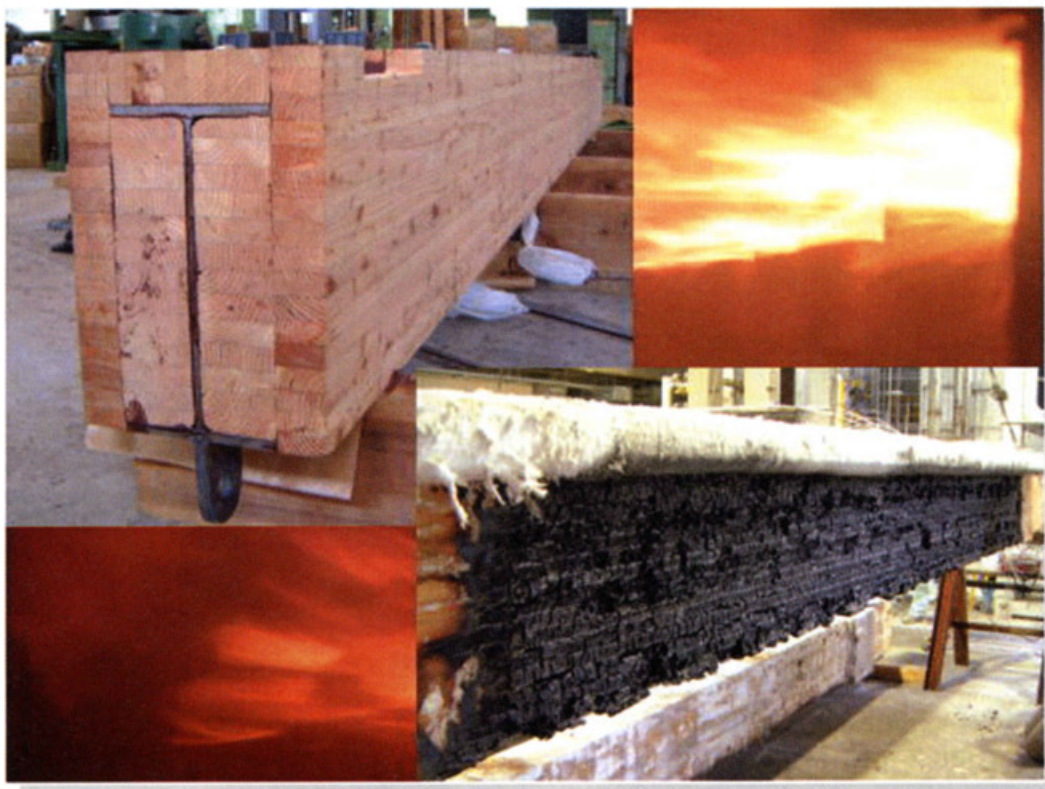


# 森のたより

2005年 第167号



## 耐火性複合構造材

鋼材の周りを木材（カラマツ集成材）で被覆して耐火性能を付与した構造材。5階建て程度の木質建築物等への用途が期待されます。

## 目次

- ごあいさつ ..... 1
- 研究紹介 ..... 2
- 行事報告 ..... 6
- 新人紹介 ..... 6
- 写真で見る森林・林業技術解説シリーズ ⑬ ..... 7



## ごあいさつ



三重県科学技術  
振興センター  
所長  
高橋 陽一

平素は三重県の科学技術の振興のためにご理解とご協力を賜り、厚くお礼を申し上げます。さて、私は4月の定期異動により総合企画局理事兼科学技術振興センター所長を拝命し、過日着任いたしました。まずは本誌面をお借りしまして、ごあいさつを申し上げます。

三重県では平成16年4月に、おおむね10年先を見すえた県政の目指すべき将来像と、その実現に向けた道筋を示した総合計画として「県民しあわせプラン」を策定し、その的確な進行管理を図るための中期実施計画として3カ年の「戦略計画」を実施中です。このような中であって、科学技術振興センターの使命は科学技術の振興を通じて「県民しあわせプラン」の実現に貢献することです。

そのため、科学技術振興センターは次のような役割を持つものと考えます。

- 産業振興、環境創造、健康・安全へ貢献できる技術を提供し、新しい時代に対応できる社会の持続的発展に寄与する。
- 地域ニーズを踏まえた研究開発を推進し、その成果を移転することで県内産業の振興と地域課題の解決を図る。
- 社会に開かれた研究機関として、技術支援と科学技術の普及により生活者の豊かな暮らしに貢献する。

そのため具体的には、ここ3カ年においては次のような基本方針で臨んでいます。

- 選択と集中による適切な研究を行うことで、地域の特性や産業構造にあった技術を開発・獲得し、地域の産業発展に貢献していく。
- 適切な技術ニーズとの連携と成果の確実な移転を行なえるシステムを整備することで、現在又は将来の地域ニーズに対応し、確実に成果を提供できる研究開発を行っていく。
- 効果的、効率的に行えるシステムを構築することで、研究成果や技術を活かした企業、生産者等への技術支援や行政需要に対応する試験を実施していく。
- 科学技術振興の一環として、一般県民や青少年を対象に行政事業を実施するとともに、NPOなどの県民活動と協働することで科学への興味を喚起していく。

科学技術振興センターは、平成10年度にそれまでの5分野の公設研究機関を一本化し、全体を1つの研究機関として再編整備されました。旧林業技術センターは林業研究部として、県内の森林・林業・木材産業が抱える課題解決のための試験研究を担っています。

地球環境や生活環境、食の安全・安心等への関心が高まり、再生産可能な木材資源の重要性や食品としてのきのこ類の機能性が見直されている昨今、林業研究部の研究成果への期待はますます高まっていると考えます。

私こと、試験研究分野を担当するのは初めての経験です。申すまでもなく微力ではありますが、今まで培ってきた行政経験をもとに「新しい時代の公」を念頭に科学技術振興のため鋭意努力していく所存です。ご指導、ご鞭撻をよろしくお願い申し上げます。

近年、部材プレカット化の進展や住宅構法の変化等を背景として、より低含水率に管理された乾燥材に対するニーズが以前にも増して高まっています。このような状況の中で、乾燥材生産現場では、製品の水分管理を含水率計によって行っています。含水率計は測定方式により、高周波式、マイクロ波式等に分かれ、また、設置型と携帯型に分類されますが、三重県内では、携帯型高周波式含水率計（以下含水率計という）が最も多く使用されています。ここでは、この含水率計によって水分管理を行う場合の問題点等についてまとめてみたいと思います。

携帯型高周波式含水率計の特性と問題点

この含水率計の特性の一つは、測定可能深度が浅く、材表面から3～5cmであることです。このため、材断面が大きく、乾燥直後に材中心部へ水分が残存しやすい構造材等では、表面の水分のみが測定されます。結果的に、実際の含水率に比較して過小の値となり、水分管理上問題となります。図-1は、スギ柱材（11cm角，3m背割材）44本の含水率計含水率と全乾法含水率の測定例（含水率計含水率は、柱材9箇所測定値を平均）を示していますが、含水率計含水率が実際の含水率である全乾法含水率より低く測定されています。

一方、図-2は、スギ10本、ヒノキ16本の短柱（12cm角，1m材）を1年間室内に放置し、材表面と中心部の含水率が一樣で平衡状態（含水率15%前後）となった時点の測定

例です。この場合、図-1に示したような表面と中心部の水分差が無いわけですから、含水率計の測定可能深度の問題は解消され、含水率計含水率と全乾法含水率はほぼ等しくなるはずですが、ところが、図-2に示すように、全乾法含水率が全て約15%前後であるのに対して、含水率計含水率が10～25%と広い範囲の値となっています。

この原因は、測定材の全乾比重が、スギ:0.31～0.41、ヒノキ:0.37～0.54とばらついてい

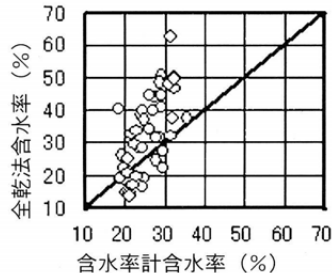


図-1. 含水率計含水率測定例1 (スギ柱材)

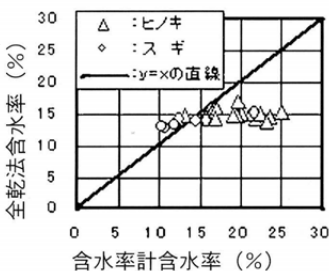


図-2. 含水率計含水率測定例2 (スギ・ヒノキ1m柱材)

ることに起因しています。通常、この含水率計は、高周波を流したときの測定材の抵抗値を測定します。この抵抗値と水分量の関係は、事前に検量線を作成しておき、測定された抵抗値を水分量に換算して含水率を推定しています。したがって、同じ含水率でも材自体の比重が異なれば高周波抵抗も異なった値となり、含水率測定値（推定値）がばらつくこととなります。

これから、携帯型高周波含水率計は、含水率の高低を示す傾向値を把握するうえでは有用性があると考えられますが、生産現場で水分管理に用いる場合には、材中心部の残存水分と全乾比重のばらつきに影響される誤差を含んだ測定値であることを認識しておく必要があります。

水分管理上で注意すべき点

最近、設置型含水率計を導入する事業者が出始めました。この設置型は携帯型と違い柱材全体に高周波等を流すので、材内部水分の測定が可能で、図-1に示した測定深度上の誤差は生じないことが報告されています。しかし、全ての事業者での設置型含水率計の導入は、整備費や生産ライン等から不可能である考えられます。したがって、この誤差は、乾燥工程で内部に水分が残存しないような乾燥方法を心掛けるしか解決策が無いように思います。

一方、図-2に示した測定材固有の比重のバラツキによって生じる測定誤差は、測定材の全乾比重に合わせて含水率計の比重を補正し測定する必要があります。

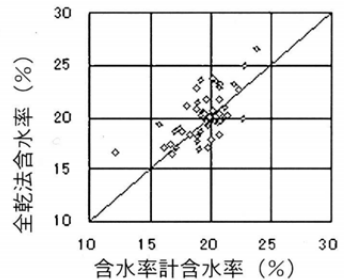


図-3. 含水率計含水率測定結果 (比重補正あり)

しかし、比重測定は試験片を採取して測定する必要があり、乾燥材生産現場では困難です。そこで、測定材全体の重量からその全乾比重を推定し、含水率計の比重を補正した上で、測定する方法を検討してみました。図-3は、人工乾燥後のヒノキ柱材48本について、比重補正を行った場合の含水率計測定値と全乾法含水率の関係を示しています。同図では、 $y=x$  直線を中心にばらつきが見られ、より精度を向上させる必要があります。今後の検討課題です。

(研究グループ 野々田稔郎)

## 針広混交化を目指した間伐

間伐などの管理が行われず、今後も管理される見通しもないスギやヒノキの人工林を、人手がかからず、公益的機能も高い状態とするために、林冠に針葉樹と広葉樹が入り交じった針広混交林とし、将来的には元来そこにあったような森林に近づけていくとする試みが全国的に行われるようになっていきます。その多くは、間伐を強度に行ったり、帯状、群状にまとめて間伐を行うことで、林床の光環境を良好にして、植物種の侵入と成長を促進しようというものです。

間伐の主たる目的を表層土壌の流亡防止とする場合、侵入する植物の種類はさほど問題にならず、とにかく林床を植物で覆うことが重要です。しかし、針広混交化を目的とする場合、将来に林冠層を構成して、長く優占できる高木性広葉樹を侵入させることが不可欠です。例えば三重県では、自然状態の広葉樹林で優占しているようなシイ・カシ類やナラ類、タブノキ、ヤブニッケイ、シロダモ、ケヤキ、シデ類、ヒメシャラなど、植生遷移のステージで中期から後期までの林冠層を構成する種の侵入が必要です。

## ヒノキ人工林での間伐試験

宮川村の標高 550～650 m 付近にある林床植生の乏しい146～50年生ヒノキ人工林で、本数率50%程度の間伐試験区を設置し、間伐前から間伐2年後までの林床植生の種数や木本種本数の変化を調べてみました。

図-1に各調査区(400 m<sup>2</sup>)に出現した林床植物種数を示します。No.1と4が間伐区で、No.2と3が無間伐区です。それぞれの調査区について左から間伐前、間伐1年後、2年後の林床植物種数を示しま

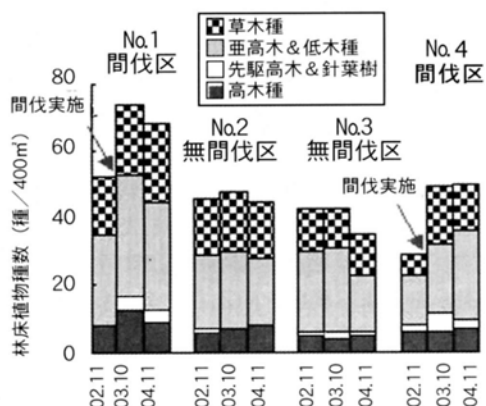


図-1. 間伐実施前後の林床植物種数の変化

す。図-2には各調査区内に2×2mの調査枠を4箇所設置し(計16m<sup>2</sup>)、木本種の本数を調査した結果を示します。なお、相対照度は間伐区において間伐前は2%、間伐直後20%、1年後で18%程度です。無間伐区では2%程度で変化はありません。

間伐区において、間伐後に植物種数、木本種本数ともに大きく増加しました。しかし、増加したものの多くは明るい環境で芽生える先駆性の木本種や草本種、そしてヒノキでした。これらは短い期間で衰退してしまうと考えられる種です。針広混交化を考える上で重要な高木性広葉樹の種数と本数にはほとんど変化がみられませんでした。

何本くらいの実生が侵入すれば成功なのかというはっきりとした基準はありませんが、ブナやミズナラを天然更新させる場合には10本/m<sup>2</sup>(今回調査の単位でいえば160本/16m<sup>2</sup>)程度必要であるといわれています。今回発生した高木性広葉樹の本数は、これにはるかに及びませんでした。

この調査地で高木性広葉樹の侵入が少なかった原因については明らかにできていませんが、周囲に種子供給源が乏しいこと、シカ食害、急傾斜のため種子や実生の定着が困難なこと、北向き斜面のため十分な日照が得られなかったなど様々な要因が関係していると考えられます。

今後、様々な立地条件や高木性広葉樹侵入状況が異なる人工林の林床での林床植生、特に高木性広葉樹の侵入状況を調査し、多くの高木性広葉樹が自然に侵入できるような条件を解明する必要があります。

(研究グループ 島田博匡)

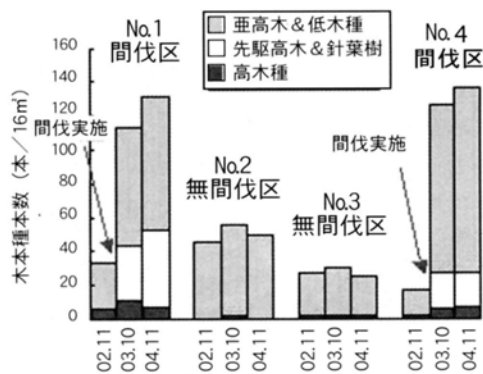


図-2. 間伐実施前後の木本種本数の変化



三重県ではサルによる農林産物被害が深刻化し、大きな社会問題となっています。このため、林業研究部では県内各地で猿害防止モデル地区づくりに取り組んできました。ここでは、名張市赤目町柏原地区での取り組みをご紹介します。

今年4月、地区内の畑の一角をお借りして、当研究部が試作した「簡易猿害防止柵」を設置しました。この柵は奈良県果樹振興センターの井上雅央さんを中心とした鳥獣害対策プロジェクトチームが考案した「猿落君（えんらくくん）」をもとに改良を加えたもので、すべて市販の農漁業用資材を利用しています。支柱にはグラスファイバー製ポールを用い、「ぐにゃりと曲がって登りにくい」構造になっています。しかし、それではサルが網（漁業用刺し網）を引っ張った場合に、群れの中の他個体が乗り越えて侵入しやすいため、支柱を2本にして「ひさし」を設け、網が引っ張られると、その部分が「立ち上がってくる」よう工夫しました。また、網の「すそ」を1mほど地面に垂らし、その上に水田用の防草シートを敷いて金具で固定しました。網の下からの潜り込みを防ぐとともに、草刈りの手間を省こうというものです。当日は休日であったことも手伝って30名を越える参加者があり、実際に設置方法を体験していただきました。今後は、侵入防止効果を見なが

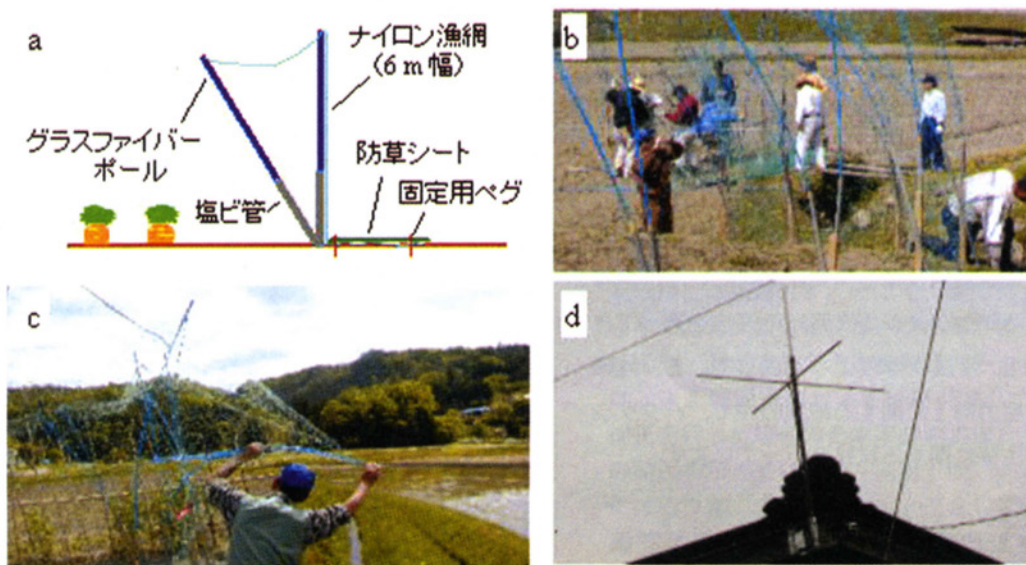
ら問題点を改善していきたいと考えています。

さらに同地区には、受信用の基地アンテナを設置しました。この地区に出没する群れは2群。いずれも県自然環境室によって群れの中の1頭に電波発信機が装着されており、受信機を持てばその接近を知ることができるようになっています。今回は住民のみなさんに、特に夜間の受信と電話や有線放送による連絡網の整備をお願いしました。

サルは昼行性で、一旦泊まり場（ねぐら）に入れば翌朝までほとんど動きません。また、三重県内の他群の調査で、人慣れが進み、恒常的に被害を引き起こしている群れは集落のすぐ近くで眠り、翌朝に泊まり場近くの農地を加害する傾向があることがわかっています。すなわち、夜に一度だけ受信機のスイッチを入れれば、明朝の被害予測ができ、さらにその情報を共有化することで効率的な追い払いが可能になるかもしれません。少なくともいつ来るかわからずに不安を募らせている現状よりも、前向きな対応ができるようになると思います。

猿害対策においては住民が一体となって、サルに居心地の悪い地域だと学習させることが何より重要です。今回の取り組みが住民のみなさんがそのことを考えて下さるきっかけになればと思います。

（研究グループ 佐野 明）



a, 簡易猿害防止柵の構造；b, 柵設置に取り組む住民のみなさん；c, 「ひさし」部分の構造；d, 受信用基地アンテナ。

## はじめに

三重県におけるハタケシメジの商業生産は、平成10年に全国に先駆けて始まりました。栽培方法はビンによる空調栽培が基本で、開始当初は生産も安定しており、市場の評価も高く、他のきのこに比べて高値で取り引きされていました。しかし中国産シイタケの輸入増や大手企業の参入に伴いきのこの市場価格が低迷し、ハタケシメジの高価格の維持が困難になってきました。また、ハタケシメジ優良種菌の供給が滞り、安定生産が難しくなりました。

そこで、種菌の供給体制を見直すとともに、当研究部で開発した菌床の埋込栽培法を導入したところ、少しずつではありますが、生産量、生産者数とも伸び始め、販売体系を見直すことにより価格も維持できるようになってきました。

## ハタケシメジ生産における問題点

現在、三重県で栽培されているハタケシメジ種菌（亀山1号菌）は、開発からかなりの年月が経つ上、ビン栽培では覆土作業が必要なこと、袋栽培では発生時期の調整が難しいなど、導入に当たっては高度な技術、施設の整備が必要です。

このため、生産現場から覆土や埋込工程を必要としない商品性の高いハタケシメジの開発が望まれています。

## 林業研究部における取り組み

当研究部では、平成15年度より実施してきた三重県特産品の系統判別技術の開発試験において、保存株の中からハタケシメジ優良系統の選抜を行ってきました。また、平成16年度より実施している、地域特産品の生産力向上に関する研究の中で、ハタケシメジの安定生産に関する試験を行っています。

## ハタケシメジ収集菌株の発生試験と形質評価

当研究部において1998、1999年に収集保存したハタケシメジ野生菌株16系統について、PDA平板培地上で菌糸伸長、菌糸形態の良好なもの9系統を選抜しました。これらの菌株について、パーク堆肥を

主体とした培地を用いて、PPビンによる栽培試験を行ったところ、LD98 - 3、98 - 6、98 - 7、99 - 3、99 - 6の5系統で比較的良好な発生が認められました。

なかでもLD99 - 3、99 - 6が優れていたため、この2系統についてさらに1コンテナ（16本）ずつ発生試験を行いました。菌株別の発生量は表 - 1のとおりで、栽培系統の亀山1号には劣るものの、交配の素材としては十分使用可能なことが分かりました。

また、LD99 - 3について先の試験と同様の培地組成で、2.5kg袋による栽培を行い、培養温度を検討しました。その結果、培養温度は従来の栽培法と同様23℃の方が発生量、子実体の形状ともに良好なことが分かりました（図 - 1.表 - 2）。

今後はこのLD99 - 3、99 - 6について、ビンならびに袋栽培における安定生産技術を確立すると同時に、これらを親株とした交配株を作出し、より優良な系統を探索します。

（研究グループ 西井孝文）

表 - 1. 系統別の発生量（ビン栽培）

系 統	平均発生量 ± 標準偏差 (g)
亀山1号	144.1 ± 12.09
LD99 - 3	121.6 ± 11.03
LD99 - 6	136.7 ± 13.93

表 - 2. LD99 - 3の発生量（袋栽培）

系 統	平均発生量 ± 標準偏差 (g)
亀山1号 (23℃)	524.0 ± 38.64
LD99 - 3 (23℃)	563.0 ± 91.41
LD99 - 3 (20℃)	500.0 ± 130.64



図 - 1 . 野生株LD99 - 3の発生状況



# 科学技術週間にちなんで色々な行事を行いました

本年も林業研究部では、「森や木の楽しみ」と題して平成17年4月18日(月)から24日(日)までの一週間、「施設一般公開」や「林業相談」などの科学技術週間行事を行い、7日間の合計で169名の方々にご来場いただきました。特に「体験教室」を開催した4月23日の土曜日には、地元の方や緑の少年隊をはじめ、108名の県民の皆様がお越しになり、てんてこ舞いのスタッフは、嬉しい悲鳴を上げていました。

体験教室では、自分好みのキーホルダーや葉っぱのしおりがたくさんでき、ノコギリやかなづちが悪戦苦闘しても巣箱作りは大人気でした。また、木の名前を当てるクイズは、子どもも大人も楽しんでいただきました。一方、子どもたちには、トラックが

滑車で簡単に引っ張れることが、信じられなかったようです。そして、多くの皆さんにきのこをお持ち帰りいただきました。

科学技術週間中、林業研究部においていただいた皆様のうち、54名の方々にアンケート調査を実施しました。その中で、今回のイベントの満足度について伺ったところ、「とても満足」とお答えいただいた方は44名、「やや満足」は8名でした。私どもの数少ない職員による精一杯の対応で、行き届かない面も多かったことと思いますが、このような温かい評価をいただき、お越しいただいた皆様に厚くお礼を申し上げます。

(企画調整グループ 坂倉 元)



ビューティフルペブル・葉っぱのしおりを作ろう



滑車の働きとひもの結び方を学ぼう



巣箱を作ってみよう

木の名前が分かるかな？



シイタケを生やしてみよう

緑の少年隊の皆さん



## 新任紹介

4月の異動で新しく、林業研究部のメンバーに加わった職員をご紹介します。

垣内悦夫 (企画調整グループ主幹)  
緑豊かな環境の中で業務に従事します。





## 耐火性複合構造材の耐火性能

建築基準法の性能規定化により、性能を満たせば木材等を複合させた資材についても、耐火性能を有した資材としての使用が可能となりました。木材は断熱性があるため鋼材等の表面を被覆した場合、鋼材の温度上昇を抑制する効果が大きいことが明らかとなりました。これまでの研究によりカラマツとベイマツについて国土交通大臣の耐火1時間の性能認定取得が可能となりました。



炉内の状況



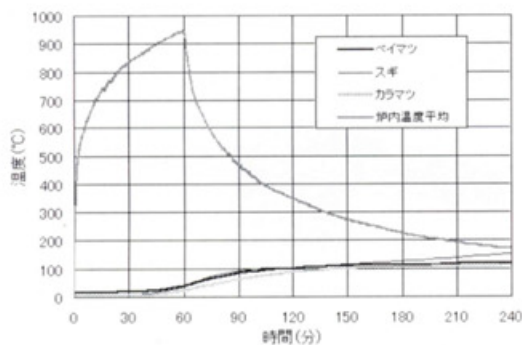
ベイマツ

スギ

カラマツ

1時間加熱の後3時間自然燃焼で放置した状態。ベイマツ・カラマツは燃え止まりをしています。スギは燻焼が続いています。鋼材温度は3樹種とも200以下となっています。

試験前後の試験体（大断面）



温度と時間の関係

森のたより

三重県科学技術振興センター  
林業研究部情報

2005年8月発行 No.167

三重県科学技術振興センター林業研究部

〒515-2602 一志郡白山町二本木3769-1  
Tel 059-262-5352 FAX 059-262-0960  
E-mail: ringi@pref.mie.jp  
<http://www.mpstpc.pref.mie.jp/RIN/>  
バーチャル研究室 <http://www.mpstpc.pref.mie.jp/vroom/index.htm>

■省資源のため、再生紙を使用しています。