



### 竹粉から成型された容器

竹の粉体を加熱・加圧することにより、接着剤を使わず、熱流動のみで成型した容器です。

## 目次

- ごあいさつ…………… 1
- 研究紹介…………… 2
- 新任紹介…………… 6
- 写真で見る森林・林業技術解説シリーズ⑨… 7



三重県科学技術  
振興センター  
林業研究部長  
杉本 利昭

このたび、4月の定期異動により科学技術振興センター林業研究部長を拝命いたしました。関係者の皆様、諸先輩、並びに職員の皆様のご支援を得つつ、この職務を果たすべく全力を尽くす覚悟ですので、よろしくお願い致します。

平成10年度の行政システム改革により、科学技術振興センターが設立され、県内5公設試験研究機関が一緒になり、さらに平成13年度の組織再編により、それぞれの試験研究機関が同センターの内部組織として位置付けられ、文字どおり1つの試験研究機関となりました。このような組織は全国でも三重県だけです。多くの県が総務企画部門を担当する同センター総合研究企画部を調査し、ベンチマーキングの対象としています。

林業研究部も科学技術振興センターの一員として、他の研究部と協力し分野横断型の研究所としての利点を生かした総合研究活動を展開してきているところです。平成15年度の研究課題数は14課題であり、このうち他の研究部との共同研究課題数は4課題となっています。共同研究の一例として、平成15年度から新規研究課題の「森林生態系および河川生態系の保全に関する研究」を立ち上げ、水産研究部と共同で実施することになりました。その研究内容は森林環境（間伐等手入れされた人工針葉樹林、管理放棄された人工針葉樹林、天然広葉樹林）の違いが、そこに住む動物や河川の生態系にどのような影

響を及ぼすかを調査し、生物の多様性を維持するために必要な森林管理のありかたを明らかにするというものです。その他としましては、平成13年度からの継続研究課題として「担子菌類由来物質による生活習慣病予防に関する研究」は工業研究部の生物食品グループと共同で実施し、県内で生産されるきのこを中心に血圧抑制効果、抗腫瘍効果等その機能性について調査を行っています。このように同センターの内部組織と位置付けられ、他の研究部と連携が密接になったということから、そのメリットを生かし、共同研究を積極的に推進していきたいと思っています。

国の試験研究機関が平成13年4月に独立行政法人化（独法化）され、国立大学も平成16年度に独法化が検討されています。当然のことながら公設試験研究機関も独法化について検討されることとなります。独法化されたら、研究費は研究員自ら稼いでくるが必要となってきます。また近年、国補研究が競争的に獲得する大型プロジェクトの公募型研究に移行してきていますが、この公募型研究の制度が現行のままでは、林業単独の試験研究機関だけでは公募型研究に応募し、研究費を獲得することは難しくなっています。このようなとき工業、農業等の多岐にわたる研究員が各々の分野の企画力を結集し、総合的な研究内容として、公募型研究に応募したほうが採択され易いのではないかと思います。

厳しい県財政のもと、これからの公設試験研究機関は、公募型研究を獲得する実力が必要とされます。そのためには研究員の専門分野における高いレベルは云うまでもなく、地域の研究・技術開発ニーズをよく理解し、他の研究機関の人々と交流をもち、研究課題を構築できるひと、いわゆるコーディネート出来るひとが必要となります。今後も尚一層、職員と協力して挑戦していきたいと思っております。

## ●はじめに

建設廃棄物のリサイクル促進と、不法投棄対策を目的に、建設リサイクル法が施行されました。国土交通省は基本方針で、この建設廃棄物のリサイクル率を平成22年度までに、95%とする目標を掲げています。そこで、東海4県の平成12年度のリサイクル率を調べてみますと、木材と同じ特定建設資材であるコンクリート塊およびアスファルト・コンクリート塊が、ほぼ99%のリサイクルを達成しているものの、建設発生木材は、44%に低迷しているのが現状でした。しかも、木材のリサイクルの内容では、サーマルリサイクルがほとんどで、マテリアルリサイクルが少ないことから、リサイクル用途の拡大や新しいリサイクル技術の開発がますます必要になっています。

このような状況の中で、マテリアルリサイクルの向上に少しでも貢献できないかと、建設発生木材の破碎チップを使用した木質舗装材の製造方法や、その性能についての研究を行っています。そこで、その検討内容の一部について報告します。

## ●舗装材の製造方法と試験内容

木質系ソイルサンド舗装材の製造は、木材チップとして、針状のミンチ解体したものを使用し、このチップに、砂岩、頁岩の土、水、セメント及び硬化促進材を混合攪拌した後、型枠に入れて整形・脱型してから、風通しのよい場所で乾燥させることにより製造しました。また、これらの配合割合を変えることにより、比重が約0.8～1.1までの舗装材を製造しました。

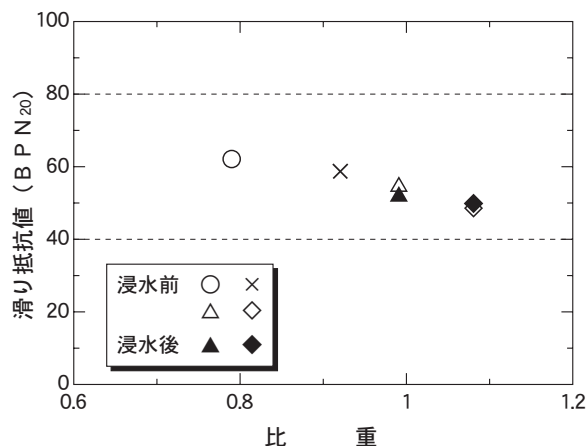
製造した舗装材の性能を検討するため、歩き心地を調べる弾力性試験（S B：スチールボール反発係数、G B：ゴルフボール反発係数）や滑り抵抗性試験、雨に対する性能を調査する耐水性試験及び表面の摩耗性能をみる耐摩耗性試験等を行いました。

表－1. 弾力性試験結果

| 記号 | 比重   | S B係数 | G B係数 |
|----|------|-------|-------|
| ○  | 0.79 | 6.0   | 5.0   |
| ×  | 0.92 | 5.0   | 6.0   |
| △  | 0.99 | 1.0   | 5.0   |
| ◇  | 1.08 | 2.0   | 7.0   |

## ●木質系ソイルサンド舗装材の性能と問題点

この舗装材の弾力性能結果を表－1に示しましたが、どの比重をとってもS B係数、G B係数とも10以下の低い値でした。このS B係数、G B係数は、一般に低い値の方が足腰に負担がかからない舗装材として評価されています。芝生面を測定した結果では、S B係数5、G B係数5の数値となり、コンクリート舗装面の測定では、S B係数27、G B係数75の値となりました。このことから、この舗装材は、芝生に近い良好な弾力性能を持っているようです。図－1に滑り抵抗性試験結果を示しましたが、歩きやすいといわれている滑り抵抗値の評価基準値40～80を、浸水前後とも十分満足する範囲内にあり、人が濡れた舗装材上を走っても、簡単に滑らない性能になっていました。



図－1. 舗装材の滑り抵抗と比重

また、耐水性能を調べる24時間常温吸水試験での舗装材の厚み膨張率は、比重0.79の場合、3.6%程度に収まり、木材の膨張がほどほどに抑制されていることがわかりました。ただ、吸水量は、非常に大きく40%を超えました。これは、土がかなり水を吸ったためと考えられます。

木質系ソイルサンド舗装材は、上記のように比較的良好的な性能を持っていることが判明しましたが、耐摩耗性試験においては、歩行者系舗装材料の耐摩耗性試験の目安数値をクリアできないこともわかりました。このため、今後木材と土の接着性の改善を図る必要があります。

(研究グループ 岸 久雄)

# 森林の炭素吸収量の調査

林業研究部では、本年度より「森林吸収源計測・活用体制整備強化事業」への取り組みを開始しました。この事業は、国際的に認知されうるレベルで、森林の炭素吸収量算出に必要な森林関連データの効率的な測定法の開発及び確実性の高いデータの収集を目的として、全国約70箇所の地点で一斉に調査が行われます。

このような一斉調査が行われる背景には、1997年に京都で開催された「気候変動枠組条約第3回締約国会議（COP3）」の京都議定書で決定された事項と、この議定書の運用について、2001年第7回締約国会議（COP7）で行われた最終合意（マラケシュ合意）の内容が深く関わっています。

この京都議定書及びマラケシュ合意において規定された事項について、特に森林吸収源に関するものを中心にまとめると、以下のようなことがあげられます。

- ①先進国の温室効果ガスの削減目標を定めた（先進国全体では、1990年の排出量から少なくとも5%の削減、日本の目標値は6%の削減）。
- ②目標期間を2008年～2012年とする（第一約束期間）。
- ③森林などの吸収量の一部を削減数値目標の達成に利用できる。日本は、上限で13百万（t-C/年：炭素トン）まで利用可能。これは、日本の削減目標6%のうちの3.9%にあたる。
- ④森林の吸収量計上対象となる活動は、1990年1月1日～2012年12月31日に行われた新規植林、再植林、森林減少とする（第3条3項）。また、第一約束期間では、4つの人為的活動（森林経営、農地管理、放牧管理、植生回復）も吸収源としてカウントすることが可能（第3条4項）。ただし、一度計上された土地については、継続的に炭素収支を事務局に報告する必要がある。
- ⑤炭素プールは5種類（地上部及び地下部バイオマス、リター、枯死木、土壌有機炭素）とし、炭素変化を事務局に報告する必要がある。

このような状況のもと、日本は2002年6月京都議定書を批准し、温室効果ガス削減に向けて、本格的な活動が行われているところと見られます。③に記述したとおり、日本の削減目標6%のうち、3.9%まで、森林の吸収によって計上することが可能で、日本の

削減目標達成には、森林がかなり大きな役割を果たすこととなります。しかし、このためには、第一約束期間までに、国内の計測体制や制度の整備等を早急に終えておく必要があり、今回の一斉調査となったものです。

では、実際に森林の炭素吸収量は、どの程度あるのでしょうか。図-1は、尾鷲ヒノキ心持正角無節柱材生産育林管理図（三重県紀北県民局：「おわせの森林・林業」，平成11年3月）から推定される林齢（年）と材積（ $m^3/ha$ ）の関係を示したものです。例えば同図の林齢20年から25年の間には、1ha当たり63.5 $m^3$ の蓄積が増加することになり、これを年平均に換算すると毎年12.7 $m^3/ha$ の蓄積増加となります。また、木材中の炭素吸収量は、一般に下式によって求められます。

$$\text{木材中の炭素量} = \text{材積} \times \text{全乾比重} \times 0.5$$

ヒノキの全乾比重は、0.37程度ですので、上式にあてはめて計算すると、年間2.35t/haの炭素を吸収固定することになります。

さて、ここで求めたヒノキ林の年間炭素吸収量は、あくまで樹幹のみによる算出結果ですが、前述⑤に示したように、実際の炭素吸収固定量は、樹木の枝、葉、地下部（根系）等も加わった形で評価されます。しかし、樹幹材積に対してこれらのバイオマス量がどの程度であるかは明らかになっていませんので、本調査を通じて明らかにしていきたいと考えています。

（研究グループ 野々田稔郎）

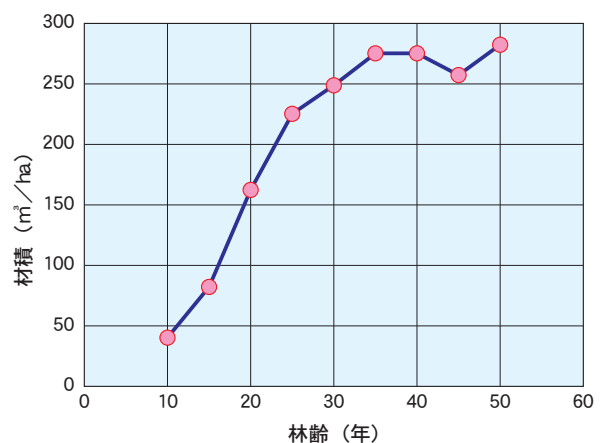


図-1. 尾鷲ヒノキ林における林齢と材積の関係

## ●はじめに

三重県では、ヒラタケに代わる新しいきのことして、商品性の高いハタケシメジのピン栽培の普及に取り組んできましたが、競合するブナシメジの価格低迷に伴い、ハタケシメジの市場価格の維持も困難になってきています。また、ハタケシメジのピン栽培を行うためには、栽培施設、機器等の整備に高額な資金が必要なため、生産者の新規参入が困難になっています。

そこで、菌床シイタケの生産者等が容易にハタケシメジ栽培に取り組めるよう、シイタケ生産施設を利用したハタケシメジ菌床の作成と、菌床の埋め込みによる発生試験を実施しましたので、その概要を報告します。

## ●材料と方法

県内の菌床シイタケ生産施設において、バーク堆肥 3 ㍑、米ぬか 125 g、ビール粕 250 g の割合で混合し、含水率を 63% に調整した培地を、ポリプロピレン製のシイタケ栽培用袋 1 個当たり 2.5 kg 詰めました。1.0 気圧、温度 118℃ で 90 分間殺菌した後、ハタケシメジ種菌（亀山 1 号菌）を 30 g 接種しました。これを温度 23℃、湿度 70% のシイタケ菌床の培養室で 70 日間培養し、ハタケシメジ菌床を作成しました。

この菌床を林業研究部に持ち帰り、袋から取り出し、園芸用の 15 ㍑ プランタ 1 個につき菌床 2 個を、8 ㍑ のバーク堆肥を使用して埋め込みました。これを温度 17℃・湿度 100% の発生室に入れ、子実体の発生を促しました。

また、作業の簡素化を図るため、このハタケシメジ菌床の培養袋の上部をカットし、先と同様に、温度 17℃・湿度 100% の発生室で、そのまま子実体の発生を促しました。この収穫後の菌床を、前述と同様の方法でプランタに埋め込み、発生量を継続して調査しました。

## ●結果と考察

約 1 ヶ月後に、発生処理を行ったすべての菌床から子実体が発生し、最初から菌床をプランタに埋め込んだ場合では初回到平均 736.5 g、袋の上部をカットした場合には平均 559.6 g の子実体が発生し、両者の間に有意差が認められました。また、発生し

たきのこの形状は埋め込んだ方が良好でした。

さらに、いずれの処理区も、温度 17℃・湿度 100% の条件下で管理することにより継続して子実体が発生し、埋め込みより 4 ヶ月間の合計発生量が前者で合計 1048.1 g、後者で 830.8 g となり最初から菌床を埋め込んだ方が合計発生量も多くなりました。

この結果から、既存のシイタケ生産施設を用いてハタケシメジ菌床を作成しても、十分ハタケシメジ生産が可能であることが判明しました。ただし、シイタケに比べハタケシメジの菌糸は成長が遅いため、菌床の害菌による汚染率が高くなる傾向が見られたので、菌床作成にあたっては十分な管理が必要であることが示唆されました。また、ハタケシメジの発生にあたっては菌床からそのまま発生させるより、菌床をバーク堆肥を用いて容器に埋め込んだ方が、きのこの収量、形状とも良好であったため、きのこ生産現場でハタケシメジの発生を行う場合は、菌床を埋め込む方法をおすすめします。

(研究グループ 西井孝文)

表－1. ハタケシメジの発生量（初回）

| 発生方法 | 供試数 | 平均発生量±標準偏差     |
|------|-----|----------------|
| 埋め込み | 26個 | 736.5±151.81 g |
| 袋カット | 26  | 559.6± 90.31   |

表－2. ハタケシメジの発生量（合計）

| 発生方法    | 供試数 | 平均発生量±標準偏差      |
|---------|-----|-----------------|
| 埋め込み    | 26個 | 1048.1±169.05 g |
| 収穫後埋め込み | 26  | 830.8±144.19    |



図－1. ハタケシメジの発生状況

里山や雑木林の樹種といえばブナ科コナラ属のコナラやクヌギをイメージされる方も多いかと思えます。コナラは北海道、本州、四国、九州、朝鮮半島に、クヌギは岩手県・山形県以南の本州、四国、九州、沖縄や朝鮮半島、中国、台湾、東南アジア、ヒマラヤなどアジア各地に広く分布する高木性の落葉広葉樹です。ともに萌芽による再生能力が強いことから古くから薪炭材として用いられ、シイタケ用原木にも用いられ、人間との関わりの深い樹種であるといえます。

三重県の森林においてクヌギは意外に個体数が少ない樹種であるということをご存じでしょうか？県内の森林で行った植生調査のうち、ナラ林、シイ・カシ林、近年マツ枯れにより雑木林化しつつあるマツ林など雑木林75箇所におけるコナラとクヌギの出現状況を表-1に示します。コナラは多くの場所で見られますが、クヌギの分布は非常に少ないことが分かります。

表-1. 県内の雑木林におけるコナラとクヌギの出現状況

| 樹種  | 調査地点数 | 出現地点数 | 出現率 (%) |
|-----|-------|-------|---------|
| コナラ | 75    | 54    | 72      |
| クヌギ | 75    | 9     | 12      |

調査面積：0.1ha

また、クヌギがみられる雑木林においても全体に占めるクヌギの割合はとて小さいものです。図-1にクヌギが出現した9箇所でのコナラとクヌギの胸高断面積合計に占める割合と出現種のうちの優占順位

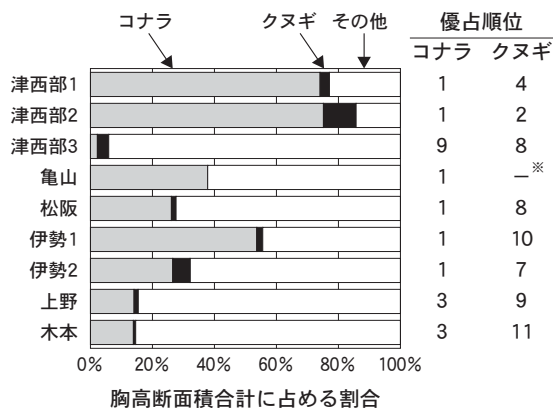


図-1. クヌギが出現した調査地におけるコナラとクヌギの全体に占める割合

※樹高1.3m以下の個体のみ出現した。

位を示します。コナラはほとんどの箇所でも最大の胸高断面積割合を示しますが、それに対してクヌギの割合はごくわずかで、優占順位も低く、自然な状態の雑木林において優占することはありません。

次に、人間との関わりの程度を示す指標としてコナラとクヌギがみられた調査地点と最寄りの集落からの距離の関係について図-2に示します。コナラは人家の近隣から2000m離れたところまで広い範囲にみられることに対し、クヌギでは800mまでの範囲に限られており、人里近くに多い傾向がみられます。

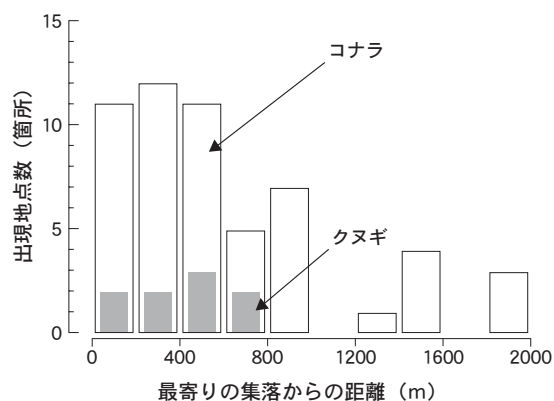


図-2. 出現地点の最寄りの集落からの距離

以上のように、広範囲に広く分布し、雑木林の優占種となりうるコナラに対し、クヌギの分布は限られ、個体数も少ない傾向がみられることや、人里近くに分布が集中していることから、三重県においてクヌギは過去に他地域から移入され、薪炭用として植栽された種である可能性が大きいと考えられます。日本国内において、このような傾向は他の多くの地域でもみられるようです。

また、クヌギの堅果（ドングリ）はコナラなどと比較してサイズも大きく、渋みの成分であるタンニンも少ないので、縄文時代に食料用として、どこから持ち込まれ、植えられた可能性もあるといわれています。

しかし、これらは推測の域を出ず、今後、分子生物学的手法による遺伝子情報の解明や、土壌中の花粉化石分析による侵入年代の特定などによりクヌギの由来について明らかにしていく必要があります。

(研究グループ 島田 博匡)

# 新任紹介



富田 ひろし  
(研究グループ  
総括研究員兼研究企画監)

農林水産商工部担い手対策グループから来ました。研究企画を担当することになりました。8年ぶり3度目の勤務となります。専門は造林、育種、林業経済です。枝打ち、間伐、森林生態や植物分類が得意分野です。

今、里山を中心に拡大を続けるモウソウチクに強い関心を持っています。あの増殖力を環境保全に活用できないものか・・・乾燥地の緑化に。また竹材を有効利用できないものか・・・爆砕処理による飼料化に。などなど日々ワクワクしています。



野々田 稔郎  
(研究グループ  
主任研究員)

このたびの異動で、科学技術振興センター総合研究企画部より林業研究部に参りました。5年前に、旧林業技術センターから転出し、久しぶりに戻ってきたこととなります。主に木材加工関係の研究の他、森林の炭素吸収量の計測事業等についても担当する事になっています。よろしくをお願いします。

## 県民の皆さんへ

1 科学技術振興センター林業研究部では、県民の皆さんへ次のようなサービスを提供します。

(1) 研究成果や技術に関する情報提供を行います。

ア 皆さんの地域へ出向いて行う研究成果発表会（移動林業研究部）を、毎年2カ所で開催します。

イ ホームページにより、研究情報や研究成果などの情報を提供します。

林業研究部ホームページ <http://www.mpstpc.pref.mie.jp/RIN/>

科学技術振興センターホームページ <http://www.mpstpc.pref.mie.jp/>

ウ ホームページが閲覧できる環境にない方で情報の入手を希望される場合は、7頁の連絡先までお問い合わせください。

(2) 皆さんからの森林・林業・木材産業分野に関する技術相談に応じます。電話による相談のほか、各研究員の研究成果を公開したバーチャル研究室のホームページでも受け付けています。相談料は無料で、相談内容に関しては秘密を厳守します。

バーチャル研究室ホームページ <http://www.mpstpc.pref.mie.jp/vroom/>

(3) 依頼に応じて、県内の企業のみなさんが開発された新製品・新技術の品質評価や性能評価に係る試験（有料）を行います。

(4) 森林・林業に関することが学べる展示館、樹木見本園等の施設の一部を、無料で公開しています。

## 木材チップの爆砕処理について

爆砕処理とは、高圧の水蒸気を用いて素材（木材）を蒸煮することで化学的変化させた後、急激に常圧へ解放することで、衝撃による物理的破壊を起こさせる処理方法です。いわゆるポン菓子を作るのと同じ原理であり、木材をリサイクルするときの前処理法などとして検討されています。（研究グループ 中山 伸吾）



① 規定量のチップを計り取る



② 爆砕装置にチップを投入



③ 高圧の蒸気で蒸煮



④ 爆砕処理完了（内側の茶色に見えるものが爆砕されたチップ）



⑤ 熱圧してボードなどへ



**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

2003年8月発行 No.163

三重県科学技術振興センター 林業研究部

〒515-2602 一志郡白山町二本木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。