

資料 NO.89

平成 2 7 年 度

業 務 報 告

鳥 取 県 林 業 試 験 場



# 目 次

## 試験研究

<b>森林管理研究室の業務概要</b>	1
Ⅰ 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	3
Ⅱ 木質バイオマスとしての林地残材の搬出利用に係る実証試験	5
Ⅲ 長伐期施業に対応した列状伐採技術の確立	7
Ⅳ 低コスト再造林・保育技術の確立	9
Ⅴ ナラ枯れ被害先端地域における効率的防除技術の確立	11
Ⅵ ハイブリッド無花粉スギの創出	13
Ⅶ シカによる造林木への食害防止のための耐雪性ツリーシェルターの改良・開発	15
Ⅷ 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	17

<b>木材利用研究室の業務概要</b>	19
Ⅰ スギ一般大径材を活かした新たな心去り製品の開発	21
Ⅱ 製材 J A S に対応した県産材天然乾燥技術の確立	23
Ⅲ 直交層を挿入した新しい L V L の住宅用部材としての性能に関する研究	25
Ⅳ 小幅板（こはばいた）のクロスパネル化による新たな利用価値の創出	27
Ⅴ スギ厚板耐力壁の性能安定化技術の確立	29
Ⅵ 燃料用木質バイオマスの水分管理技術に関する実証試験	31
Ⅶ 県産スギ材の材質及び強度に優れた品種の選抜	33

## 関連事業

Ⅰ 種子検査業務	35
Ⅱ 松くい虫被害対策事業に関する調査	36
Ⅲ 酸性雨モニタリング調査委託事業	37
Ⅳ 農林水産技術会議「伐採木材の高度利用技術の開発」	38
Ⅴ 現地に長年放置されている木製防護柵の劣化状況と強度性能把握	39
Ⅵ 臨時的調査研究の概要	40

# 林業試験場の概要

I	沿革	41
II	機構	41
III	施設	43
IV	予算の状況（平成 27 年度）	44
V	試験研究成果の発表論文名一覧	45
VI	学会発表及びその他の発表課題名一覧	45
VII	森林講座（森のいろは塾）の開催	46
VIII	林業試験場研究発表会	46
IX	利用状況	46
X	講師派遣	47
XI	研修生の受入れ	49
XII	公開実験の開催	49
XIII	平成 28 年度に行う試験研究課題と関連事業	50

# 試 驗 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 27 年度の研究課題は以下のとおりであった。

- I 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
- II 木質バイオマスとしての林地残材の搬出利用に関する実証試験
- III 長伐期施業に対応した列状間伐技術の確立
- IV 低コスト再造林・保育技術の確立
- V ナラ枯れ被害先端地域における効率的防除技術の確立
- VI ハイブリッド無花粉スギの創出
- VII シカによる造林木への食害防止のための耐雪性ツリーシェルターの改良開発
- VIII 地下流水音探査法を用いた効果的の山地災害対策のための技術開発

**課題 I**：優良な造林用苗木生産及び低コスト再造林を推進するため、初期成長が優れたコンテナ苗の生産技術を確立するとともに、現地植栽における活着率・初期成長についての実証試験を行い検討する。平成 27 年度は、コンテナの規格・移植時の苗の状態等が成長にどの程度影響するかを推定した。苗高が最も高かった処理はマルチキャビティコンテナ 300 cc にココファイバーを充填したものであり、枝下高や育苗管理場所の影響はみられなかった。

**課題 II**：間伐後の林地残材を木質バイオマスとして有効利用するため、林地残材の搬出方法、集積・運搬コスト、作業時の問題点について検証し、効率的な搬出利用の促進に必要な現地実証を行うもの。行程調査の結果、D 材は C 材と比較して積込手間が 2 倍、運搬に 2.3 倍のコストとなるため D 材を搬出する際にはチップ化などの減容化が必要となる。また、薪材の乾燥では、ハウス内の方が野外より乾燥が安定し乾燥の限界が高い結果となった

**課題 III**：間伐材搬出を目的とした間伐方法である「列状間伐」による残存木や林床植生への影響、伐採・搬出コストの調査を行い、長伐期施業に適した低コストで効果的な列状間伐の技術を確立するもの。列状間伐の選木・伐採・木寄せ・造材の工程を調査した。伐採は列状に 1 本通りとし、列方向は斜面傾斜方向としたところ、伐採時にはかかり木が発生しても処理は容易であり、伐採木を全て搬出することができた。また、列状間伐から 15 年経過した林分において残存列の内側、外側の立木 4 本ずつの樹幹解析をおこなったところ、大きな成長の違いは見られず、外側で懸念されていた偏心成長も見られなかった。

**課題Ⅳ**：再造林にかかる経費を低減する植栽方法・保育手法を検証し、コスト低減が可能な造林・保育技術を確立するため異なる下刈方法の行程調査と植栽木への影響を調査するもの。従来どおりの下刈方法である低刈と高刈の行程調査を行った結果、高刈は低刈と比較して作業効率が良い結果となった。刃の損耗状況や、燃料消費量から高刈は人、機械の両面で負担が軽減され、作業条件が厳しくなるほど高刈と低刈の作業効率の差が大きくなる傾向がみられた。

**課題Ⅴ**：県中・西部のナラ枯れ被害先端地において、カシノナガキクイムシ（以降カシナガ）を効率よく確実に駆除する技術を確立するため、被害枯死木からの被害拡大防止試験、穿入生存木からの被害拡大防止試験、粘着シートを用いたモニタリング調査を行った。根株の厚ビニールシート（0.1mm厚）被覆、樹幹への厚ビニールシート巻き及び殺虫剤塗布処理は、カシナガ脱出防止に一定の効果があると考えられた。

**課題Ⅵ**：無花粉と優良形質を併せ持つハイブリッド無花粉スギを創出するため、無花粉遺伝子を保有する県内スギの探索、及び無花粉遺伝子を保有する F1 同士の交配を行った。探索では F1 集団 36 家系の花粉飛散状況を調査した。その結果、36 家系の母樹である県内スギ 29 系統（精英樹 16 系統、スギカミキリ抵抗性 1 系統、天然スギ 12 系統）は無花粉遺伝子を保有していないことが判明した。F1 同士の交配では、17 通り（精英樹 13 通り、スギカミキリ抵抗性品種 3 通り、天然スギ 1 通り）の交配を行い、28 年秋に F2 種子を採種する予定である。

**課題Ⅶ**：シカの食害から造林木を確実に守るため、市販されているツリーシェルターの耐雪性能を明らかにし、本県に適したツリーシェルターの改良・開発を行うもの。平成 27 年度は、ツリーシェルターに対する補強試験を行った。ローブ補強では、支柱の破損が抑制されて直立又は斜立した状態となるため、本体が積雪の圧力で提灯だたみのようにつぶされたものが多かった。また、支柱の素材・直径等を変更したものでは、本体の破損被害率は、無処理のものと同様で非常に大きかった。

**課題Ⅷ**：林道・作業道開設予定地で地下流水音探査法の実証試験を行い、本探査法による危険箇所判定技術を確立するもの。平成27年度は斜面の掘削が予定されている林道開設計画地内において地下流水音探査を実施し、地下流水音の分布を把握した後、掘削断面における地下水の湧出位置との関係を調査した。自然斜面での測定結果では、谷部だけでなく尾根部でも地下流水音の強い部位が確認され、掘削断面では、湧水及び湧水痕の集中区間と地下流水音のピーク位置がほぼ一致した。

# I 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

## 1 目的

再造林を推進するためには造林コストの削減が不可欠であり、特に費用がかかる植栽と下刈り対策が重要である。これに対し、根巻の防止処理を施したコンテナを用いて育苗した苗（以下、コンテナ苗）は植栽可能時期が長く、活着に優れ成長が良いといわれており、この特性により植栽コストの低減、下刈り作業の省力化が期待されている。また育苗期間の短縮による低価格化も併せて期待されている。しかしながら、本県においては優良なコンテナ苗の生産技術はまだ確立されておらず、植栽後の効果についても検討が必要である。本研究では、初期成長が優れたコンテナ苗の生産技術を確立するとともに、現地植栽における活着率・初期成長についての実証試験を行い検討する。

## 2 材料と方法

2. 1 実施期間：平成 27 年度～平成 31 年度

2. 2 担当者：村井 敦史

2. 3 場所：鳥取県林業試験場内ほか

### 2. 4 材料と方法

#### 2. 4. 1 コンテナ規格比較試験

平成 27 年 5 月中旬にホウメイスギの 1 年生さし木苗をコンテナ容器に移植し、コンテナの規格・移植時の苗の状態等が成長にどの程度影響するかを調査した。処理区は、3 種類のコンテナ容器と 2 種類の用土を掛け合わせた 6 処理区とした。コンテナの容器としてマルチキャビティコンテナ 300 cc、内挿型ポットをトレーに立てて使用したもの（以下、内挿型）300 cc・150 cc の 3 種類を使用し、用土はココファイバーと県内苗圃で使用している赤土を主とする混合用土（以下、従来土）を用いた。また育苗管理場所の影響も考慮するため県内苗圃内と鳥取県林業試験場内の 2 か所で育苗した。測定は苗高、枝下高、地際径を 9 月までの毎月上旬に行った。なお、今回の試験ではマルチキャビティコンテナの従来土処理区はサンプル数不足のため対象から除外した。肥料は原肥のみで、追肥は行わなかった。

#### 2. 4. 2 根切り処理の影響

平成 27 年 6 月下旬、ホウメイスギ・とっとり沖の山の 2 品種の 1 年生さし木苗を根切り強度を変えてコンテナ容器に移植し、移植に伴う根切りの影響を調査した。根切り強度は、移植時の苗木重量あたりの切除根重量を指標とした。なお、根切り強度約 25 % でほぼすべての根を切除した状態になった。測定は苗高、地際径、健全度を 9 月まで毎月上旬に行った。

#### 2. 4. 3 統計解析

それぞれの解析は一般化線形モデルを用い、係数の推定値に対する推定誤差を考慮したうえで AIC により最適モデルを選択した後、それぞれの変数の係数値によって影響力を評価した。なお、説明変数間で相関があったものは、多重共線性を考慮し応答変数と相関の低いものを除外し解析した。

## 3 結果

### 3. 1 コンテナ規格比較試験

期末苗高  $h$  (cm) に対して、以下の予測モデルが得られた。

$$h = e^{3.191 + 0.009 x_1 + 0.067 x_2 + 0.052 x_3} \quad \dots(1)$$

$x_1$ ：移植時の苗高(cm)、 $x_2$ ：育苗容器の違い（内挿型 300 cc のとき 0、内挿型 150 cc のとき -1、マルチキャビ

ティコンテナのとき1)、 $x_3$  : 用土の種類を (コファイバーのとき1、従来土のとき0)。

期末苗高に対して影響があったのは移植直後の苗高、用土の違い、コンテナ規格の違いのみであり、本品種においては枝下高・期首地際径、育苗管理場所の影響はなかった (図1)。各処理の影響自体は微小であったが、用土はコファイバーの方が良く、コンテナ容量は 300 cc、コンテナ形状はマルチキャビティの方が苗高に正の影響を与えていた。内挿型については使用する際に用いるトレーが専用のものではないため、容器が不安定になり風等でストレスを受けたため苗高成長が抑えられたと考えられる。なお本試験は育苗時の結果のみを対象にしているため、現地植栽後の調査が必要である。

### 3. 2 根切り処理の影響

生存に関して2品種とも根切りの影響はなかったが、とっとり沖の山においては移植時の苗木重量が正の影響を与えていた。とっとり沖の山における生存確率に対し、以下の予測モデルが得られた。

$$\text{生存確率} = \frac{\exp(-1.48 + 0.19W)}{1 + \exp(-1.48 + 0.19 \times W)} \quad \dots(2)$$

$W$  : 移植時の苗木重量 (g)。

成長に関しては2品種とも根切りやその他移植時の苗木状態の影響はなかった。健全度についても根切りの影響はなかったが、移植時の状態に依らず一定数の不健全苗がみられた。同年5月中旬にコンテナに移植を行った試験においてはすべてが健苗であったため、これは不適時期の移植による影響だと思われる。

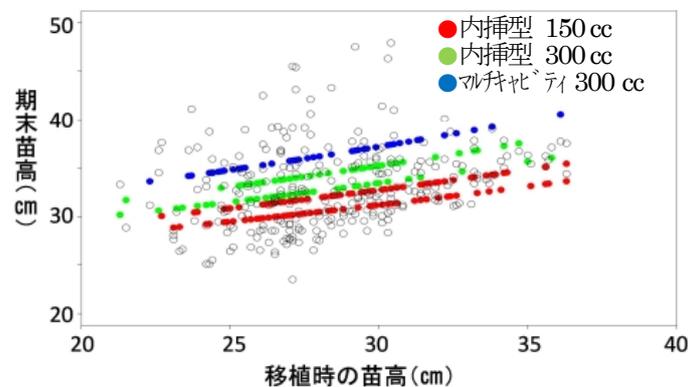


図 1 移植時の苗高と期末苗高の関係

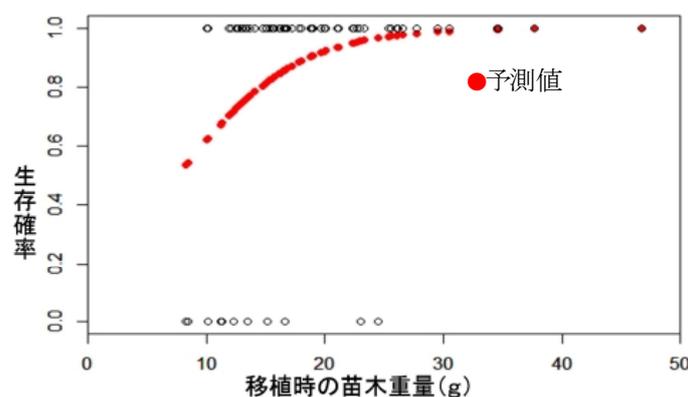


図 2 とっとり沖の山における移植時の苗木重量と生存確率の関係

## Ⅱ 木質バイオマスとしての林地残材の搬出利用に係る実証試験

### 1 目的

利用可能な林地残材の搬出利用の実証試験を行い、搬出方法、コスト、作業上の問題点など不明な点を解明し検証する。事業化の際の基礎資料とし事業化を推進する。

### 2 方法

2.1 実施期間：平成26年度～平成27年度

2.2 担当者：山増 成久

2.3 場所：鳥取市用瀬町ほか

2.4 材料と方法

2.4.1 使用機械 写真1のとおり

2.4.2 行程調査



写真1 グラップル(イワフジ LG-05A) ダンプ10t

(1) 林地残材の運搬

集材→玉切→仕分け→積込→運搬までの工程調査及びコストの比較。

(2) 薪材の乾燥

ビニールハウスによる薪材乾燥試験

### 1 結果

#### 3.1 林地残材の運搬

搬出材の分類

A, B材 末口径14cm L=4.0m

C材 末口径14cm未満

D材 根張部分、曲部分、枝条



D材 根張、曲部分 枝条



写真2 搬出材の分類



C材

行程調査の結果、D 材は C 材と比較して積込手間が 2 倍、運搬に 2.3 倍のコストとなるため D 材を搬出する際にはチップ化などの減容化が必要となる。全木集材での材ごとの搬出割合と単位体積重量、コストは表 1 のとおりであった。

表 1 材種別の搬出割合、単位体積重量とコスト

種 別	搬出割合 (%)	単量 (t/m <sup>3</sup> )	空隙率 (%)	積込・運搬コスト
A,B材	59	0.24	50	2,871円/t
C材	19	0.24	50	2,871円/t
D材	22	0.13	83	7,721円/t

運搬距離 片道27km 往復2時間で算出

### 3.2 薪材の乾燥

スギ、コナラの原木(L=40cm)と薪に割材したものをビニールハウス内と野外で乾燥させ、定期的に材の重量を測定した。

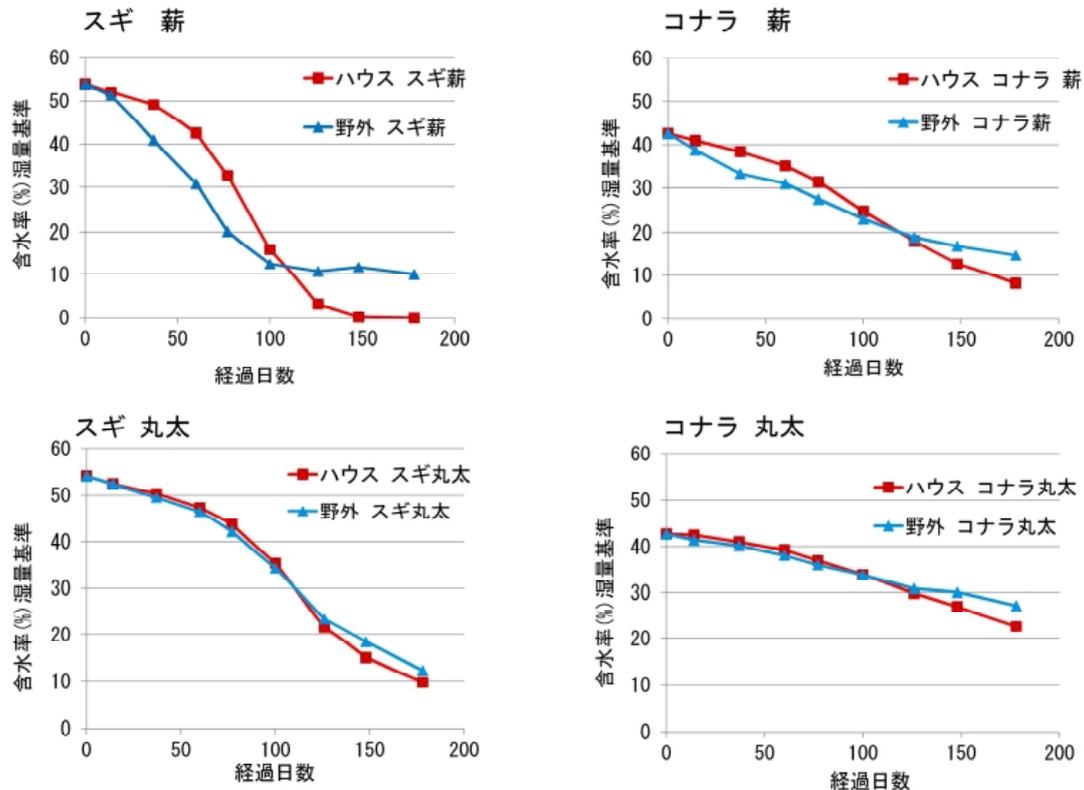


図 1 含水率の変化 (スギ、コナラ) 試験期間 1月から6月

コナラ、スギとも薪の方が乾燥期間が短く、ハウス内の方が野外より乾燥が安定し乾燥の限界が高い結果となった。

### Ⅲ 長伐期施業に対応した列状伐採技術の確立

#### 1 目的

人工造林地の多くは伐期に達しているが木材価格の低迷や皆伐後の造林コストの不採算性から長伐期施業への移行しつつあり、今後は皆伐ではなく間伐・択伐が増加すると考えられる。間伐方法の中で作業性、コスト面で有利とされる列状間伐があるが、この間伐方法が森林へ与える影響が明らかになっていない。列状間伐に対する懸念に対して、客観的手法により列状間伐による樹木成長への影響、及び伐採搬出コストの縮減効果を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26年度～平成28年度

2.2 担当者：山増 成久

2.3 場所：鳥取市用瀬町ほか

2.4 材料と方法

2.4.1 試験地

表1、写真1のとおり

2.4.2 使用機械

イワフジ GP35（最大切断直径530mm）単胴ウインチ付

2.4.3 工程調査

列状間伐の選木・伐採・木寄せ・造材の工程を調査した（赤波試験区）

2.4.4 間伐効果の検証

列状間伐から15年経過した林分において立木の成長経過を調査した（波多試験区）

表1 試験地	赤波	波多
樹種	スギ	スギ
林齢(年)	42	50
面積(ha)	1.30	0.70
伐採列幅(m)	1.5～2.0	2.5
残存列幅(m)	4.0～5.0	7.5



赤波



波多

写真1 試験地

### 3 結果

#### 3.1 選木・伐採・木寄・造材工期

伐採は列状に1本通りとし、列方向は斜面傾斜方向とした。(写真2) 伐採時にはかかり木が発生しても処理は容易であり、伐採木を全て搬出することができた。木寄せ作業は、単木材積も大きく、上げ荷であったことから距離50m以上では作業効率が低下する傾向が見られた。列状伐採は資源の有効利用と今後の伐採・搬出作業の支障となる放置材を残さない利点がある。今回のシステムの生産性は次のとおり。



写真 2 列状伐採

伐採 32.4m<sup>3</sup>/日・人 (83本/日・人)

木寄・造材 20.4m<sup>3</sup>/日 (10.2m<sup>3</sup>/日・人)

#### 3.2 間伐効果の検証

列状間伐から15年経過した林分(3残1伐 伐採幅2.5m)において残存列の内側、外側の立木を4本ずつ樹幹解析をおこなった。(図1) 残存列の内側と外側で大きな成長の違いは見られず、(図2, 3, 4) 外側で懸念されていた偏心成長も見られなかった。

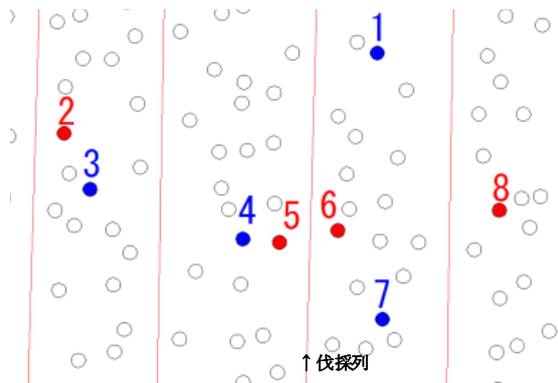


図 1 樹幹解析対象立木

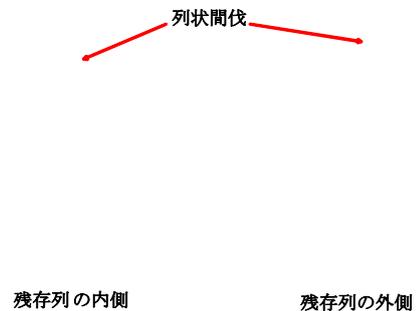


図 2 樹幹解析結果

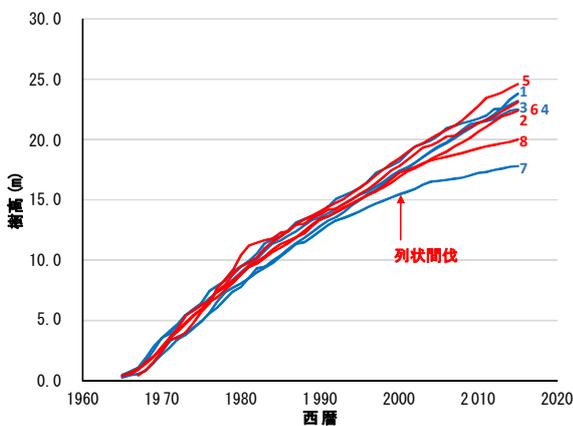


図 3 樹高の変化

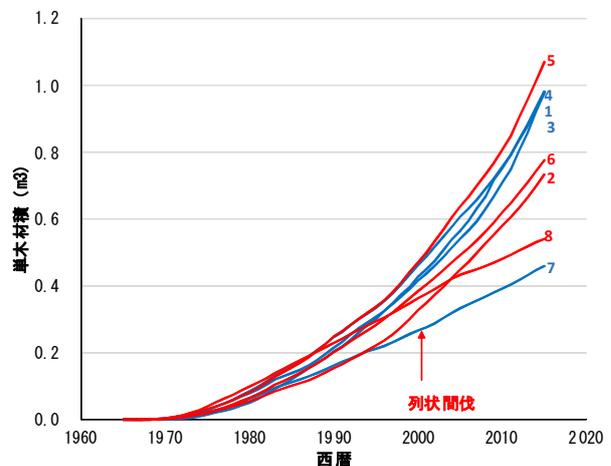


図 4 材積の変化

## IV 低コスト再造林・保育技術の確立

### 1 目的

鳥取県では、昭和30年代末をピークに造林面積が減少しており、人工林の林齢構成は50年生前後に集中している。伐期に達している森林資源は充実しているが、木材価格の低迷や皆伐後の造林・保育コストの不採算性から皆伐・再造林が控えられている。このままでは偏った林齢構成は解消されず、将来の森林資源に支障が生じる恐れがある。このため、皆伐・再造林の阻害要因となっている造林・保育経費の縮減を図ることにより、人工林の適切な更新を促進することを目的とする。

### 2 方法

2.1 実施期間：平成26年度～平成30年度

2.2 担当者：山増 成久

2.3 場所：日野郡日南町湯河ほか

2.4 材料と方法

2.4.1 試験地

表1のとおり

2.4.2 使用機械

刈り払い機(共立SRE2310)

2.4.3 工程、成長量調査

異なる下刈方法の行程調査と植栽木への影響を調査した(図1)。

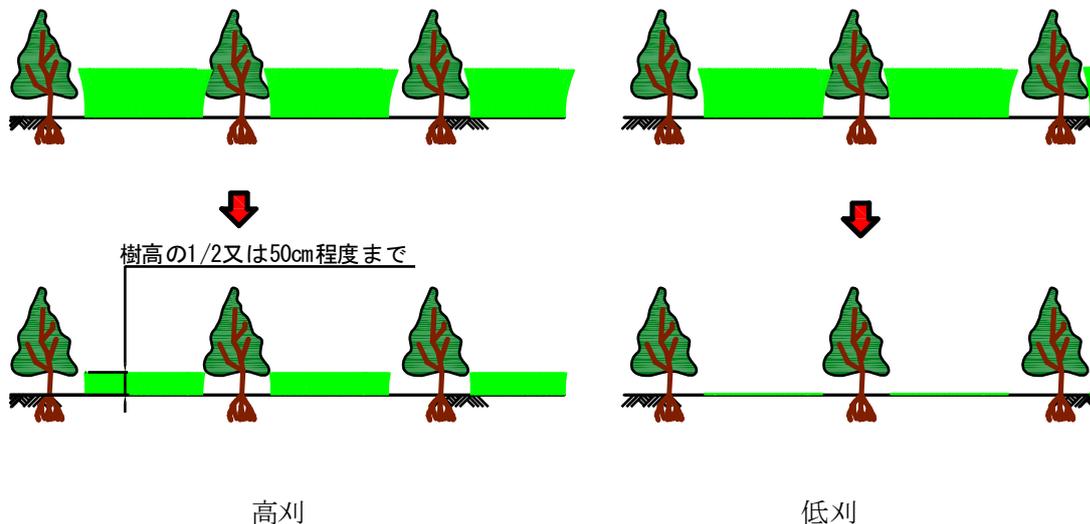
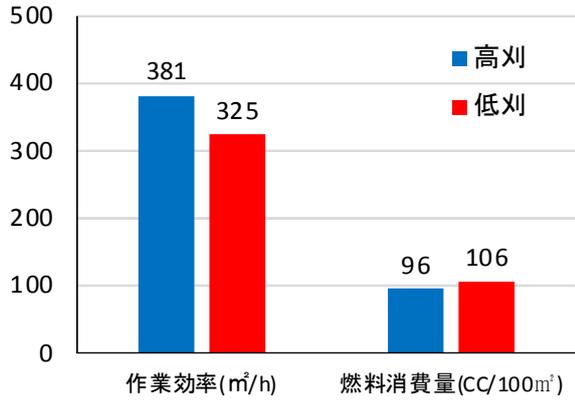


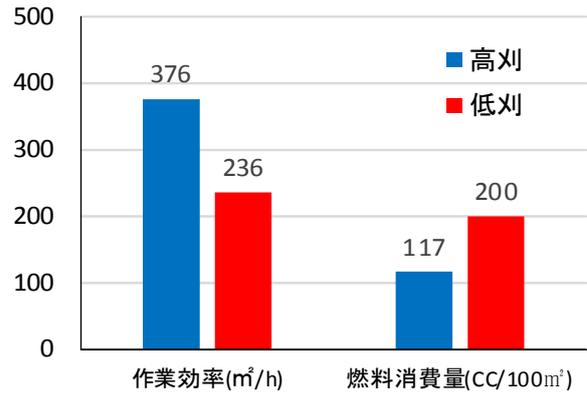
図 1 下刈方法

### 3 結果

今回の調査においては作業員、使用機械を固定し、従来どおりの下刈方法である低刈と高刈りの行程調査を行った。高刈は低刈と比較して作業効率が良い結果となった(図2)。刃の損耗状況や(写真1)、燃料消費量から高刈は人、機械の両面で負担が軽減された。作業条件が厳しくなるほど高刈と低刈の作業効率の差が大きくなる傾向がみられた。



日南町湯河(スギ 3 年生)



岩美町蒲生(スギ 2 年生)

図 2 下刈の作業効率と燃料消費量



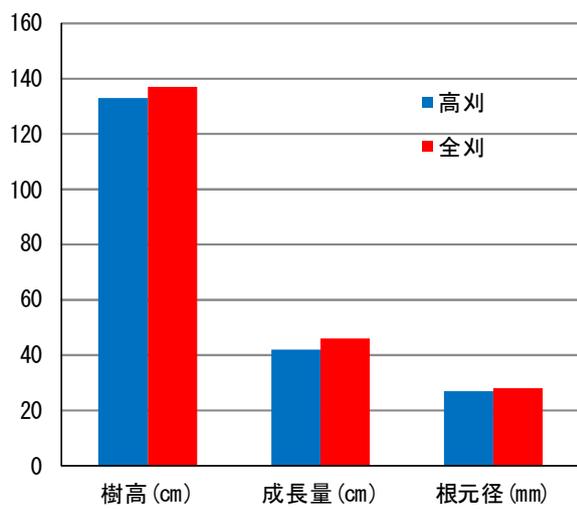
低刈 (損耗大)



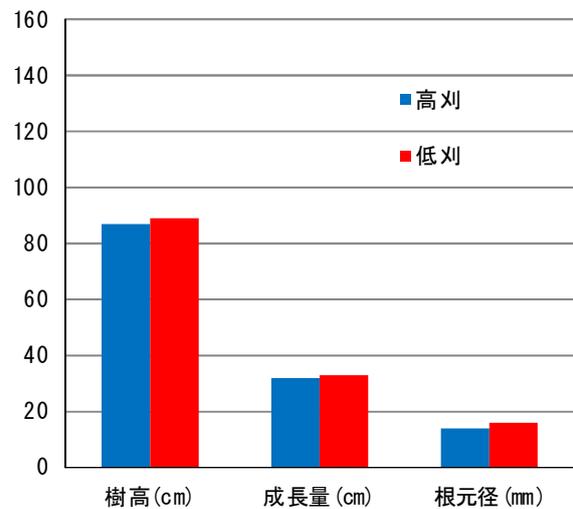
高刈 (損耗無し)

写真 1 刃の損耗状況

下刈方法の違いによる、植栽木の成長への影響については大きな違いはみられなかった (図3)。



日南町湯河 (スギ3年生)



岩美町蒲生(スギ2生)

図 3 植栽木の成長

## V ナラ枯れ被害先端地域における効率的防除技術の確立

### 1 目的

近年ナラ枯れ被害が県東部から中部地域へ急速に拡大しており、国・県・市町は伐倒駆除、ビニール巻きなどの被害対策を実施している。しかし、くん蒸処理した被害木の根株から翌年に数千頭のカシナガキクイムシ（以降カシナガ）が発生する場合があります。枯死木の周辺に多数存在する穿入生存木（カシナガの被害を受けても生きています）を完全には駆除できないことなどが原因で、平成 25 年には大山町の国立公園内等で被害が確認された。そこで、ナラ枯れ被害先端地において、カシナガを効率よく確実に駆除する技術を確立する。

### 2 方法

2. 1 実施期間：平成 26 年度～平成 28 年度

2. 2 担当者：西信介、池本省吾、谷口公教

2. 3 場所：鳥取県内被害地全域

2. 4 調査項目と調査地

2. 4. 1 被害枯死木からの被害拡大防止試験：米子市、東伯郡三朝町、琴浦町、西伯郡大山町

2. 4. 2 穿入生存木からの被害拡大防止試験：東伯郡琴浦町、西伯郡大山町

2. 4. 3 モニタリング調査：米子市、東伯郡琴浦町、西伯郡大山町、日野郡伯耆町など

2. 5 材料と方法

2. 5. 1 被害枯死木からの被害拡大防止試験

コナラ被害木の根株を厚手ビニール（厚さ 0.1mm）又は布状の防草シートで被覆し、その上にドーム型トラップを設置して脱出してきたカシナガを定期的に回収し、脱出防止効果を調査した。

2. 5. 2 穿入生存木からの被害拡大防止試験

コナラとミズナラの穿入生存木について、厚手ビニール（厚さ 0.1mm）被覆、殺虫剤（MEP）塗布、殺菌剤（ウッドキング DASH）注入及びそれらの組合せによる処理についてカシナガの脱出防止効果を調査した。

なお、脱出調査は樹幹の地際～2m の範囲にスカート型トラップを設置し、脱出してきたカシナガを定期的に回収して行った。

また、厚手ビニール被覆及び殺虫剤塗布については地際～2m の範囲を処理し、殺虫剤及び殺菌剤の使用量についてはその使用方法に準じて行った。

2. 5. 3 目視調査

ナラ枯れ被害の発生状況を把握するため、県内を 1 平方キロメートルの 3 次メッシュに区分し、目視調査を行った。被害程度により、無被害から集団枯損を 4 段階に区分した。

### 3 結果

3. 1 被害枯死木からの被害拡大防止試験

コナラ根株からのカシナガ脱出数については、昨年同様大きなバラツキがあり、その評価は困難で

あった。

各脱出防止処理では厚手ビニール被覆の効果が高い傾向であったが、布防草シート被覆は脱出防止の効果は低かった（表1）。

### 3. 2 穿入生存木からの被害拡大防止試験

ミズナラ穿入生存木について春（4月）に殺虫剤塗布と殺菌剤注入の処理を行い、あわせてそれぞれに厚手ビニール被覆を組み合わせた脱出防止処理を行い、調査した結果、殺虫剤の塗布と厚手ビニール被覆については脱出防止の効果がみられたが、殺菌剤については春に注入しても脱出防止の効果はみられなかった。（表2）

コナラ穿入生存木については、厚手ビニール被覆、秋（11月）と翌春（4月）に殺虫剤散布及び春に（4月）に殺菌剤注入による脱出防止処理を行い、調査した結果、ミズナラ穿入生存木同様、殺虫剤の塗布と厚手ビニール被覆については脱出防止効果がみられ、殺虫剤塗布については翌春より秋に塗布する方が脱出数が少ない傾向であった（表3）。

### 3. 3 目視調査

平成 27 年度の被害は図のとおりであった。

表1 コナラ根株からのカシナガ脱出状況

脱出防止処理	調査木数	平均脱出数 (最少～最多)
布防草シート被覆	8	3168 ( 1 ～ 10334 )
厚手ビニール被覆	4	32 ( 0 ～ 76 )
無処理	4	152 ( 0 ～ 455 )

表2 ミズナラ穿入生存木からのカシナガ脱出状況

脱出防止処理	調査木数	平均脱出数 (最少～最多)
春/殺虫剤	3	60 ( 10 ～ 158 )
春/殺虫剤+厚手ビニール被覆	3	54 ( 9 ～ 137 )
春/殺菌剤	3	1269 ( 4 ～ 2255 )
春/殺菌剤+厚手ビニール被覆	3	158 ( 2 ～ 354 )
無処理	3	672 ( 7 ～ 1963 )

表3 コナラ穿入生存木からのカシナガ脱出状況

脱出防止処理	調査木数	平均脱出数 (最少～最多)
厚手ビニール被覆	10	662 ( 12 ～ 3783 )
秋/殺虫剤	5	286 ( 36 ～ 859 )
秋/殺虫剤+ラップ被覆	5	222 ( 81 ～ 435 )
春/殺虫剤	5	1558 ( 91 ～ 2893 )
春/殺菌剤	10	2801 ( 293 ～ 10424 )
春/殺菌剤+厚手ビニール被覆	10	1589 ( 18 ～ 5519 )
無処理	8	4961 ( 9 ～ 21926 )

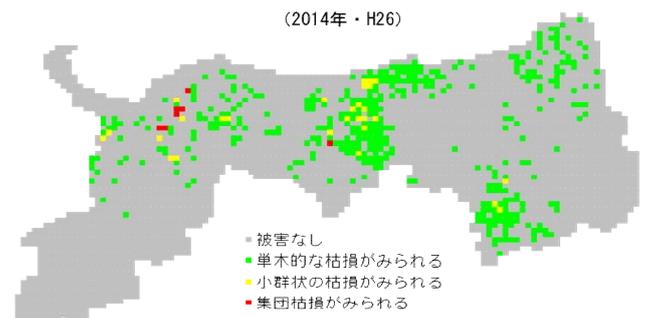


図 ナラ枯れ発生状況

## VI 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「スギ花粉症対策プラン」(H20～30)を策定し、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こととしている。現在、花粉症対策品種「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、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。

一方、林業経営面では、「スギカミキリに強い」、「雪害に強い」、「成長が優れる」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 方法

2. 1 実施期間：平成24年度～平成33年度

2. 2 担当者：池本省吾

2. 3 場所：鳥取県林業試験場内

2. 4 材料：鳥取県精英樹 28 系統、耐雪性品種 1 系統、スギカミキリ抵抗性品種 2 系統、天然スギ 19 系統、無花粉遺伝子保有スギ 2 系統

#### 2. 5 試験方法

##### 2. 5. 1 無花粉遺伝子を保有する県内スギの探索

無花粉遺伝子を保有する石川県精英樹珠洲 2 号及び富山不稔 1 号と県内スギを人工交配し、F1(第一代目の交配種)集団を作出する。それらの着花状況を調査することで、県内スギが無花粉遺伝子を保有するかどうか確認している。

平成 27 年 7 月上旬、2 年生の F1 集団 36 家系 720 本(平成 25 年度人工交配、平成 26 年度育苗)に対してジベレリン処理(100ppm)を行い、雄花の着花促進を図った。平成 28 年 2 月上旬、個体毎の花粉飛散の有無を調査した。雄花が小型で肉眼で判定できないものは、顕微鏡下で花粉の内包状況を調査した。

##### 2. 5. 2 ハイブリッド無花粉スギの創出

2. 5. 1 の探索時に作出した F1 集団は、無花粉スギと交配させていることから無花粉遺伝子が組み込まれていると考えられる。これら F1 同士または F1 と無花粉スギを再び人工交配した F2(第二代目の交配種)集団には、一定の割合で無花粉スギが出現すると予想される。そこで F2 集団に対しジベレリン処理による雄花の着花促進を行い、着花しなかった個体を無花粉スギとして選抜する計画としている。

平成 27 年度はハイブリッド無花粉スギの母樹となる F1 集団を育苗するとともに、探索作業が終了した F1 同士の人工交配を平成 28 年 3 月上旬に行った(精英樹 13 通り、スギカミキリ抵抗性品種 3 通り、天然スギ 1 通り、合計 17 通り)。F1 は精英樹 5 系統、スギカミキリ抵抗性品種 1 系統、天然ス

ギ 1 系統と石川県スギ精英樹珠洲 2 号を人工交配したものである。

### 3 結果

#### 3. 1 無花粉遺伝子を保有する県内スギの探索

2 年生の F1 集団 36 家系全てに花粉の飛散（内包）が見られたため、これら 36 家系の母樹である県内スギ 29 系統（精英樹 16 系統、スギカミキリ抵抗性 1 系統、天然スギ 12 系統）は無花粉遺伝子を保有していないことが判明した（図-1）。

#### 3. 2 ハイブリッド無花粉スギの創出

ハイブリッド無花粉スギの母樹となる F1 集団 49 家系（精英樹 26 家系、耐雪性品種 1 家系、スギカミキリ抵抗性品種 3 家系、天然スギ 19 家系）の苗木約 2, 000 本を育苗中である（図-2）。

また、人工交配を行った F1 集団 167 本について育苗中であり（図-3）、平成 28 年 11 月頃に F2 種子が採取可能となる予定である。

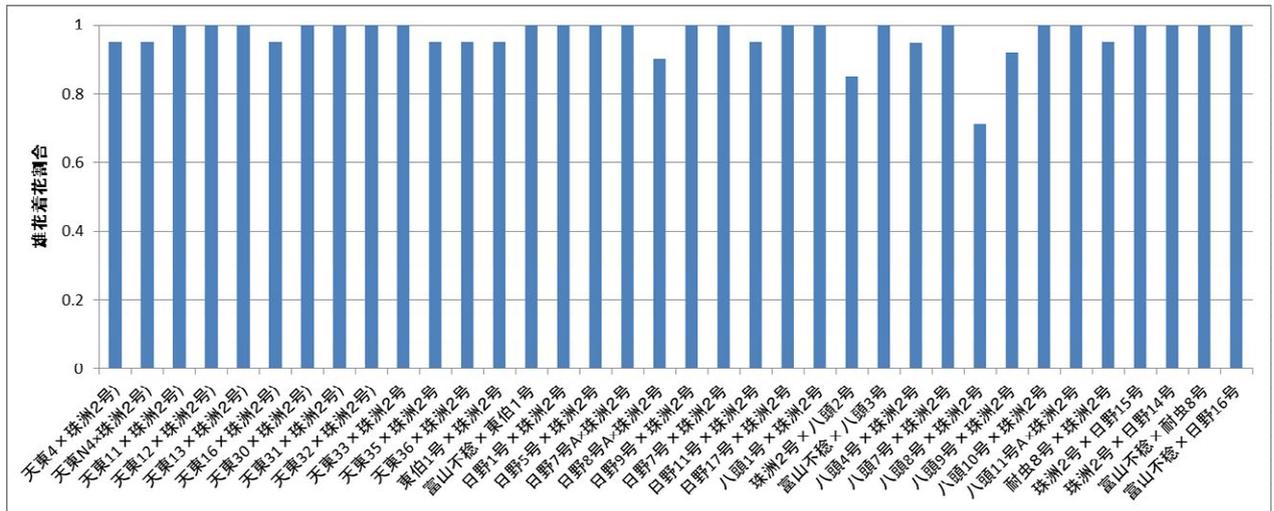


図-1 県内無花粉スギの雄花着花割合

※雄花着花割合が 0.75 以上のものは無花粉遺伝子を保有していない



図-2 育苗中の F1 苗木（49 家系）



図-3 F1 同士の交配苗（17 通り）

## Ⅶ シカによる造林木への食害防止のための 耐雪性ツリーシェルターの改良・開発

### 1 目的

近年、県東部ではシカの生息数の増加に伴い造林木への食害被害が多発している。シカの食害対策としては、造林地の周囲に柵やネットを設置して全面を保護する方法と植栽木1本毎にネット等で被覆して単木的に保護する方法（以下、ツリーシェルター法という。）がある。前者は資材の運搬や設置後の管理に多大な手間を要し、大面積の造林では適用が難しい。後者は、植栽木1本当たりのコストは高いものの、今後主流になると考えられる低密度植栽と組み合わせれば単位面積当たりのコストは下がり、全面保護に比べ有利になると考えられる。平成26年度までの調査では、最大積雪深が2mを超える地域で、ほぼ全てのツリーシェルターで修復不能な被害が発生していた。雪深い地域でツリーシェルターを使用するためには、何らかの補強が必要と考え、平成27年度は、ツリーシェルターに対する補強試験を行った。

### 2 材料と方法

2.1 実施期間：平成26年度～平成28年度

2.2 担当者：矢部 浩

#### 2.3 材料と方法

試験地は、鳥取県若桜町春米地内の広葉樹植栽地とした。標高950mの西向き斜面で、斜面傾斜角度は約31度、最深積雪深の平年値は192cmである（気象庁 2012）。試験地には保安林改良事業により2013年5月末に、エゴノキ、ヤマハンノキ、コブシが植栽密度1,250本/haで植栽されている。

試験に使用したツリーシェルターは、ポリプロピレン製のチューブタイプ（以下、筒型という。）、ポリエチレン製のメッシュタイプ（以下、網型という。）、ポリエチレン製のネットタイプ（以下、黒布型という。）の3種類である。積雪前の12月に各ツリーシェルターに対して次の補強を行った。

①直径6mmの麻ロープを本体又は支柱の中間点で結束し、斜面上側にプラスチック製のペグで固定した。

②次のとおり各ツリーシェルターの支柱の素材及び直径の変更又は使用する本数を増設した。

筒型：直径20mmの鋼管を直径17mmのFRP制弾性ポールに変更した。

網型：直径17mmのFRP制弾性ポールを斜面下側に1本追加し、合計2本に増設した。

黒布型：直径8mmのFRP制弾性ポールを直径17mmのFRP制弾性ポールに変更した。

各ツリーシェルターの支柱の打ち込み深さは40cmとした。供試本数は対照として設置した無処理のものを含め各15本である。なお、冬期の積雪深を把握するため、高橋式積雪指示計（高橋1968）を2本、試験地内に設置した。

融雪後、ツリーシェルターの倒伏及び損傷等の発生状況を調査した。

### 3 結果

① ロープで補強した場合の部材別の破損状況を図1、2に示す。支柱は、ツリーシェルターのタイプに関わらず破損が抑制され、特に黒布型で効果が大きかった（図1）。一方、本体では、変形又はズレ落ち被害の発生率は無処理のものと同様かやや大きくなった。補強を行った場合の本体の変形は、提灯だたみのようにつぶされたものが多かった。これは、ロープ補強により支柱の破損が抑制されて直立又は斜立した状態が継続するため、積雪の沈降圧がかかりやすくなったためと思われる。

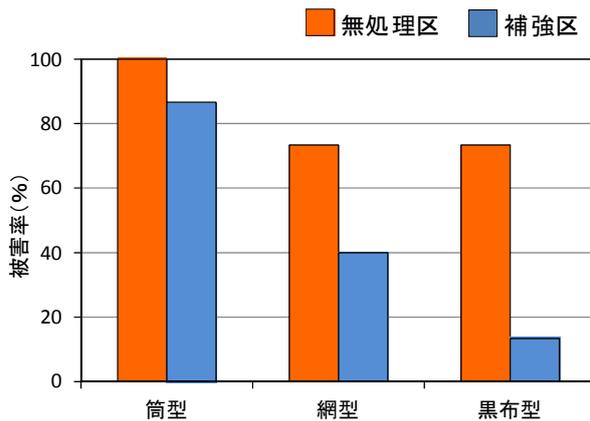


図-1 タイプ別の支柱破損被害率

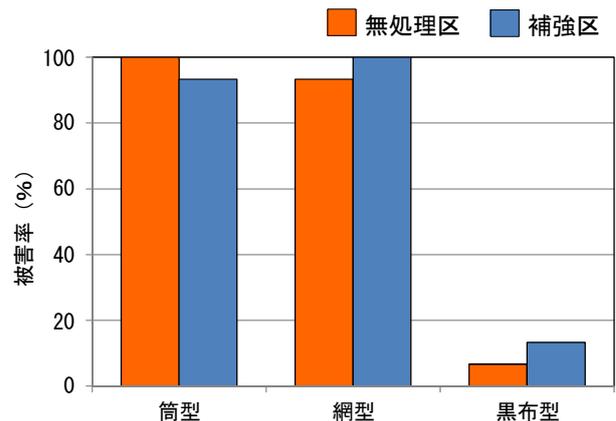


図-2 タイプ別の本体破損被害率

② 支柱の素材・直径を変更又は使用する本数を増設した場合の破損状況を図3、4に示す。筒型・網型では、素材の変更または増設により支柱の破損が軽減されたものの、本体の破損被害率は、無処理のものと同様で非常に大きかった（図3、4）。これは、ロープ補強の場合と同様に支柱の破損が抑制されて直立又は斜立した状態が継続するため、本体に積雪の沈降圧がかかりやすくなったためと思われる。一方、黒布型は、本体破損被害は少ないものの、支柱破損率が高く、支柱の素材を変更した効果はみられなかった。

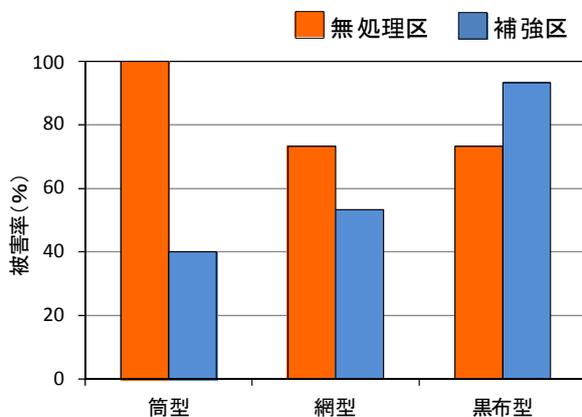


図-3 タイプ別の支柱破損被害率

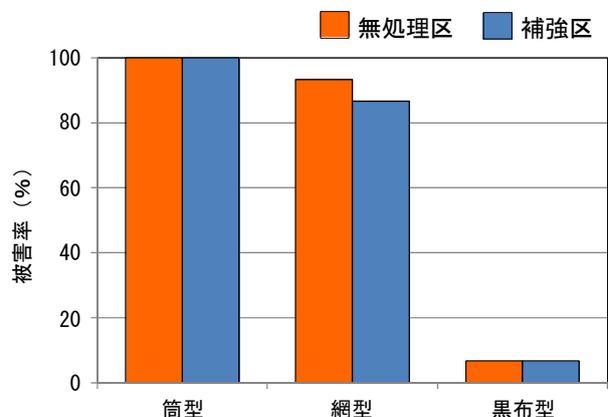


図-4 タイプ別の本体破損被害率

## Ⅷ 地下流水音探査法を用いた効果的の山地災害対策のための技術開発

### 1 目的

林野庁は平成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森林路網を整備する方針を打ち出した。森林路網の開設は今後急速に増加する見通しであるが、一方で、土工主体の路網の開設は土砂災害発生の危険性が増加する可能性を孕んでいる。森林路網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選定が重要である。

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的环境下で適用できるかどうか不明である。

地下流水音探査法により推定した水みちが正しいか検証するため、斜面の掘削が予定されている林道開設計画地内において地下流水音探査を実施し、地下流水音の分布を把握した後、掘削断面における地下水の湧出位置との関係を調査した。

### 2 方法

2.1 実施期間：平成24年度～平成28年度

2.2 担当者：矢部 浩

#### 2.3 方法

##### 2.3.1 調査地

調査は花崗岩地帯の林道開設予定地で行った。調査地の概要は表のとおりである。

##### 2.3.2 地下流水音探査及び掘削断面における湧水等発生調査

調査対象林道の開設予定区域内において、掘削作業前の自然斜面に1～2本の測線を設定し、地下流水音探査装置（GAS-03（株）拓和）を用いて2m間隔で地下流水音を測定した。1測点あたり5回測定し、平均値をその測点の代表値として記録した。

林道開設工事終了後、掘削断面において湧水の発生位置及び地質的な特徴箇所を記録し、地下流水音のピーク位置と比較した。

表 調査地の概要

番号	路線名	所在	地質	測線数	測点数 (点)	調査延長 (m)
1	籠山線(山口工区)	鳥取市用瀬町山口	花崗岩	1	68	134
2	若桜江府線(笏賀工区)	三朝町笏賀工区	花崗岩	2	81	158
3	因美線(河津原工区)	智頭町河津原	花崗岩	2	180	356
4	因美線(奥本工区)	智頭町奥本	花崗岩	2	71	138
5	因美線(西宇塚工区)	智頭町西宇塚	花崗岩	2	29	56

### 3 結果

調査対象路線のうち林道籠山線（山口工区）について説明する。自然斜面での測定結果では、谷部だけでなく、尾根部でも地下流水音の強い部位が確認された（図1の矢印部分）。掘削断面では、湧水及び湧水痕の集中区間と地下流水音のピーク位置がほぼ一致した（図2）。また、花崗岩体内の玄武岩脈及び石英脈位置と地下流水音のピーク位置が一致していた（図2）。

掘削断面では、地下流水音のピーク位置に湧水または湧水痕が確認され、自然斜面下の水みちを正しく検知していることが確認できた。一方、地下流水音のピークの位置は花崗岩体内の岩脈や断層等により破碎・粘土化が進んでいる位置とも一致しており、透水性の異なる2つの岩体の地質境界に流れる水も検知していた。これらの事項は、他の調査路線でも同様であった。

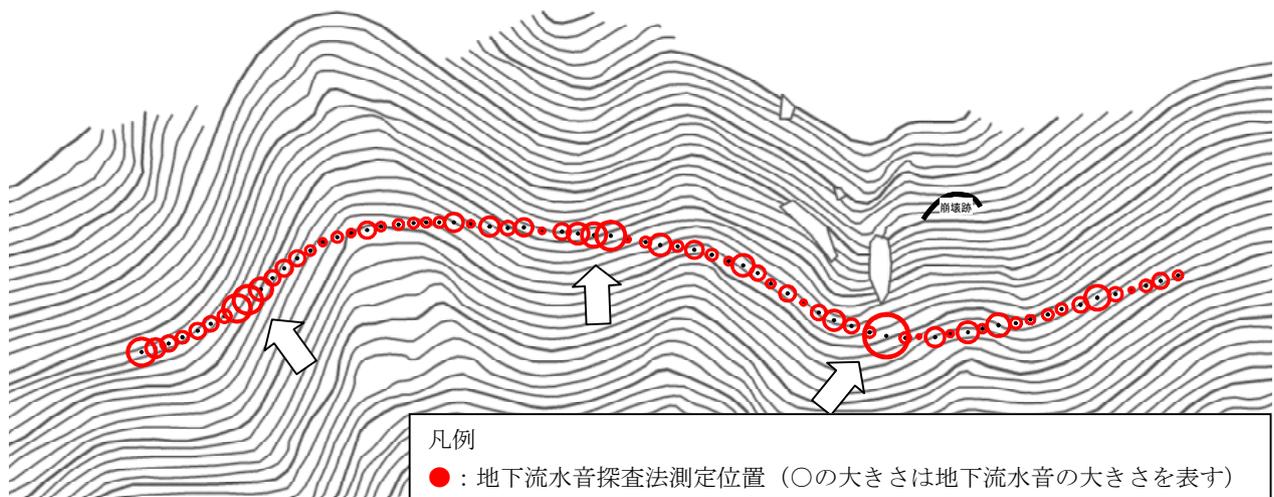


図1 自然斜面における地下流水音探査結果

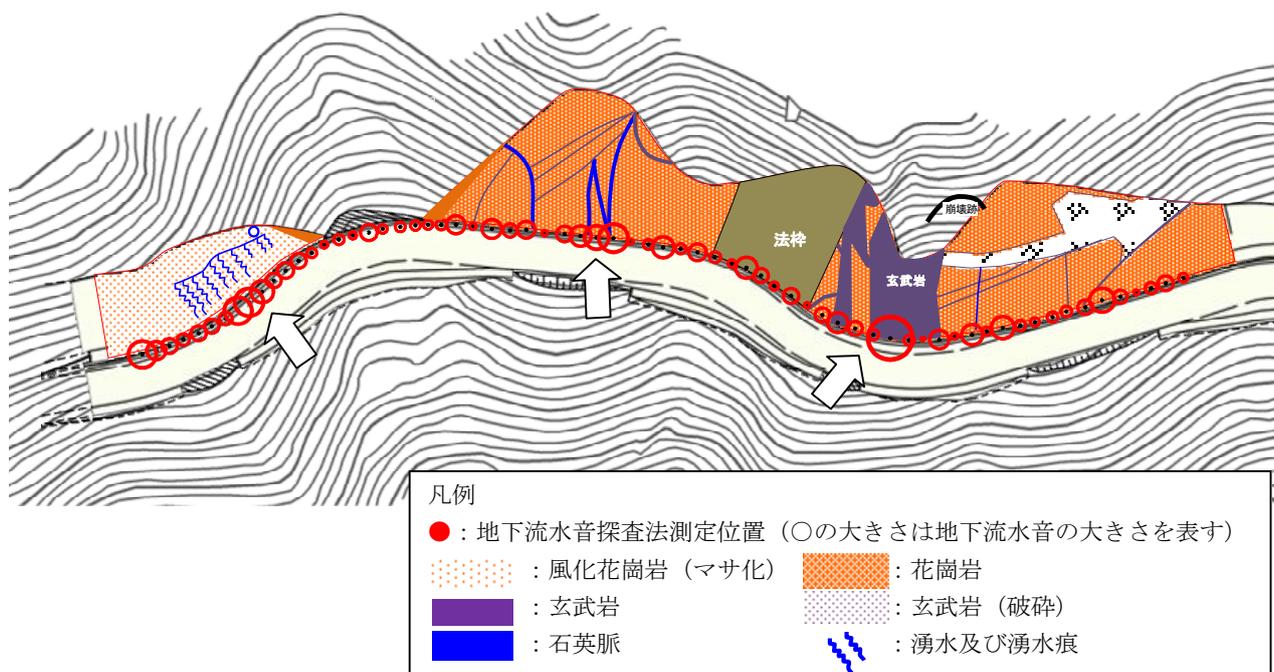


図2 掘削後の切土法面における湧水の発生状況等と地下流水音探査結果

## 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 27 年度の研究課題は以下の 7 課題を実施した。

- I スギ一般大径材を活かした新たな心去り製品の開発
- II 製材 J A S に対応した県産材天然乾燥技術の確立
- III 直交層を挿入した新しい L V L の住宅用部材の性能に関する研究
- IV 小幅板（こはばいた）のクロスパネル化による新たな利用価値の創出
- V スギ厚板耐力壁の性能安定化技術の確立
- VI 燃料用木質バイオマスの水分管理技術に関する実証試験
- VII 県産スギ材の材質及び強度に優れた品種の選抜

**課題 I**：本研究は、今後市場へ多く出回ると思われるスギ一般大径材の用途拡大と付加価値の向上を図るため、心去り平角材における反りの矯正や乾燥時間短縮などの効率的な生産技術の開発を目的としている。本年度は人工乾燥試験を行い、乾燥時間と仕上がり含水率の関係について検討した。その結果、125×250×4000mm に製材したスギ平角材の含水率低減曲線が求められた。今後この結果を参考にして適正な乾燥時間を確保することで、乾燥不良材の発生を抑制できるものと期待される。

**課題 II**：先般、製材の日本農林規格が改正され、新たに天然乾燥に係る基準が策定された。本研究はこの改正に対応した品質管理技術を確立し、その普及を図る目的で行った。

今年度は 9 種類の製材品ごとの天然乾燥の経過、並びに遮光ネットによる割れ抑制効果等を夏季及び冬期に設置した 1 m 長さのモデル試験体によって調べた。その結果、スギ製材品の水分量は、天乾直後から急激に低減し、夏季開始では 100 日後、冬季開始では 150 日後から鈍化した。遮光率の違いによる乾燥経過の違いや表面割れ抑制及び収縮抑制ともその効果は認められなかった。

**課題 III**：直交層を挿入した新しい L V L 製品を住宅用部材（主に土台・面材）として実用化するために、必要な性能を明らかにすることを目的とし、スギ及びヒノキに直交層を挿入した LVL の土台としての性能のうち、実大材のめり込み性能について、材質や直交層の有無・枚数、加力方向の違いがめり込み強さに及ぼす影響を検討した。めり込み降伏強さは、平使いよりも縦使いが高く、B 種（縦使い）が最も高い値を示した。なお、すべての試験体の降伏点は試験開始からの変位が 3～5mm の範囲であった。試験終了後の破

壊形態は、LVLB種（縦使い）で、試験体の33～50%が木口面の割裂を生じた。A種では割裂はなかった。これらの割裂は降伏点以降の変形で生じていた。

**課題IV：**小幅板と3層クロスパネルに新たな価値を付与するため、小幅板を用いた24mm厚さの3層クロスパネルを県内企業と連携し、開発する。本年度はパネルの割れを抑制するためのいくつかの方法を試みた。クロスパネルの割れの発生には、エレメントである小幅板の含水率が影響しており、割れを少なくするためには小幅板の含水率を、使用する場所の低湿条件時の平衡含水率と同程度にすることが効果的であった。V溝加工を施すことで無加工よりも割れ長さが増加し、溝加工深さが深いほど割れ長さが多かった。そしてV溝加工した試験体の割れのほとんどはV溝の箇所が生じていた。溝加工した部位が薄くなったことが原因と考えられたため、この種の加工は避けるべきである。

**課題V：**耐力壁性能のバラツキを小さくするのを目的に、スギ厚板は機械等級区分、ダボ（シラカシ、ヒノキの2種）は密度で分け分けして選別し、それぞれ組み合わせて耐力壁を製作し実大試験を行った。その結果、シラカシダボを用いた場合、厚板E70のみ用いた耐力壁の平均壁倍率は4.50倍、バラツキは11%を示したが、軸材（柱）の破断や亀裂が発生したものがあつた。対してヒノキダボを用いた場合、ダボ密度が区分「中」以上を用いた耐力壁の平均壁倍率は2.53倍、バラツキは7%を示し、軸材の損傷や厚板の割れはみられなかった。

**課題VI：**大規模にはい積みした燃料用丸太について、含水率低減を促す手法を確立するのを目的に、はい積み方法（①棧の有無、②棧の入れ方：棧を並行に入れる「棧積み」、棧を斜めに入れる「かんざし積み」）による含水率の低減効果を検証した。試験の結果、①棧有りは棧無しより丸太含水率の減少に優れていることが確認され、②「かんざし積み」は「棧積み」と同程度の含水率低減効果が期待できると考えられた。

**課題VII：**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品種の選抜を目的とする。本年度も、県の公有の人工林・天然林を対象に、目視で外観上優良と判断した個体について強度性能で選抜を実施し高強度の個体を確認・確保するとともに、一部を除き立木の状態で採穂した。今年度までに確認・確保した強度性能の高い在来品種は24本となった。

このほか、オープンラボラトリー利用は、機械使用申請57件（769時間）、依頼試験8件であつた。

## I スギ一般大径材を活かした新たな心去り製品の開発

### 1 目的

戦後植林された木がようやく成熟期を迎えたが、木材価格の低迷などによる手入れ不足や長伐期化が進んでおり、今後、大径材化した一般材（並材）が大量に市場に出回ることが予想される。一般大径材は下地材などに製材されることが多いが、その利用を促進するには用途の拡大と付加価値の向上を図ることが重要である。このため、本研究ではスギ一般大径材の構造材利用を念頭に心去り平角材の効率的な生産技術の開発を目的とし、強度性能や反りの抑制、人工乾燥等の試験を行っている。

品質を確保しつつ無駄の無い人工乾燥を行うためには、予め目標含水率に達するまでに必要な乾燥時間を把握しておくことが必要である。本報では平成 25 年度から平成 27 年度にかけて行った人工乾燥試験の結果をもとに、乾燥時間と仕上がり含水率の関係について検討した結果を報告する。

### 2 方法

2.1 実施期間：平成 25 年度～平成 29 年度

2.2 担当者：高橋秀彰

2.3 場所：林業試験場構内

2.4 試験内容

2.4.1 試験体と試験方法

#### (1) 試験体

未乾燥の鳥取県産スギ正角材 250×250×4000 mmを購入し、各材を中央で 2 分割に製材して平角 125×250×4000 mmの試験体を作製した。

#### (2) 試験方法

人工乾燥は蒸気式木材乾燥機（株新柴設備製）を使用し、人工乾燥条件は表 1 のとおりとした。人工乾燥前後に試験体重量及び体積を計測するとともに、試験終了後に試験体の木口から 30 cm 以上内側で試験片 2 枚を採取して全乾法により人工乾燥後の含水率を求め、さらに人工乾燥前の含水率を推定した。なお、平成 27 年度試験体については、他の試験との兼ね合いから現時点で試験片を採取できていないため、試験体の各面（木口を除く）を 3ヶ所ずつ高周波含水率計で計測した値の平均値を当該試験体の含水率として検証を行った。

表1 試験条件

工程	乾球温度℃	湿球温度℃	所要時間(h)						
			8		14				
蒸煮	97	95	12			12			
セット処理	120	90	58			261			
乾燥	90	60	198	294	58	98	220	261	
試験体数			40	21	18	40	42	18	21

### 3 結果

文献<sup>1)</sup>によると、ある温湿度条件のもとで木材が乾燥していく過程において、乾燥開始から x 時間経過したときの含水率は次式で近似することができる。

$$M_x = (M_i - M_e) \times e^{-k \times x} + M_e \quad \cdots (1)$$

M<sub>i</sub> : 初期含水率、M<sub>e</sub> : 平衡含水率、x : 経過時間、  
M<sub>x</sub> : x 時間経過後の推定含水率、k : 乾燥速度係数。

なお、乾燥速度係数 k は(1)式を変形して得られる。

$$k = -\ln \left( \frac{M_x - M_e}{M_i - M_e} \right) / x \quad \cdots (2)$$

乾燥試験結果から (2) 式を用いて求めた k 値の出現分布を図 1 に示す。k 値は 0.0050~0.0100 の範囲に集中しており、その平均値は 0.0088 であった。そこで、k 平均値を用いて仕上がり含水率を推定し、推定値と実測値を比較 (図 2) したところ、二乗平均平方根誤差 (RMSE) が 5% 程度であったことから、k 平均値を用いて目標含水率に達するまでの乾燥時間を求めても実際に近い数値が得られると考えられた。k 平均値を用いて求めた初期含水率毎の含水率低減曲線を図 3 に示す。この図を参考にして適正な乾燥時間を確保することで、乾燥不良材の発生を抑制できるものと期待される。

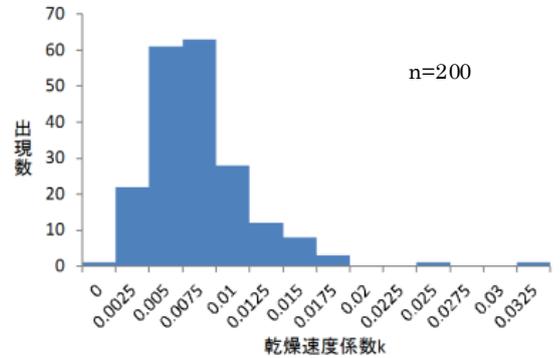


図 1 k 値の出現分布

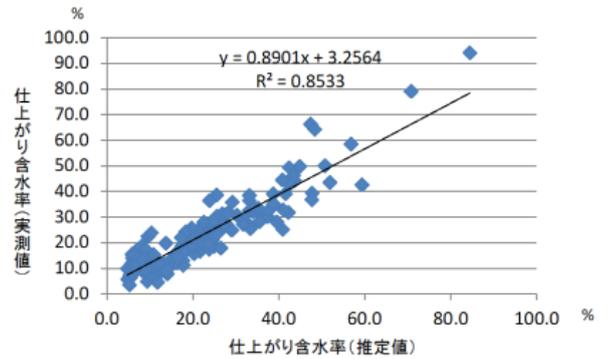


図 2 仕上がり含水率の推定値と実測値の比較

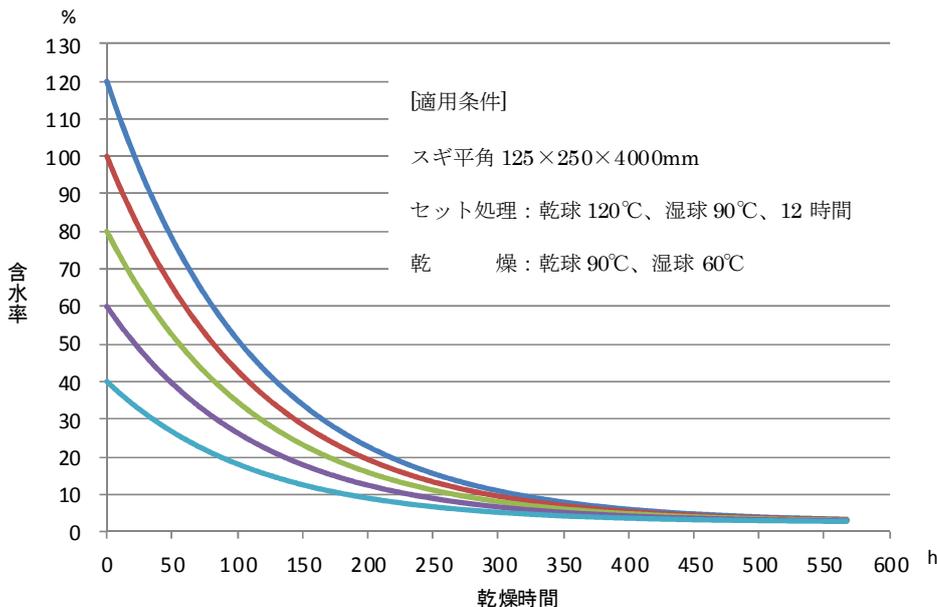


図 3 含水率低減曲線

(参考文献)

1) 寺澤眞著：「木材乾燥のすべて」、海青社、415-431, 496-519 (2004)

## Ⅱ 製材 JAS に対応した県産材天然乾燥技術の確立

### 1 目的

先般、製材の日本農林規格が改正され、新たに天然乾燥に係る基準が策定された。本県においては人工乾燥設備を導入していない小規模製材所が多いため、今回の改正に対応した品質管理技術を確立し、普及する必要がある。本年度は製材品の樹種及び断面寸法ごとの含水率低減過程、表面割れの発生程度並びに寸法変化と遮光率との関係を、夏季及び冬季に設置した 1 m 長さのモデル試験体によって調べた。

### 2 方法

2. 1 実施期間：平成 26 年度～平成 28 年度

2. 2 担当者：野間修一、川上敬介、高橋秀彰、森田浩也、桐林真人

2. 3 場所：林業試験場構内

2. 4 試験内容

2. 4. 1 試験体と試験方法

(1) 試験体

未乾燥の鳥取県産製材品 9 種（スギ及びヒノキ正角材 120×120、同 135×135、同 150×150、スギ及びヒノキ平角材 135×255 及びスギ厚板 35×240〈単位：mm〉）の 4m 材各 5 体、計 45 体を購入し、試験に供した。（平成 26 年 7 月及び同年 12 月の 2 回購入）

(2) 試験方法

各材料はエンドマッチで 4 分割し、長さ 100cm の試験体を 4 体ずつ製作した。その際、試験体両端から厚さ 15mm の試験片を採取し、全乾法で含水率（以下、初期含水率）を測定した。全試験体の両木口をシリコンでシール処理した上、4 つの群に振り分け、各群で配置が同じになるように積積みした。4 群のうち 3 群はそれぞれ遮光率 22%、50%、75% のネットで被覆し、1 群は被覆なしとした。各群とも高さ 30cm の木製土台上に設置し、透明ポリカーボネイト製の屋根を載せた。夏季（7/24）及び冬季（12/16）に試験を開始し、それぞれ 370 日間及び 441 日間、定位置に設置し、この間、定期的に試験体の重量、寸法、割れの程度等を測定した。

### 3 結果

3. 1 含水低減率と乾燥に係る期間

遮光率の違いが乾燥に及ぼす影響は認められなかったため、全ての群をまとめて結果とした。

初期含水率から製材品の水分量を推定し、天然乾燥により水分量が低減した割合（以下、水分低減率）の経時変化をスギ製材品を例として図-1 に示す。スギ製材品の水分は、天然乾燥の開始直後から急激に低減し、夏季開始だとおおむね 100 日後、冬季開始だとおおむね 150 日後から鈍化した。

冬季開始分は、100～150 日の間で水分の低下が進んだ。この時期は、3 月下旬から 5 月にかけての春季にあたり、屋外が低湿環境になったためと推察した。そして 300 日経過以降は、夏季開始、冬季開始共にほぼ横ばいで推移した。

天然乾燥試験の結果から、製材品の含水率が 30%まで低減する日数を求めた（図-2）ところ、スギ厚板は夏季で 12 日、冬季で 81 日、スギ正角は夏季で 103 日、冬季で 138 日、スギ平角では夏季で 215 日、冬季で 186 日であった。平角で冬季の日数が短くなった理由は不明である。

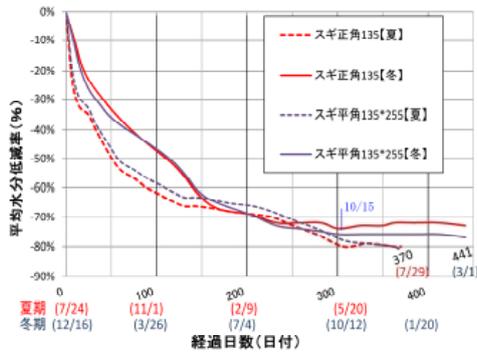


図-1 水分低減率経過(全群平均)

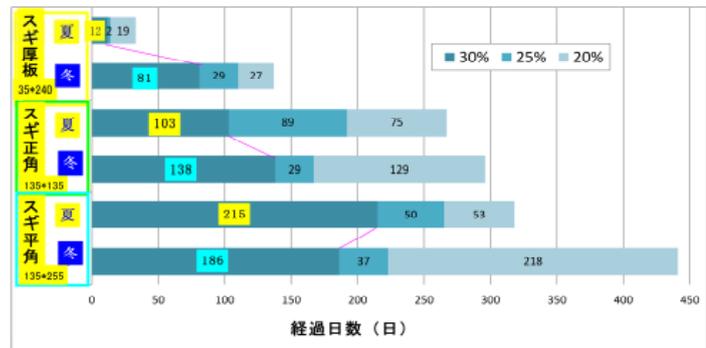


図-2 乾燥に係る期間(全群平均)

### 3. 2 表面割れの抑制効果

遮光率の違いによる表面割れの発生長さ (cm/4面 m2) を図-3 に示す。製材品の種類ごとに割れの長さに大きな差があるが、遮光率の違いによる有意な差は認められなかった。

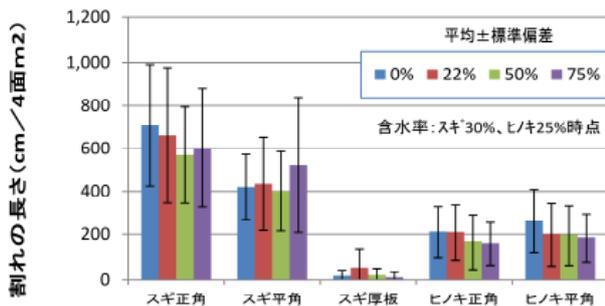


図-3 各種製材品の表面割れの長さ (夏冬平均)

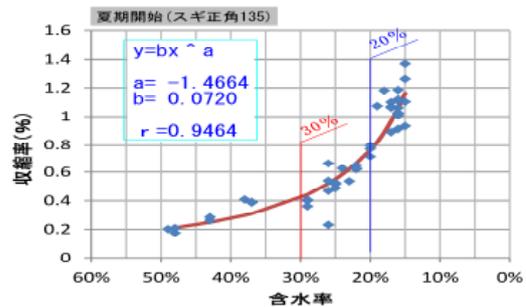


図-4 収縮率変化の状況(スギ正角 135)

### 3. 3 収縮率

各群の試験体の開始時の寸法（中央部分の幅及び厚さをノギスで計測、正角の場合は平均）に対する各時点の寸法変化量の比率を収縮率として算出した。スギ正角 135 の含水率と収縮率との関係を例示(図-4)するが、製材品種に関わらず、含水率が 30%に達する頃から収縮が増大する。

なお遮光率の違いによる収縮率変化に差は認められなかった。

今回の試験結果から近似式により算出した乾燥時の製材品の収縮率を表-1 に示す。

表-1 スギ・ヒノキ各種製材品の収縮率

樹種	断面寸法		区分	材種	収縮率(%)		
	短辺	長辺			含水率30%	含水率25%	含水率20%
スギ	120	120	芯持ち	正角	0.7	0.9	1.3
	135	135			0.7	0.9	1.3
	150	150			0.7	0.9	1.1
	135	255	芯持ち	平角	1.1	1.4	1.8
	35	240			0.6	0.8	1.1
				厚板	1.5	1.7	2.1
ヒノキ	120	120	芯持ち	正角	0.8	1.1	1.5
	135	135			0.4	0.5	0.8
	150	150			0.4	0.6	0.8
	135	255	芯持ち	平角	0.7	1.0	1.7
					0.2	0.3	0.8

数値は製材品及び季節毎に各20体の実測値から求めた近似式により算出し、数値の大きいほうを記載。

### Ⅲ 直交層を挿入した新しい LVL の住宅用部材としての性能に関する研究

#### 1 目的

直交層を挿入した新しい LVL 製品を住宅用部材（主に土台・面材）として実用化するために、必要な性能を明らかにする。本年度は、スギ及びヒノキに直交層を挿入した LVL の土台としての性能のうち、実大材のめり込み性能について、材質や直交層の有無・枚数、加力方向の違いがめり込み強さに及ぼす影響を検討した。なお本研究は、株式会社オロチ、鳥取大学との共同研究で実施した。

#### 2 方法

2.1 実施期間：平成 25 年度～平成 27 年度

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、鳥取大学

2.4 試験内容

2.4.1 材料及び方法

##### (1) 単板の採取

試験に供したスギ単板は（株）オロチで多数枚採取し、辺材はヤング係数 80E、心材はヤング係数 50E に区分される単板（以下、辺材 80E 単板、心材 50E 単板）を用いた。

##### (2) LVL の製造

製造する LVL の設定厚さは 105mm とし、積層数をスギで 30ply とした。幅は約 1,400mm、長さは約 4,000mm である。製造する試験体の種類は、A 種（平行）、A 種（直交）、B 種とした。A 種（平行）は全ての単板が繊維方向が平行、一方 A 種（直交）は、直交層を両最外層から 2 枚目に配置した（計 2 枚）。B 種は、直交層を両最外層から 3、9、14 層目に配置した（計 6 枚 図 1）。

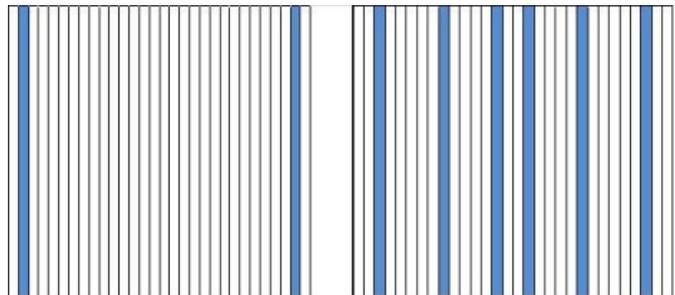


図 1 直交層を挿入した LVL  
(左：A 種 右：B 種)

積層には（株）オロチのホットプレス機を用いた。接着剤はフェノール樹脂系接着剤とし、ホットプレスで圧縮した。各種類について大板を 2 体製造し、辺材 80E 単板では全種類を、心材 50E 単板では B 種を製造した。

##### (3) 試験体の採取

試験体の寸法は幅 105mm×厚さ実寸(105mm 設定)×長さ 630mm で、試験種類毎に 12 体（平使い 6 体、縦使い 6 体）を採取した。

##### (4) 試験方法

試験は、（公財）日本住宅・木材技術センター発行の「構造木材の強度試験マニュアル」の「めり込み強さおよびめり込み剛性」のうち、「材中間部めり込み」を参考にした。

加力には林業試験場所有の実大強度試験機（JT トーシ（株）製 WST-1000）を用いた。めり込み治具（鉄製 短辺 90mm×長辺 150mm×厚 20mm）は試験体中央部の上下に配置し、試験機に設置した。上部治具の上に鉄板を置き、左右端部に変位計を設置した（図 2）。加力速度は毎分 5mm とし、変位が 20mm 以上になったところで試験を終了した。



図 2 めり込み試験の様子

### 3 結果

めり込み試験の結果を図 3、図 4 に示す。なお比較としてスギ、ヒノキの心持ち正角（105mm 角）も試験を行った。

#### (1) めり込み降伏強さ

めり込み降伏強さは、平使いよりも縦使いが高く、B 種（縦使い）が最も高い値を示した。なお、すべての試験体の降伏点は試験開始からの変位が 3～5mm の範囲であった。

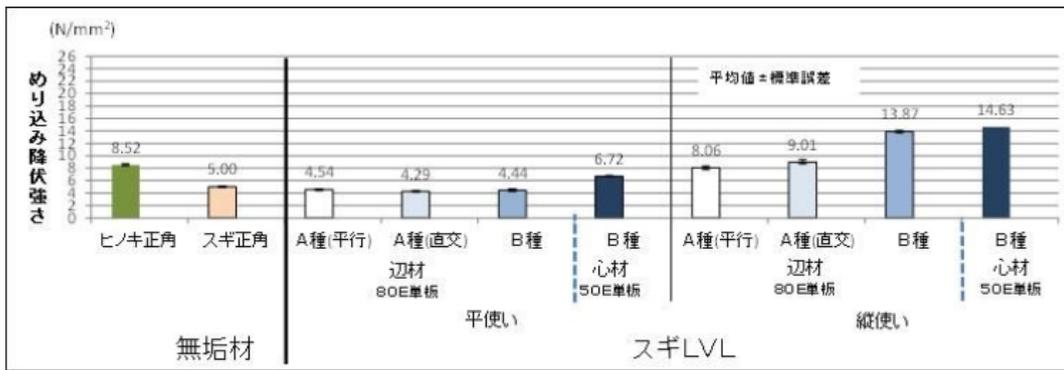


図 3 めり込み降伏強さ

#### (2) めり込み強さ（変位 20mm 時点）

最も高い値を示したのは心材 50E 単板 B 種（縦使い）でヒノキ無垢正角材よりも高かった。また、心材 50E 単板 B 種（平使い）は、辺材 80E 単板（縦使い）と同程度の値を示した。

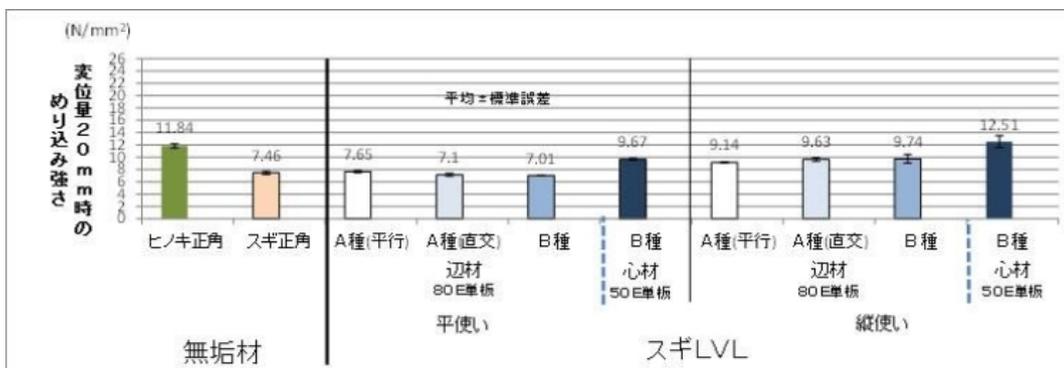


図 4 めり込み強さ（変位 20mm 時点）

#### (3) 試験終了後の破壊形態

LVL B 種（縦使い）で、試験体の 33～50%が木口面の割裂を生じた。A 種では割裂はなかった。これらの割裂は降伏点以降の変形で生じていた。

## IV 小幅板（こはばいた）のクロスパネル化による新たな利用価値の創出

### 1 目的

現在、県内では36mm厚さのスギ3層クロスパネルが生産されているが、ユーザーからは、よりスリムで軽量の商品の要望が寄せられている。しかし製造では、独自に設定した一律の厚さのラミナを使うため、薄い製品の生産は歩留まりの低下を引き起こす。また、化粧性に優れた商品が好まれることから、節のない（少ない）ラミナの確保は極めて重要である。一方、製材所では小幅板が生産されるが、化粧性に優れている反面、幅寸法が90mmを下回ると使用目的が下地材や土木資材に限定され、価格も安価である。そこで小幅板と3層クロスパネルに新たな価値を付与するため、小幅板を用いた24mm厚さの3層クロスパネルを県内企業と連携し、開発する。本年度はパネルの割れを抑制するためのいくつかの方法を試みた。

### 2 方法

2.1 実施期間：平成25年度～平成27年度

2.2 担当者：川上敬介

2.3 場所：林業試験場構内

2.4 試験内容

2.4.1（実験1）小試験体による乾燥試験

#### （1）材料及び方法

小試験体はその寸法を厚さ24mm、幅350mm、長さ400mmとし、含水率の異なる3条件で小試験体を作製することで、小幅板の含水率が小試験体の割れに及ぼす影響を調べることにした。

試験に用いたスギ板は、無節の小幅板（幅75mm、厚さ12mm、長さ2,000mm）で、1年程度屋外と室内で自然乾燥させたものを用いた。小幅板は必要枚数を、長さ方向に3枚に分割（エンドマッチ）し、1枚は自然乾燥のまま（以下、自然乾燥）、残りは恒温恒湿器でそれぞれ含水率10%及び7%（以下、MC10、MC7）に調製した。各含水率条件で小幅板の配置が同じになるように幅はぎ接着を行った。その後幅はぎ板はプレーナーで厚さ8mmに調製し、各含水率条件で幅はぎ板の配置が同じになるように3枚を積層接着した。なお、幅はぎと積層接着には水性高分子イソシアネート系接着剤を用い、塗布量は約200g/m<sup>2</sup>、積層時の圧縮圧力は約0.8MPa、圧縮時間は約40分とした。作製した小試験体は恒温恒湿器で20℃55%RH（平衡含水率約10.5%）で24時間、20℃43%RH（平衡含水率約8%）で24時間、20℃36%RH（平衡含水率約7%）で24時間、20℃34%RH（平衡含水率約6.5%）で96時間曝露した。試験体は一定時間毎に恒温恒湿器から取り出し、小試験体の表裏面の割れ（幅はぎ部分のはく離も含む）の長さを計測した。

#### （2）結果と考察

小試験体の各雰囲気での曝露経過時間と表裏面の割れの量の変化を図1に示す。自然乾燥は試験開始までに既に割れが発生した。恒温恒湿器での曝露を開始すると、雰囲気の変化に伴い、割れは増加し、特に20℃43%RHにしてからの割れの増加が著しく、試験の最終では2,396mmまで増加した。MC10は

20°C55%RH までは割れが発生せず、20°C43%RH で割れが発生し、20°C36%RH でさらに増加した。20°C34%RH では 849mm の割れが生じたが、これは自然乾燥の約 35%であった。MC7 は 20°C43%RH まで割れは発生せず、20°C36%RH で割れが発生し始めた。最終的に 20°C34%RH での割れの量は 206mm となり、自然乾燥の約 9%であった。以上の結果からクロスパネルの割れの発生には、エレメントである小幅板の含水率が影響しており、割れを少なくするためには小幅板の含水率を、使用する場所の低湿条件時の平衡含水率と同程度にすることが効果的である。

## 2. 4. 2 表面溝加工の割れ抑制効果

### (1) 材料と方法

クロスパネルの表面に溝加工を施すことによる割れ抑制効果を小試験体により検証した。溝はV型で、加工深さは1mmと2mmの2種類とした。

試験に用いたスギ板は自然乾燥させた無節の小幅板（幅 75mm、厚さ 12mm、長さ 2,000mm）とした。

小幅板は長さ方向に3枚に分割（エンドマッチ）し、1枚は無加工（コントロール）、2枚は恒温恒湿器で含水率10%に調製した。2. 4. 2 (1)と同じ方法で幅はぎ及び積層接着を行ったのち、幅 350×長さ 400mm に調製した。一定期間養生後、20°C34%RH（平衡含水率約 6.5%）の恒温恒湿器内で72時間曝露し、割れの長さを実測した。

### (2) 結果と考察

各加工条件5体分の割れ長さの合計値を図2に示す。V溝加工を施すことで無加工よりも割れ長さが増加し、溝加工深さが深いほど割れ長さが多かった。そしてV溝加工した試験体の割れのほとんどはV溝の箇所が生じていた。溝加工した部位が薄くなったことが原因と考えられた。以上のことから、表面のV溝加工はかえって割れを助長することになるため、この種の加工は避けるべきである。

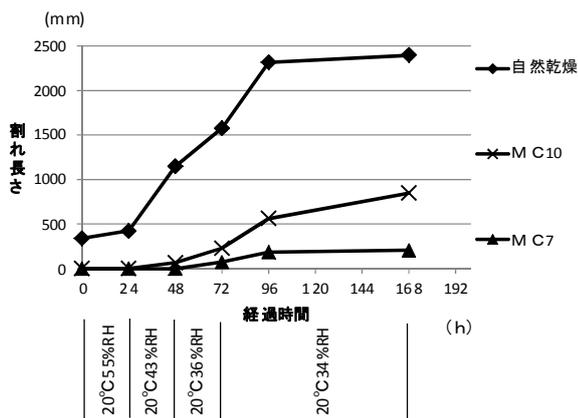


図1 小幅板の含水率の違いと割れの経過

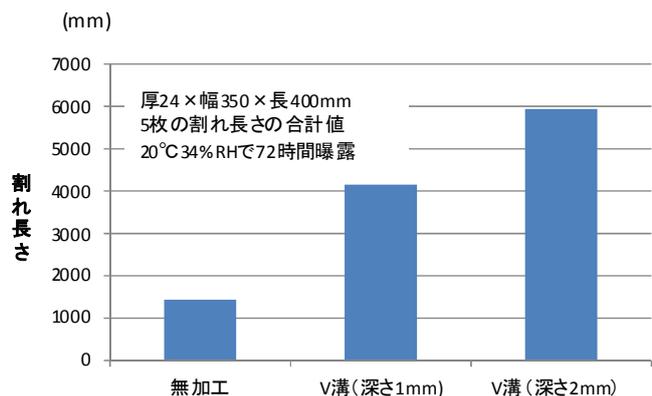


図2 表面の溝加工の有無と割れ長さ

## V スギ厚板耐力壁の性能安定化技術の確立

### 1. 目的

林業試験場ではこれまで、県産スギ厚板とダボを組み合わせた耐力壁の開発に取り組んできた。しかし同じ仕様の耐力壁でも、壁倍率にバラツキがみられるため、壁のせん断性能を安定させることが課題となっている。耐力壁の性能は、壁材料（厚板、ダボ）の材質の影響を受けると考えられることから、本研究では、材質で選別した壁材料を用いることによって耐力壁としての性能安定化を図り、県内業者から要望が寄せられている「壁倍率の大臣認定の取得」を目指すものである。

本年度は、これまでの試験結果を参考にして、厚板は機械等級区分、ダボは密度の高中低による区分けで選別し、各区分を組み合わせて耐力壁を製作して実大壁試験を行い、壁性能（壁倍率）の安定性を調べた。

### 2. 方法

- (1) 実施期間：平成 26 年度～平成 27 年度
- (2) 担当者：森田浩也、桐林真人、高橋秀彰
- (3) 場所：林業試験場
- (4) 材料と方法：

#### (4) - 1 試験材料

軸材（梁、柱、土台）の品質及び加工は、「木造の耐力壁及びその倍率 性能試験・評価業務方法書」（一財）ベターリビング）に準じた。厚板は、E70、E90、E110 に区分し、それぞれ幅 210×厚 30×長 1820mm のサイズで、本ざね加工と、両木口から 610mm の位置にダボを入れるための切り欠きを施した。ダボは、シラカシとヒノキの 2 種を幅 45×厚 30×長 90mm のサイズに加工し、表-1 のように密度区分した。これら材料を表-2 のように組み合わせて、CN75 釘（受材と梁、土台の留め付けには CN90 釘を使用）とホールダウン（株）タナカ製 Hi 43）を用いて、幅 1820×高さ 2752.5mm の大壁仕様の耐力壁を製作した（図-1）。なお、ダボのはめ込みには接着剤を用いていない。

#### (4) - 2 試験方法

木造軸組工法住宅の許容応力度設計（（公財）日本住宅・木材技術センター）に示される試験法に準じ、無載荷柱脚固定式で面内せん断試験を行った。

表-1 ダボの密度区分

ダボ	密度区分		
	高	中	低
シラカシ	0.70以上	0.65以上	0.60以上
ヒノキ	0.70以上	0.65以上	0.60以上

表-2 厚板とダボの組み合わせ

厚板	ダボ		
	高	中	低
E70	高	中	低
E90	高	中	低
E110	高	中	低



図-1 スギ厚板耐力壁

### 3. 結果

#### (1) シラカシダボを用いた耐力壁

得られた壁倍率について図-2 に示す。壁倍率は 3.43 倍（スギ厚板 E110、シラカシダボ密度 L）から 4.98 倍（スギ厚板 E90、シラカシダボ密度 M）で、平均値は 4.51 倍であったが、10 体中 5 体で柱の破断あるいは亀裂が発生した（図-3）。これらはホールダウンの取付箇所付近で生じていた。試験後の目視観察では、シラカシダボの損傷は少ないもののスギ厚板の破壊（図-3）が一部認められ、ほとんどの試験体で壁倍率 4.0 倍を超えていたことから、シラカシダボを用いた耐力壁は、変形抑制効果が高かったが、柱が加重に耐えられず損傷したと考えられた。

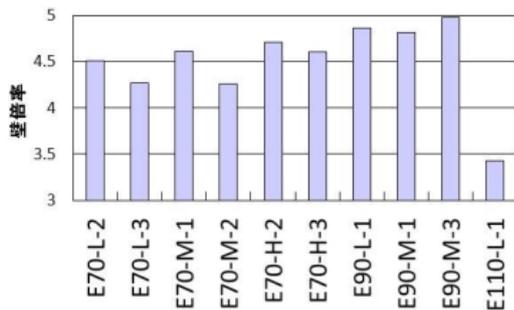


図-2 壁倍率の比較(シラカシダボ)



図-3 柱の破断状況

#### (2) ヒノキダボを用いた耐力壁

耐力壁 8 体の壁倍率（図-4）は、2.40 倍（スギ厚板 E90、ヒノキダボ密度 L）から 2.93 倍（スギ厚板 E110、ヒノキダボ密度 L）で、平均壁倍率は 2.60 倍であった。ヒノキダボはスギ厚板がめり込みやすい（図-5）ため、シラカシダボに比べ壁倍率は低かったが、柱が損傷することなく、構造材としての機能を維持していた。また、スギ厚板にも割裂等の損傷はほぼ認められなかった。

次に壁倍率のバラツキを 10%以内（目標）に抑えるため、スギ厚板の機械等級及びヒノキダボの密度による選別を検討した。試験体全体（8 体）のバラツキは 22%であるが、スギ厚板を E90（3 体）のみとすると、バラツキを 5%まで小さくできる。一方、ヒノキダボの密度を M（419kg/m<sup>3</sup>）以上（5 体）とすると、バラツキは 7%であった。この結果と実際の壁材料の生産を考慮すると、密度で選別したヒノキダボを用いるほうが壁材料を入手しやすく、より普及を図ることが可能であると考えられた。

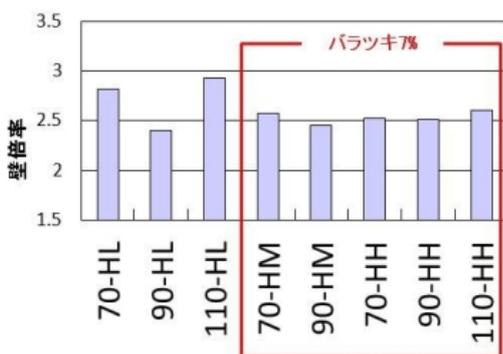


図-4 壁倍率の比較(ヒノキダボ)



図-5 試験後の状況

#### 【謝辞】

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

## VI 燃料用木質バイオマスの水分管理技術に関する実証試験

### 1. 目的

燃料用木質バイオマスに含まれる水分は、発熱量に大きく影響するが、加工後のチップをサイロ等で乾燥させることが困難である。そこで丸太段階で燃焼に適した含水率まで低減させておくことが理想的であるが、**図-1**のような大規模なはい積み状態で含水率管理は困難であり、管理手法の早急な確立が求められている。本研究では、このような大規模なはい積みされた丸太の含水率推移の調査を行い、燃料用丸太の含水率管理及び含水率低減を促進する手法の確立を目指すものである。



図-1 燃料用丸太のはい積み

本年度は、大規模なはい積みに栈を入れることによる含水率低減効果の検証と、栈の入れ方（栈積み、かんざし積み）による含水率変動の比較を行った。

### 2. 方法

- (1) 実施期間：平成 27 年度～平成 29 年度
- (2) 担当者：森田浩也、桐林真人、高橋秀彰
- (3) 場所：県東部（八頭町山上）、中部（関金町今西）、西部（日南町下石見）
- (4) 材料と方法：
- (4) - 1 試験材料

燃料用皮付きスギ丸太（東部は L=3m、中部は L=2m、西部は L=4m）を、はい積み形状別にそれぞれ約 70 本を入手し、試験に供した。

#### (4) - 2 試験方法

丸太重量の変動量は、桐林ら<sup>1)</sup>の報告に基づき、FAKOPP で測定した平均応力波伝搬時間（以下、平均 SPT）の相対値に置き換えて求めた。はい積みの方法とその状況写真を、**表-1**に示す。調査する丸太は、はい積み表面に現れていない、内部の丸太とした。径の大きさをバラバラに混載してはい積み後、丸太の末口径を測定し**表-2**のように区分した。また、FAKOPP のセンサーケーブル（長さ 5m）を通すための耐圧管（φ20）を、丸太の間にははい積み 1 箇所あたり 1～3 本、約 2m 間隔で設置した。丸太にはそれぞれ固定の番号を振り当て、試験期間中ははいの形状を崩さず、露天で乾燥した。測定は、7 月中旬～3 月中旬にかけて、概ね 20 日毎に行った。

表-1 はい積みの種類とその状況

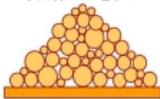
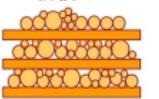
栈無し	栈有り	
目落とし積み	栈積み	かんざし積み
		
		
(県西、中、東部)	(県西、中部)	(県東部)

表-2 丸太の区分と各箇所の本数

区分	末口径 cm	試験体本数					
		西部		中部		東部	
		栈無し	栈有り	栈無し	栈有り	栈無し	栈有り
小	10～15	19	25	12	20	16	28
中	16～22	15	10	19	24	17	15
大	23～32	2	1	10	2	10	7

### 3. 結果と考察

#### (1) 棧の有無による含水率低減効果

県内 3 箇所を平均した、SPT 相対値の経時変化を図-1 に示す。なお、各測定時点の経過日数は 3 箇所の平均値とする。これまで試験場内で調査を行った結果<sup>2)</sup>と同様に、棧有り・棧無しは、SPT 相対値は試験開始 100 日後（11 月中旬）まで減少したが、それ以降の相対値は停滞または上昇する傾向がみられた。棧有りは、棧無しより丸太水分を減少させる効果が高いことが確認でき、試験開始 152 日後（12 月下旬）で最大 2.7 倍の-12.2%を示した。これは、当初の丸太含水率（wet ベース）を 60%と仮定すると、含水率が 54%まで低減したことを意味し、木質バイオマス燃料として燃焼可能な含水率（55%）以下となったと推定された。このような大幅な低減の原因として、はい積み途中に棧を入れることにより、通気性が向上したことが挙げられる。

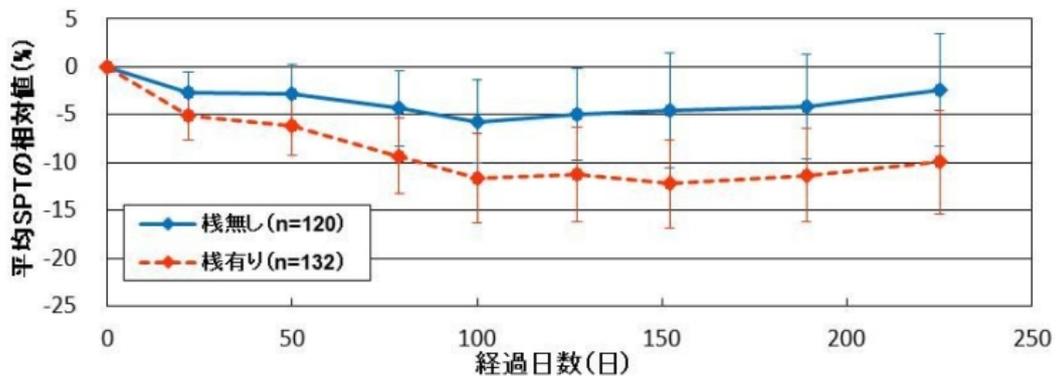


図-1 県全体の SPT 相対値の経時変化

#### (2) 棧の入れ方による含水率変動比較

県内 3 箇所における、棧有り棧無し別の SPT 相対値の経時変動を図-2 に示す。棧積みは棧無しと比較して、県西部で最大 3.4 倍、中部は最大 1.9 倍減少した。一方で、かんざし積み（県東部）は、最大 2.1 倍減少しており、かんざし積みも含水率低減効果が期待できると考えられた。

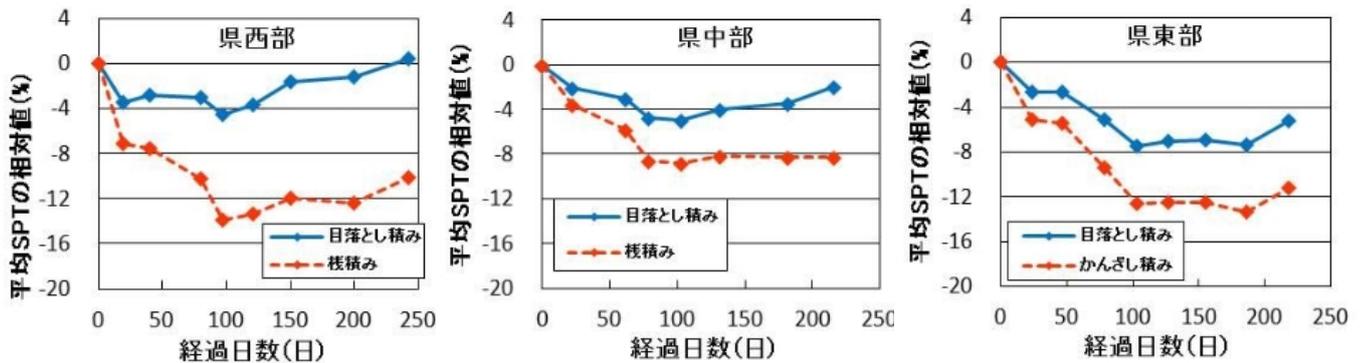


図-2 各箇所の平均 SPT 相対値の経時変化

(参考)

1) 桐林ら：(公社) 日本木材加工技術協会，木材工業，71 巻 8 号，p312-316（2016）

2) 森田：平成 26 年度農林水産試験場臨時的な研究事業報告書（2015）

## Ⅶ 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、精英樹や一般品種を対象に、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。強度性能の目標値はヒノキと同等以上(ヤング係数 9.5GPa 以上)とした。選抜した優秀な個体を母樹として確保するため、立木の状態で非破壊的に強度性能を調査する必要があり、応力波伝搬時間(以下、SPT)を計測する応力波伝搬時間測定機 FAKOPP(FAKOPP Enterprise 製)を用いた。

これまでの研究で筆者らは、FAKOPP による SPT 計測において出力結果の再現性の高い計測手法(以下、MM 法)<sup>1)</sup>を確立し、計測の信頼度を向上させた。さらに、MM 法では回避できない、樹幹に対しセンサーを結んだ直線が成す角度(測線角度)と SPT の関係を確認し、直径補正の手法を開発<sup>2)</sup>し、同林齢の異径木でも適正な評価を可能にするなど、SPT を使った非破壊的な強度性能選抜の精度を向上させながら、昭和 50 年以前に植林された県内の公有の人工林ならびに天然林を対象に現地調査を実施した。本報ではこれまでの現地調査結果を纏めて報告する。

### 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：桐林真人（目視選木・調査補助 玉木操）

2. 3 場 所：鳥取県内の県及び町有林(天然林を含む)等の延べ193. 9ha

人工林…若桜町中原（若桜町有林）、若桜町糸白見（提供木・個人有）、岩美町蒲生（県有林）、智頭町口宇波・駒帰（智頭町有林）、日野町板井原（県有林）、日南町神戸上・新屋・井原・阿毘縁・出立（日南町有林）

天然林…智頭町芦津（県有・国有林）、鳥取市河原町北村（国有林）、三朝町中津（国有林）

その他…大山町羽田井（採穂園）、日野町久住、鳥取市河原町稲常(精英樹F1)

2. 4 材 料：2. 3 の林分内で踏査により直接目視確認したスギ生立木約123, 000本のうち、外観上で形質等良好と判断した1, 086本。

#### 2. 5 方 法

##### 2. 5. 1 SPTの計測

SPTの計測にはFAKOPPを用い、センサーの配置は斜め方向で1.5 m間隔（MM法）と直径方向の2測線を設定した。MM法の測線設定には木製治具を用いた<sup>1)</sup>。それぞれの測線において、センサーを2 cm程度樹幹に挿し入れ、センサーの未挿入延長を鋼尺で計測した後、定力打撃装置を用いて3回の予備打撃の後7回打撃して得られた値を記録した。

##### 2. 5. 2 SPT値の処理

7回分のSPT値のうち中央値から最も離れた2つの値を異常値として控除し、残った5つの値の平均値をその個体のSPT値とした。MM法で得られたSPTについて、直径方向で得られたSPTを用いて既報<sup>2)</sup>に基づき直径25cmに補正し、音速(V)に換算し、式によりEwsを算出した。

式… $E_{ws} = V^2 \times \rho$  (ただし、 $E_{ws}$ :GPa,  $V$ :km/s,  $\rho$  (密度):g/cm<sup>3</sup> なお  $\rho$  は0.9と仮定)

なお、SPTの計測値を単位距離あたりに修正する際、センサー設置毎のセンサーの挿入深さを鋼尺を用いて測定して測線長から控除し、センサー先端間距離を算出して単位距離当たりのSPTを計算した(写真1, 第1図)。さらに、複数の定力打撃装置を用いると装置ごとの打撃力の違いによりSPT値に差が出る事が予想されたので、SPTの計測には全て同じ定力打撃装置を用いた。

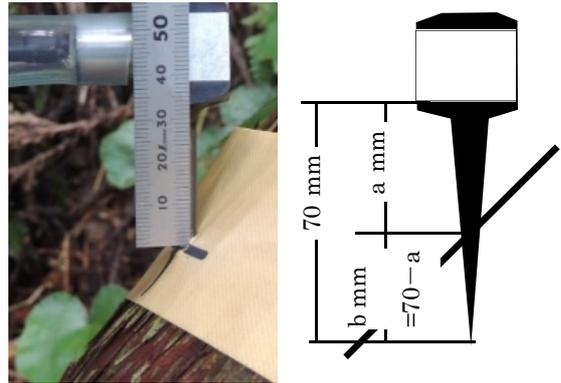
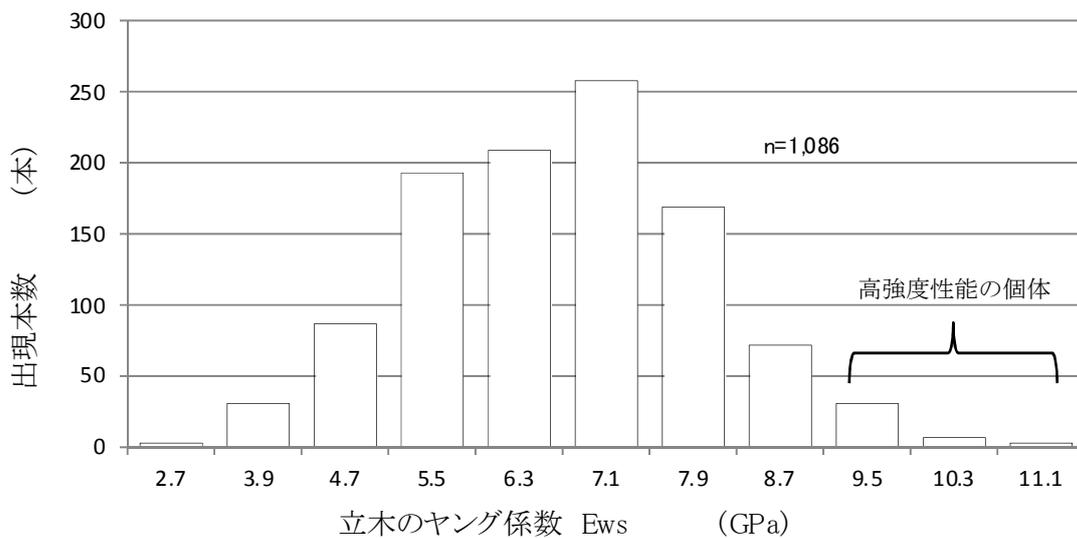


写真1 センサーの未挿入長(a)の計測

第1図 センサー挿入深さ(b)の算出

### 3 結果

調査した1086本について、計測したSPTにより算出した $E_{ws}$ に基づく出現本数を示す(第2図)。調査の結果、概ね目標値を越える強度性能を有すると推定された個体は24本であった。このうち21本は母樹として立木のまま確保し、GPS等で測定した位置情報を元に所在地を地形図に記録した。なお、最も $E_{ws}$ の値の高い個体は11.2GPaだった。



第2図 立木で計測したSPTに基づき推定した強度性能の分布

- 1) 桐林ら：森林バイオマス利用学会誌，10，(2)，2015（掲載予定）
- 2) 桐林ら：平成26年度 鳥取県農林総合研究所林業試験場 業務報告, p21-22 (2014)



# 関 連 事 業

## I 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 材料と方法

2.1 担当者：村井敦史

2.2 場所：鳥取県林業試験場

#### 2.3 材料と方法

森林づくり推進課から依頼のあった、平成27年度産種子を材料とした。検査方法は、農林水産省森林総合研究所「林木育種の検査方法細則」（1969）に基づいて行った。

### 3 結果

検査結果は表 - 1。

表 - 1 種子検査結果

番号	樹種	採種年度	採種場所	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
1	ヒノキ	平成27年度	日南町 生山	98.8	2.35	16.0	9.2	3.6	71.2	0.0	精英樹ヒノキ
2	アカマツ		日南町 生山	99.0	10.09	79.2	7.4	7.8	5.6	0.0	抵抗性アカマツ
3	クロマツ		大山町 羽田井	98.9	15.50	70.2	5.8	6.8	17.2	0.0	抵抗性クロマツ

## Ⅱ 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：西信介、池本省吾、谷口公教

2.3 材料と方法

#### 2.3.1 防除適期の判定

平成 26 年 11～12 月に鳥取市気高町水尻地内等で当年夏～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）の網室に搬入した。平成 27 年 5 月 25 日から 8 月 18 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 27 年秋に固定調査地（鳥取市賀露、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 27 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 月中下旬であったため、マツノマダラカミキリ脱出の初期とピーク時のほぼ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
5%脱出日	5 月 29 日	6 月 1 日	6 月 2 日
50%脱出日	6 月 13 日	6 月 17 日	6 月 18 日
95%脱出日	7 月 8 日	7 月 15 日	7 月 16 日

#### 3.2 松くい虫防除効果調査

北栄町調査地では調査対象木 1,036 本(0.76ha、林齢 56 年)、鳥取市賀露調査地では調査対象木 475 本(1.00ha、林齢 61 年)を調査したが、松くい虫による枯死被害は確認できず、薬剤の予防散布によって被害が抑制されていると考えられた。

### Ⅲ 酸性雨モニタリング調査委託事業

#### 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 材料と方法

2. 1 実施期間：平成25～29年度

2. 2 担当者：谷口公教

2. 3 場所：大山町庄司ヶ滝付近（大山隠岐国立公園内）

2. 4 方法

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 15 本（新規に 5 個体追加）を選び、それぞれ樹勢、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。調査結果は委託のあった環境省に提出した。

#### 3 結果

調査結果は表-1のように、ハウチワカエデ、コシアブラ、ウワミズザクラ、コミネカエデに葉の障害等が認められた。

これは虫害や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。

土壌・植生 E) 樹木衰退度調査表 (EANETサブマニュアルに対応した改訂様式)																	
調査地点名:大山隠岐国立公園																	
調査実施日:2015.7.29, 2015.9.14																	
調査実施者名:鳥取県林業試験場 谷口公教																	
個体番号 (毎木調査番号)	1	2	3	4	5	7	8	9	12	13	14	15	16	17	18		
方位 (E, W, S, or N)	E	E	E	W	W	S	S	N	S	N	S	S	N	W	W		
樹種名(和名)	ハウチワカエデ	コシアブラ	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		
(学名)記入しにくい場合は別表でも良い	<i>Acer lipoicum</i>	<i>Auriparus sibiricus</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Pyldendron amurum</i>	<i>Acer japonicum</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Sorbus althifolia</i>	<i>Prunus sibirica</i>	<i>Acer sp.</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Fagus crenata</i>	<i>Fagus crenata</i>		
相対的樹高		-	+				+		+			+		+			
樹高 (m)	9.5	7.7	25.1	21.7	16.2	24.6	14.0	14.6	13.8	16.7	13.3	29.0	19.4	25.3	16.7		
胸高直径 (cm)	26.2	21.1	84.0	31.8	21.9	53.8	38.1	46.5	28.3	30.5	25.8	61.2	49.0	82.6	54.8		
樹勢	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		
樹形	1	1	0	1	1	1	1	0	1	2	2	0	0	0	0		
枝の生長量	2	2	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0		
梢端の枯損	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
落葉率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
葉の変形度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
葉の大きさ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		
葉色	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
葉の障害状況	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
ダメージクラス																	
樹木衰退の原因推定											備考						
No1	一部虫による葉の食害あり。一部枯れ枝あり。										No.14~18 平成27年度に新規追加の個体						
No2	傾斜木。一部枯れ枝あり。虫による葉の食害あり。																
No13	一部枯れ枝あり。																
No14	幹の一部が折損している。虫による葉の食害あり。																

## IV 農林水産技術会議「伐採木材の高度利用技術の開発」

### 1 目的

国産材を用いた新たなクロスラミナパネル（CLT）を大型木造建築物に用いるため、JAS 規格等により求められる性能を確保する技術を開発する。

### 2 方法

2.1 実施期間：平成 25 年度～平成 29 年度

2.2 担当者：川上敬介、桐林真人

2.3 場所：林業試験場構内、鳥取県産業技術センター 他

### 2.4 試験内容

試験に用いたスギ CLT は、非等厚構成（ラミナの厚さが複数種）及び等厚構成（ラミナの厚さが全て同じ）とし、実大材（Mx60-5-5 幅はぎ接着 厚さ 125mm×幅 2,000mm×長さ 6,000mm）

各 1 枚から強軸方向および弱軸方向に柱状（厚さ 125mm×幅 100mm×長さ 2,000mm）の試験体を各 3

体採取した（図 1）。試験体は二室の温湿度を制

御できる試験器に設置し、連続試験（低湿側 28℃60%RH、高湿側 23℃95%RH として 408 時間）と繰り返し試験（低湿側を 20℃50%RH で一定とし、高湿側を 20℃90%RH で 8 時間運転後 20℃50%RH で 16 時間を 1 サイクルとして 5 回繰り返し）を行った。一定時間毎に両面の矢高を測定して反り量を算出した（以下、矢高測定試験）。

### 3 結果

【連続試験結果】①矢高測定試験 反りは試験開始から増加傾向を示し、非等厚構成は等厚構成よりも弱軸方向試験体で少ない傾向を示した（図 2）が、平成 26 年度に実施したヒノキスギ試験体（Mx120-5-5 等厚 幅はぎ接着無）の方が弱軸方向試験体においてさらに少ない傾向を示した。【繰り返し試験結果】①矢高測定試験 試験体は湿度変化に反応して反りの増減を繰り返し、弱軸方向試験体は長期的に反りが大きくなる傾向を示した。このことは平成 25 年度・26 年度に行った実験結果と類似していた。非等厚構成は等厚構成に比べ弱軸方向試験体で反り量が少なかったが、強軸方向では反対の傾向を示した。

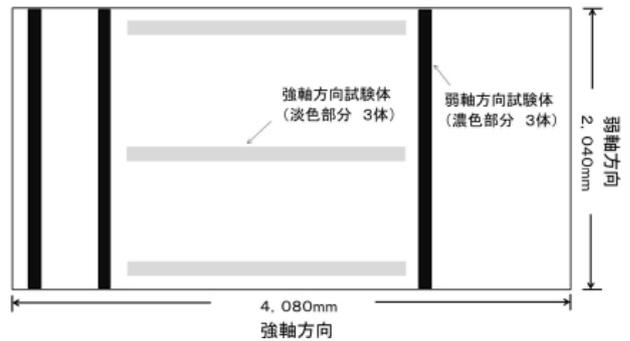


図 1 試験体の採取位置

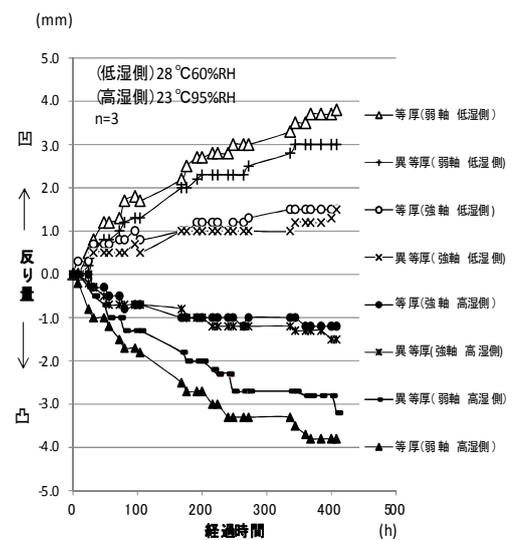


図 2 反り量の経時変化  
(連続試験)

## V 現地に長年設置されている木製防護柵の劣化状況と強度性能の把握

### 1 目的

県内に設置されている木製歩行者自転車用柵（以下、木製防護柵）の劣化状況及び残存強度を調査し、適正な維持管理手法を確立するとともに、維持管理指針策定のための資料とする。

### 2 方法

2.1 実施期間：平成25年度～

2.2 担当者：高橋秀彰

2.3 場所：米子市泉、伯耆町溝口、八頭町花原

2.4 試験内容

2.4.1 試験方法



図-1 強度試験の状況

#### (1) 劣化状況調査

平成27年度は、米子市泉（設置年度不明）、伯耆町溝口（設置年度不明）、八頭町花原（平成12年頃設置。一部の区間は修繕されているが、その時期は不明）の3地区で、目視、触診、打診等の劣化診断を行い、被害度を判定した。

#### (2) 現地強度試験

八頭町花原地区で、自作した試験機を用いて最上段ビーム及びポストを加力し、残存強度性能を調べた。ビームについては、最上段のビームを3等分点2点荷重で加力し、荷重量とビーム中央部の変位量の変化を記録した。また、ポストについては、最上段ビームの接合部と同じ高さの中央部を一点荷重で水平に加力し、荷重量と加力位置の変位量を記録した。

### 3 結果

#### (1) 劣化状況

設置年度の古い部材が多い八頭町花原地区で、被害度4～5に達している部材が目立ったが、被害度3以下の部材との環境条件に大きな違いはなかった。一方、米子市泉地内で被害度4～5に達している部材は、隣接する樹木の枝葉に覆われている区間に限られていた。

#### (2) 残存強度性能

強度試験によって破壊した部材の被害度は、ビーム、ポストともに4以上であった。また、破壊した部材の最大荷重は、ビーム、ポストとも全て「防護柵の設置基準」で定める設計基準値を上回っていた。

強度試験を行った部材のヤング係数については、新品に近い状態の部材であっても、3GPa未満のかなり低い値を示したものがあつた。また、経過年数や劣化状態が同程度であっても、ポストのヤング係数がビームより低めに算出される傾向が認められた。部材の元々の強度特性や加力方法の違いがこれらの結果に影響した可能性があるため、今後検証が必要である。

## VI 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
スギ優良品種「とっとり沖の山」の生育実証試験	「とっとり沖の山」の耐雪性を再評価するため、雪による倒伏角度と成長期後の倒伏角度を在来品種「山本沖の山」と合わせて調査した。その結果、4 年生時点では「とっとり沖の山」は「山本沖の山」よりも倒伏しやすいが、微小に大きな復帰力をもっていることが示唆された。調査年の降雪量が少なかったことと若齢であったことから、今後も継続調査を行う必要がある。	村井 敦史
特用樹木等の効率的増殖方法の検討	トチノキ、クワ、コウゾ、オウレンの増殖技術に関する予備的試験を行った。 トチノキは挿し木が困難な樹種であるが、萌芽枝を用いて薬剤による発根処理を施すことで発根率向上がみられた。クワについて、異なる溶液濃度のインドール酪酸溶液に 24 時間浸漬したところ、溶液濃度 50pppm での成績が良好であった。コウゾについて、異なる溶液濃度のインドール酪酸溶液に 24 時間浸漬したところ、溶液濃度 100pppm での成績が良好であった。オウレンの効率的な採種方法について検討したところ、袋かけを行うことで充実した種子の採種が容易であった。	矢部 浩
樹種別ダボのせん断性能試験	平成 28 年度課題の「ユニット式耐力壁」の性能安定化を図るため、予備試験として、仕様の基本となるダボの強度性能をシラカシ、ケヤキ、ヒノキの 3 樹種で調べた。その結果、シラカシとヒノキは密度と強度性能の相関が高く、品質を安定させるには密度による選別が役立つと考えられた。一方ケヤキは、孔圏道管での割裂が原因で、密度の割に強度性能の低いものが現れるため、強度性能の統計的下限值で管理するのがよいと考えられた。	森田 浩也
ヒノキ単板のサンディング加工による「ぬれ性」改善効果の検証	ヒノキ単板の接着性向上の一助とするため、単板表面のサンディング加工の有無と液体（蒸留水）の接触角の関係について、数種の材種と研磨紙を用いて調べた。その結果、スギ、ヒノキの単板をサンディング加工することで接触角の低下が認められ、ぬれ性を改善させることができた。特にぬれ性の悪い心材での改善効果が期待できる。	川上 敬介



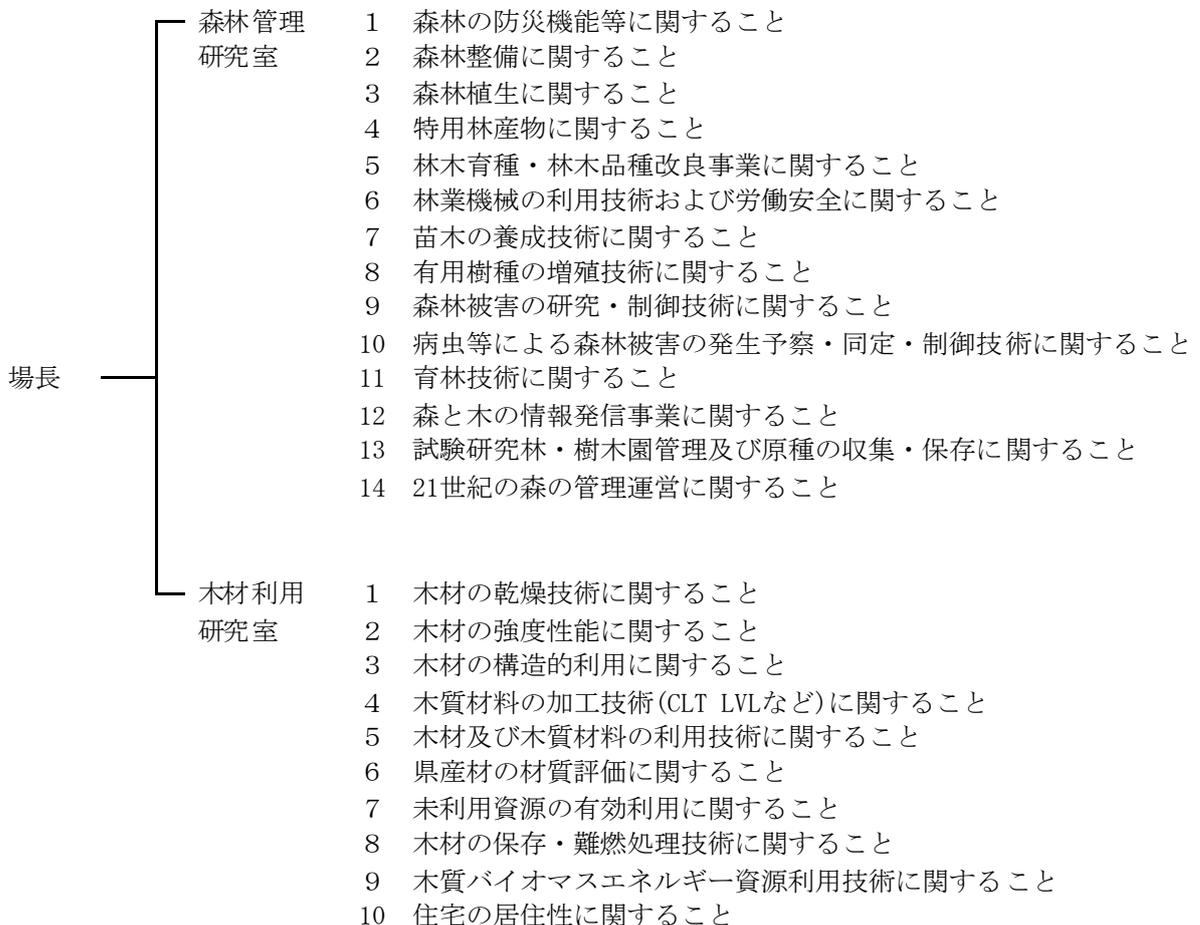
# 林業試験場の概要

## 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、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。
- 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。

## II 機 構 (平成28年4月1日現在)

### 1 組織・業務



## 2 職員数

## (1) 職員配置状況

(平成28年4月1日現在)

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 2	
木材利用研究室		5		5	2	
計	(1)	1 2	1	1 4 (1)	1 8	

( ) は農業試験場兼務職員

## (2) 職員一覧表

(平成28年4月1日現在)

課・室名	職 名	氏 名
	場 長	大 西 良 幸
	室 長	谷 口 公 教
森林管理研究室	主任 研究員	山 増 成 久
	主任 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	村 井 敦 史
	現 業 職 長	玉 木 操
木材利用研究室	室 長	野 間 修 一
	主任 研究員	川 上 敬 介
	主任 研究員	森 田 浩 也
	研 究 員	桐 林 真 人
	研 究 員	半 澤 綾 菜

### Ⅲ 施 設 (平成28年4月1日現在)

#### 試 験 場

(1) 鳥取市河原町稲常113

1) 土 地	267,213.24m <sup>2</sup>	2) 建 物	3,885.55m <sup>2</sup>
建物等敷地	10,180.24m <sup>2</sup>	本 館	1,174.98m <sup>2</sup>
苗 畑	7,000.00m <sup>2</sup>	木材加工研究棟	936.60m <sup>2</sup>
シリンジ苗畑	600.00m <sup>2</sup>	昆虫飼育室	50.00m <sup>2</sup>
採 穂 園	6,000.00m <sup>2</sup>	車庫・機械実験室	196.00m <sup>2</sup>
採 種 園	22,000.00m <sup>2</sup>	作業舎・農機具舎	320.80m <sup>2</sup>
試 験 林	170,000.00m <sup>2</sup>	ガラス室	194.40m <sup>2</sup>
樹 木 園	19,000.00m <sup>2</sup>	温 室	100.30m <sup>2</sup>
人 工 槽 場	400.00m <sup>2</sup>	機 械 室	12.00m <sup>2</sup>
そ の 他	32,033.00m <sup>2</sup>	堆 肥 舎	50.00m <sup>2</sup>
		発 電 気 室	29.75m <sup>2</sup>
		ポ ン プ 室	12.66m <sup>2</sup>
		プロパン庫	8.88m <sup>2</sup>
		屋 外 便 所	10.21m <sup>2</sup>
		廃液保管庫	9.80m <sup>2</sup>
		製品保管庫	60.00m <sup>2</sup>
		木材技術工芸実習館	256.25m <sup>2</sup>
		森林学習展示館	326.00m <sup>2</sup>
		苗木養成等実習館	96.99m <sup>2</sup>
		野鳥等自然観察施設	16.81m <sup>2</sup>
		少量危険物保管庫	6.62m <sup>2</sup>
		フォークリフト車庫	16.50m <sup>2</sup>

#### 位置及び交通

##### 位 置

〒680-1203 鳥取県鳥取市河原町稲常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27年度)

### 1 林業試験場費の予算額

(単位：円)

事業名	平成27年度				平成28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	45,311,000		98,000	45,213,000	46,333,000
試験研究費	16,669,000	0	3,283,000	13,386,000	15,037,000
林業試験場「森と木の情 報発信事業」	1,902,000		25,000	1,877,000	1,626,000
林木品種改良事業費	92,000			92,000	98,000
施設整備費	8,270,000			8,270,000	85,000
合計	72,244,000	0	3,406,000	68,838,000	63,179,000

### 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	2,633,094	道路橋りょう維持費	7,516
環境保全費	182,642	林業総務費	51,450
造林費	213,156	農業総務費	692,463
		合計	3,780,321

## 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
(1) (公社) 日本木材保存協会第31回大会見聞録	桐林 真人	「木材保存」Vol. 41, No. 4	H27年8月
(2) スギ丸太ならびに立木での応力波伝搬時間計測における出力結果の再現性の向上	桐林 真人他	森林バイオマス利用学会誌 第10巻2号	H27年12月
(3) CLTの強軸・弱軸方向における反り特性	川上 敬介他	木材工業Vol. 71, No. 1	H28年1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
(1) 木製歩行者自転車用柵の現地強度性能評価に基づく維持管理手法	高橋 秀彰他	日本木材保存協会第31回 年次大会研究発表論文集	H27年5月
(2) 応力波伝搬時間を用いたはい積み状態の丸太の重量変化の推定	桐林 真人他	日本木材学会中国四国支 部第27回研究発表会要旨 集	H27年9月
(3) スギ小幅板による24mm厚さの3層クロスパネルの製造と強度性能評価	川上 敬介他	〃	〃
(4) スギ・ヒノキ単板のサンディング加工がLVLの接着性能に及ぼす影響	川上 敬介他	〃	〃
(5) 国産材型枠合板と輸入型枠合板の反り及び落下衝撃に対する耐性比較	高橋 秀彰他	〃	〃
(6) 鳥取県における森林作業道災害の特徴	矢部 浩	第66回応用森林学会大会 発表要旨集	H27年10月
(7) 国産針葉樹による構造用LVLの製造と接着	川上 敬介他	第36回接着研究会発表要 旨集	〃
(8) 積雪地におけるツリーシェルター実証試験	矢部 浩	第51回近畿・中国・四国 地区治山林道研究発表会 発表論文集	H28年2月
(9) 応力波伝搬時間によるスギ葉枯らしの乾燥行程の追跡	桐林 真人他	第66回日本木材学会研 究発表要旨集	H28年3月
(10) はい積み保管した燃料用丸太の含水率変動(第2報)～大規模にはい積みした丸太の水分変動～	森田 浩也 他	〃	〃
(11) CLTの反り特性(第4報)異等厚のラミナで構成された強軸・弱軸方向試験体の反りの経時変化	川上 敬介、 桐林 真人他	〃	〃
(12) スギ心去り平角材の反り矯正方法の検討(第2報)	高橋 秀彰	〃	〃

(13) 地下流水音探査装置による林道開設地内の水みちの推定	矢部 浩	第127回日本森林学会大会学術講演集	H28年3月
--------------------------------	------	--------------------	--------

## 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27年8月1日	林業試験場場内及び21世紀の森	樹木や昆虫の観察、木工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96名が参加した。

## VIII 林業試験場研究発表会

森林・林業セミナー(林業試験場研究発表会)

開催日時	開催場所	テーマ
平成27年11月25日	米子市文化ホール	里山を活かす技術

発表課題名	発表者名
「ナラ類集団枯損とその対策」	西 信介
「木材の低コスト搬出技術」	山増成久
「海岸クロマツ植栽に関する新技術」	矢部 浩

## IX 利用状況

区分	経営	環境	育林	機械	病虫害	特産	育種	育苗	木加工	計
受託指導	3	9	26	1	28	4	7	9	57	144
派遣指導	0	3	9	0	5	2	4	3	61	87
委託試験	縦振動ヤング係数計測、含水率試験、実大圧縮試験、パレット破壊試験									8

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。

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。

## X 講師派遣

期 日	講 師 名	内 容	対 象 者
H27年4月15日	大西 良幸 川上 敬介 森田 浩也	県産材の加工技術・建築利用研修会	中部森林組合・建築関係者20名
H27年4月26日	谷口 公教 池本 省吾 西 信介	ナラ枯れ被害対策研修会	一般県民等30名
H27年5月14日	西 信介	キャリアディベロップメント講義	鳥取大学農学部学生33名
H27年6月9日	大西 良幸 森田 浩也 西 信介 矢部 浩	鳥取環境大学講座「里山の保全・利用」	鳥取環境大学環境学部51名
H27年6月9日	池本 省吾	トチノキ生育学習会（苗木観察）	智頭小学校5年生ほか50名
H27年6月16日	谷口 公教 池本 省吾 桐林 真人 村井 敦史	鳥取環境大学講義「これからの林木育種・育苗」	鳥取環境大学環境学部46名
H27年6月16日	川上 敬介	鳥取環境大学講義「木質バイオマスの材料変換とその利用」	鳥取環境大学環境学部50名
H27年6月23日	野間 修一 山増 成久 川上 敬介 高橋 秀彰	鳥取環境大学講義「木材の伐採搬出・利用」	鳥取環境大学環境学部54名
H27年7月23日	矢部 浩	全苗連委託事業研修会「ショウロ菌感染苗木の作出」	県山林種苗協組合、樹苗生産者20名
H27年8月18日	矢部 浩	クワ栽培現地研修会	桑の葉生産者10名
H27年9月11日	池本 省吾	トチノキ生育学習会（採種・は種）	智頭小学校4年生ほか55名
H27年9月14日	矢部 浩	21世紀の森観察会	鳥取ハドルの会29名
H27年9月18日	森林管理研究室研究員	林業技術研修会「優良林木品種とコンテナ苗生産技術研」	県林業関係職員ほか33名
H27年10月6日	川上 敬介	第36回接着研究会「国産針葉樹による構造用LVLの製造と接着」	日本木材学会会員ほか40名
H27年10月16日	矢部 浩	地下流水音探査法技術講習会	コンサルタント関係者31名
H27年10月22日	池本 省吾	きのこ栽培担い手養成研修	菌茸研究所職員、研修生2名

H27年10月23日	矢部 浩	全苗連委託事業研修会「コンテナ苗木生産」	県山林種苗協組合、樹苗生産者15名
H27年10月27日	森林管理・木材利用研究室研究員	森林・林業・木材の学習会	鳥取市立瑞穂小学校児童17名
H27年10月30日	森田 浩也	竹の加工技術研修会	賀露おやじの会25名
H27年10月30日	木材利用研究室研究員	林業技術研修会「スギ材の利用技術」	県林業関係職員ほか24名
H27年11月13日	池本 省吾	トチノキ生育学習会（植栽作業）	智頭小学校6年生60名
H27年11月17日	大西 良幸	林業試験場の研究開発と技術支援	鳥取大学ほか134名
H27年11月20日	大西 良幸 山増 成久 西 信介 矢部 浩	現代農林水産業事情「里山を活かす技術」	鳥取大学農学部学生等90名
H27年11月22・23日	木材利用研究室研究員	2015年住まい・職人の技inくらよし	一般県民等50名
H27年11月27日	大西 良幸	これからの森林整備	中部地区森林整備協議会10名
H27年12月3日	川上 敬介 高橋 秀彰	製材品の乾燥技術と木材強度	県木連・製材関係者55名
H28年1月8日	桐林 真人	鳥大農学部・県農林水産部試験研究機関合同セミナー「応力波を用いた非破壊的な木材材質の推定」	鳥大農学部ほか約60名
H28年1月13日	池本 省吾 西 信介	ナラ枯れ対策等森林管理技術、木材加工技術	西部森林組合理事18名
H28年1月18日	山増 成久	ドローンによる林分調査技術	天神川流域林業活性化センター21名
H28年1月21日	大西 良幸	林業試験場の研究開発と技術支援	鳥取大学ほか124名
H28年2月10日	村井 敦史	スギ挿し木苗コンテナ育苗技術	県山林樹苗協同組合20名
H28年2月11日	川上 敬介	とっとり健康・省エネ住宅推進協議会「暮らしから始める健康講座」	一般県民等72名
H28年2月26日	池本 省吾 村井 敦史	山林樹苗生産事業者講習会	苗木生産者ほか2名
H28年3月5日	森田 浩也	竹活用フェスティバル「竹材の利用技術」	一般県民等100名

**XI 研修生の受入れ**

H27年5月11～15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2名
H27年9月14～18日	森林管理研究室 木材利用研究室	インターンシップ	鳥取大学1名 宮崎大学1名

**XII 公開実験の開催**

開催日	開催場所	内容	対象者
H28年3月15日	林業試験場構内	県産スギ厚板とダボを使用した 住宅用耐力壁の面内せん断試験	木構造に関する有識者 建築関係大学生

## XIII 平成28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) 長伐期施業に対応した列状間伐技術の確立 低コスト再造林・保育技術の確立 シカによる造林木への食害防止のための耐雪性ツリーシェルターの改良・開発 ナラ枯れ被害先端地域における効率的防除技術の確立 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 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 高齢広葉樹（ナラ類、シイ・カシ類）の萌芽更新技術の確立 特用樹木の効率的増殖技術の開発	山増 成久 山増 成久 矢部 浩  西 信介 矢部 浩  池本 省吾 村井 敦史 西 信介 矢部 浩
(木材利用研究室) スギ一般大径材を活かした新たな心去り製品の開発 製材JASに対応した県産材天然乾燥技術の確立 直交層を挿入した新たな県産材LVL製品の開発 燃料用木質バイオマスの水分管理技術に関する実証試験 県産スギ板材の表面処理技術に関する研究 現場施工が容易なユニット式耐力壁の開発	半澤 綾菜 野間 修一 川上 敬介 森田 浩也 桐林 真人 森田 浩也

### 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 農林水産技術会議（伐採木材の高度利用技術の開発） 県産木材率先活用のための防護柵等点検診断事業（道路版）	玉木 操・村井 敦史 村井 敦史・池本 省吾 西 信介 谷口 公教 川上 敬介・桐林 真人 川上 敬介

### 3 臨時的調査研究

課 題 名	担 当 者
ドローンを利用した索道架線の実証試験 県内産広葉樹の材質に関する基礎調査	山増 成久 川上 敬介・半澤 綾菜

平成 28 年 7 月 15 日 発行

平成 27 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  
ファクシミリ 0858-85-6223