

日本木材学会九州支部

ISSN 1343-912X

Wood Science in Kyushu

8 卷 3 号

2001

木科学情報

シリーズ
“森林資源利用と地球環境”
健全な資源・環境は九州のタケから始めよう?
中原 恵・・・37

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4)
国民世論調査から・
森林資源管理のあり方を考える
堺 正紘・・・41

[研究論文]
スギ心持ち材の天然乾燥における
表面割れについて
蛸原 啓文・信田 聡・有馬 孝禮・・・44

九州地域におけるきのこ菌床栽培施設の
害菌被害アンケート調査結果
宮崎 和弘・明間 民央・嶋谷 智佳子・・・46

トピックス
“韓国のキノコ事情”
大賀 祥治・・・48

シリーズ“森林資源と地球環境”

「健全な資源・環境は九州のタケから始めよう？」



中原 恵

1. はじめに

ちょっと大げさな表題になりましたが、森林資源のひとつとしてタケを取り上げてみました。

タケはアジアを中心に熱帯から温帯にかけて分布する植物で、生長が速くて繁殖力が旺盛なことから、古くから儀式や生活の道具として利用されてきました。国内では木材ほどにその利用価値は高く評価されていませんが(というよりプラスチック製品に市場を席卷されて、国内では需要を失ったというべきでしょうか)、アジア各地ではまだまだ利用価値の高い身近な資源として重宝されているようです。民芸品としてはもちろん、竹製の家屋や舟、丸竹家具(写真1)、ベッド、楽器類、建設足場に至るまでアジアを旅すると至る所で目にすることができます。タケがこれだけ多くのもの

のに利用されてきたということは、鉋や包丁など数種の刃物と個人技能だけでタケを加工することで生産できるため、設備投資や工業的な技術



写真1 台湾の竹製家具

を要しなかったことも一因でしょうし、地域循環型の需要供給でまかなうことができたことも欠かせません。

一方、欧米では東洋の文化を醸し出す植物、あるいは素材としてタケへの関心が高く、タケや竹箆に関する専門書が出版されているほか、タケの盆栽や竹垣、バッグ、ひいてはフレームを丸竹で覆った自転車まで売れるといった「タケ」ブームが続いています。これまで日本を市場とする海外からの安価な輸入品との競争を余儀なくされていた国内の竹産業界でも、これからは海外市場を開拓していく必要性が認識されつつあり、欧米からの展示会の話も舞い込んできています。

2. タケ利用の現状と課題

さて、今日の資源や環境が取り沙汰される時代背景は、従来のタケの利用から工業的利用や効率的な生産システムまでも要求するようになってきています。

最近、竹製フローリング材を見聞きするようになりました。当初は国内で生産されていましたが、最近では竹資源が豊富で人件費の安い中国の工場生産されて輸入されているものがほとんどです。国内で生産しようとするれば、タケの伐り出し、運搬、加工に要するコストが莫大なものになり、到底利益を得ることはできませんし、竹材を大量消費すれば国内のタケ資源量も底をついてくるでしょう。毎年筍が出て3～5年で竹材として使用できるとはいえ、国内のタケ資源量では工業的利用には量的に限度があることは否めません。

また、タケを生活用品や建築資材等に利用し

ていく上で、「割れ、カビ、虫」の三悪という旧来からの大きな課題が立ちはだかっています。「低コストで環境にやさしく、しかも簡易」な技術を開発することは容易いものではありません。しかし、これらの幾らかでもクリアしなければ進展がないこともわかっています。

まず、割れやカビの問題をクリアできれば、環境問題を背景に厨房用品や生活用品市場で再度プラスチックと競合できるでしょう。

虫の問題の解決については、建築資材では欠かせません。タケの害虫の代表が乾材害虫のチビタケナガシクイムシです。住宅の土壁に使用されている木舞竹のチビタケナガシクイムシ被害は、熊本県や福岡県を中心に裁判にまで発展する例が少なくない聞いています。

一方、竹材生産における深刻な問題もあります。竹林からの竹材の伐採、搬出の人手不足です。竹林における林道整備がままならないうえに枝葉のついた含水率 200%近い竹材の伐り出し作業が重労働であるため、伐竹業者の高齢化と後継者不足に悩まされています。良質の竹材を生産するためには竹林の管理も必要なのですが、一定の間引きなどを行わずに現状の需要に見合った生産だけが続けていけば竹林は荒廃してしまい、良質の竹材生産も難しくなります。また、木舞竹や海苔竹の需要減少も業界にとって大きな問題です。

3. 九州の特性

アジア、特に中国やインドなどに膨大なタケ資源が蓄積され、ベトナムやフィリピン、インドネシ

表1 平成11年度九州の竹材生産量と栽培面積

(林野庁統計)

	福岡	佐賀	長崎	熊本	大分	宮崎	鹿児島	全国計	九州/全国
モウソウチク									
生産量(千束)	101.9	12.5	2.5	110.2	39.9	42.4	411.6	1,209.0	59.6%
面積(ha)	2,900.0	752.1	-	573.5	1,501.9	2,652.0	7,663.5	27,183.3	59.0%
マダケ									
生産量(千束)	27.9	16.4	3.0	8.2	380.4	10.4	18.6	900.9	51.6%
面積(ha)	860.0	466.8	8.0	82.3	9,487.7	718.9	1,358.9	22,165.4	58.6%

生産量の単位:束(ソク)は、全日本竹産業連合会が林野庁に申請して認められた取引基準で、例えばマダケでは直径4cmで14本、直径6cmで6本、直径8cmで3本、またモウソウチクは本立てというような取り決めになっている。

ア、台湾といった国には古くからの竹工技術が根付いています。

九州はアジアに最も近いということで、九州各県ではアジアの玄関口として文化や産業、観光での交流を模索していますし、タケ資源に恵まれたアジアとの連携に最適な地理的条件を持っています。

また、表1でわかるように、九州はモウソウチク、マダケの栽培面積がいずれも全国の約60%、生産量はモウソウチクが全国の約60%、マダケが全国の約52%を占めています。これに山口県を加えると、モウソウチクとマダケの生産量がほぼ66%、栽培面積はモウソウチクが80%、マダケが78%にもなり、国内の有用竹種の宝庫でもあります。

4. 竹材利用の新たな試み

竹材利用における最近の動向を調べてみましょう。

竹工芸業界では、経済不況と生活様式、住宅事情の変化により高級花籠の売れ行きが急落し、バッグ生産が主流になっています。流行にのった若者がベトナムの安価な竹製バッグを持ち歩いているばかりではなく、高価な竹製バッグが売れ行きを伸ばしているのです。ティファニーが竹製バッグを企画販売したり、1998 パリ・コレクションでコシノ・ジュンコ氏が竹製バッグを用いたことも流行に弾みをつけたひとつでしょうし、これらに関わった別府竹工芸家にもインパクトを与えたのでしょう。(写真3)



写真2 「竹水の閑」(眞板雅文氏作品):この作品は大分のほか、ヘルシンキや岡山、箱根でも制作展示された。

製竹業界でも新しい風が吹いています。実は、大分県で平成10年に開催された国民文化祭の

折りに、彫刻家の眞板雅文氏に協力して、アート「竹水の閑」(写真2)用のマダケ通直材500本を供給したのですが、このアートがフィンランドの「ヘルシンキ2000 テーレ湾アートガーデン」にも出展されることになり、大分のマダケ材が新たにヘルシンキへも渡り、好評を博しました。いろいろな竹材の利用がありますが、ヨーロッパでのタケへの関心は図りしれませんし、今後の国際的な需要にも期待が寄せられています。

ところで、タケを利用した研究や事業化されている事例を挙げてみましょう。

福岡県の企業は竹製トレイを売り出し、先行する木製トレイと同様に石油製品に換わる食品トレイとしての需要に期待を寄せています。これは、福岡県工業技術センターインテリア研究所が開発したスギ製トレイ製造技術が間伐材等の有効利用と発泡スチロール製トレイの環境問題を追い風にして生産され始めた木製トレイが厳しい価格競争に苦戦している中で、竹製トレイは中国の工場で生産することによって価格競争にも挑んでいます。また、日本の女性が特許を取得した筍の皮を使った食品包装材も中国で生産されて輸入されつつあります。

一方、建材としての利用については、鹿児島県工業技術センターが丸竹材の展開技術を開発して板材としての利用の可能性に道をつくりました。これは、従来にない長尺竹材を平たく展開する画期的な技術で、建材等への工業的利用技術として期待できるものです。

そのような中で、竹製フローリングについては



前述したように中国での生産によって、国内生産はほぼ壊滅の状態です。



TIFFANY & Co.



写真3 流行の先駆けとなった竹製バッグ

他にも国内の研究機関や大学でこれまでに竹ゼファーボードや竹繊維板、竹積層材などの研究が進められてきましたが、実用化には至っていません。

バンブーパウダーや竹炭について触れておく必要もあるでしょう。バンブーパウダーは粉碎した竹の粉を用途に応じて発酵させたり加工したものです。競走馬の調教馬場に敷いたり緑地帯のマルチング材や土壌改良材等に利用されています。また、竹炭は木炭同様あるいはそれ以上の性能をもつとして最近注目されており、国産ウイスキーや韓国焼酎の製造過程でろ過材として利用されていますし、竹酢液も殺菌や害虫駆除の他、入浴剤やスキンケア等にも利用されています。性能や効能についてはもっと研究データを揃えていく必要はありますが、竹林自体の整備は勿論のこと、タケが山林を荒廃させている点からも古くなった親竹や間引きした竹材をこのように有効利用していくことは不可欠です。竹林経営の上でも歓迎すべきことでしょう。

家具業界でも竹材を使った製品が見られ、平成12年に東京国際家具見本市で広島県の福山家具組合連合会から竹製家具シリーズが発表され、売り出されています。

大分大学の井上教授は、建材用ジョイント金具の開発に成功し実用化されていますが、最近では竹材利用に積極的に取り組んでおり、丸竹材接合技術の開発やジョイント金具に換わる竹製接合具の研究に着手しています。特に、竹製接合具の研究では、金具では解体時の作業性に問題があるとして本格的な実用化研究に入っ



写真4 竹製車椅子の試作2号機

ています。

一方、私どもの機関では、地場の竹工芸産業や竹材に関する研究、指導、支援を行ってきておりますが、地場産業を振興するための製品開発研究の他に、地域資源としての竹材有効利用技術の研究にも力を入れており、これまでも丸竹構造材や竹積層成形椅子、ユニット化フェンス等の開発も試みてきました。最近では、福祉分野で役立つ竹材利用について検討を行い、改良を重ねながら竹製車椅子(写真4)を開発試作しました。これは、従来の機能重視の金属製車椅子に対抗して温かみのある家具あるいは椅子として、また木製車椅子と同様に使用者にやすらぎや快適感を与える車椅子のひとつの選択肢として考えたものですが、展示会でも好評を博しており、企業による商品化が待たれるところです。

5. タケ資源で九州はひとつに

はてさて、国内での竹材利用の将来性はどうか。個人的には、高度技術や高付加価値化による特化やメンテナンス、品質保証といった点では産業として国内で生き残る術があると確信しています。また、プラスチック製品や輸入製品との狭い領域での競合ばかりでなく、伝統を生かした新技術、新製品の開発や新分野の開拓によって独自性、独創性を出すことが、アジアとの共存や欧米への市場展開につながるのではないのでしょうか。

最近、INBAR (International Network for Bamboo and Rattan) というカナダ資本の国際的な組織が中国で竹資源やその活用に関する

広範な活動を行っており、アジアやアフリカを中心に22カ国がネットワークを形成していますが、森林資源や環境の問題を考えると、世界的なタケ資源への関心の高まりも頷けます。また、国内でも、竹文化振興協会（Japan Bamboo Society）の他に竹資源活用フォーラムや竹炭・竹酢液研究会も設立されて活動し始めています。

このように、タケは身近で有用な資源として認識されつつありますが、生産システムや利用技術の後れは需要供給の決定的なアンバランスを生み出しています。“お金になる”竹林経営が健全な資源循環や環境を維持していくのですから、タケ資源に恵まれた九州から竹材利用技術が発展し、健全な資源循環や環境が保持されていくことが望まれます。

昨年末に、九州大学を中心に「竹材の高耐久化に関する研究会」が発足しました。これは九州域内の2大学、4公設試験研究機関、企業2社で立ち上げたものですが、今後、竹材の高付加

価値化、高機能化、環境負荷の低減という切り口で竹材の利用促進をはかるために研究や情報交換を行っていく予定で、前述した九州一丸の取り組みと技術展開に繋がればと思っています。

6. 最後に

若輩の私がこのような貴重な紙面を戯言で埋めさせていただくことに誠に申し訳なく思いますが、この雑文が九州一丸となったタケ資源活用という夢物語のスタートにできれば幸いに存じます。

皆様のご意見もお聞かせください。

E-mail: nakahara@oita-ri.go.jp

(なかはら めぐみ)

大分県竹工芸・訓練支援センター)

森林・木材に追い風は吹いているか(その4)

- 国民世論調査から・森林資源管理のあり方を考える -



堺 正紘

14. 地球規模での森林政策のあり方

IPCC(国連の気象変動に関する政府間パネル)第2作業部会は、本年2月に第3次報告書を発表し、「2080年までに地球の温暖化によって海面が40センチ上昇すると、7500万~2億人が高潮や浸水の被害を受けることになる」と警告している。地球の温暖化は、かつて人類が経験したことのない速さで進行しており、このような海面上昇による被害ばかりでなく、気象災害の激化、病虫害の異常発生なども懸念されている。

表17は、「近年、地球温暖化の防止や砂漠化の防止、貴重な野生動植物の生息の場の保全など、地球的な環境問題が高まっています。この問題の対策として、地球規模での森林の造成や

保全などについて、今後、政府が取り組むべき方策は何だと思えますか」に対する回答をみたものである。

もっとも多いのは「森林づくりに必要な技術者の交流や技術指導」の51%で、ついで「森林づくり

表17 地球規模での森林の造成や保全などについて政府が取り組むべき方策(複数回答)

	総数	20代	九大
総数	2137	203	35
森林造成技術指導等	50.7	44.3	74.3
資材提供・資金融資	44.0	46.3	85.7
森林の伐採禁止	38.2	38.9	5.7
森林利用の国際取決	32.8	35.0	60.0
ボランティア等の支援	31.7	30.5	60.0

に必要な施設・資材の提供や資金の融資」の44%である。これらは20歳代の若者でも44%、46%と高い比率を占めており、国際協力の問題は、国民にとっても関心の高い問題のようである。

森林・林業・林産業に関する国際協力は、国際協力事業団(JICA)によって行われる技術協力と、外務省等を通して行われる資金協力とがある。技術協力には、専門家の派遣、研修員の受入、機材の供与、これらを一体的に行うプロジェクト方式技術協力、開発調査などがある。プロジェクト方式の技術協力は、アジア・太平洋、アフリカ、中南米地域の15カ国、22地域で、また開発調査はアジア、中南米、アフリカ及び東欧地域の8カ国で行われている(1998年4月1日現在)。

これら海外協力に関わる項目に「森林の伐採禁止」38%、「森林利用についての、国際的な取り決めの制定」33%、「NGOやNPOなどの民間ボランティア団体が行う森林づくりへの支援」32%が続いており、それは20歳代の若者の場合もまったく同じである。

一方、九州大学地球森林科学コースの学生の場合も、「資材提供・資金融資」86%と「森林造成技術指導」74%がもっとも多く、ついで「森林利用の国際取決」と「ボランティア等の支援」の60%であり、これらについては上述の国民世論と同じである。

しかし、森林科学コースの学生の中で「森林の伐採禁止」を政府の取り組むべき森林政策と考えるのはわずかに6%にすぎない。こうした森林コースの学生の考え方について、読者は前々回、前回に見たところからすでに予想されていたことであろう。すなわち、森林コースの学生は、森林の働きとして木材生産機能を評価し(表5)、建築資材としての木材の魅力として地球温暖化防止に貢献を上げる(表14)など、国民世論とは異なった傾向を示していたのである。

つまり、国民世論が木材利用のための森林伐採を森林の減少あるいは劣化(蓄積減少)、したがって絶対的に好ましくないものと理解しているのに対して、地球森林科学コースの学生は、木材利用のCO₂固定効果や伐採後の森林更新によるCO₂吸収を、省エネルギーや循環型社会化、

地球温暖化防止等の見地から、これをむしろプラスと見ているのである。

15. 森林・林業行政への要望

表18は「あなたは、今後、森林・林業行政に何を望みますか。特に力を入れて欲しいと思うことをこの中からいくつでもあげてください」に対する答えを見たものである。

もっとも多いのは「土砂崩れなどの災害を防ぐ施設の整備」で70%であり、これは20歳代の若者の場合も65%と最大である。森林を災害防止の面から評価する立場は国民意識として共通しており、そのような考え方が個々にも現れているとみることができるかもしれない。

しかし、地球森林科学コースの学生は34%とどまっている。なぜだろうか。あるいは「災害を防ぐ施設」を森林そのものの整備としてでなく、治山ダムや砂防堰堤等の構造物と考えたせいかもしれない。

ついで「原生的な森林の貴重な動植物の保護」の48%、「森林を守り育てている山村住民に対するの支援」の40%、「森林とのふれあいの場の提供」の36%などであり、さらに「多くの機能を持つ森林の整備」32%が続く。「森林・林業に関する学校教育の充実」及び「木材の安定的な供給」は23%とかなり低くなっている。

20歳代の若者の場合は、「原生的な動植物の保護」57%、「森林とのふれあいの場の提供」40%と総数よりもかなり高くなっているが、「山村住民の支援」36%、「多機能型森林の整備」

表18 森林・林業行政に対する要望 (複数回答)

	総数	20代	九大
総数	2137	203	35
災害を防ぐ施設の整備	70.1	64.5	34.3
原生的な動植物の保護	48.2	56.7	51.4
山村住民の支援	39.7	36.0	57.1
森林とのふれあいの場	36.0	39.9	45.7
多機能型森林の整備	31.5	25.6	82.9
森林・林業教育の充実	23.0	20.7	28.6
木材の安定的な供給	22.6	16.7	34.3
海外への森林・林業協力	19.0	16.7	57.1
製材等の木材産業支援	11.2	6.4	20.0

26%、「森林・林業教育の充実」21%及び「木材の安定的な供給」17%は総数を下回っている。若者にとって、森林は原始的な自然であり、ふれあいの場ではあっても、そこで人々が日々、森林を整備している姿は想像できないようである。

しかし、九州大学の地球森林科学コースの学生の意識は、「多機能型森林の整備」が83%でもっとも多く、世論調査の結果とは著しく異なっている。学生にとって「森林の多様な機能」は森林科学の第一歩であり、森林整備の目標をその実現に求めようとするのも当然であろう。しかし、多様な多くの機能を持つ森林の具体的な様相をイメージすることは簡単ではない。一つの林分に多様な機能を併せ持たせるのか、あるいは固有の機能を持つ林分の組み合わせなのか。依然として、森林資源管理論の重要な課題なのである。

これについて「山村住民の支援」と「海外への森林・林業協力」の57%、「原始的な動植物の保護」51%が続いている。前二者は世論調査ではあまり高くなかった項目であり、多機能型森林の整備とともに、地球森林コースの学生の意識の大きな特徴となっている。また、「木材の安定的な供給」は34%で決して高いとは言えないが、一般市民と異なる点の一つである。

16. 森林・木材に追い風は吹くか

森林に関する世論調査の結果を、九州大学の地球森林科学コースの学生のそれと対比しながら、森林・木材に対する国民世論の有り様を見てきた。「森林に親しみを感じる」が圧倒的に多く(表2)、これからの森林整備は経済性でなく「国土保全災害防止重視」(表7)でやるべきで、その森林整備費用は「主に税金一部所有者」または「全額税金」で(表8)など、森林に親近感を示す者が圧倒的に多い。その限りで、森林に追い風が吹いていると言うこともできよう。

しかし、木材に対する関心は低い。建築材としての木材の魅力は「吸湿作用」に特化し、その他の性能についての認識度も、地球森林科学コー

スの学生と比べると著しく低い。さらに、木材需要の太宗を占める木造住宅については多くが在来木造住宅を志向しているが、20歳代の若者ではツーバイフォー等その他の木造住宅を指向する者の方が多い。このような若者が30代、40代になったからといって、果たして住宅の指向を在来木造住宅に返えるものだろうか。少なくとも、ユーザーの需要動向への積極的な対応への努力を放棄している木材業界や林業界の現状では、その可能性は乏しいと思う。

また、森林に対する認識も、国土保全災害防止機能(表7)や原始的な動植物の保護(表18)等の観点から限られているように思われる。しかし、周知のように森林の半分近くは人工林である。この人工林は順次、成熟し、伐採可能な林齢に達しつつある。にもかかわらず、国内の人工林はほとんど利用せず、依然として外材に大半を依存している。さらに、人工林の土砂崩壊防止機能や水源涵養機能を高めるために必要な間伐等の整備が不十分であり、皆伐された跡地が再造林されないまま放置される事例も増えつつあるのであるが、このような問題を森林問題と理解する国民はきわめて少ない。森林への追い風といっても、一般市民の森林観と林業関係者のそれとの間には大きな開きがあるのである。

国民世論調査によると、一般市民が森林・木材にある程度の親近感を持っていることは確実である。しかし、これを子細に分析すると、20歳代の若者の木造住宅観に見られるように、在来木造住宅の将来は明るいとは言えないし、森林に対する関心にも乖離が目立つ。要するに、森林・木材への親近感を「追い風」とみることにはかなり無理がある。一般市民の森林・木材への「親近感」を「追い風」に転ずるためには、関係者によるなお一層の取組が求められるといわなければならないのである。

(さかい まさひろ:九州大学大学院農学研究院)

スギ心持ち材の天然乾燥における表面割れについて*1

姥原 啓文*2, 信田 聡*3, 有馬 孝禮*3

スギ柱材を用いて天然乾燥を行い、乾燥の進行に伴う表面割れの発生状況等について検討し、以下の結論を得た。

1. 東京の春から秋にかけての天然乾燥では含水率は約 20%まで乾燥可能であった。
2. 気候値平衡含水率の急激な低下は表面割れの急激な増加をもたらす原因となった。
3. 初期含水率が高い材については乾燥初期における表面割れが発生しにくかった。
4. 表面割れは含水率が初期含水率の約 60%に到達した時期に集中して発生した。

1 はじめに

近年瑕疵保証制度が充実され、乾燥材を使わざるを得ない状況になりつつある。一方、スギ材は初期含水率のばらつきが大きいと、人工乾燥だけでは乾燥コストの上昇を招く恐れがあり、天然乾燥を組み合わせたシステム作りが求められている¹⁾。

今回スギ柱材を用いて天然乾燥を行い、乾燥の進行に伴う表面割れの発生状況等について検討を行ったので報告する。

2 材料及び方法

スギ心持ち材(12×12×150cm)25本について、東京大学農学部5号館屋上に東西方向に積みし、木口には干割れ防止剤を塗布した。

第1回分(供試期間:2000年5月29日~10月31日)については、最上段部の5本について表面割れの観測を、中央部の3本について表面割れ及び重量の測定を行った。また第2回分(供試期間:同年7月28日~12月15日)については、最上段部の5本及び中央部の3本について表面割れ及び重量の測定を行った。併せて百葉箱内の温湿度も測定し、平衡含水率を算出した。

含水率の推移については、供試終了後(第1回分:157日経過時 第2回分:141日経過時)に重量測定を行ってきた供試材について、長さ方向に3cm厚に切り出したものを25分割して内部分布及び重量測定時点における含水率を算出した。第2回分については両木口から30cmの位置については全体の含水率を測定した。

表面割れについては、4材面の長さの合計に対する表面割れ総長さの割合(以下「表面割れ率」という。)により検討を行った。

3 結果及び考察

(1) 含水率の推移

第1回分の含水率の径時変化については、図-1に示すとおり、早い段階では含水率の高い供試材と低い供試材の差はあったが、約125日経過時には差はほとんど見られなくなり、いずれの供試材についても含水率が約20%を下回った時点以降は含水率の著しい変動が見られなかった。また、内部と外部の含水率傾斜がきわめて低く示され、内部まで十分に乾燥したことが伺える。

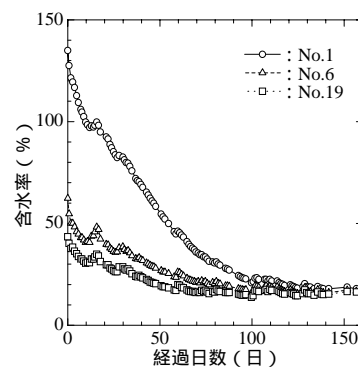


図-1: 含水率の推移(第1回分)

一方、第2回分の含水率の径時変化については、心材部が多く、含水率も高い供試材を除き、最上段部及び中央部で大きな差は見られなくなり、また、供試開始時の含水率(以下「初期含水率」という。)

が低い供試材については、含水率が約20%の時点で含水率の著しい変動は見られなくなり、かつ、内部と外部の含水率傾斜が低く示され、内部まで乾燥したことが伺える。

(2) 表面割れの推移

第1回分については、中央部において初期含水率が低い供試材が早い段階で表面割れが進んだことが伺える。

一方、初期含水率の高い供試材については、図-2に示すとおり、約100日経過時という遅い時期に表面割れが急激に進んだが、気候値平衡含水率の急激な

*1 Yoshifumi EBIHARA, Satoshi SHIDA and Takanori ARIMA: Studies on Surface Checking of Sugi (*Cryptomeria japonica*) Boxed Heart Square Sawn Timber on Air Drying

*2 宮崎県木材利用技術センター Miyazaki Prefecture Wood Utilization Research Center, Miyakonojo, Miyazaki 885-0037

*3 東京大学大学院農学生命科学研究科 Graduate School of Agricultural and Life Science, The University of Tokyo, Tokyo 113-8657

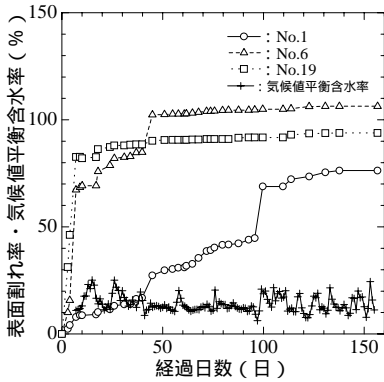


図 - 2 : 表面割れ率及び気候値平衡含水率の推移 (第1回分・中央部)

認められたが、中央部で見られたような初期含水率による進行速度の違いは明確ではなかった。

第 2 回分については、第 1 回分と同様の傾向が確認されたが、先述の心材部が多く含水率が高い供試材については最終的な表面割れ率は 20%と著しく低調な状態で推移した。

(3) 含水率と表面割れの関係

図-3 及び図-4 に含水率と表面割れ率の推移を示す。

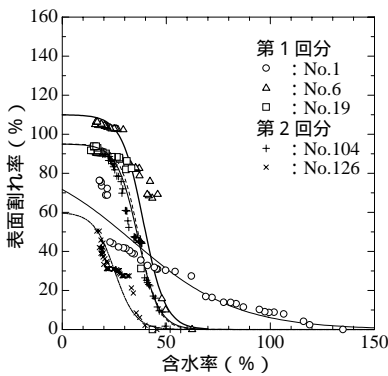


図 - 3 : 含水率と表面割れ率の推移 (中央部)

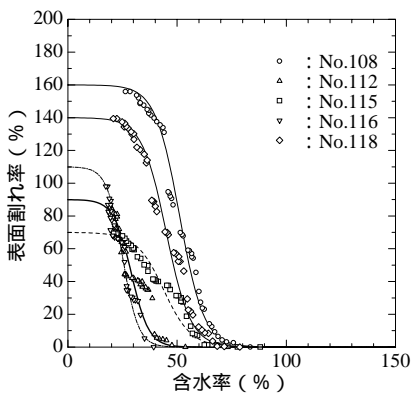


図 - 4 : 含水率と表面割れ率の関係 (最上段部)

も含水率が約 40~60%の時期に発生しておらず、それより若干高め含水率で起っていることが伺える。

一方、初期含水率が約 140%の供試材については

低下によるものと思われる。

最上段部については中央部と比較して、早い段階で表面割れが進み、また最終的な表面割れ率も高いことが確認

された。緩慢な伸びしか示しておらず、含水率が約 40~60%の時期も表面割れが急激に伸びることもなく、それ以前と同様の傾向を示していた。

これらの結果から、含水率(x)と表面割れ率(y)の関係は次のロジスティック関数により表現することができ、かつ高い相関が確認された。

$$y = \frac{a}{1 + b \exp(cx)}$$

a, b 及び c: 定数

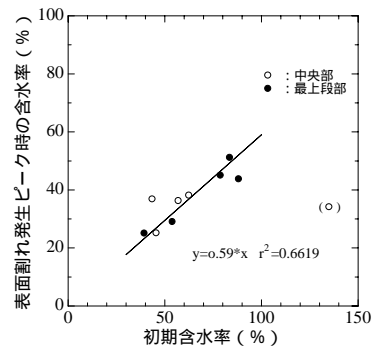


図 - 5 : 初期含水率と表面割れ発生ピーク時の含水率の関係

これらの結果をもとに初期含水率と表面割れ発生がピークを迎える時期の含水率の関係を図 - 5 に示す。なお、括弧書きで表示した白抜きのプロットについて

は緩慢な表面割れの伸びを示していたため、この検討から除外した。

この結果から、初期含水率(x)と表面割れ発生ピーク時含水率(y)の関係は次の一次式で表現できると確認された。

$$y = 0.59x$$

4 結論

これらのことから以下の結論を得た。

- (1) 東京の春から秋にかけての天然乾燥では含水率は約 20%まで乾燥可能であった。
- (2) 気候値平衡含水率の急激な低下は表面割れの急激な増加をもたらす原因となった。
- (3) 初期含水率が高い材については乾燥初期における表面割れが発生しにくかった。
- (4) 表面割れは含水率が初期含水率の約 60%に到達した時期に集中して発生した。

参考文献

1) 信田 聡・河崎 弥生: 木材工業, 54, 174-177, 1999

九州地域におけるきのこ菌床栽培施設の害菌被害アンケート調査結果¹⁾宮崎 和弘²⁾・明間 民央²⁾・嶋谷 智佳子³⁾

九州地域のきのこの菌床栽培施設において発生している害菌被害の規模や発生実態を詳しく調べるためにアンケート調査を実施した。調査対象は、九州地域で菌床栽培を行っている全ての施設:190件とした。そのうち76件から回答があり、回答率は40%であった。回答を集計した結果、調査時点において全体のうち46%の施設で1%以上の被害が出ていることが分かった。また、10%以上の被害を経験したことがある施設は全体の43%にもものぼることなどが分かった。

1. はじめに

木粉を主体とする人工的に調整された培地を用いるきのこの菌床栽培には、栽培目的のきのこ以外の菌が培地内に混入し被害を与える害菌問題がつきまとう。培地滅菌装置の性能向上などにより、菌床栽培の普及当初よりは壊滅的被害を被る事例は少なくなってきたが、依然として広く恒常的に発生している問題である¹⁾。また、栽培プラントの大型化や栽培方法の改良などもあり、被害の発生要因や取りうる対策方法も多様化してきている。しかし、害菌被害の規模や発生環境についての調査は実施例がなく、被害実態は不明であった。被害対策の重要性を考える上で、これらの情報は必要不可欠であると考えられることから、今回九州地域の菌床栽培施設を対象として被害実態の調査を行ったので、その結果について報告する。

2. アンケートの調査方法

調査は、2000年10月2日～11月6日に行った。九州地域で菌床栽培を行っているきのこ生産者のうち連絡先が把握できた190件の生産者全てを調査対象とした。質問内容は、記入日、栽培きのこの種類、施設形態、栽培規模(年間生産量:t)、栽培開始からの年数、現在の害菌被害の有無、被害の特徴、現在の被害率、害菌の色、過去における被害の有無、被害ピーク時の栽培開始からの年数、被害ピーク時の被害率、ダニ発生確認の有無、対策の必要性に関する意識、その他であった。被害率は、きのこ発生処理の段階で、仕込みを行った培地数に対する、害菌被害のため外された

栽培ビンもしくは栽培袋(以下被害ビン)の割合(%)とした。

3. 結果と考察

回答のあった生産者の栽培状況等に関しては、栽培品目は、シイタケ(27%)、エノキタケ(20%)、ヒラタケ(13%)、ブナシメジ(10%)、エリンギ(9%)、ナメコ(7%)、その他(14%)であった。生産規模は、年間生産量で、20 t未満(28%)、20-50 t(22%)、50-100 t(17%)、100-200 t(7%)、200 t以上(26%)であった。栽培年数では、1年未満(9%)、1-3年(18%)、5-10年(19%)、10-20年(28%)、20年以上(26%)であった。全体的に、多様なタイプの生産者から回答が得られた。

被害状況に関しては、調査時の被害率は図-1となった。何らかの被害を受けている生産者は約3分の2であった。このうち、対策の必要なレベルを後述する生産者の意識に基づき、被害率3%以上と仮定すると、全体の21%が対策の必要な生産者となる。過去の被害についての回答を見ると、対策が必要なレベル(3%以上)の被害経験がある生産者は61%になる(図-2)。また、被害率1割以上の被害経験をもつ生産者は全体の44%であった(図-2)。栽培開始から被害ピークに至るまでの年数には特別な傾向が見られなかった。このことから、経験不足や施設の老朽化といった特定の原因により被害が発生するのではなく、複数の要因が関与していることが推測される。発生した害菌の色に関しては、青色(30%)、緑色(29%)が高い割合を占めた(図

¹⁾ Kazuhiro Miyazaki, Tamio Akema and Chikako Shimaya: The results of questionnaire survey for the analysis of the damage by weed fungi on mushroom cultivation houses in Kyushu area.

²⁾ 森林総合研究所九州支所 Forestry and Forest Products Research Institute Kyushu Research Center, 4-11-16 Kurokami, Kumamoto, Kumamoto 860-0862

³⁾ 崇城大学大学院工学研究科 Graduate School, Sojo University, 4-22-1, Ikeda, Kumamoto, Kumamoto 860-0082 (現 九州沖縄農業研究センター National Agricultural Research Center for Kyushu Okinawa Region, 2421 Suya, Nishigoushi, Kikuchi, Kumamoto 861-1192)

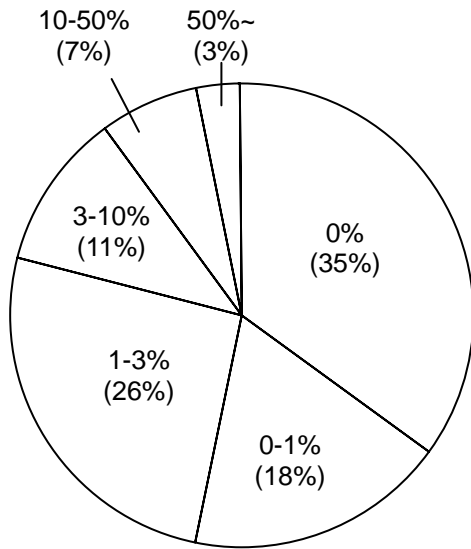


図-1 調査時点における被害率

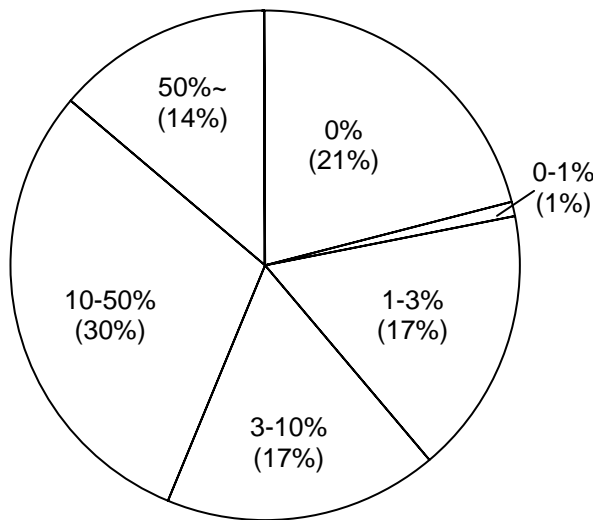


図-2 ピーク時の被害率

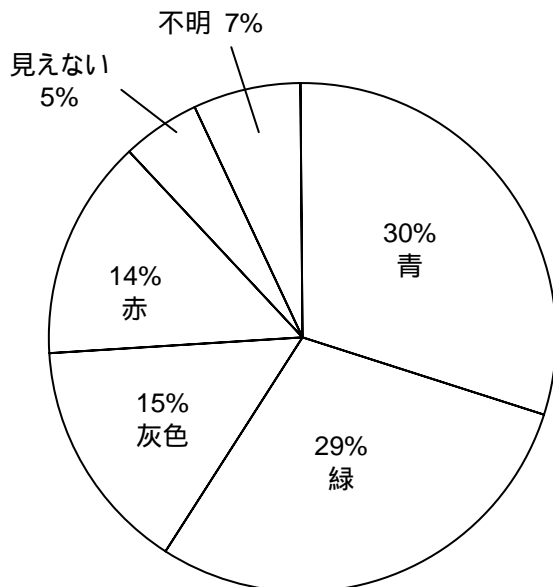


図-3 発生している害菌の色

-3)。栽培施設での汚染菌の分離試験や落下菌調査でよく分離される菌には、ペニシリウム、アスペルギルス、トリコデルマ、クラドスポリウム、ムコール、リゾプス、アカパンカビ、フザリウムなどの菌があるが、このうち青色はペニシリウム(一部のアスペルギルスを含む)、緑色はトリコデルマに対応すると考えられるため、栽培施設で被害を与えている菌としてはこの両者が上位を占めているものと思われる。また、害菌伝搬に関与するダニの発生を確認している生産者は29%であった。

対策の必要性に関しては、被害率1~3%で必要性を感じるという回答が最も多く(41%)、3%までの合計で6割に達する。しかし、11%の施設では被害率が10%を超えてから必要性を感じるということで、栽培者によって意識にばらつきが見られた。

4. まとめ

アンケート調査の結果により、調査の時点で3分の2近くの施設で害菌被害が発生しており、2割以上の生産者は3%以上の被害を受けていることがわかった。6割以上の施設で10%以上の深刻な被害を経験しており、多くの施設で害菌被害が大きな問題となっていることが確認された。多くは、コロニーが青色もしくは緑色を呈していることから、ペニシリウムおよびトリコデルマが主要な害菌であると考えられる(図-3)。従って、害菌問題を考える上ではこの両者への対策を重視すべきであろう。しかし、今回のアンケートでは単に色による判別のため信頼性が十分でなく、今後同様の調査を実施する場合には、色だけではなくコロニーの状態なども含めた質問や見本を添付して調査を行うべきであると思われる。アンケートの最後に設けた「その他(自由記入)」の項目には生産者からの要望や質問が多く書かれており、今後の研究ニーズの発掘という面でも意義のある調査であったといえる。

末文ながら、調査アンケートの検討等において御協力いただきました、九州各県の林業試験場のきのこ研究担当の方々に深謝いたします。

参考文献

1. 古川久彦、野淵 輝：栽培きのこ害菌・害虫ハンドブック、全国林業改良普及協会(1986)

トピックス

韓国のキノコ事情

大賀 祥治



(筆者)忠北大学キャンパスにて

マツタケ (*Tricholoma matsutake*) の人気は高い。9月に入ると山間部ではマツタケの話題で持ちきりとなる。花崗岩土壌でアカマツの林齢がまだ若い韓国ではマツタケが良く発生する(写真1および2)。林齢が大体20-30年位で、しかもマツクイムシの侵害がみられず健全なアカマツが広がっている。アカマツの純林ではなく、ミズナラが2-3割混ざった混交林の場合が多い。A₀層の腐植土が少なく花崗岩の上に浅い表土があり、マツタケのシロがびっしりと形成されている。9月下旬に発生ピークを迎え、2000年は9月24日であった。3-4人のチームで入山し早朝から昼過ぎまでの5時間位山中を駆け巡る。ここ数年豊作が続いており、筆者たちは同日20kgの収穫に恵まれた。各人がテリトリーを持っていて、なかなか正確な情報はつかみ難い。国立公園内は要所に警備員が配置され、監視のためのテント生活を10月下旬までの約2ヶ月間続け盗伐防止に努めている。

韓半島東部の山間地に発生地域が多く、特に慶尚北道の華化(ボンフワ)や江原道の襄陽(ヤンヤン)が有名な産地である。我が国からもツアー客がたくさん訪れている。収穫されたマツタケのほとんどは日本へ空輸される。鮮度が勝負なのでルートがしっかり確立されており、収穫翌日には我が国の市場に並ぶ。マツタケの品質を5段階評価に基づいて選別し、それぞれ発砲スチロールの箱に詰められチルド便で大事に輸送される。選別には菌傘の開き具合が最重要視され、まだつぼみでヒダが露出していないものがAランクとなる(写真4)。新鮮なマツタケが100,000ウォン/kg(約1万円:30個位)であるが、日々の収穫量でセリ値が変動するため、その日の値段に一喜一憂している。



写真1 マツタケ

韓国でも我が国同様にマツタケは高価で、普通に一般家庭で食べられているわけではない。日本へ輸出される以外には、ほとんどソウルへ出荷され南大門市場などに並ぶ。これまた、日本からのツアー客が持ち帰るようである。エビ、イカ、マグロなどの海産物と並んでマツタケは韓国をはじめ世界中から日本人のところへ集まってきている。

取れたマツタケは良く振舞ってくれる。収穫物を持ち帰って、皆そろって庭先で炭を熾して焼肉(コギ)や鍋(チゲ)で楽しむ(写真3)。コギではチシャの葉(サンチュ)にマツタケ、肉、生ニンニク、唐辛子味噌(コチュジャン)を包んでいただく。チゲはやはりコチュジャンがベースでマツタケと肉、野菜を入れる。いずれもマツタケの香りは消えがちで歯切れを楽しむ。マツタケを生のまま食べるとおいしい。短冊に切ったものをゴマ油と塩をつけていただく。A-Bランクは日本に直行しているので、商品価値の劣る比較的傘の開いたCランクから全開状態のEランクが多いが、むしろ商品価値が低いとされている、子実体が成熟して傘が開いたものの方が味、香りともに優れているようである。

マツタケは我々東洋人にとっては秋の味覚として最高の食材である。マツタケオールと桂皮酸メチルの芳香と、独特のしゃきしゃきした歯ごたえがたまらない。ロシア科学アカデミー、クラスノヤルスク研究所から派遣されていた研究員は大のマツタケ嫌いで、あの香りが苦手であった。元来偏食気味のご婦人であったが、マツタケの香りをくさいと表現したのには返す言葉を失った。人種によって食への嗜好性が異なるが、マツタケが苦手な人物を目の当たりにして実感した次第である。ポーランドからの研究者ご夫妻もあまり興味を示さな



写真2 マツタケ山



写真3 庭先での集まり

かった。スラブ系の民族は一般的にキノコ好きで通っているが、ヤマドリタケやイグチなどを好むようである。シイタケのレンチオニンの香りはOKで、好んで食べていた。嗅覚に基づく摂食中枢の構造が違うのかもしれない。彼らの弁によれば、それぞれの母国ではそもそもマツタケの存在を知らない人がほとんどだということであった。

マツタケの収穫量が豊富な韓国でも、次第に発生量が減少傾向にあり当該研究機関が熱心に調査を開始し始めている。国立林業技術院(ソウル市)が中心となって、主に生態的な面からアプローチしている。その他、各道の道立試験場でも現地調査が盛んに行われている。土壤環境をはじめとした立地条件や降水量などが主な分析因子であり、各種センサーを設置して地道な資料収集が行われている。最近では、分子生物学の手法で菌株の系統分類や菌糸生育特性などについても研究が着手されている。2000年は韓国の金大中大統領が北朝鮮の金正日総書記を訪問するといった歴史的な出来事があったが、そのなかでマツタケが話題になり韓国のマツタケ発生量が減少気味なことを伝えた。その折の約束どおり秋には北朝鮮産のみごとなマツタケが韓国に届けられた。マスコミも敏感で秋になるとマツタケのニュースが良くテレビで取り上げられる。忠清北道と忠北大学の共同試験で利用されている林地で、マツタケ菌の生理に関する研究を行っている様子が紹介された。

野生きのこではコウタケ(*Sarcodon aspratus*)の人気がとても高い(写真4)。我が国では、それほどポピュラーではないが韓国では季節になると市場に並ぶ。

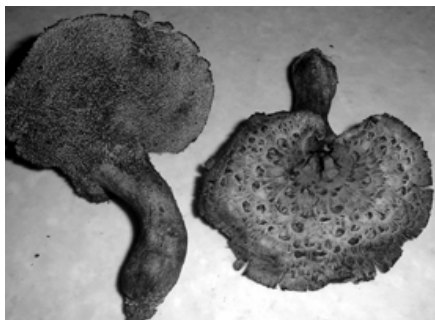


写真4 コウタケ



写真5 カラストケ



マツタケ狩りに行くと同じ林床に発生している。和名の示すとおり香りが特長だが、香りよりもむしろ肉質の向上作用が好まれている。酵素作用により肉などの繊維質の食材が柔らかくなることが知られている。カラストケ(*Polyozellus multiplex*)も好んで食べられる(写真5)。和え物にすると、しゃきしゃきとした食感であっさりしている。強烈な料理が多い韓国料理では、良い箸休めになる。こちらも季節になると地方の店先に並ぶ。価格はだいたい10,000ウォン/kg(約1,000円)くらいである。ホンシメジ(*Lyophyllum shimeji*)やムラサキシメジ(*Lepista nuda*)(写真6)はあまり知られていない。我が国では「香りマツタケ、味シメジ」として、最も味が良いとのランク付けであるが、韓国での評価は今ひとつであった。マツタケ狩りの際、ホンシメジの発生地に遭遇したが、いっしょにいた皆は全く関心を示さなかった。これが食用であることを知らなかったらしく、汁物にして食べた後は結構評判が良かった。いっそうのことマツタケの流通ルートに乗せてホンシメジを輸出するの一案も思っている。

今日本では、50以上のきのこ同好会が存在し野生きのこの話題には事欠かない。韓国ではまだ各地域で、このような趣味の会の活動はあまり盛んではないようである。次第に盛んになれば、新種の報告や各地の話題がみられるようになってくるであろう。薬膳料理に代表されるように、韓国ではきのこは単なる食材以上に薬としての価値を評価している。野生きのこに含有される多くの微量成分に、全く新しい薬理効果が見出される可能性は高い。冬虫夏草の分類ではトップクラスで、これらの薬理も積極的に解明されている。アガリクス茸(*Agaricus blazei*)、メシマコブ(*Phellinus linteus*)、ヤマブシタケ(*Hericium erinaceum*)などが今注目のきのこで、合理的な栽培方法が各地で盛んに研究されている。結局きのこの存在価値を認識するには、このような薬理効果を評価せざるを得ないような気がしている。野生きのこでは未同定種が数千に及ぶが、未知の有効資源として大いに期待されている。成人病、悪性腫瘍、痴呆症など、これからの高齢化社会に向けて、きのこから単離された成分による天然物由来の新しいタイプの「クスリ」が開発されるかもしれない。



写真6 ムラサキシメジ

この他、野生のきのこの種類は豊富である。忠北大学でのきのこの講義で40人位の学生が1時間で30種類以上のきのこのこを見つけた。和名、韓国名、学名を併記したラベルを添えて学生たちに野生きのこの名前を覚えてもらった(写真7)。ほとんど我が国で見られる種類と同じようなものが観察できる。天然林の林相は針葉樹では *Pinus* 属のアカマツ、広葉樹では *Quercus* 属のミズナラが多く、両者の混交林がほとんどである。高緯度で冷涼な気候風土なため、発生するきのこの特徴は北海道で見られるような傾向が強い。すなわち、個体そのもののサイズが一回り大きく、幼菌から老成するまでの期間が長く長期間に渡って子実

体として存在できることである。原因ははっきりしていないが、多分冷涼な気象環境要因が影響しているようである。基質となる各種養分の分解速度が遅いため、林床にたっぷりと含まれていることに加えて、子実体の成長課程で競争相手が少ないためにおこる養分の独占化が考えられる。これらの特徴が環境因子によるものなのか、それとも遺伝的な差異に基づくものなのかぜひ探求してみたいと思っている。腐植土のA₀層が薄い林地が多く、菌根菌の研究をするには絶好の条件を備えた所に恵まれている。森林での菌類の役割に関しては、これまで生態的な立場からの知見が多いが、これらに加えて生理的な点に的を絞ったアプローチが期待されている。特にマツタケに関する研究では、新しい観点からの研究が望まれている。今後、日韓共同研究を積極的に企画・推進していかなければならない。種々の観点から共同研究の素地を練っている。韓国の学生は優秀な人材が多く、とても好感がもてる。徴兵鍛錬で磨かれ筋金入りである(写真8)。心身、礼儀とも申し分なく、彼らの強力なマンパワーに期待するところが大きい。これから親密な交流を通じて、両国のきのこ文化が融合できることを願っている。最後に、清州市での6ヶ月にわたる滞在期間にたくさんの韓国の方々にお世話になりましたことを感謝いたします。

(おおが しょうじ:九州大学大学院農学研究院)



写真7 野生キノコ



写真8 忠北大学研究室

本稿は特産情報(株、プランツワールド、東京)に「きのこ海外情報」韓国きのこ文化 ~ (平成13年2月から5月まで連載)として掲載されたものを抜粋したものである。

〔編集後記〕

木科学情報8巻3号をお届けします。シリーズ“森林資源利用と地球環境”では大分県竹工芸・訓練支援センターの中原恵氏に「健全な資源・環境は九州のタケから始めよう」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”の連載最終稿を、九州大学の堺正紘教授よりいただきました。トピックスでは韓国のキノコ情報を紹介しております。また研究論文を2編掲載しています。原稿をいただきました方々に感謝申し上げます。(大賀祥治)

木科学情報 8巻 3号

2001年 7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