

ISSN 2186-2613

平成 27 年 度

# 業 務 報 告

岐 阜 県 森 林 研 究 所

# 目 次

## 試験研究業務

(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……………1

(2020清流の国ブランド開発プロジェクト：県単)

東濃桜の色艶香りが際立つ無背割り乾燥材……………3

飛騨・美濃伝統野菜「高原山椒」の安定生産と新商品の開発……………5

(美濃和紙原料の供給安定化事業：県単)

美濃和紙原料の高品質化のための栽培・管理技術の開発……………6

(重点研究：県単)

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……………8

低コスト再生林のための育苗・植栽・初期保育技術の開発……………10

(地域密着型研究：県単)

持続可能な森林経営に資する丈夫で簡易な森林作業道作設技術の開発……………12

岐阜県スギ・ヒノキ人工林林分収穫表・林分密度管理図の作成……………13

県木イチイの資源量把握と効率的な更新方法の検討……………14

性フェロモンを利用したマイマイガの防除技術の開発……………15

食用キノコ栽培における増収技術の開発……………17

針葉樹人工林皆伐跡地への更新樹種の侵入過程の解明……………18

(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……………19

スギ大径木を一般建築用部材として利用拡大するための加工・利用技術の開発……………21

安全な路網計画のための崩壊危険地ピンポイント抽出技術……………22

コンテナ苗を活用した低コスト再生林技術の実証研究……………23

高級菌根性きのこの栽培技術の開発……………25

(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……………27

特用林産物研修等事業……………28

(企業受託)

多雪地域における人工林の針広混交林化に関する研究……………29

(行政依頼調査等)

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

ぎふ性能表示材含水率測定法調査……………33

## 技術指導・相談業務等

研究業務……………35

所務……………43

# 試 驗 研 究 業 務

## 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 3 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は、生産額（H23 年）が 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、価格は下落傾向にある。

生シイタケは、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ため、市場での競争力を強化するには、水分過多と呼ばれる変色に関す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国内他産地との競争力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の解明

##### 2.1.1 鮮度低下に伴う変色メカニズムの解明

シイタケの変色に影響する因子を明らかにするため、研究施設内で発生させた子実体と市場で流通しているシイタケ（プラスチックトレイに並べラップで包装されたパック商品）を用いて、保存時における変色に影響する因子について検討した。

##### 2.1.2 変色に関与する酵素の分析

県内で生産されているシイタケ品種に関して、収穫後の変色しやすさとシイタケに含まれる酸化酵素の働きとの関係について調査した。

##### 2.1.3 鮮度低下に及ぼす要因の解析

###### (1) 柄断面の位置別の変色と硬度・含水率の関係

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。菌床は浸水処理を行わず、温度 16℃で、湿度 100%RH の施設内で全面発生とした。発生した子実体は、重量を測定後、ステンレス製の包丁で縦に 2 等分して、半分は硬度と含水率を測定し、残りの半分は容器に入れて約 17℃で 13 日間保存した。硬度と含水率の測定は柄の位置別に下部と真ん中で行った。また、保存後の、変色程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）による L 値（明度）を子実体の柄の切断面の下部及び真ん中付近で測定した。

###### (2) 子実体の変色と発生温度、発生照度の関係

子実体発生時の温度や照度が子実体の変色に及ぼす影響を把握するため、発生温度を 16℃と 18℃、照度を 9 lx と 4096 lx に変えて(1)と同様に子実体を発生させ、17℃で 6 日保存後の子実体の変色程度（傘表面、ヒダ、柄の断面など）を色彩計で測定して比較した。

その他、鮮度低下に及ぼす要因について調査した。

### 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の説明

##### 3.1.1 鮮度低下に伴う変色メカニズムの解明

収穫後のシイタケの変色には、保存温度だけでなく保存環境の気体条件が大きく影響することが分かった。二酸化炭素充填による酸素の除去や脱酸素剤の使用、脱気処理等を行いシイタケの変色の進行を抑制する条件を多数探索した結果、密封処理だけでも高い変色を抑制する効果を得られる条件が存在することが判明した。

##### 3.1.2 変色に関与する酵素の分析

県内で栽培されているシイタケ品種の変色のしやすさと、それぞれのシイタケ品種に含まれている酸化酵素の働きの強さを測定した結果、変色しやすい品種では、酸化酵素の働きが高いことが判明した。シイタケの変色に関与する酸化酵素が重要な働きをしていることが強く示唆される結果を得た。

##### 3.1.3 鮮度低下に及ぼす要因の解析

###### (1) 柄断面の位置別の変色と硬度・含水率の関係

保存した柄の切断面の明度を示すL値は、柄の下部で高く、真ん中付近で低い傾向にあり（表-1）、柄の下部で変色しにくいと考えられた。発生した子実体の柄の硬度は、柄の下部で高く、真ん中付近で低い傾向にあった。また、含水率は柄の下部で低く、真ん中付近で高い傾向にあった。これらのことから、柄の下部が変色しにくいのは、真ん中付近に比較して組織が硬いことや含水率が低いことが要因の一つと推察された。

表-1 柄の部位別の硬度・含水率と保存後の明度

項目/部位	柄下	柄中
明度(L)	73.2±12.2	67.8±12.8
硬度	3.8±0.4	3.2±0.4
含水率(%)	75.3±3.9	78.8±3.7

明度は、縦に割って密閉容器内に17℃で6日間管理後の

###### (2) 子実体の変色と発生温度、照度の関係

発生温度が2℃高くなると、発生時期は約2日早くなった。しかし、発生温度の違いと保存後の変色程度との関係は見られなかった。また、照度の違いと保存後の変色程度との間にも明らかな関係は見られなかった。

###### (3) その他の鮮度低下の要因

青カビやトリコデルマ SP. の孢子など雑菌の付着、オガコの付着、傷、キノコバエの付着などの事例が観察された。

## 2020清流の国ブランド開発プロジェクト

# 東濃桧の色艶香りが際立つ無背割り乾燥材

(平成 27～31 年度 初年次)

担当者 土肥基生 富田守泰

## 1. 目的

本県の木材生産量 36 万 3 千 m<sup>3</sup> に対し、製材品出荷量は 14 万 5 千 m<sup>3</sup>(H24) と低位となっている。県産の製材品出荷量を増加させるには、品質向上が鍵となる。製材品の品質向上に欠かせない人工乾燥では、所定の含水率まで落とす工程で表面や内部に割れが生じやすく、品質低下や歩留り低下に伴うコスト高の原因となっている。このため、人工乾燥時の割れの低減により、県内製材関連企業の収益力向上と生産量増大につなげる必要がある。

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

## 2. 方法

### 2.1 県産スギ材に対応した高温乾燥スケジュール開発

#### 2.1.1 実験用木材乾燥機による乾燥条件の検討

県内製材工場における乾燥材生産現場では、1) 製材適寸を下回る材からの心持ち製材や、2) 長尺材の末口側に、高温乾燥時の不良材（表面割れ）が発生し易いと言われている。共に製材断面に占める心材面積が小さいという特徴があることから、心材サイズの異なる製材を用い、高温乾燥の各工程における表面割れ発生状況等を検証した。

試験材には、末口径級 20～22 cm 及び 16～18 cm の県産スギ原木(3m)から 118mm 正角に製材した各 10 本を用いた。これらの試験材を 1m と 2m に切断し、1m 材では高温セット処理直後に、2m 材では乾燥工程終了後に、割れ発生状況と製材表面から中心部への水分傾斜を確認した。なお、人工乾燥スケジュールは、初期蒸煮(98℃)を 8 時間、高温セット処理(乾球 120℃、湿球 90℃)を 24 時間、中温乾燥(乾球 90℃、湿球 60℃)を 120 時間とした。

#### 2.1.2 応力測定による高温乾燥条件の検討

スギ製材における適正な高温乾燥条件を探るため、乾燥時の製材に発生する乾燥応力に着目し、人工乾燥時の初期から終了時までの応力変化の連続測定を試みた。試験材には県産スギ原木から挽いた 118mm 正角を用い、原木の末口径級 20～22 cm から調製した 1 体と、径級 16～18 cm から調製した 1 体とを比較した。試験体を材長 30 cm に切断した上で、1 面に背割りを施し、背割りの左右両側を鉄製の治具で固定した後、左右の治具の間に高温用ロードセル(共和電業製、定格容量 500N、温度補償範囲～150℃)を挟み、背割りの収縮に伴う圧縮・引張の両方向への応力を測定できる仕様とした。なお、乾燥処理中の両木口と背割り内部からの水分蒸発を防止するため、シリコンコーキングを施している。人工乾燥スケジュールは、初期蒸煮(98℃)を 8 時間、高温セット処理(乾球 120℃、湿球 90℃)を 24 時間、中温乾燥(乾球 90℃、湿球 60℃)を 120 時間とし、この間の応力を 10 分間隔で測定し、データロガーへ保存した。

### 3. 結果

#### 3.1 県産スギ材に対応した高温乾燥スケジュール開発

##### 3.1.1 実験用木材乾燥機による乾燥条件の検討

人工乾燥後の表面割れ長さは、原木径級 20~22 cmのグループが 84 mm/mであったのに対し、径級 16~18 cmのグループでは 584 mm/mとなり、両グループ間で明らかな相違が確認できた(図 1)。これにより、径級の小さい原木から挽いた製材に対しては、標準的とされる高温乾燥スケジュールの適用が難しいことが確認できた。

高温セット処理直後と、乾燥工程終了後の表面割れ長さと比べると、原木径級 20~22 cmのグループでは、620 mm/mから 84 mm/mに、原木径級 16~18 cmのグループでは 1,200mm/mから 584 mmに変化した。このことから、適寸の製材では高温セット処理直後に一定の表面割れが発生しているものの、乾燥工程の後半で表面割れが閉じる傾向にあり、結果として不良品の割合が少なかった。一方で、径級が小さい原木から挽いた製材では、乾燥工程の後半でも割れが閉じずに、結果として不良品として判断されるケースが多くなることが考えられた。

含水率傾斜は、乾燥開始時から高温セット処理直後の工程で、両グループの間に顕著な違いがみられた。原木径級 20~22 cmのグループでは、製材断面の多くを心材が占めており、乾燥開始時(生材時)に製材断面の中心から表層に向かって徐々に含水率が低くなっている状態から、高温セット処理直後には、特に表層から 25mm 深までの乾燥が進んだ結果となった。一方径級 16~18 cmのグループでは、辺材の割合が多く、乾燥開始時(生材時)に製材断面の中心付近(心材)と、表層付近(辺材)に含水率のピークがあり、高温セット処理直後には、辺材の含水率が急速に低下する傾向にあった。

##### 3.1.2 応力測定による高温乾燥条件の検討

応力測定の結果を図 2 に示す。径級 20~22 cm原木から調製した試験体(心材大)を応力 1、径級 16~20 cm原木から調製した試験体(心材小)を応力 2 としている。両試験体ともに、蒸煮工程では圧縮応力が発生し、高温セット工程では引張側の応力に転じ、高温セット工程の途中から再び圧縮側に応力が転ずる傾向を示した。応力の絶対値が両者で開きがあるのは、固定した治具の可動範囲が狭くなった可能性が考えられ、今後の実験における改善の余地を残したが、高温セット時の応力の転換点を測定することで、高温セット処理に要する適正な処理時間が得られる可能性が示された。

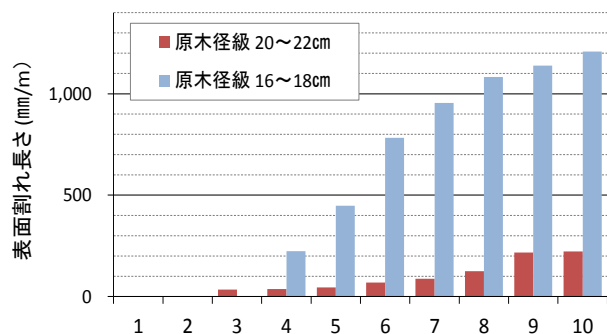


図 1 各試験体の表面割れ長さ(乾燥処理後)  
表面割れの少ない順に並べ替えている

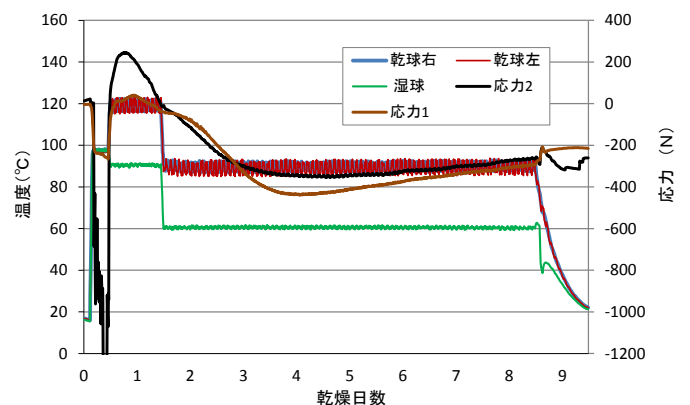


図 2 乾燥条件と乾燥応力の変化

## 2020 清流の国ブランド開発プロジェクト

# 飛騨・美濃伝統野菜「高原山椒」の生産安定と新商品の開発

(平成 27 年度～31 年度 初年次)

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。山椒の需要拡大には、これまでになかった新たな加工品や未利用部位の有効活用による商品開発が必要である。

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

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

## 2. 方法

### 2.1 省力的なさし木技術の開発

岐阜県高山市奥飛騨温泉郷地内で地元生産者が推奨する雌 13 クローンと雄 2 クローンから、2015 年 6 月 24 日または 7 月 26 日に枝先 15～30cm 程度の当年枝を荒穂として採取した。これを当研究所（美濃市）へ持ち帰り、翌日に 2 または 3 葉含むように枝を水平に切断し、上部の 2 葉については葉先の 1/2 から 2/3 程度を、それ以外の葉については全体を除去して、3.5～7cm 程度のさし穂に調整した。その後、さし穂の基部をインドール酪酸 20ppm 水溶液に 24 時間浸漬した。さし床には、縦 33cm、横 47cm、高さ 9cm のプラスチック製の育苗箱に、細粒の鹿沼土を約 7.5cm の深さまで詰めたものを用意した。これをさし付け前に底面から充分吸水させた後、約 1.5cm の深さでさし付けた。その後、さし床の上面から約 5 分間のミスト散水を行い、これを縦 60cm、横 38cm、高さ 15cm のプラスチック製のコンテナに入れて、その上面を厚さ 11 $\mu$ m のポリメチルペンテン製フィルムで覆った。コンテナはミスト室の網棚の下に設置し、無灌水で管理した。12 月 20 日および 21 日に掘り取り調査を行い、発根の有無とさし穂の生死を調査した。

## 3. 結果

### 3.1 省力的なさし木技術の開発

各クローンのさし穂発根率は 0～95% で、個体間差が大きかった。このうち、さし木苗の事業生産で望まれる発根率 71% を超えたのは 1 クローンであった。今後、これ以外のクローンについても高い発根率が得られるさし木条件の検討が必要である。また、さし穂発根率と生存率との間に正の相関傾向がみられた。さし穂発根率向上の検討を行う際には、さし穂の枯死を抑制する条件の検討と併せて行うと良いと思われた。



## 美濃和紙原料の高品質化のための栽培・管理技術の開発

(平成 27～28 年度 初年次)

担当者 渡邊仁志 佐藤幸泰<sup>1)</sup> 茂木靖和 浅野良直<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>岐阜県産業技術センター・紙業部

### 1. 目的

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

### 2. 方法

#### 2.1 和紙生産に適した楮の品質の解明

美濃市産楮（以下美濃楮）と、品質が高いといわれている那須楮（茨城県）、土佐楮（高知県）では形状や形質に違いがあるとされている。美濃楮の繊維太さ（幅）を他産地産楮と比較することにより、美濃楮の特徴を評価する。また、県内外産楮の抄紙適性を調査するとともに紙の強度を測定する。

#### 2.2 コウゾ生産のための栽培技術の解明

立地条件やコウゾの栽培方法の違いが楮の品質に及ぼす影響を解明するため、県内外産地を調査し、品質を規定する要因を検討する。これらの知見をもとに、コウゾの管理方法、更新方法を検討するとともに、モデル圃場を造成し、高品質な美濃楮を生産する栽培技術を開発する。

#### 2.3 トロロアオイの保存技術の解明（産業技術センター・紙業部単独研究）

### 3. 結果

#### 3.1 和紙生産に適した楮の品質の解明

美濃市内の畑には、主に 2 系統（那須楮由来の品種：美濃・那須楮、土佐楮由来の品種：美濃・土佐楮）があり、それらが混合されたまま収穫・加工されている。そこで、平成 26 年度にこれらを分別収穫して楮白皮を精製し、紙業部の強度試験や抄紙調査に供した。その結果、系統により繊維幅や引張強度が異なっていた。また、和紙生産者による試験抄紙の結果、美濃楮は、見た目や異物（「赤スジ」とよばれる着色・硬化した繊維）の混入の点で評価が低かった。これらのことから、「赤スジ」の解消により楮の品質が向上することが明らかとなった。また、紙質（たとえば、しなやかな紙か硬い紙か）によって適した材料は異なる。したがって、今後は、和紙ニーズの把握と、それにあったコウゾの生産目標を明確にすることに加え、それに適した品種導入や管理・加工方法の採用が必要であると考えられる。

#### 3.2 コウゾ生産のための栽培技術の解明

他県の楮産地（埼玉県小川町、高知県いの町、新潟県長岡市小国町、茨城県常陸大宮市・大子町）

において、現地調査と聞き取り調査を行った。その結果、和紙生産者がコウゾ生産～加工～和紙生産を行っている産地もあり、過不足のない栽培加工技術が採用されていることがうかがえた。また、美濃・那須楮と那須楮（常陸大宮市産）のコウゾのサイズ（樹高、根元直径、細り）を調査した。

美濃市内の畑においては、約30年前のコウゾ導入以来、株の更新が進んでいないという問題点が明らかになった。これが株の減少、収量減少や品質低下（→3.1）につながっている可能性がある。したがって、効率的に株を更新する技術を開発するため、挿し木試験を行った。前年枝の挿し穂（美濃市片知、蕨生および、飛騨市河合町産）を、平成27年3月にミス挿しをした結果、1年後の発根率は個体により異なるものの高く、挿し木増殖は比較的容易にできると考えられた。したがって、挿し木技術を用いた品種の固定と増殖、植え替えが可能であると推察される。

コウゾ管理において萌芽枝の剪定（芽掻き）と脇芽の除去（脇芽掻き）作業が不十分であったり不適切であったりすると、繊維の断裂やチリ（不純物）発生につながり、楮の品質が低下することが示唆されている（→平成26年度業務報告）。ところが、生産者の高齢化と労働力の減少、株の配置（高密度植栽、品種の混在）により、生産現場ではきめ細やかな手入れができる状態にはない。これを解決するため、株の間隔を拡げ、耕耘や除草にかかる作業の機械化を図り、あわせて防獣柵を設置した試験地を美濃市蕨生地内に造成した。試験地には、上記の挿し木方法により作出した苗を植栽した。今後は活着や成長経過を継続調査し、栽培の省力化、高品質化のためのモデル圃場として管理する。

### 2.3 トロロアオイの保存技術の解明（省略）

## 4. おわりに

他産地からの楮供給は現状ですら非常に不安定であるといわれているが、そのうえ、今年度の調査から、他産地では生産を取りやめる農家も多く、近い将来、楮生産が途絶える可能性すらあることを認識した。つまり、美濃和紙とその生産技術を守り育てていくためには、その原料である楮を他産地のみに依存し続けてはられない。美濃市内における楮の生産拡大や安定生産を図るためには、楮の生産・加工技術の向上だけでは不十分で、生産者のみならず地元市や関係機関の連携により、生産地の維持や生産の担い手問題を解決する必要があるだろう。

# 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 終年次)

担当者 大橋章博 土肥基生 富田守泰 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、被害木を薪や板材やきのこ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 被害木の板材等への利用に関する研究

前年度までに乾燥した当年枯死材、前年枯死材、健全材から、板枚数に応じてほぼ一定比率となるようランダムにフローリング用材及び強度試験用材として振り分けた。フローリング用材は、乱尺フローリングを加工している工場を参考に30cm以上10cm単位での鋸断を想定し、材面の欠点を除去した場合の歩留りを算出した後、長さ幅決めに応じて、欠点を含めて有効幅75mm、90mm用フローリングとして委託加工した。強度試験用材は各25×25×400mmの無欠点の強度試験用材として供試した。事前に木口平均年輪幅、重量、腐朽・変色の有無、スパン1/3中央区間の繊維傾斜と虫穴数を測定し、JISZ2113による曲げ強度試験により曲げ強さ、最大荷重の1/10から4/10区間の曲げヤング係数を求めた。

また、欠点を含めて加工されたフローリングの品質評価を実施した。実施方法は無塗装のサンプル（1.8m×1.5m）をグループ別に展示し、木造建築施工業者、建築設計士 21 名へのアンケート調査を実施した。

#### 2.1.2 被害木のきのこ栽培への利用に関する研究

2.1.1 でミズナラを製材した際に発生した端材の辺材部分を粉碎し、シイタケの菌床栽培へのナラ枯れ被害の有無とナラ枯れ枯死後の経過期間の影響を調査するため試験を行った。シイタケの菌床栽培試験には、当年度にナラ枯れ枯死したミズナラ、ナラ枯れ枯死後 1 年経過したミズナラおよび比較対象として健全なミズナラ各 5 本から作成したオガコを用いて行った。

### 2.2 低コストな防除技術の開発

2015 年 4 月 27 日に地上高 10～20cm の樹幹にφ10mm、深さ 5cm の穴を空け、供試薬剤を 8mL/穴ずつ注入した。供試した薬剤は、ネオニコチノイド系殺虫剤 3 種である。なお、供試本数は各処理 2 本とした。

2015 年 6 月 19 日に薬剤注入部位から約 10cm 上の部位で伐採した。供試木を 50cm の長さで玉切りし、供試丸太とした。乾燥を防ぐため、供試丸太の木口面をシリコン剤でコーキングした。

2015 年 7 月 8 日に供試丸太の中央部の円周上 4 か所にカシナガ雄成虫をピペット挿しにより接種した。

接種 7 日後にフラスの有無や成虫の生死から効果を判定した。

### 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 被害木の板材等への利用に関する研究

欠点除去による板材からの歩留り比率は、当年枯死材は 6 割程度の良材比率を維持しており、前年枯死材の 2 割に比較し、利用の可能性が期待できる。強度試験については、虫穴数と曲げ強さとの関連は見られなかった。虫害による材面変色は白色の腐朽菌によるものと黒色の変色菌によるものとが観察された。白色腐朽と曲げ強さとの関連は前年枯死材ほど大きく、繊維傾斜の大きい個体でその低下が顕著となっていた。強度低下の原因は虫穴ではなく、虫害以後の白色腐朽と、それによる密度低下によるものであり、虫害以後の早急なる伐採加工処理で利用の範囲を広げられる可能性が伺えた。実施のためにはカシナガの生態を踏まえた原木移動時期と製材端材処理方法、人工乾燥処理に関して関係者のコンセンサスが早急に必要である。

被害材を含めたフローリングの品質評価に関するアンケート調査の結果では、被害材であっても使用可能と答えた回答者は約半数に上り、健全材に対し価格を 4 割程度に設定すると店舗用などに利用の可能性が認められた。また使用できないと答えた回答者であっても無被害部分の乱尺材などの用途には肯定的であり、当年枯死材の利用の可能性が伺えた。

##### 3.1.2 被害木のきのこ栽培への利用に関する研究

シイタケ菌床栽培試験の結果、菌糸蔓延日数は、ナラ枯れ枯死後 1 年経過したオガコで菌糸蔓延が遅れ、ナラ枯れ枯死後の経過期間が蔓延に影響すると考えられる。発生所要日数と発生量は、健全木とナラ枯れ被害木で差が認められなかった。辺材部オガコのみを使用した栽培試験では、シイタケ栽培にナラ枯れ被害木が活用できると考えられ、シイタケ菌床栽培に粉碎したナラ枯れ被害木を用いることでナラ枯れ感染源の駆除効果も期待できる。

#### 3.2 低コストな予防技術の開発

いずれの薬剤処理区でも無処理区に比べ、カシナガ死亡率は高かった。しかし、無処理区の死亡率で補正した死亡率は 40～65%と低く、十分な防除効果は得られなかった。ネオニコチノイド系殺虫剤は樹体内での移行性が高いと言われており、それを期待してカシナガへの利用を検討したが、薬剤が樹幹下部に留まらず樹冠部に移動してしまったため十分な殺虫効果が得られなかったと考えられた。

重点研究：県単

## 低コスト再造林のための育苗・植栽・初期保育技術の開発

(平成 26 年度～30 年度 2 年次)

担当者 茂木靖和 渡邊仁志 岡本卓也 田中伸治

### 1. 目的

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

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

### 2. 方法

#### 2.1 低コスト造林に適した育苗技術の開発

植栽後の成長が早いヒノキコンテナ苗の育成条件を明らかにするため、異なる条件で育成した苗の林地検証を行った。供試したヒノキコンテナ苗は、10～15cm 程度の 1 年生稚苗を植栽前年の 3 月にマルチキャビティ・コンテナ (JFA-300) へ移植して、白鳥林木育種事業地内 (郡上市白鳥町) のミスト室で、通常の灌水により 13 ヶ月間育苗した 2 年生苗である。比較した育苗条件は、追肥 (8 月に元肥と同一肥料を培地表面に 1 孔当たり 1.5g 散布) と、培地へのゼオライト (粒径 0.1～0.6mm, 施用量 0.3L/10L) 混入で、両者を組み合わせた 4 試験区 (追肥有, 追肥無, 追肥有・ゼオライト, 追肥無・ゼオライト) を設定した。その他の育成条件は全試験区共通で、培地にはココナツハスク 7L, 粃殻 3L, 燐炭 0.3L, 元肥 (N16-P5-K10, 溶出日数 100 日) 50g の割合で混入したものをを用いた。これらの苗を下呂市金山町の高天良国有林 (標高 750m, 土壌型 B<sub>0</sub>(d)) の緩傾斜地 (平均傾斜 11 度) に単木混交で植栽し、植栽直後の 2014 年 4 月、および植栽 1 年目と 2 年目期末 (2015 年 3 月, 12 月) に根元直径と樹高を測定した。

#### 2.2 低コスト植栽技術の開発

植栽時間を短縮するため、昨年度育成した根幹高さ①15cm (培地容量 300cc), ②10cm (同 200cc), ③5cm (同 100cc) のヒノキコンテナ苗 (H26 年度業務報告参照) を中津川市神坂の湯舟沢国有林にある平均傾斜 13° の緩傾斜地 (標高 990m, 土壌型 B<sub>0</sub>) に植栽し、植栽工期を調査した。植栽直後の 2015 年 4 月と植栽 1 年目期末 (2015 年 12 月) に根元直径, 樹高の測定と苗の生死を調査した。

#### 2.3 低コスト初期保育技術の開発

##### 2.3.1 下刈り手法による初期保育低コスト化の検討

樹高 1m 程度のチマキザサが優占するヒノキ皆伐地にヒノキコンテナ苗を植栽した時の下刈り省略の可能性を探るため、下呂市小坂町地内の門坂国有林 (標高 1000m, 土壌型 B<sub>0</sub>, 平均傾斜 18 度) の地拵え地に下刈り区を、地拵え省略地に下刈り省略区を設定した。供試した苗は、培地にはココナツハスク 7L, 粃殻 3L, 燐炭 0.3L に、元肥として緩効性肥料 (溶出日数 700 日, N16P5K10) 100g を加えて混合したもの (約 10L) を用いた。それ以外は 2.1 と同様の方法で育成した。植栽直後の 2015 年 5 月と植栽 1 年目期末 (2015 年 12 月) に根元直径・樹高を測定した。

### 2.3.2 シカ生息密度の推定

シカの生息密度によって植栽木の食害発生率や被害対策に対する応答が変わると考えられている。その基礎資料を得るため、シカ被害地における対策の効果測定や被害地周辺植生の状態および糞の個数を調査して、シカの生息密度に応じた植栽木の被害対策を検討するためのデータを蓄積した。

## 3. 結果

### 3.1 低コスト造林に適した育苗技術の開発

植栽1年目の樹高成長量と根元直径成長量は、追肥有区および追肥有・ゼオライト区が追肥無区および追肥無・ゼオライト区より大きい傾向にあった。植栽2年目の樹高成長量は、追肥有・ゼオライト区および追肥無・ゼオライト区が追肥有区および追肥無区より大きい傾向にあった。植栽後の成長が早いヒノキコンテナ苗の育成条件として、植栽1年目には育苗時の追肥が、植栽2年目には培地へのゼオライト混入が有効と考えられた。

### 3.2 低コスト植栽技術の開発

植栽に要した時間は①区>②区>③区で、根鉢の高さが低いと植穴掘りの時間が短縮された。植栽した苗木の活着率はいずれも高かった。根鉢の高さを低くすることによって、活着率を低下させずに植栽効率の高いヒノキコンテナ苗を育成することができると考えられた。

### 3.3 低コスト初期保育技術の開発

#### 3.3.1 下刈り手法による初期保育低コスト化の検討

下刈り省略区の活着率は高く、下刈り区のそれと比べて劣らなかった。下刈り省略区の根元直径成長量は下刈り区と比較して小さい傾向にあったが、樹高成長量には違いがみられなかった。

#### 3.3.2 シカ生息密度の推定

シカの生息密度が高い地域（本巢市、揖斐川町）では、忌避剤による対策は食害発生率が高く、ツリーシェルターによる対策は食害発生率が低い傾向にあった。

## 持続可能な森林経営に資する丈夫で簡易な森林作業道作設技術の開発

(平成 26 年度～28 年度 2 年次)

担当者 和多田友宏 白田寿生

### 1. 目的

森林作業道は持続可能な森林経営のために不可欠な施設であるが、岐阜県内の森林は土質や気候条件等が多様で、それらに対応した森林作業道の作設技術は確立されていない。このため、誤った作設方法が選択された場合、作設後の維持管理や補修に多大なコストを要し、持続可能な森林経営に支障をきたすことが懸念される。そこで、開設から維持管理までのトータルコストの低減化と県内で見られる多様な土質や気候条件等に配慮した森林作業道の作設技術を開発し、持続可能な森林経営に資する丈夫で簡易な森林作業道整備の実現を図る。

### 2. 方法

森林作業道の路体作設方法の違いが路体支持力に与える影響を把握するため、締固めの厚さ・方法と路体支持力との関係を検討した。

試験は岐阜県立森林文化アカデミー敷地内で実施した。平坦な砂質土の試験地に、深さ 1.0m、幅 0.6m、長さ 3.0mの溝を 4 箇所掘削し試験区とした。このうち 3 箇所の試験区では、中間層の締固め厚さの違いによる影響を検討するため、厚さを 0.3m、0.5m、1.0mの 3 パターンに分けて土砂を埋め戻した。締固めには小型バックホウ (KOBELCO:SK30SR、標準バケット容量 0.09m<sup>3</sup>、機械質量 3.2 t) を使用し、中間層はバケットで各層ごとに 1 箇所あたり 5 回転圧し、表層は履帯により 5 往復走行した。また、表層の締固め方法の違いによる影響を検討するため、締固め厚さ 0.3mの試験区をもう 1 箇所設置し、この試験区では表層の締固めもバケットにより 5 回転圧した。なお、締固め後の路体支持力確認は、簡易動的コーン貫入試験 (地盤工学会基準 JGS1433) により N d 値を計測した。

### 3. 結果

簡易動的コーン貫入試験の結果、各試験区における N d 値の中央値は、締固め厚さが 0.3mは 6.0、0.5mは 4.5、1.0mは 3.6 と、厚さが大きくなるに従い路体全体の支持力 (N d 値) が小さくなった。このように、締固め厚さが 0.3mを超えると下部まで締固めが効かず、深度が深くなるほど支持力が小さくなる傾向が見られた。一方、表層の締固め方法の違い (バケットまたは履帯) と路体支持力の関係には、大きな差が見られなかった。以上から、路体作設において中間層の一層当たりの締固め厚さを 0.3m以内にすることは、路体全体の支持力を高めるために重要であることが示唆された。

地域密着研究：県単

## 岐阜県スギ・ヒノキ人工林林分収穫表・林分密度管理図の作成

(平成 26～28 年度 2 年次)

担当者 片桐奈々・渡邊仁志

### 1. 目的

岐阜県は、スギ・ヒノキ人工林林分収穫表等を平成 4 年に更新し、長伐期施業に対応させるため適応期間を 80 年から 150 年まで延長させた。しかし、当時収集したデータには 90 年生を超えるものが少なく、高齢林分での適合性に不安が残っている。また、近年間伐が遅れているため、過去に想定されなかった高密度の林分が出現しており、密度管理の面から見直しの必要に迫られている。

これらのことから、平成 23 年度に行われた林分の調査結果を加味し、現行の収穫表が十分な適応範囲を持つかを確認するとともに、必要に応じ収穫表等の調整を行う。

### 2. 方法

#### 2.1 スギ人工林地位別上層樹高曲線の検証

昭和 55、56、63 年、平成元年度の高齢級の林分調査データと、平成 23 年度の林分調査データを用いて、上層樹高曲線を作成する。新たに作成した曲線と現在の曲線を比較し、現在の曲線の妥当性を検討する。

#### 2.2 スギ人工林林分収穫表・密度管理図の検証

現在の上層樹高曲線が妥当でないと判断された場合、平成 23 年度の高齢級の林分調査データを、現在の林分密度管理図作成時に得られたデータと比較し、現在の収穫表、密度管理図の妥当性を検討する。

### 3. 結果

#### 3.1 スギ人工林の地位別上層樹高曲線の検証

樹高曲線を構成する 80 年生から 140 年生までのスギの林分データ数は 38 から 51 に増加した。このデータを追加して作成した新たな上層樹高曲線を現在の樹高曲線と比較した結果、現在の曲線との差はわずかであった。ただし、追加した林分調査データのほとんどが 80 年生から 120 年生の林分で、120 年生以上は 2 林分のみであった。したがって、スギ樹高曲線の 120 年生以降の精度は、いまだ高いとは言えないと考えられた。

#### 3.2 スギ人工林林分収穫表・密度管理図の検証

現在の地位別上層樹高曲線に大きな差異がなかったため、妥当性の検討は行わなかった。



## 県木イチイの資源量把握と効率的な更新方法の検討

(平成 26～28 年度 2 年次)

担当者 渡邊仁志 茂木靖和

### 1. 目的

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

### 2. 方法

#### 2.1 イチイの分布および資源量の把握

持続的な利用のために、県内に現存するイチイ林の分布と資源量（サイズ、材積）を把握し、そのうちのいくつかの林分において現地調査を実施する。

#### 2.2 イチイの効率的な更新技術の検討

イチイは休眠と堅い種皮が原因で発芽までに 2 年以上を要し、また、植栽可能な苗木まで育成するのに 5～6 年かかるといわれている。そこで、苗木の育成期間を短縮し、効率的にイチイの更新を図る技術（種子保存、挿し木）を検討した。

### 3. 結果

#### 3.1 イチイの分布および資源量の把握

有道県民の山（高山市久々野町）の 44 年生イチイ人工林（単層林、落葉広葉樹との混交林、スギーイチイ二段林）および鈍引沢国有林（同朝日町）の 90 年生ヒノキーイチイ二段林において、毎木調査の再調査を行った。平成 27 年 11 月に有道県民の山の林分において間伐が実施され、調査林分では上木の下層間伐とイチイの弱度の全層間伐が行なわれた。長期成長量を明らかにするため、間伐にあわせて樹幹解析試料を採取した（イチイ 5 本/調査区、広葉樹 5 本、スギ 5 本）。今後、試料木の解析を進める。

#### 3.2 イチイの効率的な更新技術の検討

平成 27 年の異なる時期（8 月、9 月、10 月）に郡上市白鳥町において種子を採取し、それらの種皮の処理方法を変えた種子（仮種皮のみを除去、仮種皮に加えて種皮表面を除去）を固形培土に取り播きし、発芽実験を行った。今後、発芽状況を調査していく。

平成 27 年 4 月に下呂市乗政において 10 個体から採取・調整した前年枝の挿し穂を用いて、ミス挿し試験を行った。同年 8 月に行った掘り取り調査において、全個体の挿し穂からの発根を確認したが、発根率は個体によって異なったことから、挿し木に向くクローンと向かないクローンがあることが分かった。今後、挿し木由来の苗を育苗する手法を検討する。

## 性フェロモンを利用したマイマイガの防除技術の開発

(平成 27 年度～28 年度 初年次)

担当者 大橋章博 片桐奈々

### 1. 研究目的

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

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

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

### 2. 研究方法

#### 2.1 交信かく乱法による防除技術の開発

試験は、飛騨市、高山市、岐阜市、土岐市（2 箇所）の広葉樹二次林で行った。各試験地に面積約 1ha の処理区および無処理区を設定し、処理区には 2015 年 6 月 16 日～7 月 3 日にマイマイガの性フェロモン剤を設置した。その後、処理区、無処理区にミルクカートン型フェロモントラップを 3 基ずつ設置した。2015 年 7 月 2 日～9 月 1 日の間、1 週間に 1 度、トラップに捕獲されたマイマイガを回収し、捕獲頭数を計数した。マイマイガの発生終了後、処理区、無処理区それぞれについて 4 箇所から立木を 30 本選び、地上高 4m までの樹幹に産み付けられた卵塊数を調査した。

#### 2.2 フェロモントラップによるモニタリング手法の開発

##### 2.2.1 室内実験によるトラップ構造の考案

トラップに用いる資材は、牛乳パック、ペットボトル、発泡スチロール製どんぶりを選択した。2015 年 6 月に、成虫が脱出しにくいトラップの構造を考案するため、室内に作成したトラップを 1 つ設置し、人工飼育により得たマイマイガの雄成虫を 4～5 頭、トラップ内に供試した。供試後、1～2 時間トラップを静置して、脱出した数を計数した。また、内部の成虫の様子を観察して問題点をみつけトラップを改善し、再び供試実験を行った。

##### 2.2.2 野外における考案トラップの捕獲効率の検証

室内実験により考案したトラップ 3 種類とマイマイガの捕獲に効果があるとされているファネルトラップ、粘着式 SE トラップ、ミルクカートントラップの野外における捕獲効率を比較した。そのために、2015 年 7 月 2 日～8 月 27 日に岐阜市、土岐市の広葉樹林において、各トラップ種 5 個ずつ、1.5 m の高さに、25 m 間隔で設置した。1 週間に 1 度、トラップに捕獲されたマイマイガを回収し、捕獲頭数を計数した。

### 3. 結果と考察

#### 3.1 交信かく乱法による防除技術の開発

調査期間中に捕獲できたマイマイガ頭数は、無処理区で0～0.3頭/基であったのに対し、すべての処理区で0頭であった。また、卵塊数も、すべての試験地の処理区、無処理区で確認できなかった。これは、いずれの試験地でもマイマイガの大発生が終息したことによると考えられ、交信かく乱による効果の検証はできなかった。

#### 3.2 フェロモントラップによるモニタリング手法の開発

##### 3.2.1 室内実験によるトラップ構造の考案

室内実験を行った結果、3種類のトラップが考案できた。牛乳パックのトラップは、内部に注ぎ口部分で作ったかえしをつけた。発泡スチロール製どんぶりをを用いたトラップは、内部の壁面にわずかな凹凸があり、これに成虫がしがみついて内部へとどまることができる。ペットボトルのトラップは侵入口部分にかえしをつけた。

##### 3.2.2 野外における考案トラップの捕獲効率の検証

調査期間中、捕獲できたトラップ1個あたりの頭数は、ファネルトラップが岐阜市0頭、土岐市0.2頭、SEトラップが岐阜市0.4頭、土岐市0頭、牛乳パックトラップが岐阜市0.2頭、土岐市0.2頭、ペットボトルトラップが岐阜市0.2頭、土岐市0.2頭、発泡スチロール製どんぶりが岐阜市0頭、土岐市0.2頭で、ほとんど捕獲できなかった。これは、マイマイガの大発生が終息したためと考えられ、今後の野外における捕獲効率の検証は難しいと予想される。次年度に、人工飼育で得たマイマイガ雄成虫を用いて、室内で捕獲効率の検証を行う予定である。

## 食用キノコ栽培における増収技術の開発

(平成 27～29 年度 初年次)

担当者 上辻久敏 水谷和人

### 1. 目的

本県のキノコ生産は総生産額が約 26 億円 (H27) の重要な産業であるが、キノコ生産施設の大規模化等により産地間競争が激しくなり、総生産額は H22 からの 5 年間で 24% 低下している。また、栽培現場では、培地資材や燃料等の価格高騰に伴い、キノコ生産者の経営環境も厳しい状況にある。このため、生産者からは、きのこの生産条件について大きな変更を伴わずに生産性を向上させる技術開発が要望されている。

近年、酵素（アミラーゼ）に増収の可能性が認められてきた。そこで、本研究ではキノコ栽培における生産量を増大する酵素の添加条件やキノコの種類への影響等を検討し、栽培条件に大きな変更を伴わずに県内で生産されているキノコ種に適応できる増収技術を開発し、県内キノコ産業の活性化への貢献を目指す。

### 2. 方法

#### 2.1 キノコ栽培における増収技術の開発

##### 2.1.1 増収効果を安定化する配合技術の検討

県内の栽培施設で栽培されている 3 種のキノコ（ブナシメジ・マイタケ・シイタケ）について、現地栽培施設の協力を得て、現地増収試験を行い、実際の栽培施設で培地にアミラーゼを添加することでのキノコ増収効果を検討した。

##### 2.1.2 増収効果が得られるキノコ種の選定と増収コスト削減の検討

県内の栽培施設で栽培されている 2 種のキノコ（マイタケ・ブナシメジ）について、キノコ種ごとに増収コストを削減する増収処理条件について検討した。

### 3. 結果

#### 3.1 キノコ栽培における増収技術の開発

##### 3.1.1 増収効果を安定化する配合技術の検討

ブナシメジとマイタケでは、発生するキノコの発生にアミラーゼの添加が影響することが分かった。シイタケに関しては、試験条件以外の因子が影響して試験を中止した。

##### 3.1.2 増収効果が得られるキノコ種の選定と増収コスト削減の検討

2 種のキノコ（マイタケ・ブナシメジ）について処理条件を検討した結果、増収処理の処理コストが半減できる可能性がある試験結果を得た。

地域密着研究：県単

## 針葉樹人工林皆伐跡地への更新樹種の侵入過程の解明 (広葉樹林化技術の実践的体系化研究)

(平成 27～29 年度 初年次)

担当者 田中伸治 渡邊仁志

### 1. 目的

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

なお、当課題の一部は、国立研究開発法人森林総合研究所等との共同研究「攻めの農林水産業の実現に向けた革新的技術緊急展開事業」（うち産学の英知を結集した革新的な技術体系の確立）の「広葉樹林化技術の実践的体系化研究」（平成 26～27 年度）として行った。

### 2. 方法

群状間伐、列状間伐または強度間伐を実施後、数年が経過したヒノキ人工林（6 林分）において、上層木（ヒノキ）の胸高直径・樹高・枝下高、及び下層木（林内に侵入した木本種）の種名・地際直径・樹高・食害（獣害）程度等を調査した。

### 3. 結果

各調査林分において下層木の出現種数及び食害率を確認した（表 1）。調査結果の一部は、共同研究の取りまとめ者である国立研究開発法人森林総合研究所へ提出した。今後、一定規模以上の皆伐跡地を対象に調査を実施し、高木性の樹種による更新が可能となる条件や更新阻害要因の検討を行う。

表 1 各調査林分の概要

場所	上層木（ヒノキ）						下層木		
	間伐前の 立木密度 (本/ha)	間伐後の 立木密度 (本/ha)	本数 間伐率 (%)	間伐後の 経過年数 (年)	林齢 (調査時) (年)	平均 樹高 (m)	平均 胸高直径 (cm)	出現種数 (※1) (種)	食害率 (%)
上矢作	1,682	841	50.0	9	40	17.6	22.4	12	40.7
山岡	2,121	1,145	46.0	9	51	19.2	21.9	5	100.0
高富	1,887	1,245	34.0	10	39	14.6	18.6	15	10.9
付知	1,661	1,400	15.7	9	45	17.4	22.7	4	7.7
美並1	952	330	65.3	12	103	25.9	36.4	9	17.5
美並2	488	248	49.2	5	50	22.9	32.0	14	39.0

(※1) 樹高30cm未満の個体、及び低木性樹種を除く

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 最終年次)

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資源量の推計と地域適用性の評価

##### (1) 樹皮率調査

リグニン利用に適した未利用材の選別のため、スギ用材生産にともなって発生した林地残材の樹皮率（絶乾重量比）を調査した。今年度は、前年度計測できなかった直径 30cm 以上のスギ丸太材を主な対象として、木部に対する樹皮の絶乾重量割合の計測を行った。

##### (2) 未利用材収集運搬コストと資源分布および森林バイオマス供給システムの評価

長良川上流に位置する中濃地区（美濃・関・郡上 3 市）をモデル地域（以下、地域）とし、GIS (ESRI

社 ArcGIS) で新たに作成した路網図と森林簿を重ねあわせ、トラックで収集運搬可能な未利用材の分布状況を分析した。次に未利用材収集利用拠点となる工場候補地（以下、候補地）を 13 か所設定し、ネットワーク解析により最適な収集箇所の選出と未利用材の収集可能量を分析し、モデル地域における森林バイオマス供給システムを評価した。

### 3. 結果

#### 3.1 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

##### (1) 樹皮率調査

前年度と合わせた材径と樹皮率の関係を図 1 に示す。樹皮率は材径が 5cm 前後で約 23% と最も高く、材径が 10cm (約 10%) まで急激に減少した。材径 22~24cm で樹皮率が平均で約 6% 前後と最小となった。ただし樹皮率は 3~10% となるなど個体差も大きい。リグニン原料に適した樹皮率は 5% 以下とされており、そのままリグニン原料として利用するには適さないことが明らかとなった。

##### (2) 未利用材収集運搬コストと資源分布および森林バイオマス供給システムの評価

収集可能な未利用材の発生源となる人工林を、タワーヤード全木集材可能である路網から 300m 以内にある林分とした。岐阜県森林づくり基本計画に基づいた地域の年間木材生産計画は 142 千 m<sup>3</sup>（うち、間伐 60 千 m<sup>3</sup>、皆伐 82 千 m<sup>3</sup>）で、計画どおり実施された場合に発生する地域内の利用可能な未利用材は年間 17 千 dry-t 程度と推定された。収集運搬はトラック走行可能な路線では 10t トラック（積込はグラブ）、トラック走行できない作業道はフォワーダで収集してからトラック運搬との作業システムとした。

これらの条件により、候補地と森林路網図および森林簿を GIS 上で重ねあわせて、ロケーション-アロケーション解析を行い、候補地毎の年間収集可能量を試算してシステムを評価した結果、地域の中央に位置する旧八幡町内に設定した候補地 1 か所のみが選択された。当候補地への収集運搬コストと収集可能な未利用材の関係を作業システムごとに比較した例を図 2 に示す。当地域においては、トラックのみでの収集運搬が低コストでより多くの未利用材を収集できることが確認された。

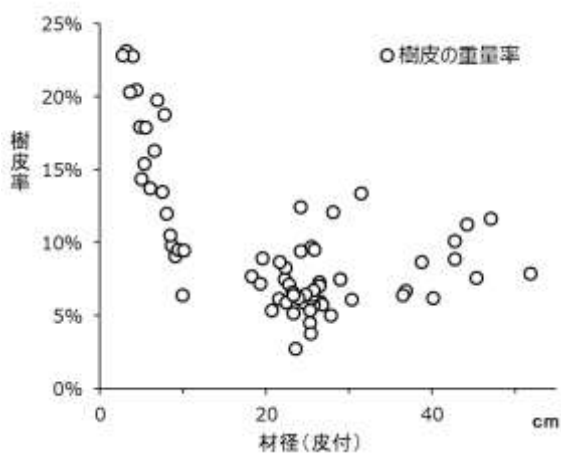


図 1 材径と樹皮率

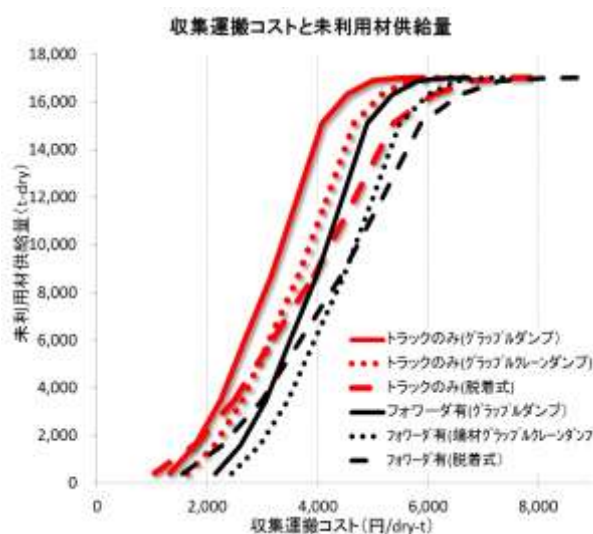


図 2 モデル地域内の収集運搬コストと収集未利用材

地域密着型研究：受託

## スギ大径木を一般建築用部材として利用拡大するための 加工・利用技術の開発

(平成 26 年度～28 年度 2 年次)

担当者 土肥基生

### 1. 目的

本県の人工林資源は順調に成長しており、供給原木の主体が小・中径木から中・大径木へと移行しつつある。中でもスギは近い将来相当な量の大径木が供給可能になるが、スギ製材品の最大用途先は個人住宅を含むいわゆる一般建築である。したがって、大量供給が予想されるスギ大径木を一般建築用部材として利用することが極めて重要である。

本研究ではスギ大径木を利用拡大するため、品質確保・安定供給を可能とする新しい加工・利用技術に取り組み、特に、気圧パラメータを導入した空気加熱乾燥法を用いて、一般建築部材用の心去り角製品のうち高品質材を効率的に生産する乾燥システムを開発するものである。

### 2. 方法

#### 2.1 心去りスギ平角材に対応する天然乾燥技術の開発

県産スギ心去平角材（135×210×3,000）12 本を試験材として、天然乾燥試験を夏季（7 月）に開始した。測定項目は、重量・寸法・表面割れおよび材色とし、特に重量は 1 週間～1 ヶ月の間隔で継続的に測定した。また、試験材の積中央部にデータロガーを設置し、乾燥雰囲気中の温度湿度を 1 時間毎に測定した。

#### 2.2 心去りスギ平角材に対応する弱減圧人工乾燥技術の開発

県産スギ心去平角材（135×210×3,000）を試験材として、弱減圧人工乾燥試験を実施した。乾燥条件は、蒸煮工程（80℃）12 時間を共通とし、弱減圧乾燥（乾球温度 80～90℃、気圧 400hpa）を 240 時間、弱減圧乾燥（乾球温度 80～90℃、気圧 250hpa）を 240 時間、及び比較対象として常圧乾燥（乾球温度 80～90℃、常圧）を 960 時間の 3 パターンで実施した。

### 3. 結果

#### 3.1 心去りスギ平角材に対応する天然乾燥技術の開発

天然乾燥材の重量（平均値）は、開始直後（7 月上旬）が 52.0kg、4 カ月後（10 月下旬）が 32.1kg、9 カ月後（3 月下旬）が 30.3kg を示した。一部の高含水率材の重量は 9 ヶ月が経過した時点でも減少傾向にあったため全乾法による測定を実施していないが、重量変化の傾向から、含水率 100%前後の標準的な大径材に要する乾燥期間は、夏季開始の天然乾燥の場合、およそ約 3～4 ヶ月と推計できた。

#### 3.2 心去りスギ平角材に対応する弱減圧人工乾燥技術の開発

含水率約 100%の試験材が約 20%まで低下する日数は、常圧乾燥では約 20 日を要したのに対し、弱減圧 400hpa では約 9 日、弱減圧 250hpa では約 5 日で達成した。一方、試験材の損傷は、弱減圧 250hpa の条件で一部の材に内部割れの発生が見られた。弱減圧乾燥方式により一定の乾燥速度向上効果が確認できたが、乾燥材の仕上がり等を含めた総合的な条件を検討するためには、次年度以降に更に検証を進める必要がある。



## 安全な路網計画のための崩壊危険地ピンポイント抽出技術

(農林水産省農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業)

(平成 26 年度～28 年度 2 年次)

担当者 臼田寿生 和多田友宏 古川邦明

### 1. 目的

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

このため、本研究では、①危険地形評価技術と地下流水音探査技術の現地適用、②危険地を考慮した路網開設技術の開発、③崩壊危険地抽出技術と対応技術の普及により、森林路網の計画地域の中から崩壊危険地をピンポイントで抽出できる技術を開発し、対策技術とともに普及することを目標とする。その結果、①崩壊危険地を的確に回避できる林業技術が確立できることにより、安全な場所で集約的に木材生産を行うことが可能になり、木材生産コストがトータルで縮減される、②崩壊危険地の位置を事前に認識することで、下流域の安全に配慮した林業生産が可能となり、林業への地域住民の理解が深まる、等の効果が期待できる。

当研究所は、崩壊危険地を考慮した路体・排水の設計技術の開発を担当し、路網配置上避けられない危険斜面において、崩壊を誘発させないための路体・排水設計技術を開発することを目的とする。

### 2. 方法

森林作業道における排水処理の方法が崩壊の発生へ与える影響を明らかにするため、路肩崩壊が発生した既設路網の 2 路線において、排水処理施設の状況を調査し、崩壊が発生していない箇所との比較を行った。また、排水先の斜面形状（平衡、凸、凹）と崩壊および侵食の有無を確認した。

### 3. 結果

崩壊が発生していない箇所や、侵食でとどまっている箇所は、排水処理施設の集水区間（雨水および湧水により路面に供給された水を排水する際に、1 つの排水処理施設が受け持つ区間）が平均で 50m 以下であったが、崩壊が発生した箇所では、集水区間の距離が平均 150m 程度と長大であった。また、侵食や崩壊が発生している箇所では、被災なしの箇所に比べて、排水先の地形が凹斜面である割合が高かった。

## コンテナ苗を活用した低コスト再造林技術の実証研究

### (攻めの農林水産業の実現に向けた革新的技術緊急展開事業)

(平成 26 年度～27 年度 終年次)

担当者 白田寿生 古川邦明 渡邊仁志 茂木靖和

#### 1. 目的

全国各地で実施する、皆伐から植栽までの生産性調査、コンテナ苗の植付け器具の評価を通じて、低コスト更新作業システムの開発を行う。また、低コストコンテナ苗生産技術の開発、効率的・高品質苗生産のための生理解析、コンテナ苗植栽成績による適地の解明、植栽後の雑草木競争効果の解明を通じてコンテナ苗等の高度利用技術の開発を行う。さらに、これらの成果をもとに、地域の林業事情に適した再造林システムを提言することを目的とする。

#### 2. 方法

##### 2.1 地域特性に適合した更新作業システムの開発

岐阜県山県市内のヒノキ林において、エンドレスタイラー式架線（路網を低密度化できる急傾斜地の代表的な架線系作業システム）を用いた更新（集材、造材、植栽）作業の工期を調査し、それらの生産性を算出した。また、普通苗より重くてかさばるコンテナ苗の運搬作業の省力化を検討するため、集材作業と植栽作業を連続して実施することを想定して、エンドレスタイラー式架線を使用したコンテナ苗運搬の工期を調査し、作業効率を算出した。

##### 2.2 コンテナ苗植栽の事例解析とデータ集の作成

高天良国有林（下呂市金山町）の皆伐跡地において、急傾斜地（傾斜 40 度）および緩傾斜地（同 11 度）に平成 26 年 4 月に植栽した、ヒノキ・コンテナ苗（根鉢の容量 300cc）と普通苗の成長調査（根元直径、樹高）を継続した。また、植栽効率に関わる立地条件を明らかにするため、同試験地の土壌調査（石礫率、土性の深度分布）を行った。さらに、通年植栽の可否を検証するため、同調査地において前述の 4 月植栽（春植え）に加え、同年 7 月植栽（夏植え）および 11 月植栽（秋植え）のコンテナ苗の成長経過を調査し比較した。

湯舟沢国有林（中津川市神坂、平成 27 年 4 月植栽）および門坂国有林（下呂市小坂町、平成 27 年 5 月植栽）において植栽工期、植栽当年の成長、活着率を調査した。

#### 3. 結果

##### 3.1 地域特性に適合した更新作業システムの開発

エンドレスタイラー式架線を用いた更新作業の工期を調査した結果、各作業の生産性は、集材（エンドレスタイラー式）が 2.1m<sup>3</sup>/人時、造材（プロセッサ）が 18.2m<sup>3</sup>/人時、植栽（ヒノキ・コンテナ苗 3000 本/ha:唐鋤植え）が 71 本/人時であった。

エンドレスタイラー式架線を使用した苗運搬の工期を調査した結果、上荷方向の運搬速度は運搬距

離にかかわらず 130m/分程度であり、人力運搬の速度 15m/分程度と比較して圧倒的に早かった。等高線方向の運搬速度は、運搬距離が長くなるほど人力運搬よりも架線運搬が早くなる傾向が見られたが、40m程度までは人力運搬（32m/分）の方が早かった。

以上の結果から、コンテナ苗運搬に架線を活用することが省力化につながるため、路網密度が低密となる急傾斜地の代表的な架線系作業システムでは、伐採作業と植栽作業を連続して実施できるような工程を計画することが重要であると考えられた。

### 3.2 コンテナ苗植栽の事例解析とデータ集の作成

高天良国有林内の傾斜が同じ調査区間でコンテナ苗、普通苗の初期成長量を比較すると、植栽当年に引き続き、樹高、根元直径ともにコンテナ苗の方が大きかった。普通苗に対してコンテナ苗の2年間の成長量が大きかったことから、施肥等の育苗条件によって初期成長に優れたコンテナ苗を作出できると考えられるが、今後、コンテナ苗の育苗条件をさらに検討する必要がある。立地解析の結果から、コンテナ苗の植栽効率には、植栽地の傾斜条件に加え、植え穴の掘りやすさに関わる土壌条件（たとえば土性や石礫率）が影響すると推測される。

季節別植栽調査において、気候条件の厳しい夏植えにおいても、一般的な植栽時期である春植えと同程度以上の活着率を示した。しかし、夏～秋植えのコンテナ苗は、植栽当年だけでなくその翌年も成長量が小さかった（図-1）。このことから、コンテナ苗は一般的な植栽時期以外の植栽が可能であると推測される。このように、一貫造林システムには馴染む一方、夏～秋植えをした場合、少なくとも翌成長期までの成長が低下する可能性があり、保育コスト低減の面からはさらなる検討が必要である。

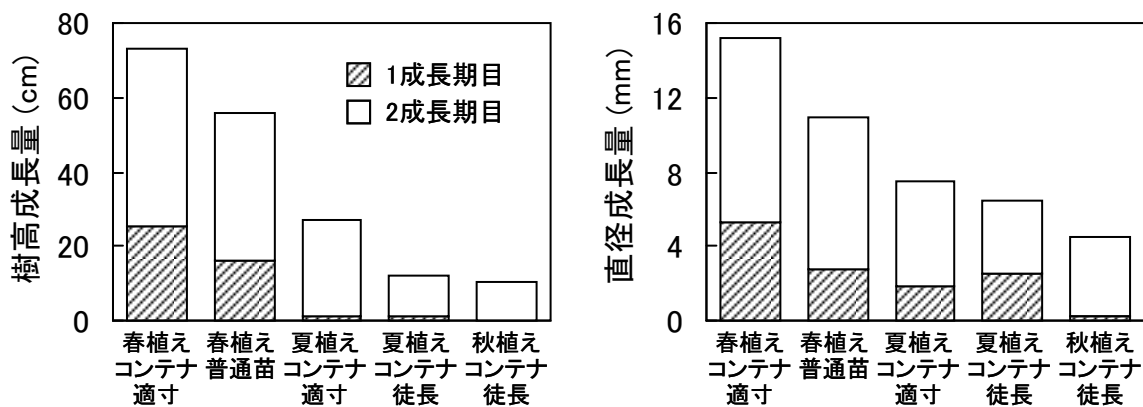


図-1 植栽時期別の樹高成長量（左）および根元直径成長量（右）

地域密着型研究：受託

## 高級菌根性きのこの栽培技術の開発 (農林水産技術会議委託研究)

(平成 27～31 年度 初年次)

担当者 水谷和人 茂木靖和 上辻久敏

### 1. 目的

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

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

研究内容と共同研究体制（中核機関は森林総研）

- (1) 純粋培養下でのマツタケ子実体形成促進技術の開発（森林総研、静大）
- (2) 人工管理下でのマツタケシロ活性誘導技術の開発（信大、茨城、北大、北海道）
- (3) 林地でのマツタケシロ活性誘導技術の開発（森林総研、東大、岩手、長野、京都、奈良）
- (4) 日本産トリュフの栽培技術の開発
  - (4)-1 「感染苗によるトリュフ菌増殖に向けた肥培管理手法の開発」（森林総研、筑波大）
  - (4)-2 「ブナ科成木へのトリュフ感染技術の開発」（森林総研、岐阜）

### 2. 方法

#### 2.1 ブナ科成木へのトリュフ感染技術の開発

##### 2.1.1 試験区の設定およびクヌギ植栽木の断根処理

岐阜県美濃加茂市内の H21 年 3 月植栽 6 年生クヌギ植栽地に、試験区を平坦地と傾斜地に設定し、土壤環境条件等を調査した（表-1、図-1）。

断根処理の時期や埋め戻し材料がクヌギの根の成長に及ぼす影響を調べるために、各試験区に時期を変えて穴を掘り、根を切断・除去した。これらの穴を滅菌した鹿沼土+赤玉土、あるいは滅菌した鹿沼土で埋め戻した。これらの作業を傾斜区では 8 月、10 月に、平坦区では 7 月、8 月、10 月に行った。12 月に傾斜区の 8 月 12 日断根処理区を 3 か所、平坦区の 7 月 29 日断根処理区を埋戻し材料別に 3 ヶ所ずつ掘り返し、根の成長状況を調査した。

##### 2.1.2 コナラ苗木の断根処理

苗畑で 1 年育苗したコナラ苗木を H27 年 3 月に掘り取り、鹿沼土を詰めた鉢に植えて野外で管理した。時期を変えて断根処理（4 月、6 月、7 月、9 月）を行い、12 月に苗木 3 本ずつの根の重量等を測定した。

##### 2.1.3 感染苗木の作成

###### (1) 有菌条件下

H27 年 2 月に発芽させたコナラ実生苗に国産のトリュフの子実体をつぶした懸濁液（pH を 6.4 と 8.7 ～9 に調整）を接種し、滅菌鹿沼土を詰めたコンテナに植えて、室内で管理した。供試数は pH6.4 が

18本、pH8.7～9が50本である。また、H27年6月に山梨県内でトリュフ発生地を採取し、発芽させたコナラ実生苗とクヌギ実生苗、および1年生コナラ苗木に土壌を接種し、鉢に植えて室内で管理した。供試数はコナラ実生苗23本、クヌギ実生苗11本、1年生コナラ苗木5本である。

(2)無菌条件下

H27年11月に無菌的に発芽させたコナラ実生苗に、国産のトリュフの培養菌糸を接種し、鹿沼土を詰めたコンテナに植えて、23℃の人工気象器内に移動した(図2)。供試数は培養菌糸2系統を各25本である。また、組織培養により、コナラ、クヌギ、アラカシ、コジイの無菌苗木を作成中である。

### 3. 結果

#### 3-1 ブナ科成木へのトリュフ感染技術の開発

##### 3-1-1 試験区の設定およびクヌギ植栽木の断根処理

平坦区の1000cm<sup>3</sup>当たりのクヌギ根の生重量は、赤玉土+鹿沼土が0～0.45g、鹿沼土が0.07～0.38gと大きな違いは見られなかった。傾斜区の赤玉土+鹿沼土で埋設した場所は0.13～0.78gであった。

##### 3-1-2 コナラ苗木の断根処理

根の重量は、ばらつきが大きい、無処理が27.6g、4月断根が15.3g、6月断根が13.7g、7月断根が18.2g、9月断根が11.0gであった。

##### 3-1-3 感染苗木の作成

有菌条件下の苗木には、いずれもトリュフの菌根形成は確認できていない。無菌条件下の苗木は経過を観察中である。

表-1 試験区の概況

試験区	クヌギ		試験区		斜面方位	土壌型	土壌pH
	本数	DBH (cm)	面積 (m <sup>2</sup> )	傾斜 (°)			
傾斜区	27	7.6	83	33	南	BD	5.65(A層)
平坦区	52	5.4	165	8	西	BD	5.30(IIA層)



図-1 クヌギ植栽地の試験区



図-2 無菌条件下での感染苗木作成

## 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いて酸性雨による生態系への影響を早期に把握するため、東アジア10ヶ国とともに酸性雨モニタリング調査を実施している。本県は、酸性雨の現状や生態系への影響を明らかにするため、伊自良湖（山田市）および大和（郡上市）でモニタリング調査を行っている。当所では、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）」に基づき以下の現地調査を行っている。なお、アンダーラインは今年度を実施した調査項目である。

- ・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

調査した林分において、樹勢、樹形などに異常が認められた個体があった。いずれも、個体間競争や気象害などによるものと考えられ、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、試験研究の効率化を図るため、野外等で収集、分離し継代培養してきたキノコ菌株を貴重な遺伝資源として管理する。

### 2. 事業概要

#### 2.1 技術研修、巡回指導等

- ・岐阜県健康きのご振興会でのアマラーゼによる増収やシイタケ高品質化の情報提供（5月9日 生産者6名、その他県4名）
- ・アマラーゼによるキノコの増収技術の技術普及と現地試験（5月20日、生産者5名）
- ・アマラーゼによるキノコの増収技術の技術普及と現地試験（5月28日、生産者3名）
- ・アマラーゼによるキノコの増収技術の技術普及と現地試験（6月24日、生産者2名）
- ・アマラーゼによるキノコの増収技術の技術普及と現地試験（6月25日、生産者1名）
- ・ブナシメジ高温障害の対応（7月9日、生産者1名）
- ・アマラーゼによるキノコの増収説明（7月10日、生産者3名）
- ・現地施設での栽培技術相談（8月、生産者1名）
- ・キノコ栽培への竹利用の技術相談（8月27日、2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（9月1日、学生1名）
- ・下呂地域生産者へのアマラーゼによるキノコの増収説明（9月7日、生産者3名）
- ・平成27年度飛騨やまっこ統一目揃え会でのシイタケ高品質化研究成果の説明  
（10月6日、飛騨やまっこ出荷組合 JA 関係者70名）
- ・アマラーゼによるキノコの増収技術の説明（10月28日、生産者1名）
- ・シイタケ高品質化技術説明（11月25日、生産者4名）
- ・菌床製造の技術指導（1月、生産者1名）
- ・東海地域生物系先端技術研究会での竹利用について説明  
（1月13日 研究者と生産者 20名）
- ・アマラーゼによるキノコの増収技術の説明（2月3日、生産者1名）
- ・岐阜県健康きのご振興会でのアマラーゼによる増収やシイタケ高品質化の情報提供  
（2月20日 生産者4名）
- ・菌床の雑菌対策指導（3月7日、生産者1名、県関係者1名）
- ・JA ひだやまっこ役員会でのシイタケ高品質化の成果情報の説明と意見交換  
（3月18日 生産者と市場関係者10名）
- ・木材学会きのご研究会での岐阜県でのキノコ研究について説明  
（3月29日 学会関係者と生産者 20名）
- ・キノコの同定（県民持込）

## 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 (中部電力株式会社)

(平成 27 年度 単年度)

担当者 岡本卓也 渡邊仁志 田中伸治

## 1. 目的

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

## 2. 方法

### 2.1 調査区の設定

冠雪害跡地への広葉樹導入における効率的な食害・雪圧害対策を検討するため、郡上市大和町内ヶ谷（中部電力株式会社の社有林、標高 800～830m）の冠雪害跡地 2 箇所に、食害対策として鋼製の侵入防止柵を設置する調査区（冠雪害跡地 1）と未設置の対照区（冠雪害跡地 2）を設けた。また、食害対策資材の雪圧耐性を明らかにするため、調査区内に金属製の防獣柵を設置した。

### 2.2 植栽広葉樹の成長調査

平成 24 年 5 月に、調査区および対象区にミズナラ、ホオノキ、ミズキ、ミズメ、およびヤマハンノキを植栽し樹高と根元直径を測定した。平成 27 年 11 月には樹高と根元直径を再測した。

### 2.3 林内環境の測定

平成 26 年 11 月～27 年 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。平成 27 年 5 月～11 月にかけては、降水量と気温を測定した。また、平成 27 年 9 月中旬～9 月下旬にアゾ色素フィルムを使用して林内の相対日射量を測定した。

## 3. 結果

平成 26/27 年冬期の最深積雪は林内が 230cm、林外が 280cm あり、根雪期間は 12 月初旬から翌 4 月中旬であった。最深積雪は観測を始めて以来最も大きく、両調査区で雪圧による植栽広葉樹の折損が発生し、調査区に残置した防獣柵は倒伏し破損していた。

調査区の相対日射量は 24.1%および 27.6%で、光環境は隣接する定性間伐区（「平成 23 年度業務報告」参照）より良好であった。平均樹高（全植栽個体対象）は両区ともに横ばいまたはやや成長していたが、健全個体はいずれの種でも樹高成長がみられた。樹高成長量は、食害が認められた対照区の被害個体より健全個体の方が大きかった。

以上から、冠雪害跡地における広葉樹植栽は、光環境を長期にわたり確保できるため、有効な手法であると考えられた。今後は、植栽広葉樹の成長調査を継続するとともに、雪圧害の発生状況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。



## 水源林効果検証モデル事業

(平成 27 年度～ 初年次)

担当者 田中伸治

### 1. 目的

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

### 2. 方法

岐阜県加茂郡白川町下佐見（大洞県民の山）に A 流域（間伐予定区：5.3ha）と B 流域（対照区（無間伐区）：4.8ha）を設定し、平成 27 年度は降水量、土壌水分量、河川流出量を計測した。また A 流域の約 50 年生ヒノキ人工林内に調査区（420m<sup>2</sup>）を設置し、毎木調査と林内雨量（樹冠通過雨量、樹幹流量）の測定を行った（図-1）。測定計器と個数は以下のとおりである。

- ・降水量：転倒ます式雨量計（図-2、1 基）
  - ・土壌水分量：土壌水分センサー（図-3、A 流域、B 流域各 1 基（土層深 5cm、6 センサー/1 基））
  - ・河川流出量：量水堰および圧力式水位計（図-4、A 流域、B 流域各 1 基）
  - ・林内雨量：転倒ます式雨量計（図-5、樹冠通過雨量：15 基/調査区、樹幹流量：9 基/調査区）
- また、降水量、林内雨量を補足的に計測するために、貯水タンク式雨量計をあわせて設置した。

### 3. 結果

計器の測定期間は表-1 のとおりである。今後は観測データをもとに、間伐前の水収支や特性を検討していく。今年度は計器の不具合や平成 27 年 7 月 18 日の豪雨により量水堰が破損し長期の欠測期間が発生した。また、貯水タンク式雨量計は、機器のメンテナンスや観測精度に問題があった。長期モニタリングを実施するにあたり、調査方法の改良や使用する堰の改善を図る必要がある。

調査区の立木密度は 1663 本/ha、平均胸高直径は 21.7cm、平均樹高は 18.5m、平均樹冠長は 6.0m、樹幹投影面積の平均値は 6.2m<sup>2</sup>であった。A 流域では平成 28 年 1 月～3 月に本数間伐率、材積間伐率がともに 30%の間伐が行なわれた。今後は、間伐後の調査を継続する。

表-1 データ計測期間

計測項目	設置日 (または開始日)	計測期間		欠測の理由
		自	至	
降水量	2015/5/1	-	-	計器の不備 <sup>1)</sup>
土壌水分量	2015/7/14	2015/9/27	2015/11/30	計器の不備
河川流出量	2015/5/1	2015/5/1	2015/7/18	量水堰の破損
林内雨量	2015/5/1	2015/5/1	2015/11/30	

<sup>1)</sup> 白川町気象河川情報 (<http://cam.town.shirakawa.lg.jp/>) から、最寄りの有本観測所のデータを利用



図-1 調査区の林内の様子



図-2 降水量用の転倒ます式雨量計



図-3 土壌水分センサー（実際は土壌中に埋設）



図-5 林内雨用の転倒ます式雨量計  
（左上：樹冠通過雨用、右下：樹幹流用）



図-4 量水堰（左）と堰からの越流状況（右）



## 県営林を活用した長伐期・非皆伐施業の調査研究

(平成 26 年度～ 2 年次)

担当者 片桐奈々 岡本卓也

### 1. 目的

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

### 2. 研究方法

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 26 年 4 月に 3 L の土壌を 20 ヶ所で採取し、森林研究所の温室にて実生発生法により埋土種子を調査した。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間伐列、残存列、防鹿柵内の間伐列、残存列にそれぞれ 1 ヶ所ずつ設置、斜面方向に同様の枠をもう 1 反復設置）設定した。そのうち斜面下部側の調査枠に土砂受箱を 1 調査区につき 5 基（合計 20 基）、全ての調査枠の中心に温照度計を設置した。また、林外に雨量計と温照度計を設置した。植生調査は平成 27 年 6 月（間伐直後）と 10 月（1 成長期後）に行い、土砂受箱内の土砂と温照度・雨量のデータは平成 27 年 7 月～12 月に月に 1 度の頻度で回収した。

### 3. 結果と考察

埋土種子から発生した実生はヒノキ以外の高木性種が 8 種で、リョウブが最も多かった(85.1%)。全ての個体数密度は 61.7 本/m<sup>2</sup> で、他の針葉樹人工林と比較すると多い傾向にあった。

間伐直後の下層植生の植被率は、伐採列、残存列ともに 1 %以下で、ヒノキを除く高木性種の個体数密度は伐採列で 2.9 本/m<sup>2</sup>、残存列で 3.0 本/m<sup>2</sup>であった。1 成長期後の植被率は伐採列で 2.3 %、残存列で 1.1 %で、ヒノキを除く高木性種の個体密度は伐採列で 5.4 本/m<sup>2</sup>、残存列で 3.9 本/m<sup>2</sup>と微増したが、顕著な植生回復は認められなかった。出現した主な高木性種は、多い順に伐採列でリョウブ、アカメガシワ、カナクギノキ、残存列でアカメガシワ、カナクギノキ、カラスザンショウであった。埋土種子より林地に発生した実生数は非常に少なく、種構成も異なっていたことから、埋土種子由来の実生が定着できていない可能性が考えられた。一方、間伐後の相対光照度は、伐採列で 18.9 %、残存列で 17.6 %であり、植物の更新にとって比較的良い光環境であった。また、調査期間中の降雨 1 mm あたりの月平均細土移動量は伐採列において 0.46 g/m・mm、残存列において 1.00 g/m・mm で土砂移動が非常に多かった。土砂の移動が多かった理由として、間伐直後であったことが考えられた。

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

## ぎふ性能表示材含水率測定法調査

(平成 27 年度 単年度)

担当者 富田守泰 土肥基生

### 1. 研究目的

携帯式高周波含水率計は密度の影響が大きいため、問題を残しつつも、乾燥材の普及とともに乾燥材管理機器として利用され続けている。そこで含水率計値(以下計値)からより正確に全乾法含水率(以下全乾法値)を推定するため、JAS 工場認可では、計値が全乾法値より低く表示された場合は、最大差の絶対値を計値に加算し読替える方法で対応している(異常な数値 1 体まで除外可)。しかし、対象とする小規模工場では管理手法の理解が得られていないと言えず、煩雑な現場での読替え作業の実施に疑問も残る。ぎふ性能表示制度における板材含水率測定方法の検討に関し、密度分布に応じた設定密度の考え方を試験を通して整理し、生産管理面での設定密度の指針作成を目的とした。

### 2. 研究方法

天然乾燥試験実施済の芯持ちヒノキ平角材を原木一本につき一体、計 22 体用い、長尺面の両端からランダムに 9、12、15、30mm 厚さ、120mm 幅の板目板材を製材した(芯材部は除く)。各板の両端 20cm 以上内側から全乾法試片を採取し、中央(長さ 60cm)の試験材気乾含水率を求め、試験材重量から試験材全乾重量を算出した。以後は試験時重量と全乾重量から全乾法値を算出した。30mm 厚材を恒温恒湿器で 40°C にて平衡含水率上昇 17%、20%、下降 15%、10% となるよう各条件 4 日間湿度調整し、重量および両面同位置で各 2 か所計 4 か所の含水率計測定を実施して平均値を計値とした。使用したのは(財)日本住宅・木材技術センター認定機種 KE 社製 HM-520(認定番号 1-02-001)である。測定時の設定密度は、樹種指定(ヒノキ)および樹種密度を中心にして前後 3 か所程度 0.05 刻みの数値とし、測定後、設定密度を替えても比例式により計値を算出可能とした。

### 3. 研究結果

#### 3.1 全乾密度分布

気乾含水率と気乾密度から次式により全乾密度を求めた。

$$r_0 = 100 \cdot r_u / (100 + u(1 - 0.84 \cdot r_u))$$

r<sub>0</sub>: 全乾密度 u: 含水率 r<sub>u</sub>: 気乾含水率

表 1 では平均値で 0.44。図 1 の分布は原木間には両者とも 0.1 の範囲に収まっているが、原木内の板の範囲は両者とも 0.05 で板全体の範囲は両者とも 0.15 であった。岐阜県の場合平均で、KE 社設定値より 0.07 高い値となった(表 1)。図 2 に度数分布と下限値を示した。

表-1 全乾密度と分布 各社設定値

	(g/m <sup>3</sup> )
	ヒノキ*
個体数(枚)	110
平均	<b>0.44</b>
標準偏差	0.037
10%下限値	0.39
KE社 3)	<b>0.37</b>
M社 4)	<b>0.42(0.38~0.45)</b>
世界の有用木材300種*	0.35

\* 9,12,15,18,20,30mm厚板の合計

\*気乾密度から下式により変換

$$r_0 = 100 \cdot r_u / (100 + u(1 - 0.84 \cdot r_u))$$

r<sub>0</sub>: 全乾密度 u: 気乾含水率 r<sub>u</sub>: 気乾密度

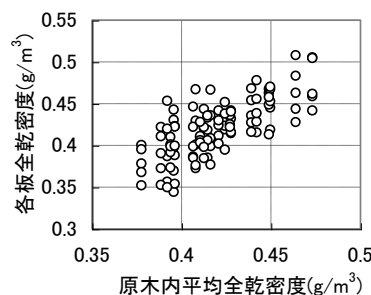


図-1 原木内平均全乾密度に対する各板全乾密度分布

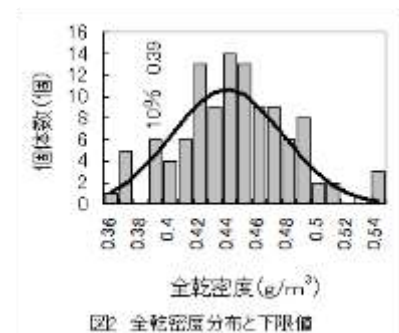


図2 全乾密度分布と下限値

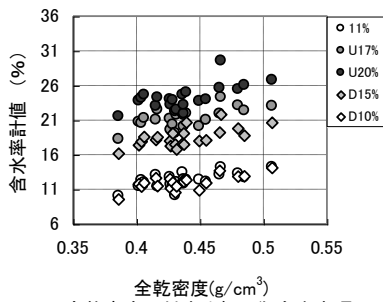


図-3 全乾密度に対する各平衡含水率環境下の計値

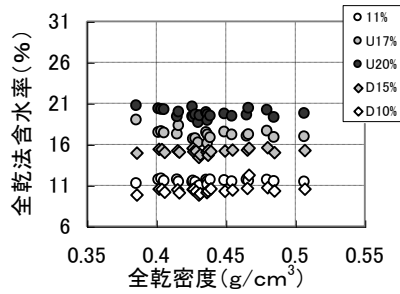


図-4 全乾比重に対する各平衡含水率下での全乾法含水率

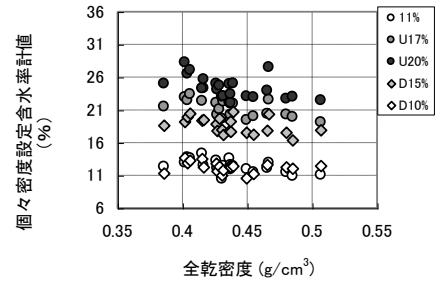


図-5 全乾密度に対する各平衡含水率環境下での含水率計値

### 3.2 全乾密度と含水率計含水

全乾密度に対して、調湿し終えた計値との関係を図3に示す。図4により全乾法値との関係では、調湿により密度に関係なく一定に調整されていることが確認できる一方で、計値と密度との正の関係が確認できた。そこで、全乾密度が既知であるため、その値を個々に設定密度として試算した(図5)。全乾密度との関係は低下しており、設定密度が正確な密度でなく一定であることが影響していることを確認した。

### 率の関係

### 3.3 下限密度値の設定密度への適用と全乾法値推定

図6にそれぞれの関係を模式図化した。同じ全乾法値ならば、全乾密度の高い材は高い計値で表示される。逆に同じ計値ならば全乾密度の高い材の全乾法値はより低くなる。図7に全乾密度と後述する含水率補正後計値の全乾法値に対する比の関係と、それぞれの分布を示す。両者に明らかな相関を生じ、さらには両者の変動係数と分布の差はほとんど無い。そこで計値の全乾法値に対する比の分布を全乾密度分布とみなすことの効果を考えた。

図8に計値の全乾法値に対する比の関係を放射状として全乾法と計値の関係図に載せ、放射に直交する形で全乾密度分布を模式化した。下限密度値を設定密度とし、かつ下限密度材が目的含水率表示(補正が正確ならば全乾法と同値)であれば、下限密度以上(例えば9割)の目的含水率表示材は全乾法においても目的含水率以下材となる。読替で全乾法値を推定するのではなく、下限密度を設定密度とすることで表示された値で全乾法値を推定し得ることができる。

測定結果による推定を試み、全乾法値と計値の関係を図9に示す。KE社ヒノキの密度設定0.37としているため高い含水率を示すが、平均値密度設定0.44とすれば全乾法値に近くなる。さらに0.44の計値を全乾法値に導くべく含水率補正を追記した。

図10に密度分布下限10%の0.39を設定密度とした計値と、図9と同じ補正値により補正後の値を表示した。信頼度90%の下限信頼幅ラインとY=X軸がほぼ同値であり、密度下限値の設定密度への適用は全乾法値推定に応用が可能となる。

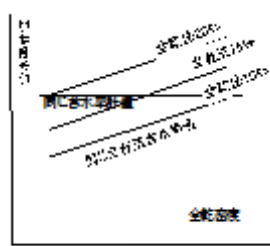


図-6 全乾法値と含水率計値、全乾密度分布の関係

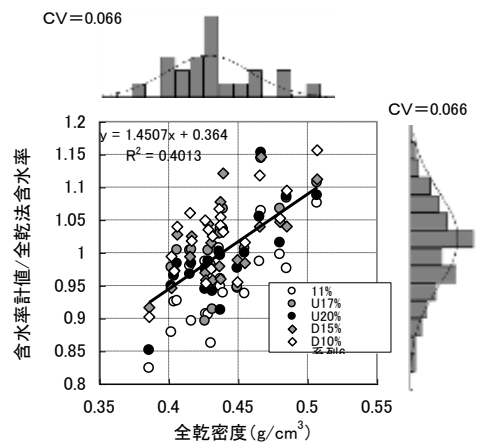


図-7 全乾密度に対する含水率計値/全乾法含水率の関係

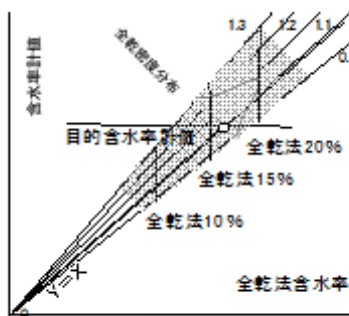


図-8 全乾法含水率と含水率計値、全乾密度分布

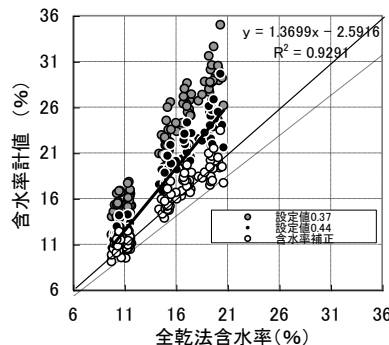


図-9 全乾法値に対する設定密度別含水率計値分布と含水率補正

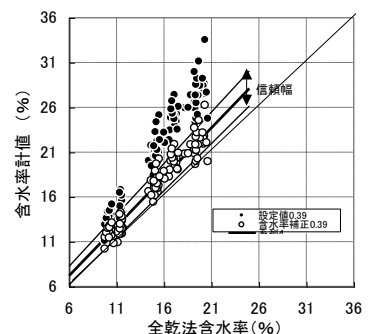


図-10 密度下限値で設定した含水率補正前後の全乾法値に対する含水率計値

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	3	1	0	0	0	1	0	5
林業事業体	5	2	1	7	0	0	0	15
林産事業体	1	2	0	1	0	13	0	17
その他企業	3	6	0	3	12	0	0	24
行政機関	19	12	1	15	5	1	0	53
個人	9	4	0	3	20	0	0	36
その他	7	11	0	2	14	6	1	41
合計	47	38	2	31	51	21	1	191

### 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除伐・間伐のしかた」	8 (部)
密度管理計算カード	4 (枚) (ダウンロード件数)
システム収穫表 プログラム「シルブの森・岐阜県東濃ヒノキ版」 冊子「シルブの森 操作説明書」	12 (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」	11 (部)
冊子「ヒノキ人工林の表土流亡を防ぐために」 同要約版	144 (部) 73 (部)
冊子「広葉樹二次林で手入れする山を見分ける方法」	56 (部)
GPS関連ツール	3
作業道計画支援 (ツール&支援図)	3
冊子「クマハギ防止対策の手引き」	35 (部)
林床を利用した林産物の栽培マニュアル	12 (ダウンロード件数)
冊子「ナラ枯れ被害を防ぐために」	106 (部)
スギ・ヒノキの細り早見カード	25 (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」	199 (部)
シカハギ防止の手引き	15 (ダウンロード件数)
木材生産のための過密林の間伐のしかた	156 (部)
ワイヤスプライスの手引き SS編	145 (ダウンロード件数)
SS編ver1.1	47 (ダウンロード件数)
SL編	127 (ダウンロード件数)
相対幹距比早見カード	17 (枚)
被害材を薪にしてナラ枯を防除する	5 (ダウンロード件数)
木製治山構造物 技術指針 (案) ver1.1	77 (ダウンロード件数)
森林経営計画策定のための高精度森林情報の活用法	202 (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	15	1	0	1	0	0	0	17

### 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	3	0	6

### 5. 新技術移転促進業務

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

区分	造林	森林保護	機能保全	森林利用	特用林産	木材	その他	合計
件数	3	0	0	4	9	0	0	16

### 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	11	3	0	8	2	4	0	28

### 7. 森林研究所の成果発表

(1) 平成27年度岐阜県森林研究所研究・成果発表会

開催日：平成27年9月10日

場所：美濃市生櫛 中濃総合庁舎5階大会議室（出席者：150名）

発表課題	発表者
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	主任研究員 和多田友宏
スギ木材乾燥の効率化に関する試験研究	専門研究員 土肥基生
酵素に注目した新しいキノコ生産技術	専門研究員 上辻久敏
講演 みなさんにぜひ知ってほしい道を作る上での危険地形の特徴について	(国立研) 森林総研関西支所 多田泰之
ポスター ・タワーヤード全木集材時に主索と控索にかかる張力調査 ・皆伐が森林土壌に与える影響 ・性フェロモンを利用したマイマイガ防除の試み ・ニホンジカによって下層植生上の昆虫類の多様性が変わる？ ・多雪地域に設置したツリーシェルター型資材の融雪後の状況 ・心持ち構造物乾燥時の応力測定手法とドライングセットにおける挙動 ・一位一刀彫の原材料、イチイについて ・イチイのさし木	古川邦明 田中伸治 大橋章博 片桐奈々 岡本卓也 富田守泰  渡邊仁志 茂木靖和



・シイタケの鮮度を保つために	水谷和人
----------------	------

(2) 平成27年度岐阜県森林・林業関係合同発表会

開催日：平成28年2月5日

場 所：関市若草通 わかくさ・プラザ多目的ホール（出席者：200名）

発 表 課 題	発 表 者	
口頭：・水土保全のためのヒノキ林の間伐のしかた ・丈夫な森林路網をつくるために注意すること	専門研究員	渡邊仁志
	専門研究員	臼田寿生

## 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。

資料の種類	表 題	氏 名
岐阜県森林研究所 研究報告 第45号	斜面傾斜が異なる造林地におけるヒノキ・コンテナ苗の植栽功程	渡邊仁志・ 茂木靖和他
	ニホンジカによるコウゾの採食傾向について	岡本卓也・ 渡邊仁志
	ヒノキ精英樹の30cmさし穂における発根の評価	茂木靖和・ 渡邊仁志・ 田中伸治
	心材明度を指標としたスギ材乾燥の選別効果について	土肥基生・ 和多田友宏 ・田中伸治
ぎふ森林研情報 No. 85	安定したコウゾの生産に向けてー野生動物によるコウゾの採食状況 を明らかにするー	岡本卓也
	県産アベマキ材の人工乾燥スケジュール確立に向けて	土肥基生
	高品質なシイタケ生産をめざしてー変色特性を理解するためにー	上辻久敏
	木製治山構造物の劣化の傾向を探る～木製治山構造物を適切に維持 管理していくために～	和多田友宏

## 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 社	課 題	氏 名
Journal of Forest Research Vol20(3)	The Japanese Forest Society (2015.6)	Effects of sika deer browsing on the arthropod communities on understory vegetation in a thinned Japanese cypress plantation	片桐奈々・ 肘井直樹
Current Genetics 61(2)	Springer (2015.5)	Effects of calmodulin on expression of lignin-modifying enzymes in <i>Pleurotus ostreatus</i>	Takashi Suetomi・Hisatoshi Kamitsuji他
森林利用学会 誌30(3)	森林利用学会 (2015.7)	研究トピックス	古川邦明

日本森林学会誌97(4)	日本森林学会 (2015. 8)	間伐が高齢級ヒノキ過密林の林分構造と成長に及ぼす影響	渡邊仁志・茂木靖和他
林業新技術2015	森林総合研究所 (2015. 8)	木材生産のための過密林の間伐のしかた	渡邊仁志
日本緑化工学会誌Vol141(2)	日本緑化工学会 (2015. 11)	ササに覆われたヒノキ林林床における表土移動量	渡邊仁志他
森林防疫Vo165.No1	全国森林病虫獣害防除協会 (2016. 1)	岐阜県におけるマイマイガの大発生とスギ・ヒノキ造林地の被害	大橋章博
現代林業3月号 (597号)	全国林業改良普及協会 (2016. 3)	過密林の間伐指針と間伐支援ツールの作成	渡邊仁志
公立林業試験研究機関研究成果選集13	森林総合研究所 (2016. 3)	未利用資源の活用技術の開発	上辻久敏

(2) 機関誌等への投稿は次のとおりです。

機関誌名	発行者	表題	氏名
森林のたより	岐阜県山林協会	4月号 スギ心材色を人工乾燥時の選別に利用する	土肥基生
		5月号 ツリーシェルターの耐雪性ー最深積雪深150cmの地域においてー	岡本卓也
		6月号 表土流亡の予防に適した間伐を考えるー冊子「ヒノキ人工林の表土流亡を防ぐために」を改訂ー	渡邊仁志
		7月号 皆伐が森林土壌に与える影響を調べましたーヒノキ人工林での事例ー	田中伸治
		8月号 岐阜県の県木・イチイの個性ーイチイのさし木苗づくりからー	茂木靖和
		9月号 無形文化遺産 (の原料) を獣が食べるー楮 (コウゾ) ー	岡本卓也
		10月号 タワーヤードでの安全作業のため、主索と控索にかかる張力を調べました。	古川邦明
		11月号 シイタケ収穫後の変色について	水谷和人
		12月号 木材比重と含水率の関係をj知るペットボトル模型とその理解	富田守泰
		1月号 大発生したマイマイガはその後どうなった？	大橋章博
		2月号 シイタケの変色を理解して、鮮度保持に役立てる	上辻久敏
		3月号 締固め方法によって盛土の硬さはどの程度変わるのか	和多田友宏
県木連情報第155号	岐阜県木材協同組合連合会	森林研究所の新しい木材乾燥機の紹介 スギ心材色による人工乾燥時の選別について	土肥基生 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
第5回国際野生動物管理学会学術会議	札幌市 (7.26-30)	Eating of Paper Mulberry by Wild Mammals (野生獣類によるコウゾの採食について)	岡本卓也・渡邊仁志
日本きのこ学会第19回大会	つくば市 (9.5-6)	シイタケ栽培における菌床の水分条件が子実体の発生量および含水率に及ぼす影響	水谷和人・上辻久敏
		菌床シイタケの変色現象に影響する因子の探索	上辻久敏・水谷和人
第5回中部森林学会大会	静岡大学農学部 (10.3-4)	マイマイガのモニタリングに用いるフェロモントラップ5種の捕獲効率の比較	片桐奈々・大橋章博
		シカによる食害がヒノキ植栽木の初期成長に及ぼす影響	渡邊仁志・茂木靖和・岡本卓也・田中伸治
		菌床シイタケの変色現象に影響する因子の探索と変色防止方法の検討	上辻久敏・水谷和人
		ヒノキ精英樹の30cmさし穂における発根	茂木靖和・渡邊仁志・田中伸治
		X線CTスキャナによるカシノナガキクイムシ坑道の観察	大橋章博
		ニホンジカによるコウゾと周辺植生の採食状況について-岐阜県美濃市のコウゾ畑における事例-	岡本卓也・渡邊仁志
日本木材学会中部支部大会	高山市 (10.30-31)	ビニールハウスによる心持ちヒノキ材乾燥の効果	富田守泰・土肥基生他
		アベマキ板材の乾燥試験	土肥基生
第4回森林遺伝育種学会大会	東京大学 (11.6)	コンテナ育苗における少花粉ヒノキさし木苗の成長比較	茂木靖和・渡邊仁志他
コンテナ苗を活用した低コスト再造林技術の実証研究総括セミナー	東京都千代田区 (1.20)	コンテナ苗の植栽工程に及ぼす立地要因の検討と根鉢サイズの異なるヒノキ・コンテナ苗の林地適応	渡邊仁志・茂木靖和他
平成27年度中部森林技術交流発表会	長野市 (2.2-3)	植栽後の初期成長に優れるヒノキ・コンテナ苗育成条件の検討	茂木靖和・渡邊仁志他
		ヒノキ・コンテナ苗の活着および初期成長に及ぼす植栽時期の影響	渡邊仁志・茂木靖和他
県治山林道研究発表会	関市 (2.10)	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	和多田友宏
伝達研修	岐阜県森林文化	シイタケの鮮度保持技術 ～変色を防ぐ～	水谷和人

	AC (2.17)		
園芸学会平成28年度春季大会	厚木市 (3.26-27)	高原山椒の挿し木におけるクローンの影響	茂木靖和
日本木材学会	名古屋大学 (3.27-29)	携帯式高周波含水率計の設定密度に関する提案	富田守泰
		ナラ枯れ材の利用方法と強度ー当年枯材、前年枯材の比較試験ー	富田守泰・土肥基生・大橋章博
		径級の異なる原木から製材した心持ちスギ製材の高温セット処理ー人工乾燥前後の含水率傾斜と表面割れ発生状況ー	土肥基生・富田守泰
日本生態学会大会	仙台市 (3.24)	ヒノキ人工林における列状間伐1年後の下層植生の種特性と動態	渡邊仁志・片桐奈々・岡本卓也
第127回日本森林学会大会	日本大学 (3.28-29)	路体の作設方法と支持力の関係	臼田寿生・和多田友宏
		排水施設の状況と路肩崩壊の関係	和多田友宏・臼田寿生
		アジア型マイマイガに対する性フェロモンを用いた交信かく乱法による防除の試み	大橋章博他
		列状間伐1年後のヒノキ人工林における高木性樹種の更新状況	片桐奈々・渡邊仁志・岡本卓也
		根鉢サイズの異なるヒノキ・コンテナ苗の育苗と林地適応	渡邊仁志・茂木靖和
		ネットワーク分析に対応した森林路網図の作成	古川邦明
		野生獣類により剥皮されたヒノキ幼齢木の材部状況	岡本卓也・渡邊仁志

### 1 1. 人材の育成

対象者	内容	期間
名古屋大学大学院生命農学研究科 1 年生 1 名	地理情報システムを用いた森林管理	8.27
三重大学生物資源学部共生環境学科 3 年生 1 名	木材乾燥	9.1-9.2
岐阜大学応用生物科学部生産環境科学科 3 年生 1 名	森林研究所の試験研究業務全般	9.1-9.4
岐阜農林高校森林科学科 2 年生ら 39 名	森林研究所の研究課題	11.5

### 1 2. 啓発活動

内容	開催日	開催場所	参加人数
生涯学習講座 美濃和紙マニアックス～世界遺産の原材料をもっとよく知る～	7.20	コウゾ生産現場 (美濃市)	12名

ぎふ山の日フェスタ2015	8.1	岐阜駅前（岐阜市）	県民 多数
森と木のふれあいフェア2015出展	10.24～ 25	県庁前芝生（岐阜市）	県民 1,380名
生涯学習講座 美濃和紙マニアックス～世界遺産の原材料をもっとよく知る～	12.23	コウゾ生産現場（美濃市）	12名

### 13. 研修（派遣）

派遣者氏名	研修先	研修内容	期間
なし			

### 14. ホームページ

アクセス数：949,333件

### 15. マスコミ

タイトル	媒体（月日）
120歳アカマツ 和紙道具に 木づちで第二の人生	中日新聞（4/3）
衛星・航空機で植林地調査－林業の経営を効率化－	日経産業新聞（5/13）
三次元森林情報で林業支援	日刊木材新聞（5/19）
毛虫が全国で異常発生 of ナゾ	週刊SPA！（6/16）
森を立体的に表現－伐採など効率的に－	中日新聞（6/23）
若手和紙職人が協力、品質維持へ技術継承	岐阜新聞（7/10）
研究・成果発表会の開催	広報みの（9/1）
苗木の生育見て確認 県森林研 岐阜大生が就業体験	中日新聞（9/10）
スギ材乾燥 効率化に道	中日新聞（9/11）
木材乾燥 色で判定	岐阜新聞（9/11）
県森林研究所「研究・成果発表会」	CCN（9/14、19、20）
長野県林業総合センターと連携－4題の講演と研究発表－	日刊木材新聞（9/15）
森を守る④移動式集材機「タワーヤード」職人不足、導入を促進	岐阜新聞（10/2）
最新木材乾燥機に驚き 県森林研究所 全国2機目導入 岐阜農林高生が施設見学	岐阜新聞（11/18）
目指せ コウゾ自給	中日新聞（11/27）
和紙原料 今年は上々、美濃でコウゾ刈り取り	中日新聞（11/29）
千年先へ継承、本美濃紙ユネスコ無形文化遺産登録1年【上】	岐阜新聞（11/30）
マイマイガ大増殖終息	岐阜新聞（12/6）
岐阜県内で大発生したマイマイガのその後	CBCテレビ イッポウ（12/22）
県内の林業現場視察－インドの森林関係者 保全対策などに関心－	岐阜新聞（1/14）
美濃 県森林研のコウゾ研究	中日新聞（1/17）
森林業の発展考える	岐阜新聞（2/6）
林業と森の研究 合同発表会	中日新聞（2/6）
木製治山構造物技術指針まとめる－県産材利用拡大へ－	建通新聞（2/22）
木製治山構造物技術指針を作成－土木分野の利用促進－	日刊木材新聞（2/23）
小学校でコウゾの記念植樹	NHK岐阜放送局（3/11）
巣立ちの記念にコウゾの苗植栽 美濃市牧谷小6年生	中日新聞（3/12）

### 16. 視察

対象者	内容	期間

インド国ウッタールプラデシュ州森林局 森林官 4 名	森林情報の活用に関する研究等について	2016. 1. 13
長野県林業総合センター 2 名	森林経営計画支援システムの開発、高性能林業機械の活用等について	2016. 1. 20
広島県林業課普及専門員、種苗生産者 4 名	1 年で育成したコンテナ苗の研究状況について	2016. 3. 2
奈良県森林技術センター、森林総合研究所 3 名	蒸気減圧併用式木材乾燥の技術について	2016. 3. 9

#### 17. 受賞

受賞者	受賞名	受賞内容	備考
古川邦明	平成 27 年度森林利用学会賞	地域に適合した機械化作業システムおよび森林情報管理に関する研究と普及	森林利用学会 (3.30)

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	松山一人	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
主査	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	森林環境部の総括に関すること 研究関係予算編成・執行、産学官連携に関すること
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 科学技術ネットワークに関すること
専門研究員	渡邊仁志	森林の機能保全・人工更新に関すること
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	森林の天然更新に関すること
研究員	片桐奈々	森林の育成研究に関すること
森林資源部長	水谷和人	森林資源部の総括に関すること 産学官連携、研究成果の技術移転に関すること
主任専門研究員	茂木靖和	森林資源の育種研究に関すること 試験廃液の管理・処分に関すること
専門研究員	土肥基生	木材の建築材利用研究に関すること
主任専門研究員	富田守泰	木質部材の評価・開発に関すること
専門研究員	臼田寿生	森林作業システム研究に関すること
専門研究員	上辻久敏	キノコ栽培研究に関すること 森林資源の成分研究に関すること 特用林産物研修事業等に関すること
主任研究員	和多田友宏	森林土木研究に関すること ホームページの管理に関すること

## 2. 敷地面積

全敷地面積 1261.04 m<sup>2</sup>

研究施設面積内訳 (m<sup>2</sup>)

区分	本館	昆虫飼育室	温室	堆肥舎	苗畑作業室	発茸舎	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 27 年度歳入歳出決算書

(歳 入)

科 目	決 算 額
使用料	70,623
農林水産業使用料	70,623
森林研究所使用料	70,623
受託事業収入	6,988,000
農林水産業費受託事業収入	6,988,000
林業費受託事業収入	6,988,000
雑入	327,378
納付金	25,523
林業費納付金	25,523
雑入	301,855
雑入	301,855
計	7,386,001

(歳 出)

科 目	決 算 額
総務費	108,108
総務管理費	108,108
財産管理費	108,108
衛生費	44,496
環境管理費	44,496
公害対策費	44,496
農林水産業費	32,820,461
農業費	1,564,859
農業振興費	1,564,859
林業費	31,255,602
林業総務費	550,058
林業振興費	1,362,986
森林整備費	2,312,981
森林研究費	27,029,577
商工費	5,972,665
商工費	5,972,665
鉱工業振興費	5,972,665
計	38,945,730

**岐阜県森林研究所業務報告 平成27年度**

---

平成29年5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](mailto:info@forest.rd.pref.gifu.jp)

---