

令和 6 年度

業 務 報 告

第 62 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	
	花粉症対策コンテナ苗の効率的な生産技術の開発	・・・ 1
	花粉症対策スギの選抜と育成	・・・ 3
	能登半島地震による山地崩壊地における植栽と緑化対策	・・・ 5
	アテ試験林調査（長期試験）	・・・ 7
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	・・・ 9
	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	・・・ 11
	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	・・・ 13
	被災木材の強度性能	・・・ 15
	県産材使用住宅の安全性に係る調査	・・・ 16
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	・・・ 18
	海岸林育成試験（長期試験）	・・・ 20
	抵抗性クロマツ等の有用な林業樹種の生産体制の強化	・・・ 22
	能登半島地震による海岸隆起や津波が海岸防災林に及ぼす影響と対策	・・・ 24
	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	・・・ 26
	堅果類の豊凶とクマ出没への気候変動影響：晩霜害発生予測モデルによるアプローチ	・・・ 27
IV	里山資源を活かした山村の振興	
	きのこ原木の生産コスト削減に向けた技術の開発	・・・ 29
V	受託試験	
	製材JASの格付け率向上に資する検証方法案の検討	・・・ 31
	樹幹注入による森林病虫害防除試験	・・・ 31
	酸性雨モニタリング調査	・・・ 32
VI	その他	
	1 気象部門	

	気象観測調査	・・・	33
2	公表・研修・指導部門		
	試験研究成果等の公表	・・・	34
	林業技術研修	・・・	39
	林業緑化相談	・・・	41
3	一般業務		
	組織	・・・	42
	決算	・・・	44
	石川ウッドセンター使用料・手数料収入	・・・	45
	主な行事	・・・	45
	利用者数	・・・	45
	樹木公園管理	・・・	45

花粉症対策コンテナ苗の効率的な生産技術の開発

予算区分：普及交付金

研究期間：令和6～8年度

担当部名：森林環境部

担当者名：富沢裕子・小倉 晃

I. 目的

「石川県成長戦略」では、令和14年の主伐再造林面積を200ha/年にすることを目標とし、少花粉スギなどの花粉症対策苗木の植栽による再造林を推進している。主伐再造林面積の増加に伴いコンテナ苗木の需要が高まっている一方で、苗木は県外産の依存度が高く、輸送コストの低減を図るうえで、県内での供給量の増加が望まれている。本研究では、花粉症対策コンテナ苗木の安定供給を行うために、スギとアテの育苗期間の短縮や軽量化などコンパクトなコンテナ苗木の育成技術を開発する。

II. 概要

1. 調査項目

対象樹木はスギとアテである。

A. 播種時期の早期化等による育苗期間の短縮化を図る。

B. 挿し木の発根促進剤の活用や差しつけ方法の違いによる発根促進効果を試験する。

C. 培地配合等の違いによる苗木の成長促進効果を検証しコンテナの小型化や適正化を試験する。

2. 結果

スギ実生におけるAとCの結果について報告する。播種時期の違い（毎月1回/2～5月）やガラス室の使用が、得苗率（苗高30cm以上かつ根元径4mm以上の苗の割合）や形状比（苗高/根元径）等に及ぼす影響を調査した。結果、従来よりも早期に播種し、幼苗期のガラス室使用によって、1年で育苗することができた（図-1）。育苗期間が長いほど、成長（苗高・根元径）及び得苗率は良かったが、育苗途中ガラス室から露地に出した苗（以下、露地苗）は、ガラス室のみで育苗した苗（以下、ガラス室苗）より得苗率も高い（図-2）こと、かつ形状比が低い（図-3）ことから、発芽して約3カ月経過したのち屋外に苗を出すと良いと考えられる。露地苗の得苗率は、150ccの健全苗で43%、300ccの健全苗で80%であった（図-2）。従来、県内スギ実生コンテナ苗は育苗期間2年、根鉢500ccであり、今回の調査より、育苗期間の短縮、コンテナの小型化は可能と考えられるが、得苗率向上のために今後も検証を続けていく。



図-1. コンテナ苗（150ccマルチキャビティ使用：2月播種）

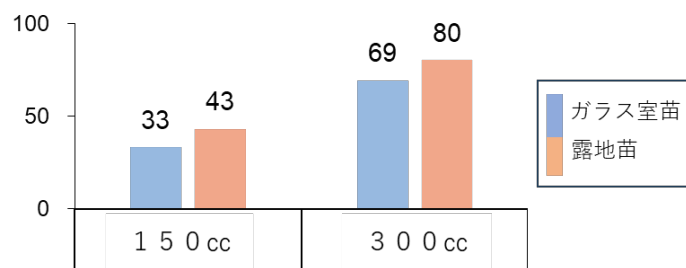


図-2. 得苗率

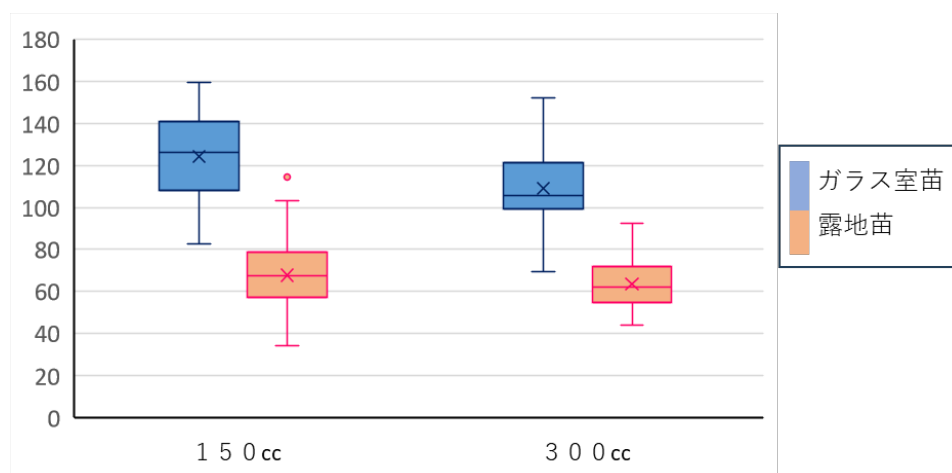


図-3. 形状比

花粉症対策スギの選抜と育成

予算区分：普及交付金
研究期間：平成 27 年度～
担当部名：森林環境部
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. 概要

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した少・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、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。

令和 4、5 年度に行ったジベレリン処理の結果から、6 月下旬から 7 月上旬の 1 回散布では雄花の割合が非常に高く、複数回の処理は雌花の着花割合を増やす傾向にあった。今年度も同様の傾向が見られる個体が多くあった。

受粉方法については、従来の方法（SMP）、雄花を粉碎し溶液と混ぜた懸濁液、自然受粉の 3 つの方法で行った。令和 5 年の結果、同一個体、同一シュートでも雌花の開花時期が異なるため、1 回だけの人工授粉では不十分であることから、令和 6 年は 2 回人工授粉を行った。今年と昨年の結実率を比較すると（表-1、2）、河北 4 号に関しては、複数回人工授粉を行うことで確実に結実率が良くなった。金沢署 101 号に関しては、複数回の人工授粉により結実率は良くなった一方、自然受粉でも結実率が悪いシュートが確認された。そのため、金沢署 101 号は、雌花が着いても開花しない雌花が多数あ

ると考えられる。金沢署 101 号は多雪地の品種であるため、標高が低く暖かい場所（緑化センター）は開花等に影響を与える可能性も考えられる。なお、令和 5 年の発芽率（表-3）を個体毎に比較したところ、ばらつきも大きく、受粉方法による影響か結実後の生育環境の影響かは不明である。よって、粉碎雄花を用いた溶液授粉は実用可能と考えられる。また、令和 6 年の発芽率はいずれの受粉方法でも非常に悪く、原因の究明が求められる。

表-1. 受粉方法の違いによる結実率（河北 4 号） 表-2. 受粉方法の違いによる結実率（金沢署 101 号）

年度	項目	SMP	砕溶液	自然
令和 5	平均	77%	62%	72%
	標準偏差	18%	25%	12%
	最大	96%	94%	92%
	最小	26%	10%	54%
	データの個数	13	18	15
令和 6	平均	95%	94%	97%
	標準偏差	6%	5%	5%
	最大	100%	99%	100%
	最小	75%	81%	82%
	データの個数	20	20	20

年度	項目	SMP	砕溶液	自然
令和 5	平均	25%	47%	65%
	標準偏差	23%	17%	24%
	最大	77%	81%	95%
	最小	4%	0%	23%
	データの個数	11	8	20
令和 6	平均	56%	41%	79%
	標準偏差	27%	22%	16%
	最大	96%	87%	99%
	最小	9%	9%	45%
	データの個数	20	16	14

表-3. 受粉方法の違いによる発芽率

交配方法	樹種	発芽率(%)	最大(%)	最小(%)	母樹数(本)
自然	金沢署101	35.2	36.4	29.0	2.0
SMP	平均	18.9	32.0	2.0	5.0
粉碎溶液	平均	17.2	51.0	4.0	11.0
粉溶液	平均	12.5	14.0	11.0	2.0
SMP	河北4	10.2	18.0	2.0	3.0
SMP	金沢署101	24.4	32.0	31.0	2.0
粉碎溶液	河北4	7.7	18.0	4.0	5.0
粉碎溶液	金沢署101	31.5	51.0	10.0	6.0
粉溶液	河北4	11.0	—	—	1.0
粉溶液	金沢署101	14.0	—	—	1.0

能登半島地震による山地崩壊地における植栽と緑化対策

予算区分：一般

研究期間：令和6年度～

担当部名：森林環境部

担当者名：小谷二郎

I. 目的

能登半島地震により、奥能登地域では多くの山腹崩壊地が発生した。こうした崩壊地は、二次災害の危険性が高いため、早急に復旧工事を行う必要がある。復旧工事に当たっては、不安定土砂の撤去と共に、跡地の緑化が必要となる。崩壊地の緑化は、急斜面では種子吹付工が主要な工法となると考えられるが、緩斜面では周辺森林からの種子の飛来による天然更新や人工的な植栽による植生回復が求められる。そこで、植生回復が必要な崩壊地の地形的特徴を解析するとともに、地形や堆積土砂の状況に応じた更新方法や樹種選定等、的確な植生回復方法を検討する。

II. 概要

1. 調査方法

- ・地震による崩壊地の地形的特徴の解明

震災直後に国土地理院が作成した崩壊地マップを基に、崩壊地ごとの地形的特徴を解析する。

- ・崩壊地の植生回復

崩壊地の自然植生の回復状況を調査するとともに、植栽等による植生回復への効果を検討する。

2. 結果

- ・地震による崩壊地の地形的特徴の解明

今年度は、珠洲市内の崩壊地**525**か所の地形的要因を解析した（表－1）。崩壊個所が多かったのは、標高では大きな差がみられなかったが、南に関係した斜面で、傾斜度が**30～40°**であった。崩壊面積は**0.2ha**以下が**64%**を占めた。

- ・崩壊地の植生回復

輪島市、珠洲市、能登町の崩壊地それぞれ1か所で、植生の回復状況を踏査により概況を把握した。崩壊地では、ヤマザクラ、コナラなど多種多様な広葉樹の更新がみられたが、ほとんどの場所でカラスザンショウ、アカメガシワなどパイオニア種の更新が目立った（写真－1）。今後、固定試験地を設定し成育状況を追跡調査する。

また、アテ林の崩壊地で崩壊場所と対照区を含め**160**本のアテの直挿しを行った（写真－2）。今後、追跡調査により活着状況を確認する。

表-1. 崩壊地の斜面方位、標高、傾斜度、崩壊面積階別の箇所数頻度（珠州市）

斜面方位	範囲	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	平坦	合計
	箇所数	72	32	77	77	139	43	47	38	0	525
	%	13.7	6.1	14.7	14.7	26.5	8.2	9.0	7.2	0	100
標高 (m)	範囲	～50	～100	～150	～200	～250	～300	～350	～400	～450	合計
	箇所数	34	51	65	78	56	74	76	75	16	525
	%	6.5	9.7	12.4	14.9	10.7	14.1	14.5	14.3	3.0	100
傾斜度 (°)	範囲	～10	～20	～30	～40	～50	～60	～70			合計
	箇所数	7	62	178	241	35	0	2			525
	%	1.3	11.8	33.9	45.9	6.7	0	0.4			100
崩壊面積 (ha)	範囲	～0.2	～0.4	～0.6	～0.8	～1.0	～2.0	～4.0	～6.0	6.0～	合計
	箇所数	338	85	30	22	9.0	29.0	4.0	4.0	4	525
	%	64.4	16.2	5.7	4.2	1.7	5.5	0.8	0.8	0.8	100

※崩壊面積の最大値は12.5ha



写真-1. 崩壊地でのパイオニア種の更新状況



写真-2. 崩壊地でのアテの直挿し状況

アテ試験林調査（長期試験）

予算区分：一般

研究期間：平成9年度～

担当部名：森林環境部

担当者名：富沢裕子・小谷二郎

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. 概要

1. 試験内容

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)。

2. 結果

「A.択伐林(複層林)誘導試験」の結果について報告する。上木は、2021年に125本/ha(12.8%)択伐し、現在850本/ha、390.5m³/ha、収量比数0.56であった。下木の樹高成長は、伏条更新木が-3mm/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る、伏条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. 林分概要

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	850	17.57 (0.22)	6.0	—	24.8 (0.33)	390.5 (14.9)	0.56
下木							
伏条更新木	925	2.44 (-0.003)	0.35	—	—	—	—
植栽木	225	1.38 (0.03)	—	—	—	—	—
合計	2,000					390.5	

()内は、過去2年間の年平均成長量を示す。

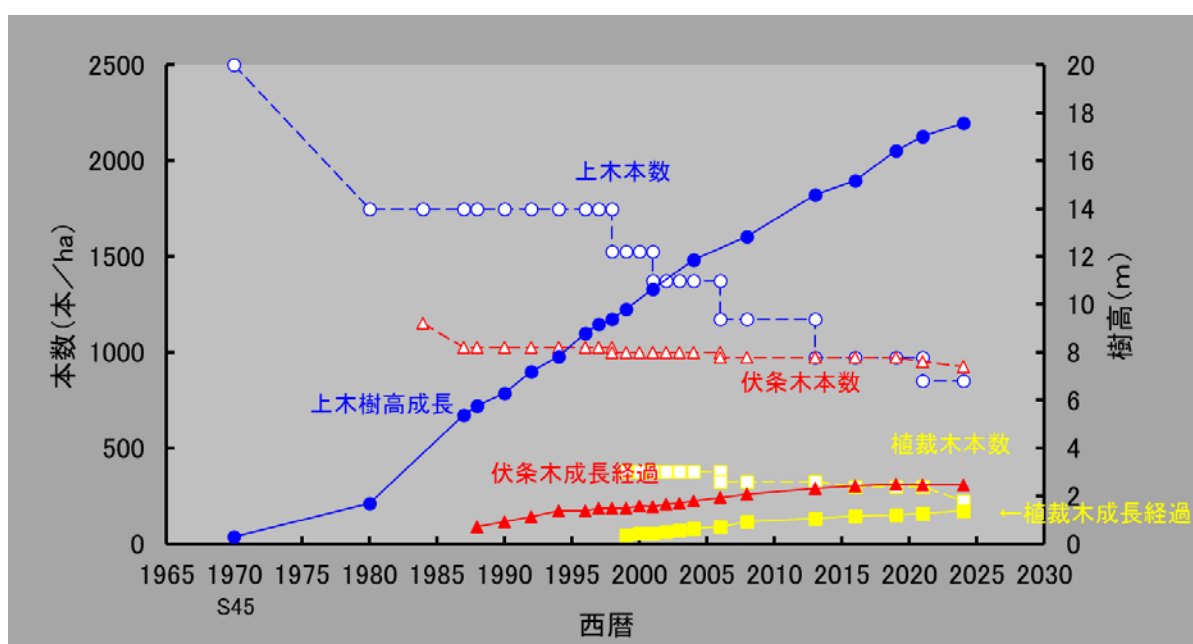


図-1. これまでの施業経過と成長過程

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：委託プロジェクト（森林総研）

研究期間：令和 5～7 年度

担当部署：資源開発部

担当者名：石田洋二・松元 浩・小亀桃子

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、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. 概要

1. 試験方法

試験材には、福島県産のスギ丸太（末口径級 38～42cm、長さ 4m）から 2 丁取り製材（断面寸法 135×210mm）された心去り平角 90 本を使用した。これらの製材は、みかけの密度、グレーディングマシンによる曲げヤング係数が均一となるよう 30 本ずつ 3 グループに選別し、高周波減圧乾燥（表-1、条件 A）、弱減圧乾燥の途中で中間蒸煮を 12 時間（表-2、条件 B）、および弱減圧乾燥の途中で中間蒸煮を 6 時間（表-3、条件 C）の 3 条件で人工乾燥した。乾燥後、断面寸法を 120×180mm に調整し表面割れ、内部割れおよび全乾法による含水率を求めた。

乾燥材の元口側から 3600mm の部分を曲げ強度試験体として採材し、非破壊試験として見かけの密度、縦振動法によるヤング係数、T. G. H. 法によるヤング係数及びせん断弾性係数を測定した後、曲げ強度試験を実施した。試験条件は荷重点間距離 1080mm、支点間距離 3240mm の 3 等分点 4 点荷重方式とし、荷重速度は 15mm/min. とした。試験後は含水率測定用試験片を採取し、全乾法より含水率を求め、曲げヤング係数および曲げ強度を ASTM D1990 にしたがって含水率 15% の値に補正（10～20% の範囲）した。

2. 結果

表面割れおよび内部割れの発生状況は乾燥条件間で大きく変わらなかった。しかし、内部割れが確認できた個体数は、条件 A は 4 体、条件 B が 13 体、条件 C が 15 体であり、条件 A で最も少なかった（表-4）。

曲げ強度試験の結果、高周波減圧乾燥は、内部割れの発生が少なく、基準強度を下回る著しい強度低下はほぼなかった。一方、弱減圧乾燥は内部割れに伴う強度低下が 1 割強生じたが、中間蒸煮の時間（12 時間・6 時間）の違いによる強度性能の差はなかった（図-1）。

表-1. 乾燥条件A（高周波減圧乾燥）

時間 (h)	圧力 (hPa)	設定材温 (°C)	高周波			備考
			陽極電流 (A)	発振時間 (min)	停止時間 (min)	
0.05	200	-	-	-	-	前排気
17.8	200	60	0.6	7	3	
9.6	200	60	0.7	7	3	
21.2	200	60	0.7	8	2	
209.0	200	60	0.7	9	1	
47.9	200	60	0.8	9	1	

総乾燥時間：305.6時間

表-2. 乾燥条件B（弱減圧乾燥）

時間 (h)	圧力 (hPa)	乾球温度 (°C)	乾湿球 温度差 (°C)	備考
12	1013	80	0	昇温・蒸煮
24	400	80	-25	減圧乾燥
24	400	81	-25	
12	400	83	-25	
12	1013	83	0	中間蒸煮
12	400	83	-25	
24	400	85	-25	
24	400	87	-25	
24	400	89	-25	
96	400	90	-25	

総乾燥時間：264時間

※乾球温度、乾湿球温度差は設定値

※乾湿球温度差は成り行き制御

表-3. 乾燥条件C（弱減圧乾燥）

時間 (h)	圧力 (hPa)	乾球温度 (°C)	乾湿球 温度差 (°C)	備考
12	1013	80	0	昇温・蒸煮
24	400	80	-25	減圧乾燥
24	400	81	-25	
12	400	83	-25	
6	1013	83	0	中間蒸煮
12	400	83	-25	
24	400	85	-25	
24	400	87	-25	
24	400	89	-25	
96	400	90	-25	

総乾燥時間：258時間

※乾球温度、乾湿球温度差は設定値

※乾湿球温度差は成り行き制御

表-4. 品質調査結果

乾燥条件	条件A					条件B					条件C					
	項目	含水率	表面割れ		内部割れ		含水率	表面割れ		内部割れ		含水率	表面割れ		内部割れ	
			総延長	総面積	総延長	総面積		総延長	総面積	総延長	総面積		総延長	総面積	総延長	総面積
	(%)	(mm)	(mm ²)	(mm)	(mm ²)	(%)	(mm)	(mm ²)	(mm)	(mm ²)	(%)	(mm)	(mm ²)	(mm)	(mm ²)	
試験体数	30	30	30	30 (4)	30 (4)	30	30	30	30 (13)	30 (13)	30	30	30	30 (15)	30 (15)	
平均値	9.0	488	124	14	12	10.6	874	542	37	16	9.0	812	285	48	18	
最小値	5.3	0	0	0	0	6.8	45	2	0	0	6.2	38	2	0	0	
最大値	23.1	5737	2031	138	135	32.1	5448	8306	149	112	19.6	7040	4140	197	111	
標準偏差	3.2	1035.8	365.8	38.1	33.5	5.4	1201.7	1541.6	55.2	29.0	2.9	1304.2	747.1	65.3	30.1	

※試験体数の〇書きは、内部割れが確認された試験体数

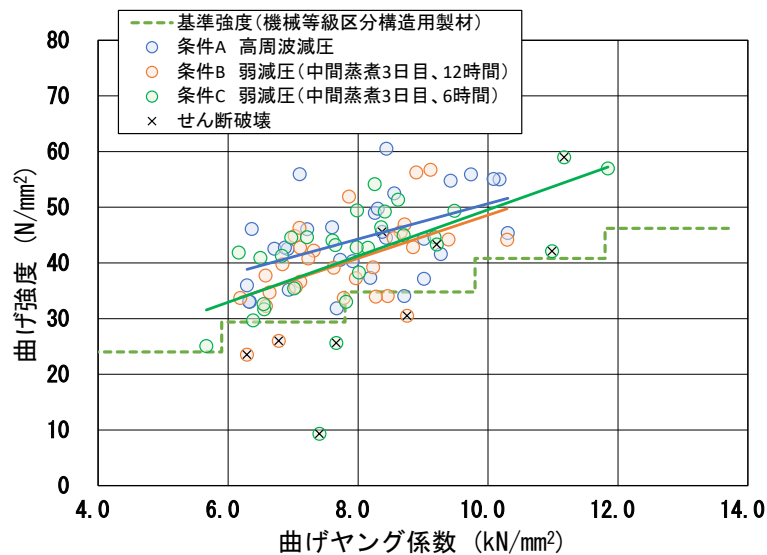


図-1. 曲げ強度試験結果

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

予算区分：普及交付金

研究期間：令和4～6年度

担当部名：資源開発部

担当者名：石田洋二・松元 浩・小亀桃子

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くことから、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. 概要

1. 試験方法

スギ大径丸太（末口径40cm以上）から採材した、断面寸法125×125mm、長さ4mの心去り正角（追い杭）を供試材とし、人工乾燥（90℃の初期蒸煮12時間、乾球温度90℃、湿球温度86～74℃、乾燥時間20日間の蒸気式中温乾燥）する際に外力を加えることによる曲がり抑制効果を検討した。先行実験において栈積み上部の重り荷重を0kg/m²、320kg/m²、640kg/m²、1120kg/m²の条件で比較したところ、640kg/m²で栈積み垂直方向の曲がりが最も抑制されることが分かった。そこで次に、この重り荷重に加えて栈積み水平方向にボルト締め付けを行い垂直・水平方向同時に曲がりを抑制する実験を試みた。条件Aはボルト締め付けによる640kg/m²の側圧を加え（図-1）、条件Bは側圧を加えなかった。試験体数は各条件8体ずつとした。人工乾燥後に正角の栈積み垂直・水平方向の曲がりを測定した。さらに、試験体を断面寸法105×105mmにモルダー加工した後の栈積み垂直・水平方向の曲がりを測定した。

2. 結果

人工乾燥後における正角の栈積み垂直・水平方向の曲がり率（曲がり矢高の材長に対する百分率）を図-2に示す。水平方向の曲がり率は、条件Aが条件Bより有意に小さく、平均値で約1/3に抑制されており、側圧による曲がりの抑制効果が確認できた。モルダー加工後においても、条件Aにおける正角全体の曲がり抑制効果は維持されていた（図-3）。栈積み垂直・水平方向に640kg/m²の荷重を組み合わせることで、正角全体の曲がりが効果的に抑制されることが分かった。

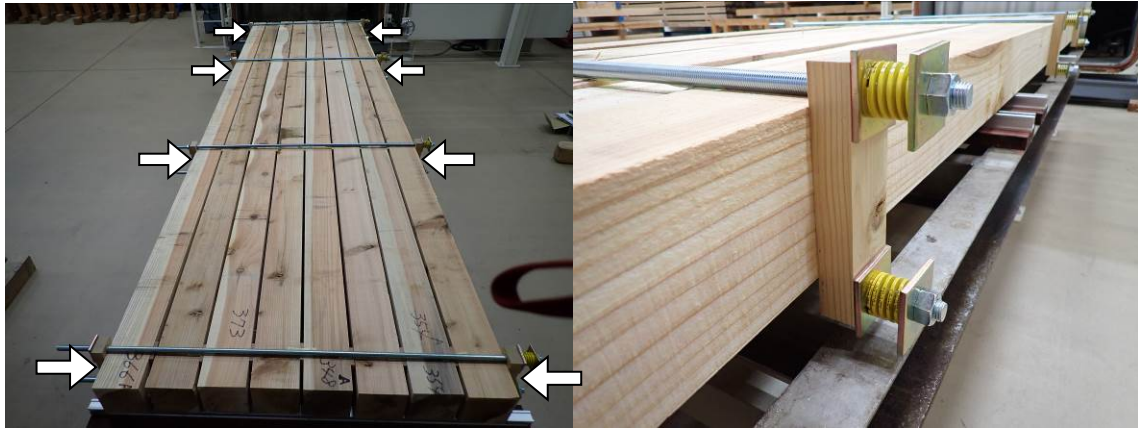
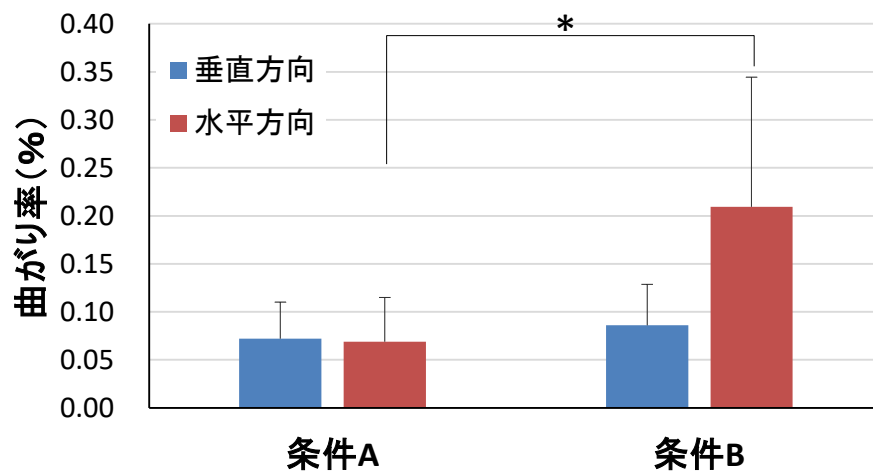
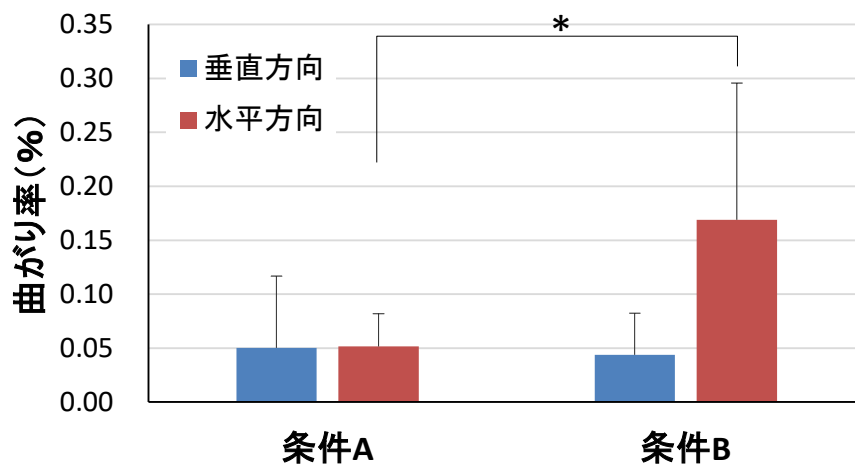


図-1. ボルト締め付けによる側圧付加（条件A）



エラーバーは標準偏差、* : 危険率5%で有意差あり

図-2. 条件Aおよび条件Bの人工乾燥後の曲がり率



エラーバーは標準偏差、* : 危険率5%で有意差あり

図-3. 条件Aおよび条件Bのモルダー加工後の曲がり率

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

研究期間：令和 3～7 年度

担当部名：資源開発部

担当者名：小亀桃子・松元 浩・石田洋二

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リ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。本研究は、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. 概要

1. 調査方法

1) 内装条件の異なるコンテナ室内の環境測定

内装を木質化したコンテナと非木質のコンテナ(表-1)について、温湿度の計測、においのアンケートおよび空気捕集を行った。においのアンケートは、4 人の被験者に継続して実施した。木質コンテナについては腰壁・床の含水率を高周波容量式含水率計を用いて測定した。

2) 能登ヒバの抗菌性試験

スギ辺材を対照として、スギ心材、マアテ心材およびクサアテ心材に対して、抗菌加工製品－抗菌性試験方法・抗菌効果(JIS Z 2801:2010)に準拠した抗菌性試験を実施した。

2. 結果

1) 木質コンテナの含水率は、ほぼ横ばいに推移している(図-1)。特に床の含水率が高くなっているが、地面からの距離が近く、地面の湿度の影響を受けやすいと考えられる。においのアンケートについては、個人差はあるが、1 年経過後も被験者が感じるにおいの強さに大きな変化はなかった(図-2)。また、空気捕集の結果、木質コンテナにおいて *cis*-thujopsene が顕著に検出された(図-3)。*cis*-thujopsene の成分量は時間の経過とともに減少する傾向を示した。

2) 抗菌性試験の結果、マアテ、クサアテおよびスギの心材について、大腸菌と黄色ブドウ球菌に対して高い抗菌効果がみられた。

表-1. コンテナの内装

	木質空間	非木質空間
天井	ビニールクロス	ビニールクロス
壁	ビニールクロス	ビニールクロス
腰壁	能登ヒバ無垢材	木目調ビニールクロス
床	能登ヒバ無垢材	木目調フロアマット
	木質割合≒40%	—

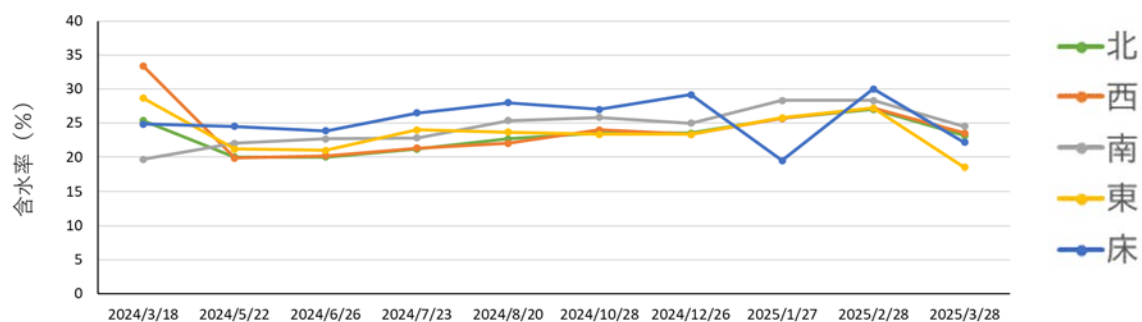


図-1. 木質コンテナの含水率推移

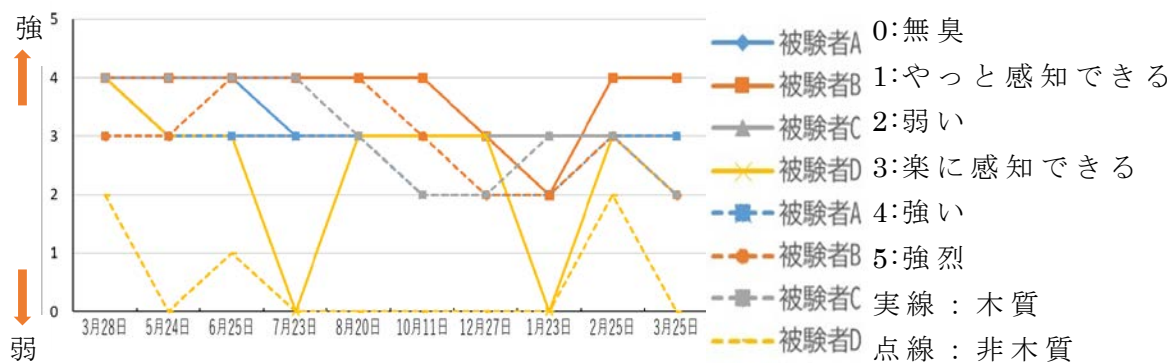


図-2. においの強さアンケート

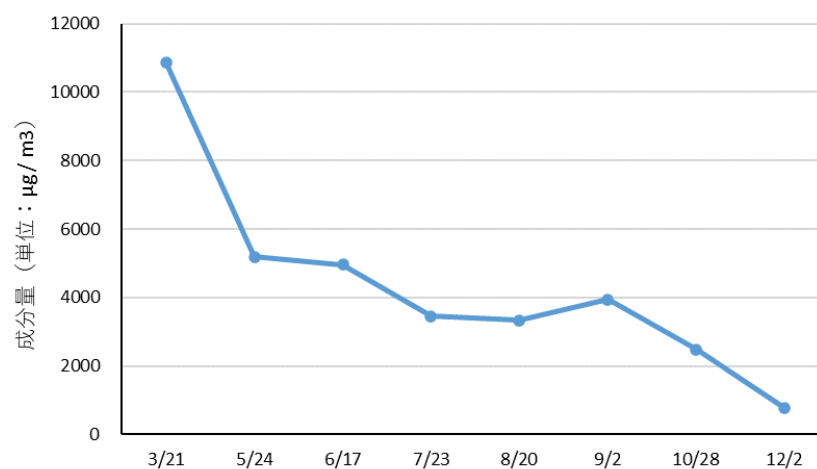


図-3. 木質コンテナにおける cis-thujopsene の成分量の推移

被災木材の強度性能

予算区分：一般

研究期間：令和6年度

担当部名：資源開発部

担当者名：小亀桃子・石田洋二・松元 浩

I. 目的

令和6年1月の能登半島地震及び9月の豪雨災害では大規模な山地崩壊が多数発生し、山林への被害も甚大であった。被災地から産出された木材の強度性能等に対する懸念や疑問に応じた客観的データにより、能登産木材の安全性担保と利用促進に資する。

II. 概要

令和6年12月時点で能登地方の市場関係者を対象に聞き取りをおこなったところ、能登産木材の買い付け客から、木材の材質について懸念する声やクレームは受けていないとのことであった。なお、市場に出荷される丸太は山地崩壊による倒木に由来するものではない。県では輪島市及び珠洲市の被災地において発生した倒木から、スギ4m丸太12本、アテ4m丸太55本の計67本を調達しており、今後、外観、材質及び強度性能の調査を行う予定である。



図-1. 調達した丸太

県産材使用住宅の安全性に係る調査

予算区分：一般

研究期間：令和 6 年度

担当部署：資源開発部

担当者名：鈴木修治・松元 浩・石田洋二・小亀桃子

I. 目的

令和 6 年 1 月 1 日 16 時 10 分ごろ発生した令和 6 年能登半島地震（マグニチュード 7.6（最大震度 7））では、石川県輪島市および羽咋郡志賀町において震度 7 を観測したほか、県内 17 地点で震度 6 弱以上の揺れを観測し、輪島市、珠洲市、七尾市、能登町などの能登地方を中心に、倒壊などの建物被害が多数発生した。また、発災の 12 分後に、石川県能登に大津波警報が発表され、富山湾に接する県内各地で津波が観測された。一方、当県では県産材の利用促進対策として、平成 14 年度から、一定量の県産材を使った住宅等の新築・増築・購入に対して助成を行っている。そこで、県産材を利用した木造住宅等の損傷の有無を調査し、県産材住宅の信頼性の確認を行った。また、当該住宅は新耐震基準で建築されていることから、新耐震基準の木造住宅の安全性を確認した。

II. 概要

1. 調査方法

記録が残っている平成 21 年度から令和 5 年度の間、いしかわの森で作る住宅推進事業等県産材利用住宅の助成を申請された、震度 6 弱以上の揺れを記録した奥能登エリアと震度 7 を記録した志賀町の新築、改築および増築物件、合計 171 棟を調査対象とした。

調査方法は現地において目視により、「倒壊」、「1/10rad 以上の傾斜」、「外観上構造的被害無」の 3 段階で判断した。なお、棟瓦の損傷など住宅の構造耐力上問題とならない事象は除外した。

2. 結果

令和 6 年 4 月 18 日から 8 月 22 日の期間中に計 8 回の調査を行った。現地調査を行った件数は 145 棟であり、対象物件の 85%に相当した（表-1）。

調査の結果、すべての物件で外観上構造的被害無と判断され（表-2）、平成 21 年度以降の補助金を活用した県産材利用住宅において、倒壊等の甚大な被害は確認されなかった。

表-1. 調査対象件数と調査数

自治体名	調査件数／調査対象件数	調査率(%)
輪島市	81/102	79
珠洲市	13/14	92
能登町	9/11	83
穴水町	14/16	88
志賀町	28/28	100
全体	145/171	85

表-2. 調査結果

判断基準	棟数
倒壊	0
1/10rad以上の変形	0
外観上被害無（構造上）	145

環境林モニタリング調査事業

予算区分：森林環境基金（森林管理課）
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：富沢裕子・江崎功二郎・小谷二郎

I. 目的

いしかわ森林環境基金事業によって実施した整備林（強度間伐、侵入竹林、放置竹林）での森林機能の回復効果を、広葉樹の更新状況や下層植生の回復状況から評価する。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量濃度を調査し、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. 概要

1. 調査方法

県内40箇所の強度間伐実施林、および20箇所の侵入竹整備林、20箇所の放置竹整備林において、広葉樹の更新状況および下層植生などの変化についてモニタリングを行った。調査は、各調査地に100m²プロットを1箇所設定し広葉樹の更新状況を、さらにその中に1m²の小プロットを設けて下層植生の調査を行った。なお、地震の影響より上記箇所数のうち、強度間伐6箇所、侵入竹林2箇所、放置竹林1箇所は調査地まで到達できなかった。

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/1m²）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3年後の再生竹抑制効果を比較した。

R4年度緩衝帯整備集落の宝達志水町河原において、自動撮影カメラを3台を設置し、イノシシの出没状況を調査した。

2. 結果

今年度は、放置竹林整備跡地における植生モニタリングを報告する。再生竹本数は近年100m²あたり30本弱で横ばい（図-1）であり、広葉樹上位5本の平均樹高は増加傾向である（図-2）。下層植生の平均被度は、やや減少したが、高い水準である（図-3）。

土壌散布区において3年後も再生竹抑制効果は高く、各調査地で再生した竹はなかった（表-1）。

宝達志水町河原のイノシシ撮影頻度は、整備1年後よりも減少しており、全体として整備2年後の効果が認められた（図-4）。

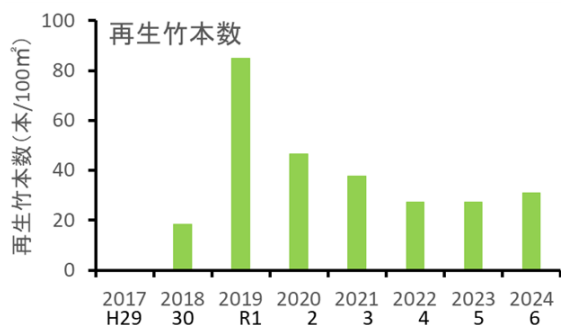


図-1. 再生竹の平均本数の推移

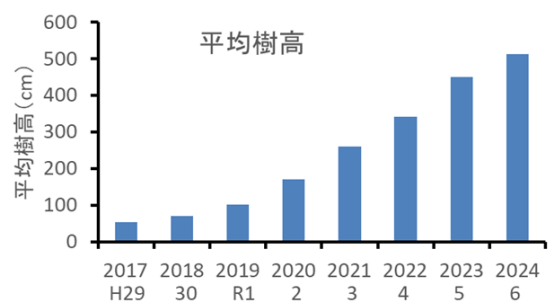


図-2. 広葉樹上位5本の平均樹高の推移

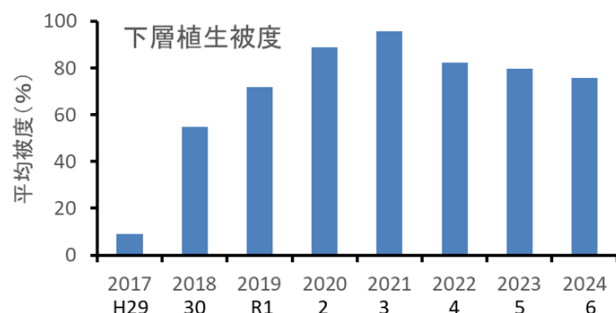


図-3. 下層植生の平均被度の推移

表-1. 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		整備後（b）＊			コード	整備前		整備後（d）			コード	整備前		整備後（f）				
		（a）＊						（c）							（e）					
			R4	R5	R6			R4	R5	R6**			R4	R5	R6			R4	R5	R6
無処理区	sc1	63	67	122	45	tc1	11	4	8	-	kc1	10	8	21	16					
	sc2	55	30	74	17	tc2	10	7	12	-	kc2	7	2	24	3					
	sc3	15	17	8	0	tc3	7	6	15	8	kc3	7	1	52	11					
	合計	133	114	204	62	合計	28	17	35	-	合計	24	11	97	30					
塩素酸塩	sk1	52	0	0	0	tk1	10	0	0	0	kk1	10	0	0	0					
土壌散布区	sk2	131	0	0	0	tk2	17	0	0	0	kk2	7	0	0	0					
	sk3	39	1	1	0	tk3	9	0	0	0	kk3	8	0	0	0					
	合計	222	1	1	0	合計	36	0	0	0	合計	25	0	0	0					

*整備前は親竹本数、整備後は再生竹本数 **tc1およびtc2は斜面崩壊により調査不可

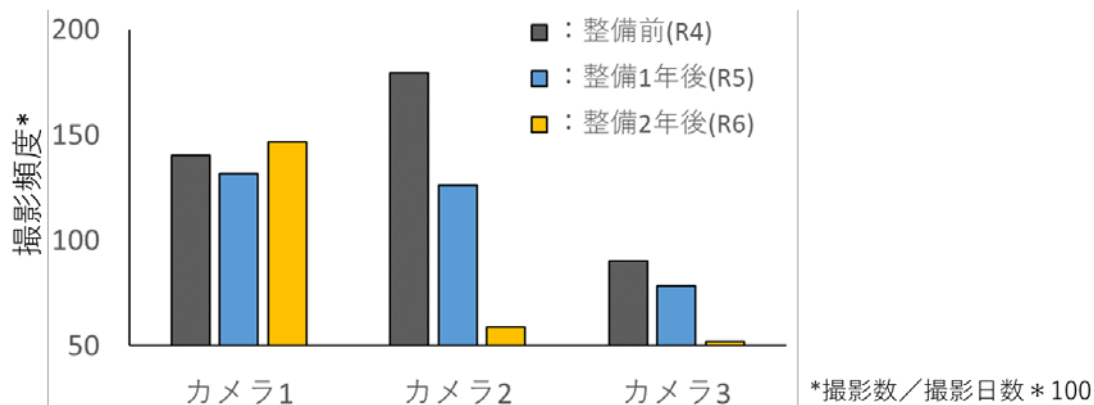


図-4. 緩衝帯整備前後のイノシシの撮影頻度

海岸林育成試験（長期試験）

予算区分：一般

研究期間：平成 28 年度～

担当部名：森林環境部

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。そのため、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）にしても問題ないと考えられる中、マツ材線虫病被害が発生する立木の大きさに成長したため、どのように維持管理するかを検証する必要がある。

II. 概要

1. 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

通常の静砂垣（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。

4) 調査項目

樹高、胸高直径、枯損等を調べ、千ノ浦では昨年に行った全木低コスト樹幹注入の結果を調査し、室では全木低コスト樹幹注入（図-1）を行った。なお、室には樹幹注入量 90ml/本と 45ml/本の 2 処理を設定した。

2. 結果

千ノ浦では、試験地に隣接するマツ林がマツ材線虫病激害地であったのに対して、マツ材線虫病被害は 110 本中 3 本のみであった（表-1）。マツ材線虫病被害木 3 本のうち 1 本は樹幹注入の施工ミス、1 本は薬液が全量入らなかった、1 本は不明である。そのほか 12 本が薬害による枯損と考えられ、薬害が見られた多くの立木が劣勢木であった。樹幹注入量 90ml/本は、通常胸高直径 10～15cm の立木で使用する量であり、試験地の平均胸高直径は 10cm より細かったことから、薬剤量が多すぎたことが枯損の原因であると考えられる。

また、室で低コスト樹幹注入を実施した結果、回収した残液は 225 本中 6 本で、219 本は予定量の薬液を注入することができた。海岸マツ林の面的防除では 1 本 1 本に完璧を求める必要はなく、面的に立木が残ればいいので、一部で注入量不足や形成層障害が発生しても問題にならない。よって、注入率 97.3% は、マツ林を維持させるには十分な成果と言える。しかし、今後薬害が起こる可能性もあるため、樹体内の薬剤濃度を調べ、材積と葉量も考慮した適正な薬液量を把握する必要がある。



(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生存と枯損結果（千ノ浦）

区分	3,000a	3,000b	3,000c	5,000a	5,000b	5,000c	合計
施行前本数	17	8	14	34	20	34	127
生存本数	15	8	9	31	19	28	110
枯損本数	2		5	3	1	6	17
薬害	1		5	1		5	12
マツ材線虫病	1			1		1	3
その他(獣害、被圧)				1	1		2

a：コンテナ苗、b、c：裸苗

抵抗性クロマツ等の有用な林業樹種の生産体制の強化

予算区分：一般

研究期間：平成4年度～

担当部名：管理部

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

1. 調査方法

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（以下、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（図-1）。この採種園では、R2年度に種子生産量が飛躍的に向上した。R5年およびR6年に発生した枯死木について、マツノマダラカミキリの産卵痕の観察をR5年12月13日およびR6年11月13日に行った。また、材片を採取し、ベールマンによってマツノザイセンチュウの観察を行った。また小松99号について、種子生産量を調査した。

2. 結果

R5年に鳥取(鳥取)7号3本、石川(小松)99号1本および京都(丹後)60号1本、計5本の枯死木が発生した（表-1）。マツノマダラカミキリ産卵痕およびマツノザイセンチュウはそれぞれ4本および3本で観察された。R6年に石川(小松)99号1本および京都(久美浜)10号1本、計2本の枯死木が発生した（表-1）。これら2本からマツノマダラカミキリ産卵痕およびマツノザイセンチュウが観察された。小松99号の種子生産量はR2～4まで15g/本であったが、R5～6は5g/本以下に減少した。通常、種子生産量に年次変動があると思われ、今後の収穫量向上に期待したい。



図-1. 第1採種園の配置

表-1. 抵抗性マツ採取園における枯損品種

年度	区	列	行	品種	産卵痕*	センチウ**
R5	1	2	8	鳥取(鳥取)7号	○	○
	3	6	4	鳥取(鳥取)7号	○	○
	3	8	1	石川(小松)99号	×	×
	4	4	5	鳥取(鳥取)7号	○	○
	4	5	6	京都(丹後)60号	○	×
R6	1	1	6	石川(小松)99号	○	○
	3	2	1	京都(久美浜)10号	○	○

*産卵痕の観察はR5年12月13日およびR6年11月13日に行った。

**マツノザイセンチュウの分離は、材片を採取しベールマン（24hr）を行った。

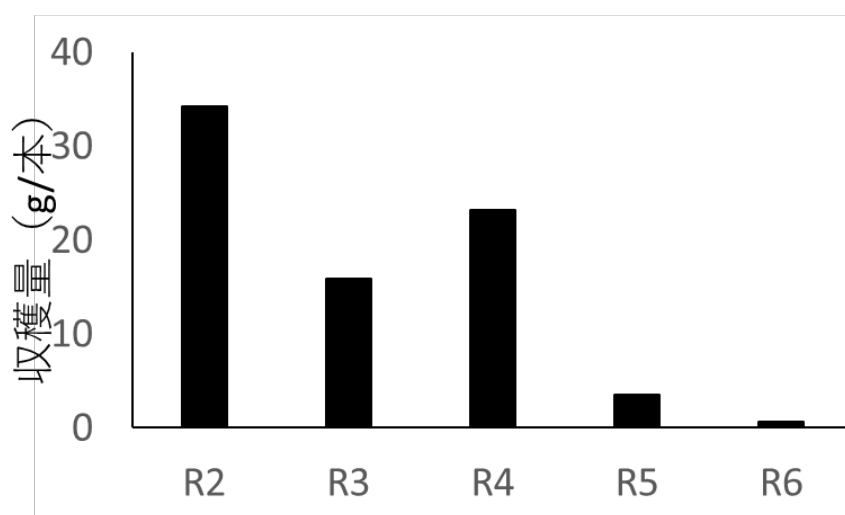


図-3. 小松99号の收穫粒重量の変化

能登半島地震による海岸隆起や津波が海岸防災林に及ぼす 影響と対策

予算区分：一般

研究期間：令和 6 年度

担当部名：森林環境部

担当者名：小倉 晃・江崎功二郎

I. 目的

2024 年 1 月 1 日に発生した令和 6 年能登半島地震は各地に様々な多くの被害をもたらした。地震による津波は主に内浦（能登半島富山湾側）で大規模に発生し、珠洲市～能登町で大きな被害をもたらした。津波の浸水範囲には海岸林や公園、緑地帯が含まれ、その被害は浸水や樹木の倒伏、流亡があった。2011 年の東北地方太平洋沖地震の津波では浸水した地域で時間の経過とともに一見健全な林でも樹木が衰弱していき、塩害により枯損した被害も多くあったことから、令和 6 年能登半島地震の津波浸水域でも同様に塩害が起こる可能性が高いと予想されることから、浸水域の植物のモニタリング調査を行った。また、地震による地殻変動は一部の地域で顕著な隆起が起こった。津波隆起した場所は元々海底であったことから、早期の植生出現は期待されず、砂浜が広がった地域では、飛砂被害の拡大が予想されることから長期のモニタリングが必要と考えられたが、黒島漁港や一部の場所では夏ごろから陸上植物の群落がみられるようになったので、出現した陸上植物の調査を緊急に行った

II. 概要

1. 試験内容

1) 津波の浸水

① 調査地

珠洲市の鉢ヶ崎キャンプ場周辺のクロマツ林、珠洲市フレッシュライン見附公園、能登町内浦総合運動公園の 3 か所

② 調査時期

2 月 20 日、5 月 14 日、10 月 5 日、11 月 5 日

③ 調査方法

漂流物の痕跡から浸水域の境界を決定し、目視による立木の衰退具合を調査した。

2) 海岸隆起

① 調査地

輪島市門前町黒島町の黒島漁港

② 調査時期

10 月 4 日

③ 調査方法

群落全体から異なる植物を採取し、標本を作製し、種の判別を行った。

2. 結果

1) 津波の浸水

津波で浸水した地域の植生で塩害が直接的な原因で枯れた立木はほぼなかったと判断される。

2) 海岸隆起

採取した植物は、湿地や水辺でよくみられる 42 種であった（図-1）。多種多様な植物が出現したが漁港内に出現した植生全体で最も被度が高かったのはヨシで全体の 80% 程度であった。



図-1. 黒島漁港の植生出現の様子（2024 年 9 月 12 日撮影）

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

予算区分：科研費(森総研)

研究期間：令和 4～6 年度

担当部名：森林環境部

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. 概要

1. 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

2. 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。



図-1. 林内雨量、林内雪量観測



図-2. 林内ライシメータ

堅果類の豊凶とクマ出没への気候変動影響 ：晩霜害発生予測モデルによるアプローチ

予算区分：科研費(信州大)

研究期間：令和6～8年度

担当部名：森林環境部

担当者名：小谷二郎

I. 目的

本研究は、クマ出没に影響するブナ科樹木の豊凶における凍霜害の重要性に着目し、その凍霜害発生予測モデルの確立を目指す。対象地域は中部地域全域であり、この地域のクマ出没予測において重要なブナ科樹木3種（ブナ、ミズナラ、コナラ）を対象に、①果樹をモデルに凍霜害が発生する気象条件を探索し、②野外調査によりブナ科樹木の耐凍性低下時期を推定する（石川県ではブナとコナラを調査）。③これらの成果を用いて凍霜害発生予測モデルを構築し、他のデータと比較して検証する。本研究により得られる成果は、クマ出没に関する気候変動適応策として活用することができ、気候変動適応情報プラットフォームでの発信やクマ保護管理施策に活用することを目指している。

II. 概要

1. 調査方法

石川県農林総合研究センター林業試験場の樹木公園および場有林のコナラとブナ各20本を対象とし、開葉と開花フェノロジーを調査し、気温や降水量の推移と対比して凍霜害の影響を分析した。

2. 結果

ブナ5本（25.0%）、コナラ19本（95.0%）で開花（写真－1、2）が確認された。ブナおよびコナラの開花期における気温と降水量の推移（図－1）から両樹種に対する凍霜害の影響を検討した。凍霜害は、最低気温が5℃以下で前日に降水を伴う場合に発生するとされている。両樹種の開花期における最低気温が5℃以下の日は、3月19日から4月10日に9回訪れ、いずれも前日に0.5mm以上の降水量を記録していた。このことから、ブナにおいては凍霜害の影響を受けた可能性があるのに対し、コナラにおいてはその影響は受けていなかったことが示唆された。



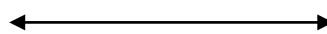
写真-1. ブナの開花状況（上：雌花、下：雄花）



写真-2. コナラの開花状況（左：雄花、右：雌花）



ブナの開花期（3/19～4/26）



コナラの開花期（4/12～5/4）

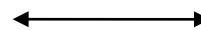


図-1. ブナおよびコナラの開花期（矢印）の気温・降水量変化

きのこ原木の生産コスト削減に向けた技術の開発

予算区分：創生交付金(森林管理課)

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

1. 調査方法

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

クヌギ原木でのシイタケ収穫量を検証する。

2. 結果

1. コナラ原木の搬出コストの削減技術の開発

2. クヌギの良質原木生産技術の開発

3. クヌギ原木林の育成方法の開発

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

クヌギ原木でのシイタケ収穫量は、コナラ原木と比較して個数では差がみられなかったが、生重量およびのとてまり規格品ともに多い結果となった(表-1)。

クヌギ原木は同じ環境化でも害菌の被害を受けやすく(図-1)、特に夏の暑さ対策のため本伏せを早く行い、遮光や風通しの良い環境にしておくことが重要である(図-2)。

表-1. 樹種ごとのシイタケ収穫量比較

単位:個、g

樹種	個数	重量	のとてまり規格品 個数	供試本数	原木1本あたり換算値		
					個数	重量	のとてまり規格品 個数
クヌギ	549	15,764	26	40	13.7	394.1 *	0.7 *
コナラ	6,266	101,713	42	460	13.6	221.1 *	0.1 *

(注)のとてまり規格品個数は内数。

* 一元配置分散分析($p < 0.05$)により有意差がみられた。



図-1. 害菌による被害状況



図-2. 本伏せの様子

クヌギは風通しをよくするため荒くしている。

製材 JAS の格付け率向上に資する検査方法案の検討

委託者：一般社団法人 全国木材組合連合会
研究期間：令和 5～6 年度
担当部署：資源開発部
担当者名：松元 浩・石田洋二

意図的に含水率のばらつきを持たせたスギ板人工乾燥材（断面寸法 30×105mm、45×105mm）について、製造会社の異なる2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、機種により測定精度に差がみられ、片方の機種では昨年度実施した正角材と同等の高い測定精度であった。また2機種とも30mm厚よりも45mm厚の検量線の方で決定係数が高くなる傾向が確認された。

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
担当部署：管理部・森林環境部
担当者名：江崎功二郎・小倉 晃

樹幹注入剤（グリーンガードネオ）について半量注入試験を行った。夏季にマツノザイセンチュウ3万頭を接種した注入木34本では健全性が確認された。一方、対象木15本は針葉の著しい変色が観察され、いずれの対象木からセンチュウは抽出されマツ材線虫病に罹病したことが明らかであった、この結果により半量注入した樹幹注入剤1年目の防除価は100%を示した。

酸性雨モニタリング調査(土壌・植生)

委託者：環境政策課

研究期間：平成 13・15～令和 6 年度

担当部署：森林環境部

担当者名：富沢裕子・小倉 晃

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6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）である。地震のため幹線道路通行止めにより、町野県有林（輪島市）は調査できなかった。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

担当部名：情報普及室

担当者名：渥美幸大

I. 目的

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. 概要

1. 気象システム

場 所：石川県白山市三宮町、石川県林業試験場 苗畑

位 置：北緯 36° 25' 52"

東経 136° 38' 31"

標高 220m

観測開始年および経年度：2008 年 11 月 14 日開始，16 年目

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

1. 観測結果

観測結果を以下の表にとりまとめた。

2024 年度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	198	54.5	13.0	14.4	27.7	0.2	73.6	23.5		14.3
5	239	101.5	11.5	16.5	32.6	4.6	75.0	16.6		16.8
6	167	129.5	21.5	21.5	33.2	11.0	77.9	39.0		22.5
7	496	93.0	56.0	25.9	36.4	19.6	85.8	46.1		25.9
8	192	55.0	29.5	26.7	36.5	20.4	86.6	52.0		27.7
9	201	92.0	35.0	24.7	35.5	15.6	86.5	52.8		25.4
10	282	45.5	22.0	17.8	29.8	7.8	86.7	48.0		19.3
11	351	80.5	13.5	10.7	25.1	1.7	85.9	39.8		12.1
12	570	57.5	7.5	3.5	18.3	-1.8	92.3	42.9	21.7	3.3
1	384	50.5	6.0	2.0	13.9	-3.1	88.5	30.0	77.4	0.3
2	347	33.0	4.5	0.9	12.1	-6.1	87.0	36.4	161.5	0.2
3	214	32.0	7.0	6.1	26.0	-2.9	76.3	20.6	122.0	1.8
平均				14.2			83.5			14.1
極値		129.5	56.0		36.5	-6.1		16.6	161.5	
合計	3639									

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
江崎功二郎・中村克典・前原紀敏	伐倒くん蒸丸太におけるマツノマダラカミキリの生存とその要因	日林誌	106	2024. 4	101-108	日本森林学会
藤井秀人・藤原洋一・高瀬恵次・伊藤優子・小倉 晃	森林内外における 2022/23 年冬の気象観測	石川県農林総合研究センター林業試験場研究報告	55	2024. 3	11-15	石川県農林総合研究センター林業試験場
小倉 晃	石川県産少花粉スギ着花促進のためのジベレリン処理の時期と回数-第2報-	石川県農林総合研究センター林業試験場研究報告	55	2024. 3	16-18	石川県農林総合研究センター林業試験場
小倉 晃	粉碎した少花粉スギ雄花を用いた溶液授粉の可能性-	石川県農林総合研究センター林業試験場研究報告	55	2024. 3	19-22	石川県農林総合研究センター林業試験場
小谷二郎	低標高のブナ天然生林の 24 年間の動態-白山市鴫ヶ谷の事例-	石川県農林総合研究センター林業試験場研究報告	55	2024. 3	1-6	石川県農林総合研究センター林業試験場
小谷二郎・富沢直浩	天然生広葉樹林における更新伐後の更新状況について	石川県農林総合研究センター林業試験場研究報告	55	2024. 3	7-10	石川県農林総合研究センター林業試験場
小谷二郎・富沢裕子	多雪地帯でのスギ斜め植えの効果-34 年生までの検証-	雪と造林	21	2025. 3	13-16	豪雪地帯林業技術開発協議会
小谷二郎・野上達也	2024 年におけるブナ科 3 種の結実状況	手取川環境総合調査	2024 年度	2025. 3	131-134	北國総合研究所
小谷二郎	低標高地ブナ林の現状と変化	手取川環境総合調査	2024 年度	2025. 3	135-138	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	2024 年度	2025. 3	145-151	北國総合研究所

富沢裕子・一二三 悠穂・岩本華奈	M スターコンテナを用いたアテコンテナ 苗生産の実証について-第2 報-	石川県農林総合研究 センター林業試験場 研究報告	55	2024. 3	23-26	石川県農林総合 研究センター林 業試験場
村野朋哉・渡辺 憲・藤本登留・松 元 浩	深層学習を用いた画像解析に基づくス ギ材の乾燥割れの定量化手法	木材学会誌	70(3)	2024. 7	63-71	(一社) 日本木 材学会組合連合 会
渡辺 憲・土橋英 亮・松元 浩・石 田洋二ら	「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			2025. 3		(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
江崎功二郎	伐倒くん蒸処理における MITC 濃度低下およびマツノマダラカミキリ生存要因	第 14 回中部森林学会大会プログラム・発表要旨集	2024. 10	33	中部森林学会
江崎功二郎	野外網室において寄主丸太に誘引されたマツノマダラカミキリの日齢	第 136 回日本森林学会大会講演要旨集	2024. 3	162	日本森林学会
小倉 晃・江崎功二郎・岡田 穰・萩野裕章・山中啓介・吉崎真司・岡 浩平・佐藤亜貴夫・勝見尚也	令和 6 年能登半島地震海岸林・海浜調査結果と現状報告	令和 6 年度日本海岸林学会米子大会講演要旨集	2024. 10	12-13	日本海岸林学会
小倉 晃	粉碎したスギ雄花を用いた溶液授粉の実用化にむけて	第 14 回中部森林学会大会プログラム・発表要旨集	2024. 10	20	中部森林学会
小倉 晃・江崎功二郎・丸 章彦	低コスト樹幹注入法による小径木への樹幹注入の施工結果	第 136 回日本森林学会大会講演要旨集	2025. 3	161	日本森林学会
藤原洋一・高瀬恵次・平田智道・伊藤優子・小倉晃	暖地積雪地帯における森林の貯雪・融雪遅延機能の評価	第 136 回日本森林学会大会講演要旨集	2025. 3	81	日本森林学会
松元 浩・石田洋二・村野朋哉・渡辺 憲・	スギ心持ち正角の材端部の割れおよび材長方向の含水率分布に及ぼす木ロシールの影響	2024 年度日本木材学会中部支部大会講演要旨集	2024. 9	12-13	日本木材学会中部支部
松元 浩・石田洋二・小亀桃子・渡辺 憲	スギ心去り正角の高周波減圧乾燥	第 75 回日本木材学会大会研究発表プログラム集	2025. 3		(一社) 日本木材学会
石田洋二・松元 浩・小亀桃子・田中健斗・中通 実・渡辺 憲	高周波減圧乾燥及び中間蒸煮を含む弱減圧乾燥したスギ心去り平角の曲げ強度特性	第 74 回日本木材学会大会研究発表プログラム集	2025. 3		(一社) 日本木材学会
田中健斗・中通 実・松元 浩・石田洋二・小亀桃子・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 5) 弱減圧乾燥における中間蒸煮のタイミングが内部乾燥の抑制に及ぼす影響	第 74 回日本木材学会大会研究発表プログラム集	2025. 3		(一社) 日本木材学会

村上裕作・中山茂生・松元浩・石田洋二・渡辺憲・田中健斗	高温セット処理を用いたスギ心去り平角の乾燥方法の検討～中間蒸煮による内部割れの発生抑制～	第74回日本木材学会大会 研究発表プログラム集	2025. 3		(一社) 日本木材学会
松元 浩	公設試車携による地域木材の乾燥研究および普及	第74回日本木材学会大会 研究発表プログラム集	2025. 3		(一社) 日本木材学会 地域木材産業研究会
八島武志	原木の傷がシイタケ栽培に与える影響について	日本きのこ学会第27回 (2024年度) 大会講演要旨集	2024. 09	64	日本きのこ学会
富沢裕子	石川県におけるカラマツ人工林の現況	令和6年度豪雪地帯林業技術開発協議会－技術交流会	2024. 10		豪雪地帯林業技術開発協議会
富沢裕子	播種時期の違いとガラス室の使用がスギコンテナ苗の成長に与える影響	第136回日本森林学会大会 講演要旨集	2025. 3	206	日本森林学会
矢田 豊・一二三悠穂・木村一也	令和6年能登半島地震 復旧初期におけるスマート林業技術の活用と課題	第14回中部森林学会大会 プログラム・講演要旨集	2024. 11	41	中部森林学会
矢田 豊・一二三悠穂・木村一也	モバイルGIS アプリの実用度評価	第136回日本森林学会大会 講演要旨集	2025. 3	191	日本森林学会

(3) 情報誌等への寄稿

著 者 名	表 題	掲 載 文 献 名	巻 号	刊行年月	掲 載 頁	刊行主体
坂本知己・小倉 晃・大谷達也・萩野裕章	能登半島のアテ林―能登の人々を支えてきたヒノキアスナロの択伐林	図説日本の森林―森・人・生き物の多様なかかわり		2024. 10	69	朝倉書店
小谷二郎	能登半島のアテ林―能登の人々を支えてきたヒノキアスナロの択伐林	図説日本の森林―森・人・生き物の多様なかかわり		2024. 10	68	日本森林学会
小谷二郎	ブナ科3種の堅果とクマ出沒	手取川環境総合調査「副読本」		2025. 3	120-123	北國総合研究所
小谷二郎	ナラ枯れから立ち直った広葉樹林	手取川環境総合調査「副読本」		2025. 3	124-127	北國総合研究所
小谷二郎	分布の拡大が進む特定外来生物	手取川環境総合調査「副読本」		2025. 3	132-135	北國総合研究所
松元 浩	木製品の含水率	乾燥工学ハンドブック		2025. 2	221-224	(株) エヌ・ティー・エス
矢田 豊	林業遺産紀行第27回 能登のアテ林業	森林科学	102	2024. 10	32-35	(一社) 日本森林学会
石川県農林総合研究センター林業試験場	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	全国林業試験研究機関協議会会誌	58	2024. 12	32	全国林業試験研究機関協議会
富沢裕子	再造林樹種として早生樹センダンの可能性	公立林業試験研究機関研究成果集(令和6年度)	22	2025. 3	21	国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所

林業技術研修（53 件）

開催日	場所	開催テーマ	講師等	参加人数
4 月 16 日	小松市	スギ少花粉播種等研修	小倉・富沢	29
4 月 20 日	白山市	春の植物観察会	小谷・富沢	14
5 月 15 日	穴水町	穴水高校しいたけ植菌指導	八島	30
5 月 17 日	穴水町	穴水中学校しいたけ植菌指導	八島	40
5 月 22 日	福井県	センダン植栽試験地等現地視察研修	富沢	7
5 月 24 日	加賀市	コンテナ苗植栽研修	小倉・富沢	17
6 月 3 日	金沢市	ドローン森林調査研修（あすなろ塾）	矢田	16
6 月 14 日	志賀町	ドローン森林調査研修（あすなろ塾）	矢田	16
6 月 28 日	白山市	金沢職人大学校	小倉・石田	44
7 月 4 日	オンライン	FiCoN 第 10 回ウェブ検討会	松元	176
7 月 11 日	志賀町	ドローン森林調査研修（あすなろ塾）	矢田	7
7 月 12 日	志賀町	ドローン森林調査研修（あすなろ塾）	矢田	7
7 月 26 日	金沢市	木材加工用機械作業主任者技能講習	石田	12
7 月 31 日	白山市	林業種苗講習会	小倉	12
8 月 1 日	穴水町	奥能登原木しいたけ活性化協議会通常総会	八島	40
8 月 6 日	金沢市	木材加工機械等安全パトロール	松元・石田	10
8 月 7 日	七尾市	ドローン森林調査研修（あすなろ塾）	矢田	6
8 月 9 日	七尾市	ドローン森林調査研修（あすなろ塾）	矢田	6
8 月 24 日	能美市	フォレストサポーター養成研修	小谷	25
8 月 30 日	白山市	初任者研修(第 2 回)	小谷・小倉・富沢・松元・石田	14
9 月 10 日	福島県喜多方市	ウルシ萌芽更新方法	小谷	20
9 月 11 日	志賀町	ドローン森林調査研修（あすなろ塾）	矢田	8
9 月 12 日	志賀町	ドローン森林調査研修（あすなろ塾）	矢田	8
10 月 8 日	宝達志水町	フォレストサポーター養成研修	小谷	15
10 月 10 日	大阪府	木材乾燥講習会	松元	78
10 月 11 日	小松市	ドローン森林調査研修（あすなろ塾）	矢田	6
10 月 16 日	穴水町	穴水高校きのこ講習会	八島	30
10 月 17 日	穴水町	J A きのこ講習会	八島	20
10 月 18 日	白山市	金沢職人大学校	松元・石田	50
10 月 22 日	白山市	緑の雇用	小倉	30
10 月 30 日	志賀町	初任者研修(第 4 回)	小倉	30
11 月 7 日	金沢市	松くい虫樹幹注入研修会	江崎	50
11 月 13 日	穴水町	穴水高校コナラ植栽指導	八島	30
11 月 13 日	珠洲市	ドローン森林調査研修（フォローアップ研修）	矢田	2
11 月 14 日	小松市、津幡町	低密度植栽試験地等視察（福井県）研修	小谷・富沢	5
11 月 18 日	小松市	ドローン森林調査研修（あすなろ塾）	矢田	4
11 月 19 日	小松市	ドローン森林調査研修（あすなろ塾）	矢田	7
11 月 21 日	羽咋市	スギコンテナ苗研修	小倉	20
11 月 25 日	穴水町	のとてまり・のと 1 1 5 出荷会議	八島	30
11 月 26 日	珠洲市	のとてまり・のと 1 1 5 出荷会議	八島	30

12月5日	穴水町	金沢林業大学校研修	八島	15
12月8日	能美市	里山林整備（企業の森づくり）	小谷・富沢	6
12月9日	小松市	ドローン森林調査研修（あすなろ塾）	矢田	5
12月13日	珠洲市・穴水町	のとてまり・のと115目合わせ会	八島	30
12月14日	白山市	いしかわの木に親しむまちづくり塾	松元・石田・小亀	30
1月21日	金沢市	リスクアセスメント研修	松元	2
1月23日	信州大学	能登半島地震による森林被害	小谷	30
2月13日	金沢市	ドローン森林調査研修（あすなろ塾）	矢田	15
2月18日	オンライン	農林中金「森力」事業担当者研修	矢田	7
2月27日	かほく市	海岸マツ林植栽研修	小倉	8
3月4日	小松市	海岸マツ林植栽研修	小倉	4
3月6～7日	志賀町、羽咋市	アテ挿し木コンテナ苗生産研修	小倉・富沢	40
3月13～14日	白山市、志賀町	溶液授粉、閉鎖型採種園視察	小倉	6
3月17日	小松市	早生樹（センダン）の播種等研修会	富沢	13

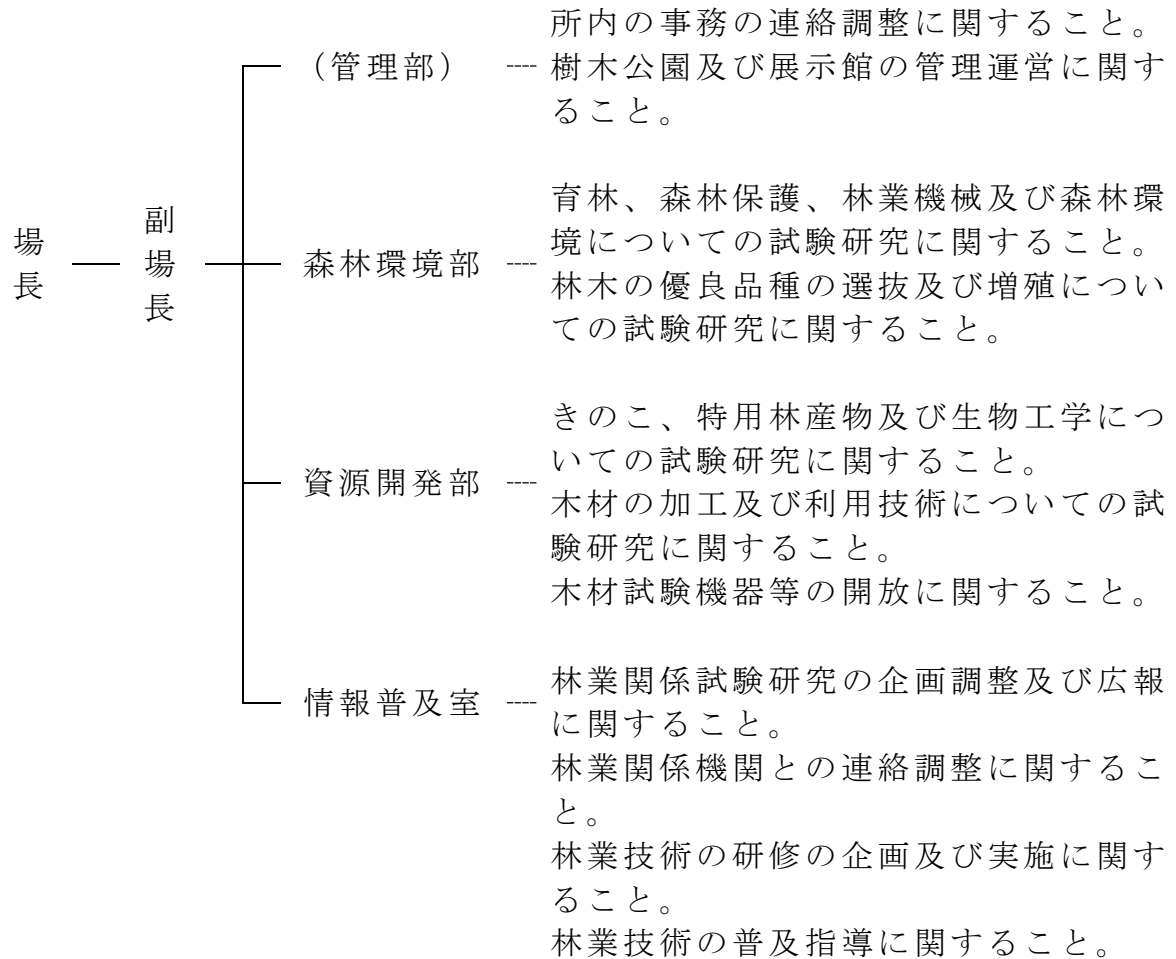
林業緑化相談

相談事項	月												計
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
緑化	4	4	6	1	4	3	4	5	2	4	1	4	42
育林	3	4	5	3	5	5	3	3	1	1	5	5	43
機械・経営	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
特用林産	7	3	3	10	5	18	20	15	20	5	11	15	132
木材加工	4	3	7	6	3	4	4	3	2	2	0	4	42
その他	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	6
計	18	15	21	20	18	30	31	27	26	13	19	28	266

(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	鈴木修治	兼執農林総合研究センター 育種栽培研究部（能登駐在）
	副 場 長	江崎功二郎	
	担当課長	上野正博	
	担当課長（再）	四方友市	
	主任主事	畑 克彰	
	技 師	山崎英司	
	部 長	小谷二郎	
	主任研究員	小倉 晃	
	研究主幹	八島武志	
	専門研究員	富沢裕子	
資 源 開 発 部	部 長	松元 浩	石川ウッドセンター所長兼務
	主任研究員	石田洋二	
	技 師	小亀桃子	
情報普及室	室 長	福嶋政保	
	担当課長	矢田 豊	
	技 師	渥美幸大	
石川ウッドセンター	所 長	松元 浩	資源開発部長 資源開発部主任研究員 資源開発部技師
	主任研究員	石田洋二	
	技 師	小亀桃子	

決 算（令和 6 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 25,008,000	円 0	円 (雑入) 0	円 25,008,000
				(行政財産使用収入) 0	
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	(受託事業収入)		
			2,220,000	3,017,000	4,777,000
一般	石川ウッド センター運 営費	4,412,000	0	(使用料) 69,660	1,818,580
				(手数料) 2,523,760	
計		52,681,000	2,220,000	5,610,420	44,850,580

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	23 件	69,660 円
依頼試験手数料	13 件	2,523,760 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	R6.4.20	樹木公園	植物に親しむ	14

利用者数 令和 6 年度（4 月～翌年 3 月）

施 設 名	利用者数
樹 木 公 園	40,671 人
展 示 館	3,133 人
ウッドセンター	1,170 人
計	44,974 人

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.62
(令和6年度)

令和7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

F A X 076-272-0812

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

U R L <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1

電 話 076-273-1873

F A X 076-273-5234

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

U R L <http://www.pref.ishikawa.lg.jp/ringyo/iwc/>