

平成16年度

業 務 報 告

第 42 号

石川県林業試験場

目 次

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	
(1) 海岸林再生事業 (第2報)	1
(2) 針葉樹人工林の伐採跡地の更新と管理方法に関する研究 (第2報)	2
(3) 公益的機能評価区分に向けた水土保全機能評価手法の開発 (第2報)	3
2 森林病虫獣害の被害軽減技術の確立	
(1) ナラ集団枯損被害の回復調査と発生抑制要因の解明 (第1報)	4
(2) 健全な松林調査による松くい虫被害防止技術の開発 (第1報)	5
(3) 森林衰退状況調査 (第5報)	6
(4) 森林吸収源計測・活用体制整備強化事業 (第3報)	7
(5) 酸性雨モニタリング (土壌・植生) 調査 (第3報)	8
(6) 松くい虫特別防除の効果調査 (第7報)	9
(7) 松くい虫発生予察事業 (第6報)	10
(8) マツノザイセンチュウ防除に関する研究 (第4報)	11
(9) アテ漏脂病被害対策事業 (第3報)	12
有用林木の育種技術の開発	
1 バイオテクノロジーを利用した品種開発	
(1) アテ遺伝資源調査と育種に関する研究 (第4報)	13
2 有用林木の選抜育種	
(1) 松くい虫抵抗性クロマツ苗のさし木育成技術の開発 (第1報)	14
(2) 種苗確保事業	15
(3) マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業 (第12報)	17
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	
(1) 育林技術試験 (第8報) 長期試験地調査事業、アテ試験林調査事業	19
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確立	
(1) 能登ヒバ材の人工乾燥技術の開発 (第1報)	21
(2) 県産スギによる構造用集成材生産のための材質評価 (第1報)	22
(3) 自然素材を用いた保護処理木材の性能評価 (第3報)	23
(4) 県産スギ・能登ヒバの材質性能データの拡充整備 (第2報)	24
特用林産物生産技術の改良と新規利用技術の開発	
1 栽培きのこの付加価値向上と野生きのこの利用促進	

(1) 里山における食用きのこ発生環境に関する調査 (第3報)	25
(2) 施設栽培きのこの品質向上に関する研究 (第3報)	26
(3) しいたけ生産体制強化緊急対策事業 (第3報)	27
(4) 未利用資源を用いた菌床きのこの栽培に関する研究 (第2報)	28
(5) 食品残渣等のリサイクル技術開発 (第2報) ~リサイクル製品の利用技術の開発~	29
普及事業の強化	
森林情報処理調査 (第11報)	31
そ の 他	
1 気象部門	
気象観測調査	33
2 研修部門	
(1) 林業技術研修等	35
・平成16年度林業技術研修	
・平成16年度緑の教室等	
・平成16年度移動試験場	
・平成16年度あすなる塾講義特別受講	
(2) 林業緑化相談	38
3 一般場務	
(1) 組 織	39
(2) 予算及び決算	40
(3) 依頼試験	41
(4) 主な行事	42
(5) 見学者数等	42

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
- 2 森林病虫獣害の被害軽減技術の確立

海岸林再生事業（第2報）

予算区分：国 補
担当科名：育種科

研究期間：平成 15～19 年度
担当者名：八神 徳彦 能勢 育夫
千木 容 小谷 二郎
矢田 豊 江崎功二郎
宗田 典大

I. 目的

海岸林の主要樹種であるクロマツの健全化とともに、マツ林の再生困難な場所での樹種転換により、衰退している海岸林の健全化と公益的機能の発揮を図る。

II. 調査内容

1. クロマツ林再生

(1) マツ林の立地環境

加賀市、金沢市のクロマツ林において土壌調査を行なった結果、広葉樹の侵入が進んだ林分では土壌が発達していた。(石川県林試 研報：37)

(2) マツ林の育林施業

クロマツの植栽密度と生育状況を調査するとともに、伐採本数を変えた間伐試験地、地掻き試験地、木材チップマルチング試験地のクロマツ等の生育調査を行なった。

2. 樹種転換

(1) 海岸林自生種調査

海岸林における広葉樹の自生状況を調査した結果、多くの海岸林でエノキが自生していた。また、土壌条件の良い場所では鳥により種子が運ばれる広葉樹の種数が多かった。(石川県林試 研報：37)

(2) 植栽試験

5箇所海岸に植栽したエノキ、ネムノキ、ウラジロガシ、スダジイ、コナラ、アカメガシワ、タブ、モチノキ、クロマツの活着調査を行なった結果、クロマツ、エノキの活着が良好で、スダジイが悪かった。

(3) ニセアカシアの更新

ニセアカシアの萌芽更新を調べたところ芽掻きにより成長が促進された。

(4) 病虫獣害の回避

ノウサギの植栽木への食害試験地を設けたところ、防護ネット、忌避剤の効果を確認できた。また、ニセアカシアやエノキの害虫であるクワカミキリには、細菌感染や薬剤処理による防除が有効であることが確認できた。

針葉樹人工林の伐採跡地の更新と 管理方法に関する研究（第2報）

予算区分：県 単
担当科名：森林育成科

研究期間：平成 15～17 年度
担当者名：小谷 二郎
千木 容

I. 目的

今後、針葉樹人工林の伐採跡地の放置化が懸念されている。跡地の公益的機能を損なわないように低コストで更新する方法について検討する。

II. 調査地および調査方法

- ・伐採跡地での更新状況調査－県内 3 箇所（小松・鶴来 2 箇所）
- ・伐採予定地での前生樹および埋土種子調査－2 箇所（鶴来）
- ・省力的再造林方法の検討－1 箇所（輪島）
- ・コナラ・ミズナラの直播き試験（鶴来）

III. 調査結果

伐採跡地および周辺人工林内の木本構成種と周辺人工林内から発生した埋土種子由来の木本構成種を比較した。伐採跡地では、埋土種子由来と思われる木本種の優占度が高かった。人工林内での前生広葉樹は、場所によって偏っていたが、埋土種子は場所に関係なく高密度でランダムに埋もれていることがわかった。このことから、伐採跡地の土壤保全効果は埋土種子由来の樹種の方が貢献度が高いと考えられた。

跡地でのスギとケヤキ筋状交互植栽の6年生時の生育調査を行った結果、再生した天然広葉樹よりも成長は劣るものの、スギ・ケヤキともに順調な生育を示していた。

コナラ・ミズナラの直播き試験を行った結果、土壌中に埋めた種子の生存率が高かった。

IV. おわりに

次年度も引き続き直播きによる造林を検討する。

公益的機能評価区分に向けた 水土保持機能評価手法の開発(第2報)

予算区分: 県 単
担当科名: 生物資源科

研究期間: 平成 15～17 年度
担当者名: 高橋 大輔
矢田 豊

I. 目的

近年、人工林における施業の遅延などにより水土保持機能の低下が危ぶまれる林分が増加傾向にある。これらの林分に対して対策を講じていく必要があるが、計画段階で対策を優先的に実施すべき地域を推定できるようにすることが有益である。本研究では、石動山県有林をモデルエリアとし、アテ人工林における表土流出状況の実態を明らかにするとともに、USLE 式、土壤粗孔隙量推定式を利用して水土保持機能評価を林小班単位で試行し、その評価結果の妥当性についての検証を行う。

II. 方法

1. 表土浸食土砂量実態調査

昨年度に引き続き石動山県有林においてアテ人工林における表土浸食土砂量の実態調査を実施した。また、浸食土砂量と立木密度の関係式より間伐等の施業が表土浸食土砂量に与える影響を明らかにした。

2. USLE 式をもとにした土保全機能評価図の作成

昨年度ならびに今年度実施した表土浸食量実態調査の結果をもとに、アテ人工林における被覆係数の算出を行い、既知の被覆係数(スギ人工林、広葉樹林等)と合わせ林小班毎に年間表土浸食土砂量を予測し、石動山県有林における土保全機能評価図を作成した。

3. 土壤粗孔隙量推定式をもとにした水保全機能評価図の作成

水保全機能評価に当たっては、土壤粗孔隙量より保水容量を推定可能な群馬県民有林粗孔隙量推定式を用い石動山県有林の水保全機能評価図を作成した。

III. 結果と考察

アテ人工林における被覆係数はヒノキ林とほぼ同等であることが明らかとなった。また、25 度以上の傾斜角を有する林分においては立木密度を 2000 本以下に抑えることが必要があることが明らかとなった。土保全ならびに水保全機能評価図の作成においては、既存の資料を活用することによって公益的機能の低下が危ぶまれる箇所を林小班単位で明示できることが明らかとなった。今後はこれらの評価結果の妥当性を検証していく必要があると思われる。

参考: アテ人工林の表土浸食量予測, 石川県農林水産研究成果集報第 7 号, 2005.3

ナラ集団枯損被害の回復調査と発生抑制要因の解明（第1報）

予算区分：国 補
担当科名：森林育成科

研究期間：平成 16～18 年度
担当者名：江崎功二郎
小谷 二郎

I. 目的

ナラ集団枯損被害を最小限に抑えるために、発生防止技術を構築し、健全な森林を育成する。ナラ集団枯損被害は高標高域のミズナラでは発生しにくいいため、その抑制要因を解明して被害防止技術を構築する。また、ミズナラの占有率が非常に高い被害地で植生調査を継続して行い、被害跡林の整備・管理手法を確立する。

II. 調査内容

1. 媒体者の接種技術の開発：樹木への媒体者（キクイムシ）の接種技術の開発を行う。
2. 接種試験：樹木へ媒体者を接種する。
3. 経過調査：媒体者の繁殖、病原菌の繁殖、樹木の衰退状況調査を行う。
4. 抑制要因の特定：被害の発生抑制要因を特定する。
5. 被害地の植生調査：被害森林の回復経過を追跡調査する。

III. 試験結果

白峰村の高標高森林（1000m）、尾口村の中標高森林（500m）および鶴来町の低標高森林（200m）のミズナラ健全木2本にカシノナガキクイムシの接種を行った。直径15mmのハトメと1mmメッシュの網を利用した接種ゲージ計150個を接種木に設置した。オスの穿入3日後にメスを接種した。このうち、30%が接種に成功した。吉野谷村の森林において、高標高（950m）、中標高（750m）および低標高（450m）の3箇所被害木計15本に羽化トラップ計600個を設置して、カシノナガキクイムシの繁殖状況を確認した。高標高になるほど、カシノナガキクイムシの発生が抑制されている傾向が見られた。

IV. 考察および今後の課題

ナラ集団枯損被害は県内では、未だに拡大傾向を示している。被害の発生メカニズム、原因、経過や対策など、県民に十分な情報提供が必要である。

健全な松林調査による松くい虫被害防止技術の開発（第1報）

予算区分：国 補
担当科名：森林育成科

研究期間：平成16～18年度
担当者名：江崎功二郎
八神 徳彦

I. 目的

県内では薬剤を散布しないで、松くい虫被害が非常に少ない松林がある。この松林において周辺松林の距離、周辺松林の被害状況、マツノマダラカミキリの発生状況、天敵類の調査や松の健全性などの調査を行い、薬剤を使用しない松林の維持・管理技術を確立する。

II. 調査内容

1. マツノマダラカミキリの生息および発生密度調査
2. 松林の立地環境、被害量、履歴調査
3. 天敵類調査および健全性評価調査
4. 健全な松林の育成プログラム作成

III. 試験結果

松くい虫被害の少ない松林においても、マツ材線虫病による枯死木は僅かに発生している。しかし、これら松林では完全に駆除を行っているため被害がまん延しない。さらに、これらの松林は孤立した傾向があり、飛来するマツノマダラカミキリの保持線虫数も少ないことが予想された。これら松林の林齢、成長量や林床植生は一定していなかった。

IV. 考察および今後の課題

健全な松林を維持育成するためには、研究データによる行政対応では不十分であると思われ、地域住民参加のプログラムを作成する必要もある。地域間で住民の松林に対する考え方が異なるので、どのような形で住民に参加を促すか、今後の課題と思われる。

森林衰退状況調査（第5報）
（酸性雨等森林衰退対策関係事業：第3期目）

予算区分：国補（林野庁からの受託）
担当科名：森林育成科

研究期間：平成12～16年度
担当者名：千木 容
小谷 二郎

I. はじめに

近年欧米諸国を始めとして、世界的に酸性雨等による森林衰退が問題となっている。本事業は、酸性雨等の影響による森林被害の実態を把握するために、全国を5万分の1の地形図でメッシュにとり、地域を代表する森林を対象とするモニタリング調査を実施し、健全な森林の整備に資することを目的とする。本県はスギを調査対象樹種とし、5年間で10地点について調査を担当する。

平成12年度から第3期目になり、第1、2期目と比較し酸性雨等の森林に及ぼす影響を明らかにする。

なお、本調査は平成14年度までは酸性雨等森林衰退モニタリング調査として実施したもので、本年度より森林衰退状況調査と調査名を変更したものである。

II. 調査方法および結果の概要

1. 平成16年度の調査図幅：能登鶴川（2万5千分1地形図名）
2. 調査項目：山中・土壌、毎木、植生、衰退度
3. 分析用試料の採集：落葉、化学分析用土壌、土壌円筒試料
4. 調査時期：10月下旬

上記の調査は、独立行政法人森林総合研究所が取りまとめ、林野庁と協議したうえで公表される。

（参考資料）

平成2～12年度まで行った第1、2期目の、「酸性雨等森林被害モニタリング調査事業報告」が林野庁から公表されている。この報告では、全国的にpH5.6以下の酸性雨が報告されたが、酸性雨による森林の被害を肯定する因子は認められなかった。また、本県においても同様に、ほとんどの地点が清浄降雨であった。これは、酸性雨であっても、pH4.0以上の比較的酸性化の程度が緩やかな雨が多く、雨酸性化の主な因子である、硝酸イオンや硫酸イオンが少なく、植物や土壌によって、緩衝、中和されてしまう許容範囲内であったものと推察される。

なお、「酸性雨等森林被害モニタリング調査事業報告」は当該図書にありますので、詳しい内容については問い合わせ、閲覧等が可能である。

森林吸収源計測活用体制整備強化事業（第3報） （炭素吸収源データ収集システム開発）

予算区分：国委託
担当科名：森林育成科

研究期間：平成14～17年度
担当者名：千木 容
小谷 二郎

I. はじめに

地球温暖化防止の観点からつくられた、「京都議定書」における日本の二酸化炭素削減目標は6%、うち3.9%は森林吸収源によつての達成が約束されている。なお、森林吸収源とは、森林内の①樹木や草本の地上部、②根系、③枯死木、④落葉落枝、⑤土壌炭素の5つがあり増加すれば吸収源となる。また、条約事務局に対して、検証可能な方法を用いて吸収量の算出根拠を報告していく必要があるが、炭素吸収量算出のための森林資源に関する基礎データは、不十分なものしかなく、森林全体の炭素吸収量算出に必要不可欠な、森林の材積量の他、下層植生、倒木等を含めたバイオマス量の調査を行う。

II. 調査方法および結果の概要

1. 調査地：輪島市東中尾アテ林分1箇所
珠洲市片岩町アテ林分1箇所
2. 調査項目：森林の材積量、植生、倒木等のバイオマスデータ収集
3. 調査時期：7月中旬～9月上旬
4. 調査とりまとめ

本調査は、平成16年度においては都道府県の林業試験研究機関が分担して実施されており、平成17年度まで行う予定である。データは、独立行政法人森林総合研究所が取りまとめ、日本の森林の炭素吸収量を定量的に検証可能なものとする。

酸性雨モニタリング（土壌・植生）調査（第3報）

予算区分：国補（環境省からの受託）
担当科名：森林育成科

研究期間：平成13・15～19年度
担当者名：千木 容
小谷 二郎

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。

今年度から新たに選定した、白山国立公園調査地は、ブナ林を対象とした。

この事業は、環境省より石川県保健環境センターが、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. 調査方法および結果の概要

1. 調査地：白山国立公園 釈迦岳国有林のブナを主体とした広葉樹林
石動山 鹿島町 石動山県有林（褐色森林土）の広葉樹林
宝立山 輪島市 町野県有林（赤色土）の広葉樹林
2. 調査項目：調査地の選定（本年度：白山国立公園）、概況、林冠写真、衰退度
3. 資料のとりまとめ：保健環境センターが実施
4. 調査時期：8月下旬（白山国立公園）
8月中旬（石動山・宝立山）

上記の調査は、平成16年度環境省委託業務結果報告書「酸性雨モニタリング（土壌・植生）」：平成17年3月石川県として取りまとめ、環境省へ提出した。また、平成16年度の報告書は当场図書となっており詳しい内容については問い合わせ、閲覧が可能である。

松くい虫特別防除の効果調査（第7報）

予算区分：受 託
担当科名：森林育成科

研究期間：平成9年～16年度
担当者名：江崎功二郎
千木 容

I. 目的

松くい虫被害のまん延防止を図るために特別防除等の防除事業を実施している。これらの防除事業の実施地域における被害状況を把握し、松くい虫防除事業の効果について調査する。

II. 調査内容

特別防除を実施している松林（1 ha）とこれの対照区として、実施していない松林（1 ha×2）を設定して、3月に枯損率の調査を行った。

III. 調査結果

特別防除を実施している松林の平成16年度の被害本数率は0.1%、被害材積率は0.1%であり、これの対照区として特別防除を実施していない松林の被害本数率はいずれも0.0%、被害材積率は0.0%であった。

IV. 考察および今後の課題

特別防除を実施していない対照区では松くい虫の激被害のため、16年度未までに調査木が数本残るのみである。今後は比較も困難になるため調査法を修正していく必要がある。

松くい虫発生予察事業（第6報）

予算区分：受託
担当科名：森林育成科

研究期間：平成9年～
担当者名：江崎功二郎
千木 容

I. 目的

マツノマダラカミキリの材内におけるマツノマダラカミキリの虫態別（幼虫、蛹、成虫）虫数を調査し、その発育状況（蛹化数）および蛹化の時期と環境条件調査との相関関係から、成虫の発生期を推定する。

II. 調査内容

調査地：かほく市、富来町、珠洲市

割材調査：5月10日ごろから約5日置きに丸太1本を割材して、材中の幼虫、蛹、成虫の数を調べる。網室の丸太から成虫の発生が認められたら、その日以降調査を継続しない。

羽化脱出調査：網室の丸太から成虫が発生してから、約5日置きに18回調査を継続する。

III. 調査結果

	かほく市	富来町	珠洲市
初発日	6月10日	6月7日	—
50%発生日	6月28日	6月29日	—
終息日	7月31日	7月13日	—
成虫羽化数	58	15	0

IV. 考察および今後の課題

発生数が大きく異なったため初発日と終息日が調査地によって異なったが、50%発生日が近い日を示した。調査を正確に行うために発生数を多くする必要がある。

マツノザイセンチュウ防除に関する研究（第4報）

予算区分：受託
担当科名：森林育成科

研究期間：平成16年
担当者名：江崎功二郎
千木 容

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（根上町、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

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

薬剤注入3年目の樹幹注入剤 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防除効果が認められ、マツ材線虫病予防薬剤として評価できることが明らかとなった。

アテ漏脂病被害対策事業（第3報）

予算区分：国 補
担当科名：育種科

研究期間：平成14～16年度
担当者名：矢田 豊 小倉 光貴
八神 徳彦 江崎功二郎
高橋 大輔

I. 目的

平成11年、穴水町アテ人工林において約30年生のアテが集団枯死する被害が発見された。この枯死被害に関係が深いと考えられる漏脂病、および枯死被害の発生条件等を究明し、被害防止策を検討し適切な施策実施への判断材料を提供することを目的として、本事業を実施した。

II. 試験結果

平成3年の被害実態調査地の被害状況を再調査し、最終的に115林分中70林分を再調査できた。樹脂流出症状は前回調査とほぼ同様に胸高直径10～20cmを中心に多く発生し、若い林分ほど被害の増加が著しいが胸高直径25cm以上で樹脂流出は収まる傾向が明らかになった。また、被害率が特に高いクサアテ型林分でも低被害率の林分がほぼ半数程度認められ、クサアテ型の中にも漏脂病抵抗性クローンが存在する可能性が示唆された。

漏脂病被害木樹幹部の水分通導状況を明らかにするため、染色液の樹幹注入による調査を林業試験場構内の漏脂病被害木2本について行った。染色液注入後、伐採して樹幹を10cm毎に輪切りにし、全形成層表面積に対する壊死部の割合を推定した。また、各横断面の水分通導部面積等についても解析を行い検討した結果、枯死の原因が漏脂病患部における水分通導阻害によるものである可能性が高いと考えられた。

間伐が漏脂病被害におよぼす影響を見るために計3ヶ所の試験区を設定し、枯死被害の推移を継続して調査した。間伐実施区においても少数ながら引き続き枯死が発生し、間伐が直接的に被害軽減に繋がるとは考えられなかった。

なお、本事業全体を通じての成果については、下記の石川県農林水産研究成果集報第7号にとりまとめた。

III. 協力機関

三重大学 他

IV. 今年度成果発表状況

- 1) アテ(ヒノキアスナロ)漏脂病被害木の枯死 — なぜ枯れるのか? —, 第9回樹木医学会大会(口頭発表), 2004.11
- 2) アテ(ヒノキアスナロ)漏脂病の被害推移, 第116回日本林学会大会(ポスター発表), 2005.3
- 3) アテ漏脂病の被害特性の解明, 石川県農林水産研究成果集報 第7号, 2005.3

II 有用林木の育種技術の開発

1 バイオテクノロジーを利用した品種開発

2 有用林木の選抜育種

アテ遺伝資源調査と育種に関する研究(第4報)

予算区分: 県 単

担当科名: 生物資源科

研究期間: 平成 13～17 年度

担当者名: 高橋 大輔 千木 容
八神 徳彦 矢田 豊
宗田 典大

I. 目的

アテは県内林業において高付加価値材としてのブランド化が可能な資源である。しかしながら、性質の優れた母樹からの苗木供給体制が確立しておらず、また、漏脂病の発生などにより経営意欲の低下が進行している。このため、優れた材質性能と漏脂病に罹りにくい性質を兼ね備えた母樹を選抜し、優れた苗木の安定的な供給体制の構築を図り、林業意欲の向上に資することを目的とする。

II. 方法

東北育種場におけるヒノキ漏脂病抵抗性候補木選抜事業にならい漏脂病抵抗性候補個体としての条件を、1) 激害林分において罹病していないこと、2) 周囲の罹病個体と遺伝的素性に違いがあることとして、穴水町河内(6箇所)、鹿島町石動山(1箇所)に位置する漏脂病激害林分において被害状況調査を実施し抵抗性候補個体の選抜を行った。

遺伝的素性の違いはRAPD分析により評価した。RAPD分析におけるPCRの反応液組成、反応条件は前々報(H14年度業務報告)と同様である。

III. 結果と考察

激害林分において罹病していない個体は調査対象とした7林分から計20個体見いだされた。それらのうちRAPD分析により周囲の罹病個体と遺伝的素性の異なることが確認されたのは石動山より4個体、河内より2個体、合計6個体であった。

激害林分より見いだされた非罹病個体の多くは木理が斜列する傾向にあった。樹木の力学的特性を考慮に入れると、木理が斜列することにより樹体の揺れによって引き起こされる繊維間引張応力が軽減され、傷害樹脂道の形成が抑制されている可能性が考えられた。

今年度の調査により選抜され6個体は漏脂病抵抗性候補としての条件を有していることから将来的な育種母材としての役割が期待できると思われる。優れた苗木の安定的な供給体制の構築を図ることを目的に、生立木より採穂し、採穂台木用苗として育成していく予定である。

松くい虫抵抗性クロマツ苗のさし木育成技術の開発（第1報）

予算区分：県 単
担当科名：森林育成科

研究期間：平成16～18年度
担当者名：千木 容
八神 徳彦

I. はじめに

石川県内では連年クロマツの松くい虫被害が続き対策が望まれている。一方、松くい激害地の中で、生き残っているクロマツ個体の中からは、松くい虫抵抗性の個体選抜が進められ、抵抗性の高いクロマツ白崎3号などが見つかっている。それらの実生から、ザイセンチュウ接種一次検定合格苗を得ているが、これらのクローン苗は抵抗性を持つと考えられる。ところが、もっともローコストな増殖法であるさし木は、困難な樹種とされ、クロマツさし木苗は種苗生産の現場では育成されていない。そこで、これまでにバイオテクノロジー技術を利用したケヤキなどのさし木によるクローン育成技術を開発してきたが、クロマツについても、これらの技術や関連する情報を利用して苗木生産技術の開発をめざす。

II. 研究内容および結果の概要

(1) ザイセンチュウ接種検定済みクロマツ苗のさし木手方法の開発

2回接種検定を行い生存した4年生苗について、系統の異なる10系統を採穂母樹とした。その中から、成育状況の良好な苗を目視によって採穂苗として選抜し、春ざし法でさし床を用いさし木を行った。発根率は、平均で61%であったが、系統間に明確な差が見られた。

(2) 発根した稚苗の育成方法の検討

さし穂は発根した稚苗から、ビニールコンテナに移し追肥を行って成育を促した。稚苗は成長が良くなったが、育成中に枯損する苗も16%みられた。

III. 今後の問題点および検討事項

- ・クロマツの発根については系統間差、個体間差が見られたので、発根率の高いクローンの選抜を要する。
- ・発根した稚苗は、成長を促進することが重要であるが、枯損するものが16%見られたので、適当な育成条件の検討を要する。
- ・採穂母樹の4年生クロマツは、1本からさし穂が多くて10本程度だったので、さし穂の確保についての検討を要する。

種苗確保事業

予算区分：国 補
担当科名：育種科

研究期間：永続
担当者名：八神 徳彦
千木 容

I. 目的

採種・採穂園の整備等をすすめ、優良な種苗を供給する。

II. 事業内容

1. 種子採取、稚苗供給事業

林業種苗法に基づく指定採種源等から、県営で種子を採取し、優良な種子を種苗生産者に供給した。

樹種	品種	採取量		採取地
(種子) スギ	桑島 (雪害抵抗性)	55 畧	640 g	緑化センター
	精英樹 (加賀系)	110 畧	2,260 g	"
	(能登系)	55 畧	1,630 g	"
クロマツ	一般	110 畧	620 g	加賀市 輪島市他
	抵抗性候補木	210 畧	1,200 g	
種子計		540 畧	6,350 g	
(苗) クロマツ	抵抗性候補木 (20cm上)	2,000 本		緑化センター
	抵抗性候補木 (稚苗)	20,000 本		"
アテ	精英樹さし穂	1,000 本		"
えびす等	優良ケヤキ、桜	350 本		林業試験場
苗計		23,350 本		

2. 普通母樹林等整備推進事業

林業種苗法で指定された母樹林の保護、管理、結実調査等を実施する。

- ・普通母樹林の管理(下刈り等)及び結実調査
- ・育種母樹林の薬剤散布(ジベレリン等)による結実促進

3. 採種・採穂園改良事業

林木育種の効果を高め、優れた育種苗を早期に造林に供するため、次代検定林の結果等に基づいて、採種園・採穂園を改良する。

4. 採種・採穂園育成事業

優良な種穂を計画的に生産するため、採種・採穂園を管理する。

Ⅲ. 採種・採穂園の現況（平成 16 年度末）

区分	樹種	種別	名称	所在地	面積 (ha)
採種	スギ	精英樹	一般	志賀町梨谷小山	2.20
		精英樹	一般	志賀町梨谷小山	2.00
		雪抵抗性	気象害	志賀町火打谷	0.50
		雪抵抗性	気象害	志賀町梨谷小山	1.00
		在来種	在来種	志賀町梨谷小山	1.50
	小計				7.20
	ヒノキ	精英樹	精英樹	志賀町梨谷小山	1.12
	小計				1.12
	アカマツ	精英樹	一般	志賀町梨谷小山	1.00
	クロマツ	サシ抵抗性	暫定	志賀町火打谷	0.60
	アカマツ	サシ抵抗性	暫定	志賀町火打谷	0.50
小計				2.10	
計					10.42
採穂	スギ	精英樹	一般	志賀町梨谷小山	1.00
	スギ	サシ抵抗性	サシ抵抗性	志賀町梨谷小山	0.03
	小計				1.03
	アテ	精英樹	精英樹	志賀町火打谷	2.00
	エソアテ	在来種	在来種	七尾市下町	0.26
	エソアテ	在来種	能都町産精英樹	志賀町梨谷小山	0.14
	小計				2.40
計					3.43
採根	ウルシ	地域特性品種	優良漆	志賀町火打谷	0.08
計					0.08
合計					14.03

マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業（第12報）

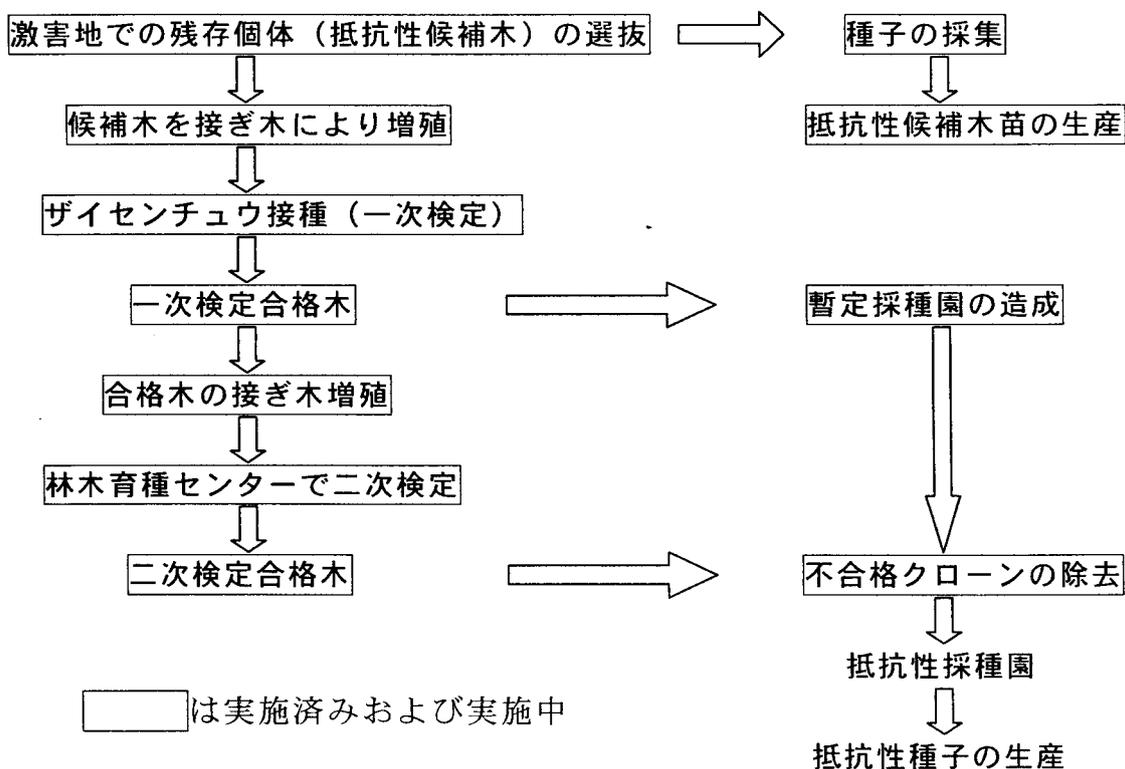
予算区分：国 補
担当科名：育種科

研究期間：永続
担当者名：八神 徳彦
江崎功二郎

I. 目的

松くい虫による被害跡地の復旧を進め、海岸保安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. 事業の概要



III. 事業実施結果

実生後代二回接種による一次検定を実施し、生存個体の多い5家系を合格家系とした。また、次年度以降の検定に供するため、抵抗性候補木の種子から候補木苗の実生苗と、接木による接木苗を育苗した。

さらに、抵抗性候補木の実生苗を育苗し、一般苗として海岸林造成に供した。

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

育林技術試験（第8報）

予算区分：県 単

研究期間：平成9～27年度

担当科名：森林育成科

担当者名：小谷 二郎
千木 容

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

- ・ 広葉樹の天然更新調査（七海県有林：S62～、白峰大嵐山：H10～）
- ・ ケヤキ人工林の保育試験（珠洲県有林：H7～）
- ・ ブナ種子生産調査（県内9箇所：H11～）
- ・ ブナ天然林の維持更新調査（鵠ヶ谷県有林：H11～）

Ⅲ. 試験結果

今年度は、広葉樹の天然更新調査（コナラの萌芽更新施業試験地）とブナ天然林の維持更新調査について報告する。

コナラの萌芽更新施業後21年間の生育状況を調査したところ、萌芽更新後3年～5年の間に芽かき（1株当たり3～4本仕立て）を行った区では無施業区ないしは高密度仕立て区に比べて、成長・形質とも良好であった。しかしながら、施肥の効果は判然としなかった。芽かき施業区は、現在平均胸高直径が9～10cmに達しシイタケ原木として利用可能な径級木が多く存在した。

ブナ天然林（1ha）の5年間の生育状況を調査した。ブナの上層木（胸高直径30cm以上）の成長はほとんど変化が無く、2本の枯死が認められた。中下層木では、ブナで43本、ブナ以外で152本の枯死が認められた。しかし、中下層木は上層木に比較して成長量が大きかった。とくに、上層木のギャップ（枯死木跡）に生育していたものは成長が良好であった。その結果、林分全体では4.8m³の増加であった。

Ⅳ. おわりに

コナラの萌芽更新試験地では、ササの繁茂が著しかった。施肥の効果ははっきりしなかったのは、養分をササに吸収されたためと考えられる。

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. 試験内容および結果

試験項目：択伐林（複層林）誘導試験、早期多収穫試験、初期成長改善試験、間伐試験

試験地：輪島市三井町（アテ試験林）、輪島市町野町金蔵

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。誘導施業後 22 年が経過している。これまでの生育経過については、石川県林業試験場研究報告第 37 号で報告した。

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。これまでの生育経過（13 年生時）については、石川県林業試験場研究報告第 37 号で報告した。

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による初期成長の比較試験を実施している。これまで試験結果（6 年生時）については、石川県林業試験場研究報告第 37 号で報告した。

D. 間伐試験

アテ一斉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間伐試験地を設定した。試験は、弱度間伐区、強度間伐区、列状間伐区、無間伐区を設定し成長を比較する。

Ⅲ. おわりに

マアテ系統の初期成長は、適潤性の土壌条件を選び、施肥を効果的に使うことでかなり改善されるという結果を得た。空中取り木は、大きさはあまり関係無く、1 年で芯立ち苗が得られることから初期成長を早めるには有利と考えられる。

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確立

能登ヒバ材の人工乾燥技術の確立 (第1報)

予算区分：県 単
担当科名：木材加工科

研究期間：平成16～18年度
担当者名：松元 浩
鈴木 修治

I. はじめに

建築基準法の改正や住宅の品質確保の促進等に関する法律の施行等に伴い、住宅に使用する構造材については、寸法変化や割れが少ないなど、品質および性能の明確な乾燥材が求められている。能登ヒバ材の場合、独特の色沢や耐久性が失われないうことと、ねじれや割れを抑制する乾燥方法が求められている。このため本研究では、能登ヒバに最も適した乾燥方法の検討を部材用途毎に行い、人工乾燥材の品質向上と生産増に資することを目的とする。

本年度においては、土台角材の乾燥特性と材質性能評価を行う目的から、中温蒸気式および天然乾燥試験を実施した。

II. 試験方法

供試材は、石川県輪島市および門前町産の末口直径21～31cm、長級4mのマアテ40本およびクサアテ20本とし、145mm角の心持ち正角材に採材した後、生材含水率および水分傾斜を測定するために材の両木口から約500mm内部から厚さ約20mmの小片を切り出し、試験体の長さを3000mmとした。試験体数は、中温蒸気式、天然乾燥のいずれも30本（それぞれマアテ20本、クサアテ10本）である。

天然乾燥は、厚さ25mmの栈木を75cm間隔で配置し、5段積みにして実験棟内で試験を開始した。一方、中温蒸気式については、乾球温度50～70℃、湿球温度43～62℃の条件で11日間乾燥した。

測定項目は、重量、寸法、携帯型含水率計による含水率、割れ（長さ、幅）、曲がり、ねじれ、繊維走向（乾燥前に繊維走向測定器を使用）とした。

III. 結果と考察

天然乾燥および中温蒸気式乾燥試験の含水率の結果および途中経過について表1に示す。中温蒸気乾燥後の含水率は平均20%程度であった。天然乾燥約5ヶ月経過時点での平均含水率は、マアテおよびクサアテとも約22%である。また、マアテの方がクサアテよりねじれ量が大きいの傾向が認められた。

表1 天然乾燥および中温蒸気乾燥試験における平均含水率(%)

	中温蒸気乾燥		天然乾燥	
	生材含水率	乾燥後含水率	生材含水率	5ヶ月後含水率
マアテ	40.8(4.1)	19.9(1.0)	39.1(5.3)	22.1(1.2)
クサアテ	44.0(2.3)	20.8(0.9)	42.2(2.9)	22.3(1.5)

※：()内の数値は標準偏差

県産スギによる構造用集成材生産のための材質評価（第1報）

予算区分: 国 補
 担当科名: 木材加工科

研究期間: 平成16~17年度
 担当者名: 小倉 光貴
 鈴木 修治

I. はじめに

森林の成熟に伴い、間伐により生産される中径材の主要な用途として、集成材について木材加工、建築業界、山元等各方面から開発・製品化の要請がある。

本課題では、県産スギの主要品種について、集成材原料としての強度性能の信頼性を確認するため、構造用集成材の JAS に基づいて強度等級別の出現頻度を把握し、構造用集成材の設計のための基礎資料に資すると同時に、スギ中径材の合理的木取りと高信頼性構造用材の製造について検討する。

II. 調査方法

供試材は、林業試験場構内産のスギ間伐材（末口径 22~28cm）33 本および小松市布橋町産スギ間伐材（末口径 26~28cm）31 本を使用した。

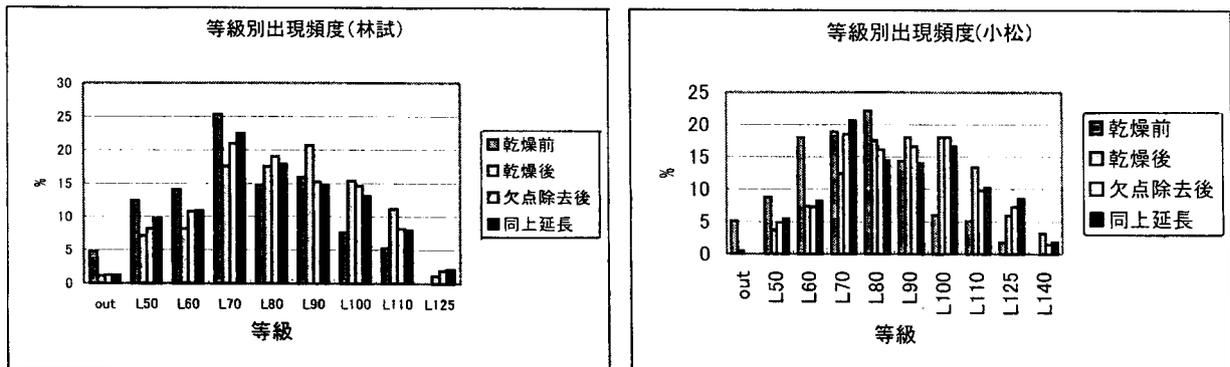
原木の末口、元口径、年輪数、固有振動数を測定した上で、ラミナへの加工は、幅 13cm、厚さ 4cm として、林試産は 4~8 枚/本、小松産は 7 枚/本採材した。

採材後、板厚の中心から髄までの距離と、縦振動法による動的ヤング係数（Efr）を計測した後、中温蒸気乾燥（DBT=60~70℃）で含水率 15%以下まで乾燥した。

乾燥後、再度 Efr を計測し、等級毎に JAS に基づいて節や腐りを除去した。複数に分割されたものについては集成材工場で縦継ぎ加工した後、1 本のラミナとして再々度 Efr を計測して、等級を確定した。

III. 調査結果

1. ラミナから欠点を除去した後の歩留りは、平均 65%程度であった。原木からラミナ採材時の歩留りは約 55%であるので、最終歩留りは約 35%となる。
2. 等級別出現頻度は生材時、乾燥後、縦継ぎ加工後毎に下図のとおりであった。



自然素材を用いた保護処理木材の性能評価（第3報）

予算区分: 県 単
担当科名: 木材加工科

研究期間: 平成 14～16 年度
担当者名: 小倉 光貴
松元 浩

I. はじめに

日本在来の漆、柿渋、木材精油等は伝統的、経験的に利用されてきたが、定量的にその性能を評価し、まとめた事例は少ない。このため、市販の保護塗料との性能比較試験等を通して、施工の参考のためのデータ提供を目的とする。

16 年度は、昨年度に続き、外装用塗料の塗膜の変褪色計測を継続するとともに、新たに曝露開始を半年ずらした場合の季節による差異を検討した。また、柿渋および柿渋に赤弁柄を混合した塗膜について、変色の過程を詳細に調査するため、促進耐候性試験を実施した。

II. 試験方法

1. 塗膜の長期耐久性能評価試験

昨年度と同様の JIS-K-5600-7-6 に基づく屋外曝露試験を 4 月下旬から行った。

供試体は幅 115mm、長さ 260mm、厚さ 12mm のスギ心材より採った板目板に刷毛塗りした。塗膜は、昨年度¹⁾と同様であるが、植物油系スティン（ブラウン）1 種を追加したことと、アクリル樹脂塗料（溶剤系）塗布前に水溶性アクリル樹脂塗料を下塗りした点が異なる。

計測は塗装後曝露前、曝露後 1 ヶ月、3 ヶ月、6 ヶ月、9 ヶ月、1 ヶ年経過時に、試験体重量、色相、表面光沢について行った。

2. 柿渋塗布試験片の促進耐候性試験（JIS-K-5600-7-7）

スギの心材、辺材別の試験片に、柿渋液（原液）、柿渋液に重量比で 5% の赤弁柄を混合したもの、同様に 10% 混合したものの 3 種類を塗布し、各 3 体ずつ、合計 18 体をキセノンテスターにより促進曝露した。

試験片はいずれも半分を塗布し、半分は無塗装のまま対照材とした。測定は照射時間換算で、2、4、7、10、14、21、28、42、60 日相当、以後 1 ヶ月相当時毎に 1 ヶ年まで測色した。

III. 試験結果

1. 屋外曝露試験における変褪色の傾向は、前回 11 月に曝露開始したものと比べ、当初 3～6 ヶ月間の変褪色が抑制される傾向が認められた。

2. 促進耐候性試験の結果、柿渋を塗装した部位は、7～10 日目をピークに、明度と赤色度が急激に変化することにより赤褐色に変色し、その後褪色することが確認された。弁柄を混合した場合は褪色が抑制され、1 年相当時においても色差 ΔE^* は 10 以下であった。

参考；1) 石川県林業試験場業務報告第 41 号

県産スギ・能登ヒバの材質性能データの拡充整備（第2報）

予算区分：県 単
担当科名：木材加工科

研究期間：平成 15～16 年度
担当者名：鈴木 修治
松元 浩

I. 研究目的

建築基準法の改正や住宅の品質確保の促進等に関する法律の施行により、住宅の構造性能に関わる法制度が大きく変化し、県産スギ、能登ヒバの建築用途の需要を拡大する上で、材質性能データの拡充が必要となっている。

本場においても、過去にスギ、ヒバの実大材曲げ強度試験や短柱圧縮試験を実施し、一連のデータを求めたが、材料性能について、より詳細なデータが必要とされる情勢下、スギ柱材を想定した中間柱縦圧縮強度、能登ヒバ土台を想定した横部分圧縮強度等の性能試験のデータ必要となってきている。

そこで、県産材の需要拡大に資することを目的とし、スギの中間柱縦圧縮強度試験およびヒバの横部分圧縮試験を行った。

II. 試験方法

中間柱縦圧縮試験：105×105×2710mm の高温蒸気式乾燥を行ったスギ試験体を用い、座屈長さを 3010mm とし、荷重、柱中央部の横方向の変位および圧縮ひずみを測定した。

横部分圧縮試験：120×120×720mm の中温蒸気式乾燥を行ったヒバ試験体を用い、日本住宅・木材技術センター「構造用木材の強度試験法」に準拠して行った。

III. 結果

中間柱縦圧縮試験の結果、座屈荷重の最小値は、61kN で、最大値は 216kN、平均は 120kN で、全体の 97% が 70kN 以上で座屈した。

積雪深 1.5m を想定した場合の一階柱にかかる鉛直荷重の平均（10.3kN）の 3 倍（30.9kN）を必要座屈耐力と考えた場合でも十分な性能を持つと考えられる。

また、曲げヤング係数と座屈荷重との間には高い相関関係が見られる（ $R^2=0.723$ ）ことから、グレーディングされた柱材の座屈荷重の推定は可能であることが分かった。

横部分圧縮（めり込み）試験の結果、土台を 20mm 変形させるのに必要だった力は、最低で 60.26kN、最高で 148kN、平均は 110.9kN であり、全体の約 97% が 70kN 以上の荷重を必要とした。

従って、積雪深 1.5m を想定した場合の一階柱にかかる鉛直荷重の平均（10.3kN）の 3 倍（30.9kN）の 41.2kN を必要めり込み耐力と考えた場合でも十分な性能を持つといえる。

また、密度と高い相関関係（ $R^2=0.786$ ）がめり込み強さに見られ、重量測定によってグレーディングが可能性であることが解った。

V 特用林産物生産技術の改良と新規利用技術の開発

1 栽培きのこの付加価値向上と野生きのこの利用促進

里山における食用きのこ発生環境に関する調査 (第3報)

予算区分：県 単

研究期間：平成14～18年度

担当科名：生物資源科

担当者名：宗田 典大

高橋 大輔

I. 目的

コノミタケは、コナラ林などに発生するホウキタケ科のきのこで、本県では能登地方を中心に珍重されている食用きのこである。しかし近年、広葉樹林の環境の変化により発生量が減少してきており増産が望まれている。そこで本研究では、コノミタケの生態や発生環境を調査し、増産に関する技術について検討する。

II. 調査内容

1. コノミタケ発生林の調査

平成15年にコノミタケが観察された輪島市三井地内および、柳田村当日地内で各1ヶ所、能都町柏木地内の3ヶ所の林分において10mの方形区を設置し、胸高直径4cm以上の樹木について毎木調査を行った。また調査地の斜面方位および、コノミタケ発生箇所との斜面位置、腐植層の厚みを調査した。

2. コノミタケ菌糸層の調査

輪島市三井の調査地で、コノミタケ発生箇所にて調査坑を掘りコノミタケ菌糸層の分布を調査した。

III. 調査結果および考察

1. コノミタケ発生林の概要

コノミタケは主に南向きの斜面の尾根から中腹で発生が観察された。調査林分は主に15～30年生のコナラが優先し、成立本数は700～4000本/haであった。コナラが占める割合は斜面の中腹では高かったが、尾根では半分以下であった。発生箇所の腐植層厚は3～5cmであった。

2. コノミタケ菌糸層の分布

コノミタケの菌糸層は、有機物の少ない弱乾性赤色土の鉱物質層に20cmの深さまで白色の菌糸が一様に分布していたが、腐植層では観察されなかった。

IV. まとめ

今回の調査では、コノミタケは30年生までのコナラ林の尾根や中腹で発生し、菌糸層はやせた鉱物質層で観察された。このことからコノミタケはコナラ林でも腐植の堆積が少ない箇所を好んで生息するきのこであることがわかった。

よって、コノミタケの発生を促すには、コナラ林の更新を促すことや、落ち葉をかき取り、土壌の富栄養化を抑えることが有効と考えられる。

施設栽培きのこの品質向上に関する研究(第3報)

予算区分：県 単
担当科名：生物資源科

研究期間：平成14～16年度
担当者名：宗田 典大
高橋 大輔

I. 目的

施設栽培きのこの産地間競争力を考えていく上で、きのこの品質確保が重要である。本課題では、施設栽培きのこのこととして、ナメコおよびシイタケを取り上げ、それらの品質および鮮度保持の向上に貢献しうる栽培技術の改善策等について検討する。本年度は、保存温度の違いがシイタケの品質に及ぼす影響について調査した。

II. 材料と方法

シイタケは、小松菌床センターでH社A品種を接種した3kg詰菌床を用い、当场で収穫し供試した。試料は1℃で24時間暴露し予冷した後、傘径約5.5cmのものを6～8枚トレーを含め130gを目安に並べ、包装直前に柄を3cm程度に切りそろえ塩ビフィルムで包装を行なった。

試験区は予冷24時間後を保存開始1日目とし1℃、90%Rhで保存した低温区および、15℃、60%Rhで保存した常温区を設定し、暗黒下で保存した。試験区別に保存開始から3、7、14日目に、①測色色差計によるシイタケの変色、②レオメーターによる傘部試験片の破断応力(食感)の変化および、③グアニル酸および、遊離アミノ酸含有量の測定を行った。なお含有成分は石川県立農業短期大学に測定を依頼した。

III. 結果と考察

ひだの変色、食感の変化は低温区では1週間以上は維持された。しかし常温区では保存7日以後、急激にひだが褐変し食感も劣っていった。

成分含有量の変化は、旨味を呈する成分に変化が見られた。特にシイタケ旨味の主成分であるグアニル酸が低温、常温区ともに保存日数の経過により含有量が増加し、保存7日目には収穫直後の3倍以上となり旨味が増した。しかし7日目以後は低温、常温区ともに含有量は減少した。

これらのことから、シイタケの消費は収穫から7日以内が望ましいと考えられた。

IV. 今後の課題

本試験では塩ビフィルム包装のみの試験であったが、包装資材は様々な機能をもつ素材が開発されている。包装資材により鮮度保持および、有用な含有成分の向上が期待できることから、他の包装資材も検討が必要と思われた。

しいたけ生産体制強化緊急対策事業(第3報)

予算区分：県 単

研究期間：平成14～16年度

担当科名：生物資源科

担当者名：宗田 典大

高橋 大輔

I. 目的

近年の県内産しいたけは、外国産の輸入急増により価格が低迷しており、増収および品質向上による経営体制の強化が急務である。このため、新しい技術の導入と普及指導等による生産面での技術的なサポートを強化することにより、効率的かつ安定的な生産と品質の向上を実現し、生産者の経営安定を図る。

II. 調査方法

生産者のしいたけ栽培管理について、生産者4戸(金沢市1戸、柳田村2戸、輪島市1戸)の温度管理および収穫量調査を行った。菌床は、石川県菌床椎茸生産組合で品種はH社のA品種で3kg詰で製造し、菌床センターあるいは生産者で40～50日間培養したものを使用した。温度管理および発生処理は、各生産者において通常の管理で行なうよう依頼し、上面栽培法で行った。各生産者の栽培舎に温度計(T&D TR-72S、TR-71S)を設置し、栽培舎内および菌床内部温度を記録した。収穫量は各生産者菌床100個を接種から約300～350日まで調査した。生産者の培養管理は水抜きカットまでの菌床の日最高温度の積算温度を基準とし、収穫量は生産者により収穫期間が異なることから、収穫開始から150日目までの収穫量を比較した。

III. 結果と考察

本年度の調査では2次培養温度平均が約30℃、積算温度約3000℃の生産者の収量が平均約1.3kg/個と最大であった。また、全生産者の積算温度と収穫量のピークは約2900℃であった(図1)。菌床しいたけ生産は培養が約18℃、積算温度2000℃の水抜きカットが最適といわれている。これらのことから特に高温期では、2次培養平均温度の100倍の積算温度を目安に水抜きカットの実施が望ましいと思われた。

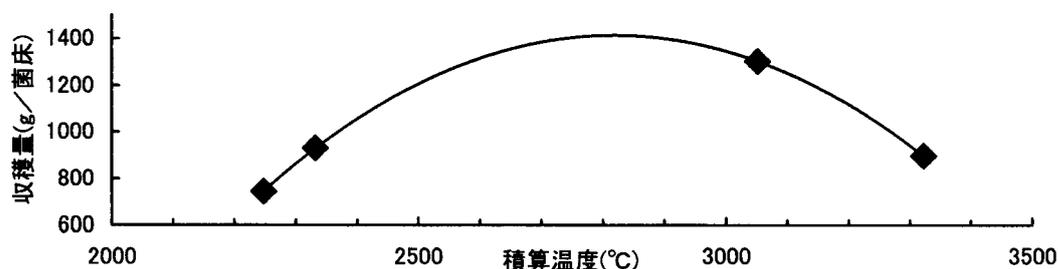


図1. 積算温度別収穫量

未利用資源の培地素材への利用に関する研究(第2報)

予算区分：県 単
担当科名：生物資源科

研究期間：平成15～17年度
担当者名：宗田 典大
高橋 大輔

I. 目的

里山整備などで発生する木質バイオマスの有効な処理および利用を求められている。そこで、今までの菌床栽培に利用されてこなかった樹種について、シイタケ、ナメコの培地基材への利用を検討した。

II. 試験内容及び結果

1. 試験区の設定

対照区をナラとしてサクラ、ウラジロガシ、ハンノキ、トチノキで行った。試験区は樹種別に単樹種および、ナラ材と対象樹種のおが屑を体積比1:1で混合し調整を行なった。

2. ナメコ栽培試験

おが屑と栄養剤を体積比10:2で混合し、含水率を65%前後に調整し、PP製栽培ビンに約650g詰め121℃で50分間高压殺菌した。品種はK社のN品種の菌を接種し、20℃で60日間培養後、発生を15℃で行った。各試験区は30本とし、収穫は2回行なった。

試験結果を表1. に示す。トチノキ、ハンノキで収穫量が比較的多かったが、収量は十分でなかった。材の腐朽性や材の含有成分が影響したと考えられた。

3. シイタケ栽培試験

培地は試験区別におが屑、米ぬか、フスマを体積比で10:1:1で混合し、含水率を60%前後に調整した。菌床は3kg詰とし、121℃で50分間高压殺菌した。品種はH社のA品種の菌を接種した。栽培は上面栽培法で行い1次培養45日、接種から95日目に水抜きカット、150日前後からきのこの収穫を行った。各樹種の処理数は20菌床とした。収穫は200日間行なった。

試験結果を表2. に示す。単樹種よりもナラとの混合によって収量が増加する傾向が見られた。

表1. ナメコ栽培試験

試験区	発生量(g/ビン)	
	単樹種	ナラと混合
ナラ(対照区)	52.7	-
ウラジロガシ	34.2	29.9
サクラ	17.6	20.1
トチノキ	152.1	80.4
ハンノキ	142.1	55.7

表2. シイタケ栽培試験

試験区	発生量(g/菌床)	
	単樹種	ナラと混合
ナラ(対照区)	406.5	-
ウラジロガシ	574.2	661.8
サクラ	532.2	549.7
トチノキ	569.2	459.4
ハンノキ	550.1	834.1

食品残渣等のリサイクル技術開発（第2報） —リサイクル製品の利用技術の開発—

予算区分：県 単
担当科名：生物資源科

研究期間：平成15～16年度
担当者名：宗田 典大

I. 目的

和菓子の原材料の餡や豆腐の製造過程で発生する餡殻およびおからは、一部が家畜飼料、堆肥材料で利用される他は食品廃棄物として処分されている。本研究は、餡殻およびおからについてシイタケおよびナメコの菌床栽培への利用について検討した。

II. 試験内容及び結果

1. ナメコ栽培における餡殻の培地基材としての利用

ナラ材100%を対照区に、おが屑と生餡殻を体積比で1:1で混合した餡殻ナラ材区、餡殻スギ材区で行った。培地は培地基材と栄養剤を体積比10:2で混合し、炭酸カルシウムを培地重量の0.5%添加した。含水率は約65%としPP製栽培ビンに培地を詰め、殺菌後K社N品種の菌を接種した。19℃で7週間培養後、発生を15℃で行なった。1試験区は15本とし、収穫は2回行なった。

収量は対照区の213g/ビンに対し、餡殻ナラ材区は262g/ビン、餡殻スギ材区は251g/ビンであった。餡殻ナラ材区および、餡殻スギ材区ともに収穫量が、対照区より増加したことで餡殻が培地基材として利用および、スギ材が餡殻混合によりナメコ栽培に利用できる可能性が示された。

2. シイタケ栽培における食品残さの栄養剤としての利用

米ぬか、フスマを体積比で1:1で混合し対照区とした。試験区は、米ぬか、フスマ、生餡殻または生おからを体積で等量混合し、それぞれ餡殻区、おから区とした。ナラおが屑と栄養剤は体積比で10:2で混合し、含水率は60%前後に調整し、3kg菌床で行った。品種はH社のA品種の菌を接種し、栽培は上面栽培法で行い、1次培養45日、接種から95日目に水抜きカット、150日前後から収穫を行った。1試験区は20菌床で行った。

収穫量は対照区、餡殻区は約300g/菌床で、おから区は約700g/菌床であった。おから区が対照区、餡殻区に対して約2倍の収量であったことは、おからに含まれる栄養成分の影響が考えられた。

III. 今後の課題

生餡殻および、おからは腐敗しやすいため、利用には乾燥などにより保存性を高くする必要が考えられた。また、培地基材および、他の栄養剤との混合割合、pHの調整などの検討が必要と考えられた。

VI 普及事業の強化

森林情報処理調査(第11報)

予算区分：県 単
担当科名：育種科

研究期間：平成6年度～
担当者名：矢田 豊
鈴木 修治
高橋 大輔

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調査、情報処理システムの評価・開発等を行う。

II. WWWコンテンツ整備

樹木公園に植栽されているつばき 140 品種を解説した「樹木公園 つばき・さざんか図鑑」を新設したほか、「石川の森データベース」、「あすなる塾 on the Web!」、「樹木公園 花菖蒲図鑑」等を更新した。

III. スギ等花粉飛散量予測調査

総飛散量の予測と情報提供、日飛散量予測値の「スギ花粉予報カレンダー」配布、WWW 情報提供およびメールサービス等を行ったほか、携帯電話対応 WWW ページによる情報提供とメールサービスを実施した。また、今年度より設置された環境省のリアルタイム花粉モニタ装置の精度評価等を行った。

IV. 情報処理システム評価・開発

平成9年度に開発したフィルムスキャナ(読取解像度 2,700dpi)による空中花粉の自動計数法を、高解像度(4,000dpi)の新機種の読取画像に適用し、その精度等を評価した。今回の評価の範囲では既往の評価機種とほぼ同等な精度が得られたが、花粉の認識アルゴリズムを検討することにより、より高い精度が実現できる可能性が示唆された。

また、昨年度開発した、林内道路等を複数回測定して得られる複数の GPS 軌跡を平均化して1本の軌跡として出力するパーソナルコンピュータ用ソフトウェア(Microsoft Windows 対応)の精度評価を実施した。林内歩道・林内車道の測定を行った結果、車道のヘアピンカーブ部の測定が行えなかった他は平均 1～2mの誤差範囲内で測定を行うことができた。

V. 今年度成果発表状況

- 1) フィルムスキャナを利用した空中花粉計数システム - 4000dpi フィルムスキャナでの検討 - , 第 16 回花粉症研究会 (口頭発表), 2004.5
- 2) GPS 単独測位軌跡の中心線を求めるアルゴリズムの開発, 中部森林研究 No.53, p179-180, 2004.10

VII そ の 他

1 気象部門

- (1) 気象観測調査

2 研修部門

- (1) 林業技術研修等
- (2) 林業緑化相談

3 一般場務

- (1) 組 織
- (2) 予算及び決算
- (3) 依頼試験
- (4) 主な行事
- (5) 見学者数等

気 象 観 測 調 査

予算区分：県 単
担当課名：総務課

調査期間：永続
担当者名：片岡 久雄

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。

II. 観測方法

1. 場 所：石川県白山市三宮町、石川県林業試験場構内
2. 位 置：北緯 $36^{\circ} 25' 45''$
東経 $136^{\circ} 38' 31''$
標高 160m
3. 観測開始年および経年度：1964年1月1日開始, 41年目
4. 調査・とりまとめ方法：気象観測法に準じて実施

III. 観測結果

降水量は、累年平均より 400mm位多く、特に 10 月 20 日には日最大 186.5 mmという集中豪雨があり、雨の多い年であった。

気温は、7月・8月とも平均気温が 25℃近くで暑い夏であった。

降雪量は、総量 436 cmは平年並みであったが、最高積雪深は 124 c mで3年ぶりに 100 c mを超えた。

その他は別表 2004 年気象年表にとりまとめた。

○林業技術研修等

・平成16年度林業技術研修

No.	研修名	対象者	参加人員	年月日	研修内容	開催地
1	広葉樹育苗講習会	樹苗生産者	10	H16. 4. 12	広葉樹苗木生産	林業試験場
2	ケヤキ枝打ち講習会	小松市林研グループ、かが森林組合作業班	50	H16. 4. 15	ケヤキの枝打ち	小松市「林研の森」
3	地区主任研修	林業改良指導員、専門技術員	16	H16. 5. 11	普及指導の進め方	林業試験場
4	小松市松くい虫被害対策連絡協議会	地元住民	30	H16. 5. 14	松くい虫対策	小松市役所
5	鶴来町小学生科学教室	鶴来町小学校5, 6年生	30	H16. 5. 22	森林教育	林業試験場
6	鶴来中学校わくわく体験	鶴来中2年生	4	H16. 7. 6	試験場業務体験	林業試験場
7	林業改良指導員課題研修	林業改良指導員	11	H16. 7. 22	菌床シイタケ栽培技術	石川森林文化ホール
8	森林環境教育セミナー	小中学校教職員	10	H16. 8. 5	環境教育	林業試験場
9	羽咋林業振興協議会技術研修会	羽咋林業振興協議会	30	H16. 8. 5	里山林における間伐方法	志賀町「せせらぎ公園」
10	「森と田んぼの学校」野外教室	小学校中高生の親子	50	H16. 8. 18	樹木の種類について	林業試験場
11	菌床シイタケ勉強会	シイタケ生産者	10	H16. 8. 28	菌床シイタケ栽培管理	輪島市内
12	フォレストサポーター養成研修	フォレストサポーター	10	H16. 9. 5	森林保育について	林業試験場
13	ナラ枯れ技術研修会	市町村・森林組関係職員、地元住民	50	H16. 9. 6	ナラ枯れ対策	小松市森林組合
14	翠星高校インターシップ推進事業	翠星高校2年生	5	H16. 9. 8	試験研究業務体験	林業試験場
15	ナラ枯れ技術研修会	市町村・森林組関係職員、地元住民	50	H16. 9. 8	ナラ枯れ対策	鳥越村役場
16	森林病害虫防除技術研修	石川森林管理署、指導員、事業者	50	H16. 9. 21	松くい虫対策	竹の浦館、現地
17	秋のキノコ勉強会	一般県民	30	H16. 10. 10	キノコの名前、分類	輪島市「健康の森」
18	鶴来町小学生科学教室	鶴来町小学校5, 6年生	30	H16. 10. 23	森林教育	林業試験場
19	キノコの森づくり	一般県民	40	H16. 10. 31	キノコの発生環境整備	辰口町地内

No.	研修名	対象者	参加人員	年月日	研修内容	開催地
20	キノコの森づくり	一般県民	30	H16.11.7	キノコの発生環境整備	柳田村地内
21	市町村関係職員技術研修	市町村職員、林業改良指導員等	30	H16.11.30	高性能林業機械	鹿島町石動山
22	松陽中学校総合学習	中学生	220	H16.12.10	クマの保護と管理	小松市松陽中学校
23	森林病害虫防除技術研修	市町村・森林組合関係職員、地元住民	50	H17.1.20	松くい虫対策	珠洲市役所
24	市町村関係職員技術研修	市町村職員、林業改良指導員等	30	H17.2.18	里山の広葉樹林の整備	小松市内
25	複層林技術講習会	輪島市林研グループ会員	30	H17.2.20	複層林造式方法	輪島市「健康の森」
26	県林研協議会研修会	県林研グループ会員	50	H17.3.12	クマ対策、漏脂病	林業試験場
27	白山麓山菜等特用林産普及研修会	白山麓特産振興会員、わさび生産振興会員	40	H17.3.23	山ウドの栽培について	白山市河内町地内
計			996			

・平成16年度緑の教室等

No.	研修名	対象者	参加人員	年月日	研修内容	開催地
1	春の植物観察会	一般県民	33	H16.4.11	森林教育	林業試験場
2	親子木工教室	小学生(3年生以上)と保護者	100	H16.4.11	木材の特性と加工	"
3	森の工房	一般県民	19	H16.6.19	木材の特性と加工	石川ウッドセンター
4	親子木工教室	小学生(3年生以上)と保護者	36	H16.7.30	木材の特性と加工	石川ウッドセンター
5	樹木の診断と治療	一般県民	29	H16.8.7	森林教育	林業試験場
6	きのご観察会	一般県民	27	H16.10.23	森林教育	"
計			244			

・平成16年度移動試験場

No.	研修名	対象者	参加人員	年月日	研修内容	開催地
1	シイタケ植菌学習会	小学生	50	H16.5.6	シイタケ植菌及び栽培について	志賀町
2	苗木生産者講習会	樹木生産者	8	H16.5.13	えびすケヤキの育苗管理	津幡町
3	苗木生産者講習会	樹木生産者	18	H16.5.18	えびすケヤキの育苗管理 公益機能を高める森林の	"
4	里山オーナー研修会	里山オーナー等	57	H16.11.30	取り扱いについて	小松市
計			133			

・平成16年度あすなる塾講義特別受講

No.	研修名	対象者	参加人員	年月日	研修内容	開催地
1	育林技術	林業改良指導員	1	H16.7.2	森林土壌、植栽	林業試験場
2	森林害虫	林業改良指導員	1	H16.8.6	森林害虫の生態、防除	"
3	作業道の測量設計	林業改良指導員	1	H16.8.19	測量技術、設計	"
4	作業道の測量設計	林業改良指導員	1	H16.8.20	測量技術、設計	"
5	樹木の分類、特性	フォレストポータ	9	H16.9.2	樹木の分類方法	"
6	きのご栽培	林業改良指導員	1	H16.10.8	きのご栽培方法	"
7	育林技術	フォレストポータ、林業改良指導員	5	H16.10.21	間伐、枝打ち	"
8	森林の公益的機能、解説技術	フォレストポータ、林業改良指導員	3	H16.12.16	森林機能の解説方法	"
11	育種技術	林業改良指導員	1	H17.2.25	コンテナ苗、下刈、剪起こし	"
計			23			

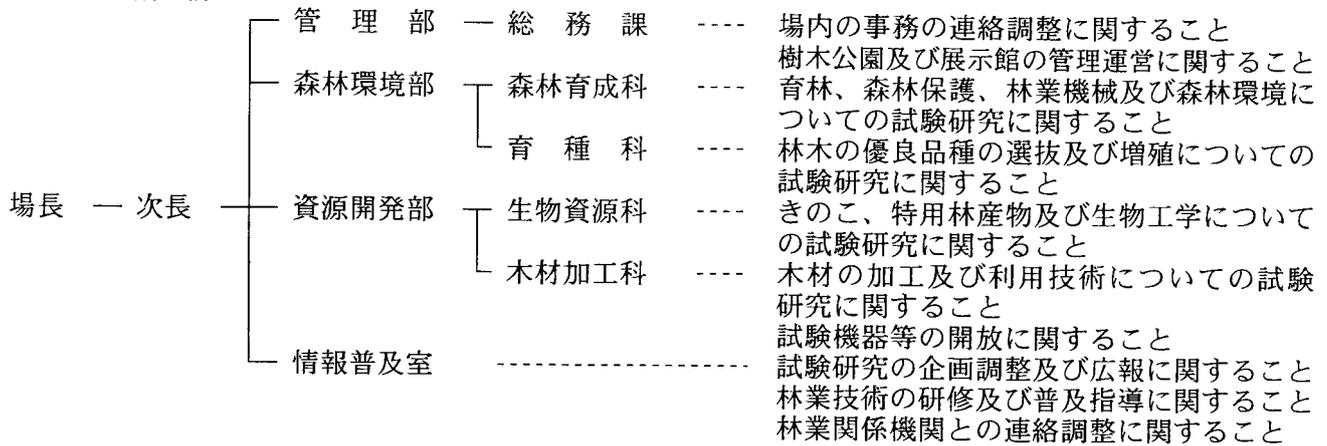
○林業緑化相談

月別		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
植物形態	電話等	11	9	7	11	9	4	10	4	3	8	1	7	84
	来場	12	10	2	4	0	0	4	0	1	1	1	0	35
分類地理	現地	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2
	電話等	29	28	18	8	10	16	17	22	7	7	9	16	187
緑化技術	来場	5	4	3	2	0	1	3	1	1	1	0	0	21
	現地	4	7	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	15
植物生理	電話等	9	9	4	2	3	9	7	8	2	5	5	6	69
	来場	10	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	15
林木育種	現地	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	電話等	2	3	2	3	4	3	5	0	3	2	0	5	32
林業種苗	来場	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	現地	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
土壤肥料	電話等	18	16	13	6	7	8	14	7	3	1	2	6	101
	来場	2	3	1	3	3	2	1	1	0	1	0	2	19
育林技術	現地	4	4	0	2	0	0	0	0	0	2	0	5	17
	電話等	4	3	1	1	1	2	1	3	1	1	2	3	23
病虫害害	来場	3	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	2	9
	現地	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
林業経営	電話等	4	9	5	0	2	4	2	5	4	3	2	5	45
	来場	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
林業種苗	現地	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
	電話等	33	31	30	22	30	40	45	25	13	13	6	10	298
林業経営	来場	8	9	7	11	11	4	4	8	1	3	1	2	69
	現地	6	2	2	0	1	5	0	0	1	0	1	2	20
林業種苗	電話等	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
	来場	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
林業種苗	現地	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電話等	3	4	2	3	6	12	13	9	3	3	3	6	67
林業種苗	来場	0	0	1	2	1	2	4	7	3	1	0	3	24
	現地	0	0	3	2	2	0	3	0	2	2	2	2	18
林業種苗	電話等	7	2	6	8	8	19	15	15	6	6	10	11	113
	来場	1	0	6	86	0	0	1	1	0	2	2	1	155
林業種苗	現地	100	0	0	0	0	0	34	0	4	0	0	0	138
	電話等	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2
林業種苗	来場	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	現地	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
森林環境	電話等	6	3	0	3	5	0	1	9	3	2	4	12	48
	来場	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3
森林環境	現地	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	電話等	0	3	1	1	3	2	2	2	0	0	0	0	14
森林環境	来場	1	3	0	0	3	1	4	1	0	0	0	0	13
	現地	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
森林環境	電話等	7	5	2	2	2	1	2	1	2	0	6	1	31
	来場	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	6
森林環境	現地	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電話等	4	5	3	4	6	18	2	1	12	0	0	1	56
森林環境	来場	3	3	0	4	1	0	6	0	0	0	0	1	18
	現地	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	3
森林環境	電話等	5	5	15	4	3	2	7	8	9	9	13	4	84
	来場	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4
森林環境	現地	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電話等	143	135	109	78	100	141	143	119	71	61	63	93	1256
森林環境	来場	46	40	80	115	21	10	29	20	6	9	4	14	394
	現地	114	15	5	5	5	7	38	2	8	5	4	11	219

合計 1869

○ 組 織

(1) 機 構



(2) 職員調

所 属	職 名	氏 名	備 考	
管 理 部	場 長	西 鍛 治 肇		
	次 長	二ツ木良秋		
	総 務 課	部 長	村 上 廣 也	
		課 長	(管理部長兼務)	
		企画管理専門員	松 浦 信 一 郎	
		企画管理専門員	長谷川真智子	
		主任主事	畑 克 彰	
		業務主任	大 田 外 雄	
		業務主任	片 岡 久 雄	
		主 事	庄 源 悦 子	
技 師	森 吉 昭			
森 林 環 境 部	部 長	(次 長 兼 務)		
	森 林 育 成 科 長	千 木 兼 務 容		
	林 業 研 究 専 門 員	小 谷 二 郎		
	主 任 技 師	江 崎 功 二 郎		
育 種 科	育 種 科 長	八 神 德 彦		
	林 業 研 究 専 門 員	矢 田 豊		
資 源 開 発 部	部 長	能 勢 育 夫		
	生 物 資 源 科 長	(資源開発部長兼務)		
	主 任 技 師	宗 田 典 大		
	技 師	高 橋 大 輔		
	木 材 加 工 科 長	小 倉 光 貴		
	主 任 技 師	鈴 木 修 治		
技 師	松 元 浩			
情 報 普 及 室	室 長	東 知 正		
主 幹	任 田 正			
石川ウッドセンター	所 長	(資源開発部長兼務)		

○予算及び決算

(16年度)

区分	事業名	歳出		財源内訳			摘要
		区分	金額	国庫	その他	一般財源	
	林業試験場費	予算	264,427,000	6,002,000	使用料 90,000 手数料 302,000 受託事業収入 1,650,000	256,383,000	
		決算	264,116,817	6,002,000	使用料 71,230 手数料 371,140 受託事業収入 1,650,000	256,022,447	
職員	職員費	予算	208,518,000	2,992,000		205,526,000	
		決算	208,423,436	2,992,000		205,431,436	
一般	運営費	予算	23,327,000			23,327,000	
		決算	23,185,281			23,185,281	
一般	樹木公園管理費	予算	12,651,000			12,651,000	
		決算	12,647,100			12,647,100	
国一	展示館費	予算	4,037,000	800,000		3,237,000	
		決算	4,037,000	800,000		3,237,000	
一般	石川ウッドセンター 運営費	予算	2,333,000		使用料 90,000 手数料 302,000	1,941,000	
		決算	2,333,000		使用料 71,230 手数料 371,140	1,890,630	
国補一般	特定試験研究費	予算	4,420,000	2,210,000		2,210,000	
		決算	4,420,000	2,210,000		2,210,000	
一般	林業試験研究費	予算	9,141,000		受託事業収入 1,650,000	7,491,000	
		決算	9,071,000		受託事業収入 1,650,000	7,421,000	
	計	予算	264,427,000	6,002,000	2,042,000	256,383,000	
		決算	264,116,817	6,002,000	2,092,370	256,022,447	

○依頼試験

試験内容	業種
材料強度および構造試験(集成材浸漬はく離試験)	製材、加工
材料強度および構造試験(実大曲げ試験)	集成材製造
組織観察試験	個人
材料強度および構造試験(パレット曲げ試験)	製材、加工
材料強度および構造試験(実大曲げ試験)	製材、加工
材料強度および構造試験(パレット曲げ試験)	製材、加工
組織観察試験	食器製造販売
木材基本性能試験(曲げ試験)	製材、加工
木材基本性能試験(含水率・密度・曲げ試験)	家具製造

○主な行事

行 事 名	年 月 日	場 所	内 容	備 考
緑と桜に親しむ日	H16.4.11	林 試	緑の相談、桜花展示、桜茶サービス等	見学者 約 6000名
緑の教室	H16.4.11	林 試	春の植物観察会	参加者 33名
親子木工教室	H16.4.11	林 試	木工教室	参加者 100名
森の工房	H16.6.19	ウッドセンター	木工教室	参加者 19名
森の工房	H16.7.30	ウッドセンター	木工教室	参加者 36名
緑の教室	H16.8.7	林 試	樹木の診断と治療	参加者 29名
緑の教室	H16.10.23	林 試	きのご観察会	参加者 27名

○見学者数等

対 象	見 学 者 等	内 訳
樹木公園	76,996名	
展示館	18,018名	各種団体 4,945名 一般個人 13,073名

石川県林業試験場業務報告No.42(平成16年度)

平成17年6月30日発行

編集・発行 石川県林業試験場

〒920-2114 石川県白山市三宮町ホ1番地

電話 0761-92-0673

FAX 0761-92-0812

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 0761-93-1873

本誌は、古紙配合率70%の再製紙を使用しています。

