

ISSN 1882-8418

平成 19 年 度

業 務 報 告

岐 阜 県 森 林 研 究 所

はじめに

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

県では森林づくりについては、平成19年度から23年度までの5ヵ年計画の「岐阜県森林づくり基本計画」を策定し、その着実な実行を図っております。

一方では、近年の森林に対する県民のニーズは、地球温暖化防止をはじめとする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、それに応えていくためには森林がきちんと整備され、適正に管理されていかなければなりません。

このところは、外材の輸出規制の影響等で国産材の需要が高まっているとは言うものの、その先行きは依然として不透明な状態です。

また、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ぬ時期にも来ています。

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」を目標に、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（産業）の創造、を推進するための技術開発と技術支援を積極的に展開し、研究成果の効果的・効率的な普及に努めております。

さらに今年度からは、当所を含め、県の6試験研究機関が参画して「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～23年度）」が始まり、この中で野生キノコの実用化生産技術の確立を目指すこととしております。

この報告書は、当研究所が平成19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」に掲載するととも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ご覧ください。

平成20年7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……………4

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—……………8

(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

希少有用植物の増殖と林床栽培に関する研究……………15

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……………17

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……………19

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……………21

菌床栽培における未利用広葉樹の利用に関する研究……………23

(公募型研究)

関東・中部の中山間地域を活性化させる特用林産物の生産技術の開発……………24

キノコ由来ペルオキシダーゼ大量生産技術の開発……………26

(県単受託研究)

スギ人工林の間伐による林内環境変化の把握……………27

機能性低分子を含有する薬用キノコ(メシマコブ)培養技術に関する研究……………28

キノコ由来セルラーゼによる生分解性ポット分解剤の開発に関する研究……………29

(国等受託研究)

森林資源収穫支援システムの開発……………30

木質バイオマス収集・運搬システムの開発……………33

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

—木質バイオマス供給システムの構築—……………35

森林吸収源インベントリ情報整備事業……………37

ハナノキ集団の保全管理技術の開発……………39

(調査事業等)

土地分類基本調査……………41

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(上壤・植生)調査—……………43

特用林産物研修等事業……………44

技術指導・相談業務等……………45

所務……………50

平成19年降水量観測表……………52

試驗研究業務

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)

(平成19年度～21年度 初年次)

担当者 古川邦明 大橋章博 高井和之

1. 研究目的

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、粘着剤による予防技術を確認するとともに、生物天敵を利用した防除技術の開発を目指す。

また、これまでのナラ枯れ研究では、カシナガによる穿孔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、*Raffaella* 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. 研究方法

2.1 ナラ枯れにおける抵抗性機構の解明

本年度は基本的な部分の確認も含め、岐阜県内で発生しているナラ枯れに関して、被害木から菌を分離しナラ菌の同定を行うとともに、樹木のもつ抵抗機構の1つとして考えられている被害木の材変色部分からの抽出成分等により、ナラ菌の成長阻害を観察した。

2.1.1 岐阜県における被害木分離菌

1) 材料採取

2007年5月に揖斐郡池田町片山（池田山）において前年枯死木から材料を採取した。同年8月に池田山、本巣市文珠（文珠の森）、岐阜市三田洞（ながら川ふれあいの森）及び美濃市曾代（森林文化アカデミー実習林）で、当年枯死木から材料を採取した。同年9月には美濃市片知（金峰神社）、美濃加茂市山之上町（日本昭和村）、同市峰屋町（みのかも文化の森）、大野郡白川村馬狩及び野谷で、当年枯死木から材料を採取した。

材料を採取した樹種は、美濃市片知ではアカガシ、イチイガシ、白川村ではミズナラ、それ以外ではコナラであった。樹幹の胸高付近から丸ノミにより直径3cm、厚さ3cm程度の変色辺材を含む材料を採取した。

2) 分離・培養

材料の各面を切り落とし、芯となる部分から2mm程度の分離片をとりだし、70%エタノールに20秒程度浸漬後、次亜塩素酸ナトリウム溶液（有効塩素濃度1%）に3分間浸漬し、滅菌水で2回洗浄した後、ポテトデキストロース寒天（PDA）平面培地に静置した。培養は21℃暗黒下で行った。

2.1.2 被害木抽出成分等の培地添加によるナラ菌成長差異

(1) 材料

カシナガの穿孔被害木のうち、枯死したコナラ（美濃加茂市峰屋町）及びミズナラ（白川村馬狩）と、枯死には至らなかった（生存）コナラ、ミズナラを11月に伐倒し、材変色が著しい辺材部と材変色のない心材部に分けて粉碎し材料とした。このほかカシナガの穿孔を受けても枯れにくいとされるブナ科樹種（ブナ、イヌブナ、シラカシ、アラカシ、ウバメガシ、ツブラジイ、クリ）や、抗菌性が期待できる薬木などを粉碎し材料とした。

(2) 試験方法

樹皮煎汁培地（1983青島ら）に準じ、粉碎材料5gに蒸留水100mlを加えオートクレーブ121℃で5分加熱

後、ろ過液に蒸留水を加え 100ml に補正し、PDA 顆粒 1.95g、寒天 1.75g、抽出液 100ml を加えオートクレーブ 121°C で 15 分加熱後に分注して試験培地とした。コントロールは抽出液を蒸留水 100ml にかえた培地とした。

供試菌株は MAFF 登録菌株中、PDA 培地で最も成長の早かった 4109211 を標準株として使用し、培養菌株コロニーを内径 4mm のコルクボーラーで打ち抜き培地中央に静置した。培養シャーレ裏面に十字線を入れ 21°C 暗培下で培養し、概ね 24 時間毎の菌糸伸長量を記録した。

2.2 被害拡大防止技術の開発

試験は岐阜県揖斐郡池田町の広葉樹二次林で行った。試験地およびその周辺の森林は、2005 年に初めてナラ枯れ被害が確認された被害初期林分である。処理は、粘着剤のみを散布する処理、殺虫剤と粘着剤の混合液を散布する処理、対照区の 3 処理とした。使用した粘着剤は EMPS-30X (セメダイン®)、殺虫剤はスミパイン乳剤である。2007 年 6 月に試験区内に生育するブナ科樹木すべてについて、粘着処理区では、粘着剤を樹幹の地際から地上高 1m の範囲に、殺虫剤処理区では殺虫剤を地際から地上高 3m の範囲に散布した。散布薬剤は、粘着剤処理区では粘着剤の有効成分が 50% となるように、殺虫剤処理区ではスミパイン乳剤が 50 倍液に、粘着剤が有効成分 50% となるように調整した。その後、予防効果を判定するため、同年 10 月に試験区内のブナ科樹木について、カシナガの穿孔の有無、フラスの量、被害程度を調査した。

3. 結果と考察

3.1.1 分離菌の観察

ナラ枯れに関与する *Raffaeloa* 属菌は、2002 年に伊藤 (現三重大学教授: 当該研究課題の客員研究員) らが、菌の形態的特徴を光学顕微鏡と走査型電子顕微鏡で観察し、分生子の形及び分生子が脱落した痕跡や分生子形成細胞の特徴によって *R. quercivora* として記載している。なお、ナラ菌の菌そう状態には比較的標準的なタイプがあり、既存資料と比較することは有効な判断材料となる。

MAFF 登録のあるナラ菌を標準株として菌そう状態を確認したのち、分離菌の分生子の特徴を光学顕微鏡で観察し (写真-1)、伊藤教授の指導を受けて比較検討を行った。

この結果、池田町片山、美濃市片知、美濃市曾代、美濃加茂市蜂屋町、白川村馬狩の被害木から分離した菌について、*R. quercivora* の特徴をよく備えていることがわかった。

なお、今回分離した菌の病原性を確認するため、平成 20 年度に分離菌を健全木等に接種し萎凋現象 (病原性) を確認し、菌の再分離を行い分離菌の特徴を確認することとしている。

3.1.2 ナラ菌成長の差異

各培地とも試験回数 1 回のみでの評価ではあるが、ナラ枯れ被害木から今回の方法で抽出した成分について、コントロールに比べ菌糸伸長が促進される傾向が認められた (図-1)。なお、図中ではクリのみが示されているが、この他のブナ科樹種についても同様の傾向が認められた。一方、ホオノキやネムノキは樹皮が生薬として用いられる薬木であり、この抽出成分について菌糸伸長を阻害する傾向が確認された。

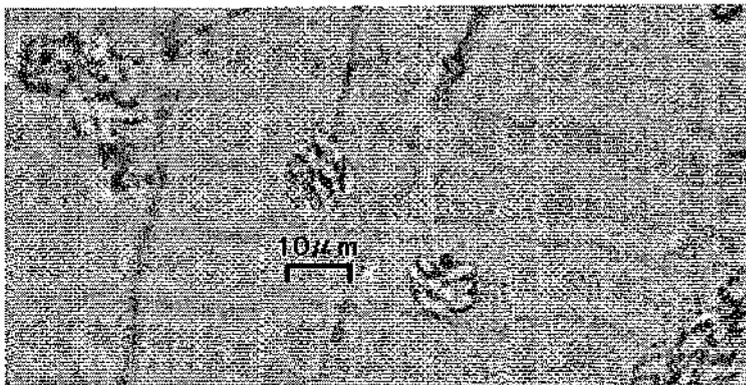


写真-1 分離菌の顕微鏡写真 (池田山)

菌系成長グラフ(積算伸長)

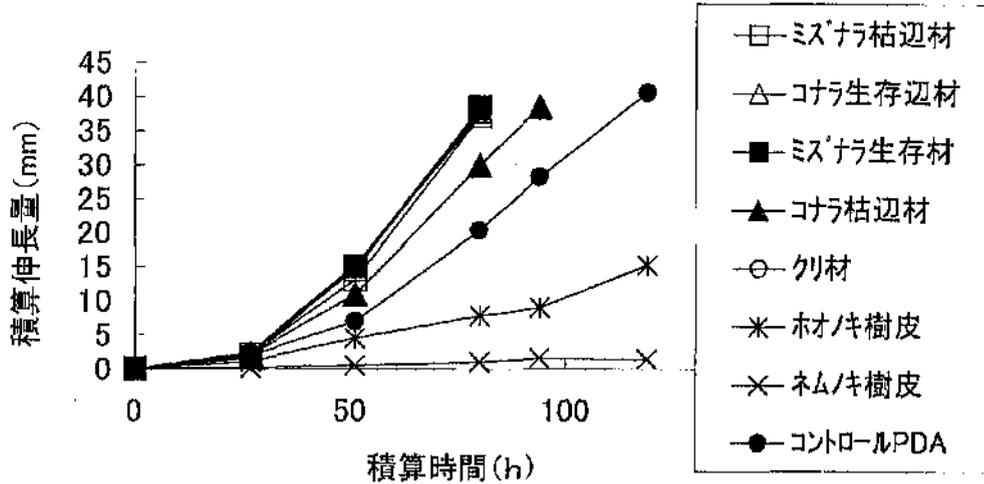


図-1 菌系伸長記録

3.2 被害拡大防止技術の開発

各処理区の被害状況を図-2に示した。対照区の枯死率は5.4%、枯死木を含めた被害率は30.4%であったのに対し、粘着剤処理区の枯死率は0%、被害率35.4%と、被害程度に差は認められなかった (U検定、 $p > 0.05$)。しかし、枯死の有無について比較すると、差が認められた (U検定、 $p < 0.05$)。また、粘着剤処理区の穿孔密度 (図-3) は、対照区に比べ低い傾向がみられた。これらのことから、樹幹の低い部位への粘着剤散布により被害を抑えることはできないが、穿孔密度を下げることはできた。その結果として、樹幹の低い部位へ粘着剤散布する手法で枯死を阻止することができると考えられた。今後は調査事例を増やし、防除効果を検証していく必要がある。

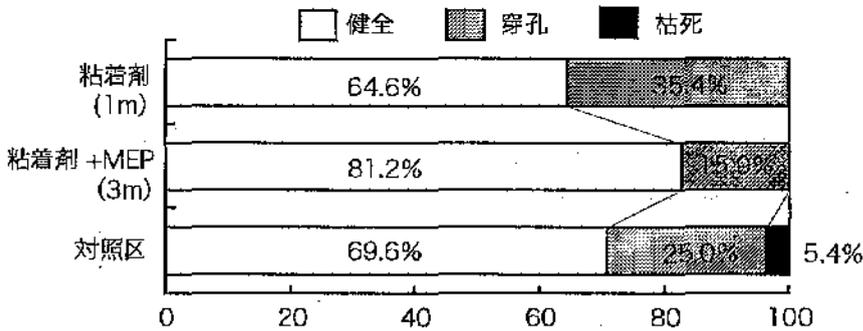


図-2 各処理区における被害状況

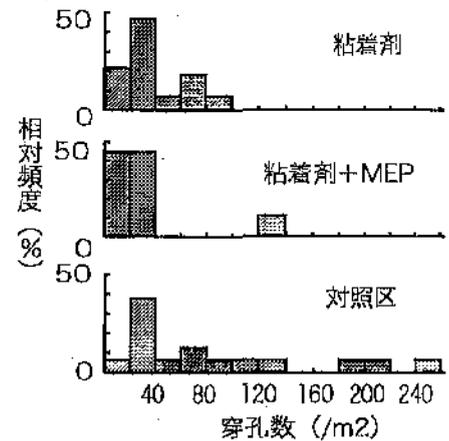


図-3 地上高1mまでの穿孔数

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18～22年度 2年次)

担当者 杉山正典 古川邦明 横井秀一 白田寿生

1. 研究目的

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・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、河川環境および河川生物に与える影響を評価し、環境に配慮した作業路開設手法を確立する。

森林整備による下層植生発達調査、河川を横切る作業路開設、開設前後の濁水調査を行ったのでその結果について報告する。

2. 調査方法

2.1 森林整備による下層植生発達調査

下層植生が衰退したヒノキ人工林（7林分）において、間伐後の下層植生の発達状況を調査した。各調査地には、1m × 1m の植生調査区を帯状に配置した。調査は、9～11月に、地上高 0.6m を境とした上下の層の全植被率と、出現種ごとの最大高と植被率を測定した。

2.2 作業路開設・河川環境調査

加茂郡東白川村白川支流の下野川流域において、白川と合流する地点から 650m 上流に下野川を横切る作業路を開設した（図-1）。

2.2.1 濁度・微細土測定

関市内の隣接した作業路開設流域と作業路を開設しない流域において晴天時、降雨前、降雨中に濁度（散乱光と透過光の強度比）の測定を行った。また、下野川流域において作業路開設前後に渓流水を採取し、濁度・透視度（底に置いた標識板の二重線が初めて明らかに見える時の水層の高さ）の調査を行った。なお下野川においては、作業路開設場所の上下流の水中に微細土サンプラー（採集器）を設置して、渓流水に含まれる浮遊物を1ヶ月間採集し濁水中の浮遊砂の濃度を測定した。

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（図-2）。

2.2.2 微細土濃度分析方法

採水した渓流水を 2mm メッシュのふるいに通した後、そのろ液を 0.106mm のふるいと 0.7 μ m の

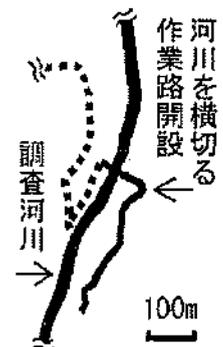


図1 新設作業路
破線：H18年度開設

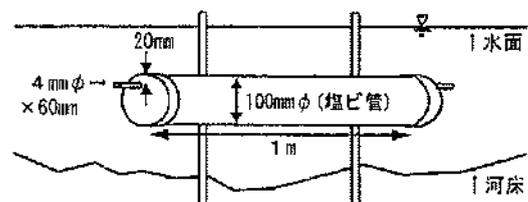
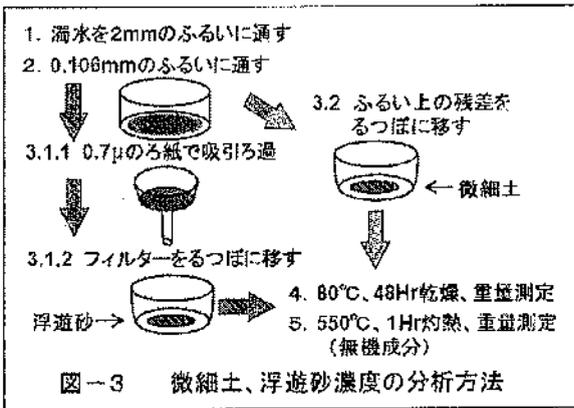


図-2 微細土サンプラー

ガラス繊維濾紙で濾過し粒径別に微細土（粒径 0.106mm 以上 2mm 未満の浮遊物）、浮遊砂（粒径 0.7 μm 以上 0.106mm 未満の浮遊物）に分離し、80℃で 48 時間乾燥後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（図-3）。

3. 結果と考察



3.1 森林整備による下層植生発達調査

下層植生（高さ 0.6m 未満）の植被率の変化を図-4 に示す。美濃 E（無間伐）を除いた、間伐が行われた調査地でみると、多くの調査地は、間伐後の年数とともに下層植生の植被率が大きくなっていった。美濃 ABCD は、植被率の増加がとくに大きかった。この林分は、冠雪害被害木の処理によって林冠が大きく疎開した。このことが、植被率が大きく増加した理由であると考えられる。他の調査地における間伐後 2 年目の植被率は、大きくても 31%であった。

(単位) %

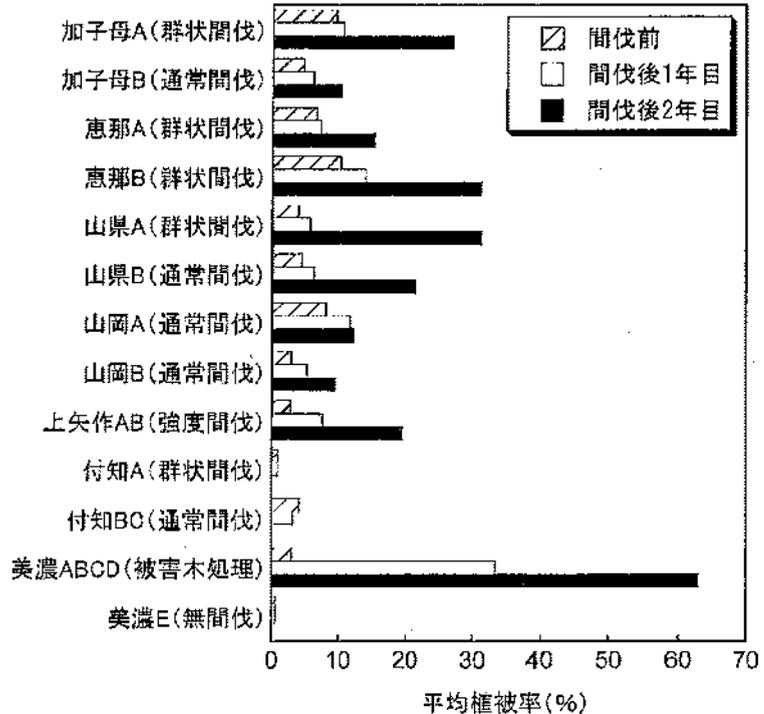


図-4. 下層植生（高さ0.6m未満）の植被率の変化

3.2 静置時の濁度変化

施工箇所下流において採取した濁水をメスシリンダーに移し、経時的に上澄み液を採取し、濁度を測定した（図-5）。静置後 30 分において濁度は約 1/6 となり、初期の微細土の沈降速度は速かった。2

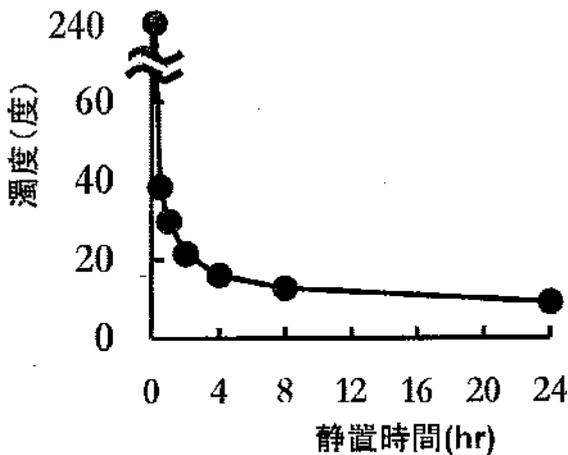


図-5 濁水静置時の濁度変化

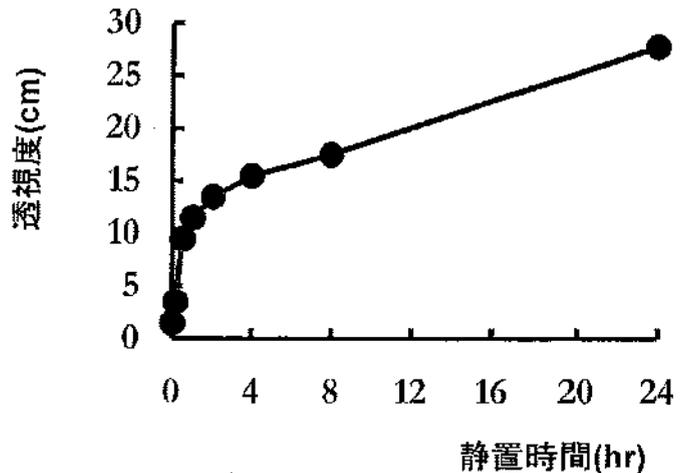


図-6 濁水静置時の透視度変化

～4時間後から、濁度の減少率が少なくなった。時間と上澄み液の濁度の値との関係は逆数に比例した。

透視度は、時間の経過とともに増加した(図-6)。

2mm以下のふるいにかけた森林上壤を水と混合し、薄めながら、濁度及び透視度を測定した(図-7)。透視度の値が大きくなるにつれ濁度が減少し透視度の値の逆数が濁度の値と比例した。

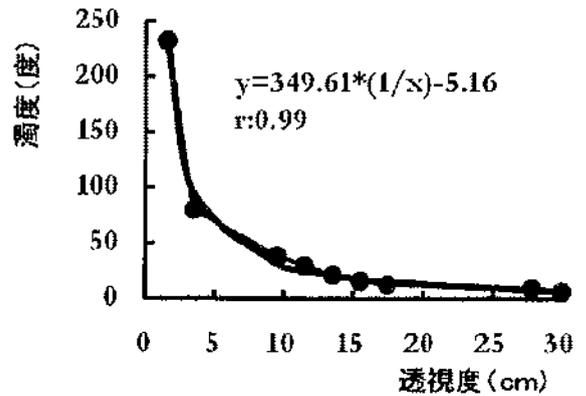


図-7 透視度と濁度の関係

3.3 作業路開設時の濁度測定結果

隣接した作業路開設流域と作業路を開設しない流域において晴天時、

降雨前、降雨中に濁度の測定を行った(図-8)。晴天時・降雨前は濁りの発生が少なかったが、作業路開設区における降雨時の濁度は非常に大きかった(図-9)。

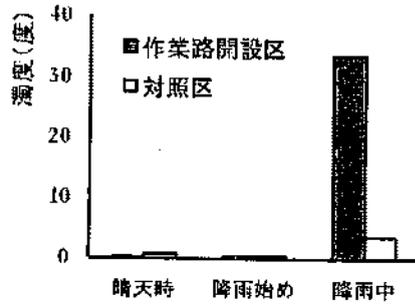


図-9 開設時の濁度変化

下流域においても濁度

の値が大きかった理由として、急傾斜地であり、作業路で発生した濁水が短時間で流下したためと考えられた。地形により濁水流下距離が長くなる場合があるため作業時には注意する必要があることが示唆された。

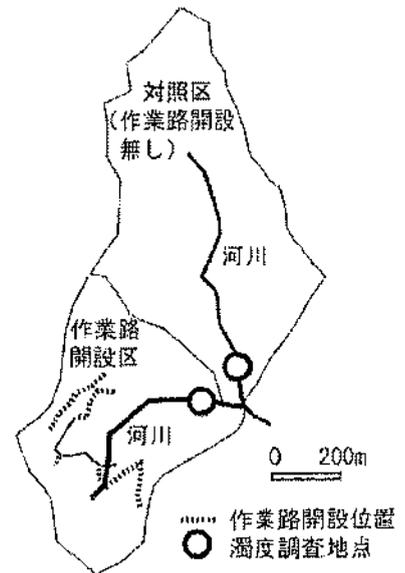


図-8 作業路開設時の濁水調査

3.4 作業路開設

河川を横切る作業路開設は、洗越工により実施した。幅員は3m

とした。渡渉点に布団籠を設置し、岩屑を投入、上面を水平とし、その上に丸太を並べ締結した(図-10)。平時は、河川水は布団籠内の岩屑内を流れ、増水時に丸太上面を流れるよう施工した。なお、施工時に使用した詰石は作業路開設時に発生した岩屑、丸太は支障木を利用した。

3.4.1 主作業路が横断する河川における濁度測定結果

河川を横切る作業路の施工時に、施工箇所の上下流において施工前・施工中及び施工後に採水を行い濁度の測定を行った。施工前は濁りが発生していなかったが、施工中は、濁度が非常に大きくなった(図-11)。施工後1時間後には、施工前とほぼ同様となり、下流域への影響が少なくなった。

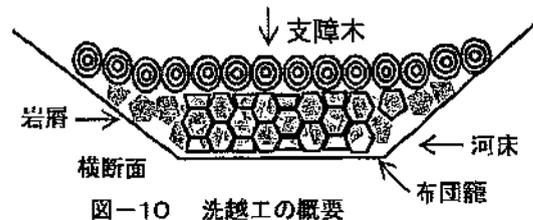


図-10 洗越工の概要

河川を横切る作業路の施工時に採取した濁水の浮遊砂濃度を分析した結果、無機成分濃度の値が大きかった(図-12)。

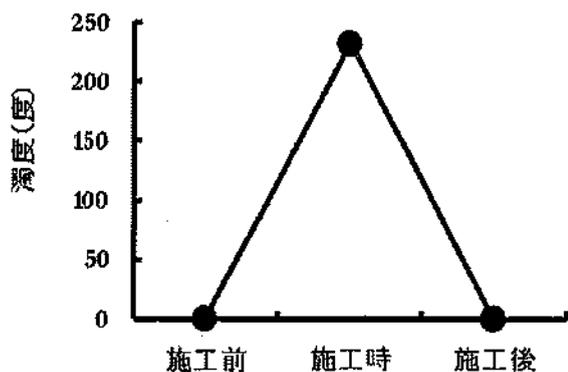


図-11 施工時の濁度変化

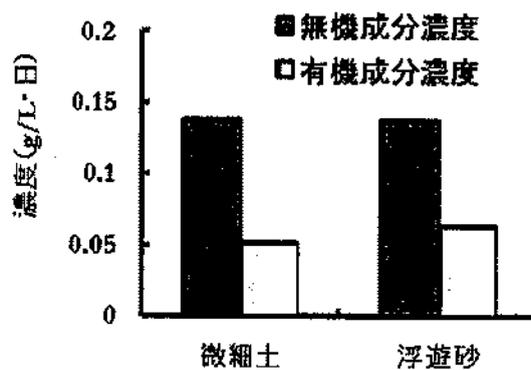


図-12 濃度調査結果(施工中)
($0.7\mu \leq$ 浮遊砂 $< 0.106\text{mm} \leq$ 微細土 $< 2\text{mm}$)

3.4.2 主作業路が横断する河川における微細土測定結果

河川を横切る作業路開設箇所の上流において、施工時の11月に微細土サンプラーにより収集された濁水の濃度分析を行った結果、微細土の無機成分の割合が高かった(図-13)。9月から1月間の施工箇所の上流における微細土サンプラーにより収集した濁水の分析を行った結果を図-14に示す。施工時の11月において微細土の無機成分濃度が高くなったが、施工後の12月~2月は工事前の濃度に低下した。施工時には浮遊砂の濃度が大きくなるが、施工後は下流域への浮遊砂の影響が少ないことが確認された。

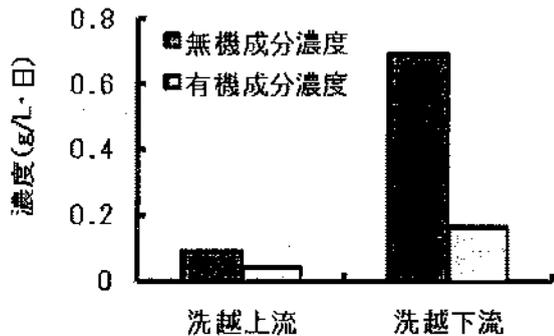


図-13 微細土サンプラー収集結果
(1ヶ月間, $0.106\text{mm} \leq$ 微細土 $< 2\text{mm}$)

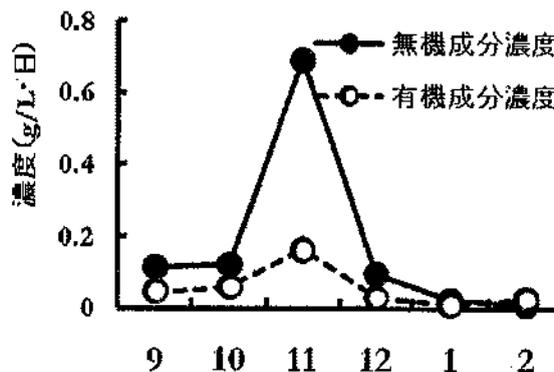


図-14 微細土濃度調査結果 (月)
($0.106\text{mm} \leq$ 微細土 $< 2\text{mm}$, 洗越下流)

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 2年次)

担当者：坂井至通 上辻久敏

1. 研究概要

岐阜県の森林には多種多様な植物が生育し、山菜、果実、薬草薬木、キノコなど森林資源（特用林産物）の宝庫である。これら資源の新たな利用開発が林業・林産業の活性化に必要となっている。これら特用林産物を新たな健康食材として有効活用することが望まれている。特用林産物（ホオノキ、メシマコブ、サンショウ等）には種々のポリフェノールが含まれ、森林資源の高付加価値化、岐阜県ブランド化、また新規抽出技術の開発が望まれている。そこで、これまでの有機溶剤抽出や熱湯抽出とは異なる超臨界流体を使った抽出技術を開発し、抽出物については生物活性を検討した。

2. 研究項目

2.1 高温高圧水抽出装置によるメシマコブ粉末の低分子化試験

メシマコブを材料に高温高圧水による低分子化及び抽出成分を検討した。また、得られた抽出物の生物活性を検討した。

2.2 超臨界炭酸ガス抽出装置の実験室レベルでの開発

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。また、二酸化炭素気流による揮発性成分抽出として実験室レベルの装置を開発した。

3. 実験方法および結果

3.1 高温高圧水抽出装置によるメシマコブ粉末の低分子化

高温高圧水抽出装置（図1）は、ステンレスパイプ（スウェジロックネジ）と電熱炉と組み合わせた装置を開発した。ステンレスパイプ内に、水とメシマコブ粉末を入れ、120～240℃の温度で10～30分加熱し、水可溶性分量を測定した。メシマコブ子実体と栽培菌糸中のβ-グルカン構成糖を検討するための試料とした。



図1 高温高圧水抽出措置

3.2 二酸化炭素気流による揮発性成分抽出

二酸化炭素気流をサンショウ果皮を詰めたステンレスパイプ内に流し、低温（-80℃、ドライアイス：アセトン）で揮発性成分を回収する装置（図2）を開発した。加熱温度、40～120℃で30分～3時間の範囲で抽出条件の検討を行った。

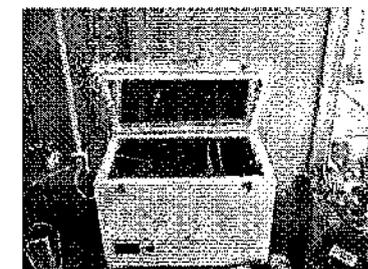


図2 二酸化炭素気流抽出装置

3.3 超臨界炭酸ガス抽出装置による特用林産物の抽出

超臨界炭酸ガス抽出装置（日本分光㈱にサンプル試作依頼）でホオノキ（葉）、メシマコブ（子実体）、サンショウ（果皮）の抽出物を得た。サンショウ果皮の超臨界炭酸ガス抽出試料の活性スクリーニングを行い抗ガン活性を認めた。ソックスレー抽出を実施し、エーテル、メタノール、熱水の各抽出物とGC分析を行い比較した。今後は、超臨界流体技術（水、炭酸ガスなど）の基本技術を習得するため、超臨界流体技術研究が進んでいる（独）産総研東北研究センターに研究員を派遣し、成分抽出分野での実用化技術の開発を図る。

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 初年次)

担当者 横井秀一 大洞智宏

1. 研究目的

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. 研究方法

2.1 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の調査地を 3ヶ所に設置した。美濃市藤生では、冠雪害被害木を整理したことで林冠に大きな疎開が生じたヒノキ人工林に、2 個の調査区を設置した。東白川村五加では、強めの抜き伐りを行う予定のスギ人工林に、2 個の調査区を設置した。高山市清見町奥野俣では、広葉樹林が皆伐された跡地に、4 個の調査区を設置した。

また、森林皆伐後の更新実態を把握するための調査を、郡上市八幡町西乙原で行った（方形調査区 1 区、帯状調査区 2 区）。

2.2 下刈り省略の可能性の検討

山県市椿の漸伐作業が行われているスギ人工林において、スギとトチノキが樹下植栽されている場所に 2 個の試験区を設置した。試験区の設置は 2006 年に行い、試験区では 2006 年と 2007 年の下刈りを省略した。

3. 結果

3.1 森林伐採後の天然更新状況の把握

郡上市八幡町の皆伐跡地は、伐根などから、前生林分はミズナラやクリ、ヤマザクラなどの広葉樹をわずかに交えるヒノキ林であり、伐採後 7 年が経過していると推察された。調査区における樹高 2m 以上の幹本数は 8,013～12,413 本/ha で、出現種数は 14～35 種であった。幹本数が多い樹種は、カラスザンショウやアカメガシワなどの先駆性の樹種であった。

3.2 下刈り省略の可能性の検討

試験区では、植栽木に混じって、天然更新した樹木が生育していた。天然更新木には、土木の伐採時に伐倒された前生樹の伐根からの萌芽（アラカシ、シラカシ、ウラジログシなど）と、実生（カラスザンショウ、アカメガシワなど）があった。

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 初年次)

担当者 大洞智宏 横井秀一 大橋章博

1. 研究目的

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. 研究方法

2.1 被害林の植生調査

揖斐郡揖斐川町地内のナラ枯れによって発生した林冠ギャップのうち9箇所¹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²に、2×2mの方形区をそれぞれ4つ設置した。方形区³の四隅に0.5m×0.5m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つを金属製の網(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5～18種であった。総出現種数は38種であった。このうち、クロモジ、リョウブ、ウワミズザクラ、シロモジの出現頻度が高かった。また、調査区内に出現した樹高1.5m未満の木本植物種数は4～19種であった。総出現種数は35種であった。このうち、ウワミズザクラ、イタヤカエデ、ウリハダカエデ、タカノツメ、ミズナラの出現頻度が高かった。

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、14～34種であった。総出現種数は81種であった。そのうち、木本植物は56種でアカシデ、ヒサカキ、リョウブ、ソヨゴ、アオハダ、アオダモの出現頻度が高かった。

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年度～20年度 2年次)

担当者 白田寿生 大橋章博

1. 研究目的

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。

そこで、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開発し、適切な被害防除方法の確立を目指す。

2. 研究方法

2.1 被害発生林分調査

調査は、林業関係者への聞き取りなどにより把握した被害発生箇所のうち、本巢市及び飛騨市の9林分において実施した。被害発生林分において、被害の有無を問わず林分ごとに50～100本の立木を抽出調査した。調査項目は次のとおりである。

(1) 林分毎の調査項目

①立木密度、②平均傾斜、③斜面方位、④車道（規格別）からの直線距離

(2) 立木毎の調査項目

①樹種、②被害の有無、③胸高直径、④被害部位、⑤樹冠の変色

2.2 防除対策の有効性の検証

2.2.1 テープ巻による防除

岐阜県におけるクマハギ被害防除対策としては、樹幹へ荷造り用のポリエチレンテープをらせん状に巻き付ける通称「テープ巻」が実施されている。この対策の効果を検証するため、対策実施後1～10年経過した本巢市の5林分において現地調査を実施した。調査は「被害発生林分調査」の項目に「テープ脱落の有無」を加え、2007年11月2日に行った。

2.2.2 各種資材による防除

試験は本巢市根尾高尾地内のスギとヒノキが混交する人工林で行った。試験地の本数被害率は約2%で、クマハギによる枯死被害は発生していなかった。2007年10月18日に試験地内の立木ハナンバリングを行うとともに、胸高直径を測定した。同年11月15日に防除資材を樹幹へ巻き付けた。試験に使用した資材は、ウィリーGP（信濃化学工業（株）製）、ワイルド（（株）グリーンコップ製）、レイスタープロテックス（（株）アルケー企画製）、アミティ（中興化成工業（株）製）、ポリエチレンテープ（市販の荷造り用）の5種類で、巻きつけ本数は各資材とも約100本である。なお、ウィリーGPとテープ巻はコスト縮減による防除効果への影響を検証するため、それぞれ2タイプで実施した。具体的には、ウィリーGPは資材コストの縮減を図るため、幅17cmの「標準タイプ」と幅8cmの「ハーフタイプ」の2種類とした。テープ巻は、資材及び労務コストの縮減を図るため、地際からの

巻き付け高さ「1.5m」と「1.0m」の2種類とした。また、対照木として無処理の立木も約100本設定した。処理区の配置は、図-1に示すとおりである。

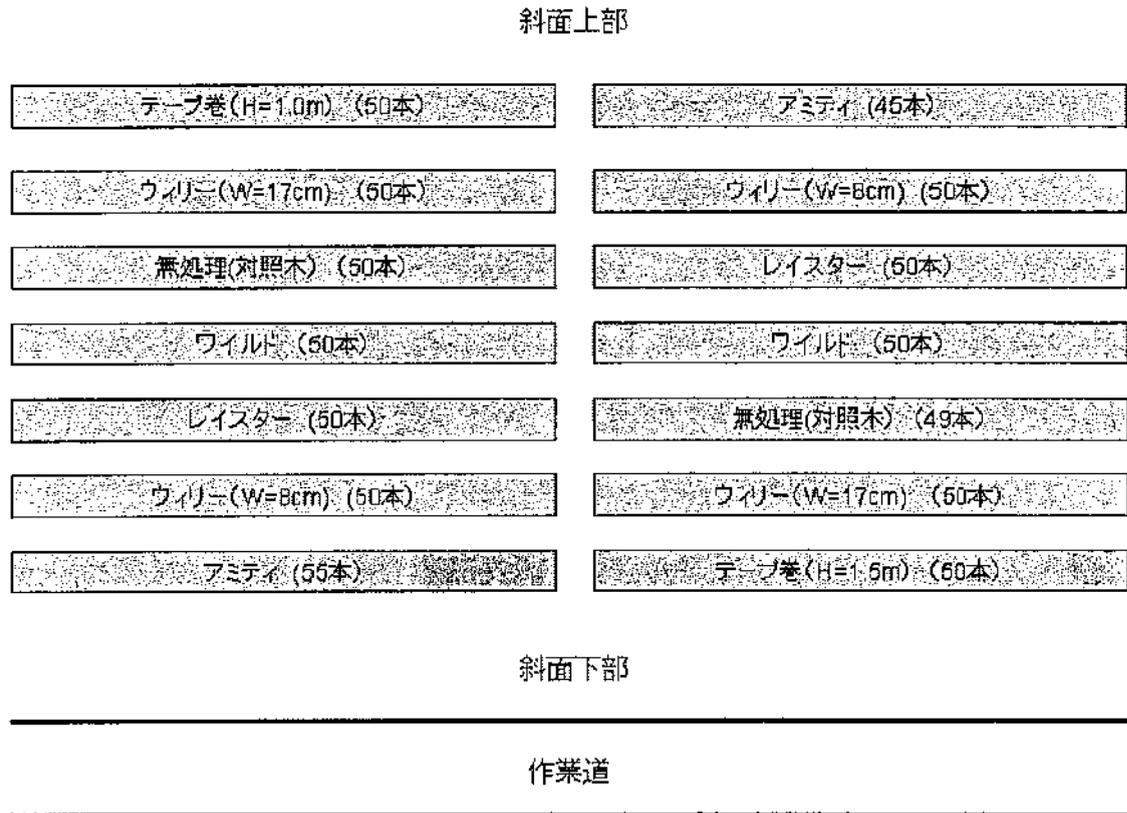


図-1 各処理区の配置

ワイリーGPは、地際から約50cm高の樹幹に巻きつけ、あらかじめ本体に施されているスリットに端部を差し込んで固定した。

レイスタープロテックス及びアミティは、予め150cmの長さにカットしたものを地際から約50cm高の樹幹に巻きつけ、結束はインシュロックタイで上下2箇所を固定した。

ワイルドは、地際からの隙間が最小限となるように巻きつけ、インシュロックタイで上下2箇所を固定した。

テープ巻は、幅5cmの荷造り用ポリエチレンテープを所定の高さから地際方向へらせん状に巻き付け、端部をテープと幹の間へ挟み込んで固定した。

2.2.3 枝条による防除

クマハギは山側の地際から剥皮されることが多い。そこで、間伐時に発生する枝条を山側の地際に置くことで防除できないか試験することとした。

試験は揖斐川町谷汲岐礼地内のスギとヒノキが混交する人工林で行った。試験地の本数被害率は約9%で、クマハギによる枯死被害は発生していなかった。2007年11月19日に試験地内の立木ヘナンバリングを行うとともに、胸高直径を測定した。2008年1月17日に間伐の実施とともに枝条を立木の根元へ集積した。

枝条の集積については、間伐による伐倒時点で既に地際が覆われているものはそのまま残置し、地際がむき出しになっている残存木のみには枝条の集積を行った。集積は山側の地際高さ50cm以下の幹を覆うように行った。なお、伐倒等により地際が覆われたものを「処理A」、枝条の集積を行ったものを「処理B」と区分した。設置本数は処理Aが42本、処理Bが165本である。また、対照木として無処理の立木も71本設置した。

3. 結果と考察

3.1 被害発生林分調査

被害発生林分調査の概要を表-1 に示す。調査林分毎に調査本数に対する被害本数の占有割合「被害率(%)」を算出した。被害木は幹の全周を剥皮されるなど強度な被害を受けると枯死に至る。本巢市の被害地においては、枯死木の発生が見られたが、飛騨市の被害地には見られなかった。

立地条件(平均傾斜、斜面方位、車道からの直線距離)と被害状況の関係について分析した結果、有意な差は認められなかった。

一方、林分状況と被害状況の関係について分析した結果(表-2)、全ての調査林分において健全木より被害木の平均胸高直径が有意に大きかった(Mann-Whitney 検定、 $p < 0.05$)。被害部位は、立木の山側における被害発生率が最も高かった(図-2)。なお、立木密度と被害状況の関係には有意な差は認められなかった。

表-1 被害発生林分調査箇所の概要

NO	調査場所	樹種	平均胸高直径 (cm)	立木密度 (本/ha)	平均傾斜 (°)	斜面方位	舗装道か らの距離 (m)	調査本数	被害率 (%)	枯死率 (%)	多年被害 有無
1	本巢市根尾高尾	スギ	21.5	1600	23	北	1700	50	66	22	有
2	本巢市根尾高尾	スギ	27.3	1200	23	北東	1510	100	73	16	有
3	本巢市根尾下大須	スギ、ヒノキ	24.5	1600	30	北西	250	100	27	3	有
4	本巢市根尾東板屋	スギ、ヒノキ	19.7	1800	35	南	100	50	72	10	有
5	飛騨市河合町	スギ	28.8	600	35	南東	50	50	38	0	有
6	飛騨市河合町	スギ	25.2	1400	35	北	50	50	14	0	無
7	飛騨市河合町	スギ、ヒノキ	23.8	1400	35	北西	100	50	18	0	有
8	飛騨市河合町	スギ、ヒノキ	17.5	1400	35	北東	150	50	48	0	無
9	飛騨市河合町	スギ	20.3	1600	35	西	800	50	28	0	無

表-2 健全木と被害木の平均胸高直径

NO	調査場所	健全木 平均胸高直径 (cm)	被害木 平均胸高直径 (cm)
1	本巢市根尾高尾	19.35	22.64
2	本巢市根尾高尾	24.85	28.22
3	本巢市根尾下大須	23.01	28.7
4	本巢市根尾東板屋	16.57	20.89
5	飛騨市河合町	24.56	30.78
6	飛騨市河合町	24.58	28.71
7	飛騨市河合町	22.27	30.78
8	飛騨市河合町	15.31	19.92
9	飛騨市河合町	19.39	22.64

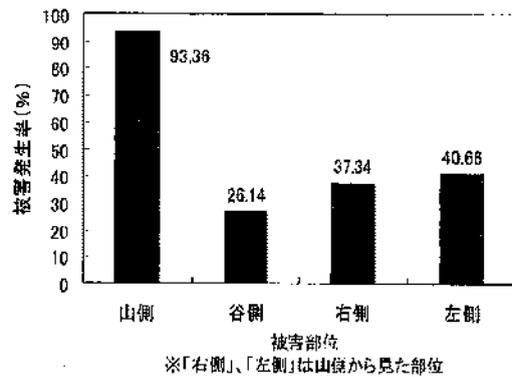


図-2 部位別の被害発生率

3.2 防除対策の有効性の検証

3.2.1 テープ巻による防除

調査地の概要を表-3 に示す。

防除対策実施後の被害発生状況調査については、次の結果を得た。

- ①調査を実施した5林分のうち被害発生林分は1林分であった
- ②被害発生林分の被害木は50本中1本であった

なお、唯一被害を受けていた立木の被害は、テープ巻の最下部根元のごく一部に限られていた。この形跡から、クマは根元から皮を剥こうと試みたものの、テープによりそれ以上の剥皮を阻止されたと推察した。

次に、樹木の成長に伴いテープが幹へ巻き込まれる可能性を確認するため、テープの状態を調査した結果、調査木の全てにおいて、幹へのテープの巻き込みは発生していなかった。

なお、今回の調査木は、いずれもテープが平らな状態で巻かれており、これがひも状に巻かれた場合には巻き込みが発生する可能性も考えられる。また、テープは設置後3年程度経過した頃から脱落発生本数率(脱落発生本数/設置本数×100)が高くなり始める。6年以上経過した箇所では半数以上が脱落していたことから、設置後3年程度経過した頃から再設置等の検討が必要と考える。

表-3 テープ巻による防除箇所調査の概要

NO	調査場所	樹種	平均胸高直径 (cm)	立木密度 (本/ha)	平均傾斜 (°)	斜面方位	調査本数	対象後 経過年数	対象実施率 (%)	テープ脱落率 (%)	被害有無	被害率 (%)
1	本巢市根尾下大須	ヒノキ	31.1	1000	35	南	50	7	86	60.6	無	0
2	本巢市根尾下大須	スギ	33.3	600	30	南	50	7	94	70.8	無	0
3	本巢市根尾大井	ヒノキ	25.9	1400	20	南西	50	3	90	15.6	無	0
4	本巢市根尾更板壁	スギ、ヒノキ	33.3	400	30	東	50	10	60	83.3	無	0
5	本巢市根尾東板屋	ヒノキ	27.4	800	38	西	50	1	100	4.0	有	2

3.2.2 各種資材による防除

試験地における健全木の胸高直径の平均値と標準偏差は27.7±4.3cmであったのに対し、被害木は37.0±6.6cmと被害木が有意に大きかった(Mann-Whitney検定、 $p < 0.05$)。

試験開始時における、調査対象木の平均胸高直径を表-4に示す。処理区間においては、テープ巻(H=1.5m)と対照区の間において有意な差が認められた(分散分析、 $p < 0.01$)が、調査開始時における被害発生割合には有意差が認められなかった(カイ2乗検定、 $p > 0.05$)。このことから、処理区間での被害の発生条件は、ほぼ同じと考えた。

各資材の巻きつけにかかる平均作業時間は、表-4に示したとおりで、ワイリーが24秒/本と最も短かった。

これは、ワイリーは本体のスリットに差し込むだけで固定できるためと考えられ、取り付けが簡単で、作業者によって巻き方に差が生じにくい。テープ巻を除く他の資材はインシュロックタイで固定するのに手間取り、作業時間が長くなったと考えられた。

また、アミティ、レイスタープロテックスは、予め必要な長さに切断するといった前処理が必要となり、作業量はさらに多くなる。

各処理区の剥皮予防効果は、2008年の夏期に調査を行い、検討する予定である。

3.2.3 枝条による防除

試験地における健全木の胸高直径の平均値と標準偏差は27.4±8.6cmであったのに対し、被害木は22.4±10.4cmと健全木が有意に大きかった(Mann-Whitney検定、 $p < 0.05$)。これは、他のクマハギ被害地の傾向と異なる結果となっているが、この原因としては、当該試験地内にはニホンジカによる皮剥被害が混在しており、調査時に明らかなニホンジカによる被害は除外したものの一部にクマハギとニホンジカによる剥皮被害を混同したものが含まれていることが考えられる。

試験開始時における、調査対象木の平均胸高直径は、対照区が27.9cm、処理Aが28.8cm、処理Bが29.6cmであり、処理区間には有意な差は認められなかった(分散分析、 $p > 0.01$)。このことから、処理区間での被害の発生条件は、ほぼ同じと考えられた。

枝条の集積により立木の地際部を覆うためには、長さ1m程度の枝条が4本程度必要であった。集積にかかる平均作業時間は、立木1本当たり24秒であった。なお、当試験地は、主林木以外に樹高2m程度の下層木(アラカンなど)が生育しており、これらを間伐作業前に除伐する必要があったため、集積可能な枝条が調達しやすい条件であったと考える。

各処理区の剥皮予防効果は、2008年の夏期に調査を行い、検討する予定である。

表-4 各処理区の立木サイズと施工時

処理区	胸高直径±標準偏差 (cm)	施工時間 (秒/本)
ワイリー-GP標準タイプ	28.8±4.5	24
ワイリー-GPハーフタイプ	27.4±4.4	31
レイスタープロテックス	27.5±4.2	71
アミティ	28.8±5.0	50
ワイルド	27.3±4.6	68
テープ巻(H=1.5m)	29.8±5.7	48
テープ巻(H=1.0m)	27.6±4.2	42
対照区	26.9±3.6	—

希少有用植物の増殖と林床栽培に関する研究

(県単：地域密着型研究)

(平成17～19年度 終年次)

担当者 茂木靖和 高井和之

1. 研究目的

山菜、山野草は、自然嗜好から都市住民に好まれるようになってきているが、タラノメ、サンショウなど一部のものを除き、山採りされている。岐阜県の森林内の林床には、山菜用、園芸用として利用価値の高い有用植物が多数生息している。近年、乱獲によるこれら自生個体数の減少が著しく、森林内の種の多様性維持、資源の枯渇が問題となっている。

そこで、岐阜県に自生する希少有用植物の中で、山菜や生花材料として利用できる種（ここではサラシナショウマ、トリアシショウマ、ヤマブキショウマ）と花木として利用できる種（ここではヤマシャクヤク）について、生息環境から生育と関係深い林床条件を選定し、これを基にした実証試験によりそれぞれの生育段階に応じた栽培条件を明らかにする。また、希少有用植物の大量増殖を目的に培養苗の育成を検討する。これらの成果は、農業生産法人、森林組合に普及し、産地形成及び地域特産物の開発に役立てていく。

2. 研究方法

2.1 サラシナショウマ、トリアシショウマ、ヤマブキショウマ、ヤマシャクヤクの自生状況の把握

2.1.1 トリアシショウマ、ヤマブキショウマの分布調査

新芽の発生時期（5月下旬～6月初旬）と個体の存在を確認しやすい開花～結実した時期（8～10月）に、岐阜県北部を中心に行った。トリアシショウマ又はヤマブキショウマを確認した時、その位置をGPS（Garmin社製etrex VISTA）に記録した。また、個体数（1、2～5、6～10、10以上）、斜面方位（8方位）、傾斜（0°、0～15°、15～30°、30～45°、45°～）、局所地形、上層の状況、主な下層植生を記録した。GPSデータについては、後日国土地理院発行の1/25,000地形図に転記し、標高を読みとった。新芽の発生時期には、発生状況（発芽・葉の展開など）も併せて調査した。

2.1.2 人工林におけるサラシナショウマの自生状況

約100㎡に5個体以上のサラシナショウマの自生を確認したスギ又はヒノキ人工林に、約100～160㎡の調査地を7箇所設定し、2007年9～11月に林分調査（胸高直径、樹高、生枝下高）、照度調査、サラシナショウマの生育調査（根元直径、草丈、着花の有無）を行った。このうち2007年4月に間伐が行われた1箇所では、2006年9～11月にもこれらの調査を行った（茂木・高井、2008）。

2.1.3 ヤマシャクヤクの自生状況

一昨年度設定したプロット（スギ林、スギ林の林縁、スギ林外、オニグルミ林）内のヤマシャクヤクの全個体について、10月下旬に果実の有無、葉の形態毎の枝数、茎長、茎径を調査した。

2.2 培養苗の育成

2.2.1 多芽体形成条件の検討

材料には、ヤマシャクヤクの種子胚をGA₃（0、0.5、5.0mg/L）とBAP（0、0.2、2.0mg/L）の組み合わせ9条件のWP培地で80日間の培養後に子葉長5mm以上であった培養物を用いた。培地には、GA₃（0.5、5.0mg/L）とBAP（0.2、2.0mg/L）を組み合わせた4条件とサッカロース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。二～四代培養終了時（二代培養64日間、三代培養86日間、

四代培養68日間)に不定芽数と生死を調査した。不定芽が5個以上であった個体を多芽体形成個体として培地条件毎にその個体数を求めた。多芽体形成個体については切り分けて次の培養を行い、培養終了時に3mm以上のシュート数を調査した。培養条件は25℃、照度4000Lux、16時間照明とした。

2.2.2 発根条件の検討

材料には、多芽体形成条件の検討で得た3mm以上伸長したシュートを用いた。培地には、WP培地(糖:20g/L)の濃度(標準、1/2)と糖の種類(サッカロース、トレハロース)を組み合わせた4条件にゲランガム2g/lを溶かし込んで用いた。培養開始30日目に発根しなかったシュートについては、基部を切り返して同一条件の培地に継代した。培養開始30日目(継代時)、60日目、90日目、120日目に発根の有無を調査した。培養条件は多芽体形成条件の検討と同一とした。

3. 結果と考察

3.1 サラシナショウマ、ヤマシャクヤクの自生状況の把握

3.1.1 トリアシショウマ、ヤマブキショウマの分布調査

トリアシショウマは標高500~1800mの範囲で、ヤマブキショウマは標高700~1800mの範囲で確認した。両種とも標高1000m以上の道路のり面や林縁に多く分布し、ヤマブキショウマが自生する個所ではトリアシショウマも共に自生することが多かった。両種が道路のり面に自生する場合、ヤマブキショウマがのり面の中部~上部に、トリアシショウマがのり面の下部~路側に優占することが多かった。両種と同時に確認した下層植生については、タニウツギ、アカソが多かったが、アカソが最優占する個所では両種の分布が途切れることがあった。新芽の発生は、トリアシショウマがヤマブキショウマより遅れて発生する傾向にあった。北~北東向き斜面では、葉が展開しても茎が軟らかい個体が多くみられたことから、採取に適すると考えられる。

3.1.2 人工林におけるサラシナショウマの自生状況

光環境はサラシナショウマの生育にとって重要な因子の1つで、相対照度8~20%の範囲では明るい程サラシナショウマの生育に適すると考えられる。また、間伐は林分の光環境調節手段として有効と考えられる(茂木・高井、2008)。

3.1.3 ヤマシャクヤクの自生状況

この三年間で確認したヤマシャクヤクの個体数は、オニグルミ林で30~34個体、スギ林縁で10~14個体、スギ林外で6~8個体、スギ林で3個体であった。結実個体数は、オニグルミ林で4~9個体、スギ林縁とスギ林外で3~4個体、スギ林で0~1個体であった。2回3出複葉の葉を付けた個体数は、オニグルミ林で9~19個体、スギ林縁とスギ林外で5~7個体、スギ林で3個体であった。オニグルミ林では、毎年結実個体数と2回3出複葉の葉を付けた個体数の増加を確認した。

3.2 培養苗の育成

3.2.1 多芽体形成条件の検討

多芽体形成にはGA₃(0.5、5.0mg/L)とBAP2.0mg/Lを組み合わせた2条件が、多芽体からのシュート伸長にはGA₃(0.5、5.0mg/L)とBAP0.2mg/Lを組み合わせた2条件が適すると考えられる。

3.2.2 発根条件の検討

シュートの発根率は、培養開始120日目にWP培地の濃度が標準よりも1/2の方が高い傾向にあった($p < 0.05$)が、0~16%と低かった。

引用文献

茂木靖和・高井和之(2008)人工林におけるサラシナショウマの自生状況。岐阜県森林研研報37:29

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 2年次)

担当者 久田善純 水谷和人

1. 試験目的

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の生産技術を開発するとともに、その培地素材に廃菌床を利用し増収等を図る技術が強く望まれている。そこで、ウスヒラタケとムキタケを対象に県内産の野生株より栽培に適した優良菌株を選抜し、菌床栽培技術を開発するとともに廃菌床の利用を図る。

2. 試験方法

2.1 ムキタケの系統別栽培試験

供試菌は当研究所保存のムキタケ野生菌株のうち、初年次の系統別栽培試験において、子実体発生量が多かったPSB-3、PSB-7、PSE-10の3系統とし、栄養体の添加割合、培養期間の差が子実体発生に与える影響を検討した。培地は4mm以下に調整したブナオガ粉に栄養体としてフスマを10:2、10:3、10:4 (v/v) の3種類に分けて添加し、含水率を65%に調整後、P.P.製800mlビンに各々520g (ビン重64.2g含む) 詰め、120℃で100分間殺菌した。種菌は当所で調整したオガ屑種菌を約5g接種し、温度21℃、湿度60%の暗黒室で培養した。培養期間は35日間と50日間の2種類に分け、培養終了後、発生操作として菌掻きおよび注水を1時間行った後、温度16℃、湿度90%、照度約数十lxの室内に移動した。調査は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5本)。

2.2 ムキタケの培地基材への廃菌床の混合が子実体発生に与える影響

2.2.1 各種廃菌床 (乾燥物) の混合が子実体発生に与える影響

ムキタケの培地基材への各種廃菌床の混合が子実体発生に与える影響を検討した。廃菌床はシイタケ、エリンギ、ナメコ、マイタケ、ブナシメジの5種類で、県内生産者から廃棄直後のものを入手して85℃で乾燥した。培地基材がブナオガ粉100%のものを対照区とし、このうち基材の50%を各種廃菌床で置換して影響を比較した。調整した基材は、各々フスマを10:3 (v/v) の量で添加し、含水率を65%に調整した。栽培手法、調査内容は2.1と同様とした。種菌は当研究所のムキタケ菌株PSE-3のオガ屑種菌を接種し、培養期間は70日間とした (供試数は各5本)。

2.2.2 ブナシメジ廃菌床の混合割合が子実体発生に与える影響

ムキタケの培地基材へのブナシメジ廃菌床の混合割合が子実体発生に与える影響を検討するため、県内生産者が廃棄した直後の廃菌床と、それを廃棄後3ヶ月間野外で加水堆積した廃菌床とを、各々混合割合を変えて栽培試験を行った。培地基材がブナオガ粉100%のものを対照区とし、このうち基材を廃棄直後の廃菌床で25%、50%、75%、100%置換する区 (以下、25%区、50%区、75%区、100%区) と、堆積した廃菌床で置換する T25%区、T50%区、T75%区、T100%区を設けて影響を比較した。調整した基材は、各々フスマを10:3 (v/v) の量で添加し、含水率を65%に調整した。栽培手法、調査内容は2.1と同様とした。種菌は当研究所のムキタケ菌株PSE-3のオガ屑種菌を接種し、培養期間は70日間とした (供試数は各10本)。

2.3 ウスヒラタケの培地基材への各種廃菌床 (乾燥物) の混合が子実体発生に与える影響

ウスヒラタケの培地基材への各種廃菌床の混合が子実体発生に与える影響を検討した。各種廃菌床は2.2.1と同様とした。培地は、4mm以下に調整したスギオガ粉100%のものを対照区とし、このうち

基材の50%を各種廃菌床で置換して影響を比較した。調整した基材は、各々フスマを10:2 (v/v) の量で添加し、培地の含水率、充填方法、殺菌は2.1と同様とした。種菌は当研究所のウスヒラタケ菌株PPU3-2、PPU4-1のオガ屑種菌を約3g接種し、温度21℃、湿度60%の暗黒室で培養した。培養期間は菌糸蔓延後6日目までとし、菌掻きおよび注水を1時間行った後、温度16℃、湿度90%、照度約数十lx下へ移動した。調査は蔓延日数、子実体生重量等を測定した(供試数は各5本、対照区のみ10本)。

3. 結果と考察

3.1 ムキタケの系統別栽培試験

総収量(1番、2番発生の合計)については、栄養体の添加割合、培養期間の差が子実体の収量に与える影響は顕著に現れなかった。発生所要日数については、栄養体の添加割合が小さいほど長くなる傾向があった。また、50日間の培養区と比較して35日間の培養区は、発生操作時点から1番発生収穫までの発生所要日数が10日から2週間程度長くなったが、培養期間を含めた総栽培日数に換算すると、両者に顕著な差は現れなかった。系統別に比較すると、栄養添加割合10:4、培養期間35日間の条件下の1番発生においては、PSB-3は収量が少なかった(35.0±11.0g)のに対し、PSE-10は安定した発生量(71.9±20.5g)があり、培養期間を含めた総栽培日数が全区の中で最も短かった(99.2±3.3日)。

3.2 ムキタケの培地基材への廃菌床の混合が子実体発生に与える影響

3.2.1 各種廃菌床(乾燥物)の混合が子実体発生に与える影響

子実体発生状況を図-1に示した。各種廃菌床(乾燥物)を50%混合した培地は対照区に比較して総収量が減少したが、エリンギ廃菌床混合区の1番発生においては対照区と同等の発生量があった。シイタケ廃菌床、ブナシメジ廃菌床混合区は発生量が著しく減少した。エリンギ廃菌床混合区は、1番発生収穫までの発生所要日数が対照区(52.6±3.2日)より10日以上短くなった(39.8±3.4日)。

3.2.2 ブナシメジ廃菌床の混合が子実体発生に与える影響

子実体発生量は25%区、T25%区で対照区と同等以上となり、50%区、75%区で著しく減少した。100%区は一部原基が形成されたが子実体に成長せず、T50%区、T75%区、T100%区は全く発生しなかった。1番発生収穫までの発生所要日数は25%区、50%区、75%区で対照区(57.2±11.1日)より長くなったが、T25%区では対照区より短くなった(48.8±1.3日)。

3.3 ウスヒラタケの培地基材への各種廃菌床(乾燥物)の混合が子実体発生に与える影響

子実体発生状況を図-2に示した。エリンギ、ナメコ、マイタケ、ブナシメジの廃菌床(乾燥物)を50%混合した培地は子実体発生量が対照区に比較して多かった。シイタケ廃菌床を混合した培地は、対照区に比較して子実体発生が少なく、菌株4-1では全く発生しなかった。

対照区の蔓延日数は、菌株3-2が19.9日、菌株4-1が19.8日であった。廃菌床を混合した培地の蔓延日数は、対照区に比較して長くなる場合が多かったが、菌株3-2と4-1を接種したエリンギで置換した培地、および菌株3-2を接種したナメコで置換した培地は対照区より短かった。

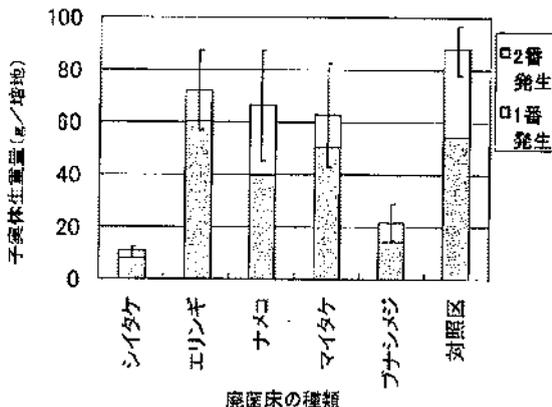


図-1 各種廃菌床の混合とムキタケ発生量の関係

※対照区の培地基材はブナ、他はその50%を各種廃菌床で置換した
※標準偏差は、1番発生と2番発生を足した総収量に対する値

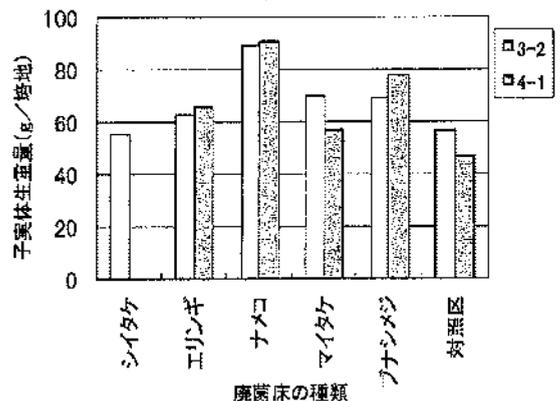


図-2 各種廃菌床の混合とウスヒラタケ発生量の関係

※対照区の培地基材はスギ、他はその50%を各種廃菌床で置換した

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 2年次)

担当者 水谷和人 久田善純

1. 試験目的

菌根性キノコであるホンシメジ、シャカシメジ、アマ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大きく貢献している。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、およびアマ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などについても検討を行い、林地で菌根化を可能にする技術を開発する。

2. 試験方法

2.1 胞子発芽

アマタケの胞子発芽に対する冷蔵およびn-酪酸の影響を調査した。新鮮なアマタケ子実体から得た胞子をシャーレ内で48時間冷蔵した後、グルコース濃度を1/10に調整したMa培地、およびこれにn-酪酸を30ppmの濃度で添加した培地に接種して胞子発芽の状況を観察した（供試数は各5枚）。

2.2 菌糸伸長

日向土15.84kg、芝の目土（乾燥）19.8kg、米ぬか3.96kg、押麦3.96kg、イーストエキス49.5g、水道水22.77Lを混合して栽培袋に600g詰めた。120℃で90分間殺菌して、ホンシメジLSH-17、シャカシメジLFU-8を接種し、21℃で培養した。供試数はホンシメジが69個で、シャカシメジが40個である。培養状況を観察するとともに蔓延後の培地を野外試験地に埋設した。

2.3 試験地の設置および培地埋設

培地埋設、胞子接種の効果を調査するために野外試験地を設置しており、試験地はI112～13に設置した試験地を含めて現在5ヶ所である（表-1）。今年度、これらの試験地に20cm程度の穴を掘ってホンシメジ、シャカシメジの培地を埋設するとともに、アマタケ、シャカシメジの胞子を散布した。各試験地内のキノコ発生を調査するとともに、秋に埋設1年後の培地の一部を掘り取り、培地の状況を肉眼観察した。

表-1 試験地の概況

場所	所有別	主な樹種	設置年	面積	傾斜	斜面方位	試験区（施業内容）
一ノ宮町	市有林	アカマツ	H17年	144	15°	南西	A。除去区，無施業区
八百津町	町有林	アカマツ	H17年	144	20°	南西	環境改善施業
美濃市C	県有林	広葉樹	H18年	100	30	南	無施業
美濃市A	市有林	アカマツ・広葉樹	H12年	400	—	南	A。除去区，無施業区
美濃市B	県有林	アカマツ・広葉樹	H12年	100	—	南西	環境改善施業

3. 結果と考察

3.1 胞子発芽

胞子は2種類の培地とも接種後22日経過しても全く発芽せず、発芽に対する冷蔵およびn-酪酸の効果は見られなかった。

3.2 菌糸伸長

培地の蔓延および原基形成の状況を表 2 に示した。蔓延日数はホンシメジが約40日、シャカシメジはホンシメジの約1.35倍にあたる約54日を要した。シャカシメジで一部の培地に幼子実体が形成したが、その後成長しなかった。これらの培地を野外試験地に埋設した。

表-2 培地の蔓延および原基形成の状況

培地の種類	個数	蔓延培地	蔓延に要した日数	幼子実体形成
ホンシメジ	69個	69/69	39.7日±3.55	0/69
シャカシメジ	40個	40/40	53.7日±4.73	3/40

蔓延日数は平均値±標準偏差

3.3 試験地の設置および培地埋設

野外試験地における培地の埋設および胞子の接種履歴を表-3 に示した。H18~19年に埋設したホンシメジ、シャカシメジの培地から子実体の発生は見られなかった。また、H19年に実施したアミタケおよびシャカシメジの胞子散布ヶ所からも子実体の発生は見られなかった。埋設1年後の培地の掘り取り結果では、一之宮町試験地における一部のホンシメジ培地は生存が確認され、培地から土壌への菌糸の伸長も観察された。

表-3 培地の埋設および胞子の接種履歴

場所	培地の埋設および胞子の接種				
	H19年度実施			H18年度以前	
一ノ宮町	A。除去区	ホ10, シ10(4月)	ホ4, シ4(6月)	胞子ア, シ(9月)	ホ10, シ5(H18)
	無施業区	ホ10, シ10(4月)	ホ4, シ4(6月)	胞子ア, シ(9月)	ホ10, シ5(H18)
八百津町		ホ19, シ19(4月)	ホ8, シ8(6月)	胞子ア, シ(9, 11月)	ホ6, シ6(H19)
美濃市C		ホ8, シ8(6月)			—
美濃市A	A。除去区	ホ2, シ2(5月)	胞子ア, シ(9, 10月)		ホ74(H12, 13, 14)
	無施業区	ホ3, シ3(5月)			ホ30, シ10(H12, 18)
美濃市B		—			ホ35, シ3(H13, 14, 18)

ホはホンシメジ、シはシャカシメジ、アはアミタケを示す。
 表中の数字は培地数、() は実施月あるいは実施年を示す。
 埋設培地の材料は年により多少異なる、一部にはアカマツ苗木を植栽

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 2年次)

担当者 上辻久敏 坂井至通

1. 研究目的

高山市奥飛騨温泉郷および上宝町では、サンショウの実取り栽培が盛んに行われている。この地域では、優良形質を持つクローンを接ぎ木増殖して苗木生産を行っている。しかし、サンショウ接ぎ木苗の枯死が頻発して苗木が不足しており、夷山椒の安定生産に対する重大な障害となっている。接ぎ木に替わるサンショウ苗木の効率的な苗木生産技術を検討した。

2. 研究方法

2.1 挿し木によるサンショウ苗木育成の検討

栽培されているタカハラサンショウの成木から6月に採取した当年枝を使用した。発根処理には、インドール酪酸(IBA)、4-Chloroindole-3-acetic acid(4-Cl-IAA)および5,6-Dichloroindole-3-acetic acid(5,6-Cl₂-IAA)の3種の発根剤(5, 20 ppm)を用いた。発根剤処理後、挿し穂は、カヌマ土と赤玉土を同じ割合で混合した培土に挿し付け30、90日後の発根状況(発根率、乾燥根重量)を調査した。

2.2 組織培養によるサンショウ苗木育成の検討

組織培養試験には、挿し木と同じくサンショウ成木から採取した腋芽を用いた。腋芽は70%エタノール、1%アンチホルミンにて殺菌後、ホルモン0.2 ppm BAP、炭素源2%トレハロースを添加したWP培地にて培養(22℃, 照度4000 lux, 16時間日長)し、不定芽を形成した増殖物を同条件の培地において、継代培養した個体を用いて発根剤濃度と処理方法の影響を調査した。発根試験には、炭素源2%トレハロースを添加したWP培地を用いた。発根処理は、IBA、4-Cl-IAA および 5,6-Cl₂-IAA の3種の発根剤(1, 5, 10, 20 ppm)を用いた。処理方法は、培地に発根剤を直接添加する条件と培地には添加せず培地に挿し付ける前に増殖した組織培養物を発根剤溶液に浸漬する条件について検討した。

3. 結果と考察

3.1 挿し木によるサンショウ苗木育成の検討

挿し木では、3種の発根剤の処理濃度に対する発根率には大きな差は認められなかった(表1)。しかし発根個体の根部の乾燥重量が4-Cl-IAAとIBAで高い傾向が認められ、発根率ではなく根の伸長を促進する効果が得られたと考えられる。

表1 挿し木における発根剤の影響

発根剤	濃度 (ppm)	供試数 (本)	発根率(%)		根重量(mg)	
			培養30日目	培養90日目	培養30日目	培養90日目
IBA	5	14	57.1	57.1	2.9	47.6
	20	15	12.5	57.1	5.6	27.4
4-Cl-IAA	5	14	0	66.7	0	33.3
	20	15	12.5	42.9	5	58.4
5,6-Cl ₂ -IAA	5	15	25	42.9	12.9	24.4
	20	15	0	57.1	0	39.8
コントロール(水)	0	15	12.5	42.9	2.8	28.1

3.2 組織培養によるサンショウ苗の増殖

培地に発根剤を添加した条件では、IBA を用いた場合に1, 5ppm処理区において高い発根率を示した。その他、4-Cl-IAA と 5,6-Cl₂-IAA では、1ppm 処理区で発根固体が認められた。培地に発根剤を添加する条件では、培養期間が長くなるにつれて、組織培養物の褐変化が観察された。一方、培地に発根剤を添加せず接種時に浸漬処理した条件では、4-Cl-IAA を5 と 10ppm 処理区において多くの発根固体が観察された。また、培養期間が延びても褐変化する培養物はほとんど認められなかった。

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 初年次)

担当者 上辻久敏 高井和之 坂井至通

1. 研究目的

薪炭利用が減少したことで、山林に放置され大径木となったナラ類が、カシノナガキクイムシに侵入され枯死する被害が発生し問題となっている。被害木の放置は被害拡大の原因となることから、積極的に伐採・除去を行う必要があり、そのためには被害木を有効利用できる用途の開発が必要である。被害木は内部に害虫等が生存していることから、利用に当たっては害虫等を死滅させる処理が必要不可欠であり、オガコを殺菌処理して使用する菌床栽培は被害木の利用に適している。一方、キノコ生産業界では、菌床栽培に用いる広葉樹オガ粉が不足しており、これに変わる資材が求められている。そこで、ナラ枯れ被害木のオガ粉を菌床に用いたきのこ栽培利用の可能性を検討した。

2. 研究方法

2.1 被害木を用いた食用キノコ子実体発生試験

2.1.1 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枯れた個体と加害を受けたが枯れずに生存した個体を用いた。また、比較対象とするため市販のブナのオガ粉を用いた。

2.1.2 方法

コナラ・ミズナラを用いて、ヒラタケとナメコの栽培利用の可能性を検討した。被害木での子実体発生取量を比較することで、被害木の栽培利用の可能性について検討した。培地は培地基材のコナラ・ミズナラオガ粉に培地添加物として米ヌカを容積比で10：2に混合したものに水を加え、含水率約65%に調整した。試験区は、コナラ・ミズナラの被害木と被害を受けたが枯れ残った木の心材部と辺材部を分けてそれぞれを培地基材として用いた。栽培は、800ccの栽培用ボトルに調整した培地を580グラム充填し、121℃で90分殺菌した。培養は、温度21℃、湿度60%暗条件で行い。子実体の発生は、温度16℃、湿度90%、明条件で行った。子実体発生量は、重量にて評価した。

2.2 オガコの材料とキノコの成分分析

オガコの材料と発生したキノコ成分との関係を把握するため、2.1で使用したオガ粉の材料と発生した子実体を成分分析用試料として保存した。

3. 結果と考察

3.1 被害木を用いた食用キノコ子実体発生試験

コナラ・ミズナラの被害木と被害を受けたが枯れ残った木を培地基材として用いてヒラタケの子実体が発生することがわかった。800ccの栽培用ボトルあたりの子実体発生量について図1に示した。

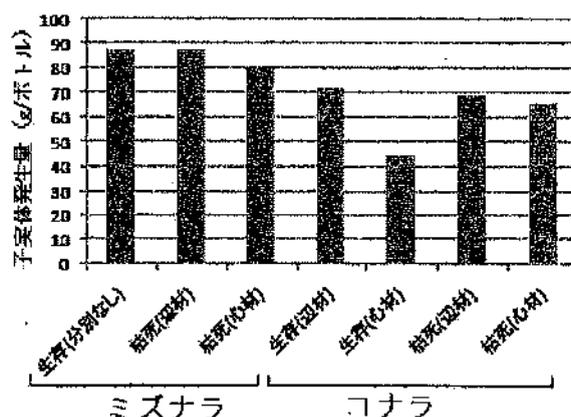


図1 子実体発生量の比較 (ヒラタケ)

関東・中部の中山間地域を活性化するための特用林産物の生産技術の開発 (受託研究：農林水産研究高度化事業)

(平成18～22年度 2年次)

担当者 水谷和人 久田善純

1. 試験目的

関東・中部地方は、古くから大消費地の首都圏等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。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ための特用林産物の生産技術の開発」を目標とする。

2. 試験方法

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 ハタケシメジの菌床埋設栽培、およびトキイロヒラタケとヒラタケ2品種の殺菌短木栽培

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）で行い、子実体発生状況（発生時期、発生量）を調査し、気温の測定も行った。

菌床埋設栽培では、9月上旬に市販のハタケシメジ2.5kg菌床（亀山1号）を10個ずつ野外3ヶ所に埋設した。殺菌短木栽培では、長さ20cmのコナラ原木をP.P.製栽培袋に入れ、殺菌後にトキイロヒラタケ（NBRC 31859）およびヒラタケ（日農早生710、日農中生745）を接種し、21℃の空調施設で培養した。7月に約3ヶ月間培養した殺菌短木を5本ずつ野外3ヶ所に埋設した。埋設後、キノコの発生状況（発生時期、発生量）を調査するとともに、気温の測定を行った。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 ムラサキシメジの野外菌床栽培

ムラサキシメジの野外菌床栽培を岐阜県内の2ヶ所（郡上市内スギ林、美濃市内スギ林）で行い、菌床材料の種類と二員栽培の有無によるキノコ発生の状況（発生時期、発生量）を調査した。

菌床材料の種類は、基材をパーク堆肥単独、パーク堆肥：スギおが粉-1：1、パーク堆肥：赤玉土の-1：1の3種類とし、これらにフスマを容積比で13.5：3.5に添加して含水率を調整後、フィルター付き栽培袋に600g詰めた。殺菌後、岐阜森林研所有のムラサキシメジ4菌株を接種して21℃で約2ヶ月間培養した。7月、培養済み菌床を袋から出してスギ林内に1試験区当たり方形状に4個ずつ置き、その上をパーク堆肥で被覆した。試験区は培地の種類（3種類）別に、単独菌株栽培（菌株1～4を各4個ずつ設置）と二員栽培（菌株1と2を2個ずつ計4個設置、菌株3と4を2個ずつ計4個設置）とした。

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と同様にハタケシメジの菌床埋設栽培、およびトキイロヒラタケとヒラタケの殺菌短木栽培を岐阜県内の3ヶ所で行い、約1mm目の防虫ネットのトンネル掛けを行い、キノコの発生および害虫の被害状況を比較した。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. 結果と考察

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 ハタケシメジの菌床埋設栽培、およびトキイロヒラタケとヒラタケ2品種の殺菌短木栽培

各キノコの発生時期および発生量を表1に示した。ハタケシメジは、発生時期が10月下旬～11月中下旬で、菌床10個当たりの発生量は726～6,238gであった。

トキイロヒラタケの発生時期は試験地によって異なるが、7月下旬に発生が見られ、9月下旬に採取できる場合もあった。しかし、発生量は、原木5本当たり12～25gと非常に少なく、この間の採取回数も3～6回程度であった。ヒラタケは、使用した2菌株で発生量や発生時期に傾向は見られなかった。発生時期は10月下旬以降で、発生量は358～1,138gであった。

3.1.2 ムラサキシメジの野外菌床栽培

ムラサキシメジは10月下旬以降、埋設した培地の周囲に培地から20～50cm離れて円状に発生した。発生量は菌株3と4を供試した郡上市スギ林で少なく、菌株1と2を使用した美濃市スギ林で多かった(図1)。菌床材料の種類、二員栽培の有無による発生量の違いは明らかでなかった。なお、発生したキノコはいずれも朽ち葉の臭いが強かった。

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、防虫ネットを被覆した場所では、ヒラタケの白こぶ病は発生しなかったが、キノコムシ類やトビムシ類の出現は抑えられなかった。トキイロヒラタケには防虫ネットの被覆の有無にかかわらず、白こぶ病は見られなかった。また、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。

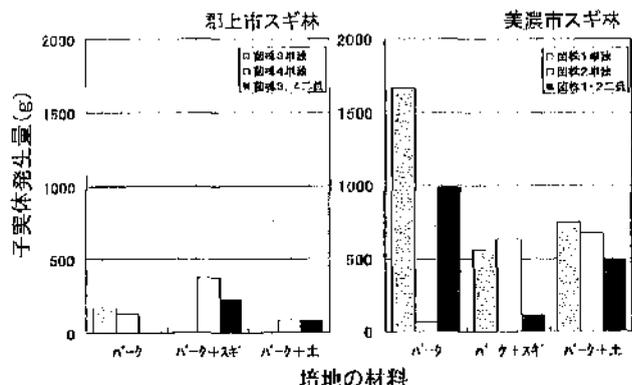
3.2.2 病虫害および被害の記録

病虫害の情報として、ヒラタケの白こぶ病、ホソチビオオキノコムシの出現、ハタケシメジの発生不良、ムラサキシメジの食害が観察された。

表一 3種4品種のキノコの発生状況

場所と品目	発生量	発生率	発生時期					
			7月	8月	9月	10月	11月	12月
郡上市スギ林								
トキイロヒラタケ	12.8	3/5						
ヒラタケ710	709.6	5/5						
ヒラタケ743	268.3	5/5						
ハタケシメジ	726.4	—						
美濃市スギ林								
トキイロヒラタケ	26.0	3/5						
ヒラタケ710	631.2	5/5						
ヒラタケ743	669.3	5/5						
ハタケシメジ	2031.3	—						
美濃市裸地								
トキイロヒラタケ	23.8	3/5						
ヒラタケ710	965.2	5/5						
ヒラタケ743	1138.0	5/5						
ハタケシメジ	6238.8	—						

発生率:子実体発生原木数÷供試原木数、発生調査は12月までを採計



図一 ムラサキシメジ子実体発生量

600g 菌床4個当たりの発生量

キノコ由来ペルオキシダーゼ大量生産技術の開発 (科学技術振興機構：シーズ発掘試験研究)

(平成19年度 単年度)

担当者 上辻久敏 坂井至通

1. 研究目的

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を発酵源としたエタノールの製造に関して、リグニンは、木質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を実用化する際、長い処理時間を要することが問題となっている。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んだ。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、これに基づき選抜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. 研究内容

2.1 選抜菌を用いた培地条件の検討

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の高い菌株をスクリーニングした。培地は、木粉などの有機物を使用した固體培地を中心に検討した。菌株選抜方法は、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行った。

2.2 誘導物質添加と培養系スケールアップの検討

選定された培地組成に誘導物質を添加することにより、酵素生産量の増加と生産期間の短縮化を検討した。誘導物質は、酵素の安定化効果も期待でき、硫酸マンガンを遺伝子レベルで酵素生産を誘導する効果が認められている物質と酵素の合成を促進する可能性がある酵素補因子である鉄を用いた。実際に酵素活性を経時的に測定することで効果を評価した。

酵素生産量を維持したまま培養規模を拡大するため培養条件を検討した。菌の伸長を促進する接種方法を検討し生産期間の短縮化をはかった。また、生産された培地から酵素の抽出・分離を行い、効率の良い回収方法を検討した。

- ・スケールアップ (培養器・接種方法・攪拌の有無)
- ・抽出 (緩衝液のpHと抽出温度の検討)
- ・濃縮条件の検討 (限外ろ過等)
- ・分離条件の検討 (分離樹脂の選択等)

スギ人工林の間伐による林内環境変化の把握 (受託研究)

(平成 19 年度 単年度)

担当者 大洞智宏 渡邊仁志 横井秀一

1. 研究目的

わが国の人工林率は 41 %に達している。人工林には木材生産に加えて、生物保全の場としての機能が求められている。とくに、林床植物の生育場所は広葉樹林の針葉樹人工林化によって狭められてきたため、林床植物の保全場所を人工林内に確保することの意義は大きい。

針葉樹人工林内に林床植物の生育場所を確保するためには、間伐によって林内の光環境を調節することが必要である。一方で、間伐は光環境以外にも気温、地温、湿度、土壌水分などに影響を及ぼすことが予想される。これらは、すべて植物の生育に影響する因子である。したがって、間伐に伴う林内環境の変化を予測することは、林床植物保全のための間伐計画を立てる上で重要である。

本研究の目的は、スギ人工林において、間伐による林内環境の変化と、それに伴う下層植生の変化を実測値に基づいて明らかにすることである。

2. 調査方法

2.1 調査区の設定

郡上市大和町のスギ人工林 (43 年生) において、2 調査区を設定し、1 区で間伐を実施した。また、調査区に近い林道脇 (開空度 45 度以上) に、スギ林の対照として裸地の環境を測定する観測ポイントを設置した。

2.2 間伐の概要

間伐は、2005 年 6 月 2 日に行った。間伐によってスギ造林木の立木本数は 1224 本/ha から 776 本/ha に (本数間伐率 37%)、林分材積は 678 m³/ha から 424 m³/ha に (材積間伐率 37%) になった。

2.3 林内環境の測定

気温と湿度、地温 (林内のみ)、土壌水分 (林内のみ)、降水量を 6 月から 11 月にかけて連続的に測定した。8 月上旬には、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。

2.4 下層植生の調査

8 月上旬に、各試験区内の下層植生プロット (各区 5 ヶ所) で下層植生を調査した。

3. 結果の概要

間伐を実施した林分では、気温の高い日に、林内の平均気温が上昇する傾向があったと考えられる。

相対日射量と下層植生の関係を検討すると、相対日射量が大きいプロットほど下層植生の植被率の変化が大きかった。このことから、2005 年に行った間伐、および 2005/2006 年の冠雪害被害木の除去による光環境の改善は、下層植生の増加にプラスの効果をもたらしたと考えられる。

機能性低分子を含有する薬用キノコ（メシマコブ）培養技術に 関する研究 （受託研究） （平成19年度 単年度）

担当者 坂井至通 上辻久敏

1. 研究概要

サルノコシカケなどの薬用キノコは古くから民間薬として、また近年では抗がん活性など機能性健康食品として流通している。有効性、安全性を保證するためには、原料の品質保証が製品に大きく反映し、特に原料が天然物に由来する場合には、有効成分含量は産地間、品種間、系統種間で大きく異なる。高品質の製品を生産するためには、機能性成分を安定的かつ高含量に含む原料の確保が重要となる。本研究では、メシマコブの機能性低分子成分を含むメシマコブ菌糸体について、短期間（3ヶ月程度）で大量生産可能な培養装置及び培養条件の確立を目的とした。

2. 実施内容

2.1 培養装置と培地組成の開発

① 容器材料の検討。

培養容器は、素材としてガラス、厚紙、ステンレス、塩化ビニル等を検討した。大きさ径約10cm、高さ約20cmを基本的な大きさとし、側面に穴を開けた場合も検討した。培養容器の無菌性を高めるため、水分調整用容器として滅菌可能な大型容器（ポリカーボネート製径約50cm、高さ約30cm）内に静置した。また、培養容器数を検討した。

② 培地材料の検討。

菌糸は、岐阜県飛騨地域で採取したメシマコブ親菌糸を用い、基礎培地は、ブナおが粉を基準に、押し麦、ふすま等の添加を検討した。菌糸成長促進剤として、桑抽出液の添加を検討した。

③ 温度湿度条件の検討。

培養室は森林研究所特産実習棟内の培養室を使用した。温度条件は、21℃で培養し、水分量は大型容器に水を入れ、湿度調整した場合を検討した。

④ 測定項目

菌糸量は3ヶ月後の収量を測定し、菌糸の色をチェックした。粗抽出物は、ソックスレー（メタノール）抽出後、シリカゲルカラム（クロロホルム：メタノール）で分画した。

2.2 結果

メシマコブは、岐阜県内でのアガリクスに替わる健康キノコ栽培品目として注目されていた。メシマコブの菌糸体を短期間（3ヶ月程度）に大量に菌糸体を生産するには、培養効率の良い装置の開発が必要であった。岐阜県に産する天然メシマコブから組織培養に成功し、さらに短期間で大量に生産可能な気中菌糸体の培養に成功した。また、メシマコブ栽培子実体及び培養菌糸体について、これまでの抗ガン活性とは異なり、認知症の予防に有効と考えられる神経細胞栄養因子活性を示す新規活性成分の分離同定に成功した。この研究成果はメシマコブ気中菌糸を単純な培地組成で短期間に大量生産できる装置に特徴があり、またこの気中菌糸中には神経細胞を活性化する成分が高濃度に含有されている。このようにして得られたメシマコブ気中菌糸は、従来品には無い新規薬効を有する薬用キノコとして認知症の軽減に利用が可能である。これからの高齢化社会における医療費の軽減、家族介護負担の軽減、長寿健康生活の維持など、新たな分野での利活用が期待できる原料として有用である。

キノコ由来セルラーゼによる生分解性ポット分解剤の開発に関する研究 (受託研究)

(平成19年度 単年度)

担当者 坂井至通 上辻久敏

1. 研究概要

植林の基礎となる苗作りにおいて、発根剤利用による樹木苗の発根率と移植時の活着率を高める調査を実施してきた。また、通常の根巻きや縄締めは植え戻す際に根を傷つける可能性があることから、移植に適した生分解性ポットについて検討を行ってきた。ポリ乳酸とセルロースを主原料とする生分解性ポットについて、キノコ由来セルラーゼによる分解性について受託研究を実施した。生分解性ポット試験も引き続き調査を行った。

2. 実施結果

①キノコ菌糸のセルロース培地上での選別培養

セルロースを主体とする培地上で、キノコ菌糸を培養し成長の著しいキノコを選別した。主に白色腐朽菌のカワラタケ、オオヒラタケ等を対象としてスクリーニングした。培地に添加したセルロースには、青色色素が結合させてあり、セルロースの分解につれておこる色素の拡散により視覚的に分解を観察した。その他、キノコが木粉培地中に生産するセルラーゼ活性をカルボキシメチルセルロース(CMC)を基質として測定した。酵素活性の測定には、緩衝液にて培地から抽出した溶液を用いた。スクリーニングに供したほとんどの菌株からCMC分解活性が検出された。

②生分解性ポットを用いた移植試験

アマチャ苗木を生分解性ポットに入れて、生分解性ポットの分解性とアマチャ苗の活着率を平成18年度から引き続いて調査した。生分解性ポットは、森林文化アカデミー演習林内の斜面(乾燥地及び湿地)、南飛騨国際健康保養地の藜草藜木展示林内の休耕田及び森林研究所内の苗畑に、それぞれ生分解性ポットを全部埋める「全埋設」、ポットの半分まで埋める「半埋設」、試験地の平坦な所に置くだけの「無埋設」、また生分解性ポットを使用しないで直接移植した「無処理」とした。アマチャ苗の移植効果を検討した結果、生分解性ポットは、小型ポットを用いた6カ月間の実験(土中に埋設)で分解が見られた。大型ポットを用いた実験で、移植2年後の結果は、水補給のある場所(山林内の湿地、休耕田)で「半埋設」、「無埋設」、および「無処理」の状態では移植苗の生育が観察された。「無埋設」は、生分解性ポットが、転倒、継ぎ目から破損し、移植苗のほとんど枯死した。

森林資源収穫支援システムの開発 (受託研究：森林管理総合情報整備提供事業)

(平成17～19年度 終年次)

担当者 古川邦明

1. 研究目的

間伐の促進と森林資源をエネルギーとして有効利用することにより、二酸化炭素排出量の削減、森林環境保全、地域の活性化と林業振興に資することを目的として、森林資源の供給システムの開発に関する現地調査を行う。

2. 調査方法

郡上市八幡町内の民有林において、約7.7haの伐区を設定し、スイングヤード、フォワーダ、グラップルクレーンによる伐出作業の生産性を調査した。プロットは3プロット設置しそれぞれの作業工程を比較した。

3. 結果

3.1 プロット調査結果

①プロット1

谷沿いに開設した作業路に沿って、左右に設置した。伐倒はチェーンソーによる人力、単木間伐である。グラップルローダを使って、全木で下げ荷として木寄せを行い、作業路上で造材、クローラタイプのダンプ式運材車で山土場まで集材した。プロット内の間伐本数46本、本数間伐率で52%、間伐立木材積25.8m³である。

②プロット2

山腹に設置した。作業道から集材路を開設し、そこからスイングヤードによる全木による単引きによる上げ荷集材とした。造材作業は直列配置として、作業路上で行い、プロット1と同様に、クローラタイプのダンプ式運材車で山土場まで集材した。プロット内の間伐本数106本、本数間伐率52%、間伐立木材積23m³である。

③プロット3

谷の上部にプロットを設置し、作業道（幅員3.6m、トラック道）からスイングヤードで下げ荷集材を行い、作業路上で造材を行った。集材路上での造材作業との比較のための時間観測を中心に行った。なお、プロット内の間伐率は38%、間伐材積22.44m³である。

3.2 時間観測結果

3.2.1 木寄せ

木寄せ距離と所要時間の調査結果を図1に示す。左グラフがプロット1, 右グラフがプロット2の結果である。「索引き込み」、「木寄せ」それぞれの所要時間と距離をそれぞれ直線式にて近似した。

①プロット1

$$\text{索引き込み時間} \quad Vh1 = 1.8482X + 6.008 \quad (1)\text{式}$$

$$\text{木寄せ時間} \quad Vk1 = 1.8235X \quad (2)\text{式}$$

②プロット2

$$\text{索引き込み時間} \quad Vh2 = 1.6330X + 1.4671 \quad (3)\text{式}$$

木寄せ時間 $Vk2 = 2.2796X + 0.0172$ (4)式

Vh : 索引き込み所要時間(秒)、 Vk : 木寄せ時間(秒)、 X : 木寄せ距離(m)

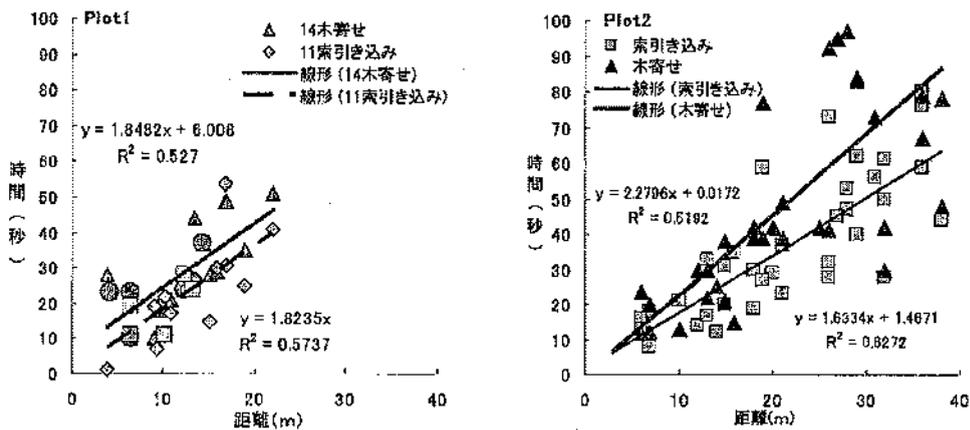


図1 木寄せ作業における索引き込み、木寄せの所要時間と距離

距離に影響される木寄せ関連の作業以外のサイクル毎の作業時間は、プロット1が約67秒/回、プロット2で約91秒/回であった。プロット2の最大木寄せ距離はプロット1の約2倍となり、根がかり発生が多いこと、それに伴い「荷直し」や「根がかり処理」、「旋回」といった作業が発生した。

3.2.2 造材

造材については、プロット3も含めて比較した。プロット1, 2は、集材路上での作業、プロット3は作業道上で作業を行っており、旋回等の作業空間が異なる場合での作業効率の比較を行った。

遅延時間は、木寄せ等の待ち時間であるが、プロット1, 2では、一部木寄せを行いながら作業を行なっているため遅延時間の発生頻度が高くなった。プロット1は、作業空間が最も狭く、造材できる位置への材の移動(実旋回)や材つかみのための空移動が他のプロットに比べ多くなっている。材送りや枝払い、鋸断といった造材時間についても作業空間がひろいほうが、効率的に行えている傾向が認められた。また、プロット2, 3では、造材した材のハイの位置についても選択の自由度が高く、造材位置でハイ積みを行っているため、プロット1に比べて極端に少なく、プロット3では作業道横にそのまま積み上げられるため、ハイ整理は殆どおこなわれなかった。枝条処理時間はプロット2で多くなっている。木寄せされた材の枝の量がプロット2で多いことと、造材時に材を集材路の切り取りのり面の上部に鋸断と同時にハイ積みしたため、枝条は集材路上に落ち、これを除く作業が発生した事による。

材の太さと処理時間の関係を検討した結果を図-2に示す。プロセッサ本体の移動時間や木寄せ待ち、ハイ積み等の時間を除いた、材の把持から梢端部の処理までの合計処理時間と材径との関係をグラフ化しているが、いずれのプロットでも径が大きくなるほど処理時間が増加する傾向となった。

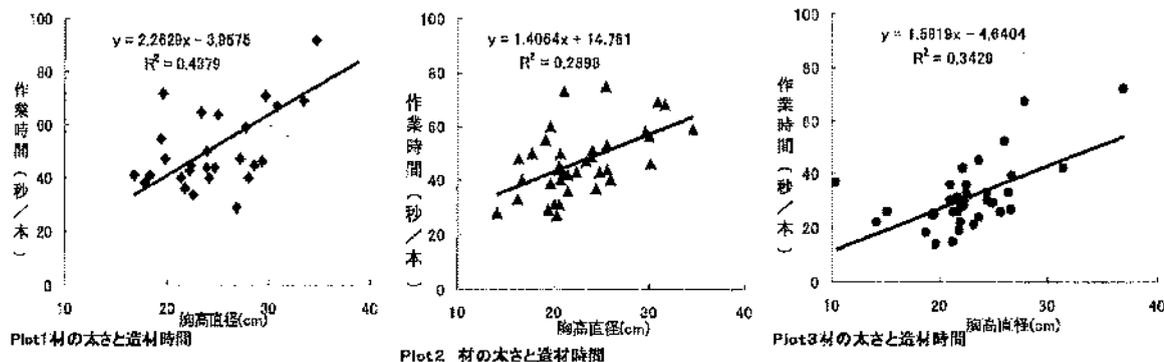


図-2 材径と処理時間比較

直線回帰させた結果を次に示す。

①プロット1 $y = 2.2629x - 3.9575$ (5)式

②プロット2 $y = 1.4054x + 14.761$ (6)式

③プロット3 $y = 1.5919x - 4.6404$ (7)式

ただし、 y : 本当りの処理時間 (秒)、 x : 胸高直径 (cm)

材径に対する係数は、プロット1で最も大きく他のプロットの結果に対して約1.5倍となった。回帰式で計算した作業時間は、各プロットの間伐木の平均胸高直径である24cmで計算すると、プロット1は約50秒、プロット2は約48秒、プロット3は約34秒となる。材の大きさによる影響は、プロセッサの作業空間が狭い小さいほど大きくなるものとする。

昨年度 (H18) の報告書で狭い作業路上での作業調査の必要性を述べた。プロセッサ造材では造材作業空間が作業性に影響していることを確認した。

近年、高密度で簡易な作業路を開設しての伐出が進められているが、作業路上での造材作業は、プロセッサの能力を活かせない可能性がある。作業路開設時には、所有する機械と導入する作業システムに適した幅員の決定、あるいは作業路幅員に適した作業システムを選択することが、作業効率を高めるために必要であろう。

3.2.3 集材

集材はプロット1,2は集材路でクローラ式のフォワーダにて行った。工程表-1 作業毎の工程

毎の作業工程を表1に示す。今回の調査プロットでは、集材路の運材車の走行速度を詳細に調査できなかったため、他の現場に置いて走行速度調査を行った結果を表-4に示す。今回の調査地と同じ4ton積載の運材車である。下げ荷集材であるが、途中一部上り勾配となる場所がある。区間4がそれに当たる。速度のマイナス表示が下り走行である。

作業工程	平均
積込工程	21.71m ³ /時
実走行速	2918.37m/時
空走行速	2742.02m/時
荷下ろし	617.93m ³ /時

表-2 走行速度調査結果

	1回目		2回目		3回目		4回目		単位km/h
	空走	実走	空走	実走	空走	実走	空走	実走	
区間1	3.4	-4.5	4.6	-5.1	3.9	-4.2	7.7	-4.0	
区間2	4.6	-4.2	4.7	-4.6	4.8	-4.8	6.2	-4.8	
区間3	3.9	-3.4	3.9	-3.5	4.1	-3.1	6.2	-3.1	
区間4	-2.3	3.0	-1.8	3.2	-3.3	5.0	-1.8	3.8	
区間5	2.3	3.3	2.8	2.4	2.7	2.1	3.8	2.9	
区間6					4.2	4.2	3.7	2.7	

今回の調査区内の集材路より路盤が安定しており、空走行、実走行とも走行速度は速くなっている。作業路の構造の違いは、走行速度に大きく影響している。

運材車による搬出走行工程の観測結果に基づいて、フォワーダ搬出の作業生産性を試算した (図-3)。グラフでは、同一区間を往復走行すると仮定し、空走行、実走行の平均速度として簡略化して計算している。その結果、走行速度より積載量の違いが作業工程を決める要因として大きいとの結果となった。また、走行距離が長くなる際の作業工程の低下の傾向も、走行速度が一定とした場合、積載量が少ない程減少傾向が高くなる傾向となった。

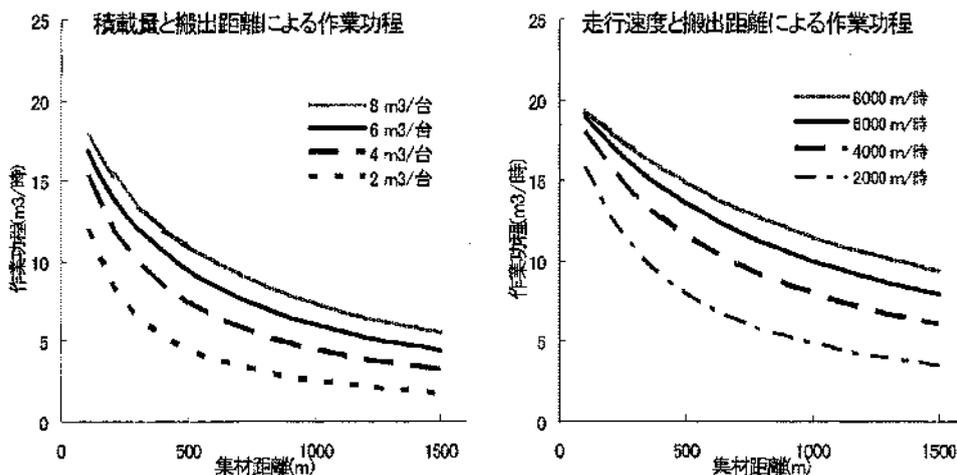


図-3 運材車の規格による作業性試算

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 初年度)

担当者 古川邦明

1. 研究目的

木質バイオマスの利用促進のため、未利用資源の低コスト安定供給が求められている。しかし、未利用資源として森林に放置されている枝条等を効率的に収集し運搬する方法や、そのコストは明らかになっていない。また、木質バイオマスは、用材とは種類・形態が異なっているため、従来機械の利用は限界があり、収集・運搬に適した新たな機械の開発や収集運搬システムの確立が求められている。

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。

2. 調査方法

開発機械の仕様等の決定のため、既存の作業システムによるバイオマス資源等の搬出作業工程を調査した。調査対象システムはプロセッサとフォワーダによる間伐作業、調査地は飛騨市内の45～50年生スギ人工林に設定した。調査プロットは作業路を挟んで上下に設定した。プロット内の毎木調査の結果を表1示す。平均胸高直径が45～47cm、樹高が30～31.5mで上下プロット間での違いはほとんどない。

トラックが走行出来る林道から調査プロットまでは、作業道で約2km、作業道への入り口付近に山上場を設け、プロットと山上場間はフォワーダ3台を走行させて搬出させた。岐阜県内では林道から離れた林分の間伐は遅れており、こういった林分では材の形質が悪く、間伐にともなって林地残材などのバイオマス資源が多く発生すると予想される。このような林分では作業路開設によるフォワーダでの搬出が第1の方法となるため、フォワーダ走行性能と導入台数などバイオマス収集に最適な作業システムを検討するためのデータ収集を行った。

このプロットでは併せて、スギ林でのバイオマス発生量を推計するため、プロット内の立木の直径を5段階に区分して、各階から1本の資料木を選定し、樹冠解析を行った。

表-1 調査プロット位置図

	面積 ha	直径 cm	樹高 m	材積		材積成長量	
				m ³	m ³ /ha	m ³ /y	m ³ /ha・y
道上	0.1	47.20	31.55	104.65	1162.804	2.91	32.28948
道下	0.1	45.88	30.15	99.13	1101.404	2.76	30.69733

3. 調査結果

3.1 フォワーダ積載量調査

パルプ用材として2mに造材した材と、用材用の3-4m材のフォワーダ積載量の比較を図1に示す。フォワーダは積載量が3ton、4ton、7tonの3機種を使用した。バイオマス資源として搬出する場合、根元材等は長材として搬出する方が良いと想定したが、3ton用フォワーダで2m材を積載した方が、4ton・7ton用のフォワーダに長材を積載した場合と同等の積載量となった。積載する材に適した荷台形状があることが明かであり、フォワーダの開発にあたっては、搬出する対象に適した荷台形状を明らかにする必要がある。

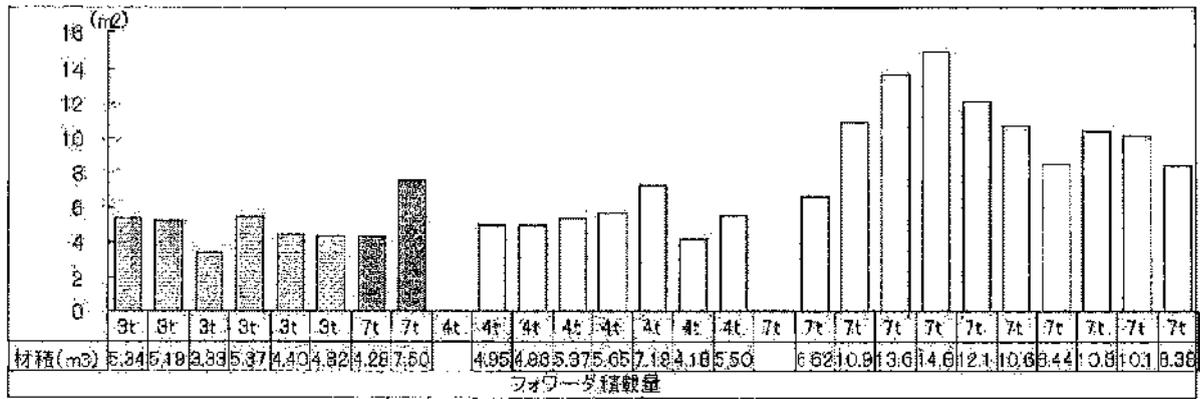


図-1 フォワード積載量調査結果

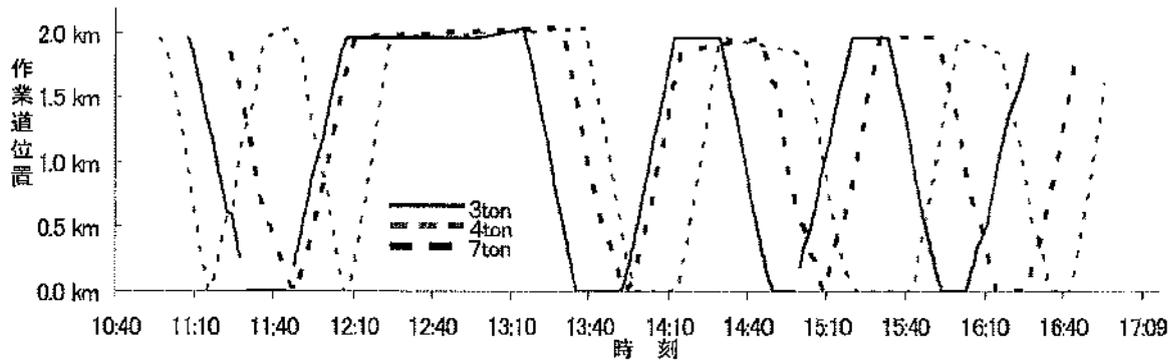


図-2 フォワード集材工期調査（走行調査）

3.2 フォワード集材作業調査

フォワードによる最適な集材方法を検討するため、1台走行と3台による走行及び造材作業と並列で集材を行った場合と直列作業を行った場合との比較調査を行った。伐区全体の作業工期が8.5m³/人・日であった。調査プロットにおいて、並列作業、直列作業と作業条件を規定しての比較調査では、並列作業が9.60m³/人・日、直列作業が10.38m³/人・日となり、直列作業のほうが生産性が高くなった。

フォワード3台で同時走行した場合の走行性を調査した結果を図-2に示した。すれ違いによる待ち時間が生じている。適当なポイントに待避場所があるため、投入するフォワードを多くしても待ち時間の発生比率は小さく、システム全体の生産性が向上できたと考える。

3.3 樹冠解析

この地区のスギ人工林で発生する林地残材の量を推計するため樹冠解析により、用材として利用出来ない梢端材、根元の根張材の材積を推定した結果を表-2に示す。20年から50年生までの10年毎に1本当たりの平均材積を示している。用材は末口8cm以上、8cm未満となる部位から先端部までを梢端材とした。根元は根張りによる直径減少率が収まる地上高0.5m程度までは用材としないと想定している。

梢端には枝は含まれていないこともあるが、梢端部は樹齢に関係なくほぼ一定か少なくなるのに対して、根元の材積は指数的に増加していることが判った。

表-2 樹冠解析による梢端・根元材積

樹齢	梢端材積	根元材積
20	0.0082	0.007
30	0.0082	0.090
40	0.0079	0.151
50	0.0078	0.210
52	0.0068	0.218

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 —木質バイオマス供給システムの構築— (受託研究：農林水産技術会議委託事業)

(平成19～23年度 初年度)

担当者 古川邦明

1. 研究目的

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. 研究方法

岐阜県中濃地域内で発生する林業バイオマスの供給可能量を把握するため、岐阜県が保有する航空機レーザプロファイラから地域内のDCM(デジタル林冠高モデル)を作成し、資源分布図を作成した。また、収集運搬に必要な地域内の路網を明らかにするため、路網図を作成した。地域内市街地については、既存の道路地図を使い、森林内については、国土地理院発行の地形図と森林基本図及びデジタルオルソ写真から道路線形を把握した。

さらに資源の運搬コストを試算するため、2トントラックによる走行試験を行った。山土場での積み込み作業の時間観測と、トラックにGPSを搭載して道路規格による走行速度の違いを計測した。

3. 研究結果

資源分布と路網から地域内全体の収集コストを試算して、最適な集積箇所を明らかにするため、GIS上でDCMと路網図を統合した。

スギ・ヒノキ人工林の林小班毎の平均林冠高による資源分布図(図-1)と地域内の路網図(図-2)を作成した。なお、路線には路線毎の属性値として、道路の種類、幅員等を与えている。

荷台容量6.6m³のトラックによるバイオマス搬出作業を調査した結果、グラブによる積み込みが枝条で約1ton積載し、荷台容積換算による密度は約160kg/m³、で生産性は3.7ton/hrであった。運搬時の走行速度は、未舗装作業道が8～10km/hr、未舗装林道が10～17km/hr、舗装林道が11～25km/hr、一般道(2車線)が28～44km/hr、直線の多い自動車道で45～60km/hrとなった。

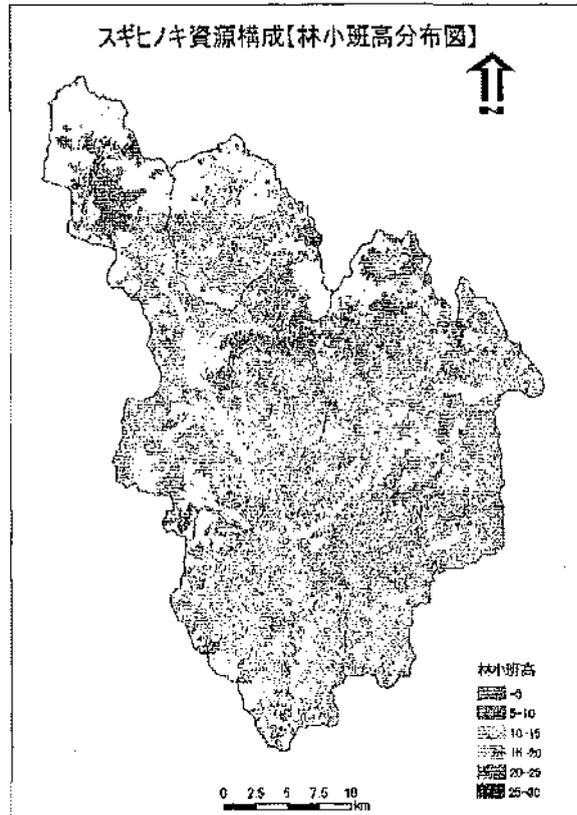


図-1 スギ・ヒノキ林小班毎の林冠高分布図

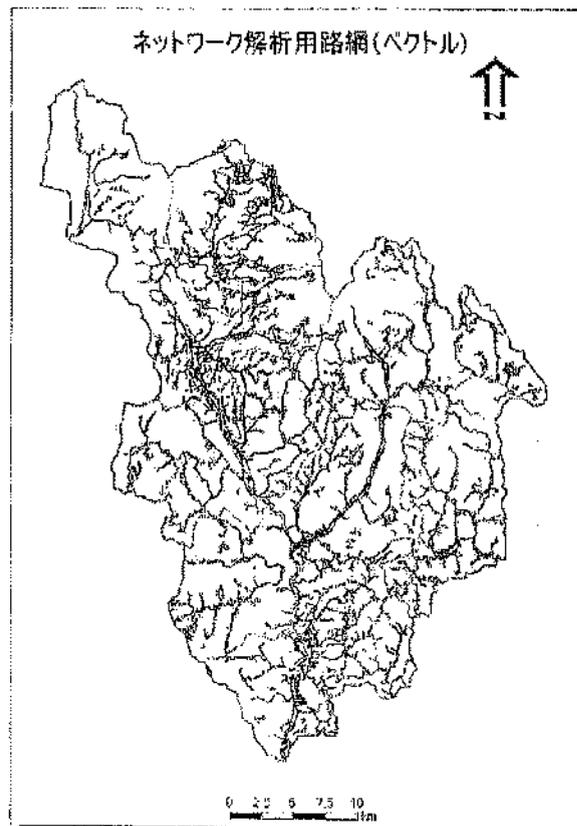


図-2 生産及び輸送コスト解析のための地域内路網図

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 2年次)

担当者 渡邊仁志 杉山正典 白田寿生

1. 研究目的

わが国は、「京都議定書」によって、温室効果ガス削減目標の2/3を森林の成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. 調査方法

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年間で一巡調査される。岐阜県内の民有林には、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、5箇所（表-1）で、いずれもグレード1（代表断面調査を含む調査対象地）である。

（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。このうち、炭素窒素の分析には、ヤマト社製CNコーダー（MT-700）を用いた。

- ・代表土壌断面調査（調査地の土壌型の判定、炭素・窒素含有率の測定）
- ・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・窒素含有率の測定）
- ・鈣質土壌（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・窒素含有率の測定）

3. 結果

3.1 調査結果

調査地の概要と堆積有機物の炭素・窒素含有率を表-1に示す。調査地の優占樹種は、すべて針葉樹の人工林であった。このうち、加茂郡白川町（210535）の調査地では、ヒノキとアスナロが混交していた。堆積有機物の炭素含有率は、40～55%、窒素含有率は、0.6～1.8%であった。代表土壌断面の鈣質土壌における炭素・窒素含有率を表-2に示す。代表土壌断面の土壌型は、白川町（210535）の調査地はグライ（G）、高山市荘川町（210270）の調査地は黒色土壌（B1）、そのほかの調査地では、褐色森林土壌（B）であった。恵那市（210530）の調査地は、プロット内の大部分が耕作地（水田）であった。代表土壌断面調査を行った地点も、もともとは耕作地（植林後、10年前後経過）であった。

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
210530	恵那市	ヒノキ	49.5	47.8	46.8	-	1.4	1.6	1.6	-
210535	加茂郡白川町	ヒノキ・アスナロ	52.0	54.1	51.4	39.8	0.6	0.9	1.4	1.6
210265	郡上市八幡町	ヒノキ	51.0	48.7	47.8	-	0.6	1.3	1.7	-
210270	高山市庄川町	スギ	51.9	54.7	53.1	-	0.8	1.4	1.8	-
210615	恵那市上矢作町	ヒノキ・スギ	52.1	51.4	-	-	0.6	1.0	-	-

表-2 代表土壌断面の鉍質土壌における炭素・窒素含有率

調査地ID	土壌型	代表断面の鉍質土壌の炭素含有率(%)								代表断面の鉍質土壌の窒素含有率(%)			
		1層		2層		3層		4層		1層	2層	3層	4層
210530	B ₀	A ₁ 3.4	A ₂ 1.7	B ₁ 0.8	B ₂ 0.8	A ₁ 0.3	A ₂ 0.2	B ₁ 0.0	B ₂ 0.2				
210535	G	A ₁ 28.6	A ₂ 9.8	B 4.3	G 0.6	A ₁ 1.4	A ₂ 0.6	B 0.3	G 0.0				
210265	B ₀ (d)	A 16.2	B ₁ 7.6	B ₂ 4.1	B ₃ 2.3	A 0.8	B ₁ 0.4	B ₂ 0.3	B ₃ 0.2				
210270	Bl ₀	A ₁ 15.1	A ₂ 8.7	A ₃ 8.8	B 4.1	A ₁ 1.0	A ₂ 0.5	A ₃ 0.5	B 0.3				
210615	B ₀	A ₁ 13.4	A ₂ 6.0	B 2.0		A ₁ 0.8	A ₂ 0.4	B 0.2					

と考えられる。また、白川町(210535)の調査地は、標高が高く、かつ植生にアスナロがみられたことから、堆積有機物層(特にH層)が厚く堆積しており、土壌表層においては、暗色系褐色森林土壌の特徴を呈していた。このため、鉍質土壌の炭素・窒素含有率は、他の調査地点と比べると、恵那市(210530)の調査地では低く、白川町(210535)の調査地の土壌表層(A層)では高かった。この2箇所を除くと、鉍質土壌の炭素含有率は、鉍質土壌表層(A層上部)では13~16%、B層では2~8%であった。また、窒素含有率は、最大1%程度であった。

3.2 調査結果の提出

調査結果は、とりまとめて(独)森林総合研究所に提出した。

ハナノキ集団の保安全管理技術の開発 (受託研究：環境省地球環境保全等試験研究)

(平成 17～19 年度 終年次)

担当者 横井秀一 大洞智宏

1. 研究目的

ハナノキの自生地は人為の影響によって狭められ、また、自生地においても針葉樹人工林化が進むなど、現在のハナノキ個体群は、その存続が危機的な状況に置かれている。将来にわたりハナノキ個体群を健全に維持するためには、自生地において個体群を維持し、個体群のサイズを大きくすることが重要である。

本研究では、ハナノキが混交するスギ・ヒノキ人工林において受光伐を行い、それがハナノキの実生稚樹を定着させるのに有効かどうかの検証を行う。

2. 方法

2005 年、岐阜県中津川市千旦林(岩谷堂地区)において、ハナノキが混交するスギ・ヒノキ人工林内に試験地を設定した。試験区は、受光伐を実施した受光伐区(994m²)と無施業の放置区(609m²)が設置されている。受光伐区では、2005 年 12 月に、スギとヒノキを主に受光伐が行われた。

ハナノキ実生の発生・消長は、林床に設置した実生調査区(1m×1m; 受光伐区 30 区、対照区 16 区)において調査した。実生調査区は、様々な状態の林床に散らばるよう、任意の場所に設置した。調査区内に発生したハナノキ実生は、ナンバーテープによって個体識別して、実生の高さを測定した。今年度の調査は、5 月 8 日、6 月 20 日、8 月 1 日、9 月 20 日、10 月 22 日に行った。

3. 結果

3.1 2006 年に発生したハナノキ実生の消長

2006 年は、受光伐区の実生調査区に 47 個体、放置区の実生調査区に 3 個体のハナノキ実生が発生した。2006 年に発生したハナノキ実生の個体数の変化を、図-1 に示す。受光伐区で 5 月に確認された実生は、発生当年は、調査の度に生存個体数が減少した。受光伐区で 6 月に確認された実生は、発生当年は、9 月と 10 月に枯死が確認された。受光伐区において、10 月時点での当年生実生の生存率は、53.2%であった。5 月に確認された実生は、越冬中に多くの個体が死亡したが、6 月に確認された実生では、越冬中の枯死はなかった。2007 年の実生の枯死は、8 月 1 日から 9 月 20 日の間に多かった。全発生個体数に対する生存率は、1 冬を越した 2007 年 5

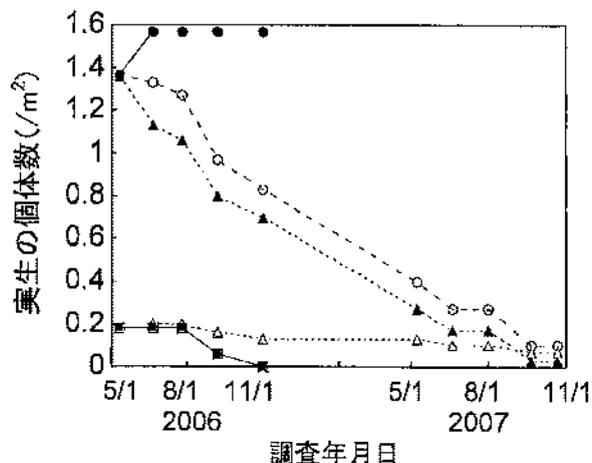


図-1 2006年に発生したハナノキ実生の個体数の変化。▲受光伐区5月確認個体、△受光伐区6月確認個体、■放置区5月確認個体、●受光伐区5月確認個体の積算実生発生数、○受光伐区全個体。

月で 25.5 %、2007 年 10 月で 6.4 %であった。放置区では、発生当年の 9 月と 10 月に枯死が確認され、10 月の時点で全ての個体が枯死していた。ハナノキ実生の発生当年の死亡率は、受光伐区 (46.8 %) が放置区 (100 %) より低かったが、両者の枯死率に、統計的な有意差は認められなかった ($p > 0.3$ 、カイ 2 乗検定)。受光伐区で発生当年の 10 月に生存した実生の高さ (平均値 ± 標準偏差) は、 $5.2 \pm 1.2\text{cm}$ 、2007 年 10 月の高さは $6.0 \pm 2.0\text{cm}$ であった。

3.2 2007年に発生したハナノキ実生の消長

2007 年に発生したハナノキ実生の個体数の変化を、図-2 に示す。2007 年に発生したハナノキ実生は、受光伐区が計 112 個体、放置区が計 5 個体であった。受光伐区の実生は、5 月に 100 個体が確認され、その後 6 月に 12 個体、8 月に 3 個体が確認された。放置区では、すべての個体が、5 月に確認された。受光伐区において実生の発生が長期間にわたる傾向は、2006 年と同様であった。

実生個体数が減少していく過程は、2006 年に発生した実生と同じような経過をたどった。受光伐区における実生個体の当年 10 月までの生存率は、5 月確認個体では 32.0 %、6 月確認個体では 41.7 %、8 月確認個体は 66.7 %であり、この年に発生した全個体では 33.9 %であった。遅く発生した個体の生存率が高いのは、2006 年の傾向と同じであった。放置区では、すべての実生個体が当年のうちに枯死し、これも、2006 年の結果と同じであった。

実生調査区における推定散布種子数 (昨年度に行ったシードトラップによる調査の結果による) に対する実生発生数の比率は、受光伐区が 0.8 %、放置区が 0.6 %と、両区で異ならなかった ($p > 0.5$ 、カイ 2 乗検定)。初めて確認されたときの実生の高さ (平均値 ± 標準偏差) は、受光伐区で $4.8 \pm 1.3\text{cm}$ 、放置区で $3.9 \pm 1.5\text{cm}$ であった。

3.3 ハナノキ稚樹の定着に対する受光伐の影響

受光伐区と放置区において、散布されたハナノキ種子に対する実生発生数の比率が異ならなかった (2006 年、2007 年とも)。受光伐は、ハナノキの実生の発生に対し、影響を及ぼさなかった可能性が高い。次に、放置区では、発生した実生がすべて当年のうちに枯死したのに対し、受光伐区では、翌年の秋まで生存を続ける実生が存在した。受光伐は、発生した実生の生存に対して、有利に働いたと考えられる。これらのことから、受光伐は、森林内において、ハナノキの実生が生存しやすい環境を整える作業であるといえる。

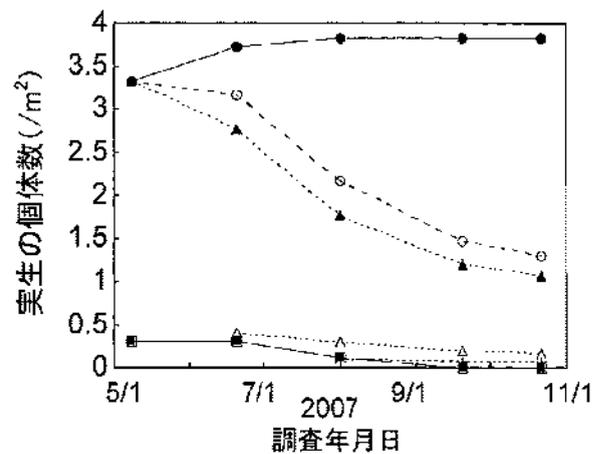


図-2 2007年に発生したハナノキ実生の個体数の変化。▲受光伐区5月確認個体、△受光伐区6月確認個体、×受光伐区8月確認個体、■放置区5月確認個体、●受光伐区の積算実生発生数、○受光伐区的全個体。

土地分類基本調査

(昭和58～平成19年度 終年次)

担当者 渡邊仁志

1. 調査目的

岐阜県では、国土調査法（昭和26年法律第180号）第2条第1項第2号、および同条第2項が規定する土地分類基本調査を実施し、県土の開発および保全ならびにその利用の高度化に役立てている。この土地分類基本調査では、地形分類調査、表層地質調査、土壌調査、土地利用現況調査などが行われている。これらの一環として、当研究所では、林地土壌の調査および土壌図の作成を行っている。

なお、この調査は、国土交通省が実施する土地分類基本調査の一部で、県都市建築部都市政策課の依頼により実施するものである。

2. 調査場所および方法

国土地理院発行の1:50,000地形図「妻籠」図幅（ただし、中津川市山川地区と馬籠地区の範囲）のうち、地目が林地および丘陵地（水田、普通畑、集落、河川・河川敷以外の場所）を調査した。

総理府令に基づいて岐阜県が定めた「都道府県土地分類基本調査作業規定」にしたがって、土壌の現地調査を実施した。土壌を、母材や堆積状態、乾湿など土壌の性質をもとに統・統群に分類し、林地土壌図を作成した。

3. 結果

対象地域に出現する土壌を、気候、地形、堆積様式、表層地質により、3土壌群6土壌統群に分類した（表-1）。これに基づいて、1:50,000の林地土壌図と林地土壌解説書を作成した。

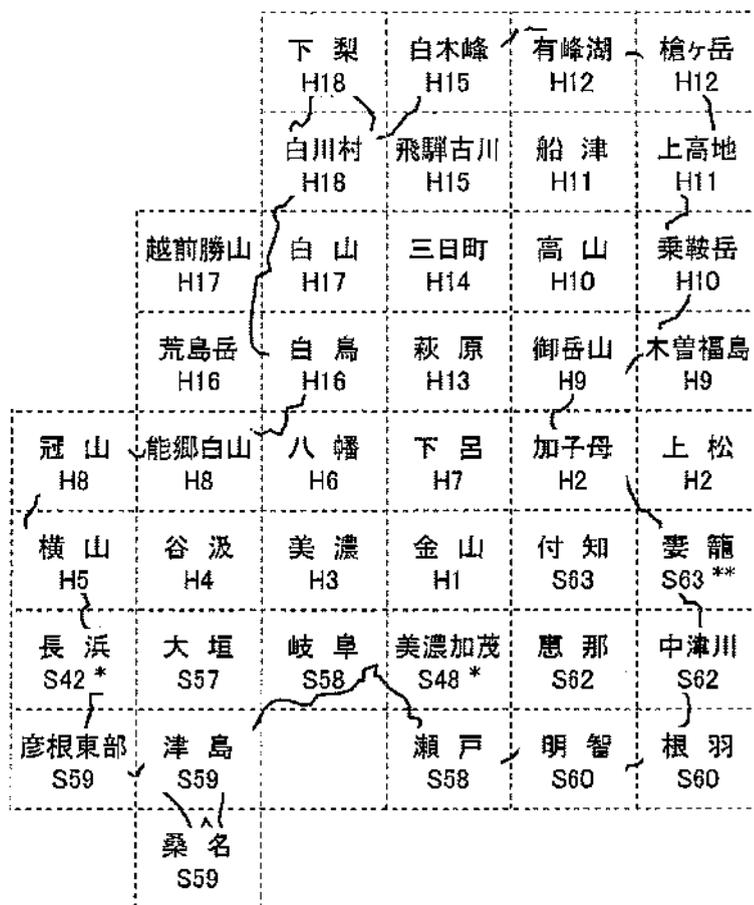
表-1 調査地域に出現する土壌統

土壌群	土壌統群	土壌統	母材	地形
黒ボク土	黒ボク土壌	木ノ実統	—	丘陵頂部
褐色森林土	乾性褐色森林土壌	高戸山1統	花崗岩類、花崗斑岩類	山地尾根・斜面上部
		笠置1統	濃飛流紋岩類	山地尾根・斜面上部
	褐色森林土壌	高戸山2統	花崗岩類、花崗斑岩類	山地斜面中・下部
		笠置2統	濃飛流紋岩類	山地斜面中・下部
	湿性褐色森林土壌	—	—	斜面下部・谷部
暗色系褐色森林土壌	—	—	緩い尾根・緩斜面	
泥炭土	黒泥土壌	—	—	緩い斜面

本調査の成果は、国土調査法施行令第2条第1項第4号の3の規定により、土地分類基本調査図および土地分類基本調査簿として、岐阜県より公表される。公表後の土壌図および解説書は、国土交通省の国土調査のサイト（<http://tochi.mlit.go.jp/tockok/inspect/landclassification/land/basis/5-1/F3/data/21f.html>）で閲覧できる。

なお、昭和42年度の「長浜」図幅（農林水産省林業試験場が調査を実施、当研究所が調査を実施したのは昭和58年度の「岐阜」図幅から）からはじまった本県の土地分類基本調査は、今年度をもって全県下の調査および図化作業が終了した（図-1）。

土地分類基本調査の計画段階では全く想定されていなかった、地図のデジタル化が、近年、急速に進んでいる。デジタル化されることによって、土壤図もGIS等のデータとして扱うことができるようになるため、利用の機会が増加することが考えられる。加えて、土壤調査を開始してから四半世紀以上が経過し、調査に従事した職員も複数にわたっている。このことから、全図幅の調査終了を機に、土壤図や、その中に表現されている土壤統の特徴を体系的に整理し、記載しておくことが望ましい。また、複数の図幅にまたがる土壤統を整理、統合したり、場合によっては現地を再調査することによって、土壤図の精度を高めることが必要である。さらに地図がデジタル化されることによって、隣接地図との境界や他の主題図との重ね合わせを意識することがなくなる反面、新たな問題も発生すると考えられる。このため、隣接する図面間や、土壤図と他の主題図との整合性を調整する作業が必要である。



林地土壤調査は、他の土地分類基本調査よりも1年遅れで調査された。

* 農林水産省林業試験場が調査を実施

** 中津川市山口地区、馬籠地区はH19年調査

図-1 1:50,000地形図と土壤調査の調査年

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—

担当者 渡邊仁志

1. 調査目的

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. 調査方法

2.1 調査場所

伊自良湖（山県市長滝釜ヶ谷）	ヒノキ壮齡人工林
大和（郡上市大和町古道）	ヒノキ高齡人工林

2.2 調査方法

環境省地球環境局と（財）日本環境衛生センター酸性雨研究センターが作成した「土壌・植生モニタリング手引書（平成15年3月）」に基づ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）。

なお、2007年1月に伊自良湖プロットで間伐（本数間伐率35%）が実施された。この間伐により衰退度調査木の一部が伐採されたため、今年度調査より一部の調査木を変更した。

- ・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

昨年度実施した土壌断面調査により、伊自良湖プロットの土壌型は、適潤性褐色森林土（偏乾亜型）、大和プロットは、適潤性黒色土と判定された。これらの土壌型は、酸性雨に対する感受性に違いがあることが知られている。

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 きのこと情報交換会

試験研究並びに研修事業により得られた成果、生産向上に役立つ技術情報を生産者に伝えるため、以下のとおりきのこ情報交換会を行った。

- ・「キノコ栽培における病虫害対策」をテーマに情報交換会を開催した。
(2月9日、下呂市、4名参加)
- ・「キノコ資源の活用～食用キノコを栽培する」と題して、菌床シイタケ生産者を対象に講演した。
(2月25日、高山市、20名参加)

2.2 生産者に役立つ技術研修

- ・土壌微生物の測定方法 (7月17日、キノコ生産者等2名)
- ・キノコ培地の雑菌有無の調査方法 (8月2日、林業普及指導員1名)
- ・キノコ培地の雑菌有無、培地pHの調査方法 (10月9日、林業普及指導員1名)
- ・キノコ培地の作成、組織培養方法 (11月22日、キノコ生産者1名)

2.3 関連研修

- ・岐阜県マツタケ研究会検討会
(12月18日、美濃市、森林整備課からの依頼、12名参加)
研修内容：「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」と題して、取り組み内容について紹介した。
- ・林業普及指導員研修
(9月13～14日、特産実習棟、12名参加)
研修内容：ムキタケ栽培のための菌床製造の実習を行った。

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13種31系統を新たに分離し保存した。

当所で収集保存している84種343系統 (H20. 3. 31現在) の菌株について継体培養を行い、冷蔵保存した。

<H19年度に県内野生種として新たに保存した種名と系統数>

ヒラタケ6、ホンシメジ3、ムラサキシメジ4、アミタケ3、
ハタケシメジ2、ムキタケ2、ウスヒラタケ1、マイタケ1、
マツオウジ1、サケツバタケ1、ナラタケ1

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	10	12	5	22	8	—	4	5	66
電話 FAX	23	13	16	39	4	1	12	4	112
文書	2	—	—	2	—	—	—	—	4
電子メール	16	13	9	5	1	2	3	4	53
現地指導	2	7	1	13	2	—	3	—	28
計	53	45	31	81	15	3	22	13	263

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」	124 (部)
森林測量システム (ホームページによる公開)	366 (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)	171 (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」	15 (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」	119 (部)
冊子「ヒノキ人工林の表土流失を防ぐために」 同要約版	179 (部) 277 (部)
冊子「広葉樹二次林で手入れする山を見分ける方法」	179 (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	森林利用	合計
件数	7	1	7	4	19

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	特用林産	森林利用	合計
件数	1	1	1	1	4

5. 新技術移転促進業務

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

区分	造林	特用林産	森林利用	合計
件数	2	12	2	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	森林保護	特用林産	森林利用	合計
件数	3	3	1	7

7. 森林研究所の成果発表

(1) 平成19年度森林研究所成果発表会（第1回）

「間伐再考～あらためて、間伐を見つめてみよう～」(平成19年7月24日開催)

場 所：美濃市生籾 中濃総合庁舎5階大会議室（出席者：180名）

発表課題	発表者	
間伐作業の機械化とコストから間伐を見る「作業効率とコスト」	森林環境部長	古川邦明
収穫から間伐を見る「今は良くても、その後が…」	主任研究員	大洞智宏
炭素貯留から間伐を見る「間伐で炭素貯留量は増える？」	主任研究員	渡邊仁志
虫害から間伐を見る「巻き枯らし間伐って大丈夫？」	専門研究員	大橋章博
気象害から間伐を見る「伐らなくても危ない、伐りすぎても危ない？」	主任専門研究員	横井秀一

(2) 平成19年度森林研究所成果発表会（第2回）

「生活に生かそう、豊かな里山の森林資源」(平成20年2月16日開催)

場 所：下呂市萩原町羽根 下呂総合庁舎5階大会議室（出席者：117名）

発表課題	発表者	
地域の森林資源を有効活用した研究事例の紹介	森林資源部長	坂井至通
里山に自生する樹木の葉がもつ抗酸化活性	主任研究員	上辻久敏
山菜として活かせるショウマ類（サラシナショウマ、トリアシショウマ、ヤマブキショウマ）の利用	専門研究員	茂木靖和
キノコ資源の活用～食用キノコを栽培する～	専門研究員	水谷和人
栗木の植栽による針広混交林の造成 ～全国植樹祭の記念植樹会場～	専門研究員	高井和之
人工林資源の効率的生産のための作業システム～間伐作業の機械化～	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
研究報告 第37号	未熟な土壌条件下における若齢針葉樹人工林の炭素・窒素貯留量	渡邊仁志 大洞智宏 横井秀一 ほか2

資料の種類	表 題	氏 名
研究報告 第37号	間伐履歴の違いがスギ人工林の収穫に及ぼす影響	大洞智宏 横井秀一 渡邊仁志
	間伐後3～5年が経過したヒノキ人工林の下層植生	横井秀一 渡邊仁志 ほか1
	岐阜県におけるナラ類枯損被害の分布と拡大	大橋章博
	人工林におけるサラシナショウマの白生状況	茂木靖和 高井和之
	シメジ属の菌根性キノコ3種の菌糸培養特性	水谷和人
森林研情報 77号	間伐すれば森林の炭素の貯留量は増えるのか？	渡邊仁志
	クマハギ被害を減らすために	臼田寿生
	マツ枯れ被害の最前線は？	大橋章博
	新しい岐阜県産キノコ「ムキタケ」の菌床栽培	久田善純 ほか1
	ハタケシメジの人工栽培を目指して	水谷和人

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
森林計画誌41 No. 1	森林計画学会	国土数値情報とAMeDASデータから作成した岐阜県版スギ人工林冠雪害危険度図	横井秀一 古川邦明
土地分類基本調査	都市建築部 都市政策課	「下梨・白川村」「妻籠」(旧山口村) 区幅の林地土壌図および解説	渡邊仁志

(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 シデコブシの花を愛でられた天皇・皇后両陛下 —全国権樹祭行幸啓にて—	中島美幸
		5月 環境に配慮した作業道開設 —森林整備方法について—	杉山正典
		6月 情報機器を森林管理に活かす(1) —GPS (Global Positioning System) —	古川邦明
		6月 広葉樹林施業はどんな山で行うか —そんな疑問に答えるパンフを作りました—	横井秀一
		7月 情報機器を森林管理に活かす(2) —GPSと取得データ—	古川邦明
		7月 森林管理のための森林被害危険度マップの作成 —WebGISでも公開します—	古川邦明
		8月 温暖化と松くい虫被害の拡大	大橋章博
		9月 山菜として食べられているショウマII	茂木靖和
		10月 作業路開設による河川への影響	杉山正典
		11月 細い木は間伐で他の木より太くなる？ —間伐による成長の促進について—	大洞智宏

機関誌名	発行者	表 題	氏 名
森林のたより	岐阜県山林協会	12月 情報機器を森林管理に活かす(8) -GPSとデジタルカメラ-	古川邦明
		12月 岐阜県に自生するサルナシNo.1株を探して	上辻久敏
		1月 取り組んでいます。シメジの研究	水谷和人
		2月 情報機器を森林管理に活かす(9) -GPSで路網図や境界図を作成-	古川邦明
		2月 ナラ枯れの調査から	高井和之
		3月 情報機器を森林管理に活かす(10) -GPSで路網図や境界図を作成2-	古川邦明
		3月 森林研究所は桜の名所!?	渡邊仁志

10. 学会等での発表

大会名等	開催地	発表課題	氏 名
第118回 日本森林学会大会	九州大学 (福岡市)	若齢のクリ人工林における林木の現存量および樹冠の形状	渡邊仁志 大洞智宏 杉山正典 横井秀一 ほか2
		国土数値情報とAMeDASデータによるスギ人工林冠雪被害危険度図(岐阜県版)の作成	横井秀一 古川邦明
		簡易レーンによる間伐材収穫システムの開発	古川邦明 ほか7
		粘着剤散布によるナラ枯れの予防効果	大橋章博
第119回 日本森林学会大会	東京農工大学 (府中市)	間伐履歴の違いがスギ人工林の収穫量に及ぼす影響	大洞智宏 横井秀一 渡邊仁志
		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	横井秀一 渡邊仁志 ほか1
		スギ壮齡人工林における成長経過と着葉量	渡邊仁志 大洞智宏
		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2
		粘着剤散布によるナラ枯れの予防効果Ⅱ	大橋章博
日本きのこ学会 第11回大会	旭川市民文化会館 (旭川市)	ハタケシメジ栽培における培地材料の影響	水谷和人
園芸学会 平成20年度春季大会	東京農業大学 (厚木市)	ヤマシャクヤクの多芽体形成と発根の検討	茂木靖和
		タカハラサンショウの挿し木、組織培養における発根剤の影響	上辻久敏 坂井至通 ほか1
第56回 日本森林学会 中部支部大会	信州大学 (南箕輪村)	間伐がスギ人工林の炭素貯留に与える影響	渡邊仁志
		ハナノキの実生の発生・生存に対する受光伐の効果	横井秀一 大洞智宏 ほか2
		ナラ枯れ枯死木の伐根部からのカシノナガキクイムシ脱出数	大橋章博

大会名等	開催地	発表課題	氏名
第56回 日本森林学会 中部支部大会	信州大学 (南箕輪村)	簡易レーンによる間伐材収穫システムの開発 ー路網開設による伐出との比較検討ー	古川邦明
第12回森林施業研 究会シンポジウム	九州大学 (福岡市)	強度間伐は難しい(技術論として)	横井秀一
山の森・里の森・ 街の森を守る県民 フォーラム	長良川国際会議場 (岐阜市)	岐阜県の森林と里山の現状	横井秀一
平成19年度岐阜県 治山・林道研究発 表会	わかくさ・プラザ 学習情報館 (関市)	環境調和型森林整備手法の開発と実用化 ー環境に配慮した作業道開設手法の検討ー	杉山正典

1.1. 人材の育成

研修生の受け入れ	・岐阜大学学生(9/3~9/7) ーインターンシップ実習ー
----------	-------------------------------

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	山村 清	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	杉山真弓	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	横井秀一	広葉樹育林研究に関すること
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
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	渡邊仁志	森林の立地研究に関すること
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
専門研究員	水谷和人	キノコ資源研究に関すること 特用林産物研修事業等に関すること
専門研究員	茂木靖和	希少種保護研究に関すること
専門研究員	高井和之	かきがき被害対策(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	上計久敏	バイオマス資源研究に関すること 遺伝資源研究に関すること

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19年度歳入歳出決算書

(歳入)

科 目	決 算 額
受託事業収入	10,355,000
総務費受託事業収入	2,722,000
農林水産費受託事業収入	7,633,000
雑入	9,878
納付金	9,878
林業納付金	9,878
計	10,364,878

(歳出)

科 目	決 算 額
総務費	12,839,001
総務管理費	110,000
財産管理費	110,000
企画開発費	12,729,001
科学技術振興費	12,539,001
土地利用対策費	190,000
農林水産業費	26,252,360
林業費	26,252,360
林業振興費	866,300
県産材流通対策費	100,300
森林整備費	48,024
森林研究費	25,237,736
衛生費	86,000
環境管理費	86,000
公害対策費	86,000
計	39,177,361

4. 平成19年度購入備品

機 械 名	仕 様	購 入 先	価 格	備 考
樹高測定器	パーテックスレーザ	GISupply	352,989	
タンパク質分離分析装置	AE-6677P, AE-8450	㈱森商会	236,040	
電熱育苗器	CF-305	㈱森商会	1,575,000	
インキュベーター	CFH-305	㈱羽島理化	1,538,250	
卓上型マイクロトーム	THKハンドマイクロトーム	㈱羽島理化	42,735	
マイクロスコープ	USBMicroscope M2型	㈱理工	118,500	
冷蔵庫	NR-F531T, NR-E471T	㈱北川電気	280,350	
温湿度記録装置	TR-72U, TR-3100	㈱森商会	62,370	
薬品棚	RC-500A	㈱森商会	239,400	
計			4,445,634	

平成19年降水量観測表

2007年(平成19年)降水量

単位:mm

月	1月		2月		3月		4月		5月		6月		7月		8月		9月		10月		11月		12月	
	日	日降水量	最大時間降水量	日降水量																				
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	14.0	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	8.5	0.0	0.0	25.5	10.5	0.0	0.0	5.5	1.5	9.5	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0
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	2.5	2.0	8.5	5.5	0.0	0.0	5.0	3.0	0.0	0.0	7.5	2.5
4	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	74.5	18.0	0.5	0.5	0.0	0.0	4.5	4.5	0.0	0.0	0.5	0.5
5	0.0	0.0	0.0	0.0	18.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.5	11.5	11.5	3.5	1.0	1.0	0.5	0.5
6	32.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.0	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.5	0.0	0.0	8.5	1.5	0.0	0.0
7	13.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	1.5	1.5	1.0	19.0	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5
8	8.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.5	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.5	0.5	1.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.0	17.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	15.0	6.5	5.5	0.0	0.0	0.5	0.5
10	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	2.0	0.0	0.0	28.0	17.0	18.5	6.5	61.5	9.0	0.0	0.0	3.0	2.5	0.0	0.0	4.5	1.5	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	19.5	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.5	7.5	0.0	0.0	32.5	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	1.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.5	26.5	0.0	0.0	23.5	5.5	0.0	0.0	7.0	1.5	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.5	4.5	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	1.5
14	0.0	0.0	38.5	7.0	0.0	0.0	1.5	1.0	0.0	0.0	14.5	3.0	91.5	13.5	0.0	0.0	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5
15	0.0	0.0	8.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	1.0	62.5	21.0	0.0	0.0	2.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	1.5
16	0.5	0.5	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	1.0
17	3.0	0.5	8.5	2.5	0.0	0.0	0.5	0.5	33.0	7.0	0.0	0.0	22.0	8.5	0.0	0.0	4.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	26.0	4.0	0.0	0.0	2.0	0.5	0.0	0.0	8.5	2.5	1.5	1.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.5
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	1.5	9.0	5.0	0.0	0.0	1.0	0.5	4.0	4.0	0.0	0.0	25.5	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.5	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	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	0.0	0.0	21.5	4.0	3.5	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.5	1.5	1.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0	10.5	0.0	0.0	51.0	8.5	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	2.0
23	0.0	0.0	14.5	4.5	0.0	0.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.0	26.0	62.0	30.5	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	2.5
24	0.0	0.0	0.0	0.0	44.5	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	66.5	18.5	0.0	0.0	0.0	0.0	10.5	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	0.0	0.0	0.0	0.0	36.0	10.0	0.0	0.0	65.0	8.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	4.5	2.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	17.5	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0
27	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0
28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.0	7.5
29	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0	6.5	0.0	0.0	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.5	2.5
30	0.0	0.0			13.0	12.0	0.0	0.0	6.5	2.5	0.0	0.0	2.5	2.0	41.0	21.5	31.0	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.5
31	0.0	0.0			15.5	7.5			0.0	0.0			0.0	0.0	16.5	4.5			0.5	0.5			1.5	0.5
合計	58.5	-	99.5	-	152.5	-	35.0	-	203.0	-	254.0	-	452.0	-	111.0	-	254.5	-	116.5	-	22.0	-	89.5	-
平均	1.9	-	3.6	-	4.9	-	1.2	-	6.5	-	8.5	-	14.6	-	3.6	-	8.5	-	3.8	-	0.7	-	2.9	-
最大	32.0	5.0	38.5	7.0	44.5	12.0	16.0	10.5	66.0	17.0	66.5	18.5	91.5	26.5	41.0	26.0	62.0	30.5	25.5	11.0	8.5	1.5	26.0	7.5

年降水量 1648.0 mm

最大日降水量 91.5 mm 7月14日

最大時間降水量 30.5 mm 9月23日 22時

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19年度版

平成20年7月1日発行

発行 岐阜県森林研究所
〒501-3714 岐阜県美濃市曾代1128-1
Tel 0575-33-2585 Fax 0575-33-2584
URL <http://www.cc.rd.pref.gifu.jp/forest/>
E-mail info@forest.rd.pref.gifu.jp

印刷 印刷の一誠社
Tel 0575-22-1145
