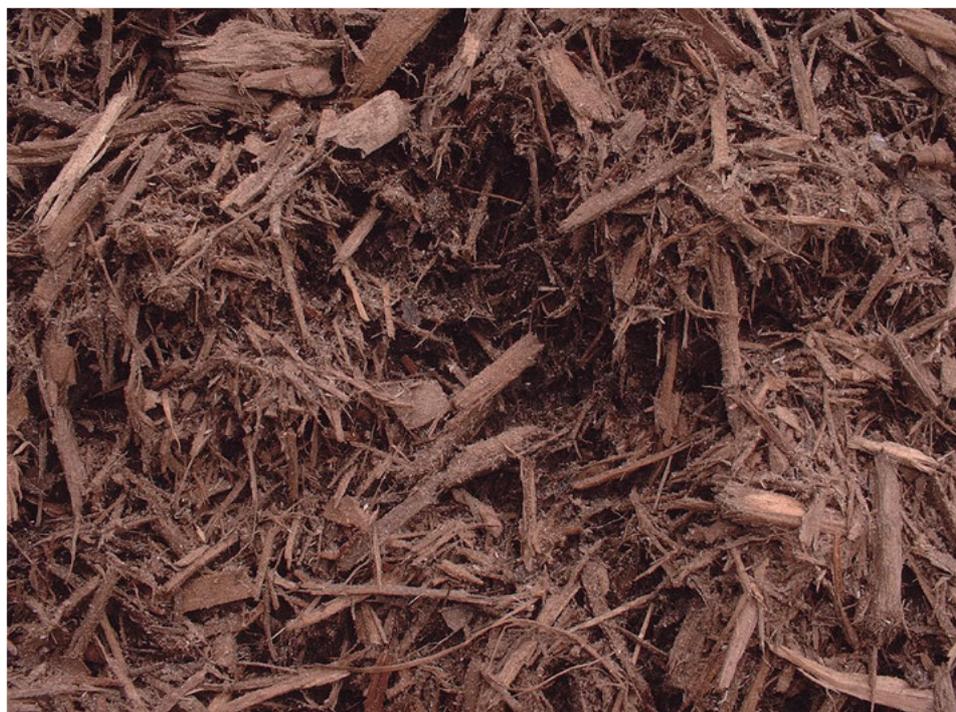


三重県科学技術振興センター 林業研究部情報

森のたより

2006年 第170号



⊕

製材所などから大量に発生する針葉樹の樹皮は、有効な用途がなく対応に困っています。そのため、新たな利用技術が求められています。

目次

- 派遣報告 1～2
- 研究紹介 3～5
- ニュース 6
- 写真でみる森林・林業技術解説シリーズ⑩ 7

はじめに

2006年7月29日～8月12日までの14日間、(財)自治体国際化協会(CLAIR)を通じて中国新疆ウイグル自治区ウルムチ市へ派遣されました。派遣目的は、現地で恒常的に発生しているニレ類やポプラ類の病虫害の防除です。この協会は、総務省のもとに都道府県と全国の市町村で組織される団体で、公共団体の立場から国際交流を進めるために設立されています。三重県からも生活部国際室が職員を外向させていますが、技術指導を目的とした海外への現職職員の派遣は今回が初めてです。

中国・新疆ウイグル自治区とウルムチ市

新疆ウイグル自治区は、中国の西端に位置し、国土の1/6を占めます。万年雪を戴くテンシャン、コンロン山脈やタクラマカン砂漠など大部分が高山と砂漠で占められており、シルクロードが通る西域です。NHKのシルクロードで有名になり、日本人観光客も増えているようです。

ウルムチ市はウルムチ河の両岸に開けたオアシス都市で自治区の首都で、人口150万人の大都市です(図-1)。年間降水量が200mm程度しかないものの、5000mを越える山脈に囲まれているため、雪解け水がウルムチ市へ流れ込み、年間を通じて水不足とは縁がありません。そのため古くから中国と中央アジア、ヨーロッパを結ぶ交通の要衝で、近年は石油や石炭が産出するため中国沿岸部に負けないうり急速に発展しています。市内中心部には林立する高層ビルの間を高速道路が通り、高層マンションの建設も急ピッチです。出発前にはとても想像できない大都会で、市内の道路は広く、よく育った街路樹が真夏の日光を遮り、涼しい木陰を作っていました。新疆地域は内陸砂漠性乾燥気候で、この時期には市内でも気温が40℃に達することも珍しくないようで、砂漠地帯では地表温度は70℃になるといわれています。

ウルムチ市森林病虫害防除所

派遣先の市森林病虫害防除所は、園林(公園、樹林地)の維持管理、植林、病虫害防除、防火・盗伐対策、地域外からの移入植物の病虫害検疫などの業務を行っていました。ウルムチ市では、豊富な雪解け水を利用し、市内に緑地公園の造成や植林が盛んに行われていますが、もともと砂漠性乾燥気候であ

り、年間の寒暖の差が大きいため、生育できる樹種は限られます。この土地と気候に適応できる樹種として、ノニレ、ポプラ類が選ばれたようで、植林樹種の大部分がこれらで占められているようです。これらは植栽も含めて日本にほとんど分布せず、発生する蛾類に関する国内の文献も得られませんでした。

ニレ類の病虫害

現地ではニレ類に原因不明の集団枯損が市内各地で見られました。この枯損は2004年に、天然生ニレで初めて発見されたということでした。その後、天然生や人工植栽された10年生以上のノニレで見られています。枯死木には特に目立った外観の特徴はなく、一度枝葉が枯れた後、地際や幹から萌芽枝が発生している程度でした。見た限りでは、過湿土壤による根腐れや水不足等による干害と同様に感じました(図-2)。

ニレ類には世界的に、「ニレの立枯れ病」という病気が知られていますが、帰国後専門家に枯死木の写真を見てもらったところ、症状が異なるそうです。新疆地区は太古の時代は海だったようで、土壤はPH8～9のアルカリ性だといわれています。新疆地区では、既に農業栽培で塩害対策が検討されているようで、樹木でも影響が出ているのかもわかりません。日本の「樹木大図説」によれば、ノニレはアルカリ土壤に弱いと記載されており、今後詳細な調査が望まれます。

このほかニレ類では、折れた枝や幹の傷口から虫や病原菌が侵入したために起こっていると思われる樹液漏出症状を問題にしていました。現地では、「楡破腹子病」と呼んでいましたが、傷口の早期被覆処置や癒合促進剤の塗布、剪定時期を生長休止期に行うことなどを指導しました(図-3)。

ポプラ類の虫害

現地では新疆ポプラ、北京ポプラなどのポプラが防風林、緑化対策で植栽されています。10年もたてば10mを越える生長をするようですが、ドクガ科、シャチホコガ科などの蛾類の大発生があるようです。蛾類幼虫の食害で大面積のポプラの葉が食べ尽くされて、丸坊主になっている風景を各地で見ました(図-4)。当初の要請にあった春尺蛾(*Apocheima cinerarius*)や夢尼夜蛾(*Orthosia incerta*)などの

年1世代をおくる蛾類は、春先、ポプラの展葉とともに羽化・産卵し、無数の幼虫が葉を食べ尽くして、現地に行った8月上旬には、土中で蛹化して見られませんでした。また、年2世代以上を送る蛾類は既に第1回幼虫の食害が終わり、蛹化し、羽化していました。

日本では想像がつかない規模の害虫被害で、航空機による薬剤散布も行っているようですが、見たり聞いたりした感じでは、防除が後追いになっているようです。防除所は調査研究機関ではないためか、毎年発生する種類も多いものの発生予察などの調査体制が十分でないように思えました。

おわりに

あまり行く機会がないであろう中国の新疆ウイグル自治区での視察は非常に有意義なものでした。出発前には、新疆は砂漠ばかりの埃っぽい土地で、森林などないものと考えていたので、ウルムチ市の街や公園などの緑が多く、きれいなのに驚きました。

テレビで見る西域の光景は郊外に行かないと見ることはできず、歩いている老人の民族衣装や、名物のシシカバブを焼く煙が街のあちこちで立ち上っているのを除けば、日本の都会とほとんど変わるところはありませんでした。

日本では、中国の森林病虫害に関する情報は寧夏回族自治区でのポプラ害虫防除プロジェクトが比較的知られていますが、新疆地区での樹木や森林病虫害被害はほとんど知られていません。樹木や発生している病害虫はほとんど初めて見るものばかりでした。調査内容は、虫害の大発生による被害地が主体でしたが、アルカリ土壌条件下での散水継続に伴う塩害が樹勢衰退に大きく影響しているものと考えています。

新疆に派遣された者としては、今後ともウルムチの森林被害に関心を持ち、CLAIRを通じて現地との交流を続けていきたいと思っています。

(総括研究員兼研究企画監：奥田清貴)



図-1. ウルムチ市の高層ビル群



図-2. 天然生ノニレの集団枯損木

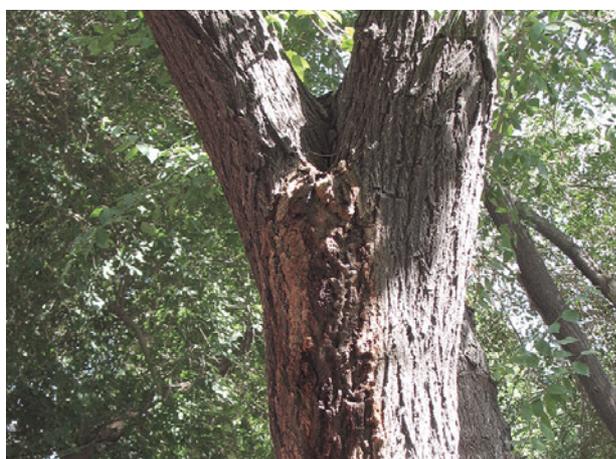


図-3. 傷口からの樹液漏出被害



図-4. 大発生したシャチホコガに食害されたポプラ天然生林

シカが山地の法面（治山や道路工事等の際に切土や盛土によってできた斜面：写真a）に侵入して緑化植物を食い荒らしたり、厚層基材（種子、肥料、接着剤等を混合した緑化植物の生育基盤）を掻き落としたりする被害（写真b）が問題となっています。他方、緑化工はシカの貴重な餌資源を産み出し、個体数増加や分布拡大の要因になっていることが指摘されています。これらのことは、緑化法面におけるシカの侵入防止対策は単に植生回復による法面の保護だけでなく、シカ個体群管理における重要な課題となっていることを意味します。

そのような中、治山・林道関係者の間で、法面緑化に利用されるラス網（厚層基材を吹き付ける際の基盤となる金網：写真cでは基材が流れ、露出したラスが見える）がシカの侵入を抑制する可能性が指摘されています。いわく「シカはラス網に足がひっかかるのを嫌がる」、「足が滑るのを嫌う」とのこと。本当なら、うまく活用すればシカ対策に役立ちそうです。確かめてみることにしました。

まず、厚層基材の吹付工が行われた県内9カ所の法面で、シカの利用状況とクッションとなるラス網上の基材の厚さの関係を調べてみました。その結果、基材厚が20mm以下となった場所ではシカの利用頻度は著しく低下し、恒常的な通行路となることはほとんどないことがわかりました。

そこで御在所岳にあるスキー場の一角をお借りし、

ゲレンデにラス網を敷いて、確認のための実験を行いました（写真d）。最初の3週間は餌なし、次の3週間はラス網に囲まれた場所（矢印）に牛用の飼料を置きました。その結果、餌を置かなかった期間の侵入はほとんどなし。しかし給餌後はさかんに侵入されました。すなわち、この試験地のように一面をシバに覆われ、試験区と周辺部の餌場としての価値が等しい場合にはラス網に囲まれた場所への侵入はほとんどないものの、「魅力ある餌場」を守る効果はほとんど望めないということです。残念ながら、ラス網を敷設するだけでは「緑化植物が生い茂り、魅力的な場所となった法面」への侵入を防ぐことは困難と判断せざるを得ません。

しかし、網状の構造物がシカに対して歩行障害物としての機能を持つのは確かなようです。今回の試験に用いたラス網は緑化工に用いられる標準規格（2.0mm径鉄線、5×5cm網目）のみでしたが、今後は規格の異なるものを試しながら、より効果的なものを探索していきたいと思います。さらに「垂直方向の障壁」である柵の設置に際しても、沢など潜り込みやすい場所や急斜面にあって飛び込みが多いところでは、外側にラス網を付加することで侵入抑制効果を高める可能性がありますので、そのような補助的活用法についても検討していく予定です。

（森林環境研究課：佐野 明）

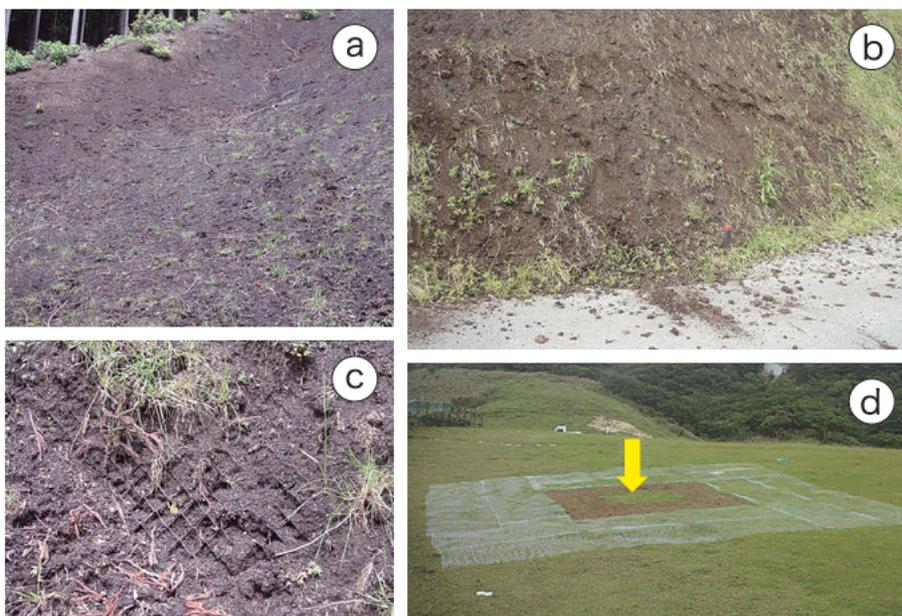


写真 a, 厚層基材吹付が行われた法面； b, シカの足跡と掻き落とされた厚層基材；
c, 厚層基材が流出し、露出したラス網； d, 野外試験のようす（矢印の場所に餌を置いた）。

はじめに

近年、環境機能を重視する人工林に、強度の間伐を行い、林床の光環境を改善して、高木性広葉樹の自然侵入等を促し、将来的には針・広混交林に林型を誘導しようとする試みがはじまっています(森林環境創造事業等)。一方、閉鎖林分の急激な解放は、残存木の風倒被害発生や、下層植生が繁茂するまで、裸地化した林床からの土砂流亡量の増加等のマイナス面も考えられます。このことから、ここでは、強度間伐前後で、林内の水(特に樹冠通過雨量・樹幹流)や流亡土砂量がどのように変化するかを測定した事例を紹介し、測定に際しては、三重大学生物資源学部森林環境砂防学研究室の協力を得ました。

測定方法

測定(林内雨、移動土砂量)を行った強度間伐林(面積0.47ha)は、36年生ヒノキ単木林であり、過密状態となって枯死木が多数見られ、林床は裸地化していました。間伐前の立木密度、平均胸高直径、平均樹高は1750本/ha、16.1cm、14.6m、間伐後は670本/ha、19.9cm、15.4mです。測定方法等は以下に示すとおりです。

- ① 通過雨量、樹幹流測定用の集水プロット(10×10m)を設定。
- ② 集水プロット内林床に通過雨量測定用ボトル13個(補足面積はプロット面積の0.45%)を均等に設置。
- ③ 樹幹流は集水プロット内の全立木21本(間伐後は6本)について、幹流下量を測定(転倒升式簡易雨量計で測定またはポリタンクで捕捉)。
- ④ 集水プロット西側の平衡斜面に、横幅2m、縦(水平距離)5mの流出土砂量測定用プロットを設け、その下端にステンレス製土砂受け箱(2.0×0.4×0.4m)を2個設置し、流亡土砂量を測定。

測定結果

図-1に、林外雨量と通過雨量の関係を示します(通過雨量は13個の補足ボトルから得られた値)。同図では、間伐前の通過雨

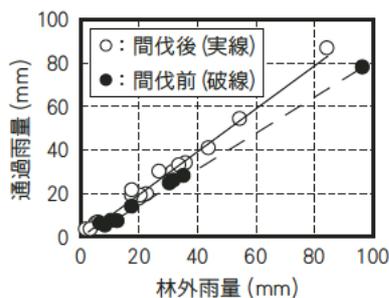


図 1. 林外雨量と通過雨量の関係

量は林外雨量の約80%程度ですが、間伐後は樹冠の開放により、その比率が高まり97%程度と増加する傾向を示します。

一方、図-2は林外雨量と樹幹流量との関係を示しています。なお、樹幹流量は集水プロット内の全立木(間伐前21本、間伐後6本)の樹

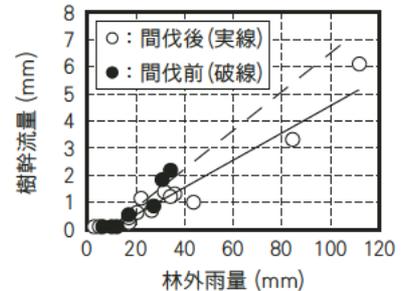


図 2. 林外雨量と樹幹流量の関係

幹流量の合計(体積)をプロット面積(100㎡)で除して水高(mm)として表しています。同図では、同程度の林外雨量に対して、間伐前より間伐後の方が少なく、通過雨量とは逆の傾向を示しています。この樹幹流量が間伐後に減少する傾向は、単木ごとに間伐の前後を比較しても同様であり、強度間伐時の特徴であると考えられますが、林外雨量40mmに対する樹幹流量の比率は、間伐前で5.4%、間伐後で3.7%程度であり、通過雨量に比較して小さいようです。したがって、林床に到達する雨量を通過雨量と樹幹流量の和として定義すれば、同一雨量であれば概略以下の関係が言えそうです。

(間伐前の林床到達雨量) < (間伐後の林床到達雨量)

図-3は、林外雨量と土砂受け箱で回収された流出土砂量の関係です(流亡土砂量:2個の土砂受け箱の合計)。先に述べたように、同一林外雨量に対して林床到達雨量は、間伐後の方が多いため、本来ならば流亡土砂量も多くなること考えられますが、逆に、間伐前に比べ少ない傾向を示し、今回の測定では強度の間伐が流亡土砂量の増加に繋がっていない結果となっています。

この原因が、何によるかは明確でなく、今後隣接する無間伐林での測定データを加え、さらに検討を進めたいと思います。

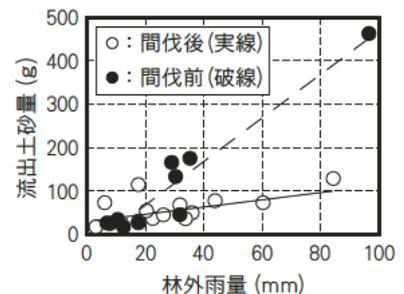


図 3. 林外雨量と流出土砂量の関係

(森林環境研究課:野々田稔郎)

はじめに

三重県では、1998年に全国に先駆けてハタケシメジのピン栽培による商業的生産が始まりました。一時種菌の供給が滞り生産量が落ち込みましたが、その後、林業研究部で開発した菌床埋め込み栽培の普及に伴い生産量は順調に伸び、平成17年の生産量は100tを超えました(図-1)。しかしながら、ハタケシメジの空調栽培導入にあたっては、施設の整備にコストがかかるため、空調施設を必要としない安定した野外栽培技術の開発が望まれています。

ハタケシメジは自然界では、春と秋の年2回発生します。秋の野外栽培については当研究部において栽培方法を開発し、すでに県下で菌床埋め込みによる野外栽培が行われていますが、春の野外栽培では埋め込みの時期、管理方法など不明なところがあります。そこで、春の野外栽培と空調栽培における発生状況を比較したので、その概要について報告します。

試験方法

1菌床当たり、パーク堆肥3ℓ、米ぬか125g、ビール粕250gの割合で混合し、含水率を63%に調整しました。これをポリプロピレン製の袋に2.5kg詰め、118℃で90分間殺菌した後、ハタケシメジ種菌(亀山1号)を接種しました。温度23℃、湿度70%の条件下で60日間培養後の、2006年の4月17日に発生処理を行いました。

発生方法は、菌床を袋から取り出し、上面を削り取った後、園芸用の15ℓプランタに菌床2個を並べ8ℓのパーク堆肥を用いて埋め込みました。これを、野外のシイタケ人工ほだ場に並べて、上部をわらで覆い、乾燥しないように適宜散水管理を行いました。同様にハタケシメジ菌床をプランタに埋め込んだものと、袋の上部を切り取った菌床を温度17℃、湿度100%の施設内で発生を促しました。きのこは傘が開ききる前に収穫し、子実体発生量、形状を調査しました。

結果と考察

発生処理別の子実体発生量は、表-1のとおりで、野外では5月29日に1菌床当たり700gを超える子実体が収穫でき、空調栽培と同等の発生が可能ながことが分かりました。しかしながら、空調栽培の方が子実体の形状、品質とも良好で、商品性を高める管

理方法の開発と、販売段階においていかに差別化を図っていくかの課題が残りました。

現在、秋の野外栽培も含め関係団体と連携して実証試験を行うとともに、ハタケシメジネットワークみえでは、春、秋埋め込みの季節限定で、家庭栽培用セットの販売も進めています。

(林産研究課：西井孝文)

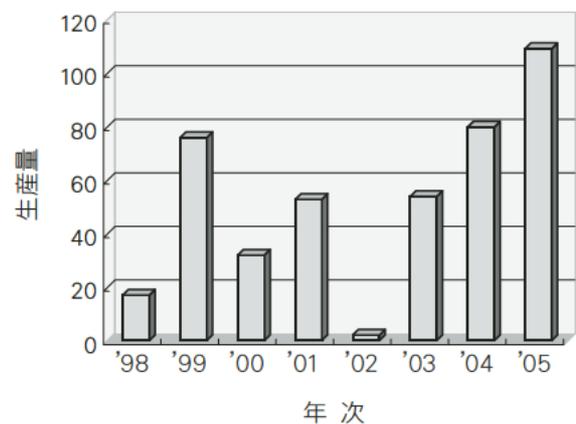


図-1. ハタケシメジ年次別生産量 (t)

表-1. 発生処理別の発生量 (g)

発生方法	平均発生量±標準偏差
菌床埋め込み (野外)	742.0 ± 78.71
菌床埋め込み (施設)	632.0 ± 75.07
上面発生 (施設)	794.0 ± 52.76



図-2. 野外栽培におけるハタケシメジの発生状況

はじめに

林業研究部では、木材の新用途を開拓するため、木材の断熱機能を利用した耐火被覆材としての利用研究を行いました。

平成17年度には農林水産省の公募型研究「先端技術を活用した農林水産研究高度化事業」に採択され、民間企業等と「スギ・ヒノキ材を使用した耐火性複合構造材の開発」研究を実施してきました。今回、鋼材の周りをスギ集成材と石膏ボードおよび、ステンレス薄板で複合被覆する耐火被覆技術を開発し、当センターと共同研究を行った(株)ジャパントクノメイトと、県内で集成材を製造する木材加工業者等が加入する三重県木材協同組合連合会が、柱と梁について全国で初めて国土交通大臣の耐火認定を取得しました。

認証されたのは、耐火1時間の柱(H形鋼250×250断面から標準断面未満：2006年9月取得)、耐火2時間の梁(標準断面以上：2006年4月取得)です。

耐火1時間柱の概要

評価試験に使用した耐火1時間柱の断面形状は、H形鋼(250×250×9×14)にスギ集成材(厚さ60mm)と強化石膏ボード(厚さ15mm)の二層構造被覆とし、耐火上弱点となるコーナー部と、強化石膏ボードの目地部分をステンレスの薄板(厚さ0.1mm)で補強した仕様で、外形寸法は412×412mmです。被覆材として用いたスギ集成材は、水性高分子イソシアネート系接着剤を用いて積層させたものを使用しました。鋼材への取り付けは、栈木とL型金物を使用し、接着剤を使用せずすべて木ネジ止めによる取り付けとしました。栈木はウエブにスギ集成材の栈木(105×105mm断面)を1m間隔で取り付けました。従ってウエブ部分は栈木を除き中空となっています。

耐火2時間梁の概要

評価試験に使用した耐火2時間梁の断面形状は、H形鋼(400×200×8×13)にスギ集成材(厚さ100mm)と強化石膏ボード(厚さ21mm)の二層構造被覆とし、耐火上弱点となるコーナー部と、強化石膏ボードの目地部分をステンレスの薄板(厚さ0.1mm)で補強した、柱1時間に準じた仕様で、外形寸法は454×527mmです。被覆材として用いたスギ集成材は柱1時間と同様のものを使用しました。

鋼材への取り付け方法は、柱1時間と同様ですが、栈木はスギ集成材105×80mm断面のものを使用しました。

おわりに

耐火性能の付与により、これまで木材が使用できなかった分野へのスギ材の使用が可能となります。実現可能な建築物としては、耐火1時間の性能で4階建て、2時間の性能で14階建てまでのビル、及びこれまで木造では床面積制限等で建てられなかった、学校や公共施設等の大型建築物への使用が期待されます。

(林産研究課：並木勝義)

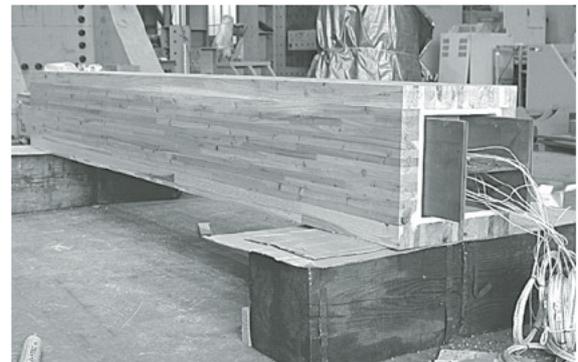


図-1. 耐火1時間柱



図-2. 耐火2時間梁

樹皮の有効活用に向けた取り組みについて

製材所などから大量に発生する樹皮は、一部が堆肥へ利用されているものの、多くは有償廃棄されています。また、環境対策などの面からも、樹皮の新たな利用技術が求められています。そこで、爆砕処理やオゾン処理をすることで、抽出成分やその残渣などを利用したり、菌床への利用を図るための研究などに取り組んでいるところです。
(林産研究課：中山伸吾)



製材加工所からは毎日、大量の樹皮が発生します。



爆砕処理により、物理的な破壊と化学的な変性をおこします。



オゾン処理することで、さらに木材成分の化学的な結合が切断されます。



水や有機溶媒で樹皮中のフェノール性成分などを抽出します。



抽出残渣は溶媒とともに加熱することで、液化することも可能です。

 **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
2006年12月発行 No.170

三重県科学技術振興センター 林業研究部
〒515-2602 津市白山町二本木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。