

和歌山県

# 林業試験場だより

第75号 (2013.8)



## 実用サイズの木材乾燥試験用ビニールハウス

### 主な内容

- 紀州材の品質を生かした太陽蓄熱方式による木材乾燥技術 ..... 2
- スギノアカネトラカミキリ被害材（アカネ材）の性能評価 ..... 3
- 第2世代スギ・ヒノキ精英樹候補木選抜について ..... 4
- 高齢人工林に対応した林分収穫表作成に向けて ..... 5
- 「紀州備長炭のブランド力維持と原木林の更新技術に関する研究」を開始 ..... 6
- 身近な山菜イタドリの栽培について ..... 7
- 研修だより・TOPICS ..... 8



# 紀州材の品質を生かした太陽熱蓄熱方式による木材乾燥技術 — 簡易乾燥施設の設置と乾燥試験 —

紀州材の色つやのよさを生かし、県内の温暖な気候を最大限活用した簡易木材乾燥システムを検討するため、平成20年度からビニールハウスを設置し乾燥試験を行ってきました。

従来の天然乾燥より乾燥期間を短縮でき、色つやも損なうことがなく、その効果が認められた一方、冬期や夜間の乾燥期間や実用上の問題点がいくつか明らかになりました。

このため、平成24年度から実用上の問題を解決するため標記課題に取り組んでおります。



図1.側面から見たH24設置ハウス

まずは、実用化をめざし、改良したハウスを新たに設置しました。特徴は、①機械による搬入出を可能にするため、開口部を拡大、②換気を行うため、内張り・外張りに手動換気装置を設置、③空気循環条件を確認するため、可動式の循環ファンを設置、等の改善を図りました(表紙写真、図1)。

内容積はH20設置ハウスの2倍となりましたが、乾燥の基本機能は維持するように設計しております。この確認のため、スギ間柱材をハウスの内容積に合わせた材積分

表1. 12月～3月の供試環境の温度、相対湿度

供試環境	温度 (°C)	相対湿度 (%RH)
ハウス (H24設置)	13.7 (-0.4~47.1)	58.2 (13.2~95.6)
ハウス (H20設置)	14.0 (-2.5~48.6)	62.4 (16.0~98.5)
屋外	7.0 (-3.4~23.1)	69.6 (21.0~99.0)

※上段の数値は平均値、括弧内は最小値と最大値を示す。

投入し、冬期の乾燥試験を実施しました。

ハウス内の温度および相対湿度は表1のとおりです。内容積は異なるものの、ほとんど同程度の温度及び相対湿度となりました。

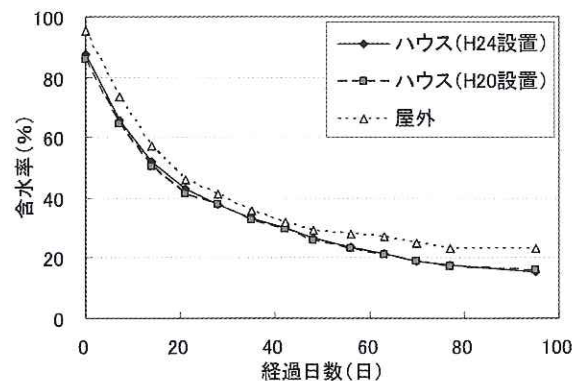


図2.含水率の変化

含水率の測定結果は図2のとおりです。両ハウスとも同程度の乾燥促進効果は見られたものの、湿度が上昇して促進されなかった期間がありました。今回は1日30分の自然換気を行いました。さらに積極的な換気または除湿が必要であることがわかりました。



図3.潜熱蓄熱体

今後は、太陽熱の保温効果を持つ潜熱蓄熱体(図3)を活用し、ハウス乾燥の弱点である冬期の乾燥を促進する試験を行い、太陽熱を取り込んだ最適な木材乾燥技術を提供していきたいと考えています。

(木材利用部 森川)



# スギノアカネトラカミキリ被害材(アカネ材)の性能評価 -原木及び板材のヤング係数-

和歌山県内では、スギノアカネトラカミキリによる被害を受けた木材（アカネ材、図1）が急増していることから、当試験場ではアカネ材の性能を明らかにして利用推進に寄与することを目的とした研究を実施しています。今回は、アカネ材の原木及びそこから得られた板材のヤング係数を測定した結果を紹介します。

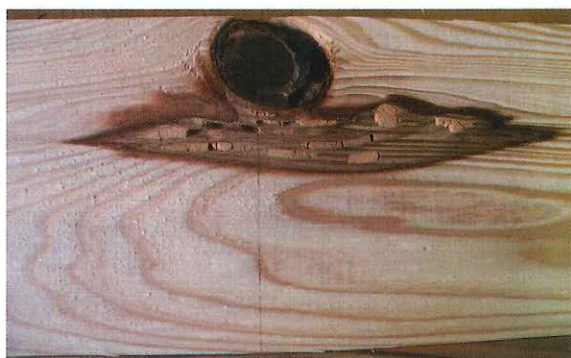


図1 アカネ材（スギ）

まず、スギノアカネトラカミキリ被害を受けている径級22～30cm、長さ3mのスギ原木30本、ヒノキ原木27本を用い、ハンマー打撃音の周波数を測定して動的ヤング係数を求めました（図2）。



図2 原木の動的ヤング係数測定方法

原木を測定した後、断面35×115mmの板材に製材加工（原木1本当たり5～10枚）し、その後、約4ヶ月間の天然乾燥を経て断面30×105mmにモルダ―仕上げを行い、原木と同じ方法で動的ヤング係数を求

めるとともに、木口面を除く4材面について食害痕の箇所数の調査を行いました。原木の動的ヤング係数測定結果は表1のとおりです。平均値について「製材の日本農林規格」機械等級区分に準じて評価すると、スギでE90相当、ヒノキでE110相当となり、以前に当試験場で実施した径級14～20cmの原木の調査結果と同等でした。

表1 原木の動的ヤング係数測定結果

	スギ原木(n=30)	ヒノキ原木(n=27)
	動的ヤング係数 (kN/mm <sup>2</sup> )	動的ヤング係数 (kN/mm <sup>2</sup> )
平均値	8.55	11.44
標準偏差	1.36	1.18

板材の測定結果は表2のとおりです。材表面に食害痕が認められた板材（被害材）は、スギで241枚のうち102枚（42%）、ヒノキで202枚のうち133枚（66%）でした。今回の試験では、スギ、ヒノキともに被害材と無被害材の動的ヤング係数の平均値について、統計上の有意な差は認められませんでした。

表2 板材の調査結果

	【スギ】		
	無被害材(n=139)	被害材(n=102)	
	動的ヤング係数 (kN/mm <sup>2</sup> )	アカネ被害 箇所数	動的ヤング係数 (kN/mm <sup>2</sup> )
平均値	9.23	1.5	9.01
標準偏差	1.56	0.7	1.59
	【ヒノキ】		
	無被害材(n=69)	被害材(n=133)	
	動的ヤング係数 (kN/mm <sup>2</sup> )	アカネ被害 箇所数	動的ヤング係数 (kN/mm <sup>2</sup> )
平均値	12.08	2.3	11.82
標準偏差	1.72	1.4	1.44

今後とも、各種強度試験をはじめとした性能評価を行い、利用適正を把握することで、アカネ材の利用促進に繋げていきたいと考えています。（木材利用部 山裾）



# 第2世代スギ・ヒノキ精英樹候補木選抜について

## ■これまでの次代検定林調査について

昭和32年度からの精英樹選抜育種事業において、成長の早いこと、単位面積当たりの収穫量が多いこと、幹が通直であること、病気や虫の害がないこと等を基準に第1世代スギ、ヒノキ精英樹の選抜を実施してきました。

昭和44年度から昭和52年度までに県下民有林にスギ15箇所、ヒノキ15箇所、地域差スギ3箇所、合計33箇所の検定林の設定を行っており、第1世代精英樹及びその子世代（第2世代）の特性調査を実施してきました。

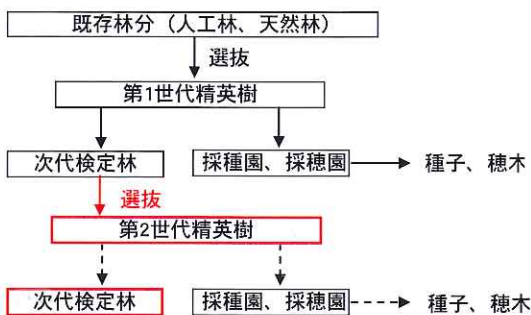


図1 第1世代精英樹選抜から第2世代精英樹選抜までの流れ

## ■これまでの成果

幹の炭素貯留量（二酸化炭素吸収・固定能力）の大きいスギ品種「有田1号」「西牟婁12号」が平成20年度に、材質優良スギ品種「西牟婁12号」「西牟婁17号」が平成23年度に各々品種認定されました。

## ■第2世代スギ、ヒノキ精英樹候補木選抜

第1世代の選抜育種開始から50年以上が経過し次代検定林データの蓄積も進んでおり、優れた精英樹からはさらに優れた子孫が生まれると期待されます。また、第1世代の中から選抜を実施することによりスギ・ヒノキ精英樹の遺伝的改良が進むものと期待されます。

## ■研究内容

今年度から、初期成長に優れ下刈り期間の短縮や、獣害対策期間軽減など、育林コストの低減を目的として2ヶ年度の研究を計画しています。

### 研究内容

- (1) 単木ごとの樹高、胸高直径データから優良個体木の選抜
  - ・単体ごとに5段階の成長評価、立木配置図の作成、優良個体木分析
- (2) 優良個体木の中から初期成長や材質に優れた第2世代スギ、ヒノキ精英樹候補木の選抜
  - ・非破壊検査手法を用いた立木材質調査、通直性、雄花着花量調査



写真1 スギ交雑育種次代検定林

成長が良いものは材の強度が懸念されませんが、材の強度は年輪幅よりも遺伝的な性質に相関が高いことが報告されています。

このことから、成長が良く材質に優れ、雄花着生量の少ない第2世代スギ、ヒノキ精英樹の選抜をこれまでの次代検定林調査結果の分析と現地調査を始めて、今後は選抜された苗木を用いてミニチュア採種園等を造成し、早期の種苗の供給、普及につなげていくこととしています。

(経営環境部 斉藤)



# 高齢人工林に対応した林分収穫表作成に向けて

## <はじめに>

近年、林業の生産性向上(利用間伐による再造林経費削減)や環境保全機能向上(皆伐回避による土壌発達)などを目的に、従来の林齢40~50年で収穫を行う短伐期施業から、伐期を延長(伐期概ね100年以上)する動きがみられます。和歌山県の森林資源量は、林齢50年生以上の人工林蓄積36,482千 $m^3$ (H24.4現在)に対してH22年度の素材生産量は160千 $m^3$ であることから、当面、人工林は高齢林化していくものと考えられます。しかし、和歌山県における高齢人工林の成長に関する資料はほとんどなく、管理技術も体系化されていません。これらの問題に対応するため、高齢人工林の成長特性の解明と収穫予測に向けた調査にH22年度から取り組んでいます。

## <林分収穫表について>

林分収穫表とは、一定の作業法の下に育成された林分の成長経過を樹種ごと地位ごとに示した表で(表1)、地位の判定、蓄積の査定、将来の収穫量の予想、経営成果の判定等に利用されています。和歌山県の林分収穫表は昭和58年に作成されており、80年生までしか対応していません。より正確な現存資源量の把握や伐期延長後の最終的な収穫量の予測のためには、高齢級まで長期にわたる林分収穫表の作成が不可欠です。

	林齢 (年)	上層樹高 (m)	全林分(間伐前)				形状比
			本数	平均直径 (cm)	幹材積 ( $m^3$ )	収量 比数	
	10	6.1	3,819	7.6	77	0.60	81
	15	9.1	2,798	11.1	156	0.69	82
	20	11.6	1,936	14.6	218	0.69	80
	25	13.8	1,879	16.4	304	0.76	84
	30	15.5	1,290	19.9	331	0.70	78
	35	17.0	1,269	21.1	397	0.74	81
	40	18.3	1,251	22.1	456	0.77	83
	45	19.4	868	25.7	436	0.68	76
	50	20.3	862	26.4	478	0.70	77
	55	21.0	857	27.1	514	0.71	78
	60	21.6	852	27.6	545	0.73	78
	65	22.2	849	28.0	571	0.74	79
	70	22.6	845	28.4	594	0.75	80
	75	23.0	843	28.7	613	0.75	80
	80	23.3	840	28.9	629	0.76	81

表1 和歌山県の人工林林分収穫予想表(S58作成)  
右は植栽4,000本、地位3のスギ人工林の例

## <高齢人工林の基礎調査>

これまでに調査した72林分の内訳は、スギ71~136年生(林分)、ヒノキ74~111年生(林分)です(図1)。立地環境は、標高0~900mの範囲、傾斜度はスギ・ヒノキ人工林とも60%以上の林分が30度以上の急傾斜地に位置していました。斜面方位は南方向が少なく、北・北西・北東の3方向に多く分布していました(図2)。高齢人工林の立木密度は様々で(スギ326本/ha~1222本/ha、ヒノキ371本/ha~1880本/ha)、収量比数(RY)0.8以上の林分はスギ19%、ヒノキ80%とヒノキ人工林で過密な状態にある林分が多いことが分かりました。

最終年度(H26年度)には、高齢人工林に対応した林分収穫表を作成する予定です。林齢110年を超える人工林で毎木調査を実施させていただける林分がありましたら、林業試験場までお知らせください。

引用文献:田中和博、収穫表(森林・林業百科事典、日本林業技術協会編、丸善).405-406

(経営環境部 中森)

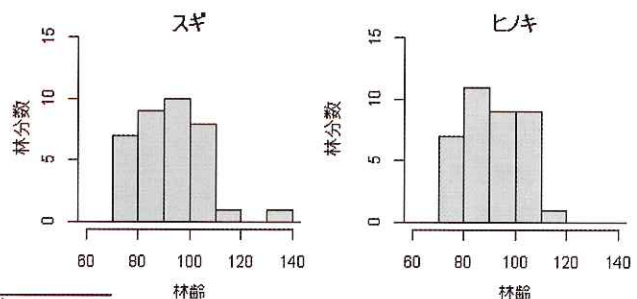


図1 調査林分の林齢

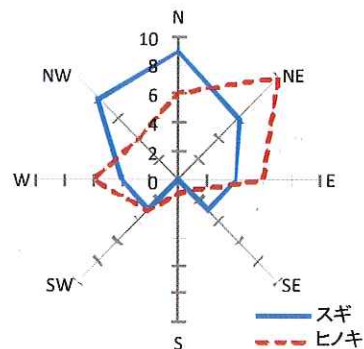


図2 調査林分の斜面方位



# 「紀州備長炭のブランド力維持と 原木林の更新技術に関する研究」を開始

## ■紀州備長炭は優れた品質と国内一の生産量

(約1,529t、生産者数175名)

紀州備長炭は和歌山県の県木ウバメガシを原木とした白炭です。他に例のない硬さと重さを持ち、安定した火力を長時間持続できる、世界に誇る最高級の木炭です。白炭を焼く製炭技術は弘法大師が日本各地に伝えたとも言われ、その後江戸元禄時代に製炭技術が完成され、現在もほとんど変わらない方法で製炭されています。



炭の窯出し



紀州備長炭

## ■研究テーマと概要

近年紀南地域においてカシノナガキクイムシ(以下カシナガ)によるブナ科広葉樹の集団枯損被害が発生し、

紀州備長炭の原木であるウバメガシにも被害が及んでいます。(林業試験場だより第74号



ウバメガシの被害林

2012.8参照)穿孔被害を受けた原木を製炭した場合、紀州備長炭の品質や販売面への影響が懸念されています。

そこで、「紀州備長炭」ブランドを維持していくために、穿孔を受けたウバメガシを原料とした備長炭の特性評価と製炭方法の検討や原木林の萌芽更新手法の検討を行います。

## ■研究項目(平成25~27年度)

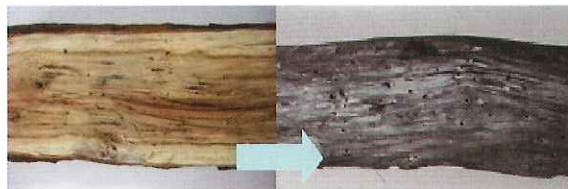
### ①被害原木の樹体内水分と材質評価



健康なウバメガシの断面 被害木(茶褐色に変色)

被害林から得られる備長炭原木の被害程度、含水率及び密度を測定することで、被害が材質に及ぼす影響を評価します。

### ②被害木を材料にした紀州備長炭の特性評価



穿孔被害を受けた原木の製炭

和歌山県木炭協同組合の協力により、被害原木を実用窯で製炭し、硬度、発熱量、燃焼時間などの試験を行い、また実際の紀州備長炭使用店



炭の燃焼試験

でのモニター調査による評価を行います。

### ③原木林の適切な更新手法開発



伐採高別の萌芽更新状況の調査

串本町内の被害林伐採地において、カシナガ穿入が萌芽更新に及ぼす影響、萌芽更新に効果的な伐採方法について調査を行います。(特用林産部 佐野)



## 身近な山菜 イタドリの栽培について

イタドリはタデ科の多年生草本で、和え物や炒め物、煮物など幅広い料理に使い、本県郷土料理としても馴染みの深い山菜です。春には収穫を楽しまれている方も多いのではないのでしょうか。

河原や野原から山地まで、至る所に生えているイタドリですが、最近では環境の変化や乱獲、シカの食害などで、太く品質の良い物は採れにくくなってきています。

このような中、林業試験場では品質の良いイタドリを山間地の耕作放棄地等を活用して省力栽培できないかと考え、①苗の育成方法と②省力栽培実証試験を行いました。

### ■苗の種類と収穫量の比較■

まず、3種類の育苗方法について検討し、定植後の成長と収穫量を比較しました。



山引き苗

実生苗

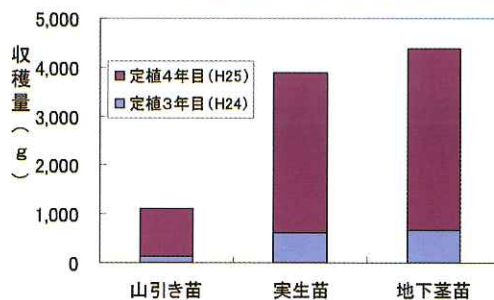
地下茎苗

山引き苗：自生地で掘り取った親株。掘取り作業に労力を要する。

実生苗：種子から育てた苗。種子の採取は容易で発芽率も高いが、定植苗まで2年間の育苗が必要。

地下茎苗：地下茎を分割して伏せ込み、発芽した苗。成長が早く1年で定植苗となる。

定植苗の種類と収穫量



定植日：平成22年3月15日 収穫量は定植苗各試験区20株からの収穫合計  
施肥：無し 収穫は若芽の根本径1.5cm以上、長さ50cmを基準とした。

どの苗でも定植後3年目には収穫が可能になり、4年目の収穫量は3年目の5.4～7.4倍に増加しました。その中でも地下茎苗が最も収穫量が多く、このことから、増殖には地下茎を用いるのが効率がよいことがわかりました。

### ■黒マルチで省力栽培■

苗定植後1～2年目の除草作業の軽減を図るため、黒マルチ被覆による効果について実証試験を行いました。

その結果、定植3年目の収穫量は黒マルチ被覆を行った場合、マルチ無しに比べて、本数、重量ともに約3倍多くなりました。

このことから、黒マルチ被覆により雑草の繁茂を押さえるだけでなく、イタドリの生育も良好にし、省力化と収穫量の増加も期待できることがわかりました。

今回、これらの試験結果は技術指針No.9としてパンフレットにまとめています。ホームページからもご覧いただけますので、ぜひご活用ください。

(特用林産部 杉本)



# 研修だより

## ☆平成24年度から内容等が変更☆

平成24年度からグリーンワーカー育成研修の研修内容、研修期間、受講資格等大幅に変更されました。例えば、認定に必要なカリキュラムを今まで1年間で修了しなければなりませんでした。平成24年度からは複数年で受講できるようになりました。

なお、受講資格では緑の雇用事業の研修生でなければ受講できませんでしたが、一定要件を満たす林業労働者であれば受講できるようになりました。

また、わかやま森林と緑の公社から「緑の雇用」現場技能者育成対策事業にかかるフォレストワーカー研修の一部を受託し、実施しています。

平成24年度に実施した各研修の実施状況は以下のとおりです。

### 〔グリーンワーカー育成研修〕

- 林業の基礎 29名修了
- 特別教育、安全教育 11教科 のべ58名修了
- 技能講習 8教科 のべ56名修了
- 林業架線作業主任者講習 8名修了

### 〔フォレストワーカー研修〕

- 特別教育、安全教育 5教科 16名修了
- 技能講習 4教科 9名修了



機械集材装置の運転の業務に係る特別教育

# TOPICS

## ■森からの恵みで暮らしを豊かに

### 「木の国 森の資源の活かし方」改訂版発行！

この冊子は、特用林産物の活用をともし山村地域の暮らしが豊になるようにとの願いから、平成18年に初版を発行し、この度2度目の改訂版を発行しました。

主な改訂点は、研究成果をもとに、イタドリ、コゴミ等の掲載内容の充実、注目の山菜ウワバミソウ、コシアブラの栽培や利用法を新たに追加、花木類の主な病害虫被害を取りまとめ防除法を掲載しました。

この冊子が、地域での特用林産物生産に少しでもお役に立ち、元気な山村づくりに貢献できれば幸いです。



### 山菜・花木の〈技術指針〉発行！

これまでの研究成果を取りまとめ、コウヤマキ(さし木苗)、コゴミ(クサソテツ)、イタドリの栽培技術指針を新たに発行しました。ホームページでもご覧いただけますので、これらの栽培に是非ご活用下さい。



編集・発行

和歌山県林業試験場

▲▲▲▲▲ 林業試験場だより

〒649-2103 和歌山県西牟婁郡上富田町生馬1504-1  
TEL 0739-47-2468 FAX 0739-47-4116  
HP <http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/070109/gaiyou/006/index.html>

第75号 平成25年8月発行

▲▲▲▲▲