

和歌山県

林業試験場だより

第62号 (2005.7)



— 海岸沿いのウバメガシ林とウバメガシの萌芽 —

主 な 内 容

特集！「木炭」

バイオマスの炭化利用と紀州備長炭(特集統括) 2

木質バイオマスの炭化利用 3

紀州備長炭とその他広葉樹白炭の燃焼特性 4

ウバメガシ林の再生に向けて 5

「林業試験場・研究発表会2005」開催される 6、7

関西地区林試協総会、農林水産技術会議林業木材部会、場内樹木散歩 ... 8

特集！「木炭」

バイオマスの炭化利用と紀州備長炭

世界をあげて地球温暖化の防止に取り組まなければそのうちどうなってしまうかわからない地球環境。

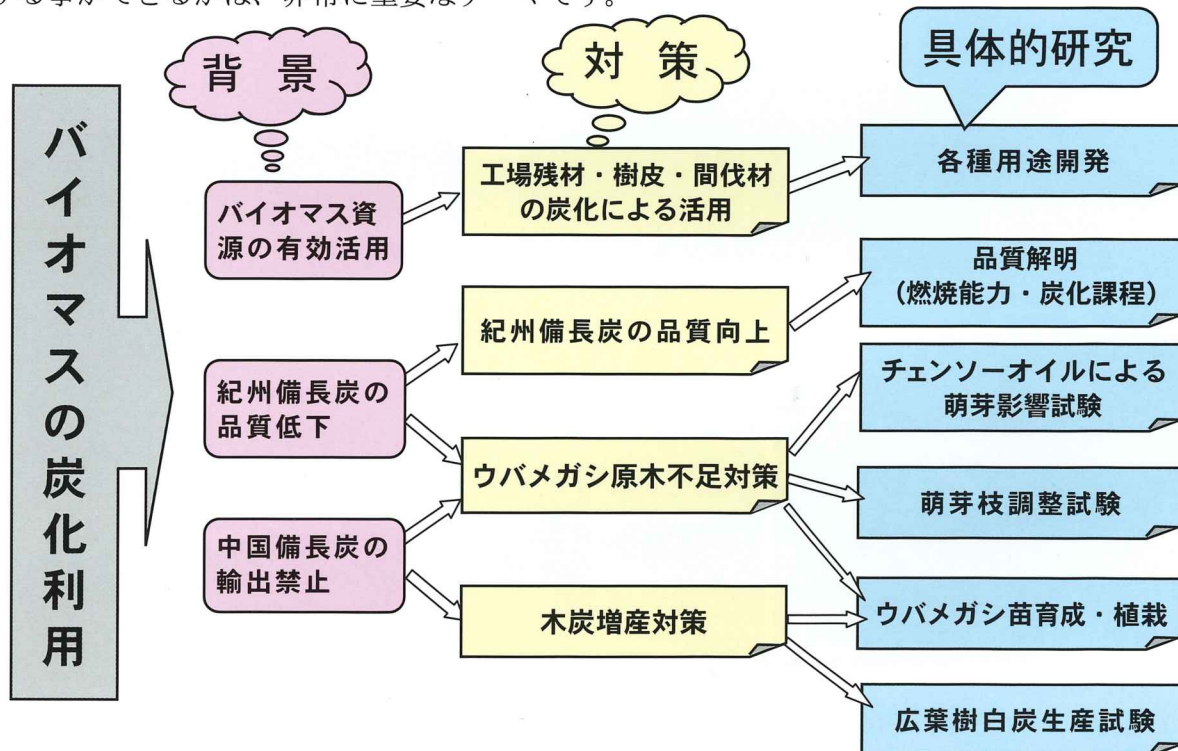
官民あげて様々な取り組みがなされていますが、その中でもバイオマスの有効利用は温暖化対策の効果的手段として注目されています。

和歌山県林業試験場でも、数年前からバイオマス関連の内、木炭に関連した研究にいくつか取り組んでいますので、今回はそれらを集めてご紹介いたします。

まず、下の図をご覧ください。現在、林業試験場で取り組んでいるこれら関連の研究をとりまとめたものです。

木炭の燃料利用は伝統的なバイオマスの利用方法ですが、和歌山県らしい特色を生かしながら貴重な本県の伝統技術を今に活かすための大切な研究です。

また、工場残材や樹皮、間伐材はそのままでは廃棄物ですが、それをいかに資源として活用する事ができるかは、非常に重要なテーマです。



バイオマスの炭化による各種用途開発と紀州備長炭の品質解明は県単独事業で、チェンソーオイルの萌芽影響試験は県行政との共同で、萌芽枝調整試験は市町村との共同で、ウバメガシ苗育成・植栽は一部国有林との共同試験です。広葉樹白炭生産試験は国の補助を受けて行政と共同で開発に取り組んでいます。

以下のページでは、分野別にそれぞれの研究内容と今までにわかってきたことについて詳しく解説します。

今後、競争型資金の獲得が重要になる中では、このように大きなテーマの中で各研究員がそれぞれ工夫を凝らした研究を行うことによって、より大きな成果をあげるかたちが、私たち研究機関としてますます重要になってくるのだと思います。
(特用林産部 岡田和久)

特集！「木炭」

木質バイオマスの炭化利用

林業試験場では、平成16年度より製材端材や樹皮、間伐材などの未利用木質資源の有効利用に関する研究を進めています。

この研究課題の大きな柱の一つとして、各種木質バイオマス資源の炭化利用について取り組んでいますので、以下概略を説明したいと思います。

1) なぜ今、炭化なのか

近年、地球温暖化対策や資源の循環利用などへの関心の高まりから、バイオマスの炭化利用に注目が集まっています。

その理由として、①炭化物はエネルギー用途や農業資材や吸着材などのマテリアル原料として多様な可能性を有していること。②炭化により炭素固定を行うことでCO₂の削減効果が期待でき、環境負荷が少ない資源であること。などが挙げられます。

特に木質系バイオマスは資源量が膨大であり、木炭として古くから利用が行われていることから、バイオマスの炭化利用の中でも重要な位置づけにあると言えます。

2) 研究の概要

林業試験場では、本県で年間37万トン発生しているといわれる樹皮や間伐材等の未利用木質資源を念頭に、炭化によりマテリアル利用を中心とした用途展開を図ることを目的に検討を進めています。

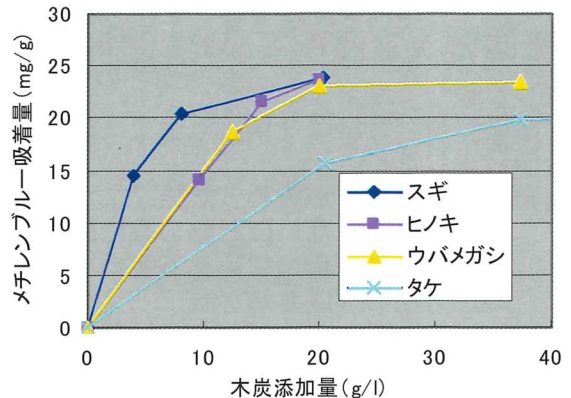
具体的内容としては、①炭化条件による各種木質炭化物の品質特性の評価、②これらの炭化物の機能性（水質浄化・土壌改良性）やコストメリットなどの評価といったものです。

炭化物の利用拡大を進めていくためには、消費者に受け入れられる用途を確立していくことが必要です。そのためには炭化物ごとの品質特性や使用基準を明確にして、その効果を定量的に明らかにすることが必要と思われる。

ここで、炭化物の機能性について検討した事例を紹介したいと思います。

図は、メチレンブルーという染色物質を溶かした水を、様々な市販炭を用いて脱色性能（吸着性能）を比較したものです。

炭は一般に浄化作用があるのは良く知られていますが、種類によって随分性能に違いがあることが分かります。



木炭の多種多様な効果については、広く知られるところですが、どのような場合でも効果があるというのではなく、使用目的に応じて適切な使い方を考えていく必要があります。

本研究では、これらの点を整理していくとともに、コスト効果などのトータルメリットを明らかにしていきたいと思えます。

3) 炭化炉の紹介

この研究の一環として、実験用炭化炉を導入しましたので紹介します。

この装置は有効容量約80%の電気加熱式の炭化炉で、最高1,000℃までの温度制御が可能となっています。また木酢液の回収装置を備えており、炭化によるバイオマスの総合利用研究など、多目的な研究が期待されます。

(木材利用部 濱口隆章)



特集！「木炭」

紀州備長炭とその他広葉樹白炭の燃焼特性

1. 紀州備長炭の燃焼特性

備長炭といっても製炭方法や炭の形によっていろいろな炭があります。

これまで、このような種類の異なる炭の燃焼特性がどの程度違うか調べられていませんでした。そこで、使用目的に応じて効率的に利用できる方法を検討するため、これらの炭を実際に燃焼させ、その発生熱量や、残った灰の量、燃え残った炭の量を測定し比較してきました。

試験に用いた炭は、製炭方法では以下に分類しました。

- ・熱窯炭…窯だしが終わった後、まだ人が窯の中に入れないほど熱い窯に原木を外から道具を用いてくべるといった伝統的な方法で製炭された炭
 - ・冷窯炭…窯だし後ある程度冷えた窯に人が原木を持ち入る方法で製炭された炭
 - ・中国備長炭…依然として国内使用量の8割を占めている中国で製炭された炭
- また、炭の形では、人気・価格の高い丸物炭（小丸）と、市場での評価が低い割物炭（半丸、荒）を用いました（写真1）。
- ・小丸…直径2~3cm、長さ20cm以上
 - ・半丸…直径3~6cmの2つ割、長さ20cm以上
 - ・荒 …一辺2cm、長さ6cm以上



写真1. 実験に用いた備長炭

調査結果

- 製炭方法で比較したところ
 - ・燃焼力は、紀州備長炭の熱窯炭、冷窯炭とも、中国備長炭（以下中国炭）より高い値でした（図1）。
 - ・残った灰の量は、中国炭は、紀州備長炭の約1.5倍多くなりました。
- 炭の形によって比較したところ
 - ・小丸は、比較的高い熱量で長時間燃えましました。
 - ・半丸は、燃えにくく、低い熱量でした。

・荒は、非常に勢いよく高い熱量で燃えましたが、早くに燃えつきてしまいました（図2）。

・燃え残った炭の量は、半丸、小丸、荒と形の大きいものほど多くなりました。

これらの結果から、燃えにくい半丸と、燃えやすい荒を組み合わせることで、評価の低い割り物の炭を効果的に利用できると考えられます。

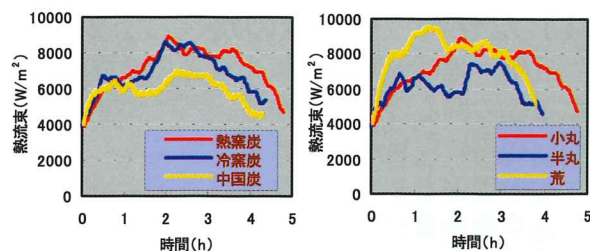


図1. 発生熱量の経時変化（製炭方法による比較）

図2. 発生熱量の経時変化（形による比較）

2. 広葉樹白炭の燃焼特性

本年度より和歌山県では、中国炭の輸出禁止措置による炭の減少や、県内ウバメガシの原木不足を受けて、ウバメガシ以外の広葉樹白炭による県産白炭の増産を目指しており、当场でも、これら広葉樹白炭の品質評価試験を始めました。

まず県内の林内に比較的多く分布する、アラカシ、ウラジロカシ、リョウブについて白炭を製炭し、品質を調査しました。その結果、3種ともその燃焼力は、ウバメガシの紀州備長炭よりは劣りましたが、中国炭より高い値となりました（図3）。また、3種ともほとんど燃え残る炭がなく燃えきりました。

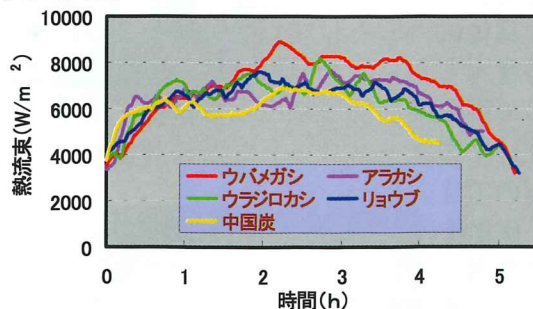


図3. 発生熱量の経時変化（樹種による比較）

今後さらに県内に多く生育する様々な広葉樹の白炭を昨年度完成した水上試験地の備長炭窯で製炭し、その製炭過程や、炭の品質を調査していきたいと考えています。

（特用林産部 加藤万季）

特集！「木炭」

ウバメガシ林の再生に向けて

備長炭の原木となるウバメガシの枯渇は以前から問題になっており、当試験場において様々な試験を実施しています。

①萌芽更新試験（その1）

～芽掻き^{※注1}作業により何本の萌芽枝^{※注2}を残すのがよいのか？～

平成元年に西牟婁郡すさみ町里野地区の伐採後2年経過したウバメガシ林にて、萌芽枝の本数を3・6・9本に芽掻きした萌芽整理区と切り株周辺の雑草木を刈り払うだけの無整理区と全く何もしない対照区の計5つの区を設定しました。

それから、14年後に調査をしたところ、樹高について差は認められませんでした。

しかし、根元径は6本区>3本区>9本区>無整理区>対象区の順に生長が良くなっていました（図.1）。

過去の生長から試算すると、対象区では平均根元径が60mm^{※注3}に達するのに25年要しますが、6本に芽掻きした区は16年となり9年も伐採時期を早めることが可能と算出されました。

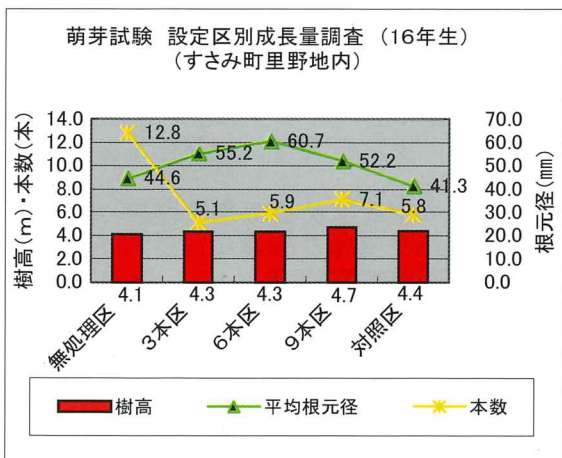


図.1

※注1 芽掻き………萌芽枝が多数存在する時、間引いて残した萌芽枝の生長を促進させる作業。

※注2 萌芽枝………切り株から生えてくる枝のこと。

※注3 平均根元径60mm……備長炭の最高級規格「小丸」を生産できる太さ。

②萌芽更新試験（その2）

～伐採後何年目に芽掻き作業ををするのがよいのか？～

平成16年度より田辺市と西牟婁振興局林務課との共同で、伐採後経過年数の異なるウバメガシ林において芽掻き作業を実施し、伐採してから芽掻き及び刈り払い作業をす

るまでの経過年数の違いで、収穫までにかかる年数が異なってくるかを明らかにするために取り組んでいます。

同時に、各施業に要する経費を調査し、より省力的な施業方法を明らかにしていきます。

（経営環境部 瀧井忠人）

③チェーンオイルによる萌芽影響調査

ウバメガシ林が減少している原因の一つとして、チェーン伐採による切断面の荒さや、鋳質性オイルが影響しているとの声が製炭士の間にはあります。

岩手大学でのコナラの伐採試験では影響がない結果が出ていますが、今回、ウバメガシでの確認試験を実施することになりました。

H16年度から、日高郡と西牟婁郡でそれぞれ2カ所の試験林を設け、各林務課と協力して従来から使用されている鋳物性オイルと、生分解性の高い植物性オイルを用いて伐採作業を行い、その萌芽状況を比較して、以前から言われているチェーンオイルによる萌芽への影響を調査します。

（特用林産部 岡田和久）

④マルチキャビティコンテナによる苗木育生

山に苗を植える際には、広くポット苗が使用されていますが、ポット苗には、容器の中で根がグルグルと回ってしまい山に植えた後も生長不良や根腐れなどが起こる欠点があります。そこで、ポット側面には根が下にまっすぐ伸びる溝が仕掛けられ、底面には犬穴によって根が土中をでて空中に達すると根の生長が停止するという「空気根切り」を利用した「マルチキャビティコンテナ」が開発されています。今春より、当試験場でもウバメガシの育林に役立てるため、このコンテナによる苗木の育生試験を始めました。



育成された苗木は、和歌山森林管理署との共同で、国有林での広葉樹育成試験に用い、それぞれの生長を調査していきます。

（特用林産部 加藤万季）

「林業試験場・研究発表会2005」開催される

3月3日、上富田町文化会館において、「林業試験会場・研究発表会2005」が開催され、県下から130名の多くの方々に参加いただき、熱心な発表会となりました。その研究発表の概要をとりまとめました。御意見等があれば当场まで。

カシノナガキクイムシの被害状況と防除

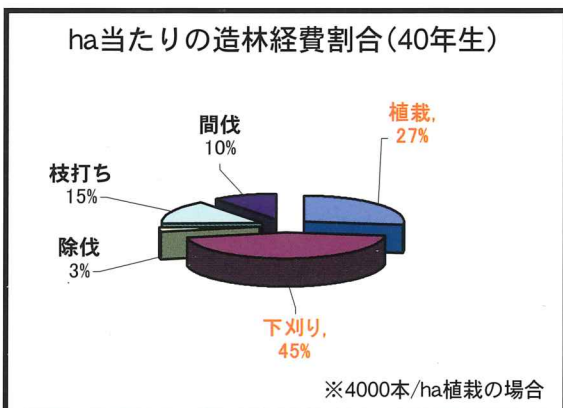
経営環境部 法眼利幸
平成11年に初めて紀伊半島で被害が確認されて以降の状況の推移と、被害防除試験および関連する生態調査等の取り組みについて報告した。プロットによる毎木調査により被害樹種が明らかになり、胸高直径の大きな木ほど加害されやすい傾向が見られた。さらに枯死木分布状況の推移、紀伊半島個体群の特性についても報告した。また防除について、既存の誘引剤を用いた誘引試験、巻き枯らしによる誘引試験について報告した。加害対象樹種の巻き枯らし作業は誘引の危険性があることが確認された。

環境林保続を目指した造林手法

経営環境部 瀧井忠人
最近、伐採後植栽せず放置された山が増加していますが、原因は植栽・下刈りなどの保育初期にかかる経費が大きな負担になっていると思われます。(図.1)

そのために、以下の条件を組み合わせる試験地を設置しました。

- ①植栽本数を従来の4000本と1000本で比較
- ②下刈り・無下刈りの比較
- ③普通苗・普通大苗・ポット大苗を比較



1年経過した結果、初期生長が良いとされるポット大苗の生長はおもわしくなく、現時点では運搬コストや苗木代の高いポット大苗のデメリットばかりが目立つ結果になりました。他の条件の違いによる生長量の違いは確認できませんでした。

以上は1年間の結果であり、これから引き続き経過を観測してデータとしての精度を高めていきます。

マツタケ等きのこ栽培の今

特用林産部 大槻国彦
マツタケやホンシメジは樹木の根に菌根という特殊な構造をつくり樹木と共生しています。この共生を助ける作業をすることでマツタケの増収を図ることを実証しました。10数年前にアカマツ林(当時25~30年生)で広葉樹中低木の本数整理と摘心、腐植層除去の作業を行ったところ、新たに2つマツタケのシロができ、そこから昨年は1.5kgほどのマツタケが取れました。また、マツクイムシ被害への対処としてマツノザイセンチュウ抵抗性マツ苗をシロの周囲に植栽し、近くのアカマツ立木への殺線虫剤の樹幹注入と併せて、マツタケの発生維持とマツクイムシの抵抗性の高い林分への更新を両立させる作業を実施しています。

ホンシメジでは培養菌糸の埋設(林地接種)により、全国で初めてウバメガシ、コジイ、アラカシの根に菌根、シロをつくらせ、ホンシメジを発生させることができました(写真:ウバメガシ林での成功例)。接種条件などについて検討を進めています。



紀州備長炭の燃焼力

特用林産部 加藤万季

紀州備長炭の製法は、時代や地域によって微妙に違っていて、その一つとして窯だし後の熱い窯（熱窯）に原木を入れる伝統的な製炭法と、冷やした窯（冷やし窯）に原木を入れる製炭法があります。

また、その形にも様々なものがあり、近年、原木であるウバメガシ林の衰退から、割り物の炭の割合が増えてきています。割り物炭は、人気がなく市場での価格が低いのが現状です。

そこで、このような製炭方法や形の違いが、実際に燃焼力にどのような影響を及ぼすか明らかにするため、その燃焼特性を調査してきました。これらの調査結果は、割り物炭などを中心に、使用目的に応じた効率的な利用に役立たせることができます。



木製構造物の耐久性調査

木材利用部 井戸聖富

本県では間伐材の多面的な利用を図るため、森林土木工事における簡易な構造物への使用を進めているが、今後さらに間伐材の利用を促進するには強度設計を有するような部材にも用途を拡大させる必要がある。しかし施工後の腐朽劣化による強度性能の経年変化については未解明という現状であり、耐用年数に関する情報が求められている。そこで、間伐材の強度やその経年変化、劣化診断方法を明らかにすることを目的として行った劣化度調査の結果を報告した。

（結果）ヒノキ、スギ共に、設置年数0～3年付近の間で曲げ強さの急激な低下が見られた。平均値で見た場合、ヒノキでは設置年数0年から2.9年の間に曲げ強度が約50%減、スギでは約70%減少していた。



機械化施業の森林植生および土壌に与える影響

木材利用部 濱口隆章

持続的な森林管理経営を行う上で、森林環境への影響に配慮した適切な森林施業の推進が必要不可欠である。

そこで本研究では、本県で最も主要な集材方法である、架線系集材システムによる施業地において、伐出等の森林施業が施業後の植生多様性や土壌の保全性に及ぼす影響について報告を行った。

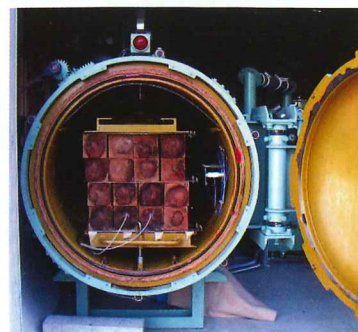
調査は過去3～5カ年の間に架線集材による施業履歴のあるスギ・ヒノキ林の皆伐・間伐地を対象に実施した。

皆伐施業地においては、主索線に近接する調査プロットで全植被率が小さくなる傾向が認められた。また皆伐調査地の大部分で若干の土壌浸食が確認された。ただし皆伐・間伐調査地とも植生回復の観点から直ちに問題となる事例は確認されなかった。

スギ乾燥の効率化

木材利用部 糸川隆康

針葉樹構造製材についても乾燥が不可欠になってきているなか、県産のスギ材の乾燥を効率良く行う方法について検討を行ってきました。今回はその中で、高温セットによる材面割れ抑制とその後の天然乾燥及び高周波加熱減圧乾燥の組合せによる乾燥を実施した結果として、高温セット12-30h処理により、その後の天然乾燥及び高周波減圧乾燥においても割れの伸長が防止されたことや、高温セット時間に関わらず、天然乾燥では含水率20%以下に仕上がるまでに約6ヶ月を要したこと、1-3ヶ月の天然乾燥後に約1-2日の高周波加熱減圧乾燥で仕上げる乾燥を試みた結果等について報告しました。



高周波加熱減圧式乾燥機

関西地区林業試験研究機関連絡協議会総会開催される

この会議は森林総合研究所関西支所を事務局に、福井県、石川県、三重県を含む近畿、中国、四国各県の林業試験研究機関で組織されており、毎年総会を開催しています。協議会には育林、木材、特産など研究テーマ毎に7つの専門部会があり、各々独自の活動を行っています。今年の総会は、6月9日～10日で田辺市で開催されました。

今、私たち都道府県の試験研究機関は大きな岐路に立っています。従来は、各府県からの研究課題を国がとりまとめて大きな共通テーマを設定し、その中で各府県の試験研究機関がそれぞれの地域の特色を出しつつこれを分担して研究するという共同研究型であったのですが、ここ数年、お互い違ったテーマで限られた研究資金を取り合う競争型資金にシフトされてきているのです。

今回の会議では、初めて具体的にこの競争型資金に対応するための踏み込んだ議論がなされ、現状の7つの部会を今後どのように機能させるかについて話し合われました。

いかに、地域のために役立つ具体的な研究成果を得ていけるのか、私たちにはこれからますますシビアな議論が必要になってきそうです。

農林水産技術会議林業木材部会開催

県庁関係課及び各振興局担当課が出席して、7月6日(水)林業試験場内で平成17年度研究概要の説明や平成18年度以降の試験研究要望に関する意見交換を行いました。

試験研究要望については森林環境・経営に関すること3件、木材の活用に関すること11件、特用林産に関すること3件と木材関連の要望が過半数を占め、成熟しつつある県内の森林資源をいかに有効活用していくかが今後の大きな行政課題であることがうかがえました。

限られた設備・人員・研究費の中ではありますが、今後もこういった行政課題をふまえた研究をできる限り実施していきたいと考えています。

樹木散歩

オガタマノキ(もくれん科)



林業試験場内にある樹木園内に高さ5mほどの常緑で葉がツヤツヤよく輝いている1本の木があります。

もくれん科のオガタマノキです。姿が良く、庭園木としても優秀です。

もくれん科は原始的な被子植物といわれており、いい香りがする花を分解してみると、花弁とガクの区別がつきにくいことやオシベ、メシベが螺旋状に並んでいるなどの原始的特徴を備えています。

古来、神前に供えられたそうで、招霊(おぎたま)が転じてオガタマになったと言われています。今では代用品としてサカキが神前に供えられますが、本来はこのオガタマノキが用いられたのです。

世界遺産になった熊野を記念して、「本来神前に供えるはこの神木ナリ」と売り出すことによって、新しい和歌山の産品を一つ作り上げるわけにはいかないでしょうか？

実は密かに狙ってはいるのですが・・・。

