

資料 NO.86

平成 2 4 年 度

業 務 報 告

鳥 取 県 農 林 水 産 部
農 林 総 合 研 究 所 林 業 試 験 場

目 次

試験研究

森林管理研究室の業務概要	1
Ⅰ 付加価値の高い緑化苗木の効率的生産技術の開発	3
Ⅱ スギ人工林の品質向上に関する施業技術の確立	5
Ⅲ ナラ類集団枯損被害の初期防除と拡大防止手法の開発	7
Ⅳ 松くい虫被害跡地におけるクロマツ苗木活着率向上試験	9
Ⅴ 高性能林業機械の稼働率を向上させる現地モデル試験	11
Ⅵ 地下流水音探査法を用いた効果的山地災害対策のための技術開発	13
Ⅶ ハイブリッド無花粉スギの創出	15

木材利用研究室の業務概要	17
Ⅰ 県産材の住宅内装用床材としての性能評価とデータベース化	19
Ⅱ 低コスト・高品質な高温乾燥材生産技術の開発	21
Ⅲ 県産材と伝統技術を有効に活用した住宅用耐力壁の開発	23
Ⅳ 県産ヒノキ材の横架材としての利用技術の開発	25
Ⅴ スギ・ヒノキを活用したハイブリッドLVLの生産・利用技術の開発	27
Ⅵ 県産スギ材の材質及び強度に優れた品種の選抜	29

関連事業

Ⅰ 林木品種改良事業	31
Ⅱ 種子検査業務	32
Ⅲ 松くい虫被害対策事業に関する調査	33
Ⅳ 酸性雨モニタリング調査事業	34
Ⅴ 臨時的調査研究の概要	35

林業試験場の概要

I	沿革	37
II	機構	37
III	施設	39
IV	予算の状況（平成 24 年度）	40
V	平成 24 年度試験研究成果の発表論文名一覧	41
VI	学会発表及びその他の発表課題名一覧	41
VII	森林講座（森のいろは塾）の開催	43
VIII	林業試験場研究発表会	43
IX	利用状況	43
X	講師派遣	44
XI	研修生の受け入れ	45
XII	共同研究成果報告会	45
XIII	公開実験の開催	45
XIV	平成 25 年度に行う試験研究課題と関連事業	46

試 験 研 究

森林管理研究室の業務概要

森林管理研究室は、育林、山地保全、育種・育苗、林業経営、森林保護などに関する研究課題、および、林木品種改良事業、樹苗養成事業の種子検査業務、森林病虫害防除関連事業、酸性雨モニタリング調査を担当した。平成 24 年度の研究課題は以下のとおりであった。

- I 付加価値の高い緑化苗木の効率的生産技術の開発
- II スギ人工林の品質向上に関する施業技術の確立
- III ナラ類集団枯損被害の初期防除と拡大防止手法の開発
- IV 松くい虫被害地におけるクロマツ苗木の活着率向上試験
- V 高性能林業機械の稼働率を向上させる現地モデル試験
- VI 地下流水音探査法を用いた効果的山地災害防止技術の確立
- VII ハイブリッド無花粉スギの創出

課題 I：実のなる緑化木の苗木段階での雌雄判別技術を確立するため、イチョウの雌雄判別法を参考に雌雄が判別している苗木の葉を硫酸銅水溶液に浸漬し変色反応を調査した結果、樹種によって雌雄の反応が異なることがわかり、実用化への足がかりが得られた。また、発芽に長期間を要する 1 年型ドングリの発芽促進技術を開発するため、マテバシイの冷蔵による休眠期間と花柱切除の効果を調べた結果、30～90 日間の冷蔵保存が発芽を促進することを明らかにした。

課題 II：オキノヤマスギの付加価値化を図るため、成熟齢と施業との関係、心材率の向上について調査を行った結果、成熟齢と樹高連年成長量の間には明確な関係がみられなかったが、直径連年成長量の変動が小さい安定した成長が成熟齢を早める可能性が示唆された。また、成長錐コアによる枝打ち後 2 年目における心材調査では、全体として 1 年目に比べて心材増加率が低下したが、両年を通して枝打ち処理による心材促進化の傾向は維持された。

課題 III：ナラ類集団枯損被害の初期防除システムを確立するため、樹幹基部への粘着資材の設置による枯死被害の予防・軽減効果について調べた結果、1 試験地で被害軽減効果が認められたが、他の 3 試験地では効果が判然としなかった。また、被害木の割材による材内のカシノナガキクイムシの駆除効果を調べた結果、1m あるいは 50cm 長に割材することにより無割材 1m 丸太と比較しカシノナガキクイムシ成虫の脱出頭数が有意に少なく、駆除効果は 99%と推定された。

課題Ⅳ：松くい虫抵抗性クロマツ苗木の活着率を高める技術を確立するため、植栽時に用土と混合される保水材の使用方法及び客土の導入について検討した結果、あらかじめ十分に吸水させた保水材を用いることが肝要であり、吸水した保水材を苗木の根に付着させる方法は活着率が高く、作業性・経済性に優れることがわかった。また、客土として鹿沼土又は赤玉土を使用した場合にも高活着率が得られたが、前者に比べ作業性・経済性がやや劣った。

課題Ⅴ：高性能林業機械の作業待ちの時間を解消し稼働率を向上させるため、伐木及び木寄せ方法の現地モデル試験を行った結果、伐木工程で 2 人 1 組方法での高生産性が今回の調査でも再現された。しかし、伐採範囲内での 2 人作業のリスク回避や伐採地の条件により生産性は変動した。また、目標生産性 4m³/時を上回る木寄せ距離は上下の木寄せ方向によって差は無く、昨年結果と異なった。全行程の 47%を占める木寄せ工程がハーベスタとしてではなくウインチとして稼働しており、同行程の効率化が重要なポイントとなる。

課題Ⅵ：開設前の林道予定地で地下流水音探査により水みちを推定するとともに、開削後の法面から発生した湧水位置との関係を調べた結果、測定斜面において複数の水みちを推定することができた。開削後の法面に発生した湧水の位置と推定された水みちの位置は概ね一致していた。また、同一地点で前日までの降雨状況が異なる測定日を選んで複数回測定を行い、調査結果にどのような差が生じるか検討した結果、測定日前日までの降雨状況により測定される地下流水音の大きさは異なったが、推定される水みちの位置は概ね同じであった。

課題Ⅶ：無花粉であり優良形質でもあるハイブリッド無花粉スギを創出するため、第一段階として、無花粉遺伝子を保有する県内スギの探索、創出及び無花粉遺伝子マーカーの開発に着手した。探索及び創出では、無花粉遺伝子をヘテロで保有する石川県精英樹珠洲 2 号と本県精英樹等 37 クロンの人工交配を行った。また、近交弱勢の回避と試験期間の短縮を図るため、精英樹等 4 クロンの富山県産無花粉スギとの人工交配を進めている。また、マーカー開発にあたり DNA 基礎技術を研修した。

I 付加価値の高い緑化苗木の効率的生産技術の開発

1 目的

現在、鳥取県山林樹苗協同組合（以下苗組と記す）が、近年減少傾向にあるスギ・ヒノキ等の造林用山行き苗に代わる生産品目として、緑化苗の生産に取り組むなどの多角経営を行っている。緑化苗の生産は他県生産者との競争であり、付加価値の高い緑化苗木の効率的な生産技術の開発が望まれているところである。このような中、クロガネモチなど「実のなる緑化苗」の苗木段階での雌雄判別法、ドングリ類のうち発芽に長期間を要する1年型ドングリ（マテバシイ、シラカシなど）の発芽促進技術を開発することにより、消費者の求める苗木の効率的な生産技術を開発する。

2 方法

- (1) 実施期間：平成22年度～平成24年度
- (2) 担当者：池本省吾
- (3) 場所：鳥取県林業試験場、県内全域
- (4) 材料と方法

①雌雄判別技術の確立

苗木段階で着花させることにより雌雄判別を可能にするため、昨年度サネカズラ、マユミなどの苗木に、着花を促進すると思われる薬剤を時期・濃度を変えて散布し、本年4～8月にかけて着花調査を行った。また本年度ヤマグワ、ソヨゴなどの苗木に、着花を促進すると思われる薬剤を時期・濃度・回数を変えて散布した（表-1）。

また、本年8月にイチヨウの雌雄判別法を参考に、フウリンウメモドキ、ソヨゴなどの雌雄が判別している苗木の葉を硫酸銅水溶液（0.1～0.5%）に浸漬し、雌雄によって変色反応が異なるかどうか調査した。

表-1 薬剤処理試験概要

供試樹種	処理時期	処理薬剤	処理方法
マユミ、サネカズラなど4種(各処理30本、計400本)	H23年 7月～9月	・市販薬剤A水和剤 (日本農薬社製) ・濃度:100倍～1000倍希釈液	・苗木1本あたり薬剤10cc葉面散布 ・処理は屋根付き施設で行い、散布後24時間は水がかからないようにした
イイギリ(各処理10本、計350本)	H23年 7月～9月	・市販薬剤A水和剤(日本農薬社製) ・市販薬剤B水和剤(ニッソーグリーン社製) ・濃度:100倍～1000倍希釈液 ・回数:1～3回	同上
ヤマグワ、ソヨゴなど5種(各処理30本、計500本)	H24年 6月～7月	・市販薬剤A水和剤 (日本農薬社製) ・濃度:100倍～1000倍希釈液	同上

②ドングリ類の発芽促進技術の確立

1年型ドングリ（マテバシイ）の発芽に影響している要因を解明するため、冷蔵期間別（0～4ヶ月）の堅果に対して花柱切除処理を行い、発芽試験を行った。

3 結果

(1) 雌雄判別技術の確立

昨年度苗木に薬剤処理した5樹種は、全て着花がみられなかった。今年度処理した5樹種（ヤマグラブ、ソヨゴ、アブラチャン、カナクギノキ、サルナシ）は、着花時期と考えられる翌年4～7月に着花調査を行う予定である。

硫酸銅水溶液に浸漬した葉の変色反応を調査したところ、いずれの樹種も濃度が濃くなるほど変色が顕著になる傾向がみられた。樹種によって変色反応は異なり、フウリンウメモドキ、ソヨゴ、ヒサカキは雄株の方が変色が顕著であったが、ミヤマウメモドキは雌株の方が変色が顕著であった。今後の課題として、実用化に向けては浸漬時間と濃度を調整して、より確実に雌雄判別するための条件を見極める必要がある。

(2) ドングリ類の発芽促進技術の確立

マテバシイの冷蔵保存期間別・花柱処理別の発芽経過を図-1に示す。マテバシイの発芽率は、冷蔵期間が長くなるほど高くなる傾向が認められ、冷蔵期間120日が80%で最も高かった。取りまき（休眠期間なし）では発芽が全くみられず、花柱を切除処理しても発芽促進効果はほとんどみられなかった。

以上の結果から、マテバシイ（1年型ドングリ）の発芽には冷蔵による休眠期間が30日程度必要と考えられた。また30～90日間冷蔵保存してからドングリを播種すれば、3月下旬にはポット移植が可能な成長をしていることから、苗木の早期出荷が可能になると考えられた。

今後は、生産者研修会や現地指導等を行い、成果の普及を図りたい。

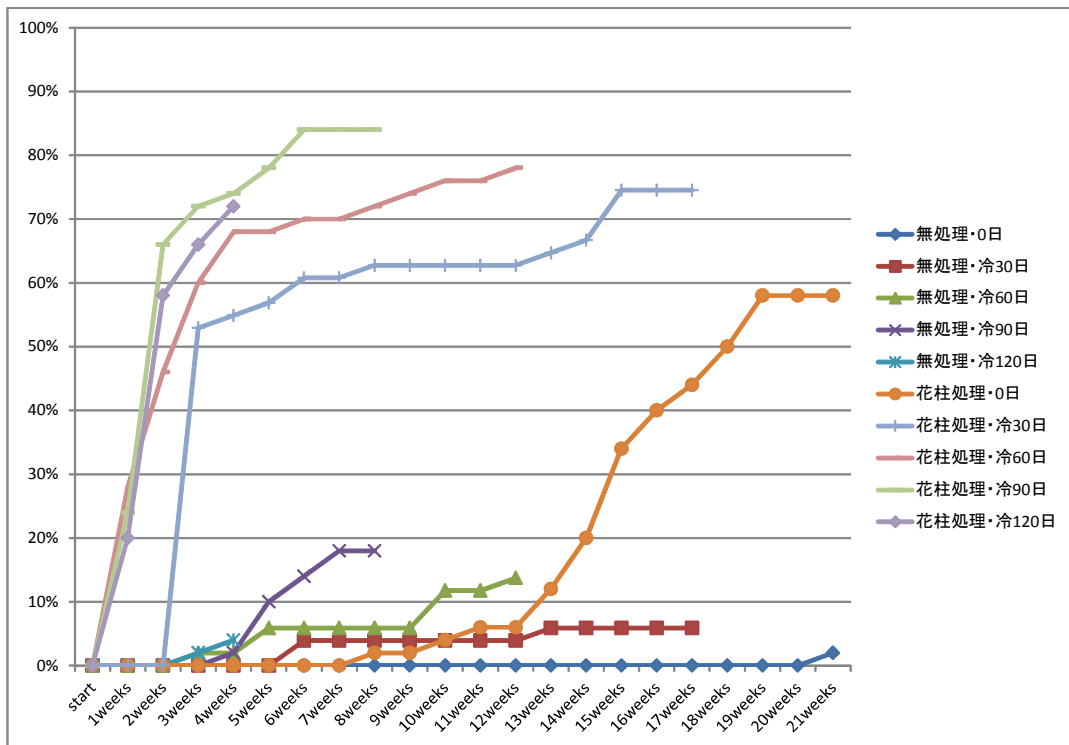


図-1 冷蔵期間別・花柱処理別のマテバシイ発芽経過

Ⅱ スギ人工林の品質向上に関する施業技術の確立

1 目的

拡大造林によって大量に植栽されたスギ人工林が伐期を迎えているが、近年は原木価格が低迷し、伐採しても十分な利益が得られない状況にある。仮に立木の状態で林分単位に強度性能が評価できれば、原木流通過程での原木の有利販売への道が開かれる。そこで、天然スギ由来の地域品種であるオキノヤマスギに照準を合わせ、強度性能を規定する成熟齢やマイクロフィブリル傾角の安定角度が環境あるいは施業条件にどの程度影響されるのかを明らかにし、実用的な推定方法を確立する。

また、耐腐朽性に優れる心材部分を施業によって形成促進できるかを検証する。ヒノキでは枝打ちによって樹冠長率を小さくすることで、心材率が高くなるとの報告がある。スギにおいても有効であるか検証し、より心材率の高い材を生産できる施業方法を提案する。

2 材料と方法

2. 1 実施期間：平成 22 年度～平成 26 年度

2. 2 担当者：宮本和則、有吉邦夫

2. 3 場所：八頭郡智頭町、林業試験場構内

2. 4 方法

2. 4. 1 樹高連年成長量のピーク年と成熟齢との関係

智頭町波多試験地の精英樹 3 クロウン及び在来種の 16 個体、同町大呂試験地（古生層地帯）及び惣地試験地（花崗岩地帯）のオキノヤマスギ 20 個体から採取した各 4 部位の円盤について、樹幹解析で得られた樹高連年成長量のピーク年と既報のマイクロフィブリル傾角の推移から求めた成熟齢との関係を調べた。

2. 4. 2 施業が成熟齢に及ぼす影響

施業履歴が明らかな智頭町波多の精英樹 3 クロウン及び在来種の 21 個体について、平均成熟齢 23 年以前における直径連年成長量の変化パターンと成熟齢との関係を調べた。変化パターンは直径連年成長量の対前年比成長曲線にみられる減少ピークの回数を指標とした。また、施業履歴が不明な智頭町大呂及び惣地のオキノヤマスギ 18 個体の平均成熟齢 18 年以前における直径連年成長量の変化パターンと成熟齢との関係を同様に調べた。

2. 4. 3 枝打ちによる心材化促進効果の検証

枝打ちによって樹冠長を小さくすることで、スギの心材形成に及ぼす影響を調査する。心材率は成長錘によって胸高位置のコアを採取し、心材幅と辺材幅を測定することで算出した。林業試験場敷地内のスギ林において、平成 23 年 3 月に枝打ちを行い、樹冠長率 20%区、樹冠長率 40%区、対照区として無枝打ち区の 3 試験区を各 12 本設けた。平成 25 年 3 月に枝打ち 2 年後の心材率を調査した。

3 結果

3. 1 樹高連年成長量のピーク年と成熟齢との関係

調査結果は図-1 のようであり、成熟齢と樹高連年成長量のピーク年には明確な関係が認められなかった。このことから、ドイツトウヒにおける成熟材の形成は樹高連年成長量のピーク年以降に始まるといふ仮説 (Bohumil Kucera,1992) は、今回スギで行った実験では否定される結果であった。

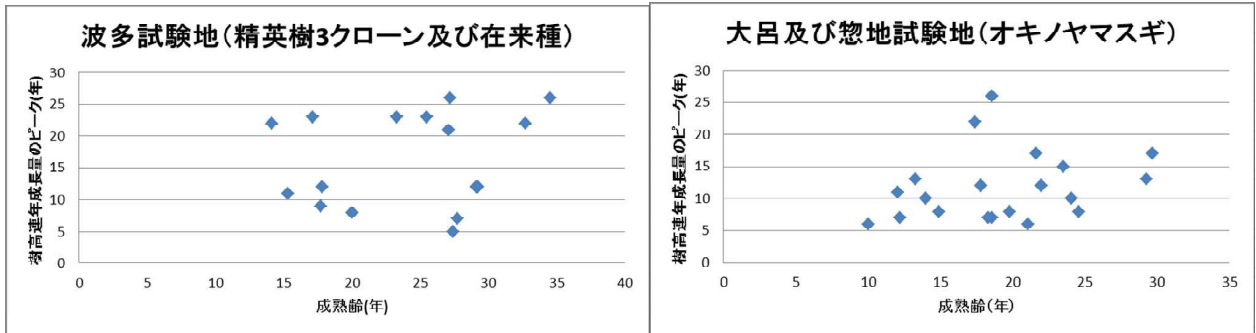


図-1 成熟齢と樹高連年成長量ピーク年との関係

3. 2 施業が成熟齢に及ぼす影響

調査結果は表-1 のようであり、平均成熟齢は直径連年成長量の前年比系列における減少ピークの出現回数区分によって異なり、直径成長量の変化が少ないほど成熟齢が早まることが示唆された。

表-1 直径連年成長量における減少ピーク回数区分別にみた成熟齢

波多試験地(精英樹3クローン及び在来種)				大呂及び惣地試験地(オキノヤマスギ)			
減少ピーク回数	標本数	平均成熟齢	分散	減少ピーク回数	標本数	平均成熟齢	分散
1または2回	10	20.45	45.08	1または2回	8	14.39	9.52
3または4回	11	27.58	32.85	3または4回	10	21.08	35.09

波多試験地(精英樹3クローン及び在来種) 分散分析表					大呂及び惣地試験地(オキノヤマスギ) 分散分析表				
変動要因	変動	自由度	分散	分散比	変動要因	変動	自由度	分散	分散比
ピーク回数間	266.21	1	266.21	6.89 *	ピーク回数間	199.06	1	199.06	8.33 *
誤差	734.18	19	38.64		誤差	382.46	16	23.90	
合計	1000.39	20			合計	581.53	17		

3. 3 枝打ちによる心材化促進効果の検証

枝打ち後 1 年及び 2 年目の心材増加率は図-2 のようであった。2 年目の増加率は 1 年目に比べ鈍化傾向にあったが、各処理の順位関係は両年を通して樹冠長率 20% > 40% > 対照区であった。

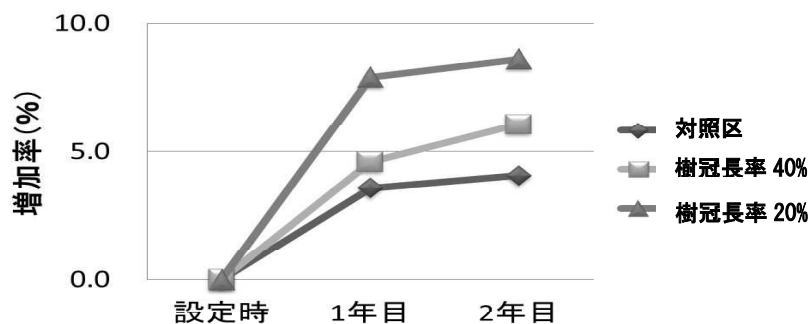


図-2 枝打ち後 2 年間の心材増加率

Ⅲ ナラ類集団枯損被害の初期防除と被害拡大防止手法の開発

1 目 的

本県でのナラ類集団枯損被害は 1991 年に初めて確認されてから、東部地域を中心に散発的に発生した。2005 年度以降は県中部の三朝町・湯梨浜町・倉吉市に被害が侵入し、西・南方向に拡大傾向にある。また、2009 年には西伯郡大山町で飛び火的に被害が発生した。このため、飛び火的な初期被害を完全に抑制するため、また被害の拡大を防止するため、新しい防除システムを開発する。

2 方 法

2. 1 実施期間：平成 23 年度～平成 25 年度

2. 2 担 当 者：宮本和則、有吉邦夫、谷川伸二

2. 3 場 所：鳥取県内被害地全域

2. 4 調査項目と調査地

粘着資材を用いた被害軽減試験：鳥取市青谷町八葉寺、東伯郡三朝町下谷

被害木の割材によるカシナガ駆除試験：鳥取市青谷町八葉寺、林業試験場

ナラ類枯損被害調査：鳥取県東中部被害地および西伯郡大山町

2. 5 材料と方法

2. 5. 1 粘着資材を用いた被害軽減試験

粘着資材の粘着面を外向きにして樹幹に設置し、飛来するカシノナガキクイムシ（以下、カシナガ）を捕獲することで、健全木樹幹への穿入を防ぎ、枯死被害の予防・軽減効果を調査した。コナラ・ミズナラの健全木の地上高 20cm 位置に粘着資材を樹幹 1 周巻きつけた。同一林分内に粘着資材を設置する木と設置しない対照木を設け、ナラ枯れによる枯死被害の軽減効果を調査した。

2. 5. 2 被害木の割材によるカシナガ駆除試験

枯死木を秋季に伐採し、薪に割材することによる被害材内のカシナガ駆除効果を調査した。2011 年度のナラ枯れ枯死木を当年秋に伐採し、長さ 1m の丸太を 66 本採取した。処理方法は、丸太をエンジン油圧式薪割機で薪の大きさに割材した割材 1m 処理区、丸太を半分の 50cm 切った後に薪に割材した割材 50cm 処理区、割材せず丸太のままの対照区（丸太 1m）の 3 処理区とし、各処理区で 1m 丸太を 22 本ずつ使用した。2011 年 10 月に割材し、その後は青谷町八葉寺試験地内に静置した。翌年 5 月に供試木を林業試験場に持ち帰り、防草シートで作製した羽化トラップを設置し、カシナガ成虫の脱出数を調査した。

2. 5. 3 ナラ類枯損被害調査

鳥取県内を 1 平方 km の 3 次メッシュに区分し、発生したナラ枯れ被害を 0：無被害、1：単木枯れがある、2：群状被害がある、3：集団枯損がある、の 4 区分として調査した。

3 結果

3. 1 粘着資材を用いた被害軽減試験

各試験地のカシナガによる被害状況を表-1 に示す。全試験地でカシナガの飛来・穿入が確認されたが、対照区の枯死被害が少なく、被害の軽減効果は顕著には見られなかった。しかし、青谷B 試験地では対照区で枯死木が 10 本生じたが、粘着資材設置区での枯死木は 0 本であった。次年度は枯死被害の軽減効果に加えて、粘着資材でカシナガを捕獲することによる穿入防止効果についても併せて評価したい。

表-1 各試験地の被害状況

試験地	対照区 (本)			粘着資材設置区 (本)		
	総本数	穿入生存木	枯死木	総本数	穿入生存木	枯死木
青谷 A	50	19	0	50	14	0
青谷 B	50	26	10	50	26	0
三朝 A	70	44	0	70	53	2
三朝 B	45	26	1	45	13	0

3. 2 被害木の割材によるカシナガ駆除試験

各処理区のカシナガ成虫の脱出総数を表-2 に示す。脱出総数は丸太 1m で 1040 頭であったが、割材 1m、割材 50cm では、どちらもわずか 5 頭であり駆除効果は 99%であった。次年度は、被害当年秋季と翌年春季での割材によるカシナガ駆除効果を比較し、また林内で作業可能なチェーンソーでの割材方法も検討していきたい。

表-2 各処理区のカシナガ成虫脱出数

	平均胸高直径 (cm)	丸太 1 本あたり 平均穿入孔数 (個/本)	カシナガ脱出数 (頭)	丸太 1 本あたりカシナガ 脱出数 (頭/本)
丸太 1m	18.5±5.8	70.4±36.8	1040	47.27
割材 1m	17.5±5.6	88.4±51.9	5	0.23
割材 50cm	17.7±5.4	95.1±53.0	5	0.23

3. 3 ナラ類枯損被害調査

2012 年度の被害は前年度と比較して減少し、県東部の被害は面積・本数ともに前年度の 3 割弱に大きく減少した。これは、県内で過去最多の被害量を記録した 2010 年度に、被害を受けやすい大径のナラ類の多くが消失したことが原因と考えられた。近年被害が拡大しつつある県中部において、湯梨浜町と倉吉市では被害が 2 倍以上に増加し、被害エリアも倉吉市中心部へとわずかに西に拡大した。これまで被害のなかった県西部で、2009、2010 年度に突発的に枯死被害が生じた大山町では、2011 年度に続き 2012 年度も枯死被害は発生しなかった。大山町では、カシナガ穿入木を全木伐採し、チップ処理やくん蒸等で駆除しており、その防除効果があったものと考えられる。

VI 松くい虫被害跡地におけるクロマツ苗木活着率向上試験

1 目的

県下の海岸クロマツ林は、松くい虫被害により疎林となっている箇所が多くみられる。海岸クロマツ林は「白砂青松」等の美観を供するとともに、飛砂や潮風から後背地の道路や畑地を保全する重要な機能を備えている。

松くい虫被害跡地はトベラ等の低木により植生が回復している箇所もあるが、後背地の道路や畑を保全するためには高木による防風、防潮が必要である。高木性の樹種を主とする林分を早期に造成するためには、植栽による方法が確実であるが、汀線近くの砂丘地では冬期の季節風による強風や保水性の低い土壌による水不足等により植物が生育するのに過酷な環境下にあるため、通常の植栽方法では成林が困難である。

そこで本研究では、貧栄養で過乾燥となる砂地で単木的に植栽された苗木の活着率を高めるため、土壌の栄養状態及び保水機能を改善するための土壌改良法を検討するとともに、冬季の強風による飛砂・飛塩及び夏季の高温から苗木を守るツリーシェルターを開発することによって、高価な松くい虫抵抗性苗木の活着率を高める技術確立することを目的とする。

平成 24 年度は、植栽時に用土と混合される保水材の使用方法及び客土の導入による苗木の活着率向上の効果を明らかにするため、現地植栽試験を行った。

2 材料と方法

2. 1 実施期間：平成23年度～平成25年度

2. 2 担当者：矢部 浩

2. 3 材料と方法

試験地は、鳥取市八束水地内の県有林及び私有林で汀線から約 50m内陸部に位置する。

試験地は、松くい虫被害を受け、樹高 3～4mのクロマツが僅かに残る林内において平成 22 年度に治山事業により 5m×10mの長方形の静砂垣が 84 ブロック設置されている。この静砂垣のうち海側から 3 列目の 5 ブロックに、平成 24 年 3 月 29 日にマツノザイセンチュウ抵抗性品種である山口キララマツの 2 年生苗を植栽した。植栽は 1 ブロックあたり 1 列 7 本の植栽列を 4 列繰り返し、計 140 本を植栽した。植栽間隔は約 1.5mで植栽密度は 5,600 本/ha である。

以下の7処理について、1列にランダムに配置し、全4列を5ブロック繰り返した。

- ・保水材（グラスパワーZ400）30 g を粒状のまま用土（現地砂）20リットルと混合
- ・保水材30 g に水2リットルを加えて吸水させた後に用土20リットルと混合
- ・保水材150 g に水10リットルを加えて吸水させたものに、苗木20本を約30分間浸けて、1本ずつ抜き取り、根に保水材が付いた状態で植栽。用土は20リットル（何も加えない）。
- ・客土として鹿沼土5リットルを用土15リットルと混合

- ・客土として赤玉土5リットルを用土15リットルと混合
- ・客土として真砂土5リットルを用土15リットルと混合
- ・対照区として、保水材及び客土なし

なお、混合にあたっては、現地砂を所定量掘り出して容器（プラ船）に入れ、保水剤又は客土を加え、十分に攪拌・混合した後に、植栽用の用土として使用した。

植栽後は平成24年4月から11月にかけて毎月始めに植栽木の伸長量、変色及び枯死状況を調査した。

3 結果

植栽から7ヶ月経過後の植栽木の枯死率、樹幹生長量（平均値±標準偏差）を表に示す。

調査期間中の月別の降水量は平年値の36%から97%と少なく、10日以上連続無降水日も2回発生していた。また、月平均気温は、3月から6月にかけては平年並みであったが、7月から10月は平年値よりも高く、特に8月は日最高気温が観測所の観測史上1位を更新する日がある猛暑であった。調査期間中は高温少雨の条件下にあり、何の処理も行っていない対照区の枯死率は75%と高い水準となった。調査期間中の観察から、枯死した個体は、新梢や新葉から萎れが始まり、葉色が赤褐色へと変色していくことから、枯死は干害によるものと思われた。

保水材使用区での枯死率は根付保水材20%、吸水保水材30%、粒状保水材70%の順に高くなり、粒状保水材を除いて対照区に対して有意差がみられた(図1, χ^2 検定 $p < 0.01$)。また、客土使用区では鹿沼土10%、赤玉土10%、真砂土35%の順に枯死率が高くなり、全ての処理区で対照区に対して有意差がみられた(図1, χ^2 検定 $p < 0.05$ 及び $p < 0.01$)。

植栽から7ヶ月後の樹幹生長量は処理区分の違いによる差はみられなかった(図2, 分散分析 $p > 0.05$)。

保水材は、乾燥状態で用土に混合し、天水のみに頼る方法では、海岸砂地におけるクロマツ苗木の活着に効果がなかった。あらかじめ十分に吸水させた保水材を用いることで活着率を高めることができた。吸水した保水材を苗木の根に付着させる方法は活着率が高く、単に吸水した保水材を用土に混合するよりも作業性、経済性に優れていた。

保水効果の期待できる客土として鹿沼土又は赤玉土を使用した場合、活着率は申し分ないものの、保水材を根に付着させる方法に比べて作業性、経済性がやや劣っていた。

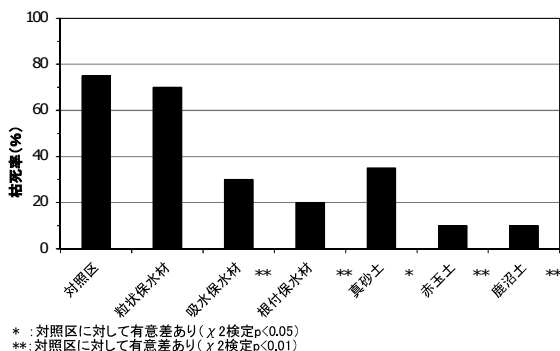


図1 植栽から7ヶ月経過後のの処理区分別の枯死率

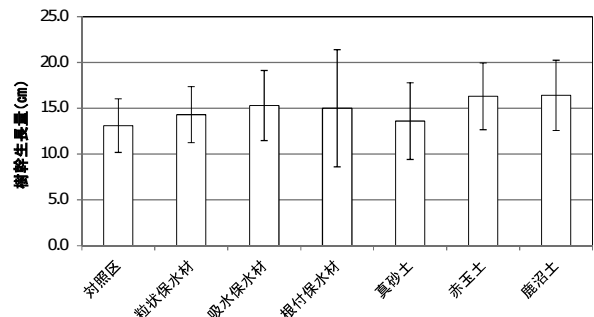


図2 植栽から7ヶ月経過後のの処理区分別の樹幹生長量

V 高性能林業機械の稼働率を向上させる現地モデル試験

1 目的

近年、伐出作業における造材工程で高性能林業機械の導入が進んでいる。そのため、造材作業の生産性は従来よりも向上した。しかし、造材作業の前の工程である伐木作業や木寄せ作業で生産性が低ければ、造材を行う高性能林業機械は作業待ちすることになる。高性能林業機械は1台あたり1千万円以上する高額な機械であり、作業待ちすることは伐出コストの低減を妨げる要因となる。そのため、伐出コストの低減には、高性能林業機械の稼働率を上げることが重要となる。そこで、本研究では、造材を行う高性能林業機械の稼働率を向上させる伐木方法および木寄せ方法について、現地試験により明らかにすることを目的とした。

2 方法

2. 1 実施期間：平成23年度～平成25年度

2. 2 担当者：矢部 浩，池本省吾，有吉邦夫

2. 3 場所：倉吉市関金町他

2. 4 材料：胸高直径 26～32cm、樹高 12～17cm、平均傾斜 31～35° のスギ人工林、ウインチ付きハーベスタ、チェーンソー、ビデオカメラ

2. 5 方法

2. 5. 1 伐木作業

チェーンソー伐木の工期調査を行った。伐木方法は、従来の1人方法とチェーンソーマン1人にクサビ打ち1人による2人1組方法の2種類とした。伐木は斜面に対し上方及び下方とし、伐木作業をビデオで撮影して1本当たりの伐木時間を計測した。伐木作業を構成する要素作業は、伐木手が対象木へ移動する時間（移動）、下草刈りなど伐木の準備時間（準備）、伐倒時間（伐倒）、かかり木を処理する時間（かかり木）とした。樹幹形状係数 1.3 として Kunze 氏幹曲線式で求めた単木材積を伐木時間で除して生産性を算出した。

2. 5. 2 木寄せ造材作業

ハーベスタにウインチを付け、造材と木寄せを1つの工程とし、ウインチ付きハーベスタによる木寄せ造材の工期調査を行った。木寄せ方向は上方、下方とし、木寄せ造材作業をビデオで撮影して1本当たりの木寄せ造材時間を計測した。木寄せ造材作業を構成する要素作業は、ハーベスタが伐木後の対象木まで移動する時間（空移動）、ウインチを引き出してから荷掛け、ウインチの引き戻し、荷外しするまでの時間（木寄せ）、対象木をつかんでから枝払い、玉切り、はい積み、枝条整理までの時間（造材）とした。生産性は伐木作業と同じ方法で算出した。

3 結果

3. 1 伐木作業

従来1人方法の1本当たりの平均伐木時間は上方4分18秒、下方2分24秒、生産性はそれぞれ3.4 m³/時、7.6 m³/時であった。上方への伐倒は下方に比べて生産性が低く、平成23年度の結果と同様の

傾向であった。2人1組方法で上方伐木したところ、1本当たりの平均伐木時間は3分14秒、生産性は4.2 m³/時となった。平成23年度に実施した同様の試験での生産性は8.6 m³/時であり、今回の試験結果は昨年度に比べ半分以下に低下した。これは、作業者が安全性を確保するためチェーンソーとクサビ打ちの同時作業を避けたこと、作業地の下草等が非常に少なく刈り払い等の準備がほとんど必要なかったことから作

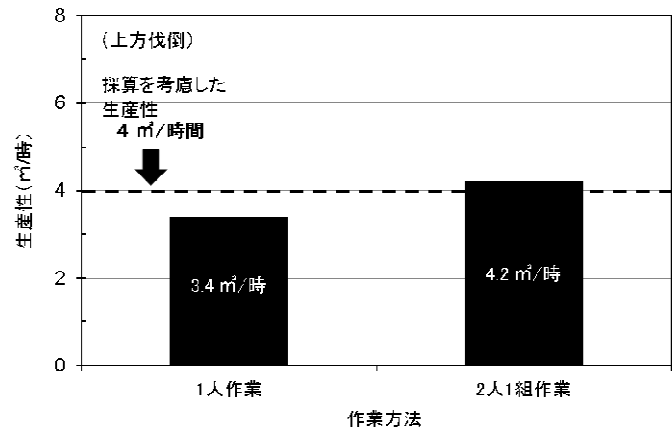


図1 上方伐倒における作業方法別の生産性

業分担した効果が発揮できなかったためと推察された。昨年度結果に対し低い数値であったが、2人1組方法では今回の試験設定で想定した伐出作業システムの採算性を考慮した目標生産性の4 m³/時を達成しており（図1）、上方伐倒では有効な方法であることが確認できた。

3. 2 木寄せ造材作業

木寄せ方向にかかわらず、1本当たりの木寄せ造材時間は木寄せ距離が長くなるほど時間を要した。生産性は、木寄せ距離が長くなるほど低下し、両者には相関関係があったことから、木寄せ方向別に生産性から木寄せ距離を導く回帰式が求められた。今回の試験設定で想定した伐出作業システムの採算性を考慮した目標生産性は4 m³/時以上である。前述の回帰式から木寄せ造材作業の生産性4 m³/時のときの木寄せ距離を求めると、上方に木寄せする場合は20m、下方は22mとなり、木寄せ方向による差はなかった（図2）。平成23年度に実施した同様の試験から得られた回帰式から求められる生産性4 m³/時のときの木寄せ距離は、上方49m、下方18mであり、今回の結果と比較すると上方に木寄せする場合で大きな差がみられた。これは、上方木寄せ試験における調査対象木の平均材積が昨年度は0.43 m³、今回試験は0.20 m³であることから、試験に供した伐採木のサイズに起因するものと考えられた。

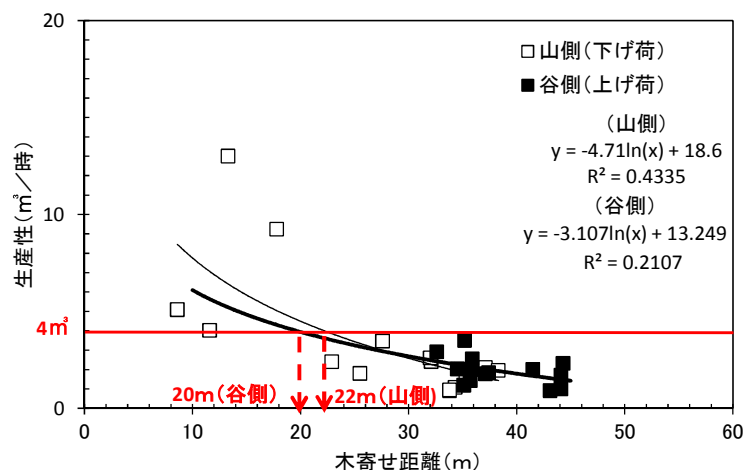


図2 木寄せ・造材作業の生産性と木寄せ距離

VI 地下流水音探査法を用いた効果的山地災害防止技術の確立

1 目的

国は平成21年度に森林・林業再生プランを策定し、平成32年までに木材自給率50%を目指して従来よりもコストを低く抑えた林道や作業道を整備する方針を打ち出した。林道・作業道の開設は今後急速に増加する見通しであるが、一方で、構造物を含まない低コスト道路の建設は災害の危険性が増加する可能性を孕んでいる。作業道等の開設に当たって災害を未然に防止するためには、斜面崩壊等の危険箇所を避けたルート計画が必要である。

斜面崩壊等の危険箇所の簡易判定技術として、斜面崩壊と密接な関係がある地下水の水みちを音により探査する方法（以下、地下流水音探査法という。）が国により開発されている。しかしながら、地形や土質条件の異なる本県の環境下で適用できるかどうか不明である。

そこで、本県の林道・作業道開設予定地等で地下流水音探査法の実証試験を行い、地下流水音探査法による危険箇所判定技術を実用化し、山地災害発生の防止に寄与するとともに、安全で低コストな道づくりの推進に資する。

2 方法

2. 1 実施期間：平成24年度～平成26年度

2. 2 担当者：矢部 浩

2. 3 方 法

2. 3. 1 調査地

調査地は鳥取市倉田地内のヒノキ幼齢林で、樹園地として谷部に造成され、水田に転用された後、平成8年にヒノキの植栽が実施されている。調査地は5mから10m幅の平坦部が階段状に造成されており、平均傾斜は25°である。

2. 3. 2 地下流水音探査（※）

（株）拓和製地下流水音探査装置 GAS-03 を用いて、測線に沿って地下流水音を測定した。測定周波数帯は400Hzから1200Hzである。等高線に沿って7本の測線（下流側から延長40m、30m、26m、20m、20m、20m、12m）を設定し、測定間隔は2mとした。調査は4月13日、6月11日及び同月22日の3回実施した。

2. 3. 3 電気探査

応用地質社製シスカルキッド24を用いて、電気探査による地盤の比抵抗分布を調査した。等高線に沿って3本の測線（下流側から延長40m、20m、20m）を設定し、電極間隔は2m、電極配置はダイポール・ダイポール法とした。調査は6月11日及び同月22日の2回実施した。

3 結果

測定日の前日3日間の降水量の合計値と地下流水音探査の平均測定値をみると、測定日前の降水量が大きくなるに従って地下流水音の平均測定値も大きくなる傾向にあった（図1）。

各測定日の地下流水音探査結果から、各測線における地下流水音の大きな測点を地下水が集中する

位置（以下、地下流水点という。）と考え、前後の測線の地下流水点を結ぶことで水みちを推定した。調査地内では大きく 3 本の水みちが推定され、推定された水みち位置は、測定日より多少ズレはあるものの概ね一致した（図 2）。

また、電気探査による地盤の比抵抗分布について 6 月 11 日の測定結果に対して事前降雨の多かった 6 月 23 日の測定結果のうち比抵抗値減少率が大きくなった箇所を地下水が集中する水みち位置と判断した。電気探査の結果推定された水みち位置（図 2c の三角点）と地下流水音探査の測定結果から推定された水みち位置（図 2c の破線矢印）は概ね一致した。

調査の結果、測定日前の降雨状況により地下流水音探査の測定値に変動がみられるが、測定結果から推定される水みち位置はほぼ同じ位置であった。また、地下流水音探査と電気探査という異なる 2 つの調査手法の結果からそれぞれ推定された水みちはほぼ同じ位置にあり、地下流水音探査により推定された水みちは客観的にみて正しく特定できていると思われる。

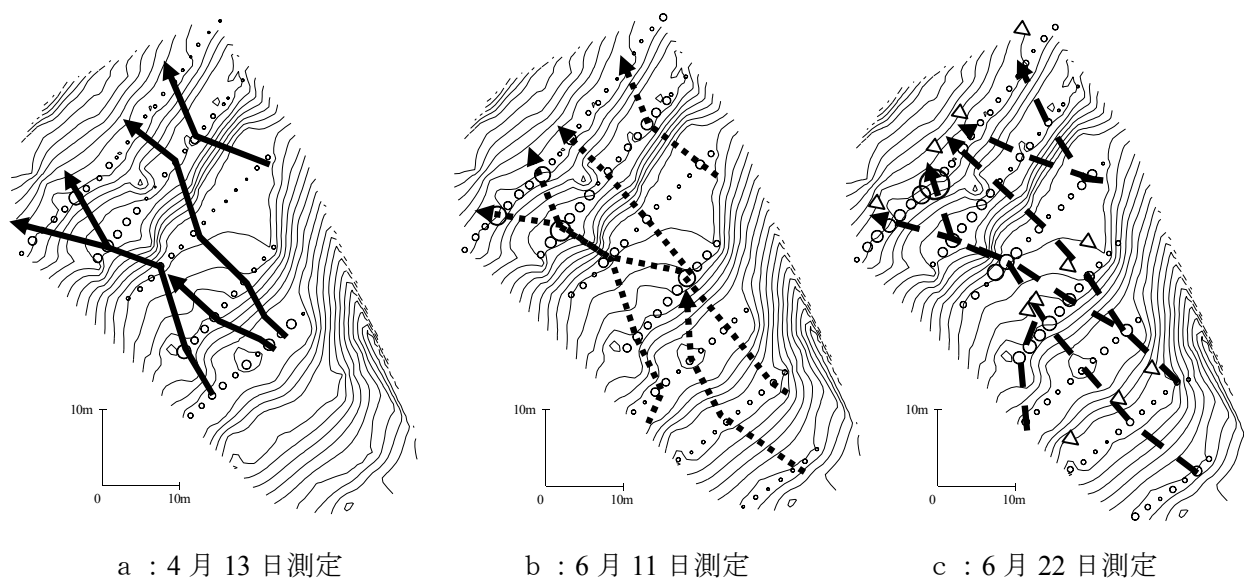


図 1 各測定日における地下流水音の平均測定値と測定日前 3 日間の降水量の合計

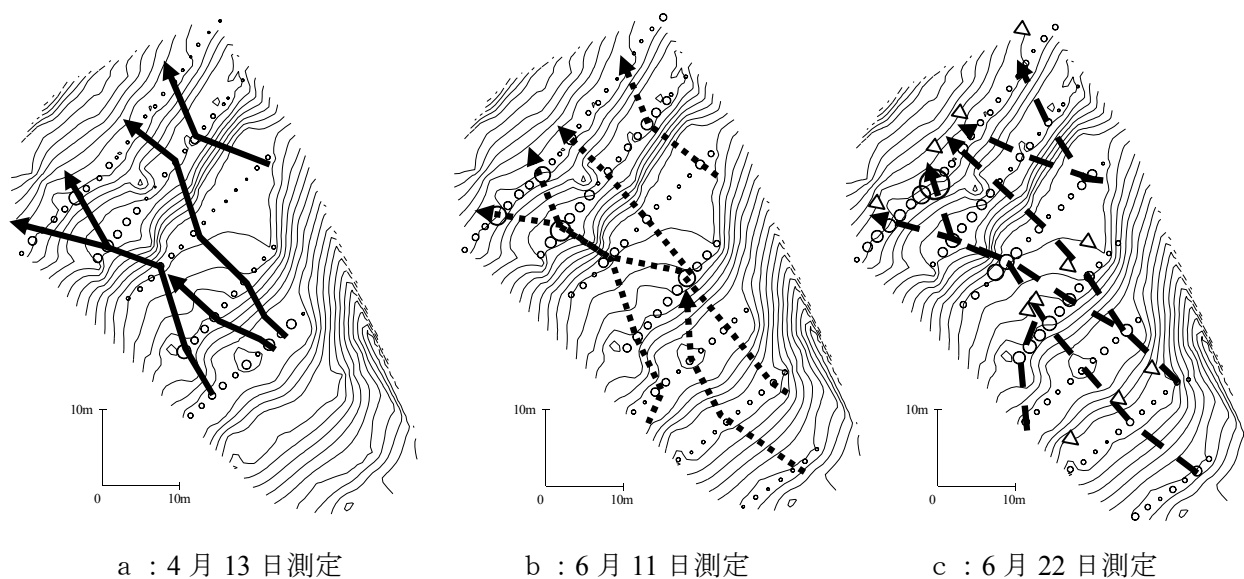


図 2 各測定日における地下流水音の大きさと推定水みち位置
(図中の円の大きさは地下流水音の大きさを、実線及び破線は推定された水みちを表す)

(※地下水は地中を流れる際に間隙中の空気と水が交換され、「ボコボコ」、「コロコロ」といった気泡の破裂する音が発生する。この気泡の破裂する音を地下流水音と呼ぶ。地下流水音探査法とは、山地斜面において地下流水音を測定し、その強弱から地下水が集中して流れる場所を特定する方法である。)

Ⅶ ハイブリッド無花粉スギの創出

1 目的

スギ花粉症患者数は日本国民の 10 パーセントを超えると推計され、大きな社会問題となっている。鳥取県では、スギ花粉症対策プラン(H20～30)が策定されており、スギ人工林の皆伐及び択伐後に花粉症対策品種などを植栽し、花粉の少ない森林に転換するとされている。現在、少花粉スギとして鳥取県スギ精英樹八頭 5、8、11 号が登録・利用されているが、年によって花粉をつける場合があり、将来的には花粉を全く着けない無花粉スギに切り替える必要がある。

一方、林業経営面では、「スギカミキリに強いスギ」や「雪害に強いスギ」、「成長の優れるスギ」などの特性が評価された既存材料に無花粉形質を取り込んだ、付加価値の高いスギが必要とされる。そのため、無花粉であり優良形質でもあるハイブリッド無花粉スギの創出を行う。

2 方法

2. 1 実施期間：平成24年度～平成33年度

2. 2 担当者：赤井広野

2. 3 場所：智頭町穂見、大山町羽田井、鳥取県林業試験場内

2. 4 試験方法

2. 4. 1 予備実験

平成 23 年度に予備実験として、鳥取県林業試験場内（以下「場内」と略記）のスギ精英樹日野 4 号、12 号、東伯 4 号及び天然スギ 7 クローンの雌花着生枝を交配袋で覆い、石川県農林総合研究センター林業試験場から提供を受けた無花粉遺伝子をヘテロで保有する石川県スギ精英樹珠洲 2 号の花粉を用いて人工交配を行った。平成 24 年 11 月に人工交配枝を採取し球果と種子の検査を行った。

2. 4. 2 無花粉遺伝子を保有する県内スギの探索及び創出

平成 24 年 7 月、場内で育苗中の石川県スギ精英樹珠洲 2 号の挿し木及び接ぎ木 1 年生苗にジベレリンを散布し雄花の着果を誘導した。平成 25 年 1 月、雄花が着果した枝を切り取り室内で水差しを行い、花粉を採集した。同年 2 月、森林総合研究所林木育種センター関西育種場（以下「関西育種場」と略記）原種保存園内の採穂木等から同様に花粉を採集した。同年 3 月に県内スギとの人工交配を行った（図-1）。供試木は場内のスギ精英樹 24 クローン、大山町羽田井の原種集植園内の天然スギ 13 クローン及びスギカミキリ抵抗性品種 1 クローンである。また、無花粉交配家系を追加するために、スギ精英樹 3 クローン及びスギカミキリ抵抗性品種 1 クローンの花粉を富山県農林水産総合技術センター森林研究所に送付し、富山県産無花粉スギ品種との人工交配を依頼した。

2. 4. 3 無花粉遺伝子マーカーの開発と実証

関西育種場と共同で無花粉遺伝子マーカーの実用性について検討する。関西育種場が無花粉遺伝子マーカーの開発を、場内が無花粉遺伝子マーカーの交配実生を用いた実証を分担する。平成 24 年度は森林総合研究所林木育種センター関西育種場開催の DNA 講習会に参加し、DNA マーカーの基礎知識と使用法、DNA の抽出法を修得した。

3 結果

3. 1 予備実験

予備実験によって得られた交配種子の検査結果は表-1 及び図-2 のようであった。萎縮した球果が数クローンに認められたが、正常と見なせる球果の割合が平均で 91% と高く、人工交配が適正に行われたと考えられた。また、種子の 1000 粒重は 3.20 ± 0.54 g、最大が天然スギ 2 の 4.10、最小が天然スギ 5 の 2.18 であり、クローンによって種子の大きさが変動した。天然スギ 5 は検査中に腐敗していたものも多く見られ、発芽率も他のクローンに比べて低く 1% であった。

3. 2 無花粉遺伝子を保有する県内スギの探索及び創出

人工交配を行った後、場内スギ精英樹 24 クローンにおいて交配袋内球果数の計測を行った。球果数は 1 クローン当たり平均 114 球果であり、最大球果数は八頭 6 号の 198 球果、最小は八頭 5 号の 0 球果であった。八頭 5 号は交配後に球果が萎縮していたため、来年度において再度交配を行う必要がある。



図-1 珠洲 2 号との人工交配



図-2 予備実験により得られた種子の播種、育苗

表-1 予備実験により得られた種子の発芽検査結果

母木 (珠洲2号 との交配)	交配袋数	正常球果	萎縮球果	正常球果率	1000粒重(g)	採取量(g)	発芽率
東伯4号	2	39	0	100.00%	3.52	5.84	56%
日野4号	4	51	7	87.93%	2.79	4.04	21%
日野12号	6	53	5	91.38%	3.41	12.71	53%
天然スギ1	2	8	3	72.73%	3.06	3.67	38%
天然スギ2	1	16	0	100.00%	4.10	3.59	37%
天然スギ3	2	26	0	100.00%	2.99	4.37	45%
天然スギ4	3	22	5	81.48%	2.91	3.73	28%
天然スギ5	2	29	8	78.38%	2.18	4.59	1%
天然スギ6	1	14	0	100.00%	3.79	3.29	34%
天然スギ7	2	58	0	100.00%	3.21	13.50	21%

木材利用研究室の業務概要

木材利用研究室は、木材の加工・利用技術に関する研究課題及び外部からの依頼試験等を担当し、平成 24 年度の研究課題は以下の 6 課題を実施した。

- I 県産材の住宅内装用床材としての性能評価とデータベース化
- II 低コスト・高品質な高温乾燥材生産技術の開発
- III 県産材と伝統技術を有効に活用した住宅用耐力壁の開発
- IV 県産ヒノキ材の横架材としての利用技術の開発
- V スギ・ヒノキを活用したハイブリッド LVL の生産・利用技術の開発
- VI 県産スギ材の材質及び強度に優れた品種の選抜

課題 I：県産材の良さを体感できる「床材」としての利用を開拓していくため、県産材の住宅内装用床材に関する各種性能の評価を行い、「県産内装床材の性能データベース」を構築する。本年度は、床材の経年劣化に関する調査、スギとヒノキ厚板の厚さとたわみ量の違い、床材の接触面温度の経時変化について調べた。その結果、経年劣化ではどの床材であってもキズやへこみ、汚れなどが生じている。たわみ量では、板厚が厚くなるほどたわみ量は減少する。接触面温度では、スギ材が最も温度低下が少なかった。

課題 II：人工乾燥材の生産は常にコスト削減と高品質化が求められており、高温乾燥による更なる低コスト化と高品質化を天然乾燥と高温乾燥を組み合わせる手法により目指す。本年度は、天然乾燥を組み合わせた季節ごとの乾燥スケジュールと品質の確保について検討した。含水率では、今回行った人工乾燥スケジュールの微調整で目標含水率の生産が可能と考えられる。また、表面割れでは、春・夏など高温・低湿の日が多い時期は乾燥が早く進み表面割れが生じやすいことが判明した。

課題 III：耐震リフォームに県産材を活用するため、県産無垢材と地元工務店が有する優れた伝統的技術を生かし、現代の木造住宅のデザインに適合し且つ施工性の優れた耐力壁を開発する。本年度は、ダボにヒノキを使用し、スギ厚板も 24mm 厚として材料の調達が簡易な耐力壁とした。その結果、ホールダウンを使った真壁仕様では 1/15rad に達する前に脆性破壊が見られ、大壁仕様では 1/50rad を超えるまで脆性破壊が無かった。このことから、真壁仕様は大壁仕様と比べ柱にかかる力が大きいと考えられた。

課題Ⅳ：ヒノキB、C材を横架材として利用するため、その強度性能を評価することを目的とする。本年度はヒノキA材とヒノキB・C材の曲げ強度性能の比較を行った。その結果、A材、B・C材ともにほとんどがE90、E110を占めていた。しかし、国土交通省が定めるそれぞれの基準強度と比較すると基準強度より低い値の材が現れ、その試験体は最大節あるいは集中節、死節、入り皮などが起点となって破断が発生していた。

課題Ⅴ：県産針葉樹資源の新しい活用方法として期待される構造用LVLの品質安定化技術の確立を目指す。本年度は、昨年度の試験結果を基に決定したスギとヒノキの使用割合で積層配置を変えた実大材を製造し、JASに準じた性能を調べた。その結果、接着はく離では、JAS基準に適合した試験体の割合は87%~100%であった。また、強度性能については、全ての試験体において、曲げヤング係数は80E、曲げ強さは特級の基準を上回っていた。

課題Ⅵ：将来の鳥取県の林業・木材産業を支えていくため、特に強度性能に優れた品種を選抜することを目的とする。本年度は、丸太に含まれる水分が応力波伝搬時間（以下、SPT）に及ぼす影響を明らかにし、含水率及び密度の推定を検討した。また、県内にある精英樹及びその原種等でSPTを計測し応力波伝搬法ヤング係数（以下、Ews）を算出した。その結果、密度と水分量の低下によって直線的に伝搬速度の増加が認められた。また、今回調べた精英樹や原種のEwsは最小値4.97~最大7.70（KN/mm²）であった。

このほか、オープンラボラトリー利用は、機械使用申請48件（234時間）、依頼試験4件であった。

I 県産材の住宅内装用床材としての性能評価とデータベース化

1 目的

本研究は、県産材のよさを体感できる「床材」としての利用を開拓していくため、県産材の住宅内装用床材に関する各種性能の評価を行い、「県産内装床材の性能データベース」を構築する。県産材の内装用床材としての性能、良さを客観的な数値でデータベース化し情報提供することで、①県産床材の性能・特徴を明確に②設計者が使いやすい技術情報を提示③消費者に県産材床材の特徴をわかりやすく紹介、することができ、「安心・快適、使いやすい県産材」のアピールにつなげることができる。本年度は、床材の経年劣化に関する調査、スギとヒノキ厚板の厚さとたわみ量の違い、床板材の接触面温度の経時変化について調べた。

2 方法

2. 1 実施期間：平成22年度～平成24年度（鳥取大学工学部との共同研究により実施）

2. 2 担当者：川上敬介

2. 3 場所：林業試験場構内、鳥取大学

2. 4 試験内容

2. 4. 1 床材の経年劣化に関する調査

調査は、鳥取県内数カ所の戸建て住宅および施設に出向き、その外観（キズ、へこみ、汚れなど）の状況を観察した。

2. 4. 2 スギ・ヒノキ厚板の曲げ性能

供試材であるスギおよびヒノキは、鳥取県内の製材所で4,000mm長さで調達した。試験体は各板から、仕上がり厚さ30mm、幅180mm、長さ1,000mmの寸法で無節の板を1枚、各樹種15枚採取した。これら試験体はさらに3等分（長さ330mm）し、それぞれの厚さを30mm、27mm、24mmに調整しエンドマッチ試験体とした。小試験体はスパン303mm、中央集中で1kN加重し、そのたわみ量を計測した。

2. 4. 3 床材の接触面温度の経時変化

試験体は、無垢板材がスギ、ヒノキ、アカマツ、サクラの板目板、複合1種フローリング（以下、FL）とし、寸法は、幅120mm、長さ150mm、厚さ9～12mmとした。

試験は図1に示す装置を作製した。この際、接触面温度が正確に計測できるよう発熱体の上に保温ゲルを設置し、試験体との密着度を高めた。室内温度約22℃のもと、保温ゲルの表面温度が約32℃（ヒトの皮膚温を想定）になったとき、試験体を保温ゲルに接触させ、上から2kgのおもりを乗せた。接触面温度は熱電対により接触と同時に計測し、1分間の温度変化を記録した。

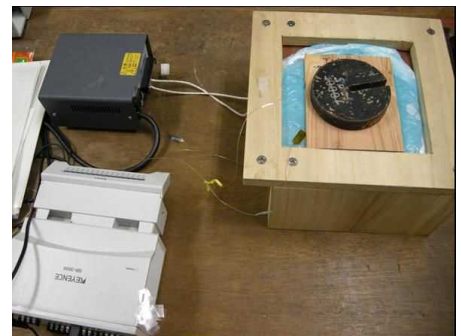


図1 接触面温度計測装置

3 結果

3. 1 床材の経年劣化に関する調査

無垢材の床は全てスギ材を使用（施工後 10 年未満）しており、イスやテーブルの脚、テレビやベッドの車によるキズやへこみ（図 2 矢印）、食べこぼし等による汚れなどが見られた。一方 FL（施工後 14 年）では、イスやテーブルの脚によるキズやへこみに加え、テレビ台の車が繰り返し動いたことによる化粧板のはがれ（図 3 矢印）、日射や結露による汚れが認められた。どのような床材であってもキズやへこみ、汚れは生じるので、施工者は日常の手入れや予防方法について施主に伝えていく努力が必要である。



図 2 スギ床のキズ・へこみ



図 3 FL の化粧板のはがれ

3. 2 スギ・ヒノキ厚板の曲げ性能

各板の最大荷重並びに 1kN 载荷したときのたわみ量（平均値）を表 1 に示す。また、板厚を 24mm より厚くすることでたわみ量は、27mm 厚で当初の 70%前後、30mm 厚で 55%前後まで減少した。

3. 3 熱特性

表 1 スギとヒノキ厚板(スパン 303mm)の曲げ性能

樹種 厚さ	スギ			ヒノキ		
	24	27	30	24	27	30
最大荷重 (kN)	13.99	17.58	21.17	17.83	22.99	28.65
1kN 载荷時たわみ量 (mm)	0.36	0.25	0.20	0.28	0.21	0.16
24mm 厚を基準としたときのたわみ量の割合 (%)	—	69.4	55.6	—	75.0	57.1

無垢板と FL の接触面温度（平均値）の経時変化を図 4 に示す。全ての板は、接触直後に急激に温度が低下した。

無垢板で最も温度低下が少な

かったのはスギで、次いでヒノキであった。アカマツとサクラはスギやヒノキより温度低下が大きかった。その後無垢板の接触面温度は上昇していったが、サクラの温度上昇は他に比べてやや緩やかであった。一方 FL は、アカマツやサクラと同程度

あるいはそれらよりもさらに大きな温度低下を生じ、接触直後に他の素材よりも感じる「冷たさ」を視覚的に説明することが出来た。その後の温度上昇の程度は他の素材と同程度であったが、中には 1 分程度でスギやヒノキと同等

以上の温度まで上昇するものも見受けられた。FL におけるこのような現象は、接触直後の温度低下が表面の化粧板によって、接触直後の温度上昇が基材の合板によって引き起こされると推察した。

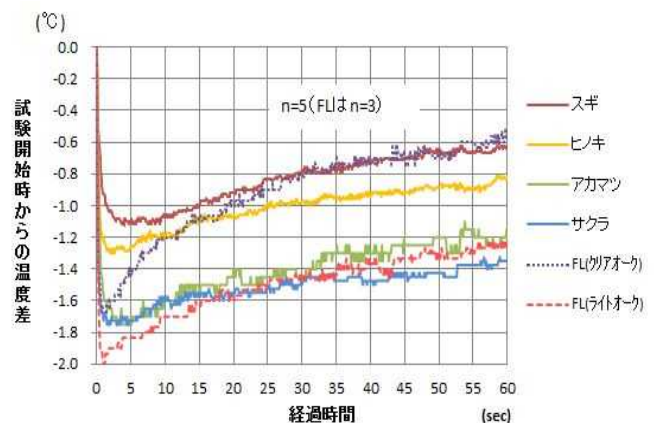


図 4 無垢板と FL の接触面温度の経時変化

Ⅱ 低コスト・高品質な高温乾燥材生産技術の開発

1 目 的

人工乾燥材の生産は常にコスト削減と高品質化が求められている。近年、品質を確保しながら乾燥期間の短縮を図ることが出来る方法として「高温乾燥法」が開発され県内に於いても導入が進んでいる。平成18年度には鳥取県乾燥材生産促進協議会が設立され、良質な乾燥材生産を目指した活動が活発になってきている。本研究は、協議会からの要望を受け、高温乾燥法を用いた更なる低コスト化・高品質化に対する技術開発を目的としている。本年度は、天然乾燥を組み合わせた季節ごとの乾燥スケジュールと品質の確保について検討を行った。

2 方 法

- 2. 1 実施期間：平成 22 年度～平成 24 年度
- 2. 2 担 当 者：西村臣博、柴田 寛、森田浩也、桐林真人、川上敬介
- 2. 3 材料と方法（平成 24 年度）

試験は、人工乾燥期間の短縮を目的に、乾燥前処理として天然乾燥期間を 16 日間と定めて 1 回目の天然乾燥（以下「天乾」という）を行った後、高温乾燥を表 1 の内容で実施した。また、製材工場の現場で天乾期間を 15 日間（2 回目）と 21 日間（3 回目）に設定し、工場稼働している人工乾燥機を使って表 1 のスケジュールで実証試験を実施した。

表 1 乾燥前処理と乾燥スケジュール

区分	天然乾燥		人工乾燥			
	処理本数	天乾期間	乾燥期間	蒸煮	高温セット	乾燥
1回目(春)	30本	16日	7日間	温35℃ 温95℃ (8時間)	温120℃ 温90℃ (12時間)	温90℃ 温90℃ (148時間)
2回目(夏)	216本	15日				
3回目(冬)	216本	21日				

供試材は鳥取県産のスギグリーンラフ正角材 130mm×130mm×4,000mm（背割り無し、番玉は不明）を用い、春 1 回目の試験では両木口 500mm 程度の箇所から含水率試験片を採取後、3,000mm とした。人工乾燥（以下「人乾」という）は高温セットを 12 時間として乾燥スケジュール 7 日間でおこなった。2 回目及び 3 回目の実証試験では、鳥取県産のスギグリーンラフ正角材 130mm×130mm×3,000mm（背割り無し、番玉は不明）を各 216 本実施し、乾燥後に全数の表面割れ調査を行い、その後各 60 本を購入し、両木口 500mm 程度の箇所から含水率試験片を採取して全乾含水率を求めた。

3 結 果

3. 1 各段階の含水率の推移

試験回数ごとの含水率について、製材直後（生材）と天乾後、人乾後の含水率の推移と含水率の分布結果を図 1 に示す。1 回目と 3 回目の人乾後の含水率では、平均 20% 程度に減少しており、人乾スケジュールの微調整を行えば目標とする含水率の木材生産が可能と考えられる。また、2 回目の試験では、人乾後の含水率が全て 10% 以下とな

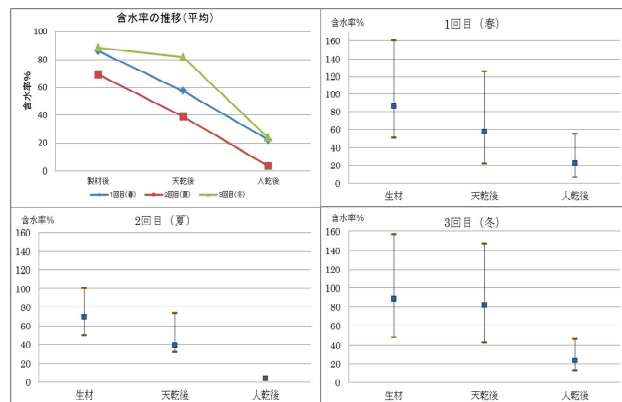


図 1 含水率推移と分布 [上から最大値・平均値・最小値を示]

っていた。これは、推計ではあるが天乾終了時に平均含水率が 40%程度まで乾燥していたため、今回のスケジュールでは過乾燥になったと思われる。

3. 2 乾燥後の含水率の出現頻度

各乾燥処理後の含水率の出現頻度について表-2 に示す。JAS の乾燥に定められている含水率の基準を 20%と 25%とすると、含水率 25%以下が全体の 80%、含水率 20%以下が全体の 64%であった。

3. 3 表面割れ

(天乾) 天乾後の表面割れ長さの調査結果を図-2 に示す。1回目と2回目については、平均2,000mm から 4,000mm の割れが生じたが、3 回目についてはほとんど無かった。

天乾を実施した期間の気候状況を表-3 に示す。晴れの割合を見ると各季節で大きく割合が異なる。特に冬場に於いては 29%と少ない日数しか晴れ間が無い結果となった。相対湿度では、1 回目・2 回目はともに 67%と低い時期であり天乾時に表面割れが多く生じた。3 回目では湿度が高い時期であったため表面割れがほとんど生じなかったと考えられる。

(人乾) 人乾後の割れについて図-3 に示す。1 回目 2 回目ともに平均 4,000mm 以上で、品質としては悪い仕上がりとなった。しかし、3 回目については、割れの平均が 2,000mm 以下で販売可能な品質に仕上がっていた。

3. 4 まとめ

春・夏など高温・低湿の日が多い時期は乾燥が早く進み表面割れが生じやすいので一律な天乾期間とせず、柔軟にスケジュール調整を行うことが必要と考えられる。一方、冬期に於いては一定の期間を定めて天乾を行っても表面割れが少なく、人乾後の品質も比較的良好であったことから、生産コストの削減と品質確保を図るため、天乾を行うことが有効であると考えられる。

表-2 乾燥後の含水率の出現頻度

開始時期	処理本数	人工乾燥後の含水率							
		20%未満		20%以上~25%未満		25%以上~30%未満		30%以上	
		%	本	%	本	%	本	%	本
1回目(春)	30	46.7	14	26.7	8	16.7	5	10.0	3
2回目(夏)	60	100.0	60	0.0	0	0.0	0	0.0	0
3回目(冬)	60	36.7	22	30.0	18	16.7	10	16.7	10
合計	150	64.0	96	17.3	26	10.0	15	8.7	13

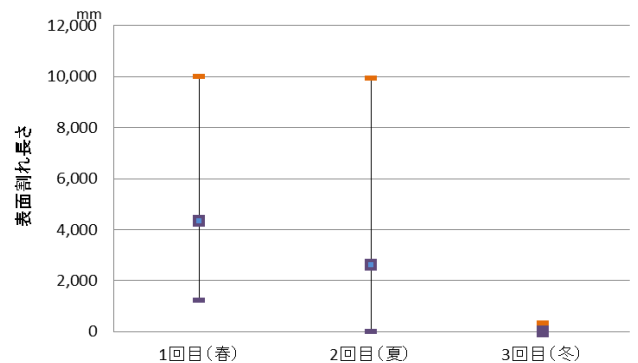


図-2 天乾後の表面割れ長さ

上から最大値・平均値・最小値を示す

区分	晴れの日数	曇り及び雨の日数	晴れの割合	相対湿度 天乾時の平均	天乾終了時の 割れ長さ平均 mm
1回目(春)	8	8	50%	67%RH	4,331
2回目(夏)	13	2	87%	67%RH	2,619
3回目(冬)	6	15	29%	74%RH	3

表-3 天乾時の気候(鳥取气象台)

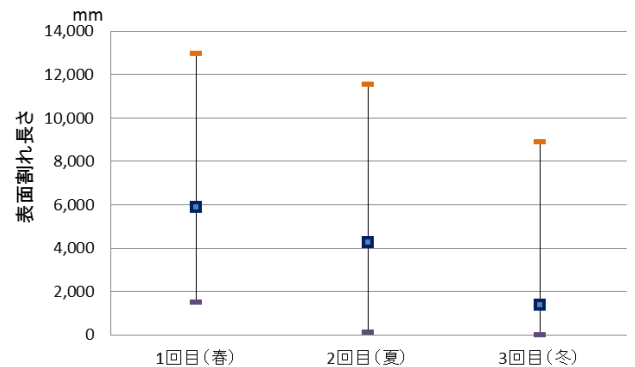


図-3 人乾後の表面割れ長さ

上から最大値・平均値・最小値を示す

Ⅲ 県産材と伝統技術を有効に活用した住宅用耐力壁の開発

1. 目的

県内には昭和56年以前に建築された住宅が平成20年現在約86千戸あり、これらは耐震性能が不足している可能性があるため、耐震リフォーム等の対策が急務である。本研究では、昨年度に引き続き県産材と伝統技術を活用した工法壁の耐力性能を実証し、住宅の耐震性の向上、県産材の需要拡大、県内工務店への技術支援及び技術の継承につなげることを目的とした。

本年度は、ダボにヒノキを使用し、スギ厚板も従来の30mmから24mmと薄くすることにより材料の調達が簡易な耐力壁の製作を目標とした。

2. 方法

(1) 実施期間：平成 23 年度～平成 25 年度

(2) 担当者：柴田寛、森田浩也、桐林真人、西村臣博、川上敬介

(3) 場所：農林総合研究所林業試験場

(4) 材料と方法：

(4) - 1 供試材料及び製作方法

供試材料は全て県産材とした。試験体のタイプを表-1、図-1に示す。試験体は幅 1820mm、高さ 2745mm とした。軸組である柱（断面 120mm×120mm）と梁（断面 120mm×150mm）はスギ、土台はヒノキ（断面 120mm×120mm）とした。スギ厚板（見付け 210mm×厚さ 24mm）は大壁では軸材に、真壁は軸材に CN90 で留め付けた受け材に、

ステンレス釘（75mm、表面スクリング加工）で留め付けた。厚板の突き合わせは壁仕様が合決、床が雇いさねとし、さねにはヒノキを用いた。ダボはヒノキ材で、接着剤を用いずにはめ込んで固定した。柱脚金物は、木造軸組工法住宅の許容応力度設計（（財）日本住宅・木材技術センター以下、資料）に示される試験法に準拠し、ホールダウン（35kN、以下 HD）と、実際の改修で用いられるホールダウンコーナー（10kN、以下 HDC）を使用した。HDC は設置数や設置方向の違いを検討した。

表-1 試験体タイプ

No	タイプ	柱脚金物	構造	横架材と面材の接合	試験体数
①	真壁	HD	天井・床勝	接合無	3
②		HDC S			1
③		HDC D1			1
④		HDC D2			1
⑤	大壁	HD			3
⑥		HDC S			1
⑦		HDC D1			1
⑧	床	HD	雇いさね・根太有り		1

S:Single D:Double



図-1 供試体外観と柱脚の接合方法

(4) - 2 面内せん断試験

面内せん断試験は、資料に示される試験法に準拠し、無載荷柱脚固定式で行った。見かけのせん断変形角（以下、変形角）が 1/450、1/300、1/200、1/150、1/100、1/75、1/50rad となる位置で壁仕様は各 3 回、床は各 1 回の正負交番繰り返し加力を行い 1/50rad の加力終了後、変形角 1/15rad を目標に加力して試験終了とした。

3. 結果

表-2 各タイプ壁倍率

(1) 壁倍率と HDC の効果

各タイプの壁倍率を表-2 に示す。真壁タイプの壁倍率は全て短期基準せん断耐力の $P_u(0.2/D_s)$ で決定し、大壁タ

No	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
タイプ	真壁				大壁			床
	HD	HDC S	HDC D1	HDC D2	HD	HDC S	HDC D1	HD
壁倍率	2.63	1.65	1.90	1.18	2.51	1.62	1.78	1.94

(算出に使用した短期せん断基準耐力の値は全て実験値、HD は 3 体平均)

イプの壁倍率は⑦を除き 1/120rad で決定した。これは、真壁は 1 体 (No①) を除き、全ての供試体が 1/15rad に達する前に脆性破壊を起こし、大壁は逆に全ての供試体が 1/15rad を越えるまで脆性破壊が無かったためと考えられる。

また、HDC 取り付け個数の違いでは、シングル (HDC S) とダブル (HDC D1) を比較すると、真壁・大壁のどちらもダブルの方が 13%程度高い壁倍率であった。

(3) 破壊性状

真壁仕様の柱脚で起きた脆性破壊を図-2 に示す。前途のとおり、真壁では全ての試験体が 1/15rad に達する前に脆性破壊を起こし、大壁では変形角が 1/15rad を越えるまでこのような脆性破壊は起こらなかったことから、真壁仕様は大壁仕様と比べ柱にかかる力が大きいと考えられた。よって、この方法で真壁を設置する場合は、曲げ性能の高い柱を設置する、HD の取付け位置を高くするなどの対策が必要かもしれない。



図-2 脆性破壊を起こした柱脚部

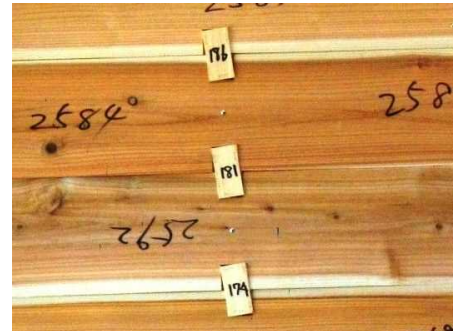


図-3 大壁仕様 1/15rad 後のダボと厚板

また、大壁仕様(床仕様も含め)は試験終了時に厚板の損傷がほとんど無かったことから (図-3)、このような状態であればダボを取り替えるだけである程度の耐力回復を期待できると思われた。

【謝辞】

試験の実施にあたり多大なるご協力を頂いた、大阪工業大学 田原 賢 氏、木構造建築研究所 田原 宮本 小綾 女史、(有)池田住研 池田 勝美 氏に深謝いたします。

IV 県産ヒノキ材の横架材としての利用技術の開発

1 目的

鳥取県では戦後に造林されたヒノキ林の多くが伐期を迎えつつあり、今後大量に出材されることが予想される。一方で、搬出されたヒノキ丸太のうち曲がりや節などの欠点がほとんどないものは、構造用や造作用材（以下 A 材）として取引されるが、欠点のあるものは合板用又はチップ用材（以下、B、C 材）として取り扱われ、A 材よりも安価に取引されている。今後のヒノキ出材量の増加に伴い、B、C 材の増加が予想されるため、B、C 材由来の製材品の用途拡大と利用価値の向上が急がれている。

本研究は、B、C 材を住宅用横架材として利用するため、その強度性能を評価することを目的とする。本年度は B、C 材を平角材に製材した後に、節径ならびに曲げ強度性能を測定し、同様に製材した A 材と曲げ強度性能の比較を行った。また試験結果から、B、C 材として選別される原因となった欠点（節）とその強度性能の関係について、検討を行った。

2 方法

2. 1 実施期間：平成 23 年度～平成 25 年度

2. 2 担当者：森田浩也、柴田寛、桐林真人、西村臣博

2. 3 場所：林業試験場、県内製材所

2. 4 材料と方法：

2. 4. 1 供試材料

試験に供したヒノキ丸太（長さ 4,000mm）は、原木市場の職員が目視で欠点（曲がり、節）を判別し B、C 材として選別されたものを 60 本と、A 材として選別されたものを 20 本入手した。

2. 4. 2 平角材の調査

各丸太は製材後、人工乾燥（目標含水率 20%）、モルダー仕上げを行い、120×210×4,000mm の平角材（心持ち）に仕上げた。そして、JAS に準じて節による目視等級区分を行った。その後、構造用木材の強度試験マニュアル（（財）日本住宅木材技術センター）に準じ実大曲げ試験を実施し、曲げヤング係数（以下、MOE）、曲げ強度（以下、MOR）を算出した。

3 結果

3. 1 目視等級区分

A 材 20 本及び B、C 材 60 本の製材した平角材について節による目視等級区分を行った。各等級の出現率は、A 材で 1 級が 15%（3 本）、2 級が 55%（11 本）、3 級が 30%（6 本）であった。一方 B、C 材は、1 級が 8%（5 本）、2 級が 52%（31 本）、3 級が 33%（20 本）、等級外が 7%（4 本）であった。

3. 2 曲げ強度試験の結果とその評価

A 材及び B、C 材平角材の MOE の平均値は、それぞれ 9.8kN/mm²、9.5kN/mm² と差は認められなかった。MOR の平均値は、それぞれ 42.4N/mm²、37.7N/mm² を示し、有意水準 5% で差が認められた。試験によって得られ

た MOE を用いて機械等級区分を行ったところ、A 材、B、C 材ともにほとんどが E90 と E110 を占めていた (図-1)。区分した E90、E110 の試験体を、国土交通省が定めるそれぞれの基準強度と比較したところ、各基準強度より低い材が現れた (図-2、3)。基準強度より低い値を示した試験体は、最大節あるいは集中節、死節、入り皮などが起点となって破断が発生していた。

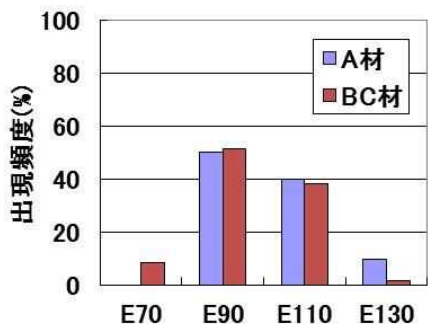


図-1 各機械等級の出現分布

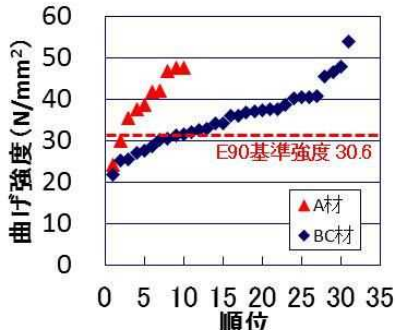


図-2 E90 の MOR と基準強度

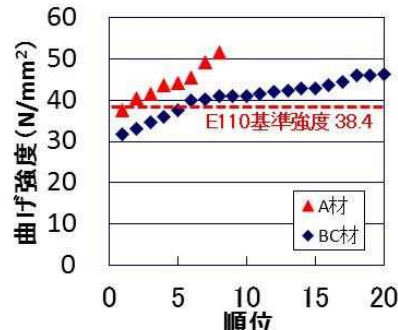


図-3 E110 の MOR と基準強度

3. 3 節の大きさと強度性能の関係

3.2 を受けて、目視等級区分によって測定した最大節径比と MOR の関係を図-4 に示す。両者には有意な負の相関関係が認められた。これは徳田ら*の報告と同様の結果であった。引張側荷重点間の最大節径比と MOR の関係 (図-5) ではさらに高い負の相関関係が得られた ($r=-0.55$ ($P<0.05$))。

ここで引張側荷重点間の最大節径比を区分別にした MOE と MOR の関係を図-6 に示す。各機械等級区分で基準強度以下であった材のほとんどが、節径比 30%以上であった。これらの結果から、目視と機械による選別を行うことによって、ヒノキ B、C 平角材の品質を確保できる可能性が示唆された。

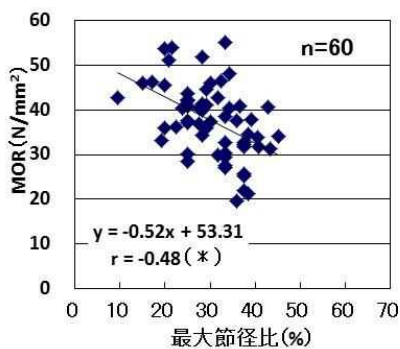


図-4 最大節径比と MOR

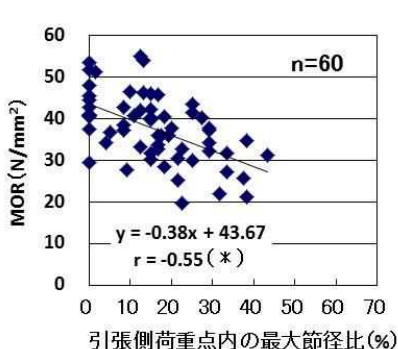


図-5 引張側荷重点内の最大節径比と MOR

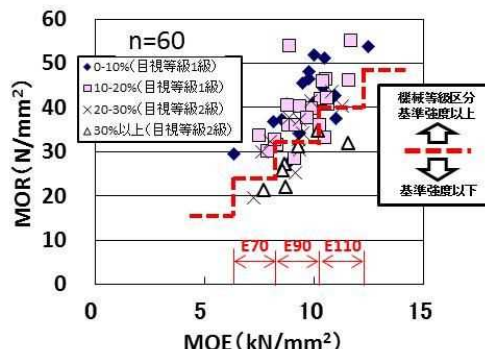


図-6 引張側荷重点内の最大節径比別の MOE と MOR

謝辞

本試験を行うにあたり、多大なご協力をいただきました若桜木材協同組合 長尾範通氏に深謝いたします。

※ 徳田ら「三重県産スギ・ヒノキの曲げ性能」：三重大学農学部演習林報告，81-95(1988)

V スギ・ヒノキを活用したハイブリッドLVLの生産・利用技術の確立

1 目的

住宅用、特に枠組壁構法用間柱、横架材としての活用を目指し、鳥取県産スギ・ヒノキを活用した、ハイブリッドLVLの生産および利用技術を確立する。本年度は、昨年度の試験結果を基に決定したスギとヒノキの使用割合で積層配置を変えた数種の実大材を製造し、JASに準じた性能を調べた。

2 方法

2. 1 実施期間：平成23年度～平成25年度（株式会社オロチとの共同研究により実施）

2. 2 担当者：川上敬介

2. 3 場所：林業試験場構内、株式会社オロチ

2. 4 試験内容

2. 4. 1 材料と試験体の作製

①LVLの目標とする強度性能と単板のヤング係数

LVLの強度性能の目標は、市場の要望を踏まえ80Eとし、この性能を有するLVLを異等級構成および同一等級構成により製造することにした。いずれの構成においても量産化を目的に、異等級構成は、ヤング係数の収率が最も大きい単板（ヒノキ10kN/mm²、スギ6kN/mm²）を用いて、また同一等級構成は、収率が少なく構造用としてのニーズの少ない単板（ヒノキ8kN/mm²、スギ8kN/mm²）で構成することとした。なお、異等級は9月、同一等級は12月に製造した。

②スギとヒノキの配置

昨年度の結果から、スギとヒノキの使用割合は1:1とした。配置の仕方は、両外層3枚をヒノキ、

内層をスギ（以下、type3）、両最外層をヒノキとし、その後スギとヒノキを交互（以下、type4）、両外層2枚をヒノキとし、その後スギとヒノキを交互（以下、type4'）の3種類とした

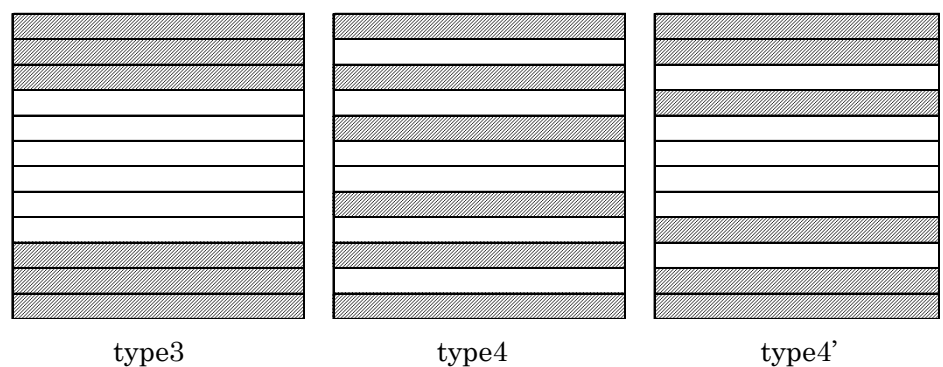


図1 ヒノキとスギの積層配置

（図1）。

③製造方法

原材料となるスギとヒノキは、ロータリーレースでそれぞれ切削し単板を多数枚得た。乾燥後、超音波計測装置により単板のヤング係数を測定して選別した。接着剤はフェノール樹脂接着剤とし、企業の定法により接着圧縮を行い、幅約1,300mm、長さ約2,800mm、厚さ約38mmの大板を各タイプ12ないし13枚製造した。各大板は幅89mmに分割、長さを2,740mmに調整し、2×4材（以下、実大材）とした。

④試験方法

接着はく離（冷水・煮沸、使用環境 B）、水平せん断（縦使い・平使い）、曲げ（縦使い・平使い）の各試験は、単板積層材の日本農林規格（以下、JAS）に準じておこなった。試験片は所定の寸法で各大板から 4 体採取した。この際、各試験片は材質のバラツキを持たせるため、同一の試験片が隣接する実大材から採取されないよう配慮した。水平せん断試験片は 20℃65%RH の雰囲気 で養生した。

3 結果

3. 1 接着はく離試験

各タイプの全試験体に占める JAS 基準に適合した試験体の割合（合格率）は、87%～100%であった。type3 の異等級が 90%を下回ったが同一等級においては他のタイプと変

表 1 接着はく離試験結果（使用環境 B）

積層構成	試験方法	合格率(%)		
		type3	type4	type4'
異等級	冷水	88	96	94
	煮沸	87	94	94
同一等級	冷水	98	98	100
	煮沸	100	100	100

わらない良好な結果であった。一方、type4、type4'はおおむね良好な結果であった（表 1）。

3. 2 水平せん断試験

各タイプの水平せん断試験の結果を表 2 に示す。各タイプとも JAS の基準の範囲内で、その等級は、50V-43H もしくは 45V-38H が適していると推察した。

表 2 水平せん断試験結果

項目		縦使い			平使い		
		type3	type4	type4'	type3	type4	type4'
異等級	平均値(N/mm ²)	6.6	6.9	6.7	6.0	5.9	6.1
	最低値(N/mm ²)	5.9	5.9	5.7	4.6	4.8	4.9
同一等級	平均値(N/mm ²)	6.9	6.6	6.9	5.6	5.4	5.7
	最低値(N/mm ²)	5.5	5.6	6.0	5.1	4.3	4.8

3. 3 曲げ性能

各タイプの曲げ試験の結果を表 3 に示す。全ての試験において、曲げヤング係数は 80E、曲げ強さは特級の基準を上回っていた。

表 3 曲げ試験結果（含水率補正後）

項目		異等級構成						同一等級構成					
		縦使い			平使い			縦使い			平使い		
		type3	type4	type4'	type3	type4	type4'	type3	type4	type4'	type3	type4	type4'
曲げヤング係数 (kN/mm ²)	平均値	8.95	8.74	8.88	10.02	9.17	9.56	9.44	9.22	9.45	9.19	9.21	9.13
	最低値	8.05	7.97	7.79	8.86	7.87	8.62	8.68	8.18	8.40	8.10	7.82	8.21
曲げ強さ (N/mm ²)	平均値	50.2	49.5	48.3	50.7	43.3	46.3	52.6	51.8	53.3	48.6	45.2	48.2
	最低値	38.9	38.0	35.2	38.8	33.3	32.5	43.8	35.8	35.5	39.9	35.4	37.9

VI 県産スギ材の材質及び強度に優れた品種の選抜

1 目的

本研究は、将来の鳥取県の林業・木材産業を支えていくため、特に強度性能に優れたスギ品種を選抜することを目的としている。選抜では非破壊で母樹を確保しなければならないため、立木の状態で応力波伝搬時間(Stress wave Propagation Time 以下、SPT)を計測できる装置(FAKOPP)を用いることとしている。

昨年度、出力結果の再現性の高い計測手法(MM法)¹⁾を確立し、高い信頼度でSPTを計測できるようになった。一方、測定したSPTを用い、応力波伝搬法ヤング係数(以下、Ews)を求めるには密度(以下、 ρ)が必要であるが、立木の状態で ρ を求めることは困難である。

そこで、丸太の自然乾燥過程における質量とSPTの変化等を計測して丸太に含まれる水分がSPTに及ぼす影響を明らかにし、含水率及び ρ の推定を試みた。さらにMM法を用いて精英樹およびその原種等について立木の状態でSPT計測を実施し、前述したSPTを使って推定した ρ を用いてEwsを算出した。

2 材料と方法

2. 1 実施期間：平成23年度～平成27年度

2. 2 担当者：木材利用研究室 桐林真人 柴田寛 森田浩也 川上敬介 西村臣博

2. 3 場所：羽田井採穂園、林業試験場内

2. 4 材料と方法

2. 4. 1 スギ丸太の自然乾燥過程における水分量の減少とSPTの変化の調査

試験には末口直径20cm程度 長さ3.0m(品種や番玉は不明)の鳥取県産スギ丸太12本を用い、木口から50cm以上離して1.6mの試験体を採取した。そして試験体に連続する両木口から厚さ約3cmの円盤を採取し、全乾法で含水率を算出した。試験体は水圧バーカーを用いて剥皮後、両木口をシリコンでシール処理した。処理後の試験体を屋内に静置し、次の手順でSPTと質量を調査した。

初回の調査では、試験体の直径(元口・中央・末口)および長さ・質量・SPTを計測し、体積と密度(以下、 ρ_0)を求め、 ρ_0 と含水率を用いて試験体の含有水分量(g/cm^3 以下、Ww)を算出した。SPT計測はMM法により行い、1回の計測につき7回打撃して、中央値に近い5回分の計測値の平均をSPT($\mu \text{sec}/\text{m}$)とし、得られたSPTを用いて音速(以下、V)を算出した。二回目以降は質量とSPTを計測し、計測毎の ρ やWwを算出した。なお、SPT計測は毎回同じ箇所センサーを刺入し同一区間での計測になるように留意した。

2. 4. 2 精英樹や原種のSPT計測と強度性能評価

大山町羽田井地内の採穂園と試験場内の試験林において、鳥取県の精英樹ならびに原種等97品種235本の立木を対象に、MM法によるSPT計測を実施した(一品種あたり1～5本実施)。なお、MM法で得たSPTは、計測区間中心の直径から算出した測線角度と、直径方向で計測したSPTを用いて角度0度に補正し²⁾、計算に使用した。

3 結果

3.1 木材内の水分と SPT の関係

V と ρ , Ww との関係を図-1 に示す。この結果、 ρ や Ww の低下に伴って直線的な V の増加が認められた。なお、Ww と V の間に 1% 危険率で有意な負の相関関係が認められ ($r = -0.96$)、Ww が V に大きな影響を及ぼしていることが確認できた。なお、図-1 の V と Ww の回帰式によれば、Ww が 1.0 (丸太内部全てが水で木質がない状態) のときを仮定すると、水中の V に等しい $V = 1.5 \text{ km/sec}$ が得られた。このことは、実大材で適正な SPT 計測が出来たことを示していると考ええる。

この回帰式を用いて V から Ww を算定し、これに木材の全乾密度 (0.35 g/cm^3 に統一) を加算して ρ を推定した (以下、算出 ρ)。この算出 ρ と実際の ρ との関係調べたところ、1% 危険率で有意な相関関係が認められ ($r = 0.93$)、また $y = x$ に近い回帰式が得られた (図-2)。これらのことから、V を用いて立木の ρ を推定できると考える。

3.2 精英樹や原種の強度性能

3.1 で得られた結果から、次式により立木での精英樹や原種の Ews を算出した (図-3)。

$$\text{式} \cdots Ews = V^2 \times \rho = (1000 \div \text{SPT})^2 \times \{ [-0.35 \times (1000 \div \text{SPT}) + 1.53] + 0.35 \}$$

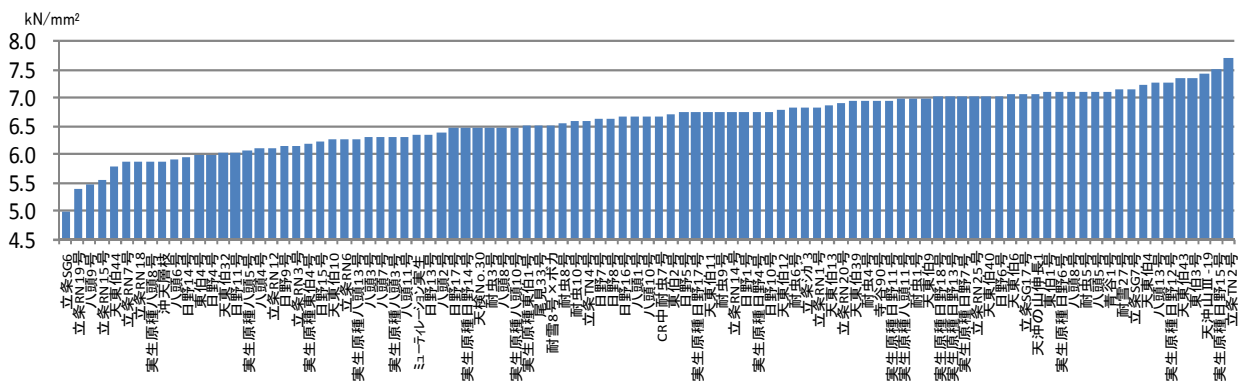


図-3 精英樹ならびに原種の Ews

この結果、今回調べた精英樹や原種の Ews は最小値 4.97 ~ 最大値 7.70 (kN/mm^2) であった。

- 1) 桐林ら (2012) : 平成 23 年度 鳥取県林業試験場 業務報告, p31
- 2) 桐林ら (2013) : 第 63 回 日本木材学会大会 研究発表要旨集, p130

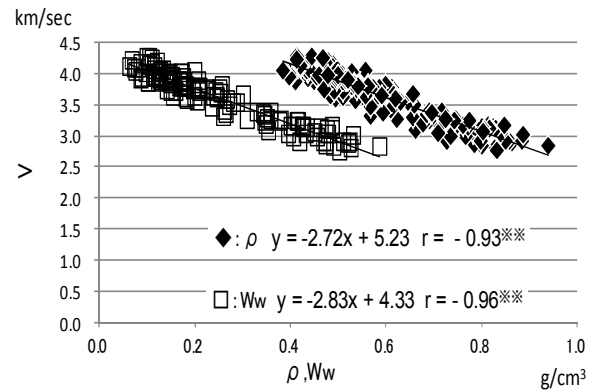


図-1 V と ρ , Ww の関係

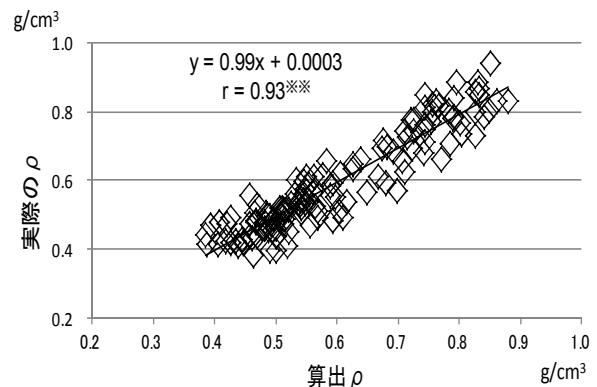


図-2 算出 ρ と実際の ρ との関係

関 連 事 業

I 林木品種改良事業

1 目的

県内各地に設定された精英樹、雪害抵抗性及びスギカミキリ抵抗性品種の次代検定林の定期調査を行い、検定林の精度ならびに各系統の特性を明らかにし、優良品種の普及に資することを目的とする。平成 24 年度は森林管理研究室 玉木操、有吉邦夫が分担実施した。

2 事業実績

表-1に示す次代検定林について、それぞれ該当する年数の成長調査（樹高、直径、根曲がり、幹曲がり）を行った。

表-1 次代検定林調査箇所

検定林番号	設定 年度	樹種	面積 (ha)	林齢 (年)	場 所	構 造
西鳥 5号	47	スギ	1.5	40	鳥取市佐治町津無	列状3反復

種子検査業務

1 目的

県の指定母樹から採取したヒノキ及びマツ等について種子検査を行う。

2 方法

(1) 担当者：池本省吾

(2) 場所：林業試験場

(3) 材料と方法

森林保全課から依頼のあった、平成 24 年度産種子及び平成 20・23 年度産保存種子を材料とした。検査方法は、農林水産省森林総合研究所「林木種子の検査方法細則」(1969)に基づいて行った。

3 結果

検査結果は表-1 のようであった。

表-1 種子検査結果

番号	樹種	採取年	採取場所	純量率(%)	1000粒重(g)	発芽率(%)	未発芽率(%)	腐敗率(%)	シナシブ率(%)	虫害率(%)
1	ヒノキ	H20	日南町生山	99.0	2.7	19.8	0.0	4.9	75.3	0.0
2	ヒノキ	H23	日南町生山	98.8	2.7	30.0	0.6	5.9	63.5	0.0
3	アカマツ	H23	日南町生山	99.6	10.2	79.8	17.2	2.6	0.4	0.0
4	アカマツ	H24	日南町生山	98.8	10.3	69.8	25.8	4.4	0.0	0.0
5	抵抗性アカマツ	H24	日南町生山	98.7	9.1	69.0	27.8	3.0	0.2	0.0

松くい虫被害対策事業に関する調査

1 目的

県内で実施されている当該事業に関し、防除適期の判定、防除効果の判定、被害発生に影響する気象条件など関連事項について調査・分析した。

2 方法

2. 1 実施期間：昭和 52 年度～

2. 2 担当者：宮本 和則

2. 3 材料と方法

2. 3. 1 防除適期の判定

平成 23 年 11 月に鳥取市水尻、伏野、浜坂地内で当年夏～秋期に枯死したクロマツを丸太に玉切り、林業試験場構内（標高：30m、100m）と八頭町才代地内（標高：300m、400m）の網室に搬入した。平成 24 年 5 月 28 日から 8 月 27 日まで供試丸太から羽化脱出したマツノマダラカミキリ成虫数を計数し、5%、50%、95%脱出日を算出して、松くい虫防除のための薬剤散布適期を判定した。

2. 3. 2 松くい虫防除効果調査

松くい虫被害防除事業の効果を確認するため、平成 24 年秋に固定調査地(鳥取市伏野、賀露、北栄町)において被害状況調査を行った。

3 結果

3. 1 防除適期の判定

結果を表－1 に示す。平成 24 年度の空中散布実施日は第 1 回目が 6 月上旬、第 2 回目が 6 月下旬であったため、マツノマダラカミキリ脱出の初期とピーク時の適期に実施できたと考える。

表－1 林業試験場構内と才代におけるマツノマダラカミキリの脱出日

羽化脱出状況	林業試験場		八頭町才代	
	30m	100m	300m	400m
5%脱出日	6月4日	6月10日	6月7日	6月28日
50%脱出日	6月20日	6月27日	6月26日	7月16日
95%脱出日	7月7日	7月15日	7月15日	8月3日

3. 2 松くい虫防除効果調査

北栄町調査地では 1,890 本中 1 本が松くい虫による枯死被害であり、0.1%の被害率であった。鳥取市賀露調査地では 576 本中 12 本の枯死被害があり、2.1%の被害率であった。それぞれ前年と同程度の被害であり、薬剤の予防散布によって被害が抑制されていることは明らかであった。

IV 酸性雨モニタリング調査委託事業

1 目的

環境省の酸性雨長期モニタリング計画に基づき、日本の代表的な森林における土壌及び森林のベースラインデータの確立及び酸性雨による生態系への影響の早期把握を目的とする。

2 材料と方法

- 2. 1 実施期間：平成22～26年度
- 2. 2 担当者：宮本和則、有吉邦夫
- 2. 3 場所：大山町庄司ヶ滝付近
- 2. 4 方法

樹木衰退度調査

小・中・大の同心円プロットを設定した調査対象林分において、樹木衰退度調査を実施した。調査地の中心から東西南北に 12m 離れた地点に定点を設定し、定点周辺の上層木 11 本を選び、それぞれ樹勢、樹形、枝の成長量、梢端の枯損、枝葉の密度、落葉率を調べるとともに、葉について色、大きさ、変形の有無及び障害の有無を調査した。

3 結果

調査結果は表-1 のようであり、コシアブラ、キハダ及びテツカエデに葉の障害が認められた。これは被圧による陰葉化と考えられ、酸性雨による影響では無いと判断された。

表-1 樹木衰退度調査結果

個体番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	新規1	新規2
方位	E	E	E	W	W	S	S	S	N	N	N	S	N
樹種名	ハウチワカエデ	コシアブラ	ブナ	キハダ	テツカエデ	コミネカエデ	ブナ	ブナ	ブナ	ブナ	ウワミズザクラ	アズキナシ	ウワミズザクラ
相対的樹高	±	±	+	±	±	2011年冠雪害により幹基部から4m長の裂傷 幹に多数の萌芽枝が発生	+	+	±	2011年冠雪害により倒伏枯死	2011年冠雪害により倒伏 幹に多数の萌芽枝が発生	-	±
樹高 (m)	10.0	9.4	22.5	14.0	12.8		26.4	14.3	14.6			10.4	13.4
胸高直径 (cm)	26.9	21.5	89.6	28.9	20.6		56.2	38.8	44.7			28.8	31.6
樹勢	0	1	0	1	1		0	1	0			1	0
樹形	0	1	0	1	1		1	1	0			1	1
枝の生長量	0	1	0	1	1		1	0	0			1	0
梢端の枯損	0	1	0	0	0		0	0	1			1	0
落葉率	0	0	0	0	0		0	0	0			0	0
葉の変形度	0	0	0	1	0		0	0	0			1	0
葉の大きさ	0	1	1	0	0		1	1	0			1	0
変色率	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0			
葉の障害状況	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0			
ダメージクラス	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

V 臨時的調査研究の概要

本研究への取り組みの可能性を探る予備試験、あるいは情報収集として次の課題を実施した。今後関連する研究への手がかりとなる情報が得られた。

課 題 名	内 容	担 当 者
マツノザイセンチュウ接種時期別のポット苗木枯損状況の確認試験	<p>マツノザイセンチュウ接種時期を秋～冬季にずらした場合の苗木枯損状況を調査し、現行に代わる抵抗性確認方法として採用できるかどうか検証した。</p> <p>その結果、抵抗性マツ苗木に接種した場合、1～8か月経過後の生存苗木からは少量であるがマツノザイセンチュウが分離されることが分かった。25 年度も引き続き苗木の枯損状況を定期的に観察し、生存苗木内のマツノザイセンチュウ数の推移を確認することで、現行に代わる接種時期が採用可能かどうか検討する必要がある。</p>	池本省吾
スギ厚板とダボの密度がせん断耐力に与える影響	<p>耐力壁に使用するスギ厚板とダボの材質のバラツキや性能の違いによって、どの程度せん断耐力に差が生じるかが不明なため、相互の密度の組合せがせん断耐力に与える影響を検証した。</p> <p>厚板とダボの密度を上・中・下の 3 区分して各組合せのせん断耐力を測定した結果、板密度の低い方に最も影響されることが判明した。また、推定式で求めたせん断耐力と測定値との間には高い決定係数が得られたことから、材料のバラツキがせん断性能に与える影響を推定できる可能性が示唆された。</p>	柴田 寛

課題名	内容	担当者
高温領域を多用しない構造材の高速乾燥試験	<p>5日程度の人工乾燥スケジュールで急速乾燥を行う場合、100度以上の温度領域を使い続ける必要があるが、内部割れが多数発生するという問題がある。そこで、100度以上の温度領域を出来るだけ使用しないで急速乾燥が可能なのか検証をした。</p> <p>乾燥スケジュールの中でセット時間を100度以上の温度領域を使用し、その後は100度以下で乾燥を実施した結果、生材での高含水率材を除くと概ね目標含水率に仕上がる事が判明した。しかし、乾燥後の材の表面割れを見ると平均4,000mm/本の割れが入っており、割れ抑制のための乾燥スケジュールを検討する必要がある。</p>	柴田 寛

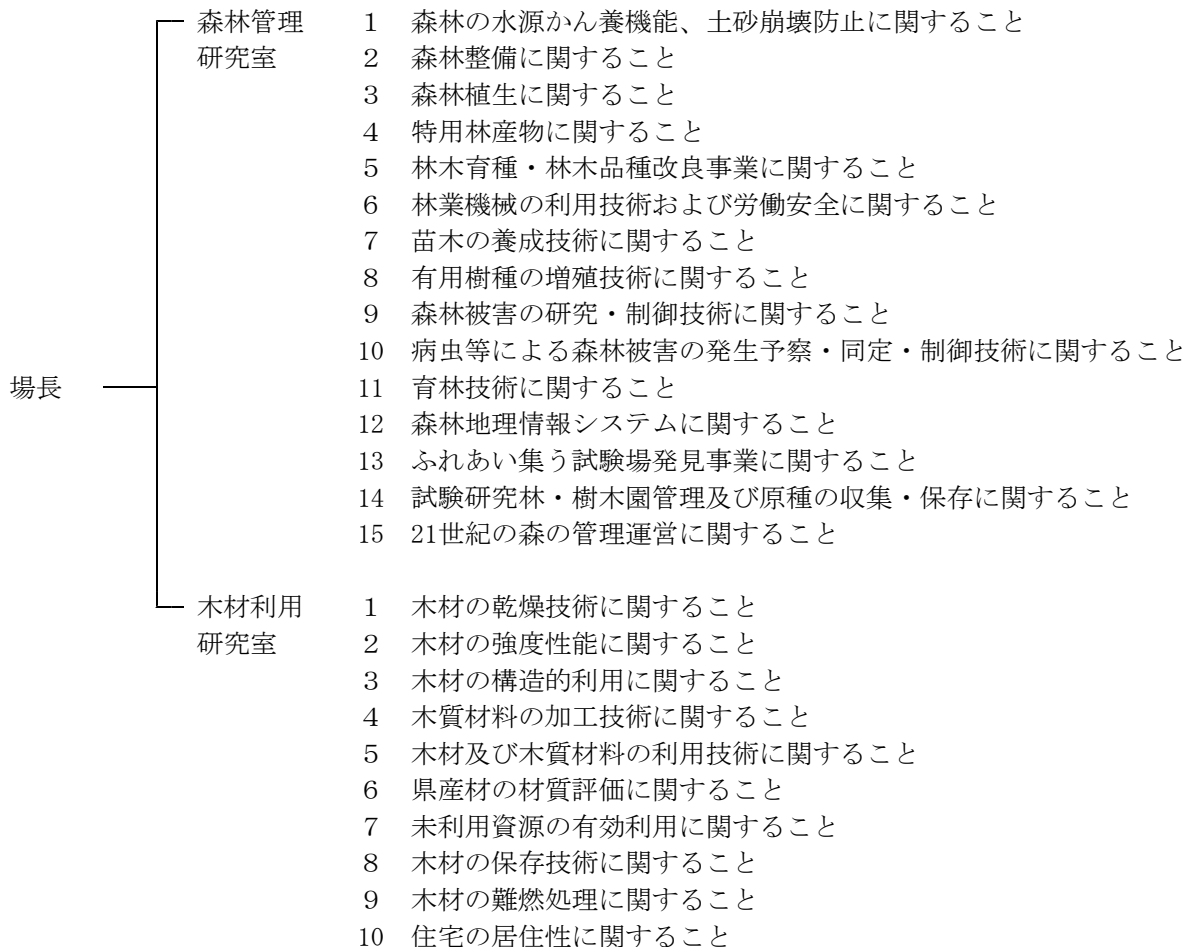
林業試験場の概要

I 沿革

- 昭和30年 9月 鳥取市立川町6丁目（旧練兵場跡地）に鳥取県林業試験場（庶務係・施業部・改良部を設置）として開場し、全国で21番目の公立林業試験場として業務を開始した。
- 昭和34年 4月 施業部を経営部に、改良部を造林部に改称する。
- 昭和37年 9月 部制を科制に改称し、1係2科制となる。
- 昭和45年 4月 係制を課制に改称し、総務課、経営科、造林科の1課2科制となる。
- 昭和50年 4月 林木品種改良事業を造林課より当場に移管する。
- 昭和51年 4月 育種科を新設し、総務課、経営科、造林科、育種科の1課3科制となる。
- 昭和55年 4月 保護科を新設し、総務課、経営科、造林科、育種科、保護科の1課4科制となる。
- 昭和55年 6月 林業試験場を八頭郡河原町稲常へ新築移転する。
- 平成 7年 4月 科制を室制に改称し、総務課、森林造成研究室、林業生産研究室、森林管理研究室、木材加工研究室の1課4室制となる。
- 平成 7年10月 木材加工研究棟の新設。
- 平成17年 4月 森林管理研究室、木材利用研究室の2研究室制となる。
- 平成18年 4月 農林水産部内に農林総合技術研究院が新設され、総務課が総務普及課となる。
- 平成20年 4月 農林総合技術研究院が農林総合研究所となり、傘下に農業試験場、園芸試験場、畜産試験場、中小家畜試験場、林業試験場が統合され、林業試験場は農林総合研究所林業試験場となる。総務組織が農林総合研究所企画総務部に統合され、林業試験場の総務普及課が廃止される。

II 機 構 (平成 25 年 4 月 1 日現在)

1 組織・業務



2 職員数

(1) 職員配置状況

区分 課・室名	事務 職員	技 術 職 員	現 業 職 員	計	非常勤 職 員	備考
場 長 (事務室)	(1)	1		1 (1)	2 2	(1)本務は農業試験場 森林学習展示館 試験地管理・21世紀の森
森林管理研究室		6	1	7	1 4	
木材利用研究室		5		5	2	
計	(1)	1 2	1	1 3 (1)	2 0	

() は農業試験場兼務職員

(2) 職員一覧表

(平成 25 年 4 月 1 日現在)

課 ・ 室 名	職 名	氏 名
	場 長	大 西 良 幸
森林管理研究室	室 長	有 吉 邦 夫
	主 任 研 究 員	山 増 成 久
	主 任 研 究 員	池 本 省 吾
	主 任 研 究 員	矢 部 浩
	研 究 員	赤 井 広 野
	研 究 員	西 村 周 太 郎
	現 業 職 長	玉 木 操
木材利用研究室	室 長	西 村 臣 博
	主 任 研 究 員	川 上 敬 介
	主 任 研 究 員	高 橋 秀 彰
	研 究 員	森 田 浩 也
	研 究 員	桐 林 真 人

Ⅲ 施 設 (平成 25 年 4 月 1 日現在)

試 験 場

(1) 鳥取市河原町稲常 1 1 3

1) 土 地	267,213.24㎡	2) 建 物	3,096.58㎡
建物等敷地	10,180.24㎡	本 館	1,174.98㎡
苗 畑	7,000.00㎡	木材加工研究棟	936.60㎡
シリンジ苗畑	600.00㎡	昆虫飼育室	50.00㎡
採 穂 園	6,000.00㎡	機械実験室・木工室	114.10㎡
採 種 園	22,000.00㎡	作業舎・農機具舎	320.80㎡
試 験 林	170,000.00㎡	ガラス室	194.40㎡
樹 木 園	19,000.00㎡	温 室	100.30㎡
人 工 槽 場	400.00㎡	機 械 室	12.00㎡
そ の 他	32,033.00㎡	堆 肥 舎	50.00㎡
		発 電 気 室	29.75㎡
		ポ ン プ 室	12.66㎡
		プ ロ パ ン 庫	8.88㎡
		倉 庫 ・ 車 庫	81.90㎡
		屋 外 便 所	10.21㎡
		廃 液 保 管 庫	9.80㎡
		製 品 保 管 庫	60.00㎡

位置及び交通

位 置

〒680-1203 鳥取県鳥取市河原町稲常 1 1 3 番地

T E L (0858) 85 - 2511

F A X (0858) 85 - 2512

交 通

鳥取駅方面から智頭・河原方面行バス稲常下車徒歩 10 分

(鳥取駅から車で 15 分)

IV 予算の状況 (平成24年度)

1 林業試験場費の予算額

(単位：円)

事業名	平成24年度				平成25年度
	当初予算額	財源内訳			当初予算額
		国庫支出金	その他	一般財源	
管理運営費	44,937,000		115,000	44,822,000	45,581,000
試験研究費	13,379,000	333,000		13,046,000	14,086,000
ふれあい集う森の試験場 発見事業	1,930,000		25,000	1,905,000	1,904,000
林木品種改良事業費	184,000			184,000	225,000
施設整備費	629,000			629,000	5,204,000
合計	61,059,000	333,000	140,000	60,586,000	67,000,000

2 その他の執行予算額

(単位：円)

科目	執行予算額	科目	執行予算額
森林病虫害防除費	2,438,000	道路橋りょう維持費	2,000,000
環境保全費	187,000	林業振興費	823,000
		合計	5,448,000

V 平成24年度 試験研究成果の発表論文名一覧

発表論文名	発表者	掲載誌名	発行年月
(1) 林業統計にみる鳥取県の森林バイオマス利用	川上敬介	森林バイオマス利用学会誌 第7巻第1号	H24年6月
(2) 生分解性不織布ロングポットを使用した緑化樹苗木の成長	池本省吾他2名	日本緑化工学会誌38(1)	H24年8月
(3) 針葉樹床板材の滑り性	川上敬介	木材工業 Vol. 68, No. 1	H25年1月
(4) スギノアカネトラカミキリの被害を受けた製材品の強度性能把握	森田浩也	全国林業研究機関協議会誌	H25年1月
(5) スギノアカネトラカミキリ被害材の強度性能(第2報) スギ正角材の材面の食害程度と強度の関係	倉本一紀他6名	木材工業 Vol. 68, No. 2	H25年2月
(6) 海岸砂地に植栽されたクロマツ苗木の活着率向上のための保水材の使用方法及び客土材料の検討	矢部浩	日本海岸林学会	H25年3月

VI 平成24年度 学会発表およびその他の発表課題名一覧

発表課題名	発表者	掲載誌名	発行年月
(1) 生分解性不織布ロングポットを使用した緑化樹苗木の成長	池本省吾他2名	ELR2012東京講演要旨集	H24年9月
(2) 丸太の含有水分の変化と応力波伝搬速度との関係について	桐林真人他6名	日本木材学会中国四国支部第24回研究発表会要旨集	〃
(3) 針葉樹床板材の滑り性	川上敬介他	〃	〃
(4) スギノアカネトラカミキリ被害材の強度性能(第5報) 製材品内部の被害の特徴	森田浩也 他3名	〃	〃
(5) 実大材の静的ねじり試験による内部割れの測定(第10報) スギ、ヒノキ、カラマツのGdを用いた内部割れの推定について	柴田寛 他14名	〃	〃
(6) スギ厚板とダボで製作した構面のせん断性能(その1) スギ厚板とシラカシダボで作成した大壁壁勝ち一間仕様の耐力壁のせん断性能	柴田寛 他12名	〃	〃
(7) スギ厚板とダボで製作した構面のせん断性能(その2) スギ厚板とシラカシダボで作成した水平構面のせん断性能	柴田寛 他12名	〃	〃
(8) スギ厚板とダボで製作した構面のせん断性能(そ	柴田寛 他10	日本木材加工技術協会第	H24年10月

の3)住宅の耐震改修を目的に10kNの柱金物を使用した場合のせん断性能	名	30回記念年次大会講演・研究発表要旨集	
(9)熱浸透率による住宅内装用板材の伝熱特性評価	川上敬介・小畑良洋	〃	〃
(10)地下流水音探査法を用いた山地斜面における水みちの推定	矢部浩	山陰発技術シーズ発表会inとっとり	〃
(11)雌雄異株樹木の苗木段階での雌雄判別法の開発—薬剤処理が苗木の成長及び着花に及ぼす影響—	池本省吾	第63回応用森林学会大会研究発表要旨集	〃
(12)本県少花粉スギ品種の効率的な苗木増殖	池本省吾、有吉邦夫	森林遺伝育種学会第1回大会講演要旨集	H24年11月
(13)スギカミキリ抵抗性鳥取県6号、8号1回床替え2年生挿し木苗の生長型	赤井広野、有吉邦夫	〃	〃
(14)鍋割国有林におけるナラ枯れ防除試験	宮本和則 他1名	平成24年度森林・林業交流研究発表会	〃
(15)県産材の利用拡大への提案—県産材を活用した地震に強い耐力壁の開発—	柴田寛	第46回林業技術シンポジウム	H25年1月
(16)緑化樹の薬剤処理による雌雄判別の試み	池本省吾	第124回日本森林学会大会学術講演集	H25年3月
(17)粘着シートを用いたナラ枯れ防除試験	宮本和則他5名	〃	〃
(18)ヒノキの強度特性における遺伝力の推定	有吉邦夫他3名	〃	〃
(19)立木の応力波伝搬時間の斜め計測に及ぼす測線角度の影響	桐林真人 他4名	第63回日本木材学会大会研究発表要旨集	〃
(20)接触面温度の経時変化による地域材の「接触温度感」の可視化	川上敬介・八谷朋彦・小畑良洋	〃	〃
(21)原木横断面から得られた近赤外スペクトルを用いた単板剛性の非破壊推定	藤本高明・川上敬介・清水淳一・長谷川広一	〃	〃
(22)さし木ヒノキの強度性能と遺伝的組成に起因する変動の安定	森田浩也 他9名	〃	〃
(23)実大材の静的ねじり試験による内部割れの測定(第11報)測定時期の早期化と含水率計の値を用いることによる内部割れ推定の効率化の検討	柴田寛 他10名	〃	〃
(24)スギ厚板とダボで製作した構面のせん断性能(その7)面材と横架材を直接接合しない大壁の天	柴田寛 他11名	第63回日本木材学会大会研究発表要旨集	〃

井・床勝ち半間で入隅仕様の耐力壁のせん断性能			
(25) スギ厚板とダボで製作した構面のせん断性能(その4) スギ厚板とシラカシ平ダボで製作した大壁壁勝ち半間仕様の耐力壁のせん断性能	柴田寛 名	他11	日本建築学会中国支部研究発表会 H25年3月
(26) スギ厚板とダボで製作した構面のせん断性能(その5) スギ厚板とシラカシ平ダボで製作した大壁天井・床勝ち半間仕様の耐力壁のせん断性能	柴田寛 名	他11	〃 〃
(27) スギ厚板とダボで製作した構面のせん断性能(その6) 面材と横架材を直接接合しないスギ厚板とシラカシ平ダボを使用した天井・床勝ちの大壁半間仕様の耐力壁のせん断性能	柴田寛 名	他11	〃 〃

Ⅶ 森林講座（森のいろは塾）の開催

開催日時	開催場所	内容
平成24年8月4日	林業試験場および21世紀の森	樹木や昆虫の観察、木製品づくりや草木染めなど4講座で開催。研究員が講師をつとめ、親子161名が参加した。

Ⅷ 林業試験場研究発表会

森林・林業フォーラム(林業試験場研究発表会)

開催日時	開催場所
平成24年12月1日	米子市文化ホール

発表課題名	発表者名
「県産材でつくる地震に強い壁」	柴田 寛
「花粉の少ないスギ苗木の効率的な生産」	池本 省吾

Ⅸ 平成24年度 利用状況

区分	経営	環境	育林	機械	病虫害	特産	育種	育苗	林加工	計
受託指導	3	16	28	6	38	8	14	35	107	
派遣指導		5	4	2	6	2	5	6	64	

受託指導：来場者、送付標本等による技術指導件数。

派遣指導：研究員を現地に派遣して指導した件数。

X 平成24年度 講師派遣

期 日	講 師 名	内 容	対 象 者
H24年4月6日	有吉邦夫	試験研究概要	JA西部畜産組合
H24年5月30日	塚田淳一 有吉邦夫 西村臣博	試験研究概要	鳥取環境大学生
H24年6月13日	川上敬介	木質バイオマスの材料変換	鳥取環境大学生
H24年7月11日	西村臣博	木材の特性	フォレストワーカー受講者
H24年7月11日	池本省吾	第64回全国植樹祭ホームステイ 苗木育成研修会	県職員・市町村職員
H24年7月27日	矢部浩	林業事業体研修会	八頭森林組合職員
H24年8月10日	池本省吾、赤井広 野	平成24年度マツノザイセンチュ ウ培養研修会	苗木生産者
H24年8月30日	池本省吾	平成24年度広葉樹等ポット苗 木生産技術研修会	苗木生産者
H24年10月21日	池本省吾	第64回全国植樹祭カウントダ ウンイベント苗木育成相談	一般県民
H24年11月1日	有吉邦夫	森の働き	米里小学校 5年生
H24年11月2日	塚田淳一 有吉邦夫 西村臣博	試験研究概要	鳥取大学生
H24年11月20日	有吉邦夫、池本 省吾、赤井広野	とっとり沖の山スギ等苗木生 産技術研修会	苗木生産者
H24年11月27日	有吉邦夫	森の働き	世紀小学校 5年生
H24年11月28日	有吉邦夫 西村臣博	試験研究概要	琴浦町青年農業士
H25年1月23日	有吉邦夫 池本省吾	きのご栽培担い手養成研修	菌蕈研究所研修生
H25年1月23日	有吉邦夫、池本 省吾	平成25年度種苗生産者登録講 習会	苗木生産者等
H25年2月28日	有吉邦夫	弓ヶ浜・白砂青松そだて隊活動 報告会	弓ヶ浜・白砂青松そだて隊32団 体

XI 平成24年度 研修生の受入れ

H24年5月14日～18日	森林管理研究室 木材利用研究室	いきいきワークかわはら 森林、木材調査補助	河原中学校生徒3名
H24年9月10日 ～9月14日	森林管理研究室 木材利用研究室	インターンシップ	米子高専 1名

XII 共同研究成果報告会の開催

開催日	開催場所	研究課題名
H24年5月31日	鳥取大学工学部会議室	県産材の住宅用床材としての性能評価とデータベース化
H24年6月7日	株式会社オロチ会議室	スギ・ヒノキを活用したハイブリッドLVLの生産・利用技術の確立

XIII 公開実験の開催

開催日	開催場所	内容	対象者
H24年12月18日	林業試験場構内	県産材を使用した住宅用耐力壁の面内せん断試験	工務店、製材所、一般
H25年3月6日	林業試験場構内	県産材を使用した住宅用耐力壁の面内せん断試験	工務店、製材所、一般

XIV 平成25年度に行う試験研究課題と関連事業

1 試験研究

課 題 名	担 当 者
(森林管理研究室) スギ人工林の品質向上に関する施業技術の確立 ナラ類集団枯損被害の初期防除と拡大防止手法の開発 松くい虫被害地におけるクロマツ苗木の活着率向上試験 高性能林業機械の稼働率を向上させる現地モデル試験 地下流水音探査法を用いた効果的山地災害対策のための技術開発 ハイブリッド無花粉スギの創出	西村 周太郎 池本 省吾・有吉 邦夫・西村 周太郎 矢部 浩 山増 成久 矢部 浩 赤井広野・有吉 邦夫
(木材利用研究室) スギ・ヒノキを活用したハイブリッドLVLの生産・利用技術の確立 県産材と伝統技術を有効に活用した住宅用耐力壁の開発 県産ヒノキ材の横架材としての利用技術の開発 県産スギ材の材質及び強度の優れた品種の選抜 スギ一般大径材を活かした芯去り製品の開発 小幅板のクロスパネル化による新たな利用価値の創出	川上 敬介 西村 臣博 森田 浩也 桐林 真人 高橋 秀彰 川上 敬介

2 関連事業

事 業 名	担 当 者
林木品種改良事業 樹苗養成事業 森林病虫害防除事業 環境省酸性雨モニタリング事業 県産木材率先活用のための防護柵等点検診断事業	赤井 広野・玉木 操 赤井 広野・池本 省吾 池本 省吾・有吉 邦夫 西村 周太郎・有吉 邦夫 高橋 秀彰

3 臨時的調査研究

課 題 名	担 当 者
積雪地における各種ツリーシェルターの実証試験	矢部 浩
マイクロ波含水率機器と全乾法による含水率の相関の解明	高橋 秀彰

平成 25 年 6 月 日 発行

平成 24 年度業務報告

編集兼発行 鳥取県農林水産部農林総合研究所林業試験場

鳥取県鳥取市河原町稻常 113 番地

電 話 0858-85-2511

ファクシミリ 0858-85-2512

