

ISSN 1882-8418

平 成 21 年 度

業 務 報 告

岐 阜 県 森 林 研 究 所

は じ め に

当研究所は、「健全で豊かな森林づくり」と「森林資源の利用を通じて活力ある地域社会の創造」を基本目標に掲げて研究をしています。

森林は、わたしたちの生活に不可欠な木材などの林産物を恵んでくれる宝庫であり、特に「岐阜は木の国・山の国」と岐阜県民の歌にもうたわれるように当県は県土の約8割を森林が占める我が国为数の森林県であり、わたしたちは古来からさまざまなかたちで森林と関わり森林から多くの恵みを受けてきました。

そして今、森林は二酸化炭素の吸収源や循環利用できる木材生産の場をはじめ、県土の保全や安らぎの場など様々な働きを持つ資源として、その重要性はますます高まってきております。

しかし、その一方で木材の価格は昭和55年をピークに30年間下落し続けて林業・林産業の採算性が悪化していることから、手入れが行き届かず資源としても環境としても十分機能が発揮できない森林が増えているのが現状です。

このため、当研究所では、健全で豊かな森林づくりを進めるためには林業の採算性の向上が重要であるとの観点から、育林、木材生産、病虫獣害対策、特用林産物生産等全ての研究に際し、生産コストの縮減に寄与することに力点をおいて取り組んでいるところです。

また、具体的な研究テーマの選定にあたっては、県内の森林・林業に関わる方からできる限り多くのご意見をお聞きするとともに行政機関とも情報交換を密にし、各地域の現場で役立つ研究となるよう努めています。

この報告書は、平成21年度に実施した研究成果と技術指導実績等について取りまとめたものです。ご一読いただき、お気づきの点があればご意見、ご指摘等いただければ幸いに存じます。また、当研究所では、森林・林業に関する技術相談も行っていますので、お気軽にお問い合わせください。

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に発表したものは当研究所のホームページ (<http://www.cc.rd.pref.gifu.jp/forest/>) に掲載しておりますので、そちらもご覧いただければ幸いです。

平成22年8月

岐阜県森林研究所長
竹 内 和 敏

目 次

はじめに

試験研究業務

(重点研究：県単)

針葉樹人工林の高齢化に適応する間伐体系の構築	1
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	3
キノコ菌床栽培における収益性向上に関する研究	7

(地域密着型研究：県単)

天然力を活用した森林更新技術の開発	10
長伐期施業に対応した作業路網開設手法の開発	12
菌床栽培における未利用広葉樹の利用に関する研究	13
キノコ栽培における菌床劣化防止技術の開発	15

(地域密着型研究：受託)

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	16
間伐促進のための低負荷型作業路開設技術と影響評価手法の開発	17
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	19
森林吸収源インベントリ情報整備事業	21
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	23
木質バイオマス収集運搬システムの開発	24
クリ殻を利用したキノコ栽培技術の開発	25
キノコ栽培におけるオガコ判別システムの開発	26
花粉の少ないヒノキ品種（岐阜県産精英樹）培養苗の開発	27

(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	28
-----------------------------	----

(調査事業等)

東アジア酸性雨モニタリングネットワーク 酸性雨モニタリング（土壌・植生）調査	29
下呂アマドコロの地域特産化に関する研究	30
特用林産物研修等事業	31
平成21年度研究人材育成事業	32

技術指導・相談業務等	33
------------	----

所務	39
----	----

平成21年降水量観測表	41
-------------	----

試 驗 研 究 業 務

重点研究：県単

針葉樹人工林の高齢化に適応する間伐体系の構築

(平成21～25年度 初年次)

担当者 横井秀一 古川邦明 臼田寿生 大洞智宏

1. 目的

県民有林面積の45%を占める針葉樹人工林は、次々と伐採利用できる時期に達している。こうした中、標準伐期齢での主伐が手控えられ、短伐期施業から長伐期施業への転換が模索されている。このため、間伐収入を得ながら高齢林を育てる間伐技術が求められている。また、人工林の中には、従来の間伐体系に沿った間伐が行われなかった結果、過密が原因で経済価値が低いことに加え、土砂災害や気象害への耐性が低下している林分があることから、過密状態を解消することが喫緊の課題となっている。しかしながら、従来の間伐体系では高齢林の間伐や過密林の間伐に対応できないため、これらの林分の施業にも対応できる新たな間伐手法・間伐体系の提示が求められている。

本研究では、過密状態の人工林の経済性や気象害耐性を改善する間伐手法や、作業効率と間伐効果が両立する間伐手法を明らかにする。それらをもとに、針葉樹人工林の現況および人工林の高齢化、間伐作業の機械化に対応した「間伐技術体系」を構築し、これに基づいた「間伐指針」を作成する。

2. 方法

2.1 過密林の高齢化に適応できる間伐手法の検討

既存の調査地の再測定と新たな調査地の設置、および高齢林の調査を行った。

山県市高富のヒノキ林（1調査地）、恵那市上矢作町のヒノキ林（1調査地）、恵那市山岡町のヒノキ林（1調査地）にある既存の調査地において、胸高直径、樹高を再測定した。新しい調査地は、揖斐川町谷汲のヒノキ林（2調査地）、恵那市中原のスギ林（1調査地）、中津川市加子母のヒノキ林（3調査地）に設置した。これらの調査地では、立木を個体識別し、胸高直径と樹高、枝下高を測定した。また、高齢林の調査は、七宗町のスギ人工林とヒノキ人工林、中津川市加子母のヒノキ天然生林で行った。

2.2 作業性を加味した間伐手法の検討

高山市荘川町一色地内のスギ人工林において、作業道の斜面上部に試験区を設定し、チェーンソー伐倒－スイングヤード集材の作業工程を調査した。作業開始前に試験区内の立木の胸高直径および樹高を測定した。また、立木の個体識別と位置把握のため、立木配置図を作成した。伐倒は1伐2残の列状間伐で、伐倒方向は斜面下方向（作業道方向）とし、集材は下り荷で行った。伐倒工程は1列分、集材工程は2列分を対象に調査した。

2.3 間伐支援ツールの開発

岐阜県には、広い地域に適用できる細り表がなかったことから、スギおよびヒノキの細り表とそれを応用した細り早見カード（樹高と胸高直径から、求めたい高さの樹幹の無皮直径を算出できる携帯式のカード）を作成した。

細り表の作成には、相対幹曲線を用いた。相対幹曲線式を算出には、当所で蓄積してきた既存の試料とこのための調査で得られた試料から、スギ109本、ヒノキ85本の幹直径のデータを利用した。無皮直径を算出する際に必要な樹皮厚については、既存の樹幹解析試料、および2009年12月10日に岐阜県森林組合連合会岐阜共販所に出材されていたスギ233本、ヒノキ177本の調査データを利用した。算

出された関係式を用い、胸高直径階（2cm間隔）と樹高階（1m間隔）の組み合わせごとに、1m間隔の地上高における樹幹の無皮直径を算出した。

3. 結果

3.1 過密林の高齢化に適応できる間伐手法の検討

再測定した調査地において、前回調査からの胸高直径成長量は、前回調査時の胸高直径が大きいものほど大きくなる傾向がみられた。新規の調査地の測定結果は、これまでに集積したヒノキ人工林・スギ人工林のデータと合わせて、様々な解析に供する予定である。これらの調査地では、今後も継続して調査を行っていく。

七宗町の高齢林の調査結果は、中部森林管理局「平成21年度中部森林技術交流発表会」において発表した。中津川市加子母の高齢林の調査結果は、平成22年度当初に開催される「第121回日本森林学会大会」で発表する予定である。

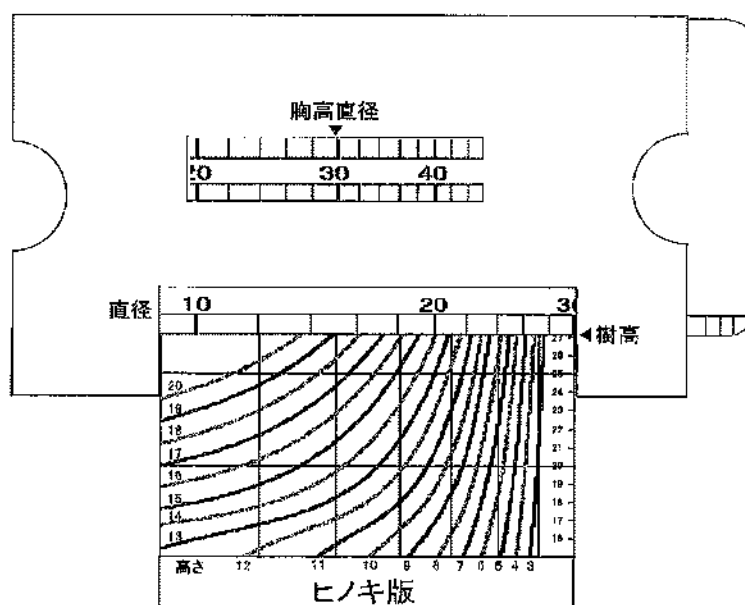
3.2 作業性を加味した間伐手法の検討

毎木調査の結果、平均胸高直径は33.8cm、平均樹高は24.8mであった。伐倒に要した時間は平均125秒/本であった。既存の調査結果によると、列状間伐は点状間伐と比較して「かかり木」が発生しにくくなるといわれている。この点について解析した結果、「かかり木」が発生した木は27本中1本で、「かかり木処理」に要した時間は伐倒時間全体の0.9%と低い割合であった。

作業道からの距離が25m程度以内にあった立木は、作業道側へ伐倒することでブロッサツによる集材ができた。スイングヤードによる集材を行った立木から作業道までの距離は平均で56.0m、最大では85.3mであった。スイングヤードによる集材作業時間は1往復あたり平均379秒であった。

3.3 間伐支援ツールの開発

スギとヒノキの細り表を作成し、その過程と細り表を岐阜県森林研究所研究報告第39号に掲載した。また、細り早見カード（図 1）を作成した。細り表の適応範囲は、スギが胸高直径16～58cm、樹高16～38m。ヒノキでは胸高直径16～36cm、樹高は14～26mである。



図－1 細り早見カード

重点研究：県単

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

(平成 19 年度～21 年度 終年次)

担当者 古川邦明 大橋章博 岡本卓也 上辻敏久

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、*Raffaella* 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 ブナ科樹種苗木へのナラ菌及びナラ菌生産物の人工接種

2.1.1 接種対象

接種苗木はミズナラ、コナラとした。2009 年 6 月に 2 年生ポット苗を各 105 本購入し、森林研究所構内の苗畑にて育成した。接種菌は MAFF 登録のあるナラ菌標準株 410921 を用いた。

2.1.2 接種材料

接種源は次の 7 種類とした。

①ナラ菌を蔓延させた爪楊枝

市販の爪楊枝の先端部 1.0mm を切除し、先端から 3.0mm を切り取った。切り取った先端をオートクレーブにて 121℃で 15 分間滅菌し、クリーンベンチ内にて PDA 培地上に散布した。培地中央部に 4mm コルクボーラーにて打ち抜いたナラ菌を静置し、21℃暗黒下条件にて 10 日間培養し菌を蔓延させ接種源とした。

②ナラ菌殺菌菌体

ナラ菌を PDB 液体培地にて 21℃暗黒下条件で培養した。培養後、液体培地をろ過し、培地上部に形成されたナラ菌の菌体と培養液を分離した。得られたナラ菌の菌体を、オートクレーブにて 121℃で 15 分間滅菌し接種源とした。

③ナラ菌を培養した PDB 液体培地

上記②で得られたナラ菌の菌体と分離した液体培地を、2μm のフノルタにてろ過し接種源とした。

④ナラ菌を培養したビタミン・金属を含んだグルコース液体培地

ナラ菌をビタミン・金属を含んだグルコース液体培地にて 21℃暗黒下条件で 10 日間培養した。培養後、液体培地を 2μm のフィルタにてろ過し接種源とした。

⑤ミズナラ枯死木辺材部の熱水抽出液

前年度に粉砕したミズナラ枯死木の辺材部を試料とした。試料 20g に 400ml の蒸留水を加え、121 度で 5 分加熱した。得られた抽出液をろ過した後、蒸留水で 400ml に補正し接種源とした。

⑥ミズナラ枯死木心材部の熱水抽出液

前年度に粉砕したミズナラ枯死木の心材部を試料とした。試料 20g に 400ml の蒸留水を加え、121 度で 5 分加熱した。得られた抽出液をろ過した後、蒸留水で 400ml に補正し接種源とした。

⑦ミズナラ未穿孔木の熱水抽出液

前年度に粉碎したミズナラ未穿孔木を試料とした。試料 20g に 400ml の蒸留水を加え、121 度で 5 分加熱した。得られた抽出液をろ過した後、蒸留水で 400ml に補正し接種源とした。

2.1.3 接種方法

ナラ菌を蔓延させた爪楊枝は、苗木の直径 10mm の箇所電動ドリルにて直径 2.0mm、深さ 3.0mm の穴を向かい合うように 4 点開けて挿入した。各樹種 15 本にナラ菌を接種し、同じく 15 本を対照として滅菌処理した爪楊枝先端部を接種した。

ナラ菌殺菌菌体は、苗木の直径 10mm の箇所に電動ドリルにて直径 2.0mm の貫通穴を開け、細長く切り分けた菌体をピンセットで挿入した。各樹種 15 本に接種を行った。

ナラ菌の培養液及び樹木熱水抽出液は押子を取り除いた注射器に 5ml ずつ入れ、苗木の直径 10mm の箇所に向かい合うように電動ドリルにて斜め下方向に直径 0.75mm、深さ 3.0mm の穴をあけ注射針を挿入した。注射器は地面に対して垂直となるようにガムテープで苗木に固定し、大気圧にて接種源を注入した。なお異物の混入を防ぐために、注射器上部をパラフィルム及びガムテープで覆った後、針で空気穴をあけた。PDB 培養液は各樹種 15 本、それ以外は各樹種 10 本に接種し、対照として滅菌水を各樹種 5 本に接種した。

接種を行ったすべての苗木について、接種部にパラフィルムを巻いた後、ガムテープにて固定し防水処理した。

2.1.4 観察方法

接種後、森林研究所構内の苗畑にて育成し外観的变化を観察し記録した。枯死した苗木については枯死した日に接種点下部 10cm のところで伐採した。枯死しなかった苗木は、接種後 56 日目に接種点下部 10cm のところで伐採し、0.1%酸性フクシン溶液に 24 時間以上浸透させた。その後、接種点で切断し、断面をデジタルカメラにて記録後、接種断面に占める変色面積、通水面積を求めた。

また、接種点から垂直方向に 2cm 間隔で切断し、水平面の変色が見られなくなるまで苗木を切断した。変色が見られなくなった先端部を垂直方向に 2 等分し、ノギスを用いて変色長を計測し、接種点からの垂直変色長を求めた。

2.2 ナラ菌伸長評価培地の選定

ナラ菌の伸長阻害をより微少なレベルで評価するため、抽出液を添加する培地の組成を検討した。

2.2.1 培地組成

Czapek-Dox 培地、PDA 培地、素寒天培地を用い、標準濃度のものと培地濃度を段階的に希釈したのを用いた。

2.2.2 抽出方法

前年度に粉碎したコナラ及びミズナラの未穿孔木ならびに枯死木の辺材部と心材部を試料とした。試料 5g に 100ml の蒸留水を加え、105 度、85 度、65 度で 30 分加熱して得られた抽出液及び、常温にて抽出した抽出液をろ過し蒸留水で 100ml に補正した。抽出液を培地に加え滅菌しシャーレに分注した。

2.2.3 試験方法

接種菌は MAFF 登録のあるナラ菌標準株 410921 を用い、PDA 培地上で培養した後、4mm コルクボーラーにて培地ごと打ち抜き、培地内の中央部に静置した。

2.2.4 観察方法

接種後おおむね 24 時間ごとに、上下左右方向の菌糸伸長量を目視にて計測した。

2.3 ナラ菌伸長に影響を与える樹木抽出液

2.3.1 抽出方法

前年度に粉碎したコナラ及びミズナラの未穿孔木ならびに枯死木の辺材部と心材部を試料とした。試料 5g に 100ml の蒸留水を加え、65 度で 30 分加熱して得られた抽出液をろ過し、蒸留水で 100ml に補正した。そこに素寒天粉末 2.5% 量を加え滅菌しシャーレに分注した。対照として、2.5%素寒天培地を用いた。

2.3.2 試験方法

接種菌は MAFF 登録のあるナラ菌標準株 410921 を用い、PDA 培地上で 10 日間培養した後、4mm コルクボーラーにて培地ごと打ち抜き、培地内の中央部に静置した。

2.3.3 観察方法

接種後おおむね 24 時間ごとに、上下左右方向の菌糸伸長量を目視にて計測した。比較のため素寒天培地での伸長量を 100 として相対伸長量を求めた。

2.4 コナラ、ミズナラ抽出液の分析

コナラとミズナラの未穿孔木と枯死木の粉砕物から70%アセトンにて抽出を行い、抽出されるフェノール性物質量を測定した。その他、炭素量と窒素量に関してC/Nコーダーを用いて測定を行った。

2.5 被害拡大防止技術の開発

2.5.1 供試線虫

試験に使用した線虫は、*Steinernema carpocapsae* および *S. glaseri* の感染態3期幼虫である。線虫は2000mLの水に線虫密度が2500万頭となるよう懸濁し、市販の油差しに200mLずつ入れて接種に供した。

2.5.2 接種方法

接種は試験木の樹幹（地上高約50cm部位）に電動ドリルで斜め45度に直径10mm、深さ約50mmの注入孔を空けて、油差しのノズルを差し込んだ。注入孔は10～15cm間隔で10個あけ、試験木1本当たりの線虫接種頭数が2500万頭となるようにした。線虫の接種は2008年10月15～16日に行った。なお、線虫処理本数は各4本、無処理区は2本とした。同年12月10～12日に全ての処理木を約1mの高さで伐採した。

2009年5月下旬、処理木に羽化トラップを設置し、脱出するカシナノナガキクイムシ成虫を定期的に回収した。

3. 結果と考察

3.1 ブナ科樹種苗木へのナラ菌及びナラ菌生産物の人工接種

ナラ菌①、枯死木辺材部熱水抽出液⑤の接種区では両樹種で枯死がみられた。また、グルコース液体培地④接種区ではコナラのみ、枯死木心材部熱水抽出液⑥接種区ではミズナラのみで枯死がみられた。ナラ菌殺菌菌体②、ナラ菌を培養したPDB液体培地③、未穿孔木熱水抽出液⑦の接種区では両樹種とも枯死しなかった。

コナラやミズナラの苗木がナラ菌を培養した液体培地や枯死木の熱水抽出液の接種でも枯死したことから、ナラ菌が生産する物質によって枯死が誘発される可能性があると考えられた。

また、水平変色域及び垂直変色長は同一樹種でも個体ごとに異なり、反応に個体差がみられた。

3.2 ナラ菌伸長評価培地の選定

それぞれの培地組成でナラ菌伸長状況を比較した結果、寒天のみを添加した栄養源のない培地条件に樹木抽出液を添加することで、これまでに検出することができなかったナラ菌の伸長阻害を評価することが可能であることがわかった。

3.3 ナラ菌伸長に影響を与える樹木抽出液

ミズナラ未穿孔木辺材部抽出液で、ナラ菌の伸長阻害効果が認められた。それ以外の試料では、培養開始直後にはナラ菌の伸長を阻害する傾向が見られたが、時間の経過と共に阻害効果が弱まり、最終的にはナラ菌の伸長を促進する傾向が見られた（図1）。

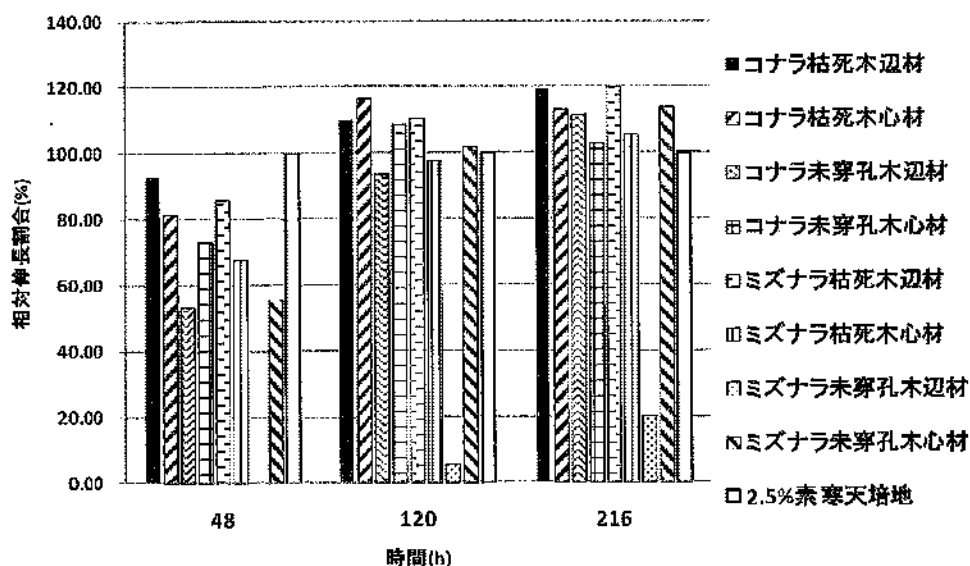


図1 熱水抽出液添加培地におけるナラ菌の菌糸伸長

3.4 コナラミズナラ抽出液の分析

コナラとミズナラともに未穿孔木よりも枯死木から抽出されるフェノール性物質の量が高かった。この結果は辺材部の変色域の形成が影響していると考えられる。炭素量と窒素量に関しては、コナラとミズナラともにナラ枯れ被害の有無による差は認められなかった。

3.5 被害拡大防止技術の開発

処理区毎のカシナガの発生活性を図2に示した。脱出は6月上旬から始まり、8月中旬まで見られた。無処理区からの脱出数が3,000頭以上であったのに対し、*S. carpocapsae* 処理区では114頭と少なく、防除効果があったと考えられた。一方、*S. glaseri* 処理区では2,200頭と顕著な効果は認められなかった。今回の結果から、*S. carpocapsae* はカシナガの防除資材として有望であると考えられた。

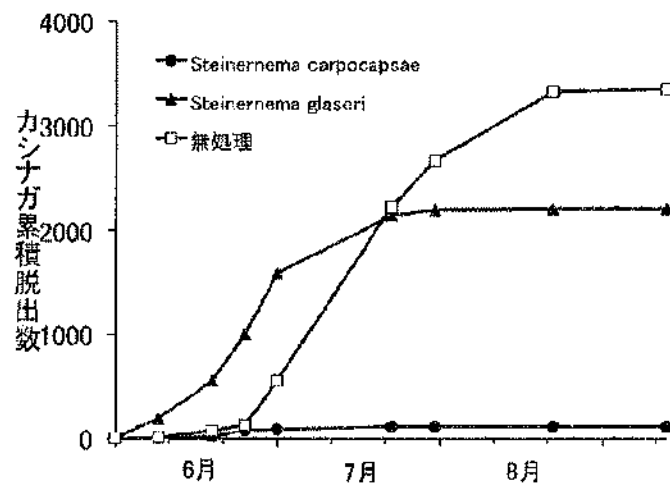


図2 試験木からのカシノナガキクイムシ累積脱出数

重点研究：県単

キノコ菌床栽培における収益性向上に関する研究

(平成21～22年度 初年次)

担当者 水谷和人 久田善純

1. 目的

平成19年の岐阜県食用キノコ生産額は31億円で、平成9年に比較して約78%に減少している。これは、キノコ生産施設の大規模化によって国内産地間競争が激しくなり、市場価格が低迷していることによる。また、キノコの施設栽培現場では、材料や燃料等の価格高騰によって、キノコ生産者の経営は一層厳しさを増している。生産者からは「収益性の向上を図る技術を開発してほしい」との要望が強い。一方、平成19年の生シイタケの輸入量は9,972tで、ポジティブリスト制度の影響を受け、昨年の40%近く下回る大幅な減少となっており、消費者の国産品回帰による市況回復の兆しが見える。県内のキノコ生産者の経営を安定化するためには、市況が回復しつつある今が絶好の機会であり、収益性を向上する技術の開発が急務である。収益性を向上するためには、収量の増大や材料費の低減化が必要である。そこで、本研究では菌床栽培において収量を増大する栄養体の探索、混合割合などを検討するとともに、廃菌床を利用して菌床材料費を低減する方法を開発し、県内キノコ産業の活性化に資する。

2. 方法

2.1 収量を増大する栄養体に関する研究

エリンギ、ブナシメジの菌床栽培で、オカラ、大豆皮、綿実殻、消石灰、バーク堆肥、寒天粕、ナメコ廃菌床を培地に添加して栽培試験を行い、収量などに与える影響を調査した。対照区とした基本培地は、スギオガ粉にフスマと米ヌカを容積比で10:1.25:1.25に混合したものとした。オカラ、大豆皮は、対照区の栄養体の半分量を置換し、綿実殻、バーク堆肥、寒天粕、ナメコ廃菌床は、対照区のオガ粉の10%（容積比）を置換した。消石灰は1ピンに1.18gを添加した。培地のpH調整は行わず、含水率を65%に調整してP.P.製800mlビンに内容量で490gを詰め、120℃で100分間殺菌した。殺菌後、エリンギEG-079とブナシメジKX-BS022号の種菌を約3～5g接種し、温度21℃、湿度60%で、エリンギを40日、ブナシメジを85日間培養した。培養後、菌掻きを行った後、温度16℃、湿度90%、照度約数十lux下へ移動して子実体を発生させた。供試数は各試験区8本で、調査は子実体発生量および培地のpHおよび含水率測定である。なお、シイタケについても、各種材料の添加効果を調査中である。

2.2 培地材料費の低減化に関する研究

2.2.1 ブナシメジ廃菌床を利用したブナシメジ栽培試験

ブナシメジ栽培後の廃菌床を新たなブナシメジ栽培用の培地材料に使用して子実体発生等と与える影響を調査した。廃菌床は、スギオガ粉（4mmメッシュ通過）：フスマ＝10:3（容積比）の培地でブナシメジを栽培し子実体を採取（800mlビン1本当たり収量89.6±11.3g）後にビンから掻き出したものとした（その他条件：培地含水率64%、1ピン当たり培地重量435g、培養期間90日、ほか殺菌方法、発生操作、培養環境、発生環境は2.1と同様）。廃菌床は一晩常温で保管後4mmメッシュのふるいにかけて通過したものを試験に供した（使用直前のpH値は5.36）。培地基材にスギオガ粉を100%用いるものを対照区とし、スギオガ粉の一部を廃菌床で2割、4割、6割（容積比）置換する区を設けた。培地は、調整した基材：フスマ＝10:3（容積比）で混合し、含水率を64%に調整後、P.P.製800mlビンに詰めた。

殺菌は、2.1よりも軽度（120℃になるまで加熱後、温度維持のための再加熱を行わずに100分後に減圧）の方法で行った。県内A社が使用しているブナシメジ種菌を1ビン当たり約5g接種し90日間培養した。培養環境、発生操作、発生環境は2.1と同様とした。供試数は各試験区35本とし、調査は培地重量、培地pH、雑菌発生本数、菌糸蔓延日数、子実体の発生所要日数、子実体生重量等を測定した。測定は1番発生までとした。

2.2.2 シイタケ廃菌床を利用したシイタケ栽培試験

シイタケ栽培後の廃菌床を新たなシイタケ栽培用の培地材料に使用して子実体発生等と与える影響を調査した。ブナオガ粉は粒径4mm未満：4mm～10mm＝6：4（容積比）のものをを用いた。廃菌床は、ブナオガ粉：フスマ：米ヌカ＝10：1：0.5（容積比）の培地でシイタケを栽培し子実体を採取（1kg菌床1個当たり収量191.4±28.5g）後のものとした（その他条件：培地含水率63%、培養期間100日、全面栽培、浸水3回、ほか殺菌方法、培養環境、発生環境は2.1と同様）。廃菌床は破碎して一晩常温で保管後4mmメッシュのふるいにかけて通過したものを試験に供した（使用直前のpH値は3.51）。培地基材にブナオガ粉を100%用いるものを対照区とし、ブナオガ粉の一部を廃菌床で2割、4割、6割（容積比）置換する区を設けた。さらに、培地pHの調整が子実体発生等と及ぼす影響の確認を目的として、各区ごとに炭酸カルシウムを添加（培地1kg当たり5g）するものと添加しないものとに分けた。培地は、調整した基材：フスマ：米ヌカ＝10：1：0.5（容積比）で混合して含水率を63%に調整し、P.P.製栽培袋に1kg詰めた。殺菌後、北研600号の種菌を接種し100日間培養した。培養後、袋を除去して全面栽培方式で20日間ごとに浸水処理（10時間）を3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と同様とした。供試数は、炭酸カルシウムを添加しないものを各試験区7～8個、添加するものを各試験区6個とした。調査は、培地pH、菌糸蔓延日数、子実体重量、個数、傘径等を測定した。

3. 結果

3.1 収量を増大する栄養体に関する研究

培地材料別の子実体発生量を図-1、2に示した。7種類の材料を添加した栽培試験の結果、エリンギでは子実体発生量が基本培地より若干多くなった。ブナシメジでは、添加する材料によって子実体発生量に大きく違いが見られた。増収効果が大きかった材料は、オカラ、大豆皮、消石灰、寒天粕であった。しかし、ブナシメジでは栽培現場に比較して全体的に子実体発生量が少なかった。今後は、エリンギおよびブナシメジとも、より高い増収効果が発揮できる組み合わせや混合割合の検討、効果の安定性について検証を進める。

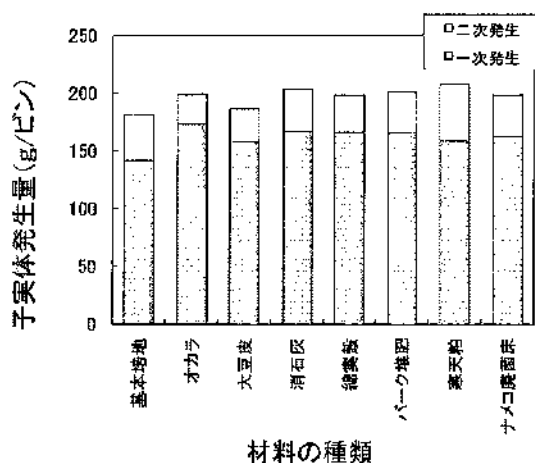


図-1 培地材料別の子実体発生量（エリンギ）

供試数は各8本、培養日数は40日、発生期間は約2.5ヶ月

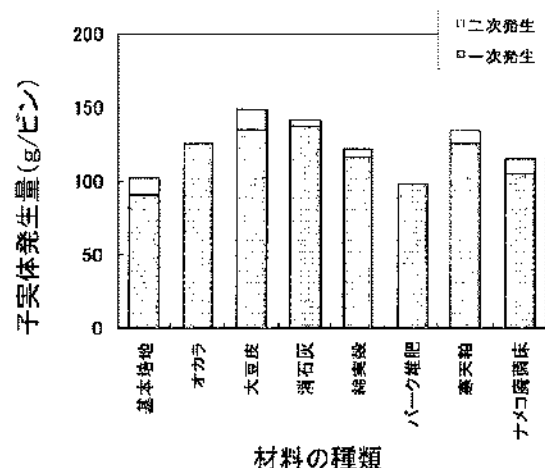


図-2 培地材料別の子実体発生量（ブナシメジ）

供試数は各8本、培養日数は85日、発生期間は約2.5ヶ月

3.2 培地材料費の低減化に関する研究

3.2.1 ブナシメジ廃菌床を利用したブナシメジ栽培試験

培地状況および栽培結果を表-1に示す。廃菌床の割合が高くなるほど、雑菌発生本数が多くなり、菌糸蔓延日数が長くなった。子実体の発生重量について、2割区、4割区、6割区は、対照区に対して有意差が無かった。6割区は2割区、4割区に対して有意に少なかった。

3.2.2 シイタケ廃菌床を利用したシイタケ栽培試験

培地状況および栽培結果を表-2に示す。炭酸カルシウムを添加した区は添加しない区よりも培地pHが高くなった。子実体が発生した菌床数は2割区と6割区で著しく少なかった。炭酸カルシウムを添加しない条件において、4割区の子実体発生量は対照区に対して有意差が無かった。炭酸カルシウムの添加によって、4割区では子実体発生重量が増加したが、対照区では減少した。

表-1 各試験区の培地状況及び雑菌発生本数、菌糸蔓延日数、発生所要日数、発生重量等(ブナシメジ)

試験区 (n=35)	1ビン当たり		培地 pH (殺菌前) 殺菌後	雑菌発生(本)		菌糸蔓 延日数 (日)	子実体発生 の所要日数 (日)	子実体の 発生重量 (g)
	平均重量 (g)	フスマ重量 (g)		なし(a)	あり(b) (うち廃棄)			
対照区 (0割)	447.1 ±5.4	92.4	(5.87) 5.71	26	9 (2)	29.7 ±4.3	25.0 ±0.5	115.4 ±17.5
2割区	467.7 ±5.5	95.4	(5.77) 5.41	27	8 (5)	35.7 ±5.1	24.9 ±0.3	123.4 ±9.4
4割区	490.6 ±4.9	99.2	(5.71) 5.31	22	13 (9)	46.2 ±5.8	24.9 ±0.3	118.3 ±8.5
6割区	503.9 ±5.0	103.4	(5.69) 5.15	17	18 (15)	55.6 ±2.7	24.9 ±0.5	106.8 ±9.2

※ 子実体発生重量は、雑菌の発生がなかったビン(a)のみを対象にした平均値±標準偏差を示す。

※ 子実体発生重量について、2割区、4割区、6割区はそれぞれ対照区に対して有意差なし(Steel-Dwass検定, $p>0.05$)。

※ 6割区は、2割区、4割区に対して有意差あり(Steel-Dwass検定, $p<0.05$)。

表-2 各試験区の培地状況及び菌糸蔓延日数、子実体が発生した菌床数、子実体の個数、重量等(シイタケ)

試験区	供試数 (n) (個)	培地 pH (殺菌前) 殺菌後	菌糸蔓 延日数 (日)	子実体が 発生した 菌床(個)	子実体の 発生個数 (個)	子実体の発生重量			
						総重量 (g)	傘径別内訳(g)		
炭酸カルシウム 添加なし	対照区 (0割)	8 (6.26) 5.26	23.6 ±1.3	7/8	14.0 ±4.5	216.6 ±35.9	96.5	104.0	16.1
	2割区	7 (5.68) 4.86	25.7 ±1.6	1/7	2.0	59.5	59.5		—
	4割区	7 (5.05) 4.53	31.7 ±1.5	6/7	11.0 ±3.5	209.4 ±58.9	102.4	102.0	5.0
	6割区	7 (4.71) 4.28	37.6 ±4.4	3/7	15.3 ±5.5	289.7 ±73.2	139.8	142.1	7.8
炭酸カルシウム 添加あり	対照区 (0割)	6 (6.38) 5.92	23.7 ±0.5	5/6	4.8 ±3.0	104.3 ±52.4	66.0	36.5	1.8
	2割区	6 (5.90) 5.39	25.3 ±1.8	0/6	—	—	—	—	—
	4割区	6 (5.61) 5.19	24.8 ±1.5	6/6	16.8 ±4.4	322.2 ±55.8	136.9	167.3	18.0
	6割区	6 (5.40) 5.01	34.5 ±2.3	0/6	—	—	—	—	—

※ 子実体発生個数、発生重量は、発生があった菌床のみを対象にした平均値±標準偏差を示す。

※ 子実体発生重量について、対照区(炭酸カルシウム添加なし)と4割区(炭酸カルシウム添加なし)との間に有意差なし。(Steel-Dwass検定, $p>0.05$)

天然力を活用した森林更新技術の開発

(平成19～23年度 3年次)

担当者 横井秀一・大洞智宏 田中伸治

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

コナラ天然林（美濃加茂市、2林分）、ヒノキ人工林（七宗町、2林分）、スギ・ヒノキ人工林（関市および山県市、4林分）において、林内の表土に含まれる埋土種子を調査した。伐採（皆伐あるいは間伐）直後の表土（5試料/林分、1試料は20×20×深さ5cm）を採取し、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

埋土種子の調査を行った林分において、伐採後1年目に発生した実生稚樹を調査した。それぞれの林分に10m²の調査区を設置し、当年発生の樹木実生について、高さを測定した。

また、既設の調査地において、実生稚樹の調査を行った。ヒノキ冠雪被害被害林分（美濃市）では、200m²の調査区において高さ2m以上（調査区のうちの半分では高さ0.3m以上）の樹木実生の高さを測定した。スギ人工林間伐林分（郡上市大和町、2林分）では、かき起こし区と無処理区（10m²ずつ）において樹木実生の高さを測定した。ヒノキ人工林間伐林分（山県市、中津川市加子母、恵那市上矢作町、恵那市山岡町）では、6～74m²の調査区において、高さ0.3m以上の樹木実生の高さを測定し、高さ0.3m未満の樹木実生の個体数を数えた。ハナノキが混交するスギ・ヒノキ人工林（中津川市）では、受光伐区と対照区において、4、6、9、11月にハナノキ実生の発生・消長を調査した。

2.3 樹下植栽地における下刈り省略の影響の把握

漸伐作業で上木が収穫されスギが樹下植栽されたスギ人工林（山県市）において、下刈りを省略した2区と通常どおりの下刈りを行った1区で、植栽木と天然更新木の樹高を測定した。

2.4 ヒノキ人工林における天然更新の可能性の検討

ササが林床を覆っているヒノキ人工林の間伐林分（中津川市加子母、2林分）を試験地とした。各林分に、無処理区2区、ササ刈り区2区、ササ剥ぎ取り区2区の計6箇所の方形区（5×5m）を設置した。また、各林分にシードトラップを5個ずつ設置し、ヒノキの落下種子数を調査した。

2.5 ナラ枯れ被害跡地の更新状況の把握

ミズナラ林（郡上市白鳥町）において、ナラ枯れによって発生した林冠ギャップ内に調査区（5×5 m）を設置し、区内に生育する樹木を調査した。樹高1.5m以上の樹木は、種名、胸高直径、樹高、樹冠の階層を、樹高1.5m未満の樹木は、種名、個体数、同種内での最大樹高を調査した。

2.6 ナラ枯れ被害跡地の更新阻害要因の除去

ミズナラ林（池田町）において、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、方形区（2×2m）をそれぞれ4つ設置した。方形区の四隅に小方形区（0.5×0.5m）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2 m）で囲った。

3. 結果

3.1 天然更新材料（埋土種子）の把握

撒き出し法によって発芽した樹木実生は、1～14種、40～770個体/m²であった。8林分中6林分で、ヒサカキの実生数が最も多かった。林冠構成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

調査区において確認された当年発生の樹木実生は、5～19種、1.7～13.8個体/m²であった。8林分中4林分で、アカメガシワの当年生実生数が最も多かった。

ヒノキ冠雪害被害林分では、昨年度に引き続きアカメガシワが優占した。同じ種では、昨年度に調査対象（樹高0.3m以上）に加わったものより、その前の年から調査対象となったもののほうが樹高が高く優勢であった。スギ人工林間伐林分では、かき起こし区にスギの実生が多く発生し、無処理区にはもともと存在した低木性木本植物や草本植物が多かった。ヒノキ人工林間伐林分では、どの調査地においてもヒノキの実生が多く、それらのサイズはどれも小さかった。その他の樹種の実生のうち、林冠構成種の実生はわずかしかなかった。ハナノキが混交するスギ・ヒノキ人工林では、今年度に発生したハナノキの実生数は、受光伐区で多かった。しかし、発生した実生の多くが枯死して、11月の調査時に生存した個体は少なかった。対照区に発生した実生は少なく、すべてが9月調査時までには枯死した。

3.3 樹下植栽地における下刈り省略の影響の把握

下刈り省略区には、植栽木以外の下層植生が発達し、多くのスギ植栽木はこれからの弱い被圧を受けていた。スギ植栽木の平均樹高は、下刈り省略区が135cm、下刈り区が141cmであり、両者の樹高に有意な差はみられなかった（U検定、 $p > 0.05$ ）。

3.4 ヒノキ人工林における天然更新の可能性の検討

今年度は試験地を設置しただけで、調査は来年度に実施する。

3.5 ナラ枯れ被害跡地の更新状況の把握

調査区内に出現した樹高1.5m以上の樹木は4種であった。このうち、リョウブ、クロモジ、ウリ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。

3.6 ナラ枯れ被害跡地の更新阻害要因の除去

シカ柵内の方形区では、ニガイチゴなどのノイチゴ類やススキが繁茂し叢状になっている箇所が多かった。柵外の方形区では、コバノイシカグマ、ハリガネワラビ、アセビなどニホンジカが好まない植物の植被率が増加していた。

長伐期施業に対応した作業路網開設手法の開発

(平成 21 年度～23 年度 初年次)

担当者 臼田寿生 古川邦明

1. 目的

岐阜県下における既設作業道等の実態調査結果等を基に利用期間の長期化対応への課題を明らかにし、耐久性とトータルコスト(開設から維持管理まで)の低減を重視した作業路網開設手法についての検討を行い、長伐期施業対応型作業路網開設手法を開発する。

2. 方法

路面侵食による土砂流出の実態を把握するため、美濃市神洞地内に開設された作業路の路面に移動土砂量の観測試験区を設置した。試験区 1 箇所あたりの大きさは、4m(延長方向)×2m(幅員方向)とした。試験区の斜面下部側にはステンレス製の土砂受け箱を等高線方向に 4 個設置し、試験区外からの土砂等の流入を遮断するため、斜面下部側を除いた三方向を波板で囲んだ。同様の試験区を同一路線内に 5 箇所設置した。いずれの試験区も縦断勾配は約 10 度(約 18%)であった。また、路面の侵食防止効果を検討するために枝条による路面被覆を行った。なお、被覆タイプは 5 つの試験区を「ヒノキ枝条被覆(被覆面積 90%程度)」、「ヒノキ枝条被覆(被覆面積 66%程度)」、「ヒノキ枝条被覆(被覆面積 33%程度)」、「スギ枝条被覆(被覆面積 66%程度)」、「被覆処理なし」に区分した。枝条の設置は人力で行い、ストップウォッチにより工期を計測した。

3. 結果

表-1 に枝条の使用重量(生重)および施工時間を示す。使用した枝条の含水率を計測した結果、ヒノキ 88.6%、スギ 95.1%であった。

各試験区の土砂移動量は次年度から回収を開始し、重量計測を行う予定である。

種類	1箇所(8㎡)あたり	
	枝条使用量 (kg)	施工時間 (秒/本)
ヒノキ枝条(90%被覆)	55.0	480
ヒノキ枝条(66%被覆)	25.0	180
ヒノキ枝条(33%被覆)	12.5	60
スギ枝条(66%被覆)	60.0	210

※枝条使用量は生重量

表-1 枝条使用量と施工時間

菌床栽培における未利用広葉樹の利用に関する研究

(平成19～21年度 終年次)

担当者 茂木靖和 上辻久敏

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

シイタケ（北研600号）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（被害木）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。発生した子実体の生重量を測定した。

2.1.4 オガコの材料とキノコの成分分析

2.1.3で使用したオガコと発生した子実体に含まれるフェノール性物質量を測定した。また、オガコについては、C/Nコーダを用いて炭素量と窒素量を測定した。

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)発根の検討：初代培養で発生したシュートを取り分けて継代培養を繰り返し、試験に用いるシュートを増殖させた。試験1～3では、様々な条件で継代培養を行い、そこ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（発根処理培地にさしつけ一定期間培養）した後、発根培地（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）へ移植した。発根培地へ移植後60日目に、シュートから発根した個体数（発根個体数）、シュートが枯死した個体数（枯死個体数）を調査した。

試験1：発根処理に用いたシュートは、BAP0.2mg/L、GA₃0または0.5mg/L、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を溶かし込んだ培地で23～26日間培養して得た。発根処理には、IBA20mg/Lを添加した1/2WP培地で24時間培養した。

試験2：発根処理に用いたシュートは、BAP0.2mg/L、GA₃0.5mg/L、トレハロース20または30または40g/Lを加えたWP培地（pH5.8）に、ゲランガム2g/Lを溶かし込んだ培地で28日間培養して得た。発根処理には、IBA10または20または50mg/Lを添加した1/2WP培地で24時間培養した。

試験3：発根処理に用いたシュートは、BAP0.2mg/L、GA₃0.5mg/L、トレハロース20または30または40g/Lを加えたWP培地（pH5.8）に、ゲランガム2g/Lを溶かし込んだ培地で20または25または31日間培養して得た。発根処理には、IBA50mg/Lを添加した1/2WP培地で12時間培養した。

(3)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200日後に、菌糸増殖が大きくフロリアライトの表面から発根したクヌギの順化を試みた。

3. 結果

3.1 被害木を用いた食用キノコ子実体発生試験

各培地条件において菌糸は同じ日数で蔓延したが、コナラ被害木培地で他の培地よりも培地表面の褐変化が早く認められた。子実体の発生所要日数について、培地条件の違いによる有意な差は認められなかった。子実体の一次発生量は、コナラでは被害木培地で少なく、健全木培地の発生量に対して34%であった。一方、ミズナラでは、培地基材の被害の有無による発生量の差は認められなかった。コナラ被害木培地で子実体発生量が少なかった理由として、ナラ枯れによるコナラ樹木内の成分変化が影響した可能性が高い。しかし、培地基材のフェノール性物質の総量、炭素量および窒素量と子実体発生量との間に相関が認められなかったことから、別の物質の成分変化が影響したと考えられる。

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

試験1：GA₃0.5mg/L添加の培地で得たシュートの発根率は42～60%で、GA₃無添加の培地で得たシュートの発根率は0%であった。GA₃無添加の培地で得たシュートでは枯死する個体が多かった。

試験2：トレハロース20g/Lの培地で得たシュートの発根率は38～63%で、トレハロース30g/Lの培地で得たシュートの発根率は25～50%で、トレハロース40g/Lの培地で得たシュートの発根率は0～13%であった。発根処理培地のIBA濃度とシュートの発根率との関係は、判然としなかった。

試験3：試験2で発根率が低かったトレハロース40g/Lの培地で得たシュートでは、培養期間が20日間の時、発根率が50%であった。トレハロース30g/Lの培地で25日間培養して得たシュートの発根率は83%で、今回検討した中で最も高かった。

これらのことから発根処理に用いるシュートの培養条件（培地条件（GA₃添加の有無、トレハロース濃度）および培養日数）が、発根に影響を及ぼすと考えられた。

3.2.2 菌根性キノコの接種試験

鉢あげ30日後には、全個体が枯死した。

キノコ栽培における菌床劣化防止技術の開発

(平成21～23年度 初年次)

担当者 上辻久敏 久田善純

1. 目的

キノコの菌床栽培では、栽培期間中の菌床の劣化（施設環境や病害等の様々な要因によって菌床が衰弱、退廃し発生不良になること）が生産歩留まりを下げ、生産者の経営を圧迫することがある。特に菌床シイタケでは、培養期間、発生期間が長期にわたるとともに、簡易な施設で栽培される形態が多いため、菌床が劣化するリスクが高い。県内の菌床シイタケ生産者は、数万個規模で菌床を扱い雇用者を使って集約的な管理を行う大規模生産者は一部であり、全体の約6割は3,000～5,000菌床を家族労働で管理する小規模な生産者である。小規模生産者は各戸により様々な管理が行われており、生産者からは様々な施設に対応する管理技術の指針が求められている。

2. 方法

2.1 食用キノコ栽培で発生する害菌に関する検討

2.1.1 栽培中のシイタケ菌床に発生する害菌の収集

菌床に雑菌が発生する可能性が高まる3次発生以降のシイタケ全面発生菌床を用いて、菌床表面に発生した害菌をPDAシャーレ上に収集し、形態が異なる菌を分離して保存した。

2.2 食用キノコ栽培で発生する害虫に関する検討

シイタケ菌床栽培施設で発生する害虫について聞き取りを行った。また乳酸発酵液（2倍希釈液）を使用した簡易なキノコバエ捕殺器を試作し、生産者施設内に設置した。

3. 結果

3.1 食用キノコ栽培で発生する害菌に関する検討

3.1.1 栽培中のシイタケ菌床に発生する害菌の収集

子実体発生初期には、害菌の発生は認められず、2次発生が終了し浸漬処理後から雑菌の発生が認められ出した。子実体の発生量が少ない菌床において雑菌の発生が多い傾向があった。雑菌を菌床から分離し、形態が異なる雑菌を収集した。コロニーと胞子の形態から大部分がトリコデルマ属の菌と考えられた。

3.2 食用キノコ栽培で発生する害虫に関する検討

シイタケ菌床栽培施設では、栽培後半時期においてクロバネキノコバエ等が発生している場合が多く見られた。生産者の対応としては、粘着シート等の害虫捕獲関連用品の使用や、害虫が発生した菌床をすみやかに栽培施設から廃棄することを心がけている等が一般的なものであった。

乳酸発酵液を使用したキノコバエ捕殺器は、1週間程度で乳酸発酵液にカビが発生し、施設の衛生上長期間設置することができず、希釈濃度や管理方法を検討する必要があることが分かった。

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 (農林水産省新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業)

(平成 20 年度～22 年度 2 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 1 カ所、多治見市 2 カ所、各務原市 1 カ所、飛騨市 2 カ所の計 6 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セットまたはウッドキング SP を注入した。この処理区内からおとり木として 4 本を選び、樹幹の地上高 1m 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、9～10 月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

試験は白川村 2 カ所、飛騨市 1 カ所の計 3 カ所で実施した。5～6 月に健全なコナラを伐採し、1m の長さに正切りし、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、9～10 月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、おとり木への穿孔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 本、非おとり木は 26～41 本であったことから、飛騨市試験地を除く試験地では、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、カシノナガキクイムシは、非おとり木に比べおとり木に多く誘引された。飛騨市試験地で誘引数が少なかった原因として、処理区内の刈り払いを行わなかったことが考えられた。

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

白川村試験地では、300～1400 頭/m³のカシナガの誘殺ができ、目標とした 200 頭/m³を上回った。しかし、飛騨市試験地ではほとんどカシノナガキクイムシを誘引することができなかった。また、組み上げた丸太の上下で誘引数に差は認められなかった。

間伐促進のための低負荷型作業路開設技術と影響評価手法の開発 (農林水産省新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業)

(平成 21 年度～24 年度 初年次)

担当者 臼田寿生 古川邦明

1. 目的

作業路の開設は地形改変をとまなうことから、下流域へ土砂や濁水を流出させる危険性が高く、これらを抑制するための技術開発が急務となっている。そこで、作業路開設による下流域への土砂の移動過程と濁水流出要因を解明し、排水処理に着目した濁水流下抑制技術を開発する。

2. 方法

2.1 路網開設地における濁水流出の実態

2.1.1 調査地の概要

調査は岐阜県内の利用間伐事業地（利用間伐面積約 7ha）の流域内において実施した。事業地までのアクセスには、溪流沿いに開設された未舗装林道（1984 年～1985 年に開設、幅員 4.0m）を利用し、間伐事業地内に幅員 3.0m～3.6m の作業路を約 200m/ha の密度で新設された（図-1）。間伐材の搬出は、作業路上をフォワーダ（8t 積）、未舗装林道上をトラック（10t 積）で行った。事業地の約 2.3km 下流には水道用の取水施設がある。

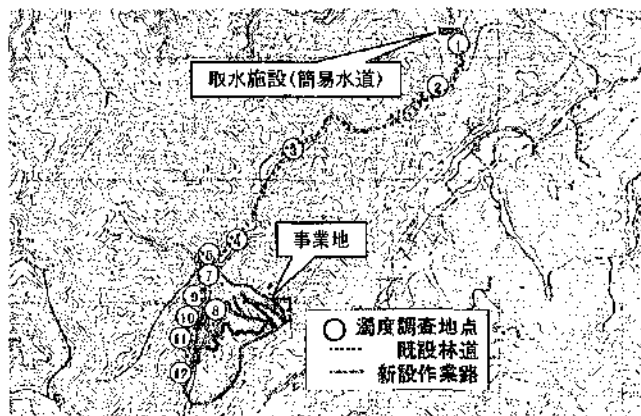


図-1. 調査位置図

2.1.2 濁度の調査方法

取水施設から事業地の上流までの溪流内に採水地点（図-1）を設置した。採水地⑧は事業地内を流れる溪流内に位置し、他の採水地がある溪流の支流として採水地⑨と⑩の間へ合流している。濁度は瓶で採水した渓流水を濁度計（HACH 社製 2100P 型）で測定した。採水地 1 箇所あたり 1 瓶を 1 回測定し、最大値と最小値を除いた 3 回分のデータを平均して採水地点の濁度とした。調査期間は事業実施中から事業完了後 1 ヶ月（2009 年 1 月）までとした。濁度と比較するための雨量データは最寄り（現場から約 3.5km）の公共施設の観測データを用いた。

3. 結果

3.1 路網開設地における濁水流出の実態

3.1.1 流下による濁度の変化

図-2 に事業実施中および事業完了後の降雨時における濁度の平均値を示す。事業実施中、事業完了後ともに事業地内である採水地⑧の濁度が最も大きくなったが、その下流約 50m に位置する採水地⑨では濁度が大幅に低下していた。また、事業地に隣接している採水地⑨から⑩では、事業地の下流に位置する採水地⑩と比較して濁度が大きくなった。一方、流下により濁度が低下すると予想された事業地の下流部では、採水地⑦において事業地隣接地よりも濁度が大きくなっていった。また、事業完了後は採水地⑦より下流では流下とともに濁度が低下する傾向となったが、事業実施中は採水地④で一度低下した濁度が再び上昇する傾向が

見られた。事業地の下流部で濁度が上昇した原因について現地調査を実施した結果、採水地⑦では未舗装林道の路面水が溪流へ流入した痕跡が確認された。さらに採水地④では路面の濁水が横断工から溪流へ流入している状況が確認された。これらの状況から、トラック運材で攪乱された未舗装林道の路面が濁水の発生源となり、降雨時の路面水の流入により溪流の濁度が上昇したと推察された。

3.1.2 濁水流出抑制対策の効果

当事業地では事業実施中に路網からの濁水流出を抑制するため、既設林道においては横断工および集水俣の清掃、新設作業路においては横断排水の流末に沈砂池の設置などが行われた。その効果を確認するため、濁水抑制対策実施前後において取水停止に至った雨量強度と濁度を比較した（図-3）。濁水抑制対策実施前は5mm/h以下の弱い降雨でも取水停止となっていたが、濁水抑制対策実施後は対策実施前と比較して強い降雨で取水が停止する傾向が見られた。このことから、排水施設の機能確保は濁水流出の抑制に効果がある可能性が示唆された。

3.1.3 下流取水施設における濁度の変化

図-4 に事業着手前から完了後の取水施設における同程度降雨時の平均濁度を示す。事業実施中は着手前と比較して濁度が大きく上昇する傾向が見られたが、事業完了後は着手前と同程度の濁度となった。

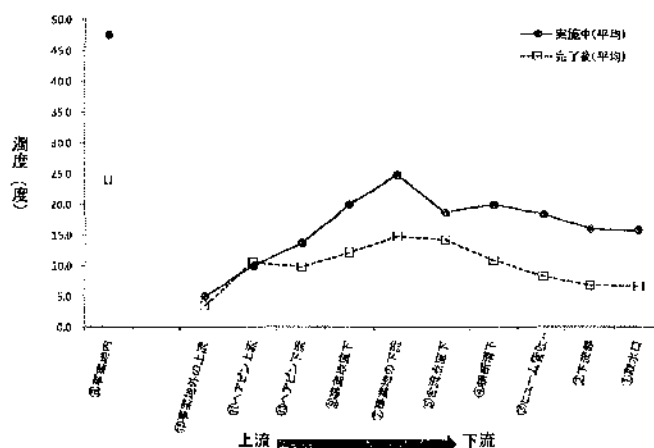


図-2. 事業実施中および事業完了後の降雨時の濁度

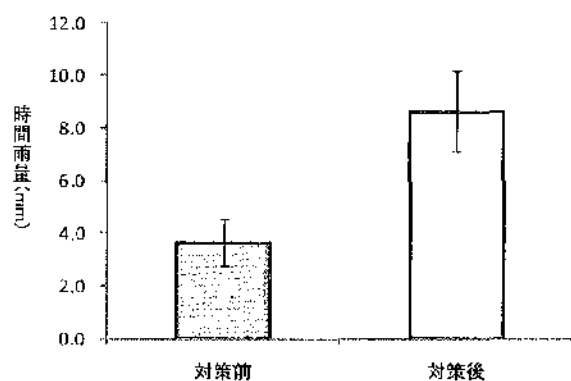


図-3. 濁水抑制対策実施前後における
取水停止時（濁度20以上）の1時間雨量
図中のバー（ τ ）は標準誤差を示す

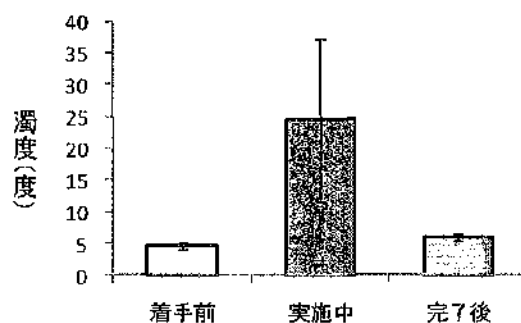


図-4. 路網開設地下流における
同程度降雨時（10mm/h程度）の平均濁度
図中のバー（ τ ）は標準誤差を示す

地域密着型研究：受託

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 (農林水産省新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業)

(平成18～22年度 4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、特にキノコについては全国生産量の約6割を占めてきた。これらは、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安全・安心な害虫防除技術の開発、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 調査試験地

栽培試験は、郡上市の標高750mで42年生のスギ林（郡上スギ林）、美濃市の標高130mで35年生のスギ林（美濃スギ林）、美濃市の標高110mの苗畑（美濃裸地）の3ヶ所で実施した。このうち美濃裸地は、直射日光を避けるために栽培地を寒冷紗で被陰した。

2.1.2 ハタケシメジ菌床埋設栽培

野生種9菌株と市販菌の亀山1号をバーク堆肥とスギオガ粉の材料で培養して2.5kgの菌床を自家生産し、市販菌床とともに2009年9月に美濃裸地と美濃スギ林に埋設した。昨年度には野生種4菌株と市販菌の亀山1号を2種類の材料（基材のバーク堆肥の半分量をスギオガ粉、廃ホダで置換したもの）で培養して菌床を自家生産し、市販菌床とともに2008年9月に美濃裸地に埋設した。これらの埋設地で子実体発生状況を調査した。

2.1.3 ムラサキシメジ菌床埋設栽培

野生種12菌株をバーク堆肥を主体とした材料で培養して600gの菌床を自家生産した。2009年7月に美濃スギ林内の林床に各菌株当たり菌床2個を置いてバーク堆肥で被覆し、子実体の発生状況を調査した。バーク堆肥の被覆量は20Lと8Lの2種類で比較した。また、ムラサキシメジを2年間栽培した跡地で菌床埋設栽培を行い、連作障害の有無を調査した。

2007、2008年に設置したムラサキシメジ菌床埋設栽培地において、子実体発生状況を継続調査した。

2.1.4 タモギタケ、トキイロヒラタケ、ウスヒラタケ、ヒラタケ、アラゲキクラゲの原木栽培

タモギタケ、トキイロヒラタケ、ウスヒラタケ、ヒラタケ、アラゲキクラゲについて、殺菌短木栽培、短木断面栽培、普通原木栽培を実施して子実体の発生状況を調査した。短木断面栽培および普通原木栽培は2009年3月に植菌して人工ホダ場で管理し、殺菌原木栽培は21℃で約3ヶ月間培養した後の同年7月から人工ホダ場で管理した。

2007年、2008年に設置した殺菌原木からの子実体発生状況を継続調査した。

2.2 安全・安心な害虫防除技術の開発

2.2.1 防虫ネットの被覆の有無と害虫被害の状況

タモギタケ、トキイロヒラタケ、ウスヒラタケ、ヒラタケについて、岐阜県内の3ヶ所で殺菌短木栽培を行い、防虫ネットの被覆の有無別に子実体の発生や害虫被害の状況を継続調査した。

2.2.2 野外きのこ栽培での害虫の情報

岐阜県における病虫害の情報を収集した。

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 ハタケシメジ菌床埋設栽培

2009年の埋設地では、発生量は美濃裸地では菌株LDE-10とLDE-11が多く、市販菌床の発生量に匹敵した(図-1)。美濃スギ林に埋設した菌床からは子実体が全く発生しなかった。また、2008年の埋設地では、2年間の発生量はLDE-10がスギおよび廃ボダを混合した菌床とも多く、市販菌床の発生量に匹敵した。

3.1.2 ムラサキシメジ菌床埋設栽培

2009年の埋設地では、ムラサキシメジの発生量は0~345gで、発生しない場合が多発し、発生量もばらつきが見られた。発生状況は前年までに実施した栽培試験に比較して悪いが、その原因は不明である。菌株、被覆材料の量、連年栽培と子実体発生量の関係は判然としなかった。

2007、2008年に設置したムラサキシメジ菌床埋設栽培地では、子実体は2年目以降にはほとんど発生しないため、この栽培方法で発生が期待できるのは埋設当年のみと考えられた。

3.1.3 タモギタケ、トキイロヒラタケ、ウスヒラタケ、ヒラタケ、アラゲキクラゲの原木栽培

2009年に設置した原木について、ウスヒラタケでは接種当年の発生量は、簡易な栽培方法である短木断面栽培でも相当量の発生が見られた(表-1)。また、トキイロヒラタケでは殺菌短木栽培で104gの発生量があり、2007年に実施した殺菌短木栽培に比較して発生量が多かった。

2007年に設置した殺菌原木からは、ヒラタケ730を除いてほとんど子実体が発生しなかった。2008年に設置した殺菌原木からも子実体の発生は少なかった。

3.2 安全・安心な害虫防除技術の開発

3.2.1 防虫ネットの被覆の有無と害虫被害の状況

今年度は白こぶ病の被害が全く発生しなかった。

3.2.2 野外きのこ栽培での害虫の情報

殺菌短木栽培で発生したニガクリタとムラサキシメジを記録した。

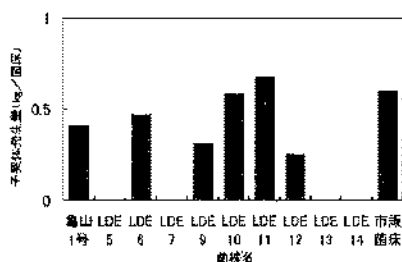


図-1 ハタケシメジ菌床と子実体発生量(2009年埋、美濃裸地)

- ・菌床は美濃市裸地に2009年5月16日に埋設し、寒冷紗でトンネル掛け
- ・市販菌床は三重県産の約3.5kg菌床を購入。その他はパークとスギを主材料に2.5kg菌床を自家生産(供給数は市販菌床10個、他は各5個)
- ・菌床1個当たりの発生量を示す(採取時期は11月上旬~12月中旬)

表-1 供試菌株と原木栽培方法別発生量(2009年設置)

種	殺菌短木	短木断面	普通原木
ヒラタケ710(早生)	192	7	-
ヒラタケ730(晩生)	47	8	-
ウスヒラタケNBRC31345	162	162	0
ウスヒラタケPPU3-2	141	287	0
トキイロヒラタケ	104	3	0
タモギタケ	14	17	-
アラゲキクラゲ	34	0	-

- ・原木の樹種はコナラで、供試数は殺菌短木が長さ20cmの原木を各5本、短木断面が長さ20cmの原木を3本生わたものを各10個、普通原木が長さ90cmで、ウスヒラタケが各5本、トキイロヒラタケが6本
- ・発生量の単位はg

地域密着型研究：受託

森林吸収源インベントリ情報整備事業 (林野庁森林吸収源インベントリ情報整備事業)

(平成18～22年度 4年次)

担当者 水谷嘉宏 茂木靖和

1. 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まで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. 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、5箇所（表－1）で、いずれもグレード1（代表断面調査を含む）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。炭素・窒素含有率の分析には、ヤナコ社製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）
- ・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。調査地の林種はいずれも広葉樹が優占する天然林であるが、山県市平井（210130）にはアカマツ、郡上市大和町（210185）にはコウヤマキ、高山市丹生川町（210550）にはゴヨウマツが見られた。また飛騨市神岡町（210555）は比較的新しい小径木の切り株が多く確認された。

堆積有機物の炭素含有率は、42～52%、窒素含有率は、0.8～2.1%であった。

実施マニュアルでは、代表土壌断面の掘削深は原則として1mとしているが、郡上市大和町（210185）を除く調査地は、岩盤に行きあたるとの理由により50～70cmの掘削深となった。

代表土壌断面の鉱質土層における炭素・窒素含有率を表－2に示す。地質は山県市平井(210130)がチャート、郡上市大和町(210185)と飛騨市古川町(210360)が溶結凝灰岩、高山市丹生川町(210550)がデイサイト、飛騨市神岡町(210555)が砂岩泥岩互層であった。代表土壌断面の土壌型はいずれの調査地も褐色森林土(B)であったが、山県市平井(210130)はレキ主体の未熟な土壌であった。また、郡上市大和町(210185)はポドゾル化の影響が見られた。鉱質土壌の炭素含有率は、表層(A層)では9～18%、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。

土壌中の炭素・窒素は腐植に由来し、腐植が浸透できない石礫の存在は土壌中の炭素・窒素量を大きく左右する。代表土壌断面における石礫(直径2mm以上の鉱物質粒子)の土壌に占める割合は、深さにより異なるが0～85%であった。

調査地の枯死木現存量を表－3に示す。調査地の中心を通る東西と南北のラインを横切る直径5cm以上の枯死木について、分解の状態に応じて枯死して間もない分解度0から材が崩れている分解度5までの6段階で判定し、ライン上の直径を計測した。いずれの調査地も分解度2～5の枯死木が認められた。この調査による1haあたりの枯死木の材積は6～66m³であった。

3.2 調査結果の提出

調査結果および炭素・窒素分析試料は、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	主な樹種	標高 (m)	炭素含有率(%)			窒素含有率(%)		
				T	L	F	T	L	F
210130	山県市平井	コナラ、アカマツ	350	51.2	51.5	50.1	0.8	1.7	1.6
210185	郡上市大和町	ミズナラ、フナ	1,090	50.1	50.2	47.7	0.9	1.6	2.1
210360	飛騨市古川町	タニウツギ、コミネカエデ	920	46.8	48.1	41.6	0.9	1.6	1.8
210550	高山市丹生川町	ミズナラ、ホノキ	1,030	50.0	51.6	47.8	1.1	1.7	1.4
210555	飛騨市神岡町	ミズナラ、コナラ	990	50.4	49.8	44.4	0.8	1.9	2.0

表－2 代表土壌断面の鉱質土における炭素・窒素含有率

調査地 ID	土壌 型	炭素含有率(%)				窒素含有率(%)			
		1層	2層	3層	4層	1層	2層	3層	4層
210130	BD(d)	A 18.1	B1 7.5	B2 5.1		A 1.0	B1 0.5	B2 0.3	
210185	rBD	A 17.4	B1 3.5	B2 1.6	BC 1.0	A 1.1	B1 0.3	B2 0.2	BC 0.2
210360	BD	A 8.8	B1 6.1	B2 5.1		A 0.8	B1 0.6	B2 0.5	
210550	BD	A 18.0	AB 7.5	B2 3.1		A 1.0	AB 0.5	B 0.2	
210555	BD(d)	A 8.8	B1 6.1	B2 7.5		A 0.4	B1 0.3	B2 0.4	

表－3 枯死木の現存量

調査地 ID	調査ライン 水平距離(m)	本数	Σ(枯死木の直径(cm) ²)				換算材積 (m ³ /ha)
			分解度2	分解度3	分解度4	分解度5	
210130	69.04	15	668.75	349.50	609.50		29.1
210185	74.40	16	30.25	438.50	3278.25	202.00	65.5
210360	68.94	10	55.25	306.50	181.50		9.7
210550	71.04	8	81.00	79.25	97.00	94.25	6.1
210555	70.93	17	175.75	269.00	435.50	194.25	18.7

地域密着型研究：受託

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 (農林水産技術会議委託事業)

(平成19～23年度 3年次)

担当者 古川邦明 臼田寿生

1. 目的

森林バイオマスの利用モデルを構築するため、森林バイオマスの効率的安定的な生産・収集・供給が可能なシステムを検討する。地域内の間伐で生じる林地残材の発生量を部位別に求め、用途に応じた供給可能量を明らかにする。さらに地域内の森林路網などの輸送基盤状況から地域内の森林バイオマスの評価手法及びその利用システムの開発を目指す。

2. 方法

高山市全域をモデル地区として設定し、区域内の森林資源量分布と林地残材の収集運搬の作業工程について検討した。

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。また、全木集材した間伐材の胸高直径、樹高、枝下高計測後、通常の採材方法でプロセッサ造材して用材、端材、枝条毎にロードセルで重量を計測し、部位別の発生量を調査した。

2.2 林地残材収集運搬作業調査

高山市全域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上で作成した。路網図記載区域内の作業路から破砕工場までの林地残材の積込みから運搬荷下ろしまで、各作業工程毎の作業工程と走行速度を作業日報、トラック搭載のタコメータとGPSの記録を解析して求めた。

3. 結果

3.1 資源量調査結果

高山市内の人工林の平均林冠高は、0～5m:4,821ha、5.1～10m:7,445ha、10.1～15m:6,451ha、15.1～20.0m:2,014ha、20.1m～:144haであった。今後平均樹冠高から平均樹高を推定する方法を明らかにする必要がある。

3.2 林地残材収集運搬作業調査

作業道付近に集積してある場合の積込み作業工程は平均で5.1w・ton/時であったのに対し、林内に散在している端材の積込み作業工程は平均2.3w・ton/時と2倍以上作業性が高くなった。含水率は50～65 Wet・%で、絶乾重換算ではそれぞれ2.3d・ton/時、0.8d・ton/時となった。荷下ろしは、工場敷地内での荷下ろし(荷台ダンプ)と計量時間とし、平均で7.8分/回であった。

道路の規格を①作業道、②舗装林道、③車線の舗装道、④郊外の国道、⑤市街地の国道、⑥自動車専用道に区分して各平均走行速度を算出した。積載時走行速度は、①7.8km/時、②20.2km/時、③40.5km/時、④48.7km/時、⑤33km/時、⑥59.6km/時、空走行時は①6.4km/時、②24.9km/時、③43.4km/時、④50.5km/時、⑤45km/時、⑥60km/時であった。

木質バイオマス収集運搬システムの開発 (林野庁森林整備効率化支援機械開発事業)

(平成19～23年度 3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開発する。その比較検討するための基礎情報として、既存の作業システムによる林地残材の収集運搬作業生産性について調査した。

2. 方法

グラブ搭載型のイワフジ製フォワーダ (U-4SBG) の荷台にコンパネで枠を作り、林地残材の積込・運搬を容易とした。積み込みは搭載されているグラブ、荷下しはダンプで行い、作業をビデオ撮影し、作業時間解析を行った。走行調査は、フォワーダにGPSを搭載して3秒間隔で計測するとともに、ビデオでも撮影し走行速度の解析を行った。集積した林地残材は、1車毎に積載重量を計測してから、破砕機 (MC2000) で破砕し、破砕後のチップの総重量と含水率を計測し、乾燥チップ換算での生産性を求めた。

3. 結果

フォワーダ積み込みの生産性を林地残材の形状別に比較した結果を図1に示した。枝条の積み込み作業の林地残材ベースでの生産性は、梢端材と枝が混在の場合3.10ton/時、枝のみの場合1.40～3.59ton/時、絶乾後の木材重量換算でそれぞれ1.52ton/時、0.58～1.89ton/時となった。端材積み込み作業の林地残材ベースでの生産性は、短材が多い場合1.27～1.67ton/時、長材が多い場合は1.84～1.99ton/時、絶乾チップベースではそれぞれ0.80～0.84ton/時、1.34～1.40ton/時であった。

フォワーダの走行速度は、実走行の上勾配10%以上では平均4.8km/時、-10%～10%区間では6.2km/時、下り勾配10%以上では6.4km/時であった。空走行の上勾配10%以上では平均7.4km/時、-10%～10%区間では5.4km/時、下り勾配10%以上では5.6km/時であった。

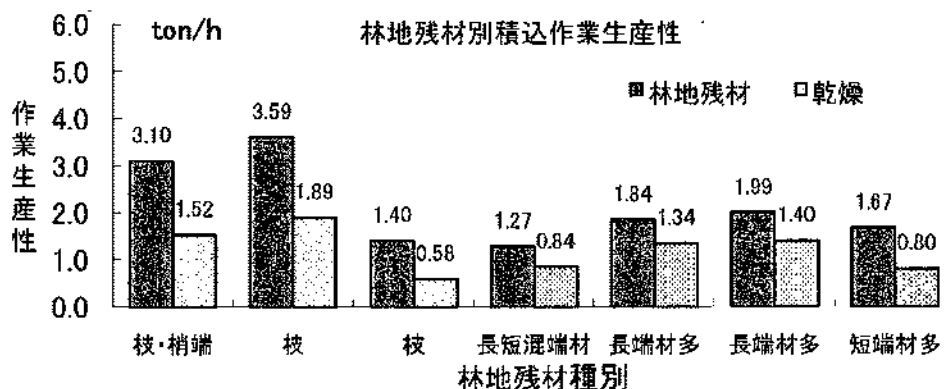


図1 林地残材形状別積み込み作業生産性比較

クリ殻を利用したキノコ栽培技術の開発

(JSTシーズ発掘試験)

(平成21年度 単年度)

担当者 久田善純

1. 目的

県東濃地域ではクリを原料とした菓子製造業が盛んであり、その加工残渣として9月から11月の間に約500トンのクリ殻(鬼皮、渋皮、果肉カスの混合物)が排出される。クリ殻の大半は未利用のまま廃棄されており、地域ではクリ殻を有効利用する方法の開発が望まれている。そこで、クリ殻がキノコ菌床栽培の培地材料として利用可能かどうかヒラタケとシイタケを用いて検証する。

2. 方法

2.1 ヒラタケを用いた試験

クリ殻は菓子製造業者(中津川市)から排出直後のものを入手し85℃で48時間乾燥したあと、細かく粉碎したもの(粒度2mm未満:2mm以上=72:28、重量比)と、粗く粉碎したもの(同22:78)との2種類に分けた。基材にスギオガ粉(4mmメッシュ通過)を100%使用するものを対照区とし、スギオガ粉を2種類のクリ殻で25%、50%、75%、100%置換(容積比)する区を設けた。培地は、調整した基材:フスマ=10:3(容積比)で混合し水を加え攪拌した後P.P.製800mlビンに詰めて120℃で90分間殺菌した。東北H-67号オガ粉種菌を接種し温度21℃、湿度60%の暗黒室で30日間培養後、菌掻きと注水(1時間)を行い温度16℃、湿度90%、照度約30ルクス下で子実体を発生させた。調査は、菌糸蔓延日数、子実体の発生重量等を2番発生まで調査した(供試数:各10~12本)。

2.2 シイタケを用いた試験

培地を広葉樹(オガ粉とチップを同容積で混合したもの):フスマ:コメヌカー=20:2:1(容積比)で構成したものを対照区とし、広葉樹を2.1の粗く粉碎したクリ殻で25%、50%置換(容積比)する区を設け、P.P.製栽培袋に2.5kg詰めて120℃で100分間殺菌した。北研600号オガ粉種菌を接種し2.1と同条件で120日間培養後、袋を除去してパイプハウス(平均温度12.5℃)内に置き、全面栽培方式で約23日ごとに浸水処理(12時間)を3回行った。調査は、菌糸蔓延日数、子実体の発生個数、重量等を測定した(供試数:各8~10個)。

3. 結果

3.1 ヒラタケを用いた試験

培地状況及び子実体発生量等を表-1に示す。クリ殻の割合が高いほど菌糸蔓延日数が長くなった。子実体重量は粗く粉碎したクリ殻を利用した区の方が多くなった。1番発生量の比較において「粗25%区」は「対照区」よりも有意に多かった(Steel-Dwass検定, $p<0.05$)。クリ殻を混合した全ての区において、一部の子実体の原基が正常に成長しない症状が確認された。

3.2 シイタケを用いた試験

培地状況及び子実体発生量等を表-2に示す。クリ殻の割合が高いほど菌糸蔓延日数が長くなった。子実体発生量は1番発生時点では「25%区」は「対照区」の約7割、「50%区」は「対照区」の約2割の量(平均値比較)であったが、4番発生時点において「25%区」は「対照区」と有意差がなく(Steel-Dwass検定, $p>0.05$)、「50%区」は「対照区」の約7割の量となった。

表-1 ヒラタケの試験結果

試験区	培地の		1ビン当たり		菌糸蔓延日数	子実体の発生	
	含水率	培地重	フスマ			1番	2番
	(%)	(g)	(g)	(日)			
対照区	64.1	446.6	96.8	14.6	116.5	12.0	
細25%	64.3	580.6	89.4	16.8	71.6	56.5	
細50%	63.3	651.8	80.1	22.1	53.5	44.4	
細75%	63.3	686.5	78.2	24.7	36.1	50.3	
細100%	60.5	690.7	75.6	25.5	32.0	38.8	
粗25%	64.3	566.2	95.6	17.8	127.8	37.4	
粗50%	58.2	567.5	90.9	21.4	95.0	59.8	
粗75%	53.4	572.9	84.1	23.0	82.6	47.3	
粗100%	52.8	599.0	80.9	27.5	72.9	50.0	

表-2 シイタケの試験結果

試験区	培地の		菌糸蔓延日数	子実体発生	
	含水率			個数	重量
	(%)	(日)		(個)	(g)
対照区	63.2	21.6	47.3	996.1	
25%	59.2	26.1	48.3	939.1	
50%	57.9	33.4	52.5	708.8	

地域密着型研究：受託

キノコ栽培におけるオガコ判別システムの開発 (JSTシーズ発掘試験)

(平成21年度 単年度)

担当者 上辻久敏

1. 目的

国産キノコの需要拡大で栽培用の菌床に用いられるオガコの需要も伸びている。キノコとオガコには相性があり、安定生産には基材となるオガコの選択が重要である。しかし、オガコ製造現場とキノコ栽培業者の間で、どのような基材が求められているのかについて統一された評価基準がない。本課題では岐阜県下で生産量の多いシイタケ等のキノコ栽培に使用されるオガコの適否を低コストで簡易に評価する判別システムの開発をめざす。

2. 方法

2.1 菌糸伸長阻害試験試験

2.1.1 オガコを用いた菌糸伸長阻害試験

コナラ、ミズナラのオガコを材料として、食用キノコ 12 菌種について、オガコを試験管に充填し、オガコによる菌糸成長阻害の評価を検討した。

2.1.2 オガコ抽出液を用いた菌糸伸長阻害試験

コナラとミズナラのオガコから熱水にて抽出した液を添加した培地を用いて、主要食用キノコ 5 種（ヒラタケ、エリンギ、ナメコ、シイタケ、ブナシメジ）の菌糸伸長量を対照培地と比較し相対伸長量として菌糸伸長阻害を評価した。

2.1.3 キノコ発生試験

基材としてコナラとミズナラのオガコで菌株 4 種について、栽培試験を行った。栽培条件は施設内温度（培養21℃・発生15℃）・湿度（培養60％・発生90％）で実施し、ボトルや菌床に発生したキノコの重量を測定した。

3. 結果

3.1 菌糸伸長阻害試験試験

3.1.1 オガコを用いた菌糸伸長阻害試験

食用キノコ菌株12種ではほぼすべてに病害で枯れた枯死木に対する菌糸の生育阻害が認められた。

3.1.2 オガコ熱水抽出液を用いた菌糸伸長阻害試験

ヒラタケ、エリンギ、ナメコおよびブナシメジについて、オガコでは、生育阻害が認められ、さらに熱水抽出液でも同様に生育阻害が確認された。この4種のキノコでは、水溶性物質が生育阻害に影響していることが予想される。シイタケでは、オガコでの生育阻害は認められたが、オガコ熱水抽出液には阻害を示さなかった。

3.1.3 キノコ発生と菌糸伸長阻害を利用した評価基準の検討

キノコの発生試験からキノコの発生が悪かったオガコを菌糸伸長阻害を利用して判別が可能なのか検討した結果、数種の菌株の菌糸伸長阻害を組み合わせることで判別できる可能性がある結果を得た。

花粉の少ないヒノキ品種（岐阜県産精英樹）培養苗の開発 （JSTシーズ発掘試験）

（平成21年度 単年度）

担当者 茂木靖和

1. 目的

スギ・ヒノキ花粉症については、年々患者数が増加し、社会的に大きな問題になっている。これに対する林業面からの対策の一つとして、花粉の発生を抑制する花粉の少ない品種の利用がある。岐阜県は「東濃松」というブランドを有する全国でも屈指のヒノキ産地である。県内には、形質（通直性、真円性等）、成長を基に選抜された林業経営上の優良個体（精英樹）が31個体あり、このうちの2個体が2007年に花粉の少ない品種（花粉生産量が一般のものと比較して約1%以下のもの）に認定された。目的とする性質を受け継いだ個体を増殖するには、クローン増殖が行われている。ヒノキのクローン増殖には挿し木、接ぎ木などがあるが、これらの技術では短期間に大量の苗を育成するのが難しい。このため、本課題では短期間に大量の苗育成が可能な茎頂培養で、花粉の少ないヒノキ品種（岐阜県産精英樹）の培養苗を開発する。

2. 方法

2.1 試験材料の増殖

花粉の少ないヒノキ品種（岐阜県産精英樹：益田5号、小坂1号）について、シュート増殖に適する培養条件を検討した。

2.2 発根の検討

2.1で育成したシュートの発根条件を検討した。

2.3 順化の検討

2.2で発根したシュートの順化条件を検討した。

3. 結果

3.1 試験材料の増殖

同一培地条件で継代培養を繰り返して試験材料（シュート）を増やす場合には、サッカロース20g/Lを加えたWP培地（pH5.8）にグラナダム2g/Lを溶かし込んだ培地（ホルモンフリー培地とする）が適していた。複数の培地条件を組み合わせることで継代培養を繰り返すことによりシュートを増やす場合には、ホルモンフリー培地との組み合わせが適すると考えられた。

3.2 発根の検討

発根の検討には、3.1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、発根処理を行う培地で24時間培養した後、発根させる培地へ移植する方法を採用した。試験開始30日後の発根率は、発根処理を行う培地のIBA濃度が、益田5号では50または100mg/Lで、小坂1号では100mg/Lで高かった。また、炭酸ガス2000ppm施用で発根率が高かった。

3.3 順化の検討

3.2で得られた発根後のシュートをバーミキュライトの入ったφ6cmのポリポットへ移植し、光源（蛍光灯、赤のLED）の影響を検討した。

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 (中部電力株式会社)

(平成21年度 単年度)

担当者 大洞智宏 横井秀一

1. 目的

環境意識の高まりから、針葉樹人工林に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。混交林化に向けた取り組みが全国で行われているが、その技術的な指針は確立されていない。混交林化の技術（広葉樹導入技術）は、公益的機能や生物保全機能の発揮を意識した針葉樹人工林の樹種転換、冠雪害被害地の修復などにとって必要な技術である。そこで、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地域産種苗を用いた広葉樹導入方法の検討を行う。

なお、本研究は、中部電力株式会社の委託により実施するものである。

2. 方法

2.1 調査区の設定および広葉樹苗木の植栽

郡上市大和町内ヶ谷（中部電力株式会社の社有林）のスギ人工林において、調査区（2箇所）を設置し、片方を間伐し間伐区、もう片方を無間伐区とした。2009年5月にホオノキ（157本）、サワグルミ（120本）、ミズナラ（102本）、ブナ（21本）、クリ（18本）をこの調査区内に植栽した。

2.2 直播き種子の発芽状況および植栽広葉樹の成長調査

2008年11月20日にミズナラとトチノキの播種試験区を設定した。種子の食害を防ぐため、処理を違えた各処理区（1m×1m）内に、40粒の種子を約15cm間隔で1粒ずつ直播きした。2009年5月と7月に発芽状況および生残状況を調査した。

また、2004年に設置した既存の調査区において、2008年5月に植栽したミズキ（35本）、ミズナラ（36本）、ホオノキ（35本）苗の樹高、食害発生状況の調査（11月）を行った。

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。2008年5月に植栽したミズキ、ミズナラ、ホオノキに近接した場所（地上約70cm）にフィルムを設置した。

3. 結果

2009年5月に植栽した各樹種については、来年度以降、成長量を調査する予定である。

播種試験による発芽個体数は、ミズナラ（新聞被覆、金網被覆、無処理）で0～5個体、トチノキ（金網被覆）で11個体であった。新聞被覆区、無処理区では種子の食害が認められ、発芽が確認できた個体も、7月時点の生残数は、すべての処理区で0個体であった。このことから、播種直後の食害を回避することに加え、発芽後の食害対策が十分でないと、播種による個体の定着は難しいと予想される。

また、2008年5月に植栽した各樹種の平均樹高は、ミズキ104.0cm、ミズナラ70cm、ホオノキ50.5cmであった。ミズキの21個体（植栽木に占める被害個体の割合60%）、ミズナラの9個体（25%）、ホオノキの18個体（51%）に食害が発生していた。

林内の相対日射量は、16.5～35.7%であった。食害の影響もあり、相対日射量と成長量には明瞭な関係はみられなかった。

東アジア酸性雨モニタリングネットワーク 酸性雨モニタリング（土壌・植生）調査 （環境省調査委託業務）

担当者 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担当している。

なお、この調査は、環境省の委託により全国で実施される調査の一部であり、県環境生活部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（褐色森林土壌）
大和（郡上市大和町古道）	ヒノキ高齢人工林（黒ボク土壌）

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 （5年毎に調査を実施）
- ・植生調査 下層植生の植物相と優占度の調査 （5年毎に調査を実施）

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。

下呂アマドコロの地域特産化に関する研究 (地域資源発掘活用プロジェクト事業)

(平成21～23年度 初年次)

担当者 茂木靖和

1. 目的

アマドコロは、南飛騨地域などの山林に自生し、新芽や根茎が山菜として利用されるユリ科の多年生草本である。下呂地域では、アマドコロの特産化を目指し、ほ場における栽培に取り組んできた。しかし、栽培ほ場や品種の違いによる収量の格差、病害虫（特にヒゲナガクロハバチ）の発生などがあり、収量が安定しなかった。そこで、自生環境に近い森林とほ場で品種別の栽培試験を行い、栽培環境に適した品種を選定することにより、アマドコロの安定供給に繋げていく。

アマドコロは古来より機能性食品として利用されてきた。アマドコロの機能性や安全性を評価することによりこれを使った商品の付加価値を高める。また、アマドコロを使った新商品を開発することにより低迷の続く中山間地の農業において、“岐阜ブランド”として、新たな農産加工品市場の分野を開拓し、アマドコロの需要拡大を図る。

本事業は、下呂アマドコロ活用研究会が財団法人岐阜県研究開発財団から助成を受けて実施した。当所は、この研究会の会員として、森林内でのアマドコロ栽培に係る技術指導と評価を行った。

2. 方法

2.1 試験区の設定と苗の植栽

異なる栽培環境3箇所（①下呂市萩原町四美地内の森林（以下森林とする）、②そこから東へ約200m離れた地点の畑（以下山麓とする）、③飛騨川沿いの畑（以下谷とする））に、1×2mの方形枠を間伐材で設置した試験区を各4個設定した。各試験区には、同一品種の苗を21株植栽した。用いた品種は、四美地内の畑で育成された早生の白寿と天寿、晩生の碧天寿と黒戸丸である。

2.2 気象調査

栽培環境ごとに気温測定を行った。気象観測所資料（気象庁Webサイト）で気温・降水量・日照（萩原地域気象観測所）、積雪量（高山測候所）を調査した。調査期間は2009年11月28日～2010年3月11日とした。調査結果は、次年度以降の基礎資料とするため保存した。

2.3 林分調査

栽培環境①の森林で立木密度、樹高、枝下高、胸高直径を測定した。

2.4 生育調査

植栽前の苗の大きさとして、苗の生重量、根茎径、根茎長、芽の直径と高さを調査した。

3. 結果

3.1 林分調査

立木密度と林分材積の樹種ごとの割合からヒノキを主体とするスギ・ヒノキの混交林であった。また、収量比数が0.58（通常0.6～0.8）と低く、強度に間伐が実施された林分であった。

3.2 生育調査

全個体の根茎径の平均は、白寿・黒戸丸が天寿・碧天寿より大きかった。

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等を技術移転する。また、併せて試験研究の効率化を図るため、野外等で収集、菌糸分離し継代培養してきたキノコ菌株を貴重な遺伝資源として管理する。

2. 事業概要

2.1 キノコ情報交換会

キノコ栽培後の廃菌床を、キノコ栽培用の培地材料に再利用する技術について生産者と意見交換を行うため情報交換会を開催した。(2月6日、特用林産物展示実習棟、生産者、森林整備課5名)

廃菌床再利用に関して行った今までの試験結果について説明し、試験の一部の実物(子実体発生中の栽培ビン)の観察を行った。生産者からは、廃菌床の利用工程、栽培ビン中の菌子蔓延状況、子実体発生量について質疑があったほか、試験手法の改善点、現場に適用しやすい技術とするための考え方等、今後の試験実施に参考となる意見が多く出された。

2.2 技術研修

- ・キノコ人工栽培方法研修(6月16日、特用林産物展示実習棟、森林文化アカデミー学生15名)
- ・キノコ人工栽培方法研修(3月1日～2日、特用林産物展示実習棟、森林文化アカデミー学生12名)
- ・土壌微生物の測定と菌付き苗木の作成方法(9月7日、特用林産物展示実習棟、生産者、林業普及指導員3名)
- ・ホンシメジ及びシャカシメジ培地の林内埋設事例(2月10日、森林文化アカデミーテクニカルA棟、岐阜県マツタケ研究会会員10名)
- ・キノコを知る講座(10月15日、森林文化アカデミー森の情報センターほか、一般20名)
- ・キノコ栽培講座(3月2日、特用林産物展示実習棟ほか、一般20名)

2.3 関連研修

- ・海外研修生、キノコ人工栽培研修(平成21年度自治体職員交流事業)
(8月20日、特用林産物展示実習棟、中国江西省1名)
- ・インターンシップ、キノコ人工栽培研修
(8月31日、特用林産物展示実習棟、岐阜大学学生2名)

2.4 キノコ遺伝資源管理

- ・キノコ遺伝資源の充実を図るため、県内山林にて野生キノコを収集し、3種7系統を菌糸分離し冷蔵保存した。

＜H21年度に県内野生種として新たに菌糸分離した種名及び系統数＞

ブナシメジ 1、シイタケ 1、ムキタケ 4、クリタケ 1(※分離成功分のみ)

- ・保有菌株数種について子実体発生の確認を行うため原木栽培試験を行った。

＜対象菌株＞・ムキタケ(PSF-3)、クリタケ(NSU-12)：本伏せ、発生量確認(※H20年接種)

・ナメコ(PNA-1)、チャナメツムタケ(PLU-1, PLU-2)：接種、仮伏せ

平成 21 年度研究人材育成事業

(平成 21 年度 単年度)

担当者 白田寿生

1. 目的

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. 内容

2.1 研修テーマ「森林機能保全研修」

派遣先 独立行政法人森林総合研究所 林業工学研究領域 森林路網研究室

研修期間 平成 21 年 6 月 14 日～平成 21 年 9 月 11 日

目的 平成 21 年度からの新規課題「長伐期施業に対応した作業路網開設手法の開発」、「針葉樹人工林の高齢化に適応する間伐技術体系の構築」を実施するにあたって、より高い成果を上げるために必要な専門知識と高度な技術を習得する。

研修内容 「森林機能保全に関する調査・解析技術」

- ・森林土壌、地質判読技術

- ・森林の流路解析技術

「森林作業に関する調査技術」

- ・森林路網解析法

- ・森林作業解析技術

これらの成果を平成 21 年度の新規課題である「針葉樹人工林の高齢化に適応する間伐技術体系の構築」、「長伐期施業に対応した作業路網開設手法の開発」および「間伐促進のための低負荷作業路開設技術と影響評価手法の開発」（森林総研等と共同研究）において、より高い成果が得られるよう活用する。

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	森 林 利 用	特 用 林 産	その他	合 計
森 林 組 合	2	—	4	18	1	1	26
林 業 事 業 体	—	—	—	1	—	—	1
林 産 事 業 体	—	—	—	1	4	—	5
その他 企 業	3	7	1	10	10	6	37
行 政 機 関	33	26	13	20	6	18	116
個 人	15	17	1	6	14	30	83
その他	4	7	—	3	4	13	31
合 計	57	57	19	59	39	68	299

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」	139 (部)
森林測量システム (ホームページによる公開)	501 (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)	45 (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」	14 (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」	17 (部)
冊子「林内景観の整備のしかたと考え方」	43 (部)
冊子「ヒノキ人工林の表土流亡を防ぐために」 同要約版	63 (部) 4 (部)
冊子「広葉樹二次林で手入れする山を見分ける方法」	157 (部)
冊子「クマハギ防止対策の手引き」	663 (部)
林床を利用した林産物の栽培マニュアル (ホームページによる公開)	62 (ダウンロード件数)
スギ・ヒノキの細り早見カード (試作品)	182 (枚)

3. 巡回技術支援業務

当所では農林水産従事者等が抱える課題の解決を図るため、現場などで技術的な支援を実施しており、本年度の実施件数は次のとおりでした。

区分	造 林	森 林 保 護	機 能 保 全	特 用 林 産	合 計
件数	14	6	3	6	29

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	合 計
件数	2	2	2	6

5. 新技術移転促進業務

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

区分	造 林	機 能 保 全	森 林 利 用	特 用 林 産	合 計
件数	6	3	4	5	18

6. 研究会・講演等

当所では農林水産従事者等を対象とした、研究会・講習会・出前講演等を実施しており、本年度の実施件数は次のとおりでした。

区分	造 林	森 林 保 護	機 能 保 全	森 林 利 用	特 用 林 産	合 計
件数	7	6	4	5	6	28

7. 森林研究所の成果発表

(1) 平成21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21年7月14日

場 所：美濃市生籾 中濃総合庁舎5階大会議室（出席者：173名）

発 表 課 題	発 表 者
フェロモンを利用したカシノナガキクイムシの防除	主任専門研究員 大橋章博
ナラ枯れ跡地の更新にニホンジカが与える影響	主任研究員 大洞智宏
ナラ枯れ被害木を用いたキノコ栽培の可能性	主任研究員 上辻久敏
原木栽培におけるヒラタケ白こぶ病の発生とネット被覆による防除	主任専門研究員 水谷和人
作業路の開設指針図の作成	部長研究員兼森林資源部長 古川邦明

(2) 平成21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22年2月16日

場 所：美濃市生籾 中濃総合庁舎5階大会議室（出席者：170名）

発 表 課 題	発 表 者
キノコ栽培の新たな材料を探す ～クリ殻の利用～	主任研究員 久田善純
コナラのクローン増殖Ⅱ	主任専門研究員 茂木靖和
細り早見カードの作成	主任研究員 大洞智宏
スギ・ヒノキ高齢木から見た長伐期施業の目標と管理指標	森林環境部長 横井秀一
路網開設による濁水流出の実態	主任研究員 白田寿生

8. 研究資料の作成

当所で得られた成果は研究報告や森林研情報等にまとめます。本年度の概要は次のとおりです。

資料の種類	表 題	氏 名
岐阜県森林 研究所 研究報告 第39号	岐阜県版スギ・ヒノキ細り表の作成	大洞智宏
	組織培養によるコナラのクローン増殖	茂木靖和
	ナラ枯れ被害木を利用した菌床栽培における子実体発生への影響	上辻久敏 茂木靖和
	ヒラタケ属キノコ4種の短木栽培における白こぶ病の発生と ネット被覆による防除	水谷和人
ぎふ森林研 情報 No. 79	森林土壌に蓄えられている炭素量 ー森林吸収源インベントリ情報整備事業からー	水谷嘉宏
	コナラのクローン増殖	茂木靖和
	ナラ枯れ被害木を利用した菌床栽培におけるキノコ発生量への影響	上辻久敏 茂木靖和
	路網開設による濁水被害を防ぐために	臼田寿生
	「細り表」と「細り早見カード」を作成しました	大洞智宏

9. 学会誌、専門誌等への投稿

(1) 学会誌や専門誌など学術誌への投稿は次のとおりです。

機関誌名	発 行 者	課 題	氏 名
中部森林研究 第58号	日本森林学会 中部支部	冠雪害が発生したスギ列状間伐林分における被害木と無 被害木の形態的差異	横井秀一 古川邦明
		路網開設による濁水流の実態について	臼田寿生 古川邦明 ほか2
		最適ルート分析による林地残材運搬コスト分布図の作成	古川邦明 ほか3
		ウスヒラタケ菌床栽培における廃菌床の利用	水谷和人 久田善純 ほか1
山林 No. 1506	大日本山林会	ヒノキ大径木育成の指標としての枝下高	横井秀一
公立林業試験 研究機関研究 成果選集 No. 7	森林総合研究所	地域特産サンショウ苗の安定生産技術に関する研究	上辻久敏 ほか2

(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 情報機器を森林管理に活かす(17) ー測量図を電子地図で管理する方法ー	古川邦明
		4月 ナラ枯れにおける抵抗性機構	高井和之
		5月 「クマハギ防止対策の手引き」を作成しました ークマハギを知り、クマハギを防ぐ!ー	臼田寿生
		6月 情報機器を森林管理に活かす(18) ーGPS計測した路線図と測量図への取り込み方法ー	古川邦明
		6月 作業路開設計画に活用するマップを作成しました ーホームページやGISで順次公開予定ー	古川邦明
		7月 森林研究のネタ探し 千社インタビューについて	天野善一
		8月 樹木と共に生育するキノコ ーコツブタケの特性と組織培養への利用ー	茂木靖和

機関誌名	発行者	表 題	氏 名
森林のたより	岐阜県山林協会	9月 スギのオガ粉を使ったキノコ栽培について	久田善純
		10月 ヒラタケ原木栽培で発生する白こぶ病とその防除	水谷和人
		11月 被害が再び増加？ …スギカミキリ被害とその防除…	大橋章博
		12月 簡単に「間伐手遅れ林」とは言わないで	横井秀一
		1月 路網開設による濁水の流出を防ぐために	白田寿生
		2月 食用キノコの菌床栽培にナラ枯れ被害木を使うと どうなるの？	上辻久敏
		3月 細り早見カードを開発しました	大洞智宏
単行本「日本 樹木誌一」	日本林業調査会	コナラ	横井秀一
単行本 「林業GPS 徹底活用術」	全国林業改良普及協会	GPSデータを活用した現場 デジカメ写真の整理法	古川邦明

10. 学会等での発表

大会名等	開催地	発表課題	氏 名
第58回 日本森林学会 中部支部大会	名古屋大学 (名古屋市)	冠雪害が発生したスギ列状間伐林分における被害木と無被害木の形態的差異	横井秀一 古川邦明
		路網開設による濁水流山の実態について	白田寿生 古川邦明 ほか2
		最適ルート分析による林地残材運搬コスト分布図の作成	古川邦明 ほか3
		ウスヒラタケ菌床栽培における廃菌床の利用	水谷和人 久田善純
日本きのこ学会 第13回大会	武庫川女子大学 (西宮市)	ヒラタケ白こぶ病の発生と防除	水谷和人
		菌床シイタケ栽培施設を利用したムキタケ栽培	久田善純 水谷和人 ほか1
第60回 日本木材学会 大会	宮崎市民プラザ (宮崎市)	クリ殻を利用したヒラタケ (<i>Pleurotus ostreatus</i>) の菌床栽培	久田善純 水谷和人
		食用キノコ菌床栽培におけるナラ枯れ被害木の影響	上辻久敏 茂木靖和
園芸学会 平成22年度春季大会	日本大学生物資源科学部 (藤沢市)	コナラの組織培養における発根の検討	茂木靖和
平成21年度 中部森林技術 交流発表会	中部森林管理局 (長野市)	七宗国有林大径材生産展示林のヒノキ・スギ高齢林の胸高直径と樹冠構造の関係	横井秀一
平成21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)	路網開設による濁水流山の実態について	白田寿生
関中林試連 防災林整備研究会	かじか荘研修室 (日光市)	岐阜県で発生した山火事の跡地の緑化状況	田中伸治

大会名等	開催地	発表課題	氏名
関中林試連 低コスト森林 作業システム 研究会	岐阜県森林研究 所 (美濃市)	高密度作業路開設間伐作業による下流域への影響調査	臼田寿生
		作業路開設指針図の作成	古川邦明

1.1. 研修派遣

派遣者氏名	研修先	研修内容	期間
臼田寿生	森林総合研究所	森林路網整備技術、森林資源収穫作業システム	6/15～9/11

1.2. 人材の育成

対象者	内 容	期 間
森林文化アカデミー学生15人	キノコの施設栽培	6/16
岐阜大学学生2人	インターンシップ実習	8/29～9/4
中国江西省職員1人	林業研修 森林管理技術等の習得	8/20～8/26、9/24～9/30
森林文化アカデミー学生12人	キノコ学実習	3/1～3/2

1.3. 啓発活動

内 容	開催月	開催場所	参加人数
緑と水の子ども会議	7月	揖斐川町(久瀬小学校)	13名
第4回ぎふ山の日フェスタ	8月	森林研究所	266名
第58回日本森林学会中部支部大会シンポジウム パネル展示	10月	名古屋大学	80名
西美の里けんこう収穫祭	10月	南飛騨健康増進センター	150名
森と木とのふれあいフェア2009	10月	岐阜県片前芝生広場	1783名
岐阜大学フェア2009	10月	岐阜大学	30名
可児市子供会森林学習会	3月	森林研究所	12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	横井秀一	部の総括 針葉樹人工林の高齢化に適応する間伐技術開発に関 すること
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	臼田寿生	機械作業システム研究に関すること
主任研究員	大洞智宏	森林の更新研究に関すること
主任研究員	岡本卓也	森林保護研究（動物被害）に関すること
研究員	山中伸治	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	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	水谷嘉宏	二酸化炭素の森林吸収源研究に関すること
主任専門研究員	水谷和人	キノコ研究に関すること
主任専門研究員	茂木靖和	林床栽培及び培養苗生産研究に関すること
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 1281.04㎡

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21年度歳入歳出決算書

(歳 入)

科 目	決 算 額
受託事業収入	15,274,000
総務費受託事業収入	951,000
農林水産業費受託事業収入	14,323,000
雑入	13,469
納付金	6,813
林業費納付金	6,813
雑入	6,656
雑入	6,656
計	15,287,469

(歳 出)

科 目	決 算 額
総務費	27,777,172
総務管理費	302,404
一般管理費	143,679
財産管理費	158,725
企画開発費	27,474,768
科学技術振興費	27,474,768
衛生費	44,899
環境管理費	44,899
公害対策費	44,899
労働費	1,976,340
労政費	1,976,340
雇用促進費	1,976,340
農林水産業費	29,689,710
林業費	29,689,710
林業振興費	1,052,610
森林整備費	44,063
森林研究費	28,593,037
計	59,488,121

4. 平成21年度購入備品

機 械 名	仕 様	購 入 先	価 格
ドライバドリル	BDM-143	(株) 若原工機	65,415
顕微鏡用デジタルカメラ	DP20	(株) 森商会	729,435
レーザー測量システム		(株) GISupply	558,789
ビデオカメラ	HDRXR500VS	(株) ヤマダ電機	96,621
デジタル一眼レフカメラ	D5000	(株) ヤマダ電機	71,841
高圧蒸気滅菌器	MCS-40L	(有) 羽島理化	729,750
薬用保冷庫	MPR-214F	(株) 森商会	251,895
インキュベーター	MIR-254	(有) 羽島理化	498,750
ハンドクラッシャー	HC-1	(株) 森商会	51,114
カラー液晶モニター	S2242W-HBK	(有) トップス	68,065
カラープリンター	ix7000	(有) トップス	33,075
G I S	ArcView 9.3	(株) GISupply	1,416,030
G I S 解析用電子計算機	MDV-ADS7000S	(有) トップス	156,240
濁度計測装置 濁度ロガー		セラーテクノロジー (有)	1,575,000
書籍		(有) 日進堂書店	48,195
計			6,340,215

平成21年降水量観測表

2009年(平成21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	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.5	9.5	52.0	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0	18.5	4.5	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	4.5	104.0	15.5	0.0	0.0	46.5	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	5.5	0.0	0.0	15.5	8.5	7.5	3.5	0.0	0.0	3.5	1.5
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.5	0.0	0.0	3.0	1.5	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	2.0	1.0	8.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	2.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	57.0	10.5	0.0	0.0	17.0	3.5	0.0	0.0	26.5	7.5	20.0	8.5	0.0	0.0	6.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.5	8.5	0.0	0.0	7.5	3.5	8.5	2.5	0.0	0.0	33.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.5	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	42.5	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	4.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.5	7.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.0	8.0	4.0	3.5	43.5	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0	19.5	7.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	4.5	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	82.0	26.0	37.0	4.0
12	3.0	1.5	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.5	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	7.5	3.5	12.5	4.0	46.5	9.0	0.0	0.0	3.5	2.0	0.0	0.0	2.5	2.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	1.0	0.5	27.0	9.5	57.0	14.0	60.0	13.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.5	9.0	1.5	0.5
15	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	7.0	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	15.5	3.0	14.5	10.5	1.5	1.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	2.0	76.0	6.5	0.0	0.0	59.0	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	2.5	14.5	1.5	0.0	0.0
18	13.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5
19	5.0	3.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.0	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.5
20	0.5	0.5	36.0	6.5	5.5	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	2.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.5	3.0
21	4.0	1.5	1.5	0.5	0.0	0.0	44.0	7.5	0.0	0.0	31.5	12.0	46.0	18.0	7.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	1.5
22	6.0	2.0	1.0	1.0	43.5	7.0	0.5	0.5	11.5	2.5	57.0	17.5	24.5	13.0	10.5	5.5	1.5	0.5	0.0	0.0	3.5	1.0	0.5	0.5
23	4.5	1.5	26.5	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.0	18.5	0.5	0.5	0.0	0.0	1.5	0.5	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5
24	0.0	0.0	8.5	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	1.5	10.5	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	2.0	0.0	0.0
25	0.0	0.0	23.5	5.0	0.0	0.0	46.0	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	48.5	40.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	2.5	0.0	0.0
26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	8.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.5	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0	3.0	0.0	0.0	1.5	0.5
27	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.5	0.5	0.5	3.5	3.5	0.0	0.0	66.5	20.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	1.0	0.0	0.0	36.0	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	2.5
29	0.0	0.0			0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	4.5	39.0	9.0	53.5	21.5	0.0	0.0	8.5	8.0	0.0	0.0	2.0	1.5	0.0	0.0
30	13.5	3.5			0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	3.5	14.0	3.5	5.0	3.0	0.0	0.0	9.0	1.5	0.0	0.0	0.5	0.5	3.0	1.5
31	37.5	10.0			0.0	0.0			71.0	17.5			3.5	2.5	0.0	0.0			0.0	0.0			0.5	0.5
合計	102.0	-	142.5	-	221.0	-	170.0	-	267.0	-	264.5	-	498.0	-	246.5	-	86.5	-	153.0	-	178.5	-	78.0	-
平均	3.3	-	5.1	-	7.1	-	5.7	-	8.6	-	8.8	-	16.1	-	8.0	-	2.9	-	4.9	-	6.0	-	2.5	-
最大	37.5	10.0	36.0	9.5	57.0	14.0	60.0	13.5	76.0	17.5	57.0	18.5	66.5	40.5	104.0	15.5	31.5	11.0	46.5	15.0	82.0	26.0	37.0	4.0

年降水量 2407.5 mm

最大日降水量 104.0 mm

最大時間降水量 40.5 mm

8月5日

7月25日 14時

2月2日10時から11時まで欠測。

ただし、その間の降水量は2月2日11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21年度

平成22年8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 株式会社 大一プリント
