

メ ッ サ

み や き

# METSÄ MIYAGI

森 林 科 学 情 報 誌

施設紹介 .....	2
新木材加工実験施設の整備状況について (I) ...	2
研究成果発表会から .....	3
ケヤキの生育立地と更新過程 .....	3
コウモリガ類によるブナの被害状況と防除試験 ...	4
スギ積層材用エレメントの性能試験について .....	5
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 ...	6
研究ノート .....	7
スギ山に“みすてりいさあくる” 現る? .....	7

1997. 3

No. **3**

宮城県林業試験場





## 成果発表会並びに講演会の概要

去る12月18日大衡村の平林会館で平成8年度林業試験場成果発表並びに講演会が県内の林業関係者約80名が出席して開催されました。

午前中4人の研究員の方々から4課題についての発表がありました。

また、午後からは講演会が開催され、ヤマガタウッドテック(株)社長近和栄氏から「スギ材の新たな用途開発」—LVLによる内装材—と題して講演がありました。これから多く出てくるスギ材の新しい用途開発としてスギ丸太をロータリーレースで剥いだ単板を繊維方向に貼ったLVLを製造し、月に380m<sup>3</sup>程度の製品を出荷されています。今は山村地域で国産材と取り組んでいるが、外材が安いからという

理由だけで国産材に目を向けないとしたら森林を守ってきた山村地域はますます荒廃の途を歩まざるを得なくなるだろう、今や国産材の合理的な活用と農林業の後継者を育てて行くことが重要な課題であると言う話に出席者は感銘を受けていました。

(研修部長 志水勝彦)



近 和栄氏の講演

### 施設紹介

## 新木材加工実験施設の整備状況について (I)

木材利用科長 梅田久男

新木材加工実験施設の整備については、既に創刊号で簡単に紹介しておりますが、第3号からは、主な整備機器について紹介したいと思います。

### (1) 調質乾燥炉

氏家式木材調質乾燥炉と呼ばれるもので、その原理は木屑などを燃料とし、その燃焼ガスの利用により丸太等を加熱し、材質改良と乾燥の促進を行うものです。

この装置は、熱源となる燃焼炉、処理を行う調質炉及び温度等を制御する制御室(OA機器室)と機械室から構成されています。メインとなる2つの炉は一体化しており、大きさは幅7.5m、高さ4m、奥行き16mで、厚さ35cmのコンクリート隔壁により分けられています。隔壁には、開閉装置付きの60cm四方の穴が15個あけられており、燃焼ガス量の調節を行います。なお、奥行きの5mを占める燃焼炉は、地下部分が2m程掘り下げられています。

一度に処理できる量は、搬入装置(長さ8m・幅3mの貨物用台車2台を利用する。)の関係から、丸太の場合30~50m<sup>3</sup>です。

炉内には温度制御用のシャワー装置、燃焼用の空気を制御する開閉扉、炉内の温度を均一にするための対流装置、排煙装置及び温度センサーが取り付けられており、これらは連動してコントロールされます。

処理は、制御室内の制御装置でコンピューター制御されます。処理パターンは各種用意されているほか自由に設定することができ、一般的には一定温度(120~160℃)で40時間必要であるとされていますが、材の搬入から搬出までを考えると4~5日必要と思われる。処理パターンについては、処理材の

種類や量、燃料の種類など、いろいろな条件によって異なると考えられ、今後試験データを積み重ねていく必要があると思います。

この炉で処理された材料は内部応力の緩和により製材時の木口の開きが小さく、製材歩止りを向上できるほか、乾燥の促進にも役立つと考えておりますが、その量的なものを含めまだよくわかっていないのが現状です。また、装置自体の性能(たとえば温湿度制御が難しい安定しないなど)の向上についても考えていく必要があります。処理時にかなりの量の木酢液が出ることからその利用についても検討していきたいと思っております。

この炉は平成9年度から一般の方にも利用できる予定ですので、利用とデータの提供について皆様方に御協力を願う次第です。

なお、この炉の整備と同時に、原木積込機としてバックホウ(0.1m<sup>3</sup>)と、処理材を保管するための資材保管倉庫1棟(340m<sup>3</sup>)を整備しております。



訂正 (No.1, P.2 右下の図)

誤: 林業試験場	← (5) (7) (8) (9) (10) →	関係組合等
正: 林業試験場	← (5) (7) (8) (9) (10) →	関係組合等

研究成果発表会から

# ケヤキの生育立地と更新過程

—1100の広葉樹賦存量調査プロット資料より—

造林育種科 布施 修

ケヤキの生育立地をランダムサンプリングされた多数の客観的データから把握するため、1100の天然広葉樹林分データをもとに、林分内のケヤキの有無から、どのような立地環境にケヤキが生育するのかを7つの立地環境因子で検討しました。また、ケヤキを含む林分(126/1100)について、時系列に抽出することにより更新過程を分析しました。

資料は、昭和156~60年に宮城県で実施された広葉樹賦存状況調査データです。調査は、0.1haの円形プロットにおいて毎木調査を実施したもので、林分構造調査(樹種・胸高直径・樹高・林齢)と立地環境調査(斜面方位・斜面傾斜度・土壌型・地質・局所地形・標高等)を併せて行ったものです。

1100のプロットより、7つ立地環境因子別にケヤキの出現割合をカイ2乗検定を用いて、生育にもっとも重要な環境因子を分析し、統計的に有意であった立地環境についてそれぞれの分布を示しました(図-1)。

ケヤキは、地形的には斜面下部・急傾斜地で出現率が高く、土壌的には礫質、粘土質の区別なく適潤性の褐色森林土壌で出現率が高いことが分かりました。この結果は、これまでの知見をほぼ支持するものになりましたが、出現総数では、様々な立地環境に広がって生育しているのが分かり、ケヤキの生育立地が本来広範にわたっていることを示しています。

次に、ケヤキを含んだ126林分において、ケヤキの出現割合がもっとも顕著に表れた斜面傾斜度について、先駆性樹種(コナラ)と極相性樹種(イタヤカエデ)の比較から、プロット内の3種の材積・本数割合を時系列に分析しました(図-2)。

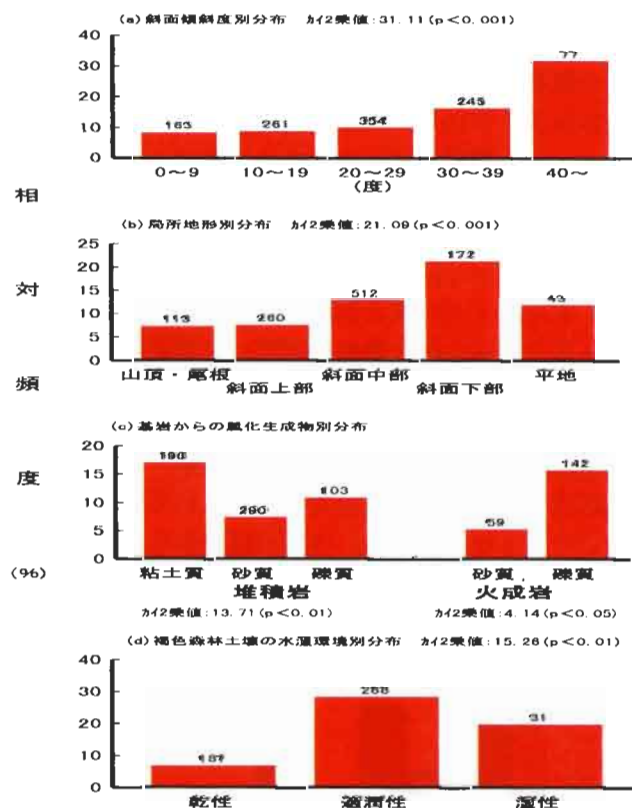


図-1 立地環境別ケヤキを含む林分の出現割合棒グラフ上の数値は出現数を示す。(母数はa, bが1100, cが790, dが486)

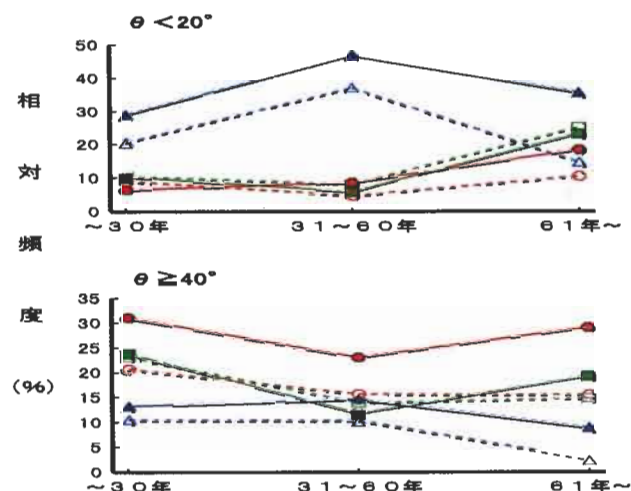


図-2 斜面傾斜度( $\theta$ )別にみた経年変化。赤、青、緑はそれぞれケヤキ、コナラ、イタヤカエデを示す。塗りつぶしは林分内材積割合、白抜きは本数割合を示す。

ケヤキは斜面傾斜度20度未満の比較的緩傾斜では、初期の材積・本数占有割合が低く、老齢期で緩やかな上昇傾向を示しました。一方、斜面傾斜度40度以上の急傾斜地では、初期段階より材積・本数割合が高く、老齢期にかけて優占することが分かります。これは、ケヤキが急傾斜地のような、常に表層の移動があり、斜面崩壊が起こりうる場所で更新しやすいことを示唆しています。また、ケヤキは斜面傾斜度の緩急によりその更新過程にも変化が認められ、急傾斜地においては、先駆種の特性を示し、緩傾斜地では、極相種の特性を示すと言えます。

これらのことから、ケヤキの生育立地及び更新過程には、地形的立地環境(特に斜面傾斜度・局所地形)の影響が大きいと言えます。



研究成果発表会から

# コウモリガ類によるブナの被害状況と防除試験

造林育種科 細川 智雄

コウモリガ及びキマダラコウモリガは鱗翅目コウモリガ科に属し、九州から北海道まで広く日本に分布する雑食性の蛾で、その幼虫は多くの木本植物に加害します。

特に、コウモリガの幼虫は、樹皮や辺材部を食害したり、すみかとして円筒状の坑道を垂直方向に作る等、加害木に大きなダメージを与えます。

宮城県林業試験場内においても平成3年に植栽したブナに多数の被害が発生したため、①コウモリガ類の加害はブナ植栽木の生育にどのような影響を与えるか？②コウモリガ類の被害は下刈りで防げるか？の二つの観点から調査と試験を実施しました。



写真-1 ブナに侵入したコウモリガ幼虫

写真-2 コウモリガの加害により枯死したブナ

ブナは、標高40m、平均傾斜度8度のなだらかな北東斜面にA区（植栽間隔1.0m）・B区（植栽間隔1.2m）・C区（植栽間隔1.4m）・D区（植栽間隔2.0m）の四つのブロックで植栽されています。

コウモリガ類の加害がブナ植栽木の生育に与える影響を把握するため、平成6年から平成7年にかけて3回の被害調査（観察による被害の確認・平成6年9月・平成7年6月・平成7年10月）と2回の成長量調査（樹高と根元径の測定・平成7年3月・平成7年10月）を実施しました。

平成6年9月調査時の被害本数は全体で276本（調査本数2,027本・被害率14%）、その内平成7年10月調査時の枯損本数は122本で、被害木の枯損率は44%でした。また、平成7年3月から10月までの成長量を被害程度別に図-1にまとめました。これを見ますと、根元径の成長量は被害程度によってほとんど変わりませんが、樹高の成長量は被害回数の増加に伴い減少しています。

したがって、コウモリガ類の加害は、ブナ植栽木の肥大成長より上長成長の阻害要因として強く作用していると考えられます。

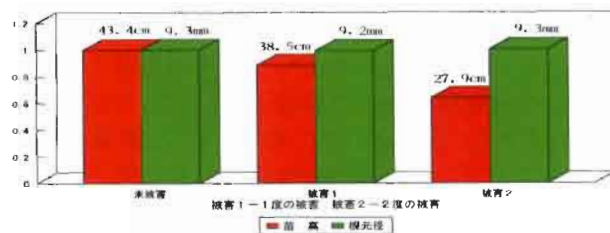


図-1 被害程度別成長量 (未被害木の成長量を1とした場合)

下刈りの防除効果を明らかにするため、A区・B区において下刈り区（下草の刈り払いを実施）・裸地化区（下刈りに加えて植栽木の根元半径30cmの範囲において生育する植物の除去を実施）・スミパイン散布区（下刈りに加えてスミパイン乳剤100倍希釈液を植栽木の根元半径30cmの範囲に散布）・スミグリーン散布区（下刈りに加えてスミグリーン乳剤50倍希釈液を植栽木の根元半径30cmの範囲に散布）・無処理区（処理を行わず放置）の五つの試験区を設定し、下刈りを平成7年6月上旬、植物の除去と薬剤の散布を平成7年6月中旬に実施しました。処理後の平成7年10月の試験区別被害状況を図-2に示しました。被害率は、A区でスミグリーン散布区<スミパイン散布区<裸地化区<無処理区<下刈り区、B区でスミパイン散布区<スミグリーン散布区<裸地化区<下刈り区=無処理区という結果になりました。また、下刈り区と他の4区との被害率の有意差はA区で下刈り区と無処理区間に有意差は認められませんが、それ以外の2区間で1%水準で有意差が認められます。B区では下刈り区と無処理区及び裸地化区間に有意差は認められませんが、それ以外の2区間で1%水準で有意差が認められます。

このようなことから、今回の試験からは、下刈りによるコウモリガ類の被害に対する防除効果は認められませんでした。

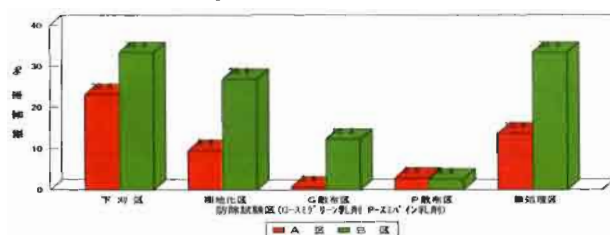


図-2 防除試験区別被害状況

## 研究 成果 発表 会 から

## スギ積層材用エレメントの性能試験について

木材利用科 江 刺 拓 司

## 1 積層材の性能

気をつけて身の回りを見てみると非常に多くの場所で積層材が使われていることにあらためて驚かされます。「集成材」のほうがなじみがあるかと思いますが、集成材は構成する挽板の厚さに制限があるので、ここでは「積層材」と呼びたいと思います。

さて、ある材料の強度性能を示す場合、金属や合成樹脂などの均質なものであれば「この強さは〇〇である」と言えるのですが、木材のような天然素材ではその性能に著しいばらつきがあるため簡単には評価できません。これを解消するためには膨大な数の実大の破壊試験を行って強度性能を統計的に求める必要があります。しかし、多種多様な寸法を持ち製造コストもかかる積層材の実大試験を必要数実施することは困難です。このため、積層材を構成するエレメントの性能から積層材したときの性能を求める方法が考案されています。

ここで必要となるのが大量のエレメントデータとリアルな破壊モデルの構築です。エレメントデータ数は多ければ多いほど得られる成果は精度の高いものとなりますので、全国の試験研究機関でご当地の材によるエレメント試験を行ってデータの蓄積を図っています。私たちも宮城のスギでエレメント試験を行うとともに同じ材で積層材を作製して強度試験を実施し破壊モデルを検討しています。

## 2 試験の概要

花山村産のスギ中径木丸太（40年生、 $l=6.0$  m）を元口側4.0mと末口側2.0mに分け、それぞれ積層材作成用、エレメント試験用としました。前者はエレメントに製材した後、積層材を作製し実大試験を行いました。後者の短い丸太は厚さ30mmと60mmで幅120mmの2種類のエレメントに加工し、寸法・密度・節・平均年輪幅・曲げヤング係数などの諸性状を調査しました。このとき求めたヤング係数は30mmエレメントの場合図1のような分布となりました。ほぼ正規分布に近い形状を示しています。なお、厚みを2種類設定したのは、積層材のコスト高をもたらず接着工程経費の削減をねらったものですが、エレメントの大きさによって積層材の性能がどう違って来るのかを知ろうと

したものです。

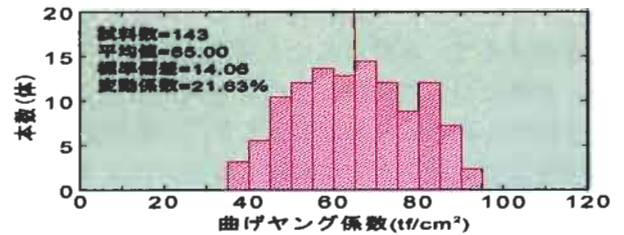


図-1 30mmエレメントのヤング係数分布

同じエレメントの引張・曲げ圧縮強度の関係をj知るため、手始めにまず引張試験を行いました。これはエレメントの両端をつかんで引っ張りどのくらい強いかを調べるものです。その結果、平均引張強度は358.19kgf/cm<sup>2</sup>（30mm）でした。強度は単位面積当たりどれほどの荷重に耐えたかという値ですから、少々痛いたとえをすると指一本で360kgfまでがんばったという値になります。木って結構強いと思いませんか？

次に引張試験で壊れなかった部分で曲げ試験（スパン63cm）を行いました。その結果、平均曲げ強度は452.73kgf/cm<sup>2</sup>（30mm）、396.28kgf/cm<sup>2</sup>（60mm）でした。さらに曲げ試験の非破壊部で軸方向の圧縮試験を行い、平均圧縮強度252.86kgf/cm<sup>2</sup>（30mm×18cm）、243.62kgf/cm<sup>2</sup>（60mm×36cm）を得ました。

## 3 わかったこと

得られた沢山のデータからごく一部を紹介します。図2は曲げヤング係数と曲げ強度の関係です。これらには高い相関関係があることがわかります。このように非破壊試験で得られたヤング係数からエレメントの強度を予想することができれば、エレメントの組合せを選択することによって必要とされる性能の積層材を製造することが可能になります。

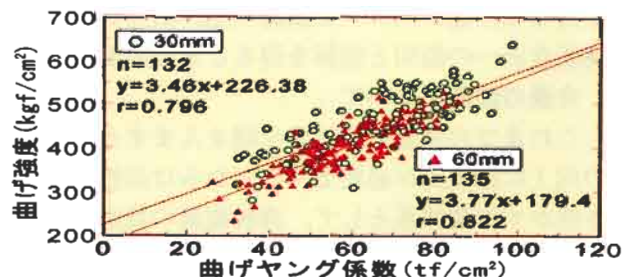


図-2 曲げヤング係数と曲げ強度の関係



研究成果発表会から

# 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

経営機械科長 水戸辺 栄三郎

アンケート調査した結果を基にこれまでの試験結果を踏まえて、本県における高性能機械化作業の現状と課題について検討した内容を報告します。

生産性を高めるために導入した高性能林業機械も、稼働時間の問題とともに解決しなければならない問題が起きています。

## 1 事業量の問題について

作業の省力・効率化で生産性を高めても量が確保出来ない事態に至っては、これから先の事業計画にも支障をきたすことになり深刻な問題です。さらには、現在の木材価格では森林所有者に伐採促進を働き掛けることは容易なことではなく、この問題は流域全体で関係者が真摯になって検討していく課題であろうと思われます。

## 2 稼働時間の問題について

稼働時間の問題（稼働率が低い）としてこれまでの調査では、図のとおり全体的傾向として機種・事業体によって稼働率にバラツキがみられます。特にタワーヤダの稼働率にあっては、そのバラツキが顕著です。

県内に導入されているタワーヤダの最大のセールスポイントは、架設・撤去作業が容易で、しかも、架設時間が30分、撤去は15分程度で可能な高性能性の機械であることです。

しかしその特徴をほとんど生かせず、生産性の向上もコスト削減も期待したほど上がらずに終わっている事業体もあります。

ただ稼働率が高く作業効率が良い現場でも、林地破壊を招くような道路開設や大規模な作業土場の造成で、作業跡地の返還に際してトラブルが起きては、今後の機械化作業にマイナス影響を与えますので、当然ながら現場責任者とオペレータは十分なる作業システムを検討の上、あらかじめ森林所有者への説明と理解を得ることが必要です。

## 3 今後の課題について

これまでの調査研究結果を踏まえますと稼働率の向上には工夫が必要で、これからは高性能機械を活かす作業体系として、森林施業の見直しも必要となってきますし、また依頼者（森林所有者）側の意識改革も求められます。

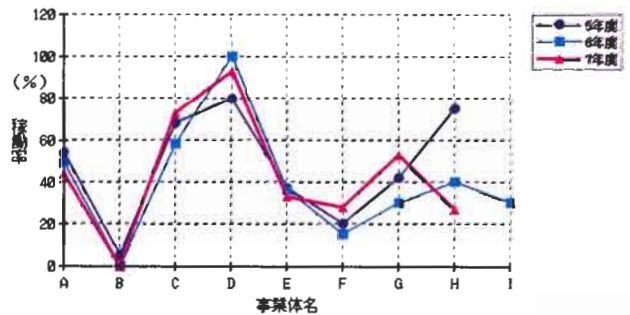


図-1 タワーヤダの稼働状況

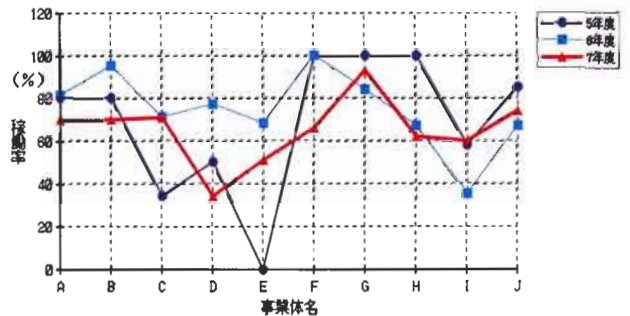


図-2 プロセッサの稼働状況

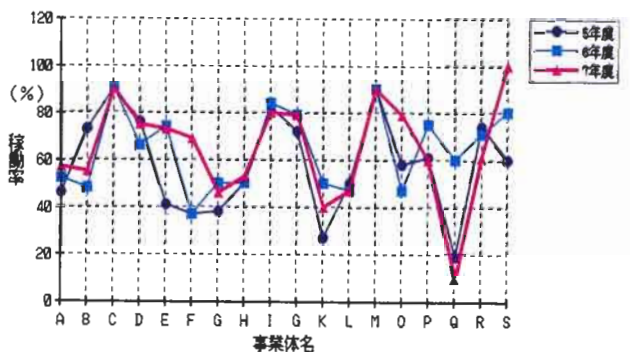


図-3 フォワードヤダの稼働状況

今後の伐採は、間伐・択伐等の非皆伐施業が主流になる傾向にあります。いわゆる私有林の伐採意欲は低く、経営的には伐採（皆伐）を控えた長伐期の方で推移してきています。このような施業に対応し、高性能林業機械を効率的に活用するための手法として、列状間伐を検討していくことがポイントになります。

## 4 まとめ

高性能林業機械の活用を図るためには、①事業量の確保、②作業システムの確立、③事業体の育成の3つのキーワード（課題）を解決していくことが必要です。

## 研究ノート

## スギ山に“みすてりいさあくる”現る？

## — スギ集団枯損林分調査中間報告 —

森林保護科 唐澤 悟

「樹木が集団で枯損している」と聞いたら、どんな状況を想像するでしょうか。

松くい虫対策に骨身を削っている担当の方々には、「イヤなものを想像させるな！」と怒られそうですが、マツの話ではありません。

マツ以外の樹木で、連続した林分内のある一部分だけが、ポッカーリと枯損しているという光景は、あまりお目にかかれるものではないと思います。

ところが、そのような枯損が平成7年の初め頃から川崎町の某スギ林分にて発生し、所有者や森林組合をはじめとする関係者の頭を悩ませています。

現場は、北東向きのほぼ平衡な緩傾斜地の黒色土壌地で、上層養分から見てもスギの適地とは言い難いのですが、全くの不適地というわけでもないどこにでもありそうなⅦ齢級の連続した林分です。

この林分を林縁部から5～6m奥に入ると樹幹はきれいに並んでいるのに、閉鎖していた樹冠が急に開け、林床に日が射し込んだ異様な光景に出くわします。半径約6mのほぼ円状（正確な測量はこれからの予定）に上層木が枯れあがっているのです。

奇妙なのは、この円の中の上層木（スギ・一部クリを含む）は全て枯れているのに、下層木や下層植生は本本草本を問わず、さらにはスギ被圧木さえ全く正常なのです。被圧木は、日が射し込んだおかげで、かえって成長が旺盛になったようにも見えます。



写真-1 樹幹はあるのに樹冠がない

枯損の拡大が一番心配なので、枯損部を含めた周辺林分区域（面積0.07ha）を設定し継続観察していますが、現在枯損の拡がりはい小康状態にあります（発生初期は、徐々に広がっていました）。

下層植生は正常なのに、上層木だけが枯損している。しかも拡大する。SF好きな人ならずとも、妙な空想もしてみたくなるような状況です。

樹木が枯れるには、いくつかの原因が考えられます。一般的には病虫獣害。

まず病気ですが、植栽初期であれば、苗畑での感

染、土着菌による集団的な枯れもあり得ますが、Ⅶ齢級にもなるスギ林分では考えにくいと思います。虫、特にスギカミキリはその代表といえますが、生活史からみますとこれも集団的・面的に一気に枯死させることはないようです。なにより、クリも枯れているというのが引っかけります。獣による害も、Ⅶ齢級を相手にできるのはクマぐらいなものです。クマハギなどの外傷も見あたりません。

一般的でないものでは、今はやりの“酸性雨”。しかし、樹木を枯死させるためには、pH3以下という強烈な酸性が必要です。一点にだけ強酸性雨が降ることは考えられませんし、下層植生がピンピンしていることも説明できません。



写真-2 下層植生は健全（ピンクは枯損木、ブルーは健全木）

周辺で土を動かしたり、盛ったりしても影響は出ませんが、それもないようです。極端なところでは、農薬類散布というのがありますが、これも所有者の話ではあり得ないということでした。

ただ1つ、平成8年11月上旬に行った調査時に、それまで見られなかったナラタケ菌とシロアリの一種が、枯損木の地際の樹皮下から大量に見つかりました。この時以前にも調査を行い樹皮下なども調べていますが、確認はできませんでした。

ナラタケ病は、主にヒノキ幼齢林において群状に発生し枯死させますが、壮齢林においても、またスギにも発生する例はあり、生立木にも枯死木にも感染します。シロアリは、熱帯地方では生立木も加害することはありますが、国内ではあまり例はないようです。現在のところは、ナラタケにしるシロアリにしる枯損した後に、二次的に取り付いた可能性が高いと思われます。

このように、現状は“原因不明”といわざるを得ません。現場は、所有者の御厚意により、もうしばらくそのままにしていただけるそうですので、より詳しく調査を行い、機会があれば再びみなさんにお知らせしたいと思います。



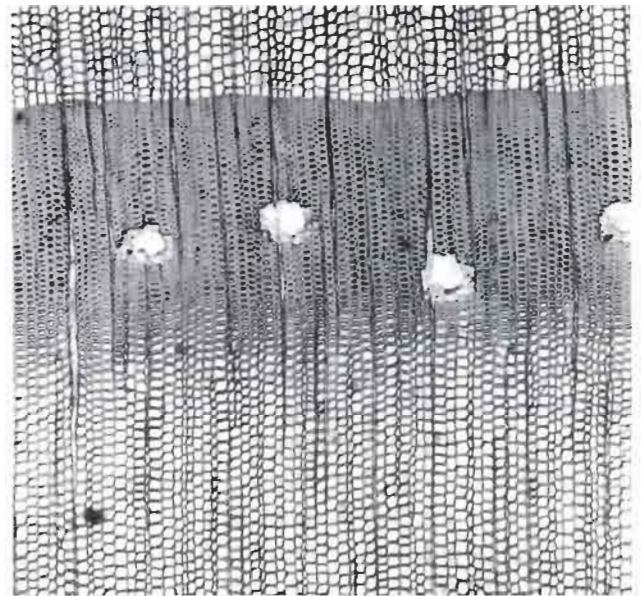
## にどめのりんしースタッフ紹介ー

特用林産科長 菅野 昭

昭和から平成にかけての3年間林業試験場にお世話になり、行政に6年間いたあと戻ってきました。この6年間のうちに試験研究の方向もだいぶ変わっていました。以前は明けても暮れてもバイテク、バイテク。何でもバイテクでできると思われたころでした。しかし、公立林業試験場における限界もあってか、近年はもっと普及に即戦力となれる方向で試験研究は進んでいるようです。民間との共同研究などは、公立林試と民間のメリットを最大限に引き出して普及に移す良い方法だと思います。特に、宮城県椎茸なめこ協同組合との共同研究で開発されたハタケシメジ新品種「みやぎLD1号」と、その野外栽培方法の確立は大きな成果だと思います。



## 知識の森



### ◆ 木材の組織 (その3) ◆

アカマツ Pinus densiflora

県内では人工林面積の24%を占め、スギの次に多い樹種です。樹高30m、直径1mほどに成長しますが、樹幹は直幹性が劣っていて、老樹は特に曲がった形をボスものが多いです。若木では1年ごとに枝が階段状に輪生するため、その階段数で樹齢を推定することができます。陽樹でやせた尾根や岩山などの劣悪地にも生育することができます。

材は建築材、特に平角の梁として利用されます。また、辺材部分は防腐薬剤注入が容易であるため、防腐土台として使用されることもあります。未乾燥材は青変菌によって変色するので、伐採後は早く乾燥させる必要があります。

試験場ではマツタケの人工栽培をはじめとして、マツに関連した研究を行っておりますが、近年、特別名勝松島周辺のマツノザイセンチュウによる被害が深刻となり、被害対策に関する研究が急がれています。(木材利用科 佐藤 夕子)

## 元林業試験場職員の 優良職員表彰について

平成8年度の優良職員として、現在林政課森林整備係に勤務している伊藤彦紀技師が表彰されました。伊藤技師の表彰の対象は、平成2年度から6年度まで林業試験場木材利用科に勤務していたときに、「改質木材の製造方法及び改質木材」を開発し特許出願した功績が認められたものです。



この改質木材とは燃えやすいという木材の欠点を改善し、防火規制の対象建築物の内装材としての用途を開いたものです。

### METSÄ とは

フィンランド語で「森、木」を意味します。森と木と身近に接し、森をこよなく愛するフィンランドの人々のようになれば、そのような羨望の意味を込めて本誌の名称としています。

編集発行 宮城県林業試験場

〒981-36 黒川郡大衡村大衡字柵木14

☎022-345-2816 FAX022-345-5377

発行日 平成9年3月1日