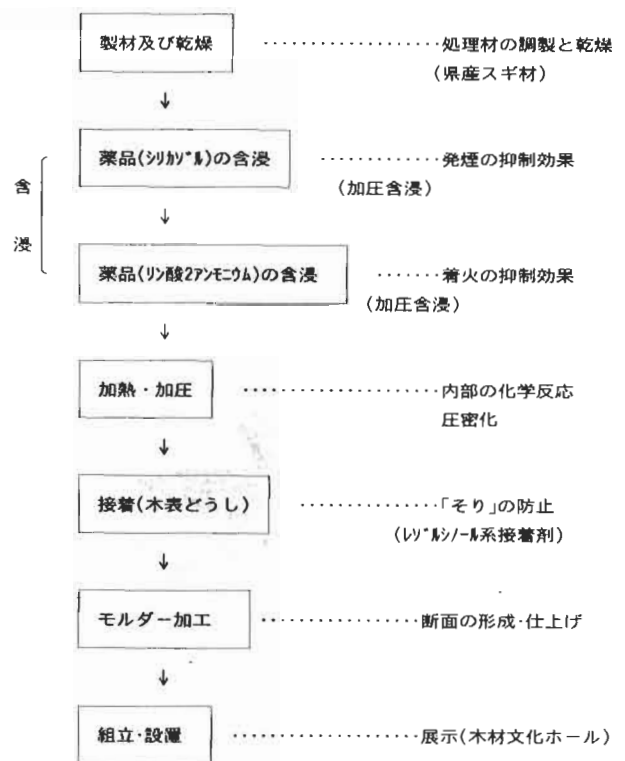
まず、材料として県産のスギ板材(幅13cm、厚さ1.5cm、長さ1.8m)を用いました。このスギ板を乾燥後、含浸装置でシリカゾル溶液を1時間、加圧含浸(含浸率40%)させ、乾燥後、リン酸ニアンモニウム溶液を同様に含浸(含浸率30%)した後、加熱加圧処理を行い、板材を難燃化します。こうして得られた板材を反り防止のため木表面どうしを接着後、モルダーにより内装材に仕上げ、高さ1.5m、幅2.2mに組み立てました(宮城木材文化ホールに展示されています)。



宮城木材文化ホールに展示した難燃化内装材

この処理方法による難燃性の性能は、建築材料の難燃性に関するJIS規格の試験(A1321表面試験)で難燃2級の基準をクリアしており、準不燃材の建築材料として使用できると思われます(準不燃材は、一般住宅の火気使用室や、不特定多数の利用する一定規模以上の建物などの内装として使用することができます)。

図-1 難燃化内装材の製作方法



今回開発した処理方法は、このような高い難燃性能の他に、次のような特徴があります。

- ① 劇薬を使用しないので、薬品の取り扱いが簡単で、廃液もほとんど無害であるなど、環境に優しい処理である。
- ② 常温で一定時間含浸させるだけなので、処理が簡単である。
- ③ 処理した材料の寸法の変化は少なく、また表面の耐摩耗性も向上する。

以上のことから、この処理により内装材の他にも、防火戸や車庫のトビラ、木製サッシなど、多くの用途に応用が考えられます。

今後は、防火戸等への応用のため、強度を持たせるとともに燃え抜けなどを防止し、耐火性能の向上を図り、さらにコストを下げるため、薬品の含浸限度や工程の簡素化を図っていきたいと考えています。

なお、この処理は東北大学工学部建築科の三橋博三教授とヤマガタウッドテック(株)との三者で開発した技術で特許公開中(一特願平6-186527号)です。

研究最前戦

# 翼を持ったかわいいヤツ・ケヤキ (I)

## — ケヤキの散布形態と散布時期が種子に与える影響 —

造林育種科 布施 修

有用広葉樹の代表的存在であるケヤキは、宮城県にゆかりの深い樹種です。良質木目を使用し評価の高い「仙台たんす」、都市の景観を彩り、杜の都仙台のシンボルであるケヤキ並木、そんなことから三方通を越える公募によって県の木にも指定されています。林業試験場では、ケヤキの生活史の解明を目的に、生育立地から更新過程までを調査研究中です。今回は、ケヤキ種子の散布形態と時期が充実種子生産に及ぼす影響について紹介します。

ケヤキの果実(種子)は、写真のように短枝の葉の基部に付けます。



写真-1 褐変する前(8月)のケヤキ短枝

その数は、並昨年で葉数より少ないのが普通です。まれに、1つの葉に2・3個着生することもあります。形態は、直径4ミリ程度の球場で、5月下旬には種子として落下する頃と変わらない大きさに発達します。8月頃から内部が急速に充実度を増し、11月を最盛期に、虫や雨風を凌いで生き残ったものが種子として落下します。

種子散布は風によって行われますが、その様式には、短枝から種子が単体で落下するもの(単体落下)と、9月以降種子・葉とも褐変した頃、種子を付けたまま短枝が枝から切り離され散布される(結果枝散布)2つがあります。散布種子数からみると単体落下のほうが多くなります。しかし結果枝散布の場合、葉が翼の役割を果たし、樹高より高く舞上がり風に乗って80メートルも飛ばすことができます。よって、競合の少ない発芽に有利な場所へ種子散布させるには、結果枝散布が有利といえます。

ケヤキの種子は、隔年結実といわれていますが、昨年は7・8年に一度の大豊作年に当たり、種子散布を調査するには絶好の年となりました。

調査は、ほぼ同じ位置に植栽された林試内の30年生ケヤキ3本で行いました。写真のように、3本のケヤキを中心にして、8方向に直径40cmのトラップ

を3mおきに30mまで設置し、9月下旬から12月上旬まで2週間毎に、散布形態・散布距離別に種子の性質とその発芽率を調査しました。



写真-2 供試木(右上)とトラップ(黄杭)

図-1は、散布時期別の単体で落下した種子(単体落下種子)と、短枝にくっついたまま落下した種子(結果枝種子)の散布種子数の推移と、散布種子の充実率を示します。



図-1 散布時期別の種子数と充実率

散布された種子数は、11月5日の回収分から極端に増加するのがわかります。昨年の場合、種子散布の最盛期は10月下旬から11月中旬でした。また、10月下旬以降の充実率が上昇することがわかります。

図-2は、散布距離別の単体落下種子と結果枝種子の散布種子数と充実率を示します。

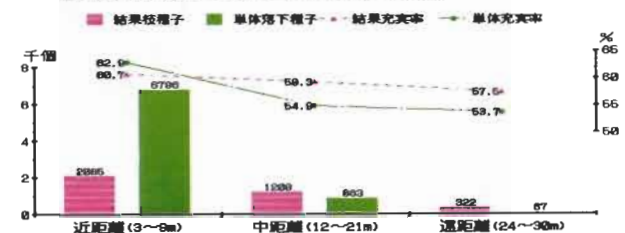


図-2 散布距離別の種子数と充実率

近距離では圧倒的に単体落下種子が多く、遠距離になるほど結果枝種子の割合が高くなり、明らかに散布体として短枝を利用していることがわかります。

次の機会には、短枝内の葉面積と飛散距離の関係、また遠距離に種子を飛ばすことがケヤキにどのような有利なのかを、苗畑での発芽試験から考察を加えます。



## 研修報告

# 木材表面の劣化とその評価方法

木材利用科 江 刺 拓 司

生後3か月の赤ん坊と泣く泣く別れ、5月からの3ヶ月間、つくばの森林総合研究所で木材化学加工技術研修を行ってきました。前半が耐候処理、後半が複合化研究室で、それぞれ研修テーマは「木材の耐候性評価方法の検討」、「パーティクルボードの製造とその性能評価方法について」でした。誌面の都合もありますので今回は耐候処理研究室で学んだことについてお話ししたいと思います。

みなさんよくご存じのように、木材は月日が経つとともに白木の色があせて灰色に近くなる（退色）とともに変形したり（ひび、反り）、表面からぼろぼろになってきたりします（風化）。これらの劣化は特に屋外に設置された何も処理しない木では想像以上に速くすすみます。たとえばお墓に立つ卒塔婆を思い出してみてください。古いものは灰色で年輪が浮き出てざらざらになっています。ところでこの劣化を完全にストップさせることは現代の科学技術でも不可能といえるでしょう。現在行われている耐候処理技術とは、あくまでも劣化の速度を遅らせる技術にすぎません。しかし、それでもよいのではないのでしょうか。劣化してはいけないというのなら、そのような箇所には木材を使わなければよいのです。私たちは少々劣化してもいいから木を使いたいという立場に立っています。いたんできたら補修したり取り替えたりできればよいのです。

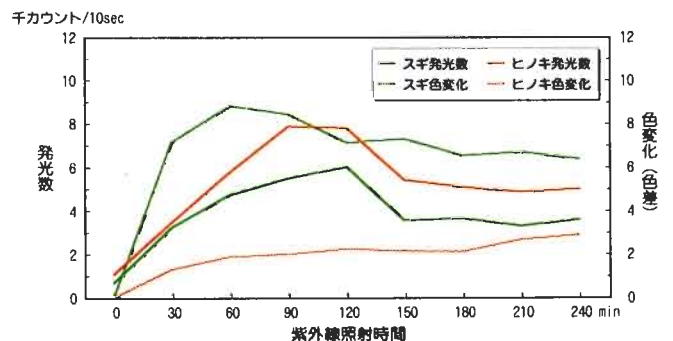
さて、木材需要の拡大ということで、公共建築物や木橋などの大型木構造物がたくさん造られるようになりました。これらの建造物はやがてメンテナンスを必要とする時期を迎えることになるでしょう。では、はたしてどのような状態になったならメンテナンスが必要なのでしょうか？最も効率的に建造物を長持ちさせるメンテナンスのタイミングとはあるのでしょうか？実はこれらは今まで経験的に行われてきただけにすぎず、理論付けされていないのです。

このように「いつ」「どんな」メンテナンスをするかを明らかにするためには、木材の劣化程度を簡単に調べる方法が必要となってきます。従来の耐候性試験では「色」「光沢」などの光学的測定が行われてきたのですが、劣化機構を直接反映する化学組成を調べたり、劣化の主要な要因となる「ラジカル」の定量などの化学的測定を行うことはあまりなされてきませんでした。そこで研修では試験体に

紫外線照射のみ（実際は温度変化、降水や生物劣化などでもっともっと複雑）を与えて劣化を促進させ、これに従来の光学的な測定と化学的測定とを並行して行い、これらの測定法により木材の劣化をどのように評価できるのか検討してみました。測定方法としてはESRスペクトル法とケミカルルミネッセンス（極微弱化学発光）測定法などを用いました。試験体には各種の耐候処理材と無処理材を針・広葉10樹種を用意しました。

次に試験結果のごくごく一部を紹介します。グラフはスギ・ヒノキ試験片に紫外線を照射したときの材色と極微弱発光数の変化を示したものです。色の变化ではヒノキに比べスギは初期に大きく変化しています。これはスギの抽出成分に光で変色しやすいものが含まれるためです。ヒノキの色変化はゆるやかで、抽出成分を除去しても差はほとんどありませんでした。一方、発光数ではスギ・ヒノキとも照射後90~120分でピークを示し、その後はピークの6割程度で一定になりました。この傾向は試験した10樹種すべてに共通でした。他の試験などで調べたところ、120分までの発光は抽出成分の劣化によるものであり、それ以降の発光はリグニンの分解に関するものであると考えられます。

材色 ( $\Delta E$ ) と極微弱発光数の変化



さて、3か月が過ぎわが家に戻ったわけですが、かろうじて人見知りする時期には早かったせいか、まもなく赤ん坊には「このおじさんはパパらしい」と認知してもらうことができました。しかし最近彼女（娘です）はうれしいと人の顔をひっかくことを覚えたようで、たびたび痛い思いをしています。そのうち顔のひっかき傷を見て「家庭うまくいってないのか」と上司に心配されるのではないかと少々不安です。

第1回東北森林科学会から

# マツ材線虫病の被害推移を辿る — 発生以来20年を経過して —

森林保護科長 田代丈士

本県では、昭和50年10月石巻市大門崎において、初めてマツノザイセンチュウが確認され、昭和51年度から防除対策を実施してきました。しかし、マツ材線虫病被害（以下、被害）は、依然として増加拡大傾向にあります。

そこで、今回20年間蓄積されたデータを整理検討する絶好の機会と思い、以下のとおりまとめてみました。

~~~~~

昭和51年度に1,500㎡（県全体）であった被害は、平成7年度には27,731㎡まで増大しました。

被害の面的な広がり由市町村単位で追ってみると昭和51年度発生当時は北上川河口付近から福島県境までの海岸線沿いの発生でしたが、その後、県南部では県境に沿って内陸部まで拡大しました。県北部は石巻市付近から中央里山地帯を北上し岩手県境まで達し、ここから西に拡大しました。また、県中央部は被害が東・南・北側の三方向から進行し、三陸海岸沿いには、除々に北上しました。このような経過をたどって被害は県内一円にまん延し、平成7年度現在で被害が確認されていない市町村は、71市町村のうち6町だけとなりました。

このように、被害の急激な増加・拡大の異常さが改めて思い知らされます。(図-1, 2, 3, 4, 5 参照)

図-1 昭和51年度の被害と防除



図-2 昭和57年度の被害と防除



図-3 昭和61年度の被害と防除

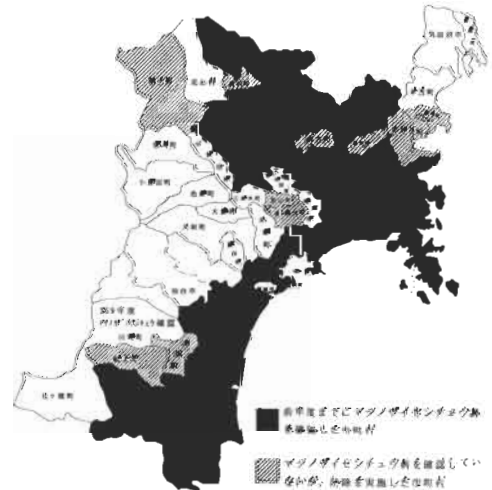


図-4 平成2年度の被害と防除

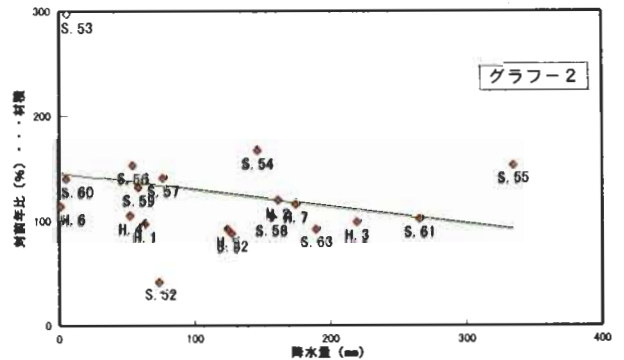
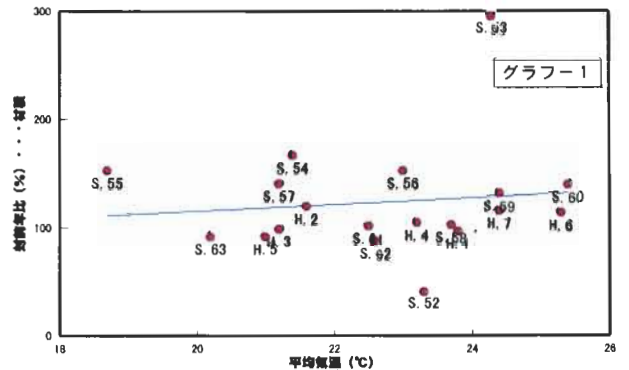


図-5 平成7年度の被害と防除



そこで、今回被害増加が気象要因とどのように関係してきたかを検討するため、昭和52年度から平成7年度まで石巻管内（1市9町）において、マツノマダラカミキリ成虫が50%羽化脱出した旬から数えて3旬目までの期間（約1ヶ月）の平均気温と総降水量について、被害量の対前年比との関係を調べました。この期間をマツノマダラカミキリ成虫からザイセンチュウが最も離脱する時期と考えて設定しました。なお、この期間は、各年度とも6月下旬から8月下旬の間で変動しており、平均気温は22.7℃、平均総降水量は124mmでした。

平均気温・総降水量と被害量の対前年比の間には、気温が上昇すると増加し、一方総降水量が増加すると減少する傾向が見られました。（グラフ-1,2参照）



このことから、従来からいわれているように高温少雨のときは被害が増加する傾向にあると考えられます。また、昭和52年度から昭和55年度まで初期データに注目すると、大きなバラツキがあることもわかりました。

今後は、有効積算温度・マツノマダラカミキリの行動可能日数等、今まで蓄積されたデータをもとに被害推移を検討する予定です。

## はじめてのりんし

造林育種科長 坂田 照典

林業技術職員として27年目を迎え、その大半をコンクリート（治山・林道）と共に過ごしてきた私にとって、3月の内示には自分の耳をうたがいました。

はずかしながら「育種」っ何だ！「検定林」って何するの？などと、とまどいつづけて、早や8年ヶ月、どうにか研究職にもなじみ仕事のなぐれを把握できるようになってきたと思う今日このごろです。

見様見まねで取り組んできた試験研究や各種事業にも、かすかな手ごたえを感じ、今後は自分なりのポリシーと積極的なアプローチを頭に描きながら、片道65キロの長い道程を往復しています。

## — スタッフの紹介 —

試験研究を初めての経験なので、しばらくは暗中模索の状態が続くと思いますが、担当している造林・育種は、本県林木育種の基礎となっている大事な分野であることを認識し、先輩の残した実績を損



なう事なく、林業試験場の長い歴史の片隅にでも爪跡を残せればと、心を新たにしています。



## 研修情報

— study・study・study —

10月1日に登米町で小牛田農林高校生，同18日に川崎町で柴田農林高校生が高性能林業機械の作業システムを体験しました。アンケートを実施したところ，希望する体験学習としては林業機械（54％），木材加工（30％）が上位を占めました。女子生徒のハツラツとした機械操作が印象的でした。

なお，12月18日に伐木造林コンクールが，2月下旬に高性能林業機械メンテナンス研修が開催されますので，お知らせします。



## 成果発表会のお知らせ

来る12月18日(木)午前10時より大衡村平林会館において次の内容で開催されますので多数の参加をお願いします。

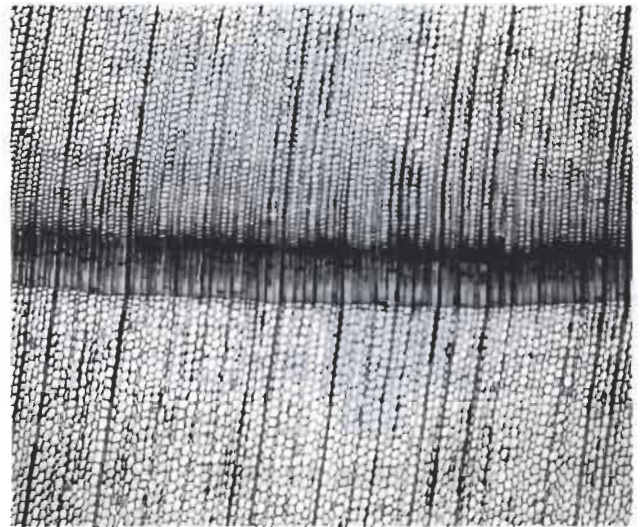
### 1 成果発表

- (1)ケヤキの生育立地と更新過程  
(造林環境部 布施 修)
- (2)コウモリガ類によるブナの被害状況と防除試験  
(造林環境部 細川 智雄)
- (3)スギ積層材用ラミナの性能試験  
(林産経営部 江 刺 拓 司)
- (4)本県における高性能林業機械化作業の現状と課題について (林産経営部 水戸辺 栄三郎)

### 2 講演会

- “スギ材の新たな用途開発”  
— LVLによる内装材—  
ヤマガタウッドテック(株)  
社長 近 和 栄氏

## 知識の森



## ◆ 木材の組織 (その2) ◆

### スギ *Cryptomeria japonica*

日本の代表的な造林樹種です。宮城県では人工林面積の71%を占め，**素材生産量**では全国第8位となっています。

幹は通直で細りが少なく，枝下は長く斜上しています。材色については辺材は白色ですが，心材は赤っぽいものから黒っぽいものまであります。クロジンと呼ばれる心材は含水率が高く，乾燥しにくい材です。

国産建築材の代表格ですが，植林がはじまったのはそもそも日本酒の香りをつけるための酒樽としての必要性からだともいわれています。

林業試験場では花粉症対策として花粉の少ないスギの選抜をはじめとしてスギ材を用いた集成材や難燃LVLなどの研究を行っています。ご来場なさればタネの採種から木材の利用まで一連の工程がご覧いただけます。 (木材利用科 佐藤 夕子)

編集発行 宮城県林業試験場

〒981-36 黒川郡大衡村大衡字爪木14

☎022-345-2816 FAX022-345-5377

発行日 平成8年12月1日