

平成21年度
研究成果概要集



H21 研究成果概要 目次

I 企画情報部

1. 地域研究グループ

- (1) 都市住民を対象とした来訪型産業クラスターの構築に関する研究 1
- (2) 持続可能な総合的土地利用手法の構築 3
- (3) 分散型居住に適応した拠点とネットワーク整備に関する研究 5

- <中国地方知事会共同研究（中国地方中山間地域振興協議会）> 7
- (4) 持続可能な地域社会のための現場活用プログラムの開発
研究期間現場活用プログラムのモデル実践・構築
プログラムの展開を担う人材育成と広域ネットワーク化

II 農林技術部

1. 資源環境グループ

- (1) 山間地における水稲作況試験 9
- (2) 水稲奨励品種決定調査 11
- (3) 水稲・大豆の有機栽培試験
 - ① 田畑輪換と有機物散布が水稲の生育、収量に及ぼす影響 13
 - ② 田畑輪換と有機物散布による水田雑草抑制効果 15
 - ③ 田畑輪換と有機物マルチによる大豆の雑草抑制効果 17
- (4) 中山間地域における県振興野菜の有機栽培技術の確立
 - ① 夏秋どりトマト有機栽培技術の確立 19
 - ② アスパラガスの有機栽培実証 21
- (5) 広葉樹資源の有効利用技術の開発 23
- (6) 地域資源を利用した機能性食品原料の栽培技術開発 25
- (7) 低アレルギー小麦の安定生産技術 27
- (8) 黒毛和種繁殖牛の放牧によるヒコバエの除去について 29
- (9) 耕作放棄地再生利用緊急対策事業に係る調査研究 31
- (10) 森林伐採地に出現する有用植物およびきのこ類 33
- (11) 解繊処理竹サイレージ給与が黒毛和種繁殖牛に及ぼす影響 35
- (12) 竹資源の賦存量並びに竹林のタイプ別分類とコスト調査 37

2. 鳥獣対策グループ

(1) イノシシの保護管理技術と被害防除技術の確立	39
(2) ニホンジカの保護管理技術と被害防除技術の確立	41
(3) 集落をサルの餌場にしない取り組みと地域一体となった被害対策の実証モデルの検証	43
(4) ツキノワグマの保護管理と被害対策のモニタリング調査	45
(5) 営農管理的アプローチによる鳥獣害防止技術の開発	47
(6) 島根県におけるアライグマの生息・被害の早期把握	49

3. 森林保護育成グループ

(1) 低コスト伐出技術の開発	51
(2) 長伐期施業に向けた森林管理技術の開発	53
(3) 皆伐・択伐林の低コスト更新技術の開発	55
(4) 未利用木質バイオマスの低コスト搬出システムの開発	57
(5) 松くい虫の効率的な駆除技術の確立	58
(6) 林間を利用した有望農林作物の栽培技術（病虫害防除技術）の確立	60
(7) 森林被害のモニタリングと管理技術に関する研究	61
(8) 森林吸収源インベントリ情報整備事業	63
(9) ナラ類集団枯損被害の予測手法と環境低負荷型防除システムの開発	64
(10) 簡易材質診断法による緑化樹木等の危険木診断技術の開発	66
(11) 松江市城山公園内のサクラならたけもどき病等の防除に関する研究	67
(12) 森林病虫害等防除事業 ー松くい虫成虫発生調査・ナラ枯れ被害発生状況調査ー	68
(13) 酸性雨モニタリング（土壌・植生）調査委託業務	70

4. 木材利用グループ

(1) 隠岐マツ材の利用に関する研究	71
(2) 県産材を利用した高機能性内装材の開発	73
(3) 安全・安心な乾燥材生産技術の開発 超音波による乾燥材の品質評価法の開発	75

I 企画情報部

研究課題名：都市住民を対象とした来訪型産業クラスターの構築に関する研究

担 当 部 署：企画情報部 地域研究グループ

担 当 者 名：有田昭一郎

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成 19 ～ 21 年度

1. 目 的

中山間地域において産直市（農産物直売所）は島根県でも年間総販売額 25 億円以上が見込まれる経済活動になっている。他方、立地条件等により販売戦略は多様化し、また売上額の高い産直市でも出荷者の高齢化や「直売」間競争等による影響が出てきている。本研究では、これら産直市事業をより地域振興手法として確固たるものとするために、①立地条件による品揃え等販売手法の整理、②集荷システム導入による出荷力強化手法と効果評価、③産直市、農産加工品製造販売施設、産直市＋農産加工製造軽食の複合施設の地域への経済効果評価を行った。

2. 方 法

1) 立地条件による品揃え等販売手法の整理

5つの立地条件が異なる産直市（A：飯南町，B～D：出雲市，E：浜田市）を対象に顧客調査及び品揃え等販売手法についてのヒアリング調査を行い、①立地条件、販売手法、客層の関係性、②立地条件の変化とその影響および立地条件の変化への対応手法について整理した。また、販売戦略の決定要因として立地条件の尺度化、立地条件と販売戦略の方向性の関係性の定式化、立地条件の変化の影響の類型化を試みた。

2) 集荷システム導入による出荷力強化手法と効果評価

高齢化する産直市出荷者の出荷支援、新たな出荷者掘り起こし、少量多品目製品の販路開拓を主目的として集荷システムを定常的に稼働させている県内外の5つの先行事例（県内事例（A：邑南町，B：出雲市，C：雲南市）、広島県事例（D：三次市）、山口県事例（E：萩市））について調査を行い、集荷システム導入前の直売及び農業の状況、運営主体と出資者の特徴、集荷領域と集荷に係る主な取り組み、集荷に係る主な投資、販売規模、採算性、導入の効果について整理した。

3) 産直市、農産加工品製造販売施設、産直市＋農産加工製造軽食の複合施設の地域への経済効果評価

産直市を単独で運営している事例A（飯南町）、産直市に総菜製造販売・軽食施設を併設する事例B（雲南市）、加工品製造販売単独で運営している事例C（飯南町）について売上のうち立地地域に所得として還元される額及び所得分配の流れについて把握を試みた。把握に当たっては各事例にヒアリング調査を行うとともに、当該年度の損益計算書、島根県農林水産部経営指導指針等を用いた。

3. 結果の概要

1) 立地条件による品揃え等販売手法の整理

産直市は立地ポイントで確保可能な主な顧客層に合わせ、それぞれ地元顧客向け、地元外向けの販売手法を展開していること、また地元外の顧客の来店が不規則である場合は補完的に地元客向けの販売戦略も展開していることが整理された。地元顧客向けの販売戦略を展開している産直市の立地条件の変化の影響については、それが「直売」と競合しない小売店舗の近隣進出の場合は集客力の強化に働き、産直コーナーを内设するなど「直売」と競合する小売店舗の同進出の場合は競合環境が強化に働くことが例示された。

2) 集荷システム導入による出荷力強化手法と効果評価

集荷システムの定常的運営に強く関わる採算性については、①導入時の与件（対象地域で先に直売事業が実施されているか否か）、②集荷システムを運営する事業者の総売上規模、③出荷者数と集荷範囲が大きく関わっていることが示唆された。

また、集荷システム導入の効果については共通項及び事例B、C、Eで特に効果のみられるものがあった。

共通した効果としては、高齢の農業者（出荷者）の出荷継続及び新規出荷者の増加がある。後者については集荷システム導入後、従来出荷のなかった高齢者、専業の農業者等の出荷が始まるなど、集荷による出荷手段がない、手間がない、出荷組織に入りづらい等の“従来の出荷の壁”の解消によるものであると考えられる。事例B、C、Eでみられる効果は、新たな商品の創出、販売機会の創出であり、集荷システムが出荷物の集荷・配送の機能だけでなく、顧客の商品ニーズと出荷者を新たに繋ぐコーディネート機能を有している事例にみられた。具体的には、店頭でスタッフが顧客から商品への要望を受け店舗で扱っていない商品であれば、集荷時にスタッフが出荷者に確認し、すぐに対応できそうな場合は出荷試行、すぐに対応できない場合は作付け準備等に繋げることによる。

3) 産直市、農産加工品製造販売施設、産直市+農産加工製造・軽食の複合施設の地域への経済効果評価

①産直市の地域経済への効果について

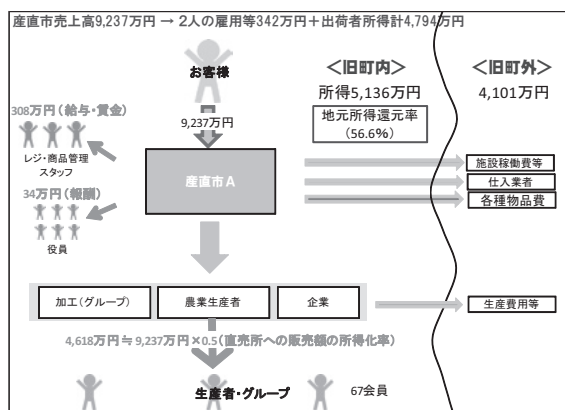
2つの産直市の事例では、売上のうち立地地域に所得として還元された率は事例Aで55.6%、事例Bで37.7%であり、この差異の多くは事例Aで出荷者外からの仕入れがないのに対し、事例Bが売上の約4割を地域外製造業者等から仕入れていることによる（この部分が地域外に流出）（図1）。

②農産加工品製造販売施設の地域経済への効果について

2つの農産加工品製造販売施設の売上のうち立地地域に所得として還元された率は事例Cで31.6%、事例Bで65.0%である。うち、それぞれ立地地域の生産者が2つの加工施設へ原料として農産物を販売して得た“所得/売上”率は6%、10%に留まり、これら施設では加工品製造に携わる者の所得化する割合が大きいことが示された。

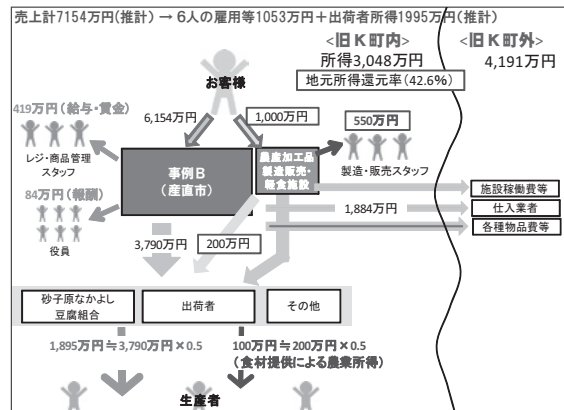
③産直市への農産加工品製造販売・軽食施設の併設の地域経済の効果について

事例Bでは、産直市への農産加工品製造販売・軽食施設の併設により上昇した売上は主に農産加工製造販売・軽食施設での従事者の賃金という形で還元されていることが示された（図2）。



注1: 産直市Aの数値は2008年損益計算書から算出
 注2: 直売所売上の所得への換算比率は2008年島根県農林水産部経営指導指針の所得率を参考にした暫定値
 注3: 地元所得還元率は所得以外は旧町外に流出すると仮定して算出
 注4: 出荷者所得計には直売所への農産物等販売による所得のほか、産直市Aによる出荷者奨励金が含まれる

図1 産直市の立地地域への経済効果(事例A)



注1: 事例Bの数値は2006年損益計算書から算出
 注2: 農産加工品製造販売・軽食施設の賃金、旧K町内からの仕入額については4~6月の業績とヒアリングから推計
 注3: 売上の所得への換算比率は2008年島根県農林水産部経営指導指針の所得率を参考にした暫定値

図2 産直市への農産加工品製造販売・軽食施設の併設の地域経済の効果(事例B)

研究課題名：持続可能な総合的土地利用手法の構築

担当部署：企画情報部 地域研究グループ

担当者名：安部 聖

予算区分：県単

研究期間：平成19～21年度

1. 目的

相続等による不在村地主の増加により、中山間地域等において所有者不明等の土地や空き家などが増加している。しかし、その実態が正確に把握されているとは言いがたく、また利用を促進するために必要な労力を含めたコストが計算できないため、適正な利用が妨げられている状況にある。そこで本研究では耕作放棄地を含む農地等を中心に、①地域での土地利用の実態把握、②畜産分野における土地利用の可能性、③中山間地域直接支払制度や担い手の状況について検討する。

2. 方法

1) 地域での土地利用の実態把握

平成17年度より継続して実施している「農地一筆マップシステム」の普及を図りつつ、取り組んでいる地区を対象に、各地区における作付作物等の利用状況や、管理者年齢など人の状況等について把握した。さらに、取組地区・団体とともに土地利用について検討した。

2) 畜産分野における土地利用の可能性

隠岐の島町における公共牧野の分布状況や放牧頭数を調査し、GISデータ作成を試みた。公共牧野に関する情報は、隠岐支庁農林局の協力により入手した。さらに農畜産課家畜病性鑑定室からの依頼で作成した畜産農家GISデータを活用し、公共牧野を新設時における基礎資料を作成した。

また、(株)アグリおきと共同研究を実施し、隠岐の島町五箇地区における土地利用状況を把握し、飼料稲やワラ収集、放牧利用など畜産農家の視点に立った土地利用の可能性について調査した。

3) 中山間地域直接支払制度や担い手の状況

安来市における中山間地域直接支払制度の取組状況や集落営農組織の分布状況について、安来普及部の協力によりGISデータを作成した。さらに農業経営課と共同で実施している集落担い手マップや国勢調査や農林業センサス等の統計データとの重ね合わせを行った。

3. 結果の概要

1) 地域での土地利用の実態把握

「農地一筆マップシステム」の普及を図った結果、今年度新たに作成した地区は4地区（9集落）であり、今までに作成した地区は合計78地区（217集落）となった（図1）。取組地区においては、中山間地域直接支払制度等で使用する農用地保全マップ等に活用している事例が多く、比較的管理者年齢が低い傾向があった。しかし、すでに取り組んでいる地区において、十分に活用されていない事例も見受けられ、さらなる活用方法について検討が必要であり、現在



図1 農地一筆マップ作成状況

開発中の一筆マップシステムと連動した栽培管理履歴システム等の機能強化が必要と考えられた。

2) 畜産分野における土地利用の可能性

隠岐の島町には公共牧野が14カ所、129ha（1.8～24.3ha）存在し、島後の北西部を中心に分布している（図2）。放牧頭数は全251頭（4～50頭）であり、放牧密度は1.94頭/haと放牧の目安とされる2.0頭/haと適正規模であった。また、畜産農家は公共牧野と同様、五箇、中村、都万地区に多く分布しているが、西郷港から八尾川沿いにも多く存在しており、この地域での牧野確保も重要と考えられる。さらに隠岐の島町では増頭計画が持ち上がっており、放牧によって飼養管理を行うのであれば新たな牧野造成が必要であり、島の南東部に造成すべきと考えられた。

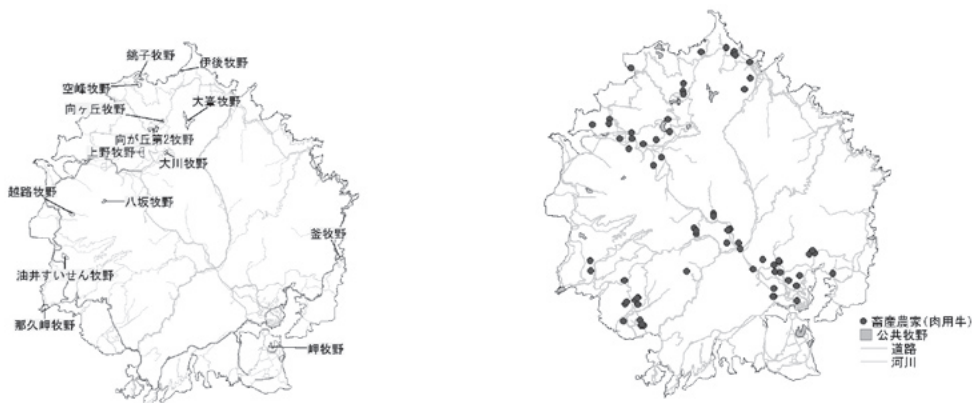


図2 隠岐の島町における公共牧野位置図と畜産農家の分布

3) 中山間地域直接支払制度や担い手の状況

安来市における中山間地域直接支払制度への取組は、対象地域をほぼ網羅できていると思われる（図3）。集落営農組織の分布をみると、大区画圃場整備が実施されている旧安来市平坦部や、県境に位置する旧広瀬町東比田地域に多く設立されている。安来普及部が調査した集落の担い手状況と重ねあわせて表示すると、旧広瀬町山佐地域で「集落内部での担い手確保が困難」と判定されている集落が多くなっていることがわかる。

しかし、これらの集落でも中山間地域直接支払制度へは取組が行われており、今後この協定を単位とした集落営農組織への発展を促していく必要がある。

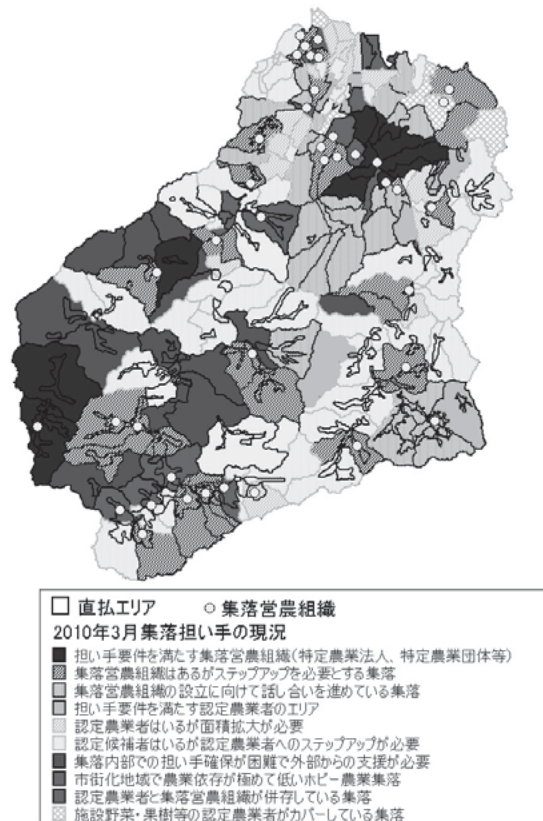


図3 安来市における中山間地域直接支払制度取組と担い手の状況

研究課題名：分散型居住に適応した拠点とネットワーク整備に関する研究

担当部署：企画情報部 地域研究グループ

担当者名：福寄康明、藤山 浩

予算区分：県単

研究期間：平成19～21年度

1. 目的

本研究では、急速な人口・世帯の減少局面の到来に対応して、分散的な居住形態に対応する拠点配置と交通ネットワークの複合計画モデルを、現場の市町村や省庁、関係各課と連携して検討・構築する。

2. 方法

1) 住民主体の小規模な運行の調査

平成21年度から開始された島根県の自治会等輸送活動支援モデル事業等の実施地域を対象として、その運行状況や体制を調査し、課題や発展可能性および必要な条件整備についてまとめた。

2) 生活交通確保に関する全県調査との連携

平成21年度総務省事業として島根県が実施した「過疎地域における生活交通確保のための輸送方法調査・検討業務」について、地域研究グループで開発している全県の中山間地域集落のGISデータベースの更新やバス路線データとの複合分析について技術的サポートを行うと共に、今後の方向性検討において「郷の駅」構想等の研究成果の提供を行った。

3) 「郷の駅」構想の進化と国政策検討との連動

平成20年度より、中山間地域の基礎的な生活圏において、交通のみならずコミュニティや生活の複合的な結節機能を担う広場空間として「郷の駅」構想を提案してきたところである。平成21年度は、理論的な進化を進めると共に、国の審議会等に参加し、今後の政策提言につながる研究成果の具体化を行った。

4) 島根県立大学との連携大学院による研究展開

平成21年度より指導院生も入学し本格始動している島根県立大学との連携大学院において、中山間地域の交通を研究テーマとして設定し、中山間地域における旅客貨物フローの包括的把握とその複合化可能性を検証する共同研究を、担当院生と展開した。

3. 結果の概要

1) 自治会等輸送活動支援モデル事業についての現地調査

飯南町谷地区は、96世帯、253人、高齢化率が47%。町営バスがなく、移動が不自由な地域もある。このため、県の補助制度により町が車両を購入し、谷自治振興会に無償貸与し、21年8月から地区のボランティア運転手による運行を行っている。谷地区内から赤名までの乗車ができ、通院、買い物、高速バスへの乗り継ぎが可能である。無償運行であるが、利用者は、ガソリン代実費相当として1乗車200円を負担している。3日前までの予約が必要で、公民館の常駐職員が振興会の事務局として予約受付を行っている。

利用状況は、谷出張診療所への通院利用が多いが、赤名方面への利用も目立つ。この輸送活動がうまく成り立っているのは、もともと地域のまとまりがあり、地域活動への理解があること、運行範囲がタクシー事業者の営業エリアから遠く、調整が困難ではなかったこと、予約業務が常駐職員がいる公民館で可能だったことなどが挙げられる。また、利用時間帯が重なり、乗り合わせとなる場合も多く、結果的に運行費用が抑えられている。更に、車両の車検費用、保険料は町が負担しており、地域の負担軽減と安心感に繋がっている。



図1 谷地区での使用車両「せせらぎ号」

2) 島根県におけるバス交通の現況把握

全県のバス路線、集落ごとのバス交通状況の最新データがGIS対応で整備され、各バス路線の利用率や収支率あるいは集落ごとのバス停までの距離や役場等への乗車時間や運賃等が包括的に把握された。このようなGIS対応のバス交通に関するデータベースが整備されている都道府県は、島根県のみである。

3) 「郷の駅」構想に関する理論提示、国等への政策提言

交通専門誌への投稿等を通じて、交通・物流ターミナルとしての機能に留まらない、コミュニティ、行政、商業、金融、医療、福祉、教育などの暮らしを支える複合的な拠点としての「郷の駅」の役割を提示した。併せて、将来のエネルギーステーションとしての可能性も指摘した(『運輸と経済』2010年9月号「高齢化が進む中山間地域における公共交通マネジメントの方向性」藤山 浩)。

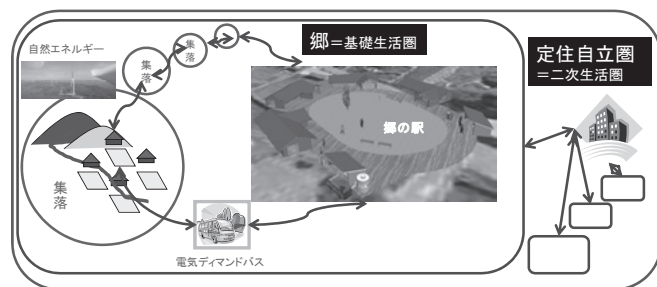


図2 「郷の駅」のシステムイメージ

また、「国土審議会政策部会 集落課題検討委員会」に参画し、「郷の駅」と方向性を共有する「小さな拠点」(医療や食料品・日用品の買い物等の基礎的な生活サービスの提供機能を有する複合的な拠点)が中間とりまとめとして政策提言されるに至っている。

4) 連携大学院生との旅客貨物フローの包括的把握の取組

島根県浜田市旭自治区の事例を用いて、中山間地域における旅客貨物フローを包括的に整理・分析し、時間的重複・空間的分散・分野的独立の課題を抱える中山間地域の交通輸送構造の実態を明らかにした。

**研究課題名：持続可能な地域社会のための現場活用プログラムの開発
研究期間現場活用プログラムのモデル実践・構築
プログラムの展開を担う人材育成と広域ネットワーク化**

担当部署：企画情報部 地域研究グループ

担当者名：野村悟治・福寄康明・村上隆史・藤山 浩・笠松浩樹・有田昭一郎・安部 聖

予算区分：中国地方中山間地域振興協議会（中国地方知事会共同研究）

研究期間：平成21～23年度

1. 目的

近年の中山間地域を取り巻く小規模・高齢化集落の出現や土地利用の空洞化などの諸課題や、新たな時代局面・政策に対応した動きを考慮し、今後の中山間地域政策に必要な基本方向を整理しながら実践的な研究を継続実施し、中山間地域の現場で活用可能な行動手法（プログラム）を整備する。

2. 方法

1) 集落データ・政策や施策情報等の収集、分析、活用

2) プログラム開発（集落を超えた基礎生活圏の運営，土地活用，集落危機緊急対応，新たな制度の現場活用，都市共生）

地域運営を実際に担う人材育成のための研修会・シンポジウムの開催

3) 中国各県モデル地区での実践，各県への波及

モデル地区：鳥取県南部町賀野地区，島根県邑南町口羽地区，岡山県新見市大佐大井野地区，
広島県安芸太田町吉和郷・那須・打梨地区，山口県山口市徳地串地区

3. 結果の概要

1) モデル地区における取組とその支援

プログラム化を目指す各分野に対応して，各モデル地区において実践されている，従来よりも深化した種々の取組や動き（表－1）に着目しながら，一部その支援を行った。

表－1 各県モデル地区における主な取組・動き

プログラム分野	関連する取組や動き
集落を超えた基礎生活圏の運営プログラム	・集落単位を超えた機動的な組織による活動 あいま富有の里地域振興協議会（鳥取），大井野地域振興福祉協議会（岡山），ゆたかな串を育てる会（山口） ・拠点化，地域の中心広場の構想（鳥取，島根） ・外部人材の配置検討（山口）
集落危機緊急対応プログラム	・集落単位では対応困難な課題解決への実践 路線バス確保策検討（鳥取），買い物サロンバス運行（島根） ・小規模・高齢化集落における次代への確かな継承の仕組みづくり（集落アーカイブづくり）の実践（山口）
都市との共生プログラム	・出身者を対象としたアンケート調査（広島），ふるさと米協定（島根）など共生の仕組みづくりに向けての実践 ・次世代の定住を見据えた若者出会い創出事業（岡山）

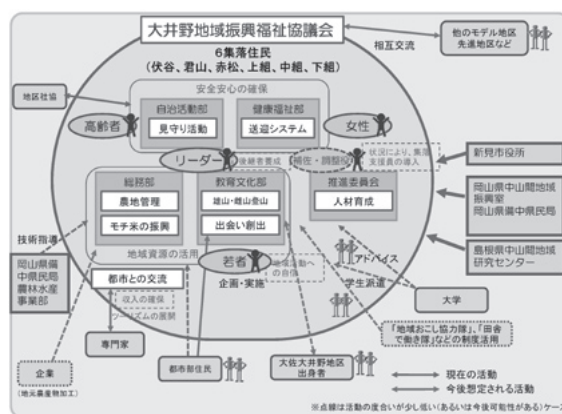
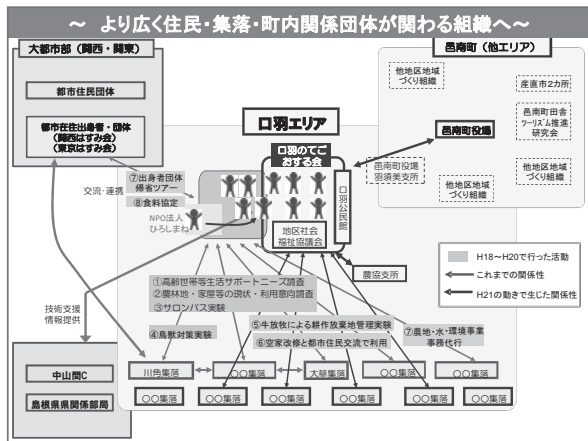


図-1 モデル地区における地域運営組織と他の活動主体との相関関係
 (左：島根県邑南町口羽地区，右：岡山県新見市大佐大井野地区)

2) 現場でのプログラム展開を担う人材育成を中心とした研修・シンポジウムの実施

各研修会等において表-2の成果を得るとともに、講師や参加者が県境を横断して参集し、人材育成の連携・広域化への可能性をうかがわせた。

表-2 各県における人材育成研修等の概要

研修会等	概要・論点
「新たな地域運営組織」設置市町懇談会（鳥取）	・行政による人的・財政支援，拠点の現況，悩み等に係る意見交換を通じた，地域運営組織をバックアップする行政のあり方
「地域を支える組織づくりと人材」研修会（島根）	・機動性に優れた支援センターや人材の配置による，「守り」と「攻め」のバランスがとれた地域運営の実現可能性を示唆
岡山県集落支援員制度研修会（岡山）	・実際の取組事例を聞きながら，集落支援員等を支援する広域的な仕組みの必要性を確認
安芸太田町地域づくりフォーラム（広島）	・他出者との連携による集落維持の新たな可能性示唆 ・小さな地域活動の蓄積による自信の醸成と合意形成促進
山口県中山間地域づくりリーダー研修会（山口）	・地域運営人材の確保に際する，地域の特色を踏まえた住民による「受け皿」づくりの重要性
中山間地域シンポジウム（岡山）	・モデル地域の取組発表，大学生の視点でのレポートを通じ，定期的な外部人材による評価や地元の再発見の重要性を示唆 ・都市部での開催による，中山間地域と都市との共生のあり方に係る相互理解・合意形成の促進

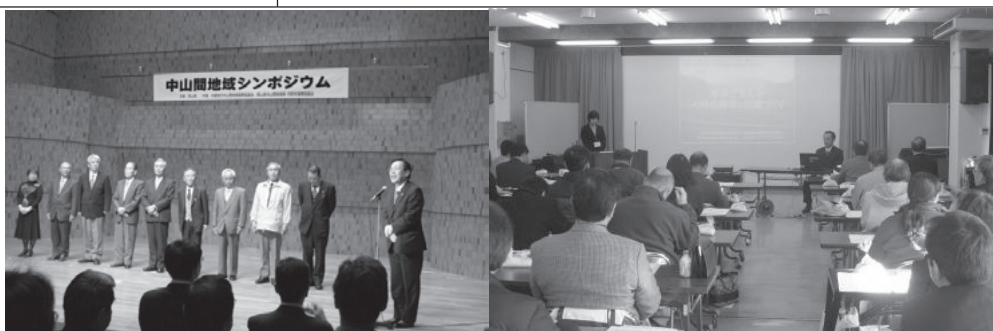


写真-1 人材育成研修等の様子（左：中山間地域シンポジウム（岡山），右：研修会（山口））

II 農林技術部

研究課題名：山間地における水稻作況試験

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：松本樹人

予算区分：県単

研究期間：昭和51年度～

1. 目的

毎年一定の方法で栽培した水稻の生育、収量と気象との関係を調査し、作柄の判定及び栽培技術指導の資料とする。

2. 方法

1) 試験場所：島根県飯石郡飯南町下赤名島根県中山間地域研究センター圃場（標高；444m）

2) 土壌：礫質灰色低地土、土性：CL

3) 試験区

表-1 試験区の概要

品 種	播種期 (月.日)	移植期 (月.日)	施 肥								
			全施用量 (各成分)			N施用(kg/10a)					
			N	P	K	基肥 量	追肥 量	穂肥 I		穂肥 II	
コシヒカリ	4.10	5.01	5.1	10	11.6	2.5	2.6	7.14	1.3	7.23	1.3

3. 結果の概要

1) 気象

4月第2半旬から第4半旬は平年に比べ高温多照であったが、4月第6半旬に気温が低下した。5月前半は、気温がやや高く、日照時間も多かったが、その後6月中旬まで気温が平年並みかやや低く、日照時間が少なく、降水量が多く推移した。6月中旬から7月に欠けて気温、日照時間が平年並みから高くなり、降水量は少なく推移した。7月中旬から8月中旬まで気温が平年より低く、日照時間が短く、降水量が多くなった。8月中旬からは気温平年よりやや低く、日照時間は多く、降水量は低く推移した。生育期間に台風被害は受けなかった。

2) 生育

移植後、好天に恵まれたため活着はよかったが、その後は平年に比べ、気温の低下、日照時間の減少等から、草丈が低く、莖数が少なくなった。

幼穂形成期が7月8日と平年より2日遅く、成熟期は9月12日と平年並み。

3) 収量

穂数が少ないことから収量は平年の94%となった。

4) 品質

登熟期間は気温が平年並みから低く、日照時間が長くなり、品質は平年を上回った。

5) 今後の問題点と次年度以降の計画

継続

6) 結果の発表、活用等

関係機関へ適宜情報提供

表一 2 作況試験における生育経過、収量及び収量構成要素

品種		コシヒカリ(現施肥水準)				
施肥N量/10a		5.0				
平年		2002~2008				
調査項目及び時期		本年	前年	比(差)	平年	比(差)
苗乾物重(茎葉)	(月/日)	18.0	12.6	143	11.9	151
主稈葉数	移植時 (5/1)	2.1	2.2	-0.1	2.2	-0.1
	+30日 (6/1)	6.3	6.5	-0.2	6.1	0.2
	+40日 (6/11)	7.9	8.0	-0.1	7.6	0.3
	+50日 (6/19)	8.8	9.4	-0.6	8.9	-0.1
	+60日 (7/1)	10.3	10.3	0.0	10.0	0.3
	+70日 (7/10)	11.0	11.2	-0.2	11.0	0.0
	+80日 (7/21)	12.3	12.6	-0.3	12.0	0.3
	+90日 (7/31)	13.0	13.2	-0.2	12.7	0.3
	止葉 (7/31)	13.0	13.2	-0.2	12.8	0.2
草丈(cm)	移植時 (5/1)	11.9	10.4	114	10.8	110
	+30日 (6/1)	24.3	23.5	103	22.6	108
	+40日 (6/11)	28.9	28.0	103	26.4	109
	+50日 (6/19)	34.5	36.7	94	35.5	97
	+60日 (7/1)	51.0	48.1	106	49.5	103
	+70日 (7/10)	63.8	61.1	104	64.5	99
	+80日 (7/21)	74.5	73.5	101	75.8	98
	+90日 (7/31)	82.6	89.5	92	88.9	93
	茎数(本/m ²)	移植時 (5/1)	67	67	100	67
+30日 (6/1)		178	212	84	182	98
+40日 (6/11)		307	364	84	343	90
+50日 (6/19)		442	586	75	530	83
+60日 (7/1)		422	607	70	588	72
+70日 (7/10)		404	584	69	558	72
+80日 (7/21)		380	530	72	507	75
+90日 (7/21)		362	459	79	458	79
葉色		移植時 (5/1)	26.3	27.8	-1.5	29.4
	+30日 (6/1)	33.4	36.6	-3.2	33.3	0.1
	+40日 (6/11)	39.1	36.3	2.8	37.2	1.9
	+50日 (6/19)	36.6	37.4	-0.8	38.9	-2.3
	+60日 (7/1)	36.5	38.1	-1.6	38.7	-2.2
	+70日 (7/10)	33.2	34.2	-1.0	37.8	-4.6
	+80日 (7/21)	32.4	30.5	1.9	35.5	-3.1
	+90日 (7/31)	34.5	31.8	2.7	34.9	-0.4
	最高分けつ期(月.日)	6.19	6.30	-11	7.01	-12
最高茎数(本/m ²)	442	607	73	586	75	
同上主稈葉数(葉)	8.8	10.3	-1.5	10.1	-1.3	
幼穂形成期(月.日)	7.08	7.09	-1	7.06	2.0	
出穂期(月.日)	8.05	8.02	3	8.02	3	
成熟期(月.日)	9.12	9.11	1	9.12	0	
倒伏程度(0-5)	0.0	0.0	0.0	2.0	-2.0	
稈長(cm)	82.0	82.1	100	80.1	102	
穂長(cm)	17.9	18.1	99	18.9	95	
穂数(本/m ²)	331	403	82	399	83	
有効茎歩合(%)	74.9	66.4	113	69.7	107	
1穂粒数(粒/穂)	76.1	73.7	103	79.8	95	
粒数(粒/m ² *100)	255	306	83	316	81	
登熟歩合(%)	90.9	87.0	104	84.4	108	
玄米千粒重(g)	21.7	24.1	90	22.4	97	
全重(kg/a)	126.6	149.5	85	139.2	91	
わら重(kg/a)	51.5	63.8	81	59.7	86	
精粒重(kg/a)	67.9	82.7	82	76.6	89	
屑米重(kg/a)	5.8	2.8	207	4.0	145	
精玄米重(kg)	55.7	64.1	87	59.4	94	
整粒歩合(%)	75.5	74.9	0.6	77.7	0.6	
他未熟粒歩合(%)	13.6	7.4	6.2	12.0	6.2	
胴割砕粒歩合(%)	6.3	2.4	3.9	1.4	3.9	
乳白粒歩合(%)	1.1	4.7	-3.6	3.3	-3.6	
青未熟粒歩合(%)	1.1	0.0	1.1	1.4	1.1	
腹白粒歩合(%)	0.4	0.8	-0.4	0.9	-0.4	
基部未熟粒歩合(%)	0.3	1.9	-1.6	1.6	-1.6	
死米粒歩合(%)	0.1	7.0	-7.0	1.2	-7.0	
検査等級		1等・中 1等・下		2等・上		

注1)前年又は平年値に対する百分率で表示。主稈葉数、最高分けつ期、幼穂形成期、出穂期、成熟期、倒伏程度は対差で表示。

注2)過去10年間の平均値。倒伏程度は過去9年間、現施肥水準区は全て過去6年間の平均値。

注3)葉齢は不完全葉を除外。

注4)葉色は葉緑素計(SPAD-502)により完全展開葉の上位2葉目(田植時は完全展開葉の上位1葉目)を測定。

注5)成熟期の倒伏程度。0(無)~5(甚)の6段階評価。

注6)粒厚1.85mm以上。

注7)粒の判別は穀粒判別機(サタケ RGQI 10A)により調査した粒数比。平年値は過去4年間の平均値。対差で表示。

注8)検査等級は1等、2等、3等(上,中,下)、等外の10段階で示す。島根農政事務所出雲支所調査。

研究課題名：水稲奨励品種決定調査

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：松本樹人

予算区分：県単

研究期間：昭和28年度～

1. 目的

本県に適する良質、良食味、多収及び障害抵抗性のある水稲品種を農業技術センター栽培研究部作物グループと産業技術センター技術部生物応用グループと共同試験し選抜する。

2. 方法

表-1 試験区の概要

試験場所 試験区分	熟期	対照品種	苗質	播種期 (月.日)	移植期 (月.日)	栽植密度 (本/m ²)	施肥法		区制
							区分	Nkg/10a	
所内 本調査	極早生A	ハナエチゼン	稚苗	4.15	5.07	22.2	標肥	6.0	2
	極早生B	コシヒカリ							
所内 予備調査	早生酒	改良雄町	稚苗	4.15	5.07	22.2	標肥 多肥	6.0 10.5	2
	飼料米	コシヒカリ							

3. 結果の概要

1) 生育概況

- (1) 7月中旬から8月中旬まで、平年にくらべ日照が少なく、生育は株張りがやや細かった。
- (2) 病虫害発生は比較的少なかった。

2) 供試系統の概要

表-2 本試験における供試系統の評価

熟期	対照品種	品種名 系統名	供試年数		有望度	概要	
			予備	本		長所	短所
極早 生A	ハナエチゼン	島系69号	0	1	△	収量	
極早 生B	コシヒカリ	島系68号	0	2	△	葉いもち	
		つや姫	0	1	△	葉いもち	
		05-40	1	△	収量	葉いもち	
		05-41	1	△			
早生酒	改良雄町	05-43	1	×		低収、倒伏の恐れ、葉いもち	
		05-46	1	△		倒伏の恐れ、葉いもち	
		越南183号	2	△			
飼料米	コシヒカリ	みほひかり	1	△			
		北陸193号	2	△			
		ホシアオバ	2	△			

注) 供試年数は予備：予備調査（又は系適）、本：本調査

有望度は奨：奨励品種採用予定、◎：有望、○：やや有望、△：継続、×：打ち切り

3) 今後の問題点と次年度以降の計画

- (1) ハナエチゼン熟期では、収量が優れる「島系69号」を継続とした。
- (2) コシヒカリ熟期では、葉いもち耐病性に優れる「島系68号」、「つや姫」を継続とした。

4) 今後の問題点と次年度以降の計画

継続

5) 結果の発表、活用等（予定を含む）

奨励品種採用の資料とする。

表一 3 本試験における供試系統・品種の生育、収量及び品質

熟期	施肥	品種名・系統名	出穂期 月・日	成熟期 月・日	稈長 cm	穂長 cm	穂数 本/m ²	玄米重 ^{a)} kg/a	千粒重 g	品質 ^{b)}
極 早 生 A	比)	ハナエチゼン	7.27	8.28	74.5	16.5	320	53.9	25.1	3.1
		島系69号	7.29	8.26	84.1	18.1	356	59.7	24.4	3.6
極 早 生 B	比)	コシヒカリ	8.02	9.12	84.0	18.1	358	61.8	23.5	3.6
		島系68号	8.03	9.06	70.8	19.9	379	56.7	27.3	3.0
		つや姫	8.03	9.15	67.7	16.3	378	58.0	23.3	3.6
早 生 酒	比)	改良雄町	8.19	9.28	85.1	21.8	343	50.3	29.7	5.5
		改良八反流	8.09	9.16	100.1	20.2	287	50.3	31.6	4.0
		山田錦	8.21	9.28	93.5	20.4	395	57.0	32.8	5.3
		05-40	8.11	9.16	88.5	21.7	306	52.9	31.2	4.6
		05-41	8.06	9.13	87.6	19.5	338	46.0	31.7	3.3
		05-43	8.12	9.13	94.6	21.7	309	40.9	33.9	3.3
		05-46	8.10	9.16	91.6	21.5	292	51.3	32.5	4.0
飼 料 米	多肥	比) コシヒカリ	8.05	9.09	84.0	18.9	364	60.6	24.1	3.9
		越南183号	8.08	9.16	76.8	18.5	322	62.0	28.1	3.8
		みほひかり	8.20	10.09	77.7	17.9	470	64.5	22.9	4.1
		北陸193号	8.17	9.24	68.8	25.9	264	56.7	28.2	5.0
		ホシアオバ	8.11	10.10	85.6	22.3	232	63.2	37.8	5.0

a) 粒厚は普通うるちが 1.85mm 以上、酒米が 2.0mm 以上。

b) 1 (上上) ~ 9 (下下) の 9 段階で評価。

研究課題名：水稲・大豆の有機栽培試験

①田畑輪換と有機物散布が水稲の生育、収量に及ぼす影響

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：松本樹人

予算区分：県単

研究期間：平成18年～21年度

1. 目的

水田における田畑輪換を前提とした、水稲・大豆の有機栽培技術を確立する。

本試験では、施肥効果をねらいとして、荒起こしと同時に竹等の有機物を施用し、その後移植後2日目に米ぬか・屑大豆を原料とした発酵物を散布した場合、これら有機物が水稲の生育、収量について及ぼす影響について調査した。

2. 方法

1) 土壌：礫質灰色低地土（島根県飯石郡飯南町下赤名）

2) ほ場条件：前作大豆ほ場

3) 試験区

表－1 試験区の概要

2区制 1区74.4m²

試験区	春耕時		移植後	
	散布有機物名	散布量 (kg/a)	散布有機物名	散布量 (kg/a)
有機物散布区1	竹パウダー	10	無施用	10
有機物散布区2	竹パウダー	10	米ぬか・屑大豆	10
有機物散布区3	米ぬか・屑大豆のぼかし	10	無施用	10
有機物散布区4	米ぬか・屑大豆のぼかし	10	米ぬか・屑大豆	10
無処理区	無施用	—	無施用	—

注1) 春耕時の有機物は散布後全層にすき込んだ、移植後は2日目に田面に散布した。

注2) 竹パウダーとは竹を植織機で粉碎したもの

4) 耕種概要

品種はコシヒカリを供試し、育苗は、中成苗用育苗箱の底に根切りマットを敷き、発酵鶏糞100g/箱を乗せ、その上に竹パウダー600g/箱を乗せ育苗培土とし、覆土は市販の無肥料覆土を使用した。4/17播種し電熱育苗器で出芽させ、その後無加温ハウス内でプール育苗した。播種量は40g/箱、種子は温湯消毒を実施した。ほ場は前年秋に牛糞堆肥1000kg/10aを施用し、3/18に耕起し、3/26から早期湛水、荒代を実施した。5/25、26に移植し、栽植密度は株間20cm、条間30cm、手植を行った。その後2ヶ月間は深水管理とした。施肥は基肥、追肥とも実施しなかった。

5) 調査方法

穂数は出穂期に各区15株を調査した。収量は成熟期に各区3.24m²を刈り取り調査した。

3. 結果の概要

1) 春耕時の有機物施用と無施用の比較

春耕時に有機物を施用すると無施用に比べ、稈長が長くなり、穂数が多くなった。また、収量は無施用区の45.4kg/aに比べ、竹パウダー施用区では112%、米ぬか・屑大豆施用区は119%増加した。

2) 移植後の有機物施用と無施用の比較

春耕時に加え、移植後に有機物を施用すると無施用区に比べ収量が多くなった。春耕時に竹パ

ウダーを施用し、移植後米ぬか・屑大豆を散布した区は移植後散布しなかった区より収量がやや多くなった。一方、春耕時に米ぬか・屑大豆を施用した区では、移植後散布しなかった区に比べ収量が低くなった。前者では、肥料としての効果もあったと考えられたが、後者では、無施用より稈長、穂長がやや短く、穂数も少なくなったことから、生育が有機物の施用により抑制されたと考えられた。

3) 結果の要約

春耕前に竹パウダー、あるいは、米ぬか・屑大豆ぼかしを施用すると、無施用に比べ収量が増加した。竹パウダー施用では、移植後に米ぬか・屑大豆を散布すると収量が高くなった。

以上のことから、前作大豆ほ場で水稻を作付けする場合、春耕時の有機物施用は、基肥としての効果があると考えられたが、移植後の散布の肥料効果については不明であった。

4) 結果の発表、活用等（予定を含む）

県内の環境農業を進める生産者への情報提供

表－2 有機物の施用が水稻の生育・収量に及ぼす影響

春耕時		移植後		稈長 cm	穂長 cm	穂数 本/m ²	同左 比率 %	全重 kg/a	精玄米重 kg/a	同左 比率 %
散布有機物名	散布量 (kg/a)	散布有機物名	散布量 (kg/a)							
竹パウダー	10	無施用	0	85.9	19.0	309	134	118.0	51.0	112
	10	米ぬか・屑大豆	10	86.4	19.2	307	133	127.3	54.7	121
米ぬか・屑大豆のぼかし	10	無施用	0	84.5	19.0	313	136	125.3	53.8	119
	10	米ぬか・屑大豆	10	82.1	18.4	268	116	115.0	51.0	112
無施用	0	無施用	0	80.6	19.8	231	100	101.9	45.4	100

研究課題名：水稻・大豆の有機栽培試験

②田畑輪換と有機物散布による水田雑草抑制効果

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：松本樹人

予算区分：県単

研究期間：平成18年～21年度

1. 目的

水田における田畑輪換を前提とした、水稻・大豆の有機栽培技術を確立する。
本試験では、有機物散布による水田雑草抑制効果について検討する。

2. 方法

1) 土壌：礫質灰色低地土（島根県飯石郡飯南町下赤名）

2) 試験区

表-1 試験区の概要

前作	試験区	春耕時		移植後	
		散布有機物名	散布量 (kg/a)	散布有機物名	散布量 (kg/a)
大豆	有機物散布区1	竹パウダー	10	無施用	10
	有機物散布区2	竹パウダー	10	米ぬか・屑大豆	10
	有機物散布区3	米ぬか・屑大豆のぼかし	10	無施用	10
	有機物散布区4	米ぬか・屑大豆のぼかし	10	米ぬか・屑大豆	10
	無処理区	無施用	—	無施用	—
水稻	有機物散布区5	米ぬか・屑大豆のぼかし	10	米ぬか・屑大豆	10

注1) 春耕時の有機物は散布後全層にすき込んだ、移植後は2日目に田面に散布した。

注2) 竹パウダーとは竹を植織機で粉碎したもの

3) 耕種概要

品種はコシヒカリを供試し、育苗は、中成苗用育苗箱の底に根切りマットを敷き、発酵鶏糞100g/箱を乗せ、その上に竹パウダー600g/箱を乗せ育苗培土とし、覆土は市販の無肥料覆土を使用した。4/17播種し電熱育苗器で出芽させ、その後無加温ハウス内でプール育苗した。播種量は40g/箱、種子は温湯消毒を実施した。ほ場は前年秋に牛糞堆肥1000kg/10aを施用し、3/18に耕起し、3/26から早期湛水、荒代を実施した。5/25、26に移植し、栽植密度は株間20cm、条間30cm、手植を行った。その後2ヶ月間は深水管理とした。施肥は基肥、追肥とも実施しなかった。

4) 調査方法

移植後40日目に750cm²のコドラートを用い各区2カ所から雑草を抜き取り、発生本数を調査した。

3. 結果の概要

1) 田畑輪換と水稻連作の比較

前作が大豆のほ場では、前作が水稻のほ場に比べ、コナギ、ホタルイの発生本数が減少した。

2) 春耕時と移植後の有機物施用の比較

春耕時あるいは移植後の有機物施用と、コナギ、ホタルイの発生本数との間に明瞭な関係は認められなかった。

以上のことから、田畑輪換はコナギ、ホタルイの発生抑制に効果があると考えられた。

3) 結果の要約

田畑輪換はコナギ、ホタルイの発生抑制に効果があると考えられた。

4) 結果の発表、活用等（予定を含む）

県内の環境農業を進める生産者への情報提供

表ー 2 有機物の施用がコナギ、ホタルイの発生本数に及ぼす影響

前作	春耕時		移植後		雑草発生本数 (本/m ²)	
	散布有機物名	散布量kg/a)	散布有機物名	散布量 (kg/a)	コナギ	ホタルイ
大豆	竹パウダー	10	米ぬか・屑大豆	10	260	110
		10	無施用	0	160	117
	米ぬか・屑大豆のぼかし	10	米ぬか・屑大豆	10	133	287
		10	無施用	0	237	67
	無施用	0	無施用	0	247	190
水稻	米ぬか・屑大豆のぼかし	10	米ぬか・屑大豆	10	1820	1380

(注) 発生本数は移植後 40 日に調査

研究課題名：水稲・大豆の有機栽培試験

③田畑輪換と有機物マルチによる大豆の雑草抑制効果

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：松本樹人

予算区分：県単

研究期間：平成18年～21年度

1. 目的

水田における田畑輪換を前提とした水稲・大豆の有機栽培技術を確立する。

ここでは、前作水稲ほ場での黒大豆と白大豆の中耕培土後の有機物マルチによる雑草抑制効果について検討する。

2. 方法

1) 調査地：島根県飯石郡飯南町下赤名

2) ほ場条件：前作水稲、土壌：礫質灰色低地土

3) 試験区

表-1 試験区の概要

大豆の種類	試験区	マルチ量 (kg/10a)	播種日	中耕・培土	有機物散布
黒大豆 (赤名黒姫丸)	牛ふん堆肥+竹パウダー区	100	6.8	6.24、8.20	8.23
	竹パウダー区	100	6.8	6.24、8.20	8.23
	無処理区	100	6.8	6.24、8.20	8.23
白大豆 (サチユタカ)	牛ふん堆肥区	100	6.9	6.24、8.20	8.20、8.21
	竹パウダー区	100	6.9	6.24、8.20	8.20、8.21
	稲わら区	100	6.9	6.24、8.20	8.20、8.21
	無処理区	100	6.9	6.24、8.20	8.20、8.21

注1) 1区50m² 2反復

注2) 竹パウダーとは植織機で粉碎した竹のことである。

注3) 栽植密度は条間90cm、株間20cmとした。施肥は基肥、追肥とも実施しなかった。

4) 調査項目

黒大豆は10/23に白大豆は10/20に各マルチ区に1m²のコドラートを設置し、植生(種類、被度、草丈)を調査した。

3. 結果の概要

1) 黒大豆

ほ場内の雑草の種類は、アメリカセンダングサ、ノビエ、アキメヒシバ等であった。

マルチ後60日目の調査では各試験区ともコドラート内の植生は黒大豆が優占した。中耕・培土の作業が遅れたにもかかわらず、マルチ処理をしなかった区でも黒大豆が優占したことから、マルチの効果より黒大豆の草勢が強く、他の草種を抑制したと考えられた。

2) 白大豆

発生した雑草は各試験区とも、ノビエ、アメリカセンダングサ、ヌカキビ、タデ等、水田雑草、もしくは湿性を好む雑草が多くみられた。

各試験区ともコドラート内の植生はノビエ、アメリカセンダングサが優占し、白大豆は雑草の中にわずかにみえる程度であった。

各試験区ともマルチ処理をしなかった区と比べ、雑草の抑制効果はほとんどみられなかった。これは、2回目の中耕・培土作業が遅れ、雑草の生育が旺盛で、マルチ処理では抑制仕切れなかったためと考えられた。

表-2 黒大豆堆肥マルチ区

	平均値		相対値		SDR	順位
	被度	高さ(cm)	被度C`	高さH`	(C`+H`)/2	
赤名黒姫丸	3.75	75.0	100.0	50.8	75.4	1
アメリカセンダングサ	0.04	147.5	1.1	100.0	50.5	2
ノビエ	0.04	90.0	1.1	61.0	31.0	3
アキメシバ	0.04	85.0	1.1	57.6	29.3	4

表-3 黒大豆竹パウダーマルチ区

	平均値		相対値		SDR	順位
	被度	高さ(cm)	被度C`	高さH`	(C`+H`)/2	
赤名黒姫丸	4	80.8	100.0	75.5	87.8	1
ノビエ	0.04	107.0	1.0	100.0	50.5	2
アキメシバ	0.04	104.0	1.0	97.2	49.1	3

表-4 黒大豆マルチ無し区

	平均値		相対値		SDR	順位
	被度	高さ(cm)	被度C`	高さH`	(C`+H`)/2	
赤名黒姫丸	3.83	77.7	100.0	47.1	73.5	1
アオゲイトウ	0.04	165.0	1.0	100.0	50.5	2
ヌカキビ	0.04	95.0	1.0	57.6	29.3	3
アキメシバ	0.04	87.0	1.0	52.7	26.9	4
センダングサ	0.04	80.0	1.0	48.5	24.8	5
タデ	0.04	80.0	1.0	48.5	24.8	5

表-5 白大豆牛糞堆肥マルチ区

	平均値		相対値		SDR	順位
	被度	高さ(cm)	被度C`	高さH`	(C`+H`)/2	
ノビエ	3.5	110.3	100.0	83.8	91.9	1
アメリカセンダングサ	2.5	131.7	71.4	100.0	85.7	2
ヌカキビ	1	92.5	28.6	70.3	49.4	3
その他イネ科雑草	1	25.0	28.6	19.0	23.8	4
サチユタカ	0.2	53.3	5.7	40.5	23.1	5
タデ	0.04	25.0	1.1	19.0	10.1	6

表-6 白大豆竹パウダーマルチ区

	平均値		相対値		SDR	順位
	被度	高さ(cm)	被度C`	高さH`	(C`+H`)/2	
ノビエ	3	107.5	100.0	84.1	92.0	1
アメリカセンダングサ	1.5	127.8	50.0	100.0	75.0	2
ヌカキビ	1.5	71.0	50.0	55.5	52.8	3
タデ	0.12	60.0	4.0	46.9	25.5	4
サチユタカ	0.2	48.3	6.7	37.8	22.2	5
その他イネ科雑草	0.6	15.0	20.0	11.7	15.9	6

表-7 白大豆稲わらマルチ区

	平均値		相対値		SDR	順位
	被度	高さ(cm)	被度C`	高さH`	(C`+H`)/2	
ノビエ	3	96.7	100.0	87.9	93.9	1
アメリカセンダングサ	1.1	110.0	36.7	100.0	68.3	2
ヌカキビ	1	101.7	33.3	92.4	62.9	3
シナダレスズメガヤ	1	65.0	33.3	59.1	46.2	4
キンエノコロ	0.04	73.3	1.3	66.7	34.0	5
サチユタカ	0.2	50.8	6.7	46.2	26.4	6
タデ	0.04	42.5	1.3	38.6	20.0	7
センダングサ	0.04	15.0	1.3	13.6	7.5	8

表-8 白大豆無処理区

	平均値		相対値		SDR	順位
	被度	高さ(cm)	被度C`	高さH`	(C`+H`)/2	
アメリカセンダングサ	3.4	123.8	93.2	100.0	96.6	1
ノビエ	3.7	108.8	100.0	87.9	94.0	2
ヌカキビ	1.5	91.0	41.1	73.5	57.3	3
その他イネ科雑草	2.0	25.0	54.8	20.2	37.5	4
タデ	1.0	43.8	27.9	35.4	31.6	5
サチユタカ	0.2	56.7	5.5	45.8	25.6	6

研究課題名：中山間地域における県振興野菜の有機栽培技術の確立

①夏秋どりトマト有機栽培技術の確立

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：鳥谷隆之

予算区分：県単

研究期間：平成 18～21 年度

1. 目的

中山間地域の夏秋どりトマト有機栽培において、有機質肥料の施用がトマトの収量及び生育に及ぼす影響を明らかにする。

2. 方法

- 1) 供試品種 桃太郎ファイト(タキイ種苗)
 - 2) 試験圃場 中山間地域研究センター内ハウス (有機栽培管理4年目圃場)
 - 2) 区制 1区5株 2区制
 - 3) 試験区の構成 ①有機質肥料区 ②慣行区
 - ①有機質肥料区(kg/a)：基肥 菜種油粕 40 kg 追肥 有機質液肥 25 kg
施肥量(kg/a) N : P₂O₅ : K₂O = 2.8 : 1.8 : 1.1
 - ②慣行区(kg/a)：基肥 BM 重焼燐 3 kg, CDU 燐加安 S555 10 kg
追肥 NK 化成 C12 4 kg, くみあい液肥 2号 7 kg
施肥量(kg/a) N : P₂O₅ : K₂O = 2.8 : 2.8 : 2.9※追肥は両区とも3段花房開花後に生育に準じて施用
- 注) 両区の施肥以外の栽培管理は有機栽培管理法を基本とした IPM に準ずる
- 4) 耕種概要 定植 2009年4月16日(購入苗利用)
栽植密度 畝幅 200 cm 株間 40 cm 2条千鳥植え
白黒ダブルマルチ使用 収穫期間 6/15 ~ 10/30

3. 結果の概要

- 1) 上物収量は②区が優れたが、総収量では両区に顕著な差はみられなかった(表-1)。
- 2) 段別上物収量では、4段以降の収量で②区が優れる傾向が認められた(図-1)。
- 3) 下物内訳では、両区で尻腐果の発生が最も多く、次いで①区では小果、②区では裂果が多く発生した(図-2)。
- 3) 糖度は両区で7月上旬が最も高く、その後は次第に低下する傾向となった(図-3)。
- 4) 生育は、全ての項目で両区に大差は認められず、夏期高温期に草勢低下により、茎径が細くなった時期も、両区で同様の傾向がみられた(表-2)。

以上より、夏秋どりトマト有機栽培では、慣行栽培と同程度の窒素分量を有機質肥料で施用した場合、慣行栽培と遜色ない総収量及び生育の確保が可能であると考えられた。

[具体的データ]

表-1 有機質肥料の施用と株あたり収量及び上物率(2009)

試験区	上物		下物		総収量		上物率	
	個数 (個)	重量 (g)	個数 (個)	重量 (g)	個数 (個)	重量 (g)	個数 (%)	重量 (%)
①有機質肥料区	27.2	3097.1	9.1	911.2	36.3	4008.3	74.9	77.2
②慣行区	28.0	3342.8	8.7	737.6	36.7	4080.4	76.4	82.0

注) 収穫期間: 6月15日~10月30日

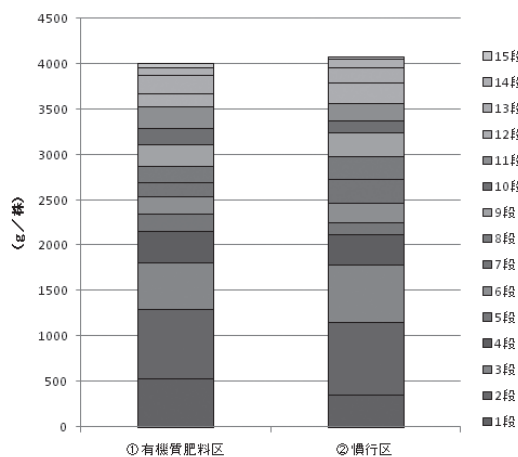


図-1 トマトの株当たり段別収量(2009)

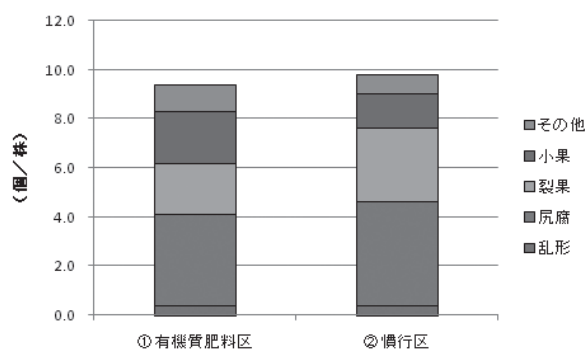


図-2 トマトの株当たり下物内訳(2009)

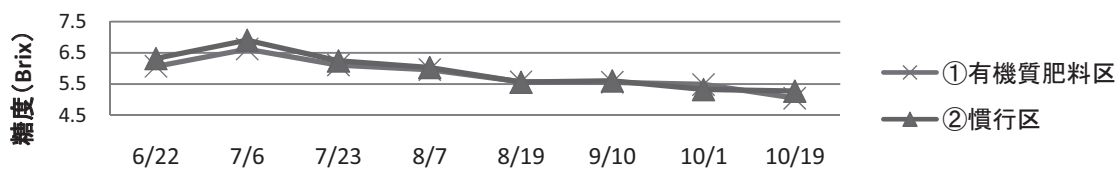


図-3 トマト糖度(Brix)の推移(2009)

表-2 有機質肥料の施用とトマトの生育(2009)

試験区	茎径			茎長			生体重		
	5節 (mm)	10節 (mm)	15節 (mm)	1~5節 (cm)	1~10節 (cm)	1~15節 (cm)	1~5節 (g)	1~10節 (g)	1~15節 (g)
①有機質肥料区	13.7	8.6	9.8	140.0	258.5	394.1	240.4	367.4	584.3
②慣行区	13.5	8.4	9.1	144.9	263.6	404.0	257.9	375.6	614.7

研究課題名：中山間地域における県振興野菜の有機栽培技術の確立

②アスパラガスの有機栽培実証

担 当 部 署：農林技術部 資源環境グループ

担 当 者 名：鳥谷隆之

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成 18～21 年度

1. 目 的

中山間地域におけるアスパラガスの有機栽培では、ネギアザミウマに代表される虫害の発生による収量低下が問題となる。そこで、微生物農薬の散布や天敵誘引植物の植栽による防除方法を行い、収量及び害虫被害程度に及ぼす影響を調査する。

2. 方 法

- 1) 供 試 品 種 スーパーウェルカム
- 2) 試 験 圃 場 中山間地域研究センター 赤名圃場（有機栽培管理 3 年目圃場）
- 3) 区 制 1 区 5 株（2 反復）
- 4) 耕 種 概 要 定植 2008 年春に定植した 3 年生株を使用
栽植密度 畝幅 200 cm 株間 50 cm 1 条植
立茎開始日 5 月下旬から 6 月下旬にかけ順次立茎 1 株当たり 5 本
施肥(kg/a) N : P₂O₅ : K₂O=3.4 : 3.2 : 1.5 収穫期間 4/23～10/19
- 5) 害 虫 防 除 圃場周辺にヨモギを 1 m おきに植栽(平成 20 年 6 月上)
ボ-バリア-バシア-ナ乳剤の散布(4/28, 5/26, 6/19, 7/21, 8/17, 9/18)
少量多かん水の実施 4 回/日、株基にチューブ散水
※その他 栽培管理は有機栽培管理法を基本とした IPM に準ずる

3. 結果の概要

- 1) 上物収量は 150.5 kg/a となり、県栽培指導指針の基準収量(87.5 kg/a)を上回った。上物率は本数、個数ともに 8 割程度であった(表-1)。
- 2) 上物の規格別収量では 2L, L 規格が多かったが、2L 以上の規格は 6 月以降少なくなった(表-2)。
- 3) 下物要因では、収穫期間を通じて曲がり茎や裂茎が発生した。また病害の発生は確認されなかった。害虫による被害では、アザミウマ類による食害が最も多かった。5 月にはヨトウムシ類による食害が多く発生した(図-1)。
- 4) 粘着性捕虫資材によるアザミウマ類の捕虫数の推移では、6 月~8 月にかけて捕虫数が多くなった。6 月は立茎の時期であったため収穫本数が少なく、被害茎の発生は 7 月上旬~9 月下旬にかけて多く認められた(表-3, 図-2)。

アザミウマ類の被害茎数は前年度より多く、天敵誘引植物の植栽や少量多かん水、ボ-バリア-バシア-ナ乳剤の散布による複合的な防除効果は明らかでなかったが、上物収量は前年比 40%程度増加しており、昨年度の結果と合わせて、慣行程度の収量確保は可能であると考えられた。

[具体的データ]

表-1 a 当たり換算収量及び上物率(2009)

品種	上物		下物		総収量		上物率	
	本数	重量	本数	重量	本数	重量	本数	重量
	(本)	(kg)	(本)	(kg)	(本)	(g)	(%)	(%)
スーパーウェルカム	5030	150.5	1,360	37.5	6,390	188.0	78.7	80.1

(参考)県農業経営指導指針基準収量：全期立茎栽培 875 kg/10a

表-2 a 当たり上物規格別収量(2009)

(kg/a)

品種	上物規格別収量									
	3L(50g以上)		2L(50~34g)		L(34~18g)		M(18~12g)		S(12~7g)	
	本数	重量	本数	重量	本数	重量	本数	重量	本数	重量
	(本)	(kg)	(本)	(kg)	(本)	(kg)	(本)	(kg)	(本)	(kg)
スーパーウェルカム	480	29.8	1,220	48.8	2,320	57.6	780	12.0	230	2.3

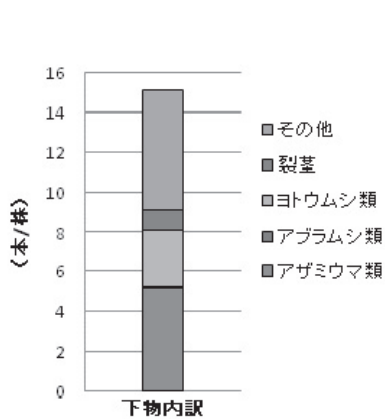


図-1 株当たり下物内訳(2009)

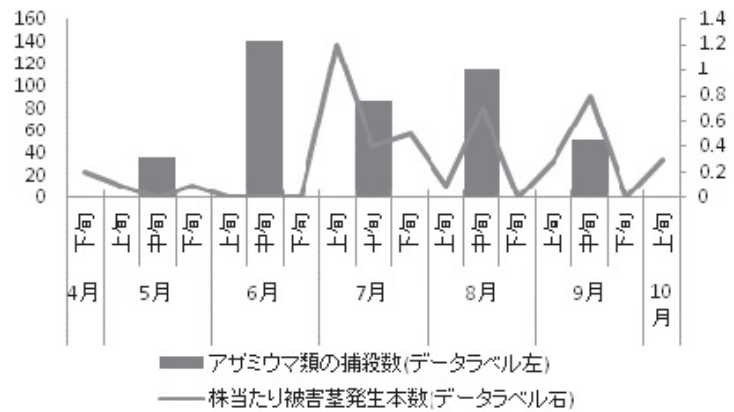


図-2 アザミウマ類の捕殺数と被害茎発生本数の推移(2009)

注) 粘着トラップ(資材名：虫取り上手(青色))をそれぞれ地上 30 cmの位置つり下げ、約 1 ヶ月間設置し、その捕殺数をカウントしたもの

研究課題名：広葉樹資源の有効利用技術の開発

担 当 部 署：農林技術部 資源環境グループ

担 当 者 名：富川康之

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成 19 ～ 21 年度

1. 目 的

近年、老齢林を中心とした広葉樹の枯死被害（カシナガ被害）や、竹林拡大の問題が生じている。本試験ではこれらの森林資源をきのこ栽培原料として利用するとともに、新規特産品製造につながる技術を開発する。

2. 方 法

1) 新規きのこ栽培技術開発

コナラ、ブナ、スギ、ヒノキおよびアカマツ（松くい虫被害材）のおが粉、またモウソウチクを植織機で処理したパウダーの菌床栽培原料適性を調査した。供試菌は前年度に本県自生種から選抜した9種および市販4種菌とした。各原料：米ぬか＝10：2（容積比）、含水率 65%、試験管への充填密度 0.65 g/m^3 、培養温度 24°C で菌糸生長速度を調査した。

2) ハタケシメジの栽培試験

供試培地は、バーク堆肥のみ又はスギおが粉を混合（容積同量、2倍、3倍）した後、米ぬか 10%、フスマ 10%（各重量比）を添加した、本県自生菌の菌糸生長速度を調査した（含水率、充填密度、培養温度は上記と同じ）。また、バーク堆肥：スギおが粉＝1：2の培地を 500ml ビンに詰め、60日間培養後、菌掻き・注水、バーク堆肥覆土、 17°C の条件で子実体発生量を調査した。

3. 結果の概要

1) 新規きのこ栽培技術開発

本県自生種のいずれも、モウソウチクでの菌糸生長速度は他の樹種に比べて小さかった。自生種間を比較すると、いずれの栽培原料とも生長速度が大きかったのはムキタケ、エノキタケ、いずれでも小さかったのはハタケシメジであった（表－1）。

市販種菌の場合、エノキタケの菌糸生長速度はスギおよびヒノキが他の樹種に比べて大きく、シイタケ、マイタケはコナラおよびブナで生長速度が大きかった。また、アカマツではエノキタケ、モウソウチクではナメコが比較的生長速度が大きかった（表－1）。

自生エノキタケはモウソウチクを除き、市販種菌よりも生長速度が大きかった（表－1）。

2) ハタケシメジの栽培試験

菌糸生長速度はバーク堆肥：スギおが粉＝1：2および1：3の培地で大きかった（表－2）。スギおが粉の pH は 5.26 であり、混合割合が高くなるにしたがって pH が低下し、菌糸生長量増加に効果を及ぼしたと考えられる。供試菌が生長するための最適 pH は 6 以下と推察された。

子実体発生操作については、覆土全体に菌糸伸長を認めてから覆土の上面のみを掻き取った場合に発生量が多く、80～110 g/ビンであった（写真－1）。

以上の結果から、モウソウチク以外の森林資源はきのこの種類に応じて選択することで、栽培原料として使用できる可能性が高い。おが粉種菌の状態で保管・配布を予定しており、今後は産地の

設備および使用資材を用いて実証していく。また、モウソウチクにおいても栽培条件によっては利用できると考えており、産地での実証を試みたい。

ハタケシメジは栽培希望産地に対して具体的な技術指導が可能であり、実用化を進めることができる。

表－1 供試菌の樹種別菌糸生長速度 (mm/日)

供試菌	コナラ	ブナ	スギ	ヒノキ	マツ	タケ	
自生種 エノキタケ		4.1	4.2	4.8	5.0	4.3	2.0
クリタケ		2.6	1.7	2.2	1.9	2.3	0.7
シロナメツムタケ		2.3	1.9	1.4	2.0	1.9	0.9
チャナメツムタケ		2.0	1.2	1.6	1.7	1.8	0.7
ハタケシメジ		0.9	0.5	1.3	1.3	0.9	—
ブナシメジ		1.4	2.0	1.7	1.7	1.6	0.8
マイタケ		3.9	2.7	1.8	2.4	3.4	1.0
マツオウジ		2.1	2.3	2.3	2.9	2.2	1.9
ムキタケ		7.8	6.5	5.7	4.9	6.9	2.8
市販種菌 エノキタケ		3.4	4.1	4.2	4.5	3.8	2.3
シイタケ		4.9	4.0	2.4	1.8	1.3	2.4
ナメコ		2.6	3.1	2.6	3.0	2.2	2.9
マイタケ		4.2	5.3	1.9	1.6	2.2	2.1

—：未調査

表－2 ハタケシメジの培地別菌糸生長速度と培地 pH

培地	生長速度	pH
バーク堆肥：スギおが粉		
1：0	1.9 mm/日	6.64
1：1	2.1	6.23
1：2	2.3	5.94
1：3	2.3	5.88
(スギおが粉)		5.26)



写真－1 ハタケシメジの子実体

研究課題名：地域資源を利用した機能性食品原料の栽培技術開発

担当部署：農林技術部 資源環境グループ・森林保護育成グループ

担当者名：富川康之・福井修二

予算区分：県単

研究期間：平成 19～21 年度

1. 目的

薬用として知られている植物や最近の研究で機能性が確認された植物を原料として、地域ごとに特産品開発が計画されている。本試験ではクロモジの栽培技術を確立し、自生種採取に頼らない原料調達を可能にする。

2. 方法

1) 播種試験

平成 17 年および 19 年に採集した種子を 21 年 5 月上旬に露地床へ播種した (100 粒/m²)。7 月中旬、発芽率および苗高を調査した。

2) 挿し木試験

6 月下旬、前年枝から長さ 10 cm の挿し穂を作製し、挿し床はプランターに鹿沼土を入れ、挿し付け後はガラス温室内でミスト散水した。挿し付け後 70 日、100 日、130 日および 160 日に挿し穂を抜き取り発根の有無を調査した。

3) 種子採集用母樹の育成試験

平成 17 年の播種苗を育苗して 10 月に苗高および茎径 (地表から高さ 5 cm の部位)、開花・結実時期、結実数を調査した。植栽密度は 9 本/m²とした。

3. 結果の概要

1) 播種試験

発芽開始時期は 19 年採集種子の方が早かった。発芽率は 17 年採集種子が 77%、19 年採集種子が 66% であり、種子の保管期間が長くなっても発芽率は低下しなかった。過去の試験で 16 年、17 年に採集した種子をそれぞれ翌年春季に播種したが、播種年に約 40%、翌年にも約 40% が発芽し、2 年間で発芽率が 80% となった。これらの結果から、結実後の経過年数が発芽率に影響を及ぼすとも考えられ、詳細の判明は今後の課題である。

苗高は 17 年採集種子が 5.6 cm、19 年採集種子が 7.9 cm であり、新しい種子の初期生長量が大きかった。種子の保管期間と苗高生長との関係について再検討し、優良苗木生産の手順を示す必要がある。

2) 挿し木試験

発根は挿し付けの 100 日後に認めた。130 日後の発根率は 56% であったのに対して、160 日後は 40% に低下した。過去の試験結果 (発根率 50% 程度) から挿し付け 130 日以降はポットへの鉢上げが可能と考える。また、160 日後の発根率低下は根腐れ等が疑われるため、原因を究明中である。

3) 種子採集林の造成試験

播種年の苗高は 25 cm であったが翌年以降の生長量は 50 cm/年程度で、5 年目には苗高 220 cm、茎径 35 mm となった。開花・結実は播種後 3 年目に確認し、開花は毎年 3 月下旬～4 月中

旬, 結実は5月下旬に認めた。実生苗の雌雄比はほぼ同率であった。結実数は4年目に急増し, 5年目には約400粒/m²が採集できた(表-1)。

表-1 クロモジ苗の生長量と結実数

	播種年	2年目	3年目	4年目	5年目
苗高 (cm)	24	69	121	178	223
苗高生長量 (cm/年)	24	45	52	56	45
茎径 (mm)	—	6	9	15	22
1 m ² 当たり結実数	0	0	65	288	389

— : 未調査



写真-1 クロモジの発芽



写真-2 クロモジ育苗(播種2年目6月)



写真-3 クロモジ育苗
右側(↑): 播種3年目7月



写真-4 播種3年目の結実(6月)

研究課題名：低アレルギー小麦の安定生産技術

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：松本樹人

予算区分：競争的資金

研究期間：平成21年～平成23年度

1. 目的

食物アレルギーは食物抗原を摂取することで起こるアレルギー疾患である。その原因食品は小麦が約60%を占めている。当センター、グリコ栄養食品株式会社、島根大学医学部はこのアレルギーが起こりにくい小麦「 ω -5 グリアジン欠失小麦（以下低アレルギー小麦）」を用いた小麦製品を開発し、臨床試験にて安全性を評価し小麦アレルギー患者の食生活の改善を図る共同研究を行う。

当センターでは小麦の安定生産技術確立のため露地栽培試験における耐寒性、耐病性、耐倒伏性、早晚性といった諸特性を明らかにするとともにグルテンの特性解析および小麦アレルギー患者における臨床試験に必要な小麦を供給する。

2. 方法

標高が異なる島根県内の中山間地域（飯南町：標高440m、吉賀町：標高250m、美郷町：標高100m）と平坦部（出雲市：標高20m）の4カ所で本小麦の露地栽培試験を実施した。なお、飯南町では種子確保のため、ハウス内での栽培も実施した。

表1 各試験区の耕種概要

調査地	面積 (a)	播種日 (月・日)	播種量 (kg/10a)	播種方法
飯南町（ハウス）	1.0	11.11	2.7	条播
飯南町（露地）	3.3	11.12	2.7	条播
美郷町	10.0	11.14	5.0	条播
吉賀町	10.0	11.13	4.5	散播
出雲市	0.2	11.14	8.4	条播

3. 結果の概要

1) 品種特性

本小麦は農林61号と比較して、出穂期は約2週間、成熟期は約1週間遅くなった。稈長はやや長く、穂長は農林61号が8.5cmに対し、5.7cmと短かった。現地栽培適応試験においても穂長は約5cm程度であった。耐倒伏性は劣っており、千粒重は小さく収量は農林61号に比べ顕著に低かった（表1、表2）。

2) 現地栽培適応試験結果

中山間地域での出穂期は平坦部より2～4週間遅れた。これは幼穂形成期までの気温の影響と考えられた（表2）。

稈長は75cm～100cmと各試験区でばらつきがあったが、どの区も倒伏はみられなかった。これは播種量が少なく、 m^2 当たりの穂数が極端に少ないことによるものと考えられた（表2）。

ハウス内ではアブラムシの発生がみられたが、露地栽培では、懸念された赤かび病やその他の病害虫の発生はみられなかった。

収量は各試験区とも目標200kg/10aを大きく下回り、露地栽培で最も多く収量が確保できたのは美郷町の57kg/10aであった（表3）。

現地適応試験で目標とした収量を下回った要因として、飯南町、美郷町、吉賀町すべてのほ場で m^2 当たりの穂数が極端に少ないこと、収穫前に雀の被害を著しくうけたこと、吉賀町では発芽種子を散播したため、出芽の遅れや雑草防除の失敗などがあげられた。今後は m^2 当たりの穂

数を増加させると倒伏の可能性が高くなるため、安定した収量を確保するには適正な採植密度(播種量)や、生育に必要な肥料成分について検討する必要があると考えられる。

表－2 各試験区の生育状況

品種	調査地	出穂期 (月.日)	成熟期 (月.日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	倒伏の 多少※	主要病害虫 及び諸障害
AF小麦 ※2	飯南町 (ハウス)	5.11		100	5.1	0	アブラムシ
	飯南町 (露地)	5.25		86	5.4	0	無
	美郷町	5.10		99	5.3	0	無
	吉賀町	5.07		75	5.0	0	無
	出雲市	4.23	6.15	92	5.7	3	無
農林61号	出雲市	4.10	6.07	90	8.5	0	無

※) 倒伏1～5

※2) AF小麦とはω-5 グリアジン欠失小麦系統のことである

表－3 各試験区の収量

品種	調査地	刈り取り日 (月.日)	平均収量 (kg/10a)	平均千粒重 (g)	目標200kg に対する割合
AF小麦	飯南町 (ハウス)	7.02	80	-	40.0%
	飯南町 (露地)	7.03	6	-	3.0%
	美郷町	6.30	57	-	28.5%
	吉賀町	6.23	2.7	-	1.4%
	出雲市	6.15	277	33.7	
農林61号	出雲市	6.07	504	44.7	

研究課題名：黒毛和種繁殖牛の放牧によるヒコバエの除去について

担 当 部 署：農林技術部 資源環境グループ

担 当 者 名：堀江雅樹 澤田誠吾

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成 21 年度

1. 目 的

県内の中山間地域では、過疎化や高齢化によって、遊休農林地が急激に増加し、景観の悪化や鳥獣被害が深刻な問題となっている。中でもサルによる農作物被害は、集落や農地などの人里がサルの餌場となっていることから、集落にサルを誘引するヒコバエ、放棄果樹、クズ野菜などを除去していく必要がある。

そこで、水稲収穫後ヒコバエが再生した水田に簡易なけい牧方式によって黒毛和種繁殖牛（以下繁殖牛）を放牧し、ヒコバエを除去することが可能かどうか検討した。

2. 方 法

1) けい牧方式の検討（センター内）

ア. 杭タイプ型とワイヤーレール型との比較

（ア）けい牧器具

- ・杭の選定（種類、直径、長さ）
- ・けい留器具の選定（ロープ、ワイヤー）
- ・製作費調査

（イ）繁殖牛のけい牧試験（場所：当センター草地、時期：7～8月）

- ・けい牧器具の強度等問題点把握と改良

2) ヒコバエ再生地現地けい牧試験

ア. モデル地域の選定

イ. ひこばえ収量調査

ウ. 低コスト放牧方法の検証（電器牧柵との比較、一日当たりけい留時間等）

3. 結果の概要

1) けい牧方式の検討

ア. 杭タイプ型、ワイヤーレール型の2通りのけい牧方式を考案した（図1、図2）。

イ. けい牧器具の製作費は杭タイプ型 6,905 円、ワイヤーレール型 9,731 円（玉掛けワイヤー外注品の場合）と両タイプとも1万円未満であり、電器牧柵よりも安価で作成できた（表1）。

ウ. けい牧2方式の設置時間は杭タイプ型では5分/人、ワイヤーレール型は20分/人を要した。外周200m程度の小面積で電器牧柵（1段張り）を設置した場合は60分/人かかるのに比べ、どちらのけい牧方式も短時間で設置できることが明らかになった（表2）。

2) ヒコバエ再生地現地放牧試験

ア. 県内4調査地におけるヒコバエの生草重量は70 kg～210 kg/10aであった（表3）。

イ. ヒコバエ再生地に繁殖牛を5時間けい牧すると、牛の移動範囲内のヒコバエはほとんど採食された。（写真1、2）。

これらの結果から、繁殖牛のけい牧は、集落でのサル誘因物除去への活用が期待できると共に、

放牧未経験牛の馴致にも応用できると考える。

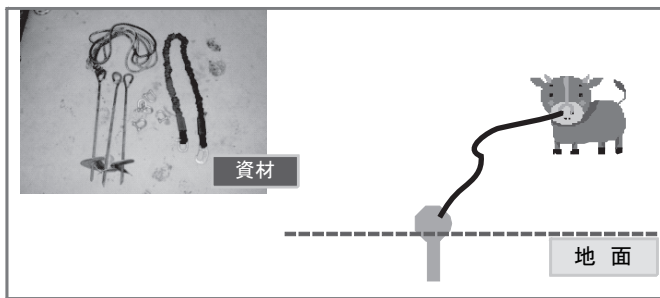


図1 杭タイプ型

- ①杭タイプ型利用資材
 けん引ロープ (1.8ト) ロープ
 スクリュー杭 (600mm、Φ13mm)
 捻シャックル (ピン径M12)

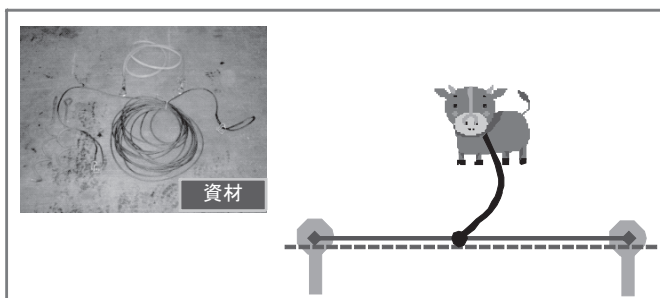


図2 ワイヤーレール型

- ②ワイヤーロープ型利用資材
 玉掛けワイヤー (8mm) ロープ (クレモナ、8m/m)
 ナス柑 (大大、鋳物) ラセン杭 (600mm、Φ13mm)
 捻シャックル (ピン径M9)

表1 けい牧器具製作費

杭タイプ型			ワイヤーレール型		
けん引ロープ(1.8t)	@ 2,980円	× 1個 = 2,980	玉掛けワイヤー・8mm*(手前加工)	@ 71円	× 30m = 2,124
ロープ	@ 100円	× 10m = 1,000	ロープ(クレモナ、8m/m)	@ 49円	× 4m = 197
スクリュー杭(600mm、φ13mm)	@ 660円	× 3本 = 1,980	捻シャックル(ピン径M9)	@ 89円	× 6個 = 534
捻シャックル(ピン径M12)	@ 189円	× 5個 = 945	ナス柑(大大、鋳物)	@ 450円	× 2個 = 900
			ラセン杭(600mm、φ13mm)	@ 525円	× 4本 = 2,100
一式価格: 6,905円			一式価格: 5,855円(玉掛けワイヤー自家加工)		
			一式価格: 9,731円(玉掛けワイヤー外注品)		

*玉掛けワイヤー・8mmの外注品価格@6,000円(送料込)

表2 けい牧と電気牧柵における設置時間の比較

	設置時間(分)	設置人数(人)	設置労力(分/人)
杭タイプ型	5	1	5
ワイヤーレール型	10	2	20
電気牧柵(1段張)*	20	3	60

*外周200m

表3 ヒコバエの10a当たり収量

調査地	全体			品 種	田植 月日	刈取 月日	調査 月日
	生重量	糞 生重量	ワラ 乾重量				
農技センター	214	38	96	ヒメノモチ	5月1日	9月1日	11月17日
平田農家	114	6	58	コシヒカリ	5月5日	9月10日	11月17日
美郷A農家	72	1	22	コシヒカリ	5月13日	9月15日	11月18日
美郷B農家	177	16	52	コシヒカリ	5月6日	9月6日	11月18日



写真1 けい牧前 (試験地雲南市)



写真2 けい牧開始5時間後

研究課題名：耕作放棄地再生利用緊急対策事業に係る調査研究

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：西 政敏・帯刀一美

予算区分：国費

研究期間：平成21年度

1. 目的

耕作放棄地の発生要因や荒廃状況は様々であり、それらに対応した耕作放棄地の再生・利用を図るため立地条件の異なる耕作放棄地を対象に荒廃状況（植生、水路の破損等）を調査し、再生や利用にかかる労力、経費等について検討した。

2. 方法

1) 調査地 表-1に示した2カ所で調査を行った。（以下、各調査地をその所在する市町名から「雲南」、「美郷」と記す。）調査区を雲南で3カ所（A、B、C）、美郷で2カ所（D、E）設定した。

2) 各区の現況 雲南では7月と8月、美郷では9月に調査ほ場内の植生をコドシート法により調査した。けい畔は侵入している木本類の種類、本数、高さ、胸高直径を測定した。生草重は坪刈りを実施した。また、水路等周辺を踏査して、けい畔の崩壊、水路の破損、土砂等の堆積、取排水口の有無、水の流れなどを確認した。

表-1 調査地の概要

場所	面積(a)	耕作放棄期間(年)	状態	調査区
雲南市木次町寺領地内	4.69	7	湿田	C区
	15.18	12	湿田	A、B区
邑智郡美郷町吾郷地内	36.36	6	乾田	D、E区

3) 再生方法の検討 調査区の植生を除去し、水路畦畔を修復し、耕起作付が可能になるまでの工程（再生）と作付作目（利用）を設定した（表-2）。再生工程および作付にかかる作業時間を測定し、労務費、燃料費、使用機械の原価償却費を経費として試算した。

4) 調査区内植生の利用方法の検討 刈り払った草本類のうち、一部はセンターへ持ち帰り、美郷区のものにはビニールバックサイレージに調整し、雲南区では簡易堆肥化資材（タヒロンバック）を用いて堆肥化した。

表-2 再生手法とその後の利用

調査区	再生方法	作付作物
雲南 A	乗用草刈り機による刈払い・人力集積・軽トラック運搬・チェーンソーによる伐倒	イタリアライグラス・サトイモ(予定)
B	草刈り機による刈払い・人力集積・軽トラック運搬・チェーンソーによる伐倒・チップパーによるチップ化	(草刈継続：保全管理)
C	草刈り機による刈払い・人力集積・軽トラック運搬・チェーンソーによる伐倒	水稻
美郷 D	乗用草刈り機による刈払い、人力集積、軽トラック運搬	(草刈継続：保全管理)
E	放牧(電柵周囲刈払い、給水管理0.5回/日、成牛2頭、期間2週間)	放牧継続

3. 結果の概要

1) 耕作放棄された水田の夏期の植生は、湿田では、ミゾソバ、クサネム等の湿性植物が優占し、乾田では、ススキ、クズが主体であった（表-3）。

2) 湿田では耕作放棄された期間が長くなると水路の損傷や暗渠排水の機能低下により著しい排水不良の状態がみられ、簡易な明渠だけでは排水対策が不十分であった（表-4）。

3) 排水不良の湿田を復田して水稻を作付けする場合は明渠等排水対策から田植えまでの前作業時

間は約 80 時間・人/10a、機械除草が可能なほ場で牧草を作付けする場合は播種まで約 30 時間・人/10a を要し、経費はそれぞれ 113,000 円/10a、56,000 円/10a かかった。作付けなしで保全管理を行う場合でも排水不良のほ場では 80,000 円/10a の経費となった（表－6，表－7）。

4) 排水対策が不用で乗用草刈り機等の搬入が可能な乾田では総作業時間は約 7 時間・人/10a で経費は 13,000 円/10a 程度であった（表－5，表－7）。今回の調査で使用した重機や乗用草刈機の運送料を加算すると、さらに増額されることになる。

牛の放牧は電気牧柵等の資材費を加算すると 60,000 円/10a となり、牛の搬送料を加算するとさらに増額する。しかし、放牧期間中は雑草の生育が抑制されるため、草の再生にあわせ、人力で多回刈りする経費と比較すれば、広面積では放牧が有効な手段と考えられた。

表－3 調査区の優占種

調査区	優占順位(草本)	木本類)
雲南 A	①クズ、②ススキ	①ヤナギ
B	①ミゾバ、②クサネム、③ガマ	
C	①クサネム、②クサマオ、③スギナ	
畦畔		①ネム、ウツギ、ク
美郷 DE	①クズ、②ススキ	①タケ、②ウツギ

表－4 水路等の荒廃状況と圃場整備

調査区	破損	状況	圃場の様子	排水性
雲南 A	無		表面水無	良
B	有	水路へ土砂流入	表面水有	著しく不良
C	内	水路へ土砂流入	表面水有	不良
美郷 DE	無	水路へ土砂流入	表面水無	良

表－5 再生に係る作業時間 (単位:人分/10a)

調査区	A	B	C	D
面積 (a)	8.33	6.85	4.69	14.54
[作業内容]				
明渠	288	350	512	
水路回復	72	1226	768	
圃場草刈り		876	768	
乗用草刈り	144			83
畦畔・圃場木伐採	144	350	256	
草本集め	540	526	384	330
小計	1404	3791	3136	413

表－6 再利用農地の作業時間とコスト (単位:人分/10a, 17円/分)

調査区	A	C
面積 (a)	3.33	4.69
耕運	144	512
しろかき		512
田植え		12
種まき	72	
小計	216	1,536
人件費	3,672	26,112
原価償却費 (円/10a)	2,084	6,620
燃料費 (円/10a)	2,697	6,763
合計 (円/10a)	8,453	39,495

表－7 再生等に係るコスト (単位:円/10a)

調査区	労務費	燃料費	原価償却費	コスト	備考
雲南 A	25,410	1,292	20,369	47,071 (85,777)	()内: 機械運搬費を含めたコスト
B	64,140	1,726	13,499	79,365 (87,819)	同上
C	52,238	2,226	19,744	74,208 (82,662)	同上
美郷 D	6,877	215	5,502	12,594 (49,135)	同上
E	11,916	680	1,300	13,896 (59,726)	< >内: 資材費を含めたコスト

研究課題名：森林伐採地に出現する有用植物およびきのこ類

担 当 部 署：農林技術部 資源環境グループ

担 当 者 名：富川康之

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成 21 年度

1. 目 的

本県の森林には薬用植物、山菜類およびきのこ類など特産化が期待される生物資源が多種自生しており、これらの選抜と増殖技術を開発することで森林資源の有効利用が図れる。本試験ではそのための基礎資料を得るため、森林採地の植生回復実態を調査した。

2. 方 法

平成 21 年 4 月、前年（20 年 3 月）に皆伐されたヒノキ林跡に調査区Ⅰ：無施業地，Ⅱ：アカメガシワ植栽地（3 年生苗，苗高 1.5m，5 月植栽），Ⅲ：植生刈り払い＋アカメガシワ植栽地（同上）の 3 調査区を設置した。調査区毎に 4 プロット（1 プロットは 5 × 5 m）を設置し 5，7，9，11 月に植生およびきのこ発生実態を調査した。

3. 結果の概要

1) 調査区の植生

各調査区ともイヌツゲ，クマイチゴ，サルトリイバラおよびヤブツバキを比較的多く認めた。サンショウは調査区ⅠおよびⅡで認めたが，調査区Ⅲでは認めなかった。調査区Ⅰでは延べ 22 種を認め，調査区ⅡおよびⅢの 15 種および 17 種に比べて多かった。プロット内の種数を比較すると，概して調査区Ⅰ，Ⅱ，Ⅲの順に種数が減少した（表－1～3）。

2) 繁殖方法

高木性木本類のうちクリは切り株からの萌芽枝，コナラは萌芽枝および実生，イヌシデ，キハダ，サクラ類，ソヨゴ，ホオノキ，ヤマウルシ，ヤマグワ，ヤマボウシ等は実生であった。低木性木本類の多くは萌芽枝と考えられた。ヒノキは調査区Ⅰ（プロット 1）のみで 1 個体を認めた。

3) 周辺植生との関係

皆伐地周辺ではイロハモミジ，クズ，フジ，ホオノキ，モウソウチクの 5 種を比較的多く認めたが，これらは調査区内では認めなかった。調査区ⅠおよびⅡでキハダの発芽枝を認めたが，調査区Ⅰ近辺（尾根裏の谷部）に本種の成木 2 本が自生しており，これらが母樹と推察した。

4) 採集きのこ

7 月，9 月にホウライタケ属の 1 種，11 月にサルノコシカケ科の数種を認めた。

5) 植生回復実態

ヒノキ人工林は植生およびきのこ相が乏しいとされているが，皆伐翌年には広葉樹を中心とした植生となり，食用および薬用として利用可能な数種を認めた。きのこの種数および発生数はヒノキ林と同様に僅かであった。目視調査の結果，アセビおよびササ類の被覆率が高く，クマイチゴは生長量が大きかった。苗木植栽，刈り払い作業をした場合に皆伐翌年の植物数は若干減少したが，今後は生長量の違いによって樹種構成が決定すると考えられ，有用植物の増殖を目的とした施業を検討する必要がある。

表-1 調査区I (無施業区) の植生

プロット1	プロット2	プロット3	プロット4	平均	延べ種数
イヌツゲ	アセビ	アセビ	イヌシデ		
クマイチゴ	イヌツゲ	クマイチゴ	イヌツゲ		
サクラ類	キハダ	クリ	キハダ		
ササ類	クマイチゴ	クロモジ	クマイチゴ		
サルトリイバラ	コナラ	サルトリイバラ	サルトリイバラ		
サンショウ	ササ類	サンショウ			
ソヨゴ	サルトリイバラ	ソヨゴ			
チゴユリ	ソヨゴ	ヤブツバキ			
ネムノキ	チゴユリ	ヤマウルシ			
ヒノキ	ヤブコウジ	ヤマグワ			
ヤブツバキ	ヤブツバキ				
ヤマボウシ	ヤマハギ				
12種	12種	10種	5種	10.3種	22種

表-2 調査区II (アカメガシワ植栽区) の植生

プロット1	プロット2	プロット3	プロット4	平均	延べ種数
アセビ	アカメガシワ*	カラスザンショウ	アカメガシワ*		
イヌツゲ	イヌツゲ	キハダ	イヌツゲ		
キハダ	クマイチゴ	クマイチゴ	クマイチゴ		
クマイチゴ	コナラ	コナラ	コナラ		
クリ	ササ類	サルトリイバラ	ササ類		
コナラ	サンショウ	ヌルデ	サルトリイバラ		
サルトリイバラ	ヌルデ	ヤブツバキ	サンショウ		
ヌルデ	ヤブツバキ	ヤマグワ	ヤブツバキ		
ネムノキ					
ヤブツバキ					
ヤマグワ					
11種	8種	8種	8種	8.8種	15種

*: 植栽苗

表-3 調査区III (刈り払い+アカメガシワ植栽区) の植生

プロット1	プロット2	プロット3	プロット4	平均	延べ種数
イヌツゲ	アカメガシワ*	イヌツゲ	アカメガシワ*		
ガマズミ	イヌツゲ	クリ	アセビ		
クマイチゴ	クマイチゴ	コナラ	イヌツゲ		
クロモジ	クリ	サルトリイバラ	コナラ		
サルトリイバラ	コナラ	シシガシラ	サルトリイバラ		
ソヨゴ	サルトリイバラ	ソヨゴ	ヒサカキ		
ツノハシバミ	タラノキ	ヌルデ			
ヒサカキ	ヤブツバキ				
ヤブツバキ	ヤマボウシ				
9種	9種	7種	6種	7.8種	17種

*: 植栽苗

研究課題名：解繊処理竹サイレージ給与が黒毛和種繁殖牛に及ぼす影響

担 当 部 署：農林技術部 資源環境グループ

担 当 者 名：堀江雅樹・帯刀一美

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成 21 年度

1. 目 的

竹林の拡大を抑制するためには、新たな用途開発が必要となっており、当センターでも、新たな用途として、農業分野においては水稻の育苗培土、野菜の土壌マルチ資材、林業分野としてきのこ菌床への利用などについて検討し、畜産分野では飼料や敷料としての利用を調査してきた。2007,2008 年度には、F 1 雌肥育牛への給与試験を行い、通常給与しているストロー乾草と比べて増体量には差がなく、ストロー類の代替飼料として肥育後期には給与することが可能であることを確認した。

一方生産コストや、供給体制など解決すべき課題も残されている。そこで、放置竹林拡大に直面する地域自らで竹の利用拡大を図るという観点から、黒毛和種繁殖牛に対する利用を検討した。

飼料利用する解繊処理竹の反すう胃中での粗飼料特性について解明されていない点が多いため、今回、黒毛和種成雌牛への給与試験を実施し、体重、反すう時間を調査して解繊処理竹サイレージ給与の可能性を検証した。

2. 方 法

1) 解繊処理竹サイレージの繁殖牛への給与試験

ア. 供試牛：非妊娠黒毛和種成雌牛 3 頭(体重 550 kg、520 kg、485 kg)

イ. 試験区及び給与内容：市販のイタリアンストロー乾草を 5 kg 給与する区（以下ストロー 5 kg 給与区）対照区に、粗飼料乾物中の 30%と 50%を各々解繊処理竹サイレージに代替した解繊処理竹サイレージ 30%代替区（以下処理竹 30%代替区）、解繊処理竹サイレージ 50%代替区（以下処理竹 50%代替区）の 2 区を試験区として設定した。給与粗飼料の一般成分、NDF、ADF 含量、βカロテンは表 1、解繊処理竹サイレージの発酵品質は表 2 のとおりであった。なお、濃厚飼料はトウモロコシ（蒸煮圧ペン）、一般ふすま、大豆粕（フレーク）を自家配合し、全給与量の TDN、CP が日本飼養標準による維持養分要求量の各々各 120%になるように調整して、1 日 2 回、9 時と 16 時に給与した。

ウ. 給与期間と調査方法：給与期間は、予備期 7 日と本期 4 日間の 11 日間として、平成 21 年 8 月 10 日から平成 21 年 9 月 18 日までの間に連続して 3 期、3×3 のラテン方格法により調査を実施した。

エ. 調査内容：①体重（各試験期とも開始前と終了後の午前 9 時に測定）②反すう時間（本期 4 日間中の 72 時間を連続してビデオカメラで撮影し、後日その録画映像を再生して算出）

3. 結果の概要

1) 体重は、各個体とも、全期間を通じ、±15 kg 程度の変動は見られたが、顕著な増減は見られなかった（表 3）。

2) 反すう時間は、1 日 24 時間の反すう時間として、3 日間の平均値を分で表した。A 牛は処理竹 50%代替区が 452 分と最も長く、逆に処理竹 30%代替区が 265 分と最も短い数値を示した。B 牛はストロー 5 kg 給与区が 238 分と最も長く、C 牛は処理竹 30%代替区が最も長く、BC 両牛とも処理竹 50%代替区が各々 204 分、286 分と最も短い時間を示すなど、一定の傾向は見られなかった（図 1）。なお、反すう時間について、分散分析表を作成し、F-検定を行ったところ、各飼料間に有意な差は認められなかった。

これらのことから、繁殖牛への解繊処理竹サイレージ給与は、2 週間程度の短期間で、乾物換算で給与粗飼料の 50%までであれば、体重や反すう時間に影響を及ぼさないと推察された。

表1 給与粗飼料の飼料成分

(乾物中%、βカロテン:mg/kg)

飼料名	水分	CP	粗脂肪	粗繊維	粗灰分	NFE	NDF	ADF	βカロテン
解繊処理竹サイレージ	36.3	2.1	0.8	56.5	1.5	39.1	86.5	63.6	12.0
イタリアンストロー乾草	8.2	4.9	1.8	35.6	4.9	52.8	69.7	39.9	0.9

表2 解繊処理竹サイレージ有機酸含量及び発酵品質評価

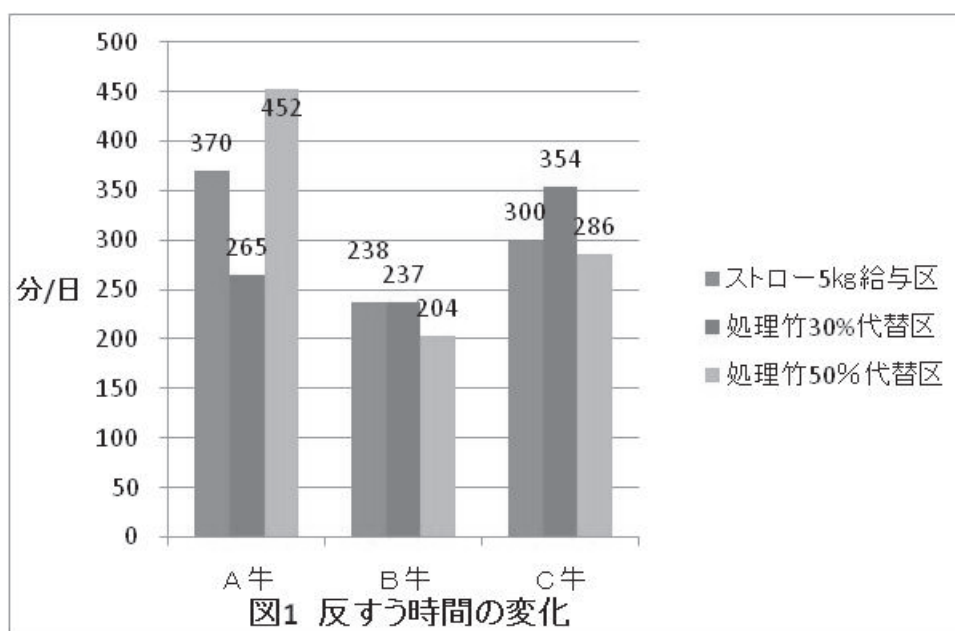
水分含量 (%)	有機酸組成 原物中(%)						VBN (%)	VBN/ TN(%)	Vスコア	
	乳酸	酢酸	酪酸	プロピオン酸	乳酸	総酸			点数	等級
36.3	0.21	0.03	0.06	0	0.21	0.30	0.0054	2.52	95	良

表3 試験牛の体重推移

(単位kg)

	年月日	A牛	B牛	C牛
第1期開始前	H21.8.10	516	560	496
第1期終了後	H21.8.21	516	550	492
第2期開始前	H21.8.24	524	544	508
第2期終了後	H21.9.4	530	550	490
第3期開始前	H21.9.7	530	546	488
第3期終了後	H21.9.18	530	558	493

※測定時間午前9時



研究課題名：竹資源の賦存量並びに竹林のタイプ別分類とコスト調査

担 当 部 署：農林技術部 資源環境グループ

担 当 者 名：西 政敏・帯刀一美

予 算 区 分：県費

研 究 期 間：平成 21 年度

1. 目 的

当センターのこれまでの研究から竹は従来の竹材利用以外にチップやパウダー化することで畜産・農業・林業の分野で活用できることが確認された。

各分野で竹を用いた資材の商品化は進められているが、採算性が低いため普及が進まないのが現状である。これは竹商品の生産コストの中で竹材の搬出等にかかるコストが高いためである。一方竹林は年々増加しており放置竹林として厄介者扱いされている。そこで本試験では、搬出コスト別に竹林を分類し、採算性のとれる竹林資源量を調査する。

さらに、竹林を持続的に利用・管理することで放置竹林の拡大を防止するため、竹林の動向予測をシュミレーションする。

2. 方 法

1) 竹林の搬出コスト別分類

(1)対象地 島根県安来市島田町地区周辺(以下、島田地区)と島根県浜田市弥栄町小坂地区周辺(以下、弥栄地区)の2カ所とした。

(2)方法 荒廃竹林の現況を把握するため、島田地区内の2カ所で現地調査を行った。次に、対象地の森林 GIS データ(平成 14 年度)の最小単位(以下、分班)で竹林を抽出し、それに国土数値情報 50m メッシュ標高データを利用して標高・傾斜・方位の数値を付与した。さらに、対象地の既存道路に作業路を追加して路網データを作成した。最後に竹林のみの GIS データと路網データを重ね合わせ、比較的竹林が管理し易いとされる道路から 50m 以内の竹林分布図を作成し、下記のとおりタイプ別に分類して(表-1)作業コストを試算した。なお、GIS ソフトウェアは米 MapInfo 社製の MapInfo Professional 10.0 を用いた。

表-1 竹林のタイプ分類

タイプ	傾 斜	作業仕組み	単価(円/wet. ton)
A	20.0度以内	軽トラ+小型ウインチ+中型チップ	13,370
B	20.1度以上	林内作業車+小型ウインチ+小型チップ	22,280

単価；公開シンポジウム「よみがえれ！竹林」講演要旨集(2010.1.30 高知会館) [上げ荷と下げ荷の平均値]

2) 竹林の動向予測

(1)対象地 島根県浜田市弥栄町小坂地区周辺(以下、弥栄地区)とした。

(2)方法 航空写真を閲覧できるインターネットサイト「オルソ化空中写真ダウンロードシステム」(国土交通省国土計画局 HP)と「島根県統合型GIS」(島根県 HP)を利用して、昭和 51 年と平成 20 年の竹林の面積を比較し、竹林の拡大が 8 方位で比較的均等に進み、かつ竹林範囲が概ね円形に近いカ所を調査地点として 4 点選択した。昭和 51 年の航空写真から各調査地点の竹林分布域の面積重心を求め、そこへ平成 20 年の航空写真を重ねて大域を設定し、8 方位について、それぞれ昭和 51 年から平成 20 年の拡大距離を計算し、拡大が最も進んだ方向の拡大距離を経過年数で除したものを最大拡大速度とした。

3. 結果の概要

1) 竹林の搬出コスト別分類

対象地は生立竹、枯竹及び倒伏竹を加えると約 2,000 本/10a の荒廃竹林であり、生立竹と枯竹は傾斜の差による本数の違いはなかったが、倒伏竹は傾斜が急になるに従い増加した。竹材として利用可能な生立竹は、全体の平均値で 880 本/10a であった(表-2)。

島田地区はタケノコ生産地であり、竹林率も 50%以上と高く、山頂まで竹林があるため、道路から 50m 以内の竹林の出現率は 37%となった。その中で、軽トラを利用した作業を対象とするタイプ A の面積が 96%であった。一方、弥栄地区は竹林率が 1.3%と低く、そのすべてが道路から 50m 以内のタイプ A であった(表-3)。竹を伐採してチップ化するまでのコスト試算を行った結果、タイプ A で 236 千円/10a、タイプ B で 395 千円/10a となった(表-4)。

表-2 竹林の状態別成立本数 (単位: 本/10a)

種類	平坦	緩傾斜	急傾斜	全体平均
生立竹	920(760~1080)	800(550~1050)	920(860~980)	880(550~1080)
枯竹	240(160~310)	260(170~350)	230(220~230)	240(160~350)
倒伏竹	780(730~820)	1210(400~2020)	1880(710~3050)	1290(400~3050)
合計	1940	2270	3030	2410

() 内は最小~最大

表-3 竹林のタイプ別分類面積 (単位: a)

地区	森林	竹林	竹林率 (%)	道路から 50m 以内の竹林		
				全体	タイプ A (傾斜 20.0 度以内)	タイプ B (傾斜 20.1 度以上)
島田地区	12,589	6,866	54.5	2,516 <36.6%>	2,410	106
弥栄地区	154,221	1,995	1.3	1,164 <58.4%>	1,164	0

< >内は竹林の中で道路から 50m 以内に出現する割合

表-4 コスト試算

地区	タイプ	面積 (a)	成立本数 (本/10a)	竹生重量 (kg/本)	竹林蓄積重量 (t/10a)	タイプ別重量 (t)	タイプ別単価 (円/t)	総コスト (千円)	単位コスト (円/10a)
島田地区	A	2,410	880	20	17.60	4,241.60	13,370	56,711	236
	B	106	880	20	17.60	186.56	22,280	4,157	395
弥栄地区	A	1,164	880	20	17.60	2,048.64	13,370	27,391	236

2) 竹林の動向予測

過去 32 年間の最大方向の拡大速度は平均 1.82m/年であり、今後弥栄では 10 年間で約 0.8ha の竹林が増加することが推定できた。また、今日インターネットに公開されている航空写真を利用して竹林の動向を把握できることが確認できた。

表-5. 竹林拡大速度 (m/年)

手法	最小	最大	平均
Vmax	1.22	2.43	1.82

研究課題名：イノシシの保護管理技術と被害防除技術の確立

担当部署：農林技術部 鳥獣対策グループ

担当者名：竹下幸広・金森弘樹

予算区分：ふるさと保全基金

研究期間：平成18～22年度

1. 目的

イノシシによる農林作物被害の一層の軽減と資源として有効な個体群の維持を図るため、「特定鳥獣保護管理計画」で必要なモニタリング調査を実施するとともに、適正な個体数管理と被害防除対策の効果的な手法を確立する。

2. 方法

1) 「特定鳥獣保護管理計画」のモニタリング調査

平成21年5月1日～平成22年1月28日に飯南町で個体数調整または狩猟によって捕獲されたイノシシの年齢、性別、捕獲方法等を調査した。捕獲個体から頭部（下顎部）を採取して、歯の萌出交換法によって年齢を査定した。性別等はハンターへの聞き取りによって調査した。また、平成20年度の狩猟カレンダー（約3,000人の狩猟者の出猟状況を記録）を分析して、「特定鳥獣保護管理計画」による捕獲の効果をみた。

2) 優良な広域防護柵の調査

平成21年10月、集落ぐるみの広域防護柵の設置と管理について優良な津和野町堤田集落、奥出雲町八代東部集落および斐川町大黒山麓地区の3集落において、各集落の代表者に対して集落の概要、広域防護柵の設置までの経緯、設置の状況、維持管理の方法と侵入防止効果などについて、聞き取り調査と現地調査を行った。

3) 飼育イノシシによる農作物の嗜好試験

平成21年10月下旬～11月上旬、飼育イノシシ（成獣オス）1頭を用いて、2日間通常管理（圧ペントウモロコシ1.5kg/日給与）の後、1日間絶食させて、各種の農作物1kgを与えて摂食の有無を調査した。なお、供試した農作物は、タマネギ、ナスおよびピーマンで、各1回ずつ調査した。

3. 結果の概要

1) 「特定鳥獣保護管理計画」のモニタリング調査

飯南町で捕獲されたイノシシは80頭（♂50頭、♀30頭）であった。平均年齢は、くくりわな2.40才（43頭）、箱わな1.47才（11頭）、銃器2.70才（18頭）、素手0.1才（8頭）であり、捕獲方法によって差を認めた。平成20年度の捕獲個体と比べて平均年齢に差は認めなかった。

狩猟による捕獲は、平成19年度の4,400頭から平成20年度は6,100頭へと増加した。捕獲方法は、平成19年度は犬有り銃猟が48%を占めて多かったが、平成20年度はこれが26%へと減って、箱わなが24%へと増加した（図1）。CPUE（1人出猟1回当たりの捕獲数）は平成16年度に箱わなと囲いわなで上昇し、平成17、18年度は次第に低下し、平成19年度はほぼ横ばいとなったが、平成20年度は箱わなと囲いわなで再び上昇した。また、くくりわなと犬無し銃猟でもやや上昇した（図2）。これらのことから、本県のイノシシ個体群はやや増加に転じたと考える。

2) 優良な広域防護柵の調査

津和野町堤田集落は電気柵、奥出雲町八代東部集落はワイヤーメッシュとトタンの組合せ柵およ

び、斐川町大黒山麓地区は畦波板と電牧線を組合せた島根型電気柵であった。3集落のいずれも、防護柵の設置は集落全体で行って、資材費には国や町等の補助金を充てていた。3集落のいずれも十分な事前の話し合いによって集落内の合意形成を図っており、集落全体に強い結束力が生まれている点や強い統率力を持つリーダーの存在などが長期間にわたって侵入防止効果が持続している共通点として認めた。

3) 飼育イノシシによる農作物の嗜好試験

タマネギとナスは、給与後すぐにすべてを摂食したが、ピーマンは口に入れるもののすぐに吐き出して摂食しなかった。したがって、ピーマンは摂食され難い農作物と考えられる(写真-1~3)。今後も種類数を増やして摂食され難い農作物を調査予定である。

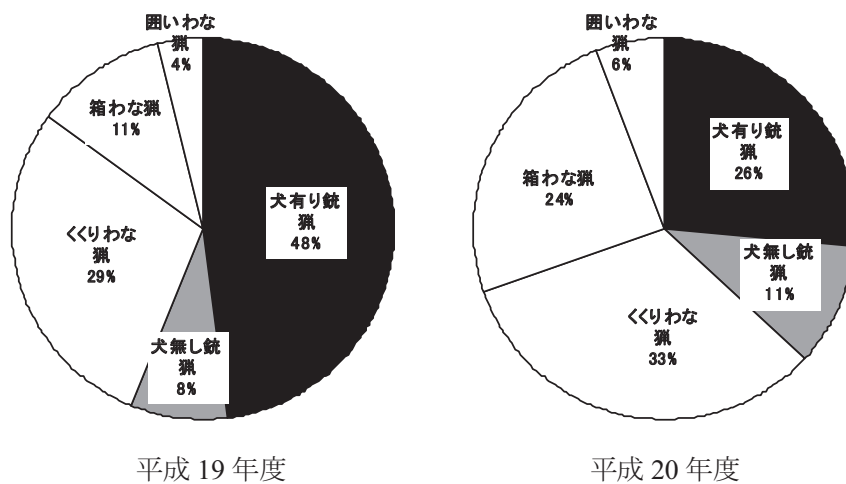


図1 捕獲方法別の捕獲割合

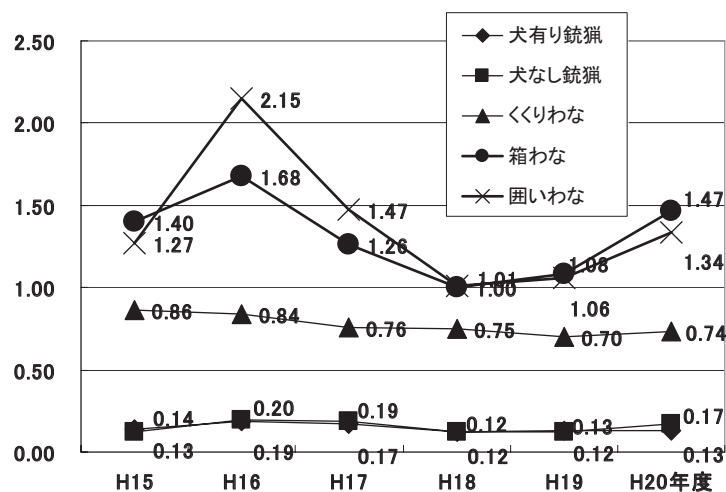


図2 狩猟のCPUE (1人出猟1回当たりの捕獲数)の推移



写真-1 タマネギの摂食



写真-2 ナスの摂食

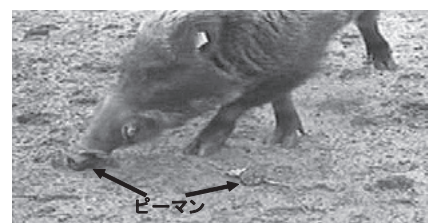


写真-3 吐き出したピーマン

研究課題名：ニホンジカの保護管理技術と被害防除技術の確立

担 当 部 署：農林技術部 鳥獣対策グループ

担 当 者 名：金森弘樹・竹下幸広・澤田誠吾

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成 18 ～ 22 年度

1. 目 的

島根半島弥山山地におけるニホンジカの「特定鳥獣保護管理計画」で求められる生息、被害動態のモニタリング調査と被害を効果的に減少できる技術を確立する。また、湖北山地や中国山地での分布拡大の状況を把握する。

2. 方 法

シカの餌となる植物現存量の変動をヒノキ若齢林、ササ地、道路法面および伐採地（シカの森）において、7月と2月にプロット（10×10m）内の植物の種数と小プロット（1×1m）内の現存量（絶乾重量）を調査した。生息数調査のうち、糞塊法は平成22年1～2月に13か所に設定した0.6kmの定線上の糞塊数を調査した。また、区画法は平成21年11～12月、11地域（合計1,219ha）において各12～29区画（延べ228区画）で実施した。夜間のライトセンサスは、平成21年7月と10月に出雲（2.7km）、平田（13.2km）、大社・猪目（15.3km）および湖北（29.6km）の4調査ルートで実施した。平成21年1～12月に弥山山地で捕獲されたもののうち586頭、また湖北山地で捕獲された116頭の年齢、妊娠率などを調査した。スギ、ヒノキの69林分における角こすり剥皮害の調査は、各林分の50～100本について、当年度発生した被害の有無を調査した。枝巻き法による角こすり剥皮害の回避効果を7林分において調査した。平成20年6月、出雲市湖北山地のカキ園において、シカとイノシシの両種に対応した電線型電気柵（高さ150cmの4段、360円/m）を設置して侵入防止効果を検証した。また、湖北山地と中国山地側において目撃、捕獲などの情報を収集して分布拡大の様相を調査した。

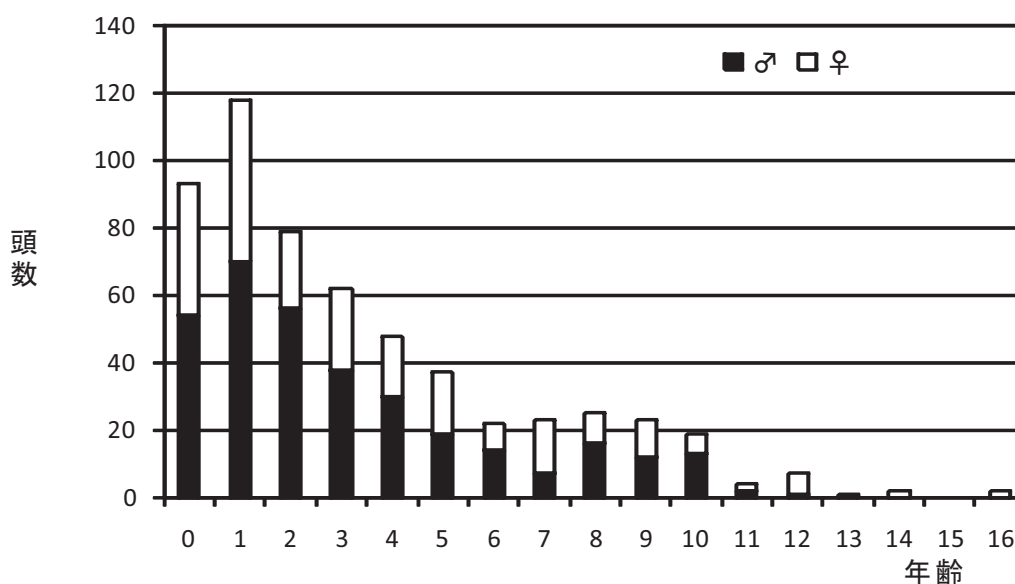
3. 結果の概要

シカの餌となる植物現存量は、前年に比べてとくに夏期は道路法面を除いて1.5～2倍に増加した。生息数は、糞塊法では1km当たり10.26個の糞塊数（新+やや新糞塊）に1糞塊当たりの生息密度（0.0091頭/ha）と弥山山地のシカ生息域面積（6,130ha）を乗じて、1月末の生息頭数を572±113頭と算出した。一方、区画法では、平均生息密度は7.1頭/km²となり、推定生息数は434±118頭となった。区画法による推定生息数は前年からやや減少した。ハンター1人1日当たりの捕獲数（CPUE）はほぼ横ばいであった。ライトセンサスでは、弥山山地では7月は2.6頭/km、10月は2.0頭/kmと前年に比べて減少した。100メス当たりのオスの数は61～67頭であったが、100メス当たりの子の数は11～29頭と少なかった。オスは夏期は単独個体とオスグループ、秋期は単独個体とハーレムが多く、メスは夏期は母子グループと単独、秋期は母子グループ、ハーレムおよび単独が多かった。草地や林縁部での発見数が多く、これらの場所を餌場として高頻度に利用していた。また、湖北山地では夏期は2.1頭/kmであったが、秋期は1.1頭/kmと減少し、生息数は減少傾向であると推測された。弥山山地の捕獲個体は、0～16歳、平均年齢3.4（オス3.1、メス3.8）歳であり、3歳以下の若齢個体が60%を占めた（図-1）。一方、湖北山地の捕獲個体は、0～18歳、平

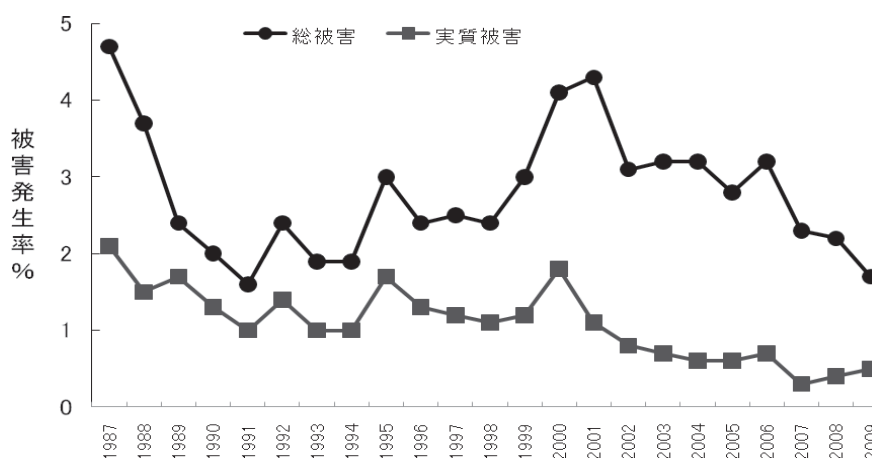
均年齢 2.8（オス 2.8，メス 2.9）歳であり，3 歳以下の若齢個体が 76%を占めて多かった。弥山山地での妊娠率は，平成 15 年以降は上昇傾向であり，1 歳以上では 80%，2 歳以上では 90%であった。また，湖北山地での妊娠率は，1 歳以上、2 歳以上のいずれも 67%であった。

平成 21 年度に新たに発生した角こすり剥皮害は，0～12%（平均 2.2%）と前年度と同程度であったが，このうち実質的な被害である無被害木に新たに生じた被害は 0.5%に過ぎなかった（図－2）。また，樹幹への枝巻き法は，角こすり剥皮害の回避に有効であった。なお，枝巻き部位にスギカミキリの被害発生を少数認めた。

カキ園での電気柵は，現在までシカとイノシシの侵入を認めておらず，高い侵入防止効果を認めた。また，湖北山地と中国山地側でシカが生息分布を拡大していることが分かった。



図－1 平成 21 年捕獲個体の年齢構成 (弥山山地)



図－2 弥山山地での角こすり剥皮害の発生推移

研究課題名：集落をサルの餌場にしない取り組みと地域一体となった被害対策の実証モデルの検証

担 当 部 署：農林技術部 鳥獣対策グループ・企画情報部 地域研究グループ

担 当 者 名：澤田誠吾・金森弘樹・安部 聖

予 算 区 分：水土保全基金

研 究 期 間：平成 21 ～ 24 年度

1. 目 的

本県のニホンザルによる農林作物への被害金額は減少傾向にあるものの、自家用野菜や収穫前のシイタケの摂食害が各地で多発して問題となっている。そのため、早期に効果的な被害軽減対策の実施が求められている。しかし、現状では集落の農地などがサルの餌場となっていることから、「集落・農地」＝「サルの餌場」の関係を断ち切る必要がある。そこで、本課題では平成 20 年度からの「鳥獣被害緊急対策モデル事業」による「地域住民が一体となった緩衝帯の設置と放棄作物の適正な処理などによるサルを集落に引き寄せない取り組みと群れの追い払いによる広域的な被害対策」の効果を検証し、効果的な技術手法を確立する。

2. 方 法

設定された 3 モデル集落（川本町中倉地区、浜田市旭町本郷地区、吉賀町抜月地区）のうち、川本町中倉地区を対象に現状地目等の農地一筆マップを作製し、サルの出没状況を入力して効果を検証した。サルの出没状況は、集落の方々に出没調査票にサルの出没日時、出没形態（群れ、ハナレザル）、追い払いの有無、被害発生の有無、被害状況を記入してもらった。

2007 年 6、8 月と 2008 年 8 月に吉賀町の自家消費畑 3 か所に新たに考案した電気柵を設置した。電気柵は、高さ 150cm に 8 段の電線を張って、下部の電線間からの侵入を防ぐために支柱から畑側に斜めに防風ネットを張った。支柱には 19mm の直管パイプと FRP ポールを使用し、資材費は 1,100 円/m であった。畑の所有者にはサルの行動を観察してもらって、調査票に電気柵への接近状況や被害発生状況を記入してもらった。また、定期的に電圧を計測し、調査票に基づいて電気柵の効果について聞き取り調査を行った。

3. 結果の概要

川本町中倉地区のサルの出没は、2009 年 5、6 月から増加して 7 月をピークに 8 月以降は減少した。出没は 60 件認めたが、このうち 55 件は追い払いを行っており、追い払いの実施率は高かった（図 1）。追い払いは、被害発生の有無に関わらず、集落内に群れやハナレザルが出没した際には実施していた。追い払い方法は、ロケット花火 31 件、人が大声などで脅す 13 件、銃器 8 件、その他（クラクション、爆竹、ラジオ）7 件であった。出没は、休憩等によって田畑に人影が少なくなった 5:00、10:00、12:00 頃に多い傾向があった。農地一筆マップにサルの出没状況を重ねてみると、山際の畑に被害が多く発生した（図 2）。また、緩衝帯は集落住民によって維持管理されていたが、一部は林間放牧とボランティアの協力によって行っていた。

サルの出没が 7 月までは多くて、8 月以降に減少したのは、ロケット花火や銃器等による強度な追い払いや放棄作物の適正な処理などの効果であったと考える。ただし、これらの取り組みは始まったばかりであることから、今後も継続して効果検証を行う必要がある。

吉賀町の電気柵を設置した圃場では、ナス、ネギ、ダイコン、ハクサイ、ソバ、サトイモ、サツマイモなどを栽培していたが、月に 1～2 回の頻度でサル群れが出没した。ここでも、サル群れが出没した際には、所有者が可能な限りロケット花火等で追い払いを行った。電気柵には侵入を認めなかったが、今後も継続した効果調査が必要である。

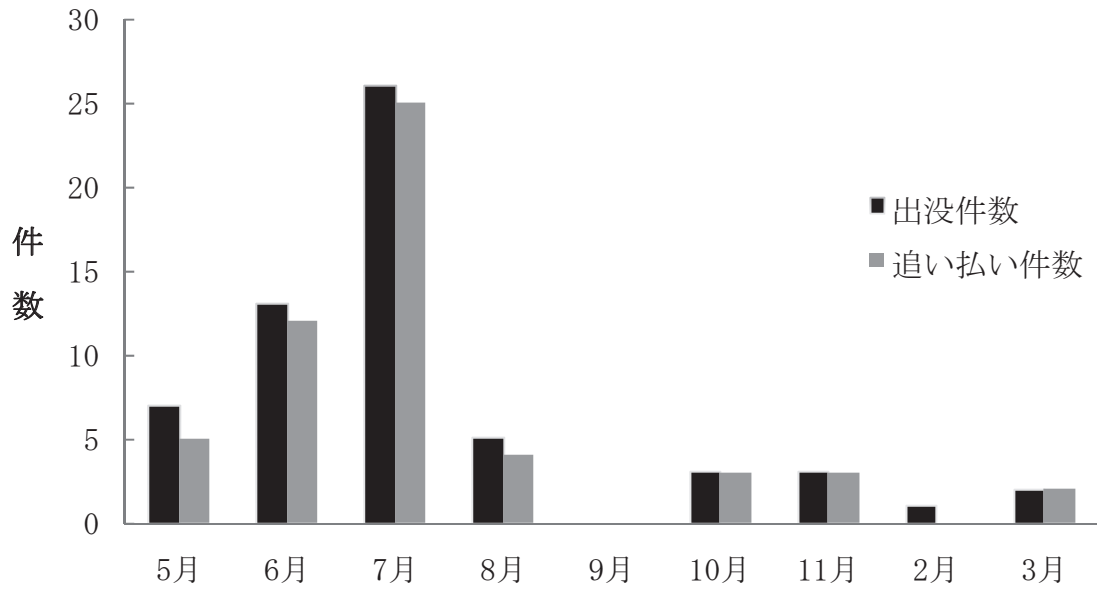


図-1 出没と追い払い件数（川本町中倉地区）

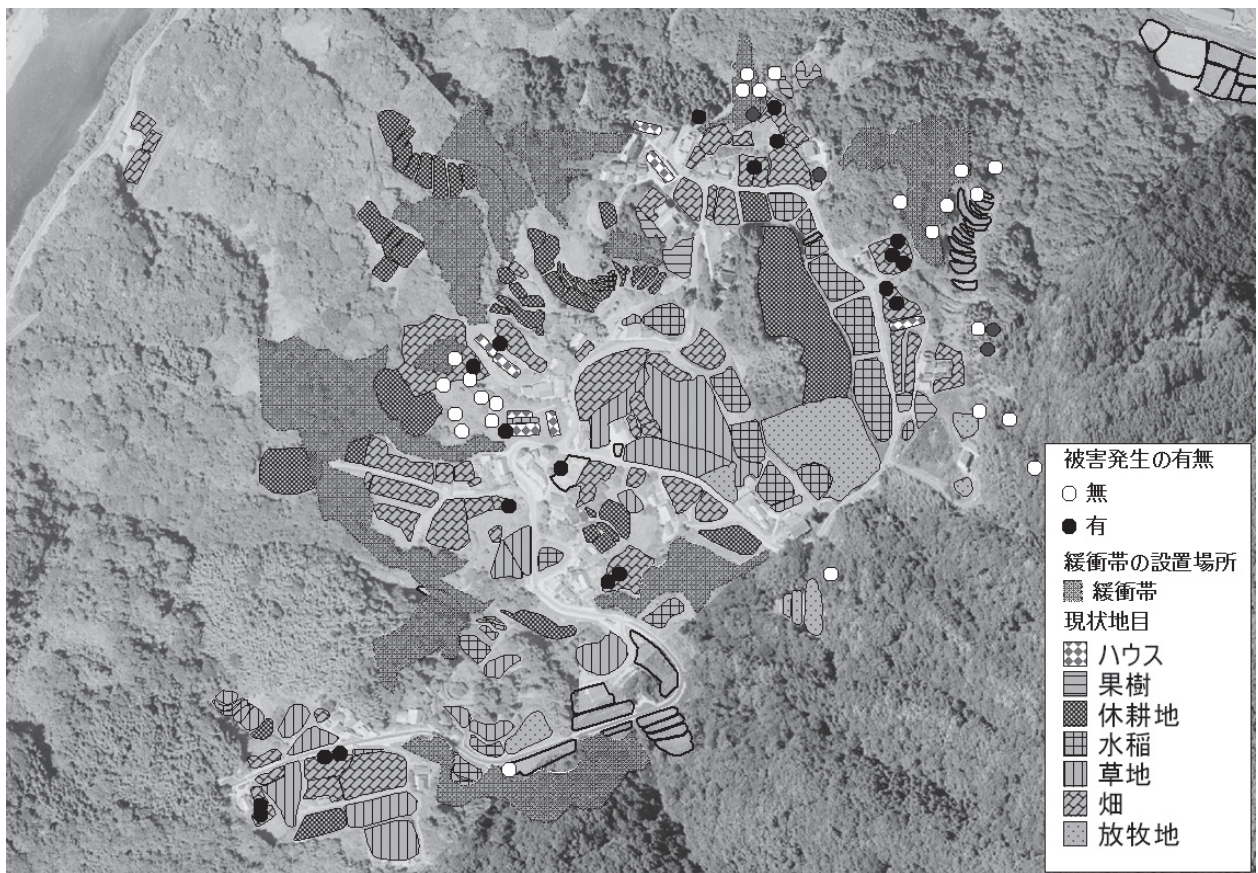


図-2 農地一筆マップに重ねた被害発生位置（川本町中倉地区）

研究課題名：ツキノワグマの保護管理と被害対策のモニタリング調査

担 当 部 署：農林技術部 鳥獣対策グループ

担 当 者 名：澤田誠吾・金森弘樹・竹下幸広

予 算 区 分：ふるさと保全基金

研 究 期 間：平成 21 ～ 23 年度

1. 目 的

西中国山地のツキノワグマは、日本版レッドデータブックにおいて、「絶滅のおそれのある地域個体群」に指定されている。しかし、一方では人家周辺域への出没が大きな問題となっている。2003 年度から施行している「特定鳥獣保護管理計画」では、個体群の動態などのモニタリングが義務づけられており、生息環境、生息実態、被害状況等を継続して調査する必要がある。そこで、本課題では、クマの出没状況と餌となる堅果類等の豊凶、捕獲個体の栄養、採餌状況との関係などを分析して、大量出没の原因を究明する。また、人工林の主伐跡地や列状間伐跡地において植生調査を行って、将来のクマの餌資源の供給源としての評価を行う。さらに、本県ではこれまでほとんど認めなかったクマハギが、2006 年に県西部の 9 林分で認められたことから、クマハギの発生動向を把握しながら、発生原因の解明や本県に適した被害防除技術を確立する。

2. 方 法

各農林振興センター等から提出されたクマの捕獲調査票から捕獲原因や学習放獣の実態を把握した。錯誤捕獲と有害捕獲で放獣した 9 個体の第 1 小白歯または第 2 小白歯と有害捕獲、緊急避難等によって捕殺された 4 頭の第 2 切歯の歯根部セメント質に形成される層板構造から年齢を査定した。3 頭の胃内容物と野外で採取した 21 個の糞から食性を分析した。また、4 頭の栄養状態を腎脂肪指数(腎脂肪重量÷腎臓重量×100) から判定した。

2009 年 10 月 28 日には、生息中心地である標高 1,000m 級の山々が連なる益田市匹見町広見の小赤谷からキョウズカヤマのブナ、ミズナラ林に調査ルート(約 7km)を設定し、クマ棚、越冬穴、糞塊などを記録しながら踏査した。また、西部地域(益田市等)と東部地域(県民の森)において、目視によるブナ、ミズナラ、シバグリ等の堅果類の豊凶調査を行った。2009 年 9 月には、2006 年に発生したクマハギ林分のうち、益田市のスギ・ヒノキ林分、益田市匹見町のヒノキ林分および益田市美都町のスギ・ヒノキ林分で新たなクマハギの発生状況を調査した。このうち 2 林分では、2008 年 4 月に設置した生分解性ネット巻きの防除効果を調査した。また、9 月に津和野町日原の半年前に伐採されたスギ林の伐採跡地(標高 300m)の植生調査を実施した。

3. 結果の概要

2009 年度の捕獲数は、イノシシ捕獲用の脚くりワナや箱ワナによる錯誤捕獲 14 (オス 10, メス 3, 不明 1) 頭、カキや養蜂被害による有害捕獲 2 (オス 1, メス 1) 頭および緊急避難 2 (メス) 頭の合計 18 頭であった。有害捕獲のうち 1 (メス) 頭、錯誤捕獲のうち 13 (オス 9, メス 3, 不明 1) 頭、緊急避難 1 (メス) 頭の合計 15 頭は学習放獣した。なお、この他に交通事故死が 1 頭(オス)あった(表-1)。緊急避難の個体を 1 頭放獣したが、これは当歳個体が頻繁に民家周辺に出没して、民家の木に登ったところを網で捕獲して放獣した初めてのケースであった。

表-1 2009年度の捕獲区分別の捕獲頭数

月	有害捕獲	錯誤捕獲		緊急避難	交通事故等
		箱ワナ	脚くくりワナ		
4	0 (0)	2 (2)	0 (0)	0	0
5	0 (0)	2 (2)	0 (0)	0	0
6	1 (0)	2 (2)	0 (0)	0	1
7	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	0
8	0 (0)	1 (1)	0 (0)	0	0
9	0 (0)	0 (0)	1 (1)	0	0
10	1 (1)	1 (1)	2 (2)	0	0
11	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0	0
12	0 (0)	0 (0)	2 (1)	0	0
1	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1	0
3	0 (0)	1 (1)	0 (0)	0	0
合計	2 (1)	9 (9)	5 (4)	2 (1)	1

注) * () 内は捕獲後に放獣したもの。

捕獲個体の年齢構成は0～11歳，平均年齢は4.1（オス3.8，メス4.8）歳であった。捕獲区分別の平均年齢は，有害捕獲個体は7.0（オス11.0，メス3.0）歳，錯誤捕獲個体は3.5（オス3.0，メス4.7）歳，その他（緊急避難，交通事故）は4.5（オス2.0，メス7.0）歳であった（図-1）。

6，12月に捕獲された個体の胃内容物からは，アリやハチなどの動物質，双子葉植物などが多く出現した。糞には，4,5月にはハナウド，双子葉植物，9,10月には堅果類やミズキ，クマノミズキ，ヤマボウシ，イソノキ，クロモジ，アオハダおよびサルナシなどの液果類を多く認めた。また，12月にはイノシシの毛を大量に認めた個体があった。

腎脂肪指数からみた栄養状態は，夏期には低下し，秋期には上昇した。サンプル数が少なかったため，全体的な栄養状態を反映しているかどうかは不明瞭であるが，これまで出没の少なかった平常年と同様の傾向を示した。

目視による堅果類の豊凶は，県西部では，ミズナラ，ミズキおよびクマノミズキは豊作傾向，シバグリとコナラは並作傾向であり，ブナはやや並作傾向であった。一方，県東部では，ミズナラは豊作傾向，ブナ，シバグリおよびコナラは並作傾向であった。痕跡調査では，調査ルート上にクリ2本，ミズナラ1本およびクマノミズキ3本にクマ棚を認めた。1本当たりのクマ棚数は，ほとんどが1～2か所で小さかった。また，昨冬に越冬穴として使用したと推測した樹洞のあるトチノキの大木を1本確認した。尾根沿いのスギ2本にクマハギを認めたが，剥皮部の状態から発生から5年以上が経過していると判断した。

益田市，匹見町，美都町のいずれの調査プロット内においても新たなクマハギの発生は認めなかった。防除試験地でも，新たな被害発生は認めなかった。また，スギ林の伐採跡地の植生調査では，コウゾ，アカメガシワ，ミツマタなどの幼樹の発生が多く，堅果類の発生はほとんど認めなかった。

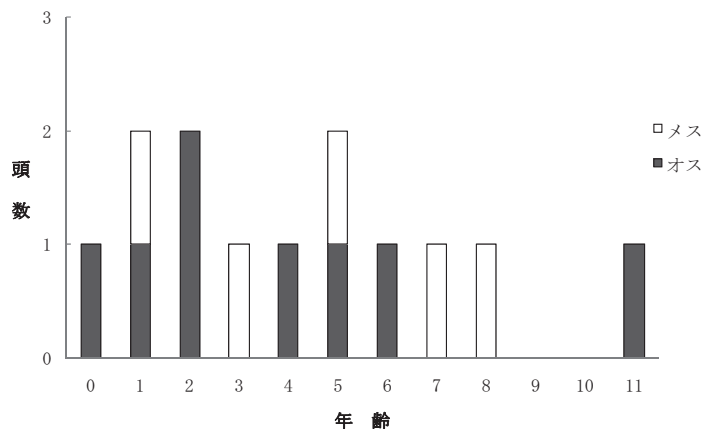


図-1 2009年度の捕獲個体の年齢構成

研究課題名：営農管理的アプローチによる鳥獣害防止技術の開発

担 当 部 署：農林技術部 鳥獣対策グループ

担 当 者 名：竹下幸広・金森弘樹・澤田誠吾

予 算 区 分：国公募型

研 究 期 間：平成 19 ～ 21 年度

1. 目 的

カキ等の落葉果樹園を対象に、①果樹園において冬季の餌源（緑草）発生量を抑えるための下草管理の手法を明らかにすると共に、現地の栽培カキ園における冬季の餌源（緑草）の発生実態を明らかにする。②簡易追い払い装置による鳥獣の管理放棄園や圃場内への定着阻止技術を開発する。

2. 方 法

1) 鳥獣類に利用可能な餌資源の発生実態と抑制手法の調査

邑智郡美郷町のカキ園において、草刈り機を使った除草を回数（0－3回）、時期（5月下旬、8月上旬、8月下旬～12月下旬）を変えて行って、冬期（1月）に1処理当たり4か所のコドラート（0.6×0.6m）を設定して、緑草量（乾燥重、80℃、48時間）を調べた。

出雲市の4か所のカキ農家の圃場に冬期（1～2月）に各4か所のコドラート（0.6×0.6m）を設定して、緑草量（乾燥重、80℃、48時間）を測定した。また、各圃場の所有者に下草の草刈り管理の状況について聞き取り調査を行った。

2) 簡易追い払い装置による効果検証

11月3日～12月11日（美郷町：畑周辺の山林）、12月14日～4月16日（出雲市平田：耕作放棄水田）で誘引剤（クレオソート）と簡易電気柵を組み合わせた簡易追い払い装置によるイノシシなどの追い払いの効果を自動ビデオ装置を使って調査した。

3. 結果の概要

1) 鳥獣類に利用可能な餌資源の発生実態と抑制手法の調査

最終除草時期が10月以降である場合は、8月上旬～9月下旬に比べて緑草量が少なくなる傾向があった（図1）。このことは、現地の栽培カキ圃場での緑草の発生実態調査でも同様であった（図2、写真1、写真2）。したがって、10月下旬以降に最終の除草を行えば、冬季の緑草量は少なくなって草丈も低くなるため、野生鳥獣類の冬期の餌場としての利用価値は大きく低下すると考えられた。

2) 簡易追い払い装置による効果検証

イノシシなどが追い払い装置に接近しなかったために追い払い効果を検証出来なかった。

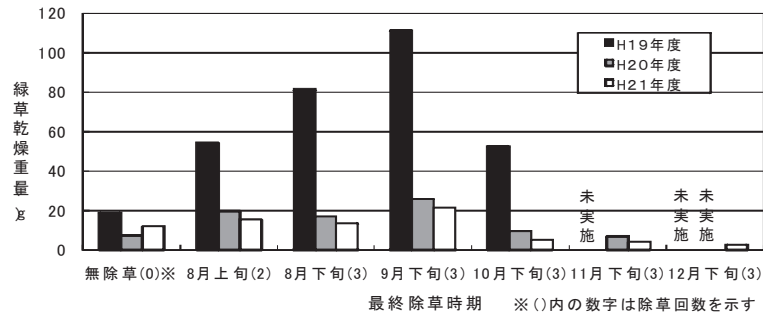


図1 邑智郡美郷町のカキ園における冬季の最終除草時期別の緑草乾燥重量

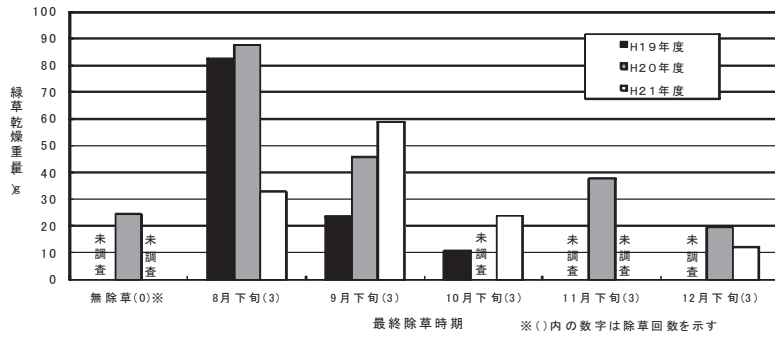


図2 現地の栽培カキ園（出雲市）における冬季の最終除草時期別の緑草乾燥重量



写真1 現地の栽培カキ園（出雲市）における最終除草8月下旬の冬季の緑草の状態



写真2 現地の栽培カキ園（出雲市）における最終除草12月下旬の冬季の緑草の状態

研究課題名：島根県におけるアライグマの生息・被害の早期把握

担 当 部 署：農林技術部 鳥獣対策グループ

担 当 者 名：金森弘樹・竹下幸広・澤田誠吾

予 算 区 分：県単（機動的試験研究）

研 究 期 間：平成 21 年度

1. 目 的

平成 21 年 7 月、益田市においてアライグマによるブドウ園への被害が発生し、有害捕獲された個体があったことから、本県でのアライグマの生息、被害実態を早急に把握する。

2. 方 法

平成 17 年以降に各農林振興センター・地域事務所と各市町村に依頼して収集したアライグマの目撃、捕獲、被害発生および交通事故死個体の発見情報と一般県民からの目撃情報をとりまとめた。平成 21 年 7～11 月、神社等での生息痕跡の調査を旧市町村当たり 2～3 か所ずつの合計 178 か所で実施した。また、8～3 月には、出雲市と飯南町の 4 か所の神社に自動撮影カメラを設置して生息・利用状況を調査した。

3. 結果の概要

本県でのアライグマの初めての生息確認は、平成 9 年に出雲市旧多伎町でハンターが目撃したものであった。平成 16 年には益田市で初めての捕獲があって、17 年には大田市で自動撮影カメラによって生息が確認された。18 年には大田市、20 年には江津市と益田市、21 年には益田市と吉賀町で交通事故死個体が発見された。さらに、20～21 年には、益田市のハウス栽培のブドウ園で食害が発生して、ハウス内で 21 頭が有害捕獲された。このうち、子が 7 頭含まれていたことから繁殖していることを確認した。また、ブドウ園の周辺地域でも 9 頭がキャットフードやカキなどにえづいて捕獲された（図－1）。

神社等での痕跡調査では、柱や壁への爪痕などの生息痕跡を確認したのは 162 か所（91%）にも及んで、ほぼ県内全域で生息を認めた（図－2）。このうち、天井裏への侵入を認めたのは 51 か所（28%）もあって、なかには天井に糞尿による汚れを認めた場合もあった。神社境内のヤブツバキ、サカキ、スギなどの樹木に爪痕を認めた場合もあった。また、空き家に侵入した場合も少数ではあるが確認した。

自動撮影カメラでは、出雲市湖陵町の神社で 1 頭が撮影されたに留まって、この時期の神社の利用は少ないと考えられた。

本調査によって、本県においてアライグマが生息分布を拡大し、ほぼ全県下に生息していることが明らかになった。アライグマは、年間増加率が 50%（兵庫県，2009）にも達するほど繁殖力が高いことから、生息数が少ないうちの捕獲が効率的であり、根絶を目指した積極的な捕獲が必要である。また、今後も県内での生息実態の推移などについて、継続して把握する必要がある。

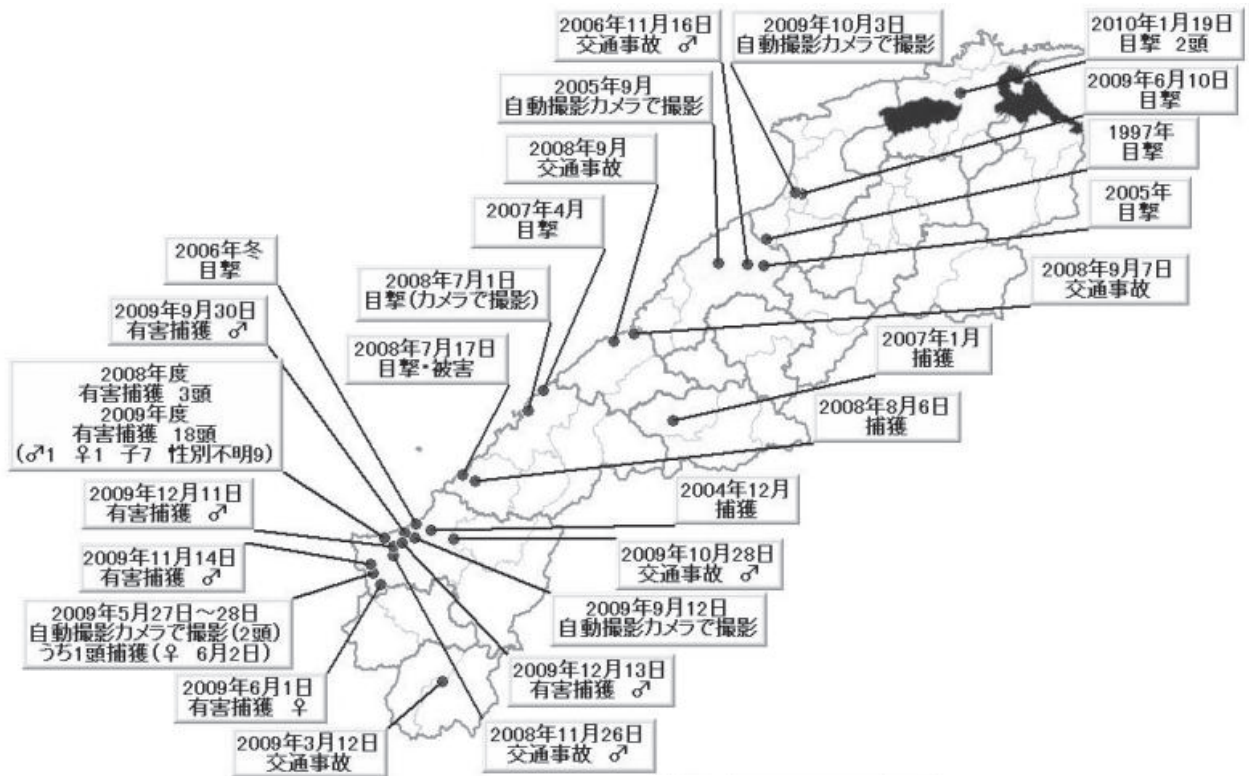


図-1 確認したアライグマの生息情報

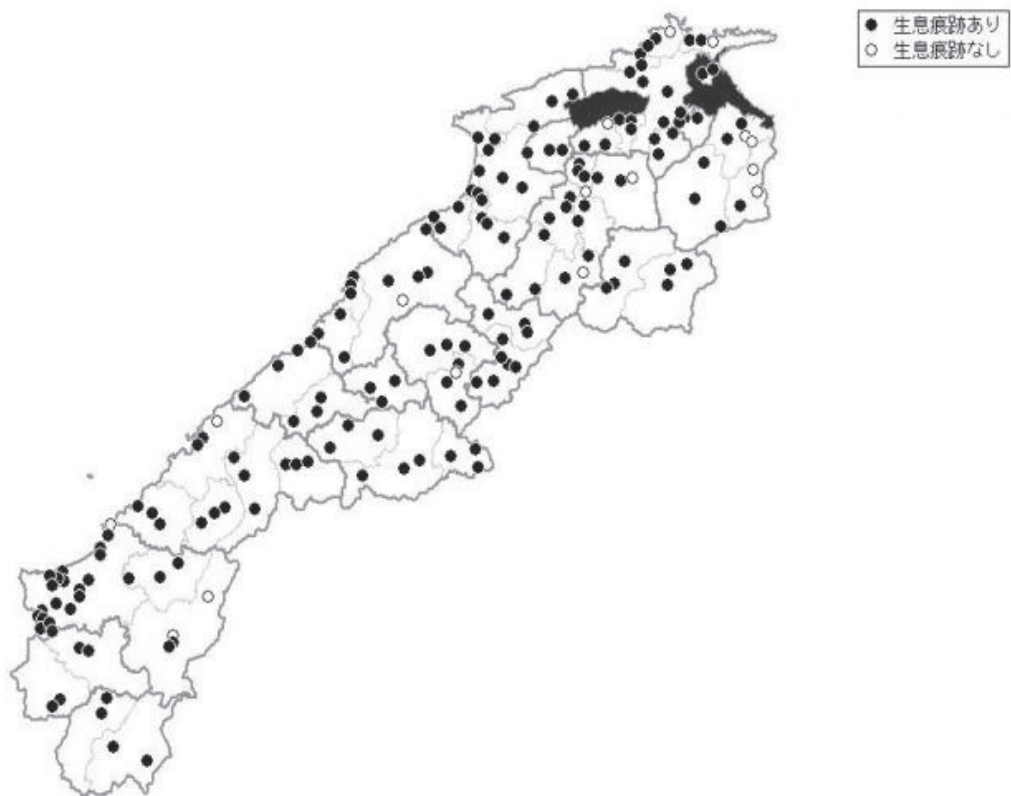


図-2 神社等での生息痕跡の有無

研究課題名：低コスト伐出技術の開発

担当部署：農林技術部 森林保護育成グループ

担当者名：舟木 徹

予算区分：県単

研究期間：平成21～23年度

1. 目的

島根県の地況・林況に適した路網整備と高性能林業機械を活用した作業システムを検討し、木材生産団地における低コスト伐出技術を提案する。

2. 方法

県内のスギ人工林主伐(皆伐)事業地に調査プロットを2箇所設置した。プロット内の主伐作業をデジタルビデオカメラ撮影により記録し、作業システムおよび生産性の分析を行った。

3. 結果の概要

1) 調査地

調査地の概況を表-1 および図-1に示す。

本事業地は近傍に林道が通じている。作業実施にあたり集材工程は作業路上からグラップルにより行うため、林道からの作業路開設延長は539mとなり事業地内路網密度はかなり高い。素材は山土場に運材・集積されたのち、トラックにより運搬された。

2) 作業システム

作業システムを表-2に示す。

伐倒者は作業路に向け下方へ伐採を行った。グラップルにより伐採木を作業路上へ引き出し、ハーベスタにより造材を行った。造材した素材はいったん作業路脇に集積したのちに、フォワーダにより山土場まで運材した。

3) 調査結果

表-3に各工程の生産性を示す。

表-1 調査地の概況

地況		林況		プロット1	プロット2
標高(m)	620	樹種	スギ		
面積(ha)	1.46	林齢(年)	49		
傾斜(°)	26	本数(本/ha)	940	1,100	
作業路延長(m)	539	平均樹高(m)	16.9	20.1	
路網密度(m/ha)	369	平均胸高直径(cm)	25.4	26.1	
		幹材積(m ³ /ha)	437	600	

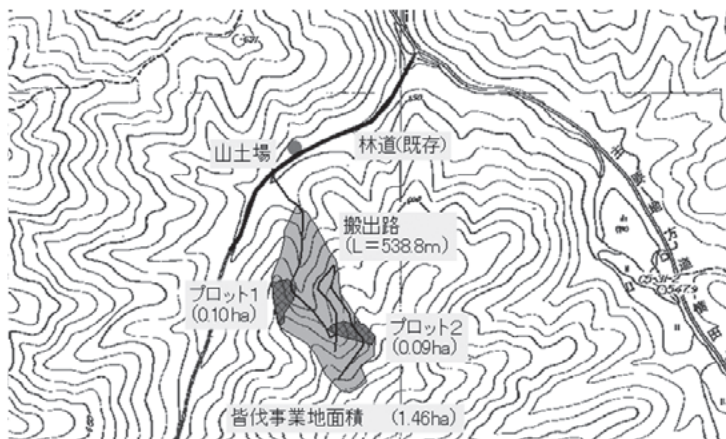


表-2 作業システム

1) 作業システム	(伐倒) → (集材) → (造材) → (運材)
	チェーンソー グラップル ハーベスタ フォワーダ
2) 伐採方法	皆伐
3) 伐倒方向	下方(作業路へ向けて)
4) 集材方式	全木集材

表-3 各工程の生産性

	生立本数 (本)	調査本数 (本)	素材生産量 (m ³)	生産性(m ³ /日)				
				伐倒	集材	造材	運材	全体
プロット1	94	27	8.48	67.88	169.61	109.07	65.79	22.22
プロット2	99	39	19.48	95.97	138.69	93.17	62.20	22.50

両プロットともにシステム全体の生産性は 22 m³/日(作業時間1日=6.6時間)と高い値であった。工程別の労働生産性では集材工程が高い値を示したが、運材工程は集材工程の半分程度となり進行状況に差が生じている。このため、実際の現場においては作業ロスを生じさせないために各工程の進行状況に応じてグラップル、ハーベスタオペレータが伐倒作業を行うなど作業進行の平準化に努めていた。



写真-1 集材～造材の連携作業



写真-2 林地の状況(主伐実施前と実施後)

研究課題名：長伐期施業に向けた森林管理技術の開発

担 当 部 署：農林技術部 森林保護育成グループ

担 当 者 名：舟木 徹

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成 19 ～ 22 年度

1. 目 的

現在、林齢 40～45 年の柱材生産を目標に収穫予想表が作成されており、伐期の長期化に対応し従来の標準伐期から長伐期に移行するための技術を提示する。

2. 方 法

1) スギ人工林の樹高成長特性解析

過去に県内において調査された 8～60 年生までの 156 林分データに本研究期間に調査された 150 林分（壮齢林:36～45 年生 121 林分、高齢林:81 年生以上 29 林分）のデータを加えて、合計 306 林分のデータを用いて樹高成長特性の解析・検討を行った。

林齢-上層木平均樹高の関係を求めるために成長関数である Mitscherlich 式(1)、Gompertz 式(2)、logistic 式(3)の 3 種に非線形回帰によりデータのあてはめと比較を行った。

$$Ht=A(1-B \cdot \exp(-k \cdot t)) \quad (1)$$

$$Ht=A \cdot \exp(-B \cdot \exp(-k \cdot t)) \quad (2)$$

$$Ht=A/(1+B \cdot \exp(-k \cdot t)) \quad (3)$$

*Ht=林齢 t における上層木平均樹高 (m)、t=林齢(年)、A, B, k=パラメータ

次にあてはめにより新たに選定した樹高曲線式と「島根県人工林収穫予想表等」に掲載されている樹高曲線式について比較を行った。

2) ヒノキ人工林の実態調査

県内のヒノキ人工林の実態を把握するために、森林 GIS において県西部地域を中心に調査対象の林分抽出を行った。(抽出条件：面積 0.3ha 以上、道路からの距離 壮齢林 50m 以内、高齢林 150m 以内)

抽出した林分から壮齢林(36～45 年生)24 林分、高齢林(81 年生以上)8 林分について、10m×10m の方形プロットを 3 つ設定し、毎木調査(樹高、胸高直径、枝下高、樹幹形状、病害虫の有無)、施業歴の確認を行った。

3. 結果の概要

1) スギ人工林の樹高成長特性解析

Mitscherlich 式、Gompertz 式、logistic 式の 3 種に非線形回帰によりデータのあてはめを行った結果を表-1 に示す。

成長関数	残差平方和	決定係数	データ数
Mitscherlich	3122.21	0.74997	306
Gompertz	3161.05	0.74686	306
Logistic	3234.95	0.74094	306

あてはめにより Mitscherlich 式の残差平方和が最小となり、新たな樹高曲線式(中心線)として選定した。パラメータは A=35.97835、B=0.99837、t=0.02479 となった。

新たに選定した樹高曲線式(new)と「島根県人工林収穫予想表等」に掲載されている樹高曲線式(old：地位 3=中心線)について比較を行い、その結果を図-1 に示す。

$$\text{樹高曲線式(new)} \quad Ht=35.97835(1-0.99837\exp(-0.02479t))$$

$$\text{樹高曲線式(old)} \quad Ht=28.1836(1-1.07061\exp(-0.028367t))$$

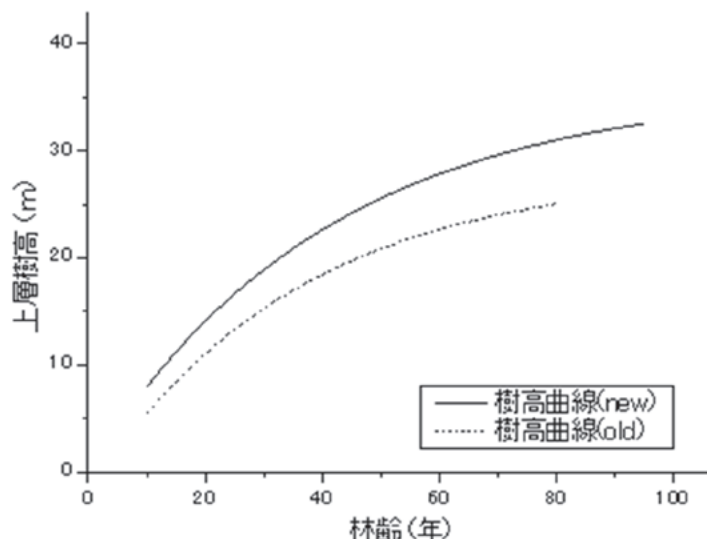


図1 樹高曲線 新旧比較

壮齡林及び高齢林データの追加により得られた樹高曲線(new)は林齢 40 年時点で+4.2m、80 年時点で+5.9m 上方修正された。林齢が高まるほど両曲線の差は広がり、高齢級においても成長が持続する傾向が見られた。

2) ヒノキ人工林の実態調査

調査林分の林齢と上層樹高の関係を図-2 に示す。図中の曲線は「島根県人工林収穫予想表等」に掲載されている現行のヒノキ樹高曲線式(地位 2=中心線、林齢 80 年以降は推測)を表している。各林齢に対応する上層樹高データは現行のヒノキ樹高曲線を上回る傾向が見られ、スギ同様に新たに樹高曲線式を求める必要があると思われる。

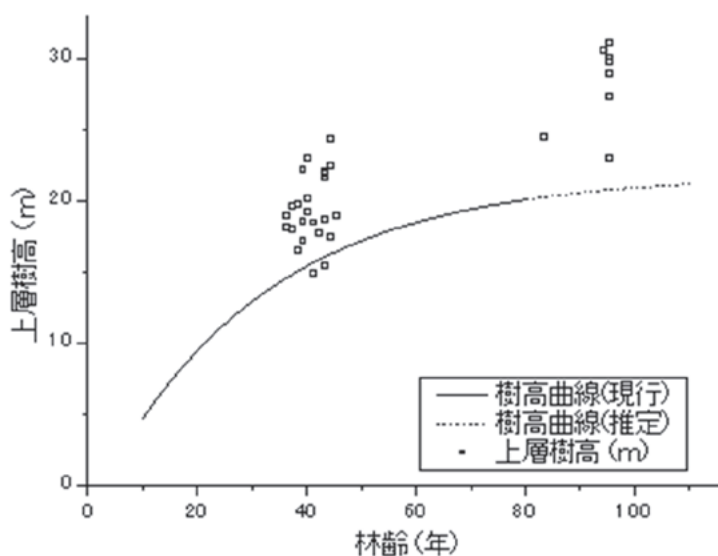


図-2 樹高曲線(現行)と林齢-上層樹高データ分布

研究課題名：皆伐・択伐林の低コスト更新技術の開発

担 当 部 署：農林技術部 森林保護育成グループ

担 当 者 名：山中啓介

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成 19 ～ 22 年度

1. 目 的

森林を伐採した後、確実な更新を図ることは持続可能な林業経営の実現と森林の多面的機能を発揮させるためには重要な課題である。

本研究では伐採後の適切な更新方法の選択基準を示し、低コストで実施可能な再生林及び天然更新の技術確立を目指す。本年度は低密度植栽の下刈工期調査を2か所で実施した。

2. 方 法

1) 低密度植栽(1000本/ha)の下刈工期調査(広瀬)

調査は低密度植栽及び普通植栽された、植栽から1年が経過した安来市広瀬町布部のヒノキ林において行った。

平成21年8月25日、平均高が0.6mのササを主体とする下層植生を調査区毎に表-1の方法で下刈し、この作業の工期を調査した。作業を行った作業員は42～64歳、経験年数2～37年の男性作業員5名であった。いずれの作業員も器具は直径255mmの笹刈歯を装着した、

約25ccの肩掛け式刈払い機を使用した。坪刈りは植栽木を中心に半径0.5mの円形状に刈り払うこととした。これは、区域面積の7.9%が刈払いの実面積となる。

2) 密度別の下刈工期調査(吉田)

調査はスギ挿木苗を1000本/ha植栽、2000本/ha植栽及び普通植栽された、植栽から2年が経過した雲南市吉田町吉田のスギ人工林において行った。下層植生の平均高は約1mでクマイチゴ、コウゾなどが繁茂していた。平成21年8月5日、ここで表-2の方法で下刈を実施し、作業工期を調査した。作業は58歳、経験30年の男性作業員1名で行った。器具は直径255mmの笹刈歯を装着した、24ccの肩掛け式刈払い機を使用した。ここの坪刈りは植栽木を中心に半径1mを円形状に刈り払うこととした。刈り払い実面積は1000本植栽で区域面積の31.4%、2000本植栽で区域面積の62.8%となる。

表-1 広瀬調査地の刈り払い方法

密度 (本/ha)	Plot	刈払い 方法	地況		面積 (ha)
			平均傾斜(°)	局所地形	
1000	1	坪刈	34	山腹平衡斜面	0.200
	2	坪刈	26	山頂緩斜面 山腹平衡斜面	0.300
	—	全刈	36	山腹平衡斜面	0.096
3000	1	全刈	26	山頂緩斜面 山腹平衡斜面	0.160
	2	全刈	30	山頂緩斜面 山腹平衡斜面	0.170

表-2 吉田調査地の刈り払い方法

植栽密度 (本/ha)	Plot 番号	刈払い 方法	平均傾斜 (°)	面積 (ha)
1000	1	坪刈	26	0.0449
	6	坪刈	35	
2000	2	坪刈	31	0.0303
	7	坪刈	30	
	4	全刈	38	
3000	5	全刈	34	0.0475
	3	全刈	24	

3. 結果の概要

1) 低密度植栽(1000本/ha)の下刈工期調査(広瀬)

単位面積あたりの下刈作業時間を図-1に示した。全刈りでは普通植栽，低密度植栽とも約25時間/人・haでほぼ同様の値となった。そして，小休止を取らなかったことなどから標準工期(平成21年度 島根県建設工事積算基準)と比較して低い値となった。一方，坪刈りは6～8時間/人・haと全刈りの30%程度であった。低密度植栽における坪刈りは，標準工期と比較して下刈の省力化効果が認められた。ただし，全刈り，坪刈りの刈り払い実面積を比較すると，後者は前者の7.9%であるが，坪刈りの所要時間は全刈りの約30%であった。したがって，今回の調査からは坪刈りの下刈の省力効果は，刈り払いの実面積には依存しないと言える。

誤伐と刈り残しの状況を表-3に示した。坪刈り区では誤伐率が低い値を示した。これは，坪刈りでは植栽木を認識してから作業に入るため，雑草木との誤認が少なかったためと考えられる。一方，坪刈り区では柵付近や造林地の境界付近で，刈り残しが発生した。また，低密度植栽の全刈り区では誤伐が最も多く発生した。これらは，低密度植栽では植栽間隔が約3.2mと広いため，植栽木の見落としが発生したためだと考えられる。低密度植栽においては植栽木が視認し難い場所で植栽木に目印を付けるといった対策が必要となる。

2) 密度別の下刈工期調査(吉田)

図-2に各調査区の作業工期を示した。全刈りは2000本植栽，普通植栽とも約18時間/ha・人で同様の値であった。これに対し，坪刈りは1000本植栽で約13時間/ha・人，2000本植栽で約21時間/ha・人と植栽密度で作業工期に差があった。2000本植栽の坪刈りでは刈り払い実面積が区域の62.8%であるのに対し，全刈りよりも所要時間が大きく，省力化にはならなかった。これは，本調査地ではクマイチゴやツル性植物が多く，坪間を刈り払って移動路を確保したため，結果的に筋刈りに近い状態になったことが影響していると考えられる。

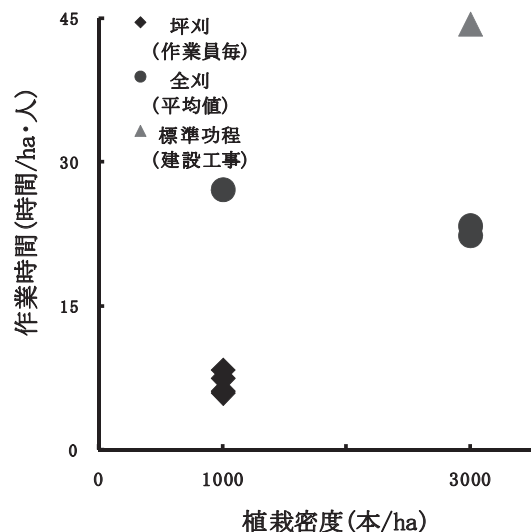


図-1 広瀬調査地における下刈の作業工期

表-3 誤伐と刈り残しの状況(広瀬)

密度 (本/ha)	刈り払い 方法	Plot	調査本数 (本)	誤伐率 (%)	刈り残し率 (%)
1000	坪刈	1	191	2.6	0.0
		2	275	2.9	4.4
3000	全刈	—	95	7.4	0.0
		1	466	4.9	0.0
		2	383	3.1	0.0

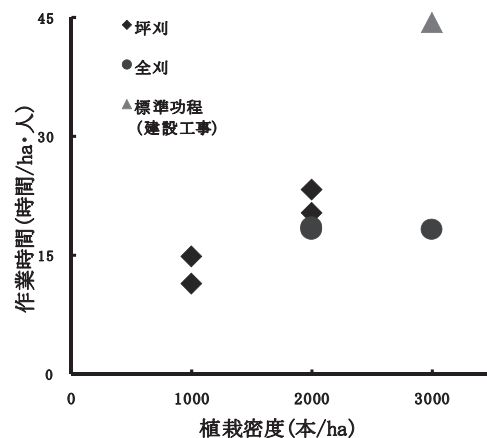


図-2 吉田調査地における下刈の作業工期

研究課題名：未利用木質バイオマスの低コスト搬出システムの開発

担 当 部 署：農林技術部 森林保護育成グループ

担 当 者 名：杉原雅彦

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成 21 ～ 22 年度

1. 目 的

製材工場や建設現場から発生する廃材の 9 割近くが木質バイオマスとして有効利用されている一方、スギ・ヒノキの素材生産現場ではチップ原料となる端材（先端部分、曲がり材等）が未利用材としてほとんどが林地に残されている。

そこで、素材生産にあわせてこれら未利用材を低コストで搬出することができれば森林資源の有効利用が可能となると同時に、森林所有者等の収入アップが期待できることから、未利用材を素材生産現場から製紙工場等へ低コストで搬出・供給できる作業システムを検討する。

2. 方 法

1) システム検討会の開催

パルプ製造会社及び取引のある県内の 8 チップ製造業者を集めて検討会を実施し、低コスト化に有効な作業システムについて意見を聞くとともにアンケート調査を行い、各社の状況把握と現地実証調査実施可能箇所の把握を行った。

2) 低コスト搬出実証試験

システム検討会での意見を踏まえ、奥出雲町内の民有林において合板用材、製紙用チップ用材の生産を目的として仁多郡森林組合が行ったスギ人工林皆伐作業について、伐採から同組合の木材集積所への運搬に至るまでのビデオ工程調査（時間計測）及び聞き取り調査を行った。

3. 結果の概要

作業システムは現場の地形等を勘案して、伐倒（チェンソー）→集材（グラップル）→造材（ハーベスタ）→運材（フォワーダ）→運搬（8 tトラック）とした。

- ・造材作業による立木材積に対する歩止まり 87%であった。
- ・1 m³の素材生産に対して 0.133m³の未利用材が生産された。
- ・集材作業においてグラップル集材は高い生産性を示す傾向が見られた。
- ・造材作業において未利用材生産はハーベスタ造材作業の生産性を 10%程度引き下げる傾向がみられた。
- ・運材作業では未利用材と合板材で積み込み、走行、積み下ろしにかかる明確な時間差はなかった。ただし、積載量は未利用材で 40%以上減少する傾向がみられた。



写真 - 1 ハーベスタ（左）とグラップル（右） 写真 - 2 フォワーダへの積み込み

研究課題名：松くい虫の効率的な駆除技術の確立

担 当 部 署：農林技術部 森林保護育成グループ

担 当 者 名：福井修二・陶山大志

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成 20 ～ 22 年度

1. 目 的

島根県の松くい虫被害対策は、病原線虫を媒介するマツノマダラカミキリの駆除が行われている。駆除作業は重労働で処理コストが高く、被害量に対して十分な駆除が行われていない。また、化学農薬を使用しない駆除が切望され、天敵製剤による駆除方法が確立されたが、化学農薬に比較して高価であり広く普及していない。本研究では、①駆除すべき被害木の部位を限定することと、②生物製剤の効果的な設置による駆除方法を開発して、効率的な被害木の駆除技術を確立する。

2. 方 法

1) 被害木の部位を限定した駆除

松くい虫寄生状況を飯南町、出雲市、浜田市のマツ材線虫病による枯死木をアカマツ 43 本（胸高直径 20～43cm）、隠岐の島町のクロマツ 7 本（胸高直径 20～75 cm）を伐倒して、地際から 1 m 毎に直径とその 1 m の長さの範囲内のマツノマダラカミキリの脱出孔数を計測して寄生状況を記録した。

2) 被害剤の集積法・製剤量を変えた生物製剤利用によるマツノマダラカミキリ成虫駆除

センターの野外網室中に益田市内のマツ材線虫病によって枯死したクロマツを伐倒して玉切った被害丸太を集積した（中央直径 4～25cm, 18～24 本/処理）。集積する形は通常の駆除事業で集積される集積した上面が平らな箱形と、集積する上面が傾斜をつける屋根型とした。集積した材積は 0.2 m³とした。丸太の上部には出光興産株式会社製の製剤（商品名：バイオリサマダラ;50cm×2.5cm）を集積材の上面に 0.1 m³あたり 1～4 枚を固定した後、更にシートで被覆してガンタッカーで固定した。被覆シート内から脱出した網室内のカミキリ成虫を毎日捕獲した。捕獲成虫はクロマツ枝を餌として入れたポリカップ容器内に入れ、室内で個体飼育して生存日数を調べ、脱出終了後に供試丸太の成虫の脱出孔数を計測した。駆除率を（シート未脱出個体+捕獲後 14 日以内の死亡個体）/脱出孔数として比較した。

3. 結果の概要

1) 被害木の部位を限定した駆除

マツノマダラカミキリの寄生は、アカマツは直径が 30 cm 未満で認め、クロマツは直径 25cm 未満で寄生を認めたが、これより太い部位では寄生を認めなかった（表-1）。多数の寄生を認めたのはアカマツ・クロマツともに太さが 15～20cm の部位であった。

2) 被害剤の集積法・製剤量を変えた生物製剤利用によるマツノマダラカミキリ成虫駆除

駆除率は 87.1%～96.9%であった（表-2）。駆除率が最も低かったのは被害材を屋根型に集積して製剤を 1 枚設置したものであり、最も高かったのは、屋根型に集積して、製剤を 2 枚設置したものであった。被害剤を屋根型に集積したものは、製剤の設置量が標準の半量であっても同等以上の駆除率を示した。

表－1 樹種別・樹幹の太さ別のマツノマダラカミキリ脱出孔数

直径(cm)	～10	～15	～20	～25	～30	～35	～40	～45	～50	～55	～60	～65	～70	～75
アカマツ	15 3.2%	130 27.4%	229 48.3%	86 18.1%	14 3.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	— —	— —	— —	— —
クロマツ	6 10.3%	16 27.6%	31 53.4%	5 8.6%	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%

表－2 集積方法と製剤の設置数量を変えたマツノマダラカミキリ駆除結果

集積法	製剤 枚数	脱出孔数	捕獲数	14日以内 の死数	シート内 の死亡数	捕獲率	14日以内 の死率	駆除率
屋根型	1	31	15	11	16	48.4%	73.3%	87.1%
屋根型	2	63	23	20	40	36.5%	87.0%	95.2%
屋根型	2	65	19	17	46	29.2%	89.5%	96.9%
箱形	2	80	37	30	43	46.3%	81.1%	91.3%
箱形	2	57	25	21	32	43.9%	84.0%	93.0%
屋根型	3	51	15	12	36	29.4%	80.0%	94.1%
箱形	3	59	27	22	32	45.8%	81.5%	91.5%
箱形	4	61	25	22	36	41.0%	88.0%	95.1%

研究課題名: 林間を利用した有望農林作物の栽培技術(病害虫防除技術)の確立

担当部署: 農林技術部 森林保護育成グループ

担当者名: 陶山大志

予算区分: 県単

研究期間: 平成20～22年度

1. 目的

近年、鳥根県西部ではサカキ切枝栽培がさかんに行なわれている。しかし、これら栽培園で輪紋葉枯病と枝枯病が多発して問題となっている。本年度は(1)輪紋葉枯病菌の伝染源となる繁殖体形成に及ぼす光条件を実験室内で調査した。また、(2)枝枯病の病原菌を明らかにするため接種試験を行い、(3)本病の栽培園での被害発生条件を調査した。

2. 方法

1) 輪紋葉枯病菌の繁殖体形成に及ぼす光条件

本病の発病葉を各種光条件において病斑に形成される繁殖体形成数を調査した。病葉は人工接種して発病した葉を用いた。光条件はBLBランプ・蛍光灯の照射下で各種色ガラスフィルター等を用いて波長を調整した。

2) 接種試験

2009年6月、本病の病斑等から分離した4種糸状菌a～dをサカキ健全枝に接種した。接種菌はPDA培地上であらかじめ培養しておいた。この培養菌そうを培地ごと当年伸長した枝に密着させて接種した。接種後、定期的に本病の発病の有無を調査した。

3) 栽培園の被害調査

津和野町内の栽培園10か所で本病の被害実態を調査した。本病の発生と日射条件の関係を明らかにするため、各栽培園で相対照度を調査し、被害程度との関連を調査した。

3. 結果の概要

1) 繁殖体形成に及ぼす光条件

繁殖体形成には波長域320～370nmの紫外光で、24時間(積算)以上、強度50～200 μ W/cm²の照射が必要であった。

2) 接種試験

2009年10月、接種菌bでは接種付近の樹皮が僅か褐色に変色していた。2010年6月中旬、接種菌bでは接種付近の樹皮に褐色の病斑部が大きく拡大していた。これ以外の接種菌では病斑の形成は認めなかった。接種菌bは枝枯病の病原菌であることが示唆された。

3) 栽培園の被害調査

本病の被害は栽培園で年々拡大する傾向であった。被害と日射量との関係を調査した結果、概ね相対照度10%以下で発病し5%以下で激化する傾向であった。

研究課題名：森林被害のモニタリングと管理技術に関する研究

担 当 部 署：農林技術部 森林保護育成グループ

担 当 者 名：福井修二・陶山大志

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成 15 年度～

1. 目 的

県下の苗畑，森林，緑化樹などで発生する病虫獣害について発生状況をモニタリングし，また適切な対応策を提示する。発生した病虫獣害のうち未知で重要なものについては，より詳細な調査を行いその防除対策に資する。

2. 方 法

県下各地から診断依頼のあった被害について診断を行い，必要な対応策を提示する。注目した被害についてはより詳細に調査する。

3. 結果の概要

診断した病虫害と調査件数は下記のとおりである。

1) 病害—37 件

林木—11 件 クロマツ—マツ材線虫病（4），寒風害（3），葉ふるい病（1）。

ヤマザクラ—さめ肌胴枯病（2）。

ケヤキ—褐斑病（1）。

苗畑—6 件 クロマツ—マツ褐斑葉枯病（2）。

スギ挿木2年生—フォマ葉枯病（1）。

トゲナシノイバラ—うどんこ病（2）。

ツルウメモドキ—斑点・葉枯性病害（病原菌不詳）（1）。

庭園木—18 件 クロマツ—マツ材線虫病（7），マツ材線虫病と認めず（3），

球果てんぐ巣病（1），褐斑葉枯病（1），除草剤による葉害（1）。

アカマツ—マツ材線虫病（1）。

オウゴンヒバ—黒点病（1）。

イヌツゲ—枝枯病（1）。

シラカシ—紫カビ病（1）。

ブナ科樹木萎凋病（1）。

その他—2 件 クロマツ—マツ材線虫病（1），マツ材線虫病と認めず（1）。

2) 虫害—41 件

林木—5 件 クロマツ—マツオオアブラムシ（1），シンクイムシの一種（1）。

ミズナラ（種子）—ゾウムシの一種（1）。

ウラジロノキ—ルリカミキリ（1）。

ナナカマド—ルリカミキリ（1）。

- 苗畑－4件 クロマツートドマツノハダニ（1）。
 クロモジ－コウモリガ（1）。
 クヌギ－クヌギカレハ（1）。
 ツルウメモドキ－ハモグリガの一種（1）。
- 庭園木－16件 クロマツートドマツノハダニ（4）、マツカレハ（1）、カイガラムシの一種（1）、
 マツオオアブラムシ（1）。
 アカマツ－マツカサアブラムシ（1）。
 オリーブ－ゾウムシの一種（1）。
 ヒイラギモクセイ－ヘリグロテントウノミハムシ（1）。
 サザンカー－食葉性昆虫（1）。
 ダイセンキャラボク－ニセビロウドカミキリ（1）。
 アラカシ－カブラカイガラムシ（1）、アブラムシの一種（1）。
 サンゴミズキ－食葉性昆虫（1）。
 カキ－ヒメクロイラガ（1）。
- その他－16件 シイタケ－シイタケオオヒロズコガ（1）、クロヒラタケシキスイ（1）、
 キノコヒラタケシキスイ（1）、ニホンホソオオキノコムシ（1）、
 フタオビコキノコムシ（1）、キノコバエの一種（1）。
 マテバシイ－シイフサカイガラムシ（1）。
 モッコク－モッコクハマキガ（1）。
 コナラ（薪）－カミキリムシの一種（1）。
 マツタケ（輸入品）－キノコバエの一種（2）、ハエの一種（2）。
 家屋－ヒラタキクイムシ（1）、コクヌストモドキ（2）。

3) 注目した病虫害

出雲市の枝物栽培園でトゲナシノイバラとツルウメモドキに各種病虫害が多発生した。トゲナシノイバラではうどんこ病が、ツルウメモドキではハモグリガの1種と斑点・葉枯症（病原菌不詳）が発生した。うどんこ病と斑点・葉枯症では、両樹種の実が不成熟あるいは脱落し、枝物としての商品価値が著しく低下した。ツルウメモドキで発生した病虫害は種やその生態について不明であり、今後の詳細な調査が必要である。

研究課題名：森林吸収源インベントリ情報整備事業

担当部署：農林技術部 森林保護育成グループ

担当者名：山中啓介・福井修二

予算区分：委託

研究期間：平成18～22年度

1. 目的

京都議定書に基づく森林吸収量の算定・報告・検証は、平成16年12月のCOP10（国連気候変動枠組条約第10回締約国会議）で決定したLULUCF-GPG（土地利用、土地利用変化及び林業に関するグッドプラクティスガイダンス）等の国際指針に沿った手法で行い、条約事務局の編成する専門家チームによる審査を受ける必要がある。このため、わが国においては（独）森林総合研究所が中心となり、全国の林業関係試験研究機関が連携して、森林資源モニタリング調査の定点において、土壌、リター、枯死木の炭素動態を推計するためのデータを収集する。

2. 方法

森林資源モニタリング調査プロットのうちID番号が5の倍数の調査地において、円形調査地の南北、東西方向の直径上に存在する直径5cm以上の枯死木、切り株について直径と腐朽度をline-intersect法で調査した。また、1調査地あたり4地点で堆積有機物量を調査し、その地点の堆積有機物、土壌の炭素含有率、土壌の容積重を分析した（調査グレード2）。森林資源モニタリング調査プロットにおける座標軸の3列に1列の割合においては前述した調査に加え、土壌層位や土壌構造など詳細な土壌調査を実施した（調査グレード1）。

3. 結果の概要

表－1に炭素分析の結果を示した。320105、320220調査地では土壌深15～30cmでの炭素濃度が他の調査地よりも高い値を示した。両調査地とも土壌の崩壊・堆積や移動が確認されたため、腐食がこの層位まで混入したと考えられる。320110でも同様の層位まで炭素濃度が高かったが、調査地内で炭焼きが行われた形跡を認めたため、これが影響していると考えられる。今後も（独）森林総合研究所などと連携して本県の森林土壌の炭素・窒素状態を継続して調査する。

表－1 土壌及び堆積有機物の平均炭素濃度(%)

調査地ID	グレード	調査場所	堆積有機物				土壌(cm)		
			T層	L層	F層	H層	0-5	5-15	15-30
320085	グレード2	浜田市三隅町井野	52.5	51.0	46.0	41.4	8.1	3.0	2.0
320095	グレード2	浜田市鍋石町	49.2	46.2	37.0	—	7.6	4.2	2.7
320105	グレード1	浜田市長見町	50.5	51.4	45.9	—	18.1	8.2	6.4
320110	グレード2	浜田市金城町小国	49.5	49.5	42.7	—	12.5	7.8	5.7
320120	グレード2	江津市千田町	50.0	50.5	41.4	32.7	6.0	1.9	1.1
320125	グレード1	江津市桜江町長谷	50.6	50.5	45.0	—	8.0	3.9	2.8
320130	グレード2	浜田市旭町和田	49.6	48.6	31.1	—	7.0	2.2	1.1
320135	グレード2	江津市後地町	50.2	48.0	44.3	—	4.4	1.9	1.3
320145	グレード1	浜田市旭町市木	51.0	51.3	50.5	40.4	7.0	2.9	2.1
320195	グレード2	邑智郡美郷町奥山	52.1	50.1	44.8	34.0	6.7	2.2	1.6
320210	グレード2	大田市三瓶町大字多根	49.4	40.0	22.9	—	6.3	3.7	4.3
320220	グレード1	大田市三瓶町大字上山	48.3	47.7	39.8	—	10.3	8.5	7.0

研究課題名：ナラ類集団枯損被害の予測手法と環境低負荷型防除システムの開発

担 当 部 署：農林技術部 森林保護育成グループ

担 当 者 名：福井修二

予 算 区 分：競争的資金

研 究 期 間：平成 20 ～ 22 年度

1. 目 的

ナラ類集団枯損は全国的に被害が発生し、島根県においても西部から東部に被害が拡大している。被害を防除するため、森林総合研究所を中核として病気の媒介昆虫であるカシナガキクイムシに対し、環境への負荷が小さいフェロモンを用いた防除技術を確立する。研究では森林総合研究所が中核となって、1. ナラ類集団枯損予測手法の開発、2. ナラ類集団枯損の環境低負荷型防除システムの開発に取り組む。当県は2の課題について実施した。

2. 試験の方法

1) おとり木配置林分におけるカシナガ誘殺状況調査

島根県内の浜田市、川本町、飯南町（2か所）の計4か所で、カシナガキクイムシ（以下、カシナガと略記）の被害区分が微害の地域で設定した。試験地はナラ類が優占する林分に0.1haのプロットを設け、各林分内に4本のおとり木を配置した。設置林分の微害の被害区分は、ha当りの枯死本数を1～5本とした。

おとり木に選定した樹種はコナラとしたが、試験地によっては4本のうち1本をクリ、スダジイに設置した。おとり木トラップの処理時期は、殺菌剤の注入は5月中旬～6月上旬、樹幹へのドリル穿孔（カイロモン発生操作）は6月上旬～中旬、合成フェロモン2個の装着は6月上旬に行った。効果調査は、試験区内のナラ類全てについて地上0～4のカシナガ穿入数を10月中旬に計測した。

2) おとり丸太によるカシナガの誘殺状況調査

調査は浜田市、邑南町、飯南町の3か所で実施した。おとり丸太はカシナガの生息を確認した林分およびその周辺のスギ林の林縁部に設置した。これらの丸太は1地域に3か所、50～100m離して設置した。丸太は、5月下旬に伐倒したコナラの健全木を1mに玉切りし、末口19～25cmのものを供試した。丸太は上段に2本、下段に2本の丸太を2段に井桁組みにしたものを1か所に2組とし、うち1組に合成フェロモン2個を6月上旬に装着した。そして10月中旬～下旬に全丸太についてカシナガの穿入数を計測した。

3) 殺菌剤注入による枯損防止試験

おとり木を設置した4か所の試験地で実施した。供試薬剤は、ベノミル水和剤50% 500倍液薬剤（商品名ケルスケット）を用いた。供試木はコナラとし、一部アベマキ、スダジイ、クリの健全木に、胸高直径に応じて使用基準薬量のアンプル数を地上20cmの樹幹部にドリルで穿孔した後自然圧で注入した。翌日に薬剤が樹体に吸収されていないアンプルは、位置を変えて再度注入し、更に5日を経過して吸収されていないものはトリホリン50%（商品名ウッドキング）を用いた。枯損防止の効果調査を9月下旬に葉の様態を観察して、健全・異常・枯死に区分して記録した。

3. 結果の概要

1) おとり木配置林分におけるカシナガ誘引状況

4か所の試験区ともおとり木および周辺木へのカシナガ穿孔を認めた。しかし、試験地によって

はカシナガの穿孔が少ない場所があった。概しておとり木は、非おとり木より多くのカシナガの穿孔孔を認めた(表-1)。また、試験区内に配置したおとり木の位置によって穿孔数の多寡があった。

飯南町Aは設定した試験地の中で、最も誘引数が少なかった。試験区外縁から約30m離れた位置にある3本のミズナラ(胸高直径30~36cm)に多数のカシナガの穿孔が認められ、このうち1本は枯死した。クリをおとり木にした設置木には、カシナガの穿孔を全く認めなかった。しかし、試験地全体で穿孔数が少なかったため、樹種の違いによるものかどうかは不明であった。

飯南町Bは前年に、試験を実施した場所で、前年・当年ともに試験地およびその周辺では枯死被害は発生しなかった。おとり木への穿入数も最高で203孔と少なかった。前年実施した試験の防除効果によって、周辺のカシナガの密度が減少した可能性がある。

川本試験地は、林道に面した場所、立木密度が疎な場所に配置したおとり木には多数のカシナガを誘引したが、林縁から奥部のナラ類以外の樹木が密集した場所のおとり木には穿孔を認めなかった。スタジイをおとり木にしたものにも720孔と多数のカシナガの穿孔を認めた。

浜田試験地は、谷部の立木密度が疎な場所に設置したおとり木には828孔と多数のカシナガの穿孔を認めた。しかし、林道に近い林縁に設置したおとり木への穿孔は70~100孔程度と少なかった。これら少数の穿孔しか認めなかったおとり木の位置から、試験区外へ20~30m離れた林内に点在するミズナラには多数のカシナガ穿孔が認められ、これらの中には枯死したものがあつた。

2) おとり丸太によるカシナガの誘殺状況

ほぼ全てのおとり丸太にカシナガの穿孔を認めた。単木的には穿孔密度が200孔/m²以上の丸太の本数率は55%であったが、全く穿孔を認めないものもあつた(表-2)。フェロモンを設置した集積丸太には設置しないものに比較して多数のカシナガの穿孔を認めた。概して穿孔数が少ないのはカシナガの生息密度が低いためと思われた。丸太のカシナガの穿孔部位は、光が良く当たる丸太の上面は少なく、下面と集積した丸太が接した部位に多く認めた。

3) 殺菌剤の樹幹注入による枯損防止試験

樹幹注入を行った後、地上0~4mに400以上の穿入孔数を認めた木は10本あつた(ベノミル剤9本、トリホリン1本)。この中で異常を観察したものは、1200以上の穿孔を認めた川本試験地におとり木としたコナラ1本(ベノミル剤注入)で、一部の枝が枯死したのみであつた。殺菌剤の樹幹注入が、枯損防止に有効であることを認めた。

表-1 おとり木と周辺木へのカシナガキクイムシ穿孔数

試験地	区分	本数	平均胸高 直径(cm)	樹高 (m)	穿孔孔数(孔/本)		
					平均	最大	最少
飯南町A	おとり木	4	25.9	16.2	116.0	228	0
	非おとり木	146	17.0	13.2	1.1	66	0
	林分全体	150	17.2	13.3	4.2		
飯南町B	おとり木	4	24.1	17.2	105.5	203	0
	非おとり木	45	17.1	12.7	5.3	77	0
	林分全体	49	19.1	14.1	13.9		
川本	おとり木	4	39.7	17.4	620.3	1294	0
	非おとり木	20	26.0	16.5	183.9	543	0
	林分全体	24	28.3	16.6	256.6		
浜田	おとり木	4	30.3	18.6	273.3	828	73
	非おとり木	34	26.4	16.5	82.2	469	0
	林分全体	38	26.8	16.7	114.5		

表-2 おとり丸太へのカシナガキクイムシ穿孔孔数

試験地	フェロモン 設置状況	穿孔孔数
		/m ³
飯南町B	設置	83.6
	無し	32.5
邑南	設置	157.6
	無し	100.0
浜田	設置	225.9
	無し	117.1

研究課題名：簡易材質診断法による緑化樹木等の危険木診断技術の開発

担 当 部 署：農林技術部 森林保護育成グループ

担 当 者 名：陶山大志

予 算 区 分：JST（シーズ発掘試験）

研 究 期 間：平成 21 年度

1. 目 的

横打撃共振法は簡易な材質診断法で、打撃音の共振周波数を診断の指標としている。本法は 1 次共振周波数を診断指標としているが、この指標は健全木の材質のばらつきに起因した精度の低下が避けられない。また、マツ類や広葉樹では打撃音にノイズが混在しやすく、診断の指標となる周波数を特定しにくいことがある。そこで、これらの課題を解決するため、本研究ではさまざま樹幹形状・材質を想定した打撃時の樹幹の振動シミュレーションを行なって、より精度の高い診断指標とノイズの除去法を検討した。

2. 方 法

1) 振動シミュレーションは有限要素法解析によって行った。解析は Femap with NX Nastran (Siemens PLM Software 社製) を使用した。有限要素モデルは円盤モデルとし、円盤の形状、材質あるいは空洞の大きさを変化させて、1～3 次共振周波数を調査した。

2) 木製ハンマーから発生するノイズに注目し調査した。ハンマーからのノイズ周波数を特定し、また同ノイズと樹幹形状との関連を調査した。

3. 結果の概要

1) 2～3 次共振周波数を含めた指標を用いることで、材質のばらつきの影響をほとんど受けず、高精度診断できる可能性が示唆された。

2) 木製ハンマーから発生するノイズの大きさは、樹皮の状態などの影響を大きく受けることが分かった。また、ハンマーの形状を改良することで、このノイズを大幅に低減することが可能であった。

研究課題名：松江市城山公園内のサクラならたけもどき病等の防除に関する研究

担 当 部 署：農林技術部 森林保護育成グループ

担 当 者 名：陶山大志

予 算 区 分：松江市受託

研 究 期 間：平成 19 ～ 22 年度

1. 目 的

松江市城山公園ではならたけもどき病によるサクラの衰弱・枯死が問題となっている。本病の効果的な防除法を確立し、公園内のサクラの最適な管理法を提示する。現地調査等から本病の発生と土壌条件の関連を検討した結果、腐植質の少ない場所で本病が発生しやすいことが示唆された。そこで、腐植質施用した場合の本病菌の生存 (1) や駆除効果 (2) を検討した。

2. 方 法

1) 腐植質を混合した各種用土中での生存

2009 年 10 月、(a)～(f)に調整した用土を小型ポットに入れた。このポット内の用土にナラタケモドキを培養した枝を埋設した。各用土あたり 30 ポットを供試した。培養枝は径 8～14mm、長さ 4 cm のサクラの枝で、本菌を 25℃で 80 日間培養したものである。各ポットは温室内において、定期的に散水した。そして、1 カ月間隔で培養枝を取り出し、培養枝の重量減少率と分離される菌類を調査した。

(a) 真砂土 100%、(b) 真砂土に腐葉土 10%～75%を混合したもの、(c) 腐葉土 100%。

(d) 腐葉土 100%、(e) 腐葉土に米ヌカを 10～50%、(f) 米ヌカ 100%。

2) 腐植質施用による駆除効果

2009 年 6 月上旬、雲南市大東町のならたけもどき病に感染したキンモクセイ (樹幹直径 40cm) において腐植質施用による本菌の駆除効果を検討した。調査木は地際付近で樹幹周囲 7 割程度に本菌を菌糸膜の形成を認め、衰弱していた。本菌の菌糸膜が形成された樹皮をはぎとり、この部位に腐植質を厚さ 2～4cm で施用した。また、腐植質が脱落しないように被覆シートで調査木ごと覆った。腐植質は市販のバーク堆肥に米ぬかを約 30%混合したものである。そして、定期的に腐植質施用部の状況を調査した。

3. 結果の概要

1) 腐植質を混合した各種用土中での生存

継続調査中であるが、(a)～(d)では本菌は高率で分離されたが、(e)～(f)では短期に本菌が分離されなくなる傾向であった。腐植質中では本菌が早期に死滅する可能性がある。

2) 腐植質施用に死滅効果

試験開始時点で、感染部位を採取し、分離試験を行ったところ、本菌が 100%で分離された。2010 年 1 月下旬、施用部位から木部を数か所採取し、試験片としてセンターに持ち帰った。試験片は褐色あるいは緑色に変色した部位と、黄白色に腐朽が進展した部位に分けられた。腐朽した部位からは本菌が分離されたが、変色部では本菌は分離されなかった。今後、継続して調査を行う。

事業名：森林病虫害等防除事業 ー松くい虫成虫発生調査・ナラ枯れ被害発生状況調査ー

担当部署：農林技術部 森林保護育成グループ

担当者名：福井修二

予算区分：森林整備課委託

研究期間：平成9年度～

[松くい虫成虫発生活長調査]

1. 目的

マツ材線虫病の病原媒介昆虫のマツノマダラカミキリ成虫の脱出消長を調査して松くい虫予防の適期を把握する。

2. 方法

2008年12月に八束郡東出雲町でマツ材線虫病によって枯死したクロマツを伐倒した。そして主幹部を1mの長さに玉切りした。これらの丸太(中央径5cm~21cm)約120本を松江市宍道町佐々布、緑化センター採種園内に設置した野外網室に入れ、1~3日ごとに脱出するマツノマダラカミキリ成虫を捕獲し、脱出数を調査した。また、日平均気温から発育限界温度(12℃)を減じた積算温度について1月~発生終了の積算温度を松江气象台の資料を基に算出した。

3. 結果の概要

調査期間中、マツノマダラカミキリ成虫507頭を捕獲した。雄247頭、雌260頭で雌の比率が高かった。脱出の初発日、50%脱出日、終息日はそれぞれ6月1日、6月29日、8月3日であり、脱出期間は64日であった。脱出状況を前年の2008年と比較すると、脱出開始日は3日早く、50%脱出日は6日遅く、終息日は3日遅かった。また、脱出期間は6日長かった。積算温度は脱出開始日が261.8日度、50%脱出日が532.6日度、終息日971.1日度であった(図-1)。

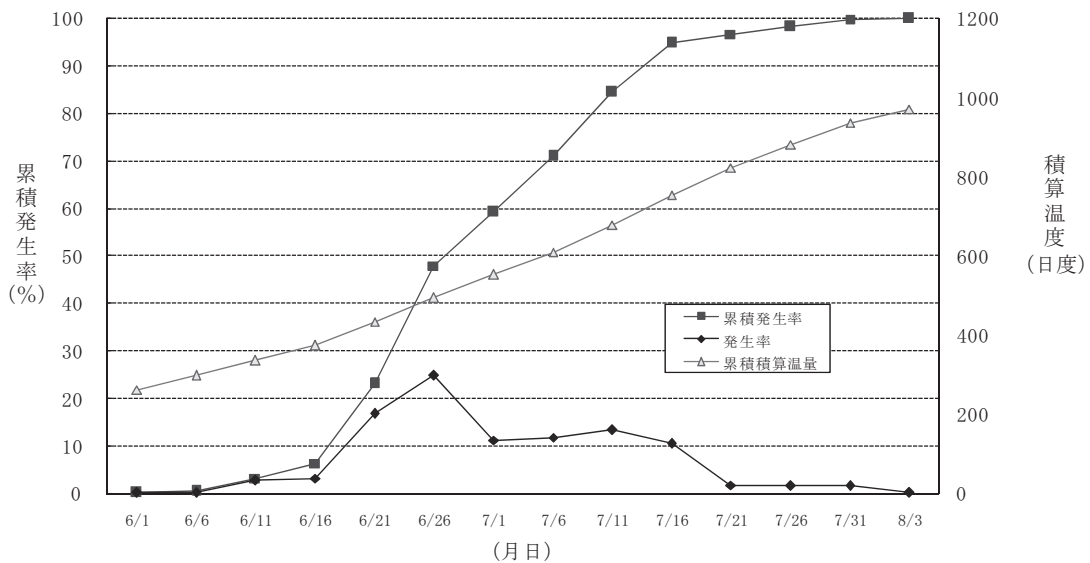


図-1 マツノマダラカミキリ成虫の発生活長

[ナラ枯れ被害発生状況調査]

1・目的

ブナ科樹木萎凋病（ナラ枯れ）被害の対策を実施するための基礎資料として、島根県内の被害発生状況を調査する。

2. 方法

2009年9～10月に、県内の主要な幹線道路等からの目視によって、樹木全体の葉が赤褐色～褐色に変色したナラ類を確認して、2万5千分の1地形図に被害か所と本数を記録した。また、県内の市町、森林管理署そして農林振興センターから同様の調査によって記録された被害情報をとりまとめた。

3. 結果の概要

被害本数は7035本で前年3312本の2倍以上の被害本数であった。前年より県東部地域に被害が拡大し、県央地域での被害が多かった。被害の発生状況は図-2のとおりであった。

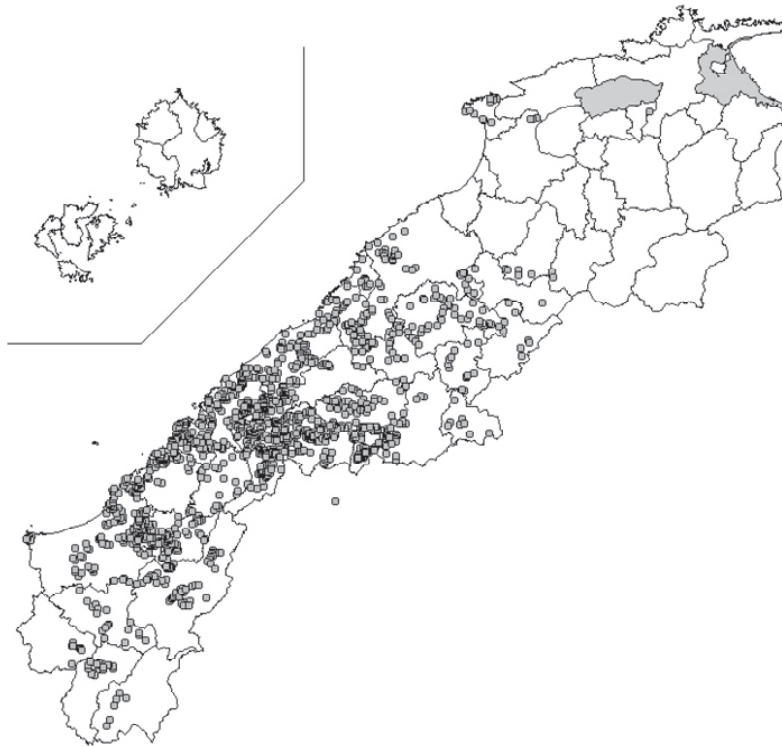


図-2 2009年ナラ枯れ被害発生状況

研究課題名：酸性雨モニタリング（土壌・植生）調査委託業務

担 当 部 署：農林技術部 森林保護育成グループ

担 当 者 名：福井修二・陶山大志

予 算 区 分：国委（環境政策課）

研 究 期 間：平成 13 年～

1. 目 的

酸性雨被害を未然に防止するために湖沼周辺の植生と土壌について経年変化を調査して生態系への影響を監視する。本調査は環境省が東アジア酸性雨モニタリングネットワーク (EANET) の一環として 16 都道府県で実施するものであり、当センターは植生影響調査を担当した。

2. 方 法

2009 年 10 月に益田市高津町の蟠竜湖と同市虫追町の石見臨空ファクトリーパーク近縁の林地に「土壌・植生モニタリング手引書」（環境省地球環境保全対策課）に基づき設定した 0.1ha の円形プロットの調査地内に成立する樹木の毎木調査と下層植生を調査した。また、各調査地の中心点から東西南北方向の 12m 付近に成立する立木のうち、上層まで樹冠の達した個体を衰退度調査対象木として、樹高・胸高直径を測定し、また、樹勢、葉色等について 4～5 段階で樹木衰退度を評価した。

3. 調査の概要

蟠竜湖調査地内に設定した衰退度調査木の 1 本のコナラは梢端部の枯死が前年より進展した。過去にブナ科樹木萎凋病の媒介昆虫であるカシノナガキクイムシの穿孔を樹幹部に多数認めており、この影響により衰退が進展したものと推測した。その他の樹木については、外観上葉の異常等は認めなかった。下層植生はコシダとウラジロが優占しており、特に谷部のウラジロは 1 m を超えるまでに成長しているため、日陰されて消失した下層植物があった。

石見臨空ファクトリーパーク調査地では、19 本のスダジイ（うち衰退度調査木が 5 本）に、カシノナガキクイムシの穿孔を認めたが、いずれも地上 1 m 以下の部位に 100 孔以下の穿入数であり、葉の変色などの異常は認めなかった。また、そのほかの樹木についても異常は認めなかった。下層木に枯死したのが見られたが、常緑高木で上層が覆われた林内は暗く、枯死原因は被圧枯死と判定した。

本調査の成果については、全国の調査結果を財団法人酸性雨研究センターがとりまとめて評価を行い、環境省が一括して報告する。

研究課題名：隠岐マツ材の利用に関する研究

担当部署：農林技術部 木材利用グループ

担当者名：石橋正樹・中山茂生

予算区分：県単

研究期間：平成 21 ～ 23 年度

1. 目 的

隠岐島後地域のマツの蓄積は、昭和 52 年頃から松くい虫の被害に晒されながらも樹種別占有率の 38%を占め、その齡級構成も主伐対象の 10 齡級をピークとし、ブランドイメージも強い。今後さらなる需要の拡大を図るためには安定した性能、新たなニーズに対応した新製品の開発が必要である。行政組織と密接に連携しながら下記の技術開発や実証試験などを行い、推進項目として掲げている「売れるものづくり」を目指す。

- ①隠岐マツ構造材の最適乾燥技術の確立と強度性能の明確化
- ②隠岐マツ床暖房対応フローリングの製造技術開発と性能評価

2. 方 法

高温セット処理によるマツ構造材の材面割れ抑制を目的として、予備試験を行った。試験材は飯石森林組合より購入したアカマツ正角材（130×130×4100mm）24 本を中央部で鋸断し、材長 2000mm になった正角材を含水率が一樣になるようグループ分けをし、12 本を 1 ロットとした合計 48 本を用いて 4 つの条件下で乾燥試験を行った。乾燥前後において含水率、寸法（中央部の幅とせい、材長）、重量、外観特性（曲り、ねじれ、材面割れ、木口割れ）を調査した。

また乾燥後の全ての試験材から含水率試験片を採取し、全乾法により含水率を測定した。また任意に選択した 3 本から長さ 20mm の試験材を採取し、スライス法により瞬間回復ひずみ量を求めた。一ヶ月経過した後に重量と材面割れを再度測定した。

3. 結果の概要

高温セット条件と乾燥後の材面割れの推移を表-1 に示した。高温セット時間が短いほど乾燥直後の割れが少ないが、1ヶ月経過後にⅢ、Ⅳグループについては割れ長さ、割れ幅がともに増加した。一方で 24 時間の高温セット処理を施したⅠ、Ⅱグループについては、時間の経過によって材面割れが閉じていくという高温セット効果が確認できた。

また乾球温度については、Ⅰグループ(100℃)より高い温度設定のⅡグループ(110℃)に材面割れが少なく、高い温度ほど材面割れを抑制出来ることがわかった。

表-1 高温セット条件と乾燥後の割れ推移

条件	高温セット 時間(h)	乾球 温度(℃)	湿球 温度(℃)	乾湿球 温度差(℃)	乾燥直後			1ヶ月経過後		
					割れ個数 (個)	割れ延長 (mm)	割れ面積 (mm ²)	割れ個数 (個)	割れ延長 (mm)	割れ面積 (mm ²)
Ⅰ	24	100	70	30	628	64,324	123,741	516	53,124	83,437
Ⅱ	24	110	80	30	422	48,106	102,758	369	39,920	64,961
Ⅲ	6	100	70	30	392	24,903	10,008	329	53,752	84,916
Ⅳ	14	100	85	15	505	32,211	27,260	389	41,128	64,425

注)各条件とも初期蒸煮は95℃で12時間行い、高温セット処理後乾燥時間はとらず、直ちに降温した。

また図-1にスライス法により求めた瞬間回復ひずみ量を示した。瞬間回復ひずみとは試験片を一定の幅でスライスし、各層に生じた内部応力が解放された状態での長さを測定し、解放前（スライス前）と比較したものである。

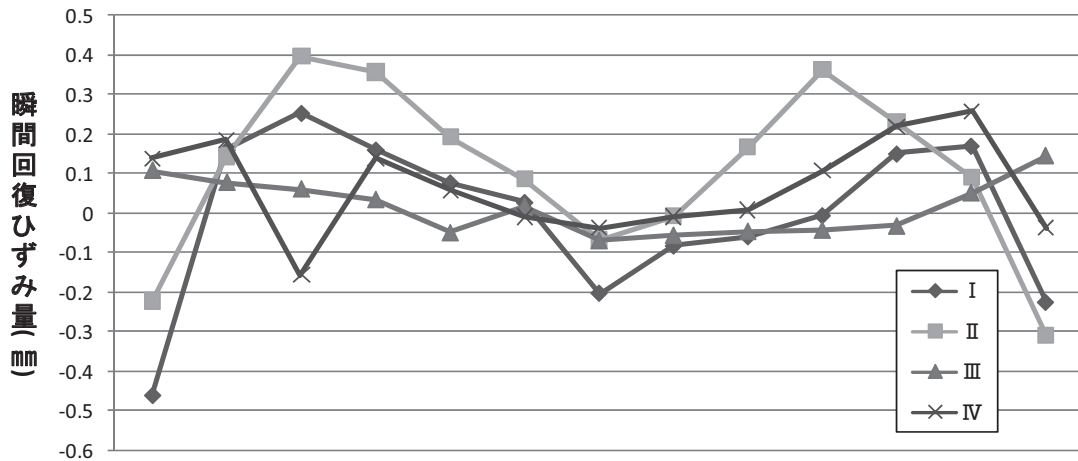
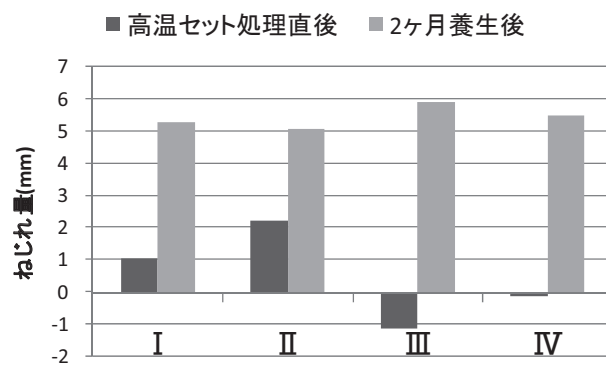


図-1 高温セット処理後の瞬間回復ひずみ量

I, IIグループは材の表層が圧縮応力に転じており、今後の材面割れの心配がないことがわかる。III, IVグループについては、表層に引張り応力が残っていることから、処理後割れが伸長する可能性があることが伺える。

アカマツは、一般に樹種特性である旋回木理に起因するねじれが大きいとされている。グループごとのねじれ量を測定したところ、高温セット処理直後はI, IIグループに大きなねじれが見られたが、2ヶ月の養生を置いたところ、III, IVグループのほうに大きなねじれが生じた。



注) 正の値がS字型、負の値がZ字型のねじれを示す

図-2 養生前後のねじれ量の比較

高温セット処理後の含水率については、I, IIグループの平均値がそれぞれ18.9%, 15.6%であり、製材の日本農林規格で定める含水率基準20%を満たしていた。このことから高温セット処理後の乾燥時間について、すぎよりも短縮が図れる可能性がある。

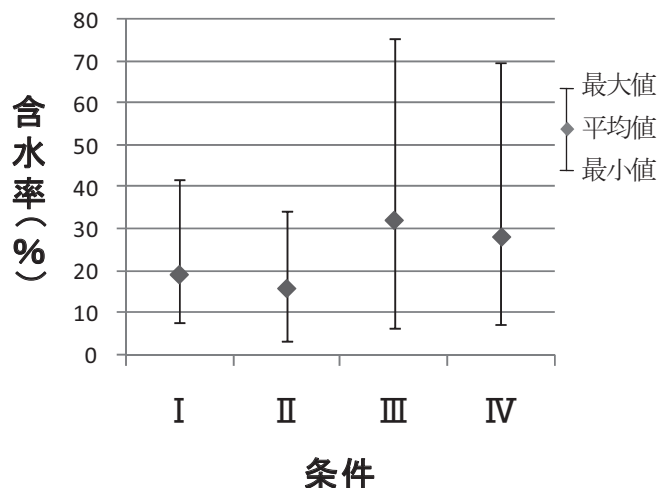


図-3 高温セット処理後の含水率分布

研究課題名：県産材を利用した高機能性内装材の開発

担当部署：農林技術部 木材利用グループ

担当者名：後藤崇志・中山茂生

予算区分：県単

研究期間：平成21～23年度

1. 目的

県産針葉樹のスギ材、ヒノキ材及び広葉樹のコナラ材はその蓄積量が増加し、県内の木材加工事業体ではこれら県産材を利用した内装材の製造と販売が行われてきた。しかし、美観や各種の機能を付与する高品質化技術の開発は十分に進められておらず、代替製品との差別化が図られていない。そこで、本研究では県産材を利用した内装材の高品質化を図るために、1) 死節・抜け節補修技術の開発、2) 溝（スリット）加工材の製造と性能評価、3) 準不燃材料の開発 について検討する。

2. 方法

1) 死節・抜け節補修技術の開発

内装材生産における死節・抜け節補修の現状を把握するために先進地事例調査を行った。県内外（邑南町、益田市、大分県大分市）の内装材製造事業体を対象とし、死節・抜け節の発生状況と補修方法及び課題について聞き取り調査を行った。

2) 溝（スリット）加工材の製造と性能評価

香り成分であるモノテルペン成分の放散量に及ぼす溝（スリット）加工の影響を検討した。試験体は乾燥したスギとヒノキの辺心材及びコナラの心材について板目板を各8～14枚用いた。寸法は厚さ15 mm×幅100 mm×長さ250 mmに調製した。

固相マイクロ抽出法により各試験体から放散されるモノテルペン成分の放散量を測定した後、木口面をパラフィンにより被覆して放散量を測定し、木口面からの放散量割合を樹種毎に比較した。

次に、木口面を被覆して測定した放散量が同等である試験体を各条件4枚ずつ選び出した。そして、これらについて各条件2枚に溝（スリット）加工を施し、残り2枚はコントロールとして用いた。溝（スリット）加工後の放散量を測定するとともに、約3ヶ月間放散量の経時変化を測定した。なお、放散量の測定は国立大学法人 島根大学総合理工学部 材料プロセス工学科 加藤研究室にて行い、溝（スリット）加工は出雲アロマスリット工房グループにて行った。

3) 準不燃材料の開発

スギ辺材について、準不燃用薬剤の固定量とコーンカロリーメータによる発熱性試験での総発熱量との関係を検討した。準不燃用薬剤は濃度を数条件調製し、それぞれ減圧加圧によりスギ辺材試験体に注入した。そして、養生・乾燥した後に発熱性試験を行った。

次に、県内事業体で使用されている注入装置を使用してスギひき板への注入試験を行った。準不燃用薬剤は上述の試験結果より濃度条件を設定して調製した。スギひき板は長さ2 mとし、辺材で無節のものと辺心材で無節あるいは小節のひき板を合計50枚用いた。そして、減圧加圧によりスギひき板へ準不燃用薬剤を注入した。注入処理前後にスギひき板の重量を測定して薬剤の注入量を求めて薬剤固定量を算出した。そして、薬剤固定量の値により50枚のスギひき板から3枚を選び出し、長さ方向中央部から試験体を調製して発熱性試験を行った。なお、発熱性試験はいずれも独立行政法人 森林総合研究所 木材改質研究領域 木材保存研究室へ委託して行った。

3. 結果の概要

1) 死節・抜け節補修技術の開発

先進地事例調査の結果、主な死節・抜け節補修方法は①パテの充填、②ホットメルト樹脂の充填及び③埋木の3種類の方法であった(写真-1)。補修後の仕上がり状態について次の様な課題があげられた。「自然さ」が感じられる状態にすること、色の種類と統一された色調を揃えること、そして使用環境を想定して補修材料を選択すること。作業工程について次の様な課題があげられた。補修方法の簡略化、硬化養生時間の短縮化、仕上げ加工へ影響を及ぼさない方法であること。これらを考慮して補修技術の検討を行った。



写真-1 死節・抜け節補修方法

メモ： 左：パテ充填，中：ホットメルト樹脂の充填，右：埋木。

2) 溝(スリット)加工材の製造と性能評価

木口面からのモノテルペン成分の放散量は、樹種によって差異が認められ2～4割を占めていた。

ヒノキ心材について、溝(スリット)加工した試験体とコントロールとの放散量の経時変化の測定結果を示す(写真-2、図-1)。溝(スリット)加工によって初期の放散量が大きく増加し、スギ心材についても同様な傾向が認められ、溝(スリット)加工によって放散量は著しく増加することが分かった。しかし、経時変化での放散量の減少傾向については大きな差異は認められなかった。

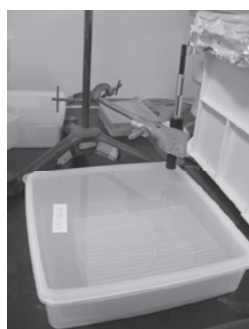


写真-2 モノテルペン成分の放散量測定

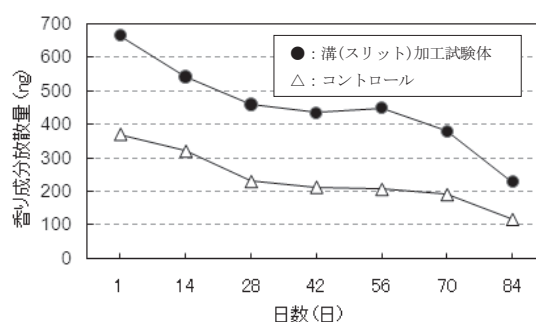


図-1 ヒノキ心材での放散量の経時変化

3) 準不燃材料の開発

スギ辺材への準不燃用薬剤の固定量と発熱性試験での総発熱量との関係を検討した結果、薬剤固定量が170 kg/m³以上で総発熱量は3 MJ/m²以下となり、貫通する亀裂なども生じず準不燃材料の基準を満たすことが分かった。

スギひき板への注入試験を行い3枚のスギひき板を選び出して発熱性試験を行った結果、薬剤固定量が最大値(238 kg/m³)を示したスギひき板は準不燃材料の基準を満たした。しかし、薬剤固定量が平均値(160 kg/m³)あるいはそれ以下であったスギひき板は難燃材料の基準を満たすに止まった。これらのスギひき板は辺心材のひき板で心材部分での薬剤固定が不十分な様子が観察されたことから、心材での薬剤固定量が少なかったことが影響したと考えられる。

**研究課題名：安全・安心な乾燥材生産技術の開発
超音波による乾燥材の品質評価法の開発**

担 当 部 署：農林技術部 木材利用グループ

担 当 者 名：中山茂生

予 算 区 分：国公募型（新たな農林水産施策を推進する実用技術開発事業）

研 究 期 間：平成 21 ～ 23 年度

1. 目 的

近年、高温乾燥技術の普及により、間伐材から得られる心持ち柱材に対して、材面割れを少なく乾燥できるようになった。しかし、樹種や処理条件によっては内部割れが発生することがあり、木材を扱うプレカット業者等から強度への信頼性の付与が求められている。そこで、本研究では、石川県林業試験場を中核機関とし、（独）森林総合研究所など 13 の研究機関が共同で内部割れの少ない乾燥技術を開発するとともに、内部割れと強度・接合性能の関係の明確化を図り、強度的に安全で安心して使用できる乾燥材の生産技術を開発する。

なお、当センターでは、柱材の内部割れを超音波または応力波で評価する方法を開発する。

2. 方 法

スギ、ヒノキ心持ち正角材を試験材とし、意図的に内部割れを想定した空洞を設けたモデル試験片を複数作製した。この時、空洞の長さや幅および位置を変えることによって、内部割れ面積や内部割れ発生形態の異なる試験片を設定した。この試験片について、超音波伝播速度と応力波伝播速度を測定し、内部割れとの関係を検討した。さらに、スギ、ヒノキ、アカマツ試験片の含水率、温度および節についてもデータ収集し、実用面での各因子の影響について調査した。

3. 結果の概要

製材直後のスギ、ヒノキ心持ち正角材（135×135×3,000mm）各 4 本について、末口面より 30cm 以上入った箇所から順次鋸断し、長さ 30mm の試験片を各樹種 68 枚、合計 136 枚採取した。これらを重量が安定するまで養生した後、内部割れの無い試験片及び意図的に内部割れを想定した長さや幅の異なる空洞を設けた 16 種類の試験片を作製した。そして、超音波伝播速度および応力波伝播速度を測定した結果、内部割れ面積との関係においては、応力波伝播速度、超音波伝播速度ともに有意な相関を示した。

スギ、ヒノキ、アカマツ心持ち正角材各 5 本から、同様に長さ 30mm の試験片を各 10 枚、合計 30 枚採取し、含水率の変化が応力波伝播速度に与える影響について調査した。その結果、いずれの樹種においても、含水率が低下すると応力波伝播速度は対数的に増加する傾向を示した。この結果から、応力波伝播速度の測定値を含水率で補正することが可能と考えられる。

スギ、ヒノキ、アカマツ心持ち正角材各 5 本から、同様に長さ 30mm の試験片を各 10 枚、合計 30 枚採取し、平衡含水率が 12% 一定となるよう湿度を調整しながら、温度を 10℃～80℃の範囲で変化させ、材温の変化が応力波伝播速度に与える影響について調査した。その結果、いずれの樹種においても、材温が低下すると応力波伝播速度は直線的に若干増加する傾向を示した。

スギ、ヒノキ、アカマツ心持ち正角材各 10 本から、同様に長さ 30mm の節を含む試験片を各 10 枚、合計 30 枚採取し、節の有無が応力波伝播速度に与える影響について調査した。その結果、試験片内における節の有無は応力波伝播速度に影響を与えないことが分かった。

平成21年度 研究成果概要集 第7号

編集・発行 島根県中山間地域研究センター
〒690-3405 島根県飯石郡飯南町上来島1207
T E L (0854) 76-2025(代)
F A X (0854) 76-3758

印刷所 有限会社木次印刷
〒699-1312 島根県雲南市木次町山方630-5
T E L (0854) 42-8133
F A X (0854) 42-8155

