

日本木材学会九州支部

ISSN 1343-912X

Wood Science in Kyushu

8 卷 2 号

2001

木科学情報

シリーズ “森林資源利用と地球環境”
緑の雑話 北原 龍士・・・17

シリーズ “川上から川下まで”
森林・木材に追い風が吹いているか (その3)
国民世論調査から・木材の利用 堺 正紘・・・21

[研究論文]
フェノール樹脂注入処理による木材の高耐朽化と
実用化 (第1報) 金属化合物併用による相乗効果と試作品開発に
ついて 脇坂政幸・内倉清隆・樋口光夫・・・25

[研究論文]
大分県産スギ材による構造用集成材の研究
(第2報) ラミナの乾燥特性
城井秀幸・河野貴可・・・27

第7回 日本木材学会九州支部大会について
・・・29

トピックス
WCTE 2000 体験記 田中 圭・・・32

シリーズ “森林資源利用と地球環境”

「緑の雑話」



北原 龍士

さつき、目に新緑がまぶしい季節である。緑の問題を考えるにも、恰好の時期である。

さて、この欄での執筆を依頼されたとき、正直言って困り果ててしまった。このシリーズでは、これまで多くの筆者の方がたによって、さまざまな視点から、きわめて示唆に富む数多くの話題が提供されてきた。それでも、あえてお引き受けしたのは、以前にわたしがこの木科学情報の編集にかかわっていたからである。皆さま方に、無理を承知で執筆をお願いしたにもかかわらず、すべて心よく執筆を引き受けていただいた。本当にありがたいことである。今回は、その罪滅ぼしでもある。

ここでは、緑にかかわる問題について、筆者の思いつくままに考え方を述べさせていただくことを、お許し願いたい。

1. 緑の失われる要因

わたしたちは、森林が伐採される現場を、実際に目のあたりにしたとき、あるいは写真やTVの映像で見せつけられたとき、たとえそれが木材利用を目的とした人工林の伐採であっても、森林破壊と位置づけてしまいがちである。それほど、森林で樹木が伐採される場面というのは、強烈な印象をあたえる。このように、産業向けに木材を供給するための森林伐採は、よく森林破壊の元凶としてやり玉にあげられる。たしかに、日本は、過去に東南アジア地域の貴重な熱帯雨林を乱伐し、大量の熱帯産材を輸入した実績がある。このような事実がマスメディアによって大きく取り上げられた結果、森林破壊と森林資源利用のための伐採が同じ類のものとしてあつかわれ、木材利用への批判がおきることも、しばしば起こる。

それでは、本当に森林資源利用のための森林伐採が、この地球上で森林破壊あるいは森林消失のおもな原因になっているのだろうか。昨今、地球環境保全の高まりの中で、森林は地球温暖化、酸性雨、野生生物種の減少、熱帯雨林の減少、砂漠化、水質・海洋汚染など、きわめて重要な地球環境問題群と深くかかわっている。要するに、地球環境汚染や破壊に関与する原因のひとつとして、森林破壊もしくは森林消失をあげることができる。そこで、破壊や伐採による森林消失の要因をさぐってみたい。



図1 照葉樹林(宮崎市)

国連食糧農業機関(FAO)の調査(1997年)によると、全世界での森林破壊や伐採の原因として、焼畑農業などが60.4%、一般の農業が16.8%、牧畜業が8.3%、薪などの燃料材として7.9%、産業のための伐採(人工更新をとまなわない、いわゆる商業伐採)が5.6%、都市開発などが1.0%となっている。つまり、広義の農業が、森林消失の大半を占める要因になっている実体が浮かびあがってくる。そしてこのことは、なにも現在に限ったことではなく、太古の昔からつづいてきたのだ。

今日では、農業が、60数億人の世界人口を支えるまでに至っている。今から約8,000年前の農業の発生による定住社会の出現以来、人類の歴史は、農業を基盤にした人口爆発によって形成されてきた。すなわち、人口増加の圧力が、食糧増産をうながし、その結果、農地拡大を余儀なくされてきた。農業は、特定の植物を育て家畜を飼うために、自然環境を人工的に改変し、自然生態系への介入や破壊という結果を招いてしまった。要するに、地球上の人口増加圧による食糧増産のために、今日に至るまで、自然を食いつぶす農地拡大がつづいているのである。

日本では、農業が森林破壊の元凶になっているとは、なかなか想像すらできなくなっている。わが国の農地は、すでに森林破壊が過去に行われて造

成されたものである。現在、農地面積の増減は、ほぼ平衡状態に達している。今では、休耕田などで、放置されたものも目立つようになってきた。他方、開発途上国では、人口増加圧による急激な農地拡大が進行中である。

2. 緑の「賢明な利用」

将来に向けて、人間社会には、地球環境保全を中心にすえた産業構造と産業活動とがもとめられている。このような環境保全調和型の社会が実現できなければ、人類はいずれ地球から消滅するとさえ言われている。このような危機的な地球環境を克服するために、持続可能な社会システムの構築が緊急の課題である。それには、わたしたちの足元の暮らしや社会の仕組みを変えることが必須となる。重要なのは、地球環境問題と資源問題への解決の糸口である。多くの試みのひとつとして、再生が可能な植物を、材料や原料として活用する社会への転換を図ることが考えられる。すなわち、膨大なエネルギーを消費する化石・鉱物資源依存から、地球温暖化の原因となる大気中の二酸化炭素が吸収・変換され、その炭素が貯蔵された木本植物資源を、持続的に、しかも賢く、永い寿命で利用する文明への転換である。

これまでの文明の歴史をみても、森林が失われると、その文明は滅んでしまう運命にあった。人類が生存してゆくには、森林の存在と、その森林からの物的な恵みがどうしても必要なのだ。問われているのは、このシリーズの統一テーマである『地球環境保全と森林資源利用の整合性創出』を、いかに実現するかである。この環境保全と資源利用との調和を図る術として、『持続可能な発展(sustainable development)』と『賢明な利用(wise use)』という二つの環境キーワードが、重要な概念として浮かびあがってくる。環境保全と資源利用の問題解決のかなめは、これら二つのキーワードに集約されるのではなからうか。

この『持続可能な発展』という概念は、一体いつのころから登場したのだろうか。この用語は、1992年にブラジルのリオデジャネイロで開かれた「国連・環境と開発会議(UNCED)(通称:地球サミット)」で、さまざまな取り決め(リオ宣言、温暖化防止条約、アジェンダ21、森林原則声明など)がなされた中、貫かれた理念として一躍有名な言葉になった。ただ、この用語は、それ以前の1980年ころから、環境関連分野ではすでに使われ始めていたようである。

ところが、これまでも「持続可能な発展」に関連した議論は、さまざまな形で展開されてきており、古くは 18 世紀後半にも遡ることができるのである。それは、とりまおさず林学の分野である。18 世紀後半にドイツで、近代林学の学問体系が構築された。そこには、「恒続林思想」、あるいは「保続収穫」や「保続経営」などの概念が定着していた。このような先駆的な考え方が、すでに約 200 年以上前に存在していたのである。それらの概念は、林業・林学の範囲内でしか知られておらず、一般化されていなかっただけのことである。

それと同じことは、『賢明な利用』についてもいえる。この概念が有名になったのは、1971 年にイラン・カスピ海沿岸のラムサールという小さな町で、湖沼や湿原に関する国際環境会議が開かれ、その際、「とくに水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約(通称:ラムサール条約)」の中で、謳われてからである。ただ、この概念も、かなり以前から使われていたのではなからうか。と言うのも、アメリカの木材学界の大御所、Dr. Bob Youngs が、Wood and Fiber Science 誌 (Vol.28, No.1, 1996) の巻頭言で、同氏が 1951 年当時に勤務していたマジソン林産研究所の玄関ロビーに、「林業の役割は、森林の『賢明な利用』によって、森林を保全することにある」という言葉が掲げてあったと述べている。そして、Youngs は、木材学にも『賢明な利用』の概念が必要であることを強調している。それゆえ、恐らく林学分野でも、『賢明な利用』の概念が何らかの形で、古くから用語として定着していた可能性がある。もし、ご存じの方がおられれば、お教え願いたい。

いずれにしても、それら二つの概念は、自然(環境)と人間活動にかかわる広範囲の内容を包含している。森林問題に限って言えば、生態系の自然の営みを壊さないような方法で、人間生活のために、森林を持続的に利用してゆくことが肝要だ。森林と人間との共存・共生である。生態系を破壊しないように気をつけながら、林業や農業、そして狩猟、採集、観光などを行う。「人間も生態系の一部なのだ」という視点とも言える。

3. 人工林の木を使って、天然林をまもる

わたしたちが人間らしい潤いのある暮らしを営むうえで、木材は生活必需品である。地球環境保全と森林資源利用の問題を考えると、環境か、もしくは資源かと、対立させてとらえるのではなく、両者の間に均衡をもたらすように、森林資源の持続可



図 2 大断面集成材を使った住宅の骨組み

能な利用が必要であることを、すでに述べてきた。

天然林は、一度破壊すると再生がきかない森林である。その一方で、人工林は、適切な維持や管理がなされるならば、再生可能な森林となる。人類が生存してゆくには、木材がどうしても必要である。したがって、人間生活に必要な木材は、人工林から調達してゆかねばならない。その人工林は、本来的に、針葉樹林や広葉樹林など、多種多様な森林であってほしい。人工林からの木材を使ってゆけば、天然林の樹木を伐らなくてすむ。つまり、大切な森林を守ることにつながる。その中心的な、役割を果たすのが、『林業』である。そして、林業以外に考えられない。

人工林の果たす役割を正しく理解し、その存在意義をさらに高めることがきわめて大切である。その際、注意すべきことは、人工林のあり方である。日本では、さきの終戦後、木材不足のために、国をあげて一時やみくもな拡大造林が推進され、森林生態系を破壊するような単一針葉樹植栽林の造成が行われた。その結果、貴重な天然林の多くが失われた。決して、このような過ちをくり返してはならない。古来、日本の林業は、何十年というサイクルで、スギやヒノキなどを育てては伐り、そのあとに植えてをくり返して、営々と山地を有効利用してきた。昨今の人工林への、十把一絡げのいわれなき非難は、林業家の人びとにとって、身を切られる思いではなからうか。社会が林業を理解して、はじめてわれわれは森林の恩恵を得ることができる。

今日、環境保全からの視点、そして世界的な森林資源の枯渇から、人工造林木をいかに育て、また使いこなすかが国際的な課題として浮上してきた。樹木の木部、すなわち木材は、地球温暖化の原因となる大気中の二酸化炭素が吸収・変換され、その炭素が貯蔵されたものである。そこで、木材の利用、とくに人工造林木の利用は、地球環境保全に貢献するという認識も必要に思う。将来的に、環

境保全と資源利用の視点から、林業の果たす役割が、世界的にますます重要性を帯びてくるだろう。つまり、林業は、森林資源の持続可能な利用を図りつつ、森林を保全するという、重要な責務を担うことになる。そのかなめになるのは、森林、そして木材の『賢明な利用』という考え方にほかならない。



図3 オビスギ人工林(北郷町)

4. 成長の速さを活かす

宮崎県は、その地域特性として、温暖・多雨な気候のために、わが国でも有数の森林資源に恵まれた地域である。なかんずく、スギ品種群の中で、県南地域に生育するオビスギ群は、極めて成長が速いことで知られている。昔は、疎植に育て、その成長の速さを活かして肥大成長をうながし、船舶用材、いわゆる弁甲材を生産してきた。ところが現在は、密植で育て、その肥大成長を抑制して、心持ち柱材の生産を主目的としている。そして、ご多分に漏れず、スギ材不況に陥っている。

わたしには、素朴な疑問がわいた。つまり、現在の飼肥林業では、オビスギのもつ特徴が殺されているのではなかろうか。林木の肥大成長が速く、材積成長量が大いことは、木材利用上、好都合である。品質の劣悪な未成熟材から早く脱却できて、安定した品質の成熟材部の材積量増加を期待できる。結果として、高品質の成熟材とともに、単価が安い木材資源の木材工業への供給が可能になり、林業の生産性向上と効率化に結びつく可能性をもつ。

そこで、わたしたちは、オビスギの肥大成長の速さ(成長量)に着目して、成長の速い林木の木材が、力学的性能と物理的性能でどのように評価されるべきかという目標をかかげて、オビスギ品種のひとつアカで実験を試みた。

従来、針葉樹では、肥大成長の速さが大きくなると、年輪幅が広くなり、木材の品質は劣るという考え方が支配的であった。しかし、この実験結果から、

木材の組織・構造的な材質指標、そして力学的性能および物理的性能への肥大成長速さの影響を総合的に考えてみると、従来の通念は必ずしも正しくないことがわかった。すなわち、成長の速さが大きな林木では、品質の不安定な未成熟材部を早い時期に脱して、安定した品質の成熟材部の材積量増加をもたらした。加えて、木材の材料的性能は、決して劣っていないことが明らかになった。また、未成熟材の年輪幅が広いことと、成熟材の年輪幅が広いことは、区別して考えねばならず、同義的に扱えないことがわかった。

以上のことから、人工造林木が、その特徴である『成長の速さ』を武器に、さらにその可能性を広げることに貢献するのではなかろうか。すなわち、安定した品質の成熟材部の材積量増加がもたらされれば、木材工業向けに板材生産中心の林業が展開できる。ひとくちに板材と言っても、構造用の厚い板から、内装用の薄い板まで、千差万別である。近年、住宅構法の多様化によって、もとめられる製材品も変化が激しい。将来的に、構造・内装用板材の需要がのぞまれている。また、昨今、心持ち柱材の人工乾燥が問題となっているが、板材であれば人工乾燥も容易になる。この「森林資源利用と地球環境」シリーズの第1回目に、堤 壽一先生(九州大学名誉教授)が述べられていたように、時代の変革に対応して、木材資源をどうとらえ、どう利用してゆけばよいのか、的確な見極めが大切である。世界の林業の趨勢は、林木の肥大成長の速さと、科学的な性能に裏付けられた木材の品質を指向している。

5. 学校に緑を

最近、学校教育の現場で、ちょっと気になることがある。それは、とくに小学校で環境教育の一環として、アオイ科ハイビスカス属の1年生草、ケナフの栽培がさかんに行われていることである。問題なのは、ケナフ栽培そのものではなく、子どもたちへの環境教育のやり方である。

ケナフは、樹木の数倍のすぐれた光合成能力をもち、また炭素の固定能力が樹木よりも大きいこと(?)をうたい文句に、樹木よりもケナフの優秀性を強調している。さらに、ケナフが、紙を作る原料として、樹木に代替できることを盛んに喧伝している。つまり、ケナフから紙を作れば、森林を伐採せずすむので、おおいに環境に貢献するというものである。果たしてそうであろうか。ここでは、ケナフと樹木との優秀性を議論するつもりは毛頭ない。問題

なのは、小学校現場で行われている環境教育が、子どもたちに与える影響の大きさである。

上に述べたことが影響しているのか、新聞の投書欄などで、子どもたちの投書の内容に、森林の伐採をやめて、地球環境を守ろうという趣旨の主張をよく見受けられる。恐らく、子どもたちには、単純に、森林伐採イコール環境破壊という図式ができあがっているのだろう。これは、林業の否定にもつながりかねない。わたしは、そのことに深い危惧の念をもつ。

木を植え、育て、そしてその木を使い、また木を植えてゆく。この循環システムの大切さを、子どもたちに正しく伝えるべきではないか。樹木の場合、育てるのに時間がかかって忍耐を要するのか、手取り早いケナフ栽培が学校現場で蔓延している。確かに、ケナフであれば、栽培から収穫、紙づくりまで、ワンセットで手軽に、短期間に行うことができる。恰好の教材として、もてはやされているようである。しかし、わたしは、このような環境教育のあり方に、安易さを感じる。

子どもたちに、森林の大切さを訴えたいならば、なぜ学校現場で、実際に木を植える試みをやらないのか。もっと、校庭に樹木や芝生を植えて、子どもたちの身近に緑をふやしてほしい。日本の多くの小・中学校の校庭は、土がむき出しの運動場をはじめとして、実に殺風景である。学校環境の貧弱が目立つ。緑が少ないために、潤いもなく、風がふけば砂塵が舞い上がり、荒涼とした感じすら受け



図4 シドニー市内の小学校の運動場

る。

それに比べると、以前にわたしが留学で1年間を暮らしたオーストラリア・シドニーでは、小・中学校はおしなべて樹木が多く、無論、運動場も芝生でおおわれ、こんもりとした緑のたたくまいであった。学校の周囲を、緑豊かな環境にととのえる賢明さを感じた。わずか1年で枯れて、大気中に二酸化炭素を放出し、炭素の蓄積もままならぬケナフに比べて、樹木は年々、炭素を貯蔵し、炭素の保管庫としての役割をはたす。はるかに、学校に樹木をふやすことのほうが、環境教育に貢献するのではなからうか。子どもたちが、自ら木を植え、それを育ててゆく過程で、木が成長してゆく大変さが理解できれば、木を使うときにも、大切に使う心が育まれるのではないだろうか。鎮守の森ならぬ、「学校の森」作りを考えてほしいものである。

(きたはら りゅうじ:宮崎大学農学部)

森林・木材に追い風は吹いているか(その3)

- 国民世論調査から・木材の利用 -

堺 正紘



10. 公共施設への木材利用

これまで、森林・木材に追い風が吹いているかどうかを森林の面から見てきたが、今回は木材利用の面から見ていくことにしよう。

表13は、「現在、国や自治体では、公共の施設や設備等への木材利用を推進しています。あなたは、今後、どのような施設に木材を利用していくことが望ましいと思いますか」への回答である。

「学校や体育館などの教育施設」が47%と最も

も多い。学校施設の木質化の試みは、女性教師の健康のために木製教壇の普及が進められたことに始まり、ついで体育館の床や腰壁の木質化、さらに一般教室の床の木質化等という形で展開してきた。近年では、校舎自体の木造化が試みられ、各地で優れた木造校舎が見られる。このようなことが「学校・体育館等教育施設」への木材利用を望ましいという意識の背景にあるものと思われる。

その他の利用については大きな特徴はない。「す

べり台やシーソーなどの公園の遊具」29%、「図書館や音楽ホールなどの文化施設」28%及び「花壇や柵などの道路沿いにある設備」26%などであり、これに「病院などの医療施設」23%が続いている。

20歳代では「学校・体育館等教育施設」36%、「すべり台等の公園器具」35%、「病院等の医療施設」33%とほとんど差がない。全体平均に比べると、「学校・体育館等教育施設」が約10ポイント下回っているのが特徴的であり、特定分野への木材利用の集中がみられない。

表 13 公共施設等への木材利用(複数回答)

	総数	20代	九大
総数	2282	203	35
学校・体育館等教育施設	46.5	35.6	54.3
病院等の医療施設	23.3	33.0	17.1
図書館等の文化施設	27.9	29.1	54.3
すべり台等の公園器具	28.7	34.5	22.9
花壇・柵等の道路施設	26.3	25.1	14.3
駅等の交通施設	10.6	13.8	11.4
わからない	2.3	0.5	5.7

一方、九大の地球森林科学コース学生の場合、「学校・体育館等教育施設」と「図書館や音楽ホールなどの文化施設」がそれぞれ54%と過半を占めているが、その他の用途は「すべり台等の公園器具」23%、「病院等の医療施設」17%、「花壇・柵等の道路施設」14%、「駅等の交通施設」11%などのように少ない。学校等教育施設については上述のようにすでにかんがりの実績があるが、図書館や音楽ホール等の文化施設についても、長野県のパッパホールなどのように、各地で大型木造建築物が建築されていることを学生諸君も知っているであろう。大型木造建築の可能性についての知識を持っていることが、このような特徴的な回答の要因だと思われるのである。

11. 木材の最大の魅力は湿度調節機能

前回の6で述べたように、森林を木材生産のために利用することに対する国民の評価は低い。地球森林科学コースの学生の評価は高いことは言うまでもないが、また、上述のように大型の木造公共建築物に対する関心も高いとは言えない。その要因として、建築資材としての木材の優れた性質が十分に知られていないことがあるのではなからうか。

表14は、「木材は建築用資材として各種の魅力を持っています。この中で知っていることすべてをお答えください」の結果を示している。もっとも周知

度の高いのは「木材は湿度を調整する働きがある」で72%である。「木材は生きている」という場合、この水分を吸収したり、排出したりする作用を示すことが多いのは周知の通りであるが、群を抜いて比率が高い。

その他の性質としては、「断熱性が高い」49%、「軽い割に高い強度がある」43%、「衝撃を緩和する効果がある」42%、「プラスチックやアルミ等 비해製造過程での消費エネルギーが少なく、地球温暖化防止に貢献する」42%がほぼ同水準で並んでいる。「ダニ類の繁殖を抑制する」は18%にすぎない。

表 14 建築用資材としての木材の魅力(複数回答)

	総数	20代	九大
総数	2137	203	35
湿度を調節する働き	72.4	60.1	71.4
断熱性が高い	48.9	38.4	62.9
軽い割に強い	43.4	31.0	68.6
衝撃を緩和	42.1	31.5	48.6
地球温暖化防止に貢献	41.9	37.4	82.8
ダニ類の繁殖抑制	18.4	16.7	20.0

このような傾向は、20歳代の若者でもほとんど同じである。

つまり、木材の魅力として吸湿作用は広く知られているが、断熱性、軽い割に強いと言う比強度の大きさ、衝撃緩和、温暖化防止、そしてダニ類の繁殖抑制については余り知られていないのである。木材の優れた性質、機能に対する認識は著しく薄弱である。これでは、国民の森林への関心は高まっても、木材に対する親近性の増加にはつながらない。このような国民世論の下では、森林に対する風は吹いても木材利用の増大は望めないのではなからうか。

一方、九大の地球森林科学コースの学生はこれらと著しく対照的である。木材の魅力に対する認知度は総じて高いが、中でも「地球温暖化防止に貢献」がもっとも多く、83%を占めている。木材の省エネルギー性は一般市民レベルではあまり高く認識されていないが、森林科学コースの学生はそれを木材のもっとも優れた点と考えている。エネルギーコストの小さい木材を利用することが、地球環境の温暖化防止のためには有効であることを、したがって木材利用の拡大が廃棄物(ゴミ)の地域社会内処理を内実とする「循環型社会」を実現するもっとも重要なポイントであることを、九大の森林科学コ

ースの学生は強く認識しているのである。頼もしい限りである。

その他の項目も「湿度を調節する働き」71%、「軽い割に強い」69%及び「断熱性が高い」63%などについては一般市民よりも認識が高い。これらは、どちらかといえば専門知識に係わる問題である。これらの知識を大学の講義で習得した学生が高い認識度を示すのは、むしろ当然であろう。

他方、「衝撃を緩和」49%や「ダニ類の繁殖抑制」20%が低い水準に止まっているのは懸念される。その1つは、学校体育館等の教育施設への木材利用の最大の理由が「木材の衝撃緩和機能」にあるからである。鉄筋コンクリート造りの校舎や体育館で児童の骨折や捻挫が頻発し、その対応策として衝撃緩和機能を持つ木材の利用が普及したことは周知のとおりである。もっとも学生諸君にとって「学校校舎・体育館の床や腰板が木材」というのは、当たり前すぎるのかもしれないが。

2つは、近年、アレルギー問題やシックハウス症候群が社会問題となり、木材(とりわけムク材)への関心が急速に高まっているからである。筆者の研究室の今年度の学生は卒論のテーマに「家屋内装の木質化」問題を取り上げた。一人は施主(ユーザー)と設計・施工業者との交渉過程における木質化問題の現れ方を、他の一人はマンションと産直木造住宅の居住者における意識の相違を、それぞれ実態調査やアンケート調査に基づいて分析したのであるが、共通に認められるのは「身の回りには自然素材としての木材を使いたい」という強い木質化への願望であった。しかし、その願望はほとんどの場合満たされない。木質化の体制が、材料供給及び施工体制の両面においてほとんど整っていないからである。木材学会の責務は大きいと言わなければならない。

12. 将来、在来軸組木造住宅は激減

木造住宅の動向は、木材需要のあり方を左右するきわめて重要な要因である。とりわけ、住宅建築戸数に占める木造住宅の割合を示す「木造率」は長期的に低落傾向を示しており、林業・木材業関係者にとっては大問題である。

ところが、国民世論調査の結果を用いて、「日本国民は木造住宅が好きであり、潜在的には木造住宅を望んでいる」という、まったく逆の情報がしばしば発信されている。本当だろうか。筆者はきわめて疑わしいと思う。

表 15 は、「仮に、あなたが今後、新たに住宅を建

てたり、買ったりする場合、どんな住宅を選びたいと思いますか」に対する回答である。

表 15 木造住宅か非木造住宅か

	1976	総数	20代	九大
総数	3687	2137	203	35
在来木造住宅	74.8	67.0	31.5	57.1
その他の木造	4.7	21.5	44.8	27.1
非木造住宅	14.0	7.7	15.3	2.9
わからない	6.5	3.8	8.4	2.9

「在来木造住宅(昔から日本にある在来工法のもの)」が67%と圧倒的に多い。25年前の75%よりも約8ポイント減少しているものの、依然として3人に2人が在来木造住宅を希望しているわけで、在来木造住宅に対する要求は強い。

在来木造以外では、「木造住宅(ツーバイフォー工法など非在来工法以外のもの)」「その他の木造」は22%、「非木造住宅(鉄筋、鉄骨、コンクリート造りのもの)」は8%である。25年前と比べると、その他の木造が5%から17ポイントも増加し、在来木造住宅とその他の木造住宅を合わせた木造住宅合計は、80%から89%へと9ポイント増加している。木造住宅に対する要請は依然としてきわめて強く、しかも増加傾向にあるのである。

この木造住宅への高い指向性は20歳代の若い層でも同様に認められる。在来木造とその他の木造とを合わせると76%であり、在来木造にこだわらなければ木造住宅指向の強さという点では共通している。しかし問題は、20歳代では在来木造住宅の32%とその他木造住宅の45%と、両者の比率が逆転していることであろう。

この問題を考えるとき、若い頃「日本の女性は年をとると着物を着るようになる」と言われていたことを思い出す。いまは、老婦人でも颯爽とスカートやスラックスを着こなし、和服姿の方は結婚式や葬式あるいはお茶会などに参加したと思われるご婦人に限られる。若いときの習慣は、年をとってもなかなか変わらないのであり、それは住居についても同様であろう。つまり、20歳代の若い層において在来木造への指向性が乏しいということは、将来、彼らが自ら住宅を取得するときも、在来木造でなくツーバイフォー工法等の住宅を指向するということを意味するのである。

九大の地球森林コースの学生の場合は、非木造が3%と圧倒的に少ないこと、木造住宅では在来木造57%、その他の木造27%と、それぞれ総数と

20 歳代の中間に位置している。20 歳代の若者と同様にツーバイフォーなどのその他木造への指向性が強いように思われる。

要するに、世論調査の結果わかることは、「日本人が潜在的に在来木造住宅を望んでいる」と理解すると大きな誤りを犯すことになる。むしろ、20 歳代の意識からみると「将来、日本人は、在来木造住宅よりもその他の木造住宅に軸足を移すであろう」ということなのである。

林業・木材業界では、現在でも世論調査の結果から単純に「日本人は在来木造住宅が好きだ」という見方が蔓延しているが、このような考え方は木材利用の推進、なかんずく国産材の需要拡大はほとんど不可能である。在来木造住宅から離れつつある若者の意識を引き戻すためには、わかりやすい形の、組織的、継続的な取組の展開が必要である。さらに、スギを中心とする国産人工林材が、住宅ユーザーはもちろん、設計士や施工業者にとっても未知の新しい材料であり、その性能や用途の普及・指導とともに、国産材製品の定質・定量・定時・定価供給体制の構築、在来木造住宅の設計プランの開発、受注・施工支援体制の整備など、課題は山積しているのである。

13. 木材製品の身近な用途

表 16 は、「それでは、身近な品としてあなたは木材製品をどのような用途で使いたいですか。次の中から3つまであげてください」の回答である。

もっとも多いのは「家具」の 86%で、この傾向は 20 歳代の若者と九大地球森林科学コースの学生にも共通している。これは、事業所などではスチール製の家具も少なくないが、住宅では圧倒的に木製家具が多いことを反映しているのであろう。これについて多いのは「机と椅子」と「フローリング」である。これらの比率や順序はそれぞれ微妙に異なっているが、上位 3 位までに入っていることに変わらない。

いずれも住居内において直接、手や体に触れる機会の多い品物である。体に触れるものは自然物であることが望ましいという認識の現れであろう。

しかし、その他については比率が低いし、ばらつきも大きい。すなわち、まな板は全体平均の 30%

から九大生の 6%と大きなばらつきがあるし、箸や壁、玩具についてもかなりばらついている。まな板については衛生上の見地から木材よりもプラスチック

表 16 木材製品の用途(複数回答)

	総数	20代	九大
総数	2137	203	35
家具	86.0	82.3	82.9
机と椅子	58.6	56.2	71.4
フローリング	46.0	64.5	42.9
まな板	29.8	17.7	5.7
箸	22.2	23.6	31.4
壁	21.0	11.3	17.1
玩具	13.3	17.2	20.0
茶碗	3.9	4.4	8.6

ク製が推奨されていることが影響しているかも知れないし、箸や玩具については木材製品が珍しいという状況の反映であろう。

ところで、近年、シックハウス症候群やアレルギー症状への対応のために、住宅内装の木質化を求めるユーザーが増加しつつある。環境問題への配慮から、エネルギーコストの安い木材製品を使いたいという消費者も少なくないのである。にもかかわらず、主要な内装材の一つである「壁」を木材製品で創ろうと考える者は少ない。総数で 21%(20 歳代ではわずか 11%)にすぎず、フローリングに比べるとかなり少ない。九大森林科学コースの学生は 17%である。

これは、住宅の壁材が圧倒的に非木質系建材であり、木質建材の場合でも合板が多いという、住宅の現状を反映しているものと思われる。しかも、ユーザーが木質化を求めても、建築業者や木材流通業者がこれに対応できないという事情もある。内装用に適した製材品の生産・流通量が圧倒的に乏しいのである。

(さかい まさひろ:九州大学大学院農学研究院)

フェノール樹脂注入処理による木材の高耐朽化と実用化(第1報)¹ 金属化合物併用による相乗効果と試作品開発について

脇坂政幸²・内倉清隆³・樋口光夫⁴

木材を屋外で使用するに際し、構造物性や外観を永く持続させるために必要な耐腐朽処理方法の検討と、処理材による屋外構築物の試作を行った。木材防腐薬剤は九州大学農学部で開発された低分子フェノール樹脂を適用した。さらに防腐効果の向上が予想される金属化合物を数種類添加し、オオウズラタケを用いた木材防腐剤の試験(JIS K1570)により、対象材や添加物種類による効果の違いを検討した。その結果、スギ材に対しては、フェノール樹脂のみで高い耐朽性を示した。また、非常に耐朽性の弱いブナ材でも防腐効果が伺え、さらに NaF 添加による系では補助的效果が見られた。

1. はじめに

従来、建築用および屋外用木材の防腐・防蟻剤として使用されてきた銅・クロム・ヒ素(CCA)系薬剤が廃液処理や処理材の廃棄処理に問題を抱えているため規制が強化される方向にある。これに代わるものとして現在は第四級アンモニウム塩系の薬剤が多く使われるようになったが、屋外用木材の処理薬剤としては不安を抱かされている。太陽光線を浴び、乾燥・湿潤の繰り返しを継続的に受ける環境においては木材の表面は劣化し、大小の割れを生じる。この割れ目から微生物が侵入し、防腐剤の存在しない木材内部を腐朽させる。したがって、屋外では割れを防ぐことが非常に重要であり、汎用されている防腐・防蟻剤ではその割れを防止できない。理想的な防腐・防蟻剤としては、毒性のない物質で、木材の割れを防止できて、かつ、腐朽菌やシロアリの接近を妨げる物理的バリアーを形成できるものであろう。この点から、フェノール樹脂注入処理は大きな可能性を持っている。中性～微酸性のメチロール化フェノールは無色で、木材細胞壁への浸透性が高く、加熱硬化させれば水に不溶となり、比較的少量の注入で木材の寸法安定性を大きく向上させる¹⁾。硬化した樹脂は殺菌性や殺蟻性を持たないが、その皮膜は微生物によって分解されにくく、しるもありも消化できないと考えられる。一方、わが国ではスギやヒノキなどの人工林の経営・管理の点から間伐材の利用拡大が求められているが、屋外やエクステリア用途が需要拡大の方向として考えられる。これまでもスギの間伐材は遊具や木柵などとして使われてきたが、劣化が速く、維持・管理に費用と手間を要するなど、評判は必ずしも良くなかった。これらの用材の耐久性が改善され、外観の劣化が抑制されれば需要が広がると思われる。そ

こで、フェノール樹脂注入処理の効果を検討した。

2. PF 樹脂製造・注入用小型プラント装置の試作

平成9年度の特中小企業集積支援技術開発事業において樹脂製造と含浸が同時に行える小型パイロットプラントの試作を行い、九州大学農学部、九州木材工業(株)と共同で実用化研究を実施した。(写真)



【PF 樹脂製造・注入用小型プラント装置】

3. 耐腐朽性試験

3.1 PF樹脂調整

フェノール及びホルムアルデヒドを1:1.9の比で混合後、NaOHを触媒として反応させメチロール化フェノールを合成した。これをリン酸で中和後、中和塩をろ別し約40%濃度のメチロール化フェノール水溶液を得た。

3.2 試験片作製

スギ材を対象として、メチロール化フェノール単体の系と金属化合物複合体の系(表1)、及びブナ材を対象とした系(表2)を、一定条件下でJIS K1570に示す方法に準じ、減圧注入により試験片を作製

¹Masayuki W., M. Higuchi, K.Uchikura: Wood preservation by Phenol formaldehyde, and make a model house (I).

² 福岡県工業技術センターインテリア研究所 Fukuoka Industrial Technology Center, Interior Design Research Institute, 405-3 Agemaki, Ohkawa 830-0031

³九州木材工業(株) Kyushu Mokuzai Kogyo Co. LTD., 309-1 Izumi, Chikugo 833-0041

⁴九州大学大学院農学研究院 Faculty of Agriculture, Graduate School, Kyushu University, 6-10-1 Hakozaki, Fukuoka 812-8581

表-1 配合化合物種類と濃度

金属化合物	調整濃度 (wt%)			
	0.02	0.05	0.1	0.2
NaF	0.02	0.05	0.1	0.2
Ag ₂ SO ₄			〃	
CuSO ₄			〃	

表-2 配合化合物種類と濃度

金属化合物	調整濃度 (wt%)	
	0.1	0.2
NaF	0.1	0.2
Ag ₂ SO ₄		〃
CuSO ₄		〃
CCA (単独注入)	既定条件に準じる	
CuAZ (単独注入)	既定条件に準じる	

した。なお、樹脂濃度は 15wt%(表1の系)、及び 10wt%(表2の系)で調整した。

以上の条件により調整した各試験片について、JIS K1570 に準じ、オオウズラタケによる耐朽性試験を実施した。

4. 結果

表-1 により作製した試験片のオオウズラタケによる重量減少率を図-1 に示す。

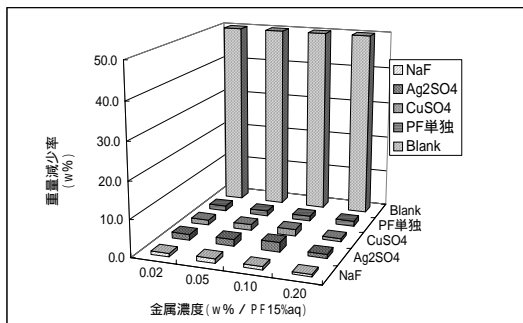


図-1 PF樹脂及び金属化合物複合系PF樹脂を含浸したスギ材のオオウズラタケ菌による重量減少率

この結果から、未処理のスギ材はオオウズラタケにより約 50%の重量減少を示しているのに対し、フェノール樹脂注入系では、金属化合物の有無に係わらず高い耐朽性が確認され、フェノール樹脂注入処理の優位性がうかがえた。

次に、表-2 により作製した試験片のオオウズラタケによる重量減少率を図-2 に示す。

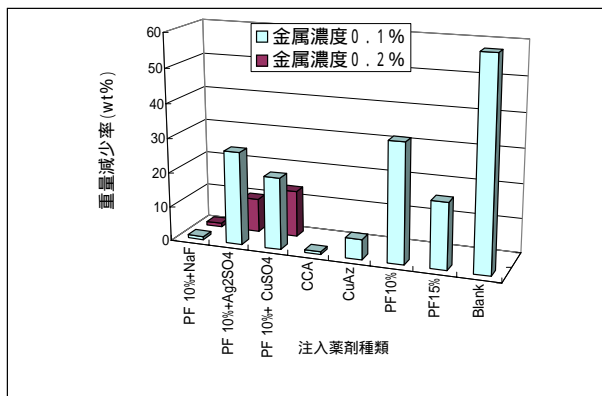


図-2 PF樹脂と金属化合物複合系PF樹脂及び比較用薬剤として CCA、CuAZ を含浸したブナ材のオオウズラタケ菌による重量減少率

図-2 の結果から未処理ブナ材の重量減少は約 60%であった。一方PF樹脂注入系では腐朽抑制効果を示し、樹脂濃度による制御が確認できた。金属化合物複合系では、PF樹脂の補助効果が示され、特に、NaF については試験サンプルへの菌体被覆観察から、他の金属化合物に比較し防御能が高いことがうかがえた。このことから、PF樹脂含浸木材の屋外使用時等における、カビや腐朽菌の初期防御に有効であることが考えられる。

5. 製品試作による実用化

福岡県工技センター成果実用化事業における、九州木材工業(株)との共同研究で、下に示す構造物の試作を行った。今後経過を観察する予定である。



【PF樹脂含浸木材による東屋試作品】

参考文献

- 樋口光夫:H8 科研費報告(A)(1)06556031 (1997)
- 脇坂、樋口、内倉:H9 福岡県工技センター研報、78-82(1998)
- 脇坂政幸:木材学会九州支部大会講演集、53-54(2000)

大分県産スギ材による構造用集成材の研究(第2報) ラミナの乾燥特性^{*1}

城井秀幸^{*2}・河野貴可^{*3}

大分県産スギ材の構造用集成材への適用を図るため、その基礎資料となるラミナの乾燥特性について検討した。県産スギ中径原木(n=100 本)から製材したラミナ(n=870 枚)を蒸気式の人工乾燥機(中温)で乾燥し、ラミナの含水率、収縮、曲がり、そり等を測定した。その結果ラミナの含水率の平均値は 10.3%(cv:31%)となり、その時の収縮率の平均値は、幅方向で 3.7%(cv:24%)厚さ方向で 3.1%(cv:38%)となった。曲がり(材長に対する最大矢高)及び 100mm 幅における幅ぞりの平均値は、それぞれ 5.8mm(cv:87%)、0.8mm(cv:47%)となった。また、ラミナの木取位置と収縮率、曲がり、幅ぞりの間には関係が認められ、樹心近くのラミナと樹皮に近い外側のラミナでその差が大きかった。ラミナを製造する場合、これらのことを考慮することでより合理的なラミナ生産が可能である。

1. はじめに

建築基準法の改正や住宅の品質確保促進等に関する法律の制定等を背景に、住宅構造部材への構造用集成材の利用が大きく伸びている。このような中で、国産スギ材を利用した構造用集成材の製造も現実のものとしてクローズアップされている。

当场では、大分県産スギ材の構造用集成材への適用を図るための研究を進めており、前報で、県産スギ原木とラミナのヤング係数の関係を報告した。今回、スギラミナの乾燥特性を把握し、より合理的な集成材ラミナの製造にフィードバックさせるため、ラミナの人工乾燥による含水率、収縮、曲がり、そり等の出現分布や製材木取りとの関係を検討したので報告する。

2. 試験方法

供試木は県内の原木市場で直材として流通しているスギ中径原木(材長 4m、末口径 24~30cm、n=100 本)で図-1 の木取図を基本として製材し、870 枚のラミナ(35×130×400cm)を得た。製材後、重量、含水率(高周波木材水分計で測定)、材幅、材厚寸法(ラミナ中央部)を測定した後、人工乾燥を行った。乾燥機は蒸

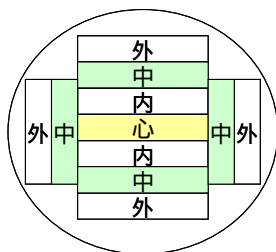


図-1 基本木取図

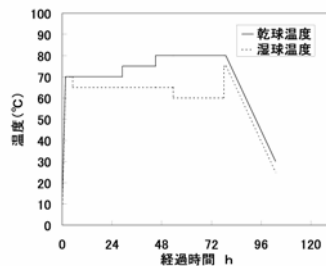


図-2 乾燥スケジュール

気式IF型(7石)用い中温(70~80)条件のタイムスケジュール(図-2)で行った。棧積み間隔は 45cmで上部にコンクリート製ブロックを載荷し、棧木 1cm² 当り 0.8kgfの圧縮を行った。目標含水率を12%とし、4時間の初期蒸煮の後徐々に乾湿球差を大きくするスケジュールで最後に3時間ほどの調湿を行った。乾燥終了後、重量、含水率、寸法、曲がり(材長に対する最大矢高)、スパン 100mmにおける幅ぞり量の測定を行った。

3. 結果と考察

乾燥ラミナの含水率の出現分布を図-3 に示す。含水率の平均値は、10.3%(cv:31%)となり目標含水率の12%を上回った。しかし、一部ラミナで高含水率のものがありこれらのラミナを混入させないためには全数ラミナの含水率チェック等が必要と考えられる。

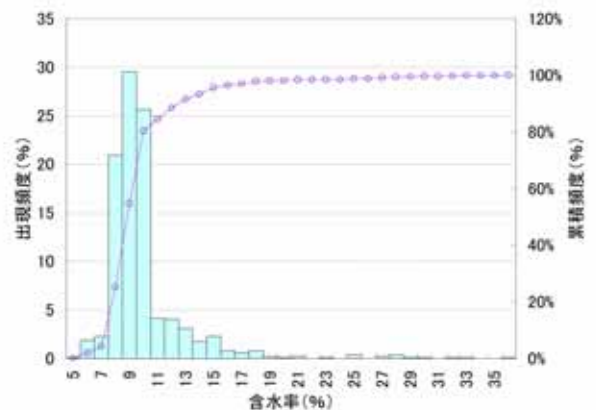


図-3 含水率の出現分布

*1 Hideyuki Kii and Takayosi Kawano: Study of glued laminated timber composed of Sugi grown in Oita prefecture(). Quality of dried sugi lumber

*1 本研究の一部は第 48 回日本木材学会大会(1998 年 4 月、静岡)において発表した。

*2 大分県林業試験場 Oita Pref. Forest Exp. Stn., Hita, Oita 877-1363

*3 大分県大野地方振興局 Oita Pref. Oono Regional Development Bureau, Mie, Oita 879-7131

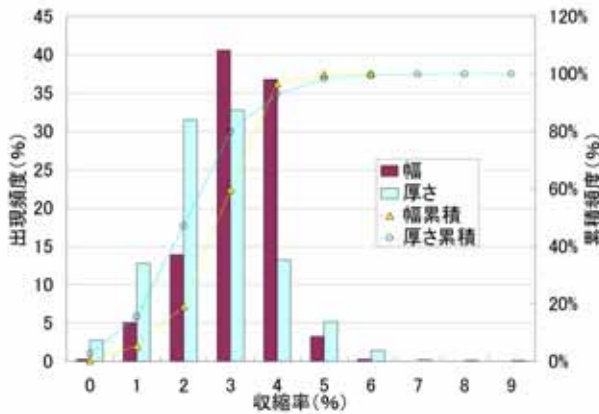


図 - 4 収縮率の出現分布

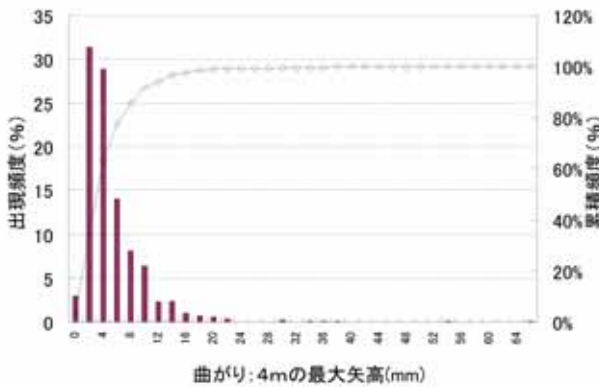


図 - 5 曲がりの出現分布

次に幅及び厚さ方向の収縮率の出現分布を図-4 に、曲がり(材長に対する最大矢高)の出現分布を図-5 に示す。全ラミナの幅方向の収縮率の平均値は、3.7%(cv:24%)、厚さ方向の収縮率は 3.1%(cv:38%)となった。

また、材長 4 m に対する最大矢高の平均値は、5.8mm (CV:87%)となった。曲がりの大きなラミナの多くは同一原木から製材されたもので、あて等の原木材質の影響が考えられる。幅ぞり(幅スパン 100mm に対する矢高)の出現分布を図-6 に示す。幅ぞりの平均値は、0.8mm (cv:47%)となった。今回の値は栈木間隔 45cm 栈木 1cm²当たり 0.8kgfの圧縮条件での結果であり今

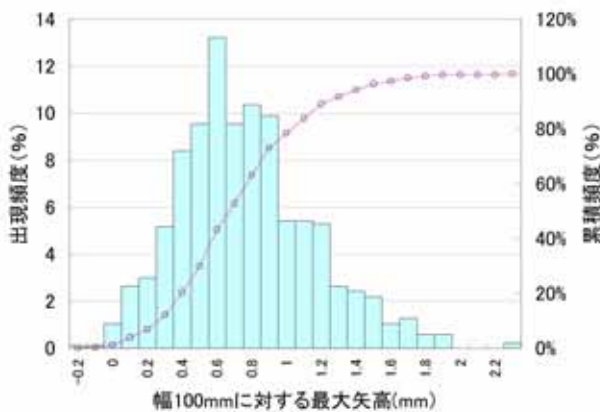


図-6 幅ぞりの出現分布

表-1 木取位置との関係 (n=541)

	心持ちラミナ	内ラミナ	中ラミナ	外ラミナ
本数	100	113	165	163
含水率	平均値 10.86	10.81	10.13	10.10
(%)	標準偏差 3.99	4.08	3.03	2.14
幅収縮率	平均値 2.84	3.18	3.78	3.97
(%)	標準偏差 0.93	0.84	0.64	0.69
厚さ収縮率	平均値 4.15	3.97	3.09	2.60
(%)	標準偏差 1.13	1.15	1.14	0.95
曲がり量	平均値 7.25	7.41	5.84	4.38
(mm/4m)	標準偏差 5.73	6.63	4.35	2.90
幅ぞり量	平均値 1.03	1.03	0.79	0.65
(mm/100mm)	標準偏差 0.52	0.39	0.36	0.25

後さらにラミナの厚さ、ラミナ幅の違い等を考慮した最適な圧縮条件を検討したい。

次に、図-1 に示した木取り位置と含水率、収縮率、曲がり量、幅ぞり量の間を関係を表-1 に示す。含水率は木取位置で統計的な差は認められなかった。しかし、収縮率については、差が認められ、幅収縮率で外ラミナの収縮率が大きく、厚さ収縮率で心持ちラミナの収縮率が大きい傾向を示した。また、曲がり量や幅ぞり量についてもラミナ木取位置との間に差が認められ樹心部に近いラミナで平均値、変動係数とも大きい傾向を示した。これは木取による板目、柾目の含まれ方による収縮率の差、あるいは未成熟材と成熟材の含まれ方に等に起因すると考えられる。

4.まとめ

大分県産スギ材のミナの乾燥特性について検討した結果以下のことがわかった。

今回のスケジュールでのラミナの含水率は平均値で 10.3% (cv:31%)となった。しかし、高含水率材もわずかながら含まれるので、ラミナ含水率の全数チェックが望ましい。

収縮率の平均値は幅方向で 3.7%(cv:24%)厚さ方向で 3.1%(cv:38%)となった。

曲がりは 4 m材で平均値、5.8mm(cv:87%)となった。

幅ぞりは 100 mm 幅の平均値で 0.8 mm(cv:47%)となった。

木取位置と収縮率、曲がり、幅ぞりの間には差が認められ、原木の樹心側ラミナと樹皮に近い外側ラミナで差が大きかった。

以上のことからラミナを製造する場合これらのことを考慮することにより、より合理的なラミナ生産が可能と考える。しかし、今回の乾燥結果は一事例にすぎず、今後さらに、低コストで品質の安定したラミナ乾燥が期待される。

参考文献

橋爪丈夫、吉田孝久、石原茂久:木材学会誌、43(11)、965～970、(1997)

第7回日本木材学会九州支部大会について

熊本大学教育学部 大迫 靖雄

標記支部大会を平成12年8月22～23日、熊本大学教育学部及び熊本大学厚生施設「くすの木会館」で開催しました。開催に際して、4年前の第41回木材学会大会の開催を参考として、熊本大学、熊本県林業研究指導所及び森林総合研究所九州支所が中心となって準備をしました。今回は、大会の規模が小さいことも考慮して、事務局及び研究発表の実務などを熊本大学教育学部スタッフ4名が担当し、講演集の印刷及び広告に関して、熊本県林業研究指導所の担当としました。



写真 支部会風景

また、残暑厳しい時期でしたが、研究発表は口頭発表25件(フェーズ1:5件、2:20件)、展示発表15件でした。参加登録者は99名(一般87名、学生12名)、このほか、シンポジウムには、要旨集のみ購入18名、その他数10名の参加者がありました。学会本部からは、飯塚日本木材学会副会長に参加してもらいました。特に、シンポジウムには、木材関係者のみならず、本学工学部関係者や建築関係者など多くの参加者がありました。地元新聞でも取り上げてもらいましたし、出席人数に対する会場も適当であったとの評価をもらいました。

本大会を開催するに当たって、担当者間で大会の在り方について、種々の検討をしました。特に、研究発表について、フェーズ1及び2の

取り扱いについては、従来の経緯も含めて、本大会での在り方を審議しました。この点については、九州支部常任理事会でも話題としました。ところで、研究発表に2つの方式を取り入れたのは、第3回鹿児島大会の時でした。その後の大会でも、この2つの方式は取り入れられてきました。しかしながら、内容としての明確な区分がなされてきたとはいえませんでした。もともと、九州支部の設置に当たっては、ミニ木材学会的な支部とは異なったものにする方向を模索して、支部の役割と方向性について、長時間にわたる議論の後、九州支部を結成しました。その目的として、学会本部とは重複しない明確な目的を有すること、九州地域特有の木材に関するあらゆる問題に、学術的な視点で対処すること、九州地域における木材に関連した研究及び企業等の支援をおこなうこと、木材に係わる研究者等の育成を支援することなどとしています。九州大会はの目的を果たすことを大きな目的としています。その観点から、フェーズ1は研究者育成を最大の目的として、若年研究者のある程度まとまった研究発表を行ってもらうこととして発足しました。今回は、この趣旨を明確にするため、フェーズ1については、各大学の修士論文もしくは博士論文に関する発表を募集しました。時間的な制限がある中で、



写真 ポスター発表風景

大学院在学生の数などを考慮して、各大学に発表をお願いしましたが、結局、鹿児島大学以外では、九州大学からしか申し込みがなく、最終的には予定発表数に達する発表を九州大学にお願いしました。ただ、九州支部の特徴として、今後もこの趣旨は踏襲してもらうことを願っています。

次に、シンポジウムについては、講演集にその目的を書きましたので、簡単に記載します。木材学会は、戦後拡大造林された、造林木からの国産材の需要拡大について検討してきました。特に、九州地区は、木材生産地を多く抱え、スギの需要拡大が重要な課題となっています。そのため、九州支部も種々検討を行ってきました。かつての支部大会の研究発表やシンポジウムでも、これに関連したテーマが多く取り上げられてきました。今回も同様な視点を変えずに、学会内における議論の閉塞性を打破する方向性を探りました。その結果、今回は、あえて学会に関連しないパネラーによるシンポジウムを計画しました。その根底には、国産材そのものに焦点を合わせた新製品の開発などが需要拡大に果たす役割の限界があるとの考えがあります。そのため、木材の需要の新たな可能性を議論できることを願ってテーマを「新しい住宅観と木材」としました。キーワードは、「バリアフリー」「健康住宅」「大型建築」とし、これに対応する3名のパネラーを選定しました。そのため、木材関連研究者とは異なった視点は感じられたと考えています。ただ、いつものことながら時間的な制限で、十分な議論がなされたといえないことについては申し訳なく思っています。

以上、大会内容について述べましたが、大会



写真 シンポジウム風景

運営についても今回は若干の検討を行いました。その一つは、大会開催費用に関することです。わたくしは、平成11年まで支部長として支部の運営を行ってきました。その活動の第一は、九州支部の目的を少しでも広めるための会員数の拡大でした。そのため、会員数の比較的少ない佐賀県、長崎県、大分県などの会員増加のため、副支部長の坂井先生と啓発運動を行いました。そのきっかけ、たしかに、そこそこの会員を獲得してきました。ただ、九州支部は、広報誌「木科学情報」の発行を初めとして、会員に対して極めて良心的な運営を行っています。そのため、会員が増加するほど会計的には苦しくなっています。支部運営責任者として、頭を痛めたことは、会計上の問題をどの様にするかということでした。このことを考慮して、支部大会の支部への負担を極力減らすため、講演集印刷費を広告費用で補うことにしました。この点については、熊本県林業研究指導所の池田元吉林産部長に努力をお願いしました。その結果、今回の支部大会は余剰金を支部に支払うことができました。ただ、余剰金を出したことで懇親会をおろそかにしたわけではありません。懇親会には約60名の参加がありましたが、大学の施設を使用したことと熊本大学のスタッフの努力で、アルコール類は十分供給できたのではないかと考えております。

研究発表の概要については、別途報告がありますので、ここでは大会開催に関する方向性と開催にあたっての審議過程などに限って報告しました。最後に、九州支部が、発足当時の役割を忘れることなく、ますます発展することを祈念いたしますとともに、第7回九州支部大会に参加ご協力いただいた、飯塚副会長をはじめとした多くの方々に感謝致します。

研究発表動向 物理・工学分野



藤本登留

明確に物理・工学系と分類できないものもあるが、概略この分野での口頭発表は 15 件、展示発表は 12 件と、化学分野以上の発表数であった。その発表者の所属は、大学が 14 件、公立試験場が 11 件、民間が 2 件である。

発表テーマの分野で目についたのは、従来から多かった加工法、材質、強度、木構造に関するもののほか、環境問題(住環境や自然環境)に関するテーマであった。具体的には、資源循環型産業システムを指向した木竹質系廃棄物からの炭化物成型ボードの性能、木質系床・壁材料の生理的・心理的評価の試み、木材製品の属性としての環境ラベルの影響、心身に配慮した健康で快適な木造住宅づくりの試み、竹炭の床下調湿効果についてなどの研究発表があった。木質系材料の利用を推進していく根拠として有効なこれら「環境」からの視点は、研究面でも今後重要視されていくと思われる。

構造材としての利用で欠かせない木質系材料の強度、木構造に関する研究では、大分県産スギにベイマツを効率的に複合した集成材の曲げ強度、木質構造研究の文献検索システムの確立、新規の自己修復性を持つ耐力壁の特性、引張ブレースのプレストレスが及ぼす耐力壁特性への影響、丸太のヤング係数を考慮した集成材ラミナへの効率的利用、新しい竹材接合法を応用した椅子の試作と疲労強度、パーティクルボードの厚さ方向密度分布と材質、材料強度試験における MOE 計算の自動化、SST の縦圧縮強度性能、スギ平角材の強度と

各種材質指標との関係、熊本県産スギ中目丸太からの平角材の強度推定、スギ柱材の座屈強さと縦圧縮性能について等、多岐に渡る多くの発表があった。

加工法に関する研究では、木材切削における裏金一体型かな刃の切削性能、ルータの加工精度、振動研削の振動付加方向と寿命特性との関係、スギ間伐材を用いた木製トレイの連続自動製造システム、スギ柱材の高温乾燥等が発表された。

そのほか、オビスギ品種の材質や天然乾燥中の製材品の形状変化といった、材質関連のテーマもあった。

いつもながらこの物理系の発表で感じることは、実用的なものや、既に実用化が図られているものなどが多いことである。しかし、具体的用途を検討するにあたっては環境問題等にも配慮することは必須条件であり、さまざまな視点からのチェックも必要となる。そういう点では、会場がひとつで行われているこの支部大会は、化学系を含めさまざまな分野の参加者からの指摘が受けられる有効な場として活用できよう。

最後になりましたが、今回熊本での支部大会を担当された執行部の方々の大変なご苦労に対し、敬意を表します。

(ふじもと のぼる:九州大学大学院農学研究院)

研究発表動向 化学・生物分野



藤田弘毅

九州支部大会にお

ける

研究発表も7回目となりました。全国大会の傾向そのままに、支部大会で発表される研究も多岐に渡るようになってきたというのが、今回の発表を見聞しての第一印象でした。この原稿も既に物理・工学分野と化学・生物分野とにわけて担当しています。さらに深いdiscussionを試みようとするれば、化学と生物もわけてしまいかねませんが、その点については最後に。

では、少々各論を。研究対象となる素材から分ければ、樹木と担子菌に大きく分けられると思います。樹木のもつ特別な機能・機構を解明したいと思っている人は多いと思いますが、一朝一夕にはできるはずありません。それでも研究は続いていくのですが、今回の大会では、九州産スギの葉の抽出成分、特にテルペノイドの産地間で差異について報告があり、九州産とは限らないがやはり抽出成分の抗酸化性成分や酵素(5-リダクターゼ)阻害特性について発表されました。樹木の特徴である材部の形成に大きく関わるとされる植物ホルモンについてと個々の性質を決めるはずである遺伝子型の差異についての研究を見ることができました。樹木の工業的利用の点からは、竹炭の利用やより安全性をました材の防腐処理についての発表がありました。新規のパルプ利用法として、ゼオライト形成時の担体に用いる方法が紹介されていました。担子菌についても、従来

未調査の担子菌においての新規リグニンペルオキシダーゼの検索についてや沖縄マングローブ林由来の耐塩性白色腐朽菌の産するマンガンペルオキシダーゼについての様な基礎的研究から、環境汚染物質(今回はジフェニルエーテル)の分解、クロアワビタケの栽培条件、実操業工場における椎茸害菌の感染由来の分子生物学的手法による推測など、即産業に利用できるかもしれない研究も紹介されました。

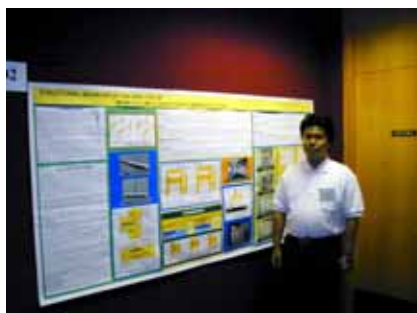
これらの発表は機能解明と機能利用の二面でも分けられると思います。現実の発表者はまだ大学関係者が多いと思われる方も多いかもしれませんが、この二面を融合して何らかの(つまり、近い将来のそして遠い将来の)産業・社会のためになればと期待するところです。また、最初にこの原稿の分担について触れましたが、この学会の多岐に渡る分野の広さから専門外のことは、知り合いの専門家におまかせの状態です。しかし、この”多様性”と”専門外の参加者”を逆手にとって教育リーグ的発表会の意図を盛り込んだ企画を行えば、新規分野開拓をめざしている実業家や研究者に有効なのではと考えます。(いや、大会後の酒の席でしか会わない人たちが、まじめに仕事をしている姿を見る新鮮さが一番なのかも…)

(ふじた こうき:九州大学大学院農学研究院)

トピックス

WCTE 2000 体験記

田中 圭



(筆者)ポスターセッション会場にて

はじめに

昨年7月31日～8月3日、カナダ、ウィスラーリゾートにて世界木質工学会議 2000 (WCTE2000) が開催されました。真夏の蒸し暑い日本を抜け出し、北米有数の避暑地に行って参りましたので、会議の様子や見学した施設などを私の体験記の形式でご紹介します。

いざ、カナダへ

われわれ大分大学の参加チーム(井上正文教授、私、M2の住岡の3人)が福岡空港から飛立ったのは、7月30日、ちょうど台風が九州に接近しており、台風越えのフライトとなりました。ゆるる飛行機で香港へ、そこで乗り換えて再び台風の上を通過して、われわれを乗せた飛行機は一路カナダに向かいました。実際は19時間近くかかったはずなのに、福岡発が午前11時、バンクーバー着が午後1時と(見かけ上)わずか2時間で着いてしまったという、時差と日付変更線の不思議を体験しました。

ちなみに成田や関空からの直行便だと約10時間のフライトだそうです。

カナダの風景

会議の開催されたウイスラーは、カナダの西海岸ブリティッシュコロンビア州にあります。

州都バンクーバーは、香港返還時に多くの移民を受け容れたせいもあり、中国系の人たちが目立ちました。聞くところでは約3割がアジア系の人だそうです。7月の終わりから8月のはじめ、日本では一番蒸し暑い季節ですが、現地は半そででちょうど気持ちがいい、とてもさわやかな気候でした。町並みは、いかにも北米の大都会といった感じで、高層ビルが並ぶダウンタウンと中層の古いビルが並ぶ旧市街、郊外には広い道路に沿って2×4の家々が延々つづいていました。

ウイスラーは、そのバンクーバーから車で約1時間半、ロッキー山脈ウイスラーマウンテンの麓にあります。北米有数のスキーリゾートだそうです。冬には日本からも多くのスキー客が訪れるそうです。ちょうど会議が開催された時期は、サマーバケーションで長期滞在している人々にぎわっていました。山の上のほうには、万年雪や氷河があり、真夏でもスキーができるそうです。気候は、さすがにバンクーバーよりも標高が高いため、夕方から長袖を着ないと肌寒いくらいでした。といっても午後9時くらいまで暗くならないのですが。町並みは、3、4階建ての木造のホテルやロッジが建ち並び、3階建ての木造やログハウスの別荘なども多くみられました。また、トレッキングコースには、日本では珍しい屋根つ

きの木橋がありました。会議の会場となったカンファレンスセンターは、鉄筋コンクリートの柱に巨大な集成材の梁(おそらく梁せいが2m以上あるでしょう)を渡した山形ラーメン(スパン約50m?)でした。このように街じゅういたるところに木が使われ、まさに WCTE を開催するには“うってつけ”の場所だったといえるでしょう。



写真1 ウイスラーの町並み(午後8時過ぎ)



写真2 トレッキングコースにかかる
屋根つきの木橋



写真3 会場のカンファレンスセンター

WCTE2000

WCTE(World Conference on Timber Engineering)は、1988年のシアトル会議から今回で6回目を数える、いわゆる Timber Engineering の国際会議です。

会議主催者側が当日配布した資料によると、今回の会議には、世界32カ国から395名が参加したということでした。その内訳は、アメリカ

98名、カナダ71名、日本47名、フィンランド23名、オーストラリア20名、スウェーデン19名、スイス・ドイツ各13名、イギリス・韓国各12名など、この他にも東ヨーロッパやアフリカ、東南アジアなど各国からの参加者がありました。特に今回の会議は、大学や公設研究機関の研究者だけでなく、建築家(デザイナー)や製造業者、各種エンジニア、施工者など、いわゆる実務者の方々が数多く参加されていました。また、欧米の参加者の方々は、奥様はじめ家族を同伴されている方も多く、日本国内で学会よりも華やかで、リラックスした印象を受けました。

会議では、4つの基調講演を軸に、口頭発表に175件、ポスターセッションに95件の発表がありました。

まず、Forintek Canada Corp. の社長である Dr. Roche 氏の基調講演で、日本でも以前から、大熊先生が盛んに述べられている「環境保全と木材使用の関係」の問題について、さまざまな例を挙げ、その優位性を説明しながら、これからの世界の木質構造市場の発展性について述べられ、会議が始まりました。

会議全体としては、前に述べたように実務者の出席が多かったせいもあり、多くのケーススタディが発表されていたのが印象に残りました。また、個人的には歴史的木造建築の補修・補強に関する発表を非常に興味深く聞きました。

われわれも口頭発表2編、ポスターセッション1編の計3編発表をしました。口頭発表では、私も同行した院生も発表原稿を読むのが精一杯で、出された質問もうまく聞き取ることができず、散々でした。毎度のことですが、英語の勉強の必要性をつくづく感じました。

また、国際会議に出席するといつも思うのですが、今回の会議でも、日本での学会に比べ、休憩時間が多く、しかも催し物や食べ物が充実していました。企業からの参考展示のブースもメインの発表会場と同じ面積が確保されており、カナダのみならず、アメリカからも多くの企業が出展しており、「工業化された木質構造・材料」の最先端を目のあたりにしました。

会議の合間に

会議は毎日午後6時ごろ終わるわけですが、

前にも述べましたように、なかなか日が暮れませんので、それからウイスラーの街に買い物や食事に出かけました。物価は日本とほとんど変わらないか、少し安いぐらいでしょうか。スキーやアウトドアスポーツを“売り”にしている街ですので、むこうの有名スポーツメーカーのショップがたくさんあり、こちらは日本よりかなり格安でした。

食事は、ステーキやシーフードなどカナディアン(アメリカ?)料理から、中華、イタリアン、と何でもあり、飽きることはありません。和食のレストランもいくつかあり、特に太平洋で獲れる新鮮な鮭のお寿司がおいしいそうです。

3日目、会議は午前中でおわり、午後はフリータイムでした。いくつかの見学ツアーや体験ツアーが企画されていて、ウイスラーを満喫できるようになっていました。この“ゆとり”の時間設定を国内の学会等でも持ちたいものです。

この時間、私と住岡、そして東大の院生の成田君で、マウンテンバイク借り、トレッキングに出かけました。マウンテンバイクは、街のいたるところの店で貸してくれ、値段は半日で1800円くらいです。森林、湖などをめぐるトレッキングコースと休憩施設が整備されていて、小さな子供を連れた家族連れから、かなり年配の方まで楽しんでいました。途中で立寄った湖では、水着でくつろぐ、いかにもサマーバケーションという風景に遭遇しました。



写真4 マウンテンバイクでトレッキング
(左から住岡、成田君、筆者)



写真5 トレッキングの途中で訪れた湖

アルペンディナー

3日目の夕方、ウイスラーマウンテンの頂上にあるラウンドハウスロッジで、アルペンディナーと称したパーティーが催されました。ウイスラの街からロープウェーで登ること約30分、万年雪の残るロッジに到着しました。カナダインディアン皆さんの踊りと夕日に照らされピンク色に黄昏るロッキー山脈を眺めながら食事をし、至福のときを過ごしました。



写真6 ラウンドハウスロッジ

ポストカンファレンスツアー

会議終了の翌日、ポストカンファレンスツアーが企画されており、それに参加しました。まず、訪問したのは North Vancouver にあるカナダ合板協会 (Canadian Plywood Association) 略称 CanPly の研究施設でした。この施設では、各種研究のほか、製品の品質管理のための強度測定などを行っていました。なかでも目を引いたのは、空気圧を利用し、等分布荷重をかけることのできる曲げ強度試験装置です。これは、積雪荷重を想定しており、北米地域独特の試験法だという説明がありました。見学終了後の抽選会で、名刺入れやコンベックスなど CanPly グッズがプレゼントされた。ちなみに、私もコンベックスを頂きました。

次の見学地は、ブリティッシュコロンビア大学 (University of British-Columbia: UBC) でした。最初に同じ敷地内にある民俗学博物館にある先住民の住居を見学し、その豪快な木材の使い方に圧倒されました。その後、ファカルティクラブでランチを頂いたあと、学内の木質構造の建物をいくつか見学し、森林学部の建物である森林科学センターと実験棟を見学しました。森林科学センターでは、RC 造の講義棟と木造の研究棟を結ぶ吹き抜け部分の大断面のバララムを4本組み合わせた柱とトラスの生み出す空間は圧巻でした。また、RC 造の実験棟も屋根は木造のトラスで架けられていました。

最後に、UBC の敷地内にある Forintek Canada Corp. の Western Research Facility を見学しました。この建物のもバララムを使った木造建築で、木質材料の基礎研究から製造技術まで多彩な研究を、アジアを含めた各国の研究者が行っていました。それぞれの研究者のオフィスからドア一枚隔てると、それぞれの実験室という、うらやましい研究環境でした。

いずれの施設も木材の研究機関として、できる限り木材を使用するように工夫して建てられており、日本の研究機関の見習わなければいけないと思いました。このあと、Canada Place にて解散し、これで WCTE2000 のすべてのスケジュールが終了しました。

帰り道

その日の夜、午前2時バンクーバー発の飛行機で帰国の途に着きました。夜を追いかけて飛ぶ長い長いフライトとなりました。そして、往路、時差で得た分の十数時間をしっかり取り返されて(当たり前ですけど)、無事帰国しました。



写真7 CanPly の合板の曲げ強度試験装置



写真 8 先住民の住居



写真 9 UBC 森林科学センターの吹き抜け



写真 10 Forintek の正面玄関



写真 11 Forintek の図書室

おわりに

次回の WCTE は 2002 年 8 月 12 ~ 15 日にマレーシア、Shah Alam で開催されることが決まっています。アブストラクトの締め切りがもう今年 2001 年 9 月 1 日に迫っています。ぜひ次回も、何か“ネタ”を見つけて参加したいと思っています。

参考文献

青木謙治：木材工業、Vol.55 No.12、2000.12

WCTE2002 事務局

URL: <http://www.itm.edu.my/wcte02>

(たなか けい:大分大学工学部)

〔編集後記〕

木科学情報 8 巻 2 号をお届けします。シリーズ“森林資源利用と地球環境”では、宮崎大学の北原龍士教授に「緑の雑話」の寄稿をいただきました。シリーズ川上から川下まで“森林・木材に追い風が吹いているか”の連載では、九州大学の堺正紘教授に木材の利用の立場から解説していただきました。さらにトピックスとして、カナダで開催された「世界木質工学会議 2000 体験記」を大分大学工学部の田中圭先生に寄稿していただきました。また研究論文 2 編を掲載しています。快く原稿を執筆していただきました方々に厚くお礼申し上げます。

(大賀祥治)

木科学情報 8 巻 2 号
2001年 4月 10日発行

編集人 大迫 靖雄
発行人 田中 浩雄
発行所 日本木材学会九州支部

〒812-8581
福岡市東区箱崎 6-10-1
九州大学大学院農学研究院
森林資源科学部門内
電話 092-642-3001
FAX 092-642-3078