

ISSN 2433-2127

令和 2 年 度

業 務 報 告

岐 阜 県 森 林 研 究 所

目 次

試験研究

(県産大径材利用拡大プロジェクト)

県産大径材のA材利用の拡大に向けた製品・技術開発…………… 1

(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…………… 3

(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…………… 5

(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…………… 6

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…………… 8

(地域密着型研究)

針葉樹人工林の混交林化技術の開発……………9

農薬を使用しないキノコバエ類の防除技術の開発……………10

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……………11

林地保全に配慮した森林作業道保全手法の研究……………12

ヒノキ根株心腐れ病の病原菌の解明と植栽木への感染リスクの評価……………13

(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……………14

(地域密着型研究・受託)

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

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……………20

A I 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……………21

成長に優れた苗木を活用した施業モデルの開発……………22

中将姫誓願ザクラの組織培養による苗育成……………23

(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……………24

特用林産物研修等事業……………25

(行政依頼調査)

水源林効果検証モデル事業……………26

県営林を活用した長伐期・非皆伐施業の調査研究……………29

技術指導・相談業務等……………31

所務……………37

試 験 研 究

県産大径材利用拡大プロジェクト

県産大径材の A 材利用の拡大に向けた製品・技術開発

(令和 2～6 年度 初年次)

担当者 土肥 基生・田中 健斗

1. 目的

木造住宅で使用される構造材には、県産材の利用が拡大しつつあるが、大断面（梁せい 360mm 以上）長尺（6m 以上）の構造材では外材や集成材の使用割合が大きくなっている。また、県内の森林資源が大径化してきているが、A 材としての利用方法が限られているのが現状である。

本研究では、大径材の外側に高い強度を持つ部分が存在する特徴を生かし、中目材以上から採材することが可能な心去り正角を用いた高い強度性能を持つ低コストな重ね材を開発する。また、スギ大径材から 2 丁取りした心去り平角材の強度特性データは少なく、市場では強度に対する不安が存在する。このため実大強度試験により実用上問題ない強度を有するかを明らかにするとともに、心去り材特有の曲がりの矯正や乾燥条件に関する技術開発を行う。

2. 方法

2.1 ヒノキ重ね梁の県内製材工場への製造委託および強度性能の検証

2.1.1 製材方法の違いによるヒノキ心去り正角の強度性能の比較

岐阜県産ヒノキ原木（4m, 6m）から、2 種類の製材方法（中心定規挽き、側面定規挽き）にて原木 1 本から心去り正角を 2 本製材し、4m 材については人工乾燥後、6m 材については天然乾燥後に 120mm × 120mm に寸法調整し、曲げ強度試験を実施した。

2.1.2 ヒノキ心去り正角 3 段重ね材の製造委託

県内製材工場にて、原木 1 本から重ね材構成材料となる心去り正角 2 本を製材し、中温乾燥による人工乾燥処理を実施した。乾燥終了後、モルダーにより寸法調整を行ったのち、縦振動法による動的ヤング係数の測定を行い、3 段重ね材の接着組み合わせを決定した。接着は水性高分子-イソシアネート系接着剤を使用し、コールドプレスにて接着を行った。完成した 27 体の動的ヤング係数を測定し、構成材料である心去り正角の動的ヤング係数と比較を行った。

2.2 スギ心去り平角材の加工技術開発

径級 40cm、長さ 4m のスギ原木から心去り平角材（135 mm × 255 mm）の 2 丁取り製材を行い、44 本の試験体を得た。目標含水率 20% 程度に人工乾燥処理を行い、処理後に 120 mm × 240 mm に寸法調整を行い、実大強度試験に供した。強度試験の条件は、スパン 3,600mm、荷重点間距離 1,200 mm の 3 等分点 4 点荷重とし、試験体が破壊するまで荷重を加えた。標準スパンは梁せいの 18 倍（4,320mm）であるが、材長に制限があるため、本試験では 15 倍の設定とした。載荷方向はエッジワイズとし、荷重速度は 20 mm/min とした。破壊後に中央寄りの非破断部から試験片を切り出し、全乾法により含水率を求め、曲げ強さを含水率 15% の値に調整した。

3. 結果

3.1 ヒノキ重ね梁の県内製材工場への製造委託および強度性能の検証

3.1.1 製材方法の違いによるヒノキ心去り正角の強度性能の比較

4m 材の曲げヤング係数および曲げ強さの平均値は、中心定規挽き材は 10.50 GPa（8.27～12.05）、

66.1 N/mm² (59.6～71.6) で、側面定規挽き材は 10.45 GPa (8.39～12.92) 、65.6 N/mm² (58.3～74.7) であった。6m 材の曲げヤング係数および曲げ強さの平均値は、中心定規挽き材は 10.50 GPa (8.27～12.05) 、66.1 N/mm² (59.6～71.6) で、側面定規挽き材は 10.45 GPa (8.39～12.92) 、65.6 N/mm² (58.3～74.7) であった。4m、6m 材ともに、製材方法による曲げヤング係数、曲げ強さの平均値に有意差は見られなかった。

3.1.2 ヒノキ心去り正角 3 段重ね材の製造委託

完成品と構成材料 3 本の平均値は非常によく一致した。構成材料の動的ヤング係数から、完成品の動的ヤング係数を推定することが可能と考えられた。来年度、完成品の曲げ試験を行い、動的ヤング係数と曲げ強度性能の関係を調査し、JAS 規格の基準強度を満たすかを検証する予定である。

3.2 スギ心去り平角材の加工技術開発

心去平角材 44 本の曲げヤング係数は平均 7.00 Gpa (5.72～9.63) 、曲げ強さは 36.0N/mm² (26.2～49.8) であり、9 割以上の材が機械等級区分に応じた基準強度を超える曲げ強さを有していた。また、原木のヤング係数と製材のヤング係数には一定の相関があり、製材品（心去平角）の強度選別に原木のヤング係数が有効であることが明らかになった。製材段階で修正挽きした平角の、乾燥後の曲がり は軽微（JAS 規格内程度）であった。

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～令和 2 年度 終年次)

担当者 上辻久敏 水谷和人 大橋章博
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（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り、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、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

生産者が行う実際の栽培条件で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

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

2.1 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

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ても、発生するキノコが増加する結果を得ることができた。

3.2 キノコ品質保持技術の開発

県内で栽培されている品種を用いた試験を継続し、密封条件がシイタケの変色に関与する酵素の増減に影響している結果を得た。さらに密封保存の期間が長くなると高まる密封内部のシイタケ揮発成分の対策として、密封保存を開封する最適なタイミングが存在するのか、開封後の変色とシイタケの酵素への影響について分析した。その結果、変色を抑制する密封保存とその開封がシイタケの変色と酵素量の変動に影響することが分かった。

3.3 キノコの機能性増強技術の開発

栽培条件により成分や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た。機能性が高い結果が得られたキノコサンプルについて、培養細胞や動物を用いたキノコの部位や成分と機能性の関係について解析を行った。

3.4 キノコの管理技術の開発

害菌が付着したシイタケ菌床への水蒸気を用いた対策は、菌床表面に発生した害菌に直接処理する場合には効果が認められた。しかし、培養途中で栽培袋内の菌床に発生した害菌に、袋の外部から害菌発生部位に処理しても、効果が認められなかった。水蒸気処理は、害菌発生部位を直接処理する場合に有効と考えられた。

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 2 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生産や品質が不安定になっており、国産コウゾの安定供給の方法を模索する必要がある。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。中課題のうち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（美濃市蕨生）において、栽培技術の開発を行う。そのため、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環境や栽培方法を調査し、高品質化や増収の技術を検討する。美濃市が整備した試験圃場（美濃市大矢田、同生櫛）やこうぞ生産組合の既存の畑（美濃市片知、同蕨生）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 3 年 1 月にモデル圃場の 5 年生（一部 4 年生）コウゾ（通称：美濃産那須、美濃産土佐、美濃産山中、茨城産那須）、また、令和 3 年 1 月～2 月にかけて美濃市の試験圃場の 2 年生コウゾ（茨城産那須）を調査した。今期は全般的に成長が良好で、サイズが大きく収穫量が多かった。更新した株が充実してきたことに加え、寡雨や日照不足がなかったことが影響したと考えられる。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。

他産地の現地調査は行うことができなかった。AMeDAS データ（1981 年～2010 年の平年値）により、全国 10 カ所のコウゾ産地の気象条件を調査したところ、美濃市の気温、日最高気温、日最低気温の平均値、および年降水量、日照時間の合計は他産地に比べて値が大きい傾向にあった。大子（茨城県）は気温較差（日最高気温の平均と日最低気温の平均の差）が最も大きかった。長岡（新潟）、飯山（長野）、河合（岐阜）は日本海側気候で冬期の積雪が観測されていた。これらの差が、各地のコウゾやそれを原料にした和紙の多様性に影響を及ぼしている可能性があるため、検証していく必要がある。

今年度は生産者に対する定期的な技術移転は実施しなかった。令和 3 年 1 月～2 月、こうぞ生産組合や美濃市と協働して収穫作業を行い、収穫方法や加工方法に関する情報を交換した。

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～5年度 2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、雑草木を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）で実施する。

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。皆伐跡地に植栽したコウヨウザンについて、林地条件による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設定したヒノキ植栽試験地において、樹冠形状（樹冠占有面積）を調査し、樹冠拡張速度から林冠閉鎖に要する期間と植栽密度の影響を評価する。

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。雑草木タイプを分類するため、下刈りが必要な年次（概ね1年時～5年時）の造林地に設置した多点の調査区（25m²）において、雑草木の種、サイズ（樹高、占有率）を調査する。また、新設または既存の下刈り省略試験地において、植栽木（ヒノキ）の成長と雑草木サイズを下刈りの有無により比較する。

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、→22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

植栽後3成長期経過した調査地（郡上市2カ所、土岐市2カ所；獣害防止のため単木保護資材を設置）では、平均樹高が154.5cm、161.9cm、197.8cm、94.5cmとなっており、調査地間で最大100cm程度の差がみられた。植栽場所の立地条件によって大きな成長差が発生する可能性があるため、適地条件を明らかにし、植栽場所を慎重に選定する必要があると考えられる。

3.3 確実性の高い下刈りスケジュールの検討

既存の6試験地（2、2、3、4、6、10年生）において、昨年に引き続き、個体ごとのサイズ（樹高、直径、樹冠幅）を測定した。

郡上、飛騨、下呂、恵那管内の45カ所を調査した結果、雑草木タイプは低木型、ササ型、ススキ型、高木型、ワラビ型に分類（暫定）され、このうち前2型の箇所が多かった。

神割国有林（下呂市）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。しかし、ウサギによる食害が甚大であったことから試験地を廃止した。

また、既存の8調査地において、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、このうちクマイザサが密生する再造林地の結果（3カ所；表-1）を取りまとめた。

各調査地には、標準的な回数の下刈りを行った「対照区」と下刈りの回数を少なくした「省略区」を設置した。門坂（下呂市小坂町）および彦谷調査地（高山市清見町）では、下刈りの省略によりササ高が年々高くなり、上方と側方からヒノキを被圧した。この被圧は、ヒノキの枯死には影響しなかったが、直径および樹高の成長停滞に強く影響した。一方、湯舟沢調査地（中津川市神坂）では、下刈りの開始を対照区より1年遅らせた結果、省略区のササは急激に高さを増し、ヒノキは強い上方被圧を受けた。下刈り実施後から当年期末までの直径成長は、対照区では回復したのに対し、省略区では低水準のままであった。省略区では、被圧が高くなった後になってはじめて下刈りをしたために、ヒノキの葉量や光合成能力の回復が遅れたと推測される。

本調査により、皆伐・地拵え直後はササの勢力が一時的に抑制されること、ササの再生速度は非常に早い半面、下刈りにより一定の高さに制御できること、ヒノキの樹高成長は梢端が被圧されなければ低下しないこと、が明らかになった。したがって、皆伐後の速やかな植栽と毎年の集中的な下刈りによって、ササが本格的に高くなる前にヒノキをササより高くし、被圧による樹高成長の停滞を回避した方が施業上は有利であると考えられる。

落葉低木が優占する高天良国有林（下呂市金山町）において、ヒノキ・コンテナ苗と裸苗の植栽初期の成長量を比較した。育苗時の元肥として、通常よりも肥効期間が長い緩効性肥料を使用することによって、コンテナ苗の植栽初期の成長が促進されたこと、裸苗よりも1年間早く雑草木との競合状態が緩和されたことが明らかになった。このことから、この調査地では、下刈り期間が1年間（5年→4年）短縮できた可能性が示唆された。

表-1 各調査地の施業履歴

調査地	調査区	地拵え履歴	下刈り履歴(年)					
			1	2	3	4	5	6
門坂	省略区	×	×	×	×	×	×	×
	対照区	○	○	○	○	○	○	×
彦谷	省略区	○	×	×	×			
	対照区		×	○	○			
湯舟沢	省略区	○	×	×	○			
	対照区		×	○	○			

○:実施、×:省略

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～令和 2 年度 終年次)

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 m^3 の素材生産、また年 350～450ha 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等が発生したり、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ている。これは従来の採食対策では、森林所有者にとって施工費用が高いこと、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、補修等）に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

郡上市大和町と白鳥町のスギ造林地（2019 年 4 月設置）で調査した。調査資材は、防虫ネットを筒状にした資材（以下、考案資材）100 本、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（大一工業製）を各 100 本、無資材を 100 本である。資材の破損状況を台風や積雪の前後に逐次行った。2020 年春（1 成長期後）に植栽木の樹高と根元直径および採食状況を調査した。

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

白鳥試験地では 2 成長期までに無資材の約 2 割が食害された。また対照資材に致命的な破損はなかったものの、ハイトシェルターSでは本体を固定するロック帯が切れる、サブリガードではネットと支柱を固定するロック帯が切れて積雪の重みでネットが潰れる現象が起こった。考案資材は、約 1 割でネットのねじれや支柱の斜立が起こった。大和試験地では 2 成長期までに無資材の約半数がウサギとシカに食害された。破損は考案資材で 1 本支柱折れがあったのみで、全処理区でほとんどなかった。1 成長期後の比較苗高は、両試験地でハイトシェルターS>サブリガード>考案資材の傾向があった。

3.2 面的採食防止技術試験

多治見試験地、美濃試験地、関試験地いずれにおいても、張力線区、通常区とも破損はなく、目立った柵高の低下も見られなかった。このため、張力線の活用による堅牢性の向上については明確な結果は出なかった。しかし、令和元年度に多治見試験地（張力線区）で発生した倒木に対して、柵の破損は発生しなかったことから一定の強度向上の効果はあったと思われる。

針葉樹人工林の混交林化技術の開発

(平成 30～令和 4 年度 3 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も確立されていない。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、高木性広葉樹の動態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、樹高、消長、および植栽した広葉樹のサイズ（樹高、根元直径）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。

3. 結果

3.1 混交林化のための技術的手法の検討

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 3 年目データを取得した。どの調査区も、高木性種の新規個体の加入は、間伐後 1 年目がピークでその後はほとんどなく、個体数は徐々に減少する傾向があった。樹高は、列状間伐区（柵あり）および群状間伐区（柵あり）において大きくなったが、定性間伐区や列状間伐区（柵なし）、群状間伐区（柵なし）では変化がみられなかった。列状間伐区、群状間伐区（いずれも柵あり）において、低木や小高木が大きくなり、草本層の植被率が高くなっていた。これまでに、大型草本や低木種の被圧によって高木性種の更新個体が消失する事例が報告されていることから、更新個体の動態を継続調査していく必要がある。

また、平成 30 年度に整備した 4 カ所の試験地（丹生川、福岡、根尾、八百津）では事業実施後の 2 年目データを取得した。どの調査区においてもヒノキ実生の侵入が最も多く、アカメガシワ、カラスザンショウ、アオハダ、コシアブラ、ミズメ等は散見されるものの定着個体はわずかであった。特に、県の南部に位置する福岡、八百津では、冷温帯種の侵入が期待できないため、侵入種はアオハダ、コシアブラのみの傾向があった。

今年度は既存の間伐試験地における調査は行わなかった。

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～令和 2 年度 終年次)

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、安全・安心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

岐阜県山県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）で、照射時間を 24 時間とし、光強度を 100、50、25、 $10 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ と変えて、幼虫の生死を 10 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

上面発生栽培を行っているシイタケ栽培施設から、6 月下旬～9 月下旬に郡上市 2 カ所、山県市 1 カ所で夏菌菌床を、9 月中旬～3 月上旬に山県市 3 カ所で冬菌菌床を、約 2 週間～1 ヶ月おきに 1～2 個持ち帰った。菌床を上面と側面の露出している部分（側面露出部）、ビニールもしくはパックに覆われている部分（側面被覆部）に分けて、各部位のキノコバエの産卵数、幼虫、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

375、405nm では $10 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ まで光強度を下げてでもキノコバエ幼虫に対し高い殺虫効果を示したが、これ以外の波長では十分な殺虫効果は認められなかった。今後、菌床ブロックに光を照射した条件での殺虫効果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

夏菌菌床において、産卵は主に上面と側面露出部で確認され、同数程度であった。幼虫は全ての面で見られ、側面露出部、上面、側面被覆部の順で多かった。蛹は主に上面と側面露出部で見られた。

冬菌菌床では、産卵数の約 3 分の 2 が側面露出部で、約 3 分の 1 が上面で確認された。幼虫は全ての面で見られ、全体の約半数が上面、側面被覆部と側面露出部がそれぞれ約 4 分の 1 であった。蛹は全ての面で確認された。

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

(令和元～3年度 2年次)

担当者 田中 健斗 土肥 基生

1. 目的

近年、木造住宅における梁桁材の市場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。近県では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取り組まれており、県内の中小製材工場等でも同様の開発に対する要望の声が高い。

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使用し、今後県内で増加が見込まれるヒノキ中目材から得た心去り正角を使用して、接着重ね材のJAS規格を満たす接着性能を持つ重ね材を開発することを目的とする。

2. 方法

ヒノキ心去り正角(120mm×120mm)の木裏同士を水性高分子-イソシアネート接着剤を用いて推奨塗布量の60, 75, 100, 120%で貼り合わせたものから、接着性能試験体を切り出し、浸漬・煮沸はく離試験およびブロックせん断試験を行い、接着重ね材のJAS規格に適合するか検証した。接着性能試験の成績の良かった推奨塗布量の75, 100%については、さらに接着性能の高い方法を検討するため、架橋剤の配合量および圧縮時間を変え、同様の試験を実施した。

3. 結果

全接着性能試験において、推奨塗布量の60%では、JAS基準を満たさない試験片が多く発生した。推奨塗布量の75%, 100%, 120%では、浸漬はく離試験、ブロックせん断試験については90～95%程度の合格率となった。煮沸はく離試験については浸漬はく離試験よりも合格率が低く、85%程度の合格率となった。架橋剤の配合量および圧縮時間を変えた試験では、全接着性能試験において、違いが見られなかった。

林地保全に配慮した森林作業道保全手法の研究

(令和 2～4 年度 初年次)

担当者 和多田友宏 臼田寿生

1. 目的

森林作業道は、開設コストを抑えつつ継続的な利用に支障がない耐久性が必要である。このため、土構造を主体とした丈夫で簡易な作設が求められている。しかし、急傾斜地等崩壊危険地形においては、土構造のみでは路体崩壊が発生する恐れがある。当所ではこれまで、森林作業道に関し、「崩壊危険地形を避ける路線計画技術（H26～H28）」、「土構造を基本とした簡易な施工技術（H26～H28）」及び「構造物設置が必要となる箇所判定技術（H29～R1）」について取り組んできた。

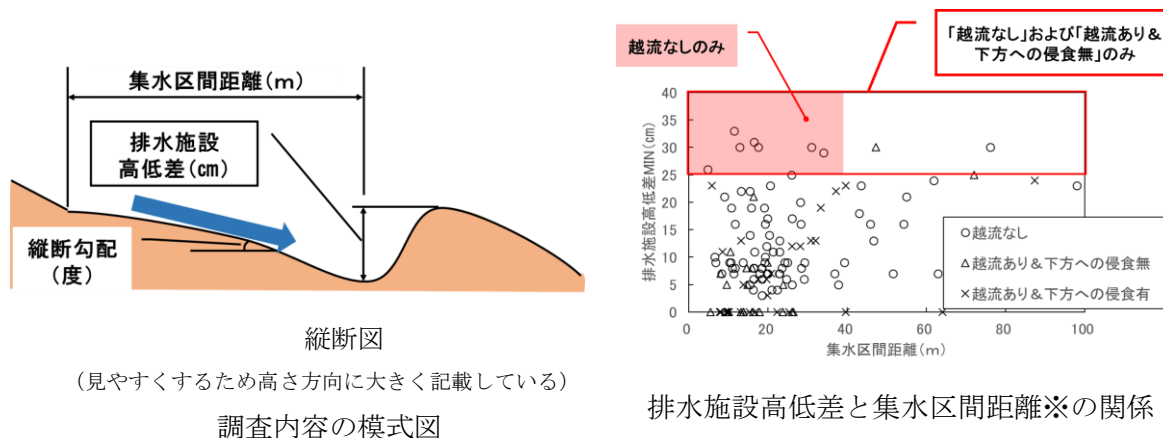
これまでの成果を踏まえたうえで、豪雨時でも森林作業道が原因の斜面崩壊の発生を低減させる森林作業道保全手法を開発する。

2. 方法

豪雨時でも確実な排水手法に必要な条件を把握するため、県内の既設森林作業道 7 路線において調査および機能評価を行った。調査項目は、縦断勾配（度）、集水区間距離（m）、排水施設高低差（cm）の最大値・最小値、越流の有無、路面侵食の有無である。越流した排水施設の下方向の施設については、集水区間距離は累加距離で評価を行った。また越流の程度を比較するため、「越流無」、「越流有かつ下方への侵食無」、「越流有かつ下方への侵食有」の 3 パターンで機能評価を行った。

3. 結果

排水施設高低差の最小値と集水区間距離の関係を確認したところ、排水施設高低差が 25 cm 以上では、集水区間距離が 40m 以下で越流が見られなかった。また、集水区間距離が 40m を超えて、越流があった場合においても、下方への侵食は見られなかった。



排水施設高低差と集水区間距離※の関係

※「越流有」の下方向の施設では累加距離で評価

ヒノキ根株心腐れ病の病原菌の解明と植栽木への感染リスクの評価

(令和 2～6 年度・初年次)

担当者 片桐奈々 大橋章博

1. 目的

ヒノキ根株腐朽病は、木材腐朽菌により材積の最も大きい根株部分が腐朽する病害で、心材腐朽と辺材腐朽がある。岐阜県ではすでに本被害が各地で発生している。被害木を伐採した根株には病原菌が生存するため、被害地に再造林する場合、被害根株が感染源となり植栽木へ感染する可能性がある。植栽木への感染メカニズムやリスクは病原菌の種によって変わるため、岐阜県内の主要な病原菌を解明する必要があるが、現在のところまったくわかっていない。また、心材腐朽の場合は外観から診断することが困難なため、被害を早期発見し、伐採除去するためには、非破壊で被害を診断する技術が求められる。そこで本研究では、ヒノキ根株腐朽病の岐阜県における主要な病原菌を解明し、植栽木への感染リスクを評価することと、ヒノキ根株心腐れ病の非破壊診断技術の開発を目的とした。

2. 方法

2.1 ヒノキ被害根株からの木材腐朽菌の分離

県内の間伐および皆伐から約 2 年以内のヒノキ人工林 5 林分において、1 林分あたり 10 本の被害根株から腐朽材を採取し、木材腐朽菌を分離した。分離した菌の菌糸から DNA を抽出し、DNA の ITS 領域を PCR 法によって増幅後シーケンス解析を行い、読み取った塩基配列を BLAST 検索 (NCBI) して菌の同定を行った。

2.2 非破壊的診断手法の開発

関市、揖斐川町、八百津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「ぼん太」を使って共振周波数を測定した。測定にあたっては、地上高 0.3m、0.5 m、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を検討した。

3. 結果

3.1 ヒノキ被害根株からの木材腐朽菌の分離

ヒノキ被害根株から 18 菌株を分離した。種同定の結果、ヒノキ根株腐朽病を引き起こすと報告されている種はキンイロアナタケのみであった。また、複数林分で分離されたヒノキ根株腐朽病に関与すると考えられる菌は、*Peniophorella pubella* のみであった。本菌がヒノキ根株腐朽病を引き起こすという報告はないため、今後ヒノキ生立木への病原性等を確認する必要がある。

3.2 非破壊的診断手法の開発

調査した関市、揖斐川町、八百津町の林分で腐朽被害がそれぞれ 4 本、10 本、1 本認められたが、共振周波数から心材腐朽を検出することはできなかった。今後は根株を使ったモデル実験を行い、腐朽面積割合と共振周波数との関係について検討し、根株の腐朽を検出できるのかを明らかにする。

森林管理のための高精度情報の活用技術の開発

(令和元～3 年度 2 年次)

担当者 久田善純 渡邊仁志 大洞智宏 片桐奈々 國枝祐介

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・更新の指導や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。

これらの情報を得るには、地上調査では時間的、人員的に限界があるため、航空機レーザ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 は委託を含む）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

航空機レーザ測量（LiDAR）データを利用して間伐が必要な過密林分を判定する技術の開発に取り組んだ。県治山課が平成 28 年に取得した高山市の一部地域のデータを対象として、測量時のレーザビーム照射密度が高い西側部分を 1m メッシュで、東側部分を 2m メッシュで解析した。レーザデータの数値植生高モデル（LiDAR-DCHM）をもとに、地盤からの高さ 5m 以下、3m 以下のビームの到達率について分布図を作成し、ヒノキの過密林分における到達率について検証した。

2.2 表土流亡の発生危険林分の特定技術の開発

レーザデータから森林の鉛直方向の枝葉の分布状況を把握して下層植生の繁茂状況を判定する技術の開発に取り組んだ。2.1 と同じ測量データを対象に、地盤からの高さ別のビームの到達率を算出し、下層植生の被度、高さとの関係を検証することとした。今年度は、この検証に用いる地上データを準備するために、ドローンで林内を空撮して植生の表面高データ（DSM）を作成し、植生高の分布（ドローン DCHM）を図化した。ドローン DCHM が表す下層植生の葉冠の分布状況について、植生の実測値を用いて精度検証を行った。

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り冠雪害危険林分を特定することを目標として、今年度は気象条件に基づく冠雪害危険度マップを作成した。このマップは過去の一定期間内の冠雪害発生危険日の該当日数を 3 次メッシュごとに推定して、集計、ランク分けしたものであり、当所の横井・古川（2007）が作成したマップの更新版である。危険日の判定計算は、横井・古川（2007）の手法を一部改良して実施した（表-1）。気象値は、農研機構メッシュ農業気象データ（The Agro-Meteorological Grid Square Data, NARO）（大野ら 2016；小南ら 2019）から、県全域の範囲（10,600 メッシュ）の 2000/01 年冬期～2019/20 年冬期の 20 冬期分（1 冬期：12 月 1 日～翌年 3 月 31 日）を取得した。また、国土数値情報から平年値メッシュデータの年最深積雪深値（国土交通省 2012）を取得した（但し、一部を気候値メッシュデータ（国土交通省 1987）で補正して使用）。メッシュごとの危険日数を集計し、危険度を 7 段階並びに 4 段階に分けて図化した。

表－1. 冠雪害発生危険日の判定に係る日降水量の閾値と危険日判定の3条件（改良モデル）

3 次メッシュ上の年最深積雪深 (d) (cm)	$d < 30$	$30 \leq d < 135$	$d \geq 135$
日降水量の閾値 (p) (mm/日)	$p \geq 20$	$p \geq d \cdot (20/70) + 11.42857$	$p \geq 50$

冠雪害発生危険日の 3 条件： 次の①②③の 3 条件を全て満たす日を「冠雪害発生危険日」と判定する

① 平年の最深積雪深(d) ごとに定めた閾値以上の日降水量(p)があること

② その降水日が雪であること

雨／雪の判別は、下記の判別関数において、 $Z < 0$ の場合、雪とする

$$Z = (0.412 \cdot T_{ave}) + (0.114 \cdot T_{max}) - (0.719 \cdot T_{min}) - 1.325$$

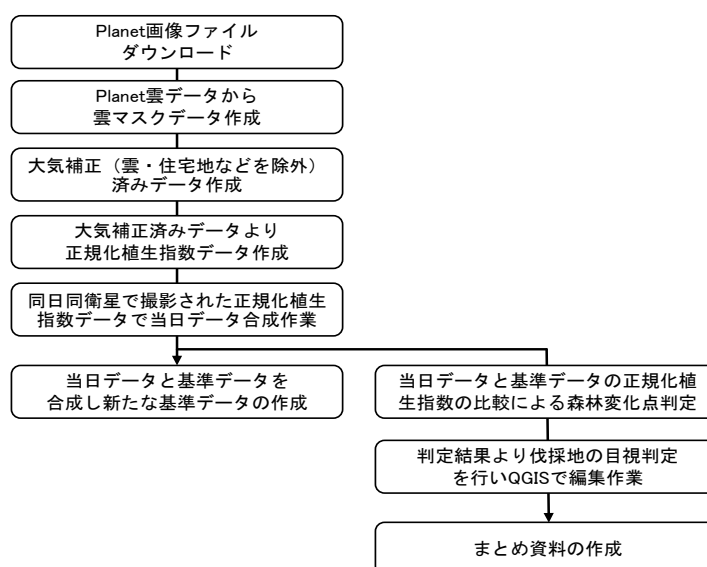
③ その日の日最低気温が -3°C 以上であること ($T_{min} \geq -3$)

(※但し、Z：判別得点，Tave：日平均気温($^{\circ}\text{C}$)，Tmax：日最高気温($^{\circ}\text{C}$)，Tmin：日最低気温($^{\circ}\text{C}$))

2.4 伐採箇所・森林被害箇所等の抽出技術の開発

伐採箇所や被害箇所を定期的又は任意時に抽出する技術の開発に取り組んだ。森林の変化点の抽出には、高時間分解能衛星である Planet 社の Analytic Ortho Scene Product を用い、オルソ加工済みマルチスペクトル画像から ENVI で正規化植生指数 (NDVI) を求め、複数期の差分比較を行った。

広範囲の区画内においては、撮影画像の欠けや雲の影響により単純な前後比較ができない領域が生じるため、複数の撮影日を合成した基準データ（比較元）を作成して変化点抽出を行う一連の作業フロー（図-1）を構築して実施した。



図－1. 変化点抽出の作業フロー（國枝 2021）

3. 結果

3.1 間伐遅れ林分の特定技術の開発

地盤からの高さ 5m 以下、3m 以下のレーザビーム到達率について、解析対象範囲の西側部分を 1m、東側部分を 2m のメッシュでマップ化した。地上調査の実施結果（ヒノキ林分）のうち、プロット中心点の測位精度が良好と考えられる 29 箇所分について、その座標周囲のビーム到達率の平均値（3m 以下、6×6m 内平均値）を算出した。箇所ごとの到達率平均値と、林分の相対幹距比（Sr）、収量比数（Ry）、下層植生高（4 コドラート平均値）とをそれぞれ散布図上で比較した。結果、到達率が 6%以下の範囲に、過密傾向の林分（Sr16 未満、Ry0.85 以上）の殆どが含まれた。ただし、一部には、Sr、Ry が過密林相当でなく植生高が 1～数 m ある林分も含まれた。到達率が 1%以下の範囲には、植生高が 30cm 未満の地点のみが含まれ、この範囲では下層植生が特に乏しいことが示された。今後は検証地点を増やし、ビーム到達率で下層植生に乏しい過密状態の林分を判定した場合の精度を検証していく。

3.2 表土流亡の発生危険林分の特定技術の開発

3 カ所でドローン空撮を行い植生高マップ（ドローン DCHM）を作成した。GCP 杭付近の植生高を実測し、対応する DCHM の位置で植生高を読み取り比較した。うち 1 カ所の事例では、2.5m 以下の植生

高について、実測植生高とドローン DCHM 植生高との間に高い相関が得られており、ドローン DCHM の分布図は下層植生高を表す検証データとして利用可能と考えられた。ドローン DCHM を LiDAR-DCHM に合わせて 2m メッシュに集約して最大高、平均高、中央高等を求め、航空機レーザのビーム到達率の鉛直プロファイルマップと比較する準備を行った。今後は、作成したドローン DCHM を利用して、航空機レーザデータが記録している下層植生高の精度を検証していく。

3.3 冠雪害危険林分の特定技術の開発

冠雪害危険度マップの更新版として、危険度を7段階で示したもの（図-2）と4段階で示したもの（図-3）を作成した。郡上市、下呂市、本巣市等の県中部域に高い危険性があることが示された。また、高山市等の県北部域については横井・古川（2007）の結果よりも危険度の高い箇所が多くなり、20 冬期中の冠雪害危険日判定日数が6日以上（図-3；危険度2以上）で判定されたメッシュは、過去に被害歴のあるメッシュ（図-4）の87.4%をカバーした。今後は、気象条件による当該マップと、疎密度等の林分条件とを組み合わせることにより、冠雪害の危険性の高い林分の特定、図示に取り組む。

3.4 伐採箇所・森林被害箇所等の抽出技術の開発

森林の変化点抽出の作業の結果、伐採地や令和2年7月豪雨による崩壊地、路網開設等を抽出することができた（図-5）。また、地域森林計画対象範囲の情報でマスク処理をすることにより、田畑の変化や河川内の植生変化を捉えないように改良した。抽出の際には撮影時刻による太陽頂点角の違いで生み出される影の大小が抽出の精度に影響し、秋分の日以降から冬期にその影響が大きかった。太陽頂点角が高くなる10時頃の撮影画像を選別する等、影の影響の低減を図る必要があることが分かった。今後は、定期的に抽出作業を行い運用時の課題点の確認と改善作業に取り組む。

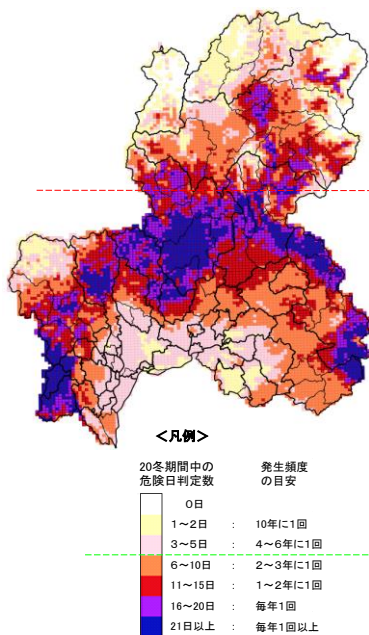


図-2. 冠雪害危険度マップ
(7段階表示版)

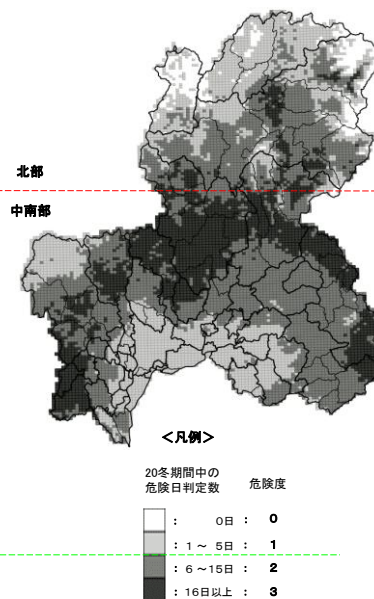


図-3. 冠雪害危険度マップ
(4段階表示版)

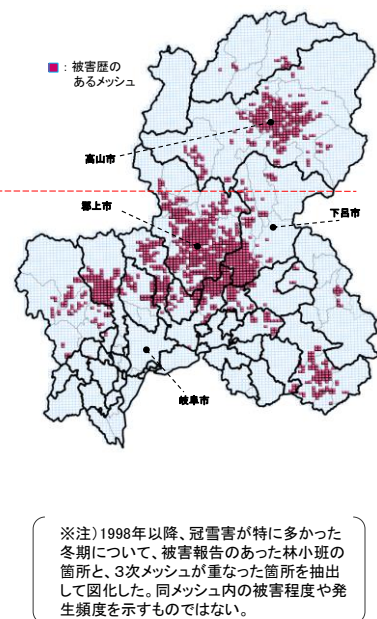


図-4. 冠雪害被害歴メッシュ



図-5. 変化点抽出結果例（左：伐採行為地、伐採前後、右：令和2年7月豪雨による崩壊地、被災前後）（國枝 2021）

(引用)

国土交通省 (1987) 気候値メッシュデータ. 国土数値情報ダウンロード (オンライン)

https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gmlold/datalist/gmlold_KsjTmplt-G02.html (2017 年 11 月 1 日アクセス)

国土交通省 (2012) 平年値メッシュデータ. 国土数値情報ダウンロード (オンライン)

<https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-G02.html> (2017 年 11 月 1 日アクセス)

小南靖弘・佐々木華織・大野宏之 (2019) メッシュ農業気象データ利用マニュアル Ver. 4. 67pp. 農研機構 (オンライン) <https://amu.rd.naro.go.jp/> (2020 年 4 月 3 日アクセス)

國枝裕介・久田善純・古川邦明 (2021) 高時間分解能衛星画像を用いた正規化植生指数による伐採箇所および森林被害箇所の抽出について. 中森研 69

大野宏之・佐々木華織・大原源二・中園 江 (2016) 実況値と数値予報, 平年値を組み合わせたメッシュ気温・降水量データの作成. 生物と気象 16 : 71-79.

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 41(1) : 111-116

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 (農林省革新的技術開発先導プロ)

(平成 28～令和 2 年度 最終年)

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 弱減圧乾燥による材色変化の比較および総合コストの算出

岐阜県産スギ原木から製材した心去り平角材（135×210×4,000mm）30 本を 10 本ずつに振り分け、弱減圧乾燥（乾球温度 90℃、圧力 400hPa）、中温乾燥（乾球温度 70℃～85℃、乾湿球温度差-4℃～-15℃）、高温乾燥（乾球温度 120～90℃、乾湿球温度差-30℃）に供した。各試験材の心材部分に 1 本あたり 8 点の材色測定ポイントを設定し、乾燥前およびプレナー掛け後の材色をハンディ色彩計（日本電色工業 NR-11A）により L*a*b*表色系で取得した（D65 光源、測定径 10mm）。

弱減圧乾燥と中温乾燥のコスト比較として、燃料消費量、電力消費量、水道使用量を測定した。弱減圧乾燥では 10 日間のデータを、中温乾燥では 40 日間のデータを取得し、含水率が 20%を下回る乾燥日数として弱減圧乾燥では 9 日間、中温乾燥では 19 日間の値を求めた。これらの値を元にそれぞれ実用サイズでの乾燥直接経費を求め、想定人件費および減価償却費を勘案しコスト比較を行った。

3. 結果

3.1 弱減圧乾燥による材色変化の比較および総合コストの算出

高温乾燥では乾燥前後の心材色の明度上昇（平均値）が 0.2 であるのに対し、中温乾燥では 0.7、弱減圧乾燥では 1.6 となった。中でも弱減圧乾燥では明度上昇が大きく暗色化を防ぐ乾燥法として有効と思われた。乾燥前後での色相角の変化は高温乾燥で+4.2 に対し、中温乾燥、弱減圧乾燥ではそれぞれ+2.7、+2.6 であった。これらのことから弱減圧乾燥は中温乾燥並みに心材の赤みが保たれ、材色変化の点でも品質に問題がないことが明らかになった。

本県における一般的な規模である乾燥材年間生産量 4,800m³の中規模工場を想定した結果、中温乾燥、弱減圧乾燥での稼働サイクルは、それぞれ月間 1.5 サイクル、3.0 サイクルとなった。乾燥機の必要台数は、収容量約 33 m³サイズが中温乾燥で 8 機、弱減圧乾燥で 4 機となり、1m³あたりの総合コストは中温乾燥で 10,340 円、弱減圧乾燥で 7,396 円となった。弱減圧乾燥は従来法である中温乾燥に総合コストで 71.5%に低減できることが明らかになった。

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～令和 2 年度 終年次)

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を目的として、県内の多様な条件のモデル地域での実証により地域適応性を評価する。

2. 方法

昨年度に作成した「森林作業道災害リスク評価参考図」の有用性を明らかにするため、2009 年～2020 年に県内の既設森林作業道で確認した盛土損壊のうち、全幅員が 3m 以上の路線の損壊 90 カ所について、森林作業道災害リスク評価参考図における斜面の傾斜区分を確認した。

また、これまでの研究成果を共同研究機関とともにとりまとめた資料を作成し、成果を現場へ導入させるための普及活動を行った。

3. 結果

既設森林作業道の盛土損壊カ所と森林作業道災害リスク評価参考図における斜面の傾斜区分を照合した結果、盛土損壊の 9 割以上は 30 度を超える急斜面に作設した区間で発生し、作設カ所の傾斜が急な区間ほど損壊発生カ所の割合が高かった。この結果から、森林作業道災害リスク評価参考図は、損壊発生リスクを適正に表現できており、森林作業道の災害リスク評価の参考資料として有用であることが確認できた。

これまでの研究成果を共同研究機関とともに現場普及用の基礎資料としてとりまとめた。また、研究成果の現地適用を促進させるため、県が実施する「地域森林監理士養成研修」や「施業プランナー養成研修」などの研修会を通じて成果の普及活動を行った。

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～令和 3 年度 3 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（地形、地質、土質等）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

斜面移動体のクリープを止めていると考えられる立木の根系の発達形態の概要をつかむため、立木の根系の形態（分岐、進入方向など）と直径を調査した。また、根系を掘り取り採取し、年輪を確認した。

斜面移動体はその変位量により土層の風化度が異なる。そこで、変位の異なる移動体において簡易貫入試験を行い、一般に崩壊が発生するとされる $N_c=5$ 以下の土層の深さを測定した。

3. 結果

根系調査の結果、移動体下部の圧縮域では、鉛直根や斜出根の直径が普通木に比べ数倍の直径をもつ著しく太い根が発達していることを確認した。なお、採取した根の年輪を確認したところ、これらの根は1本の根が太くなるものもあるが、肥大成長が大きいため周囲の根と癒合し、複数の根が合体して太くなっているものが多く確認された。また、癒合は個々の立木の根にみられるだけでなく、周辺木の根と癒合する根も見られた。以上の結果から、移動体圧縮域の下側に曲がる立木の根は、著しく太く、移動体上方へ巻き込み、周辺木とも結合するため、移動体のクリープを止める効果が高いと考えられた。

簡易貫入試験の結果として、移動体の変位量が大きいほど、 $N_c=5$ 以下の崩壊する土層の深さは深くなっていた。 $N_c=5$ 以下の土層は埴土にまで風化し、やわらかいため、岩盤亀裂のように根系の発達を規制することはない。このため、土層がやわらかい変位量の大きな移動体では、立木が傾くと根がその傾きに耐えるように太く巻き込みながら発達していると推察された。

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 2 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の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路網情報の活用を促進させるため、WebGIS による地図情報配信システムを構築した。また、長野県で作成した CS 立体図における崩壊跡地形の情報を供試データとして、CS 立体図から AI で崩壊跡地形を抽出する手法を用いて、岐阜県内の崩壊跡地形を抽出し、現地検証を行った。

3. 結果

県内の崩壊危険地がわかりやすい「CS 立体図」と「傾斜区分図」などの地形図と路網データを整備し、WebGIS により配信するためのシステムを構築した。

AI により CS 立体図から抽出した県内の崩壊跡地形について、令和 2 年 7 月豪雨により発生した斜面崩壊地などの現地の崩壊跡地形と照合したところ、多くの抽出データが実際の崩壊跡地形と一致していることが確認できた。この結果から、このデータは、森林内の事業計画時において、過去から崩壊が多く発生している流域を判別する際などに有用であることが明らかとなった。

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～令和 4 年度 3 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

梅雨植栽には、春植栽時に 2 年生であった苗（2.3 年生）が用いられる。この苗の育成期間を 1 年短縮して 1.3 年生にするため、2019 年 3 月播種のヒノキセル苗を元肥条件が異なる 5 種類（溶出日数 700 日肥料(1)10、(2)20、(3)40、(4)80g/L、(5)(1)＋溶出日数 100 日肥料 5g/L）の培地が入ったコンテナ（JFA150）へ 4 月に移植し、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 14 ヶ月間育成した（詳細は、平成 30 年度業務報告を参照）。元肥の成分は N16P5K10 で、元肥以外の培地条件はココナツハスク 10L、燐炭 0.3L であった。2020 年 6 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。苗木の一部を神割国有林（下呂市）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

得苗率は全試験区で 40%以上となり、溶出日数 700 日と 100 日肥料を組み合わせた(5)が 83%で最も高かった。岐阜県のヒノキ・コンテナ苗規格の一つである根鉢形成有の個体は、苗サイズが樹高 35cm、根元直径 2.5mm 以上で多かった。(5)ではその本数が多かったため得苗率が高かったと考えられた。

中将姫誓願ザクラの組織培養による苗育成
(小川科学技術財団研究助成金)
(令和元～2年度 終年次)

担当者 茂木靖和

1. 目的

昭和4年4月2日に国の天然記念物に指定された「中将姫誓願サクラ」は、花芽が赤い八重で、花弁数が25～35枚と多く、園芸的な（鑑賞）価値が高いヤマザクラである。近年、本体の樹勢低下、および平成3年に接ぎ木で増殖した後継樹の個体数低下から、地元保存会より新たなクローン苗増殖に対する強い要望がある。

組織培養は、さし木やつぎ木と同様、材料に用いた株（母樹）の性質を受け継ぐ苗を育成できるクローン増殖技術で、条件を整えることができれば、母樹から一度の材料採取で大量の後継樹育成が可能である。木本植物の培養苗育成では発根・順化が課題となることが多かったが、サンショウやヒノキでセル苗化による発根・順化技術が開発され、現地植栽可能な培養苗を効率的に育成できるようになった。そこで、本課題ではここで培った技術を基に、「中将姫誓願サクラ」の後継樹を組織培養で育成する技術を開発する。

2. 方法

2.1 材料

令和2年4月13日に、白鳥林木育種事業地（岐阜県郡上市白鳥町中津屋）に定植された中将姫誓願ザクラの接ぎ木由来の後継樹から新梢を採取した。新梢の葉を葉柄の中間で切断した後、1個の腋芽を含むように調整した枝を材料に用いた。

2.2 培養苗育成の検討

材料の無菌化、シュート増殖、発根、順化の検討を行った。また、順化後の苗をポリポットへ移植して、後継樹育成を行った。

3. 結果

70%エタノールに1分、1%次亜塩素酸ナトリウム溶液に10分浸漬することで、材料の無菌化が可能であった。BAPとGA₃を併用することで発根処理に供試可能なシュートを効率的に増殖できた。IBA処理はシュートの早期発根に有効であった。サンショウやヒノキで開発したセル苗化による発根・順化技術を用いることで、発根処理したシュートの発根・順化が可能であった。

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カ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（山口市）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

調査地点の名称：「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（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。令和2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年度予定）

- ・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」の調査は9月30日に実施した。調査地内では、衰退度調査対象の個体であるヒノキ1本が枯損した。枯損原因は、同個体が周囲のヒノキから被圧され、光環境等が悪化して衰弱、枯死したためと推定された。

「大和」の調査は9月29日に実施した。調査地内では、衰退度調査対象の個体であるヒノキ1本に幹折れが発生した。原因は雪害による折損と推定された。

両調査地点ともに、酸性雨が原因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

- ・ 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（4/1：生産者 2 名、4/2：生産者 2 名、7/16：JA・生産者各 1 名）
- ・ 栗殻を使ったキノコ栽培に関する相談（4/2）
- ・ 菌床製造について現地指導（4/17：JA 担当者・生産者）
- ・ 菌床製造・栽培施設の生産管理と出荷状況の調査、要望調査（4/20：生産者 3 名・JA 担当者、5/27：JA 担当者 4 名、5/27：生産者 3 名、9/25：生産者 3 名、6/17：JA 担当者 2 名・役員 1 名、6/17）
- ・ トリュフの栽培に関する相談（5/11、8/17）
- ・ キノコの同定（5/26、7/10、7/30、9/8、10/5、10/9、10/13、10/22、10/28、11/4、11/9、11/24、2/17、県民持込）
- ・ 廃菌床によるモミガラ堆肥化促進技術相談（5/29：生産者 1 名）
- ・ キノコ研究会での試験結果の技術情報交流（6 月）
- ・ 増収技術と菌床培養状況の技術相談と要望調査（7/3：生産者 2 名、9/25：JA 担当者 1 名）
- ・ 想定していない場所からのキノコ発生対策の技術相談（7/10：1 名）
- ・ 超臨界二酸化炭素抽出に関する技術相談（7/14：2 名）
- ・ 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（7/16：JA 1 名・生産者 1 名）
- ・ サルナシの栽培方法についての技術相談（8/27、1/18）
- ・ アミラーゼ生産会社との技術開発協力に関する技術相談（9/1：1 名）
- ・ キノコの組織分離や栽培方法に関する技術相談（9/4：5 名）
- ・ 成果発表会で増収技術とシイタケ変色抑制の成果発表（9/16：参加者 70 名）
- ・ ウルシの見分け方、苗木の植栽についての技術相談（9/18）
- ・ JICA 草の根プロジェクトのキノコ栽培技術相談（9/23、10/15、11/5、12/16、1/21、2/22、3/4）
- ・ 菌床製造状況の技術相談（9/29：生産者 1 名）
- ・ キノコ生産者商品開発の相談（10/14：生産者 1 名）
- ・ サルナシの酵素（アクチニジン）分析方法に関する相談
- ・ 毒キノコツキヨタケについて（10/27、11/11）
- ・ 特用林産物展示実習棟の施設案内（12/25：7 名、2/1：6 名）
- ・ 高圧ガス製造に関する安全教育（1/6：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（1/18：生産者 2 名）
- ・ メシマコブの子実体について（2/10）

水源林効果検証モデル事業

(平成 27 年度～ 6 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地点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)
- ・土壌水分率 : 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	2004年に間伐 2015年12月から 2016年3月に間伐	2003年に間伐 以降、施業なし

表-2. 両調査区の概要

項目 \ 調査プロット名	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 3 年 1 月末までの期間(55 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 9,052 ($1/m^2$)、間伐区と無間伐区の林地正味雨量はそれぞれ 6,347 ($1/m^2$)、5,058 ($1/m^2$) 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、期間全体では間伐区が 29.9%、無間伐区が 44.1%であり、間伐区の方が小さいが、月毎の集計では平成 30 年(2018 年)頃からは両区に差が無い月もあった(図-2)。

土壌水分率の推移を図-3 に示す。無間伐区は間伐区と比較して季節的な変動が大きく、夏の雨量の少ない時期に土壌水分率が低くなる傾向が確認された。

両流域における河川流出量の特性を検証するため、令和 2 年(2020 年)のうち特に雨量の多く、かつ流出量算出に土砂堆積の影響が無いと推定される 7/3 から 7/8 を対象に、流出量($1/秒/ha$)のハイドログラフ(5 分毎推移)と林外雨の時間雨量($mm/m^2/時$)のハイトグラフを比較した(図-4)。流出量のピーク後の減衰過程について両流域に大きな差異は確認されなかった。また、同年の渇水期の検証のため流況曲線を比較した(図-5)。無降雨、少雨が 1 ヶ月近く続いたあとの 8/30 から 9/2 について比較したところ、間伐流域は無間伐流域と比較して流出量が多かった。

今後は、調査プロット(間伐区・無間伐区)の樹冠面積の再計測による樹幹流下量算出の見直しや量水堰等各種設置物の維持管理が課題である。

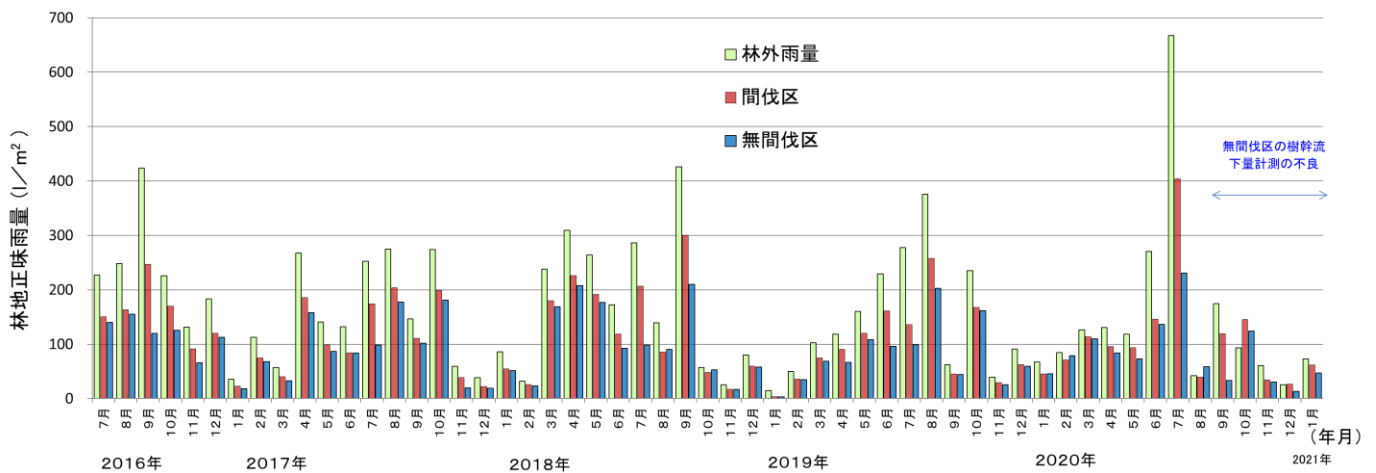


図-1. 月ごとの林地正味雨量

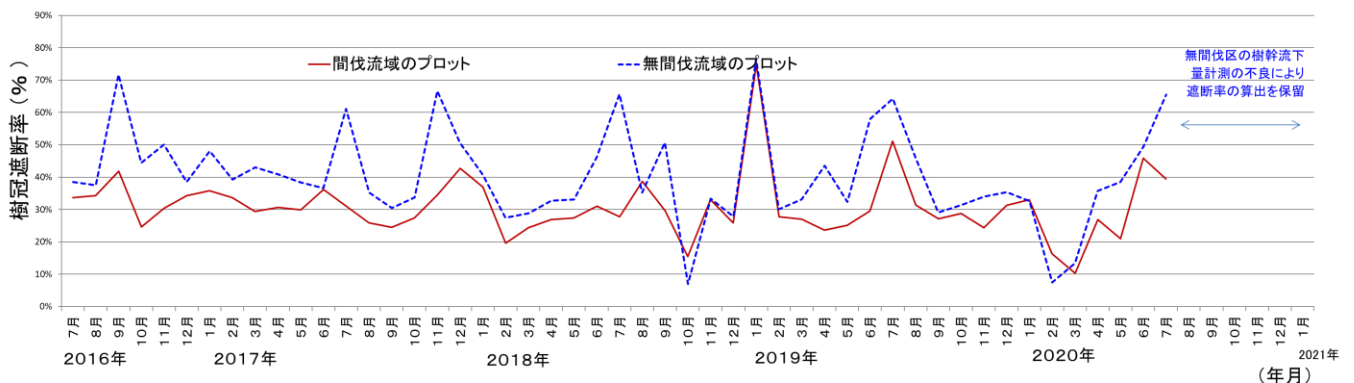


図-2. 月ごとの樹冠遮断率の推移

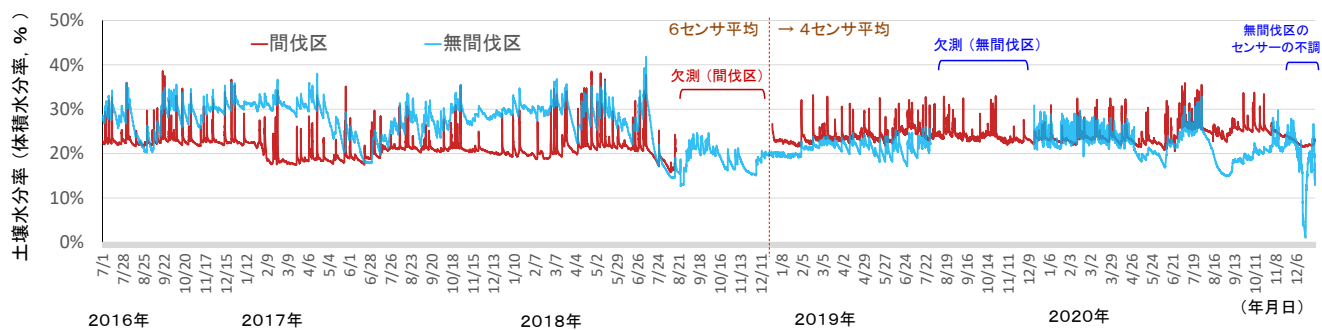


図-3. 土壌水分率の推移（1時間単位）

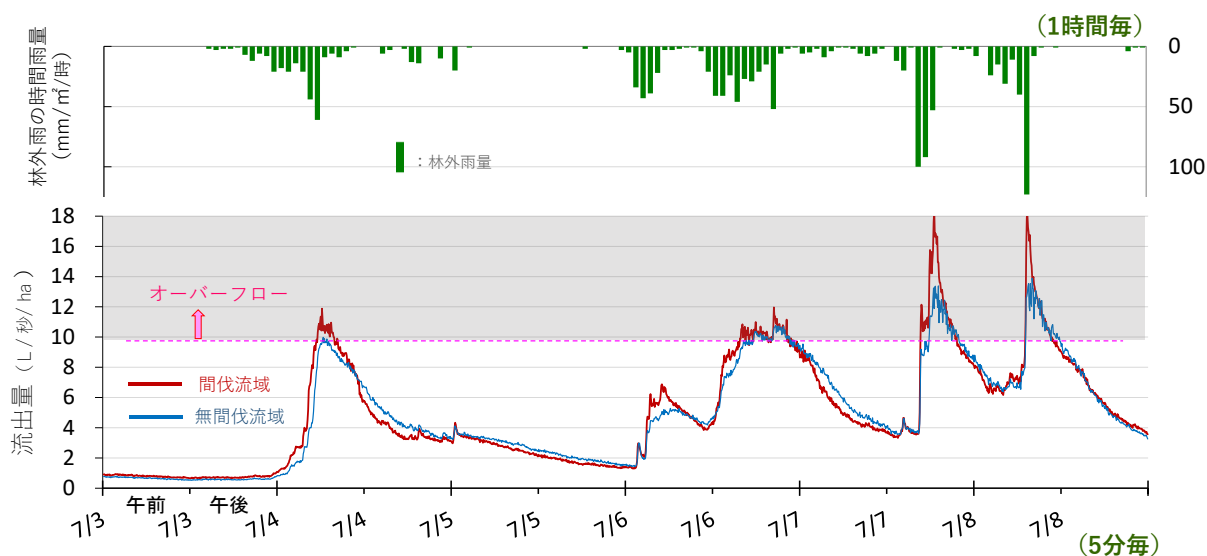


図-4. 河川流出水量(L/秒/ha、ハイドログラフ)及び林外雨の時間雨量 (mm/m²/ha、ハイトグラフ)
(7/3～7/8の6日間 ※豪雨期のうち、土砂堆積の影響の無い期間分)

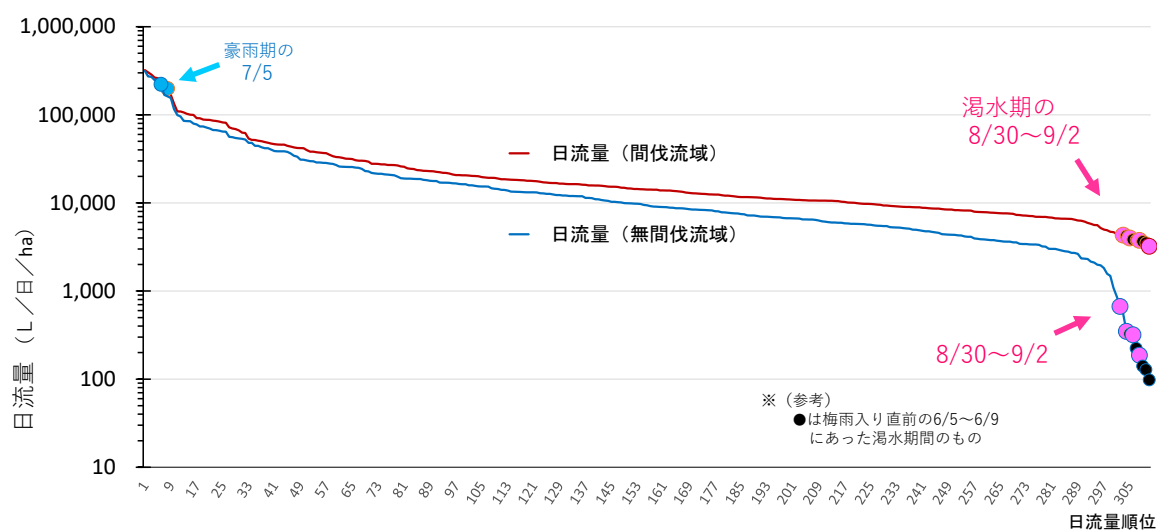


図-5. 2020年の流況曲線（日順位）

（水圧異常、オーバーフローの可能性のある日を除外した311日分）

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～ 7 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 カ所、6 月に 6×2m の植生調査枠を 8 カ所（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 カ所ずつ設置、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 調査枠につき 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 2 年 10 月（6 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、令和 2 年 4 月上旬～令和 3 年 3 月上旬まで、1 ヶ月もしくは 2 ヶ月ごとに回収した。

3. 結果

6 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 6.6 ± 0.4 本/ m^2 、柵外伐採列が平均 5.5 ± 1.3 本/ m^2 、柵内残存列が平均 4.5 ± 1.0 本/ m^2 、柵外残存列が平均 2.4 ± 0.2 本/ m^2 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、個体数密度は全ての処理区において前年よりも微増した。6 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ョウブ（52.8%）、アカシデ（13.3%）、アオハダ（6.7%）、ソヨゴ（6.7%）、柵外伐採列でリョウブ（59.9%）、アカシデ（20.4%）、アカマツ（5.6%）、柵内残存列でリョウブ（26.8%）、ソヨゴ（15.7%）、アオハダ（12.4%）、柵外残存列でリョウブ（41.2%）、アオハダ（14.7%）、アカシデ（8.8%）であった。

1 年間の平均相対照度は、柵内伐採列が約 13%、柵外伐採列が約 14%、柵内残存列が約 12%、柵外残存列が約 14%であった。処理区間で大きな違いはなく、全ての処理区でどんな植物でも更新可能とされている光強度 20%を下回った。調査期間において等高線 1m 当たり・降水量当たりの細土移動量は、柵内伐採列が約 $0.32\text{g}/\text{m} \cdot \text{mm}$ 、柵外伐採列が約 $1.08\text{g}/\text{m} \cdot \text{mm}$ 、柵内残存列が約 $0.09\text{g}/\text{m} \cdot \text{mm}$ 、柵外残存列が約 $0.17\text{g}/\text{m} \cdot \text{mm}$ で、柵内より柵外でまた残存列よりも伐採列で多い傾向にあった。

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

本年度の技術指導・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	3	0	0	5	1	0	0	9
林業事業体	0	1	0	4	0	0	1	6
林産事業体	0	3	0	0	0	3	0	6
その他企業	3	2	0	6	2	1 0	2	2 5
行政機関	2 6	1 2	1	1 6	1	2	4	6 2
個人	8	8	0	4	1 5	2	2	3 9
その他	1 1	1 4	0	9	4	2	4	4 4
合計	5 1	4 0	1	4 4	2 3	1 9	1 3	1 9 1

2. ソフト及び資料の配布

本年度のソフト及び資料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	2 1	5
林内景観の整備のしかたと考え方	2 0	8
ヒノキ人工林の表土流亡を防ぐために	2 2	6
密度管理計算カード	5	9
細り早見カード	2	2
相対幹距比早見カード	3 1	
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	1 6	
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	4	
木材生産のための落葉広葉樹二次林の間伐・間伐のしかた		1 3
広葉樹二次林で手入れする山を見分ける方法	2	2 1
広葉樹用材林の育て方		1 4
県木イチイの育て方	2	
ナラ枯れ被害を防ぐために		1 1
被害材を薪にしてナラ枯れを防除する		7
クマハギ防止対策の手引き		3
シカハギ防止の手引き		1
森林測量システム		1 4
高精度森林情報の活用法		6
木製治山構造物 技術指針（案）ver1.1		7
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	6 4	9
壊れにくい道づくりのための森林作業道作設の手引き	6 4	2 0
林床を利用した林産物の栽培マニュアル		8
菌床シイタケの鮮度保持～変色を防ぐ～		2
優れたヒノキコンテナ苗の育て方と植栽時の留意点		3 0

3. 巡回技術支援業務

本年度の巡回技術支援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	1	0	3	1	0	0	9

4. 新技術移転促進業務

本年度の新技術移転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	9	3	0	10	0	4	0	26

5. 研究会・講演等

本年度の研究会・講習会・出前講演等の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	12	2	0	11	0	2	8	35

6. 成果発表の開催

(1) 令和2年度岐阜県森林研究所研究成果発表会

開催日：令和2年9月16日（水）

場 所：関市 わかくさ・プラザ多目的ホール（出席者：70名）

発 表 課 題	発 表 者
口頭発表 岐阜県内に植栽されたコウヨウザンの初期成長 下刈りを省略した造林地におけるヒノキの成長 キノコの生産量を増加させ、品質よく出荷するために 森林作業道における構造物設置箇所の検討について 製材方法の違いによるヒノキ心去り正角の強度性能の比較	大 洞 智 宏 渡 邊 仁 志 上 辻 久 敏 和多田 友宏 田 中 健 斗
資料配布による発表 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 ヒノキ採種園の球果害虫に対する樹幹注入剤の防除効果 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 岐阜県冠雪害危険度マップの更新版の作成について 壮齢ヒノキ人工林における列状間伐後5年間の高木性樹種の動態 高時間分解能衛星画像を用いた皆伐跡地等の抽出方法の検討 スギ板材（2×4、2×6材）の減圧乾燥試験 森林作業道災害リスク評価参考図の作成	水 谷 和 人 大 橋 章 博 茂 木 靖 和 久 田 善 純 片 桐 奈 々 國 枝 裕 介 土 肥 基 生 臼 田 寿 生

(2) 令和2年度岐阜県森林・林業関係合同発表会

開催日：令和3年2月5日（金）

場 所：You Tube による配信

発 表 課 題	発 表 者
口頭発表 間伐が森林の水源かん養機能に及ぼす効果について カツラ人工林で実施した間伐の効果	久 田 善 純 大 洞 智 宏

7. 研究資料の作成

本年度の研究報告や森林研情報は次のとおりです。

資 料 名	表 題	発 表 者
岐阜県森林研究所 研究報告 第50号	農研機構メッシュ農業気象データを用いた岐阜県スギ人工林冠雪害危険度マップの作成	久 田 善 純 ほか
	スギ心持ち正角材の高温乾燥で表面割れの発生しやすい条件の検討	土 肥 基 生
	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
	花崗岩地域における森林作業道の路面侵食	臼 田 寿 生 和多田友宏 ほか
	森林作業道における盛土の作設方法と強度の関係	和多田友宏 臼 田 寿 生
ぎふ森林研情報 第90号	平成30年7月豪雨により県内で発生した山地斜面崩壊の特徴	臼 田 寿 生
	スギ人工林冠雪害危険度マップ（更新版）を作成しました	久 田 善 純
	岐阜県における早生樹植栽について～コウヨウザンを事例として～	大 洞 智 宏
	森林作業道ではどのような箇所に構造物の設置を検討すべきか	和多田 友宏
	製材方法の違いによるヒノキ心去り正角の強度比較	田 中 健 斗

8. 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
令和元年度中部森林技術交流発表集 （中部森林管理局）	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 ほか
	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
中部森林研究No.68 （中部森林学会）	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
	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
	造林補助実績から見た獣害対策の傾向	大 洞 智 宏
森林防疫Vol. 69 （全国森林病虫獣害防除協会）	岐阜県におけるヒノキ根株腐朽の被害状況と発生特性	片 桐 奈 々 大 橋 章 博
日本森林学会誌 Vol. 102（日本森林学会）	列状間伐がヒノキ人工林の植生回復と表土流亡の抑止に及ぼす長期的影響	渡 邊 仁 志 ほか
公立林業試験研究機関 研究成果集	表土流亡の抑止効果に着目したヒノキ林の下層植生分類	渡 邊 仁 志

No. 18 ((国研) 森林研究・整備機構 森林総合研究所)		
雪と造林No. 19 (豪雪地帯林業技術開発協議会)	岐阜県スギ人工林冠雪害危険度マップ(更新版)の作成について	久田 善 純

(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 ツリーシェルター使用の注意点	大 洞 智 宏
	5月号 「ぎふの木で家づくり支援事業」補助対象住宅の横架材利用状況	田 中 健 斗
	6月号 森林作業道における路肩崩壊箇所と地形の凹凸について	和多田 友宏
	7月号 樹木に使用できる農薬を増やすための取り組み	大 橋 章 博
	8月号 花粉症の軽減を目指してⅢ～岐阜県産少花粉ヒノキ品種益田5号の組織培養による山行苗育成～	茂 木 靖 和
	9月号 ヒノキ大径材の利用に向けて	土 肥 基 生
	10月号 下刈りを省略した場合のヒノキの成長を考える	渡 邊 仁 志
	11月号 国産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	水 谷 和 人
	12月号 間伐が森林の水源かん養機能に及ぼす効果の検証(その2)	久 田 善 純
	1月号 森林作業道の適切な維持管理のために～森林作業道災害リスク評価参考図の作成～	臼 田 寿 生
	2月号 コウヨウザン植栽の注意点	大 洞 智 宏
	3月号 シイタケを科学して保存に役立てる	上 辻 久 敏
県木連情報(岐阜県木材協同組合連合会)	176号 心去り製材で発生する曲がりへの対応	土 肥 基 生
	178号 製材方法の違いによるヒノキ心去り正角の強度性能比較	田 中 健 斗

9. 学会等での発表

大会名 (開催地)	表 題	発 表 者
2020年度日本木材学会中部支部大会 10月29日、WEB開催	ヒノキ心去り正角材の人工乾燥における反り矢高の挙動	土 肥 基 生 田 中 健 斗
第10回中部森林学会大会 12月6日、WEB開催	梅雨植栽に向けたヒノキコンテナ苗育成における元肥条件の検討	茂 木 靖 和 渡 邊 仁 志
	ニホンジカ肉の堆肥化とその有効性のスギコンテナ苗を用いた評価	(鈴木滉平) 茂 木 靖 和 ほ か
	ササ地における下刈りの省略がヒノキ植栽木の成長に及ぼす影響	渡 邊 仁 志 茂 木 靖 和 ほ か
	27年生カツラ人工林で実施した間伐の効果	大 洞 智 宏 渡 邊 仁 志

		久 田 善 純
	高時間分解能衛星画像を用いた標準植生指数による伐採箇所および森林被害箇所の抽出について	國 枝 裕 介 久 田 善 純
	林相、下層植生が異なるヒノキ林分における土壌水分率の比較	久 田 善 純 渡 邊 仁 志 大 洞 智 宏
	ヒノキ球果の害虫チャバネアオカメムシに対する樹幹注入剤の防除効果	大 橋 章 博
	シイタケの害虫ナガマドキノコバエ類各生育ステージの菌床上における場所選択	片 桐 奈 々 大 橋 章 博
令和2年度中部森林技術交流発表会 1月26～27日 WEB開催	ササ生地のヒノキ造林地における省力保育を目的とした下刈りスケジュールの検討	(安江清文) 渡 邊 仁 志
	低コスト再造林を推進するためのヒノキ優良苗の育成方法	茂 木 靖 和 渡 邊 仁 志
第68回日本応用糖質科学会中部支部会 3月5日 ウインク愛知	食用キノコ由来水溶性成分による炎症調節機構の解析	(山路奈菜子) 上 辻 久 敏 ほか
第68回日本生態学会大会 3月17～21日 WEB開催	ヒノキ造林地における下刈りの省略が広葉樹の更新に及ぼす影響	渡 邊 仁 志 茂 木 靖 和 久 田 善 純
第71回日本木材学会大会 3月19～21日 WEB開催	ヒノキ心去り正角の製材方法の違いによる強度性能	田 中 健 斗 土 肥 基 生
	弱減圧乾燥によるスギ心去り平角材の心材色の変化	土 肥 基 生 田 中 健 斗
第132回日本森林学会大会 3月19～23日 WEB開催	ドローン空中写真を利用した林床植生高のマッピング、常緑針葉樹林の事例	(栗屋善雄) 渡 邊 仁 志 久 田 善 純 ほか
	元肥と播種時期がヒノキ実生コンテナ苗のサイズと得苗率に及ぼす影響	茂 木 靖 和 渡 邊 仁 志
	育成方法が異なるヒノキ実生コンテナ苗の多点データによる活着と初期成長	渡 邊 仁 志 茂 木 靖 和 ほ か
	岐阜県高山市のケヤキ人工林における保育条件の違いが成長に与える影響	大 洞 智 宏 渡 邊 仁 志 久 田 善 純
	施業履歴の異なるヒノキ林の2流域における流出量等の比較－2020年夏期－	久 田 善 純 渡 邊 仁 志 大 洞 智 宏
	ツリーシェルターがスギ苗木植栽後5年間の食害防止効果と成長に及ぼす影響	大 橋 章 博
	岐阜県のヒノキ人工林における根株腐朽部から分離された木材腐朽菌について	片 桐 奈 々 大 橋 章 博 ほか
	森林作業道災害リスク評価参考図の検証	臼 田 寿 生 和多田友宏
	森林作業道の土構造による横断排水の機能評価	和多田友宏 臼 田 寿 生
	収穫後シイタケ内部の酸化酵素活性に及ぼす変色を抑制する保存処理の影響	上 辻 久 敏

10. 人材の育成

対 象 者	内 容	期 間
富山大学大学院芸術文化学 研究科修士課程1年 1名	インターンシップ (森林研究所の試験研究業務全般)	8月31～ 9月4日

11. ホームページ

アクセス数：1,013,765件／年間

12. マスコミ

掲載媒体	掲 載 内 容	掲載日
中日新聞	林業研究 最新成果は 関で県森林研が発表会	9月17日
岐阜新聞	早生樹の育成研究成果披露 関で県森林研発表会	9月28日
日刊木材新聞	5講演と資料配布を実施 先進的な各研究成果を発表 岐阜県森林研究所	9月26日
中日新聞	県産木材「東濃桧」研究開発 着々と ブランド化 目標 県施設など考案	10月21日
岐阜新聞	東濃桧 香り成分 回収増 県技術研が装置開発 乾 燥時の“副産物”水蒸気を活用	10月21日
朝日新聞	みるからにおいしそう… 毒キノコに注意! ヒラタ ケそっくり「ツキヨタケ」食中毒相次ぐ	10月29日
岐阜放送 (ラジオ)	毒キノコにご注意	11月11日
岐阜新聞	コウゾ皮むき、丁寧に	1月30日

13. 視察

対 象 者	内 容	期 間
今井県議・下呂市議会議員 ほか	森林研究所の研究概要について	2月1日

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	船 坂 信 介	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 査	各 務 祐 一	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
	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
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
	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（令和2年度分）

（歳 入）

科 目	決 算 額 (円)
使用料	63,226
農林水産業使用料	63,226
森林研究所使用料	63,226
受託事業収入	4,100,000
農林水産業費受託事業収入	4,100,000
林業費受託事業収入	4,100,000
雑入	188,800
納付金	18,332
総務費納付金	6,004
林業費納付金	12,328
雑入	170,468
雑入	170,468
計	4,352,026

（歳 出）

科 目	決 算 額 (円)
総務費	4,010,512
総務管理費	4,010,512
人事管理費	2,347,355
会計管理費	24,057
財産管理費	1,635,100
庁舎管理費	4,000
衛生費	11,300
環境管理費	11,300
公害対策費	11,300
農林水産業費	117,854,712
畜産業費	13,727
家畜保健衛生費	13,727
林業費	117,840,985
林業総務費	2,600,647
林業振興費	1,544,100
県産材流通対策費	1,245,710
森林整備費	1,153,651
森林研究費	111,296,877
商工費	3,544,078
商工費	3,544,078
工鉱業振興費	3,544,078
計	125,420,602

編集委員 茂木靖和 水谷和人 片桐奈々

岐阜県森林研究所業務報告 令和2年度

令和3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
