

平成20年度
研究成果概要集



H20 研究成果概要 目次

I 企画情報部

1. 地域研究グループ

(1) 中山間地域の食料・エネルギー資源に基づく自給スタイル構築に関する研究	1
(2) 都市部生活者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	4
(3) 持続可能な総合的土地利用手法の構築	9
(4) 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	14
<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）>	18
(5) 中山間地域周辺部における小規模高齢化集落出現の現状把握と持続可能な地域運営の戦略・モデル構築（コミュニティ分野）	
(6) 空き家、農地、林地等の所有と管理に関わる課題集約と条件整備手法（土地所有分野）	
(7) 土地・地域資源を活用した新産業の構築手法（産業分野）	

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	22
(2) 水稲奨励品種決定調査	25
(3) 水稲・大豆の有機栽培技術の確立	
①前作有機稲作ほ場における有機稲作	29
②前作有機白大豆ほ場における有機稲作	33
③前作有機黒大豆ほ場における有機稲作	36
④畦畔管理による斑点米カメムシ対策	39
⑤前作有機稲作ほ場における有機白大豆作	41
⑥前作有機稲作ほ場における有機黒大豆作	43
(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アスパラガスの有機栽培実証	45
②半促成メロンの有機栽培実証	47
③夏秋どりトマトの有機栽培	49
④サヤインゲンの有機栽培実証	51
⑤夏秋イチゴの有機栽培実証	53
⑥白ネギの有機栽培実証（現地実証）	55
(5) 広葉樹資源の有効利用技術の開発	59
(6) 低利用林産資源の有効利用技術の開発	61
(7) 地域資源を利用した機能性食品原料の栽培技術開発	80

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	82
(2) ニホンジカの保護管理技術と被害防除技術の確立	84
(3) ニホンザルの保護管理と被害回避技術の確立	86
(4) ツキノワグマの保護管理と錯誤捕獲回避技術の開発	88
(5) 営農管理的アプローチによる鳥獣害防止技術の開発	90

3. 森林保護育成グループ

(1) 低コスト伐出技術の開発	92
(2) 長伐期施業に向けた森林管理技術の開発	94
(3) 皆伐・択伐林の低コスト更新技術の開発	96
(4) スギ・ヒノキ立木の簡易材質診断技術の開発	98
(5) 松くい虫の効率的な駆除技術の確立	99
(6) 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）	100
(7) 森林被害のモニタリングと管理技術に関する研究	101
(8) 森林吸収源インベントリ情報整備事業	103
(9) ナラ類集団個損被害の予測手法と環境低負荷型防除システムに関する研究	104
(10) 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	106
(11) 松くい虫防除事業 —松くい虫成虫発生調査、松くい虫特別防除効果調査.....	107
(12) 酸性雨モニタリング（土壌・植生）調査委託業務	109

4. 木材利用グループ

(1) 島根県の木材需給実態の把握と分析に関する研究	110
(2) スギ構造用製材の高品質乾燥技術の確立と強度性能評価	112
(3) 県産スギ構造部材の接合部の強度性能に関する研究	114
(4) 薬剤処理によるスギ材の難燃化技術の開発	116
(5) 県産針葉樹材を利用したパネル製造技術の開発	118

研究課題名：「中山間地域の食料・エネルギー資源に基づく自給スタイル構築に関する研究」

担 当 部 署：企画情報部 地域研究グループ

担 当 者 名：笠松・有田・安部・藤山・山田・野村

予 算 区 分：県単、(独) 科学技術振興機構

研 究 期 間：県単：平成 19～21 年度、(独) 科学技術振興機構：平成 20～25 年度

1. 趣旨および目的

1) 調査の趣旨

わが国の食料やエネルギーの自給率は先進国内でも低く、生存を海外に依存している。昨今の国際情勢や環境問題、国際的な資源需要を勘案すると、近い将来に資源自給の要請が高まることは必至である。中山間地域は、国民の生存に必要な資源を抱える場所であり、その供給に関する期待も大きくなると考えられる。

2) 調査の目的

本研究テーマでは、中山間地域が有する資源賦存量、供給能力、廃棄物浄化力等を明らかにし、適正な資源の管理・活用を考えるための試算を行う。この試算に基づき、資源供給力に基づく適正人口を算出し、自給・循環圏域の設定・始動を行うこととする。自給・循環圏域では、地産地消の理念に基づき、「自給する生活者」のライフスタイルを具現化していく。

2. 方 法

1) モデル設定（浜田市弥栄自治区）

浜田市弥栄自治区をモデルとして設定し、実践的な取り組みを展開することとした。弥栄自治区は、世帯数 735 戸、人口 1,615 人、高齢化率 43.2%、27 集落が存在する山間部の旧村である（平成 20 年 4 月 30 日現在）。

平成 19 年度、「国土施策創発調査」（国土交通省）によって、弥栄自治区で小規模高齢化のために維持できなくなった活動の補完、人や組織のネットワークの拡張を目的とした社会実験を行った。これにより、2名の地域マネジャーの配置、活動支援組織「弥栄らぼ」の運営、島根県立大学サークル「里山レンジャーズ」との連携による社会実験を通し、人材配置と結節機能の運営の効果検証を行ったところである。平成 20 年度は、「弥栄らぼ」が住民組織として再設定され、引き続き「里山レンジャーズ」と連携し、作業支援や産品販売等を実施した。

本課題も、このような動きと密接に連動している。特に、住民とのコミュニケーションを取ること、対話を進めること、聞き取りやワークショップを進めることなどは、「弥栄らぼ」の成果と蓄積に依るところが大きい。

2) 事業連携

本課題では、次の事業との連携によって実施した。

- ① 「中山間地域に人々が集う脱温暖化の『郷（さと）』づくり」（(独) 科学技術振興機構；平成 20～25 年度）
- ② 「中山間地域コミュニティ再生重点プロジェクト」（島根県；平成 20 年 4～8 月）
- ③ 「『新たな公』によるコミュニティ創生支援モデル事業」（国土交通省；平成 20 年 9 月～平成 21 年 3 月）

特に、上記の①は、内容的に本課題と密接な関わりを有しているため、共同実施の形を取った。この事業の目的は、2050 年までに中山間地域に総人口の 5 割・5,000 万人以上が居住し、国全体の CO₂ 8 割削減に寄与する持続可能な田園文明の実現可能性を探るものである。その基本単位として、資源自給と環境共生を担う新たなコミュニティ「郷」を設定し、エネルギー・食料・材料の複合循環型利用体系、人材育成体系、情報共有体系の試行的構築・検証を行うこととしている。

3) 意識共有の重視

今年度は、資源の自給循環、脱温暖化、環境共生について住民に理解していただくことを重視し、弥栄自治区内集落、関連機関等に対する説明と意見交換に力を入れた。

3. 結果の概要

1) 「やさか風土学」の始動と今後の取り組みの確認

程原集落においてワークショップを実施し、約 50 年前の世帯分布、在住人数、生業、農地や林地の使い方、水の利用等についての確認を行った。

また、ワークショップの結果に基づき、水路の現地踏査を実施した。これにより、中世～近世に「かんな流し」（たたら製鉄）でできた水路「かんな溝」を踏査し、水を運ぶ精巧な技術、水の利用をめぐる決まりなどを把握した。

今後は、食（農）、水、エネルギーなどの分野で「やさか風土学」を展開し、資源の自給と脱化石燃料へ向けた実践の糸口を探ることとする。



程原集落で実施した「やさか風土学」

2) 具体的な活動案の集約

石油導入以前の暮らしぶりを実践してきた方々を中心に開催した「里山マスター・ワークショップ」、弥栄自治区の住民を参集して実施した「郷づくりスタートフォーラム」において、弥栄自治区における今後の資源自給や環境共生の取り組みを展望した。具体的な活動案として挙げた項目は次のとおり。

①木炭の利用促進によって森林の維持とエネルギー自給に寄与する。

（例）炭窯の製作、木炭発電、薪ストーブ

②水力発電の設置によってエネルギー自給に寄与する。

③水を活かす取り組み。

④弥栄の良さを子どもに伝える「弥栄学校」や、環境教育と連動した活動。

⑤人々が集まることのできる場所づくり。カフェやたまり場など。

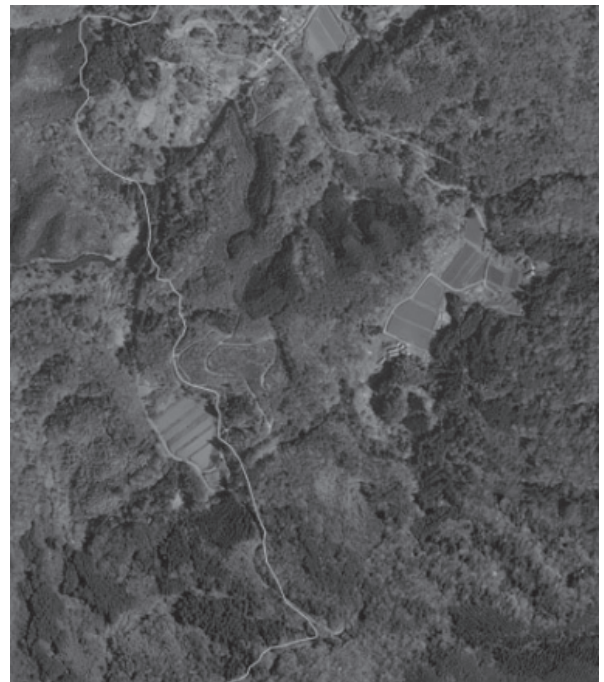
⑥コウゾなど和紙生産を復興し、現金収入を得ることのできる産業を興す。

なお、資源の自給・循環を進める留意事項として、次の指摘があった。

①住民に手が届く技術（ローテク）を導入する。例えば、エネルギー施設にしても、多額の投資によって大規模・精巧なものを設置するのではなく、小さくて壊れても修理が可能なものを多数配置する方がよい。

②炭焼きや山の利用を再現できるのは、現在の世代が最後である。後世に伝えていくためにも、しっかりと記録に残していただきたい。

③経済効果に振り回されるべきではない。「いくら儲かるか」ではなく、「山を守る」、「環境を次の世代に伝え残す」といったことを新たな価値基準とすべき。



程原集落の水路「かんな溝」

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

外部人材の育成を重視するのではなく、地域住民の中から地域の担い手づくりを展開すべきであるという意見をいただいた。この点は全体目標の中に明確に位置づけることとなった。

ワークショップ等を通じて、「石油以前」の時代における弥栄の人々や風土の「底力」が確認され、木炭や和紙、水力発電などの具体的なプロジェクト展開が展望されている。一方、本プロジェクトに関心を寄せて参加する住民はまだ一部に留まっており、多くの住民による活動・拠点・人材づくりが必要である。

地域住民が、弥栄の風土の底力と脱温暖化の取り組みが新しい時代における「条件優位性」を創出するものであることを実感するステージが重要となる。次年度からは、住民の発想を基調としたプロジェクト実践と子ども世代を含む広範な参画体制づくりを重視する。この動きを通して、国内資源の循環利用と都市からの人口還流「郷還り」の可能性を検証する。

「やさか風土学」や資源自給の具体的な取り組みによって、「地域の自信」を一つずつ積み重ねることを目標とする。これにより、部門間の複合化や他地域への応用手法の深化へとつなげていく。

5. 結果の発表、活用等

1) キックオフ・フォーラム（平成20年11月21日）

研究開発の枠組み・可能性についての研究者の意見交換

2) 郷づくりスタートフォーラム（平成21年3月23日）

年度の成果報告と今後の取り組みに関する意見交換

3) 東北プロジェクトチームとの交流・連携（平成21年20日）

他地域で実施しているプロジェクトメンバーとの交流・意見交換

4) ダーチャ・ライフ in 弥栄（平成21年3月20日）

ロシアの別荘「ダーチャ」の紹介と意見交換

研究課題名：都市部生活者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・藤山・笠松・安部

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成 19 ～ 21 年度

1. 目 的

中山間地域の 1・2 次産業は“規模の経済”の追及に限界があり、また生産される農林産物・サービス対価の大部分は中間経費・利益として都市部に吸収されている。今後の中山間地域の産業展開では顧客開拓・販売・価格で主導権をとり、中間経費・利益を取り込むことが必須である。特に農産物等直売所、道の駅、体験観光、二地域居住支援等の来訪型ビジネスや農林業生産者、製造業者等が、顧客開拓・商品開発・販売で連携し、地域に都市生活者を誘引し、安定顧客とする「来訪型ビジネスをコアとした地域産業クラスター（来訪型産業クラスター）の構築」は期待できる手法の一つである。

先行事例研究とモデル構築（展開事例支援）のプロセスの整理を基本的手法として、**来訪型ビジネスの展開手法、来訪型産業クラスターの構築手法、地域への波及効果**について整理する。

2. 平成 20 年度の研究事項

本年度は来訪型ビジネスの展開手法、地域への効果を中心に次の項目について調査研究を進めた。

来訪型ビジネスの展開手法	1) 地域住民による来訪型ビジネスの安定的運営に必要な手法と体制 2) 食料供給協定の可能性
地域への効果	3) 産直市の立地が地域農業（農業就業人口動態）へ及ぼす影響 4) 来訪型ビジネスに対する移動コスト変化の影響 ～平成 20 年前期の燃料高騰の産直市売上への影響を事例に～

3. 結果の概要

1) 地域住民による来訪型ビジネスの安定的運営に必要な手法と体制

産直市、加工所、体験観光など来訪型ビジネスは各地で取り込まれるようになり、産直市については中規模量販店並の販売額に達するケースも出てきた。他方、地域住民が中心となり取り組むケースでは安定的運営に向けた手法や必要な体制は明確にされていない。そこで、地域住民により取り組まれる来訪型ビジネスの安定的運営に必要な手法や体制をビジネスタイプごとに整理することとした。

①対象及び方法

来訪型ビジネスの安定的運営を目指すを 3 つの経営体への支援作業（勉強会等）を定期実施し、その経過を記録し、来訪型ビジネスの安定的運営体制確立への基本条件を整理する。

A：加工グループ（農産物・加工品販売店舗の自主運営・販売を目指す）

B：産直市（加工品・軽食事業への進出、経営複合化を目指す）

C：体験観光事業体（団体向け体験観光、物販事業への進出、経営複合化を目指す）

なお、これまでの産直市等来訪型ビジネス研究の成果を踏まえ、次の条件（持続的運営に必要な条件）を満たすモデルの構築を目指すものとする。

○U&I ターン者、農外事業者、定年帰農者などが出荷者、経営者として参画しやすい体制を有する

○立地する地域の農林産物の販路チャネル多角化に大きく貢献している

②モデルA～Cの展開パターンと特徴

モデルA～Cの概要、展開戦略、経過及び平成20年度現在の取り組み状況は次の通りである。

モデルA～Cの概要

	対象の概要	展開戦略と経過	平成20年度現在の状況
A 加工グループ	<p>平成18年にリーダー2名を中心とした小規模集落の女性加工グループとして発足。当初、地元の農産物・加工品を販売する店舗を運営したいとの意向はあり加工施設の建設は決まっていたが、加工事業経験のある者がいない、加工品目が明確でない、販売対象が明確でない状態からの出発であった。</p> <p>平成21年3月現在の売上げは約1200万円</p>	<p>製造加工品を地元農産物利用の観点から豆腐、餅を中心に菓子、総菜とし次の段階を経て来訪型ビジネスへの展開を目指すこととした。</p> <p>①試作段階から地元住民に関わってもらい、まず豆腐、餅について地元販路をつくる ②地元販路が安定した所で産直市への販売を開始する。 ③産直市での販売品目を菓子、総菜等に広げる ④地元加工所に販売施設を開設する。</p>	<p>平成21年3月現在、左記の③の段階に入っている。当初、地元販路が安定していたことから、その後のより販売リスクの高い産直市への進出が比較的容易であり、製造品目も14種類に増加した。</p> <p>また、豆腐製造ラインの時間のスキマに他の加工品を製造するなど、生産効率を高くしていることも特徴である。</p> <p>現時点では、地元＋産直市での販売額を更に増加させ、その上で販売施設解説に進みたいと考えている。</p>
B 産直市	<p>平成10年にリーダー6名を中心に産直店舗を開設。出荷者は店舗の立地する旧K町の農家118名であり、交通量の多い国道沿いからやや離れた場所に立地することから近隣顧客が8割と多い。今後は、より遠方からの顧客確保と地元顧客との関係強化により売上げ確保・向上を図ろうとしている。</p> <p>平成21年3月現在の売上げは約6100万円</p>	<p>遠方顧客を引きつけられる品揃えを目指し、出荷者のエコ農法への取り組みを支援している。また、仕入れ品等が2割あるが、添加物のない健康志向の強いものに絞込むなど、品揃えにも特徴づけを行っている。</p> <p>また地元顧客の高齢化や核家族化などによる中食ニーズの高まりに対応するため、直売店舗に隣接して総菜の加工製造・軽食施設を増設の検討に着手した。</p>	<p>平成21年3月現在、加工製造・軽食施設の整備が終了し、操業を開始した。これら新たな施設は複数の地元女性が持ち回りで操業しており、地元の伝統食の経済資源化や地元住民の雇用の場となっている。また地元顧客への誘引力は高まった。</p> <p>今後は、産直市・加工所・軽食と複合化された施設内容で遠方からの顧客の誘引により力をいれていくことを考えている。</p>
C 体験観光事業体	<p>平成14年に複数市町村（現在、広域合併されてN市）の有志により設立された体験観光事業体である。設立当初から体験観光を安定的に運営していくためには、広域にまたがり複数のインストラクターを束ねることが必要との認識から、複数のインストラクター（プログラム実施者）と1人のコーディネーター（調整、広告、販売を担う）体制での体験観光事業展開を目指す。</p> <p>平成21年3月現在の売上げは約620万円</p>	<p>広域市町村における複数インストラクター＋1人のコーディネーター体制による体験観光事業をさらに経営的に安定化するため、更に、次の展開を目指すこととした。</p> <p>①団体顧客を受け入れることができる体制整備、プログラム開発 ②飲食店、菓子製造業、酒造製造業等との共同事業の展開 ③中心となる直営飲食部門の展開</p>	<p>平成21年3月現在、左記の①、②を強化すべく団体顧客受け入れプログラムを試行し、飲食店と連携した体験観光プログラムや酒造製造業と連携した棚田オーナー制度の展開を開始したところである。</p> <p>団体顧客受け入れプログラムについては、遠方都市部住民よりも近隣の教育団体等と連携した方が安定した参加が見込める等のが明らかになってきている。</p>

3つの来訪型ビジネスモデルでは、安定的運営体制の確保のため地元販路確保を重視していることがわかった。A、Bでは立地する地域住民を顧客として確保する、Cでは比較的近隣のリピート性の高い団体客を確保することで運営の安定化を図っている。またAではまず地元販路を確保し、次に来訪客向けの販路へ進出しており、事業展開戦略としても地元販路（需要）の確保は重要性が高い。

③考察

以上、将来的には遠隔都市住民を対象とする事業展開を戦略的に想定している来訪型ビジネスにおいても、立ち上げ期や安定的運営には地元顧客が重要な役割を果たすことが確認されている。特に企業ではなく、地域住民によるコミュニティビジネス、スモールビジネス的性格が強い場合には、地元販路（需要）の確保は重要な視点であると考えられる。

2) 食料供給協定の可能性

食料協定（有事時の食料の確保・供給を前提とした契約栽培・販売）、疎開協定（有事時の一時避難場所を提供する有料サービス）など従来の来訪型ビジネスより密度の高い生消関係（農村・都市共生関係）を目指す来訪型ビジネスの立ち上げ支援作業（モデル構築）を実施し、その経過を記録、その可能性、推進手法、課題等を整理する。

①対象及び方法

邑南町羽須美に拠点をもつ NPO 法人ひろしまねと地域住民グループで組織する「集落支援センター」企画運営委員会に参画し、同センターが今年度試行した食料供給協定に關与した。集落支援センターでは、食料供給協定をこれからの中山間地域の農産物（特に米）の付加価値販売の有効な手段の1つであると考えている。有事時の食料の確保・供給保証付きという形で農家が再生産可能な値段で米を安定的に販売することができれば、中山間地域の農地を守る有効な手法にもなりえる可能性が高い。以上の考えから次の手法で顧客確保に取り組むこととした。

○想定対象 羽須美の出身者（最も羽須美の米にニーズが高く、かつ理解を得られやすいと仮定）

○アプローチ方法 関西と関東の出身者会に対し以下の通り段階的に交流活動を進めた。

ア 出身者会へのアンケート調査（ふるさととの繋がり希望、ふるさと支援意識、支援方法等）

イ 集落支援センターの関西出身者会、関東出身者会の親睦事業への参加

ウ 出身者会との里帰りツアー共同実施（祭りへの参加、郷土料理、体験、農家民泊等）

エ ふるさと米供給協定のパンフレット送付

以上、アンケート調査結果を踏まえ、出身者の意向やふるさとへの思いを確認し、次いで段階的に交流実績を重ねて集落支援センターの信頼性を高め、その上で連携のあり方の一つとして食料供給協定を提案している。



関西出身者会総会への参加

②考察

平成 20 年 3 月現在、出身者会に属する出身者の方へのパンフレット送付の結果、4 名の方の申し込みがあった。米の価格は 30kg 15,000 円であり、通常の取引価格よりかなり高く設定されている。

今後の課題としては、協定量が大きくなった場合の生産者・農協との調整体制の充実、保管施設の確保等がある。集落支援センターとしては最初から沢山の協定先をつくるのではなく、口込みによって徐々に広げながら、並行して調整・保管体制を充実させ信用と品質を落とさないようにする意向にある。

3) 産直市の立地が地域農業（農業就業人口動態）へ及ぼす影響の分析

平成 20 年現在、島根県における産直市は 324 店舗、その約半数が設立後 10 年を経過し、農産物の一販路として定着している。産直市は幅広い主体に対し販売機会を提供し、立地地域の農業者の農業生産動機の維持・向上や農林資源の管理・活用に貢献していると考えられる。そこで、直売所開設後の立地地域の農業者の人口動態に着目し、農業者の農業生産活動に与える影響を分析した。

①対象及び方法

対象は、島根県雲南市、飯南町旧頓原町の産直市 B（H19 年度の売上高 7529 万円）、雲南市旧加茂町の産直市 K（H19 年度の売上高 6546 万円）が立地する地域（旧町エリア）の農業者を対象とした。これら産直市の出荷団体は平成合併前の旧市町村エリアに 1 つずつ組織され、開設後ほぼ 10 年を経過しており、立地地域の農業者の人口動態を農林業センサスを用いて把握しやすい。

方法は重回帰分析である。K、B 直売所の立地する地域（旧頓原町、加茂町）について 1995 年～2005 年の農業就業人口の変化率を目的変数、販売機会（産直市、農協共販、その他）、生産条件（耕地面積、周辺農家戸数、集落営農状況等）等の 21 指標を説明変数として、直売所を含め変化率を規定する要因を分析した。

②結果

○雲南市旧加茂町 (K 産直市)

農業就業人口の減少に対し、直売所会員率、平均経営耕地面積、農業生産事業を行っている経営体率などがマイナスに強く働いており、人口の減少を抑止する因子である。販売その他、水稲作を請け負わせた農家率（田植、代かき）等がプラスに強く働いており、人口の減少を促す因子である。

○飯南町旧頓原町 (B 産直市)

農業就業人口の減少に対し、農協出荷率、基幹的農業従事者数率などがマイナスに強く働いており、人口の減少を抑止する因子である。水稲作を請け負わせた農家率（植付、田植）などがプラスに強く働いており、人口の減少を促す因子である。直売所会員率はマイナスに働いているが、値としては農協出荷率、基幹的農業従事者率よりも小さい。

③考察

農業集落における農業就業人口の減少に対し、産直市会員率（直売所の立地）は人口の減少を抑止する因子であると考えられる。また、旧頓原町（B 直売所）では旧加茂町（K 直売所）よりも、直売所会員率の影響度（標準偏回帰係数）が小さく、農協出荷率や基幹的農業従事者率が大きい。この理由としては、旧頓原町は相対的にメロン・野菜等の農協共販に取り組む生産者が多いこと等が挙げられる。

以上、対象地域において 1995 年～2005 年の間、直売所が農業就業人口の減少の抑止に一定の役割を果たしてきたこと、新たな販売機会の提供により従来の農業者を中心に所得と農業生産意欲を下支えとしてきたと考えられる。

4) 来訪型ビジネスに対する移動コスト変化の影響～平成 20 年の燃料高騰の産直市売上影響を事例に

来訪型ビジネス成立条件の 1 つとして立地がある。特に産直市については近接する道路とその交通量が売上げに大きく関わっていると考えられる。他方、中長期的には石油をはじめエネルギー需給が逼迫することが予想されており、石油燃料の価格高騰やそれに伴う代替エネルギーの開発・利用、移動手段の変化などポストモータリゼーション社会への動きが早まりつつある。そして、いずれにしても今後の燃料高騰やポストモータリゼーションへの動きは交通量や消費者の動きを変化させ、来訪型ビジネスや産直市のあり方にも大きく影響を与えることが予測される。

以上を基本視点におきながら、平成 20 年前期の燃料高騰期における産直市売上げの動向を整理した。

重回帰分析結果(雲南市旧加茂町)

修正済決定係数=0.78	標準	T 値	P 値	偏相関
	偏回帰係数			
直売所会員率(05)	-0.63	-6.00	0.000 ***	-0.84
農協(05)/個人経営体数(05)	-0.50	-3.93	0.001 ***	-0.71
販売その他(05)/個人経営体数(05)	0.67	3.24	0.006 ***	0.64
国道54号線アクセス15分圏内(YES=1,NO=2)	-0.36	-3.38	0.004 ***	-0.66
平均経営耕地面積	-0.63	-3.02	0.009 ***	-0.61
基幹的農業従事者数率(95)	0.36	3.25	0.005 ***	0.64
農家戸数(95)	-0.38	-2.93	0.010 **	-0.60
農業生産関連事業を行っている経営体数(05)/個人経営体数(05)	-0.63	-3.02	0.009 ***	-0.61
水稲作を請負わせた農家全作業(00)/農家戸数(00)	0.31	2.95	0.010 **	0.61
水稲作を請負わせた農家育苗(耕起・整地)(00)/農家戸数(00)	-0.39	-3.65	0.002 ***	-0.69
水稲作を請負わせた農家数代かき(植付け)(00)/農家戸数(00)	0.47	2.51	0.024 **	0.54
水稲作を請負わせた農家数田植(中耕・培土)(00)/農家戸数(00)	0.60	-3.04	0.008 ***	-0.62
水稲作を請負わせた農家数防除(00)/農家戸数(00)	0.38	3.42	0.004 ***	0.66
水稲作を請負わせた農家数乾燥・調製(沖縄県なし)(00)/農家戸数(00)	0.53	4.37	0.001 ***	0.75

注) ***は1%有意、**は5%有意、*は10%有意

重回帰分析結果(飯南町旧頓原町)

修正済決定係数=0.97	標準	T 値	P 値	偏相関
	偏回帰係数			
直売所会員率(05)	-0.34	-2.09	0.048 **	-0.65
農協(05)/個人経営体数(05)	-0.82	-7.08	0.000 ***	-0.94
農協以外の集出荷団体(05)/個人経営体数(05)	0.31	2.26	0.065 *	0.68
農産物出荷先:卸売市場(05)/個人経営体数(05)	0.46	2.96	0.025 **	0.77
基幹的農業従事者数率(95)	-0.69	-4.64	0.004 ***	-0.88
水稲作を請負わせた農家数代かき(植付け)(00)/農家戸数(00)	1.21	4.94	0.003 ***	0.90
水稲作を請負わせた農家数田植(中耕・培土)(00)/農家戸数(00)	1.00	-4.60	0.004 ***	0.88

注) ***は1%有意、**は5%有意、*は10%有意

①対象と方法

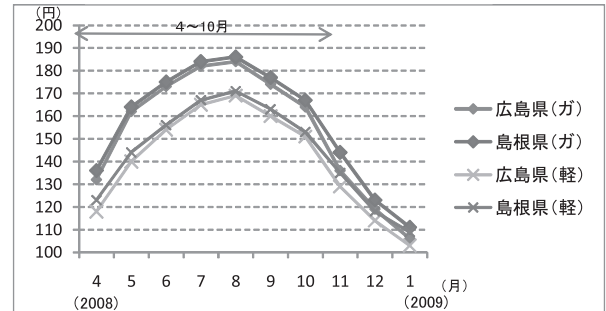
平成20年前期における国道54号線沿いの広島県三次市～雲南市間に立地する産直市4店舗（K（H20年売上2,100万円）、T（H20年9,200万円）、B（H20年9,100万円）、H20年11,000万円）の売上げ動向を整理した。なお、これら産直市顧客の6割以上は各産直市が立地する合併前旧町村外からの顧客であり、かつ広島市、松江市等の遠隔都市からの顧客が主たる者であることも共通している。

②結果と考察

B産直市を除く全ての直売所で売上げの減少がみられ、燃料の高騰が消費者動向に一定の影響を与えていることがわかった（なお、同時期の交通量の変化については道路交通センサスのデータが得られなかったため定量的に売上げすることはできていない）。

また、B産直市と他の産直市群の売上げ動向の差異は、商品の品揃えや品質を理由としていると考えられる。これらB産直市と他産直市のこの期間の顧客動向の差異の背景を明確化していくことが、今後の石油燃料価格の動向への対応の手がかりや顧客吸引力向上の要因の明確化にも繋がると考えられることから、今後の残された課題としたい。

島根県内における燃料価格の動向



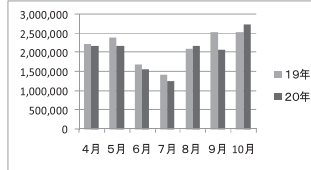
(ガ)：ガソリン・レギュラーの店頭価格

(軽)：軽油の店頭価格

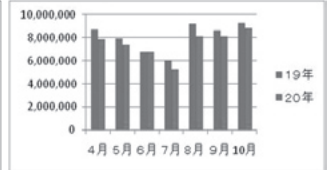
資料：財団法人日本エネルギー経済研究所 石油情報センター

燃料高騰期の産直市売上動向

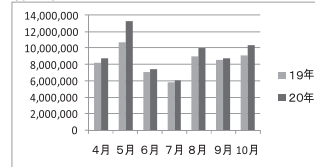
グリーン掛合(雲南市掛合)



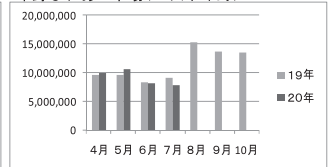
たんびにきて家(雲南市木次)



青空市ぶなの里



布野ふれあい市場(三次市布野)



資料：島根県東部農林振興センター・雲南事務所農業普及部、島根県中山間地域研究センター

4. 今後の課題と次年度以降の計画

来訪型ビジネスの展開手法については地域住民による取り組み及び食料協定など新たな展開手法について更に事例を増やし、タイプ別に可能性、手法等を整理することとする。来訪型産業クラスターの構築手法については、先行事例を中心に推進手法を整理したい。また地域への波及効果については来訪型産業クラスター形成に伴う来訪者数の推移や資金の流れの変化に着目し調査を進めることとした。

5. 結果の発表、活用等

1) 成果・ノウハウの現場へのフィードバック

飯南町、雲南市、邑南町、出雲市、益田市、江津市等で相談業務・研修業務

2) 報告書

有田昭一郎・二木季男著、「島根県中山間地域『産直市』の現状と展開Ⅳ～地産地消ビジネスの複合化・ネットワーク化の展開」平成21年8月(予定)、島根県中山間地域研究センター
「集落支援センター運営モデル社会実験報告書」、平成21年5月(予定)、島根県中山間地域研究センター・特定非営利法人ひろしまね

3) 研究報告

第58回地域農林経済学会個別報告「農産物直売所の立地が農業就業人口の動態に及ぼす影響についての一考察－島根県雲南市、飯南町を対象として」島根県中山間地域研究センター 有田昭一郎

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・藤山 浩・山田和孝・野村悟治・笠松浩樹・有田昭一郎

予算区分：受託研究（国土交通省中国整備局「広域ブロック自立施策等推進調査」）

研究期間：平成20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、地域での適正な利用の妨げになっている状況にある。

そこで土地所有不在化状況について調査し、現場での実態把握を進めると共に、土地利用マネジメントを行う仕組みづくりに関する社会実験を行い、土地の所有と管理に関する制度面の検討を進める。

2. 方 法

1) 土地所有不在化状況調査

中国地方全市町村を対象に、固定資産税納税義務者を実質的な土地所有者とみなし、各地目の面積、筆数、固定資産税額を所有者居住地域別に集約し、不在化率の算出、分析を行った。

2) 土地資源棚卸し調査

中国地方各県においてモデル地区を一箇所ずつ設定し、空き家、農地等について、所有・管理状況に関する情報を一筆（件）単位で実態調査を行い、その結果をGISデータに組み込み、農地マップ・空き家マップを整備することで現状把握を行った。

また、所有者等の意向調査等も行い、地域の将来像等を描き、地域住民と情報の共有化を図ることで、各地域において住民等が行う持続可能な土地利用について検討した。

3) 多様な主体による土地利用マネジメントの実施

大学生等外部人材による土地利用など、地域住民だけでなく地域外の人材や多様な主体との協働による土地資源管理実験を実施した。

3. 結果の概要

1) 土地所有不在化状況調査

税務システムが居住地別の集計ができなかったり、調査時期が固定資産税の評価替えと重なったりしたこともあり、回答率は45.5%（50市町村）であった。また、集計にあたっては平成の合併前市町村単位を基本としたが、システムの都合上、合併後の単位で集計した市町村も多かった。

(1) 不在化率の現状

回答した市町村のうち、面積ベースで不在化率が30%を超えたのは31地域であり、このうち6地域では不在化率が50%を超えていた(図1)。不在化率が20~30%の地域が最も多く、今回集計した地域の平均値は23.9%であった。

地目別に不在化率をみると、田・畑などの農地で低いが、地価の低い山林・保安林・原野で高かった。また、宅地や家屋は宅地や家屋は、筆(件)数に比べ、税額が高い傾向であった(図2)。

高齢化率と不在化率(全地目:地積)との関係をみると、高齢化率の高い地域で不在化率が高い傾向にあり、少子高齢化が進行する中山間地域においては、土地所有の不在化も進行していくと推察された(図3)。

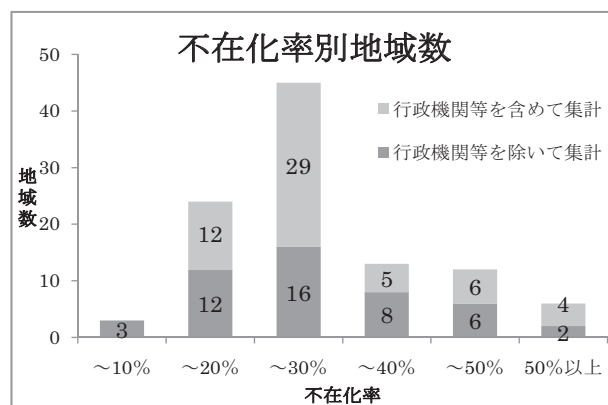


図1 不在化率分布状況

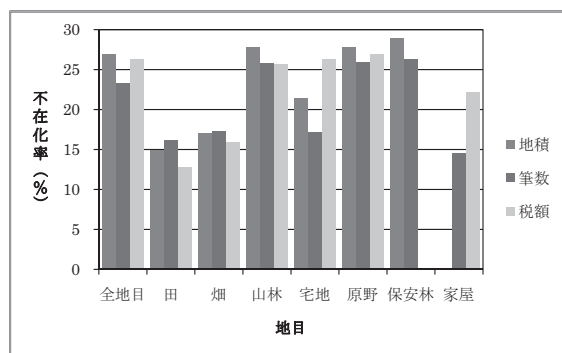


図2 地目別不在化状況

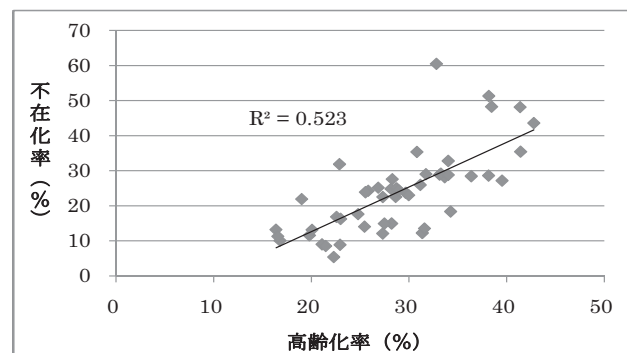
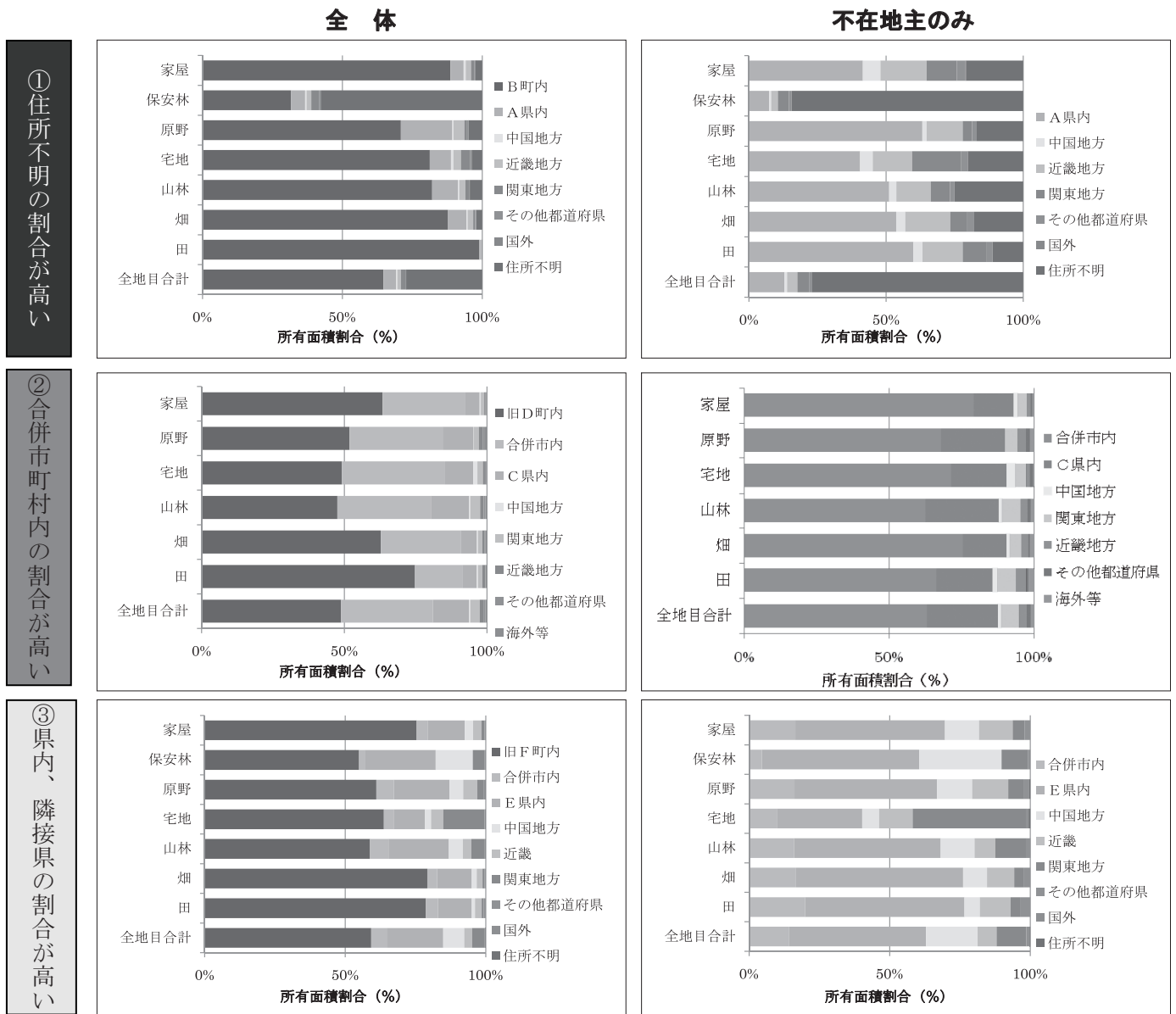


図3 不在化率と高齢化率との関係

(2) 不在地主の居住地

一概に不在地主と言っても、近隣市町村に居住し週末等に帰省し管理を行っている所有者も存在する。したがって不在化率が高い地域といえども、管理自体も不在化しているとは言えない。そこで、不在化率の高い地域を抽出し、納税義務者の居住地別所有面積割合を比較すると、以下の3タイプに分類できた

- ①住所不明の割合が高い地域
- ②合併市町村内居住者の割合が高い地域
- ③県内・隣接する他県居住者の割合が高い地域



このうち、①は所有者の特定が困難になり、今後の土地利用に支障をきたす恐れがあると考えられた。また②、③の地域については、帰省時における管理が期待でき、二地域居住などにより適正な管理が行えると推察された。

2) 土地資源棚卸し調査

(1) GISを活用した現状把握と将来予測

各地域において、空き家、農地等について一筆単位で現状を把握し、その結果についてGISデータ化を行った。これを基に将来の管理年齢予測等を行うと、鳥取県日南町のT集落においては、15年後には75歳以上耕作者の管理する農地が94%に達すると予想された。

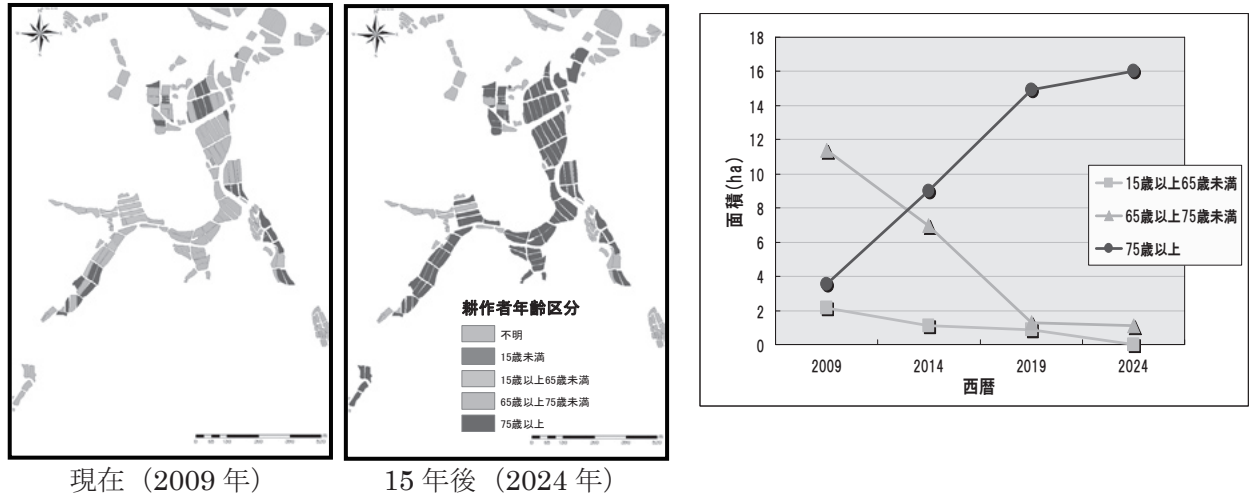
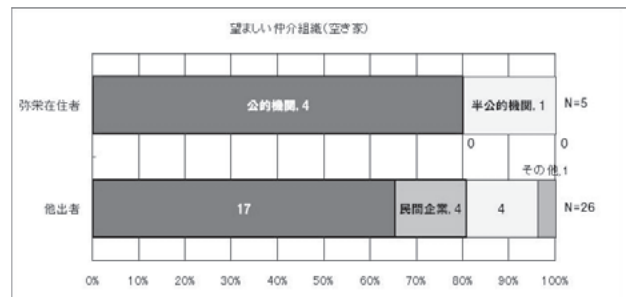


図5 鳥取県日南町T集落における耕作者年齢予測

また、所有者に対し空き家、農地を賃貸する場合の意向調査を実施したところ、以下の点が明らかとなった。

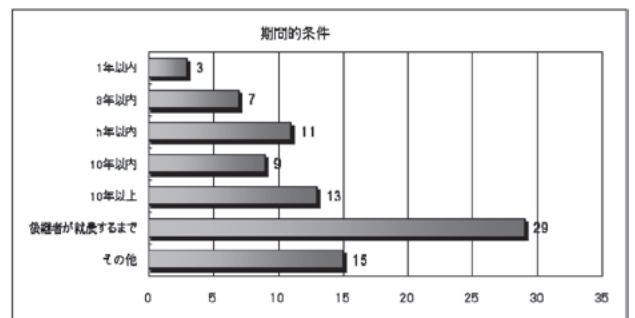
① 仲介組織は「公的機関」

行政等は信頼性が高く、公平性も保てるため、これらの機関が仲介するならば賃貸・売却しても良いと考えている人が多い。



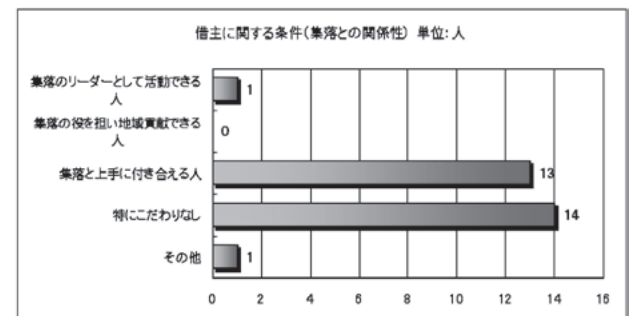
② 賃貸期間は「後継者が利用するまで」

基本的に後継者に利用して欲しい希望が高いためそれまでの間であれば貸しても良いと考えており、事務手続きの煩雑さからか長期の契約を望む人が多い。



③ 借り手に対しては「集落とうまくやっていく人」

借り手に対しての希望は、適正に管理してくれることは当然であるが、それ以上に地域住民(集落)とうまくつきあってくれる人を望んでいる。



(2) 地域住民が主体となった土地利用マネジメント

上記の調査結果や将来予測を地域住民に示すことで、今後の地域運営における土地利用について、集落営農組織の設立やコミュニティ組織による不在地主の財産管理など地域住民でできることを検討するきっかけとなった。



図6 地域住民による検討会の様子

3) 多様な主体による土地資源管理の実施

株式会社わかたの村（以下「わかたの村」）が中心となり、地域住民だけでなく、広島県立大学の学生や地域活動団体「めんがめ倶楽部」等、様々な人材・組織と連携を図りながら以下のような土地利用を行った。

- ① 学生による耕作放棄地の活用
- ② 地域出身者の参加による水稲生産
- ③ GPSを活用した山林境界の確認
- ④ 空き家、耕作放棄地を活用したクラインガルテンの開設

上記の活動を通じ、地域住民の間に土地資源を活用していく意識が芽生えるとともに、外部人材との交流機会が増え、集落の活性化につながった。

4. 今後の課題と次年度以降の計画

1) 中間支援組織が中心となった土地利用マネジメントの試行

今後の土地利用を考える上で、結節機能を有する中間支援組織を中心としたマネジメントを行うことが重要であり、この中間支援組織に以下の4分野が連携した体制が望ましいと考えられる。

① 「信頼性」を持った窓口機能・・・「行政」

行政ならではの信頼性を背景に所有者・利用者の結節点

② 「機動性」のある調整機能・・・「民間団体」

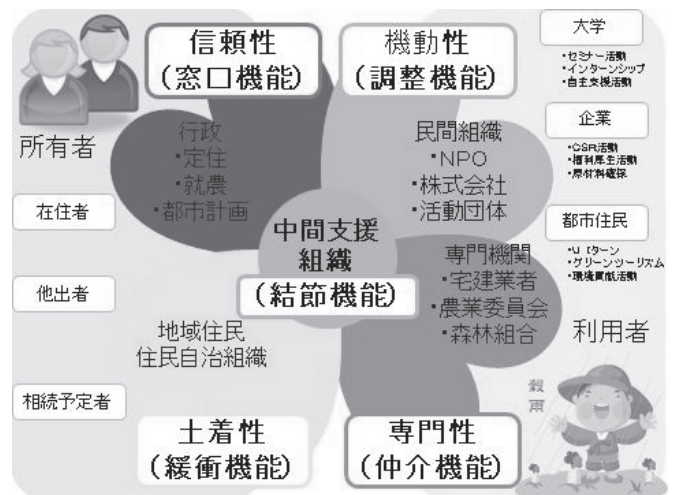
地域に密着しているからできる地域内外の結節点

③ 「専門性」による仲介機能・・・「専門機関」

法制度に関する知識に優れた仲介役による結節点

④ 「土着性」に優れた緩衝機能・・・「集落」

地域居住者ならではの情報収集や、他出者や新規参入者と地域との結節点



5. 結果の発表、活用等

「空き家、原野、農地等の所有と利用に関する実態調査」平成 21 年 3 月 中国地方整備局、島根県 中山間地域研究センター

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：藤山 浩、山田和孝

共同研究者：谷口 守（岡山大学大学院環境学研究科教授）、塚井誠人（広島大学大学院工学研究科准教授）、LLP中国総合GISセンター（GISデータ入力、システムプログラミング）

予算区分：県単、受託研究（国土交通省中国整備局）

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、「人口減少社会における新たな集中と分散の再設計」をテーマに検討・構築する。

2. 方 法

本年度は、平成19年度中国地方広域連携データ整備調査により整備されたGISを活用した広域連携データベース（バーチャル中国GIS）について、平成20年度において、中国圏での課題解決と可能性発揮に向けて重要と思われる、応用手法の開発、活用技術の発展、普及活動の拡大に取り組んだ。本研究は、「中国圏広域連携データ分析調査」として、国土交通省中国整備局からの受託研究として行った。

研究の主な実施内容は、以下の4つである。

1) 広域連携データ整備・分析に関わる進化

- (1)道路ネットワークデータ、到達圏分析の更新
- (2)中山間地域集落データの組み込みと集落高齢化に関わる要因分析（塚井准教授担当）
- (3)中山間地域における複合的拠点の整備効果に関わる分析（塚井准教授担当）

2) 地域社会CO2排出削減シミュレーション（谷口教授担当）

- (1)バーチャル中国GISを活用したCO2排出削減シミュレーション～意義と概要
- (2)事例1：広島都市圏を対象とした分析
- (3)事例2：岡山県津山市を対象とした分析

3) 「バーチャル中国GIS」活用の共通プラットフォームの開発

4) 「バーチャル中国GIS」普及の取り組み

- (1)中国圏GIS活用シンポジウムの開催
- (2)モデル自治体における普及研修

3. 結果の概要

本年度は、昨年度の基礎的なデータ基盤整備を基に、「バーチャル中国GIS」について、応用手法・活用技術・普及活動の3本柱の取り組みを行った。

(1) 応用手法の発展

本年度は、以下の4つの項目を中心に、バーチャル中国GISを土台とした広域から小地域までをカバーする地域構造の解明や今後の政策展開に資する応用・活用手法の発展に取り組んだ。

①道路・拠点複合整備シミュレーション

拠点や道路ネットワークデータの更新を行うと共に、バーチャル中国 GIS の特筆すべき政策支援機能を示す応用分析として、中国横断道松江・尾道線と高次医療機関が複合的に整備されたケースを想定し、一定の到達時間内に2次・3次医療機関へ到達できる人口数とその割合がどのように増加するかシミュレーションを行った。

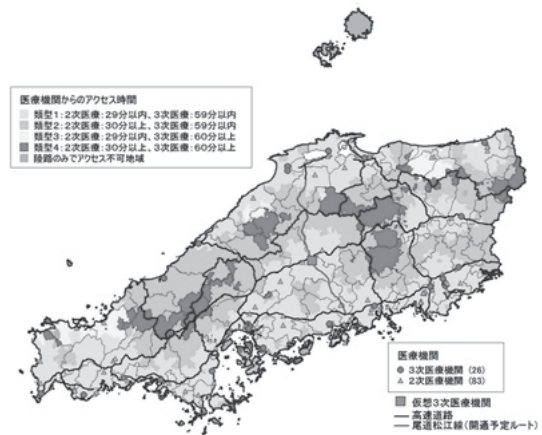


図1 中国横断道路松江尾道線と高次医療機関の複合整備効果のシミュレーション

②集落データの組み込みによる高齢化率要因分析

中山間地域の集落データをバーチャル中国 GIS に組み込み、拠点配置や道路ネットワークデータと連関させ、広域から身近な生活圏における生活拠点へのアクセス水準と集落の高齢化率との相関関係を整理した。

その結果、広域的な2次的な医療機関や商業施設への到達時間やより身近な地域での商業施設、医療機関等の配置が集落の高齢化率に影響を及ぼすことが解明され、総合的な生活関連サービスの利便性確保の重要性が確認された。

③中山間地域における複合的拠点整備効果のシミュレーション

モデル地区におけるアンケート調査を基に、まず、複合的な拠点に求められるサービス分野について、ATM・郵便・宅急便等のニーズが高いことが集約された。また、複合型の生活利便施設を配置した時の集客数シミュレーションも行い、既存のコンビニエンスストアとの比較により、集客や売り上げから見た存立可能性を検証した。

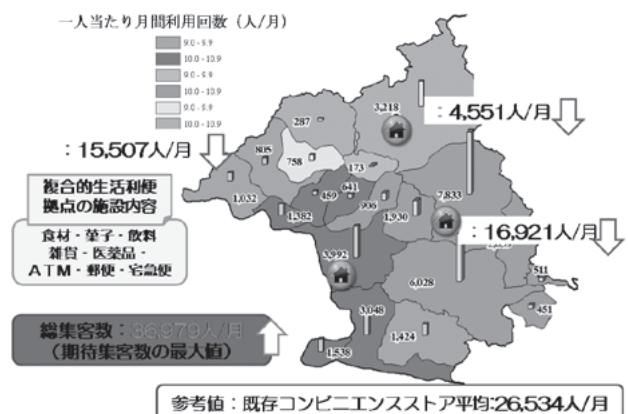


図2 複合的拠点整備効果のシミュレーション例

④地域社会 CO2 排出削減シミュレーション

2つのモデル地区を設定し、居住者の交通行動(自動車利用)に着目した地域社会 CO2 排出削減シミュレーションを、「バーチャル中国 GIS」のデータを活用して、関連するデータの補強を行った上で実施した。

分析結果からは、現状の居住者意識や交通行動を踏まえた施策のみでは環境負荷の大幅な削減には寄与しないことが示された(広島都市圏事例)。

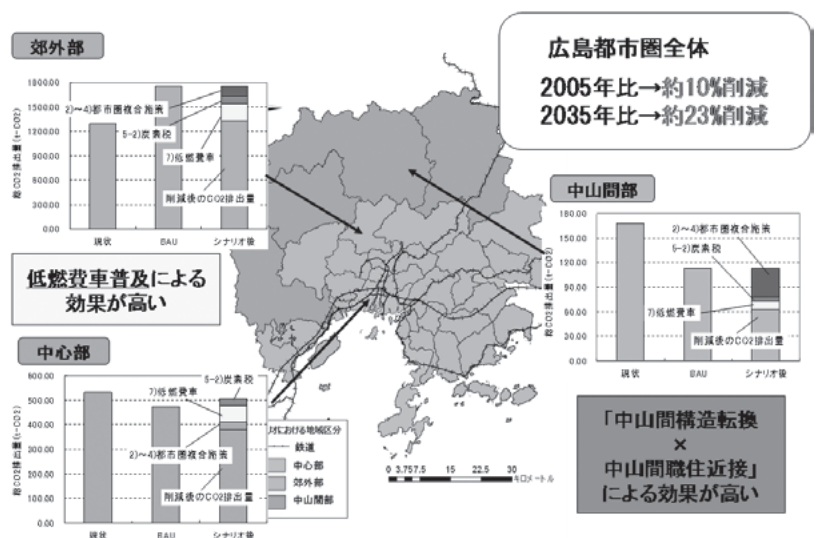


図3 広島都市圏における CO2 排出削減シミュレーション例

一方、自動車利用が前提とされる地域において、土地利用と交通システムの大幅な改善策を促した場合には最大約 50%削減される可能性も示された（津山都市圏事例）。この施策は、都心に都市機能を集約するとともに、山間部にも職住接近を可能とする雇用機能を有する地域生活拠点新たに形成するものである。つまり、現状の地域社会システムを根本的に見直す大胆な施策が実施された場合に、居住者の交通行動(自動車利用)の視点からは、政府が議論するような大幅な削減目標を達成できる可能性があると言える。

(2) 「バーチャル中国 GIS」活用の共通プラットフォームの開発

住民や行政そして研究者も含めて、誰もが操作が容易で無料もしくは安価な 3 次元 GIS ソフトとして Google Earth を選定し、「バーチャル中国 GIS」で整備したデータや分析結果をわかりやすく共有・活用できるプラットフォームを開発した。今後、立体的な画像表示も含めて、多様な主体をつないで「バーチャル中国 GIS」を活用する技術的・経済的基盤が整備されたことの意義は大きい。



図4 Google Earth による3次元地図画像表示例

(3) 「バーチャル中国 GIS」普及の取り組み

平成 19 年度「中国圏広域連携データ検討調査」において詳細分析の対象とした 8 モデル市町の担当課等に対し、調査の成果を説明するとともに「バーチャル中国 GIS」の概要説明・操作研修を行った。また、関連して、中国地方 5 県の政策企画担当課等に対し、調査の成果や管内モデル市町の詳細分析結果を説明するとともに、「バーチャル中国 GIS」の概要説明・操作研修を行った。そして、関連する行事として、島根県中山間地域研究センターが主催し、平成 19 年度「中国圏広域連携データ検討調査」で整備した「バーチャル中国 GIS」を中心に、各地域の特性と課題を整理するプラットフォームとしての GIS の活用可能性を示し、官・学・民のそれぞれの立場から研究動向や今後の進化の方向性を紹介する「中国圏 GIS 活用シンポジウム」を、10 月に開催した。



図5 中国圏GIS活用シンポジウムの開催

4. 今後の課題と次年度以降の計画

1) 持続可能な中国地方に向けた「バーチャル中国 GIS」の活用

今後の持続可能な中国圏に求められる、地域・分野・時系列を横断した情報共有を土台とした地域マネジメントを実際に展開するためには、「中国圏総合 GIS センター（仮称）」といった拠点整備とその継続的運営が不可欠である。今回の 2 カ年にわたる「バーチャル中国 GIS」の整備・進化に関わる調査業務では、従来からの「地域細切れ」、「分野縦割り」、「時期まちまち」、「システム分立」といった課題状況を超えて、中国圏全体をカバーする広域・総合・継続的な情報共有システムが、今後の応用・発展可能性も含めて、成立・実働することが実証された。こうした「バーチャル中国 GIS」の成果を、「中国圏総合 GIS センター（仮称）」を設立・運営し、定常的に中国圏の地域運営システムに組み込んでいくことが望まれる。

実効ある広域地方計画の展開は、GISを活用した中国圏の情報共有から！！

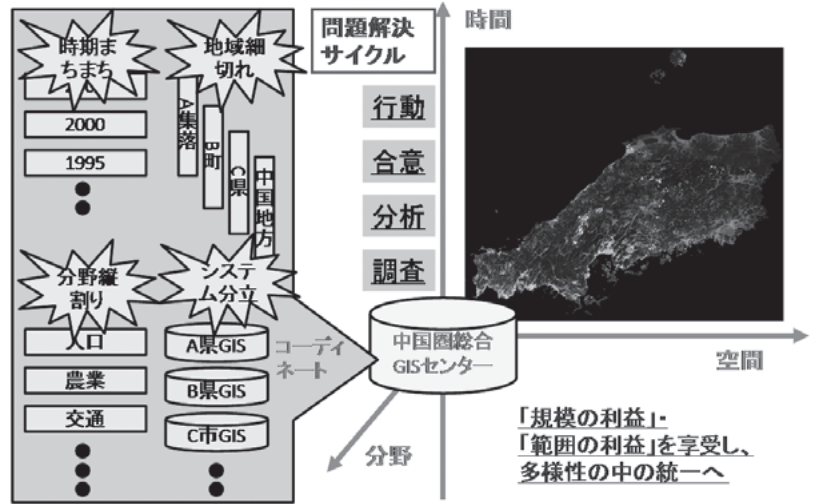


図6 中国圏総合GISセンターの展開イメージ

5. 結果の発表、活用等

「中国圏GIS活用シンポジウム資料集」平成20年10月 島根県中山間地域研究センター

「中国圏広域連携データ分析調査」平成21年3月 中国地方整備局、島根県中山間地域研究センター

- 研究課題名：①中山間地域周辺部における小規模高齢化集落出現の現状把握と持続可能な地域運営の戦略・モデル構築（コミュニティ分野）
 ②空き家、農地、林地等の所有と管理に関わる課題集約と条件整備手法（土地所有分野）
 ③土地・地域資源を活用した新産業の構築手法（産業分野）

担当部署：企画情報部 地域研究グループ

担当者名：藤山・山田・野村・笠松・有田・安部

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18～20年度

1. 目的

人口減少や高齢化が進行する中山間地域においては、小規模・高齢化集落の出現や土地利用の空洞化などの問題が生じる一方、市町村合併後の新たな地域運営や、団塊の世代の退職期を迎えての定住促進施策の活発化など、新たな取り組みも始動している。これらの状況を踏まえ、緊急かつ重要な課題を上記3テーマに絞りこみ、実践的な調査分析を実施してきた。

そこで、最終年度となる平成20年度は、これまでの研究成果を踏まえ、新たな地域運営モデル構築手法の検討を行うための共同研究及び共同事業を実施した。

		平成18年度	平成19年度
コミュニティ分野	目標	集落状況把握、対策の方向性検討	地域運営モデルの検討
	研究内容	集落データ調査 全国フォーラムの開催	社会実験
	成果	集落の小規模・高齢化と地域運営人材の課題把握	外部からの人材導入効果の検証
土地所有分野	目標	所有権不在化状況の把握	所有権不在化状況の把握
	研究内容	1地区での不在化状況調査 集落現地調査の実施	4地区の不在化状況調査 法制度検討会の開催
	成果	固定資産税納税義務者による不在化状況調査手法を検証	利用権集積に向けた制度改革の必要性提示
産業分野	目標	産業状況把握、対策の方向性検討	持続可能な展開手法の明確化
	研究内容	集落現地調査の実施 全国フォーラムの開催	団体受入プログラムの検討、先行事例調査
	成果	地域資源を活用した新産業構築の方向性を集約	持続可能な運営の基本条件と受入プログラムを提示

2. 方 法

(1) 共同研究：中国地方各県のモデル地域での3分野の総合実践

対象地域	コミュニティ分野	土地所有分野	産業分野
鳥取県 日南町 石見・大宮地区	まちづくり協議会等による不在村所有財産の管理運営のしくみ検討	農地一筆マップの作成、将来の土地利用に係る住民検討会の開催	地域資源の状況把握と活用のしくみ、管理受託のコミュニティビジネスの検討
島根県 浜田市弥栄自治区	結節機能の立ち上げ、常駐型人材配置等による地域づくり活動の試行	空き家・農地の所有管理意向の調査、活用促進のためのしくみ検討	地元農産物等を都市部で販売試行(店舗10回、受注5回)
岡山県 新見市 大佐大井野地区	全住民への意向調査、地域課題の抽出・分析と将来の方向性等の検討	農地一筆マップづくりによる地域の状況・課題の把握	地域資源を活かした特産品や遊休施設活用の検討
広島県 三次市作木町 岡三瀬地区	地域課題(生活交通・耕作放棄地・人材確保の改善意識向上と具体的な実践	他出者も含めた農地保全意識の把握、共同管理での所有権流動化促進検証	限られた地域資源を活用した体験交流事業の実践手法の検証
山口県 周南市須金地区	住民による地域課題の抽出と分析、集落点検活動による地域計画の作成	女性グループによる集落点検活動(空き家等)、地域課題の共通認識	交流・農産物販売等の拠点施設の整備、機能強化に向けた課題抽出

(2) 共同事業：中国地方各県のモデル地域現場での交流研修会

ア 島根県浜田市弥栄地区

- テーマ：地域運営の核となる人材配置による結節機能づくり
- 参集者：地域マネージャー、コミュニティ組織代表者、行政担当者、研究員等
- 概要：現地事例報告、意見交換、交流会、現地見学

イ 岡山県新見市大佐大井野地区

- テーマ：UIJ ターンの条件整備、コミュニティビジネスの展開、地域マネージャーの配置
- 参集者：県内外の地域づくり実践者、行政担当者、研究員等
- 概要：取組事例発表、現地見学、分科会（3テーマ）、全体会、交流会

ウ 広島県三次市作木地区

- テーマ：持続可能な地域運営モデルの構築手法
- 参集者：県内外の地域づくり実践者、県立大学学生、行政担当者、研究員等
- 概要：エクスカーション、研修会（研究成果報告、意見交換）、交流会

エ 山口県周南市須金地区

- テーマ：「手づくり自治区」による地域の夢プランづくり
- 参集者：県内外の地域づくり実践者、行政担当者、研究員等
- 概要：現地視察（小規模高齢化集落）、意見交換、研修会（先進事例紹介）、交流会
- その他：第2回山口県中山間地域づくりリーダー研修と共催

オ 鳥取県日南町

- テーマ：地域づくりの実践的取組と農地等の棚卸し調査研究の活用
- 参集者：現地地域づくり実践者、県内外行政担当者、研究員等
- 概要：現地研修（調査研究報告等）、現地視察、意見交換、交流会

(3) 研究成果の発信

3年間の研究成果と過去10年間の研究実績を踏まえ、中山間地域の新たなあり方について様々な提案、情報の集約と発信を行った。

3. 結果の概要

(1) 共同研究

中国地方各県モデル地区での3分野の研究テーマの総合実践活動の結果、今後の持続可能な地域運営に共通して重要と考えられる項目を集約した。

ア コミュニティ分野

- 他分野の取組からの新たなコミュニティ組織体制づくりへの発展
- 新たな外部人材との連携により、従来からの地域づくり活動が深化
- 代表者ではなく全住民参加型による意向調査、女性グループによる集落点検活動の有効性
- 新たな人材配置において、活動の企画運営を自主的に担うことによる意識醸成、動機づけ
- 年間を通じた地域づくり活動の継続させることが他出者や都市住民との連携強化を促進
- 住民視点での住民のための、住民合意による手づくりの地域づくり行動計画の重要性

イ 土地所有分野

- 農地一筆マップによる住民視点に立った現状把握と課題抽出作業等の重要性
- 空き家、農地等の状況把握をきっかけとした他分野での新たな取組への発展
- 不在化する農地や空き家の利用促進に必要な要素（公共性、機動性、土着性）と機能発揮
- 住民、学生、他出者の協働による遊休農地の保全管理の重要性、流動化促進への発展

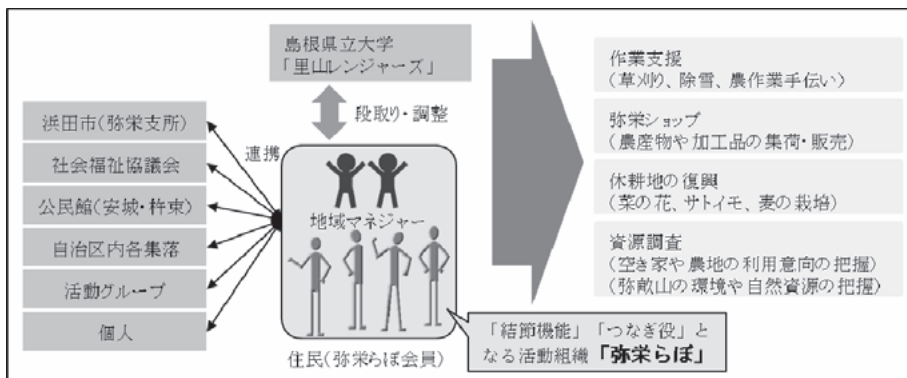
ウ 産業分野

- 地域内外での交流の仕組みの必要性
- 潜在する地域資源の柔軟な発想の中での活用（遊休施設、運営のしくみ、農産物など）
- 自主運営可能な生活交通対策のための住民ニーズに合った移動手手段の構築
- 地元住民に負担の少ない体験交流事業の展開の重要性、外部人材の販売ネットワーク活用
- 拠点施設の改善課題の明確化と、地域運営全体に関わる課題としての意識醸成

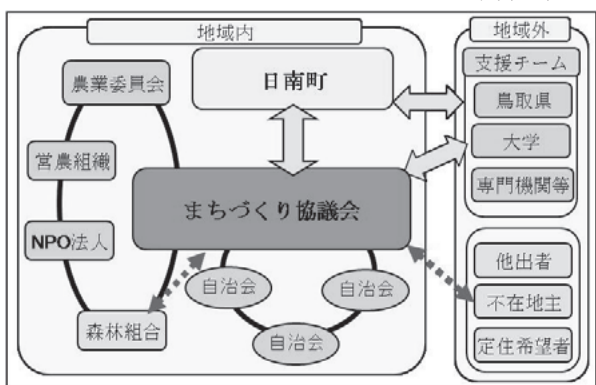
エ モデル地区での地域運営推進体制

3分野の研究テーマでの総合実践により、小規模・高齢化している各集落の負担を軽減し、基礎的な生活圏を形成している小学校区、旧村程度のエリアを単位としながら、各モデル地区の実状に応じて、分野を横断した地域運営を担うしくみが構築されつつある。

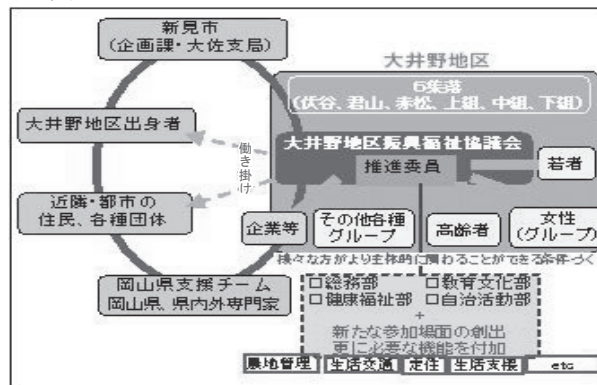
中国各県モデル地区での地区推進体制フロー



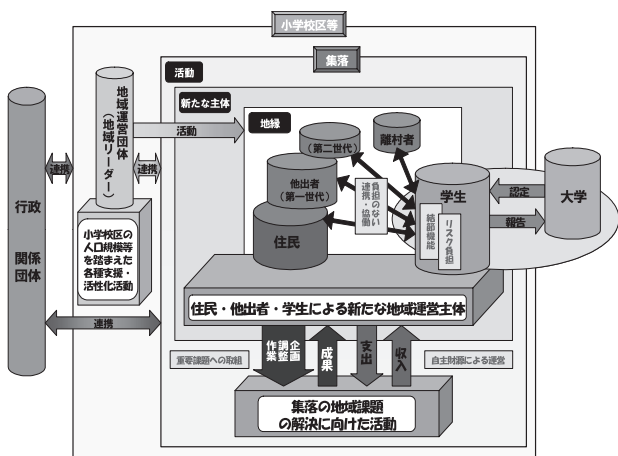
島根県浜田市弥栄自治区



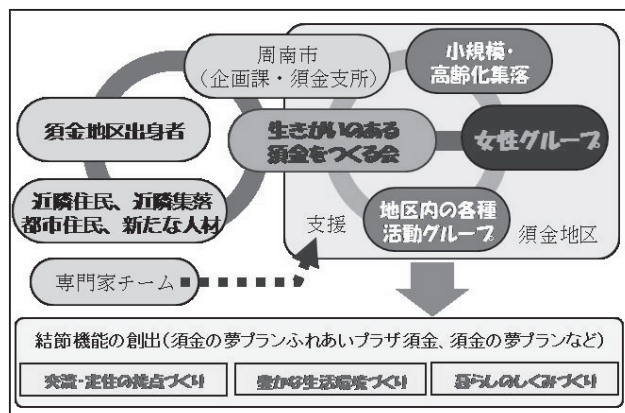
鳥取県日南町石見・大宮地区



岡山県新見市大佐大井野地区



広島県三次市作木町岡三洲地区



山口県周南市須金地区

(2) 共同事業

地域づくり活動実践者や県・市町村等の支援機関の職員等を中心とした交流研修会を5県巡回で実施した（参加者数 合計 271 名）ことにより、今後の地域に根ざした中山間地域づくり活動の参考となったとともに、県域を横断した現場レベルでの交流を深めることができた。



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：加納正浩

協力分担：島根県農業技術センター

予算区分：県単

研究期間：継 1976 年度～（昭和 51 年～）

1. 目的

山間地における気象と水稻の生育・収量との関係を明らかにし、栽培技術指導、栽培改善の資料とする。

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、土壌：礫質灰色低地土、土性：C L)

2) 供試品種：コシヒカリ

3) 試験規模：1 区 0.5a、2 区制

4) 耕種概要

(1) 栽培法；稚苗早植栽培

(2) 播種期；4 月 10 日（播種量：乾籾 150g/箱, エコ米は 120g/箱）

(3) 出芽；電熱育苗器内 30 度 48 時間処理

(4) 緑化・硬化；無加温ビニルハウス内

(5) 移植期；5 月 1 日（栽植間隔：15cm×30cm、1 株 3 本手植） 施肥(kg/10a)

区	基肥			分げつ期追肥 (5/31施用)			穂肥Ⅰ (7/14施用)			穂肥Ⅱ (7/23施用)		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
旧施肥水準区	0.40	1.00	0.50	0.00	0.00	0.23	0.20	0.00	0.23	0.20	0.00	0.23
現施肥水準区	0.25	1.00	0.50	0.00	0.00	0.23	0.13	0.00	0.15	0.13	0.00	0.15
エコ米基準区	0.30	0.30	0.08	0.00	0.00	0.00	0.10	0.10	0.02	0.00	0.00	0.00

3. 結果の概要

1) 育苗期

育苗期の気温は平年並～やや高く、葉齢は 0.1 葉進み、草丈はやや長く、葉色は淡く、乾物重はやや重かった。また、乾籾 150g/箱で播種した苗に比べ、120g/箱で播種した苗の方が、葉齢で 0.2 葉進み、草丈はやや長く、葉色が濃かった。

2) 旧施肥水準区

移植後、苗の活着は良好であったが、表層剥離が平年、現施肥水準区より多く、分げつの発生がやや遅れた。草丈が平年並～やや短く推移した。平年より茎数は少なく、葉色は淡く推移した。

7 月 8 日に幼穂形成期を迎えた。これは前年より 3 日早く、平年より 3 日遅い。

8 月 1 日に出穂期を迎えた。これは前年より 5 日早く、平年並である。8 月中旬以降降雨が続き気温が急激に低下したが、それまで高温傾向が続いたことにより成熟期は平年よりやや早まった。9 月 10 日に成熟期を迎えた。これは前年より 4 日早く、平年より 3 日早い。

平年に比べて、稈長はほぼ平年並みで、穂長はやや短く、穂数は少なかった。有効茎歩合は平年よりもさらに低くなった。倒伏はほとんど見られず、1 程度であった。

穂数が平年より少なく、1 穂籾数が多く、m²当たり籾数はやや少なかった。また、登熟歩合がやや高く、千粒重はやや重く、収量はやや多かった。

3) 現施肥水準区

旧施肥水準のような表層剥離による分げつ発生の遅れもなく、茎数の増加が平年に比べやや多く推移した。葉齢は旧施肥水準より 0.1～0.2 葉遅れ、草丈も旧施肥水準よりやや短く、葉色も旧施肥水準よりやや淡く推移した。

7 月 9 日に幼穂形成期を迎えた。これは前年より 3 日早く、平年より 3 日遅い。

8月2日に出穂期を迎えた。これは前年より5日早く、平年並で、旧施肥水準より1日遅い。

平年に比べて、稈長はやや長く、穂長はやや短く、穂数はほぼ平年並であった。有効茎歩合は平年よりもやや低くなった。

9月11日に成熟期を迎えた。これは前年より4日早く、平年より1日早い。倒伏は全く見られなかった。

穂数はほぼ平年並み、1穂籾数がやや少なく、 m^2 当たり籾数はやや少なかった。また、登熟歩合がやや高く、千粒重はやや重く、収量はやや多かった。

4) エコ米基準区

苗質が良く、旧施肥水準のような表層剥離による分けつ発生の遅れもなかったということもあり、茎数の増加が最も多く推移した。葉齢は旧施肥水準より0.1~0.2葉遅れ、草丈も旧施肥水準よりやや低く、葉色も旧施肥水準よりやや淡く、現施肥水準並程度に推移した。

7月9日に幼穂形成期を迎えた。これは旧施肥水準区より1日早く、現施肥水準区並である。

8月2日に出穂期を迎えた。これは旧施肥水準より1日遅く、現施肥水準並である。

旧施肥水準、現施肥水準に比べて、稈長、穂長はやや短く、穂数はやや多かった。有効茎歩合はほぼ旧施肥水準並で、現施肥水準よりやや低かった。倒伏は全く見られなかった。

9月11日に成熟期を迎えた。これは旧施肥水準より1日遅く、現施肥水準並である。

他の2区に比べ、穂数はやや少なく、1穂籾数がやや少なく、 m^2 当たり籾数はやや少なかった。また、登熟歩合がやや高く、千粒重はほぼ同等で、収量はやや少なかった。

研究課題名：水稻奨励品種決定調査

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：加納正浩

協力分担：島根県農業技術センター栽培研究部作物グループ、
島根県産業技術センター技術部生物応用グループ

予算区分：県単

研究期間：継 1953 年度～（昭和 28 年～）

1. 目的

有望と見込まれる品種及び系統について、山間地における栽培適性及び障害抵抗性を検証し、県奨励品種決定の判断材料とする。

2. 方法

試験場所	育苗方法	播種期 (月・日)	移植期 (月・日)	栽植密度 (株/m ²)	試験区分	試験条件	本田施肥量(kg/a)			区制
							N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
中山間地域 研究セン ターほ場	稚苗	4.15	5.07	22.2	本試験	早植・標肥	0.60	0.90	0.84	4or2
						早植・多肥	1.00	0.90	1.02	2
						早植・極多肥	1.13	0.90	1.34	2
						系統適応性試験	早植・標肥	0.60	0.90	0.84

3. 結果の概要

表－1 本試験における供試系統の評価

試験区分	系統・品種名	供試年数	対象品種名	収量比 ^{a)} (%)	有望度 ^{b)}	概 評		
						早晚	優点	欠点
本 試 験	越南207号	2	ハナエチゼン	標:87 多:95	×	1日早熟	熟期、穂発芽	収量、穂いもち中
	島系66号	2	ハナエチゼン	標:95 多:99	×	同熟	穂発芽	熟期、収量、 穂いもち中
	島系67号	2	コシヒカリ	標:92 多:85	×	4～5日早熟	品質、短稈、耐倒伏性、いもち中	収量
	島系68号	1	コシヒカリ	標:99 多:99	△	2日早熟	品質、短稈、耐倒伏性、いもち中	
	越南183号	再1	コシヒカリ (飼料米)	102	△	4日晚熟	品質、収量、短稈、 耐倒伏性、熟期	
	北陸193号	1	コシヒカリ (飼料米)	113	△	35日晚熟	収量、短稈、耐倒伏性	熟期
系 統 適 応 性 試 験	ホシアオバ	1	コシヒカリ (飼料米)	118	△	30日晚熟	収量、耐倒伏性	熟期
	03-56	3	五百万石	99	×	2日晚熟	やや短稈、いもち、 心白率小	やや小粒、耐冷性や や弱
	04-50	2	改良雄町	95	×	3日早熟	いもち、耐冷性、やや 短稈、品質やや良、穂 揃やや良、熟期	穂発芽性中～やや易

a) 標は標肥栽培、多は多肥栽培。

b) 有望度は、△は継続、×は打ち切り。

表2 本試験における供試系統・品種の生育、収量及び品質

系 統 名	試験条件	出穂期	成熟期	稈長	穂長	穂数	玄米重 ^{a)}	千粒重	品質 ^{b)}
品 種 名		(月.日)	(月.日)	(cm)	(cm)	(本/m ²)	(kg/a)	(g)	
比)ハナエチゼン	早植 標肥	7.25	8.28	67.5	17.3	395	59.4	25.1	2.0
	多肥	7.25	8.28	68.3	17.8	371	62.4	25.2	2.0
越南207号	早植 標肥	7.23	8.27	68.3	17.6	376	51.8	24.2	3.0
	多肥	7.24	8.27	68.0	17.7	378	59.3	24.3	2.5
島系66号	早植 標肥	7.23	8.27	68.5	17.3	356	56.4	25.8	3.0
	多肥	7.24	8.27	70.2	17.7	342	61.9	26.0	3.5
比)コシヒカリ	早植 標肥	8.03	9.12	83.8	18.5	363	63.8	25.2	3.5
	多肥	8.03	9.12	90.5	20.3	375	75.0	25.7	4.0
島系67号	早植 標肥	7.29	9.07	72.2	18.8	359	58.6	25.3	2.5
	多肥	7.28	9.06	74.7	19.4	366	63.9	25.5	3.0
島系68号	早植 標肥	8.02	9.10	71.3	19.5	342	62.9	24.7	2.0
	多肥	8.01	9.10	74.8	21.1	381	74.1	24.8	2.0
参)きぬむすめ	早植 標肥	8.19	9.28	75.9	18.1	394	61.7	25.1	3.0
比)コシヒカリ (飼料米)	早植 極多肥	8.02	9.10	89.6	19.6	375	73.9	25.2	3.5
	越南183号	早植 極多肥	8.05	9.15	75.2	19.2	379	75.3	28.2
北陸193号	早植 極多肥	8.12	10.15	77.2	26.5	236	83.3	24.5	9.0
ホシアオバ	早植 極多肥	8.06	10.10	88.6	22.7	273	87.0	32.1	8.0
比)五百万石	早植 標肥	7.26	9.02	82.5	19.8	307	64.5	28.8	5.0
	03-56	早植 標肥	7.27	9.04	81.6	20.0	321	63.6	27.3
参)神の舞	早植 標肥	7.28	9.05	83.2	19.9	299	67.8	29.6	3.0
参)佐香錦	早植 標肥	7.30	9.07	83.1	20.8	319	67.0	30.1	4.0
比)改良雄町	早植 標肥	8.12	9.23	86.3	21.8	324	51.9	28.8	4.0
	04-50	早植 標肥	8.10	9.21	85.8	20.9	271	49.3	29.2
参)島系酒61号	早植 標肥	8.11	9.22	85.2	20.3	334	48.0	28.1	2.0
参)改良八反流	早植 標肥	8.08	9.18	101.4	20.1	239	45.6	28.4	3.0
参)山田錦	早植 標肥	8.17	10.01	95.4	19.6	399	58.9	29.3	3.5
参)ヒメノモチ	早植 標肥	7.30	9.04	77.3	19.0	333	58.3	24.1	3.0
参)ココノエモチ	早植 標肥	8.02	9.12	71.9	19.4	340	62.0	24.8	3.0
参)ミコトモチ	早植 標肥	8.18	9.28	82.1	18.3	353	48.2	27.9	6.0
参)ヤシロモチ	早植 標肥	8.22	10.02	84.3	17.8	371	50.0	26.6	5.0

^{a)} 粒厚は普通うるちが 1.85 mm以上、酒米が 2.0 mm以上。 ^{b)} 1 (上上)～9 (下下)の9段階で評価。

次年度以降の計画として、飼料米については、みほひかりを加えて供試し検討する。その他、各熟期とも供試系統が変更となる以外は継続。

研究課題名：水稲奨励品種決定調査 ②酒米奨励品種‘佐香錦’施肥試験

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：加納正浩

協力分担：島根県農業技術センター栽培研究部作物グループ、
島根県産業技術センター技術部生物応用グループ

予算区分：県単

研究期間：継 1953 年度～（昭和 28 年～）

1. 目的

酒米‘佐香錦’は他の酒米奨励品種に比べ、心白流れ、腹白粒が多く発生し、問題となっている。そのため、高品質・安定生産のための適正な施肥方法を検討し、適切な栽培技術を確立する。

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ほ場
(標高：444m、土壌：礫質灰色低地土、土性：C L)

2) 供試品種：佐香錦

3) 試験規模：1区 0.5a、2区制

4) 耕種概要：

(1) 栽培法；稚苗早植栽培

(2) 播種期；4月17日（播種量：乾籾 130g/箱）

(3) 出芽；電熱育苗器内 30度 48時間処理

(4) 緑化・硬化；無加温ビニルハウス内

(5) 移植期；5月8日（1株3本手植）

(6) 栽植間隔：22.2株（15cm×30cm）

5) 試験区の構成：施肥量 (Nkg/a) と施肥時期

施肥法 (Nkg/a)						
基肥	穂肥					計
	-25	-20	-15	-10	-5	0
0.2	0.2		0.1			0.5
0.2		0.2		0.1		0.5
0.2		0.2				0.1 0.5
0.2			0.2		0.1	0.5
0.2				0.2		0.1 0.5
0.2					0.2	0.1 0.5

3. 結果の概要

1) 育苗期の気温は平年並～やや高く、特に5月第1半旬の気温が高くなった。移植時の葉齢は2.9とやや進んでいたが、草丈11.8cmとさほど徒長した苗ではなく、葉色は37.8と苗としては濃く、苗質は良好であった。

2) 基肥量をチッソ成分で10a当たり2kgで行ったが、茎数の増加が区によって異なった。

3) 7月5日に幼穂形成期、7月29日に出穂期を迎えた。出穂期の葉色は、施肥が早いものほど濃い傾向であった。

4) 9月7日に成熟期を迎えた。8月に降雨が多かったが、倒伏は全く見られなかった。

5) 全体的に、穂数、1穂籾数はやや少なかったが、千粒重が重く、登熟歩合が高くなり、収量水準はまずまずであった。登熟歩合は遅い穂肥で高くなる傾向にあったが、早い穂肥のものが千粒重がやや重く、1穂籾数が多くなったため、最も高くなった。

6) 7月～8月前半が高温傾向で推移したため、腹白粒は全ての区で発生が多かったが、遅い施肥での発生がやや少なかった。検査等級は出穂15日前と出穂期の区が特下、他は1中、格付け理由は、青未熟、充実不足、心白流れであった。

7) 以上の結果から、穂肥の施肥時期を出穂期に近づけることで登熟歩合が向上し、腹白粒の発生が減少することが認められたものの、夏季の高温条件下では‘佐香錦’の腹白粒被害を施肥法によって

改善するには限界があるものと認識された。

表-1 ‘佐香錦’における施肥法が生育に及ぼす影響

基肥	施肥法(Nkg/a)						計	最高分けつ期			出穂期		成熟期		
	-25	-20	-15	-10	-5	0		草丈 cm	茎数 本/m ²	葉色	葉色1 止葉	葉色2 2葉目	稈長 cm	穂長 cm	穂数 本/m ²
0.2	0.2		0.1				0.5	56.6	376	38.8	39.4	36.2	81.3	20.7	290
0.2		0.2		0.1			0.5	58.8	430	40.1	38.3	35.9	78.0	20.5	296
0.2		0.2				0.1	0.5	56.6	399	39.3	37.5	34.9	75.2	18.7	287
0.2			0.2		0.1		0.5	55.2	379	39.3	35.7	31.8	76.4	18.2	291
0.2			0.2			0.1	0.5	57.1	376	40.1	38.5	35.0	77.4	18.3	284
0.2			0.2			0.1	0.5	56.8	376	39.0	34.9	30.4	78.0	18.8	304

※ 最高分けつ期は移植 50 日後に到達。出穂期は 7 月 29 日葉色は SPAD-502 により測定。

表-2 ‘佐香錦’における施肥法が収量、収量構成要素に及ぼす影響

基肥	施肥法(Nkg/a)						計	全重 kg/a	精玄 米重 kg/a	同左比 較比率 %	屑米重 歩合 %	千粒 重 g	1穂 籾数 粒	m ² 当り 籾数 (×100)	登熟 歩合 %
	-25	-20	-15	-10	-5	0									
0.2	0.2		0.1				134.3	61.2	100	3.8	30.5	78.1	227	88.6	
0.2		0.2		0.1			127.5	58.9	96	3.0	30.5	72.4	214	90.4	
0.2		0.2				0.1	122.8	51.4	84	2.6	30.1	63.1	181	94.3	
0.2			0.2		0.1		122.1	51.4	84	2.5	30.0	62.7	183	93.9	
0.2			0.2			0.1	124.5	52.0	85	2.2	30.2	64.0	182	94.7	
0.2			0.2			0.1	129.1	56.7	93	3.6	29.5	67.3	205	93.9	

※ 収量は坪刈り調査、収量講師要素は株上げ調査による。

表-3 ‘佐香錦’における施肥法が品質に及ぼす影響

基肥	施肥法(Nkg/a)						計	検査 品質 等級	心白 発現 率(%)	心白 率 (%)	腹 白	整粒 腹白	障害粒(%)								完 全 粒		
	-25	-20	-15	-10	-5	0							基 乳 茶 青 胴 死 奇 胴 斑	乳 米 米 米 割 米 形 切 点	茶 米 米 米 米 米 米 米	青 米 米 米 米 米 米 米	胴 米 米 米 米 米 米 米	死 米 米 米 米 米 米 米	奇 米 米 米 米 米 米 米	胴 米 米 米 米 米 米 米		斑 米 米 米 米 米 米 米	
0.2	0.2		0.1				4.0	1中	100.0	78.2	55	38	1	3	12	1	1	1	1	1	1	1	7
0.2		0.2		0.1			4.0	1中	99.5	81.0	46	43		1	5	1	1	2	1	1	1	1	9
0.2		0.2				0.1	3.5	1中	99.3	82.9	30	52	1	1	4	1		1	1	1	1	1	16
0.2			0.2		0.1		3.5	1中	99.3	83.3	31	49	1	1	2	2		1	1	1	1	1	17
0.2			0.2			0.1	3.0	特中	99.0	81.9	28	45			1	1	2		1	1	1	1	23
0.2			0.2			0.1	4.5	1中	99.0	82.6	35	53	1	1	1	8	1		1	2	1	1	9

※ 粒厚は 2.0 mm 以上。

研究課題名：水稲・大豆の有機栽培技術の確立 ①前作有機稲作ほ場における有機稲作 - 1

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：加納正浩

予算区分：県単

研究期間：平成 18 ～ 21 年度

1. 目的

水田における田畑輪換による資源循環型の水稲・大豆の有機栽培技術を確立する。
ここでは、竹パウダーを活用した有機育苗技術について検討する。

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，土壌：礫質灰色低地土)
- 2) 試験水準：有機水稲作試験（前作有機稲作・3号田）
 - (1) 育苗床土：育苗培土 3kg/箱・竹パウダー600g/箱・竹パウダー牛糞堆肥 1kg/箱，
 - (2) 播種量：乾籾 100g/箱・80g/箱・60g/箱・40g/箱
- 3) 耕種概要：
 - (1) 品種：コシヒカリ
 - (2) 播種期：4月22,23日
 - (3) 土づくり：竹パウダー牛糞堆肥 1,000kg/10a(前年秋)
 - (4) 有機質肥料の箱施用：発酵鶏糞 100g/箱・育苗箱底
 - (5) 育苗：出芽－電熱育苗器内 30℃2日処理→緑化・硬化－平置き→プール育苗(無加温ハウス内)
 - (6) 病虫害防除：種子温湯消毒(60℃10分)
- 4) 調査項目
移植時：苗質(葉齢)＝4.0～4.5葉程度

3. 結果の概要

床土資材の種類にかかわらずどの区も播種量が少ない方が葉齢の進みが早く、葉色や苗乾物重が高くなった。

播種量 40g と 60g の区で各資材別の生育を比較すると、竹パウダー区は育苗土区に比べ育苗前半の生育は遅かったが、移植前には葉色、根長、乾物重量ともほぼ同等であった。また、育苗土区では老化苗が発生したが、多くの区では発生しなかった。このことから、竹パウダーを利用した育苗が可能と考えられた。

しかし一方、竹パウダー混合牛フン堆肥区は、草丈が低く、葉齢の進みも遅く、他の区より生育は劣った。その要因として、堆肥の品質が、生育に何らかの影響をおよぼしたのではないかと考えられた。(表1)

表-1 床土の資材と播種量が水稻苗に及ぼす影響

床土	播種量	葉齡	草丈	根長	葉色	苗乾物重(g・100個体)		
						茎葉	籾	根
育苗土	40g	4.7	29.9	13.1	31.6	3.2	0.4	1.0
	60g	4.1	26.6	10.1	29.4	1.9	0.3	0.5
	80g	3.9	23.6	8.2	23.9	1.6	0.3	0.4
	100g	3.8	21.4	11.3	24.8	1.6	0.3	0.5
竹パウダー	40g	4.6	24.1	14.5	29.3	2.0	0.3	1.0
	60g	4.4	23.4	13.2	30.6	1.7	0.3	1.2
	80g	4.2	24.5	14.5	26.6	1.4	0.3	0.4
	100g	3.9	23.1	9.0	23.9	1.2	0.3	0.2
竹パウダー 牛糞堆肥	40g	4.0	18.8	13.5	27.9	1.1	0.3	0.5
	60g	4.0	16.0	13.3	23.6	0.9	0.3	0.4
	80g	3.9	16.0	14.1	24.1	0.9	0.3	0.3
	100g	3.9	17.0	11.8	26.1	1.0	0.3	0.3

※有機質肥料は発酵鶏糞(粉)を100g/箱施用，床土の重量は育苗土は3kg/箱，竹パウダーは600g/箱とし，覆土はどちらも育苗土を用いた。苗調査は移植翌日に行った。

研究課題名：水稲・大豆の有機栽培技術の確立 ①前作有機稲作ほ場における有機稲作-2

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：加納正浩

予算区分：県単

研究期間：平成18～21年度

1. 目的

水田における田畑輪換による資源循環型の水稲・大豆の有機栽培技術を確立する。

ここでは、箱当たり播種量が水稲の生育、収量、品質に及ぼす影響と、前作と雑草量の関係について調査した。

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，土壤：礫質灰色低地土)

2) 試験水準：有機水稲作試験（前作有機稲作・3号田）

(1) 育苗床土：育苗培土 3kg/箱

(2) 播種量：乾籾 100g/箱・80g/箱・60g/箱・40g/箱

3) 耕種概要：

(1) 品種：コシヒカリ

(2) 播種期：4月22, 23日

(3) 土づくり：竹パウダー牛糞堆肥 1,000kg/10a(前年秋)

(4) 早期湛水：4月10日～

(5) 有機質肥料の箱施用：発酵鶏糞 100g/箱・育苗箱底

(6) 育苗：出芽－電熱育苗器内 30℃2日処理→緑化・硬化－平置き→プール育苗(無加温ハウス内)

(7) 代掻き(移植46日前, 3日前)

(8) 移植日：5月26日

(9) 栽植密度：30×20cm・機械移植

(10) 雑草対策：米ぬか・屑大豆各 5kg/a(移植2日後)

(11) 水管理：2ヶ月程度深水管理

(12) 病虫害防除：種子温湯消毒(60℃10分)

4) 調査項目

(1) 生育期間：残草調査(達観)

(2) 収穫前：成熟期調査

(3) 収穫後：収量調査，品質調査，食味調査

3. 結果の概要

1) 全試験区とお移植後の低温、日照の影響により活着、分けつの遅れがみられた。

2) 出穂期は8月10日、成熟期は9月19日であった。

3) 雑草量を目視で調査したところ、初期にアミミドロ、ウキクサが発生し、その後ホタルイ、コナギが繁茂した。

米ヌカ、屑大豆(5kg/10a)を除草目的で散布したが効果はみられなかった。

ホタルイ、コナギの発生量が前作大豆のほ場に比べかなり多くなった。これは前作有機稲作での除草が不十分であったため、コナギ、ホタルイの埋土種子量が増加したためと考えられた。

4) 箱当たりの播種量は40g/箱の区が稈長、穂数、玄米重とももっともすぐれていた。

品質は各区とも顕著な差はみられなかったが、食味値は40g/箱がやや高かった。

以上のことから箱当播種量は40g/箱が適当と考えられた。

表－1 箱当たり播種量が水稻の生育、収量及ぼす影響

箱当たり 播種量	稈長 cm	同左比 較比率 %	穂長 cm	穂数 本/m ²	倒伏 程度 (0-5)	全重 kg/a	精玄 米重 kg/a	同左比 較比率 %	屑米重 歩合 %
40g/箱	80.4	111	19.9	266	0	85.1	34.3	128	6.1
60g/箱	76.0	105	19.8	205	0	59.3	22.7	85	7.6
80g/箱	73.2	101	20.2	177	0	56.5	22.8	85	6.6
100g/箱	72.5	100	20.4	216	0	62.9	26.8	100	6.9

※ 収量は坪刈り調査による。

表－2 箱当たり播種量が水稻の品質・食味に及ぼす影響

箱当たり 播種量	玄米 品質	検査 等級	穀粒判別器による外観品質評価											食味関連形質			
			整 粒	胴 割	乳 白	基 白	腹 白	青 未熟	他 未熟	着 色	茶 米	奇 形	死 米	搗精 歩合	炊 白	アミ ロス	食味 値
40g/箱	2.0	1下	81.9	0.2	1.7	1.7	0.4	0.1	13.8	0.0	0.2	0.5	0.2	90.8	6.1	17.8	86
60g/箱	2.0	1下	83.9	0.3	1.8	1.2	0.4	0.5	11.7	0.1	0.1	0.5	0.2	90.6	6.3	17.7	84
80g/箱	2.0	1下	84.1	0.2	1.7	1.0	0.4	0.5	11.3	0.1	0.3	0.6	0.3	90.6	6.3	17.8	83
100g/箱	2.0	1下	83.7	0.3	1.5	0.4	0.4	2.0	11.4	0.0	0.1	0.4	0.2	90.7	6.7	18.3	79

※ 玄米品質は1(上上)～9(下下)の9段階で示す。

検査等級は島根農政事務所により、斑点米カメムシを除いて調査を依頼した。

穀粒判別器はサタケ RGQI10A, 食味計はクボタ味選人による (単位は食味値を除き%)。

研究課題名：水稲・大豆の有機栽培技術の確立 ②前作有機白大豆ほ場における有機稲作

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：加納正浩

予算区分：県単

研究期間：平成18～21年度

1. 目的

水田における田畑輪換による資源循環型の水稲・大豆の有機栽培技術を確立する。

ここでは、前作有機白大豆ほ場における春耕前および移植1日後の有機物散布が水稲の生育、収量、品質、食味に及ぼす影響を検討する。

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，土壤：礫質灰色低地土)

2) 試験水準：有機水稲作試験（前作有機黒大豆・103号田，104号田）

春耕前施用

移植1日後田面散布

米ぬか屑大豆ぼかし 10kg/a × $\left\{ \begin{array}{l} \text{米ぬかペレット 10kg/a} \\ \text{米ぬか屑大豆ペレット 10kg/a} \\ \text{米ぬか屑大豆竹パウダーペレット 10kg/a} \\ \text{米ぬか屑大豆竹パウダーペレット 10kg/a} \end{array} \right.$

竹パウダー10kg/a

両時期とも無処理，2区制計10区

3) 耕種概要：

(1) 品種：コシヒカリ

(2) 播種期：4月24日

(3) 土づくり：竹パウダー牛糞堆肥 1,000kg/10a (前年秋)

(4) 早期湛水：4月10日～

(5) 育苗床土：竹パウダー600g/箱

(6) 育苗：出芽－電熱育苗器内 28℃2日処理→緑化・硬化－平置き→プール育苗(無加温ハウス内)

(7) 代掻き(移植50日前，3日前)

(8) 移植日：5月29日

(9) 栽植密度：30×20cm・機械移植

(10) 水管理：2ヶ月程度深水管理

(11) 病虫害防除：種子温湯消毒(60℃10分)

4) 調査項目

(1) 移植時：苗質(葉齢)=4.5葉程度

(2) 生育期間：残草調査

(3) 収穫前：成熟期調査

(4) 収穫後：収量調査，品質調査，食味調査

5) 各種処理有機物の作成

(1) 米ぬか屑大豆ぼかし：三陽機器製粉殻すり潰し機「モミル」により屑大豆をすり潰し，米ぬかと混合(屑大豆：米ぬか 1：1)後，60℃以上で切り返し。

(2) 有機物ペレット作成：タイワ精機製米ぬかペレット成形機「ペレ吉くん」を使用。混合割合は、米ぬか屑大豆(1：1)、米ぬか、屑大豆、竹パウダー(1：1：1)重量比。成型後ハウス内で乾燥

3. 結果の概要

1) 全試験区で移植後の低温と日照時間の影響で、苗の活着、分けつ発生の遅れがみられた。

2) 出穂期は8月2日、成熟期は9月10日であった。

3) 雑草の発生状況を、目視で調査したところ、ペレットの散布を行った区は、当初アミミドロ、ウキクサが発生し、その後、ホタルイ、コナギ、オモダカ、アメリカセンダングサの発生がみられた。

ヒエは全く発生しなかった。

4) 春耕前に米ぬか・屑大豆ぼかしを施用した区は、有機物を施用していない区に比較して、稈長が高く、穂数が多くなった。収量は無施用区が 301kg/10a であったのに対し、388 から 616kg/10a とかなり高くなっていた。

有機物ペレットの種類では、米ぬか・屑大豆・竹粉ペレット施用区が、他の区より収量が最も多く、米ぬか区は、収量登熟歩合とも顕著に劣っていた。

品質は、どの区も大きな差はなく、食味値は、71 から 73 と低い傾向にあった。米ぬかペレット区の整粒割合は 75.9 と最も低く、未熟米が多かった。

5) 春耕前に竹パウダーを施用した区は、米ぬか・屑大豆・ぼかしを施用した区に比較して穂数が少なく、収量は劣った。品質に差はなかった。

以上のことから、春耕前、移植後の有機物散布が生育、収量に及ぼす要因として施用有機物中の肥料成分や、有機物の分解特性の影響が考えられた。

表-1 施用有機物の違いが水稻の生育・収量に及ぼす影響

春耕前 全層散布		移植1日後 田面散布		稈長	同左比 較比率	穂長	穂数	全重	精玄 米重	同左比 較比率	千粒重	1穂粒数	登熟歩合
有機物	kg/a	ペレット	kg/a	cm	%	cm	本/m ²	kg/a	kg/a	%	g	%	%
米ぬか屑大 豆ぼかし	10	米ぬか屑大 豆竹粉	10	77.5	115	21.7	428	130.7	61.6	205	205	22	84
米ぬか屑大 豆ぼかし	10	米ぬか屑大 豆	10	77.3	115	21.8	416	116.4	52.1	173	173	22.4	82
米ぬか屑大 豆ぼかし	10	米ぬか	10	71.3	106	21.8	364	90.3	38.8	129	22.5	65	73
無	0	無	0	67.3	100	20.6	236	71.5	30.1	100	22.7	68	82

※ 収量は坪刈り調査による。収量構成要素は株上げ調査による。

※ ペレットはそれぞれを等量混合して作成、移植1日後散布量は各区総量 10kg/a とした。

表-2 春耕前の有機物散布物の違いが水稻の生育・収量に及ぼす影響

春耕前 全層散布		移植1日後 田面散布		稈長	同左比 較比率	穂長	穂数	全重	精玄 米重	同左比 較比率	千粒重	1穂粒数	登熟歩合
有機物	kg/a	ペレット	kg/a	cm	%	cm	本/m ²	kg/a	kg/a	%	g	%	%
米ぬか屑大 豆ぼかし	10	米ぬか 屑大豆 竹粉	10	77.5	100	21.7	428	130.7	61.6	100	205	78	84
竹粉	10	米ぬか 屑大豆 竹粉	10	72.2	93	21.6	374	110	50.6	82	22.3	72	84

※ 収量は坪刈り調査による。収量構成要素は株上げ調査による。

表-3 施用有機物の違いが水稻の品質および食味に及ぼす影響

春耕前 全層散布		移植1日後 田面散布		玄米 品質	検査 等級	穀粒判別器による外観品質評価										食味関連形質					
有機物	kg/a	ペレット	kg/a			整 粒	胴 割	乳 白	基 白	腹 白	青 未熟	他 未熟	着 色	茶 米	奇 形	死 米	搗 精 歩 合	水 分	ク バ ウ	ア ミ ロ ー ス	食 味
米ぬか 屑大豆 ぼかし	10	米ぬか 屑大豆 竹粉	10	2.0	1下	82.3	2.0	1.2	0.2	0.5	5.5	9.8	0.1	0.3	0.2	0.1	90.6	13.4	7.8	17.2	71
米ぬか 屑大豆 ぼかし	10	米ぬか 屑大豆	10	2.0	1下	83.7	0.2	1.2	0.1	0.1	5.9	8.0	0.1	0.4	0.3	0.3	90.9	13.6	7.4	17.4	73
米ぬか 屑大豆 ぼかし	10	米ぬか	10	2.0	1下	75.9	0.2	0.4	0.1	0.1	9.9	13.0	0.0	0.1	0.4	0.1	91.2	13.6	7.6	17.8	74
無	0	無	0	4.0	2上	81.0	0.2	0.5	0.1	0.2	7.5	9.9	0.0	0.2	0.3	0.0	90.7	13.6	7.8	17.6	73

※ 玄米品質は1(上上)~9(下下)の9段階で表示。検査等級は島根農政事務所(斑点米を除いて調査)に依頼。穀粒判別器はサタケ RGQI10A による。

※ 食味計はクボタ味選人(単位は食味値を除き%)。

表－4 春耕前の有機物散布物の違いが稲の品質および食味に及ぼす影響

有機物	春耕前 全層散布		移植1日後 田面散布		玄米 品質	検査 等級	穀粒判別器による外観品質評価										食味関連形質				
	kg/a	ヘレット	kg/a	ヘレット			整 粒	胴 割	乳 白	基 白	腹 白	青 未熟	他 未熟	着 色	茶 米	奇 形	死 米	搗精 歩合	水 分	ク ハク	アミ ロース
米ぬか 屑大豆 ぼかし	10	米ぬか 屑大豆 竹粉	10	2.0	1下	82.3	2.0	1.2	0.2	0.5	5.5	9.8	0.1	0.3	0.2	0.1	90.6	13.4	7.8	17.2	71
竹粉	10	米ぬか 屑大豆 竹粉	10	2.0	1下	82.4	0.2	0.8	0.1	0.3	6.9	8.9	0.1	0.3	0.1	0.1	90.5	13.6	8.1	17.1	70

※ 玄米品質は1(上上)～9(下下)の9段階で表示。検査等級は島根農政事務所(斑点米を除いて調査)に依頼。穀粒判別器はサタケRGQI10Aによる。

※ 食味計はクボタ味選人(単位は食味値を除き%)。

研究課題名：水稲・大豆の有機栽培技術の確立 ③前作有機黒大豆ほ場における有機稲作

担 当 部 署：農林技術部 資源環境グループ

担 当 者 名：加納正浩

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成 18 ～ 21 年度

1. 目 的

水田における田畑輪換による資源循環型の水稲・大豆の有機栽培技術を確立する。

ここでは、前作有機黒大豆ほ場における春耕前および移植 1 日後の有機物散布が水稲の生育、収量、品質、食味に及ぼす影響を検討する。

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，土壤：礫質灰色低地土)

2) 試験水準：有機水稲作試験（前作有機黒大豆・102号田）

春耕前施用

竹パウダー10kg/a

米ぬか屑大豆ぼかし 10kg/a

無処理

両時期とも無処理，計 10 区

移植 1 日後田面散布

米ぬかペレット 10kg/a

米ぬか屑大豆ペレット 10kg/a

米ぬか屑大豆竹パウダーペレット 10kg/a

3) 耕種概要：

(1) 品種：コシヒカリ

(2) 播種期：4月24日

(3) 土づくり：竹パウダー牛糞堆肥 1,000kg/10a (前年秋)

(4) 春耕前有機物散布：4月8日

(5) 早期湛水：4月10日～

(6) 育苗床土：竹パウダー600g/箱，乾籾 40g/箱

(7) 育苗：出芽－電熱育苗器内 28℃2 日処理→緑化・硬化－平置き→プール育苗(無加温ハウス内)

(8) 代掻き(移植 50 日前，3 日前)

(9) 移植日：5月29日

(10) 栽植密度：30×20cm・機械移植

(11) 水管理：2ヶ月程度深水管理

(12) 病虫害防除：種子温湯消毒(60℃10分)

4) 調査項目

(1) 生育期間：残草調査

(2) 収穫前：成熟期調査

(3) 収穫後：収量調査，品質調査，食味調査

3. 結果の概要

1) 全試験区で移植後の低温と日照時間の影響で苗の活着、分けつ発生の遅れがみられた。

2) 出穂期は8月2日、成熟期は9月10日であった。

3) 雑草の発生状況は、ペレット散布区は当初アミドロやウキクサが発生し、その後コナギ、ホタルイの発生がみられた。特にコナギの発生は多かった。

各区のコナギの(残草)本数と収量の関係を見ても、残草量が多いと収量が低くなる傾向がみられた。また、ペレット散布区は無処理区に比較し、残草量が少ない傾向はみられたが、各区の差は判然としなかった。(図1)

4) 収量(玄米)については全く有機物施用のない区(311kg/10a)に比べどの区も429から621kg/10aと増加した。

春耕前に散布した有機物の種類は、米ぬかと屑大豆ぼかし区が無散布区、竹粉区よりも高い傾向にあったが、田面散布したペレットの違いによる差はどの区も明確ではなかった。

5) 品質については、検査等級（1下から2上）、食味は79から86と明確な差はみられなかった。

以上のことから有機物の施用による増収効果は確認されたが、施用する有機物の肥料成分や分解特性については、今後検討する必要があると思われた。

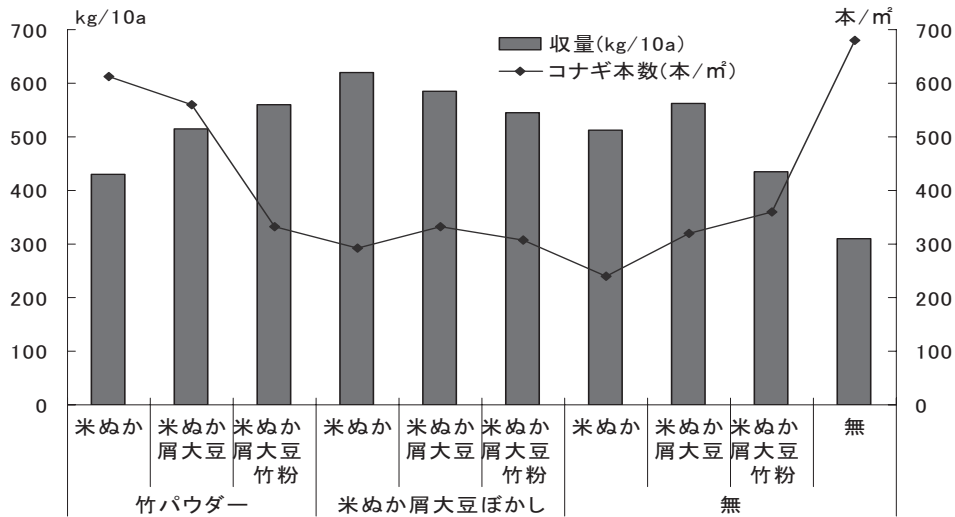


図-1 有機物施用の違いによるコナギ本数および収量への影響(2008)

※ ペレットはそれぞれを等量混合して作成、移植1日後散布量は各区総量10kg/aとした。

表-1 施用有機物の違いが水稻の生育・収量に及ぼす影響

春耕前 全層散布 有機物	移植1日後 田面散布 ペレット	kg/a	稈長 cm	同左比 較比率 %	穂長 cm	穂数 本/m ²	全重 kg/a	精玄 米重 kg/a	同左比 較比率 %	千粒 重 g	1穂 粒数 %	登熟 歩合 %
竹粉	米ぬか	10	80.6	110	18.1	215	108.4	42.9	138	23.1	96	90
	+屑大豆	10	84.2	115	19.1	259	123.2	51.4	165	22.9	101	86
	+竹粉	10	85.5	116	19.4	259	131.7	55.9	180	23.3	103	90
米ぬか 屑大豆 ぼかし	米ぬか	10	90.5	123	20.7	281	146.9	62.1	200	23.3	112	84
	+屑大豆	10	87.6	119	20.5	260	137.6	58.5	188	23.7	108	88
	+竹粉	10	84.1	115	19.3	254	129.0	54.6	176	22.4	106	90
無	米ぬか	10	81.5	111	18.7	235	120.8	51.2	165	23.3	105	89
	+屑大豆	10	82.1	112	19.0	282	134.5	56.3	181	23.7	98	86
	+竹粉	10	76.5	104	17.3	231	109.0	43.4	140	22.4	93	91
	無	0	73.4	100	17.9	170	75.1	31.1	100	22.5	90	91

※ 収量は坪刈り調査による。収量構成要素は株上げ調査による。

表-2 施用有機物の違いが水稻の品質に及ぼす影響

春耕前 全層散布 有機物	移植1日後 田面散布 ペレット	kg/a	玄米 品質	検査 等級	穀粒判別器による外観品質評価										
					整 粒	胴 割	乳 白	基 白	腹 白	青 未熟	他 未熟	着 色	茶 米	奇 形	死 米
竹粉	米ぬか	10	4.0	2上	89.4	0.9	0.6	0.6	0.3	0.2	7.4	0.0	0.1	0.1	0.4
	+屑大豆	10	3.0	1下	80.6	1.6	0.6	0.9	0.2	0.1	15.8	0.0	0.0	0.2	0.0
	+竹粉	10	3.0	1下	78.1	1.2	1.4	2.4	0.3	0.1	15.3	0.0	0.0	0.3	0.9
米ぬか 屑大豆 ぼかし	米ぬか	10	3.0	1下	81.8	0.9	2.1	1.1	0.5	0.2	11.8	0.0	0.2	0.4	1.0
	+屑大豆	10	3.0	2上	81.3	0.7	2.8	1.0	0.5	0.4	12.4	0.0	0.0	0.3	0.6
	+竹粉	10	3.0	1下	83.2	0.6	1.5	1.6	0.0	0.8	10.9	0.0	0.1	0.3	1.0
無	米ぬか	10	4.0	1下	81.1	0.6	1.9	1.7	0.3	0.3	13.0	0.0	0.1	0.5	0.5
	+屑大豆	10	3.0	1下	81.5	1.2	1.3	1.8	0.3	0.1	12.5	0.0	0.1	0.3	0.9
	+竹粉	10	3.0	1下	78.0	1.2	1.0	2.1	0.2	0.6	15.9	0.0	0.1	0.2	0.7
	無	0	3.0	1下	80.0	1.2	1.3	1.1	0.6	0.2	14.9	0.1	0.0	0.4	0.2

※ 玄米品質は1(上上)~9(下下)の9段階で表示。検査等級は島根農政事務所(斑点米を除いて調査)に依頼。穀粒判別器はサタケRGQI10Aによる。

表-3 施用有機物の違いが水稻の食味に及ぼす影響

春耕前 全層散布 有機物 kg/a	移植1日後 田面散布 ペレット kg/a	食味関連形質						食味官能試験結果					
		搗精 歩合	水 分	澱 粉 パク	アミ ロース	食味 値	外 観	香 り	味	粘 り	硬 さ	総合 評価	
	米ぬか	10	91.0	14.0	5.4	17.9	86	0.19	0.03	0.00	-0.05	0.11	0.08
竹粉 10	+屑大豆	10	91.0	13.3	5.2	17.9	83	0.03	0.03	-0.07	-0.07	-0.23	-0.07
	+竹粉	10	90.9	13.7	6.0	17.8	79	-0.17	-0.07	-0.21	-0.14	0.07	-0.24
米ぬか	米ぬか	10	90.7	13.9	5.9	17.8	81	0.19	-0.03	-0.16	0.05	0.08	0.08
屑大豆 10	+屑大豆	10	90.9	13.7	5.3	18.1	83	0.00	-0.13	-0.33	-0.10	0.00	-0.27
	+竹粉	10	91.0	14.3	5.6	18.3	84	0.00	-0.10	-0.34	-0.28	-0.21	-0.45*
無	米ぬか	10	90.9	13.4	4.9	18.3	84	0.16	-0.14	-0.24	-0.14	0.05	-0.05
	+屑大豆	10	90.8	13.9	4.9	18.3	86	0.00	-0.07	-0.17	-0.03	0.03	-0.13
	+竹粉	10	90.9	13.4	5.4	17.9	81	0.00	-0.24	0.03	-0.07	-0.03	-0.10
	無	0	90.9	13.9	5.7	17.7	83	0.26	0.13	0.00	0.00	0.35	0.13

※ 食味計はクボタ味選人(単位は食味値を除き%)。官能試験は職員 20~30 名程度で行った。

研究課題名：水稲・大豆の有機栽培技術の確立 ④畦畔管理による斑点米カメムシ対策

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：加納正浩

予算区分：県単

研究期間：平成 18 ～ 21 年度

1. 目的

水田における田畑輪換による資源循環型の水稲・大豆の有機栽培技術を確立する。

ここでは、特に、畦畔への地被植物の植栽が斑点米カメムシ被害に及ぼす影響について検討し、有機稲作の生物多様性について調査した。

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，土壤：礫質灰色低地土)
- 2) 試験水準：有機水稲作試験（前作有機稲作・3号田，前作有機大豆作2号田，102号田）
 - (1) イネ科優占畦畔(水稲連作ほ場)
 - (2) ヒメイワダレソウ優占畦畔（平成 18 年 6 月）
 - (3) ペニーロイヤルミントおよびペパーミント優占畦畔（平成 19 年 6 月）
- 3) 耕種概要：
 - (1) 品種：コシヒカリ
 - (2) 畦塗り作業実施日：4 月 5 日
 - (3) 早期湛水：4 月 10 日～
 - (4) ミント移植
- 4) 調査項目
 - (1) 生き物調査（荒代後，本代後，移植 15 日後，移植 40 日後）
 - (2) 品質調査（斑点米カメムシの被害粒調査）

3. 結果の概要

1) 水田の生き物調査

4 月 10 日に早期湛水を実施したところ、どのほ場でも大量のカエルの卵を確認した。

移植 15 日後の調査では 5 種類のカエルを確認し、もっとも多かったのはトノサマガエル 67 匹/100m であった（表 1、写真 1）。

その他、ちびゲンゴロウ、マツモムシ、イネミズゾウムシを確認した。

出穂後のすくいどりでは造網性のクモの捕獲数が多くなった。徘徊性のクモは、ミント植栽畦畔イワダレソウランナーの中に多く確認された（写真 2，3）。

2) 品質調査

畦畔をヒメイワダレソウやミント系の広葉植物で被覆した水田とイネ科雑草優占畦畔水田での斑点米カメムシ被害粒を比較するとミント区はイネ科畦畔の 1/10 であった（表 2）。

このことから広葉の被覆植物で畦畔を優占させると、斑点米カメムシの発生を抑制できることが示唆された。

表 1 移植 15 日後のカエルの調査

カエルの種類	数
トノサマガエル	67 匹/100m
ニホンアカガエル	33 匹/100m
ニホンアマガエル	26 匹/100m
ツチガエル	3 匹/100m
シュレーゲアオガエル	1 匹/100m

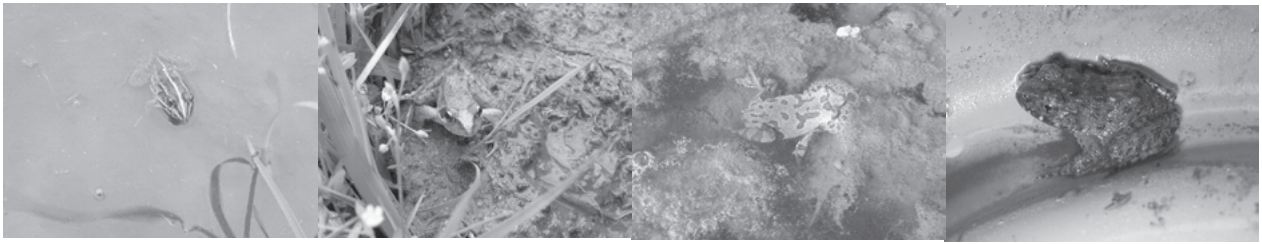


写真-1 カエルの増加 左からトノサマガエル，ニホンアカガエル，ニホンアマガエル，ツチガエル

表-2 畦畔被覆植物の違いによる斑点米カメムシの被害粒数(2008)

畦畔被覆植物	カルトン中の斑点米カメムシ被害粒数(粒)
イネ科雑草優先	37.4
ヒメイワダレソウ	8.9
ペパーミント & ペニーロイヤルミント	3.8

※イネ科雑草優先の畦畔は水稻を連作した水田で，ヒメイワダレソウ，ペパーミントとペニーロイヤルミント優先の畦畔は前作が大豆の水田。

※ 玄米サンプルは各ほ場 10 サンプルを無作為に選定して調査した。

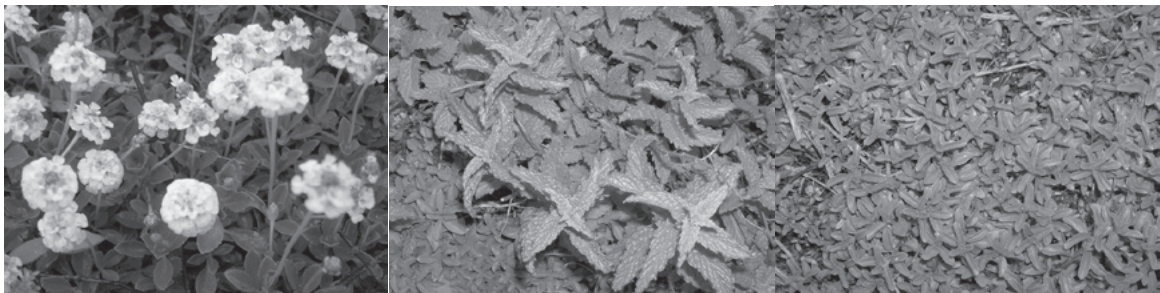


写真-2 斑点米カメムシ対策としての畦畔被覆植物の植栽
左からヒメイワダレソウ、ペパーミント、ペニーロイヤルミント



写真-3 クモ類の増加 左からウヅキコモリグモ，スジブトハシリグモ，ナガコガネグモ

研究課題名：水稲・大豆の有機栽培技術の確立 ⑤前作有機稲作ほ場における有機白大豆作

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：加納正浩

予算区分：県単

研究期間：平成18～21年度

1. 目的

水田における田畑輪換による資源循環型の水稲・大豆の有機栽培技術を確立する。

ここでは、不耕起播種栽培を行った場合、中耕培土の有無、BT剤散布の有無が白大豆「サチユタカ」の有機栽培における生育・収量に及ぼす影響について検討する。

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，土壤：礫質灰色低地土)

2) 試験水準：有機白大豆作試験（前作有機稲作）

植繊機で粉碎した竹パウダーを牛の敷料に利用後作成した堆肥を活用した有機大豆作（1号田）

春耕 × 着莢期BT剤散布 × 条間・株間・中耕・培土（1区制・計12区）

実施 デルフィン顆粒水和剤 条間90cm・株間10cm・中耕・培土

なし ゼンターリ顆粒水和剤 条間30cm・株間20cm・無中耕・無培土

BT剤散布なし

3) 耕種概要：

(1) 品種：サチユタカ

(2) 土づくり：前年秋に稲わら全量，竹パウダー牛糞堆肥1,000kg/10a

(3) 播種期：6月13日（播種機ごんべえ，不耕起区では播種溝幅3cm×深さ5～10cm程度）

(4) 雑草防除：手取り除草

(5) 中耕・培土：7月18日（中耕・培土実施区のみ）

(6) BT剤散布(処理区のみ，1回)：8月29日

4) 調査項目：

(1) 生育期間：残草調査（達観調査）

(2) 収穫後：生育量調査，収量調査，品質調査

3. 結果の概要

1) 不耕起栽培を行った場合、中耕の無い区は、中耕を実施した区に比べ、莖長が長く、分枝は少なく、1株莢数、粒数が少なかった。収量も中耕を実施した区が228.5kg/10aに対し、185.5kg/10aと減少した。（表1）

2) 品質は、中耕培土を行わない区は整粒比が低く、着色粒の発生がめだった。（表2）

3) 着莢期のBT剤散布区は、無処理区に比べ、莖莢重、精子実重とも増加した。障害粒中の虫害割合も低くなる傾向にあったが、整粒比に大差はなかった。中耕培土の無い区も同様の傾向であった。このことから、白大豆へのBT剤の効果はあったと考えられる。（表3）

4) 中耕培土を実施した区で耕起、不耕起の差を検討したが、不耕起区では湿害による発芽不良が多く、補植を実施した。その後は、不耕起区は、分枝数は少ないものの収量に大差はなかった。

5) 雑草の発生は中耕培土を行わない区では、ヒエ、メヒシバ、シロザ、イヌビエ、アメリカセンダングサが多く発生した。

6) デルフィン水和剤は、大豆に対し登録がとれていないが、今回はBT剤効果を比較するため試験的に使用した。

以上のことから、不耕起区を実施する場合は、発芽率を向上させる対策と、除草のための、中耕培土の必要性が確認された。

表－1 中耕培土の有無が大豆の生育に及ぼす影響

条間	中耕培土	主莖長 (cm)	莖長 (cm)	主莖節数 (節/個体)	着莢節数 (節/株)	総節数 (節/株)	分枝数 (本/株)	1 莢粒数 (粒/莢)	1 株莢数 (莢/株)	1 株粒数 (粒/株)
90cm	有	43.5	48.5	12.1	22.9	30.0	3.2	1.6	58.7	91.7
30cm	無	55.7	61.4	12.4	16.0	24.9	2.2	1.5	34.9	52.9

表－2 中耕培土の有無が大豆の品質に及ぼす影響

条間	中耕培土	莖莢重 (kg/10a)	精子実重 (kg/10a)	同左比較 比率(%)	未熟粒重 (kg/10a)	被害粒重 (kg/10a)	百粒重 (g)	粒度分布(重量%)			整粒 比(%)	障害粒発生程度(%)				
								～7.9	7.9～7.3	7.3～		虫害	着色	カビ	裂皮	しわ
90cm	有	251.6	228.5	123	10.6	134.9	39.5	95.6	3.7	0.7	57.4	15.0	5.8	2.8	6.8	8.3
30cm	無	323.0	185.5	100	4.9	153.8	40.6	97.4	2.4	0.2	49.0	15.3	10.6	5.8	8.2	4.0

表－3 中耕培土実施区におけるB T剤散布の有無が大豆の品質に及ぼす影響

BT剤散布	莖莢重 (kg/10a)	精子実重 (kg/10a)	同左比較 比率(%)	未熟粒重 (kg/10a)	被害粒重 (kg/10a)	百粒重 (g)	粒度分布(重量%)			整粒 比(%)	障害粒発生程度(%)				
							～7.9	7.9～7.3	7.3～		虫害	着色	カビ	裂皮	しわ
デルフィン顆 粒水和剤	288.1	264.5	116	12.0	145.3	38.6	95.7	4.1	0.2	56.5	9.9	6.3	1.7	7.5	11.4
ゼンターリ顆 粒水和剤	340.0	275.9	121	14.2	189.0	38.8	95.1	4.4	0.5	56.5	11.7	5.0	1.1	6.8	13.2
無	251.6	228.5	100	10.6	134.9	39.5	95.6	3.7	0.7	57.4	15.0	5.8	2.8	6.8	8.3

表－4 中耕培土を行わない区におけるB T剤散布の有無が大豆の品質に及ぼす影響

BT剤散布	莖莢重 (kg/10a)	精子実重 (kg/10a)	同左比較 比率(%)	未熟粒重 (kg/10a)	被害粒重 (kg/10a)	百粒重 (g)	粒度分布(重量%)			整粒 比(%)	障害粒発生程度(%)				
							～7.9	7.9～7.3	7.3～		虫害	着色	カビ	裂皮	しわ
デルフィン顆 粒水和剤	338.0	207.8	112	26.0	185.3	41.9	88.9	10.2	0.9	48.0	14.4	12.5	4.8	6.2	5.7
ゼンターリ顆 粒水和剤	411.4	251.2	135	9.6	204.7	10.7	96.3	3.4	0.3	50.3	11.5	12.3	5.8	7.5	6.3
無	323.0	185.5	100	4.9	153.8	40.6	97.4	2.4	0.2	49.0	15.3	10.6	5.8	8.2	4.0

表－5 春耕実施の有無が大豆の生育に及ぼす影響

春耕	主莖長 (cm)	莖長 (cm)	主莖節数 (節/個体)	着莢節数 (節/株)	総節数 (節/株)	分枝数 (本/株)	1 莢粒数 (粒/莢)	1 株莢数 (莢/株)	1 株粒数 (粒/株)
実施	48.0	50.4	13.5	25.8	35.2	4.0	1.5	58.6	86.3
無	43.5	48.5	12.1	22.9	30.0	3.2	1.6	58.7	91.7

表－6 春耕実施の有無が大豆の品質に及ぼす影響

春耕	莖莢重 (kg/10a)	精子実重 (kg/10a)	同左比較 比率(%)	未熟粒重 (kg/10a)	被害粒重 (kg/10a)	百粒重 (g)	粒度分布(重量%)			整粒 比(%)	障害粒発生程度(%)				
							～7.9	7.9～7.3	7.3～		虫害	着色	カビ	裂皮	しわ
実施	282.1	213.0	93	6.9	145.6	39.2	96.9	2.9	0.3	53.9	19.9	6.8	2.7	6.6	5.8
無	251.6	228.5	100	10.6	134.9	39.5	95.6	3.7	0.7	57.4	15.0	5.8	2.8	6.8	8.3

研究課題名：水稲・大豆の有機栽培技術の確立 ⑥前作有機稲作ほ場における有機黒大豆作

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：加納正浩

予算区分：県単

研究期間：平成 18 ～ 21 年度

1. 目的

水田における田畑輪換による資源循環型の水稲・大豆の有機栽培技術を確立する。

ここでは、黒大豆「赤名黒姫丸」の有機栽培における B T 剤の効果について検討する。

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(103, 104 号田)
(標高：444m，土壌：礫質灰色低地土)

2) 試験区：デルフィン顆粒水和剤区、ゼンターリ顆粒水和剤区、無処理区

3) 耕種概要：

(1) 品種：赤名黒姫丸

(2) 播種期：6 月 11 日(播種機ごんべえ)

(3) 栽植密度：90 cm×10 cm

(4) 土づくり：前年秋に竹パウダー牛糞堆肥(1, 000kg/10a)

(5) 雑草防除：手取り除草

(6) 中耕・培土：7 月 30 日，7)BT 剤散布(処理区のみ，1 回)：8 月 29 日

4) 調査項目

(1) 生育期間：雑草発生状況調査(達観調査)

(2) 収穫後：生育量調査，収量調査，品質調査

3. 結果の概要

播種後の降雨の影響で、一部湿害による発芽不良が見られたため、補植作業を行った。

1) 7 月下旬に実施した中耕培土により条間の雑草の発生は少なかったが、株間にはヒエやメヒシバ等のイネ科雑草の他、シロザやイヌビユ等の畑地雑草が確認された。アメリカセンダングサは見られなかった。

2) B T 剤散布は開花終期に実施した。B T 剤散布区と無処理区を比較すると、1 株粒数はやや B T 区が多い傾向はみられたが、茎長や分枝数に顕著な差はなく、生育に影響はなかった(表 1)。

3) 精子実量、整粒歩留は、無処理区に比較し、B T 区が高くなったが、障害粒発生程度をみると虫害発生率に顕著な差はみられなかった(表 2)。

4) デルフィン水和剤は、大豆に対し登録がとれていないが、今回は B T 剤効果を比較するため試験的に使用した。

表－1 前作水稲ほ場における着莢期のB T剤散布が黒大豆の生育に及ぼす影響

BT剤散布	主茎長 (cm)	茎長 (cm)	主茎節数 (節/個体)	着莢節数 (節/株)	総節数 (節/株)	分枝数 (本/株)	1莢粒数 (粒/莢)	1株莢数 (莢/株)	1株粒数 (粒/株)
デルフィン 顆粒水和剤	72.8	74.0	17.0	24.9	45.7	6.3	1.3	47.2	58.3
ゼンターリ 顆粒水和剤	73.2	75.4	16.8	25.2	45.2	6.5	1.2	45.9	54.9
無	72.2	74.2	17.1	25.6	48.1	6.6	1.1	44.0	51.5

表－2 前作水稲ほ場における着莢期のB T剤散布が黒大豆の収量・品質に及ぼす影響

BT剤散布	莢重 (kg/10a)	精子実重 (kg/10a)	同左比 較比率	未熟粒重 (kg/10a)	被害粒重 (kg/10a)	百粒重 (g)	粒度分布(重量%)			整粒 (%)	障害粒発生程度(%)				
							～10.5	10.5～9.1	9.1～		虫害	着色	しわ	カビ	裂皮
デルフィン 顆粒水和剤	364.5	233.4	134	21.2	108.8	61.7	5.7	86.1	8.2	63.3	10.3	4.9	1.7	1.7	13.4
ゼンターリ 顆粒水和剤	324.4	206.1	119	21.4	106.3	58.7	2.3	88.2	9.5	62.6	9.5	7.0	1.4	1.9	14.6
無	307.9	173.8	100	20.1	104.7	57.8	4.2	84.8	11.1	59.0	11.0	7.1	1.6	1.8	15.3

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. アスパラガスの有機栽培実証

1) アスパラガスの有機栽培における収量性と天敵温存植物の植栽効果

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有機栽培の収量性を確認する。また、天敵温存植物(ヨモギ)を対象圃場周辺に植栽し、その害虫防除効果について検討する。

2. 方法

- 1) 供試品種 スーパーウェルカム
- 2) 区制 1区5株(2反復)
- 3) 耕種概要 定植 2008年春に定植した2年生株を使用
栽植密度 畝幅 200 cm 株間 40 cm 1条植
立茎開始日 5月中旬より順次立茎 1株当たり5本
立茎管理用 茎上部 150 cm程度で摘心、畝面から 50 cm以下の側枝除去
施肥(kg/a) N : P₂O₅ : K₂O = 2.0 : 1.9 : 0.9
収穫期間 4/24 ~ 10/8
- 4) 天敵温存植物 育苗箱で管理していたヨモギを1mおきに植栽(6月上)
※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 134.8 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、重量ともに 85%以上と良好な結果が得られた(表1)。
- 2) 上物の規格別収量では 2L, L 規格が多くなったが、2L 以上の規格は 6 月以降極端に少なくなった(表2)。
- 3) 下物要因では、夏場に曲がり茎が散見された他、株の勢いが強い春先には裂茎も確認された(図1)。
- 4) スリップス被害茎が虫害で最も多く発生したが、割合としては総収穫本数の 1 割以下であった。また、アブラムシ類による被害はほとんど認められなかった。天敵温存植物(ヨモギ)には多くのアブラムシが付着していたが、アスパラガスにはほとんど見られなかったことから、ヨモギの圃場周辺への植栽が、何らかの影響をもたらしたのではないかと考えられた(図1)。
- 5) 粘着性捕虫資材によるスリップスの捕虫数の推移を見ると、5月初旬~6月中旬の春先の捕虫数が最も多くなり、その後は一定程度に落ち着く傾向が見られた。スリップスの被害茎の発生は 4 月下旬~5 月下旬、6 月下旬~7 月下旬にかけて多く発生していた(表3, 図2)。

以上の点から、有機栽培で、県指導指針における基準収量と比べても高い収量が得られることが確認された。また天敵温存植物(ヨモギ)は、アブラムシに対して効果がある可能性が示されたが、スリップス対策としての効果は判然としなかった。スリップス被害茎の発生がアスパラガスが高単価である春先から発生していることを考えると、この効果的な防除法の検討が必要と考えられた。

表1 a 当たり換算収量及び平均1本重量, 上物率

品種	上物			下物			総収量			上物率	
	本数	重量	平均	本数	重量	平均	本数	重量	平均	本数	重量
	(本)	(kg)	1本重 (g)	(本)	(kg)	1本重 (g)	(本)	(kg)	1本重 (g)	(%)	(%)
スーパーウェルカム	5,700	134.8	23.6	787.5	20.4	25.9	6487.5	155.2	24.7	87.8	86.9

(参考)県農業経営指導指針収量：全期立茎栽培 87.5 kg/a

表2 株当たり規格品収量 (本, g/株)

品種	上物規格別収量										規格品合計	
	3L(50g以上)		2L(50~34g)		L(34~18g)		M(18~12g)		S(12~7g)		本数 (本)	重量 (g)
	本数 (本)	重量 (g)	本数 (本)	重量 (g)	本数 (本)	重量 (g)	本数 (本)	重量 (g)	本数 (本)	重量 (g)		
スーパーウェルカム	1.4	83.8	8.4	350.6	17.9	440.2	10.3	152.7	7.6	51.3	45.6	1078.6

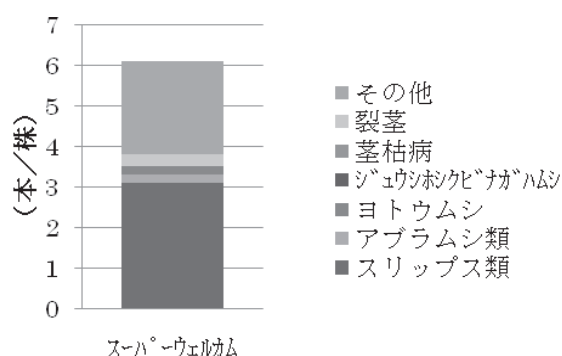


図1 アスパラガスの株当たり下物要因

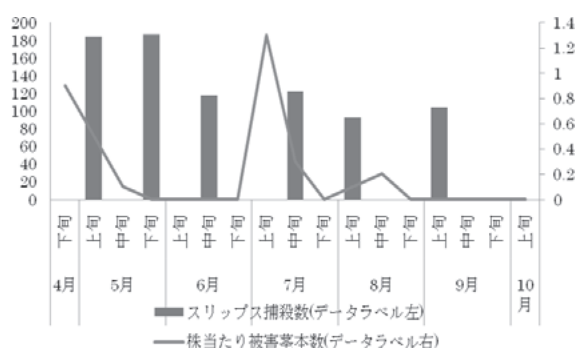


図2 スリッps捕殺数と被害茎本数の推移

表3 粘着トラップによるスリッps捕殺数 (単位：匹/枚)

品種	5/2 ~5/20	5/20 ~6/12	6/12 ~7/10	7/10 ~8/1	8/1 ~8/27	8/27 ~9/18
スーパーウェルカム	184	186	118	122	92	104

注) 粘着トラップ(資材名：虫取り上手)をそれぞれ地上 30 cmの位置に 2カ所つり下げ、2週間~20日間設置し、その捕殺数平均値を使用

4. 結果の要約

中山間地域におけるアスパラガスの有機栽培において、天敵温存植物(ヨモギ)の植栽はアブラムシに対し、影響があると考えられた。

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

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. 半促成メロンの有機栽培実証

1) メロンの有機栽培における紫外線カットフィルムの被覆効果

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半促成メロンの有機栽培では、アブラムシやウドンコ病といった病害虫の発生が問題となる。そこで、これらに有効な病害虫対策資材として知られる紫外線カットフィルムの被覆効果について検討する。

2. 方法

- 1) 供試品種 アムス系：①FRアムス(園研),
アールス系：②アールスナイト春秋系(サカタのタネ),
(参考) ベネチア春Ⅱ(八江農芸)
- 2) 区制 1区5株(反復なし)
- 3) 耕種概要 播種4月14日 定植5月8日
栽植密度 畝幅180cm 条間50cm 株間45cm 2条植え
白黒ダブルマルチ使用
UVCフィルムを展張2年目 7.2×15mのハウスを使用
施肥(kg/a) N:P₂O₅:K₂O=1.0:0.5:0.3
防除 スパイカル(ミヤコカブリダニ)放飼(7/8)
ボトキラー散布(6/24,7/23,8/5)
※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) 果重は‘FRアムス’で1900g程度となり、‘アールスナイト春秋系’では2700gを超える大果となった。また、全区で果形はやや縦長となった。
- 2) 紫外線カットフィルムで被覆されたハウス内では、晴天時でも交配のため飛ぶ蜂はほとんど認められず、巣箱の外で集まり球体状になるか、高温時には巣箱周辺で不規則に飛ぶにとどまった。そのため、交配は全て手受粉により行った。
- 3) 平均果実糖度は、両区で14度半ば程度となった。
- 4) ネット評価は、‘アールスナイト春秋系’は揃いも良く、高さ、太さ共に良い評価となった。また、ベネチア春Ⅱ(参考)では揃い、密度が抜群に優れたネット評価となった。
- 5) アールス系2品種では、定期的に微生物農薬による防除を行ったが、収穫2週間程度前からウドンコ病が発生したが、果実品質に影響を及ぼす程度ではなかった。
- 6) 紫外線カットフィルムの被覆下では、アブラムシ、スリップス、コナジラミの発生はほとんど認められなかった。また、8月に入るとダニの密度が急激に増加し、予防的に天敵農薬(スパイカル)を散布していたが、これを抑えきるまでには至らなかった。

以上の結果より、紫外線カットフィルムを被覆すると、ダニの発生はあったが、メロンの重要害虫であるアブラムシやコナジラミ等の発生がほとんどないことが確認された。また、ネットの発現、果実糖度にも問題は認められず、メロンの有機栽培においては非常に有望と思われる。

表1 紫外線カットフィルムの被覆とメロンの着果率、果実の大きさ(2008)

品種	着果節位(節)	交配日(日/6月)	収穫日(日/8月)	果重(g)	果高(mm)	果径(mm)	果高/果径
①FR アムス	13.2	18	13	1902.4	174	149	1.17
②アールナイト春秋系	11.3	19	18	2768.6	186	169	1.10
(参考)ベネチア春Ⅱ	13.0	19	18	2303.7	177	157	1.13

表2 紫外線カットフィルムの被覆とメロンの果実品質(2008)

品種	果梗長(mm)	花落ち径(mm)	ネット評価				肉厚(mm)	糖度(Brix)
			揃い	密度	高さ	太さ		
①FR アムス	54.8	19.2	—	—	—	—	3.7	14.4
②アールナイト春秋系	27.6	18.6	4.4	4.2	3.4	3.6	4.6	14.5
(参考)ベネチア春Ⅱ	20.7	21.7	5.0	5.0	4.0	3.3	4.0	15.7

注) ネット評価: 揃い 不(1)~良(5) 密度 粗(1)~密(5) 高さ 低(1)~高(5) 太さ 細(1)~太(5)

表3 紫外線カットフィルムの被覆と収穫時の生育と、うどんこ病発生程度(2008)

品種	茎径		最大葉長(cm)	茎長10~20節(cm)	着果率(%)	うどんこ病発生程度
	10節(mm)	20節(mm)				
①FR アムス	13.6	12.2	28.7	113.1	95	0.0
②アールナイト春秋系	13.7	13.3	28.1	88.1	100	2.0
(参考)ベネチア春Ⅱ	13.5	12.6	28.8	82.8	100	1.7

注) うどんこ発生程度: 無し(1)~甚(5)



図1 収穫されたFR アムス

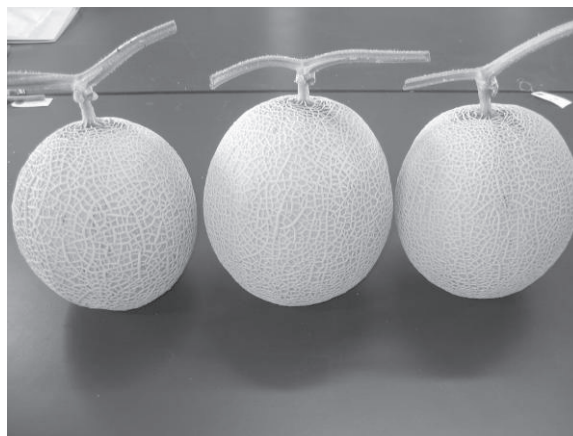


図2 収穫されたアールナイト春秋系

4. 結果の要約

中山間地域におけるメロンの有機栽培における、紫外線カットフィルムの被覆はアブラムシ等の害虫対策として非常に有効であると考えられた。

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

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

3. 夏秋どりトマトの有機栽培

1) トマト有機栽培における低利用林産資源の利用効果

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

中山間地域に豊富に存在する低利用林産資源である竹の利用促進に向け、農業分野における利用法を確立するため、トマト有機栽培における竹パウダーの収量及び糖度に対する施用効果を明らかにする。

2. 方法

1) 供試品種 桃太郎ファイト(タキイ種苗)

2) 試験区の構成

①竹パウダー施用区: 畝の天板の上に竹パウダーが厚さ 2 cm 程度になるよう敷設し、その上に灌水チューブを設置し、ビニールマルチで被覆した。

②竹パウダー+米糠施用区: 畝の天板の上に竹パウダーと米糠(100g/m)を混和したものを厚さ 2 cm 程度になるよう敷設し、その上に灌水チューブを設置し、ビニールマルチで被覆した。

③対 照 区: 灌水チューブを設置し、ビニールマルチで被覆した。

注) 全区共に栽培管理は有機栽培管理法を基本とした IPM に準ずる

3) 区 制 1 区 5 株 2 区制

4) 耕種概要 定植 2008 年 4 月 30 日 (購入苗利用)

栽植密度 畝幅 180 cm 株間 50 cm 2 条植え

白黒ダブルマルチ使用 収穫期間 6/27 ~ 10/13

施肥量(kg/a) N : P₂O₅ : K₂O = 2.3 : 1.3 : 0.8

3. 結果の概要

1) 総収量は対照区が 9536.6 kg/10a、竹パウダー施用区が 8718.8 kg/10a で対照区が多収となり、竹パウダー施用区が最も少なかった。しかし、上物率は竹パウダー施用区が最も高くなった(表 2)。

2) 段別上物収量の推移は、全区でほとんど違いは認められなかった(図 1)。

3) 糖度は、全区で 7 月中旬まで 6.0～6 度後半の糖度で推移したが、8 月に入り夏季高温期に入ると、5 度後半から 6 度前半となり糖度の低下が見られた。8/27 に実施した調査において、各区の糖度にばらつきが確認されたが、それ以外では全区で同じような推移を示した。

以上の結果より、竹パウダーを敷設して施用した場合、収量と果実糖度における施用効果についての優位性は認められなかった。

表1 低利用林産資源(竹パウダー)の利用と株当たり収量(2008)

試験区	上物			下物			総収穫量		
	個数 (個)	重量 (g)	1果重 (g)	個数 (個)	重量 (g)	1果重 (g)	個数 (個)	重量 (g)	1果重 (g)
竹パ区	20.7	3279.3	158.5	10.8	1080.1	103.0	31.5	4359.4	139.2
竹パ+米糠区	20.8	3301.8	157.6	11.7	1256.1	106.0	32.5	4557.9	140.3
対照区	21.9	3359.4	153.7	13.8	1408.9	102.5	35.7	4768.3	133.9

注) 収穫期間: 6月27日~10月13日

表2 低利用林産資源(竹パウダー)の利用と換算収量および上物率, 糖度(2008)

試験区	換算上物 収量 (kg/10a)	換算総 収量 (kg/10a)	上物率		糖度 (Brix)
			個数 (%)	重量 (%)	
竹パ区	6558.6	8718.8	66.1	75.2	6.1
竹パ+米糠区	6603.6	9115.8	64.0	72.0	6.0
対照区	6718.8	9536.6	61.2	70.3	6.2

注) 換算収穫量: 2,000株/10a

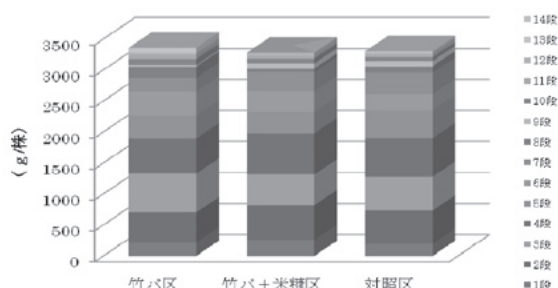


図1 低利用林産資源(竹パウダー)の利用と段別上物収量(2008)

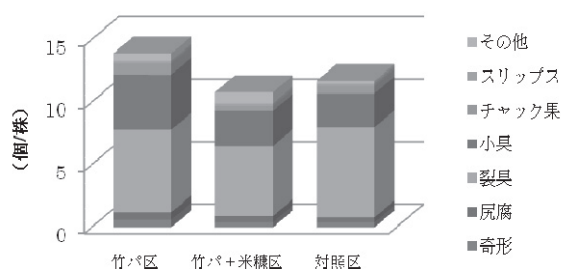


図2 低利用林産資源(竹パウダー)の利用と下物要因(2008)

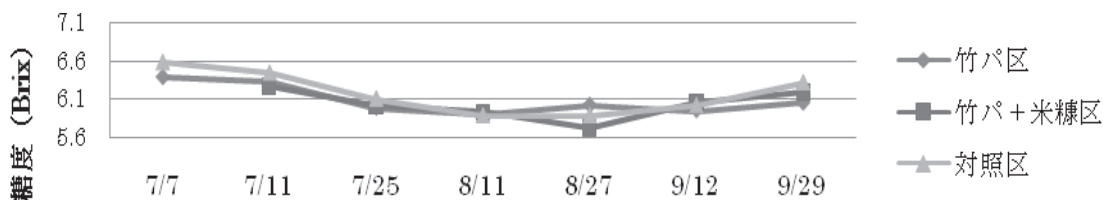


図3 夏秋トマトの有機栽培における糖度の推移(2008)

4. 結果の要約

中山間地域におけるトマト有機栽培において、竹パウダーを畝上に敷設する方法による収量、果実糖度への影響は認められなかった。

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

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

4. サヤインゲンの有機栽培実証

1) 有機栽培管理法におけるサヤインゲンの収量性

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サヤインゲンの有機栽培による収量性と、栽培上の問題点を明らかにする。

2. 方法

1) 供試品種 ブロンコ(山陽種苗)

2) 試験区の構成

①有機質肥料区(kg/a)：基肥 堆肥 300 kg, 菜種油粕 20 kg, サンライム 10 kg
追肥 有機の液肥 7 kg 追肥は生育に応じて施用
トータル N 施用量：1.2 kg/a

②対照区(kg/a)：基肥 堆肥 300 kg, 苦土石灰 10 kg, 重焼燐 3 kg, 固形 30 号 10 kg
追肥 燐焼安加里 S604 1 kg×2回 播種後 33 日後, 56 日後
トータル N 施用量：1.3 kg/a

注) ①②区共に栽培管理は有機栽培管理法を基本とした IPM に準ずる

3) 区制 1区 10株 2区制

4) 耕種概要 播種 2008年 7月 31日

栽植密度 畝幅 140 cm 条間 60 cm 株間 40 cm 2条植え
白黒ダブルマルチ使用 収穫期間 9/12 ~ 11/28

5) 防除 天敵農薬 スパイカル(ミヤコカブリダニ)を 10/2 に放飼
微生物農薬 ボタニガード ES を 9/26 に散布

3. 結果の概要

1) 総収量は対照区が 1632.9 kg/10a、有機質肥料区が 1510.1 kg/10a で対照区が上回った(表 2)。

2) 旬別収量は、収穫期間前半は両区でほぼ同じような推移を示したが、収穫期間の第 2 のピーク(10 月中旬から 11 月中旬にかけて)の収量において対照区が優れる結果となった。この原因として、追肥の肥効による影響も考えられるが、有機質肥料区の試験区付近を中心として広がったダニによる被害葉の多発により、有機質肥料区の草勢の低下が起こったことが主な要因として考えられた(図 1)。

3) 規格別収量は両区とも莢長が短い内に収穫したこともあり、S 規格の莢が最も多くなり、L 規格収量は少なかった(図 2)。

4) 下物要因としては、両区で曲がり莢等の奇形莢が最も多く見られ、病害はほとんど認められなかった。虫害は、両区でダニ類の被害莢が最も多くなった。天敵農薬(スパイカル)を放飼したが、放飼時期の遅れから抑えきるまでに至らず、9 月中旬から徐々にダニ密度が高くなった。有機質肥料区の下物要因の内 35%がダニ被害であり、対照区より 26%多くなったことから、サヤインゲンの有機栽培上の問題点はダニ対策であると考えられる(図 3)。

表1 有機質肥料の施用が換算上物収量、総収量および上物率に及ぼす影響(2008)

試験区	換算上物 収量 (kg/10a)	換算総 収量 (kg/10a)	上物率	
			莢数 (%)	重量 (%)
①有機質肥料区	1208.8	1510.1	79.8	79.1
②対 照 区	1414.2	1632.9	86.7	87.2

注) 換算収穫量: 3,571 株/10a

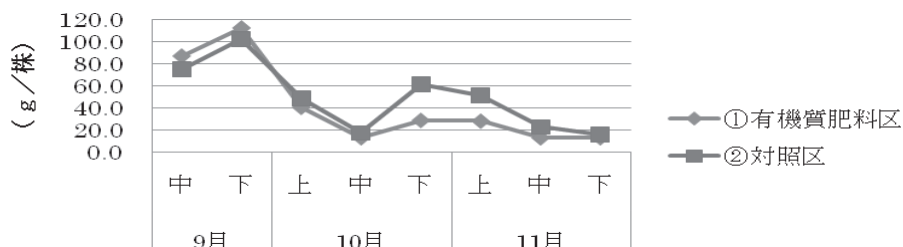


図1 抑制サイインゲン栽培における有機質肥料の施用と旬別収量の推移(2008)

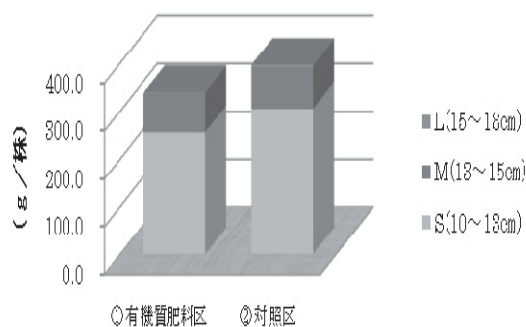


図2 抑制サイインゲン栽培における有機質肥料の施用と規格別収量(2008)

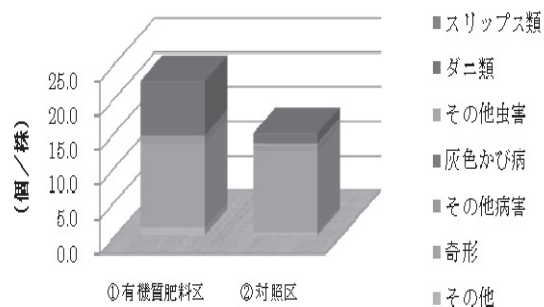


図3 抑制サイインゲン栽培における有機質肥料の施用と下物要因(2008)

4. 結果の要約

中山間地域における抑制サイインゲンの有機栽培では、ダニ類による被害の発生が問題となるが、この防除法の確立により、慣行栽培と同程度の収量水準の確保が期待できる。

5. 今後の問題点と次年度以降の計画

今後の問題点として、抑制サイインゲンに効果的なダニ類防除法の確立が必要となる。

6. 結果の発表、活用等

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

5. 夏秋イチゴの有機栽培実証

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四季成り性イチゴの有機栽培技術について栽培上の問題点を明らかにする。

2. 方法

- 1) 供試品種 エラン(シンジェンタシード株式会社)
- 2) 区制 1区10株 2区制
- 3) 耕種概要 定植 平成19年8月30日
栽植密度 畝幅140cm 株間30cm 2条植え
白黒ダブルマルチ使用 収穫期間 5/12～10/20
- 4) 施肥量 基肥 堆肥300kg, 菜種油粕30kg, サンライム5kg
追肥 有機の液肥8kg 追肥は生育に応じて施用
N : P₂O₅ : K₂O = 1.7 : 1.0 : 0.6(kg/a)
- 5) 防除 天敵農薬 アフィパール(コレマンアブラバチ)放飼(4/1)
ナミトップ(ナミテントウ)放飼(4/11)
タイリク(タイリクハカムシ)2回に分けて放飼(6/18,20)
微生物農薬 ボトキラー水和剤散布(7/7), ボタニガード ES 散布(7/11,28)

3. 結果の概要

- 1) 収穫期間は5月12日～10月20日、総収量は2,883kg/10a、上物率は23%であった(表2)。
- 2) 収穫期間中の収量は5月下旬～6月下旬がピークで、その後は病害虫の影響により著しく減少し、収穫開始期には1果重が20gを越える果実もあったが、その後は小果の割合が増加し上物平均1果重は10g程度となった(表1, 図1)。
- 3) 病害は、灰色カビ病が散見されたが、問題となる程度ではなかった。また、ウドンコ病については認められなかった。
- 4) 3月以降アブラムシの密度が急激に増加したため、アフィパールを4月初旬に放飼したが、速効性に乏しく、1番果房の果実が大きな被害を受けた。その後、4月中旬には、天敵農薬ナミトップを放飼し、また5月初旬に土着のナナホシテントウが成虫となり始めたことを確認した。その後は急激にアブラムシの密度の減少が認められた。
- 5) 6月中旬以降は、スリップスの密度が爆発的に増加し、タイリクを放飼したが定着せず、スリップスの減少は認められなかった。ボタニガード ES を散布したが、ハウス外からの飛び込みが多く、スリップスの密度に変化は見られなかった。下物要因の90%以上がスリップス被害であったことから、この防除対策が収量、品質に大きく影響することが判明した(図2, 表3)。

以上の結果より、イチゴ有機栽培においては、アブラムシとスリップスが栽培上最も問題となることが明らかとなった。

表1 株当たり収量(2008)

品種	上物			下物			総収穫量		
	個数	重量	平均	個数	重量	平均	個数	重量	平均
	(個)	(g)	1果重 (g)	(個)	(g)	1果重 (g)	(個)	(g)	1果重 (g)
エラン	18.3	138.4	10.4	89.6	467.1	5.3	107.9	605.5	5.6

注) 収穫期間：5月12日～10月20日

表2 換算上物収量及び総収量, 上物率(2008)

品種	換算上物 収量 (kg/10a)	換算総 収量 (kg/10a)	上物率	
			個数 (%)	重量 (%)
エラン	659.0	2883.2	18.2	23.4

注) 換算収穫量：株/10a

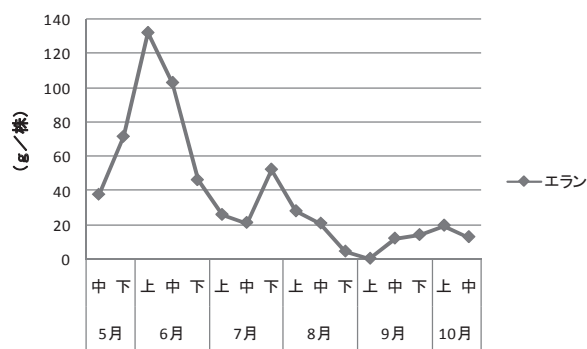


図1 四季成りイチゴの有機栽培と株当たり旬別収量の推移(2008)

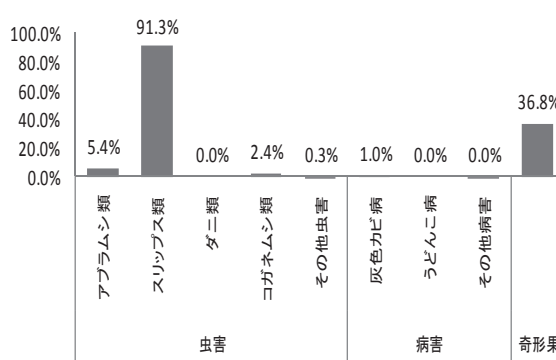


図2 四季成りイチゴの有機栽培と下物の要因別割合(2008)

表3 粘着トラップによるスリップス捕殺数 (単位：匹/枚)

品種	6/27	7/11
	~7/11	~7/25
エラン	184	186

4. 結果の要約

中山間地域におけるイチゴの有機栽培においては、アブラムシとスリップスの発生が最も問題であり、この防除法の確立が必要である。

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

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

6. 白ネギの有機栽培実証（現地実証）

1) 有機質肥料の施用が白ネギの収量に及ぼす影響

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：鳥谷隆之：協力分担：西部農林振興センター県央事務所 邑智南普及 G

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白ネギの有機栽培管理による収量性を明らかにする。

2. 方法

1) 供試品種 ホワイトスター(タキイ種苗)

2) 試験区の構成

①有機区(kg/a)：基肥 堆肥 300 kg, 菜種油粕 50 kg, サンライム 15 kg
追肥 米糠 60 kg(10 kg×2 回, 20 kg×2 回)
鶏糞 30 kg ※追肥は土寄せ直前に施用
含有 N 施用量：4.08 kg/a

②慣行区(kg/a)：基肥 堆肥 300 kg, ミネラル G 20 kg, 苦土重焼燐 2 kg,
追肥 アズマップ S488 2 kg, 有機入化成 A801(30 kg×2 回,
40 kg×2), NK-987 3 kg ※追肥は土寄せ直前に施用
含有 N 施用量：1.94 kg/a

3) 区制 1 区 1×1.2m 2 区制

4) 耕種概要 定植 2008 年 5 月 13 日(チェーンポット苗利用)

栽植密度 畝幅：120 cm

収穫日：1 月 8 日

3. 結果の概要

1) 収量は慣行区が優れ、有機区は慣行区に比べ約 70%と減収した(表 1)。

2) 有機区では慣行区と比較し、葉鞘部の太りが悪く、規格別本数も慣行区が 2L・L3 の規格が多かったのに対し、有機区は L3・L4 が中心となった(表 2)。

3) 有機区では慣行区に比べ初期生育が劣ったため、同一収穫日における軟白長は慣行区に 3 cm 程度劣る結果となった。葉色の推移から、有機区における肥効が慣行区より遅れたことがこの原因として考えられた(図 1)。

以上のことから、白ネギの有機栽培においては、有機質肥料の肥効特性から初期生育と葉鞘部の太りが劣ることにより、同一日における収穫では収量が劣ることが明らかとなった。

表1 有機質肥料の施用が白ネギの生育と収量に及ぼす影響(2008)

試験区	1本重 (g)	草丈 (cm)	葉鞘径 (mm)	軟白長 (cm)	葉数 (枚)	10a 換算総収量 (kg)
①有機区	91.7	87.5	15.8	26.1	2.7	2904.9
②慣行区	113.7	93.7	17.7	29.2	3.5	4022.5

注) 収穫日: 1月8日

表2 有機質肥料の施用と規格別本数(2008)

試験区	規格別本数					本数計 (本)
	3L (本)	2L (本)	L3 (本)	L4 (本)	M以下 (本)	
①有機区	0	4.5	14.5	10.5	8.5	38.0
②慣行区	0	11.5	17.0	10.5	3.5	42.5

注) 1×1.2mの試験区(2反復)における本数

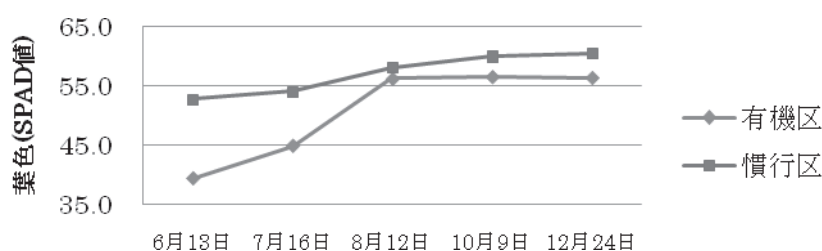


図1 有機質肥料の施葉と葉色の推移(2008)

4. 結果の要約

中山間地域における白ネギの有機栽培においては、慣行栽培と比較し、初期生育が遅れ、葉鞘部の太りも劣るためこの対策が必要となる。

5. 今後の問題点と次年度以降の計画

今後の問題点として有機質肥料の種類と、各種土壌における肥効特性を明らかにする必要がある。

6. 結果の発表、活用等

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

6. 白ネギの有機栽培実証（現地実証）

2) 白ネギ有機栽培における天敵温存植物の植栽効果

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：協力分担：西部農林振興センター県央事務所 邑智南普及G

予算区分：県単

研究期間：平成19～21年度

1. 目的

中山間地域における白ネギの有機栽培においては、重要害虫であるスリップスの対策が必要となるが、この有効な防除法として期待される天敵温存植物（クローバー）の植栽を現地の実証ほで行い、この有効性の確認を行う。

2. 方法

1) 供試品種 ホワイトスター(タキイ種苗)

2) 試験区の構成

①有機区：有機栽培管理を基本としたIPMに準じた管理

②慣行区：化学農薬による防除体系

3) 区制 1区1×1.2m 2区制

4) 耕種概要 定植2008年5月13日(チェーンポット苗利用)

栽植密度 畝幅：120cm, 収穫期間：12/29～1/30

天敵温存植物(クローバー×育苗箱20トレイ)を5月20日に圃場周辺に2mおきに植栽し、6月18日に天敵(ハナカメムシ)を40匹放飼

3. 結果の概要

1) 植栽した天敵温存植物(クローバー)の花には、植栽の2週間後には1花当たり3~10匹程度のスリップス類が確認された。6/18に放飼した天敵(ハナカメムシ)は放飼後1ヵ月程度は定着しているように思われたが、8月下旬以降クローバーが枯れ始めてからほとんど確認できなくなった(表1)。

2) ハナカメムシが圃場においてネギアザミウマを捕食しているかどうかは不明であった。また、8月以降、ネギアザミウマによる食害の発生の増加が両区で認められたが、ハナカメムシの密度低下との関連は今回の試験では明らかでなかった(表2)。

3) 10月に入ると捕虫されるスリップス類が減少し、新葉の展開により食害の被害は目立たなくなった。また、その他の害虫による被害は確認されなかった(図1)。

以上のことから、今回の試験方法では天敵温存植物の植栽効果については判然としなかったため、今後の検討においてはその効果的な試験法も含めて検討する必要があると考えられた。

表1 栽培期間におけるスリップスと天敵(ハナカメムシ)の個体数の推移

月日	7/10	8/12
スリップス類	6.7	6.8
天敵(ハナカメムシ)	0.16	0.06

注) バンカブラツ(クローバー)1花当たりの個体数 単位(匹/1花)

表2 粘着性捕虫資材によるスリップス類の捕殺数

期間	6/24~7/10	7/10~8/10	8/10~9/5	9/5~9/25	9/25~10/10
スリップス類	640	540	640	712	388

注) 粘着性捕虫資材(資材名: 虫取り上手)を地上 30 cmの位置に設置

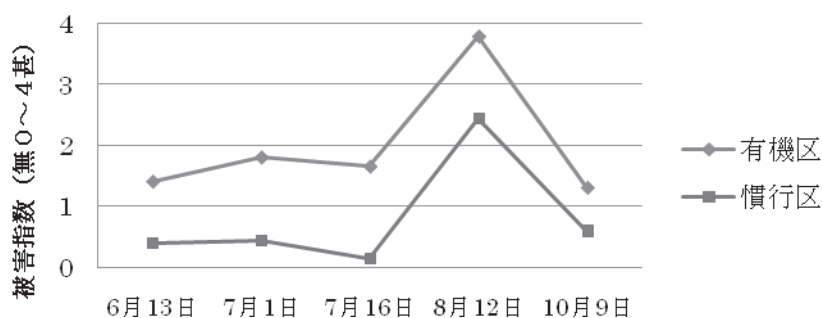


図1 ネギアザミウマ被害程度の推移

4. 結果の要約

天敵温存植物の植栽によるネギアザミウマの防除効果については判然としなかった。

5. 今後の問題点と次年度以降の計画

今後の問題点として、天敵温存植物に飛来する天敵による、圃場における害虫の補食行動の解明が必要となる。

6. 結果の発表、活用等

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

コナラ林に4調査地（当センター内、付属試験林に各2林分）を設けて、有用食用きのこを検索した。子実体の組織分離菌を用いた培養試験（コナラおが粉：米ぬか＝10：2、容積比）および市場性を検討し、商品候補きのこを選抜した。

2) 竹パウダーを原料としたきのこ栽培試験

モウソクをチップ化した後、植繊機処理で竹パウダーを作製し菌床栽培原料とした（竹100%、竹＋コナラおが粉各50%混合、対照はコナラおが粉100%）。栄養材として米ぬか20%を添加し（容積比）、トロ箱（60×35cm）に詰め常圧滅菌（100℃、6時間）した後、ナメコ（森NW）、ヒラタケ（森HW）を接種した。4～9月に林内培養し、10～12月の子実体発生量を比較した。

3. 結果

1) 新規きのこ栽培技術開発

本年度調査に加えて15～19年度の野生きのこ採集記録を整理した結果、当センター周辺林地では58科168属414種の発生を確認した。このうち栽培化が見込まれる食用きのこは40種であり、さらに比較的子実体が大きく、肉質が硬いなどの特徴から商品性を有すきのこ15種を選抜した。また、供試菌株13種19系統が得られた（表1）。菌糸伸長量が著しく小さくないこと、また市場関係者からの聞き取り内容から判断してハタケシメジ、エノキタケ、チャナメツムタケ、シロナメツムタケを栽培試験の候補とした（写真1）。また、既存試験対象きのこのうちショウロは市場関係者から有望視され、安定生産と子実体の大きさ・形状ごとの規格設定が課題とされた（写真2）。

2) 竹パウダーを原料としたきのこ栽培試験

ナメコ栽培において、各試験区の1菌床当たり子実体発生量および発生時期を表2に示した。竹区の発生量は956g/床で、コナラ区の1998g/床に比べて48%であったが、竹＋コナラ区は1708g/床とコナラ区の86%が発生した（写真3）。また、竹区の子実体発生開始時期は他の試験区より早く、採取回数が多い傾向にあった。

ヒラタケの子実体発生量もナメコと同じ傾向にあり、竹区はコナラ区に比べて半減し、竹＋コナラ区はほぼ同量が発生した。ただし、11月中旬以降は「ヒラタケ白こぶ病」を認め、発病率は試験区に関係なく一様であり、罹病子実体重量は総子実体重量の7%、発病期間では28%を占めた（写真4）。子実体発生期間が数ヶ月におよぶトロ箱栽培では、本病害の防除技術が課題である。

表1 子実体組織分離菌株

種名	採取場所	培養試験
エノキタケ	上来島	実施
オオイチョウタケ	下来島	実施
クリタケ1	下来島	実施
クリタケ2	上来島	
シイタケ	頓原	
シロナメツムタケ1	下来島	実施
シロナメツムタケ2	下来島	
チャナメツムタケ1	下来島	実施
チャナメツムタケ2	下来島	
ナラタケ1	赤名	
ナラタケ2	下来島	
ナラタケ3	上来島	
ハタケシメジ	小田	実施
ブナシメジ	下来島	実施
マイタケ1	頓原	実施
マイタケ2	上来島	
マツオウジ	上来島	実施
ムキタケ	下来島	実施
ムラサキシメジ	上来島	



写真1 ハタケシメジ

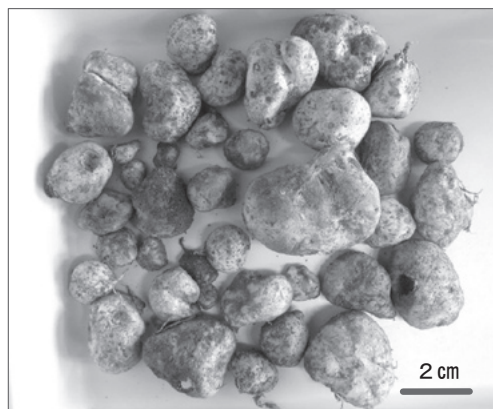


写真2 収穫したシウロ

表2 竹パウダー菌床からのナメコ子実体発生

試験区	発生期間	採取日数	発生重量
竹 100%	11/1~12/17	13回	957.3 g/床
竹 50%+コナラ 50%	11/7~12/17	8	1709.4
コナラ 100%	11/7~12/17	9	1998.9

1 試験区当たり 5 菌床



写真3 竹パウダー培地で発生したナメコ

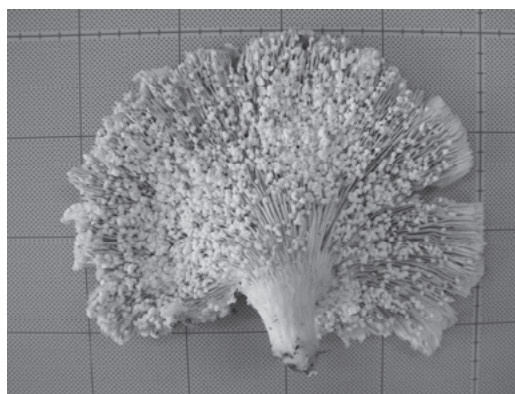


写真4 ヒラタケ子実体に生じた白こぶ病

研究課題名：低利用林産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：島田靖久、浜崎修司、加納正浩、吉岡 孝、富川康之、鳥谷隆之

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成 18 ～ 20 年度

1. 目 的

本県の竹林は林業従事者の高齢化や減少、竹材価値の低下等により、荒廃化や竹の造林地や耕作放棄地にとどまらず宅地へも侵入するなど大きな問題となっており、竹の有効利用技術が求められている。

竹と同様に林産資源であるササについては、チュウゴクザサ等の山取り採取が行われているが、地域によっては資源の減少や山林内の傾斜地作業が過重となり、これらの改善策が求められている。そこで、竹については竹材をパウダー状に処理した竹パウダーの畜産や農業における有効活用法を検討する。また、チュウゴクザサについては、収穫時期や植付、施肥方法について調査し、効率的な栽培方法の確立を図る。

今年度は研究の最終年であるので、3年間の成果について下記の通り報告する。

2. 方 法

1) 竹の有効活用

竹材をチップシュレッダ（SR3000 型・コマツゼノア製）を使用して一次破碎し、さらに植織機（SM-18-30 型・神鋼造機株式会社製）を使用してパウダー状に膨潤処理した。活用方法は畜産では竹パウダーを使用した飼料や敷き料等について検討した。農業利用としてマルチ資材や育苗箱への利用、きのこの栽培原料として菌床への混合割合を検討した。

また、雲南市等7箇所竹林整備地・伐採地における作業日報や伐採・玉切・運搬・チップ化・パウダー化の各工程のモウソウチク1本あたりの平均的な作業時間を調査し、竹チップ・パウダーの生産コストを試算した。

2) チュウゴクザサの栽培法の確立

出雲市西神西町内の未利用地にチュウゴクザサの植栽区を平成19年3月に設けた。植栽区は1m×2mで長さ60cmのチュウゴクザサの地下茎を10本植栽し、そのまま溝を掘って植える区画と全体を耕して植える区画と全体を耕して堆肥を混ぜる区画を設定した。植え付け後は1年間追肥を与えるものと与えない区画を設定し、計6区画とし、ササの生長量（発生本数、桿高、地下茎の広がりなど）を調査した。

3. 結果の概要

1) 竹の有効活用

①生産コスト

竹の伐採から竹パウダーまでの1kgあたりの各工程の生産コストを累計すると約26円となった（表-1）。

②畜産利用

飼料化を検討するため、竹パウダーの飼料成分を調査した（表-2）。イナワラと比較して粗蛋白含量等養分量が低く、飼料として活用するには、他飼料との混合割合等検討すべき課題が残った。竹パウダーは敷料または堆肥化のための副資材としての利用は可能であった。

③農業利用

きのこ栽培原料、育苗資材、マルチ資材としての活用を検討した。マルチ資材としては抑草効果が認められ、育苗資材として利用すると育苗箱の軽量化がはかられた。竹パウダー混合50%菌床ではコナラ100%菌床に対しナメコの発生率は86%であった（表-3）。

2) チュウゴクザサの栽培法の確立

①採取法

大きな葉を栽培するには、シマ状に刈り取りすることが有効であることがわかった。

②栽培方法

追肥を実施した区は、追肥なしの区に比べ、植栽法や基肥の違いに関係なく、平成20年度、新規に発生した本数が多かった。また、平均桿高も追肥を実施した区の方が高い傾向にあった(表-4)。

地下茎は、追肥を実施しない区の方が追肥を実施した区より広がる傾向みられた(写真-1)。

表-1 竹の伐採からパウダー化までのコスト試算

- 条件 ①自走式チップシュレッダを使用し、自走できる傾斜又は作業路がある
 ②パウダー化作業地から5km以内に竹林がある
 ③1時間あたり処理量が400kgある高性能な植織機を使用する
 (kgあたり円)

	伐採～ 玉切	林内 運搬	チップ 化	林外 搬出	パウダ ー化	累 計	
労務費	3.0	2.5	1.1	2.3	4.7	13.6	※伐採～玉切：作業員1名がチェーンソーを使用し、3時間で60本のモウソウチクを伐採し、玉切を行う作業 林内運搬：作業員1名が3時間で60本分のモウソウチク玉切材をチップシュレッダ近くまで運搬する作業
燃料費	0.9		0.4	0.3		1.6	チップ化：作業員2名が自走式チップシュレッダにモウソウチク玉切材を投入しチップ化する作業。年間 200t処理した場合の試算。排出ダクトから出てきたタケチップはそのまま軽トラックに積み 込まれる
電力費					0.6	0.6	
消耗部品費	0.1		0.9		3.2	4.2	林外搬出：作業員1名が60本分のモウソウチクチップを軽トラックで運搬する作業。運搬距離は5km以内
減価償却費			2.1		4.5	6.6	パウダー化：作業員2名がモウソウチクチップを植織機に投入しパウダー化する作業。年間200t処理した 場合の試算
累 計	4.0	2.5	4.5	2.6	13.0	26.6	

表-2 部位別竹パウダー飼料成分値

区分	水分	乾物	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	NFE	NDF	ADF
全体	42.5	57.5	2.0	0.9	57.9	37.7	87.6	65.8
枝葉	42.0	58.0	3.2	1.6	57.9	35.1	89.6	62.8
桿	49.3	50.7	1.2	0.7	63.5	32.5	92.1	71.8

(乾物中%)

表-3 竹パウダー菌床からのナメコ子実体発生

試験区	発生期間	採取日数	発生重量
竹100%	11/1～12/17	13回	957.3 g/床
竹50%+コナラ50%	11/1～12/17	8	1709.4
コナラ100%	11/1～12/17	9	1998.9

表-4 チュウゴクザサ発生本数・平均桿高

		区画1	区画2	区画3	区画4	区画5	区画6
		追肥なし	耕耘 追肥なし	耕耘+堆肥 追肥なし	追肥あり	耕耘 追肥あり	耕耘+堆肥 追肥あり
発生本数 (本)	平成19年度	57	53	50	67	59	38
	平成20年度	147	184	172	307	238	182
平均桿高 (cm)	平成19年度	18.6	13.5	13.5	17.9	17.1	23.7
	平成20年度	20.3	13.4	24.8	34.8	42.9	37.1

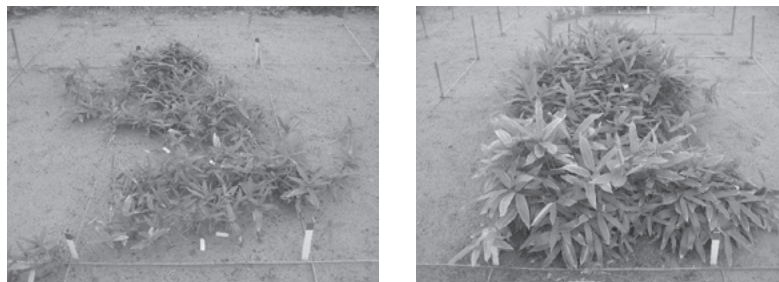


写真-1 チュウゴクザサ植栽区

(左：区画2の10月の状況 右：区画5の10月の状況)

研究課題名：低利用林産資源の有効利用技術の開発

1. 竹資源の有効利用技術の開発

2) 竹パウダーの経済性調査

①竹の伐採・玉切・運搬・チップ化の作業時間の調査（モウソウチク）

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：島田靖久

予算区分：県単

研究期間：平成18～20年度

1. 目的

竹パウダーの経済性を検討するため、モウソウチクにおける竹林の伐採から運搬、チップ化、パウダー化までそれぞれの工程にかかる人役、時間を調査する。

2. 方法

- 1) 調査場所：調査地1（島根県雲南市掛合町地内）※平成19年度調査
調査地2（ 〃 飯石郡飯南町下来島地内）※平成19年度調査
調査地3（ 〃 雲南市三刀屋町中野地内）
調査地4（ 〃 飯南町上来島地内）
調査地5（ 〃 邑智郡邑南町下口羽地内）
調査地6（ 〃 浜田市弥栄村大坪地内）※平成19年度調査

2) 調査場所の作業内容：

調査場所	作業種	処理方法
調査地1	択伐作業（タケノコ林整備のため本数率約80%の竹を伐採）	伐採された竹はチップ化し林内で処理する。（作業員は森林組合員） 竹桿の一部については3mに玉切し進入路上に積む。
調査地2	択伐作業（タケノコ林整備のため本数率約80%の竹を伐採）	伐採された竹はチップ化し林内で処理する。（作業員は森林組合員）
調査地3 調査地5	皆伐作業	竹を伐採しチップパシュレッダでチップ化し、フレコンバッグに詰めて搬出する。（作業員は竹林所有者）
調査地4	皆伐作業	竹を伐採し玉切した竹を軽トラックで搬出する。（作業員はセンター職員）
調査地6	皆伐作業	伐採された竹はチップ化し林内で処理する。（作業員は竹林所有者及びセンター職員）

3) 作業時間の調査内容：調査地におけるモウソウチク1本あたりの平均作業時間。

4) 作業時間の調査方法：作業状況をビデオ撮影して録画し、持ち帰って映像を分析する。

5) 調査日時：調査地1 平成19年11月15～26日

調査地2 平成20年2月14日、3月11日、4月2～3日

調査地3 平成19年11月1～15日

調査地4 平成20年8月11日、12月10～11日

調査地5 平成20年12月9日

調査地6 平成19年5月23～24日、6月6～7日

3. 結果の概要

1) 調査地1～6におけるモウソウチク1本あたりの平均作業時間は表1のとおりであった。伐採については、調査地2傾斜30°～の38秒と調査地1傾斜30°～の22秒、調査地5傾斜15～20°の22秒と比較すると調査地2では選木・移動・支障竹の処理により多くの時間を費やしていた。玉切については、玉切本数や竹の積み重なり状況によって変化した。運搬については、調査地4傾斜15～20°の143秒と調査地2傾斜15～20°の60秒と比較すると調査地4では選木・移動により多くの時間を費やしていた。チップ化については大きな差は見られなかった。

表1 モウソウチク1本あたりの平均作業時間

	調査地1			調査地2			調査地3			調査地4			調査地5			調査地6					
	10～15°			20～25°			30°～			0～5°			10～15°			15～20°			0～5°		
竹林の概況	雲南市掛合町竹林 66本 11.2cm・16.4m・28kg			飯南町下米島竹林 75本 9.9cm・14.7m・20kg			雲南市三刀屋町中野竹林 88本 9.7cm・15.8m・20kg			飯南町上米島竹林 約80本 約10cm・14.7m・21kg			色南町下口羽竹林 約80本 約10cm・21kg			浜田市弥栄村大坪竹林 128本 9.8cm・20kg					
1本あたり伐採時間	31秒	34秒	22秒	32秒	38秒		32秒	28秒						22秒			46秒	23秒			
作業員数	1名	1名	1名	1名	1名		1名	1名						1名			1名	1名			
使用機械	チェーンソー	チェーンソー	チェーンソー	チェーンソー	チェーンソー		チェーンソー	チェーンソー						チェーンソー			手ノコ	チェーンソー			
算出	本数密度73本/100㎡ 平均胸高直径9～10cm 13本の伐採時間の平均(伐倒補助作業を含む)	本数密度79本/100㎡ 平均胸高直径10～11cm 18本の伐採時間の平均(伐倒補助作業を含む)	本数密度75本/100㎡ 平均胸高直径10～11cm 14本の伐採時間の平均(伐倒補助作業を含む)	本数密度90本/100㎡ 平均胸高直径9～10cm 12本の伐採時間の平均(伐倒補助作業を含む)	本数密度90本/100㎡ 平均胸高直径9～10cm 20本の伐採時間の平均(伐倒補助作業を含む)		本数密度85本/100㎡ 平均胸高直径8～9cm 15本の伐採時間の平均(伐倒補助作業を含む)	本数密度92本/100㎡ 平均胸高直径10～11cm 20本の伐採時間の平均(伐倒補助作業を含む)						本数密度80本/100㎡ 平均胸高直径10～11cm 10本の伐採時間の平均(伐倒補助作業を含む)			本数密度107本/100㎡ 平均胸高直径7～8cm 10本の伐採時間の平均(伐倒補助作業を含む)	本数密度122本/100㎡ 平均胸高直径9～10cm 12本の伐採時間の平均(伐倒補助作業を含む)			
1本あたり玉切時間	83秒	28秒		32秒	13秒		66秒	44秒				96秒							49秒		
作業員数	1名	1名		1名	1名		1名	1名				1名							1名		
玉切材の平均発生本数	6.4本	3本		6本	4本		5本	5本				7本							5本		
算出	20回の玉切回数/平均×6回	20回の玉切回数/平均×2回		20回の玉切回数/平均×5回	20回の玉切回数/平均×3回		15回の玉切回数/平均×4回	20回の玉切回数/平均×4回				27回の玉切回数/平均×6回							20回の玉切回数/平均×4回		
1本あたり林内運搬時間		84秒	139秒	60秒	60秒		131秒	122秒	143秒	88秒	69秒	126秒	69秒	110秒							
作業員数		1名	2名	1名	2名		2名	1名	1名	1名	1名	1名	1名	1名	1名	1名	1名	1名			
運搬距離		5～6m	5～6m	5～6m	5～6m		5～6m	5～6m	5～6m	5～6m	5～6m	5～6m	5～6m	5～6m	5～6m	5～6m	5～6m	5～6m			
算出		進入路まで運搬する作業	進入路まで引上げ作業	チップ化作業地まで運搬する作業	チップ化作業地まで運搬する作業		チップ化作業地まで運搬する作業	進入路まで運搬する作業	進入路まで運搬する作業	チップ化作業地まで運搬する作業	斜面から竹を降ろす作業	チップ化作業地まで運搬する作業	チップ化作業地まで運搬する作業	チップ化作業地まで運搬する作業	チップ化作業地まで運搬する作業	チップ化作業地まで運搬する作業	チップ化作業地まで運搬する作業	チップ化作業地まで運搬する作業			
		25本の玉切材運搬時間の平均×7本	20本の玉切材運搬時間の平均×3本	20本の玉切材運搬時間の平均×6本	20本の玉切材運搬時間の平均×4本		21本の玉切材運搬時間の平均×5本	36本の玉切材運搬時間の平均×7本	45本の玉切材運搬時間の平均×4本	11本の玉切材運搬時間の平均×3本	8本の玉切材運搬時間の平均×3本	22本の玉切材運搬時間の平均×5本	33本の玉切材運搬時間の平均×5本	16本の玉切材運搬時間の平均×3本							
1本あたり林外搬出時間						227秒		180秒	104秒		285秒										
作業員数						2名		1名	2名		2名										
算出						ユニックにクレーンを使用してチップ入りフレコンバッグを積み込む作業 フレコンバッグ9個分の積み込み作業の平均(1個約300kg)		経トラック(積載重量350kg)に積み込む作業 44本の玉切材積み込み時間の平均×7本	81本の玉切材積み込み時間の平均×7本		ユニックにクレーンを使用してチップ入りフレコンバッグを積み込む作業 フレコンバッグ1個分(約300kg)の積み込み時間										
現地へのチップ搬入・搬出時間								304秒		528秒	373秒										
作業員数								2名		2名	2名										
算出								ユニックからクレーンを使用して降ろす時間		ユニックからクレーンを使用して降ろす時間	自走させトラックに積み込む時間										
1本あたりチップ化時間	107秒		110秒	96秒	89秒	94秒	94秒														
作業員数	2名		2名	2名	2名	2名	2名														
算出	142本の玉切材チップ化時間の平均×6.4本		91本の玉切材チップ化時間の平均×6本	273本の玉切材チップ化時間の平均×5本	100本の玉切材チップ化時間の平均×7本		50本の玉切材チップ化時間の平均×3本														

※連続作業でなかったため、合計時間は記載せず。

研究課題名：低利用林産資源の有効利用技術の開発

1. 竹資源の有効利用技術の開発

2) 竹パウダーの経済性調査

①竹の伐採・玉切・運搬・チップ化の作業時間の調査（ハチク）

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：島田靖久

予算区分：県単

研究期間：平成 18 ～ 20 年度

1. 目的

竹パウダーの経済性を検討するため、ハチクにおける竹林の伐採から運搬、チップ化、パウダー化までそれぞれの工程にかかる人役、時間を調査する。

2. 方法

1) 調査場所：島根県大田市大森町

2) 調査場所の作業内容：択伐作業（天狗巣病防除のため本数率約 90%のハチクを伐採）。

伐採された斜面上の竹は平坦地に降ろされ、チップシュレッダによりチップ化し平坦地に敷きならす。（作業員はボランティア、大田市職員及び大国竹取物語作業員）

3) 作業時間の調査内容：調査地におけるハチク 1 本あたりの平均作業時間。

4) 作業時間の調査方法：作業状況をビデオ撮影して録画し、持ち帰って映像を分析する。

5) 調査日時：平成 20 年 9 月 15～18 日

3. 結果の概要

1) 調査地におけるハチク 1 本あたりの平均作業時間は表 1 のとおりであった。

伐採については、刈払い機の場合は傾斜による差は見られなかった。

チップ化については、投入した玉切材の平均長による差は見られなかった。

表1 ハチク1本あたりの平均作業時間

大田市大森町竹林											
竹林の現況		約200本 5.9cm(残存ハチクの平均)・約11.0m・約6kg									
100㎡あたり平均本数											
平均胸高直径・樹高・重量											
傾斜		0~5°	5~10°	10~15°	20~25°						
1本あたり伐採時間		10秒	10秒	10秒	10秒	13秒					
作業員数		1名	1名	1名	1名	2名					
使用機械		刈払い機	刈払い機	刈払い機	刈払い機	チェーンソー					
算出		本数密度 200本/ 100㎡ 平均胸高 直径5cm 以下 60本の伐採時間の平均(伐倒補助作業を含む)	本数密度 200本/ 100㎡ 平均胸高 直径5cm 以下 40本の伐採時間の平均(伐倒補助作業を含む)	本数密度 200本/ 100㎡ 平均胸高 直径5~6cm 36本の伐採時間の平均(伐倒補助作業を含む)	本数密度 200本/ 100㎡ 平均胸高 直径5~6cm 64本の伐採時間の平均(伐倒せずに立てかける作業を含む)						
1本あたり玉切時間					14秒						
作業員数					1名						
玉切材の平均発生本数					3本						
算出					22回の玉切回数 の平均×2回						
1本あたり林内運搬時間		61秒	86秒	41秒	30秒	62秒	52秒	52秒	23秒	36秒	17秒
作業員数		1名	1名	3名	1名	2名	3名	4名	1名	2名	1名
運搬距離		5~6m	8~10m	6~8m	4~5m	8~10m	10~12m	12~15m	5~6m	8~10m	5~6m
算出		斜面に立てかけた竹をチップ化作業地まで運搬する作業			斜面から竹を降ろす作業				斜面から竹を降ろす作業		斜面から竹を降ろす作業
算出		52本の玉切材運搬時間の平均×3本	38本の玉切材運搬時間の平均×3本	80本の玉切材運搬時間の平均×3本	56本の玉切材運搬時間の平均×3本	57本の玉切材運搬時間の平均×3本	27本の玉切材運搬時間の平均×3本	12本の玉切材運搬時間の平均×3本	25本の玉切材運搬時間の平均×2本	79本の玉切材運搬時間の平均×2本	27本の竹運搬時間の平均
現地へのチップ搬入・搬出時間		632秒									
作業員数		2名									
算出		自走させてトラックに積み込む時間									
1本あたりチップ化時間		25秒	25秒								
作業員数		2名~	2名~								
算出		620本の玉切材チップ化時間の平均×2本	772本の玉切材チップ化時間の平均×3本								

※連続作業でなかったため、合計時間は記載せず。

研究課題名：低利用林産資源の有効利用技術の開発

1. 竹資源の有効利用技術の開発

2) 竹パウダーの経済性調査

②竹の伐採からパウダー化までの生産コスト積算

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：島田靖久

予算区分：県単

研究期間：平成18～20年度

1. 目的

竹資源の利用促進を図るため、竹林の伐採から運搬、チップ化、パウダー化までのそれぞれの工程にかかる人役、時間、経費を調査して生産コストを積算し、利用形態別の経済性を検討する。

2. 方法

- 1) 平均作業時間調査場所：調査地1（島根県雲南市掛合町地内竹林）※平成19年度調査
調査地2（飯石郡飯南町下島地内竹林）※平成19年度調査
調査地3（雲南市三刀屋町中野竹林）
調査地4（飯南町上島竹林）
調査地5（邑南町下口羽竹林）
調査地6（浜田市弥栄村大坪竹林）※平成19年度調査

2) 調査内容：モウソウチク1本あたりの平均作業時間の調査結果等から伐採、玉切、運搬、チップ化・林外搬出、パウダー化までの作業員数、労務費、燃料費、消耗部品費等に分けて、1kgあたりの生産コストを積算する。

3. 結果の概要

1) 平成19年度・平成20年度に6ヶ所で調査した結果を基に竹の伐採から竹パウダー製造までの各工程の生産コストを試算するとパウダー化に要する経費は26円/kgであった。

2) 竹パウダーを畜産・農業の分野で利用した場合のコストについて表2にまとめた。各々の分野で従来使用される既存資料とのコストを比較すると、有機物マルチとして利用した場合は、竹パウダーの方がかなり高くなった。

一方、敷料として利用した場合は、オガクズの価格と同程度で利用普及の可能性が最も高いと考えられる。

表1 竹の伐採からパウダー化までのコストの試算（kgあたり円）

	伐採～ 玉切	林内 運搬	チップ 化	林外 搬出	パウダ ー化	累計
労務費	3.0	2.5	1.1	2.3	4.7	13.6
燃料費	0.9		0.4	0.3		1.6
電力費					0.6	0.6
消耗部品費	0.1		0.9		3.2	4.2
減価償却費			2.1		4.5	6.6
累計	4.0	2.5	4.5	2.6	13.0	26.6

積算条件：以下のとおりとする。

<竹>

- ・1本あたりの胸高直径は10cmとし、生重量はモウソウチクの生重量曲線から求め20kgとする（調査地1・2の調査結果の平均値）。

<伐採・玉切・林内運搬・チップ化>

竹林での作業工程は、伐採・玉切して竹材集積地まで林内運搬し、それをチップ化する。林内の運搬距離は6m（調査地1・2の観測結果）とする。

1本あたりの伐採・玉切時間は、伐採は30秒（調査地全体の平均）、玉切は90秒（6回の玉切を実施した調査地1・調査地4の平均値）とする。

林内運搬時間は120秒（6回の玉切を実施した調査地1・調査地4の平均値）とする。

チップ化の工程は、自走式のチップシュレッダを竹材集積地へ移動させ、人力により竹材を投入し、チップ化する作業とする。竹の伐採からチップ化までの1時間あたりの処理本数は33本～40本、1本あたりの処理時間は約100秒（調査地1～6の平均値）とした。1日の伐採本数を120本とすると4時間以内にチップ化が完了することとなるため、林内運搬との並行作業を想定する。

チップ化の生産コストは、対象機械は自走式のチップシュレッダ（SR-3000型コマツゼノア製1時間あたり処理能力1.5～5m³）として積算する。

<林外搬出>

竹チップの林外搬出は、軽トラックを使用してパウダー生産地まで運搬する作業とする。積載量は350kg、運搬距離は町内で比較的短距離を想定して5kmとする。

<パウダー化>

パウダー化の工程は、竹チップを人力により植繊機へ投入して竹パウダーを生産する作業とする。パウダー化の使用機械は植繊機（SM-18-30型神鋼造機株式会社製1時間あたり処理能力400kg）とする。年間処理量は、1ヶ月の平均作業日数14日（休日・作業休止日含む）とし、うち7日を植繊機稼働日数として7×12ヶ月×（120本×20kg）÷202から、200tとする。

<各工程の作業員数と労務単価>

伐採・玉切は1名、林内運搬は1名、チップ化は2名、林外搬出は1名、パウダー化は2名とする。伐採労務単価は1,200円/時間、林内・外運搬とチップ化の労務単価は1,000円/時間、パウダー化の労務単価は1,055円/時間とする。

表2 竹パウダーの活用法と生産コスト比較

区分	利用用途	対象作物	利用条件	既存資材とのコスト比較
畜産利用	飼料利用	肥育牛	竹パウダー、市販配合飼料、豆腐粕、糖蜜、水を混合し発酵TMR飼料化（TND44.1%、CP5.6%）	竹入発酵TMR飼料：約63円/kg TDN1kg当たり換算価格：143円 市販流通飼料：60円/kg TDN1kg当たり換算価格：86円
	敷料	繁殖牛 肥育牛 その他家畜		竹パウダー：約26円/kg オガクズ：約25円/kg
農業利用	育苗培土	水稻(有機栽培)	育苗床土の代替資材として、育苗箱1個あたり竹パウダー600gと発酵鶏糞60gを使用	竹パウダー+発酵鶏糞：約20円/1箱 市販育苗土：約110円/1箱
	マルチング資材	水稻(有機栽培)	雑草防除効果を有機物マルチとして、苗を移植後、10aあたり竹パウダー1tを散布	竹パウダー：約26,000円/10a 米ぬか：約1,000円/10a
		大豆(有機栽培)	雑草防除効果を目的として、マルチング資材を中耕培土後、10aあたり竹パウダー1tを散布	竹パウダー：約26,000円/10a 黒マルチ：約10,000円/10a

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

竹パウダーの使用を広く普及するためには、竹林拡大対策、畜産経営の安定及び地球温暖化対策などに資することを目的とした竹林改善事業への助成制度などを整備してコスト吸収の振興施策を実施する必要がある。

研究課題名：低利用林産資源の有効利用技術の開発

1. 竹資源の有効利用技術の開発

2) 竹パウダーの経済性調査

③竹パウダーを使用した発酵 TMR 飼料の平均作製時間と生産コスト試算

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：島田靖久

予算区分：県単

研究期間：平成 18 ～ 20 年度

1. 目的

竹資源の畜産における利用促進を図るため、竹パウダーを使用した発酵 TMR を作製し、それぞれの工程にかかる人役、時間、経費を調査して生産コストを積算し、効率的な発酵 TMR 生産方法を検討する。

2. 方法

- 1) 試験場所：島根県飯石郡赤来町大字上来島 島根県中山間地域研究センター
- 2) 発酵 TMR の作成：竹パウダー 3.98 kg、濃厚飼料 13.94 kg、豆腐カス 1.99 kg を混合機 (S-700 型・笹川農機株式会社製造) で混合し、糖蜜 0.4kg を溶かした水 7.18 ㍓を加えてさらに混合し、籾殻袋に入れて掃除機で空気を抜き取り、空気が入らないようきつく縛って保存する。
1 袋あたりの合計重量は 27.5 kg とする。
- 3) 作業時間の調査方法：作業状況をビデオ撮影して録画し、持ち帰って映像を分析する。
- 4) 生産コストの算出：発酵 TMR 1 袋 (27.5 kg) あたりの平均作業時間の調査結果等から材料運搬、材料混合・調整までの労務費、材料費、消耗部品費等に分けて、1 kg あたりの生産コストを試算する。
- 5) 調査日時：平成 20 年 9 月～12 月

3. 結果の概要

- 1) 竹パウダーを使用した発酵 TMR 飼料の 1 袋あたりの平均作業時間は、表 1 のとおり平均作業時間は 231 秒であった。
- 2) 作業時間と積算条件に基づいて試算した結果、表 2 のとおり発酵 TMR の生産コストは kg 当たり 63 円であった。

表 1 竹パウダーを使用した発酵 TMR 飼料の 1 袋あたりの平均作業時間

調査年月日	平成 20 年 9 月 26 日	平成 20 年 12 月 5 日	平成 20 年 12 月 12 日
総作製個数 (袋)	32 袋	36 袋	70 袋
1 袋あたり作製時間	240 秒	222 秒	230 秒
作業員数	5 名	5 名	5 名
算出	12 個の混合・調製時間の平均	15 個の混合・調製時間の平均	29 個の混合・調製時間の平均

表2 竹パウダーを使用した発酵 TMR 飼料の生産コスト試算 (kgあたり円)

	材料 運搬	材料 混合・調製	累計
材料費		48.6	48.6
労務費	2.3	11.7	14.0
燃料費	0.3		0.3
電力費		0.1	0.1
消耗部品費		0.1	0.1
累計	2.6	60.5	63.1

積算条件)

発酵 TMR の作成材料と単価：竹パウダー (約 26 円/kg) , 濃厚飼料 (約 63 円/kg)
 糖蜜 (675 円/kg) , 豆腐カス (約 9 円/kg)
 籾殻袋 (約 67 円/枚とする)

竹パウダーの作成方法：チップシュレッダ (SR3000 型・コマツゼノア製) で竹材 (モウソウチク) を一次破碎し, その後植織機 (SM-18-30 型・神鋼造機株式会社製) でパウダー化

材料運搬：作業員 1 名が竹パウダーと豆腐カスを軽トラックで運搬する作業

材料混合・調整作業：作業員 5 名が発酵 TMR 飼料を作製する作業

1 袋あたりの平均作業時間：231 秒

1 日あたりの処理量：62 袋 (1705 kg)

材料調達条件：材料混合・調整地から 5 km 以内に竹パウダー及び豆腐カスの生産地が存在

混合・調整：電動の混合機と掃除機を使用

研究課題名：低利用林産資源の有効活用技術の開発

1. 竹資源の有効活用技術の開発

3) 竹パウダーの畜産利用

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

予算区分：県単

研究機関：平成18～20年度

1. 目的

竹の伐採を促進し、竹林の拡大防止を図るためには、切った竹を有効活用する新たな用途の開発が必要である。そこで、畜産分野での利用可能性について検証するため、竹をパウダー状に粉砕したもの（以下竹パウダー）の、牛の飼料としての利用可能性について検討した。

本年度は、竹パウダーを発酵TMR飼料に混合調製し、F1肥育牛への給与試験を実施し、発酵品質、飼料成分、増体重、枝肉成績について調査を行った。

2. 方法

1) 竹パウダー入り発酵TMR飼料成分及び発酵品質調査

ア. 混合割合（原物%）：市販肥育用配合飼料(CP10%・TDN75%)50.7、生豆腐粕 7.2、竹パウダー 14.5、糖蜜 1.4、水 26.1

イ. 調査項目：飼料成分（一般成分、NDF、ADF）、揮発性脂肪酸組成、揮発性塩基態窒素含量（フリーク法及びVスコア法による評価）

2) 竹パウダー入り発酵TMR飼料給与試験

ア. 供試牛：19ヶ月齢F1未経産雌肥育牛（試験区、対照区各3頭）

イ. 試験期間：平成20年8月25日～平成21年3月12日（19日）までの7ヶ月間

ウ. 試験区

エ.

表1 試験区の設定

	飼料名	給与量(原物kg)		
		8/25～9/29	9/30～11/5	11/6～3/12(19)
試験区	前記発酵TMR飼料	15.8	17.4	19.0
対照区	市販配合飼料	8.0	9.0	10.0
	バミューグラスストロー乾草	2.0	2.0	2.0

オ. 給与水準（試験区、対照区の給与乾物量を同一とした。）：1日1頭当たり乾物給与量①8.7kg（8/25～9/29）②9.6kg（9/30～11/5）③10.4kg（11/6～3/12または19）

カ. 調査項目：増体重（体重、1日当たり増体量）、血液性状（GPT、GGT、GOT、BUN、TP、ALB、GLU、TCHO、ビタミンA）、枝肉成績（枝肉重量、推定部分肉歩留、肉質）

3. 結果の概要

1) 竹パウダー入り発酵TMR飼料成分分析値及び発酵品質調査

飼料成分については、表2のとおり、水分含量47.3%、粗蛋白質6.4%、粗繊維6.7%、NDF16.1%であった。

発酵品質については、表3のとおり、Vスコア96.4、フリーク評点87.7であり、両指標とも点数が高く、良好な発酵品質であった。

2) 竹パウダー入り発酵TMR飼料給与試験

期間中1日当たり増体量は、試験開始後1か月間は発酵TMR飼料の食い込みが悪く、対照区の0.73 kgに対して試験区が0.39 kgと劣っていたが、2ヶ月目以降は全期間を通じて試験区の方が上回っていた。最終的に対照区の0.98 kgに対して試験区が1.02 kgとなり、試験区がやや増体が良かった(図1)。

血液性状については、表4のとおり、一時的に正常範囲を逸脱する数値を示すことがあったが、両区ともおおむね正常の範囲内であった。

枝肉成績については、表5のとおり、試験区が枝肉重量444.8 kg、ロース芯面積48 cm²とやや優れていたが、両区に大きな差は認められなかった。

これらのことから、竹パウダーを混合した発酵TMR飼料は、肥育後期に利用が可能であることが示唆された。

表2 竹パウダー入り発酵TMR飼料成分分析値 (原物%)

	n	水分	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	粗灰分	NFE	NDF	ADF
平均	11	47.3	6.4	2.0	6.7	1.6	35.6	16.1	9.3
標準偏差		1.19	0.21	0.12	0.87	0.10	1.94	1.31	0.96

表3 竹パウダー入り発酵TMR飼料有機酸含量及び発酵品質評価

	n	水分含量 (%)	有機酸組成 原物中 (%)					VBN/ TN (%)	Vスコア	フリーク 評点
			乳酸	酢酸	酪酸	プロピオン酸	総酸			
平均	11	47.7	1.16	0.29	0.03	nd	1.48	1.54	96.4	87.7
標準偏差		1.12	0.55	0.09	0.08	0.00	0.60	0.61	7.16	17.73

※水分、Vスコアはn=7
nd検出下限値未満

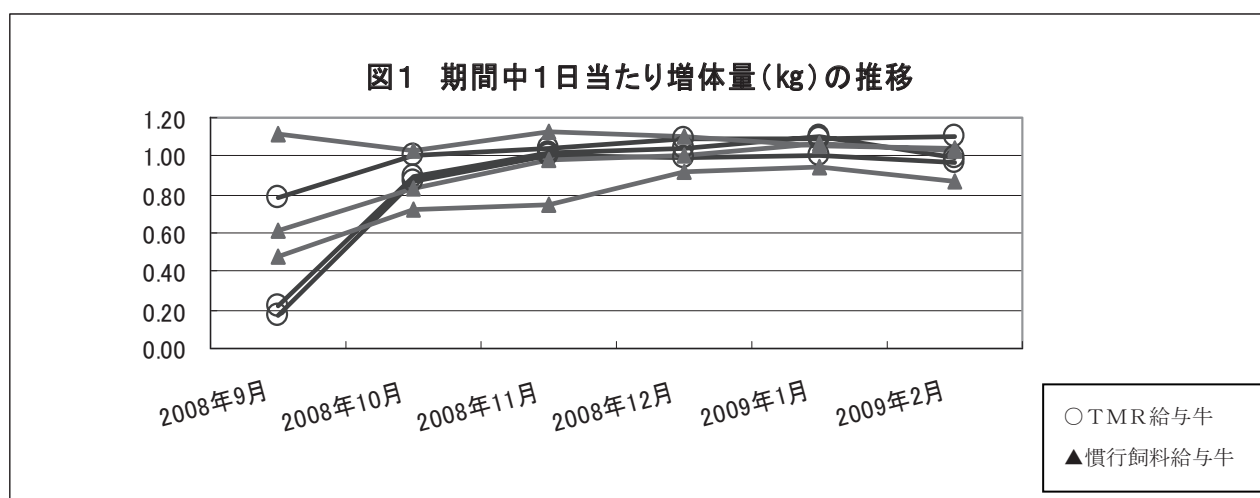


表4 血液性状の推移(平均)

採血年月日	試験区										対照区								
	GPT	GGT	BUN	TP	ALB	GLU	GOT	TCHO	ViA		GPT	GGT	BUN	TP	ALB	GLU	GOT	TCHO	ViA
H20.8.25	30.3	27.3	9.7	7.7	3.7	58.3	66.7	109.3	51.5		27.3	29.0	9.7	7.4	3.7	58.7	64.0	93.3	40.3
H20.10.29	40.7	36.7	12.2	7.7	4.0	62.3	75.7	134.3	107.8		29.3	35.3	7.9	7.3	3.6	71.0	62.7	92.0	65.1
H20.12.26	39.0	58.0	11.6	7.2	3.9	79.7	69.3	177.3	84.7		31.0	42.7	8.7	7.3	3.7	73.7	62.7	141.7	42.4
H21.2.26	34.7	52.3	11.9	7.5	3.8	74.3	68.3	146.7	55.3		38.3	45.3	7.9	7.5	3.6	72.3	74.3	128.7	31.9

※採血直前ビタミン剤25万U投与、但し、10.29は投与5日後に採血

表5 枝肉成績(平均)

	枝肉重量	枝肉単価	ロース 面積	パラ厚	皮下 脂肪厚	歩留 基準値	BMS	BCS	光沢	締まり	きめ	BFS	光沢 ・質
対照区	425.9	906.7	40.7	6.5	2.8	69.2	2.0	4.7	2.7	2.0	3.0	3.0	4.0
試験区	444.8	866.7	48.0	6.7	2.7	70.2	2.0	5.0	2.3	2.0	3.0	3.0	4.0

研究課題名：低利用林産資源の有効利用技術の開発

2. チュウゴクザサの採取及び再生方法の確立

1) 試験区の隔月の資源量の変化

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：島田靖久

予算区分：県単

研究期間：平成 18～20 年度

1. 目的

伐採されたササの再生状況を調査し、収穫時期と再生量の関係について検討する。

2. 方法

1) 試験場所：島根県飯石郡飯南町上赤名

2) 調査対象：チュウゴクザサ *Sasa veitchii* var. *hirsuta*

3) 調査方法及び調査項目：平成 18 年度に植栽し、平成 18 年度、平成 19 年度に刈り取りした後、再生したササの生産量を調査した。

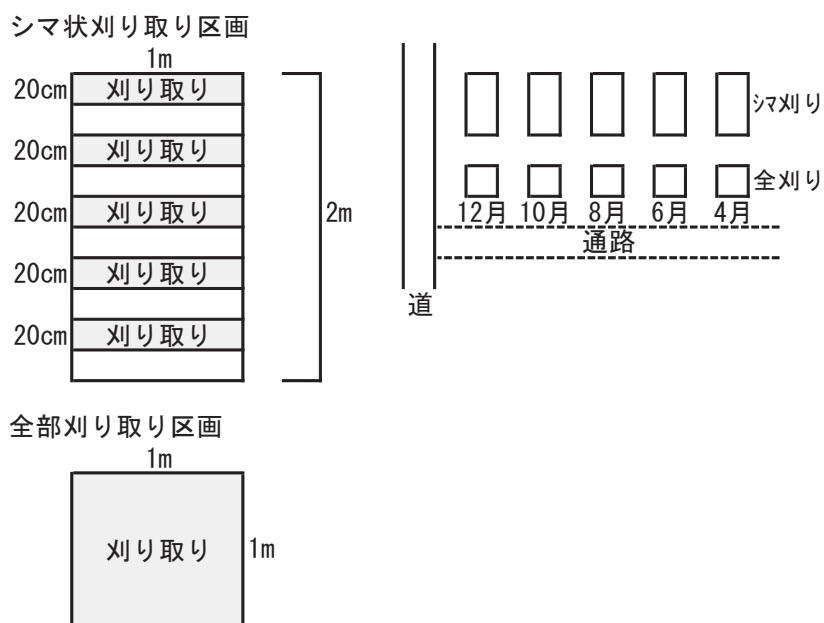
①ササの桿の本数、平均直径（地上 3～4 節の中央位置を測定）、分岐した枝の数、芽（葉の展開していないもの）の数

②葉の枚数、平均長、平均最大幅

③生重量

4) 調査時期：平成 20 年 4 月 21 日、6 月 24 日、8 月 21 日、10 月 21 日、12 月 16 日の隔月

5) 調査区：全量刈り取り区画と、シマ状刈り取り区（図 1）。



※区画はロープ又はアゼナミで囲む

図 1 調査区の配置

6) 試験期間：平成 18 年 4 月～平成 20 年 12 月

3. 結果の概要

平成18年度は、生重量は全刈りがシマ刈りより大きいですが、平成19年度以降同様の値で推移していた（図-4）。

葉幅と葉長の大きさは、いずれの時期もシマ刈りが全刈りより大きくなる傾向（図-2, 3）にあったが、葉の枚数は、各年度で全刈りが多く、シマ刈りが少ない傾向にあった（図-1）。

以上の結果より、シマ刈りは、全刈りより葉の再生枚数は少ないが、大きなササの葉を栽培するには有効であると考えられる。

また、いずれの調査区でも6月から8月が、葉が大きく成長し、枚数も多くなる傾向が見られた。

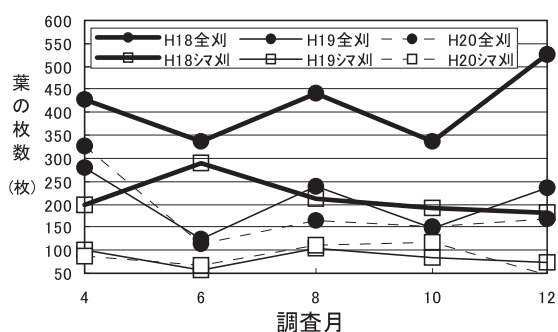


図-1 刈り取り種別による葉の枚数の経年変化

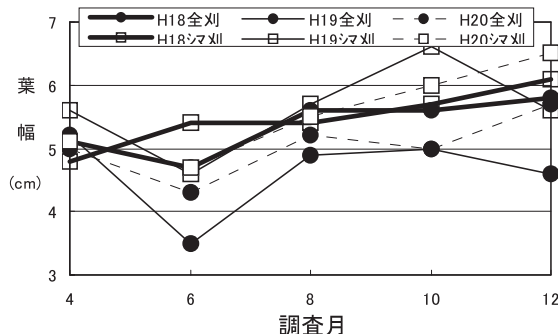


図-3 刈り取り種別による葉幅の経年変化

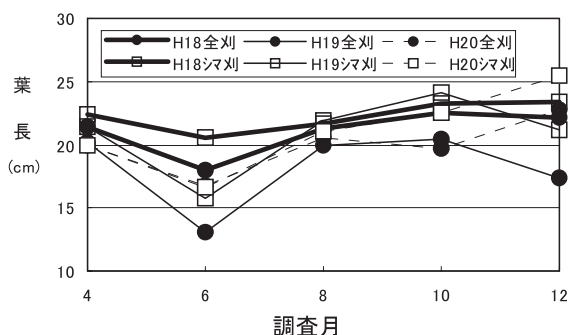


図-2 刈り取り種別による葉長の経年変化

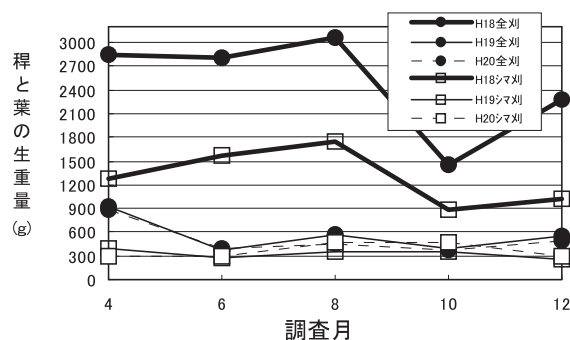


図-4 刈り取り種別による稈と葉の生重量の経年変化

研究課題名：低利用林産資源の有効利用技術の開発

2. チュウゴクザサの採取及び再生方法の確立

2) 植栽区における栽培方法の検討①

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：島田靖久

予算区分：県単

研究期間：平成 18 ～ 20 年度

1. 目的

山取りしたササ類（チュウゴクザサ）の栽培方法を確立するため、植え付け方法、施肥方法について検討する。本年度は平成 19 年度に植栽したササについて発生本数と桿高について調査した。

2. 方法

1) 試験場所：島根県出雲市西神西町

2) 栽培対象：チュウゴクザサ *Sasa veitchii* var. *hirsuta*

3) チュウゴクザサ採取対象：チュウゴクザサ群落の先端部付近の地面を掘り、3月初～中旬頃の筍を数個付けた地下茎を 60cm 程度切り取る。

4) チュウゴクザサ採取地域：島根県飯石郡飯南町上来島 中山間地域研究センター敷地内

5) チュウゴクザサ採取日：平成 19 年 3 月 5 ～ 9 日

6) チュウゴクザサ採取地下茎の保存：60cm の地下茎が入るトレイにまさ土：バーク堆肥：鹿沼土 = 2 : 1 : 1（体積比）の割合で混ぜた土を入れ、その中に地下茎を埋める。乾燥しないように時々水をかけておく。

7) 試験区：2m×1m の区画を 6 つ設定する。各区画は地下茎の広がり調査するため 1 m 幅の余分を取る（図 1）。

区画 1 不耕起、基肥（表面散布）＜油かす＞、追肥なし

区画 2 耕起、基肥（すきこみ）＜油かす＞、追肥なし

区画 3 耕起、基肥（すきこみ）＜堆肥＋油かす＞、追肥なし

区画 4 不耕起、基肥（表面散布）＜油かす＞、追肥あり

区画 5 耕起、基肥（すきこみ）＜油かす＞、追肥あり

区画 6 耕起、基肥（すきこみ）＜堆肥＋油かす＞、追肥あり

※参考 耕起；深さ 20cm 程度耕転

（表面散布）油かす；発酵油かす 40g/m²

（すきこみ）油かす；発酵油かす 400g/m²

堆肥；バーク堆肥 20kg/m²

追肥；油かす玉肥 800g/区画

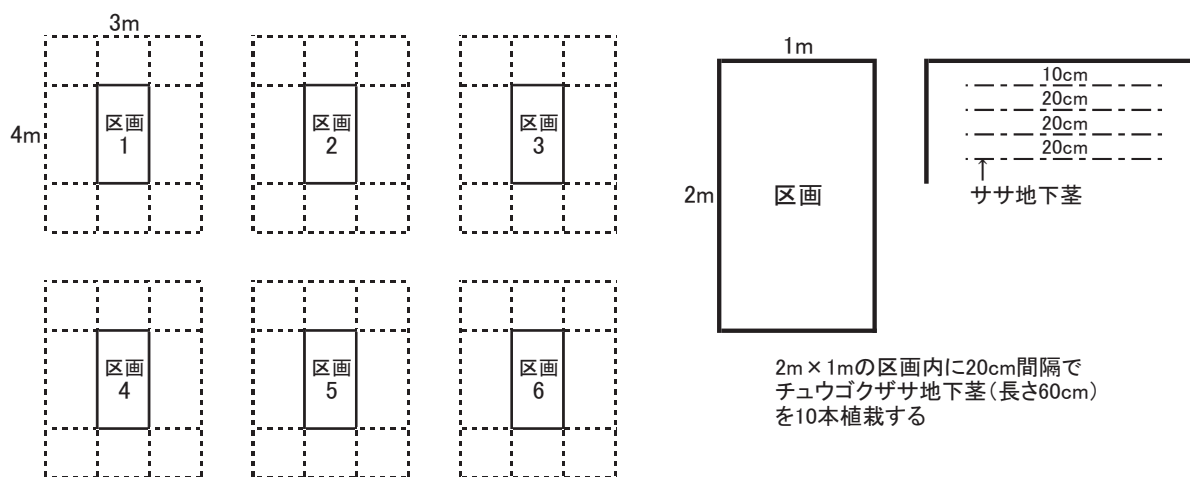


図1 植栽区

8) 調査内容：栽培区ごとの発生本数と成長状態（桿高）や地下茎の広がりを調査する。

9) 試験期間：栽培区設定日：平成 19 年 3 月 15 日

チュウゴクザサ植え付け日：平成 19 年 3 月 20 日、22 日

追肥時期：平成 19 年 4 月 24 日、6 月 28 日、8 月 17 日、平成 20 年 2 月 27 日

かん水：夏に降雨量が少ない時はかん水する。

雑草有：雑草は取り除く。

調査日：平成 19 年 12 月、平成 20 年 12 月

3. 結果の概要

チュウゴクザサの発生本数、平均桿高の調査結果は表 1 のとおりであった。

平成 20 年度における発生本数は、不耕起で植栽し、追肥を実施した区画 4 が最も多かった。平均桿高については耕起で植栽し、追肥を実施した区画 5 が最も高かった。

追肥を実施した区は、追肥未実施区に比べ植栽法や基肥の違いに関係なく、今年度新規に発生した本数が多かった。

また、平均桿高も追肥を実施した区の方が高い傾向にあった。

表-1 チュウゴクザサの発生本数・平均桿高

		区画 1	区画 2	区画 3	区画 4	区画 5	区画 6
		追肥なし	耕耘 追肥なし	耕耘+堆肥 追肥なし	追肥あり	耕耘 追肥あり	耕耘+堆肥 追肥あり
発生本数 (本)	平成19年度	57	53	50	67	59	38
	平成20年度	147	184	172	307	238	182
平均桿高 (cm)	平成19年度	18.6	13.5	13.5	17.9	17.1	23.7
	平成20年度	20.3	13.4	24.8	34.8	42.9	37.1

研究課題名：低利用林産資源の有効利用技術の開発

2. チュウゴクザサの採取及び再生方法の確立

2) 植栽区における栽培方法の検討②

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：島田靖久

予算区分：県単

研究期間：平成18～20年度

1. 目的

山取りしたササ類（チュウゴクザサ）の栽培法を確立するため、植付方法、施肥方法について検討する。本年度は平成19年度に植栽したササについて、地下茎の広がり进行调查した。

2. 方法

1)～9)：「植栽区における栽培方法の検討①」に同じ

3. 結果の概要

チュウゴクザサの地下茎の広がりを調査するため、平成19～20年のササの発生位置の分布図を作成した（図1～6）。

チュウゴクザサ地下茎の活着状況をみてみると耕起して、基肥と追肥を施用した5区と6区について30%程度の枯死がみられた。その他の区は、ほぼ活着した（写真1）。

2m×1mの区域外への発生本数は区画3が最も多く、区画5が最も少なかった。

発生位置から推定すると地下茎は、追肥を実施しない区の方が追肥を実施した区より広がる傾向がみられた（写真2）。

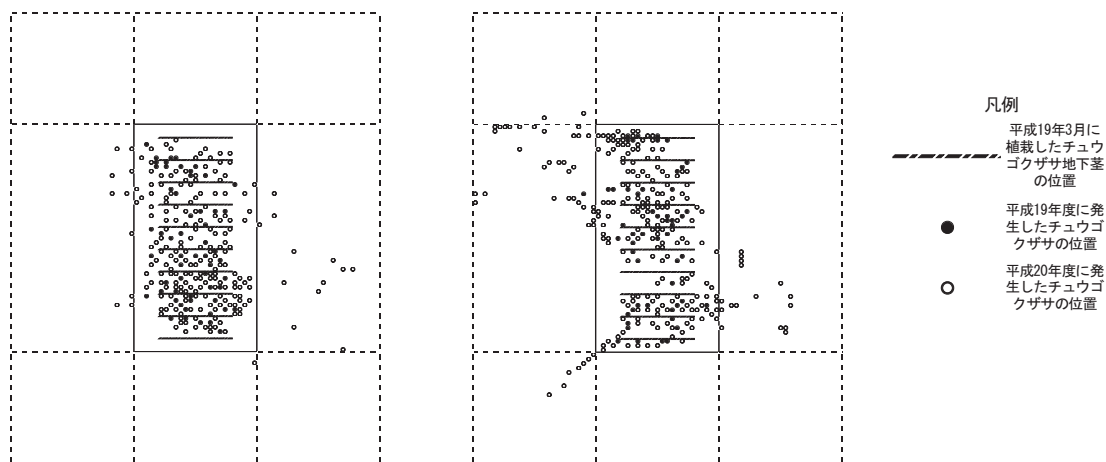


図1 区画1のササ発生位置

図2 区画2のササ発生位置

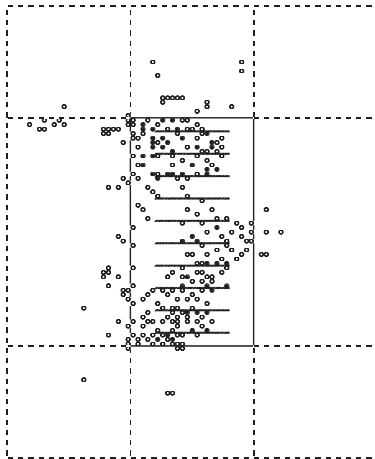


図3 区画3のササ発生位置

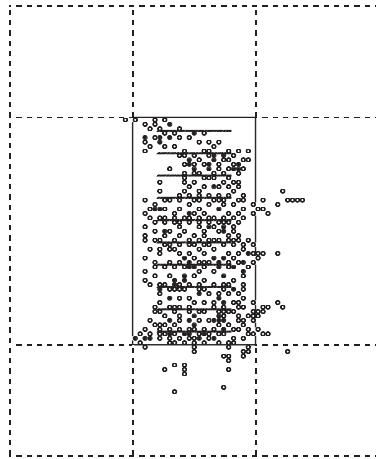


図4 区画4のササ発生位置

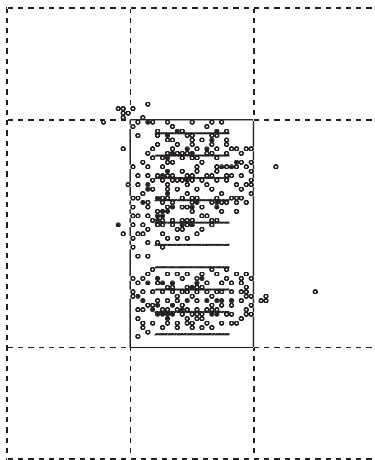


図5 区画5のササ発生位置

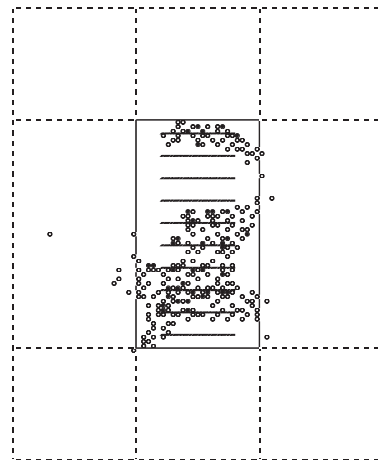


図6 区画6のササ発生位置

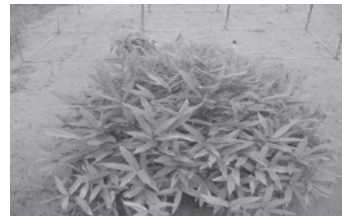


写真1 チュウゴクザサ生育状況（平成20年10月撮影）
（左：区画1、右：区画4）



写真2 チュウゴクザサ地下茎の広がり（平成20年10月撮影）
（左：区画2、右：区画5）

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

地域ごとに、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た特産品製造が計画されている。本試験ではこれら植物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。本年度は、山野草茶原料として期待されるクロモジ苗の生長量と、産業技術センター（機能性食品食品産業化PJ）によって抗酸化性が確認されたアカメガシワについて苗木でしばしば観察される幹折れ被害実態を調査した。

2. 方 法

1) クロモジの林地植栽試験

平成 18 年、挿し木苗 40 本を作製して 11 月にスギ林地へ植栽した。19 年 11 月、20 年 11 月に苗高を調査した。また、15 年 11 月に自生クロモジの山採り苗 192 本をスギ林地へ植栽し、これまでの苗高の推移をまとめた。

2) アカメガシワの幹折れ被害実態調査

平成 17～19 年の各 4 月、いずれも前年作製の挿し木苗を遊休農地へ植栽した。幹折れ被害は冬季の積雪によって地表から高さ約 30 cm で生じており、この部位の材質劣化の原因を調査した。

3. 結果と考察

1) クロモジの林地植栽試験

挿し木苗（植栽時の苗高平均 47 cm）は 100% 活着した。植栽年の苗高生長量は約 35 cm、翌年は約 20 cm で、挿し付け年を含めた 3 年間で苗高約 1m となった（図 1）。地際幹径は植栽時の 5.0 mm から 2 年間で約 2 倍の 10.3 mm となった。

山採り苗（植栽時の苗高平均 52 cm）は 100% 活着した。植栽年と翌年の苗高生長量は 10 cm 以下であったが、3 年目は 12 cm、4 年目と 5 年目は約 20 cm と、生長量はしだいに大きくなる傾向にあった（図 2）。地際幹径は植栽時の 4.0 mm から 5 年間で約 3 倍の 11.6 mm となった。また、植栽 3 年目には苗高 1m 以上の苗では開花し、4 年目以降には結実する苗を認めた（写真 1, 2）。

2) アカメガシワの幹折れ被害実態調査

17 年植栽苗 30 本、18 年植栽苗 140 本の一部で、積雪による幹折れ被害が生じた。18 年植栽苗のうち、19 年 9 月に 10%、20 年 9 月に 12% の苗で幹および枝に昆虫の穿入孔を認めた（写真 3）。穿入孔は苗当たり 1～2 箇所、地表からの高さ 5～150 cm にあり、特に地表から 30 cm の部位に認める場合が多かった。材内にはコウモリガの幼虫が生息し、繊維方向に孔道が形成されていた（写真 4）。積雪時にこの部位で折れが生じたと考えられ、被害回避法を検討する必要がある。

なお、19 年冬季の幹折れ被害は 15 本、20 年には認めなかった（若干の枝折れあり）。また、幹折れ部位あるいは地際からは新枝が再生・伸長し、昆虫による摂食および雪害によって枯死に到る苗は認めなかった。

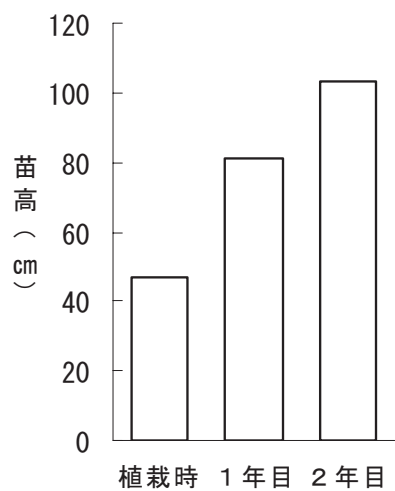


図1 挿し木苗の生長

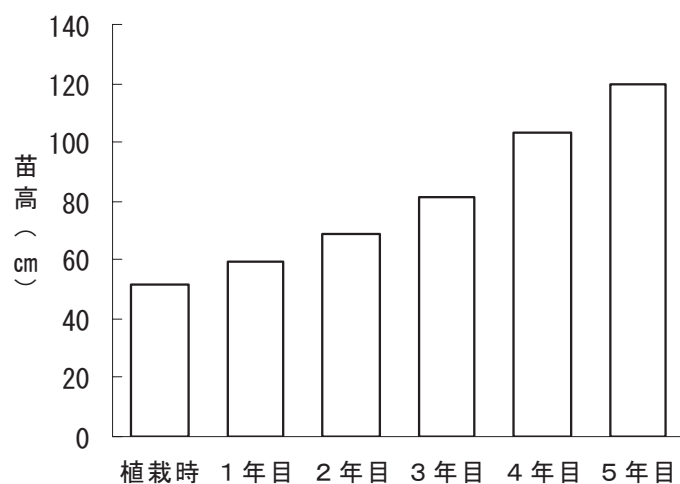


図2 クロモジ山採り苗の生長



写真1 クロモジの開花



写真2 クロモジの結実



写真3 アカメガシワ樹皮に認めた穿入孔



写真4 アカメガシワ材内のコウモリガ

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

農林作物被害の一層の軽減と資源としても重要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を実施するとともに、個体数管理、被害防除対策の手法を検討・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20年5月1日～10月31日と平成21年3月1日～3月31日に飯南町で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、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、島根県内においてこれまでに水田などを防護柵で大規模に囲った集落等（163箇所）に防護柵の効果、維持管理の方法、経費負担等についてアンケート調査を実施した。

2) 飼育イノシシによる防護柵の開発と実証試験

餌箱の前方に既存の防護柵の資材を組み合わせた各種の防護柵を設置した後、イノシシ（成獣オス2頭、成獣メス1頭）3頭が試験コースに進入してから各組み合わせ防護柵を突破するまでの時間を計測した。

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93頭（オス41頭、メス52頭）で、平均年齢は1.66才（オス1.73才、メス1.61才）であった。捕獲方法はくくりわな44頭（オス20頭、メス24頭）、箱わな41頭（オス17頭、メス24頭）、銃猟8頭（オス4頭、メス4頭）であった。くくりわなでは体重の重い2才以上が73%（32頭/44頭）を占めて多かったが、箱わなでは警戒心の小さな0才が41%（17頭/41頭）を占めて多かった（図-1,2）。

広域防護柵のアンケートは、163箇所に配布し、72箇所から回答を得た。防護柵の種類は、物理的侵入防護柵58%（ワイヤーメッシュ柵22%、金網フェンス14%、トタン柵3%、不明19%）、電気柵22%、2種類以上の組み合わせ防護柵13%、未回答7%であった（図-3）。防護柵の効果は、侵入を完全又はほぼ防止が93%（うち完全に防いだは60%）を占めた。維持管理の方法は、受益農家の管理37%、既存の組織での管理25%、その他38%（うち個人毎に分担管理24%）であった（図-4）。柵の保守点検は94%が実施していた。内容は、物理的防護柵の場合は、見回り28%、草刈り23%、破損箇所の修繕20%、未回答29%であり、電気柵の場合は、電圧チェック24%、見回り25%、草刈り35%、破損箇所の修繕14%、未回答2%であった。保守点検にかかる経費は、中山間地域等直接支払制度59%（うち全額48%）、受益者の個人負担34%、未回答7%であった（図-5）。

2) 飼育イノシシによる防護柵の開発と実証試験

トタンの2段重ね、トタンと防風ネット柵の組み合わせ柵は数分間で3頭全てが突破したが、トタン柵と電気柵の組み合わせ柵では突破に要した時間が長くなった（写真-1～3）。3頭のうち、オス2頭は数分間で突破したが（うち1頭は電気ショックに驚いて突破）、メスは突破することが出来なかった（24時間で試験終了）。

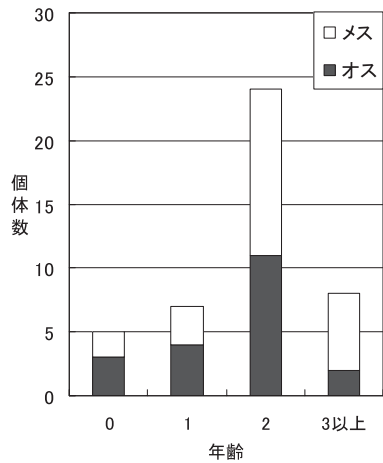


図-1 くくりわなによる捕獲

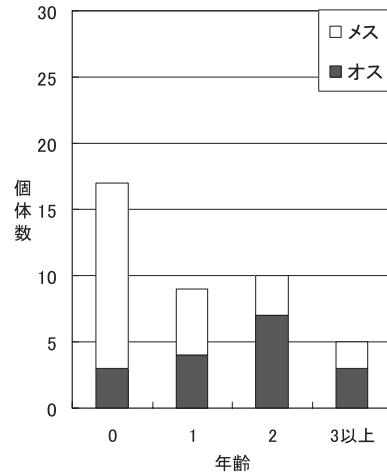
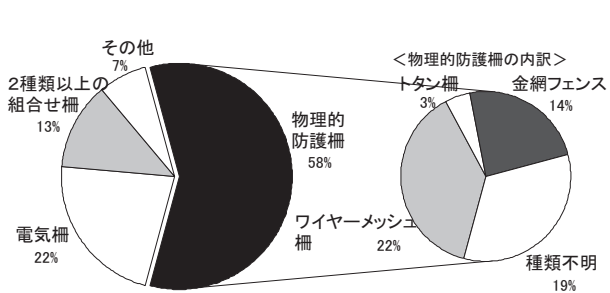
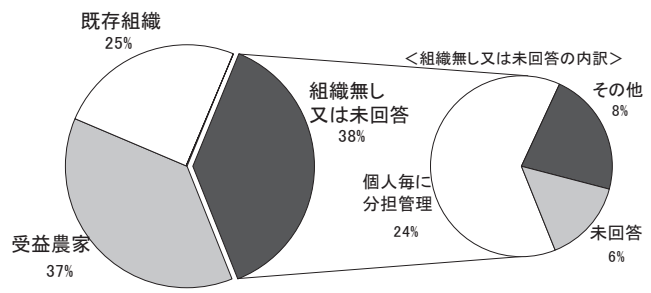


図-2 箱わなによる捕獲個



体の年齢構成

図-2 広域防護柵の種類



体の年齢構成

図-3 広域防護柵の管理組織

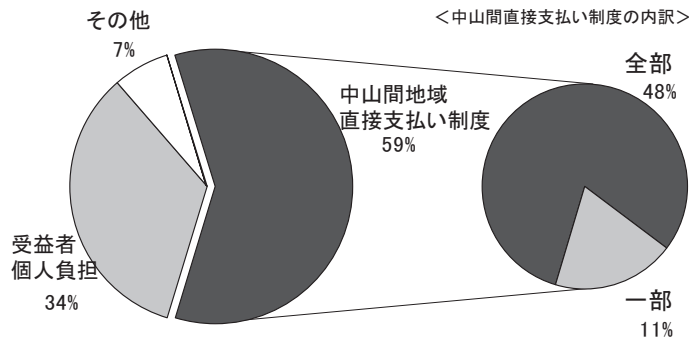


図-4 広域防護柵の保守点検費用の負担



写真-1 2段重ねのトタンを跳び越す



写真-2 ネットとトタンの組み合わせ柵のネットを食い破る



写真-3 トタンと電気柵の組み合わせ柵の電線に接触する

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20年12月～21年1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20年11～12月、11地域（合計1,188ha）において各12～29区画（延べ232区画）で実施した。夜間のライトセンサスは、平成20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20年3～10月に弥山山地で捕獲された492頭のうち464頭、また湖北山地で捕獲された54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、前年に比べていずれの時期もほとんどの調査地で増加し、とくに冬期は伐採地を除いて2～5倍に増加した。生息数は、糞塊法では1km当たり9.62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536±106頭と算出した。一方、区画法では、平均生息密度は7.9頭/km²となり、推定生息数は486±86頭となった。区画法による推定生息数は前年からほとんど変動しなかったが、ハンター1人1日当たりの捕獲数（CPUE）はやや減少した。ライトセンサスでは、弥山山地では7月は4.6頭/km、10月は5.1頭/kmと前年に比べて増加した。100メス当たりのオスの数は49～91頭であったが、100メス当たりの子の数は18～52頭と少なかった。夏期はオスは単独個体と母子グループが多く、秋期は単独個体、母子グループおよびハーレムを多く認めた。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1.8頭/kmであったが、秋期は3.0頭/kmと多くなり、生息数は増加傾向であると推測された。弥山山地の捕獲個体は、0～17歳、平均年齢4.5（オス4.2、メス4.8）歳であり、3歳以下の若齢個体が45%を占めた（図-1）。一方、湖北山地の捕獲個体は、0～9歳、平均年齢2.5（オス2.7、メス2.1）歳であり、3歳以下の若齢個体が66%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74%、2歳以上では82%であった（図-2）。また、湖北山地での妊娠率は、1歳以上では83%と高かった。

平成20年度に新たに発生した角こすり剥皮害は、0～12%（平均2.2%）と前年度の2.3%とほぼ同程度であったが、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0.4%に過ぎなかった。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。

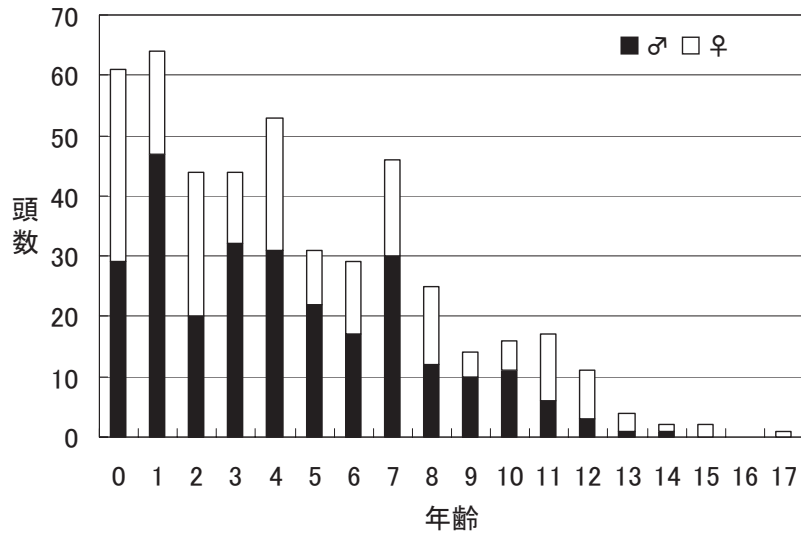


図-1 平成20年度捕獲個体の年齢構成(弥山山地)

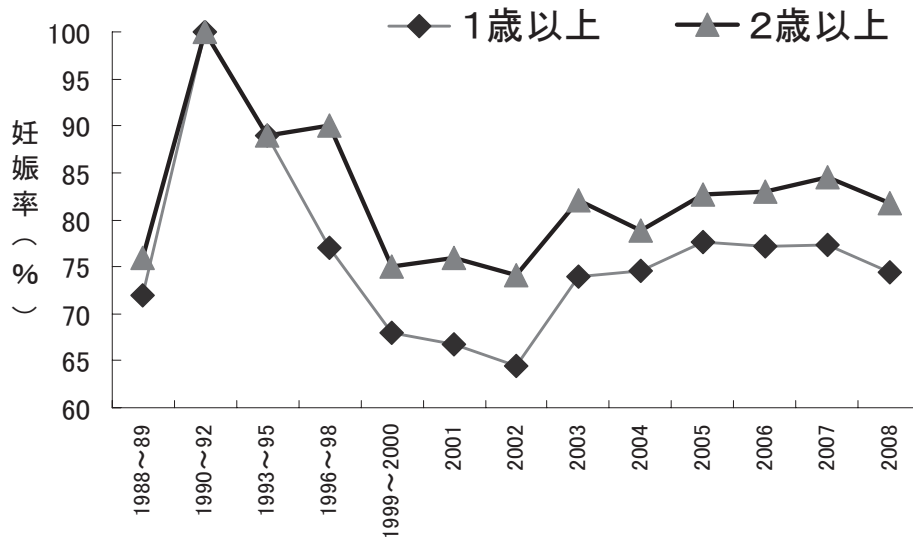


図-2 弥山山地での妊娠率の推移

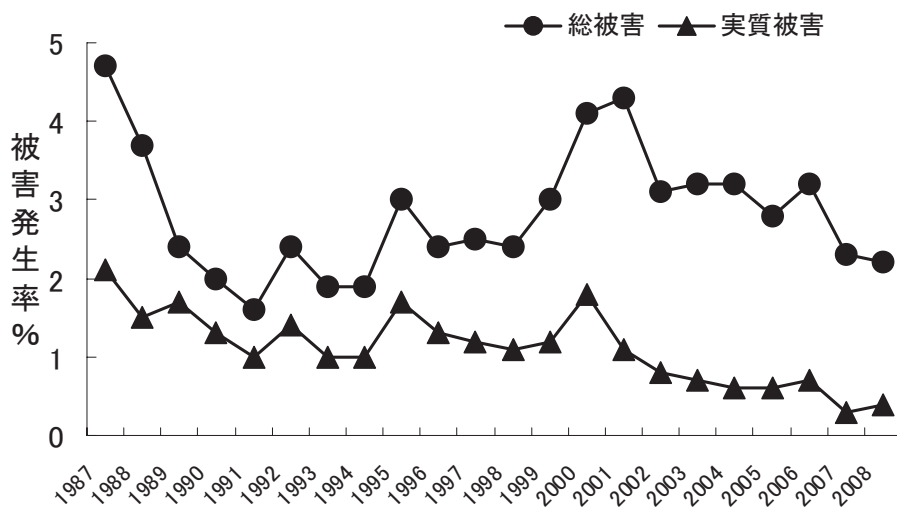


図-3 弥山山地での角こすり剥皮害の発生推移

研究課題名：ニホンザルの保護管理と被害回避技術の確立

－生息数の推移把握と新たな侵入防止柵の効果実証－

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

予算区分：水土保全基金

研究期間：平成 18～20 年度

1. 目的

ニホンザルは日本固有の種であり、本県では約 36 群れ、推定 1300 頭が主に中国山地沿いの 22 旧市町村に分布している（2001 年調査）。しかし、農林作物、とくに自家用野菜や収穫直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。また、各市町村は被害対策として捕獲を積極的に行っているが、被害軽減効果の検証は行われていないのが現状である。そこで、県内のニホンザルの生息数、被害の推移および被害対策の実態を把握すると共に効果的な被害回避方法を開発・実証する。

2. 方法

本県の群れ分布、生息数と被害実態等の調査を 2007 年 6～12 月に市町猟友会駆除班、鳥獣保護員および市町行政担当者からの聞き取りによって実施した。2006 年度から日亜鋼業株式会社との共同研究によって考案したフェンス型電気柵（資材費は 1,800 円/m）を 2006 年 6,9 月に邑南町瑞穂と雲南市三刀屋の自家消費畑 2 か所に設置したが、邑南町瑞穂は侵入を認めたため引き続き効果を調査した。また、新たに考案した電気柵を 2007 年 6,8 月と 2008 年 8 月に吉賀町の自家消費畑 3 か所に設置した。電気柵は、高さ 150cm に 8 段の電線を張り、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（写真-1）。畑の所有者に群れの接近状況などを可能な限り観察してもらって、調査票に被害発生状況やサルへの電気柵への接近状況を記入してもらった。また、定期的に電圧を計測して、群れの行動や各柵の効果について聞き取り調査を行った。

3. 結果の概要

本県のサル群れは 10 市町に生息し、ハナレザルのみの生息は 6 市町であった。各群れの個体数は 10～60（平均 37）頭であった（図-1）。各群れの被害レベル（人慣れ度）を 4 段階に区分したが、レベル 4（人を威嚇する）は 13 群れ、レベル 3（ほとんど通年出没）は 31 群れ、レベル 2（人の姿を見ると逃げる、季節的に出没）は 5 群れ、レベル 1（人の姿を見ると逃げる、今まで見かけることがなかった林縁部に出没）は認めなかった。被害程度に差はあるもののサルが生息するいずれの市町でも被害の発生を認めた。とくに、早春期のシイタケ、夏期のトウモロコシおよび秋期のダイズ、カキ、クリなどは激しかった。また、高齢者などにとっては、家庭菜園での収穫前のダイコンやカボチャなどの被害は収穫の楽しみを奪われて、被害金額以上に精神的なダメージが大きいと考えられた。群れの分布するすべての市町は、被害対策のためにおもに有害捕獲（捕獲奨励金 1～4 万円/頭）を行っており、年間捕獲数は 100～200 頭であった。しかし、捕獲による明確な被害軽減効果は認められなかった。侵入防止柵はネット柵や電気柵が少数設置されていたが、効果が低く侵入されるものもあった。ただし、ハウス全体をネットで囲ったり、天井付きのネット柵、管理の行き届いた電気柵（トタン+電線、フェンス+電線）では高い侵入防止効果を認めた。ロケット花火や爆音器を使った個人での単発的な追い払いの効果は一時的であったが、邑南町の一部ではオレンジ色のハンタージャケットを着てロケット花火で追い払っており、効果が高いことに注目した。また、ほとんどの市町で、侵入防止柵の設置に対して補助金制度（資材費の 1/3～1/2, 2～10 万円/基）を設けていたが、設置数はわずかであった。

邑南町の圃場は、2007年に畑より約50cm高い道路と電気柵の距離が狭い部分（約2m）の道路側から電気柵の上部を跳び越えて侵入したが、ロケット花火などによる徹底的な追い払いを実施したところ、2008年は侵入を認めなかった。道路から電気柵に跳び込んだ個体は群れの数頭である可能性が高く、強度の追い払いをしたことによって侵入防止効果を高めたと考えられた。

吉賀町に電気柵を設置した圃場は、ナス、ネギ、ダイコン、ハクサイ、ソバ、サトイモ、サツマイモなどが栽培してあり、月に1~2回の頻度でサル群れが出没した。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。設置後は群れの侵入を認めていないが、今後も継続した調査が必要である。

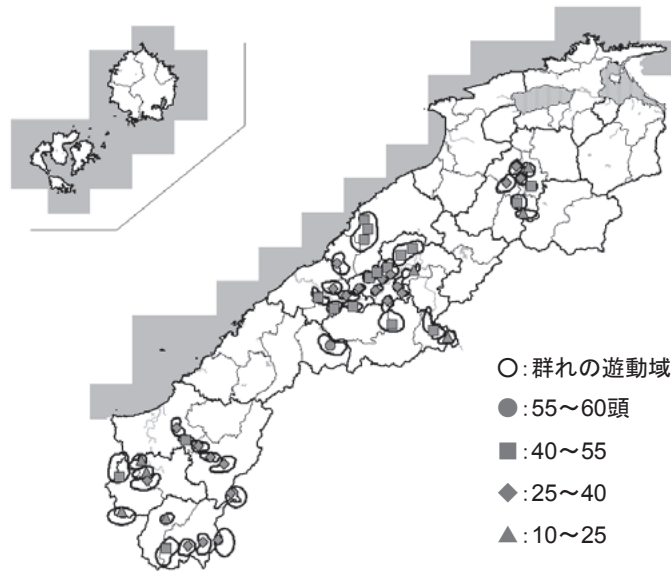


図-1 2007年調査時のニホンザルの群れ分布

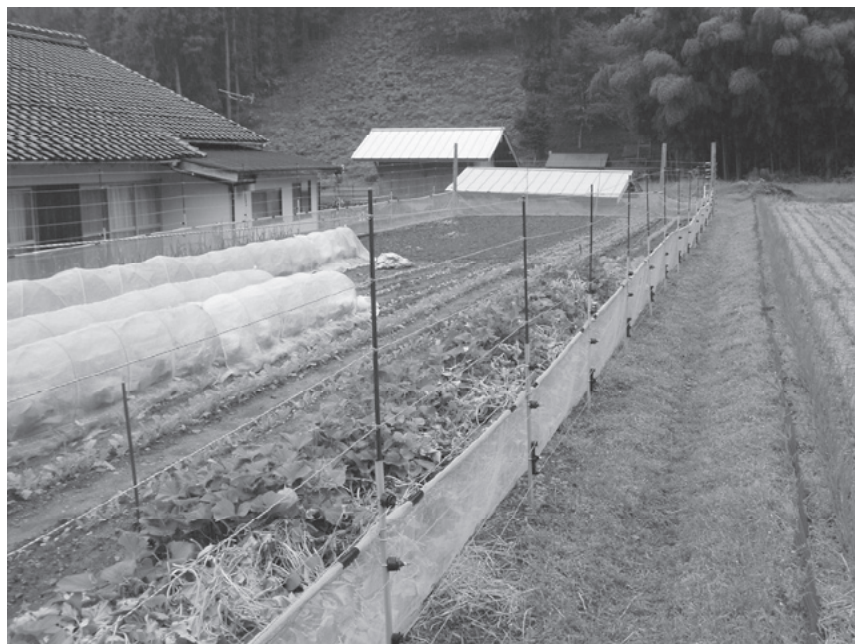


写真-1 新たに考案した電線型電気柵（吉賀町）

**研究課題名：ツキノワグマの保護管理と錯誤捕獲回避技術の開発
－ Web GIS を用いた錯誤捕獲回避方法の確立－**

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 18～20 年度

1. 目的

本県を含む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で「絶滅のおそれのある地域個体群」とされている。しかし、養蜂やクリ園、民家のカキや養蜂蜜洞の被害も多く、イノシシ捕獲用の脚くくりワナや箱ワナによる錯誤捕獲も増加している。そこで、箱ワナの位置とクマの目撃情報を Web-GIS で把握し、錯誤捕獲回避を試みると共に特定鳥獣保護管理計画で求められるモニタリングを実施して、適切な保護管理技術を確立する。

2. 方法

イノシシ捕獲用の脚くくりワナや箱ワナで錯誤捕獲された個体は、吹き矢または麻酔銃によって不動化し、各部位を計測した後に放獣した。有害捕獲や緊急避難等によって捕獲された個体のうち、37 個体は第 2 切歯等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。また、20 個体の胃内容物を分析し、22 個体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。

2008 年 10 月 28 日に生息中心地のブナ、ミズナラ林を中心とした標高 1,000m 級の山々が連なる津和野町日原の赤土山から安蔵寺山に調査ルート（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）においてブナ、ミズナラ、シバグリ等について目視による豊凶調査を行った。2006 年に発生したクマハギ林分のうち、詳細な調査を実施した益田市のスギ・ヒノキ林分、益田市匹見町のヒノキ林分、益田市美都町のスギ・ヒノキ林分で発生動向を調査し、また 2008 年 4 月に益田市と匹見町で生分解性ネットを使用したネット巻きによる防除試験を実施した。また、錯誤捕獲回避のために Web-GIS に入力された目撃、捕獲、箱ワナの位置データを分析した。

3. 結果の概要

2008 年度の捕獲数は、イノシシ捕獲用の脚くくりワナや箱ワナによる錯誤捕獲 42（オス 24、メス 14、不明 4）頭、カキや養蜂被害による有害捕獲 17（オス 7、メス 10）頭および緊急避難 1（オス）頭の合計 60 頭であった。有害捕獲のうち 4（オス 2、メス 2）頭と錯誤捕獲のうち 37（オス 21、メス 12、不明 4）頭は学習放獣した。なお、この他に交通事故等による死亡が 6 件あった（表-1）。2004、2006 年について 2008 年も大量出没年であったが、捕獲は 11～12 月が 48%を占めて多く、これまでに例のない出没傾向であった。また、2008 年に初めて有害捕獲個体 4 頭を学習放獣したことから、この標識個体の再捕獲の有無によって学習効果を追跡調査したい。

表-1 2008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)*	3 (2)	1 (1)	0	1
5	0 (0)	1 (1)	0 (0)	0	0
6	0 (0)	0 (0)	1 (1)	0	0
7	0 (0)	1 (1)	0 (0)	0	1
8	0 (0)	4 (4)	1 (1)	0	0
9	7 (2)	2 (2)	2 (2)	0	1
10	2 (0)	3 (3)	0 (0)	0	3
11	8 (2)	12 (10)	5 (3)	1	0
12	0 (0)	6 (6)	0 (0)	0	0
合計	17 (4)	32 (29)	10 (8)	1	6

注)* ()内は捕獲後に放獣したもの。

捕獲個体の年齢構成は0～13歳、平均年齢は4.3（オス3.3，メス5.5）歳であったが、大量出沒した2004年（7.3歳）、2006年（6.4歳）より低かった（図-1）。捕獲区分別の平均年齢は、有害捕獲個体は6.3（オス6.2，メス6.4）歳、錯誤捕獲個体は3.2（オス2.4，メス4.4）歳、その他（緊急避難，交通事故）は4.0（オス2.0，メス6.0）歳であった。

胃内容物は、7月にはアリやハチなどの動物質，双子葉植物などが多く，9～11月には双子葉植物，カキ，堅果類などが多かった。錯誤捕獲，緊急避難および交通事故死個体の胃内容物は，堅果類，液果類，双子葉草本などほとんどが自然に由来するものだったが，有害捕獲個体は誘引物のカキやハチの巣が多く出現した。

腎脂肪指数からみた栄養状態は，夏期には低下し，秋期には上昇したが，これまでの年に比べて10月に高かったことが特徴であった。

目視による堅果類の豊凶は，県西部（益田市等）では，ミズナラとシバグリは並作傾向であったが，コナラとブナは凶作傾向であった。一方，県東部（県民の森）では，ミズナラはやや凶作傾向，シバグリは並作傾向であり，コナラとブナは凶作傾向であった。痕跡調査によって，調査ルート上にクリ12本，ミズナラ25本の合計37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，これまでに越冬穴として使用したと推測された樹洞のあるブナの大木を1本確認したが，前年の冬季に使った形跡はなかった。糞塊は5か所で確認し，尾根沿いの天然スギ，ヒノキ，ハウノキの数本で古いクマハギを認めた。

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。また，防除試験地では，新たな被害発生は認めておらず，今後の継続的な調査が必要である。また，錯誤捕獲は，必ずしも目撃数の多い場所で発生しておらず，突発的な錯誤捕獲が多かった。このことから，Web-GISを使った目撃情報によって錯誤捕獲を回避するのは難しいと考えられた。今後は，錯誤捕獲を減らすために，箱ワナの上部に脱出口を設けてクマが自ら脱出できる箱ワナに変更するなどの取り組みが必要である。

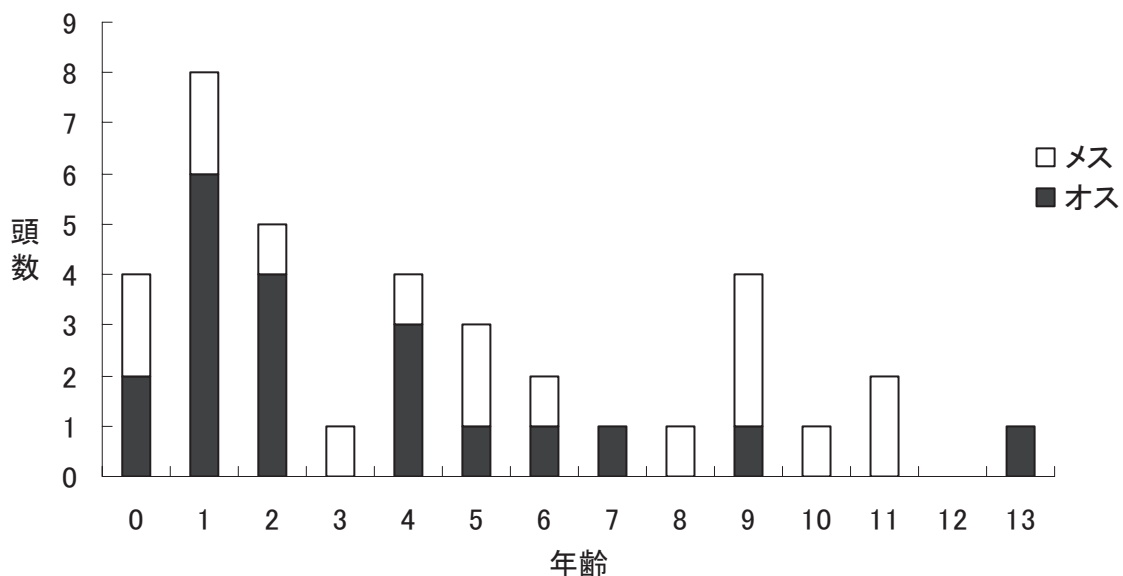


図-1 2008年の捕獲個体の年齢構成

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獣類の利用実態と冬季に発生する緑草が獣類を誘引しない草刈り管理手法を明らかにする。②管理放棄園や圃場内で簡易追い払い装置等による鳥獣の定着阻止技術を開発する。

2. 方 法

1) 果樹園並びに管理放棄園における鳥獣類の利用実態調査

H20 年 4～12 月に美郷町の管理放棄カキ園において、自動撮影カメラ 3 台を設置して、カキ園内に出没した鳥獣類を撮影した。

2) 果樹園並びに管理放棄園における鳥獣類に利用可能な餌資源の発生実態調査

(1) 果樹園における鳥獣類に利用可能な餌量（緑草）の調査

美郷町の管理放棄カキ園において圃場を 6 区画に分けて、刈り払い機を用いて時期を変えた草刈り作業を行った。すべての処理区において 1 回目の草刈りを 5 月 26 日に行き、1 区画を無処理区（処理区⑥）とし、その他の区は 2 回目の草刈りを 8 月 4 日に行き、3 回目の草刈りは区画毎に 8 月 29 日（処理区②）、9 月 29 日（処理区③）、10 月 29 日（処理区④）、11 月 28 日（処理区⑤）、3 回目なし（処理区①）と作業時期を変えて実施した。採取は平成 21 年 1 月 19 日に行き、各処理区毎に 0.6m×0.6m のコドラートを 4 箇所設置して、その中の植物（枯死個体は除く）の地上部を刈り取った。採取した植物は生重量と乾燥重量（80℃、48 時間）を測定した。

(2) 栽培果樹園における冬季の下草（緑草）量の実態調査

平成 21 年 2 月 9 日に出雲市の栽培カキ園 6 圃場において、圃場内に 0.6m×0.6m のコドラートを 4 ヶ所設置して、その中の植物（枯死個体は除く）の地上部を採取し、生重量と乾燥重量（80℃、48 時間）を測定した。また、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。

3. 結果の概要

1) 果樹園並びに管理放棄園における鳥獣類の利用実態調査

総撮影頭数は 268 頭であり、内訳はイノシシ（131 頭）、タヌキ（61 頭）、キツネ（69 頭）およびキジ（7 羽）であった（図-1）。撮影した鳥獣類は昨年とほぼ同様であったが、新たにキジを確認した。月別の撮影頭数は、8～9 月が多く、10～12 月は少なかった。これは鳥獣類が 8～9 月に収穫を迎えた近隣の水田やカキ園に誘引されて多くなり、10 月以降は堅果類が落下した広葉樹林へ移動したために減少したと考えられた。

2) 果樹園並びに管理放棄園における鳥獣類に利用可能な餌資源の発生実態調査

(1) 果樹園における鳥獣類に利用可能な餌量（緑草）の調査

最終の草刈り時期の違いによって冬季の緑草量に明らかな差を認めた。昨年と同様に、9 月下旬の草刈りによって冬季の緑草量を最大にした。また、11 月下旬の草刈りによって冬季の緑草量を最少にした（図-2）。

(2) 栽培果樹園における冬季の下草（緑草）量の実態調査

冬季の緑草の乾燥重量は、最終草刈り時期が 8 月下旬であったカキ園で最大となっており、12 月下旬であったカキ園で最少となった（図-3）。

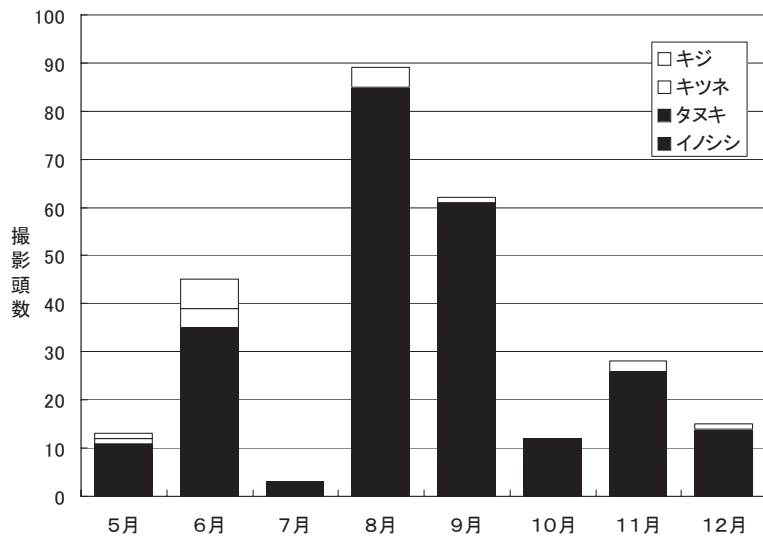


図-1 H20年の放棄カキ園における鳥獣類の撮影頭数

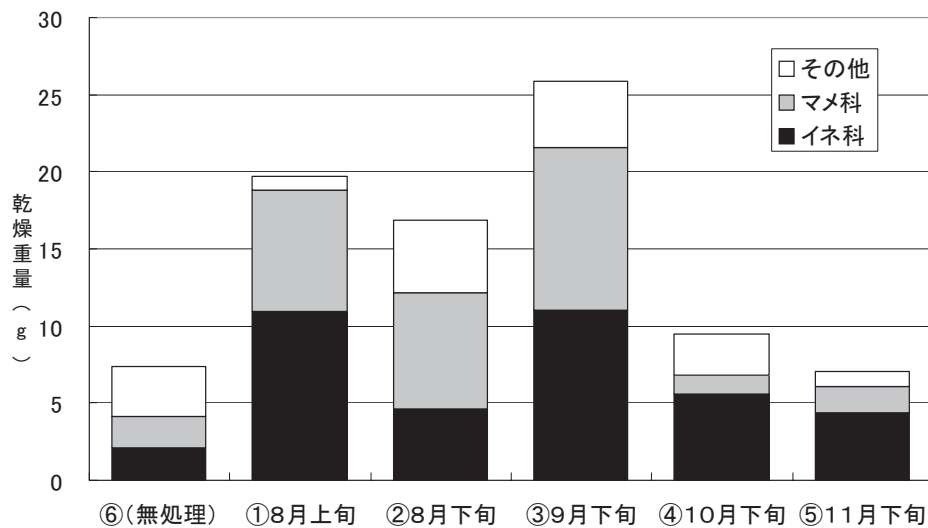


図-2 最終草刈り時期別の冬季の緑草量 (美郷試験地)

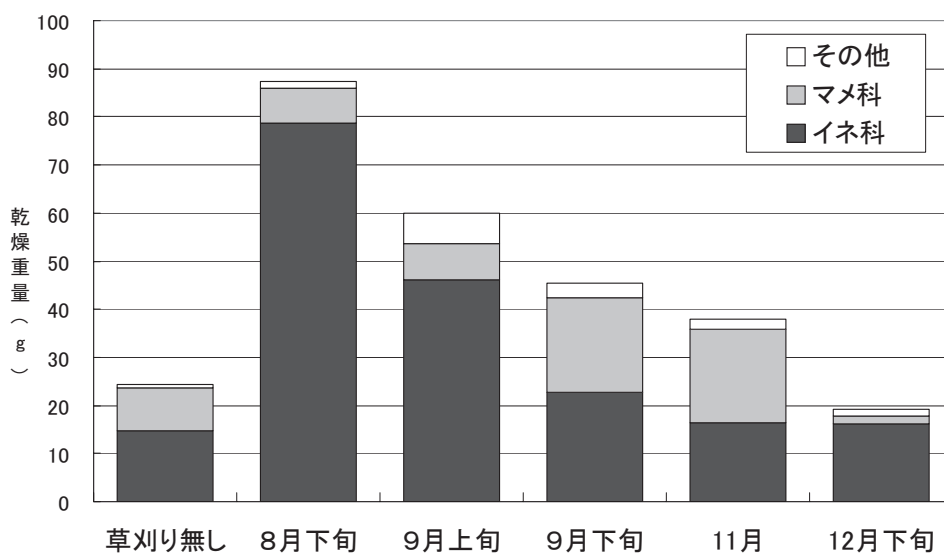


図-3 最終草刈り時期別の冬季の緑草量 (出雲市の栽培カキ園)

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：原 勇治・坂越浩一

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成 19 ～ 22 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

島根県内 2 か所のスギ、ヒノキの人工林を調査地とした。各調査地内にプロットを設置し、プロット内の利用間伐作業をデジタルビデオカメラで記録し、作業システムおよび労働生産性を解析した。以下、調査地ごとに調査概要および結果を示す。

3. 結果の概要

1) 川本調査地

(1) 調査地

調査地の概況を表-1 に示した。

本事業地は林道に面しており、そこまでは木材を市場まで運ぶトラックの侵入が可能であった。事業地内の木材を林道まで搬出するための作業路を 660m 開設した。開設する際には伐倒木をプロセッサが直接つかむことで、集材工程を省略できるよう線形を設計した。

表-1 調査地の概況

所在地		邑智郡川本町馬野原	
地	況	林	況
標高 (m)	200	林齢 (年生)	51
面積 (ha)	2.98	本数 (本/ha)	940
平均傾斜 (°)	35	樹種	スギ
作業路延長 (m)	660	平均樹高 (m)	27
路網密度 (m/ha)	221	平均胸高直径 (cm)	32
		幹材積 (m ³ /ha)	970

(2) 作業システム

作業システムを表-2 に示した。

伐倒者が作業路へ向けて下方伐倒した木を、プロセッサが作業路上で造材した。伐倒者はある程度伐倒が先行すると、作業路の路肩に造材・集積した木材を土場まで運材した。

表-2 作業システム

(3) 調査結果

表-3 に各工程の労働生産性を示した。

プロット内の伐採材積 59.43 m³ に対し、表-3 では木材生産量は 51.84 m³ であり、造材歩留まりは 87% と高かった。しかしながら、伐倒者とプロセッサとの間隔や伐倒、造材の各作業の進行状況によっては、プロセッサが待機する時間等が生じた。このため、労働生産性でみると伐倒工程に比べ造材工程の値は約半分となったが、それでも集材工程の省略により全体の労働生産性は 24.23 m³/6 hr と高い値となった。

①作業システム	(伐倒) → (造材) → (運材)
	チェーンソー プロセッサ フォワード
②間伐方法	列状間伐 (3 残 1 伐 : 本数間伐率 25%)
③伐倒方向	下方 (作業路へ向けて)
④集材方式	全木・全幹集材



図－1 伐倒→造材の状況

表－3 各功程の労働生産性

プロット 面積 (ha)	木材生産 量 (m ³)	労働生産性 (m ³ /6 hr)			
		伐倒	造材	運材	全体
0.39	51.84	103.30	55.48	73.70	24.23

1) 大田調査地

(1) 調査地

調査地の概況を表－4に示した。

市場までの運搬用トラックが入る山土場から本事業地まで既設作業路が600mあった。集材功程を省略するため、事業地内に作業路を400m開設した。

(2) 作業システム

作業システムを表－5に示した。

まず伐倒者2人で事業地内の間伐木をすべて作業路へ向けて上方もしくは下方へ先行伐倒したのち、それぞれプロセッサとフォワーダに乗り換えた。プロセッサは作業路上で造材を行い、フォワーダは作業路の路肩に集積した木材を土場まで運材した。

(3) 調査結果

表－6に各功程の労働生産性を示した。

本調査地は、プロット内の面積や木材生産量などは川本調査地とほぼ同様であった。さらに作業システムも同様であったため、伐倒→造材にかかる労働生産性もかなり近い値であった。

しかし山土場までの運材距離は、川本調査地で200m程度であったのに対し、本調査地では600mあった。このため、全体の労働生産性は川本調査地よりも低くなったが、それでも19.71 m³/6 hrと高い値であり、集材功程を省略した効果が示された。



図－2 造材→運材の状況

表－4 調査地の概況

所在地		大田市三瓶町上山	
地	況	林 況	
標高 (m)	450	林齢 (年生)	60
面積 (ha)	0.97	本数 (本/ha)	1,500
平均傾斜 (°)	33	樹種	スギ, ヒノキ
作業路延長 (m)	400	平均樹高 (m)	26
路網密度 (m/ha)	412	平均胸高直径 (cm)	22
		幹材積 (m ³ /ha)	930

表－5 作業システム

①作業システム	(伐倒) → (造材) → (運材)
	チェーンソー プロセッサ フォワーダ
②間伐方法	列状間伐 (3残1伐: 本数間伐率25%)
③伐倒方向	上・下方 (作業路へ向けて)
④集材方式	全木・全幹集材

表－6 各功程の労働生産性

プロット 面積 (ha)	木材生産 量 (m ³)	労働生産性 (m ³ /6 hr)			
		伐倒	造材	運材	全体
0.37	53.30	108.80	46.67	49.71	19.71

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：原 勇治

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) 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で抽出した林分（抽出条件：面積 0.3ha 以上、道から 100m以内）において現況調査を行った。各調査林で地況，林況，生長状態，形質，施業の有無，病虫害の有無などを調査した。

（1）高齢林調査：林齢 81 年生以上の林分：10 か所

（2）壮齢林調査：36～45 年生の林分：27 か所

2) 密度管理試験

平成 13 年 3 月，雲南市木次町の 39 年生スギ人工林に試験地を設定した。試験プロットは 20×25m の方形区とし，試験地内に間伐区 2 区と無間伐の対照区 1 区を隣接して設定した。間伐区は本数間伐率 50%で間伐を実施したが，I 区については平成 16 年 3 月に形質不良木を 7 本伐採して密度調整を行った。設定後 8 か年が経過した平成 20 年 12 月に各区内の林木の胸高直径を測定した。

3) 長伐期施業モデル林の設定

平成 20 年 5 月，出雲市乙立町の 65 年生スギ人工林を長伐期施業モデル林として設定した。林内に 0.06 m²のプロットを設け，プロット内の立木について毎木調査を行った。

3. 結果の概要

1) ヒノキ人工林の実態調査

（1）高齢林調査

調査林分の林齢と ha 当たりの立木密度の関係を図-1 に示した。図中の太線は島根県ヒノキ人工林収穫予想表（地位 3）における密度管理の線を表している。すべての調査林分において ha 当たりの立木密度は 1,000 本/ha を上回っていた。

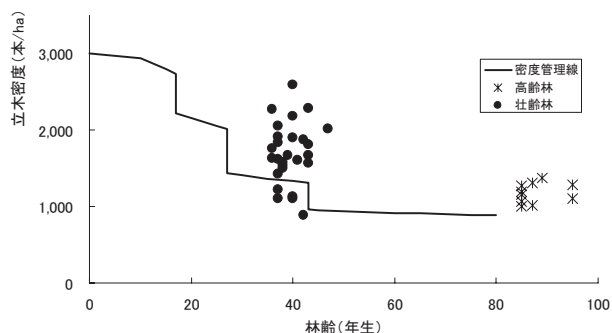


図-1 調査林分の ha 当たり立木密度

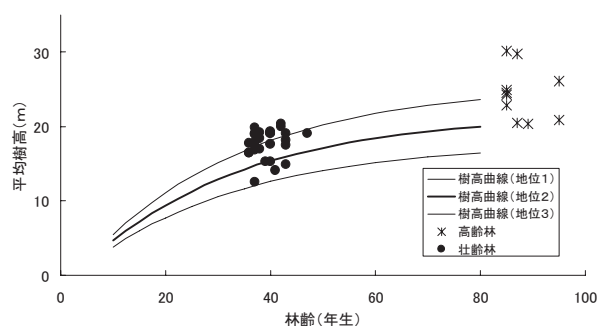


図-2 調査林分の上層木平均樹高

図-2に調査林分の林齢と上層木平均樹高を示した。本県の地位別樹高曲線は80年生時までしか作成されていないが、既存の樹高曲線の延長線かそれ以上になる傾向がみられ、高齢になっても樹高成長が衰えない可能性が推察された。

(2) 壮齡林調査

壮齡林における ha 当たりの立木密度は、調査林分ごとのバラツキが大きかった。収穫予想表の密度管理線に比較的近似している林分もあったが、多くの林分では高密度で、もっとも高密度な林分では、2,600本/haも成立していた。

上層木平均樹高は、12~20mと調査林分ごとのバラツキはあったものの、地位1~3の樹高曲線の範囲内か、一部地位1の樹高曲線を上回っている林分もあった。

2) 密度管理試験

図-3は各区における直径成長について、間伐直後の胸高直径を100として、毎年の増加率を示した。8年間の直径成長の増加率について、間伐を行った2区は無間伐区と明らかな差が生じ、間伐実施より8年が経過しても間伐効果が持続していることを認めた。また、間伐を行った区においても3成長期経過後に密度調整を行ったI区の方がII区よりも生長が良好となった。

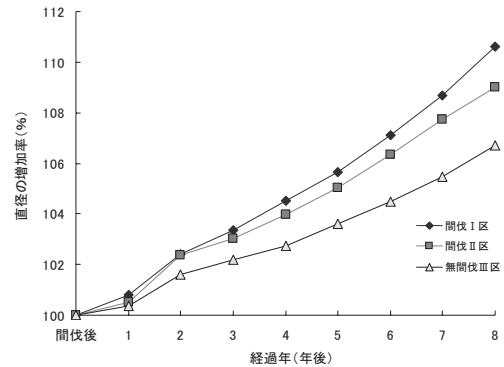


図-3 各区の直径の増加率

3) 長伐期施業モデル林の設定

毎木調査の結果を表1に示した。プロット内の立木本数の合計は37本で、ha当たりの立木密度に換算すると580本/haとなった。島根県人工林収穫予想表等において、65年生時の立木密度は、スギ660本/ha、ヒノキ950本/haであるため、かなり低く抑えられていた。

表1 毎木調査の結果

樹種	平均樹高 (m)	平均胸高直径 (cm)	平均形状比	プロット内本数 (本)
スギ	26.8	45.3	62.2	27
ヒノキ	24.6	40.3	63.6	10
平均	26.2	43.9	62.6	37 (合計)

*平均形状比は、個々の立木の形状比を平均したもの。

図-4に胸高直径と樹高の関係を示した。被圧された個体や、径の細い個体もあるが、樹高については、スギ、ヒノキとも島根県人工林収穫予想表等の地位1の樹高曲線を上回っていた。胸高直径についても概ね40cm以上と旺盛な成長をしていた。

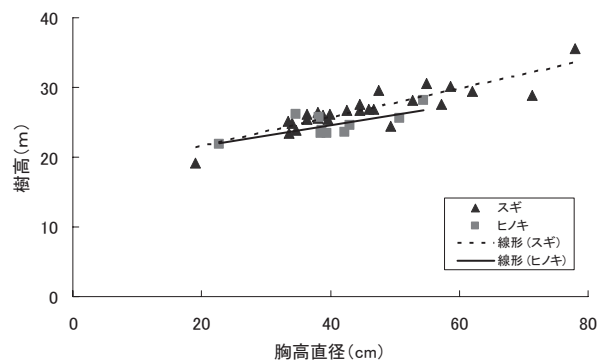


図-4 胸高直径と樹高の関係

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・坂越浩一

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試験地設定及び工期調査、3年生苗の植栽試験地を設定した。

2. 方法

1) 低密度植栽の工期調査

平成20年12月9日、治山事業で島根県安来市広瀬町布部の山火事跡地にヒノキ2年生実生苗が1000本/ha(以下「低密度植栽」とする。)で植栽された。この事業地の1.5ha分の植栽作業に関して地況、林況、作業方法、経費を現地または聞き取りによって調査した(調査1)。また、同一事業地内に0.16～0.3haの区域を4区設定し、うち2区を低密度植栽区、残りの2区を3000本/haの普通植栽区とした。この区画内への植栽作業について2名の作業員の作業工期を①移動、②植栽、③休息、④その他の4つに区分し、それぞれに要した時間を調査した(調査2)。

2) 植栽試験地の設定

平成20年4月、出雲市佐田町上橋波と雲南市吉田町吉田の伐採跡地に植栽試験地を設定した。出雲市ではいずれも挿し木スギの3年生ポット苗、枝先を切除した3年生ポット苗、3年生裸苗、対照の2年生裸苗をそれぞれ40本植栽した。また、雲南市では0.03～0.08haの区画を7区設定し、2年生挿し木スギをha当たり1000本(2区)、2000本(4区)及び3000本(1区)植栽した。いずれも植栽後に苗木の苗高、地際直径を測定した。

3. 結果の概要

1) 低密度植栽の工期調査

図-1に普通植栽、低密度植栽の作業効率を示した。両者とも1日あたりの植栽本数は標準工期と比較して良好であった。これは標準工期が丁寧な植栽を想定していること、あるいは今回の調査地に植栽作業の支障となる下層植生が少なかったことなどが影響していると考えられる。植栽効率は同じ植栽密度でも植栽地による差が大きかったため、低密度植栽と普通植栽に明確な差は認められなかった。同じ低密度植栽でも、調査1、2では植栽本数が30%程度異なった。この原因は調査1では作業区域が広く、等高線に対して平行移動が多かったのに対し、調査2は区域が狭く、斜面方向への移動が多くなったことが影響していると考えられる。一方、植栽面積では調査1の低密度植栽では約0.3ha/人・日と普通植栽標準工期の6倍、調査2の普通植栽の約3倍と作業効率が大きく向上した。地形などの条件が比較的類似した調査2においても1日あたりの植栽面積は低密度植栽の方が普通植栽よりも約2.2倍となった。これらのことから、低密度植栽は1日あたりの植栽

本数は普通植栽と違いは無いが、植栽面積は大きく向上すると言える。

調査 2 では同一人物における低密度植栽と普通植栽の、作業工程の詳細な比較を行った。なお、③休息、④その他に要した時間はごく僅かであったため解析からは除外した。調査対象とした 2 名の作業員ともに低密度植栽での移動に要した時間が約 20 秒と普通植栽と比較して約 2 倍に増加した。これは、植栽間隔が低密度植栽では約 3.2m と普通植栽の 1.8m と比較して約 1.8 倍増加することが大きな要因と考えられる。

また、急傾斜地や大きな棚付近では基準となる植栽木が視認し難く、距離の計測時間が長くなったこと。あるいは距離計測に竹竿を使用するなど普通植栽よりも植栽位置を決定するための作業が増加したことも大きな要因となっていると考えられる。植栽の所要時間は低密度植栽区で 66～75 秒/本と普通植栽と比較して 10～30%増加した。これは植栽を始めた後も、他の作業員との位置関係を確認していることが影響していると考えられる。とくに、経験が豊富な作業員は植栽開始後も他の作業員の植栽位置について頻繁に指示を出していたことが、低密度植栽の植栽時間の増加に大きく関わっていると考えられる。

今回の工程調査結果から ha あたりの植栽経費を実勢単価で試算した(表-1)。標準工程の普通植栽では 62 万円/ha、標準工程よりも作業効率が良かった調査 2 でも 47 万円/ha 必要であったのに対して、低密度植栽では 20 万円未満と大きく軽減された。普通植栽の苗木代が約 30 万円であることから、普通植栽の作業効率をいくら向上しようとも植栽経費を 20 万円未満にすることは不可能である。したがって、低密度植栽は普通植栽では達成不可能な水準まで初期投資を抑えることができるため、同じ面積の人工林を造成する場合は有効な手段であるといえる。

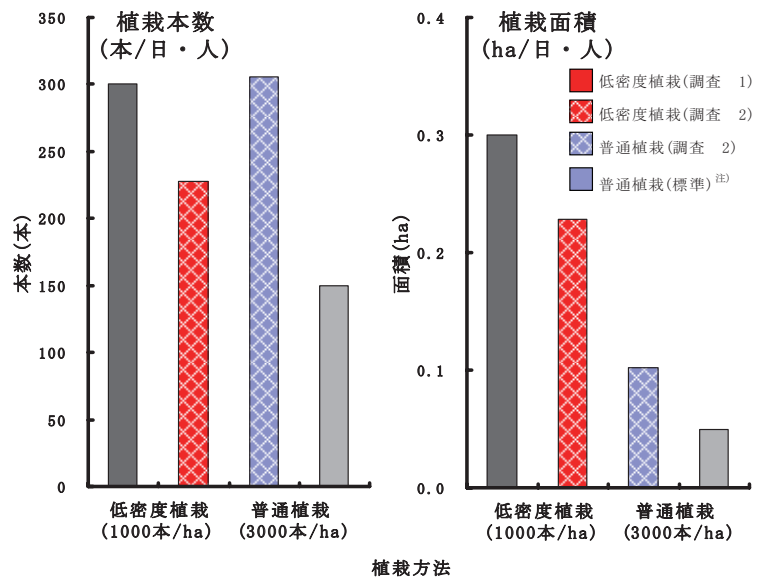


図-1 低密度植栽と普通植栽の作業効率

注) 島根県農業経営指導指針(平成 9 年 3 月)より

表-1 低密度植栽と普通植栽の経費試算(円/ha)

項目	低密度植栽		普通植栽		備考
	調査 1	調査 2	調査 2	標準工程	
人件費	40,000	52,647	117,901	240,000	単価:12,000円
諸経費	10,800	14,215	31,833	64,800	人件費の27%
苗木代	105,000	105,000	315,000	315,000	単価:105円
通勤費	3,250	3,250	3,250	3,250	単価:650円, 5人1班
合計	159,050	175,112	467,985	623,050	

2) 植栽試験地の設定

今回設定した試験地については成長の推移を継続的に調査する予定である。

研究課題名：スギ・ヒノキ立木の簡易材質診断技術の開発

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：県単平成

研 究 期 間：平成 19 ～ 20 年度

1. 目 的

人工林の高齢化が進んだ場合、樹幹内部に腐朽、黒心などの材質的欠陥が蓄積されることが懸念される。そこで、簡易な材質診断法である横打撃共振法を実用化し、欠陥木を早期に間伐し、材質の均質な木を育成する技術を開発する。

2. 試験方法

2008年1月～4月、島根県大田市、美郷町および川本町内のスギ7林分において、地上高1.2mで横打撃共振法によって計700本を測定したのち、計71本を伐採した。これを同地上高で厚さ10cmの円盤を採取し、センターに持ち帰った。この円盤断面において材質劣化の有無、心材の長さおよび全乾法による心材含水率を調査した。また、乾燥後の心材色を測色色差計を用いて評価した。

3. 結果の概要

各林分の心材含水率は33～187%で個体間によってばらつきが大きかった(図-1)。含水率150%を超える高含水率のものは1本に留まった。D・Fr値(樹幹直径Dと打撃音の共振周波数Frの積)と心材含水率を比較すると、D・Frが低くなるにつれ、心材含水率が高くなる傾向であった(図-2)。また、D・Frが低い場合に、心材の明度が低くなる傾向であった。これらのことから、本法によるD・Frから心材色を推定できることを確認した。

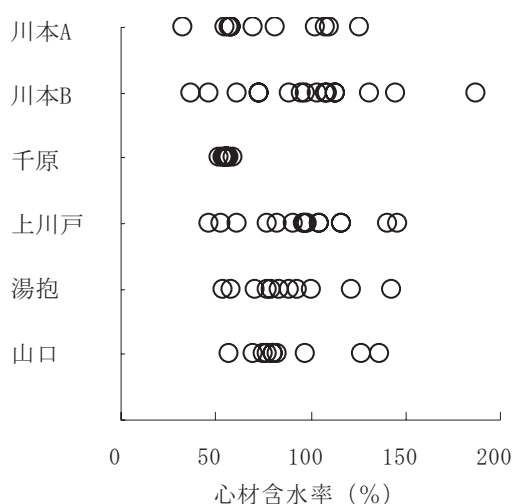


図 - 1 調査林分の心材含水率の分布

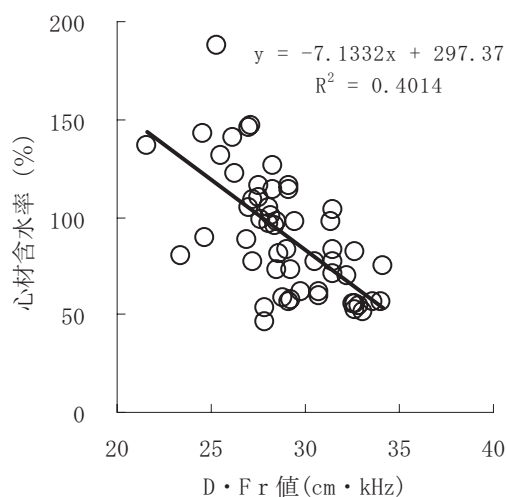


図 - 2 D・Fr 値と心材含水率 (%)

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生物製剤を簡易な処理で設置する方法を開発して、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・隠岐の島町でマツ材線虫病による枯死木 40 本（胸高直径 20～45cm）について、地際から 1 m 毎に幹の直径と寄生するマツノマダラカミキリの穿入孔および脱出孔数を記録して寄生状況を調査した。

2) 被害木の簡易な処理による駆除

センター構内において、被害木を玉切り・枝払いの工程を省略した処理を行った。また、設置する製剤に効率良くマダラカミキリを接触・感染させるために、ガラス室内に胸高直径 18cm、樹高 6m のクロマツ被害木を傾斜 0～30 度に傾けて放虫して、飛び立つか、移動を静止するまでの移動方向と距離を記録した。

3. 結果の概要

1) 被害木の駆除部位の限定：マツノマダラカミキリの寄生は直径が 25 cm 未満で認めたが、これより太い部位では寄生を認めなかった（表 1）。

2) 被害木の簡易な処理による駆除：処理工程を省略して製剤駆除処理を行った場合、被覆シートが多量に必要となり集積した枝条が不安定になった。また、天敵製剤の設置位置は広がったシート内の空間に分散し、マツノマダラカミキリへの確実な接触機会が低下し、実用性を欠いた。

傾斜 15 度以上に傾けた材では、マダラカミキリの多くが上方に移動した。マダラカミキリが集中する場所に製剤を設置することにより効果的に駆除できる可能性が示唆された（図 1）。

表1 直径階別のマツノマダラカミキリ脱出孔数の率

直径(cm)	～5	～10	～15	～20	～25	～30	～35	～40	～45	～50	～55
割合 (%)	1.8	29.9	44.9	17.8	5.6	0	0	0	0	0	0

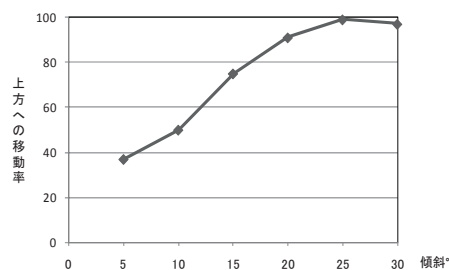


図 1 傾斜別に被害材上に放虫したマツノマダラカミキリの上方向への移動率

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、島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、これら栽培園でサカキ輪紋葉枯病が多発して問題となっている。これまでの研究で紫外線の多い場所で本病の発生が激しくなることが示唆されている。そこで、本病が発生しにくく、またサカキ自体の生育も見込める日射条件を検討する。

2. 試験方法

センターのビニールハウス内において、各遮光条件下でサカキ輪紋葉枯病の発病を調査した。試験は9月下旬、10月中旬および11月下旬の3回行なった。遮光条件としてUVカットフィルム区、寒冷紗90%区（遮光率90%の寒冷紗を使用）、寒冷紗45%区（同45%）および対照区を設定した。各処理区とも3回反復した。高さ1.5mにUVカットフィルムと寒冷紗を、また高さ約1.4mにネットを張ったのち、ネット上に本病原菌を培養したサカキ葉を置いた。ネット下に1反復区あたりサカキ9本を40cm間隔で配置した。サカキは樹高80～120cmで、ポットで育成しているものを用いた。各区の照度および紫外照度を計測し、ハウス外の計測値との比率として相対照度（%）、相対紫外照度（%）を算出した。

3. 結果の概要

9月下旬と10月中旬の試験では発病を認めなかった。11月下旬から開始した試験では12月上旬から本病の発病を認めた。12月中旬まで発病を調査し、UVカットフィルム区と寒冷紗90%区では発病を認めなかった。これに対して、寒冷紗45%区と対照区での発病率は0～11%と0～13%で、繁殖体形成数は0～28個と11～21個であった。発病率は反復区間でのばらつきが大きかった。本調査結果から推察すると相対紫外照度が14%以下では発病しない可能性がある。今後より詳細に本病の発病と日射条件の関係を検討する必要がある。

表 各遮光条件下でのサカキ輪紋葉枯病の発病

遮光条件	反復区	相対照度 (%)	相対紫外照度 (%)	発病葉率 (%)	平均繁殖体形成数 (個)
UV カットフィルム区	I			0	-
	II	33	3	0	-
	III			0	-
寒冷紗 90%	I			0	-
	II	9	14	0	-
	III			0	-
寒冷紗 45%	I			0	-
	II	34	33	3	21
	III			11	11
対照区	I			0	-
	II	78	66	13	28
	III			1	0

最終調査日：12/19

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－78件

林木－6件 クロマツ－マツ材線虫病（3），マツ材線虫病とは認めず[※]（1）。
アカマツ－マツ材線虫病とは認めず（1）。
クヌギ－生理的衰弱（1）。

苗畑－2件 ヒノキ－生理的衰弱（1）。
キハダ－さび病（1）。

庭園木－70件 クロマツ－マツ材線虫病（17），マツ材線虫病とは認めず（11）
赤褐斑葉枯病（3），葉ふるい病（5），褐斑葉枯病（12）
葉枯性病害の一種（1），除草剤による葉害（1）。
ヤマモモ－ヤマモモ褐斑病（1）。
シラカシ－ビロード病（1）。
ハナミズキ－ハナミズキとうそう病（1）。
ヒイラギ－生理的衰弱（1）。
ベニカナメモチ－葉枯性病害（病原菌不明）（1）。
ユリノキ－ベッコウタケ根株心材腐朽病（1）。
クリ－クリコリネウム枝枯病（1）。
コナラ－ブナ科樹木萎凋病（1）。
ゴヨウマツ－マツ材線虫病と認めず（3）。
サクラ類－さめ肌胴枯病（1），ならたけ病（2），枝こぶ症（原因不明）（1）
生理的衰弱（1）
キンモクセイ－ならたけ病（1）
サカキ－ならたけ病（1）
エノキ－幹心材腐朽病（1）

マツ・ウメ・サクラ・サツキー除草剤による薬害（１）

※：衰弱を認めたが、マツ材線虫病の発病は陰性であったもの。

2) 虫害－41件

- 林木－2件 カエデーゴマダラカミキリ（１）。
ヤブツバキ－ヨシブエノナガキクイムシ（１）。
- 苗畑－8件 クロマツ－マツノカサアブラムシ（１），不明（２）。
アカマツ－マツオオアブラムシ（１），不明（１）。
タムシバー不明（１）。
コナラーカシワマイマイ（１）。
キハダ－カイガラムシの一種（１）。
- 庭園木－20件 クロマツ－トドマツノハダニ（７），マツカレハ（１）。
モミー不明（１）。
クロガネモチ－カメノコロウムシ（１）。
モッコク－カメノコロウムシ（１）。
サクラ類－アブラムシ類（１），ウメシロカイガラムシ（１）。
イロハモミジ－ゴマダラカミキリ（２）。
モチノキ－カイガラムシの一種（１）。
アジサイ－シロオビアカアシナガゾウムシ（１）。
ヤマモモ－カイガラムシ（１），チャミノガ（１）。
ヒイラギモクセイ－ヘリグロテントウノミハムシ（１）。
- その他－11件 工芸用材－ムツボシタマムシ（１），エグリトラカミキリ（１）。
構造用針葉樹材－キスイムシ科の一種（１）。
合板原木－キイロホソナガクチキムシ（１），キクイムシ類（１）。
屋内内装部材－アメリカヒラタキクイムシ（１）。
シイタケ原木－オオヒラタカメムシ（１）。
シイタケ菌床－ナガマドキノコバエ（１），チバクロバネキノコバエ（１）。
食品混入－シイタケオオヒロズコガ（１）。
屋内発生－オオチョウバエ（１）

3) その他－1件

スダジイ－落雷（１）

注目した病害虫

タケ類てんぐ巢病

県内各地のマダケ林にてんぐ巢病が発生していることを確認した。とくに、景観上重要な石見銀山では本病の発生が問題視された。本病が発生した竹林では幹の雪折れも併発し美観を著しく損ねた。

マツ褐斑葉枯病

斐川町内のクロマツ2年生苗畑で多発した。本病の発生はこれまで庭園木のみであったが、苗木でも発生することを確認した。今後、マツ類の苗木生産において注意すべき病害と考える。

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5 cm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）。なお，土壌調査位置が全て畑地などであった320010では堆積有機物，土壌調査は行わなかった。

3. 結果の概要

表－1に化学分析結果の土壌及び堆積有機物の平均C/N比を示した。土壌分析を行った調査地のうち90%でH層が出現した。昨年調査した松江市，東出雲町といった平野部では表層土壌のC/N比が約12程度を示した調査地が多く，分解が極めて良好であったのに対し，本年度の調査地ではC/N比がやや高く，20前後を示す調査地が多かった。今後，（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 C/N 比

調査地ID	グレード	調査地	堆積有機物			土壌 (cm)			
			粗大有機物	L層	F層	H層	0～5	5～15	15～30
320005	グレード1	鹿足郡津和野町中山	94.6	61.0	38.1	29.7	29.8	19.0	18.5
320010	グレード2	鹿足郡津和野町中座	—	—	—	—	—	—	—
320015	グレード2	益田市川登町	62.8	55.7	32.6	24.9	19.0	15.7	15.3
320020	グレード2	鹿足郡吉賀町福川	51.3	57.3	32.9	20.7	13.8	10.1	11.4
320025	グレード2	益田市横田町	87.8	51.8	36.9	30.8	17.1	11.4	10.8
320035	グレード1	益田市薄原町	88.2	51.3	38.7	—	13.5	10.6	9.6
320045	グレード2	鹿足郡津和野町滝谷	109.4	63.0	36.5	22.0	15.5	11.5	10.2
320050	グレード2	益田市金山町	118.2	68.0	35.3	19.3	16.5	14.1	12.8
320060	グレード2	益田市美都町仙道	76.2	48.0	34.6	25.8	22.7	18.1	15.9
320065	グレード1	鹿足郡吉賀町田野原	93.8	41.6	33.2	23.0	18.4	17.2	16.9
320070	グレード1	益田市匹見町広瀬	106.5	48.6	32.1	24.0	17.6	15.5	16.0
320090	グレード2	益田市匹見町道川	129.1	48.8	33.2	25.0	19.7	16.7	17.4
320100	グレード1	益田市匹見町道川	89.6	59.3	37.0	24.8	21.0	20.1	20.1

研究課題名：ナラ類集団個損被害の予測手法と環境低負荷型防除システムに関する研究

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

予 算 区 分：競争的資金

研 究 機 関：平成 20 ～ 22 年度

1. 目 的

ナラ類集団枯損（「ナラ枯れ」）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ノ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. 方 法

島根県飯南町と邑南町の2か所で、コナラを主林分とする前年のナラ枯れ被害木の本数がha当たり10本以下の微害地に試験地を設定した。試験林内に半径10mの中心の1本のコナラにフェロモン2個を設置したおとり木を配置し、円内のナラ類に樹幹へのドリル穿孔（カイロモン発生操作）を行った。おとり木トラップの処理時期は、殺菌剤の注入を5月中旬、樹幹へのドリル穿孔およびフェロモン設置を6月上旬に行った。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）のノズル付き200ml入りアンプルを用いた。供試木はコナラまたはアベマキの健全木とし、胸高直径に応じ使用基準に定めるアンプル本数を地上20～30cmの樹幹部にドリルで穿孔した孔に差し込み自然圧で注入した。処理を行ったすべての木について、地上0～4mのカシナガ穿孔数を6月上旬～9月下旬に1週間おきに計測した。

また、おとり木を設置した2か所の林から50～100m離して林道沿いの3か所に長さ1mに玉切りしたコナラを上下段に2本ずつの井桁組みにしたものを1か所に5m程度離して2組設置した。そして一方の井桁の組に合成フェロモン2個を6月上旬に設置し、もう一方は無設置とした。効果調査は、設置後～9月下旬までに、1週間ごとに丸太へのカシナガ穿孔数を計測した。

3. 結果の概要

1) おとり木配置林分におけるカシナガ誘殺状況

おとり木はカシナガの穿孔を多く認め、多数のカシナガを誘引した。非おとり木にも穿孔を認めた（表1）。

穿孔数はいずれの試験地においてもフェロモンを設置したおとり木が最も多かった。カイロモン発生操作のみ行った周辺木への穿孔数は飯南町では3～181孔、邑南町では100～719孔であり、飯南町の試験林では少なかった。

表1 フェロモン装着木とカイロモン発生木へのカシノナガキクイムシ穿孔数

地区名	おとり区分	本数	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	枝下高 (m)	樹高4mまでの 平均穿孔数	最小穿孔数	最多穿孔数
飯南町	フェロモン装着	1	24.7	17.5	5.7	512	-	-
	カイロモンのみ	7	24.1	16.9	5.7	81.4	3	181
	合計	8	48.8	34.4	11.4	593.4		
邑南町	フェロモン装着	1	33.9	18.5	5.9	921	-	-
	カイロモンのみ	15	27.4	18.8	6.2	407	100	750
	合計	16	61.3	37.3	12.1	1328		

2) おとり丸太によるカシナガの誘殺状況

おとり丸太の穿孔数は 0~88 孔/1m 丸太であり，設定場所によっては全く誘引しなかった丸太があった。フェロモンを設置した丸太組みには設置しないものより多数のカシナガが誘引された（表 2）。

表2 おとり丸太へのカシノナガキクイムシ穿孔数

市町村名	地区名	長さ区分 1m	末口 (cm)	元口 (cm)	長さ (cm)	平均 穿孔数	最小穿孔数	最多穿孔数
飯南町	フェロモン剤設置	1m 上段	17.2	18.5	100.0	4.0	2.0	7.0
		1m 下段	16.4	17.8	100.0	4.0	1.0	9.0
	その2 対照	1m 上段	19.6	21.9	100.0	3.0	2.0	5.0
		1m 下段	16.6	17.4	100.0	4.0	2.0	7.0
邑南町	フェロモン剤設置	1m 上段	17.6	19.8	100.0	56.7	88.0	6.0
		1m 下段	18.3	20.3	100.0	44.7	73.0	14.0
	対象	1m 上段	15.0	17.5	100.0	3.2	0.0	10.0
		1m 下段	19.3	21.2	100.0	2.2	0.0	9.0

3) 殺菌剤の樹幹注入による枯損防止試験

供試薬剤（ベノミル剤）の注入成功率は良く，薬剤が吸収されなかったのは 8 試験木中 1 本の木（アンプル 2 本）と 16 試験木中 2 本の木（アンプル 1，2 本）であった。

供試薬剤の枯死防止効果は，飯南町では生存率 100%，邑南町では 88.5% であった。ただし，飯南町の調査対象木はフェロモン装着木以外の木へのカシナガ穿孔数は 3~181 孔と少なかった（表 3）。

表3 殺菌剤を樹幹注入したフェロモン装着木とカイロモン発生木の容態

市町村名	おとり木区分	供試木計	正常	異常 軽度	異常 重度	枯死
飯南町	フェロモン装着	1	1	0	0	0
	カイロモンのみ	7	8	0	0	0
	合計	8	9	0	0	0
邑南町	フェロモン装着	1	1	0	0	0
	カイロモンのみ	15	12	0	1	2
	合計	16	13	0	1	2

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：県単

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、公園内のサクラの管理法を提示する。

2. 方 法

1) ナラタケモドキの各種用土中での生存

各種用土中での本病原菌の生存状態を調査した。ナラタケモドキ (h-19 株) を調整したオガコ・米ヌカ培地を用いて約 6 ヶ月培養した。2008 年 5 月下旬、これを培地の塊ごとワグネルポット内の各種用土中 (表 - 1) に約 250 g を埋めて、その後の本菌の生育状態を調査した。

2) ナラタケモドキの各種用土中での伝播

各種用土中での本病原菌の伝播を調査した。2008 年 7 月下旬、各用土を入れたワグネルポットの中心部に本菌を培養した材片 (15×15×70mm の材片を 4 本束ねたもの) を埋め込んだ。また、本菌の伝播を確認するための生枝 10 本 (径 1 cm, 長さ 12cm) を等間隔で差し込んだ。用土は真砂土、バーク堆肥および真砂土とバーク堆肥を等容積で混合した 3 種類とした。

3. 結果の概要

1) 同年 7 月中旬、ポット内の本菌の生育を調査した。埋め込んだ培地塊は本菌が生育していたものと、腐敗し本菌が死滅したものがあつた。前者の培地の表面には褐色の殻皮が形成されており、また培地内部からは本菌が再分離された。後者の培地は黒色に腐敗し、本菌は分離されなかつた。赤玉あるいはこれにピートモスと混和した用土中で本菌の生育した培地塊が多く残存していたが、バーク堆肥中では本菌が死滅していた。ナラタケモドキはバーク堆肥中では早期に死滅することが示唆された。

表 各種用土中でのナラタケモドキの生存量

各種用土とその混和割合	培地塊重量 [※] (g)
赤玉	200
赤玉+ピートモス (3:1)	195
赤玉+砂 (3:1)	115
バーク	0
竹炭+灰+真砂土 (3:1:1)	75

※本菌の生存を認めた培地塊の重量

2) 同年 11 月下旬、生枝を抜いて、本菌の伝播を調査した。バーク堆肥区では本菌の伝播を認めなかつた。これに対して、真砂土区では 6 割の枝で白色の菌糸膜の形成を確認し、“真砂土+バーク”区では 1 割の枝で確認した。ただし、白色菌糸膜から本菌を再分離することはできなかつた。

研究事業名：松くい虫防除事業 ー松くい虫成虫発生調査，松くい虫特別防除効果調査ー

担当部署：森林林業部 森林保護グループ

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～

【松くい虫成虫発生消長調査】

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

2007年12月に松江市東出雲町でマツ材線虫病によって枯死木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~18cm)約100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気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389頭を捕獲した。雄160雌162頭で性比は1:1であった。脱出の初発日，50%脱出日，終息日はそれぞれ6月4日，6月23日，7月31日であり，脱出期間は58日であった。脱出状況を前年の2007年と比較すると，脱出開始日は3日遅く，50%脱出日は2日早く，終息日は同じであった。また，脱出期間は3日短かった。

積算温度は脱出開始日が230.8日度，50%脱出日が406.0日度，終息日884.1日度であった(図1)。

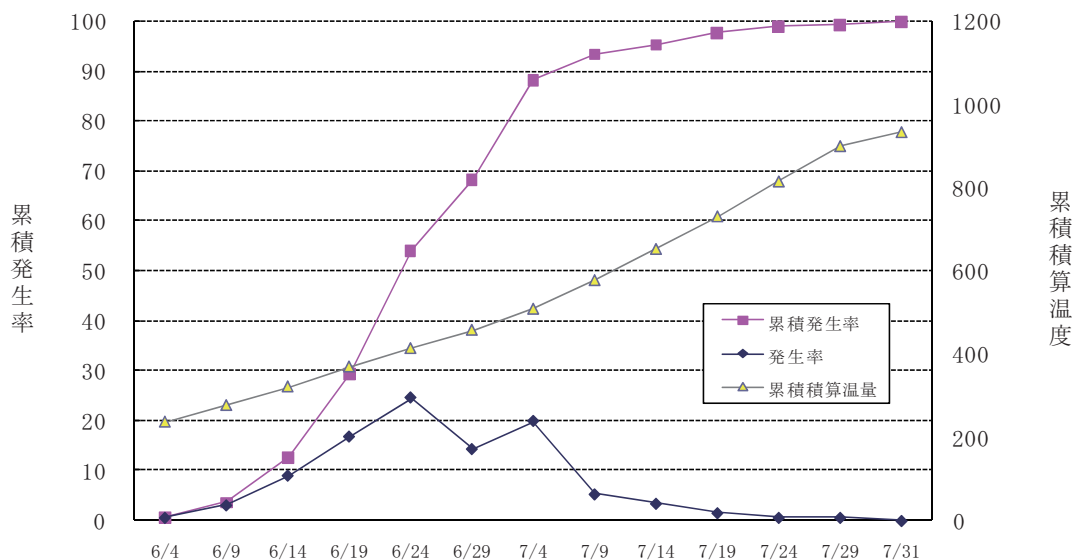


図1 マツノマダラカミキリの発生消長 (2008年)

[松くい虫特別防除効果調査]

1. 目的

松くい虫被害防除事業実施地域における被害状況を把握し、松くい虫防除事業の参考に資する。

2. 方法

下記2か所の調査区内に残存するクロマツについて毎月下旬に枯損状況を調査した。枯死木は枝等、樹木の一部を持ち帰りベールマン法によりマツノザイセンチュウの検出を行い、マツノザイセンチュウが検出されたものをマツ材線虫病による枯死とした。

湊原試験地：出雲市中荒木町湊原

1997年設定，調査対象木605本，空中散布・特別伐倒駆除実施

2005年，MEP乳剤2回散布からMEPマイクロカプセル剤1回散布に変更

2008年の散布は未実施

浜山試験地：出雲市浜町県立浜山公園

1997年設定，調査対象木602本，伐倒駆除実施

3. 結果の概要

マツ材線虫病による枯死本数は、湊原調査区では27本、被害率4.98%（前年度5.29%）、浜山調査区では55本、被害率10.22%（前年度8.31%）であった。浜山調査地の被害率は前年に比較して高くなった。2008年は夏～秋に前年同様高温小雨の期間が継続し、被害を助長させる気象状況であった。湊原調査区では6月に1本、浜山調査区では5月に1本、6月に2本の枯死木が発生したが、これは前年に感染して発病する「年越し枯れ」による枯死と考える（表1）。

表1 マツ材線虫病による月別枯死木本数

（単位：本）

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	H20計	H19計
湊原調査区			1	3	7	7	4		2	3			27	32
浜山調査区		1	2	7	3	16	20	1	1		4		55	50

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

2008 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. 結果の概要

蟠竜湖調査地内に設定した衰退度調査木のコシアブラ 1 本が枯死した。枯死に至らしめるような病虫害の寄生等は認めず、支持根の切断を認めた。2005 年に周辺を含めた森林の除伐が実施されており、風衝の影響が強くなっている。元々斜立した木であり、風による倒伏が枯死原因と考えられた。そのほかの衰退度調査木および生育するほとんどの樹木については蟠竜湖調査地、石見臨空ファクトリーパーク調査地ともに樹皮の変色、葉の変色・壊死などは観察されず生育は良好であった。

石見臨空ファクトリーパーク調査地の下層木に枯死したものが見られたが、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：島根県の木材需給実態の把握と分析に関する研究

担 当 部 署：農林技術部 木材利用グループ

担 当 者 名：中山茂生・石橋正樹

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成 19 ～ 20 年度

1. 目 的

県では昨年 3 月に、「新たな農林水産業・農山漁村活性化計画」を策定し、「林業の循環システム」の構築を目指している。この戦略的行動計画を効果的に推進するためには、県内の木材需給、特に住宅着工に係わる部材の需給実態を的確に把握し、迅速に施策に反映させることが必要である。

そこで、平成 15 年度に実施した木材需給の実態調査から 5 年経過した現時点において、県内の工務店等において使用されている部材の供給状況を再調査し、工務店や建築士のニーズを的確に捉え、戦略的行動計画の具体的項目である「新たな木材生産・加工・流通システムの確立に向けた提言」の基礎資料とすることを目的として調査を行った。

2. 方 法

調査は、(社)島根県住まいづくり協会、(社)島根県建築士事務所協会、並びに(社)島根県建築技術協会隠岐支部の会員の中から、木造住宅を手掛ける工務店及び建築士事務所を対象として行った。調査方法はアンケート調査とし、平成 20 年 12 月に郵送により調査用紙を送付し、翌 21 年 1 月に回収した。

3. 結果の概要

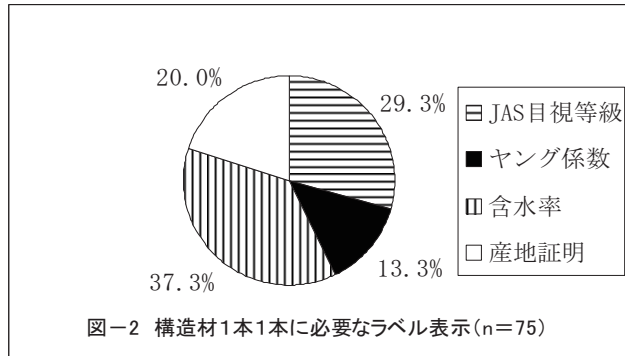
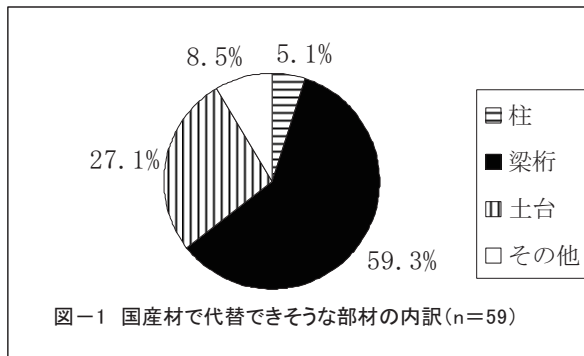
1) 結果

アンケート用紙を 3 協会併せて 144 通郵送し、そのうち 63 通 (43.8%) の回答を得た。なお、以下において、(社)島根県住まいづくり協会、並びに(社)島根県建築技術協会隠岐支部の会員の事業体を工務店、(社)島根県建築士事務所協会の会員を建築士と表記する。

現在、外材を使用している部材について、将来、国産材で代替できそうな部材があるか尋ねたところ、「はい」と回答した事業体が 73.0%あり、多くの事業体において国産材で代替できる部材があるという回答が得られた (n=63)。「はい」と回答した事業体について、具体的に代替できそうな部材を尋ねたところ、回答数の多かった項目から順に、「梁桁」、「土台」、「その他」、「柱」であった。この傾向は、平成 15 年度におけるアンケート調査 (以下、前回調査と表記する) と変わっていなかったが、「梁桁」で 14.3%、「土台」で 6.0%増加していた。「その他」には、間柱・垂木・母屋・下地材などの回答があった (図-1)。

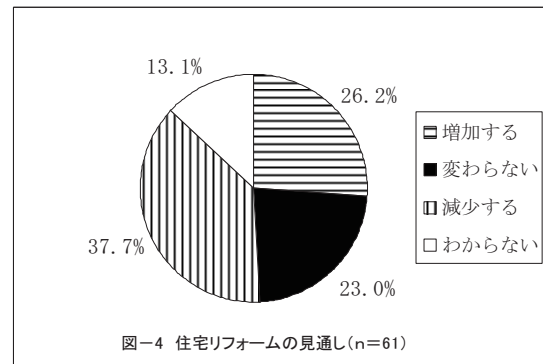
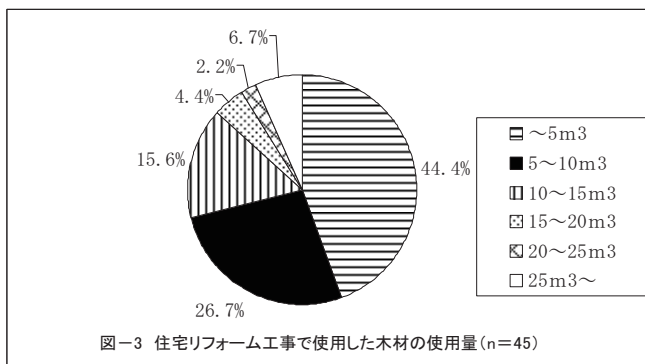
他県産材よりも県産材を使用していきたいと回答した事業体は 85.7%を占めており、多くの事業体が県産材を使用していきたいという意向があることがわかった (n=63)。ただし、県産材が他県産材より価格が高くても使用していきたいか尋ねたところ、回答した事業体の 79.4%が「いいえ」と回答しており、県産材というだけでは利用される可能性は少ない (n=63)。この傾向は、前回調査と変わっていなかった。

構造材 1 本 1 本に品質保証のラベル表示が必要か尋ねたところ、「はい」は 50.8%、「いいえ」が 44.4%であり、事業体ごとに意向が異なる傾向であった (n=63)。「はい」と回答した事業体に対し、どのような表示が必要か尋ねたところ、回答数が多かった項目から順に、「含水率」、「JAS 目視等級」、「産地証明」、「ヤング係数」であった (図-2)。



平成19年次に着工した住宅リフォームのうち、木工事を行った戸数の平均は9.9戸（最小0戸～最大60戸）であった（n=53）。このうち、木工事で使用した1戸平均の木材の使用量について尋ねたところ、回答数の多かった項目から順に、「～5m³」、「5～10m³」、「10～15m³」、「25m³～」、「15～20m³」、「20～25m³」であった（図-3）。

また、新設住宅着工戸数の見通しを尋ねたところ、回答数が多かった項目から順に、「減少する」が最も多く67.2%、「わからない」が18.0%、「変わらない」が9.8%、「増加する」が4.9%であった。また、住宅リフォームについては、「減少する」が最も多く37.7%、「増加する」が26.2%、「変わらない」が23.0%、「わからない」が13.1%であった。住宅リフォームについては、新設住宅着工戸数の見通しと比較して、「増加する」「変わらない」の割合が多くなっていた（図-4）。



外材を国産材で代替するために必要な条件として、安定供給体制の整備が選ばれていることから、県産材を使用したいと思っている事業者であっても、木材の産地が島根県というだけでは利用はされない。乾燥した県産材を安定的に供給できる体制があれば、工務店や建築士は積極的に利用していくことができると思われる。

2) まとめ

県産材の利用促進に必要な条件として、木材供給側については、前回調査時と同様に、安定した品質の乾燥材生産と安定供給体制の整備が挙げられる。

需要者側である工務店や建築士は、木材を使用する際にできれば国産材を使用したいと考えており、また、県産材を利用していきたいと思っている事業者が多くを占めている。しかし、県産材であるという理由だけでは工務店や建築士が使う可能性は低く、ほぼすべての工務店や建築士が木材の乾燥度合について注意していることから、安定した品質の乾燥材の生産が木材供給側にとって必要不可欠である。

研究課題名：スギ構造用製材の高品質乾燥技術の確立と強度性能評価

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・後藤崇志

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成 18 ～ 20 年度

1. 目 的

2000 年の建築基準法の一部改正による建築基準の性能規定化、「住宅の品質確保の促進等に関する法律」の施行、木造住宅のプレカット化の進展等により、構造用製材に対する品質管理（含水率、割れ・狂い等の欠点）及び寸法精度・強度性能の明確化等の要求が一段と高まっている。木造建築分野における県産スギ材の需要拡大を図るためには、需要者ニーズに対応した品質・性能が明確な乾燥材の生産拡大が最重要課題である。

本研究は、スギ構造用製材の乾燥材としての品質確保、乾燥コストの低減及び乾燥処理時間の短縮化のため、乾燥初期の高温セット処理と各種乾燥法を組み合わせた高品質乾燥材の生産技術を確立することを目的とする。

2. 方 法

スギ平角無背割り材を対象に、乾燥初期の高温セット法と 4 種類の乾燥法（天然乾燥及び高温乾燥と中温乾燥の 2 タイプ）を組み合わせ、それぞれ仕上がり時の品質及び強度性能を調査した。

平成 20 年 6 月県森連益田事業所から購入した丸太径級 $\phi 26\sim 28$ cm、材長 4.0m のスギ丸太 60 本を試験材とし、丸太の動的ヤング係数及び外観特性（曲り、節、年輪幅等）を調査後、それぞれの動的ヤング係数の平均値が等しくなるように 15 本ずつ 4 つのグループに仕分けした。それぞれのグループ毎に寸法 $130\times 225\times 4,000$ mm の平角材に製材し、そのうち 2 本については両木口面から 80mm 内側の位置より含水率測定用試験片を採取し、含水率傾斜を測定した。その後重量、寸法、含水率、割れ等（以下「重量・寸法等諸特性」という）及び動的ヤング係数を測定し、直後にそれぞれの乾燥スケジュールに沿って乾燥した（表－1）。

表－1 スギ平角材乾燥スケジュール

グループ	初期蒸煮	高温セット	乾燥工程	乾湿球温度差	備考
I	95℃ 12h	120℃/90℃ 24h	-	-	天然乾燥
II			110℃/80℃ 72h	30℃	高温乾燥
III			90℃/60℃ 240h	30℃	中温乾燥
IV			90℃/75℃ 240h	15℃	中温乾燥

乾燥終了後の動的ヤング係数及び重量・寸法等諸特性を測定し、さらに 2 本については、含水率傾斜を測定するために木口から 460mm 内側の位置より試験片を採取した。

その後試験材を、天然乾燥グループは屋外の屋根付き天然乾燥場にて、炉出し直後から 6 ヶ月間天然乾燥し、それ以外のグループについても室内で 3 ヶ月間それぞれ養生した。この期間中、重量・寸法等諸特性の経時変化を概ね 1 カ月おきに測定した。養生終了時点において動的ヤング係数及び重量・寸法等諸特性を測定後、両木口面から 460mm 内側の位置より試験片を採取して、養生終了時の含水率傾斜を全乾法で測定した。

さらに、両木口面の内部割れ（個数、長さ、最大幅）を測定した後、試験材をモルダーで $120\times 210\times 4,000$ mm 平角材に加工した。この試験材の動的ヤング係数、年輪幅、重量・寸法等諸特性を測定した後、試験材の節や割れについての欠点調査を行った。

その後、実大曲げ強度試験を行い、曲げヤング係数及び曲げ強度を求めた。強度試験が終了した試験材の両木口から色測定用の試験片を採取し、色差計により、心材材別に測定した。また、非破壊部より含水率試験片を採取し、全乾法により測定した。

3. 結果の概要

1) 含水率の推移

養生終了時の含水率の平均値は、IIグループが13.1%(8.1%~17.6%の範囲)、IIIグループが13.0%(7.9%~20.7%の範囲)、IVグループが13.1%(7.7%~31.4%)となり、いずれのグループにおいてもJASの含水率基準である20%を下回った。

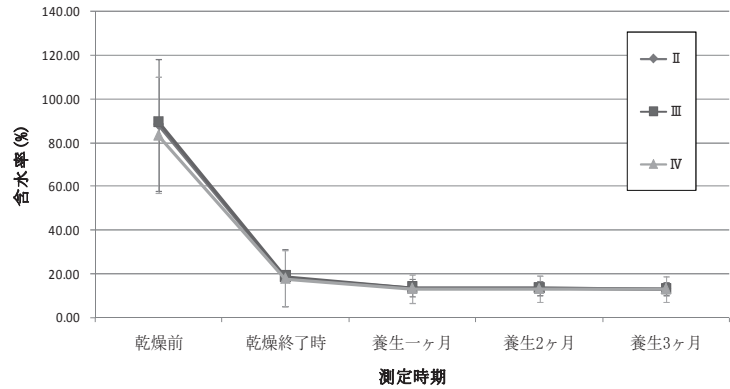


図-1 乾燥経過

2) 養生終了時点における外観特性の変化

色差計による心材及び辺材の測定結果を図-2, 3に示す。材色の変化は、スギの辺材部に高温乾燥による明度の低下はあるものの、統計的な差は認められなかった。

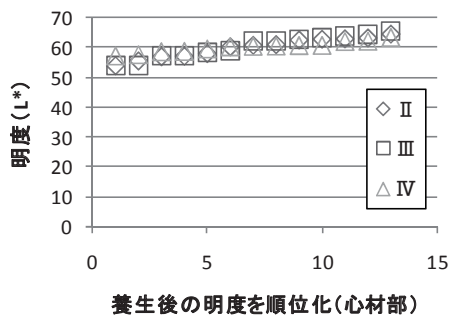


図-2 材色 (明度) の変化 (心材部)

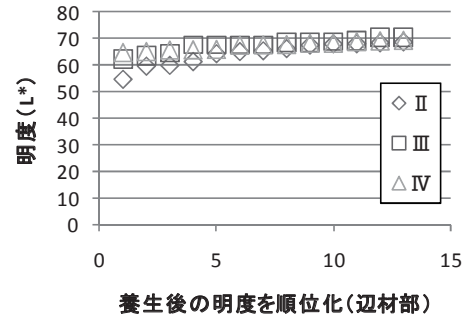


図-3 材色 (明度) の変化 (辺材部)

乾燥後の形質変化及び割れの発生状況を表-2に示す。天然乾燥によるIグループは材面の割れが最も多く、高温乾燥によるIIグループは内部割れが多く見られ、典型的な特徴を示した。III, IVグループの中温乾燥は割れも比較的少なく、良好な仕上がりであった。

表-2 乾燥による形質変化及び割れ発生量

	形質変化(収縮率平均値) ^{注1)}										単位(% , cm, cm ³) 割れ発生量	
	乾燥終了時	養生一ヶ月	養生二ヶ月	養生三ヶ月	養生四ヶ月	養生五ヶ月	養生六ヶ月	養生七ヶ月	養生八ヶ月	養生九ヶ月	材面割れ ^{注2)}	内部割れ ^{注3)}
	I	2.63	2.35	2.45	2.45	2.69	2.51	2.29	2.45	2.54	2.74	170.55
II	3.73	2.95	3.04	3.11							26.29	11.39
III	3.75	3.33	3.51	3.35							9.32	0.82
IV	3.41	3.05	2.97	2.97							11.43	3.68

注1) 材中央部の幅方向の収縮率

注2) 養生終了時の材1本当たりの割れ長さ平均値

注3) 養生終了時の材1本当たりの割れ面積(元口, 末口合計)平均値

研究課題名：県産スギ構造部材の接合部の強度性能に関する研究

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・後藤崇志

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成 18 ～ 20 年度

1. 目 的

県内の木造住宅に使用される梁・桁といった横架材には外材，特にベイマツが多く使用されている。一方で，島根県のスギ人工林資源は充実してきており，径級が 22～28cm の中目丸太の生産・流通が今後さらに増加するものと思われる。しかし中目丸太は板材などに用途が限られており，新たな用途を開発することが急務である。現在，ベイマツが多く使用されている横架材をスギで代替することができれば，県産材の需要拡大につながる。ベイマツをスギで代替するためには，スギの材料強度と接合強度を把握する必要がある。材料強度については，研究課題（平成 15～17 年度）を設定し，明確化することができた。この研究成果をふまえて「島根県産スギ横架材スパン表」を作成した。

しかし，スギ横架材の接合強度に関する試験は未実施である。そこで，スギ横架材の接合部に関する強度性能評価を実施し，接合部の性能を明らかにする。

2. 方 法

試験は，「木造軸組工法住宅の許容応力度設計」（（財）日本住宅・木材技術センター，2001）に準拠し，柱－梁型および梁－梁型の 2 つのタイプの試験体を用意した。仕口の形状は，柱－梁型が「さし仕口」，梁－梁型が「蟻仕口」である。仕口の加工は県内のプレカット工場で行った。

柱－梁型の試験体において，試験に使用した梁は当センターにおいて製材・乾燥したものを使用した。樹種は，いずれの部材もスギである。柱の断面寸法は，幅 120mm×厚さ 120mm である。梁の断面寸法は，幅 120mm×梁せい 210mm とした。接合部には梁内部に埋め込む特殊鋳物型金物を使用した（右写真）。

梁－梁型の試験体においては，加力する梁と両端を指示する梁の梁せいは同寸法で構成した。接合部に梁受け金物を用いた 2 タイプ（一般的な羽子板ボルトを 2 つ用いたもの，梁内部に埋め込む特殊鋳物型金物）と現在多く使用されているベイマツを用いた 1 タイプの計 3 タイプを用いた。各タイプの試験体数を表 1 に示す。



写真-1 特殊鋳物金物を用いた接合部

表1 各タイプの試験体数

梁せい (mm)	柱－梁型		梁－梁型	
	210	210	210	210
梁樹種	スギ	スギ	スギ	ベイマツ
補助金物	特殊鋳物型	羽子板ボルト2枚	特殊鋳物型	羽子板ボルト1枚
試験体数	20	15	15	10

試験は，単調加力方式で試験体が破壊するまで行った。変位量は，1 つの接合部あたり 2 つの変位計を取り付けて相対変位を測定し，その平均値を解析に使用した。解析は，「木造軸組工法住宅の許容応力度設計」の「継手・仕口接合部の評価方法」に準じた。

3. 結果の概要

1) 柱-梁型試験体

強度試験を完全弾塑性モデル化し、初期剛性、最大荷重、降伏耐力を求めた。特殊鋳物型金物を接合部に用いた試験体の初期剛性と最大荷重ともに、スギの羽子板ボルト1本締めと同等の性能を示した。しかし、従来多用されるベイマツの羽子板ボルト1本締めと比較して、初期剛性は94%、最大荷重は70%、降伏耐力は41%の性能を示した。

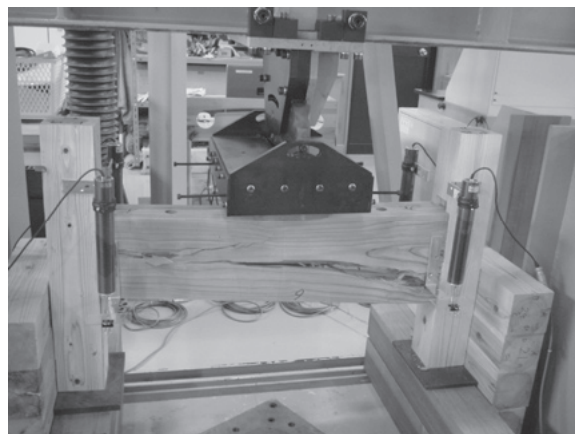


写真-2 柱-梁型強度試験

表2 柱-梁型試験体の結果

梁せい(mm)	最大荷重(kN)			降伏耐力(kN)		
	210	210	210	210	210	210
樹種	スギ	スギ*	ベイマツ*	スギ	スギ*	ベイマツ*
補助金物	特殊鋳物型	羽子板ボルト	羽子板ボルト	特殊鋳物型	羽子板ボルト	羽子板ボルト
平均値	41.0	41.6	46.6	20.8	24.0	26.0
標準偏差	6.2	5.4	2.4	6.3	3.9	1.8
5%下限値	29.5	31.0	42.0	9.2	16.6	22.5

*：平成18年度の試験結果

2) 梁-梁型試験体

強度試験を完全弾塑性モデル化し、初期剛性、最大荷重、降伏耐力を求めた。特殊鋳物型金物を用いた試験体は、初期剛性はスギの羽子板ボルト1本締めの性能と同等であったが、最大荷重、降伏耐力ともに上回った。スギの羽子板ボルト2本締めは初期剛性こそスギの羽子板ボルト1本締めの性能を上回ったが、最大荷重、降伏耐力はスギの1本締めと統計的に同等であった。とくに特殊鋳物型金物を使用した場合、従来多用されるベイマツの羽子板ボルト1本締めと比較して、初期剛性は54%、最大荷重は88%、降伏耐力は97%の性能を示した。

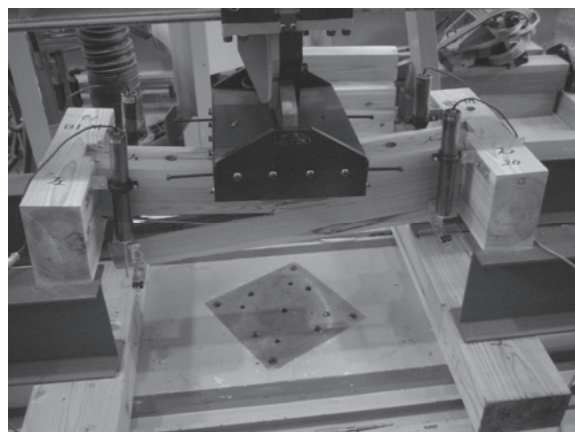


写真-3 梁-梁型強度試験

表3 梁-梁型試験体の結果

梁せい(mm)	最大荷重(kN)				降伏耐力(kN)			
	210	210	210	210	210	210	210	210
樹種	スギ	スギ	スギ*	ベイマツ*	スギ	スギ	スギ*	ベイマツ*
補助金物	特殊鋳物型	羽子板ボルト×2	羽子板ボルト	羽子板ボルト	特殊鋳物型	羽子板ボルト×2	羽子板ボルト	羽子板ボルト
平均値	34.2	32.3	29.6	37.5	19.9	20.7	18.2	23.7
標準偏差	4.4	6.0	4.3	4.2	2.6	5.4	2.5	4.2
5%下限値	25.9	21.0	21.3	29.2	15.1	10.5	13.3	15.6

*：平成18年度の試験結果

今回の試験の結果から、使用する金物形状によって、異なった性能が生じることがわかった。特にスギ接合部に特殊鋳物型金物を用いたことで、意匠性と強度を併せて持たせることができ、十分な実用性を確認できた。

研究課題名：薬剤処理によるスギ材の難燃化技術の開発

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 18 ～ 20 年度

1. 目 的

平成 12 年の建築基準法改正以降、木材の不燃・準不燃化技術の開発に向けた研究が進められている。今後、住宅をはじめとして教育、医療施設などの内外装材料として不燃・準不燃化処理されたスギ材の需要拡大が期待できる。

本研究では、薬剤処理によりスギ材の低コストで汎用性の高い準不燃化処理技術を検討し、薬剤処理したスギ材の防火性能などについての性能評価を行う。

2. 方 法

1) 処理薬剤の調製と注入処理

試験片には乾燥したスギひき板（辺材）を供試した。ひき板は寸法を厚さ 15 mm×幅 100 mm×長さ 100 mm に調製し温度 20 °C、相対湿度 65 % で十分に調湿した後、処理薬剤の注入処理を行った。

処理薬剤はリン酸系薬剤などにより数条件の薬剤を調製した。注入処理は減圧加圧方式により行った（写真－1）。注入処理後、試験片は十分に風乾した後、恒温乾燥機で恒量まで乾燥した。

2) 予備的燃焼試験

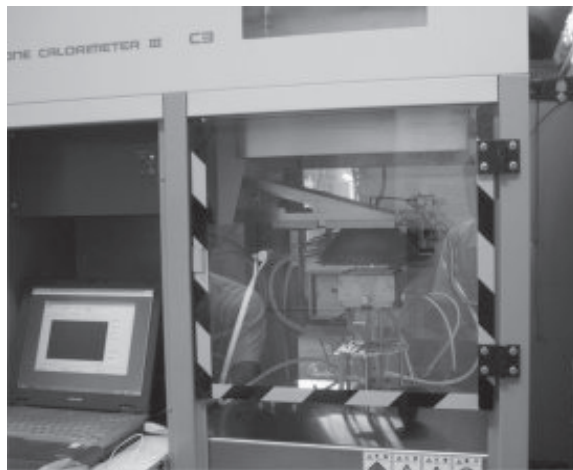
数条件の処理薬剤で注入処理した各試験片は、市販のガスコンロ（LP ガス用、3.15 kW、0.225 kg/h）を用いて予備的な燃焼試験を行った。燃焼面（下面）は木表とし、K 熱電対温度計により燃焼面（下面）と上面での温度の経時変化を測定した。そして、防火性能が高いと考えられる処理薬剤の調製条件を選定した。

3) 発熱性試験

防火性能が高いと考えられる処理薬剤で試験片を作製した。そして、コーンカロリメータによる発熱性試験を行った（写真－2）。発熱性試験は、（独）森林総合研究所へ依頼して実施した。



写真－1 注入処理装置



写真－2 コーンカロリメータによる発熱性試験
（（独）森林総合研究所にて実施。）

3. 結果の概要

1) 予備的燃焼試験

加熱時の温度変化について、無処理試験片とリン酸系処理薬剤を注入処理した試験片の温度変化の一例を示す(図-1)。無処理試験片は加熱後直ちに着火して加熱面の温度が上昇し、上面へ燃え広がって上面の温度も急激に上昇した。そして、約480秒で完全に炭化したため試験を終了した。

一方、リン酸系薬剤処理試験片では着火することなく、無処理試験片と比較して加熱面と上面の温度上昇が小さいことが分かった。また、600秒の加熱後の試験片には亀裂や収縮なども認められなかった。加熱面と上面の温度上昇が無処理試験片と比較して小さく、600秒の加熱後に亀裂や収縮などが認められなかった処理薬剤の調製条件を選定した。

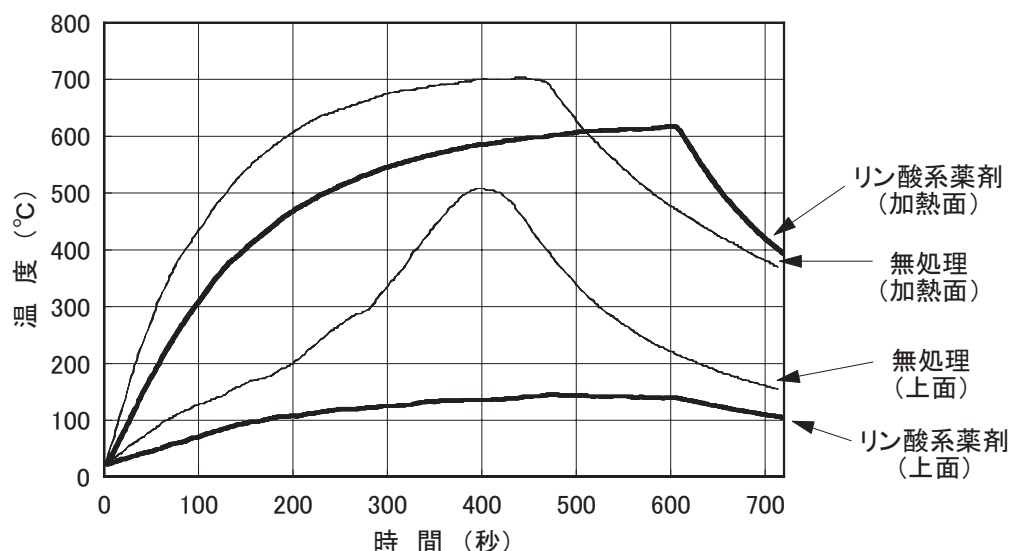


図-1 無処理試験片とリン酸系薬剤処理試験片での温度変化の差異

2) 発熱性試験

リン酸系薬剤処理試験片では10分間の試験において着火は見られず、総発熱量は8 MJ/m²以下であった。試験後、試験片に変形や割れ、そして収縮なども認められず準不燃材料の性能を示した。

準不燃材料の性能を満たすための薬剤の種類ならびに注入量に関するデータが得られたことから、今後実大材への注入処理条件の検討とその材での発熱性試験、さらには白化現象発生の有無の確認などを行う必要がある。

研究課題名：県産針葉樹材を利用したパネル製造技術の開発

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18～20年度

1. 目的

3層パネルとは、幅はぎ板3枚を繊維方向が互いに直交するように集成接着した面材料で、寸法変化が小さく構造用途も兼ね備えた床・壁材料としての利用が期待できる。

本研究ではスギ、ヒノキ、アカマツを利用して異樹種3層パネルの製造と性能評価を行った。異樹種3層パネルを利用した試験壁体を作製して面内せん断試験を行い、異樹種3層パネルの壁材料としての性能評価を試みた。

2. 方法

試験壁体の作製と面内せん断試験は、「木造軸組工法住宅の許容応力度設計（（財）日本住宅・木材技術センター（2002））」の「木造軸組工法住宅の各部要素の試験方法と評価方法」に準じて行った。なお、面内せん断試験は広島県立総合技術研究所 林業技術センター（三次）において実施した。

1) 試験壁体の作製

試験壁体は各3層パネルを柱の間に落とし込む「落とし込み方式」により作製した。寸法は図-1のとおりで、柱等の溝深さは20mm、散りは24mmとした。3層パネルは6体を実継ぎで接合するとともに、3層パネル間及び3層パネルと梁材、土台の間はそれぞれ3個のだぼで接合した。梁材、柱材、土台は全てスギ材とし、柱の仕口は短ほぞを設け、柱頭柱脚部は金物により補強した。試験壁体数は3層パネルの種類ごとにアカマツ-スギ-アカマツで2体、ヒノキ-スギ-ヒノキで2体、この他に単一樹種構成としてアカマツで1体、ヒノキで1体、スギで2体の合計8体を作製した。

2) 面内せん断試験

試験は無載荷柱脚固定式とし、定められたせん断変形角において3回の正負交番繰り返し加力を行った後、破壊するまで正の負荷を行った（写真1）。

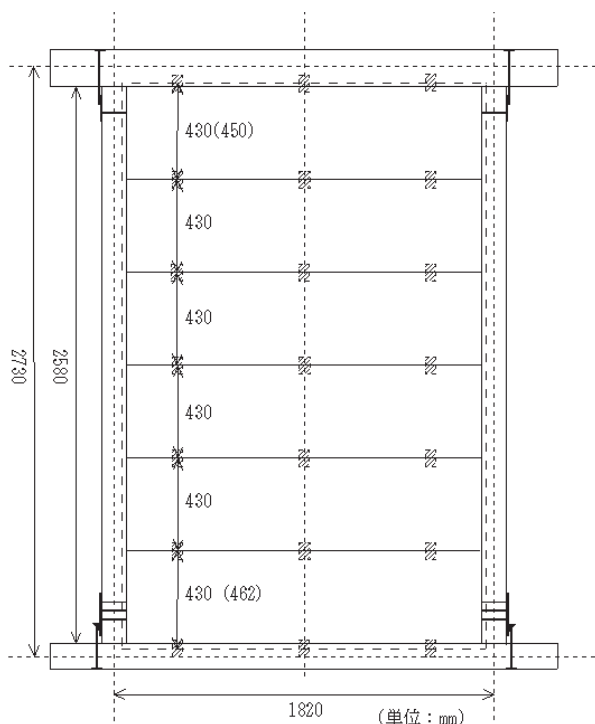


図-1 3層パネルを利用した試験壁体

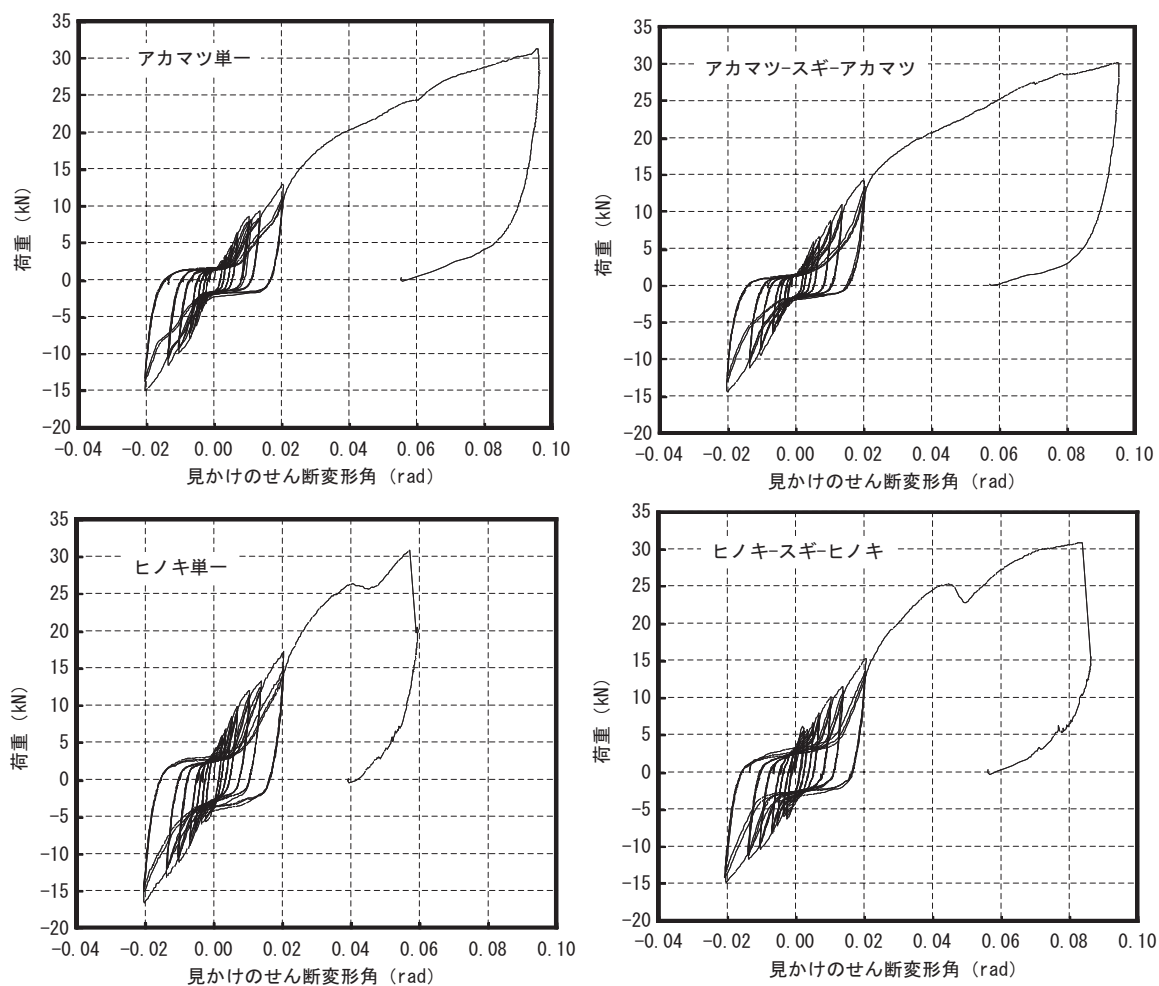


写真-1 試験壁体の面内せん断試験
(広島県立総合技術研究所
林業技術センターにて実施.)

3. 結果の概要

水平加力による荷重－見かけの変位曲線を図－2に示す。アカマツ－スギ－アカマツ及びヒノキ－スギ－ヒノキ構成の3層パネルを構成した試験壁体は、それぞれ単一樹種構成のそれと同様の変形を示した。したがって、異樹種3層パネルであっても壁体としての性能には影響ないものと思われる。

試験壁体の破壊は、柱頭柱脚部では生じず、3層パネル間のせん断によって生じた。終局加力を行うと3層パネル間でせん断が生じたが、だぼが抵抗して3層パネルが落とし込みの溝から外れたため試験を終了した。破壊後、3層パネルの雌実内部にせん断破壊が生じた部分が認められた。したがって、水平加力に対して3層パネルとだぼ接合部が抵抗力を生じているものと考えられる。



図－2 面内せん断試験での荷重－見かけの変位曲線

平成20年度 研究成果概要集 第6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
〒690-2403 島根県雲南市三刀屋町下熊谷1635
T E L (0854) 45-2515

