

ISSN 1882-8418

平成 20 年 度

業 務 報 告

岐 阜 県 森 林 研 究 所

はじめに

平素から、岐阜県森林研究所の研究開発業務等に多大なるご理解とご協力をいただいておりますことに感謝いたします。

さて、県では平成19年度から23年度までの5カ年計画の「岐阜県森林づくり基本計画」に基づき各種施策を実施しておりますが、十分なものであるとは言えません。森林に対する県民のニーズは多様化し、どちらかという木材生産よりも、自然環境の保全に貢献する森林への期待が相変わらず高いと思われます。加えて、森林資源の利用方法にも変化がみられていることから、従来型の施業方法を見直さなければならない時期にも来ていると思われます。これらの期待に応えていくためには、森林の適切な管理技術が必要とされていますが、新たな森林施業等に対応できる技術は未だに確立されていません。

このような状況に対応していくために、当研究所では、「県民生活の向上に貢献する科学技術の振興」を基本理念として、「健全で豊かな森づくり」と、「森林資源の利用を通じた活力ある地域社会の創造」に資するための技術開発を行っております。さらに、開発した技術を利用いただくために、林業普及部門との連携を密にして技術支援及び研究成果の効果的・効率的な普及に努めておりますし、これからの岐阜県を支えていく小学生を対象にした森林環境学習にも力を入れております。

こうしたことから、今年度は、皆様からのご要望の多かった課題に対応するため、「針葉樹人工林の高齢化に適応する間伐技術体系の構築（平成21年度～25年度）」や「食用キノコ生産現場における収益性向上に関する研究（平成21年度～23年度）」他6件を新たに研究課題といたしました。今後も、さまざまな機会を捉え県民の皆様の研究ニーズを把握し、喜んでいただける研究開発に取り組んで行きたいと思っております。

この報告書は、当研究所が平成20年度に実施した研究開発・研修・技術指導などをまとめたものです。御一読いただき、御意見、御感想、御要望等をお寄せいただければ幸いです。今後の業務に反映していきたいと思っております。

なお、研究成果につきましては、当研究所の「研究報告」「森林研情報」に掲載すると共に学会での発表や雑誌に掲載されたものはホームページ（<http://www.cc.rd.pref.gifu.jp/forest/>）に掲載しておりますので、そちらもご覧になってください。

平成21年9月

岐阜県森林研究所長
前 田 英 典

目 次

はじめに

試験研究業務

(県単：重点研究)

ナラ枯れにおける抵抗性機構の解明及び被害拡大防止手法の開発.....1

(県単：地域連携型技術開発プロジェクト事業)

環境調和型森林整備手法の開発と実用化.....3

天然由来の健康有用物質の探索と実用化

ー超臨界流体技術による特用林産物の抽出及び生物活性ー.....5

(県単：ぎふ清流国体に向けた地域ブランド研究開発事業)

野生キノコの実用生産技術の確立.....7

(県単：地域密着型研究)

天然力を活用した森林更新技術の開発.....9

機能が低下した広葉樹林の修復技術の開発.....10

クマによる剥皮被害の防止手法の開発.....11

焼菌床を利用した岐阜県産きのこの生産技術に関する研究.....13

里山における菌根性キノコの人工接種技術に関する研究.....15

地域特産サンショウの優良苗の安定的生産管理技術に関する研究.....16

菌床栽培における木利用広葉樹の利用に関する研究.....18

(公募型研究)

関東・中部の中山間地域を活性化する特用林産物の生産技術の開発.....20

ナラ類集団枯損の予測手法と環境低負荷型防除システムの開発.....22

キノコ由来菌体外酵素の高効率生産系の開発.....23

(県単受託研究)

混交林化に向けた林内環境把握および広葉樹導入方法の検討.....24

(国等受託研究)

木質バイオマス収集・運搬システムの開発.....25

岐阜中山間地域における木質バイオマス利用モデルの構築・実証・評価

ー木質バイオマス供給システムの構築ー.....27

森林吸収源インベントリ情報整備事業.....29

(調査事業等)

東アジア酸性雨モニタリングネットワーク

ー酸性雨モニタリング（土壌・植生）調査ー.....31

特用林産物研修等事業.....32

平成20年度研究人材育成事業.....33

技術指導・相談業務等.....35

所務.....41

平成20年降水量観測表.....43

試 験 研 究 業 務

ナラ枯れにおける抵抗性機構の解明及び被害拡大防止手法の開発

(県単：重点研究課題)

(平成 19～21 年度 2 年次)

担当者 古川邦明 大橋章博 高井和之

1. 目的

岐阜県においてカシノナガキクイムシ（以下、カシナガ）によるナラ枯れ被害は急速に拡大しており、最近では金華山のような市街地周辺の山林にも被害が広がっている。ナラ類は広葉樹蓄積量の 50%以上を占めており、被害の拡大によって土砂流出や林地崩壊を招くことが危惧される。また、白川郷などの観光地にも被害が発生し、景観上の問題も指摘されている。しかし、現在確立されているくん蒸剤による駆除法は作業性が悪く、コストもかかるため、広く実施されていないのが現状である。そこで、生物天敵を利用した防除の可能性について検討し、技術の実用化を目指す。

また、これまでのナラ枯れ研究では、カシナガによる穿入被害を受けても枯死しない被害木が存在し、植物側にナラ枯れに対する抵抗性の存在が示唆されているが、抵抗性の機構については明らかになっていない。そこで、Raffaelea 菌（以下、ナラ菌）に対する生育阻害物質を探索し、ナラ枯れ抵抗性に関連する物質を解明する。

2. 方法

2.1 ナラ枯れにおける抵抗性機構の解明

2.1.1 ナラ菌の菌糸伸長に影響を及ぼす樹木抽出成分

(1) ブナ科樹木の熱水抽出物と菌糸伸長量

前年度にブナ科樹種の一部で抽出成分がナラ菌伸長に与える影響について報告したが、材料として不足していたブナ等を追加して再度試験を行った。方法は前年度と同様で、熱水抽出液を添加した培地上でナラ菌を培養し、菌糸伸長量を測定した。比較のため、無添加培地での伸長量を 100 として相対伸長量を求めた。

(2) 総ポリフェノール量と菌糸伸長量

樹木の抵抗性機構では抗菌性物質としてフェノール類の影響が知られているため、Folin-Denis 法によりブナ、ミズナラ、コナラの熱水抽出液中の総ポリフェノール量を測定した。96 穴のマイクロプレートを用いて各熱水抽出液 10 μ L に Folin 試薬 100 μ L を入れかく拌し、飽和炭酸ナトリウム 200 μ L を加え 30 分後に、波長 760nm における吸光度をマイクロプレートリーダーで測定し、含有率をクロロゲン酸換算値から求めた。

2.1.2 ブナ科樹種苗木へのナラ菌人工接種

(1) 接種材料

接種苗木はコナラ、ミズナラ、ブナ、アラカシとした。2007 年 11 月に 2 年生ポット苗を各 10 本購入し、森林研究所構内の苗畑に移植し、育成した。接種菌は MAFF 登録のあるナラ菌標準株 410921 を用い、先端部 1mm を切除した爪楊枝の先 3mm のカット部材をナラ菌標準株と一緒にシャーレで 10 日間培養し接種源とした。

(2) 接種方法

接種は各苗木の根元直径 10mm の箇所で行う 2 点に電動ドリルで直径 2mm、深さ 3mm の穴を開け、ナラ菌接種源を埋設した。その後、接種箇所にパラフィルムとガムテープを巻いて防水処理を行った。各樹種 10 本中 7 本はナラ菌を接種し、3 本は対照として無菌培養した爪楊枝先端部を接種した。

(3) 観察方法

苗木への接種後 58 日目に接種点から約 10cm 下部で幹を切断し、0.1%酸性フクシン水溶液に 12 時間以上浸漬した。その後、接種点で切断し、断面をデジタルカメラに記録するとともに接種断面中に占める変色域の割合を求めた。また、ナラ菌の定着状態を確認するため、接種点付近でナラ菌の再分離を行った。

2.2 被害拡大防止技術の開発

2.2.1 供試線虫

試験に使用した線虫は、*Steinernema carpocapsae* の感染態3期幼虫である。また、試験に使用したカシナガ幼虫は、岐阜県関市に発生したアベマキ枯死木を割材して得られた幼虫のうち、体サイズの大きな個体を用いた。

2.2.2 温度と殺虫率

プラスチックカップに予め滅菌したおが屑を敷き、10、000頭/mLに調整した *S. carpocapsae* 懸濁液を1mLピペットで接種した。ここに、カシナガ幼虫を10頭ずつ放虫し、10℃、15℃、20℃、25℃、30℃の恒温器内で飼育した。また、同時に脱イオン水を1mL接種した無処理区を設けた。処理後14日間、毎日幼虫の死亡状況を調査した。死亡した幼虫は実体顕微鏡下で解剖し、体内に線虫の侵入を確認した。各処理は10反復行った。

3. 結果

3.1 ナラ枯れにおける抵抗性機構の解明

3.1.1 ナラ菌の菌糸伸長に影響を及ぼす樹木抽出成分

熱水抽出物がナラ菌の伸長に及ぼす影響について比較すると、ブナでは相対伸長量が小さかった(図1)。一方で、ブナのポリフェノール含有率は低かったことから(図2)、ブナにおけるナラ菌の伸長を阻害する成分はフェノール類とは別のものであると考えられた。コナラやミズナラではポリフェノール含有率はブナより高かったが、相対伸長量に差はみられなかった。

3.1.2 総ポリフェノール量と菌糸伸長量

通水阻害面積率はブナでは対照区とナラ菌接種区に差がみられなかった。これに対し、コナラやミズナラではナラ菌接種区で通水阻害面積率がやや高くなった。また断面観察の結果から、同一樹種でも個体間で反応に差が認められた。

3.2 温度と殺虫率

無処理区では処理後10日経過して10%程度の死亡がみられたが、線虫接種区では全ての死亡個体に線虫の侵入が確認されたことから、いずれも線虫による死亡と考えられた。幼虫死亡率は20℃、25℃、30℃処理でそれぞれ87%、100%、80%と高く、特に25℃処理で高い殺虫力が認められた。15℃処理では58%とやや低い殺虫力であった。これに対し、10℃処理では死亡虫は全く認められなかった。15℃以下の温度条件では高い殺虫率が得られなかったことから、実用化を考える上では、当年の枯死被害が目立つようになる8月中旬以降のできるだけ早い時期に線虫を施用する必要があると考えられる。

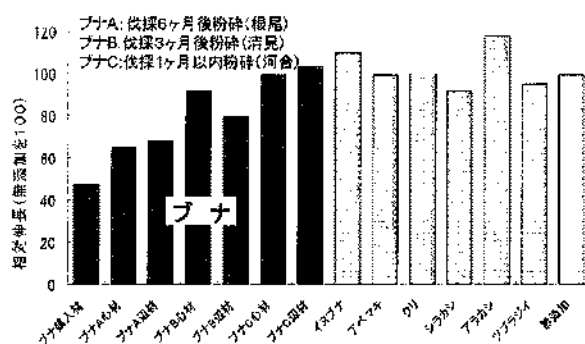


図1 熱水抽出液添加培地におけるナラ菌の菌糸伸長

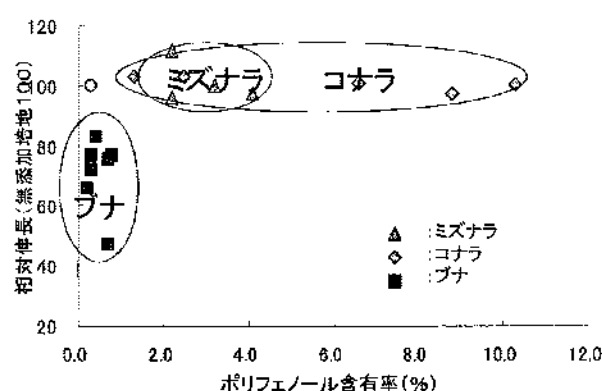


図2 ポリフェノール含有率とナラ菌伸長量

環境調和型森林整備手法の開発と実用化 (県単：地域連携型技術開発プロジェクト事業)

(平成18～20年度 終年次)

担当者 杉山正典 古川邦明 横井秀一 白田寿生

1. 目的

間伐の推進には、作業路等の路網の整備が欠かせない。安易な作業路開設は、土砂流出や濁水発生の原因となる。県内河川は、溪流釣りによく利用され、稚魚放流も盛んに行われているが、濁水やそれに伴う土砂の堆積等は、溪流に棲む魚類や底生動物等の生息環境に影響を及ぼすことが懸念される。しかし、森林整備と濁水流出の関係や溪流への濁水の影響に関する研究事例は少ない。

そこで、作業路開設による森林内の土砂移動量と、溪流への土砂流出の過程を明らかにし、環境に配慮した作業路開設手法を確立することを目的に本研究を実施する。

2. 方法

2.1 溪流を横断する作業路の開設と微細土サンプラーの設置

白川支流の下野川流域（加茂郡東白川村）において、白川と合流する地点から 650m 上流に、溪流を横切る作業路を開設した。作業路は洗越工により実施し、平時は、河川水は布団継内の岩屑内を流れ、増水時に丸太上面を流れるよう施工した。

洗越施工後の増水時における濁水の発生について調査するために、溪流の横断地点の上流 10m と下流 100m、600m の 3 箇所に微細土サンプラーを設置した（図－1）。微細土サンプラーは、内径 100mm、長さ 1000mm のパイプの両端に蓋を付け、両蓋上部に内径 4mm の細パイプを固定した浮遊物採集器である。

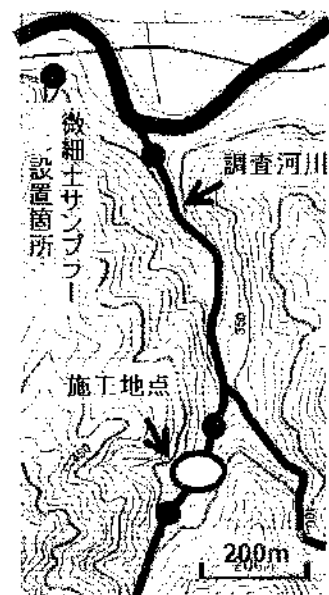
2.2 試料の採取と濁度・微細土の測定

微細土サンプラーの内容物（濁水）を 1 ヶ月ごとに採取し、濁水中的の浮遊砂の濃度を測定した。

採取した濁水を 2mm メッシュのふるいに通した後、ろ液の濁度を測定した。その後、ろ液を 0.106mm のふるいと $0.7\mu\text{m}$ のガラス繊維濾紙で濾過し、微細土（粒径 0.106mm 以上 2mm 未満の浮遊物）と浮遊砂（粒径 $0.7\mu\text{m}$ 以上 0.106mm 未満の浮遊物）を分離し、80℃で 48 時間乾燥して重量を測定し濃度を算出した。さらに乾燥後の浮遊物を 550℃で 1 時間灼熱し、有機物を燃焼した時の減少重量を有機物重量とし濃度を算出した。

2.3 濁度測定値の換算

日本の水道水の評価基準がホルマジン校正による測定（単位：NTU）から PSL 校正による測定（単位：度）に変更された。ただし、現在でも NTU と度が混在している場合も多いので、2 つの校正方法による測定値の関係について調べた。東白川村の溪流（12 箇所）において採取した渓流水について、PSL 校正による測定とホルマジン校正による測定を行った。



図－1 調査河川

3. 結果

3.1 洗越下流の微細土濃度

増水時における濁水の微細土濃度を図-2に示す。洗越施工箇所10m下流において微細土濃度が高くなったが、100m下流においては微細土濃度が減少し、600m下流においても微細土濃度は低い値であった。本調査地においては、洗越施工後の濁水の発生は100m下流においては影響が少ないことが確認された。

3.2 濁度と微細土・浮遊砂濃度の関係

サンプラーで採取した濁水について、濁度と微細土・浮遊砂濃度との関係を図-3に示す。両者には強い正の相関 ($r=0.879$, $p<0.01$) があり、サンプラー内の濁水の濁度を測定することにより粒径2mm未満の土砂濃度を推定することが可能であることがわかった。

今後の課題として、作業路開設後の林内作業を行う場合等の濁水発生について継続的な調査が必要と考えられる。また作業路開設時の濁水発生について、他地区においても調査を実施し、データの蓄積を行う必要がある。

3.3 濁度測定値の換算

PSL校正による測定値とホルマジン校正による測定値には、強い正の相関 ($r=0.977$, $p<0.001$) があった (図-4)。

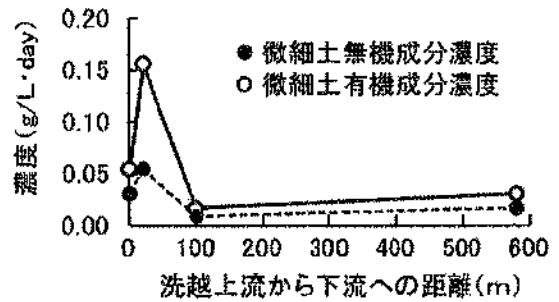


図-2 洗越下流における微細土濃度

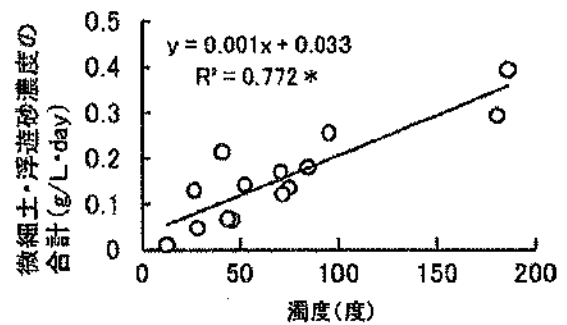


図-3 濁度と微細土・浮遊砂濃度合計の関係

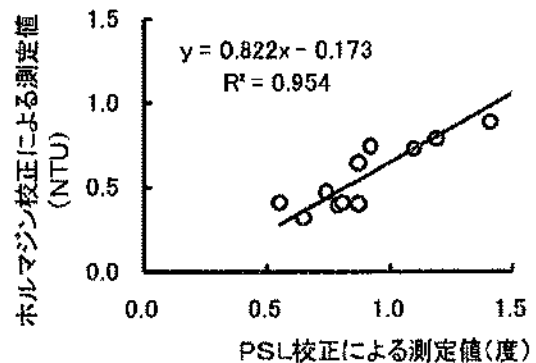


図-4 PSL校正とホルマジン校正による測定値の関係

天然由来の健康有用物質の探索と実用化 —超臨界流体技術による特用林産物の抽出及び生物活性— (県単：地域連携型技術開発プロジェクト事業)

(平成18～20年度 終年次)

担当者 坂井至通 上辻久敏

1. 概要

岐阜県のおよそ 82 %は森林で覆われ豊富な森林資源に恵まれて、多種多様な植物が生育している。山菜、果実、薬草薬木、キノコなどの特用林産物は、新たな利用開発が必要となっている。特用林産物の中でも、サンショウ(香辛料)、メシマコブ(薬用キノコ)、ホオノキ(薬樹木)、アマドコロ(薬草)などから抗ガン活性(サンショウ成分の β -フェランドレン、ホオノキ成分のマグノロール)や神経栄養因子様活性(メシマコブ成分のシクロフェレン)などの活性成分を分離同定してきた。また、これまでは成分抽出には有機溶剤抽出や熱湯抽出が利用されてきたが、今回人体に無害な二酸化炭素を使った超臨界炭酸ガス抽出法の利用を検討した。

2. 方法

2.1 特用林産物の活性成分

サンショウとメシマコブの成分について抽出を検討した。サンショウは岐阜県高山市で古くからタカハラサンショウ栽培されてきた。アサクラザンショウやブドウザンショウに比べ β -フェランドレン/リモネン含量比が高いのが特徴である。また、メシマコブに関しては気中菌糸体を大量に培養し、神経栄養因子様活性を示すシクロフェレンを分離同定した(図-1、2)。

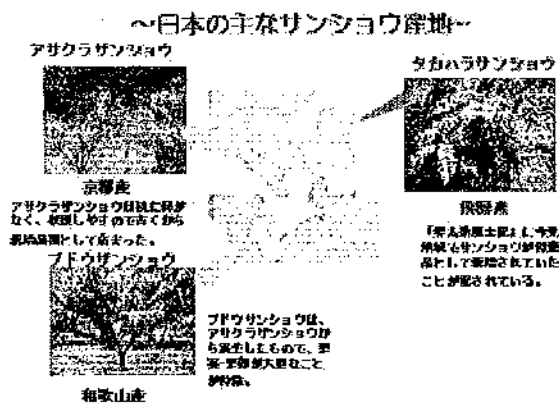


図-1 日本の主なサンショウ産地

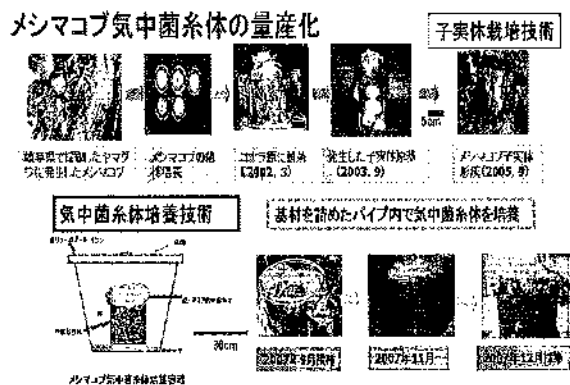


図-2 メシマコブ菌糸体の量産化

2.2 超臨界炭酸ガス抽出装置による抽出試験

メシマコブ及びサンショウを用い超臨界炭酸ガス抽出による抽出物製造条件を検討した(図-3、4)。

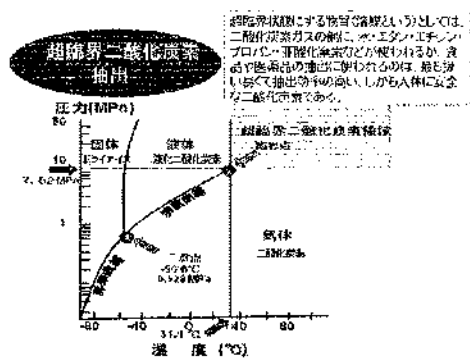


図-3 二酸化炭素の超臨界域

超臨界二酸化炭素による抽出の利点

- ① 臨界温度が31°Cと低く、壁に高圧材料を必要とせずに抽出できる。
- ② 溶媒がCO₂の蒸気化で溶媒の密度が変わるので、容易に条件を変えて、抽出したい物質(特に揮発性成分)を選択できる。
- ③ 残液が大量なので、抽出率が低い。
- ④ 全く毒性が無い。
- ⑤ 使用後は圧力を減圧し、気化するので、安全かつ容易に「超臨界」が行える。

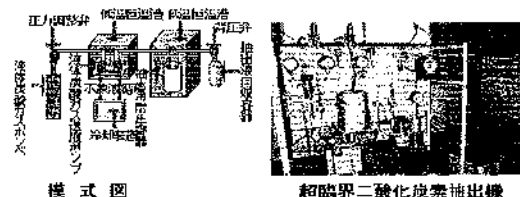


図-4 超臨界二酸化炭素による抽出の利点

3. 結果

サンショウ (β-フェランドレン) およびメシマコブ (シクロフェレン) の成分分析は図-5、6に示した。

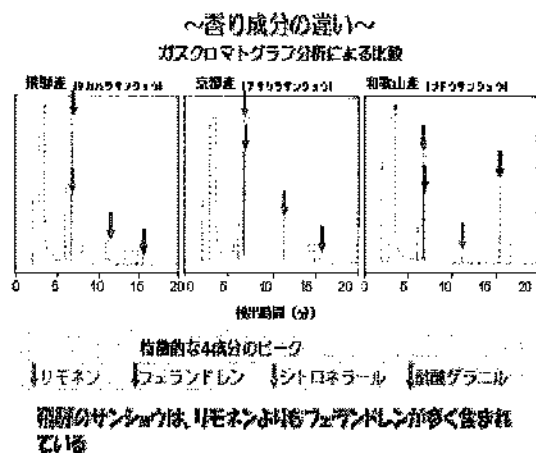
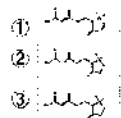


図-5 サンショウの成分比較

GC/MS分析

GCカラム: DB-5
キャリアーガス: ヘリウム
イオン化モード(電圧): EI(70 eV)
インターフェイス温度: 250°C
イオン源温度: 220°C
試料の前処理: TMS化
注入口温度: 250°C



<活性成分 Fr.13~17の活性成分推定構造>

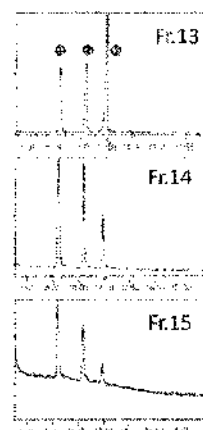


図-6 シクロフェレンの GC/MS 分析

気中菌糸体中 (PI、NBC株) のシクロフェレン類 (3化合物合計で換算) は、それぞれ0.84、0.57%であった。採取および栽培の子実体、振とう培養による液体菌糸体からは検出されなかった (検出限界0.001%以下)。また、市場品の子実体および菌糸体からもシクロフェレン類を検出しなかった。サンショウ及びメシマコブ子実体の超臨界炭酸ガス抽出は、エントレーナーとしてエタノールを添加した場合、抽出量が増した (図-7、8)。しかし、いずれも抽出量は少なく、さらに抽出効率を高める必要がある。

超臨界二酸化炭素抽出条件の検討

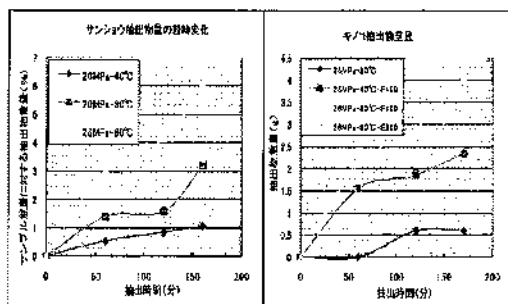


図-7 超臨界二酸化炭素による林産物の抽出

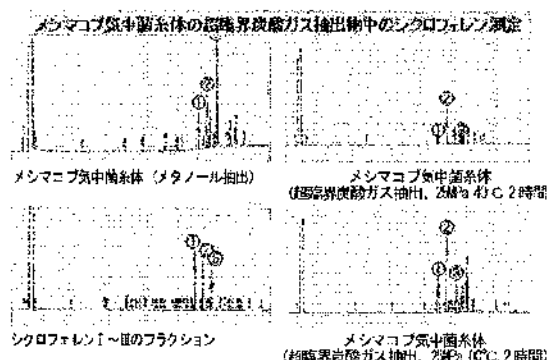


図-8 メシマコブから超臨界二酸化炭素による抽出

野生キノコの実用生産技術の確立 (県単：ぎふ清流国体に向けた地域ブランド研究開発事業)

(平成20年度)

担当者 水谷和人 久田善純 坂井至通

1. 目的

平成24年度に開催が内定した「ぎふ清流国体」では、全国から約2万3千人の来県が見込まれているため、これを県農産物・地場産品PRの絶好の機会と捉え、新たなブランド産品づくりを推進する必要がある。県内に生育するハタケシメジ、ムキタケなどの野生キノコは市場価値が高く、新規導入品目として期待されている。しかしながら効率的な生産技術が確立されていないため、需要に対して十分な供給ができないのが現状である。そこで、ハタケシメジおよびムキタケを地域特産品として確立し、「ぎふ清流国体」のおもてなしに用いるとともに地域振興のため、人工生産技術を実用化する。

2. 方法

2.1 ハタケシメジ露地栽培試験

培地材料はスギ、廃ホダの2種類のオガコで、広葉樹パーク堆肥に混合して比較した。培地組成はパーク堆肥：スギオガコあるいは廃ホダオガコ：米ぬか＝5：5：2（容積比）である。含水率を約65%に調整した後、栽培袋にスギ材料は2.25kg、廃ホダ材料は2.5kgを詰め、120℃で120分間殺菌し、当所所有の野生種4菌株（パーク堆肥主体の種菌）を接種した。約20℃で75日間培養し、9月13日に所内の苗畑に埋設した（供試数各5個）。また、対照として市販のハタケシメジ菌床（亀山1号、約2.5kg）を9月22日に苗畑に6個埋設した。培地は袋から取り出して菌床上部を平搔きして埋設した。地表を落葉で被覆し、さらに寒冷紗でトンネル状に覆った。調査は子実体発生時期、発生量とした。

2.2 ムキタケ栽培試験

2.2.1 菌床シイタケ栽培施設を利用したムキタケ栽培試験

発生操作の違いが子実体の発生に及ぼす影響を調査した。培地は広葉樹のチップ（コナラ主体）：広葉樹のオガ粉：フスマ：米ぬかを乾燥重量比で7：3：0.5：0.5に混合し、含水率を約65%に調整後、栽培袋に2.5kg詰め、100℃で5時間殺菌した。当所所有の野生菌株PSE-3のオガ粉種菌を接種し、飛騨市古川町の菌床シイタケ栽培施設で2008年2月下旬～10月上旬の225日間培養した後、接種面を垂直に置き直した。接種面に原基が形成された後（10月24日）に栽培袋の接種面側部分のみを切除し、そのままの状態の「カットのみ区」、原基を全て手でつま取る「芽つま区」、接種面を5～10mm搔き取る「菌搔き区」の3区に分けて発生を管理した。調査は、子実体の傘が8分開きになった時点で収穫し、傘と柄を合わせた生重量を測定した。

2.2.2 パイプハウスを利用したムキタケ栽培試験

簡易な施設で空調設備を用いずに低コストで栽培する技術を検討した。所内の裸地に間口3.6m、奥行き3.5m、高さ3.1mのパイプハウスを建て、全面を遮光シート（遮光率85%）で1重に覆った。培地基材は、ブナオガ粉（4mmメッシュ通過）100%のものと、同ブナオガ粉にマイタケ廃菌床（4ヶ月間野外堆積）を25%混合したもので、各々にフスマを10：3（容積比）の量で添加し、含水率を約65%に調整後、栽培袋に1kg詰め、120℃で90分間殺菌した。PSE-3のオガ粉種菌を接種し、温度21℃、湿度60%の暗黒室で培養した。接種面に原基が形成された時点で袋を2.2.1と同様に切除し、ハウス内に接種面が垂直になるように置いた。ハウス内は2日に1回地面に散水し、内部の温度と湿度（2月中旬～3月下

旬)を記録した。調査は原基形成日、収穫日、収量とした。

3. 結果

3.1 ハタケシメジ露地栽培試験

供試した4菌株は、スギおよび廃ホダいずれの培地においても子実体が発生した(図-1)。

収穫時期は10月下旬~11月中旬で、発生量はスギ材料による培地が廃ホダ材料より多かった。スギ材料による野生種4菌株の発生量は、市販菌床の8~9割であった。なお、培地pHは廃ホダが6.05、スギが6.18であった。

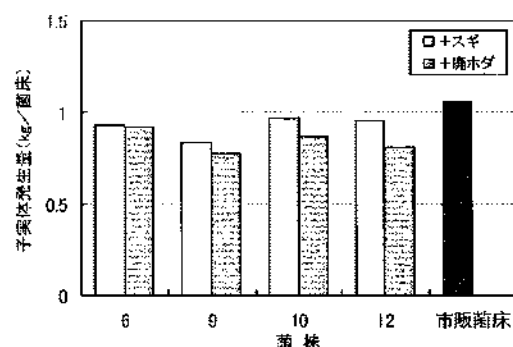


図-1 菌株と培地材料の違いと子実体発生量

3.2 ムキタケ栽培試験

3.2.1 菌床シイタケ栽培施設を利用したムキタケ栽培試験

子実体発生状況を表-1に示す。芽つみ区、菌掻き区の総収量は、カットのみ区と比較して多かった。栽培袋内で最初に形成された原基は接種面に密生し、カットのみ区では原基同士がつぶれ合い傘が変形したり矮小化した子実体が多く発生した。発生操作は、栽培袋をカットするだけよりも、袋内で密生した原基をつみ取るか菌掻きにより除去し新たな原基形成を促す方法が、栽培に適していた。

3.2.2 パイプハウスを利用したムキタケ栽培試験

子実体発生状況を表-2に示す。子実体の発生量は約20gで著しく少なかった。マイタケ廃菌床混合区はブナ100%区と比較して原基形成日、収穫日が若干早い傾向があったが、子実体収量は両区に明確な差はなかった。調査期間中のハウス内部の平均温度は10.2℃であったが、3月下旬は最高温度が20~25℃ある一方、最低温度が1℃以下の日が数日間あった。内部の平均湿度は82.7%であったがH中は最低湿度が50%以下の日が半数以上あった。接種面に形成された原基はほとんどが子実体に成長せず枯損したため、途中から袋内側面に形成された原基の周辺の袋を切除して成長させたが全て奇形化した。一部の菌床を温度16℃、湿度90%の空調室内に移したところ子実体の傘は正常に展開し約180gの収量を得た。よって本試験の温湿度条件下では子実体が成長せず、被覆資材や時期の選択により発生に適した温湿度条件を検討する必要があると考えられた。

表-1 菌床シイタケ栽培施設を利用した栽培 (2.5kg菌床) におけるムキタケ子実体発生状況

発生操作 の方法	1 番発生		2 番発生		総収量 (g)	供試数 (個)
	収穫日 (月/日)	子実体収量 (g)	収穫日 (月/日)	子実体収量 (g)		
カットのみ区	11/13	310.5 ± 18.3	12/4	316.9 ± 60.0	627.4 ± 73.9	10
芽つみ区	11/13	520.8 ± 46.5	12/4	293.4 ± 43.3	814.2 ± 44.1	5
菌掻き区	11/26	677.4 ± 45.8	12/19	154.6 ± 43.6	832.0 ± 25.0	5

平均値±標準偏差 菌株: PSE-3

表-2 パイプハウスを利用した栽培 (1.0kg菌床) におけるムキタケ子実体発生状況

試験区	原基形成日 (H日)	収穫日 (H日)	子実体収量 (g)	供試数 (個)
ブナ100%区	70.2 ± 5.4	100.4 ± 6.5	23.6 ± 20.6	10
マイタケ廃菌床25%混合区	64.3 ± 2.6	97.8 ± 1.4	21.5 ± 6.7	12

平均値±標準偏差 菌株: PSE-3

天然力を活用した森林更新技術の開発

(県単：地域密着型研究)

(平成 19 ～ 23 年度 2 年次)

担当者 横井秀・大洞智宏

1. 目的

岐阜県内の民有人工林の多くは、伐採利用できる林齢に達しつつある。ところが、植林と初期保育の負担が重いために、伐採後に再造林されない林地が増えてきている。また、広葉樹林では、林木の高齢化に伴って萌芽能力が低下し、伐採後に森林が再生しないことが危惧されている。その一方で、多様な姿の森林を造成してほしいという社会的ニーズが高くなり、針葉樹人工林を伐採して、天然林に戻していこうとする動きがある。これらは、いずれも森林の更新に関する問題であるが、現在の森林状態および社会情勢に対応できる更新技術は、十分に検討されていない。

本研究の目的は、針葉樹人工林や広葉樹天然林（二次林）を伐採利用した後に、次世代の森林を確実に成立させられる更新技術を見出すことである。とくに、天然力を活用した更新技術や、低コストな更新技術を重点的に検討する。

2. 方法

2.1 天然更新材料（埋土種子）の把握

スギ人工林内の表土に含まれる埋土種子を調査した。郡上市大和町の 2 林分、郡上市明宝の 2 林分において表土を採取し（5 試料／林分、1 試料は 20 × 20 × 深さ 5cm）、撒き出し法によって発芽した樹木実生を記録した。

2.2 森林伐採後の天然更新状況の把握

森林の更新状況を継続調査するために設置した 2 ヶ所の調査地（美濃市蔵生：ヒノキ冠雪害被害林分、高山市清見町巣野俣：広葉樹皆伐跡地）において、実生稚樹の発生・消長を調査した。

また、高山市荘川町の広葉樹林皆伐後の更新過程調査地において、皆伐後 23 年目の調査を行った。

3. 結果

3.1 天然更新材料（埋土種子）の把握

発芽した樹木実生（ m^2 当たり）は、郡上市大和町Ⅰがスギ 5 個体、ヒノキ 5 個体、タラノキ 5 個体、同Ⅱがスギ 45 個体、ヌルデ 10 個体、ヤマグワ 10 個体であった。同じく、郡上市明宝Ⅰがリョウブ 5 個体、同Ⅱがウダイカンバ 5 個体であった。どの林分も発芽した樹木実生は少なく、とくに高木性樹種の実生は少なかった。

3.2 森林伐採後の天然更新状況の把握

美濃調査地には、昨年度までにヒノキ、アカメガシワ、アオハダなどが発生し、それらの樹高は高くなっていた。アカメガシワやカラスザンショウなどの先駆性樹種は、個体数が多く、樹高成長も旺盛であった。清見調査地には、昨年度までにリョウブやアオハダ、アカシデなどが発生しており、これらの樹種は今年度にも新たな発生がみられた。昨年度までに発生した個体に枯死は少なかったが、クマイザサに被陰されて樹高成長量は小さかった。

荘川調査地では、伐採後 11 年目（前回調査）に優占していたヌルデが衰退し、代わってミズキの優占度が高くなっていた。

機能が低下した広葉樹林の修復技術の開発 (県単：地域密着型研究)

(平成 19 ～ 21 年度 2 年次)

担当者 大洞智宏 横井秀一 大橋章博

1. 目的

カシノナガキクイムシによるナラ枯れ被害は年々拡大しており、最近では金華山のような市街地周辺の山林にも被害が広がっている。被害の拡大によって機能が低下した広葉樹林が増加し、土砂流出や林地崩壊を招くことが危惧される。このため、何らかの方法によって被害を受けた広葉樹林を回復させる必要がある。そこで、本研究では、ナラ枯れ被害発生林分の林分状況を把握するとともに、森林機能を維持するために必要な作業等について検討し、被害林の修復技術を開発する。

2. 方法

2.1 被害林の植生調査

揖斐郡揖斐川町および白川村のナラ枯れによって発生した林冠ギャップのうち 6箇所 に 5 × 5m の方形区を設置し、方形区内の樹高 1.5m 以上の木本種について、種名、胸高直径、樹高、樹冠の階層を記録した。方形区内の樹高 1.5m 未満の木本種については、種名、個体数、同種内での最大樹高を記録した。

2.2 更新阻害要因の除去

揖斐郡池田町のナラ枯れによって発生した林冠ギャップのうち 4カ所 に、2 × 2m の方形区をそれぞれ 4つ 設置した。方形区の四隅に 0.5 m × 0.5 m の小方形区を設置した。方形区では、区内に出現したシダ植物以上の高等植物種(維管束植物)の種名、最大高、植被率を調査した。小方形区では、区内の木本植物の種名、個体数を調査した。更新阻害要因として想定される、ニホンジカの食圧の影響を排除することによる植生の発達状況の違いを検討するため、方形区のうち 2つ を金属製のシカ柵(高さ約 2m) で囲った。

3. 結果

3.1 被害林の林床植生調査

調査区内に出現した樹高 1.5m 以上の木本植物種数は 8 ～ 16 種/区であった。このうち、リョウブ、クロモジ、ウワミズザクラの出現頻度が高かった。また、1.5m 以上のミズナラは存在しなかった。

3.2 更新阻害要因の除去

各方形区内に出現した植物種数は、13 ～ 34 種であった。総出現種数は 87 種であった。そのうち、木本植物は 59 種でアカシデ、ヒサカキ、リョウブ、ソコゴ、アオハダの出現頻度が高かった。

シカ柵の外にある方形区と、内側にある方形区の植被率合計(全出現種の植被率の和)を比較すると、全ての調査地で内側にある方形区の植被率合計が大きくなっていた。また、シカ柵の外側にある方形区のシダ類(不嗜好性植物)を除いた植被率合計は、前年と比べてほとんど増加していなかった。

クマによる剥皮被害の防止手法の開発 (県単：地域密着型研究)

(平成 18～20 年度 終年次)

担当者 白田寿生 大橋章博

1. 目的

近年、県内の人工林ではツキノワグマによる剥皮被害（以下、クマハギ）が拡大し、大きな問題となっている。剥皮被害は、森林所有者に経済的な損失をもたらすばかりか、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かねない。しかし、剥皮被害の発生機構や実態については明らかになっていない。また、防除対策としてテープ巻等が行われているが、その有効性について科学的に研究された事例は少ない。

本研究では、剥皮被害の実態を調査し、既存の防除対策の有効性を検証するとともに、効率的な被害防止手法を明らかにし、適切な被害防除方法の確立を目指す。

2. 方法

県内の被害分布を明らかにするため、現地確認などにより被害箇所を調査した。なお、今回の調査対象区域は県内全域という広範囲であるため、合併前の旧市町村単位(2003年3月時点)での被害発生状況を把握することとした。

被害箇所の把握は、県森林整備課が市町村などからの報告に基づき毎年取りまとめている「森林被害報告年報」(1981年度～2007年度)で行った。しかし、この報告の中にはシカによる剥皮をクマハギと誤認している事例があると思われる。このため、2007年および2008年に被害報告箇所の現地確認を行い、被害木の幹に残る歯形や樹皮片などからクマハギであるか否かを判定した。なお、すべての被害報告箇所を現地で確認することは多大な労力を要するため、県内を県農林事務所の管内ごと(岐阜、大垣、掛斐、中濃、郡上、可茂、東濃、恵那、下呂、飛騨の10地域)に区分し、それぞれの管内の被害報告箇所のうち1箇所以上で現地確認を行った。これにより、クマハギと判定できた場合には、同一管内でクマハギが報告されている旧市町村においてもクマハギが発生していると判定した。

3. 結果

2008年12月までに被害が確認できた地域を図-1に示した。岐阜県では大垣、可茂、東濃を除く地域で被害が確認され、ツキノワグマが生息するといわれている(環境省自然環境局生物多様性センター, 2004)ほとんどの地域において被害が発生していることがわかった。なお、大垣地域の一部では、クマハギの可能性のある被害地も確認されたが、この地域ではシカによる剥皮害も多く見られ、歯形などの明確なクマハギの痕跡が確認できなかったため、クマハギとは判定しなかった。しかし、これらの剥皮害はクマハギの可能性もあることから、今後も経過観察していく必要がある。

被害が確認できた樹種は、県内人工林の主要樹種であるスギおよびヒノキが大半であったが、一部では天然のカラマツやモミの被害も確認した。

地域別の被害特性については、岐阜、掛斐、恵那、飛騨の4地域において、幹の全周を剥皮され枯死に至る激しい被害が確認された。なお、一部には全周を剥皮されていなくても枯死しているものも

見られた。一方、中濃、郡上、下呂といった県中央部の地域では、樹幹の斜面山側での被害が目立ち、全周剥皮による枯死木は確認できなかった。

以上の内容と昨年度までの調査結果をとりまとめ、普及用リーフレット「クマハギ防止対策の手引き」を作成した。

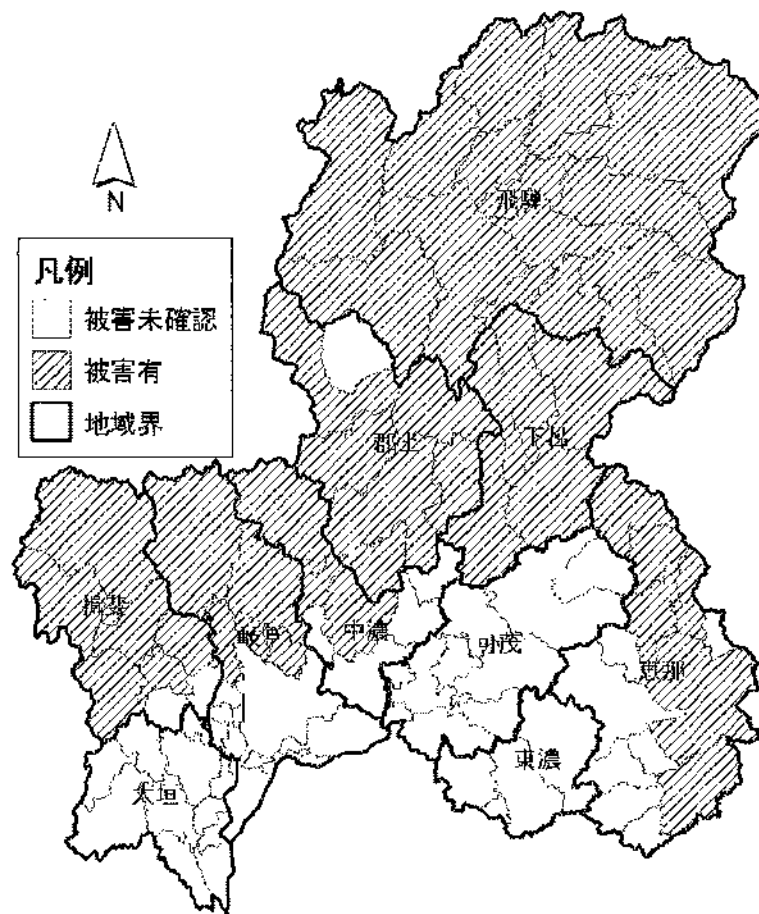


図-1 被害分布図

引用文献

環境省自然環境局生物多様性センター(2004) 種の多様性調査哺乳類分布調査報告書：1-213.

廃菌床を利用した岐阜県産きのこの生産技術に関する研究

(県単：地域密着型研究)

(平成18～20年度 終年次)

担当者 久田善純 水谷和人

1. 目的

近年、キノコ類の市場価格は低迷しており、県内の生産者からは既存の栽培施設を利用した新しいキノコ作目の生産技術や、培地素材に廃菌床を利用する技術が望まれている。そこで、ウスヒラタケ、ムキタケの県内野生株等を用いた菌床栽培技術、及び廃菌床を利用するキノコ栽培技術を開発する。

2. 方法

2.1 ムキタケの培地基材へのエリンギ廃菌床の混合が子実体発生に与える影響

2.1.1 廃菌床の準備

試験材料の廃菌床を得るためにエリンギを栽培した。培地は、培地基材のスギオガ粉（4mmメッシュ通過）に培地添加物のフスマを10：2（容積比）の量で添加し、水道水を加えて攪拌し含水率を65％に調整後、P.P.製800mlビンに約456g詰め、123℃で90分間殺菌した。種菌は、㈱キノックス製のエリンギEG-109号オガ粉種菌を1ビン当たり約5g接種し、温度21℃、湿度60％の暗黒室で35日間培養した。発生操作として菌掻き（平掻き）および注水を1時間行った後、温度16℃、湿度90％、照度20～30lux下へ移動し子実体を発生させた。発生操作後21日目に子実体（1ビン当たり収量100.5±12.9g）を採取して廃菌床をビンから掻き出し、ビン60本から約21kg（pH=4.79、含水率約59％）の廃菌床を得た。

2.1.2 エリンギ廃菌床の混合が子実体発生に与える影響

エリンギ廃菌床を、掻き出し当日のものと、掻き出し後4ヶ月間野外で堆積したものとに分け、基材への混合割合を変えて栽培試験を行った。培地基材にブナオガ粉（4mmメッシュ通過）を100％用いるものを対照区とし、ブナオガ粉の一部を掻き出し直後の廃菌床で置換する区、堆積した廃菌床で置換する区、スギオガ粉で置換する区を設けて影響を比較した（置換割合は25％～100％）。調整した基材に各々フスマを10：3（容積比）の量で添加し、含水率を65％に調整後、P.P.製800mlビンに詰めた。種菌は、当所所有のムキタケPSE-3のオガ粉種菌を約5g接種し、培養期間は40日間とした。殺菌方法、培養環境、発生操作、発生環境は2.1.1と同様とした。調査は、培地重量、蔓延H数、発生操作後の発生所要日数、子実体生重量等を測定した（供試数は各6本）。

2.2 ウスヒラタケの培地基材へのナメコ廃菌床の混合が子実体発生に与える影響

スギオガ粉にナメコ廃菌床を混合してウスヒラタケの子実体発生に与える影響を検討した。ナメコ廃菌床は県内のナメコ生産業者2社（A社、B社）から排出されたもので、廃棄直後のものを入手して85℃で48時間乾燥した。スギオガ粉および廃菌床は4mmメッシュのふるいにかける通過したものを使用した。培地は、スギオガ粉：ナメコ廃菌床：フスマ＝5：5：2（容積比）の割合で混合し含水率を65％に調整後、P.P.製800mlビンに約456g詰めた。種菌は、当所所有のウスヒラタケPPU3-2、PPU4-1のオガ粉種菌を約5g接種し、培養期間は菌糸蔓延後6日目までとした。殺菌方法、培養環境、発生操作、発生環境は2.1.1と同様とした。調査は蔓延H数、子実体生重量等を測定した（供試数は5～6本）。

2.3 シイタケ培地基材へのシイタケ廃菌床の混合が子実体発生に与える影響

県内シイタケ生産者（全面栽培方式）が排出した廃菌床を破碎し85℃で48時間乾燥した。培地基材にブナオガ粉を100％用いるものを対照区とし、基材を廃菌床で2割または5割置換する区（pH調整のため廃菌床乾燥重量の2％量の炭酸カルシウムを添加）を設けた。培地は、調整した基材：フスマ：米ぬか＝20：2：1（容積比）の割合で混合し、含水率を65％に調整後、栽培袋に1kg詰めた。種菌は、北研

600号オガ粉種菌を接種し、培養期間は100日間とした。培養後、袋を除去し全面栽培方式で20日間ごとに浸水処理（10時間）を4回行い発生を管理した。殺菌方法、培養環境、発生環境は2.1.1と同様とした。調査は、子実体生重量、個数、傘径等を調査した。

3. 結果

3.1 ムキタケの培地基材へのエリンギ廃菌床の混合が子実体発生に与える影響

子実体発生状況を表-1に示した。廃菌床の混合割合が多くなるほど蔓延日数が遅延し、子実体収量が減少した。廃菌床混合区はスギオガ粉混合区よりも原基形成が良好であったが子実体の形成は不良だった。ムキタケの栽培に関しては、廃菌床の主な組成が針葉樹である場合、培地基材への混合割合は2割程度以内にする必要があると考えられた。

3.2 ウスヒラタケの培地基材へのナメコ廃菌床の混合が子実体発生に与える影響

子実体発生状況を表-2に示した。いずれの培地も発生量は菌株3-2が4-1に比較して多かった。廃菌床別に発生量を比較すると、菌株3-2はA社産が、菌株4-1ではB社産が多い結果となり、判然としなかった。

3.3 シイタケ培地基材へのシイタケ廃菌床の混合が子実体発生に与える影響

子実体発生状況を表-3に示した。廃菌床混合区は、対照区と比較して収量が増加したが、Lサイズ以上の収量が減少した。また、廃菌床混合区の培地は表面の褐変の遅延、発生経過中の形状の収縮があった。収量の増加については、炭酸カルシウムの影響を検証する必要があると考えられた。

表-1 エリンギ廃菌床等の混合割合と子実体発生状況(ムキタケ) (1ビン当たり)

試験区	培地重量 (g)	蔓延 日数 (D)	発生 割合 (6本中)	1番発生		2番発生	総収量 (g)
				発生所要日数 (D)	子実体収量 (g)	子実体収量 (g)	
対照区	484.8	14.8±1.2	6/6	60.3±3.9	33.2±11.8	13.2±8.7	46.5±10.3
スギ25%区	455.7	14.3±0.5	6/6	56.8±4.8	22.5±11.5	20.9±5.9	43.4±12.0
スギ50%区	454.8	15.3±0.5	0/6	—	—	—	—
スギ75%区	432.0	17.2±1.2	0/6	—	—	—	—
スギ100%区	396.6	19.5±3.0	0/6	—	—	—	—
生廃菌床25%区	480.9	16.2±1.7	6/6	63.2±2.8	24.4±9.9	14.1±8.0	38.4±5.2
生廃菌床50%区	468.0	17.3±0.8	4/6	67.5±8.2	10.6±3.8	8.3±3.5	18.9±10.1
生廃菌床75%区	448.7	20.5±0.6	0/6	—	—	—	—
生廃菌床100%区	431.7	24.5±3.4	0/6	—	—	—	—
堆積廃菌床25%区	444.4	19.7±3.6	1/6	62.0	15.0	—	15.0
堆積廃菌床50%区	434.7	21.3±1.5	0/6	—	—	—	—

「培地重量」の数値は平均値、それ以外の数値は平均値±標準偏差、「—」は未発生を示す
堆積廃菌床区の75%区、100%区は実施なし

表-2 ナメコ廃菌床の種類と子実体発生状況(ウスヒラタケ) (1ビン当たり)

廃菌床の種類	菌株	供試数	蔓延日数	1次発生量(g)	有効本数
A社産	3-2	6	18.3±0.52	110.0±6.92	19.0±6.51
B社産	3-2	6	19.8±0.98	98.4±10.57	23.7±5.57
A社産	4-1	5	23.6±6.62	64.6±29.26	17.5±1.73
B社産	4-1	5	20.0±1.41	82.7±21.09	18.6±8.26

基材はスギ：ナメコ廃菌床=1:1(容積比)、基材：フスマ=10:2(容積比)、800mlビンに約456g詰める

表-3 シイタケ廃菌床の混合割合と子実体発生状況(シイタケ) (1kg培地 1個当たり)

試験区	供試数	個数(個)	総収量(g)	(規格別 [※] 内訳)	L以上(g)	M(g)	S以下(g)
対照区	20	12.2±3.8	191.4±28.5		91.7	87.8	11.9
廃菌床2割混合区	10	19.0±3.8	240.0±34.3	※ 生シイタケ全国	63.8	150.3	25.9
廃菌床5割混合区	10	20.4±7.8	242.6±39.4	統一規格による	44.5	170.5	27.6

里山における菌根性キノコの人工接種技術に関する研究

(県単：地域密着型研究)

(平成18～20年度 終年次)

担当者 水谷和人 久田善純

1. 目的

菌根性キノコであるホンシメジ、シャカシメジ、アミタケは優秀な食用キノコであり、樹木と共生して森林の健全な育成にも貢献していると考えられている。かつて、里山にはたくさんの菌根性キノコが生えていたが、近年少なくなっている。これらは、発生するキノコの減少や乱獲により胞子の飛散量が少なくなっているためと考えられ、林内の環境も悪化していることから、このままでは益々発生が減少すると推測される。これらの野生キノコは地域の特産品として重要な位置を占めており、地域振興を図るうえからも生産技術を開発する必要がある。そこで、本研究ではホンシメジの培地埋設、およびアミタケの胞子接種によるキノコ生産に適した条件を把握する。また、これらの知見を応用して、これまで成功例のないシャカシメジについても培地埋設や胞子散布を行い、その効果を検証する。

2. 方法

試験地は、美濃市、高山市一之宮町、加茂郡八百津町内のアカマツやコナラなどが生育する5ヶ所の林地に設定した(表-1)。2000～2007年、各試験地内に20cm程度の穴を掘ってホンシメジの培地を合計209ヶ所、シャカシメジは82ヶ所に埋設した。また、2007年には3ヶ所の試験地内に20cm程度の穴を掘り、パーライトで埋め戻し、その上に胞子を散布した。胞子散布ヶ所は合計アミタケが14ヶ所、シャカシメジが12ヶ所である。

各試験地内の子実体発生調査を秋に、培地埋設地および胞子散布地の一部の掘り取り調査を冬に行った。

表-1 培地埋設および胞子散布の時期とヶ所数

場所	年月	培地の埋設ヶ所数		胞子の散布ヶ所数	
		ホンシメジ	シャカシメジ	アミタケ	シャカシメジ
美濃市A	2000.3～4	60	—	—	—
	2001.2	9	—	—	—
	2002.2	16	—	—	—
	2006.4	10	10	—	—
	2007.5	5	5	—	—
	2007.9	—	—	4	4
美濃市B	2007.10	—	—	2	—
	2001.2	16	—	—	—
	2002.2	16	—	—	—
	2006.4	3	3	—	—
美濃市C 一之宮町	2007.4	6	6	—	—
	2006.12	20	10	—	—
	2007.4	14	14	—	—
	2007.6	8	8	—	—
	2007.9	—	—	4	4
八百津町	2007.1	6	6	—	—
	2007.4	14	14	—	—
	2007.6	6	6	—	—
	2007.9	—	—	4	4

埋設したヶ所を示す(穴に培地1個を埋設(一部に2～3個の場合あり))、一部にアカマツ茎木の植栽あり

3. 結果

胞子を散布した試験地には、アミタケおよびシャカシメジとも子実体は発生しなかった。

培地を埋設した試験地では、ホンシメジは埋設した林地5ヶ所のうち美濃市Aおよび美濃市Bの2ヶ所で子実体が発生した。子実体が発生したのは2002年以前に埋設した場所で、同じ試験地内の2006年あるいは2007年に培地を埋設した場所には発生しなかった。一方、シャカシメジを埋設した場所には子実体が全く発生しなかった。培地の掘り取り調査では、ホンシメジでは埋設後約1年半を経過しても多少白味を帯び、アカマツの根が侵入して、アカマツとの菌根合成の可能性が示唆される培地がいくつか存在した。しかし、シャカシメジでは内部が白色を呈する培地は存在せず、死滅している可能性が高いと感じられた。これらの結果の一部は、岐阜県森林研報第38号(2009.3)で詳細に報告した。

地域特産サンショウの優良苗の安定的生産管理技術に関する研究 (県単：地域密着型研究)

(平成18～20年度 終年次)

担当者 上辻久敏 坂井至通

1. 目的

岐阜県高山市(旧上宝村)では、実サンショウの栽培が盛んに行われており、平成17年度には「高原山椒(タカハラサンショウ)」として飛騨・美濃伝統野菜に認証されている。また、この地域では5～6年前からサンショウ苗木の枯死が頻発し、枯れの原因究明と効率の良い苗木生産方法の確立が要望されており、効率的で簡易な苗生産条件の確立を目指して、サンショウの挿し木を検討した。

2. 方法

供試材料として、高山市上宝町で栽培されているサンショウの成木から2008年6月末に採取した当年枝を使用した。挿し穂は、当年枝の複葉を3枚残して約13cmの茎長に調整し、プランターに鹿沼土と赤玉土を同じ割合で混合した培土を入れ挿しつけた。遮光は、アーチ状の支柱に2枚重ねにした遮光率50%の黒色寒冷紗で行った。遮光条件は、寒冷紗ですべて覆った条件(全面遮光)と、寒冷紗にて西側半面だけ遮光した条件(半面遮光)および比較対照として無遮光条件で試験した。一方、発根剤処理は、オキシベロン(バイエル社製)を用い蒸留水にて20 ppmインドール酪酸濃度に希釈した溶液をスプレーにて挿し穂の葉面に散布する処理(葉面散布処理)と、同じ希釈発根剤溶液に挿し穂の茎を3時間浸漬する処理(浸漬処理)および比較対照として発根剤の代わりに水処理を行った。3種の遮光条件と3種の発根剤処理を組み合わせ以下の9処理区について苗畑と温室で試験した。各試験区あたり挿し穂数12～15本とした。

試験区

- 1) 無遮光条件+発根剤処理(葉面散布処理・浸漬処理・水処理)
- 2) 半面遮光条件+発根剤処理(葉面散布処理・浸漬処理・水処理)
- 3) 全面遮光条件+発根剤処理(葉面散布処理・浸漬処理・水処理)

3. 結果

3.1 挿し木によるサンショウ苗木育成の検討

3.1.1 遮光による挿し穂の生存率への影響

苗畑試験では、1ヶ月目から2ヶ月目にかけて各処理区の生存率に差が認められはじめた。3ヶ月後に、無遮光区では、生存率が8%まで減少したが、半面遮光区と全面遮光区では、生存率はそれぞれ77%、60%であった。無遮光と比較して、全面遮光または半面遮光処理を行うことで、サンショウ挿し穂の生存率が向上する傾向が認められた。一方、温室試験では1ヶ月目の時点ですでに処理区ごとの生存率に大きな差が認められた。3ヶ月後の結果では、無遮光区は、生存個体が確認されなかった。半面遮光区で挿し穂の生存率が36%、全面遮光区では、挿し穂の生存率は20%であった。3ヶ月後の温室試験では苗畑試験よりも全体的に低い生存率であったが、無遮光よりも遮光処理を行うことで生存率が向上する傾向であった。また、生存率を上げる効果は、苗畑と温室試験ともに全面遮光よりも半面遮光が高かった。

3.1.2 発根剤処理による挿し穂の生存率への影響

苗畑試験では試験開始から2ヶ月目にかけて、水処理区と葉面処理区および浸漬処理区ともに生存率が減少した。葉面散布処理区では2ヶ月目の時点で挿し穂の生存は確認されなかった。3ヶ月後、生存個体が存在した水処理区と浸漬処理区では、それぞれ挿し穂の生存率は8%と7%であった。苗畑試験では発根剤処理による生存率の向上は認められなかった。一方、温室試験では1ヶ月目に葉面散布処理区と浸漬処理区がそれぞれ69%、54%であったのに対し、水処理区では13%まで生存率が減少した。2ヶ月目には葉面散布処理区よりも浸漬処理区での生存率の減少が大きく、3ヶ月後の生存率は、葉面散布処理区で31%、浸漬処理区で8%であった。水処理区では、生存個体が確認されなかった。温室試験では、発根剤処理を行うことで、3ヶ月間における生存率が向上し、その効果は浸漬処理区よりも葉面散布処理区が高かった。

3.1.3 遮光と発根剤処理による挿し穂の発根率への影響

全9処理区の発根率に関して、苗畑試験では、無遮光処理区の発根率（0～7%）より遮光処理区の発根率（23～85%）が高い傾向が認められた。苗畑試験の全9処理区において、発根した挿し穂はすべて生存していた。発根剤処理を行うことで水処理区より発根率が高まる処理区が存在したが、半面遮光区の葉面散布処理区と全面遮光区の浸漬処理区では、発根剤を処理することで水処理区よりも発根率が低下する処理区が存在した。一方、温室試験では、無遮光区の発根率（8～15%）よりも遮光した処理区で、発根率（13～57%）が高い傾向が認められた。苗畑試験と異なり、発根しても枯死している挿し穂が存在した。半面遮光処理において水処理より発根率が高まる発根剤処理区はなかった。全面遮光処理区では、水処理区の発根率よりも葉面散布処理区と浸漬処理区の発根率が高かった。全処理区において挿し穂の茎長や根元径に関して処理区ごとの有意な差は認められなかった。

菌床栽培における未利用広葉樹の利用に関する研究 (県単：地域密着型研究)

(平成19～21年度 2年次)

担当者 茂木靖和 上辻久敏 久田善純

1. 目的

近年、岐阜県内の森林では、カシノナガキクイムシによるナラ枯れが発生し問題となっている。枯死した被害木の放置は被害拡大の原因となることから、伐採・除去を行う必要がある。このため、被害木を有効利用できる用途の開発が必要で、キノコ栽培用の広葉樹オガ粉へ利用可能とすることにより、菌床を利用したキノコ生産者のオガ粉調達に役立てる。

ナラ枯れ抵抗性苗木を林地等へ植栽するために、カシノナガキクイムシ被害木の生存個体等のクローン増殖技術を開発する。また、菌根性キノコが共生した苗木（菌付き苗）は、吸収根（菌根）の量・能力が増すと報告されているため、クローン苗木育成における菌根性キノコの接種方法を開発し、組織培養法の発根・順化に利用する。

2. 方法

2.1 被害木を用いた食用キノコ子実体発生試験

2.1.1 試験に用いたキノコ

ヒラタケ、ナメコ、エリンギ、シイタケについて検討した。

2.1.2 栽培用オガコに用いた材料

コナラとミズナラについて、カシノナガキクイムシの加害を受けて枯れた個体（枯死木）と、比較対照として加害を受けていない個体（健全木）を用いた。

2.1.3 方法

培地には、オガコ（基材）と米ヌカ（添加物）を容積比で10：2に混合し、水で含水率約65%に調整したものを用いた。オガコをコナラの①被害木又は②健全木、ミズナラの③被害木又は④健全木とする試験区を設定した。温度21℃、湿度60%、暗条件で培地を培養し、温度16℃、湿度90%、明条件で子実体の発生を行った。ヒラタケ、ナメコ、エリンギについては、発生した子実体の生重量を測定した。シイタケについては、2009年5月に子実体の発生量を調査する予定である。

2.1.4 オガコの材料とキノコの成分分析

オガコの違いにより発生したキノコの成分変化の有無を把握するため、2.1で使用したオガコと発生した子実体を成分分析用試料として保存した。

2.2 クローン増殖技術の開発

2.2.1 カシノナガキクイムシ被害木（コナラ）のクローン増殖

(1)材料：2007年8月に池田町で、カシノナガキクイムシの加害を受け樹冠部の葉が萎凋状態にあった個体の根元から発生した萌芽枝の腋芽を用いた。

(2)初代培養の検討：萌芽枝を採取した当日に葉柄を一部残して10～20mm程度に切断し、これを70%エタノールに1分、1%アンチホルミンに10分浸漬して殺菌した。培地には、BAP0.2mg/L、糖（サッカロース又はトレハロース）20g/Lを加えたWP培地（pH5.8）に、ゲランガム2g/Lを溶かし込んで用いた。培養開始18日目に、雑菌発生の有無、シュート伸長の有無を調査した。

(3)個体の維持増殖の検討：初代培養で伸長したシュートを茎頂又は腋芽を含むように3～10mmに切り

分けて、初代培養と同一培地で継代培養を17代繰り返して、各培養の終了時にシュート伸長量3mm以上のシュート数を調査した。

(4)発根に用いるシュート増殖の検討：初代培養で用いた培地で継代培養を繰り返して得られたシュートを茎頂又は腋芽を含むように3～10mmに切り分けて、BA_P0.2mg/L、GA₃0又は0.5mg/L、糖（サッカロース又はトレハロース）20g/Lを加えたWP培地（pH5.8）に、ゲランガム2g/Lを溶かし込んで培養した。培養開始24日目に、シュート伸長量7mm以上のシュート数を調査した。

(5)発根の検討：発根に用いるシュート増殖の検討で得られたシュートを茎頂を含むように7～15mm程度に切り分けて、発根処理培地で7日間培養した後、1/2WP培地（サッカロース10g/Lを加えた1/2濃度のWP培地（pH5.8）に、ゲランガム2g/Lを溶かし込んだもの）へ継代した。発根処理培地には、IBA0.5mg/L又はNAA0.5mg/Lを添加した1/2WP培地を用いた。1/2WP培地へ継代後30日目に、茎頂及び葉が褐変した個体数、発根した個体数を調査した。

(6)培養条件：すべての検討共通で、温度25℃、照度4000Lux、16時間照明とした。

2.2.2 菌根性キノコの接種試験

(1)材料（培養苗）：1年生クヌギ実生苗の腋芽由来の無菌シュートを、支持体がフロリアライトのWP培地で約80日間培養中のものを用いた。

(2)材料（菌根性キノコ）：菌根性キノコのコツブタケをMa培地で約80日間培養したものを用いた。

(3)方法：菌根性キノコの培養苗への接種は、菌根性キノコの菌糸が伸長している部分の培地を白金耳で約5mm四方に切り取り、培養苗を支持しているフロリアライト上に置床することにより行った。接種95H後に、培養苗と菌根性キノコの生育を観察した。

3. 結果

3.1 被害木を用いた食用キノコ子実体発生試験

ヒラタケでは、オガコの違いに関わらず、すべての試験区で子実体が同様に発生した。エリンギでは、コナラとミズナラの樹種間で子実体発生量に差は認められなかったが、健全木より枯死木で子実体発生量が減少する傾向にあった。ナメコでは、エリンギとは逆に、健全木より枯死木で子実体発生量が増加する傾向にあった。

3.2 クローン増殖技術の開発

3.2.1 カシノナガキクイムシ被害木（コナラ）のクローン増殖

(1)初代培養の検討：雑菌発生率は60%で、シュート発生率は糖がサッカロースの培地で10%、トレハロースの培地で20%であった。

(2)個体の維持増殖の検討：17代培養（通算培養日数：446日）のシュート伸長量は4.7～8.0mm、3mm以上のシュート数が1.1～2.3個で、糖の種類にかかわらず維持・増殖が可能であった。

(3)発根に用いるシュート増殖の検討：一代前までの培地の糖がトレハロース、当代培地の糖がトレハロースでGA₃0.5mg/Lを施用した場合に、シュート伸長量が最も大きく、7mm以上のシュート数が最も多かった。これらのことから、発根に用いる7mm以上のシュートを効率的に得るには、BA_P0.2mg/L、トレハロース20g/Lを加えたWP培地で培養し続けた後に、BA_P0.2mg/L、GA₃0.5mg/L、トレハロース20g/Lを加えたWP培地に継代する方法が有効と考えられた。

(4)発根の検討：NAA0.5mg/Lを添加した1/2WP培地で7日間培養を行った後、1/2WP培地へ継代培養する方法で発根個体が得られた。

3.2.2 菌根性キノコの接種試験

フロリアライトの表面から発根が確認された個体については、培養苗の葉色が濃くなり、コツブタケの菌糸増殖が大きかった。それ以外の個体については、培養苗が枯死し、コツブタケの菌糸増殖が小さかった。

関東・中部の中山間地域を活性化する特用林産物の生産技術の開発 (農林水産技術会議：新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業)

(平成18～22年度 3年次)

担当者 水谷和人 茂木靖和 久田善純

1. 目的

関東・中部地方は、古くから首都圏等大消費地へのきのこや山菜等の特用林産物供給産地であり、特にきのこについては全国生産量の約6割を占めてきた。中山間地域の家族労働を主体とする複合経営中小規模生産者がその中核を担ってきたが、近年、大規模生産企業のきのこ市場への参入や、特用林産物の輸入増加によって、これら中小規模生産者の経営は非常に厳しい状況にある。また、中山間地域では、利用されなくなった里山が増加し、除間伐等の手入れが行われず、里山の保全が危惧されている。

こうした観点から、本研究では①林床等を利活用した自然活用型特用林産物の生産技術の開発、②山村・都市交流型特用林産物生産体験活動の構築、③特用林産物の高付加価値化技術の開発、により大規模生産体系では実現できない中小規模生産者による多品目を長期に渡って生産する「関東・中部の中山間地域を活性化する特用林産物の生産技術の開発」を目標とする。

2. 方法

2.1 林床等野外を活用し、長期に渡り多品目を安定的に生産する技術の開発

2.1.1 タモギタケ、トキイロヒラタケ、ウスヒラタケ、ヒラタケ、アラゲキクラゲの殺菌短木栽培

コナラ原木を長さ20cmに玉切りして殺菌し、ヒラタケ(2菌株)、ウスヒラタケ、アラゲキクラゲを培養した。これらを、2008年6月に岐阜県内の3ヶ所(郡上市内スギ林、美濃市内スギ林、美濃市内苗畑)に各5本ずつ埋設して、子実体の発生状況(発生時期、発生量)を調査した。また、前年に設置したトキイロヒラタケ、ヒラタケ(3菌株)、ウスヒラタケ、タモギタケの殺菌短木栽培において、2年目の発生状況を調査するとともに、気温および地温の測定を行った。なお、美濃市内苗畑のみ埋設地を寒冷紗で被陰した。

2.1.2 ハタケシメジおよびムラサキシメジの野外菌床栽培

市販のハタケシメジ2.5kg菌床(亀山1号)を2008年9月に美濃市内スギ林に埋設し、被覆材の種類別(ヒノキチップ、広葉樹落葉)に子実体発生状況を調査した(供試数は各区10個)。また、2007年9月に野外3ヶ所に埋設したハタケシメジ菌床について2年目の子実体発生状況を調査した。

ムラサキシメジ9菌株をバーク堆肥主体の600g培地で培養し、2008年7月に美濃市内スギ林内に1試験区当たり1～2個置いてバーク堆肥で被覆し、子実体の発生状況(発生時期、発生量)を調査した。

2.2 安全・安心な害虫防除技術の開発

2.2.1 防虫ネットの有無とキノコの発生量、防虫ネットの害虫防除効果

2.1.1と同様の方法および場所で殺菌短木栽培を行い、約1mm目の防虫ネットのトンネル掛けを行い、防虫ネットの有無とキノコの発生および害虫の被害状況を比較した。あわせて、ネット内の温度測定も行った。

2.2.2 病虫害および被害の記録

本研究で実施したキノコ栽培において出現した病虫害の情報を記録した。

3. 結果

3.1 林床等野外を活用し、長期に渡り多品目を安定的に生産する技術の開発

3.1.1 タモギタケ、トキイロヒラタケ、ウスヒラタケ、ヒラタケ、アラゲキクラゲの殺菌短木栽培

キノコの発生状況は表-1のとおりで、前年に設置したトキイロヒラタケは2年目の発生がなく、タモギタケも発生がほとんどなかった。ヒラタケ3種およびウスヒラタケは発生量が0～356gであった。2008年に設置したヒラタケ(2菌株)、ウスヒラタケ、アラゲキクラゲの発生量は原木5本当たり0～504gで、設置場所との間に一定の傾向は見られなかった。発生時期はアラゲキクラゲとウスヒラタケが主に8～10月、その他のキノコは10月以降であった(トキイロヒラタケ、タモギタケを除く)。ウスヒラタケとヒラタケには一部の子実体に白こぶ病が発生した。また、ウスヒラタケでは発生した子実体が腐敗している事例が見られた。

3.1.2 ハタケシメジおよびムラサキシメジの野外菌床栽培

前年に設置したハタケシメジの2年目の発生量は設置場所によって大きく異なったが(郡上市内スギ林6.2kg、美濃市内スギ林3.6kg、美濃市内苗畑0.01kg)、前年の発生量と合計すると5.7～6.9kgで場所による違いは少なかった。発生した子実体は土が付着し、品質は低かった。土の付着をなくすための被覆材の検討では、画資材とも発生した子実体には土が付着し、土跳ね防止効果は低かった。発生量はヒノキが7.1kg、落葉が4.6kgであった。

ムラサキシメジは10月下旬～12月下旬に設置した13試験区すべてに子実体が発生し、発生量は1菌株当たり125～646gであった(図-1)。発生した子実体はいずれも朽ち葉の臭いがあったが、菌株による違いは明らかではなかった。同様な方法で2007年に設置したムラサキシメジ菌床埋設地21ヶ所には、子実体がほとんど発生しなかった。子実体が発生したのは3ヶ所のみで、発生量は5～309gと非常に少なかった。

3.2 安全・安心な害虫防除技術の開発

3.2.1 防虫ネットの有無とキノコの発生量、防虫ネットの害虫防除効果

防虫ネットの被覆によりキノコの発生量は増加する傾向にあった。また、防虫ネットの被覆で白こぶ病をほぼ防除できたが、トビムシ類の出現は抑えられなかった。ハタケシメジは防虫ネットの被覆の有無にかかわらず、肉眼観察による食害はほとんど見られなかった。

3.2.2 病虫害および被害の記録

病虫害の情報として、ヨツボシオオキノコの出現、ムラサキシメジの菌床埋設地でのイバリシメジ発生、ムラサキシメジの食害状況、ウスヒラタケの白こぶ病が観察された。

表-1 殺菌原木栽培による子実体発生量

キノコの種類	郡上市スギ林		美濃スギ林		美濃裸地	
	2007	2008	2007	2008	2007	2008
タモギタケ*	0	45	10	0	38	0
トキイロヒラタケ*	13	0	26	0	24	0
ウスヒラタケA*	216	13	312	226	512	267
ヒラタケ743*	359	302	675	0	1185	147
ヒラタケ730*	1	43	21	10	173	208
ヒラタケ710*	710	193	654	97	1071	0
アラゲキクラゲ	-	239	-	139	-	140
ウスヒラタケB	-	115	-	274	-	301
ヒラタケA	-	283	-	142	-	0
ヒラタケB	-	259	-	456	-	492

発生量は原木5本の合計値(単位はg)、
*は2007設置、発生量は年度ごとに示す

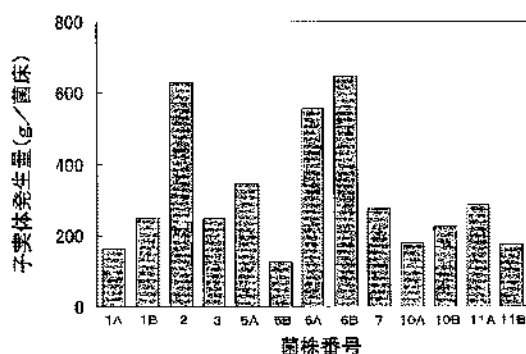


図-1 ムラサキシメジ子実体発生量
600g菌床1個当たりの発生量
菌床は1試験区当たり1～2個設置(設置は2008.7)

ナラ類集団枯損の予測手法と環境低負荷型防除システムの開発 (農林水産技術会議：新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業)

(平成 20 年度～22 年度 初年次)

担当者 大橋章博

1. 目的

岐阜県においてカシノナガキクイムシ（以下、カシナガ）によるナラ枯れ被害は急速に拡大しており、被害拡大を抑えることが急務となっている。しかし、現在実施されている防除法はいずれも単木的な手法で広い範囲を対象とした防除には適していない。そこで、集合フェロモン剤を利用してカシナガを誘殺する「おとり木法」の実用化を図るため、その誘引効果を検討し防除技術の開発を目指す。

2. 方法

2.1 おとり木トラップによるカシノナガキクイムシ誘引状況調査

試験は岐阜市 3 カ所、関市 1 カ所の計 4 カ所で実施した。いずれもナラ枯れ被害初期の林分で、主要な構成樹種はアベマキ、コナラである。

各試験地内に 0.1ha 程度の処理区を設定し、処理区内の全てのナラ類に所定量のケルスケット（ペノミル剤）を注入した。処理は 2008 年 5 月 1 日～16 日に行った。同年 6 月 3 日～6 日に、処理区内からおとり木として 4～8 本を選び、樹幹の地上高 1 m の位置に、ドリルで直径 10mm、深さ約 3cm の穴を 10cm 間隔で環状に 3 列空けてカイロモンの発生操作を行った。同時に、カシナガの合成集合フェロモン剤を 2 個ずつ樹幹に吊り下げた。

その後、誘引効果を確認するため、9 月下旬に処理木の地際から地上高 2m までのカシナガの穿孔数を調査した。

2.2 おとり丸太によるカシノナガキクイムシ誘引状況調査

試験は岐阜市 2 カ所、関市 1 カ所の計 3 カ所で実施した。5 月上旬に健全なコナラを伐採し、1m の長さで玉切りし、2 段の井桁組みにし、1 カ所当たり 2 組設置した。そのうち 1 組には合成フェロモン剤を 2 個セットした。誘引効果を確認するため、9 月下旬に丸太へのカシナガの穿孔数を調査した。

3. 結果

3.1 おとり木トラップによるカシノナガキクイムシ誘引状況調査

地上高 2m までのカシナガ穿孔数をもとに立木全体への穿孔数を算出した結果、いずれの試験地でも、おとり木への穿入数は非おとり木に比べ高く、おとり木はカシナガを多数誘引した。これに各処理区の本数おとり木は 4～8 本、非おとり木は 28～57 本であったことから、処理区全体で 5～10 万頭のカシナガが誘引できたと考えられた。また、試験地の被害区分別にみると、微害林分では、おとり木は非おとり木の約 2 倍誘引したのに対し、中害林分では、おとり木への集中度は低く、誘引効果が薄いと考えられた。今回の結果から、おとり木トラップは、今まで行われてきたミズナラ・コナラを主とするナラ林だけでなく、アベマキ・コナラを主とするナラ林でもカシナガを多数誘引し、面的な防除への展開が期待できると考えられた。

3.2 おとり丸太によるカシノナガキクイムシ誘引状況調査

岐阜市試験地では、おとり丸太には 18～41 個の穿入孔が認められ、フェロモン剤を装着しない丸太に比べ、多くのカシナガを誘引した。また、組み上げた丸太の上下で誘引数に差はみられなかった。一方、関市の試験地では、フェロモン剤を装着した丸太にもほとんどカシナガの誘引が認められなかった。

キノコ由来菌体外酵素の高効率生産系の開発 (科学技術振興機構：シーズ発掘試験研究)

(平成20年度 単年度)

担当者 上辻久敏 坂井至通

1. 目的

キノコの中でも白色腐朽菌と呼ばれるキノコは、木質バイオマス中のセルロースなど糖質を残し、リグニンを選択的に分解できる。木質バイオマス由来の糖質利用に関して、リグニンは、利用の妨げとなる成分であることから、リグニンを効率良く分解または除去する方法の開発が要望されている。現在、白色腐朽菌のリグニン分解処理に長い処理時間を要することが実用化の妨げとなっている。そこで、リグニン分解の効率を高めるために、律速段階の1つと考えられる酵素の大量生産に取り組む。白色腐朽菌の酵素は、一般的に生産性が低くまた長い培養時間を要するなどの問題点があるため、大量生産系が確立されていない。その原因として、白色腐朽菌では、細菌のように菌株の酵素生産能力を向上させる方法が確立されていないことがあげられる。当研究所では、これまでに自然界から酵素生産力の高い菌株を選抜していることから、菌から安価でかつ安定した酵素の大量生産方法を確立し、これを産業利用に応用する目的で研究した。

2. 内容

2.1 選抜菌を用いた培養条件の検討

当研究所で選抜・保持している白色腐朽菌を用いて、リグニン分解酵素の生産量を高める条件について検討した。培地中に生産された酵素活性を経時的に測定することで、

2.2 酵素抽出条件の検討

生産された酵素を培地から効率よく抽出・濃縮する方法について検討した。

- ・抽出（抽出緩衝液のpHと粗酵素液の安定性等）
- ・濃縮条件の検討（限外濾過・エバポレーター等）

3. 結果

3.1 酵素生産への培養条件の影響

白色腐朽菌の液体培養では、酵素の生産量を落とさずにスケールアップができない場合が多かった。そこで、培養系のスケールアップが可能な固体培地で酵素の生産量を高める培養条件を検討した。スクリーニングから可能な固体培地で酵素の生産する能力が高い菌株を取得することができた。この菌株の酵素生産に得する生産温度や菌株の接種条件を工夫することで培養期間を大幅に短縮できる結果を得た。

3.2 酵素の回収率を上昇させる抽出条件

固体培養の問題点となる酵素回収に関して、緩衝液中で木粉を攪拌する比較的簡易な方法で酵素の抽出ができた。また、抽出された酵素は、エバポレーターで短時間に濃縮することが可能であった。

混交林化に向けた林内環境把握および広葉樹導入方法の検討 (受託研究)

(平成 20 年度 単年度)

担当者 大洞智宏 横井秀一

1. 目的

近年の環境意識の高まりから、森林には木材生産に加えて、公益的機能の発揮、生物保全の場としての機能が求められている。また、戦後の拡大造林で、針葉樹造林一辺倒であったことの反動もあり、針葉樹人工林へ広葉樹を導入し造成される針広混交林への期待が高まっている。このため、混交林化に向けた取組が、全国各所で行われている。しかし、現在のところ、混交林化へのはっきりとした指針などはない。このような状況の中で、公益的機能の発揮を意識した針葉樹人工林の樹種転換、冠雪被害地の修復などで、混交林化の技術（広葉樹導入技術）が必要となっている。そこで、本研究では、地域産種苗を用いた混交林化に関する森林管理技術の開発を目指して、林内環境の把握および広葉樹導入方法の比較を行う。

2. 方法

2.1 植栽広葉樹の調査

郡上市大和町のスギ人工林（43 年生）において、5 月 14 日にミズキ（35 本）、ミズナラ（36 本）、ホオノキ（35 本）の植栽を行った。植栽木の樹高を 6 月 16 日と 10 月 30 日に測定した。

2.2 直播き種子の発芽状況調査

播種したミズキ、ミズナラ、ヤマハンノキの発芽状況を調査した。

2.3 林内環境の測定

8 月下旬に、アゾ色素フィルムを使用して林内の相対日射量を測定した。フィルムは、植栽したミズナラ、ミズキ、ホオノキに近接した場所にグラスファイバー製の支柱を設置し地上約 70cm の位置に固定した。

3. 結果

2.1 植栽広葉樹の調査

10 月 30 日の樹高は、ミズキ 90 ～ 126cm、ミズナラ 32 ～ 80cm、ホオノキ 35 ～ 52cm であった。各樹種の平均成長量はミズキ 4.8cm、ミズナラ 1.1cm、ホオノキ 2.1cm であった。

2.2 直播き種子の発芽状況調査

ミズナラは、ほぼ全ての種子が食害され発芽したのは 2 個体（播種 750 粒）であった。獣害防止のため塩化ビニール製のパイプを設置していたが、雪圧によって倒伏し機能しなかった。ミズキは、1 個体（播種 300 粒）の発芽を確認した。ヤマハンノキは多くの発芽が確認されたが、夏以降はほとんど成長しなかった。

2.3 林内環境の測定

林内の相対日射量は 16.2 ～ 33.7 % であった。相対日射量と成長量には明瞭な関係はみられなかった。

木質バイオマス収集・運搬システムの開発 (受託研究：森林整備効率化支援機械開発事業)

(平成19～23年度 2年次)

担当者 古川邦明 白田寿生

1. 目的

本課題では、間伐等で発生する大量の林地残材を森林内から林道端まで低コストで効率的に収集運搬する機械を開発し、現地での実証試験を行って収集運搬システムを構築することを目的としている。作業システムの検討のためのデータとして、間伐等に伴って発生する林地残材量を把握しておく必要がある。そこで、スギの間伐に伴って発生する林地残材量を部位別に計測した。

2. 方法

2.1 調査区の概要

岐阜県高山市丹生川町曾手地区内の45年生スギ人工林の列状間伐実施箇所に2調査区を設定した。A調査区は区域面積0.12ha、立木本数217本、立木密度1,800本/haであった。B調査区は区域面積0.15ha、立木本数278本、立木密度は1,800本であった。

2.2 調査方法

2.2.1 間伐の林地残材発生量調査

A調査区において、スイングヤーダ・プロセッサによる1伐2残で列状間伐を行い、発生した枝条・端材等を林道脇に用材と区分して集積し、グラブプルで10tonトラックに全量積載して搬出した後、枝条と端材に分類してそれぞれの重量を測定した。

2.2.2 部位別林地残材発生量調査

A調査区内で間伐実施後、A調査区に接した同一林分内から、胸高直径18.4～28.7cmの立木を5本選定した。これを伐倒し、プロセッサを用いて調査区内で実施した間伐と同様の木取り方針で採材し、用材と端材、梢端材に区分してそれぞれ材長、元口径、末口径を測定した（梢端材は元口径と材長のみ計測）。端材と枝条は立木毎にそれぞれの重量を測定した。各部位からサンプルを採取して、絶乾法によって含水率を計測した。

2.2.3 プロセッサ造材による端材発生量調査

A調査区とB調査区から集材した全立木をプロセッサ造材を観測し、発生する端材の末口径と元口径をプロセッサヘッドの直径計測値と目測で行い、末口自乗と円錐台換算の2方法で材積を求めた。

3. 結果

3.1 間伐における林地残材発生量

搬出した間伐材は83本、平均胸高直径21.3cm、平均樹高18.4m、平均枝下高8.2mで、これら間伐材から発生した林地残材は、生重で端材が2,930kg、枝条が2,470kg、計5,400kgであった。各部位の含水率計測の結果、端材は175%、枝条は132%、乾燥重量換算で端材は1,065kg、枝条が1,064kg、計2,129kgであった。ha当たりの林地残材発生量は、乾燥重量換算で端材が8,875kg、枝条が8,866kgとなった。ちなみに、調査区内で生産された用材材積は、29.61m³である。

3.2 部位別林地残材発生量

端材、枝条毎の重量と用材材積を表4に示す。5本の間では、胸高直径による端材発生重量に違いは認められなかった。胸高直径が小さい立木は被圧されているため幹の形状が悪く、曲がり等により端材の打ち出しが多くなったためと思われる。枝条の発生重量は、胸高直径が大きいほど多くなった。

3.3 プロセッサ造材による端材発生量調査

胸高直径と端材材積の関係を図-1に示す。前項の単木計測では、胸高直径と端材量には関係が認められなかったが、全集材木の調査では、胸高直径の増加と端材の材積との間に正の相関が認められ、近似式として次の3次式が得られた。

$$y = 1E-06x^3 + 2E-06x^2 - 0.0002x + 0.0112$$

ただし、y : 残材材積

x : 胸高直径

表-1 部位別生産面調査結果

No	樹種	胸高直径	胸高断面面積	樹高(m)	枝下高(m)	幹材材積(m ³)	用材材積(末口)	用材材積(円錐台)	残材材積	端材重量(kg)	枝条重量(kg)
1	sugi	24.7	479	22.0	12.5	0.508	0.483	0.455	0.057	46	33
2	sugi	28.7	647	23.9	12.5	0.732	0.662	0.631	0.053	39	62
3	sugi	24.7	479	22.0	12.6	0.508	0.460	0.444	0.034	35	35
4	sugi	18.4	266	19.3	12.1	0.257	0.239	0.217	0.037	37	12
5	sugi	28.7	647	25.0	13.4	0.766	0.721	0.682	0.040	34	57

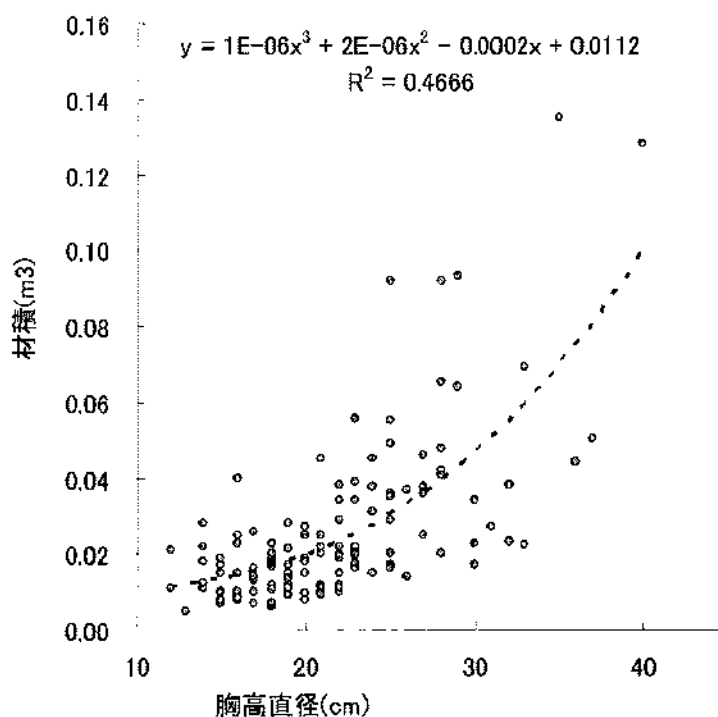


図-1 胸部直径と端材発生量

岐阜中山間地域における木質バイオマス利用モデルの構築・実証・評価 ー木質バイオマス供給システムの構築ー (受託研究：農林水産技術会議委託事業)

(平成19～23年度 2年次)

担当者 古川邦明 杉山正典

1. 目的

バイオマスを持続的に利活用していくためには、その生産・収集・変換・利用等の各段階を有機的につなげ、地域活性化に貢献し地域全体として経済性があるシステムを構築する必要がある。そこで本課題では、バイオマス利用モデルを構築するにあたり、重要な課題となる木質バイオマスの効率的な生産・収集を行い、原料となるバイオマスを安定的に供給する供給システムの構築を目的とする。具体的には、部位・形態別の林業・林産バイオマス供給可能量とそれらの供給コストから、価格別供給可能量評価システムを開発する。また、発生量に季節性を有する林業・林産残材を安定供給するための収集・保管システム、残材を自動供給に適した形状に加工し、プラントが利用可能な含水率に調整する前処理システム、プラントサイドまで低コストで供給するための物流システムを構築する。

2. 方法

高山市内の利用可能な資源量と林地からプラントまでの収集運搬コストの分析方法の検討のため、旧高山市と旧丹生川地区をモデル地区として設定し、区域内の森林資源量分布と域内の林地残材の収集運搬の各作業工程について作業時間の解析を行った。

2.1 資源量調査

県が所有するLPデータから10mメッシュのDCM(Digital Canopy Model)を作成し、スギ・ヒノキ・マツ類人工林の林小班毎に平均林冠高を算定した。

2.2 林地残材積込作業時間観測

列状間伐プロセッサ残材に伴って発生した作業道沿いの林地残材をグラップルローダ(0.45m³ベース)でトラック積み込みの作業時間観測を行った。林地残材の積載重量は、破砕工場に運搬した後、工場の車重計で計測した。

2.3 林地残材運搬時間解析

林地残材を積載した4トン及び10トントラックにGPSとビデオカメラを積載し、積載時と空車時それぞれで道路規格毎の走行速度を計測した。区域内のベクトル路網図を道路地図、国土地理院発行2万5千分の1地形図、森林基本図及びデジタルオルソからGIS上で作成し、これに走行試験で明らかにした走行速度を道路規格毎に定義した。林地残材の集積土場を木工団地がある高山市新宮地区としてネットワーク解析を行い、路網上の全ての点からの集積土場までのトラック運搬に要する時間を算出した。

3. 結果

3.1 資源量調査結果

モデル地区内的人工林の小班毎に平均林冠高を解析した結果を図-1に示す。平均樹冠高が20～25mの林分が最も多くなった。

3.2 林地残材運搬時間解析

林地残材の種類別（枝葉、末木、端材、枝葉端材）に積込作業の功程比較調査を行った。作業路上においてグラップルローダ（0.45m³ベース）により積み込みを行った結果、生産性（wet換算）は枝葉8.4t/h、末木10.0t/h、端材5.2t/h、枝葉端材7.6t/hであり、端材が最も効率が悪かった。要素作業分析では、端材はグラップルローダによる「積み込み」に要する時間が他に比べ2～3倍程度要しており、作業全体でも2倍程度の時間を要することが明らかとなった。

3.3 林地残材運搬時間解析

荷を積載しての走行時と空車での走行時での違いはほとんど見られなかった。走行速度は未舗装林道で10km/h、山間部1車線・市街地2車線道で35km/h、信号の少ない山間部2車線・郊外2車線道では50km/hであった。調査で明らかにした走行速度をGISで作成した路網図に付加して、モデル地区内の林地残材集積上場までの最短輸送時間をネットワーク解析で算出した。またバッファ解析を行って、路網から100m以内にある人工林を抽出し、ネットワーク解析結果と併せることで、林小班単位で収集運搬に要する時間を明らかにできる可能性を示した（図2）。

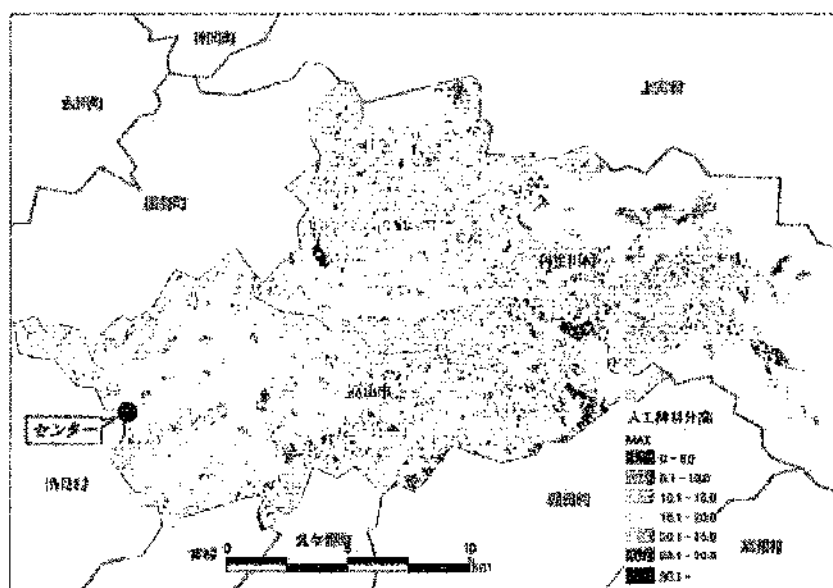


図-1 人工林の平均林冠高分布

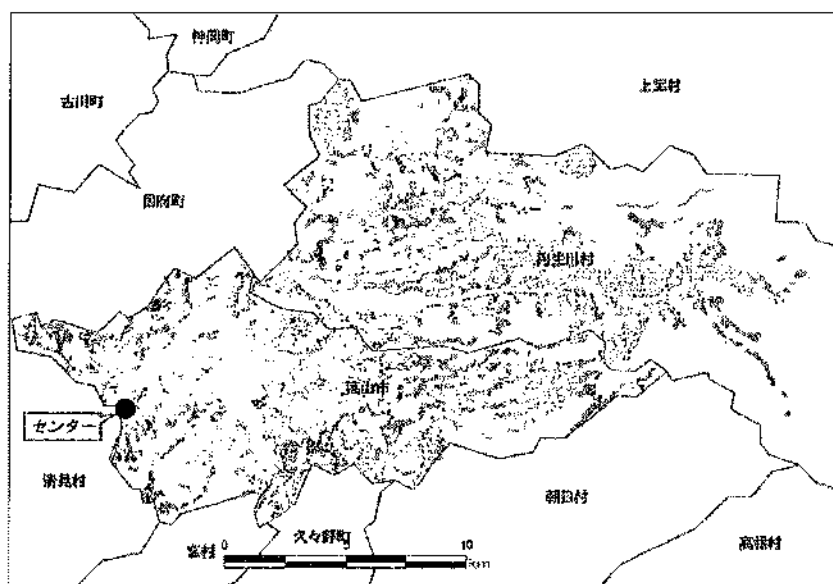


図-2 路網から100m以内にある人工林抽出

森林吸収源インベントリ情報整備事業 (受託研究：森林吸収源インベントリ情報整備事業)

(平成18～22年度 3年次)

担当者 杉山正典 白田寿生 茂木康和

1. 目的

我が国は、「京都議定書」によって、温室効果ガス削減目標の2/3を森林の生長による炭素吸収で確保することが認められている。その吸収分を獲得するためには、適切な炭素量算定法の開発が必要である。本県の広大な森林には、炭素吸収源として大きな期待が寄せられている。平成18年度まで実施された「森林吸収源計測・活用体制整備強化事業」の結果、森林の樹木に関する情報収集は進みつつある。しかし、2004年12月のCOP10で決定したLULUCF-GPG（土地利用、土地利用変化及び林業における良好手法指針）により、新たに収集が必要になった土壌、リター、枯死木蓄積量のデータ（追加的吸収源インベントリ）の整備は、全国的な例にもれず不十分である。このため、県下森林土壌の現状、土壌毎の炭素固定特性を的確に把握し、有効に活用することを目的に、本事業を実施する。この研究課題は（独）森林総合研究所の委託により実施される全国的な調査の一部である。

2. 方法

土壌調査地は、森林資源モニタリング事業による森林資源量の調査地点の中から抽出され、5年間で調査される。県内民有林には、全部で75地点の調査対象地が設定されている。そのうち、今年度、当研究所が担当したのは、グレード1（代表断面調査を含む）が5箇所、グレード2（代表断面調査を含まない）が1箇所（表-1）であった。（独）森林総合研究所が作成した「森林吸収源インベントリ情報整備事業実施マニュアル」にしたがって、現地調査、試料採取、室内分析を行った。

- ・代表土壌断面調査（調査地の土壌型の判定、炭素・窒素貯留量の測定）
- ・枯死木の現存量調査（現地調査）
- ・堆積有機物の炭素・窒素貯留量調査（現地調査、現存量の計量、炭素・窒素濃度の測定）
- ・鉱質土壌（30cm深まで）の炭素・窒素貯留量調査（現地調査、細土容積重の計量、炭素・窒素濃度の測定）

また、林内にはマダケが生育する場合もある（今年度の6調査地の中で2箇所にマダケの生育が確認された）。マダケの枯死幹、根、地下茎のバイオマス量を把握するために、美濃市において調査を行った。200㎡の面積において全ての幹の胸高直径を測定することにより地上部のバイオマス量を調査した。幅1m、長さ5m、深さ50cmの土壌からタケの地下茎、根等を回収し、水洗・乾燥・秤量を行い、地下部バイオマス量を調査した。

3. 結果

3.1 土壌調査結果

土壌調査地の林種は、針葉樹人工林が4箇所（関ヶ原町、美濃市、多治見市、土岐市）、広葉樹天然林が2箇所（揖斐川町、本巣市）であった。本巣郡根尾村の調査地（210085）は、標高が高く、傾斜角も大きい場所であり、直径30mの円形プロット内の約5割を岩盤、崩壊地が占めていた。6調査地における土壌型は、BsおよびBs(d)型であった。土壌の炭素含有率は、堆積有機物で34～56%、代表

断面の鉱質土壌表層で10～21%、同2層目は6～16%であった（窒素含有率については省略）。

3.2 竹林調査結果

竹林調査地におけるマダケは放置竹林の状態であった。単位面積当たりのマダケの生稈本数は、15万本/haであり、地上部・地下部バイオマス量は、それぞれ59t/ha、597t/haであった。地下部バイオマスについて根株、地下茎、細根の割合は、それぞれ34%、54%、12%であった。

調査結果は、とりまとめて（独）森林総合研究所に提出した。

表－1 調査地の概要と堆積有機物の炭素・窒素含有率

調査地ID	所在地	樹種	炭素含有率(%)				窒素含有率(%)			
			T	L	F	H	T	L	F	H
210030	不破郡関ヶ原町	ヒノキ・スギ	49.8	50.7	45.3	-	0.9	1.1	1.1	-
210035	揖斐郡揖斐川町	アカメガシワ・クマシデ	51.4	50.8	49.7	-	1.1	1.7	1.6	-
210085	本巣市根尾	ミズナラ・アカシデ	52.2	44.7	51.8	-	0.6	1.8	1.6	-
210180	美濃市御手洗	ヒノキ・スギ	53.1	53.4	43.8	-	0.8	0.9	1	-
210305	多治見市甘原町	ヒノキ・アカマツ・アベマキ・コナ	51.9	55.6	34.2	-	0.4	1.5	1.2	-
210430	土岐市鶴里町	ヒノキ・スギ	34.4	44.9	38.7	-	0.7	1.1	1	-

表－2 代表断面の鉱質土壌における炭素・窒素含有率

調査地ID	土壌型	代表断面の鉱質土壌における炭素含有率(%)										窒素含有率(%)									
		1層		2層		3層		4層		5層		1層		2層		3層		4層		5層	
210030	BD	A1	17	A2	16.3	B	2.7	BC	0.5	-	-	A1	1	A2	1	B	0.2	BC	0.1	-	-
210035	BD	A1	20.5	A2	11.9	B1	5.7	B2	1.9	BC	0.5	A1	1.5	A2	0.8	B1	0.4	B2	0.2	BC	0.1
210085	BD	A	9.8	AB	6.3	B1	4.5	B2	2.1	-	-	A	0.6	AB	0.5	B1	0.4	B2	0.2	-	-
210180	BD(d)	A	12.8	B1	6.6	B2	2.4	BC	0.6	-	-	A	0.8	B1	0.5	B2	0.3	BC	0.2	-	-
210305	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
210430	BD(d)	A2	5.6	B	2.4	BC	0.3	-	-	-	-	A2	0.2	B	0.2	BC	0.3	-	-	-	-

表－3 タケのバイオマス量

単位面積当たりのバイオマス量		地下部バイオマスの内訳	
生稈本数	15,159 本/ha	根株割合	34.1 %
地上部バイオマス	59 t/ha	地下茎割合	54.2 %
地下部バイオマス	597 t/ha	細根割合	11.7 %

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

担当者 大洞智宏

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、東アジア10ヶ国とともに酸性雨のモニタリング調査を実施している。この調査は、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実施されている。県内では、酸性雨の現状や生態系への影響を明らかにするために、伊自良湖（山県市）および大和（郡上市）でモニタリング調査を行っている。当研究所は、これらの調査のうち、森林（植生）調査と土壌断面調査を実施した。

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、県環境生活部地球環境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（山県市長滝釜ヶ谷）	ヒノキ壮齢人工林
大和（郡上市大和町占道）	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 樹形、樹勢、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
- ・ 植生調査 下層植生の植物相と優占度の調査

3. 結果

3.1 調査結果

調査した林分では、樹勢、枝葉密度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地球環境課に提出した。

特用林産物研修等事業

担当者 久田善純 水谷和人

1. 目的

キノコ生産者等に役立つ技術を提供し、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、貴重な遺伝資源として野外等で収集したキノコの菌株を継代培養し、長期保存する。

2. 事業概要

2.1 現地研修

- ・ムキタケ、クリタケの原木栽培技術について指導した。

(4月16日、下呂市萩原町、1名)

種菌接種後の原木は、栽培事例の展示に用いるために、下呂市萩原町四美及び羽根の試験地内において、仮伏せ、本伏せ等の管理を継続して行った。

- ・シイタケ菌床栽培施設を利用したムキタケの菌床栽培技術について指導した。

(5月23日、飛騨市古川町、1名)

2.2 技術研修

- ・キノコ人工栽培方法研修 (6月23日、特用林産物展示実習棟、森林文化アカデミー学生20名)
- ・情報交換会 (6月28日、美濃市内、キノコ生産者等7名)
- ・土壌微生物の検定方法 (9月1日、特用林産物展示実習棟、マツタケ研究会会員1名)
- ・キノコを知る研修会 (10月16日、特用林産物展示実習棟ほか、一般24名)
- ・簡易施設を利用したキノコ栽培について (2月27日、特用林産物展示実習棟ほか、一般20名)

2.3 関連研修

- ・林業普及指導員研修

(6月27日、特用林産物展示実習棟、研修棟、15名)

- ・インターンシップ、キノコ人工栽培研修

(8月29日、9月1日、特用林産物展示実習棟、岐阜大学学生6名)

2.4 菌株の保存

キノコ遺伝資源の充実を図るため、県内野生種等11種21系統を新たに分離し保存した。

当所で収集保存している82種363系統(H21.3.31現在)の菌株について継代培養を行い、冷蔵保存した。

<H20年度に県内野生種として新たに保存した種名と系統数>

キクラゲ 1、クリタケ 7、コツブタケ 1、
シイタケ 1、チャナメツムタケ 2、
ハタケシメジ 1、ハナビラタケ 1、
マイタケ 1、ムキタケ 2、ムラサキシメジ 3

平成20年度研究人材育成事業

(平成20年度 単年度)

担当者 上辻久敏

1. 事業概要

本事業は、研究員の研究開発水準の向上、効率的な研究開発、情報収集および人的ネットワークの拡大などを目的に派遣を行うものである。

2. 実施内容

2.1 研修テーマ「超臨界炭酸ガスを用いた林産物からの成分抽出」

派遣先 独立行政法人産業技術総合研究所 東北センター
コンパクトシステムエンジニアリングチーム 鈴木明チーム長
研修期間 平成19年7月1日～平成19年7月31日

目的

超臨界炭酸ガス抽出機は、ヘキサンやクロロホルムなど人体に有害な有機溶媒抽出にかわる抽出装置として、注目されている。超臨界炭酸ガス抽出機は高圧ガス製造装置であるため、取り扱いには専門の知識と技術を必要としている。本研修では超臨界炭酸ガス抽出を用いた林産物から高付加価値成分の抽出方法の開発につながる高圧機器利用技術を習得する。

研修内容

- ・東北センターの説明と安全管理講習
- ・超臨界二酸化炭素抽出機の取り扱い説明・配管検査
- ・特用林産物（サンショウ、キノコ、スギ）を用いた超臨界抽出技術の研修
- ・パッチ管を使用した抽出研修

森林研究所では、樹木、キノコおよび山菜等の林産物を研究対象としており、超臨界二酸化炭素抽出は、これら林産資源からヘキサンやクロロホルム等の有害な溶媒を使用せずに成分を抽出することができる。超臨界状態の二酸化炭素を用いて研究を行うために必要な高圧ガスの安全な取り扱いおよび林産物から超臨界二酸化炭素による抽出方法について研修した。有害な溶媒を使用しないということは、抽出成分にも有害溶媒が混入しない利点がある。また、超臨界二酸化炭素は、液体以上の浸透力と、液体と同等の溶解力を兼ね備えており粉砕などの前処理をせずとも成分を抽出できる可能性もある。

技術指導・相談業務等

1. 技術指導・相談業務

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

区 分	造 林	森 林 保 護	機 能 保 全	特 用 林 産	林 業 機 械	測 量 システム	木 材	その他	合 計
来 所	11	12	17	13	3	4	3	3	66
電 話 FAX	29	25	2	26	3	11	14	6	116
文 書	—	—	—	—	—	—	—	—	—
電 子 メール	23	6	—	4	1	3	18	7	62
現 地 指 導	5	18	—	23	1		4	1	52
計	68	61	19	66	8	18	39	17	296

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」	41 (部)
森林測量システム (ホームページによる公開)	383 (ダウンロード件数)
密度管理計算カード (ホームページによる公開)	127 (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」	13 (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「林内景観の整備のしかたと考え方」	14 (部)
冊子「ヒノキ人工林の表土流失を防ぐために」 同要約版	59 (部) 34 (部)
冊子「広葉樹二次林で手入れする山を見分ける方法」	81 (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	特 用 林 産	合 計
件数	10	10	1	21

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	合 計
件数	2	1	3

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	森 林 保 護	特 用 林 産	林 業 機 械	合 計
件数	3	10	2	15

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	特 用 林 産	合 計
件数	3	6	2	11

7. 森林研究所の成果発表

(1) 平成20年度第1回岐阜県森林研究所研究・成果発表会

開催日：平成20年7月15日

場 所：美濃市生櫛 中濃総合庁舎5階大会議室（出席者：153名）

発 表 課 題	発 表 者
ヒノキの大径材生産は枝下高が決め手	主任専門研究員 横井秀一
河川環境に配慮した作業路開設	主任専門研究員 杉山正典
粘着剤を散布してナラ枯れ被害を防ぐ	主任専門研究員 大橋章博
岐阜県におけるクマハギ被害の実態とその防除	主任研究員 臼田寿生
スギ林床を利用したムラサキシメジ栽培の試み	主任専門研究員 水谷和人

(2) 平成20年度第2回岐阜県森林研究所研究・成果発表会

開催日：平成21年2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
ナラ枯れにおける抵抗性機構	専門研究員 高井和之
コナラのクローン増殖	専門研究員 茂木靖和
地域特産サンショウの優良苗作りについて	主任研究員 上辻久敏
廃菌床を使ったキノコ栽培とは	主任研究員 久田善純
択伐林で木を伐らないとどうなるか ～択伐休止林の現在・未来～	主任研究員 大洞智宏
GPSによる森林管理ツールの開発	森林環境部長 古川邦明

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38号	サンショウ栽培品種（タカハラサンショウ・アサクラザンショウ・ブドウザンショウ）の成分比較研究	坂井至通 ほか1
	タカハラサンショウ組織培養苗木の増殖研究	上辻久敏 坂井至通 ほか1

資料の種類	表 題	氏 名
岐阜県森林 研究所 研究報告 第38号	下層植生が衰退したヒノキ人工林における間伐後2年間の下層植生の変化 ー下層植生の発達に対する群状の間伐と強度な間伐の効果ー	横井秀一 ほか2
	岐阜県におけるツキノワグマによる剥皮害の実態	白田寿生
	タカハラサンショウの挿し木における遮光の影響	上辻久敏 坂井至通 ほか1
	ホンシメジおよびシャカシメジ培地の林地埋設事例	水谷和人 久田善純 茂木靖和
	ムキタケの菌床栽培	久田善純 水谷和人 ほか1
ぎふ森林研 情報 No. 78	下流域に配慮した作業路開設	杉山正典
	岐阜県におけるクマハギの実態	白田寿生
	サンショウの優良苗作り	上辻久敏 坂井至通 ほか1
	超臨界流体を利用した天然成分の抽出研究 亜臨界水抽出から超臨界二酸化炭素抽出まで	坂井至通

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
中部森林研 究 第56号	日本森林学会 中部支部	ハナノキの実生の発生・生存に対する受光伐の効果 ー受光伐後1年目における実生の発生と消長ー	横井秀一 大洞智宏 ほか2
中部森林研 究 第57号	日本森林学会 中部支部	スギ密植造林地で行われた列状間伐が直径成長に及ぼした影 響	横井秀一 大洞智宏 古川邦明
		山地小流域における作業路開設時の濁水発生について	杉山正典 古川邦明 横井秀一 白田寿生 ほか1
		枝条集積による野生獣類剥皮害防除方法の効果	白田寿生
		カシノナガキイムシ幼虫に対する <i>Steinernema</i> 属線虫の殺虫 力について	大橋卓博
森林科学 No. 54	日本森林学会	関中林試連「過密人工林における間伐手法研究会」	横井秀一

(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 クマハギ被害対策の効果 ー「テープ巻」防除についてー	白田寿生
		5月 新しい「岐阜県産キノコ」を目指して ームキタケの菌床栽培ー	久田善純

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 葉用きのこメシマコブに新たな効能を発見	坂井至道
		7月 ハナノキの天然更新を促すために行った受光伐の効果	横井秀一
		8月 組織培養研究の目指す方向	茂木靖和
		9月 溪流を横切る作業路開設	杉山正典
		10月 おとり木法によるナラ枯れ被害の防除	大橋章博
		10月 情報機器を森林管理に活かす(14) ー路網計画支援ツール・測量成果とGPSの連携ー	古川邦明
		11月 効率的な機械作業のための作業道規格 機械作業に適した作業道の規格について検討しました	古川邦明
		12月 情報機器を森林管理に活かす(15) ーコンパス測量とGPSの連携ー	古川邦明
		12月 ムキタケの栽培 ～その2～	久田善純
		1月 スギ林床を利用したムラサキシメジ栽培の試み	水谷和人
		2月 情報機器を森林管理に活かす(16) ーコンパス測量とGPSの連携(その2)ー	古川邦明
		2月 サンショウ優良苗の生産	上辻久敏
		3月 間伐を変えると収穫が変わる？ スギ人工林での間伐事例から	大洞智宏

10. 学会等での発表

大会名等	開催地	発表課題	氏 名
第120回 日本森林学会大会	京都大学 (京都市)	フォワードによる集材作業の生産性の検証	古川邦明 ほか1
		コナラの効率的な増殖と発根の検討 ーナラ枯れ被害木のクローソ増殖ー	茂木靖和
		おとり木トラップによるカシノナガキクイムシの誘引効果	大橋 章博
		<i>Raffaella quercivora</i> に対するブナ科樹木抽出成分の影響について	高井和之 上辻久敏 坂井至道
		ナラ枯れ被害跡地におけるシカ柵の有無が更新に与える影響	大洞智宏 横井秀一 大橋章博 杉山正典 白田寿生 ほか1
		最近60年間無間伐の90年生ヒノキ人工林の林分構造と蓄積	横井秀一 茂木靖和 ほか1
森林施業研究会シンポジウム	京都大学 (京都市)	今須振伐林の現状と未来	大洞智宏
第57回 日本森林学会 中部支部大会	岐阜大学 (岐阜市)	スギ密植造林地で行われた列状間伐が直径成長に及ぼした影響	横井秀一 大洞智宏 古川邦明

大会名等	開催地	発表課題	氏名
第57回 日本森林学会 中部支部大会	岐阜大学 (岐阜市)	山地小流域における作業路開設時の濁水発生について	杉山正典 古川邦明 横井秀一 臼田寿生 ほか1
		フォワーダによる長尺材集材作業システムの生産性 ー「樺森林づくりプロジェクト」の事例報告ー	古川邦明 ほか2
		ホンシメジ培地の林地埋設による子実体発生事例	水谷和人 久田善純
		枝条集積による野生獣類剥皮害防除方法の効果	臼田寿生
		カシノナガキクイムシ幼虫に対する <i>Steinernema</i> 属線虫の殺虫力について	大橋章博
日本きのこ学会 第12回大会	九州大学 (福岡市)	ハタケシメジの胞子発芽	水谷和人
		ムキタケ子実体の発生にブナシメジ腐菌床が及ぼす影響	久田善純
園芸学会 平成21年度春季大会	明治大学 (東京都千代田区)	タカハラサンショウ挿し木発根への遮光の影響について	上辻久敏 坂井至通 ほか1
日本生薬学会第55 回年会	長崎大学 (長崎市)	メシマコブ気中菌糸体由来する神経細胞賦活化成分(シクロペンタン化合物)	坂井至通 上辻久敏 ほか3
日本薬学会第129 年会	国立京都国際会館 (京都市)	超臨界炭酸ガス抽出法によるメシマコブ中シンクロフェレン類(I~III)の抽出および分析	坂井至通 上辻久敏 ほか3
6th Workshop of "uneven-aged sil- viculture" IUFRO group in Shizuoka	静岡市産学交流センター (静岡市)	Change in the stand structure due to discontinuation of selection cutting in Imasu, central Japan	大洞智宏 横井秀一
全国林業技術研究 発表大会 in いわて	岩手県民情報交流センター (盛岡市)	ヒノキの大径材生産を枝下高から考える	横井秀一
		ホンシメジ培地の林地埋設による子実体発生事例	水谷和人 久田善純
ぎふEBBF(健康有用天然素材)フォーラム2008	岐阜県健康科学センター (各務原市)	超臨界炭酸ガスによる特用林産物中の生物活性成分の抽出	坂井至通

1.1. 人材の育成

研修生の受け入れ	岐阜大学学生(8/25~8/29、9/1~9/5)ーインターンシップ実習ー
----------	---------------------------------------

1.2. 啓蒙活動

内 容	開催月	開催場所	参加人数
森林環境教室 「森林(もり)を知り、地球温暖化を防ぐ!」	7月	森林文化アカデミー	30名
第3回ぎふ山の日フェスタ	8月	森林研究所	126名
四美の里けんこう収穫祭	10月	南飛騨健康増進センター	200名
森と木とのふれあいフェア2008	10月	岐阜県庁前芝生広場	1208名

所 務

1. 職員の分掌事務

補 職 名	氏 名	分 掌 事 務
所長	前田英典	所の管理、運営
部長研究員	天野善一	研究部の管理、企画、運営
課長補佐	村瀬誠三	公印の管理、職員の人事、服務、歳入事務 予算の編成及び決算、県有財産の管理、職場研修
主査	林隆之	予算執行及び決算、歳入歳出外現金、物品出納管理 給与及び旅費、文章の収発・整理保管、福利厚生、 物品の管理
森林環境部長	古川邦明	部の総括 森林管理、森林作業システム研究に関すること
主任専門研究員	杉山正典	環境調和型森林整備研究に関すること
主任専門研究員	横井秀一	森林の更新研究に関すること
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
主任研究員	白田寿生	森林保護研究（動物被害）に関すること
主任研究員	大洞智宏	針葉樹育林研究に関すること
部長研究員 兼森林資源部長	坂井至通	部の総括 機能性成分研究に関すること
主任専門研究員	水谷和人	キノコ研究に関すること
専門研究員	茂木靖和	林床栽培及び培養苗生産研究に関すること
専門研究員	高井和之	カンナギヤシ被害対策（重点課題）に関すること
主任研究員	久田善純	特用林産物研修事業等に関すること
主任研究員	上辻久敏	木質バイオマス利用及び成分研究に関すること

2. 敷地面積

全敷地面積 1261.04㎡

研究施設面積内訳（㎡）

区 分	本 館	昆 虫 飼育室	温 室	堆肥舎	苗 畑 作業室	発芽舎	特 産 実習棟	人 工 ほだ場	その他
面 積	636.46	30.00	94.50	24.00	59.40	50.05	111.49	73.50	181.64

3. 平成20年度歳入歳出決算書

(歳 入)

科 目	決 算 額
受託事業収入	9,340,000
総務費受託事業収入	413,000
農林水産業費受託事業収入	8,927,000
雑入	9,879
納付金	9,879
林業費納付金	9,879
計	9,349,879

(歳 出)

科 目	決 算 額
総務費	11,460,941
総務管理費	420,477
財産管理費	420,477
企画開発費	11,040,464
科学技術振興費	11,040,464
衛生費	7,236,850
医務費	7,140,000
医務費	7,140,000
環境管理費	96,850
公害対策費	96,850
農林水産業費	27,796,929
林業費	27,796,929
林業振興費	856,000
森林整備費	240,033
森林研究費	26,700,896
計	46,494,720

4. 平成20年度購入備品

機 械 名	仕 様	購 入 先	価 格
電子天秤	ED623S-CW	(株) シマザキ商会	157,500
冷凍冷蔵庫	MR-CU33N	田中電化サービス	73,290
G P S 装置	GPSMAP60CSX	(株) カカム	115,500
超臨界二酸化炭素抽出機		(株) アイテック	7,140,000
四輪自動車	1800CC 4WD	岐阜日産自動車 (株)	1,285,620
G I S パソコン		(有) トップス	189,840
動物個別飼育制御装置	LP-80CCFL-6CTAR	(資) 神山器械店	2,588,250
ノート型パソコン	675NU9/L	タック (株)	173,457
計			11,723,457

平成20年降水量観測表

2008年（平成20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	最大時間 降水量	日降水量	最大時間 降水量	日降水量	最大時間 降水量	日降水量	最大時間 降水量	日降水量	最大時間 降水量	日降水量	最大時間 降水量	日降水量	最大時間 降水量	日降水量	最大時間 降水量	日降水量	最大時間 降水量	日降水量	最大時間 降水量	日降水量	最大時間 降水量
1	5.0	2.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	8.5	7.5	11.5	7.5	0.5	0.5	0.0	0.0
2	1.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	3.5	2.0	10.5	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.5	3.5	27.5	7.0	0.0	0.0	28.5	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	2.5	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.0	4.5	14.0	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	2.0	0.0	0.0	21.5	13.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	1.0	10.0	5.0	23.0	16.0	0.0	0.0	13.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	1.5	21.5	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.0	2.5	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	1.0	0.5	30.0	10.0	52.0	52.0	0.0	0.0	1.5	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	0.0	0.0	4.0	1.5	18.5	17.0	5.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	1.5
10	0.0	0.0	15.0	5.0	17.0	4.5	29.0	5.0	20.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	7.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.5	4.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	2.0	0.0	0.0	9.5	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	11.0	3.0	8.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	3.0	6.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	42.5	9.5	8.0	3.0	24.0	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	2.5	0.0	0.0	16.5	3.0	0.0	0.0	0.5	0.5
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.5	5.5	0.0	0.0	5.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	1.0	0.5	4.5	1.0	0.0	0.0	8.5	2.5	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.5	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	6.5	0.0	0.0	2.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	11.0	2.5	0.0	0.0	13.0	4.5	5.5	1.5	0.0	0.0	29.0	25.5	7.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	2.5	0.0	0.0	36.5	6.5	42.5	17.5	0.0	0.0	16.5	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	26.0	5.0	0.0	0.0	9.0	3.0	3.0	2.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	73.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.5	10.5	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	2.0
23	4.5	1.0	2.5	1.0	0.5	0.5	1.5	1.5	0.0	0.0	10.0	4.0	0.0	0.0	12.0	3.0	0.0	0.0	6.0	1.5	0.5	0.5	0.0	0.0
24	1.0	0.5	3.5	2.0	26.0	5.0	73.5	13.0	24.5	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	30.5	17.0	0.0	0.0	129.0	26.5	14.0	3.5	0.5	0.5
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.0	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	2.0	2.5	2.0	0.0	0.0	1.0	0.5	4.0	1.5
26	0.0	0.0	23.5	5.5	2.0	2.0	9.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	15.5	10.0	1.5	0.5	0.0	0.0	0.5	0.5
27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	4.5	3.5	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	1.0	3.0	2.5	0.0	0.0
28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	2.0	1.0	6.0	4.5	104.5	44.5	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	3.5	1.5	1.0
29	3.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	48.0	10.5	126.0	14.0	0.0	0.0	19.0	6.5	9.5	1.5	0.0	0.0	1.0	0.5	0.0	0.0
30	0.5	0.5			6.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.0	6.5	3.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	0.0	0.0			8.0	1.5			12.5	3.0			0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0			0.0	0.0
合計	38.0	-	63.0	-	123.0	-	193.5	-	241.5	-	326.0	-	129.0	-	353.5	-	135.0	-	196.5	-	64.0	-	44.5	-
平均	1.2	-	2.2	-	4.0	-	6.5	-	7.8	-	10.9	-	4.2	-	11.4	-	4.5	-	6.3	-	2.1	-	1.4	-
最大	11.0	3.0	23.5	5.5	42.5	9.5	73.5	13.0	48.0	11.0	126.0	17.5	30.0	17.0	104.5	52.0	28.5	10.5	129.0	26.5	15.0	3.5	21.5	13.0

年降水量 1907.5 mm

最大日降水量 129.0 mm 10月24日

最大時間降水量 44.5 mm 8月28日 22時

8月8日20時から23時まで欠測。

ただし、その間の降水量は8月8日23時の時点にカウント。

8月9日20時から23時まで欠測。

ただし、その間の降水量は8月9日23時の時点にカウント。

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20年度版

平成21年9月30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 0575-35-2585 Fax 0575-33-2584

URL <http://www.cc.rd.pref.gifu.jp/forest/>

E-mail info@forest.rd.pref.gifu.jp

印 刷 株式会社 大ープリント
