

資料 No. 93

令和元年度

業 務 報 告

鳥 取 県 林 業 試 験 場

# 目 次

令和元年度の林業試験場のトピックス	1
-------------------	---

## 試験研究

### 森林管理研究室の試験研究課題

I ハイブリッド無花粉スギの創出	5
II 初期成長の優れたコンテナ苗生産技術及び植栽実証試験	6
III 早生広葉樹等の育苗及び植栽技術に係る実証試験	7
IV 山地災害リスクを回避・軽減する現地判定技術の開発	8
V 樹木根系を考慮した防災林配置技術の開発	9
VI 高齢広葉樹林の萌芽更新技術の確立	10
VII 鳥取県でのカラマツの育苗・植栽技術の確立	11
VIII 夏季下刈作業における労働環境の改善	12
IX 小型ドローンレーザーによる林分解析	13

### 木材利用研究室の試験研究課題

I とつとりの新しいCLTの製造・利用技術の確立	14
II 防火・防炎性を付与したLVL内装材の開発	15
III 住宅内装製品への県内産広葉樹材の活用に関する研究	16
IV スギ材の効率的な葉枯らしシステムの開発	17
V 保存処理CLTの製造技術の確立	18

## 関連事業

I 林木品種改良事業	19
II 樹苗養成事業に係る種子発芽率調査	20
III 松くい虫被害対策事業に関する調査	21
IV 酸性雨モニタリング調査委託事業	22
V 臨時的調査研究	
(1) シイタケヒコガ類の生息実態とシイタケ子実体の被害防除に関する調査	23
(2) スギ幅広板材の反り抑制に効果的な加工技術の提案	24

## 林業試験場の概要

I	沿革	25
II	機構	25
III	施設	27
IV	予算の状況（平成 30 年度）	28
V	試験研究成果の発表論文名一覧	29
VI	学会発表及びその他の発表課題名一覧	29
VII	森林講座（森のいろは塾）の開催	30
VIII	林業試験場研究発表会	30
IX	利用状況	30
X	講師派遣	31
XI	研修生の受入れ	32
XII	令和 2 年度に行う試験研究課題と関連事業	33

## 令和元年度の林業試験場のトピックス

### 術研修会やイベントで、林業試験場の情報発信に努めました

- 1 「日本伐木チャンピオンシップ in 鳥取」大会(11/9, 10)に審判団として参加しました。



▲林内作業技術の安全性と正確性を競うため、全国から多くの団体が参加しました。審査員は厳正な審査のために幾度も講習会を受講し大会に臨みました。目指せ、林業労働災害ゼロ！

- 2 研修会や学会を通じて、林業試験場の取り組みを紹介しました。



▲無花粉スギ品種の開発経緯と、今後の普及方法についての説明会を開催しました。



▲カナダで開催された木材保存分野の国際学会(IRG50)で研究成果を発表しました。



▲カラマツの保育施業等について研修会を開催しました。



▲他団体との共催イベント(木の住まいフェア)では、木材の良さを紹介しました。

## 令和元年度の林業試験場のトピックス

第54回近畿・中国・四国地区治山林道研究発表会で矢部主任研究員が優秀賞を、  
第31回日本木材学会中国四国支部研究発表会で佐々木研究員と半澤研究員が研究  
発表賞を受賞！



▲受賞を喜ぶ3名の研究者。左から佐々木、半澤、矢部。

これからも、鳥取県の森林・林業・木材の発展のために頑張ります。

## 森林・林業・木材セミナーを開催しました

(12月14日(土)) 会場：公立鳥取環境大学



(一社)more trees 水谷伸吉氏に、世界や日本の森林の現状とSDGsとの関わりを伺いました。



研究成果発表では、貴重な御意見を頂戴できました。多くの皆様に御来場いただき、有難うございました。



## 令和元年度の林業試験場のトピックス

### 森のいろは塾を開催しました（8月3日（土））



▲オープニングでは、伐木のプロフェッショナルが、丸太伐りや枝払い実演を行いました。



▲じゃんけん大会で盛り上がりました。



▲ 森の木々で標本をつくろう



▲ 木で染めよう



▲ 木工品をつくろう

当日は多くの方に御来場いただきました。ありがとうございました。

## 令和元年度の林業試験場のトピックス

学生のインターンシップや見学、体験学習の受け入れを行いました。

《中学生の体験学習》



▲ 木材の年輪幅を計測しました



▲ 汗をかきかき、苗木の植え付け！

《大学生のインターンシップ》



▲ Gut Holz で伐木訓練



▲ 苗木の伸長計測

《各種研修会や見学で、試験場の取り組みを紹介しました》



▲ 鳥取短大のみなさん



▲ 緑の雇用研修生のみなさん

# 試 験 研 究

森 林 管 理 研 究 室 の 試 験 研 究 課 題



## I ハイブリッド無花粉スギの創出

(実施期間：平成24年度～令和3年度 予算区分：県単 担当：池本省吾)

### 1 目的

スギ花粉症患者数は日本国民の約3割を超えると推計され、大きな社会問題となっている。鳥取県では現在、花粉症対策品種「少花粉スギ」として精英樹八頭 5、8、11 号が登録・利用されているが、これらも年によっては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。また、林業経営面では、「成長が優れる」、「スギカミキリに強い」、「雪害に強い」など優良形質を保有していることが求められている。そこで、本課題では「無花粉形質」と「優良形質」を併せ持つハイブリッド無花粉スギの創出を行う。

### 2 実施概要

#### (1) 無花粉遺伝子を保有する県内スギの探索

県内スギ優良形質品種の中から無花粉遺伝子を保有する個体を探索するため、県内のスギ品種と県外の無花粉遺伝子保有品種（富山不稔1号、石川県スギ精英樹珠洲2号）との人工交配を行っている。R元年度は、H28年度に富山不稔1号または石川県スギ精英樹珠洲2号と人工交配を行った精英樹4系統及び材質強度に優れた品種5系統のF1（第一代目の交配種）苗木に対してR元年6～7月にジベレリン処理による強制着花を行い、R2年2～3月に雄花中の花粉の有無を調査した。その結果、全ての個体に花粉が見られたことから、これらは全て無花粉遺伝子を保有していないことが判明した。またH29年度に人工交配を行った精英樹1系統、材質強度に優れた品種9系統の播種を行った。

#### (2) ハイブリッド無花粉スギの創出

(1) で作出したF1同士を交配させたF2（第二代目の交配種）苗木の中から、無花粉スギの原母樹となる個体の選抜を行っている。R元年度は、H28年度に交配（H29年度に4系統43本から採種、H30年度に播種）したF2苗木に対してR元年6～7月にジベレリン処理による強制着花を行い、R2年2～3月に雄花中の花粉の有無を調査した（写真1）。その結果、無花粉個体を36本選抜することが出来た（写真2）。

### 3 結果の図表と研究の様子



写真1 切断した雄花の断面（無花粉個体）

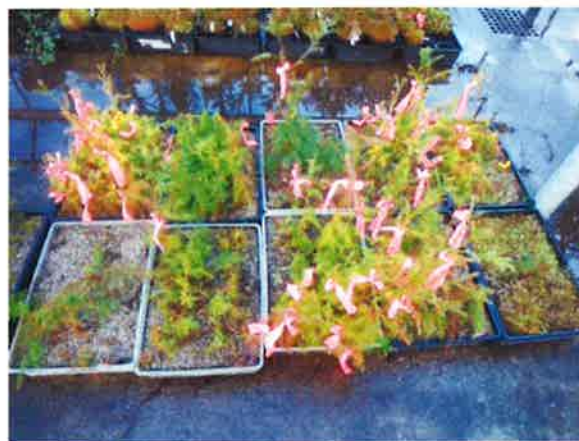


写真2 F2苗木の中から無花粉個体を選抜

## Ⅱ 初期成長の優れたコンテナ苗生産技術及び植栽実証試験

(実施期間：平成27年度～令和元年度 予算区分：県単 担当：富森加耶子)

### 1 目的

コンテナ苗は培地つきのため、従来の裸苗と比較して植栽後の活着や成長が良いとされ、各地で導入が進んでいる。本県でも再造林でのコンテナ苗の活用が期待されており、コンテナ苗の生産技術の確立が求められている。本年度は、植栽後3年経過した裸苗とコンテナ苗の初期成長を評価するとともに、より低コストなコンテナ苗生産技術について検討した。

### 2 実施概要

#### (1) 方法

①平成28年に植栽したスギのコンテナ苗2種（根鉢容積150cc、300cc）と裸苗（写真）の樹高、地際直径を調査した。

②通常のコンテナ苗生産では、育苗箱で発根させた苗木をコンテナ容器へ移植するのに対し、コンテナ容器へ直接さし木する「直挿しコンテナ苗」の普及を図るため、生産経費について検証した。

#### (2) 結果

①年間の樹高成長量はコンテナ苗150ccで植栽3年後に小さくなる傾向が見られたが、裸苗やコンテナ苗300ccの樹高成長量との間に有意な差はなかった（図1）。直径成長量は、植栽2年後まではコンテナ苗300ccと比較して150cc及び裸苗で小さかったものの、植栽3年後はいずれの苗種も同等の成長量であった（図2）。よって、植栽後3年後の初期成長はコンテナ苗150cc、300ccいずれも裸苗と遜色ないと考えられる。

②直挿しコンテナ苗は、育苗1年目の容器や用土をそのまま使用し、通常のコンテナ苗における2年目の容器への移植作業がないため、育苗2年目の経費が大幅に削減された（表）。今回の試算で直挿しコンテナ苗の1本あたりの生産経費は、通常のコンテナ苗と比較して約4割削減が可能と考えられる。

### 3 結果の図表と研究の様子



写真 左からコンテナ苗150cc、同300cc、裸苗

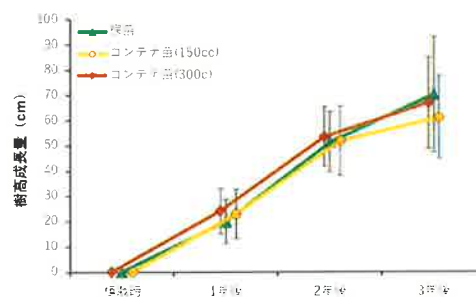


図1 樹高成長量の変化

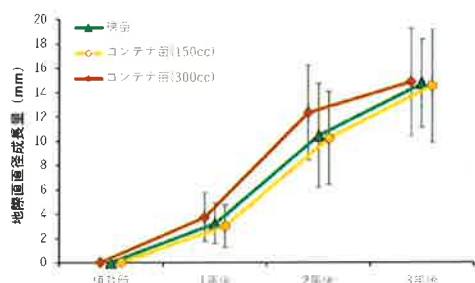


図2 地際直径成長量の変化

表 苗木1本あたりの生産経費

		通常の コンテナ苗	直挿し コンテナ苗
育苗1年目	資材費	31.4	68.0
	労務費	7.7	7.7
育苗2年目	資材費	84.9	2.1
	労務費	18.6	8.0
1本あたり経費		142.6	85.8

### Ⅲ 早生広葉樹等の育苗及び植栽技術に係る実証試験

(実施期間：平成29年度～令和3年度 予算区分：県単 担当：池本省吾)

#### 1 目的

近年、里山の放置による竹林拡大や耕作放棄地の増加など、中山間地域における土地利用の低下が進行している中、植栽から15～30年程度で収穫できる「早生樹」は、里山・耕作放棄地の有効利用に繋がる可能性がある。そこで、早生樹を利用した回転が速い短伐期林業の技術開発及び育林技術の体系化を図る。

#### 2 実施概要

##### (1) 方法

早生樹を植林する際の基礎資料とするため、H29年度に設けた県内5カ所のセンダン植栽試験地及びR元年度に設けた県内3カ所のコウヨウザン植栽試験地について、植栽木の成長及び雪害、病虫害等の発生状況を調査した。

##### (2) 結果

センダン植栽木の3成長期後の苗高の平均は、試験地により大きくばらつき(80.2cm～355.7cm)、標高480mの日南試験地では雪害(幹折れ)や寒害(梢端部の枯れ下がり)、標高60mの河原試験地ではイノシシ等の獣害による成長不良がみられた(図1)。

コウヨウザンの植栽当年の活着率は99.8～100%、苗高の平均は88cm～96cmで、順調な生育がみられた(図2)。また、全ての試験地で苗木の根元から萌芽が発生する現象がみられ(写真、図3)、萌芽が苗木の成長へ及ぼす影響について今後調査する予定である。

#### 3 結果の図表と研究の様子

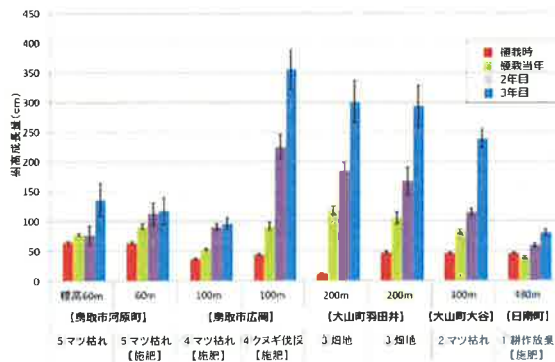


図1 センダン植栽試験地毎の成長経過

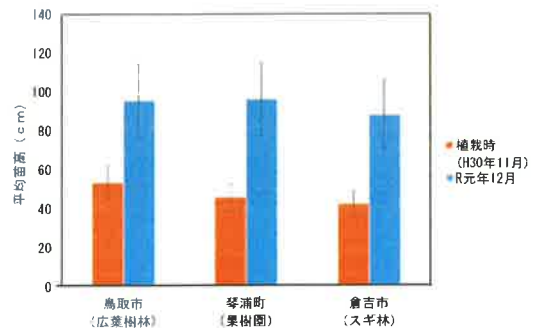


図2 コウヨウザン植栽試験地毎の成長



写真 コウヨウザン苗木の根元から発生した萌芽

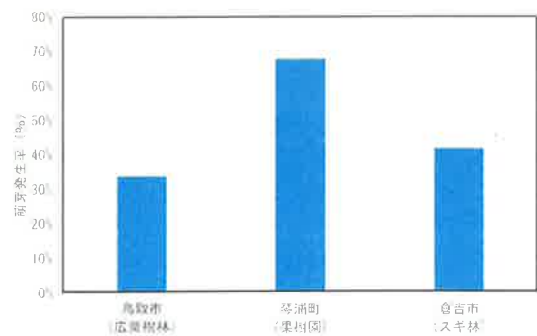


図3 コウヨウザン苗木の試験地毎の萌芽発生率

## IV 山地災害リスクを回避・軽減する現地判定技術の開発

(実施期間：平成28年度～令和2年度 予算区分：受託研究 担当：矢部浩)

### 1 目的

現在のわが国の山林の状況は、全国的な地震頻度の増加、気候変動に伴う集中豪雨の増加によって山地災害の潜在的な発生リスクが上昇している。一方で近年の林業活性化政策によって森林伐採量の増加が見込まれていることから、林業活性化と森林の防災機能の発揮を両立する森林管理技術が求められている。本課題では、従来よりも高精度に林地の災害危険度を評価する手法を開発するとともに、その成果を活用して山地災害リスクを考慮した新たな森林計画支援技術を開発する。

### 2 実施概要

#### (1) 方法

崩壊地の地盤環境と植生の関係を明らかにするため、主に平成30年7月豪雨、平成30年台風24号で発生した崩壊地において、地質の種類、崩土の粒径、水分量、崩土に残存している植生について調査した。

#### (2) 結果

崩土は、地質に関係なく粘土含有量が37.5～50%以上となる埴土または埴壤土であり、著しく風化が進んでいた(図1)。水分量は湿以上が8割を占めた(図2)。これらの事から、崩壊が発生する土層は、著しく風化した土層で、平常時より水を多く含む箇所が崩落していると考えられた。

崩土に残存する植生は、地質により出現する種が異なった(表)。花崗岩類や流紋岩類ではウラジロやシシガシラ、火砕流堆積物ではリョウメンシダ、変成岩類ではコバノイシカグマなどシダ類がよく出現した。シダ類は水を好むため、崩壊危険地の水分指標の一つとして利用できると考えられた。

### 3 結果の図表と研究の様子

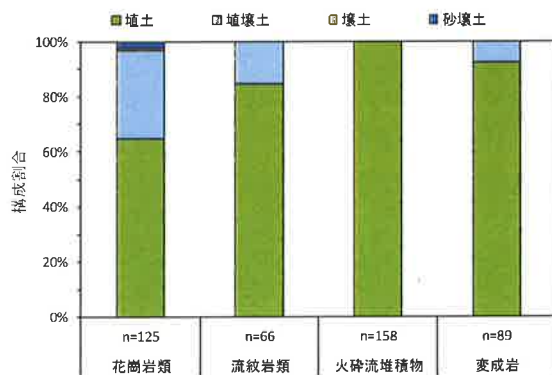


図1 崩土の粒径(風化度)

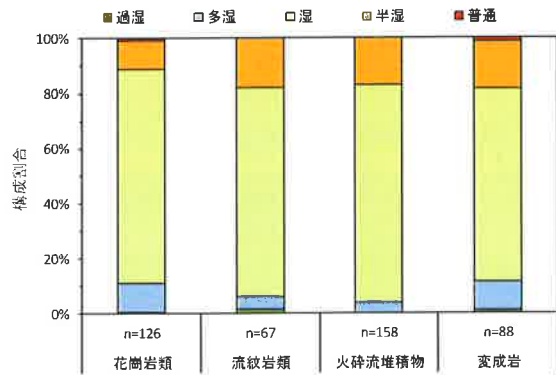


図2 崩土の水分量

表 崩土に出現した植生

(上位10種を抜き出し)

花崗岩類 n=128		流紋岩類 n=69		火砕流堆積物 n=173		変成岩 n=92	
種名	出現頻度	種名	出現頻度	種名	出現頻度	種名	出現頻度
ヒサカキ	0.65	ヒサカキ	0.67	アオキ	0.63	ヒサカキ	0.57
シシガシラ	0.53	ウラジロ	0.43	リョウメンシダ	0.49	ミヤマフユイチゴ	0.5
ベニシダ	0.48	シシガシラ	0.39	ベニシダ	0.47	コバノイシカグマ	0.49
ウラジロ	0.42	リョウブ	0.39	イノデ	0.46	イフヒメワラビ	0.39
カンスゲ	0.41	ベニシダ	0.35	ミヤマフユイチゴ	0.44	クサイテゴ	0.36
ソヨゴ	0.28	ソヨゴ	0.33	ヒサカキ	0.43	オオタチツボスミレ	0.34
リョウブ	0.25	アセビ	0.28	ミソシダ	0.38	ピロドイチゴ	0.34
イノデ	0.23	ネズミモチ	0.28	チヂミザサ	0.38	フモトシダ	0.34
オオタチツボスミレ	0.23	コナラ	0.26	ミツバアケビ	0.36	ホランソノブ	0.34
ネズミモチ	0.23	アカマツ	0.25	スイバ	0.36	コガクウツギ	0.33

※この事業は、国立研究開発法人森林総合研究所の委託事業「山地災害リスクを低減する技術の開発」のうち「森林の防災機能を効率的に発揮させるための森林管理技術の開発」として実施した。



## V 樹木根系を考慮した防災林配置技術の開発

(実施期間：平成30年度～令和3年度 予算区分：受託研究 担当：矢部浩)

### 1 目的

現在、県土の大半は森林に覆われ、森林の持つ山地保全機能が最大限発揮されている状態となっている。一方で近年の林業活性化政策によって森林伐採量の増加が見込まれている。森林の山地保全機能を担保しつつ林業を推進していくためには、森林根系が持つ崩壊防止機能を正確に評価することが必要となる。従来の森林の崩壊防止機能に関する研究では、地盤環境の多様性に起因する樹木根系の分布変化は十分に検討されてこなかった。本課題では、土地条件の多様性を十分に考慮し、広域的な視点から地形や地質条件と樹木根系分布の関係を明らかにし、新たな樹木根系評価に基づいた防災林配置技術を開発する。

### 2 実施概要

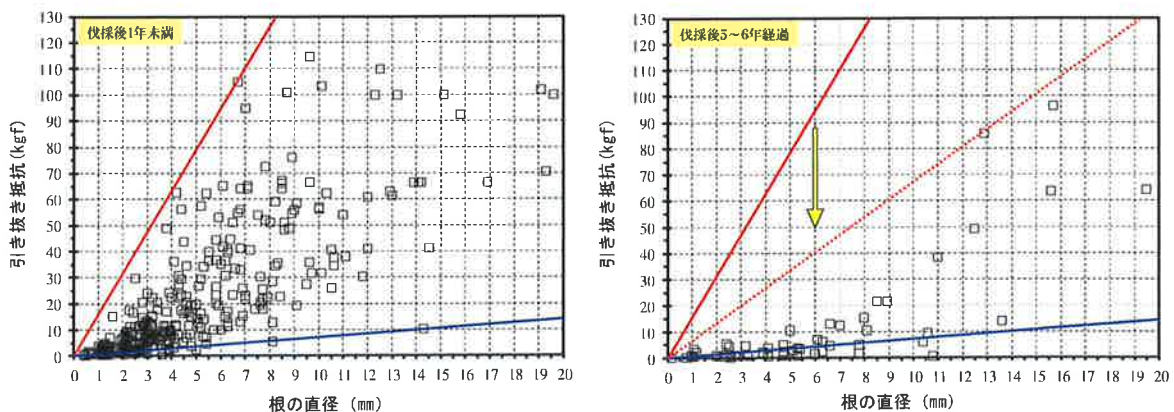
#### (1) 方法

立木伐採後の根系強度の低下を評価するため、泥質片岩地帯に開設された開設時期の異なる作業道の法面に残存する根系について引き抜き試験を実施した。

#### (2) 結果

根系の引き抜き試験の結果、伐採後の年数の経過に伴い根系の引き抜き抵抗は小さくなった(図)。根系は太いものよりも細いものの方が早く強度が低下し、特に、直径が6mm以下の細根は、伐採後5年程度でほぼ強度が消失していた(図(b))。崩壊地(すべり面)に残存する根系の直径調査から崩壊斜面滑動の抑止力として機能するすべり面周辺に侵入した細根の直径は3mm程度であることが分かっている。このことから、伐採後5年程度で根系による斜面の崩壊防止効果は著しく低下するものと考えられた。

### 3 結果の図表と研究の様子



(a) 伐採後1年未満の根系強度

(b) 伐採後5～6年経過した根系強度

— 伐採後1年未満の引き抜き抵抗上限 破線 伐採後5～6年経過後の引き抜き抵抗上限  
 — 伐採後1年未満の引き抜き抵抗下限

図 伐採後の根の引き抜き抵抗の経年変化(地質：泥質片岩，樹種：スギ)

※この事業は、国立研究開発法人森林総合研究所の委託事業「樹木根系の分布特性の多様性を考慮した防災林配置技術の開発」のうち「樹木根系の分布が崩壊発生リスクに与える影響」として実施した。

## VI 高齢広葉樹林の萌芽更新技術の確立

(実施期間：平成28年度～令和2年度 予算区分：県単 担当：西信介)

### 1 目的

里山林の放置による里山広葉樹林の高齢・大径化が進行しており、特にナラ類はナラ枯れ被害が増加する要因ともなっている。ナラ類等の広葉樹はシイタケ原木、床材、木炭等に利用されるほか、近年では木質バイオマス燃料としても注目が高い。

里山のナラ類等については、萌芽能力が高い 15～25 年生程度で伐採・萌芽更新させていたが、近年の高齢化した広葉樹林伐採跡地では萌芽更新が進みにくく、ヤブ化・ササ山化した山林もみられることから対策が臨まれている。本課題では高齢広葉樹林の更新方法の確立を目的に伐採時期や伐採高等による萌芽率向上を試みる。

### 2 実施概要

13～90 年生のコナラの伐採地で、伐採時期、樹齢、切株の直径、伐採高、萌芽枝の発生位置、本数、樹高等の状況を調査した。その結果、90 年生のコナラでも萌芽することを確認できたが、伐採時期により萌芽率が異なり、夏期に伐採すると萌芽率は低く、冬期に伐採した方が萌芽率は高かった。秋期は萌芽率に差があり、紅葉前の 9～10 月に伐採した場合は萌芽率が低く、落葉後の 11 月に伐採した方が、萌芽率は高かった。

萌芽から 4 年後までの状況を追跡調査したところ、切株下部からの萌芽枝の生存率は 60% を超えていたが、切株上部では 20% で、上部で萌芽した萌芽枝ほど生存率が低かった (図 1、図 2)。生存率が高い切株下部からの萌芽枝を多く発生させるためには、伐採高をできる限り低くすることが必要で、その目安は 25cm 以下と思われた (図 3)。

### 3 結果の図表

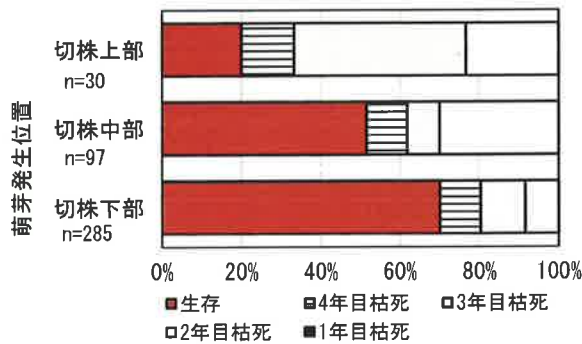


図 1 伐採 4 年後の萌芽枝の生存率

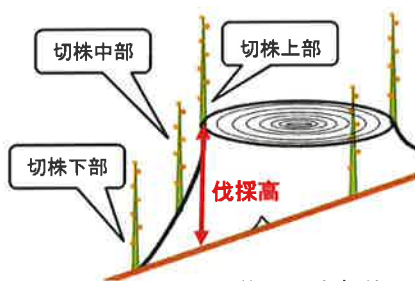


図 2 萌芽の発生部位

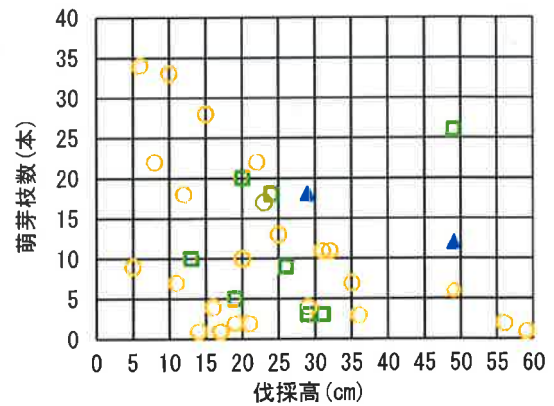


図 3 伐採高と萌芽位置と萌芽枝数

## Ⅶ 鳥取県でのカラマツ育苗・植栽技術の確立

(実施期間：令和元年度～4年度 予算区分：県単 担当：富森加耶子)

### 1 目的

カラマツは初期成長が早く、材の強度に優れることから鳥取県での新たな造林樹種として注目されている。一方、育苗中に根腐れによる枯損苗が多く発生することや植栽後に活着・成長不良する事例が散見される。本来、カラマツは北海道や長野県等における主要な造林樹種であるため、本県に適した育苗技術の確立及び植栽適地の評価、シカ食害の耐性について実証試験を行う。

### 2 実施概要

#### (1) 方法

①育苗技術：生産者間での育苗方法の違いと得苗率の関係を明らかにするため、散水方法に注目し、得苗率の高い生産者 A と低い生産者 B の散水量を転倒ます雨量計でモニタリングした。

②獣害耐性：カラマツと鳥取県の主要造林樹種であるスギを令和元年 12 月初旬に植栽した。カラマツは、シカ食害対策として頂芽に装着する食害防止クリップ及び忌避剤の施用、無処理の 3 処理設けた。これら計 4 処理の植栽後のシカによる食害状況を調査した。

#### (2) 結果

①得苗率の高い生産者 A は降雨後に数日間散水を停止する等の細かい調整を行っており、1 回の平均散水量は生産者 B の 11.1mm に対し 7.6mm と少なかった (図 1)。今後、適切な散水条件と用土の組み合わせについて実証試験を行う予定。

②スギは植栽 40 日後に食害率 100% となり全て被害を受けたが、カラマツは 30% に留まった (図 2)。今回は秋植えを行ったため、カラマツは植栽後すぐに落葉し、シカによる食害から回避できたと考えられる。シカ食害対策を行った場合、食害防止クリップで食害率 8.6%、忌避剤散布で 4.5% に抑えられ、植栽早期の食害対策として効果がみられた。今後、開葉後の食害状況について引き続き調査する。

### 3 結果の図表と研究の様子

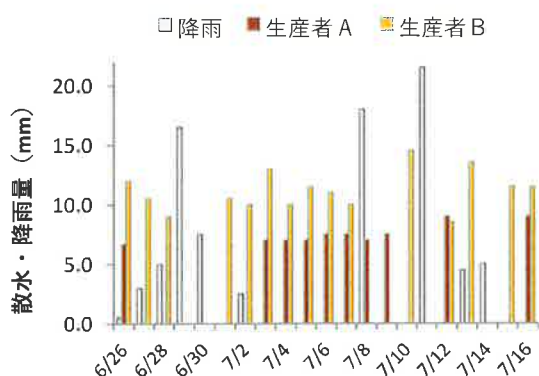


図 1 散水モニタリング結果

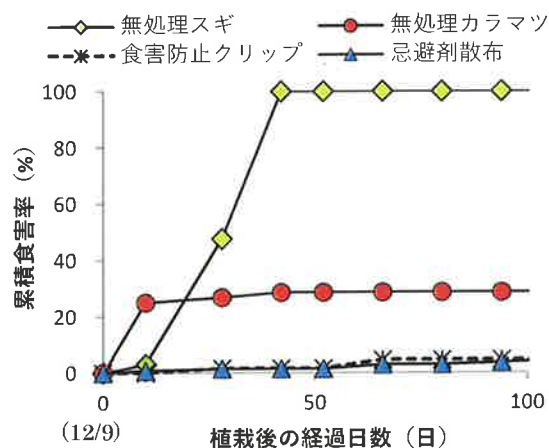


図 2 食害率の推移

## Ⅷ 夏季下刈作業における労働環境の改善

(実施期間：令和元年度～2年度 予算区分：県単 担当：山増成久)

### 1 目的

近林業で最も過酷な作業は夏季(6～8月)の炎天下で行う下刈である。近年は日中の最高気温が高い日も多くなっており、高温多湿の環境下で行う下刈は、熱中症の危険性が非常に高い。(平成28年度の林業における熱中症による死傷者13名(うち1名死亡))熱中症対策としては作業時間を早朝へシフトしたり、水分補給を積極的にさせたりしているが根本的な解決策とはなっていない。猛暑の中での作業は体力の消耗、判断力の低下を引き起こし労災の危険性が高まる。作業環境の改善を検討し実証試験を行う。

### 2 実施概要

ヘルメット内のクーリングを目的としたベンチレーション及び効率的な給水ボトルの試作と検証



写真-1 ヘルメット Husqvarna H300

電動ファン(防水仕様) SanAce40W DC12V 0.1A0.225m<sup>3</sup>/min  
(安全性確保のため帽体には一切加工を加えてはいない)

### 3 結果の図表と研究の様子

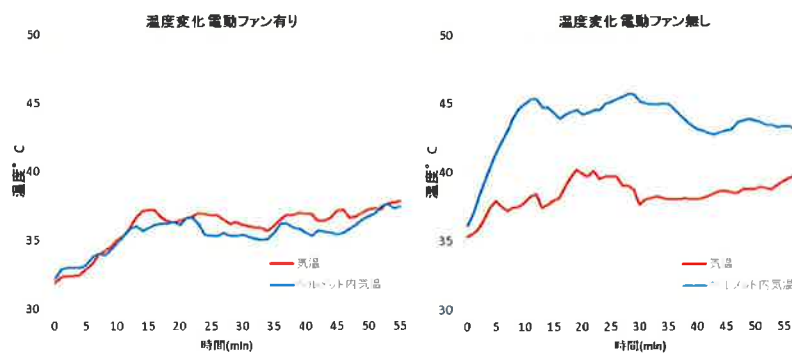


図 ヘルメット内の温度変化(電動ファン有りと無し)



写真-2 給水ボトル

電動ファンによる温度上昇の抑制効果は確認できたが温度差の体感は小さい。電動ファンにより換気が行われているのでヘルメット内の蒸れが無いことは体感できた。電動ファンの消費電力は予想以上に小さく小型のバッテリーで十数時間の連続運用は可能であった。給水ボトルについてはチューブを使用しない場合は15～20分程度の間隔で給水していたが、チューブによる給水は作業を中断することなく断続的に行えるため効率がよい。水分の総摂取量は給水チューブを使用しても大きな差はなかった。





## Ⅹ 小型ドローンレーザーによる林分解析

(実施期間：令和元年度～3年度 予算区分：県単 担当：山増成久)

### 1 目的

近年、人が小型レーザーを背負い移動することによって立木を計測する歩行型地上レーザーが注目されている。長所は測定対象物に近い計測点密度が高く、機材が小型軽量で機材コストが小さい。短所はGPSが完全には機能しない林内を移動しながらの計測となるため地上型レーザー計測の中では誤差が大きい。また、地上からのレーザー計測となるため樹木の樹冠を正確に捉えることができないため樹高計測の精度が落ちる。そこで、歩行型地上レーザーをドローンに搭載し空中からレーザー計測を行うことで計測の精度と効率の向上を図る。

### 2 実施概要

歩行型レーザーを搭載できるドローンの試作と飛行試験を行った。



写真-1 MATRICE600 最大飛行時重量 15.5kg  
最大ペイロード 6.0kg



写真-2 試作した架台とレーザーのモックアップ  
架台重量 + レーザーの重量 = 3.9kg

### 3 結果の図表と研究の様子



写真-3 モックアップを搭載し飛行テスト



写真-4 レーザーは機体中央に取付

機体中央にレーザーをセットできたため安定性も良く飛行テストの結果は良好。機体が移動するとき、機体が進行方向に5度程度前傾斜するが2軸の可動部の効果でレーザー本体は水平に姿勢を維持することが可能である。ペイロードに幾分余裕があることから、2軸の可動部にジンバル用モーターを設置し、機体の揺れの影響を少なくする2軸電動ジンバル化を検討している。

# 試 験 研 究

木 材 利 用 研 究 室 の 試 験 研 究 課 題

# I とつとりの新しいCLTの製造・利用技術の確立

(実施期間：令和元年度～3年度 予算区分：県単 担当：佐々木裕介)

## 1 目的

鳥取県産CLT（直交集成板）の利活用促進のために、2019年に製造ラインの新設を行った株式会社鳥取CLTの安定した品質の確保と生産性の向上を行うとともに、製品の構造性能を明らかにすることで建築での利用方法を提案する。なお本研究は、株式会社鳥取CLTの出資者である、銘建工業株式会社との共同研究で実施した。

## 2 実施概要

### (1) 夏期の散水試験

建築業者はCLT部材が建築中途に雨に濡れることで、施工後の居住性に悪影響を及ぼすことがないか懸念している。そこで昨年度は冬期、本年度は夏期に下記の条件で試験体（スギ Mx60-3-3、1000mm×1000mm、厚さ 90mm）上面に散水を行い、その後の「反り」と水分状況確認のため「重量」「含水率計測値」「サーモグラフィカメラ画像」について経時変化を調査した。

表 散水試験の条件と試験体数

散水時間	試験体の仕様と数	
	撥水剤塗布	無処理（素地）
72h	1	2
48h	1	2
24h	1	2
散水無し	1	2



図1 試験体への散水状況

### (2) 結果と考察

- ①反り：散水終了後の試験体は散水面が吸水し凸状に反るが、その後の乾燥に伴い次第に凹状に変形した。反り量は弱軸方向で大きく、凸凹それぞれの最大量は、散水後3日の時点で1.01mm（凸側）、散水後43日時点で2.14mm（凹側）であり、夏期試験では冬期試験よりも大きな値であった（図2）。
- ②重量と含水率計測値：夏期試験では冬期試験と比較し、散水による重量・含水率の増加が大きかった。また、散水後の重量は冬期試験では緩やかに減少したが、夏期試験では一旦減少した後再び増加した（図3）。この現象は、夏期試験体は冬期試験体よりも製造後の養生期間が短く、過乾燥気味だったため、試験体が散水により表面に吸収された水分が乾いた後、周囲の平衡含水率に合わせて試験体全体が吸湿し再び重量が増加したものと考えられる。このことから、CLTは製造後に一定期間養生しなければ、吸湿が安定しないものと推察された。
- ③サーモグラフィカメラ画像：夏期試験では、48時間以上散水した素地の試験体に、散水後2、3日でカビが発生した。カビの発生した箇所は、他の部位と比べて表面の温度が低い（湿潤なため気化熱を取られる）状態が続いていた（図4）ことから、施工途中に数日間の雨が想定される場合には、事前に撥水剤を塗布する、もしくはシートで被う等、部材が濡れないよう対策を行う必要がある。

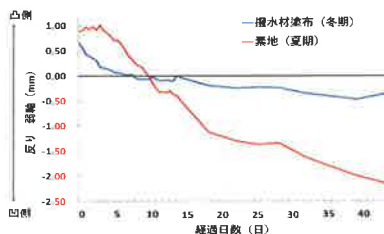


図2 反りの経時変化  
(72時間散水条件)

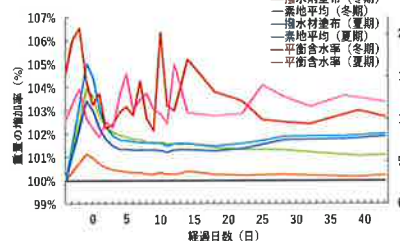


図3 重量の経時変化  
(72時間散水条件)

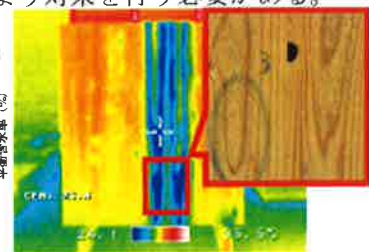


図4 サーモ画像とカビの状況  
(72時間散水後2日目の素地試験体)

## Ⅱ 防火・防炎性を付与した LVL 内装材の開発

(実施期間：令和元年度～令和3年度 予算区分：県単 担当：半澤綾菜)

### 1 目的

LVL 内装材に適した防火・防炎性を付与するため、薬剤の種類・処理方法等を検討し、製造技術を確認する。なお本研究は、㈱オロチとの共同研究で実施した。

### 2 実施概要

#### (1) 方法




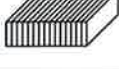
薬剤の種類や処理方法の異なる LVL 柎目試験片 (T30×W100×L100mm、29～30Ply) を 4 種類用意し (表 1)、コーンカロリメーター (㈱東洋精機製作所製、型式 C4) を用いて発熱性試験を実施した (加熱強度：50kW/m<sup>2</sup>、加熱時間：10 分間 (準不燃))。試験結果より総発熱量を算出し、試験片処理区分別に比較した。

#### (2) 結果と考察

建築基準法で定められる防火材料は、加熱時間の総発熱量が 8.0MJ/m<sup>2</sup> を超えないこととされているが、防火薬剤を試験片に 150kg/m<sup>3</sup> 注入した試験片は、すべてこの基準を十分に満たしていた。一方で、防火薬剤を試験片に 80kg/m<sup>3</sup> 注入した試験片は、総発熱量のばらつきが大きく、かつ合格率が 57%であったことから、注入する薬剤の量をこの範囲で調整すれば、安定して準不燃性能を発現できる最適な量を設定できることがわかった。なお、接着剤に防火薬剤を混入させて製造した試験片は、無処理試験片と同程度の総発熱量を示し、今回の処方では十分な防火性能が認められなかった。

### 3 結果の図表と研究の様子

表 発熱性試験結果

加熱方向	処理方法	薬剤の種類	試験片イメージ 図	試験片数	総発熱量			合格率* <sup>3</sup> (%)
					平均 (MJ/m <sup>2</sup> )	標準偏差 (MJ/m <sup>2</sup> )	8.0MJ/m <sup>2</sup> 以下の 試験片数	
積層方向	150kg/m <sup>3</sup> 注入* <sup>1</sup>	リン酸・ ホウ酸系		20	1.83	0.73	20	100
	80kg/m <sup>3</sup> 注入* <sup>1</sup>			21	7.68	2.25	12	57
	接着剤 混入* <sup>2</sup>	ハロゲン 系		18	43.27	1.61	0	0
	無処理	—		9	47.07	0.95	0	0

Note. 試験片イメージ図中赤色は防火薬剤を示す。\*<sup>1</sup>：薬剤注入装置を用いて試験片に防火薬剤を減圧加圧して注入する方法。\*<sup>2</sup>：試験片を製造する際、接着剤にあらかじめ防火薬剤を混入する方法。\*<sup>3</sup>：総発熱量 8.0MJ/m<sup>2</sup> 以下を示した試験片の割合。



## Ⅲ 住宅内装製品への県内産広葉樹材の活用に関する研究

(実施期間：平成29年度～令和元年度 予算区分：県単 担当：半澤綾菜)

### 1 目的

近年チップ材として扱われることが多くなった広葉樹材について、広葉樹材の特徴を樹種別に調査し、付加価値の高い用材（内装材・家具等）としての活用方法を提案する。

### 2 実施概要

#### (1) 方法

鳥取県産で、紙の原料にされる広葉樹材を活用し、内装壁材の試作に取り組んだ。壁材の設置場所は、多くの来訪者の目に留まる鳥取大丸5階の託児室内（令和2年4月リニューアルオープン）に決定し、壁材のデザイン、製作、設置は県内の内装・家具製作会社に依頼した。

#### (2) 壁材に使用した樹種・コンセプト

①使用した樹種：鳥取県産の広葉樹材9種（サクラ、ケヤキ、ミズメ、コナラ、クリ、シラカシ、タブノキ、イイギリ、エノキ）は生の板材（長さ：約2m、幅：約50cm、厚さ：4cm）で約6.8m<sup>3</sup>購入し、試験場内で約4年間天然乾燥したものを使用した。なお、材料費は27,000円/m<sup>3</sup>（生板材）であった。

②コンセプト、デザイン：広葉樹材が持つ色彩の美しさを活かし、来訪者が鳥取の多様な広葉樹林をイメージできるように、各樹種の板をランダムにかつ若干の隙間を開けて配置するデザインとした（図1）。

③板材寸法：壁面全体（約12m<sup>2</sup>）のうち、デザイン性を考慮して板材を約10m<sup>2</sup>に設置した。広葉樹材は設置後の大きな変形を防ぐため、長辺31cm、短辺3.4cm、厚さ1cmに加工して使用した。

#### (3) 結果

①本壁材を設置するにあたりかかった費用は、加工費（小割・面取・研磨・塗装）が12,600円/m<sup>2</sup>、施工費が6,000円/m<sup>2</sup>であった。施工した板材は約700枚で、1m<sup>2</sup>あたり約60枚使用したことになる。

②今回壁材として虫穴や節がある材、腐朽による変色材（図2）も使用したところ、施工者から、寸法を小さくすることでこれらが目立たず、また模様（個性）として捉えることができ、デザイン性の高い内装用材として有効に活用できるとの評価をいただいた。ここでは接着剤とフィニッシュネイルにより施工したが、寸法が小さいため、住宅であれば市販の両面テープを使用することで容易に施工できる。今後は室内の温湿度を計測し、広葉樹材の変形や割れ等の発生状況を調べる。

### 3 結果の図表と研究の様子



図1 壁面全景



図2 虫穴（上）、節（中）、腐朽による変色（下）の例

## Ⅳ スギ材の効率的な葉枯らしシステムの開発

(実施期間：平成29年度～令和元年度 予算区分：県単 担当：桐林真人)

### 1 目的

鳥取県産スギ材の原木価格向上のため、葉枯らしに要する具体的な期間や乾燥の状況や、葉枯らしによる材色の変色への影響を数値化して、葉枯らし施業の取り組みを振興する。

### 2 実施概要

#### (1) 方法

智頭町宇波地内の70年生スギを、入梅後(6月下旬、n=6)に伐採して葉枯らしに供し、乾燥の進行具合を調べた。乾燥状況は、応力波伝搬時間(SPT)計測器 FAKOPP を使った定点間での SPT 計測による、期首値との相对比较とした。また葉枯らし後の造材を再現するため、定期的に木口に新鮮な切断面を設け、その後の変色を色彩計で計測して、葉枯らしによる材色の変色抑制効果を検証した。

#### (2) 結果

葉枯らしに要する期間や時期について、過年度の計測結果も含め検証した結果、葉枯らし乾燥に好適な条件として、8月下旬から葉枯らしを開始すると良いこと(図2)、期間は2か月以上とすること等が明らかになった。さらに、伐採後2か月以上経過すると、造材後の切断面が変色しにくくなることわかった(図3)。これらの結果を葉枯らし材の生産向上に役立てるため、リーフレットを作成し、普及のツールとして関係機関に配布した(図4)。

### 3 結果の図表と研究の様子



図1 木口の切り直し状況

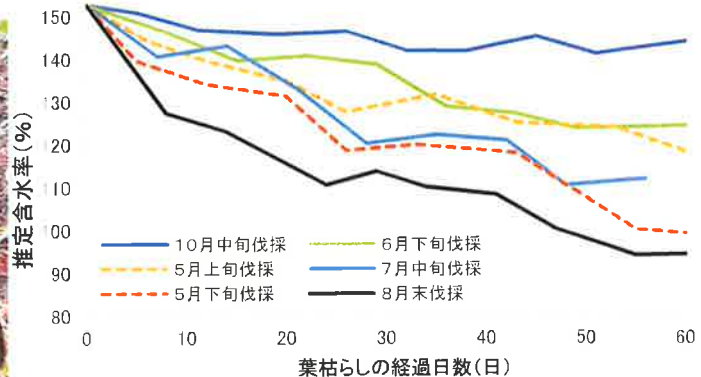


図2 伐採時期による乾燥の進行の違い

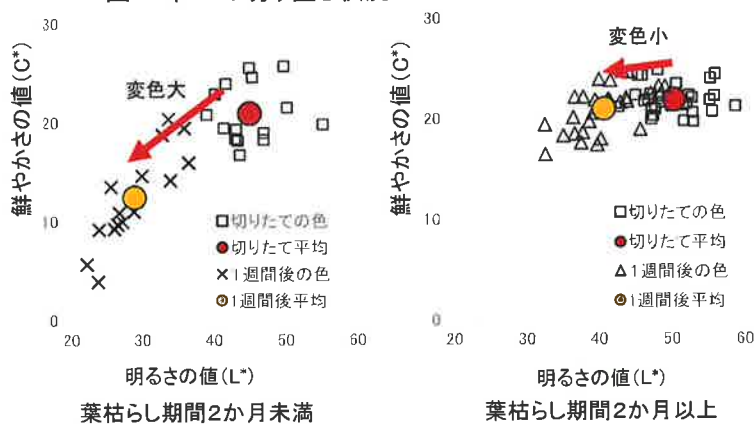


図3 葉枯らし期間の違いによる造材後の木口心材色の変化の違い



図4 リーフレット

## V 保存処理CLTの製造技術の確立

(実施期間：平成29年度～令和元年度 予算区分：受託研究 担当：川上敬介)

### 1 目的

CLT（直交集成板）を用いた建築物の耐久性を向上させるため、防腐防蟻薬剤の減圧加圧注入処理によって腐朽やシロアリ等に対する抵抗力を高めたCLTの製造技術を確立する。本年度は、実生産に即したスケジュールで注入処理した場合の、各工程の所要時間や圧入量の変化について調べた。

### 2 実施概要

#### (1) 方法

試験体は、12mm厚さのラミナで構成された3層3plyのスギCLT（積層方向36mm×弱軸方向1,000mm×強軸方向2,000mm、積層面と幅はぎ面の接着剤：API）を4分割し（以下「分割処理試験体」、積層方向36mm×弱軸方向450mm×強軸方向1,000mm）とし、2側面（短辺と長辺各1）を膠でシールした。分割処理試験体6体（片面化粧3体、両面節あり3体、他のスギCLT試験体との混載での合計材積0.485m<sup>3</sup>）を、実験機(図1)を用いて実生産と同じ処理工程（前排気(0.04MPa 30分)－加圧(0.8MPa 1時間)－溶媒回収－後排気）で処理し、圧入量及び注入量を調べた。また、処理装置の表示を基に、加圧工程における圧入量の経時変化を調べた。

#### (2) 結果

圧入量は、加圧開始から目標圧力(0.8MPa)に達するまでに直線的に増加し、目標圧力到達後も圧入量は増加するが時間の経過とともに徐々に鈍化する傾向を示した(図2)。処理の結果、圧入量として555ℓ/m<sup>3</sup>(738kg/m<sup>3</sup>)を得た。また、後排気の後、薬液タンク残量から算出した分割処理試験体の注入量は447ℓ/m<sup>3</sup>(595kg/m<sup>3</sup>)であった。実生産における加圧注入は、1.0MPaで2時間行うことで良好な注入量を確保しているが、36mm厚さのCLTの場合、これより低圧力、短時間の加圧

(0.8MPa、1時間)であっても製材品では一般的な400ℓ/m<sup>3</sup>を上回る注入量を得ることができた。また、処理工程ごとの圧入量と時間の関係を可視化(図2)することで、必要な注入量を得るための工程管理に役立つ。

### 3 結果と研究の様子



図1 注入実験の様子

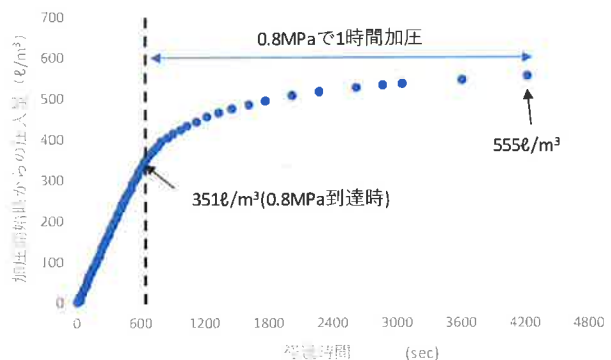


図2 圧入量の経時変化

※本研究は、農研機構生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業（うち経営体強化プロジェクト）」の支援を受けて実施した。

# 関 連 事 業



## I 林木品種改良事業

(実施期間：令和元年度 予算区分：県単 担当：玉木操・富森加耶子)

### 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。

### 2 実施概要

(1) 場 所：鳥取市国府町大石字摺鉢72 (西鳥27号)

日野郡江府町美用字栃谷1848-2 (西鳥28号)

(2) 方 法

表－1に示す次代検定林2箇所において、精英樹と対照品種（ヤマモトオキノヤマスギ）の樹高、胸高直径を測定した。

表－1 調査地の概要

検定林番号	設定年度	樹種	面積 (ha)	林齢 (年)	場所	構造
西鳥 27 号	昭和 54 年	スギ	1.0	40	国府町大石字摺鉢	ランダム
西鳥 28 号	昭和 54 年	スギ	1.0	40	江府町美用字栃谷	列状3反復

### 3 結果

表－2に示すとおり。

表－2 調査結果

	西鳥 27 号次代検定林			西鳥 28 号代検定林		
	調査本数 (本)	平均樹高 (m)	平均胸高直径 (cm)	調査本数 (本)	平均樹高 (m)	平均胸高直径 (cm)
精英樹	34	22.9	38.2	137	21.6	34.5
対照品種	22	20.3	35.6	93	21.7	35.7

## Ⅱ 樹苗養成事業に係る種子発芽検査

(実施期間：令和元年度 予算区分：県単 担当：富森加耶子)

### 1 目的

県内の優良な林木品種の造林用種子の播き付け量を算出するため、県営採種園から採取した種子の発芽率を調査する。

### 2 実施概要

(1) 場 所：鳥取県林業試験場

(2) 試 料：クロマツ1点、アカマツ1点、ヒノキ1点

(3) 方 法：「林木育種の検査方法細則」（農林水産省森林総合研究所 1969）に基づき、発芽率を調査した。

### 3 結果

各樹種の発芽率は表のとおり。アカマツの発芽率は過去5年間の平均72.0%と比較して著しく低く、未発芽率・腐敗率が高かったが、この原因は不明である。

表 調査結果

樹種	採種年度	採取量 (g)	純量率 (%)	1000粒重 (g)	発芽率 (%)	未発芽率 (%)	腐敗率 (%)	シイナ・シブ率 (%)	虫害率 (%)	備考
クロマツ	令和元年	16,460	98.9	16.8	69.3	0.3	20.5	10.0	0.0	抵抗性品種
アカマツ	令和元年	1,550	98.3	11.0	5.3	42.3	51.5	1.0	0.0	抵抗性品種
ヒノキ	令和元年	2,495	95.5	2.8	11.5	0.8	0.3	82.0	0.0	精英樹

### Ⅲ 松くい虫被害対策事業に関する調査

(実施期間：昭和 52 年度～ 予算区分：県単 担当：西信介)

#### 1 目的

県内で実施されている当該事業に関連して、防除（薬剤予防散布）適期及び防除効果について明らかにすることを目的とし、気象条件など被害発生に関する事項を含めて調査・分析した。

#### 2 実施概要

##### 2. 1 防除適期の判定

平成 30 年 10～12 月に鳥取市気高町地内等で当年夏～秋に枯死したクロマツを伐採、1.2m 程度の丸太に玉切りして林業試験場構内（標高：30m、100m）と八頭町才代地内（標高：300m）の網室に搬入し、令和元年 5 月 20 日から 8 月 13 日まで丸太から羽化脱出したマツノマダラカミキリ成虫数を調査した。その脱出した成虫数から 5%、50%、95% 脱出日を推定して、松くい虫防除のための薬剤散布適期を判定した。

##### 2. 2 防除効果の判定

松くい虫被害防除事業の効果を確認するために設定した鳥取市賀露町及び東伯郡北栄町松神の固定試験地において、令和元年秋～冬に被害状況の調査を行った。両試験地は、薬剤の予防散布と被害木の伐倒駆除を継続して実施している。

#### 3 結果

##### 3. 1 防除適期の判定

令和元年度のマツノマダラカミキリの脱出推定時期を表に示す。空中散布の実施日は第 1 回目が 6 月上旬から中旬、第 2 回目が 6 月中旬であったため、一部地域で第 1 回目の散布が遅れたが、ほぼ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られた。

表 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推定日

羽化脱出状況	林業試験場		八頭町才代
	標高 30m	標高 100m	標高 300m
5%脱出日	6 月 4 日 (+2)	6 月 8 日 (-1)	6 月 4 日 (-5)
50%脱出日	6 月 25 日 (+6)	6 月 28 日 (+1)	6 月 26 日 (-1)
95%脱出日	7 月 15 日 (+8)	7 月 17 日 (+3)	7 月 19 日 (+2)

※0は平年値との差

##### 3. 2 防除効果の判定

北栄町調査地では調査対象木 950 本(0.76ha、林齢 60 年)、鳥取市賀露調査地では調査対象木 432 本(1.00ha、林齢 65 年)を調査したが、松くい虫による枯死被害は 11 本と 1 本だった。北栄町調査地で被害数が 11 本と多かったが、これは平成 29 年 2 月の雪害木等で衰弱木も多かったことで周辺のマツノマダラカミキリを誘引しやすかったためことと、薬剤防除が予定されていた時期の天候が雨で、薬剤散布が遅れたことで枯死木が増加したと推察された。

## IV 酸性雨モニタリング調査委託事業

(実施期間：平成15年度～ 予算区分：国10/10 担当：小山敢)

### 1 目的

環境省の越境大気汚染・酸性雨長期モニタリング計画に基づき、酸性沈着による生態系への影響を把握するため、外部負荷の影響を受けやすいと考えられる山岳地域の天然林における土壌・植生モニタリングを実施する。

### 2 実施概要

2.1 場所：大山町庄司ヶ滝付近（大山隠岐国立公園内）

2.2 方法

半径 17.85m の 1,000m<sup>2</sup> となる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、定点周辺に選定している上層木 15 本について、樹勢、樹形、枝の成長量、梢端の枯損、落葉率を調べるとともに、葉の色、大きさ、変形の有無及び障害の有無を調査した。調査結果は委託のあった環境省に提出した。

### 3 結果

ハウチワカエデ、ウワミズザクラに樹勢の衰えが認められた。これらはブナによる被圧や雪害によるものと考えられ、酸性雨による影響では無いと判断される。

表 調査結果

個体番号	1	3	4	5	7	8	9	12	13	14	15	16	17	18	19
(毎木調査番号)	C3	H1	H7	H11	H3	H12	C26	H5	T81	H2	H6	H9	M1	M2	I67
方位 (E. W. S. or N)	E	W	W	S	S	N	S	N	S	S	N	W	W	E	E
樹種名(和名)	ハウチワカエデ	ブナ	キハダ	テツカエデ	ブナ	ブナ	ブナ	アズキナシ	ウワミズザクラ	コミネカエデ	ブナ	ブナ	ブナ	ブナ	ウワミズザクラ
(学名) 記入しにくい場合は別表でも良い	<i>Acer japonicum</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Podocarpus nagi</i>	<i>Acer japonicum</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Sorbus alniifolia</i>	<i>Prunus grayana</i>	<i>Acer microdon</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Pinus grayana</i>
相対的樹高		+			+						+		+		
樹高 (m)	10.2	25.1	18.4	18.1	25.9	20.0	15.8	11.5	16.3	12.7	24.8	20.1	31.0	20.2	14.2
胸高直径 (cm)	27.2	88.9	36.5	24.6	58.3	41.8	50.8	30.5	32.9	26.0	64.2	52.5	90.4	57.0	34.0
樹勢	1								1	1	1				1
樹形	1		1	1	1	1			1	1	1		1		
枝の生長量	1		1	1					1	2	1			1	1
梢端の枯損															
落葉率															
葉の変形度															
葉の大きさ															
葉色									1						1
葉の障害状況															
ダメージクラス															



写真—1 他樹種を被圧するブナ



写真—2 林床植生の様子

#### 樹木衰退の原因推定

No.1 一部枯れ枝あり。ブナによる被圧と推測。

No.12 枝が片方のみ発達。枯れ枝あり。ブナによる被圧と推測。

No.13 枯れ枝多数あり。下枝の葉の一部黄色化あり。ブナによる被圧と推測。

No.14 幹の一部の折損跡あり。枝折れあり。雪害によると推測。

No.19 一部枯れ枝あり。下枝の葉の一部黄色化あり。ブナの被圧によると推測。(枯死したコシアブラの代替木)



## V 臨時的調査研究（I）シイタケオオヒロズコガ類の生息実態とシイタケ子実体の被害防除に関する調査

（実施期間：令和元年度 予算区分：県単 担当：西信介）

### 1 目的

原木シイタケ生産ではシイタケオオヒロズコガ（以降「ヒロズコガ」）類幼虫による子実体への侵入が問題となっている。ヒロズコガ類が侵入した可能性の高い子実体については菌興椎茸協同組合では経験則に基づく密閉による虫出し手法を開発して対応してきたが、虫が出てくる根拠は不明である。

また1種とされていたヒロズコガは平成23年に複数の種が混在していることが明らかになって鳥取県内では4種以上が生息、加害している可能性があり、種によりその生態、加害形態、防除方法が異なる可能性が出てきた。

そこで、経験的に行われている虫出し手法についてその実態を調査するとともに、県内に生息するヒロズコガ類の種同定を試みた。

### 2 実施概要

菌興椎茸協同組合の虫出し方法は、密閉することでシイタケ子実体の呼吸によりCO<sub>2</sub>濃度が上昇することで虫が出てくると考えられており、実施現場でCO<sub>2</sub>濃度を測定するとともにシイタケ子実体1個のCO<sub>2</sub>排出状況を調査した。

ヒロズコガ類成虫について夏と秋の発生期に捕獲を試みた。夏は6月中旬から7月下旬までシイタケほだ場で捕虫網による捕獲を、秋は9月上旬から11月中旬まで粘着シートによる捕獲を行った。捕獲したヒロズコガ類成虫は、触角から雌雄を判別した後、オスについては交尾器の形態から種の同定を試みた。メスの同定は、より専門的な技術が必要であることから今回は行わなかった。

### 3 結果

菌興椎茸協同組合での3月26日から27日の虫出し作業についてCO<sub>2</sub>濃度を測定した。26日午後6時から虫出しを始めたが、20分後には1%を超え、翌朝午前7時20分には2.9%であった。なおシイタケ子実体1個あたりのCO<sub>2</sub>排出量を測定したところ、12時間後で52.2～199.2mg/個で、傘直径が大きいほどCO<sub>2</sub>排出量は多かった。

ヒロズコガ類成虫について、夏は鳥取市と八頭町のシイタケほだ場12カ所で成虫の捕獲を試みたが、捕獲できなかった。夏の発生ピークは6月から7月とされているが、生産者等の聞き取りから、令和元年度夏の発生ピークは調査以前だった可能性が高く、捕獲時期が遅かったため捕獲できなかったと推察された。

秋の捕獲は、鳥取市河原町と国府町のほだ場4カ所で粘着シートにより行ったところ、9月6日から10月18日にかけて国府町のほだ場1カ所でオス49頭、メス10頭のヒロズコガ類が捕獲された。オスの交尾器から48頭がシイタケオオヒロズコガ（*Morphogoides moriutii*）で、1頭がニシシイタケオオヒロズコガ（*M. occidentalis*）と同定され、同所で2種のヒロズコガ類が確認された。

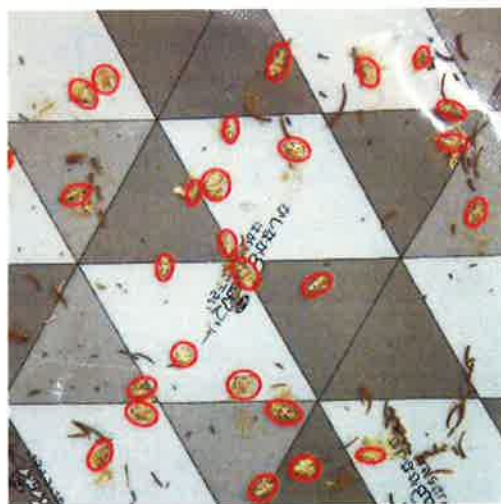


写真 粘着シートによる成虫の捕獲(赤丸)

## V 臨時的調査研究（Ⅱ）スギ幅広板材の反り抑制に効果的な加工技術の提案

（実施期間：令和元年度 予算区分：県単 担当：川上敬介）

### 1 目的

現在、県内製材・家具関係企業が中心となって、スギ幅広板(カウンター用天板)の韓国への輸出と販売に取り組んでいる。しかし、この商品は板の幅が広いため反りが生じやすく(図1)、反りを抑制するための効果的な加工方法が求められている。そこで本調査では、県内企業が取り組むスギ幅広板材の商品化を後押しするため、反りを抑制するいくつかの方法を試み、効果のある加工方法を提案することを目的とした。



図1 幅反りしたスギ幅広板

### 2 実施概要

#### (1) 試験方法

試験体に用いたスギ板10枚(幅約291~297mm×厚さ約40mm×長さ約2,000mm、板目板)は、平均含水率8.5%に乾燥し一定期間室内で養生した後、厚さを30mmに調整した。試験体は、恒温恒湿室内で20℃40%RHの雰囲気(平衡含水率約7.6%)で190時間養生し、中央部の幅方向の反り量のばらつきが近くなるよう配慮しながら2群(A群・B群各5枚)に分けた。その後試験体は、厚さ24mm、幅285mm、長さ1,000mmに調製し、A群は裏すき加工無し(以下、裏すき無し)、B群は木裏側に深さ8mmの裏すき加工(以下、裏すき有り)3本を施した(図2)。各試験体は恒温恒湿室で、まず、乾く環境である20℃35%RH(平衡含水率約6.8%)で72時間養生し、試験体中央部の幅方向の反りを測定した。その後、湿る環境である20℃90%RH(平衡含水率約21%)で24時間養生し、同箇所の反り量を測定した。

#### (2) 結果

各試験体の反り量を図3に示す。20℃35%RHでは、裏すきの有無に関わらず、反りの発生は極めて少なかった。一方、20℃90%RHでは、いずれの試験体も木裏側に凹となる反りが発生したが、特に「裏すき有り」試験体で反り量が大きくなった。

本結果から、スギ板の含水率をおおむね8%以下に乾燥することでその後の反りの発生を軽減することができることが分かった。また裏すき加工は、今回のような幅広板材の製品の反りを抑制するには効果が認められなかった。



図2 裏すき加工

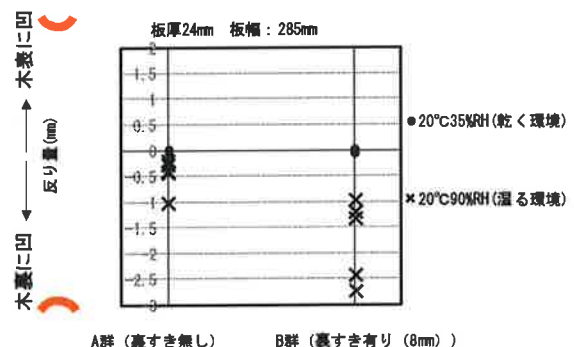


図3 裏すきの有無と反り量

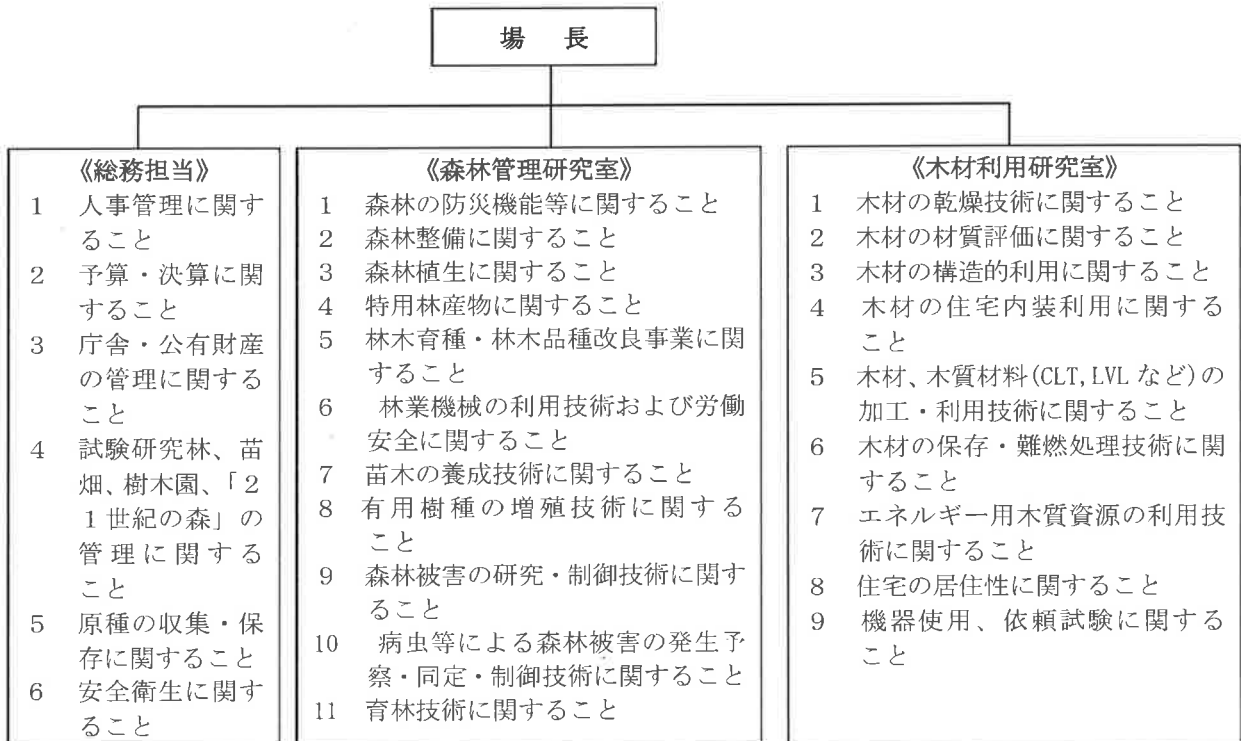
# 林業試験場の概要

## 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（現 鳥取市河原町稲常）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、林業試験場は農林総合研究所林業試験場となる。併せて総務普及課が農林総合研究所企画総務部に統廃合される。
- 平成26年4月 農林総合研究所体制が再編され、各試験場は本庁所管課の地方機関とされ、林業試験場は農林水産部林政企画課の傘下となる。
- 平成29年3月 「とっとり林業技術訓練センター『愛称：Gut Holz』」新設。
- 平成30年3月 「木材環境研究棟」新設。
- 平成31年4月 とっとり林業技術訓練センター、木材技術工芸実習館、森林学習展示館の管理が指定管理者に移行。

## II 機構 (令和2年4月1日現在)

### 1 組織・主な業務





## 2 職員数

## (1) 職員配置状況

(令和2年5月1日現在)

課・室名	区分	事務職員	技術職員	現業職員	計	会計年度任用職員	備考
場	長		1		1		
総務担当		1		1	2	1	
森林管理研究室			5		5	10	試験地管理等
木材利用研究室			5		5	2	
計		1	11	1	13	14	

## (2) 職員一覧表

(令和2年5月1日現在)

課・室名	職名	氏名
	場長	村上哲朗
総務担当	課長補佐	井上加奈子
	現業職長	玉木操
森林管理研究室	室長	山増成久
	上席研究員	池本省吾
	主任研究員	西信介
	主任研究員	矢部浩
	研究員	富森加耶子
木材利用研究室	室長	川上敬介
	主任研究員	森田浩也
	主任研究員	桐林真人
	研究員	佐々木裕介
	研究員	岡本瑞輝

### Ⅲ 施 設 (令和2年4月1日現在)

#### 試 験 場

1) 土 地	267,213.24 m <sup>2</sup>	2) 建 物	3,935.24 m <sup>2</sup>
建物等敷地	10,180.24 m <sup>2</sup>	本 館	1,174.98 m <sup>2</sup>
苗 畑	7,000.00 m <sup>2</sup>	木材加工研究棟	936.60 m <sup>2</sup>
シリンジ苗畑	600.00 m <sup>2</sup>	昆虫飼育室	50.00 m <sup>2</sup>
採 穂 園	6,000.00 m <sup>2</sup>	車庫・機械実験室	196.00 m <sup>2</sup>
採 種 園	22,000.00 m <sup>2</sup>	作業舎・農機具舎	320.80 m <sup>2</sup>
試 験 林	170,000.00 m <sup>2</sup>	ガラス室	194.40 m <sup>2</sup>
樹 木 園	19,000.00 m <sup>2</sup>	温 室	100.30 m <sup>2</sup>
人 工 槽 場	400.00 m <sup>2</sup>	機 械 室	12.00 m <sup>2</sup>
そ の 他	32,033.00 m <sup>2</sup>	堆 肥 舎	50.00 m <sup>2</sup>
		発 電 気 室	29.75 m <sup>2</sup>
		ポ ン プ 室	12.66 m <sup>2</sup>
		プロパン庫	8.88 m <sup>2</sup>
		屋 外 便 所	10.21 m <sup>2</sup>
		廃液保管庫	9.80 m <sup>2</sup>
		製品保管庫	60.00 m <sup>2</sup>
		苗木養成等実習館	96.99 m <sup>2</sup>
		野鳥等自然観察施設	16.81 m <sup>2</sup>
		少量危険物保管庫	6.62 m <sup>2</sup>
		フォークリフト車庫	16.50 m <sup>2</sup>
		木材環境研究棟	89.18 m <sup>2</sup>

#### 位置及び交通

##### 位 置

〒680-1203 鳥取県鳥取市河原町稻常113番地  
 T E L (0858) 85 - 6221  
 F A X (0858) 85 - 6223

##### 交 通

鳥取駅方面から智頭・河原方面行バス「稻常」下車 徒歩10分  
 (鳥取駅から車で15分)

#### IV 予算の状況 (令和元年度)

##### 1 林業試験場費の予算額

(単位：円)

事業名	令和元年度				令和2年度 当初予算額
	当初予算額	財源内訳			
		国庫支出金	その他	一般財源	
管理運営費	33,357,000		25,000	33,332,000	20,308,000
試験研究費	9,619,000	1,046,000	2,360,000	6,213,000	10,739,000
林業試験場「森と木の情報 発信事業」	1,692,000			1,692,000	1,839,000
林木品種改良事業費	88,000			88,000	88,000
施設整備費	37,590,000		37,000,000	590,000	0
合計	82,346,000	1,046,000	39,385,000	41,915,000	32,974,000

##### 2 その他の執行予算額

(単位：円)

科目	執行予算額
森林病虫害防除費	630,553
環境保全費	107,584
造林費	336,276
財産管理費	1,526,774
林業振興費	72,660
農業総務費	159,284
林業総務費	12,251,877
合計	15,085,008

## V 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
●その他			
立木の状態で木材の強度を精度よく調べる	桐林 真人	現代林業 5月号 2019	R元年 5月
豪雨災害が木造家屋に及ぼす影響と浸水後の対応策	川上 敬介	木材保存 Vol. 45 No. 5	R元年 9月
葉枯らし材の産地復興に向けて	桐林 真人	木材工業 Vol. 74 No. 9	R元年 9月
下刈作業の低コスト・労働負荷軽減の実証	山増 成久	現代林業 10月号 2019	R元年 10月
スギ厚板耐力壁の大臣認定取得までの長い道のり	森田 浩也	木材工業 Vol. 74 No. 12	R元年 12月
「地域木材産業と向き合う」ということ	川上 敬介	木材工業 Vol. 75 No. 1	R2年 1月
表層崩壊の発生を予測する	小山 敢	砂防の観測の現場を訪ねて1	R2年 3月

## VI 学会発表及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
Adhesion durability of the thinnest CLT in Japan treated by solvent recovery system	川上敬介他	IRG50 (Quebec, Canada)	R元年 5月
鳥取県における林業専用道の災害発生状況とその特徴	矢部 浩	第70回応用森林学会大会要旨集	R元年 9月
応力波法によるヒノキ生立木の樹幹内水分の季節変化把握の試み	桐林 真人	日本木材学会中国・四国支部第31回研究発表会研究成果要旨集	R元年 9月
施工途中の雨掛りを想定した環境下におけるCLTの反り	佐々木裕介	同上	同上
コーンカロリメーターを用いた有節材の燃焼特性	半澤 綾菜	同上	同上
乾式処理した36mm厚CLTの接着性能	川上敬介他	(公社)日本木材加工技術協会第37回年次大会	R元年 9月
様々な環境に暴露したCLTの経年劣化	大村和香子 川上敬介他	同上	同上
災害に強い道づくりのために ー林業専用道の損壊事例とその特徴ー	矢部 浩	第54回近畿・中国・四国地区治山林道研究発表会発表論文集	R元年 12月
地下足袋とチェーンソーブーツの歩き方の比	小山 敢	第131回日本森林学会大会学術講演集	R2年 3月
コウヨウザン植栽木の活着・成長特性	池本 省吾	同上	同上
ミズナラ林においてカシナガトラップで捕獲されたキクイムシ類	西 信介	同上	同上
広島県産コウヨウザンLVLの強度性能	渡辺 靖崇 川上敬介他	第70回日本木材学会大会	R2年 3月
鳥取県初のハイブリッド無花粉スギの開発	池本 省吾	公立林業試験研究機関研究成果選集 No. 17	R2年 3月



## Ⅶ 森林講座（森のいろは塾）の開催

開催日	開催場所	概要
令和元年8月3日	林業試験場場内 及び 21世紀の森	「森の木々で標本をつくろう」、「木で染めよう」、「木工品をつくろう」の3講座を開催。研究員が講師をつとめ親子約130名が参加した。 ※トピックスでも概要を写真で紹介しています。

## Ⅷ 林業試験場研究成果発表（森林・林業・木材セミナー）

開催日	開催場所	概要
令和元年12月14日	公立鳥取環境大学 (鳥取県鳥取市)	《テーマ》 つなぐ。～森・人・未来～ 《内容》 ◆特別講演 都市と森のつながりを考える 講師：水谷 伸吉 氏（一社 more trees 事務局長） ◆林業試験場成果発表 ・ハイブリッド無花粉スギの開発と普及 発表者：池本 省吾 ・CLT 建築と水分管理 発表者：佐々木 裕介 ◆ポスターによる成果発表 ◆サントリー天然水の森 育林材プロジェクトの活動紹介 ポスター及び木製品の展示 ※トピックスでも概要を写真で紹介しています。 ※協賛 サントリーホールディングス株式会社

## Ⅸ 利用状況

区分	経営	環境	育林	機械	病虫獣害	特産	育種	育苗	木材加工	計
受託指導	2	10	9		35	10	18	5	135	224
派遣指導		5	5		1	1	4	3	21	40

区分	機械使用	依頼試験	木材環境研究棟
件数もしくは人数	148件(延べ) (560時間)	13件	11件 (106名)

受託指導：来場、電話、メール、送付標本等による技術相談に対する指導件数。

派遣指導：研究員を現地に派遣して指導した件数。

機械使用：個人あるいは団体が木材加工研究棟の機械を使用した件数

委託試験：木材加工研究棟の機械を使用して試験を行い、試験成績書を発行した件数。

木材環境研究棟：施設見学した人数

## X 講師派遣

期 日	講師名	内 容	対 象 者
R 元年 5 月 19 日	桐林 真人	低山で起こりうる遭難と回避の方法	智頭の山人塾塾生他 16 名
R 元年 5 月 21 日	小山 敢	オーストリア林業から学んだこと	山口県林業職員 50 名
R 元年 5 月 29 日	池本 省吾	林業用種苗の生産技術	林業アカデミー学生 7 名
	川上 敬介	木材の利用技術について	
R 元年 6 月 3 日	小山 敢	山の歩き方 (チェーンソーブーツ)	緑の雇用FW1 16 名
R 元年 6 月 28 日	川上 敬介	木質バイオマスの加工と産業利用	公立鳥取環境大学 3 年生 70 名
R 元年 8 月 7 日	池本 省吾	コウヨウザン植栽現地検討会	事業体職員ほか 10 名
R 元年 8 月 27 日	小山 敢	山の歩き方 (チェーンソーブーツ)	緑の雇用FW2 19 名
	矢部 浩	地形図の判読と危険地形	
R 元年 8 月 28 日	小山 敢	山の歩き方 (チェーンソーブーツ)	緑の雇用FW3 18 名
	矢部 浩	地形図の判読と危険地形	
R 元年 9 月 4 日	小山 敢	海岸植栽の苗木枯損原因	鳥取県林業職員 13 名
R 元年 9 月 11 日	山増 成久	ドローンで見る林分と路網	推進員 40 名
R 元年 9 月 25 日	矢部 浩	林業の道づくり	林業アカデミー学生 7 名
R 元年 10 月 1 日	小山 敢	森林調査・森林整備	緑の雇用FL 26 名
R 元年 10 月 2 日	矢部 浩	地形図の判読と危険地形	
R 元年 10 月 11 日	山増 成久	ドローン研修	鳥取県職員 29 名
R 元年 10 月 25 日	山増 成久	就労準備出前講座	県立日野高等学校 生徒 12 名
R 元年 10 月 29 日	矢部 浩	流木災害危険箇所現地調査業務に係る 現地検討会	事業体職員 8 名
R 元年 10 月 29 日	山増 成久	林業機械	菌じん研担い手研修生 1 名
R 元年 10 月 30 日	池本 省吾	樹木学	菌じん研担い手研修生 1 名
R 元年 10 月 30 日	矢部 浩	ミツマタの植栽	一般 50 名
R 元年 10 月 30 日	矢部 浩	地下流水音探査装置現地実習	コンサルタント 30 名
R 元年 11 月 6 日	森田 浩也	鳥取県産スギ厚板耐力壁技術講習会	県内工務店と建築士ほか 12 名
R 元年 11 月 22 日	池本 省吾	樹木に関する講義	県産業人材育成センター 6 名
R 元年 12 月 26 日	富森加耶子	カラマツの基礎	苗木生産者、事業体職員 30 名
R2 年 1 月 10 日	川上 敬介	木材の特性・流通	緑の雇用FW3 18 名
R2 年 1 月 14 日	小山 敢	チェーンソーブーツの普及	林業安全大会 100 名
R2 年 1 月 16 日	小山 敢	鳥取県のフォレスタ活動(路網整備)	山口県林業職員 50 名
R2 年 1 月 17 日	矢部 浩	山地災害リスク, QGIS の操作	山口県林業職員 50 名
R2 年 1 月 21 日	矢部 浩	道づくりと危険地形	緑の雇用FW3 18 名
R2 年 1 月 22 日	桐林 真人	製材 JAS 研修 木材の乾燥と強度	製材取扱事業者 45 名
R2 年 1 月 23 日	川上 敬介	現代農林水産業事情	鳥取大学農学部 3 年生 29 名
	小山 敢		
R2 年 2 月 17 日	矢部 浩	危険地形の基礎知識	県市町村、事業体職員 60 名
R2 年 2 月 28 日	池本 省吾	生産者登録講習会	苗木生産者 3 名
	富森加耶子		
R2 年 3 月 18 日	山増 成久	ドローン研修	鳥取県職員 6 名

**XI 研修生の受入れ**

期 日	受入研究室	内 容	対 象 者
R 元年 5 月 13～17 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」	鳥取市立河原中学校 2 年生 5 名
R 元年 8 月 19～30 日	森林管理研究室 木材利用研究室	森林・木材研究補助	鳥取大学農学部 3 年生 1 名

## Ⅻ 令和2年度に行う試験研究課題と関連事業

安全で資源循環利用による健全な森林育成、低コスト林業の推進、県産材の加工利用技術の開発等に関わる試験研究等を行う。

試験研究項目・課題名	予算額 (千円)	財源	研究 期間	研究内容
1 健全で豊かな森林づくりに関する研究				
(1) ハイブリッド無花粉スギの創出 	344	県	H24～ R3	耐虫性および耐雪性品種などに無花粉形質を取り込んだ付加価値の高いスギ造林品種を創出する。
(2) 早生広葉樹等の育苗及び植栽技術に係る実証試験 	454	県	H29～ R3	早生樹を利用した短伐期林業の技術体系化に必要な育苗・育林技術開発、及び有用広葉樹の育林技術を確立する。
(3) 山地災害リスクを避・軽減する現地判定技術の開発 	275	国 (受託)	H28～ R2	山地災害の危険度把握技術及び危険度に対応した施業の選択技術を開発する。 《共同研究》森林総研、東京大学、岩手大学、宮崎大学、秋田県、長野県、岐阜県、兵庫県
(4) 樹木根系を考慮した防災林配置技術の開発 	400	国 (受託)	H30～ R4	森林立地環境と樹木根系の分布特性を明らかにし、立地環境に応じた防災林配置技術を開発する。 《共同研究》森林総研、岐阜県、福岡県
(5) 高齢広葉樹の萌芽更新技術の確立 	382	県	H28～ R2	高齢・大径化したナラ類を主とする広葉樹林の萌芽力試験等を行い、広葉樹林を適切に循環利用する萌芽更新技術を確立する。
(6) 鳥取県でのカラマツの育苗・植栽技術の確立 	640	県	H31～ R4	カラマツを鳥取県の新たな造林樹種にするため、育苗試験、植栽適地調査、シカ食害実態調査及び忌避剤効果検証試験を行う。
(7) 夏季の下刈り作業における労働環境の改善 	632	県	H31～ R2	夏季の過酷な下刈り作業の労働環境改善のため、ヘルメットのクーリング装置及び給水装置を試作し、作業効率・労働負荷の改善を図る。
(8) 小型ドローンレーザーによる林分解析技術の確立 	900	県	H31～ R3	レーザー計測装置を搭載できるドローンの試作・飛行試験を行い、俯瞰的な視点で効率的に精度良く計測できる方法を確立する。
(9) 原木シイタケの虫害に関する研究 	2,353	県	R2～ R4	シイタケオオヒロズコガ類成虫の捕獲方法及び、シイタケ子実体からの幼虫除去方法の開発を行う。
小 計	6,280			



試験研究項目・課題名	予算額 (千円)	財源	研究 期間	研究内容
2 県産材の利用拡大に関する研究				
(1) とつとりの新しいCLTの製造・利用技術の確立 	1,219	国・県	H31～ R3	厚板を原材料としたCLTの製造技術を確立する。また、製品の構造性能を明らかにすることで建築での利用方法を提案する。
(2) 防火・防炎性を付与したLVL内装材の開発 	756	国・県	H31～ R3	LVL内装材に適した防火・防炎性を付与するため、薬剤の種類、処理方法等を検討し、製造技術を確立する。
(3) 県産材の建築用途を広げるJAS規格材の利用技術に関する研究 	940	国・県	R2～ R6	県産材の機械等級区分製材としての性能分布や接合性能を明らかにし、中規模建築や非住宅での構造設計に役立つ基礎資料とする。
(4) 樹齢に応じた「県産スギ材の良さ」に関する研究 	736	国・県	R2～ R6	適材適所での利活用の推進による県産スギ材の付加価値販売を目標に、県産スギ材の樹齢に応じた材質特性(良さ)を数値的に明らかにする。
(5) 燃料チップの地域内安定供給体制整備のための研究 	808	国・県	R2～ R4	チップ原木の簡易な含水率判定手法開発と山土場等で実施可能な原木乾燥手法のマニュアルを作成する。
小計	4,459			
《試験研究費計》	10,739			
《管理運営費》	20,308			
《施設整備費》	0			
<b>合計</b>	<b>31,047</b>			

## 2 関連事業

事業名	担当者
(1) 林木品種改良事業	玉木 操、富森加耶子
(2) 樹苗養成事業	池本 省吾、富森加耶子
(3) 森林病虫害防除事業	西 信介
(4) 環境省酸性雨モニタリング事業	山増 成久

## 3 臨時的調査研究事業

生産現場の突発的な技術課題の解決、本格的な試験研究を実施する前の事前調査、研究素材の蓄積や研究員の資質向上等に必要試験研究を、迅速かつ柔軟に実施する。

令和2年6月 発行

令和元年度業務報告

編集兼発行 鳥取県林業試験場  
鳥取県鳥取市河原町稲常 113 番地  
電 話 0858-85-6221  
ファクシ 0858-85-6223