

平成24年度

業 務 報 告

第 50 号

石川県農林総合研究センター  
林業試験場

# 目 次

## I 健全な森林を維持造成する管理技術の確立

### 1 多様な森林機能を高める施業技術の確立

森林整備活動が生物多様性に与える影響と評価（第2報）	1
東日本大震災で被災した海岸林の復興技術の高度化（第1報）	3
菌類を利用したスギおよびヒノキ花粉飛散防止技術の開発（第2報）	5
作業路からの土砂流出抑制手法の確立（第4報）	7
農業用水を核とした水循環健全化調査研究（第5報）	9
竹林管理調査（第1報）	11
環境林モニタリング調査（第3報）	13

### 2 森林病虫獣害の被害軽減技術の確立

マツノザイセンチュウ防除に関する研究（第12報）	15
石川県の冬気候に適応した樹幹注入施用技術の確立（第1報）	17

## II 有用林木の育種技術の開発

### 1 有用林木の選抜育種

精英樹由来無花粉スギの量産体制の確立（第1報）	19
マツノザイセンチュウ抵抗性マツ苗の育成（第20報）	21

## III 収益性を高める林業生産技術の確立

### 1 市場性を高める施業技術の確立

低コストな再造林技術の確立（第1報）	23
長期試験地調査（育林技術試験）（第16報）	25
マルチキャビティコンテナによる育種苗等の生産と現地植栽試験（第2報）	27

## IV 木質資源の高度利用技術の確立

### 1 木材の高次加工技術の開発

県産スギ材を活用した接着重ね梁の長尺化・高品質化技術の開発（第2報）	29
県産スギ大径材から採材した梁・桁材の材質性能評価試験（第1報）	31

## V 特用林産物の生産技術の改良と新規利用技術の開発

### 1 有用資源の新規利用技術

放置竹林由来の竹を利用した循環型農業技術の開発（第1報）	33
耕作放棄地の再生及び管理技術の開発（第1報）	35

## VI 普及事業の強化

森林情報処理調査（第19報）	37
酸性雨モニタリング(土壌・植生)調査（第11報）	39

## VII その他

### 1 気象部門

気象観測調査	41
--------	----

### 2 研修部門

林業技術研修等	43
林業緑化相談	46

### 3 一般業務

組織	47
予算及び決算	49
石川ウッドセンター使用料・手数料収入	50
主な行事	50
見学者数	50

平成24年度 研究課題一覧

林業試験場

試験研究課題	研究期間	予算	担当
<b>1 健全な森林を維持造成する管理技術の確立</b>			
<b>(1) 多様な森林機能を高める施業技術の確立</b>			
1) 森林整備活動が生物多様性に与える影響と評価	H23～25	国補	(森) 小谷 矢田
2) 農業用水を核とした水循環健全化調査研究	H20～24	国補	(資) 小倉晃 小谷
3) 竹林管理調査 (長期試験)	H24～	県単	(森) 池田 千木・小倉晃
4) 間伐促進のための低負荷型作業路開設技術と影響評価手法の開発	H21～24	国補	(資) 小倉晃 小谷
<b>(2) 森林病虫害獣害の被害軽減技術の確立</b>			
1) 石川県の冬気候に適応した樹幹注入施用技術の開発	H24～26	国補	(森) 池田 千木・矢田
2) マツノザイセンチュウ防除に関する研究	H14～24	受託	(森) 池田 千木・矢田
3) アテ漏脂病調査 (長期試験)	H14～	県単	(森) 矢田 八島
<b>2 有用林木の育種技術の開発</b>			
<b>(1) 有用林木の選抜育種</b>			
1) 精英樹由来無花粉スギの量産体制の確立	H24～26	国補	(森) 矢田 小倉晃
2) 抵抗性マツの改良	H24～	県単	(資) 八島 千木
3) 菌類を利用したスギおよびヒノキ花粉飛散抑制技術の開発	H22～24	国補	(森) 矢田 千木
<b>3 収益性を高める林業生産技術の確立</b>			
<b>(1) 市場性を高める施業技術の確立</b>			
1) 低コストな再造林技術の確立	H24～28	県単	(資) 小倉晃 小谷・千木
2) 育林技術試験、アテ試験林調査 (長期試験)	H9～	県単	(森) 小谷 池田
3) マルチキャビティコンテナによる育種苗等の生産と現地植栽試験	H23～25	国補	(森) 千木 池田

<b>4 木質資源の高度利用技術の確立</b>			
<b>(1) 木材の高次加工技術の開発</b>			
1) 県産スギ材を活用した接着重ね梁の長尺化・高品質化技術の開発	H23～27	国補	(資) 滝本 小倉光・松元
2) 県産スギ大径材から採材した梁・桁材の材質性能評価試験	H24～26	国補	(資) 松元 小倉光・滝本
<b>5 特用林産物の生産技術の改良と新規利用技術の開発</b>			
<b>(1) 特用林産物の生産技術の改良</b>			
1) 有用きのこ資源増殖試験（長期試験）	H17～	県単	(資) 八島 小倉晃
<b>(2) 有用資源の新規利用技術の開発</b>			
1) 耕作放棄地の再生及び管理技術の開発	H24～26	県単	(資) 八島 小谷・千木
2) 放置竹林由来の竹を利用した循環型農業技術の開発	H24～26	県単	(森) 池田 矢田・千木
<b>6 普及事業の強化</b>			
1) 森林情報処理	H6～	県単	(森) 矢田 八島

担当：上段主任（森）森林環境部、（資）資源開発部  
下段副主任

## 森林整備活動が生物多様性に与える影響と評価(第2報)

予算区分：国 補  
担当部名：森林環境部

研究期間：平成 23～25 年度  
担当者名：小谷 二郎  
矢田 豊

### I. 目 的

生物多様性に配慮した社会作りが希求される中、今まで実施してきた石川県の森林整備活動は生物多様性にどのように影響しているか、また生物多様性に配慮した森林整備活動はどのように実施していけばよいのか具体的に示す資料はない。そこで、石川県の森林整備活動が、植生や鳥類などの生物相に与える影響を明らかにし、生物多様性に配慮した森林整備活動はどうあるべきかを検討していく。

### II. 内 容

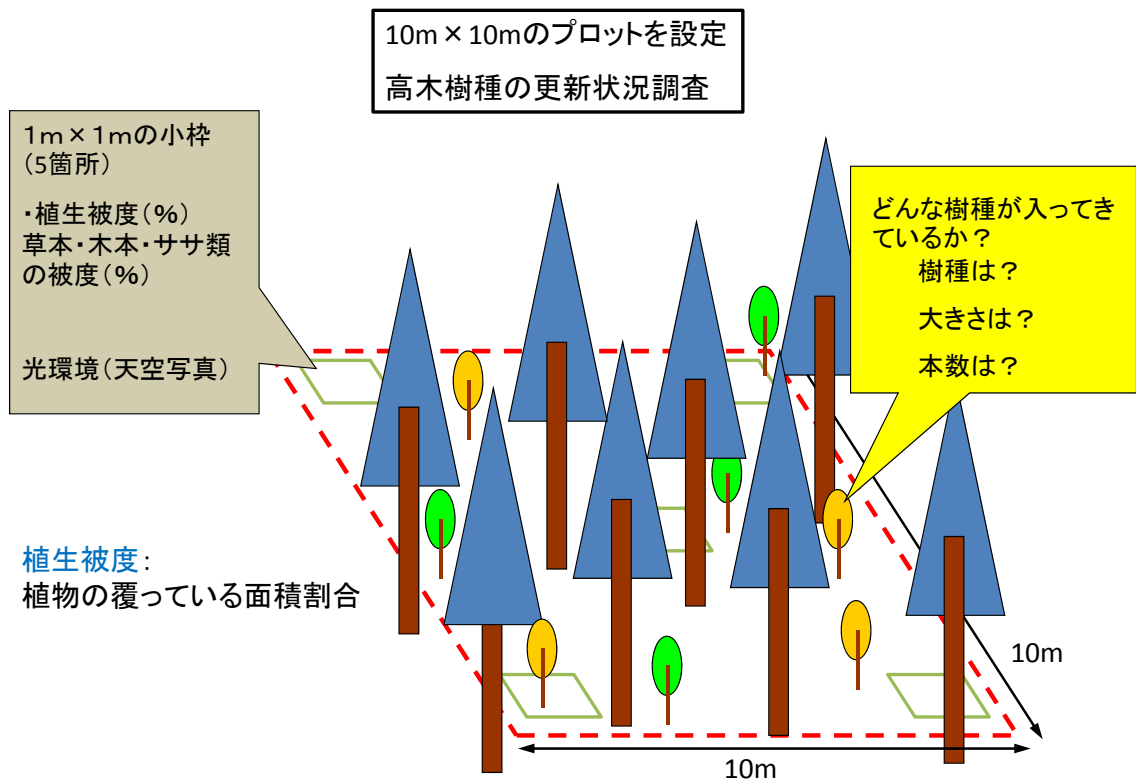
今年度は、植生と鳥類相調査を実施した。今回は、県内 6 地域での広葉樹林、スギ間伐林、スギ無間伐林、侵入または放置竹林における植生調査の結果を報告する(図-1;表-1)。

林床に出現した植生の種数は、草本、木本ともにスギ間伐林で最も多く、木本では無間伐林の約 2 倍であった。ついで、広葉樹林で多い傾向がみられた。草本は、広葉樹林、スギ林共通して優占度の高かった種はゼンマイなどシダ類であった。その他、広葉樹林ではチゴユリやトキワイカリソウなどが高頻度に出現し、スギ林ではスゲ類やチヂミザサなどが高頻度に出現した。木本では低木性のイチゴ類やヒメアオキ、ヤマアジサイなどが共通して頻度も優占度も高い傾向がみられた。

高木性樹種の稚樹の種数でもスギ間伐林で最も多く、無間伐林の 3 倍であった。ついで、広葉樹林で多く竹林でも場所によっては多く出現していた。スギ林では、シロダモ、ウワミズザクラなどが多く、広葉樹林ではコナラ、コシアブラなどが多かった。

高木性樹種の幼木から成木では、他に比べ広葉樹林で最も種数が多かった。広葉樹林では、コナラが最も多くアオハダやヤマモミジなどが高頻度でみられた。スギ林では、少数の場所であったがウワミズザクラやコシアブラが混交していた。

以上の結果から、広葉樹林は階層が発達し各層での多様性が高いのが特徴である。それに対し、スギ人工林では階層は未発達ではあるが、間伐が行われた場所では林床を中心に比較的多様な植物が出現していることがわかった。



図－1 植生調査方法

表－1 広葉樹林、スギ林、竹林に出現した植物の種数の比較

場所	広葉樹林				スギ間伐林				スギ無間伐林				放置または侵入竹林			
	林床		稚樹	幼～成木	林床		稚樹	幼～成木	林床		稚樹	幼～成木	林床		稚樹	幼～成木
	草本	木本			草本	木本			草本	木本			草本	木本		
平栗	5.0	5.0	11	4	5.8	9.4	7	0	5.6	1.8	2	0	2.4	6.8	8	1
岩本	5.0	8.8	5	4	6.6	7.2	9	0	4.2	6.4	7	0	3.2	1.2	2	0
中山	1.0	6.2	4	7	4.8	7	10	0	1.2	2.8	2	1	1.2	5.2	9	0
西俣	3.2	5.4	6	7	5	6	5	0	3.8	1.2	0	0				
草木	1.6	3.8	3	3	3.8	4.8	10	5	0.8	3.6	2	0				
三宮	7.8	7.4	13	3	7.4	5.6	6	1					0.2	0.8	2	0
平均	3.9	6.1	7.0	4.7	5.6	6.7	7.8	1.0	3.1	3.2	2.6	0.2	1.8	3.5	5.3	0.3

林床: 1㎡当りのササを除く草本と木本の種数(5箇所)の平均)

稚樹: 樹高2m未満の高木樹種(100㎡当りの種数)

幼～成木: 樹高2m以上の造林木と竹を除く高木樹種(100㎡当りの種数)

# 東日本大震災で被災した海岸林の復興技術の高度化(第1報)

予算区分:委 託  
担当部名:資源開発部

研究期間:平成 24～25 年度  
担当者名:小倉 晃  
八島武志・池田虎三

## I. 目的

東日本大震災で被災した海岸林は広大であり、その復興のため、従来基準とされていた 10,000 本/ha 植栽は、大幅な苗木不足、および、植栽後の本数調整の手間と経費がかかると予測される。すなわち、植栽本数の見直しは、喫緊の課題である。石川県ではH9年度から 5,000 本/ha 植栽を行なってきたことから、低密度植栽地における植栽木の生育調査を行い、今年度は低密度植栽でも成林可能であるというデータを蓄積する。

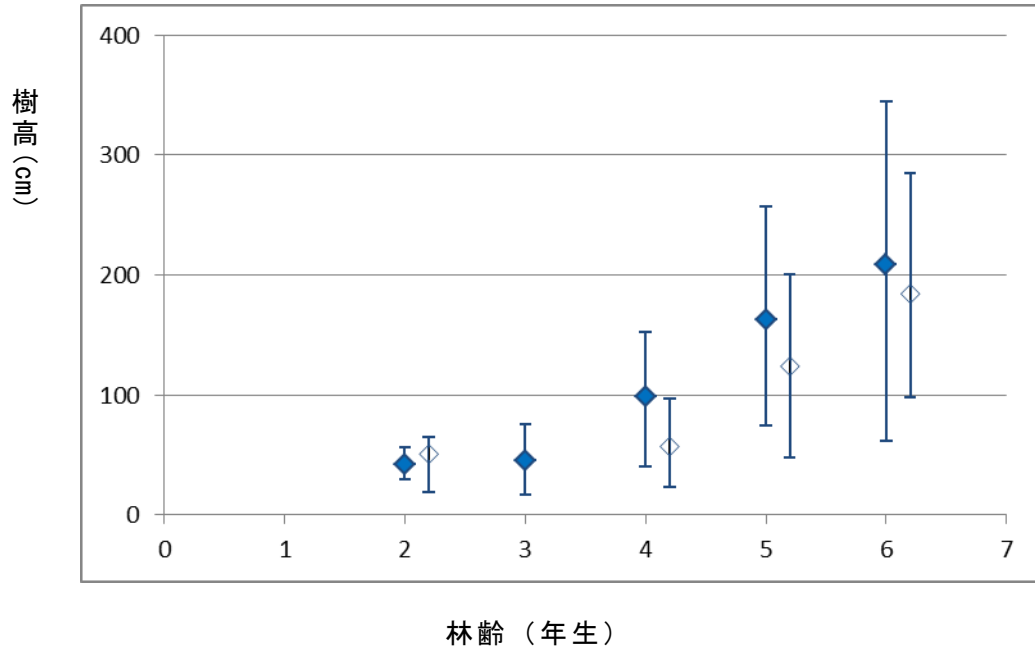
## II. 研究成果

### 1) 調査地の概要

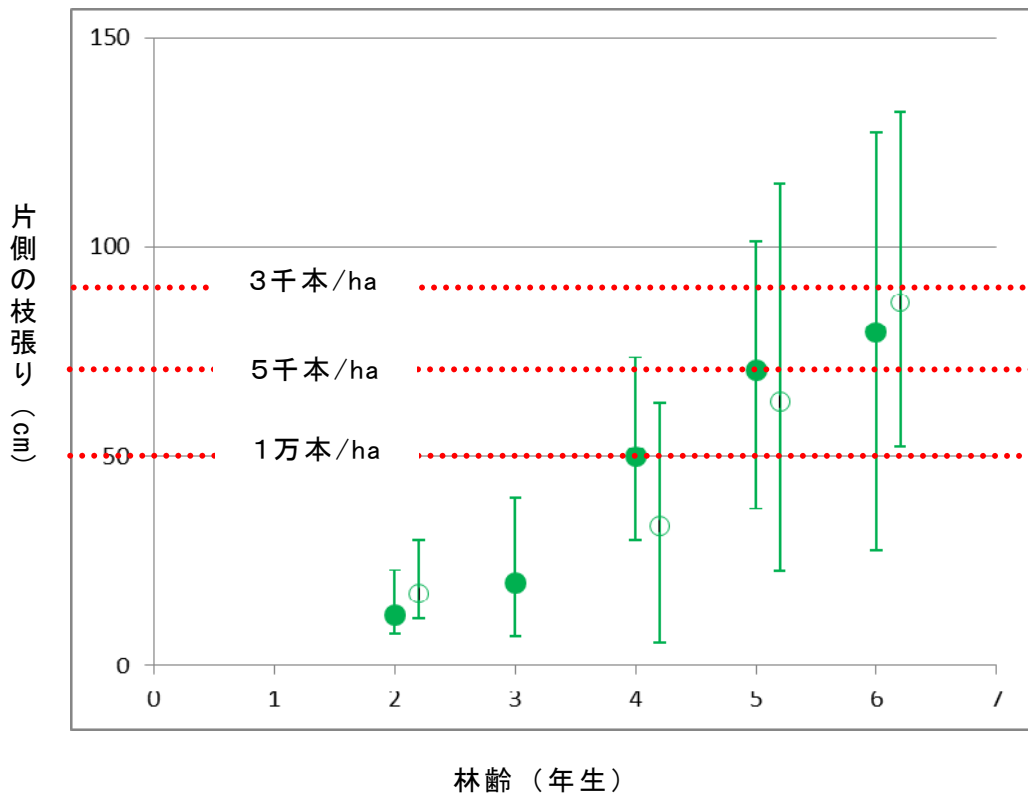
石川県で基準より低密度で植栽された海岸クロマツ林、①防風効果の非常に高い石川県かほく市白尾・大崎地区(以下「白尾」)と②防風効果の小さい石川県小松市安宅国有林(以下「安宅」)において、活着状況、毎木、風向・風速調査を行い、立地条件とともに成長解析をする。なお、白尾は汀線から約 70m 陸側に高さ 5 m 程度の人工砂丘、その上に 2m 程度の縦型の防風柵があり、その内側は 30m の方形に高さ 2m の静砂垣、さらにその内側は 10m 方形の高さ 1m 静砂垣が設置され、10m 方形にクロマツが 50 本植栽されている。②安宅は汀線から約 70m 陸側に主に高さ 3m 程度の横型の防風柵と高さ 2m 程度の縦型の防風柵があり、その後方にクロマツが植栽されている。

### 2) 結果の概要

防風効果の非常に高い白尾は風衝樹形が無く、調査プロット間での成長・生存率の差はなかった。防風効果の小さい安宅は一部の植栽年度の調査プロット間で成長・生存率の差が大きく、海側に近い箇所では風衝樹形率・枯死率共に高いが、防風柵から 50m 程度離れると、それらは極端に低くなった。樹高・肥大成長は防風効果の高い白尾の方が良かった(図-1)。4 方向を測った樹冠形は白尾が正方形に近い形をしているが、防風効果の小さい安宅の樹冠形は陸方向が大きい形をしており、特にその傾向は海側に近くなるほど顕著に見られた。しかし、枝張りには白尾と安宅ではほとんど差がなかった。10,000本/ha植栽(植栽間隔約 1m)では植栽後 4 年程度で林冠閉鎖し、5,000本/ha植栽(植栽間隔約 1.4m)では植栽後 5 年で、3,000/ha植栽(植栽間隔約 1.8m)では植栽後 6 年に林冠閉鎖が起こると推定される(図-2)。



林齢（年生）  
 図－1 林齢毎の枝張り（片側）  
 塗り潰し：白尾、白抜き：安宅



林齢（年生）  
 図－2 林齢毎の枝張り（片側）  
 塗り潰し：白尾、白抜き：安宅



# 菌類を利用したスギおよびヒノキ花粉飛散防止技術の開発 (第2報)

予算区分：受 託  
担当部名：森林環境部

研究期間：平成 23～24 年度  
担当者名：矢田 豊  
千木 容

## I. 目 的

近年、スギ及びヒノキ花粉症の発症率は全国的に増加しており、早急に花粉の飛散を抑止させる技術の開発が求められている。そこで、花粉の発生源であるスギ及びヒノキの雄花に寄生・殺生する菌 (*Leptosphaerulina japonica*) を用いて、花粉飛散防止ないしは抑制に最も有効な人工的処理方法を確立し、即効性のある環境負荷低減型の花粉飛散抑制技術を開発するため、(独) 森林総合研究所を中核とし、福島県、静岡県、石川県が参画する共同研究を実施する。

## II. 内 容

今年度は石川県緑化センターにおいて、ジベレリンにより強制的に着花させたスギ及びヒノキの枝先 (30～50cm) にポリ袋を被せ、その中で手動式スプレーを用いて処理液を散布し、感染・枯死状況を調査した(写真-1、2)。その結果、石川県における散布適期はスギの場合 11～12月、ヒノキでは12月であることが明らかになった。

スギ11月の処理枝の雄花の感染率(1月時点平均値)は76%であった。



写真－1 菌によって枯死したスギ雄花



写真－2 菌によって枯死したヒノキ雄花

## 作業路からの土砂流出抑制手法の確立(第4報)

予算区分:受 託  
担当部名:資源開発部

研究期間:平成 21~24 年度  
担当者名:小倉 晃  
小谷 二郎

### I. 目的

作業路からの土砂流出については、開設直後から 1、2 年の間に多くの土砂を流出することが知られている。これは現地で捨てられる枝条を敷くことにより大きく低減できるが、その効率的な方法などは確立されていない。このようなことから、作業路面からの土砂流出量の実態を解明し、限りある現地の廃材等を利用した、低コストで簡易な作業路からの土砂流出抑制手法を確立する。

### II. 研究成果

最終年度であることから、H21~23 の結果およびデータの補足を行いながら、「森林作業道開設の手引きー土砂を流出させない道づくりー」を共同研究機関である、(独)森林総合研究所 林業工学領域、岐阜県森林研究所と発刊した。また、技術普及のために普及研修会を 12 月 11 日(石川県金沢市)、1 月 30 日(岐阜県美濃市)、1 月 31 日(岐阜県高山市)に開催し、成果の普及を図った。

なお、4 年間の主な結果は次のとおりである。

1. 切土法面の崩壊は切土高が 150cm 以上で起こりやすくなり、法面の高さが大きくなるほど、切土側の路面に法面の侵食土砂が堆積しやすく、法面は侵食され続ける。
2. 地山傾斜 36 度以上では路体の崩壊が起こりやすくなる。
3. 縦断勾配が 4 度を越えると路面が侵食され、10 度以上で走行に支障が出る。
4. 路面は盛土等脆弱な部分から削られ、林分の百倍以上の土砂流出量であるが、路面を枝条で被覆するとその量は抑制され(図 1)、被覆率が高いほど効果は高い。
5. 裸地の作業路では、数ミリの降雨で表面流が発生するが、路面を枝条で覆うと、表面流の発生は抑制される。
6. 作業路の植生は 3 年程度で回復し、植生が回復すると土砂流出は収まる。なお、谷部分の植生回復はこれより早く、尾根では遅くなる(図 1)。
7. グラップルを使用した枝条散布に必要な時間は、スギで 20 秒/m、ヒノキで 30 秒/m である。

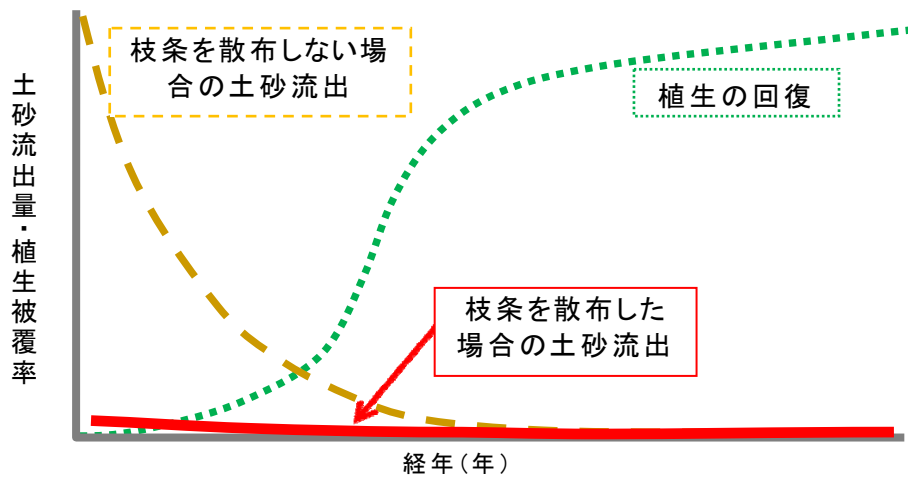


図-1 作業路の土砂流出量と植生被覆率の経年変化

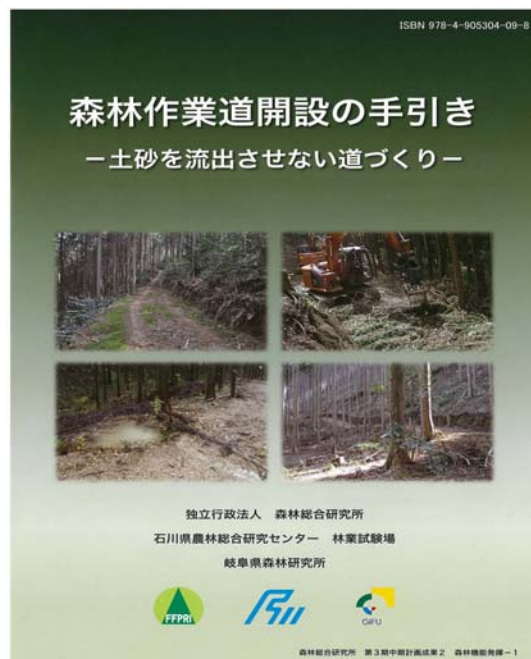


写真 発刊した手引書

森林総合研究所のウェブサイトからダウンロードできる。

(<http://www.ffpri.affrc.go.jp/pubs/chukiseika/3rd-chuukiseika2.html>)

林業試験場のウェブサイトからもリンクがある。

## 農業用水を核とした水循環健全化事業(第5報)

予算区分:国 補  
担当部名:森林環境部

研究期間:平成 20～24 年度  
担当者名:小倉 晃  
八神徳彦・小谷二郎

### I. 背景と目的

地球温暖化や社会情勢の変化によってもたらされる気温上昇、降水量変動幅増加、少雪など諸問題に対し、手取川流域を取り巻く水の現状と将来予測について石川県立大学が中心になって研究が進められている。この中で当場は、山地からの土砂・洪水量の変化予測のため「林分と流域の土砂流出量の関係」および「流域の水循環プロセスの解明」について、温暖化による少雪が野生動物の分布拡大に影響を明らかにするため「ニホンジカの分布拡大および被害の予測と対策」について取り組んだ。

### II. 研究内容および結果

本年度が最終年度のため、主に取りまとめを行った。取りまとめにあたっては、一般向けの冊子「手取川流域の明日をめざして一人々の生活を支える水循環―」（石川県立大学出版）、および専門的な冊子「農業用水を核とした健全な水循環―地球温暖化を前提とした手取川流域の事例―」（石川県立大学出版）の1節にそれぞれの結果を取りまとめた。

#### 1. 林分と流域の土砂流出量の関係

手取川流域の明日をめざして

「森林からどれくらい土砂が流れてくるのか」54－58 頁

農業用水を核とした健全な水循環

「林分と小流域の土砂流出の関係」56－63 頁

#### 2. 小流域の水循環プロセスの解明

手取川流域の明日をめざして

「森林からいつ、どれくらい水が流れてくるのか」49－53 頁

農業用水を核とした健全な水循環

「小流域の水循環プロセスの解明」47－53 頁

#### 3. ニホンジカの分布拡大および被害の予測と対策

手取川流域の明日をめざして

「シカが増え始めている」152－156 頁

農業用水を核とした健全な水循環

「ニホンジカの分布拡大および被害予測と対策」236－245 頁



一般向け出版物

手取川流域の明日をめざして  
一人々の生活を支える水循環—



専門家向け出版物

農業用水を核とした健全な水循環  
—地球温暖化を前提とした手取川  
流域の事例—

いずれの出版物も石川県立大学出版会より発刊された。  
石川県立大学出版会のウェブサイトからダウンロードできる。  
<http://www.ishikawa-pu.ac.jp/research/library/publish/>



## 竹林管理調査(長期試験)(第1報)

予算区分：県 単  
担当部名：森林環境部

研究期間：24 年度  
担当者名：池田 虎三  
千木 容 小倉 晃

### I. 目 的

近年、管理放棄された竹林が増加している。従来では、タケノコの生産活動によって、竹林が整備されていたが、タケノコ生産量の減少に伴い、管理放棄される竹林が増加した。管理放棄された竹林は毎年 2m 程度拡大進行しており、造林地への竹の侵入により、人工林を枯らす侵入竹林が問題となってきている。人工林の枯死により、林業経営の悪化、公益的機能の低下が懸念されている。侵入竹林を伐採駆除することで、元の森林に戻す必要があるが、現在のところ侵入竹林の駆除方法は確立されていない。確実な侵入竹林の駆除方法により、森林再生活動に貢献することを目的とする。

### II. 内 容

金沢市高尾、坪野、角間の 3 地点で放置区、間伐区 (25 本/100 m<sup>2</sup>)、皆伐区 (各 30×30m) 試験地を設置するとともに、下記の課題に取り組んだ。

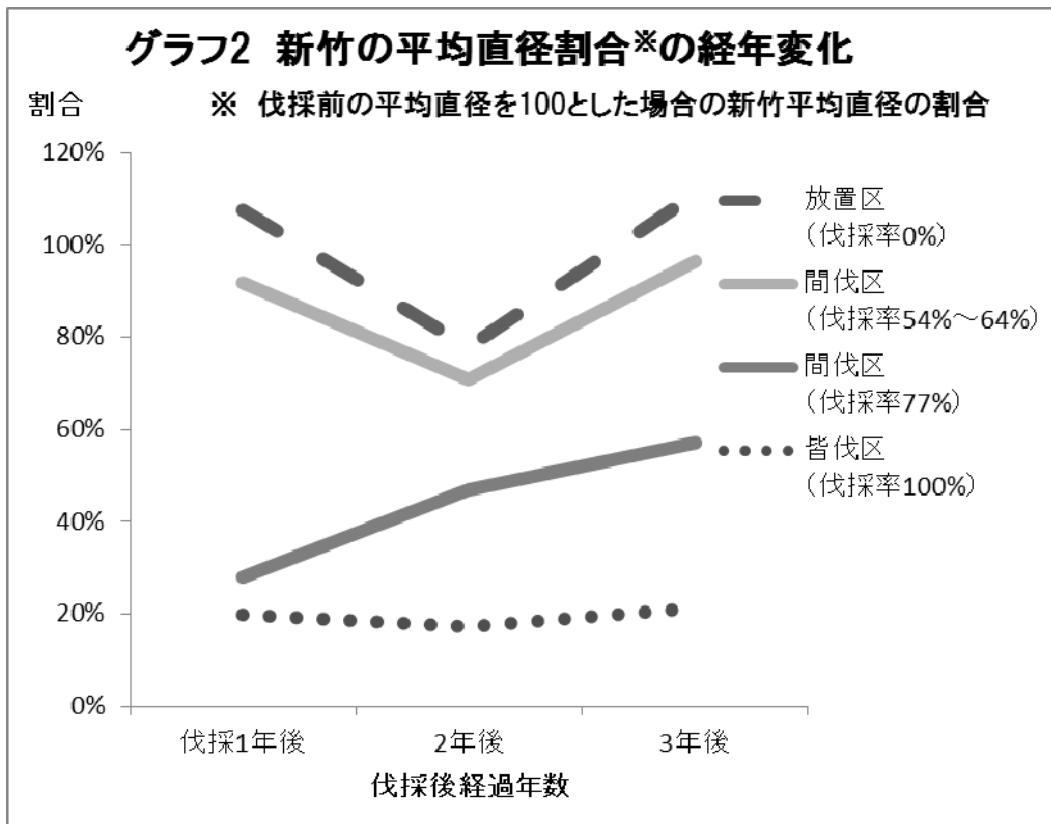
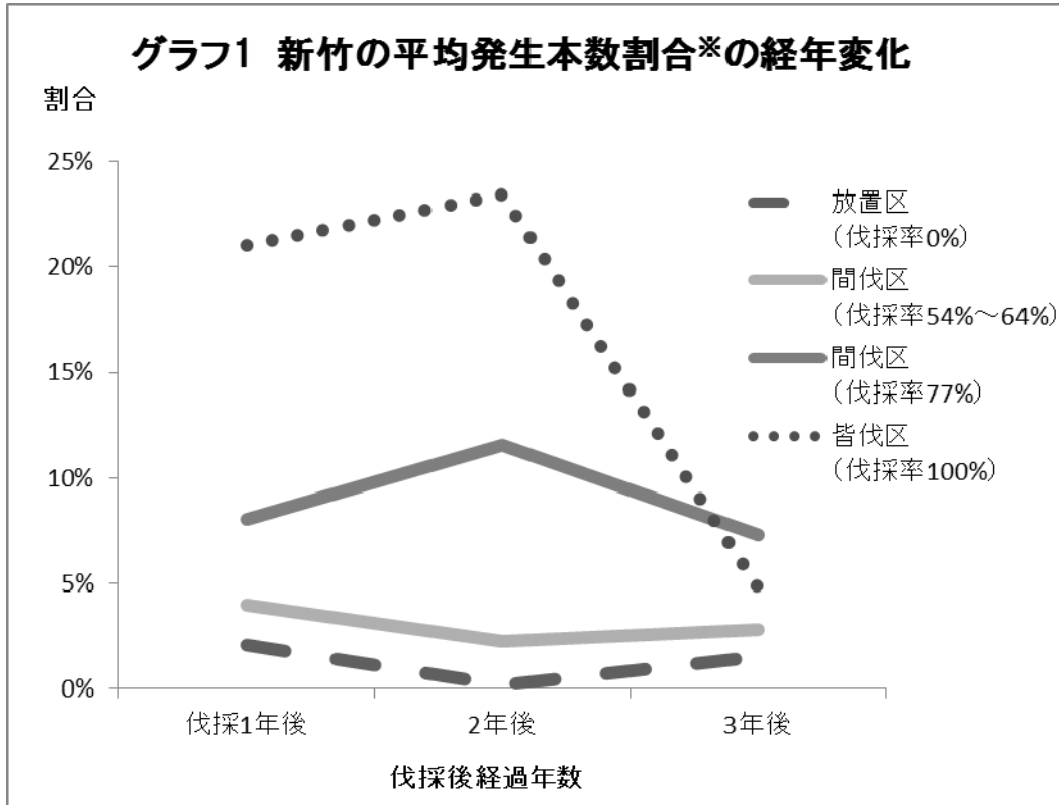
#### 1. 竹の駆除技術の開発

設置した試験区において、伐採後に発生する新竹の発生本数及び胸高直径を計測した。計測後には、新竹を全て伐採した。

### III. 結 果

1. 放置区においては、毎年継続して成立竹本数の 0.2 - 2.1%の新竹が発生していた。皆伐区では、伐採後 3 年目に新竹の発生本数が大きく減少した。竹林の伐採率が高いほど翌年の新竹の発生本数は増加傾向にあった(グラフ 1)。

2. 新竹の直径の変化は、皆伐区では伐採 3 年後には、伐採前の竹林の平均直径の 17-21%まで矮小化し、間伐区に比べて小さくなる傾向にあった。竹林の伐採率が高いほど、発生する新竹の平均直径は減少傾向にあった(グラフ 2)。





## 環境林モニタリング調査事業（第3報）

予算区分：県 単  
担当部名：森林環境部

研究期間：平成 20～24 年度  
担当者名：小谷 二郎  
矢田 豊・小倉 晃

### I. 目的

いしかわ森林環境税によって実施した事業による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。

### II. 調査地および調査方法

県内 40 箇所の強度間伐（本数間伐率 40% 以上）実施林において、広葉樹の更新状況および下層植生や  $A_0$  層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 100  $m^2$  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 1  $m^2$  の小プロットを 5 箇所設けて下層植生と  $A_0$  層の調査を行った。また、今年度から新たに侵入竹林の整備箇所についても 20 箇所でモニタリングを行うために同様なプロットを設定した。

### III. 調査結果

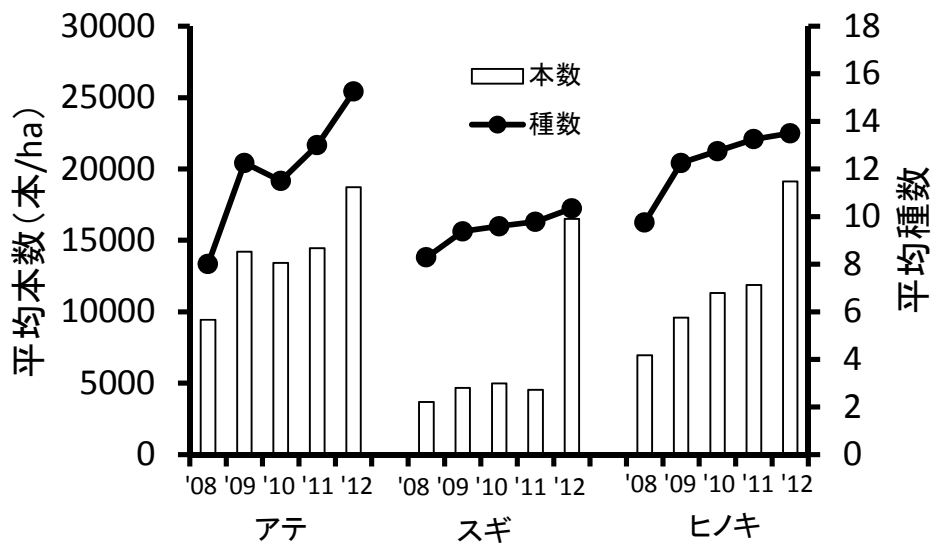
#### 1 強度間伐林での更新広葉樹および下層植生と $A_0$ 層の変化

図-1 に、更新した高木性広葉樹の種数および本数の間伐後 5 年間の推移をアテ・スギ・ヒノキ林ごとに示した。種数・本数とも年とともに増加する傾向がみられた。スギ林は他の 2 つの林に比べて種数・本数とも少ない傾向にあったが、2012 年には前年の種子の豊作（ケヤキなど）の影響で本数が一気に増加し、他の 2 つの林分との差が小さくなった。

図-2 に、下層植生被度と  $A_0$  層被覆率の間伐後 5 年間での推移を同じく 3 つの林分ごとに示した。下層植生被度および  $A_0$  層被覆率とも増加傾向がみられた。とくに、下層植生の被度の増加は著しく 2012 年には 2008 年の 2～3 倍となった。ヒノキは、他の 2 つの林分に比べて下層植生被度および  $A_0$  層被覆率とも低い傾向がみられたが、5 年間で公益的機能の発揮に問題の無い値に回復していると考えられた。

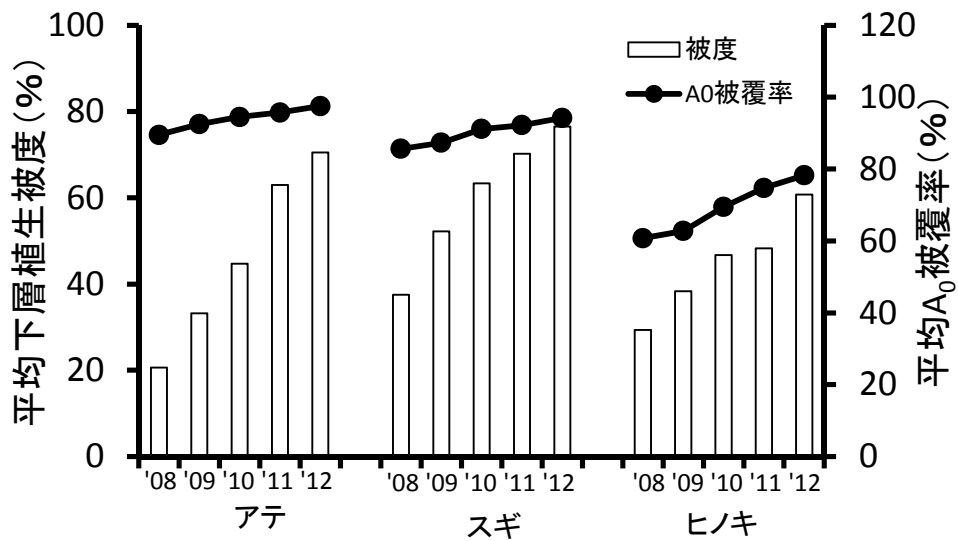
#### 2 侵入竹林整備箇所のモニタリングプロットの設定

奥能登管内 4 箇所、中能登管内 5 箇所、県央管内 4 箇所、石川管内 2 箇所、南加賀管内 5 箇所の合計 20 箇所でモニタリングプロットを設定した。詳細は、次年度に報告する。



図－1 強度間伐林で出現した広葉樹の平均種数と平均本数の5年間の推移

アテ4林分、スギ32林分、ヒノキ4林分



図－2 強度間伐林での平均下層植生被度と平均 A<sub>0</sub> 層被覆率の5年間の推移

樹種ごとの林分数は、図－1と同様

## マツノザイセンチュウ防除に関する研究(第 12 報)

予算区分：受 託

研究期間：平成 13～24 年度

担当部名：森林環境部

担当者名：池田 虎三

千木 容・矢田 豊

### I. 目的

マツ集団枯損被害はマツノマダラカミキリが媒介するマツノザイセンチュウがマツ樹体内で増殖するために発生する。マツノザイセンチュウを予防するための樹幹注入剤が注目され、名所・旧跡の庭木のマツに利用されている。本研究では新たに開発された樹幹注入剤（PC-4501；ファイザー製薬）の予防効果とその持続期間についての試験を行うものとする。

### II. 調査内容

- ① 試験地の設置（能美市、志賀町）
- ② 樹幹注入剤の注入
- ③ マツノザイセンチュウの接種
- ④ 効果判定（注入 9 年目）

### III. 調査結果

樹幹注入木と対照木を比較したところ、明らかに樹幹注入木の健全性が高いことが認められた。すべての枯死木から線虫が分離されたため、立木に接種した線虫の病原性が確認された。

### IV. 考察および今後の課題

樹幹注入剤 PC-4501 は、樹体内に侵入したマツノザイセンチュウに対する注入後 9 年間の持続した防除効果が認められ、マツ材線虫病予防薬剤として長期に効果があることが明らかとなった。



マツノザイセンチュウ接種の様子 1



マツノザイセンチュウ接種の様子 2

# 石川県の冬気候に適応した樹幹注入施用技術の開発(第1報)

予算区分: 県 単  
担当部名: 森林環境部

研究期間: 平成 24～26 年度  
担当者名: 池田 虎三  
千木 容 矢田 豊

## I. 目的

樹幹注入剤による松くい虫予防は、環境に及ぼす影響が極めて小さく、一度の施用で長期間、効果が継続する特徴があるため、松くい虫防除対策の重要な技術の一つである。この剤は冬期間の快晴日に施用することが明記されているが、石川県では冬期間の快晴日が数日しかない月もあり、太平洋側で作成されたマニュアルに沿って作業を行うことが困難である。このため、県内での樹幹注入作業を円滑に推進するために、この研究課題において石川県の冬気候に適応した施用マニュアルを作成する。

## II. 研究成果

### 1) 試験日の天候及び試験木の概要

樹幹注入日の気温は平均2.5℃、湿度は77%で、天候は積雪量 1cm/hr以下の雪時々曇であった。試験木の平均胸高直径は29.4cm、平均胸高周囲は91.5cm、平均樹高は12.1m、松脂の流出量は全て+4であった。

### 2) 結果の概要

自然圧による注入方法と、加圧による注入方法とを比較した場合、薬剤濃度20%での、6時間経過後の平均注入量は、自然圧注入では74ml、加圧注入では215mlであった(図-1)。薬剤注入したクロマツの薬剤濃度を測定した結果、注入40日後及び80日後、120日後のモランテル濃度の平均値はそれぞれ0ppm、1.52ppm、6.83ppmであった(図-2)。以上の結果より、メーカーの推奨施工条件である、秋季から冬季にかけての晴天日の午前中に加え、石川県内においては、冬季の降雪日(積雪量<1cm/hr)においても樹幹注入が可能であることが明らかになった。冬季に樹幹注入を行った場合は、樹体内に薬剤が拡散するまでに少なくとも120日以上必要である。

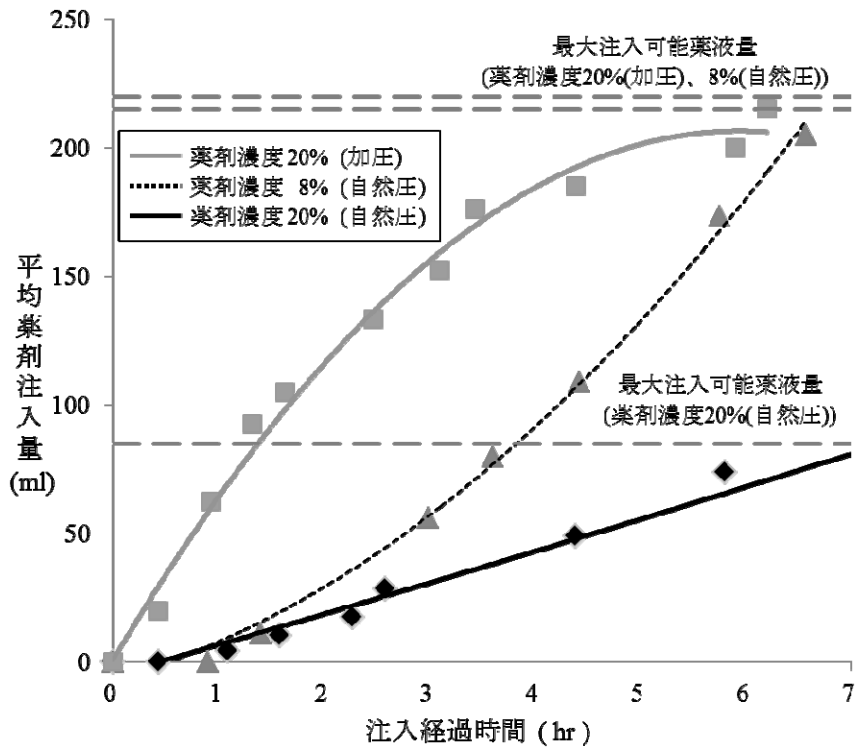


図-1 注入経過時間と平均薬剤注入量の関係

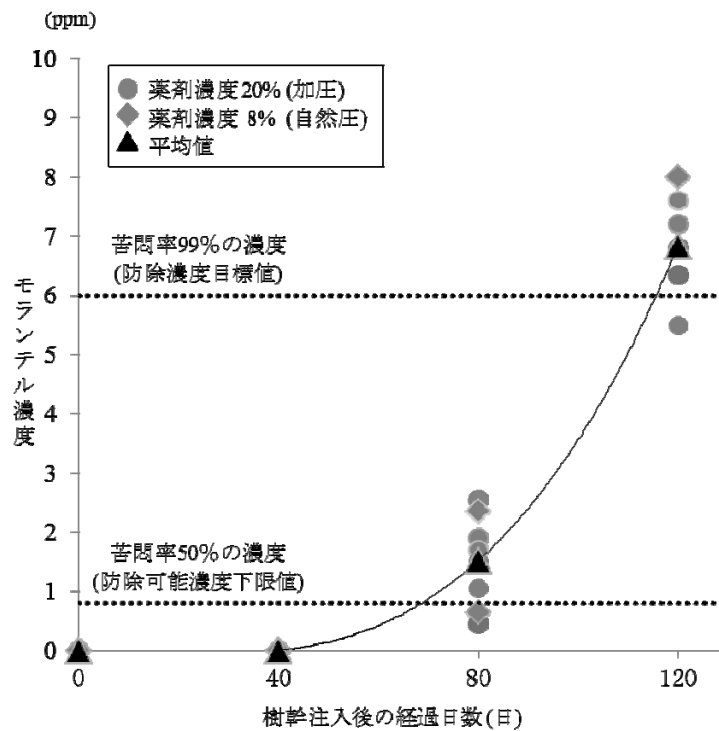


図-2 注入経過日数と樹体内薬剤濃度の関係

## 精英樹由来無花粉スギの量産体制の確立(第1報)

予算区分:国 補  
担当部名:森林環境部

研究期間:平成 24～26 年度  
担当者名:矢田 豊  
小倉 晃

### I. 目的

スギ花粉症の発症率は石川県民の 20%を上回ると推計され、また、発症年齢の低年齢化も示唆されていることもあり、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、平成 19 年度末に開発した無花粉スギを挿し木により大量生産するための、優良な採穂木の育成を行う。

### II. 研究成果

#### 1) 交配・育苗

珠洲市宝立町産の精英樹であり、無花粉遺伝子をヘテロで保有する珠洲2号を交配に用いて、無花粉スギの候補となる種を採取した。採取した種を発芽用ポットに播種し、長日条件により温室で発芽させた。播種2箇月後に稚樹を育苗用ポットに植替えた。

#### 2) 結果の概要

無花粉スギの候補となる稚樹を400個体作出した(図-1)。今後は、作出した稚樹の検定を行い、石川県産無花粉スギを確立する(図-2)。



図-1 無花粉スギの候補となる稚樹

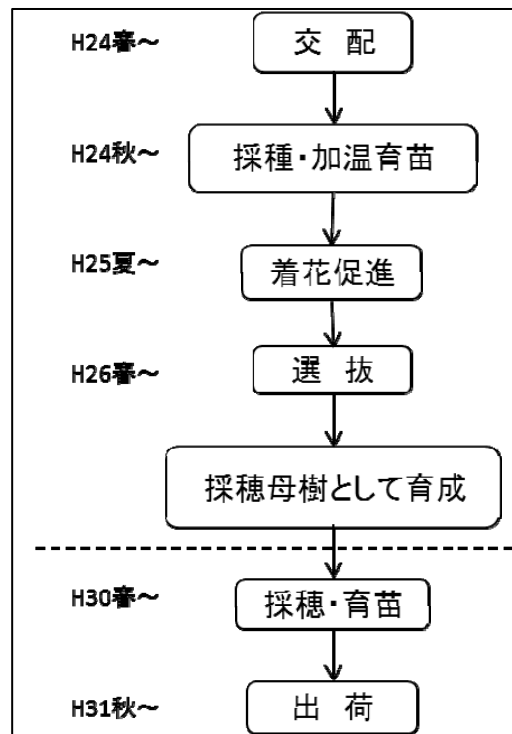


図-2 石川県産無花粉スギの作出計画



## マツノザイセンチュウ抵抗性マツ苗の育成（第20報）

予算区分：国 補  
担当部名：資源開発部

研究期間：平成4年度～  
担当者名：八島 武志  
千木 容

### I. 目的

松くい虫による被害跡地の復旧を進め、海岸防災林等の造成を早急に進めるため、マツノザイセンチュウへの抵抗性を有するマツを選抜し、これを母樹として採種園を造成し、松くい虫に強い種子・苗木を供給する。

### II. 概要

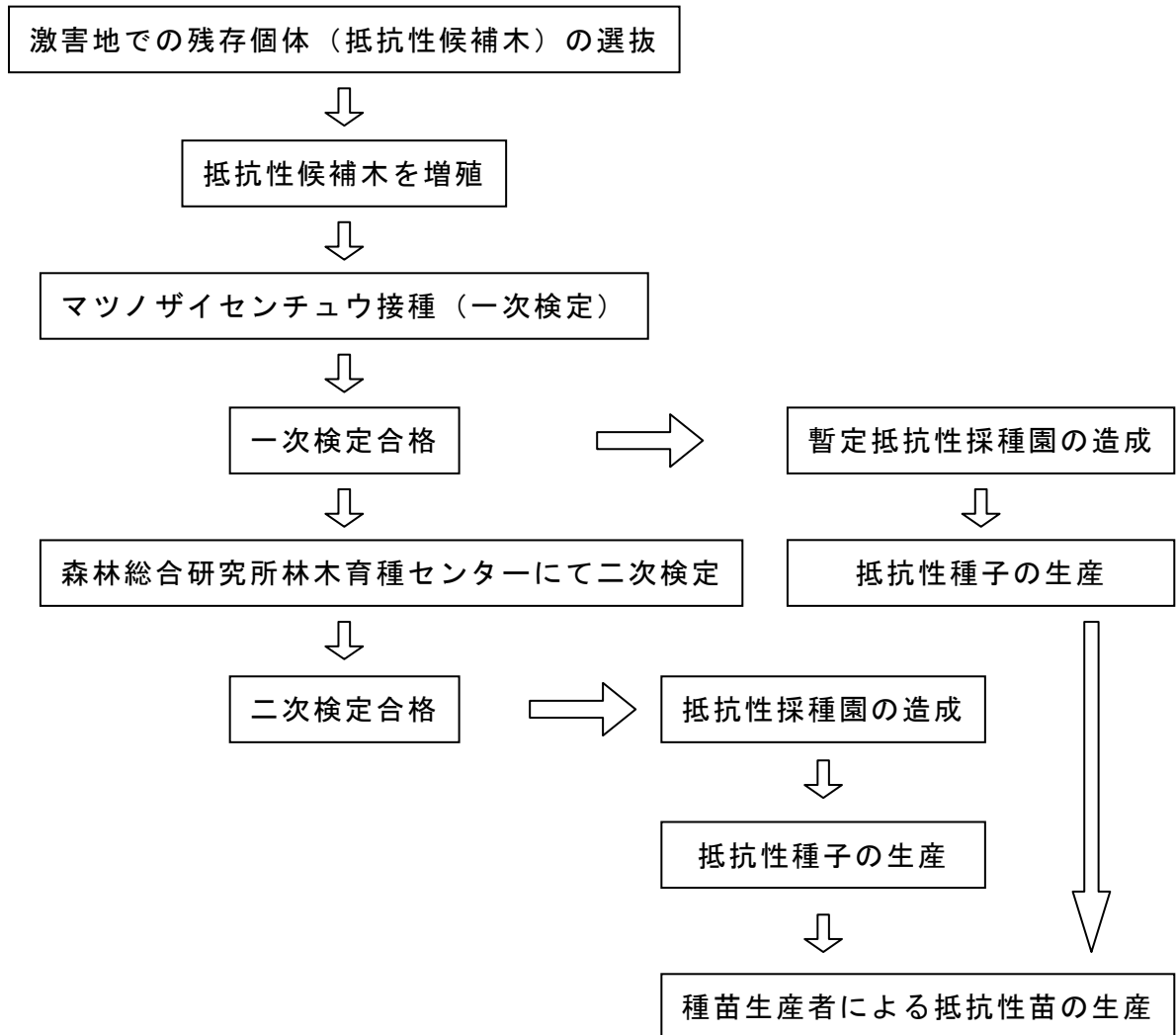
激害地での残存個体からマツノザイセンチュウに抵抗性を有する可能性のある個体を選抜し、暫定採種園を造成した。その採種園由来の種子から得られた三年生の実生苗に対し、マツノザイセンチュウを接種して抵抗性の強さを判断した（図－1）。

### III. 実施結果

抵抗性候補木実生苗73家系に一次検定を実施したところ、1家系合格と判断された。また昨年度一次検定で線虫接種し生存した実生苗46家系に実生後代検定を実施したところ9家系が合格と判断された。

二次検定については、石川県からは新たにクロマツ3家系が抵抗性マツとして独立行政法人森林総合研究所林木育種センターの開発品種として認められた。これにより、石川県産の二次検定合格木はアカマツ1品種、クロマツ4品種となった。

また、暫定採種園産の種子を苗木生産者に販売しているが、生産者が苗木に線虫を接種し生き残った約8,000本の抵抗性クロマツ苗が供給された。



図－１ 抵抗性マツ生産の流れ

## 低コストな再造林技術の確立(第1報)

予算区分: 県 単  
担当部名: 資源開発部

研究期間: 平成 24~28 年度  
担当者名: 小倉 晃  
小谷 二郎・千木 容

### I. 目的

石川県の人工林資源の状況は成熟化(木材製品としての利用が可能)しており、伐採・利用が必要である。また、若齢林が少なく資源に偏りがみられることから資源の平準化が必要である。県ビジョンでは「10年後の県産材供給量 30 万 m<sup>3</sup>の実現」を提示していることから小面積皆伐が必要となるが、木材価格の低迷と再造林コスト高により伐採が進まないのが現状である。このようなことから、経済林では再造林を推進し資源の循環を図るため、低コスト再造林技術の確立が必要である。そこで、県産スギを使用した植栽方法の見直しによる低コストで健全な生育が確保される再造林技術の確立を目的として研究を行う。

### II. 研究成果

- 1) 西俣県有林において、植栽密度・下刈り期間を従来基準よりも低く・短くした試験プロットを設定した。
- 2) 石動山県有林において、マルチキャビティコンテナ苗・大苗植栽試験を行い。コンテナ苗・大苗・普通苗を植栽した試験プロットを設定した。
- 3) スギのマルチキャビティコンテナ苗およびスギ大苗植栽については県内で初めての事例であることから、その作業工程について、ビデオ撮影を行い、植栽作業工程コストについても検討した。
  - i. 普通苗とマルチキャビティコンテナ苗の植栽行程調査  
普通苗は鍬を使用し、コンテナ苗は専用の器具であるスペードを使用した。作業はいずれも一人で行い、それぞれ10本を植える作業時間を計測し、集計した。調査の結果(図-1)、緩傾斜における1本あたり所要時間は、マルチキャビティコンテナ苗は普通苗より早かったが、急斜面では緩傾斜の結果と逆転した。これはスペードを使用した植栽が不慣れなためであった。次に、急傾斜のスペードで植栽穴を開ける場合は、植栽地の上部に立って、作業を行った。その結果、1本あたり21秒短縮できた。
  - ii. 大苗植栽行程調査  
大苗植栽は、森林作業道から約4m程度の範囲で行い、苗は空荷になったフォワードに乗せて来きて、植栽穴はグラップルで掘り、人力で植えるという方法をとった。結果(図-2)、1穴掘るのに1分7秒、1本植えるのに1分19秒、合計2分26秒かかった。

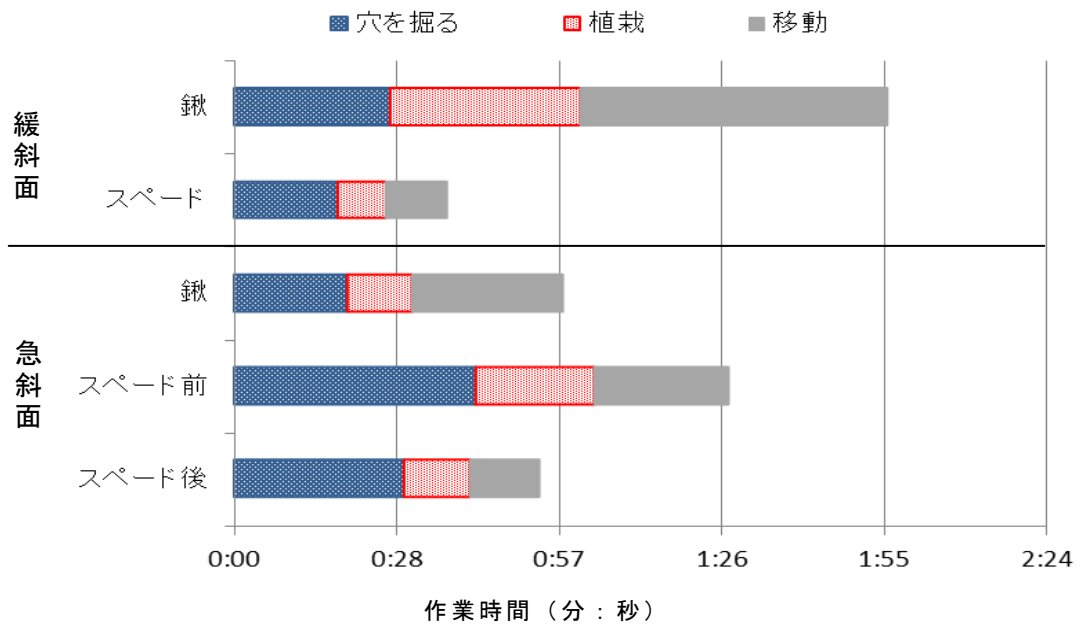


図-1 スギ1本あたりの作業時間  
 鍬：普通苗、スペード：マルチキャビティコンテナ苗

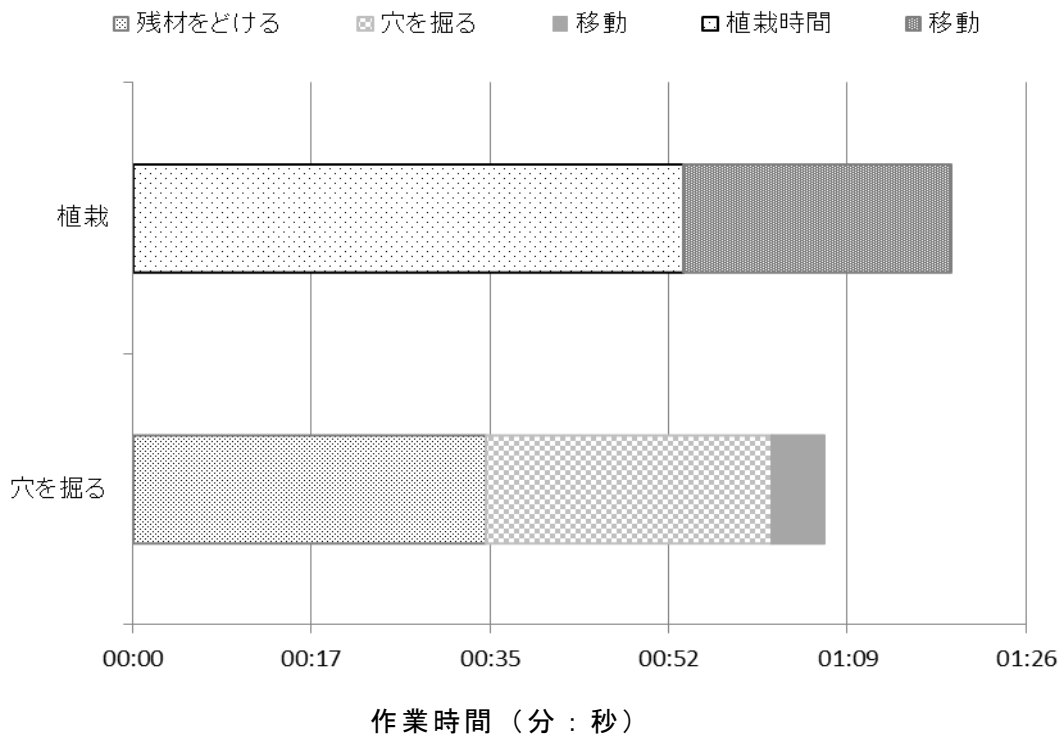


図-2 大苗植栽の作業時間

## 育林技術試験（第16報）

予算区分：県 単  
担当部名：森林環境部

研究期間：平成9～27年度  
担当者名：小谷 二郎  
池田 虎三

### 1. 長期試験地調査事業

#### 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

- ・ ケヤキ人工林の間伐試験（珠洲県有林：H9～）
- ・ ブナ人工林の間伐試験（白山市中宮：H18～）
- ・ ブナ科3種の種子生産調査（県内8箇所：H11～）
- ・ 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～）
- ・ アテ漏脂病調査（穴水：H23～）

#### III. 試験結果

今年度はブナ、ミズナラ、コナラの堅果（種子）生産量の経年変化について報告する。2012年は、ブナがすべての地域で凶作、ミズナラが豊作と凶作、コナラが大豊作と豊作であった（図-1）。

### 2. アテ試験林調査事業

#### 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穫林業の実証試験

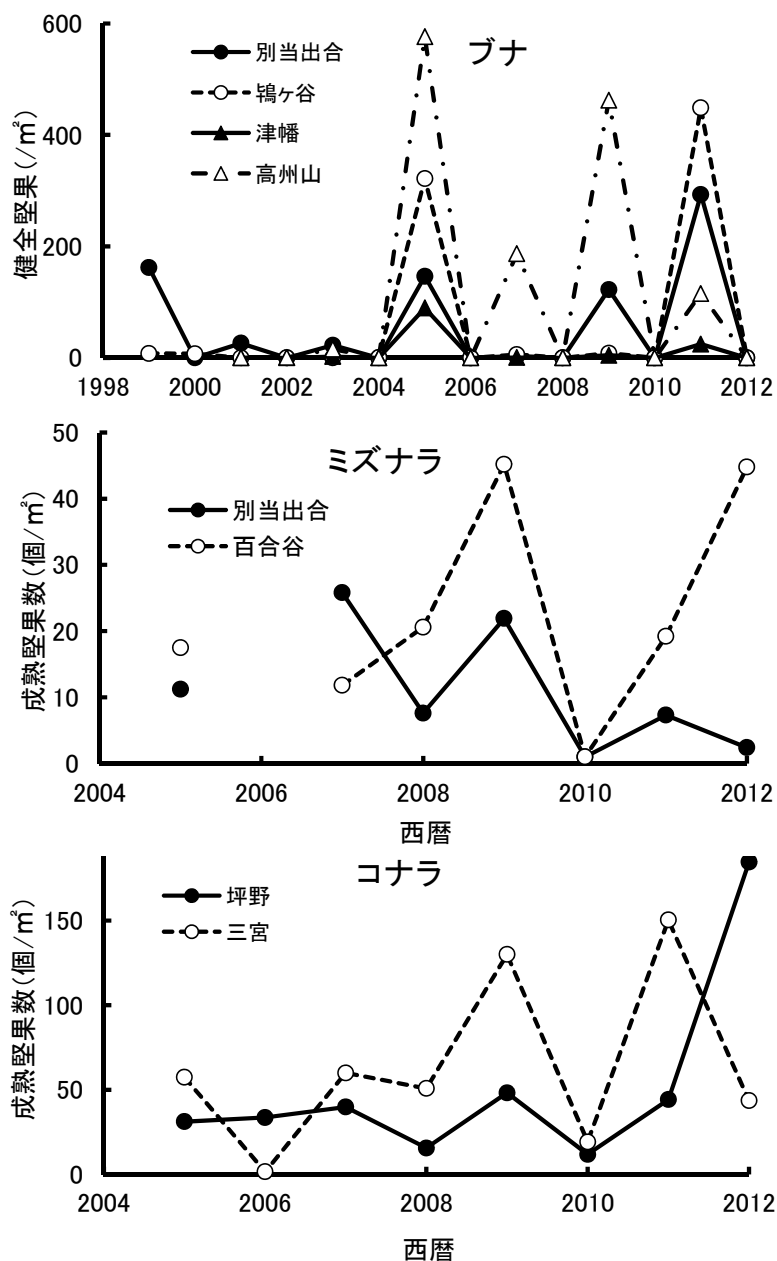
空中取り木から柱材生産まで、早期に間断無く収益を得ることを目的として、アテの大苗・高密度植栽に肥培を組み合わせた育成試験を実施している（1993年～：輪島市三井町洲衛）。

### 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

アテ人工林の間伐方法を検討するために、38年生のマアテを主とするアテ人工林で、弱度間伐区（本数間伐率16.4%）、強度間伐区（同35.0%）、列状間伐区（同24.5%）、無間伐区を設定し成長を比較している（2003年～）。また、同林分の試験地の隣接林分に強度間伐区（本数間伐率44.6%）・弱度間伐区（同25.0%）・無間伐区を2006年に設定し、成長・残存木の形質を観測している（2006年～：アテ試験林）。



図－1 ブナ・ミズナラ・コナラ堅果生産量の経年変化

# マルチキャビティコンテナによる育種苗等の生産と現地植栽試験

(第1報)

予算区分：国 補

研究期間：平成 23～25 年度

担当部名：森林環境部

担当者名：千木 容

池田 虎三

## I. 目的

石川県では、春先のフェーンや夏期の日射等により高温・乾燥状態が著しい年には、海岸防災林造成など厳しい環境では植栽された苗木が活着不良になったり成育が著しく悪化する。一方、マルチキャビティコンテナは、根系の異常変形を抑え、養水分の吸収を担う根端量を増加させるために開発された林木育成容器である。さらに、近年の造林分野においては、育苗期間の短縮や植栽作業の省力化による一層の低コスト化が求められているが、当コンテナ苗は活着が良く、その後の成長速度が速いという利点がある。しかし、本県において当コンテナの適用例がないため、本研究で育成・植栽試験を行い普及に資する。

## II. 内容

- (1) 石川県志賀町の石川県緑化センターのガラスハウス内で、海岸防災林用の広葉樹種であるカシワ、エノキ、タブノキを平成 23 年 4 月 21 日に播種し育成した。4 樹種の苗木は、平成 24 年 4 月 27 日白山市小舞子地内の海岸に植栽し活着、成育状況を見ている。
- (2) クロマツは、コンテナ苗が 1 年を通じて植栽可能かを見るため、5 月以降毎月植栽して生存率を調査した。なお、8 月までは白山市小舞子地内に植栽したが、9 月以降は、小松市安宅地内での植栽になっている。さらに、活着率を高めるために用いられる、木炭（粉炭）および竹炭（消炭）の施用効果についても比較した。
- (3) 平成 24 年 3 月からクヌギとコナラについて、M スターコンテナを用いて育苗を開始し、平成 25 年春に能美市岩本地内に現地植栽を行った。今後、成育状況を調査する予定である。

## III. 結果

(1) 平成 24 年 11 月における各樹種苗の平均生育状況は、表 1 のとおりである。

表 1 海岸植栽樹種の状況

樹種	苗木高	根元径	生存率
カシワ	19.4cm	2.8mm	76%
エノキ	34.9cm	3.7mm	94%
タブノキ	19.8cm	3.3mm	90%

(2) クロマツの生存率の変化

クロマツの植栽時期の違いによる生存率の変化を表-2に、木炭及び竹炭の施用効果を表-3に示す。

表-2 クロマツの生存率(%)の変化 (各月の1日頃植栽)

	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
平成25年2月末の生存率	38	90	20	10	100	100	100	100	91	100		
平成25年6月末の生存率	38	90	20	10	35	33	25	0	50	100	100	100

植栽した後の早い時期に枯損が見られたのは、5、7、8月に植栽した苗木であった。5月は針葉の開葉時期、7、8月は夏期の土壌の乾燥時期で、本来苗木の植栽には適さない時期であり、マルチキャビティコンテナ苗であっても植栽時期としては良くないことが示唆された。秋から冬にかけての9～1月に植栽した苗木は、3～4月頃に枯損するものが多く見られた。平成24～25年の冬期は、11月から冬型の気圧配置が多く見られた。冬期間に寒さによる被害を受けて葉が壊死した後、気温の上昇と共に褐変したものと考えられる。マルチキャビティコンテナ苗は育苗期間中の苗木植栽密度が高いため、密植によって葉の表面等が脆弱化しているものと考えられ、苗木の脆弱化を解消したい。今回の結果から従来、クロマツ植栽の適期は3月とされており、前後の2、4月も活着しているが、植栽可能時期が長いと言われているマルチキャビティコンテナ苗であっても、条件が過酷な海岸クロマツ苗は、今までどおり3月頃に植栽を行うことが望ましいと考えられた。

表-3 炭の施用によるクロマツの成長状況 (平成24年5月植栽)

	苗高 (cm)	植栽年の成長量 (cm)	根元径(mm)	生存率(%)
対照区(炭の施用無し)	26.1	8.9	5.3	38
木炭(粉炭)	25.5	8.1	5.7	36
竹炭(消炭)	26.7	10.4	6.4	54

(平成25年5月調査)

木炭の施用は従来のフルイ根苗の場合一般に効果があることが認められ、海岸クロマツの植栽事業で用いられてきたが、ココピートモスで育成しているマルチキャビティコンテナ苗の場合の木炭(粉炭)は、対照区と変わらない状況であった。竹炭(消炭)については、成長量、生存率でわずかに効用が認められる程度であった。また、木炭(粉炭)は粒子が細かすぎるため、砂と混ぜると分散し保水力の向上が望めないことが示唆された。



# 県産スギ材を活用した接着重ね梁の長尺化・高品質化技術の開発（第2報）

予算区分：国 補  
担当部名：資源開発部

研究期間：平成23～27年度  
担当者名：滝本 裕美  
松元 浩・小倉 光貴

## I. 目的

「公共建築物木材利用促進法」が施行され、低層の公共建築物については原則として全て木造化を図ることとなったが、現在、公共建築物や住宅の梁・桁材は外国産材の無垢および集成材が主流となっている。そこで、無垢材や集成材に比べ材料の歩留まりが高いスギ接着重ね梁について、確実な長尺化（たて継ぎ）技術を開発し、県産材の需要拡大に資することを目的とする。

## II. 内容

1. フィンガージョイントのはく離試験：スギ心持ち正角材を、エポキシ樹脂で接着したものとレゾルシノール樹脂で接着したものについて、それぞれ8体ずつ、集成材の日本農林規格（JAS）を参考に減圧加圧はく離試験（使用環境A）を実施した。
2. たて継ぎ間隔の検討：レゾルシノール樹脂でフィンガージョイントしたスギ心持ち正角材を2層重ねて接着し、幅120mm、梁背240mm、長さ4800mmの接着重ね梁を製造した。その際、たて継ぎ間隔を0、24、36、60cmに変化させ、スパン4320mm、ロードスパン1440mmの実大曲げ試験を実施した。その後、たて継ぎ間隔が100cmの接着重ね梁も製造し、同様の実大曲げ試験を実施した。
3. 長尺・大断面積接着重ね梁の曲げ強度試験：たて継ぎ間隔を100cmとし、スギ心持ち正角材を3層重ねた接着重ね梁（幅120mm、梁背360mm、長さ8000mm）を製造し、スパン6480mm、ロードスパン2160mmの実大曲げ試験を実施した。

## III. 結果と考察

1. フィンガージョイントの減圧加圧はく離試験の結果、エポキシ樹脂、レゾルシノール樹脂ともにはく離率は低く、集成材の日本農林規格（JAS）の基準（10%以下）を十分満たしていたが、特にレゾルシノール樹脂ははく離率が低く、接着重ね梁のたて継ぎにはレゾルシノール樹脂が最適であると判断した（図1）。
2. たて継ぎ間隔を変化させて実大曲げ試験を実施した結果を表1に示す。たて継ぎ間隔を0、24、36、60cmに変化させ、たて継ぎ間隔の影響を検討したが、明確な差は認められなかった。そこで、製造効率が最も高いと考えられる間隔100cmの接着重ね梁の実大曲げ試験を同様に実施した結果、比較的ばらつきが少なく、5%下限値は、製材の基準強度（スギ無等級）のおよそ9割の強度性能を示した。
3. 長尺・大断面積接着重ね梁の曲げ強度試験の結果を図2に示す。目視等級区分で2級以上の材を組み合わせた場合、曲げ強度は建設省告示第1452号（スギ・無等級材）の基準強度をすべて上回った。しかしながら、目視等級区分で3級や等級外のものを組み合わせた材については基準強度を下回るものもあり、接着重ね梁の強度を担保するうえで、曲げヤング係数だけでなく、目視等級区分も重要な事項であることが示唆された。今後は、曲げ部材として要求される、曲げ、せん断、めり込み性能について実大データを蓄積していく予定である。

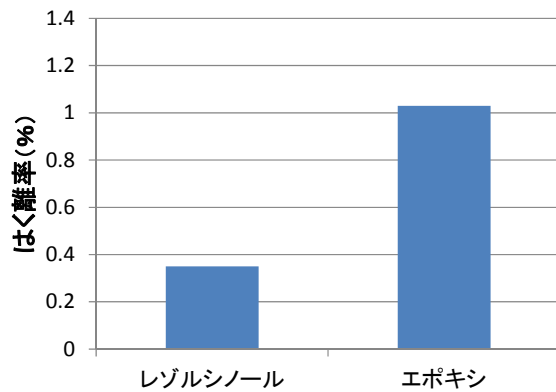


図1 フィンガージョイントのはく離試験結果

表1 たて継ぎ間隔の異なる接着重ね梁（2層）の曲げ強度

たて継ぎ間隔	0cm	24cm	36cm	60cm	100cm
試験体数	3	3	3	3	14
平均値 (N/mm <sup>2</sup> )	19.8	23.9	19.3	22.7	27.3
最大値 (N/mm <sup>2</sup> )	26.5	29.5	23.2	26.3	33.0
最小値 (N/mm <sup>2</sup> )	16.4	20.2	15.6	17.0	21.1

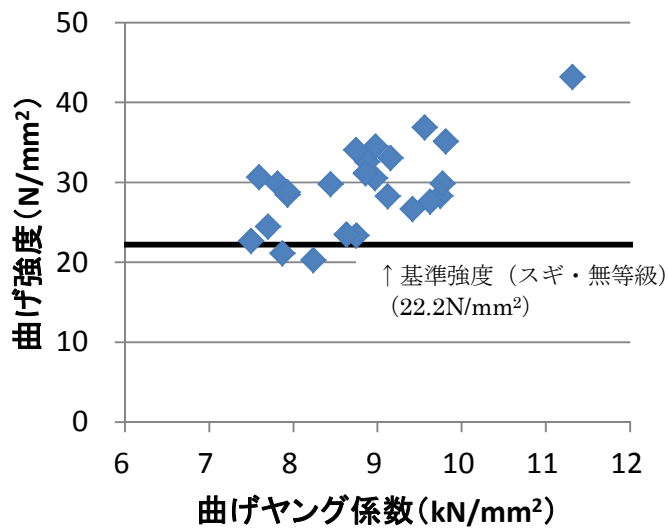


図2 実大長尺・大断面接着重ね梁の曲げ強度試験結果

## 県産スギ平角材から採材した梁桁材の材質性能評価試験（第1報）

予算区分：国 補  
担当部名：資源開発部

研究期間：平成24～26年度  
担当者名：松元 浩  
小倉 光貴・滝本 裕美

### I. 目的

長伐期化によりスギ人工林が成熟する中で、そこから生産される木材資源の有効活用は極めて重要な課題であり、「いしかわ林業・木材産業振興ビジョン2011」で指向した県産スギの用途および使用量の増大を図るため、県産スギ梁・桁材について、丸太段階での適材選別を可能にするとともに、製材品のせん断強度および部分圧縮（めり込み）強度に関して、実験に基づいてデータを整備し、曲げ強度データと併せて普及する。

### II. 内容

1. 丸太材質調査：末口直径約30cm、長さ4m以上の、能登地方産のスギ原木丸太50本を購入し、原木の末口直径、長さ、年輪数、重量、縦振動法によるヤング係数(Efr)の測定を実施した。
2. 製材・乾燥試験：上記のスギ原木から、幅135mm、梁背255mm、長さ4000mmの心持ち平角材を製材し、その心持ち平角材を長さ方向に3分割（図1参照）し、中温蒸気乾燥（乾球温度70℃）により、含水率20%（目標値）まで人工乾燥した。その際、中央部分の1m材については、広い材面の材縁から材幅の1/3および1/4の位置に深さ10mmのスリットを施工し（図2）、乾燥に伴う材面割れの発生傾向を調査した。残りの両端の材については、下記の実大せん断およびめり込み試験を実施した。
3. 実大強度試験：人工乾燥した平角材を幅120mm、梁背240mmにモルダーがけし、日本住宅・木材技術センター「構造用木材の強度試験マニュアル」に準拠し、実大せん断試験（せん断スパン480mmの中央集中荷重方式）、実大部分圧縮（めり込み）試験（中央部加力）を実施した。

### III. 結果

1. 原木材質調査の結果、供試木50本のみかけの密度、縦振動法によるヤング係数の平均値は、それぞれ772.8kg/m<sup>3</sup>、7.10kN/mm<sup>2</sup>であった（表1）。
2. スリット加工による表面割れ抑制効果について検証した結果、梁背の三等分位置に加工した場合に、割れをスリット位置に誘導する効果が認められたが、割れ自体の発生を抑制する効果は認められなかった。
3. 実大強度試験の結果、せん断強度は国土交通省告示の基準強度をすべて上回り（図3）、部分圧縮強度は平均値が国土交通省告示の基準強度を上回った（図4）。丸太段階における縦振動ヤング係数とせん断強度および部分圧縮強度の関係を求めたところ、せん断強度の方が相関係数が高かった。これは作用する力の方向が関係していると考えられる。



図1 試験体の採取位置図

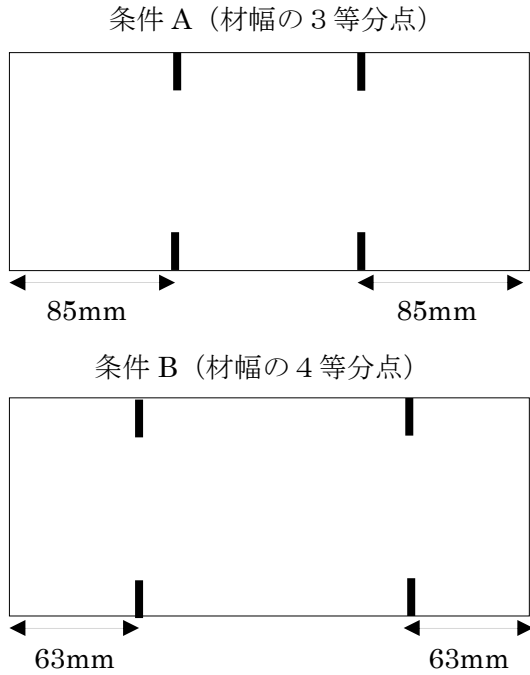


図2 スリットの施工位置

表1 丸太の密度と縦振動ヤング係数

	密度 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	縦振動ヤング係数 ( $\text{kN}/\text{mm}^2$ )
平均値	773	7.10
最大値	574	3.74
最小値	1039	9.77
標準偏差	90	1.23

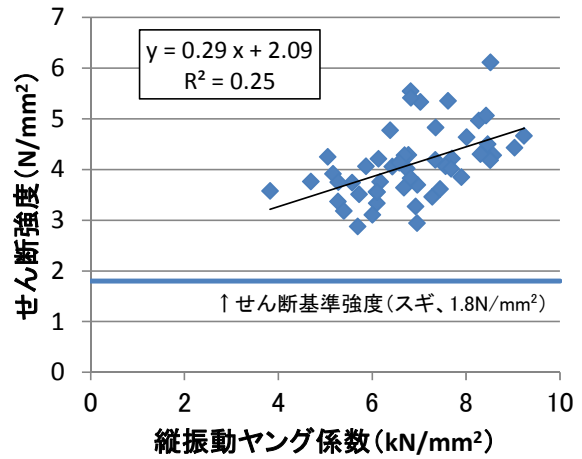


図3 縦振動ヤング係数とせん断強度

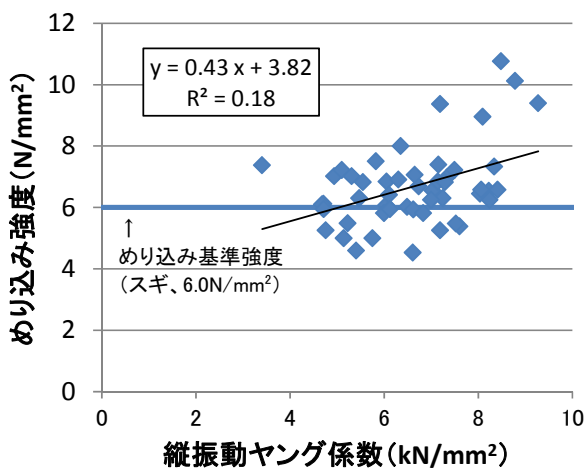


図4 縦振動ヤング係数とめり込み強度

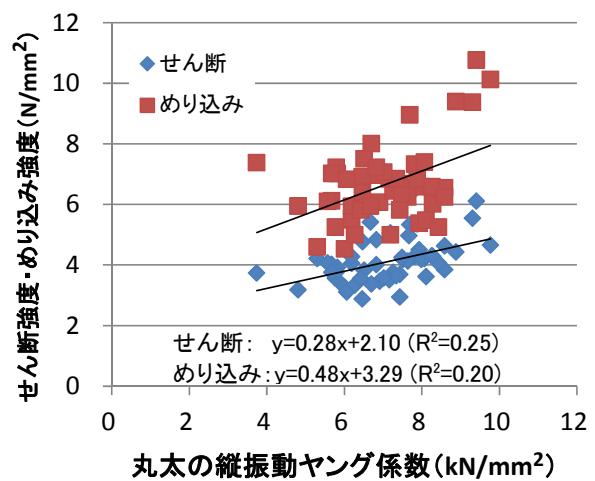


図5 丸太の縦振動ヤング係数とせん断強度・めり込み強度

## 放置竹林由来の竹を利用した循環型農業技術の開発(第1報)

予算区分: 県 単  
担当部名: 森林環境部

研究期間: 平成 24～26 年度  
担当者名: 池田 虎三  
矢田 豊・千木 容

### I. 目的

近年、竹の人工林への侵入により、スギ等が枯死し林業経営の悪化、公益的機能への影響が懸念されている。従来、タケノコ生産により竹林の適正な管理が行われていたが、海外からの安価なタケノコの輸入増加により、管理放棄される竹林が増大した。竹林の整備を促すためには、タケノコ生産に代わる新たな竹の利用方法の開発とともに、竹資源の確保及び安定的な供給が欠かせない。しかしながら、県内における竹資源量及び、その利用に係る費用が不確かであるため、竹資源の利用が進んでいない。そこで本研究では、竹資源の利用拡大を目的とし、竹林資源量の把握及び利用に係る費用の算出を行う。

### II. 研究成果

#### 1) 伐採コスト

伐採から枝払、集積までのコストは、9.4 円/kg であった。作業時間の約 5 割がかかり木処理と集積作業に費やされていた (グラフ 1)。

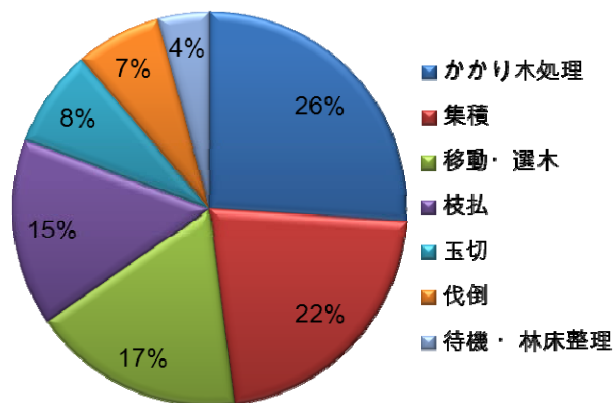
#### 2) 搬出、運搬コスト

人力で搬出した場合 3.0 円/kg であった。人力は搬出距離が延びるほど、指数的にコストが増加する傾向にあった (グラフ 2)。

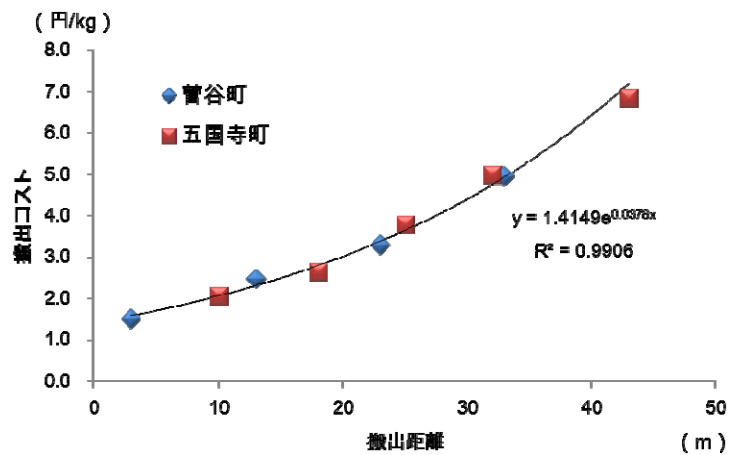
運搬では、竹稈状態では 10.5 円/kg、竹粉状態では 4.8 円/kg であった。

#### 3) 加工コスト

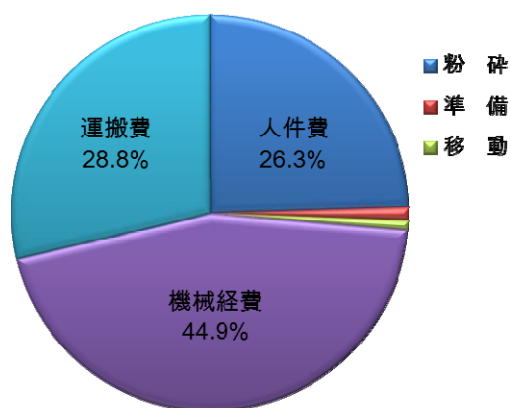
竹粉の生産コストは 11.8 円/kg であった。生産コストの約 5 割が機械経費、約 3 割が人件費であった (グラフ 3)。



グラフ1 竹林伐採作業工程別時間割合



グラフ2 搬出距離とコストとの関係



グラフ3 竹粉生産における作業別コスト割合

# 耕作放棄地の再生及び管理技術の開発（第1報）

予算区分：県 単

研究期間：平成24～26年度

担当部名：資源開発部

担当者名：八島 武志

小谷 二郎・千木 容

## I. 目的

ケヤキ・クヌギの生育適地判定基準を作成し、藪化した耕作放棄地及びその周辺を家具材等有用材の生産地とし、さらに里山景観の改善を図る。

## II. 概要

平成24年度は、耕作放棄地に植栽されたケヤキの生育状況調査を実施した。調査箇所数は16箇所、概ね10m×10mのプロットを計30地点設定し、調査した。

調査項目は：土地利用状況；林齢；成立本数；樹高；胸高直径；枝下高；立地条件等を調査した。

## III. 結果

プロットごとに平均樹高を求め、成長を山地に植栽したもの（小谷 2001）と比較したところ、同等あるいは良好であった（図-1）。

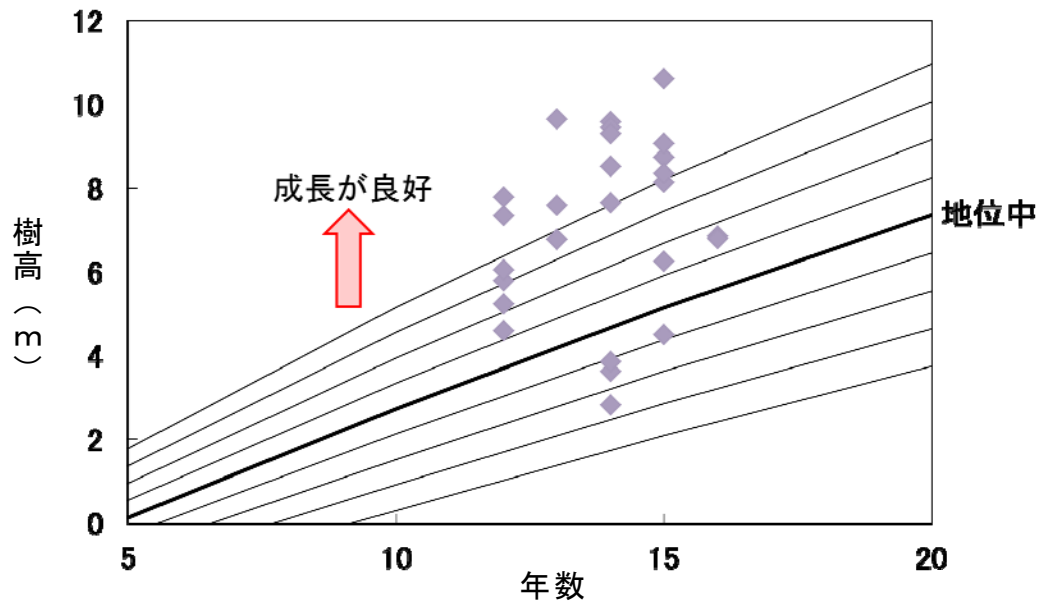
下刈などの手入れを行なっても、土壌が赤・黄色土など貧栄養のところは成長が悪かった。また、周囲をスギ林で囲まれる、ササと競合するといったケヤキを庇蔭する要因がある場合も成長が劣っていた。

年数の経過により生存率が低下したものの、下刈りや除伐など育林施業が行われていたところでは概ね60%超の生存率だった。管理された林分では伐採して利用したために生存率が低くなったところもあった。しかし、育林施業が行われていないところでは生存率が20%程度と低かった（図-2）。

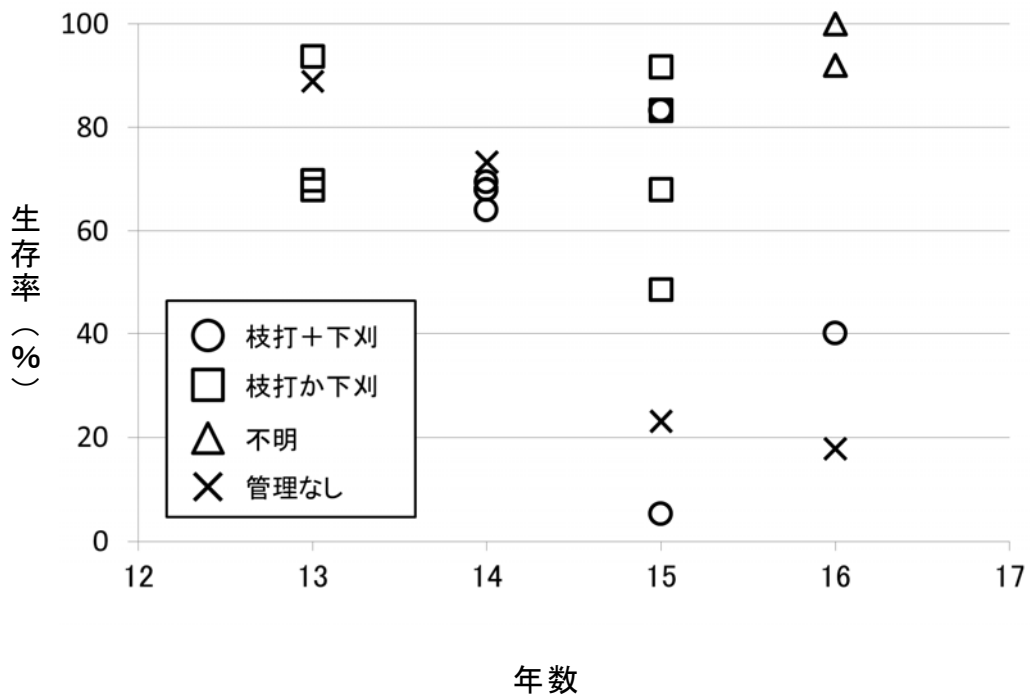
ケヤキの成長が良好であった調査地の下層植生はススキ、セイタカアワダチソウ、ヨモギ、イノコズチが優占していた。しかし、水はけが悪くケヤキの成長の悪い調査地ではミゾソバ等水気の多いところを好む草本が良く見られたことから、下層植生からケヤキ植栽の適不適をある程度推定できると考えられる。

## IV. 引用文献

小谷二郎（2001）ケヤキ人工林の林分材積表の作成．石川県林業試験場研究報告 32：8-13



図一 1 耕作放棄地に植栽したケヤキと地位指数曲線との対比（小谷，2001を改変）



図一 2 樹齢と生存率の関係



## 森林情報処理調査(第19報)

予算区分：県 単  
担当部署：資源開発部

研究期間：平成6年度～  
担当者名：八島 武志

### I. 目 的

森林管理業務における IT を活用した調査・開発業務として、WWW 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. WWWコンテンツの整備

樹木公園利用等に関する情報の掲載と、今年度発行した石川県林業試験場研究報告および業務報告を WWW ページに掲載した。また、県庁ホームページのシステム変更に伴うコンテンツの調整などを行った。

石川県農林総合研究センター林業試験場のウェブサイト ([www.pref.ishikawa.lg.jp/ringyo/](http://www.pref.ishikawa.lg.jp/ringyo/)) の、平成24年度のページビュー(閲覧)件数は355,928件で、石川県庁サイト全体15,268,711件に対し2.33%を占め、県庁サイト内での順位は第10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、さくら図鑑、きのこ図鑑、樹木図鑑が特に閲覧数が多かった(表-1)。

#### 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、マスコミへの情報提供とWWWページへの掲載を行った。また、総飛散量予測値を用いて日飛散量を予測した「スギ花粉予報カレンダー(PDFファイル)」をWWWページに掲載した。

また、2月1日からダーラム型花粉採取器による花粉観測を行い、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WWWページに掲載した。

平成25年度春期のスギ花粉飛散量は例年の約2倍と予測され、ほぼ予測通りの飛散量となった。

#### 3. 普及冊子の電子化

当試験場の研究成果をまとめた普及冊子『よくわかる 石川の森林・林業』について、PDFファイルに掲載した。

今年度は『No.8 海岸マツ林の松くい虫対策[改訂版]』と『No.14 薪炭・キノコ原木林の仕立て方』の2冊を掲載した。

表－1 平成 24 年度の林業試験場ウェブサイトの閲覧状況（閲覧数の多いもののみ掲載）

コンテンツ	ページビュー数
石川県全体	15,268,711
林業試験場全体	355,928
へび図鑑	84,543
さくら図鑑	69,960
きのこ図鑑	50,453
樹木図鑑	45,176
花粉図鑑	26,200
つばき図鑑	13,050
トップページ	11,406
樹木公園	10,296
森林図鑑 (図鑑類ポータル)	8,224
樹木公園 花 map	7,907
石川ウッドセンター	7,125

# 酸性雨モニタリング（土壌・植生）調査（第11報）

予算区分： 国受託  
担当部名： 森林環境部

研究期間：平成13・15～24年度  
担当者名：小谷 二郎  
八島 武志

## 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：白山国立公園 白山市 釈迦岳国有林（ポドゾル）のブナ林  
石動山 中能登町 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（3調査地）  
森林総合調査  
…樹種、胸高直径、樹高、下層植生（3調査地）
3. 調査時期：8月上旬～10月中旬（白山国立公園）  
8月中旬～10月下旬（石動山・宝立山）
4. 資料のとりまとめ：保健環境センターが実施

## III. 調査内容および結果

今年度は、3か所（表-1）で衰退度調査を行った。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）。

表－1 調査ブナ林の概況

場所	標高 (m)	方位	傾斜 (°)	本数 (本/ha)	材積 (m <sup>3</sup> /ha)	DBH (cm)	H (m)	混交樹種
白山釈迦岳	1,270	S	20	2,030	494.5	58.3	20.2	ミズメ、コハウチワカエデ
石動山	480	SW	25	950	459.8	50.0	24.4	ミズナラ、ミズメ
宝立山	430	SW	15	2,370	243.8	19.5	14.6	ミズナラ、コナラ

本数・材積・DBH・Hは、白山釈迦岳はH23、石動山と宝立山はH22の森林総合調査の結果に基づく。  
DBH: 優占木の平均胸高直径。H: 優占木の平均樹高。



白山釈迦岳プロット西側



石動山プロット北側



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

# 気 象 観 測 調 査

予算区分：県 単  
担当部名：管理部

調査期間：永続  
担当者名：小倉 晃

## 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，5年目
4. 観測項目：降水量，風向，風速，温湿度，地中温度（30cm 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 2012 年度気象年表にとりまとめた。

新気象システムによる主な観測結果（2012年度）

別表

観測月	降水量			温度			湿度		日射時間	最大積雪 深	地温
	合計	日最大	時間最大	日平均	日最高	日最低	平均	最小			
	mm	mm/日	mm/h	℃	℃	℃	%	%	時間	cm	℃
4月	132.5	22.5	10.5	11.4	19.9	7.8	66.5	36.6	375.6	1.2	8.2
5月	183.0	49.5	7.5	15.4	19.2	10.6	72.6	47.4	460.2	0	14.3
6月	143.5	46.5	6.5	19.6	22.7	19.2	77.3	61.1	420.4	0	18.0
7月	246.5	90.0	26.0	24.8	29.9	22.8	77.5	54.3	426.5	0	23.0
8月	141.0	72.0	30.5	26.3	27.8	30.9	73.9	64.8	500.9	0	24.5
9月	263.5	59.0	17.0	22.5	27.1	24.3	78.4	62.5	369.6	0	23.8
10月	256.0	63.5	14.5	15.5	19.7	16.5	75.1	46.3	290.5	0	18.7
11月	391.5	68.5	11.5	9.3	12.0	10.0	82.6	64.2	59.0	0	12.4
12月	464.5	54.0	8.5	2.2	10.5	1.5	84.4	60.6	95.7	39.2	4.1
1月	339.5	39.5	7.5	0.9	5.4	-0.5	83.0	68.1	115.7	85.1	1.6
2月	248.5	37.5	5.0	0.9	7.3	1.3	81.9	51.4	142.2	93.6	1.2
3月	126.0	26.0	8.5	6.7	16.3	3.0	65.1	37.2	303.5	66.8	3.8
2012年度	2,936.0	90.0	30.5	13.0	29.9	-0.5	76.5	36.6	3,559.8	93.6	12.8

○林業技術研修等

No.	研 修 名	対 象 者	参加人員	年 月 日	研 修 内 容	開 催 地
	桜講座	一般県民	12	H24. 4. 22	桜の品種特徴、開花時期	林業試験場
	木工教室	一般親子	19	H24. 4. 22	県産スギ材を使った小物の工作	林業試験場
	林業就業支援講習	緊急雇用対象者	5	H24. 5. 17	林業全般	金沢市 森林文化ホール
	海岸林講習会	金沢市海岸砂防協会 (金沢市農林部森林再生課)	30	H24. 5. 21	石川県産抵抗性クロマツについて	キャッスルイン金沢
	林業種苗生産研修	種苗生産者	10	H24. 6. 12	クロマツ苗木生産技術	白山市
	ケヤキ林育成研修	白山市浅野太鼓	5	H24. 6. 13	ケヤキ林の育成方法	穴水町
	いしかわっこ探検隊	青年の家行事参加者	60	H24. 7. 1	森の秘密を探る	林業試験場
	北辰中学校わくワーク体験	北辰中学校生徒	4	H24. 7. 4	竹林整備技術研修	金沢市、白山市
	森林病虫害防除研修	市町職員、森林組合	10	H24. 7. 5	松くい虫被害量調査方法	金沢市、白山市
	林業種苗生産研修	種苗生産者	10	H24. 7. 10	マツノザイセンチュウの接種技術	羽咋市
	鶴来中学校職場体験	鶴来中学校生徒	2	H24. 7. 25～7. 27	環境林モニタリング調査	林業試験場、金沢市 ほか
	公立学校教員初任者研修	小・中学校教員	35	H24. 8. 2	森林環境教育の進め方	林業試験場
	緑の教室	一般親子	20	H24. 8. 2	樹木観察、押し花標本作り	林業試験場
	森の工房	一般親子	45	H24. 8. 3	木工作教室	石川ウッドセンター
	公立学校教員初任者研修	小・中学校教員	30	H24. 8. 8	森林環境教育の進め方	林業試験場
	県立大インターンシップ	県立大学生	2	H24. 8. 20～8. 24	樹木の着果量調査	津幡町 ほか
	ネイチャークラフト教室	野々市子どもセンター	10	H24. 8. 20	ネイチャークラフト教室	野々市子どもセンター
	公立学校教員初任者研修	小・中学校教員	22	H24. 8. 22	森林環境教育の進め方	林業試験場
	いしかわ耕稼塾研修会	いしかわ耕稼塾本科生	11	H24. 8. 22	特用林産物について	農林総合研究センター本所
	七尾東雲高校インターンシップ	七尾東雲高校生徒	11	H24. 8. 27～8. 29	間伐体験、木材加工施設見学等	七尾市ほか
	七尾市民大学講座	七尾市民	25	H24. 9. 6	能登のきのこを知らう	七尾サンライフプラザ
	海岸林講習会	金沢市海岸砂防協会 (金沢市農林部森林再生課)	25	H24. 9. 7	海岸林整備	内灘町

いしかわ森林環境実感ツアー	一般県民	21	H24. 9. 8	間伐展示林、環境林モニタリング調査地見学	金沢市ほか
いしかわ耕稼塾研修会	いしかわ耕稼塾実践科生	15	H24. 9. 21	特用林産物について	能登町
いしかわシティカレッジ里山講習会	いしかわシティカレッジ生	7	H24. 9. 21	里山林整備	金沢大学角間の里
いしかわ森林環境実感ツアー	一般県民	39	H24. 9. 22	間伐展示林、環境林モニタリング調査地見学	白山市ほか
いしかわ森林環境実感ツアー（子供版）	金沢市安原小学校	88	H24. 9. 28	森林の働きについて、林業機械、木材加工施設見学	金沢市、津幡町
いしかわ耕稼塾研修会	いしかわ耕稼塾実践科生	40	H24. 10. 2	特用林産物について	農林総合研究センター本所
木の家づくりセミナー	建築士、設計士	14	H24. 10. 4	石川ウッドセンターの試験研究成果	金沢市
秋のきのこ学習会	J A小松市	20	H24. 10. 4	きのこ類の見分け方	小松市
いしかわ森林環境実感ツアー（子供版）	加賀市分校小学校	18	H24. 10. 5	間伐作業見学、広葉樹整備	加賀市 県民の森 ほか
いしかわ森林環境実感ツアー（子供版）	加賀市庄小学校	24	H24. 10. 11	間伐作業見学、海岸マツ林整備	加賀市 県民の森 ほか
いしかわ森林環境実感ツアー（子供版）	金沢市中央小学校	102	H24. 10. 12	椎茸栽培施設見学、里山整備体験	津幡町 県森林公園
機械集材装置特別教育	森林組合、林業事業体	48	H24. 10. 15～10. 17	林業架線作業研修	金沢市、白山市
林業普及指導員技術研修	県普及職員、森林組合、林業関係団体	16	H24. 10. 18～10. 19	樹幹注入の適切な実施について	津幡町
きのこ学習会	一般県民、フォレストサポーター	30	H24. 10. 28	きのこ類の見分け方	林業試験場
いしかわ森林環境実感ツアー（子供版）	かほく市金津小学校	14	H24. 10. 30	間伐作業（林業機械）見学、どんぐり拾い	七尾市、学校林
林業就業支援講習	緊急雇用対象者	5	H24. 11. 6	林業全般	金沢市 森林文化ホール
林業普及指導員技術研修	県普及職員、森林組合、林業関係団体	78	H24. 11. 8	林業機械（伐木・造材）	志賀町 緑化センター
緑の雇用担い手対策事業	緊急雇用対象者	27	H24. 11. 8～11. 9	育林技術（造林、間伐）ほか	金沢市 森林文化ホール
路網作設オペレーター技術向上研修	県普及職員、森林組合、林業事業体	31	H24. 11. 13～11. 15	路網計画と作業道の作設について	七尾市
石川県立大学講義（1，2，3，4，5）	石川県立大学生	122	H24. 11. 28～ H25. 1. 16	石川県の森林・林業	石川県立大学
特用林産物研修	富来林業研究会	6	H24. 12. 3～12. 4	竹炭焼き指導	志賀町
路網作設オペレーター技術向上研修	県普及職員、森林組合、林業事業体	33	H24. 12. 11	森林作業道の開設について	金沢市 森林文化ホール
路網作設オペレーター技術向上研修	森林組合、林業事業体	18	H24. 12. 19	森林作業道の開設について	小松市
移動林業試験場	県普及職員、森林組合、林業研究グループ、林業事業体	35	H25. 1. 23	広葉樹の伐採と更新方法	加賀市 県民の森 ほか



	林業普及指導員全体研修	県普及職員、林業関係団体	75	H25. 2. 7～8	普及活動、試験研究報告	県庁
	木材加工用機械作業主任者講習	木材加工業者、建材メーカー	10	H25. 2. 15	木材加工用機械作業主任者講習	金沢市 森林文化ホール
	林業経営講座	林家、市町、森林組合、林業事業者	93	H25. 2. 28	木材産業（日本治山治水協会、ひまわりホーム）	金沢市 地場産業センター
	林業研究グループ連絡協議会学習活動	林業研究グループ、林業後継者等	72	H25. 3. 2	林研グループ活動報告	七尾市 ホテル海望
	森林病虫害防除研修	森林管理署職員	6	H25. 3. 6	松くい虫被害木判定方法	津幡町 県森林公園
	林業種苗生産研修	苗木生産者	8	H25. 3. 7	ケヤキの接ぎ木について	志賀町 緑化センター
	林業種苗生産研修	苗木生産者	12	H25. 3. 8	抵抗性クロマツ苗生産技術	志賀町 緑化センター
	手取川流域座談会	一般	25	H25. 3. 10	シカ被害の現状と対策	鶴来総合文化会館
	海岸林造成研修	県普及職員、森林管理署職員	29	H25. 3. 15	海岸林造成、コンテナ苗植栽の現地研修	小松市
計			1,584			

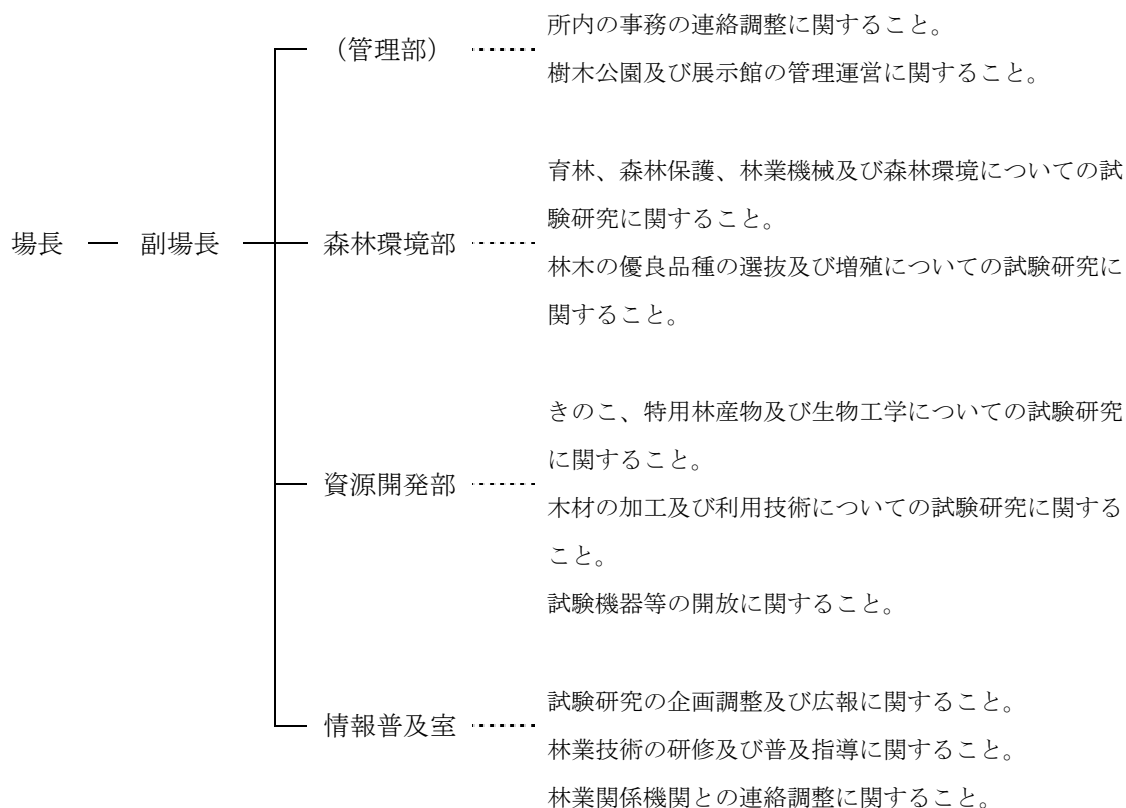
## ○林業緑化相談

単位：件

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
植物・緑化	42	32	44	18	22	40	48	26	20	14	18	34	358
育 林	15	10	12	5	8	10	11	8	4	4	4	10	101
機械・経営	2	4	8	14	5	23	15	6	2	1	1	2	83
特用林産	2	1	2	2	4	10	60	40	6	8	8	4	147
木材加工	12	8	6	10	2	12	4	8	2	6	14	4	88
そ の 他	33	16	22	16	8	14	21	39	21	14	2	5	211
計	106	71	94	65	49	109	159	127	55	47	47	59	988

○ 組 織

(1) 機 構



(2) 職員調

所 属	職 名	氏 名	備 考
森林環境部	場 長	森本 茂	資源開発部長兼務 石川ウッドセンター所長兼務
	副場長	八神徳彦	
	企画管理専門員	東 祐二	
	主任主事	畑 克彰	
	業務主任	森 吉昭	
	業務主任(再)	荒納 外志雄	
	業務主任(再)	片岡久雄	
	部 長	千木 容	
	担当課長(再)	東 知正	
	主任研究員	小谷二郎	
	研究主幹	矢田 豊	
	技師	池田虎三	

<p>資源開発部</p>	<p>部 長 担当課長（再） 主任研究員 専門研究員 専門研究員 主任技師 主任技師</p>	<p>長岡正和 小倉光貴 松元 浩 小倉 晃 八島武志 滝本裕美</p>	<p>副場長兼務</p>
<p>情報普及室</p>	<p>室 長 主 幹</p>	<p>間明弘光 中川裕六</p>	
<p>石川ウッドセンター</p>	<p>所 長 担当課長（再） 主任研究員 専門研究員 主任技師</p>	<p>長岡正和 小倉光貴 松元 浩 滝本裕美</p>	<p>副場長兼務 資源開発部担当課長兼務 資源開発部主任研究員兼務 資源開発部専門研究員兼務 資源開発部主任技師兼務</p>

○平成24年度予算(3月補正後)

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 12,747,000	円	円 (財産売却収入) 400,000	円 12,347,000
一般	樹木公園管理費	7,992,000			7,992,000
一般	展 示 館 費	1,462,000			1,462,000
国補 一般	林業試験研究費	10,970,000	2,850,000	(受託事業収入) 2,600,000	5,520,000
一般	石川ウッドセンター運営費	2,224,000		( 使 用 料 ) 100,000 ( 手 数 料 ) 800,000	1,324,000
計		35,395,000	2,850,000	3,900,000	28,645,000

※定数内職員費は、農業試験場で記載。

○石川ウッドセンター使用料・手数料収入

	件 数	金 額
開放機器等使用料	19件	32,290円
依頼試験手数料	14件	893,050円

○主な行事

行 事 名	年 月 日	場 所	内 容	備 考
緑と桜に親しむ日	H24.4.22	林 試	緑の相談、桜花展示、桜茶サービス等	来園者 約3,000名
緑 の 教 室	H24.4.22	林 試	桜講座	参加者 12名
森 の 工 房	H24.4.22	林 試	親子木工作教室	参加者 19名
緑 の 教 室	H24.8.2	林 試	樹木学習会	参加者 20名
森 の 工 房	H24.8.3	ウッドセンター	親子木工作教室	参加者 45名
緑 の 教 室	H24.10.28	林 試	きのこ学習会	参加者 30名

○見学者数等

対 象	見 学 者 等
樹 木 公 園	52,000名
展 示 館	10,496名
ウッドセンター	1,472名



# 石川県農林総合研究センター

## 林業試験場業務報告No.50

(平成24年度)

平成25年9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

電 話 076-273-1873

F A X 076-273-5234

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