

ISSN 2186-2613

平成 25 年 度

業 務 報 告

岐 阜 県 森 林 研 究 所

はじめに

平素から、当研究所の業務に対し多大なるご支援ご協力をいただき感謝申し上げます。

当研究所は、県林政部の1機関として「岐阜県森林づくり基本条例」に定める3つの基本的施策、すなわち「健全で豊かな森林づくり」「林業および木材産業の振興」「人づくり及び仕組みづくりの推進」の各分野の推進を図るため、研究開発および普及活動を実施しています。

本県では森林資源の増大が進む中、素材生産から更新・育林の技術、病虫獣害・気象害の予防と防除技術まで、現地に密着した技術開発を体系的に進めて行くことが求められています。また、県産材の品質向上に向けた木材乾燥技術開発や新製品の開発、森林バイオマスの利用拡大やきのこ等特用林産物の生産技術の研究開発の必要性も高まっています。

こうした課題に対応し、現場に密着したきめ細かな研究を進め、地域の産業界・生産者等にその成果がより効果的に提供できるよう努めてまいります。

さて、平成25年度に実施した研究は13課題（受託研究を除く）で、このうち「針葉樹人工林の高齢化に適應する間伐体系の構築」など4課題が最終年度を迎え、新たに着手した課題は「高品質菌床シイタケの安定生産技術の開発」を始めとして4課題となっています。各位におかれましては、この報告書をご一読いただき、お気づきの点があればご意見、ご指摘等いただければ幸いに存じます。

なお、研究成果につきましては、「研究報告」「森林研情報」に掲載するとともに、学会に発表したものなども含めて当研究所のホームページ <http://www.forest.rd.pref.gifu.lg.jp/> に掲載しておりますので、そちらもご覧いただければ幸いです。

平成26年12月

岐阜県森林研究所長

天 野 善 一

目 次

はじめに

試験研究業務

(安心安全プロジェクト：県単)

森林の水土保持機能を高める森林制御手法の開発……………1

(国際化プロジェクト：県単)

高品質菌床シイタケの安定生産技術の開発……………5

(重点研究：県単)

針葉樹人工林の高齢化に適応する間伐体系の構築……………7

ナラ枯れ被害木のバイオマス利用と低コストな予防法による防除技術の開発……………9

(地域密着型研究：県単)

ニホンジカによる剥皮被害の防止手法の開発……………11

未利用資源の活用技術の開発……………12

スギ材乾燥の効率化に関する研究……………14

(地域密着型研究：受託)

花粉症対策ヒノキ・スギ品種の普及拡大技術開発と雄性不稔品種開発……………15

木質リグニンからの材料製造技術の開発……………16

高精度資源情報を活用した森林経営計画策定支援システムの構築と検証……………18

生態系保全のための土と木のハイブリッド治山構造物の開発……………20

(科学研究助成金：県単)

ニホンジカの適正な個体数管理に向けた誘引方法に関する研究……………22

(受託研究)

多雪地域における人工林の針広混交林化に関する研究……………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

技術指導・相談業務等

研究業務……………27

普及業務……………34

所務……………37

平成25年降水量観測表……………39

試 驗 研 究 業 務

安全安心の清流の国づくり研究開発プロジェクト

森林の水土保持機能を高める森林制御方法の開発

(平成 24～26 年度 2 年次)

担当者 (水土保持) 渡邊仁志 大洞智宏 田中伸治 和多田友宏
(架線集材) 古川邦明 臼田寿生 和多田友宏

岐阜県立森林文化アカデミー
名古屋大学 東京農工大学

1. 目的

間伐が遅れて過密になった人工林は、林木の経済価値や水土保持機能が低下する。適切な管理が必要であるが、県内の多くの森林は急傾斜地に多く、間伐の推進が困難な状況にある。

これまでの研究により、ヒノキ人工林における下層植生と水土保持機能（表土流亡の抑止機能）との関係が明らかになってきている（「平成 17 年度業務報告」参照）。本研究ではその知見に立って、表土流亡が発生する可能性が高い人工林（水土保持機能が低い森林）の分布や下層植生の回復と水土保持機能向上に適した間伐手法を明らかにする。また、それらをもとに、間伐が必要な環境保全林における水土保持機能に着目した管理指針を作成する（水土保持機能を高める間伐手法の検討）。

さらに実際の森林においてもそれらの管理が確実に実施できるよう、高密度路網の開設が困難な急傾斜でも効率的に間伐が行える架線集材技術の開発を目的に、架線集材作業システムの作業特性と作業コストを解明し、急傾斜地の森林管理に適した架線集材の技術指針を作成する（架線集材技術の検討）。

2. 方法

2.1 森林の水土保持機能を高める間伐手法の検討

2.1.1 表土流亡危険度評価指標の作成

表土流亡が発生する危険性が高い人工林（水土保持機能が低い森林）の条件を明らかにするため、岐阜県南部のヒノキ人工林（12 箇所）に設置した調査区（25m²）において、表土流亡の発生に関連する因子を調査した。調査区では、草本層（0～0.6m）植被率、低木層（0.6～2.0m）植被率を調査した。また、各調査区内に小調査区（5 箇所，0.25 m²/個）を設け、斜面傾斜、段差面積、土柱数、蘚苔類被覆率、A₀層被覆率、細根露出率、鉋質土層露出率を記録した。

2.1.2 表土流亡が土壌劣化に及ぼす影響の評価

地表面保護の面からみた土壌表層の樹種差を把握することを目的に、岐阜県高山市清見町夏厩（標高 1,000m）にある壮齢スギ、ヒノキ、カラマツ人工林において土壌理化学性を評価した。試料採取は採土円筒（400cc）を用いて行い、1 林分につき 2 個の土壌円筒試料を採取した後、常法により分析した。

表土流亡が土壌劣化に及ぼす影響を評価するため、郡上市八幡町小那比（標高 450m、平均傾斜 35～40°）にある皆伐跡地および壮齢ヒノキ人工林内にステンレス製の土砂受け箱（幅 25cm、高さ 15cm、奥行き 20cm）を各 3 個/試験区設置し、春期～秋期にかけての約 8 ヶ月間、1～2 ヶ月ごとに箱の中の土砂を回収し、細土（ $\phi < 2\text{mm}$ ）、礫（ $\phi \leq 2\text{mm}$ ）、有機物ごとの乾燥重量を計測した（継続）。

表土流亡が発生している林分の土壌表層の特性を評価するため、山県市大桑、中津川市付知、中津川市蛭川、恵那市山岡、恵那市上矢作の過密な壮齢ヒノキ人工林において、土壌調査を行った。調査地では土壌断面調査（1 箇所）を行った後、400cc の採土円筒を用いて、土壌表層から土壌理化学性を分析するための土壌円筒試料（5 個）を採取した。

2.1.3 間伐方法の違いが下層植生の発達に及ぼす影響調査

下層植生は表土流亡の抑止に有効とされているが、下層植生が一度衰退した林分では、間伐によってそれが回復しない事例が報告されている。そこで、間伐がヒノキ人工林における下層植生の発達に及ぼす影響を検証するために、2005年（一部、2006年および2012年）に間伐率や間伐方法を違えて設置した岐阜県南部の8林分（12調査区）において、間伐後の下層植生の種組成と植被率、および光環境の変化を継続調査している。今年度は、通常の点状間伐に加え立木を数本まとめて伐採することによって、林冠に比較的小さなギャップを設けた林分（群状伐採調査地、3箇所）において、伐採6年後の状況を解析した。調査地には、その中心から斜面の上下左右4方向に各30~36個の小方形区（1m²/個）が設置されている。調査項目は各小方形区の傾斜、地表面の状態、および初期（間伐直後）の植被率、ササの有無、伐採6年後の植被率、相対散乱光（DIF）とした。

また、今年度、土岐市定林寺の壮齢ヒノキ人工林に新たに群状伐採調査地を設置した。

2.2 架線集材作業システムの調査

2.2.1 作業工期調査

岐阜県関市上之保地内のスギ・ヒノキ人工林に事業地を設定し、チェンソーで伐採、コンラッド社製KMS-12Uとウッドライナーで全木集材しプロセッサ造材を行い、先山、集材途中、土場の3か所でビデオ撮影し、作業時間観測を行った。間伐は魚骨状間伐での下げ荷集材とした。横取りは、荷かけ手がウッドライナー直下から荷かけ位置まで荷上げ索を歩行して引出して行った。巻上索は軽量化のため純正の鋼索から繊維ロープに交換してある。

調査前に、地形測量、毎木調査から作業条件を明らかにし、材積、地形などの因子による作業工期への影響を検討した。

2.2.2 作業中の架線等への荷重の測定

2.2.1で工期調査したタワーヤードでの全木集材時に主索先柱と、4本ある控え索の片側2本の張力をロードセルで測定した。主索はφ22mm、スパン長は水平距離で約175m、元柱・先柱間傾斜は23度であった。控え索はφ20mmで、計測した控え索の主索方向に対する架設水平角度は、内側が水平角約23度、外側の控え索が約71度、元柱からの角度は内側の索が約63度、外側の索が約81度であった。主索の計測のロードセル（共和電業製、定格容量10tf）は先柱と主索の間に直接取り付け、データロガー（UNIPULS製F490A）で0.2秒間隔で張力の変動を記録した。控え索はロードセル（日本電装製、定格容量5KN）を控え索とアンカーの間に取り付け、A/D変換機（タートル工業製、TUSB-S01LC2Z）を介してノートパソコンに接続し、データ取込システム（TUSB-S01LC）で、主索と同じく0.2秒間隔で張力の変動を記録した。

2.3 GISによる森林生産基盤地図の作成

架線集材適地判定を行うための生産基盤マップについて、GIS（ArcMap10.2）を用いて必要なマップの検討を昨年度に引き続き行った。

3. 結果

3.1 森林の水土保持機能を高める間伐手法の検討

3.1.1 表土流亡危険度評価指標の作成

表土流亡の指標となる段差面積、土柱数、細根露出率は、30~35°以上の斜面傾斜になると数値が大きくなる傾向がみられた。逆にA₀層被覆率は斜面傾斜が25°を超えると減少する傾向がみられた（図-1）。したがって、斜面傾斜が概ね30°を超えるような林地では土壌流亡が発生しやすいため、施業への注意が必要であると考えられた。また、表土流亡の指標と植生の関係を検討すると、草本層、低木層の植被率が高くなるにつれて、段差面積、土柱数、細根露出率が減少する傾向がみられた。草本層の植被率が30~40%以上の箇所、または低木層の植被率が40~50%以上の箇所で、これらの数値が小さかった。

3.1.2 表土流亡が土壤劣化に及ぼす影響の評価

郡上市八幡町小那比における流出土砂量は、ヒノキ林内に比べ皆伐跡地で多かった。これは、森林における表土流亡の程度が裸地や農耕地ほど大きくない（川口、1951）という従来の報告と同様の結果になった。

高山市清見町夏厩における各林分の土壤型は、カラマツ林とスギ林で適潤性淡黒色土、ヒノキ林で適潤性褐色森林土（偏乾亜型）であった。細土容積重は32～46、全孔隙量は78～82%であった。林床植生や堆積有機物量には林分による違いがあり、ヒノキ林においてはいずれの量も少なかった（「平成24年度業務報告」参照）が、地上の状態の違いが土壤表層に及ぼした影響は、今のところ小さいと考えられた。

土壤調査を行った林分の土壤理化学性はデータの解析を進めるとともに、引き続き土壤調査および土壤円筒試料の採取を継続する。

3.1.3 間伐方法の違いが下層植生の発達に及ぼす影響調査

林床の平均DIFは、調査地1（本数間伐率：15.7%、ギャップ面積：6.7m²）＜調査地2（23.0%、12.27m²）＜調査地3（43.9%、23.07m²）の順に大きかった（図-2a）。調査地3では、ギャップの中心に近い小方形区ほどDIFが大きかったが、調査地1と調査地2ではその傾向はみられなかった。調査地2ではミヤコザサとスズタケが、調査地3では萌芽由来のシロモジなどが増加した一方、調査地1では植生回復が認められなかった（図-2b, c）。伐採6年後の植被率を応答変数、それ以外の項目を説明変数としたモデルによる解析の結果、初期の植被率、ササの存在、DIFが植生回復に対して正の効果を持っていた。これらから、群状伐採でギャップサイズを確保し（今のところ暫定20m²以上）、光環境を十分に改善することによって植生が回復する可能性があること、さらにササがある場合にはそれらが拡大することにより、その程度がより大きいことが示された。今後、植生回復に有効なギャップサイズや光環境を検討する必要がある。

3.2 架線集材作業システムの調査

3.2.1 作業工程への影響因子の解明

架線集材では、搬器の走行速度と横取りが作業効率を決める大きな要因の一つとなる。今回調査したウッドライナーの空走行と実走行時の走行速度は、空走行約180m/分、実走行約100m/分であった。集材する材積による実走行速度への影響は認められなかった（図-3）。横取りと距離の関係を図-4に示す。空索の引き込み歩行速度は約19.6m/分、横取り速度は33.5m/分であった。空索引き込み歩行は、傾斜の影響を受けられると思われるが、今回の調査地では歩行方向の傾斜と歩行速度に明らかな影響は認められなかった。

3.2.2 作業中の架線等への荷重の測定

先柱で計測した主索張力は、最大78KN、平均49KNであった。主索張力計測には10ton用のロードセルを用いたが、ヒールブロックで荷重を減じている。そのため、損失がある程度発生していることを考慮する必要がある。控索の張力は、内側の索で最大34KN、平均17.4KN、外側の索でおなじく17.1KN、10.8KNであった。主索の張力の多くが内側の控索にかかっており、外側の控索にはほとんどかかっていないことが判った。

3.3 GISによる森林生産基盤地図の作成

架線集材の集運材コスト分析及びタワー設置可否判定に必要な森林路網図を、揖斐川町、美濃市、関市、郡上市を対象に作成した。ネットワーク解析ができるよう、各路線の交差点や分岐点において、路線間の接続性を確立させた。

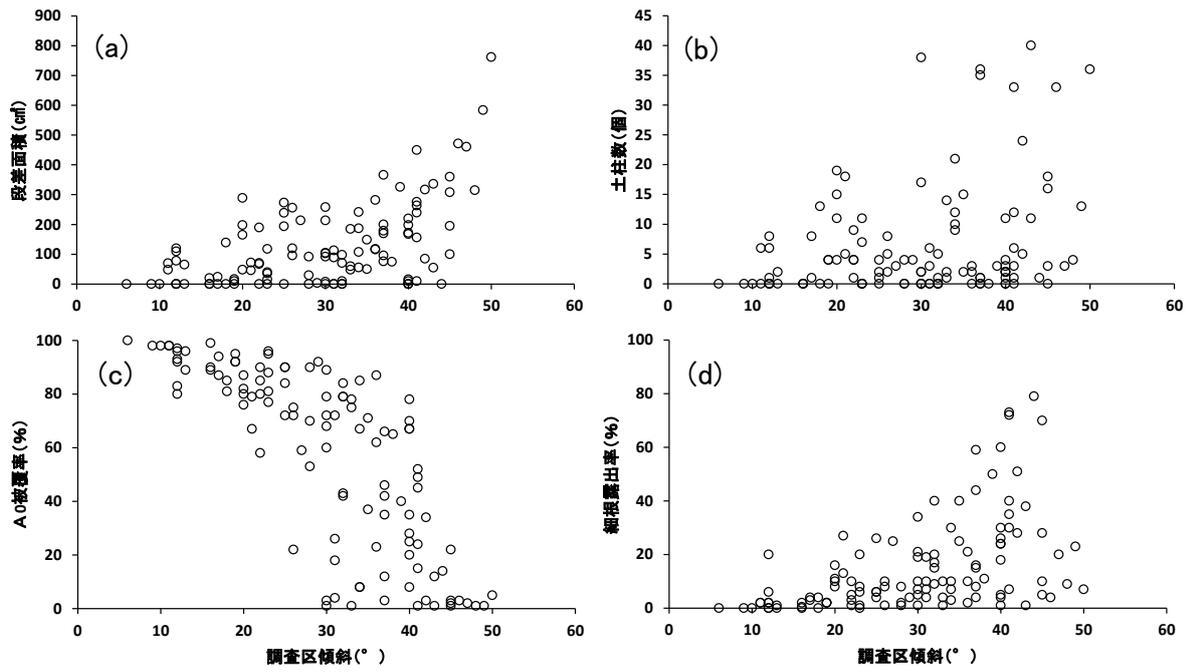


図-1 斜面傾斜と段差面積(a)、土柱数(b)、A₀層被覆率(c)、根系露出率(d)との関係

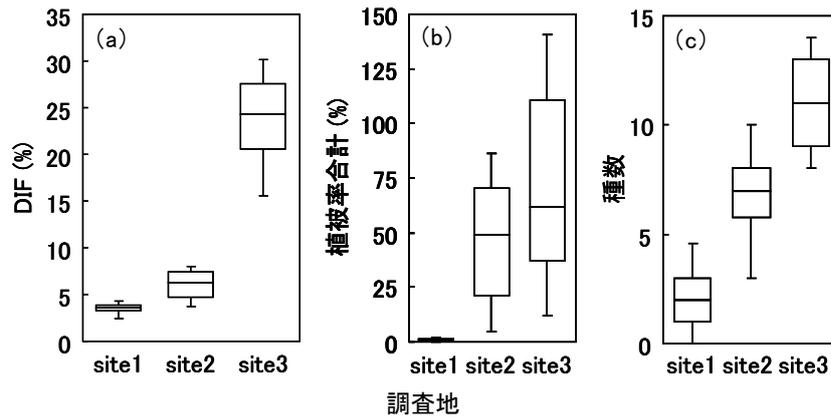


図-2 調査地ごとのDIF(a)、植被率合計(b)、種数(c)

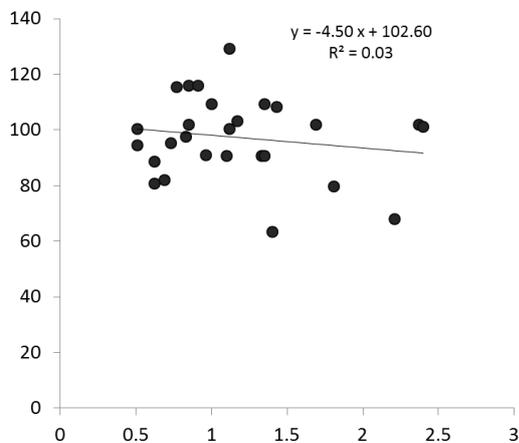


図-3 材積と実走行速度

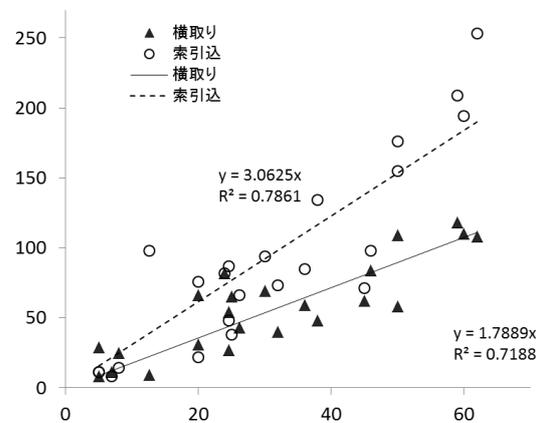


図-4 横取所要時間

高品質菌床シイタケの安定生産技術の開発

(平成 25～27 年度 初年次)

担当者 上辻久敏 水谷和人
岐阜県森林文化アカデミー、滋賀県立大学

1. 目的

本県の菌床栽培による生シイタケ生産額（H23 年）は 21 億円で、食用キノコ生産額の約 65% を占める重要な作目である。また、林業産出額の約 25% を占め、農山村地域の経済に大きく寄与しているが、シイタケ価格は下落傾向にある。

生シイタケは鮮度低下が著しい食材であり、鮮度低下に伴い傘の裏が茶色く変色し外観に顕著に現れる。特に、市場での競争力強化には、変色した水分過多と呼ばれるクレーム対策が重要な課題である。そこで、本研究では鮮度保持力の高い、長期の流通に耐える品質を付与した高品質なシイタケを安定的に生産する技術を開発し、国際的な市場拡大や競争力の強化を目指した高品質ブランド産地を形成する。

2. 方法

2.1 シイタケ鮮度低下メカニズムと栽培管理の関係について解明

2.1.1 鮮度低下に伴う変色メカニズムの解明

変色に関与する酵素等について調査を行い、県内で利用されている種菌ごとの鮮度低下と変色メカニズムの関係を明らかにすることを目的に、県内での栽培に用いられている生産施設で製造された菌床を試験に使用した。温度 21℃、湿度 60% で培養し、子実体発生は、温度 16℃、湿度 90%、照度約 100lux 下で誘導し、発生した子実体を用いて変色を伴う鮮度低下の試験を行った。調査には県内の主要栽培品種である種菌（北研 73 号・北研 607 号・北研 705 号）を用いて、収穫後、子実体を粉砕して強制的に変色させる方法や粉砕なしの条件で、種菌の変色傾向に関する評価について検討した。

2.1.2 変色に関与する酵素の分析

菌床から発生した子実体に含まれる変色に関与する酵素の存在位置について酸化反応を用いて調査した。

2.1.3 鮮度低下に及ぼす要因の解析

約 2.0kg の培養済みシイタケ菌床（種菌は北研 607 号、705 号）から子実体を発生させた。菌床は発生操作時に乾燥処理区と無処理区を設定した。乾燥処理区は菌床を栽培袋から出した後に約 21℃で一晩乾燥させて約 91% の重量に減少させたもの、無処理区は栽培袋から出したそのまま（重量減少はなし）とした。子実体は簡易パイプハウスにおいて全面発生とし、浸水処理は行わず、床に適宜散水をして管理した。

発生した子実体は、発生位置を記録して生重量を測定した後、縦に 2 等分して、半分は含水率測定、残りの半分は容器に入れて約 17℃で保存して鮮度保持の試験に使用した。子実体の鮮度を示す指標として、ハンディー色彩計（NR-11A, 日本電色工業株式会社）によって L 値（明度）を測定した。測定は子実体の傘表面、傘裏のヒダ、切断面などの部位で行った。

3. 結果

3.1 シイタケ鮮度低下メカニズムと栽培管理の関係について解明

3.1.1 鮮度低下に伴う変色メカニズムの解明

収穫後のシイタケを粉砕することで、シイタケ 3 品種共に変色が認められた。粉砕時に pH を調整することで観察される変色傾向が異なり、子実体の変色に pH が影響する結果が得られた。粉砕試験では 3 品種の変色しやすさが異なる可能性が得られた。3 品種の中で、冬菌である 607 号と 705 号については、データの収集中である。県内における主要栽培 3 品種の変色特性を明らかにするために、更なるデータ収集を行う予定である。

3.1.2 変色に関与する酵素の分析

子実体のヒダを含む傘部と柄部に分けて、酵素の所在を調査した結果、両部位から酵素の存在を示す反応が観察された。また、子実体部位だけでなく上面発生時における浸水処理水にも子実体と同様の反応を示す酵素が分泌されていることが確認された。この結果は、浸水処理水が、子実体に付着すると変色する可能性があることを示しており、子実体の収穫時期に注意するポイントとなる可能性があることから次年度、浸水処理水と子実体の変色の関係について調査を継続する。

3.1.3 鮮度低下に及ぼす要因の解析

発生した子実体の含水率は概ね80~90%であった。収穫直後の子実体は、含水率が高くなると傘表面のL値（明度）が低くなる傾向が見られた（図-1）。また、含水率の低い子実体は、約17℃で一定期間保存した後も傘表面のL値（明度）が高い傾向にあり、鮮度が保たれると考えられた。

ヒダの変色は、スポット状に出現する場合、柄や周囲から広がる場合など様々であった。一部の変色した柄の断面から菌を分離し保存した。

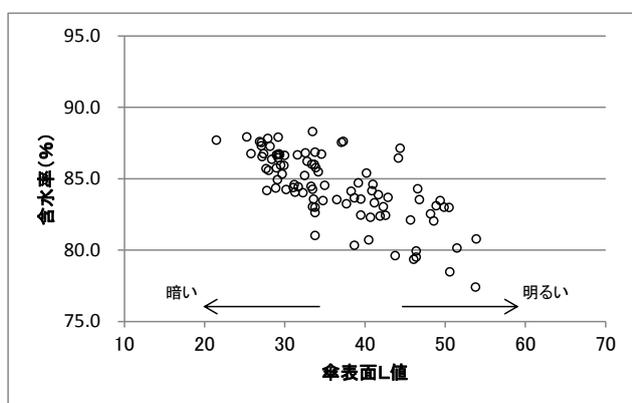


図1 収穫直後の子実体含水率と傘表面L値

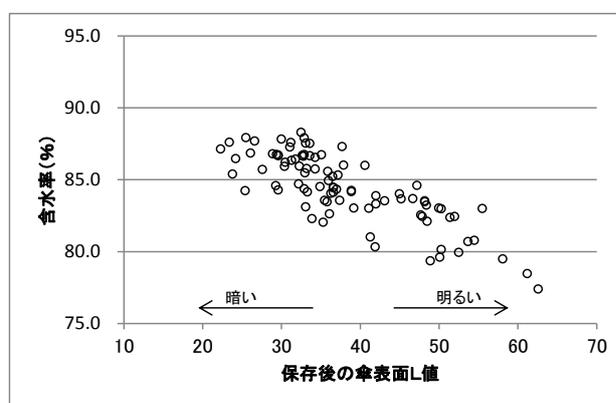


図2 子実体収穫直後の含水率と保存後の傘表面L値

重点研究：県単

針葉樹人工林の高齢化に適応する間伐体系の構築

(平成 21～25 年度 終年次)

担当者 渡邊仁志 白田寿生 大洞智宏 田中伸治 古川邦明
岐阜県立森林文化アカデミー

1. 目的

県民有林面積の 45%を占める針葉樹人工林は利用できる時期を迎えつつあるが、標準伐期齢での主伐が控えられ、短伐期施業から長伐期施業への転換が模索されている。このため、間伐収入を得ながら高齢林を育てるための新しい間伐技術が求められている。また、人工林の中には、従来の間伐体系に沿った間伐が行われなかった結果、過密が原因で経済価値が低いことに加え、土砂災害防止機能や気象害への耐性が低下している林分があることから、これらの林分の過密状態を解消することが喫緊の課題となっている。しかし、従来の間伐体系では、高齢林や過密林の間伐に対応できないため、これからの森林施業に対応できる間伐手法が求められている。

本研究では、過密状態の人工林の経済性や気象害耐性を改善する間伐手法や、作業効率と間伐効果が両立するような間伐手法を明らかにする。それらをもとに、過密人工林を出発点とし、人工林の高齢化、間伐作業の機械化に対応した間伐技術体系を構築する。

2. 方法

2.1 過密林の現状把握

過去に設定したスギ、ヒノキの調査地（19 箇所）と新たに設置した調査地（1 箇所）において調査を行った。このうち、既存の調査地（スギ林 9 箇所、ヒノキ林 10 箇所）では、胸高直径と樹高、枝下高、樹冠幅（一部の調査地）を再測定した。新しい調査地は、高齢ヒノキ林（郡上市美並町）に設置した。ナンバーリングと立木配置図により立木を個体識別し、胸高直径と樹高、枝下高、樹冠幅を測定した。

2.2 過密林をモデルとした間伐手法ごとの収支のシミュレーション

過密林における間伐手法ごとの収益を明らかにするため、スギ人工林（郡上市明宝小川）において、列状間伐と下層間伐を行った場合の当期収益と通算収益を比較した。シミュレーションの出発点は、50 年生過密林（面積：5ha、立木密度：1700 本/ha、平均胸高直径：26.2cm、平均樹高：26.3m）とし、10 年間隔で 3 回それぞれの間伐方法だけで間伐を行ったあと、30 年後に主伐することとした。施業地内には既設路網（路網密度 200m/ha）があり、フォワーダによる平均運搬距離は 500mとした。林分成長量の計算は当研究所が調整した「シルブの森・岐阜県スギ版（一般地域）」により行った。また、収支計算は（独）森林総合研究所の鹿又秀聡氏が開発した「伐出見積もりシステム」を用い、収入には補助金を加算しないで行った。

2.3 間伐支援ツールの開発

2.3.1 「相対幹距比早見カード」の作成と「システム収穫表」の改良

スギ・ヒノキ人工林の混み具合が簡便に把握できるように、相対幹距比を指標とした早見カードの作成を行った。

平成 15 年度に作成したシステム収穫表「シルブの森・岐阜県東濃ヒノキ版」と平成 17 年度に作成した「シルブの森・岐阜県スギ版」の使いやすさの向上を目的に、システムの改良を行った。

2.3.2 「枝下高管理図」の作成

大径木を育てるための管理指標として、肥大成長を持続させるのに必要な樹冠サイズを検討するため、2.1 の調査などを通じて、胸高直径、樹高、枝下高のデータセットを収集し、枝下高を林分の管理指標とする「枝下高管理図」を作成した。

2.4 冊子の作成

これまでの研究成果を施業立案者や現場技術者に分かりやすく示すために、過密人工林を木材生産のための林に誘導するための管理方法（間伐方法）を検討し、手引き書を作成した。

3. 結果

3.1 過密林の現状把握

実生由来のスギ林、ヒノキ林の調査データのうち、林冠が閉鎖し過密になった34～60年の林を対象に、過密林の現状を確認した。管理が行き届いた林分と比較すると、過密林は立木密度が高いため、林分材積や胸高断面積合計が高い傾向にあった。また、平均胸高直径が小さいため形状比が高く、枝下高が高いため樹冠長が短いという特徴がみられた。過密林においても樹冠サイズ（樹冠長、樹冠幅）が大きい個体ほど個体サイズ（胸高直径）が大きく、胸高直径が大きい個体ほど胸高直径成長量が高い傾向が認められ（「平成23年度業務報告」参照）、過密林の中にも間伐をすれば成長できる個体とできない個体が混在している（「平成24年度業務報告」参照）。つまり、過密林イコール「間伐手遅れ林」（どんな管理をしても今後成長の回復が見込めない林分）ではないが、同時に成長に見合うだけの十分な樹冠の大きさ（≒葉量）がない個体の場合、間伐をしても十分な成長が得られないことを示す。このことから、過密林を解消し、林分としての成長を持続させるためには、間伐の際に今後の成長が望める個体を残すような選木が必要であるといえる。

3.2 過密林をモデルとした間伐手法ごとの収支のシミュレーション

シミュレーションの結果、初回～2回間伐までは列状間伐の方が当期収益において有利であったが、3回目および皆伐時は、下層間伐プランが有利となった。また、皆伐時までの通算収益も下層間伐の方が有利な結果となった。これは、壮齢ヒノキ過密林で行った収支シミュレーション（「平成24年度業務報告」参照）と同様の結果となった。以上の結果から、過密林において間伐手法を検討する際には、当面の収益だけでなく、将来の収益も加味した検討を行う必要があると考えられた。

3.3 間伐支援ツールの開発

3.3.1 「相対幹距比早見カード」の作成と「システム収穫表」の改良

携帯サイズの相対幹距比早見カードを作成した、研究所の研究・成果発表会やWebサイト等を通じて希望者に配布した（平成25年度末時点の累積配布実績：220部）。

また、施業プランナー育成研修の中でシステム収穫表「シルブの森」の講習会を実施し、希望者にシステムを配布した（平成25年度末時点の累積配布実績：計930部）。また、システムの間伐計画の入力方法の改良等を行った。

3.3.2 「枝下高管理図」の作成

収集したデータセットを解析した。樹冠の大きさを指標にすれば、間伐後の直径成長が判断できる（「平成24年度業務報告」参照）。樹冠の大きさを表す指標のうち、計測が一番簡単なのは「枝下高」であり、重回帰分析の結果、平均胸高直径の90%が平均樹高と平均枝下高で説明できることがわかった。この結果を表す「ヒノキ林の枝下高管理図」を作成した。この図からは、①目的とする胸高直径が得られる樹高と枝下高や、②現在の枝下高から、将来のある樹高のときの胸高直径を推定することができる。

3.4 冊子の作成

手引き書「木材生産のための過密林の間伐のしかた」を作成し、過密林の現状と見方、過密林の間伐方法、間伐のための支援ツール紹介など、過密林の施業を行ううえでのポイントをまとめた。

ナラ枯れ被害木のバイオマス利用と 低コストな予防法による防除技術の開発

(平成 25 年度～27 年度 初年次)

担当者 大橋章博 土肥基生 上辻久敏

1. 研究目的

様々なナラ枯れ防除技術が開発されているが、既存の駆除法は単木的な方法であり、すでに被害が蔓延している地域では、周りからのカシノナガキクイムシ（以下、カシナガ）の飛来により十分な防除効果は期待できない。このような地域では被害木を有効利用し林地から除去することが有効であるが、被害木の移動により被害が拡大する恐れがあった。本研究では、被害木を薪やきのご菌床材料として有効利用し、なおかつ、カシナガを確実に駆除できる技術を開発する。

また、専用ボトルに入った殺菌剤を樹幹に注入する現行の予防法は、防除効果は高いものの、防除経費が高いため、広く普及していない。そこで、浸透移行性の高い殺虫剤を使って、薬量が少なく、注入ボトルを使わない低コストな予防技術を開発する。

2. 研究方法

2.1 被害木の有効利用による駆除効果の検証

2.1.1 被害木の薪への利用に関する研究

土岐市のフモトミズナラ被害木を供試木とした。2013年3月5日に伐採し、同年4月5日に森林研究所構内に持ち帰った。各供試木から長さ1mの丸太を4本ずつ採取し、1本は丸太のまま（長丸太区）とし、残りの3本については4月16日に約30cm長の丸太に玉切りし、短丸太区、薪（露天）区、薪（雨除）区の3処理区に振り分けた。このうち薪区については丸太を薪割り機で分割し、雨除け下と露天下に設置するとともに、定期的に材から出たカシナガ幼虫を回収した。6月3日に供試材をターポリンシートで被覆して羽化トラップを設置し、定期的にトラップの虫を回収し、脱出したカシナガ成虫数を計数した。

2.1.2 被害木の板材等への利用に関する研究

飛騨市神岡町で当年枯死したミズナラ10本を被害木の供試材料とした。各供試木から2m材を3本採取し、計30本について、30mm厚の板材を製材した。また比較対象として健全木のミズナラ原木6本を同じく30mm厚に製材した。幅は製材の成り行きとし105、120、135、150、165mmの計5種類とした。

2.1.3 被害木のきのこ栽培への利用に関する研究

2.1.2でミズナラを製材した際に発生した端材から樹皮と心材部を除去し、辺材部をキノコの栽培試験の培地基材とした。ナラ枯れ被害木は、当年度に枯死したミズナラ5本分を栽培用の基材として調整した。比較対象として健全なミズナラ5本分を用い、同様にオガコに調整し、キノコの栽培試験に供する準備を行った。

2.2 低コストな防除技術の開発

2.1.1で伐採した供試木の根株部について、ネオニコチノイド系殺虫剤3種類を処理し、既存薬剤であるNCS剤との比較により駆除効果を検証した。

3. 結果と考察

3.1 被害木の有効利用による駆除効果の検証

3.1.1 被害木の薪への利用に関する研究

割材後、薪（露天）区から 6,060 頭/m³、薪（雨除）区から 6,350 頭/m³ のカシナガ幼虫の脱出がみられた。また、羽化トラップ調査による成虫発生数は、長丸太区が 7,067 頭/m³ であったのに対し、丸太区は 2,113 頭/m³、薪（露天）区は 102 頭/m³、薪（雨除）区は 123 頭/m³ と、材の分割による高い駆除効果が認められた。

3.1.2 被害木の板材等への利用に関する研究

製材前の原木の含水率は、枯損木 70.7%、健全木 73.1%であった。強度試験用の製材は天然乾燥により含水率を 10%程度まで落とし、2014 年 8 月以降に強度試験、堅さ試験を実施する予定である。

3.1.3 被害木のきのこ栽培への利用に関する研究

ナラ枯れ枯死オガコとナラ枯れ被害を受けていない健全木のオガコを用いて、キノコの栽培試験を行う。食用キノコの培地への蔓延時間やキノコの発生量を計測し、2014 年 10 月以降にナラ枯れ枯死ミズナラと健全木オガコと比較からナラ枯れ被害ミズナラのキノコ栽培への利用性について解析する予定である。

3.2 低コストな予防技術の開発

無処理の伐根からは 1536 頭であったのに対し、NCS 剤では 550 頭、薬剤 A が 423 頭、薬剤 B が 994 頭、薬剤 C が 1161 頭といずれも顕著な駆除効果は得られなかった。

ニホンジカによる剥皮被害の防止手法の開発

(平成 23～25 年度 終年次)

担当者 岡本卓也 大橋章博 臼田寿生 渡邊仁志

1. 目的

近年、県内においてニホンジカによる造林木への剥皮（シカハギ）が発生しており、今後、拡大すると予想される。シカハギは材質の劣化により森林所有者に経済的な損失をもたらすばかりか、主伐間近の造林木が剥皮されることにより森林の管理意欲を大きく減退させるため、森林の荒廃へと繋がりがねず、健全で豊かな森林づくりの支障となる。

現在、防護柵やネット型資材の設置などが行われているが、高額な設置費や重量資材の取り扱いづらさなどから、現場や行政より簡易で効果的な被害対策技術の早期開発が強く望まれている。そこで、効果的な剥皮対策技術を開発するとともに、岐阜県内におけるシカハギの発生状況を明らかにする。

2. 方法

2.1 剥皮防止手法の開発

簡易な剥皮防止手法として、枝条を用いた方法を検討した。枝条は長さ 1m 程度のものを用い、枝先を下に向け根張り全体を覆うように配置した。枝条は、樹木の根元に巻いた荷造り用のテープと樹木との隙間に枝元を差し込むことにより固定した。

2.2 剥皮林分調査

剥皮を受けやすい樹木を把握するために、林分調査を実施した。調査項目は、胸高直径、剥皮の有無、剥皮獣の推定、剥皮方向（樹木山側、谷側、右側、左側の 4 方向）とした。

2.3 シカハギ発生時期の把握

シカハギ発生時期を把握するために、シカハギ発生地（揖斐川町谷汲および池田町地内）において、調査木をそれぞれ 50 本設定し、2011 年 10 月から 2012 年 8 月まで月 1 回の頻度で剥皮の発生状況について調査した。

3. 結果

3.1 剥皮防止手法の開発

2013 年 8 月（設置後 1 年）に、効果測定を実施した。無処理木 2 本に新たな剥皮の発生が確認された。一方、処理木には新たな剥皮は確認されなかった。

3.2 剥皮林分調査

剥皮を受けた木と受けていない木の胸高直径に差は見られなかった。樹木谷側部への剥皮割合が高い傾向にあった。

3.3 シカハギ発生時期の把握

2013 年 6 月に両調査地において、新たなシカハギが確認された。7 月以降にはシカハギの発生は確認されなかった。

未利用資源の活用技術の開発

(平成 23～25 年度 終年次)

担当者 上辻久敏 水谷和人

1. 目的

未利用資源であるタケやヒノキ・スギ間伐材、その他被害材や樹皮等が、既存の素材にかわる利用対象として注目されているが、有効な利用方法がなく放置されている現状がある。これらの用途開発は、未利用資源の利用だけでなく放置されている竹林などの整備にもつながると考えられる。

本研究課題では、未利用資源を用いた場合においても従来の栽培方法と同等以上の子実体量を発生できる可能性が高いキノコ種と未利用資源の組み合わせを探索し、選定した適性のある組み合わせに対して未利用資源の活用技術を開発する。

2. 方法

2.1 実用の可能性がある未利用資源とキノコ種の組合せの探索

2.1.1 タケ利用に関する検討

伐採時期と保存の有無の違いにおけるタケオガコの影響を検討した。タケオガコに栄養材を容積比 8 : 2 で混合した培地で試験した。試験は、5 月と 11 月に伐採したものと前年度から粉碎せずに保存したタケ（5 月と 11 月）を用いて比較した。いずれの培地も pH 調整を行わず、含水率を約 65% にして P.P. 製 800ml ボトルに 530 g を充填した。121℃で 90 分間殺菌し、エリンギ（キノックス EG079）を接種した。温度 21℃、湿度 60% で培養し、菌搔きを行い、子実体発生は、温度 16℃、湿度 90%、照度約 80lux 下で誘導した。ブナシメジ（キノックス BS022、BS023）についても 90 日間培養を行い同様の試験を行った。

2.1.2 アミラーゼ（酵素）4 種類を用いた増収効果の試験

一般的なスギを基材として用いた菌床にアミラーゼ 4 種（ノボザイムズ社）をそれぞれ培地の含水率を調節する段階に添加した。添加量は 800 ml のボトルあたり 1 ml の割合で酵素を添加し、菌床栽培における影響についてエリンギとブナシメジで試験した。

また、タケを基材として、伐採時期の異なるタケ（5、11 月）へのオカラ添加効果とオカラを添加したタケ菌床へのアミラーゼの添加効果についてエリンギで試験した。

2.1.3 スギとヒノキ利用に関する検討（ナメコ及びシイタケ菌床栽培）

ナメコの菌床栽培において、菌床材料へのヒノキの混合割合が子実体発生に及ぼす影響を調査した。対照区は広葉樹オガコ：米ヌカ＝10 : 2（容積比）で、広葉樹オガコをヒノキで 10%、20%、30%（容積比）置換した。材料を 800ml ビンに 520 g 詰め、殺菌後にキノックス KX-008 号を植菌して、温度 21℃で 52 日間培養した後、温度 16℃の部屋へ移動して子実体発生量を比較した。さらに、ナメコ栽培におけるスギとヒノキの適性を高めることを目的として、微粉末化（0.25mm 以下）したヒノキ、および木質ペレット製造工程で作出される高温・圧縮処理されたスギが子実体発生に与える影響もあわせて調査した。

シイタケの菌床栽培において、菌床材料へのヒノキの混合割合が子実体発生に及ぼす影響を調査した。対照区は広葉樹オガコ：米ヌカ＝10：2（容積比）で、栽培袋に 1kg 詰め、殺菌後にシイタケ菌を植菌して、温度 21℃で 90 日間培養した後、温度 16℃の部屋へ移動して子実体発生量を比較した。

3. 結果

3.1 実用の可能性がある未利用資源とキノコ種の組合せの探索

3.1.1 タケ利用に関する検討

エリンギ栽培試験でタケの伐採時期（5、11月）の影響について、菌糸蔓延日数が11月よりも5月で長くなる傾向が認められたが、発生量が11月よりも5月のタケで増加した。そこで、伐採後すぐに使用せず、保存期間をとることで、5月のタケの菌糸蔓延日数を短縮できる可能性を期待して試験を行った。保存による菌糸蔓延の短縮効果は認められなかった。ブナシメジに関しても菌糸蔓延を短縮する効果が認められなかった。

3.1.2 アミラーゼ（酵素）4種類を用いた増収効果の試験

エリンギでは、4種のアミラーゼをそれぞれ添加した条件で、無添加の比較対象と比較して、26～28%の発生量を増加する結果が得られた。発生処理からの収穫までに要する日数に関して酵素の種類によって比較対象と同様かまたは延長するものが存在した。ブナシメジでは、無添加の比較対象と比較して、発生にかかる日数には差が認められず、酵素種により5～13%の発生量を増加する結果が得られた。未利用資源の利用に関してもアミラーゼを用いて増収できる可能性があると考えられ、タケを基材とした菌床において、オカラの添加することで、タケ菌床でのエリンギの発生量が増加した。また伐採時期の違いでは、11月よりも5月のタケで収量が高かった。そこで、収量の高かった5月伐採のタケにオカラを添加した条件に対して、アミラーゼを添加する試験を実施した結果、更なる増収効果を得ることができた条件が存在した。

3.1.3 スギとヒノキ利用に関する検討（ナメコ及びシイタケ菌床栽培）

ナメコ栽培において、対照区の広葉樹のみの発生量は161gで、ヒノキを10～30%混合した場合の発生量はその86～93%であった。また、ヒノキの微粉末化およびスギの圧搾処理は、いずれも子実体の発生が大きく増加する効果はみられず、さらなる検討が必要であった。

シイタケ栽培において、森 XR-1 では対照区の広葉樹のみの発生量は230gで、ヒノキを10～30%混合した場合の発生量はその93～113%で、ヒノキの添加効果および混合割合と発生量に相関は見られなかった。

スギ材乾燥の効率化に関する研究

(平成 24 年度～26 年度 2 年次)

担当者 土肥基生、水谷和人、和多田友宏

1. 目的

木材の人工乾燥に関しては、乾燥工程初期の段階で高温低湿処理（ドラインゲット）を行うことで製材品の表面を割れにくくする技術が普及している。しかし、スギは心材含水率が他の樹種に比べ高く、1 本毎の含水率のバラツキもヒノキと比べ大きいため、過乾燥による内部割れの発生や乾燥の仕上がりが不十分であるなどの問題が発生する。この対策には心材の含水率が高い材とそれ以外の材に分けての乾燥が有効であると考えられる。そこで、心材含水率の高い材を効率的に選別する方法を開発し、この技術による乾燥材の品質向上効果を明らかにする。

2. 方法

供試材には岐阜県産スギ原木 20 本（末口径 26 cm～36 cm、長さ 4m）を用いた。原木を 135 mm×225 mmの平角に製材した後、材長を 1 m に揃え計 80 本の試験体を得た。各試験体の生材密度、元口側の心材明度(L)、色相(a)、彩度(b)を測定した後、両木口をシリコンコーキングし人工乾燥処理を行った。乾燥スケジュールは、蒸煮（95℃）10 時間、高温低湿処理（乾球温度 120℃、湿球温度 90℃）24 時間、乾燥（乾球温度 90℃、湿球温度 60℃）216 時間の条件で処理を行った。乾燥後に全乾法により含水率及び含水率傾斜を求めた。

3. 結果

含水率の平均値は乾燥前後で 131%が 26%となった。生材密度は 500～954kg/m³ に分布し平均値が 726 kg/m³、L 値が 23.5～58.7 に分布し平均値が 44.4 であった。

生材密度と初期含水率とはよく対応した。生材密度と仕上がり含水率との相関は $r=0.83$ となり、重量選別の有効性が示唆された。明度と仕上がり含水率との相関は $r=0.61$ であった。

今回の生材密度の分布から、第 1 四分点、第 3 四分点を閾値とし 3 段階の重量別グループ毎に、含水率 25%以下の割合を求めたところ、629kg/m³ の未満のグループで 89%、629 kg/m³ 以上 838 kg/m³ 未満のグループで 81%、838 kg/m³・以上のグループでは 6%となり重量選別の効果が確認された。

同様に明度によるグループ分けを試みた結果、L 値 52 以上で 90%、40 以上 52 未満で 76%、40 未満で 11%となり、重量選別に近い結果が得られ、明度による選別の有効性が示唆された。

一方、課題として以下の 2 点が挙げられた。

1 点目は、木口面の心材 L 値が木口切断直後から変化していく点である。黒心材の例では木口切断直後から徐々に黒味を帯び（明度が下がり）その後は明度が上昇していく。今回の調査は切断から 1 日後に測定しており、明度の差が現れやすい条件であった。切断から日数経過した材でも効果が得られるかを検討する必要がある。

2 点目は、今回の実験が 1 m 材で実施しており、3 m 又は 4 m の実大材で同様の効果が得られるかを検証する必要がある点である。

花粉症対策ヒノキ・スギ品種の普及拡大技術開発と雄性不稔品種開発 (農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業)

(平成 22 年度～25 年度 終年次)

担当者 茂木靖和 上辻久敏

1. 目的

社会問題化している花粉症対策として、ほとんど花粉を生産しないヒノキ品種（以下、少花粉ヒノキ）のクローンを植栽用の苗に用いる方法がある。クローン苗の育成には技術の簡便性からさし木が適するが、生産性に影響を及ぼすさし穂の発根性については、品種によって異なることが報告されている。しかし、発根条件の探索をさし木で行う場合には、確保できるさし穂の量が制限要因となり、発根条件を十分に検討できない問題がある。そこで、組織培養で探索して得られた発根促進条件をさし木で検証することで、さし木の発根促進に有効な条件を明らかにする。

2. 方法

2.1 組織培養における発根条件の再検証

益田 5 号のシュート育成時の培地条件と発根との関係を再検証した。供試した培地条件は、①WP 培地、②活性炭 0.5g/L 添加の WP 培地、活性炭 0.5g/L 添加の WP 培地で 1 種類の無機塩（③ NH_4NO_3 、④ KH_2PO_4 、⑤ CaCl_2 、⑥ MgSO_4 ）を標準の 2 倍にしたものである。これらの培地で 60 日間培養後 20mm 以上のシュートを、IBA100mg/L 添加の 1/2WP 培地で 24 時間培養した後 1/2WP 培地へ移植し、95 日後の発根率を比較した。培養条件は温度 25℃、光量子束密度 $51 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 、16 時間照明であった。

2.2 さし木による検証

益田 5 号のさし木苗を 4 種類の肥料（①N16P5K10、②N10P18K15、③N10P10K10Ca10、④N12P12K12Mg1）を施用した鹿沼土（細粒）で 2 成長期間育成し、これらと採種園（白鳥林木育種事業地）の採種木（益田 5 号）から採取した枝を 5cm さし穂に調整して、培土が鹿沼土（細粒）、温度 25℃、光量子束密度 $77 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 、16 時間照明の条件で密閉さしを行った。95 日後の発根率を比較した。

2.3 さし木マニュアルの作成

静岡県、埼玉県、福島県などと共に、得られた成果をまとめた。

3. 結果

3.1 組織培養における発根条件の再検証

発根率は、②より①、これらより③～⑥の培地で育成したシュートが高かった。③～⑥の培地で育成したシュート発根率は、50%より高かった。これらの結果は前回と同様であった。シュート育成時の培地条件を調整することによって、益田 5 号のシュート発根率向上が図れると推察された。

3.2 さし木による検証

さし穂の発根率は、親木が②～④施肥のさし木苗の場合には 58～83%と高く、親木が①施肥のさし木苗または採種木の場合には 25～33%と低かった。さし木においても、さし穂の育成条件を調整することによって、益田 5 号の発根率向上が図れることが示された。

地域密着型研究：受託

木質リグニンからの材料製造技術の開発 (農林水産技術会議委託研究)

(平成 25～27 年度 初年次)

担当者 古川邦明 白田寿生

1. 目的

針葉樹人工林からの木材生産は、利用間伐の推進や主伐期を迎えるなどの要因により拡大傾向にある。これに伴って林内に放置される未利用の木質バイオマス（林地残材）も増加することが予測される。一方で、森林バイオマス資源への関心は、比較的小規模な地域へのエネルギー供給源から、木質リグニンを始めとする新たな高付加価値品の原料供給源にも向けられつつある。当委託研究では、産学官が連携して、林地残材からの機能性リグニンの効率的製造法と品質管理技術を開発し、リグニンからの活性炭素繊維、多用途コンクリート化学混和剤を、既存の化石資源由来製品と同レベルのコストで生産できる技術と、リグニンから高機能性電子デバイス等の高付加価値製品の製造技術を開発する。また、これらのリグニン利用技術に適した森林バイオマスの供給システムを開発する。

森林研究所は、リグニン利用に適した林地残材の発生量を推計する手法と安定供給システムの開発を担当し、地域への適用評価手法を構築することを目的とする。

2. 方法

2.1 共同研究体制

共同研究体制を表 1 に示す。中課題 1, 2 に区分し、担当機関が連携して研究を進める。

表 1 共同研究体制

研究項目	担当機関
研究総括者	森林総合研究所
1. リグニンを利用した高機能性マテリアル製造技術の開発	
(1) 原料リグニンの効率的製造技術の開発	森林総合研究所、ハリマ化成
(2) リグニンをを用いた活性炭素繊維製造技術の開発	ユニチカ
(3) リグニン系多機能コンクリート化学混和剤の開発	日本触媒
(4) リグニン系高性能電子デバイス製造技術の開発	北海道大学
2. リグニン利用に適した森林バイオマス供給システムの開発	
(1) リグニン原料の破砕・調製技術と安定供給システムの開発	森林総合研究所
(2) リグニン利用に適した資源量の推計と地域適用性の評価	岐阜県森林研究所
(3) リグニン産業のシミュレーションと評価	ドーコン

2.2 リグニン利用に適した森林バイオマス供給システムの開発

1) 作業システムの検討

林地残材の収集作業調査の対象とした作業システムは、運材を積載量 4 ton クラスのフォワーダ、積み込みをグラップルローダ(0.45 クラス)の組み合わせとし、スギ人工林の間伐作業に伴って発生する根元・梢端等の未利用端材のフォワーダへの積み込み作業の時間観測を行った。荷台への積込作業を、普段どおりの「通常」、隙間を作らないようできるだけ丁寧に積む「量重視」、積込速度を重視した「速度重視」、可能な限り積載する「限界積載」の 4 設定、及び短い端材のみ積む「タコ短」、

1. 5m以上の端材のみ積載する「タコ長」の2設定の6パターン設定し、作業時間観測により、各々の作業生産性と生産コストを検討した。

2) 基盤情報の収集分析

郡上市、美濃市、関市3市全区域をモデル地区（以下、モデル地区）とし、基盤情報の収集と分析を行った。

①路網情報の収集と運材時間分析 林道、作業道の森林路網に一般道（国道、市町村道等）にそれぞれ走行速度を加えた路網情報をGISで整備し、ネットワーク解析によって、林地残材の収集運搬所要時間分布を分析した。

②地形情報 GISを用いてモデル地区内全域について10mDEMから傾斜分析を行い、10mメッシュの傾斜分布図を作成し、地域ごとの傾斜分布を検討した。

3. 結果

3.1 リグニン利用に適した森林バイオマス供給システムの開発

1) 作業システムの検討

フォワーダで作業道沿いの端材の収集作業のコストを試算した。ただし、現状で端材の収集を行う場合、「タコ短」「タコ長」のみ収集することは現実的でないため、これらを除いた4設定のみ試算した(図1)。作業道の走行距離が長くなるほど、生産性は悪くなり、コストは上昇するが、その傾向はフォワーダへの積み込み方法で異なった。集積土場からの走行距離が約300mまでは、積込の「速度重視」が生産コストが低く、走行距離が10m増えるごとに約40円/dry-tコストが上昇していく。300mを超えると、「限界積載」で収集する場合のコストが最も低くなった。土場に近い場合は、積み込み量を増やすより、作業速度を重視

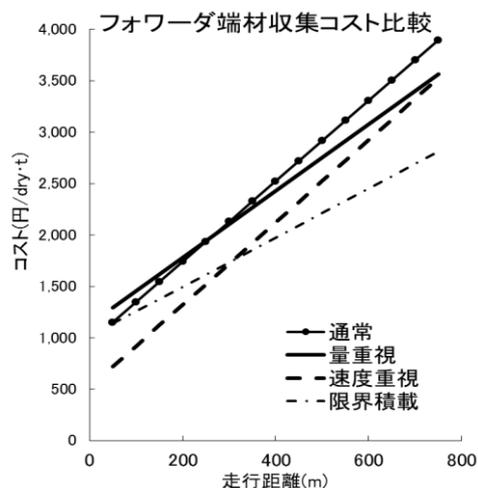


図1 端材収集コスト比較

し、収集距離が長い場合は積載量を増やすなどの工夫がコスト削減に有効であることが示唆された。

2) 基盤情報の収集分析

①路網情報の収集と運材時間分析

モデル地区の集積箇所として、チップ製造工場（下呂市金山地区）と木材市場（関市）の2か所を集積拠点として想定し、モデル地区の全ての道路上から2拠点までの到達時間を求め、収集運搬時間分布図を作成した(図2)。トラック運搬コストとリグニン原料価格から、採算にあう収集範囲と、資源量の分析が可能となった。

②地形情報

モデル地区内の旧市町村単位の傾斜分布を明らかにした。中濃圏では、高鷲、明宝の北部地区と最南部の関に、緩傾斜地が多く、板取、洞戸の西部、八幡、美並といった中央部に急峻な地形が多いことが数値化できた。傾斜分布を明らかにすることで、林地残材の収集作業システム選択の指標としてもちいることができる。

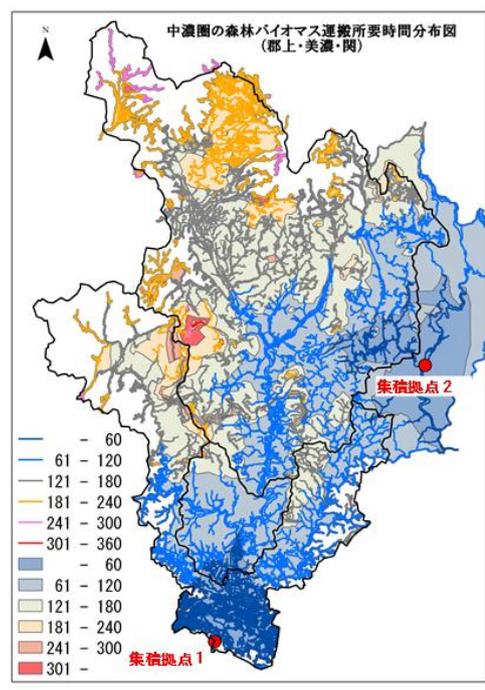


図2 林地残材収集運搬時間分布

地域密着型研究：受託

高精度資源情報を活用した森林経営計画策定支援システムの構築と検証 (農林水産省新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業)

(平成 24～26 年度 2 年次)

担当者 古川邦明 大洞智宏 渡邊仁志、大重隆太郎

1. 目的

森林資源は持続的に再生可能な、日本にとって貴重な資源である。森林資源を有効に利用することは、森林の荒廃を防ぐとともに炭素排出を軽減して低炭素化社会を実現する一助となる。このため、平成 21 年に公表された森林・林業再生プランにおいては、多面的機能の発揮、地域資源創造型の林業再生、木材利用による低炭素化社会の実現という 3 つの理念が示されている。森林・林業再生プランの実現には施業の集約化が重要であり、GIS による空間情報は集約的な経営計画立案に不可欠である。また、県では WebGIS を活用し、このような先端的な成果を活用して森林経営計画策定を指導する体制の整備を進めているが、中核をなす森林簿データは現況との乖離が指摘されている。

そこで本課題では、産官学が連携して、高精度な森林情報に基づいた森林経営計画の策定を支援するシステムを開発・提供し、森林組合等が環境に配慮した経営計画の効率的な策定を可能とすることを目的とする。

2. 方法

2.1 共同研究体制

本研究課題の共同研究体制を表 1 に示す。中課題 1～5 に区分し、それぞれ担当機関が連携して研究を進める。

表 1 共同研究体制

研究項目	担当機関
研究総括者	岐阜大学流域圏科学研究センター
1. 広域の森林資源情報の更新技術の確立	
(1) 森林タイプ分類図・施業団地図の作成	岐阜大学流域圏科学研究センター
(2) 林冠高・樹冠閉鎖度分布の推定手法の高度化	中日本航空
(3) 蓄積分布の推定手法の汎用化	中部大学中部高等学術研究所
2. 高精度 3 次元森林情報による森林経営計画の策定手法の体系化	
(1) 3 次元森林情報を活用した経営計画策定支援技術開発と体系化	岐阜県森林研究所
(2) GIS による 3 次元森林情報の公開と利用方法の体系化	岐阜県林政部森林整備課
3. 経営計画策定マニュアル作成	岐阜県森林研究所
4. 経営計画策定の実証	可茂森林組合
5. 普及支援業務	
(1) 経営計画策定に関する指導	岐阜県可茂農林事務所
(2) 教育・研修プログラムの作成	岐阜県立森林文化アカデミー

2.2 3次元森林情報を活用した森林計画策定支援技術開発と体系化

加茂郡御嵩町の町有林の約 500ha をモデル地区として、中課題 1 で得られる高精度資源情報と県内の既存の森林情報を統合し、経営計画策定に求められる森林情報の活用法について検討した。

1) 成長予測

リモートセンシングと現地調査を組み合わせ、成長予測、資源量把握を行うために必要なデータを協議し、経営計画策定に最も適した方法を探索する。

2) 木材生産コスト分布

ロングリーチグラップル（314DCR：CAT社製、最大作業半径12m）による間伐作業での集材に要する時間観測調査を行った。調査は、間伐時に立木を斜面下方に伐倒した場合と、斜面上方に伐倒した場合と比較し、作業道からの立木までの距離と所要時間の関係について分析した。

3) マニュアル作成

可茂森林組合、可茂農林事務所らと協議し、高精度資源情報や既存情報を活用した経営計画策定方法を検討し、必要とされる森林情報図を作成した。

3. 結果

3.1 3次元森林情報を活用した森林計画策定支援具術開発と体系化

1) 成長予測

リモートセンシングで材積を求める過程で計算され林冠高の分布等の情報から、林冠高が同一と見なせる林分の区分図を作成し、林分の樹高は、現地調査によることで、最低限の現地調査で成長予測手法を明らかにした(図-1)。

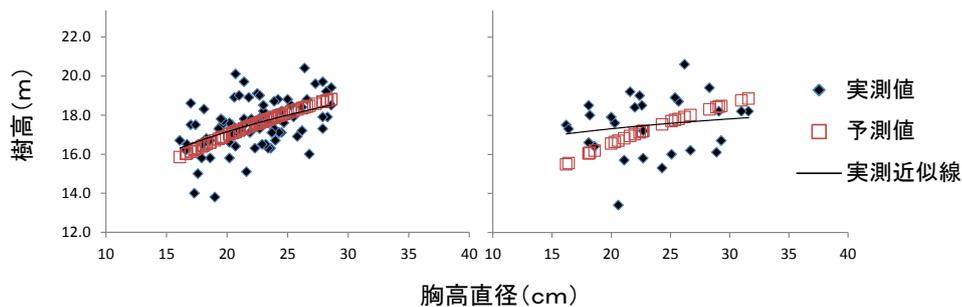


図-1 樹高曲線の予測

2) 木材生産コスト分布

ロングリーチグラップルによる木寄せ作業では、材積による集材時間への影響は認められなかった。下げ荷では、道路から50m以内の立木は、下方に伐倒することで、グラップルにより直接把持し搬出が可能であった。50m以上離れた林分からの集材には、スイングヤード等簡易架線での集材を選択すべきである。

3) マニュアル作成

マニュアル作成に向けて実施した森林経営計画樹立時に必要な情報についての調査結果から、まずは経営計画樹立対象区域を決める際に必要な情報として、傾斜区分と谷密度が求められていることが判った。既存の森林情報による傾斜区分・谷分布図と、これから林班毎の地形指数区分図を作成した(図-2)。

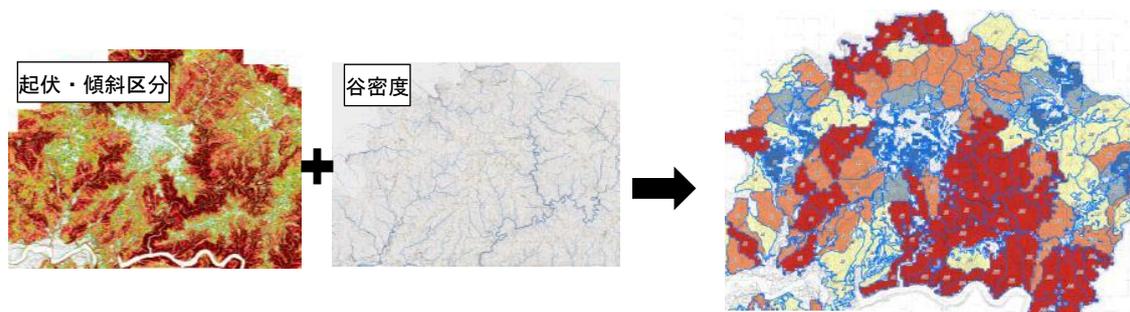


図2 地形指数（林班毎）区分図の作成

生態系保全のための土と木のハイブリッド治山構造物の開発 (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 24 年度～26 年度 2 年次)

担当者 白田寿生 土肥基生 和多田友宏

1. 目的

治山構造物は主に山地災害の防止を目的として施工されるが、最近では溪流や山地の生態系保全に寄与することも要請されている。そこで、材料に土と木を用いて、構造を工夫することにより、水生生物等の遡上や降下を容易にし、溪流の侵食も軽減できる治山構造物を開発する。さらに、開発する治山構造物の設計・施工・維持管理の指針を作成し、全国的に普及させることにより、山地災害の防止と生態系保全の促進を図る。

2. 方法

本研究課題において新たに開発する構造物の基礎データとして、気温等の条件が異なるスギ・ヒノキ材で作られた施工後 5 年以上経過した木製治山ダム（岐阜県 2 箇所・秋田県 4 箇所・京都府 6 箇所）の木部材について、腐朽厚および摩耗厚を計測し、腐朽速度および摩耗速度を算出した。なお、調査箇所の選定にあたっては、本研究課題で新たに開発する構造に近い台形型およびラムダ型の施設のみを対象とし、部材については、下流側の露出している横木のみを対象とした。腐朽厚の測定位置は 1 m 間隔を標準とし、放水路付近については中心部とそこから左右へ 0.5 m の位置とした(図-1)。

各構造物の部材の腐朽速度は、レジストグラフ (IML-RESI F500SX) で腐朽厚を計測し、その値を設置からの経過年数で割ることにより算出した。摩耗速度は、目視により明らかな摩耗が確認できた部材の鉛直方向の厚さを計測し、施工当初の部材寸法との差から摩耗厚を算出し、その値を経過年数で割ることにより算出した。

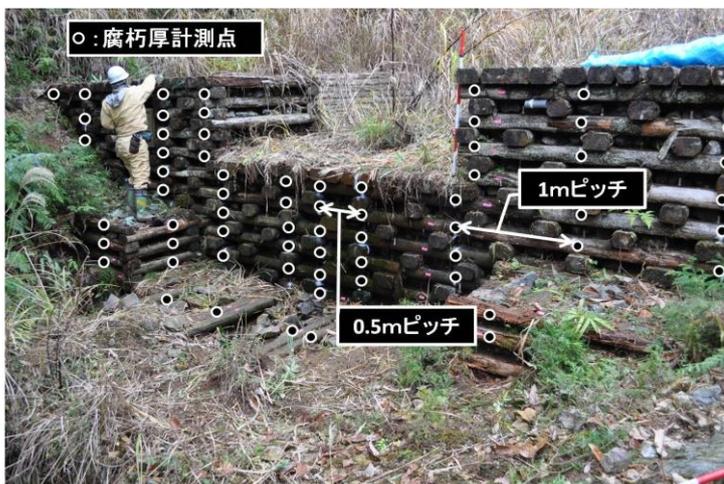


図-1 腐朽厚計測位置

3. 結果

表-1 に腐朽速度調査結果を示す。放水路に越流が見られる箇所を主体に放水路より下部の本体部とそれより上部の袖部で腐朽速度に有意な差がみられた。

表-2 に摩耗速度調査結果を示す。流域面積が 33ha 以上の箇所において、ラムダ型の通水部に著しい摩耗がみられる施設があった。

表－1 スギ・ヒノキ材の治山ダムの腐朽速度調査結果

施工 年度	経過 年数	施工箇所	工種	材種	常水 (越流)	流域面積 (ha)	年平均 気温 (°C)	平均 腐朽速度 袖部 (mm/年)	平均 腐朽速度 本体部 (mm/年)	袖と本体の 腐朽の有意差 p値 (U検定)
2001 (H13)	11.5	秋田県 鹿角市深中田	床固工	スギ (太鼓)	有	47.9	7.0	3.61	1.75	0.0000009
2003 (H15)	9.5	秋田県 鹿角市深中田	床固工	スギ (太鼓)	有	59.9	7.0	5.08	1.71	3E-09
2005 (H17)	7.5	秋田県 鹿角市深中田	床固工	スギ (太鼓)	有	64.1	7.0	4.81	2.04	0.002
2004 (H16)	8.5	秋田県 小坂町萩平	床固工	スギ (太鼓)	有	21.4	9.4	8.84	3.73	0.00004
2007 (H19)	5.5	岐阜県 高山市 丹生川町山口	木製ダム工	スギ (丸太皮付)	無	3.4	11.0	4.18	4.03	0.24
2007 (H19)	5.5	岐阜県 美濃市 古城山国有林	谷止工	スギ (丸太太鼓)	無	10.2	14.6	2.42	2.01	0.26
1999 (H11)	13.5	京都府 舞鶴市鹿原	治山ダム工	スギ (太鼓)	有	28.0	14.5	3.81	計測不可	－
2000 (H12)	12.5	京都府 舞鶴市鹿原	治山ダム工	スギ (太鼓)	無	7.7	14.5	3.54	3.55	0.89
2001 (H13)	11.5	京都府 舞鶴市鹿原	治山ダム工	スギ (丸太太鼓)	無	7.3	14.5	2.66	2.35	0.57
2002 (H14)	11	京都府 舞鶴市鹿原	No.1 治山ダム工	スギ (丸太太鼓)	無	6.6	14.5	2.22	1.75	0.77
2002 (H14)	11	京都府 舞鶴市鹿原	No.2 治山ダム工	スギ (丸太太鼓)	無	6.4	14.5	2.08	1.67	0.19
2002 (H14)	11	京都府 福知山市 夜久野町	治山ダム工	スギ (丸太太鼓)	有	19.3	14.3	3.44	1.47	0.0003

表－2 スギ・ヒノキ材の治山ダムの摩耗速度調査結果

施工 年度	経過 年数	施工箇所	工種	材種	常水 (越流)	流域面積 (ha)	平均摩耗速度 本体部 (mm/年)
2001 (H13)	11.5	秋田県 鹿角市深中田	床固工	スギ	有	47.9	摩耗なし
2003 (H15)	9.5	秋田県 鹿角市深中田	床固工	スギ	有	59.9	1.60
2005 (H17)	7.5	秋田県 鹿角市深中田	床固工	スギ	有	64.1	1.38
2004 (H16)	8.5	秋田県 小坂町萩平	床固工	スギ	有	21.4	摩耗なし
2007 (H19)	5.5	岐阜県 高山市 丹生川町山口	木製ダム工	スギ	無	3.4	摩耗なし
2007 (H19)	5.5	岐阜県 美濃市 古城山国有林	谷止工	スギ	有	10.2	摩耗なし
2009 (H21)	3.5	京都府 舞鶴市鹿原	床固工	スギ	有	33.5	5.85

ニホンジカの適正な個体数管理に向けた誘引方法に関する研究

(平成 25～26 年度 初年次)

担当者 岡本卓也

1. 目的

ニホンジカ（以下、シカ）による農林業被害や希少植物の採食などの自然環境破壊は、シカが増えすぎ、自然環境での生息許容数を超えたために起こっていることが指摘されている。シカは生息環境がよい場合、5 年程で個体数が倍となるため、生息地管理や被害管理を行うだけでなく、個体数管理を行い、早急に生息許容数内に個体数を導く必要がある。

現在、北海道や静岡県などでシカを誘引し捕獲する方法が試みられているが、誘引物には家畜用飼料が用いられているため、飼料購入費、餌をまくための人件費や機材費などが生じている。また、同一時刻に同一人物が同一の装備で誘引物の設置を行う必要があるため、誘引物設置者の負担が大きい。加えて家畜用飼料はシカ以外の野生動物への誘引効果も高く、周辺へ食害などの別の問題を引き起こす可能性がある。

これらの問題を解決するため、食物現存量が高い場所でシカの土地利用が高いとの知見を基に、牧草地内の牧草現存量を調整することにより、低コストで省力的にシカを誘引する方法を検討する。

2. 方法

2.1 牧草によるシカの誘引試験

牧草地に 1m×1m×2m（長さ×幅×高さ）の採食防止区を設定する。防止区内ではシカによる採食が抑制されるため、防止区外に比べ牧草現存量の増加が期待される。牧草の収穫に合わせ採食防止区の柵を外すことにより、周辺よりも食物現存量（＝牧草）の多い区域を利用するシカの頭数及び頻度を調査し、誘引効果を検証する。

シカの頭数及び頻度の把握調査は、ライトセンサス（調査は暗視装置付映像記録装置により記録する）および、赤外線式自動撮影装置により撮影されたシカの頭数、撮影頻度を比較することにより実施する。

3. 結果

3.1 牧草によるシカの誘引試験

2013 年 12 月に契約を締結し、試験資材を購入した。融雪後に試験区を設定し、各種調査を実施する予定である。

多雪地域における人工林の針広混交林化に関する研究 (中部電力株式会社)

(平成 25 年度 単年度)

担当者 渡邊仁志 岡本卓也 和多田友宏 田中伸治

1. 目的

針葉樹人工林に広葉樹を導入して造成される針広混交林への期待が高まっている。しかし、混交林化への技術的な指針は未確立であり、特に多雪地域、野生獣類の生息地域の人工林において広葉樹を導入する場合、幼齢時に受ける雪圧害・食害は、成林の大きな阻害要因となっている。本研究では、多雪地域における人工林の針広混交林化の技術を検討するため、林内環境（特に積雪環境）の把握および雪害と食害が同時に発生する地域における広葉樹導入方法を検討する。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 調査区の設定および植栽広葉樹の成長調査

冠雪害跡地における広葉樹導入と食害・雪圧害対策の効率的な手法の検討を目的として、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）に食害対策として鋼製の侵入防止柵を設置した調査区（冠雪害跡地 1）と未設置の対照区（冠雪害跡地 2）を設け、2012 年 5 月にミズナラ、ホオノキ、ミズキ、ミズメ、およびヤマハンノキを植栽した。2013 年 11 月に樹高と根元直径を再測した。食害対策資材の雪圧耐性を明らかにするため、冠雪害跡地 1 に金属製の防獣柵および立木を支柱として用いた防獣網を設置した。

2.2 林内環境の測定

2012 年 11 月～翌 5 月にかけて、林内と林外に設置した最深積雪指示計により積雪環境を観測した。2013 年 5 月～11 月にかけて、降水量と気温を測定した。8 月下旬～9 月上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。

3. 結果

2012/2013 冬期の最深積雪は林内で 170cm、林外で 210cm、根雪期間は 12 月上旬から翌 3 月下旬であった。積雪は 2011/2012 の冬期よりもやや多かった。防獣柵および防獣網には、雪圧による損壊は認められなかった（ただし、冠雪害により折損し倒伏した上木により一部が破損した）。

調査区の相対日射量は 25.7～26.9% で、光環境は定性間伐を実施したスギ林内の調査区（「平成 23 年度業務報告」参照）に比べると良好であった。両調査区で雪圧による植栽広葉樹の折損が発生した。これに加え対照区（食害対策未実施）では食害が認められた。平均樹高（全植栽木対象）は、両区ともに横ばいまたはやや上昇していた。また、健全個体のみを対象とすると、平均樹高は両区のいずれの種でも大きくなっていった。冠雪害跡地を使った広葉樹導入においては、光環境が広葉樹の成長の制限要因になることは少ないと考えられる。

今後は、植栽広葉樹の成長調査を継続するとともに、雪圧害および食害対策資材の耐久性をモニタリング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 田中伸治

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 調査場所

伊自良湖（山口市長滝釜ヶ谷）	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）」に基づいて現地調査を行った（アンダーラインは今年度実施した調査項目）。

- ・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、次期平成28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、次期平成28年度）

3. 結果

3.1 調査結果

調査した林分では、樹勢、樹形などに異常が認められた個体があった。これらはいずれも、個体間競争や気象害などによるものであると考えられ、酸性雨など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

調査結果は、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、併せて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 技術研修等

- ・栗殻を用いたキノコ栽培、キノコの孢子発芽試験方法（4月24日 恵那農林高校5名）
- ・SSH 研究ガイダンス（8月20日 岐阜農林高校13名）
- ・キノコ培地の菌糸伸長異常（8月20日 生産者1名）
- ・岐阜大学インターンシップ 施設の落下菌調査と無菌操作研修（8月26日、学生2名）
- ・栗殻を用いた栽培方法の指導（9月27日、恵那農林高校8名）
- ・キノコの変色（10月3日 生産者1名）
- ・平成25年度飛騨・美濃やまっこ生産組合での研究内容の説明
（10月10日、JA飛騨35名）
- ・菌床シイタケ技術指導（10月16日 生産者1名）
- ・昭和中学職場体験（菌床シイタケの発生方法）（11月8日、学生2名）
- ・シイタケ研究の紹介と情報交換（11月28日 市場関係者4名、県4名）
- ・菌床シイタケ栽培方法とキノコの液体培養の指導（1月28日、岐阜農林高校20名）
- ・キノコ研究の情報交換（3月14日 生産者2名）
- ・キノコ研究の情報交換（3月19日 生産者1名）
- ・キノコ研究の情報交換（3月20日 生産者2名）
- ・アミラーゼを用いた増収方法の研修（3月25日 JA全農長野6名）
- ・菌床の含水率とpH測定方法研修（3月31日 生産者2名）
- ・キノコの同定（13件 県民）

2.2 キノコ遺伝資源管理

- ・保存菌株の継代培養の実施
- ・保存菌株を用いて、キノコの生産する有用物質について調査の実施

技術指導・相談業務等

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			4	6		2		12
林業事業者	3			15				18
林産事業者						9		9
その他企業	9	9	1	9	26	5	6	65
行政機関	32	23	6	7	7	1	1	77
個人	5	5	1	5	18	2		36
その他	9	5	3	5	6	2	5	35
合計	58	42	15	47	57	21	12	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
冊子「木材生産のための落葉広葉樹二次林の徐伐・間伐のしかた」	20 (部)
森林測量システム (ホームページによる公開)	110 (ダウンロード件数)
密度管理計算カード	222 (枚)
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」	20 (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」	3 (部)
冊子「ヒノキ人工林の表土流亡を防ぐために」 同要約版	45 (部) 49 (部)
冊子「広葉樹二次林で手入れする山を見分ける方法」	44 (部)
GPS関連ツール	1
作業道計画支援 (ツール&支援図)	20
冊子「クマハギ防止対策の手引き」	54 (部)
林床を利用した林産物の栽培マニュアル (ホームページによる公開)	8 (ダウンロード件数)
冊子「ナラ枯れ被害を防ぐために」	119 (部)
スギ・ヒノキの細り早見カード	23 (枚)
冊子「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」	717 (部)

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	12	1	5	2	8	6	1	35

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	1	1	1	0	0	1	0	4

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	0	0	4	0	0	0	0	4

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	7	2	6	10	1	1	1	28

7. 森林研究所の成果発表

(1) 平成25年度岐阜県森林研究所研究・成果発表会

開催日：平成25年7月19日

場 所：美濃市生櫛 中濃総合庁舎5階大会議室（出席者：160名）

発表課題	発表者
ニホンジカとどのように関わるか	岐阜大学 安藤正規助教
岐阜県におけるニホンジカの剥皮被害状況と新しい予防方法の試み	主任研究員 岡本卓也
カツラ人工林の成長	専門研究員 大洞智宏
低密度状態で生育したスギ大径材の樹体内強度特性分布	専門研究員 土肥基生

(2) 平成25年度岐阜県森林・林業関係合同発表会

開催日：平成26年2月7日

場 所：関市若草通 わかくさ・プラザ多目的ホール（出席者：220名）

発表課題	発表者
------	-----

平成25年度岐阜県森林・林業関係合同発表会 ・岐阜県産小花粉ヒノキ品種のさし木技術の開発 など	主任専門研究員 茂木靖和
---	--------------

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43号	植栽器具の違いが急傾斜地におけるヒノキ・コンテナ苗の植栽工期に及ぼす影響	渡邊仁志・ 茂木靖和・ 臼田寿生・ 古川邦明ら
	高齢ヒノキ人工林調査結果による大径材生産可能な林況の検討	大洞智宏・ 渡邊仁志
	造林木への枝条巻付によるニホンジカの造林木への剥皮の防止効果 木製治山堰堤の部材として利用されたスギ材の耐久性	岡本卓也 臼田寿生・ 和多田友宏 ・土肥基生
	ロングリーチグラブによる間伐作業のコスト分布解析	古川邦明・ 大洞智宏・ 臼田寿生・ 和多田友宏 ら
	カシノナガキクイムシの発育零点と有効温量の試算	大橋章博
ぎふ森林研 情報 No. 82	森林管理に最新リモートセンシングなど最新情報を活用する	古川邦明
	おとり木トラップ法によるナラ枯れ防除	大橋章博
	組織培養を利用した岐阜県産小花粉ヒノキ品種の発根条件の探索	茂木靖和
	竹をキノコ栽培に活用する	上辻久敏・ 久田善純
	「トレイン・ザ・トレーナー研修」を終えて	下野俊彦

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 者	課 題	氏 名
山林	社団法人 大日 本山林会 (2013 .5)	作業道からの土砂流出原因とその対策	臼田寿生ら
西南農森林組 合たより	西濃森林組合 (2013.7)	シカが林業に与える影響について	岡本卓也
現代林業	一般社団法人 全国林業改良普 及協会 (2013.7)	林内にはい積みした林地残材の乾燥過程	古川邦明
森林総合研究 所平成25年版 研究成果選集	森林総合研究所 (2013.7)	森林作業道から土砂流出を抑える方法	鈴木秀典・ 臼田寿生ら

林業新技術2013. (独) 森林総合研究所	一般社団法人 全国林業改良普及協会 (2013. 8)	森林作業道からの土砂流出抑制技術の開発	森林総研、石川県林業試験場、岐阜県森林研究所
日本菌学会会報第54巻第2号	日本菌学会 (2013. 11)	Pseudomonas 属細菌によるマツタケ担子胞子の発芽促進	水谷和人
日本緑化学学会誌第39巻第2号	日本緑化学学会 (2013. 11)	ナラ枯れ被害跡地での更新に与えるシカ食害の影響	大洞智宏・渡邊仁志ら
日本緑化学学会誌第39巻第2号	日本緑化学学会 (2013. 11)	2年生ヒノキ造林地の樹高と下刈り省略がシカ食害に及ぼす影響	渡邊仁志・茂木靖和・岡本卓也
治山研究会中部支部報「治山」52	治山研究会中部支部報 (2014. 3)	木製治山ダムの部材として利用されたスギ材の耐久性	白田寿生・和多田友宏・土肥基生
平成25年度公立林業試験研究機関研究成果選集No11	森林総合研究所 (2014. 3)	土砂・濁水の流出に配慮した森林作業道開設技術の開発	白田寿生

(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 栗殻だけでキノコを栽培する	水谷 和人
		5月号 ニホンジカの個体数管理に向けてー将来の個体数を予測するー	岡本 卓也
		6月号 皮つき丸太を利用した荒廃予防施設の経年変化	和多田友宏
		7月号 平成25年度に取り組む研究課題	水谷和人
		8月号 土砂・濁水を流出させない道づくりのための「森林作業道開設の手引き」を作成しました	白田寿生
		9月号 ヒノキ林の下層植生の回復を考える	渡邊仁志
		10月号 相対幹距比早見カードを作りました	大洞智宏
		11月号 大発生したマイマイガ	大橋章博
		12月号 針葉樹薪の乾燥過程を調べました	古川邦明
		1月号 花粉症の軽減を目指してⅡ	茂木靖和
		2月号 キノコ栽培に竹は利用できるか	上辻久敏
		3月号 低コストな剥皮対策の開発に向けてー枝条巻き付け法ー	岡本卓也
県木連情報	岐阜県木材協同組合連合会	スギ黒心材の乾燥試験について	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
------	-----	--------	-----

日本きのこ学会第17回大会	県立広島大学広島キャンパス	菌床シイタケ栽培における栽培環境と浸水処理が子実体含水率および鮮度保持に及ぼす影響	水谷和人・上辻久敏
第3回中部森林学会大会	岐阜大学	菌床シイタケ栽培における子実体の変色とポリフェノールオキシダーゼ生産に影響する因子の探索	上辻久敏・水谷和人
		細菌によるマツタケ担子胞子の発芽促進	水谷和人
		光量が密閉ざしにおける5cmのヒノキサシ穂の発根に及ぼす影響	茂木靖和
		植栽器具の違いが急傾斜地におけるヒノキ・コンテナ苗の植栽工期に及ぼす影響	渡邊仁志・茂木靖和・臼田寿生・古川邦明ら
		高齢ヒノキ人工林調査結果による大径材生産可能な林況の検討	大洞智宏・渡邊仁志
		造林木への枝条巻付によるニホンジカの造林木への剥皮の防止効果	岡本卓也
		木製治山堰堤の部材として利用されたスギ材の耐久性	臼田寿生・和多田友宏・土肥基生
		ロングリーチグラップルによる間伐作業のコスト分布解析	古川邦明・大洞智宏・臼田寿生・和多田友宏ら
		カシノナガキクイムシの発育零点と有効温量の試算	大橋章博
園芸学会平成25年度秋季大会	岩手大学上田キャンパス	オーキシン処理時間がヒノキの発根に及ぼす影響	茂木靖和
森林遺伝育種学会	東京大学	岐阜県産少花粉ヒノキ品種の密閉ざしにおける光量の影響	茂木靖和
林業機械展	埼玉県熊谷市	森林作業道からの土砂・濁水流出抑制対策	臼田寿生・古川邦明
第47回林業技術シンポジウム	東京都渋谷区	急傾斜地におけるヒノキ・コンテナ苗の植栽と低コスト化に向けた課題	渡邊仁志
第61回日本生態学会	広島国際会議場	ヒノキ人工林における群状伐採が光環境と下層植生に及ぼす影響	渡邊仁志
第125回日本森林学会大会	埼玉県さいたま市	簡易貫入試験による森林作業道の路体支持力の評価	臼田寿生・和多田友宏・古川邦明
		ナラ枯れ被害木への超臨界二酸化炭素処理がカシノナガキクイムシへ及ぼす影響	上辻久敏ほか
		全木集材における部位別のバイオマス発生量	古川邦明
		カシノナガキクイムシ越冬幼虫の発育零点と有効積算温度	大橋章博
		ヒノキ人工林における個体の大きさと直径成長量の関係	大洞智宏ほか

		獣害を受けたクヌギ植栽林分での植栽木の成長	岡本卓也ほか
		間伐方法が異なる高齢ヒノキ人工林における間伐後の成長	渡邊仁志・茂木靖和・大洞智宏
第64回日本木材学会大会	愛媛県松山市	食用きのこ栽培における菌床酵素処理の影響	上辻久敏・水谷和人
		高温セット処理初期段階における心持ちスギ材のセット量	土肥基生ほか

11. 人材の育成

対象者	内容	期間
岐阜大学応用生物科学部 環境生態科学コース3年 2名	森林研究所の試験研究業務におけるインターンシップ実習	8.26～30

12. 啓発活動

内容	開催日	開催場所	参加人数
中国湖北省林業科学研究所訪日考察団来所	8.10	森林研究所（美濃市）	林業科学研究所研究員3名
森と木のふれあいフェア2012出展	10.27～28	県庁前芝生（岐阜市）	一般県民1,530名
岐阜大学フェア2012出展	11.2～3	岐阜大学（岐阜市）	企業・大学関係者等多数
岐阜農林高校来所	12.13	森林研究所（美濃市）	森林科学科3年生
岐阜地域産官学連携交流会	2.26	岐阜商工会議所（岐阜市）	企業・大学関係者当多数

13. 研修（派遣）

派遣者氏名	研修先	研修内容	期間
土肥基生	(独)森林総合研究所加工技術研究領域木材乾燥研究室	100℃試験法の習得、高周波真空乾燥法の実施、高温セット量の測定法の習得	H25.9.8～12.6

14. ホームページ

アクセス数：657,586件

15. マスコミ

タイトル	媒体（月日）
一位一刀彫に関する研究について	NHKテレビ（6/6）

間伐促進のための環境低負荷型作業道開設技術の開発	岐阜新聞 (6/13)
岐阜県森林研究所「研究・成果発表会」の開催について	中日新聞 (7/29) , 岐阜新聞 (7/30)
2団体など表彰 県林業グループ連絡協が総会	岐阜新聞 (8/1) , 中日新聞 (8/4)
マイマイガの大発生について	朝日新聞 (8/14) , 岐阜新聞 (8/14)
マツ枯れと温暖化について	読売新聞 (8/19)
菌床エリンギ、ブナシメジ 酵素アミラーゼ威力 岐阜県森林研 培地に混ぜ収量増	日本農業新聞 (10/22)
研究方法、専門家に相談—美濃市の県森林研究所 岐阜農林校生が 訪問—	岐阜新聞 (8/27)
森づくり広く学べた	中日新聞 (9/10)
猛毒キノコ カエンタケ注意	中日新聞 (9/7)
岐阜県森林研究所「相対幹距比早見カード」を開発	iJAMP時事通信社 (10/31) , 岐阜新聞 (11/18) , 中日新聞 (12/2)
森林の仕事 驚きの連続(中学生職場体験受け入れ)	中日新聞 (11/7)
河川生態系を重視「木製治山構造物を開発」	日刊木材新聞 (11/23)
シナミザクラの写真の使用について	日本テレビ (12/8)
イノベーションの現場から「木と土で魚と共生・ハイブリッド治山 構造物を開発」	林政ニュース474号 (12/4)
森林GISフォーラム・平成25年度岐阜・地域シンポジウムを開催	岐阜放送 (12/10) , 中日新聞 (12/16)
ボツワナ人が研修・美濃で森林管理を学ぶ	中日新聞 (12/13)
助成事業に23件に925万円 小川科技財団、対象を拡充	岐阜新聞 (12/14)
県森林研が知の刺激 岐阜農林高生が見学	中日新聞 (1/31)
岐阜県産少花粉ヒノキのさし穂を効率的に発根させる技術の開発	中日新聞 (2/5) , 岐阜新聞 (2/5) , 岐阜エフエム放送 (2/5) , 読売新聞 (2/5) , C CN長良川放送局 (2/10, 3/1~7)
平成25年度岐阜県森林・林業関係合同発表会	中日新聞 (2/12) , 岐阜新聞 (2/12)

普及業務

普及企画係の林業普及指導員が当所研究員、県林政部各課ならびに農林事務所等との連携のもとに普及業務を実施しました。

1. 指導業務

当所では技術指導・相談等を実施しており、本年度の指導件数は次のとおりでした。

区分	林業経営	造林	森林保護	森林機能保全	林産	特用林産	林業機械	合計
林家	5	3	—	—	—	39	1	48
会社等事業体	6	2	—	1	2	6	14	31
市町村	6	3	—	—	—	—	—	9
森林組合	20	1	1	12	—	—	42	76
林業グループ	3	—	—	1	—	—	3	7
その他	7	3	1	5	—	7	27	50
合計	47	12	2	19	2	52	87	221

2. 普及用資料等の配布

当所では林業普及員が作成したテキスト等の配布をしており、本年度の配布実績は次のとおりでした。

名称	配布数等
森林作業道切り肩・盛土尻の簡易位置出しカード「切り盛りくん」	5 (部)
森林作業道ヘアピンカーブ杭の簡易位置出しカード「ヘアピンくん」	1 (部)
写真図解ワイヤスプライスの手引き	291件(ダウンロード数)
写真図解ワイヤスプライスの手引きショートスプライス編	25件(ダウンロード数)
写真図解ワイヤスプライスの手引きセミロングスプライス編	9件(ダウンロード数)

3. 研修業務

当所では人材育成のための各種研修を実施しており、本年度は次のとおりでした。

(1) 林業普及指導員・林政部職員等の研修

研修名	実施時期	対象者	場所	対象人員
伐木等作業特別教育	5月9日 ～10日	特別教育未修了の 林政部職員	森林文化アカデミー研修棟 森林文化アカデミー演習林	6
刈払機取扱い作業 安全衛生教育	6月14日	安全衛生教育未修了 の林政部職員	森林研究所	7
A g 現地検討会	6月5日	林業普及指導員	森林研究所講堂 郡上市小那比地内	21
A g 伝達研修	9月26日	A g 及び林政部職員	森林研究所講堂	31
A g 伝達研修	2月25日	A g 及び林政部職員	森林研究所講堂	31

(2) 林業技術者の育成研修

研修名	実施時期	対象者	場所	対象人員
高性能林業機械 オペレーター養成研修	10月1日 ～23日	揖斐郡森林組合	揖斐川町春日地内	3
高性能林業機械 オペレーター養成研修	11月20日 ～12月6日	中濃森林組合	美濃市御手洗地内	6

(3) 講師要請のあった研修

研修名	実施時期	対象者	場所	対象人員
緑の担い手参入研修	5月14日	林業就労を検討している林業未就労者	森林文化アカデミー テクニカルセンター	4
施業プランナー育成研修	5月10日～ 2月21日 の9日間	林業事業体の受講者	森林文化アカデミー テクニカルセンター 演習林	17
市町村林務担当初任者研修	6月11日	市町村職員	森林文化アカデミー テクニカルセンター	22
施業プランナーCPD研修	7月8日～ 2月10日 の2日間	林業事業体の受講者	森林文化アカデミー テクニカルセンター 演習林 他	10
かかり木処理研修	11月1日	東白川村内の林業者 東白川村森林組合	東白川村地内	12
林業就業体験研修	11月5日	飛騨高山高校 環境科学科2年生	高山市清見町牧ヶ洞地内 飛騨高山高校演習林	22
緑の雇用 フォレスト ワーカー3年目研修	11月8日	緑の雇用就労3年目の 林業技術者	森林文化アカデミー テクニカルセンター	17
緑の参入研修	11月19日	林業就労を検討して いる林業未就労者	森林研究所講堂	4
緑の雇用 フォレストリーダー研修	1月23日	緑の雇用就労5年以上 の林業技術者	森林文化アカデミー テクニカルセンター	14
緑の雇用 フォレストリーダー研修	1月24日	緑の雇用就労5年以上 の林業技術者	森林文化アカデミー テクニカルセンター	14
林業就業支援講習	1月30日	林業就労を検討して いる林業未就労者	森林研究所講堂	4

4. 林業グループ等の活動支援

当所では普及客体である林業グループや林業者技術者の団体の活動支援を行っており、本年度は以下のような活動に対する支援を行いました。

活動内容	団体等	実施時期	場所	参加者数
森林整備ボランティア	岐阜県森林技術師 連絡協議会	4月23日	山口市大桑地内	8
普及指導協力員連絡会議	指導林家、林業作業士等	6月26日	森林研究所講堂	15
林業グループ大会	岐阜県林業グループ 連絡協議会	7月31日	関市若草通	98
技術交換研修会	県内林業グループ	7月31日	森林文化アカデミー 美濃保育園	66
女性林業グループ交流集会	県内女性林業グループ	9月13日	東白川村地内	54

5. 市町村森林管理委員会に対する支援

当所では、市町村が設置した森林管理委員会の会議等にオブザーバー出席するなどの支援を行っており、本年度は、次のとおりでした。

市町村名	会議出席回数	その他の支援の回数
関市	—	1
郡上市	3	2
揖斐川町	1	—
大野町	—	1
池田町	—	1

平成26年1月16日 森林文化アカデミーにて情報交換会を開催した（参加者数37名）

6. 普及実績発表

平成25年度岐阜県森林・林業関係合同発表会

開催日：平成26年2月7日

場 所：関市 わかくさプラザ 多目的ホール（出席者：220名）

発 表 課 題	発 表 者
林業普及指導員の普及活動実績発表（4題）	県内農林事務所 林業普及指導員
オーストリアの森林・林業	林業普及指導員 下野俊彦
森林文化アカデミー学生の課題研究発表（1題）	クリエイタ科2年生
農林高校生の課題研究発表（2題）	岐阜農林高校、加茂農林高校

7. 機関誌等への投稿

機関誌等への投稿は次のとおりでした。

機関誌名	発 行 者	表 題	氏 名
森林のたより	岐阜県山林協会	6月号 森林づくり（更新の課題と対応）	大重隆太郎
		7月号 森林づくり（搬出間伐の現場を検証する）	大重隆太郎
		8月号 施工後の森林作業道を検証する （道づくりのPDC A）	池戸秀隆
		9月号 作業道のメンテナンスを考える	長屋公三
		10月号 作業システムの検証について	長屋公三
		10月号 毒キノコに注意しましょう	井戸好美
		11月号 林業現場の進捗管理について	下野俊彦
機械化林業	全国機械化協会	11月号 「ロングリーチグラブと大型フォワーダ導入による生産性向上の取り組み」	池戸秀隆

所 務

1. 職員の分掌事務

補 職 名	氏 名	分 掌 事 務
所長	天野善一	所の管理、運営
課長補佐兼係長	村山輝彦	管理調整系の総括に関すること 公印の保管、職員の人事・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
主任	加藤昌彦	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
部長研究員 兼森林環境部長	古川邦明	森林環境部の総括 森林作業システム研究に関すること
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 カシノナガキクイムシ被害対策に関すること
専門研究員	渡邊仁志	針葉樹人工林の高齢化に適応する間伐技術開発に関すること 針葉樹の育林研究に関すること
専門研究員	大洞智宏	広葉樹の育林研究に関すること
主任研究員	岡本卓也	森林保護研究（動物被害）に関すること
主任研究員	田中伸治	森林の更新研究に関すること
森林資源部長	水谷和人	森林資源部の総括 キノコ栽培研究に関すること
主任専門研究員	茂木靖和	森林資源の増殖・培養研究に関すること
専門研究員	土肥基生	木材の建築材利用研究に関すること
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 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
技術課長補佐	池戸秀隆	普及企画系の総括に関すること 林業機械・森林機能保全の普及指導に関すること
技術課長補佐	井戸好美	特用林産・林産の普及指導に関すること 林業普及指導事業（伝達研修）に関すること
係長	下野俊彦	林業経営の普及指導に関すること 森林文化アカデミーとの連携に関すること
技術主査	大重隆太郎	林業経営・造林・森林保護の普及指導に関すること 市町村における森林管理体制の強化指導に関すること
技術主査	長屋公三	林業機械・森林機能保全の普及指導に関すること 林内路網に関すること

2. 敷地面積

全敷地面積 1261.04 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25年度歳入歳出決算書

(歳入)

科目	決算額
使用料	73,888
農林水産業使用料	73,888
森林研究所使用料	73,888
受託事業収入	5,196,000
総務費受託事業収入	731,000
企画開発費受託事業収入	731,000
農林水産業費受託事業収入	4,465,000
林業費受託事業収入	4,465,000
雑入	357,336
納付金	7,980
林業費納付金	7,980
雑入	349,356
計	5,627,224

(歳出)

科目	決算額
総務費	7,988,599
総務管理費	64,312
一般管理費	64,312
企画開発費	7,924,287
科学技術振興費	7,924,287
衛生費	44,848
環境管理費	44,848
公害対策費	44,848
労働費	156
労政費	156
雇用促進費	156
農林水産業費	20,189,128
林業費	20,189,128
林業振興費	2,712,319
県産材流通対策費	170,300
森林整備費	283,997
森林研究費	17,022,512
計	28,222,731

平成25年降水量観測表

2013年（平成25年）降水量

単位：mm

月	1月		2月		3月		4月		5月		6月		7月		8月		9月		10月		11月		12月	
	日	日降水量	最大時間降水量	日降水量																				
1	0.0	0.0	3.5	2.5	31.5	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	欠測	欠測	欠測	欠測	27.0	8.5	1.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	24.0	5.0	0.5	0.5	5.5	1.5	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	0.0	0.0	16.5	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.5	6.0	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	0.0	0.0	39.0	13.5	0.0	0.0	4.0	1.5	0.0	0.0
4	0.0	0.0	13.5	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	0.0	0.0	100.5	36.0	0.0	0.0	3.0	1.5	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	99.0	41.5	13.0	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	11.0	1.5	0.0	0.0	18.0	4.5	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	43.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	3.0	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	0.0	0.0	2.0	1.0	0.0	0.0	9.0	3.5	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	0.0	0.0	30.5	9.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	0.0	0.0	0.0	0.0	31.5	14.5	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	欠測	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.5	5.5	17.0	7.5
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	欠測	欠測	欠測	欠測	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	2.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	欠測	欠測	欠測	欠測	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.5
13	0.0	0.0	16.5	3.5	14.0	4.0	0.0	0.0	欠測	欠測	欠測	欠測	9.5	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5
14	22.5	4.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0	欠測	欠測	欠測	欠測	16.5	10.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	1.5
15	0.0	0.0	2.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	欠測	欠測	欠測	欠測	12.5	6.5	0.0	0.0	15.5	6.5	36.5	9.5	12.0	3.5	2.5	1.5
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	欠測	欠測	欠測	欠測	0.0	0.0	0.0	0.0	117.5	19.5	33.5	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	欠測	欠測	欠測	欠測	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	25.0	5.0	15.0	4.0	0.0	0.0	欠測	欠測	欠測	欠測	49.5	23.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.0	3.0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	欠測	欠測	欠測	欠測	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	2.0	0.0	0.0	5.5	1.5
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	4.5	2.0	欠測	欠測	欠測	欠測	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	42.5	5.0	0.0	0.0	0.5	0.5
21	7.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	17.5	3.0	欠測	欠測	欠測	欠測	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	14.0	3.5
22	22.0	4.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	欠測	欠測	欠測	欠測	1.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	0.0	0.0	4.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	欠測	欠測	欠測	欠測	0.0	0.0	45.0	31.0	4.0	3.0	9.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0
24	0.0	0.0	6.0	4.0	0.0	0.0	102.0	10.5	欠測	欠測	欠測	欠測	39.5	7.5	9.0	4.0	0.0	0.0	1.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	欠測	欠測	欠測	欠測	13.5	6.5	12.5	3.0	0.0	0.0	13.0	4.0	32.0	16.5	0.0	0.0
26	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	3.5	2.5	欠測	欠測	欠測	欠測	1.0	0.5	1.0	0.5	0.0	0.0	12.0	3.5	0.5	0.5	5.0	1.5
27	8.0	2.0	3.5	1.0	0.5	0.5	1.5	1.0	欠測	欠測	欠測	欠測	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.5	0.5	0.5
28	4.0	1.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	欠測	欠測	欠測	欠測	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0
29	1.0	0.5			0.0	0.0	0.0	0.0	欠測	欠測	欠測	欠測	97.0	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
30	0.0	0.0			0.0	0.0	5.5	2.0	欠測	欠測	欠測	欠測	18.0	6.0	6.0	5.5	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
31	0.0	0.0			1.5	1.0			欠測	欠測			0.0	0.0	18.0	16.0			0.0	0.0			0.0	0.0
合計	66.0	-	114.0	-	65.0	-	183.5	-	-	-	-	-	-	-	261.0	-	340.0	-	195.0	-	90.0	-	67.5	-
平均	2.1	-	4.1	-	2.1	-	6.1	-	-	-	-	-	-	-	8.4	-	11.3	-	6.3	-	3.0	-	2.2	-
最大	22.5	4.5	25.0	5.0	31.5	6.5	102.0	10.5	-	-	-	-	-	-	99.0	41.5	117.5	36.0	42.5	14.5	32.0	16.5	18.0	7.5

年降水量 - mm ※5月2日から7月10日まで欠測のため、5月～7月の月降水量、平均降水量、最大降水量および年間の降水量、最大日降水量、最大時間降水量は算出
 最大日降水量 - mm していない。
 最大時間降水量 - mm

測定場所：岐阜県森林研究所（標高：140m）

岐阜県森林研究所業務報告 平成25年度

平成26年12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
