

もくぎせだより

宮崎県木材利用技術センター

2007・夏 No.7

Contents 目次

- ・ごあいさつ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
- ・研究の成果
 - スギ、ベイスギ素材の屋外杭による耐蟻性比較・ 3
 - 側面定規挽きしたスギ板材の強度性能・・・・・・・・ 4
 - 歴史的な木造施設から学ぶ地域材の活用・・・・ 5
- ・試験機器の紹介
 - 熱分析装置・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6
- ・木の常識
 - 木は生きている？・・・・・・・・・・・・・・・・ 7
- ・トピックス・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 8
 - スギシンポジウム2007
 - 定期人事異動
 - 競争資金



強度試験



吸音率測定



炭化試験

ごあいさつ



木材利用技術センター所長
有馬 孝禮

宮崎県木材利用技術センターは2001年（平成13年）4月に開設され、7年目に入っています。宮崎県はその木材資源を積極的に活用する基盤である木材乾燥をはじめとする各種加工施設の整備など近年の木材需要の量的、質的変化に連結した技術集積の地道な努力をしてきました。その背景には平成3年から連続してスギ材生産量日本一を続けている基礎となった戦後、拡大造林につぎ込まれた先人たちの努力があることはいまでもありません。今後将来にわたって持続可能な資源を確保するための森林・木材に関係する分野の広範囲の連携が重要になってきています。

当センターは、地域に開かれた研究機関として、多くの方々との協力の下に先駆的に木造建築物、木材加工など地域に密着した研究、技術開発をやってきました。とくに宮崎県の基幹産業はその地理的条件や気候からその地に存在するバイオ資源をベースにした林業、木材業、畜産業、農業であり、そこに都市部が共存しています。それは他の地域、産業が容易に真似のできない資源循環、組み合わせの特性を持っています。林業・木材産業は地球温暖化防止のための森林・木材の貢献の大きさや国際化の中の厳しい経営状況にもかかわらず、その役割、位置付けは益々重要になってきています。そのためには地域の生活環境、産業構造との関連を広く考慮することがきわめて重要で、そのような関連プロジェクトも多くなってきました。当センターの技術開発研究と並んで重要な情報の発信・中継として技術相談・依頼試験、シンポジウム、木工教室、研究成果報告会など実施してきています。また毎年1500名を越える多岐分野にわたる視察・見学者は地元資源を生かした社会の連携と仕組みや政策を考える大きな支えになっております。今後ともどうぞよろしくお願い申し上げます。



宮崎県森林組合連合会
代表理事会長 島田 俊光

平成18年9月に策定された新たな森林・林業基本計画では、森林は、「緑の社会資本」とであるとして、地球温暖化防止や国土保全、水資源の涵養等多くの機能に対する国民のニーズに応えるため、針広混交林化や広葉樹林化、長伐期化等へ誘導していく方針が明示されました。

本県でも、この流れに即した形で、森林整備が推進されていますが、宮崎県が、スギ材の供給基地として重要な役割を担っていることや、さらに今後、乾燥材生産を目的とした施設が拡充されること等を考慮すると、公益的機能の発揮と同様に木材生産機能を重視した森林づくりとスギ材の安定供給が重要であると思われます。

ご周知のとおり、森林・林業を巡る状況は、林業従事者の減少・高齢化、植栽未済地の増加、境界不明林分の増加等多くの難題が山積みしておりますが、森林組合系統では、平成22年度までを、環境と暮らしを支える森林・林業・山村再生運動の期間として位置づけ「地域森林管理体制の構築」「国産材安定供給体制の構築」「経営革新と信頼」の3テーマに取り組んでいるところです。

この中でも最重要課題としているのが、森林所有者に代わって森林組合が管理を行う長期施業受託の推進並びに林小班ごとの樹種、林齢、材積、施業履歴等の森林情報の調査・収集及びそのデータベース化であります。

地道な取組みではありますが、このことで、森林の適切な管理が推進され、施業の田地化・集約化による安定的な原木供給も可能になるものと確信しておりますので、今後とも、皆様方の御支援、御協力を御願いたします。

最後に、来年6月に開催されます「第10回木質構造国産会議 宮崎」が盛会に開催されますことを心より祈念いたします。

研究の成果1

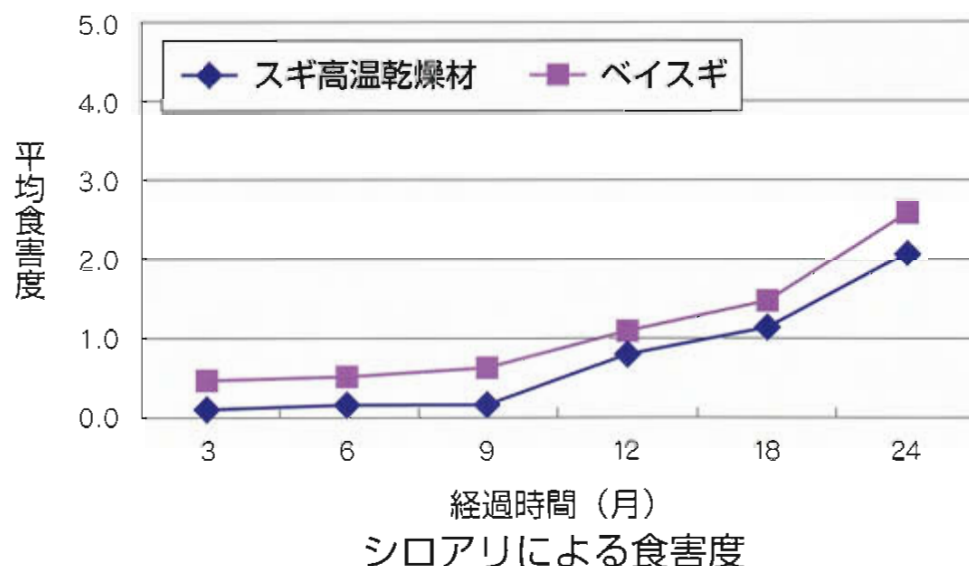
スギ、ベイスギ素材の屋外杭による耐蟻性比較

木材に耐蟻性を持たせるために、多種の薬剤による処理が行われていますが、環境意識の高まりにより薬剤の使用を控える傾向があります。そのため耐蟻性を有する建築方法や木材の選定が重要となります。以前に県産スギ材は、ホワイトウッド、アカマツより耐蟻性が高いという結果を報告しました。今回は、県産スギ材と耐朽性が「大」と評価されているベイスギ素材のシロアリに対する耐蟻性を比較するため、シロアリ生息林内で屋外杭（ステーク）による試験を行ったので、その結果を報告します。



シロアリ食害度評価時の杭の様子
(食害度評価例：SH = 0、R = 3)

供試木材は、スギ高温乾燥材（略号SH）、ベイスギ材（略号R）の2種類です。試験体はすべて心材部で、約3×3×60cmの杭とし、各56本です。試験地は、県内3地区（宮崎市、串間市、新富町）の県有林を選定し、2年間埋め込み試験を行いました。食害度の評価は、0～5の6段階で0が「食害なし」、5が「食い尽くされる」で数値が大きいほど食害はひどくなります。



食害したシロアリは、ヤマトシロアリであり、食害を受けている部位は地際が多く、2年後のスギ高温乾燥材の平均食害度は、2.1でしたが、ベイスギ材は2.7であり、スギ材より大きな値を示しました。また、食害度5に達したものは、

ベイスギが3本だったのに対し、スギ材はありませんでした。Mann-WhitneyのU検定を行った結果、危険率1%以下で有意差が認められ、スギ高温乾燥材の耐蟻性は、ベイスギ材より高いことが明らかになりました。

研究の成果2

側面定規挽きしたスギ板材の強度性能

1 はじめに

製材工場で挽き板を生産する場合、製材速度向上による製材効率追求の傾向が強く、丸太の中心軸に対して平行に挽く中心定規挽きによる製材が一般的です。しかし、以前は挽き板の製材方法として、丸太の側面に対して平行に挽く側面定規挽き製材が一部採用されていました。これは、目切れが少ないことから高級な造作材を得る手法として用いられ、特に元口直径と末口直径の差異が大きい“うらごけ材”に適用されていました。また、県内においては、側面定規挽き製材機を開発し、挽き板の生産を行っている企業が存在します。側面定規挽きは木材の組織構造を考慮すると合理的な製材方法であり、その採用により、強度およびヤング係数の面で高い品質を有する挽き板の生産が期待できます。そこで本研究では、スギ挽き板のヤング係数に及ぼす製材木取り（中心定規挽きおよび側面定規挽き）の影響について検討しました。

2 実験方法

実験には、都城産スギ1番丸太10本（末口直径25~30cm、長さ3m、ヤング係数4.6~6.6kN/mm²）を用いました。製材方法を図1に示します。まず、丸太を長さ方向に3分割した後、断面の片方を中心定規挽き、他方を側面定規挽きにより製材しました。なお、挽き板は丸太1本あたり4枚とし、極力樹皮に近い部位から採取しました。

3 結果

(1) ヤング係数に及ぼす製材木取りの影響

製材木取りと挽き板のヤング係数 ($E_{d, \text{lamina}}$) の関係を図2に示します。ただし、図2は元口部の $E_{d, \text{lamina}}$ を示しており、ヒストグラムは $E_{d, \text{lamina}}$ の出現頻度を、曲線は正規分布を示しています。中心定規挽きした挽き板の $E_{d, \text{lamina}}$ の平均値および標準偏差は5.5kN/mm²および1.5kN/mm²であり、側面定規挽きのそれは6.4kN/mm²および0.8kN/mm²でした。すなわち、同質の丸太から製材した場合においても、側面定規挽きした挽き板は中心定規挽きのそれに比べて高いヤング係数を示し、ばらつきも小さくなる可能性が示唆されました。

(2) ヤング係数の変動に及ぼす製材木取りの影響

長さ方向におけるヤング係数の変動と製材木取りとの関係について、末口部の $E_{d, \text{lamina}}$ に対する中央部あるいは元口部のそれとの比により比較した結果を図3に示します。末口部に比べて中央部および元口部の $E_{d, \text{lamina}}$ は低下傾向を示しますが、低減率は側面定規挽きした挽き板が小さい値を示しました。すなわち、側面定規挽きした場合、挽き板の長さ方向においてヤング係数の変動が小さく、より均質な挽き板が得られると考えられました。

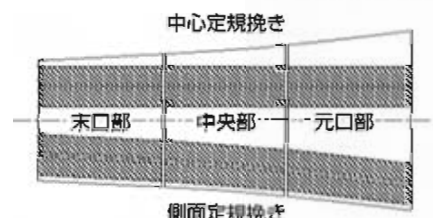


図1 製材木取りの方法

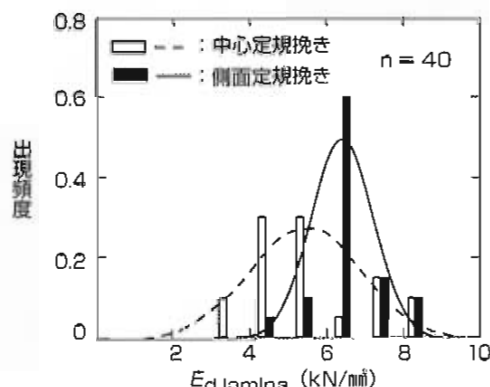


図2 製材木取りと挽き板のヤング係数 ($E_{d, \text{lamina}}$) の関係

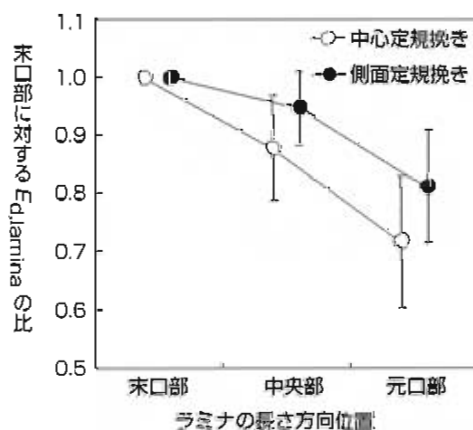


図3 挽き板のヤング係数 ($E_{d, \text{lamina}}$) の変動

研究の成果3

歴史的な木造施設から学ぶ地域材の活用

1 目 的

宮崎県産スギは、材質、強度、構法等に関する当センターでの研究を通じて、全国一律のベイマツ技術とは異なる独自の活用技術が必要なが分ってきました。

また2000年の建築基準法改正に伴い、仕様規定から性能規定へ移行したことから、要求性能を満足すれば、従来は認められなかった構法も認められるようになってきました。そこで、県内の歴史的な木造施設を調査し、これら地域材の活用技術を集約することで、地域風土にあった木造技術の全容が判明でき、これらを今後の木造化の推進に資することを目的としています。

2 内 容

「宮崎県の歴史的な木造施設技術100選」として事例集を作成するための前段として、市町村からの情報に基づき、県内に存在する伝統木造施設100箇所の調査選定を行いました。このうち、文化財保護法により「重要伝統的建造物群保存地区」として指定されている日向市美々津地区と日南市飢肥地区の建物について、継ぎ手や仕口の調査を行いました。また、県外で同様に保存地区に指定されている箇所について、倉敷川畔伝統的建造物群保存地区（岡山県倉敷市）、八女福島伝統的建造物群保存地区（福岡県八女市）について、県内との共通点及び相違点を調査しました。

3 結 果

情報・資料収集の結果、文化財（社寺仏閣）が52件と半数を占め、住宅や店舗等36件、その他の建物12件とやや少なかったが、その中でも柱と胴差の仕口、梁や桁の継ぎ手、小屋組などには様々な工夫が見られ、また補修などの維持管理も含めて良好な状態を保っているものが多かったです。保存地区については、各建物とも開口部が広くとられ風通しが良く、防腐対策として効果的な施工がなされていました。

また、県内外で大きな相違点はなく、構造材に年輪幅の狭い高比重材が使用されているということが共通していました。この点においては、低比重スギにそのまま適用は出来ないものの、使われている継ぎ手・仕口とスギとの組み合わせや、荷重に対して安全性を確保するため構造計算による必要断面に対応できる部材寸法の検討、丸太材を構造材や化粧材として、自然素材をそのまま生かす工夫や、外壁の防火・防腐処理技術などを合わせて検討していくことで、今後の木造化の推進につながると考えられます。



美々津の街並み



飢肥武家屋敷群



試験機器の紹介

熱分析装置

木材を加熱すると煙が出て、燃えたり、炭になったりすることはよく知られています。地球温暖化や石油資源の枯渇、原油価格の高騰などの理由で、カーボンニュートラル^(注1)なバイオマス燃料が注目を浴びています。私たちのセンターでは間伐材から作った低品質炭を、畜糞を燃やすための助燃剤にする研究を行ってきました。これらの機械は木材や畜糞などが燃えるときの様々な挙動、たとえば温度と重量減少の関係や発熱量を求めるのに使われます。

注1：カーボンニュートラルとは、空気中のCO₂の増減に影響しないという意味です。たとえば、木材のように空気中のCO₂を吸収して育ったものは、燃えてCO₂が出て、また別の木材が成長する過程でそれを吸収するために、CO₂の排出はゼロと見なされます。木材はペレットストーブ、木屑吹きボイラー、石炭との混焼など、エネルギー用途にますます多く使われるようになると思われます。

ボンベ熱量計CA-4PJ (株島津製作所)

木材を加熱すると煙が出て、燃えたり、炭になったりすることはよく知られています。カロリーメータは、木材などが燃えるときの発熱量を測ります(図1)。測りたいものを1~2g程度ステンレス製の頑丈な密閉容器に入れ、純粋な酸素でその容器を満たします(図2)。電気です料に着火し、ボンベの中で完全燃焼させます。そのときに出る熱が周りの水を温めますが、この水の温度上昇から発生した熱量(カロリー)を求めます。発熱量は木材の場合で約20MJ(メガジュール、昔の単位では約5000cal/g)、炭にすると24~36MJになります。

示差熱分析計DTG-60A (株島津製作所)

この装置は温度を変化させたときに生じる物質の融解・凝固などの相変化や分解に伴う発熱・吸熱現象を検出します。それと同時に、重量変化も測定できます(図3)。たとえば木材を加熱すると200℃くらいから煙が出始め、それに伴って重量が減少していきます。空気中で加熱していくと、350℃くらいで一つめの大きな発熱が観察されます。その後、450℃くらいでさらに大きな発熱現象が認められると同時に、重量がほとんどゼロになります。一つめの大きな発熱は熱分解、二つめの大きな発熱は炭に着火して燃え尽きたためと考えられます。



図1 ボンベ式熱量計



図2
ボンベ式熱量計のステンレス
製耐圧容器



図3 示差熱分析計

木の常識

木は生きている？

樹と木は一般的には使い分けられています。山などで立って生きているのが樹、材料として使われるのが木です。ところが、生きていると思われている樹の大部分の細胞は死んでいます。生きているのは形成層と呼ばれる目に見えないほど薄い層と、その内側の数年輪であるといわれています（図1）。そのほかに柔細胞と呼ばれる細胞も生きていますが、総細胞数に占める割合はわずかです。木は天然乾燥や人工乾燥をしてから使われるので、ほぼ完全にすべての細胞が死滅しています。

建築関係の人がよく、「木は生きている」とか、「木は生き物である」という表現をされますが、厳密に言うとこれは間違いです。吸脱湿性（湿気を吸収したり放出したりすること）は死んだ細胞の物理現象です。もちろん「木は呼吸している」というのは間違いで、死んだ細胞が呼吸をすることはあり得ません。

でも、木は生物材料です。生き物にしかできない精緻な構造が木の良さを生み出しています。たとえば、細胞の骨格（細胞壁）が残ることで、中空構造となっています（図2）。このおかげで、軽くて強く、さわると暖かく、ぶつかったときの衝撃を和らげ、光を乱反射して目に優しく、等々…。これらの長所を理解して「生きた木の使い方」をするのが大切だと思います。



図1 スギの木口

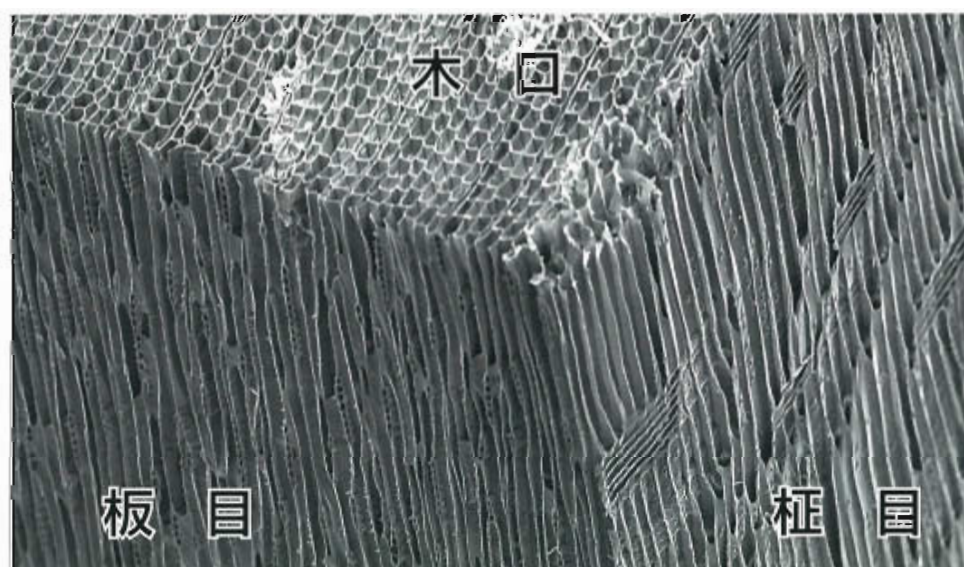


図2 スギ三断面の電子顕微鏡写真

トピックス

スギシンポジウム2007

当センター主催によるスギシンポジウム2007が平成19年2月13日、宮崎市内のホテルで関係者180人が参加して開かれました。秋田県立大学木材高度加工研究所の飯島泰男教授が『国産時代の到来？－スギを使い切る－』と題して基調講演を行いました。その後、『スギを再考する』をテーマに㈱松井郁夫建築設計事務所 代表取締役松井郁夫氏が『「き」組の家づくり－国産材・スギの家づくりの試み－』、柴設計代表 柴 睦巳氏が『家づくりに、山の想いを込めて』、当センター木材加工部副部長 荒武志朗が『スギは強い？弱い？』と題して3氏による特別講演がありました。



また、翌日14日には、構造材や内装材にスギ材を使用している日向市駅舎とスギ曲がり材を活用してLVLを製造、販売している㈱大三商工サンテック事業部の現地見学会を行いました。

定期人事異動

平成19年4月1日付けで県の定期異動がありました。材料開発部の落合克紀主任研究員が県新産業支援課へ転出となりました。代わって、桑畑緑也主査が県地域産業振興課より、山口隆義主任主事が県地域振興課より企画管理課へ転入となりました。また、赤木剛技師が新規採用され、材料開発部に配属になりました。

競争資金

その1

農林水産省の「先端技術を活用した農林水産研究高度化事業」に当センターが中核機関となって提案した「新しい木材乾燥システムによる低コスト化と有用成分の回収」が採択されました。この課題の中で、木材乾燥機内部の気流の見直し、無駄に排出されているエネルギーと有用物質の回収について検討を行い、木材乾燥の総合的な低コスト化を目指します。研究期間は3年間、予算規模は年間3千万円で、宮崎大学工学部、民間企業三社と共同で取り組みます。

その2

経済産業省「地域資源活用型研究開発事業」に「宮崎県産オビスギ材の乾燥凝縮液を有効活用した製品の開発」が採択されました。これは宮崎県産業支援財団が中核機関となり、当センターの他に宮崎大学工学部と㈱三洋環境社プランナーなど四社が協力して行うものです。研究期間は二年で予算規模は総額五千万円程度です。この事業で、現在は空気中に無駄に排出されている木材乾燥排出蒸気中のスギ精油を回収し、その精油から不快害虫忌避剤などの製品を作ることを目標にしています。

宮崎県木材利用技術センター（宮崎県木技セ）

- Miyazaki Prefectural Wood Utilization Research Center -

〒885-0037 宮崎県都城市花緑町 21-2

Tel:0986-46-6041 Fax:0986-46-6047

URL <http://www.pref.miyazaki.lg.jp/contents/org/kankyo/mokuzai/wurc>

『木材 Q&A』木材に関する相談コーナーがあります。

E-mail:mokuzai-center@pref.miyazaki.lg.jp

通字は初代所長 大熊幹彦氏

