

平成18年度
研究成果概要集



目 次

I 企画情報部

1. 地域研究グループ

(1) 総合・継続的な集落状況の把握	1
(2) 「小さな自治」などによる地域経営手法の確立に関する研究	3
(3) 新たな交通ネットワークと生活拠点づくりに関する研究	6
(4) 中山間地域の自然や環境を利用した体験事業の推進に関する研究	8
(5) 産直市の持続的運営とマーケティング戦略構築に関する研究	10
(6) 中山間地域における適正な農林地の利用・管理に関する研究	12
(7) 地域づくり支援を目的とした分野統合型GISの活用に関する研究	14
(8) ①中山間地域周辺部における限界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	16
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	16
③土地・地域資源を活用した新産業の構築手法	16

II 農林技術部

1. 資源環境グループ

(1) 山間高冷地における水稲作況試験	21
(2) 水稲奨励品種決定調査	
①水稲奨励品種決定調査	24
②水稲酒米有望系統「島系酒61号」施肥試験	26
(3) 水稲・大豆の有機栽培技術の確立	
①前作有機大豆ほ場における有機稲作	29
②前作休耕田における有機稲作	31
③前作有機稲作ほ場における有機大豆作	33
④前作有機稲作ほ場における有機黒大豆作	35
(4) 中山間地域における県振興野菜の有機栽培の確立	
①有機栽培タマネギの除草および黒カビ病対策	37
②有機栽培白ネギの高糖度品種選定	39
③有機栽培白ネギにおける有機液体肥料の比較試験	41
④有機栽培ハウレンソウにおけるコオロギ対策（現地実証試験）	42
⑤有機栽培におけるスギナ防除試験	43
(5) クヌギ原木を使用したシイタケの生産性向上技術開発	45
(6) コウタケ等菌根性きのこ発生林の環境改善技術の開発	47
(7) 製材廃材の有効利用技術の開発	49

(8) 低利用林産資源の有効利用技術の開発	51
(9) 林間放牧の確立・実証	
①林間放牧・生産性調査	53
②放牧によるササ除去試験	54
2. 鳥獣対策グループ	
(1) イノシシの生態解明と農作物被害防止技術の開発	56
(2) イノシシの保護管理技術と被害防除技術の確立	58
(3) ニホンジカの保護管理技術と被害防除技術の確立	60
(4) 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—	62
(5) 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—	64
3. 森林保護育成グループ	
(1) 水土保全など公益的機能を重視した森林造成技術の確立	66
(2) 新たな間伐方法による複層林及び長伐期林の育成技術の研究	68
(3) 松くい虫抵抗性マツ苗の大量増殖技術の開発	70
(4) 海岸風衝地等脊悪地における効率的な植生回復技術の確立	72
(5) 森林吸収源インベントリ情報整備事業	73
(6) 森林被害のモニタリングと管理技術に関する研究	74
(7) スギ・ヒノキ材質劣化病害の施業的手法による回避法の確立	75
(8) クヌギ白粒葉枯病、ナラ類集団枯死被害の防除技術に関する研究	76
(9) 緑化木等の樹木病害に対する防除薬剤の効率的適用化に関する研究	77
(10) 松くい虫防除・管理技術確立に関する研究	78
(11) 緑化木・キノコの病害虫防除技術の確立に関する研究	79
(12) 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—	80
(13) 酸性雨モニタリング（土壌・植生）調査委託業務	82
4. 木材利用グループ	
(1) 土木・公園・建築資材への利用技術の開発	83
(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	85
(3) 県産スギ構造部材の接合部の強度性能に関する研究	87
(4) 薬剤処理によるスギ材の難燃化技術の開発	88
(5) 県産針葉樹材を利用したパネル製造技術の開発	90

I 企画情報部

研究課題名：総合・継続的な集落状況の把握

担当部署：企画情報部 地域研究グループ

担当者名：藤山 浩・笠松浩樹・有田昭一郎・田中 亙

予算区分：県単

研究期間：平成10年度～

1. 目的

本研究課題では、人口、世帯、年齢構成のデータを集落単位で継続把握し、中山間地域対策を考える基礎的なデータベースを構築する。これによって、人口や世帯の実態および動向予測を行い、対策を考える戦略ツールとして関連行政部署や研究機関に提供する。

2. 方法

効果的な成果を得るため、島根県過疎地域対策協議会委託事業ならびに中国地方中山間地域振興協議会共同研究と連携して調査分析を行った。

1) 集落データの収集・分析

平成18年4月30日を基準日として、県内市町村のデータ集約を行った。分析対象は、集落単位のデータ集約が可能であった過疎地域内の2,843集落。これらについて、集落の現況分析グラフの作成、中国地方・各県平均との比較、集落状況の将来見通し、GISマップの作成、人口安定化シナリオの提示を行った。

2) 現地ヒアリング調査

地域の特徴を重視し、きめ細かな対応策を考えるため、小規模・高齢化集落および消滅した集落の在住者・元在住者へのインタビューを行った。

3. 結果の概要

1) 過疎地域の「2007年問題」＝「昭和ひとケタ世代」の引退

まず、過疎地域の人口状況で緊急に対応すべきものは、現在70代に当たる「昭和ひとケタ世代」が、これからの5～10年で引退局面を迎えることである。過疎地域の町村部においては、70代は人口の7人に1人（16.4%）の主力世代であり、島根県の中山間地域で見ると基幹的農業従事者の約6割（58.8%）を占めている（2005 農業センサス調査、）。「昭和ひとケタ世代」の夫婦や独居だけで構成されている世帯も多く、今後直ちに、土地や家屋の所有や相続、管理の問題が、地域に密着した知恵・文化の継承も含めて、大きく浮上することが想定される。

2) U&I ターン促進による持続可能な人口構成へ

現在の過疎地域における人口構成の真の問題点は、人口減少や高齢化の事実自体にあるのではなく、長期的に人口の下げ止まりや高齢化率の上げ止まりが見えない構造にある。長期的な人口予測を試みると、人口の減少率が次第に加速化する傾向がある。このように将来にわたり止めどなくかつ急速に人口が減少する形では、対応する生活拠点やサービスを次々と見直し縮小していく必要に迫られ、社会的なコストや不安が高まる。従って、「昭和ひとケタ世代」から地域を引き継ぐ担い手の新規参入を促進することが急務である。その目処としては、人口予測の分析シートで示したように、「人口1,000人当たり1家族が子連れターン」を目標として設定すべきであり、ほとんどの市町村で人口減少が緩和され、高齢化率の上げ止まりが見えてくる。

3) 人口の減少や分散的居住に適応した地域システムの再設計を

U&I ターンの促進による定住人口の増加は望ましいシナリオであるが、わが国全体が「人口減少社会」に転換している中で、減少自体を食い止めることは極めて困難である。また、わが国の田園地帯は、世界的に見ても、決して絶対的な条件不利が生じるほどのまばらに居住しているわけではない。むしろ、農林業を主体にしてきた地域としては、例外的に人口密度が高く、そうしたある程度人口密度が高いことを前提にしてコミュニティ、土地管理、拠点配置と交通ネットワーク、産業経営が設計・運営されてきたところに特徴がある。例えば、水田農業を背景に小地域ごとに自治単位となっている集落システムは、その代表的なものである。今後は、明確にある程度の人口減少と分散居住化を前提として、地域システムの再設計と対応する持続可能なマネジメントの導入を進める必要がある。

4) 石見部における新たな地域運営モデル構築が急務

地域人口、集落人口双方の分析から見ても、人口減少と高齢化がまず石見部から先行し、地域運営の危機的状況が発生しつつあることは明確である。今後、新たな地域運営モデルを早急に実験・構築する必要があるが、地域状況から考えて、まず石見部において先行実施し、タイムラグを有効に活用し、その成果を出雲部や隠岐部へと普及させるような展開戦略が不可欠と思われる。

5. 結果の発表、活用等

中山間地域と都市の限界を考え、田園・都市の二軸構造を志向するため、平成 18 年 8 月 10～11 日に全国シンポジウムを開催した。12 都府県から 210 名の参加があった。

研究連携に基づき、成果を次の報告書としてとりまとめた。

「過疎対策調査事業『現状把握・分析と新たな過疎対策』（島根県過疎地域対策協議会）

「平成 18 年度共同研究・共同事業 成果概要」（中国地方中山間地域振興協議会）

集計表		戸数(戸)											
		1~4	5~9	10~14	15~19	20~24	25~29	30~34	35~39	40~44	45~		
高齢者比率 (%)	90%以上	1	11	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	80%以上	2	5	① 18	2	2	0	0	0	0	0	0	0
	70%以上	3	2	22	18	② 4	2	1	0	0	⑤ 0	0	0
	60%以上	4	11	29	33	② 16	5	③ 3	3	0	⑤ 0	6	6
	50%以上	5	4	58	66	71	44	26	15	3	5	11	11
	40%以上	6	11	69	111	126	87	66	39	22	24	41	41
	30%以上	7	9	69	146	168	135	113	85	59	45	170	170
	20%以上	8	8	42	79	④ 78	61	33	34	29	⑥ 33	127	127
	10%以上	9	4	13	8	④ 8	8	11	8	2	⑥ 5	34	34
	10%未満	10	19	23	15	13	7	9	5	5	3	17	17

割合		戸数(戸)											
		1~4	5~9	10~14	15~19	20~24	25~29	30~34	35~39	40~44	45~		
高齢者比率 (%)	90%以上	1	0.39	0.35	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	80%以上	2	0.18	① 0.63	0.07	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	70%以上	3	0.07	0.77	0.63	② 0.14	0.07	0.04	0.00	0.00	⑤ 0.00	0.00	0.00
	60%以上	4	0.39	1.02	1.16	② 0.56	0.18	③ 0.11	0.11	0.00	⑤ 0.00	0.21	0.21
	50%以上	5	0.14	2.04	2.32	2.50	1.55	0.91	0.53	0.11	0.18	0.39	0.39
	40%以上	6	0.39	2.43	3.90	4.43	3.06	2.32	1.37	0.77	0.84	1.44	1.44
	30%以上	7	0.32	2.43	5.14	5.91	4.75	3.97	2.99	2.08	1.58	5.98	5.98
	20%以上	8	0.28	1.48	2.78	④ 2.74	2.15	1.16	1.20	1.02	⑥ 1.16	4.47	4.47
	10%以上	9	0.14	0.46	0.28	④ 0.28	0.28	0.39	0.28	0.07	0.18	1.20	1.20
	10%未満	10	0.67	0.81	0.53	0.46	0.25	0.32	0.18	0.18	0.11	0.60	0.60

各欄=集計表の各欄(各集落数)/対象集落数×100

島根県過疎地域における集落類型別の集計表

研究課題名：「小さな自治」などによる地域経営手法の確立に関する研究

担当部署：企画情報部 地域研究グループ

担当者名：笠松浩樹・藤山 浩・有田昭一郎・田中 互

予算区分：県単

研究期間：平成16～18年度

1. 目的

過疎・高齢化、市町村合併と地方分権などの影響を受け、地域の自治的な組織が住民の自主・自立に基づく活動を始めている事例が見られる。これらは「小さな自治」とも呼ばれ、住民と行政との協働を形成するための手段として期待できる。また、継続が困難になってきた集落の活動を補完する事例も見られる。そこで、本テーマの最終年度にあたる本年は、新たな地縁コミュニティの実態を踏まえ、今後のあり方について地域経営手法のモデルを提示する。

2. 方法

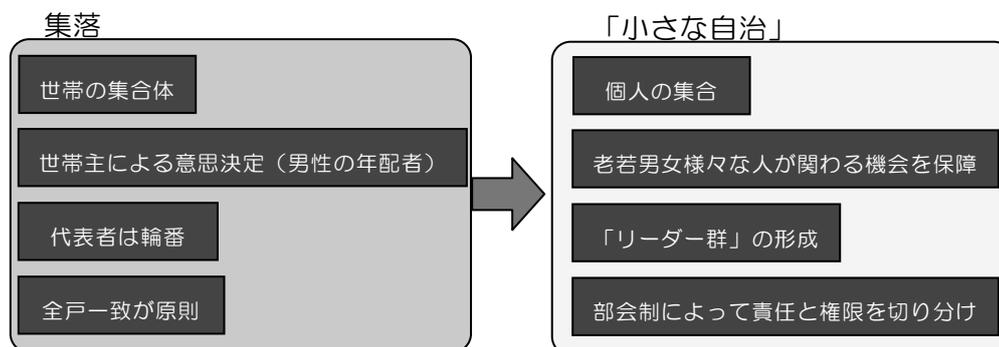
市町村合併の本格化に伴い、新たな地縁コミュニティの動きが本格化し、これらを支援する事業も打ち出されてきた。その動向を追うことで、地域経営に必要な対応についてまとめる。

3. 結果の概要

1) 旧来の手法に依らない新たな地縁コミュニティを形成する

新たな地縁コミュニティの基本単位は、地域事情に即して「昭和の大合併」前の旧町村、大字、公民館区、小学校区などを想定する。さらに、規模や範囲の設定以上に、住民の考え方や行動力を実践に結びつける次のような仕組みをつくることが重要である。

- 世帯主中心の「1戸1票制」から住民個々が意見を出し合う「1人1票制」へ転換する
- 複数の部会によって様々な分野の活動を展開する
- 責任の所在と権限を明確にする
- 事務局や専門分野の担当などのリーダー群を養成する



「小さな自治」に求められる意志決定手法の転換

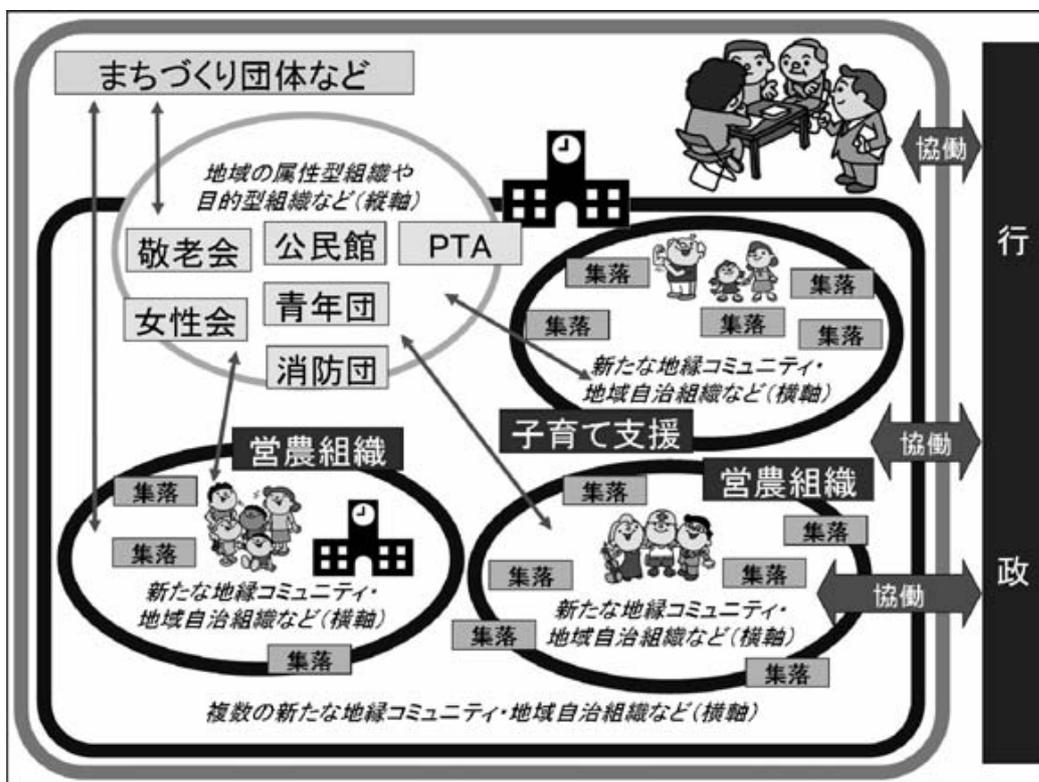
世帯主による意思決定手法「1戸1票制」は、過疎・高齢化の進展と生活様式の変化、価値観の多様化などにより、実態に合わなくなっている。今後は、個々の住民が直接的・間接的に関わることのできる「1人1票制」をいかに進めるかが課題である。

2) 行政との協働を進める「新たな公」の中核を担う

新たな地縁コミュニティは、他の地縁組織や目的組織などと連携しながら、複数の主体によって公共的な事業やサービスを展開する「新たな公」の中核になる余地がある。行政は、「新たな公」が実施する公共的・公益的な事業に対して支援を行い、住民との協働を実現することが望まれる。

3) 住民間の合意形成を進める支援組織を設置する

新たな地縁コミュニティの設立ならびに「新たな公」の実践には、経営計画の策定・実践、地域資源の管理・活用、住民の意見調整等が必要である。これらは、基本的に地区住民の合意形成と行動によって実現されるが、地区内にとりまとめの技能、他の事例に関する情報や知識などが乏しい場合、住民間の合意形成を支援する組織が必要となる。具体的には、市町村がまちづくりの一環としてこれを進め、国や県が市町村の動きを支援することが考えられる。支援組織の業務としては、ファシリテーター派遣、アンケート調査の実施、ワークショップの実施等が想定できる。



中山間地域における「新たな公」のイメージ

地縁コミュニティ（横軸）や属性型組織、市町村全域のまちづくり団体（縦軸）などとの連携により、公共サービスや公益的活動を行う「新たな公」。単一の組織・機構によって進められるのではなく、複層性と多様性（総合性）が重要である。図は、連携のおおまかなモデルであり、地域の実情に応じて最適な範囲、組織構成、人材配置を選択する必要がある。

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

「地域自主組織」（雲南市）などをはじめとする「小さな自治」は、地区によってとらえ方が異なり、市全体の施策でありながら取り組み状況に差が生じている。それぞれの地区の実情を考慮して進めるべきであり、画一的な進展をねらう必要はないが、一方で行政単位での一体性を問われることもある。進めたくても進まない要因があるのであれば、それを取り除くことも必要である。

例えば、必要な手法としては、「1戸1票制」の打破と「1人1票制」の確立、住民の理解を求めための研修会やワークショップ、アンケート等による意向調査、リーダー群形成の手法、具体的な実践部隊を動かすための部会設置などが考えられる。これについて、地区単位で指導・助言ができる中間支援的組織もしくはファシリテーターを確保・育成するなどの措置が必要である。現在は、中山間地域研究センターやまちづくり組織がその役割を担っている局面もあるが、おおむね市町村を単位として支援主体をつくっていくことが有効である。

5. 結果の発表、活用等

集落、大字・小学校区のコミュニティ、市町村、大学等で集落实態の報告や研修を行うとともに、今後の対応策を提示した。

市町における「小さな自治」の取り組みに対して、講師・アドバイザー、補助事業の審査員、委員等として参画することにより、研究成果に基づく助言・指導を行った。

研究連携に基づき、成果を次の報告書としてとりまとめた。

「過疎対策調査事業『現状把握・分析と新たな過疎対策』」（島根県過疎地域対策協議会）

「平成18年度共同研究・共同事業 成果概要」（中国地方中山間地域振興協議会）

研究課題名：新たな交通ネットワークと生活拠点づくりに関する研究

担当部署：企画情報部 地域研究グループ

担当者名：藤山 浩、客員研究員：森山昌幸

予算区分：県単、受託研究（邑南町）

研究期間：平成16～18年度

1. 目的

本研究では、中国地方知事会の交通研究等の成果を活かして、拠点配置と交通ネットワークの複合計画モデルを、市町村合併時の新自治体建設計画等と連動し、現場の市町村や関係各課と連携して構築する。

2. 方法

1) 邑南町における公共交通計画の策定（受託研究）

(1) 実施地域：島根県邑南町全域

(2) 実施体制：邑南町役場、島根県中山間地域研究センター、(株)バイタルリード社（作業委託）

(3) 実施内容

①交通需要分析

既存交通機関の利用実績の整理をした上で、運行形態（路線型、デマンド型）、料金設定の異なる複数案において交通需要分析を行った。

②生活交通確保方針策定

邑南町全体と各地区における生活交通確保の方針を、次のような項目を中心に策定した。（生活交通として確保・優先すべき対象、広域運行路線と域内運行路線の位置づけ、交通結節点の整備、利用促進の方法など）

③路線計画

運行経路、ダイヤ、料金設定、車両条件、収支・行政負担の試算を相互に連動させながら実施した。

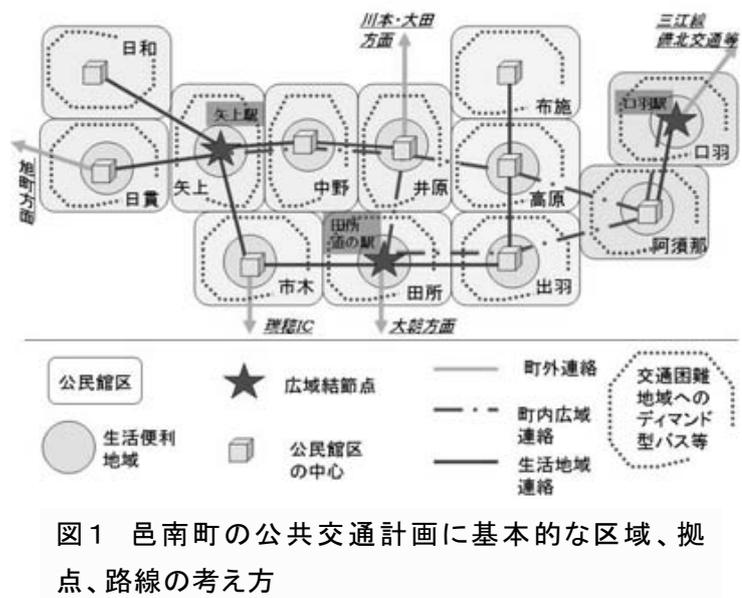


図1 邑南町の公共交通計画に基本的な区域、拠点、路線の考え方

2) 中山間地域の観光地における交通社会実験事業への参画

(1) 実施地域：島根県大田市大森地区および周辺地域（2007年に世界遺産登録予定）

(2) 実施体制：国土交通省中国運輸局「石見銀山交通問題委員会」に座長として参画

(3) 実施内容

①パークアンドライド実証実験と交通対策計画

- ②大森～温泉津間の観光二次交通の運行実験
- ③広域アクセス体制の課題把握と改善方向（広島市、出雲空港からのアクセス）

3. 結果の概要

1) 邑南町における公共交通計画の策定

邑南町において地域運営の基本単位となっている公民館の区域を生活交通の基本単位として設定した上で、3か所の広域結節点（町外への連絡拠点、行政窓口、医療機関の機能を備えた区域の中心）との間をつなぐバス路線を、スクールバスと予約運行によるディマンドバスを組み合わせで計画した。そして、現行よりも財政負担を軽減する運賃と委託方式について試算を行い、計画に盛り込んだ。

2) 中山間地域の観光地における交通社会実験事業への参画

図2に示したようなパーク&ライド実験を行い、観光客の流動パターン分析によるボトルネック箇所の把握や対応スタッフの配置手法等のノウハウの抽出を行った。また、大森～温泉津間の観光二次交通については、カントリーウォーキングと組み合わせた実験を行い、潜在的な需要の大きさを実証することが出来た。

4. 今後の課題と次年度以降の計画

1) 自治体の公共交通計画：結節点整備とNPO等による有償輸送との連携

一層の居住の分散化に対応するために、交通分野のみならず観光や物流、医療、行政、産直市など複合的な機能を持つ中心広場を道の駅等を再編・整備し、交通結節点を暮らしのハブとして複合的な生活拠点に成長させることを提言したい。また、財政状況が厳しさを増していることから、NPO等による有償輸送との連携を図り、住民参画型の交通システム運営を目指すべきと考える。

2) 中山間地域の観光地における交通体系整備

周辺地域の観光資源や宿泊施設を結ぶ機動的な公共交通ネットワークの整備を進めると共に、ワンストップで交通と観光の手配をアレンジする旅行代理店的拠点整備が重要と思われる。

5. 結果の発表、活用等

- 1) 「公共交通計画業務 報告書」平成19年3月 邑南町、島根県中山間地域研究センター
- 2) 「中山間地域における分散型居住に対応した複合型の公共交通計画のあり方」、平成18年9月、日本計画行政学会第29回全国大会報告要旨集、pp279～282

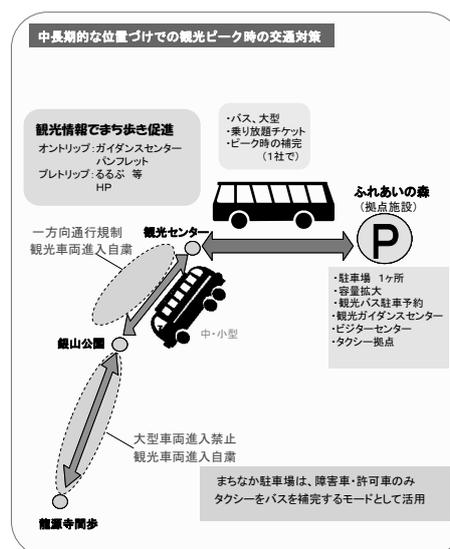


図2 大森地区でのパーク&ライドのシステム検討例(中国運輸局提供)

研究課題名：中山間地域の自然や環境を利用した体験事業の推進に関する研究

担当部署：企画情報部 地域研究グループ

担当者名：有田昭一郎・藤山 浩・田中 互

予算区分：県単

研究期間：平成 16～18 年度

1. 目的

現在、県内外の中山間地域において自然や景観、農村建築物、伝承文化などを活用して、民間分野で都市住民をターゲットにした様々な体験ビジネスが展開され始めている。これらは自然・農山村環境で体験を顧客に提供する新たなビジネスである。今後、顧客標的を明確にした体験プログラムの開発と蓄積、年間を通じたサービスの提供体制の整備を進めることで、これまで商品価値を持たなかった自然・農山村環境を活用した中山間地域の新たな産業（体験産業）を育成できる可能性がある。そこで本課題では、先駆的に体験事業を展開している民間事業体、プロ体験指導者養成にノウハウを有する公的機関と連携し、本県の自然を利用した新たなビジネス(体験業)の顧客の明確化を図るとともに対応するコンテンツを開発し、運営モデルを構築する。また、ビジネスとしての成立要件及び体験産業としての展開要件を実証的に研究する。

2. 方法

- 1) 県内における野外体験事業のモデル構築と成果・課題の整理
- 2) 県内における野外体験産業展開整備のための民・公ネットワーク構築
- 3) 県内における効果的な野外体験指導者・企画者の育成体制の構築と成果・課題の整理

3. 結果の概要

- 1) 県内フィールドを活かすプログラムの開発、野外体験のタイプ・成立要素・参加者の動機・満足内容解析
平成 17 年度は、県内中山間地域の森、滝、川辺、海、雪原等のフィールドを用いて、成人、家族づれ、子どもを対象とした 13 種類の野外体験プログラムを開発・効果検証し、“野外体験”のコンテンツを対象者の視点から(『教育(子ども対象の野外体験教育)』、『研修(大人対象の啓発等)』、『レジャー(体験観光等)』)の 3 つのタイプに整理し、その成立要素(野外空間、指導者、装備)、参加者の動機と満足内容について解析、整理した。平成 18 年度はこの 3 つのタイプのうち特に未開拓の分野である「研修」(大人対象の啓発、指導者研修、環境学習等)についてコンテンツを開発、試験的に実施し、成果、可能性、課題等を整理している。

(1) 野外体験指導者養成

野遊びの達人養成講座(Ⅰ)「食事体験・シャークライミングを通じた子どもの育ちの場面の理解」

場所：大田市三瓶 フィールド・森 実施 国立三瓶青年の家

野遊びの達人養成講座(Ⅱ)「野外体験活動・食事体験・座学を通じた子供の育ちの場面の理解」

場所：大田市三瓶 フィールド・森 実施 国立三瓶青年の家

(2) 啓発

『中山間地域から「持続的な国のかたち」を考える全国シンポジウム』における中山間地域の環境を活かした共食のデザインの提案 『旬菜亭』

場所：島根県中山間地域研究センター、実施：野外体験産業研究会・中国地方中山間地域振興協議会
教員養成パワーアップセミナーⅢ 伊野プログラム 場所：平田市井野 フィールド・山林 実施：島根大学教育学部

(3) 環境体験学習

出雲市立第一中学校総合的な学習の時間「アウトドア」(第1～6回)

場所：出雲市上島町 フィールド：農村

実施：出雲第一中学校・しまね自然の学校・野外体験産業研究会



ワークショップ『田園風景の中にパンを焼くたき火小屋をつくる』(第1～4回)

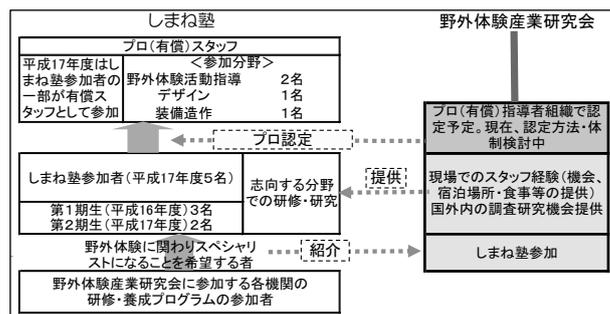
場所：出雲市上島町 フィールド：農村 実施：野外体験産業研究会

ワークショップ『田園風景に気持ちよく過ごす小屋をデザインする』

場所：出雲市上島町 フィールド：農村 実施：野外体験産業研究会

2) 県内における野外体験産業展開のための民・公ネットワーク『野外体験産業研究会』の運営

①プロの野外体験指導者の養成、②県内各地への野外体験事業の展開支援を主目的に、中間支援組織「野外体験産業研究会」(中山間地域研究センター委嘱)を平成16年度に設立、平成17～18年度は上記のプログラム開発・分析に関して中心的な役割を果たした。本研究会は、前例のない産業を育てることを強く意識し、議論や情報交換・共有に留まらず、体験、社会科学、デザイン、建築、林業など多分野・多様な主体の参画による実証・検証機能を有する組織として構成・運営され、下記に紹介する報告書の内容で紹介される成果をあげた。ミッション型ともいえるこの研究会形態は今後、産業をはじめ様々な分野で従来にない新たな展開が必要になる島根県において必要なものであり、本研究会の形成プロセス、機能状況については詳細に記録・分析している。なお、平成18年度をもって、本研究課題は終了するが、野外体験産業研究会は任意団体として引き続き同じ目的で活動するため、今後も経過をトレースすることとしたい。



3) プロ野外体験指導者養成システムの要件整理と『しまね塾』の運営

平成17年度に野外体験産業研究会において要件整理し、プロ野外体験指導者養成では、現場でのスペシャリストとしての確かな技術力の評価が必要であり、現役のプロが次世代を育て・認証する仕組み『しまね塾』を設立、運営し、現在、4名が有償スタッフとして参加・活動している。今後、研究会とともに、しまね塾も任意団体化するが、結果、しまね塾参加者が今後どのように活動していくのか、しまね塾とともにその動向について引き続きトレースしたい。

4. 結果の発表、活用等

1) 開発プログラムの現場への普及(大田市、出雲市、益田市、飯南町)

2) 報告書・研究報告等

有田昭一郎・土井周一等著、岡野正美監修『野外体験産業育成報告書 Vol.3～島根県の中山間地域に自然を利用した新たな産業を育てる～』、平成18年3月、島根県中山間地域研究センター

研究課題名：産直市の持続的運営とマーケティング戦略構築に関する研究

担当部署：企画情報部 地域研究グループ

担当者名：有田昭一郎・藤山 浩・笠松弘樹

予算区分：県単

研究期間：平成16～18年度

1. 目的

中山間地域において産直市（農産物直売所）は農山村資源を活用した有効なビジネスであり、県内の年間層販売額が約23億円超の一大産業となっている。他方、売上の高い産直市でも経営者、出荷者の次世代交代が進まず高齢化が進み、店舗事業が停滞、規模を縮小させる所がでてきており、今後経営を維持するには、U&Iターナー、農外事業者を含め、次世代が運営参画できる経営体制の整備、及び顧客ニーズに則した商品生産と販売体制の確立が重要な課題となっている。

本研究では、『次世代が本格参画した持続的な経営体制モデルの構築』を目標に、4つの運営形態の異なる産直市（運営：出荷者団体、リーダーグループ、道の駅、JA）と勉強会を個別継続実施し、経営体制の確立、生産・販売・サービス戦略の構築と展開、次世代参画条件整備を進める。また、経過を産直市経営改善手法・行政支援手法として整理・普及し、県内来訪型産業の発展に資するものとする。

2. 方法

1) 改革意志のある上記の4つの産直市と共に経営改善作業（産直市構成員の意識改革、持続的経営体制構築、出荷力強化、集客力強化等を検討する勉強会）を定期実施し、その経過を記録する。経営改善を通し、次の条件を満たすモデル構築を目指す。

- ①消費者ニーズを把握し、スピーディに生産・出荷・販売に反映できる手段と体制を有する
 - ②U&Iターナー、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
 - ③産直市が立地する地域の農林産物の販路チャンネル多角化に大きく貢献している
- 2) 同じ街道沿いの産直市のマーケティング連携と顧客吸引力向上についての実証分析
- 3) 産直市の持続的運営に必要な要件についての事例分析

3. 結果の概要

1) 経営改善手順の確立

平成17年度に1ヶ月に1回のペースで経営改善作業(勉強会)を実施した結果、各々自律的な経営改善への継続的動きが起こった。

平成18年度は、17年度の自律的な動きがどう変容するか経過を観察した。結果、4事例中、3事例について変容した構成員の出荷力・集客力向上や経営体制改善へ向けた積極的姿勢と取り組みは概ね継続し、それに伴う経営改善効果（売上向上等）が出ている。1事例については経営改善の取り組みがほとんど停止した。理由としては、経営責任者が1～2年に1回の頻度で交代しており、かつ平成17年度の取り組みの経過や成果が十分引き継がれていないこと等が考えられる。経営体制改革や新た

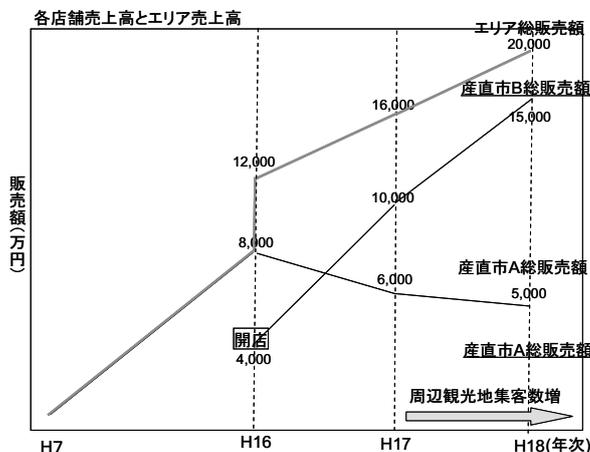
経営改善に向けた直売所構成員合意形成支援の手順
<事前作業> □経営責任者から課題・ヒアリング、既存データで財務・売上・出荷者・顧客分析、 □直売所の経営課題解決のために必要な作業を整理 □経営責任者と直売所の今後の作業内容、経営方針を検討
①勉強会1回目 出来るだけ多くの構成員に集まり、講演会を実施 当該直売所の経営課題と今後の経営の方向性を提案
②勉強会2回目 課題解決に向け実行すべき作業を提案、その後意見交換会を実施 結論を急がず、当日の議論の到達点と次回の課題を決めて終了。 本題に関わらず構成員が自由に話せる雰囲気づくりに努める。
③勉強会3回目以降 意見交換会を継続実施、参加者発言の速やかな具体化。 本題に関わる意見やアイデアで直売所に対応可能なもの、支援者で対応可能なもの(研修、視察、顧客調査等)は速やかに取り組み、発言を実現化する。
④参加者による改革案作成と総会等での提案 参加者の議論が積極的・建設的になった時点で、参加者意見を中心にした経営体制改革案を作成する。総会等で議題に挙げる。

な取り組みを進める場合は、産直市構成員の意識変革が不可欠であり、栽培研修会など構成員の関心の高い機会と販売・経営等の勉強機会と重ね合わせ数多く実施する、顧客反応が直接感得できる機会を増やしモチベーションを高める等の手法等が有効であることは前年度述べたが、加えて、事務局＝経営責任者が改革プロセスに継続的に関わるのが重要となる。

2) 特徴の異なる産直市の近接複数立地による相乗効果

平成16年4月現在約8,000万円の売り上げのある産直市と顧客を共有できる立地条件で新たな産直市が設立したケースについて各々の売り上げ変動及び顧客行動を平成17年から2年間トレスした。

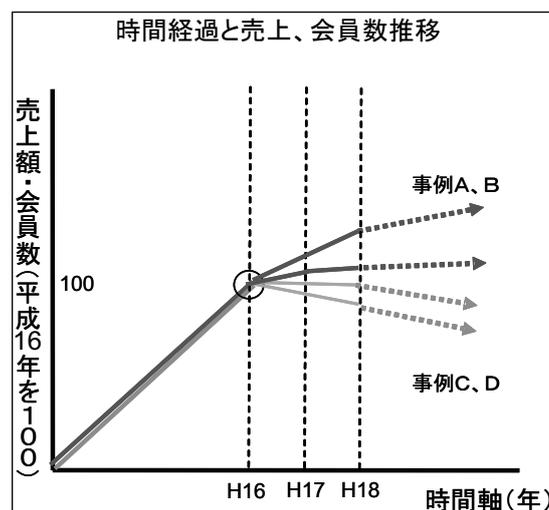
その結果、従来店舗から新規店舗への顧客の移動が起こり、従来店舗の売り上げは減少したが、2つの店舗の合計売り上げは従来店舗の売り上げを大きく上回った。異なる複数の地元農林産物販売店舗が集積することにより、単独店舗立地より顧客吸引力が増すことが仮説される。



3) 産直市の持続的運営に必要な要件

販売額・売り上げが維持・拡大する事例A、Bと縮小するC、Dについて、動向を分ける要因を分析した(いずれも売上5,000万円以上)。

立上時はA、B、C、Dとも地域(集落)社会との関係の強い運営組織であったが、経営責任者(役員等)が強い権限を持つA、Bは集客や出荷力向上に向けて適時に必要な取り組みを進めることができた。対して、任意団体や農事組合など会員の多数賛成一致が必要なC、Dでは、会員の合意形成が得られる速度での対策に留まり、また各構成員の既得権や利益が優先されやすいことから、新規出荷者参入条件や他企業・団体との連携体制をつくるのが難しい。



従って、構成員高齢化や競争激化等を鑑みれば、産直市事業が持続性を獲得するためには、経営責任者が経営方針や店舗運営の強い決定権限を持つことができる運営形態であることが要件であり、それを目標に1)で述べた経営改善の作業が必要となる。

4. 結果の発表、活用等

1) 経営改善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、浜田市、江津市の直売所・道の駅で相談業務・講演

2) 報告書・研究報告等

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Ⅲ～地産地消産業クラスター創出による地域食料自給圏の構築を目指して」平成18年3月、島根県中山間地域研究センター

研究課題名：中山間地域における適正な農林地の利用・管理に関する研究

担当部署：企画情報部 地域研究グループ 農林技術部 資源環境グループ

担当者名：田中 互，笠松弘樹，藤山 浩，吉岡 孝，富田節雄，客員研究員：田井斐子

予算区分：県単

研究期間：平成 16～18 年度

1. 目的

G I S 技術を活用した土地利用の総合調整手法を活用して、集落等を連携・集約した広域的マネジメント、あるいは農業・畜産・林業・鳥獣対策・観光等の分野を横断した総合的な地域マネジメントに向けて現地の住民ならびに関連機関と協働して先進モデルを開発・実証する。

2. 方法

1) 耕作放棄地での畜産放牧等の畜産利用を含めた総合的な土地利用計画手法の開発

耕作放棄地がまとまって発生している邑南町雪田集落、吉賀町大井谷集落において、耕作放棄地で牛及び羊による放牧技術の実証を行ない耕作放棄地解消効果を調査するとともに、放牧による野生動物被害の防止効果等について調査を行なった。

①雪田地区 放牧期間 2006 年 8 月 8 日～9 月 27 日

②大井谷地区 放牧期間 2006 年 7 月 18 日～9 月 19 日

また、集落の土地利用の現況、鳥獣防護柵の設置状況、過去～現在の鳥獣出没・被害状況等について G I S マップを作成した。

3. 結果の概要

1) 邑南町雪田地区の農地の利用現況、防護柵の設置状況、イノシシの出没状況

雪田地区の農地は田畑含めて 277 筆であり、このうち水稻が作付けされている農地が 60%、野菜が作付けされている農地が 18%を占め、その他の農地の保全状態も比較的良好であるが、耕作放棄地が 10%を占めている。耕作放棄地の大半は集落の周辺部に位置し、日照や水利等の耕作条件の悪い農地が多い。

当地区では以前からイノシシ被害が多発していたことから、被害防止対策への意識が高く、集落を取り囲む形で電気牧柵を中心に防護柵が設置されている。

作物栽培期間中の農作物への被害は見られなかった。ただし、耕作放棄地周辺ではイノシシが土を掘り返した痕跡、ぬた打ちをした痕跡が見られた。また、牛の放牧技術実証を行なった農地では、放牧終了後にイノシシの出没が始まった。

2) 吉賀町大井谷地区の農地の利用現況、防護柵の設置状況、イノシシの出没状況

大井谷地区の農地は棚田百選にも選定されている典型的な棚田であり、面積が小さく形状は不整形で石で組まれた法面を持っている。農地は 762 筆で田での利用が 55%、畑での利用が 19%、耕作放棄地が約 26%と、耕作放棄地の割合が極めて高い。

耕作放棄地は不在地主所有農地に多く見られるが、高齢化や後継者不足等によりやむを得ず放棄されている農地もある。

当地区では、以前は山林に接した農地を中心にイノシシの被害が多発し、被害が集中したゾーンも確認されている。しかし、H10 年に棚田保全整備事業により共同で金網フェンスを設置した後、

被害はかなり減少している。一方、里山に植栽されている栗園にはクマが時折出没し、栗園が荒廃するとともに住民のクマ出没に対する恐怖感が増大している。

作物栽培期間中の農作物へのイノシシ被害は見られず、出没も確認されなかった。しかし、耕作放棄地での放牧技術実証終了後、放牧実証区周辺の農地でイノシシの出没が確認されるようになった。

3) 放牧実証効果

両地区とも牛放牧区においては、放牧地内の野草量の減少速度は著しく速く、耕作放棄地の解消を迅速に実現する必要がある場合には、牛の利用が効果的であると考えられた。羊放牧区については野草量の減少速度は緩やかであったが、放牧開始時期を早めることでより効果的な効果が得られるものと考えられた。小規模な棚田等で法面の崩壊が懸念される農地においても、羊放牧の場合、法面の崩壊が見られず、耕作放棄地の維持管理や畦畔管理に有効に活用できるものと考えられた。また、放牧期間中は周辺農地へのイノシシの出没痕跡が見られなかったが、放牧終了後、イノシシの出没が見られたことから、イノシシの活動を牽制できることが示唆された。

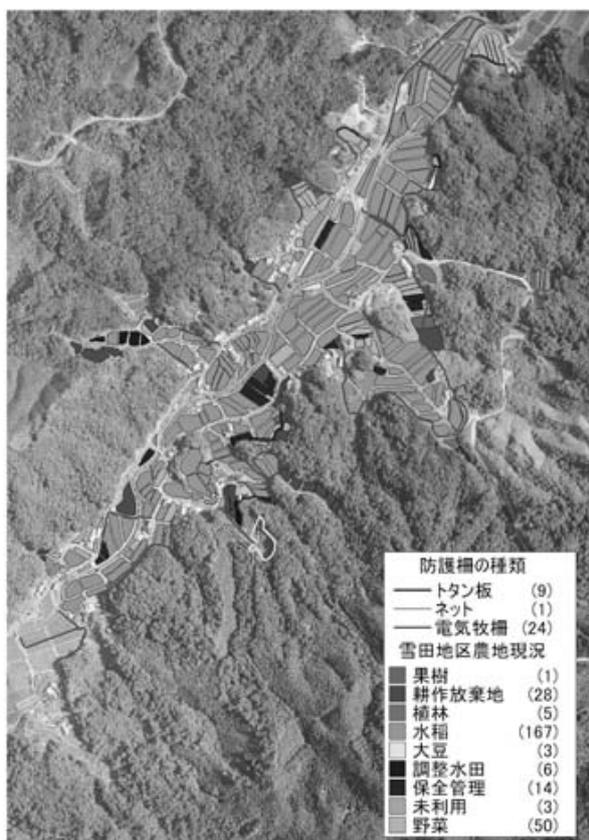


図1 雪田地区の農地利用現況



図2 大井谷地区農地利用現況

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

耕作放棄地解消プログラムの策定

5. 結果の発表・活用等

- (1) 鳥獣対策シンポジウム（2007年3月8日、中山間地域研究センター）において成果発表
- (2) GIS学会（2006年10月）研究発表：「Web-GISを活用した総合的土地利用計画マップシステム～中山間地域における必要性和活用手法～」発表者＝藤山 浩、田中 互

研究課題名：地域づくり支援を目的とした分野統合型 GIS の活用に関する研究

担 当 部 署：企画情報部 地域研究グループ（情報ステーション）

担 当 者 名：藤山 浩 客員研究員：中山大介

予 算 区 分：県単および中国地方中山間地域振興協議会

研 究 期 間：平成 16～18 年度

1. 目 的

現場に直結した各種情報を、住民や市町村、県関係機関等が相互に共有できるよう開発した当センターGIS技術を、今後の地域づくりや施策展開にとって、より有効なものとなるよう利用技術の開発とデータ更新を行う。今年度は、特に中国地方の集落 GIS データベース構築に向けて従来蓄積したノウハウを活用すると共に、島根県の集落データについて拠点データ、道路ネットワークデータを組み合わせて、集落の地理的縁辺性と人口動態との関連解明について研究を進めた。

2. 方 法

1) 中国地方中山間地域集落 GIS データベースの整備

(1) 実施地域：中国地方 5 県の中山間地域の全集落

(2) 実施体制：中国地方中山間地域振興協議会（事務局：中山間地域研究センター）への研究協力

入力・分析作業については、有限責任事業者組合 中国総合 GIS センターへの委託も含めて行った。

(3) 実施内容：中国地方中山間地域の 13,100 集落について、居住地域の中心座標を入力し、属性情報として人口、世帯数、高齢化率、所属する地域組織・小学校区等を集約した。

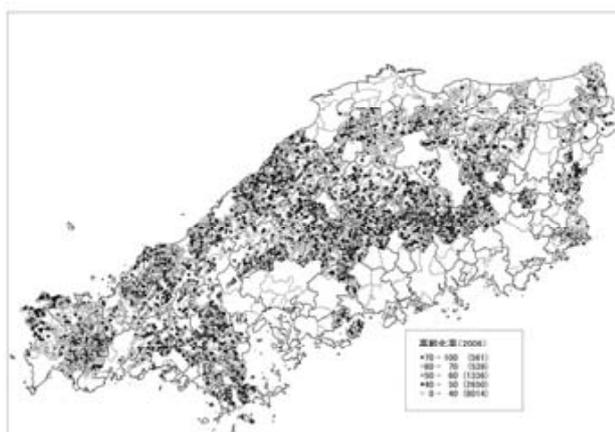


図1 中国地方中山間地域集落の高齢化率マップ

2) GIS データベースによる集落の縁辺性と人口・世帯増減、高齢化との関係解明

(1) 実施地域：島根県中山間地域の全集落（島嶼部の隠岐を除く）

(2) 実施体制：中山大介 客員研究員との共同研究

(3) 実施内容：

①各集落から最寄りの DID（人口集中地区）中心への到達時間データベースの構築

②各集落から市町村役場（平成の大合併以前）への到達時間データベースの構築

③各集落から幹線道路（1日12時間通行量1,000台以上）からの距離データベースの構築



図2 DID からの到達時間圏の描画

④集落の人口増減率・高齢化率と①②③の縁辺性要素との関連性解明

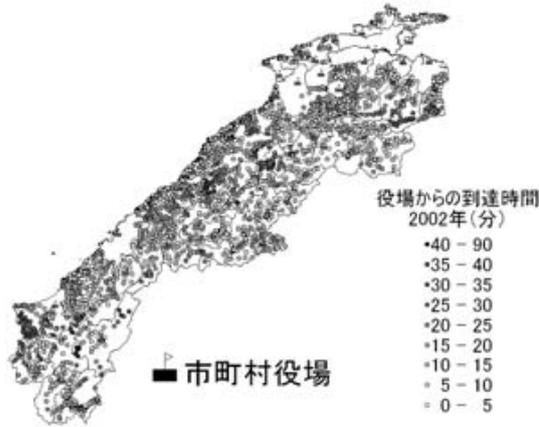


図3 市町村役場から集落への到達時間



図4 幹線道路からのバッファゾーンの描画

表1 縁辺性指標を組み合わせた8類型の整理

類型	DID 到達時間	役場到達時間	幹線道路距離	集落数
①	39分以内	9分以内	1km以内	998
②			1km超	147
③		10分以上	1km以内	401
④	1km超		333	
⑤	40分以上	9分以内	1km以内	598
⑥			1km超	131
⑦		10分以上	1km以内	302
⑧	1km超		465	

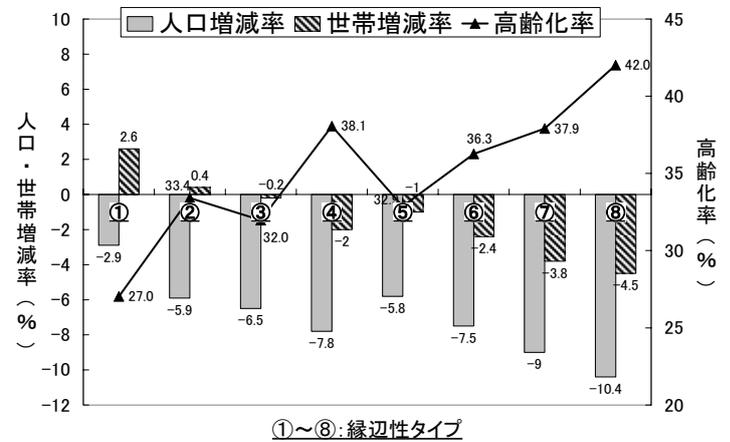


図5 縁辺性類型(表1)ごとの集落人口状況

3. 結果の概要および今後の計画

1) 中国地方中山間地域集落 GIS データベースの整備

今回データ集約を行った中国地方中山間地域の 13,100 集落のうち、19 世帯以下・高齢化率 50% 以上の小規模・高齢化集落は、1,902 集落・14.5%を占めるまでとなっており、その多くが中国山地沿いに分布していることが明らかになった。

2) GIS データベースによる集落の縁辺性と人口・世帯増減、高齢化との関係解明

3つの縁辺性指標において、「DID からの到達時間 40 分以上」、「市町村役場からの到達時間 10 分以上」、「幹線道路からの到達距離 1 km 超」といった一定以上縁辺性の高い集落群では、急速な人口減少のみならず高い高齢化率を背景に世帯減少局面が到来していることが明らかになった。

4. 結果の発表、活用等

1) 「平成 18 年度 共同研究・共同事業 成果概要」平成 19 年 3 月、中国地方中山間地域振興協議会

2) 「島根県中山間地域における人口減少の GIS 分析」平成 18 年 12 月、農村計画学会誌 25 巻 論文特集号 pp431~436 *平成 18 年 9 月 農村計画学会にて口頭発表したもの

研究課題名：①中山間地域周辺部における限界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

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

③土地・地域資源を活用した新産業の構築手法

担当部署：地域研究グループ

担当者名：笠松浩樹・藤山 浩・有田昭一郎・田中 互

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）

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、「限界集落」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た。

2. 方法

1) 集落データ調査

中国 5 県の中山間地域市町村の集落について、人口・高齢者人口・世帯数などのデータ調査を実施し、GIS 分析を行った。

(1) 調査対象市町村数：268

(2) 分析対象市町村数：176

(3) 分析対象集落数：13,100（集落単位でのデータ収集が可能なもの）

(4) 調査時点：平成 18 年 4 月 30 日（住民基本台帳）

(5) 集落の定義：「住民生活の基本的な地域単位であり、市町村行政においても基礎的な地域単位として機能するもの」

2) 集落現地調査

5 県 6 市町において、集落現地調査を行い、世帯・人口の状況、産業の状況、暮らしの状況、土地利用の状況などについて、住民ヒヤリングなどを行った。

〔実施市町〕 鳥取県：智頭町、八頭町

島根県：益田市匹見町

岡山県：真庭市

広島県：神石高原町

山口県：岩国市錦町

3) 全国シンポジウムの開催

(1) 名称 「中山間地域から『持続可能な国のかたち』を考える全国シンポジウム」

(2) 期日 平成 18 年 8 月 10 日（木）～11 日（金）

(3) 場所 島根県中山間地域研究センター

(4) プログラム

【10 日】

■エクスカージョン

- 基調報告「わが国の中山間地域の現状と可能性」（明治大学 小田切徳美教授）
- 現状報告と将来展望『『限界集落』時代の中山間地域からのレポートと今後の課題
～中国5県共同調査より～』（島根県中山間地域研究センター）
- ワークショップ分科会

【11日】

- 分科会報告
- 今後の中山間地域政策の方向性（国土交通省・総務省・農林水産省）
- 政策提案

4) 研究会議

中国5県の中山間地域担当者、当協議会事務局（島根県中山間地域研究センター）研究員、当協議会共同研究者（明治大学 小田切徳美教授、島根大学 作野広和助教授）で構成する研究会議を継続的に開催し、6つの重点事項について共同研究を行うとともに、国土形成計画（全国計画）「中間とりまとめ」に対する提案について検討した。

[研究会議開催状況] 平成18年 7月31日（安芸高田市）
平成18年10月12日（米子市）
平成19年 1月17日（山口市）

3. 結果の概要

中山間地域は、人口減少化社会への移行の中で、持続的な環境・文化の先進地域、活力ある高齢化社会の先行地域、多様なライフスタイルの先進地域などの性格を有する地域である。条件不利性に着目するだけでなく、条件優位性にも着目し、今後の持続可能な国土運営への転換について、都市住民を含む国民が共通に理解したうえで、積極的役割を果たす必要がある。本課題の結果より、次の6つを重点事項として挙げた。

1) 中山間地域振興の役割・定義の明確化

中山間地域では、これまでは主として都市との比較による条件不利性が取り上げられ、その格差是正が過疎対策・中山間地域対策の主眼とされてきた。一方、中山間地域は持続的な環境とそこに生み出される資源を有し、日本文化の伝承と醸成が暮らしの中に息づいている。そこで、中山間地域の存在意義を明確にするため、中山間地域が持つ条件優位性を積極的に評価し、新たな地域概念とその定義を提案することが重要である。

2) 「新たな公」を実現するコミュニティ支援

多くの中山間地域では、集落が社会活動の基礎的な単位とされてきた。しかし、高度経済成長期以降、住民の生活や社会的関係が大きく変化し、集落が有する意思決定方法や平等原理などが現在の住民の意識や生活実態にそぐわなくなってきた側面もある。そこで、中山間地域での地域運営を持続させるためには、「小さな自治」に代表されるような新しいコミュニティが必要であり、これを核として「新たな公」を実現することが重要である。

3) 土地所有の空洞化への対応

中山間地域では、不在地主の存在や、高齢化に伴う管理労力の不足から耕作放棄地が急速に拡大している。これらの土地を活用するためには労力を確保することが重要であり、また所有者の同意

を得ることが必要であるため、利用しにくい状況になっている。そこで、中山間地域の「土地利用の空洞化」を防ぐため、現在の所有・管理状況を把握し、土地を総合的に管理する体制整備を行うとともに、持続可能な総合的な土地利用計画が必要である。

4) 新規参入、起業を支える新たな産業連関

従来の中山間地域では、公共需要への依存が強い建設業、各種サービス業が主な就業の場となってきた。しかし、公共セクターの縮小に伴い、これら従来の産業連関は急速に縮小しつつあり、新たな産業展開として、農林産物・加工品の付加価値販売やツーリズムなど、いわゆる地域資源を活用した外貨獲得型産業が期待されて久しい。しかし、集落活動の中からは新たなビジネスが育ちにくいこと、農林地など資源活用には様々な障壁があること等を背景にして進まない現状にある。以上の現状を乗り越えていくため、交流・就業・定住施策が一体となった新たな産業の担い手の育成、農林地等ストック資源の活用推進に向けた条件整備が必要である。

5) 分散型居住と都市との連携に適応した拠点と交通ネットワーク

中山間地域では、世帯や集落の配置が分散しており、商店や病院をはじめとする日常生活の維持のために必要な施設までに距離がある場合が多くなっている。また、生活交通は採算性の問題から、その維持が大きな課題となっており、新たな発想と参加主体による交通システムの構築と運営が望まれる。

6) 都市地域と中山間地域の共生に基づく連携構築

中山間地域は過疎化と高齢化が進行し、地域社会の維持に必要な機能を発揮できない地域も見られる。しかし、都市が失った自然、文化、歴史等が残されており、都市住民に癒しや憩いの場を提供する役割を担う地域である。これからは、都市と中山間地域の双方が持つ特色と豊かさを共有する「二地域居住」等の多様な生活スタイルを可能とする条件整備を進める必要がある。

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

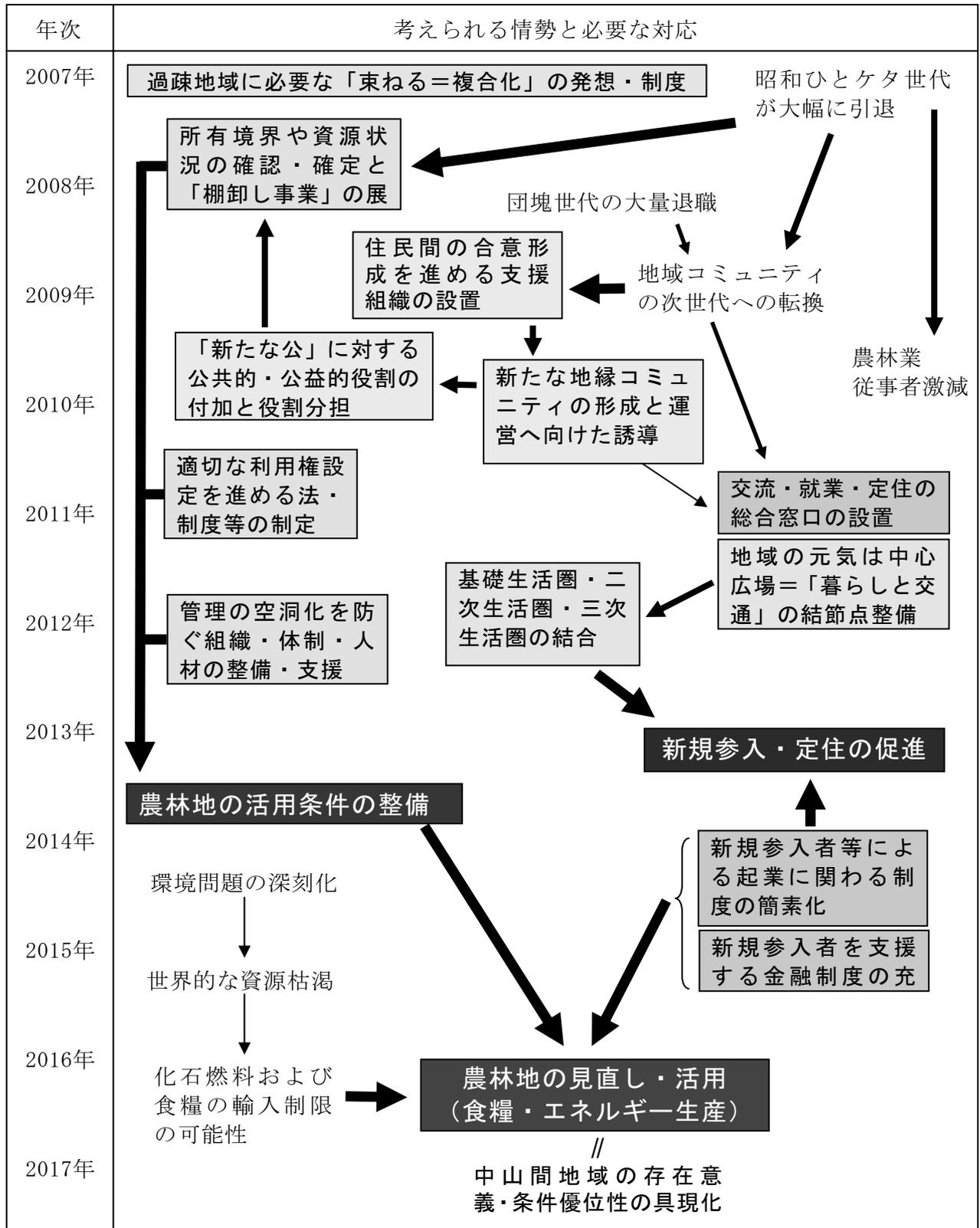
上記により、6つの重点事項をまとめたところであるが、現場では個々の状況に応じて専門的・継続的な対応が不可欠である。次年度以降は、農林地の所有権問題、ツーリズム等をはじめとした産業振興、「小さな自治」等によるコミュニティ振興など、具体的・実践的な課題についてモデル事例を選定し、実践的研究を展開していく。

5. 結果の発表、活用等

研究結果とまとめた「成果概要書」を印刷し、中国地方の市町村等に配布した。また、同書の内容をホームページにて公開した。

研究結果に基づき、国土形成計画（国土交通省）中間とりまとめに対して、中国地方5県の知事による連名で提案を行った（平成19年1月31日付け）。

研究成果を平成18年5月の中国地方知事会議にて報告した。



II 農林技術部

研究課題名：山間高冷地における水稲作況試験

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：昭和51年～

1. 目的

山間高冷地における気象と水稲の生育・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区面積 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：乾粳150g/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)

⑥施肥(kg/10a)：

区	基肥			分けつ期追肥 (5/31施用)			穂肥 I (7/5施用)			穂肥 II (7/15施用)		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
標肥区	0.40	1.00	0.50	0.00	0.00	0.23	0.20	0.00	0.23	0.20	0.00	0.23
減肥区	0.25	1.00	0.50	0.00	0.00	0.23	0.13	0.00	0.15	0.13	0.00	0.15

3. 結果の概要 (表-1)

1) 育苗期

育苗期は、平年に比べ低温であったため、葉齢は平年よりも小さく、草丈は短く、乾物重はやや軽く、葉色はやや淡かった。

2) 旧施肥水準区

移植後は、始め高温でその後低温となり気温の変化が激しかった。降水量が多く、日照時間が少なかったため、苗の活着、分けつの発生がやや遅れた。5月下旬から6月上旬に日照がある程度あったため、生育良好となったものの、全体的に降雨も多く日照時間が少なく推移したため、葉齢は0.1～0.2葉遅れ、草丈はやや短く、茎数は平年並み～やや多く、葉色はやや淡く推移した。7月に入り、幼穂分化に入ったことから、茎数の増加は鈍化した。

7月7日に幼穂形成期を迎えた。これは前年より6日遅く、平年より2日遅い。

7月第4半旬にまとまった降雨（5日間で417mm）があったが、梅雨が明けて、日照が多くなり、移植後90日目では、平年に比べて、葉齢、草丈、茎数はほぼ平年並で、葉色はやや濃かった。

5月3日に出穂期を迎えた。これは前年より6日遅く、平年より1日遅い。8月の気温が高く、日照時間もやや多く推移したため、成熟期が早まった。病害虫では、紋枯病、稲こうじ病が散見された。また、一部でなびく程度の倒伏が見られた。

平年に比べて、稈長、穂長、穂数はほぼ平年並みであった。

穂数が平年より少なかったが、1穂籾数がやや多く、 m^2 当たり籾数は平年並となった。また、登熟歩合がやや高かったが、千粒重はやや軽かった。このため、収量はやや少なかった。

3) 現施肥水準区

移植後から、葉齢は旧施肥水準区に比べて0.4~0.5葉遅れ、平年に比べて0.1~0.3葉遅れ草丈はやや短く、茎数は少なく、葉色は淡く推移した。

7月9日に幼穂形成期を迎えた。これは前年より7日遅く、平年より5日遅い。

移植後90日目では、旧施肥水準区に比べて、葉齢は平年並みで、草丈はやや短く、茎数はやや少なく、葉色はやや淡かった。また、平年に比べ、葉齢は0.2葉遅れ、草丈はやや短く、茎数はやや少なく、葉色はやや淡かった。

8月5日に出穂期を迎えた。これは前年より8日遅く、平年より3日遅い。

平年に比べて、稈長、穂長は平年並み、穂数はやや少なかった。

旧施肥水準区に比べ、1穂籾数、穂数がやや少なかったため、 m^2 当たり籾数は少なかった。このため、旧施肥水準区に比べ、登熟歩合がやや高く、千粒重がやや重かったが、収量はやや低かった。また、平年に比べては、登熟歩合及び千粒重が平年並で、1穂籾数が多く、穂数が少なかったため、 m^2 当たり籾数はやや少なく、収量はやや少なかった。

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

継続

5. 結果の発表、活用等

関係機関、諸会議等へ作況情報として提供

表－1 作況試験における生育経過，収量及び収量構成要素

調査時期 及び項目	旧施肥水準区			現施肥水準区		
	本年	前年(対比 ¹⁾)	平年 ²⁾ (対比 ¹⁾)	本年	前年(対比 ¹⁾)	平年 ²⁾ (対比 ¹⁾)
苗乾物重(茎葉重)	10.9	11.9 (91)	11.7 (93)			
³⁾ 5/1 (田植時)	2.0	2.6 (-0.6)	2.2 (-0.2)	2.0	2.6 (-0.6)	2.3 (-0.3)
主 5/31 (+30日)	6.1	6.3 (-0.2)	6.5 (-0.4)	5.7	6.3 (-0.5)	6.0 (-0.3)
稈 6/9 (+39日)	7.9	8.0 (-0.1)	8.0 (-0.1)	7.5	8.0 (-0.5)	7.6 (-0.1)
葉 6/19 (+49日)	9.2	9.8 (-0.6)	9.4 (-0.2)	8.7	9.8 (-0.8)	9.0 (-0.3)
数 6/29 (+59日)	10.3	10.8 (-0.5)	10.4 (-0.1)	9.8	10.8 (-0.9)	10.1 (-0.3)
(葉) 7/10 (+70日)	11.3	11.8 (-0.5)	11.4 (-0.1)	10.9	11.8 (-0.8)	11.1 (-0.2)
7/20 (+80日)	12.4	12.7 (-0.3)	12.4 (±0.0)	11.9	12.7 (-0.6)	12.1 (-0.2)
7/31 (+91日)	13.0	13.0 (±0.0)	13.0 (±0.0)	12.8	13.0 (-0.2)	12.6 (+0.2)
止葉	13.0	13.0 (±0.0)	13.1 (-0.1)	12.8	13.0 (-0.2)	12.8 (±0.0)
5/1 (田植時)	9.5	10.1 (94)	11.4 (87)	9.5	10.1 (94)	11.5 (83)
草 5/31 (+30日)	24.9	23.3 (107)	23.7 (105)	23.4	22.0 (106)	22.7 (103)
6/9 (+39日)	28.1	28.2 (100)	28.6 (98)	26.4	25.9 (102)	26.4 (100)
丈 6/19 (+49日)	35.9	39.9 (90)	39.4 (91)	32.6	38.2 (85)	36.8 (89)
6/29 (+59日)	49.6	58.9 (84)	55.0 (90)	43.5	55.3 (79)	51.3 (85)
(cm) 7/10 (+70日)	67.4	80.1 (84)	69.8 (97)	60.1	74.4 (81)	66.3 (91)
7/20 (+80日)	80.8	93.5 (86)	79.6 (101)	74.5	87.2 (85)	77.7 (96)
7/31 (+91日)	92.3	111.0 (83)	93.9 (98)	85.0	102.5 (83)	91.7 (93)
5/1 (田植時)	67	67 (100)	67 (100)	67	67 (100)	67 (100)
茎 5/31 (+30日)	215	236 (91)	228 (94)	142	190 (75)	177 (80)
6/9 (+39日)	379	470 (81)	393 (97)	287	399 (72)	351 (82)
数 6/19 (+49日)	619	880 (70)	605 (102)	420	735 (57)	543 (77)
6/29 (+59日)	710	884 (80)	648 (110)	505	778 (65)	583 (87)
(本/m ²) 7/10 (+70日)	679	773 (88)	613 (111)	501	674 (74)	552 (91)
7/20 (+80日)	555	682 (81)	587 (94)	446	604 (74)	512 (87)
7/31 (+91日)	518	604 (86)	536 (97)	422	521 (81)	464 (91)
⁴⁾ 5/1 (田植時)	29.0	30.2 (-1.2)	29.5 (-0.5)	29.0	30.2 (-1.2)	29.9 (-0.9)
葉 5/31 (+30日)	35.6	35.1 (+0.5)	36.6 (-1.0)	30.4	33.7 (-3.3)	32.6 (-2.2)
6/9 (+39日)	39.2	43.0 (-3.8)	38.9 (+0.3)	37.2	41.3 (-4.1)	37.9 (-0.7)
色 6/19 (+49日)	39.2	42.6 (-3.4)	40.4 (-1.2)	37.5	41.5 (-4.0)	39.6 (-2.1)
6/29 (+59日)	38.9	41.4 (-2.5)	39.6 (-0.7)	35.5	39.5 (-4.0)	39.1 (-3.6)
7/10 (+70日)	40.1	42.1 (-2.0)	37.8 (+2.3)	36.9	40.8 (-3.9)	38.4 (-1.5)
7/20 (+80日)	38.4	42.5 (-4.1)	38.1 (+0.3)	35.5	39.8 (-4.3)	36.8 (-1.3)
7/31 (+91日)	39.0	38.9 (+0.1)	38.2 (+0.8)	36.2	35.4 (+0.8)	35.7 (+0.5)
最高分げつ期(月・日)	6.30	6.29 (+ 1)	7.01 (- 1)	6.30	6.29 (+ 1)	7.02 (- 2)
幼穂形成期(月・日)	7.07	7.01 (+ 6)	7.05 (+ 2)	7.09	7.02 (+ 7)	7.04 (+ 5)
生 出穂期(月・日)	8.03	7.28 (+ 6)	8.01 (+ 2)	8.05	7.28 (+ 8)	8.01 (+ 4)
成熟期(月・日)	9.12	9.09 (+ 3)	9.13 (- 1)	9.13	9.09 (+ 4)	9.11 (+ 2)
育 最高茎数(本/m ²)	710	884 (80)	649 (109)	505	778 (65)	585 (86)
同上期主稈葉数 ³⁾ (葉)	10.3	10.8 (-0.5)	10.5 (-0.2)	9.8	10.7 (-0.9)	10.3 (-0.5)
収 倒伏程度 ⁵⁾	3.0	4.0 (-1.0)	3.1 (-0.1)	1.0	3.5 (-2.5)	2.8 (-1.8)
量 稈長(cm)	87.2	90.6 (96)	90.6 (100)	80.2	84.0 (95)	80.3 (100)
指 穂長(cm)	19.3	20.1 (96)	19.0 (102)	19.5	19.7 (99)	19.0 (103)
数 穂数(本/m ²)	443	538 (82)	446 (99)	365	456 (80)	407 (90)
有効茎歩合	62.4	60.8 (103)	71.3 (87)	72.3	58.7 (123)	72.5 (100)
1穂粒数(個/穂)	84.2	80.7 (104)	81.4 (103)	83.5	84.1 (99)	80.6 (104)
m ² 粒数(100個/m ²)	373	434 (86)	370 (101)	305	383 (80)	326 (94)
わら重(kg/a)	77.7	77.7 (94)	66.9 (109)	57.2	70.7 (81)	56.1 (95)
精粒重(kg/a)	88.2	93.7 (94)	86.8 (102)	74.1	91.9 (81)	77.9 (95)
屑米重(kg/a)	6.2	6.4 (97)	4.2 (148)	4.2	5.1 (82)	3.9 (108)
登熟歩合	82.7	71.6 (116)	82.2 (101)	87.2	82.5 (106)	82.5 (106)
千粒重(g)	22.2	22.1 (100)	23.0 (96)	22.5	22.2 (101)	22.4 (100)
精玄米重 ⁶⁾ (kg/a)	66.9	68.7 (97)	68.7 (97)	57.5	70.4 (82)	60.4 (95)
品質 検査等級 ⁷⁾	2等・中	2等・下	1等・下	2等・上	2等・中	2等・上

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

2)過去10年間の平均値。葉色、検査等級は過去8年間、倒伏程度は過去6年間、現施肥水準区は全て過去3年間の平均値。

3)不完全葉は除外。4)葉緑素計(SPAD-502)により完全展開葉の上位2葉目(田植時は完全展開葉の上位1葉目)を測定。

5)成熟期の倒伏程度。0(無)～5(甚)の6段階評価。6)粒厚1.85mm以上。

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

研究課題名：水稻奨励品種決定調査

①本試験

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：農業技術センター，産業技術センター

予算区分：県単

研究期間：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	試験区分	育苗方法	播種期 (月・日)	移植期 (月・日)	栽植密度 (株/㎡)	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	本試験	稚苗	4.17	5.08	22.2	早植・標肥	0.60	0.90	0.84	4
						早植・多肥	1.00	0.90	1.02	2

3. 結果の概要

表-1 本試験における供試系統の評価

系統・品種名	供試年数	対象品種名	収量比 ^{a)} (%)	有望度 ^{b)}	概評		
					早晩	優点	欠点
てんたかく	3	ハナエチゼン	標:104 多:100	×	4日晚熟	品質、食味、いもち、 穂発芽、耐冷性	熟期
島系63号	2	ハナエチゼン	標:98 多:95	△	1日晚熟	穂発芽、穂いもち	収量、葉いもち、 耐冷性
島系65号	1	ハナエチゼン	標:106 多:105	×	4日晚熟	収量、穂発芽	熟期、葉いもち、 穂揃い、耐冷性
こしいぶき	5	コシヒカリ	標:93 多:92	×	5日早熟	品質、稈長	いもち、穂発芽
中国186号	1	コシヒカリ	標:94 多:102	×	4日晚熟	品質、稈長、いもち、 穂発芽	いもち、穂発芽
愛知108号	4	きぬむすめ	標:97	×	同熟	穂いもち、穂発芽	粒形やや長
北陸200号*	3	きぬむすめ	標:99	△×	7日早熟	葉いもち	品質、収量、食味、 大粒
西海254号*	3	きぬむすめ	標:88	△×	2日晚熟	穂発芽	収量、食味
愛知112号*	1	きぬむすめ	標:95	△×	2日晚熟	穂いもち、穂発芽	収量、熟期、 粒形やや長
島系酒61号	4	改良雄町	標:101 多:107	○	5日早熟	収量(多肥)、品質、 稈長、熟期、心白率	穂いもち、 粒形やや長

^{a)} 標は標肥栽培、多は多肥栽培。 ^{b)} 有望度は○はやや有望、△は継続、×は打ち切り。

* 近畿中国四国地域日本晴熟期共同選定供試系統。

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 (月・日)	成熟期 (月・日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	玄米重 ^{a)} (kg/a)	千粒重 (g)	品質 ^{b)}
比)ハナエチゼン	早植 標肥	7.27	8.28	68.9	17.2	393	56.6	23.3	2.0
		7.27	8.29	71.4	17.3	420	61.8	23.6	2.3
てんたかく	早植 標肥	7.29	9.03	69.0	18.7	391	59.1	22.4	2.0
		7.29	9.02	72.2	18.4	451	61.6	22.3	2.0
島系63号	早植 標肥	7.27	8.29	70.3	18.0	384	55.7	22.8	2.5
		7.27	8.31	71.9	18.1	404	58.7	22.1	2.5
島系65号	早植 標肥	7.26	9.03	69.3	18.6	367	59.7	22.1	3.0
		7.26	9.01	72.4	18.7	391	64.9	23.0	3.0
比)コシヒカリ	早植 標肥	8.06	9.15	79.2	19.4	404	63.7	23.0	3.5
		8.05	9.14	81.8	19.1	420	68.7	23.0	4.0
こしいぶき	早植 標肥	8.03	9.11	72.4	17.6	361	55.6	22.2	2.5
		8.03	9.11	75.3	18.6	368	63.4	22.4	3.0
中国186号	早植 標肥	8.09	9.19	68.6	18.9	366	60.1	24.2	3.0
		8.08	9.18	70.8	19.1	382	70.0	24.5	3.0
比)きぬむすめ	早植 標肥	8.19	10.03	73.8	17.3	325	58.3	24.0	2.5
		8.18	9.30	69.1	20.1	303	56.5	25.0	2.5
北陸200号	早植 標肥	8.14	9.26	73.7	18.1	335	57.5	27.2	4.5
西海254号	早植 標肥	8.18	10.02	70.9	18.0	311	51.3	23.9	2.0
愛知112号	早植 標肥	8.14	9.25	69.9	17.4	340	55.3	26.8	2.3
参)祭り晴	早植 標肥	8.16	9.28	66.7	20.3	310	55.4	24.0	2.5
参)日本晴	早植 標肥	8.13	9.25	72.1	18.9	356	51.0	25.9	9.0
参)ヒノヒカリ	早植 標肥	8.22	10.07	76.1	18.6	353	49.6	23.2	4.5
比)改良雄町	早植 標肥	8.17	10.01	86.5	20.6	346	53.6	27.2	3.5
		8.17	10.01	92.1	21.6	382	58.4	27.3	4.5
島系酒61号	早植 標肥	8.14	9.26	83.8	20.1	364	53.9	27.7	3.0
		8.15	9.28	89.0	21.1	411	62.4	27.6	3.5
参)改良八反流	早植 標肥	8.11	9.21	97.6	20.2	264	58.7	27.7	3.8
参)山田錦	早植 標肥	8.20	10.05	95.3	19.4	346	64.9	28.6	7.0

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

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

‘島系酒61号’は酒米分析結果が良好なため，現地栽培試験，醸造試験を行う。当センターでは，‘島系酒61号’の施肥栽培試験を行う予定である。その他，各熟期とも供試系統が変更となる以外は継続。

5. 結果の発表，活用等

県奨励品種決定の基礎資料

研究課題名：水稻奨励品種決定調査

②水稻酒米有望系統‘島系酒61号’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：農業技術センター，産業技術センター

予算区分：県単

研究期間：昭和28年～

1. 目的

酒米有望系統である島系酒61号の高品質・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圃場

(標高：444m，土壤：礫質灰色低地土，土性：CL)

2) 供試系統：島系酒61号

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19日（播種量：乾粳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9日（1株3本手植）

⑥栽植間隔：22.2株（15cm×30cm）

⑦試験区の構成

表-1 施肥量 (Nkg/a) と施肥時期

基肥	穂肥1回目		穂肥2回目		計
	-25	-20	-15	-10	
0.2	0.2		0.2		0.6
0.2		0.2		0.2	0.6
0.3	0.1		0.1		0.5
0.3	0.1		0.2		0.6
0.3	0.2		0.1		0.6
0.3	0.2		0.2		0.7
0.3	0.3		0.1		0.7
0.3	0.3		0.2		0.8
0.3		0.1		0.1	0.5
0.3		0.1		0.2	0.6
0.3		0.2		0.1	0.6
0.3		0.2		0.2	0.7
0.3		0.3		0.1	0.7
0.3		0.3		0.2	0.8
0.4	0.2		0.2		0.8
0.4		0.2		0.2	0.8

3. 結果の概要

- 1) 育苗期は、前半の4月が低温で推移したが、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, 3kg, 4kgと3水準の2区制で行ったが、葉齢に差はほとんど見られなかった。草丈は多肥の方が若干長くなる傾向にあるが、大きな差ではなかった。茎数で基肥量の違いによる差がハッキリと見られ、少肥でも必要な茎数をほぼ確保できていたが、多肥では過繁茂となった。
葉色は始めやや淡く推移し、移植30日後の調査では多肥の方がやや濃い傾向にあったが、その後の調査では少肥の方も濃くなってきており、傾向はでなかった。
- 3) 移植60日後の調査では、茎数増加が鈍化し、葉色が全体的に淡くなってきた。少肥の方が多肥よりも茎数が少ない分、葉色が濃い傾向にあった。
- 4) 7月18日に幼穂形成期を迎えた。また、出穂期は区によって異なり、8月10～13日であった。
出穂がバラついたが、ほ場全体での出穂始期（1割以上出穂）は8月10日、出穂期（5割以上出穂）は8月12日、穂揃期（9割以上出穂）は8月15日であった。
- 5) 追肥量を変えた場合、施肥量が多いほど草丈が伸び、葉色が濃い傾向にあった。また、出穂25日前・15日前に追肥した区の方が、出穂20日前・10日前に追肥した区より、草丈の伸びが大きい傾向にあった。
- 6) 穂肥を同水準（2kg×2回）とすると、基肥4kgで稈長が長くなり、基肥3kgで穂長が長くなった。9月18日に通過した台風の影響はなく、倒伏はほとんど見られなかった。
- 7) 9月24日～25日に成熟期を迎えた。
- 8) 全体的に穂数、1穂粒数がやや少なくなり、収量水準がやや低くなった。
- 9) 出穂20日前・10日前に穂肥を施用した区より、出穂25日前・15日前に穂肥を施用した区の方が、収量、品質とも安定していた。
- 10) やや過乾燥となり、胴割れが多発したが、出穂20日前・10日前に穂肥を施用した区より、出穂25日前・15日前に穂肥を施用した区の方が、碎米が少なかった。また、多肥すると碎米が増える傾向が見られた。
- 11) 検査等級は1上～1下で、格付け理由は共通して、充実不足であった。また、粒揃いが悪い、うす茶米が混じっているといった指摘があった。

表-2 ‘島系酒61号’における施肥法が生育に及ぼす影響

基肥	施肥法(Nkg/a)				最高分けつ期			出穂期			成熟期			
	穂肥1回目 -25	穂肥2回目 -20	穂肥2回目 -15	穂肥2回目 -10	計	草丈 cm	茎数 本/m ²	葉色	草丈 cm	茎数 本/m ²	葉色	稈長 cm	穂長 cm	穂数 本/m ²
0.2	0.2		0.2		0.6	46.1	450	41.6	85.3	386	34.4	81.3	20.5	359
0.2		0.2		0.2	0.6				83.0	384	36.0	81.8	20.5	333
0.3	0.1		0.1		0.5				84.8	362	32.8	79.1	20.5	322
0.3	0.1		0.2		0.6				83.5	371	32.6	78.3	20.2	333
0.3	0.2		0.1		0.6	34.1	483	40.6	86.3	378	35.2	80.7	21.3	330
0.3	0.2		0.2		0.7				86.2	371	36.4	81.9	22.1	314
0.3	0.3		0.1		0.7				90.6	376	36.7	82.8	21.9	345
0.3	0.3		0.2		0.8				88.5	384	35.0	82.0	21.4	346
0.3		0.1		0.1	0.5				85.3	373	33.1	79.2	20.4	331
0.3		0.1		0.2	0.6				86.2	372	35.6	80.2	21.0	330
0.3		0.2		0.1	0.6	34.1	557	40.6	87.7	361	35.0	80.6	20.8	335
0.3		0.2		0.2	0.7				87.5	403	36.1	81.8	21.1	338
0.3		0.3		0.1	0.7				89.0	387	36.3	82.5	21.4	344
0.3		0.3		0.2	0.8				85.5	362	36.2	83.1	22.1	317
0.4	0.2		0.2		0.8	34.1	578	40.5	89.7	446	33.4	84.7	20.6	393
0.4		0.2		0.2	0.8				86.5	438	34.4	83.9	20.9	373

※ 最高分けつ期は基肥0.2kg/a区で移植60日後、基肥0.3, 0.4kg/a区で移植50日後に到達。
葉色はSPAD-502により測定。

表－3 ‘島系酒61号’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 粒数	m当り 粒数 (×100)	登熟 歩合 %
	穂肥1回目 -25	穂肥2回目 -20	穂肥1回目 -15	穂肥2回目 -10									
0.2	0.2		0.2	0.6	135.4	46.9	94	19.4	26.3	77.4	278	64.2	
0.2		0.2		0.6	132.4	49.9	100	13.6	28.5	72.9	243	72.1	
0.3	0.1		0.1	0.5	122.9	47.1	94	10.0	27.1	63.6	205	85.0	
0.3	0.1		0.2	0.6	130.2	46.8	94	10.1	27.0	61.4	204	84.6	
0.3	0.2		0.1	0.6	133.2	51.2	103	9.4	27.2	71.2	235	80.3	
0.3	0.2		0.2	0.7	141.8	53.5	107	8.9	27.3	73.9	232	84.4	
0.3	0.3		0.1	0.7	132.2	56.4	113	9.3	27.4	68.6	234	87.0	
0.3	0.3		0.2	0.8	136.8	53.1	106	8.7	27.4	68.2	236	82.1	
0.3		0.1		0.5	126.2	51.0	102	11.8	28.8	63.7	211	84.8	
0.3		0.1		0.6	129.4	48.9	98	10.1	27.6	61.7	204	86.7	
0.3		0.2		0.6	129.3	52.6	105	11.2	27.3	65.3	219	87.9	
0.3		0.2		0.7	136.1	50.5	101	7.5	27.7	69.2	222	82.5	
0.3		0.3		0.7	137.9	54.7	110	11.1	26.7	73.1	252	81.5	
0.3		0.3		0.8	136.1	52.8	106	12.0	28.0	68.4	217	86.9	
0.4	0.2		0.2	0.8	156.2	55.7	112	8.8	26.5	66.6	262	80.3	
0.4	0.2	0.2		0.8	142.1	52.2	105	14.2	26.7	66.9	249	78.9	

※ 収量は坪刈り調査，収量構成要素は株上げ調査による。

表－4 ‘島系酒61号’における施肥法が品質に及ぼす影響

基肥	施肥法(Nkg/a)				計	玄米 品質	検査 等級	心白 発現率 %	心白 率 %	腹 白	障害粒(%)				蛋白 含量 %
	穂肥1回目 -25	穂肥2回目 -20	穂肥1回目 -15	穂肥2回目 -10							茶 米	青 米	胴 割	碎 米	
0.2	0.2		0.2	0.6	3.3	1等・中	74.8	48.0	0.5	0.3	0.8	23	5	5.3	
0.2		0.2		0.6	3.6	1等・中	81.8	55.3	1.5	0.0	0.0	20	11	5.1	
0.3	0.1		0.1	0.5	3.2	1等・中	76.8	52.2	0.5	0.5	0.0	30	6	5.3	
0.3	0.1		0.2	0.6	3.1	1等・中	80.3	57.5	1.3	0.0	0.3	29	7	5.3	
0.3	0.2		0.1	0.6	3.2	1等・中	83.3	58.8	1.5	0.3	0.3	22	6	5.4	
0.3	0.2		0.2	0.7	3.3	1等・中	84.0	59.4	0.8	0.5	0.8	23	5	5.4	
0.3	0.3		0.1	0.7	3.3	1等・中	89.5	65.5	1.3	0.8	1.0	16	4	5.6	
0.3	0.3		0.2	0.8	3.3	1等・中	86.3	62.3	0.5	0.0	0.5	22	4	5.7	
0.3		0.1		0.5	3.3	1等・中	80.3	56.6	0.0	0.3	0.0	22	8	5.2	
0.3		0.1		0.6	3.2	1等・中	88.0	63.8	0.5	0.0	0.0	19	11	5.3	
0.3		0.2		0.6	3.4	1等・中	88.5	61.1	0.5	0.3	0.0	22	16	5.3	
0.3		0.2		0.7	3.4	1等・下	88.0	61.0	1.0	0.5	0.0	24	17	5.3	
0.3		0.3		0.7	3.5	1等・下	89.5	64.5	1.5	0.3	0.3	19	12	5.8	
0.3		0.3		0.8	3.6	1等・中	84.0	60.9	1.8	0.0	0.0	22	17	5.8	
0.4	0.2		0.2	0.8	3.6	1等・中	86.3	62.3	1.0	0.3	0.3	16	6	5.6	
0.4	0.2	0.2		0.8	3.8	1等・中	83.8	58.4	0.8	0.3	0.0	26	18	5.5	

※ 粒厚は2.0mm以上。

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

継続

5. 結果の発表，活用等

現地試験のための基礎資料

研究課題名：水稲・大豆の有機栽培技術の確立

①前作有機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

食の安全安心を求める消費者ニーズが高まっている。また、化学肥料や農薬の多用による農業の環境負荷軽減が求められている。そうした中、環境保全型農業の取り組みが県内外で行われている。

県内でもヘルシー元気米等、エコロジー農産物が増えているが、有機栽培米や有機栽培大豆については、わずかである。その背景には有機栽培に対するイメージとして、多大な労力がかかり不安定さを有していることがあるが、できる限り安定的に、省力・低コストで取り組む技術開発、栽培マニュアルの作成が必要である。島根県としても、安全・安心な農作物の生産振興を積極的に推進しており、今後さらに、エコロジー農産物からのレベルアップと全県的に面的拡大を図っていくことが、売れる米づくり、有利販売と高付加価値化に繋がる。島根米＝安全でおいしいお米、島根県産大豆＝安全で良質な大豆として、水田における2つの基幹作物のブランド確立に寄与することを目的とする。ここでは、前作有機白大豆ほ場における水稲の有機栽培を検討する。

2. 方法

1) 試験場所：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（前作有機大豆）

（1）植繊機で粉碎した竹及び針葉樹の間伐材の活用した有機稲作について検討する。（2号田）

（2）移植8日後田面処理：竹粉0, 1, 2t/10a, 針葉樹粉0, 1, 2t/10a, 米ぬか50kg/10a増量（2区制）

①育苗床土②土づくり・施肥③雑草防除を狙った田面被覆④病虫害防除

3) 耕種概要：①品種：コシヒカリ②播種期：4月7日（乾粃100g/箱）③土づくり：堆肥1,000kg/10a（前年秋）④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）⑤早期湛水：3月21日～⑥有機物施用（米ぬか・屑大豆各50kg/10a, 移植5日前）⑦代掻き（移植30日前, 移植4日前）⑧移植日：5月10日⑨栽植密度：30cm×18cm・機械移植⑩水管理：1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）＝3.5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

3. 結果の概要

1) 育苗床土として、植繊機で粉碎した竹粉を使用した結果、通常の床土と遜色なく、苗質は良好であった。移植後はやや低温で日照時間が少なかったため、苗の活着、分けつの発生はやや遅れた。

葉色は始めやや淡かったが、比較的濃く推移した。

2) 田植8日後に竹粉または植繊機で粉碎した針葉樹粉を処理した結果、抑草効果が認められた。

ヒエは殆ど生えなかったが、1部で後発が見られた。また、全体的にコナギの発生が見られた。

3) 田植後に有機物を田面散布した場合、稈長がやや短くなり、稲体がやや硬く生育した。穂長は

並程度であった。

4) 前作が大豆であることもあり、収量水準は全体的に高くなった。田植後の有機物田面散布を行っていない区と比較して、穂数およびm²当たり粒数はやや少なくなったが、登熟歩合が向上し、やや増収効果が見られた。

5) 品質・検査等級は斑点米カメムシを除けば、全体的に良かった。斑点米をカウントした場合の検査等級は2等～規格外であった。食味値も田植後の有機物田面散布を行っていない区と比較して、やや高かった。

6) 以上の結果から、前作大豆ほ場において、高い収量水準を確保できうということが認識されたが、有機物の散布量と散布方法、斑点米カメムシの発生に課題を残した。

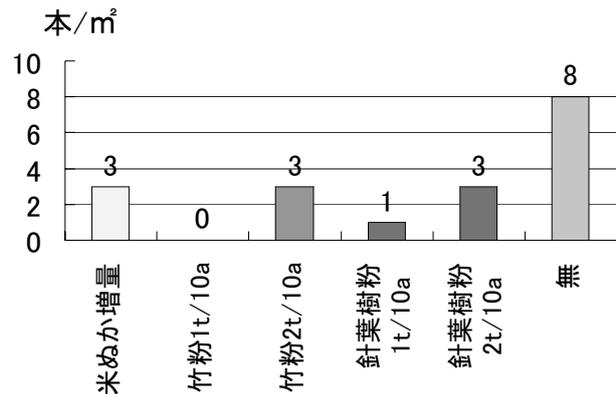
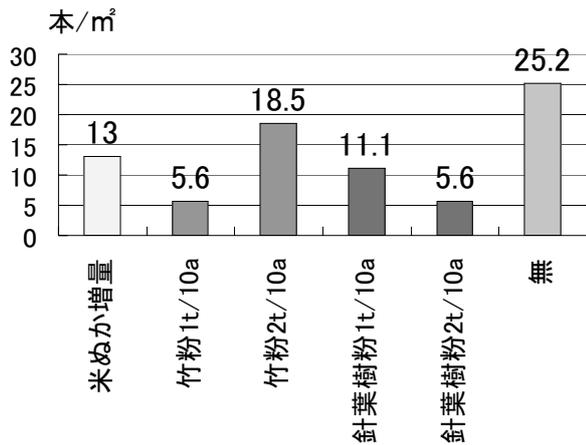


図-1 移植40日後残草調査コナギ本数

図-2 出穂前後残りヒエ本数

※ 各処理は移植後8日に実施。全区とも移植5日前に米ぬか・層大豆各50kg/10a施用。

表-1 前作大豆ほ場における田植後の有機物田面散布が水稻の生育・収量・収量構成要素に及ぼす影響

前作	田植8日後 田面散布 10a当たり	稈長 cm	同左比 較比率 %	穂長 cm	穂数 本/m ²	倒伏 程度	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 粒数 粒	m ² 当り 粒数 (×100)	登熟 歩合 %
大	米ぬか50kg	80.5	92	19.3	423	0.0	150.8	68.4	107	2.6	22.0	86.9	368	84.4
	竹粉1t	83.8	95	19.8	447	0.0	149.7	65.1	101	3.9	21.9	88.4	378	81.2
	竹粉2t	84.9	97	19.9	425	0.0	154.6	67.0	104	3.3	21.7	93.2	396	78.1
	針葉樹粉1t	84.3	96	19.5	417	0.0	164.2	66.7	104	5.0	22.0	90.4	377	81.3
豆	針葉樹粉2t	84.3	96	20.0	451	0.0	159.5	67.6	105	4.1	22.1	91.1	412	74.0
	無	87.7	100	19.5	494	1.1	158.0	64.2	100	3.4	21.9	90.1	430	67.9

※ 収量は坪刈り調査、収量構成要素は株上げ調査による。

表-2 前作大豆ほ場における田植後の有機物田面散布が水稻の品質・食味に及ぼす影響

前作	田植8日後 田面散布 10a当たり	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	ク パク	ア ミ ロ ス	食 味
大	米ぬか50kg	3.0	1下	77.6	0.5	4.3	0.9	0.9	1.0	14.2	0.1	0.1	0.3	0.5	90.4	5.7	18.6	78
	竹粉1t	3.0	1下	76.8	0.3	4.1	0.9	0.6	1.2	15.0	0.1	0.1	0.3	0.8	90.7	5.2	18.8	79
	竹粉2t	3.0	2上	76.8	0.4	3.8	0.7	0.5	1.7	15.4	0.1	0.4	0.2	0.6	90.8	5.7	18.4	77
	針葉樹粉1t	3.0	1下	76.4	0.5	2.7	0.8	0.6	1.8	16.6	0.1	0.3	0.2	0.6	90.8	6.4	18.7	77
豆	針葉樹粉2t	3.0	1下	75.7	0.5	4.7	0.8	0.8	2.0	14.3	0.0	0.2	0.3	1.3	90.5	6.4	18.8	75
	無	4.0	2上	75.8	0.4	2.5	0.5	0.4	4.2	15.2	0.2	0.2	0.3	0.7	91.0	5.9	18.5	74

※ 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前作休耕田における有機稲作

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

前作休耕田における水稲の有機栽培について検討する。

2. 方法

1) 試験場所：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：有機稲作試験（前作大豆）

（1）植織機で粉碎した竹及び針葉樹の間伐材，さらに牛舎の敷き料に活用し堆肥化したものを活用した有機稲作について検討する。（102号田）

（2）移植12日後田面処理：竹粉，針葉樹粉，竹粉牛糞堆肥，針葉樹粉牛糞堆肥，おが屑牛糞堆肥各1t/10a見当，対照区：大豆がら100kg/10a（2区制）

①土づくり・施肥，②雑草防除を狙った田面被覆，③病虫害防除

3) 耕種概要

①品種：コシヒカリ②播種期：4月7日（乾粃100g/箱）

③土づくり：堆肥1,000kg/10a（前年秋）

④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）

⑤早期湛水：3月21日～

⑥有機物施用（米ぬか・屑大豆各50kg/10a，移植5日前）

⑦代掻き（移植30日前，移植4日前）

⑧移植日：5月29日

⑨栽植密度：30cm×18cm・3本手植

⑩水管理：1ヶ月程度深水管理

⑪病虫害防除：種子温湯消毒（60℃10分）

⑫除草：田車（移植後雑草の生育が早く，有機物田面処理の前，6月7日に1回実施）

4) 調査項目

①移植時：苗質（葉齢）＝3.5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

3. 結果の概要

1) 苗質はやや徒長気味であった。移植後はやや低温で日照時間が少なかったため，苗の活着，分けつの発生はやや遅れた。葉色は始めかなり淡かったが，比較的濃く推移した。

2) 田植9日後に有機物6種類の有機物を処理した結果，抑草効果が認められた。深水管理が徹底せず，出穂前後にヒエの手取り除草を要した。また，全体的にコナギの発生が見られた。

3) 地力の影響もあってか，稈長がやや短かった。穂長は並程度であった。田植時期が遅かったた

め、穂数は少なかった。

4) 前作が大豆ほどではないが前作が休耕田の場合でも、収量水準は全体的に高くなった。田植後に大豆殻を散布した区と比較して、やや増収効果が見られた。

5) 品質・検査等級は斑点米カメムシを除けば、全体的に良かった。斑点米をカウントした場合の検査等級は2等～規格外であった。食味値については牛舎の敷料に活用して堆肥化したものを散布した場合、やや低くなった。

6) 以上の結果から、前作休耕田においても、高い収量水準を確保できうということが認識されたが、有機物の散布量と散布方法、斑点米カメムシの発生に課題を残した。

表－1 前作休耕田における田植後の有機物田面散布が生育・収量に及ぼす影響

前作	田植12日後 田面散布 10a当たり	稈長 cm	同左比 較比率 %	穂長 cm	穂数 本/m ²	倒伏 程度	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
休	竹粉1t	77.4	99	20.4	303	0.0	127.0	57.8	110	2.8	24.3
	針葉樹粉1t	76.8	99	20.4	311	0.0	117.0	54.4	104	2.4	24.1
	竹粉牛糞堆肥1t	80.6	103	21.0	321	0.0	121.5	56.4	108	2.2	24.7
耕	針葉樹粉牛糞堆肥1t	80.4	103	20.8	308	0.0	131.2	60.7	116	2.7	23.9
	おが屑牛糞堆肥1t	80.7	104	20.1	316	0.0	128.9	59.2	113	2.7	24.2
	大豆殻100kg	77.9	100	20.2	310	0.0	116.8	52.4	100	3.0	24.1

※ 収量は坪刈り調査による。収量構成要素は調査を行わなかった。

表－2 前作休耕田における田植後の有機物田面散布が品質・食味に及ぼす影響

前作	田植12日後 田面散布 10a当たり	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	タ バウ	ア ミ ロース	食味値
休	竹粉1t	2.0 1下	85.4	0.4	1.7	0.6	0.3	3.0	8.0	0.1	0.2	0.3	0.6	90.7	6.1	18.4	77
	針葉樹粉1t	2.0 1下	85.6	0.7	1.3	0.9	0.4	2.0	8.5	0.1	0.1	0.4	0.5	90.6	6.6	18.6	76
	竹粉牛糞堆肥1t	2.0 1下	87.1	0.8	1.2	0.4	0.3	2.5	7.3	0.1	0.3	0.3	0.3	90.5	6.8	18.5	71
耕	針葉樹粉牛糞堆肥1t	2.0 1下	86.1	0.3	1.5	0.4	0.3	2.7	8.0	0.2	0.2	0.4	0.5	90.5	7.0	18.5	72
	おが屑牛糞堆肥1t	2.0 1下	84.7	0.6	1.7	0.3	0.4	3.1	8.9	0.1	0.1	0.3	0.4	90.8	6.9	18.7	72
	大豆殻100kg	4.0 1下	75.1	0.3	2.0	0.4	0.2	5.6	15.6	0.2	0.1	0.2	0.5	90.8	5.7	19.0	78

※ 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%)。

表－3 試験に使用した有機物の分析結果

田植12日後 田面散布有機物	水分	窒素全量	炭素全量	C/N比
竹粉	38.1	0.2	29.6	174
針葉樹粉	45.8	0.1	27.5	392
竹粉牛糞堆肥	27.6	0.2	35.6	178
針葉樹粉牛糞堆肥	48.1	0.9	20.9	25
おが屑牛糞堆肥	47.9	0.9	24.0	27
大豆殻	10.4	1.3	40.4	30

※ 島根県農業技術センター資源環境部土壌環境グループに分析を依頼した。

研究課題名：水稻・大豆の有機栽培技術の確立

③前作有機稲作ほ場における有機大豆作

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

前作有機稲作ほ場における有機大豆栽培について検討する。

2. 方法

1) 試験場所：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：有機白大豆作試験（前作有機稲作）

植織機で粉碎した竹及び針葉樹の間伐材の活用した有機大豆作について検討する。（1号田）

生育初期有機物散布	×	条間・株間・中耕・培土	（1区制・計16区）	
竹粉1t/10a	}	×	{	条間90cm・株間10cm・中耕・培土
針葉樹粉1t/10a				条間90cm・株間10cm・中耕のみ
稲わら1t/10a				条間90cm・株間10cm・無中耕・無培土
有機物無散布				条間30cm・株間20cm・無中耕・無培土

3) 耕種概要：

①品種：サチユタカ

②播種期：6月7日

③土づくり：稲わら全量，堆肥1,000kg/10a(前年秋)

④中耕・培土：7月31日（中耕・培土実施区のみ）

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

1) 播種後降雨があったが，湿害による発芽不良は見られなかった。しかし，条間30cmの区にリビングマルチとして播種した大麦は，発芽したものの湿害で繁茂しなかった。

2) 6月下旬～7月中旬の降雨が多かったため，条間90cmの中耕・培土区および中耕のみ区では降雨により中耕・培土作業が遅れ，雑草の発生が見られた。

3) 中耕・培土作業後に有機物を散布したが，雑草抑制効果はあまり見られなかった。また，前年秋の土づくりのみであったため，茎葉の生育は緩慢で，全体に株が小さかった。

4) 中耕・培土の時期の遅れによる影響が大きく，中耕・培土の効果も少なかった。主茎節数や分枝数が他の区と比較して減少し，収量も少なくなった。

5) 開花期前に稲わら，竹粉，針葉樹粉といった有機物散布をすることにより，茎長が短くなる傾

向が見られた。収量では処理による一定の傾向は見られなかったが、前作水稲作であったため、茎葉の生育が緩慢だった割には、まずまずの収量水準が得られた。

6) 以上の結果から、前作水稲ほ場において、高い収量水準を確保できうということが認識されたが、有機物の散布量と散布方法、ガの幼虫による莢および子実の食害発生に課題を残した。

表-1 前作水稲ほ場における開花期前の有機物田面散布が大豆の生育に及ぼす影響

条間	中耕	培土	有機物 マルチ	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)
90cm	実施	実施	稲わら	31.3	31.7	11.7	24.9	33.3	4.9	1.6	51.2	80.9
			竹粉	26.6	27.6	11.9	22.6	27.9	3.8	1.6	55.7	88.4
			針葉樹粉	24.7	25.0	10.4	21.0	24.7	3.4	1.5	51.8	77.4
			無	27.2	28.5	10.7	21.4	25.8	3.8	1.6	46.3	72.3
90cm	実施	無	稲わら	34.3	35.3	12.8	25.6	33.3	5.0	1.5	58.8	90.9
			竹粉	35.9	37.0	12.3	25.6	28.7	3.9	1.7	60.2	101.2
			針葉樹粉	33.9	34.5	11.6	26.1	28.4	4.4	1.7	68.4	117.0
			無	43.0	43.9	12.9	27.4	35.2	5.3	1.6	64.5	102.3
90cm	無	無	稲わら	35.2	36.0	12.3	26.0	33.5	4.6	1.8	55.6	102.0
			竹粉	34.9	38.5	11.6	27.0	34.8	4.1	1.7	56.5	94.9
			針葉樹粉	38.6	40.6	12.8	27.8	34.7	5.1	1.8	61.9	108.7
			無	39.6	41.4	12.8	26.2	33.3	5.1	1.6	58.3	92.9
30cm	無	無	稲わら	33.0	38.3	12.2	22.3	30.1	3.8	1.6	46.4	90.8
			竹粉	40.6	45.3	13.2	28.1	35.3	5.0	1.7	63.0	115.5
			針葉樹粉	39.5	39.5	12.9	27.2	34.2	4.8	1.8	59.9	106.6
			無	47.1	51.9	13.8	24.7	32.9	4.0	1.7	53.0	84.1

表-2 前作水稲ほ場における開花期前の有機物田面散布が大豆の収量・品質に及ぼす影響

条間	中耕	培土	有機物マルチ	莢重 (kg/10a)	種子実重 (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%)			障害粒発生程度(%)				
										~7.9	7.9~7.3	7.3~	虫害	しわ	着色	カビ	裂皮
90cm	実施	実施	稲わら	470.4	190.4	118	20.1	63.2	33.9	90.4	7.4	2.2	16.0	2.0	4.7	1.1	0.8
			竹粉	464.6	180.8	112	36.1	53.3	33.4	83.4	14.6	2.1	12.4	2.7	3.0	1.3	0.8
			針葉樹粉	370.7	95.3	59	15.7	108.4	33.7	85.8	12.9	1.2	10.3	2.4	29.3	3.7	0.6
			無	377.9	161.0	100	23.9	49.7	34.8	87.1	9.9	3.1	12.0	1.9	4.4	2.4	0.8
90cm	実施	無	稲わら	554.2	240.2	149	24.2	56.9	35.4	90.8	7.2	1.9	10.6	1.0	3.7	1.0	0.5
			竹粉	529.1	241.6	150	32.9	47.6	33.5	88.0	9.4	2.5	10.0	1.3	1.4	1.0	0.2
			針葉樹粉	580.4	242.7	151	44.7	69.1	34.2	84.4	12.6	2.9	11.0	0.5	4.8	0.6	0.4
			無	627.1	289.3	180	20.3	66.4	36.8	93.4	5.4	1.2	9.7	2.2	5.8	0.8	2.0
90cm	無	無	稲わら	509.3	224.5	139	24.7	59.8	35.1	90.1	8.2	1.7	14.7	0.8	1.7	1.3	0.6
			竹粉	493.3	208.6	130	21.7	55.0	35.2	90.6	7.6	1.8	8.7	1.5	2.9	1.3	1.2
			針葉樹粉	611.4	281.6	175	33.2	56.1	35.5	89.4	8.9	1.7	7.3	2.0	4.6	0.9	0.7
			無	556.2	261.3	162	20.0	56.5	37.0	92.9	5.4	1.7	6.4	2.4	6.2	1.3	2.9
30cm	無	無	稲わら	429.3	182.8	114	23.8	46.2	35.3	88.5	9.2	2.3	10.0	2.1	2.5	0.8	2.7
			竹粉	609.1	298.0	185	27.7	45.5	35.1	91.5	7.2	1.3	6.0	0.5	3.5	0.3	0.8
			針葉樹粉	601.6	282.7	176	38.9	47.6	35.2	87.9	10.1	2.0	8.1	1.4	3.0	0.4	1.1
			無	554.8	234.0	145	28.6	66.8	38.1	89.1	6.0	4.8	6.1	0.1	6.6	2.0	3.6

研究課題名：水稲・大豆の有機栽培技術の確立

④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

水田における黒大豆の有機栽培について検討する。

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：有機黒大豆作試験（前作有機水稲作）
植織機で粉碎した竹及び針葉樹の間伐材の活用した有機黒大豆作について検討する。
(103, 104号田)
- 3) 耕種概要：
 - ①品種：赤名黒姫丸
 - ②播種期：6月6日
 - ③土づくり：堆肥1,000kg/10a(前年秋)
 - ④中耕・培土：7月3, 4, 7日
 - ⑤竹粉・針葉樹粉・わら散布1,000kg/10a
- 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

- 1) 播種後降雨があったが，湿害による発芽不良は見られなかった。
- 2) 6月下旬～7月中旬の降雨が多かったため，降雨により中耕・培土作業のタイミングがあまりなかったが，ほ場が乾きやすかったため，雨の止み間に中耕培土を実施した。しかし，株間を中心に雑草の発生が見られた。
- 3) 中耕・培土作業後に有機物を散布した結果，雑草抑制効果が見られた。また，前年秋の土づくりのみであったため，茎葉の生育は緩慢で，全体に株が小さかった。
- 4) 開花期前に稲わら，竹粉，針葉樹粉といった有機物散布を行った結果，稲わらに比べ，竹粉および針葉樹粉の方が茎長が短くなったが，大豆の茎葉が特に硬くなったような印象は得られなかった。収量では稲わらと比較して，竹粉および針葉樹粉の処理の方がやや高かったが，白大豆では一定の傾向が見られなかったため，再度検討を要する。前作水稲作であったため，茎葉の生育が緩慢だった割には，まずまずの収量水準が得られた。
- 5) 以上の結果から，前作水稲ほ場において，高い収量水準を確保できうということが認識されたが，有機物の散布量と散布方法，ガの幼虫による莢および子実の食害発生に課題を残した。

表-1 前作水稲ほ場における中耕後の有機物田面散布が黒大豆の生育に及ぼす影響

被覆 有機物	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)
竹粉	58.0	58.3	14.3	28.6	40.3	4.5	1.25	47.9	59.6
針葉樹粉	60.0	62.7	14.1	30.4	46.3	5.8	1.21	50.8	61.7
稲わら	66.8	67.3	15.4	29.6	42.7	5.1	1.41	48.9	69.0

表-2 前作水稲ほ場における中耕後の有機物田面散布が黒大豆の収量・品質に及ぼす影響

被覆 有機物	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%)		障害粒発生程度(%)				
							~9.1	9.1~	虫害	しわ	着色	カビ	裂皮
竹粉	563.6	193.0	111	32.4	70.0	50.6	85.6	14.4	10.7	6.6	4.2	1.3	1.8
針葉樹粉	613.3	202.5	116	24.0	80.8	52.7	89.4	10.6	7.9	8.5	4.2	1.2	2.4
稲わら	616.6	173.9	100	24.6	98.8	51.2	87.6	12.4	10.4	11.7	8.8	0.3	0.8

※ 精子実重はふるい9.1以上, 未熟粒重はふるい9.1未満 (被害粒を除く)

研究課題名：中山間地域における県振興野菜の有機栽培の確立

①有機栽培タマネギの除草および黒カビ病対策

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：浜崎修司

予算区分：県単

研究期間：平成18～21年度

1. 目的

有機栽培タマネギにおいて、課題となっている除草対策にむけた竹パウダー敷設の効果を検討するとともに、収穫・乾燥後の黒カビ病発病抑制に及ぼす米ぬかおよび米麴の影響を調査する。

2. 方法

- 1) 供試品種：ソニック（タキイ），もみじ3号（七宝）
- 2) 試験区の構成と内容

試験区	内容
竹	竹パウダー敷設
竹・糠	竹パウダー敷設上に米ぬかを筋状に散布
竹・糠・麴	竹パウダー敷設状に米ぬか，米麴を筋状に散布
対照	黒マルチ被覆

竹パウダーの敷設は4月18日～収穫日，敷設量150kg/a，厚さ約1cm

米ぬか散布量は10a当たり300kg（=300g/m²）とした。

米麴は酒造用黒判もやし（五百万石）を使用

- 3) 試験規模：1.02a，2区制
- 4) 栽培履歴：前作：青ネギ
- 5) 耕種概要：
定植日：平成17年11月4日，収穫日：平成18年6月19日
畦幅1.2m，株間12cm，条間18cm，4条植
堆肥1200kg（推定成分濃度0.18，0.28，0.48），サンライム10kg
推定施肥量(kg/a) N：2.16，P₂O₅：3.36，K₂O 5.76
- 6) 病虫害雑草対策：通路部分への堆肥マルチ

3. 結果の概要

1) 除草効果：どの処理区もほとんど雑草は生えず，黒マルチ区と同様良好な抑草効果を示した。また，竹パウダーの敷設厚は約1cmと薄いものであったが強風でも飛ばされることなく安定して定着していた。

2) 黒カビ病抑制：米ぬかや麴の施用により畦表面にカビは生えたが，収穫物内部への黒カビの発生は全く見られなかった（7月25日）。対照区（黒マルチ）への黒カビもみられなかったので効果は明らかでなかった。

3) 収量性：供試圃場がマサ土の未熟畑であり，春先の追肥も行わなかったため，平均の球重は，約40 g と小さいものとなった。

4) 以上より，タマネギの有機栽培は除草，病虫害対策とも問題点がほとんどなかったが，熟畑圃場での追肥法の検討が必要である。

表-1 タマネギの生育・品質 (10株あたり)

品種・処理区	草丈	葉数	球径	葉色	球量	とう立株率	黒カビ1)
	cm	枚	cm		g	%	
ソニック							
竹	25.7	3.8	4.1	49.5	43.5	0	0
竹・糠	25.8	3.8	3.9	43.9	39.1	0	0
竹・糠・麴	26.4	4.0	4.3	44.0	50.6	0	0
対 照	23.8	4.2	4.1	48.7	42.8	0	0
もみじ3号							
竹	29.8	4.7	3.5	63.6	37.0	10	0
竹・糠	34.9	5.0	3.7	59.2	47.0	25	0
竹・糠・麴	29.0	4.4	3.5	60.8	36.1	10	0
対 照	33.5	5.2	3.7	65.1	45.4	20	0

注1) 黒カビ病調査は日陰乾燥36日後 (7月25日)



写真上左：左畦手前より，竹区，竹糠区，対照区，竹糠麴区

写真上右：竹パウダー敷設の上から米糠を散布した状況

写真左：乾燥貯蔵後36日目のタマネギの切断面

研究課題名：中山間地域における県振興野菜の有機栽培の確立

②有機栽培白ネギの高糖度品種選定

1. 目的

冬季間の厳寒、積雪の悪条件を逆に利用した高糖度白ネギ栽培に適する品種を選定する。また、有機栽培上重要な問題となる秋期のサビ病に対して、微生物資材の有効性を確認する。

2. 方法

1) 試験場所 研究センター内露地圃場（飯南町上来島、標高450m、造成マサ土）

2) 試験区の構成及び耕種概要

品種：龍翔（横浜植木）、夏扇2号（サカタ）、東京冬黒（丸種）、なべちゃん（トキタ）

耕種概要：播種：平成18年4月5日、チェーンポット264穴、1穴2粒まき

定植：5月2日、収穫：11月14日～3月1日

試験規模：1.02a、うね幅120cm、栽植密度：40株/畦長1m

施肥・資材量(kg/a)：牛フン堆肥1,750kg、サンライム10kg

基肥推定成分量 N:3.0、P205 :4.9、K20:8.5、追肥は土寄せと同時期にぼかし肥を40kg/a

施用（6/26、7/25、8/29、10/4）ボカシ肥の混合時成分率 N:2.55、P205 :4.20、K20:2.19

3) 病虫(鳥)害対策

サビ病対策：9月6日以降1週間おきにボトキラーとバイオトラストの交互散布

防鳥ネット（カラス）、天敵温存植物（クローバー）の畑周囲への植栽

3. 結果の概要

サビ病に対し秋冷期の9月から微生物農薬を散布した結果、病害の発生は全くなく、これら資材の有効性が確認できた。しかし、収穫開始期以降冬季間、先端の枯れた部位から菌核が着生した。

これは皮むき調整により除くことができ、出荷上の問題とはならないと思われた。その他アザミウマ類、ヨトウムシ類などの虫害はみられなかった。

Brix糖度：今期の暖冬で積雪回数が2回程度、積雪量も極わずかで、雪下環境とはならなかったが、各品種とも11月から3月にかけて9度から10度で推移し高糖度で保たれた。そのなかでも比較的安定していたのは‘なべちゃん’と‘龍翔’であった。

積雪による葉折れを防ぐため簡易な雪よけ屋根（写真）を覆ったところ、暖冬によって生育が進んだ結果、茎の中央部が裂ける障害が1月以降多く見られるようになった。このことは茎葉先端が屋根に当たり、下からの茎の伸長による力が加わったためと考えられた。この症状は品種間では‘なべちゃん’の発生割合が低かった。

収量はa当たり300kg以上となり指針収量を上回った。またA級規格となる30cm以上の軟白長は12月下旬以降に得られた。茎径はほぼ2L以上を保った。

以上より、収量性はやや劣るものの高糖度で裂皮の少ない‘なべちゃん’がもっとも有望と考えられた。

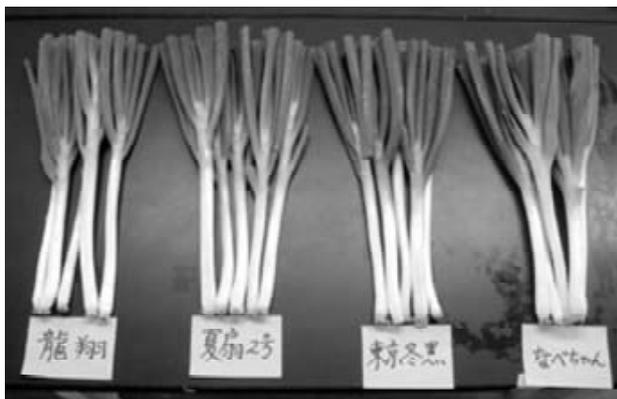


表-1 白ネギの収穫時の収量および品質

(30株平均)

調査日	草丈 cm	葉数 枚	最大葉長 cm	軟白長 cm	茎径 mm	重さ g	調整重(a換算) g kg	葉色 spad	糖度 Brix	裂皮 %
東京冬黒										
11月14日	85.7	7.7	60.5	25.3	23.9	238.3	171.0(570)	59.7	10.0	-
11月27日	91.4	8.4	64.2	27.3	26.6	305.3	294.7(982)	62.7	10.5	-
12月12日	84.6	7.3	58.6	26.2	24.9	211.1	163.1(544)	52.5	9.9	-
12月25日	89.5	7.8	59.3	31.9	26.6	288.0	213.1(710)	58.1	9.8	7
1月10日	90.9	8.0	61.7	30.8	25.3	229.4	175.4(585)	58.5	8.8	20
1月24日	92.4	8.4	62.1	31.7	27.3	241.4	181.6(605)	57.3	9.5	13
2月8日	87.5	8.7	55.2	33.0	25.8	229.6	171.6(572)	56.4	8.3	43
2月21日	86.1	9.0	53.3	32.5	26.1	246.5	165.7(552)	59.3	9.1	67
3月1日	90.6	9.8	57.1	33.3	26.1	260.0	197.1(657)	62.2	9.7	40
龍翔										
11月14日	87.9	9.4	65.5	22.5	26.0	274.5	190.1(634)	53.9	11.6	-
11月27日	93.3	9.7	67.7	25.9	27.0	311.5	214.6(715)	55.9	9.4	-
12月12日	79.9	7.9	54.5	25.5	25.2	194.4	152.6(509)	48.3	10.1	-
12月25日	82.2	7.5	49.2	33.3	23.6	186.4	138.0(460)	49.5	9.7	30
1月10日	84.5	8.4	54.4	30.9	24.3	184.6	140.6(469)	49.6	9.9	43
1月24日	81.5	8.7	51.4	30.9	25.0	170.9	131.1(437)	47.4	10.5	57
2月8日	83.8	9.5	49.2	33.8	22.6	175.7	130.4(435)	49.5	9.3	67
2月21日	83.8	9.4	52.2	32.1	24.8	205.5	152.2(507)	53.3	10.3	80
3月1日	80.7	9.8	50.5	29.5	24.5	179.9	135.3(451)	53.7	10.1	69
夏扇2号										
11月14日	77.0	7.9	57.1	20.3	23.0	189.4	150.4(501)	54.1	10.2	-
11月27日	84.2	8.1	58.7	25.8	23.1	221.2	163.0(543)	53.4	8.8	-
12月12日	78.0	8.0	54.4	23.7	25.9	220.1	167.7(559)	56.6	10.4	-
12月25日	84.8	8.2	54.0	31.1	26.8	249.9	188.3(628)	57.3	9.9	3
1月10日	85.6	8.9	58.3	28.2	24.2	215.7	169.1(564)	57.1	9.4	7
1月24日	83.0	9.3	54.1	30.0	24.4	232.2	181.8(606)	58.4	8.6	17
2月8日	82.2	9.0	48.5	33.2	24.9	223.2	179.1(597)	60.9	8.6	57
2月21日	79.8	8.5	45.0	34.3	22.7	191.3	152.4(508)	60.1	8.9	70
3月1日	81.3	9.6	51.4	29.6	26.5	246.1	184.6(615)	63.5	9.9	77
なべちゃん										
11月14日	70.5	5.9	51.4	19.9	20.3	125.9	95.5(318)	47.3	11.9	-
11月27日	75.9	5.8	51.5	24.4	23.0	153.6	114.9(383)	50.8	10.5	-
12月12日	69.2	4.7	50.1	19.5	17.7	118.7	95.7(319)	49.4	8.6	-
12月25日	79.7	5.8	52.6	27.5	21.9	164.3	127.7(426)	51.4	10.2	-
1月10日	77.8	6.7	50.8	27.5	21.1	141.3	113.2(377)	54.9	10.8	-
1月24日	74.5	7.1	46.9	28.6	22.8	143.8	113.1(377)	57.1	10.6	-
2月8日	75.8	7.4	44.9	31.5	21.6	136.8	108.1(360)	56.9	10.2	17
2月21日	73.9	6.7	42.8	31.8	18.8	120.3	97.1(324)	53.4	9.3	3
3月1日	69.9	7.6	40.1	29.6	18.8	113.8	86.9(290)	57.8	8.5	27

注) 参考収量：県農業経営指導指針：250 kg/a

葉色は先端から10cm下の緑色部をspadで測定。

茎径は根付部から3cm上部を測定。

軟白の長さ：A(秀)30cm以上、B(優)25cm以上。

規格(茎径)：3L:2.5cm以上、2L:2.0-2.5cm、L3:1.6-2.0cm。

Brixは根付部から5cm上部の部位を測定。

研究課題名：中山間地域における県振興野菜の有機栽培の確立
 ③有機栽培白ネギにおける有機液体肥料の比較試験

1. 目的

有機栽培において即効的な追肥方法はぼかし肥、液肥などに限られて比較した例は少ない。そこで、このうち2種の液肥について白ネギの生育に及ぼす影響を調査する。

2. 方法

1) 供試液体肥料

トンX（奥出雲ファーム：飯南町）および日野369（日野採石有限会社：松江市）

使用液肥倍率：日野369：5倍，トンX：2倍

2) 耕種概要

供試品種：なべちゃん（トキタ種苗）

耕種概要：播種：4月5日，定植：5月2日，収穫予定：12月～2月

液肥施用日：6月6日，6月28日

液肥の成分（原材料）：

トンX：成分量（現物%），窒素0.27，リン：0.04，カリ：0.25，（豚の尿尿）

日野369：成分量は窒素，リン酸，カリとも0.5%未満。（カニ，エビ，小魚，珈琲粕）

3. 結果の概要

7，8月はどの区も適度な葉色を保ち盛夏期を通じて先枯れなどの障害も少なく経過した。試験区を比較すると生育および葉色とも日野369がやや勝った。トンXは希釈倍率を2倍としたがさらに濃い濃度での使用が望ましいと判断された。

表-1 有機液肥における白ネギの生育

	7月5日				8月25日			
	草丈 cm	葉数 枚	葉色	先枯程度	草丈 cm	葉数 枚	葉色	先枯程度
奥出雲ファーム	30.1	3.4	35.3	0.3	41.9	3.7	50.1	0.4
日野369	34.1	3.4	38.9	0.4	46.1	4.4	56.3	0.7

先枯れがれ程度： Σ （先枯れ指数）／株数

先枯れ指数 0：無し，1：少，2：3-5cm，3：5cm以上

葉長：葉梢基部から葉頂までの長さとした。

葉色：葉緑素計spadの指示値。

研究課題名：中山間地域における県振興野菜の有機栽培の確立

④有機栽培ホウレンソウにおけるコオロギ対策(現地実証試験)

1. 目的 有機栽培ホウレンソウの秋まきにおいて、最重要害虫となっているコオロギ、ダンゴムシの被害軽減に及ぼす畦波および大型天敵トカゲの効果を検討する。

2. 方法

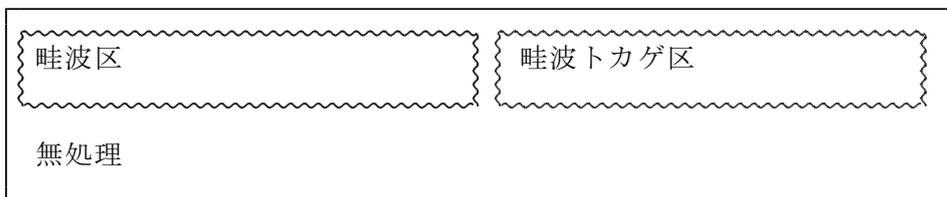
1) 試験区の構成

①畦波区：幅35cm、長さ100mの畦波を長方形に囲う。②畦波トカゲ区：上記畦波にトカゲ（カナヘビ）を10匹放す。③無処理

2) 試験圃実施場所：浜田市佐々木農場

3) 試験期間：9月26日～10月6日

4) 播種日：9月24日



3. 結果の概要

ホウレンソウの発芽状況は各区とも良好であった。

畦波設置区内には明らかにコオロギ、ダンゴムシの数が少なくなった。

処理区設置10日後の苗立ち状況は畦波を立てることにより被害が少なくなり、トカゲを入れることによりさらに被害が少なくなった。



写真－1 手前:畦波区



写真－2 畦波区内の株立状況

表－1 ホウレンソウの株数 (0.15㎡当たり)

10日後株数	
本	
畦波＋トカゲ	47
畦波設置	40
無処理	30



写真－3 畦波内で餌を探し回るトカゲ

研究課題名：中山間地域における県振興野菜の有機栽培の確立

⑤有機栽培におけるスギナ防除試験

1. 目的

除草剤を使わない雑草対策として有機物マルチは有効な対策であるが、地下茎で繁殖する「スギナ」は最大の難防除雑草としてあげられる。

このスギナ雑草防除のために予備試験で有効と考えられた「稲わらマルチ」と「ミミズ」の抑制効果を検討する。

試験1 敷設有機物の種類およびミミズの効果

- 1) 試験の方法：プランターに土を詰め、スギナの根を50g（生重）入れ、その後の生長量をみる。
- 2) 試験区の構成

区	内容
有機物の種類	ワラ（稲ワラ）、堆肥（牛糞籾殻）、モミガラ（対照）
ミミズ	有、無

- 3) 試験期間：7月27日～8月31日（約1カ月）

4) 結果の概要

有機物敷設によりスギナの発生数に違いが生じ、対照のモミガラに対して、堆肥はやや少なくワラはかなり少なくなった。地上部発生量は対照に対し50%以下となった。

また、地下茎の生長量には敷設有機物間の明らかな差がみられなかった。

ミミズの有無がスギナの発生数に及ぼす影響は認められなかった。また、使用したミミズが体長の小さいシマミミズであり、土表面の団粒化などの変化は観察できなかった。

有機物敷設下の土壌酸度はワラ及び堆肥の敷設により土壌表面のpHが上昇する傾向が見られたが、5cm下の土壌には変化は見られなかった。

また電気伝導度でワラおよび堆肥の敷設により土壌表面のECをほぼ倍増したが5cm下の土壌には影響はなかった。

表-1 有機物マルチの種類およびミミズの有無がスギナ生長量および土壌酸度とECに及ぼす影響

	地上部生長量			地下茎		生重計		pH		EC	
	葉数	生重	乾物重	生重	乾物重	生重計	乾物重計	土表面	5cm下	土表面	5cm下
	本	g	g	g	g	g	g			ms	ms
対照(モミガラ)	40	17.8	2.9	50.1	17.9	67.9	20.8	4.53		0.06	
ワラ	25	10.2	1.6	45.2	15.5	55.4	17.1	6.28	4.22	0.10	0.05
ワラ+ミミズ	23	7.5	1.2	38.6	13.2	46.1	14.4	4.57	4.32	0.09	0.05
堆肥	38	16.9	2.7	44.8	12.7	61.7	15.5	6.35	4.07	0.15	0.07
堆肥+ミミズ	32	16.6	2.7	47.0	13.4	63.6	16.0	6.31	4.43	0.13	0.06
原土								5.95		0.05	

乾物重：60℃18時間。



写真-1 左から対照,ワラ,ワラミミズ,堆肥,堆肥ミミズ

試験2 ミミズの種類

- 1) 試験区の設定：フトミミズ (20匹), シマミミズ (30匹) 敷設有機物はいずれも稲ワラとする。
- 2) 試験の方法：コンテナに土を詰め、スギナの根を50g (生重) 入れ、その後の生長量をみる。
- 3) 試験期間 9月7日～10月17日 (40日間)
- 4) 結果の概要

スギナの地上部葉数、生長量はフトミミズが最も少なくなったが、シマミミズではほとんど対照と変わらなかった。

地下茎から発生する新芽数はミミズの投入により半数以下と少なくなった。

ミミズの有無による土壌pHおよびECの変化は認められなかった。

なお、試験終了後のプランター内のミミズ数を計測したところ、フトミミズ3匹、シマミミズ8匹と減少し当初の数から何らかの原因により大幅に減少した。

以上により、ワラマルチとフトミミズによりスギナの発生を抑制することが可能であると判断され、その原因としてフトミミズの食餌行動により新芽を減少させるのではないかと推察された。

表-2 ミミズの種類がスギナの生長および土壌酸度とECに及ぼす影響

	地上部生長量			地下茎			pH		EC			
	葉数	生重	乾物重	生重	乾物重	芽数	生重計	乾物重計	表面	5cm下	表面	5cm下
	本	g	g	g	g		g	g			ms	ms
対照	62	12.5	1.94	44.2	12.5	80	56.7	14.5	6.18	6.19	0.03	0.03
フトミミズ	46	7.0	1.10	35.1	13.1	28	42.1	14.2	6.20	6.25	0.04	0.04
シマミミズ	73	12.6	2.00	39.1	11.9	33	51.7	13.9	6.19	6.34	0.04	0.04

* 乾物重：60℃24時間風乾後の重量。



写真-2 スギナ地下茎 (左からもみがら、フトミミズ、シマミミズ)



写真-3 左:もみがら、右:フトミミズ (フトミミズは新芽発生数が少ない)

研究課題名：クヌギ原木を使用したシイタケの生産性向上技術開発

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 18年度

1. 目的

クヌギはシイタケ原木栽培の原木として最適であり、高品質・高単価なシイタケが生産できると考えられている。本県では1960年代初頭に植林され、現在では伐採・利用の適期を迎えている。しかし、生産現場ではクヌギを使用した場合の失敗事例が報告されており、ただちに使用条件および栽培管理条件を解明する必要がある。

2. 方法

本年度はクヌギの伐採時期、葉枯らし乾燥の条件、植菌時期、植菌後の栽培管理条件などを検討する目的で、試験地の設置および試験用ほだ木を用意した。

1) 栽培試験（いずれもコナラ原木との比較）

(1) 品種ごとの栽培特性試験

平成18年4月、全農島根県本部が奨励している乾シイタケ種菌11種、種菌メーカーの新品種2種の計13種菌をクヌギ原木15本に植菌し、当センターのスギ林ほだ場へ伏せ込んだ。

(2) 栽培管理条件の検討

平成18年4月、「菌興115」、「森290」および「森908」の3種菌をクヌギ原木20本に植菌し、当センターの人工ほだ場へ伏せ込んだ。

(3) 伐採時期、葉枯らし乾燥条件、ナラ類集団枯死木の使用適性調査

平成18年11月中旬、益田市美都町の広葉樹林でクヌギ原木を伐採し、25日間葉枯らし乾燥した後、原木25本を作製した。「森290」を植菌し、伐採林の林床へ伏せ込んだ。

2) クヌギの伐採、使用計画の現状把握

仁多、大原、隠岐の各森林組合およびシイタケ生産者から、クヌギの伐採計画、利用計画などを聞き取った。また、松江市2林分、雲南市1林分でクヌギの樹形、樹高、直径などを調査した。

3. 今後の計画

本課題は18年度で終了するが、継続調査が可能な項目は次期試験課題の中で、また現地では生産者などが主体となり、調査を継続する予定である（写真－2，3）。

1) 栽培試験

(1) 品種ごとの栽培特性試験

調査項目：シイタケ発生時期、発生量、ほだ木の使用可能年数、気象条件の影響

(2) 栽培管理条件の検討

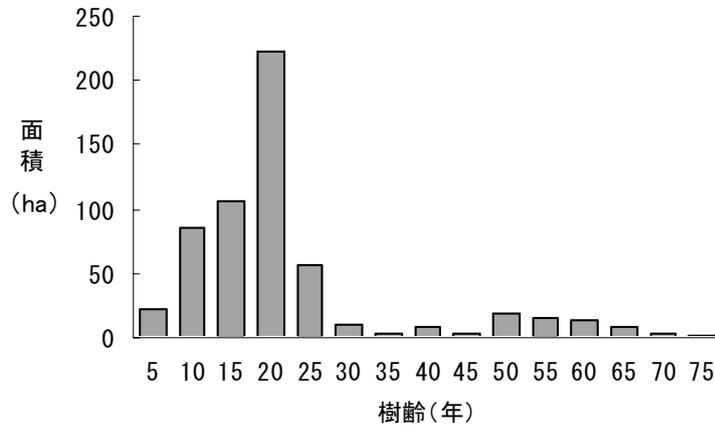
調査項目：照度、気温、ほだ木内部温度、雨量（散水量）と、発生量および品質との関係

(3) 伐採時期、葉枯乾燥条件、ナラ類集団枯死木の使用適性調査

調査項目：材含水率（立木、伐採後、葉枯らし乾燥後、植菌後）とシイタケ菌蔓延率との関係
クヌギ人工林での枯死被害実態調査および使用条件の解明

2) クヌギの伐採，使用計画の現状把握

現地実証試験地を設け，一方でクヌギ原木を使用したモデルほだ場を設置する。地域ごとに伐採・利用，萌芽更新によるクヌギ林再生を実証する（図－1，写真－1）。



図－1 県内クヌギ人工林面積（H16）



写真－1 クヌギ人工林（17年生）



写真－2 当センタースギ林ほだ場



写真－3 当センター人工ほだ場

研究課題名：コウタケ等菌根性きのこ発生林の環境改善技術の開発

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15～18年度

1. 目的

本県で食用にされている野生きのこの増産技術を開発して地域の特産化を図る。本年度はコウタケについて、発生環境を調査して自生採取の効率化および森林管理技術の検討資料を得る。

2. 方法

コウタケの発生位置を確認し、林地の地形および植生など環境条件を調査した。また、コウタケ子実体の成長を観察し、発生時の気温などを調査した。

3. 結果の概要

1) 地形およびコウタケの発生位置

本県東部地域でコウタケが発生した33林分（発生位置35箇所）を確認した。発生位置は標高130～880mにあり、斜面の方位には特定の傾向はなかった。斜面の長さは21～187m、平均傾斜は14～41度であった。発生位置の傾斜は16～44度であったが、30度以上が24林分と多く、全体の平均は31度と急傾斜であった。尾根から発生箇所までの距離は0～75m、発生位置は斜面上部1/3が20林分と多く、中腹は10林分、斜面下部1/3が5林分であった（表－1）。

2) 植生

発生林の高木層優占種はコナラが28林分と多く、そのうち1林分ではコナラ・クリの混交林であった。他にミズナラ3林分、ブナ2林分、アカガシ2林分であった。ただし、アカガシ林の場合でも数本のコナラを認めた。小高木層はソヨゴを14林分、リョウブを13林分、アセビおよびネジキを4林分で認めた。低木層はコバノミツバツツジを8林分、他にヤブツバキ、サカキ、クロモジ、エゾユズリハなどを認めた。下層ではシシガシラ、イヌツゲ、チゴユリ、サルトリイバラなどを認めたが林床を優占することはなかった。林分ごとの種数は高木層7～29種、小高木層1～11種、低木層0～15種で、種数および出現頻度から土壤の乾湿度指数を算出すると、乾燥は23林分、やや乾燥は11林分、やや湿潤は1林分であった。

3) 気象および子実体の成長

飯南町では9月中旬に最初の発生を認め、10月上旬～中旬に発生量が多く、その後11月中旬まで継続した。試験記録と、平成8年からの気象観測値および青果市場のコウタケ入荷量から推察すると、8月の降水量が多い年は豊作傾向であり、4～6月が小雨の年は凶作傾向であった。地表に小型の子実体（高さ約2cm）を認めてから収穫（高さ8～12cm）までに要する期間は、10月中旬（この時期の日平均気温は12～16℃）では6～8日、10月下旬（日平均気温8～12℃）では8～10日であった。また、11月上旬（日平均気温6～15℃）では約15日間と長くなり、一部の子実体は高さ6cmで成長が停止した。

4. 今後の計画

本課題は18年度で終了するが、継続調査が可能な項目は次期試験課題の中で検討する。豊凶予測、原基形成時期および収穫時期については、本試験で得られた地中温度記録およびきのこのなど指標生物との関係を解析する。また、発生林の環境として重要な土壌については、野生きのこの調査に併せて検討する。

表－1 コウタケ発生地の地形

標高	斜面			発生位置		
	方位	長さ	平均傾斜角度	傾斜角度	尾根からの距離	斜面での位置
133	北東	127m	29度	34度	72m	中腹
150	北東	127	29	31	53	中腹
150	南東	127	36	34	75	中腹
152	東	116	40	31	4	上部
162	北東	127	29	35	32	上部
170	北東	77	32	24	5	上部
180	南西	83	35	33	11	上部
213	北西	79	41	37	18	上部
231	北	90	41	25	0	上部
304	北西	62	37	37	15	上部
333	東	187	35	35	14	上部
427	北西	68	21	17	32	中腹
448	北東	65	20	22	36	中腹
450	南	35	28	32	28	下部
452	南東	54	39	34	11	上部
452	南	45	29	35	11	上部
456	北西	67	20	21	13	上部
456	北東	21	34	32	17	下部
458	南東	65	29	33	46	下部
460	東	43	28	23	11	上部
460	南西	78	14	16	30	中腹
474	北東	91	26	32	60	中腹
474	西	37	33	35	17	中腹
477	南西	50	30	26	9	上部
488	東	48	28	28	34	下部
492	北	31	34	36	8	上部
496	南西	77	24	21	10	上部
498	南西	40	22	22	16	中腹
553	南東	42	28	36	5	上部
586	南東	83	34	36	14	上部
647	北西	49	30	36	13	上部
764	南東	66	32	30	12	上部
768	南東	49	41	44	37	下部
769	北西	72	35	36	14	上部
877	西	156	35	41	74	中腹

研究課題名：製材廃材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

予算区分：県単

研究期間：平成15～18年度

1. 目的

県内の製材工場やプレカット工場から製材廃材として出される材は、家畜の敷き料、バーク堆肥、チップ原料、乾燥熱源等に利用されているが、多くは未利用のまま処分されていた。

平成14年度から環境規制が強化され、焼却処分が困難になったことから、県内の中小規模の製材工場での処分に苦慮している。

そこで、これら未利用製材廃材の有効利用法として膨潤処理物の播種・育苗培土としての活用法を検討する。

2. 方法

1) 製材廃材から剥ぎ取ったスギ樹皮を5～10日間水に浸し、その後植繊機（TSY-10型・神鋼造機株式会社製）を使用して「スギ樹皮パウダー」を作製し、播種培土としての適応性を調査した。

播種培土の適応性はプラグトレイにスギ樹皮パウダーを詰め、マリーゴールド、ナデシコ、コマツナを用い発芽状況を見た。また移植床への適応性を見るためプランターを用いた。試験にはマリーゴールド、ナデシコ、コマツナを用いた。

2) 製材廃材のスギ背板から作製された木炭と「スギ繊維」又は「スギ樹皮パウダー」を用いて育苗マットを試作し、花の種子を用いて生育状況を試験した。試験後は1)と同様、通常の培土へ移植し調査を行った。

木炭は簡易な移動式炭窯を用いて作製した。出来た木炭は粉碎機を用いて砕き粉炭にした。スギ樹皮の前処理方法は表-1のとおりであった。

表-1 樹皮の処理方法

	使用薬品と量		処理時間	
	処理1	炭酸ナトリウム	処理する樹皮の10%	煮沸1時間
処理2	"	"	" 1時間	水で揉み洗い
処理3	"	処理する樹皮の20%	" 1時間	水さらし1時間
処理4	重曹	処理する樹皮の10%	" 1時間	" 1時間
処理5		使用せず	" 1時間	" 1時間
処理6	樹皮を5日間水に浸け、その後植繊機を使用してパウダー状にする			
処理7	樹皮を10日間水に浸け、その後植繊機を使用してパウダー状にする			

育苗マットは、スギ繊維またはスギ樹皮パウダーと粉炭（樹皮の50%）に水を加え、ミキサーで攪拌して均一化した溶液を「巻きす」の上のせた縦15cm、横10cm、深さ3cmの型枠に流し込み、乾燥させて作成した。マットはスギ繊維、スギ樹皮パウダーおよびこれらに粉炭の有無等条件を変えて作製した。マットの安定剤として「でんぷんのり」と寒天を使用してシート面に散布して安定させた。供試した野菜・花はマリーゴールド、ナデシコおよびコマツナとした。

3. 結果の概要

1) プラグトレイによる育苗試験では液肥を与えることにより十分に根が張ったが生育阻害は見られなかった。プランター移植後の生育は3種類とも良好であり、2週間後のコマツナの草丈は5倍以上の成長となった(表-1, 写真-1)。掘り出したところ、パウダーの原形を保っていたが、根の褐変などの生育阻害は見られなかった。

表-1 生長量試験結果

		プラグトレイ育苗(50)			プランター移植(20)	
		H18.6.20	H18.7.4	生育率	H18.7.18	H18.8.28
5日間水に 浸した樹皮 のパウダー	マリーゴールド	2cm	5cm	58%	—	27cm
	ナデシコ	1cm	3cm	52%	—	16cm
	コマツナ	2cm	4cm	68%	21cm	—
10日間水に 浸した樹皮 のパウダー	マリーゴールド	2cm	5cm	72%	—	28cm
	ナデシコ	1cm	3cm	64%	—	15cm
	コマツナ	2cm	4cm	60%	20cm	—

()は使用した種数 数値は平均長

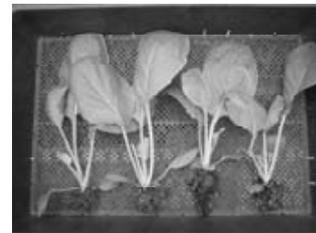
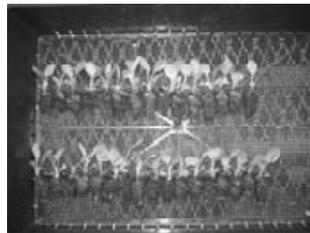
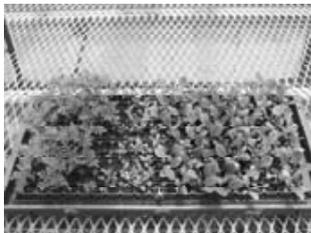


写真-1 育苗移植試験

(左: 育苗試験の状況 中: 移植試験前のコマツナ 右: 2週間後のコマツナ)

2) 生育試験の結果は処理6・7のスギ樹皮パウダーから作製されたシートの方の成績が良好であった。粉炭を加えて作製したシートの方が全体的に成績が良好であった。「でんぷんのり」と「寒天」を安定剤として使用したシートを比較したが、顕著な差は無かった。

移植後の試験結果も良好であった(写真-2)。処理条件や作成条件による顕著な差は見られなかった。移植7ヶ月後のシートの状況を掘り出して調査したところスギ繊維及びスギ樹皮パウダーは視認できるほど原形を保っていたが、生育阻害は見られなかった。



写真-2 シート試験(左: シートの生育試験 右: 移植2ヶ月後の状況)

これらのことから、製材廃材を原材料とする樹皮パウダーは育苗培地として使用可能であることがわかった。

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

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。

一方ササについては、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。

そのため、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農業や畜産における有効活用方法を検討する。チュウゴクザサについては採取時期ごとの資源量と再生状況を調査し、効率的な採取方法の確立を図る。

2. 方法

1) 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、さらに植繊機（TSY-10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。

竹パウダーの活用方法は農業ではマルチング資材や育苗床土として、また、畜産では繁殖牛の飼料や敷料として利用した。

敷料として使用した竹パウダーはその後堆肥化した。堆肥化1ヶ月後の植物への発芽に対する影響を調査した。堆肥に10倍量の水を加え60℃の恒温水槽で3時間抽出、その抽出液をろ紙を敷いたシャーレに入れ、コマツナを撒いて常温の室内に6日間置き、蒸留水で育てた対照区を100として求めた発芽率と根の状況を調査した。

2) 飯南町内にチュウゴクザサの調査区を設けた。調査区のササの刈り取りは4月、6月、8月、10月、12月の隔月に実施することとした。各月ごと1m×1mの枠内全部を刈り取る区画と2m×1mの枠内を20cmおきに縞状に刈り取る区画を設定し、計10区画とした。

刈り取ったササの資源量（ササの本数、稈径、分岐数、葉の長さ・幅・枚数・枯葉数、芽の数、乾燥重量など）を調査した。また調査区におけるササの当年度内の再生状況も調査した。

刈り取り時期における調査区内の資源量の変化は次年度も引き続き調査する。

3. 結果の概要

1) 竹パウダーをマルチング資材としてタマネギに使用した。竹パウダーの敷設厚は1cm程度と薄いものであったが安定して活着し雑草抑制に効果が見られた。竹パウダーを発酵鶏糞の上に敷き詰め水稻の播種試験を行った。通常の育苗土と遜色のない成績であった。

竹パウダーと未利用資源を配合した飼料を給与した結果、老廃牛肥育では、1日当たりの増体重が0.77kg、雌子牛肥育が1.08kgであった。

竹パウダー堆肥の発芽に対する影響については、コマツナの発芽率は100%であり成績は良好であった。根毛は真っ直ぐきれいに伸び、根に損傷なども見られないことから、1ヶ月で十分に腐熟

し堆肥として使用可能であることがわかった。

2) チュウゴクザサの資源量の調査については、1 稈当たりの葉の平均枚数については5～6枚であり隔月ごとの顕著な差は無かった。枯葉の割合については4月区が多かった。葉の平均長については6月区がやや小さかった。芽の数について大きな変化が見られた。4月、6月区にかけて減少し、8月区では0となり、10月、12月区で再び増加した(表-1)。

チュウゴクザサの当年度中の再生状況については、ササ本体については、4月区の場合では5～6月の間に新たなササ発生し成長を完了した(写真-2)。しかし6月区では当年度中の新たなササの発生と成長が見られなかった(写真-3)。8月、10月、12月区についても同様であった。

	4月	6月	8月	10月	12月
1 稈当たりの葉の平均枚数	5.3	5.2	6.5	5.5	6.2
枯葉の割合	25%	15%	18%	11%	15%
葉の平均長 (平均幅) cm	21.9(5.0)	19.3(5.1)	21.5(5.5)	22.9(5.7)	22.8(5.9)
芽の数	109	6	0	51	73



写真-2 チュウゴクザサ4月調査区
(左：4月伐採直後 中：6月の状況 右：8月の状況)



写真-3 チュウゴクザサ6月調査区 (左：6月伐採直後 右：8月の状況)

このことから、ササの葉については、葉となる芽は5月ごろから展開を開始し8月までには終了し、9～10月で再び形成されることがわかった。ササ本体については、ササの筍が新たに発生し成長するのは4～5月までであるということがわかった。

当年度中の再生については、ササの葉については7～8月初旬くらいまでに芽を切り落とさないよう稈の部分を残したまま刈り取れば再生することがわかった。ササの本体については、4月までに刈り取りを行った場合は新たなササが再生することがわかった。

研究課題：林間放牧の確立・実証

①林間放牧・生産性調査

担当部署：農林技術部 資源環境グループ

担当者名：吉岡孝

予算区分：県単

研究期間：平成15～19年度

1. 目 的

中山間地域に林間放牧を取り入れることにより、肉用牛飼育管理労力の低減や下草利用による飼料費の節減等低コスト肉用牛生産技術を確立する。

本年度は、林間放牧の生産性について調査を行った。また、造林地におけるササの飼料性について調査を行った。造林地等におけるササを飼料として放牧した場合、葉およびその周辺の幹については、採食が良好であったが、地際に近い幹については、木化等により採食が不良であった。

2. 方 法

- 1) 林間放牧の生産性調査： 設置および輸送コスト、飼料費節減効果
- 2) 造林地におけるササの飼料性調査

①供試牛：放牧牛2頭②場所：邑南町石見造林地2カ所(900㎡)③調査項目：ササ菜食性

3. 結果の概要

- 1) 林間放牧の生産性調査

①牧柵設置時間は、有刺鉄線および電牧柵を比較し、有刺鉄線柵<電牧柵の順に短くなった。また、林間放牧で柵を設置する場合、1山ごとの設置が有効的であった。②牧柵設置に係るコストは、有刺鉄線柵<電牧柵の順に安価となった。また、電牧柵設置時に立木等を支柱に活用することにより、より安価となった。③林間放牧における飼料節減効果は、山林に十分な草資源がある場合は高くなったが、立木が密植している場合は低かったことより、遊休農林地等を同一放牧区とし設置した場合が飼料節減効果が高くなることが示唆された。

- 2) 造林地におけるササの飼料性調査

造林地等におけるササを飼料として放牧した場合、葉およびその周辺の幹については、採食が良好であったが、地際に近い幹については、木化等により採食が不良であった。

表-1 柵設置に要する資材費および設置時間

資 材	有刺鉄線柵			電牧柵			電牧柵(立木使用)		
	単価	数量	金額	単価	数量	金額	単価	数量	金額
支 柱	2,300	60	138,000	400	48	19,200			
有 刺 鉄 線	1,850	8	14,800						
電 牧 線				4,500	3	13,500	4,500	3	13,500
碍 子				80	48	3,840	80	96	7,680
電 牧 機				28,000	1	28,000	28,000	1	28,000
ア ー ス 棒				1,600	1	1,600	1,600	1	1,600
ビ ス							5	96	480
合 計			152,800			66,140			51,260
柵設置時間		380分	4人		248分	3人		248分	3人

*有刺鉄線柵は4段張り、市販電牧柵および供試電牧柵は2段張りとする。*支柱間隔は、有刺鉄線柵は4m、市販電牧柵および供試電牧柵は5mとする。*支柱耐用年数は、10年、有刺鉄線および電牧線は、3年とする。

*立木を支柱として使用する場合は、碍子をビス等により立木に固定する。

研究課題名：林間放牧の確立・実証

②放牧によるササの除去試験

担 当 部 署：農林技術部 森林保護育成グループ・資源環境グループ

担 当 者 名：山中啓介・吉岡 孝

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成15～19年度

1. 目 的

ササが繁茂した林地で造林や天然林施業を行う場合、ササの刈払いに多額の費用と労力が必要である。一方、畜産業ではササは栄養価の高い飼料になると言われているが、飼料としてほとんど利用されていない。また、林地への放牧は家畜の管理労力軽減から注目されている。これらのことから、ササが繁茂した林地において放牧を実施することは造林の大きな初期投資となる地拵え、あるいは家畜の飼料費や管理労力の軽減になると考えられる。

本年度はササが繁茂した林地で和牛の放牧を行い、ササの採食状況や立木への影響を調査した。

2. 方 法

平成18年9月15日、島根県邑智郡邑南町矢上の壮齢ヒノキ人工林内において、チマキザサ(以下「ササ」とする。)の植被率が100%の部分に30×30mの調査区を2区設定し(調査区1, 調査区2), 周囲に電気牧柵を区設置した。また、調査区に近接して1×2mの方形区を5区設置し、区内のササを稈、葉別々に20cm毎の層別に刈取り、実験室に持ち帰って乾燥重量を計測した。

同年10月17日～23日の6日間、体重約500kgの成雌牛2頭を調査区1に放牧した。また、10月23日～27日までの4日間、同様に調査区2に放牧した。放牧の開始、終了はいずれも正午頃とした。ササの植被率の変化は放牧終了まで毎日観察した。放牧後の同年12月22日、調査区内のササを放牧前と同様の方法で計測した。放牧開始時のササ地上部の飼料成分を島根県立畜産技術センターで分析した。

3. 結果の概要

放牧前のササは平均稈高90cm, 地際直径5.4mmで稈密度は68本/m²であった。放牧直後の供試牛は水飲み場周辺部のササを中心に採食し、徐々に水飲み場から離れて採食した。このように、ササが採食された区域とされていない区域が明瞭に区分できたことから、ササの採食状況を放牧面積に占める採食区域の割合で示した(図-1)。最初に放牧を行った調査区1では6日間、続いて放牧を行った調査区2では4日間で区内のササを80%以上採食した。採食量は

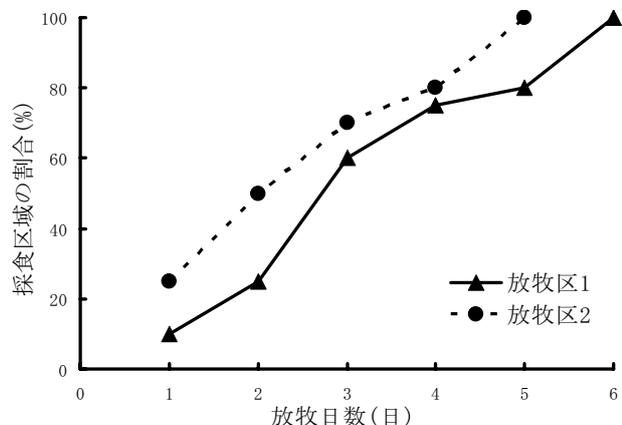


図-1 放牧面積に占める採食区域の割合

75～90m²/日・頭であった。ササの飼料成分分析の結果、家畜の維持・成長に必要な栄養素である粗タンパクの含有率は乾燥重量の12.3%であり水稻稲ワラの5.4%(日本飼養標準・肉用牛2000年

版 中央畜産会)と比較して高い値を示した。今回の飼料成分分析では粗タンパク含有率が低いと考えられる稈を混合したので一概には言えないが、少なくとも供試牛1頭当たり1.4~1.6kgの粗タンパク質を摂取していたと推定される。しかし、試験開始から終了までの期間、供試牛の腹部が徐々に縮小していたことが観察された。このことから、補助的な飼料の必要性など栄養状態の改善について検討する必要がある。

図-2に放牧によるササ現存量の変化を示した。稈は放牧前後で有意な差は認められなかった(Mann-WhitneyのU検定)。葉は放牧後にはほぼ全て採食されていた(写真-1)。このことから、供試牛はササの葉の部分のみを採食し、稈はほとんど採食対象にならないことが明らかになった。

造林地などでササを刈払った場合、葉の表面積が大きいため地表面がシート状に被覆され、発生後間もない樹木にとっては物理的な障害になる。また、土壌に達することなく刈払ったササの表面を流下、蒸発する降水が多くなり、水分条件が悪化することも予測される。放牧を行うとササの葉が除去されるため、この問題の解決方法の1つになると考えられる。さらに、光合成器官である葉が取り除かれることはササの養分状態を悪化させ、稈や葉の再生能力を低下させる効果も期待できる。

一般的に林地で放牧を行う場合、主軸の先端部や葉の食害、樹木の樹幹に対する剥皮や角こすりなどの物理的な被害が懸念される。今回の試験では上層ヒノキにこれらの被害は認められなかった。今回の試験からは放牧を採食可能なササの葉が存在する期間に限れば、上層木への物理的な被害もなく林床のササを除去できることが明らかになった。このことは、ササが繁茂した林地で地拵えを行う場合でも適応できると考えられる。

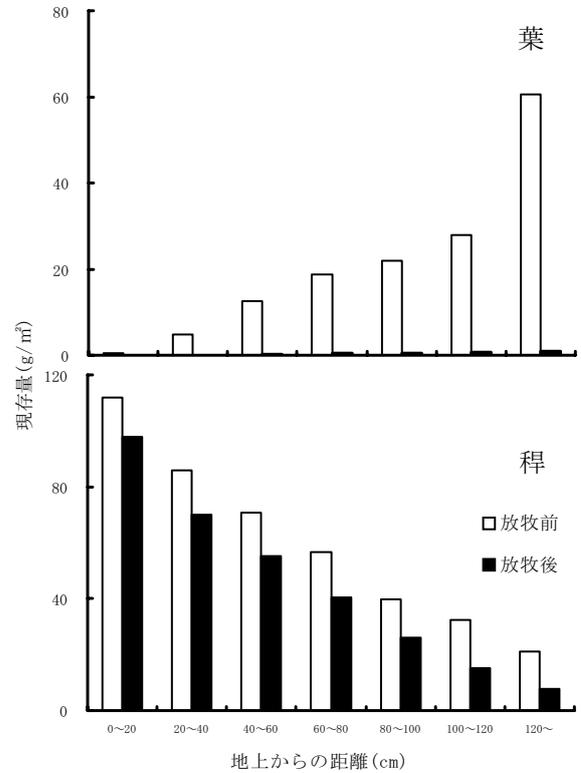


図-2 放牧によるササ現存量の変化

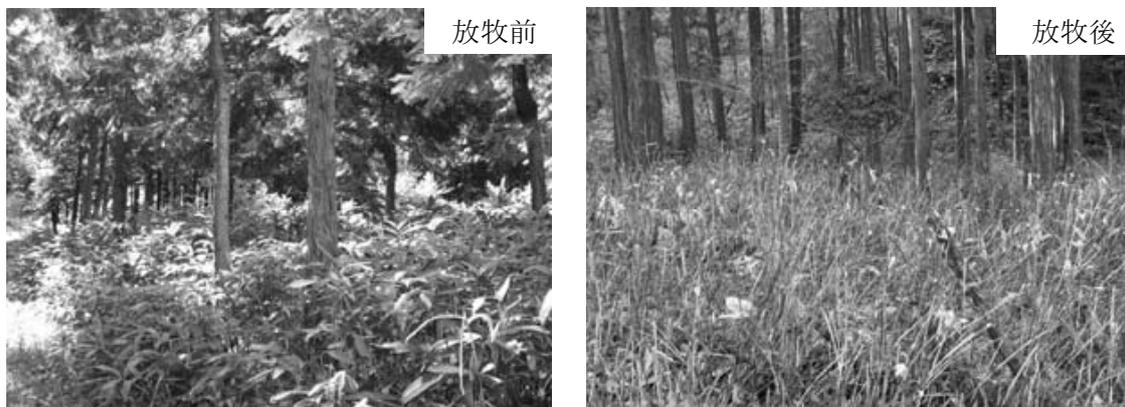


写真-1 試験地の状況

研究課題名：イノシシの生態解明と農作物被害防止技術の開発

担当部署：農林技術部 鳥獣対策グループ

担当者名：山川 渉・金森弘樹

予算区分：国公募型

研究期間：平成 15～18 年度

1. 目的

イノシシの農作物被害を防ぐため、様々な種類の防護柵が使用され、その有効性が検討されている。それと同時に新たな防除方法の開発も試みはじめられている。この研究では、これまで使われてきた物理的防護柵と電気柵を利用した防除方法の効果を検討し、また新たに効果的な防護柵を開発する。

2. 方法

- 1) イノシシ放飼場内に試験コースを設定し、既存の防護柵（トタン、ワイヤーメッシュ、金網フェンス、防風ネット、有刺鉄線、形状復元軽量パネル、電気柵）を設置した。そして飼育イノシシ（6頭）が防護柵を突破するまでの時間、試行回数から防護柵の効果、また防護柵の突破方法と突破後の柵の状態から問題点を検討した。
- 2) 昨年までの研究成果と1)の結果を基に、イノシシの行動特性を利用した新たな防護柵を考案し、飼育イノシシを使って実証試験を行った。

3. 結果の概要

1) 柵を設置した後、最初にイノシシ（成獣♂）が試験コースに進入してから柵を突破するまでの時間を計測した（図-1）ところ、電気柵が最も長く 51 時間 7 分、ついでワイヤーメッシュ（写真-1）では 25 時間 37 分、トタンでは 25 時間 13 分であった。これらに比べて、形状復元軽量パネルでは 2 時間 53 分、金網フェンスでは 2 時間 35 分、防風ネットでは 32 分、有刺鉄線では 1 時間 13 分と短時間で突破された。侵入方法は、トタンとワイヤーメッシュは「跳び越え」、金網は「跳び越え」と「潜り込み」、防風ネットは「食い破り」、形状復元軽量パネルと有刺鉄線は「潜り込み」であった。電気柵は、頭部に電牧線が接触して電気ショックを受けずに侵入した場合と電気ショックを受けた際に驚いて前方へ飛び出して侵入した場合があった。また、イノシシの侵入によってトタン、金網、防風ネット、形状復元軽量パネルは著しい破損や変形を確認した。

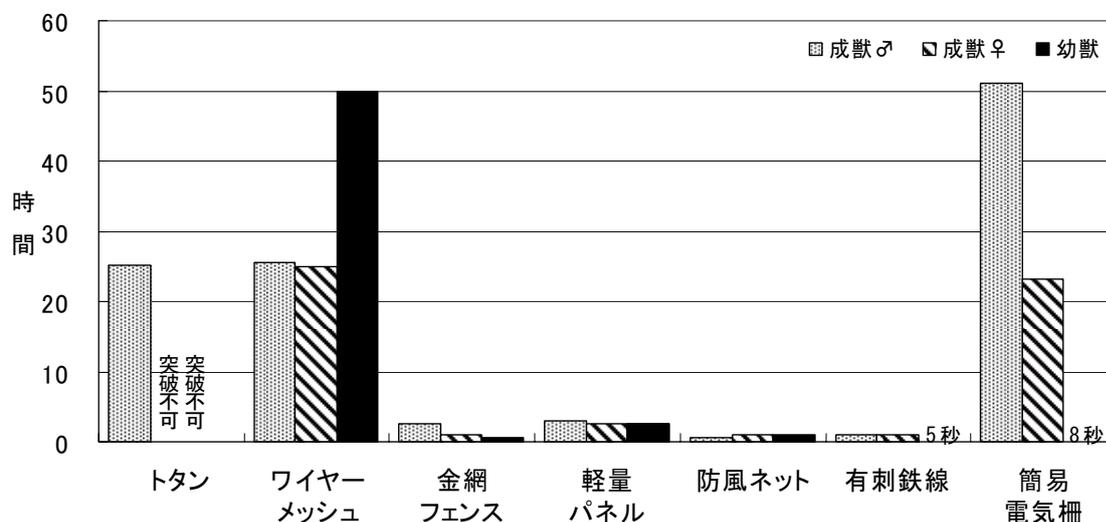


図-1 各防護柵の突破までの時間

試験に使用した資材は一般的に防護柵として使われているが、いずれの資材もイノシシの能力に対して強度、高さ共に不足していると考えられた。また、電気柵は高い侵入防止効果があるものの、イノシシに対して効果的に電気ショックが与えられない場合には侵入される危険性があることがわかった。



写真-1 試験の様子 (左：ワイヤーメッシュ柵の試験状況，右：ワイヤーメッシュ柵を跳び越えるイノシシ)

2) 電気柵に対する飼育イノシシの行動を観察してみると、イノシシが電牧線ではなく碍子または支柱に最初に接触することを確認した。この行動特性を検証するため、試験コースに碍子をつけた支柱と碍子をつけない支柱を設置して飼育イノシシの行動を観察したところ、碍子をつけた支柱への接触が 75 回、碍子をつけない支柱への接触が 25 回であった (表-1, 写真-2)。このことから、飼育イノシシは碍子をつけた支柱を選択的に接触したと考えられる。この行動特性を利用して、通常は非通電性である碍子に通電性を持たせることによって、より効果的にイノシシに電気ショックを与える仕組みを考案した。

表-1 碍子の有無による支柱への接触回数之差

碍子タイプ	碍子有	碍子無	χ^2 -test	
A	40	15	$\chi^2=11.36$	$P<0.001$
B	35	10	$\chi^2=13.89$	$P<0.001$



写真-2 碍子に鼻先を接触させるイノシシ (左：碍子タイプA, 右：碍子タイプB)

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・東部農林振興センター*

担当者名：山川 渉・金森弘樹・伊藤高明*

予算区分：水土保持基金

研究期間：平成 18～22 年度

1. 目的

本県では、イノシシによる農林作物被害の軽減を図るため、「特定鳥獣保護管理計画（以下、特定計画と略記。）」を平成 14 年 4 月に施行し、個体数管理、被害防除対策等について総合的に取り組んできたところである。農林作物被害額は減少傾向にあるものの、イノシシによる被害割合は依然過半数を占めており、同時に耕作放棄地の増加がみられるなど、中山間地域を取り巻く状況は依然厳しい状況である。このため、農林作物被害の一層の軽減と森林生態系の構成員としての健全な個体群の維持を図るため、「特定計画」で必要なモニタリングを実施するとともに、個体数管理と被害防除対策の手法を検討・確立する。

2. 方法

1) 特定計画のモニタリング調査（捕獲状況分析）

特定計画のモニタリングとして、平成 15～平成 16 年度の狩猟カレンダーから捕獲個体の幼成獣比、捕獲頭数、捕獲方法、単位捕獲努力量当たりの捕獲数（CPUE）等の捕獲状況を分析した。

2) イノシシ生息状況調査（島根半島湖北山地）

島根半島ではイノシシは絶滅したと考えられてきたが、近年半島の広範囲においてイノシシの生息情報が報告されるようになった。そこで、平成 18 年 8、9 月に島根半島湖北山地を対象に現地イノシシの痕跡や農作物への被害状況を調査した。

3) 簡易箱わなの捕獲実証試験

当センターで開発した簡易箱わなを、平成 17 年度には飯南町ほか 6 市町に 14 基に設置した。また、18 年度に新たに松江市ほか 3 町に 6 基設置して前年分と合わせて計 20 基で捕獲試験を行った。

また、使用者に対して簡易箱わなについてアンケートを行った。

3. 結果の概要

1) 特定計画のモニタリング調査

(1) 幼・成獣の割合と体重の割合の変化

捕獲個体に占める幼獣の割合は、平成 15 年度の 21% に比べて平成 16 年度は 35% と多くなった。また、捕獲個体の体重別の割合をみると、捕獲個体の小型化がうかがわれた。すなわち、高い捕獲圧によって個体群の若齢化が進行していると推測された（図－1）。

(2) 単位捕獲努力量当たりの捕獲数（CPUE）の変化

平成 15 年度に比べて 16 年度は、銃猟とわな猟のいずれも CPUE はやや高くなった。すなわち、15 年度に比べて 16 年度は個体群は増加傾向であったと推測された（表－1）。

2) イノシシ生息状況調査

湖北山地（松江市西長江町・荘成町、出雲市本庄町、野石谷町、多久谷町等）において、イノシシの痕跡と農作物への被害発生を確認した。足跡、ヌタ場等のイノシシの痕跡は、山林に隣接する農地や耕作放棄地等で多数確認した。

また、農作物への被害発生は、乳熟期のイネへの食害を中心にイモ類やダイズで確認した。これまでのイノシシの捕獲状況と痕跡調査の結果から、湖北山地において繁殖している可能性が高いことが分かった。今後、湖北山地においてイノシシの個体数の増加と分布域の拡大、それに伴う農作物への被害発生の拡大が懸念されることから、捕獲による個体数管理と効果的な被害防止技術の普及が急務と考える。

3) 簡易箱わなの捕獲実証試験

17年度には4基の箱わなで合計10頭のイノシシを捕獲した(表-2)。捕獲実績のあった4基のうち、1基で捕獲時にコンパネ製の扉の一部が破損した。

また、使用者へのアンケートの結果では、「軽量で持ち運びしやすい」等の概ね肯定的な意見が多かったが、半数以上の方がコンパネで作成した扉の強度不足を挙げた(図-2)。そのため、18年度の試験では箱わなのコンパネ製扉の厚さを10mmから12mmに変更した。

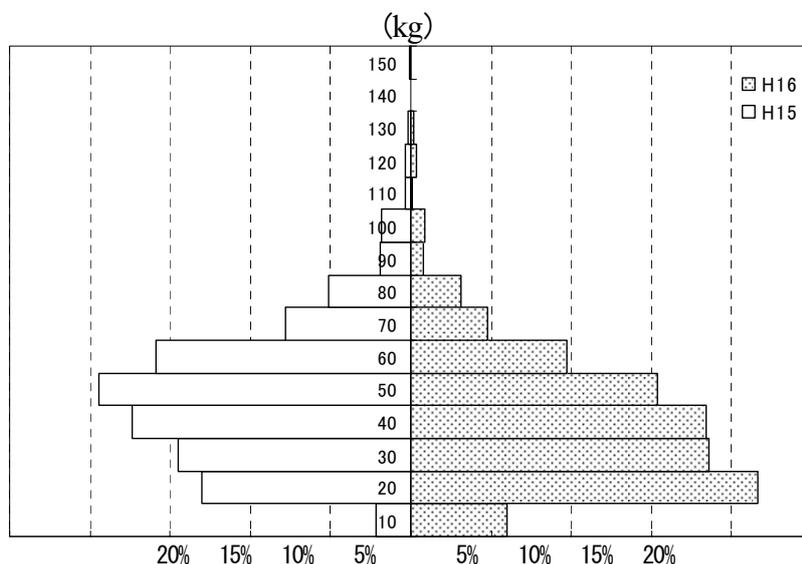


図-1 捕獲イノシシの体重構成割合

表-1 狩猟期間のCPUE (1人1日当たりの捕獲数)

年度	犬あり銃猟	犬なし銃猟	くくりわな	箱わな	囲いわな
H15	0.14	0.16	0.77	1.07	0.99
H16	0.19	0.24	0.79	1.28	1.50

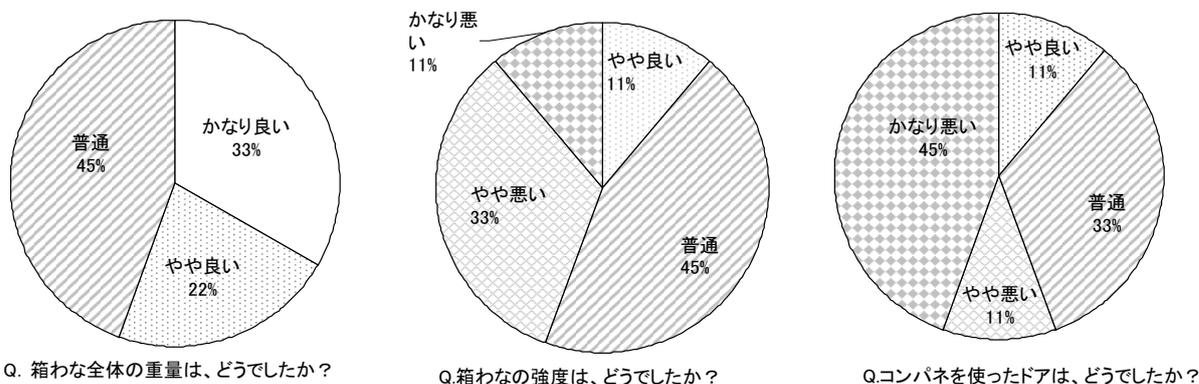


図-2 簡易箱わなに関するアンケートの結果

表-2 簡易箱わなによる捕獲実証試験の結果

箱わなNO	設置場所	捕獲年月日	性別	体重 (kg)	備考
1	邑南町	H17. 10	—*	—	3頭
		H17. 11	—	—	4頭
2	浜田市旭町	H17. 12	—	70kg	
3	津和野町	H17. 10. 21	♂	50kg	
4	津和野町	H17. 10. 28	♂	60kg	

注) * 不明。

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・澤田誠吾・山川 渉・藤田 曜

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19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18年11～12月、11地域（合計1,208ha）において各12～29区画（延べ228区画）で実施した。夜間のライトセンサスは、平成18年7月と10月に出雲（2.6km）、平田（13.3km）、大社・猪目（15.4km）および湖北（29.4km）の4調査ルートで実施した。平成18年3～10月に捕獲された349頭のうち301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。角こすり剥皮害の回避効果を、P.P.（ポリプロピレン）帯8林分、バークガード7林分および枝巻き6林分において調査した。弥山山地において、各種の防護柵の設置状況と目撃、被害発生状況をGISを使ってマップ化し、防護柵の効果を検討した。また、湖北山地と中国山地側において目撃、捕獲などの情報をマップ化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、前年に比べて夏季はササ地を除いて増加し、冬季はササ地と道路法面はやや減少したものの、ヒノキ若齢林では増加した。生息数は、糞塊法では1km当たり9.36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522±103頭と算出した。一方、区画法では、平均生息密度は11.1頭/km²となり、推定生息数は682±147頭となった。区画法による推定生息数は前年よりやや増加したが、単位捕獲努力量当たりの捕獲数（CPUE）は横ばい傾向であった。ライトセンサスでは、弥山山地では7月は2.6頭/km、10月は3.2頭/kmを発見した。100メス当たりのオスの数は69～139頭であったが、100メス当たりの子の数は8～24頭と少なかった。夏期は単独個体や母子グループ、オスグループが多く、秋期は単独個体や母子グループ、ハーレムを多く認めた。道路法面や道路周囲の草地での発見数が多く、これらの餌場としての重要性を再認識した。また、湖北山地では夏期は0.5頭/kmであったが、秋期は1.1頭/kmと多くなり、生息数はやや増加傾向と推測された。捕獲個体は、0～16歳であり、平均年齢は3.9（オス3.9、メス3.9）歳であった。3歳以下の若齢個体が55%を占めた（図-1）。一方、妊娠率は平成14年までは低下傾向であったが、1歳以上の77%、2歳以上の83%と上昇した（図-2）。

平成18年度に新たに発生した角こすり剥皮害は、0～16%（平均3.2%）と前年度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0.7%に過ぎなかった。また、樹幹へのポリプロピレン廃材帯やバークガードの設置、枝巻きは、角こすり剥皮害の回避に有効であった（図-3）。ただし、樹幹直径に対して大きく巻くことや、角こすり用に既被害木には巻かずにおくことが効果を高めるには重要であった。

弥山山地における山中への大規模な金網フェンスの設置は、効果に大きな問題があることが分かった。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。

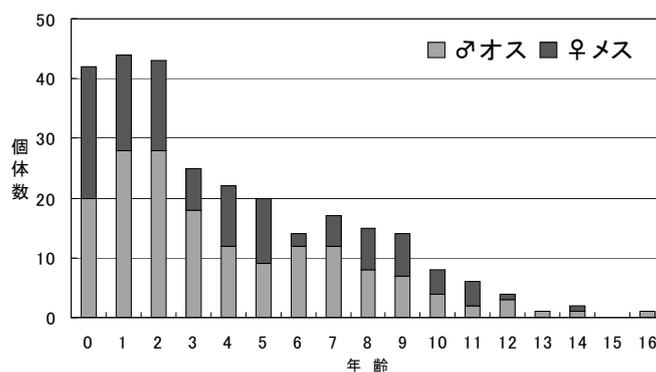


図-1 平成18年度捕獲個体の年齢構成

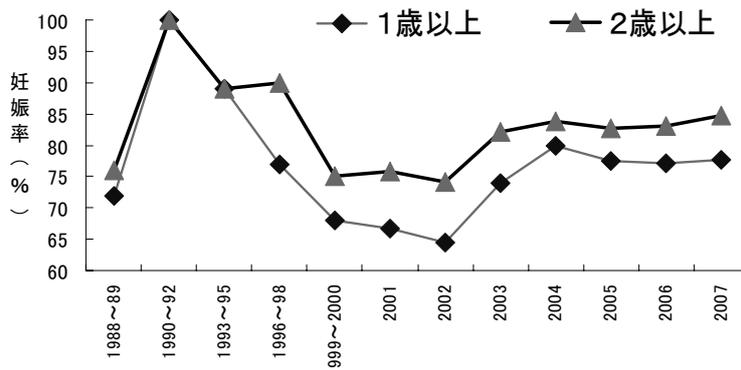


図-2 妊娠率の推移

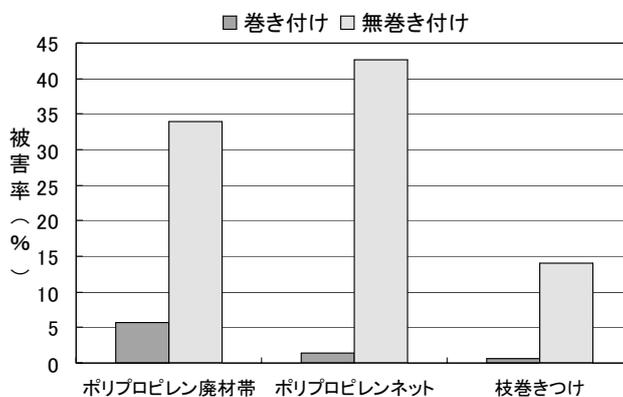


図-3 角こすり剥皮害の回避効果

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

平成17～18年度に新たに開発した電気柵を平成17年6、7、8月に邑南町瑞穂、石見の3か所の自家消費畑や「道の駅」などに出荷している小規模な栽培圃場に試験地1、2、3として設置した。電気柵は、ワイヤーメッシュの上部に1段の電線を張り、支柱は12mmの鉄筋を使用した（写真－1）。

試験地1、2、3で栽培された作物は、サルによる摂食害を多く受ける作物であった（表－1）。畑の所有者に群れの接近状況などを可能な限り確認してもらい、調査票に被害発生状況やサルの電気柵への接近状況を記入してもらった。また、定期的に電圧チェックを行って、群れの行動や柵の効果について聞き取りを行った。

また、平成18年度から日亜鋼業株式会社との共同研究によって、平成18年7、9月に邑南町と雲南市にフェンス型の侵入防止柵を各1か所ずつ設置して効果を調査した。

3. 結果の概要

試験地1、2では、電気柵を設置後サル群れの侵入を認めなかった。試験地1では、群れやハナレザルの出没を電気柵の周辺で9回確認したが、電気柵を越えようとしたかどうかは分からなかった。出没時間は、早朝と夕方であり、9回のうちロケット花火で4回、人による追い払いを1回行った。電気柵周辺の畑は、侵入防止柵が設置されていなかったため、グミ、ビワ、トマト、ナス、カボチャおよびサツマイモに被害が発生した。

試験地2では、電気柵の周辺での出没を7回確認し、うち1回サルが電気柵を越えようとする行動を確認できた。数匹のサルが電気柵に登ったが、電気柵の中には侵入しなかった。出没時間は、早朝、日中および夕方であり、7回のうちロケット花火で3回、人による追い払いを2回行った。設置当初には、電気柵の外側にエダマメとトマトが栽培されており被害が発生した。

試験地3では、6、8、12月に各1回侵入され、6月にはタマネギとレタスに被害が発生した。電牧器が故障したために侵入されたと考えられた。8月にはトウモロコシとナス、12月にはダイコンの被害が発生したが、電池の消耗によって十分な電圧がなかったために侵入したと考えられた。定期的な電圧チェックは行っていたが、出入り口の開閉時に電線がワイヤーメッシュに触れて漏電している場合を数回確認したことから、電池の消耗が激しかったとも考えられた。漏電対策や電圧チェックなどの管理が重

要であった。管理が不十分であったためにサルが侵入したものの、通常な状態での侵入は確認しなかったことから試験地3においても高い侵入防止効果があったと判断した（表-1）。

支柱に鉄筋を使用したので、資材費の単価は1,700~1,400円/mとやや高価であったが、鉄パイプなどの廃材を用いるなど、今後単価を抑えるための検討が必要である。

共同研究による電気柵は、フェンスの上部を忍び返し型にして電線を3本設置した（写真-2）。邑南町の圃場では、トウモロコシ、ジャガイモ、カボチャが、また雲南市の圃場ではダイズが栽培してあった。資材の単価は、約1,800円/mとやや高価であった。設置してからサルの侵入は確認しなかったが、今後も継続的な効果調査と材料費を軽減するための検討が必要である（表-1）。



写真-1 新たに開発した電気柵（試験地2）



写真-2 共同研究による電気柵（雲南市）

表-1 試験地で栽培されていた作物と侵入防止効果

	栽培作物		侵入防止効果
	夏期(6~8月)	秋季(9~11月)	
〈ワイヤーメッシュ型〉			
試験地1(周囲40m)	スイカ トマト	—	○*
試験地2(周囲55m)	キュウリ エダマメ トウモロコシ サツマイモ	ダイコン ハクサイ インゲン タマネギ	○
試験地3(周囲65m)	ナス ピーマン エンドウマメ トウモロコシ	ダイコン ハクサイ カブ	△
〈共同研究のフェンス型〉			
邑南町(周囲80m)	トウモロコシ ジャガイモ カボチャ	—	○
雲南市(周囲75m)	ダイズ	ダイズ	○

* ○:設置後侵入されず;△:設置後わずかに侵入

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・*西部農林振興センター益田事務所

担当者名：澤田誠吾・*金子 愛・山川 渉・藤田 曜・金森弘樹

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、民家庭先の柿木や蜜蝋の被害も多く、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。有害鳥獣捕獲や緊急避難等によって捕獲された個体のうち、56 個体は第二切歯の歯根部セメント質に形成される層板構造から年齢を査定した。30 個体の胃内容物を分析したが、胃内容物が採取できなかった個体は、可能な限り直腸糞を採取して分析した。また、41 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。

平成 18 年 11 月 8 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 級の山々が連なる笹山から安蔵寺山に調査ルート（約 8 km）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、安蔵寺山と県民の森においてブナ、ミズナラ、シバグリについて目視による豊凶調査を行った。今年度は、1 か所の造林地においてまとまったクマハギが初めて確認されたため、被害状況を調査した。また、Web-GIS については検索機能などのバージョンアップを行った。

3. 結果の概要

平成 18 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 43（オス 16、メス 26、不明 1）頭、カキや養蜂被害による有害鳥獣捕獲 28（オス 16、メス 12）頭および緊急避難 1（オス）頭の合計 72 頭であった。錯誤捕獲のうち 32（オス 11、メス 20、不明 1）頭は放獣した。なお、この他に交通事故による死亡が 2 件あった（表-1）。

本年は、春期から里部への出没を認め、夏期にはカキやコンポスト、養蜂に被害発生が続いた。秋期になるとクリやカキを求めて各地に出没した。しかし、出没時の対策や錯誤捕獲個体の放獣など 2004 年度に比べて迅速に対応できたため一昨年ほどの大量捕殺には至らなかった。

捕獲個体の年齢構成は 0～21 歳、平均 6.4（オス 6.1、メス 6.7）歳であったが、10 歳以上の高齢個体が 25%を占めて多かった（図-1）。有害鳥獣捕獲個体の平均年齢は 6.2（オス 6.3、メス 6.1）歳、錯誤捕獲個体は 6.7（オス 7.8、メス 6.0）歳であったが、有意差は認めなかった。

胃内容物は、5～7 月にはタケ、アリなどの動物質および双子葉草本などが多く、8、9 月にはカキ、クリ、蜂巣、10、11 月にはイネやカキなどが多かった。錯誤捕獲と交通事故による個体の胃内容物は、ムネアカオオアリなどの動物質や双子葉草本など比較的自然に由来するものだったが、有害鳥獣捕獲の個体は、カキや養蜂のミツバチなどのクマが誘引されたものが多かった。

腎脂肪指数からみた栄養状態は、例年に比べて全体的に良い傾向であった。また、有害鳥獣捕獲個体と錯誤捕獲個体、雌雄間では有意な差を認め錯誤捕獲個体とメス個体が高い値を示した。このことから有害鳥獣捕獲された個体は、森林で十分なエサを採食できず人里へ出没したことが考えられたが、メス個体が高い値を示した理由は不明である。

西部地方（旧六日市町 安蔵寺山）と東部地方（旧赤来町 県民の森）ではシバグリ、ミズナラおよびコナラは並作傾向であったが、ブナは凶作傾向であった。ただし、結実している場所はパッチ状に分布していた。痕跡調査によって、調査ルート上にミズナラ 12 本でクマ棚を認めた。1 本当たりのクマ棚数は、いずれも 1～3 か所であった。また、これまで越冬穴として使用したと推測された樹洞のあるブナを 3 本確認したが、今年使った形跡はなかった。糞塊は確認できなかったが、ミズナラや天然スギに多数の爪痕を確認した。

本県でのクマハギは、これまで一部の高標地のスギ、ヒノキやホウノキに数本確認した程度であったが、今年度は大量なクマハギが発生した。被害発生地の立木を 121 本調査したところ、スギ 27 本とヒノキ 16 本の合計 43 本に被害を認めた。いずれも今年 6 月頃に発生したと推測された。被害木の胸高直径の平均は、スギで 13cm、ヒノキで 10cm であり、ヒノキは健全木と差を認めなかったが、スギは太い木を選択的に剥皮していた。剥皮は、ほぼ地表面から発生し、剥皮部上端の高さの平均はスギ、ヒノキとも 119cm であった。被害部は約 40% が全周剥皮であった。今後もクマハギのモニタリングを継続していく必要がある。また、Web-GIS はこれまで検索機能が不十分であったため、期間を指定した目撃情報の表示が可能となるようにバージョンアップを行った。

表-1 平成18年度の捕獲区分別の捕獲頭数

月	有害鳥獣捕獲	錯誤捕獲		緊急避難	交通事故
		箱ワナ	脚くくりワナ		
4	0	3 (2)*	0 (0)	0	0
5	0	0 (0)	0 (0)	0	0
6	1	0 (0)	0 (0)	0	0
7	1	3 (3)	0 (0)	0	1
8	5	5 (5)	0 (0)	0	0
9	9	8 (7)	0 (0)	0	1
10	8	2 (2)	2 (1)	1	0
11	4	4 (1)	8 (5)	0	0
12	0	3 (3)	4 (2)	0	0
3	0	1 (1)	0 (0)	0	0
合計	28	29 (24)	14 (8)	1	2

注)* ()内は捕獲後に放獣したものを。

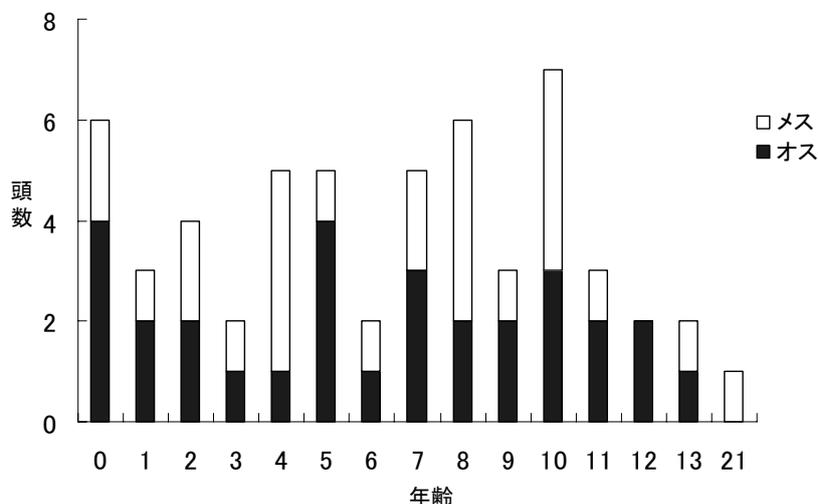


図-1 捕獲個体の年齢構成

研究課題名：水土保全など公益的機能を重視した森林造成技術の確立

担当部署：農林技術部 森林保護育成グループ

担当者名：原 勇治・福島 勉

予算区分：県単

研究期間：平成15～18年度

1. 目的

管理不足の人工林が増加し、水源かん養機能などの公益的機能の低下が懸念されている。一方で従来森林管理の中心としてとらえてきた木材生産機能だけでなく、最近公益的機能の発揮に重点を置いた針広混交林等の多様な森林整備が注目されるようになり、その具体的手法の提示が要望されている。そこで、本研究では公益的機能の高い広葉樹林を育成するための技術の確立を目的とする。

2. 方法

1) 松くい虫被害跡地における広葉樹林造成試験

平成11年12月、益田市久城町の松くい虫被害跡地に成立した広葉樹林を試験地とした。平成12年3月に、早期の植生回復と高木性樹種の優先的な生育を図るため、それらの成長を阻害する不要樹種及び生育不良木を伐採・除去した。施業後、試験地内に5×10mの区画を4区設定し、区画内の樹高1.5m以上の林木すべてについて胸高直径と樹高を測定した。測定は調査開始より毎年実施し、施業実施から3年後の平成15年5月、6年後の平成17年2月に再度、生育不良木や萌芽株などを伐採・除去し、広葉樹の生育環境の改善を図った。そして、平成18年3月に7成長期経過後の区画内の調査木の胸高直径を測定した。

2) スギ人工林内への広葉樹植栽による針広混交林造成試験

平成6年、雲南市大東町の14年生スギ人工林内にケヤキとミズメの2年生苗を各100本樹下植栽した。施業地に15m×30mのプロットを設定し、スギ上木および植栽木について樹高、胸高直径、枝張りを測定した。測定は試験開始より1～3年ごとに実施した。平成18年3月、スギ林冠が閉鎖してきたため、スギ上木を本数間伐率50%で間伐を実施し、植栽木の光環境改善を図った。

3. 結果の概要

1) 松くい虫被害跡地における広葉樹林造成試験

表-1 各プロットの変化

プロット	出現樹種数(種)		個体数(本)		胸高断面積合計(c㎡)	
	設定時	7年後	設定時	7年後	設定時	7年後
1	13	14	30	42	521.4	927.6
2	12	14	33	37	214.4	443.7
3	8	8	48	37	509.0	931.5
4	9	11	46	43	263.3	577.9
全体	157	159	15	20	1,508.1	2,880.7

各プロットの林況の変化について表-1に示した。出現樹種数は、各プロットとも7年間で同数

か数種の増加がみられた。個体数は、増加したプロットと減少したプロットに分かれた。これは、増加したプロットは除伐しても萌芽によって株立した個体が多くあったためである。各プロット内の胸高断面積合計は、すべてのプロットにおいて1.7～2倍増加していた。

7成長期経過後の高木性樹種の胸高直径の成長量について図-1に示した。タブノキ、ヤマモモ、ヤブニッケイ、センダンなど成長が良好であった。新たに苗木を植栽するのではなく、密度管理を元に既存植生を活かした省力施業による広葉樹林の育成が可能と考える。

2) スギ人工林内への広葉樹植栽による針広混交林造成試験

植栽木の樹高成長および地際径成長について、図-2に示した。ケヤキ、ミズメとも総じて斜面下部の植栽木の成長が良好であった。特にスギ上木の林冠が疎開した場所では旺盛な樹高成長であった。本試験地内においては地位の差がなく、斜面上部は下部と比較してスギ林冠の閉鎖度が高かったことから、植栽木の成長差は林内照度の差によって生じたものと考えられた。樹下植栽複層林型の針広混交林の造成において、上木の林内照度の管理が重要である。早期に針広混交林を造成するためには通常の定性間伐ではなく、林床へ光を取り込むことが比較的容易な列状間伐や群状間伐などを実施して、10年程度良好な光条件が継続する施業の実施が重要と考える。

3) 広葉樹育苗の手引きの作成

島根県の立地環境に適合した広葉樹を選定し、そのうち主要な10樹種（コナラ、クヌギ、ミズナラ、アラカシ、シラカシ、クリ、スダジイ、ケヤキ、ヤマザクラ、ウリハダカエデ）について広葉樹育苗の手引きを作成した。

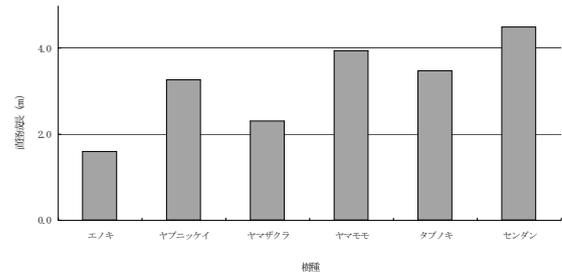


図-1 高木性樹種の成長

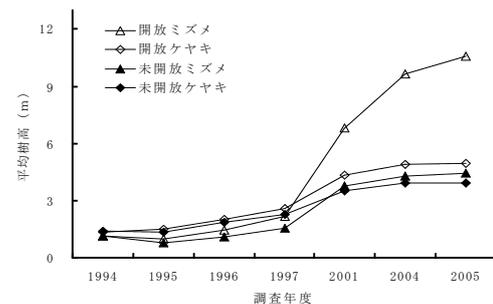
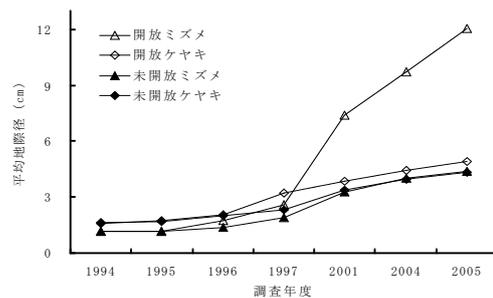
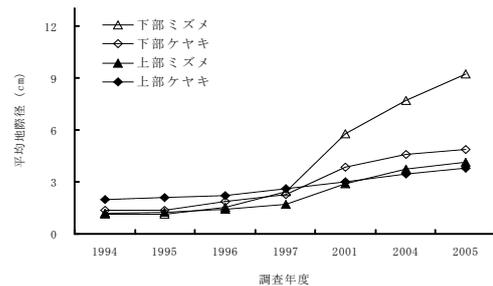
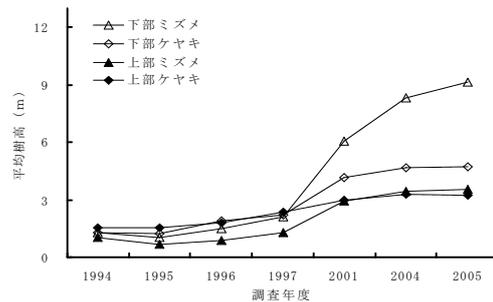


図-2 植栽木の成長状態

研究課題名：新たな間伐方法による複層林及び長伐期林の育成技術の研究

担当部署：農林技術部 森林保護育成グループ

担当者名：原勇治

予算区分：県単

研究期間：平成15～19年度

1. 目的

長伐期林や複層林など、公益的機能を維持しつつも、低コストで持続的に木材生産可能な森林施業体系が望まれており、その育成技術について検討する。

2. 方法

1) スギ人工林の実態調査

隠岐地域8～9齢級のスギ人工林13か所と、東部地域の17齢級以上のスギ人工林21か所の計34か所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。

2) 密度管理試験

平成13年3月、雲南市木次町の39年生スギ林に間伐区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6成長期が経過した平成18年12月に各区内の林木の胸高直径を測定した。

3) 複層林造成試験

平成14年11月、飯石郡飯南町の県有林において残存幅8m・伐採幅6mの列状間伐を実施した。

その後、2年生ヒノキを植栽して造成した複層林に試験区を設定し、植栽から4成長期経過した平成18年10月に植栽木の樹高と地際径を測定した。

4) 巻き枯らし間伐実証試験

平成16年5月、県内4か所の林業公社造林地内に調査地を設定した。樹種は20～31年生のスギとヒノキで、これまで1度も間伐を実施していない。処理方法は、木の樹皮を樹幹方向に10cmまたは1.5mの幅で剥皮する2通りとし、これらと比較検討するために、各試験地に伐倒による定性間伐区を設けた。剥皮区は春処理は平成16年6月に、秋処理は同年10月に実施し、剥皮後の衰弱・枯死状況を目視により調査した。施業実施3か年が経過した平成18年10月に、残存木の樹高、胸高直径、枝下高、枝張りを測定した。

3. 結果の概要

1) スギ人工林の実態調査

隠岐地域の壮齢林の林齢と平均上層樹高の関係を図-1に示した。調査地のほとんどが地位3以上の場所に成立しており、旺盛な樹高成長をしていた。中には地位1の樹高曲線を上回る場所もあった。

東部地域の高齢林の林齢と平均上層樹高の関係を図-2に示した。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上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。

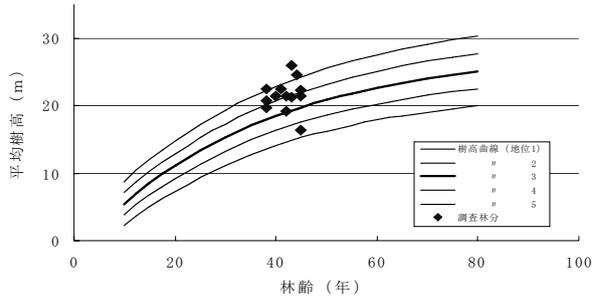


図-1 隠岐地域のスギ壮齢林の樹高成長

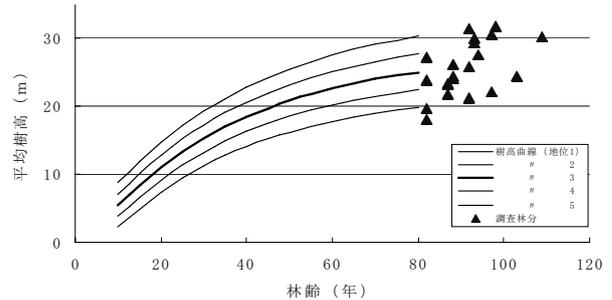


図-2 東部地域のスギ高齢林の樹高成長

2) 密度管理試験

図-3に各区の6年間の直径生長量を示した。間伐を行った2区と無間伐区では差が生じ、間伐効果を認めた。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。

3) 複層林造成試験

図-4に各列の樹高成長を示した。各列とも成長状態は良好であった。これは、間伐実施から4年経過しても樹冠の開放状態が継続されており、光環境が良好なためと考えられる。しかし、植栽木以外の下層植生の繁茂も旺盛であり、ツルに覆われて枯死した個体も数本確認された。したがって、植栽木が下層植生の影響を受けなくなるまでは、下刈り、ツル切りといった施業が必要と考えられる。

4) 巻き枯らし間伐実証試験

図-5に各処理における枯れ木割合の推移を示した。樹種別ではスギよりもヒノキの方が、処理別では剥皮幅が10cmよりも1.5mの方が早く枯れ始めた。また、処理時期については、秋よりも春に剥皮した区の方が、枯れの進行が早い傾向にあった。

図-6に各区における残存木の3年間の胸高直径成長量を示した。スギの定性間伐区で最も成長量が大きかった。剥皮処理では、処理木が早い段階に枯れたヒノキの1.5m剥皮区で生長量が大きかった。

4. 今後の課題と次年度以降の計画

本課題は、平成19年度からは県戦略課題「長伐期施業に向けた森林管理技術の開発（平成19～22年度）」に組み替えて実施する。

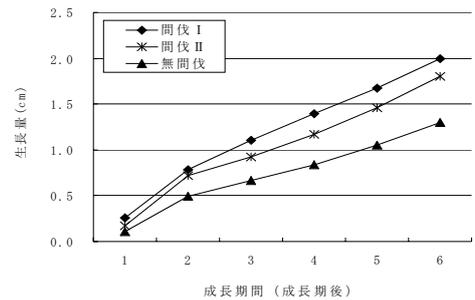


図-3 各区の直径成長

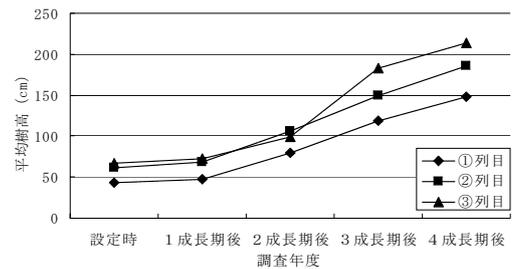


図-4 各列の樹高成長

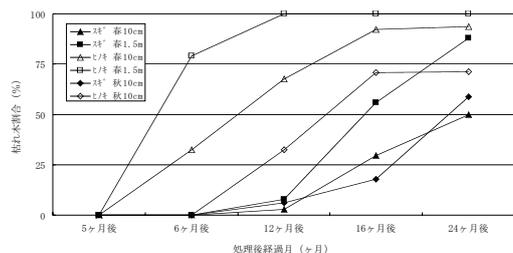


図-5 処理別の枯れ木割合の推移

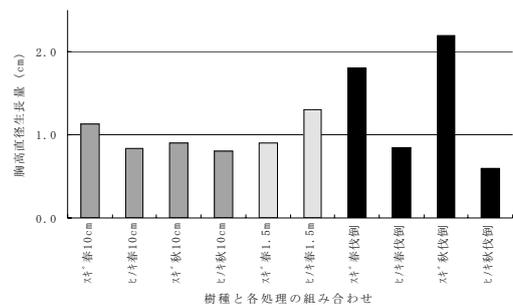


図-6 残存木の直径成長量

研究課題名：松くい虫抵抗性マツ苗の大量増殖技術の開発

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・原 勇治

予算区分：県単

研究期間：平成15～19年度

1. 目的

県内の松くい虫被害跡地では松くい虫抵抗性マツ（以下、「抵抗性マツ」とする。）による緑化が望まれている所が少なくなく、大量の苗木が必要とされている。このため、島根県において選抜された抵抗性マツの種子生産特性を明らかにする必要がある。本年度は、種子生産量調査を実施するとともに海岸部において島根県抵抗性クロマツの植栽試験を実施した。

2. 方法

1) 種子生産量調査

平成18年10月、八束郡東出雲町内の島根県抵抗性クロマツ採種園と松江市宍道町内の島根県抵抗性アカマツ採種園に植栽されている抵抗性マツにおいて、採種母樹に着果している球果を全て採取した。球果を乾燥させた後種子を取り出し、エタノールで精選した。そして、精選種子の種子数及び重量を計測した。

2) 島根県抵抗性クロマツの植栽試験

平成18年3月、出雲市湖陵町差海の砂地に島根県抵抗性クロマツの2年生苗9家系及び県内産在来クロマツ2年生苗をそれぞれ1区当たり30本、合計で3区画、90本を植栽した。平成19年1月、各植栽木の樹高、地際直径の計測及び枯損木の根系調査を実施した。また、平成19年3月、益田市中須町の砂地に島根県抵抗性クロマツの2年生苗9家系及び県内産在来クロマツ2年生苗をそれぞれ1区当たり15本、合計で2区画、30本を植栽した。

3. 結果の概要

1) 種子生産量調査

表-1に島根県抵抗性クロマツの種子生産量を示した。母樹数は1クローンあたり18～25本で合計191本であった。種子生産量は約10万粒と平成17年から1万粒増加した。平成18年に生産された

表-1 島根県抵抗性クロマツの種子生産量（健全種子数）

クローン名	平成18年の種子生産状況		過去の種子生産量(粒)		
	種子数 (粒)	母樹数 (%)	平成17年	平成16年	平成15年
江津 3	32,326 (32.7)	25	16,860	14,205	9,139
江津 9	11,437 (11.6)	22	10,734	2,978	7,421
江津 16	12,362 (12.5)	22	4,527	1,531	7,260
江津 18	1,551 (1.6)	20	5,905	2,028	3,364
江津 25	1,787 (1.8)	22	8,433	1,700	866
江津 60	4,033 (4.1)	22	4,457	2,766	3,252
江津 65	22,345 (22.6)	18	32,105	7,981	11,840
知夫 13	9,002 (9.1)	21	3,151	2,362	2,532
加茂 21	3,923 (4.0)	19	4,017	4,796	10,070
計	98,766 (100.0)	191	90,189	40,347	55,744

種子のうち江津3が全体の32%、江津65が23%であり、この2クローンで種子全体の55%と約半数を占めた。この2クローンは平成17年の種子生産量でも全体の約50%を占めており、種子生産性の高いクローンであると考えられる。一方、江津18、江津60、加茂21は平成17年と同様に種子生産量

が少なかった。このように種子の構成比に偏りがあると種苗の多様性を確保することが困難になることから、種子生産量のクローン間格差の解消が今後の課題である。

表-2に島根県抵抗性アカマツの種子生産量を示した。種子生産量は約6万7千粒であった。平田80, 益田64がそれぞれ全体の23%を占めていた。両クローンの母樹数はそれぞれ26, 32本と各クローンの平均母樹数18本よりも多かった。一方, 着果していなかったクローンも認められたが, これらの母樹数は概して平均母樹数よりも少なかった。したがって, 母樹本数の差が種子生産量に大きく影響していると考えられる。この採種園の母樹数は1~32本とクローンによって大きな差が認められた。母樹本数の偏りは近交弱勢を引き起こす危険性や遺伝的な多様性が低下する可能性があるため, 補植をしてこの偏りを解消する必要がある。母樹数が少ないクローンについては平成18年に補植が行われていたが, これらの補植木を早期に健全な採種母樹に育成することが今後の採種園管理で重要な課題である。また, 今後も種子生産量調査を継続し, 種子生産特性を明らかにする。

2) 島根県抵抗性クロマツの植栽試験

湖陵試験地の植栽木の現況はいずれの家系も平均樹高34~49cm, 平均地際直径9~11mmであった。全ての家系で枯損木が発生し, 最も枯損率が高い江津25で68%, 最も低い江津16で22%であった。枯損木の地上部にはマツノマダラカミキリによる食害痕は認められなかった。また, 枯損木の根系を調査した結果, 調査した10本全てがいわゆる「鳥足」状の根系になっていた。このことから今回の調査で観察された枯損は植栽作業に問題があったためだと考えられる。今後は現在生存している個体の成長を継続的に調査する。

益田試験地では今後生育状況を調査する予定である。

表-2 島根県抵抗性アカマツの種子生産量

クローン名	種子数		種子重 (g)	母樹数 (本)
	粒数 (粒)	構成比 (%)		
大田 4	43	(0.1)	0.3	13
大田 8	166	(0.2)	1.3	6
大田 12	1,971	(3.0)	18.0	10
大田 19	369	(0.6)	3.5	16
大田 33	1,612	(2.4)	13.3	15
大田 34	1,966	(2.9)	16.7	23
大田 42	532	(0.8)	5.1	8
大田 43	4,346	(6.5)	35.9	15
大田 45	6,267	(9.4)	49.3	13
大田 55	491	(0.7)	5.0	24
木次 24	2,089	(3.1)	19.6	18
江津 113	1,780	(2.7)	16.1	30
江津 40	18	(0.0)	0.3	23
宍道 22	298	(0.4)	2.9	21
宍道 35	1,099	(1.6)	7.5	24
日原 27	2,167	(3.2)	25.8	20
斐川 1-4	143	(0.2)	1.5	23
斐川 4-3	333	(0.5)	2.5	15
平田 80	15,723	(23.6)	184.4	26
益田 64	15,381	(23.0)	141.6	32
益田 89	420	(0.6)	3.2	18
松江 2-22	1,263	(1.9)	11.0	21
三刀屋 12	1,673	(2.5)	15.5	23
三刀屋 38	2,122	(3.2)	21.4	19
安来 35	4,466	(6.7)	41.0	21
計	66,738	(100.0)	642.7	477

研究課題名：海岸風衝地等脊悪地における効率的な植生回復技術の確立

担当部署：農林技術部 森林保護育成グループ

担当者名：山中啓介・原 勇治

予算区分：県単

研究期間：平成15～19年度

1. 目的

県内海岸風衝地の松くい虫被害跡地では公益的機能が低下し、早急な植生回復が望まれている。本研究は、これら樹木が容易に生育できない環境での効率的な植生回復技術を確立する目的で、各種の更新試験を実施する。

2. 方法

1) 広葉樹の植栽試験

平成17年3月、浜田市下府町の砂地にマテバシイ、ハマビワなど7樹種の裸苗またはポット苗を1樹種あたり20本植栽した。平成19年2月に樹高、地際直径及び枯損状況を調査した。また、平成19年3月、益田市中須町の砂地にハマビワ、シロダモ、タブノキのポット苗を各30本植栽した。

2) マツノザイセンチュウ抵抗性アカマツの植栽試験

平成16年3月、浜田市後野町に県内で選抜したマツノザイセンチュウ抵抗性アカマツ苗を1家系あたり25本植栽した。その後は毎年成長状況を調査しており、本年度は平成19年2月に調査した。

3) クロマツの天然更新試験

平成14年2月、江津市後地町の松くい虫被害跡地に自生するクロマツ幼樹群に m^2 当たり3及び6本に密度調整した試験区を設定し、毎年成長状況を調査している。本年度は平成19年3月に調査した。

4) クロマツ苗の巣植え試験

平成11年4月、浜田市生湯町の松くい虫害跡地に2年生クロマツ苗を m^2 当たり9、4及び1本植栽した区を設定した。設定後は毎年生育状況を調査しており、本年度は平成19年2月に調査した。また、平成19年3月には9本植栽区で4本以下、4本植栽区で2本以下に密度調整した。

3. 結果の概要

1) 広葉樹の植栽試験

表-1に植栽木の生育状況を示した。いずれの樹種においても枯損率が大きく上昇した。枯損木は試験区の海岸側に集中していた。この区域は汀線から約100m離れているが、海風が直接当たる地形であった。平成17年に高さ約1mの防風垣を海岸側に設置したが、地表面の露出や砂の移動が観察され、海風の影響が認められた。一方、試験区の内陸側ではチガヤなどの草本類が繁茂しており、海風や乾燥の影響が軽減されていた。これらのことから、枯損の大きな原因は海風や乾燥の影響であると考えられる。ポット苗を植栽することによってヒメユズリハ、ハマビワ、シロダモでは植栽初期の枯損率を低下させることができたが、植栽から2年目にはいずれも約半数が枯損した。今後は更なる防風垣の設置やチップによる土壌被覆など海風、乾燥対策も必要である。

益田試験地では海風の影響を軽減するため、トベラ、ニセアカシアなどの繁茂地の内陸側に植栽した。今後成長状況を継続的に調査する予定である。

研究課題名：森林吸収源インベントリ情報整備事業

担当部署：農林技術部 森林保護育成グループ

担当者名：山中啓介・福井修二

予算区分：委託

研究期間：平成18～22年度

1. 目的

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

2. 方法

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

3. 結果の概要

表-1に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。0～5cmの表層土壌ではC/N比が12.2～21.5と概して低い値を示した。わが国の森林土壌においては落枝葉の分解が極めて良好な肥沃な土壌でもC/N比は12～13が下限とされていることから，今回の調査地では落枝葉の分解が進行していたと考えられる。今後，本県の森林土壌の炭素・窒素状態を明らかにするとともに，（独）森林総合研究所などとも連携して全国的な炭素・窒素状態を明らかにする。

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		
			粗大有機物	L層	F層	H層	0～5cm	5～15cm	15～30cm
320245	グレード2	雲南市掛合町波多	-	-	-	-	-	-	-
320255	グレード1	飯石郡飯南町佐見	84.3	40.0	26.2	-	15.7	14.4	14.9
320270	グレード2	雲南市掛合町掛合	79.5	29.8	24.2	-	14.9	15.4	16.4
320280	グレード2	雲南市吉田町吉田	68.8	29.7	22.6	-	16.7	16.2	15.8
320285	グレード2	雲南市三刀屋町古城	59.3	30.4	24.8	-	16.7	18.5	18.1
320295	グレード1	雲南市吉田町深野	81.9	29.4	23.2	-	13.6	12.9	13.0
320305	グレード2	仁多郡奥出雲町上阿井	60.2	40.4	30.3	-	19.4	19.1	18.4
320330	グレード2	隠岐郡西ノ島町美田	68.2	30.9	21.0	-	12.2	11.5	-
320335	グレード1	仁多郡奥出雲町高田	95.5	44.3	34.7	-	18.8	21.6	20.6
320345	グレード2	仁多郡奥出雲町八川	53.9	33.6	27.0	-	16.2	15.5	15.7
320360	グレード2	仁多郡奥出雲町八川	63.9	31.2	23.8	-	16.7	17.2	17.7
320385	グレード1	隠岐郡隠岐の島町那久	68.6	34.0	-	-	14.1	11.5	11.0
320395	グレード2	隠岐郡隠岐の島町都万	87.6	45.5	34.1	23.3	21.5	17.9	17.7
320405	グレード2	隠岐郡隠岐の島町加茂	90.2	31.8	23.4	-	14.1	15.1	-

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：古瀬 寛・福井修二・陶山大志

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成15～19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－54件

- 林木－2件 クロマツ－生理的衰弱 ※（1）。コナラーならたけ病（1）。
- 庭園木－51件 クロマツ－マツ材線虫病（19），葉ふるい病（3），赤斑葉枯病（2），褐斑葉枯病（4），ペスタロチア病（2），すす病（1），生理的衰弱（6）。
アカマツ－マツ材線虫病（1），葉ふるい病（1），生理的衰弱（4）。
ゴヨウマツ－マツ材線虫病（1），葉ふるい病（1）。
タギョウマツ－葉ふるい病（1）。
サクラ－穿孔褐斑病（1），さめ肌胴枯病（1）。
ベニカナメモチ－ごま色斑点病（2）。モッコク－養分欠乏（1）。
野草－1件 オキナグサ－白絹病（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－14件

- 苗畑－2件 アカマツ－シンクイ類（1）。
ケヤキ－根切虫類（1）。
- 庭園木－5件 ウメ－タマカタカイガラムシ（1）。
キリシマツツジ－ツツジグンバイ（1）。
サクラ－カイガラムシ（1）。サザンカーツノロウムシ（1）。
モミジ－ゴマダラカミキリ（1）。
- 他－3件 菌床マンネンタケ－ムラサキアツバ（1）。
屋内－ヒラタチャタテムシ（1），ヤマトシロアリ（1）。
クロマツ－マツノミドリハバチ（1）。

研究課題名：スギ・ヒノキ材質劣化病害の施業的手法による回避法の確立

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・福井修二

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成16～18年度

1. 目 的

近年、県下のスギ・ヒノキ造林地で材質の著しい劣化を伴う材質劣化病害が多発している。本年度は簡易な材質診断法である横打撃共振法を実用化するため、ヒノキ11林において本法による測定を行い、調査林の測定値を比較した。

2. 方 法

平成18年2～10月、島根県東部のヒノキ12林（樹齢25～68年生）において、横打撃共振法による測定を行った。各調査林の調査本数は25本～165本とした。地上高1.2mの高さで、樹幹直径Dと打撃時の共振周波数Frを測定した。本法の理論から、健全木では積D・Fr値はほぼ一定であるが、心材腐朽がある場合、D・Fr値は低くなる。

3. 結果の概要

全測定木のD・Fr値の範囲は13.2～43.2cm・kHzであった。各調査林のD・Fr値の平均値は29.2～34.8 cm・kHzであり、調査林によって差があった。調査林のD・Fr値の10%と90%のパーセンタイルは4.3～8.3の差があった。D・Fr値の10～90%の階級はほぼ健全木と考えると、同一林であっても健全木のD・Fr値にはバラツキが大きいと言える。したがって、本法の診断において、健全木のD・Fr値は林分によって差があり、また同一林であってもバラツキがあることを考慮する必要がある。

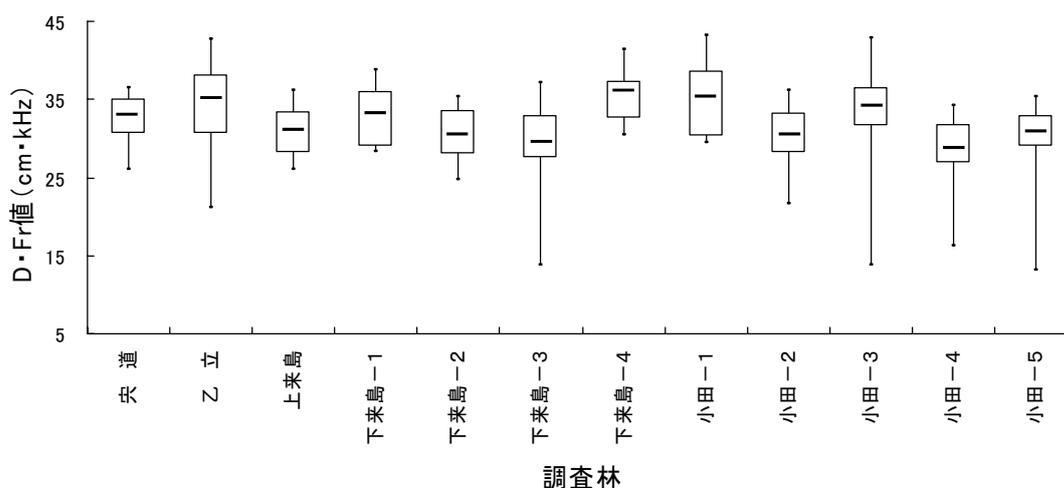


図-1 各調査林のD・Fr値の分布

┌ ┘ : 上限値・下限値, □ : 10～90%のパーセンタイル, - : 平均値

研究課題名：クヌギ白粒葉枯病，ナラ類集団枯死被害の防除技術に関する研究

担 当 部 署：農林技術部 森林保護育成グループ

担 当 者 名：古瀬 寛・陶山大志

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成15～19年度

1. 目 的

近年，有用広葉樹林の造成が盛んになってきているが，それに伴って新たな病虫害の発生が問題となっている。なかでも，クヌギ白粒葉枯病とナラ類集団枯死被害は被害が激しい。そこで，これら病虫害の発生実態と病原菌，加害昆虫の生態を明らかにして，その防除法を確立する。

2. 方 法

1) クヌギ白粒葉枯病

クヌギ3年生苗畑において，白粒葉枯病の薬剤防除試験を行った。9月25日，飯南町内のクヌギ林で，本病を伝播する白粒菌体が多数形成された病葉を採取した。この病葉を，苗木の上に設置したネット内に置いた。病葉を設置した1週間後，7～9日間隔で3回，薬剤を散布した。供試薬剤はトップジンM（1000倍），セイビアーフロアブル20（1000倍），Zボルドー（500倍），ストロビードライフロアブル（3000倍）とした。

2) ナラ類の集団枯死被害

平成19年7～11月，浜田管内と益田管内で調査した。主として前年度発生地とその周辺を遠望して，枯死または葉が変色した広葉樹類を探索した。新たに被害発生を認めた箇所については，加害樹種とカシノナガキクイムシの寄生や樹液の流出状況について調査した。

3. 結果の概要

1) クヌギ白粒葉枯病

接種後1週間に無処理区で少数の発病葉を認めた。しかし，その後発病は低率に留まった。薬剤施用区では発病しなかった。本病が中～多発生の状況下で，各薬剤の防除効果を確認する必要がある。

2) ナラ類の集団枯死被害

図-1に示すように，江津市（旧桜江町），吉賀町（旧柿木村）で初の被害木発生を認めた。そのため浜田・益田の管内では3市2町すべての市町で被害の発生を認めた。被害木の多くはコナラであったが，標高が400mを越える旭町，金城町では，一部ミズナラの枯死を認めた。前年度発生地の多くで被害の拡大・激化を認めた。また，益田市では極めて少数ではあるが，常緑性のスダジイ，シラカシの枯死を確認した。



図-1 カシノナガキクイムシ枯死木発生状況
(平成18年度)

研究課題名：緑化木等の樹木病害に対する防除薬剤の効率的適用化に関する研究

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，古瀬 寛

予算区分：国委（高度化事業）

研究期間：平成15～18年度

1. 目的

緑化木などの樹木病害防除に使用できる農薬は非常に少ない。そこで、重要な病害を対象に薬効・薬害試験を行い、登録に必要な試験データを得る。また、防除に必要な知見が乏しい病害群については、病原菌の生態などの基礎的な研究も行い防除に活用する。

2. 方法

1) シラカシ紫かび病の薬効・薬害試験

フルピカフロアブルなど6薬剤について薬効・薬害試験を行った。試験は松江市宍道町宍道で行った。5月25日，6月1日および6月8日の計3回，既定の濃度で散布した。効果調査は各散布日と最終散布日1週間後に行った。

2) ハナズオウ角斑病の薬効・薬害試験

Zボルドーなど7薬剤について薬効・薬害試験を行った。試験は中山間地域研究センター構内で行った。6月12日，6月26日および7月11日の計3回，既定の濃度で散布した。効果調査は各散布日と最終散布日約10，20日後に行った。

3) ガmazミ輪紋葉枯病の薬効・薬害試験

セイビアーフロアブル20など5薬剤について薬効・薬害試験を行った。試験は飯南町赤名の公園内で行った。6月10日，7月1日および7月20日の計3回，既定の濃度で散布した。効果調査は各散布日と最終散布日1週間後に行った。

4) ボケ褐斑病の薬効・薬害試験

ストロビードライフロアブルなど3薬剤について薬効・薬害試験を行った。試験は中山間地域研究センター構内で行った。6月19日，6月26日および7月4日の計3回，既定の濃度で散布した。効果調査は各散布日と最終散布日1週間後に行った。

5) サカキ輪紋葉枯病の発生環境の検討

津和野町商人のサカキ栽培園において，輪紋葉枯病の発生環境を検討した。

3. 結果の概要

シラカシ紫かび病，ガmazミ輪紋葉枯病においていずれの薬剤も高い薬効を認めた。ハナズオウ角斑病において銅水和剤で中程度の薬効を認め，このほかの薬剤ではいずれも高い薬効を認めた。ボケ褐斑病においていずれの薬剤も中程度の薬効を認めた。なお，問題視される薬害は生じなかった。

サカキ栽培園の輪紋葉枯病の発生環境を調査して，紫外放射が多量な場所では，伝染源となる繁殖体が病葉に多数形成されて，被害が激しくなることを明らかにした。

研究課題名：松くい虫防除・管理技術確立に関する研究

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 15～19 年度

1. 目 的

松くい虫被害の発生状況、立地環境などの異なる地域において今後の被害発生量を予測して、それぞれの地域に応じた効果的な防除法を検討する。また、環境への負荷が少ない防除法を確立するため、天敵を用いた効果的な防除法を検討する。

2. 方 法

2006年5月に隠岐の島町の伊後地区と代地区のマツ材線虫病が発生している林に、マツノマダラカミキリの天敵微生物のボーベリア菌を培養した不織布製剤を用いた駆除試験区をそれぞれ1か所設定した。試験区内のマツ材線虫病によって枯死したクロマツを伐倒して玉切った被害丸太を集積した。集積した被害材の上部に日東電工株式会社製の菌培養不織布製剤(50cm×5cm)を材積0.1m³あたり1枚固定して、更にシートで被覆したものをガンタッカーで固定した。また、対照として製剤を用いた駆除を実施しない調査林を設定した。10月に各試験地内で発生したマツ材線虫病による枯損木の本数を調査した。

3. 結果の概要

駆除を行わなかった林での枯損木の数は増加したのに対して、ボーベリア菌を用いた駆除を行った試験区内のクロマツの枯損数は前年度に比較して減少し、駆除効果が認められた(表-1)。駆除を実施した代試験地では、伊後試験地に比べて枯損木増加率が高かった。これは代試験区の周辺には放置された枯損木があり、これらからのマツノマダラカミキリの飛び込みによって枯損木が発生したためと推察した。

表-1 ボーベリア菌製剤を用いた駆除試験林のクロマツ枯損状況

試験地	ボーベリア菌による駆除	試験林実面積(ha)	成立本数(本/ha)	2005年		2006年		枯損木増減率(%)
				枯死本数(本/ha)	枯損率(%)	枯死本数(本/ha)	枯損率(%)	
伊後	実施	0.8	1249	43	3	18	1	42
代	実施	1.0	929	70	8	63	7	90
代	未実施	0.5	804	56	7	94	12	168

研究課題名：緑化木・キノコの病害虫防除技術の確立に関する研究

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 15～19 年度

..... [サクランボたけもどき病]

1. 目 的

サクランボたけもどき病の効果的な防除技術を確立する。これまでの本病菌に対する薬剤のスクリーニングの結果、数種薬剤が本病菌の生育を抑えた。そこで、本病菌を接種したサクランボ苗木を用いて、各種水和剤による防除効果を検討した。

2. 方 法

8月22日、3年生ソメイヨシノのポット苗（径10cm、深さ25cm）の中に、本病菌を80日間、25℃で培養したサクランボ材片（2×2×10cm）を打ち込んだ。接種後温室内に置き、3日おきに5mm/日の散水を行った。9月6日、9月25日、10月16日の約20日間隔で3回、各水和剤を灌注した。供試薬剤はロブラル（500倍）、モンカット水和剤50（500倍）、バシタック水和剤75（750倍）とした。各薬剤処理、無処理とも各25本を供試した。10日間隔で発病の有無を観察した。

3. 結果の概要

11月下旬まで本病の発生の有無を調査したが、本病の発病を認めなかった。また、ポット数個について土壌を調査したが、土壌中での本病菌の蔓延は確認できなかった。接種源の材片には *Tricoderma* 属菌などの繁殖する場合があった。本病菌の接種法を検討する必要がある。

[ハラアコブカミキリ防除試験]

1. 目 的

シイタケ原木の加害するハラアコブカミキリの効果的な防除技術を確立するため被害実態調査および防除試験を実施する。

2. 方 法

2006年4月下旬に邑南町のシイタケ栽培地において、林内でほだ化中の原木にボーベリア・ブロンニアティ菌培養不織布製剤を原木上に設置して、原木へのハラアコブカミキリ産卵防止効果を調査した。シイタケ種菌が打ち込まれたシイタケ原木を5本ずつ10段（計50本）に積み重ねた上部に、製剤（2.5×50cm）を設置して更に上部に枝条を設置した。試験区は製剤を①2枚設置、②4枚設置を設け、製剤を設置しないものを対照とした。9月中旬に原木の産卵痕数を計測した。

3. 結果の概要

原木50本の産卵痕数は2枚設置区が107個、4枚設置区が104個、対照区は249個であり、菌培養不織布製剤を置試した区では無設置のものに比較して産卵痕数は少なかった。菌の感染によって、成虫の活動は抑制され、産卵を抑制する効果があると考えられる。

事業名：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—

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

2005年12月に松江市宍道町佐々布，緑化センター採種園内において，マツ材線虫病による枯死木を伐採して，1mに玉切りした丸太（中央径1～18cm）約120本を同センター採種園内に設置した野外網室に入れ，1～3日ごとに脱出するマツノマダラカミキリ成虫を捕獲し，脱出数を調査した。また，日平均気温から発育限界温度（12℃）を減じた積算温度について1月～発生終了の積算温度を松江气象台の資料を基に算出した。

3. 結果の概要

調査期間中，マツノマダラカミキリ成虫157頭を捕獲した。雄78雌79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9日，7月4日，8月7日であり，脱出期間は60日であった。脱出状況を前年の2005年と比較すると，脱出開始日は8日遅く，50%脱出日は13日遅く，終息日は19日遅かった。また，脱出期間は11日長かった。

積算温度は脱出開始日が280日度，50%脱出日が581日度，終息日1055日度であった。2007年は春期に低温が続いたため，発生消長は前年に比較して時期が遅くなった（図-1）。

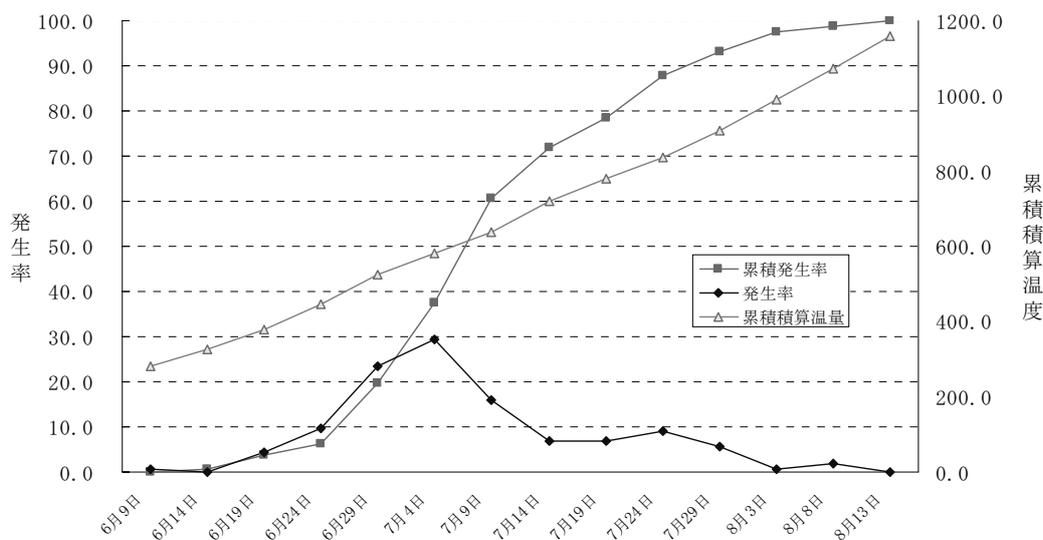


図-1 マツノマダラカミキリ成虫の発生消長

[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。

大社試験地：出雲市中荒木町湊原

1997年設定、面積約0.5ha、調査対象木630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

出雲試験地：出雲市浜町県立浜山公園

1997年設定、面積約0.5ha、調査対象木631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22本、被害率3.49%（前年度3.51%）、浜山調査区では28本、被害率4.44%（前年度4.97%）でいずれも被害率は若干、前年度に比較して低かった。平成18年の春期は低温が続きマツノマダラカミキリの発生は前年より遅かったが、夏の気象は、前年度とほぼ同様高温小雨であり、ほぼ同程度の被害率となったと考える。湊原調査区では7月に1本、出雲調査区では6月に3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「遅枯れ」、 「年越し枯れ」と呼ばれるものとする（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	H18計	H17計
湊原調査区				1	5	11		4				1	22	21
浜山調査区			3		4	9	4	3	3	1	2		29	33

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

2006 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

蟠竜湖調査地では衰退度調査木および生育するほとんどの樹木に樹皮の変色、葉の変色・壊死などは観察されず生育は良好であった。プロット内の 1 本のコナラにブナ科樹木萎凋病を媒介するカシノナガキクイムシの穿入孔を認めた。

石見臨空ファクトリーパークでは酸性雨と見られる衰退等は観察されなかったが、衰退度調査木であるコナラの 1 本がブナ科樹木萎凋病による枯死を認め、このほかコナラ（3 本）、スダジイ（2 本）にカシノナガキクイムシの穿入孔を多数認めた。プロット内に成立する衰退度調査対象木以外のコナラ、スダジイにも、カシノナガキクイムシの穿入孔を有する個体を複数認めた。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：土木・公園・建築資材への利用技術の開発

担当部署：農林技術部 木材利用グループ

担当者名：越智俊之・藤田 勝

予算区分：県単

研究期間：平成 15～18 年度

1. 目的

島根県の森林・林業の最重要課題の一つは、間伐の一層の推進と間伐材の利用促進である。間伐実施率は、「島根県間伐推進基本方針（平成 11 年度策定）」の目標数値 50%を平成 14 年度に達成したが、間伐材利用率は目標 37%に対して 16%と低い状況であった。そのため、平成 16 年 4 月に策定された「新しまね間伐推進基本方針」でも、間伐実施面積および間伐材利用量の目標数値が掲げられ、間伐実施と間伐材の利用促進が唱えられている。特に間伐材の利用は、平成 16～25 年度の 10 年間に 278,000m³を利用することを目標に掲げている。

そこで、間伐材の需要拡大が大いに期待できる土木・公園等の公共土木用資材の利用状況や劣化状況を調査し、既存の製品の耐久性や問題点を明らかにする。また、現場で実施できる劣化診断方法についての検討も行う。本研究の成果は、「島根県公共土木工事木製構造物等設計指針」に反映され、さらなる間伐材の利用促進につながる。

2. 方法

1) 野外杭試験

平成 16 年度に屋外暴露試験地に設置した野外杭を各グループ 10 本引き抜き、目視による被害度（表－1）、ピロディンを使用した打込抵抗法および FAKOPP を使用した応力波伝播法による測定を行った。また、野外杭の地上部、地際部および地下部から長さ 90mm の縦圧縮試験体を採取し、縦圧縮試験を行った。

表－1 目視による被害度の区分

被害度	観察状態
0	健全
1	部分的に軽度の虫害または腐朽
2	全面的に軽度の虫害または腐朽
3	2の状態のうえに部分的に激しい虫害または腐朽
4	全面的に激しい虫害または腐朽
5	虫害または腐朽により形がくずれる

2) 劣化状況調査

公園等に設置されている防腐処理された防護柵や階段工を対象に劣化状況調査を実施した。調査項目は、目視による被害度の判定、ピロディンによる打込抵抗法および FAKOPP による応力波伝播法による測定を行った。

3. 結果の概要

1) 野外杭試験

設置後 2 年が経過し、地際部に腐朽の徴候の認められるものもあった。しかし、ピロディン打ち込み深さおよび応力波伝播速度の測定値を、前年度の測定値と比較したところ、差は認められなかった。ま

た、縦圧縮強度についても差は認められず、腐朽による強度低下は生じていないといえる。

2) 劣化状況調査

県内4箇所において、合計107本の防腐処理された木製防風柵を調査した。施工年度は、平成10年～14年であり、目視での診断では腐朽は認められなかった(写真-1)。



写真-1 木製防風柵

4. 今後の計画

木材の腐朽は長期間にわたって生じる現象であるため、試験期間内では野外杭試験は調査が完了していない。そのため、野外杭試験については今後も継続して調査を行い、腐朽の進行や強度劣化等のデータを収集し、適宜関係機関に情報提供をすることで県産材の土木部門での利用拡大を図る。

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 : 藤田 勝・後藤崇志

予算区分 : 県単

研究期間 : 平成 18~20 年度

1. 目的

平成 10 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, 平成 12 年の「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)・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

1) スギ正角無背割り材の乾燥前重量選別実施高温乾燥試験

平成 18 年 3 月飯石森林組合から購入した丸太径級 $\phi 18\sim 22$ cm, 材長 4 m のスギ丸太 100 本を供試材とし, 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, 寸法 $13\times 13\times 400$ cm の正角材に製材した。

次に, 初期含水率を求めるために両木口面から 20 cm 内側の位置より含水率測定用試験片を採取した後, 材長 350 cm に調製した試験材について重量, 寸法, 含水率計含水率, 材面割れ等(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た。

供試用試験材 100 本を重量選別し, 重量の軽いグループと重いグループそれぞれ 50 本ずつに分けて, 表-1 の乾燥条件で乾燥試験を行い, 以後グループごとに次のとおり測定・調査を実施した。

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, さらに両木口面から 20 cm 内側の位置より含水率測定用試験片を採取して, 人工乾燥後の含水率を全乾法で測定した。

含水率測定後の材長 300 cm に調製した試験材を室内で養生し, 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。経時変化が落ち着いた養生開始 3 ヶ月後の時点で重量・寸法等諸特性を測定し, 両木口面から 20 cm 内側の位置より含水率測定用試験片を採取して, 養生終了後の含水率を全乾法で測定した。

含水率測定後の材長 250 cm に調製した試験材について, 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 $12\times 12\times 250$ cm の正角材に加工した。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, 実大曲げ試験を行い曲げヤング係数及び曲げ強度を求めた。

2) スギ正角無背割り材の高温乾燥試験

平成 18 年 10 月飯石森林組合から購入した丸太径級 $\phi 18\sim 22$ cm, 長さ 4 m のスギ丸太 80 本を供試材とし, 上記 1) と同じ手順で製材, 測定, 試験材の調整, 重量選別を行った試験材について, 軽いグループの試験材 40 本は表-1 の乾燥スケジュールのうち乾燥工程を 72 時間に, 重いグループ 40 本は同じく

乾燥工程を 144 時間に変更して高温セット乾燥を行った。その後、それぞれのグループごとに1)と同じ手順で乾燥材の特性調査を実施した。

表-1 スギ正角材乾燥スケジュール

時 間 (hr)	乾球温度 (℃)	湿球温度 (℃)	温 度 差 (℃)	備 考
12	90	90	0	初期蒸煮
24	120	90	30	高温セット
96	90	60	30	乾燥工程
12	0	70		冷却工程

注) 目標仕上がり含水率20%

3. 結果の概要

1) スギ正角無背割り材の乾燥前重量選別実施高温乾燥試験

①乾燥終了時点における仕上がり含水率

スギ正角材の乾燥前含水率の平均値は、軽いグループ(乾燥前重量 40 kg未満)は 78.5% (53.6~123.7%の範囲)、重いグループ(同 40 kg以上)は 108.0% (80.7~167.1%の範囲)であった。

それぞれを表-1 の乾燥条件で乾燥試験を実施した結果、乾燥終了時の平均仕上がり含水率は軽いグループは 12.8% (6.6~21.1%の範囲)、重いグループは 19.8% (12.2~40.4%の範囲)となった。軽いグループでは目標含水率 20%以下に達した試験材は 48 本(96%)であったが、重いグループでは 30 本(62%)にとどまった(図-1)。

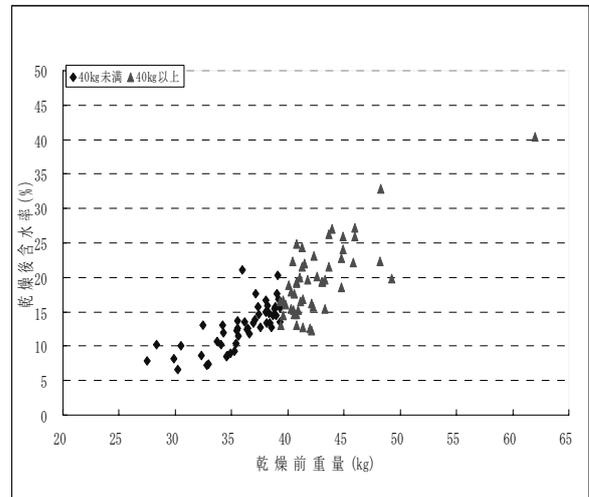


図-1 乾燥前重量と乾燥後含水率(全乾法)との関係

②養生終了時点における曲げ強度試験

養生終了後モルダーで 12×12×250 cmの正角材に加工した試験材について、スパン長をせいひの 18 倍(2,160 mm)とした3等分4点荷重方式で実大曲げ試験を行った。その結果は表-2及び表-3のとおりであった。

乾燥前重量により選別した2つのグループ間において、強度面における著しい差はないと思われる。

表-2 スギ正角材の実大曲げ試験結果(1)

乾燥前重量によるグループ区分	本数	曲げヤング係数 (kN/mm ²)				曲 げ 強 さ (N/mm ²)			
		平均	範囲	標準偏差	平均	範囲	標準偏差		
40kg未満	50	6.81	4.83 - 8.86	1.05	35.6	23.3 - 46.4	5.1		
40kg以上	50	6.52	4.33 - 9.38	0.96	34.7	27.2 - 50.9	5.3		
全 体	100	6.67	4.33 - 9.38	1.01	35.2	23.3 - 50.9	5.2		

表-3 スギ正角材の実大曲げ試験結果(2)

乾燥前重量によるグループ区分	本数	密 度 (kg/m ³)			含水率(%) ^{注1)}		
		平均	範囲	標準偏差	平均	範囲	標準偏差
40kg未満	50	417	336 - 540	33	13.8	10.5 - 15.4	1.18
40kg以上	50	412	346 - 456	22	14.8	13.6 - 17.2	0.75
全 体	100	415	336 - 540	28	14.3	10.5 - 17.2	1.11

注1) 全乾法含水率

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： 越智俊之・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。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，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

- 1) スギ横架材の接合部の実大破壊試験を実施し，接合強度を把握する。
- 2) ベイマツ横架材の接合部の実大破壊試験を行い，接合強度を把握する。
- 3) 乾燥度合の異なるスギ材を接合した接合部の実大破壊試験を行い，乾燥度合が接合部に与える影響について検討を行う。
- 4) 接合部に補助金物を使用した場合の強度性能を把握する。

試験体は，「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）にもとづき，柱－梁型および梁－梁型の接合試験体を用意し，それぞれ 10 体ずつ試験を行う（写真－1）。



写真－1 接合部破壊試験

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・越智俊之

予算区分：県単

研究期間：平成18～19年度

1. 目的

平成10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おり、今後住宅をはじめとして教育、医療施設等の内外装材料として不燃・準不燃化処理したスギ材の需要拡大が期待できる。

本研究では、低毒性の薬剤処理によりスギ材の低コストで汎用性の高い不燃・準不燃化技術の検討と、薬剤処理したスギ材の発熱性（不燃・準不燃性）及び紫外線や風雨に対する耐候性等についての性能評価を行う。まず、薬剤処理条件の検討を行い、次に発熱性試験を行った。

2. 方法

1) 薬剤処理条件の検討

試験片は、乾燥したスギひき板（板目板）辺材部から厚さ12×幅60×材長100（mm）の試験片を1条件につき5片調製した。試験片は予備乾燥（60℃、24時間）と真空乾燥（50℃、24時間以上）を行い、全乾重量を測定した後に薬剤処理を行った。

薬剤処理はスギ材の含水率、薬剤の溶液濃度、薬剤中への浸せき時間について10条件設定した（表-1）。含水率は水中浸せきにより60～80%と120～140%に調整し、飽水状態は減圧処理と水中浸せきにより調整した。処理用の薬剤はケイ酸塩溶液にホウ酸を添加したものを濃度100%とし、それに重量比25%の蒸留水を加えたものを濃度75%とした。

含水率調整した試験片は、設定した浸せき時間の条件毎に薬剤中へ浸せき処理した。浸せき処理終了後、固着乾燥（60℃、24時間）と真空乾燥（50℃、24時間以上）を施して薬剤処理後の全乾重量を測定した。そして、薬剤処理前後の全乾重量から無機物の固着量である重量増加率（以下、WPGと略す）を算出した。

2) 発熱性試験

試験片は、寸法が厚さ12×幅100×材長100（mm）のスギひき板（板目板）辺材部を供試し、予備乾燥と真空乾燥を施して全乾重量を測定した後に薬剤処理を施した。

薬剤は濃度100%溶液を用い、減圧加圧処理（減圧1時間及び空気加圧5時間）、浸せき処理（浸せき時間6時間、24時間）の3条件で処理した。処理後、固着乾燥と真空乾燥を行ってWPGを算出し、含水率を12%に調整した後、各条件毎に1試験片を発熱性試験に供試した。発熱性試験はコーンカロリーメータ試験（委託試験）を行った。

表-1 薬剤処理条件の概要

含水率 (%)	溶液濃度 (%)	浸せき時間 (h)
60～80	75	12, 24
120～140	75	12, 24
飽水	75	6, 12, 24
飽水	100	6, 12, 24

3. 結果の概要

1) 薬剤処理条件とWPGとの関係

各条件で処理した試験片のWPGを図-1に示す。含水率を飽水とし濃度100%溶液で処理すると、いずれの浸せき時間においても高いWPGを示した。

濃度75%溶液での処理は、含水率60~80%ではバラツキがみられるものの、各浸せき時間で含水率が高くなるにつれてWPGも高くなる傾向が認められた。浸せき12時間での含水率とWPGは、60~80%で7.5%，120~140%で6.2%，飽水で9.8%となり、浸せき24時間では、60~80%で11.4%，120~140%で11.5%，飽水で14.7%となっている。含水率が飽水で溶液濃度75%の処理では、各浸せき時間におけるWPGとその含水率との間に高い相関係数 ($r=0.83\sim 0.91$) が認められたが、含水率60~80%の処理では相関関係は認められなかった。

処理条件である木材の含水率、溶液濃度、浸せき時間、さらにスギ材の全乾時密度を加えた4つの因子とWPGとの関係を検討した。その結果、各因子とWPGとの相関係数は含水率で0.57、溶液濃度で0.71、浸せき時間で0.44、全乾密度で-0.20となった。溶液濃度と含水率がWPGに強く影響することがわかった。

2) 発熱性試験

発熱性試験に供試した試験片のWPGは処理条件によって異なり、減圧加圧処理で69.8%，6時間の浸せき処理で8.6%，24時間の浸せき処理で20.5%であった。試験片中への薬剤の固定量はそれぞれ 270.1kg/m^3 、 60.5kg/m^3 、 29.2kg/m^3 であった。

発熱性試験の結果(写真-1)，10分間の加熱による各試験片の総発熱量は、減圧加圧処理で28.47 MJ/m²，6時間の浸せき処理で48.79MJ/m²，24時間の浸せき処理で35.94MJ/m²となり、試験片を貫通する割れも発生し十分な防火性能は認められなかった。今後、薬剤の調整条件および含浸処理方法などについて検討を続ける。

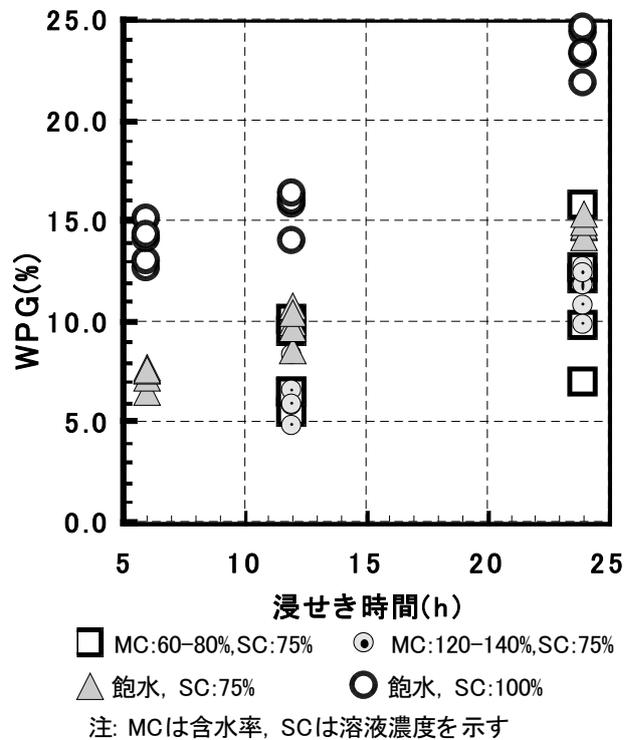


図-1 各処理条件でのWPG

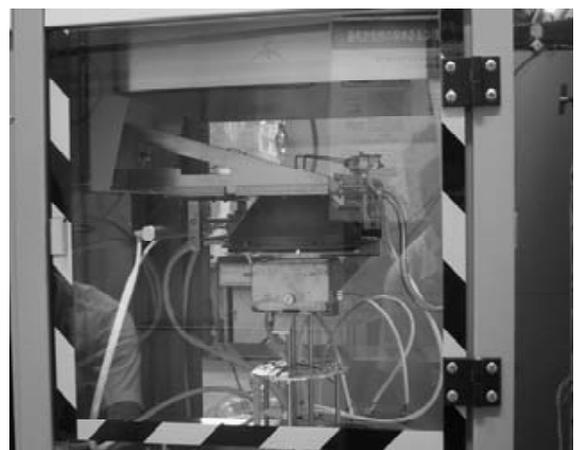


写真-1 コーンカロリメータによる発熱性試験

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・藤田 勝

予算区分：県単

研究期間：平成18～20年度

1. 目的

3層パネルは、幅はぎ板3枚を各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、寸法変化が小さい構造用の床・壁材料として利用できる特徴がある。

本研究では、異樹種複合3層パネルの製造と性能評価を行い、寸法変化が小さく強度性能が明確な異樹種複合3層パネルの製造技術を確立する。各丸太からの幅はぎ板の製造とその性能評価を行い、次に小寸法の異樹種複合3層パネルを製造して接着性能試験と曲げ試験を行った。

2. 方法

1) 丸太からの幅はぎ板の製造

県産スギ、ヒノキ、アカマツ丸太について末口直径280mm、材長はスギとヒノキ4m、アカマツ3mを各15本供試した。丸太は打撃音法による動的ヤング係数（以下、Efrと略す）を測定し、厚さ20×幅120（mm）のひき板に製材して人工乾燥を施した。乾燥したひき板は、板目面の節の出現状態により上小節、大節、抜け節などに目視区分した。あわせて、丸太のEfrに基づいて強度等級区分を行い、目視と強度等級により区分した各等級のひき板を幅はぎ接着した。

幅はぎ接着は、2種類の水性高分子イソシアネート系樹脂接着剤を用い、ひき板10枚を1組として高周波プレスにより圧縮と加熱を行い、その後養生した。

2) 幅はぎ板の曲げヤング係数測定

幅はぎ板は、重錘法により曲げヤング係数（以下、MOEと略す）を測定した（写真－1）。幅はぎ板寸法は厚さ14×幅1,050×材長2,020（mm）、供試枚数はスギ57枚、ヒノキ58枚、アカマツ25枚である。重錘法はスパン1,860mm、荷重は1kgを2点に加える作業を5回行ってMOEを算出した。その後、幅はぎ板の幅寸法を498mmに加工した後、再びMOEの測定を行った。

3) 異樹種複合3層パネルの製造

異樹種複合3層パネルの基礎物性を評価するため、厚さ36×幅498×材長980（mm）の異樹種複合3層パネルを製造した。樹種構成はヒノキースギーヒノキ、アカマツースギーアカマツとし、ヒノキとアカマツの単一樹種構成の3層パネルも製造した。積層接着は、幅はぎ接着と同じ2種類の接着剤を使用し、接着剤を塗布後冷圧により圧縮し1週間養生した。

4) 接着性能試験・曲げ試験

3層パネルは、接着性能試験と曲げ試験を行った。接着性能試験は、優良木質建材等の品質性能評価基準（財団法人日本住宅・木材技術センター）に準じ、浸せきはく離試験と煮沸はく離試験を行った。曲げ試験は、試験体寸法を厚さ36×幅80×スパン450（mm）として中央集中荷重方式により破壊試験を行った。



写真－1 幅はぎ板のMOE測定

3. 結果の概要

1) スギ・ヒノキ・アカマツ丸太のEfr

各丸太のEfrは、スギで7.16GPa（変動係数（以下、*C.V.*と略す）14.1%）、ヒノキで9.34GPa（*C.V.*11.2%）、アカマツで10.40GPa（*C.V.*14.9%）であった。丸太のEfrに基づく強度等級区分は、例えばEfr7.00～7.99を1等級とし、スギとヒノキは5等級、アカマツ6等級に区分した。

2) ひき板の目視区分

各ひき板を目視区分した結果を示す（表-1）。スギとヒノキは上小節が300枚以上出現し、全体の50%以上を占めていた。アカマツでは上小節は少なく、大節が112枚出現して全体の45%を占めていた。

表-1 ひき板の目視区分結果

	上小節 (枚)	大節 (枚)	抜け節 (枚)
スギ	301	147	121
ヒノキ	306	177	104
アカマツ	72	112	64

3) 幅はぎ板のMOEと丸太のEfrとの関係

幅はぎ板のMOEはスギで8.64GPa（*C.V.*16.7%）、ヒノキで11.56GPa（*C.V.*10.7%）、アカマツで12.16GPa（*C.V.*14.5%）となり、Efrよりも15～20%高い値を示すことがわかった。幅はぎ板の幅を498mmとした場合のMOEも同様な傾向を示した。

各丸太の強度等級と幅はぎ板のMOEとの関係を示す（図-1）。丸太の強度等級と幅はぎ板のMOEとの間には、各樹種とも高い相関関係（ $r=0.70\sim0.78$ ）が認められ、丸太のEfrから幅はぎ板のMOEを推定できることが示唆された。

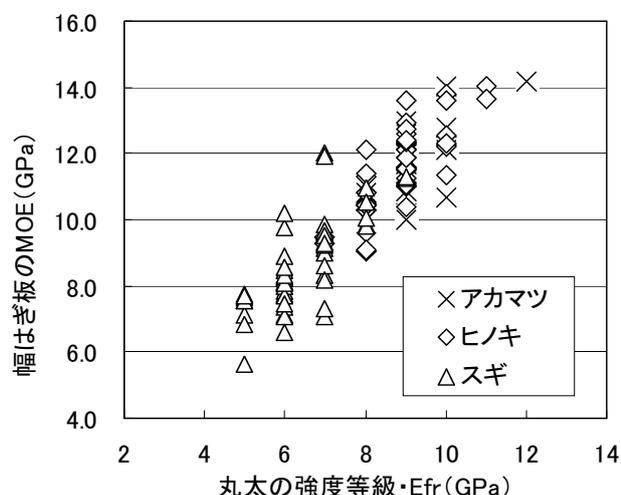


図-1 丸太の強度等級と幅はぎ板のMOEとの関係

4) 接着性能試験・曲げ試験

浸せきはく離試験では、アカマツ単一樹種構成の試験片1体を除く全ての試験片がJAS基準を満たした。煮沸はく離試験では、接着性能に対する接着剤の違いの影響は認められず、異樹種複合3層パネルの合格率が単一樹種構成の場合の合格率と比較して高くなる傾向が認められた。

曲げ試験の結果、異樹種複合3層パネルは単一樹種の3層パネルと比較して、比強度（強度/密度）もほぼ等しく、同等な曲げ性能を有していることがわかった（表-2）。

表-2 異樹種複合3層パネルの曲げ試験結果

樹種構成	気乾密度(g/cm ³)	曲げヤング係数(GPa)	曲げ強度(MPa)	比強度
ヒノキ-スギ-ヒノキ	0.44(7.1)	7.49(9.9)	60.8(13.2)	136.7(12.7)
アカマツ-スギ-アカマツ	0.46(6.0)	7.79(9.1)	62.2(9.2)	136.8(7.2)
ヒノキ-ヒノキ-ヒノキ	0.46(9.8)	7.54(9.2)	65.4(7.6)	141.1(20.6)
アカマツ-アカマツ-アカマツ	0.53(5.1)	8.80(8.8)	73.4(10.3)	137.0(11.3)

注：()内は*C.V.*を示す

平成18年度 研究成果概要集 第4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 株式会社谷口印刷
〒690-0133 松江市東長江町902-59
T E L (0852) 36-5888

