

日本木材学会九州支部

ISSN 1343-912X

Wood Science in Kyushu

8 卷 4 号

2001

木 科学情報

シリーズ “森林資源利用と地球環境”

ごみから資源へ - 廃棄物処理の動向

近藤 隆一郎・・・51

シリーズ “川上から川下まで”

針葉樹の化学分類学をめざして(1)

長濱 静男・・・54

[研究論文]

スギを表層に用いた三層パーティクルボードの厚さ方向密度分布と材質

荒木 博章、高麗 秀昭・・・57

[研究論文]

異樹種集成材製造システム開発

- 異樹種複合集成材の曲げ性能について -

森園 眞子、山角 達也、國生 徹郎、村田 忠、森 俊宏・・・59

第 8 回日本木材学会九州支部大会について

・・・61

トピックス

国際学会体験記

扇 剛士・・・64

シリーズ “森林資源利用と地球環境”

「ごみから資源へ - 廃棄物処理の動向」

近藤 隆一郎



編集担当の先生より、本シリーズの執筆依頼を受けた。これまでの先生方のような大所高所からの視点は、小生には荷が重すぎる。ここでは、リサイクル社会の構築に向けた廃棄物処理の動向について、若干紹介し任を果たしたい。

日本の社会の仕組みが、大量生産 = 大量消費 = 大量廃棄というシステムに移行していったのは、1960年代。日本では自衛策が確立されていなかったため、このシステムがどっと流れ込み、現在の深刻な廃棄物問題に直面することになる。こうした状況に対応するには、技術対応だけではなく、廃棄物減量を基本とした「環境社会システム」「循環型社会システム」の構築が求められる。今、廃棄物処理は新たな課題に積極的に挑戦する時代を迎えていると言えよう。

廃棄物処理の現状

健康で快適で充実した生活を送るために、我々は様々な製品を必要とするが、便利で快適な生活の“つけ”として、ごみが発生する。ごみ処理がどのような制約条件の下で行われているか、図1にまとめた。ごみはきちんと処理しなければ、公害の発生源となり、これは「タイプ1」のリスクと呼ばれ、このリスクを管理するために、ごみを保管、収集、運搬、焼却などで中間処理し、その残渣を埋め立て処理する。一方、ごみ焼却施設では、焼却によって大気汚染物質が排出され、埋め立て処分場では浸出液が発生して、地下水の汚染が懸念される。焼却施設から汚染物質が排出されることは、場合によっては二次公害となり、

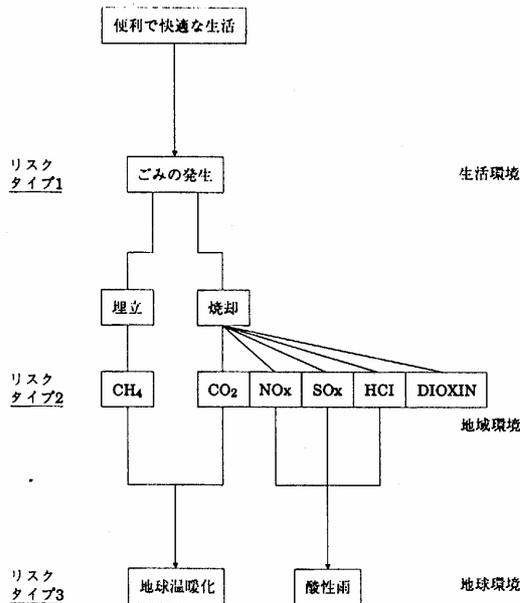


図1 3つのタイプのリスク

「タイプ 2」のリスクと呼ばれる。そのリスクを管理するために、汚染物質の除去設備を設け大気汚染の防止を図り、遮水シートを設けて浸出水が地下水を汚染しないようにして、地域環境を保全する。さらに、ごみ焼却施設から排出されるNOx, SOx, HCl, 亜酸化窒素などの酸性のガスは、酸性雨をもたらす。また、焼却による炭酸ガスや亜酸化窒素、あるいは埋め立て処分場からのメタンガスは、地球の温暖化(「タイプ 3」のリスク)をもたらす。つまり、生活環境の保全のためにごみ処理を行っているのだが、それによって、また地域環境や地球環境を破壊していることになる。したがって、世界規模の環境保全という観点から、廃棄物の適切な処理が求められる。

わが国のごみ処理の現状を、やや古いが厚生省統計資料をもとに示すと次のようになる。

1) ごみ発生量と処理処分の現状

ごみ処理の現状は図2に示すとおり焼却処理を中心とする処理体系になっており、次のような特徴がある。

- 年間収集・搬入量は約 5,000 万トン
- 中間処理・焼却処理は約 75%、資源化処理率は 11%

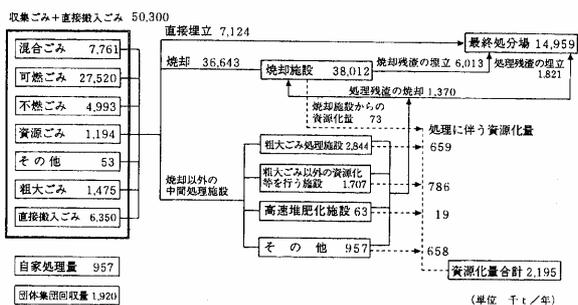


図2 わが国のごみ処理フロー 平成5年度実績 厚生省統計

最終処分量は約 1,500 万トンで全体の約 30%

資源化率はわずか 8%

2) 焼却処理のメリットとデメリット

ごみの焼却処理は、明治期からの伝統を持つわが国固有のものであるが、このごみ処理事業のあり方の見直しが必要になってきている。わが国のごみ焼却処理の功罪を整理してみると、まず効果としては

- 減量・減容化効果が高い
 - 無機化による有機性水質汚濁の防止、悪臭防止、衛生害虫発生防止効果が高い
 - 焼却による病原菌などの滅菌効果が高い
 - 処理システムがシンプルで事業効率が高い
- 一方、問題点あるいはごみ処理として不十分な点は、

- 物質回収・再資源化が不十分
 - 熱回収・有効利用が不十分
 - 排ガス中の有害物質の拡散による環境汚染防止が不十分
 - 焼却残渣中の有害物質の無害化が不十分
- などがあげられる。

有機性廃棄物の発生と資源化技術

資源と環境制約から人類の発展は限界に直面し、これまでの「大量生産・大量消費・大量廃棄」型の社会システムから脱却しなければならないことが、広く認識されてきた。そのためにも、生産から流通、消費、廃棄に至るライフサイクルにおいて、資源の効率的な利用やリサイクルを進めることにより、可能な限り環境への負荷の小さい循環型社会への変革が急務となっている。こ

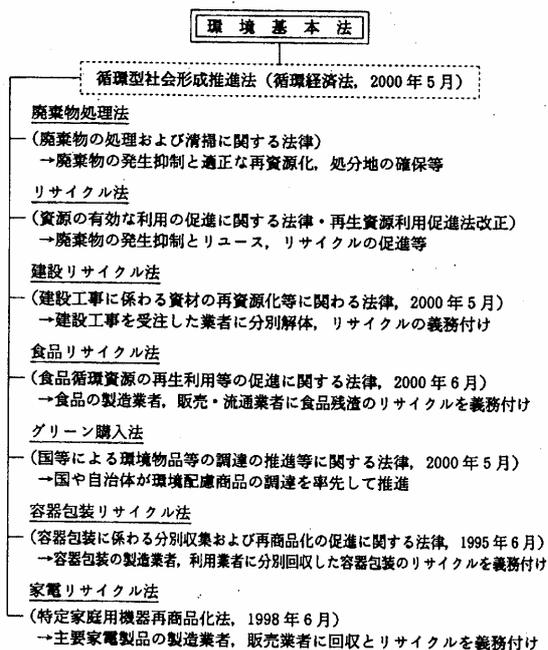


図3 法体系の整備

施設とストックヤードの整備
 資源化された後の残されたごみの処理施設の
 整備
 中間処理における物質回収の推進
 中間処理における熱回収有効利用の高度化
 中間処理における大気汚染防止などの徹底
 最終処分における環境配慮

おわりに

1999年に科学技術庁が家庭の残飯という食料の無駄を社会損失としてコスト算出する興味ある試算をしている。この試算によると、残飯量に食品価格を乗じることにより家庭内では年間約3.2兆円の損失になり、日本全体では食料供給過剰分を家計消費の食費分で換算すると、食生活分野で年間11.1兆円の社会ロスになるとの

ことである。11兆円と言えば、なんと現在の日本の農業・水産業の生産額にほぼ相当する額である。

本稿では、ダイオキシン問題に象徴される廃棄物処理の現状と今後のあり方を概説した。21世紀は資源と環境制約から人類の発展は限界に直面し、これまでの「大量生産・大量消費・大量廃棄」型の社会システムは持続しないだろう。そのためにも、可能な限り環境への負荷の小さい循環型社会への変革が急務となっている。我々が社会貢献できることは、木質廃棄物のリサイクルの方向づけであり、産官学でうまく連携をとりながら、早急に取り組む必要がある。

(こんどう りゅういちろう:九州大学大学院農学研究院)

シリーズ “川上から川下まで”

針葉樹の化学分類学をめざして (1)

長濱静男



司馬遼太郎氏の「この国のかたち」(二)の終章はスギ・ヒノキと題されている。「日本建築史はスギ(杉)とヒノキ(檜)の壮麗な歴史でもある。」と書き出され、伊勢神宮から桂離宮までスギとヒノキの特質と日本文化への貢献を論じ、「いまの世ではスギ・ヒノキも禁固同然の気の毒な境涯にある。数寄屋や書院普請の需要がすくなく、また値の点で輸入材に押され、いたずらに造林の山で老いている。」と同情されているが、その禁固者をかかえている山林の持ち主の苦勞は察するにあまりある。

構造材料としてのスギ・ヒノキに化学的性質で何か付加価値をつけられればという淡い望みからスギ材の成分研究を始めて40年になるが、日暮れて道遠し、の感は否めない。その間成分の関係を分類に利用できないかという試みてきた。この欄の主旨にふさわしいか大いに疑問があるが、他に語るべきことも持ち合わせないので筆者がたどった道を振り返ることをお許し願いたい。

1. スギ材の化学成分による分類の試み

司馬氏の上記の章は「スギ・ヒノキという日本文化へ

の貢献者も、いまの世では、かろうじて日本酒をつくる時にスギ桶やスギ樽が必要とされるぐらいだろうか。その芳香が日本酒独特のコクづくりに役立っている。」で結ばれるが、スギ材の化学研究の発端はこの日本酒に木香をあたえる成分の探索ということで始まっている。慶松氏は水蒸気蒸留で得た材油のセスキテルペン炭化水素にCryptenと命名(1905)¹⁾、また木村(彦)氏は同様にして得た油からHCl付加物としてカジネンの存在を確認、その他の部分をSugineneと命名、(1909)²⁾、さらに木村(作)氏は根の水蒸気蒸留物から得たセスキテルペンにKiganeneと命名(1932)³⁾した。しかし当時としてはそれ以上の分離分析手段がなく、研究は中断の形となった。クロマトグラフィ分離が普及するようになったのは1931年R. Kuhnがカロテノイドの分離に成功してからである。そして α -カジネンの平面構造が決定されたのは1942年⁴⁾、異性体を含めて立体構造が決定されたのは1958年⁵⁾であった。その年国産ガスクロマトグラフ装置が売り出されている。

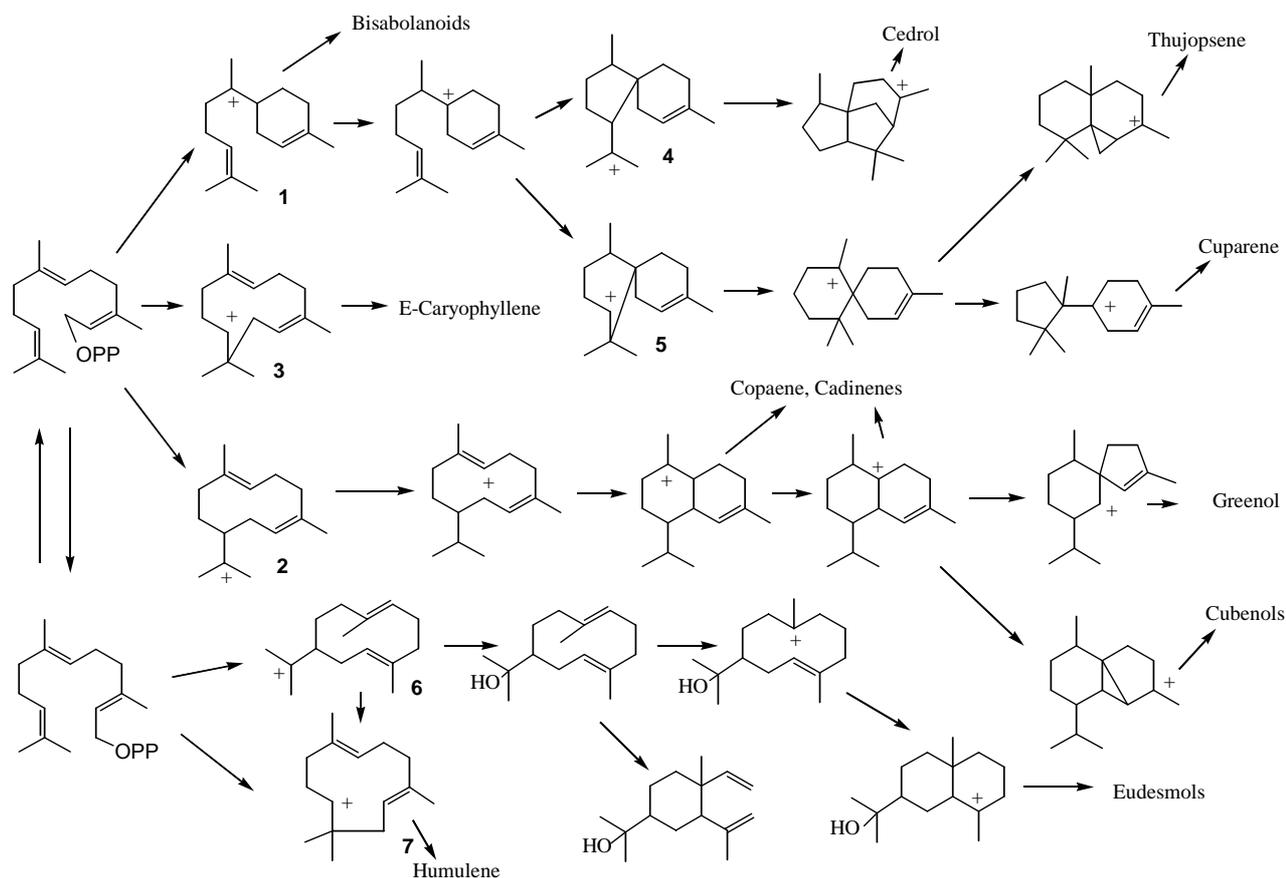


図1 スギ材のセスキテルペノイド成分と生合成経路

植物学には全くの素人である筆者がスギ材の成分研究を始めたとき(1961年頃)品種の存在すら意識していなかった。やがてスギにも色々な品種があることを知り、手始めにオビスギが他のスギとどのくらい違うものか調べることにした。この頃までは抽出は木粉で行うものと思っていたのでスギ専門に製材をしておられる宮崎県の高嶺製材所をお願いして大鋸屑を産地別に集めてもらって材料にした。筆者の手元には木粉をつくる機械がないからである。しかしやがてその必要はないことがわかった。ブロックをアセトンに漬けておく

と結構抽出されるのである。その上精英樹が選抜され次代検定林で育成されていることを教えられ、林木育種場九州支場や熊本県林業研究指導所と共同で、その試料の化学分析を担当することになりようやく研究の筋道が出来てきた。異なる環境で育った同一クローンの複数個体を分析してはじめてそのクローンの特徴が明らかになりそれが分類の手がかりになる。このような研究は国家事業としての精英樹選抜育成があり、関係各位の長い間の積み重ねがあって始めて可能である。

表1 材油のセスキテルペノイド系列による分類

グループ	精英樹	栽培品種
1)全系列を含む	国東 5, 阿蘇 2(ヤブクグリ); 日置 2, 東臼杵 14(オピアカ); 浮羽 5(A)(ホンスギ); 東臼杵 12, 児湯 3	ヤブクグリの一部 タノアカ(一例) ヒダマリキ(一例)
2)系列3なし	福岡署 2(アカバ); 西臼杵 3(ヒキ); 八女 3(ナガエダ) 児湯 2(タノアカ); 浮羽 5(B)(ホンスギ) 東臼杵 15	
3)系列3, 4なし		
a)系列1が主	水俣署 4	
b)系列2が主	日出 3, 始良 14(タノアカ); 始良 19(ハアラ) 始良 26(メアサ); 東臼杵 5(キタゴウ); 阿蘇 1, 5(アヤスギ) 球磨 3	ヤブクグリの一部 アヤスギ

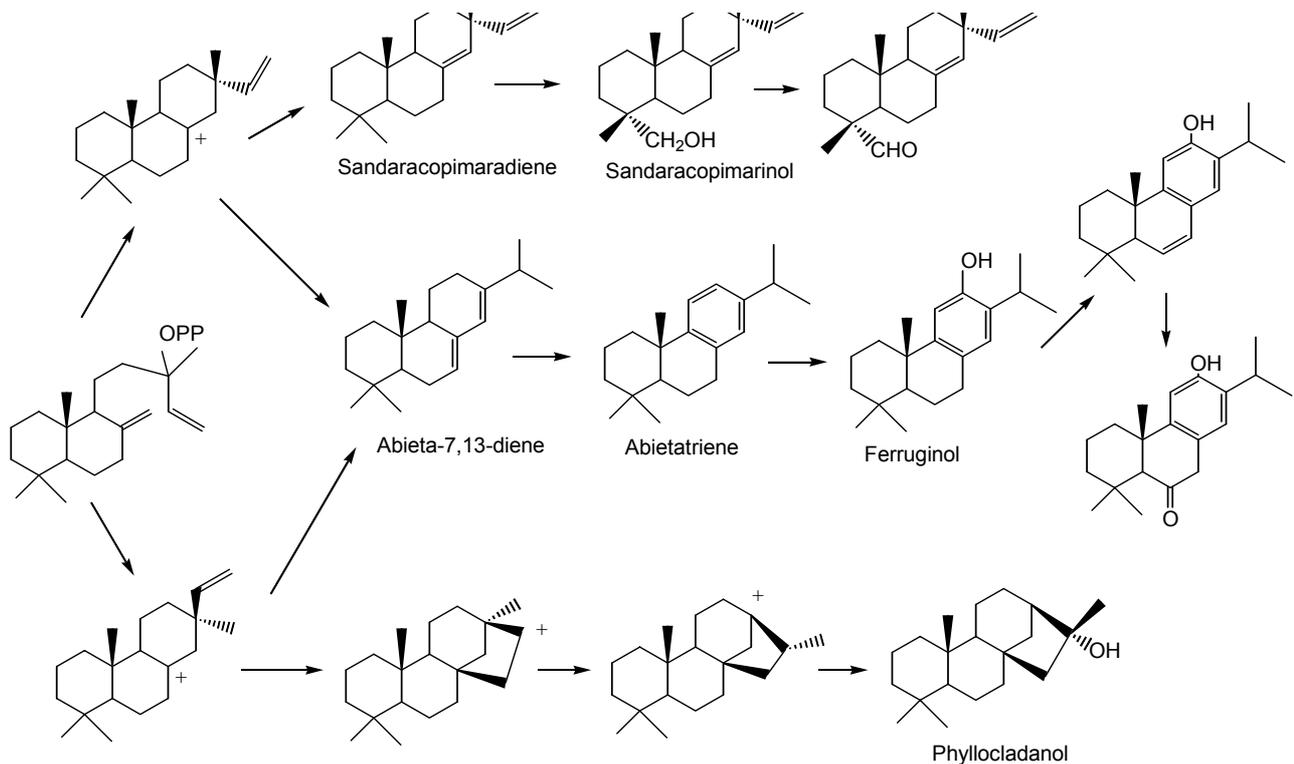


図2 スギ材のジテルペノイド成分と生合成経路

分析法の進歩により今日では複雑な混合物も分離分析が可能となり、筆者等はセスキテルペン炭化水素 18 種(主成分は δ -cadinene)、同アルコール 13 種(主成分はcubebol)を確認した⁶⁾。こうして嘗てクリプテン、スギネン或いはキガネンなどと呼ばれてきたものの正体が明らかとなった。

さて、分析例がふえるにつれ、同一クローンも生育地により個々の成分の割合に変動があることが明らかになってきた⁷⁾。ところでこれまでに同定したスギ材のセスキテルペノイド成分を生合成的に分類すると、図 1 に示す 1-7 のカチオンをもとに 7 つの系列にわけられる。筆者等が分析した試料は全体から見れば僅少ではあるがこの系列で見た成分の有無により分類した結果を表 1 に示す。

オビスギ群の一種タノアカという栽培品種から選ばれた 3 種の精英樹がグループ 2 と 3b に分かれており、また別の 1 個体がグループ 1 に存在する。また中九州の代表的栽培品種であるヤブクグリもグループ 1 と 3b に分かれている。したがってこれらの成分変異は同一品種内でもクローンがちがえば変わることがわかる。

特筆すべき精英樹は水俣署 4 号で、セスキテルペノイドは系列 1 にほとんど集中しており、特徴ある生理活性が期待される⁸⁾。この型の化合物には昆虫に対する生理活性が認められたものがあり、たとえば鹿児島工業技術センターの森田氏はクリプトメリオンに殺ダニ性を見出している⁹⁾。この木の由来については水俣営林署でもわからなくなっているようで、在来品種のどれかに属するのか、あるいは突然変異種なのか興味が

もたれる。

ジテルペノイドの成分とその生合成経路を図 2 にしめす。主成分は sandaracopimarinol と ferruginol で、個体による変動の大きい成分は abieta-7,13-diene である。しかしこれも同一品種内での変動があるので品種分類には使えそうにない。

このように材油成分の分析による品種分類は特別に変わった組成のものを除くと困難であると思われる。しかし特別な組成のスギ材には特別な用途が開拓される望みもあるので、その基礎データとして、地道な研究の続行が望まれる。

文献

- 1) 東化 26, 315-333.
- 2) *Ber. Deutsch. Pharm. Ges.* 19, 369-387.
- 3) 日化 51, 518-527 (1930), 京理紀 A14, 273-286.
- 4) W. F. Campbell, M. D. Soffer, *J. Am. Chem. Soc.* 64, 417-425.
- 5) V. Sykora, V. Herout, F. Sorm, *Coll. Czech. Chem. Commun.* 23, 2181-2187.
- 6) 木材学会誌 39, 1077-1083 (1993), 41, 330-333 (1995), 42, 1121-1126 (1996), 44, 282-286 (1998), 46, 225-230 (2000).
- 7) 第 8 回日本木材学会九州支部大会講演集 45-46.
- 8) 木材学会誌 印刷中
- 9) 木材学会誌 40, 996-1002 (1994).

(ながはま しずお: 崇城大学工学部)

スギを表層に用いた三層パーティクルボードの材質に及ぼす芯層の原料密度の影響^{*1}荒木博章^{*2}, 高麗秀昭^{*3}, 池田元吉^{*2}

表層にスギ、芯層にスギとクヌギの混合原料を用いて、三層構造のパーティクルボードを製造した。そして、芯層に用いた混合原料のみかけの密度がボードの強度的性質に及ぼす影響について検討した。その結果、ボードの強度的性質に及ぼす影響は小さいと考えられた。

1. はじめに

これまでの研究により、スギを原料としたパーティクルボードは、スギより密度の高い原料を用いた場合よりも高い強度的性質を示すことがわかった¹⁾。一方、木質ボードの原料としてのスギの利用に関しては、潜在的な供給能力はあるものの原料の安定的確保およびコスト的な面により利用されるケースは少ないのが現状である。ところで現在、日本型OSBに関する研究が取り組まれている²⁾。これは、表層にスギ小径材を原料としたストランド、芯層に解体材などに由来するパーティクルを用いた表層配向ストランドボードである。このような利用方法は、コストなどの問題点を考慮して、木質ボードの原料としてスギを利用するための有効な方法の一つと考えられる。この際に考えられるのが、芯層用パーティクルの原料となる解体材は様々な樹種に由来するという点である。よって、表層部分と芯層部分の原料密度が異なる場合のボードの材質について検討が必要である。また、複数の樹種が混在した状態で芯層の原料として利用される場合が多いと考えられる。よって、混合原料を芯層に用いた場合のボードの材質についての検討も必要である。そこで本研究では、表層にスギパーティクル、芯層にスギとクヌギの混合パーティクルを用いた。つまり、表層と芯層の原料密度の異なる三層構成のパーティクルボードを製造した。さらに、芯層に用いるパーティクルの混合比率を変えることにより、みかけの密度の異なる原料を用意した。そして、芯層の原料密度がボードの厚さ方向の密度分布および強度的性質に及ぼす影響について検討した。

2. 実験方法

- (1) パーティクルの製造: 飽水状態のスギおよびクヌギ(気乾密度はそれぞれ0.39g/cm³および0.90g/cm³)丸太を、長さ20mm、厚さ0.4mmに切削した。それらを80℃で24時間乾燥した後、ハンマーミルで破碎した。そして、目開き2mmのスクリーンでダストを除去した後、80℃で24時間乾燥して供試パーティクルを得た。
- (2) ボードの製造: 表層にスギパーティクル、芯層にスギ・クヌギ混合パーティクルを用いて三層パーティクルボードを製造した。芯層に用いたスギ・クヌギ混合パーティクルの混合重量比は、スギ:クヌギ = 50:50 および 25:75 の二水準とした。このときのみかけの原料密度は、それぞれ0.54g/cm³および0.68g/cm³である。また、表層と芯層の構成重量比は、全乾重量で表層:芯層:表層 = 1:6:1 とした。マットの平均含水率を5%にするために、表層のスギパーティクルの含水率が20%になるように水をスプレー塗布した。一方、芯層に用いるパーティクルについては、含水率の調整は行わず、乾燥した状態で用いた。接着剤はコリア・メラミン樹脂接着剤(大鹿振興(株)、PWP-60)であり、表層、芯層ともに樹脂固形分がパーティクル全乾重量に対して10%になるよう噴霧塗布した。なお、硬化剤として20%NH₄Cl水溶液を接着剤重量に対して5%添加した。目標ボード密度は0.5g/cm³および0.7g/cm³の二水準とした。熱盤温度は180℃とした。厚さ規制にはディスタンスバーは用いず、ホットプレスの位置制御により15mmに規制した。また、プレスの加圧速度制御により4.5mm/秒で圧縮した。300秒間圧縮して、寸法300mm×360mmのボードを製造した。

(3) 試験の実施および密度分布の測定: 20%、65%の恒温恒湿器内で一週間調湿して、JIS A 5908-1994 に基づき常態曲げ試験(スパン:225mm)を実施した。試験の繰り返し数は5である。また、曲げ試験片の非破壊部分から50mm×50mmの密度分布測定用試験片を採取して、X線による密度分布の測定(グレコンDA-X、測定間隔:0.02mm)を実施した。また、密度分布を測定した試験片を用いては離試験を実施した。なお、製造したボードは若干の密度のバラツキがあるので、試験結果の回帰直線から所定のボード密度における値に補正して比較した。

3. 結果と考察

- (1) ボード厚さ方向の密度分布
ボード厚さ方向の密度分布について図1に示す。また、ボードの平均密度、表層密度および芯層密度について

*1 Hiroaki Araki and Hideaki Korai: Density profiles in the thickness direction and mechanical properties of three layer particleboard which was used Sugi as for the face layer. 本研究の一部は第8回日本木材学会九州支部大会(2001年8月、福岡)において発表した。

*2 熊本県林業研究指導所 Forestry Research and Instruction Station of Kumamoto Prefecture, Kumamoto 860-0862

*3 独立行政法人森林総合研究所 Forestry and Forest products Research Institute, Ibaraki 305-8687

表1に示す。なお、表層密度はボード表面から0.5mm～1.5mmの範囲、また、芯層密度は7mm～8mmの範囲における平均密度である。表層密度については、芯層の原料密度が0.54g/cm³と低い方が0.68g/cm³よりも若干高くなる傾向を示したが、その差はそれほど大きくない。芯層密度については、芯層に用いた原料による明確な差は認められなかった。これらのことから、芯層に用いた原料の密度が異なっても、ボード厚さ方向の密度分布の形成にそれほど影響しないといえる。

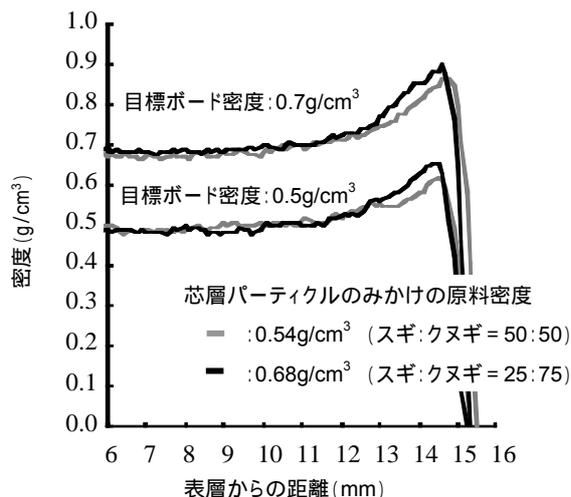


図1 ボード厚さ方向の密度分布

表1 製造ボードの平均密度、表層密度および芯層密度

芯層の原料のみかけの密度(g/cm ³)	平均密度(g/cm ³)	表層密度(g/cm ³)	芯層密度(g/cm ³)
0.54	0.52 (0.02)	0.63 (0.02)	0.49 (0.02)
0.68	0.51 (0.01)	0.59 (0.02)	0.48 (0.02)
0.54	0.72 (0.02)	0.86 (0.02)	0.68 (0.02)
0.68	0.71 (0.01)	0.84 (0.02)	0.67 (0.01)

括弧内は標準偏差

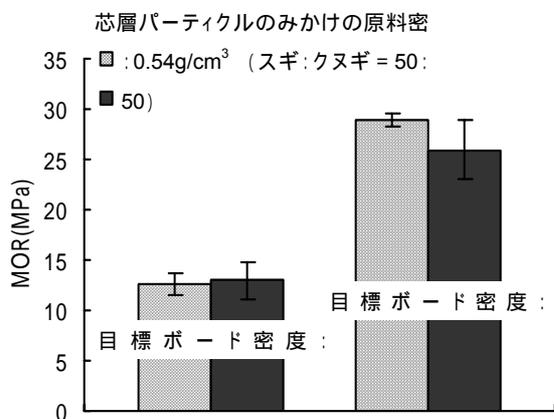


図2 芯層に用いたパーティクルのみかけの原料密度と曲げ強さ(MOR)の関係

縦棒は標準偏差

(2) 曲げ性能

曲げ強さ(MOR)について図2に示す。芯層の原料密度が0.54g/cm³および0.68g/cm³の場合を比較すると、有意差は認められなかった。曲げ性能に大きく影響すると考えられるボードの表層について考慮すると、以下のように考えられる。つまり、本試験における共通点は、すべてのボードの表層において密度の低いスギを用いているということである。また、芯層の原料密度により、ボード厚さ方向の密度分布に明確な差は認められなかった。よって、MORに大きな差はみられなかったと考えられる。なお、図には示していないが、曲げヤング率についてもMORの場合と同様の傾向であった。

(3) はく離強さ

はく離強さ(IB)について図3に示す。芯層の原料密度が0.54g/cm³および0.68g/cm³の場合を比較すると、有意差は認められなかった。IBに大きく影響するボード芯層について考慮すると、みかけの原料密度の低い方が、ボード芯層における圧縮比(ボード密度/原料密度)は高くなっている。その一方で、接着剤添加率は重量に対して同一であるので、みかけの原料密度の高い方がパーティクル単位面積あたり接着剤塗布量は多い。よって、圧縮比と接着剤塗布量の影響が互いに相殺しあって、同等のIBであったと考えられる。

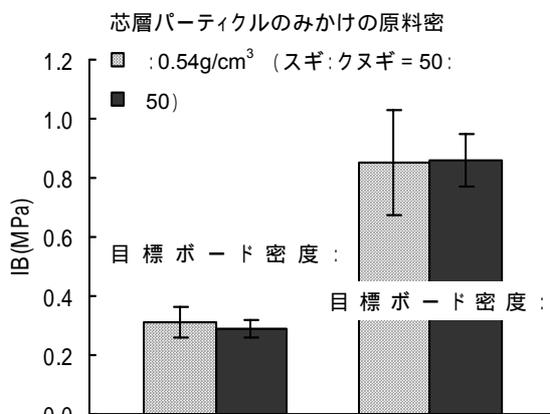


図3 芯層に用いたパーティクルのみかけの原料密度とはく離強さ(IB)の関係

縦棒は標準偏差

4. まとめ

本試験の条件においては、ボードの芯層にみかけの密度の異なる混合原料を用いても、ボードの強度的性質に及ぼす影響は小さいと考えられる。

引用文献

- 1) 荒木博章、高麗秀昭：日本木材学会大会研究発表要旨集，p.278，2000
- 2) 鈴木滋彦：APAST，p.16-19，No.3(2000)

異樹種集成材製造システム開発 - 異樹種複合集成材の曲げ性能について - *1

森園 眞子*2, 山角 達也*2, 國生 徹郎*2, 村田 忠*3, 森 俊宏*3

外層側にベイマツ, 内層側にスギを配した異樹種複合集成材の曲げ性能について検討を行った。ベイマツ複合ラミナのタル木を幅はぎしたタイプでは MOE 14.6 GPa, MOR 58.6 MPa という高い値を示した。異樹種複合集成材はスギを構造材として利用する手段の一つとして有効な方法と考えられる。

1. はじめに

スギ材を構造材として利用拡大することを目的に、外層側にベイマツを配し、内層側にスギを配した「異樹種複合集成材」に関する研究開発プロジェクトが平成11年度から12年度にかけて、産官学共同で進められてきた。このプロジェクトにおいて、スギ材の間伐材や曲がり材の有効利用を目指し、短尺ラミナ製造装置やブルフローダー等の機械開発と併せて、接着性能や強度性能を把握するために様々な研究が行われた。本研究は、その中で実大の曲げ強度に関して検討したものである。

2. 試験体について

試験体の概要を表1に示す。これらは E95-F270 の強度等級に構成されている。

外層側のラミナにはベイマツやカラマツの他に、野地板やタル木を使った異等厚ベイマツ複合ラミナを製作し用いた。内層側は曲がり材等から得られたスギの短尺材(1 m)を FJ 加工したラミナを用いた。

試験体の構成を図1に示す。ベイマツ複合ラミナの中でタル木を幅はぎしたタイプを BS、野地板を積層したタイプを BN、ベイマツラミナを用いたタイプを B、カラマツラミナを用いたタイプを K とし、合計 4 タイプとした。各タイプにおいて梁背は 180 mm、240 mm、300 mm の3種類とした。試験体の幅は、BN は 105 mm、あとはすべて 120 mm とした。

試験体は 1 条件につき 3 体としたため、全試験体数は 4 種類 × 梁背 3 種類 × 3 体 = 36 体である。

3. 実験方法

実験は、打撃法で動的ヤング係数を測定した後、実大曲げ試験を行った。試験方法を図2に示す。曲げ試験は、構造用集成材の日本農林規格の曲げ A 試験に準じ、比例域における上限荷重及び下限荷重、これらに対応するたわみ並びに最大荷重を測定し、曲げヤング係数(MOE)及び曲げ強さ(MOR)を求めた。試験機は実大試験機(UH-25A 島津製作所)を用いた。ただし、2点の加力点間にスギの最外層ラミナの FJ が位置するようにした。

表 1 試験体の概要

試験体呼称	構成		幅 cm	高さ cm	長さ cm	試験体数 体
	タイプ	①				
BS-18	(1) ベイマツ複合ラミナ + スギラミナ (異等厚)	①	12.0	18.0	412.0	3
BS-24		②	12.0	24.0	511.0	3
BS-30		③	12.0	30.0	610.0	3
BN-18		④	10.5	18.0	412.0	3
BN-24		⑤	10.5	24.0	511.0	3
BN-30		⑥	10.5	30.0	610.0	3
B-18	(2) ベイマツラミナ + スギラミナ (等厚)	⑦	12.0	18.0	412.0	3
B-24		⑧	12.0	24.0	511.0	3
B-30		⑨	12.0	30.0	610.0	3
K-18	(3) カラマツラミナ + スギラミナ (等厚)	⑦	12.0	18.0	412.0	3
K-24		⑧	12.0	24.0	511.0	3
K-30		⑨	12.0	30.0	610.0	3
					計	36

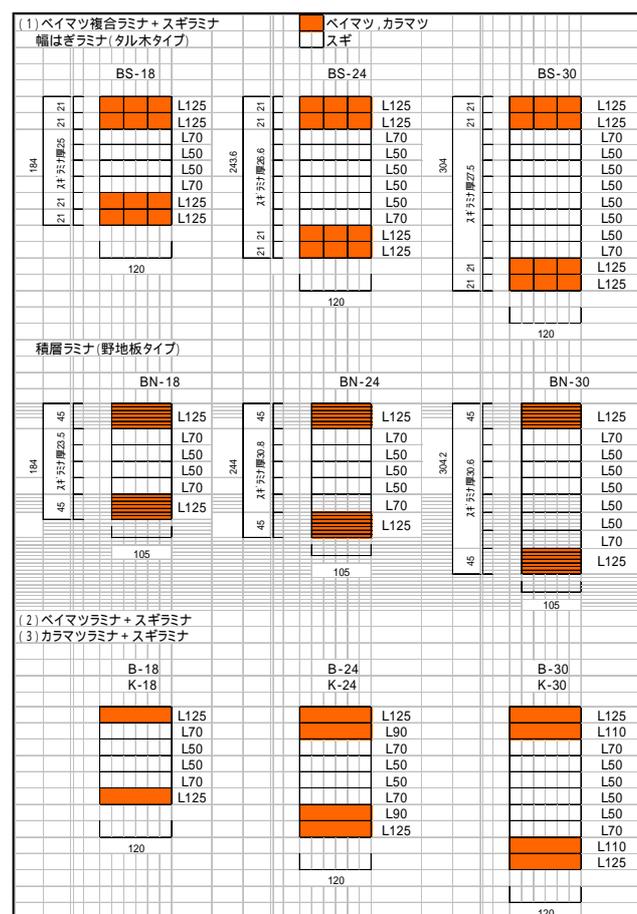


図 1 試験体の構成

*1 Shinko MORIZONO, Tatsuya YAMAZUMI, Tetsuro KOKUSHO, Tadashi MURATA, Toshihiro MORI: Development of Manufacturing System of Composite Laminated Wood - Bending Properties of Composite Laminated Wood -

*2 鹿児島県工業技術センター Kagoshima Prefectural Institute Of Industrial Technology, 1445-1Oda, Hayato-cho, Kagoshima, 899-5105

*3 山佐木材株式会社 Yamasa Mokuzai CO. Ltd, 2090 Maeda, Kouyama-cho, Kagoshima, 893-1206

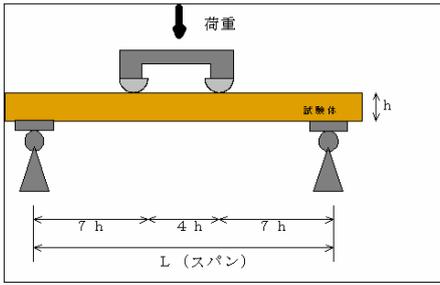


図2 実験方法



図3 破壊形態(BN-30)



図4 破壊形態(FJ部)

4. 結果および考察

破壊形態を図3及び図4に示す。試験体は36体中34体がFJ部で破壊したが、接着不良によるものはみられなかった。2体(Bタイプ1体、Kタイプ1体)のみがNJ部で破壊したが、これは節の部分からの破壊であった。

試験結果を表2に示す。MOE及びMORは、BSやBNのタイプが、BやKのタイプに比べてかなり高い値を示した。これはラミナタイプのものに比べ、タル木の幅はぎ、野地板の積層により材料の欠点が分散された効果が大きいことと併せて、野地板やタル木は比較的強度の高い辺材部から製造しているため、ラミナの強度が実際はL125以上であったためと思われる。BS-18はMOEが14.6GPa、MORが58.6MPaとなり、全てのタイプの中で最も大きな値を示した。荷重-変位曲線の一例を図5に示す。

MOEとMORの関係を図6に示す。同じタイプの中で比較をすると、MORについては、試験体の梁背が180mm、240mm、300mmの順に大きい値を示した。つまり、梁背が大きくなるほどMORは小さな値となる傾向が見られた。この傾向は特にBSやBNタイプにおいて顕著であった。

構造用集成材のJASにおいては、異樹種の複合やタル木や野地板を用いたラミナ等の使用については現在のところ認定されてはいないが、今回の試験結果は、構造用集成材JASの対

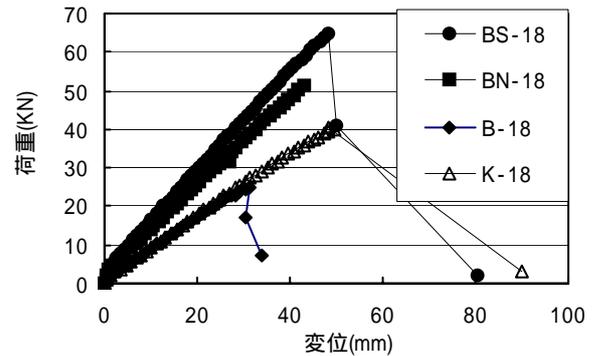


図5 荷重-変位曲線の一例

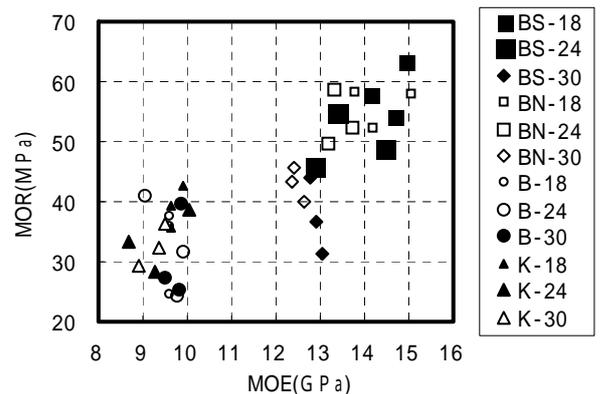


図6 MOEとMORの関係

表2 試験結果(3体の平均値)

試験体	比重	Ef	MOE	MOR
	g/cm ³	GPa	GPa	MPa
BS-18	0.48	11.7	14.6	58.6
BS-24	0.47	11.0	13.6	50.0
BS-30	0.45	9.4	12.9	37.4
BN-18	0.49	12.1	14.3	56.2
BN-24	0.47	10.6	13.4	53.7
BN-30	0.44	9.3	12.5	43.0
B-18	0.44	8.2	9.6	32.9
B-24	0.44	8.9	9.6	32.4
B-30	0.44	8.8	9.7	30.7
K-18	0.45	8.4	9.7	39.2
K-24	0.45	9.1	9.3	33.4
K-30	0.43	8.7	9.3	32.7

称異等級構成集成材のE95-F270の適合基準を十分にみたした。

5. おわりに

建築基準法の改正等に伴い、木材の性能表示化が進んでくるものと考えられ、異樹種集成材を製品化するためには、性能が十分保証されることが重要である。今回の試験において、比較的強度の低いスギを内層側に、強度の高いペイマツ、カラマツを外層側に配置した異樹種集成材の強度性能は十分なものであった。このように、異樹種集成材はスギを構造材として利用する手段の一つとして有効な方法と考えられる。現在、これらの実験結果を踏まえてJAS認定取得に向けて、更なる検討をしているところである。

最後になりましたが、有益なご助言を賜りました秋田県立大学木材高度加工研究所飯島泰男教授をはじめとする異樹種集成材製造システム開発事業各委員の方々に謝意を表します。

第8回日本木材学会九州支部大会(福岡)報告



九州大学大学院農学研究院 村瀬 安英

平成13年度の九州支部大会が去る平成13年8月30日、31日に九州大学国際ホールにて開催されました。1日目には研究発表(フェーズ1)、シンポジウム、懇親会が、2日目には研究発表(フェーズ2)、展示発表、総会が行われ、滞りなく大会日程を終了しました。

研究発表では、口頭発表25件(フェーズ1;5件、フェーズ2;20件)、展示発表17件の計42件を数え、これまでの九州支部大会では最多の発表件数になりました。過去の発表件数を見ると、第1回支部大会の20件に始まり、27件(第2回)、23件(第3回)、39件(第4、5回)、40件(第6、7回)と推移し、順調な増加傾向を示しており、九州支部における研究活動の活発化と研究者交流の進展を喜んでいます。なお、優れた研究発表を行った若手研究者を表彰する、今回で3回目の「黎明研究者賞」には、下記の2件が審査に基づき表彰されました。今後の更なる飛躍を期待したいと思います。

大分県林業試験場 豆田俊治君(口頭発表部門から)

「スギ柱材の高温乾燥について(第3報)蒸煮セット後の乾燥温度の違いによる比較」

宮崎大学農学部 川村倫子、西山達也 両君(展示発表部門から)

「担子菌メシマコブのヤマグワに対する宿主選択性」

一方、シンポジウムでは、「九州の森林・林業・木材産業の未来を考える」をテーマに、九州大学農学研究院の樋口光夫教授の司会で、次の3氏の方が講演し

ました。

「森林施業放棄地の拡大と森林資源管理の再編方向」九州大学農学研究院教授 堺 正紘氏

「天然材指向の今こそ国産材復興のチャンス」(株)富匠 社長 富安一夫氏

「環境保全の世紀を迎えて、九州のスギ造林は宝の山となるか」宮崎県木材利用技術センター所長 大熊幹章氏

堺教授は、我が国および九州の人工林資源の利活用の現状を述べるとともに、近年の林家の経営マインドの後退と再造林放棄地の拡大を報告しました。そして、地域経済の振興や21世紀の循環型社会の構築に向けて、この人工林資源の利活用の必要性を指摘するとともに、新たな林業生産システムとしての「長期伐採権制度の創設」を提案しました。この長期伐採権制度により、林業生産活動の活性化、素材供給の安定化とコスト削減、木材産業の振興、人工林資源の更新確保等の効果が期待できると結んでいます。

富安社長は、製材業から木造建築業へ転進した自身の経験および建築業最前線の話を披露しました。とくに、プレハブメーカーやツーバイフォー住宅メーカーとの競合、女性をターゲットにした家造りの重要性、建築基準法の改正や品確法の影響、健康住宅の追風、木材を知らない建築士等、話題は多岐に及びましたが、人や環境に優しい木造住宅の振興には木材や木造住宅の良さのPRが大いに必要であると述べています。



写真 口頭発表風景



写真 展示発表風景

大熊所長は、炭酸ガスの吸収固定、炭素ストック、炭酸ガスの放出の実証データに基づき、木材や木材製品は生物資源としての再生産性、製造・加工・廃棄過程での環境への低負荷性の面から今後とも大いに期待されており、木材資源生産とその有効利用の促進は21世紀における材料確保の中心的存在になると述べています。そして、九州のスギ造林を宝の山とするには、新しい発想による林業と林産業の痛みを伴う改革が必要であると指摘しました。

以上、支部大会の研究発表とシンポジウムの概要を

報告しましたが、シンポジウムを含む参加登録者総数133名(懇親会参加者70名)に上る多数の参加者を迎え、盛況で充実した支部大会になったと思います。なお、総会において来年度の第9回大会は大分県(運営委員長;井上正文大分大学教授)で開催されることが決定しました。最後に、本大会は九州大学と福岡県森林林業技術センターのスタッフによって運営しましたが、ご支援を頂いた関係各位には心からお礼申し上げます。

(むらせ やすひで:九州大学大学院農学研究院)

研究発表動向 物理・工学分野



松村順司

去る10月2日に木科学情報の編集担当常任理事より、九州支部大会の物理・工学分野における研究発表動向について執筆を依頼されました。学会終了後1ヶ月経っておりましたので、少々ホットな感覚を忘れております。ご容赦下さい。

まず、従来から言われていることですが、九州支部大会では様々な分野の発表が1つの会場で行われます。これは九州支部大会の特徴であり、全国大会とは明らかに趣が異なります。参加者は広い知識を身につける絶好の機会を得ることになりますし、発表者は異分野の人にもわかるプレゼンテーションを要求されます。座長もまた聴衆全体の理解を意識した進行を担うことになるでしょう。個々の会員がこのような意識を持つことで、九州支部大会が益々実りある大会へ進化していくと考えます。

さて、本題に入ります。物理・工学分野がどこまでか?といった問題はありますが、先例に基づいて書かせて頂きます。

まず、木材利用に関する社会科学的な観点から4件の発表がありました。具体的には、福祉施設や教育設備への木質系材料の利用と評価、環境レベルと消費者意識、宮崎県の住宅・木材産業が期待する研究課題です。時代の要請を認識することは支部会員にとっ

て大変有意義であり、今後もこの種の発表が続くことを期待します。

材質の研究では、最終用途に適合した材質という立場で、スギ品種の木材性質やクローン林業の有益性について発表がありました。クローン林業が九州のスギ林業の救世主になるか期待されるところです。

木材組織と物性との関連では、透過性改善法として水中衝撃波が紹介されました。保存処理性や乾燥性を有利にする前処理法として今後の展開が期待されます。また、保存処理材中の薬剤分布に関する研究ではSEM-EDXA法を木材に適用して、信頼性の高い可視化を実現していました。

乾燥分野では今大会も発表件数が多く、依然として関心の高い分野であるようです。内容は最適スケジュールの問題や高温乾燥材の力学的性質等でした。

スギ材の利用拡大に向けた木質材料の開発では、スギを表層に用いたパーティクルボード、異樹種集成材、SSTの性能評価について発表がありました。また、韓国からはパーティクルボードの密度傾斜改善に関する発表もありました。

木質構造分野では、木造隅柱仕口のはしあき、ボルト接合におけるGIRの周辺補強、スギ集成パネルのせん断性能など、接合関連の発表が多かったようで

す。

機械加工分野では CNC ルータによる切削加工や回転振動による切断加工法に関する発表がありました。

(まつむら じゅんじ:九州大学大学院農学研究院)

研究発表動向 生物・化学分野



山口東彦

フェーズ(1 および 2)による発表 25 件のうち生物・化学分野の発表は 8 件、展示発表は 17 件中 6 件であった。物理・工学分野のちょうど半分である。また、生物・化学分野の計 14 件のうち大学のみによるもの 9 件(64.3%)、大学と公立試験場等との共同によるもの 3 件(21.4%)、残る 2 件は公立試験場等のみによるものであった。ちなみに、物理・工学関連で 35.7%を占める企業あるいは公立試験場等のみおよびそれらの共同による発表はなかった。致し方ないことなのかもしれないが、支部大会の特色を出す上からも生物・化学分野でも公立試験場あるいは企業が関係する発表が増加することを期待したい。

発表テーマを明確に区別できないが、大まかに分けて腐朽菌等の同定・機能解析あるいは機能の利用に関する発表が最も多く 5 件(そのうち公立試験場等が関係する発表 1 件)、木材有効成分の利用あるいは作出に関する発表 4 件(同じく公立試験場等が関係する発表 1 件)、化学処理等を施すことによる耐久性の向上に関する発表 2 件(同じく 1 件)で、木材抽出成分分析、紙関連および木質炭化ボード関連がそれぞれ 1 件(内 1 件)であった。

腐朽菌等の同定・機能解析あるいは機能の利用に関する発表では、18S rDNA を利用した未知有用担子菌の種同定、担子菌の優れた芳香族化合物分解能の解明を目的とした担子菌細胞膜機能の解析、木材腐朽菌が産生する薬理活性物質の探索といった遺伝学的、生化学的アプローチをした研究から、抽出成分と担子菌の菌系成長量との関係から宿主選択性の要因の解明を行った研究、サトウキビの生分解を海洋性菌 *Phlebia* sp. MG-60 を用いて検討した研究などの成果

が発表された。

有効成分の利用あるいは作出に関する発表では、タンニン酸固定綿布の細菌類に対する抗菌性能についての研究、廃棄樹皮利用の観点から液化したスギ全樹皮から製造したポリウレタンフォームの製造条件と性質との関係についての研究、樹木培養細胞からの有用成分の作出とその生合成経路についての研究、家具・建具あるいは製材企業から排出される輸入木質系端材の有効利用を目的とした抽出成分の除草あるいは抑草剤としての可能性についての研究の成果が報告された。

2 件の耐久性の向上に関する発表は、いずれも竹材についての研究であった。1 つは低分子量フェノール樹脂注入による竹材の強度的性質の向上と害虫防除を目的とした研究であり、もう 1 つは環境負荷の小さい生物劣化防止技術としてのアセチル化による竹材害虫防除の可能性についての研究であった。

これらのほかに、サイズ紙におけるサイズ剤とカチオン成分との相互作用を X 線光電子分光法によって検討した研究、スギ材油中テルペノイド成分量を各種精英樹間で比較検討した研究、および木質廃材炭化物ボードへの防火性および遮音性付与を目的に行われたボードの高吸水性・高保水性材料 - 塩化カルシュームとの複合化方法についての研究の結果が報告された。

これらの研究は、一部を除いてほとんどが応用研究と言える。そういった意味からも、学・産間あるいは学・産・官間の連携を強めたほうがより良いのではないだろうか？

(やまぐち :九州大学大学院農学研究院)

“トピックス”

国際学会体験記



扇 剛士

はじめに

June 4-8, 2001 フィンランドはヘルシンキで The 8th International Conference on Biotechnology in the Pulp and Paper Industry (ICBPPI) が開催されました。それに先駆けて June 3-4, The Pre-symposium on Recent Advances in Lignin Biodegradation and Biosynthesis (SRALBB) が開かれ、そこで運良くオーラルプレゼンテーションをする機会を与えていただきました。この国際学会を迎えるにあたって様々な艱難辛苦がありましたが、同時に非常に貴重な体験をさせていただきました。そこでここでは学会の様子やフィンランドでの体験を中心に報告させていただきます。

出発前

私が初めて今回の学会の話を知ったのは、今年の新年会の時でした。あまりにも突然で、また修士2年ということもあり僭越かとは思いましたが、“折角のチャンスを無駄にはいけない”と思い、二つ返事で発表させていただく事にしました。発表前は準備に大慌てでした。学会発表はこれまで数回経験していますが、今回はそれを英語で発表しなければいけません。まず英語対策として英語のテープ片手に生活していたというのは言うまでもありませんが、九大勤務の外国人教師、留学生等私のコネクションをフル稼働して対応していきまいた。これがきっかけで知り合いになった留学生もいます。しかしながら発表構成が変わるとそれに合わせて英語も変更しなければいけません。これが私にとって大変な作業で発表直前まで頭を悩ませました。

フィンランド上陸！ところか...

私の研究室(九州大学森林圏環境資源科学)からの参加者は私と近藤教授の二名でした。出発前は準備に追われて、飛行機やホテルの予約を後回しにしたため、予約時には殆どの便が満席でした。僅かに

空席のあったオランダ経由の便を慌てて予約しましたが、ホテルについては現地で探すことになりました。

結局私は教授と別便で、6月1日早朝ついに福岡空港を飛び立ちました。長いフライトを終え、フィンランド到着後直ぐに荷物を取りに行ったのですが、幾ら待っても私の荷物が出てきません。実は私の荷物は経由地のオランダで止まっていたのです。空港関係者は“着き次第ホテルに配送してやる”と言いますが、2日後には私の発表が控えています。ましてホテルもまだ決まっていない状況です。スーツ等すべてをトランクに入れて預けていたので、荷物がないことには発表が出来ません。発表前日に予備日を設けていなかったら大変なことになっていました。



写真 筆者と近藤教授

トラブルはこれだけではありませんでした。私が着いた夜、別便で来るはずの教授を迎えにヘルシンキ空港に行ったのですが、予定の便が到着しても教授が現れません。場所はフィンランドです、携帯電話も使えません。最終バスの時刻まで空港で待っていましたが、結局一人でホテルに引き返しました。実は関西空港を発った飛行機がエンジントラブルを起こしたため、再び空港に引き返していたのです。そんなこと私の知るはずもありません。一日遅れでやってきた教授と感激(?)の対面を果たしたのは次の日のことでした。もちろんその日の朝には再び空港まで荷物を取りに行きましたが…。

学会発表

“リグニンの生合成と生分解に関わる酵素”についての見解を分かち合うために、今回の学会には世界27カ国から276名の参加者(主催者側発表)が集まりました。

プレシンポジウムが開かれた Viikki Biocenter はヘルシンキの中心から北西に10km位のところにあります。市の中心からバスで20分位かかるでしょうか。私の発表は初日の Session “Small molecular weight compounds” のところに割り当てられていました。題目は “The extracellular manganese peroxidase-stimulating substances produced by white-rot fungi.” でした。発表を終えて1番感じたのはやはり英語能力の欠如でした。発表内容はもちろんですが、それを伝える手段として英語の習得は不可避であり、これからは国際人としての意識をもっていかなければいけないと感じました。しかしながらいずれにせよこれだけ大勢の権威の前で私の研究を発表できたというのは大変嬉しく思います。

学会全体を振り返ってみますと、驚いた点が数点あります。まず発表者が発表時間を守らないこと。良い悪いは抜きにして、これには1番驚かされました。主催者側からも時間を厳守するように言われていたのですが(質疑応答の時間を含めて15分間のプレゼンテーション)、時間をまじめに意識して発表していたのはおそらく日本人だけではなかったでしょうか。もう1点は日本の学会よりも華やかでリラックスした雰囲気があるということです。これは一因として会場を占める女性の割合が日本に比べて非常に大きい(研究に携わる



写真 ポスターセッション会場にて

女性の割合が大きい)というのがあるでしょう。



写真 筆者と Dr. Martinez

Party

国際学会での会食は、他の研究者との交流の場として非常に重要であります。特に私のような院生にとって、普段文献等で名前を知っている研究者とテーブルを囲んで食事をするのは非常に貴重な機会です。料理に関してはそれほど満足のいくものではありませんでしたが、毎夜開かれた立食パーティーでは海外の研究者の発表では見られない一面を垣間見ることが出来ました。その中でも最後の夜に開かれたスオメンリンナ要塞での立食兼ダンスパーティーは今でも印象に残っています。この要塞は町の中心部にあるマーケット広場からフェリーで15分程度のところにあり、世界文化遺産にもなっています。残念ながらこれまた料理はそれ程充実しているとは言えませんでした。この時は最後の夜ということもあり、バンド演奏を従えて盛大に行われました。このとき感じたのは海外の研究者の何事にも取り組もうというアクティブな姿勢です。彼らは自身の研究のみならず、知識・教養・文化等あらゆることに対して積極的で、それによって研究に対する広い視野や情熱が培われているのだと感じました。



写真 スオメンリンナ要塞でのパーティー



写真 プレシンポジウムでのパーティー

学会後のフィンランド観光

色々悩んだ挙句、学会が終了して私は“タンペレ”というフィンランド第二の都市に行くことにしました。タンペレは学会が開催されたヘルシンキから鉄道に乗ること 2 時間の所にあります。そこでは学会中に知り合った Dr. Kari にお世話になりました。アメリカ留学中私の教授と彼は苦楽を共にしたそうで、その関係で学会中も私のことを非常にかわいがってくれました。そして私が「学会の後ひとりで数日間旅をする予定だ」と言うと、「自分はタンペレという町に住んでいるから来るなら連絡してくれ」ということで、結局お言葉に甘えて Dr. Kari の住むタンペレに行くことにしました。彼の家族構成は 20 歳年下の嫁 Saija とその連れ子 Sten (五歳) の三人でしたが、急な来訪にも関わらず非常によくしてもらいました。彼の家は町から離れた森林の中にあり、探すのに一苦労しましたが、2泊3日間一緒にアミューズメントパークに行ったり、ゴルフをしたりして非常に有意義な時間を過ごすことが出来ました。夏には 1 日 2 回湖に行くそうですし、彼らといると時間が無限にあるかのようです。“日本人は生きるために働くが、ヨーロッパ人は遊ぶために働く”とずっと以前にイギリス人から言われたことを思い出しました。いずれにせよ日本から



写真 Dr. Kari の家族

の珍客を温かく迎えてくれた Kari 夫妻には心より感謝いたします。

学会を終えて

学会を終えてはや 4 ヶ月が経とうとしています。今改めて振り返ってみますと、本当に色々な方に助けられた学会でした。日頃先輩や同輩からのアドバイス、suggestion がなければ今回の発表を迎えることは出来ませんでしたし、フィンランドにおいても Dr. Kari をはじめ色々な人に助けられました。また普段では知り合うことの出来ないような研究者以外の人とも出会い、非常に刺激を受けました。今回の経験を無駄にすることのないよう、また私自身少しでも研究社会に貢献できるよう、今後一層努力していきたいと思います。最後に、本研究を行うにあたり御指導くださいました坂井克己教授、近藤隆一郎教授、藤田弘毅助手をはじめ多くの方々に、そしてこのようなチャンスを与えていただきました近藤隆一郎教授に重ねて感謝いたします。

(おおぎ たけし:九州大学大学院生物資源環境科学府)

(編集後記)

木科学情報 8 巻 4 号をお届けします。シリーズ“森林資源利用と地球環境”では九州大学の近藤隆一郎教授に“ごみから資源へ - 廃棄物処理の動向 - “の寄稿をいただきました。シリーズ“川上から川下まで”は新シリーズとして“針葉樹の化学分類学をめざして”の連載を、これから 4 回にわたって崇城大学の長濱静男教授に始めていただきます。トピックスは九州大学の大学院生、扇剛士氏に執筆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。原稿をお寄せくださいました方々にお礼申し上げます。(大賀祥治)

木科学情報 8 巻 4 号

2001年 11月1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