

ISSN 2433-2127

平成 28 年 度

業 務 報 告

岐 阜 県 森 林 研 究 所

目 次

試験研究

(2020 清流の国ブランド開発プロジェクト：県単)

東濃桜の色艶香りが際立つ無背割り乾燥材……………1

飛騨・美濃伝統野菜「高原山椒」の安定生産と新商品の開発……………3

(拠点結集による地域産業新展開プロジェクト)

県内食用キノコの増収と品質保持及び機能性成分増量技術等の開発……………4

(美濃和紙原料の供給安定化事業：県単)

美濃和紙原料の高品質化のための栽培・管理技術の開発……………6

(重点研究：県単)

低コスト再造林のための育苗・植栽・初期保育技術の開発……………7

低コストで手間のかからないニホンジカ採食防止技術の開発……………9

(地域密着型研究：県単)

岐阜県スギ・ヒノキ人工林林分収穫表・林分密度管理図の作成……………10

県木イチイの資源量把握と効率的な更新方法の検討……………11

性フェロモンを利用したマイマイガの防除技術の開発……………12

食用キノコ栽培における増収技術の開発……………14

針葉樹人工林皆伐跡地への更新樹種の侵入過程の解明……………15

(地域密着型研究：受託)

安全な路網計画のための崩壊危険地ピンポイント抽出技術……………16

高級菌根性きのこの栽培技術の開発……………17

要求性能に応じた木材を提供するため、

国産大径材丸太の強度から建築部材の強度を予測する技術の開発……………19

山地災害リスクを低減する技術の開発……………20

優良苗の安定供給と下刈りの省力化による一貫作業システム体系の開発……………21

(調査事業等)

東アジア酸性雨モニタリングネットワーク 酸性雨モニタリング（土壌・植生）調査……………22

特用林産物研修等事業……………23

(企業受託)

多雪地域における人工林の針広混交林化に関する研究……………24

シカ類による食害の防止資材に関する研究（岡本）……………25

シカ忌避剤の食害防止効果の検討……………26

(行政依頼調査等)

水源林効果検証モデル事業……………27

県営林を活用した長伐期・非皆伐施業の調査研究……………28

里山に関する調査・研究……………30

普及……………33

所務……………41

2020清流の国ブランド開発プロジェクト：県単

東濃松の色艶香りが際立つ無背割り乾燥材

(平成 27～31 年度 2 年次)

担当者 土肥基生 富田守泰

1. 目的

本県の木材生産量 36 万 3 千 m³ に対して製材品出荷量は 14 万 5 千 m³ (H24) と低位となっており、森林資源の充実に伴う県産材の利用拡大を図るには県産材製品の品質向上が鍵となる。品質向上のため製材品の人工乾燥では所定の含水率まで落とす必要があるが、この工程で製材表面や内部に割れが生じる場合があり、品質低下の直接の原因や歩留り低下によるコスト高の要因となっている。このため、乾燥時の割れの低減や更なる高品質な製材品開発により県内企業の収益向上や生産量の増大につながる必要がある。

本研究では、高温蒸気式木材乾燥機による県産材に適した乾燥スケジュールの開発、中温蒸気加熱と減圧との組み合わせ乾燥による高品質な乾燥スケジュールの開発、寸法安定性の高い板材の人工乾燥スケジュールの開発を行う。

2. 方法

2.1 県産スギ材に対応した高温乾燥スケジュール開発

初年度の結果では、心材径の小さい原木から挽いたスギ心持ち製材の人工乾燥後（高温セット処理 24 時間、12 時間）の表面割れ長さは、それぞれ 584 mm/m、966mm/m となり、標準的とされる高温セット処理時間(24 時間)の適用が難しく、12 時間に短縮した場合でも、逆に表面割れ長さが増大する結果となった。また、高温用圧縮引張ロードセルを用いて、人工乾燥時の初期から終了時までの応力変化の連続測定を試みた結果、蒸煮工程では圧縮応力が発生し、高温セット工程では引張側の応力に転じ、高温セット工程の途中から再び圧縮側に応力が転ずるという傾向を示した。この結果から、高温セット処理工程の中で、応力が転換した時点（引張応力が最大の時点）に高温セット処理を終了させることで、効果的な高温セット処理時間を見出す可能性が示された。

今年度は、昨年の結果に引き続き、高温セット処理 6 時間による乾燥試験を実施した。これは、含水率の高い辺材が厚い材にあつては、高温セット初期段階で、辺材の厚さ分の深さまで急速に乾燥が進むため、深部まで乾燥が進む手前の段階で高温セット処理を終えようとしたものである。用いた材料は 118mm 正角で、人工乾燥スケジュールは、初期蒸煮(98℃) 8 時間、高温セット処理(乾球 120℃、湿球 90℃) 6 時間、中温乾燥(乾球 90℃、湿球 60℃) 120 時間とした。なお、昨年度と同様に、乾燥時の応力測定を併せて行った。

2.2 スギ・ヒノキ板材の高温乾燥による寸法安定性能試験

高温熱処理材の平衡含水率は概して低いことが報告されている。一般製材工場においても構造材乾燥を目的とした高温乾燥機が普及する状況下、高温乾燥機活用による新製品開発の可能性を見出すことが中小製材工場にとって有利である。そこで、板生材からの高温熱処理で平衡含水率の低下とともにどの程度まで寸法安定性を付与できるかを判断するため、平衡含水率とともに収縮率の違いについて測定した。

一般の構造材製材工場で使用されている高温乾燥機の利用を前提に、心持ち構造材からの副製品としての板材製品を想定した。そこで、厚さ 20mm、幅 110mm、長さ 400mm の板目板を製材し、両木口をエンドコーティングしたスギ、ヒノキ板を使用した。試験方法は、熱処理、調湿、寸法調整、耐熱試

験の順に実施した。寸法試験については床暖房用として使用する単層フローリングの試験基準 2) (日本フローリング工業会) に基づき耐熱試験を実施した。

3. 結果

3.1 県産スギ材に対応した高温乾燥スケジュール開発

3.1.1 実験用木材乾燥機による乾燥条件の検討

人工乾燥後の表面割れ長さの平均は、問題としている心材率の小さい材料で 1541mm/m、心材率が平均程度の材料で 686mm となった。乾燥後の含水率は前者が 16.3%、後者が 8.6%であった。この結果からは、高温セット処理時間を 6 時間に短縮した場合であっても表面割れ長さはむしろ増大し、適切な表面割れ抑制効果を得られなかった。応力発生状況は、心材率の小さい材料では高温セット処理後約 1 時間程度で引張応力が最大値に達したものの、その絶対値は、昨年度に得られた数値と比較して小さく、スケジュール改善につなげるデータには至らなかった。応力測定治具の可動部の構造上数値が低めに出る可能性も見出されたため、次年度の改善点とした。

今回の試験では、辺材より乾燥が遅いとされる心材部分が小さい試験体で、乾燥が遅れる結果となった。心材色は比較的濃かったことから、黒心に近い心材を持ち、かつ辺材部の厚い製材では、製材の中心部と周辺部で乾燥速度が極端に異なることが考えられる。材料の内側と外側での収縮率の差が大きくなったことが、表面割れが発生し易い要因の 1 つとも考えられたが、更なる検討が必要である。

3.2 スギ・ヒノキ板材の高温乾燥による寸法安定性能試験

ヒノキは調湿寸法調整後の平衡含水率は生材 11%から 180°C12h の 7%まで 4%の差が生じ、処理による効果が確認できた。単層フローリングの試験基準である幅方向の収縮率の大半を 1%以下とするにはスギ板目板は 150°C24 時間か 180°C12 時間の熱処理が必要であるのに対しヒノキ板目板は 120°C24 時間以上とするか 150°C12 時間以上の熱処理が必要であった。含水率 1%あたり収縮率や膨張率の減少はヒノキで認められ、熱処理がスギよりも効果的であった。

2020清流の国ブランド開発プロジェクト

飛騨・美濃伝統野菜「高原山椒」の生産安定と新商品の開発

(平成27年度～31年度 2年次)

担当者 茂木靖和 上辻久敏

1. 目的

高山市旧上宝村の高原川流域で生産される「高原山椒」は、飛騨・美濃伝統野菜に指定されており主に京都へ出荷されている。しかし、枯死木や晩霜害の増加、優良苗木の供給不足等により販売額は年々減少している。また、山椒の需要拡大には、これまでにない新たな加工品や未利用部位の有効活用による商品開発が必要である。

このため、各地に点在する在来系統の中から多収性の優良系統を選抜し、これらの増殖技術を開発すると共に、生産量低下の大きな要因となっている冬期の凍害による枯死樹の発生並びに発芽展葉期の晩霜害に対する防止技術を開発・実証し、栽培管理マニュアルを作成する。また、高原山椒の魅力を国内外に広くPRできる新たな加工品や未利用部位を活用した新商品を開発する。

本研究は中山間農業研究所との共同研究で、当研究所では、選抜された優良系統の増殖技術の開発を分担する。

2. 方法

2.1 省力的なさし木技術の開発

岐阜県高山市奥飛騨温泉郷地内で地元生産者が推奨する雌13クローンと雄2クローンから、2016年7月27日に枝先15～30cm程度の当年枝を荒穂として採取した。これを当研究所（美濃市）へ持ち帰り、翌日に2または3葉含むように枝を水平に切断し、上部の2葉については葉先の1/2から2/3程度を、それ以外の葉については全体を除去して、3.5～7cm程度のさし穂に調整した。その後、さし穂の基部をインドール酪酸80ppm水溶液または水道水に24時間浸漬した。さし床には、縦33cm、横47cm、高さ9cmのプラスチック製の育苗箱に、細粒の鹿沼土を約7.5cmの深さまで詰めたものを用意した。これをさし付け前に底面から充分吸水させた後、約1.5cmの深さでさし付けた。その後、さし床の上面から約5分間のミスト散水を行い、これを縦38cm、横60cm、高さ15cmのプラスチック製のコンテナに入れて、その上面を厚さ11μmのポリメチルペンテン製フィルムで覆った。コンテナは直射日光の当たらない場所に設置し、無灌水で管理した。2017年3月9日および10日に掘り取り調査を行い、発根の有無を調査した。

3. 結果

3.1 省力的なさし木技術の開発

各クローンの発根率は、インドール酪酸80ppm処理で0～100%、水道水処理で0～95%で、昨年実施したインドール酪酸20ppm処理を行った時と同様に、個体間差が大きかった。また、昨年発根率が高かったクローンは今年も高く、発根率の低かったクローンは今年も低かった。処理の違いよりもクローンの違いにより発根率が異なる傾向にあった。さし穂発根率は、クローンによる再現性が高いと考えられた。

県内食用キノコの増収と品質保持及び機能性成分増量技術等の開発

(平成 28～32 年度 初年次)

担当者 上辻久敏 水谷和人
岐阜大学 滋賀県立大学

1. 目的

本県のキノコ生産は、総生産額約 26 億円（H27 年）の地域経済に貢献する重要な作目である。しかし、価格は下落傾向にある。生産者からは、収益性を向上させるためにキノコ増収技術と生産したキノコの品質を保持する技術が要望されている。そこで、アミラーゼという酵素を用いたキノコの増収に関するシーズを、県内キノコ生産業者・研究機関、大学研究者等と連携し、実用的な増収技術を開発する。また、栽培したキノコの品質保持と機能性を解析し、これまで県内で生産されてきたキノコの販売に貢献する新たな価値を提案する。安定生産を支える栽培技術、生産されたキノコの品質保持および機能性を明らかにすることで、多角的な方向から県内産キノコの商品力を高めるための技術を開発する。

2. 方法

2.1 キノコ増収技術の開発

2.1.1 アミラーゼを用いた増収技術の開発

アミラーゼを用いた増収処理に培地条件が影響することが分かり、実際の栽培現場で使用されている培養条件でアミラーゼ添加の影響について検討した。

2.2 キノコ品質保持技術の開発

2.2.1 シイタケの変色抑制技術の開発

出荷後にシイタケの品質が低下し始めると傘の裏や柄が茶色く変色する。この現象は全国の産地で発生しており、シイタケの品質低下に伴い発生する変色を抑制する密封条件の探索とシイタケの呼吸を解析した。

2.3 キノコの機能性増強技術の開発

2.3.1 成分分析と機能性の探索

アミラーゼ添加による増収試験で得られたキノコサンプルを用いて、成分分析と機能性評価について検討した。

2.4 キノコの管理技術の開発

害菌・害虫の発生状況の調査と薬剤を使用しない安全性の高い害菌・害虫防除技術を探索した。

3. 結果

3.1 キノコ増収技術の開発

3.1.1 アミラーゼを用いた増収技術の開発

シイタケ、マイタケについて培地作成時等のアミラーゼ添加タイミングについて検討を行い、発生に影響する条件を抽出した。

3.2 キノコ品質保持技術の開発

3.2.1 シイタケの変色抑制技術の開発

シイタケの品質低下に伴い発生するヒダや柄の変色を抑制する効果について、県内で栽培されている品種を用いて試験したところ、密封条件が大きく影響することが分かった。密封と変色抑制効果の関係についてさらに検討を進めていく予定である。シイタケの呼吸について解析を行い県内栽培品種ごとの呼吸が異なることを明らかにした。今後、さらに密封と呼吸の関係を解析し品質を最も維持する条件を明らかにするためのデータを得る予定である。

シイタケの変色抑制技術に関して新聞で報道された（（中日新聞（2016年8月5日掲載）、日本経済新聞（2016年8月23日掲載）、読売新聞（2016年8月25日掲載）、日本農業新聞（2016年11月11日）））。

3.3 キノコの機能性増強技術の開発

3.3.1 成分分析と機能性の探索

アミラーゼ添加による増収試験で得られたキノコサンプルについて、成分の分析と機能性について探索した結果、栽培条件により成分量と機能性が異なる可能性があることを示す結果が得られ、次年度の条件検討に活用する。

3.4 キノコの管理技術の開発

害菌や害虫の発生状況の調査を行い、シイタケ菌床について害菌混入が発生している施設において害菌混入の原因を調べたところ、菌床の底面にピンホールが空いているものが認められ害菌混入の1つの原因であることが分かった。次年度も継続して害菌と害虫の発生状況を調査する予定である。

害菌の発生を抑制する技術の探索では、水を加熱して得られる蒸気を用いてシイタケ菌床表面に発生する害菌の除去について検討した結果、害菌を除去する効果が認められた。今後、栽培中の菌床への水蒸気処理がシイタケ発生におよぼす影響についても検討していく予定である。

美濃和紙原料の供給安定化事業・プロジェクト研究

美濃和紙原料の高品質化のための栽培・管理技術の開発
(美濃和紙の原材料としてのコウゾ高品質化のための栽培技術の開発)
(平成 27～30 年度 2 年次)

担当者 渡邊仁志 茂木靖和 久田善純 岡本卓也 片桐奈々

1. 目的

美濃和紙は 1300 年余の歴史をもち、経済産業省指定の伝統的工芸品である。この伝統と技術を支えているのは原材料の楮（植物名：コウゾ）やネベシ（植物名：トロロアオイ）である。このうち楮は、美濃市産の生産量減少と品質低下が問題となっており、ほとんどが国内外産である。しかし、県を代表する工芸品の原材料の地産地消を考えることは、ブランドイメージの観点から重要である。また、トロロアオイは腐敗しやすいため、安全性の高い品質保持技術が求められている。本研究では、高品質なコウゾを安定して生産するための栽培技術やトロロアオイを安定して保存する技術を開発し、美濃和紙の高品質化と安定生産に貢献する。

なお、当課題の一部は、地域密着研究課題「美濃和紙の原材料としてのコウゾ高品質化のための栽培技術の開発」（平成 26～28 年度）として行った。関連性が高いためまとめて記載する。

2. 方法

2.1 和紙生産に適した楮の品質の解明

美濃市内で生産したコウゾ（美濃楮）の繊維を他産地（関市上之保、高知県本山町、島根県浜田市三隅町、茨城県常陸大宮市・大子町、中国）産楮と比較することにより、美濃楮の特徴を評価する。

2.2 コウゾ生産のための栽培技術の解明

美濃楮を生産する美濃市内のコウゾ畑において、生産組合と連携して施肥、除草、萌芽枝の剪定（芽掻き）と脇芽の除去（脇芽掻き）、収穫の作業を行う。また、他県の楮産地（高知県本山町、島根県浜田市三隅町、茨城県常陸大宮市・大子町）において、コウゾ栽培と楮加工に関する現地調査と聞き取り調査を行った。また、美濃市内のコウゾ畑に夏期に発生する害虫を同定する。

これらの知見をもとに、平成 27 年度に整備したモデル圃場（美濃市蕨生地内、平成 27 年度業務報告参照）において、施肥、除草、耕耘等の管理を行い、植栽後 1 年目のコウゾの成長調査を行う。

3. 結果

3.1 和紙生産に適した楮の品質の解明

収集したコウゾは産業技術センター・紙業部が行う繊維サイズ分析試験に供した。美濃産楮の不作により、来年度用の抄紙試験用材料は分別収穫できなかった。

3.2 コウゾ生産のための栽培技術の解明

美濃市内のコウゾ畑における栽培暦（暫定版）を作成した。他産地での聞き取り調査の結果、株の増殖、除草方法の検討、必要な品質にあわせた栽培方法の最適化など、省力化と過不足のない栽培技術が地元自治体、和紙生産者、コウゾ生産者の連携によって試行され、成果をあげている地域があった。また、美濃市内のコウゾ畑に夏期に大発生する害虫をヨコバイの一種と同定し、その越冬場所を確認した。

重点研究：県単

低コスト再造林のための育苗・植栽・初期保育技術の開発

(平成 26 年度～30 年度 3 年次)

担当者 茂木靖和 渡邊仁志 岡本卓也 久田善純

1. 目的

持続可能な木材生産のためには主伐とその後の再造林が必要であり、再造林にあたって造林経費の削減は欠かせない課題である。スギではコンテナ苗の研究が進められ、コンテナ苗生産の方法や低コスト造林につながる活用方法が検討されている。しかし、本県に植栽適地が多く造林面積が多いヒノキでは、コンテナ苗の生産や利用の検討が進んでいない。

本研究では、ヒノキ・コンテナ苗の育苗・植栽・初期保育過程の効率化と、各過程の体系化により苗の成長を早めて初期保育期間の短縮を図る技術を開発する。また、再造林を断念させる要因となっているシカによる苗の食害について、シカの生息頭数や環境に合わせて対策方法を整理し、適切な対策実施体制について検討する。

2. 方法

2.1 低コスト造林に適した育苗技術の開発

植栽後の成長が早いヒノキ・コンテナ苗の育成条件を明らかにするため、2014 年度に下呂市金山町地内の高天良国有林（標高 730m、土壌型 B₀(d)、平均傾斜 18 度）に植栽した、追肥と培地へのゼオライト混入の有無を組み合わせた 4 種類のヒノキ・コンテナ苗（H27 年度業務報告参照）について、昨年引き続き植栽 3 年目期末（2016 年 11 月）の根元直径・樹高を測定した。

ヒノキ・コンテナ苗の育成期間を短縮するため、播種時期を春から秋（9 月）に遅らせた時の樹高成長に及ぼす元肥（成分：N16P5K10、溶出日数：700 日）施用量（100～800g/10L）の影響を調査した。元肥以外の培地条件は、ココナツハスク 7L、粃殻 3L、燻炭 0.3L である。コンテナには JFA-150 を用いた。

2.2 低コスト植栽技術の開発

植栽時間を短縮するため、前年度と同様に育成した①根鉢高さ 15cm、②10cm、③5cm のヒノキ・コンテナ苗（H27 年度業務報告参照）を下呂市小坂町の門坂国有林にある平均傾斜 40° の急傾斜地（標高 900m、土壌型 B₀(d)）に植栽し、植栽工期を調査した。植栽直後の 2016 年 5 月と植栽 1 年目期末（2016 年 12 月）に根元直径、樹高の測定と苗の生死を調査した。

通年植栽を検証するため、2014 年度に下呂市金山町地内の高天良国有林（標高 750m、土壌型 B₀(d)、平均傾斜 18 度）で季節を変えて植栽したヒノキ・コンテナ苗（4 月：春植栽、7 月：夏植栽、11 月：秋植栽）と 2 年生裸苗（4 月：春植栽のみ）の植栽 3 年目期末（2016 年 11 月）の根元直径・樹高を測定した。供試したヒノキ・コンテナ苗は、2013 年の春にマルチキャビティコンテナ（JFA-300）に 1 年生稚苗を移植し、春植栽では 13 ヶ月間、夏植栽では 16 ヶ月間、秋植栽では 19 ヶ月間育成したものの（培地条件は H26 年度業務報告の 2.1 参照）である。

2.3 低コスト初期保育技術の開発

2.3.1 下刈り手法による初期保育低コスト化の検討

樹高 1m 程度のチマキザサが優占するヒノキ皆伐地にヒノキ・コンテナ苗を植栽した時の下刈り省略の可能性を探るため、昨年度設定した下呂市小坂町地内の門坂国有林（標高 1000m、土壌型 B₀(d)、平均傾斜 18 度）の下刈り区と下刈り省略区の植栽 2 年目期末（2016 年 12 月）に根元直径・樹高を測

定した。

2.3.2 シカ生息密度からみた適切な対策の選定

シカ被害地における対策の効果測定や被害地周辺植生の状態および糞の個数を調査して、シカの生息密度に応じた植栽木の被害対策を検討した。

3. 結果

3.1 低コスト造林に適した育苗技術の開発

植栽3年目の樹高成長量と根元直径成長量は、育苗条件の違いによる差がみられなかった。今回設定した育苗条件では、植栽3年目の苗成長に対して影響を及ぼすことができないと考えられた。

播種翌年の樹幹長は、元肥400g/10L以下では施肥量の増加に伴い大きくなったが、800g/10Lでは400g/10Lと同等であり、樹高成長が施肥量の増加に対して促進的に反応する水準と反応しない水準があることが示唆された。元肥400および800g/10Lにおける苗長30cm規格を満たす個体の割合が80%以上の高率であったことから、樹高成長の促進に反応しない水準まで施肥量を多くすることにより、育成開始時期を春から秋に遅らせることが可能と考えられた。

3.2 低コスト植栽技術の開発

植栽に要した時間は①区>②区>③区で、急傾斜地においても根鉢の高さが低いと植穴掘りの時間が短縮されることが明らかになった。植栽した苗木の活着率はいずれも高かった。根鉢の高さを低くすることは、ヒノキ・コンテナ苗の植栽効率を高める手段として有効と考えられた。

夏または秋に植栽したヒノキ・コンテナ苗の樹高は、植栽2年目まではほとんど成長がみられなかったが、植栽3年目には成長を開始した。比較苗高（樹高/根元直径）は、年々低下して植栽3年目期末には春植栽のコンテナ苗や裸苗の値に近づいていた。今回供試した夏または秋に植栽したヒノキ・コンテナ苗は、植栽後まず肥大成長を優先して比較苗高を低下させた後、伸長成長を開始すると思われた。

3.3 低コスト初期保育技術の開発

3.3.1 下刈り手法による初期保育低コスト化の検討

下刈り区は、食害により下刈り省略区と比較するデータがとれなかった。下刈り省略区では、食害を受けた個体や枯死する個体がなかった。樹高の大きい個体はチマキザサと同等の1m程度であった。比較苗高は、昨年と同様高かった。

3.3.2 シカ生息密度からみた適切な対策の選定

シカの生息密度に応じて過不足の無い対策が異なること（低い場合：下刈り省略、忌避剤、高い場合：単木保護資材、シカ柵）が推測された。

重点研究：県単

低コストで手間のかからないニホンジカ採食防止技術の開発

(平成 28 年度～32 年度 初年次)

担当者 岡本卓也 大橋章博

1. 目的

「岐阜県森林づくり基本計画」では、平成 28 年度以降に年間 50 万 m³の素材生産を目標としており、「清流の国ぎふ森林づくり 100 年構想」では、年 250ha の再造林を目標としている。

一方、県内ではニホンジカが増加しており、再造林を行っても植栽木が採食され、植栽木の枯死や成長異常などが生じ、補植等により造林コストが増加し森林所有者などの負担が増加する、森林の更新をあきらめる、といった事例が生じつつある。これは従来の採食対策では、森林所有者などにとって対策を実施する際のコストが高いこと、対策実施後の維持管理（積雪や強風による資材の倒伏・破損の確認、補修など）に時間や費用がかかることが背景にある。

そこで本研究では、従来の対策に比べ低コストで維持管理に手間のかからないニホンジカの食害防止技術（単木的対策および面的対策）の開発を目的とする。

2. 方法

単木の採食防止技術の試験は、郡上市のスギ造林地、恵那市のヒノキ造林地で行った。郡上試験地で用いた資材は、ベタ掛けシートを袋状に加工したネット（以下、ベタ掛けネット）、ハイトシェルターS（ハイトカルチャ製）、幼齢木ネット（東工コーセン製）、サプリガードネット（大一工業製）である。ベタ掛けネットはそのまま苗木に被せ、根元をプラスチック杭で固定した。その他の資材については、各資材の設置要領に準じて設置した。設置は 2016 年 7 月に行い、供試木数は無処理区を含め各 100 本とした。恵那試験地では 3 種類のベタ掛けシートを袋状に加工したネットをそのまま苗木に被せる処理区、支柱を挿し、袋をかぶせる処理区、無処理区の計 7 処理とし、供試本数は各 32 本とした。両調査区とも調査項目は、供試木の被害状況、資材の破損状況とした。

面的採食防止技術の試験は、養老町のヒノキ造林地で行った。2017 年 12 月に獣類侵入防止柵（以下、防止柵）を設置した。設置したのは、立木を支柱として用い柵本体（ダイニーマ®製樹害防止柵、東工コーセン）を張ったうえで、最上段に張力線を張り巡らせ柵本体と張力線を結合した防止柵と、対照として最上段に張力線を張らず、立木を支柱として用い柵本体を張った防止柵の 2 種類である。防止柵の大きさは、等高線方向に約 8m、斜面方向に約 15m である。調査項目は、資材の破損状況とした。

3. 結果

郡上試験地では、無処理区はノウサギとニホンジカによる食害がみられ、被害率は 98%であった。これに対し、ベタ掛けネットではネット外れにより 3%の食害が、サプリガードネットで網目からとび出した枝葉の食害が 2%認められたが、ハイトシェルターS、幼齢木ネットでは食害被害はみられなかった。資材の破損状況についてみると、幼齢木ネットで雪による FRP 支柱の折損が 32%みられ、サプリガードネットでは、雪によるネットの変形が 20%でみられた。また、ベタ掛けネットでは 10%でネットのはずれが認められた。恵那試験地の調査は、2017 年 4 月以降に実施する予定である。

養老試験地では、融雪後に資材の破損は見られなかった。今後継続し、資材の破損状況などについて調査を実施する予定である。

地域密着研究：県単

岐阜県スギ・ヒノキ人工林林分収穫表・林分密度管理図の作成

(平成 26～28 年度 終年次)

担当者 片桐奈々・渡邊仁志

1. 目的

近年、人工林の高齢化にともない、高齢級に対応した林分収穫表が必要とされている。岐阜県では、多雪地域におけるスギ人工林の70年生までに対応する林分収穫表等を昭和58年に作成したが、このままでは、70年生以上の高齢級林分の収穫予測ができないという問題がある。

そこで、平成23年度に森林整備課が取得した高齢級の林分データを、現在の林分収穫表データに追加し、多雪地域スギ人工林の林分収穫表を高齢級に適応させることが可能かを検討する。

2. 方法

平成23年度に岐阜県内の多雪地域から収集を行った林齢24～141年生スギ人工林に関する101林分のデータを現在の収穫表の作成データ(150林分)に追加し、被圧木や先端折れなどの間伐対象木を含めた全林木の上層樹高曲線および収穫表を試作した。それらを現在の上層樹高曲線および収穫表と比較して、その妥当性を検討した。

3. 結果と考察

試作した上層樹高曲線と現在のものを比較すると、20年生から80年生までの間、試作した曲線の樹高が現在の曲線の樹高よりも高かった。また、試作した樹高曲線は80年生以降ほとんど頭打ちとなった。これは、地位の高い高齢級林分のデータ数が少ないためと考えられた。

試作した収穫表と現在の収穫表を比較すると、平均胸高直径は20年生以降に試作した収穫表の方が大きくなったが、本数密度は大きな違いがなかった。haあたりの幹材積は、常に試作した収穫表の方が大きいという結果となった。

試作した上層樹高曲線の高齢級林分データが不足している問題は、新しい収穫表についても同様に当てはまる。今回試作した上層樹高曲線および収穫表を、高齢級に適応させることは見送るべきと考える。今後、現実に即した上層樹高曲線と収穫表を作成するため、高齢級の林分データ数を増やす必要がある。

地域密着型研究：県単

県木イチイの資源量把握と効率的な更新方法の検討

(平成 26～28 年度 終年次)

担当者 渡邊仁志 茂木靖和

1. 目的

飛騨地域で製造される伝統的工芸品・一位一刀彫は、県木を原材料に用いる点や飛騨匠の技の結晶である点から岐阜県の象徴であるが、その唯一の原材料であるイチイは天然資源が枯渇し、利用可能な木材が極端に減っている。一位一刀彫の技術を継承するには、イチイ材の安定供給が必要であるが、人工林造成に関する知見はほとんどない。そこで本研究では、現存するイチイ林の資源量の把握と持続可能な利用のための更新技術を検討し、一位一刀彫の生産基盤確保に貢献する。

2. 方法

持続的な利用のために、有道県民の山（高山市久々野町）の44年生イチイ人工林（単層林、落葉広葉樹との混交林、スギーイチイ二段林）において、間伐した1年後の経過を調査する。

また、長期を要するイチイの発芽と育苗期間を短縮するため、平成27年の異なる時期（8月、9月、10月）に採取し、種皮の処理方法を変えた種子（仮種皮のみを除去、仮種皮に加え、種皮表面を除去）を固形培土に取り播きし、発芽実験を行う。

これまでの成果をとりまとめ、イチイの育苗、育林方法に関する冊子を作成する。

3. 結果

間伐後に林内が急速に明るくなることによって、イチイの残存木からは多くの後生枝の発生が観察された。したがって、後生枝が材質に影響する可能性が示唆された。また、他樹種との混交により、イチイの直径成長量が小さくなるため、一位一刀彫の原材料に適した木目の細かい材に誘導できる一方、収穫までに要する期間が長くなるというトレードオフの関係が明らかになった。

また、イチイの種子は、9月～10月に採種し、仮種皮と種皮表面を除去して播種することにより、播種後1年目の発芽率が大きく向上し、かつ発芽勢を揃えることができた。

イチイや一位一刀彫の紹介に加え、イチイの更新技術、施業技術をとりまとめた冊子、「県木イチイの育てかた」を作成した。今後、関係する機関と連携し普及を図っていく。

性フェロモンを利用したマイマイガの防除技術の開発

(平成 27 年度～28 年度 終年次)

担当者 大橋章博 片桐奈々

1. 目的

平成 25 年夏、高山市、飛騨市の市街地にマイマイガ成虫が大量に飛来し、建物などに卵塊を産み付けるなどし、大きな問題となった。平成 26 年春には幼虫が大発生し、大きな問題となった。マイマイガの被害としては、成虫の大量飛来による不快感や恐怖感、卵塊や鱗粉、体液などによる外壁やガラス窓の汚染、孵化幼虫による皮膚炎といった不快害虫、衛生害虫として取り扱われるが、森林害虫としても重要で、大発生時には針葉樹も食害し、スギ、ヒノキ苗木が枯れる被害も確認されている。

防除法としては、卵塊の除去が有効であるが、人力で除去できる範囲は限られる。また、マイマイガに対する登録農薬は数種類存在するが、自然環境への影響を考慮すると、森林への散布は現実的ではない。アメリカ合衆国ではヨーロッパ型マイマイガに対し、性フェロモンを利用した交信かく乱による防除を実施している。交信かく乱法は、環境への影響が少なく、広範囲に有効な防除法である。しかし、生態の異なるアジア型マイマイガに対する研究事例はない。

そこで、植生の異なる森林で交信かく乱試験を行い、防除効果を検証するとともに、マイマイガの効率的なモニタリング手法を開発する。

2. 方法

2.1 交信かく乱法による防除技術の開発

試験は、岐阜市、土岐市（2 箇所）の広葉樹二次林で行った。各試験地に面積約 1ha の処理区および無処理区を設定し、処理区には 2016 年 6 月 16 日～7 月 3 日にマイマイガの性フェロモン剤を設置した。その後、処理区、無処理区にミルクカートン型フェロモントラップを 3 基ずつ設置した。2016 年 7 月 2 日～9 月 1 日の間、1 週間に 1 度、トラップに捕獲されたマイマイガを回収し、捕獲頭数を計数した。マイマイガの発生終了後、処理区、無処理区それぞれについて 4 箇所から立木を 30 本選び、地上高 4m までの樹幹に産み付けられた卵塊数を調査した。

2.2 フェロモントラップによるモニタリング手法の開発

試験は岐阜県美濃市の岐阜県森林研究所において、2016 年 6 月に屋外に防虫ネットで覆った約 9 m×約 3.5 m の網室を設置し行った。網室内で人工飼育したマイマイガ雄成虫を 18 頭放虫し、考案したフェロモントラップの捕獲率を調査した。考案したトラップはペットボトルを資材とし、かえし付きの侵入口を四面に開けた。トラップ内には、誘引剤としてマイマイガの性フェロモン剤、さらに捕獲したマイマイガの頭数を把握するため殺虫剤を入れた。放虫は、トラップから約 6 m 離れたところで行った。

3. 結果

3.1 交信かく乱法による防除技術の開発

調査期間中に捕獲できたマイマイガ頭数は、各試験地の処理区、無処理区ともに 0 頭であった。また、卵塊数も、各試験地の処理区、無処理区で確認できなかった。これは、いずれの試験地でもマイマイガの大発生が終息したことによると考えられ、交信かく乱による効果の検証はできなかった。

3.2 フェロモントラップによるモニタリング手法の開発

マイマイガ雄成虫を 18 頭放虫したうち、9 頭が考案したトラップにより捕獲され、捕獲率は 50%となった。これに対し亀山・軸丸（2010）は、広島県におけるフェロモントラップによるマイマイガの再捕獲率が、トラップから 5m の距離で訪虫した場合 16.2%であったと報告している。亀山・軸丸（2010）は野外で試験をしており、捕食による影響等を排除していないため考慮が必要だが、この報告と比較すると、本研究により考案したペットボトルによるフェロモントラップはある程度の捕獲率を有すると考えられる。

食用キノコ栽培における増収技術の開発

(平成 27～28 年度 終年次)

担当者 上辻久敏 水谷和人

1. 目的

本県のキノコ生産は総生産額が約 26 億円 (H27) の重要な産業であるが、H22 からの 5 年間で生産額が 24%低下している。培地資材や燃料等の価格高騰に伴い生産コストも増加しており生産者の経営は厳しい状況にある。生産者からは、きのこの生産性を向上させる簡易で安価な技術開発が要望されている。

そこで、本研究ではキノコ栽培における生産量を増大する培地条件とキノコの組合せの影響を検討し、収益増につながる栽培条件を探索し、県内キノコ生産の活性化への貢献を目指す。

2. 方法

2.1 キノコ栽培における増収技術の開発

2.1.1 増収効果を安定化する配合技術の検討

県内の栽培施設で栽培されているキノコについて、生産者の協力を得て、実際の現地における栽培試験でキノコ増収効果を検討した。

2.1.2 栽培に用いる培地組成の再検討によるコスト削減の検討

県内の栽培施設で栽培されているキノコについて、培地組成に関する生産コストの削減を検討した。

3. 結果

3.1 キノコ栽培における増収技術の開発

3.1.1 増収効果を安定化する配合技術の検討

現地増収試験でキノコの菌糸蔓延が早まる結果が得られた。しかし、発生量の増大について、試験中の施設での雑菌汚染が発生し、発生したキノコ増収効果が判定できなかった。

3.1.2 栽培に用いる培地組成の再検討によるコスト削減の検討

菌床栽培について培地条件を検討した結果、培地に添加している栄養材の中で削減しても発生量に影響しない組成が存在した。そこで、削減することで培地コストを低減できる可能性がある。

針葉樹人工林皆伐跡地への更新樹種の侵入過程の解明

(平成 27～29 年度 2 年次)

担当者 久田善純・渡邊仁志

1. 目的

県内では、新たな大型製材工場の稼働等により、針葉樹人工林の皆伐が増加すると見込まれている。皆伐跡地の更新方法については、再造林コストの高騰や広葉樹林への樹種転換を理由に、天然更新を選択するケースが増えると予想される。しかしながら、針葉樹人工林の皆伐跡地では、林内に前生樹が少ない、周辺の広葉樹林から離れているなどの天然更新に不利な条件が多くあり、適切な更新方法を選択するための判断基準の作成が求められている。そこで、針葉樹人工林を伐採後、数年が経過した箇所への侵入樹種及び侵入時期等を調査し、更新樹種の侵入過程と天然更新が可能となる条件を明らかにする。

2. 方法

2.1 皆伐跡地調査

針葉樹人工林を皆伐後、再造林しないまま 1～5 年が経過した伐採跡地（6 箇所）に侵入した木本植物の種名・樹高等を調査した。さらに、このうち 1 箇所（郡上市白鳥町）で刈取り調査を行い、樹種ごとの侵入年を確認した。

2.2 天然更新試験地調査

約 50 年生のヒノキ人工林（郡上市八幡町小那比）で 2011 年 3 月に皆伐と下層木の刈り払いを実施し、6 成長期が経過後に木本植物の侵入状況を調査した。1×1m 調査枠を 32 箇所設置し樹種と樹高を調査するとともに、20×20m プロットを 1 箇所設置し地上高 1.2m 以上の樹種、樹高及び胸高直径を調査した。

3. 結果

3.1 皆伐跡地調査

高木性種の侵入時期は主に皆伐後 1～3 年目であった。高木性種の主な競合植物として、シロモジ、クサギ、ヒサカキ、ヌルデ等の低木性種、リョウブ、ソヨゴ等の小高木性種が確認された。

3.2 天然更新試験地調査

32 枠箇所の 1×1m 調査枠内の高木性種は合計で 13,438 本/ha あったが、そのうち 86% の樹高は調査枠内の競合植物より低かった。20×20m プロット内の胸高断面積合計は、萌芽由来の低木性種が 80.5% で最も大きかった（表 1）。

表1 皆伐後6成長期経過後の胸高断面積合計(郡上市八幡町小那比試験地)

樹種	胸高断面積合計(m ² /ha)			主な樹種名
	実生	萌芽	計 (構成割合)	
高木性種	0.34	0.33	0.67 (17.0 %)	サカキ、タムシバ、アオハダ、アカメガシワ等
小高木性種	0.07	0.04	0.10 (2.6 %)	シキミ、エゴノキ、リョウブ、ソヨゴ等
低木性種	0.11	3.04	3.15 (80.5 %)	シロモジ、ヒサカキ、クロモジ、サワフタギ等
計	0.52	3.40	3.92 (100.0 %)	

※調査地を含む周囲数百㎡にシカ侵入防止柵を設置してある。

地域密着型研究:受託

安全な路網計画のための崩壊危険地ピンポイント抽出技術

(農林水産省農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業)

(平成 26 年度～28 年度 終年次)

担当者 臼田寿生 和多田友宏 古川邦明

1. 目的

近年、国内の森林蓄積の増大を受けて林業の成長ポテンシャルが注目され、間伐や森林路網整備等の環境整備が活発化している。一方で、各地で記録的な豪雨が頻発しており、森林の崩壊防止機能に対する期待もこれまでになく高い。林業の低コスト化と国土保全を両立させるには、崩壊リスクが高い場所を簡便かつ正確に抽出し、これらの危険地を考慮した路網を整備する技術が不可欠である。

このため、本研究では、①危険地形評価技術と地下流水音探査技術の現地適用、②危険地を考慮した路網開設技術の開発、③崩壊危険地抽出技術と対応技術の普及により、森林路網の計画地域の中から崩壊危険地をピンポイントで抽出できる技術を開発し、対策技術とともに普及することを目標とする。当研究所は、崩壊危険地を考慮した路体・排水の設計技術の開発を担当し、路網配置上避けられない危険斜面において、崩壊を誘発させないための路体・排水設計技術を開発することを目的とする。

2. 方法

県内の森林路網の調査結果から平成 27 年度に作成した「崩壊を誘発させないための排水等設計基準（素案）」が全国各地の多様な条件下でも適応可能なものにするため、鳥取県等の県外の森林路網において検証を行った。

3. 結果

秋田県、石川県、鳥取県等の既設路網において損壊箇所の調査を実施し、県内の調査結果とあわせて、排水による主な損壊事例が、①過大集水型、②危険地排水型、③施工不適型の 3 つのパターンに分類できることを確認した。

さらに平成 27 年度に作成した崩壊を誘発させないための排水等設計基準（素案）を精査し、3 つのパターンに分類した損壊事例とあわせて、崩壊を誘発させないための排水等設計基準「崩壊を発生させないための排水処理のポイント」として提示した。

【崩壊を発生させないための排水処理のポイント】

①分散排水

できる限り 1 箇所あたりの集水量を増やさないう、こまめに排水する

②適地排水

水に弱い場所（崩壊危険地）を避け安定した場所へ排水する

③維持管理

排水施設の機能を維持するために、継続的な点検・補修などを行う

地域密着型研究：受託

高級菌根性きのこの栽培技術の開発

(農林水産技術会議委託研究)

(平成 27～31 年度 2 年次)

担当者 水谷和人 茂木靖和 上辻久敏

1. 目的

本委託研究では、産学官が連携して、我が国の高級食材であるマツタケや国産トリュフの人工栽培を目指した技術を開発する。マツタケについては、人工栽培を実用化するため、①菌根塊（シロ）の活性化や子実体の形成促進等の栽培技術を開発するとともに、②シロや子実体の形成が容易な栽培有望株を選抜する。トリュフについては、林地栽培を実用化するため、感染苗木の作出・植栽、施肥による増殖等の技術を開発する。

当研究所では、国産の黒トリュフの栽培技術の開発を担当し、野外に生育するブナ科樹木成木の根系にトリュフ菌を接種して、菌根を形成させる手法を開発する。

2. 方法

2.1 ブナ科成木へのトリュフ感染技術の開発

2.1.1 クヌギ幼齢林における樹木の断根処理

岐阜県美濃加茂市内の 2009 年 3 月に植栽した 7 年生クヌギ幼齢林で（表 1）、時期を変えて直径 4 cm×深さ 20 cm の穴を掘り、滅菌した芝の目土と鹿沼土の混合土（容積比で 2 : 1、てんろ石灰の添加有無あり）で埋め戻した。これらの作業を 2016 年 3 月、5 月、6 月、7 月、8 月に合計 132 か所で行った。このうち 7 月に断根した場所 12 ヶ所について、11 月に根再生量を測定した。

2.1.2 コナラ苗木の断根・子実体懸濁液の散布処理

コナラ苗木を苗畑で 1 年間育苗し、その後鹿沼土を詰めた鉢に植え替えて 1 年間野外で管理した。2016 年 4 月および 7 月に苗木を鉢から出して断根し、根をトリュフの子実体懸濁液に浸漬した。苗畑に芝の目土と鹿沼土で盛土した場所にそれぞれ植栽した。

2.1.3 感染苗木の作成

コナラおよびクヌギの実生苗にトリュフの培養菌糸やトリュフ発生地 of 土壌を接種して、約 23°C の室内で経過を観察中である。

3. 結果

3.1 ブナ科成木へのトリュフ感染技術の開発

3.1.1 クヌギ幼齢林における樹木の断根処理

掘り取り後の埋設土の pH は、無添加区が 5.90 で、てんろ石灰添加区が 6.95 であった。生土 30 g 当たりの土壌菌数は、無添加区が 19.0×10^6 個、添加区が 41.4×10^6 個で、てんろ石灰添加区

が多かった。また、埋設土内に新たに伸長したクヌギの根の生重量は、無添加区が一穴当たり 45.7 g (/m²月、以下、略) (その他は 20.3 g)、添加区が 24.6 g (その他は 57.3 g) で、添加の有無による有意差は見られなかった。

3.1.2 コナラ苗木の断根・子実体懸濁液の散布処理

現在、経過を観察中である (図-1)。

3.1.3 感染苗木の作成

コナラおよびクヌギの実生苗において、トリュフの菌根形成は確認できておらず、現時点で感染苗木の作成には至っていない。

表-1 試験区の概況

試験地	傾斜 (°)	斜面方位	土壌型	土壌pH	クヌギの本数	
					無散布区	石灰散布区
傾斜地	33	南	BD	5.65 (A層)	27	13
平坦地	8	西	BD	5.30 (II A層)	52	19

岐阜県美濃加茂市三輪町地内 (標高約250m)
 植栽時期：2009年2月下旬～3月中旬植栽 (7年生)

表-2 てんろ石灰の添加有無と掘り取り後の状況

試験区	pH	コロニー数
無添加区	5.90	19.0 × 10 ⁶
てんろ石灰添加区	6.95	41.4 × 10 ⁶

- ・2016年7月断根、滅菌した目土+鹿沼土 (容積比2:1) で埋設
- ・掘り取りは同年11月。穴の大きさは直径4cm×深さ20cm
- ・コロニー数は希釈平板法 (YB培地) で、生土30g当たり

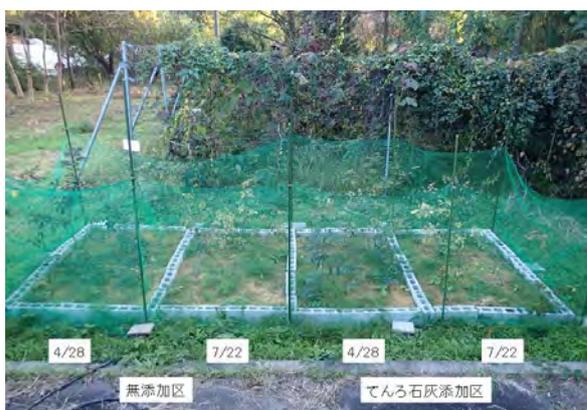


図-1 コナラ苗木の植栽とトリュフ菌接種

要求性能に応じた木材を提供するため、国産大径材丸太の強度から建築部材の強度を予測する技術の開発の開発

(平成 28 年度～32 年度 初年次)

担当者 土肥基生

1. 目的

本県を含む国内の人工林は高齢級化が進み大径材の供給が増加しつつあるが、大径材は強度等の品質のばらつきが大きいことや安定供給への懸念などから需用者に敬遠され価格が低迷し、林業の収益悪化の一因となっている。

そこで本研究では、直径が大きく 1 本の丸太から多様な製材品の生産が可能な大径材から、国産材シェアの低い梁・桁材や枠組壁工法用部材を効率よく生産し、一般住宅および中大型建築物の部材の安定供給を可能とするため、丸太段階で製材品の強度を予測する技術を開発する。また、予測された強度を担保した競争力の高い製材品を供給するための大径材の効率的製材・乾燥技術を開発する。さらに、開発した技術の導入による経済的な効果についても評価する。

本研究は森林総合研究所をはじめとする試験研究機関との共同研究であり、当研究所では品質確保と効率のバランスを考慮した心去り角の乾燥技術の開発を分担する。

2. 方法

2.1 弱減圧乾燥による乾燥材生産方法の開発

スギ心去り平角材の人工乾燥では、弱減圧乾燥が従来の中温蒸気式乾燥に比べて大幅に乾燥時間を短縮できることが報告されているが、熱風による加熱方法を採用する弱減圧乾燥では、製材中心部の材温が外周部に比べて低く推移することや、減圧時に真空ポンプにより熱風自体を機外へ排出することによる熱の損失が生じている。このため、本研究では、常時減圧による乾燥と一定間隔での復圧による乾燥試験を実施し、乾燥速度、乾燥コスト、材色に与える影響を検討した。

試験材として岐阜県産スギ原木から製材された心去り平角 (210mm×135mm×3m) 10 本を使用した。これらを 60 cm の材長に調整し、常時減圧 (300hPa、80～90℃)、復圧 A (減圧 4 時間毎に 2 時間復圧)、復圧 B (減圧 4 時間毎に 2 時間復圧(復圧時 100℃)) の 3 条件により乾燥試験を行った。乾燥時の材温測定は T 熱電対、乾燥後の材色測定には携帯型色彩計 (日本電色工業(株)NR-11A) を用いた。

3. 結果

3.1 弱減圧乾燥による乾燥材生産方法の開発

初期含水率 90～100% の試験材平均含水率が 20% を下回るまでに要した日数は、復圧 B、常時減圧、復圧 A の順に 5 日、6 日、7.5 日となり、機内温度を一定として単純に復圧しただけでは乾燥速度は低下する結果となった。復圧時には材の表層および中心部の温度は常時減圧に比べやや上昇する傾向にあったが、復圧したことにより水分拡散が妨げられた影響が上回った結果と思われた。また、最も乾燥速度の速い復圧 B では、心材色の変化が最も大きい結果となった。これは湿熱条件が影響したためと考えられ、弱減圧乾燥の利点が失われる結果となった。以上の結果から 300hPa 程度の減圧条件であれば、復圧操作の必要性は低いものと考えられた。

山地災害リスクを低減する技術の開発

(農林水産技術会議委託研究)

(平成 28 年度～32 年度 初年次)

担当者 臼田寿生 和多田友宏 古川邦明

1. 目的

ゲリラ豪雨の増大等、将来の気候変動に伴う山地災害の激甚化に対応しながら持続的な木材生産を行うため、森林の土砂崩壊・流出防止機能の経年変化を的確に予測する技術を開発するとともに、脆弱性が特に高い地域において森林の防災機能を効率的に発揮させるための森林管理技術(配置、面積、樹種転換など)を開発する。このうち、当所では、本研究で開発する森林の防災機能を効率的に発揮させるための森林管理技術を全国的に適用可能なものとするを目的として、県内の多様な条件のモデル地域において実証を行い地域適用性を評価する。

2. 方法

県や市町村などの実務担当者から聞き取り調査を行い、市町村森林整備計画などの森林計画制度に関する現状および課題について整理をした。

3. 結果

市町村森林整備計画などの森林計画制度に関する現状および課題を把握するため、県や市町村などの実務担当者を対象にアンケート調査を行った。また、開発中の森林計画支援技術の課題を明らかにするため、郡上市において市町村森林整備計画策定に対する技術および知見の提供を行うとともに、市の担当者を交えて機能区分(ゾーニング)の検討を行った。検討の結果、機能区分の検討に適した傾斜の計算方法、傾斜以外の崩壊リスク判断指標、木材生産と環境保全機能が拮抗する境界森林の取扱い方法、皆伐を避けるべき場所の判断指標などが必要とされ、新たな森林計画支援技術の開発にあたっては、これらを解決する技術や知見の提案が必要となることが明らかとなった。

地域密着型研究:受託

優良苗の安定供給と下刈り省力化による一貫作業システム体系の開発 (革新的技術開発・緊急展開事業(うち地域戦略プロジェクト))

(平成 28 年度～30 年度 初年次)

担当者 渡邊仁志 茂木靖和 久田善純

1. 目的

低コスト再造林を実現するため、コンテナ苗の活用が検討されている。苗木生産から植栽一下刈りまでを一連の再造林システムと捉え、最も革新が必要である苗木供給と下刈り工程に関する技術開発を行い、一貫作業システムの各工程を効率的に組み合わせて再造林の低コスト化を実現する。このうち岐阜県では、ヒノキの高発芽種子を用い、植栽時期に合わせた苗木の生産技術と生産システムの開発により、植栽後の速やかな成長を促し、それによる下刈り回数の軽減による低コスト化を目指す。

2. 方法

2.1 優良種子・苗木供給システムの開発

小型苗木を育苗業者に供給するシステムを構築する基礎データとして、ヒノキ種子を小型のセルトレイに播種し、発芽後マルチキャビティコンテナコンテナに移植して育苗する手法を検討するため、発芽後のセルトレイを2タイプ(常温便、クール便)の方法で発送し、輸送状況や到着後の状態を調査した。温室度ロガーにより輸送中の環境変化を計測し、到着後にトレイからのセルの飛び出し、浮き上がり数を計数した。

2.2 コンテナ苗生産・品質評価

ヒノキ・コンテナ苗(150cc)の残苗(春植栽用苗)と普通苗を、2016年8月に門坂国有林(岐阜県下呂市小坂町、標高890m)の急傾斜地(傾斜40度)に植栽した。このうちコンテナ苗の一部は活着と成長の改善を図るため、植栽前に根元から樹冠の1/4についている枝葉を除去(摘葉)した。

3. 結果

3.1 優良種子・苗木供給システムの開発

梱包箱内の温度は常温便で平均25.3℃、クール便で14.6℃であった。常温便と比べるとクール便は平均温度が低かったが、温度変化が大きかった。到着後、セルの飛び出しや浮き上がりが確認された。今回の輸送方法ではセルの安定性が低く、到着後の得苗率が低下する可能性がある。また今回は発芽率が低くセル苗の活着を検証するには至らなかった。輸送中の温度環境がセル苗の活着率に及ぼす影響を検討する必要がある。

3.2 コンテナ苗生産・品質評価

夏に植栽した苗木は、苗種に関わらず比較的高い活着率を示した。その反面、植栽1年目には苗種に関わらずほとんど伸長成長しなかった。これまでも、植栽適期以外に苗木を植栽した場合、成長低下の影響が長く続くことが報告されている(→平成26年度業務報告)ため、今後、苗木の成長経過を調査していく必要がある。

東アジア酸性雨モニタリングネットワーク 酸性雨モニタリング（土壌・植生）調査 （環境省調査委託業務）

担当者 久田善純

1. 目的

環境省は、1998年に東アジア酸性雨モニタリングネットワーク（EANET）を設立し、国内の代表的な森林における酸性雨による生態系への影響を早期に把握するため、東アジア10ヶ国とともに酸性雨モニタリング調査を実施している。県内では、酸性雨の現状や生態系への影響を明らかにするため、伊自良湖（山県市）および大和（郡上市）でモニタリング調査を行っている。当所は、これらの調査のうち、森林（植生）調査を実施している。

なお、この調査は、環境省の委託により全国で実施される調査の一部であり、県環境生活部環境管理課の依頼により実施するものである。

2. 方法

2.1 調査地点

- ・伊自良湖（山県市長滝釜ヶ谷）：ヒノキ壮齢人工林
- ・大和（郡上市大和町古道）：ヒノキ高齢人工林

2.2 調査方法

環境省地球環境局と（財）日本環境衛生センター酸性雨研究センターが作成した「土壌・植生モニタリング手引書（2003年3月）」に基づき現地調査を行った。

- ・概況調査：立地概況調査
- ・衰退度調査：樹勢、樹形、枯損等の目視調査、樹冠の写真撮影（毎年実施）
- ・毎木調査：主要樹種の樹高、胸高直径の測定（5年毎に調査を実施、前回は平成23年度）
- ・植生調査：下層植生の植物相と優占度の調査（5年毎に調査を実施、前回は平成23年度）

3. 結果

3.1 調査結果

毎木調査の結果、調査地点「伊自良湖」では、5年前の調査結果より林分材積が増加した。調査地点「大和」では、2016年の4～5月に本数間伐率45%の間伐が行われたため、5年前の調査結果より林分材積が減少した。

衰退度調査の結果、両調査地点とも、樹勢、樹形などに軽微な異常が認めらる個体があった。これらは、個体間競争や気象害によると考えられ、酸性雨が原因であると考えられる林木の衰退は確認されなかった。

3.2 調査結果の提出

調査結果をとりまとめて県環境生活部環境管理課に提出した。

特用林産物研修等事業

担当者 上辻久敏 水谷和人

1. 目的

キノコ生産者等に役立つ情報を提供し、栽培技術の向上を図るため、研究開発等で得られた成果を技術移転する。また、試験研究の効率化を図るため、野外等で収集、分離し継代培養してきたキノコ菌株を貴重な遺伝資源として管理する。

2. 事業概要

2.1 技術研修、巡回指導等

- ・岐阜県健康きのご振興会でのアマラーゼによる増収やシイタケ品質保持の情報提供（5月7日 生産者6名、その他県3名）
- ・アマラーゼによるキノコの増収技術の技術普及と現地試験（5月13日、生産者2名）
- ・アマラーゼによるキノコの増収技術の技術普及と現地試験（5月17日、生産者1名）
- ・アマラーゼによるキノコの増収技術の技術普及と現地試験（5月24日、生産者2名）
- ・菌床製造について現地指導（6月2日、JA担当者）
- ・害菌・害虫対策について現地技術指導と状況調査（6月2日、生産者3名、JA担当者）
- ・アマラーゼによるキノコの増収技術の技術普及と現地試験（7月11日、生産者2名）
- ・吉城営農センターで研究成果の説明（7月11日、JA担当者）
- ・栽培技術研修会（7月21日 JAひだやまっこ出荷組合役員）
- ・雑菌発生施設で現地技術相談（7月26日、生産者1名）
- ・品質保持技術の指導（8月2日、菌床製造会社1名）
- ・県立農業大学校の栽培技術相談（8月17日 教員・学生2名）
- ・アマラーゼによるキノコの増収技術の技術普及と現地試験（8月22日、生産者2名）
- ・雑菌発生対策の技術指導（8月22日、生産者2名）
- ・サルナシを利用した社有林の活用について技術相談（8月24日、会社担当2名）
- ・薬用キノコの接種条件の技術指導（8月29日、9月26日 生産者1名）
- ・シイタケ包装の技術相談（8月～9月、製造会社1名）
- ・インターンシップキノコ種菌の無菌操作と落下菌調査の実習（9月14日、大学生4名）
- ・平成28年度飛騨・美濃やまっこ生産販売会議にて品質保持研究の成果説明
（10月11日、生産組合、JA、全農、市場関係者20名）
- ・おくみの椎茸生産出荷組合 シイタケ品質保持技術の説明と技術相談
（10月17日、生産組合、JA、全農）
- ・キノコ栽培への竹の活用について技術相談（11月1日 2名）
- ・アマラーゼによるキノコの増収技術の技術普及と現地試験（12月22日、生産者3名）
- ・キノコの同定（県民持込）

多雪地域における人工林の針広混交林化に関する研究

(平成 28 年度 単年度)

担当者 岡本卓也 渡邊仁志

1. 目的

針葉樹人工林に広葉樹を導入して造成する針広混交林化への期待が高まっているが、その技術は未確立である。人工林において広葉樹を導入する場合、多雪地域で幼齢時に受ける雪圧害や野生獣類生息地域での食害が、成林の大きな阻害要因となっている。そこで本研究では、雪害と食害が同時に発生する地域において、林内環境（特に積雪環境と光環境）等を把握することにより、冠雪害跡地（ギャップ）を活用した広葉樹の導入方法を検討する。なお、本研究は中部電力株式会社の委託により実施するものである。

2. 方法

2.1 調査区の設定

冠雪害跡地への広葉樹導入における効率的な食害・雪圧害対策を検討するため、郡上市大和町内ヶ谷（中部電力株式会社の社有林、標高 800～830m）の冠雪害跡地 2 箇所、食害対策として獣類侵入防止柵を設置する調査区（冠雪害跡地 1）と未設置の対照区（冠雪害跡地 2）を設けた。

2.2 林内環境の測定

2015 年 11 月～2016 年 4 月にかけて、林内と林外に設置した高橋式最深積雪指示計と感温式積雪深計により積雪環境を観測した。2016 年 4 月～9 月にかけて、降水量と気温を測定した。また、2016 年 8 月下旬にアゾ色素フィルムを使用して林内の相対日射量を測定した。

2.3 植栽広葉樹の成長調査

2012 年 5 月に、調査区および対照区にミズナラ、ホオノキ、ミズキ、ミズメ、およびヤマハンノキを植栽し樹高と根元直径を測定した。2016 年 8 月～9 月に樹高と根元直径を再測した。

3. 結果

2015/16 年冬期の最深積雪は林内が 100cm 未満、林外が 100cm であり、根雪期間は 1 月中旬から翌 3 月初旬であった。最深積雪は観測を始めて以来最も少なかった 2011 年と同等の水準であった。

調査区の相対日射量は 29.4%（冠雪害跡地 1）および 23.8%（冠雪害跡地 2）であり、観測を始めて以来、植物の生育にとって良好な光環境が維持されていた。平均樹高（全植栽個体対象）は両区ともに横ばいまたはやや成長していたが、健全個体はいずれの種でも樹高成長がみられた。樹高成長量は、食害が認められた対照区の被害個体より健全個体の方が大きかった。これは冠雪害跡地 1 では、食害が発生していないことに加え、複数年にわたって光環境が維持されたため、雪圧害による植栽木の損傷からの回復し樹高成長が可能であったためと考えられた。

以上から、冠雪害跡地のような上層木がほとんどない環境を活用し、広葉樹を植栽した上で更新初期に発生する食害などの成長阻害要因から植栽木を保護していくことにより、多雪地域において人工林の針広混交林化がすすめられると考えられる。

シカ類による食害の防止資材に関する研究

(平成 28 年度 単年度)

担当者 岡本卓也

1. 目的

植栽直後に発生する、ニホンジカおよびニホンカモシカによる植栽木の枝葉採食は、成長不良や二又などの樹形異常の原因となり、激害になると植栽木の枯死を引き起こす。

シカによる植栽木の枝葉採食を防ぐ方法のひとつに、ツリーシェルターがある。これは、プラスチック製の資材を植栽木に被せることにより物理的に食害を防ぐ方法で、食害防止効果が高いことが報告されている。一方で、ツリーシェルターは積雪などにより破損や倒伏することが報告されており、これらの欠点を改善していくことが、効率的かつ手間をかけずに食害を防ぐために必要である。

本研究は、シカ類による食害を防止するために考案された新しいツリーシェルター型食害防止資材の食害防止効果ならびに積雪などによる倒伏、破損状況を把握することを目的とした。なお、本研究は、株式会社グリーンコップの委託により実施するものである。

2. 方法

調査区は、岐阜県中津川市加子母字川向にある造林地に設定した。

2016年9月7日（一部資材については2016年9月23日）に、調査区内から植栽木90本（58.7cm±10.0cm）を無作為に抽出し、ツリーシェルターを設置した。設置したツリーシェルターは、従来から使われている支柱と資材本体を結束するもの（以下、従来型ツリーシェルター）と、調査区内に設置した架線に資材本体を吊下げるもの（以下、吊型ツリーシェルター）の2種類である。

従来型ツリーシェルターは、すべての処理において2本の支柱を等高線方向に設置した。資材本体と支柱は資材本体の上端、下端とその中間の3ヶ所をケーブルタイにて結束した。資材本体の地際は、支柱と結束されていない2ヶ所を、それぞれ固定ピン（U字型の番線）で地面に固定した。

吊型ツリーシェルターの設置手順は次のとおりである。まず資材本体を植栽木に被せ、裾2ヶ所に固定ピンを打ち込み地面に固定した。次に、資材本体を鉛直方向に引き伸ばし、伸びきった状態でナイロン紐により資材本体2ヶ所と架線を結び付け固定した。

3. 結果

2本の従来型ツリーシェルターの根元付近において、資材の破損が発生した。この破損の原因は特定できなかったが、小動物による食害の可能性が考えられた。また、1本の従来型ツリーシェルターの支柱が折損していた。吊型ツリーシェルターにおいては、架線の高さが下がり、資材本体が22.0cm低くなっているのが確認された。資材高を保つためには、随時架線の高さを確認し張り直すことが必要と考えられた。資材の異常として、固定ピンが抜け資材本体が植栽木から外れていたものが1本確認された。固定ピンは地面に垂直になるように設置したこと、表面が比較的滑らかであることから、垂直方向に力がかかった場合に抜けやすかったものと推測された。これを改善するためには、垂直方向ではなく斜め方向に固定ピンを設置することや、表面に凹凸があるものを用いることが考えられた。

今後は継続的に調査を行い、資材の耐久性についてより詳しく調査していく必要がある。

シカ忌避剤の食害防止効果の検討

(平成 28 年度 単年度)

担当者 岡本卓也

1. 目的

植栽直後に発生する、ニホンジカおよびニホンカモシカによる植栽木の枝葉採食は、成長不良や樹形異常の原因となり、激害になると枯死を引き起こす。

シカによる植栽木の枝葉採食を防ぐ方法のひとつに、忌避剤を植栽木に散布または塗布する方法がある。忌避剤による採食の防止は、処理効果が高い上に、比較的安価で少人数で実施できるという利点がある。一方で、現在主に用いられている忌避剤は魚毒性を有するため、環境への負荷が高く、特に水源地などでの利用がしにくいという欠点もある。近年、シカの個体数の増加が懸念されており、被害の増加が予想される。今後、水源地などを含めた地域における植栽木の成林のためには、上記の欠点を解決した忌避剤が必要となる。

本研究は、魚毒性が低く環境負荷が小さい成分の薬剤について、シカ類による食害を防止する効果を測定することを目的とした。なお、本研究はサンケイ化学株式会社の委託により実施するものである。

2. 方法

岐阜県恵那市長島久須見地内において、2017 年 2 月に試験区を設定した。植栽木 150 本 (58.6cm±11.6cm) を抽出し、等高線に沿って植えられた 15 本を 1 処理区とし、斜面下部から 1 列ずつ薬剤 A, B, C および対照薬剤 D の順に 2 反復を設定した。無処理区 (対照区) は最上段に 2 列設定した。忌避剤の施工に併せ、処理後に発生した食痕を見分けやすくするため、すべての枝葉の食痕を剪定ばさみにより水平に切り揃えた。効果測定は施工後 1 ヶ月が経過した 2017 年 3 月に、新規に発生した食痕の数を計数することにより行った。

3. 結果

食痕は、すべての処理区で確認された (表-3)。採食が発生した植栽木の割合は、 $D > B, C > 対照区 > A$ の順で高かった (表-3)。植栽木ごとの食痕数は、対照区 $> B > D > A > C$ の順に多かった (表-3)。対照区と比較して、A 及び C の食痕数は有為に少なかったことから、本調査地において施工 1 ヶ月後では、A 及び C を施工した植栽木において、植栽木 1 本あたりの枝葉の採食が抑えられたと考えられた。

今後は継続的に調査を行い、採食防止効果の持続性についてより詳しく調査していく必要がある。

水源林効果検証モデル事業

(平成 27 年度～ 2 年次)

担当者 久田善純

1. 目的

県では環境保全を目的とした水源林等の整備を進めているため、間伐等の森林施業によって森林の水源かん養機能がどの程度向上するのかを定量評価することが重要である。そこで本研究では、過密人工林にモデル林を設置し、間伐による水循環の変化を長期間にわたりモニタリング調査することにより、水収支に対する森林施業の影響を把握する。この事業は県恵みの森づくり推進課および森林整備課の依頼により実施するものであり、両課との協働により実施した。

2. 方法

岐阜県加茂郡白川町下佐見（大洞県民の山）に、「間伐流域（5.3ha）」と「無間伐流域（4.8ha）」を設定し、間伐流域において 2015 年 12 月から 2016 年 3 月にかけて本数間伐率、材積間伐率ともに 30%の間伐を実施した。林内雨量（樹冠通過雨量と樹冠滴下雨量の和）、樹幹流下量、土壌水分量を計測するために、両流域の林内にそれぞれ調査プロットを設置した（表 1）。河川流出量を計測するために、両流域の流末にそれぞれ量水堰を設置した。

計測項目、測定機器、個数は以下のとおりである。

- ・ 林外雨量 : 転倒ます式雨量計（両流域の中間地点の裸地、2 基）
- ・ 林内雨量 : 転倒ます式雨量計（両流域の調査プロットに各 10 基）
- ・ 樹幹流下量 : 転倒ます式雨量計（両流域の調査プロットに各 6 基）
- ・ 土壌水分量 : 土壌水分センサー（両流域の調査プロットに各 2 基（3 センサー／1 基））
- ・ 河川流出量 : 水圧式水位計（両流域の流末の量水堰に各 1 基）
大気圧計（水圧補正用、両流域の中間地点の裸地に 1 基）

以上の計測機器を設置し、毎月 1 回以上、記録データの回収と、設置物や機器の保守を行った。

3. 結果

回収した記録データについて、全ての計測機器の稼働が始まった 6 月 21 日から、冬期の凍結の影響を受けていない 12 月 18 日までの期間を集計した。同期間における 1 m²当りの積算雨量は、林外雨量が 68,254 (mm/m²)、間伐流域の林内雨量が 40,691 (mm/m²)、無間伐流域の林内雨量が 33,438 (mm/m²)であった。林内雨量は、無間伐流域よりも間伐流域の方が多かった。樹幹流下量、土壌水分量、河川流出量については、同期間の結果だけでは両流域の差が判然とせず、比較のためには今後数年間のデータの集積が必要であると考えられた。

表 1 調査プロットの概要

流域 (プロット位置)	面積 (m ²)	樹種	林齢 (年生)	施業履歴	立木密度 (本/ha)	平均樹高 (m)	平均胸高直径 (cm)
間伐流域	421	ヒノキ	52	H16年間伐 H28年3月間伐	1,164	18.4	21.8
無間伐流域	546	ヒノキ	54	H15年間伐 以後、施業なし	1,539	18.8	22.0

県営林を活用した長伐期・非皆伐施業の調査研究

(平成 26 年度～ 2 年次)

担当者 片桐奈々 岡本卓也

1. 目的

公益的機能を発揮させつつ針葉樹人工林を管理する方法として、小規模な利用間伐を繰り返すことにより森林内の下層植生（高木性広葉樹）の発達を促しながら行う長伐期・非皆伐施業があるといわれている。しかし、利用間伐後の森林内における高木性広葉樹の発達状況については、不明な点が多い。また、長伐期・非皆伐施業を行った事例は県内にないため、長伐期・非皆伐施業が適正に行われているかを判断する基準が不明瞭である。そこで、本調査は利用間伐後の森林において、高木性広葉樹の発達状況および林内環境の変化を調査し、森林の適正な管理を行うための情報を集積することを目的とする。

2. 方法

調査地は養老郡養老町のヒノキ人工林（県有林 No.6）に設定した。2014 年 4 月に 3 L の土壌を 20 ヶ所で採取し、森林研究所の温室にて実生発生法により埋土種子を調査した。2015 年 2 月～3 月に列状間伐（2 伐 5 残）が行われた後、2015 年 5 月に 12×12 m の防鹿柵を 2 ヶ所、6 月に 6m×2m の植生調査枠を 8 ヶ所（等高線方向に防鹿柵外の間伐列、残存列、防鹿柵内の間伐列、残存列にそれぞれ 1 ヶ所ずつ設置、斜面方向に同様の枠をもう 1 反復設置）設定した。そのうち斜面下部側の調査枠に土砂受箱を 1 調査区につき 5 基（合計 20 基）、全ての調査枠の中心に温照度計を設置した。また、林外に雨量計と温照度計を設置した。植生調査は 2015 年 6 月（間伐直後）と 10 月（1 成長期後）、2016 年 10 月（2 成長期後）に行い、確認された植物種は原色日本植物図鑑（北村・村田 1971）にしたがって高木性種と小高木性種、低木性種に分類し、高木性種と小高木性種を高木性の樹種として扱った。土砂受箱内の土砂と温照度・雨量のデータは 2016 年 4 月～2017 年 3 月に月に 1 度の頻度で回収した。

3. 結果と考察

埋土種子から発生した実生はヒノキ以外の高木性種が 8 種で、リョウブが最も多かった（85.1%）。全ての個体数密度は 61.7 本/m²で、他の針葉樹人工林と比較すると多い傾向にあった。

間伐直後の下層植生の植被率は、伐採列、残存列ともに 1%以下で、ヒノキを除く高木性種の個体数密度は伐採列で 0.6 本/m²、残存列で 1.1 本/m²であった。1 成長期後のヒノキを除く高木性種の個体密度は、伐採列で 2.6 本/m²、残存列で 2.4 本/m²と微増したが 1 成長期では顕著な植生回復は認められなかった。1 成長期後に出現した主な高木性種は、多い順に伐採列でリョウブ、アカメガシワ、カナクギノキ、残存列でアカメガシワ、カナクギノキ、カラスザンショウであった。埋土種子より林地に発生した実生数は非常に少なく、種構成も異なっていたことから、埋土種子由来の実生が定着できていない可能性が考えられた。2 成長期後のヒノキを除く高木性種の個体数密度は、伐採列、残存列ともに 4.7 本/m²であった。間伐直後から 2 成長期後の間に、高木性種の個体数密度はわずかではあるが増加した。2 成長期後に出現した主な高木性種は、多い順に伐採列でリョウブ（61.7%）、アオハダ（7.5%）、アカメガシワ（7.1%）、ソヨゴ（5.3%）、残存列でリョウブ（18.2%）、アカメガシワ（17.3%）、ソヨゴ（16.0%）、アオハダ（13.3%）であった。1 成長期後から 2 成長期後までに高木性種の構成が変化した。

相対照度は、伐採列で 18.6%、残存列で 18.1%であった。相対照度は前年からほとんど変化しておらず、植物の更新にとって比較的良い光環境が維持されていた。また、調査期間中の降雨 1 mm あたりの月平均細土移動量は伐採列において 0.46 g/m・mm、残存列において 1.00 g/m・mm で土砂移動が非常に多かった。土砂の移動が多かった理由として、間伐直後であったことが考えられた。

今後も継続的に高木性広葉樹の発達状況および林内環境の変化を調査していく必要がある。

里山に関する調査・研究

(平成 28 年度 単年度)

担当者 臼田寿生 久田善純

1. 目的

1.1 侵入竹の除去にかかる歩掛の実態調査

侵入竹の除去作業にかかる歩掛の実態を明らかにすることを目的として、侵入竹の除去作業の事業地内に設定したプロット内における作業（伐倒から整理まで）の工期調査を行い、実際の歩掛を算出する。

1.2 雪害木調査

2014 年 12 月 16 日から 19 日にかけて飛騨地域を中心に発生した冠雪害について、気象条件および林分条件から、冠雪害が発生しやすい条件を把握する。

2. 調査方法

2.1 侵入竹の除去にかかる歩掛の実態調査

調査は美濃市内と美濃加茂市内の 2 箇所（6 プロット）で実施した。調査プロットの概要を表-1 に示す。

2.2 雪害木調査

国土数値情報の 3 次メッシュのうち、岐阜県の北部（高山市の南端付近から以北）のメッシュについて、2000/2001 年冬期から 2015/2016 年冬期（1 冬期：12 月 1 日～3 月 31 日）の 16 冬期の気象値を用いて、単日の気象条件による冠雪害危険日の判定計算（横井・古川，2007）を行った。

また、2014 年 12 月 16 日～19 日に発生した冠雪害の箇所を調査し林分条件等を確認した。

表-1 調査プロットの概要

プロット名	MM1	MM2	MY1	MY2	MY3
面積(m ²)	237	218	175	235	237
斜面勾配(度)	22	10	20	25	30
竹の本数密度 (本/ha)	4,219	2,339	12,457	8,000	10,675
竹の平均胸高直径 (cm)	11.5	8.4	11.5	10.7	7.9
竹の平均高さ (m)	17.8	14.9	20.3	16.2	14.7
備考	モウソウチク つる無 作業員 A	モウソウチク つる無 作業員 A	モウソウチク つる有(少) 作業員 B	モウソウチク つる有(多) 作業員 C	モウソウチク つる有(少) 作業員 C

※竹の高さはプロット内またはプロット周辺の抽出竹(10本程度)の平均

3. 結果と考察

3.1 侵入竹の除去にかかる歩掛の実態調査

竹の本数密度と ha あたりの所要日数には本数密度が大きいほど所要日数が大きくなる傾向が見られたが、統計的に有意ではなかった(図-1)。今回の調査ではプロット数が不十分であるため、これらの関係を明らかにするためには、さらに調査箇所数を増やす必要がある。

3.2 雪害木調査

2000/2001年冬期から2015/2016年冬期における冠雪害危険日数を冬期ごとに集計し比較したところ、冬期ごとの変動が大きく、今回の調査では冠雪害所要日数が増加傾向にあるのか確認できなかった。また、2014年12月16日～19日において冠雪害危険日に該当したメッシュ数は、該当メッシュ数が多い他の日と比較して少なかった（図-2）。防災科学技術研究所の調査報告（山下・中村ほか、2016）では、同16日～19日にかけて発生した雪害は、数日間の気象条件が関係して被害が拡大したと分析している。よって、今後は、単日の気象条件だけではなく、2日以上以上の気象条件を用いた冠雪害危険日の判定計算の方法が必要であることが分かった。

冠雪害被害箇所の現地調査では、谷地形部における被害形態として根返りが多く確認され、同被害木の形状比は72.0～81.2であった。今後、さらに調査箇所数を増やし、冠雪害の発生しやすい林分条件、地形条件を明らかにする必要がある。

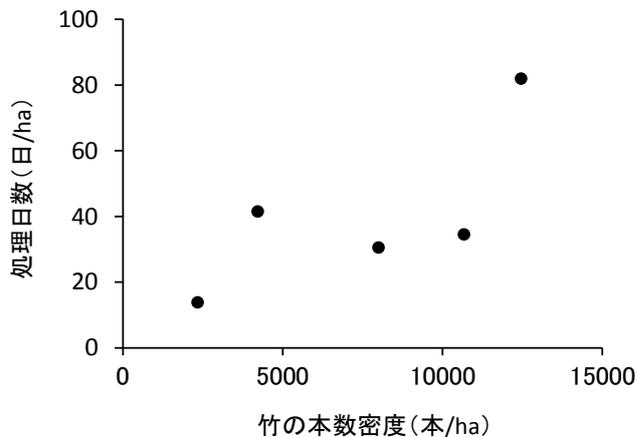


図-1 竹の本数密度とhaあたり処理日数

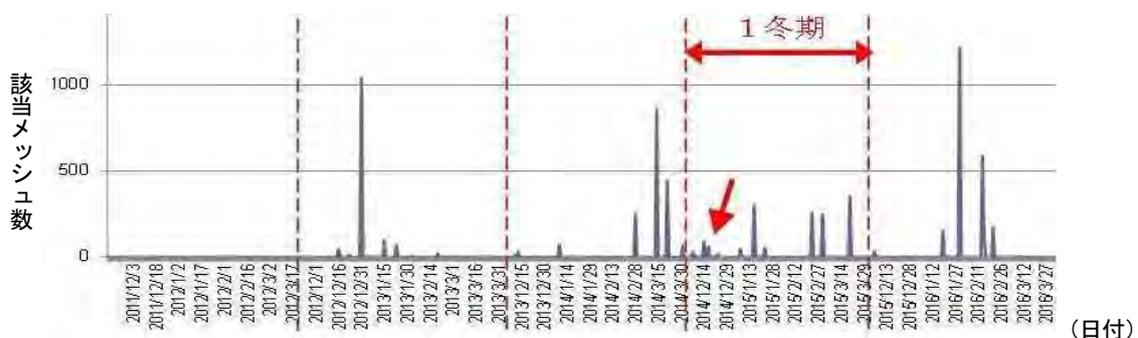


図-2 2011年12月1日から2016年3月31日における1日毎の「冠雪害危険日」該当メッシュ数

※岐阜県北部（高山市の南端付近より以北）のメッシュの集計結果である。

※グラフの作図上、冬期以外（4月1日～11月30日）を省略してある。

※矢印部分は、2014年12月16日～19日の結果部分を示している。

引用文献

山下克也・中村一樹ほか（2016）倒木や停電をもたらした2014年12月の徳島と岐阜の大雪に関する調査報告．防災科学技術研究所主要災害調査 41：91-100

横井秀一・古川邦明（2007）国土数値情報と AMeDAS データから作成した岐阜県版スギ人工林冠雪害危険度図．森林計画誌 44(1)：111-116

研究業務

1. 技術指導・相談業務

当所では技術指導・相談業務に応じており、本年度の相談件数は次のとおりでした。

区分	造林	森林保護	機能保全	森林利用	特用林産	木材	その他	合計
森林組合	0	1	0	5	0	1	0	7
林業事業体	6	5	0	5	0	0	0	16
林産事業体	0	1	0	0	14	1	0	16
その他企業	3	3	1	3	19	5	0	34
行政機関	31	29	3	26	24	7	5	125
個人	6	2	0	4	21	3	0	36
その他	3	10	0	1	2	0	2	18
合計	49	51	4	44	80	17	7	252

2. ソフト及び資料の配布

当所では成果の普及のためソフト及び資料の配布をしており、本年度の配布部数は次のとおりでした。

名 称	配 布 数 等
木材生産のための落葉広葉樹二次林の除伐・間伐のしかた	7 (部) 14 (ダウンロード件数)
密度管理計算カード	20 (枚) 6 (ダウンロード件数)
システム収穫表 プログラム「シルブの森・岐阜県東濃ヒノキ版」 冊子「シルブの森 操作説明書」	16 (部)
システム収穫表 プログラム「シルブの森・岐阜県スギ版」 冊子「シルブの森 操作説明書」	16 (部)
ヒノキ人工林の表土流亡を防ぐために 同 (要約版)	132 (部) 32 (部) 12 (ダウンロード件数)
広葉樹二次林で手入れする山を見分ける方法	39 (部) 9 (ダウンロード件数)
GPS関連ツール	—
クマハギ防止対策の手引き	12 (部) 7 (ダウンロード件数)
林床を利用した林産物の栽培マニュアル	6 (ダウンロード件数)
ナラ枯れ被害を防ぐために	71 (部)
スギ・ヒノキの細り早見カード	12 (枚)
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	224 (部) 14 (ダウンロード件数)
シカハギ防止の手引き	10 (部)
木材生産のための過密林の間伐のしかた	113 (部) 11 (ダウンロード件数)
ワイヤスプライスの手引き	SS編 96 (ダウンロード件数) SS編ver1.1 18 (ダウンロード件数) SL編 39 (ダウンロード件数)
相対幹距比早見カード	98 (枚)

木製治山構造物 技術指針（案）ver1.1	14（ダウンロード件数）
森林経営計画策定のための高精度森林情報の活用法	47（部）
壊れにくい道づくりのための森林作業道作設の手引き	37（部） 49（ダウンロード件数）
県木イチイの育て方	—
高精度森林情報の活用法	10（ダウンロード件数）
菌床シイタケの鮮度保持～変色を防ぐ～	176（部） 2（ダウンロード件数）
森林管理支援マップ	77（枚）

3. 巡回技術支援業務

当所では農林水産従事者等が抱える課題の解決を図るため、現場などで技術的な支援を実施しており、本年度の実施件数は次のとおりでした。

区分	造林	森林保護	機能保全	森林利用	特用林産	木材	その他	合計
件数	5	1	0	4	4	1	0	15

4. 緊急課題技術支援業務

当所では農林水産従事者等から緊急性の高い技術的課題や新製品開発などの要請があった場合に、現場などで集中的に技術支援を実施しており、本年度の実施件数は次のとおりでした。

区分	造林	森林保護	機能保全	森林利用	特用林産	木材	その他	合計
件数	0	1	2	0	0	3	0	6

5. 新技術移転促進業務

当所では県が開発した新技術および産業振興が期待される先端技術を農林水産従事者等へ移転するため、講習会の開催や現場などで技術的な支援を実施しており、本年度の実施件数は次のとおりでした。

区分	造林	森林保護	機能保全	森林利用	特用林産	木材	その他	合計
件数	2	0	0	0	1	0	0	3

6. 研究会・講演等

当所では農林水産従事者等を対象とした、研究会・講習会・出前講演等を実施しており、本年度の実施件数は次のとおりでした。

区分	造林	森林保護	機能保全	森林利用	特用林産	木材	その他	合計
件数	13	7	1	31	3	5	1	61

7. 森林研究所の成果発表

(1) 平成28年度岐阜県森林研究所研究・成果発表会

開催日：平成27年7月13日

場所：美濃市生櫛 中濃総合庁舎5階大会議室（出席者：150名）

発表課題	発表者
ヒノキ・コンテナ苗の初期成長を早めるに	主任専門研究員 茂木靖和
コンテナ苗を効率的に行うには	専門研究員 渡邊仁志
シカ対策を過不足なく行うには	専門研究員 岡本卓也
講演 低コスト再造林で考えるべきこと ～「コンテナ苗を活用した低コスト再造林技術の実証研究」から～	国立研究開発法人 森林総合研究所 宇津木玄

ポスター ・列状間伐から1年経過したヒノキ人工林における高木性樹種の更新状況 ・性フェロモンを利用したマイマイガ防除の試み ・カシノナガキクイムシ被害ミズナラ材のフローリング用途への活用アンケート結果と加工手法の検討 ・スギ心持ち正角材の高温乾燥試験 ・低コストで丈夫な道づくりのために注意すること ・路体の作設方法と支持力の関係 ・菌床シイタケの鮮度保持「シイタケの変色を抑制するために」 ・トリュフの栽培化に向けて	片桐奈々 大橋章博 富田守泰 土肥基生 臼田寿生 和多田友宏 上辻久敏 水谷和人
---	---

(2) 平成28年度岐阜県森林・林業関係合同発表会

開催日：平成29年2月3日

場 所：関市若草通 わかくさ・プラザ多目的ホール（出席者：200名）

発 表 課 題	発 表 者	
口頭：・アベマキの乾燥と利用 ・商品アップを目指したシイタケ変色技術の開発について	専門研究員	土肥基生
	専門研究員	上辻久敏

8. 研究資料の作成

当所で得られた成果は研究報告や森林研情報等にまとめます。本年度の概要は次のとおりです。

資料の種類	表 題	氏 名
岐阜県森林研究所 研究報告 第46号	植栽時期がヒノキ・コンテナ苗の活着と植栽後2年間の成長に及ぼす影響	渡邊仁志・茂木靖和他
	ナラ枯れ枯死木の製材用途としての加工方法	富田守泰・土肥基生・大橋章博・田中伸治
	岐阜県内におけるスギ林地残材の樹皮厚率と樹皮重量率	古川邦明
	ミズナラのナラ枯れ被害木を利用したキノコ菌床栽培	上辻久敏
ぎふ森林研情報 No. 86	被害木を加工するだけでナラ枯れを防除できるか	大橋章博
	ナラ枯れ被害材の加工利用1－曲げ強度評価－	富田守泰
	ナラ枯れ被害材の加工利用2－フローリング用材としての評価－	富田守泰
	ナラ枯れ被害木のキノコ栽培への活用	上辻久敏
	崩壊危険地がわかりやすい地図を道づくりに活用する	臼田寿生

9. 学会誌、専門誌等への投稿

(1) 学会誌や専門誌など学術誌への投稿は次のとおりです。

機関誌名	発 行	課 題	氏 名
Journal of Forest Research Vol20(3)	The Japanese Forest Society (2015.6)	Effects of sika deer browsing on the arthropod communities on understory vegetation in a thinned Japanese cypress plantation	Nana Katagiri・Naoki Hijii
Current Genetics 61(2)	Springer (2015.5)	Effects of calmodulin on expression of lignin-modifying enzymes in <i>Pleurotus ostreatus</i>	Takashi Suetomi・Hisat

			oshi Kamitsuji et al.
森林利用学会誌30(3)	森林利用学会(2015.7)	研究トピックス	古川邦明
日本森林学会誌97(4)	日本森林学会(2015.8)	間伐が高齢級ヒノキ過密林の林分構造と成長に及ぼす影響	渡邊仁志・茂木靖和他
林業新技術2015	森林総合研究所(2015.8)	木材生産のための過密林の間伐のしかた	渡邊仁志
日本緑化学学会誌Vo141(2)	日本緑化学会(2015.11)	ササに覆われたヒノキ林林床における表土移動量	渡邊仁志他
森林防疫Vol65.No1	全国森林病虫獣害防除協会(2016.1)	岐阜県におけるマイマイガの大発生とスギ・ヒノキ造林地の被害	大橋章博
現代林業3月号(597号)	全国林業改良普及協会(2016.3)	過密林の間伐指針と間伐支援ツールの作成	渡邊仁志
公立林業試験研究機関研究成果選集13	森林総合研究所(2016.3)	未利用資源の活用技術の開発	上辻久敏

(2) 機関誌等への投稿は次のとおりです。

機関誌名	発行者	表題	氏名
森林のたより	岐阜県山林協会	4月号 アベマキの人工乾燥	土肥基生
		5月号 マイマイガの大発生を予測するために	片桐奈々
		6月号 低コストで丈夫な道づくりのために注意すること	白田寿生
		7月号 トリユフの栽培化に向けて	水谷和人
		8月号 コンテナ苗は低コストⅡ	茂木靖和
		9月号 県全域の森林路網図を作成しました。	古川邦明
		10月号 列状間伐から1年後、ヒノキ人工林に生えた高木性樹種	片桐奈々
		11月号 多雪地で混交林化を考える	渡邊仁志
		12月号 崩壊危険地がわかりやすい地図を道づくりに活用する	白田寿生
		1月号 ツリーシュルターの耐雪性Ⅱー平坦地での事例ー	岡本卓也
		2月号 変色を抑制するシイタケ品質保持の実用技術を目指して	上辻久敏
		3月号 カシノナガキクイムシの天敵	大橋章博
県木連情報第159号	岐阜県木材協同組合連合会	小径原木から製材した心持ちスギ正角材の高温乾燥	土肥基生

10. 学会等での発表

大会名等	開催地	発表課題	氏名
林業薬剤等試験成績発表会	東京都 (5.20)	マツノザイセンチュウ防除薬剤 (MIE-1307) の3年目の防除効果について	大橋章博
日本きのこ学会第20回大会	静岡県 (9.8-9)	シイタケの子実体の変色現象に影響する因子の探索と収穫後の変色を抑制する方法の検討	上辻久敏
第6回中部森林学会大会	三重大学 生物資源学部 (10/22-23)	期間短縮のためのヒノキ・コンテナ苗育成条件の検討ーコンテナ苗の樹高成長に及ぼす施肥量の影響ー	茂木靖和・渡邊仁志
		ヒノキ実生コンテナ苗と普通苗における地上部と地下部の初期成長	渡邊仁志・茂木靖和
		皆伐後30年が経過した広葉樹二次林の種組成と林分構造について	久田善積・渡邊仁志・岡本卓也・片桐奈々
		六角柱型ツリーシェルターの耐寒性	岡本卓也・渡邊仁志
		カシノナガキクイムシの穿孔部位と穿孔密度が繁殖成功率へ及ぼす影響	大橋章博
		タワーヤード集材作業中における主索及び控索の張力と作業特性	古川邦明
森林遺伝育種学会大会	東京大学農学部 (11.11)	コンテナ育苗した少花粉ヒノキさし木苗の植栽後の成長比較	茂木靖和
第26回日本MRS年次大会	横浜情報文化センター (12.19)	交付金プロジェクトによるスギ心去平角減圧乾燥	土肥基生
平成28年度中部森林技術交流発表会	長野市 (1.3-2.1)	溶出日数の長い肥料を用いて育成したヒノキ・コンテナ苗の初期成長	茂木靖和・渡邊仁志
		育苗履歴の異なるヒノキ・コンテナ苗の植栽後の成長比較	渡邊仁志・茂木靖和
日本生態学会第64回大会	東京都 (3.14-18)	ヒノキ林の下層植生タイプ分類と、それが表土流亡の抑止に及ぼす影響	渡邊仁志
第128回日本森林学会大会	鹿児島県鹿児島市鹿児島大学農学部(3.27-28)	バックホウのバケットによる転圧回数が路体支持力に与える影響	和多田友宏・臼田寿生
		土構造を主体とした森林路網における損壊箇所の地形的特徴	臼田寿生・和多田友宏
		カシノナガキクイムシ穿孔孔に羽化トラップを設置してみたこと	大橋章博
		岐阜県の多雪地域におけるスギ人工林の林分収穫表と林分密度管理図の高齢級林分への対応	片桐奈々・渡邊仁志
		植栽時期の異なるヒノキ・コンテナ苗の植栽後3年間の成長	渡邊仁志・茂木靖和

		ヒノキ人工林皆伐跡地における天然更新の阻害要因の検討	久田善純・渡邊仁志他
		広葉樹二次林における剥皮害の樹種選択性と影響	岡本卓也・渡邊仁志

1 1. 人材の育成

対象者	内容	期間
中部大学応用生物学部環境生物科学科 3年生1名 岐阜大学 応用生物学部生産環境科 3年生3名	森林研究所の試験研究業務全般	9.12-9.16
岐阜農林高校森林科学科2年生ら40名	森林研究所の研究課題	12.7

1 2. 啓発活動

内容	開催日	開催場所	参加人数
ぎふ山の日フェスタ2016	7.31	岐阜駅前（岐阜市）	県民 多数
森と木のふれあいフェア2016	10.9	谷汲緑地公園（揖斐川町）	県民 多数
森と木のオープンカレッジ「美濃和紙マニアックス」	11.22	コウゾ生産現場（美濃市）	15名

1 3. 研修（派遣）

派遣者氏名	研修先	研修内容	期間
片桐奈々	国立研究開発法人森林総合研究所 きのこ・森林微生物研究領域 森林病理研究室	樹木病害・腐朽病害の診断方法、病原菌の分離および同定手法、病害の防除方法の技術開発手法	9.20-12.16

1 4. ホームページ

アクセス数：715,951件

1 5. マスコミ

タイトル	媒体（月日）
コウゾに関する森林研究所の研究内容について	朝日新聞（5.29）
研究・成果発表会の開催	広報みの（6.15）
低コストで再造林 最新成果の発表会	中日新聞（7.23）
コンテナ苗で経費削減	岐阜新聞（7.14）
県森林研究所「研究・成果発表会」	CCN（7/18）
シイタケの変色 二重密封で防止	中日新聞（8.5）
岐阜県森林研、生シイタケの変色を防ぐ技術	日本経済新聞 電子版 （8.23）
生シイタケ密封 変色を防ぐ 県森林研究所発表	YOMIURI ONLINE（8.25）
森林管理理解深める 県森林研究所 大学生がインターン	岐阜新聞（9.15）
県森林研の業務体験 学生が参加 キノコ菌の培養も	中日新聞（9.22）
加工過程で害虫駆除ーナラ枯れ被害の木ー県森林研が研究発表	中日新聞（11.8）
密封で長持ち シイタケ変色 変色原因は酸化 岐阜県森林研 包装の見直し推奨	日本農業新聞（11.11）
シイタケ変色 変色原因は酸化 密封で長持ち 包装の見直し	日本農業新聞 ホームペー

推奨 岐阜県森林研	ジ (11. 11)
ニホンジカ対策探る 食害防除 森林管理局と県が意見交換 七宗町	岐阜新聞 (12. 3)
森林育成の技術を学ぶ 岐阜農林高生	岐阜新聞 (12. 16)
県森林研の施設見学 岐阜農林高生 集材機の操作 体験	中日新聞 (12. 9)
東海もの紀行「一位一刀彫・魂のこもった飛騨の彫刻」	讀賣新聞 (1. 17)
岐阜のキノコ栽培学ぶ 県森林研 ブータン研修者が視察	岐阜新聞 (2. 16)
ブータンの8人キノコ栽培学ぶ	中日新聞 (2. 26)

16. 視察

対 象 者	内 容	期 間
青森県深浦町役場職員1名 弘前大学農学生命科学部1名	サンショウのさし木について	2016. 6. 13
名古屋大学生命農学研究科7名	木材加工に関する研究状況について	2016. 6. 27
特殊製紙(株)(静岡県)の企業)2名	サルナシの栽培について	2016. 8. 24
埼玉県小川町 和紙原料の生産・加工及 び和紙製品製作者2名	コウゾの栽培について	2016. 11. 29
森林総合研究所6名	高級菌根性キノコ研究について	2016. 12. 5~12. 6
ブータン王国キノコセンター職員8名	キノコ研究について	2017. 2. 15
森林総合研究所3名	木材加工に関する研究状況について	2017. 2. 17
兵庫県有馬山椒生産組合10名	サンショウのさし木について	2107. 3. 15

17. 受賞

受賞者	受賞名	受賞内容	備考
なし			

1. 職員の分掌事務

補 職 名	氏 名	分 掌 事 務
所長	古川 邦明	所の管理、運営
課長補佐 兼管理調整係長	松山 一人	管理調整係の総括に関すること 公印の保管、職員の人事・サービス、防火、安全運転管理、出納員事務、予算編成の総括、歳入事務、県有財産管理
主査	横山 正則	給与・手当、旅費・福利厚生、物品の管理、文書の収発・整理保管、予算執行及び決算、歳入歳出外現金、庁舎管理
森林環境部長	長谷川 恵治	森林環境部の総括に関すること 産学官連携、研究成果の技術移転に関すること
主任専門研究員	大橋 章博	森林保護研究（病虫害）に関すること 広報に関すること
専門研究員	久田 善純	森林の機能保全研究に関すること
専門研究員	渡邊 仁志	森林の更新研究に関すること
専門研究員	岡本 卓也	森林保護研究（動物被害）に関すること
研究員	片桐 奈々	森林の育成研究に関すること ホームページの管理に関すること
部長研究員 兼森林資源部長	水谷 和人	森林資源部の総括に関すること 研究関係予算編成・予算執行、産学官連携に関すること
主任専門研究員	茂木 靖和	種苗生産研究に関すること 試験廃液の管理・処分に関すること
専門研究員	土肥 基生	木材の乾燥研究に関すること 科学技術ネットワークに関すること
主任専門研究員	富田 守泰	木質部材の評価・開発に関すること
専門研究員	臼田 寿生	森林作業システム研究に関すること
専門研究員	上辻 久敏	キノコ栽培研究に関すること 特用林産物研修事業等に関すること 森林資源の成分研究に関すること
主任研究員	和多田 友宏	森林土木研究に関すること

2. 敷地面積

全敷地面積 1,261.04 m²

研究施設面積内訳 (m²)

区分	本館	昆虫飼育室	温室	堆肥舎	苗畑作業室	発芽舎	特産実習棟	人工ほだ場	その他
面積	636.46	30.00	94.50	24.00	59.40	50.05	111.49	73.50	181.64

3. 平成 28 年度歳入歳出決算書

(歳 入)

科 目	決 算 額
使用料	70,029
農林水産業使用料	70,029
森林研究所使用料	70,029
財産売払収入	2,100
物品売払収入	2,100
不用品売払収入	2,100
受託事業収入	10,497,000
農林水産業費受託事業収入	10,497,000
林業費受託事業収入	10,497,000
雑入	686,727
納付金	20,787
林業費納付金	20,787
雑入	665,940
雑入	665,940
計	11,255,856

(歳 出)

科 目	決 算 額
総務費	439,228
総務管理費	439,228
広報費	375,940
財産管理費	63,288
衛生費	62,607
環境管理費	62,607
公害対策費	62,607
農林水産業費	32,545,945
畜産業費	3,811
家畜保健衛生費	3,811
林業費	32,542,134
林業総務費	566,832
林業振興費	1,340,368
森林整備費	1,348,335
森林研究費	29,286,599
商工費	8,687,010
商工費	8,687,010
工鉱業振興費	8,687,010
計	41,734,790

岐阜県森林研究所業務報告 平成28年度

平成29年9月1日発行

発行 岐阜県森林研究所
〒501-3714 岐阜県美濃市曾代 1128-1
TEL 0575-33-2585 FAX 0575-33-2584
URL <http://www.forest.rd.pref.gifu.lg.jp/>
E-mail info@forest.rd.pref.gifu.jp
