

平成16年度

# 研究成果概要集



島根県中山間地域研究センター

# 目次

## I 企画情報部

### 【企画情報部地域研究グループ】

総合・継続的な集落状況の把握	1
「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	2
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	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	6
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	8
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	10
中山間地域における持続可能な農林地・生態系管理の担い手整備に関する研究	12
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
コミュニティの自立的な運営に関する研究	16

## II 総合技術部

### 【総合技術部資源環境グループ】

山間高冷地における水稲作況試験	19
水稲奨励品種決定調査	22
転換畑の普通作物の有望品目の選定と栽培実証	
(1) 稲若葉の高収量・高機能性生産技術の確立 ①品種・栽培試験	24
(2) 大豆の地域特性を活かした生産技術の確立	26
(3) 黒大豆の優良品種・系統の増殖保存	28
野菜の高収益栽培体系の確立	30
野菜の冬季有望品目の選定と栽培実証	32
露地野菜の有望品目の選定と栽培実証	35
LED（発光ダイオード）利用による新たな補光・電照システムの開発実証	
トルコギキョウ育苗に適する人工光源の光量と光質の検討	37
花きの高収益栽培体系の確立	
トルコギキョウ育苗における育苗培土の違いによるキトサン施用効果	39
露地花きの有望品目選定と栽培実証	
露地小ギク電照栽培における発蕾後再電照による開花調節	41
中山間地域資源を活用した有用きのこの栽培化と生産技術の確立	43
コウタケ等菌根性きのこ発生林の環境改善技術の開発	45
製材廃材の有効利用技術の開発	47
未利用広葉樹の効率的利用技術の開発	49
林間放牧の確立・実証	51
川下に配慮したゼロエミッション型農業体系の確立	53

### 【総合技術部鳥獣対策グループ】

イノシシの生態解明と農作物被害防止技術の開発	55
ニホンジカの管理・農林作物被害回避技術の開発	57
ニホンザルの管理・農村作物被害回避技術の開発	59
ツキノワグマの保護管理と農林作物の被害回避技術の開発	61
イノシシによる農林作物被害軽減・回避技術の開発と実証	63
野生獣類の個体数管理と被害軽減法に関する調査	65
有害鳥獣行動特性実態調査	67

## Ⅲ 森林林業部

### 【森林林業部森林林業育成グループ】

松くい虫抵抗性マツ苗の大量増殖技術の開発	69
有用広葉樹林の育成・保育技術	71
長伐期単層林の育成技術及び人工林伐採跡地の更新技術の確立	72
複層林の育成・管理技術の確立	74
竹林の人工造林地等への侵入実態の把握と省力的拡大防止策の検討	75
利用間伐のための機械化作業計画の作成と生産コスト予測手法の確立	77
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	78

### 【森林林業部森林保護グループ】

酸性雨等森林衰退モニタリング事業	80
森林被害のモニタリングと管理技術に関する研究	81
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	83
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	84
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	85
キバチ類によるスギ・ヒノキ材質変色害回避技術に関する実用化試験	86
松くい虫防除・管理技術確立に関する研究	87
緑化木・キノコの病虫害防除技術の確立	88
産業用無人ヘリコプターによるモリエートSC液剤の松くい虫防除試験	90
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－	91
酸性雨モニタリング（土壌・植生）調査委託業務	93

### 【森林林業部木材利用グループ】

土木・公園・建築資材への利用技術の開発	94
スギ材の異樹種・異種材料との複合化技術の開発	96
針葉樹合板，LVL等の効率的製造技術の開発	98
丸太，製材品の燻煙熱処理・燻煙乾燥技術の確立	100
県産スギ梁・桁材の強度性能評価	102
樹種・材種に応じた最適乾燥技術の開発	104

# 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：笠松浩樹・藤山 浩・有田昭一郎

予算区分：県単

研究期間：平成10年度～

---

## 1. 目 的

集落単位の人口、世帯、年齢構成のデータを継続調査し、今後の中山間地域政策を考える際に必要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可能とし、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

島根県における合併前の55市町村を対象に、集落ごとの平成16年度4月30日現在の人口、世帯、年齢構成のデータを整備した。これまでに平成11年、平成14年の同時期に同じデータを整備してきており、これらと比較することによって状況の変化を明らかにした。

無住化した集落および無住化を目前に控えた集落の現地踏査を行い、農林地や家屋の管理状況を把握した。

## 3. 結果の概要

### 1) 集落数の推移

島根県中山間地域の総集落数は、平成11年3,802、14年3,855、16年3,825と推移している。ただし、これら全てが物理的に増減したのではなく、統合されて1つの自治会・集落となったこと、行政の便宜上2つ以上に分けたことなどによるものである。

高齢化率の推移は、平成11年32.2%、14年35.5%、16年37.3%である。高齢化率は、1年間でおおよそ1ポイントずつ上昇している。

既往の研究結果より、集落が活力ある運営を続けるためのおおまかな条件として、高齢化率40%以下、世帯数20戸以上、人口50人以上等の条件が見えてきた。これにより、仮に高齢化率が40%以上で世帯数20戸以下の集落の数を見たところ、平成11年609、14年722、16年914であった。集落の弱体化は、確実に進んでいると考えられる。

## 4. 今後の問題点と次年度以降の計画

人口・世帯の小規模化が進んでいる集落では、葬儀や生活環境の整備など生活機能の確保等が困難になってきている。新たなコミュニティ単位の設定などによって機能確保を図る必要がある。

さらに、世帯の減少と無住化に伴い、農林地や家屋の所有者が不在化することになり、これらを適正に維持管理する方法を模索する必要がある。次年度以降は、特に無住化しつつある集落に着目し、これらの資源を適正に管理していく手法について調査分析を深めることとする。

## 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、大学等で集落実態の報告を行うとともに、今後の対応策を提示した。

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

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，住民の自主・自立に基づくコミュニティ運営を行っ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。そこで，現在取り組みが進んでいる事例を調査・分析し，これからの地域経営手法のモデルを提示する。

## 2. 方 法

市町村合併が本格化した平成16年度は，「地域自主組織」（雲南市）や「自治振興組織」（飯南町）など，「小さな自治」が施策化されてきた。これらの経過を追い，課題点と到達点を整理し，「小さな自治」に必要な要件を洗い出し，既存の集落との違いについて整理した。

## 3. 結果の概要

- 1) 「小さな自治」では，①老若男女の総世代参画による「1人1票制」を確立し，②活動の段階的發展に基づいて様々な分野の活動に取り組み，③住民が無理のない範囲で個々の特技に基づいて活動を設定することが重要となる。特にこれらは，集落の運営方法と異なる点として注目すべきものである。
- 2) 「小さな自治」の推進にあたっては，①住民相互で十分な議論を行い共通理解を得る，②若者や女性が参画できる機会を多くつくる，③均一な組織形成を求めずに時間的余裕を持つことに留意する必要がある。

## 4. 今後の問題点と次年度以降の計画

市町村合併をきっかけとして行政施策による「小さな自治」が進められているが，平成16年度は緒についたばかりである。「小さな自治」がなぜ必要か，集落との違いは何かなどについて，地区住民が十分な理解をしているとはいえない。今後は，地域住民に十分な理解を得ること，地域の特性を見いだすこと，住民自らの行動計画の策定と実践を進めることなど，地区の事情を考慮しつつ取り組みを進める必要がある。

本研究課題においては，客観的な分析を進めつつ，モデルとして位置づけられる現行の活動に積極的な関わりを持つことにより，実践的な調査研究を行っていく。

## 5. 結果の発表，活用等

集落，大字・小学校区コミュニティ，市町村，大学等で集落実態の報告を行うとともに，今後の対応策を提示した。

市町における「小さな自治」の取り組みにアドバイザー等として参画することにより，研究成果に基づいて実際に企画・運営を行った。

<自治振興組織>	<自治会>
<b>上赤名</b>	北野上、北野下、中区上、中区下、瀬戸1、瀬戸2、向谷
<b>赤名</b>	上市上、上市下、中市上、中市下、下市上、下市下、衣掛団地
<b>下赤名</b>	千東、東上、張戸、東下、中通1、中通2、福田、石次、中通住宅
<b>谷</b>	塩谷上、塩谷下、井戸谷上、井戸谷下、程原、畑田
<b>上来島</b>	上来島、安江、杉戸、横路、杉戸団地
<b>小田・真木</b>	奥小田、中小田、口小田、奥真木、口真木
<b>野萱</b>	琴麓、塚原、三日市、野萱、下三日市、野萱団地
<b>下来島</b>	保賀、松本西部、松本中部、川尻

※ 合併後の町機構として、上赤名、赤名、下赤名、谷を管轄する「赤名地域支援室」、上来島・小田・真木、野萱、下来島を管轄する「来島支所」が設置された。

飯南町赤来地域では、49の自治会をまとめて8つの自治振興組織を編成した。各自治振興組織の設立に先立ち、平成15～16年度に準備委員会を組織して検討を重ね、16年末までには8つの組織が立ち上がっている。



島根県飯南町の「上赤名自治振興協議会」の総会。ここでは総代制をとらず、社会人全員が総会に参加する「1人1票制」を実現している。

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（六日市町，柿木村，日原町）

研究期間：平成16～18年度

---

## 1. 目 的

本研究では、五県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) 県内の合併予定市町村域で交通計画共同検討
- 2) 対象エリアにおける広域幹線バス路線計画の運行形式・ダイヤの検討＝1)の中で併せて検討
- 3) 県内のバス路線データ，集落単位のアクセスデータによるGISマップ更新

## 3. 結果の概要

- 1) 六日市町，柿木村，日原町の公共交通計画業務の受託研究

対象地域の公共交通路線，主要拠点，集落の現状に関するデータ収集や公共交通に関するヒアリング・アンケート調査を基にした分析作業を行い，広域幹線バス路線に関わる基本方針を策定した。実際には，図1の運行形態を実現するために，図2のような広域運行路線計画を提示した。

なお，本業務の実施に当たっては，有限会社森山地域計画研究所への業務委託により，アンケート・ヒアリング調査や運行プランづくりを共同で行った。

- 2) 島根県内のバス路線GISマップの更新

2004年9月現在において，全県中山間地域のバス路線と病院，商店の生活拠点ならびに集落ごとのバス路線アクセス状況を，図3に例示したようなGISマップに集約し，各市町村での交通計画に活用している。

## 4. 今後の問題点と次年度以降の計画

- 1) 広域幹線バス路線と域内循環型バス路線の有機的連携

六日市町，柿木村，日原町の公共交通計画をモデルケースとして，広域幹線バス路線と域内循環型バス路線の有機的連携を，後者へのダイヤモンド型運行の導入等を含めて検討する。

- 2) 新しい運行手法の開発・実証

財政状況の悪化や交通需要の分散化に対応するために，住民NPO等による過疎地有償輸送や旅客と物流の複合輸送等，新たな運行手法を，中山間地域の現場で開発・実証する必要がある。

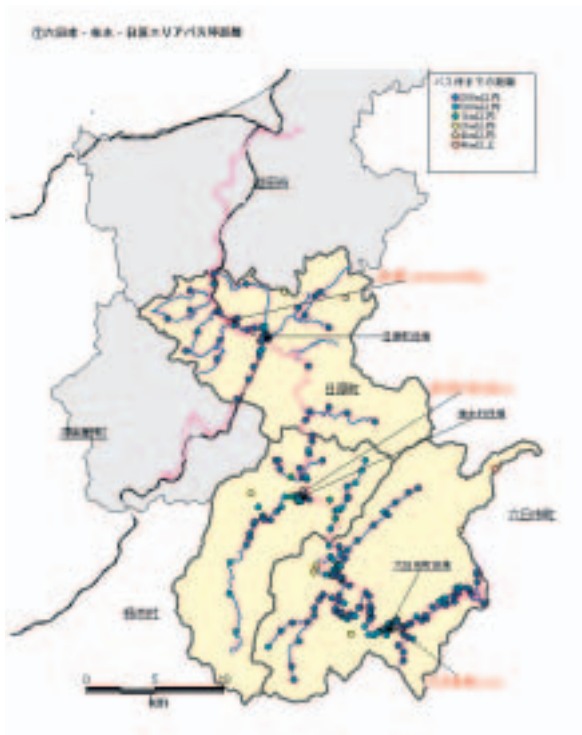
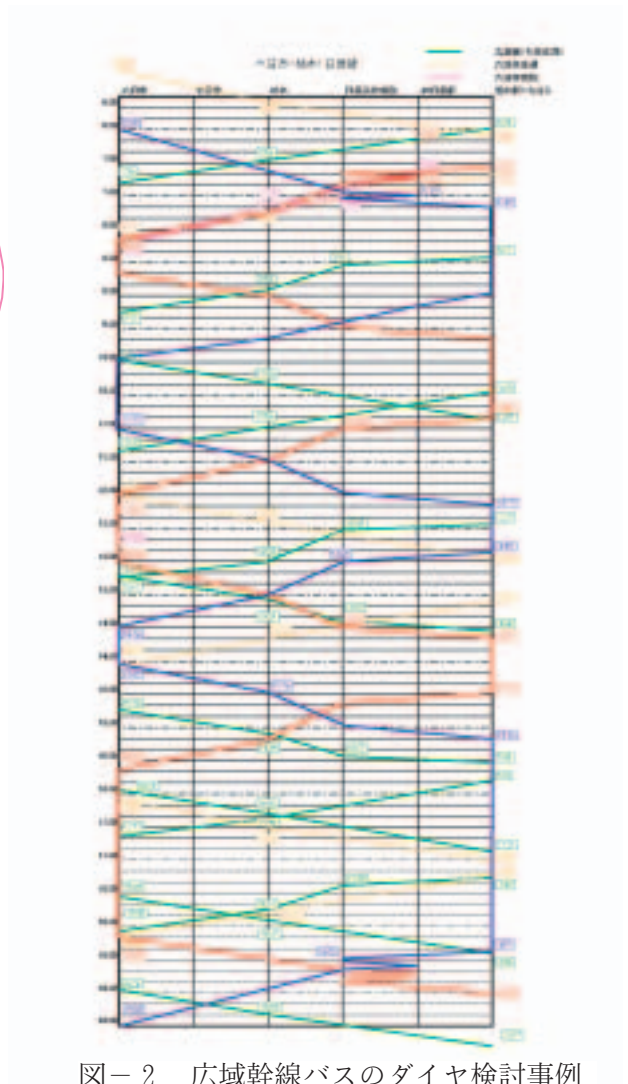
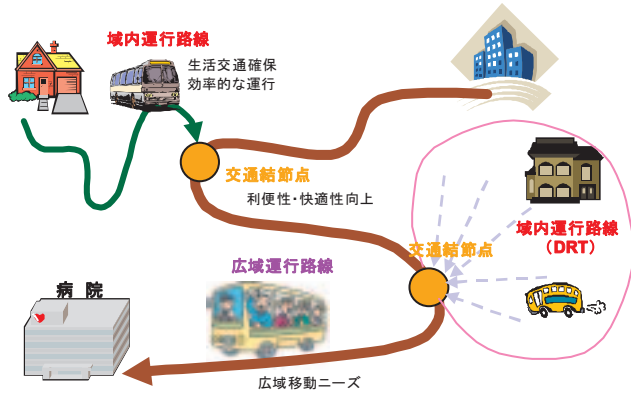
## 5. 結果の発表，活用等

- 1) 「公共交通計画業務 報告書」平成17年3月 六日市町・柿木村・日原町，島根県中山間地域研究センター
- 2) 平成17年10月もしくは平成18年4月の六日市町・柿木村・日原町における公共交通のシステム



変更反映予定。

3) 島根県内のバス路線GISマップは、各市町村のバス路線計画等に随時データ提供を行っている。



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

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。これらは自然環境・農山村環境で価値つけた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、年間を通した顧客満足度の高い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環境・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者、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
- 4) 県内外の野外体験事業の現状と展開課題の整理

## 3. 結果の概要

- 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

①益田市匹見で民間宿泊施設と協働で野外でのリゾートと体験をサービスとした体験ビジネス育成

上記ビジネスの育成に向け、民間の野外体験事業者（しまね自然の学校）、民間宿泊施設（㈱匹見）と協働で現在、オールシーズン顧客に体験を提供するプロの野外体験指導者・企画者団体の育成を行う。平成18年度よりビジネス試行、平成19年度より本格実施予定。

②民間の野外体験事業者と協働で津和野町、頓原町等で野外体験をテスト実施

津和野町では森の中での野外体験事業、頓原町では雪を使った野外体験事業を施行

③隠岐の自然を利用した野外体験事業のフィージビリティ調査実施

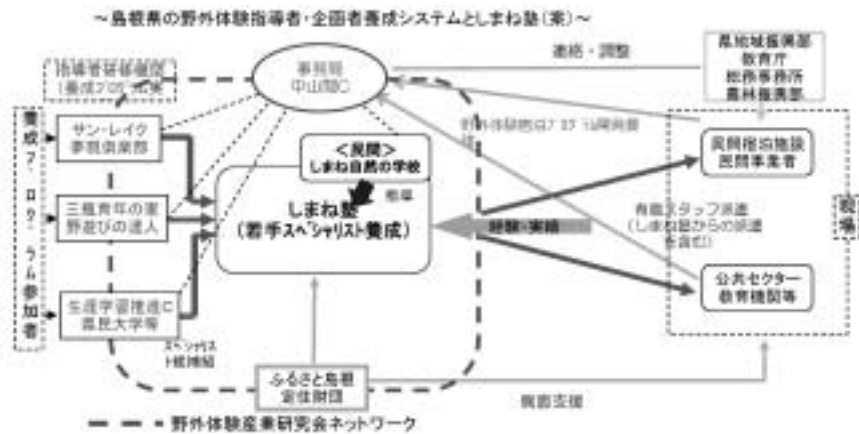
隠岐西郷町伊後地区において、野外体験事業の導入に向けた現地調査を実施

- 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

①プロの野外体験指導者・企画者の養成、②県内各地への野外体験事業の導入と育成を主な目的として、上記ネットワーク「野外体験産業研究会」（中山間地域研究センター委嘱）を設立。構成員は、しまね自然の学校、野中里山倶楽部、㈱匹見、国立三瓶青年の家、サンレイク、生涯学習推進センター等で、プロ野外体験指導者・企画者養成で共同事業開始、体験ビジネス育成等で連携開始している。

### 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

上記、野外体験産業研究会でプロ野外体験指導者・企画者養成システムを検討、試運転を開始している。今後、同研究会の中にプロ野外体験指導者・企画者養成機関『しまね塾』を設立予定。

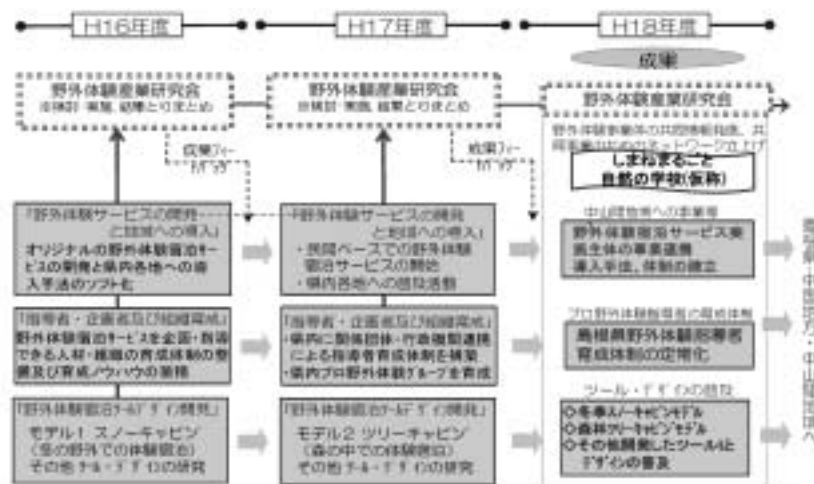


### 4) 県内外の野外体験事業の現状と展開課題の整理

県内で野外での体験プログラムを実施している団体の活動目的は、子育てサポート、収益事業など様々である。一方、ビジネスとしてみると、独立採算で事業が継続しているプロ団体は県内で1団体(しまね自然の学校)であり、他の団体では、人材、装備面で展開するプログラム内容や展開季節に限界があり、ビジネスが成立するに十分な顧客設定、客単価(参加料)設定等が行えない状況にある。しまね自然の学校では10年間かけて、ア)体験プログラムを企画・実施する人材養成、イ)十分にリスク管理できる装備、ウ)オールシーズン展開できるプログラムの開発、エ)適切な顧客設定に必要なマーケティングを進めており、今後、特に、収益事業を志向する団体ではこれらの整備がビジネス展開の重要な経営課題となる。また、本県中山間地域での豊かな自然を利用した新たな産業の可能性として野外体験事業を育成するためには、民公連携して上記ア)～エ)に取り組む必要もある。

### 4. 今後の問題点と次年度以降の計画

中山間地域の自然や環境を利用した体験事業の推進については野外体験産業研究会を中心に次のスケジュールを進めていく予定である。



### 5. 結果の発表、活用等

市町村、県関連機関、研究会等での事例報告を行った。また、県内で実施された野外体験指導者養成研修(中山間地域研究センター、国立三瓶青年の家、サンレイク)で、開発したプログラム等成果を活用した。平成16年度の成果は『野外体験産業育成報告書Vol.1』としてとりまとめ、県内外の関係機関・研究者等に周知した。

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

予算区分：県単

研究期間：平成16～18年度

### 1. 目的

農山村の重要な産業である産直市は、店舗整備や出荷・販売ノウハウの吸収が課題であった“立上げ期”を経て、『経営体制の確立』『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。また立ち上げに関わった運営者、出荷者層が高齢化し、UIターン者、農外事業者を含め、『次世代が運営参画できる条件整備』が急務である。

本研究では、次世代が本格参画できる持続的な経営体制構築を目標に、5タイプの産直市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モデル的に進める。本経過を産直市経営改善手法・行政の支援手法として整理・普及し、県内産直市産業の発展に資するものとする。

### 2. 方法

- 1) 5タイプの産直市で勉強会を設置し、経営改善作業（経営体制、事業計画、出荷計画、マーケティング等）を実施、その経過と問題点・成果を記録。
- 2) 県内産直市経営の今後の展開可能性と新たな経営課題についての県外事例整理。
- 3) 産直市同じ街道沿いの産直市のマーケティング連携の推進と街道顧客吸引力の向上の検証。研修、フォーラム等を利用した複数産直市のマーケティング連携体制構築手法の開発。

### 3. 結果の概要

- 1) 5タイプの産直市で勉強会を設置し、経営改善作業（経営体制、事業計画、出荷計画、マーケティング等）を実施、その経過と問題点・成果を記録。  
次の5つのタイプの産直市で現在、勉強会を実施している。

産直市類型		立地・顧客層・運営形態
有人市	街路展開型地域産直市(産直市単独)	国道など主幹道路に面して立地し、観光地等への通過者や仕事や勤めの通過者、近隣町村の消費者、そして輸送運搬などの通過者等を主たる顧客層とする
	街路展開型地域産直市(産直市・レストラン併設)	
	簡易型地域産直市	国道・県道・町道脇、ほ場脇等に立地。地域の余剰農産物や規格外農産物の換金化と高齢者・女性層の張り合いづくりを主目的とし、地域内・近隣消費者を主たる顧客層とする
	商店型地域産直市	街中に立地し、地域内の一般消費者や近隣消費者を主たる顧客層とする
	交流型地域産直市	都市からの交流者を主たる顧客層とする
	無人産直市	県道・町道、ほ場脇等に立地する。目標、顧客層は簡易型地域産直市と同じであるが、店舗にレジ係を置かない

それぞれ1ヶ月～1ヶ月半に1回のペースで勉強会を実施しており、①ア) 経営体制、イ) 出荷体制、ウ) 店舗販売、エ) 事業収支、オ) マーケティングについて課題の整理、②各産直市会員での課題共有化の作業が終了し、③経営改善に向けた各産直市の体制整備、④改善計画の作成、⑤で

きるところから改善作業にかかっている。また、①～⑤を進めるための作業手順とそれぞれの事例での作業工程について整理している。

## 2) 県内産直市経営の今後の展開可能性と新たな経営課題についての県外事例整理

産直市を核とした複数の販路開拓、加工施設、食事処、体験施設等との経営複合化により、売上5億円以上の複合事業体も出現し、若い人を含めた大きな雇用の場となっている。これらの事業体は本県中山間地域に類似した環境に立地しており、本県現在の経営改善作業の先に、これら事業体と同様の経営展開を具体的に展望することが可能となった。また、中山間地域の中心的産業の1つとして、産直市を核とした2次・3次産業の展開可能性が示された。他方、そのためには、産直市出荷者をはじめ複合事業体に参画する各事業体の経営技術の向上に向けた取り組み、一般市場流通との調整機能の充実、マーケティング戦略の統一と絶え間ない更新など新たな課題への対応が必要であることがわかった。

## 3) 産直市同じ街道沿いの産直市のマーケティング連携の推進と街道顧客吸引力の向上の検証

国道54号線の産直市経営者、一般消費者を対象とした国道54号線産直市ツアー、同経営者、出荷者対象の産直市販売課題・出荷体制づくりの研修・フォーラムの実施を通して、産直市経営者間の交流、集客でのマーケティング連携の必要性の共有を進めている。また、上記、複数産直市のマーケティング連携を進めるための作業手順と作業工程について整理している。

### 複数産直市のマーケティング連携体制構築の手順（仮説）

- |     |   |
|-----|---|
| I   | 同じ街路沿いにある産直市が相互に強く関心を持つ（競合相手として認識する）                |
| II  | 個々の産直市が同じ商圈にある（同じ顧客層を共有している）ことを確認する                 |
| III | エリア外の競合相手、または商圈拡大対象となる潜在的な市場を明確化する                  |
| IV  | 個々の産直市のマーケティング戦略としてエリア内の産直市の連携の必要性を共有する             |
| V   | 品揃え面、残品処理面、販売促進面など連携できる部分から事業を企画・実施する               |
| VI  | エリア全体の集客力（競争力）を高める視点から、研修事業等を共同実施する                 |
| VII | 顧客に対しPRすべきエリアのイメージとサービスコンテンツを共有し、共同で販促事業、研修事業等を実施する |

※VIIの段階まで至る過程で、産直市だけでなくレストランなど食事施設、観光・宿泊施設、温泉施設、グリーンツーリズム事業等との連携が進めば、より集客力は高まる。

## 4. 今後の問題点と次年度以降の計画

5つの産直市での勉強会については、平成16～18年度の3年間で各産直市の定常的な経営改善作業として定着を図るとともに、その経過を産直市経営改善手法・行政の支援手法（ソフト）として整理・普及する。また、複数産直市のマーケティング連携についても同上。

## 5. 結果の発表、活用等

勉強会で得られた経営改善ノウハウについては、5つの勉強会で共有できるようにしている。また、また、平成16年度の成果は「島根県中山間地域『産直市』の現状と展開～産直市のステージアップ戦略と具体的手法」としてとりまとめ、県内産直市、市町村、県関連機関等の研究会、公演で報告している。また県内外の産直市、関係機関、研究者等に周知した。

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

担当者名：藤山 浩・笠松浩樹，客員研究員：作野広和・中山大介・山根 愛

予算区分：県単

研究期間：平成16～18年度

---

## 1. 目的

羽須美プロジェクト等により蓄積されたGIS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土地利用計画の先進モデルを開発・実証する。

## 2. 方法

- 1) 農地一筆マップを中心とした土地利用に関する現況把握・計画GISシステムの試作
- 2) Web-GISを活用した土地利用総合計画システム開発に向けた技術的検討

## 3. 結果の概要

- 1) 県内4地区で農地一筆マップを試作・実証

飯南町の奥真木地区（旧赤来町）と横路地区（旧赤来町），出雲市の吉野地区（旧佐田町）と見々久地区（旧出雲市）の4地区において，図1のような農地一筆マップを試作し，土地利用調整や耕作管理への活用可能性を実証した。

- 2) Web-GISを活用した土地利用総合管理システムの基本設計の実施

集落営農や土地集積の推進等の政策課題と平成17年度からの次期直接支払い制度において集落協定の中で農用地等保全マップの作成が義務づけられたことを受けて，集落等からインターネットで低コストにより利用できるWeb-GISを活用した土地利用総合管理システムを，農地一筆マップ機能を中心に開発するプランについて図2のような基本設計を行った。

## 4. 今後の問題点と次年度以降の計画

- 1) 農地一筆マップの普及・進化

今年度の4地区4集落に加えて，来年度以降，さらに農業経営課や各地域普及部等と連携し，平成17年度中に，全県20集落以上での農地一筆マップの導入と畜産・林業・鳥獣対策との連携等の機能進化を図る予定である。

- 2) Web-GISを活用した土地利用総合管理システムの開発・公開

システムの技術的実現可能性の検証を受けて，平成17年度の農業経営課事業として，共同でシステム開発・公開を行うこととなっている。

## 5. 結果の発表，活用等

- 1) 集落現場における農地一筆マップの作成
- 2) 直接支払い研修会や集落営農会議等における説明

3) 「Web-GISを活用した地域マネジメント～土地利用, 鳥獣対策, 産直市PRの実例」平成16年4月, 『システム農学』Vol20(1), pp9～15



図-1 農地一筆マップの作成事例

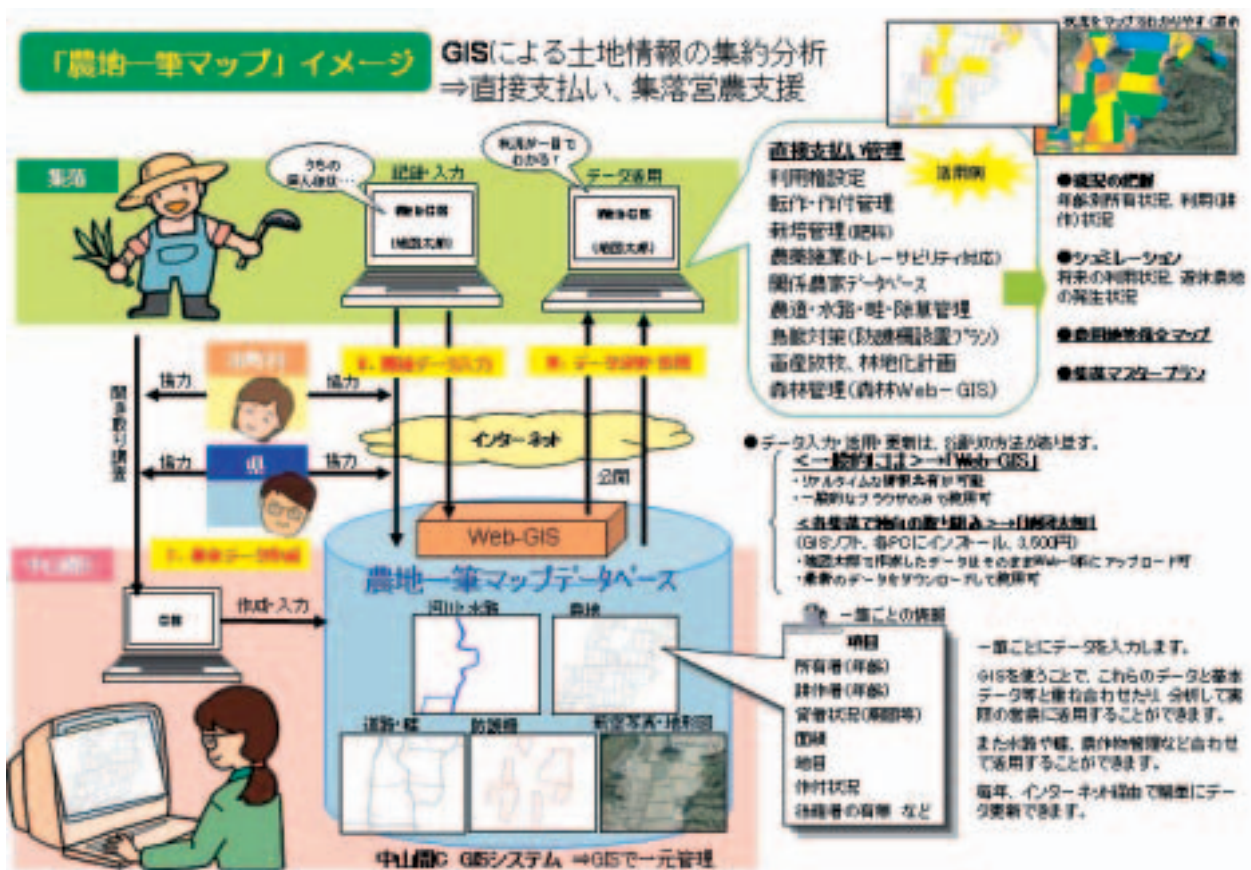


図-2 Web-GISを活用した土地利用総合管理システム (農地一筆マップ) の基本設計

研究課題名：中山間地域における持続可能な農林地・生態系管理の担い手整備に関する研究

担当部署：企画情報部地域研究グループ

担当者名：藤山 浩・小村あかね・有田昭一郎，客員研究員：田代信行

予算区分：県単，受託研究（環境省自然環境局，平成16年度）

研究期間：平成16～18年度

---

## 1. 目的

中山間地域の新たな環境管理の担い手として，観光ガイドや鳥獣対策等を含む生態系管理を専門とするレンジャー的人材を配置し，住民，市町村，森林組合，NPO等と連携して，現場密着型の環境・国土保全活動を行う。本研究は，こうしたレンジャー配置事業のモデル的展開の可能性を検証する。

## 2. 方法

環境省自然環境局からの受託調査「源流文化及び源流資源に関する基礎調査」と連携し，以下の3部門における調査ならびに関連するシステム開発を，外部委託を含めて行った。（委託先）

- 1) 源流資源のデータベース化と源流インタープリターの養成と配置（NPO法人ひろしまね）
- 2) 「源流風土記Web-GIS」の開発（株式会社 パーテックスシステムズ）
- 3) 山村景観・自然景観の記録手法に関する手法開発，実施（法政大学大学院エコ地域デザイン研究所）

## 3. 結果の概要

- 1) 源流資源のデータベース化と源流インタープリターの養成と配置

モデル地域を中心としたワークショップ等の開催により，貴重な諸資源を収集・広報する体系を提案し，都市住民等に交流・体験事業等を通じて源流資源の価値を認識させる人材（＝担い手）養成・配置のモデル案を提示した。（図1，図2）

- 2) 「源流風土記Web-GIS」の開発

1) の担い手の養成と配置と連動して，島根県中山間地域研究センターのWeb-GISで開発された各種プログラム・機能を活用し，全国の源流地域で情報発信・共有に利用できるWeb-GISを，専用の3D-Web-GIS（3次元での鳥瞰視に対応したWeb-GIS）サーバーならびにエンジンを増設し，新たに開発した。（図3，図4）

- 3) 山村景観・自然景観の記録手法に関する手法開発，実施

源流景観の記録を行うにあたり，これまでのデザインサーベイ等の方法にもとづきつつ，これを発展させ，汎用的な景観の記録方法を確立する。これをもとに，全国の源流部の景観保全に役立てることのできる記録手法を開発した。（図5，図6）

## 4. 今後の問題点と次年度以降の計画

本調査により，モデル地域（山梨県小菅村，高津川源流域の島根県匹見町・六日市町）において先導的に整備された手法，体系，システム，ノウハウは，以下のフローにより，全国の源流域において，普及・活用が進められる。

- ① 報告書・電子ファイル・データベースセットの提供，Web-GISへの各流域の組み込み



②源流資源記録・調査，インタープリター養成，Web-GIS入力への技術支援

(本調査実施機関，スタッフ)

③「源流の郷 協議会」等の全国ネットワーク組織による情報交換，研修会開催

5. 結果の発表，活用等

1) 「源流再生・流域単位の国土の保全と管理に関する調査（源流文化及び源流資源に関する基礎調査）委託業務 報告書」平成17年3月 環境省自然環境局，島根県

2) 「源流風土記Web-GIS」ホームページ



図-1 インタープリター関係のワークショップ（匹見町）

<p>林業技術センター 山形県 林業・林産 林業振興 林業技術センター 林業技術センター</p>	<p>高層省庁支援センター 施設 省・局・官庁等 施設・付帯設備 施設・省・局等 施設・省・局等</p>	<p>国土庁環境保全管理センター 森林管理・林業振興 国土庁環境保全管理センター 国土庁環境保全管理センター</p>
<p>ビジターセンター 国土庁環境保全管理センター 国土庁環境保全管理センター 国土庁環境保全管理センター</p>	<p>総合事務所 国土庁環境保全管理センター 国土庁環境保全管理センター 国土庁環境保全管理センター</p>	<p>産地運営センター 国土庁環境保全管理センター 国土庁環境保全管理センター 国土庁環境保全管理センター</p>
<p>探検・企画・連絡センター 国土庁環境保全管理センター 国土庁環境保全管理センター 国土庁環境保全管理センター</p>	<p>人材バンクセンター 国土庁環境保全管理センター 国土庁環境保全管理センター 国土庁環境保全管理センター</p>	<p>官石センター 国土庁環境保全管理センター 国土庁環境保全管理センター 国土庁環境保全管理センター</p>

図-2 インタープリター配置の条件整備案



図-3 源流の文化資源をWeb-GISで集約・発信（匹見町）

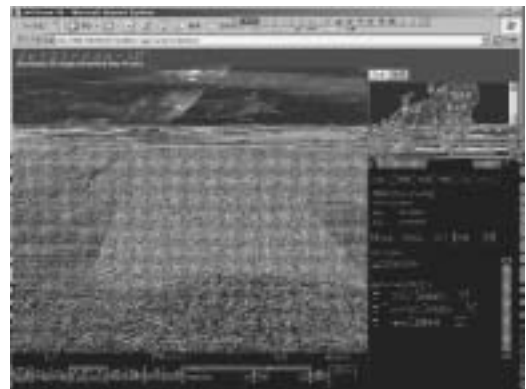


図-4 3D- Web-GISで鳥瞰視（多摩川源流域・山梨県小菅村上空より）



図-5 山梨県小菅村での現地調査

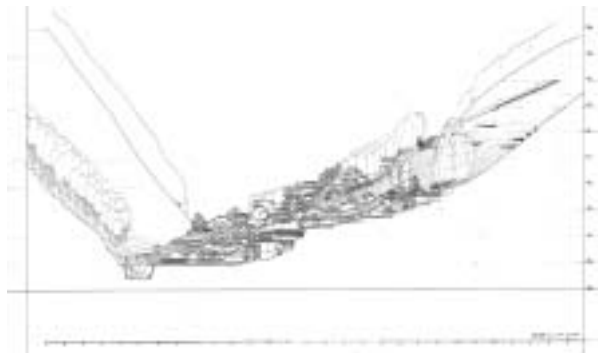


図-6 同村の谷景観（横断面図）

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・小村あかね・森山慶久・土江真奈美，客員研究員：中山大介・知野見睦典  
予算区分：県単

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リアルタイムで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。

## 2. 方法

- 1) 参加型調査の展開～地域住民・学校を中心としたWeb-GISによる発見・発信マップ
- 2) 新たなGIS対応データベースの機能開発
- 3) 各地域・分野データの体系的整理・更新

## 3. 結果の概要

### 1) 参加型調査の展開

情報ステーションと連携して，多様な参加型マップシステムの展開を研究面から支援した。例えば，金城町・飯南町において山口大学の貞方教授との共同研究により，たたら製鉄や鉄穴ながし地形のGISマップ（図1）の作成を行っている。

### 2) 新たなGIS対応データベースの機能開発

情報ステーションと連携して，多様なWeb-GISの新規機能開発を研究面から支援した。例えば，道路建設課と共同で道路整備効果の分析を含めた道路現況Web-GISの開発に向けた研究（図2）や，GPS携帯電話とWeb-GISを連動させた入力実験を歴史や森林調査の分野（図3，4）で行っている。また，流域管理Web-GISの活用に向けた資料収集や全国的なフォーラムでの研究発表等を行った。

### 3) 各地域・分野データの体系的整理・更新

今年度は，特に，市町村合併に伴うデータ更新に力を入れ，中国地方全体の市町村合併状況を集約したGISマップを作成している。

## 4. 今後の問題点と次年度以降の計画

情報ステーションのGISモデル団体制度の展開により，地域づくりに向けたGISの活用は，身近なコミュニティや教育現場に普及しつつある。今後も，GPS携帯電話のような現場から手軽に入力できるツールの活用も含めて，GIS活用の裾野を広げる研究展開を継続したい。また，環境管理への活用として，流域管理Web-GISの早期開発を，関係機関と目指したい。

## 5. 結果の発表，活用等

- 1) 「Web-GIS 参加型マップ通信」平成17年3月，島根県中山間地域研究センター
- 2) 「神戸川流域環境マップ2004最終報告書」平成17年3月，島根県中山間地域研究センター等

- 3) 「Web-GISによる持続可能な地域マネジメント」平成16年4月、『緑の読本』シリーズ68, pp52～56
- 4) 「Web-GISを活用した地域マネジメント～土地利用, 鳥獣対策, 産直市PRの実例」平成16年4月、『システム農学』Vol20(1), pp9～15
- 5) 「GISを活用した道路ネットワークならびに拠点配置に関する総合的評価手法～中山間地域における分析事例」平成16年9月、『日本計画行政学会第27回全国大会 研究報告要旨集』, pp63～66
- 6) 「地方におけるGISセンターの整備・運営手法」平成16年10月、『地理情報システム学会講演論文集』, Vol13, pp273～276
- 7) 「Web-GISを活用した住民参加に基づく水環境情報共有の取り組み」平成16年11月、『第49回日本水環境学会セミナー講演資料集』, pp10～18
- 8) 「中山間地域における地域構造転換と新たな研究・政策フレームならびにツールの必要性」平成17年3月, 広島大学大学院社会科学部研究科附属地域経済システム研究センター紀要『地域経済研究』, Vol16, pp113～129

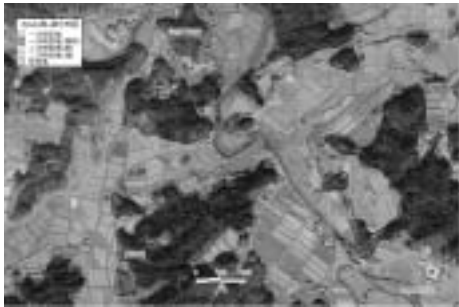


図-1 鉄穴流し地形のGISマップ  
 分布図作成：貞方昇教授（山口大学教育学部）、  
 GISデータ作成：中山大介（島根県中山間地域  
 研究センター客員研究員）

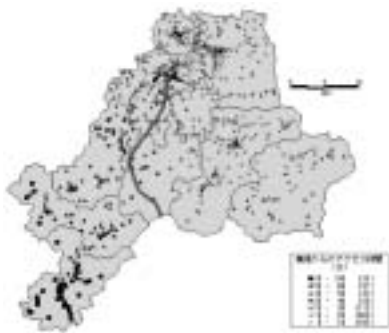


図-2 雲南地域における病院撤退+高速道路整備ケースのGIS分析



図-3 GPS携帯電話による入力マップ例



図-4 GPS携帯から森林Web-GISへの入力実験

研究課題名：コミュニティの自立的な運営に関する研究

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

予算区分：中国地方中山間地域振興協議会

研究期間：平成16年度

---

## 1. 目 的

過疎・高齢化と市町村合併への対応として、住民の自立的なコミュニティ運営に期待が寄せられている。中国地方では、「小さな自治」に関する活発な動きが多く見られ、これらの実態を明らかにすることにより、さらに効果的な運営と他地域への波及を模索する。

## 2. 方 法

集落、地区、市町へのヒアリング調査の実施を実施した（中国地方内外計18カ所）。6名の共同研究者による研究会議を開催し（3回）、コミュニティ運営の手法について整理を行った。シンポジウムを開催し、調査研究の到達点やコミュニティ運営の課題について意識共有を図った。

## 3. 結果の概要

コミュニティ運営を進めるための初期段階の手法として、4つのステップとこれに基づく具体的な項目を提示した。

### 1) 自立を発揮できるしくみ

若者や女性の参画を進める（「1人1票制」）、日常の活動を通してリーダーを育成する、様々な分野を視野に入れた活動を展開する、活動の規模やコミュニティ組織の範囲を考える、など

### 2) コミュニティ活動の進め方

地域を知る手法（アンケート、ワークショップ、ディスカッション）、地域資源を活用した商品開発、観光（ツーリズム）でファンづくりを進める、など

### 3) アイディアを形にする手段の計画づくり

キャッチフレーズを決める、将来の目標を設定する（長期・中期・短期）、テーマの絞り込みを行い部会を立ち上げて実践に取り組む、など

### 4) 住民の自立的な動きに対する行政支援

職員の役割、情報提供や研修開催、総合型助成事業などの事業化、地域自治組織の設立、活動拠点の整備と住民参画の進め方、など

## 4. 今後の問題点と次年度以降の計画

中山間地域の振興を図っていくためには、コミュニティ運営のみならず、複数の分野で活動を展開していかなければならない。次年度は、本研究課題をより発展させたものとして、①コミュニティ運営の手法構築（組織論）、②地域資源を活かした産業振興（起業論）、③住民活動に対する行政支援のあり方（行政論）について調査研究を進める。特に、具体的な調査対象モデルを選定し、住民や市町村の活動の具体的な推進に関わることにより、実践的研究を推進していく。

## 5. 結果の発表、活用等

事例紹介を多用したコミュニティ運営のガイドブックを印刷し、中国地方の市町村等に配布した。さらに、事例をデータベース化し、ホームページでの紹介を行った。



鳥取県倉吉市関金町「清流遊YOU村」の山菜料理。料理の提供によって女性の活躍の場ができた。この他、管理釣り場の運営により収益確保と交流を行っている。



広島県三次市上田町の「上田町まちづくりセンター」。統合された小学校の旧校舎を活用してセンターの事務所を設けている。センターでは、都市農村交流活動を行う「ほしはら山のがっこう」、地域コミュニティ施設としての旧校舎の活用、営農組合設立などを行っている。



研究成果をまとめたガイドブック。中国地方5県の市町村、活動を推進しているコミュニティ組織などに配布した。



## Ⅱ 総合技術部

研究課題名：山間高冷地における水稲作況試験

担当部署：総合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：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：島根県飯石郡赤来町大字下赤名，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) 供試品種：コシヒカリ
- 3) 試験規模：1区0.5a，2区制
- 4) 耕種概要：(1)栽培法；稚苗早植栽培，(2)播種期；4月9日(播種量：乾籾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；4月30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 (7/10施用)			穂肥Ⅱ (7/20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

◎育苗期

育苗期は，平年に比べ高温であったが，最低気温が低い日もあり，葉齢は平年並みで，草丈はやや短く，乾物重はやや軽かった。葉色はやや濃かった。

◎標肥区

- 1) 移植後は，平年に比べ高温であり，降水量が多く，日照時間がやや少なかったが，苗の活着は良好で，分けつの発生はやや早まった。6月に入り，気温は平年並みからやや高く，降水量が平年に比べやや少なく，日照時間がやや多く推移し，分けつの発生は旺盛であった。その後日照時間が少なくなったが，気温が高めに推移し，降水量も多かったため，中干しを行っても分けつの発生は止まらなかった。
- 2) 7月に入り気温はさらに高めに推移し，日照時間も多くなり，幼穂分化に入ったことから，茎数の増加は鈍化した。
- 3) 7月5日に幼穂形成期を迎えた。これは前年より1日遅く，平年より2日早い。
- 4) 7月28日に出穂期を迎えた。これは前年より11日早く，平年より6日早い。止葉葉位は，12.6葉で標肥区に比べ0.2葉少なかった。
- 5) 平年に比べて，稈長はやや長く，穂長はやや短く，穂数はやや多かった。



- 6) 9月7日に成熟期を迎えた。これは前年より10日早く、平年より9日早い。
- 7) 6月23日の降雨、19日の台風15号、30日の台風16号による強風及び降雨により、全体的に倒伏が見られた。倒伏は4程度で、前年、平年よりも程度が大きかった。
- 8) 穂数は平年よりやや少なく、1穂籾数もやや少なかったため、 $m^2$ 当たり籾数は前年、平年に比べ、やや少なかった。玄米の充実が悪く、登熟歩合がかなり低く、千粒重はやや軽かった。このため、収量はやや低かった。
- 9) 病害虫では葉いもちは見られなかったが、穂いもちが散見された。

#### ◎減肥区

- 1) 移植後から標肥区に比べ葉齢が0.1~0.2葉遅れ、草丈はやや短い~同程度であった。茎数の増加は、初め標肥区に比べやや少なめに推移したが、最高分け時期の移植後60日には追いつき、ほぼ同程度となった。葉色は標肥区に比べ、やや淡く推移した。
- 2) 7月6日に幼穂形成期を迎えた。これは標肥区より1日遅く、前年より4日早い。
- 3) 7月28日に出穂期を迎えた。これは標肥区と同様で、前年に比べ16日早い。止葉葉位は12.8葉で平年より0.3葉少なかった。
- 4) 標肥区に比べて、稈長、穂長はやや短く、穂数はほぼ同等であった。また、前年に比べて、稈長はやや長く、穂長はやや短く、穂数はかなり多かった。
- 5) 9月7日に成熟期を迎えた。これは前年より15日早く、前々年並みである。
- 6) 倒伏は標肥区より比較的軽かったが、同程度の箇所も見られた。
- 7) 標肥区に比べて、1穂籾数がやや少なく、穂数がやや多かったため、 $m^2$ 当たり籾数はやや多かった。標肥区に比べ、登熟歩合がやや低く、千粒重がやや軽かったことにより、収量はやや低かった。また、前年に比べては、1穂籾数が少なかったが、穂数が多かったため、 $m^2$ 当たり籾数は多く、登熟歩合がやや低く、千粒重はやや重かったため、収量はかなり多かった。
- 8) 標肥区同様、穂いもちが散見された。

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		標肥区			減肥区		
		本年	前年(対比 <sup>1)</sup> )	平年 <sup>2)</sup> (対比 <sup>1)</sup> )	本年	前年(対比 <sup>1)</sup> )	前々年(対比 <sup>1)</sup> )
苗乾物重(茎葉重)		11.8	12.2 ( 96)	11.7 (100)			
主 稈 葉 数 (葉)	4/30 (田植時)	2.3	2.2 (+0.1)	2.1 (+0.2)	2.3	2.2 (+0.1)	2.1 (+0.2)
	5/31 (+31日)	6.3	6.3 (±0.0)	6.5 (-0.2)	6.2	5.5 (+0.7)	6.1 (+0.1)
	6/9 (+40日)	7.6	8.0 (-0.4)	8.0 (-0.4)	7.4	7.1 (+0.3)	8.0 (-0.6)
	6/18 (+49日)	8.8	9.4 (-0.6)	9.3 (-0.5)	8.6	8.4 (+0.2)	9.3 (-0.7)
	6/29 (+60日)	10.1	10.3 (-0.2)	10.3 (-0.2)	9.9	9.4 (+0.5)	10.2 (-0.3)
	7/9 (+70日)	11.1	11.1 (±0.0)	11.3 (-0.2)	10.9	10.3 (+0.6)	11.3 (-0.4)
	7/19 (+80日)	12.4	11.9 (+0.5)	12.4 (±0.0)	12.2	11.3 (+0.9)	12.3 (-0.1)
	7/29 (+90日)	12.7	12.8 (-0.1)	13.1 (-0.4)	12.6	12.2 (+0.4)	12.5 (+0.1)
止葉		12.8	13.0 (-0.2)	13.1 (-0.3)	12.6	12.9 (-0.3)	12.5 (+0.1)
草 丈 (cm)	4/30 (田植時)	10.4	12.4 ( 84)	11.7 ( 89)	10.4	12.4 ( 84)	13.0 ( 80)
	5/31 (+31日)	25.7	24.6 (104)	22.9 (112)	23.2	22.9 (103)	22.4 (105)
	6/9 (+40日)	31.0	26.3 (118)	27.4 (113)	29.7	23.1 (129)	27.0 (110)
	6/18 (+49日)	36.6	40.3 ( 91)	38.7 ( 95)	36.3	31.8 (114)	41.0 ( 89)
	6/29 (+60日)	55.5	57.3 ( 97)	52.8 (105)	54.9	44.7 (123)	50.5 (109)
	7/9 (+70日)	70.5	68.6 (103)	67.3 (105)	70.7	55.0 (128)	65.3 (108)
	7/19 (+80日)	81.0	77.0 (105)	77.9 (104)	80.6	66.1 (122)	76.9 (105)
	7/29 (+90日)	94.4	86.2 (110)	91.7 (103)	92.1	77.7 (119)	94.4 ( 98)
茎 数 (本/m <sup>2</sup> )	4/30 (田植時)	67	67 (100)	67 (100)	67	67 (100)	67 (100)
	5/31 (+31日)	252	239 (105)	22.4 (113)	251	88 (285)	179 (140)
	6/9 (+40日)	476	450 (106)	366 (131)	456	210 (215)	337 (135)
	6/18 (+49日)	636	647 ( 98)	550 (116)	606	278 (218)	551 (110)
	6/29 (+60日)	673	641 (105)	616 (109)	673	325 (207)	557 (121)
	7/9 (+70日)	628	636 ( 99)	593 (106)	655	332 (197)	546 (120)
	7/19 (+80日)	586	595 ( 98)	572 (102)	586	330 (178)	526 (111)
	7/29 (+90日)	522	554 ( 94)	526 ( 99)	553	307 (177)	486 (112)
葉 色	4/30 (田植時)	30.6	29.5 (+1.1)	29.4 (+1.1)	30.6	29.5 (+1.1)	29.4 (+1.2)
	5/31 (+31日)	39.8	36.5 (+3.3)	36.3 (+3.5)	37.9	25.3 (+12.6)	33.6 (+4.3)
	6/9 (+40日)	40.5	39.5 (+1.0)	38.1 (+2.4)	39.8	32.8 (+7.0)	37.5 (+2.3)
	6/18 (+49日)	37.8	46.7 (-8.9)	40.4 (-2.6)	37.0	41.7 (-4.7)	38.4 (-1.4)
	6/29 (+60日)	38.7	44.5 (-5.8)	39.5 (-0.8)	38.7	41.7 (-3.0)	36.4 (+2.3)
	7/9 (+70日)	36.3	42.5 (-6.2)	37.4 (-1.1)	35.7	39.8 (-4.1)	37.3 (-1.6)
	7/19 (+80日)	35.4	36.8 (-1.4)	37.8 (-2.4)	32.8	37.0 (-4.2)	37.8 (-5.0)
	7/29 (+90日)	36.5	38.1 (-1.6)	38.3 (-1.8)	34.1	37.2 (-3.1)	36.3 (-2.2)
生 育	最高分げつ期(月.日)	6.29	6.20 (+ 9)	7.04 (- 6)	6.29	7.10 (-13)	7.01 (- 3)
	幼穂形成期(月.日)	7.05	7.04 (+ 1)	7.08 (- 3)	7.06	7.10 (- 4)	7.01 (+ 5)
収 量	出穂期(月.日)	7.28	8.07 (-11)	8.03 (- 7)	7.28	8.12 (-16)	7.29 (- 1)
	成熟期(月.日)	9.07	9.17 (-10)	9.16 (- 9)	9.07	9.22 (-15)	9.07 (±0.0)
指 数	最高茎数(本/m <sup>2</sup> )	673	647 (104)	621 (108)	673	332 (203)	557 (121)
	同上期主稈葉数 <sup>3)</sup> (葉)	10.1	9.4 (-1.4)	10.5 (-0.4)	9.9	10.3 (-0.4)	10.2 (-0.3)
	倒伏程度 <sup>5)</sup>	4.0	2.5 (+2.0)	2.8 (+1.2)	3.8	0.0 (+3.8)	3.8 (±0.0)
	稈長(cm)	88.6	81.6 (109)	86.5 (103)	86.2	73.8 (117)	77.4 (111)
	穂長(cm)	18.1	17.8 (102)	19.2 ( 95)	17.6	19.0 ( 93)	19.6 ( 90)
	穂数(本/m <sup>2</sup> )	429.0	48.2 ( 89)	440 ( 98)	456	287 (159)	428 (107)
	有効茎歩合	63.8	74.5 ( 86)	73.1 ( 87)	68.0	86.6 ( 79)	76.8 ( 89)
	1穂粒数(個/穂)	78.7	76.5 (103)	83.1 ( 95)	74.5	85.7 ( 87)	78.1 ( 95)
	m <sup>2</sup> 粒数(100個/m <sup>2</sup> )	339	369 ( 92)	373 ( 91)	341	246 (138)	334 (102)
	わら重(kg/a)	68.6	71.9 ( 95)	65.6 (105)	68.6	45.5 (151)	54.2 (127)
精 米 重	精米重(kg/a)	82.6	73.3 (113)	87.6 ( 94)	81.2	55.8 (146)	82.5 ( 98)
	屑米重(kg/a)	5.8	12.5 ( 46)	3.2 (184)	5.8	2.1 (276)	2.5 (232)
	登熟歩合	79.8	66.2 (121)	84.9 ( 94)	77.7	83.2 ( 93)	86.5 ( 90)
	千粒重(g)	22.9	19.9 (115)	23.2 ( 99)	22.7	22.0 (103)	22.8 (100)
	精玄米重 <sup>6)</sup> (kg/a)	61.9	48.5 (128)	70.5 ( 88)	60.3	45.1 (134)	65.9 ( 92)
	品質 検査等級 <sup>7)</sup>		2等・下	1等・下	1等・下	2等・下	1等・下

- 1) 前年又は平年値に対する百分率で表示。ただし、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。ただし、葉色は過去6年間、倒伏程度は過去4年間、検査等級は過去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葉目を測定。  
(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

担当部署：総合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：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/m <sup>2</sup> )	試験条件	本田施肥量(kg/a)			区制
							N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
中山間地域 研究セン ターほ場	本試験	稚苗	4.16	5.06	22.2	早植・標肥	0.67	0.90	0.92	4
						早植・多肥	1.00	0.90	1.13	2

### 3. 結果の概要

表－1 作況試験における生育経過、収量及び収量構成要素

系統・品種名	供試年数	対象品種名	収量比 <sup>a)</sup> (%)	有望度 <sup>b)</sup>	概 評
中国174号	2	ハナエチゼン	標：92 多：94	×	3日早熟。収量、品質やや劣る。葉いもちやや強、穂いもちやや強。穂発芽性やや難。耐冷性昨年弱、本年中。粒径やや丸い。前年は良質であったが、本年心白発生。打ち切り。
てんたかく	1	ハナエチゼン	標：95 多：96	△	4日晩熟。収量やや劣る。玄米品質良好。葉いもち、穂いもち強。耐冷性強。穂発芽性難。
島系62号	1	ハナエチゼン	標：97 多：99	×	同熟。やや長稈。収量やや劣る。品質ほぼ同等。葉いもちやや弱、穂いもち中。穂発芽性やや難。耐倒伏性強。農試及び現地試験で成績が悪かったため、打ち切り。
越南183号	4	コシヒカリ	標：117 多：109	△	4日晩熟。短稈。多収。品質やや良。葉いもちやや弱、葉いもち強。穂発芽性難。耐冷性弱。やや大粒。
こしいぶき	3	コシヒカリ	標：109 多：129	○	4日早熟。やや短稈。収量、品質やや優る。葉いもちやや弱、穂いもちやや弱。穂発芽性中。耐冷性中。
西南116号	2	コシヒカリ	標：110 多：130	×	3日早熟。短稈。収量、品質やや優る。葉いもち弱、穂いもち弱。穂発芽性やや難。耐冷性やや弱。打ち切り。
西海232号	6	祭り晴	標：107	奨	2日晩熟。やや長稈。やや多収。品質やや優る。良食味。葉いもちやや弱、穂いもちやや弱。穂発芽性やや易。
北陸189号	2	祭り晴	標：105	×	4日早熟。やや長稈。やや低収。品質やや優る。葉いもち中。穂いもちやや弱。穂発芽性やや易。打ち切り。
愛知108号	2	祭り晴	標：100	△	2日晩熟。やや長稈。収量ほぼ同等。品質やや優る。葉いもち中。穂いもちやや強。穂発芽性やや難。
北陸200号	1	祭り晴	標：106	△	6日早熟。やや長稈。多収。品質やや劣り、奇形粒が多発。大粒。いもち病抵抗性やや強。穂発芽性中。
中国184号	1	祭り晴	標：102	×	1日早熟。やや短稈。やや多収。品質やや劣り、乳白、ねじれ粒発生。葉いもちやや強。穂いもちやや強。穂発芽性中。打ち切り。
西海254号	1	祭り晴	標：87	△	2日晩熟。やや長稈。やや低収。品質同等。葉いもちやや弱、穂いもち強。穂発芽性難。
島系酒61号	2	改良雄町	標：98 多：105	△	5日早熟。やや短稈。収量ほぼ同等。品質やや優る。粒形やや細い。葉いもち弱。穂いもちやや強。穂発芽性中。耐倒伏性やや優る。酒米分析結果やや良。心白率小。

a) 標は標肥栽培，多は多肥栽培。

b) 奨は奨励品種採用予定，○はやや有望，△は継続，×は打ち切り。

表-2 本試験における供試系統・品種の生育, 収量及び品質

系 統 名 品 種 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 <sup>2</sup> )	玄米重 <sup>a)</sup> (kg/a)	同左比較 比率(%)	千粒重 (g)	品質 <sup>b)</sup>
比)ハナエチゼン	早植 標肥	7.23	8.30	74.8	17.3	510	71.9	100	24.8	2.3
	多肥	7.24	8.31	75.4	17.5	519	71.5	99	24.3	2.3
中国174号	早植 標肥	7.20	8.27	75.4	16.7	487	66.5	92	24.6	4.9
	多肥	7.21	8.28	76.3	16.8	452	67.0	93	24.2	4.5
てんたかく	早植 標肥	7.26	9.03	75.1	19.2	527	68.0	95	23.4	2.5
	多肥	7.26	9.03	76.0	19.2	516	68.3	95	23.2	3.0
島系62号	早植 標肥	7.23	8.30	78.2	18.4	452	69.6	97	24.7	1.5
	多肥	7.23	8.30	80.4	18.1	469	70.7	98	24.4	1.5
比)コシヒカリ	早植 標肥	7.30	9.07	87.4	18.5	487	62.1	100	23.1	6.0
	多肥	7.29	9.07	92.9	19.0	516	56.8	91	22.7	6.5
越南183号	早植 標肥	8.01	9.11	72.1	18.6	438	72.8	117	25.4	3.5
	多肥	7.31	9.10	78.5	19.4	494	73.4	118	23.3	4.0
こしいぶき	早植 標肥	7.29	9.08	76.4	18.0	447	67.4	109	22.9	3.4
	多肥	7.28	9.06	82.4	18.4	501	73.3	118	22.5	3.5
西南116号	早植 標肥	7.26	9.05	71.7	17.6	463	68.1	110	23.2	3.6
	多肥	7.28	9.06	73.2	19.0	424	74.0	119	23.0	3.8
参)ひとめぼれ	早植 標肥	7.29	9.07	81.2	18.6	507	70.7	114	23.4	4.8
	多肥	7.29	9.07	85.2	19.5	530	68.2	110	23.0	5.0
比)祭り晴	早植 標肥	8.14	9.28	72.6	19.6	360	65.0	100	22.7	2.3
西海232号	早植 標肥	8.16	10.01	80.3	17.1	396	69.8	107	23.7	2.1
北陸189号	早植 標肥	8.11	9.24	76.8	18.4	374	67.9	104	23.6	2.3
愛知108号	早植 標肥	8.16	9.30	74.1	19.7	381	65.0	100	24.0	1.8
北陸200号	早植 標肥	8.09	9.22	75.6	17.4	400	68.7	106	26.4	3.3
中国184号	早植 標肥	8.13	9.27	71.9	18.6	375	66.3	102	23.3	3.3
西海254号	早植 標肥	8.16	9.30	76.4	17.4	403	56.6	87	23.7	2.1
参)日本晴	早植 標肥	8.12	9.25	77.3	18.4	464	67.2	103	24.0	3.4
参)ヒノヒカリ	早植 標肥	8.20	10.08	84.0	18.2	441	57.1	88	23.6	3.8
比)改良雄町	早植 標肥	8.16	10.01	96.4	19.7	408	57.8	100	27.6	3.3
	多肥	8.16	10.01	102.3	21.2	430	56.0	97	27.1	3.5
島系酒61号	早植 標肥	8.11	9.26	91.8	18.5	442	56.8	98	26.1	1.8
	多肥	8.12	9.26	96.5	19.5	458	59.0	102	26.1	2.3
参)改良八反流	早植 標肥	8.12	9.24	108.9	19.2	354	56.9	98	26.7	1.8
参)山田錦	早植 標肥	8.19	10.08	105.5	18.9	406	55.7	96	28.2	3.3

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

‘祭り晴’ 熟期の良食味で品質安定性が高い系統として有望視していた‘西海232号’が、平成17年度より県奨励品種に採用されることとなった。数系統を打ち切りとした。

‘島系酒61号’(‘改良雄町’ 熟期, 本試験2年), ‘てんたかく’(‘ハナエチゼン’ 熟期, 本試験1年), ‘越南183号’(‘コシヒカリ’ 熟期, 本試験4年), ‘こしいぶき’(同, 3年), ‘愛知108号’(同, 本試験2年)を継続とした。

## 研究課題名：転換畑の普通作物の有望品目の選定と栽培実証

### (1) 稲若葉の高収量・高機能性生産技術の確立 ①品種・栽培試験

担当部署：総合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15～17年度

## 1. 目的

邑智郡では、機能性食品を特産物化する動きが活発である。平成13年度には邑智郡機能性特産物研究会を立ち上げ、機能性特産物により地域ブランドを構築しようとする取り組みにまで発展しつつある。また、その特産物については、JAS有機認証の取得を目指している。

その研究会の中で、稲若葉を栽培し商品化する取り組みが動きつつある。稲若葉とは、イネの茎葉部分を出穂前に刈り取り、粉碎後に機能性食品として利用するものである。しかし、栽培技術が確立されていないため、生産者は手探りで栽培しなくてはならない状況である。

そこで、水田有効利用と有機栽培を前提として、稲若葉の高収量・高機能性生産技術を確立し、現場への普及を図ることを目的とする。

## 2. 方法

1) 試験場所：島根県飯石郡赤来町大字下赤名，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：施肥試験：移植20日前に基肥，移植30日後及び60日後に追肥を行う。(103号田)

(施用時期と施用量の設定は以下表の通り(単位：袋数/10a))

区No. 施用時期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
移植20日前	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4
移植30日後	0	0	1	2	0	2	3	4	1	0	0	1	2	0	2	3	4	1	0
移植60日後	0	0	1	0	2	2	1	0	3	4	0	1	0	2	2	1	0	3	4

基肥は菜種油粕(20kg/袋)，追肥は発酵鶏糞(15kg/袋)

3) 供試品種：コシヒカリ，4) 区制・面積：2区制(7.2㎡)

5) 共通の耕種概要：

- ①播種期：4月9日，②移植日：5月10日，③条間：30cm，
- ④株間：13.5cm，1株植付本数：5本，
- ⑤土づくり・施肥：堆肥1,000kg/10a(前年秋)，500kg/10a(4月15日)，
- ⑥除草：米ぬかによる田面被覆処理(5月17日)，田車除草(6月3日)

## 3. 結果の概要

(前年までの概要)

収穫前に生育調査を行い、草丈、茎数、葉色を調査した結果、‘コシヒカリ’が茎数も草丈も多く、収量が多かった。また、移植60日後と幼穂形成期の計2回の収穫で、最も収量と機能性の両方のバランスが良いと考えられた。第1回収穫が早ければ早いほど、幼穂形成期までの日数が長く、逆に第1回収穫が遅くなればなるほど、早く幼穂形成期を迎える傾向にあった。

(本年度)

- 1) 苗質は良好であった。移植後は5月中旬の日照時間が少なかったため、分けつの発生はやや遅れた。雑草対策として、移植1週間後に米ぬかによる田面被覆処理を行ったことにより、雑草の生育が抑えられたが、稲の生育にもプラスに作用しなかった。その後、気温がやや高く推移したため、生育は回復した。
- 2) 雑草の発生がやや見られるようになり、田車除草を行った。コナギ、クログワイが株間及び条間に多少発生したが、前年ほど多くなく、手取り除草は後発の1本ヒエを1回抜き取りに歩いた程度であった。
- 3) 収穫は移植60日後に行った。収穫前に生育調査を行い、草丈、茎数、葉色を調査した結果、特に、移植30日後に施肥を多くした区で分けつが多発生傾向にあり、茎数が多く、収量が多かった。また、肥料を多く施用すれば、草丈も長く葉色も濃くなる傾向は見られたが、顕著であるとは言い難かった。
- 4) 本年は昨年と比較して、移植後60日の第1回収穫から幼穂形成期の日数が少なかった。また、昨年に比べ、全体的に収量水準は低かった。これは、前作が化成肥料による施肥を行っていた昨年と、有機質肥料による施肥を2年連続で行った本年との違いによるものと推察された。
- 5) 昨年は味センへ生葉を送って分析依頼していたが、本年よりフリーズドライ処理を行い、粉碎した状態で分析サンプルを送って分析依頼することとなった。実際に試みたが調整がうまくいかず、機能性分析を断念することとなった。

稲若葉の高収量・高機能性生産技術の確立を図る上で、有機JAS認証を得なくてはならず、無農薬無化学肥料栽培が前提となる。それには、除草剤を使用しないことで雑草の発生が多くなると、稲穂が大きくなれず肥料分も吸われることから、大きな減収要素となる。

本年、耕起・代掻き回数による雑草抑制効果の有無、程度を確認した結果、秋耕のみの場合は雑草量が最も多く、稲の生育がかなり不良であった。全体的にコナギの発生が多く、田車除草を行った。しかし、完全除草は不可能ではあるものの、ある程度の雑草防除効果が認められ、稲若葉の収量性もある程度は確保できうということが認識された。

表-1 有機質肥料による施肥が茎数および収量に及ぼす影響

施肥	基肥	0	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	追肥①	0	0	1	2	0	2	3	4	1	0	0	1	2	0	2	3	4	1	0
	追肥②	0	0	1	0	2	2	1	0	3	4	0	1	0	2	2	1	0	3	4
茎数	移植40日後	383	393	405	351	405	425	494	558	509	481	380	548	449	442	516	610	459	511	447
	移植50日後	427	459	457	407	444	496	558	696	536	560	457	605	541	519	573	649	521	575	528
	移植60日後	430	437	447	407	449	511	568	642	536	551	459	595	533	504	558	637	519	560	514
	移植70日後	390	417	420	380	442	435	519	538	464	514	444	509	519	479	565	548	252	533	474
	移植80日後	368	365	415	346	410	402	504	479	462	484	402	474	499	440	506	514	462	489	454
収量	収穫1	248	244	295	308	292	346	416	420	357	323	334	381	368	298	372	386	324	329	378
	収穫2	305	315	355	322	348	367	356	384	316	346	309	319	363	412	384	409	437	440	340
	Total	553	559	650	630	640	712	772	805	673	669	642	699	731	710	756	795	761	769	719

注 単位はそれぞれ、施肥が袋/10a(基肥：菜種油粕，追肥：発酵鶏糞)，茎数は本/m<sup>2</sup>，収量はkg/10a

## 研究課題名：転換畑の普通作物の有望品目の選定と栽培実証

### (2) 大豆の地域特性を活かした生産技術の確立

担 当 部 署：総合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15～17年度

## 1. 目 的

水田において、需要に応じた米の計画的生産と麦・大豆・飼料作物等の本格的生産の定着・拡大に向けた対策が講じられることとなり、本県においても、そうした動きが各地で活発化しつつある。中山間地域においても、集落営農の組織化と作付の団地化や地元産を利用した農産加工といった動きが、大豆を中心に事例が増えている。しかし、そうした中で、生産面、加工面、販売面での課題もそれぞれ存在している。

本研究課題においては、生産面の栽培上の課題解決が主たる目的であるが、消費者の中で食品に対するニーズが多様化してきていること、加工の業種や規模により求める品質や安全性が異なること等に着目し、生産組織や加工・販売業者の事例調査を行うことにより、消費者、加工業者のニーズを生産面に反映できるような栽培技術の確立を図る。

## 2. 方 法

化学農薬・化学肥料不使用栽培試験

### 1) 試験水準

項 目	比較内容 (水準)	品 種	条間	施肥方法 (播種時)		
品 種	①タマホマレ、②サチユタカ、	—	90cm	無施用	発酵鶏糞	鶏糞焼却灰
	③フクユタカ				(2.3-5.5-3.1)	(0-9.1-3.65)
被 覆	①大麦、②ヘアリーベッチ、	サチユタカ	40cm	無施用		
植 物	③シロクロバ					
条 間	①40cm、②90cm	サチユタカ	—	無施用		

### 2) 区制：2区制

### 3) 共通の耕種条件

①播種日：6/11, ②土づくり：バーク堆肥500kg, ③酸度矯正：土壤分析の結果、無施用

④株間：10cm, ⑤1穴播種粒数：2粒, ⑥中耕：鍬（1回目）、管理機（2回目）

⑦雑草防除：除草剤使用せず、中耕と併せて2回、残った草は手除草

⑧病害虫防除：ハスモンヨトウフェロモントラップ、光誘引捕虫器（ムシフローター・水盤式）

### 4) 調査項目

①播種後：発芽率, ②生育期間：観察調査, ③収穫時：生育調査

④収穫後：収量調査, 品質：選別・調査

## 3. 結果の概要

(前年度までの要約)

15年度は40cm条間の狭畦無培土栽培区では、当初の想定以上にヒエが長く伸び、除草作業もは場条件により遅れたため、生育が抑制された。このため、狭畦無培土栽培区は着莢が悪く、収量水準が低くなった。除草剤を使用しない狭条播無培土では、雑草が大豆よりも先に生育するため、やはり何らかの雑草対策が必要と再認識された。

施肥時期を中耕培土の前に設定し、有機質肥料施用の効果を見たが、圃場整備初年目で窒素分が十分にあったこと、前半の湿害で茎葉の生長が抑制されたこと、中耕培土時と遅い時期に施用したこと等があり、判然としなかった。

(本年度結果)

- 1) 播種直後は降雨が少なく、ほ場が乾いた状態で、出芽揃いが今ひとつであった。また、日照時間も少なめで、生育が遅れ気味に推移した。また、気温が高めに推移したためか、雑草の生育が早く、中耕作業により条間の雑草はある程度抑えられたものの、株間の雑草がかなり繁茂した。
- 2) 8月に入り、台風の連続襲来による倒伏や折れ等の被害があり、茎葉の損傷がひどかった。着莢及び登熟が悪くなった。気温はやや高めに推移したが、日照時間が少なく、降雨が多かったため、成熟期はやや遅れた。病害虫について見ると、フェロモントラップの効果によりハスモンヨトウの被害は少なかったが、サヤムシガおよびカメムシ類の発生が多く見られた。光誘引捕虫器では大豆に被害をもたらすカメムシの捕虫はあまり見られなかった。また、タマホマレで紫斑病、サチユタカ、フクユタカで褐斑病が部分的に発生したが軽微であった。全体的に未熟粒が多く、虫害による収量及び品質低下が著しかった。
- 3) 中耕と併せて除草を2回行った区では、ある程度雑草を抑制できた。株間に残草があり、手除草を行った。特に40cm条間の狭畦無培土栽培区では、草生マルチとして播種した大麦、ヘアリーベッチ、シロクローバのいずれも効果があまり認められず、当初の想定以上にヒエが長く伸び、除草作業も行うことができず、生育が抑制された。このため、狭畦無培土栽培区は着莢が悪く、収量水準が低くなった。除草剤を使用せず草生マルチを利用した狭畦無培土では、雑草が大豆よりも先に生育するため、草生マルチの播種量や播種時期等、さら検討する必要がある。
- 4) 施肥時期を播種前に設定し、その効果を見たが、収量は発酵鶏糞区、鶏糞焼却灰区、無肥料区の間で収量に差は見られたものの、品種間で傾向にバラツキが見られた。
- 5) 品種間では、サチユタカ、次いでフクユタカの裂皮粒が多く発生していたが、大きな裂皮はあまり見られなかった。タマホマレは小粒が多かった。成熟に時間がかかるフクユタカは小粒や虫害粒が多く発生し、サチユタカより品質が悪かった。
- 6) 圃場整備2年目で、施肥時期を播種前に設定したものの、雑草により茎葉の生長が抑制されたことにより、やはり判然としなかった。

表-1 生育調査結果

品種名	開花期 (月/日)	成熟期 (月/日)	中耕・施肥	主茎長 (cm)	主茎節数 (節/個体)	分枝数 (本/株)	総節数 (節/株)	着莢節数 (節/株)
サチユタカ	8/5	11/4	中耕・鶏糞焼却灰	67.2	17.6	5.3	37.9	26.0
			中耕・発酵鶏糞	61.8	16.4	4.4	34.2	24.4
			中耕・無肥料	66.5	17.2	4.8	38.5	25.0
			狭畦無中耕・無肥料	69.3	16.5	2.6	26.5	12.6
タマホマレ	8/2	11/1	中耕・鶏糞焼却灰	62.1	17.7	4.5	43.2	29.0
			中耕・発酵鶏糞	64.8	17.2	5.0	43.5	30.7
			中耕・無肥料	60.4	17.6	4.9	42.8	29.8
フクユタカ	8/18	11/11	中耕・鶏糞焼却灰	82.2	19.0	6.3	50.3	31.8
			中耕・発酵鶏糞	80.0	19.3	4.2	42.0	25.1
			中耕・無肥料	80.1	19.0	6.2	47.0	28.6

表-2 収量・品質調査結果

品種名	中耕および施肥	1莢粒数 (粒/莢)	1株莢数 (莢/株)	1株粒数 (粒/株)	茎莢重 (kg/10a)	精子実重 (kg/10a)	被害粒重 (kg/10a)	百粒重 (g)	障害粒(粒数)					品質	
									紫斑	褐斑	裂皮	しわ	未熟		虫害
サチユタカ	中耕・鶏糞焼却灰	1.63	51.7	84.1	147.5	217.6	49.9	30.9	0.0	5.8	15.5	0.2	9.2	26.5	下
	中耕・発酵鶏糞	2.22	41.2	91.6	161.4	253.0	40.6	31.2	0.1	4.9	17.6	0.1	7.5	27.9	下
	中耕・無肥料	1.75	43.3	75.9	130.4	177.8	53.1	31.2	0.0	4.4	17.9	0.1	7.6	24.6	下
	狭畦無中耕・無肥料	2.21	15.5	34.1	141.3	120.3	25.7	35.9	0.0	2.0	16.9	0.2	5.4	21.8	下
タマホマレ	中耕・鶏糞焼却灰	1.79	55.0	98.4	150.0	190.9	58.4	27.2	2.3	1.1	2.0	0.1	20.2	25.4	下
	中耕・発酵鶏糞	1.65	53.3	88.0	130.6	175.1	56.1	27.0	2.8	1.7	3.3	0.2	11.1	23.2	下
	中耕・無肥料	1.76	59.4	104.4	142.7	177.1	86.5	26.8	1.9	1.2	1.9	0.2	19.5	23.6	下
フクユタカ	中耕・鶏糞焼却灰	1.71	35.4	60.4	154.7	129.1	46.0	28.6	0.1	5.2	9.0	0.1	22.1	31.0	下
	中耕・発酵鶏糞	1.51	51.9	78.4	196.9	158.9	61.2	28.7	0.2	4.4	10.0	0.2	19.7	30.4	下
	中耕・無肥料	1.71	42.2	72.1	170.7	142.8	58.6	28.8	0.0	5.1	9.2	0.1	23.1	28.6	下

注) 子実重、百粒重は粒径7.3mm以上、15%水分補正数値

品質: 上の上, 上の中, 上の下, 中の上, 中の中, 中の下, 下



研究課題名：転換畑の普通作物の有望品目の選定と栽培実証

(3) 黒大豆の優良品種・系統の増殖保存

担当部署：総合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15～17年度

---

## 1. 目的

中山間地域の特産品として、黒大豆もまた、今後の水田農業の中で有望な品目となりうる。「赤名黒姫丸」「赤名系2号」は、「丹波黒大豆」より熟期が早いことから、山間部でも栽培可能で、収穫作業の労力分散、地域特産化が期待される。

今後さらに、水田において、収量性を確保でき、更なる栽培面積の拡大が見込まれるため、栽培試験を継続し、作期や栽培方法を検討していく必要がある。

## 2. 方法

### 1) 場内系統保存

保存品種・系統名

黒大豆：「赤名黒姫丸（赤名系1号）」、「赤名系2号」

### 2) 原種生産

「赤名黒姫丸」

### 3) 栽培試験（供試品種「赤名黒姫丸」）

(1) 試験水準：条間90cm，株間10cm，20cm，30cm，40cm

(2) 区制：2区制

(3) 共通の耕種条件

①播種日：6/12，②土づくり：バーク堆肥500kg，③酸度矯正：土壤分析結果により実行せず

④1穴播種粒数：1粒，⑤欠株は播種20日後補植，⑥中耕：鍬(1回目)，管理機(2回目)，

⑦雑草防除：除草剤使用せず，中耕と併せて2回，残った草は手除草，⑧病虫害防除：なし

(4) 調査項目

①播種後：発芽率，②生育期間：観察調査，③収穫時：生育調査，

④収穫後：収量調査，品質：選別・調査

## 3. 結果の概要

(前年度までの要約)

「丹波黒」より早熟で、収量性の高い「赤名黒姫丸」(赤名系1号)は、当センター(旧農試赤名分場)で育成し、平成10年2月に品種登録された。以来、系統保存を継続し、平成12～15年度には、種子を希望する農家(計135件)へ配布した。また、「丹波黒大豆」より早熟で、「赤名黒姫丸」より大粒である「赤名系2号」についても、系統保存を継続している。

昨年度、生産組織や加工・販売業者の事例調査を行った中で、有色大豆、特に「赤名黒姫丸」の特性を活かすために、栽培方法を再検討する必要性が出てきた。

また、種子生産販売について、県と(株)田中種苗で許諾契約が交わされ、採種事業の一部を委託

することとなり、採種ほを（農）ひじきドリームに設置することとなった。

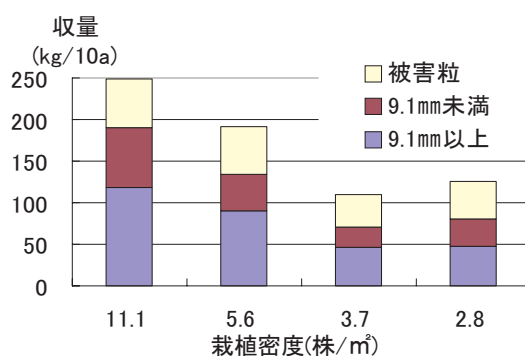
（本年度結果）

- 1) 播種直後は降雨が少なく、ほ場が乾いた状態で、出芽揃いが今ひとつであった。また、日照時間も少なめで、生育が遅れ気味に推移した。また、気温が高めに推移したためか、雑草の生育が早く、中耕作業により条間の雑草はある程度抑えられたものの、株間の雑草がかなり繁茂した。
- 2) 8月に入り、台風の連続襲来による倒伏や折れ等の被害があり、茎葉の損傷がひどかった。着莢及び登熟が悪くなった。気温はやや高めに推移したが、日照時間が少なく、降雨が多かったため、成熟期はやや遅れた。病害虫はハスモンヨトウの被害は少なかったが、サヤムシガおよびカメムシ類による虫害の発生が多く見られた。
- 3) 株間が狭くなればなるほど、茎長は長くなり、1株当たりの節数・分枝数・莢数・粒数いずれも減少する傾向にあった。さらに茎長が長くても主茎及び分枝は細くなる傾向にあった。しかし、単位面積当たりの精子実重は、株間が狭い方が多い傾向を示した。16年大豆作は台風の連続襲来による倒伏や折れ等の被害により、全体的に不作であった中で、このような結果が得られた。今後、年次変動も見る必要がある。
- 4) 以上の結果から、煮豆等形状が重要な場合は、播種間隔をある程度開ける必要があるが、加工原料として用いる場合は株間を狭くすることで多収を狙うことができるものと考えられた。また、密植することで、草型が変化し、分枝数は減るものの、茎の径が細くなり、茎水分も下がりやすくなると思われ、黒大豆では難しいとされるコンバイン収穫の可能性も見出だすことができた。
- 5) さらに、機械化体系の現地試験を（有）ファーム木精において行い、中耕・培土作業を前提とした栽植密度を狭くすることにより、コンバイン収穫が実現した。また、大豆の不作年の割には密植による収量向上により、まずまずの収量が得られた。これを受け、（有）ファーム木精も県と許諾契約を結ぶこととなり、採種事業の一部を委託することとなった。

表－1 生育及び収量調査結果

栽植密度 (cm)×(cm)	主茎長 (cm)	茎長 (cm)	主茎 節数	着莢 総節数	総 節数	分枝数	有効 莢数	無効 莢数	被害 莢数	稔実 粒数	被害 粒数	全重 (kg/a)	精子実重 (kg/a)	同左比率 (kg/a)	粒度分布(重量%)		百粒重 (g)
															～9.1	9.1～	
90×10	88.3	93.9	18.2	27.7	45.7	7.4	38.2	8.6	8.3	39.5	18.5	欠測	20.0	100	51.0	49.0	46.0
90×20	87.5	88.9	18.8	35.5	60.4	9.8	58.0	10.6	11.6	54.6	37.0	欠測	13.1	66	73.6	26.4	50.8
90×30	80.6	83.2	19.4	41.8	68.4	11.8	55.7	20.7	9.7	44.6	32.2	欠測	6.1	31	64.9	35.1	47.5
90×40	78.3	80.5	20.3	62.8	89.8	15.3	81.9	32.3	14.9	67.0	51.6	欠測	8.2	41	63.9	36.1	46.4

注) 節数・分枝数・莢数・粒数は全て1株当たりの平均値(10株×2区調査)  
子実重、百粒重は粒径7.3mm以上、15%水分補正数値



図－1 黒大豆「赤名黒姫丸」の栽植密度と収量性

**研究課題名：野菜の高収益栽培体系の確立**

担 当 部 署：総合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15～17年度

**1. 目 的**

野菜および作物における有機栽培の確立に向け、生産現場での課題と研究機関への要望を知るため、有機栽培農家およびエコファーマーなどへのアンケート調査を実施する。

**2. 方 法**

各農林振興センターの把握する有機栽培農家および志向農家に対し実施した。各農家への発送および回収は農林振興センターに依頼した。

1) 質問の内容

- ①地域、②性別、③年代、④有機栽培取り組みの可否、⑤栽培作物および有機栽培方法
- ⑥有機栽培上の問題点および研究機関への要望事項

2) 実施時期：平成17年2月

**3. 結果の概要**

1) 地域別回答数

松江	木次	出雲	川本	浜田	益田	隠岐	計
3	66	13	5	11	25	7	130
2%	51%	10%	4%	8%	19%	5%	

木次管内からの回答が半数を占めた。

2) 性別・年代

	20代	30代	40代	50代	60歳以上	計	割合
男	0	10	15	28	51	104	80%
女	0	0	2	5	19	26	20%
合計	0	10	17	33	70	130	
割合	0%	8%	13%	25%	54%		

60歳以上が54%と高かった。

3) 有機栽培への取り組み状況

(複数回答)

	積極的意見			消極的	不明
	J A S を取得	準じて栽培	有機に取り組みたい	やめたい	無回答
104	16	73	26	7	16
80%					

エコファーマーは有機認証取得への関心が高い。また、「やめたい」人には60歳以上が6人、小規模農家が5人であった。

#### 4) 有機栽培に取り組む上での問題点（と感じている点）

（複数回答）

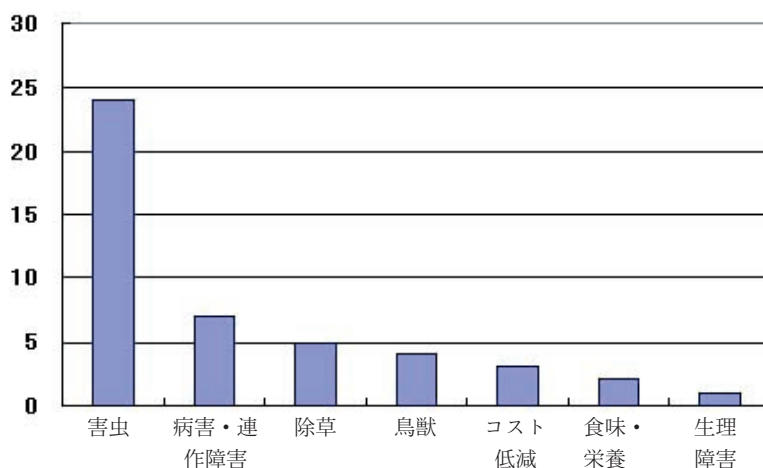
	J A S 取得 経費が高い	J A S 取得方法 が分からない	記帳が できない	栽培技術が 追いつかない	その他
J A S 取得者 16	8	0	1	3	6
準じた栽培者 73	31	4	12	25	14
JAS認証取得希望 26	6	4	4	10	7
やめたい 7	3	2	4	4	0
無回答 16	2	1	1	3	1
合 計	47	10	18	41	26

問題点で最も多かったのは「認証取得にかかる経費が高い」、病害や雑草防除法の「技術が追いつかない」と感じている。

また、その他の問題点として、「労力がかかる」、「高齢」、「農地確保が困難」、「慣行は場との距離」、有機栽培の「メリットが少ない」、農業経営上「リスクが大きい」、「仲間がいない」、「基準がだんだんと厳しくなる」、JAからの「価格情報の提示不足」、「マニュアルが必要」などが挙げられた。

#### 5) 研究機関への要望事項

研究機関への要望事項は害虫防除が最も多く、連作障害や病害対策などの有機栽培的防除手段を望んでいる。



#### 6) 有機農業に関する自由意見

野菜類に関して次のことが寄せられた。

「エコファーマーの手続きを簡単にしてほしい」、「販売価格の情報提示」、「キャベツ、ダイコン、白菜は農薬無しでは無理」、「消費者の有機野菜に対する知識向上」、「野菜くず・残飯を畑に戻している」、「野菜は家庭菜園程度、学校給食と青空市へ出荷」、「安全を一番に考えた野菜作りをしたい」、「有機野菜の安全性のPR必要」、「有機野菜の育種で島根ブランド、流通業者が有機認証業務に関与することに疑問」、「有機野菜の流通方法、消費者交流の促進。育苗床土の基準改正は現実性に乏しい」、「有機野菜の販路の確立、価格向上」、「有機野菜の認知度向上対策」、「環境面以外で食味・栄養面での有機野菜の研究」、「とうがらしの有機栽培技術確立」、「有機野菜販売にかかる費用が知りたい」、「美味しい野菜作りの方法」

**研究課題名：野菜の冬季有望品目の選定と栽培実証**

担 当 部 署：総合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15～17年度

**1. 目 的**

山陰の中山間地域において冬季の寒締めホウレンソウ栽培を安定的に栽培する方法を確立するため、寒締め時期、低温遭遇期間および品種を検討する。また、シュウ酸、硝酸態窒素等内容成分に及ぼす堆肥施用量の影響、さらに、有機質肥料と化学肥料における収量性や内容成分に及ぼす影響を調査する。

**2. 方 法**

**【試験1：寒締めホウレンソウ技術の安定生産】**

1) 試験区の構成と内容：

(a)寒締め時期及び低温遭遇期間：

試験区	内容
寒締め時期	：11-12月および1-2月
低温遭遇期間	：10日，20日，30日（11-12月区）

供試品種：イーハトーブ（武蔵野種苗）

(b)品種比較：朝霧（渡辺採種，株張型）およびイーハトーブ（武蔵野種苗，立性型）

2) 耕種概要：

試験区	区名	播種	移植	収穫	寒締め開始日
寒締め時期及び低温遭遇期間		月/日	月/日	月/日	
	11-12月区	10/6	11/1	12/6, 12/14, 12/24	11月17日
	1-2月区	10/21	11/18	1/25, 2/4	1月10日
品種比較		11/2	11/29	2/10	1月10日

288穴のセル苗育苗による移植栽培，畝幅1.75m，条間15cm，株間15cm，6条植え，8,888株/a，1穴2粒まき（試験2，3も同様）

測定方法：硝酸態窒素（NO<sub>3</sub>-N），シュウ酸およびビタミンC（ViC=アスコルビン酸）は反射式光度計（RQFlex）で測定した。葉柄，葉身部混合

3) 結果の概要

4℃以下の低温遭遇期間は11-12月区ではほぼ設定した日数を確保でき10，20，30日区それぞれ14，22，32日となった。また，1-2月区では10，20日区それぞれ15，25日となり設定した温度に遭わせることができた。

寒締めの目標糖度7度に達したのは11-12月区では低温遭遇期間が20日区および30日区となり，1-2月区では10日，20日区となった。

収量は収穫期が遅くなるほど多くなり，目標収量の180kg/aは11-12月区で低温処理20日区以上で満たし，1-2月区では10日区，20日区とも大幅に増収した。20日区では草丈の出荷規格25cmを超えたのでここまで，在圃期間を長くする必要はない。

硝酸態窒素は3100ppmから5400ppmと幅があり処理区間に傾向はみられなかった。

また、シュウ酸は低温処理期間が長くなるに従い低くなる傾向がみられ、このことは希釈効果によるものと判断された。さらにビタミンCは低温処理期間が長くなるに従い高くなる傾向がみられた。

品種では低温遭遇期間が31日と十分に遭っており、糖度は両品種とも8度と高くなった。内容成分では'朝霧'は硝酸態窒素がやや高く、イーハトーブは低くなった。

以上より、糖度7度を満たす低温遭遇期間は年内で20日程度、年明けで15日程度と判断できた。しかし、これらの播種から収穫までの日数は11-12月区で69日、1-2月区で96日を要し非常に長くなるため保温や暖房を組合せるなどして生育期間の短縮を図る必要がある。

表-1 低温遭遇日数(4℃以下)

区名	設定日数(収穫日)	遭遇日数	区名	設定日数(収穫日)	遭遇日数
11-12月区	10日(12/6)	14日	1-2月区	10日(1/25)	15日
	20日(12/14)	22日		20日(2/4)	25日
	30日(12/24)	32日			

表-2 寒締めハウレンソウの収量および内容成分

(20株平均)

試験区	収穫日	草丈	収量(a換算)		葉色	糖度	no3-N	シュウ酸	ViC
		cm	g	kg	spad	Brix	ppm	ppm	mg/100gFW
11-12月区	12/6	20.5	16.2	(144)	54.5	6.7	3,367	73.6	35.5
	12/14	21.7	21.8	(194)	56.2	7.7	3,033	56.9	36.0
	12/24	25.9	30.8	(274)	58.0	8.3	5,400	43.4	37.4
1-2月区	1/25	26.4	26.3	(234)	66.2	7.7	3,833	67.2	31.1
	2/4	31.2	32.6	(290)	66.1	7.8	3,100	51.3	42.6

表-3 2品種比較生育・収量および内容成分

(40株平均)

試験区	草丈	収量(a換算)		葉色	糖度	no3-N	シュウ酸	ViC
	cm	g	kg	spad	Brix	ppm	ppm	mg/100gFW
朝霧	19.3	26.0	(231)	54.3	8.0	4,350	68.7	30.1
イーハトーブ	21.8	25.4	(226)	59.3	8.1	2,450	79.2	27.0

【試験2：堆肥施用量と内容成分】

- 1) 堆肥施用量(10aあたり)：2t, 4t, 6t, 8t(モミガラ牛糞堆肥)
- 2) 供試品種：朝霧(渡辺採種場)
- 3) 耕種概要：播種日：11月2日, 定植日：11月29日, 収穫日：2月15日
- 4) 結果の概要

収量, 葉色, 糖度, 硝酸態窒素, シュウ酸含量, ビタミンCの各値に堆肥施用量が及ぼす明らかな傾向はみられなかった。2作経過した調査土壌における硝酸態窒素量は調査ほ場内に濃淡の偏りがあった。

【試験3：YM菌発酵肥料のハウレンソウへの適応性】

1) 試験区の構成と内容：

YM区：有機質肥料：かんとりースーパー（成分量N：P：K=2.5：3.3：0.5：汚泥発酵肥料）  
 化成区：磷硝安加里，あさひポラスS660，（成分量N：P：K=16：16：10）

2) 耕種概要：播種日10月6日移植日11月1日収穫日12月6日から約10日おき  
 施肥量（kg/a）は窒素成分量をa当たり2.0kgとなるように施用した。

3) 結果の概要

収穫時の生育・収量は化成区が優れた。YM区は移植後44日で目標収量（180kg/a）に達した。一方，化成区は移植後36日と早期に目標収量に達し，生育日数が短縮された。葉色，糖度，体内硝酸態窒素，ビタミンC含量とも両区に差はみられなかったが，YM区においてシュウ酸含量が高くなった。

土壌中の硝酸態窒素濃度，ECともYM区が低くなり，本肥料の使用により硝酸態窒素が十分の一以下に抑えられた。

表-4 ハウレンソウ収量および内容成分 (20株平均)

	収穫日	草丈	a当たり収量	葉色	糖度	NO3-N	シュウ酸	ViC
		cm	kg	spad	Brix	ppm	ppm	mg/100gFW
YM区	12/6	20.5	144	54.5	6.7	3,367	73.6	35.5
	12/14	22.7	194	56.2	7.7	3,033	56.9	36.0
	12/24	25.9	274	58.0	8.3	5,400	43.4	37.4
化成区	12/6	23.2	205	53.3	6.3	4,167	46.7	35.5
	12/14	27.4	299	54.2	7.8	3,500	44.9	39.3

研究課題名：露地野菜の有望品目の選定と栽培実証

担当部署：総合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15～17年度

## 1. 目的

露地夏秋栽培において、有機JAS栽培に準拠した総合的害虫防除対策を実施した場合の収量性及び問題点を把握する。また、雑草防除のための有機物マルチの抑制効果を比較検討する。

## 2. 方法

### 【試験1：夏秋ナス、夏秋トマトの実証と収量性及び問題点の把握】

#### 1) 試験区の構成及び試験規模：

品種：ナス（千両2号，庄屋），トマト（ホーム桃太郎，ミディトマト）

栽植密度（ナス）：畝幅2.0m，株間60cm，83株/a，V字4本仕立て，切戻整枝  
（トマト）：畝幅2.0m，株間50cm，100株/a，2本仕立て（変則）

#### 2) 耕種概要：

定植日 5月17日，収穫期間 6月22日～10月1日

#### 3) 虫害対策：バンカープランツ（ヨモギ，ヨモギヒゲナガアブラムシ，ナナホシテントウ），有機物マルチ（堆肥），性フェロモン（フェロディンSL）

#### 4) 結果の概要

生育：定植後の活着は良好であり，8月までの生育は順調であった。

（ナス）生育初期にアブラムシが発生したが，ナナホシテントウの放飼により2週間程度で収束し，その後見られることはなくなった。また，8月中下旬にブチヒゲカメムシの吸汁痕が8月下旬からすすかび病が発生し始めた。また，9月上旬の台風による傷果が多くなった。

（トマト）8月中旬にオオタバコガ幼虫の食害孔が，また，9月中旬にブチヒゲカメムシの吸汁痕がみられた。このカメムシはヨモギに集まったものと思われる。病害は9月中旬から黒斑細菌病が発生した。

天敵は放飼したナナホシテントウのほか土着のカゲロウ幼虫，アマガエルが見られた。

県基準収量に対する可販果収量はナスで69～56%，大玉トマトで61%であった。トマトの収量を下げた大きな要因に裂果があり，雨よけ栽培の必要性で減少するものと思われる。また，オオタバコガに対し性フェロモンの使用で防除可能であり，カビ病には微生物農薬の使用が考えられる。

### 【試験2：キャベツ，ハクサイ，ヤマトイモの収量性と問題点の把握】

#### 1) 供試作物（品種）：キャベツ（秀力，おきな），ハクサイ（泰黄，めだか），ヤマトイモ

#### 2) 耕種概要：

作目	播種 月.日	移植 月.日	収穫 月.日	栽植密度			施肥量 kg/a			同成分量 (N-P-K) kg
				畝幅 m	株間 cm	株/a	堆肥 kg	油粕 kg	サンライム kg	
キャベツ	6.9	6.28	8.26	1.4	40	2条 357	402	40.2	8.0	2.6-2.2-2.5
	7.8	7.27	9.28							
ハクサイ	8.18	9.6	11.12	1.4	40	2条 357	402	40.2	8.0	2.6-2.2-2.5
ヤマトイモ	5.19	—	10.25	1.5	35	2条 381	498	56.4	8.3	4.1-3.5-4.3



### 3) 病害虫防除対策（対象害虫）：

- ①天敵温存作物【ヨモギ】の作付けおよびヨモギヒゲナガアブラムシの放飼（アブラムシ）、
- ②有機物マルチ【ヨシ、生わら、廃菌床】（ダニ、リン翅目、雑草）、
- ③性フェロモン【4箇所にフェロディンSL】（ハスモンヨトウ）

### 4) 結果の概要

（キャベツ 6月上旬まき）：害虫の発生は7月下旬にアオムシの被害があった。秀力に外葉の腐敗が多くし品質を落とした。aあたり収量は両品種とも栽培指針基準収量の5 tには達せず、M玉の割合が高かった。

（キャベツ 7月上旬まき）：病害虫ではアオムシが8月下旬に多発し、9月1日に天敵線虫を散布しなんとか抑えることができた。収量はM玉からS玉と小さくaあたり収量も3～3.5 tと低くなった。キャベツの施肥は初期の肥効の高いものを使用する必要がある。

（ハクサイ）：病害虫の発生は定植後にアオムシ、キスジノミハムシの食害を受けた。アオムシは天敵線虫剤でほぼ抑えることができたが、キスジノミハムシについては防除方法がなかった。しかし、被害は一過性であり外葉への小孔のみで収まり収穫物への影響はほとんどなかった。収量は県基準収量をやや上回り有機栽培は比較的容易であると判断した。

（ヤマトイモ）：つる誘引のためのネットは水平張りとは垂直仕立を行い両区とも順調な生育となった。病害虫は全く発生しなかった。3度の台風の直撃により垂直仕立てのほうがつるの切断・落葉被害を受けやすかった。秀品と優品を合わせた上物収量は指針標準収量120kgと同等であった。以上よりヤマトイモの有機栽培は比較的容易と判断された。

## 【試験3：有機物マルチの比較】

### 1) 有機物マルチの種類：

完熟堆肥（牛フンバーク堆肥）、未熟堆肥（牛フンオガクズ堆肥）、干草、干草+米ぬか、モミガラ、切りワラ、杉チップ（木部）、無処理

### 2) 耕種概要：有機物マルチの敷設：5月21日、厚さ約4 cm

調査はマルチ敷設後1ヶ月め（6/3）および同日手取り除草後、3ヶ月め（8/25）に実施

### 3) 結果の概要

マルチ敷設後の状況：干草区および干草+米ぬか区は降雨と腐熟により煎餅状になり、人の往来で土がむき出しになる部分ができた。この部分は雑草が生えやすかった。

また、敷設時の厚さを保ったのは堆肥区（完熟、未熟）、モミガラ区、切りワラ区、および杉チップ区であった。

敷設1か月めの抑草状況は、切りワラ区が最も良く、次いで杉チップ区、干草区、モミガラ区であった。また、一度手取り除草後2ヶ月経過めの状況は、ほとんどの区で多くの草が生えたが、最も良く抑えたのは、切りワラ区、モミガラ区、杉チップ区であった。

興味深いのは有機物の種類により草種を選択的に発生させるものがあり、モミガラ区ではスギナ以外は発生せず、未熟堆肥はほぼノシバしか生えなかった。未熟堆肥にノシバしか生えなかったのは牛の餌に由来すると考えられた。

以上により、3ヶ月と長期的にわたり抑草したのは切りワラ、杉チップであり、短期間しかもたなかったのは干草、堆肥、モミガラとなった。干草や堆肥をマルチに使用する場合は被覆後約1ヶ月過ぎから補充する必要がある。

研究課題名：LED（発光ダイオード）利用による新たな補光・電照システムの開発実証  
トルコギキョウ育苗に適する人工光源の光量と光質の検討

担当部署：総合技術部資源環境グループ

担当者名：田中博一

協力分担：シーシーエス株式会社，松江高専

予算区分：県単

研究期間：平成15～17年度

---

## 1. 目的

人工光源を利用したトルコギキョウ育苗技術の検討を行っている。これまでの試験で発芽に必要な光量や光質について調査を行っており、今回は苗の生育に適する光量と光質について調査を行う。

## 2. 方法

### 1) 各試験共通事項

試験場所：中山間地域研究センター 育苗ハウス 恒温室

供試品種：「つくしの雪」(タキイ) 区制：1区72株 播種：288穴トレイ

培土：スーパーセルトップV 温度管理：20±1℃

人工光源：植物育成用LED照明装置ELUX-104（シーシーエス株式会社）

### 2) 試験Ⅰ

播種：6月24日 処理：播種後自然光下で育苗し7月5日に人工光源下に搬入

調査日：8月4日 試験区：表1参照

### 3) 試験Ⅱ

播種：10月13日 処理：播種後より人工光源下で栽培 調査日：11月26日

試験区：表3参照

## 3. 結果の概要

### 1) 試験Ⅰ 育苗に適する人工光源の光量

人工光源区で光の強度が異なる場合、発芽率は $50 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 区が優れ、定植適期苗率も88.7%と自然光区よりも高くなった。(表-1)しかし、苗質では $50 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 区は胚軸長が長く乾燥重も劣っていた。 $100 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 区では、自然光と同等の苗質が確保できた。(表-2)

$100 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 区は $50 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 区よりも発芽率に劣ったもの問題になる低さではなく、苗質では $50 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 区を上回るため、人工光源の光量としては $100 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 程度の光量が必要であると考えられる。

### 2) 試験Ⅱ 育苗に適する人工光源の光質

#### ①発芽

青単色光では11.1%と発芽率が劣った。赤(20%)青(80%)区の発芽率は76.4%，白単色区は65/3%と劣り、赤色光比率が高い区では、80%以上という高い発芽率が確保できた。(表-3) 発芽には青色光や白色光よりも赤色光が有効と考えられる。

#### ②苗生育

青単色区では発芽時期が遅く、苗は他区と比較して小さくなった。そのほかの区は育苗期間

は約45日で本葉2対が展開し、定植適期苗となった。

地上部の生育は赤単色区で最も優れたが、葉が巻き込む軽度の奇形が見られた。苗の生育は白色区および赤（50%）青（50%）区で優れていた。（データ未掲載）

トルコギキョウは人工光源を用いての育苗が可能であり、それには $100 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 程度の光量が必要であり、色は白色、赤色、もしくは赤青混色光(各50%)が適する。また、環境の整った閉鎖系で24時間光照射をするため、通常60日程度必要な育苗期間を45日程度に短縮することが可能である。

ただし、育苗期を24時間日長で管理するため、圃場定植後の生育を確認する必要がある。

表-1 光量子束密度の違いが苗生育に与える影響 調査日:8月4日

試験区	配色	光量子束密度 ( $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ )	発芽率 (%)	適期苗率 (%)	小苗率 (%)
I	白	50	91.7	88.9	2.8
II	白	100	83.3	83.3	0.0
III	暗黒	—	9.7	0.0	9.7
IV	自然光	—	84.7	84.7	0.0

適期苗：本葉2対が展開した正常苗

小苗：本葉2対が展開する前の正常苗

表-2 光量子束密度の違いが発芽後のトルコギキョウ苗生育に及ぼす影響 調査日：8月4日

試験区	根長 (cm)	胚軸 長 (mm)	第1節		第2節		第3節		第4節		生体重		乾燥重	
			葉長 (mm)	葉幅 (mm)	葉長 (mm)	葉幅 (mm)	葉長 (mm)	葉幅 (mm)	葉長 (mm)	葉幅 (mm)	根 (g)	葉茎 (g)	根 (g)	葉茎 (g)
I	7.7	0.8	5.6	2.1	21.6	11.0	22.5	11.6	0.8	0.3	0.052	0.132	—	0.010
II	7.2	0.0	5.5	2.1	21.7	14.0	28.1	16.0	8.1	3.8	0.154	0.262	0.010	0.026
III	1.3	0.0	1.1	0.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
IV	5.5	0.3	5.0	2.1	19.7	10.8	32.9	19.0	15.7	7.2	0.178	0.314	0.008	0.028

※注：—は計測不能

表-3 光質の違いが苗生育に与える影響 調査日:11月26日

試験区	配色および割合	光量子束密度 ( $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ )	発芽率 (%)	適期苗率 (%)	小苗率 (%)
I	赤(100%)	100	84.7	51.4	29.2
II	赤(80%)青(20%)	100	81.9	41.7	36.1
III	赤(50%)青(50%)	100	84.7	40.3	41.7
IV	赤(20%)青(80%)	100	76.4	22.2	51.4
V	青(100%)	100	11.1	4.2	5.6
VI	白(100%)	100	65.3	59.7	2.8

適期苗：本葉2対が展開した正常苗

小苗：本葉2対が展開する前の正常苗

## 研究課題名：花きの高収益栽培体系の確立

### トルコギキョウ育苗における育苗培土の違いによるキトサン施用効果

担 当 部 署：総合技術部資源環境グループ

担 当 者 名：田中博一

協 力 分 担：山陰建設工業株式会社

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成15～17年度

---

## 1. 目 的

トルコギキョウの育苗において、生育促進効果を目的に育苗培土へのキトサン施用が各地で行われているが、その効果は不安定である。効果不安定の原因を確認するため、育苗培土による効果の違いを検証する。

## 2. 方 法

1) 試験ほ場：中山間地域研究センター内 育苗ハウス

2) 供試品種：「つくしの雪」(タキイ)

3) 区制：1区72株

4) 耕種概要

播種日：3月24日 播種：288穴トレイ 育苗時の追肥：なし

培土：スーパーセルトップV, プライムミックス, メトロミックス

キトサン処理：育苗培土内にキトサン1%の割合で混和

育苗時の温度管理：高温時は50%遮光を実施

定植：5月21日 栽植密度：畦幅100cm, 株間12×12cm, 6条植え

## 3. 結果の概要

1) 育苗

根長はキトサン施用の有無に関わらずメトロミックス区が優れた。根重はどの培土でもキトサン区が優れており、メトロミックスでも約2倍の差があった。

地上部生育はプライムミックスキトサン区およびメトロミックスキトサン区が優れたが、プライムミックスキトサン区は生育揃いが悪かった。

育苗期間は58日であったが、プライムミックスキトサン区およびメトロミックスキトサン区では大苗となっており、これらの定植適期は10日程度以前と考えられる。

今回の試験では育苗時の追肥を行わなかったため、肥料含有量の少ないスーパーセルトップV区では肥料不足で生育不良となった。(表-1)

2) 定植後の生育

プライムミックスキトサン区およびメトロミックスキトサン区、メトロミックス無処理区では80%前後の株が通常の生育で経過し、切り花を得ることが出来た。スーパーセルトップVキトサン区では58%、と低い正常株率となった。正常株率の違いはキトサンの効果ではなく、定植時の苗の大きさによるものと考えられる。

切り花品質についてメトロミックス区のキトサン処理と無処理を比較すると、無処理区が有効

蕾数，切り花長，切り花重で優れている。反対にプライムミックス区ではキトサン施用区が切り花品質で優れており，キトサン施用が切り花品質に影響を与えているとは考えにくい。これらは，定植時の苗の大きさが，定植適期かどうかの影響が大きいと考えられる。

今回の試験では，育苗培土へのキトサン施用によるトルコギキョウ苗への生育促進効果はメトロミックスにおいて優れていた。初期成育に優れ，メトロミックス無処理区と比較して10日前後育苗期間の短縮が可能である。

全ての育苗培土でキトサン処理区の生育が優ったため，育苗培土の違いによってキトサンによる生育促進効果が異なるということはないと考えられる。ただし，各育苗培土によって肥料成分等が異なるため，それぞれの培土にあわせた管理が必要であると考えられる。

育苗用土へのキトサン施用の有無が切り花品質に与える影響は一定の傾向が見られなかった。

表-1 育苗培土とキトサン処理の有無が苗品質に与える影響 調査日：5月13日

試験区 育苗培土	区 処理	第1節		第2節		第3節		第4節		生体重		乾燥重		
		根長 (cm)	葉長 (mm)	葉幅 (mm)	葉長 (mm)	葉幅 (mm)	葉長 (mm)	葉幅 (mm)	葉長 (mm)	葉幅 (mm)	根重 (g)	葉重 (g)	根重 (g)	葉重 (g)
スーパー	キトサン	8.3	4.9	2.1	10.6	7.0	4.6	3.1	—	—	0.070	0.030	0.005	0.004
セルトップV	無処理	7.3	4.2	1.9	5.1	3.3	—	—	—	—	0.020	0.010	0.002	0.001
プライム	キトサン	7.2	5.2	2.3	16.7	10.3	19.3	12.4	6.7	3.4	0.150	0.130	0.008	0.013
ミックス	無処理	7.5	5.0	2.1	9.0	5.9	2.2	1.4	—	—	0.040	0.020	0.003	0.003
メトロ	キトサン	11.5	4.8	2.4	13.8	9.6	13.1	9.1	—	—	0.180	0.100	0.011	0.011
ミックス	無処理	9.0	5.1	2.2	11.8	8.1	7.7	5.1	—	—	0.090	0.060	0.006	0.006

表-2 各処理区における生育状況 調査日：8月24日

	スーパーセルトップV		プライムミックス		メトロミックス	
	キトサン	無処理	キトサン	無処理	キトサン	無処理
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
正常株率	58.3	8.3	79.2	33.3	83.3	83.3
初期ロゼット株	29.2	25.0	16.7	25.0	0.0	12.5
ロゼット株	12.5	66.7	4.2	41.7	16.7	4.2
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

※初期ロゼット：定植後ロゼットしたが，その後ロゼット打破されて茎が伸びてきた株

ロゼット：は調査時点においてもロゼット状態の株

表-3 培土の違いとキトサン処理が切り花品質に及ぼす影響

試験区	主茎節数 (節)	開花数 (個)	有効蕾数 (個)	側枝数	茎径 (mm)	主茎長 (cm)	切花長 (cm)	切花重 (g)	
									キトサン
スーパーセル	キトサン	11.2	9.4	17.0	4.4	7.3	30.9	61.4	74.0
トップV	無処理	9.8	6.3	8.0	3.5	6.6	26.8	52.5	57.3
プライム	キトサン	11.0	10.4	17.6	4.4	8.0	39.6	72.8	79.2
ミックス	無処理	10.6	8.8	10.6	4.0	6.8	30.0	60.0	63.2
メトロミックス	キトサン	10.6	10.6	13.8	4.0	7.3	32.0	66.6	72.4
	無処理	11.2	10.8	18.0	4.2	7.9	38.8	73.1	78.0

研究課題名：露地花きの有望品目選定と栽培実証

露地小ギク電照栽培における発蕾後再電照による開花調節

担当部署：総合技術部資源環境グループ

担当者名：田中博一

予算区分：県単

研究期間：平成15～17年度

---

## 1. 目的

設備コストが低い露地小ギクにおける電照栽培が広がっている。

電照栽培は開花調節の手法として取り入れられているが、露地栽培では開花時期に対して気温や降水量などの影響も大きく、計画どおりの開花日が得られない場合も多い。電照期間は収穫の約50日前で終了するため、その後の生育の変化には対応することが出来ない。

そこで、収穫直前である発蕾後の再電照により開花調節が可能であるか調査する。

## 2. 方法

1) 試験ほ場：中山間地域研究センター内 露地圃場

2) 供試品種：「のんこ」「たまこ」「かわせみ」

3) 区制：1区50株

4) 耕種概要

定植：5月2日 栽植密度：畝幅120cm 株間12cm 2条植え 3本仕立て

施肥：N, P, K=1.42, 1.22, 1.42 (kg/a)

電照：5月2日～6月14日（全試験区共通） 電照時間：22：00～2：00の暗期中断

試験区：慣行区 慣行電照のみ

再電照1W 慣行電照+発蕾後1週間電照（7月12日～7月19日）

電照時間：22：00～2：00の暗期中断

再電照2W 慣行電照+発蕾後2週間電照（7月12日～7月26日）

電照時間：22：00～2：00の暗期中断

## 3. 結果の概要

1) 開花日

慣行区の平均収穫日は、「のんこ」で8月13日、「たまこ」で8月15日、「かわせみ」で8月18日となった。再電照区で平均収穫日が前進したのは「のんこ」だけで、2～3日程度の前進だった。しかし、「のんこ」においても、収穫開始期は8月2日で同日となった。

「かわせみ」「たまこ」の2品種においては、再電照処理による開花調節効果は見られなかった。

2) 切り花品質

再電照1W区、2W区では、どの品種においても切り花長で劣る結果となった。しかし、「たまこ」「のんこ」の切り花重では再電照2Wが優れるなど、全体的な傾向は明確にならなかった。

節数で再電照1Wと2W区は慣行区よりも劣っているが、発蕾時までの処理が同じなら本来節数は同じはずである。圃場条件など別の要素が生育に関係していたものと考えられる。

発蕾後の再電照によって、蕾や花の奇形は見られなかった。

小ギク発蕾後の電照処理による開花調節は品種によっては2～3日の前進効果があると考えられた。しかし今回の結果では調節効果が小さく、また切り花品質で劣ったため実用出来る技術とは言えない。電照期間や電照時間など、再度検討する必要がある。

表-1 発蕾後の再電照が開花期および切り花品質に与える影響

品 種	試験区	切り花長 (cm)	節 数	花蕾数	茎 径 (mm)	切り花重 (g)	開 花 日		
							開始 (月/日)	盛期 (月/日)	終了 (月/日)
かわせみ	慣行	75.8	38.4	42.4	6.2	60.4	8/13	8/18	8/29
	再電照 1 W	72.2	37.6	37.0	6.0	54.0	8/13	8/20	8/29
	再電照 2 W	64.5	34.4	32.6	6.4	56.2	8/11	8/18	8/29
たまこ	慣行	69.7	35.2	60.0	7.1	62.6	8/9	8/15	8/24
	再電照 1 W	67.0	32.0	43.2	6.9	50.6	8/9	8/15	8/29
	再電照 2 W	60.6	28.4	28.4	7.2	65.2	8/11	8/14	8/20
のんこ	慣行	80.6	34.6	32.6	6.0	48.2	8/2	8/13	8/24
	再電照 1 W	75.1	29.8	17.6	5.1	35.6	8/2	8/11	8/29
	再電照 2 W	71.8	31.6	37.8	5.2	54.4	8/2	8/10	8/24

研究課題名：中山間地域資源を活用した有用きのこの栽培化と生産技術の確立

担 当 部 署：総合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13～17年度

## 1. 目 的

本県のきのこ生産振興を図るため、有用食用きのこの生産手段を検討し、作業性や収量を考慮した効率的生産技術を開発する。本年度は、本県で乾シイタケ栽培に使用されている種菌の培養温度特性試験および原木栽培試験、ナメコの原木栽培試験を実施した。

## 2. 方 法

### 1) 乾シイタケ種菌の培養温度特性

全農島根が奨励している乾シイタケ種菌11種をPDA平板培地の中央に接種して、7.5～35.0℃で2.5℃間隔、12通りの温度で培養した。試験区ごとに供試した培地は6枚、培地ごとに4箇所の菌糸伸長量を測定した。

### 2) 乾シイタケ原木栽培試験

平成12～15年の各3月、全農島根が奨励している乾シイタケ種菌11種をコナラに植菌して、16年春および秋に植菌から2～5年後（1～4才ほだ木）の子実体発生量を調査した。

### 3) ナメコ原木栽培試験

平成15年4月、コナラを厚さ10cmの円盤にして（径18～22cm）木口面にナメコ種菌（菌興早生、おが菌）塗りつけて4段に重ねた。子実体発生時には円盤を4段に重ねた状態と、個々の円盤に分けてそれぞれを地表に置いた状態で発生重量を比較した。16年4月、コナラ、ヤマザクラ、ホウノキ、スギに上述のとおり植菌し、円盤を4段に重ねた状態で発生重量を比較した。

## 3. 結果の概要

### 1) 乾シイタケ種菌の培養温度特性

いずれの種菌も菌糸伸長量が大きかったのは22.5～27.5℃で約5mm/日であった。30℃以上で菌糸伸長量が相対的に大きかったのは121, 905, 908, 小さかったのは101, 115, 290であった。35℃ではすべての種菌、32.5℃では101, 169, 290の菌糸伸長を認めなかった。また、15℃以下でも伸長量の差が相対的に区分できた（表－1）。栽培環境調節および種菌選択する際の資料としたい。

### 2) シイタケ原木栽培試験

290は秋の発生量が多く、905は春と秋の発生量が同程度、他の種菌は春の発生量が多かった。特に169, 121, 908は秋の発生は極めて少なかった（表－2）。今後も調査を継続して、品種ごとにほだ木の使用年数別発生量、ほだ木の寿命など栽培特性を明らかにしたい。

### 3) ナメコ原木栽培試験

子実体発生重量の合計はほだ木の置き方が異なっても大きな差は生じなかったが、円盤単体にした場合は植菌当年の秋に発生が集中した（表－3）。ほだ木の樹種別発生量はスギが著しく劣り、他の広葉樹は大きな差を認めなかった（表－4）。



表-1 培養温度別シイタケ菌糸伸長量の比較

低温	大	1 0 1	1 6 9	9 0 5
	中	1 1 5	ゆう次郎	
	小	2 9 0	2 4 1, 2 4 8, 9 0 4	1 2 1, 9 0 8
		小	中	大
		高 温		

表-2 種菌別シイタケ発生量 (kg/ほだ木1000本)

種 菌	春発生	秋発生	合 計	
菌興	1 0 1	89.3	13.7	103.0
	1 1 5	93.6	18.8	112.5
	1 6 9	116.7	0.4	117.0
	2 4 1	83.8	32.5	116.3
	2 4 8	105.9	28.9	134.8
森	1 2 1	107.9	3.2	111.1
	2 9 0	64.8	76.7	141.5
	ゆう次郎	97.2	30.6	127.8
	9 0 4	126.5	35.2	161.7
	9 0 5	67.8	62.0	129.8
	9 0 8	100.5	0.0	100.5

1～4才ほだ木各15本，値はほだ木1000本当たり換算

表-3 ほだ木の置き方別ナメコ発生量

ほだ木の置き方	発生重量 (kg/m <sup>3</sup> )			合 計
	植菌年秋	翌年春	翌年秋	
円盤を4段重ねた状態	47.7	6.3	7.9	61.9
円盤を単体に分けた状態	64.4	0.0	1.7	66.1

円盤は試験区ごとに30枚，値はほだ木1 m<sup>3</sup>当たり換算

表-4 ほだ木の樹種別ナメコ発生量

ほだ木に使用した樹種	発生重量 (kg/m <sup>3</sup> )
コナラ	79.8
ヤマザクラ	71.5
ハウノキ	78.6
スギ	19.5

円盤は樹種ごとに20枚，値はほだ木1 m<sup>3</sup>当たり換算

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：総合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15～19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。試験では野生きのこの発生実態を調査して、コウタケなど有用きのこを選出し、その発生時期および場所を特定する。また、マツタケ増産を目的としたマツ林施業の効果を検討する。

## 2. 方法

### 1) 野生きのこ発生実態調査

平成16年4月6日～12月21日、約15日間隔で19回、赤来町内の4調査地で発生したきのこを採取して、子実体および孢子の形態等から科、属および種を同定した。

調査地－1：アカマツ－コナラ林で、ホオノキ、ヤマザクラ、ソヨゴが混交する雑木林

－2：コナラ－アカマツ林で、1部にスギ人工林、ヒノキ人工林を含む

－3：コナラ林で、アカマツ、アベマキ、ホオノキが混交する雑木林

－4：コナラ林で、1部にスギ人工林、ヒノキ人工林、竹林を含む

### 2) マツタケ増産施業効果

平成4年、五箇村のクロマツ林で落葉広葉樹、下草および落葉層を除去し、低木性常緑広葉樹とマツとの2段林を造成した。平成16年9月、施業地および隣接する非施業地のそれぞれ3箇所、地表から深さ10cmの土壌を採取して土壌含水率、稀釈平板法による土壌雑菌量を比較した。

## 3. 結果の概要

### 1) 野生きのこ発生実態調査

1170個の子実体を採取して、47科125属328種に分類した。これらは菌根性きのこ130種、腐生性きのこ190種、寄生性きのこ1種、和名が特定できなかったのは7種であった(表-1)。328種のうち15年にも採取したきのこは132種、16年のみの採取は196種であった。また、15年に採取して16年には採取しなかったきのこは48種で、今後はこれらの発生頻度などを検討する。

コウタケは10月上旬～11月下旬に発生し、同時期にホンシメジ、アブラシメジ、ニセアブラシメジなど有用きのこの発生を確認した。これら有用きのこの発生開始時期はタマゴタケ、コテングタケモドキ、シロオニタケ、ドクツルタケ、フクロツルタケ、カバイロツルタケ、ウコンハツ、コガネヤマドリなどの発生終了直後であった。今後も調査を継続して有用きのこの発生時期、発生環境を明らかにする。

### 2) マツタケ増産施業効果

施業から12年が経過したが、土壌含水率は施業地の方が6.5%低かった。放線菌量および糸状菌量は施業地の方が多く、細菌量は大きな差を認めなかった(表-2)。平成15年の調査では施業地の細菌量は非施業地の約1/3であり、気象条件などとの関係を検討したい。

表-1 採取きのこの分類

科	属	種	科	属	種
ヒラタケ科	3	3	ニクハリタケ科	1	1
ヌメリガサ科	3	12	カノシタ科	1	1
キシメジ科	22	70	イボタケ科	3	5
テングタケ科	1	24	ニンギョウタケモドキ科	1	2
ウラベニガサ科	1	1	サルノコシカケ科	17	2
ハラタケ科	6	11	マンネンタケ科	1	1
ヒトヨタケ科	3	10	タバコウロコタケ科	2	2
オキナタケ科	1	1	スエヒラタケ科	1	1
モエギタケ科	4	6	ツチグリ科	1	1
フウセンタケ科	5	32	ヒメツチグリ科	1	1
チャヒラタケ科	1	6	ホコリタケ科	1	2
イッポンシメジ科	1	17	アカカゴタケ科	1	1
オウギタケ科	2	2	スッポントケ科	2	2
オニイグチ科	4	7	シロキクラゲ科	1	1
イグチ科	5	14	ヒメキクラゲ科	3	4
ベニタケ科	2	32	アカキクラゲ科	3	3
アンズタケ科	2	4	テングノメシガイ科	1	1
シロソウメンタケ科	3	4	キンカクキン科	1	1
フサヒメホウキタケ科	1	1	ズキンタケ科	3	5
ホウキタケ科	1	4	クロチャワソウタケ科	2	2
コウヤクダケ科	1	1	ピロネマキン科	1	1
シワタケ科	1	1	バツカクキン科	1	1
タチウロコタケ科	1	1	クロサイワイタケ科	1	1
カンゾウタケ科	1	1			

数値は属数および種数、和名を特定していない7種を含む

表-2 施業による土壌環境改善効果

	施業地	非施業地
土壌含水率 (%)	21.5	28.0
土壌菌類数* ( $\times 10^4$ 個)		
細菌	135.0	129.3
放線菌	15.9	9.9
糸状菌	18.1	7.9

\*：分離菌のコロニー数を乾燥土壌 1 g 当たりに換算

研究課題名：製材廃材の有効利用技術の開発

担当部署：総合技術部資源環境グループ

担当者名：黒目重人

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排出される製材廃材は、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、未利用のまま処分されるものも多い。

製材廃材の焼却処分は、平成14年度に環境規制強化がなされ、それ以降は焼却処分が難しく、県内の中小規模の製材工場では、製材廃材の処分に苦慮している。

そこで、中小規模の製材工場等から排出される製材廃材を有効利用できる技術を開発する。

## 2. 方法

- 1) 製材廃材のマルチング資材としての利用を検討するため、圃場内の試験地にスギチップを敷設し、敷設後2年目におけるスギチップ敷設下の土壌の含水状況及び敷設中間層におけるスギチップの含水状況について調べる。
- 2) 圃場内の試験地にスギチップを敷設し、敷設後2年目における雑草抑制状況について調べる。
- 3) 圃場内の試験地にスギチップを敷設し、経過年数による敷設表層部のスギチップの腐熟状況について調べる。
- 4) 製材廃材の炭化物としての利用を検討するため、小型電気炉でスギ材から炭化物を作る場合の炭化する最高温度の違いによる炭化物の物性について調べる。
- 5) スギの背板から作った炭とスギの樹皮を利用して、緑化及び育苗用シートを試作し、そのシートの含水率、重量、厚さ、密度について調べる。

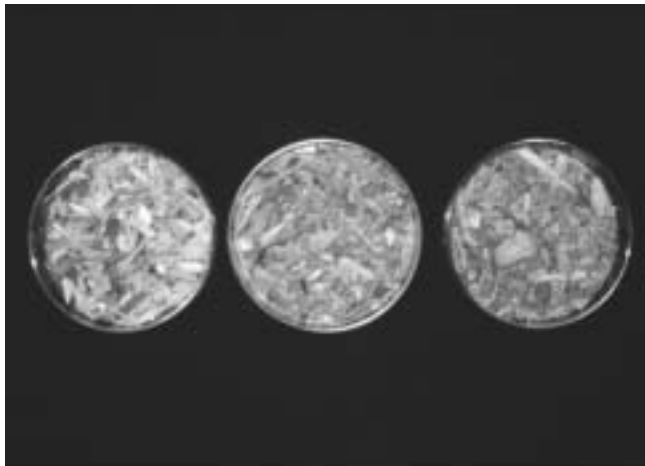
## 3. 結果の概要

- 1) 敷設後2年目におけるスギチップ敷設下の土壌に含まれる水分は、対照区に比べて多かった。またスギチップを敷設することでビニールマルチを被覆した場合と同等程度の水分が確保できた。敷設中間層におけるスギチップは、敷設厚が厚くなればチップに含まれる水分が多くなった。
- 2) 敷設後2年目における雑草抑制状況は、スギチップを敷設すれば地上部に出現する雑草の種類が少なくなり、敷設厚を厚くすれば、地上部に出現する雑草の種類がより少なくなった。スギチップを敷設することで、地上部に出現する雑草量を40%程度に抑えることができた。
- 3) 敷設表層部のスギチップの腐熟状況については、敷設年数が長く経つと、チップ全体が褐色に変色し、スギ独特の臭いがしなくなった。チップの形状や硬さについては、敷設年数が長く経っても、敷設時と大きく変わらなかった。
- 4) スギ材から炭化物を作る場合、炭化する最高温度を上げていくと、収炭率は9.6%から0%に下がり、精練度は9から0に下がり、PH値が8前後から11前後まで上がった。
- 5) スギの背板から作った炭とスギの樹皮を利用して緑化及び育苗用シートを試作したところ、粉炭を入れたシートは、粉炭を入れないシートに比べて、単位面積当たりの重量が重く、厚さが厚く、密度が低くなった。



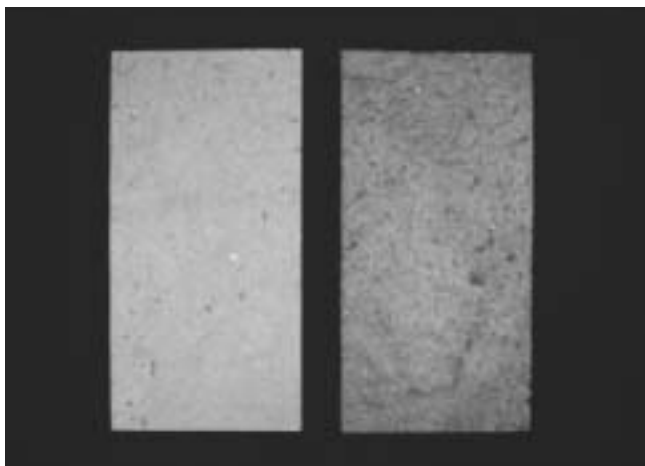
(7月26日 撮影)

写真-1 スギチップ敷設後2年経過した試験地



(左：敷設時，中：敷設1年目，右：敷設2年目)

写真-2 敷設上層部のスギチップの状況



(左：スギの樹皮で作った，右：スギの樹皮と粉炭で作ったもの)

写真-3 試作したシート

研究課題名：未利用広葉樹の効率的利用技術の開発

担当部署：総合技術部資源環境グループ

担当者名：黒目重人

予算区分：県単

研究期間：平成15～17年度

---

## 1. 目的

県産広葉樹資源は量的に増加しつつあり、大径・良質な広葉樹は、主に用材やしいたけ原木やパルプ材等に利用されている。

しかし小径・低質な広葉樹のほとんどは利用されていないため、このような広葉樹を使って、農業及び畜産分野における新たな利用技術を開発する。

## 2. 方法

1) 小径・低質な広葉樹を使った簡易牧柵の造成技術を検討する。

自生しているノイバラを時期別に挿し木を行ない、その発根率を調査する。

ノイバラの苗木を圃場に定植し、定植後2年目における苗木の成長を調査する。

また時期別にノイバラの山取苗を圃場に定植し、その苗木の成長を調査する。

ジャケツイバラの種子を露地の播種床へ時期別に播種し、その発芽率を調査する。

2) クスノキチップをサツマイモ栽培用のマルチング資材に利用した場合、マルチング資材がサツマイモの成長に及ぼす影響を調査する。

3) 使用済みマイタケ菌床培地の家畜用飼料としての利用を検討するため、飼料分析を行う。

## 3. 結果の概要

1) ①自生しているノイバラを時期をかえて4回挿し木試験をしたところ、いずれの時期においても高い発根率になった。

②圃場内に定植したノイバラの苗木を計測したところ、定植後2年目における苗木の地際直径については、地表に広葉樹チップを敷設した区が早く太くなった。

また苗木の樹高については、広葉樹チップを敷設した区と対照区との差がなかった。

③ノイバラの山取苗を定植する試験を、時期を変えて3回実施したところ、4月に定植した苗木は年内に大きく成長したが、8月と10月に定植した苗木は年内にほとんど成長しなかった。

④ジャケツイバラの種子を露地の播種床を使って、時期を変えて2回発芽試験をしたところ、調査期間中における種子の発芽率は、4月に播種した区が19.0%、10月に播種した区が0%になった。

2) クスノキチップをサツマイモ栽培用マルチング資材に利用した結果、クスノキチップを敷設した区が、対照区に比べ1個当たりの重量、長さ、最大直径が大きくなった。

またクスノキチップを敷設した区が、対照区に比べて地上に出現する雑草の量が少なかった。

3) 使用済みマイタケ菌床培地を化学的分析法によって飼料分析をした結果、固形物の中で一番多く含まれていたのは、粗繊維とNEF（可溶性無窒素物）の炭水化物だった。

また使用済みマイタケ菌床培地の使用済み直後の含水率は60.7%、約16ヶ月経過後の含水率は15.0%だった。



写真-1 ノイバラの簡易牧柵の造成状況



写真-2 サツマイモ栽培におけるクスノキチップの敷設状況



写真-3 使用済みマイタケ菌床培地の処理状況

**研究課題名：林間放牧の確立・実証**

担 当 部 署：総合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15～23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、牧柵の簡易化と遊休農林地での放牧の評価を行った。また、冬期間における放牧の可能性についても調査を行う。

## 2. 方 法

### 1) 牧柵の簡易化，遊休農林地での放牧評価

①設置柵：電気柵の2段（地上60cmと90cm）張りとし、支柱には使用済みハウスパイプを、碍子には塩ビパイプを使用した。また、支柱と碍子の接続については、ビニール結束バンドを使用した。

②期間：平成16年6月30日から8月6日

③場所：県内中山間地域遊休農林地15a

④放牧供試牛：繁殖牛2頭

⑤調査項目：柵コスト，柵破損状況，放牧評価

### 2) 冬期間における放牧の可能性

①期間：平成16年11月1日から平成17年1月31日

②場所：当センター林間放牧地

③放牧供試牛：繁殖牛2頭（放牧経験牛）および子牛2頭

④調査項目：放牧評価

## 3. 結果の概要

### 1) 牧柵の簡易化，遊休農林地での放牧評価

①牧柵設置経費は、有刺鉄線および市販電柵と比較し、有刺鉄線柵<市販電柵<供試電柵の順に安価となった。（表1，写真1）

②柵の破損は、設置期間中認められなかったことより、牧柵の簡易化の一手段であると考えられた。

### 2) 冬期間における放牧の可能性

①冬期放牧における牛群の行動範囲は、積雪，外気温および補助飼料の給与により夏季に比較し狭かった。

②放牧は、冬期間において、補助飼料を給与することにより可能であった。

③標高450m程度の中山間地において、簡易的な牛舎として、ビニールハウスの利用が有効であった。（写真2）



表-1 柵設置に要する資材費 (15a・200m)

資 材	有刺鉄線柵			市販電牧柵			供試電牧柵		
	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		48	
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	23	96	2,208
電 牧 器				28,000	1	28,000	28,000	1	28,000
アース棒				1,600	1	1,600	1,600	1	1,600
柵作成費							5,300	2	10,600
合 計			152,800			66,140			55,908

- 1) 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。
- 2) 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。
- 3) 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。
- 4) 柵作成費は、支柱作成（使用済みハウスパイプ切断および穴あけ）、碍子作成（塩ビパイプ切断および穴あけ）とする。



写真-1 供試電牧柵支柱



写真-2 ビニールハウスの状況

研究課題名：川下に配慮したゼロエミッション型農業体系の確立

担当部署：総合技術部資源環境グループ

担当者名：黒目重人・吉岡 孝・浜崎修司・有田昭一郎・吾郷宏光

予算区分：県単

研究期間：平成15～19年度

---

## 1. 目的

河川の上流に位置する中山間地域の農業・農村は、県土の保全、水源涵養、自然環境の保全等の多面的機能を有し、下流域の住民の暮らしを支え、県民生活に大きな影響を与えている。この多面性を維持、発展させるために農業・畜産・林業が一体となった下流域への排出負荷ゼロ型の農業システムを開発し、併せて住民参加によるゼロ・エミッションモデルを通じて下流域住民への多面的機能の浸透を図る。

## 2. 方法

- 1) 神戸川上流域、高津川上流域の木炭の生産状況調査
- 2) 未利用木質資源の製炭化
- 3) 農・畜・林一体化による有効利用技術の開発  
    廃菌床、クズ大豆、炭等の肉用牛への給与  
    未利用資源を副資材とした堆肥の作成と栽培実証

## 3. 結果の概要

### 1) 木炭の生産状況調査

炭窯の数は神戸川上流域（飯南町）で12基、高津川上流域（柿木村・六日市町）で4基あり、生産量は合わせて約39 tであった。うち、44%が販売用で、販売価格は80～300円/kgの範囲であった。今後の取り組み方針としては1基を除いて残りは現状維持であった。

### 2) 未利用資源の製炭化

製材廃材として出るスギの背板及び、シイタケの使用済みほだ木を用いて、林試式移動炭化炉で製炭を行った。収炭率は2材とも9%台でコナラ等の広葉樹材と比べ低かった。

### 3) 農・畜・林一体化による有効利用技術の開発

#### ①マイタケ廃菌床、クズ大豆、炭等の肉用牛への給与

マイタケ廃菌床、クズ大豆、炭、肥育用濃厚飼料を配合し、肥育牛に給与した。採食は、通常肥育飼料に比較し9割程度と概ね良好であった。

#### ②未利用資源を副資材とした堆肥の作成と栽培実証

粉碎粃殻を堆肥の水分調整剤、米ぬかを発酵資材とし、簡易ブロワーによる堆肥化を行った。冬期間における発酵も十分に進み簡易に堆肥化が可能であった。また、発酵温度の最大値は、73℃であった。

表－1 神戸川上流域及び高津川上流域における炭窯稼働状況及び木炭生産の状況

	炭 窯 設置数 (基)	木炭の取扱量 (kg)				販売価格 (円)	自家消費の用途 (kg)				今後の取り組み方針	
		自家消費	販 売	その他	合 計		燃料用	生活環境 資材用	農林緑化 園芸用	その他	現状維持 (基)	規模拡大 (基)
旧頓原町	9	12,650	9,125	0	21,775	80~200	11,250	0	1,200	200	8	1
旧赤来町	3	620	1,950	0	2,570	106~300	620	0	0	0	3	0
神戸川上流域計	12	13,270	11,075	0	24,345	—	11,870	0	1,200	200	11	1
柿木村	2	7,800	1,000	0	8,800	250	7,800	0	0	0	2	0
六日市町	2	430	4,790	180	5,400	80~130	286	54	90	0	2	0
高津川上流域計	4	8,230	5,790	180	14,200	—	8,086	54	90	0	4	0

表－2 林試式移動炭化炉による製炭結果

種類	樹種	製炭日	天候	炭材生重量	点火～密閉	製炭量	収炭率
				(kg)	時 間		
製材	スギ	12/2~12/3	晴	499.85	30時間 9分	47.57	9.5
廃材	シイタケほだ木	11/25	晴	433.75	13時間 0分	40.57	9.4
平均	—	—	—	466.80	21時間34分	44.07	9.4



写真－1 肥育牛への廃菌床、木炭等の給与

## 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：総合技術部鳥獣対策グループ

担 当 者 名：長妻武宏・金森弘樹・澤田誠吾

予 算 区 分：受託（（独）農業・生物系特定産業技術研究機構近畿中国四国農業研究センター）

研究期間：平成15～18年度

---

### 1. 目 的

イノシシの農作物被害が増大し、各地で様々な防護柵が使用されている。この研究では既存防護柵の設置法について、その問題を明らかにして地域に応じた設置方法を解明する。また、物理的防護柵や電気防護柵を利用した防除方法を改良または開発する。

### 2. 方 法

- 1) 大田市の平野地域（吉永）、山間地域（浅原）および放牧地域（小山）において、8～9月にイノシシ用の防護柵の設置状況を記録し、また毎週1回被害の発生状況を調査した。なお、15年に被害発生を認めた場所の追跡調査も行った。
- 2) センター内イノシシ放飼場に設置したイノシシ防除柵の効果を測るためのテスト用コースを製作した。通路幅1.5m、入口から7.45mの位置に給餌用の餌曹を設置した。平成17年1月8日（12:00）～15日（12:00）に、平成15年度に捕獲したイノシシ1頭（♂）、平成16年度に捕獲したイノシシ2頭（♂♀各1頭）の合計3頭が、テストコースの入口から餌場に到達する時間を1秒に1回撮影できるカメラを使用して記録した。

### 3. 結果の概要

- 1) 防護柵の設置状況をみると、平野地域ではほとんどがネット柵であったが、山間地域ではトタン柵と電気柵が、また放牧地域では電気柵とネット柵が多かった（図-1）。設置時期は、山間地域では7月下旬までに設置したものが80%を占めたが、平野地域と放牧地域ではこれが40～60%に留まり、被害発生期直前の8月上～中旬に設置数が増えた。これらの防護柵を一筆毎にみると、複数筆を一緒に囲んだ防護柵が半数を占めて多かったが、一筆毎に囲っている場合も35%認め、複数の農家で共同設置・管理している大規模な防護柵も15%認めた。

被害発生は、山間地域6か所と放牧地域4か所で認め、平野地域ではまったく認めなかった（図-2）。平野地域は耕作地が道路、コンクリート畦畔、大きな河川などで囲まれ、また放牧地域では牛などの放牧によって耕作放棄地が管理されており、イノシシの侵入が少ないと考えられた。なお、おもな被害発生原因は、防護柵の未設置と電気柵の管理不備であった。

また、15年の被害発生場所をみると、ネット柵では被害を防止できなかった場所で、電気柵に変えた場合は被害を防止できていた。

- 2) センター内イノシシ放飼場に製作したテストコース（図-3）を使ってイノシシの活動について調査を行った結果、合計192回のイノシシの動きを記録した。通路の出入口から餌場までの移動時間は、最小3秒、最大1分25秒であった（図-4）。5秒ごとに集計すると、5秒以下20回、6秒～10秒107回、11秒～15秒44回、16秒～20秒8回となり、20秒以下の合計は、179回（93.2%）となった。平均移動時間は11秒であった。この結果から、出入口から餌場までの到達時間は通常20秒以下であることが判かった。餌場に滞在する時間は、30分以下が178回で、全体の92.7%で

あり、平均で10分19秒であった（図-5）。また、餌場から出入口まで移動する時間についても20秒以下が179回（93.2%）であり、侵入時との有意差はなかった。これまで、各種のイノシシ防護柵が現地で使われているが、一定の効果判定をしないままに使用されているのが現状である。今後、今回の試験を活用することによって、各種のイノシシ防護柵の効果を、一定の基準に当てはめて測定することが可能となる。

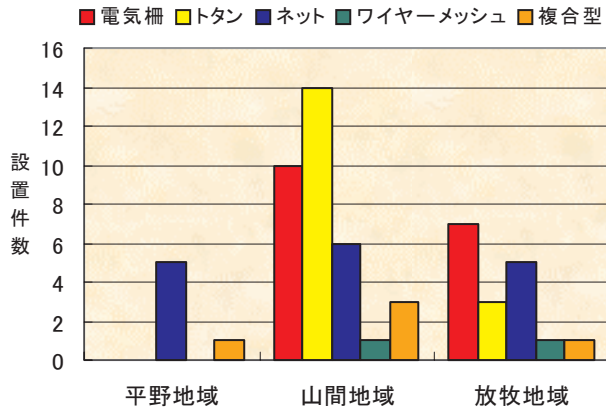


図-1 防護柵の種類

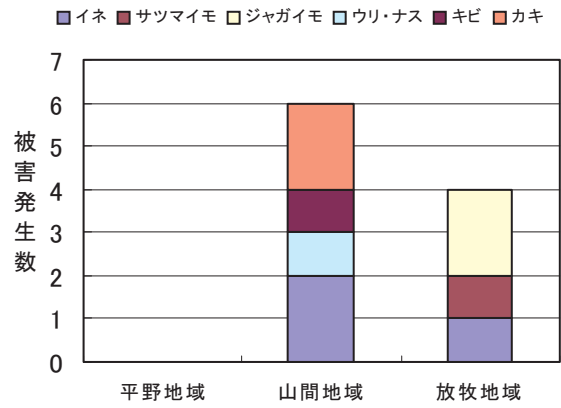


図-2 被害発生件数

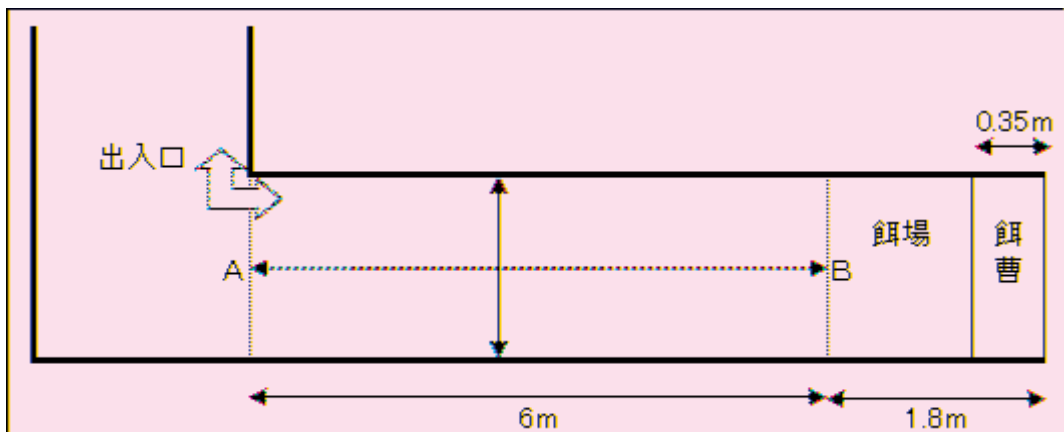


図-3 イノシシ防除柵効果試験用テストコース

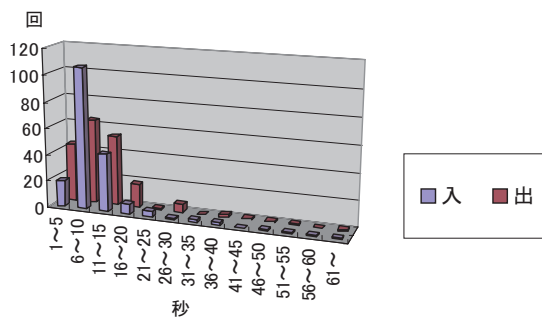


図-4 イノシシの出入り回数と時間

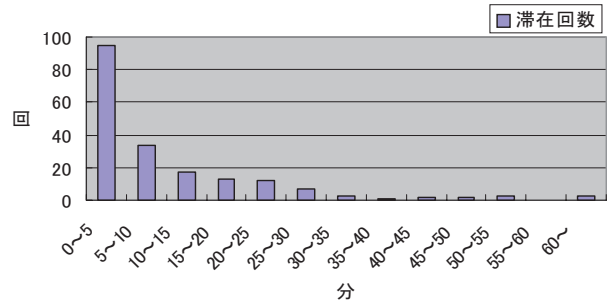


図-5 イノシシが餌場に滞在する時間

研究課題名：ニホンジカの管理・農林作物被害回避技術の開発

担当部署：総合技術部鳥獣対策グループ

担当者名：金森弘樹・澤田誠吾・長妻武宏

予算区分：県単

研究期間：平成15～17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開発・実証する。

## 2. 方法

シカの餌量の変動をヒノキ若齢林、ササ地、法面およびシカの森において、7月と3月にプロット（10×10m）内の植物の種数と現存量を調査した。生息数調査のうち、糞塊法は平成17年1月に26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15年11～12月、20か所（合計2,214ha）において各10～34人（延べ調査員425人）で実施した。夜間のライトセンサスは、平成16年7月と10月に出雲（2.7km）、平田（13.2km）、大社・猪目（15.3km）および湖北（30.0km）の4調査ルートで実施した。平成16年3～10月に捕獲された336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。また、角こすり剥皮害の回避効果を、P.P.（ポリプロピレン）帯12林分、バークガード9林分および枝巻き3林分において調査した。

## 3. 結果の概要

シカの餌量は、前年に比べて生息数の減少に伴って夏季、冬季のいずれも多く調査地で種数は増え、現存量もササが枯損したササ地を除いて増加または横ばい傾向であった。生息数は、糞塊法では1km当たり4.29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240±90頭と算出した。一方、区画法では、平均生息密度は7.8頭/km<sup>2</sup>となり、推定生息数は糞塊法の約2倍の480±70頭となった。区画法による推定生息数は前年より減少したが、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2.7頭/km、10月は2.8頭/kmを発見したが、100メス当たりのオスの数は49～83頭、100メス当たりの子の数は5～40頭と少なかった。夏期は単独個体やメスグループが多く、秋期は単独個体や母子グループを多く認めた。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、湖北山地ではいずれの時期も発見数が0.1～0.2頭/kmと少なく、生息数の増加傾向は伺えなかった。捕獲個体は、0～14歳であり、平均年齢は4.2（オス4.1、メス4.3）歳であった。3歳以下の若齢個体が53%を占めた（図-1）。一方、妊娠率は一昨年まで低下傾向であったが、1歳以上の80%、2歳以上の86%と上昇した（図-2）。また、出産時期は5月27日以降に出産済みの個体を認め、妊娠個体は6月13日まで認めた。平成16年度に新たに発生した角こすり剥皮害は、0～17%（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0.6%に過ぎなかった（図-3）。また、樹幹へのP.P.（ポリプロピレン）帯、バークガードの設置や枝巻きは、角こすり剥皮害の回避に有効であった。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。

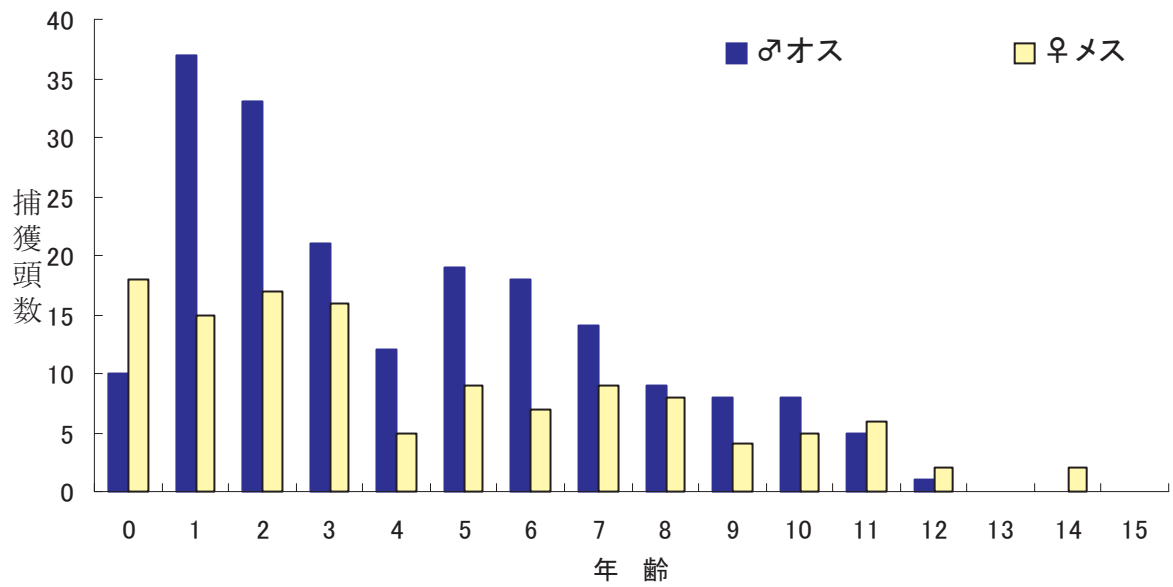


図-1 平成16年度捕獲個体の年齢構成

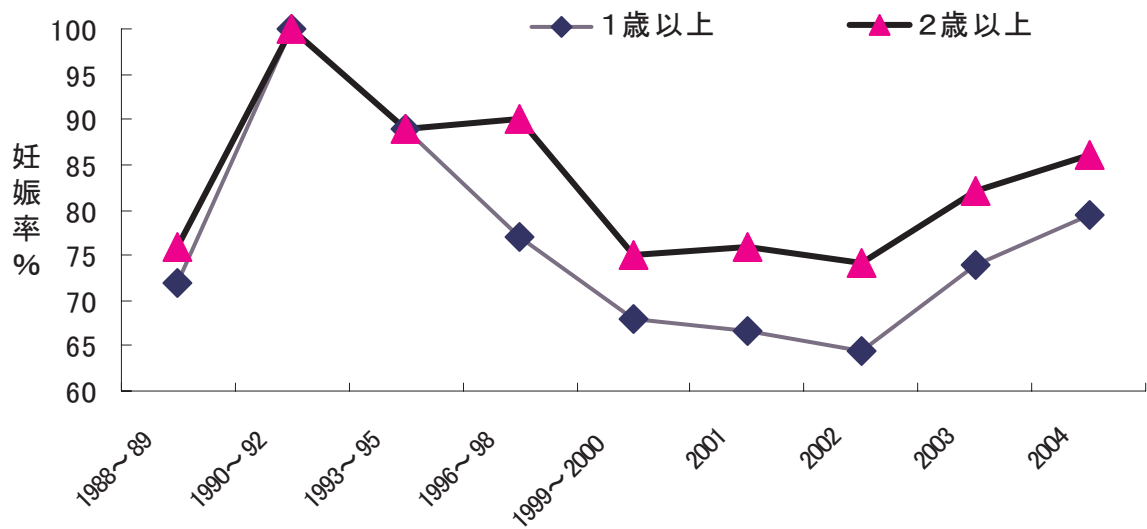


図-2 妊娠率の推移

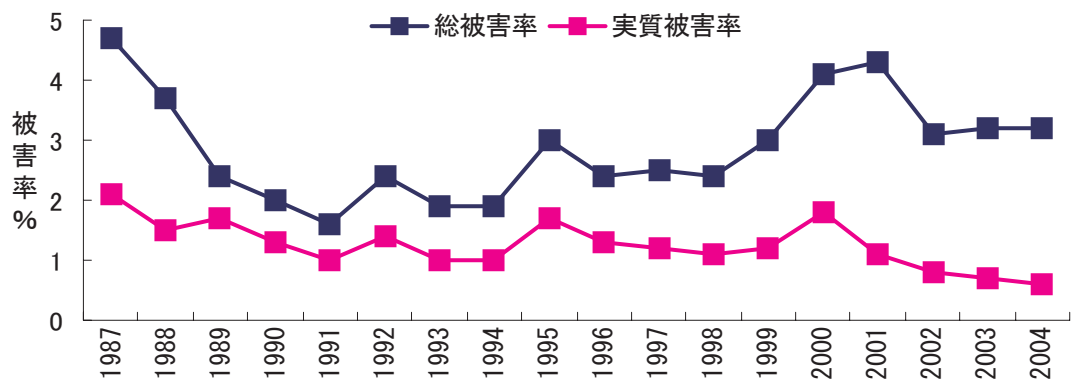


図-3 角こすり剥皮害の発生率の推移

研究課題名：ニホンザルの管理・農村作物被害回避技術の開発

担当部署：総合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：県単

研究期間：平成15～17年度

---

## 1. 目的

県下に生息するニホンザルは、約36群、推定1300頭で主に中国山地沿いの22市町村に分布する。しかし、農林作物、とくに収穫直前のシイタケ被害が各地で多発して問題になっている。そこで、被害状況と被害対策の実態を把握し、効果的な被害回避方法を開発・実証する。

## 2. 方法

平成8～12年度に市販の電気柵を設置した川本町2か所、邑智町2か所、旭町1か所と平成15年度に設置された日原町1か所のシイタケほだ場と、ナイロン網柵（猿落君）を設置した川本町と日原町の各1か所のシイタケほだ場、益田市1か所の果樹園において侵入・食害防止効果を調査した。しまね鳥獣対策推進事業で実施した平成16年度鳥獣対策指導員研修（川本農林振興センター管内）において、当センターが提案した電気柵を川本町の畑1か所に設置して効果をみた。また、農家が自作した電気柵とナイロン網柵各1か所の効果についても調査した。

## 3. 結果の概要

市販の電気柵は、ネット型（No.2, 7, 8）の3か所ではほぼ侵入防止効果を認めた。しかし、フェンス型（No.1）では電圧が低かったために2～3月にかけてほぼ毎日侵入されて、全体の9割のシイタケが食害を受けた。金網+ネット型（No.5）では1回侵入されて、全体の9割のシイタケが食害を受けた。また、金網+ワイヤー型（No.4）は2月に2回侵入されたが、全体の1割に満たない軽度の被害であった。一方、ナイロン網柵（猿落君 No.9, 10, 11）は、1か所で侵入防止効果を認めたが、他の2か所では繰り返して侵入・食害を受けた（表-1）。

フェンス型の電気柵は、電牧器にソーラータイプを使用していたが、ソーラーパネルが古くなりバッテリーへの充電が不十分なために低い電圧であったと考えられた。電気柵は柵上部の枝切りや漏電対策とともに電圧チェックなどの管理が重要であった。ナイロン網柵（猿落君）は、人家近くの畑やシイタケほだ場では、群れの追い払いを併用したために侵入防止効果を認めたが、追い払いが困難な人家から離れたシイタケほだ場や農地では、侵入される場合があった。また網の劣化が進行しており、網の張り替えが必要であった。

新たに川本町に電気柵を設置した圃場（No.3）は、既にイノシシの被害を防ぐためにトタンが設置してあった（写真-1）。そこで、トタンはそのまま利用し、トタンの上部にワイヤー型電気柵を設置した（図-1）。材料費の設置単価は950円/mであった。農家自作の電気柵（No.6）もほぼ同様な4段のワイヤー構造であった（写真-2）。農家自作のナイロン網柵は、50cmに切断したダンポールを3～4本に束ねてイボ竹の上部に括り付け、ナイロンネットを張ったものであった（写真-3）。これらの電気柵とナイロン網柵は、設置してからサルの侵入は確認されなかったが、今後の継続的な調査が必要であると考えられる。



表-1 各種の侵入防止柵の効果

No	所在地	柵の種類	高さ(m)	10年度	11年度	12年度	13年度	14年度	15年度	16年度
(電気柵)										
1	川本町馬野原	フェンス型	2	△	○	○	×	×	×	×
2	〃 川内	ネット型	2	○	△	○	○	△	○	○
3	〃 川本	トタン+ワイヤー型	1.65	—	—	—	—	—	—	○
4	邑智町地頭所	ワイヤー型	1.5	—	△	×	○*	△*	○*	△*
5	〃 田水	金網+ネット型	2	—	—	?	?	△	△	×
6	〃 京覧原	トタン+ワイヤー型	1.5	—	—	—	—	—	—	○
7	旭町本郷	ネット型	2	—	—	△	○	○	○	△
8	日原町富田	ネット型	2	—	—	—	—	—	○	○
(ナイロン網柵)										
9	川本町馬野原	猿落君	2.7	—	—	○	×	△	×	×
10	益田市白岩町	猿落君	2.7	—	—	○	○	○	○	○
11	日原町溪村	猿落君	2.7	—	—	—	△	△	△	×
12	邑智町京覧原	自作	2.7	—	—	—	—	—	—	○

旧市町村名で記載。

○:侵入されず, △:わずかに侵入, ×:侵入, ?:サル群れ接近せず。 \*:下部を金網に改良後。



写真-1 設置前の圃場 (No. 3)

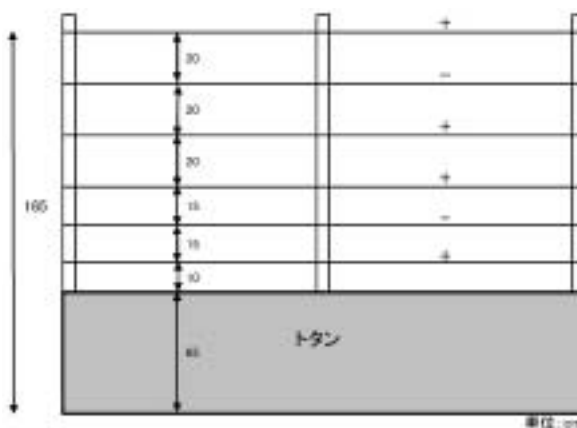


図-1 設置した電気柵の概要  
(No.3, トタン+ワイヤー型)



写真-2 農家自作の電気柵  
(No.6, トタン+ワイヤー型)



写真-3 農家自作のナイロン網柵  
(No.12, トタン+ナイロン網型)

## 研究課題名：ツキノワグマの保護管理と農林作物の被害回避技術の開発

担 当 部 署：総合技術部鳥獣対策グループ

担 当 者 名：澤田誠吾・金森弘樹・小寺祐二

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成15～17年度

### 1. 目 的

本県のツキノワグマは、日本版レッドデータブックで「絶滅の恐れのある地域個群」とされている。しかし、年によっては養蜂場やクリ園等での被害も多く、また錯誤捕獲による捕獲数も多い。そのため、適正な保護管理技術を確立する。

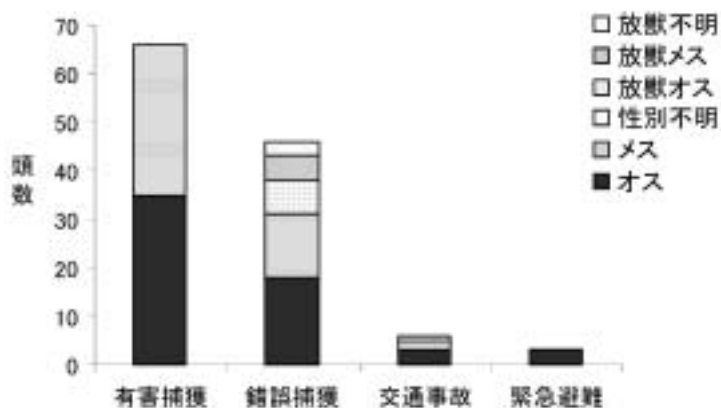
### 2. 方 法

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で不動化し、各部位を計測した後に放獣した。有害鳥獣駆除や緊急避難等によって捕獲された個体のうち、90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。また、86個体の胃内容物を分析し、98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。なお、左右両方の腎臓試料が得られたものについては左右の平均値をとった。

生息中心地での痕跡調査は、平成16年11月9日に匹見町のブナ、ミズナラ林を中心とした標高1,000m級の山々が連なる亀井谷から恐羅漢山に調査ルート（約6 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、亀井谷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。

### 3. 結果の概要

平成16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45（オス24，メス18，不明3）頭，カキや養蜂被害による有害鳥獣捕獲66（オス36，メス30）頭および緊急避難4（オス）頭の合計115頭であったが，錯誤捕獲のうち15（オス7，メス5，不明3）頭を放獣した。なお，この他に交通事故による死亡が6件あった（図－1）。これまで本県での過去最高の捕獲数（狩猟を除く）であった平成14年度の61頭と比較して，本年は約2倍の捕獲数であり，また3県での捕獲数は，「特定鳥獣保護管理計画」（島根県，広島県，山口県）で年間の捕獲上限数としている48頭を大きく上回る233頭にも達した。



図－1 捕獲区分別の捕獲数

捕獲個体の年齢構成は0～25歳であり、平均7.3（オス6.1，メス9.1）歳であった。例年に比べると高齢個体も多かったが、3歳以下の若齢個体が40%を占めた（図-2）。有害鳥獣捕獲個体の平均年齢は8.0（オス7.2，メス9.0）歳，錯誤捕獲個体は6.7（オス9.0，メス5.3）歳であったが，有意差は認めなかった。胃内容物については，6月にはアリなどの動物質や双子葉草本が多く，9月にはクリ，10，11月にはカキなどの果実や蜂巢が多かったが，堅果類の割合は少なかった。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，トビイロケアリ，トゲアリなどの動物質や双子葉草本など比較的 naturally 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るものが多かった。腎脂肪指数は，8，9月には低下し，10，11には上昇したものの有意差は認めなかった（図-3）。また，有害鳥獣捕獲個体と錯誤捕獲個体および地域別においても有意差は認めなかった。例年に比べて全体的に栄養状態は良い傾向であったが，子グマを連れた母グマの中には極端にやせた悪い個体も認めた。母グマは，授乳のために高栄養の餌が必要であるが，個体によっては十分な餌を確保できなかったものと考えられた。

目視による簡易な豊凶調査において，西部地方（旧匹見町 亀井谷）ではシバグリは並作傾向であったが，ミズナラ，コナラ，ブナは凶作傾向であった。一方，東部地方（旧赤来町 県民の森）では，シバグリについては同様に並作傾向であったものの，ミズナラ，コナラはやや凶作傾向であり，ブナは凶作傾向であった。痕跡調査では，調査ルート上にクマ棚，爪痕，食痕，糞などはまったく確認できなかった。これは，堅果類の凶作傾向や数々の台風によって餌資源が少なかったことが大きな要因と考えられた。

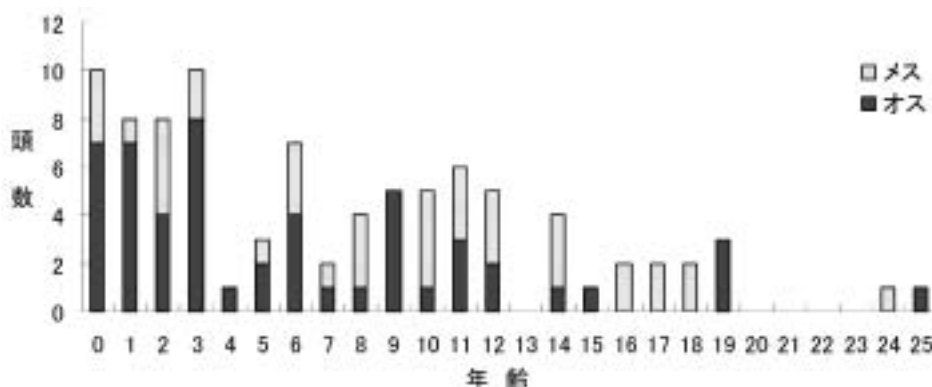


図-2 捕獲個体の年齢構成

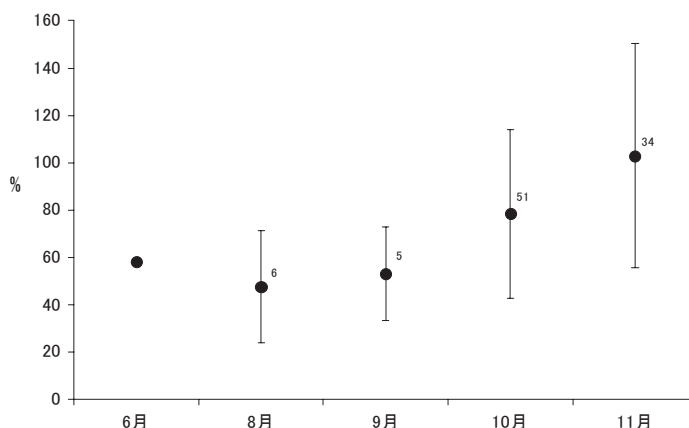


図-3 捕獲個体の腎脂肪指数

研究課題名：イノシシによる農林作物被害軽減・回避技術の開発と実証

担当部署：総合技術部鳥獣対策グループ

担当者名：長妻武宏

予算区分：県単

研究期間：平成15～17年度

## 1. 目的

イノシシ被害の特徴を把握し、効果的な被害対策を確立する。また、実際の飼育実験によって行動学的特性、習性及び学習能力を究明し、効果的な農林作物被害の回避技術を開発する。今年度は、各種の農作物被害軽減策の効果飼育イノシシを使って検討した。

## 2. 方法

- 1) 管理舎で餌を食べることに慣れたイノシシを使って、管理舎の出入口をシートでふさいだ。
- 2) 当センターのイノシシ放飼場内の地面に、イノシシのエサ（圧ぺんとうもろこし）を約1kg配置して、これを囲むようにビニールシートまたはプラスチック製の網状ネットを設置した。
- 3) 2)と同様にイノシシのエサを囲むように光を反射するテープを張った。
- 4) 2)と同様にイノシシのエサを囲むようにロープを張った。
- 5) 2)～4)について、暗視カメラシステムで撮影・記録して分析した。
- 6) エサを置き、その周囲に市販の液状の忌避剤（主成分はコールタール、木酢液など）を撒いてイノシシを観察した。
- 7) 放飼場内へ牛（黒毛和種：♀繁殖用）2頭を入れて、イノシシと牛の動きを観察した。

## 3. 結果の概要

- 1) 2-1)では、1時間以内にシートを口で引っ張って破り中へ侵入した（写真-1, 2）。2-2)では、シートをこじ開けて中のエサを食べるまでに2日以上を要した（写真-4, 5）が、中が見える網状ネット（写真-3）では、シートよりも短時間で中のエサを食べた。したがって、シートを防護柵として利用する場合は、エサとなる食物の存在を隠して認識させないことが重要であり、繰り返して侵入した場所にシートを張った場合の侵入防止効果は低いと考えられた。
- 2) 2-3)と2-4)では、エサを見つけた後（写真-6）に1時間以内で侵入した（写真-7）。支柱を倒し、地面に落ちた反射テープまたはロープの上を歩いて侵入した。また、反射テープでは、中から外へ出る際に口で切断した。したがって、反射テープの効果は、ロープと同程度であると考えられた。
- 3) 2-6)では、イノシシは忌避剤にはまったく影響されずにエサを見つけた後、すぐに食べた（写真-8, 9）。また、忌避剤の上で寝ころげるなど、むしろ忌避剤を体に付着させるような行動をとった。したがって、忌避剤の効果は期待できないと判断した。
- 4) 2-7)では、イノシシは牛の5m以内に何度も近づいて、牛に対して興味をもった様子であった。牛はイノシシが近づいたときには追い払うなどの行動をした（写真-10, 11）。牛はイノシシとの距離が15m程度ある場合は、イノシシには関係なく行動したが、エサ（濃厚飼料）を食べているとき（写真-12）にイノシシが近づくと警戒して追い払った。したがって、イノシシの牛に対する大きな忌避効果は期待できなかった。



写真-1 管理舎にシートを張る



写真-2 侵入後の状況

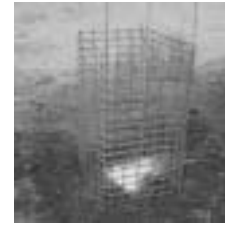


写真-3 網状ネット

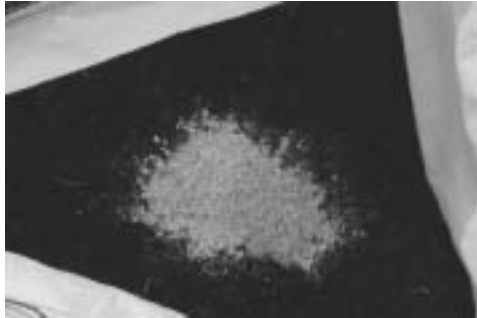


写真-4 放飼場内にシートを張る



写真-5 侵入後の状況



写真-6 放飼場内に反射テープを張る



写真-7 侵入後の様子



写真-8 液状の忌避剤をエサの周囲に撒く



写真-9 侵入してエサを食べる様子



写真-10 牛に近づくイノシシ



写真-11 イノシシを追う牛



写真-12 エサを食べる牛

## 研究課題名：野生獣類の個体数管理と被害軽減法に関する調査

担 当 部 署：総合技術部鳥獣対策グループ

担 当 者 名：金森弘樹・澤田誠吾

予 算 区 分：国補

研究期間：平成15～17年度

---

### 1. 目 的

ニホンジカは弥山山地における適正な個体数レベルを設定する。また、ニホンザルは「接近警報システム」の有効性を検証する。

### 2. 方 法

- 1) ニホンジカは、区画法調査時に各区画（425区画）毎に生息密度、植生（嗜好植物：アオキ、ネズミモチ、タブノキおよびササ類、不嗜好植物：シロダモ、アブラギリの量）、被害状況（角こすり剥皮害、樹皮摂食害の量）、フィールドサイン（糞塊、足跡および休息地）の量などを調査した。調査データは20か所の調査地域ごとに集計したが、各区画の調査データを指数化（多い：2，少ない：1，無い：0）して合計した。そして、これらの値を一昨年、昨年の調査結果と比較した。また、これらの値と生息密度やオスの生息密度との関係を検討した。
- 2) ニホンザルについては、邑智町、羽須美村、瑞穂町、旭町、津和野町および柿木村（旧町村名で記載）の6町村において平成14年度から導入している「サル接近警報システム」を検証した。システム推進員が、群れの位置を特定し、調査票に群れの位置や被害発生、追い払いなどの状況を記入した。このシステムによる被害軽減効果と人里への出没の減少への効果を分析した。

### 3. 結果の概要

- 1) 各地域ごとの生息密度は0～17（平均7.8）頭/㎩であり、5地域で前年よりも生息密度が増加したが、10地域では減少し、5地域では変動しなかった。一方、オスの生息密度は1地域では増加したが、5地域では減少し、14地域では変動しなかった。

フィールドサインと広葉樹の樹皮摂食害は多くの地域で増加したものの、角こすり剥皮害はおもに大社地域で減少した。また、不嗜好植物は多くの地域で増加し、嗜好植物は多くの地域で減少した。このように、生息密度の減少が他の要因に影響を与えていなかった。また、生息密度またはオスの生息密度の高低と他の要因の指数の高低に明確な相関関係を認めなかった（図-1）。

- 2) 平成16年度は津和野町において、9月7日に小型檻（高さ80cm×幅80cm×奥行き160cm）でメス1頭（体長45cm，体重4kg）、羽須美村において、3月30日に中型檻（高さ2m×幅2m×奥行き4m）でメス1頭（体長82cm，体重6kg）を捕獲して発信器を装着した。今回は、比較的データが集まった瑞穂町の群れを分析の対象とした。

瑞穂町の群れ（M1群）の最外郭法による遊動域は、17.96㎩であり、15年度の18.95㎩と比べて大きな変化は無かったが、町界を超えて石見町側でも行動していた。被害作物は、野菜類がほとんどであったが、なかでもダイコン、ジャガイモ、ニンジン、カキの被害が激しく、水稻の被害が例年より多かった。追い払いは、ロケット花火とシステム推進員などの人が追い払う方法がほとんどであったが、威嚇用エアガンによる追い払いも行われていた。また、出没場所を瑞穂町と石見町で比較したところ、明らかに石見町では山林内が多く、農地では少なかった。道路周

辺、民家周辺への出没は有意差を認めなかった（表-1）。石見町は、このシステムを導入していないために瑞穂町からの追い払いによって群れの滞在日数が増えたと考えられるが、瑞穂町において山林内で少なく農地での滞在が多かったことは、農地の野菜などを狙って出没したと推測された。なお、検定にはBonferroni検定を用いた。瑞穂町の群れは、町界を越えて行動しており、今後は隣接する町が連携して被害対策に取り組んでいく必要があった。

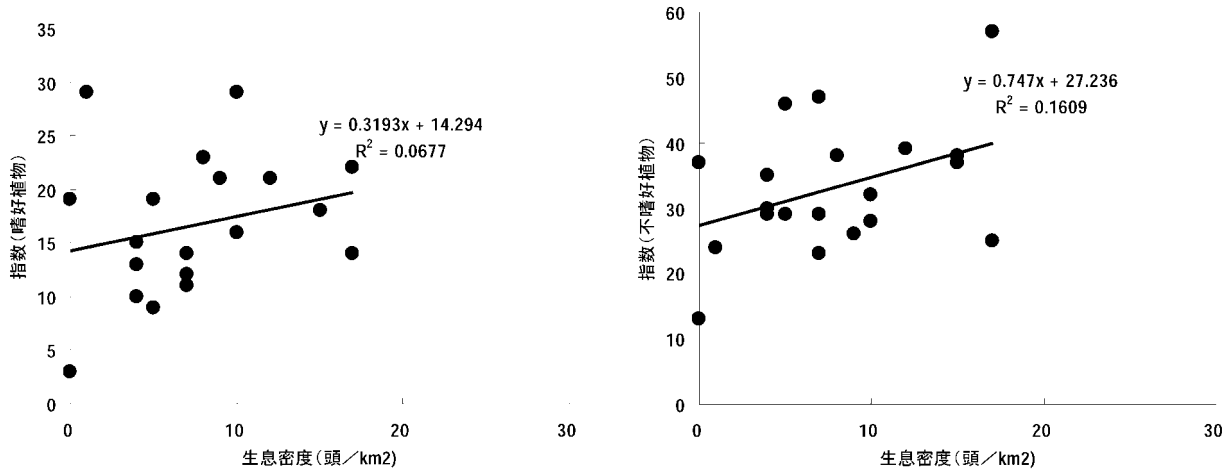


図-1 ニホンジカの生息密度と嗜好植物または不嗜好植物の量との関係

表-1 M1群の滞在場所における環境区分別の偏り

出没場所	瑞穂町	石見町
山林内	27-	66+ 石見町で有意に多い
農地	14+	2- 瑞穂町で有意に多い
道路周辺	10	18
民家周辺	11	7

数値は滞在件数。

+ : 選択的に利用された環境    - : 忌避された環境

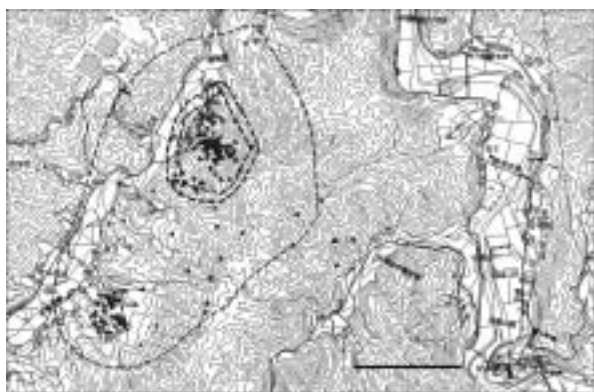


図-1 被害発生時期のイノシシの行動圏

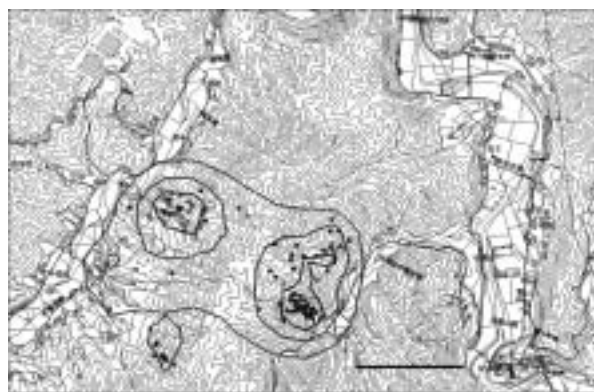


図-2 給餌中のイノシシの行動圏

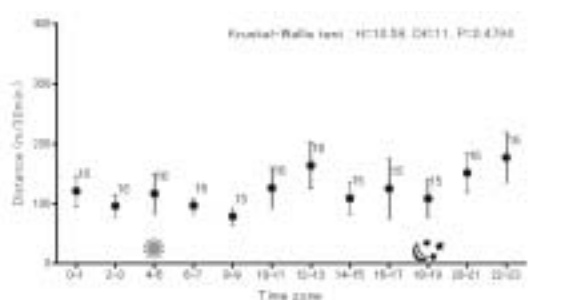


Fig.3 Traveling distances (m/30min  $\pm$  SE) of wild bear without the artificial feeding. The number indicates the sample size.

図-3 被害発生時期のイノシシの  
単位時間当たりの移動距離

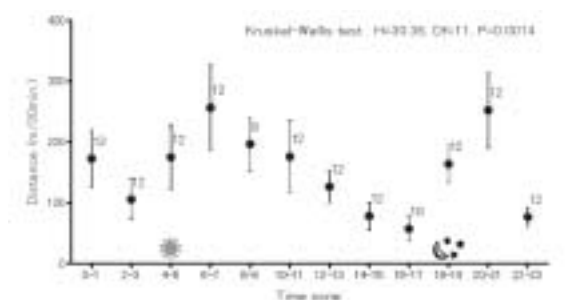


Fig.4 Traveling distances (m/30min  $\pm$  SE) of wild bear under the artificial feeding. The number indicates the sample size.

図-4 給餌中のイノシシの単位  
時間当たりの移動距離

本調査では一群のみを対象とした。しかし、この結果がイノシシ一般に当てはまるものか否かを検証するため、今後は複数群を対象とした調査を行う必要がある。また、イノシシの生息数を増加させない餌の散布量・方法や給餌の効果が持続する期間について明らかにする必要もある。

来年度は自動追跡システムを実用化させ、より詳細なデータの収集に努める。



## 研究課題名：有害鳥獣行動特性実態調査

担 当 部 署：総合技術部鳥獣対策グループ

担 当 者 名：小寺祐二

予 算 区 分：県単（森林整備課鳥獣対策室委託）

研 究 期 間：平成15～17年度

---

### 1. 目 的

ラジオテレメトリー法を用いてイノシシの追跡調査を実施し、本種の移動様式および生息地利用の特徴を把握する。これにより効率的な捕獲方法や被害耐性の強い農村整備の方法について検討する。本年度は人工的給餌が本種に与える影響について明らかにし、給餌による被害軽減効果について検討した。

### 2. 方 法

#### 1) 調査地域

調査は島根県邑智郡羽須美村雪田地区で実施した。

羽須美村は人口2,102人、総面積7,403haで、このうち森林が6,326ha（85.5%）、宅地が56.7ha（0.8%）、耕作地が463.4ha（6.3%）であった。羽須美村の年平均気温は13.4℃、年降水量は2,096mm、最深積雪は40cmである。

#### 2) 個体の追跡調査

2004年4月1日から5月6日の間にイノシシ8個体（4群）を箱罠で捕獲し、耳標型発信機および耳標を装着して放獣した。これらの内、その行動圏に耕作地を内包し、被害を引き起こす可能性が高い群を調査対象とした。対象群については24時間連続追跡（30分間隔）を7、8月に4日間実施した。さらに、8月23日から28日の間、耕作地から100m以上離れた山林内にトウモロコシを散布し、対象群の連続追跡調査（30分間隔）を実施した。

得られたデータを基に調和平均法を用いて行動圏を算出した。また、単位時間当たりの移動距離を計測し、時間帯による差の有無をKruskal-Wallis検定により検討した。

### 3. 結果の概要

給餌前のイノシシの行動圏は1.36km<sup>2</sup>で、耕作地や住宅地など人間の活動域を含んでいた（図-1）。コアエリア（0.11km<sup>2</sup>）は西向き斜面に1箇所確認され、落葉広葉樹林、針葉樹林、竹林、耕作放棄地、耕作地、住宅地を含んでいた。給餌中の行動圏は0.85km<sup>2</sup>に縮小し、水田と住宅が占める面積は減少した（図-2）。また、コアエリアも縮小し、2つに分割された（計0.11km<sup>2</sup>）。この内、1つは給餌地点で、イノシシが夜間に滞在していた。1つは避暑に適した休息地であったと考えられる。

単位時間当たりの移動距離では、給餌前に時間帯間の差が確認されなかった（図-3、Kruskal-Wallis test,  $H=10.58$ ,  $df=11$ ,  $p=0.4794$ ）。給餌中は、気温が高くなる14～17時にイノシシの移動距離が短くなり、日没後および日の出後に長くなった（図-4、Kruskal-Wallis test,  $H=30.36$ ,  $df=11$ ,  $p=0.0014$ ）。

以上より、給餌によってイノシシの活動様式が劇的に変化し、農作物被害が軽減される可能性が示唆された。

## Ⅲ 森林林業部

## 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：森林林業部森林林業育成グループ

担 当 者 名：山中啓介・井ノ上二郎

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。そのため、挿し木などによる大量増殖技術を確立する必要がある。本年度はクロマツ挿し木の発根性を向上させるための薬剤処理試験を実施した。また、島根県において選抜された松くい虫抵抗性クロマツの特性を明らかにするための基礎資料として種子生産量調査を実施した。

### 2. 方 法

#### 1) 挿し木試験

平成16年7月14日に4年生クロマツを地際部から採取し、翌日当年生枝のみを5cmの挿し穂に調整した。試験区は①過マンガン酸カリウム0.1%液に18時間浸漬、②硝酸銀0.1%液に18時間浸漬、③35℃温湯に6時間浸漬、④エタノール2%液に6時間浸漬の4処理区とし、各区とも50本の挿し穂を供試した。なお、蒸留水に浸漬したものを対照とした。挿し付けの直前に各処理それぞれ25本にインドール酪酸（IBA）0.8%液（オキシベロン液剤0.4の2倍液）へ10秒間の浸漬処理を実施し、育苗箱に各処理5本ずつ挿し付けた。繰り返しは5回とした。平成16年11月26日に全ての挿し穂を掘り取って生存や発根の状態を調査した。

#### 2) 種子生産量調査

平成16年10月7日に八束郡東出雲町内の松くい虫抵抗性クロマツ採種園に植栽されている9クローンについて、母樹に着果している球果を全て採取した。球果は実験室内で自然乾燥した後健全種子を取り出し、エタノールで精選した後健全種子数及び重量を計測した。

### 3. 結果の概要

#### 1) 挿し木試験

表-1に処理別の生存率及び発根率を示した。各区とも挿し穂は生存しているものの、発根していないものが多数認められた。IBA浸漬処理では対照区で平均生存率32%、平均発根率4%であったのに対し、硝酸銀区、温湯区ともそれぞれ96%、24%、また、過マンガン酸カリウム区ではそれぞれ56%、8%と生存率、発根率とも高かった。エタノール区では対照区と同等であった。一方、IBA不使用では各区とも無発根あるいは発根しても極めて低率であった。今回の試験ではいずれの処理区においても発根を促進するとされるIBAの使用で発根率が上昇しているが、硝酸銀区、温湯区では発根率が20%近く向上したものの、他の処理区ではその上昇率は小さかった。これらのことから、硝酸銀あるいは35℃温湯処理をし、IBA浸漬を行うと発根率が向上する可能性が高いと考えられる。

表－1 処理別の生存率及び発根率

処 理 区	IBA浸漬処理区		IBA不使用区	
	生存率(%)	発根率(%)	生存率(%)	発根率(%)
過マンガン酸カリウム0.1%液	56 ( 0 ～ 80)*	8 ( 0 ～ 20)	52 (40 ～ 80)	0 ( 0 ～ 0)
硝酸銀0.1%液	96 (80 ～100)	24 ( 0 ～ 40)	96 (80 ～100)	8 ( 0 ～ 0)
35℃温湯	96 (80 ～100)	24 ( 0 ～ 40)	24 ( 0 ～ 40)	4 ( 0 ～ 0)
エタノール2%液	20 ( 0 ～ 40)	4 ( 0 ～ 20)	48 ( 0 ～ 80)	0 ( 0 ～ 0)
対照 (蒸留水)	32 ( 0 ～ 80)	4 ( 0 ～ 20)	44 (20 ～ 80)	0 ( 0 ～ 0)

\*：( ) 内は最小値～最大値

## 2) 種子生産量調査

表－2に島根県抵抗性クロマツの種子生産量を示した。平成14年に補植した母樹からの採種が可能になったため採種母樹数は平成15年と比較して約30本増加し、クローン間差も小さくなった。健全種子数は江津3号、江津65号、加茂21号の順で多く平成15年の上位3クローンと同じクローンとなった。このことから、この3クローンは島根県抵抗性クロマツの中では種子生産量が多いクローンと考えられる。一方、江津16号では母樹本数が1.8倍に増加し、その成長も順調であったにもかかわらず健全種子数は前年の21%と大幅に減少した。このことから、江津16号は種子生産量が大きく変動するクローンの可能性がある。本年のように全体の種子生産量が減少した場合、種子生産量が多い江津3、65号や加茂21号の構成割合が高くなりクローン間の構成に大きな偏りが生じる。これによって種子の多様性が損なわれることになるため、種子生産量が少ないクローンの生産力向上が今後課題となる。

また、全体の種子生産量が減少した原因は本年が凶作年になっている可能性がある。このことを明らかにするために今後も継続して種子生産量調査を実施する必要がある。

表－2 島根県抵抗性クロマツの種子生産量

クローン名	母樹数(本)		健全種子数(粒)		健全種子重(g)	
	平成16年	平成15年	平成16年	平成15年	平成16年	平成15年
江津 3	24	23	14,205	9,139	240.2	151.9
江津 9	23	23	2,978	7,421	51.4	128.6
江津 16	23	13	1,531	7,260	22.0	103.3
江津 18	19	10	2,028	3,364	35.7	48.9
江津 25	22	21	1,700	866	22.4	13.8
江津 60	19	13	2,766	3,252	56.5	58.0
江津 65	18	15	7,981	11,840	134.4	189.2
知夫 13	21	21	2,362	2,532	42.8	48.4
加茂 21	16	17	4,796	10,070	79.0	173.7
計	185	156	40,347	55,744	684.5	915.6

研究課題名：有用広葉樹林の育成・保育技術

担当部署：森林林業部森林林業育成グループ

担当者名：井ノ上二郎・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

近年、森林の公益的機能などの観点から広葉樹林や針広混交林に対する関心が高まってきているが、それらを造成するための具体的な施業技術は確立されていない。本研究は以下の目的を達成するために実施した。①松くい虫被害跡地に侵入・生育した幼齡広葉樹林を適正に管理する基礎資料を得る。②スギ造林地内への広葉樹植栽による混交林造成のための実用的な施業技術を確立する。

## 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、試験地内のタブノキ、シロダモ、ヤマモモ、ヤブニッケイ、センダンなど旺盛な樹高成長が期待できる高木性の広葉樹を優先的に生育させるために、それらの周囲の不要樹種と生育不良木を伐採・除去した。施業後、試験地内に5m×10mの区画を4か所設定し、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。測定は施業後毎年実施し、施業3年後の平成15年5月に再度、生育不良木を伐採・除去した。5成長経過後の平成17年2月に生育状況を調査した。

### 2) スギ人工林内への広葉樹植栽による混交林造成試験

平成6年、大東町中湯石の17年生スギ人工林内にケヤキとミズメを100本ずつ植栽した。植栽11年後の平成17年4月にスギ上木の胸高直径、樹高、樹冠の発達状況などを、また各植栽木の地際径、胸高直径および樹幹長を測定した。

## 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

各区とも試験地設定時に優勢であったヤマモモ、ヤブニッケイなどの常緑広葉樹の成長が良好であり、劣勢木では枯死するものもあり、枯死しなかったものでもその成長は不良であった。成立密度が高い部位では林木間での競合が生じており、劣勢木を除去する必要がある。

### 2) スギ人工林内への広葉樹植栽による混交林造成試験

植栽木の成長は概して斜面下部で良好であったが、成長良好な植栽木のほとんどがスギ上木の林冠が開放状態にあり、林内への光到達が容易な位置に生育するものであった。広葉樹の植栽による針広混交林の造成には良好な光条件を維持する保育管理が重要であることがわかった。したがって、混交林造成に当たっては上木を列状または群状に伐採し、長期にわたって良好な光条件が継続するような施業を行うことが必要である。

なお、本課題は効率的に研究を進めるために内容を絞り込み、平成17年度から課題名を「公益的機能を重視した森林造成技術の確立」に変更して実施する。

研究課題名：長伐期単層林の育成技術及び人工林伐採跡地の更新技術の確立

担当部署：森林林業部森林林業育成グループ

担当者名：原 勇治・井ノ上二郎

予算区分：県単

研究期間：平成15～19年度

---

## 1. 目 的

スギ人工林の伐採年齢の長期化に対応するため、従来の40～50年で伐採するために植栽・保育管理された森林を80年以上の伐期へ移行するための管理技術を検討する。

## 2. 方 法

### 1) スギ人工林の実態調査

森林GIS（地理情報システム）によって選定した県東部19か所、西部24か所の計43か所において現況調査を行った。選定条件は①スギ単純林②8～9 齢級③0.3ha以上④道路からの距離50m以内とした。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。間伐区のうち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4成長期が経過した平成17年3月に各区内の林木の胸高直径を測定した。

### 3) 巻き枯らし間伐実証試験

平成16年5月、県内5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10月に実施し、剥皮後の衰弱・枯死状況を調査した。

## 3. 結果の概要

### 1) スギ人工林の実態調査

調査林は間伐の実施状況や樹木の生長状態、また枯損木や被圧木といった形質不良木を含む割合によって表-1に示す4つのタイプに類型化できた。長伐期への移行が充分見込めるものでは積極的な管理を図るとともに、それ以外のタイプのものについてもタイプに応じた施業を行い、スギ人工林の健全化、機能の増大を図ることが重要であると考えられる。

表－1 スギ人工林のタイプ分けと施業方針

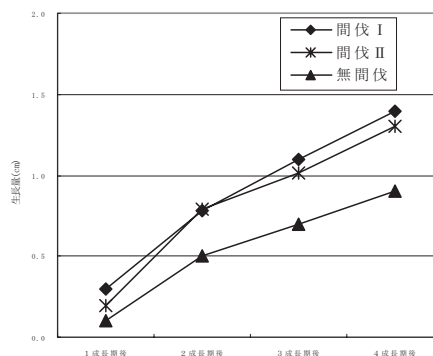
森林タイプ (割合)	判断基準			施業・管理の方向
	間伐	生長状態	形質不良木 を含む割合	
A (19%)	実施	標準以上	26%未満	<ul style="list-style-type: none"> <li>・長伐期施業への移行が見込める。</li> <li>・このまま管理を継続。</li> </ul>
B (21%)	実施	標準以上	26%以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>・時間と経費がかかるが、長伐期移行の可能性はある。</li> <li>・早い時期に形質不良木、生長の悪い木を中心に間伐を実施し、まずはAの状態に誘導する。</li> </ul>
C (14%)	実施	①標準以下 ②標準以上	----26%以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>・多大な時間と経費を要する為、長伐期移行は困難。</li> <li>・早い時期に形質不良木、生長の悪い木を中心に間伐を実施し、健全な人工林の状態へ戻す。</li> </ul>
D (46%)	未実施	標準以下	26%以上	<ul style="list-style-type: none"> <li>・成長、形質の良い木を中心とした施業の実施。(伐る木を選ぶのではなく、残す木を選ぶ)</li> <li>・補植、改植より既存植生を活かした針広混交林、あるいは広葉樹主体の環境林への転換。</li> </ul>

## 2) 密度管理試験

各区の生長状態を表－2に示した。また、図－1に、各区における年平均生長量を1成長期後ごとに加算し積み上げて示した。間伐を行った2区と無間伐区では4年間の直径生長量に大きく差が開き、顕著な間伐効果を認めた。また、間伐を行った区においても2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。

表－2 各区の生長状況

区画	本数	平均胸高直径 (cm)	
		設定時	4成長期後
間伐I	27 (540本/ha)	31.6	33.8
間伐II	32 (640本/ha)	28.3	29.5
無間伐	63 (1,260本/ha)	27.3	28.1



図－1 各区の胸高直径の生長状態

## 3) 巻き枯らし間伐実証試験

表－3に示すようにスギでは、春に剥皮したものは、剥皮後1年を経過し、処理木の数本によりやく葉の変色がみられる程度で、秋に剥皮したものは6ヶ月を経過したが、未だ葉の変色はみられなかった。対照的にヒノキは、剥皮後6ヶ月で処理木すべてに葉の変色がみられた。

表－3 各試験地の処理木の衰弱状況

試験地	樹種 (林齢)	樹皮の剥皮処理	処理時期	処理木の状況
A	スギ (26年生)	幅10cm, 幅1.5m	春	処理木数本の葉が変色
B	スギ (20年生)	幅10cmのみ	春, 秋	春の処理木数本の葉が変色
C	ヒノキ (23年生)	幅10cm, 幅1.5m	春	処理木全部の葉が変色
D	ヒノキ (31年生)	幅10cmのみ	春, 秋	春の処理木全部の葉が変色

本課題は研究を効率的に進めるために内容を絞り込み、また他課題と組み合わせて、平成17年度からは課題名を「新たな間伐方法による複層林および長伐期林の育成技術の研究」に変更して実施する。

**研究課題名：複層林の育成・管理技術の確立**

担 当 部 署：森林林業部森林林業育成グループ

担 当 者 名：原 勇治・井ノ上二郎

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成15～19年度

**1. 目 的**

県内で成立している複層林の立地環境，林分構造，成長状況，過去の施業状況を調査し，地域に適合した複層林施業技術を確立する。

**2. 方 法**

飯石郡飯南町の県有林に造成された複層林において，平成12年11月にA～Dの4つの区画を設定し，平成13年に受光伐を実施した。平成17年4月に各区において，上層が樹冠に覆われず開放状態の下層木（樹冠開放木）と，樹冠直下に植栽され上層が樹冠に覆われている下層木（樹冠直下木）の樹高と地際径を測定した。

**3. 結果の概要**

表－1に各区における下層木の生長状態を示した。樹高，地際径ともに調査を開始した平成12年より4年間の成長率であり，値は各区における平均値である。樹高生長は，B区を除いては樹冠直下木に比べ，樹冠開放木の生長が良好であった。地際径の生長は顕著な傾向が見受けられなかった。このことは，光環境の違いが生長に影響を与える大きな要因であり，とくに樹高生長に対して上層木の管理が下層木の生育を左右することが再確認された。

本課題は研究を効率的に進めるために内容を絞り込み，また他課題と組み合わせて，平成17年度からは課題名を「新たな間伐方法による複層林および長伐期林の育成技術の研究」に変更して実施する。

表－1 各区における下層木の生長状態

区画	上層木（林齢）	下層木（植栽年）	樹高成長率（％）		地際径成長率（％）	
			樹冠開放木	樹冠直下木	樹冠開放木	樹冠直下木
A	スギ（46年生）	スギ（平成10年）	38.6	32.6	39.2	41.2
B	スギ（46年生）	スギ（平成10年）	33.0	37.6	41.5	41.9
C	スギ（46年生）	ヒノキ（平成12年）	44.1	41.0	48.2	60.1
D	スギ（46年生）	ヒノキ（平成12年）	48.2	40.5	75.1	60.9



# 研究課題名：竹林の人工造林地等への侵入実態の把握と省力的拡大防止策の検討

担 当 部 署：森林林業部森林林業育成グループ

担 当 者 名：山中啓介・原 勇治

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成16～17年度

## 1. 目 的

本県ではタケが周辺の林地や農地へ急速に侵入し、林業や農業生産に悪影響を与えている。このため、省力的なタケ拡大防止策の確立が求められている。

本年度は拡大防止策の基礎資料を得る目的で県内の竹林の増減状況を明らかにし、その要因について検討した。

## 2. 方 法

昭和61～平成14年度島根県統計書（島根県）からタケの生育面積の推移を調査した。また、竹林での生産活動の概要を明らかにするために同様の手法でタケノコおよび竹材の生産量の推移を調査した。

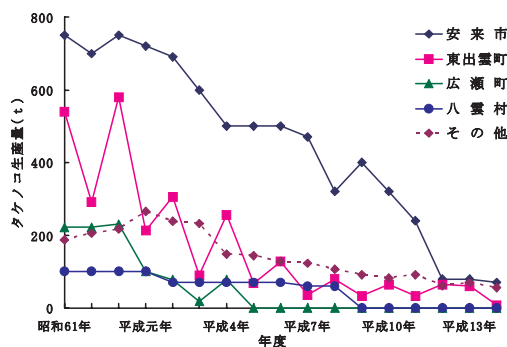
## 3. 結果の概要

図－1 に島根県のタケノコ生産量の推移を示した。昭和61年度には安来市、東出雲町、広瀬町、八雲村で100 t以上の生産が認められたが、その後各市町村とも激減し平成14年度では最多の安来市でも70 tであった。

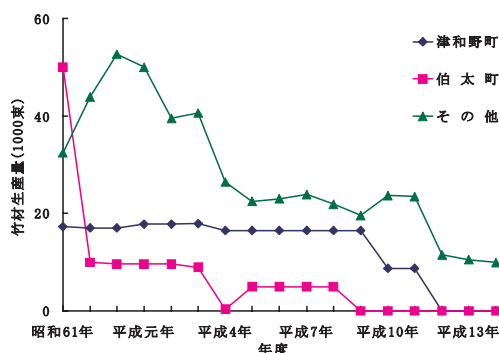
図－2 に島根県の竹材生産量の推移を示した。竹材生産量もタケノコ同様に減少傾向にあった。島根県内の竹林の約90%はモウソウチク及びマダケで占められているが、これらは従来から主にタケノコと竹材の生産の場として利用されてきた。したがって、タケノコと竹材生産量の低下は利用価値の低下を示しており、特に安来市、東出雲町、広瀬町、八雲村、伯太町、津和野町などかつてタケノコや竹材の生産が多かった市町村では今後竹林管理放棄によるタケ生育区域拡大の危険性があると考えられる。

表－1 に市町村別の竹林面積の推移を示した。15年間で竹林面積が減少しているのは5町村のみで他の市町村では増加傾向にあった。江津市、旭町では15年間で約1.7倍に、西ノ島町、吉田村、温泉津町では約1.4倍に増加していた。これらの市町村では同時期のタケノコ、竹材生産は統計書からは認められなかった。したがって、島根県ではタケノコ、竹材生産の減少に伴う管理放棄のみが竹林拡大の要因になっていないと考えられる。これらの地域はいずれも小規模で人口減少や高齢化が進む集落を多く抱えていることから、過疎化も竹林拡大の要因となっていることが示唆された。

なお、今後過去の航空写真なども利用しさらに解析を進める予定である。



図－1 島根県のタケノコ生産量の推移(市町村別)



図－2 島根県の竹材生産量の推移(市町村別)

表-1 市町村別の竹林面積の推移

市町村名	竹林面積(ha)			
	平成元年3月	平成5年3月	平成10年3月	平成15年3月
江津市	131	144 (109.9)	208 (158.8)	226 (172.5)
旭町	33	38 (115.2)	50 (151.5)	55 (166.7)
西ノ島町	31	37 (119.4)	37 (119.4)	45 (145.2)
吉田村	58	66 (113.8)	82 (141.4)	84 (144.8)
温泉津町	139	180 (129.5)	189 (136.0)	196 (141.0)
湖陵町	22	23 (104.5)	29 (131.8)	30 (136.4)
佐田町	111	118 (106.3)	137 (123.4)	147 (132.4)
伯太町	108	125 (115.7)	144 (133.3)	143 (132.4)
大東町	378	399 (105.6)	491 (129.9)	499 (132.0)
加茂町	47	55 (117.0)	60 (127.7)	61 (129.8)
瑞穂町	31	37 (119.4)	39 (125.8)	40 (129.0)
浜田市	403	437 (108.4)	488 (121.1)	514 (127.5)
大田市	535	578 (108.0)	652 (121.9)	673 (125.8)
多伎町	66	75 (113.6)	81 (122.7)	83 (125.8)
安来市	234	267 (114.1)	286 (122.2)	293 (125.2)
美都町	188	188 (100.0)	207 (110.1)	230 (122.3)
美保関町	108	114 (105.6)	129 (119.4)	132 (122.2)
島根町	103	110 (106.8)	121 (117.5)	125 (121.4)
都万村	15	14 (93.3)	17 (113.3)	18 (120.0)
知夫村	15	16 (106.7)	16 (106.7)	18 (120.0)
益田市	521	521 (100.0)	585 (112.3)	620 (119.0)
掛合町	164	166 (101.2)	153 (93.3)	195 (118.9)
仁多町	138	148 (107.2)	160 (115.9)	164 (118.8)
桜江町	130	144 (110.8)	151 (116.2)	153 (117.7)
仁摩町	82	89 (108.5)	95 (115.9)	96 (117.1)
川本町	88	102 (115.9)	102 (115.9)	103 (117.0)
三隅町	195	192 (98.5)	215 (110.3)	227 (116.4)
三刀屋町	206	218 (105.8)	234 (113.6)	239 (116.0)
出雲市	215	230 (107.0)	247 (114.9)	249 (115.8)
平田市	344	349 (101.5)	375 (109.0)	394 (114.5)
羽須美村	42	39 (92.9)	46 (109.5)	48 (114.3)
金城町	53	50 (94.3)	56 (105.7)	60 (113.2)
赤来町	50	52 (104.0)	55 (110.0)	56 (112.0)
頓原町	59	64 (108.5)	65 (110.2)	66 (111.9)
邑智町	202	211 (104.5)	227 (112.4)	225 (111.4)
弥栄村	86	87 (101.2)	87 (101.2)	95 (110.5)
柿木村	30	30 (100.0)	34 (113.3)	33 (110.0)
鹿島町	74	76 (102.7)	78 (105.4)	81 (109.5)
松江市	492	504 (102.4)	525 (106.7)	538 (109.3)
西郷町	78	77 (98.7)	79 (101.3)	85 (109.0)
津和野町	253	253 (100.0)	249 (98.4)	275 (108.7)
日原町	215	215 (100.0)	230 (107.0)	233 (108.4)
木次町	126	125 (99.2)	132 (104.8)	135 (107.1)
八雲村	282	303 (107.4)	295 (104.6)	302 (107.1)
東出雲町	173	167 (96.5)	180 (104.0)	184 (106.4)
広瀬町	396	409 (103.3)	416 (105.1)	418 (105.6)
匹見町	59	59 (100.0)	60 (101.7)	62 (105.1)
玉湯町	103	104 (101.0)	110 (106.8)	108 (104.9)
斐川町	62	61 (98.4)	64 (103.2)	65 (104.8)
石見町	54	53 (98.1)	54 (100.0)	56 (103.7)
海士町	56	54 (96.4)	56 (100.0)	58 (103.6)
五箇村	30	31 (103.3)	30 (100.0)	31 (103.3)
八束町	1	1 (100.0)	1 (100.0)	1 (100.0)
布施村	5	5 (100.0)	5 (100.0)	5 (100.0)
宍道町	176	177 (100.6)	175 (99.4)	175 (99.4)
大社町	70	70 (100.0)	66 (94.3)	68 (97.1)
六日市町	61	61 (100.0)	58 (95.1)	59 (96.7)
大和村	35	34 (97.1)	33 (94.3)	33 (94.3)
横田町	120	118 (98.3)	113 (94.2)	113 (94.2)
合計	8282	8670 (104.7)	9359 (113.0)	9720 (117.4)

注1 市町村名は平成15年3月31日現在のもの

注2 ( )内は平成元年3月を100とした値

研究課題名：利用間伐のための機械化作業計画の作成と生産コスト予測手法の確立

担当部署：森林林業部森林林業育成グループ

担当者名：原 勇治・井ノ上二郎・坂越浩一

予算区分：県単

研究期間：平成14～17年度

1. 目的

高性能林業機械が効率的に稼働する条件等を明らかにするとともに、適切な作業システムの選択手法を明示することによって、利用間伐の促進および森林施業の適正化を図る。

2. 方法

県内の17林業事業体を対象に、平成15年度の利用間伐事業71事例について作業システムや労働生産性などを調査した。

3. 結果の概要

表-1に示すように、島根県における作業システムは大きく4タイプに分けられた。

表-2に、各システムごとの労働生産性、生産コストなどを示した。最も労働生産性が高く生産コストが低かったのはI型の作業システムであり、造材工程におけるプロセッサの使用が、労働生産性の向上と生産コストの低減につながる要因の1つであった。チェーンソーで造材するII型～IV型のシステムでは、集材工程がタワーヤードもしくはスイングヤードの架線系システムのII型より、林内作業車やフォワーダといった車両系システムのIII型のほうが、労働生産性が高く生産コストが低くなった。労働生産性の向上には、各工程における機械の選択と組み合わせが大きく影響することを示しており、それぞれの現場に適した作業システムを用いることが重要と考えられる。

本課題は研究を効率的に進めるために内容の絞り込みを行い、平成17年度からは課題名を「森林GISを活用した効率的な森林施業体系の構築」に変更して実施する。

表-1 作業システム型による分類

作業システム	伐木工程	集材工程	造材工程	搬出工程
I型(16事例)	チェーンソー	タワーヤード・スイングヤード	プロセッサ	林内作業車・ダンプ
II型(20事例)	チェーンソー	タワーヤード・スイングヤード	チェーンソー	林内作業車・フォワーダ
III型(29事例)	チェーンソー	林内作業車・フォワーダ	チェーンソー	林内作業車・フォワーダ
IV型(6事例)	チェーンソー	グラップル・簡易ウインチ	チェーンソー	グラップル・林内作業車

注) 搬出工程とは、造材された丸太を運搬用トラックの土場まで運ぶ工程。

表-2 作業システム型別による生産性

作業システム	項目	①労働生産性 (m <sup>3</sup> /人・日)	②実面積 (ha)	③搬出材積 (m <sup>3</sup> /ha)	④生産コスト (円/m <sup>3</sup> )
I型		2.98	3.43	38.6	26,479
II型		1.15	2.36	23.8	43,210
III型		1.37	1.42	30.1	28,486
IV型		1.14	1.71	27.5	49,998

注) ①～④の値はすべて各システムごとの平均値。

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：森林林業部森林林業育成グループ

担当者名：山中啓介

予算区分：県単

研究期間：平成15～19年度

---

## 1. 目的

県内海岸風衝地や松くい虫被害跡地など公益的機能が低下している場所では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) 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被害跡地に2年生クロマツ苗を $\text{m}^2$ 当たり9本、4本および1本植栽した区を設定した。植栽後は毎年成長状態を調査しており本年度は平成17年2月に実施した。

### 2) 松くい虫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松くい虫抵抗性アカマツ苗を1家系あたり25本植栽した。平成17年2月に成長状態を調査した。

### 3) 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、各植栽木の樹高、地際直径を計測した。

### 4) 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 $\text{m}^2$ 当たり3、6本に密度調整した試験区を設定した。設定後は毎年成長状態を調査しており本年度は平成17年3月に実施した。

## 3. 結果の概要

### 1) クロマツ苗の巣植え試験

9本/ $\text{m}^2$ 、4本/ $\text{m}^2$ 、1本/ $\text{m}^2$ の各区間に樹高の差は認められなかった。地際直径は4本/ $\text{m}^2$ 、1本/ $\text{m}^2$ 区ではそれぞれ53.4mm、53.3mmであったのに対し、9本/ $\text{m}^2$ 区では41.5mmであった。また、生枝下高は4本/ $\text{m}^2$ 、1本/ $\text{m}^2$ 区ではそれぞれ31.6cm、34.7cmであったのに対し、9本/ $\text{m}^2$ 区では43.9cmであった。9本/ $\text{m}^2$ 区は海岸部の厳しい環境においてクロマツが活着するように巣植えしたものであるが、植栽後約6年が経過すると活着促進効果よりも肥大成長の低下や枝の枯れ上がりといった高密度の悪影響が発生すると考えられる。9本区において成長促進、枝の枯れ上りを防止するためには間伐が必要であると考えられる。

### 2) 松くい虫抵抗性アカマツの植栽試験

表－1にマツノザイセンチュウ抵抗性アカマツの成長の推移を示した。樹高、地際直径とも斐川1－4が最も良好な成長を示した。これに対し、日原27では樹高、地際直径とも成長率が最も

低かった。1 成長期の結果のみでは家系による成長特性の違いを明らかにすることができないので、今後も調査を継続する必要がある。

表－1 マツノサイセンチュウ抵抗性アカマツの成長の推移

家系名	樹高 (cm)		生枝下高 (cm)		地際直径 (mm)	
	平成17年2月	平成16年4月	平成17年2月	平成16年4月	平成17年2月	平成16年4月
日原 27	44.6 (125.7)*	35.5	6.9 (120.2)	5.73	14.5 (109.1)	13.28
平田 80	49.7 (139.9)	35.5	6.5 (116.5)	5.54	13.9 (112.9)	12.30
益田 64	51.0 (144.5)	35.3	7.8 (142.5)	5.48	14.9 (121.9)	12.19
安来 35	48.9 (126.7)	38.6	7.6 (132.8)	5.70	14.1 (115.3)	12.23
斐川 1-4	52.0 (165.9)	31.4	5.8 (124.8)	4.68	16.8 (129.9)	12.96
在来	44.1 (146.1)	30.2	17.0 (111.1)	15.32	10.7 (114.6)	9.30

\* ( ) は平成16年4月を100とした値。

### 3) 広葉樹の植栽試験

表－2 植栽木の状況を示した。樹高はいずれの樹種も25～50cmであった。ハマビワの3本混植ポット、クロマツ、マテバシイは平均樹高が30cm未満と小さく下層植生が今後の成長に影響する可能性が高いと考えられ、下刈りなどの管理が必要である。今後、毎年成長状態を調査する予定である。

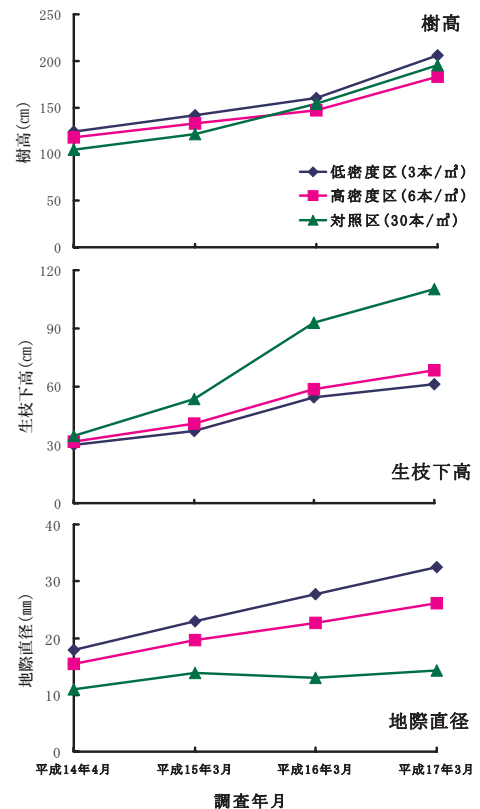
表－2 植栽木の状況

樹種	苗木形態	樹高 (cm)	地際直径 (mm)
マテバシイ	ポット	28.3 (13.01) *	5.2 (1.36)
ヒメユズリハ	裸苗	45.9 (6.95)	6.4 (0.70)
ハマビワ	ポット	46.5 (5.45)	6.3 (0.77)
	裸苗	31.7 (5.87)	7.3 (1.22)
	3本混植ポット	24.5 (7.32)	5.9 (1.32)
	ポット	30.0 (7.19)	7.0 (1.53)
ヤブツバキ	ポット	48.3 (4.39)	6.6 (0.89)
タブノキ	ポット	47.7 (10.26)	9.6 (1.94)
シロダモ	裸苗	35.0 (6.29)	6.7 (1.19)
	ポット	33.6 (6.78)	6.6 (1.29)
クロマツ	裸苗	28.6 (4.24)	10.9 (1.31)

\* ( ) 内は標準偏差

### 4) クロマツの天然更新試験

図－1 に試験開始からの成長の推移を示した。樹高はいずれの処理区とも大きな差が見られなかった。生枝下高では低・高密度区と対照区で大きな違いが認められた。低・高密度区では前回の平成16年3月調査から10cm程度の枯れ上がりであったのに対し、対照区では約20cm程度枯れ上がり低・高密度区の約2倍の生枝下高になった。低・高密度区では間伐による光環境の改善が枝の枯れ上がりが押さえていると考えられる。地際直径は低・高密度区とも継続的に成長していたが、対照区では成長がほとんど見られなかった。対照区では枯損した個体も多く生存個体の肥大成長が休止しているとはいえないが、間伐を実施した低・高密度区と比較して肥大成長が大きく阻害されていると考えられる。このことから、30本/m<sup>2</sup>のような高い密度で生育しているクロマツ林においては光環境改善のための早期の間伐が肥大成長の促進や枝の枯れ上がりの防止には必要であると考えられる。



図－1 成長の推移

研究課題名：酸性雨等森林衰退モニタリング事業

担当部署：森林林業部森林保護グループ

担当者名：陶山大志

予算区分：国委

研究期間：平成12～16年度

---

## 1. 目的

酸性雨等による森林衰退の実態を把握する。また、衰退を認めた林分ではその原因究明を行う。

## 2. 方法

酸性雨等森林被害モニタリング事業で設定した調査林のうち、2.5万分の1地形図の「加賀」、「上山佐」、「木路原」および「布施」内に位置するスギ林で調査した。

林分内に0.1haの調査区を設定し、「酸性雨等森林衰退モニタリング事業（第3期）実施マニュアル」（平成12年林野庁）に基づいて、以下の項目で調査を行った。

### 1) 概況調査

施業歴、地況等について調査した。

### 2) 毎木調査

樹高1.3m以上の樹木について樹高と胸高直径を測定した。

### 3) 植生調査

高さ1.3m未満の樹木、草本全ての種名と被度を調査した。

### 4) 衰退度調査

上層木を20本選定し、5段階で衰退度を評価した。

### 5) 土壌調査

プロットを設定して、A0層と土壌を採取した。これを乾燥後、林業科学技術振興所に送付した。

## 3. 結果の概要

### 1) 概況調査

施業歴と地況等に変化はなかった。

### 2) 毎木調査

成長は良好であった。

### 3) 植生調査

酸性雨によると考えられる出現植物種・数の変化は認めなかった。

### 4) 衰退度調査

酸性雨によると考えられる上層木の成長減退、下層植生の変化などの森林衰退は認めなかった。

本調査の成果については、全国の調査結果を森林総合研究所で総合評価し、林野庁が一括して報告する予定である。

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：森林林業部森林保護グループ

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

---

## 【病虫害の発生概況調査】

### 1. 目的

県下の苗畑，森林，緑化樹などでその発生が問題となった病虫害を診断し，適切な対応策を提示する。注目した被害については，現地で実態調査や継続したモニタリングを行い，防除に資する。

### 2. 方法

現地より診断依頼のあった被害について鑑定を行い，防除法を提示した。注目した病虫害については現地で詳細な調査を行った。

### 3. 結果の概要

#### 1) 調査病虫害鳥獣害と調査件数

病害－83件

苗畑－3件

ヒノキ－ヒノキ根腐線虫病（1），スギ－スギベスタロチア病（2）。

林木－3件

スギ－スギフォマ葉枯病（1），クロマツ－マツ材線虫病（1），

マツ材線虫病とは認めず（1）

庭園木－77件

クロマツ－マツ材線虫病（46），マツ材線虫病とは認めず（11），マツ褐斑葉枯病（5），

マツ赤斑葉枯病（2），マツ葉ふるい病（1），根系の生理異常（2）。

アカマツ－マツ材線虫病（1）。キャラボク－干害（1）。クヌギ－干害（1）。

ゴヨウマツ－管理不適と鉢替え時期遅（1）。移植に伴う根系の障害（1）。

ソメイヨシノ－てんぐ巣病（1），さめ肌胴枯病（1）。モモ－モモ縮葉病（1）。

カエデ－樹幹の損傷と生育環境変化による衰弱（1）。ヤマモモ－ヤマモモ褐斑病（1）。

虫害－9件

庭園木－4件

ゴヨウマツ－トドマツハダニ（1）。ベニカナメ－ルリカミキリの1種（1）。

ヒイラギモクセイ－ヘリグロテントウノミハムシ（1）。

クロマツ－マツオオアブラムシ（1）。

その他－5件

アカマツ－トドマツオオキクイムシ（1）。ヒノキ－ツヤナシキクイムシ（1）。

建築材－チャタテムシ目の1種（1），コクヌストモドキ（1）。

屋内－ツノトビムシの1種（1）。

気象害－1件

林木－1件

ヒノキ－気象害（1）。

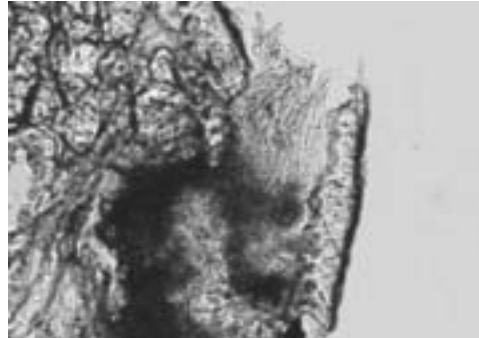
計－93件

## 2) 注目した病虫獣害

①本年度はマツ褐斑葉枯病の診断件数が多かった。罹病木は激しい落葉を伴い、著しく衰弱した。雲南市での診断件数が多かったが、本病の分布域を調査する必要がある。



写真－1 マツ褐斑葉枯病による著しい葉の褐変と落葉。



写真－1 マツ褐斑葉枯病による著しい葉の褐変と落葉。

## 【巻き枯らし間伐に関する調査】

### 1. 目的

巻枯らし木は各種森林害虫の繁殖源になる可能性があり、近隣健全木が被害を受けることが懸念されるため、巻枯らし施業後の森林害虫の動態等についてモニタリングを行う。

### 2. 方法

平成16年5月に佐田町、川本町のスギ人工林に、巻枯らしと通常間伐を実施したスギ人工林内に、マレーズトラップ（佐田）と衝突板トラップ（佐田、川本）を用い、昆虫類を捕獲した。

### 3. 結果の概要

マレーズトラップからは穿孔性害虫であるニホンキバチ、キクイムシ類が捕獲された。今後、これら穿孔性害虫の個体数動態を継続調査する。



写真－3 巻き枯らし林に設置したマレーズトラップ



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：森林林業部森林保護グループ

担当者名：陶山大志・福井修二

予算区分：県単

研究期間：平成16～20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。本年度は材質劣化病害の中でも重要なヒノキ心材腐朽病について、簡易な打撃音法による樹幹内部の腐朽発生の診断法について検討した。

## 2. 方法

2004年8～9月、島根県東部のヒノキ4林分で、25～100本について本法による測定を行った。うち1林分では、キンイロアナタケによる本病の発生を予め確認していた。地際から0.5mと1.2mを測定高とした。各測定高において、樹幹を木槌で打撃した時に発生する振動の共振周波数Frと、樹幹直径Dを測定した。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値は低くなると推定される。

本法を用いてヒノキ林で根株心材腐朽病の診断を行ったのち、数本を実際に伐倒して、心材腐朽の発生の有無を調査した。また、木口面での腐朽面積と測定値との関係や打撃位置の影響を検討した。

## 3. 結果の概要

全測定木のD・Fr値は14～43cm・kHzであった。0.5mでのD・Fr値は1.2mよりばらつきが大きくやや低かった。全測定木から、D・Fr値が16.8～29.8と低い4本、および32.2～38.7と平均的な3本を選出し伐倒した。D・Fr値の低い4本にはいずれも心材部に腐朽が生じていたが、D・Fr値が平均的な3本には生じていなかった。腐朽部は黄白色に著しく軟化し、また空洞化した場合もあった。

木口面に占める腐朽部の割合を腐朽面積率として算出した。腐朽面積率が大きくなるにつれ、D・Fr値が小さくなる傾向を認めた。とくに、腐朽面積率が2～4%と僅かであっても、D・Fr値は5cm・kHz以上と顕著に低下した。このことから、本法によって精度良く腐朽診断が可能と考える。

木口面における腐朽部の形状と位置によっては、打撃位置でFrが変化することがあった。この点についてはより詳細な検討が必要である。

供試木の伐倒結果

供試木	D・Fr値	腐朽発生の有無
No. 1	16.8	+
No. 2	23.2	+
No. 3	28.7	+
No. 4	29.8	+
No. 5	32.5	—
No. 6	37.7	—
No. 7	38.7	—

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：森林林業部森林保護グループ

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，あるいは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

防除薬剤を検討するため，各種薬剤を添加したPDA培地上で病原菌の成長を調査した。また，本病原菌の完全世代である子のう盤の所属を検討した。

### 2) ナラ類の集団枯死被害

平成16年8～10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，広葉樹類についてカシノナガキクイムシの寄生や樹脂の流出状況の有無を観察した。

## 3. 結果の概要

### 1) クヌギ白粒葉枯病

トップジンMなど数種の薬剤で菌そうの成長が著しく緩慢であった。本病原菌を新属新種としてMycosciencelに記載した。

### 2) ナラ類の集団枯死被害

図-1に示すように，浜田管内では新たに江津市で初の被害木発生を認め，集団枯損の様相を呈していた。また益田管内では昨年と同じ3市町で被害の発生を認めたが，益田市においては被害区域の拡大を認めた。被害木のほとんどがコナラであった。前年度発生地の多くで被害の拡大・激化を認めた。



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：森林林業部森林保護グループ

担当者名：陶山大志

予算区分：国委

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で行った。5月26日、6月10日および6月23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2週間後に行った。

### 2) シダレヤナギさび病の薬効・薬害試験

ストロビードライフフロアブルなど4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。5月14日、5月26日および6月9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。

### 3) ハナズオウ角斑病の薬効・薬害試験

Zボルドーなど7薬剤など4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。8月26日、9月11日および9月27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3週間後に行った。

### 4) サカキ輪紋葉枯病の薬効・薬害試験

セイビアーフロアブル20など10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。5月23日、6月10日および7月1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3週間後に行った。

### 5) サカキ輪紋葉枯病の伝染経路調査

サカキ輪紋葉枯病の第1次伝染を明らかにするため、定期的に発病の有無、繁殖体の形成について調査した。

## 3. 結果の概要

シラカシ紫かび病ではフルピカフロアブル、モレスタン水和剤などに良好な薬効を認めた。シダレヤナギさび病ではいずれの薬剤にも効果を認めたが、マネージ乳剤に顕著な薬効を認めた。ハナズオウ角斑病はスコア顆粒水和剤に薬効を認めた。サカキ輪紋葉枯病については9薬剤に良好な薬効を認めたが、ベンレート、ロブラール、Zボルドーに顕著な薬効を認めた。

サカキ輪紋葉枯病の第1次伝染時期は5月下旬であった。第1次伝染源は前年に発病枯死した枝に形成された繁殖体（キノコ状菌体）であると推察した。この第1次伝染と同時期に薬剤散布を開始すると本病を効果的に抑えることができた。

研究課題名：キバチ類によるスギ・ヒノキ材変色害回避技術に関する実用化試験

担 当 部 署：森林林業部森林保護グループ

担 当 者 名：古瀬 寛

予 算 区 分：交付金

研究期間：平成14～16年度

## 1. 目 的

スギ・ヒノキの材変色を引き起こすニホンキバチの効率的な被害回避技術を確立する。本年度は高標高地でのキバチの発生消長と施業方法による差を明らかにし、これら地域での防除方針を検討する。

## 2. 方 法

飯石郡赤来町上来島の標高400mに位置する中山間地域研究センター内で調査した。平成16年6月、飯石郡頓原町のスギ林で被圧小径木を伐倒して玉切りし、木口面に材変色を認めたもの。および、センター構内のヒノキ林で平成15年5月に間伐して現場へ放置し、同年10月に玉切り回収したものを、それぞれセンター構内の網室に搬入した。併せて、前年度発生消長調査に用いた丸太を、2年1化の発生調査用として、6月下旬から9月末まで毎日、成虫脱出の有無を調査した。

## 3. 結果の概要

表-1に示すように、丸太からの成虫脱出数は3～27頭と少数で、かつ雄個体みの発生であった。頓原町からの採取丸太では8月中旬から脱出し、9月中旬に終了して、脱出期間は約1か月半であった。またセンター構内からの採取丸太では7月上旬から脱出し、9月中旬に終了して、脱出期間は約2か月半であった。2年1化性の成虫脱出は確認できなかった。脱出後、蒸留水で加湿したる紙を敷いたプラスチック容器に、1頭ずつ入れ飼育したが、羽化脱出後の生存日数は3～13日で、平均6.2日だった。また、センター構内の間伐放置木からは天敵寄生蜂のオオホシオナガバチが計17頭（♂12，♀5）が発生した。結果、キバチの脱出時期は、これまでの海岸部での調査結果とほぼ同様の時期であり、脱出期と重なる間伐放置木は、キバチの重要な繁殖源となることを、高標高地でも確認できた。したがって、高標高地における防除についてもこれまで推奨してきた方法を普及できる。

表-1 高標高地におけるニホンキバチの脱出消長

調査丸太	6月		7月		8月			9月		計
	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	
頓原町産	雄				1	1		1		3
(被圧小径木)	雌									0
赤来町産	雄		13	6	1	1	3	1	1	27
(間伐放置木)	雌									0
2年目	雄									0
	雌									0

## 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：森林林業部森林保護グループ

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

平成16年5月下旬，野外網室に1mに玉切った前年枯死した松くい虫被害丸太を0.2m<sup>3</sup>になるよう集積した。その上部に日東電工株式会社製のポーベリア・バッシアーナ菌を培養した不織布帯(50cm×2.5cm)を4本固定した。試験区としては以下のものを設けた。①シートで被覆，②最上部に開口部のあるシートで被覆，③シート無被覆，④不織布・シートとも無設置(対照)。なお，菌設置区は2回反復，対照区は反復なしとした。各区で脱出したカミキリ成虫を捕獲し，餌としてクロマツ枝を与え個体飼育して生存日数，後食量，菌そう発生の有無を調査した。また，脱出終了後に供試丸太の脱出孔数を計測した。

### 3. 結果の概要

捕獲後14日以内のカミキリ成虫死亡率は対照区が17%であったのに対し，菌設置の3区は51～100%と高く，シートの施用により殺虫効果が高められ，安定した効果を発揮した。本試験によってポーベリア菌を利用した防除の可能性が示された。また，菌施用区のカミキリ摂食量は，対照区に対し少なく，ポーベリア菌感染によってカミキリの後食量を抑制されるため，健全なマツへの病原線虫の感染軽減効果も期待できると推察する(表-1)。

表-1 各処理区の試験結果

試 験 区	脱出孔数	捕獲数(%)	死亡率※ (%)	平均後食量(cm <sup>3</sup> )
①菌+シート被覆	93	49 (53)	94	1.8
〃	91	32 (35)	94	2.1
②菌+開孔シート被覆	101	55 (55)	98	1.7
〃	52	24 (46)	100	2.1
③菌のみ	72	41 (57)	51	6.0
〃	72	45 (63)	69	5.1
④無施用	64	59 (92)	17	13.7

※死亡率は捕獲後14日以内に死亡した率。

研究課題名：緑化木・キノコの病害虫防除技術の確立

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・陶山大志

予算区分：県単

研究期間：平成15～19年度

---

### 【ハラアカ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カ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

##### 1) 春期試験

5月下旬に野外網室内にほだ木10本を2段に積み重ねたものの一端から20cmの上面に、ボーベリア・ブロンニアティ菌培養不織布（日東電工株式会社製：商品名；バイオリサーカミキリ）を1枚（5×50cm）を施用し、その上部に模擬笠木を設置した処理区と、菌を施用しない対照区を設け、各10頭のハラアカコブカミキリを放虫後、3～4日おきにカミキリの死亡状況を観察して殺虫効果を試験した。

##### 2) 秋期試験

9月下旬に、春期試験同じ条件下でカミキリを10頭放虫し、3～4日おきにハラアカコブカミキリの死亡状況を観察した。また、菌の殺虫効果の持続期間を調べるため、菌施用区には10、20、30日後に新たに10頭のハラアカコブカミキリを追加放虫して、放虫後の死亡状況を調査した。

#### 3. 結果の概要

春期試験では放虫後、10日目の死亡率は対照区10%に対して処理区は100%の死亡率であり、高い殺虫効果を認めた。秋期試験では、春期の試験に比較して死亡率は低かった。秋期の死亡率は試験開始直後と10日後に放虫したものは、80%と高かったが、放虫が20日後、30日後では死亡率は低下した。ハラアカコブカミキリは、春期には産卵のためほだ木に集中するが、秋期は越冬場所を求めて分散するため、ほだ木上の菌に接触・感染する機会が減少するためと推察する。

表-1 ボーベリア・ブロンニアティ菌施用による  
ハラアカコブカミキリ殺虫試験（秋期試験）

放虫個体	10日後死亡率（%）
①菌施用直後放虫	80
②菌施用後10日後放虫	80
③菌施用後20日後放虫	30
④菌施用後30日後放虫	10
⑤対照区	0

## 【マンネンタケ加害虫防除技術試験】

### 1. 目 的

カタボシエグリオオキノコムシによるマンネンタケ栽培被害を回避するために被害実態、生態を調査し、防除試験を実施する。

### 2. 方 法

5月上旬から2～3週間おきに邑智町のマンネンタケ栽培地（菌床露地埋設栽培）で捕獲したキノコムシを持ち帰り、飼育によって生態を観察した。また、栽培地では乾しシイタケを餌とした落とし穴式トラップを用いて成虫の発消長を調査した。

### 3. 結果の概要

飼育および野外の観察から、幼虫の加害はマンネンタケ子実体基部の浅い土中に産卵されたものが10日あまりで孵化し、孵化した幼虫は子実体を這い上りに子実体の柔らかい部分から食入することが判明した。また、前年8月下旬に捕獲した成虫100頭に標識を付けて放虫した個体を5～8月の間に12頭再捕獲した。野外における成虫の生存期間は長期に及ぶと推察される。トラップによる再捕獲数（率）は前年度の再捕獲数と合わせると39個体（39%）であった。

## 【サクラならたけもどき病】

### 1. 目 的

サクラならたけもどき病の効果的な防除技術を確立する。本年度は本病菌の伝播様式を明らかにする目的で、1被害地におけるクローン分布を調査した。

### 2. 方 法

本病の発生が著しい松江市1公園の離れた2区画A、Bにおいて、本病菌のクローン分布を調査した。感染・枯死木の樹皮・材片の菌糸膜より本病菌を分離した。クローン判別は菌の持つ拮抗反応を利用した方法（体細胞不和合性）によって行った。調整したオガ粉・米ヌカ平板培地の中央部付近に培養したそれぞれの菌そうを2cm離して移植した。移植した培地は25℃暗黒下で約3か月間培養後、両菌そうの接触部における菌糸の拮抗反応の有無を観察した。両菌そうの接触部に拮抗反応がみられる組み合わせは別クローンとし、拮抗反応を認めない組み合わせは同一クローンとみなした。

### 3. 結果の概要

A区画では23菌株得られ、7クローンに区別された。6クローンは少数の菌株で構成されたが、1クローンでは13菌株と半数以上を占めた。B区画では13菌株得られ、5クローンに区別された。4クローンは少数の菌株で構成されたが、1クローンでは6菌株と半数以上を占めた。A区画では約96m離れた木でも、B区画では約46m離れた木でも同一のクローンである場合があった。ならたけもどき菌は根の接触などによる栄養繁殖的伝播の果たす役割が大きいようであった。

研究課題名：産業用無人ヘリコプターによるモリエートSC液剤の松くい虫防除試験

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・古瀬 寛・陶山大志

予算区分：農林水産航空協会委託試験

研究期間：平成16年

## 1. 目的

マツ材線虫病に関与するマツノマダラカミキリの地上散布用殺虫剤として農薬登録されたモリエートSCが、産業用無人ヘリコプターでの薬剤散布に適するか試験・検討する。

## 2. 方法

試験は農林水産航空協会の試験成績検討会に基づく設計書により実施した。使用した薬剤はモリエートSC（クロチアニジン30%）と対照薬剤として登録済みのスミパイン乳剤（MEP80%）を対照薬剤、無散布区を対照として2回散布により実施した。両薬剤の散布日は第1回が6月1日、第2回は6月23日とした。試験区は大田市三瓶町小屋原県行造林地（33年生クロマツ林）に設置し、モリエートSC液剤100倍液30リットル/ha、スミパイン乳剤18倍液30リットル/ha、薬剤無散布区の3種類とした。

- 1) 薬剤の散布効果は生物試験を、薬剤散布区および無散布区の樹幹上部から採取したクロマツの当年・前年生枝をマツノマダラカミキリに摂食させ、7日までの累積死亡率および後食量を調査した。また、枯損防止効果を試験当年度における各試験区のマツ材線虫病による枯損本数を10月末に調査し枯死率から検討した。
- 2) 薬剤の影響調査については薬剤散布区において生物（林床植生、昆虫相）と設置した金属塗装板への薬剤の影響を調査した。

## 3. 結果の概要

### 1) 薬剤の散布効果

生物試験ではモリエートSCは対照薬剤であるスミパイン乳剤とほぼ同等の殺虫効果および後食防止効果を認めた。

- 2) 林床植生に対する薬剤散布の影響を調査した結果、各試験区で観察した下層の植物については、葉の褐変や萎凋も観察されなかった。昆虫相に対しては、昆虫の密度は薬剤散布後に低下したが、その影響は短期間で小さくなった。また、モリエートSCはスミパイン乳剤に比較して薬剤散布後にへい死した昆虫数は少なく、影響の少ない薬剤であると推察した。金属塗装板についてスミパイン乳剤区では一部に塗装汚染を認めたが、モリエートSC区は認めなかった。

表-1 薬剤散布経過日数別のマツノマダラカミキリ殺虫率（生物試験） (%)

	散布当日	3日後	1週間目	2週間目	散布当日	3日後	1週間目	2週間目	4週間目	6週間目
モリエートSC区	100	100	100	70	100	100	100	60	60	50
スミパイン乳剤区	100	100	100	80	100	100	100	80	80	60
無散布	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20

※殺虫率は試験開始後7日までの累積



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。

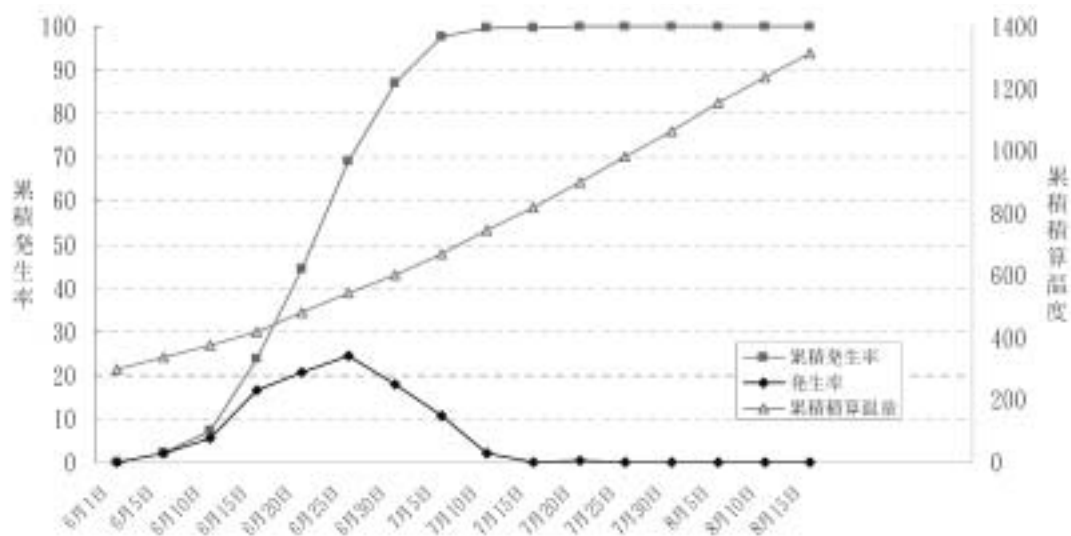
#### 2. 方法

平成15年11月に八束郡穴道町佐々布，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6～18cm）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

調査丸太100本からマツノマダラカミキリ成虫261頭を捕獲した。雄137雌124頭で性比は52：48でほぼ1：1であった。脱出の初発日，50%脱出日，終息日はそれぞれ6月4日，6月21日，7月20日であり，脱出期間は46日であった。脱出状況を前年の平成15年と比較すると，脱出開始日は7日，50%脱出日は5日，終息日は26日早かった。また，脱出期間は20日短かった。

積算温度は脱出開始日が324日度，50%脱出日494日度，終息日700日度であった。発生期間の早期化は，前年の平成15年は2～3月の低温，夏季の低温等により発生が遅れ脱出期間も長期化したのに対し，平成16年は高温であったためと推察する（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：大社町中荒木町湊原

1997年設定，面積約0.5ha，調査対象木677本，空中散布・特別伐倒駆除実施

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700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、大社試験区では18本（被害率2.66%）、浜山試験区では34本（被害率4.86%）で薬剤散布実施区の被害率は無実施区に比較して低かった。平成16年の夏の気象は、冷夏であった前年に比較して高温小雨であったため被害が多発したと考える。出雲試験地の枯死木には7月下旬にマツノマダラカミキリ幼虫が材中に穿孔するまでに成長したものが観察された。出雲試験地では5月に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」と呼ばれるものと考えられる。

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	H16計	H15計
大社試験地				2	6	1	4	4		1			18	15
出雲試験地		1		3	4	10	4	2	2	6	1	1	34	12

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：森林林業部森林保護グループ

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年度～

---

## 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

2001年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において、9月に調査地中心点から東西南北方向の12m付近に成立する上層まで樹幹の達した優占樹種を衰退度調査対象木として、樹勢、葉色等について4～5段階で樹木衰退度を評価した。蟠竜湖調査地およびその周辺では松くい虫被害枯損木処理事業が実施され、マツ材線虫病枯損木の伐倒・燻蒸処理と作業支障木の伐倒が実施され、調査プロット内の成立本数は少なくなったため、樹木衰退度調査は新たに対象木を加えた。

## 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。9月の中旬に調査地を含む周辺の林で松くい虫枯損木除去と小径木の除伐作業が実施されたため、調査地内の成立本数は減少した。

石見臨空ファクトリーパークでは衰退度調査木であるコナラの1本に葉色等の衰退を認めたが、幹下部にはカシノナガキクイムシ特有の加害痕を認め、酸性雨の被害ではなく本種の加害による衰退と判定した。また、下層木に枯死したのが見られたが、常緑高木で上層が覆われた林内は暗く、枯死原因は被圧枯死と判定した。

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

研究課題名：土木・公園・建築資材への利用技術の開発

担当部署：森林林業部木材利用グループ

担当者名：越智俊之・池淵 隆

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が、間伐の一層の推進とその間伐材の利用促進である。間伐実施率については、「島根県間伐推進基本方針（平成11年度策定）」において目標とされていた数値50%を平成14年度にクリアしたが、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「新しまね森林・林業活性化プラン」においても、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ており、間伐の実施と間伐材の利用促進が唱えられている。特に間伐材の利用については、平成16年度～25年度の10年間に278,000m<sup>3</sup>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、屋外での使用に耐えられるような耐朽性向上技術の検討を行う。本研究で得られた成果は、平成17年3月に策定された「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繋がる。

## 2. 方 法

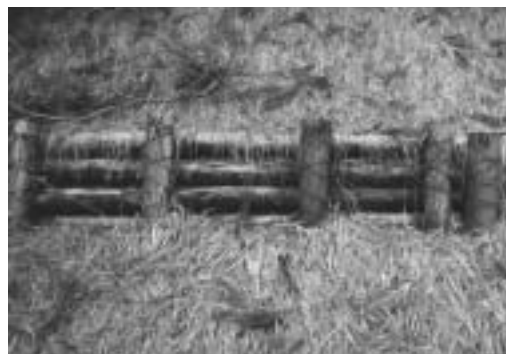
### 1) 野外杭試験

末口径18～22cm、長さ3mのスギ丸太5本から屋外暴露試験用野外杭（30×30×600mm）を350本採取した。採取した野外杭について、寸法および重量を計測し、みかけの密度を算出した。また、末口側木口面から心材の割合に応じて、心材杭または辺材杭に分類した。採取した原木、みかけの密度、心材杭と辺材杭の割合が等しくなるように7つにグループ分けした。その後、防腐剤や防腐塗料、防腐効果の期待される薬剤等によって処理した。処理方法は、加圧注入または塗布とした。加圧注入には、(株)ヤスジマ製真空・加圧含浸装置「SBK-300AB型」を使用し、空気加圧により薬剤を注入した。塗布は2度塗りを行った。処理を施し養生後に、屋外暴露試験地に地上部が30cm出るように埋設した。埋設する位置は、処理のグループがまとまらないようにランダムに配置した。

今後は年1回各グループ10本引き抜き、目視による被害度の判定やピロディン等による計測を行い、薬剤の防腐効果について検討を行う。

### 2) 劣化状況調査

治山工事等で法面保護や土壌流亡防止のために設置される土留工を中心に劣化状況調査を実施した（写真－1）。測定は、土留工を構成する横木および杭木について行った。測定項目は、目視による被害度、打込抵抗法および応力波伝播法による測定を行った。土留工に使用された木材は、無処理のスギ皮付き丸太であった。



写真－1 土留工

### 3. 結果の概要

#### 1) 野外杭試験

写真-2のとおり、屋外暴露試験地に埋設した。

#### 2) 劣化状況調査

島根県内の1市1町(旧7町1村)において、61箇所の現場で調査を実施した。設置後1~3年程度であれば、あまり腐朽による被害が認められないが、設置後5年以上経過したものについてはかなり腐朽が進行していた。さらに、設置後9年以上経過したものについては、心材部しか残っていないものや一部が完全に消失しているものも確認された(写真-3)。

目視による被害度と設置後の経過年数の関係を図-1に示す。横木および杭木において、被害度と経過年数の間には強い相関関係が認められた(横木： $R^2=0.8045$ 、杭木： $R^2=0.844$ )。被害度2.5を耐用限界として耐用年数を計算したところ、横木および杭木は5年程度が限界であることが推定された。



写真-2 野外杭試験の様子



写真-3 設置後9年が経過した土留工

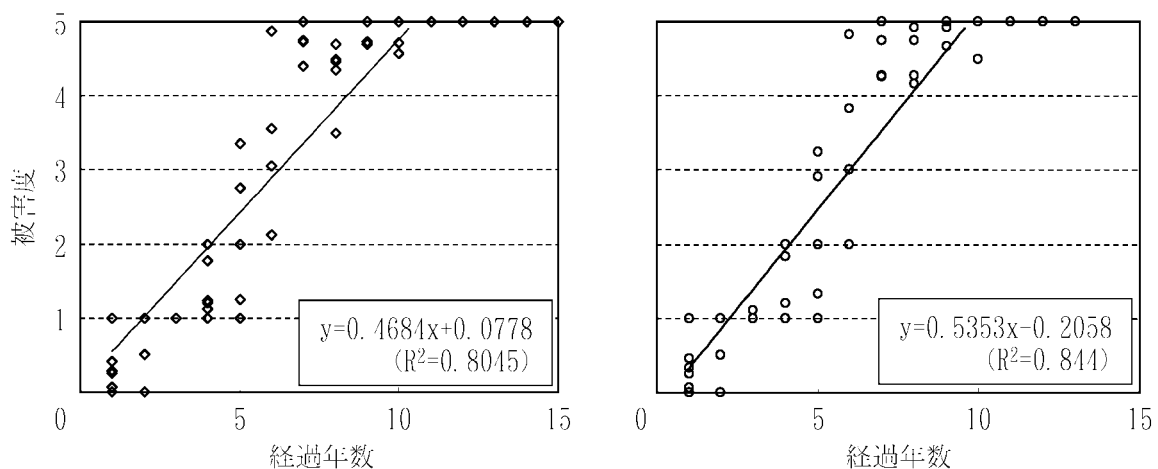


図-1 被害度と経過年数の関係 (左図：横木, 右図：杭木)

研究課題名：スギ材の異樹種・異種材料との複合化技術の開発

担 当 部 署：森林林業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15～17年度

1. 目 的

建築分野では建築基準法の性能規定化，住宅の品質確保の促進等に関する法律の施行によって，構造部材は強度性能と品質が明確な木質材料の需要が急増している。また，林業，木材産業ではスギ材の利用拡大に向けた新しい加工技術の開発が求められている。

スギ材は強度性能のバラツキが大きいものの，アカマツ材などと複合化を図ることによって構造部材として利用することが可能になると考えられる。

そこで，本研究ではスギ材と異樹種との複合化技術を開発するために，スギ材とアカマツ材による異樹種集成材を製造してその性能評価を実施した。

2. 方 法

1) 丸太からのラミナの製造と等級区分

県産のスギ丸太15本とアカマツ丸太10本で，末口径約280×材長約3,000 (mm) のものを供試した。丸太は，縦振動法により動的ヤング係数 (Efr, kN/mm<sup>2</sup>) を求めた後，ラミナ用に幅130×厚さ40×材長3,000 (mm) に製材し，人工乾燥により含水率を約10%に調整した。なお，製造したスギラミナ102枚とアカマツラミナ73枚は，人工乾燥前後にEfrを求めて強度等級区分を行った。

強度等級区分を行ったラミナは，節，狂い，腐れなどを除去して垂直型フィンガージョイント (FJ) 加工を施し，レゾルシノール樹脂接着剤 (大鹿振興(株)製 D-33N) により同等級ラミナ同士をたて継ぎ加工した。そして，スギFJラミナ62枚とアカマツFJラミナ45枚は，幅120×厚さ30×材長4,160 (mm) に仕上げ，強度等級区分を行って異樹種集成材の製造に用いた。

2) 異樹種集成材の製造

強度等級区分したFJラミナを集成接着してアカマツ・スギ異樹種集成材 (図-1) を5体製造した。あわせてスギ集成材5体も製造した。集成材はラミナ7枚を集成接着しており，レゾルシノール樹脂接着剤をハンドローラーにより約250g/m<sup>2</sup>の割合で両面塗布して冷圧した。圧縮圧力は，異樹種集成材で10kgf/cm<sup>2</sup>，スギ集成材で8kgf/cm<sup>2</sup>とし，24時間圧縮した後に1週間以上養生した。養生後，集成材の寸法を幅120×梁せい210×材長4,100 (mm) に仕上げ性能評価を実施した。

3) 異樹種集成材の性能評価

性能評価は，構造用集成材の日本農林規格 (JAS) に準じ，通直集成材の曲げ試験，浸せきはく離試験，煮沸はく離試験，ブロックせん断試験などを実施した。また，集成材の製造工程で，丸太からラミナを製造する際の歩留りを算出した。

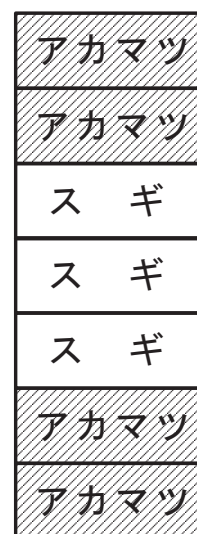


図-1 異樹種集成材の断面設計

### 3. 結果の概要

#### 1) 丸太からのラミナ製造とラミナの等級区分結果

供試した丸太の密度とEfrはスギで $0.82\text{g/cm}^3$ 、 $6.9\text{kN/mm}^2$ （標準偏差0.8）、アカマツで $0.90\text{g/cm}^3$ 、 $10.8\text{kN/mm}^2$ （同1.1）となり、一般的なスギ丸太とアカマツ丸太と同等であるといえる。

各ラミナの人工乾燥前後でのEfrの値を測定した結果、値に著しい変化は認められなかった。人工乾燥後の通しラミナを強度等級区分した結果を図-2に示す。各ラミナのEfrの平均値はスギで $7.7\text{kN/mm}^2$ （同1.3）、アカマツでは $11.8\text{kN/mm}^2$ （同2.1）となり、等級はスギでL70、L80が多く、アカマツではL110が多くなった。

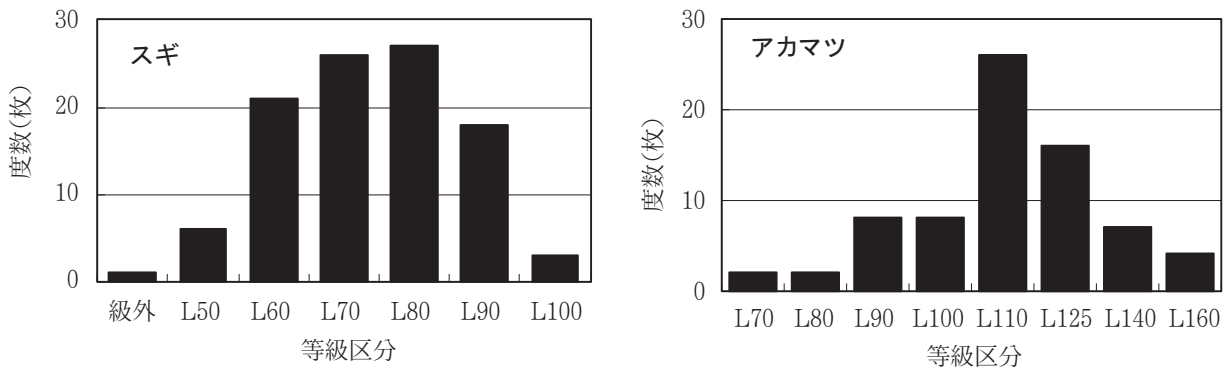


図-2 スギラミナ，アカマツラミナの強度等級区分結果

次に、同等級の各ラミナをFJによりたて継ぎ加工してMOEを測定した。その結果、各FJラミナのEfrの平均値はスギで $7.7\text{kN/mm}^2$ （同1.2）、アカマツでは $11.9\text{kN/mm}^2$ （同1.9）となり、通しラミナの強度等級区分結果とほぼ等しい結果であった。

人工乾燥後の通しラミナの材積歩留りはスギで39.4%，アカマツでは36.2%となった。FJラミナではスギで31.4%，アカマツでは28.8%となり、アカマツでは輪生節の影響による歩留り低下がみられた。

#### 2) 異樹種集成材の性能評価結果

異樹種集成材の曲げ試験結果をスギ集成材とあわせて図-3に示す。異樹種集成材の曲げヤング係数（MOE  $\text{kN/mm}^2$ ）と曲げ強度（MOR  $\text{N/mm}^2$ ）の平均値は、MOEは $12.6\text{kN/mm}^2$ （標準偏差0.7）、MORは $50.4\text{N/mm}^2$ （同11.7）となった。強度等級は異樹種集成材でE105-F300、スギ集成材ではE85-F255となり、異樹種集成材では曲げ性能が向上された。

異樹種集成材の接着性能については、構造用集成材のJASを満足する結果であった。

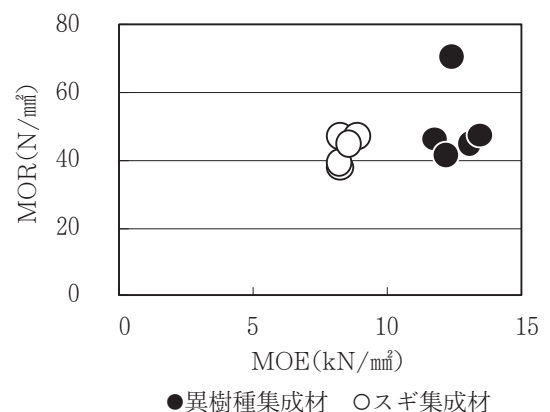


図-3 異樹種集成材の曲げ試験結果  
等級区分

研究課題名：針葉樹合板， L V L 等の効率的製造技術の開発

担 当 部 署：森林林業部木材利用グループ

担 当 者 名：後藤崇志・池淵 隆

予 算 区 分：県単

研究期間：平成15～17年度

## 1. 目 的

建築基準法の性能規定化や木造住宅工法が多様化により構造用合板などの需要が急増し、あわせて針葉樹材の利用が進んでいる。県内の木材産業においてもスギ材を主とする間伐材の利用、さらにはコナラ材などの広葉樹材の用途開発が求められており、これらは単板化による用途開発が有効的であると考えられる。

スギ材やコナラ材の用途として、今後は内装材料やエクステリアウッドなどへの利用も考えられ、難燃性や耐候性が重要な性能の一つとなる。そこで、スギ材とコナラ材より単板を製造し、それらに無機質複合化処理を施してその耐候性の評価を試みた。

## 2. 方 法

### 1) 無機質複合化単板の製造

スギとコナラの丸太を供試し、ロータリーレースにより厚さ 3 mm の単板を製造した。これらの単板を乾燥した後、幅65×材長150 (mm) に調整して各130枚を用いた。単板は真空乾燥を行って全乾重量を測定した後、減圧処理と水中浸せきにより飽水状態として無機質複合化処理を行った。

無機質複合化処理は各単板30枚ずつを供試し、コロイダルシリカ (日産化学工業(株)製 Snow Tex 30) とホウ酸により調整した処理溶液 (CB溶液) を単板中に拡散浸透することにより行った。あわせて、コロイダルシリカ単独溶液 (C溶液)、ホウ酸単独溶液 (B溶液) による処理も行った。無機質複合化単板の全乾重量を測定して重量増加率 (WPG, %) を求めた。

### 2) 溶脱処理

無機質複合化単板とコントロール単板から各条件15枚を供試し、JIS K 1571 (1998) の耐候操作に準じて溶脱処理を行った。水中攪拌による溶脱操作を 8 時間、次に60℃での揮散操作を16時間、これを 1 サイクルとして10サイクル行い、WPGを求めて不溶性無機物の固着率 (%) を算出した。

### 3) 促進耐候性試験

促進耐候性試験は、キセノンアークランプ式耐候性試験機 (スガ試験機(株)製 XL-75) により行った (写真-1)。処理方法は、紫外線照射と水スプレー処理を同時に18分間、続いて紫外線照射のみを102分間、この120分間を 1 サイクルとして600サイクル (1, 200 時間) 行った。促進劣化処理時間ごとに材色を測色し、処理前との色差 ( $\Delta E^*$ ) などを求めて著しい変色が生じているかどうか検討した。



写真-1 促進耐候性試験の概要



### 3. 結果の概要

#### 1) 無機質複合化単板のWPGと固着率

無機質複合化単板の溶脱処理前後でのWPGを図-1に示す。WPGはコナラよりもスギで高くなり、溶脱処理前のスギでC溶液50.6%、CB溶液60.7%、B溶液16.5%となった。また、溶脱処理後はC溶液49.9%、CB溶液52.0%であり、固着率はC溶液98.3%、CB溶液84.9%となった。B溶液の固着率は極めて低く、コロイダルシリカ溶液を用いることが有効であることがわかった。

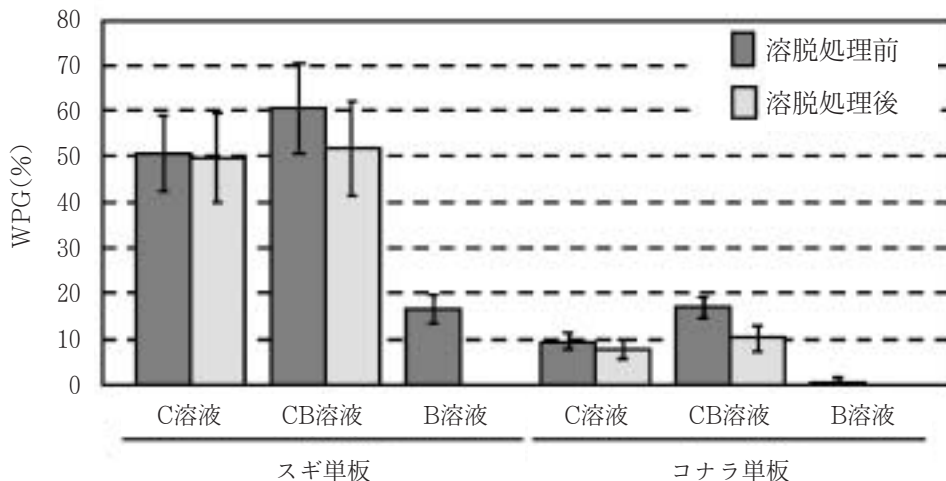


図-1 無機質複合化処理単板の溶脱処理前後におけるWPG

#### 2) 無機質複合化単板の促進耐候性試験結果

促進耐候性試験での色調変化として、スギで溶脱処理前後での $\Delta E^*$ の経時変化を図-2に示す。 $\Delta E^*$ は、樹種および溶脱処理前後の単板に関わらず、試験初期26時間目まで増加して100時間目にかけて一度減少し、それ以後1,200時間目まで増加する傾向が認められた。C溶液はpHが10.0でアルカリ汚染の影響が生じ、またB溶液はpHが2.9で酸汚染の影響が生じて $\Delta E^*$ の変化が大きくなった。CB溶液では処理溶液の汚染もなく色調変化が小さく抑えられ、合板やLVLなどに構成することによって耐候性の向上が図られるものと思われる。

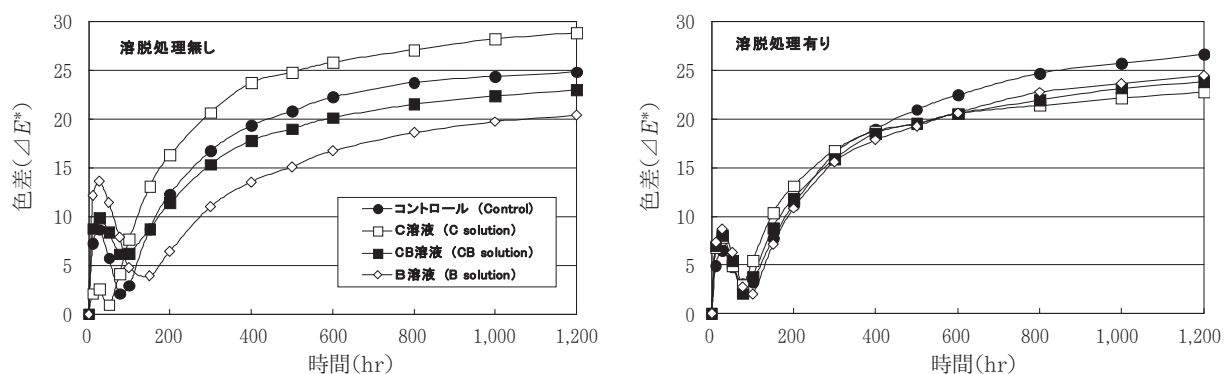


図-2 促進耐候性試験におけるスギ無機質複合化単板の $\Delta E^*$ の経時変化

研究課題名：丸太、製材品の燻煙熱処理・燻煙乾燥技術の確立

担当部署：森林林業部木材利用グループ

担当者名：中山茂生・後藤崇志

予算区分：県単

研究期間：平成15～17年度

---

## 1. 目的

現在、丸太含水率の低減（乾燥前処理）と製材歩留まりの向上を目的とした、丸太材積にして100m<sup>3</sup>規模の業務用燻煙熱処理施設が稼働している。

丸太の燻煙熱処理の課題として、地元製材業者は熱による強度性能への影響を懸念していたため、平成15年度に燻煙熱処理及び未処理丸太から製材したスギ正角材の曲げ及び短柱の縦圧縮試験を実施した。その結果、熱処理による強度性能の低下は認められず、強度面における実用上の問題はないと考えられた。

しかし、化粧面からの評価で重視されるスギ正角材の材面割れについては、天然乾燥後、燻煙熱処理材が未処理材と比較して少ない傾向ではあったが、なお一層の割れ防止を図る必要があった。

そこで、平成16年度は正角材の背割りによる材面割れの発生防止を検討した。

また、丸太の燻煙熱処理施設は、製材品の燻煙乾燥施設としても応用できると考えられたため、スギ板材の燻煙乾燥試験を実施した。

## 2. 方法

### 1) 燻煙熱処理丸太製材後の適切な乾燥方法の確立

①県産スギ丸太60本（径級18cm，材長3.2m）を購入し，末口から20cmの位置で，厚さ3cmの円盤を採取し，全乾法により初期含水率を測定した。

②丸太60本の重量，末口径，材長を測定した。

③丸太を30本ずつ，重量の平均値と分散が等しくなるように2つのロットに分けて，一方を燻煙熱処理用，他方を未処理用とした。

④丸太30本の燻煙熱処理を行い（写真－1），熱処理中の材内温度と熱処理室内温度を測定した。

⑤燻煙熱処理丸太，未処理丸太各30本の重量を測定後，末口から30cmの位置で，厚さ3cmの円盤を採取し，含水率を測定した。

⑥燻煙熱処理丸太，未処理丸太各30本を13cm正角材に製材し，背割りを施した。

⑦燻煙熱処理丸太及び未処理丸太から製材した正角材の重量，含水率計含水率，割れを測定し，天然乾燥を実施した。

⑧以降，概ね2ヶ月ごとに重量，含水率計含水率，割れを測定した。

⑨重量変化がなくなった段階で天然乾燥を終了し，重量，割れ，曲がり，ねじれを測定した。

⑩モルダで12cm正角材に仕上げ加工し，重量，割れを測定後，末口から20cmの位置で含水率試験片を採取し，含水率を測定した。

### 2) スギ板材の燻煙乾燥技術の確立

①スギ丸太20本（径級22cm，材長3m）を購入し，厚さ36mm×幅155mmの板材を製材した。

②板材82枚の初期含水率（全乾法），寸法，曲がりを測定し，燻煙乾燥後（写真－2），含水率，寸法，曲がり，幅反りを測定した。



写真-1 燻煙熱処理後のスギ丸太

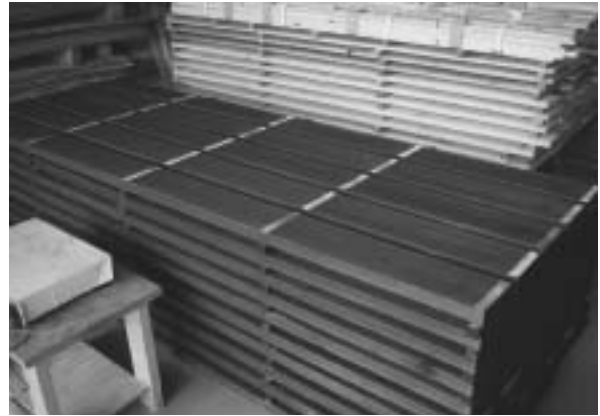


写真-2 燻煙乾燥したスギ板材（中央）

### 3. 結果の概要

#### 1) 燻煙熱処理丸太製材後の適切な乾燥方法の確立

①丸太の燻煙熱処理は平成16年8月16日～21日の6日間、日中のみ製材端材を燃焼室で燃焼させ、その燃焼ガスを熱処理室内に送り込む間けつ運転により行った。燻煙熱処理丸太は熱処理室内の温度が低下するまでにさらに1日間養生した後出庫した。

②熱処理前の辺材、心材の含水率はそれぞれ144%、88%であったが、丸太の燻煙熱処理後、それぞれ58%、71%まで低下し、燻煙熱処理により乾燥前処理効果が認められた。

③天然乾燥後の正角材の含水率は、燻煙熱処理材、未処理材それぞれ18%、19%であった。また、材面割れの延長は燻煙熱処理材、未処理材ともに昨年度の無背割り材より短くなり、背割りの有効性を確認した。

#### 2) スギ板材の燻煙乾燥技術の確立

①スギ板材の燻煙乾燥経過を図-1に示した。燻煙乾燥は平成17年3月16日～3月27日までの12日間、間けつ運転により行い、1日間養生した後出庫した。

②スギ板材82枚を燻煙乾燥し、初期含水率115%から燻煙乾燥後には7%となり、標準偏差も2%でバラツキの少ない乾燥が可能であることを確認した。

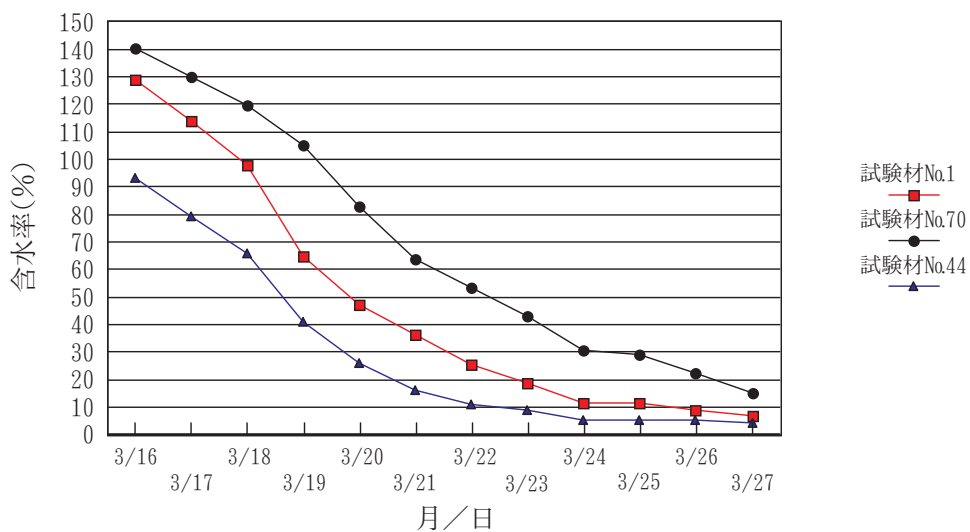


図-1 スギ板材の燻煙乾燥経過

研究課題名：県産スギ梁・桁材の強度性能評価

担 当 部 署：森林林業部木材利用グループ

担 当 者 名：越智俊之・池淵 隆

予 算 区 分：県単

研究期間：平成15～17年度

## 1. 目 的

かつて、県内の木造住宅の梁・桁材には地マツ（アカマツ）が用いられていた。しかし、マツ資源の減少等に伴って、ベイマツ等に代替されるようになり、現在ではベイマツ利用が主流となっている。一方で、スギの中・大径材も原木市場に流通するようになり、地元の設計士や工務店において梁や桁材としてスギを使用する事例が見られるようになってきた。

しかし、設計士や工務店がスギを梁・桁材に使用する際の課題として、アカマツやベイマツと比較して、スギの強度性能が不明確な点が挙げられる。現状では、経験的に梁せいを1～2割程度増して設計・施工されているが、この裏付けとなる県産スギ材のデータは未整備である。

スギ梁・桁材の強度性能データを整備することで、スギの信頼性を高め、梁・桁材をベイマツからスギへの代替を、設計士や工務店だけでなく製材業者等に対しても働きかける。また、梁せいについて、これまでの経験的な利用から客観的なデータに基づく利用を目指す。

## 2. 方 法

平成16年度は、隠岐より末口径24～26cm、材長4mのスギ丸太40本を購入し、縦振動法により丸太の動的曲げヤング係数（Efr）を測定した。また、あわせて応力波伝播速度（Vp）の計測を丸太の木口面および材面で行った。平成16年10月に幅130mm×せい225mmの平角材に製材し、縦振動法により生材時の動的曲げヤング係数を測定後、屋外の土場にて天然乾燥を実施した。縦振動法には、リオン（株）製「精密騒音計NL-14」および日本電気三栄（株）製「シグナルプロセッサD P6102」を使用し測定を行った。応力波伝播速度の測定には、FAKOPP Enterprise製「FAKOPP」を使用した。

試験材が天然乾燥により気乾状態に達した後に、（株）前川試験機製作所製「IPA-100R-F」を用いて、全スパン3780mmの3等分点4点荷重方式による実大曲げ試験を行い、曲げ強度および曲げヤング係数を求める予定である。

## 3. 結果の概要

素材の外観特性を表－1に示す。平均年輪幅、曲り、心材率、細り率、平均偏心率は、それぞれ2.5mm、7.9%、53.1%、77.3%、6.3%であった。

表－1 素材の外観特性

	平均年輪幅 (mm)	曲り (%)	心材率 (%)	細り率 (%)	平均偏心率 (%)
平均値	2.5	7.9	53.1	77.3	6.3
最大値	3.4	16.7	65.2	87.2	11.2
最小値	2.2	0.0	37.5	67.5	2.1
標準偏差	0.2	4.2	6.4	4.8	2.3
変動係数(%)	9.3	53.4	12.0	6.2	36.9

丸太および製材直後の平角材のみかけの密度は、いずれも平均値が $0.70\text{g}/\text{cm}^3$ （標準偏差 $0.07\text{g}/\text{cm}^3$ ）であった。表-2に動的曲げヤング係数（Efr）および応力波伝播速度（Vp）の測定結果を示す。Efrの平均値は、丸太 $7.91\text{kN}/\text{mm}^2$ 、製材直後平角材 $8.33\text{kN}/\text{mm}^2$ であった。Vpの平均値は、木口面 $3.56\text{km}/\text{s}$ 、材面 $3.54\text{km}/\text{s}$ であった。

表-2 動的曲げヤング係数および応力波伝播速度の測定結果

	丸太			平角材
	Efr ( $\text{kN}/\text{mm}^2$ )	Vp		Efr ( $\text{kN}/\text{mm}^2$ )
		木口面 ( $\text{km}/\text{s}$ )	材面 ( $\text{km}/\text{s}$ )	
平均値	7.91	3.56	3.54	8.33
最大値	11.14	4.08	4.47	11.50
最小値	5.42	3.08	3.02	5.67
標準偏差	1.27	0.22	0.28	1.33
変動係数 (%)	16.1	6.2	7.9	16.0

※Efrは動的曲げヤング係数，Vpは応力波伝播速度をあらわす。

※Vpの測定間距離は、丸太の全長により行った。

丸太材面のVpと製材直後の平角材のEfrの関係を図-1，丸太のEfrと製材直後の平角材のEfrの関係を図-2に示す。図-1より，両者の間には相関関係が認められるため，応力波伝播速度を用いて製材品の動的曲げヤング係数を推定できる可能性が示された（ $R^2=0.5491$ ）。図-2より，丸太と製材直後の平角材のEfrには強い相関関係が認められたため，丸太時のEfrを測定することで平角サイズに製材した製材品のEfrを推定することができた（ $R^2=0.8114$ ）。

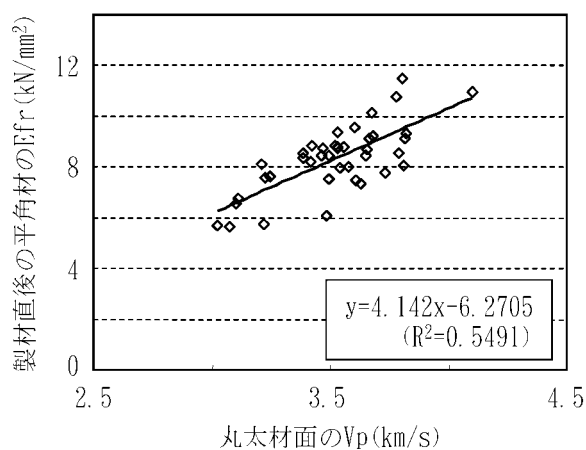


図-1 丸太のVpと製材直後の平角材のEfrの関係

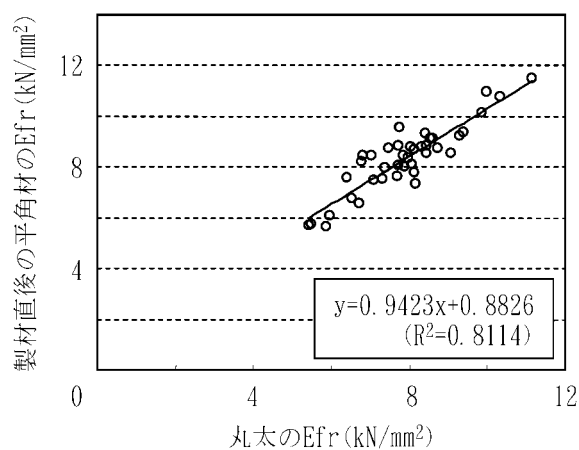


図-2 丸太と製材直後の平角材のEfrの関係

研究課題名：樹種・材種に応じた最適乾燥技術の開発

担当部署：森林林業部木材利用グループ

担当者名：池淵 隆・中山茂生

予算区分：県単

研究期間：平成14～17年度

---

## 1. 目的

建築基準法の性能規定化，住宅の品質確保の促進等に関する法律の施行及び住宅の建築工期の短縮化，木造住宅構造の気密化，機械プレカットの普及等により建築用針葉樹材の乾燥の必要性が急速に高まり，品質・性能が明確な乾燥材の需要が非常に高くなっている。

また，県産材の需要拡大を推進するには，乾燥した建築用構造材を低コストで安定供給することが不可欠となっている。

そこで，本研究は，県産スギ正角及び平角材，マツ平角材等を効率的に適正含水率まで乾燥するための乾燥技術を乾燥機器ごとに確立し，県産材の品質向上，利用拡大に繋げていく。

## 2. 方法

### 1) スギ平角材（13×23×300cm）の中温蒸気乾燥試験

丸太径級φ26～28cm，長さ3mのスギ丸太25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，断面寸法13×23cmの平角材に製材した。乾燥条件としては，初期蒸煮24時間，乾球温度85℃一定，湿球温度82～75℃の乾燥工程を12日間実施し，その後乾燥コスト削減のため天然乾燥を行い1ヶ月ごとに寸法変化，割れ等を測定した。

### 2) スギ正角無背割り材（13×13×300cm）の高温蒸気乾燥試験

丸太径級φ18～20cm，長さ3及び4mのスギ丸太35本を供試材とし，外観特性（曲り，節，年輪幅等）を調査後，丸太の動的ヤング係数を測定，その後断面寸法13×13cmの正角材に製材し，丸太段階と同様正角材の動的ヤング係数も測定した。次に，初期含水率測定用試験片を4m材の両木口面より採取（全乾法で含水率を測定）した。乾燥条件としては，初期蒸煮12時間（温度95℃），高温処理24時間（乾球温度120℃，湿球温度90℃），乾燥工程120時間（乾球温度100～90℃，湿球温度70～60℃）とし，乾燥終了時には乾燥度及び含水率傾斜等を測定した。さらに，スパン216cmとする3等分点4点荷重方式で実大曲げ強度試験を実施し，高温乾燥による強度劣化の度合を把握した。

## 3. 結果の概要

### 1) 中温蒸気乾燥試験

スギ平角材の初期含水率の平均値は82.3%（39.4～139.7%の範囲）であったが，上記乾燥条件で乾燥試験を行った結果，平均値は30.6%（14.8～64.5%の範囲）で初期含水率が低い平角材ほど仕上がりが含水率も低い結果となり初期含水率の把握が重要であることがわかった。その後の天然乾燥期間3ヶ月で供試した平角材の7割以上が含水率25%以下に，供試材の5割以上が含水率20%以下まで低下した。この結果，中温蒸気乾燥と天然乾燥を組み合わせることで乾燥コストを抑えて目標とする含水率まで減少させることができる可能性が示唆された。

## 2) 高温蒸気乾燥試験

初期蒸煮によるスギ正角材の材厚1/2及び1/4部分の材温を測定した結果を図-1に示す。蒸煮処理の目的は材温の上昇と内部水分の移動の促進及びリグニンの軟化等が知られているが、本乾燥機では約6時間で材中心部の材温が90℃以上となることがわかった。乾燥終了時の含水率傾斜については、初期含水率が高い供試材ほど大きかった。次に、今回試験した乾燥条件での乾燥度合を図-2に示す。乾燥度合は構造用製材のJASに準拠する基準で区分した。3本ほど25%以上の供試材が存在したが、D15が26本も認められ目標とする仕上がり含水率15%を7割以上の供試材が適合していた。材変色については若干暗色化を示したが実用的には問題がないと思われる。また、内部割れについては、今回の乾燥条件では幅4mm程度、長さ60mm程度のもも認められたことから今後の検討課題としたい。また、高温乾燥による強度劣化が想定されるため、実大曲げ強度試験を行いその結果を表-1に示す。公表されているデータベースのスギ材の曲げ強さ、曲げヤング係数と比較しても平均値が同程度であり、今回の高温乾燥条件による曲げ強さ等の低下は認められなかった。

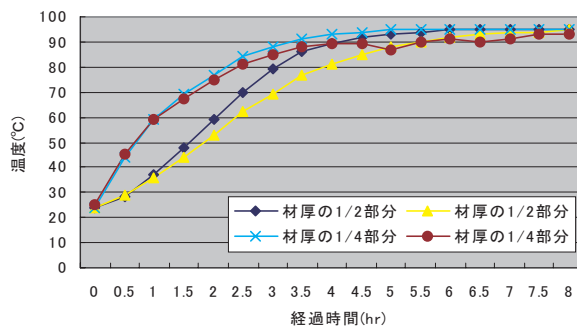


図-1 蒸煮処理による材温の推移(13cm正角材)

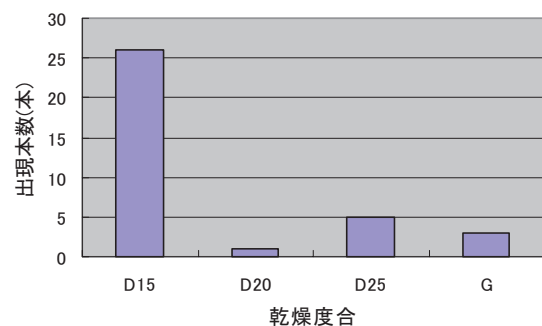


図-2 高温乾燥後の乾燥度合と出現本数の関係

表-1 スギ正角材の実大強度試験結果

	容積重 (kg/m <sup>3</sup> )	曲げ強さ (N/mm <sup>2</sup> )	曲げヤング係数 (kN/mm <sup>2</sup> )
平均値	437	38.9	7.59
最大値	581	64.1	11.45
最小値	382	24.8	4.34
標準偏差	41.9	8.9	1.6
変動係数(%)	9.6	23.0	21.3

## 平成16年度 研究成果概要集 第2号

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

印刷所 有限会社 木次印刷  
〒690-2403 島根県雲南市三刀屋町下熊谷1635  
T E L (0854) 45-2515  
F A X (0854) 45-3454



