

令和3年度

業 務 報 告

第 59 号

石川県農林総合研究センター
林業試験場

目 次

I 森林の公益的機能の維持・増進	
環境林モニタリング調査事業（第12報）	・・・ 1
森林情報処理調査（第28報）	・・・ 3
酸性雨モニタリング（土壌・植生）調査（第20報）	・・・ 5
森林病虫害獣防除試験（長期試験）	・・・ 6
II 海岸林の保全・再生	
変容する松くい虫対策技術を反映した新たな防除マニュアル（第3報）	・・・ 8
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30報）	・・・ 10
樹幹注入による森林病虫害防除試験（第5報）	・・・ 12
海岸林育成試験（長期試験）	・・・ 14
海岸クロマツの低密度植栽に関する試験（第6報）	・・・ 14
III 林業技術の低コスト化・収益力の向上	
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3報）	・・・ 16
森林画像情報にAIを活用し林業DXを現場実装するためのWebアプリの実用化（第1報）	・・・ 18
花粉症対策スギの選抜と育成（第7報）	・・・ 20
香り成分を多く含む樹木の増殖技術等の開発（第2報）	・・・ 22
育林技術試験 長期試験地調査事業（第25報）	・・・ 24
アテ試験林調査（第25報）	・・・ 26
IV 県産材の利用促進	
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	・・・ 28
用途に応じた木材製品を安定供給するための大径材の加工・利用技術の開発（第1報）	・・・ 30
スギ大径材から生産した県産ツーバイフォー材の開発（第3報）	・・・ 32
V 里山資源の有効利用	
のとてまり生産技術向上事業（第8報）	・・・ 34
きのこ再生に向けた里山整備実証事業（第7報）	・・・ 36
有用きのこ資源増殖試験（長期試験）	・・・ 38
MRIを用いた原木・菌床内部の菌糸の可視化と生育状態監視システムによるシイタケの大型化栽培法の抽出シグナル物質による樹体反応とラッカーゼの構造解析	・・・ 39
による高品質漆生成技術の開発（第2報）	・・・ 41

VI	その他受託試験	
	害虫防除農薬登録試験	・・・ 43
	樹幹注入による森林病虫害防除試験	・・・ 43
	樹幹注入によるマツノザイセンチュウに対する有効性の有無について	・・・ 43
	スギ雄花着花特性を短時間で判定できる検査手法の確立	・・・ 44
	スギ心持ち丸太材の乾燥スケジュール	・・・ 44
	人工乾燥材の強度等品質を確保するための乾燥条件の検討	・・・ 44
VII	その他	
1	気象部門	
	気象観測調査	・・・ 46
2	研修部門	
	林業技術研修等	・・・ 48
	林業緑化相談	・・・ 52
3	一般業務	
	組織	・・・ 53
	決算	・・・ 55
	石川ウッドセンター使用料・手数料収入	・・・ 56
	主な行事	・・・ 56
	利用者数	・・・ 56
	樹木公園管理	・・・ 56

環境林モニタリング調査事業（第12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

I. 目的

第3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

H29年緩衝帯整備実施集落（加賀市直下、小松市江指、津幡町浅田、七尾市西谷内および能登町五十里）において、ルートセンサスによるイノシシの痕跡調査（図-1）を行うとともに、自動撮影カメラを各3台設置し、イノシシの出没状況を継続調査した。また、新たな緩衝帯整備実施集落においてクマの出没調査を行った。

志賀町里本江、津幡町、加賀市河南の放置竹林において、薬剤散布区、切株注入区および下刈り区を新たに設置した（図-2）。それぞれに3×3mの調査枠を3個設置し、親竹本数密度を調査した。薬剤施用区において施用前1回と施用後3回の薬剤残留濃度調査を行った。

III. 結果

緩衝帯整備後のイノシシの痕跡数およびカメラ撮影数について、整備1年後はすべての地域で激減し、整備2～4年後も低い痕跡数を維持した（図-3）。能美市2集落と小松市1集落でクマはほとんど撮影されなかった。

散布薬剤の主成分である塩素酸塩は施用前にはすべての調査地で検出されなかったが、散布2週間後の調査では検出され、2か月後の調査で検出された試験地もみられた。また、注入薬剤の主成分であるグリホサートも同様であった。R4年度も継続して薬剤残留濃度調査を行う。



図-1 イノシシの掘りおこし(左)と足跡(右)



図-2 志賀町里本江に設置した薬剤散布区

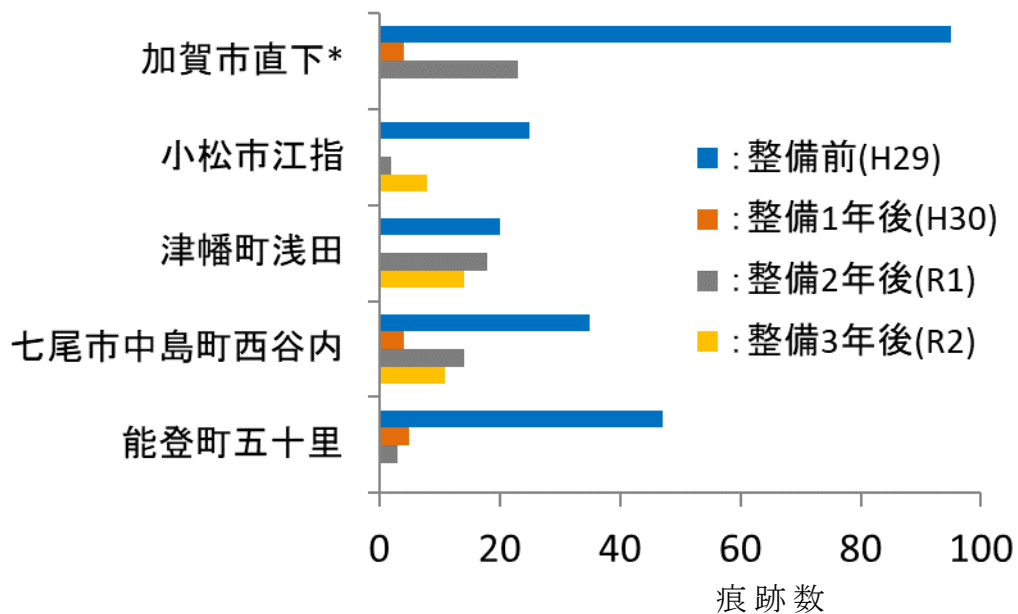


図-3 整備前と整備後のイノシシ痕跡数の比較

森林情報処理調査 (第28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、情報処理システムの評価・開発等を行う。

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、令和3年度のページビュー (閲覧) 件数は 296,299 件で、石川県庁サイト全体 32,924,274 件に対し 0.90% を占め、県庁サイト第1階層内での順位は第17位であった。

コンテンツごとのページビュー件数では、へび図鑑、きのこ図鑑、樹木図鑑の閲覧数が多かった (表)。

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、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日からダー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4年春期における県内のスギ花粉飛散量 (平均値) は前年よりやや少ない (約 5,500 個/cm²) と予測した。

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。また今年度は、No.1 (1971 年発刊) 以降全ての研究報告を掲載する作業を実施した。

表 令和2年度の林業試験場 Web サイトの閲覧状況
(主なもののみ掲載)

コンテンツ	ページビュー数
石川県全体	32,924,274
林業試験場全体	296,299
樹木図鑑	38,439
きのこ図鑑	58,560
へび図鑑	112,355
さくら図鑑	17,253
花粉飛散量予測	3,915
林業試験場のご案内	12,503
つばき図鑑	15,331
石川県の木アテ	4,807
トップページ	5,659
樹木公園 花 map	10,014
森林図鑑 (図鑑類ポータル)	2,655
石川ウッドセンター	3,256

酸性雨モニタリング（土壌・植生）調査（第20報）

予算区分：国受託

研究期間：平成13・15～令和3年度

担当部名：森林環境部

担当者名：千木 容

I. はじめに

東アジア地域は大気汚染等の環境問題を抱えつつ急速に発展しており、越境大気汚染問題である酸性雨等が将来深刻になることが懸念されている。我が国は東アジア酸性雨モニタリングネットワークを通じて国際協調に基づく酸性雨対策を推進するとともに、酸性雨の影響を早期に把握するための酸性雨長期モニタリング、酸性雨に関する調査・研究を実施している。

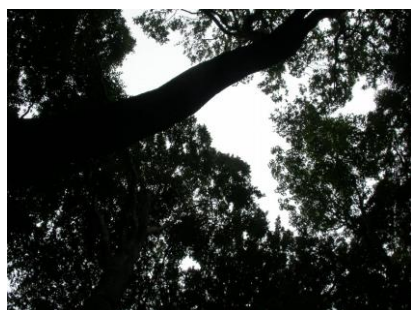
この事業は、環境省より石川県環境部環境政策課が元受託先となり、林試が以下の調査項目について分担し実施した。

II. 調査概要

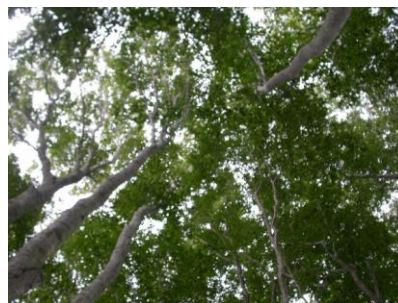
1. 調査地：石動山 鹿島町 石動山県有林（褐色森林土）のブナ林
宝立山 輪島市 町野県有林（赤色土）のブナ林
2. 調査項目：樹木衰退度調査
...衰退度、林冠写真、衰退原因推定
森林総合調査
...樹種、胸高直径、樹高、下層植生
3. 調査時期：8月下旬～9月下旬

III. 調査内容および結果

今年度は、2か所で衰退度調査を行った。その結果、酸性雨が原因と思われる衰退は認められなかった（写真-1）。



石動山プロット西側



宝立山プロット東側

写真-1. 各調査地の林冠写真

プロットの中から12m離れた各方位で天空を撮影

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、いずれも適切に実施する必要がある。本研究では被害地において適切にマツノマダラカミキリの駆除を実施するための技術を検討する。

II. 概要

マツノマダラカミキリ幼虫駆除のために行われる伐倒くん蒸処理において、薬剤投入量の不足などの原因による被覆内のMITC濃度の低下は殺虫率に負の効果をもたらす。さらに被害材の地面などとの密着は、材内への有効成分の浸透を阻害し、本種の殺虫効果を低下させる可能性がある。

III. 結果

本研究では被覆内で集積山の中心部のほかに、集積山の下部と上部に地面または被覆シートに接触させた試験丸太を配置し、全面被覆式、上面被覆式および薬剤1点散布の上面被覆式による3通りのくん蒸処理を行った。被覆内のMITC濃度の最高値が 2.14 g/m^3 以下であった全面被覆式の1集積山および薬剤を集中散布した上面被覆式の3集積山では、処理丸太の樹皮下および蛹室内から生存個体が見られた。これらは集積山の下部で接地または上部で被覆シートに接触した丸太で見られる傾向にあり、時期は遅れたものの成虫まで発育して丸太から脱出できた。マツ材線虫病防除の伐倒くん蒸処理で求められる高い殺虫率を得るには、薬剤の集中散布、被害材の地面や被覆シートとの接触などのMITC濃度の低下要因を避ける必要がある。

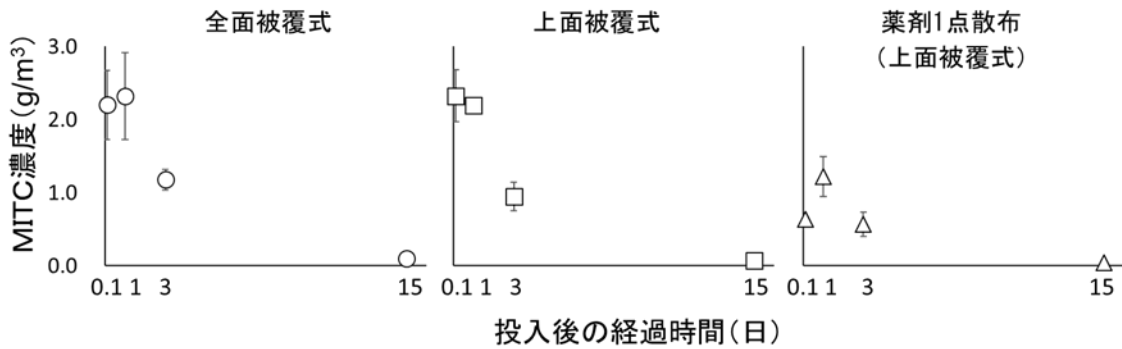


図-1 くん蒸処理方式の違いによるMITC濃度の時間変化
 図中のバーは標準偏差を示す。

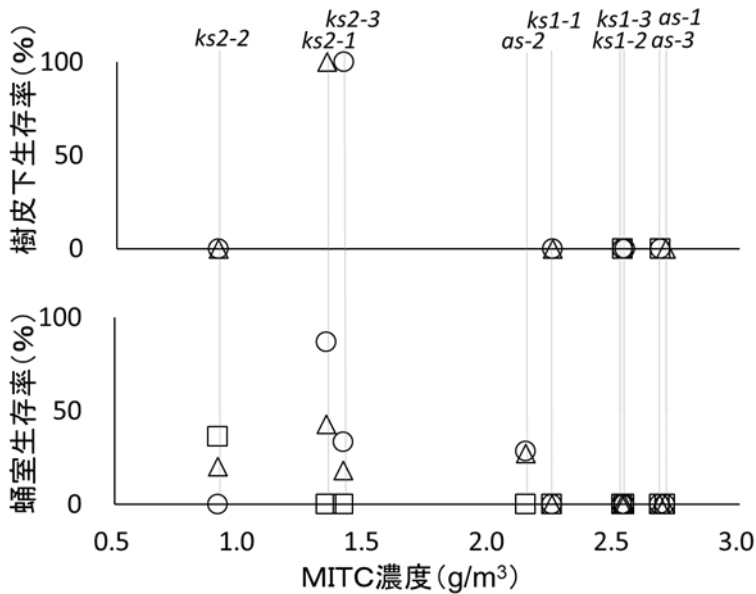


図-2 被覆内MITC濃度の最高値とマツノマダラカミキリの樹皮下および蛹室生存率の関係

A丸太, B丸太およびC丸太をそれぞれ○, △および□で示す。図中のアルファベットと数字の組み合わせは集積山コードを示す(全面被覆式as-1~3, 上面被覆式ks1-1~3および薬剤1点散布の上面被覆式ks2-1~3)。

変容する松くい虫対策技術を反映した新たな防除マニュアル (第3報)

予算区分：委 託

研究期間：令和元～3年度

担当部名：資源開発部

担当者名：江崎功二郎

Ⅰ. 目的

松くい虫被害は今なお我が国最大の森林病害であり、マツ林が果たしている公益的機能の劣化や景観の破壊などが各地で問題となっている。このような松くい虫被害に対し、行政当局や山林所有者からは効果的、効率的な防除技術が強く求められている一方、おさまらない被害を背景に松くい虫被害の本体であるマツ材線虫病やその防除法に関する誤った理解が流布される事態も生じている。

Ⅱ. 概要

松くい虫被害の現状や対応する社会情勢、マツ材線虫病に関する新知見、松くい虫防除技術に関する近年の研究成果を組み込んだ新たな防除マニュアルを作成する。上記を達成する上で、適切な診断や防除の手法を記述するために十分な情報が揃っていない項目があるので、新たにデータを収集して結論を得る。このプロジェクトにおける石川県の担当は、マツノマダラカミキリ幼虫の駆除効果を最大化するくん蒸処理技術の指針を示すことである。

Ⅲ. 結果

プロジェクト研究の成果物として、森林総合研究所、鹿児島県および山口県とともに「マツ材線虫病にどう対処するかー防除対策の考え方と実践」を出版した(図-1; 2)。この小冊子は、近年の科学的な知見や社会情勢の動向にも目を配りつつ、マツ材線虫病被害対策の基本的な考え方や技術を解説したものである。

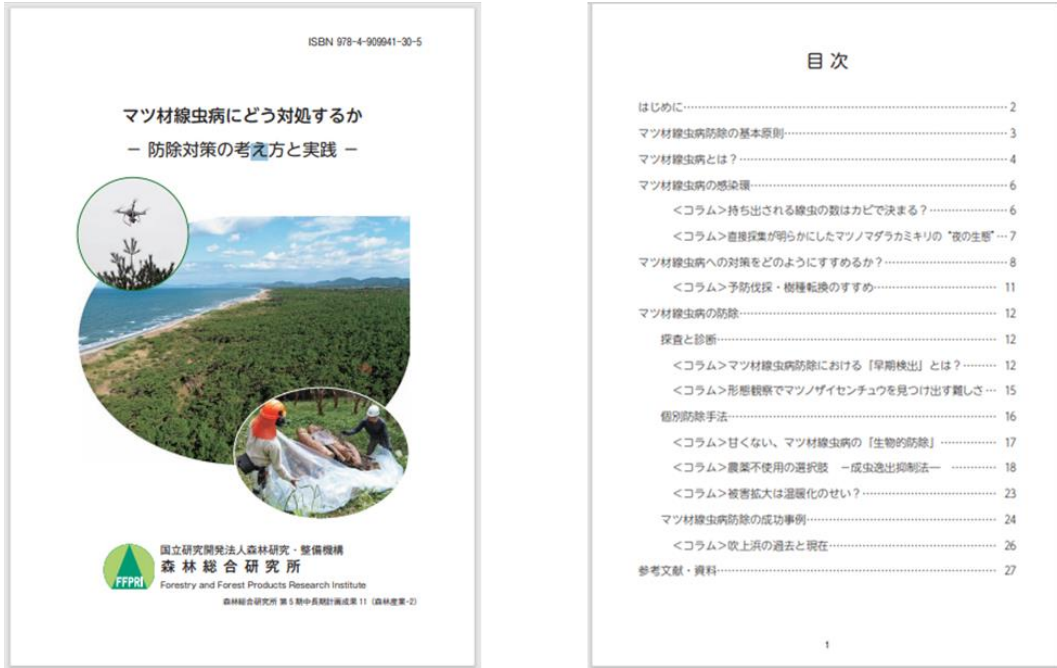


図-1 マニュアルの表紙（左）と目次（右）



図-2 石川県の主な担当箇所（左：マツノマダラカミキリ大量捕獲法（7p）、右：被害材のくん蒸処理法（16p））

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30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・千木 容

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246本で構成されている。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が(図-1)、イノシシの掘り起こしや球果害虫の発生が確認され、種子の安定供給の障害となっている。そのため、園周囲に溝や除草シート資材によるイノシシ侵入防止法および樹幹注入による防除法を検討した。

Ⅲ. 結果

R3年度の収穫種子は208千粒（3.3kg）で昨年度と比較して、30%程度低下した（表-1）。採取園周囲の溝と防草シートの組み合わせ設置は、継続して採取園へのイノシシの侵入を防止することが確認された。球果害虫（マツズアカシムシ、マエジロクロマダラメイガ）の被害を軽減するためにネイニコチノイド系の樹幹注入剤を注入したについては効果が認められず、今年度、新たな薬剤を注入した。

新たに高松 417号、志賀 58号、富来 252号が2次検定合格し、県内産の抵抗性クロマツ品種が10系統になった。

抵抗性クロマツの母樹は数十年で種子生産性が低下するため、第2採取園をH30年度より新しく造成した。現在のところ、石川県産品種7系統（小松99号、加賀387号、加賀388号、志賀396号、加賀295号、輪島240号、輪島246号、他県外品種4系統）を含む11系統68本で構成されている（表-2）。

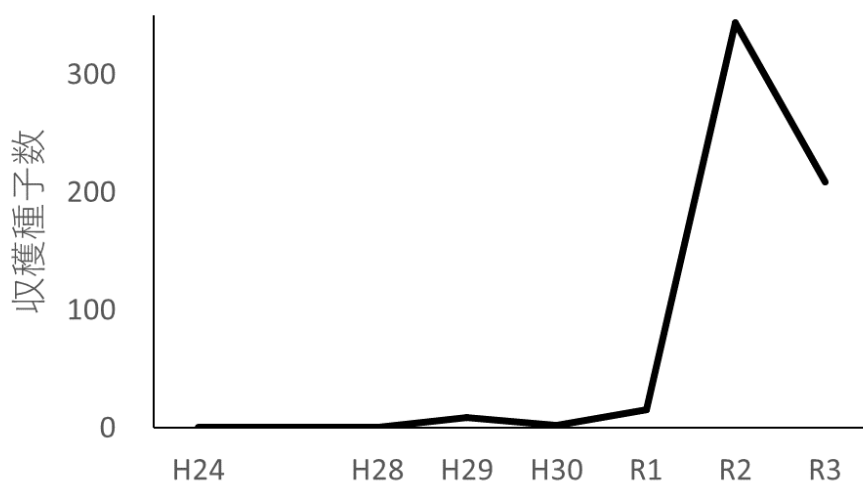


図-1 收穫量の変化

表-1 第1採種園の收穫種子

no.	品種名	生育本数	重量(g)	種子数
1	石川(小松)99号	32	52	5,113
2	石川(加賀)387号	5	6	328
3	石川(加賀)388号	5	38	2,363
4	石川(志賀)396号	4	29	1,566
5	石川(高松)417号	1	1	47
6	前橋営(村上)2号	24	863	58,143
7	京都(久美浜)10号	20	12	1,070
8	京都(久美浜)21号	22	144	9,069
9	鳥取(鳥取)7号	25	290	17,888
10	鳥取(鳥取)13号	23	1,092	66,008
11	京都(丹後)50号	25	39	2,462
12	京都(丹後)60号	26	381	23,355
13	京都(網野)31号	20	239	14,093
14	京都(網野)43号	14	100	6,637
	合計	246	3,286	208,141

表-2 第2採種園の植栽本数

no.	品種名	H30	R1	R2	R3
1	石川(小松)99号				10
2	石川(加賀)387号	5	5		6
3	石川(加賀)388号	5	4		6
4	石川(志賀)396号	5	4		6
5	石川(加賀)295号		5	6	
6	石川(輪島)240号		6	7	
7	石川(輪島)246号		5	5	
8	福井(敦賀)15号			6	7
9	秋田(男鹿)151号				10
10	山形(遊佐)27号				10
11	山形(遊佐)72号				10

樹幹注入による森林病虫害防除試験(第5報)

予算区分: 県単・受託
担当部名: 森林環境部

研究期間: 平成 29～令和 3 年度
担当者名: 千木 容

I. 目的

樹幹注入によるマツノザイセンチュウ侵入増殖防止は、薬剤の環境への飛散が無く、環境への影響が少ない薬剤を使用しているため、近年施工量が増加してきた。樹幹注入技術は、マツクイムシ被害が多かった西南日本の地域で技術が検討されてきたが、冬期に降雪が多い日本海側の地域にあった施工技術として、適切な施工時期、労働生産性(千木ら, 2019)、マツ樹幹注入剤の注入速度(千木ら, 2019)について検討してきた。本年度は、マツモグリカイガラへの防除とマツのザイセンチュウ防除薬剤試験について実施した結果を報告する。

Ⅱ. 研究内容

1 マツモグリカイガラ防除

マツモグリカイガラ等の吸汁性の害虫は、マツの樹勢を衰えさせ、枯損に至らしめるとともに、マツ材線虫病の誘因にもなり得る可能性がある。そこで、カイガラムシ類の登録農薬であるアセタミプリド剤とマツザイセンチュウ防除剤の酒石酸モランテルとを混用し樹幹注入による防除を試みた。方法と結果の詳細については、石川県農林総合研究センター林業試験場研究報告 51 および 52 を参照されたい。

2 エマメクチン安息香酸塩を有効成分とした樹幹注入剤の効果調査

(一社) 林業薬剤協会から委託を受け、エマメクチン安息香酸塩を有効成分とした樹幹注入剤によるマツノザイセンチュウの予防効果試験を行った。樹幹注入は、2020年3月2日薬剤メーカーのシンジエンタジャパンが行った。方法の詳細については、(一社) 林業薬剤協会: マツノザイセンチュウ防除薬剤(樹幹注入)試験ガイドラインを参照されたい。

Ⅲ. 研究結果

1 マツモグリカイガラ防除

マツグリーン2は、カイガラムシ類の適用農薬であるが、仮道管植物のマツ類は、注入速度が遅い。このため、施用法にある薬剤濃度が50倍だと注入する液量が多いなど、施工方法と防除効果の発現について検討する必要がある。今回の方法は、薬剤の希釈濃度を

高め、マツのザイセンチュウ防除薬剤も投与されるので、環境に優しくかつ処理木へのダメージを抑えた方法である。今後、効果の継続性について明らかにし、効率的な使用方法を示したい。

2 エマメクチン安息香酸塩を有効成分とした樹幹注入剤の効果調査2年目の施工木への効果については、マツノザイセンチュウ、アイソレート Ka-4 を地上 4m に接種した結果、20本の施工木には枯損するものがなく、対照木は、10本中9本が枯死し、薬剤効果が認められた。詳細は、(一社)林業薬剤協会：令和3年度林業薬剤等試験報告集に報告している。

千木容・川崎萌子・松田香奈子・富沢直浩・丸章彦・松浦聖子(2016)
マツ樹幹注入剤における労働生産性について. 石川県林試研報 48 : 37-38.

千木容・丸章彦・伊山公二(2019) マツモグリカイガラ防除の試みについて. アセタミプリド剤の樹幹注入による防除の試み—石川県林試研報 51 : 23-25.

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6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：千木 容・矢田 豊

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)にしても問題ないかどうかを検証するため、成長等について調査する。

Ⅱ. 試験内容

1) 植栽時期

平成29年3月

2) 試験地

加賀市塩浜町、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。ただし、加賀市塩浜町は、補植による植栽で区画形状等が変則的であったため、各処理区の植栽本数が少なくなった。

4) 調査項目

本年度成長開始期と成長休止期に、枯死、芯枯れ等異常の有無、および樹高、根元径の計測を実施した。

Ⅲ. 結果

植栽年度の成長期終了後の枯死率(枯死本数/植栽本数)を表-1に示す。コンテナ苗植栽区はいずれも0~4%の枯死率であり、同じ試験地・同じ植栽密度の裸苗処理区に比べ、枯死率が低かった。裸苗植栽区では、塩浜の5,000本/ha裸苗区で枯死率が26%と特に高かったほかは、3,000本/ha植栽区で12%程度であったのに対し、5,000本/ha植栽区では3~5%と低かった。

令和3年度の成長期終了後の樹高を表-2に、根元径を表-3、形状比を表-4に示す。コンテナ苗植栽区は、裸苗植栽区に比べやや成

長が劣っていたものの、成林等に大きな影響はない範囲であろうと考えられ、今後の成長を追跡したい。

表-1 植栽当年の植栽地、処理区毎の枯死率

植栽密度 (本/ha)	育苗形態	試験地		
		千ノ浦	室	塩浜
3,000	裸苗	12	12	13
	コンテナ苗	3	3	0
5,000	裸苗	5	3	26
	コンテナ苗	4	2	0

表-2 植栽地、処理区毎の樹高

植栽密度 (本/ha)	育苗形態	試験地		
		千ノ浦	室	塩浜
3,000	裸苗	282.6	206.6	165.5
	コンテナ苗	226.8	180.6	136.4
5,000	裸苗	286.4	211.0	196.4
	コンテナ苗	229.9	191.7	129.6

表-3 植栽地、処理区毎の胸高直径(千ノ浦)
・根元径(室・塩浜)

植栽密度 (本/ha)	育苗形態	試験地		
		千ノ浦	室	塩浜
3,000	裸苗	45.0	64.2	55.9
	コンテナ苗	35.1	59.6	34.9
5,000	裸苗	42.9	64.1	44.1
	コンテナ苗	28.8	56.8	32.6

表-4 植栽地、処理区毎の形状比

植栽密度 (本/ha)	育苗形態	試験地		
		千ノ浦	室	塩浜
3,000	裸苗	64.8	32.6	42.3
	コンテナ苗	67.6	31.2	39.4
5,000	裸苗	68.4	33.3	47.1
	コンテナ苗	85.6	34.1	40.2

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3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：向野峻平・矢田 豊

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造林の推進が望まれている。再造林樹種として、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造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

R1年12月からR2年10月にかけて、環境条件の異なる石川県内の4箇所にセンダンのポット苗を植栽した(表1)。その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、樹高、根元径ともに白山市美川での平均成長量が大きかった(図1、図2)。そこで、年平均樹高成長量を目的変数、それらに及ぼす環境要因を説明変数の固定効果、植栽地を変量効果とする、一般化線形混合モデルを構築した。その結果、他の土壌に比べて砂丘未熟土(1m)が、気温は高くなるほど成長が良い傾向にあった。このことからセンダンは、降雪量・降水量の多い石川県のような気候の地域では、比較的温暖な水はけの良い土壌で生育に好ましい可能性が考えられた。

R3年6月に穴水町七海県有林に植栽したコウヨウザン41本は、全ての個体がウサギと思われる食害を受けており、今後、獣害対策が必要である(写真)。

表1 センダン植栽試験地環境条件

場所	植栽日	苗齢 (年生)	土壌の 状態	年平均気温 (°C) ※1	年最深積雪量 (cm)	植栽本数 (本)	標高 (m)
白山市三宮	2019/12/9	1	IB _D	12.4	83.5	10	215
白山市美川	2020/3/5	1	Im	15.8	5.0	42	5
穴水町七海	2020/5/13	1	R _C	13.2	8.0	30	155
小松市金平町	2020/10/29	2	B _D	14.9	13.0	45	45

※1 植栽後2年の気象庁の平均気温データを基に、観測値から標高100mで0.65℃下がるとして算出

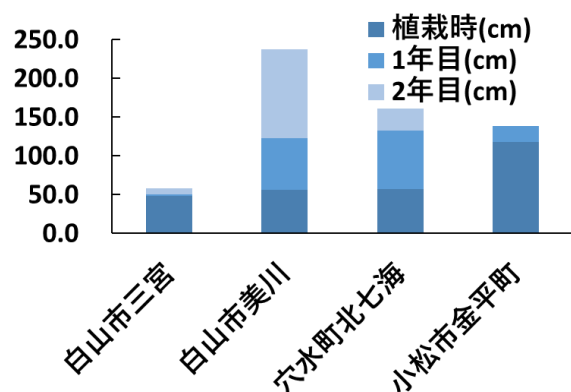


図1 センダン平均樹高成長量

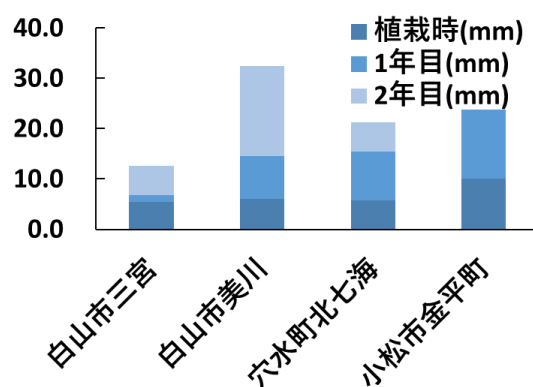


図2 センダン平均根元径成長量



写真 コウヨウザンの食害痕

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1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. 目的

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、③コナラ等有用広葉樹の識別と材積等の推定を行うための、林業事業者等が使いやすいクラウドアプリの開発を行う。

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ているものである。

II. 結果概要

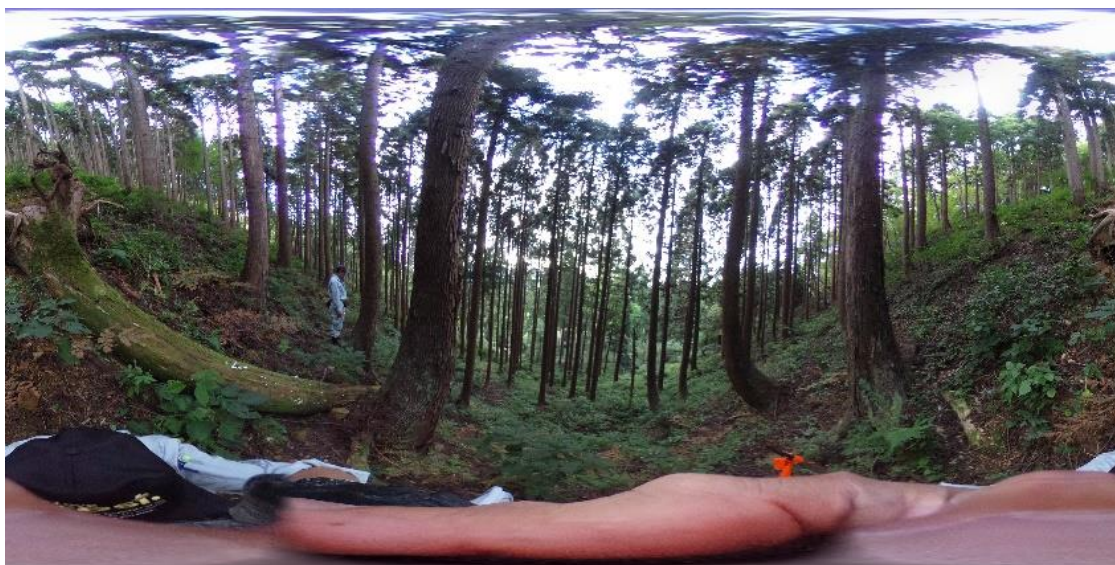
本年度の担当課題として、広葉樹二次林内のコナラ資源量推定機能に使用するための、林冠の3D点群データを用いた平均樹高推定技術の確立に取り組み、対象林分の林冠の3D点群データ(D C H M)の相対累積度数99%相当値がほぼコナラ上層木の平均樹高に相当し、当該目的に使用できることを明らかにしたほか、手持ち撮影により取得した全天球画像(写真-1)を教師データとして開発したA Iエンジンに、U A Vに全天球カメラを搭載して撮影した画像(写真-2)を入力し、ほぼ実用的な推定値が得られることを確認した。

また、プロジェクト全体としては、林内全天球画像から樹高・胸高直径・胸高断面積合計について、林分平均値の推定誤差10%以内を実現する画像認識A Iエンジンを開発したほか、県内4森林組合および山口県の東部森林組合においてプロトタイプアプリの実証運用を開始した。

Ⅲ. 成果発表状況

矢田 豊、木村一也、山路佳奈、上野直人、村上良平：SfMによる広葉樹林冠モデルを用いた林分平均樹高の推定．第133回日本森林学会大会（2022.3）

矢田 豊、木村一也、上野直人、村上良平、林 航希、松井康浩、長田茂美：UAVによる林内全天球画像撮影ー外付け全天球カメラを用いた空撮の試みー．第11回中部森林学会大会（2021.11）



写真－1 手持ち撮影による林内全天球画像の例
（画面下部に撮影者が写り込む）



写真－2 UAVに搭載した全天球カメラにより撮影した
林内全天球画像の例（画面下部にUAVが写り込む）

花粉症対策スギの選抜と育成 (第7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：矢田 豊・千木 容

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（河北4号、金沢署101号、鳳至2号）を母樹として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。

令和3年3月に、金沢署101号、河北4号および鳳至2号に合計405枚の袋掛けおよび人工交配を行い、令和3年10月に球果を収穫し、合計754gの種子を得た。今期は花粉の採取量が不足し、前年採取の花粉および増量剤（石松子）を使用して必要量を確保したが、結果的に受粉効率が低下し、結実量が非常に少なくなったため、袋掛けを行わなかった球果も採取し、上記収穫量を確保した。

なお、県緑化センターの人工交配母樹の除袋作業時（R3.4.15）に、主に金沢署101号の母樹において、未熟球果の一部が青く変色する現象が認められた（写真）。厳密な追跡調査は行っていないが、受粉できなかつた球果がこのように変色してその後枯死した可能性が高く、授粉の成否を早期に判定する目安になる可能性がある。

また次年度の種子生産に向け、令和3年7月に各母樹に対しジベレリン散布を行ったが、雄花の着生が非常に少なかったため、雌花に対する袋掛けは行わず、自然交配による種子生産を行うこととした。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について、検討する必要がある。



写真 除袋作業時の青変球果（金沢署 101号、R3.4.15）

香り成分を多く含む樹木の生産技術等の開発 (第2報)

予算区分：県 単

研究期間：令和2～4年度

担当部名：森林環境部

担当者名：向野峻平・矢田 豊

I. 目的

精油等樹木の香り成分を活用した商品が県内や全国で展開されており、原材料(森林資源)を多く必要とすることから資源枯渇が懸念されているため、生産拡大も含め持続的な生産方法について県内事業者から相談を受けているほか、商品化されていないが希少性や有用性、生産性等の観点から注目されている樹木の活用の可能性について、検討要望があがっている。以上のことから、香り成分を多く含む樹木として活用が期待される樹種(オオバクロモジ、タムシバ、カラスザンショウ等)について、持続的生産や生産拡大の可能性についての検証、増殖技術の解明、および成分分析等を実施する。

II. 概要

1. 調査地

県内全域

2. 調査内容

- 1) 生産の維持・拡大可能性
- 2) 増殖試験(タムシバ)
- 3) 成分分析(カラスザンショウ)

III. 研究成果

R2年に穴水町七海県有林で採取したタムシバの種子100個を、R3年4月に育苗箱に播種した。その結果28の芽生えが確認できた。また、R3年9月に白山市の林試場有林、小松市西俣県有林、金沢市医王の里にてタムシバの果実の熟し度合い別に採取した(写真1)。熟し度合いは①半分以上緑、②半分以上赤かつ果実が開いていない、③果実が開いているの3つで分け、それぞれ120個以上の種子を採取した。R4年に播種予定である。

R3年9月に津幡町森林公園と小松市西俣県有林にて、カラスザンショウの果実と当年枝を採取し、精油の抽出を行った。果実からの抽出はできたが、赤みがかった果実より、緑の未成熟の果実の方が抽出率が高かった(写真2、3)。当年枝からは、採取時期が遅かったためか抽出ができなかった(昨年度は6月に採取を行った結果抽出あり)。また、抽出した精油について成分分析を行った。その結果、主要成分として1,8-シネオール(呼吸器系疾患の改善効果等)

が多く認められるほか、サンショウの精油と共通する香り成分であるリモネン（抗菌効果等）や、ミルセン（抗炎症効果等）等も含まれていた（図1）。



写真1 熟し度合い別で採取した果実（タムシバ）



写真2 未成熟の果実
（カラスザンショウ）



写真3 赤みがかった果実
（カラスザンショウ）

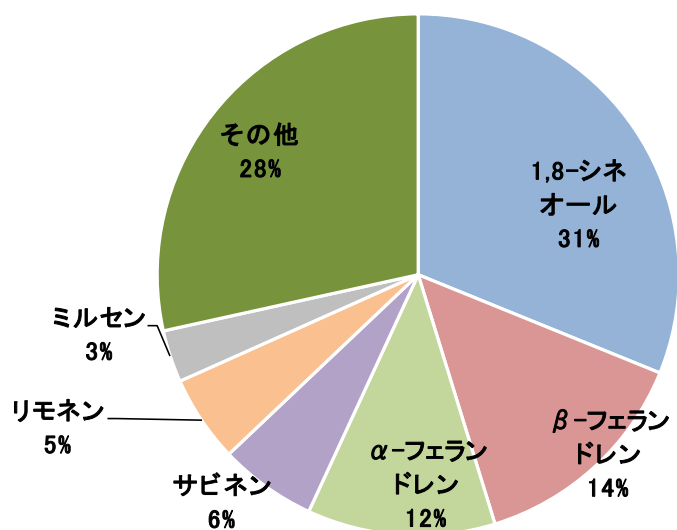


図1 カラスザンショウ果実精油の成分割合

育林技術試験－長期試験地調査事業（第25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～）
- ・ ケヤキ人工林の間伐試験（珠洲県有林：H9～）
- ・ 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、スギコンテナ苗植栽試験の9年生時の結果について報告する。試験地は、小松市の西俣県有林地内で、2013年12月皆伐直後に、造林地内に苗木種類別（2年生Mスターコンテナ苗・3年生裸普通苗）に試験区を設けた。植栽密度は2,500本/haである。

測定したところ、コンテナ苗と裸普通苗の平均樹高、平均胸高直径に大きな差は見られなかった（表1）。微地形の影響により、斜立した個体が見られた裸普通苗の樹高（229cm～588cm）にばらつきが見られたが、コンテナ苗と比べて形質の違いが見られなかった。樹高成長の経緯においても、コンテナ苗と裸普通苗に大きな違いは見られなかった（図1）。コンテナ苗は2年で山出しできる点、形状比が高い傾向であるため、植栽後の成長への影響が懸念されるが、今回の植栽試験では裸普通苗と変わらないものであった。

表 1 . 測定結果

試験区	供試数	樹高(cm)	胸高直径(mm)
コンテナ苗	49	401.6	68
裸普通苗	47	402.4	69.8

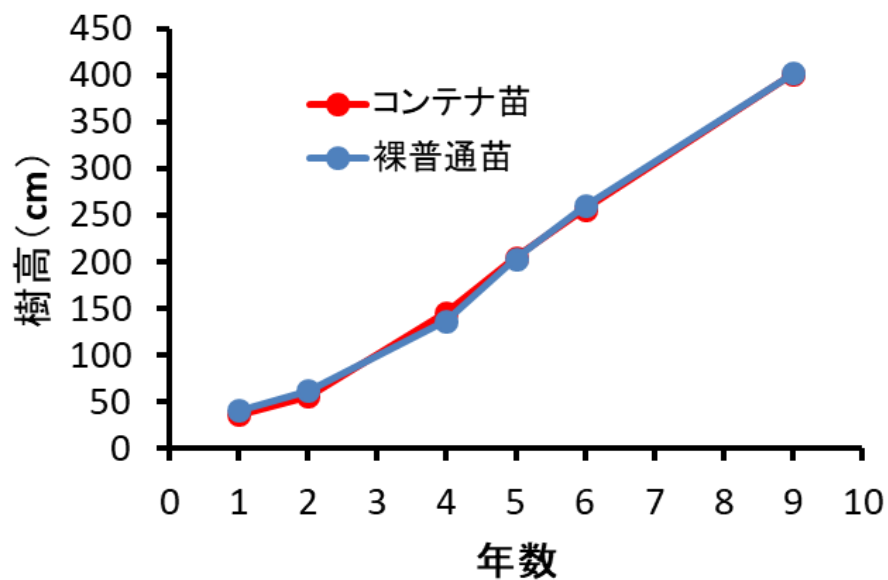


図 1 . 樹高成長の経緯

アテ試験林調査 (第 25 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：向野峻平

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

「A. の択伐林（複層林）誘導試験」の結果について報告する。上木は、現在 975 本/ha、403.1 m³/ha、収量比数 0.59 と複層林の上木としては高密度である。下木の樹高成長は、伏状更新木が -2cm/年、植栽木が 3cm/年と不良であった（表 1）。成長が不良となっている原因は上木の高密度化による光不足と考えられるため、今後上木の思い切った間伐が必要である。一斉林から択伐林へ誘導するためには、これまでの成長経過（図 1）から、初期に相対照度 20%以上を確保する必要があり、伏状更新または植栽時には思い切った間伐を行うことが重要と考えられる。また、本試験地は上木が元々 3,000 本/ha の植栽であったことから、より低密度での植栽地を対象とするべきと考えられる。

表 1 林分概況

階層	本数 (本/ha)	樹高 (m)	枝下高 (m)	地際直径 (cm)	胸高直径 (cm)	材積 (m ³ /ha)	収量比数
上木	975	17 (0.20)	6.0	-	23.9 (0.35)	403.1 (18.0)	0.59
下木							
伏条更新木	950	2.45 (-0.02)	0.35	-	-	-	-
植栽木	300	1.28 (0.03)	-	-	-	-	-
合計	2,225					403.1	

()内は、過去2年間の年平均成長量を示す。

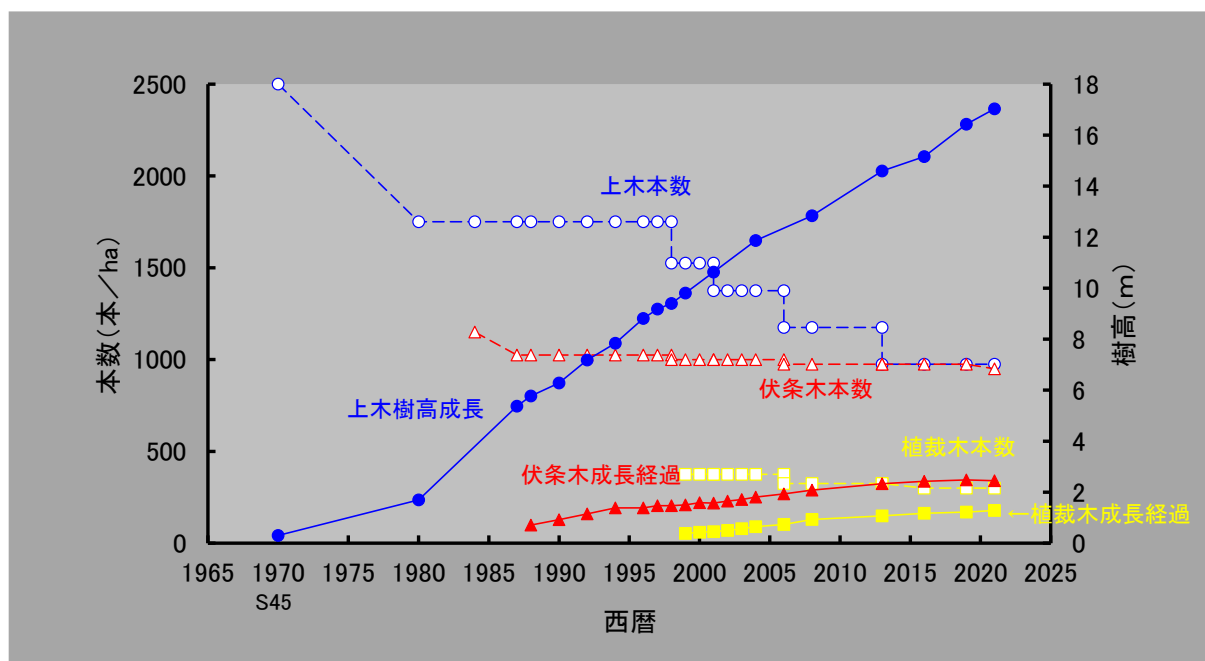


図 1 これまでの施業経過と成長過程

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

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～令和7年度
担当者名：鈴木修治・松元 浩

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。

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した。

なお今年度は、能登ヒバ（マアテ系統）の抗ウイルス性の検証を行った。

II. 内容

能登ヒバ（101年生、マアテ系統、以下マアテ）に対しインフルエンザA型およびヒトコロナウイルス229Eを作用させ、マアテがウイルスの感染力を低減させるか評価した。

その方法は、調整したウイルス液0.2mLをマアテに滴下し、室温で2時間作用させ、その後、ウイルス液を回収し、維持培地で10倍に希釈し作用液（原液）とした。

前培養した宿主細胞を、96穴（8穴×12希釈列）プレートに 1.0×10^4 cell/wellの濃度で播種・培養、その後、ウイルスを感染させるため、原液の希釈液（原液～1010）を11希釈列（8穴ずつ）に100 μ Lずつ添加し、5～7日間培養した。なお、12列目は比較対照のために培地のみとした。

培養後、ウイルスの感染による細胞変性を倒立顕微鏡下で確認し細胞をクリスタルバイオレットで染色した。ウイルスの感染価は、kerberの式を用いて算出した。

III. 結果と考察

インフルエンザウイルスの感染価では、未処理の5.38 log₁₀ TCID₅₀/mLから2.35 log₁₀ TCID₅₀/mLへと変化し、JIS L 1922に則して抗ウイルス効果を判断すると、マアテには、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。

一方、ヒトコロナウイルス 229E の感染価では、未処理の $3.75 \log_{10} \text{TCID}_{50}/\text{mL}$ から $2.41 \log_{10} \text{TCID}_{50}/\text{mL}$ へと変化した。同様に抗ウイルス効果を判断すると、マアテにはヒトコロナウイルス 229E に対する抗ウイルス効果が認められなかった。ただし、ヒトコロナウイルス 229E の感染価において、未処理が $3.75 \log_{10} \text{TCID}_{50}/\text{mL}$ と低かったことから、引き続き検討する必要がある。

用途に応じた木材製品を安定供給するための 大径材の加工・利用技術の開発(第1報)

予算区分：交付金プロ(森林総研) 研究期間：令和3～5年度
担当部名：資源開発部 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。本研究では、大径材利用技術の社会実装を目指し、原木市場や製材工場に技術を導入する上での課題を抽出するとともに、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い、大径材の加工・利用システムの開発を目的としている。本県においては、スギ心去り平角に対して、従来の蒸気式乾燥法を適用し、品質と強度性能を担保した心去り平角の適正な乾燥スケジュールを開発することを最終目標とする。

II. 内容

森林総合研究所で調達した断面寸法 120×210mm、長さ 4000mm のスギ 120 体のうち、乾燥条件①(90℃蒸煮 7 時間+乾球温度 120℃・湿球温度 90℃・処理時間 21.5 時間+乾球温度 90℃・湿球温度 60℃・処理時間 319 時間) 30 体および乾燥条件②(90℃蒸煮 7 時間+乾球温度 90℃・湿球温度 60℃・処理時間 501.5 時間) 30 体について、乾燥材の断面寸法を 105×180mm 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取するとともに、内部割れおよび含水率測定のために試験体を採取した。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。

曲げ試験体は、重量、寸法を測定し、縦振動法および T.G.H. 法による非破壊試験を行ったのち、全スパン 3240mm、ロードスパン 1080mm の 3 等分点 4 点荷重方式で荷重速度は毎分 15mm の条件で曲げ強度試験を実施した。試験終了後、全乾法による含水率測定を行い、密度、縦振動ヤング係数、みかけの曲げヤング係数および曲げ強度の実験値に対して、ASTM D 1990 に従って含水率 15% 時の値に補正した(10～20%の範囲)。

III. 結果と考察

モルダ後乾燥材の品質調査結果を乾燥条件①について表 1 に、乾燥条件②について表 2 に示す。材面割れは乾燥条件①の方が多かった。これは、今回は仕上げによって削り取る材積が大きかった(製材

時断面寸法：120×210mm→仕上げ断面寸法105×180mm)ため、高温セット処理を伴う乾燥によって生じた内部割れが仕上げによって材面に現れたものと考えられる。曲げ試験体の隣接部分から採取した含水率は、2条件とも10%未満の過乾燥材が多く、乾燥条件①で30体中26体、乾燥条件②で30体中16体であった。

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。乾燥条件①ではT.G.H.法によって得られたせん断弾性係数 $G_{fr-t-edge}$ が乾燥条件②と比べて低い傾向があり、水平方向の内部割れの影響が推察された。曲げ試験の結果、乾燥条件①ではせん断破壊した試験体が43% (30体中13体) と多く、そのほとんどが機械等級区分の基準強度を下回っており、中には著しく強度が低いものもあった。このことは、乾燥条件①で生じた内部割れが要因と考えられる。一方、乾燥条件②ではせん断破壊した試験体は少なく (30体中1体)、著しい強度低下は見られなかった。

表1 品質調査結果 (乾燥条件①)

	密度 (kg/m ³)	含水率 (%)	縦反り (mm)	曲がり (mm)	木口割れ		材面割れ		木口+材面	
					総長さ(mm)	総面積(mm ²)	総長さ(mm)	総面積(mm ²)	総長さ(mm)	総面積(mm ²)
試験体数	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
平均値	376	10.7	4.4	1.2	1098	525	1827	951	2925	1477
最小値	298	5.8	2.0	1.0	218	30	0	0	317	124
最大値	479	20.3	9.0	3.0	4110	4335	10202	7041	11111	7268
標準偏差	42.3	3.8	1.8	0.5	759.8	807.8	2083.0	1644.1	2393.8	1817.1
変動係数	11.3	35.4	40.1	40.9	69.2	153.7	114.0	172.8	81.8	123.0

表2 品質調査結果 (乾燥条件②)

	密度 (kg/m ³)	含水率 (%)	縦反り (mm)	曲がり (mm)	木口割れ		材面割れ		木口+材面	
					総長さ(mm)	総面積(mm ²)	総長さ(mm)	総面積(mm ²)	総長さ(mm)	総面積(mm ²)
試験体数	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
平均値	362	7.8	4.5	1.5	788	245	411	121	1199	366
最小値	309	5.4	2.0	1.0	181	23	0	0	234	23
最大値	459	17.7	8.0	3.0	3361	851	2889	929	4065	1269
標準偏差	36.5	2.6	1.8	0.6	646.1	235.2	634.1	259.6	974.1	349.5
変動係数	10.1	33.0	38.7	38.2	82.0	96.0	154.4	213.7	81.2	95.4

表3 曲げ強度試験結果 (乾燥条件①)

区分	ρ (kg/m ³)	E_{r-1} (kN/mm ²)	$E_{r-1-edge}$ (kN/mm ²)	$G_{r-1-edge}$ (kN/mm ²)	$E_{r-1-edge}$ / $G_{r-1-edge}$	E_{app} (kN/mm ²)	E_{true} (kN/mm ²)	σ_b (N/mm ²)	MC (%)	$\rho-15$ (kg/m ³)	E_{r-1-15} (kN/mm ²)	E_{app-15} (kN/mm ²)	σ_b-15 (N/mm ²)	破壊形態
試験体数	30	30	30	30	30	29	28	30	30	30	30	29	30	曲げ: 17 せん断: 13
最大値	480	12.77	12.72	0.940	35.14	11.02	12.72	52.2	28.8	471	12.12	11.55	61.1	
平均値	376	8.59	8.99	0.643	14.62	8.13	9.13	34.7	14.6	378	8.50	8.07	35.0	
最小値	300	4.88	5.47	0.337	7.87	5.10	5.38	6.9	8.7	303	4.82	5.04	7.7	
標準偏差	43	1.90	1.84	0.113	5.09	1.55	1.96	11.6	4.8	37	1.88	1.62	12.6	
変動係数 (%)	11.3	22.1	20.4	17.6	34.8	19.1	21.5	33.6	32.8	9.8	22.1	20.1	36.0	

※1 ρ : 密度、 E_{r-1} : 縦振動法によるヤング係数、 $E_{r-1-edge}$: T.G.H.法によるヤング係数、 $G_{r-1-edge}$: T.G.H.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、 σ_b : 曲げ強度、MC: 試験体の含水率、 $\rho-15$: 含水率補正後の密度、 E_{r-1-15} : 含水率補正後の縦振動法によるヤング係数、 E_{app-15} : 含水率補正後のみかけの曲げヤング係数、 σ_b-15 : 含水率補正後の曲げ強度

※2 E_{r-1-15} 、 E_{app-15} 、 σ_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	ρ (kg/m ³)	E_{r-1} (kN/mm ²)	$E_{r-1-edge}$ (kN/mm ²)	$G_{r-1-edge}$ (kN/mm ²)	$E_{r-1-edge}$ / $G_{r-1-edge}$	E_{app} (kN/mm ²)	E_{true} (kN/mm ²)	σ_b (N/mm ²)	MC (%)	$\rho-15$ (kg/m ³)	E_{r-1-15} (kN/mm ²)	E_{app-15} (kN/mm ²)	σ_b-15 (N/mm ²)	破壊形態
試験体数	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	曲げ: 29 せん断: 1
最大値	457	12.13	12.45	1.014	17.69	11.63	12.74	56.9	21.3	446	11.25	10.78	50.1	
平均値	363	8.66	8.97	0.752	12.12	8.35	9.26	41.2	9.9	380	8.20	7.91	38.1	
最小値	311	6.68	7.04	0.530	8.62	6.48	6.93	22.5	5.8	325	6.19	6.32	21.5	
標準偏差	37	1.50	1.50	0.108	2.49	1.39	1.54	10.2	4.0	36	1.38	1.26	8.2	
変動係数 (%)	10.1	17.3	16.7	14.3	20.5	16.6	16.7	24.8	40.3	9.6	16.8	15.9	21.6	

※1 ρ : 密度、 E_{r-1} : 縦振動法によるヤング係数、 $E_{r-1-edge}$: T.G.H.法によるヤング係数、 $G_{r-1-edge}$: T.G.H.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、 σ_b : 曲げ強度、MC: 試験体の含水率、 $\rho-15$: 含水率補正後の密度、 E_{r-1-15} : 含水率補正後の縦振動法によるヤング係数、 E_{app-15} : 含水率補正後のみかけの曲げヤング係数、 σ_b-15 : 含水率補正後の曲げ強度

※2 E_{r-1-15} 、 E_{app-15} 、 σ_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。

スギ大径材から生産した 県産ツーバイフォー材の開発 (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：平成31～令和3年度
担当者名：石田洋二・松元 浩
・小倉光貴

I. 目的

県内のスギ人工林の多くが成熟し、大径材の出荷が増えていく傾向にある。その用途は合板等に限定されている現状であり、大径材の価値を高める新たな用途開発を求める声もある。ツーバイフォー工法は住宅着工戸数が低迷する中でシェアを伸ばしている状況で、近年のJAS・国土交通省告示の改正やSPF材価格の高騰により国産材利用への機運が高まっている。このような状況の中、本県で生産実績のないツーバイフォー材は、大径材の新たな用途として有望であり、当課題の取り組みにより県産スギツーバイフォー材の生産実現に資する。

II. 内容

末口径30～40cm、長さ約4mの県産スギ丸太から、寸法型式204(断面寸法38×89mm)、206(断面寸法38×140mm)及び210(断面寸法38×235mm)のツーバイフォー材を製材し、枠組壁工法構造用製材及び枠組壁工法構造用たて継ぎ材の日本農林規格の甲種枠組材の規格に基づき、目視等級区分した。これらの製材を使用して、204材から曲げ試験体(38×89×1780mm)を275体と縦圧縮試験体(38×89×225mm)を119体、206材から曲げ試験体(38×140×2800mm)を70体と縦圧縮試験体(38×140×325mm)を70体、210材から曲げ試験体(38×235×4000mm)を28体と縦圧縮試験体(38×235×325mm)を51体作製した。曲げ試験はエッジワイズ方式で行い、204材および206材は、全スパンを材せいの18倍、ロードスパンを材せいの6倍、210材は、全スパンを材せいの16倍、ロードスパンを材せいの5.3倍とした3等分点4点荷重方式で行い、荷重速度は15mm/min.とした。縦圧縮試験は加力開始から破壊するまで1分以上となる荷重速度とした。各強度試験の終了後、破壊試験体の含水率を全乾法により測定し、ASTM D 1990にしたがって含水率15%時値に調整した(10～23%の範囲)。

III. 結果

各寸法型式の目視等級区分の出現頻度を図1に示す。いずれの寸法型式も2級が最も多く、206材および210材の特級および1級は少数であった。また210材は等級外の割合が比較的大きかった。

図2に各寸法型式の曲げ強度を目視等級区分ごとに示す。サンプル

数の少ない 206 材および 210 材の特級および 1 級を除き、強度値データを正規分布と仮定した信頼水準 75%における 95%下側許容限界値（以下、5%下限値）を算出したところ、国土交通省告示で目視等級区分ごとに定められた基準強度を満足していた。

図 3 に各寸法型式の縦圧縮強度を目視等級区分ごとに示す。曲げ強度と同様に、サンプル数の少ない 206 材および 210 材の特級および 1 級を除き、5%下限値を算出したところ、国土交通省告示で目視等級区分ごとに定められた基準強度を満足していた。

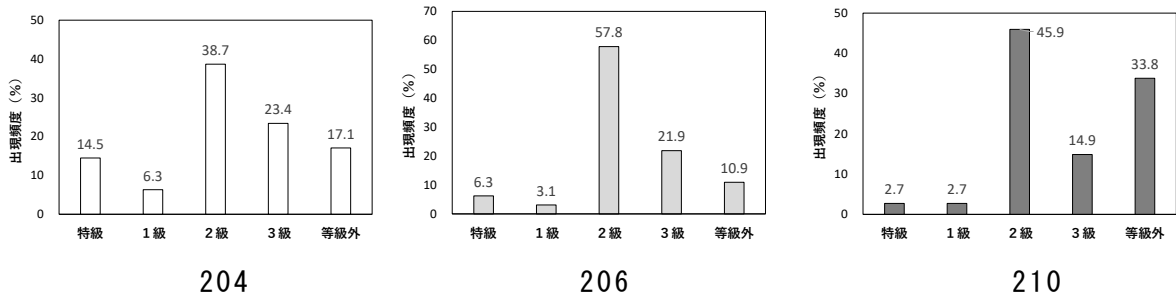


図 1 各寸法型式の目視等級区分の出現頻度

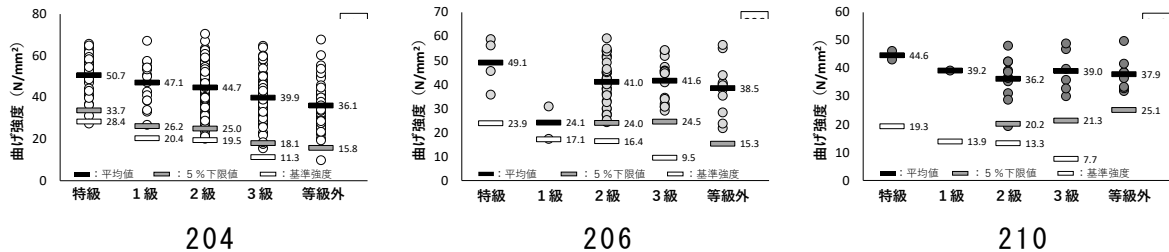


図 2 各寸法型式の目視等級区分ごとの曲げ強度

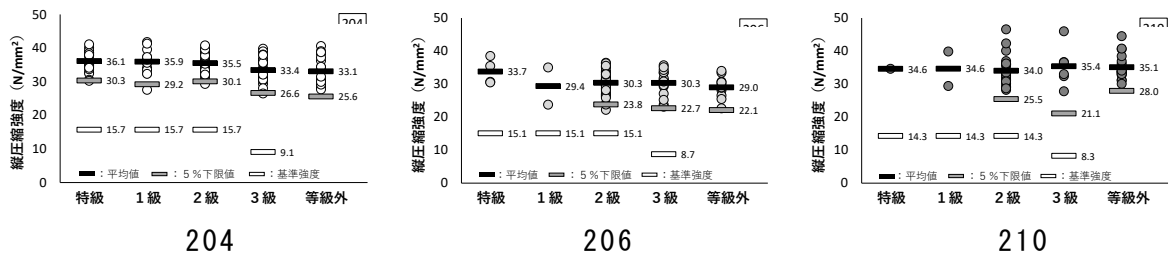


図 3 各寸法型式の目視等級区分ごとの縦圧縮強度

のとてまり生産技術向上事業 (第8報)

予算区分：地方創生交付金

研究期間：平成26年度～

担当部名：能登特産物栽培G・森林環境部 担当者名：八島武志・小谷二郎

I. 目的

原木シイタケ「のとてまり」(のと115)の生産量向上のために、原木の性質、ハウス内温湿度管理、散水量など最適な栽培条件を検討する。また、生産者調査を行って栽培上の問題点を探索し、栽培技術の改善普及を図る。

II. 概要

原木シイタケは9月から10月にかけて子実体の原基形成を行う。第5報で報告したとおり、この時期に少雨などの要因で原木が乾燥すると子実体発生量が減少する。気象要因に左右されることなく安定した子実体発生を促すため、秋季に散水を行い、第6報、第7報に引き続きその効果を検証した結果、植菌1年目の原木では分解が進んでいないため、散水時間を多くしても給水効果が少ないのではないかと考えられたため、本報では1時間の散水を回数を変えて、散水と収穫量との関係を調べた。

原木はコナラ、種菌は菌興115号の形成菌を2021年4月に植菌した。500本の原木を、伏せ込み場所、散水条件を変えて収穫量を測定した。

散水条件は、1日おき1回、3日おき1回と回数を変えて行った。散水には菌興式椎茸栽培簡易散水システムのスプリンクラーMS630を用い、1回の散水は1時間とした。散水は2021年9月17日から11月17日までの期間行った。対照は降雨のみで散水を行わなかった。供試本数は25本または50本とした(表1)。

III. 実施結果

1. 散水条件と発生量の関係

試験区分ごとの発生量を表2に示す。1日おき散水では、並品、のとてまり規格品の収穫個数が対照区よりも多かった。3日おき散水では並品は対照区より少なかったものの、のとてまり規格品は対照区より増加した。ハウス内に伏せ込みしたのは、並品が対照区の半分程度と少なかったものの、のとてまり規格品の収穫量は多い結果となった。

これらの結果から、のとてまり規格品の増産のためには、短時間の散水を多く行い、原基形成時期に乾燥させないような散水管理が重要であると考えられる。

表1 散水条件

単位:本		
散水区分	伏せ込み場所	供試本数
1日おき+降雨	林内	75
3日おき+降雨		75
降雨のみ		100
抑制		100
3日おき+降雨	ハウス内	50
降雨のみ		50
1日おき		50

表2 散水条件ごとの収穫量 (単位:個、てまり個数は内数)

通常ハウス

	林内伏せ込み				降雨のみ				抑制				ハウス内伏せ込み			
	1日おき		3日おき		降雨のみ		抑制		3日おき		降雨のみ		3日おき		降雨のみ	
	個数	てまり個数	個数	てまり個数	個数	てまり個数	個数	てまり個数	個数	てまり個数	個数	てまり個数	個数	てまり個数	個数	てまり個数
10月																
11月	39	1	29	1	71						13				12	
12月	26	6	10		48	6	188	1	46	6	41	9				
1月	21	6	32	5	56	4	109	5	43	7	37	5				
2月	1	1	5	4	9		7	2	9	7	4	1				
3月	164	2	145	3	301	1	176	1	115	4	192	3				
4月	9		6		6		11		11							
総計	260	16	227	13	491	11	491	9	237	24	286	18				
供試本数	25		25		50		50		50		50					
100本あたり	1,040	64	908	52	982	22	982	18	474	48	572	36				

低温ハウス

行ラベル	林内伏せ込み		3日おき		降雨のみ		抑制		ハウス内伏せ込み	
	1日おき		3日おき		降雨のみ		抑制		月水金	
	個数	てまり個数	個数	てまり個数	個数	てまり個数	個数	てまり個数	個数	てまり個数
10月										
11月	35		124		63		1		31	
12月	31	3	6	1	9	2	27		41	1
1月	68	4	14	3	7	4	194		41	6
2月	57		44	2	49	2	93	1	32	1
3月	478	6	327	12	461	4	347	3	290	4
4月	39	2	44		41	1	35		29	
総計	708	15	559	18	630	13	697	4	464	12
供試本数	50		50		50		50		50	
100本あたり	1,416	30	1,118	36	1,260	26	1,394	8	928	24

* 表中の緑色の箇所は対照区を示す。

きのこ再生に向けた里山整備実証事業 (第7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、10m×10mの調査地を2箇所設置した。マツ以外の樹木を除伐した。一方は対照区としてそのままにし、もう一方は小型建機で地かきを実施した。

調査地の内側に5m×5mの方形区を設置し、1m間隔の格子状に土壌サンプルを採取し、そこに含まれる菌体量を解析した。

2. 企業やNPO等によるアカマツ林再生の取り組みに対する指導等

企業がボランティアで実施するマツ林整備について、七尾市能登島半浦町のマツ林にて植栽した抵抗性アカマツ苗の下刈りやつる切り、枯損木の伐倒、搬出の目的と、その結果として発生したきのこについて指導した。

3. きんこの発生調査

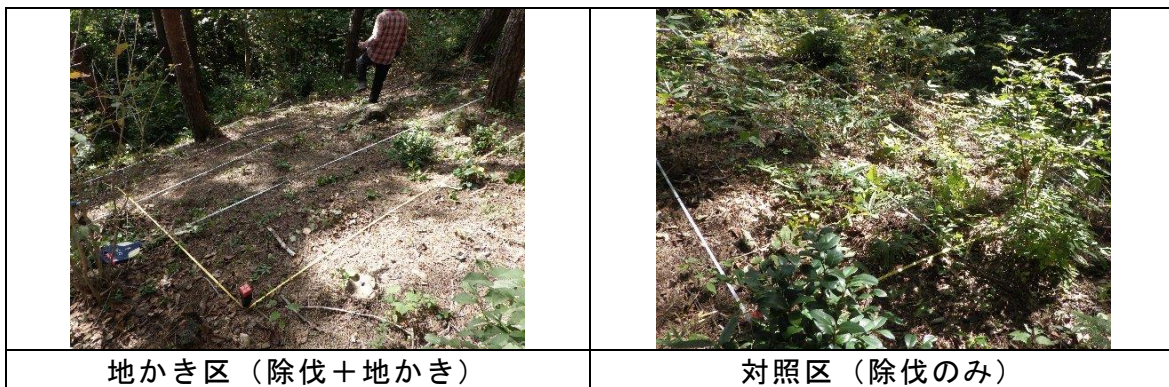
2021年は10月上旬に最高気温が30℃を超える日が約一週間続いたこと、降水日数が少なかったことにより、野生きのこが発生しない、発生時期が遅れるなどの現象が確認された。

珠洲市宝立町の県有林ではホウキタケ、アマタケなどが確認された。一部は子実体が成長を止めてしまったきのこも見られた。

七尾市中島町横見地内のマツ林ではきのこの発生は見られなかった。また、七尾市能登島半浦町のマツ林でもきのこの発生は見られなかった。どちらも10月の高温や降水日数が少ないことが影響していると考えられる。

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

七尾市中島町地内 民有林



2. 企業やNPO等によるアカマツ林再生の取り組みに対する指導等

七尾市能登島町半浦



3. きのこの発生調査

珠洲市宝立町地内 県有林



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3（2021）年は10月上旬に最高気温が30℃を超える日が約一週間続いたこと、降水日数が少なかったことにより、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、ヌメリツバタケ、カノシタ、マツタケが確認されたが、ホウキタケ、アミタケなどは確認されなかった。一部は子実体が成長を止めてしまったきのこも見られた。前述の気候要因による影響と考えられる。

七尾市中島町横見地内のマツ林ではきのこの発生は見られなかった。また、七尾市能登島半浦町のマツ林でもきのこの発生は見られなかった。どちらも10月の高温や降水日数が少ないことが影響していると考えられる。

MRI を用いた原木・菌床内部の菌糸の可視化と 生育状態監視システムによるシイタケの大型化栽培法の抽出

予算区分：イノベ強化事業
担当部名：能登駐在

研究期間：令和3年度
担当者名：八島武志

I. 目的

大型で肉厚のシイタケを栽培するために原木と菌床内で生育する菌糸の状態を MRI（核磁気共鳴画像法）で可視化し、栽培条件・環境条件とともにシイタケの大型化に有効な栽培技術を抽出することを目的とする。原木および菌床内でのシイタケ菌糸の生育状態（水分量、菌糸の成長領域、原基形成、木材腐朽度の四つの指標）を MRI によって定量的に可視化する手法を確立することを達成目標とする。

本研究は、慶應義塾大学を代表機関とした、石川県農林総合研究センター、徳島県立農林水産総合技術支援センターによる共同研究事業であり、生物系特定産業技術研究支援センターによる「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。

II. 結果概要

- ① 植菌から1～4年が経過したシイタケ原木を MRI で計測し、 T_1 、 T_2 緩和時定数と木材腐朽度（木材の硬度および乾燥時の木材質量で定量化）の関係を図1のように得た。この結果を利用することで、MR 画像から非破壊で原木内の木材腐朽度を定量的に計測できた。（特願 2021-168285）
- ② 原木および菌床から発生する原基を MRI で計測し、子実体に成長するまでの過程を時系列で画像化した（図2参照）。原基は直径3～5mm の球形であり、水分量が多いために MR 画像では輝点として計測された。（特願 2022-026298）
- ③ MRI により原木・菌床内の菌糸の成長領域と培地の水分量の定量計測が可能となった。
- ④ 原木および菌床から子実体が発生する過程を MRI で計測し、原木・菌床の全領域から子実体に水が移動する様子が捉えられた。図3はシイタケ発生時の原木内の水分量の変化を示す。これよりシイタケの大型化には水供給が非常に重要であることが明らかになった。
- ⑤ 原木・菌床でのシイタケ栽培を行い、原木の栽培環境条件（温度、湿度、日射量、降雨量など）、菌床の栽培条件（CO₂ 濃度、褐変・発生処理、磁場印加など）と子実体の寸法・質量などの関係性を調査した。

Ⅲ. 成果発表状況

原木シイタケ栽培における散水の効果について：八島武志，小川邦康．日本きのこ学会第24回大会（2022.3）

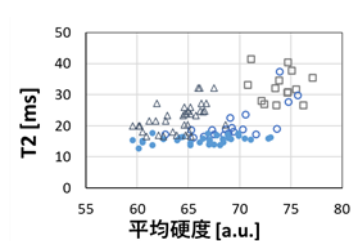


図1 T_1 、 T_2 緩和時定数と木材腐朽度との関係

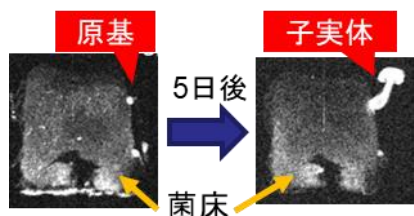


図2 原基をMRIで計測し、子実体に成長するまでの過程を時系列で画像化

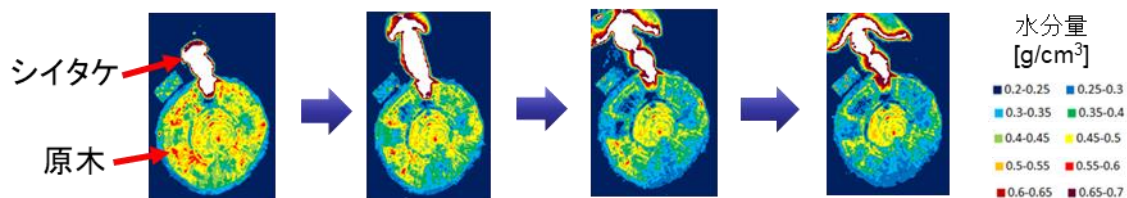


図3 シイタケ発生時の原木内の水分量の変化

シグナル物質による樹体反応とラッカーゼの構造解析による高品質漆生成技術の開発 (第3報)

予算区分：科 研
担当部名：管理部

研究期間：令和元～4年度
担当者名：小谷二郎

I. 目的

平成30年度以降、国宝・重要文化財の修復には100%国産漆を用いられている。これまでに、国産漆の増産に向けたDNAマーカーやシグナル物質に関する研究が行われ、開発したSSRマーカーにより漆滲出量の多いクローンが判別できること、エチレン等シグナル物質の処理により、傷害樹脂道形成に影響し、漆滲出量が増加すること等が明らかになっている。本研究では組織分析と遺伝子解析を基に、傷とシグナル物質による樹体反応の相違性、及び漆滲出量に関する遺伝子を明らかにする。また、漆の品質に影響するウルシオールやラッカーゼの生化学的特性を明らかにする。これらの成果を応用して高品質漆の生成技術の開発につなげ、貴重な国宝や重要文化財を守り、日本の伝統文化の発展・継承に貢献する。

II. 概要

漆の誘導物質（ジャスモン酸とエスレル）を時期、濃度及び量を変えてウルシ数系統の幹に塗布し、漆生産量と品質との関係を明らかにする。その結果を基に漆生産に最適な塗布条件を明らかにし、効果的な量産化技術を開発する。

1. 試験地と試験対象木

輪島市縄又の9年生萌芽ウルシ（輪島2号の6本ずつ）

2. 試験内容

1%のジャスモン酸およびエスレルを掻き取りごとに傷口に塗り、その後の漆の流出長と採取量を無処理の対照区と比較する。

3. 処理方法

1本当たり3箇所、掻き取り後の傷口にそれぞれ上から①ジャスモン酸、②エスレル、③無処理を処理し、採取量とその後流出した流出長を測定した。掻き取りは、9月2日から10月8日の期間に合計10回行った。

III. 結果

流出長では、ややジャスモン酸で長いものの、大きな差はみられなかった（図1）。一方、採取量では初期にはエスレル処理で多くなる傾向がみられたもの、終盤にはジャスモン酸の方が多くなる傾向がみられた（図2）。

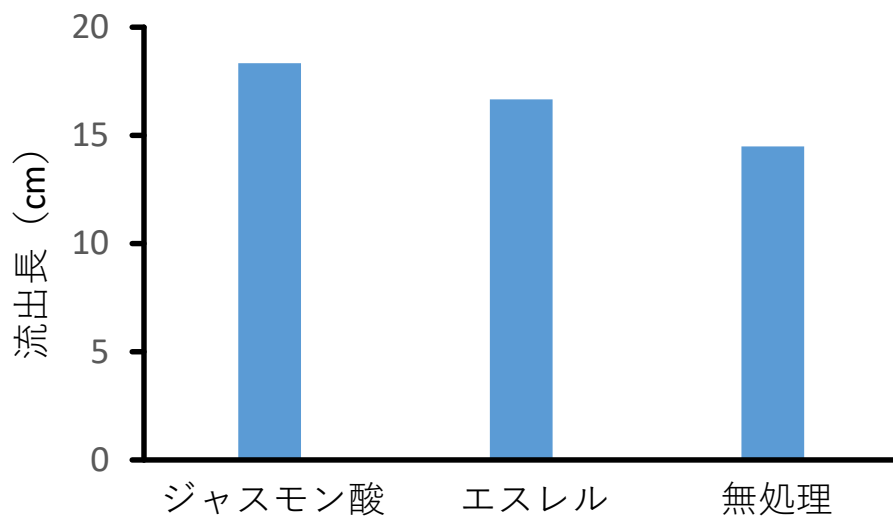


図1 処理区ごとの漆流出長(9月10日)の比較

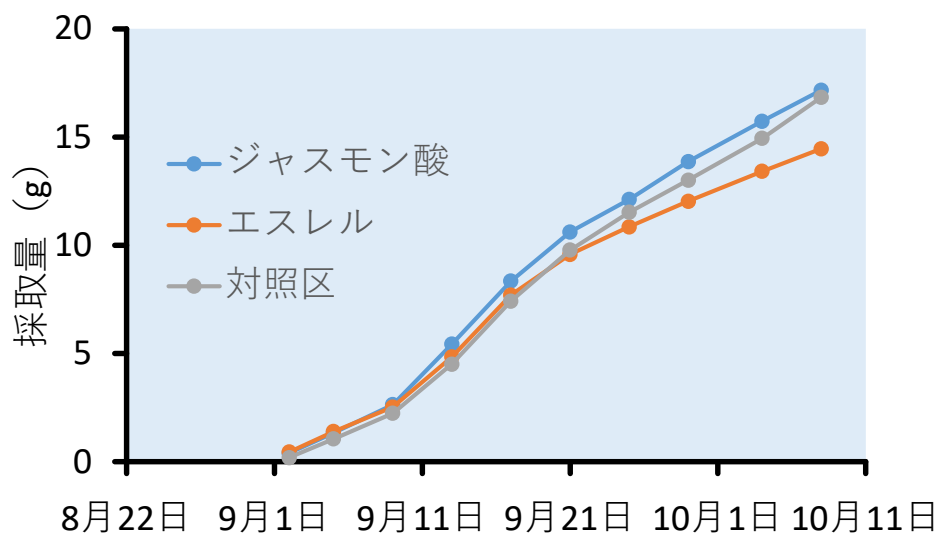


図2 処理区間ごとの漆の採取量経過
 ※採取量は、採取日ごとに合計した値

受託試験

害虫防除農薬登録試験

委託者：一般社団法人日本植物防疫協会
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

概要

薬剤メーカー2社から依頼されたカエデを食害するゴマダラカミキリ成虫の殺虫試験では殺虫効果が確認された。また、1社から依頼されたクリを食害するシロスジカミキリ幼虫の殺虫試験では効果は認められなかった。

樹幹注入による森林病虫害防除試験

委託者：日本曹達株式会社
研究期間：令和2～3年度
担当部名：森林環境部 担当者名：千木 容

概要

マツの樹幹注入剤であるグリーンガード剤(有効成分：酒石酸モランテル、適応・マツ材線虫病)およびマツグリーン剤(有効成分：アセタミプリド、適応・吸汁害虫、若齢期の食葉害虫等)による薬剤注入現地適応試験を実施した。

樹幹注入によるマツノザイセンチュウに対する 有効性の有無について

委託者：一般社団法人林業薬剤協会
研究期間：令和2～3年度
担当部名：森林環境部 担当者名：千木 容

概要

農薬取締法に定められた登録・試験制度に基づき、新たに開発されたマツ材線虫防除のための樹幹注入剤について、その防除効果と薬害発生の有無について調査した。

スギ雄花着花特性を短時間で判定できる検査手法の確立

委託者：国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所
林木育種センター関西育種場
研究期間：平成29年度～令和3年度
担当部名：森林環境部 担当者名：矢田 豊

概要

花粉症対策苗木の品種開発を迅速に行えるよう品種確定の検査方法を改善するため、スギの着花促進剤として利用されているジベレリン処理を施したスギ幼齢木の雄花着花特性から、自然状態での雄花着花特性を高精度かつ短期間で評価する検査手法を確立した。

スギ心持ち丸太材の乾燥スケジュール

委託者：株式会社 北陸リビング社
研究期間：令和3～4年度
担当部名：資源開発部 担当者名：石田洋二・松元 浩
・小倉光貴

概要

伐期を迎えた県内スギ大径材からログハウス用建材(ログ材)としての有効活用を進めているが、ログ材の乾燥状態に起因するログハウスに特徴的な種々のクレームが発生している。そのため、ログ材の効率的な乾燥スケジュールの開発が急務となっている。そこで、天然乾燥と人工乾燥を併用した乾燥方法について、最適な天然乾燥時期(季節)および人工乾燥スケジュール等を検討した。

人工乾燥材の強度等品質を確保するための乾燥条件の検討

委託者：一般社団法人全国木材組合連合会
研究期間：令和3年度
担当部名：資源開発部 担当者名：松元 浩・石田洋二

概要

スギ心持ち正角に対して、乾燥前選別が人工乾燥材の仕上がり含水率のばらつき、割れおよび強度に及ぼす影響を検討するとともに、木口シールが材端部の割れや材長方向の含水率傾斜の軽減に効果があるか

検証した。その結果、乾燥前のみかけの密度による選別は 2 グループでは不十分であった。また、木口シールにより材端から 500mm までは材長方向の含水率傾斜が緩やかになり、材端から 100mm までは内部割れ抑制に効果があった。

気象観測調査

予算区分：県 単
担当部名：森林環境部

調査期間：永続
担当者名：渥美幸大

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 2021年度気象年表にとりまとめた。
ただし、下記期間は欠測。

2021年12月19日～2021年12月24日

2021年12月31日～2022年1月4日

2021年度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)	備考
	合計	日最大	時間最大	日平均	日最高	日最低	平均	最小				
4	201	71	9	11.4	24.3	-0.6	65.4	14.0		12.4		
5	323	103	13	16.2	31.1	5.3	75.2	29.5		16.0		
6	141	61	14	20.9	32.0	11.6	77.8	27.3		22.1		
7	216	41	12	24.9	33.9	19.4	86.8	55.4		26.2		
8	391	87	39	24.9	34.5	18.5	86.5	47.7		26.0		
9	212	52	18	21.5	30.9	15.0	85.1	52.8		22.9		
10	140	34	12	16.2	31.3	5.1	81.1	43.3		18.0		
11	340	70	15	10.1	23.2	0.4	81.5	37.7		10.4		
12	377	87	11	5.9	16.8	0.0	87.9	39.8	50	4.2	欠測有	
1	251	40	7	1.0	12.9	0.0	85.1	30.1	96	0.5	欠測有	
2	304	26	6	1.2	12.3	-4.0	84.3	40.1	158	0.3		
3	124	30	11	6.7	23.1	-3.0	74.7	26.3	110	8.4		
平均				13.4			81.0			14.0		
極値		103	39		34.5	-4.0		14.0	158			
合計	3,018											

林業技術研修

開催日	場所	開催テーマ	講師	参加人数
6月7日	小松市	ドローン森林調査技術指導	矢田	6
6月15日	小松市	ドローン森林調査技術指導 (あすなろ塾)	矢田	17
6月16日	能登町	アテ空中取り木研修	千木	14
6月18日	白山市	アテ空中取り木研修	千木 福嶋	12
6月22日	中能登町	育苗管理巡回指導	千木	12
6月23日	小松市	ドローン森林調査技術指導 (あすなろ塾)	矢田	15
7月7日	小松市	抵抗性マツノザイセンチュウ 接種研修	千木	10
7月9日	白山市	樹木学習、木材試験見学 (金沢林業大学校)	小谷 松元 石田 小倉 福嶋	19
7月13日	小松市	ドローン森林調査技術指導 (あすなろ塾)	矢田	9
7月15日	東京都	スマート林業技術講義 (林野庁研修、オンライン)	矢田	12
7月21日	穴水町	のとてまり栽培指導 (いしかわ耕稼塾)	八島	6
7月27日	珠洲市	のとてまり栽培指導 (いしかわ耕稼塾)	八島	6
7月28日	穴水町	しいたけ散水講習会	八島	18
7月28日	能登町	しいたけ散水講習会	八島	18
8月20日	白山市	樹木識別・木材試験研修 (林業初任者研修)	小谷 松元 石田 小倉 福嶋	20

開催日	場所	開催テーマ	講師	参加人数
8月31日	白山市	ドローン森林調査技術指導 (あすなろ塾)	矢田	7
9月1日	羽咋市	森林作業安全講習	福嶋	4
9月1日	七尾市	森林作業安全講習	福嶋	6
9月16日	白山市	ドローン森林調査技術指導 (あすなろ塾)	矢田	8
9月17日	穴水町	きのこ講習会	八島	30
9月24日	中能登町	育苗管理巡回指導	千木	12
9月29日	野々市市	県立大講義(1/5)	矢田	125
10月2日	白山市	ブナ林観察会 (フォレストサポーター養成講座)	小谷	30
10月4日	七尾市	路網作設高度技能者育成研修 (七尾地区1/3)	福嶋 渥美	9
10月5日	七尾市	路網作設高度技能者育成研修 (七尾地区2/3)	福嶋 渥美	9
10月6日	野々市市	県立大講義(2/5)	矢田	122
10月7日	白山市	ドローン森林調査技術指導 (あすなろ塾)	矢田	11
10月8日	輪島市	路網作設高度技能者育成研修 (輪島地区1/3)	福嶋 渥美	9
10月13日	野々市市	県立大講義(3/5)	矢田	112
10月14日	小松市	林業機械研修	福嶋	8
10月14日	白山市	石川の森林林業と樹木 (県政バス)	小谷	25
10月15日	輪島市	路網作設高度技能者育成研修 (輪島地区2/3)	福嶋 渥美	8
10月19日	金沢市	緑の雇用1年生	福嶋	10
10月20日	金沢市	緑の雇用1年生	福嶋	10

開催日	場所	開催テーマ	講師	参加人数
10月20日	野々市市	県立大講義(4/5)	矢田	109
10月22日	輪島市	路網作設高度技能者育成研修 (輪島地区3/3)	福嶋 渥美	8
10月26日	金沢市	緑の雇用2年生	福嶋	10
10月26日	穴水町	のとてまり栽培研修 (いしかわ耕稼塾)	八島	9
10月27日	七尾市	ドローン森林調査技術指導 (あすなろ塾)	矢田	7
10月27日	野々市市	県立大講義(5/5)	矢田	117
10月29日	白山市	マツ樹幹注入研修会	千木	8
11月2日	珠洲市	のとてまり栽培研修 (いしかわ耕稼塾)	八島	5
11月10日	金沢市	森林政策研修 (林業初任者研修)	渥美	19
11月10日	白山市	作業システム研修	福嶋	5
11月11日	白山市	石川の森林林業と樹木 (石川農業婦人部研修)	小谷	11
11月11日	能登町	マイマイガ防除研修	江崎	72
11月12日	金沢市	木材加工作業 リスクアセスメント研修	松元	6
11月15日	金沢市	木材強度測定技術研修	小倉 石田	8
11月17日	大阪府	スマート林業技術講演 (オンライン)	矢田	248
11月19日	志賀町	林木育種技術研修 (林業初任者研修)	小谷 福嶋 向野	17
11月19日	金沢市	ドローン森林調査技術指導 (あすなろ塾)	矢田	5
11月26日	金沢市	ドローン森林調査技術指導 (あすなろ塾)	矢田	5
12月2日	珠洲市	奥能登原木しいたけ活性化 協議会 生産者大会	八島	27

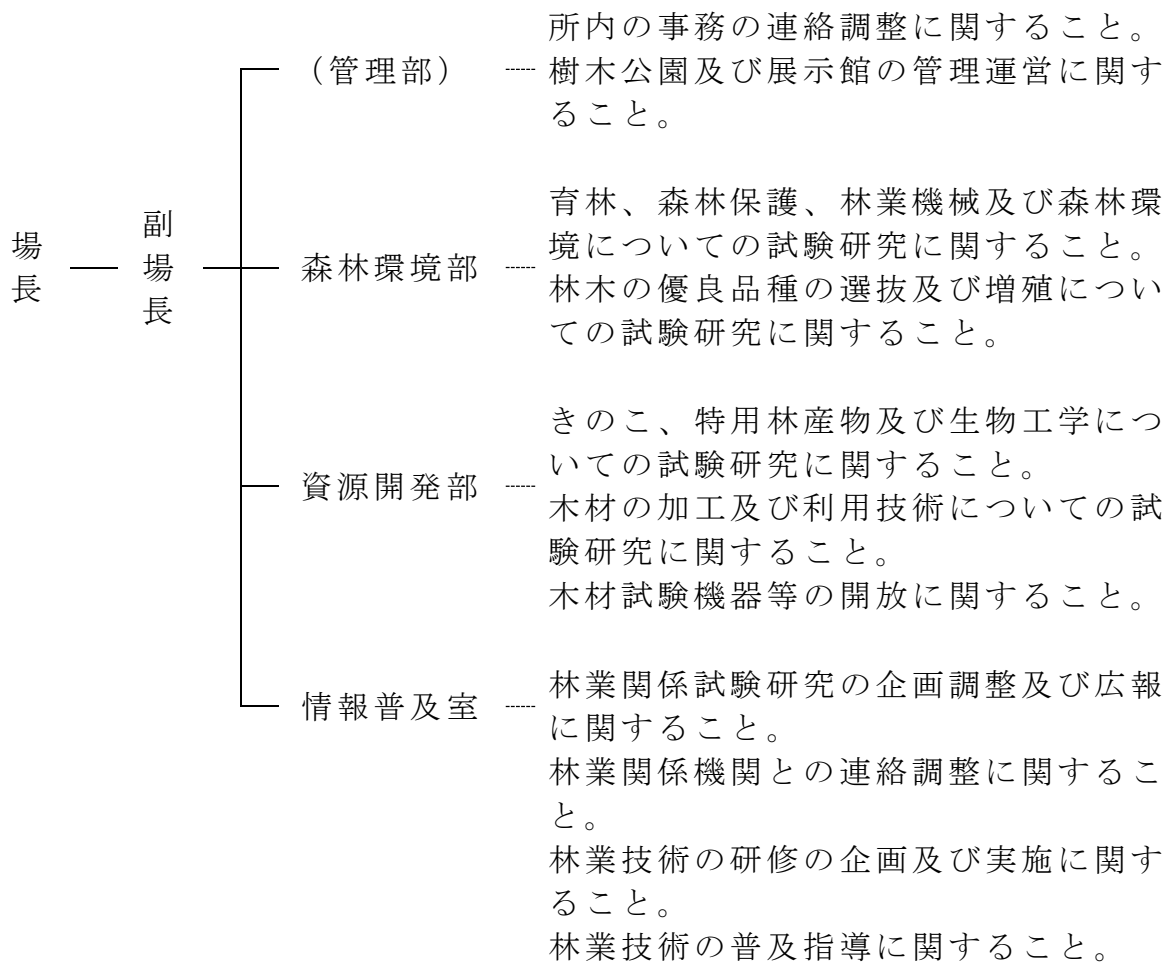
開催日	場所	開催テーマ	講師	参加人数
12月4日	七尾市	第8回のとじまの松林再生活動(のと共栄信用金庫)	八島	80
12月9日	穴水町	シイタケ栽培研修(金沢林業大学校)	八島	18
12月16日	東京都	ドローン活用技術講義(林野庁研修)	矢田	20
1月18日	東京都	森林病虫害防除技術シンポジウム(オンライン)	江崎	861
1月20日	穴水町	のとてまり・のと115中間目合わせ会(栽培指導)	八島	27
1月21日	珠洲市	のとてまり・のと115中間目合わせ会(栽培指導)	八島	24
1月27日	東京都	木材乾燥技術講義(オンライン)	松元	34
2月4日	金沢市	木工機械作業主任者講習	松元	10
2月28日	東京都	スマート林業技術講演(オンライン)	矢田	160
3月3日	金沢市	ドローン森林調査技術指導(あすなろ塾)	矢田	3
3月9日	かほく市	コンテナ苗植栽研修会	千木	10
3月15日	小松市	きのこ植菌研修 木場潟園地(公園緑地課主催)	八島	8
3月16日	白山市	ドローン森林調査技術指導(あすなろ塾)	矢田	5
3月17日	穴水町	きのこ植菌研修(いしかわ耕稼塾)	八島	20

○ 林業緑化相談

単位：件

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
緑化	35	25	16	15	11	22	17	15	12	12	12	15	207
育林	16	20	11	7	7	12	8	7	7	11	6	14	126
機械・経営	0	1	1	2	2	1	2	1	2	3	1	5	21
特用林産	9	3	4	4	6	21	29	32	11	6	8	9	142
木材加工	4	3	6	1	4	0	4	5	4	2	1	0	34
その他	0	0	2	1	4	1	1	1	2	5	1	3	21
計	64	52	40	30	34	57	61	61	38	39	29	46	551

○ 組 織
(1) 機 構



(2) 職員調

所 属	職 名	氏 名	備 考
森 林 環 境 部	場 長	小谷二郎	森林環境部長兼務 石川ウッドセンター所長兼務
	副場長	矢田 豊	
	担当課長(再)	前野貴志	
	担当課長(再)	中 敏夫	
	主任主事	畑 克彰	
資 源 開 発 部	部 長	矢田 豊	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(再)	千木 容	
	専門研究員	八島武志	
情 報 普 及 室	専門研究員	富沢裕子	
	技 師	向野峻平	
	部 長	鈴木修治	
	主任研究員(再)	小倉光貴	
	主任研究員	江崎功二郎	
石川ウッドセンター	主任研究員	松元 浩	副場長兼務 資源開発部主任研究員 資源開発部主任研究員 資源開発部研究主幹
	研究主幹	石田洋二	
	室 長	福嶋政保	
	技 師	渥美幸大	
	所 長	矢田 豊	
	主任研究員(再)	小倉光貴	
	主任研究員	松元 浩	
	研究主幹	石田洋二	

○令和3年度決算

経費区分	事業名	予算額	財源内訳		
			国庫	その他	一般財源
		円	円	円	円
職員 一般	運営費	21,372,694	0	(雑入) 0	21,349,044
				(行政財産使用収入) 23,650	
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	林業試験研究費	21,769,000	2,220,000	(受託事業収入) 5,119,000	14,430,000
一般	石川ウッドセンター運営費	6,607,000	0	(使用料) 28,290 (手数料) 5,252,560	1,326,150
計		63,002,694	2,220,000	10,423,500	50,359,194

○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	19件	28,290円
依頼試験手数料	19件	5,252,560円

○主な行事

行 事 名	開 催 日	場 所	内 容	参加人数
林業試験場研究発表会	R4.2.8~21	オンライン	研究紹介	—

○利用者数 令和3年度(4月~翌年3月)

施 設 名	利用者数
樹 木 公 園	68,461人
展 示 館	1,808人
ウッッドセンター	928人
計	71,197人

○樹木公園管理

外部管理委託金額	11,714,000円
----------	-------------

石川県農林総合研究センター

林業試験場業務報告No.59

(令和3年度)

令和5年4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/>