

ISSN 2433-2127

令和元年度

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)

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・プロジェクト研究)

美濃産コウゾの高品質化のための栽培・管理技術の開発……………6

(重点研究)

成長の早い苗木を用いた低コスト初期保育スケジュールの検討……………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)

丈夫な森林路網整備のための路体耐久性向上技術の開発……………10

ヒノキ根株腐朽病の被害実態の解明と被害判別技術の開発……………11

針葉樹人工林の混交林化技術の開発……………12

農薬を使用しないキノコバエ類の防除技術の開発……………13

中小製材工場向け接着重ね梁の製造に向けた接着性に関する研究……………14

(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……………16

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……………18

山地災害リスクを低減する技術の開発……………19

成長に優れた苗木を活用した施業モデルの開発……………20

樹木根系の分布特性の多様性を考慮した防災林配置技術の開発……………21

AIによる効率的危険斜面抽出及び林地崩壊予測システムの開発……………22

蒸煮・乾燥処理によるスギ心割り平角2丁取り小屋組み横架材の製品・技術開発……………23

(地域密着型研究・森林環境譲与税事業)

森林管理のための高精度情報の活用技術の開発……………24

(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……………28

特用林産物研修等事業……………29

(行政依頼調査)

水源林効果検証モデル事業……………30

県営林を活用した長伐期・非皆伐施業の調査研究……………32

技術指導・相談業務等……………33

所務……………39

試 験 研 究

2020清流の国ブランド開発プロジェクト

東濃松の色艶香りが際立つ無背割り乾燥材

(平成 27～令和元年度 終年次)

担当者 土肥基生 富田守泰

1. 目的

スギ正角材の高温乾燥において、心材率の小さい製材に表面割れの発生が多いという課題に対し、今年度は製材表面からの水分蒸発を抑制する処理を施したうえで乾燥処理を行う方法、および乾燥工程後半での応力転換を期待して高温セット時間を通常より長めとした試験を実施し、適切な乾燥条件を求めることを目指した。

ヒノキ正角材の乾燥では、昨年度までに減圧乾燥によって製材表面色が高明度に仕上がる事が確認できたが、同時に彩度が低下し全体として白色化する傾向にあった。このため、今年度は常圧高温セット処理と天然乾燥を組みあわせにより色や香りのバランスのとれる乾燥法の提案を目指した。

ヒノキ板材の寸法安定性の向上については、単層フローリングの試験基準である施工面による耐熱試験にて適合させるため、75mm 幅板目板および 75mm 柃目幅はぎ板を、直貼りと合板下貼り別による性能比較を目的とした。

2. 方法

2.1 心材率の小さいスギ材の高温乾燥スケジュールの開発

径級 18～20 cm、長さ 3m のスギ原木から製材した 130 mm 正角材 12 本を用いた。これを 75cm に 4 等分し 48 本の試験材とし、それぞれの元口側をシリコンコーキングした。これらを、無処理、不織布カバー、油性塗料塗布、ポリエチレングリコール (PEG) 塗布の 4 条件に均等に割り振り、高温乾燥処理に供した後、表面割れの測定を行った。

また上記と同じサイズの正角材 6 本を、36 時間の高温セット処理を含む人工乾燥試験に供した。

2.2 高温セット処理と天然乾燥の組み合わせ試験

径級 20cm、長さ 3m のヒノキ原木から製材した 131mm 正角材 36 本を「常圧の高温乾燥」「減圧工程を含む高温乾燥」「常圧の高温セット処理と天然乾燥の組み合わせ」の 3 グループに分け、それぞれの乾燥処理前後での材色を比較するとともに、香り成分の比較を行うため、製材表層の木部から水蒸気蒸留法により精油分の抽出を行った。

2.3 ヒノキ板材の寸法安定性試験

2.2 直貼りと合板下貼り別の施工面耐熱試験比較

心持ち構造材副製品としてのフローリング板材(有効幅 75mm 板厚 15mm)を想定し、根太への直貼りと、合板下貼りの 2 つの施工方法による寸法変化の傾向の違いを調査した。

3. 結果

3.1 心材率の小さいスギ材の高温乾燥スケジュールの開発

製材表面からの水分蒸発を抑制する処理を施し、高温セット処理 24 時間を含む人工乾燥を行った結果、含水率は各方法ごとに 8.6～10.4% となり近い値を示した。この時の表面割れ長さの結果は、PEG 処理>対照>不織布掛け>油性塗料の順に大きく、不織布、油性塗料は対照より下回ったものの、実用上は問題となるレベルの値であった。

36 時間の高温セット処理を含む人工乾燥試験に供した結果、心材率の小さいスギ材の表面割れ長さは 1,036mm/m (4 材面合計) となり、割れ発生の程度としては大きな値であった。

3.2 高温セット処理と天然乾燥の組み合わせ試験

乾燥後の各試験材をプレナー掛けし、材色測定した結果、色相角は「高温乾燥＞減圧乾燥＞組み合わせ乾燥」の順に大きく、組み合わせ乾燥の色合いがやや「赤み」が強い結果となった。乾燥前の材色とプレナー掛け後の材色を比較した結果、色差は「減圧乾燥＞高温乾燥＞組み合わせ乾燥」の順に大きく、処理前後での色の変化は組み合わせ乾燥が最も小さくなった。

製材表層の木部 100g あたりの精油量は、「組み合わせ乾燥＞減圧乾燥＞高温乾燥」の順に大きく、組み合わせ乾燥の精油量は高温乾燥の約 1.5 倍であった。

3.3 ヒノキ板材の寸法安定性試験

3.3.1 温度、幅はぎ加工別、施工別隙間の変化

根太への直貼り施工を行ったケースでは、熱処理温度が高い板材ほど試験後に発生した隙間は小さかった。また板目板と幅はぎ材との比較では、幅はぎ材のほうが平均値、バラつきともに小さかった。120℃処理の幅はぎ材では、一般的な床暖房単層フローリング材の認証試験における隙間の基準値 0.7mm以下を満たすことができた。

合板下貼り施工のケースでは、熱処理温度と板目・柾目別の傾向は直貼りのケースと同様であったが、直貼りと比べ発生する隙間が一律に大きかった。

3.3.2 反り、段差の変化

隙間の変化と同様に、熱処理温度が高い板材ほど試験後に発生した反り・段差は小さく、板目板と幅はぎ材との比較では幅はぎ材のほうが小さい範囲に収まった。施工方法による違いでは、合板下貼り施工よりも直貼りの方が反り・段差の少ない傾向が確認できた。反り・段差が小さくなった要因としては、合板下貼り施工後に板材が加熱されると、合板に接着拘束された裏面と反対側の表面で逆反りが発生するのに対して、根太直貼りでは拘束されていない裏表の両面で緩やかな弧を描くように反りが発生するため、合板下貼りにくらべて発生する矢高が小さくなるためと考えられた。

3.3.3 製造条件の決定

暖房用単層フローリング用途に対しては、120℃処理を実施したヒノキ板目板材を幅はぎ接着して柾目化し、根太への直貼り施工とすることで、安定して基準値をクリアできことが明らかになった。

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～令和元年度 終年次)

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、枯死樹や晩霜害の増加、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ともに、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 効率的な育苗技術の開発

2018 年 6 月に元肥 (N16-P5-K10、溶出日数 700 日) の混入割合 (100、200、400g/10L) が異なるサンショウ・コンテナ苗を、岐阜県高山市奥飛騨温泉郷田頃家地内の畑 (標高 750m、斜面方位南) に移植して、移植 1 年目期末から 2 年目期初にかけての苗の生存について、育苗時の元肥混入割合と移植 1 年目の苗成長量によって比較した。

2.2 成果の普及

中山間農業研究所が選抜した優良な 1 系統のさし穂育成用コンテナ苗の育成と、さし木 (密閉挿し) 手順書の作成を行った。

3. 結果

3.1 効率的な育苗技術の開発

各元肥混入割合の苗生存率は 60～76%であった。元肥の混入割合に関わらず、樹高および根元直径成長量の小さい個体に枯死が多かったことから、移植 1 年目の苗成長量が大きことは移植 1 年目期末から 2 年目期初にかけての苗の枯死抑制に有利に働くと考えられる。一方、生存個体の中には、先端枯れが起きたものがみられた。先端枯れが起きた個体は、移植 1 年目の樹高および根元直径成長量に特定の傾向はみられず、元肥の混入割合が 200 および 400g/10L で多かった。先端枯れが今後の苗の生存や成長へ及ぼす影響を見極めてから、コンテナ育苗時の元肥量を決定する必要がある。

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～令和 2 年度 4 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、総生産額約 26 億円（平成 27 年）であり、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、県内キノコ生産業者、研究機関、大学研究者等が連携し、アミラーゼという酵素を用いて、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拡大に貢献する新たな付加価値を提案する。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、県内産キノコの商品力を多角的な方向から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

生産施設の実際の栽培条件にアミラーゼを添加し、その増収効果を検討した。

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現象が全国の産地で発生している。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変色因子を解析した。

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等をカサとエに分別して、成分と機能性を試験し、増収処理の有無とキノコ部位による機能性の関係を検討した。

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・害虫防除技術の条件を検討した。

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のタイミングと量について、実際の栽培施設の協力を得て、増収に影響する条件のデータを取得した。その結果、酵素の添加量を減少させることに成功し、増収処理のコストを低下させることができた。これまでの試験では、アミラーゼの有無で処理効果を評価してきたが、本試験では加熱により不活性化させたアミラーゼを用いた比較試験を行ったところ、キノコの増収はみられなかったことから、アミラーゼの働きで増収していることが強く示された。

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という結果を得た。密封と変色抑制効果の関係についてさらに検討を進めるため、シイタケの変色に影響する酵素を経時的に分析し、密封と変色抑制の関係を解析し品質の維持を高める条件データを得た。

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

アミラーゼを用いた増収試験で得られたキノコサンプル等について、成分の分析と機能性について評価した結果、栽培条件により成分量と機能性が変化する可能性があることを示す結果が得られ、また同じ栽培方法でもキノコの部位によって機能性が異なるという結果が得られた。

3.4 キノコの管理技術の開発

害菌が付着しているシイタケ菌床への対策技術として、水蒸気を用いることで菌床表面に発生する害菌を除去する効果が認められた。また、子実体発生前の菌床へ水蒸気処理を行い、害菌の除去効果だけでなくシイタケ発生におよぼす影響についても検討した。シイタケ2品種について試験したところ、子実体発生における水蒸気処理の影響がそれぞれ異なっており、品種ごとに水蒸気処理の条件検討が必要と考えられる。

美濃産コウゾの高品質化のための栽培・管理技術の開発

(令和元～3年度 初年次)

担当者 渡邊仁志 茂木靖和 久田善純

1. 目的

美濃和紙の原材料であるコウゾの多くは、県外の産地から購入したものである。しかし、各産地では、生産者の減少により供給や品質が不安定になっており、国産コウゾの安定供給が続いていく保証はない。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を検証し、美濃手すき和紙の高品質化と安定生産に貢献する。

なお、本研究課題は県産業技術総合センター・繊維紙業部との共同研究である。コウゾの品質評価に関する研究は同センターが実施する。

2. 方法

前課題（→平成30年度業務報告参照）により、美濃市内に設置したモデル圃場（2箇所のうち1箇所）で生産が継続されている）において、栽培技術の開発を行う。そのため、モデル圃場（美濃市蕨生）において、収穫期に品種・株ごとの本数、重量、サイズ（樹高、直径）を測定し、収穫量を算出する。また、他産地におけるコウゾの栽培方法や加工方法を調査し、高品質化や増収につながる技術を導入する。美濃市の試験圃場や既存のこうぞ生産組合の畑において、新規技術の移転やフォローアップを行う。

3. 結果

令和2年1月に4年生（一部3年生）のコウゾ（全6品種）を収穫し、そのうちの主力3品種（通称：美濃産那須、美濃産土佐、茨城産那須）について調査した結果、品種によってサイズや収穫量に差が認められた。また、収穫した原木を白皮に加工し、産業技術総合センターの品質評価試験に供試した。今後は収穫量や品質の経年変化を検証していく。

島根県の産地（島根県浜田市、江津市）では、品種選定や作業時期に関してコウゾ生産者と和紙生産者の連携が進められていた。島根県内の主力品種は、美濃市内の品種と系統が異なり、生産目標や加工方法も異なることが明らかになった。

令和元年5月～令和2年3月まで、こうぞ生産組合の畑（美濃市片知）において、畑の整備、畝の配置、高品質化に適した管理方法や除草作業の省力化などの手法を技術移転した。また、同所において約30年ぶりに畑の再整備と改植が実施されることになったことから、畑の更新に伴う作業手順や、株の更新についての指導を行った。

重点研究

成長の早い苗木を用いた低コスト初期保育スケジュールの検討

(令和元年度～5年度 初年次)

担当者 渡邊仁志 茂木靖和 大洞智宏 久田善純 安江清文**

**中部森林管理局森林技術・支援センター

1. 目的

岐阜県では、持続的な森林経営が可能な人工林を「木材生産林」に位置付け、主伐再造林による林分の更新と森林資源の充実を図ることとしているが、主伐再造林を確実に進めるためには現場に応じた再造林と保育技術の低コスト化が必要である。本研究では、育成方法の工夫や早生樹の活用により育成期間を短縮するとともに、植栽後の成長に優れた苗木を作出する。また、保育作業の省力化のため、雑草木の種類や高さによって分類し、効率的な下刈りスケジュールを提案する。また、これらの技術を組み合わせて、低コストで確実性の高い初期保育技術を開発する。

2. 方法

2.1 成長に優れた苗木の育苗技術の高度化

本項目は、成長に優れた苗木を活用した施業モデルの開発（戦略的プロジェクト研究推進事業）で実施した。

2.2 県内における早生樹の生産方法および適応評価

初期成長の早さが期待されている新たな造林樹種（早生樹）について、岐阜県における適応を検証する。培土（コナツハスク 10L, セラミック炭 0.3L）を固定し、元肥条件（成分：N16P5K10、溶出日数：700日、施用量：100、200、400、800、1600g/10L）を変えて育成したコウヨウザン・コンテナ苗（JFA-300）の成績を評価した。また、得られた苗木を4地域（恵那市、美濃市、岐阜市、下呂市）の皆伐跡地に植栽し、林地条件や植栽後の成長を継続調査する。

2.3 確実性の高い下刈りスケジュールの検討

植栽コストの削減を目的とした低密度植栽が増えているが、林冠閉鎖の遅れによる下刈り期間の延長が懸念される。そのため、これまでの研究課題で作成したヒノキ植栽試験地において、樹冠形状（樹冠占有面積）、植栽密度、林冠閉鎖状況を調査し、樹冠拡張速度から林冠閉鎖までに要する時間を推定することにより、植栽密度が林冠閉鎖に及ぼす影響を評価する。

また、雑草木の種類や高さ（雑草木タイプ）を林地条件ごとに明らかにし、それと植栽木との競争関係を解析することで下刈り回数や終了年限を提示する。そのため、既存または新設した下刈り省略試験地において、植栽木（ヒノキ）の成長および雑草木のサイズ（種、樹高）を下刈りの有無で比較する。

3. 結果

3.1 成長に優れた苗木の育苗技術の高度化

成長に優れた苗木を活用した施業モデルの開発（戦略的プロジェクト研究推進事業、→20ページ）を参照のこと。

3.2 県内における早生樹の生産方法および適応評価

コンテナに移植後 2 年間の成長量や生存率から評価すると、用いた肥料の種類の場合、根鉢容量 300cc のコウヨウザン・コンテナ苗の育成には、培土 10L あたり 200g の添加が適していると考えられた。

3.3 確実性の高い下刈りスケジュールの検討

既存の 10 試験地（1、2、3、4、5、6、8、9 年生）において、個体ごとのサイズ（樹高、直径、樹冠幅）を測定したところ、密度 3,000 本/ha で植栽した 5 年生（中津川市神坂）、6 年生（下呂市金山町）、8 年生（郡上市八幡町）、9 年生（郡上市八幡町）のヒノキ植栽試験地の林冠は、ほぼ閉鎖していた。その一方、密度 1,500 本/ha で植栽した 9 年生の試験地（郡上市八幡町）では、閉鎖がみられなかった。

上村恵那国有林（恵那市上矢作町）にヒノキ植栽試験地を新設し、下刈り実施区と下刈り省略区を設定した。また、既存の 13 試験地において、植栽木のサイズ（樹高、直径）および雑草木の種、樹高を調査した。

このうち、下刈りを完全に省略した下刈り省略区と、植栽翌年から年 1 回 8 月に下刈りを行った下刈り実施区を設置した造林地（郡上市八幡町）において、植栽後 5 年間のヒノキの成長経過や雑草木の動態を比較した。植栽後 5 年目に下刈り省略区で 18 種（個体密度 31,600 本/ha）、下刈り実施区で 14 種（個体密度 15,200 本/ha）の雑草木が出現した。その多くは高木・小高木性と低木性の木本種で、草本種はわずかであった。下刈り実施区における雑草木の高さや量は年々低下したのに対し、下刈り省略区では大きくなった。また、下刈り実施区における側方被圧（樹冠が雑草木と接している状態）は低率だったのに対し、下刈り省略区での割合は徐々に高くなった。両区とも被圧により枯死した植栽木はみられなかった。樹高については下刈り省略区＞下刈り実施区の傾向が 4 年生時まで続き、下刈り省略区の樹高は下刈り実施区と常に同等以上だった。その反面、根元直径は 2 年生時以降、下刈り省略区＜下刈り実施区で、その差は年々拡大していた。

重点研究

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～令和 2 年度 4 年次)

担当者 大洞智宏 片桐奈々 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発生したり、補植等による森林所有者への負担が増加したりするため、森林の更新をあきらめる事例が生じつつある。これは従来の採食対策では、森林所有者にとって施工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）に時間やコスト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

2.1 単木的採食防止技術試験

新たに郡上市大和町と白鳥町のスギ造林地 2 ヶ所を試験地とし、植栽直後の 2019 年 4 月～5 月に資材を設置した。設置したのは、防虫ネットを筒状にした資材（以下、考案資材）および対照資材としてハイトシェルターS（ハイトカルチャ製）とサブリガードネット（大一工業製）の 3 種類である。供試数は各資材に 100 本、無処理区として 100 本とした。2019 年 8 月、10 月に資材の破損状況を調査した。

2.2 面的採食防止技術試験

美濃市（2017 年 7 月設置）、多治見市（2018 年 3 月設置）、関市（2018 年 5 月設置）で行った。立木支柱を主とし、金属支柱を補助的に用い、柵を張ったうえで、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（張力線区）と、対照として最上段に張力線を張らない防止柵（通常区）の 2 種類である。調査項目は、資材の破損状況とした。

3. 結果

3.1 単木的採食防止技術試験

両試験地とも、対照資材の破損はそれぞれ 10%以下であったが、考案資材では支柱が傾き資材が斜立する、防虫ネットを支える部分が壊れネットが落ちる等の破損が多く発生した。これらは台風等によって支柱が揺れやすかったためと考えられた。以上の結果から、考案資材は設置時の仕様では強風に耐えることができないと考えられたため、支柱が揺れにくくなるよう仕様を変更して 2019 年 12 月上旬に再設置した。今後、植栽木への影響と資材の破損状況を継続して調査を行う。

3.2 面的採食防止技術試験

多治見試験区では、張力線区の柵へ枯死したアカマツの倒れこみがあったものの柵の破損はなかった。美濃試験区、関試験区においては、張力線区、通常区とも破損はなかった。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。

丈夫な森林路網整備のための路体耐久性向上技術の開発

(平成 29 年度～令和元年度 終年次)

担当者 和多田友宏 臼田寿生

1. 目的

林業専用道および森林作業道を作設する際には、“作設コストの低減化”と“繰返しの利用に対する耐久性”が求められる。しかしながら、その実態は、耐久性より低コスト化を優先する傾向にあり、必要な路体保護施設(構造物)が設けられずに作設された路線も数多く見られる。このような路線では、開設後の路体損壊にともなう復旧費や補修費が必要となり、継続利用に支障をきたしている箇所も見られる。

これまで当所では、林業専用道および森林作業道に関し「危険地形を避ける技術」と「土構造を基本とした丈夫で簡易な施工技術」の研究に取り組んできたが、急傾斜地や断層などの崩壊危険地が多く存在する県内の森林において丈夫な路網整備を進めていくためには、「不可避な急傾斜地や危険地域に対応する技術」が不可欠となる。そこで、既設路網における構造物設置の有無と路体耐久性の関係性を明らかにし、急傾斜地や危険地域を通過する林業専用道および森林作業道の路体耐久性向上対策(構造物設置)の必要性を検討するためのチェックリストを作成する。

2. 方法

2.1 構造物の設置が必要となる地形的要因の解明

森林作業道の路体の耐久性を確認するため、県内の既設森林作業道 12 路線において、路線全体および路肩崩壊箇所の標準曲率(地形の凹凸度)を比較した。標準曲率を抽出するポイントは、路線全体については、森林作業道の起点から 5m 間隔で作成し、路肩崩壊箇所については現地で路肩崩壊を確認した箇所をハンディ GPS により記録し作成した。標準曲率は 5m メッシュ DEM により求め、値が正の場合は凸地形、負の場合は凹地形とした。

2.2 路体耐久性向上のために構造物の設置を検討するための技術資料の作成

これまでの研究成果を取りまとめ、森林作業道を作設する際に構造物の設置を検討するための技術資料として取りまとめる。

3. 結果

3.1 構造物の設置が必要となる地形的要因の解明

標準曲率の分布を比較した結果、路線全体では、凸地形 54% に対し、凹地形 46% となり、分布にあまり差がなかったが、路肩崩壊箇所では、凸地形 10% に対し、凹地形 90% となり、路肩崩壊がほぼ凹地形において発生していることが明らかになった。

3.2 路体耐久性向上のために構造物の設置を検討するための技術資料の作成

今年度までの研究結果を取りまとめ、森林作業道において構造物を検討する際に留意すべき点を示した技術資料を作成した。岐阜県森林整備課が平成 31 年度より試験的に行っている予算ヒアリング時のチェックリストの附則資料として、この資料を追加するよう提案した。

ヒノキ根株腐朽病の被害実態の解明と被害判別技術の開発

(平成 29 年度～令和元年度 終年次)

担当者 片桐奈々 大橋章博

1. 目的

ヒノキ根株腐朽病は材積の最も大きい根株部分が腐朽する病害である。最近になり岐阜県下各地で本被害が発生していることがわかってきたが、情報が少なく詳細な発生実態は明らかになっていない。そこで、岐阜県内の被害発生状況の把握と被害の発生しやすい環境条件の解明を行う。

本病の防除対策としては、早期に被害木を発見して伐採・除去することが効果的であるが、外観から被害の有無を判別することが困難である。そこで、非破壊で樹幹内の腐朽の有無を簡易に診断できる手法について検討する。

2. 方法

2.1 ヒノキ根株腐朽病の発生実態の把握

平成 30 年度、31 年度に実施されたヒノキ人工林の間伐、皆伐事業地を岐阜県の 10km メッシュ内に 1～2 ヶ所となるよう抽出し、約 100 本の伐根の断面から腐朽被害の有無を判断した。樹皮剥ぎ痕や虫害痕のような樹幹傷が腐朽の原因となっている場合は記録した。調査は県内の 34 ヶ所（西濃地域 2 ヶ所、恵那地域 10 ヶ所、東濃地域 1 ヶ所、可茂地域 9 ヶ所、下呂地域 3 ヶ所、飛騨地域 1 ヶ所、揖斐地域 8 ヶ所）で行った。調査データを用いてベイズ統計モデリングを行い、樹幹傷から感染する腐朽被害の発生に関与すると考えられる年平均気温、土壤水分指標、林齢、樹幹傷の有無の被害への影響を調べた。

2.2 非破壊的診断手法の開発

関市、郡上市、瑞浪市、揖斐川町、関ヶ原町の皆伐予定林において、各林分から約 100 本選木し、個体識別した上で、打撃音樹内腐朽診断装置「ぽん太」を使って共振周波数を測定した。測定に当っては、地上高 0.3m、0.5m、1.3m の樹幹を直交する 2 方向で行った。伐採後、根株から被害の有無を調査し、共振周波数との関係性について検討した。

3. 結果

3.1 ヒノキ根株腐朽病の発生実態の把握

腐朽被害は 34 林分のうち 33 林分で確認された。また、被害が確認された林分において、腐朽被害のある伐根の本数割合は 1.0～85.4%であった。このうち、樹幹傷原因の腐朽被害の本数割合は 1.0～79.6%であった。被害の大きい樹幹傷原因の腐朽発生の予測モデルを構築することができた。モデルの推定値によると、樹幹傷原因の腐朽被害の本数割合は、樹幹の傷、土壤水分指標、林齢と正の関係、年平均気温と負の関係にあった。今後、モデルに組み込む説明変数をさらに検討し、モデルの精度を高める必要がある。

3.2 非破壊的診断手法の開発

調査を行った 5 林分のうち、2 林分は心材腐朽がほとんど見られなかったこと、2 林分はまだ伐採が終わっていないことから、1 林分のデータについて共振周波数との関係を検討した。この林分では心材腐朽が 15 本みられたが、腐朽を検出できたのは 1 本のみであった。今後、モデル実験を交えて、腐朽面積割合と共振周波数との関係について検討を進め、どの程度の腐朽を検出できるか明らかにする必要がある。

針葉樹人工林の混交林化技術の開発

(平成 30 年度～令和 4 年度 2 年次)

担当者 渡邊仁志 久田善純 大洞智宏 片桐奈々

1. 目的

岐阜県では将来の望ましい森林配置を示す「100 年先の森林づくり」が策定され、林業経営に適さない森林を環境保全林（針広混交林等）に誘導していく方針が示されている。しかし、針広混交林の成立条件には不明な点が多く、一斉人工林を針広混交林に誘導するための施業方法にも不確実な点が多い。そこで本研究では、確実性の高い混交林化の手法を検討するため、針葉樹人工林に間伐試験地を設置し、侵入した高木性広葉樹の消長や植栽した広葉樹の成長を調査する。

2. 方法

2.1 混交林化のための技術的手法の検討

県林政課が行った環境保全林整備の効果検証事業により、平成 29 または平成 30 年度に県内 5 地域（揖斐郡揖斐川町坂内地域、高山市丹生川地域、中津川市福岡地域、本巣市根尾地域、加茂郡八百津町）のヒノキ人工林に整備した間伐試験地（定性間伐、列状間伐、群状間伐）において、光環境と処理後に侵入した高木性樹種の本数、サイズ、消長、および植栽した広葉樹のサイズを継続調査する。

また、既設の間伐試験地において、処理後の経過年数と高木性広葉樹の定着状況を調査する。今年度は、このうち伐列 2 列、残列 4 または 5 列で列状間伐（材積率 37%）を行ったヒノキ人工林（養老郡養老町）において、伐列の有無とシカ柵の有無（4 条件）による間伐後 5 年目の下層植生の植被率および種組成を比較した。

3. 結果

3.1 混交林化のための技術的手法の検討

平成 30 年度に整備した 4 箇所の試験地（丹生川、福岡、根尾、八百津）では事業実施後の 1 年目データを取得した。また、平成 29 年度に整備した試験地（坂内）では、間伐方法・シカ柵（有無）を組み合わせた 6 調査区の 2 年目データを取得した。その結果、どの調査区においてもアカメガシワ、カラスザンショウ、アオハダ、ミズメ、コシアブラ等の侵入と成長が認められたが、定性区（柵あり）における樹高成長や、定性区（柵なし）、列状区（柵なし）、群状区（柵なし）における定着個体はわずかだった。また、列状区（柵あり）や群状区（柵あり）では、落葉低木（キイチゴ類、シロモジ等）の植被率が高くなり、高木性樹種を被圧する傾向がみられた。

列状間伐を行ったヒノキ人工林（養老郡養老町）において、伐列（柵あり）の植被率は、年の経過とともに増加したが、残列（柵あり）、伐列（柵なし）、残列（柵なし）では、横ばいかまたはわずかに増加したのみであった。発生した個体を追跡調査すると、柵なし区の植生は消失したり、食害を受けたりしながら常に入れ替わり、定着する個体は少数であった。植生回復量（5 成長期後と設定時の植被率の差）は、伐列（柵あり）のみが大きく、その他の区はいずれも低かった。列状間伐によって伐列の光条件が改善し植生が回復するものの、シカの採食圧が高い場合には、採食による負の影響が大きいことが示唆された。

農薬を使用しないキノコバエ類の防除技術の開発

(平成 30 年度～令和 2 年度 2 年次)

担当者 大橋章博 片桐奈々

1. 目的

菌床シイタケ栽培施設でキノコバエ類が異常発生し、幼虫による菌床や子実体の食害、幼虫が付いた子実体が流通する被害が発生している。消費者が食の安心安全を求める現在、異物混入は岐阜県産シイタケの市場価値の低下につながる。このため、農薬を使わない、安心・安全な防除技術の開発が求められている。

そこで、本研究では、シイタケ栽培で最も大きな問題となっているナガマドキノコバエ（以下、キノコバエ）を対象とし、青色光で殺虫できることを確認するとともに、キノコバエの殺虫に有効な波長や光強度を明らかにする。さらに、キノコバエの菌床における産卵部位、幼虫の摂食行動など詳細な生態の解明により、菌床への効果的な照射方法を開発する。また、キノコバエは野外から栽培施設に侵入するため、侵入時期に防除を行うことが効果的である。栽培施設での防除適期を明らかにするため、キノコバエの施設への侵入時期および発生消長を明らかにする。

2. 方法

2.1 青色光による殺虫技術の開発

岐阜県下呂市の菌床シイタケ栽培施設内で採集したキノコバエをシイタケ菌床で継代飼育し、得られた幼虫を供試虫とした。シャーレにキノコバエ幼虫を 10 頭ずつ入れ、LED 照明下（375～490nm）と白色蛍光灯下（対照区）に光強度を変えて 24 時間置き、その後の生死を 7 日間調査した。飼育条件は 20℃恒温条件下とした。

2.2 菌床上におけるキノコバエの場所選好性

6 月下旬から 9 月下旬まで、郡上市内の 2 ヶ所のシイタケ栽培施設から上面発生栽培用の菌床を約 2 週間おきに 1～2 個持ち帰った。菌床を菌床上面と側面の露出している部分（側面露出部）、ビニールに覆われている部分（側面被覆部）に分類し、菌床各部位と子実体上のキノコバエの産卵数、幼虫および蛹の個体数を調べた。

3. 結果

3.1 青色光による殺虫技術の開発

キノコバエ幼虫に対し、375nm では $30 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 以上の光強度で高い殺虫効果を示したが、これ以外の波長の光では $100 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 程度の光強度でも殺虫効果は認められなかった。今後、光強度と照射時間が殺虫効果に及ぼす影響について検討を進めていく。

3.2 菌床上におけるキノコバエの場所選好性

キノコバエは菌床上面と側面露出部に産卵しており、側面被覆部と子実体には産卵していなかった。上面より側面露出部に多く産卵する傾向にあった。また、幼虫は菌床上面、側面露出部、側面被覆部で確認され、子実体では確認されなかった。幼虫は上面よりも側面を利用する傾向にあり、側面においては側面露出部を多く利用する傾向であったが側面被覆部も利用していた。蛹化場所は全て側面露出部であった。

中小工場向け接着重ね梁の製造に向けた接着性に関する研究

(令和元年度～令和3年度 初年次)

担当者 田中健斗 土肥基生

1. 目的

木造住宅における梁桁材はベイマツなど外材のシェアが高く、国産材は1割にも満たないとされている。そのため、中小企業規模の設備でも製造できる乾燥済みラミナや正角を接着剤で貼り合わせ、要望に応じた梁せいの横架材を製造する技術の開発が近県で取り組まれており、県内でも要望の声がある。

そこで、本研究では、熱圧プレスを必要としない水性高分子-イソシアネート系接着剤を用いて、これまでに製造、大臣認定取得実績がなく、今後県内で増加が見込まれるスギ及びヒノキ中目材を活用し、構造用集成材 JAS 規格を満たす接着性能を持つ重ね梁を作製することを目的とする。

2. 方法

2.1 重ね梁小試験体の作製

心取り正角3本重ね(Aタイプ)、心持ち正角3本重ね(Cタイプ)、心持ち平角+両側厚板(Bタイプ)で接着する3タイプの重ね梁を想定し、岐阜県産スギ・ヒノキ丸太から重ね梁エレメントを製材し、同一の乾燥スケジュールで高温乾燥を行った。1週間以上養生したのち水性高分子-イソシアネート接着剤を用いて接着し(片面塗布 250g/m²、圧縮圧力 1MPa、圧縮時間 12 時間以上、開放堆積時間 10 分以内)、その後2週間以上養生したのち製材機とプレーナーを用いて寸法を調整した。試験体を長さ 800mm に分割し、小試験体間から含水率試験片を採取し、全乾法により含水率を測定した。

2.2 試験体の接着性能の検証

作製した小試験体の両端から試験片を2個ずつ採取し、接着重ね材 JAS に準拠した浸漬はく離試験、煮沸はく離試験、ブロックせん断試験を行った。

3. 結果

3.1 重ね梁小試験体の作製

図-1に各タイプ重ね梁の含水率を示す。ヒノキを使用した試験体は含水率が13~16%に分布していたが、BタイプおよびCタイプのうち、スギを使用したものについては含水率が高く、20%を超えるものも見られた。これらはスギ心持ち正角、平角を使用しており、今回の乾燥+養生スケジュールでは十分に含水率を下げることはできなかったと考えられる。

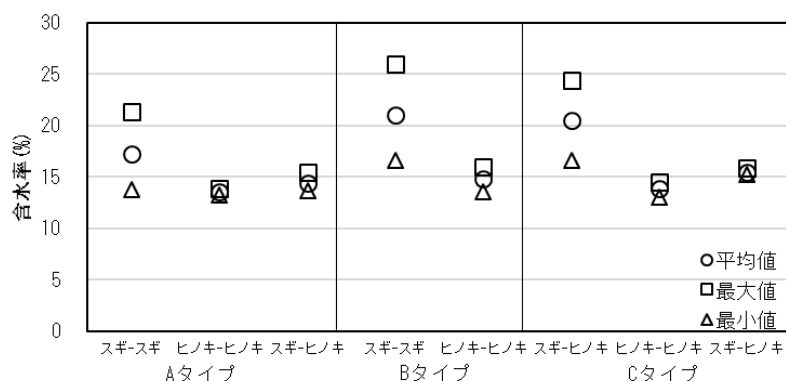


図-1 各タイプ試験片の含水率

3.2 試験体の接着性能の検証

表-1、2に、浸漬はく離、煮沸はく離試験の結果を示す。Aタイプのスギ同士を合わせた重ね梁については、浸漬、煮沸ともに合格率が低かった。製造工程に問題がある可能性も考えられるが、木裏同士を貼り合わせたAタイプは、膨潤・収縮に伴い接着面にかかる応力が木表-木裏、木表同士を貼り合わせたB、Cタイプに比べて大きいと考えられる。浸漬試験で比較的良好な成績だったタイプのうち、スギをエレメントとして使用したものについては、煮沸試験により不合格率が高くなった。

1つの試験体から切り出した4つの小試験体について、小試験体の採取位置を内側、外側で比べると、浸漬、煮沸試験ともに内側の小試験体から得たはく離試験片は、外側のそれよりも合格率が高くなった。接着前のプレーナー加工の際、エレメントの反りを修正しきれなかったことにより、良好な接着が得られなかったことが原因と考えられる。

図-2にブロックせん断試験の結果を示す。Aタイプのスギ同士、Bタイプのヒノキ同士の重ね梁は、せん断強さの平均値が基準を満たしておらず、せん断強さに問題が見られた。Bタイプは、スギ、ヒノキともに合格率が低くなった。エレメントである厚板の体積がほかのエレメントに比べて25%程度小さく、高温乾燥によるせん断強度の低下が考えられた。Aタイプのスギ同士のものは、はく離試験においても不合格が多かったことから、製造工程において接着不良が発生した可能性が考えられた。

ブロックせん断試験では、せん断強さと木破率の基準を同時に満たすことが合格基準となるが、本試験において、どちらか一方しか合格できない場合が見られた。はく離試験についても、小試験体のAタイプのスギ同士のものは両試験ともに合格率が特に低く、規格を満たすための製造方法、接着条件を再検討する必要があるが生じた。その他の組み合わせについては、製造工程を厳密に管理することで、安定した性能を確保できると考えられた。採取位置が内側の小試験体のほうが、外側のそれよりもせん断強さが高くなる傾向が見られた。

表1 浸漬はく離試験結果

試験体	Aタイプ			Bタイプ		Cタイプ		
	① スギ-スギ	② ヒノキ-ヒノキ	③ スギ-ヒノキ	④ スギ-スギ	⑤ ヒノキ-ヒノキ	⑥ スギ-スギ	⑦ ヒノキ-ヒノキ	⑧ スギ-ヒノキ
試験体数	16	16	16	16	16	16	16	16
はく離発生試験体数	16	8	5	3	6	2	9	5
JAS合格試験体数	6	13	15	14	12	15	12	14
JAS合格率	38	81	94	88	75	94	81	88
平均(%)	25	9	2	2	9	1	7	3
最大はく離率 最大値(%)	73	57	13	24	42	20	46	24
最小値(%)	1	0	0	0	0	0	0	0

表2 煮沸はく離試験結果

試験体	Aタイプ			Bタイプ		Cタイプ		
	① スギ-スギ	② ヒノキ-ヒノキ	③ スギ-ヒノキ	④ スギ-スギ	⑤ ヒノキ-ヒノキ	⑥ スギ-スギ	⑦ ヒノキ-ヒノキ	⑧ スギ-ヒノキ
試験体数	16	16	16	16	16	16	16	16
はく離発生試験体数	15	14	16	4	11	13	9	10
JAS合格試験体数	4	15	8	15	6	7	13	12
JAS合格率(%)	25	94	56	94	38	44	81	75
平均(%)	20	6	12	3	14	15	10	7
最大はく離率 最大値(%)	46	34	31	20	51	40	77	43
最小値(%)	0	0	2	0	0	0	0	0

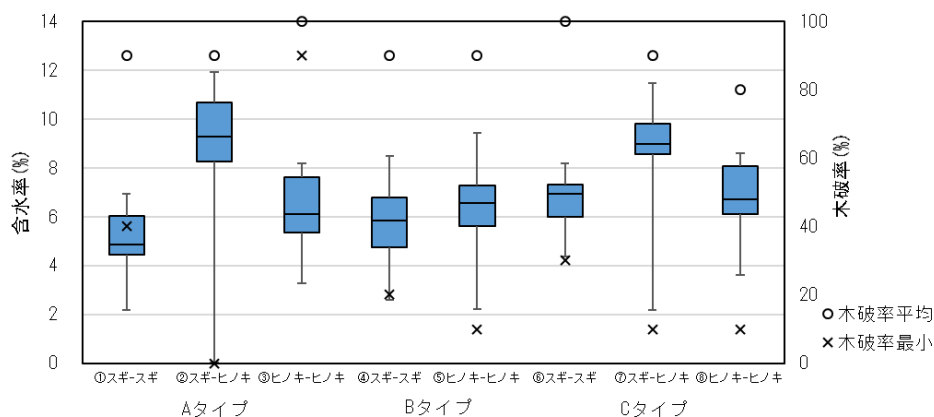


図-2 ブロックせん断試験

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 年度～令和元年度 終年次)

担当者 水谷和人 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 コナラ林およびクヌギ林へのコナラ感染苗木の植栽

てんろ石灰施肥区および無施肥区を設置した岐阜県内のクヌギ林 3 か所、コナラ林 2 か所において、4～5 月の間に断根処理を行い、黒トリュフ（アジアクロセイヨウショウロ）及び白トリュフ（ホンセイヨウショウロ）を感染させたコナラの苗木を植栽した。植栽した感染苗木は黒トリュフ 64 本、白トリュフ 64 本である。このうち、クヌギ林に植栽した感染苗木 32 本について、10～11 月に植栽地点を含む直径 5 cm、深さ 20cm の土壌を採取し、そこに含まれる感染苗木および成木の根についてトリュフ菌根の有無を顕微鏡観察により確認した。

2.2 黒トリュフを接種したコナラ苗木の植栽後 4 年目の菌根形成

当研究所の苗畑に、赤玉土と鹿沼土を混合した土壌を約 15cm の厚さに敷き詰めた（石灰施肥区と無施肥区を設定）。平成 28 年 4 月および 7 月に、野外で育成した 2 年生コナラ苗木を断根し、黒トリュフ（アジアクロセイヨウショウロとイボセイヨウショウロ）の孢子懸濁液に浸漬した後、各試験区に 14 本植栽した。試験区は 4 種類で、4 月植栽・無施肥区、7 月植栽・無施肥区、4 月植栽・石灰施肥区、7 月植栽・石灰施肥区である。1 試験区は 60×90cm の大きさで、周囲をブロックで囲んだ。植栽後は、適宜灌水や除草を実施した。植栽後 4 年を経過した令和元年 6 月、直径約 5cm、深さ 20cm（約 393cc）の穴を、試験区ごとに各 2 ケ所あけ、根ごと土壌を採取した。その中に存在するコナラの細根の形態を顕微鏡観察し、トリュフの菌根の有無を確認した。一部の試料については DNA 塩基配列の解析により、トリュフ菌根の有無を確認した。

3. 結果

3.1 コナラ林およびクヌギ林へのコナラ感染苗木の植栽

令和元年秋に採取した感染苗木については、32 本のうち 12 本でトリュフ菌根が生存していた（表 -1）。しかし、植栽時に比較して菌根数は減少しており、他のキノコの菌根形成も見られた。残りの感染苗木 20 本ではトリュフの菌根が消失していた。また、感染苗木の植栽により、成木の根におけるトリュフ菌根の形成が、平坦地の石灰無施肥区の白トリュフで 1 事例確認できた。

3.2 黒トリュフを接種したコナラ苗木の植栽後4年目の菌根形成

植栽したコナラは、4年目には大きなもので樹高が4m近くに達した。顕微鏡観察では、黒トリュフの菌根は、石灰施肥区では4月植栽が2ヶ所中2ヶ所、7月植栽が2ヶ所中1ヶ所で確認された（表-2）。一方、無施肥区では4月および7月植栽とも黒トリュフの菌根は存在しなかった。このことから、野外で育成して他の菌根が形成したコナラ苗木を使用しても黒トリュフの菌根形成は可能であり、菌根形成には石灰施肥が必要と考えられた。

表-1 トリュフ菌根の新たな形成割合（美濃加茂）

場所 接種方法	傾斜地		平坦地	
	無施肥区	石灰施肥区	無施肥区	石灰施肥区
感染苗木				
黒トリュフ	0/4	2/4	2/4	1/4
白トリュフ	2/4	2/4	1/4	2/4
侵入根				
黒トリュフ	0/4	0/4	0/4	0/4
白トリュフ	0/4	0/4	1/4	0/4

10月下旬掘り取り。トリュフの菌根が新たに形成した数／供試数。
苗木はコナラ、侵入根はクスギ。

表-2 黒トリュフの菌根形成（顕微鏡観察による）

試験区	菌根形成割合(%)	トリュフ菌根数
4月植栽・無施肥	0	0, 0
7月植栽・無施肥	0	0, 0
4月植栽・石灰施肥	100	100, 150
7月植栽・石灰施肥	50	80, 0

掘り取りは2019年6月13日（各試験区2ヶ所）
採取した土壌（393cc）内には生重量で0.72～2.24gのコナラの根が存在
トリュフ菌根数は概数

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 (平成 28 年度～令和 2 年度 4 年次)

担当者 土肥基生 田中健斗

1. 目的

本研究は、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ものである。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。

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。弱減圧乾燥装置を用いてスギ心去り角の乾燥試験を実施し、高品質な横架材への要求にも対応できる乾燥システムを開発する。

2. 方法

2.1 弱減圧乾燥による枠組壁工法用部材の乾燥法の開発

岐阜県産スギ原木から製材した 204 材 (100×45×3000mm) 160 本を、無作為に 80 本ずつに振り分け、弱減圧乾燥および常圧乾燥試験に供した。弱減圧乾燥条件は、90℃で 4 時間の蒸煮後、乾球温度 90℃で装置内圧力を 400hPa 一定とし 72 時間の乾燥を行った。常圧乾燥では 80℃4 時間の蒸煮後、乾球温度を 80℃から 90℃に段階的に上昇させ、168 時間の乾燥を行った。また、206 材 (150×45×3000mm) 60 本を弱減圧乾燥試験に供した (乾燥条件は 204 と同じ)。

乾燥の前後に重量、寸法および反り・曲がり矢高を、乾燥後にカップ矢高を記録した。含水率は全乾法により測定し、両木口から 50cm 位置と中央の計 3 箇所から試験片を採取し平均値を採用した。

3. 結果

3.1 弱減圧乾燥による枠組壁工法用部材の乾燥法の開発

乾燥前後の含水率は、204 材の弱減圧乾燥では平均含水率が 136%から 10.8%へ、常圧乾燥では 163%から 8.2%へ、206 材の弱減圧乾燥では 112%から 7.5%へ低下した。弱減圧乾燥では JAS 規格で定める含水率 19%を超過する材は、204 で 12.5%、206 で 5.0%にとどまり、206 では良好な結果が得られた。204 材の含水率がやや高めの値となった理由としては 136%という初期含水率の高さが考えられた。このため、初期含水率が 100%程度の一般的なスギであれば、今回の弱減圧乾燥の 72 時間処理は妥当であると考えられた。

204 材常圧乾燥におけるサンプル材 5 本の乾燥曲線と 204 材弱減圧乾燥の仕上がり含水率とを比較した結果から、弱減圧乾燥の 72 時間は常圧乾燥のほぼ 120 時間に相当することが示された。

乾燥後の変形は 206 材で、収縮率(幅方向)、同(厚さ方向)、反り矢高、曲がり矢高、カップがそれぞれ、3.7(±1.2%)、4.1(±1.3%)、5.5(±2.9mm/3m)、3.5(±2.6mm/3m)、1.1(±0.5mm)となり、JAS 規格(甲種 1 級または乙種コンストラクション)に適合する製材寸法としては 48mm×155mm が必要と考えられた。

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プロジェクト研究) (平成 28 年度～令和 2 年度 4 年次)

担当者 臼田寿生 和多田友宏 古川邦明

1. 目的

ゲリラ豪雨の増加等、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 것을 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

各種研修会を通じて、県、市町村および事業体の実務担当者へこれまでの研究成果を提供した。さらに、提供した資料等に基づく新たな森林管理技術を現場へ導入するにあたっての課題や問題点を把握するため、聞き取り調査を行った。

3. 結果

聞き取り調査の結果、実務担当者は、作業道の災害リスクを評価するための手法を必要としていることが明らかとなった。このため、県の作業道担当と連携し、路線計画時に傾斜区分図等を用いて災害リスクを事前にチェックする仕組みを導入するとともに、適正にチェックを行うための研修会を開催し、成果の普及を行った。また、既設作業道の災害リスクを評価する際の参考資料として、人家などの保全対象への影響リスクと作業道の損壊リスクを指標とした、作業道災害リスク評価参考図を作成し、県の作業道担当へ提供した。

成長に優れた苗木を活用した施業モデルの開発 (戦略的プロジェクト研究推進事業) (平成 30 年度～令和 4 年度 2 年次)

担当者 茂木靖和 渡邊仁志

1. 目的

下刈り回数の削減やシカによる採食を防ぐために、初期成長の優れた苗木が求められている。また、通常 2 年間の育苗が必要な苗木生産を 1 年で出荷できれば、需給調整が容易となり、廃棄苗の減少による育苗コストの低減を進めることが可能となる。これまでのコンテナ苗に関する研究において、育苗段階での化学肥料やグルタチオンの施用が、植栽後の成長や育苗期間の短縮に正の効果をもたらすことが明らかになりつつある。

そこで、再造林の推進に寄与するヒノキ・コンテナ苗生産技術として、植栽当年から優れた樹高成長を示し 1 年で出荷可能な苗木に育成するための肥料やグルタチオンの施用条件を、育苗と現地植栽試験から明らかにする。

2. 方法

2.1 成長に優れた苗木の育苗技術の高度化

ヒノキ・コンテナ苗の育成期間を短縮するため、2 種類の施肥条件（グルタチオン：W2 区、ハイポネックス：対照区）で約 3 ヶ月間育成したプラグ苗を、2019 年 5 月に JFA-150 へ移植し、岐阜県白鳥林木育種事業地（郡上市白鳥町）のミスト室で、約 5 ヶ月間育成した（詳細は、平成 30 年度業務報告を参照）。培土にはココナツハスク 10L、燐炭 0.3L に元肥（成分：N16P5K10、溶出日数：700 日、施用量：200g/10L）を混入したものを使用した。2019 年 10 月に苗サイズ（根元直径、樹高）と根鉢形成の有無を調査し、岐阜県のヒノキ・コンテナ苗規格を満たす得苗率を算出した。苗木の一部を上村恵那国有林（恵那市上矢作町）に植栽した。

3. 結果

3.1 成長に優れた苗木の育苗技術の高度化

得苗率は W2 区が 30%、対照区が 13%で、グルタチオンを施肥した W2 区が高かった。両試験区とも、前年の得苗率と比較して低く、その要因としてコンテナ苗移植時のプラグ苗の樹高が前年比 74%と低かったことが考えられた。

樹木根系の分布特性の多様性を考慮した防災林配置技術の開発 (森林総合研究所交付金プロジェクト)

(平成 30 年度～令和 3 年度 2 年次)

担当者 臼田寿生 和多田友宏

1. 目的

山地災害の発生源対策を推進するうえでは、実際に災害が発生した山林における樹木根系の防災機能を分析し、立地環境が樹木根系の分布特性に与える影響を理解することが不可欠である。しかし、樹木根系の実態とその防災機能については、十分な科学的知見が得られていない。そこで、本課題では、既存の研究成果を踏まえた立地環境と樹木根系に関する基礎研究を行い、立地環境を考慮した防災林の配置技術を開発し、山地災害の発生源対策の推進を支援する。

2. 方法

地盤環境と根系の関係を明らかにすることを目的に、花崗岩地帯に作設された作業道の切土法面において根の引き抜き試験を実施し、根の腐朽による強度低下を評価した。引き抜き試験は、作設時期が異なる複数の切土法面において行った。

3. 結果

直径約 6 mm以下の細根は、5 年程度で強度がほぼ消失することが明らかとなった。このことから、斜面の滑動を抑制する反力として機能する岩盤やすべり面周辺に侵入した細根は、伐採後 5 年程度で腐朽により強度を失い、斜面の崩壊防止効果が著しく低下する可能性が示唆された。

AI による効率的危険斜面抽出及び林地崩壊予測システムの開発 (官民研究開発投資拡大プログラム (PRISM)) (令和元年度 単年度)

担当者 臼田寿生 和多田友宏 古川邦明

1. 目的

近年のゲリラ豪雨の増加等にもない、山地災害の激甚化が危惧されることから、山地災害を的確に予測する技術開発及び情報共有・活用体制の構築が必要とされている。このため、AI 等の最新の情報技術を活用し、山地災害危険地情報抽出プロセスを効率化するとともに危険地や林道等の路網情報を WebGIS 等に配信することで、新たな民間ビジネスを創出と地域に適合した森林計画や地域防災の策定を支援する。

2. 方法

岐阜県内の危険地や林道情報を WebGIS 等で配信するため、高解像度な地形情報および路網データを整備した。また、長野県の教師データにより学習した AI による崩壊危険地抽出手法について、他地域への適応可能性を探るため、岐阜県内で現地検証を行った。

3. 結果

県内で新たに航空レーザ計測が行われた区域の高解像度な地形情報 (CS 立体図) を整備し、G 空間情報センターの Web サイトに公開した。また、県内で作設された作業道等の路網の線形を GIS で使用可能なデータとして整備し、庁内 GIS で公開した。

AI により抽出した崩壊危険候補地について、平成 30 年 7 月豪雨により発生した斜面崩壊地との適合を確認したところ、適合している箇所が見られた一方で、AI では抽出されていない箇所での斜面崩壊も見られたため、精度向上のための改良が必要であることが明らかとなった。

蒸煮・乾燥処理によるスギ心割り平角2丁取り小屋組み横架材の製品・技術開発 (令和元年度 単年度)

担当者 土肥基生 田中健斗

1. 目的

これまでに、心割製材の「反り」は人工乾燥工程で徐々に低減されることや、特に乾燥の初期段階である蒸煮処理および高温セット処理までの間で、反りの矯正が相当程度認められることを確認した。また、蒸煮処理の工程を改善し、乾燥の仕上がりに影響を与えることなく、処理時間と処理コストの低減と矯正効果の増大が見込める蒸煮処理条件を確認することができた。

本研究では、蒸煮処理に引き続いて行われる高温セット処理工程に焦点を当て、処理時間や処理温度が矯正に与える影響を調査し、適切な高温セット処理条件を見出すことを目的とした試験を実施する。併せて人工乾燥後の仕上がり含水率と矢高の発生状況の関係を調べるとともに、反りが矯正された心割り平角材の長期挙動調査を行う。

2. 方法

2.1 乾燥条件の違いによる影響調査

高温セット処理時間、高温セット処理温度、仕上がり含水率の違いが矢高矯正に与える影響を調査した。それぞれの試験では岐阜県産スギ丸太から製材した心割り平角材（117mm×193mm×4000mm）30本ずつを用いた。セット処理時間試験では、処理温度を120℃一定とし8時間、16時間、24時間の3条件を設定した。セット処理温度試験では、処理時間を24時間一定とし、100℃、110℃、130℃の3条件を設定した。仕上がり含水率試験では、試験材を乾燥機から取り出すタイミングを、通常の処理日数に加えて±3日に設定し、計3回に分けて取り出すことで、仕上がり含水率に幅を持たせた。

2.2 長期挙動調査

スギ心割り平角材（117mm×193mm×4000mm）30本を、高温セット処理を含む人工乾燥処理にかけた後、栈木を入れた状態で9カ月間の屋内保管を行い、矢高の変化を測定した。

3. 結果

3.1 乾燥条件の違いによる影響調査

セット処理時間による矢高矯正効果は、24時間処理≧16時間処理>8時間処理の順に高かった。セット処理温度による同効果は、120℃処理>130℃処理>110℃処理>100℃処理の順となった。以上から、120℃16時間の処理が効果的と考えられた。

仕上がり含水率が低いほど処理後の矢高が大きい傾向があった。これは、乾燥工程の途中から終わりにかけて、乾燥の進行とともに逆方向への反りが進展するためと考えられた。

3.2 長期挙動調査

反り矢高は矯正直後に3.2mmであったものが9か月後には3.9mmに増加したが、JAS規格（甲種2級：8mm）を十分に満たす範囲内にあり、実用上の支障はないと判断された。なお、矢高の増加は反りが戻る方向ではなく、逆反り方向へ動く様子が観察された。この挙動は継続調査する予定である。

森林管理のための高精度情報の活用技術の開発

(令和元年度～3年度 初年次)

担当者 久田善純 古川邦明 渡邊仁志 大洞智宏 片桐奈々

1. 目的

森林の適切な管理のためには、間伐遅れによる過密状態の林分や、下層植生が衰退し水土保持機能が低下した林分、冠雪害等気象害の危険性が高い林分など優先的に施業すべき林分の位置を把握すること、また、森林法や地域森林計画に基づく適正な伐採・更新の指導、違法伐採の早期発見を行えるよう皆伐等の現況を把握することが重要であり、これらを定期的に確認できる情報が必要である。

しかし、これらの情報を得るには、地上調査では時間的、人力的に限界があり、森林の正確な現況情報を広域的、効率的に判定する技術が求められている。このため、航空機レーザー測量データなど各種高精度情報を用いて、林分の疎密度や下層植生の状態、冠雪害の危険性や伐採の動向等を広域的に判定する技術を開発し、木材生産林、環境保全林の適切な管理を支援する。

なお、本研究課題の一部（項目 2.1、2.2、2.3）は、岐阜大学流域圏科学研究センターとの共同研究（うち 2.1 と 2.2 は委託）として実施した。

2. 方法

2.1 間伐遅れ林分の特定技術の開発

平成 28 年に県治山課が取得した航空機レーザー測量データのうち高山市の一部地域を対象として解析を行い、地盤標高（LiDAR-DTM）を利用して過密林分を判定する手法を開発する。林分の上層（葉層）が過密であることにより地表面に届くレーザー光線が少なくなる部分は、DTM の傾斜マップ上において特徴的な矩形（傾斜が均一に内挿されている広い面）で表されることに着目し、この面を過密林分の候補として抜き出す手法を検討した。

2.2 表土流亡の発生危険林分の特定技術の開発

2.1 と同じ測量データを用いて、林床の下層植生の発達状況を判定する手法を検討した。地表の被覆物の標高データ（DEM）と地盤標高データ（DTM）の差分（以下、樹冠部標高データ、DCHM という）について、高さ 50 cm ごとに反射したビーム数を鉛直プロファイルのデータとして 1m メッシュ単位で集計した。これをもとに、林分内の高さ別のプロファイル（ビームの到達状況）を描いて下層植生の繁茂状況を判断し、現地調査の結果等と比較した。

2.3 冠雪害危険林分の特定技術の開発

気象的に冠雪害が発生しやすいエリアの情報と過密林分の情報を組み合わせることによって冠雪害危険林分を個別で特定することを目標として、今年度は気象的な冠雪害危険度の計算モデルの改良に取り組んだ。横井ら（2007）の計算モデルを用いた気象的危険度のマップでは、最深積雪深区分の閾値付近において、近接する箇所同士の冠雪害危険日判定日数が極端に異なる場合があり、判定精度を検証する上で課題となっていた。このため、危険度判定要素のひとつである日降水量の閾値設定について、従来の計算モデルでは最深積雪深区分（30cm、100cm）で段階的（階段状）に設定されていたものを、閾値の一部を“最深積雪深×係数 x”で漸増する改良案を 2 種以上試行した。過去の冠雪害被害報告のあった林小班情報をもとに、3 次メッシュ単位で被害履歴の有無をメッシュ化し、計算結果との整合性を確認することにより、改良モデルによる危険度マップの妥当性を検証した。

また、気候変動が岐阜県の冠雪害の高危険度分布域に及ぼす影響について検討するために、高空間

解像度の気候モデルプロダクトを用いて将来予測を試みた。危険度の判定計算は、上記の改良モデルを用いることとし、気候プロダクトには5種のGCM(CSIRO-Mk3-6-0、GFDL-CM3、HadGEM2-ES、MIROC5、MRI-CGCM3)から農研機構が調整した全国1km統計ダウンスケーリングデータ(SI-CATの成果物)を用いた。現在気候値として1980/81～2004/05年冬期、将来気候値として2026/27～2050/51年冬期の各25冬期分(各RCP2.6と8.5の2種)を用いた。観測値には農研機構メッシュ農業気象データを用いた。

2.4 伐採箇所・森林被害箇所等の抽出技術の開発

時間分解能が高い衛星画像としてPlanet衛星画像プロダクト(4band、オルソ画像、解像度約3m)を利用した。平成31年4月から令和2年3月における県内約1,600シーン(1シーンおおよそ200km²)をダウンロードし、時間分解能の状態(実質利用可能な間隔)や伐採箇所の視認性を確認した。また、伐採前後の画像における反射強度計測値を用いた差分の確認として、簡易的な大気補正(QUAC)処理を行ったうえでNDVI値(※1)等の差分を算出・画像化し、伐採範囲との整合性を確認した(※2)。

※1: 植物の活性度を表す指標。NDVI = (近赤外線画像 - 赤波長帯画像) / (近赤外線画像 + 赤波長帯画像)

※2: 画像処理ソフトENVIにより解析。

3. 結果

3.1 間伐遅れ林分の特定技術の開発

過密林分の候補とした「傾斜が均一な面(矩形)」の中では、傾斜が均一であると想定していた部分でも、実際は傾斜(一次微分で算出した傾斜の変化率)が緩やかに変化しており、単純な閾値処理では目的の面(矩形)を思うように抜き出せないことが分かった。傾斜の変化率は斜度の影響を受けることから、今後は斜度を加味した閾値処理による抽出方法を検討するとともに、斜面方位等を組み合わせることを通じて過密林分の判定精度の向上に取り組む。

3.2 表土流亡の発生危険林分の特定技術の開発

枝葉にあたって跳ね返ってくるレーザービームの反射率の高さ別のプロファイルは、地上調査による林分構造の結果とある程度符合しており、下層の状況を判定する補助資料になり得ることが分かった。さらに各種の林分を検証し、この情報を指標化する手法を検討する。

3.3 冠雪害危険林分の特定技術の開発

判定計算モデルを改良した結果、改良後は危険度判定の分布が従来よりも自然な形となり、判定結果(危険日集計数10以上/30冬期中)が被害報告履歴のあるメッシュをカバーする率は県全体で8.6ポイント増加した。特に県北部域では、カバー率が従来モデルよりも26.1ポイント増加した(図-1)。

気候モデルプロダクトを用いた将来予測の試行として、MRI-CGCM3の現在気候値により冠雪害危険日数を算出したところ、観測値による危険日数よりも過小評価された。この原因を検証するため、県内の数メッシュを抽出にして各気象値のヒストグラムを比較した結果、モデルの現在気候値(MRI-CGCM3のhistorical)は、観測値(AMeDASベースのメッシュ)と比較して無降雨日数が少なく5mm未満の降雨日数が多いなど、現実の降雨の頻度や強度を再現できていなかった。そのため危険日判定時の閾値以上の降水量となる日数が少ない状態となり、過小評価の原因となったと考えられた。よって、気候モデル(GCM)を利用した将来予測作業を正確に行うためには、降雨の頻度や強度を補正するか、降雨に特化した別モデルとの組み合わせが必要と考えられる。危険日判定日数の過小評価を踏まえたうえで、5種のGCMと2種のRCPシナリオを用いて将来の冠雪害危険度の試算を行ったところ、モデル間で結果が大きく異なり、地域別の危険度の増減に差があった。今後は、降雨頻度や強度を補正したうえで再検証していく必要がある。

3.4 伐採箇所・森林被害箇所等の抽出技術の開発

300～400m²の衛星画像データを解析する場合、1日あたりおおよそ5～10シーンの取得が必要であった。雲量が0～30%程度までの日に限定すると、該当地域の画像の取得可能日数は月半分程度であり、

その間隔は1～5日程度であった。令和元年の7月は特に曇量の多い日が続き、2週間以上にわたり有効な画像を取得できない期間があった。視認の精度については、数事例を確認したところ、伐採前、伐採中、伐採後の跡地は、衛星画像上でおおむね良好に視認できた。また、事業計画の測量成果と比較したところ、形状や境界部はおおむね一致した。

伐採前後の画像から NDVI 値の差分を抽出したところ、NDVI 値減少箇所は伐採の範囲とほぼ一致した（図-2）。また、伐採していない箇所が NDVI 値減少箇所として抽出された事例では、各単バンド（青、緑、赤、近赤外線）を組み合わせることで、緑波長帯の増加分と組み合わせることにより、NDVI 値減少箇所のうち、伐採以外の箇所の抽出を排除できる可能性が示された。今後、さらに、季節の影響（植物の活性状況、太陽光の角度等の変化）や曇量の影響等を考慮しながら、伐採箇所の抽出条件を検討する必要がある。

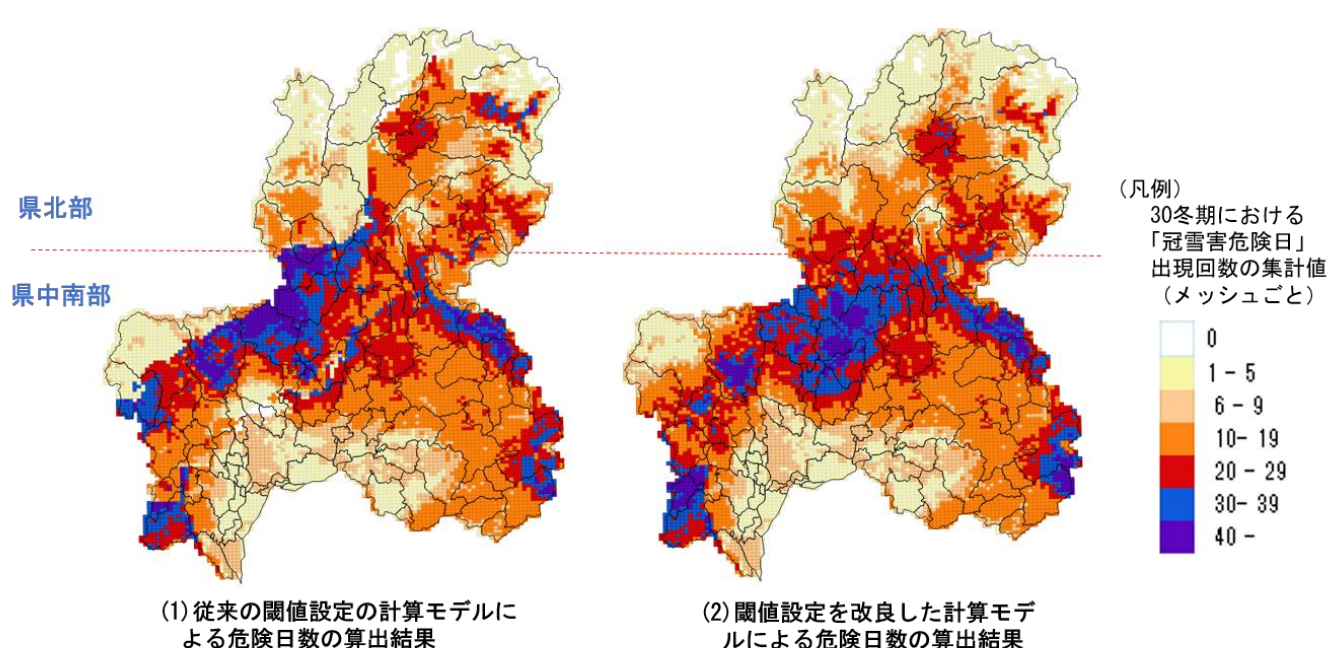
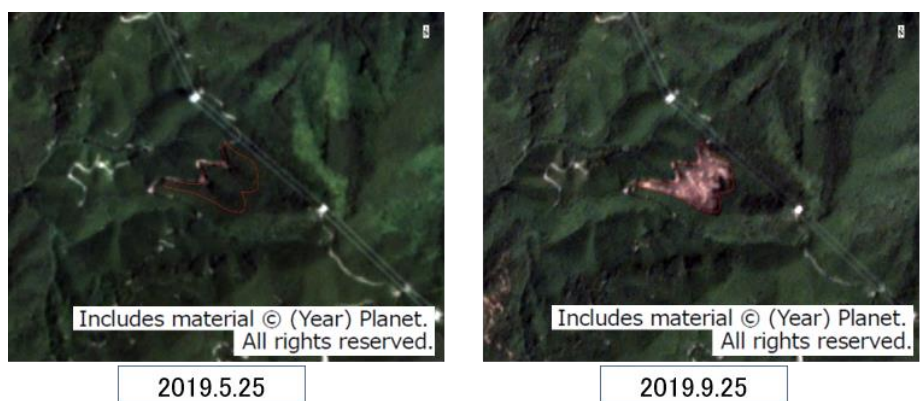


図-1 従来計算モデルと改良計算モデルによる冠雪害危険日数集計結果の比較
（1989年／1990年冬期 ～ 2018年／2019年冬期の計30冬期分の集計による）



(事例地: 七宗町
皆伐—再造林事業地)

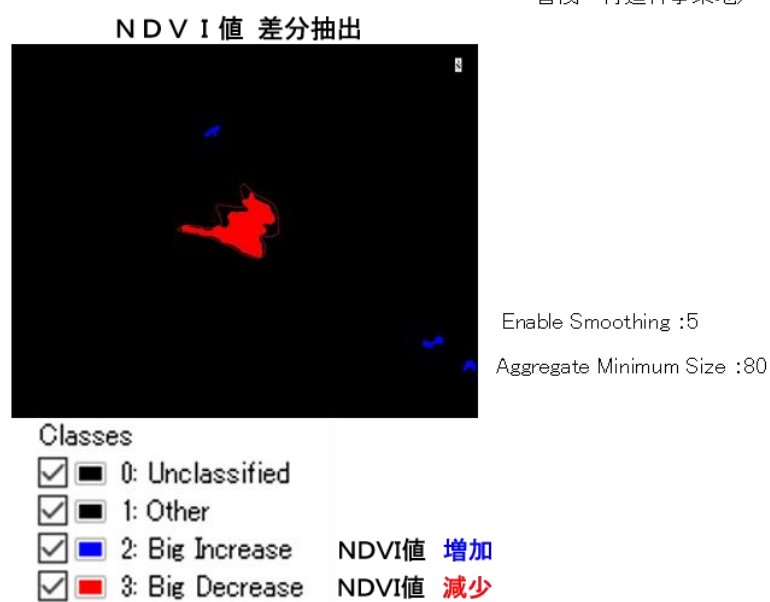


図-2 NDVI値の差分抽出による伐採箇所の確認の事例

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、平成10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に、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に、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）	ヒノキ壮齡人工林
大和（郡上市大和町古道）	ヒノキ高齡人工林

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（平成15年3月）」に基づき、森林植生モニタリングに係る次の項目の調査を行っている。今年度は（1）樹木衰退度調査を実施した。

（1）樹木衰退度調査（毎年度実施）

- ・衰退度調査 樹勢、樹形、枯損等の目視調査、樹冠の写真撮影
（調査地点設定情報、気象データの整理を含む）

（2）森林総合調査（5年毎に実施、前回平成28年度、次回令和3年度）

- ・毎木調査 測定対象木の確認、主要樹種の樹高、胸高直径の測定
- ・植生調査 下層植生の植物相と優占度の調査

3. 結果

3.1 調査結果

伊自良湖、大和の両調査プロット内において、樹勢、樹形などに軽微な異常が認められた個体があった。また、大和では、平成30年の台風によってプロット内のヒノキ4本が倒伏し、令和元年の台風によってさらに1本の倒伏が確認された。このため、衰退度調査の対象木3本を別の個体に変更した。

両調査地点における異常は、いずれも個体間競争や気象害などによるものであると考えられ、酸性雨が原因であると考えられる林木の衰退はみられなかった。

3.2 調査結果の提出

調査結果をとりまとめ、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

- ・菌床製造について現地指導（4月15日、JA担当者、生産者）
- ・持込みサンプルから菌の分離（4月16日）
- ・アミ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9日、生産者2名）
- ・菌床製造・栽培施設の生産管理の調査（4月24日、生産者3名）
- ・菌床製造・栽培施設の生産管理の調査（4月25日、生産者3名）
- ・キノコ研究会での試験結果の技術交流（6月24-25日、新潟）
- ・JICA 草の根プロジェクトキノコ栽培技術相談（7月1日、10月10日、3月5日）
- ・成果発表会でシイタケ変色抑制の情報提供（7月11日、パンフレット25部）
- ・菌床培養状況の技術相談（7月31日、生産者1名、JA担当者2名）
- ・山里活用に関するサルナシの可能性に関する相談（9月4日）
- ・キノコの無菌操作や培養方法に関するインターンシップ（9月6日、大学生3名）
- ・栽培施設における害菌発生の技術相談（9月18日、生産者2名）
- ・栽培施設における害菌発生の技術相談（9月26日、生産者2名）
- ・品質保持技術の技術移転と現地試験（11月1日、生産者2名）
- ・鶴里森林組合へのトリュフ栽培試験、増収技術とシイタケ変色抑制の情報提供
(11月11日、19名、パンフレット19部)
- ・岐阜農林高校のキノコ試験施設の視察（12月5日）
- ・高圧ガス製造に関する安全教育（12月17日、研究所職員）
- ・アミラーゼによるキノコの増収技術の技術普及と現地試験（1月7日、生産者3名）
- ・菌床製造・栽培施設の生産管理の調査と要望調査（1月14日、生産者3名）
- ・研究内容の説明と要望調査（1月22日、ブナシメジ生産会社、JA、シイタケ生産会社）
- ・菌床製造について現地指導（1月22日、JA担当者、生産者）
- ・林業合同発表会、シイタケ変色抑制の情報提供（1月31日、パンフレット15部）
- ・アミラーゼによるキノコの増収技術の技術普及と現地試験（3月5日、生産者2名）
- ・キノコの同定（県民持込）

水源林効果検証モデル事業

(平成 27 年度～ 5 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おり、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。

本調査は、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とを目的に実施している。

2. 方法

岐阜県加茂郡白川町佐見の県有林(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、間伐流域において平成 27 年 12 月から平成 28 年 3 月にかけて本数間伐率、材積間伐率ともに 30%の間伐(全層間伐)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、両流域内の平均的な林相の箇所に調査プロットを設置し、間伐流域の調査プロットを「間伐区」、無間伐流域の調査プロットを「無間伐区」とした。両流域の面積および林相等を表-1 に、両調査区の概要を表-2 に示す。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、測定計器、個数は次のとおりとした。

- ・林外雨量 : 転倒マス式雨量計(両流域の境界上の裸地に 2 基)
- ・林内雨量※ : 転倒マス式雨量計(両調査区内に各 10 基)
- ・樹幹流下量 : 転倒マス式雨量計(両調査区内に各 6 基)
- ・土壌水分量 : 土壌水分センサー(両調査区内に各 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(1 基)

以上の計測機器を設置し、2 ヶ月に 1～2 回、保守と記録データの回収を行った。

※林内雨量は、樹冠通過雨量と樹冠滴下雨量の和として計測

表-1 両流域の面積及び林相等

項目 \ 流域名	間伐流域	無間伐流域
流域面積	約 5.3 ha	約 4.8 ha
流域内の樹種	ヒノキ, スギ, その他広葉樹	ヒノキ, スギ, その他広葉樹
林齢(調査開始当時)	52年生	54年生
施業履歴	H16年に間伐 H27年12月から H28年3月に間伐	H15年に間伐 以降, 施業なし

表-2 両調査区の概要

項目 \ 調査区名	間伐区	無間伐区
プロット面積 (㎡)	421.0	545.9
傾斜 (度)	約 43	約 44
平均樹高 (m)	18.4	18.8
平均胸高直径 (cm)	21.3	22.0
立木密度 (本/ha)	間伐前 1,663 間伐後 1,164	1,549

注) 間伐区内の上層木は全てヒノキである。無間伐区の上層木はヒノキのほか一部スギがある。このため、無間伐区における平均樹高、平均胸高直径はヒノキのみで算出し、立木密度はヒノキ(本数割合97.6%)とスギ(同2.4%)を合わせて算出した。

3. 結果

平成 28 年 7 月から令和 2 年 1 月末までの期間(43 ヶ月間)における林外雨量、並びに間伐区、無間伐区の林地正味雨量(林内雨量と樹幹流下量の和)について月毎の集計値を図-1 に示す。期間全体の合計として、林外雨量は 7,184 ($1/m^2$)、間伐区と無間伐区の林地正味雨量はそれぞれ 4,950 ($1/m^2$)、4,039 ($1/m^2$) であった。樹冠遮断量(林外雨量－林地正味雨量)を林外雨量で除した樹冠遮断率(%)は、期間全体の集計において間伐区が 31.1%、無間伐区が 43.8%であり、間伐区の方が小さかった。ただし、月毎の集計による樹冠遮断率(図-2)では、期間後半において両区に差が無い月があった。

両流域における 1 日毎の流出量(1/日/ha)を図-3 に示す。降雨イベント毎の詳細な推移を確認するため、数イベントを抽出し 1 秒当りの流出量(1/秒/ha)について両流域を比較したが、明確な差は確認されなかった。今後は、降雨イベントの抽出と比較を継続するとともに、無降雨が継続した期間における比較、土壌水分率の変動を加味した検証を行っていく。

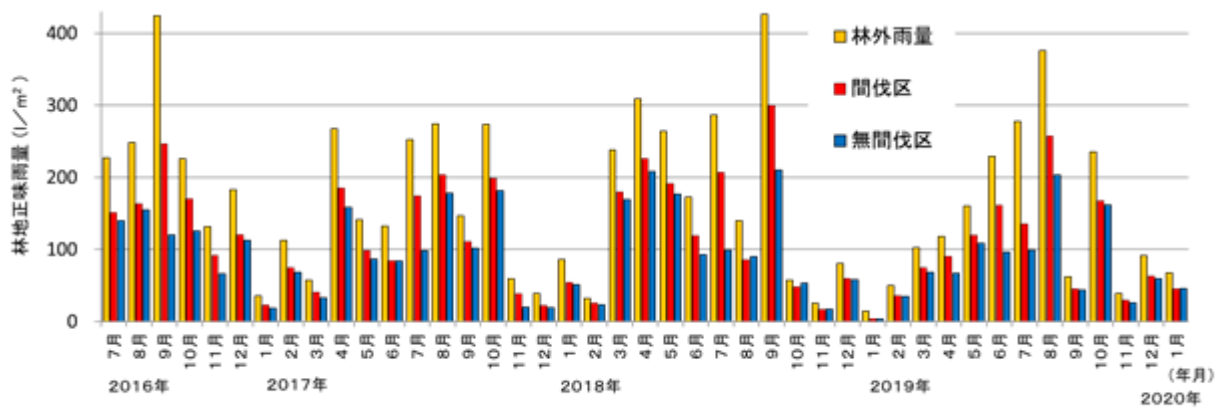


図-1. 月ごとの林地正味雨量

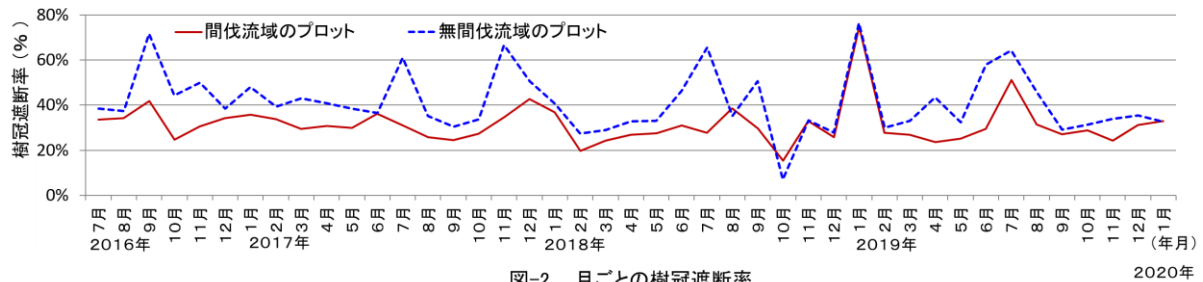


図-2. 月ごとの樹冠遮断率

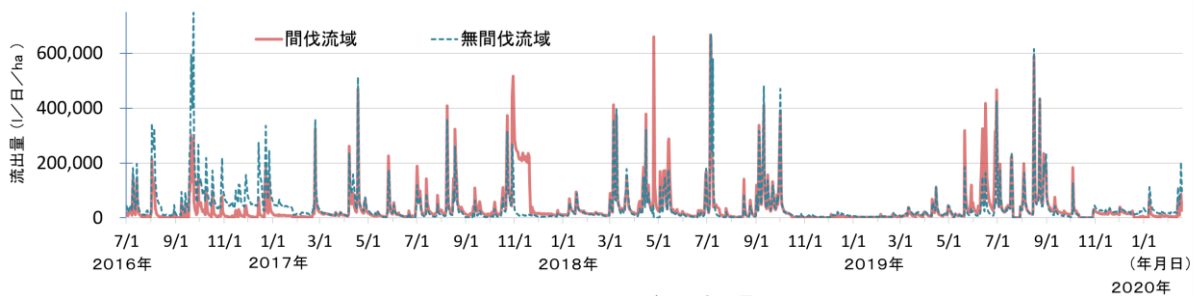


図-3. 1日ごとの流出量

※流出量については、量水堰(三角堰)のノッチ部における越流水深を、水圧の計測値から推定したうえで、三角堰の理論式を用いて算出した。期間内の一部には、量水堰への枝条、土砂等の堆積によって水圧の記録値に異常が認められる箇所があり、図-3 ではその日も含めてグラフ化している。

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～ 6 年次)

担当者 大洞智宏 片桐奈々

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、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。平成 27 年 2 月～3 月に列状間伐（2 伐 5 残）が行われた後、平成 27 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伐採列、残存列、防鹿柵内の伐採列、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。間伐直後には伐採列、残存列ともに高木性植物はほとんど存在していなかった。植生調査は令和元年 10 月（4 成長期後）に行った。原色日本植物図鑑にしたがって出現木本種を高木性種と小高木性種、低木性種に分類し、うち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・雨量のデータは積雪期（1 月）を除いて令和元年 4 月～令和 2 年 3 月の間に月 1 度の頻度で回収した。

3. 結果と考察

4 成長期後のヒノキを除く高木性種の個体数密度は、柵内伐採列が平均 6.7 ± 1.3 本/m²、柵内残存列が平均 5.8 ± 1.8 本/m²、柵外伐採列が平均 4.0 ± 0.6 本/m²、柵外残存列が平均 2.4 ± 0.2 本/m² で、柵外よりも柵内で、および残存列より伐採列で多い傾向にあった。また全ての処理区で、個体数密度は前年とほとんど変わっていなかった。4 成長期後に出現した主な高木性種は、多い順に柵内伐採列でリュウブ（63.1%）、アオハダ（8.1%）、ソヨゴ（7.5%）、柵内残存列でリュウブ（29.7%）、ソヨゴ（17.4%）、アオハダ（13.0%）、柵外伐採列でリュウブ（69.1%）、アカマツ（10.3%）、アオハダ（7.2%）、柵外残存列でリュウブ（39.7%）、アオハダ（12.1%）、ソヨゴ（6.9%）であった。

相対照度は伐採列で 13.0%、残存列で 12.6 %であり、前年と比較して大きな変化はなかった。調査期間中の月平均細土移動量は伐採列において 63.5 g/m、残存列において 144.2g/m で、既報に比べ多かった。

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。

技術指導・相談業務等

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	1	0	0	3	2	0	0	6
林業事業体	1	0	0	9	0	0	0	10
林産事業体	1	0	0	2	1	0	0	4
その他企業	0	3	0	11	10	9	2	35
行政機関	22	18	2	24	5	1	6	78
個人	6	4	0	8	14	0	1	33
その他	6	3	0	8	2	1	3	23
合計	37	28	2	65	34	11	12	189

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 部 数	
	配布数	ダウンロード数
木材生産のための過密林の間伐のしかた	37	35
林内景観の整備のしかたと考え方	-	6
ヒノキ人工林の表土流亡を防ぐために	47	10
密度管理計算カード	-	18
細り早見カード	-	1
相対幹距比早見カード	-	14
システム収穫表「シルブの森・岐阜県東濃ヒノキ版」及び操作説明書	16	-
システム収穫表「シルブの森・岐阜県スギ版」及び操作説明書	17	-
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	-	13
広葉樹二次林で手入れする山を見分ける方法	1	10
広葉樹用材林の育て方	-	18
県木イチイの育て方	24	-
ナラ枯れ被害を防ぐために	-	8
被害材を薪にしてナラ枯れを防除する	-	11
クマハギ防止対策の手引き	-	4
シカハギ防止の手引き	-	6
森林測量システム	-	15
高精度森林情報の活用法	-	9
木製治山構造物 技術指針（案）ver1.1	-	8
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	183	13
壊れにくい道づくりのための森林作業道作設の手引き	158	24
林床を利用した林産物の栽培マニュアル	-	0
菌床シイタケの鮮度保持～変色を防ぐ～	59	6

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	1 2	0	0	1 4	1	0	0	2 7

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	0	0	0	0	1 0	0	1 0

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	4	0	0	2 3	9	0	0	3 6

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	1 5	3	0	2 8	0	0	6	5 2

7. 成果発表の開催

(1) 令和元年度岐阜県森林研究所研究・成果発表会

開催日：令和元年7月11日（木）

場 所：関市 わかくさ・プラザ多目的ホール（出席者：130名）

発 表 課 題	発 表 者
口頭発表 原木強度グレーディングの評価手法 ヒノキ・コンテナ苗による下刈り期間短縮の可能性 岐阜県内におけるヒノキ根株腐朽病被害の発生状況 青色光によるシイタケ害虫の防除 平成30年7月豪雨により岐阜県で発生した山地災害の特徴	富 田 守 泰 渡 邊 仁 志 片 桐 奈 々 大 橋 章 博 臼 田 寿 生
ポスター発表 森林管理経営の基盤となる森林路網図の作成とその活用 花粉の少ない岐阜県産ヒノキ精英樹の培養苗の育成 岐阜県内に植栽されたコウヨウザンの初期成長 天然更新における樹木の侵入年の調査事例 国産トリュフの栽培化に向けて ー感染苗木の植栽と発生地土壌の接種による菌の定着と拡大ー シイタケの変色を抑制する品質保持技術の開発	古 川 邦 明 茂 木 靖 和 大 洞 智 宏 久 田 善 純 水 谷 和 人 上 辻 久 敏

森林作業道の路肩損壊の地形的要因を探る スギ心去り平角の弱減圧乾燥試験 ー天然乾燥と弱減圧乾燥の組み合わせによる試験結果ー 県内木造住宅における横架材の使用実態	和多田 友宏 土 肥 基 生 田 中 健 斗
---	------------------------------

(2) 令和元年度岐阜県森林・林業関係合同発表会

開催日：令和2年1月31日（金）

場 所：関市 わかくさ・プラザ多目的ホール（出席者：140名）

発 表 課 題	発 表 者
口頭発表 一億円産業への再成長を目指して～高原山椒の優良苗育成～ 人工乾燥工程でスギ心去り製材の曲がりを矯正する研究	茂 木 靖 和 土 肥 基 生

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 名	表 題	発 表 者
岐阜県森林研究所 研究報告 第49号	現状の施設で製造可能なヒノキ材副製品としての床暖房用フローリングの開発	富 田 守 泰 土 肥 基 生
	大発生を予測するマイマイガのモニタリングトラップの考案	片 桐 奈 々 大 橋 章 博
ぎふ森林研情報 第89号	岐阜県におけるヒノキ根株腐朽病の被害	片 桐 奈 々
	列状間伐の列幅はヒノキ林の植生回復と表土流亡の抑止に影響するか？	渡 邊 仁 志
	実用化に向けたスギ原木の簡易強度選別手法	富 田 守 泰
	製材（スギ心去り材）の曲がりを人工乾燥工程で矯正する	土 肥 基 生
	県内食用キノコの増収と品質保持及び機能性成分の増量技術等の開発-きのこの生産を高め、品質よく出荷、機能性という付加価値をつけるために-	上 辻 久 敏

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）	表 題	著 者
林木と薬剤No. 231 （林業薬剤協会）	岐阜県におけるナラ枯れ被害の発生経過と防除方法について	大 橋 章 博
中部森林研究No. 67 （中部森林学会）	列状間伐がヒノキの成長に与える影響について - 樹幹解析による成長量の評価 -	（三村晴彦） （堤 隆 博） 渡 邊 仁 志
木材情報339号 （日本木材総合情報センター）	スギ大径材の加工技術開発の取り組み - 人工乾燥工程での心去り材の曲がり矯正 -	土 肥 基 生
現代林業644号 （全国林業改良普及協会）	人工乾燥工程でスギ心去り製材の曲がりを矯正する研究	土 肥 基 生

(2) 機関誌等への投稿は次のとおりです。

機関誌名（発行）	表 題	著 者
森林のたより (岐阜県山林協会)	4月号 スギ心去り材の反りを人工乾燥で効率的に矯正する	土 肥 基 生
	5月号 森林作業道における路体損壊箇所と構造物設置個所の実態について	和多田 友宏
	6月号 早生樹を知っていますか	大 洞 智 宏
	7月号 梁材用途に適したスギ原木を選んで価値を上げよう	富 田 守 泰
	8月号 一億円産業への再成長を目指して2	茂 木 靖 和
	9月号 コンテナ苗による下刈り軽減を考える	渡 邊 仁 志
	10月号 ヒノキ球果害虫の省力的な防除に向けて	大 橋 章 博
	11月号 平成30年7月豪雨による岐阜県内で発生した山地斜面崩壊の特徴	臼 田 寿 生
	12月号 天然更新判定チェック表の作成について	久 田 善 純
	1月号 大径材の乾燥を低コストで一芯去り平角材を天然乾燥と人工乾燥の組み合わせで乾燥させるー	土 肥 基 生
	2月号 岐阜県におけるヒノキ根株腐朽病の現状	片 桐 奈 々
	3月号 キノコの生産量を高め、品質よく出荷し、さらに機能性という付加価値をつけるために	上 辻 久 敏
県木連情報 (岐阜県木材協同組合連合会)	172号 製材と高温乾燥について	土 肥 基 生
	174号 木製デッキの耐久性向上に向けた排水対策とメンテナンス	富 田 守 泰
森林技術・支援情報 (林野庁 中部森林管理局 森林技術・支援センター)	令和2年3月 ヒノキ人工林における下層植生の動態に及ぼす列状間伐および採食圧の影響	渡 邊 仁 志 片 桐 奈 々 大 洞 智 宏
	令和2年3月 低コスト再生林の技術開発に関する共同研究の歩みとそこから得られた成果	茂 木 靖 和 渡 邊 仁 志 (森林技術・支援センター)

10. 学会等での発表

大会名（開催地）	表 題	発 表 者
日本きのこ学会 第23回大会 9月5日 西宮市	国産トリュフを接種したコナラ苗木の植栽後4年目の菌根形成	水 谷 和 人 (野口享太郎) (中村慎崇) (山中高史)
2019年度日本木材学会中部支部大会 10月3日 名古屋大学	床暖房用単層ヒノキフローリングの合板下貼り施工有無による性能比較	富 田 守 泰 土 肥 基 生
森林遺伝育種学会 第8回大会 11月8日 東京大学	グルタチオン施肥が秋出荷に向けたヒノキコンテナ苗生産へ及ぼす影響	茂 木 靖 和
樹木医学会 第24回大会 11月24日 東京大学	岐阜県で発生したクスノキダアザミウマによるクスノキの枝枯れ被害	大 橋 章 博
	岐阜県におけるヒノキ根株腐朽病の被害実態	片 桐 奈 々 大 橋 章 博
第9回 中部森林学会大会	花粉の少ない岐阜県産ヒノキ精英樹の培養シュートのセル培地における効率的な発根条件の検討	茂 木 靖 和

12月7日 岐阜大学	下刈り省略が雑草木の動態とヒノキ植栽木の成長に与える影響	渡邊 仁志 茂木 靖和
	間伐した小流域と無間伐の小流域における河川流出量の比較	久田 善純
	造林補助実績から見た獣害対策の傾向	大洞 智宏
	森林作業道の維持管理における優先度評価手法の検討	臼田 寿生
令和元年度中部森林技術交流発表会 1月30～31日 長野市	秋植栽したヒノキ・コンテナ苗が枯死した原因について	(横田 和江) 渡邊 仁志
	グルタチオン施肥が秋出荷に向けたヒノキコンテナ苗生産へ及ぼす影響	茂木 靖和 渡邊 仁志 (小川 健一)
	下刈りを完全省略した造林地におけるヒノキの成長	渡邊 仁志 茂木 靖和
マツタケ・トリュフ の人工栽培技術の 開発 2月6日 東京都港区	野外におけるブナ科樹木へのトリュフ感染苗木と発生地土壌の接種効果	水谷 和人
第67回 日本生態学会大会 3月8日 名城大学	ヒノキ人工林における下層植生の動態に及ぼす列状間伐および採食圧の影響	渡邊 仁志 片桐 奈々 大洞 智宏
第70回 日本木材学会大会 3月17～19日 鳥取大学	現状の製品価格差から算出したスギ原木強度選別による原木価値上昇について	富田 守泰
	スギ心材・辺材別、温度別の湿熱処理中の割裂抵抗	富田 守泰
	人工乾燥処理により反りを矯正した心割り平角の強度性能評価	田中 健斗 土肥 基生
	スギ2×4材の弱減圧乾燥試験	土肥 基生 田中 健斗
令和2年度 園芸学会春季大会 3月22日 東京農工大	高原山椒培養苗の育苗時の元肥量が圃場へ移植2年目の苗の生存に及ぼす影響	茂木 靖和
第131回 日本森林学会大会 3月28～29日 名古屋大学	ヒノキ稚苗のコンテナ移植時期が得苗率と成長経過に及ぼす影響	渡邊 仁志 茂木 靖和
	岐阜県内に植栽されたコウヨウザンの初期成長	大洞 智宏 渡邊 仁志 久田 善純 茂木 靖和
	高齢スギ人工林の林分特性：岐阜県郡上市の事例	(宮本 和樹) (荒木 眞岳) (山川 博美) (中尾 勝洋) (栗屋 善雄) 渡邊 仁志 久田 善純
	スギ高蓄積林分成立条件の高解像度での定量評価：岐阜県郡上市における事例	(中尾 勝洋) (山川 博美) (栗屋 善雄) 渡邊 仁志 (宮本 和樹) (荒木 眞岳)
	全国1km統計DSデータを活用した岐阜県における森林雪害の将来予測	久田 善純
	ツリーシェルターによるスギ・ヒノキ苗木の食害防止効果と成長に及ぼす影響	大橋 章博

	シイタケ害虫ナガマドキノコバエ類の菌床上の生育ステージ別場所選好性	片 桐 奈 々 大 橋 章 博
	高時間分解能衛星画像を用いた林地崩壊発生状況の把握	古 川 邦 明
	花崗岩地域に作設された森林作業道における路面侵食の実態	臼 田 寿 生 和 多 田 友 宏
	バックホウの路体締固めにおける最適手法の検討	和 多 田 友 宏 臼 田 寿 生

1 1. 人材の育成

対 象 者	内 容	期 間
中部大学応用生物学部 3 年生 3 名	インターンシップ (森林研究所の試験研究業務全般)	9 月 2～6 日

1 2. 啓発活動

内 容	開催場所	参加者	開催日
揖斐すめらぎの森 感謝祭	揖斐川町 谷汲緑地公園	県民 多数	10 月 27 日
ぎふの木フェスタ 2019	ぎふメモリアルセンター・芝生広場	県民 多数	11 月 2～3 日

1 3. 研修（派遣）

研修内容	研修先	研修者	研修期間
木質材料の接着技術、接着性能試験法および評価方法の習得	森林総合研究所・材料接合研究室 および同 積層接着研究室	田 中 健 斗	9 月 2 日～ 11 月 29 日

1 4. ホームページ

アクセス数：787,197 件／年間

1 5. マスコミ

掲載媒体	掲 載 内 容	掲載日
中日新聞	青色光に強い殺虫効果、県森林研、キノコ生産の研究発表	7 月 23 日
日刊木材新聞	5 講演で先進的な研究発表、多様なポスター発表も、岐阜県森林研究所	8 月 1 日
中日新聞	キノコ培養難しい、県森林研で学生が就業体験	9 月 7 日

1 6. 視察

対 象 者	内 容	期 間
鶴里生産森林組合員 19 名	森林研究所のきのご研究について	11 月 12 日

1 7. 受賞

受賞名（機関）	受賞内容	受賞者
第32回研究功績賞 (全国林業試験研究機関協議会)	花粉の少ない岐阜県産ヒノキ精英樹のクローン苗育成に関する研究	茂 木 靖 和
樹木学会第24回大会 優秀ポスター賞 (日本樹木医会)	岐阜県におけるヒノキ根株腐朽病の被害実態	片 桐 奈 々

所 務

1. 職員の分掌事務

係 名	補 職 名	氏 名	分 掌 事 務
	所 長	山 崎 靖	所の管理、運営
管理調整係	課 長 補 佐 兼 管理調整係長	林 彰	管理調整係の総括及び、公印の保管、職員人事・服務、防火、安全運転管理、出納員事務、予算編成の総括、歳入事務、県有財産管理に関する事
	主 事	橋 本 将 太 (10月まで)	予算執行及び決算、職員の給与・手当・旅費及び福利厚生、物品及び庁舎の管理、文書の収発・整理保管、情報公開、歳入歳出外現金に関する事
	主 査	各 務 祐 一 (10月から)	
	林 業 技 手	小瀬木 千裕	施設及び設備の維持管理、研究・試験の補助業務 周辺環境の整備
森林環境部	森 林 環 境 部 長	大 橋 章 博	森林環境部の総括に関する事 研究成果の技術移転に関する事
	主任専門研究員	茂 木 靖 和	種苗生産研究に関する事 広報に関する事
	専 門 研 究 員	渡 邊 仁 志	森林の更新研究に関する事
	専 門 研 究 員	久 田 善 純	森林の機能保全研究に関する事 高精度森林情報を活用した研究に関する事
	専 門 研 究 員	大 洞 智 宏	森林保護研究（動物被害）に関する事 森林の育成研究に関する事 生涯学習・専門技術教育部門に関する事
	主 任 研 究 員	片 桐 奈 々	森林保護研究（病虫害）に関する事
	技術課長補佐 (本務：森林整備課)	古 川 邦 明	高精度森林情報を活用した研究に関する事 森林作業システム研究に関する事
森林資源部	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事 研究関係予算編成・予算執行に関する事 産学官連携に関する事
	専 門 研 究 員	土 肥 基 生	木材の乾燥研究に関する事
	主任専門研究員	富 田 守 泰	木質部材の評価・開発に関する事
	専 門 研 究 員	臼 田 寿 生	森林作業システム研究に関する事
	専 門 研 究 員	上 辻 久 敏	キノコ栽培研究に関する事 森林資源の成分研究に関する事 試験廃液の管理・処分に関する事
	主 任 研 究 員	和多田 友宏	森林土木研究に関する事 科学技術ネットワークに関する事
	研 究 員	田 中 健 斗	木材の乾燥研究に関する事 木質部材の評価・開発に関する事 ホームページの管理に関する事

2. 敷地面積

全敷地面積 1,261.04 m²

研究施設面積内訳

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 (m ²)	636.46	30.00	94.50	24.00	59.40	50.05	111.49	73.50	181.64

3. 歳入歳出決算書 (H31/R01 年度分)

(歳 入)

科 目	決 算 額
使用料	64,786
農林水産業使用料	64,786
森林研究所使用料	64,786
受託事業収入	8,204,000
農林水産業費受託事業収入	8,204,000
林業費受託事業収入	8,204,000
雑入	182,391
納付金	5,219
林業費納付金	5,219
雑入	177,172
雑入	177,172
計	8,451,177

(歳 出)

科 目	決 算 額
総務費	2,264,640
総務管理費	2,264,640
一般管理費	64,312
人事管理費	2,040,328
財産管理費	160,000
衛生費	36,067
環境管理費	36,067
公害対策費	36,067
農林水産業費	43,757,325
畜産業費	194,853
家畜保健衛生費	194,853
林業費	43,562,472
林業総務費	511,153
林業振興費	1,637,567
森林整備費	1,285,249
森林研究費	40,128,503
商工費	5,002,748
商工費	5,002,748
工鉱業振興費	5,002,748
計	51,060,780

編集委員 大橋章博 渡邊仁志 上辻久敏

岐阜県森林研究所業務報告 令和元年度

令和2年7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
