

令和5年度

業 務 報 告

第 6 1 号

石川県農林総合研究センター  
林業試験場



# 目 次

I	林業の魅力ある産業としての飛躍的な発展	
	森林画像情報にA Iを活用した林業D Xを現場実装するためのW e bアプリの実用化（第3報）	・・・ 1
	森林情報処理調査（第30報）	・・・ 3
	早生樹を主とした再造林に適する樹種の森林造成技術の開発（第5報）	・・・ 5
	育林技術試験（長期試験）（第27報）	・・・ 7
	アテ試験林調査（長期試験）（第27報）	・・・ 9
II	木材産業の体制強化と県産材の利用拡大	
	大径材の活用による国産材製品の安定供給システムの開発	・・・ 11
	県産スギ大径材利用促進のための製材品の変形抑制技術の確立（第2報）	・・・ 13
	能登ヒバの抗菌・抗ウイルス性等の評価及び木質空間の快適性の評価（第3報）	・・・ 15
III	多様で健全な森林の管理・保全	
	環境林モニタリング調査事業（第14報）	・・・ 17
	海岸林育成試験（長期試験）（第8報）	・・・ 19
	抵抗性クロマツ等の有用な林業樹種の生産体制の強化（第32報）	・・・ 21
	森林病虫害獣防除試験（長期試験）	・・・ 23
	花粉症対策スギの選抜と育成（第9報）	・・・ 25
	北陸特有の融雪パターンと越境大気汚染が森林流域の水・物質動態に及ぼす影響の解明（第2報）	・・・ 27
IV	里山資源を活かした山村の振興	
	きのご原木の生産コスト削減に向けた技術の開発	・・・ 28
	有用きのご資源増殖試験（長期試験）	・・・ 30
	きのご再生に向けた里山整備実証事業（第8報）	・・・ 31
V	受託試験	
	製材J A Sの格付け率向上に資する検証方法案の検討	・・・ 33
	構造用製材の含水率の変化が強度に及ぼす影響の検証	・・・ 33
	樹幹注入による森林病虫害防除試験	・・・ 34
	酸性雨モニタリング調査	・・・ 34

## VI その他

1	気象部門		
	気象観測調査	・ ・	35
2	公表・研修・指導部門		
	試験研究成果等の公表	・ ・	37
	林業技術研修	・ ・	43
	林業緑化相談	・ ・	45
3	一般業務		
	組織	・ ・	46
	決算	・ ・	48
	石川ウッドセンター使用料・手数料収入	・ ・	49
	主な行事	・ ・	49
	利用者数	・ ・	49
	樹木公園管理	・ ・	49

# 森林画像情報にA Iを活用し林業D Xを 現場実装するためのW e bアプリの実用化（第3報）

予算区分：イノベ強化事業  
担当部名：森林環境部

研究期間：令和3～5年度  
担当者名：矢田 豊・渥美幸大

## I. 背景

平成30年度～令和2年度に実施した「A I技術を活用した森林施業集約化のための効率的調査技術の開発」の成果を受け、①U A Vにより取得した空中写真データを用いた森林境界明確化支援、②林内全天球画像を用いた材積等各種資源量の推定等を行うための、林業事業者等が使いやすいクラウドアプリの開発を行った。

本事業は、金沢工業大学を代表機関とした、石川県農林総合研究センター林業試験場、石川県森林組合連合会、(株)エイブルコンピュータによる共同研究事業であり、(国研)農業・食品産業技術総合研究機構 生物系特定産業技術研究支援センター「イノベーション創出強化研究推進事業」の支援を受けて行ったものである。

## II. 結果概要

金沢市市営造林寺津団地のスギ人工林（2.4ha、470本/ha、平均樹高：28m、平均胸高直径：39cm）にて撮影したU A V全天球画像を対象とし、開発アプリにて林分材積を推定した結果を図-1に示す。撮影画像から推定した値は双峰性の分布を示し、第1ピークに属する画像の平均値（777m<sup>3</sup>/ha）が、現地での毎木調査の結果（776m<sup>3</sup>/ha）と、よく一致した。A Iエンジン調整時の全天球画像は、地上高2m前後で撮影していたが、U A Vの実際の運用においては飛行高度を2m前後に維持することは（特に急傾斜地において）難しく、飛行高度が高くなってしまった撮影画像の推定値が第2ピークを形成したものと考えられた。また、当該撮影作業において得られた第1ピークに属する画像のデータからランダムに一定数の画像を抽出し、その推定誤差率の傾向を確認した結果（図-2）、撮影間隔が30m（約10点/ha）の場合（図中赤矢印）、危険率5%（20回の試行中19回）でその推定誤差率が±1.3%の範囲内に収まることが明らかとなった。

以上のほか、現場実装に向けた課題整理と対応方針について構成員とともに検討し、県外での使用にも対応した開発アプリ（製品名：WoodRepo）新バージョンを公開した（図-3 <https://woodrepo.jp/>）。また、3年間の成果を踏まえ、オルソ画像作成等を目的としたドローン空撮を円滑に行い、同アプリの活用を促すための簡易マニュアルを作

成した。

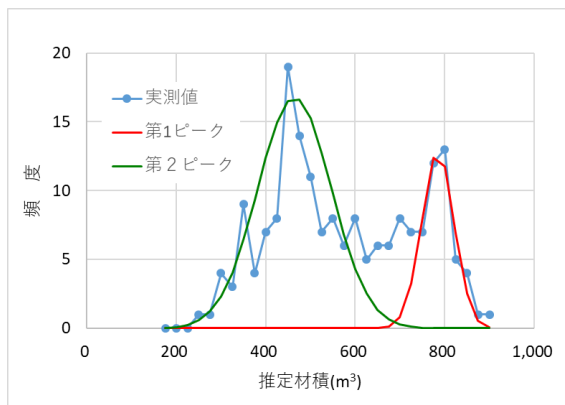
### Ⅲ. 成果発表状況

矢田 豊ら：深層学習処理に適した UAV 空撮による林内全天球画像の選定－全天球画像－画像認識 AI エンジン搭載 Web アプリへの活用－. 第 13 回中部森林学会大会 (2023.11)

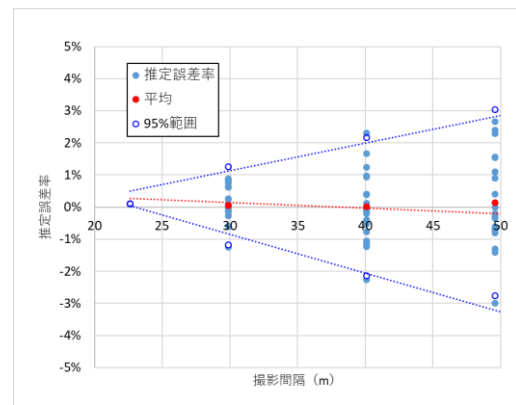
矢田 豊：UAV ・全天球画像・深層学習を活用した「新しい林業」の現場実装を目指して. 第 57 回森林・林業技術シンポジウム. (2024.1)

矢田 豊ら：深層学習 Web アプリにて活用するための UAV 林内全天球画像の選別. 第 135 回日本森林学会大会 (2024.3)

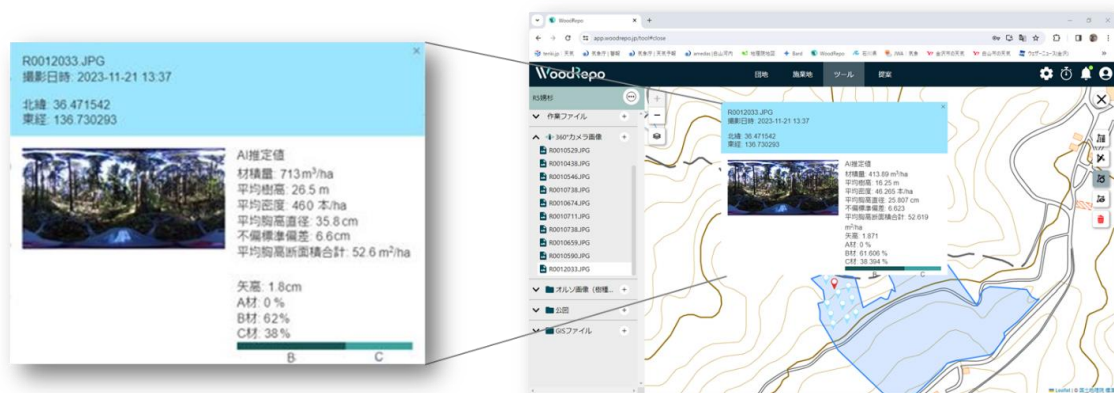
矢田 豊・渥美幸大：AI と森林画像を活用した森林調査支援技術の実用化. 石川県農林水産研究成果集報 26 (2024.3)



図－1 UAV 全天球画像による材積推定値



図－2 撮影間隔と誤差率の関係



図－3 開発した Web アプリケーションソフトウェア (WoodRepo) の操作画面 (林内全天球画像の処理画面の例)

## 森林情報処理調査（第30報）

予算区分：県 単  
担当部署：情報普及室

研究期間：平成6年度～  
担当者名：渥美幸大・矢田 豊

### I. 目 的

森林・林業に関する情報処理関連の調査・開発業務として、Webコンテンツ整備、スギ等花粉飛散量予測・観測を行う。

### II. 内 容

#### 1. Webコンテンツの整備

石川県農林総合研究センター林業試験場の Web サイト (<http://www.pref.ishikawa.lg.jp/ringyo/>) の管理と情報公開を行った。特に、情報普及室で主催するイベントや樹木公園と展示館の利用等に関する情報の掲載作業等を実施した。

#### 2. スギ花粉飛散量予測調査および観測

県内定点 20 林分においてスギ雄花の着花状況調査を行い、着花状況から算出した指数と過去の花粉飛散量を基にスギ花粉総飛散量を予測し、石川県医師会花粉症対策委員会への情報提供と Web ページへの掲載を行った。

また、2月1日からダラム型花粉捕集器による空中花粉観測を行い、県内他定点の観測値とともに、石川県医師会花粉症対策委員会の Web ページに掲載した。

令和5年春期の空中花粉観測の結果、スギ花粉飛散量は林業試験場では約 27,185 個/cm<sup>2</sup> 観測し、全県平均では約 13,203 個/cm<sup>2</sup> であった（図1）。令和5年春期における県内のスギ花粉飛散量（平均値）は前年より少ない（約 6,900 個/cm<sup>2</sup>）と予測した（図2）。

#### 3. 普及冊子の電子化

当試験場の研究成果をまとめた研究報告、業務報告について、PDF ファイルを掲載した。

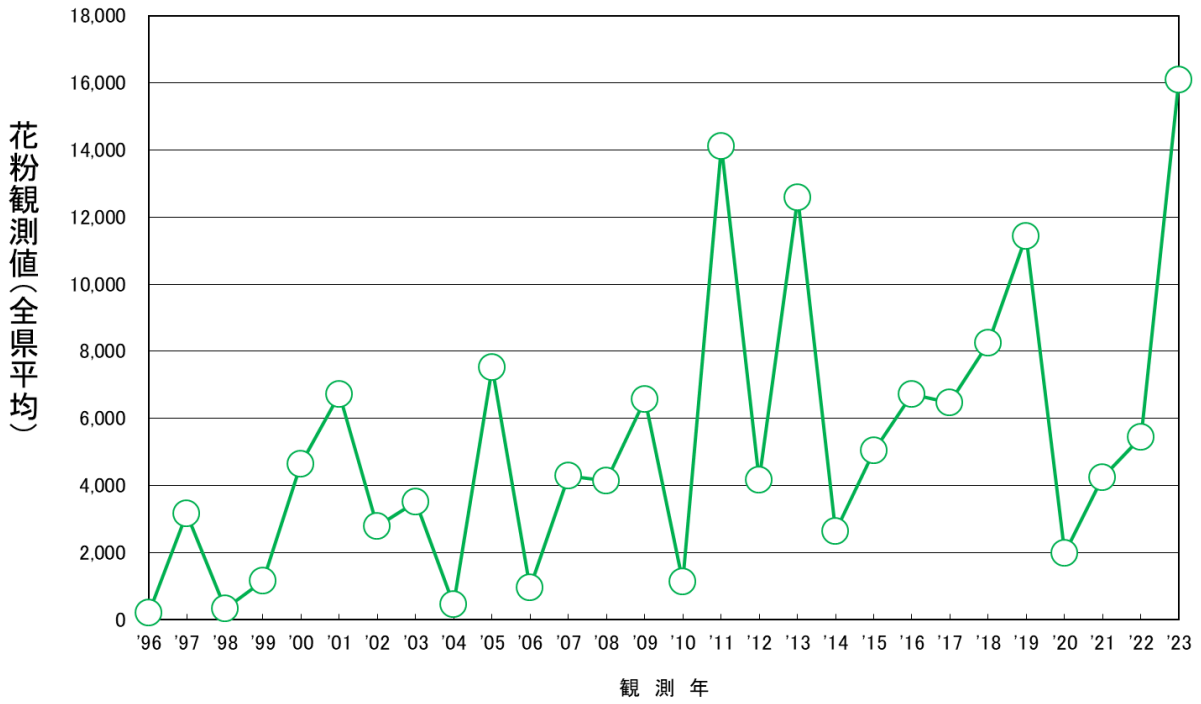


図1 石川県内における花粉飛散量の全県平均の推移

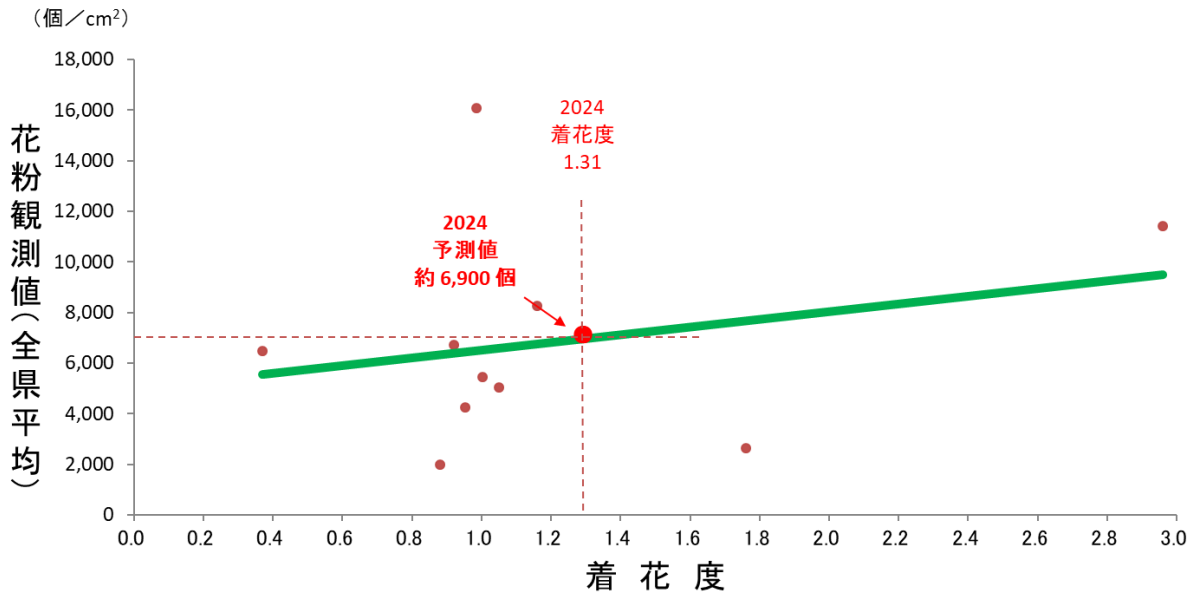


図2 令和6年春のスギ花粉飛散量予測



# 早生樹を主とした再生林に適する樹種の 森林造成技術の開発（第5報）

予算区分：普及交付金  
担当部名：森林環境部

研究期間：平成31～令和5年度  
担当者名：富沢裕子、小谷二郎

## I. 目的

全国的に針葉樹人工林が主伐期を迎え、伐採と跡地の低コスト再生林の推進が望まれている。再生林樹種として、従来のスギを主体とした針葉樹の利用も進められているが、より短期間に収穫が可能な早生樹の選択の可能性も要望されている。しかし、早生樹に関する研究が進められているもののその樹種や地域は限定的であり、育苗・育林や施業体型系等は明らかになっていない現状である。そこで、本県で生育が可能で再生林に適した樹種を選定するとともに、その育苗・育林方法を検証、確立していく必要がある。

## II. 概要

本県で早生樹として生育が期待されている樹種（センダン、コウヨウザン、カラマツ）について、事例調査を行い、植栽可能な立地等を確認するとともに、育苗・植栽試験を実施し、育苗・育林方法について検討する。

### 1. 調査地

県内全域

### 2. 調査内容

- 1) 立地条件および林分現況調査（H31～R5）
- 2) 育苗試験（H31～R4）
- 3) 育林試験（H31～R5）

## III. 結果

県内で成林しているカラマツ林13箇所の現地調査を行い、生育状況、立地環境等を評価した。現地調査結果をカラマツ人工林樹高曲線図（長野県民有林カラマツ人工林・長伐期施業の手引きより引用）に参照したところ、地位Ⅱ～Ⅲに多く位置付けられ、県内においても良好な樹高成長が期待できる結果であった（図1）。今回の調査地（標高820m以下）では、高標高ほど残存、樹高成長に正の影響を与えており、低標高では成林しにくい傾向がみられた。標高によって気候条件が異なることが要因と考えられる。土壌型は良好な樹高成長に影響を及ぼしており、粘土質の赤色土よりも空隙に富んだ褐色森林土で良好な成長が期待できる結果となった（図2）。

R3業務報告で報告した環境条件の異なるセンダン植栽地における成長調査を行った（環境条件詳細はR3業務報告参照）。1年ごとの樹高成長量及び、根元径成長量を調査したところ、白山市美川より小松市金平町における2～3年

目の平均成長量が大きい結果になった（図3、図4）。石川県において、センドンは比較的温暖な水はけの良い土壌で生育（白山市美川）するとともに、積雪が少なく、土壌養分が豊富な褐色森林土（小松市金平町）で良好な成長が期待できると考えられる。

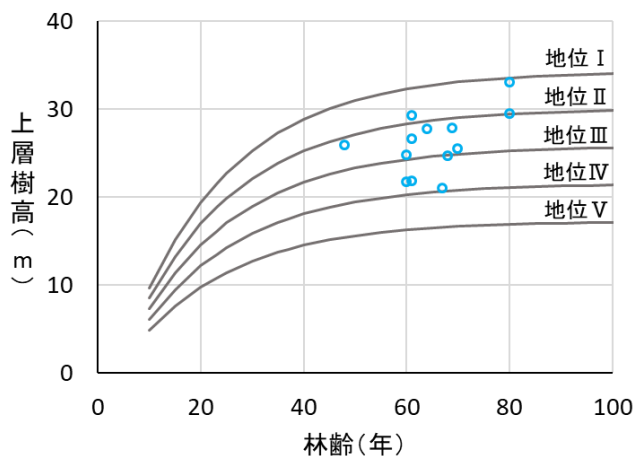


図1 カラマツ人工林樹高曲線図（長野県民有林）

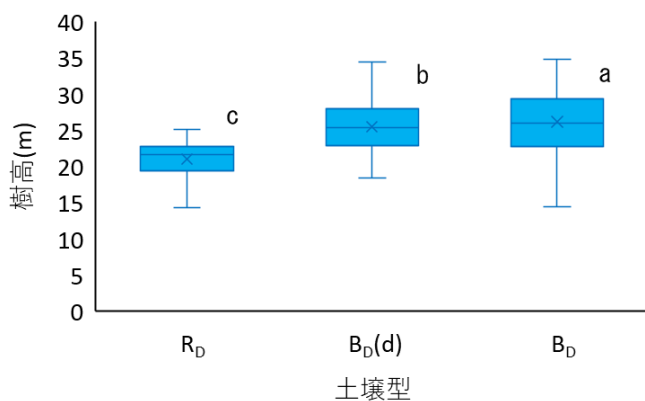


図2 土壌型とカラマツの樹高との関係

図中のアルファベットは、Tukey-Kramer の多重比較の結果（異なる場合は有意差があることを示す）

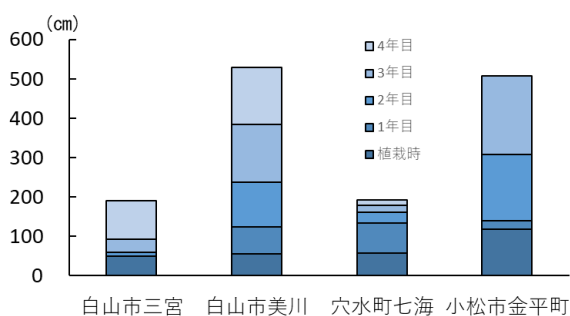


図3 センダン樹高成長量

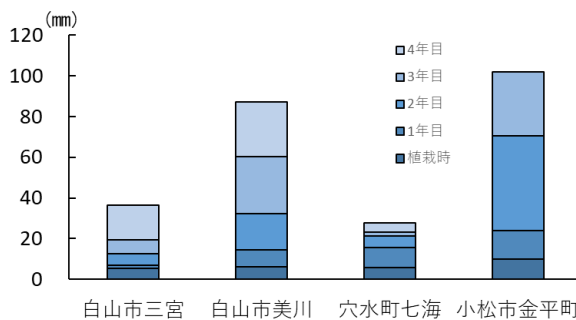


図4 センダン根元直径成長量

## 育林技術試験－長期試験地調査事業（第27報）

予算区分：県 単  
担当部名：森林環境部

研究期間：平成9年度～  
担当者名：富沢裕子

### I. 目的

森林、林業の特質である長期性を重点に、長期間にわたる変化等を固定試験地によって調査実証する。

### II. 試験内容

- ・ 低コスト再造林試験（西俣県有林：H29～、石動山県有林：R4～）
- ・ クヌギのコンテナ苗植栽試験（能美市岩本：H25～）
- ・ ブナ天然林の維持更新調査（鴫ヶ谷県有林：H11～）
- ・ ケヤキとスギの混交植栽試験（輪島：H13～）

### III. 試験結果

今年度は、低コスト再造林試験のうち、石動山県有林（中能登町）におけるスギコンテナ苗植栽試験について報告する。2022年11月に、植栽場所別（傾斜の違い）、苗木別（県内少花粉・県外少花粉・県外無花粉）、植栽方法別（普通植え・斜め植え）の組み合わせで試験区を設けた。植栽場所は急傾斜（20～35°）、緩傾斜（10～30°）、平地（0°）に分けた。使用した苗木の概要は、県内少花粉は300ccMスター2年生実生、県外少花粉は150cc マルチキャビティ1年生実生、県外無花粉は500ccMスター1年生挿し木である。植栽方法別の違いは急傾斜地において、県内少花粉のみで行った。植栽密度は、1,500本/haである。2022年冬の最大積雪深は140cmであった。

植栽翌年の6月に苗木の樹幹長と樹高及び根元直径を計測し、生存及び被害について調査を行った。生存率は、傾斜地（84%以上）と比べて平地（53～74%）で低かった（表1）。平地は土場の跡地（写真1）であったため、積雪のほか土壌の状態等が枯死に起因していると考えられた。折損や根鉢の浮きといった積雪による被害は、生存木（図1）・枯死木ともに苗木別では挿し木である無花粉が多かった。植栽方法別では生存や被害に特に差が見られなかった。

植栽1年後の11月に苗木の成長を調査した。生存率は6月の結果とほぼ同じであった。樹幹長及び根元直径の成長量を植栽場所別かつ苗木別に比較したところ、県内少花粉が県外少花粉及び県外無花粉より良い結果となった（表2）。今後も継続して融雪時の苗木の状態、及び成長を確認する。

表 1 植栽翌年 6 月の苗木の生存

種類	植栽場所	植栽方法	供試数	枯死		生存	
				本数	%	本数	%
県内 少花粉	急傾斜	斜め植え	50	0	0	50	100
			50	0	0	50	100
	緩傾斜		31	0	0	31	100
	平地		19	5	26	14	74
県外 少花粉	急傾斜	普通植え	50	0	0	50	100
	緩傾斜		31	0	0	31	100
	平地		19	9	47	10	53
県外 無花粉	急傾斜	普通植え	50	3	6	47	94
	緩傾斜		31	5	16	26	84
	平地		19	5	26	14	74



写真 1 植栽地全景  
(平地と緩傾斜地)

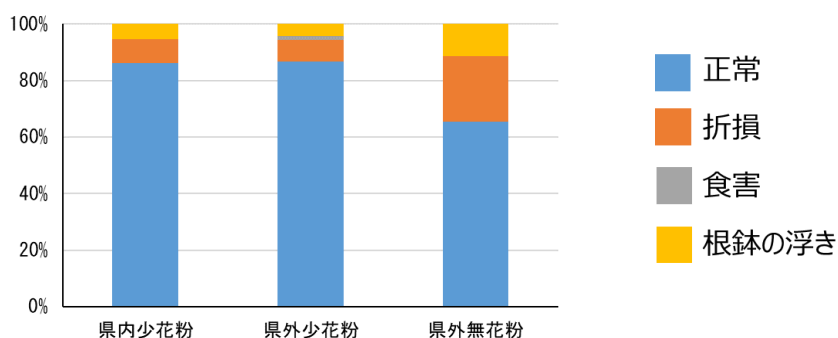


図 1 植栽翌年 6 月の苗木別生存木の状態

表 2 植栽 1 年後の苗木の樹幹長と根元直径の平均成長量(率)、および形状比

苗木	樹幹長		根元直径		形状比	
	△ (cm)	%	△ (mm)	%		
急傾斜	県内少花粉(斜)	25.1 a	40.6 a	3.1 a	37.5 ab	78.6 b
	県内少花粉(普)	30.1 a	46.0 a	3.3 a	39.8 ab	76.0 b
	県外少花粉	14.4 b	26.3 b	1.7 b	27.7 bc	87.9 a
	県外無花粉	15.1 b	20.4 b	1.9 b	20.1 c	75.5 b
苗木	樹幹長		根元直径		形状比	
	△ (cm)	%	△ (mm)	%		
緩傾斜	県内少花粉	34.1 a	49.5 a	5.1 a	50.9 a	69.8 -
	県外少花粉	18.0 b	28.6 b	2.7 b	35.3 b	79.3 -
	県外無花粉	21.5 b	29.7 b	2.5 b	24.7 b	69.8 -

表中のアルファベットは、Tukey-Kramer の多重比較の結果(同じ場合は有意差がないことを示す)

形状比は樹幹長と根元直径で算出した

平地では苗木別で成長量に差が見られなかった(省略)

## アテ試験林調査（第 27 報）

予算区分：県 単  
担当部名：森林環境部

研究期間：平成 9 年度～  
担当者名：富沢裕子

### I. 目的

県木アテの各種施業試験を実施し、アテ人工林の効率的経営方法について検討する。

### II. 試験内容

試験項目：

#### A. 択伐林（複層林）誘導試験

アテ一斉林を伏条更新や樹下植栽によって、択伐林へ誘導する方法を検討している（1984 年～：アテ試験林）。

#### B. アテによる早期多収益林業の実証試験

空中取り木から柱材生産まで、早期に間断無く収益を得ることを目的として、アテの大苗・高密度植栽に肥培を組み合わせた育成試験を実施している（1993 年～：輪島市三井町洲衛）。

#### C. アテの初期成長改善試験

空中取り木苗由来のマアテ系とエソアテ系の施肥（初期 3 年連続）による初期成長の比較試験を実施している（2000 年～：輪島市町野町金蔵）。

#### D. 間伐試験

38 年生のマアテを主とするアテ一斉林で、間伐率や間伐方法の違いによる成長を比較している（2003 年～：アテ試験林）。

### III. 試験結果

今年度は、B. アテの早期多収益林業の実証試験の結果について報告する。当初の目標は、6,000 本/ha と高密度に一斉植栽し、間伐を繰り返しながら 30 年で柱材生産を目指すというものである。これまで除伐を 1 回、間伐を 2 回行い 2,300 本/ha に密度調整している。31 年生時点で平均樹高が 14.8m で地位級 1 を超える好成績を示している。林分材積 421 m<sup>3</sup> で収量比数 0.81 に達していることから、さらに間伐が必要な状態になっている（図 1）。また、柱材生産が可能かどうか判断するため、地上 3m 位置の幹の直径を計測したところ、18.3～20.5cm(10.5 角相当)のものが 12 本(34.3%)、20.5cm(12 角相当)以上は 10 本(28.6%)あった(表 1)。全体の 62.9% が柱材として利用が可能な状態であることから、密度調整を図りながら利用間伐が可能と考えられる。

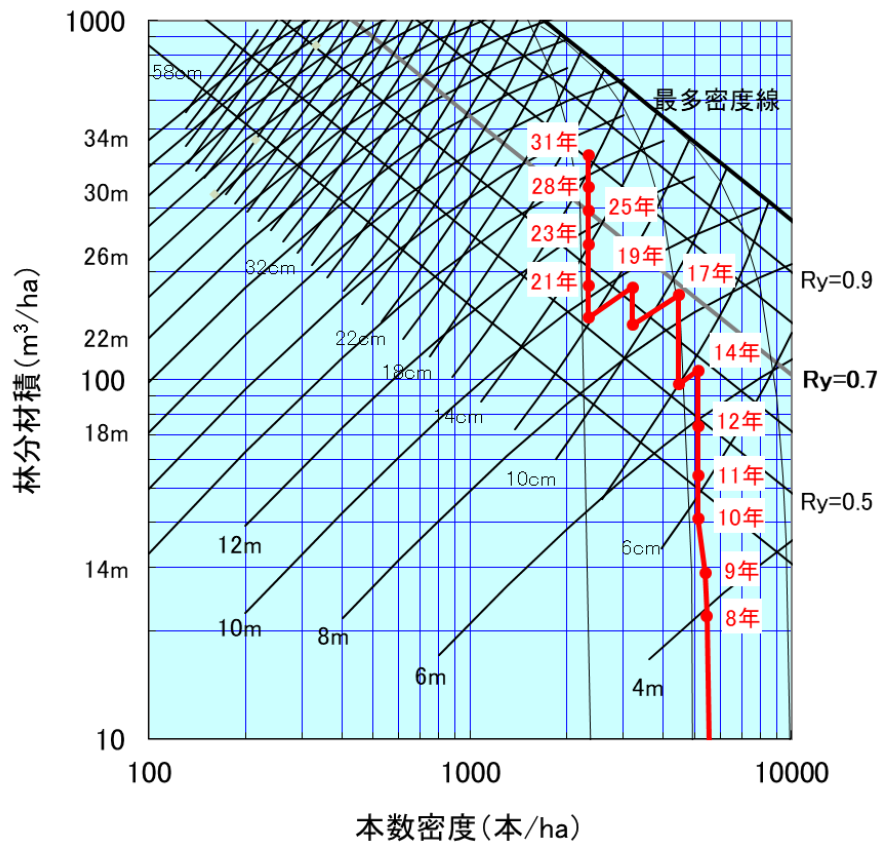


図1 アテ早期多収益林（一斉林）の本数密度と林分材積の推移

表1 31年時における調査結果

本数	平均 樹高	平均 胸高直径	10.5角相当		12.0角相当	
			本数	%	本数	%
35	14.8	19.9	12	34.3	10	28.6

※10.5角相当：地上3m位置の幹の直径18.3～20.5cm

12.0角相当：地上3m位置の幹の直径20.5cm以上

# 大径材の活用による国産材製品の安定供給システムの開発

予算区分：委託プロ（森林総研）  
担当部名：資源開発部

研究期間：令和5～7年度  
担当者名：松元 浩・石田洋二

## I. 目的

国内の人工林は高齢級化が進み大径材の供給が増加しているが、大径材は有効な利用方法が確立されておらず需要が低迷している。本プロジェクトでは、大径材利用技術を実用化し用途に応じた木材製品を安定供給するため、原木選別、製材、乾燥、強度特性評価の各段階において、効率化と付加価値向上に重点を置いた技術開発を行う。本県は、スギ心去り平角に対して、弱減圧乾燥と蒸気式高温乾燥の2つの乾燥方法において品質と強度性能を担保した適正な乾燥スケジュールの開発を行う。

## II. 内容

断面寸法 135×210mm、長さ 4000mm のスギ心去り平角 60 体を 30 体ずつ 2 つのグループに選別し、それぞれ表 1 に示した条件で乾燥した。乾燥材の断面寸法を 120×180mm に仕上げ加工し、仕上げ後の試験体の寸法、重量、縦反り、曲がりおよび材面割れを測定した。その後、長さ 3600mm の曲げ強度試験体を採用するとともに、内部割れおよび含水率測定のために試験体を採用した。内部割れおよび含水率測定試験体は重量測定後に横断面のスキャナ画像を取り込んだ。内部割れの測定は、目視により一つ一つの長さと最大幅を測定した。

曲げ試験体は、みかけの密度測定、非破壊試験（縦振動法によるヤング係数、TGH 法による曲げヤング係数およびせん断弾性係数）および欠点調査を行った後、曲げ試験に供した。曲げ試験の条件は、支点間距離を材せいの 18 倍（3240mm）とした 3 等分点 4 点荷重でクロスヘッドスピードは毎分 15mm とした。試験終了後、試験体の破壊部近傍より含水率測定用試験片（約 30 mm 厚）を採用し、全乾法により試験体含水率を測定した。

## III. 結果と考察

モルダー後の乾燥材の品質調査結果を表 2 に示す。曲げ試験体の隣接部分から採取した含水率は、乾燥条件①は平均 10.4% で、乾燥条件②は平均 11.5% であった。含水率が 15% を下回る材は 30 本中それぞれ条件①で 25 本、条件②で 26 本であった。内部割れの発生は条件①で平均 22.4m、条件②で平均 33.0mm であり、これらは先行研究で行った中間蒸煮なしと中間蒸煮 12 時間での各内部割れの中間的な量であった。曲げ試験体の非破壊試験および曲げ強度試験の結果を乾燥条件①について表 3 に、乾燥条件②について表 4 に示す。いずれの条件も機械等級区分の基準強度を上回ったのは約 87%（26/30 本）で、乾燥条件間で曲げ強度に有意差は見られなかった。

表1 乾燥条件

乾燥条件①				乾燥条件②			
弱減圧乾燥(中間蒸着3時間)				弱減圧乾燥(中間蒸着6時間)			
乾球温度(°C)	湿球温度(°C)	圧力(hPa)	時間(h)	乾球温度(°C)	湿球温度(°C)	圧力(hPa)	時間(h)
80	80	1013	12	80	80	1013	12
80	55	400	24	80	55	400	24
81	56	400	24	81	56	400	24
83	58	400	24	83	58	400	24
85	60	400	24	85	60	400	24
87	62	400	24	87	62	400	24
87	87	1013	3	87	87	1013	6
89	64	400	24	89	64	400	24
90	65	400	96	90	65	400	96
合計			255	合計			258

のステップが中間蒸着

表2 品質調査結果

	密度		含水率		縦反り <sup>※1</sup>		曲がり <sup>※1</sup>		内部割れ総長さ		材面割れ長さ <sup>※2</sup>	
	(kg/m <sup>3</sup> )		(% )		(mm)		(mm)		(mm)		(mm)	
乾燥条件	①	②	①	②	①	②	①	②	①	②	①	②
試験体数	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
平均値	352	351	10.4	11.5	1.2	1.1	2.5	2.1	22.4	33.0	576.3	509.0
最小値	297	315	7.3	7.8	0	0	1	1	0	0	0	0
最大値	447	451	20.3	28.3	4	4	10	6	217	165	3753	4257
標準偏差	40.1	30.5	3.8	5.7	0.6	0.7	1.9	1.2	52.8	54.6	808.9	1018.1

※1: 2材面の測定結果のうち最大の値

※2: 4材面に現われた材面割れの合計長さ

表3 曲げ強度試験結果 (乾燥条件①)

区分	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	$E_{fr-1}$ (kN/mm <sup>2</sup> )	$E_{fr-1-edge}$ (kN/mm <sup>2</sup> )	G-edge (kN/mm <sup>2</sup> )	$E_{app}$ (kN/mm <sup>2</sup> )	$E_{true}$ (kN/mm <sup>2</sup> )	$\sigma_b$ (N/mm <sup>2</sup> )	MC (%)	$\rho-15$ (kg/m <sup>3</sup> )	$E_{fr-1-15}$ (kN/mm <sup>2</sup> )	$E_{app-15}$ (kN/mm <sup>2</sup> )	$\sigma_b-15$ (N/mm <sup>2</sup> )	破壊形態
試験体数	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	曲げ: 25 せん断: 5
最大値	351	7.79	7.98	0.706	7.48	7.99	42.4	11.8	361	7.48	7.18	40.3	
平均値	296	4.80	5.34	0.570	4.90	5.13	8.9	7.5	302	4.95	4.99	10.0	
最小値	447	12.19	12.28	1.060	11.35	11.98	88.8	28.9	477	11.30	10.52	76.8	
変動係数(%)	11.1	21.0	20.2	14.9	20.3	21.0	32.6	41.2	9.6	22.0	21.2	31.4	

※1  $\rho$ : 密度、 $E_{fr-1}$ : 縦振動法によるヤング係数、 $E_{fr-1-edge}$ : TGH法によるヤング係数、G-edge: TGH法によるせん断弾性係数、 $E_{app}$ : みかけの曲げヤング係数、 $E_{true}$ : 真の曲げヤング係数、 $\sigma_b$ : 曲げ強度、MC: 試験体の含水率、 $\rho-15$ : 含水率補正後の $\rho$ 、 $E_{fr-1-15}$ : 含水率補正後の $E_{fr-1}$ 、 $E_{app-15}$ : 含水率補正後の $E_{app}$ 、 $\sigma_b-15$ : 含水率補正後の $\sigma_b$   
 ※2  $E_{fr-1-15}$ 、 $E_{app-15}$ 、 $\sigma_b-15$ は、ASTM D1990にしたがって含水率15%時の値に調整(調整範囲10~20%)した。

表4 曲げ強度試験結果 (乾燥条件②)

区分	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	$E_{fr-1}$ (kN/mm <sup>2</sup> )	$E_{fr-1-edge}$ (kN/mm <sup>2</sup> )	G-edge (kN/mm <sup>2</sup> )	$E_{app}$ (kN/mm <sup>2</sup> )	$E_{true}$ (kN/mm <sup>2</sup> )	$\sigma_b$ (N/mm <sup>2</sup> )	MC (%)	$\rho-15$ (kg/m <sup>3</sup> )	$E_{fr-1-15}$ (kN/mm <sup>2</sup> )	$E_{app-15}$ (kN/mm <sup>2</sup> )	$\sigma_b-15$ (N/mm <sup>2</sup> )	破壊形態
試験体数	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	曲げ: 25 せん断: 4 圧縮: 1
最大値	349	7.82	7.99	0.659	7.52	7.93	40.8	12.9	356	7.50	7.22	38.7	
平均値	314	5.32	5.37	0.383	4.98	5.17	8.2	7.8	313	5.56	5.40	9.6	
最小値	447	10.43	10.68	0.865	9.87	10.12	59.9	32.8	411	9.67	9.14	53.6	
変動係数(%)	8.1	16.1	14.6	18.7	14.6	15.5	30.4	50.2	7.0	14.6	13.2	28.0	

※1  $\rho$ : 密度、 $E_{fr-1}$ : 縦振動法によるヤング係数、 $E_{fr-1-edge}$ : TGH法によるヤング係数、G-edge: TGH法によるせん断弾性係数、 $E_{app}$ : みかけの曲げヤング係数、 $E_{true}$ : 真の曲げヤング係数、 $\sigma_b$ : 曲げ強度、MC: 試験体の含水率、 $\rho-15$ : 含水率補正後の $\rho$ 、 $E_{fr-1-15}$ : 含水率補正後の $E_{fr-1}$ 、 $E_{app-15}$ : 含水率補正後の $E_{app}$ 、 $\sigma_b-15$ : 含水率補正後の $\sigma_b$   
 ※2  $E_{fr-1-15}$ 、 $E_{app-15}$ 、 $\sigma_b-15$ は、ASTM D1990にしたがって含水率15%時の値に調整(調整範囲10~20%)した。



# 県産スギ大径材利用促進のための製材品の 変形抑制技術の確立（第2報）

予算区分：普及交付金  
担当部名：資源開発部

研究期間：令和4～6年度  
担当者名：石田洋二・松元 浩

## I. 目的

昨今の全国的な木材の供給ひっ迫と価格高騰を契機に工務店等の県産材利用への関心が高まっているが、本県では原木の大径化に伴い、現状の柱適寸材を基本とした正角、板類等製材品供給に不安が生じてきている。今後原木の主となる大径材からの製材品には変形（曲がり・反り等）の問題が支障となっていることから、製造時における変形の発生を抑制する技術を開発し、スギ製材品の品質向上・供給能力向上に資する。

## II. 内容

スギ大径丸太（末口径 30cm 以上）から採材した、断面寸法 125×125mm、長さ 4m の心去り正角（追い桎）および断面寸法 155×45mm、長さ 4m の板材を供試材とした。製材を蒸気式中温乾燥する際の初期蒸煮時間を 0 時間（蒸煮なし）、12 時間、24 時間の 3 条件設定し、蒸煮時間による変形抑制効果の違いを検討した。設定した時間の蒸煮（90℃）をした後、乾球温度 90℃、湿球温度 86～74℃、乾燥時間 20 日間の人工乾燥を行った。試験体数は、各条件 10 体ずつとした。

### ①正角（追い桎）に対するスパイク栈木の効果実験

乾燥時の栈木にスパイク栈木（断面寸法：25×25mm）を使用し、約 640kg/m<sup>2</sup> の重りを載荷した。スパイク栈木の変形抑制効果を評価するため、乾燥後に各正角の栈積み水平方向の曲がり測定し、乾燥前と比較した。

### ②板材の反り抑制実験

板材には約 510kg/m<sup>2</sup> の重りを載荷し、木製の栈木（断面寸法：30×30mm）を使用した。乾燥後の各板材の反り（栈積み垂直方向の曲がり）を測定し、乾燥前と比較した。

## III. 結果

### ①正角（追い桎）に対するスパイク栈木の効果実験

各試験体の栈積み水平方向の曲がり率（曲がり矢高の材長に対する百分率）について、乾燥前と乾燥後の差（増減）を測定した結果を表 1 に示す。平均値では蒸煮 12 時間で最も曲がりを抑制した（0.025%

の曲がり減少)が、蒸煮時間の条件間に有意差は無かった。しかし、蒸煮時間別に曲がり率の増減量を順位化して見ると、蒸煮 12 時間は、蒸煮 24 時間および蒸煮なしの場合より全体的に曲がり率が減少する側に位置し (図 1)、今回の 3 つの蒸煮時間の中で最も効果的であると推察される。

## ② 板材の反り抑制実験

各試験体の反り率 (反り矢高の材長に対する百分率) について、乾燥前と乾燥後の差 (増減) を測定した結果を表 2 に示す。平均値では蒸煮 12 時間と蒸煮なしが同程度に反りを抑制した (0.155% の反り減少) が、蒸煮時間の条件間で有意差は無かった。蒸煮時間別に反り率の増減量を順位化して見ると、蒸煮 24 時間では反りが減少した試験体であっても、減少量が小さい傾向が見られた (図 2)。この理由は明らかにできていないが、蒸煮時間が長すぎると変形抑制効果が低減する可能性があり、少なくとも 24 時間の蒸煮は過剰であると考えられる。

表 1 蒸煮時間の違いによる正角の曲がり率の増減

区分	蒸煮時間 (h)		
	なし	12	24
最大値 (%)	0.112	0.038	0.075
平均値 (%)	0.015	-0.025	0.010
最小値 (%)	-0.038	-0.100	-0.037
標準偏差	0.052	0.037	0.036

※ 値は、(乾燥後の曲がり率 - 乾燥前の曲がり率)

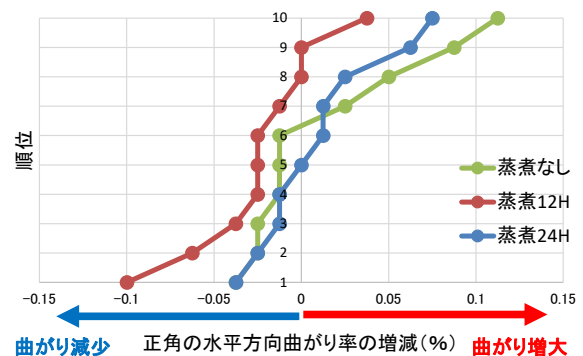


図 1 順位化した曲がり率の増減

表 2 蒸煮時間の違いによる板材の反り率の増減

区分	蒸煮時間 (h)		
	なし	12	24
最大値 (%)	0.263	0.163	0.088
平均値 (%)	-0.154	-0.155	-0.050
最小値 (%)	-0.538	-0.375	-0.263
標準偏差	0.238	0.162	0.109

※ 値は、(乾燥後の反り率 - 乾燥前の反り率)

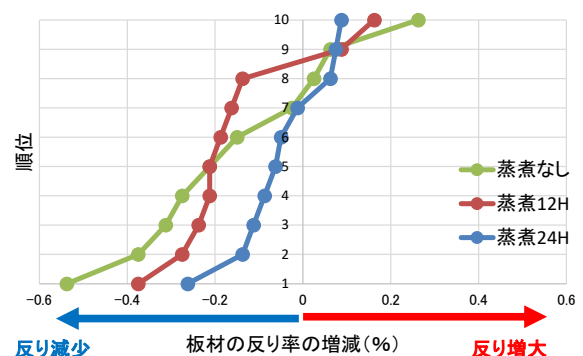


図 2 順位化した反り率の増減

# 能登ヒバの抗菌・抗ウイルス性等の評価及び 木質空間の快適性の評価（第3報）

予算区分：普及交付金  
担当部名：資源開発部

研究期間：令和3～7年度  
担当者名：鈴木修治・松元 浩・渥美幸大

## I. 目的

新型コロナウイルス感染拡大により、新しい生活様式に対応したりノベーション需要が見込まれる。しかしながら、スギ等による木質空間の快適性等についての研究は取り組まれているが、能登ヒバの抗菌・抗ウイルス性や能登ヒバを使用した木質空間の快適性の評価は行われていない。

本実験は、能登ヒバの抗菌・抗ウイルス性や能登ヒバを活用した木質空間の快適性を評価し明確化することで、能登ヒバを使用した製品の付加価値を高め、需要の拡大を図ることを目的とする。

## II. 内容

### 1. 能登ヒバの抗ウイルス試験

昨年実施したクサアテ系統（104年生、以下クサアテ）に対するインフルエンザウイルスA型（H3N2）の再試験を行った。昨年は試験開始時のウイルス濃度が低く抗ウイルス効果が適切に評価できていなかった可能性（未処理の感染価が  $3.50 \log_{10} \text{TCID}_{50}/\text{mL}$  と低位）があるため、本年度はウイルス濃度を高くして実施した。試験方法は、昨年度と同様の方法である。

### 2. コンテナを用いた木質空間の製作及び空気捕集

床の広さ  $1.8\text{m} \times 3.6\text{m}$ 、高さ  $2.4\text{m}$  のコンテナハウスを2棟購入し、片方のコンテナハウスはコントロールとし、もう片方は木質空間とした。内装の仕様を表1に示す。内装に用いた木材は能登ヒバ乾燥材（マアテ系統とクサアテ系統の混在と推定される）とした。コンテナ納品直後および内装工事終了後に空気質の捕集を行い、化学物質およびテルペン類の分析を行った。化学物質は、ホルムアルデヒド、トルエン、キシレン、エチルベンゼン、スチレン、アセトアルデヒド、パラジクロロベンゼン、テトラデカンを対象とした。なお、化学物質とテルペン類の捕集は別に実施した。

## III. 結果と考察

### 1. 能登ヒバの抗ウイルス試験

クサアテにおけるインフルエンザウイルスの感染価は、未処理の

4.75 log<sub>10</sub> TCID<sub>50</sub>/mL から処理後は 2.15 log<sub>10</sub> TCID<sub>50</sub>/mL へと変化した。つまり、石川県産能登ヒバ（クサアテ）に 2 時間作用させたインフルエンザウイルスの MDCK 細胞に対する感染力は 99.75%以上低下することが確認できた。JIS L 1922 に則して抗ウイルス効果を判断すると、クサアテには、インフルエンザウイルスに対する抗ウイルス効果があると判断された。

## 2. コンテナを用いた木質空間の製作及び空気捕集

納品直後のコンテナ 2 棟の化学物質の分析結果は、いずれも厚生労働省の指針値を下回っていた。一方、内装工事後においては、木質化したコンテナについてアセトアルデヒドが指針値を超えている結果が得られた。これについては今後の経時変化を確認する必要がある。

テルペン類は納品直後には検知されなかったが、内装工事後は特に木質空間において、ヒバの主要なにおい成分であるツヨプセンをはじめとしたセスキテルペン類が検出された。

表 1 コンテナの内装仕様

	コントロール	木質空間
天井	ビニールクロス	
壁（腰壁より上部）	ビニールクロス	
腰壁	木目プリント合板	能登ヒバ
床	木目プリント合板	能登ヒバ



写真 テルペン類の捕集の様子（木質空間）

## 環境林モニタリング調査事業（第14報）

予算区分：県 単

研究期間：平成29年度～

担当部名：資源開発部・森林環境部

担当者名：江崎功二郎・小谷二郎・富沢裕子

### I. 目的

第4期いしかわ森林環境基金事業によって新たに実施する放置竹林駆除において、薬剤を使用した駆除法の再生竹抑制効果や薬剤の残留濃度を調査し、効果的な駆除法を検討する。また、緩衝帯整備事業における野生動物の出没状況を自動撮影カメラによって把握し、その出没頻度から事業効果を評価する。

### II. 調査方法

R5年度緩衝帯整備実施計画集落の七尾市佐味およびR4年度整備集落の宝達清水町河原において、自動撮影カメラを各5および3台を設置し、イノシシの出没状況を調査した。

中能登町久江においてクロレートS粒剤土壌散布を行い、歩掛調査を実施した。また、志賀町里本江、津幡町田屋、加賀市河南の放置竹林に設置した薬剤散布区（クロレートS粒剤50g/1m<sup>2</sup>）および下刈り（無処理）区において、それぞれに3×3mの調査枠を3個ずつ設置し、再生竹本数を調査し、散布2年後の再生竹抑制効果を比較した。

### III. 結果

七尾市佐味の撮影回数は516回（5台/4～11月）であった（表-1）。宝達清水町河原のイノシシ撮影回数は309回（3台/8～10月）で整備前と比較して減少した（表-2）。

土壌散布に係る作業時間は6.4人（/ha/8時間作業）であった。また、土壌散布区において2年後も再生竹抑制効果は高く、各調査地で再生した竹はほとんどなかった（表-3）。

表-1 七尾市佐味におけるカメラ撮影回数（イノシシ）

カメラno.	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	tot.
sam1	8	22	10	21	12	16	4	3	96
sam2	1	14	2	3	29	33	6		88
sam3	0	4	3	1	18	6	2	1	35
sam4	5	13	10	8	112	89	18	5	260
sam5	0	0	1	0	24	10	2	0	37
tot.	14	53	26	33	195	154	32	9	516

表-2 宝達志水町河原における整備前後のカメラ撮影頻度の比較（イノシシ）

カメラ	年度	8月		9月		10月		合計		
		撮影数	撮影頻度	撮影数	撮影頻度	撮影数	撮影頻度	撮影数	撮影頻度	減少率%
yam3	R4	39	125.8	61	203.3	29	93.5	129	140.2	
	R5	28	90.3	47	156.7	46	148.4	121	131.5	6.2
yam4	R4	90	290.3	40	133.3	35	112.9	165	179.3	
	R5	73	235.5	29	96.7	14	45.2	116	126.1	29.7
yam5	R4	29	93.5	30	100.0	24	77.4	83	90.2	
	R5	15	48.4	28	93.3	29	93.5	72	78.3	13.3

撮影頻度は100日当たり撮影数を示す。

表-3 土壌散布薬剤による再生竹抑制効果

調査区*	志賀町里本江（マダケ）**					津幡町田屋（モウソウチク）					加賀市河南（モウソウチク）									
	コード	整備前 (a)		整備後 (b) ***		b/a (%)		コード	整備前 (c)		整備後 (d)		d/c (%)		コード	整備前 (e)		整備後 (f)		f/e (%)
	***	R4	R5	R4	R5			R4	R5	R4	R5	R4	R5		R4	R5	R4	R5		
無処理区	sc1	63	67	122	106.3	193.7	tc1	11	4	8	36.4	72.7	kc1	10	8	21	80.0	210.0		
	sc2	55	30	74	54.5	134.5	tc2	10	7	12	70.0	120.0	kc2	7	2	24	28.6	342.9		
	sc3	15	17	8	113.3	53.3	tc3	7	6	15	85.7	214.3	kc3	7	1	52	14.3	742.9		
	合計	133	114	204	85.7	153.4	合計	28	17	35	60.7	125.0	合計	24	11	97	45.8	404.2		
塩素酸塩	sk1	52	0	0	0.0	0.0	tk1	10	0	0	0.0	0.0	kk1	10	0	0	0.0	0.0		
土壌散布区	sk2	131	0	0	0.0	0.0	tk2	17	0	0	0.0	0.0	kk2	7	0	0	0.0	0.0		
	sk3	39	1	1	2.6	2.6	tk3	9	0	0	0.0	0.0	kk3	8	0	0	0.0	0.0		
	合計	222	1	1	0.5	0.5	合計	36	0	0	0.0	0.0	合計	25	0	0	0.0	0.0		

\*調査区サイズは3×3m。\*\*地際直径≧1cmをカウント。\*\*\*整備前は親竹本数、整備後は再生竹本数。

# 海岸林育成試験（長期試験）

## 海岸クロマツの低密度植栽に関する試験（第8報）

予算区分：県 単  
担当部名：森林環境部

研究期間：平成28年度～  
担当者名：小倉 晃

### I. 目的

石川県で海岸防災林として造成しているクロマツ林は、ほとんどの地域で前砂丘の背後にあり、加えて防風柵や静砂垣に囲まれた環境にあるため、以前に比べて成林率が向上している。そこで、海岸クロマツ林の植栽密度を従来よりも低密度（3,000本/ha）にしても問題ないことがわかったが、マツ材線虫病被害が発生する立木の大きさになったため、どのように維持管理するかを検証する。

### II. 試験内容

#### 1) 植栽時期

平成29年3月

#### 2) 試験地

内灘町室、志賀町千ノ浦

#### 3) 調査区画

通常静砂垣（10m×10m）1区画を単位として、各試験地において植栽密度3,000本/ha（30本/区画）および5,000本/ha（50本/区画）の2処理、育苗形態について裸苗（各2区画）およびコンテナ苗（各1区画）の2処理の各組み合わせ計4処理を設定した。また、令和5年度、千ノ浦に全木樹幹注入試験地を設置した。

#### 4) 調査項目

樹高、胸高直径、枯損等を調べ、千ノ浦では低コスト樹幹注入法（図1）により全木樹幹注入し、歩掛調査コスト比較等を行った。

### III. 結果

成長は順調であるが、マツ材線虫病被害により千ノ浦では多くの枯損がみられ、室では数本枯損がみられたことから、千ノ浦では低コスト樹幹注入法により全木樹幹注入した。その結果残液を回収したのは4%で、高い注入率であった（表1）。試作方法と従来の維持管理コストを17年生まで試算すると現時点では倍程度となるが、再造成するよりは安価となる。マツ林が維持されるメリットは多く、今後コスト削減や樹体内の薬剤濃度を調べ、低コストで防風防砂林として維持管理する方法を検討していく。

なお、枯損していない立木の成長は密度に関係なく順調である。



図-1. 低コスト（超かんたん）樹幹注入法  
（令和5年度日本海岸林学会酒田大会：江崎ら発表）

表-1. 低コスト樹幹注入法の薬剤注入結果

区分	3,000a	3,000b	3,000c	5,000a	5,000b	5,000c	合計
生存本数	17	8	14	34	20	34	127
注入本数	17	8	12	31	20	32	120
90ml注入	16	7	11	29	18	31	112
全て入らない	1	1	1	2	2	1	8
残液回収	1	1	1	0	1	1	5
細くて無理	0	0	2	3	0	2	7
成功(90ml入った)率	94%	88%	92%	94%	90%	97%	93%
注入率(生存本数のうち 90ml入った)	94%	88%	79%	85%	90%	91%	88%
残液回収率	6%	13%	8%	0%	5%	3%	4%



## 抵抗性クロマツ等の有用な林業樹種の生産体制の強化（第32報）

予算区分：県 単

研究期間：平成4年度～

担当部名：資源開発部

担当者名：江崎功二郎

### I. 目的

海岸防災林として重要なクロマツ林の造成のためには、マツ材線虫病に強いクロマツを植栽することが必要であり、近年、ますますその需要は高まっている。そのため、マツノザイセンチュウ抵抗性のクロマツ採種園を造成し、抵抗性クロマツ種子を大量に生産する。石川県では年間5万本の抵抗性クロマツ苗の供給が必要であり、そのために必要な種子生産量は年間8万粒である。本課題では、種子を安定生産するための抵抗性マツ採取園の管理・生産技術を開発する。

### II. 概要

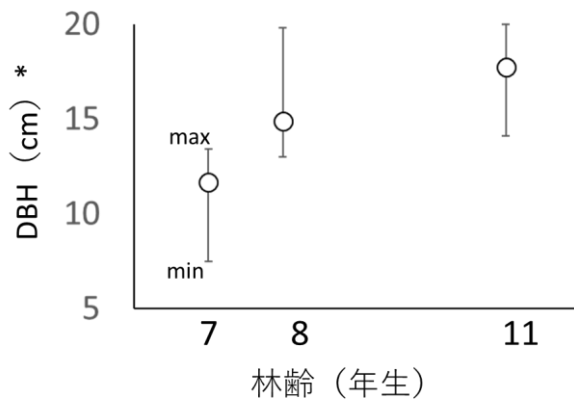
石川県緑化センターに造成されている抵抗性クロマツ第1採種園は石川県産品種5系統（小松99号、加賀387号、加賀388号、志賀396号、高松417号）を含み14系統で構成されている。この採種園では、R2年度より種子生産量が飛躍的に向上した。この採種園は南側林縁（以下、林縁）に樹高25mに達する針葉樹林が接しているため、林縁ほど日陰の時間が長く、母樹の種子生産力を低下させている可能性があった。

### III. 結果

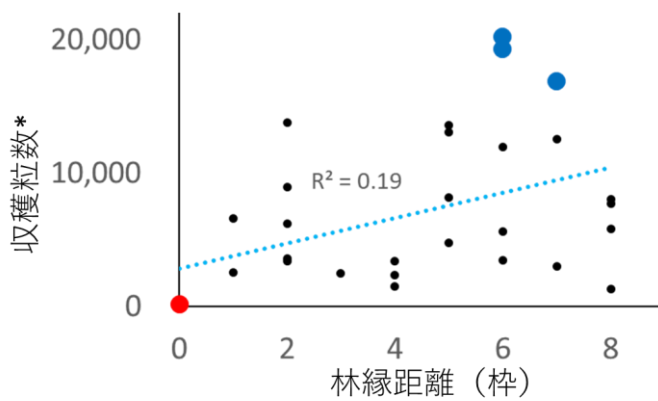
小松99号は県産抵抗性クロマツ第1号である。採種園では林齢の異なる計31本がランダムに生育している（図-1）。この系統のR2年種子収穫量10.9万粒は採取園全体の32%を占める。R2～4年の総収穫量は樹齢との関係では相関がみられた（図-2）。一方、林縁には種子生産量が著しく低い母樹が生育し、林縁に最も近い列の総収穫量は200粒以下であった。林縁からの距離と収穫量の関係でも相関関係があった（図-3）。そのため、母樹は林齢とともに成熟し種子生産力が高くなるが、日射時間が少なくなると収穫量に影響することが推察された。



図－1 第1採種園の配置



図－2 小松99号の林齢とサイズの関係 \*2020年データ



図－3 小松99号の林縁距離と合計收穫粒数\*の関係

\*2020～2022年の合計收穫粒数、図中の赤○および青○は合計收穫粒数 $\leq 1,000$ および $\geq 15,000$ を示す。

## 森林病虫害獣防除試験（長期試験）

予算区分：県 単

研究期間：令和3年度～

担当部名：資源開発部

担当者名：江崎功二郎

### I. 目的

本県では、海岸松林における松くい虫被害は長期に渡って継続発生している。松くい虫防除の基幹技術として予防散布、被害木の除去、樹幹注入があり、いずれも適期に実施することが重要である。しかし近年、地球温暖化などの異常気象の影響により、成虫の発生時期が早くなっている可能性が指摘されている。本研究では松くい虫被害発生林において継続的にマツノマダラカミキリの発生消長を調査し、予防散布の適期を明らかにする。

### II. 調査方法

石川県加賀市片野海岸マツ林（36° 19.4' N、136° 17.1' E、標高53m）に調査木を設置した。ここではマツ材線虫病による枯損被害が20年以上前から継続して発生しており、被害木の駆除や予防散布が実施されてきた。

樹皮下にマツノマダラカミキリ幼虫のフラスが多く観察され、脱出孔がない新しい枯損木を2020～2023年3月までに選び、調査木とした（表-1）。地上高0～4.0 mの樹幹表面を調査範囲とし、脚立などを使い定期的に脱出孔数を数えた（図-1）。

### III. 結果

2023年5月26日～7月7日までの間に9個の脱出孔が出現した。調査した4年間での初発は5月最下旬であり、これまでの消長と違いはなかった（図-2）。1回目の予防散布は従来通り6月上旬を目途に行うことが予防効果が高いと思われる。



図-1 マツノマダラカミキリの脱出孔（矢印）

表-1 調査木サイズと脱出孔出現期間

調査年	調査木	胸高直径 (cm)		脱出孔	
		平均値 ± 標準偏差	( 最小 - 最大 )	合計数	出現期間
2020年	5	12.8 ± 2.0	( 10.5 - 15.0 )	67	5月31日 - 7月22日
2021年	6	9.4 ± 1.1	( 8.3 - 10.8 )	80	6月7日 - 7月10日
2022年	10	12.2 ± 1.4	( 10.0 - 14.1 )	70	5月30日 - 7月7日
2023年	8	12.9 ± 1.7	( 10.8 - 15.3 )	9	5月26日 - 7月7日

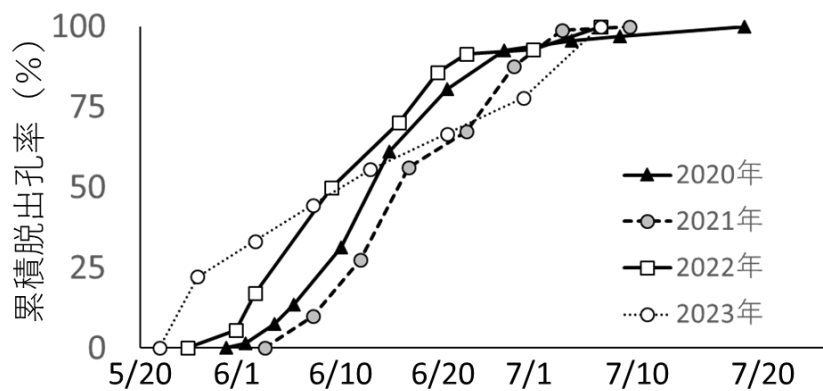


図-2 マツノマダラカミキリの脱出孔消長

## 花粉症対策スギの選抜と育成（第9報）

予算区分：普及交付金  
担当部名：森林環境部

研究期間：長期試験  
担当者名：小倉 晃

### I. 目的

スギ花粉症は、国民の3割が罹患しているとも言われ、社会的・経済的にも大きな影響を及ぼしていることから、スギ花粉症への対策を求める要望は非常に大きい。一方、スギは本県の林業・木材産業において最も重要な樹種であり、今後とも植林・育林が必要である。このことから、成長や材質など林業上優れた形質を有し、かつ花粉を飛散しないスギを生産することが必要である。そこで、人工交配により各地域に応じた少・低花粉スギ品種の作出をおこなうための、効率的な生産体制を確立する。

### II. 研究成果

石川県産精英樹由来の少・低花粉スギを生産するために、県緑化センター（志賀町）にある精英樹採種園等および林業試験場の試験圃場に植栽された少・低花粉スギ母樹の雌花への袋掛けによる人工交配を行い、少・低花粉スギ由来の種子を生産するための調査を実施した。この際、少・低花粉スギの花粉および種子生産を効率的に行うための着花促進技術と粉碎雄花の花粉懸濁液による溶液授粉について検討を行った。

ジベレリン処理の結果を図1～4に示す。1回散布の供試木は非常に少ないが、昨年のような散布時期が遅くなるにつれて着花量が減少し、雄花の割合も低い傾向結果は見られなかった。鳳至2号については、1回散布の雄花の割合が非常に高く、特に6月下旬から7月上旬が高いことから、低花粉と少花粉では雄花の着花に違う特徴があると思われる。複数回行った場合、回数が増えると雌花の着花量は増えた。複数回の処理は少花粉である河北4号と金沢署101号でしか行っていないが、今回の処理では2回散布も3回散布も雄花の割合が低くなり、雌花の割合が非常に高くなった。また3回散布の時期の早い、遅いという影響は見られなかった。

溶液受粉の結実率については、最大値を見てみると全ての方法でも成功であると考えられるが、最小値を見ると全法で失敗と言える（表2）。雄花を粉碎した花粉懸濁液による溶液による人工授粉は実用可能と考えられるが、交配の時期、交配の作業回数、花粉濃度等

課題がある。しかし、少花粉スギ特有の雄花が少ない品種にとっては少ない雄花を有効利用できるメリットがあり、今後の安定的な少花粉スギの種子生産には雄花を粉碎した花粉懸濁液による人工授粉方法は有効な交配方法の一つと考えられる。

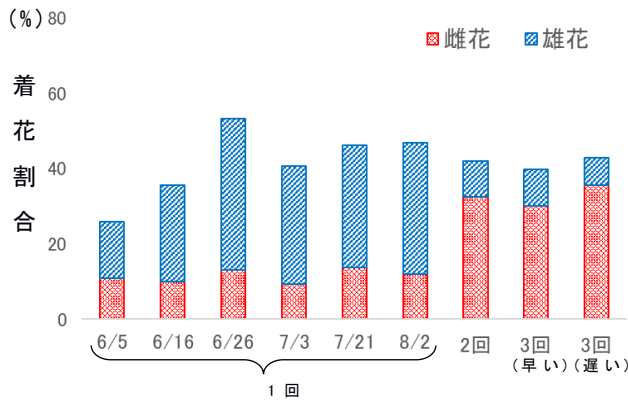


図-1. ジベレリン処理の回数（時期）と着花割合（平均）

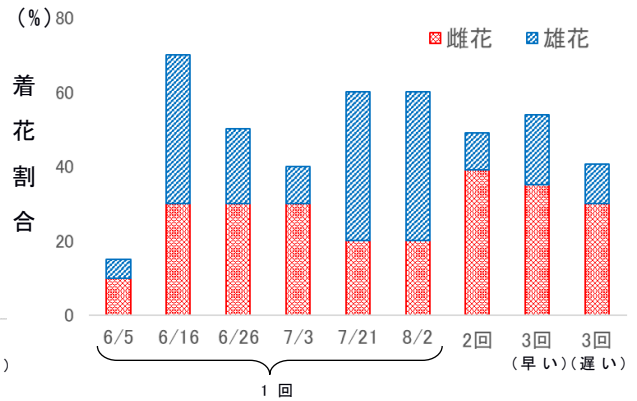


図-2. ジベレリン処理の回数（時期）と着花割合（河北4号）

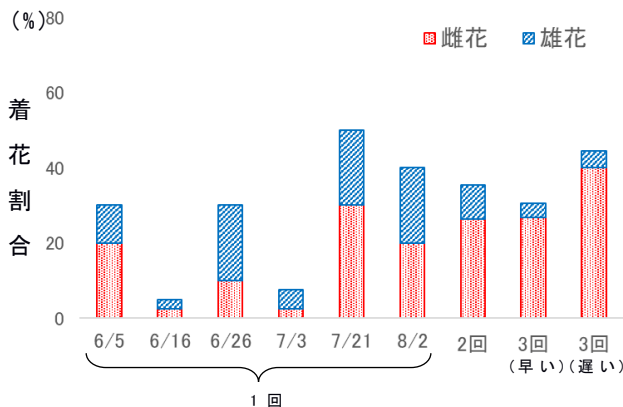


図-3. ジベレリン処理の回数（時期）と着花割合（金沢署101号）

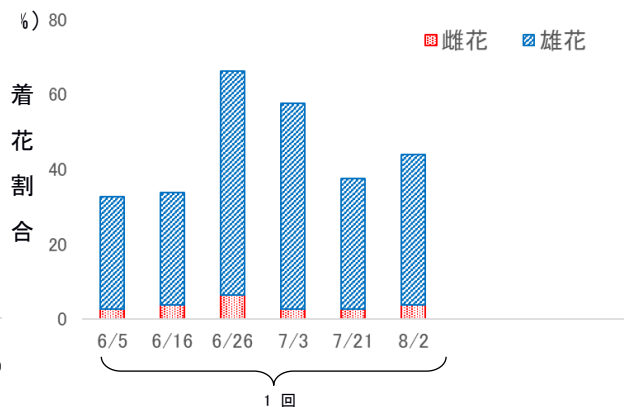


図-4. ジベレリン処理の回数（時期）と着花割合（鳳至2号）

表-2. 授粉方法の違いによる結実率

品種	項目	SMP	粉碎溶液	粉溶液	自然
河北4	平均	76.9	62.2		0.0
	標準偏差	18.2	25.2		11.7
	最大値	95.7	93.8		92.0
	最小値	26.3	9.7		54.2
	データの個数	13	18		15
金沢署101	平均	24.9	47.1	26.9	64.8
	標準偏差	23.2	17.2	25.9	24.5
	最大値	76.8	69.4	80.7	95.1
	最小値	3.8	19.2	0.0	23.1
	データの個数	11	8	17	20

結実率 = 球果 ÷ (球果 + 結実していない雌花) 1 シュート当たり



# 北陸特有の融雪パターンと越境大気汚染が森林流域の水・物質動態に及ぼす影響の解明（第2報）

予算区分：科 研  
担当部名：森林環境部

研究期間：令和4年度～  
担当者名：小倉 晃

## I. 目的

本研究では、世界的にも特異な温暖積雪という気候下の融雪パターン特性と越境大気汚染の影響で冬期に過剰に流入する窒素が森林流域の窒素飽和を進めるのか否かを明らかにするために、森林流域の積雪－融雪－流出の詳細な水・物質動態の観測を行い、森林内の積雪層から供給される融雪水の土壌浸透プロセスを考慮した積雪期の森林流域における水・物質動態を解明することを目的とする。

## II. 研究方法

林業試験場内の森林理水試験地(6.3ha, スギ人工林)、隣接する緩傾斜のスギ林、気象観測圃場にて下記の観測を行う。

- ① 大型融雪ライシメータ観測システムによる融雪量の観測
- ② 積雪底面から流出した融雪水の土壌浸透量の観測
- ③ マルチトレーサーを用いた積雪期間の森林流域内の水・物質動態の観測

## III. 結果

上記①～③の観測を行い始めた。また、林内雨量、林内雪量の観測、量水堰の清掃を行い、長期観測的な観測体制を整えた。



写真1 林内雨量、林内雪量観



写真2 林内ライシメータ

# きのこ原木の生産コスト削減に向けた技術の開発（第1報）

予算区分：科 研

研究期間：令和5～7年度

担当部名：森林環境部

担当者名：八島武志・小谷二郎

## I. 目的

「のと115」の生産量が増加する中、原木価格が上昇傾向にあり、生産者の栽培経営を圧迫している。原因として、原木生産における伐採作業員の高齢・減少化により人力作業が主である原木供給に支障をきたしていることが考えられる。このことから、搬出の機械化や育林の効率化などにより原木生産のコスト削減が望まれている。

## II. 概要

しいたけ原木の安定供給を行うために、原木の生産コストや育林コストの低減によるクヌギ林の循環利用を推進する。

1. コナラ原木の搬出コストの削減技術の開発  
機械化による原木生産効率や歩止りを調査する。
2. クヌギの良質原木生産技術の開発  
クヌギの材の特性に応じた葉枯らし条件を調査する。
3. クヌギ原木林の育成方法の開発  
早期育成方法や収穫量の確実性が高い原木林を検証する。
4. クヌギ等の原木を用いたシイタケ栽培管理、および収穫量比較  
樹皮に損傷のあるコナラ原木でのシイタケ収穫量を検証する。

## III. 結果

1. コナラ原木の搬出コストの削減技術の開発  
グラップルによる集材を使った原木生産現場で調査をおこなった結果、3,800本のうち1,500本（約40%）で樹皮の剥がれ等不良原木が発生した。
2. クヌギの良質原木生産技術の開発  
クヌギの葉枯らしによる水分減少経過を調査した結果、10月25日（約3割の紅葉）から1か月間葉枯らしを行った場合に最も含水率が下がることが判った（写真1、図1）。
3. クヌギ原木林の育成方法の開発  
コナラを伐採した跡地におけるクヌギ植栽木の生育調査を行った。
4. クヌギ等の原木を用いたシイタケ栽培管理、および収穫量比較  
1. で生産した樹皮に損傷のあるコナラ原木での栽培試験の結果、全体の発生数は約12%減少するが、のとてまり規格品についてはほとんど差が見られな



かった。今後は、表面積の何%以下の損傷であれば収穫にほとんど影響がない、といった詳細な数値を明らかにしていきたい。



写真1 クヌギの葉枯らし試験の状況

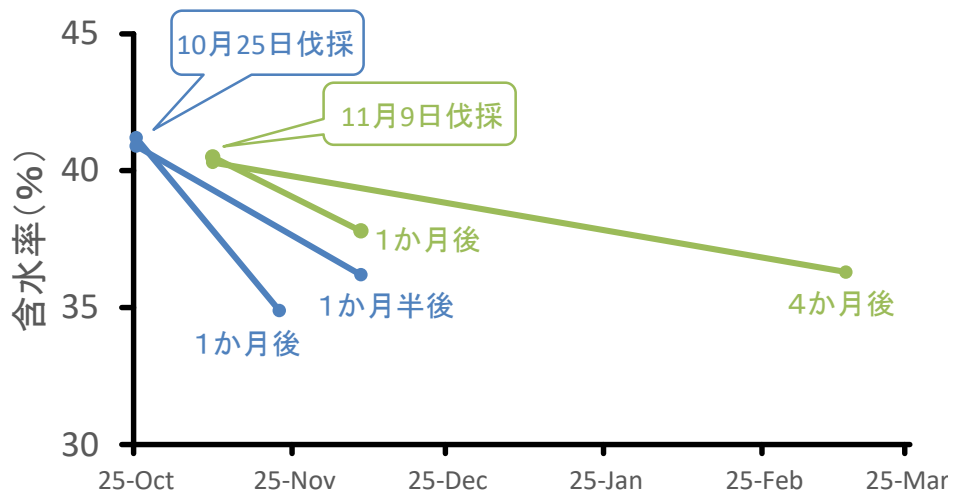


図1 クヌギの葉枯らし試験

伐採時期と葉枯らし期間の違いによる水分含水率の低下を比較

## 有用きのこ資源増殖試験（長期試験）

予算区分：県 単

研究期間：平成 17 年度～

担当部名：能登特産物栽培 G

担当者名：八島武志

### I. 目的

奥能登はかつてマツタケの生産が盛んであったが、近年は最盛期の 1/20 以下に低下している。また、マツタケ以外にもコノミタケ、アミタケ、シモコシ、ホンシメジ、ホウキタケなど多様な天然キノコに恵まれる土地柄で、これらのきのこは重要な作物でもあるが、里山林の手入れ不足等により、生産量は減少傾向にある。

本研究では、県内の有用なきのこであるコノミタケ、アミタケ、シモコシ、ホンシメジ、ホウキタケ、マイタケなどの発生調査及び菌糸の分離培養を行うことを目的とする。

### II. 概要

珠洲市宝立町地内の県有林や、アカマツ林等の里山林を再生する活動をしている企業や NPO 等のフィールド（七尾市中島町、七尾市半浦町）において、環境整備手法の実証ときのこの発生状況の調査を行った。

### III. 実施結果

令和 5（2023）年 9 月は、4 日に珠洲で日最低気温 25.7℃を観測し、9 月として日最低気温の高い方からの 1 位なるなど、月平均気温が県内すべての観測所で第 1 位を更新し、期間を通して気温がかなり高く経過した。このことにより、野生きのこが発生しない、発生時期が遅れるなどの現象が確認された。

珠洲市宝立町の県有林ではムラサキフウセンタケ、アンズタケの仲間が確認された。

七尾市中島町横見地内のマツ林ではホウキタケの発生が見られた。調査区域外ではオオムラサキアンズタケの発生が見られた。

## きのこ再生に向けた里山整備実証事業（第8報）

予算区分：県 単

研究期間：平成26～令和5年度

担当部名：能登特産物栽培G

担当者名：八島武志

### I. 目的

きのこ発生に必要なアカマツ林の再生整備に向けた、各作業工程における最適な作業手法を実証し、その成果をマニュアル化・地域へ普及することを通じて、アカマツ林の適切な整備を促し、里山再生を図る。

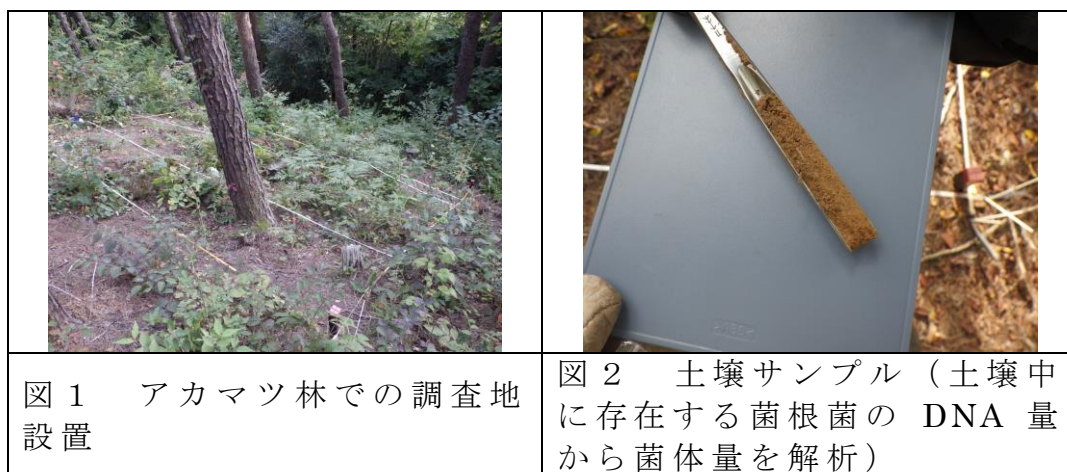
### II. 概要

珠洲市宝立町地内の県有林や、アカマツ林等の里山林を再生する活動をしている企業やNPO等のフィールドにおいて、環境整備手法の実証ときのこの発生状況の調査を行った。

### III. 実施結果

#### 1. 地かきによる土壌中のきのこ分布および菌体量の把握

七尾市中島町横見地内の私有林において、土壌サンプルを採取し、そこに含まれる菌根菌の菌体量を解析した（図1、図2）。



#### 2. きのこの発生調査

令和5（2023）年9月は、4日に珠洲で日最低気温25.7℃を観測し、9月として日最低気温の高い方からの1位なるなど、月平均気温が県内すべての観測所で第1位を更新し、期間を通して気温がかな

り高く経過した。このことにより、野生きのこが発生しない、発生時期が遅れるなどの現象が確認された。

珠洲市宝立町の県有林ではアンズタケの仲間、ムラサキフウセンタケが確認された。

七尾市中島町横見地内のマツ林ではホウキタケの発生が見られた(図4)。調査区域外ではオオムラサキアンズタケの発生が見られた。



図3 アンズタケの仲間(珠洲市)



図4 ホウキタケ(七尾市)

## 製材 J A S の格付け率向上に資する検証方法案の検討

委託者：一般社団法人全国木材組合連合会  
研究期間：令和 5 年度  
担当部名：資源開発部  
担当者名：松元 浩・石田洋二

### 概 要

意図的に含水率のばらつきを持たせたスギ心持ち正角人工乾燥材（断面寸法 105mm 角、120mm 角、150mm 角）について、製造会社の異なる 3 機種のマイクロ波透過型含水率計を用いた非破壊による含水率測定結果と全乾法によって求めた含水率との測定精度を検証した。その結果、含水率の範囲を 20% 以下に限定して使用すれば、いずれの機種においても含水率を平均 1% 台の測定誤差（RMSE）で測定可能な結果が得られた。

## 構造用製材の含水率の変化が強度に及ぼす影響の検証

委託者：一般社団法人全国木材組合連合会  
研究期間：令和 5 年度  
担当部名：資源開発部  
担当者名：松元 浩

### 概 要

全国の主要なプレカット会社、住宅供給会社および 11 道県のプレカット会社、住宅供給会社に対して、スギ、ヒノキ等の国内で生産される人工乾燥材（製材）に求められる品質についてアンケート調査を実施し、これまで実施してきた調査・試験結果を基に、エンドユーザーが人工乾燥材に望む品質を明らかにするとともに、乾燥条件と割れおよび強度性能との関係に焦点を絞って普及資料を取りまとめた。

## 樹幹注入による森林病虫害防除試験

委託者：株式会社ニッソーグリーン  
研究期間：令和4～6年度  
担当部名：資源開発部  
担当者名：江崎功二郎

### 概要

環境負荷が少ない樹幹注入法による新しい薬剤を試験するとともに効果的な施用技術を開発する。アセタミプリド2%液剤およびアセタミプリド2%+酒石酸モランテル20%混合剤による薬剤注入現地適応試験および効果持続期間の検証を行った。新しい樹幹注入剤はマツノザイセンチュウとマツノマダラカミキリの両方の駆除効果のあった（注入1年目）。しかし、注入2年目にはカミキリムシの殺虫効果は維持されなかった。

## 酸性雨モニタリング調査（土壌・植生）調査（第22報）

委託者：環境政策課  
研究期間：平成13・15～令和4年度  
担当部名：森林環境部  
担当者名：小倉 晃・小谷二郎

### 概要

環境省より石川県生活環境部環境政策課が受託元となり、保健環境センターおよび林業試験場で実施している。林業試験場は①樹木衰退度調査（衰退度、林冠写真、衰退原因推定）、②森林総合調査（樹種、胸高直径、樹高、下層植生）について分担しており、令和5年度は樹木衰退度調査のみを実施した。調査地は石動山県有林（中能登町）および町野県有林（輪島市）である。調査結果、酸性雨が原因と思われる衰退は認められなかった。

# 気象観測調査

予算区分：県 単  
担当部名：森林環境部

研究期間：永続  
担当者名：小谷二郎

## I. まえがき

試験場周辺地域の気象状況を把握するために、1964年より主要項目の観測を実施して場内外の試験資料に供している。平成21年度より、農林水産省委託事業（農業用水核とした健全な水循環に関する研究）で当試験場の苗畑に設置した気象システムのデータを当試験場の気象観測データとする。

## II. 観測方法

### (1) 気象システム

1. 場 所：石川県白山市三宮町、石川県林業試験場 苗畑
2. 位 置：北緯  $36^{\circ} 25' 52''$   
東経  $136^{\circ} 38' 31''$   
標高 220m
3. 観測開始年および経年度：2008年11月14日開始，13年目
4. 観測項目：降水量，風向，風速，温湿度，地中温度（10cm深），日射，日照，積雪，熱流（10cm深）を正時毎に自動測定

## III. 観測結果

観測結果は別表 2023年度気象年表にとりまとめた。

## 2023年の林業試験場気象年報

月	降水量(mm)			温度(°C)			湿度(%)		最深積雪 (cm)	地温 (°C)
	合計	日最大	時間最大	日平均	日最高	日最低	平均	最小		
4	158	56	11	12.6	27.9	1.7	69.1	18.6		12.5
5	298	101	9	16.8	31.5	4.9	72.6	24.1		16.5
6	273	89	20	20.9	33.2	11.1	82.7	30.9		21.9
7	290	70	31	25.9	35.9	16.9	80.3	45.9		25.6
8	24	12	6	27.9	39.3	21.6	77.8	34.6		28.7
9	135	33	18	24.3	36.2	16.5	84.0	43.6		25.2
10	299	65	19	14.9	29.6	6.2	84.4	40.5		16.9
11	401	68	15	10.9	27.8	0.1	81.1	28.6	0	11.1
12	405	73	11	5.6	22.7	-2.4	85.1	37.0	79	4.8
1	377	31	9	2.9	13.8	-4.8	87.1	34.6	43	1.0
2	189	38	16	4.5	20.4	-3.2	79.7	14.9	14	3.1
3	307	52	14	5.4	20.6	-2.9	78.9	23.9	11	4.8
平均				14.4			80.2			14.4
極値		101	20		39.3	-4.8		45.9	79	
合計	3154									

最深積雪は、最寄りのアメダスの観測値を示す



## 試験研究成果等の公表

### (1) 学会誌・機関誌等掲載論文

著者名	表題	掲載文献名	巻号	刊行年月	掲載頁	刊行主体
小谷二郎・向野峻平・富沢裕子	多雪地帯での低コスト再造林技術ースギ大苗植栽による低コスト化の可能性ー	石川県農林総合研究センター林業試験場研究報告	54	2024.3	8-13	石川県農林総合研究センター林業試験場
小谷二郎・野上達也・野崎英吉	2023年におけるブナ科3種の結実状況	手取川環境総合調査	2023年度	2024.3	113-116	北國総合研究所
小谷二郎・野上達也	手取川流域における特定外来生物オオキンケイギクの分布状況	手取川環境総合調査	2023年度	2024.3	117-121	北國総合研究所
小谷二郎・野上達也	手取川流域におけるタンポポの分布状況	手取川環境総合調査	2023年度	2024.3	123-128	北國総合研究所
間明弘光・北川正司・八木豊夫・小谷二郎	手取川流域の巨樹調査	手取川環境総合調査	2023年度	2024.3	129-135	北國総合研究所
富沢裕子・笹木哲也・瀧美幸大・大本健太郎・向野俊平・矢田 豊	カラスザンショウから抽出される香気成分の利用可能性の検討(Ⅱ)ー当年シユートについてー	石川県農林総合研究センター林業試験場研究報告	54	2023.3	14-19	林業試験場
矢田 豊	スマート林業の現場実装に向けた石川県の取り組み	日本知財学会誌	20(3)	2024.3	91-95	日本知財学会誌
江崎功二郎	抵抗性クロマツ採種園において球果を加害するマエジロクロマダラメイガの出現	石川県農林総合研究センター林業試験場研究報告	54	2023.3	31-32	石川県農林総合研究センター林業試験場
山崎美佳・江崎功二郎	能登地域において原木シイタケを加害するキノコバエ3種	石川県農林総合研究センター林業試験場研究報告	54	2023.3	33-35	石川県農林総合研究センター林業試験場
Kuniyasu Ogawa, Takeshi Yashima	Water concentration and rate of decrease in shiitake cultivation log during fruiting body development, as measured by MRI	Fungal Biology	127(10-11)	2023.10	1362-1375	The British Mycological Society
小川邦康・八島武志・吉住真理子・阿部正範	MRIによるシイタケ発生時の培地の水分濃度計測	伝熱	63	2024.1	12-17	公益社団法人日本伝熱学会

石原 亘・土橋英亮・高梨隆也・大橋義徳・吉田孝久・松元 浩・長尾博文・藤本登留	乾燥条件がカラマツの正常に及ぼす影響 (第3報) 高温セット条件が心持ち正角材の表面割れと強度に与える影響	木材工業	78(8)	2023. 8	298-304	(公財) 日本木材加工技術協会
松元 浩	2. 構造用製材の含水率の変化による割れ等の発生に係る試験	「構造用製材の含水率の変化による割れ等の発生及び接合部の強度の検証」報告書		2024. 3	5-12	(一社) 全国木材組合連合会
藤本登留・松元浩・渡辺 憲	付録2 講習会 話題2資料	「品質・性能を確保した乾燥材の供給技術及び基本的乾燥技術の普及事業」報告書		2024. 3	36-40	(一社) 全国木材組合連合会
渡辺 憲・土橋英亮・松元 浩・石田洋二	第2章 事業の実施内容	「製材 JAS の格付け率向上に資する検査方法案の検討」事業報告書		2024. 3	5-48	(一社) 全国木材組合連合会

## (2) 学会発表等

著者名	表題	掲載文献名	刊行年月	掲載頁	刊行主体
小谷二郎	豪雪協-はてしなき挑戦-	令和5年度豪雪地帯林業技術開発協議会	2024.11		豪雪地帯林業技術開発協議会
小倉 晃	石川県海岸クロマツ林低密度(3,000本/ha)植栽の生育状況	第58回関東・中部地区治山林道研究発表会	2023.9		石川県
小倉 晃	破碎したスギ雄花を用いた溶液受粉の結実結果	第13回中部森林学会大会プログラム・講演要旨集	2023.10	29	中部森林学会
小倉 晃・江崎功二郎・丸章彦	低密度植栽と低コスト樹幹注入法による海岸クロマツ林維持管理法の試案	令和5年度日本海岸林学会酒田大会講演要旨集	2023.10	8-9	日本海岸林学会
小倉 晃・江崎功二郎・丸章彦	低密度植栽と低コスト樹幹注入法により海岸クロマツ林は維持管理できるのか	第135回日本森林学会大会講演要旨集	2024.3	142	日本森林学会
富沢裕子・向野峻平・小谷二郎	石川県におけるセンダンの分布、育苗、植栽試験について	日本木材加工技術協会第41回年次大会講演要旨集	2023.10	19-20	日本木材加工技術協会
富沢裕子	コンテナ苗の生存・成長に対する苗木の種類や植栽方法の影響	令和5年度豪雪地帯林業技術開発協議会-技術交流会	2023.11		豪雪地帯林業技術開発協議会
富沢裕子・小谷二郎	石川県におけるカラマツ人工林の現況	第135回日本森林学会大会講演要旨集	2024.3	212	日本森林学会
矢田 豊・木村一也・山路佳奈・小島小梅・上野直人・村上良平・小山内健治・栗原学・杉原正通・角谷裕幸・熊本悦士・長田茂美・松井康浩	深層学習処理に適したUAV空撮による林内全天球画像の選定-全天球画像-画像認識AIエンジン搭載Webアプリへの活用-	第13回中部森林学会大会プログラム・講演要旨集	2023.10	23	中部森林学会

木村一也・矢田 豊・山路佳奈・小島小梅・角谷裕幸・小山内健治・栗原学・杉原正通・上野直人・村上良平・熊本悦士・長田茂美・松井康浩	複数のスマート系機器を用いた材積推定システムの推定精度と作業効率の評価 —全地球画像- 画像認識AI エンジン搭載Web アプリによる材積推定システムの検証—	第13回中部森林学会大会プログラム・講演要旨集	2023. 10	22	中部森林学会
矢田 豊	UAV・全地球画像・深層学習を活用した「新しい林業」の現場実装を目指して	第57回森林・林業技術シンポジウム講演集	2024. 3		全国林業試験研究機関協議会
矢田 豊・木村一也・山路佳奈・小島小梅・上野直人・村上良平・小山内健治・杉原正通・栗原学・角谷裕幸・熊本悦士・長田茂美・松井康浩	深層学習Web アプリにて活用するためのUAV 林内全地球画像の選別	第135回日本森林学会大会講演要旨集	2024. 3	103	日本森林学会
木村一也・矢田 豊・大萱直花・宮田咲矢香・山路佳奈・村上良平・長田茂美・上野直人・松井康浩	オルソ画像認識AI エンジン開発における学習データセット整備の効率的手法	第135回日本森林学会大会講演要旨集	2024. 3	103	日本森林学会
上野直人・村上良平・木村一也・山路佳奈・熊本悦士・長田茂美・松井康浩・矢田 豊	林業アプリ WoodRepo ユーザの利便性向上と効率的運用への取り組み	第135回日本森林学会大会講演要旨集	2024. 3	103	日本森林学会
江崎功二郎	抵抗性クロマツ“小松99号”の種子生産に影響する要因	第13回中部森林学会大会プログラム・発表要旨集	2023. 10	29	中部森林学会
江崎 功二郎・小倉 晃・丸 章彦	樹幹注入の海岸マツ林へのアクセス—超かんたん注入のメリット—	令和5年度日本海岸林学会酒田大会講演要旨集	2023. 10	10-11	日本海岸林学会
江崎功二郎・相川拓也	ビロウドカミキリの選好性樹種	第135回日本森林学会大会要旨集	2024. 3	161	日本森林学会

八島武志	農業用 IoT 機器を用いた大型シイタケ栽培条件の解析	日本きのこ学会第 26 回 (2023 年度) 大会講演要旨集	2023. 8	87	日本きのこ学会
鈴木修治・松元 浩・谷口翼・網倉 護・平野 茂・植本敬大	令和 6 年能登半島地震の被害状況 (速報)	第 74 回日本木材学会大会 研究発表プログラム集	2024. 3		(一社) 日本木材学会
村野朋哉・渡辺 憲・松元 浩	ハンディスキャナーと深層学習を組み合わせた乾燥割れの簡易測定技術の開発	日本木材加工技術協会第 41 回年次大会 (福岡) 講演要旨集	2023. 10	30-31	(公財) 日本木材加工技術協会
松元 浩・石田洋二・鈴木修治	石川県における人工乾燥材に求められる品質に関するアンケート調査結果	第 74 回日本木材学会大会 研究発表プログラム集	2024. 3		(一社) 日本木材学会
土肥基生・田中健斗・松元 浩・石田洋二・渡辺 憲・井道裕史	強度性能を担保したスギ心去り平角の人工乾燥 (その 4) 弱減圧乾燥における中間蒸煮の条件と内部割れ発生の検討	第 74 回日本木材学会大会 研究発表プログラム集	2024. 3		(一社) 日本木材学会
石田洋二・松元 浩	石川県産スギ大径材の横断面内におけるヤング係数分布	第 74 回日本木材学会大会 研究発表プログラム集	2024. 3		(一社) 日本木材学会

(3) 情報誌等への寄稿

執筆者	表題	発表誌名	巻号	刊行年月	刊行主体
富沢裕子	スギ人工林におけるオオバクロモジの資源把握	石川の林業	816	2023. 5	石川県山林協会
松元 浩	普及資料「品質の確かな人工乾燥材の生産にむけて」の発行	全国林業試験研究機関協議会会誌	54		全国林業試験研究機関協議会
松元 浩	2023 年度日本木材学会中部支部大会（石川）を開催	石川の林業	822	2023. 11	石川県山林協会

## 林業技術研修 (57 件)

開催日	場所	開催テーマ	講師等	参加人数
4月15日	白山市	春の植物観察会	小谷	7
4月18日	小松市	林福連携播種研修	小倉	8
5月10日	穴水町	穴水高校しいたけ植菌指導	八島	35
5月17日	穴水町	穴水中学校しいたけ植菌指導	八島	29
6月8日	志賀町	ドローン森林調査研修 (フォローアップ研修)	矢田	5
6月23日	白山市	金沢林業大学校研修	小谷	19
7月6日	穴水町	能登起業家による意見交換会	八島	98
7月12日	志賀町	ドローン森林調査研修 (フォローアップ研修)	矢田	4
7月13日	志賀町	ドローン森林調査研修 (フォローアップ研修)	矢田	2
7月19日	小松市	ドローン森林調査研修 (あすなろ塾)	矢田	13
7月20日	小松市	ドローン森林調査研修 (あすなろ塾)	矢田	13
7月21日	小松市	ドローン森林調査研修 (あすなろ塾)	矢田	5
7月24日	小松市	スギコンテナ苗研修	小倉	8
7月24日	小松市	ドローン森林調査研修 (あすなろ塾)	矢田	7
7月25日	穴水町	奥能登原木しいたけ活性化協議会通常総会 (議題: 今後の栽培管理)	八島	40
7月26日	志賀町	ドローン森林調査研修 (フォローアップ研修)	矢田	2
7月29日	白山市	緑の教室	小谷	9
8月19日	能美市	フォレストサポーター養成研修	小谷	10
8月26日	宝達志水町	フォレストサポーター養成研修	小谷	10
9月4日	東京都	森林計画研修 (林野庁)	矢田	23
9月7日	白山市	ドローン森林調査研修 (フォローアップ研修)	矢田	3
9月8日	白山市	林業初任者研修	小谷	11
9月8日	穴水町	きのこ講習会	八島	16
9月8日	白山市	林業初任者研修	松元、石田	11
9月13日	珠洲市	きのこ講習会	八島	13
9月14日	小松市	ドローン森林調査研修 (あすなろ塾)	矢田	8
9月15日	小松市	ドローン森林調査研修 (あすなろ塾)	矢田	5
10月4日	志賀町	ドローン森林調査研修 (フォローアップ研修)	矢田	2
10月5日	名古屋市	品質・性能を確保した人工乾燥材の生産に向けて	松元	227
10月13日	穴水町、中能登町	再造林研修	小倉	20
10月17日	白山市	鶴来中学校就業体験	矢田	2
10月25日	金沢市	製材資格者等養成研修会	松元、石田	63
10月27日	青森県弘前市	ウルシ萌芽更新方法	小谷	20
10月30日	金沢市	ドローン森林調査研修 (あすなろ塾)	矢田	13
11月2日	志賀町	林業関係者初任者研修	江崎	15
11月9日	白山市	緑の雇用研修	小倉	30
11月13日	輪島市	アテ造林研修	小谷	12
11月21日	中能登町	苗木植栽機の使い方	小谷	10
11月27日	志賀町	ドローン森林調査研修 (あすなろ塾)	矢田	6
11月27日	穴水町	のとてまり・のと115出荷会議 (議題: 今後の栽培管理)	八島	30
11月28日	珠洲市	のとてまり・のと115出荷会議 (議題: 今後の栽培管理)	八島	30
12月4日	オンライン	日本緑化工学会 海岸林・沿岸域緑化研究部会 第6回公開勉強会	小倉	75
12月5日	志賀町	ドローン森林調査研修 (あすなろ塾)	矢田	6
12月5日	内灘町	松くい虫防除技術研修	江崎	10

12月8日	穴水町	のとてまり・のと115目合わせ会（議題：今後の栽培管理）	八島	15
12月11日	珠洲市	のとてまり・のと115目合わせ会（議題：今後の栽培管理）	八島	20
12月12日	小松市、 能美市	クヌギコンテナ苗生育調査研修	小倉	5
1月11日	金沢市	兼六園樹幹注入事業技術者研修	江崎	25
1月20日	金沢市	令和6年度能登半島地震の被災状況（いしかわの木に親しむまちづくり塾）	鈴木	48
1月25日	金沢市	木材加工作業リスクアセスメント研修	松元	11
2月2日	金沢市	木材加工用機械作業主任者技能講習	石田	19
2月9日	輪島市	ドローン目視外飛行研修	矢田	2
2月13日	羽咋市	クヌギコンテナ苗育成研修	小倉	15
3月2日	白山市	実物大格子壁せん断試験（いしかわ木に親しむまちづくり塾）	鈴木、松元、石田	28
3月5日	能美市	海岸クロマツ林植栽技術研修会	小倉	15
3月5日	金沢市	ドローン森林調査研修（あすなろ塾）	矢田	13
3月22日	小松市	Mスターコンテナへのスギ直接播種法講習会	富沢	5



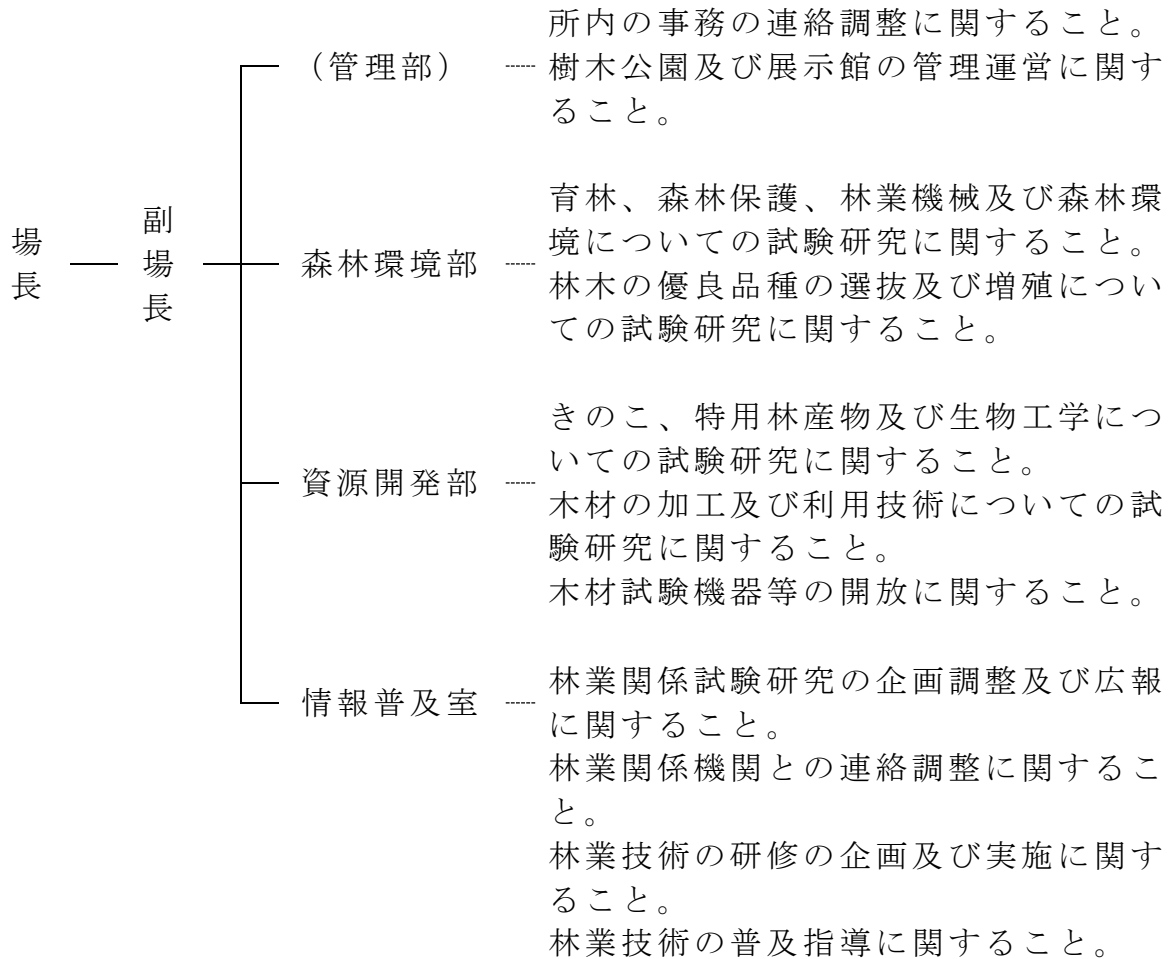
## 林業緑化相談

相談事項	月												計
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
緑化	13	4	9	5	9	6	4	3	3	2	3	2	63
育林	2	3	1	2	2	0	2	3	1	2	4	4	26
機械・経営	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	4
特用林産	5	2	1	11	5	18	22	15	20	5	10	15	129
木材加工	7	8	4	6	2	4	5	6	3	4	8	1	58
その他	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
計	28	17	18	24	20	28	33	27	27	13	26	22	283

(件数)

## 組 織

### (1) 機 構



(2) 職員調

所 属	職 名	氏 名	備 考	
森 林 環 境 部	場 長	横間直樹	石川ウッドセンター所長兼務	
	副 場 長	鈴木修治		
	担当課長(再)	丸本 誠		
	担当課長(再)	四方友市		
	主任主事	畑 克彰		
	技 師	山崎英司		
	資 源 開 発 部	部 長	小谷二郎	兼執農林総合研究センター 育種栽培研究部(能登駐在)
		主任研究員	小倉 晃	
		主任研究員	矢田 豊	
		専門研究員	八島武志	
情 報 普 及 室	専 門 研 究 員	富沢裕子		
	部 長	江崎功二郎		
	主任研究員	松元 浩		
石川ウッドセンター	研 究 主 幹	石田洋二		
	室 長	福嶋政保		
	技 師	渥美幸大		
	所 長	鈴木修治	副場長	
	主任研究員	松元 浩	資源開発部主任研究員	
	研究主幹	石田洋二	資源開発部研究主幹	

## 決 算（令和 5 年度）

経費 区分	事業名	予算額	財 源 内 訳		
			国庫	その他	一般財源
職員 一般	運 営 費	円 21,816,000	円 0	円 (雑入) 0 (行政財産使用収入) 0	円 21,816,000
一般	樹木公園 管理費	11,949,000	0	0	11,949,000
一般	展示館費	1,305,000	0	0	1,305,000
国補 一般	林業試験場 研究費	10,007,000	2,220,000	(受託事業収入) 3,038,000	4,749,000
一般	石川ウッド セ ンター運営費	7,424,000	0	(使用料) 325,990 (手数料) 5,582,330	1,515,680
単災	庁舎等災害 復旧費	202,000		0	202,000
計		52,703,000	2,220,000	8,946,320	41,536,680

## 石川ウッドセンター使用料・手数料収入

	件 数	金 額
開放機器使用料	36 件	325,990 円
依頼試験手数料	11 件	5,582,330 円

## 主な行事

行 事 名	開催日	場 所	内 容	参加 人数
春の植物観察会	R5.4.15	樹木公園	植物に親しむ	7

## 利用者数 令和 5 年度（5 月～翌年 3 月）

施 設 名	利用者数
樹 木 公 園	42,734 人
展 示 館	2,182 人*
ウッドセンター	1,445 人
計	71,197 人

\*展示館整備のため 5/19（金）に開館した。

## 樹木公園管理

外部管理委託金額	11,286,000 円
----------	--------------

石川県農林総合研究センター

林業試験場業務報告No.61

(令和5年度)

令和6年6月発行

編集・発行 石川県農林総合研究センター林業試験場

〒920-2114 石川県白山市三宮町ホ1番地

電話 076-272-0673

FAX 076-272-0812

E-mail fes@pref.ishikawa.lg.jp

URL <http://www.pref.ishikawa.lg.jp/ringyo/>

石川ウッドセンター

〒920-2306 石川県白山市河内町吉岡東75番地

電話 076-273-1873

FAX 076-273-5234

E-mail iwc@pref.ishikawa.lg.jp

URL <http://www.pref.ishikawa.lg.jp/ringyo/iwc/>