

平成17年度 研究成果概要集



目 次

I 企画情報部

1. 地域研究グループ

(1) 総合・継続的な集落状況の把握	1
(2) 「小さな自治」などによる地域経営手法の確立に関する研究	3
(3) 新たな交通ネットワークと生活拠点づくりに関する研究	5
(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	7
(5) 産直市の持続的運営とマーケティング戦略構築に関する研究	10
(6) 中山間地域における適正な農林地の利用・管理に関する研究	12
(7) 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	14
(8) 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	16
(9) 中山間地域の自立促進手法の開発 —組織論・起業論・行政論—	18

II 総合技術部

1. 資源環境グループ

(1) 山間高冷地における水稲作況試験	21
(2) 水稲奨励品種決定調査	24
(3) 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（品種・栽培試験）	26
② 大豆の地域特性を活かした生産技術の確立	28
③ 黒大豆の優良品種・系統の増殖保存	31
(4) 野菜の高収益栽培体系の確立	34
(5) 野菜の冬季有望品目の選定と栽培実証	36
(6) 露地野菜の有望品目の選定と栽培実証	40
(7) 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	44
(8) 花きの高収益栽培体系の確立	46
(9) 露地花きの有望品目選定と栽培実証	48
(10) 中山間地域資源を活用した有用食用きのこの栽培化と生産技術の確立事業	50
(11) コウタケ等菌根性きのこ発生林の環境改善技術の開発	52
(12) 製材廃材の有効利用技術の開発	54
(13) 未利用広葉樹の効率的利用技術の開発	56
(14) 林間放牧の確立・実証	58
(15) 川下に配慮したゼロ・エミッション型農業体系の確立	60

2. 鳥獣対策グループ

(1) イノシシの生態解明と農作物被害防止技術の開発	61
(2) 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
(3) ニホンジカの管理・農林作物被害回避技術の開発	65
(4) ニホンザルの管理・農林作物被害回避技術の開発	67
(5) 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	69
(6) 野生獣類の個体数管理と被害軽減法に関する調査（ニホンジカ・ニホンザル）	71
(7) 有害鳥獣行動特性実態調査事業（イノシシ）	73

Ⅲ 森林林業部

1. 森林林業育成グループ

(1) 松くい虫抵抗性マツ苗の大量増殖技術の開発	75
(2) 水土保全など公益的機能を重視した森林造成技術の確立	77
(3) 新たな間伐方法による複層林及び長伐期林の育成技術の検討	79
(4) 森林GISを活用した効率的な森林施業体系の構築	81
(5) 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	83
(6) 竹林の人工造林地などへの侵入実態の把握と省力的な拡大防止策の確立	85

2. 森林保護グループ

(1) 森林被害のモニタリングと管理技術に関する研究	87
(2) 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	89
(3) 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	90
(4) 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	91
(5) 松くい虫防除・管理技術確立に関する研究	92
(6) 緑化木・キノコの病害虫防除技術の確立	93
(7) 酸性雨モニタリング（土壌・植生）調査委託業務	95
(8) 松くい虫防除事業	96

3. 木材利用グループ

(1) 土木・公園・建築資材への利用技術の開発	98
(2) スギ材の異樹種・異種材料との複合化技術の開発	100
(3) 針葉樹合板、LVL等の効率的製造技術の開発	102
(4) 丸太、製材品の燻煙熱処理・燻煙乾燥技術の確立	104
(5) 県産スギ梁・桁材の強度性能評価	106
(6) 樹種・材種に応じた最適乾燥技術の開発	108

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・田中 互

予算区分：県単

研究期間：平成10年度～

1. 目 的

本研究課題では、人口、世帯、年齢構成のデータを集落単位で継続把握し、中山間地域対策を考える基礎的なデータベースを構築する。これによって、人口や世帯の実態および動向予測を行い、対策を考える戦略ツールとして関連行政部署や研究機関に提供する。これまでに、平成11年、14年、16年にそれぞれ4月30日現在の集落データを収集した。

また、一定のテーマを持って集落等へのヒアリング調査を行い、現況を把握する。今年度は、小規模・高齢化している集落を含む地区自治組織（「小さな自治」）において、小規模・高齢化集落の成り立ち、集落と地区自治組織相互の補完関係を明らかにした。

2. 方 法

データ集約および現地ヒアリングの実施（前年度からの継続）。

3. 結果の概要

1) 小規模集落の発生要因

集落が小規模化する経緯は、おおむね2つに大別される。まず、先天的に世帯・人口が少なく、高度経済成長期以降に在住者の他出によってより小規模となる場合である（下図②）。さらに、同時期に急激な世帯・人口の減少が発生した結果、小規模化する場合である（下図③）。③のパターンをたどるのは、生計の多くの部分を薪炭生産や木材搬出などの山仕事に依拠している割合が高い集落に多い。また、学校や病院に遠い、道路が狭くて線形が悪い、冬期は積雪が多く通行が困難などの交通条件が悪いところも③に該当する場合がある。さらに、昭和中期に入植によって形成された集落が、小規模化・消滅する例も見られた。

2) 「コミュニティ・ブロック」による補完

小規模・高齢化が進む集落では、単体での活動維持が困難な事例もある。出雲市佐田町では、平成8年から町内に13の「コミュニティ・ブロック」を形成し、新たな地域運営単位を発展させてきた。

活動の継続が限界となっている小規模・高齢化集落では、「コミュニティ・ブロック」が活動を補完している場合もある。例えば、集落で実施してきた幹線道路の草刈りを地区全体の活動として実施することで、作業ができなくなった集落の路線も管理することができる。また、「コミュニティ・ブロック」内で葬式ボランティアを設立し、葬儀ができなくなった集落に地区住民が手伝いに行くという仕組みもつくっている。

今後は、集落単位で地域の相互扶助や活動を維持するだけでなく、活動の移管を意識しつつ、地区自治組織を発展させていく余地がある。それは完全に集落に替わるものではなく、集落を尊重しつつ、集落でできなくなった部分を担っていくものとして機能していくことが妥当である。

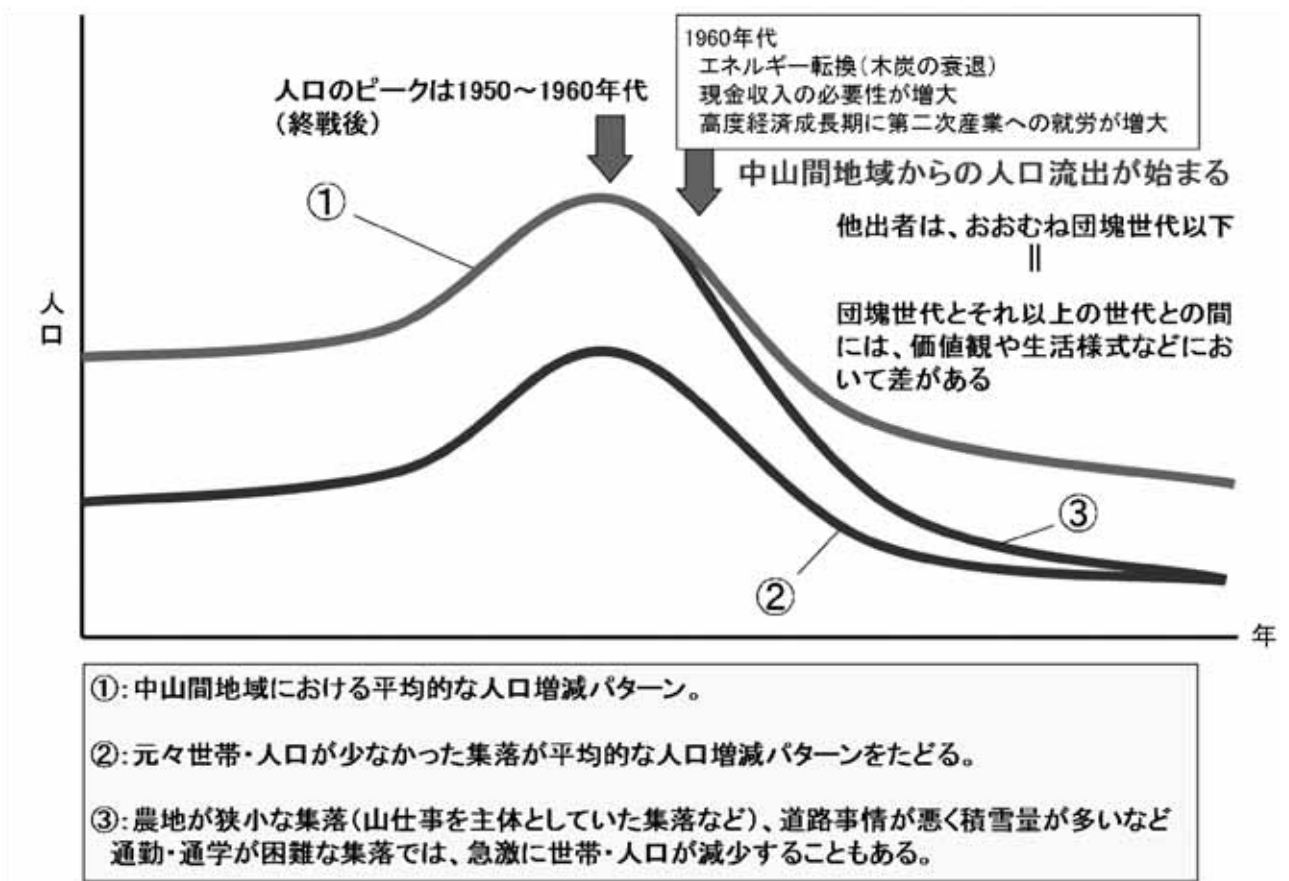


図 小規模集落の人口増減パターン

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

集落を守り活かしていくためにも、集落のみに活力の発揮を期待すること、政策的受け皿としていくことを見直す必要がある。集落の多様性を認識し、すぐわない負担を避けるとともに、新たなコミュニティ単位の設立・発展を想定することも有効である。その場合、新たな機能、役割、運営手法等を明確にする必要がある。

5. 結果の発表、活用等

市町村、地区、集落などで実施する視察研修、講演、ワークショップでの研究成果の報告を行った。

関連論文・記事

「中山間地域における限界集落の実態」(2005, 季刊中国総研2005 vol.9-3 NO.32)

「里山環境のフィールドワーク 一島根県匹見町の限界集落調査から」(2005, 季刊東北学第五号)

研究課題名：「小さな自治」などによる地域経営手法の確立に関する研究

担当部署：企画情報部 地域研究グループ

担当者名：笠松浩樹・藤山 浩・有田昭一郎・田中 亙

予算区分：県単

研究期間：平成16～18年度

1. 目 的

過疎・高齢化，市町村合併と地方分権などの影響を受け，地区自治組織が住民の自主・自立に基づく活動を始めている事例が見られる。これらは「小さな自治」とも呼ばれ，住民と行政との協働を形成するための手段として期待できる。また，継続が困難になってきた集落の活動を補完する事例も見られる。そこで，現在取り組みが進んでいる「地域自主組織」等の実態を調査し，これからの地域経営手法のモデルを提示する。

2. 方 法

市町村合併の本格化に伴い，「地域自主組織」（雲南市）や「自治振興組織」（飯南町）などの動きが本格化し，これらを支援する事業も打ち出されてきた。その動向を追うことで，コミュニティ振興に必要な対応についてまとめる。

3. 結果の概要

1) 住民の主体性が発揮される「地域振興補助金」

雲南市では，地域や市民が自主的に企画・提案し取り組む活動に要する費用を補助する「地域振興補助金」を創設している。原則として，住民グループ等が企画を出し，採択されれば補助金が交付されるという提案型事業である。総合センター（市内の旧役場単位）によって採択の方法が異なり，審査会を設けているところもある。提案団体は，まちづくりグループ，「地域自主組織」，NPO法人に区分され，それぞれに補助率等が異なる。

この事業により，住民の自発性が養われ，主体的に地域活動を展開していこうという気運も高まった。「地域自主組織」では，従前のイベント的な活動から，内容がツーリズム，福祉，子育てに発展し，生活課題の解決に着手している事例もある。

2) 「地区マネージャー」の配置

雲南市大東町では，「地区自主組織」と同一の単位で「地区マネージャー」を配置している。「地区マネージャー」に対しては一定の報酬があり，地区内の事務とりまとめ，地区活動の推進，「地域振興補助金」の企画の作成・提案等を行っている。

3) 機能集積による「コミュニティ・エンジン」の形成

「地域振興補助金」の創設と「地区マネージャー」の配置により，住民の主体性を発揮する動機づけ，「地域自主組織」の目標設定，具体的な作業展開などの面で発展が見られた。すなわち，事業・人・拠点という「コミュニティ・エンジン」とも呼ぶべき状況が揃うことにより，「小さな自治」本来のねらいである住民の自主・自立が実現しつつある。

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

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

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

5. 結果の発表、活用等

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

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

関連論文・記事

「行政による『小さな自治』へのアプローチ」（2005, 季刊 中国総研 2005 vol.9-1 No.30）

「市町村合併が地域自治組織に与えた影響 一島根県飯南町の事例から」（2005, 農村計画学会誌 第24巻1号（特集号））

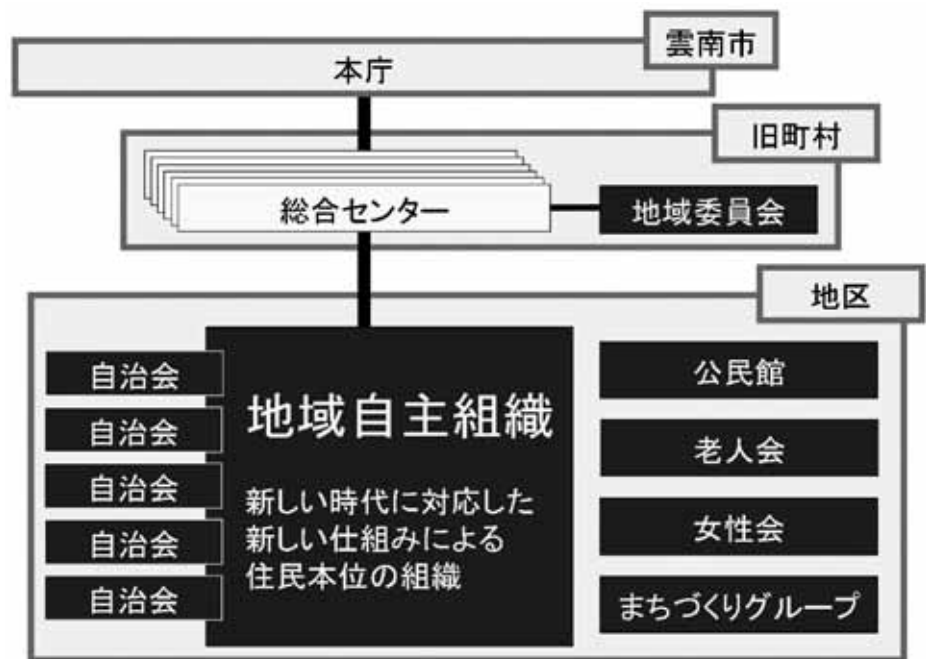


図 雲南市における「地域自主組織」をはじめとする地域組織の構成

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（①：国土交通省中国運輸局，②：六日市町，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) デイマンドバスによる旅客・貨物の複合輸送の実証実験事業の実施

(1) 実施地域：島根県邑南町日貫地区（人口669人・世帯数235戸・高齢化率40.1%：2005年）

(2) 実施体制：国土交通省中国運輸局，邑南町役場，島根県中山間地域研究センター

①検討機関：邑南町旅客・貨物複合輸送検討委員会（座長：藤山 浩）

上記3機関に加えて、関係住民や商工会，交通事業で構成し，事業計画等を検討。

②業務受委託：国土交通省中国運輸局（委託），島根県中山間地域研究センター（受託）

（株）バイタルリード社（作業委託）

(3) 実施内容

①実態調査

・住民アンケート調査等の実施・分析による複合輸送ニーズの把握，・関係者ヒアリング等による地域内の物流の実態把握・分析，・複合輸送（写真1）において，旅客と物資の複合的な結節点となるスペースの整備可能性調査，・複合輸送に係わる諸規則の状況および他地域の事例収集・整理等

②実験運行

・実験運行の実施（交通事業者への委託），・実験運行期間中の利用者実態調査の実施・分析による需要動向の把握等，・実験運行終了後の住民アンケート調査の実施・分析による評価等，・シンポジウムの開催（平成18年2月21日，104名参加）



2) 市町村合併に伴うコミュニティバスに関する交通計画の検討

写真1 旅客・貨物の複合輸送実験による輸送

(1) 実施地域：島根県吉賀町，津和野町

(2) 実施体制：吉賀町・津和野町役場（委託），島根県中山間地域研究センター（受託）

作業委託：（株）バイタルリード社

(3) 実施内容：広域幹線バス路線計画の検討，吉賀町内域内循環バス路線計画の検討

3. 結果の概要

1) デイモンドバスによる旅客・貨物の複合輸送の実証実験事業の実施

実験の成果概要は、表1にまとめているが、1日5人程度の旅客需要が新たに創出されたことは、注目に値する。また、デイモンドによる迂回に伴うダイヤの遅れ等もなく、電話予約も含めて円滑に運営されたことも高く評価できる。

一方で、貨物単独での利用が少なかった背景としては、冬季3ヶ月の実験限定運行のため、宅急便や農産物の出荷等の貨物輸送需要を取り込むことが出来なかったことが挙げられる。

2) 市町村合併に伴うコミュニティバスに関する交通計画の検討

図1に示したような、デイモンド方式等により支えられる基礎的な一次生活圏における域内の交通システムを広域の二次生活圏を効率よく結ぶ路線型の交通システムと円滑に連携させることを目指した交通計画を提案・協議し、平成18年4月から運行を開始している。

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

1) 旅客・貨物の複合輸送について

2006年10月施行で、道路運送法の改正作業が進められており、乗合タクシーやデイモンド交通も、少量の貨物輸送が可能な一般乗合旅客自動車運送業者による運行に整理される見通しである。今後、地域に密着したコミュニティバスによる旅客・貨物の複合輸送の可能性は、大きく広がることが予想される。

2) コミュニティバスに関わる交通計画について

財政状況の悪化や実際の交通需要の変化に対応するために、便数やダイヤ、運行車両について、利用実態を把握した上で、不断の見直し作業を継続する必要がある。

5. 結果の発表、活用等

- 1) 「島根県中山間地域における旅客と貨物の複合輸送に係わる住民等実態調査報告書」平成18年3月、国土交通省中国運輸局
- 2) 「島根県中山間地域における旅客と貨物の複合輸送の実験運行等調査報告書」平成18年3月、国土交通省中国運輸局
- 3) 「公共交通計画業務報告書」平成18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
- 4) 「中山間地域における分散型居住に対応した複合型の公共交通計画のあり方」平成18年9月、日本計画行政学会第29回全国大会報告要旨集pp279～282

表1 旅客・貨物の複合輸送の実証実験の概要

実験期間	2005年12月1日～2006年2月28日
運行日数 (月～金運行)	57日(うち全便利用無し6日) *大雪による運休5日
旅客利用総数	263人(うち日貫地区内移動79人)
1日平均旅客数	4.6人
貨物利用総数	17個(うち日貫地区内商店14個)
1日平均配達数	0.3個
使用車両	10人乗りジャンボタクシー 後部座席の背部が貨物スペース
運行経費(日額)	18,000円



図1 吉賀町における新交通システム

研究課題名：中山間地域の自然や環境を利用した体験事業の推進に関する研究

担当部署：企画情報部 地域研究グループ

担当者名：有田昭一郎・藤山 浩・田中 互

予算区分：県単

研究期間：平成16～18年度

1. 目 的

現在、県内外の中山間地域において自然や景観、農村建築物、伝承文化などを活用して、民間分野で都市住民をターゲットにした様々な体験ビジネスが展開され始めている。これらは自然環境・農山村環境で価値づ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体、プロ体験指導者養成にノウハウを有する公的機関と連携し、本県の自然を利用した新たなビジネス（体験業）の運営モデルを構築する。また、ビジネスとしての成立要件および体験産業としての展開要件を実証的に研究する。

2. 方 法

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

3. 結果の概要

- 1) 県内フィールドを活かすプログラムの開発、野外体験のタイプ・成立要素・参加者の動機・満足内容の解析

県内中山間地域の森、滝、川辺、海、雪原等のフィールドを用いて、成人、家族づれ、子どもを対象とした13種類の野外体験プログラムを開発・調査し、野外体験のタイプ（『教育（子ども対象の野外体験教育）』、『研修（大人対象の啓発等）』、『レジャー（体験観光等）』）、成立要素（野外空間、指導者、装備）、参加者の動機と満足内容について概念整理した。実施プログラムは次の通り。

①野外体験教育（子ども対象）

『夕焼け空のむこうには…』（調査）場所：益田市匹見町 フィールド・溪流 実施：しまね自然の学校

『うさぎの子って誰さ!』（調査）場所：出雲市鷺浦深袋湾 フィールド・海辺・森 実施：しまね自然の学校

『スノーキャンプ in 飯南町』場所：飯南町上来島 フィールド・雪原 実施：しまね自然の学校

②研修（大人対象の啓発、指導者研修、環境学習等）

ア. 野外体験指導者養成

野遊びの達人養成講座（I） 場所：大田市三瓶 フィールド・森 実施：国立三瓶青年の家

第1回匹見峡ネイチャートレイル養成講座 場所：益田市匹見町 フィールド・溪流・森

実施：野外体験産業研究会

第2回匹見峡ネイチャートレイル養成講座 場所：益田市匹見町 フィールド・溪流・森

実施：野外体験産業研究会

『Snow Cabinをつくろう・冬の野外に泊まろう』 場所：飯南町上来島 フィールド・雪原 実施：

野外体験産業研究会

イ. 啓発

教員養成パワーアップセミナーⅡ 伊野プログラム 場所：平田市井野 フィールド・山林 実施：

島根大学教育学部

ウ. 環境体験学習

『森で気持ちよく過ごす道具・デザインを体験しませんか』 場所：大田市三瓶 フィールド・森

実施：国立三瓶青年の家

ワークショップ『田園で豊かに暮らす空間をつくるⅠ ～どろ，竹，薪で小屋をつくる』 場所：出

雲市上島町 フィールド・農村 実施：野外体験産業研究会

ワークショップ『田園で豊かに暮らす空間をつくるⅡ ～田

園の中の結婚式～』 場所：出雲市上島町 フィールド・農村

実施：野外体験産業研究会

③レジャー（体験観光等）

『匹見スノーキャビン体験宿泊』 場所：益田市匹見町 フィー

ルド・雪原 実施：(株)ひきみ

『匹見峡ネイチャートレイルプログラム』 場所：益田市匹見

町 フィールド・溪流・森 実施：(株)ひきみ



匹見峡ネイチャートレイルプログラム

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

①プロの野外体験指導者の養成、②県内各地への野外体験事業の展開支援を主目的に、中間支援組織

「野外体験産業研究会」（中山間地域研究センター委嘱）を平成16年度に設立、平成17年度は上記のプログラム開発・分析に関して中心的な役割を果たした。野外体験産業研究会の組織状況と目的に対する機能状況の相関、形成プロセスについて記録した。

3) プロ野外体験指導者養成システムの要件整理と

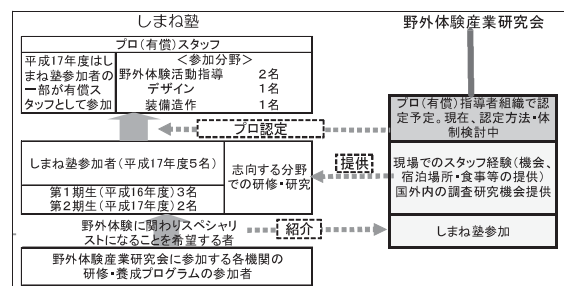
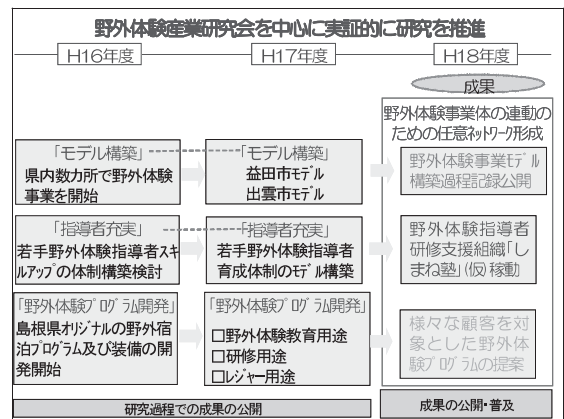
『しまね塾』の検討と設立

野外体験産業研究会において要件整理し、プロ野外体験指導者養成では、現場でのスペシャリストとしての確かな技術力の評価が必要であり、現役のプロが次世代を育て・認証する仕組み『しまね塾』を設立した。

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で進めていく予定である。

また野外体験産業研究会については、産業育成中間支援組織の形成および経営手法の視点から整理



する。

5. 結果の発表, 活用等

1) 開発プログラムの現場への普及

大田市, 出雲市, 益田市, 飯南町

2) 報告書・研究報告等

有田昭一郎・土井周一著, 岡野正美監修『野外体験産業育成報告書Vol.2～鳥根県の中山間地域に自然を利用した新たな産業を育てる～』平成18年3月, 鳥根県中山間地域研究センター

「鳥根県における自然環境を利用した野外体験事業の展開と課題～しまね自然の学校, 野外体験産業研究会の事例～」平成17年10月, 第55回地域農林経済学会要旨集

研究課題名：産直市の持続的運営とマーケティング戦略構築に関する研究

担当部署：企画情報部 地域研究グループ

担当者名：有田昭一郎・藤山 浩・笠松浩樹

予算区分：県単

研究期間：平成16～18年度

1. 目 的

中山間地域において産直市（農産物直売所）は農山村資源を活用した有効なビジネスであり、県内の年間総販売額が約10億円超の一大産業となっている。他方、売上の高い産直市でも経営者、出荷者の次世代交代が進まず高齢化が進み、店舗事業が停滞、規模を縮小させる所がでてきており、今後経営を維持するには、U&Iターン者、農外事業者を含め、次世代が運営参画できる経営体制の整備および顧客ニーズに則した商品生産と販売体制の確立が重要な課題となっている。

本研究では、『次世代が本格参画した持続的な経営体制モデルの構築』を目標に、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進める。また、経過を産直市経営改善手法・行政支援手法として整理（テキスト化）・普及し、県内来訪型産業の発展に資するものとする。

2. 方 法

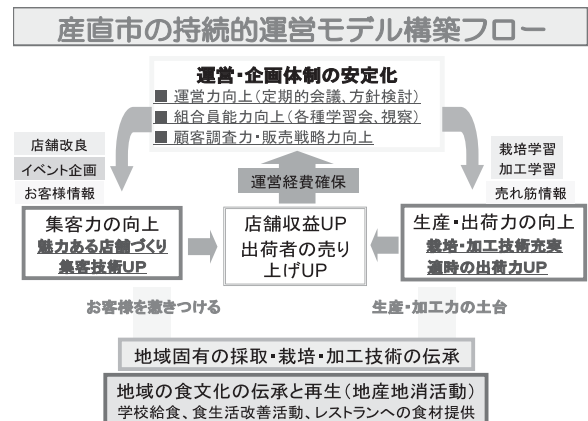
1) 改革意志のある5タイプの産直市と共に経営改善作業（産直市構成員の意識改革、持続的経営体制構築、出荷力強化、集客力強化等を検討する勉強会）を定期実施し、その経過を記録する。経営改善を通し、次の条件を満たすモデル構築を目指す。

- ①消費者ニーズを把握し、スピーディに生産・出荷・販売に反映できる手段と体制を有する
 - ②U&Iターン者、農外事業者、定年帰農者などが出荷者、経営者として参画しやすい体制を有する
 - ③産直市が立地する地域の農林産物の販路チャンネル多角化に大きく貢献している
- 2) 立地条件に応じた産直市のマーケティング戦略の県内外事例整理、顧客調査
 - 3) 同じ街道沿いの産直市のマーケティング連携と街道顧客吸引力向上についての実証分析
 - 4) 産直市出荷が出荷農家経営に与えた影響についての事例分析

3. 結果の概要

1) 経営改善手順の確立

平成17年度に1ヶ月に1回のペースで経営改善作業（勉強会）を実施した結果、それぞれ自律的な経営改善への継続的動きが生まれ、その結果、産直市構成員の意識変革、経営体制改革、出荷力・集客力向上への新たな取り組み、それに伴う経営改善効果（売上向上等）が出ている。経営体制改革や新たな取り組みを進める場合は、まず産直市構成員の意識変革が不可欠である。構成員の意識変革には、構成員が産直市経営課題の勉強機会を多く持つことが必要であり、栽培研修会など構成員の関心の高い機会を勉強機会と重ね合わせる、顧客反応が直接感得できる機会を増やしモチベーションを高め



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：田中 亙・笠松浩樹・藤山 浩，客員研究員：森山慶久・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先進モデルを開発・実証する。

2. 方 法

1) Web-GISを活用した総合的土地利用計画マップシステムの開発

高価なGIS地図ソフトを導入しなくても，インターネットに接続できる環境があれば，インターネット上の農地，農道，水路，鳥獣防護柵，建物，主要周辺施設等の地図を閲覧でき，集落住民が直接，データの入力や更新ができるシステムを農業経営課と共同で開発する。

2) システムを利用した土地利用モデルの育成

各地域の持続的な土地利用計画づくりを推進するため，本システム利用集落をモデル地区として位置づけ，土地資源の棚卸しと土地利用計画づくりを推進する。

3. 結果の概要

1) システムの開発・公開

関係機関およびシステム導入を検討している地域からの意見・要望を踏まえ，地図モード，台帳モード，一覧モードの3つのモードを備え，相互に自由に行き来が可能で，データ更新や集計機能を併せ持ったシステムを開発した。具体的なイメージは図1～3のように，地図と属性データがセットとなり，属性データの項目別の主題図（テーマを持った地図）が分かりやすく色分けして表示される。

2) 県内11地区（41集落）でシステム利用開始

中山間地域等直接支払制度の協定集落および集落営農組織を中心に，安来市，奥出雲町，雲南市，飯南町，出雲市，美郷町，益田市，津和野町の11地区（41集落）において，総合的土地利用計画マップシステムを導入し土地資源の利用実態の把握と計画づくりが開始された。

また，農地管理者の年齢データから5年後，10年後の農地管理状況を予測を行い（図3），今後の高齢化や世帯減少に伴う無秩序な耕作放棄や所有の空洞化への対策づくりに活用されている。

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

- 1) システム導入集落の意向を踏まえたシステムのカスタマイズ
- 2) 資源保全施策への対応
- 3) 関係機関との連携強化

5. 結果の発表・活用等

- 1) 「Web-GISを活用した総合的土地利用計画マップシステム～中山間地域における必要性と活用手
法～」 藤山 浩・田中 互, 平成18年10月, 「地理情報システム学会講演論文集」 p 163～166
- 2) 「中山間地域から持続可能な国のかたちを考える全国シンポジウム 資料集」平成18年8月, 中
国地方中山間地域振興協議会, p 44～50



図1 農地管理者年齢別マップ



図2 水稻品種別マップ

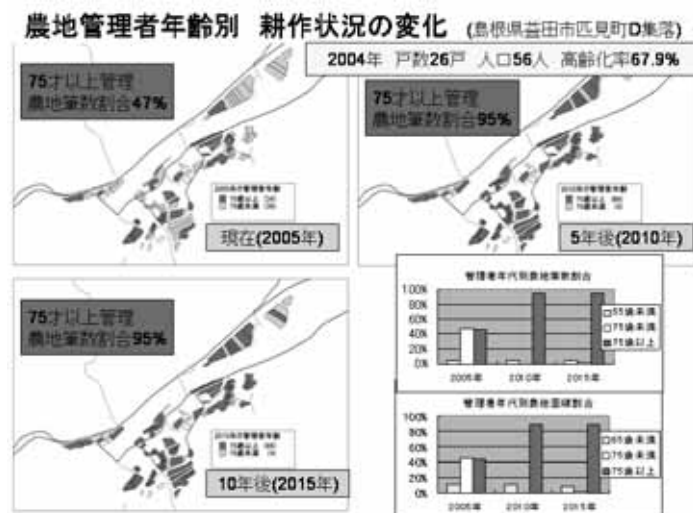


図3 農地管理者年齢の変化予測

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：田中 互・藤山 浩・有田昭一郎，客員研究員：保田祐子

予算区分：県単

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、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

1) 新たな地域担い手の育成に対して高い期待を持っている吉賀町柿木村大井谷地区（棚田オーナー制度、棚田トラスト制度および環境にやさしい棚田米生産に取り組み中であり、棚田百選に選定されている）において、モデル的展開の可能性について調査を行った。

(1) 地区全戸（15戸）に対する現地ヒアリング調査

(2) GISを活用した土地利用状況の把握と将来予測

3. 結果の概要

1) 農地の耕作条件（形状、面積）により、作業・機械の共同化は難しいという意見が多数であった。また、農業後継者がいない農家が60%を占め、高齢化の進む中で営農維持に危機感を抱いている農家が多かった。一方、50歳代～60歳代の中堅層では集落営農組織を結成し管理が困難となる農地の作業を受託したいという積極的な意見があり、これらの層を中心とした営農チームの結成、運営のあり方等について検討をしていこうというムードが醸成されつつある。また、棚田オーナー制度については棚田保全の動機付けに大いに役立っている一方、十分な収益に結びついていない状況である。

2) 土地利用状況調査から、10年後には75歳以上の高齢者が管理をすることになる農地の割合が50%以上に達し（図1）、新たな担い手確保の必要性が認識された。

3) こうした調査結果を基に、今後の新たな担い手に関するモデル（図2）を提示し、今後、モデル実現の可能性について地区住民と検討を継続することとなった。

4. 結果の発表・活用等

「中山間地域における「持続可能な農業システム」に関する研究—環境資源としての棚田の維持管理体制の現状と課題」, 保田祐子・小幡範雄・藤山浩, 平成17年10月, 環境経済・政策学会 2005年大会報告要旨集

管理者年齢別 水田耕作状況の変化予測

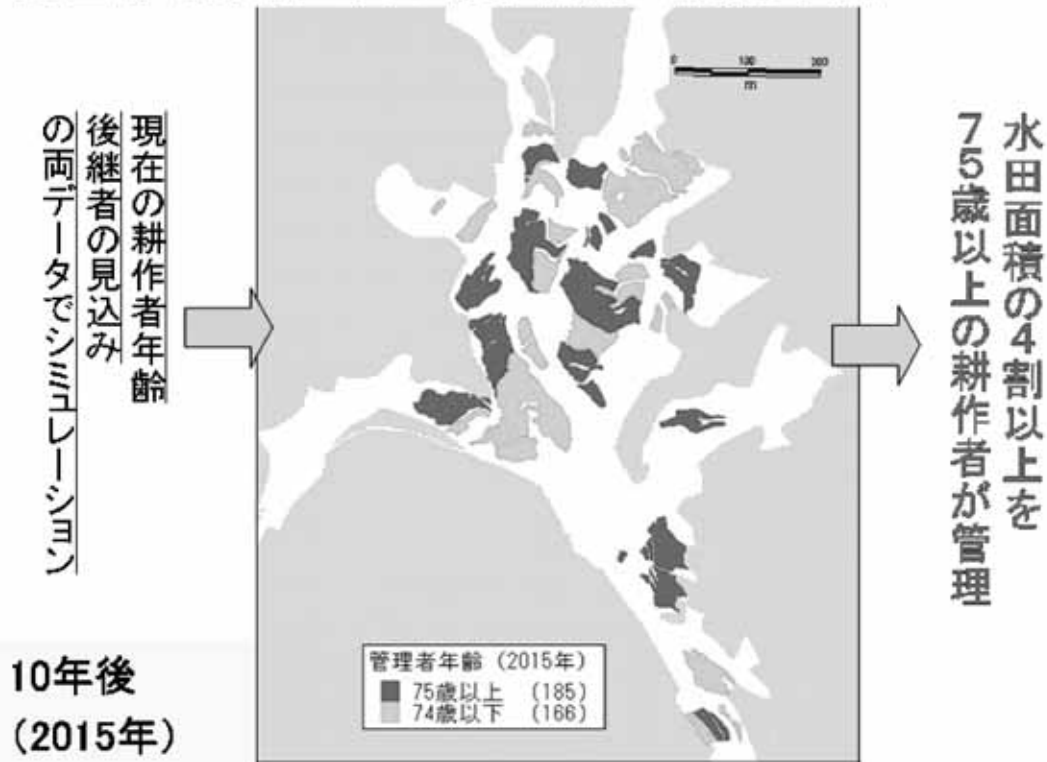


図1 10年後の農地管理者年齢シミュレーション図

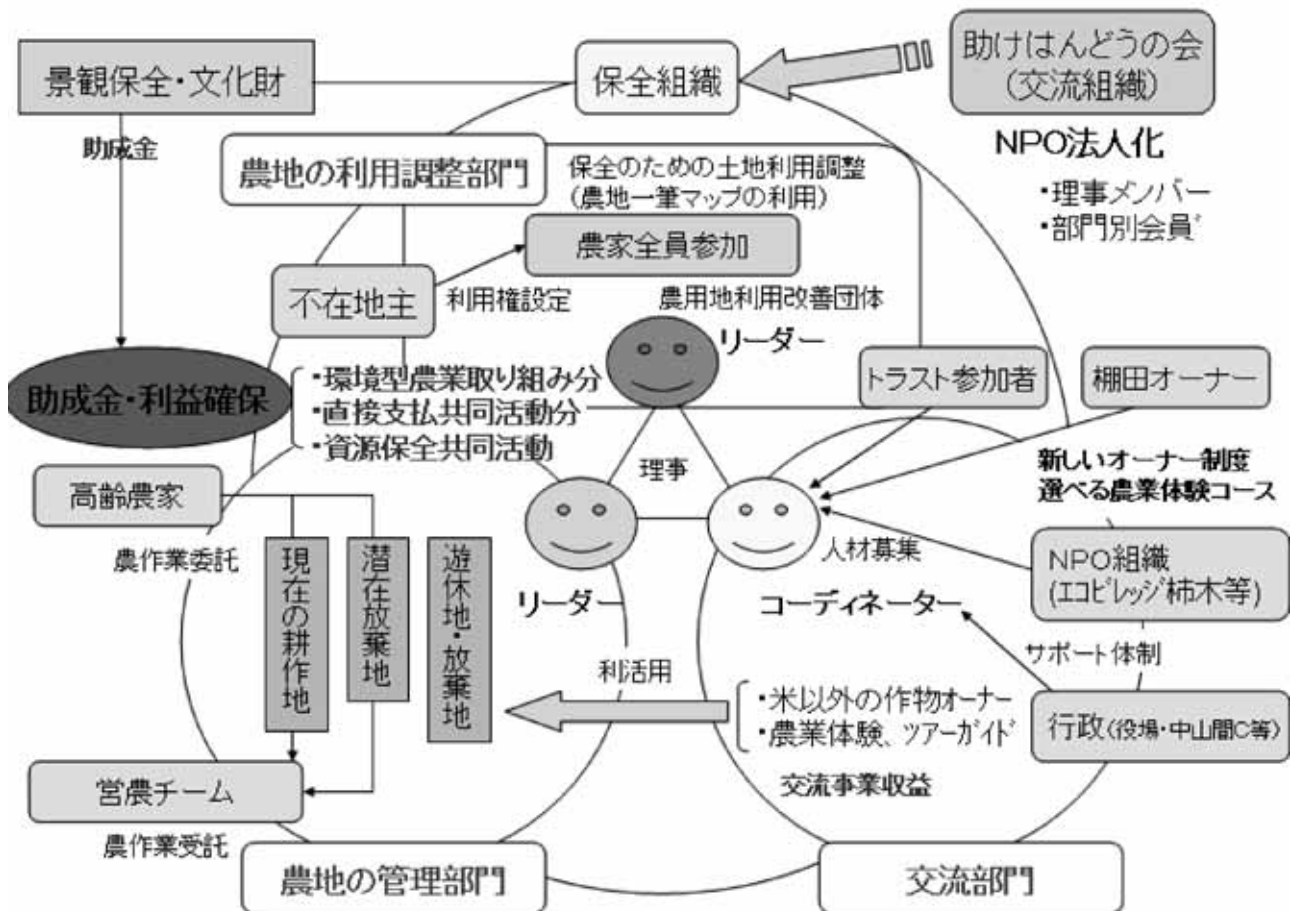


図2 今後の新たな担い手に関するモデル提案

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，客員研究員：中山大介

予算区分：県単および国土交通省松江国道事務所予算（株エブリプランからの委託業務）

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) 流域管理に向けてのGIS活用技術の検討

- (1) 実施地域：宍道湖・中海圏域（斐伊川流域）
- (2) 実施体制：島根大学汽水域研究センター（担当者：中山大介 客員研究員）と連携
- (3) 実施内容：①GISを活用した流域管理データベースの先行研究ならびに要件検討
②斐伊川流域における流域管理データベースの試作（基本管理単位の設定と関連データ集約）
③宍道湖・中海環境データベース検討会（島根大学主催）への参画と共同検討

2) 島根県内における公的基幹病院からのカバー人口のGIS分析

- (1) 実施地域：島根県全域
- (2) 実施体制：島根県医療対策課と連携
- (3) 実施内容：①公的拠点病院（全県19箇所）からの30分到達圏のGISソフトによる描画
②30分到達圏に含まれる人口集計と全県カバー率の計測
③分娩可能病院からの30分到達圏域と20代女性に関する全県カバー率の計測

3) 3D-Web-GIS 開発による住民参加型の地域資源マップ作成

- (1) 実施地域：石見銀山を中心とした島根県中央部
- (2) 実施体制：国土交通省松江国道事務所・株エブリプラン（委託），島根県中山間地域研究センター（受託），株バーテックスシステムズ（開発作業委託）
- (3) 実施内容：①住民参加による地域資源マップの作成（Web-GIS参加型マップシステム活用）
②「Jetstream」（平成16年度に導入済み）による3D-Web-GIS新規開発
③航空写真データ，関連ルートや道路ネットワーク，地域資源データの集約とシステム組み込み

3. 結果の概要および今後の計画

1) 流域管理に向けてのGIS活用技術の検討

島根県東部を流れる斐伊川水系において国土地理院の河川データに基づいた水系・集水域の基本単位を「大字」をベースに設定し，森林植生や農業センサス，国勢調査大字データ等のすでに整備済みのGISデータの集約を行い（図1），流域管理に関わるGISデータベースの基本形を提示した。今後は，農地一筆マップの作成とも連動し，より精密なモデル構築を目指す計画である。

2) 島根県内における公的基幹病院からのカバー人口のGIS分析

道路ネットワークによるGIS分析により、各病院からの30分到達圏域を描画し、全県単位で併合させ、総合的なカバー人口を計測した。その結果、公的基幹病院からの30分到達圏域のカバー人口率は全県で94.7% (図2)、分娩可能な公的基幹病院からの30分到達圏域でカバーされる20代女性の人口率は92.9% (図3)と集約された。これらのデータは、現在、医療対策課で検討・策定されている次期医療計画(平成20年実施)の成果指標などに活用される。

3) 3D-Web-GIS開発による住民参加型の地域資源マップ作成

住民団体「しまねの真ん中未来を描く会」により集約・入力された地域情報が、精密な航空写真画像の上に、おすすめルートや主要道路と共に、3次元画像により表示される3D-Web-GISが開発・公開された(図4)。(http://www.chusankan.jp/matsue)

4. 結果の発表, 活用等

- 1) 「Web-GIS 参加型マップ通信」平成18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2005最終報告書」平成18年3月, 島根県中山間地域研究センター等
- 3) 「Web-GISを活用した流域管理データベースの構築手法」藤山 浩・中山大介, 平成17年9月, 環境経済・政策学会 2005年大会報告要旨集
- 4) Fujiyama.K, (2005) *.How can Web-GIS promote information sharing for participatory lake management?* 11th World Lakes Conference Proceedings Voll1, pp214 ~ 219
- 5) 「Web-GISを活用した住民主動型の地域マネジメントシステム」藤山 浩, 平成18年, 『日本計画行政学会計画賞入賞計画集』, pp51~60 * 優秀賞受賞

基本流域管理データユニットによる土地利用データ集約

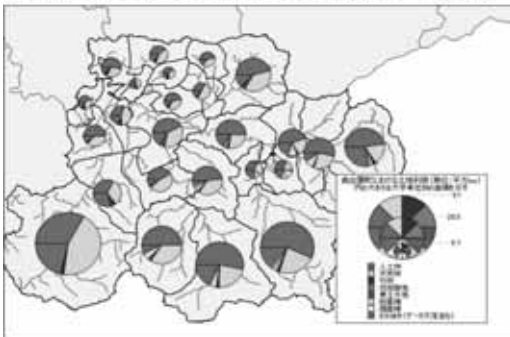


図1 集水域ごとの土地利用データ集約例

分娩可能な公的拠点病院からの30分到達圏の分析とカバー人口

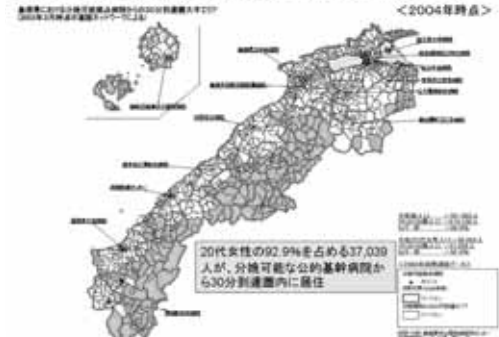


図3 分娩可能基幹病院からの30分到達圏

公的拠点病院からの30分到達圏の分析とカバー人口の計測



図2 公的基幹病院からの30分到達圏

3D~石見銀山から日本海を望む



図4 松江国道事務所の3D-Web-GIS画面例

研究課題名：中山間地域の自立促進手法の開発 ―組織論・起業論・行政論―

担当部署：企画情報部 地域研究グループ

担当者名：笠松浩樹・藤山 浩・有田昭一郎・田中 互

予算区分：中国地方中山間地域振興協議会（中国地方知事会）

研究期間：平成17年度

1. 目 的

中山間地域におけるコミュニティや住民の自立へ向けた手法をより深めていくため、コミュニティ組織の運営、起業などの産業振興、行政支援のあり方について踏み込んだ調査研究と実践が必要である。

これらの到達点や目標は、住民の主観的な判断に基づく要素が強く、自発的な活動が生まれなければ実現しない。そのため、実際に現地での課題設定、住民参画、活動実践などの活動に関わることによって、①組織論、②起業論、③行政論について、実践手法の実証および確立を実現する。

2. 方 法

中国地方各県から、組織論、起業論、行政論に沿って1事例ずつ抽出し、ワークショップやフォーラム、事例収集等を行うことにより、実践活動のノウハウを蓄積した。

3. 結果の概要

1) 組織論

「1人1票制」による総世代参画の方法を探ることとし、長田下地域自治振興会（広島県安芸高田市）と高根地区（山口県錦町）にて地区課題の把握と具体的な活動の組み立てに関するワークショップを実施した。その結果、①ワークショップ進行の知識・技術の明確化、②地区課題の発見手法の蓄積、③課題解決へ向けたアイデア抽出が行われた。

2) 起業論

地域資源の活用による経済的自立の方法を探ることとし、中国地方のツーリズム実践団体241事例へのアンケート調査を実施した。さらに、かのさと体験観光協会（岡山県新見市）との共催によってフォーラム「ツーリズムの可能性と地域自立を探る！」を開催した。また、農産物の生産・加工・流通に関する起業について、鳥取県内で9事例のヒアリング調査を実施した。その結果、①地域の地縁やグループ活動から業態へと発展していく段階での重要点の把握、②ツーリズム活動に関する課題の抽出が行われた。

3) 行政論

コミュニティや住民の活動を支援するための行政方法を探ることとし、飯南町（鳥根県）にて職員の研修とワークショップ・アンケート調査、プロジェクトチームでの検討、地区点検作業「よいとこさがし」、住民と行政職員の協働によるフォーラムの企画・開催が行われた。その結果、①住民との対話のしくみが重要であるという意見が出され、②支所機能の充実・公民館との連携・住民提案型事業の創設が提案された。さらに、フォーラム開催をめぐって、③住民と行政との実行委員会が設置され、④行政内部での部署を越えた連携が進んだ。

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

中山間地域の自立に関するノウハウは蓄積されたが、これらを普及・展開していくための体制づくりが不可欠である。また、組織論・起業論・行政論それぞれを個別に実施するだけでなく、分野横断型の取り組みによってさらに発展的な成果が期待できる。

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。また、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。さらに、研究成果を平成18年7月の中国地方知事会議にて報告した。



住民によるワークショップの様子。農業振興，歴史資源の活用，福祉と女性の活躍，子育て等のグループごとに検討が行われ，最後に結果を報告しあって内容を共有した。

(広島県安芸高田市長田下地域自治振興会)



「よいとこみつけて健康（まめ）でいーなん！」の様子。保健・医療分野とまちづくりの融合をすべく，住民と行政で編成された実行委員が知恵を絞った。

(鳥根県飯南町)



「ツーリズムの可能性と地域自立を探る！」では，中国地方各地から実践者が集まり，人材，プログラム，宣伝などの主要課題の解決について話し合った。

(岡山県新見市)

成果をまとめた「中山間地域版 地域自立のためのガイドブック —組織・起業・行政支援 15の決め手—」(平成18年3月発行)。中国地方各県を通じ，市町村や活動実践者等に配布した。



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

協力分担：島根県農業技術センター

予算区分：県単

研究期間：昭和51年度～

1. 目的

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

2. 方法

- 1) 試験場所：島根県飯石郡飯南町下赤名，島根県中山間地域研究センター圃場
(標高：444m，土壤：礫質灰色低地土，土性：C L)
- 2) 供試品種：コシヒカリ
- 3) 試験規模：1区0.5a，2区制
- 4) 耕種概要：(1)栽培法；稚苗早植栽培，(2)播種期；4月11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；5月2日（栽植間隔：15cm×30cm，1株3本手植）
(6)施肥（kg/10a）

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

3. 結果の概要

◎育苗期

育苗期は，平年に比べ高温であったため，草丈は短かったが，葉齢は平年よりも進んでおり，乾物重はやや重かった。葉色はやや濃かった。

◎旧施肥水準区

- 1) 移植直後は，平年に比べて，高温であったが，その後低温傾向にあった。また，降水量および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，気温がやや高めに推移したため，平年に比べて，生育が進み，草丈はやや長く，茎数は多く，葉色はやや濃かった。中干しを行ったが，分けつの発生は止まらなかった。
- 2) 7月に入りまとまった降雨（7月第1半旬・5日間で295mm）があり，平年並みの平均気温となり，日照時間も少なめに推移した。また，幼穂分化に入ったことから，茎数の増加は鈍化した。平年に比べ生育がやや進み，草丈は長く，茎数は多く，葉色はやや濃く推移した。
- 3) 7月1日に幼穂形成期を迎えた。これは前年より4日早く，平年より6日早い。
- 4) 梅雨明けとともに，気温も高くなり，日照時間も平年並みとなった。移植後90日目では，生育進度は平年並となり，草丈は長く，茎数はやや多く，葉色は平年並となった。

- 5) 7月28日に出穂期を迎えた。これは前年並で、平年より5日早い。
- 6) 8月15日の降雨（最大時間降水量47mm）により、部分的に倒伏した。その後も一雨ごとに倒伏が進んだ。登熟期間（7月第6半旬～9月第1半旬）の気温は平年並み～高く推移したが、日照不足であり、積算温度の割に熟れ色のつき方が遅かった。
- 7) 平年に比べて、稈長、穂長はやや長く、穂数は多かった。
- 8) 9月6日～7日に通過した台風14号の影響で、全体的に倒伏した。9月9日に成熟期を迎えた。これは前年に比べ2日遅く、平年に比べ6日早い。紋枯病が散見された。
- 9) 穂数は平年より多く、1穂粒数が前年および平年並程度であったため、㎡当たり粒数は前年および平年に比べ、やや多かった。このため、登熟歩合がやや低く、千粒重はやや軽かったが、収量は平年並みとなった。

◎現施肥水準区

- 1) 移植後から旧施肥水準区に比べ葉齢が並～0.1葉遅れ、草丈は同程度～やや短い傾向にあり、茎数の増加は、やや少なめに推移した。葉色は旧施肥水準区に比べ、やや淡く推移した。平年に比べては、葉齢が0.3～0.9葉進み、草丈は始めはやや短かったが、移植後50日目頃からやや長い傾向にあり、茎数はやや多い～多い傾向にあった。葉色は並～やや濃く推移した。
- 2) 7月2日に幼穂形成期を迎えた。これは旧施肥水準区より1日遅く、前年より4日、平年より3日早い。
- 3) 7月28日に出穂期を迎えた。これは旧施肥水準区並、前年並で、平年より5日早い。
- 4) 移植後90日では、生育進度は平年並みとなり、草丈は長く、茎数は多く、葉色は並となった。
- 5) 旧施肥水準区に比べて、稈長はやや短く、穂長は並で、穂数はやや少なかった。また、平年に比べて、稈長、穂長はやや長く、穂数は多かった。
- 6) 9月6日～7日に通過した台風14号の影響で、全体的に倒伏した。9月9日に成熟期を迎えた。これは前年に比べ2日遅く、平年に比べ3日早い。紋枯病が散見された。
- 7) 1穂粒数が平年よりやや多かったため、㎡当たり粒数は前年および平年に比べ、やや多かった。このため、登熟歩合、千粒重とも平年並であったが、収量は旧施肥水準区よりもやや多かった。

調査時期 及び項目	旧施肥水準区			現施肥水準区		
	本年	前年(対比 ¹⁾)	平年 ²⁾ (対比 ¹⁾)	本年	前年(対比 ¹⁾)	平年 ²⁾ (対比 ¹⁾)
苗乾物重(茎葉重)	11.9	11.8 (101)	11.7 (102)			
³⁾ 主 程 葉 数	5/2 (田植時) 2.6 5/31 (+29日) 6.3 6/10 (+39日) 8.0 6/21 (+50日) 9.8 6/30 (+59日) 10.8 7/11 (+70日) 11.8 (葉) 7/21 (+80日) 12.7 8/1 (+91日) 13.0 止葉 13.0	2.3 (+0.3) 6.3 (±0.0) 7.6 (+0.4) 8.8 (+1.0) 10.1 (+0.7) 11.1 (+0.7) 12.4 (+0.3) 12.7 (+0.3) 12.8 (+0.2)	2.2 (+0.4) 6.5 (-0.2) 7.9 (+0.1) 9.2 (+0.6) 10.3 (+0.5) 11.3 (+0.5) 12.3 (+0.4) 13.0 (±0.0) 13.1 (-0.1)	2.6 6.2 8.0 9.5 10.7 11.7 12.6 13.0 13.0	2.3 (+0.3) 6.2 (±0.0) 7.4 (+0.6) 8.6 (+0.9) 9.9 (+0.8) 10.9 (+0.8) 12.2 (+0.4) 12.6 (+0.4) 12.6 (+0.4)	2.2 (+0.4) 5.9 (+0.3) 7.5 (+0.5) 8.8 (+0.7) 9.8 (+0.9) 10.8 (+0.9) 11.9 (+0.7) 12.4 (+0.6) 12.7 (+0.3)
草 丈 (cm)	5/2 (田植時) 10.1 5/31 (+29日) 23.3 6/10 (+39日) 28.2 6/21 (+50日) 39.9 6/30 (+59日) 58.9 7/11 (+70日) 80.1 (cm) 7/21 (+80日) 93.5 8/1 (+91日) 111.0	10.4 (97) 25.7 (91) 31.0 (91) 36.6 (109) 55.5 (106) 70.5 (114) 81.0 (115) 94.4 (118)	11.6 (87) 23.1 (101) 27.7 (102) 38.2 (105) 53.0 (111) 67.2 (119) 77.6 (121) 90.8 (122)	10.1 22.0 25.9 38.2 55.3 74.4 87.2 102.5	10.4 (97) 23.2 (94) 29.7 (87) 36.3 (105) 54.9 (101) 70.7 (105) 80.6 (108) 92.1 (111)	11.9 (86) 22.9 (96) 26.6 (97) 36.3 (105) 50.0 (111) 63.7 (117) 74.5 (117) 88.1 (116)
茎 数 (本/m ²)	5/2 (田植時) 67 5/31 (+29日) 236 6/10 (+39日) 470 6/21 (+50日) 880 6/30 (+59日) 884 7/11 (+70日) 773 (本/m ²) 7/21 (+80日) 682 8/1 (+91日) 604	67 (100) 252 (94) 476 (98) 636 (138) 673 (131) 628 (123) 586 (116) 522 (116)	67 (100) 223 (106) 374 (126) 558 (158) 623 (142) 602 (128) 584 (117) 532 (114)	67 190 399 735 778 674 604 521	67 (100) 251 (76) 456 (88) 606 (121) 673 (116) 655 (103) 586 (103) 543 (96)	67 (100) 173 (110) 334 (119) 478 (154) 518 (150) 511 (132) 481 (126) 445 (117)
葉 色	5/2 (田植時) 30.2 5/31 (+29日) 35.1 6/10 (+39日) 43.0 6/21 (+50日) 42.6 6/30 (+59日) 41.4 7/11 (+70日) 42.1 7/21 (+80日) 42.5 8/1 (+91日) 38.9	30.6 (-0.4) 39.8 (-4.7) 40.5 (+2.5) 37.8 (+4.8) 38.7 (+2.7) 36.3 (+5.8) 35.4 (+7.1) 36.5 (+2.4)	29.4 (+0.8) 33.7 (-1.6) 38.4 (+4.6) 40.1 (+2.5) 39.4 (+2.0) 37.3 (+4.8) 37.5 (+5.0) 38.1 (+0.8)	30.2 33.7 41.3 41.5 39.5 40.8 39.8 35.4	30.6 (-0.4) 37.9 (-4.2) 39.8 (+1.5) 37.0 (+4.5) 38.7 (+0.8) 35.7 (+5.1) 32.8 (+7.0) 34.1 (+1.3)	29.8 (+0.4) 32.2 (+1.5) 36.7 (+4.6) 39.0 (+2.5) 38.9 (+0.6) 37.6 (+3.2) 35.8 (+4.0) 39.5 (-0.5)
生 育	最高分げつ期(月.日) 6.30 幼穂形成期(月.日) 7.01 出穂期(月.日) 7.28 成熟期(月.日) 9.09	6.29 (+ 1) 7.05 (- 4) 7.28 (± 0) 9.07 (+ 2)	7.02 (- 2) 7.07 (- 6) 8.02 (- 5) 9.15 (- 6)	6.30 7.02 7.28 9.09	6.29 (+ 1) 7.06 (- 4) 7.28 (± 0) 9.07 (+ 2)	7.02 (- 2) 7.05 (- 3) 8.02 (- 5) 9.12 (- 3)
収 量	最高茎数(本/m ²) 884 同上期主稈葉数 ³⁾ (葉) 10.8 倒伏程度 ⁵⁾ 4.0 稈長(cm) 90.6 穂長(cm) 20.1 穂数(本/m ²) 538	673 (131) 10.1 (+0.7) 4.0 (±0.0) 88.6 (102) 18.1 (111) 429 (125)	627 (141) 10.5 (+0.3) 3.0 (+1.0) 86.6 (105) 19.0 (106) 437 (123)	778 10.7 3.5 84.0 19.7 456	673 (116) 9.9 (+0.8) 3.8 (-0.3) 86.2 (97) 17.6 (112) 458 (100)	521 (149) 10.1 (-0.3) 2.5 (+1.0) 79.1 (106) 18.7 (105) 391 (117)
指 数	有効茎歩合 60.9 1穂初数(個/穂) 80.7 n ² 初数(100個/m ²) 434 わら重(kg/a) 77.7 精籾重(kg/a) 93.7 屑米重(kg/a) 6.4 登熟歩合 71.6 千粒重(g) 22.1 精玄米重 ⁶⁾ (kg/a) 68.7	63.8 (95) 78.7 (103) 339 (128) 68.6 (113) 82.6 (113) 5.8 (110) 79.8 (121) 22.9 (97) 61.9 (111)	71.9 (85) 82.2 (98) 366 (118) 65.2 (119) 86.1 (109) 3.6 (179) 83.5 (86) 23.2 (95) 68.8 (100)	58.6 84.1 384 70.7 91.9 5.1 82.5 22.2 70.4	68.0 (86) 74.5 (113) 341 (113) 68.6 (103) 81.2 (113) 5.8 (88) 77.7 (106) 22.7 (98) 60.3 (117)	77.1 (76) 79.4 (106) 307 (125) 56.1 (126) 73.2 (126) 3.5 (147) 82.5 (100) 22.5 (99) 57.1 (123)
品質 検査等級 ⁷⁾	2等・中	2等・下	1等・下	2等・中	2等・中	2等・上

- 1)前年又は平年値に対する百分率で表示。主稈葉数、最高分げつ期、幼穂形成期、出穂期、成熟期、倒伏程度は対差で表示。
2)過去10年間の平均値。葉色、検査等級は過去8年間、倒伏程度は過去6年間、現施肥水準区は全て過去3年間の平均値。
3)不完全葉は除外。4)葉緑素計(SPAD-502)により完全展開葉の上位2葉目(田植時は完全展開葉の上位1葉目)を測定。
5)成熟期の倒伏程度。0(無)～5(甚)の6段階評価。6)粒厚1.85mm以上。
7)検査等級は1等、2等、3等(上,中,下)、等外の10段階で示す。島根農政事務所出雲支所調査。

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

継続

5. 結果の発表、活用等

関係機関、諸会議等へ作況情報として提供

研究課題名：水稲奨励品種決定調査

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

協力分担：島根県農業技術センター作物部作物グループ，産業技術センター生物応用グループ

予算区分：県単

研究期間：継1953年度～（昭和28年～）

1. 目的

有望と見込まれる品種および系統について，山間地における栽培適性およ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 ²)	試験条件	本田施肥量(kg/a)			区制
							N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
中山間地域 研究セン ターほ場	本試験	稚苗	4.15	5.09	22.2	早植・標肥	0.60	0.90	0.84	4
						早植・多肥	1.00	0.90	1.02	2

3. 結果の概要

表1 本試験における供試系統の評価

系統・品種名	供試 年数	対象品種名	収量比 ^{a)} (%)	有望度 ^{b)}	概 評		
					早晚	優 点	欠 点
てんたかく	2	ハナエチゼン	標:99 多:100	△	4日晚熟	品質、食味、いもち、 穂発芽、耐冷性	熟期
北陸201号	1	ハナエチゼン	標:93 多:94	×	2日晚熟	穂いもち、穂発芽	収量、食味、熟期、 葉いもち
島系63号	1	ハナエチゼン	標:95 多:96	△	2日晚熟	穂発芽	収量、食味、熟期、 葉いもち
越南183号	5	コシヒカリ	標:101 多:108	×	3日晚熟	収量、品質、稈長、 穂いもち、穂発芽	やや大粒、耐冷性
こしいぶき	4	コシヒカリ	標:89 多:97	△	5日早熟	品質、稈長	いもち、穂発芽
愛知108号	3	きぬむすめ	標:97	△	同熟	穂いもち、穂発芽	
島系64号	1	きぬむすめ	標:77	×	4日早熟	穂発芽、いもち	品質、収量、食味
北陸200号*	2	きぬむすめ	標:91	△×	7日早熟	葉いもち	品質、収量、食味、 大粒
西海254号*	2	きぬむすめ	標:90	△×	2日晚熟	穂発芽	収量、食味、いもち
越南210号*	1	きぬむすめ	標:100	△×	2日晚熟	穂いもち、穂発芽	
島系酒61号	3	改良雄町	標:93 多:119	○	5日早熟	収量(多肥)、品質、 稈長、熟期、心白率	穂いもち

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

* 近畿中国四国地域日本晴熟期共同選定供試系統。

表2 本試験における供試系統・品種の生育、収量および品質

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 ²)	玄米重 ^{a)} (kg/a)	千粒重 (g)	品質 ^{b)}	
比)ハナエチゼン	早植	標肥	7.24	8.29	67.4	18.4	449	57.0	23.4	2.8
		多肥	7.24	8.29	70.4	18.5	516	65.2	23.1	2.3
てんたかく	早植	標肥	7.26	9.02	68.0	19.6	443	56.3	22.4	2.0
		多肥	7.26	9.02	71.6	20.6	536	65.0	22.3	2.0
北陸201号	早植	標肥	7.25	8.31	73.5	18.3	347	53.0	22.8	3.0
		多肥	7.25	8.31	74.8	18.3	403	61.3	22.8	3.0
島系63号	早植	標肥	7.24	8.31	68.1	18.9	414	53.9	22.1	2.3
		多肥	7.25	9.01	71.4	19.3	486	62.7	21.8	2.0
比)コンヒカリ	早植	標肥	7.30	9.11	77.4	20.6	428	66.0	22.6	3.5
		多肥	7.30	9.13	82.7	20.5	502	72.2	22.6	5.5
越南183号	早植	標肥	8.01	9.13	66.0	18.4	402	66.7	24.0	3.0
		多肥	8.03	9.14	70.9	19.2	506	78.3	23.8	3.5
こしいぶき	早植	標肥	7.28	9.07	71.3	19.3	389	58.9	22.6	3.0
		多肥	7.29	9.06	74.8	20.1	496	70.1	22.4	3.5
比)きぬむすめ	早植	標肥	8.17	9.26	71.5	16.8	359	57.7	23.2	2.0
愛知108号	早植	標肥	8.17	9.26	69.2	19.6	354	55.8	24.1	2.0
島系64号	早植	標肥	8.13	9.22	72.9	16.7	406	44.4	23.9	5.5
北陸200号	早植	標肥	8.13	9.20	69.7	16.2	363	52.6	26.2	4.8
西海254号	早植	標肥	8.17	9.26	72.9	17.5	374	52.0	23.4	3.0
越南210号	早植	標肥	8.15	9.26	66.2	16.8	409	57.7	23.5	3.0
参)祭り晴	早植	標肥	8.17	9.26	71.6	17.2	341	59.7	23.6	2.0
参)日本晴	早植	標肥	8.12	9.20	71.4	18.9	386	54.6	25.0	2.0
参)ヒノヒカリ	早植	標肥	8.20	10.01	76.6	18.1	393	51.3	22.7	4.0
比)改良雄町	早植	標肥	8.16	9.26	86.1	19.9	376	49.6	27.0	3.5
		多肥	8.17	9.29	98.5	21.7	429	45.9	26.5	5.5
島系酒61号	早植	標肥	8.12	9.20	82.4	17.8	403	46.0	27.2	3.0
		多肥	8.12	9.22	93.4	19.8	432	54.7	27.0	3.5
参)島系酒52号	早植	標肥	8.08	9.16	89.0	19.1	274	49.3	26.2	4.5
参)改良八反流	早植	標肥	8.11	9.18	101.4	18.1	308	47.8	26.8	3.8
参)山田錦	早植	標肥	8.20	10.03	94.6	19.7	373	51.0	27.2	7.0

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

4. 今後の問題点と次年度以降の計画

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

5. 結果の発表、活用等

県奨励品種決定の基礎資料

研究課題名：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（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：島根県飯石郡飯南町下赤名，島根県中山間地域研究センター圃場

(標高：444m，土壤：礫質灰色低地土)

(2) 試験水準：施肥試験：移植20日前に基肥，移植30日後および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.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
施用時期															
移植20日前	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	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
移植60日後	0	0	1	0	2	2	1	0	3	4	0	1	0	2	2

基肥は菜種油粕，追肥は発酵鶏糞

(3) 供試品種：コシヒカリ，

(4) 区制・面積：2区制（7.2m²）

(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，

⑤1株植付本数：5本，⑥土づくり：堆肥1,000kg/10a（前年秋），500kg/10a（4月15日），

⑦雑草対策：荒代（4月27日，5月2日），田車除草（6月11日），手取り除草（7月11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)

本年は米ぬか田面被覆処理は行わず、4月中旬頃に湛水し、荒代を2回行った。また、移植後には、やや深水で管理した。移植30日頃から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、クログワイが株間および条間に多少発生したが、2年目同様雑草は初年目ほど多くなく、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。

(1) 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、基肥を多くした区、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(表1, 図1)。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く、省力性の面から基肥4kg1回のみで充分と考えられた。

(2) 本年は昨年同様、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、1回目の収量水準は低かった。これは、昨年は米ぬか田面被覆処理により前半の稲の生育が抑制されたことによるものと推測された。

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(茎数:本/m², 収量:kg/10a)

施肥	基肥	0	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4
	追肥①	0	0	2	0	4	0	4	2	0	2	0	2	4	0	4
	追肥②	0	0	0	2	0	4	4	2	0	0	2	2	0	4	4
茎数	移植30日後	209	383	364	350	365	334	402	328	369	421	438	364	404	404	404
	移植40日後	364	540	531	500	509	492	543	478	481	566	602	502	529	573	582
	移植50日後	427	590	594	531	546	514	574	505	529	583	623	551	565	611	614
	移植60日後	421	579	586	525	546	525	569	492	511	583	588	535	556	582	569
	移植70日後	440	515	585	548	528	511	548	525	495	616	644	515	562	614	591
収量	移植80日後	392	529	573	540	517	526	502	477	494	548	593	497	525	576	566
	収穫1	419	750	828	823	788	809	839	819	826	949	936	857	947	959	895
	収穫2	297	415	359	382	413	433	495	442	446	427	418	423	406	424	464
	Total	716	1165	1187	1206	1201	1242	1334	1261	1272	1376	1354	1279	1352	1383	1359

※ 施肥量は基肥が菜種油粕1袋20kg、追肥が発酵鶏糞1袋15kgの10a当たりの施用袋数

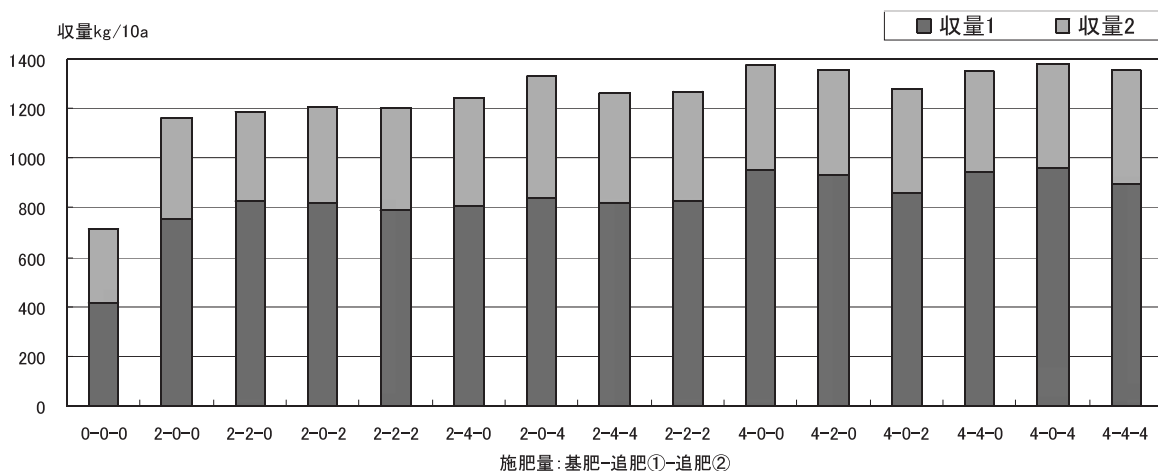


図1 有機質肥料による施肥が収量に及ぼす影響

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

被覆植物：ヘアリーベッチ前年秋条播（条間に大豆播種）、

ヘアリーベッチ前年秋散播（条間に大豆播種、生草すき込み、干草すき込み、）

大麦条播、大麦散播（大豆播種後条間に大麦播種）

被覆資材：不織布マルチ、コーンポールマルチ、堆肥マルチ、大豆殻マルチ

木炭処理：耕起前、大豆播種前、中耕前（狭条播の場合中途）、無処理

(2) 区制：2区制

(3) 共通の耕種条件

①供試品種：サチユタカ ②播種日：6/9 ③土づくり：牛糞堆肥 1,000 kg（前年秋）、500 kg（4/7） ④酸度矯正：土壤分析の結果、無施用 ⑤1穴播種粒数：2粒 ⑥中耕：鋤、管理機

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：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生育期間：観察調査、②収穫時：生育調査、③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、除草作業もほ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。

16年度より化学農薬も不使用とし、ダイズサヤムシガやカメムシ類による被害粒の発生が増加傾向にあったが、ハスモンヨトウの被害はなかった。中耕培土を行えば雑草を抑制できるが、40 cm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。

(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、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、ハスモンヨトウの被害はなかったが、サヤムシガおよびカメムシ類の発生が多く、虫害による収量およ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30 cm条間の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、ヘアリーベッチを秋播きした区、および大豆播種後大麦を条播した区での収量性が他よりも向上した。ヘアリーベッチを秋播きしておけば、雑草が大豆よりも先に生育することは防げるが、後発雑草の発生があり、手取り除草を行った。中耕培土を行った区では、特に株間の雑草が目立った。
- (4) 堆肥や大豆殻といった有機物マルチ、布マルチやコーンポールマルチといった被覆資材でも大豆の生育前半の雑草を抑制できるが、特に狭条播無培土栽培の区では、アカザ等の木本雑草が後半で一気に大きくなり、かなり繁茂した。
- (5) 大豆作3年目であったため、木炭による連作障害回避の効果確認を試みたが、耕起前、播種前、中耕前(30 cm条間の区は90 cm条間の区の中耕前と同時期)、いずれの時期に施用しても、無処理区と比較して顕著な傾向は認められなかった。

表1 生育調査結果

条間	中耕	処理	主茎長 (cm)	茎長 (cm)	主茎節数 (節/個体)	着莢節数 (節/株)	総節数 (節/株)	分枝数 (本/株)	1株莢数 (粒/莢)	1株莢数 (莢/株)	1株粒数 (粒/株)
30cm	無	耕起前木炭	49.4	52.8	13.3	12.6	29.8	3.2	1.57	18.7	29.4
		播種前木炭	54.4	57.2	14.2	12.9	29.2	3.0	1.39	17.5	24.3
		中途木炭	53.9	56.5	14.3	12.5	30.3	2.8	1.47	19.7	29.0
		無処理	48.4	50.6	13.5	16.9	33.1	3.8	1.54	27.0	41.7
90cm	実施	耕起前木炭	39.5	41.6	13.0	28.0	37.0	4.4	1.65	58.9	97.4
		播種前木炭	43.8	45.5	12.9	22.4	32.8	4.4	1.59	45.5	72.3
		中耕時木炭	47.8	50.3	14.2	20.7	39.1	4.2	1.53	43.3	66.4
		無処理	43.3	44.8	13.4	22.2	29.6	3.8	1.58	49.8	78.5
30cm	無	播種後堆肥	47.6	52.0	13.1	8.3	25.1	2.4	1.41	10.6	15.0
		播種後大豆殻	57.2	57.9	14.2	7.8	25.5	2.2	0.96	10.1	9.6
		播種後布マルチ	50.8	53.6	14.2	11.0	30.2	3.2	1.44	16.6	23.9
		播種後コンボ-ルマルチ	45.0	48.4	12.5	11.6	27.5	3.1	1.45	17.1	24.9
90cm	無	播種後堆肥	43.9	46.5	13.3	20.2	33.0	3.6	1.62	40.4	65.5
		播種後大豆殻	46.8	49.2	13.6	20.9	34.6	3.8	1.57	42.1	66.2
		播種後布マルチ	45.5	47.2	15.2	26.3	44.1	4.7	1.54	54.9	84.5
		播種後コンボ-ルマルチ	45.0	46.3	13.5	23.6	33.5	4.3	1.51	48.4	73.0
30cm	無	秋耕後アリ-ベ-ツチ条播	41.8	43.9	12.5	13.8	26.5	4.0	1.53	21.7	33.1
		秋耕後アリ-ベ-ツチ散播	41.9	43.8	12.8	11.5	22.4	2.2	1.50	18.9	28.3
		秋耕後アリ-ベ-ツチ散播生草すき込み	41.5	45.9	12.3	10.2	23.0	2.2	1.51	15.7	23.6
		秋耕後アリ-ベ-ツチ散播干草すき込み	40.4	44.1	12.7	10.3	22.1	2.4	1.55	16.6	25.7
		播種後大麦散播	42.5	46.0	12.3	8.5	20.3	2.0	1.55	14.4	22.3
		播種後大麦条播	44.8	47.5	13.1	9.1	20.9	1.7	1.60	15.2	24.3
90cm	実施	秋耕後アリ-ベ-ツチ条播	39.4	42.5	13.3	25.6	36.8	4.5	1.59	55.1	87.9
		秋耕後アリ-ベ-ツチ散播	39.8	40.6	12.8	23.1	30.7	4.5	1.57	53.7	84.5
		秋耕後アリ-ベ-ツチ散播生草すき込み	35.3	37.3	13.3	25.7	41.1	4.3	1.62	54.7	88.6
		秋耕後アリ-ベ-ツチ散播干草すき込み	34.8	36.0	12.8	20.8	33.0	3.7	1.61	50.7	81.3
		播種後大麦散播	40.8	43.5	13.6	24.7	38.6	4.2	1.65	53.7	88.5
		播種後大麦条播	40.2	41.1	14.0	23.5	35.9	4.3	1.66	56.6	94.0

表2 収量・品質調査結果

条間	中耕	処理	莢重 (kg/10a)	精子実重 (kg/10a)	未熟粒重 (kg/10a)	被害粒重 (kg/10a)	百粒重 (g)	障害粒(粒数/m ²)						
								紫斑	褐斑	虫害	しわ	カビ	腐敗	裂皮
30cm	無	耕起前木炭	301.7	108.5	5.4	74.5	32.7	9	0	112	38	38	24	5
		播種前木炭	344.0	100.8	6.3	70.0	33.4	8	4	120	37	17	12	2
		中途木炭	313.4	114.3	5.1	82.9	33.5	10	2	127	49	31	19	4
		無処理	295.7	128.1	3.9	93.6	34.0	12	5	122	36	13	18	4
90cm	実施	耕起前木炭	159.6	103.9	6.4	60.7	31.6	2	0	32	9	1	3	0
		播種前木炭	184.0	120.6	4.9	63.3	32.5	2	1	63	7	2	5	0
		中耕時木炭	194.4	97.6	4.1	78.6	32.2	3	0	65	14	7	6	4
		無処理	201.1	92.0	4.2	81.2	32.6	3	0	48	22	4	6	1
30cm	無	播種後堆肥	221.5	52.2	4.0	27.8	32.3	4	0	36	13	11	4	1
		播種後大豆殻	236.9	44.5	4.1	29.2	32.2	3	0	34	9	11	14	0
		播種後布マルチ	325.5	101.0	3.7	51.1	33.9	4	2	87	22	18	14	2
		播種後コンボ-ルマルチ	264.8	73.0	4.5	54.0	33.8	7	7	73	11	23	9	1
90cm	無	播種後堆肥	194.7	69.6	2.2	85.2	34.1	3	0	58	22	11	12	2
		播種後大豆殻	176.8	72.1	2.8	70.7	34.1	3	0	39	8	6	11	2
		播種後布マルチ	224.8	75.6	2.5	100.9	34.4	3	0	51	21	7	15	1
		播種後コンボ-ルマルチ	180.8	73.6	3.0	78.8	33.7	3	1	47	10	4	13	0
30cm	無	秋耕後アリ-ベ-ツチ条播	315.4	149.5	6.3	98.2	32.8	23	6	273	19	22	61	0
		秋耕後アリ-ベ-ツチ散播	266.3	145.5	9.7	74.6	31.3	20	1	224	13	30	58	0
		秋耕後アリ-ベ-ツチ散播生草すき込み	226.4	116.5	11.9	46.9	30.8	6	2	112	15	5	22	2
		秋耕後アリ-ベ-ツチ散播干草すき込み	239.5	118.1	17.6	72.0	30.3	9	0	185	46	14	14	4
		播種後大麦散播	238.4	112.3	8.0	65.4	31.4	11	1	175	47	10	20	9
		播種後大麦条播	267.7	144.7	5.3	62.3	31.5	22	0	633	89	44	56	22
90cm	実施	秋耕後アリ-ベ-ツチ条播	203.4	114.2	2.6	84.5	34.7	1	3	51	7	1	4	1
		秋耕後アリ-ベ-ツチ散播	176.0	112.3	7.9	86.2	30.3	3	0	54	17	3	8	0
		秋耕後アリ-ベ-ツチ散播生草すき込み	140.2	89.4	7.8	63.1	30.8	1	1	28	23	1	2	0
		秋耕後アリ-ベ-ツチ散播干草すき込み	152.1	112.5	9.0	54.6	29.9	0	0	57	48	1	4	0
		播種後大麦散播	154.1	103.2	6.4	63.3	32.1	1	1	61	11	3	3	0
		播種後大麦条播	194.9	125.2	7.1	74.1	31.0	1	0	36	17	0	2	0

注) 子実重、百粒重は粒径 7.3 mm以上, 15 %水分補正数値

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

協力分担：なし

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」）

試験水準：条間90cm，株間10cm，20cm，30cm，40cm

(1) 区制：2区制

(2) 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：土壌分析結果により実行せず④

1穴播種粒数：1粒 ⑤欠株は播種20日後補植， ⑥中耕：鋤（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

(3) 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114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。

15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、(有)ファーム木精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った。

16年度の栽培試験の結果、密植することで単位面積当たりの収量が増加し、草型が変化し、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。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、ますますの収量が得られた。

(本年度結果)

- 1) 播種直後に降雨があり、出芽揃いが今ひとつであった。その後降雨がなく、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) 台風による倒伏、茎葉の損傷は少なかったが、着莢および登熟は今ひとつであった。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。不作年であった昨年以上に、連作による虫害の発生が多く、収量減となった。
- 3) 株間が狭くすることで、茎長は長くなり、1株当たりの節数・分枝数・莢数・粒数いずれも減少し、さらに茎長が長くても主茎および分枝は細くなる傾向にあった(表1)。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(表2)。以上の結果から、株間を狭くすることで多収を狙うことができ、密植することで、草型が変化し、茎の径が細くなり、茎水分も下がりやすくなり、黒大豆では難しいとされるコンバイン収穫に適した草型となる。
- 4) 本年は12月上旬に降雪があり、根雪となったため、昨年現地試験において実現したコンバイン収穫ができなかった。

表1 生育調査結果

栽植密度 (cm)×(cm)	主茎長 (cm)	茎長 (cm)	茎径 (cm)	主茎節数 (節/個体)	着莢節数 (節/株)	総節数 (節/株)	分枝数 (本/株)	1莢粒数 (粒/莢)	1株莢数 (莢/株)	1株粒数 (粒/株)
90×10	62.2	66.3	9.4	15.2	24.1	45.3	8.3	1.37	34.8	47.7
90×20	58.5	62.0	9.9	16.0	35.6	58.0	10.2	1.39	54.8	76.4
90×30	54.4	60.1	12.1	16.4	51.7	75.7	13.9	1.52	87.0	132.5
90×40	52.8	56.2	12.5	15.8	58.8	78.6	15.5	1.53	101.5	155.1

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)

表2 収量調査および品質調査結果

栽植密度 (cm)×(cm)	茎莢重 (kg/10a)	精子実重 (kg/10a)	同左比 較比率	未熟粒重 (kg/10a)	被害粒重 (kg/10a)	百粒重 (g)	粒度分布(重量%)		障害粒発生程度(%)				
							~9.1	9.1~	虫害	しわ	着色	カビ	裂皮
90×10	279.5	94.4	132	45.8	81.8	53.3	67.3	32.7	41.2	2.1	5.5	2.6	0.6
90×20	228.4	80.5	112	29.5	75.3	54.2	73.2	26.8	35.8	6.9	4.9	2.8	1.0
90×30	186.2	76.6	107	26.4	76.7	53.3	74.4	25.6	41.7	6.9	5.5	3.2	0.4
90×40	170.1	71.8	100	23.7	75.1	52.6	75.2	24.8	38.3	9.3	6.6	3.4	0.6

注) 精子実重、百粒重は粒径9.1mm以上、15%水分補正数値(7.2m²収量を10aに換算)

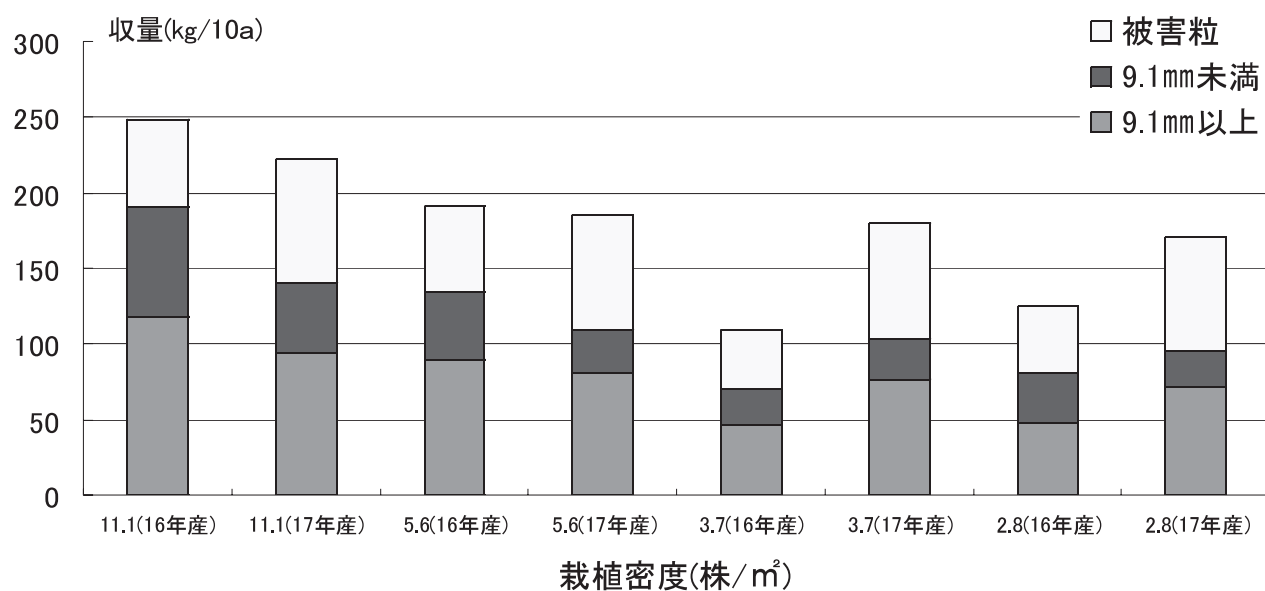


図1 黒大豆「赤名黒姫丸」の栽植密度と収量性（平成16、17年産）

研究課題名：野菜の高収益栽培体系の確立

—青ネギのスリップス対策におけるUVCフィルムの軽減効果—

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

協力分担：なし

予算区分：県単

研究期間：平成15～17年度

1. 目的

施設における有機栽培の確立や高付加価値型農業の実現にむけ、難防除害虫ネギアザミウマの飛来および夏どり葉ネギの生育に及ぼす近紫外線カットフィルムの効果を検討する。

2. 方法

1) 試験区の構成

被服資材：近紫外線カットフィルム（UVC：カットエース農ビ0.1mm）

対照（農業用ビニール：ノービエース0.1mm）

2) 耕種概要および虫害対策

収穫期	播種日(定植日)	収穫日
7月	5.11 (6.10)	7.21
9月	7.11 (8.2)	9.26

品種：夏作ねぎ（中原採種場）

1区 6m^2 ，6区 6m^2 ，1区制，（ $2\text{m} \times 3\text{m}$ のミニハウスを使用）

栽植密度：条間16cm，株間15cm，4,166穴（約10,000株）/a

施肥・資材量（a）：ポカシ肥:167kg

推定成分量（kg/a）：N：4.3， P_2O_5 ：7.0， K_2O ：3.7

防虫ネット：ハウスタマ部に0.6mm目合いのものを垂直に被覆。高さは1mとしたが、換気を図るため1～1.3mは無被覆部分を設けた。

3. 結果の概要

1) スリップス害虫は露地畑でかなりの発生数があったにも関わらず、0.6mm目合いの防虫ネットを張ったハウス内へのスリップス飛来は非常に少なく、UVC、対照とも普通農ビでも数頭にとどまった（表1，写真1）。

2) 葉ネギの収穫時のスリップス被害度はUVC区が7月，9月とも1.2の「無」であり，ほとんど被害は無かったが，対照の普通農ビでは被害度2.2，2.4の「少」～「中」となり辛うじて可販になり得た（表2）。

3) 生育はUVC区が草丈，重量とも大きく生育の進む傾向があった（写真2）。収量はa換算で200kg以上と県基準収量と同等以上の収量が得られた。

4) 以上から，防虫ネットを被覆したハウス栽培において，UVCフィルムは非常に効果的であり，スリップス被害をほぼ完全に抑えることができた。

表1 スリップス害虫の誘殺数

	6/Ⅳ	7/Ⅰ	7Ⅱ
ハウス内(UVC)	1	2	1
ハウス内(対照)	7	4	2
露地(クローバ畑)	77	1734	98
露地(ネット内側)	606	158	36

注) 調査時期：6/Ⅳ(6/24-7/1)、7/Ⅰ(7/1-7/8)、7Ⅱ(7/8-7/15)
青粘着シート(20×10ccm、片面)への誘殺数

表2 葉ネギ収穫時の生育・収量および害虫の被害度(20株当たり)

		草丈	茎径	重量	(同a換算)	被害度
		cm	cm	g	kg	
7月区	UVC	50.0	7.3	25.8	(258)	1.2
	対照	45.5	6.3	22.8	(228)	2.2
9月区	UVC	71.7	8.2	73.4	(734)	1.2
	対照	62.7	8.9	60.3	(603)	2.4
参考(露地)		53.2	14.8	107.3	(1007)	1.6

注) スリップス被害度：1(無)、2(少)、3(中)、4(大)、5(甚)、
同指数計算方法： Σ (被害度)／葉数
県農業経営指導指針収量：204kg/a当たり



写真1 ハウス内におけるスリップスの誘殺状況(7月8日)

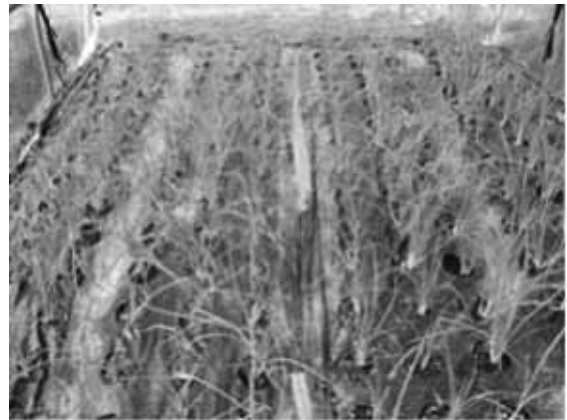


写真2 UVC被覆ハウスにおける生育状況(7月8日)

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

協力分担：JA島根おおち

予算区分：県単

研究期間：平成15～17年度

1. 目的

中山間地においては積雪、寡日照などの気象的制約を受け、冬季間の栽培は非常に不利となる。そこで、この気象条件を逆に利用し有利販売につなげることのできる品目の選定および付加価値の高い野菜生産技術を検討する。

2. 方法

試験1 雪下白ネギの有機栽培

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

2) 試験区の構成および耕種概要

品種：龍翔（横浜植木），試験規模：1.53 a，うね幅 120 cm，栽植密度：40 株/畦長 1 m

定植日：6月1日，チェーンポット苗，264 穴，1 穴 2 粒まき

施肥・資材量（kg/a）牛フン堆肥 1,750 kg，サンライム 10 kg

基肥推定成分量 N：3.0，P₂O₅：4.9，K₂O：8.5

追肥は土寄せと同時期にほかし肥を 57 kg/a 施用（計 3 回）

ボカシ肥の混合時成分率 N：2.55，P₂O₅：4.20，K₂O：2.19

3) 病虫（鳥）害対策

性フェロモン（リン翅目，フェロディン S L，ヨトウコン），防鳥ネット（カラス），ボトキラー（カビ病全般，7/20，10/7），0.6 mm 防虫ネット（対スリップス，1 m の高さに垂直張り～9/21），天敵温存植物（畑周囲へのクローバー植栽）

4) 結果の概要

病害虫の発生が想定されたのは虫害ではネギコガ，ネギアザミウマ，シロイチモジヨトウ，ハモグリバエ，ネキリムシであり，病害では 10 月以降のサビ病，6，7 月の黒斑病，べと病，シラキヌ病および軟腐病でありそれぞれの対策を行った。

その結果，虫害は全く問題なかったが，病害ではサビ病が 10 月中旬から発生した。11 月以降の病害発生調査の結果，少発生にあたる指標 1.6 となり，可販品とするにはやや難があった。この対策としてボトキラーを散布したが効果が低かったため，散布方法や微生物農薬の種類を検討する必要がある。

雪下白ネギの適応性をみるため積雪下に置いた。積雪は 12 月 5 日からあり，以降雪中の生育環境となった。雪下になった地上部の生育状況は葉が地際で折れ曲がり緑色部の外観が悪くなった。また，雪下環境でも白ネギの伸長が認められ，覆い被さった雪が抑えとなり白ネギの「曲がり」が 2 月中旬あたりから認められるようになった。

収量は収穫時期により変動があり，a 当たり 304 kg から 544 kg となった。また A 級規格となる 30 cm 以上の軟白長は 12 月上旬以降に得られた。莖径は平均 2 L から 3 L となった（表-1）。糖度は「寒」

に遭わない白ネギが6度程度であるのに対し、寒さに遭わせた白ネギは9度と非常に上がり、雪下環境で2月まで高糖度を維持することが分かった（写真1）。

以上、白ネギ有機栽培の可能性は大いに認められ、防除対象病害虫はサビ病のみに絞られることが分かった。また、雪下環境では高糖度を3カ月程度維持することが分かり、大きな付加価値となる。

表1 白ネギの収穫時の収量および品質 (30 - 20 株平均)

調査日	草丈 cm	葉数 枚	最大葉長 cm	軟白長 cm	茎径 cm	重さ g	調整重(a換算) g	調整重(a換算) kg	葉色 spad	サビ	曲り cm
11月11日	83.3	8.7	58.4	27.0	2.39	194.4	143.1	(477)	48.0	1.6	-
11月24日	85.4	6.8	52.5	29.8	1.76	122.1	91.3	(304)	44.1	1.5	-
12月9日	6.9	7.7	52.3	35.4	1.81	136.8	96.4	(321)	42.4	1.7	-
1月10日	-	-	-	30.0	2.68	238.0	163.3	(544)	-	-	-
1月16日	-	-	-	33.9	2.14	203.3	145.8	(486)	-	-	-
2月2日	-	-	-	32.3	1.84	143.6	102.9	(343)	-	-	-
2月14日	-	-	-	31.7	2.43	198.2	148.6	(475)	-	-	3.7

注) 参考収量：県農業経営指導指針：250 kg/a

サビ病発生指標 3:多、2:中、1:少、0:無し

葉色は先端から10cm下の緑色部をspadで測定

茎径は根付部から10cm上部を測定

軟白の長さ：A(秀)30cm以上，B(優)25cm以上

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

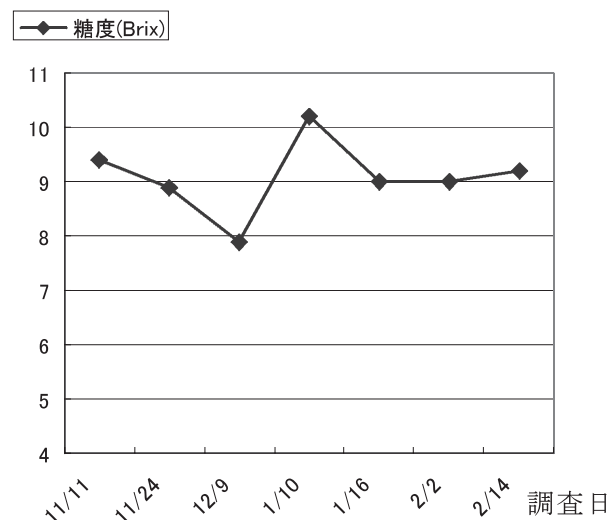


図1 白ネギの糖度推移



写真1 掘り出した白ネギの状態

試験2 寒締めハウレンソウ技術の安定生産

- 1) 試験規模 108㎡および144㎡ハウス
- 2) 試験区の構成と内容

試験区	内容
保温法	ベタガケ，暖房(6℃)，無処理
品 種	エイトマン，スクープ（以上ナント種苗），イーハトープ（武蔵野種苗）

3) 耕種概要

播種日：10月5日，定植日：10月28日，収穫日：12月8日

288穴のセル育苗による移植栽培

栽植様式：畝幅1.5m，条間15cm，株間15cm，6条植え，5,333株/a，1穴2粒まき

ベタガケ資材被覆：11月7日から収穫期まで

暖房時期：11月8日（設定6℃）から11月22日まで

4) 結果の概要

寒締め栽培に有効とされる平均気温4℃以下の日数は11月で2日しか確保できなかった（表1）。

生育は20cm程度の出荷規格に達したのは定植後1カ月後の11月末であり，ベタガケ区や暖房区であった。保温をしない無処理区は最も生育が緩慢であり12月上旬に出荷規格となった（表2，3）。

また，品種間には「イーハトープ」が最も生育が良く他の品種より1週間程度早まった。

糖度は目標の7度に達したのが無処理区と暖房区であり12月8日となった。ベタガケ区は生育期間中軽い遮光となり生育は進むが糖度は上がりにくかった。

以上より，寒締めに適する保温法はベタガケをせず，光を遮らないほうが良いことが分かった。また，10月上旬は種の作期では寒締めハウレンソウに仕上がる生育期間は播種後約60日であった。糖度が上がりやすく生育の進みやすい品種は「イーハトープ」が適すると考えられた。

表1 有効低温日数（平均気温4℃以下）

	11月	12月	1月	2月	3月
平均気温	2	29	30	24	15
最低気温	24	31	31	28	31

注) アメダス計測値（測定地点：下赤名444m）

表2 ホウレンソウ寒締め処理中の生育調査

(10株平均)

保温法 品 種	11月9日		11月16日		11月22日		11月30日			12月8日		
	葉身長 cm	葉数 枚	葉身長 cm	葉数 枚	葉身長 cm	葉数 枚	葉身長 cm	葉数 枚	糖度 Brix	葉身長 cm	葉数 枚	糖度 Brix
無処理												
エイトマン	9.5	7.2	12.0	9.0	14.8	11.4	18.1	14.7	6.8	20.6	16.2	7.5
スクープ	8.8	7.8	12.6	9.5	14.2	12.6	18.2	14.1	7.2	20.3	16.9	6.8
イーハトーブ	10.1	7.4	15.6	9.4	19.0	11.6	23.1	14.4	6.8	24.6	16.2	7.5
ベタガケ												
エイトマン	9.8	7.2	14.0	9.4	16.9	12.1	21.2	14.5	5.3	22.3	16.8	5.8
スクープ	9.1	7.1	12.8	9.5	15.4	12.7	20.2	13.9	5.3	21.2	16.0	6.7
イーハトーブ	10.9	7.1	15.6	9.5	18.9	11.3	22.5	14.2	5.5	25.1	16.4	6.5
暖房												
エイトマン	11.9	8.1	15.5	10.5	17.9	12.2	20.4	15.0	5.7	23.4	18.8	6.5
スクープ	10.0	7.2	13.0	9.4	14.6	11.4	17.7	14.1	6.2	20.1	16.1	7.0
イーハトーブ	11.3	6.7	16.0	8.9	19.2	11.0	23.0	13.9	6.3	24.5	15.3	7.7

表3 寒締めホウレンソウの収量 (10株平均)

保温法 品 種	収量 (a換算)	
	g	kg
無処理		
エイトマン	20.8	(111)
スクープ	22.2	(118)
イーハトーブ	31.0	(165)
ベタガケ		
エイトマン	20.2	(108)
スクープ	17.5	(93)
イーハトーブ	28.7	(153)
暖房		
エイトマン	27.5	(147)
スクープ	17.5	(93)
イーハトーブ	27.2	(145)

参考収量：県経営指導指針収量：180kg（秋まきリード）

研究課題名：露地野菜の有望品目の選定と栽培実証

キュウリ，ピーマン，トウガラシ，あすっこの実証と問題点の把握

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

協力分担：なし

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および問題点を把握する。

2. 方法

試験1 夏秋キュウリにおける有機栽培の実証と収量性および問題点の把握

1) 試験区の構成および試験規模

品種：夏すずみ（白いぼ，タキイ），シャキット（四葉系，タキイ）

1区 25.2 m² 1区制

栽植密度（キュウリ）：畝幅 1.8 m，株間 50 cm，111 株/a，1本仕立て

2) 耕種概要

定植日：6月7日（自根購入苗），収穫期間：7月4日～9月5日

施肥・資材量（a）：牛フン堆肥 :600 kg，ボカシ肥 :12 kg，サンライム :12 kg

推定成分量（kg/a）：N：2.8，P₂O₅：4.7，K₂O：4.4

3) 虫害対策 天敵温存植物および天敵（ヨモギ，ナナホシテントウ），牛フン堆肥マルチ（堆肥），性フェロモン（フェロディンSL），ボトキラー（カビ病全般）

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が，9月6日の台風14号の強風（風速 35 m）により茎葉が損傷し収穫を続けることができなくなった。

病虫害等の発生：アブラムシは6月下旬に散見されたため，7月5日にナミテントウを放飼した。その後，土着のシヨクガバエ幼虫などの働きにも助けられ7月下旬にはほとんど見られなくなった。両品種ともべと病，ウドンコ病に耐病性があったことと，微生物農薬（カビ対応）の散布により病害の発生は見られなかった。

収量および品質：収量は県経営指針の目標収量に対して同等の1 t程度の収量が得られた。品質も可販化率 82%と良好であった（表1）。

以上より，夏秋キュウリは土着天敵を利用した上記対策を講じれば比較的容易に栽培できると判断した。

表1 有機栽培夏秋キュウリの収量 (10株あたり)

	可販果		等級外		合計収量		a換算		クズ果割合(%)		
	果数	重量	果数	重量	果数	重量	可販果	合計	曲がり	短形	他
(夏すずみ)	個	kg	個	kg	個	kg	kg	kg			
7月	204	41.8	17	3.3	221	45.0	464	500	7	-	0
8月	262	49.2	71	9.8	333	59.0	547	656	15	4	3
9月	21	2.5	12	0.8	33	3.4	27	38	27	-	9
合計	487	93.5	100	13.9	587	107.4	1039	1193	13	2	2
(シャキット)	個	kg	個	kg	個	kg	kg	kg			
7月	165	37.0	35	7.7	200	44.7	411	497	18	1	-
8月	254	49.7	49	8.6	303	58.4	552	649	16	-	1
9月	24	2.9	10	1.2	34	4.1	32	46	24	-	6
合計	443	89.7	94	17.5	537	107.1	996	1190	17	0	1

県経営指導指針による基準収量はa当たり1.2t(半促成「シャープ1」)

試験2 夏秋ピーマン、トウガラシにおける有機栽培の実証と収量性および問題点の把握

1) 試験区の構成および試験規模

品種：ピーマン：京波（中型、タキイ、青枯、TMVに耐病性）

トウガラシ：うまから（辛長タイプ、丸種）、栃木三鷹（鷹の爪）

2) 耕種概要および栽植密度

作目	移植 月・日	収穫月日 始-終	栽植密度			施肥量kg/a			同成分量 (N-P-K) kg
			畝幅 m	株間 cm	1区面積 株/a	堆肥 kg	ぼかし kg	サンライ ム kg	
京波	6.1	6.24- 10.17	1.8	50	1条 111, 45.0	600	12	12	2.8-4.7-4.4
うまから	6.1	7.5- 10.21	1.8	55	2条 202, 50.4				
栃木三鷹	6.1	9.22- 10.19	1.8	25	2条 444, 5.4				

3) 虫害対策

天敵温存植物および天敵（ヨモギ、ナナホシテントウ）、牛フン堆肥マルチ（堆肥）、性フェロモン（フェロディンSL）、ボトキラー（カビ病全般）

4) 結果の概要

生育：定植後の活着は良好であり9月の台風にも耐え10月中旬まで収穫を続けることができた。

病害虫等の発生：7月中旬から「うまから」にアブラムシが発生したが、ナナホシテントウの放飼したことにより8月上旬には食い尽くされ収束した。また、オオタバコガは8月下旬に少発したが、わずかの被害にとどまった。

圃場で観察された土着天敵はショクガバエ幼虫、カゲロウ幼虫が見られた。

病害では、「京波」ピーマンと「うまから」トウガラシに台風通過後の9月下旬から細菌病が発生し、葉が黒変し落葉しだした。このほかの病害は全く問題にならなかった。

収量および品質：ピーマンの収量は県経営指針の目標収量に対して同等以上であり、「うまから」の未熟果収穫は513kgと非常に多収であった（表2）。

以上、夏秋ピーマン、トウガラシは土着天敵を利用した上記対策を講じれば全く問題なく栽培できると判断した。

表2 有機栽培夏秋ピーマンとトウガラシの収量 (10株あたり)

	可販果		等級外		合計収量		a換算		クズ果割合(%)		
	果数	重量	果数	重量	果数	重量	可販果	合計	変形	曲がり	短形
	個	kg	個	kg	個	kg	kg	kg			
京波	2,391	57.5	347	8.0	2,738	65.5	639	728	13	-	-
うまから(未熟)	3,422	25.4	717	5.0	4,140	30.5	513	616	-	14	3
うまから(完熟)	679	13.4	177	2.9	856	16.4	271	331	-	19	2
栃木三鷹(適宜)	1,821	3.4	346	0.3	2,167	3.7	153	165			
栃木三鷹(一斉)	2,035	2.8	276	0.4	2,311	3.1	123	139			

県経営指導指針による a 当たり基準収量：夏秋ピーマン「かがやきK」450kg

栃木三鷹の等級外は未熟果

試験3 「あすっこ」の夏秋どり有機栽培における問題点把握と収量性

1) 試験区の構成および試験規模

系統：島農No.0101 および同No.0108

播種期：5月，6月

摘取り方法：7，8葉（外葉7，8葉残す），4，5葉（外葉4，5残す）

1区12㎡1区制

栽植密度：畝幅1.5m，株間35cm，2条植え，381株/a

2) 耕種概要

播種日（定植日）：5月10日（5月30日）および6月3日（6月23日）

収穫期間：7月14日～11月28日

施肥・資材量（a）：牛フン堆肥：1,000kg，油粕：10kg，サンライム：10kg

推定成分量（kg/a）：N：2.2，P₂O₅：3.1，K₂O：4.9

3) 虫害対策 牛フン堆肥マルチ，性フェロモン（フェロディンSL）

4) 結果の概要

生育：あすっこの葉の収穫は5月まきでは7月中旬から11月下旬まで収穫でき，5月まきでa当たり58～90kg，6月まきで34～44kgの収量が得られた（表1）。

内容成分：山間地栽培の場合平場と比べ，アスコルビン酸が2倍，硝酸態窒素が10分の1となった。また，糖含量の約7割がブドウ糖であることが分かった（表2，3）。

葉柄内の糖度は1月が最も高く10度を超しその後も6～7度台と食味も優れた（表4）。

病虫害：害虫では夏場のアオムシ，カブラハバチ，病害では秋期からのウドンコ病が発生した。

以上より，葉の摘取りによるあすっこの栽培は5月まきで60kg程度の収量があり，糖組成はブドウ糖を主体とすることが明らかとなった。また，冬季の栽培にも適し非常に甘い付加価値の高い野菜として有望であることが分かった。

表1 あすっこの葉の摘み取り収量 (10株あたり)

	7月14日生育		7, 8 葉					4, 5 葉				
	葉長	葉心長	葉数	重量	同a当り	腋芽数	重量	葉数	重量	同a当り	腋芽数	重量
(5月まき)	cm	cm	枚	g	kg	本	g	枚	g	kg	枚	g
0101	30.3	17.0	14.0	153	58	6.4	165	14.0	153	58	6.5	183
0108	24.7	13.5	21.8	237	90	8.4	222	16.9	157	60	1.7	206
(6月まき)												
0101			12.8	113	43	2.6	59	12.6	112	43	3.9	113
0108			11.3	116	44	3.1	65	10.7	90	34	3.0	50

表2 あすっこの葉の内容成分 (7月22日収穫) (生重量100gあたり)

系統	アスコルビン酸	βカロテン	アスパラギン	グルタミン酸	グルタミン
	mg	mg	mg	mg	mg
0101	134	2.21	5	13	27
0108	139	2.37	11	16	27
izumo_0108	61	3.61	8	22	22

系統	Kイオン	Caイオン	No3イオン	果糖	ブドウ糖	ショ糖
	mg	mg	mg	g	g	g
0101	309	18	40	0.56	1.45	0.00
0108	353	18	33	0.40	1.50	0.00
izumo_0108	399	51	451	0.27	0.61	0.00

注) izumo : 出雲農技センター

表3 あすっこの葉の内容成分 (10月6日収穫) (生重量100gあたり)

系統	アスコルビン酸	βカロテン	アスパラギン	グルタミン酸	グルタミン
	mg	mg	mg	mg	mg
0101	100	5.94	13	24	77
0108	109	2.41	19	36	83

系統	Kイオン	Caイオン	NH4イオン	No3イオン	果糖	ブドウ糖	ショ糖
	mg	mg	mg	mg	g	g	g
0101	422	20	3	14	0.82	1.91	0.08
0108	481	25	4	9	0.64	1.76	0.09

表4 あすっこの糖度 (Brix)

系統	1/11	2/23	3/7	3/20	4/5	4/13
0101	10.1	7.8	6.3	7.2	5.0	5.7

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

—LED光源を照明として用いた人工光源育苗によるトルコギキョウの育苗—

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

予算区分：県単

研究期間：平成15～17年度

1. 目的

長寿命で消費電力の少ないLEDが照明器具として将来的に有望と考えられており、その農業分野での活用を検討している。

前年までの試験で、LEDを照明としたトルコギキョウの人工光源育苗では、白色光および赤色光を使用し、光量をPPF（光量子束密度）で $100 \mu \text{ molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ とすることで、約40日で定植適期苗を確保することが可能であることが分かっている。

そこで、LED光源下で育苗した苗を圃場に定植し、慣行栽培方法で栽培した場合の切り花品質を確認する。

2. 方法

1) 試験ほ場：中山間地域研究センター 低温室 育苗2号ハウス 1号ハウス

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：1月20日（自然光区は定植時の生育を合わせるために1月6日に播種）

培土：メトロミックス 播種：288穴トレイ

試験区：表1参照 人工光源育苗のPPFは全て $100 \mu \text{ molm}^{-2}\text{s}^{-1}$

育苗期の温度管理： $20 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ 育苗中の追肥：0.56 mg / 苗 × 2回（N成分）

定植日：3月8日 栽植密度：畝幅160 cm，株間12 cm，条間12 cm，6条植え（3,333本 / a）

施肥（肥料成分）：窒素1.4 kg / a，リン酸1.2 kg / a，加里1.4 kg / a

3. 結果の概要

苗生育はこれまでの試験と同様に、白色、赤色区の生育が優れていた。特に葉長および乾燥重で赤色区が優れていた。赤色では葉が内側に巻き込む奇形が見られた（表1）（写真1）。

全ての区画においてロゼットや生育停滞は見られず、順調に生育した。赤色区で見られた苗の葉が内側に巻き込む奇形は、定植後に発生した新葉には全く見られなかった。

収穫時期は、赤色区、赤青混色区で前進した。赤青混色区では主莖節数が少なくなっており、早期に花芽分化したと考えられる。白色区では収穫時期と主莖節数は自然光区と違いが見られなかった。切り花長、有効花蕾数といった切り花の見た目に関する品質ではどの試験区も自然光区との違いは見られなかった（表2）。

以上のことから、LED照明による人工光源育苗は可能であり、その切り花品質も慣行栽培である自然光育苗と同等であると言える。この技術は日照量に劣る冬季や、温度管理が難しい夏季高温期で

の安定した苗生産に活用できる。

表1 LED照明による人工光源育苗がトルコギキョウの苗品質に与える影響

光色	根長(cm)	葉長(mm)			生体重(mg)		乾燥重(mg)	
		本葉1対目	本葉2対目	本葉3対目	根重	葉重	根重	葉重
白	6.4 ±1.1 ^z a ^y	17.0 ±1.5 b	27.9 ±2.8 ab	20.0 ±5.8 a	109	176	6	19
赤	6.6 ±0.8 a	22.7 ±2.2 a	32.2 ±3.7 a	15.0 ±4.8 a	151	325	13	42
混色(赤50:青50)	5.8 ±0.7 a	16.9 ±1.0 b	18.7 ±2.0 bc	6.1 ±1.8 b	161	315	12	37
混色(赤15:青85)	6.7 ±0.9 a	15.3 ±1.1 b	17.7 ±1.7 c	7.4 ±1.8 b	110	165	5	18

^z標準偏差 ^y表中において異なる文字間には5%水準で有意差あり (Tukey's test)
調査日：3月8日

表2 人工光源育苗におけるLED照明の光色の違いがトルコギキョウ収穫時期と切り花品質に及ぼす影響

光色	収穫盛期 (月/日)	定植後栽培 日数(日)	切花長 (cm)	主茎長 (cm)	主茎節数 (節)	有効花蕾数 (個)	切花重 (g)
白	7/23	137.1 ±5.7 abc	62.5 ±10.5 a	43.5 ±11.1 abc	16.2 ±2.9 ab	15.5 ±5.1 ab	40.3 ±17.5 ab
赤	7/16	130.5 ±3.0 c	65.5 ±4.5 a	43.0 ±4.8 abc	14.6 ±1.0 ab	16.8 ±3.2 ab	39.3 ±9.5 ab
混色(赤50:青50)	7/15	129.5 ±2.9 c	60.4 ±4.5 a	35.6 ±4.9 c	13.3 ±1.2 b	14.2 ±5.3 ab	30.6 ±13.6 b
混色(赤15:青85)	7/18	132.5 ±3.5 abc	58.1 ±5.2 a	37.7 ±5.7 bc	13.7 ±1.3 b	12.8 ±5.2 ab	27.0 ±9.5 b
自然光	7/24	138.0 ±2.7 ab	65.2 ±3.2 a	47.6 ±3.9 a	17.2 ±1.1 a	18.6 ±4.6 a	48.4 ±10.4 a

^z標準偏差 ^y表中において異なる文字間には5%水準で有意差あり (Tukey's test)



写真1 人工光源育苗方法で育苗したトルコギキョウ
(左) 白色光 (右) 赤色光 撮影：3月8日



写真2 収穫期のトルコギキョウ
撮影：7月16日

研究課題名：花きの高収益栽培体系の確立

—トルコギキョウの育苗期間短縮に有効な処理方法の検討—

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：なし

予算区分：県単

研究期間：平成15～17年度

1. 目的

トルコギキョウは県内で自家育苗によって生産されているが、育苗期間が長期にわたるため手間が掛かるうえに失敗も多い。現在標準とされている60日（本葉2対展開時）よりも育苗期間を短縮させる技術の確立が望まれている。

当センターでこれまで検討し有効と考えられた各処理方法について、最も有望な育苗期間短縮方法を検討する。

2. 方法

1) 試験ほ場：中山間地域研究センター 育苗2号ハウス 6号ハウス

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：2月21日（冷蔵処理は1月20日に播種） 培土：メトロミックス

播種：288穴トレイ

試験区：キトサン施用は育苗培土あたりキトサン成分量1%として混和する。種子冷蔵処理は1月20日から2月21日まで暗黒下10℃に静置する。夜間電照処理は白色蛍光灯および青色蛍光灯を用い育苗トレイ表面で光合成有効光量子束密度が10および40 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ となるように光量を調節し、夜間連続照明（暗期無し）とした。

定植日：4月28日 栽植密度：畝幅160cm，株間12cm，条間12cm，6条植え（3,333本/a）

施肥（肥料成分）：窒素1.4kg/a，リン酸1.2kg/a，加里1.4kg/a

3. 結果の概要

苗生育について、種子冷蔵区、キトサン+種子冷蔵区で苗生育の促進が見られ、慣行区と比較して葉長、生体重、乾燥重で優れた（表1）。キトサン処理区および夜間補光区は慣行区と比較して葉長など有意差が見られなかった。単独での育苗期間短縮効果は種子冷蔵処理が最も高いと考えられ、キトサン処理を併用することで、さらに育苗期間が短縮できるものと考えられた。

収穫時期は、種子冷蔵区、キトサン施用+種子冷蔵区の2区で僅かに前進した。他の区画では慣行区とほぼ同じ時期となった（表2）。

切り花品質は全ての区画において違いは見られなかった。

以上のことから、トルコギキョウの育苗期間短縮技術としては、種子冷蔵処理が最も効果が高いと考えられた。また、キトサン施用を併用することで、さらなる育苗期間の短縮が可能である。

表1 育苗期間の各処理が苗の生育に与える影響

試験区	根長(cm)	葉 長 (mm)			生体重(g)		乾燥重(g)	
		本葉2対目	本葉3対目	本葉4対目	根重	葉重	根重	葉重
無処理	5.78 ±0.7 ^z a ^y	17.4 ±1.6 b	6.08 ±2.0 c	—	99	162	6	13
キサン施用	5.44 ±0.6 a	23.5 ±3.9 ab	13.3 ±4.7 abc	0.74 ±1.7 b	125	247	9	21
種子冷蔵	6.04 ±1.4 a	25.6 ±3.0 a	20.1 ±5.3 ab	3.16 ±3.0 ab	169	321	13	30
キサン+冷蔵	4.66 ±0.4 a	26.3 ±2.0 a	25.4 ±6.4 a	8.78 ±4.9 a	161	422	12	34
夜間補光青10	5.40 ±0.6 a	22.6 ±3.0 ab	9.6 ±3.5 abc	—	106	219	7	17
夜間補光白10	5.34 ±0.7 a	19.0 ±2.1 b	5.36 ±2.1 c	—	93	208	5	15
夜間補光青40	5.50 ±1.3 a	22.3 ±2.5 ab	10.9 ±3.2 abc	—	123	277	8	20
夜間補光白40	5.78 ±1.1 a	20.7 ±1.0 ab	7.68 ±2.1 bc	—	93	216	6	16

^z標準偏差 ^y表中において異なる文字間には5%水準で有意差あり (Tukey's test)
調査日: 4月28日

表2 育苗中の処理の違いが収穫時期と切り花品質に与える影響

試験区	収穫時期(月/日)			栽培日数	切り花長(cm)	主茎節数	有効花蕾数	切り花重(g)
	開始	盛期	終了					
無処理	8/8	8/10	8/15	104.7 ±3.0 ^z ab ^y	84.8 ±5.5 a	15.1 ±1.1 a	18.4 ±4.5 a	76.1 ±12.2 a
キサン施用	8/8	8/10	8/15	104.6 ±2.8 ab	84.1 ±3.5 a	14.7 ±0.9 a	17.1 ±2.8 a	70.8 ±17.2 a
種子冷蔵	8/1	8/6	8/12	100.0 ±4.1 b	83.9 ±7.7 a	14.6 ±1.7 a	21.8 ±5.8 a	86.4 ±19.6 a
キサン+冷蔵	8/1	8/6	8/12	100.6 ±3.1 b	89.9 ±7.0 a	15.9 ±1.0 a	22.1 ±5.8 a	90.6 ±18.4 a
夜間補光青10	8/8	8/12	8/19	106.7 ±4.0 ab	93.7 ±6.9 a	15.7 ±1.5 a	20.1 ±5.0 a	91.2 ±15.9 a
夜間補光白10	8/10	8/14	8/19	108.1 ±3.4 a	93.1 ±6.6 a	15.4 ±0.8 a	17.9 ±3.5 a	78.2 ±19.6 a
夜間補光青40	8/3	8/11	8/19	105.7 ±4.9 ab	86.6 ±5.9 a	15.1 ±1.4 a	20.1 ±4.0 a	88.8 ±20.6 a
夜間補光白40	8/8	8/12	8/19	106.2 ±3.8 ab	88.9 ±7.1 a	15.2 ±1.2 a	20.1 ±4.3 a	89.0 ±20.1 a

^z標準偏差 ^y表中において異なる文字間には5%水準で有意差あり (Tukey's test)

研究課題名：露地花きの有望品目選定と栽培実証

—小ギク露地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

協力分担：なし

予算区分：県単

研究期間：平成15～17年度

1. 目的

露地小ギクにおいて設備コストが低い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、電照を用いても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できない。

そこで、収穫直前である発蕾後の再電照によって開花調節ができる品種を検討する。

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11日 摘心：5月20日 施肥：N, P, K = 1.42, 1.22, 1.42 (kg/a)

栽植密度：畝幅120cm 株間12cm 2条3本仕立て

電照：5月11日～6月20日（全試験区共通） 電照時間：22:00～2:00の暗期中断

再電照：電照時期は下記参照 電照時間：18:00～翌6:00の日長延長（暗期無し）

試験区：慣行区 慣行電照のみ

再電照1W 慣行電照+発蕾後1週間再電照（7月15日～7月22日）

再電照2W 慣行電照+発蕾後2週間再電照（7月15日～7月29日）

再電照連続区 慣行電照+発蕾後収穫終了まで再電照（7月15日～）

3. 結果の概要

収穫時期について、「のんこ」では慣行区の収穫盛期が8/16になったのに対し、再電照の期間が長くなるほど収穫時期が遅くなり連続区では8/24であり、開花抑制効果が見られた。「たまこ」では全ての処理区で収穫時期が8/14となり、再電照の効果は見られなかった。「かわせみ」では慣行区の収穫盛期が8/19だったのに対し、連続区では8/14と前進しており、開花促進効果が見られた。

切り花品質については、全ての品種において、節数、莖径、切り花重では再電照処理の違いによる差は見られなかった。「のんこ」の再電照連続区では花蕾数が少なくなったが、これは再電照の影響により開花が抑制されたためと考えられる。「かわせみ」では再電照処理の時間と花蕾数の増減が一致しておらず、再電照以外の別の要因が影響したものと考えられた。

表1 発蕾後の再電照処理が小ギクの開花時期および切り花品質に与える影響

品種: のんこ

試験区	収穫月日			栽培日数	切り花長 (cm)	節数	花蕾数	茎径(mm)	切り花重(g)
	開始	盛期	終了						
慣行区	8/12	8/16	8/22	97.9 ±3.0 ^a	120.4 ±5.1 ^a	49.2 ±2.9 ^a	15.1 ±5.1 ^a	6.1 ±0.6 ^a	59.7 ±12.7 ^a
1W区	8/12	8/20	8/26	101.8 ±4.0 ^b	115.0 ±6.8 ^b	48.7 ±4.2 ^a	14.6 ±6.0 ^a	6.3 ±0.9 ^a	69.9 ±22.9 ^a
2W区	8/14	8/21	9/2	102.7 ±5.4 ^{bc}	122.1 ±7.6 ^a	51.1 ±3.5 ^a	12.5 ±3.9 ^{ab}	6.3 ±0.4 ^a	67.2 ±12.6 ^a
連続区	8/15	8/24	9/5	105.5 ±4.8 ^c	123.3 ±5.5 ^a	49.9 ±3.2 ^a	8.9 ±3.1 ^b	6.2 ±0.5 ^a	59.4 ±13.6 ^a

品種: たまこ

試験区	収穫月日			栽培日数	切り花長 (cm)	節数	花蕾数	茎径(mm)	切り花重(g)
	開始	盛期	終了						
慣行区	8/12	8/14	8/22	95.6 ±2.7 ^a	93.2 ±4.7 ^b	40.0 ±2.3 ^a	12.1 ±3.3 ^{ab}	6.5 ±0.6 ^a	58.2 ±8.4 ^a
1W区	8/12	8/14	8/26	95.7 ±3.2 ^a	89.9 ±6.2 ^b	37.7 ±2.7 ^a	15.6 ±6.2 ^a	6.6 ±0.4 ^a	62.7 ±9.7 ^a
2W区	8/12	8/15	8/31	96.6 ±3.1 ^a	97.8 ±4.1 ^a	39.5 ±2.0 ^a	9.2 ±3.6 ^b	6.2 ±0.3 ^a	55.0 ±7.8 ^a
連続区	8/12	8/15	8/24	96.8 ±2.8 ^a	97.1 ±5.2 ^a	39.0 ±2.8 ^a	10.7 ±4.4 ^{ab}	6.2 ±0.6 ^a	55.4 ±10.9 ^a

品種: かわせみ

試験区	収穫月日			栽培日数	切り花長 (cm)	節数	花蕾数	茎径(mm)	切り花重(g)
	開始	盛期	終了						
慣行区	8/12	8/19	8/29	100.0 ±3.1 ^{ab}	96.7 ±5.0 ^a	39.6 ±1.9 ^a	13.1 ±3.2 ^{ab}	5.9 ±1.3 ^a	56.2 ±7.5 ^a
1W区	8/14	8/17	8/31	98.5 ±3.1 ^b	93.1 ±3.7 ^b	38.6 ±2.1 ^a	11.5 ±2.6 ^b	5.5 ±0.4 ^a	53.1 ±9.0 ^a
2W区	8/15	8/22	9/5	103.6 ±5.7 ^a	100.6 ±5.4 ^a	38.7 ±2.9 ^a	9.3 ±2.6 ^c	5.5 ±0.5 ^a	54.5 ±10.0 ^a
連続区	8/9	8/14	8/26	95.8 ±3.6 ^c	89.9 ±5.9 ^b	38.7 ±2.1 ^a	16.8 ±6.7 ^a	5.9 ±0.6 ^a	58.1 ±10.0 ^a

^a標準偏差 ^b表中において異なる文字間には5%水準で有意差あり (Tukey's test)

研究課題名：中山間地域資源を活用した有用食用きのこの栽培化と生産技術の確立事業

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する。本年度は、シイタケおよびナメコの原木栽培試験と、針葉樹材の菌床栽培用おが粉としての適性を調査した。

2. 方法

1) 乾シイタケ原木栽培試験

平成13～16年の各3月に全農島根が奨励している乾シイタケ種菌11種をコナラ原木各15本に植菌し、17年春季および秋季（1～4才ほだ木）の発生量を調査した。

2) ナメコ原木栽培試験

平成16年4月、コナラ、ヤマザクラ、ホオノキ、スギを厚さ10cmの円盤にして（各20枚、径18～22cm）、木口にナメコ種菌（菌興早生、おが菌）塗りつけて4段に重ねた。16年秋に初年発生があり、17年には継続して植菌2年目の発生量を調査した。

3) 菌床栽培用おが粉適性調査

スギ間伐材、ヒノキの間伐材、松くい虫被害によるクロマツ枯死木およびブナのおが粉培地（栄養剤なし、含水率65%）でシイタケ、ナメコ、マイタケの菌糸生長量を調査した。また、木材の耐朽性試験（JIS Z 2101）に準じて、各樹種の各きのこによる腐朽率を調査した。

3. 結果の概要

1) シイタケ原木栽培試験

905は供試菌の中で最も秋季の発生量が多く（年間発生量の約40%）、169、121、ゆう次郎、908は秋季の発生量が僅かであった。例年に比べて169の春季、290の秋季の発生量が少なく、そのため他の種菌に比べて年間発生量が少なかった。290は調査年によっては秋季が春季より発生量が多いこともあるが、17年は秋季が年間発生量の約15%と少なく、これは11月の寒波と12月上旬の大雪の影響と推察する（表1）。今後も調査を継続し、種菌ごとの栽培特性を明らかにしたい。

2) ナメコ原木栽培試験

2年間の発生重量を比較するとコナラ、ヤマザクラ、ホオノキは同等で、スギは広葉樹の約25%と劣った。植菌2年目には発生重量が減少し、最も多く発生したヤマザクラでも全体の約20%にとどまった（表2）。今後は本県に多く自生するコナラを主体に、効果的な利用方法を検討する。

3) 菌床栽培用おが粉適性調査

針葉樹の菌糸生長量はブナに比べて小さく、針葉樹の中ではスギでシイタケ、クロマツ枯死木でナメコとマイタケの生長量が大きかった（表3）。クロマツ枯死木は腐朽率が高く、特にナメコとマイタケによる値が大きかった。ブナはシイタケによる腐朽率が高かったが、ナメコとマイタケでは低かった。また、概してヒノキの腐朽率は低かった（表4）。

表1 種菌別シイタケ発生量 (kg/ほだ木1000本)

種 菌	春 季	秋 季	年 間
菌興 1 0 1	118.8	10.9	129.7
1 1 5	124.5	13.5	137.5
1 6 9	87.2	2.3	89.5
2 4 1	134.1	27.9	162.0
2 4 8	138.7	11.7	150.5
森 1 2 1	172.1	3.8	175.8
2 9 0	75.5	13.3	88.9
ゆう次郎	142.4	3.3	145.7
9 0 4	133.8	29.4	163.2
9 0 5	68.4	52.2	120.6
9 0 8	134.2	1.1	135.3

1～4才ほだ木各15本，計60本をほだ木1,000本に換算

表2 樹種別ナメコ発生量 (kg/m³)

樹 種	16年	17年	計
コナラ	79.8	9.8	89.6
ヤマザクラ	71.5	16.9	88.4
ホオノキ	78.6	10.9	89.5
スギ	19.5	2.0	21.5

ほだ木 1 m³ 当たりに換算

表3 樹種別のきのこ菌糸生長量 (mm/日)

樹 種	シイタケ	ナメコ	マイタケ
スギ間伐材	0.24	0.26	0.19
ヒノキ間伐材	0.18	0.21	0.16
クロマツ枯死木	0.13	0.29	0.22
ブナ	0.40	0.48	0.53

表4 樹種別腐朽率 (重量減少率, %)

樹 種	シイタケ	ナメコ	マイタケ
スギ間伐材	8.6	9.8	8.7
ヒノキ間伐材	7.3	6.5	6.3
クロマツ枯死木	10.3	15.9	22.1
ブナ	10.3	3.3	2.0

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15～18年度

1. 目的

本県で食用にされている野生きのこの増産技術を開発して地域の特産化を図る。本年度は有用きのこの選抜するため野生きのこの発生実態を調査し、特にコウタケについては発生環境を調査して森林管理技術の検討資料を得る。

2. 方法

1) 野生きのこ発生実態調査

平成17年3月8日～11月17日に約15日間隔で、飯南町内の4調査地をラインセンサス法によって発生したきのこを採取した。子実体および胞子の形態等から科、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) コウタケ発生環境調査

野生きのこ発生実態の各調査地（上記1～4）およびその周辺林地でコウタケの発生箇所を確認し、コウタケの発生時期や林地の地形および植生など環境条件を調査した。

3. 結果の概要

1) 野生きのこ発生実態調査

786個の子実体を採取して、43科108属280種に分類した。15年から3年間の総数は53科154属517種(表1)となり、菌根性きのこ196種(37.9%)、腐生性きのこ(寄生性を含む)296種(57.3%)、属不明などの理由で菌根性、腐生性の判別ができなかったのは25種であった。このうち食用きのこは菌根性54種、腐生性53種で、このうちホンシメジやニセアブラシメジなど15種は発生頻度などから考えても特産品として有望視される。また、17年に初めて発生を確認したのはキシウゲンジなど34種で、これらは本県における分布や発生頻度を明らかにしたい。今後は有用きのこの発生時期や発生環境を特定および増産技術を検討する。

2) コウタケ発生環境調査

14林地でコウタケの発生を確認した(標高420～500m)。発生林の斜面の方位には特定の傾向はなかった。斜面の長さは21～91mで、発生箇所が斜面上部であったのは5発生林、中腹は5発生林、下部は4発生林であった。尾根から発生箇所までの距離は9～60mであったが、20m以下の林地が半数を占め、尾根付近での発生が多い傾向にあった。斜面の平均傾斜は発生地4が14度と緩やかであったが、他は20～34度の範囲であった。また、発生箇所の傾斜は16～35度であった(表2)。

コウタケ発生林の高木層優占種はコナラであったが、1林地のみコナラ・クリの混交林であった。

小高木層はソヨゴが優占する林地が多かったが、アセビ、リョウブ、アカシデが優占する林地もあった。低木層にコバノミツバツツジ、クロモジ、エゾユズリハ、下層にイヌツゲ、チゴユリ、サルトリイバラ、シシガシラなどを認めたが林床を優占することはなかった。

17年のコウタケ発生期間は10月17日～11月17日で、例年に比べて発生開始時、発生終了時とも遅かった。発生期間中の林内日平均気温は4～15℃、林内日最低気温は1～13℃であった。

上記14発生地の他に、飯南町および周辺市町で21箇所の発生林を確認しており、同様な調査を継続してコウタケの発生適地と発生要因を解明し、森林管理技術を検討する。

表1 採取きのこの科名と属数および種数（平成15～17年）

科名	属	種	科名	属	種
ヒラタケ科	4	6	イボタケ科	4	8
ヌメリガサ科	3	21	ニンギョウタケモドキ科	1	2
キシメジ科	23	104	サルノコシカケ科	20	30
テングタケ科	1	29	マンネンタケ科	1	2
ウラベニガサ科	1	3	タバコウロコタケ科	4	4
ハラタケ科	6	23	スエヒロタケ科	1	1
ヒトヨタケ科	3	14	ツチグリ科	1	1
オキナタケ科	2	3	ヒメツチグリ科	1	2
モエギタケ科	5	10	ホコリタケ科	2	3
フウセンタケ科	6	52	アカカゴタケ科	1	1
チャヒラタケ科	1	6	スッポントケ科	2	3
イッポンシメジ科	1	30	シロキクラゲ科	1	3
オウギタケ科	2	2	キクラゲ科	1	2
オニイグチ科	4	8	ヒメキクラゲ科	3	4
イグチ科	8	29	アカキクラゲ科	3	6
ベニタケ科	2	47	テングノメシガイ科	2	2
アンズタケ科	2	4	キンカクキン科	2	2
シロソウメンタケ科	3	5	ズキンタケ科	5	9
フサヒメホウキタケ科	1	1	クロチャワンタケ科	3	3
ホウキタケ科	1	10	ノボリリュウタケ科	1	2
コウヤクタケ科	1	2	ピロネマキン科	2	3
ウロコタケ科	1	2	バツカクキン科	2	3
シワタケ科	1	1	スチルベラ科	1	1
タチウロコタケ科	1	1	ニクザキン科	1	1
カンゾウタケ科	1	1	ヒボミケスキキン科	1	1
ニクハリタケ科	1	1	クロサイワイタケ科	2	2
カノシタ科	1	1			

種数には和名を特定していない186種を含む

表2 コウタケ発生林の地形

発生林No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
斜面の方位	東	東	北西	南西	南	北東	南	西	北	東	西	西	南西	南東
斜面の長さ(m)	43	65	67	78	35	21	45	68	91	48	37	50	77	65
尾根から発生箇所の距離(m)	11	36	13	30	28	17	11	32	60	34	17	9	10	46
斜面の平均傾斜(度)	28	20	20	14	28	34	29	21	26	28	33	30	24	29
発生箇所の傾斜(度)	23	21	21	16	32	32	35	17	32	28	35	26	21	33

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：島田靖久

予算区分：県単

研究期間：平成15～18年度

1. 目的

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

しかし、平成14年度から環境規制が強化されたことから、製材廃材の焼却処分は困難となった。そのため、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) 製材廃材のスギ背板を用いて木炭を作成した。また、スギ樹皮から「スギ繊維」を作成した。木炭とスギ繊維を用いて育苗用シートを試作し、花の種子を用いて育苗用シートの発芽・生育状況を試験した。

2) 木炭は簡易な移動式炭窯を用いて作製した。できた木炭は粉碎器を用いて砕き粉炭にした。スギ繊維は炭酸ナトリウムを用いて煮沸し、その後流水に晒して炭酸ナトリウムを除去し、ミキサーで攪拌して乾燥させスギ繊維を作成した。スギ繊維は、炭酸ナトリウム使用量と煮沸水晒し時間を変えて4通りの方法で作成した(表1)。

3) 育苗用シートはスギ繊維のみのシートとスギ繊維に粉炭を混ぜた2種のシートを作成した。育苗シートの作成は、スギ繊維と粉炭に水を加え、ミキサーで攪拌して均一化した溶液を「巻きす」の上のせた縦15cm、横10cm、深さ3cmの型枠に流し込み、乾燥させて作成した。

また、粉炭を加えず、スギ繊維のみの育苗シートも作成した。作成したシートには粉炭を入れたもの、入れないもの等条件を変えて作製した。

作成したシートには「でんぷんのり」を水に溶かしてシート面に散布して安定させた。

発芽・生育試験には、ナデシコとマリーゴールドの2種の花の種子を用いた。

表1 樹皮の処理方法

	炭酸ナトリウム使用量	処理時間	
処理1	処理する樹皮の10%	煮沸2時間	水さらし2時間
処理2	〃	〃 1時間	〃 1時間
処理3	処理する樹皮の20%	〃 2時間	〃 2時間
処理4	〃	〃 1時間	〃 1時間

3. 結果の概要

1) 粉炭を入れて作製したシートは、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、厚さが厚くなった。処理条件では樹皮のみを使用して作製したシートについては処理3および4が処理1および2に比べ厚さが厚くなった。重量については処理方法による差は見られなかった(表2)。

表2 シートの厚さと重量

		厚さ(mm)	重量(g)
処理 1	樹皮 20g	8.6	20.2
	樹皮 20g + 粉炭 10g	11.8	28.9
	樹皮 20g + 粉炭 20g	14.6	35.7
処理 2	樹皮 20g	8.5	21.4
	樹皮 20g + 粉炭 10g	12.6	29.8
	樹皮 20g + 粉炭 20g	14.7	35.1
処理 3	樹皮 20g	9.6	21.6
	樹皮 20g + 粉炭 10g	12.9	30.0
	樹皮 20g + 粉炭 20g	14.2	35.9
処理 4	樹皮 20g	9.8	21.6
	樹皮 20g + 粉炭 10g	13.2	28.8
	樹皮 20g + 粉炭 20g	14.4	35.6

2) シートの発芽試験はナデシコ、マリーゴールドの種子を用いた。ナデシコについては発芽・生育率は高かったがマリーゴールドについては根が張らず倒れて枯れるものが多く生育率は低かった。マリーゴールドについては粉炭を入れたものの方が生育率が高かった。

発芽率は処理1～4に差は見られず、生育率については処理4が最も低く、処理1～3に差は見られなかった。

粉炭10gを加えて作成したシートと20gを加えて作成したシートの発芽・生育率に差は見られなかった。ただし、マリーゴールドの処理4については粉炭10gを加えて作成したシートが発芽・生育率が高かった(表3)。

表3 発芽生育試験結果

		ナデシコ(20)		マリーゴールド(14)	
		発芽率	生育率	発芽率	生育率
処理 1	樹皮 20g	100	100	71	29
	樹皮 20g + 粉炭 10g	90	90	57	43
	樹皮 20g + 粉炭 20g	90	80	57	36
処理 2	樹皮 20g	80	70	71	29
	樹皮 20g + 粉炭 10g	90	90	71	43
	樹皮 20g + 粉炭 20g	90	80	86	43
処理 3	樹皮 20g	90	80	86	38
	樹皮 20g + 粉炭 10g	90	90	86	43
	樹皮 20g + 粉炭 20g	80	80	86	57
処理 4	樹皮 20g	70	40	71	21
	樹皮 20g + 粉炭 10g	80	70	71	29
	樹皮 20g + 粉炭 20g	80	70	57	0

() 内は1条件につき使用した種の数

3) 粉炭を混ぜて攪拌した際には樹皮が細くなり、溶液が型枠に均一に流れ込み良好なシートとなったが、水が切れにくいため、作成にやや時間がかかった。

樹皮の処理については煮沸1時間、水晒し1時間でも処理が可能であり、育苗培地として利用が可能であった。

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：島田靖久

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、農業およ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) 自生しているノイバラ類（ノイバラ、ミヤコイバラ）とジャケツイバラを使った簡易牧柵の造成技術を検討した。
- 2) 広葉樹チップをアスパラガス用のマルチング資材に利用した場合の雑草抑制の効果を調査した。樹種はウラジロガシ、シロダモ、コナラの3種を使用した。チップは縦5m、横1.4m、高さ0.3mの畝に厚さ5cmとなるよう敷設した。チップを敷設しない対照区を1区設けた。
- 3) 使用済みマイタケ菌床培地を家畜用飼料として利用を検討するため、実際の使用済みになったマイタケ菌床培地の飼料分析を行った。

3. 結果の概要

- 1) 150cmの支柱に沿わせ剪定によって牧柵へと仕立て（写真1）、牛を放牧したところ、牛による損傷は見られず、簡易牧柵として使用可能であることが分かった。

剪定せずに牧柵に仕立てたものも牛による損傷は見られなかったが、自重や風により支柱から外れて倒れるものが多く見られた。

ノイバラ類とジャケツイバラ類を比較した結果は表1のとおりであった。

ジャケツイバラはノイバラ類と比較して生長が悪かった。



写真1 ノイバラ類を使用した簡易牧柵の造成
(左：平成16年4月 右：平成17年6月)

表1 ノイバラ類とジャケツイバラの比

	種の発芽率	苗の作り易さ	耐寒耐雪性	柵への仕立て易さ
ノイバラ類	○	○	◎	○
ジャケツイバラ	×	—	×	—

2) 広葉樹チップを敷設した区は敷設しない区と比較して地上部に出現する雑草の量と種類が少なかった。樹種別の比較ではウラジロガシが最も雑草抑制効果が高く、コナラが最も低かった(表2)。

表2 試験期間中における1㎡当たり雑草の被覆率

(単位：%)

試験区	調査日		
	5/30	6/12	6/30
対照区	30	50	100
ウラジロガシ	5	24	45
シロダモ	5	32	57
コナラ	10	37	65

3) 使用済みとなったマイタケ菌床の成分を分析した結果、乾燥させたものは粗蛋白質、可溶性無窒素物、粗繊維の割合が高かった。これは稲ワラとほぼ同様の成分であり、粗飼料として利用可能であることが分かった(表3)。

これにより従来の飼料の節約と使用済み菌床のリサイクルが期待できる。

表3 同重量あたりの分析結果

	水分	粗蛋白質	粗脂肪	可溶性無窒素物	粗繊維	ミネラル粗灰分
使用済み菌床	60.7%	1.9%	0.3%	15.4%	20.7%	1.0%
使用済み菌床(乾燥)	15.0%	6.2%	0.7%	37.7%	37.4%	3.0%
稲ワラ(水稻)※	12.2%	4.7%	1.8%	37.6%	28.4%	15.3%

※日本標準飼料成分表(2004年版)より転載

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

協力分担：なし

予算区分：県単

研究期間：平成 15～19 年度

1. 目的

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

本年度は、冬季放牧における繁殖牛の栄養（血液）の調査を行った。また、ヒノキ間伐跡地におけるシバ定着調査を行った。

2. 方法

1) 冬季放牧における繁殖牛の栄養（血液）の調査

①供試牛：放牧牛 2 頭、舎飼牛 11 頭

②場所：放牧場（4.8ha）および牛舎

③調査項目

血液成状：尿素窒素濃度（BUN）、アルブミン濃度（ALB）、 γ -グルタミントランスペプチターゼ（GGT）、グルタミンオキザロアセティックトランスアミナーゼ（GOT）、ブドウ糖（GLU）、総タンパク（TP）グルタミンピルビックトランスアミナーゼ（GPT）、総コレステロール濃度（TCHO）以上 8 項目について富士ドラケムを使用し測定した。

2) ヒノキ間伐跡地におけるシバ定着調査

①供試シバ：センチピードグラスマット

②場所：林間放牧場ヒノキ間伐実施林

③調査項目：センチピードグラスマットの移植後の定着状況

3. 結果の概要

1) 冬季放牧における繁殖牛の栄養（血液）の調査

① BUN,ALB,GOT,TP,TCHO については、正常の範囲内であった（表 1）。

② GOT,GLU については、血液指標の範囲以上であり、これらは、肝、胆道系の疾病に注意すべきであった（表 1）。

③血液指標の範囲内であっても、放牧牛は、舎飼牛に比較し高い傾向にあり、栄養状態に注意すべきであることが示唆された（表 1）。

2) ヒノキ間伐実施林におけるシバ定着調査

①ヒノキ間伐実施林に植栽したセンチピードグラスは、定着したが光量が不足し、生育が遅れると共に、移植した年のランナー成長は認められなかった（写真 1, 2）。

②造林地において、シバを定着させるためには、光量を多く取り入れる間伐が必要であることが示唆された。また、草量を確保するためには、その土に生育している雑草を活用することが有効と考えられた。

表1 血液検査結果

		1回	2回	3回	平均	単位	単位
BUN	舎飼牛	9.8	8.6	10.2	9.6	10	mg/dl
	放牧牛	14.6	12.0	11.9	12.8	～ 15	
ALB	舎飼牛	3.2	3.3	3.1	3.2	3.85	g/dl
	放牧牛	3.3	3.3	3.5	3.4	～ 3.15	
GGT	舎飼牛	33.1	28.8	30.4	30.8	15	u/l
	放牧牛	38.5	40.4	45.0	41.2	～ 20	
GOT	舎飼牛	65.7	62.0	63.0	63.6	47	u/l
	放牧牛	76.5	80.0	119.0	91.8	～ 100.2	
GLU	舎飼牛	64.4	68.8	63.4	65.6	35	mg/dl
	放牧牛	71.5	66.0	69.0	68.8	～ 55	
TP	舎飼牛	7.0	7.1	7.1	7.1	6.6	g/dl
	放牧牛	7.1	7.4	7.8	7.4	～ 7.6	
GTP	舎飼牛	29.6	28.6	29.1	29.1	14	u/l
	放牧牛	35.0	36.5	38.5	36.7	～ 30.2	
TCHO	舎飼牛	78.1	78.4	80.2	78.9	78	mg/d
	放牧牛	138.5	132.5	131.5	134.2	～ 142	



写真1 センチピードグラスを移植した
檜林



写真2 センチピードグラス移植
1年後の状況

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：島田靖久・吉岡 孝・浜崎修司・吾郷宏光

協力分担：なし

予算区分：県単

研究期間：平成15～18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理解の浸透を図る。

2. 方 法

1) 農・畜・林一体化による有効利用技術の開発

① 廃菌床、クズ大豆、炭等の肉用牛への給与

② 尿尿処理装置の開発および処理液を牧草、野菜等の肥料として栽培実証

3. 結果の概要

1) 農・畜・林一体化による有効利用技術の開発

① 廃菌床、クズ大豆、炭等の肉用牛への給与

舞茸廃菌床、クズ大豆、炭、肥育用濃厚飼料を配合し、肥育牛に給与した（写真1）。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 杉チップ、真砂土、ゼオライト、木炭の順で、200 lタンクに敷き詰めた簡易尿尿処理装置を作成した。本装置を用い尿尿を濾過処理した結果、処理液では臭気を低減することができた。

③ 処理液を肥料に用いスイートコーンを栽培したが、スイートコーンの生育も順調であった。



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

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、既存の防護柵や防除方法の評価や新たな防護柵を開発する。

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、4～9月にイノシシ用の防護柵の設置状況を記録し、また被害の発生状況を調査した。
- 2) 飼育イノシシ4頭を使って、匂い、光、音、物理的に遮断する柵など各種の障害物に対するイノシシの行動を観察して、その効果を検討した。道路からの侵入防止のため、50 cmの深さの穴を掘って、上部にグレーチング（通常よりやや大きい10 cm×7 cmの穴）を設置した場合の通行障害の効果を検討した。また、放飼場に牛を2頭入れて、3日間に渡って両種の相互行動を観察した。

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が多かった（図1）。設置時期は、平野地域ではすべての防護柵が通年設置であったが、山間地域ではこれが60%、放牧地域では40%に留まり、被害発定期直前の7月下旬～8月中旬に設置数が増えた。これらの防護柵は、一筆毎に囲んだ防護柵が半数を占めて多かったが、複数筆を一緒に囲んだ防護柵も40%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、イネの食害とサトイモ、カボチャおよび畑の堀荒らし害で、いずれも軽度であった。山間地域と放牧地域では各2か所でこれらの被害が発生したが、平野地域ではまったく認めなかった。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、防護柵の未設置とトタン柵の強度不足および防護柵周辺の草刈り管理の不徹底であると考えられた。

- 2) 木酢液と大型の磁石による忌避効果は、まったく確認できなかった。強力な点滅灯は、しばらく警戒したが、継続的な効果は確認できなかった（写真1）。網柵は、支柱に固定した部分から侵入したが、強固に支柱に固定した場合は、網を破って侵入した。グレーチング上を1晩目に70kmのイノシシは通過したが（写真2）、40～50 kgの4頭は渡らなかった。しかし、2日後には40 kmのイノシシも通過した。雨水によって穴が水浸しになった5日後にはすべてのイノシシが通過した。したがって、野外の公道上に設置する場合には、設置する穴の深さを十分にとれば、通行障害の効果は期待できると考えられた。

放牧牛は、イノシシが約5 mまで近づくと追い払う行動が観察され、イノシシは直ちに逃走した。

イノシシが放牧牛を威嚇する行動は、まったく観察されなかった。イノシシは、放牧牛の動きに左右されたが、約 20 m の距離が相互に干渉しない距離だと考えられた (写真 3)。

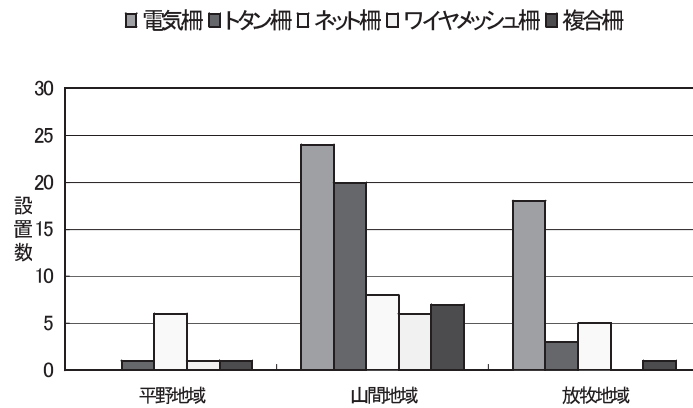


図 1 防護柵の設置状況

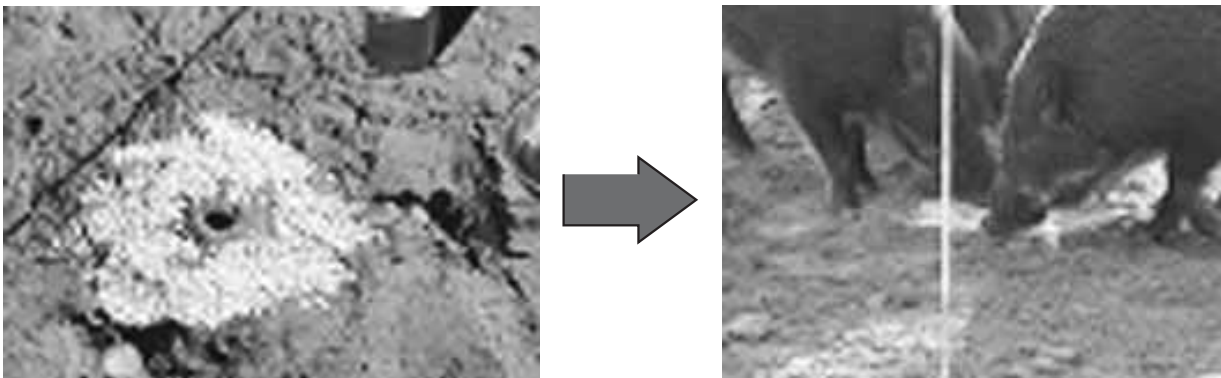


写真 1 大型の磁石を埋めて餌を撒いた状況



写真 2 グレーチング上を通過する大型イノシシ



写真 3 イノシシと牛の相互行動

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

イノシシを飼育することによって、行動特性、習性および学習能力を明らかにして、効果的な農林作物被害の回避技術を開発する。また、イノシシを捕獲するための安価な箱わな、囲いわなを開発・実証する。

2. 方法

(1) 平成15～17年に箱わなを飯石郡飯南町塩谷上の3年以上耕作が行われていない農地に2基（奥行き180cm×幅90cm×高さ60cm（A）または90cm（B））を設置した（写真1, 2）。平成16年4月には、農地として作物が栽培されている場所の周囲に電気柵と畦波を組み合わせた島根型電気柵を設置して農地への侵入を防止した。

(2) 平成17年10月3日～25日、2基の箱わなにイノシシを誘引するための圧ペントウモロコシを1回に8kg～15kg撒いた。箱わなは、いずれも当センターで作成したL字アングル、ワイヤーメッシュ等を組み合わせた箱わなを使った。

誘引餌の撒布時に、防護柵で囲った農地周辺の変化をデジタルカメラによって撮影して、痕跡の時期的変化を記録した。

3. 結果の概要

捕獲を開始した10月3日（1日後、写真3）には、防護柵で囲った耕作地の周囲には、イノシシの痕跡はなかった。10月7日（5日後）までは痕跡は認められなかったが、10月11日（9日後、写真4）には掘り起こしの痕跡を1か所認めた。10月13日（11日後、写真5）には、掘り起こしの痕跡が新たに3か所に増えるとともに足跡数も増加した。10月19日（17日後、写真6）には、新たな掘り起こしの判別が不能な状況となった。その後は、捕獲を終了するまで足跡だけとなった（写真7）。捕獲できたのは、10月20日にアナグマ1頭と10月24日にイノシシ2頭（♂12.5kg, ♂13.5kg）であった。

隣接した農地には、予め電気柵を設置して捕獲を行ったが、電気柵の設置が無かった場合には、イノシシを捕獲する前に容易に農地へ侵入したと考えられる。したがって、農地に隣接した耕作放棄地に箱わなを設置すると、誘引されたイノシシが隣接した農地へ被害を与える恐れが高いことから、箱わなによる捕獲は、隣接する農地に作物の無い時期か、農地へのイノシシの侵入を防止するための防護柵を設置して実施する必要があると考えられた。



写真1 箱わな (A)



写真2 箱わな (B)



写真3 1日後



写真4 9日後



写真5 11日後



写真6 17日後



写真7 23日後

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

予算区分：県単

研究期間：平成15～17年度

1. 目的

鳥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

シカの餌となる植物現存量の変動をヒノキ若齢林、ササ地、道路法面および伐採地（シカの森）において、7月と1月にプロット（10×10m）内の植物の種数と小プロット（1×1m）内の現存量（絶乾重量）を調査した。生息数調査のうち、糞塊法は平成18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16年11～12月、19か所（合計1,963ha）において各10～34人（延べ調査員383人）で実施した。夜間のライトセンサスは、平成17年7月と10月に出雲（2.7km）、平田（13.2km）、大社・猪目（15.5km）および湖北（30.0km）の4調査ルートで実施した。平成17年4～10月に捕獲された325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8林分、バークガード7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

シカの餌となる植物現存量は、前年に比べて夏季には種数は増加したものの、現存量は減少したが、冬季には多くの調査地で種数は変わらなかったものの、現存量は増加傾向であった。生息数は、糞塊法では1km当たり12.12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676±134頭と算出した。一方、区画法では、平均生息密度は7.3頭/km²となり、推定生息数は450±62頭となった。区画法による推定生息数は前年よりやや減少したが、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3.0頭/km、10月は2.8頭/kmを発見した。100メス当たりのオスの数は75～100頭であったが、100メス当たりの子の数は10～31頭と少なかった。夏期は単独個体やメスグループ、オスグループが多く、秋期は単独個体や母子グループを多く認めた。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0.7頭/kmと前年よりも多くなり、生息数はやや増加傾向と推測された。捕獲個体は、0～16歳であり、平均年齢は3.8（オス3.7、メス4.0）歳であった。3歳以下の若齢個体が51%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78%、2歳以上の83%と上昇した（図2）。平成17年度に新たに発生した角こすり剥皮害は、0～16%（平均2.8%）と前年度からやや減少したが、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。

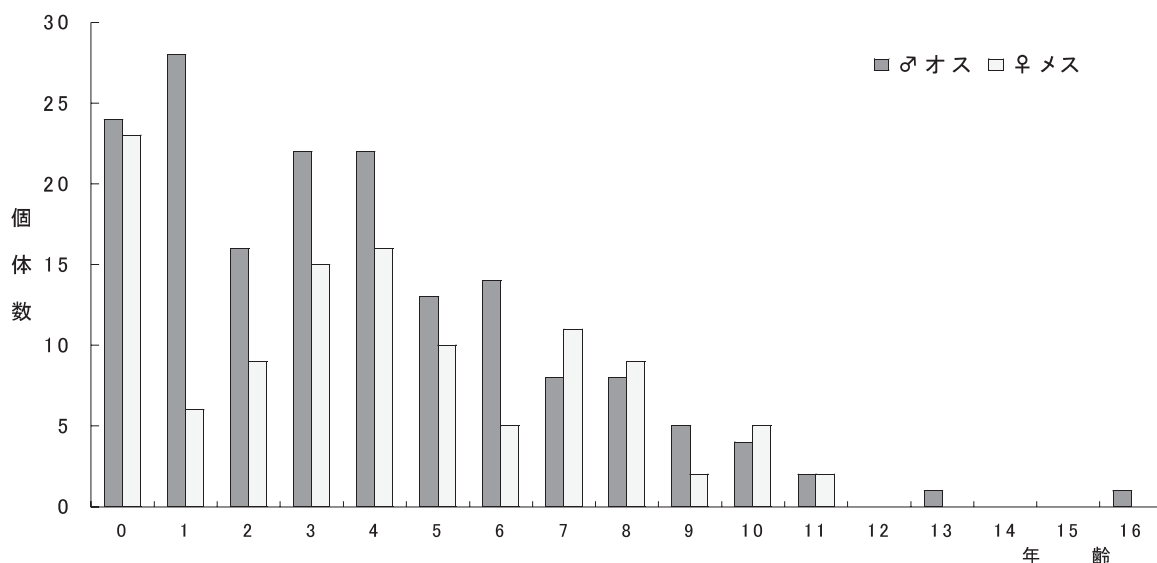


図1 平成17年度捕獲個体の年齢構成

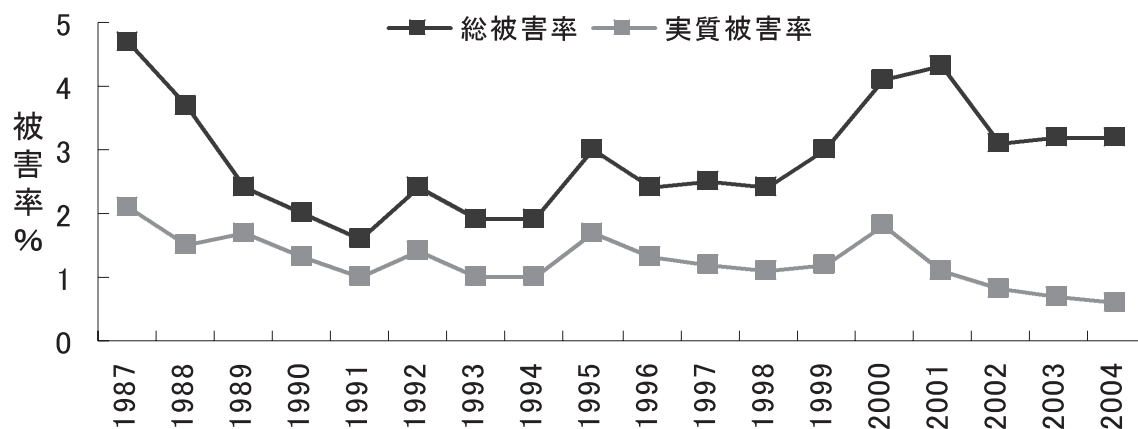


図2 角こすり剥皮害の発生率の推移

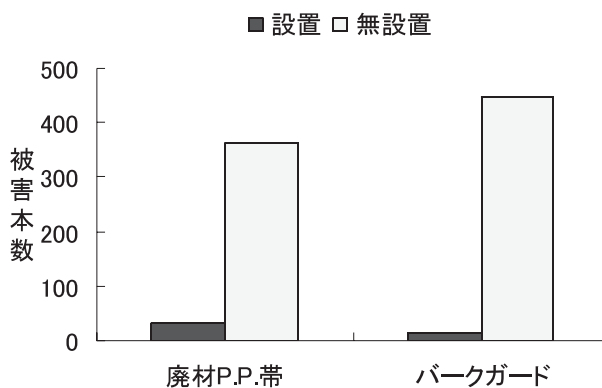


図3 角こすり剥皮害回避効果

研究課題名：ニホンザルの管理・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：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1,300頭で主に中国山地沿いの22旧市町村に分布する。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）を設置した川本町の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トタン+ワイヤー型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（町名については旧町名で記載）。

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12月下旬と3月中旬に侵入されて、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3月に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、ワイヤー型（No.4）は1月に1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）は、果樹園（No.10）では侵入防止効果を認めたが、シイタケほだ場（No.9）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、シイタケ栽培上伐採できない樹木によってソーラーパネルから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、設置してから4～5年経過しているため、網の劣化が進行し網の張り替えが必要であった。

新たに川本町に設置したトタン+ワイヤー型電気柵（No.3）は、7月上旬に2回侵入されて、全体の4割のトウモロコシが食害を受けた。この圃場は、既にイノシシの被害を防ぐためにトタンが設置しており、そのトタンを利用してトタンの上部にワイヤー型電気柵を設置した。しかし、電気柵の外側にあるトタンの支柱から電気柵の支柱に飛びついて侵入したと考えられた（写真1）。そのため、トタンの支柱を電気柵の内側に入れて、電線の±配置を変更した（図1）。今後も、侵入防止効果の高いものに改良していく必要がある。農家自作のトタン+ワイヤー型電気柵（No.6）、改良型ナイロン網柵（No.12）は、侵入防止効果を認めた。ここでは、圃場付近にサル群れが出没しても侵入防止柵

には近寄らなかった。この圃場は農家に隣接しており、頻繁に人が追い払ったためにサル群れが餌場として認識しなくなったと考えられた。

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	17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 サル群れの侵入後の電気柵
(No.3, 矢印の杭から侵入)

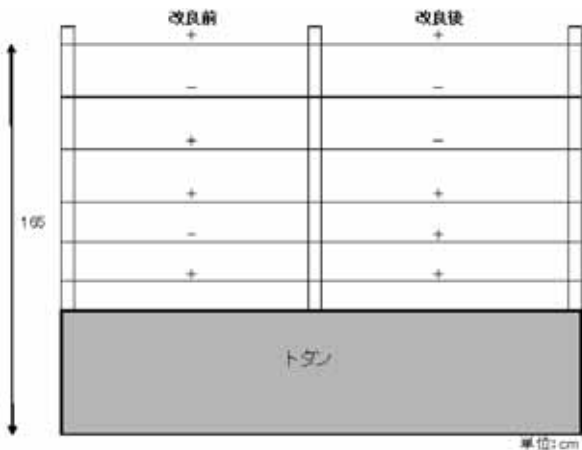


図1 電線の±配置を変更した電気柵
(No.3, トタン+ワイヤー型)

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・金子 愛*

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体群」とされている。しかし、年によっては民家のカキ、養蜂場、クリ園等での被害が多く、またイノシシ捕獲用の箱ワナや脚くくりワナによる錯誤捕獲も多い。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。捕獲された個体のうち、17個体は第2切歯または第1小臼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、7個体の胃内容物と野外で採取した19個体の糞を分析し、6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。

生息中核地での痕跡調査は、平成17年11月8日に浜田市弥栄村のブナ、ミズナラ林を中心とした原生林が残る弥畝山に調査ルート(約4km)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、益田市匹見町亀井谷(県西部)と飯南町県民の森(県東部)においてブナ、ミズナラおよびシバグリについて目視による堅果の豊凶調査を行った。

3. 結果の概要

平成17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20(オス10, メス9, 不明1)頭と有害鳥獣捕獲1(オス)頭の合計21頭であった。錯誤捕獲(箱ワナ6頭, 脚くくりワナ14頭)のうち, 箱ワナ3(オス1, メス1, 不明1)頭と脚くくりワナ10(オス5, メス5)頭の合計13頭は放獣した(図1, 2)。本年の放獣率は62%であり, 平成15, 16年度の放獣率26%, 33%と比較して約2倍となった。また, 有害鳥獣捕獲個体は, 民家のカキや養蜂などを加害したのではなく, 市街地に出没して緊急避難的に捕獲されたものであった。

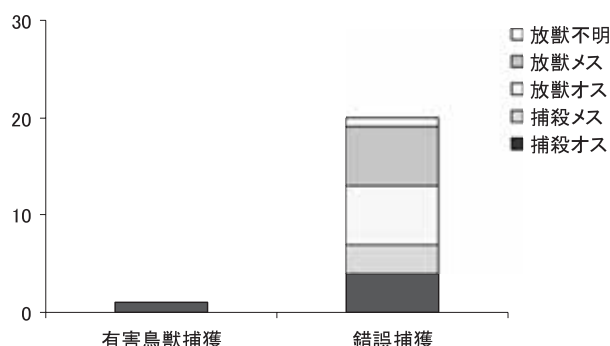


図1 捕獲区分別の捕獲数

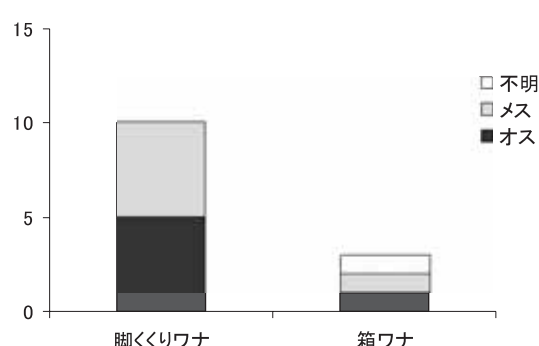


図2 錯誤捕獲による捕獲方法別の放獣数

捕獲個体17(捕殺8, 放獣9)頭の年齢構成は0～11歳であり, 平均4.2(オス3.1, メス5.5)歳であった。分析したサンプル数は十分ではなかったが, 隔年で2, 4, 6歳が多いことに注目した(図3)。有害鳥獣捕獲個体は2歳であり, 錯誤捕獲個体は平均4.4(オス3.3, メス5.5)歳であった。胃内容

* 益田農林振興センター

物は、4月にはタケノコや繊維質を、6月にはヤマザクラやクワの実などの漿果類とアリなどの動物質を認めた。錯誤捕獲個体の胃内容物は、脚くくりワナで捕獲された際に周囲の樹木の幹をかじったと考えられる材片、イノシシを捕獲するために箱ワナに撒いてあった誘引餌のヌカに含まれるイネの籾殻、ムネアカオオアリ、ヒゲナガアメイロアリ、キロスズメバチなどの動物質であった。また、10、11月に採取した糞からはクマノミズキやクロキなどの漿果類の種子を多く認めた。有害鳥獣捕獲個体からは、漿果類や動物質が認められ、養蜂や果樹に被害を出した個体ではないことを確認した。腎脂肪指数（KFI）は、8月には低下し、12月には上昇した（図4）。サンプル数が少なかったため、全体的な栄養状態を反映しているかどうかは不明であるが、例年に比べて4月、12月は高い傾向を示した。

目視による堅果類の豊凶調査は、県西部ではシバグリ、ミズナラ、コナラ、ブナのいずれも並作傾向であった。ただし、パッチ上に並作傾向の樹木は分布しており、凶作傾向の樹木も点在した。一方、県東部では、シバグリ、ミズナラ、コナラについては並作傾向であり、ブナは豊作傾向であった。痕跡調査では、調査ルート上の天然スギやクリの樹幹に新しい爪痕や古い爪痕を確認したが、クマ棚、食痕、糞はまったく確認できなかった。また、標高800～900 mに植林された少数のスギ、ヒノキの樹幹に古いクマハギ跡を認めた。

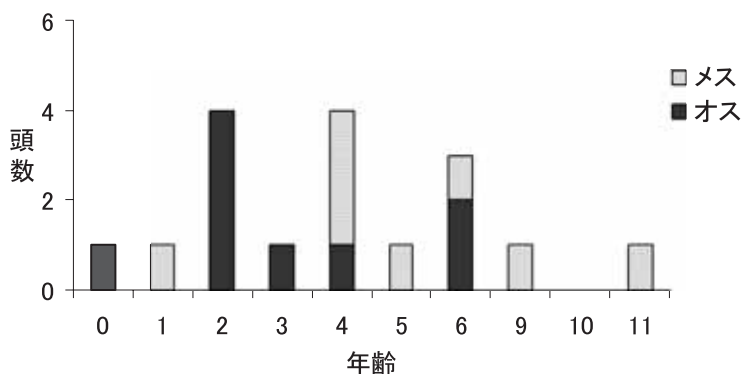


図3 捕獲個体の年齢構成

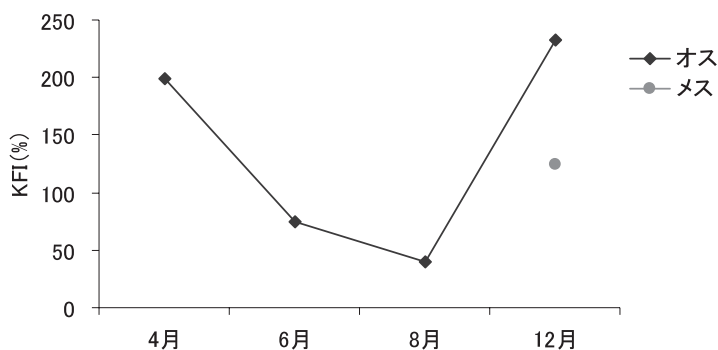


図4 捕獲個体の腎脂肪指数

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（ニホンジカ・ニホンザル）

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（383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19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」の効果を検証した。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、追い上げなどの状況を記入した。このシステムによる被害軽減と人里への出没の減少の効果を分析した。

3. 結果の概要

- 1) 各地域ごとの生息密度は0～19.2（平均7.3）頭/km²であり、6地域で前年よりも生息密度が増加したが、9地域では減少し、3地域では変動しなかった。一方、オスの生息密度は7地域では増加したが、1地域では減少し、11地域では変動しなかった。

フィールドサインは減少した地域が多かったが、広葉樹の樹皮摂食害と角こすり剥皮害は増加した地域がやや多かった。また、生息密度の減少によって、多くの地域で不嗜好植物は減少し、嗜好植物は増加した。生息密度の高低と不嗜好植物の量、広葉樹の樹皮摂食害および角こすり剥皮害の高低との間に有意な相関関係を認めた（図1）。

- 2) 平成17年度は、いずれの町村においてもニホンザルの捕獲は無かった。本年は、比較的データが収集できた瑞穂町と津和野町の各1群を分析の対象とした。

瑞穂町の群れ（M1群）と津和野町の群れ（T1群）の最外郭法による遊動域は、それぞれ20.9 km²と9.2 km²であり、16年度の18.03 km²と33.86 km²に比べてM1群は大きな変化は無かったが、T1群は約1/4に縮小した。M1群とT1群は町界や県境を超えて石見町側や山口県側でも行動していた。被害作物は、自家用の野菜類がほとんどであったが、T1群はクリの被害が激しかった。平成17年度は、農地への出没が減少して山林内での滞在が増加した（図2）。継続的な追い上げによって、サルの滞在場所が山林内に移動したと考えられた。また、県内の堅果類の豊凶が、全体的に並作傾向であったことから、山には餌資源が豊富にあったために、農地への出没が減少したとも推測された。追い上げは、群れの出没が農地や民家周辺に少なかったためにシステム推進員や農家の人

が追い上げる方法とロケット花火のみであった(図3)。本年度は, 単一の追い上げ方法であったが, 空砲やエアガンでの追い上げを組み合わせることによって, より効果の高い追い上げになると考える。

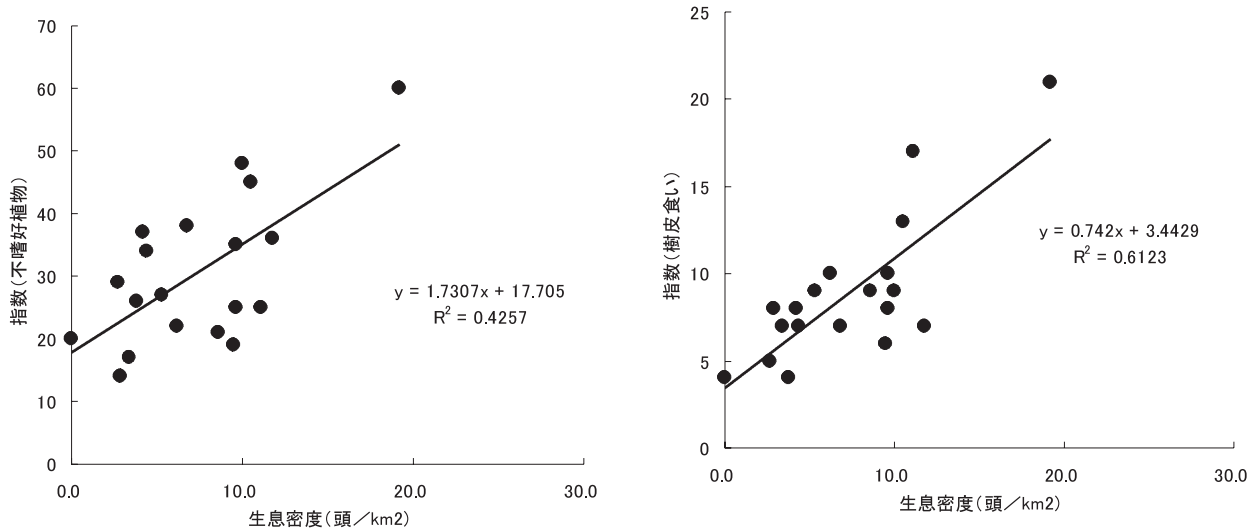


図1 ニホンジカの生息密度と嗜好植物または不嗜好植物の量との関係

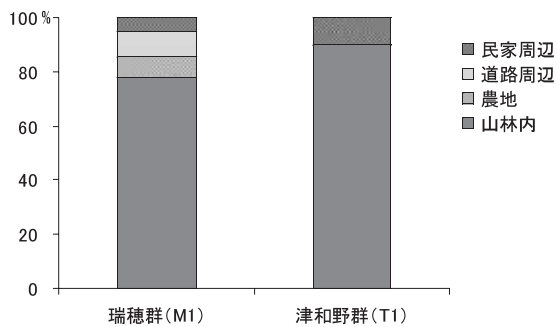


図2 平成17年度のニホンザルの出没場所

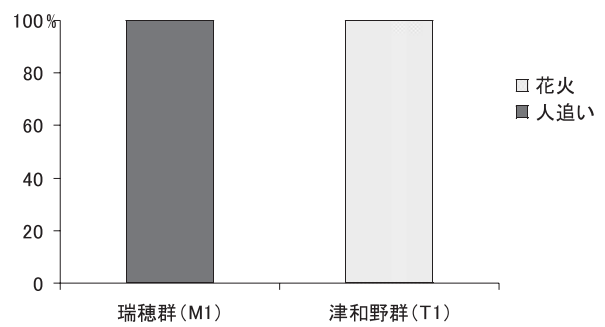


図3 平成17年度のニホンザルの追い上げ方法

研究課題名：有害鳥獣行動特性実態調査事業（イノシシ）

— 被害発生時期のイノシシの (*Sus scrofa*) の行動圏, 生息地利用と給餌の影響 —

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・長妻武宏・藤原 悟

予算区分：県単

研究期間：平成 15～17 年度

1. 目 的

有害鳥獣駆除と侵入防止柵設置の推進により、鳥根県ではイノシシによる農作物被害が 2001 年度以降減少している。しかし、地形が急峻な山間部では、これらの対策を効果的に実施できず、依然として被害が多発している。そのため、山間部においても容易に実施が可能で、効果的な被害対策が求められている。そこで本研究では給餌が本種に与える影響について明らかにし、計画的給餌の被害軽減効果について検討することを目的とした。

2. 方 法

調査は鳥根県羽須美村（現在は邑南町）で実施した。2004 年 4～5 月、および 2005 年 3～5 月に箱罠によるイノシシの捕獲を実施し、耳標型発信機および耳標を装着して放獣した。放獣個体の内、延べ 4 個体について、被害発生時期（7～9 月）に 30 分間隔の連続追跡を無給餌および給餌条件下で行い、それぞれの行動圏とコアエリアを調和平均法によって算出した。さらにイノシシの活動様式を明らかにするため、30 分当たりの移動距離と滞在地点の標高を個体毎に計測し、時間帯による差の有無を Kruskal-Wallis 検定によって検討した。また、30 分毎の移動距離および滞在地点の標高と、気温との関係について明らかにするため、同データ間で Spearman の順位相関分析を行った。

3. 結果の概要

- 1) 自然条件下のイノシシの行動圏は 100ha 程度 (81.4～136.9ha) と比較的狭かった。
- 2) 自然条件下において加害する可能性が低い個体と高い個体が確認された。こうした差が生じる要因については明らかにならなかった。
- 3) イノシシの行動圏内に給餌した場合、行動圏が通常の半分程度 (44.2～60.8%) に縮小すると同時に給餌場所に偏る形で変形し、被害が軽減される可能性が確認された (図 1～4)。
- 4) イノシシの行動圏外での給餌は、被害軽減に結びつかない可能性が確認された。
- 5) イノシシは昼夜を問わず活動、休息を行っていることが確認された (図 5)。
- 6) イノシシは気温の上昇に対し、移動距離を短くしたり、高標高地域に移動することで適応している可能性が示唆された。
- 7) イノシシは遺棄された道だけではなく、人間が頻繁に使用している林道や農道も利用することが確認された。
- 8) 被害対策のために箱罠を使用する場合、耕作地から 200～500 m 程度離れた場所での給餌が理想的であり、これよりも耕作地に接近した場所では被害誘発の危険性が高まることが示唆された。

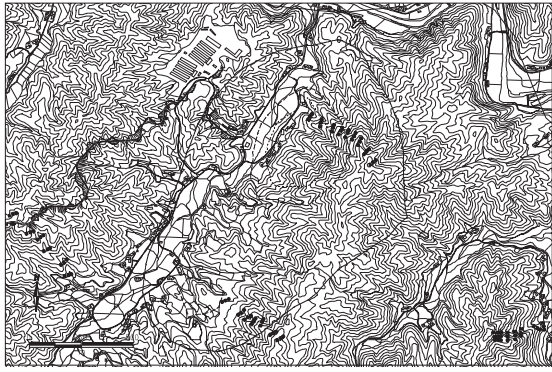


図1 自然条件下におけるイノシシ (A-2004: ♀, 生後1年) の行動圏 (実線) とコアエリア (点線)。破線は75%調和平均等位線を示す。

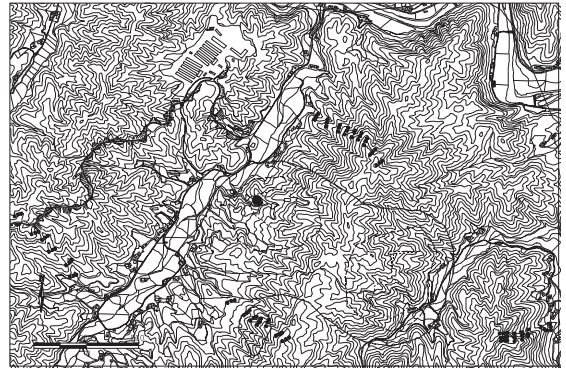


図2 給餌条件下におけるイノシシ (A-2004: ♀, 生後1年) の行動圏 (実線) とコアエリア (点線)。破線は75%調和平均等位線を、●は給餌場所を示す。

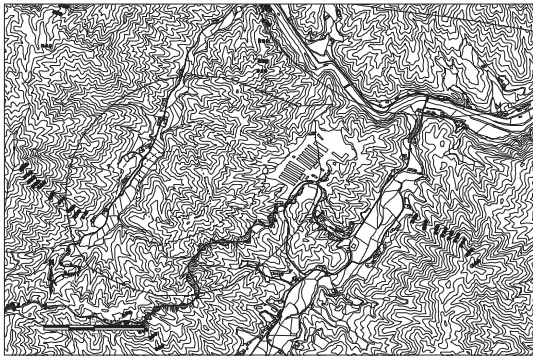


図3 自然条件下におけるイノシシ (B: ♀, 生後2年) の行動圏 (実線) とコアエリア (点線)。破線は75%調和平均等位線を示す。

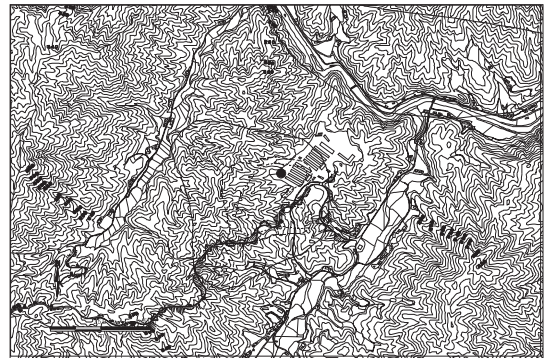


図4 給餌条件下におけるイノシシ (B: ♀, 生後1年) の行動圏 (実線) とコアエリア (点線)。破線は75%調和平均等位線を、●は給餌場所を示す。

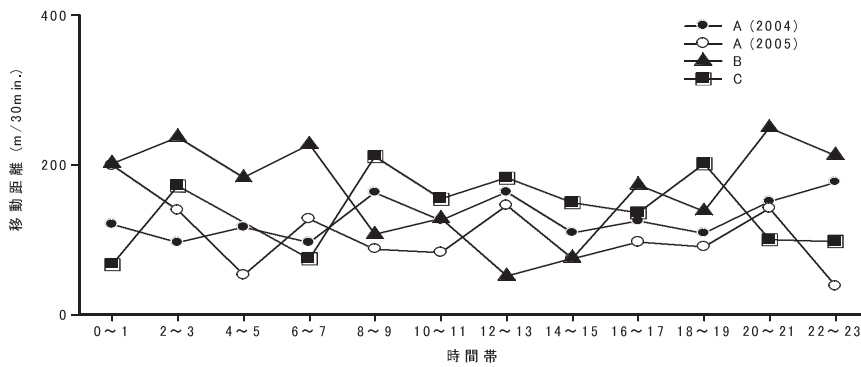


図5 被害発生時期におけるイノシシの時間帯別の移動距離 (m/30min.)

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

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。このため、鳥根県において選抜された松くい虫抵抗性クロマツの種子生産特性を明らかにする必要がある。本年度は種子生産量調査を実施するとともに挿し木による増殖法について検討した。

また、海岸部において鳥根県抵抗性クロマツの植栽試験を実施した。

2. 方法

1) 種子生産量調査

平成 17 年 10 月 6 日に八東郡東出雲町内の鳥根県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種子を取り出し、エタノールで精選した後健全種子数および重量を計測した。

2) 挿し木試験

平成 17 年 7 月 20 日、八東郡東出雲町内の鳥根県松くい虫抵抗性クロマツ採種園から挿し穂を採取した。挿し穂を硝酸銀 0.1% 液に 18 時間浸漬した後、挿し付け直前にインドール酪酸 (IBA) 0.8% 液 (オキシベロン液剤 0.4 の 2 倍液) へ 10 秒間浸漬して挿し付けた。プラスチック容器を使用して密閉挿しし、実験室内で管理した。挿し付け本数は 1 クローンあたり 5 本とし、3 回繰り返した。平成 17 年 10 月 28 日、生存や発根の状態を調査した。

3) 鳥根県抵抗性クロマツの植栽試験

平成 18 年 3 月、出雲市湖陵町差海の砂地に鳥根県抵抗性クロマツの 2 年生苗 9 家系および県内産在来クロマツ 2 年生苗をそれぞれ 1 区当たり 30 本、合計で 3 区画、90 本を植栽した。植栽後、各植栽木の樹高、地際直径を計測した。

3. 結果の概要

1) 種子生産量調査

表 1 に鳥根県抵抗性クロマツの種子生産量を示した。母樹数は 1 クローンあたり 16～23 本で合計 180 本であった。加茂 21 を除くクローンではいずれも平成 16 年と比較して種子生産量が増加した。とくに江津 25 は約 5 倍、江津 65 は約 4 倍と大きく増加した。種子数を合計すると約 9 万粒と平成 15 年の約 5 万 5 千粒、平成 16 年の約 4 万粒を大きく上回った。クロマツでは 1 年おきに豊作に近い作柄になると指摘されていることから、平成 17 年が豊作年になった可能性が高いと考えられる。平成 17 年に生産された約 9 万粒のうち江津 65 が全体の約 35%、江津 3 が約 19% を占め、この 2 クローンで種子数全体の約半数となった。両者は平成 15 年以降のいずれの調査でも種子生産量が多く、種子生産性の高いクローンであると考えられる。一方、知夫 13、加茂 21、江津 60 では全体の 5% にも達していなかった。このように種子の構成比に偏りがあると種苗の多様性を確保

することが困難となる。したがって、種子生産量のクローン間格差の解消が今後の課題となる。また、加茂 21 では母樹の生長は他クローンと比較して大きな違いが見られないものの、種子生産量は平成 15 年以降減少していた。今回の調査ではこの原因を明らかにすることはできなかったため今後調査が必要である。

表 1 島根県抵抗性クロマツの種子生産量

クローン名	健全種子数(粒)			健全種子重(g)		
	平成17年 (構成比%)	平成16年	平成15年	平成17年	平成16年	平成15年
江津 3	16,860 (18.7)	14,205	9,139	251.2	240.2	151.9
江津 9	10,734 (11.9)	2,978	7,421	202.5	51.4	128.6
江津 16	4,527 (5.0)	1,531	7,260	68.1	22.0	103.3
江津 18	5,905 (6.5)	2,028	3,364	96.9	35.7	48.9
江津 25	8,433 (9.4)	1,700	866	108.8	22.4	13.8
江津 60	4,457 (4.9)	2,766	3,252	81.1	56.5	58.0
江津 65	32,105 (35.6)	7,981	11,840	595.5	134.4	189.2
知夫 13	3,151 (3.5)	2,362	2,532	60.6	42.8	48.4
加茂 21	4,017 (4.5)	4,796	10,070	76.4	79.0	173.7
計	90,189 (100.0)	40,347	55,744	1,541.3	684.5	915.6

2) 挿し木試験

平成 17 年 10 月 28 日調査において薬剤処理区では江津 9, 知夫 13 の 20%が生存していたものの、他の挿し穂は全て腐敗した。対照区でも江津 9 が 20%, 加茂 21 が 7%生存していたものの他の挿し穂は全て腐敗した。生存していた全ての挿し穂では発根が確認されなかった。平成 16 年に 4 年生クロマツで同様の試験を行ったが、処理した挿し穂の 96%が生存, 24%に発根が確認された。クロマツの挿し木では挿し穂が幼齡木から採取された場合に発根率が高くなるのが既存の研究から明らかになっている。本試験では 8 年生クロマツから挿し穂を採取したことが発根率低下の原因であると考えられる。母樹の形質をそのまま受け継ぐ挿し木によって抵抗性マツ苗を生産したいという要望は少なくないが、母樹と同一形質の苗木を生産する場合は現時点では接木増殖を行う必要があると考えられる。

3) 島根県抵抗性クロマツの植栽試験

表 2 に植栽した苗木の状況を示した。植栽した苗木は樹高 23 ~ 36 cm, 地際直径 7.9 ~ 9.6 cmであった。今後定期的に生長状況を調査する予定である。また、試験地周辺のクロマツ林では現在も松くい虫被害が発生しており、植栽した抵抗性マツの発病の有無についても継続的に調査する予定である。

表 2 植栽木の状況

家系名	樹高(cm)	地際直径(mm)
江津3	35.6 (7.47)*	9.59 (1.48)
江津9	34.6 (6.29)	8.99 (1.58)
江津16	27.5 (5.70)	8.81 (1.27)
江津18	24.0 (4.33)	7.92 (1.21)
江津25	25.4 (6.06)	8.24 (1.60)
江津60	27.0 (4.69)	8.85 (1.46)
江津65	23.2 (6.31)	8.20 (1.45)
知夫13	25.5 (4.45)	8.22 (1.52)
加茂21	22.5 (5.54)	8.32 (1.49)
在来	29.1 (5.36)	8.51 (1.29)

* : ()内は標準偏差

研究課題名：水土保全など公益的機能を重視した森林造成技術の確立

担当部署：森林林業部 森林林業育成グループ

担当者名：藤田 勝

予算区分：県単

研究期間：平成15～19年度

1. 目的

本県では管理が行き届いていない針葉樹や広葉樹の人工林が増加している。このため、水源かん養機能などの森林が果たしている公益的機能の低下が懸念されている。

本研究では、従来森林管理の中心としてとらえられてきた木材生産機能よりも公益的機能の發揮に重点を置いた森林の造成技術の確立を目指す。

2. 方法

1) スギ人工林への広葉樹植栽による混交林造成試験

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ため、平成6年雲南市大東町中湯石地内の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。その後平成13年に上木を間伐した（本数間伐率27.7%）。

植栽12年後の平成18年2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。なお、18年3月に斜面上部のスギ上木を群状に伐採してギャップを設けた。

2) 松くい虫被害跡地における広葉樹林造成試験

松くい虫被害跡地に侵入・生育した幼齢広葉樹林を適正に管理する基礎資料を得る目的で、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に試験地を設けた。

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5×10mの区画を4箇所設定し、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。6成長経過後の平成18年2月に生育状況を調査した。

3. 結果の概要

1) スギ人工林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。これら成長が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成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分かった。

この光条件を維持する保育管理の重要性を実証するために本年度新たにギャップを設けたが、その効果については今後継続して調査する予定である。

2) 松くい虫被害跡地における広葉樹林造成試験

いずれの区でも概して常緑広葉樹の成長が良好であり、とくにヤブニッケイとヤマモモの成長が良好であった。

平成 15 年 5 月の不良木伐採・除去後 3 成長期を経過し、各区とも立木密度が高くなり林木間での競合が生じてきたため、平成 18 年 2 月生育不良木や萌芽枝を伐採・除去した。今後密度調整による生育環境の改善効果を継続して調査する予定である。

研究課題名：新たな間伐方法による複層林及び長伐期林の育成技術の検討

担当部署：森林林業部 森林林業育成グループ

担当者名：原 勇治・山中啓介

予算区分：県単

研究期間：平成 15～19 年度

1. 目 的

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

2. 方 法

1) スギ人工林の実態調査

G I S（地理情報システム）によって選定した県東部 23 か所、西部 23 か所の計 46 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② 8～9 齢級③ 0.30ha 以上④道路からの距離 50 m 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 5 成長期が経過した平成 18 年 2 月に各区内の林木の胸高直径を測定した。

3) 複層林造成試験

平成 14 年 11 月、飯石郡飯南町の県有林において残存幅 8 m・伐採幅 6 m の列状間伐を実施した。その後、2 年生ヒノキを植栽して造成した複層林に試験区を設定し、平成 17 年 10 月に植栽木の樹高と地際径を測定した。

4) 巻き枯らし間伐実証試験

平成 16 年 5 月、県内 4 か所の林業公社造林地内に調査地を設定した。樹種は 20～31 年生のスギとヒノキで、これまで 1 度も間伐を実施していない。処理方法は、木の樹皮を樹幹方向に 10 cm または 1.5 m 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・枯死状況を目視で調査した。

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ている。

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 (13%)	実施	標準以上	26%未満	・長伐期施業への移行が見込める。 ・このまま管理を継続。
B (22%)	実施	標準以上	26%以上	・時間と経費がかかるが、長伐期移行の可能性はある。 ・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。
C (11%)	実施	①標準以下 ②標準以上-----26%以上		・多大な時間と経費を要する為、長伐期移行は困難。 ・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。
D (54%)	未実施	標準以下	26%以上	・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) ・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。

2) 密度管理試験

表2に各区の5年間の直径生長量を示した。間伐を行った2区と無間伐区では差が生じ、間伐効果を認めた。また、間伐を行った区においても3成長期経過後に密度調整を行ったI区の方がII区よりも生長が良好となった。

表2 各区の生長状況

区画	本数	直径生長量(cm)
間伐Ⅰ	27 (540本/ha)	1.9
間伐Ⅱ	32 (640本/ha)	1.5
無間伐	63 (1,260本/ha)	1.2

3) 複層林造成試験

複層林造成後3か年経過したが、植栽木の生長状態は、樹高、地際径ともに良好である。また、列による生長の差は見受けられない。これは樹下植栽と違い、樹冠が一定の幅で開放されており、光環境が良好なためと考えられる。しかし、植栽木以外の下層植生の繁茂も旺盛でありツルに覆われて枯死した個体も数本確認された。したがって、植栽木が下層植生の影響を受けなくなるまでは、下刈り、ツル切りといった施業が必要と考えられる。

4) 巻き枯らし間伐実証試験

図1に枯損木の割合の推移を示した。樹種別ではスギよりもヒノキの方が、処理別では剥皮幅が10cmよりも1.5mの方が早く枯れ始めた。また、処理時期については、秋に剥皮したものより春に剥皮したものの方が、枯れの進行が早い傾向にあった。

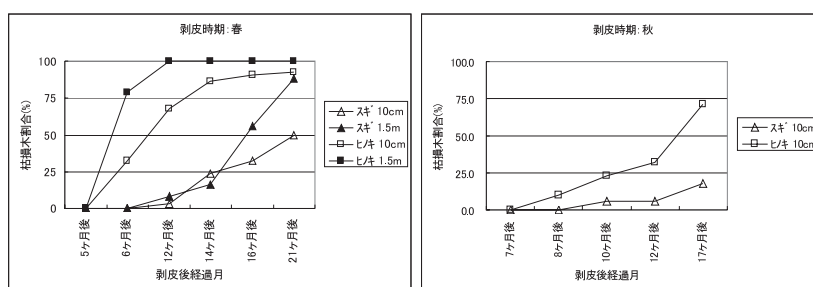


図1 枯損木割合の推移

本課題は、研究を効率的に進めていくために、平成19年度からは課題名を「複層林及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：森林GISを活用した効率的な森林施業体系の構築

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・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し、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、低コストで効率的な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16林業事業体を対象に、平成16年度の利用間伐事業61事例について作業システムや労働生産性、生産コストなどを調査した。

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タイプに分類できた。

また、生産コスト15,000円/m³以下でなおかつ労働生産性2.01m³/人・日以上の上位事例とし、表2に示した。最も労働生産性が高く、生産コストが低かったのは事例①であり、造材工程におけるプロセッサの使用が、要因の1つであった(写真1)。事例②③は事例①と同様に、列状間伐実施後、架線系システム(スイングヤード・タワーヤード)により全幹集材を行ったが、造材にチェーンソーを使用したため、ha当たりの搬出材積が多いにもかかわらず、全く高性能林業機械を使用していない④～⑩の事例と同様の労働生産性・生産コストであった。労働生産性の向上および生産コストの低減には、各工程における機械の選択と組み合わせだけでなく、間伐方法や集材方法も考慮して、それぞれの現場に適した作業システムを採用することが重要と考えられる。



写真1 プロセッサを利用した造材作業

* 島根県農林水産部 林業課

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（10事例）	チェーンソー	スイングヤード・タリヤード	プロセッサ	フォワーダ・林内作業車
II型（18事例）	チェーンソー	スイングヤード・タリヤード	チェーンソー	フォワーダ・林内作業車
III型（23事例）	チェーンソー	林内作業車	チェーンソー	林内作業車
IV型（10事例）	チェーンソー	人力・その他	チェーンソー	林内作業車・グラブ [°] ル

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 上位事例の値

上位事例	作業システム	実面積 (ha)	ha当たり搬出材積 (m ³ /ha)	間伐方法	集材方法	労働生産性 (m ³ /人・日)	生産コスト (円/m ³)
①	I型	1.34	40.3	列状	全幹	4.50	8,773
②	II型	1.00	99.0	〃	〃	2.25	10,244
③	〃	3.00	102.7	〃	〃	2.05	14,219
④	III型	2.73	27.4	定性	短幹	2.41	9,562
⑤	〃	0.80	37.5	〃	〃	2.14	10,566
⑥	〃	0.23	34.8	〃	〃	4.00	11,568
⑦	〃	1.40	32.9	〃	〃	2.09	12,541
⑧	〃	4.47	15.4	〃	〃	2.46	14,767
⑨	IV型	0.50	108.0	〃	〃	2.08	11,379
⑩	〃	1.57	38.6	〃	〃	3.19	7,297

注) 労働生産性は搬出材積を人役で割り戻して算出した。

また、生産コストは総支出を搬出材積で割り戻して算出した。

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) 広葉樹の植栽試験

平成17年3月、浜田市下府町の砂地にマテバシイ、ハマビワなど7樹種の裸苗またはポット苗を1樹種あたり20本植栽した。平成17年6月に植栽木の枯損状況、平成18年1月に樹高、地際直径および枯損状況を調査した。

2) マツノザイセンチュウ抵抗性アカマツの植栽試験

平成16年3月、浜田市後野町に県内で選抜したマツノザイセンチュウ抵抗性アカマツ苗を1家系あたり25本植栽した。その後は毎年成長状況を調査しており、本年度は平成18年1月に調査した。

3) クロマツの天然更新試験

平成14年2月、江津市後地町の松くい虫被害跡地に自生するクロマツ幼樹群に㎡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況を調査しており、本年度は平成18年2月に調査した。

4) クロマツ苗の巢植え試験

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㎡当たり9、4および1本植栽した区を設定した。設定後は毎年生育状況を調査しており、本年度は平成18年1月に調査した。

3. 結果の概要

1) 広葉樹の植栽試験

植栽から2か月後の平成17年6月の調査ではシロダモ裸苗の枯損率が15%と高かったのに対して、他の樹種では裸苗、ポット苗に関わらず枯損率は5%以下であった。表1に平成18年1月の植栽木の状況を示した。ヒメユズリハ、ハマビワ、シロダモともポット苗が裸苗よりも枯損率が低かった。一般的にポット苗は植栽時の根系損傷が小さく活着率が向上するが、本試験でも同様の結果となった。ただし、ハマビワの3本混植ポット苗では3本とも全て枯損したものは無かったが、裸苗と同様の枯損率を示した。また、海岸砂地で一般的に植栽されるクロマツ裸苗は枯損率が15%と供試した広葉樹裸苗と比較して低い値であった。しかし、ヒメユズリハ、シロダモ、ハマビワ1本ポット苗の枯損率はクロマツ裸苗よりも低くなり、ポット苗の活着率向上効果が認められた。ヒメユズリハの裸苗とポット苗においては両者の成長に大きな差があったため、今後の成長を注視する。

表1 植栽木の状況

樹種	苗木形態	樹高 (cm)		地際直径 (mm)		枯損率 (%)
		平成16年4月	平成18年1月	平成16年4月	平成18年1月	
マテバシイ	ポット	28.3	36.5	5.2	7.5	35.0
ヒメユズリハ	裸苗	45.9	49.5	6.4	7.5	30.0
	ポット	46.5	59.7	6.3	9.3	0.0
ハマビワ	裸苗	31.7	33.6	7.3	7.8	30.0
	3本混植ポット	24.5	26.5	5.9	8.1	23.3
	ポット	30.0	35.3	7.0	8.4	0.0
ヤブツバキ	ポット	48.3	42.5	6.6	7.1	40.0
タブノキ	ポット	47.7	48.6	9.6	10.1	20.0
シロダモ	裸苗	35.0	38.1	6.7	9.1	40.0
	ポット	33.6	40.8	6.6	8.2	5.0
クロマツ	裸苗	28.6	41.0	10.9	11.8	15.0

2) マツノザイセンチュウ抵抗性アカマツの植栽試験

表2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。斐川1-4と益田64は在来と比較して成長が良好であった。他の家系は在来と同等または若干劣っていた。今後も継続して調査し、家系毎の成長特性を明らかにする。

表2 マツノザ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)			地際直径 (mm)		
	平成18年1月	平成17年2月	平成16年4月	平成18年1月	平成17年2月	平成16年4月
日原 27	90.2 (254.5)*	44.6 (125.7)	35.5	23.5 (177.2)	14.5 (109.1)	13.28
平田 80	89.8 (252.7)	49.7 (139.9)	35.5	23.4 (189.9)	13.9 (112.9)	12.30
益田 64	106.9 (302.7)	51.0 (144.5)	35.3	25.7 (210.8)	14.9 (121.9)	12.19
安来 35	89.4 (231.6)	48.9 (126.7)	38.6	24.3 (198.6)	14.1 (115.3)	12.23
斐川 1-4	108.6 (346.2)	52.0 (165.9)	31.4	29.3 (225.9)	16.8 (129.9)	12.96
在来	89.2 (295.6)	44.1 (146.1)	30.2	20.0 (215.4)	10.7 (114.6)	9.30

* ()は平成16年4月を100とした値。

3) クロマツの天然更新試験

対照区では枯損率が約33%と高かったのに対し、3, 6本/m²の2区では枯損率が約3%に留まった。この結果、対照区では生育密度が低下したが、他の2区と比較して枝の枯れ上がりが進行し、形状比が高い状態が継続していた。このことから、防風機能が高いと考えられる形状比が低く、下枝が発達した樹形に誘導するためには人為的な密度調整が欠かせないと考えられる。

4) クロマツ苗の巣植え試験

9, 4, 1本/m²の各区間で樹高の差は認められなかった。生枝下高は4, 1本/m²区ではそれぞれ44cm, 41cmであったのに対し、9本/m²区では60cmと高かった。また、地際直径も9本/m²区は他の2区と比較して約15%小さかった。このことから、9本/m²という密度で植栽から7年放置した場合、形状比が低く、下枝が発達した健全な防風林の造成に支障が出る可能性がある。

研究課題名：竹林の人工造林地などへの侵入実態の把握と省力的な拡大防止策の確立

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・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。

本年度は除草剤を使用したタケ枯殺試験とその工期調査を実施した。

2. 方法

1) 枯殺試験

飯石郡飯南町内のモウソウチク林に10×10mの方形区を6区設置し、1区当たり20本に薬剤処理した。供試薬剤はラウンドアップ・ハイロードで、平成17年8月24日に施用した。施用は電動ドリルで竹稈に径6mmの穴を開け、そこにシリンジまたはスポイトを使用して原液10ml注入した。注入後はガムテープで注入孔を封鎖した。

穿孔位置は2区毎に地上から20, 70, 120cmとした。施用から約75日後の11月7日に調査区域内に生育する薬剤処理タケおよび無処理タケの状態を調査した。

2) 枯殺作業の工期調査

調査は、作業を移動、穿孔、除草剤注入、穴封鎖の4段階に区分し、それぞれに要した時間を撮影したビデオ映像などから計測した。なお、シリンジへの薬剤注入時間は調査から除外した。

3. 結果の概要

1) 枯殺試験

表1に11月7日における薬剤処理したタケの状況を示した。処理高120, 70cmでは約70%に落葉が認められたが、20cmでは30%に留まった。120cmは落葉がもっとも激しく、約40%が完全に落葉した。また、稈では処理高70cmの約70%に変色が認められたが、120, 20cmでは40～50%であった。しかし、70cmで認められた変色の多くは稈の一部分に留まっており、120cmで認められたような稈全体が変色しているものは認められなかった。今回の調査では完全に枯死した個体は一部に限られていた。同様のタケ枯殺試験ではいずれも100%近い枯損率を示しており、薬剤処理翌年の春～夏季に枯損する個体も認められていることから（平成15年度林業薬剤等試験成績報告集、林業薬剤協会）、継続して枯損状況を調査する。

表2に11月7日における薬剤処理タケ周辺部に生育するタケの状況を示した。薬剤処理高に関わらず葉への影響はほとんど認められなかった。しかし、処理高20と70cmでは20～30%に稈の一部変色が認められた。調査区周辺のタケにはこのような変化が認められなかったことから、除草剤の効果は地下茎およびこれに連結しているタケにも影響を与える可能性が高いと考えられる。現時点では周辺部のタケへの影響は低い位置で大きく表れているが、今後の変化を継続して調査する。

表1 11月7日における除草剤処理タケの状況

処理高 (cm)	葉の状態(%)				稈の状態(%)			
	健全	一部落葉	半落葉	全落葉	健全	一部変色	半変色	全変色
120	30.0	25.0	7.5	37.5	52.5	25.0	17.5	5.0
70	35.0	22.5	10.0	32.5	32.5	60.0	7.5	0.0
20	70.0	2.5	7.5	20.0	57.5	37.5	5.0	0.0

表2 薬剤処理タケ周辺部に生育するタケの状況

処理高 (cm)	葉の状態(%)				稈の状態(%)			
	健全	一部落葉	半落葉	全落葉	健全	一部変色	半変色	全変色
120	98.3	1.7	0.0	0.0	93.3	6.7	0.0	0.0
70	98.2	1.8	0.0	0.0	71.4	28.6	0.0	0.0
20	100.0	0.0	0.0	0.0	76.6	23.4	0.0	0.0

2) 枯殺作業の工期調査

図1に薬剤注入器具別の作業時間を示した。シリンジとスポイトでは注入時間に有意な差が認められ (Student-t 検定, $p < 0.001$: 写真1), 薬剤計量時間が軽減できるシリンジを使用することで注入作業時間が約40%短縮された。時間の短縮は作業の効率化を図る上で重要であるため、シリンジの使用は大きな効果があると考えられる。穿孔～封鎖までの作業時間はシリンジ使用で48秒、スポイト使用で57秒であった。1日6時間の作業で、移動時間を考えなければシリンジで450本、スポイトで380本の薬剤処理が可能である。また、注入器具に関わらず穿孔、注入、封鎖作業のうち最も時間を要する作業は、注入孔の防水などのために行う封鎖

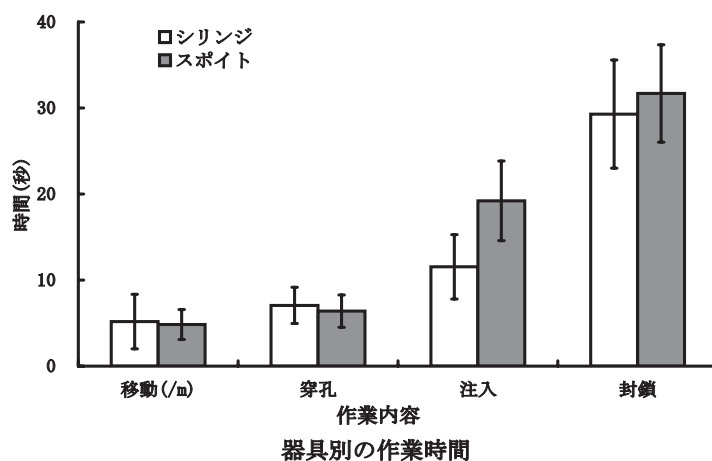


図1 薬剤注入器具別の作業時間



写真1 シリンジ (左) とスポイト (右) による薬剤注入

作業であった。今回の試験では確実に防水するため、タケの周囲を一周するようにガムテープを巻いたが、これに掛かる作業時間を短縮することが今後の課題となる。なお、薬剤処理高による作業工期の差は認められなかった。

研究課題名：森林被害のモニタリングと管理技術に関する研究

担当部署：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

1. 目的

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

2. 方法

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

3. 結果の概要

1) 調査病虫鳥獣害と調査件数

病害－75件

苗畑－4件 ヒノキ－ヒポデルマ枝枯病（1）、ヒノキ苗立枯病（3）。スギ－こぶ病（1）。

林木－6件 ヒノキ－ならたけ病（1）、漏脂病（1）、根系の発達不良（1）。

ヤブツバキ－ふくろもち病（1）。ヒサカキ－輪紋葉枯病（1）。

庭園木－65件 クロマツ－マツ材線虫病（18）、マツ材線虫病とは認めず（24）、赤斑葉枯病（2）、褐斑葉枯病（5）、葉さび病（1）、葉ふるい病（4）、養分欠乏（2）。

アカマツ－生理的衰弱（1）。ゴヨウマツ－葉ふるい病（1）。サンゴジュ－炭そ病（1）。

ハナミズキ－うどんこ病（1）。ベニカナメ－炭そ病（2）。ヤマモモ－褐斑病（1）。

ボタン－除草剤による薬害（1）。ソメイヨシノ－生理的衰弱（1）。

クスノキ－葉枯性病害（病原菌未同定）

虫害－9件

庭園木－8件 エダマツカサアブラムシ（1）、トドマツノハダニ（1）、シンクイムシの一種（1）。

ウメ－モモチョッキリ（1）。シキミ－チャハマキ（1）、コミカンアブラムシ（1）。

クサギ－メンガタスズメ（1）。ネズミモチ－ヘリグロテントウノミハムシ（1）

他－1件 屋内－タバコシバンムシ（1）

気象害－3件

庭園木－3件 ヤマモモ－寒風害（1）。サンゴジュ－低温刺激による葉の赤変（1）

クロガネモチ－寒風害（1）。

2) 注目した病虫害

木次管内のヒノキ苗畑において、2年生苗木5万本のうち約4割にヒポデルマ枝枯病が発生し(写

真1), 発病木の半数が枯死する激しい被害が生じた(写真2)。本病は苗木がなんらかの原因で衰弱した場合に発生する。この苗畑では床替え時期が5月中旬と遅く, また4~6月に降水量が著しく少なかったことが, 衰弱原因になったと推察した。



写真1 多数の苗木が発病



写真2 枯死したヒノキ苗木。下枝の葉先から萎凋し, 褐変枯死する。

3) 巻き枯らしによる材質劣化害虫の密度調査

巻き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, 巻き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った。2004年5月に佐田町, 川本町のスギ人工林に, 巻き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。ニホンキバチの捕獲数は佐田, 川本いずれの試験地においても巻き枯らし施業翌年の2005年に増加した。ニホンキバチは衝突式トラップによる捕獲数は多かったが, マレーズトラップではほとんど捕獲されなかった(表1)。二次性の穿孔性昆虫は多数捕獲されたが, 一次性害虫であるスギカミキリは捕獲されなかった。

表1 各試験地のトラップの種類によるニホンキバチ捕獲数

調査地	施業方法	トラップ	2004年	2005年
川本	巻き枯らし	衝突板	3	27
川本	通常間伐	衝突板	0	0
佐田	巻き枯らし	衝突板	2	5
佐田	巻き枯らし	マレーズ	0	2
佐田	通常間伐	衝突板	1	1
佐田	通常間伐	マレーズ	1	1

研究課題名：スギ・ヒノキ材質劣化病害の施業的手法による回避法の確立

担当部署：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。本年度は横打撃共振法による心材腐朽病の診断技術について検討した。

本法に関するこれまでの研究では、木口面での腐朽部面積率と測定値には高い相関関係を認めた。一方、腐朽部の形状や分布によっては、打撃位置とセンサーの位置によって共振周波数の値が異なる、という問題点も指摘した。そこで、この問題点を具体的に検討するため、空洞の大きさ・形・分布の異なる人工空洞化円盤を用いて、打撃位置とセンサーの位置によって共振周波数の値がどのように変化するか観測した。

2. 方法

試験には厚さ10cmのヒノキ円盤を用いた。空洞の大きさの異なる円盤は、円盤の中心に径10～150mm、同心円状の空洞に加工した。空洞の形の異なる円盤は、一定面積で空洞形状を不規則に加工した。空洞の分布の異なる円盤は、同一面積の円形空洞として、空洞の位置を円盤の中心から樹皮側に向かって0～60mmまで変えた。

3. 結果の概要

同心円状に空洞化した円盤の共振周波数は、センサーの位置にかかわらず、常に明瞭な一定値が観測された。空洞面積率が大きくなるにつれ、共振周波数は低下する傾向で、その相関関係は高かった(図1)。したがって、同心円状の腐朽が生じている場合、任意の測定位置で、高い精度で腐朽面積を推定できると考える。空洞の分布や形状が不規則な円盤の共振周波数は複数点出現し、センサーの位置によってその出現パターンは異なった。しかし、複数の共振周波数のうち最も低い1次ピークは、円盤の中心に円形空洞がある場合の共振周波数と近い値を示したことから、空洞が不規則であっても空洞状態を特徴づける周波数と考える(図2)。実用上は、共振周波数が複数点出現した場合、1次ピークを診断の指標にすれば精度よく診断できるものとする。

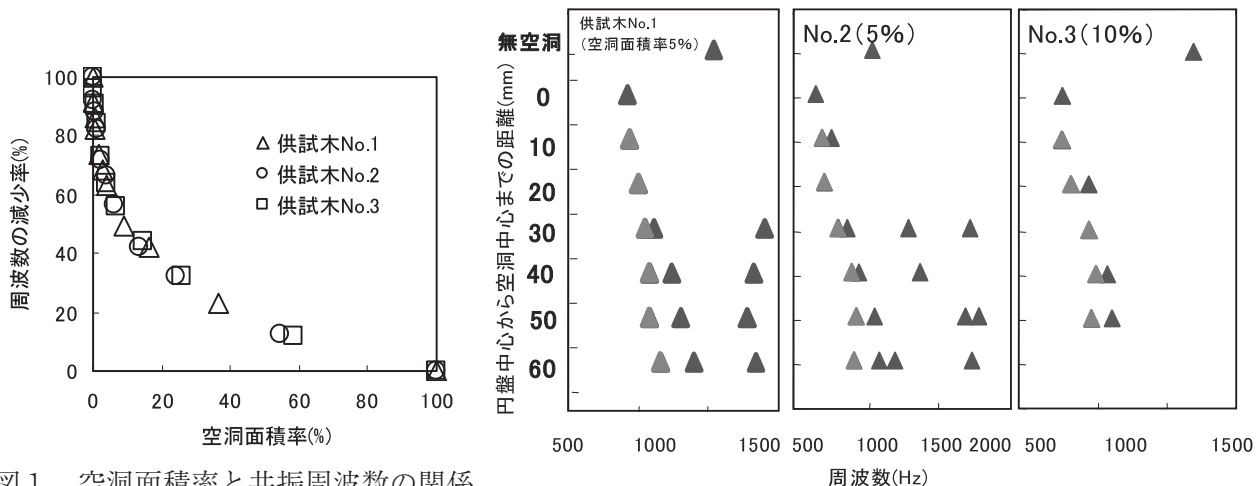


図1 空洞面積率と共振周波数の関係

図2 空洞の分布による共振周波数の変化

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

防除に有効な薬剤を検討する目的で，各種水和剤を添加した培地上で，病原菌の成長を比較した。供試薬剤は銅水和剤，アゾキシストロビン剤，ベノミル剤など 12 種である。薬剤添加濃度は 1 ppm とした。PDA 平板培地上に病原菌を移植したのち，20℃，暗黒下に保持した。

2) ナラ類の集団枯死被害

平成 17 年 7～10 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，加害樹種とカシノナガキクイムシの寄生や樹脂の流出状況について調査した。

3. 結果の概要

1) クヌギ白粒葉枯病

培養 1 週間後の病原菌の成長は，無添加の培地では 6.7 cm と旺盛であった。これに対して，銅水和剤など 7 種薬剤を添加した各培地では 4.5～7.1 cm と成長は旺盛であったが，アゾキシストロビン剤など 2 種では 1.5～2.1 cm と成長は緩慢で，ベノミル剤・チオファネートメチル剤・フルジオキソニル剤の 3 種では 0～0.1 cm とほとんど成長しなかった。

病原菌の成長を抑制したベノミル剤など 3 種薬剤は，本病の防除に有効と推察された。

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浜田市旭町で初の被害木発生を認め，現地は数年を経た伐採跡地周辺で集団枯損の様相を呈していた。また益田管内でも益田市匹見町，津和野町（旧津和野町）においても，新たに被害発生を認めた。

被害木の多くはコナラであったが，標高が 400 m を越える旭町，金城町では，一部ミズナラの枯死を認めた。前年度発生地の多くで被害の拡大・激化を認めた。



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を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16日、5月24日および5月31日の計3回、既定の濃度で散布した。効果調査は各散布日と最終散布日1週間後に行った。

2) ハナズオウ角斑病の薬効・薬害試験

Zボルドーなど7薬剤について薬効・薬害試験を行った。試験は中山間地域研究センター構内で行った。6月23日、7月6日および7月19日の計3回、既定の濃度で散布した。効果調査は各散布日と最終散布日約10、20日後に行った。

3) 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5薬剤について薬効・薬害試験を行った。試験は津和野町商人のサカキ栽培園で行った。6月10日、7月1日および7月20日の計3回、既定の濃度で散布した。効果調査は各散布日と最終散布日1週間後に行った。

4) ボケ褐斑病の薬効・薬害試験

ストロビードライフロアブルなど3薬剤について薬効・薬害試験を行った。試験は中山間地域研究センター構内で行った。7月6日、7月19日および7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1週間後に行った。

5) Zボルドー、ドイツボルドー、オキシボルドー、ペンコゼブ水和剤の薬害試験

各水和剤について17科32種の樹木類に対して薬害試験を行った。6月28日、7月19日に既定の濃度で散布し、1週間後に薬害の発生の有無を調査した。

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などいずれの薬剤にも良好な薬効を認めた。ハナズオウ角斑病ではスコア顆粒水和剤など数種薬剤に良好な薬効を認めた。サカキ輪紋葉枯病ではいずれの薬剤にも良好な薬効を認め、とくにベンレートとZボルドーの薬効が顕著であった。

薬害試験ではZボルドーなど銅水和剤がヤマザクラに対して葉が赤変し落葉する薬害が生じた。その他には問題視される薬害は生じなかった。

研究課題名：松くい虫防除・管理技術確立に関する研究

担当部署：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

2005年2～5月の各月下旬に松江市の畑地に1mに玉切った被害丸太を0.2m³になるよう集積した(中央直径5～21cm, 21～26本/区)。その上部に日東電工株式会社製のボーベリア菌(*Beauveria bassiana*)を培養した不織布帯(50cm×2.5cm)を4本固定したものをシートで被覆して、さらに全体を網で囲った(各1処理)。シートから脱出したカミキリ成虫を捕獲して、クロマツ枝を餌として与えて個体飼育して生存日数、摂食量、発病の有無を調査した。脱出終了後に供試丸太の脱出孔数を計数した。

また、各区から10本の供試木を選び割材し、内部の死虫および菌の感染状況を調査した。

3. 結果の概要

捕獲後14日以内に死亡したカミキリ成虫の死亡率は59～87%であった(表1)。最も死亡率が高かったのは3月設置区の87%であった。最も早い時期に設置した2月の死亡率も77%であり、カミキリ発生の直前でなくとも殺虫効果が期待できると考える。しかし、死亡率は過去2年、飯南町で同様の方法で実施した試験の死亡率が80～94%であったのに比較すると低かった。今回、試験を実施した場所が畑であり、実施したシート内部には草本類の繁茂が観察され、このことがカミキリの感染に影響を及ぼしたと推察する。草の繁茂するような場所ではシートの被覆方法や集積材の高さを高くするなど、施用に工夫が必要と考える。

また、割材の結果、材内で感染・死亡したと思われる死虫は、いずれの区においても認められなかった。

表1 各処理区の試験結果

処理区	脱出孔数	捕獲率		死亡率*		平均	生存日数
		捕獲数	(%)	死亡数	(%)	生存日数	中央値
2月設置	70	57	(81)	44	(77)	11.9	7
3月 "	51	15	(29)	13	(87)	9.7	4
4月 "	99	69	(70)	41	(59)	18.0	11
5月 "	66	38	(58)	28	(74)	14.6	8.5

※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

[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 被害地における病原菌の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 1 本につき樹皮・材片の菌糸膜から本病菌 1 菌株を分離した。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各菌株の菌そう切片を 2 cm 離し対峙して移植した。これを 25℃ 暗黒下で 2～3 か月間培養したのち、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 29 菌株得られ、7 クローンに区別された。このうち、6 クローンは 1～3 菌株の少数の菌株で構成されたが、1 クローンは 18 菌株で得られた菌株の半数以上を占めた。このクローンは区画内に広く分布し、分布域は 90 m を超えた。B 区画では 15 菌株得られ、5 クローンに区別された。このうち、3 クローンが 1～2 菌株で、2 クローンが 4～6 菌株で構成された。この区画では、比較的小さなクローンが散在した。このことから、ならたけもどき病は主として土壌中で伝染する 경우가多く、子実体を形成しても胞子による伝染が起こる機会は少ないと考える。

[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

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的一端から 20 cm の上面に、ポーベリア・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 × 50 cm）を設置し、その上部に模擬笠木を設置した処理区と、菌を設置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。また、菌の殺虫効果の持続期間を調べるため、菌設置区には 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

放虫後、14日以内の死亡率は対照区が0%であるのに対して、処理区は菌設置直後、10日、20日後に放虫したものでは90～100%であり、高い駆除効果を認めた。菌設置後30日目に放虫したものの死亡率は40%と低下したが、放虫当日から4日間にわたり日雨量50mmの降雨日が続いたために成虫の活動が制限され、菌への感染機会が減じたためであり、殺虫効果は1か月程度持続すると推察した(表1)。

表1 ボーベリア・ブロンニアティ菌設置による
ハラアカコブカミキリ殺虫試験

放虫個体	14日以内死亡率 (%)
①菌設置直後放虫	100
②菌設置後10日後放虫	90
③ 〃 20日後放虫	90
④ 〃 30日後放虫	40
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

美郷町のマンネンタケ栽培(地菌床露地埋設栽培)において子実体の発生状況と本種の発生状況生態を観察した。また、5月上旬から2～3週間おきに乾しいたけを誘引餌に用いた地上設置型・地中埋設型のトラップを各10基設置して成虫の捕獲を行った。

3. 結果の概要

野外において倒木下で越冬する個体を認め、成虫活動期には日中、立木の樹皮の隙間に潜む個体を認めた。トラップによる捕獲は地中埋設型では多数のキノコムシを捕獲したが、地上設置型で捕獲された個体は少数であった。

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ついて経年変化を調査して生態系への影響を監視する。本調査は環境省が東アジア酸性雨モニタリングネットワーク（EANET）の一環として16都道府県で実施するものであり、当センターは植生影響調査を担当した。

2. 方法

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の林地に「土壌・植生モニタリング手引書」（環境省地球環境保全対策課）に基づき設定した0.1haの円形プロットの調査地を設置した。2005年10月に各調査地の中心点から東西南北方向の12m付近に成立する立木のうち、上層まで樹冠の達した個体を衰退度調査対象木として、樹高・胸高直径を測定し、また樹勢、葉色等について4～5段階で樹木衰退度を評価した。

3. 結果の概要

蟠竜湖調査地では衰退度調査木および生育するほとんどの樹木に樹皮の変色、葉の変色・壊死などは観察されず生育は良好であった。

石見臨空ファクトリーパークでは酸性雨と見られる衰退等は観察されなかったが、衰退度調査木であるコナラの3本にブナ科樹木萎凋病による衰退を認めた（うち1本は前年度に既発病）。また、プロット内の衰退度調査対象木以外のコナラ（3本）、スダジイ（1本）に本病の病徴が認められた。下層木に枯死したものが見られたが、常緑高木で上層が覆われた林内は暗く、枯死原因は被圧枯死と判定した。

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

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16年11月に松江市宍道町佐々布，緑化センター採種園内において，マツ材線虫病による枯死木を伐採して，1mに玉切りした丸太（中央径6～18cm）約130本を同センター採種園内に設置した野外網室に入れ，1～3日ごとに脱出するマツノマダラカミキリ成虫を捕獲し，脱出数を調査した。また，日平均気温から発育限界温度（12℃）を減じた積算温度について1月～発生終了の積算温度を松江气象台の資料を基に算出した。

3. 結果の概要

調査期間中，マツノマダラカミキリ成虫462頭を捕獲した。雄233雌229頭で性比は1：1であった。脱出の初発日，50%脱出日，終息日はそれぞれ6月1日，6月22日，7月19日であり，脱出期間は49日であった。脱出状況を前年の平成16年と比較すると，脱出開始日は3日早く，50%脱出日は1日遅く，終息日は1日早かった。また，脱出期間は3日長かった。

積算温度は脱出開始日が246日度，50%脱出日が455日度，終息日812日度であった。平成17年度は前年度と同様な気象状況であり発生消長も同様な傾向であった（図1）。

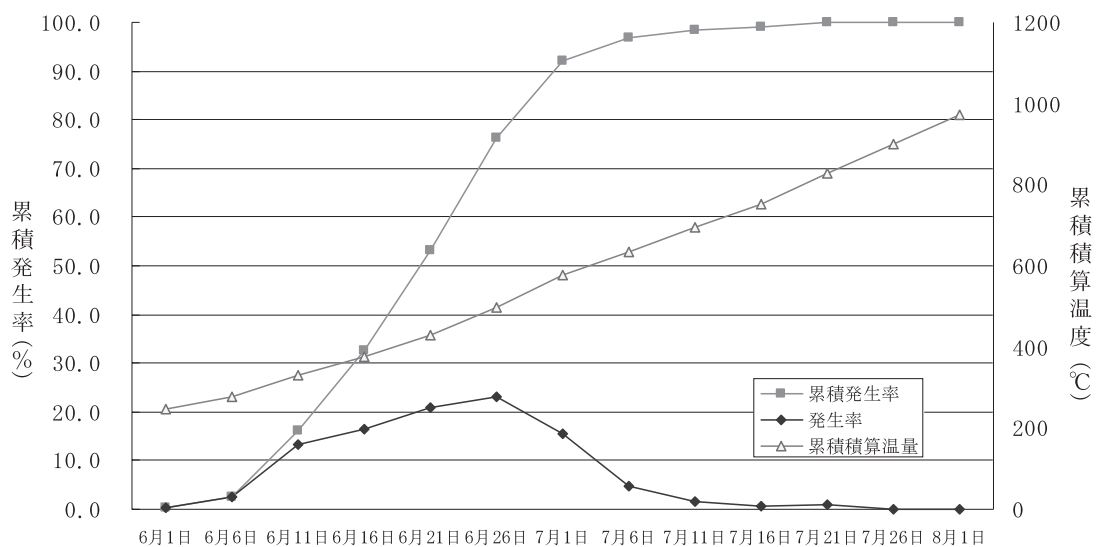


図1 マツノマダラカミキリ成虫の発生消長

[松くい虫特別防除効果調査]

1. 目的

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

2. 方法

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

大社試験地：出雲市中荒木町湊原

1997年設定、面積約0.5ha、調査対象木565本、空中散布・特別伐倒駆除実施
2005年、MEP乳剤2回散布からMEPマイクロカプセル剤1回散布に変更

出雲試験地：出雲市浜町県立浜山公園

1997年設定、面積約0.5ha、調査対象木664本、伐倒駆除実施

3. 結果の概要

マツ材線虫病による枯死本数は、湊原調査区では23本、被害率3.51%（前年度2.66%）、浜山調査区では33本、被害率4.97%（前年度4.86%）でいずれも被害率は若干、前年度に比較して高かった。平成17年の夏の気象は、前年度とほぼ同様高温小雨であり、ほぼ同程度の被害率となったと考える。湊原調査区では5月に1本、出雲調査区では6月に2本の枯死木が発生したが、これは前年に感染して発病する「遅枯れ」、「年越し枯れ」と呼ばれるものとする（表1）。

表1 マツ材線虫病による月別枯死木本数

（単位：本）

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	H17計	H16計
湊原調査区		1			7	5	9	1					23	18
浜山調査区			2	1	10	13	1	3	1		2		33	34

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 278,000 m³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つながる。

2. 方 法

1) 野外杭試験

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

2) 劣化状況調査

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

3) 注入試験

径 100 mm、長さ 1,900 mm のスギ丸棒に加圧条件 0.98Mpa、加圧時間 1 時間または 2 時間の処理条件で注入試験を実施した。注入処理後、1 日間屋内で乾燥し、注入処理後の重量を計測した。

3. 結果の概要

1) 野外杭試験

屋外暴露試験開始 1 年であるため、野外杭には腐朽の兆候が認められなかった。また、各グループの打込抵抗法および応力波伝播法での測定結果にも差は認められなかった。

縦圧縮強度においても、初期強度に比べて強度低下を認めることはできなかった。

2) 劣化状況調査

県内 4 箇所の施工現場で合計 218 本の防腐処理された木製構造物について調査を行った。調査が少数が不十分ではあるが、防腐処理された木製構造物の劣化状況は、写真 1 および写真 2 に示すよ

うに、施工後の経過年数よりも施工状況や施工場所によって異なる可能性があると思われる。



写真1 施工後10年経過



写真2 施工後11年経過

また、目視被害度の増加にともなって、ピロディン打込深さが増加する傾向が認められた（図1）。

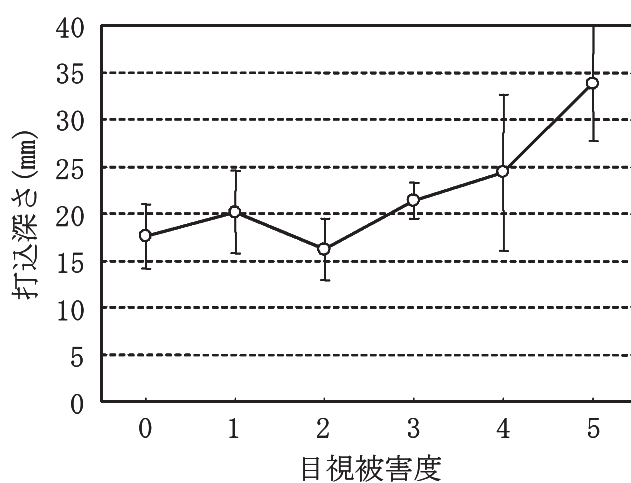


図1 目視被害度とピロディン打込深さ

3) 注入試験

加圧時間の違いによる注入量には差が認められなかった。

今後は、注入処理を施したスギ丸棒を屋外暴露し、実大強度試験を実施する予定である。

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

建築分野では平成10年に建築基準法が性能規定化され、平成12年には住宅の品質確保の促進等に関する法律が施行された。また、住宅建築ではプレカットが普及したことにより、構造用部材は強度性能が明確で寸法変化が小さいものが求められている。

本県の林業・木材産業では、人工林の4割を占めているスギ材の構造用部材としての利用が期待されている。しかし、スギ材は含水率が高く強度性能のバラツキが大きいため、構造用部材として利用するにはその規格が均一化しにくい。

そこで、本研究ではスギ材を集成化技術により構造用部材（横架材）としての利用拡大を図ることを目的とし、強度性能の高い県産アカマツラミナと強度等級が低めのスギラミナによるアカマツ－スギ異樹種集成材を製造し、曲げ性能や接着性能の評価を行って強度性能等の品質を明確にする。

2. 方法

1) ラミナの製造と強度等級区分

スギ丸太は末口直径20cm×材長3m丸太を34本、末口直径28cm×材長4m丸太を20本供試した。アカマツ丸太は末口直径28cm×材長4m丸太を26本供試した。丸太は打撃音法により動的ヤング係数（Efr）を計測した後、ラミナに製材し人工乾燥により含水率を約10%に調整した。各ラミナは乾燥の前後にEfrを計測し（写真1）、乾燥後のEfr値によってラミナの強度等級を行った。

2) ラミナのフィンガージョイント

乾燥したラミナは狂いや節等を除去した後、垂直型フィンガージョイント（FJ）加工を施した。フィンガー長は12.4mmである。そして、FJ部にレゾルシノール樹脂接着剤（㈱オーシカ製D-33N）を塗布して同等級ラミナ同士をたて継ぎ加工した。製造したFJラミナは、寸法を幅123×せい33×材長4,100mmに加工してEfrを測定しFJラミナの強度等級区分を行った。

3) 異樹種集成材の製造

FJラミナを集成接着して集成材を製造した。集成材は7プライとし、最外層から2層にアカマツラミナを構成し内層3層にスギラミナを構成した集成材（2AS異樹種集成材）を14体、最外層のみアカマツラミナを構成し内層5層にスギラミナを構成した集成材（AS異樹種集成材）を12体、その他アカマツ集成材5体とスギ集成材14体を製造した。集成接着はレゾルシノール樹脂をラミナに両面塗布して24時間冷圧した。集成材は養生後に寸法を幅120×梁せい210×材長4,050mmに仕上げ性能評価を実施した。

4) 異樹種集成材の性能評価

性能評価は、各集成材のEfrを測定した後、構造用集成材の日本農林規格（JAS）に準じて通直集成材の実大曲げ試験（写真2）、浸せきはく離試験、煮沸はく離試験等を行った。

3. 結果の概要

1) 乾燥ラミナおよびFJラミナの強度等級区分

供試丸太のEfrはスギ3m丸太6.87GPa（標準偏差1.44）、スギ4m丸太7.08GPa（同1.54）、アカマツ丸太10.62（同1.98）となり、一般的な丸太と同様な値であった。乾燥したラミナのEfrは、スギ3mラミナ7.57GPa（標準偏差1.80）、スギ4mラミナ7.71GPa（同1.84）、アカマツラミナ11.85GPa（同2.92）であり、丸太のEfrと同様な分布傾向を示した。

各FJラミナの強度等級区分結果を示す（図1）。最頻度等級はスギFJラミナでL70、アカマツFJラミナでL125となった。スギ3m丸太から製造したスギFJラミナの強度等級の分布は、スギ4m丸太から製造したラミナと比較してL50、L60等級が多くなっていることが分かる。これは、スギ3m丸太は節等が多く等級の低い丸太であったことが影響したものと考えられる。

2) 異樹種集成材の性能評価

各集成材のEfrを計測した結果、2AS異樹種集成材10.50GPa（標準偏差1.14）、AS異樹種集成材9.83GPa（同0.90）、アカマツ集成材11.20GPa（同0.67）、スギ集成材7.90GPa（同1.06）であった。実大曲げ試験の結果、各集成材ともJASに準ずる性能が得られた。

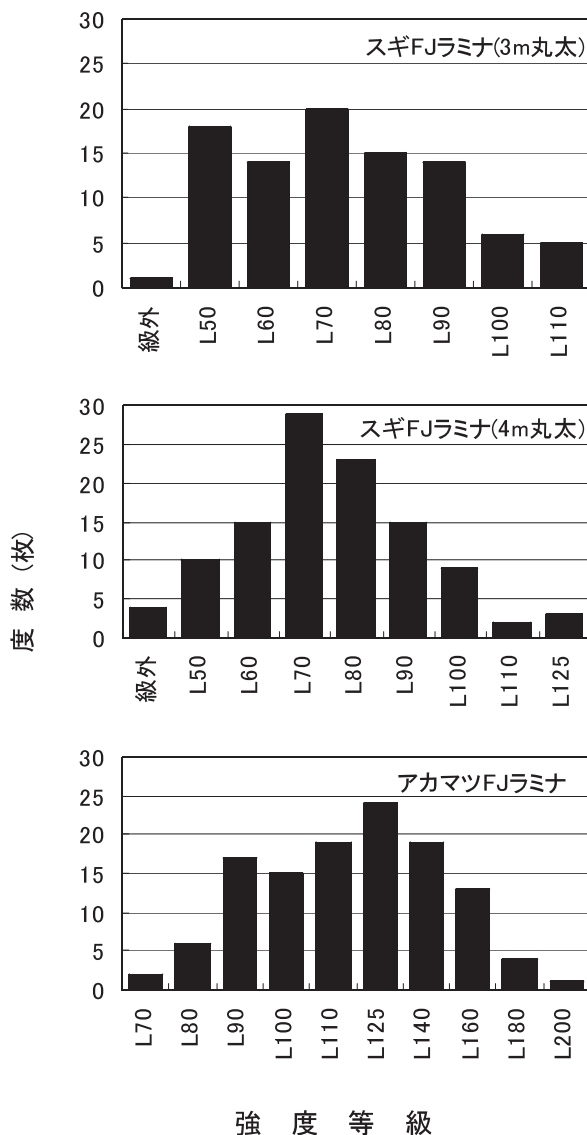


図1 FJラミナの強度等級区分結果



写真1 打撃音法によるラミナの強度等級区分



写真2 集成材の曲げ試験

研究課題名：針葉樹合板，LVL 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

林業・木材産業では、スギ間伐材等の針葉樹中小径材の利用技術の開発が求められている。近年では、新たな利用方法としてスギ丸太の単板化による合板等への利用が進められている。

コナラ材は本県広葉樹蓄積量の 3 割以上を占め、チップ用材，シイタケ原木等として利用されてきた。しかし，近年それらの需要が減少したため木材チップ業者等から住宅用部材をはじめとするコナラ材の新しい利用技術の開発が求められている。

そこで，本研究ではコナラ材を住宅用部材へ有効に利用するため，コナラ丸太から単板を製造し，スギ単板との複合化による異樹種複合 LVL の製造と強度性能，接着性能等の評価を行った。

2. 方 法

1) 供試単板

スギおよびコナラ単板は，鳥根県合板協同組合浜田針葉樹工場（浜田市治和町）で製造した厚さ 3 mm のロータリー単板を供試した。各単板は割れや波うち等の少ないものを選別し，寸法を幅 430 × 長さ 850 (mm) に加工して積層接着を行った。

2) 異樹種複合 LVL の単板構成および積層接着

LVL は単板積層数を 15 プライとし，単板構成は表 1 に示す 7 通りとした（図 1）。積層接着は水性高分子イソシアネート樹脂接着剤（㈱オーシカ製 鹿印ピーアイボンド 6000）を単板に両面塗布し，100℃で 23 分間熱圧縮した。その後，2 週間以上養生して性能評価試験体用に小割した。

表 1 製造した LVL の単板構成

タイプ	単 板 構 成		
15K	全層コナラ15プライ		
6K3S	外層コナラ 6 プライ	－ 内層スギ 3 プライ	－ 外層コナラ 6 プライ
4K7S	外層コナラ 4 プライ	－ 内層スギ 7 プライ	－ 外層コナラ 4 プライ
2K11S	外層コナラ 2 プライ	－ 内層スギ11プライ	－ 外層コナラ 2 プライ
15 S	全層スギ15プライ		
4S7K	外層スギ 4 プライ	－ 内層コナラ 7 プライ	－ 外層スギ 4 プライ
2S11K	外層スギ 2 プライ	－ 内層コナラ11プライ	－ 外層スギ 2 プライ

3) 異樹種複合 LVL の性能評価

異樹種複合 LVL の性能評価は曲げ試験と接着性能試験を行った。曲げ試験は日本工業規格（JIS Z 2101-1994）の木材の曲げ試験方法に準じ，LVL の寸法を幅 40 × 梁せい 40 × 材長 640 mm，スパン 560 mm として各 LVL 30 体以上を試験した。接着性能試験は，構造用 LVL の日本農林規格に準じ，浸せきはく離試験と煮沸はく離試験を各 LVL 3 体ずつ試験した（写真 1）。

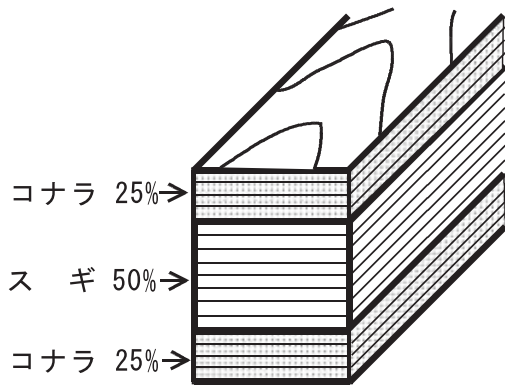


図1 異樹種複合LVL (4K7Sタイプ)の単板構成方法



写真1 LVLの浸せきはく離試験

3. 結果の概要

1) 異樹種複合LVLの曲げ試験結果

異樹種複合LVLの曲げ試験結果を示す(図2)。外層にコナラを構成したLVLは、コナラの構成量が増加すると曲げヤング係数と曲げ強度が高くなり、15SタイプのLVLより曲げヤング係数と曲げ強度とも大きく向上することが分かる。4K7SタイプのLVLは15Kタイプあるいは6K3SタイプのLVLと同等の曲げヤング係数10.64GPa(標準偏差0.33)が得られることが明らかとなった。

2) 異樹種複合LVLの接着性能試験結果

異樹種複合LVLの接着性能試験の結果、浸せきはく離試験および煮沸はく離試験ともJASの基準を満たす性能が得られることが分かった。異樹種複合LVLは、浸せきあるいは煮沸処理により単板の裏割れの拡大によって特に幅方向の寸法変化が大きくなることが分かった。

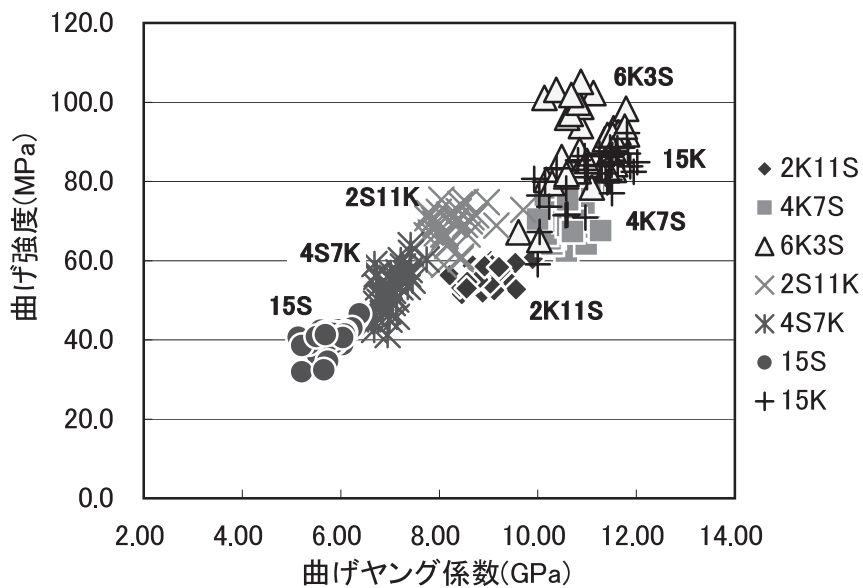


図2 各LVLの曲げヤング係数と曲げ強度との関係

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：池淵 隆，後藤崇志

予算区分：県単

研究期間：平成 15～17 年度

1. 目 的

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 100 m³規模の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 年度に燻煙熱処理および未処理丸太から製材したスギ正角材の曲げおよび短柱の縦圧縮試験を実施した。また，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，より一層の割れ防止を図る必要があったため，平成 16 年度には正角材に背割り加工を施し材面割れの発生防止を検討した。あわせて，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。平成 17 年度にはコナラ丸太を燻煙熱処理し，燻煙熱処理による含水率の低減効果，製材歩留まりの向上効果および板材に製材後の乾燥過程における形質変化等を調査した。

2. 方 法

1) 広葉樹丸太の燻煙熱処理による含水率の低減効果と製材後の板材の形質変化

- ① 県産コナラ丸太 20 本（径級 24～32 cm，材長 4.2 m）を購入し，長さ方向の中心部から厚さ 3 cm の円盤を採取し，全乾法により初期含水率を測定した。
- ② 4 m 丸太 20 本を 2 m ずつに裁断する際，元口部からの 2 m 材と末口部からの 2 m 材が 10 本ずつになるように分け，一方を燻煙熱処理用，他方を未処理用とした。
- ③ 燻煙熱処理用丸太，未処理用丸太それぞれ 20 本ずつの径級，曲りおよび節等の外観特性を測定した。
- ④ 燻煙熱処理用丸太 20 本を処理施設で熱処理した（写真 1）。
熱処理前後の重量変化から含水率の低減効果を調査した。
ただし，熱処理は委託ため，スギ丸太と混合している。
- ⑤ 燻煙熱処理丸太，未処理丸太各 20 本の重量を測定後，厚さ 3 cm の板にだら挽きし製材歩留まりを測定した（写真 2）。
- ⑥ 燻煙熱処理丸太，未処理丸太から製材したそれぞれのひき板の曲り，縦ぞり，幅ぞり，ねじれ，材面割れおよび収縮率等を製材後，天然乾燥後および人工乾燥後に測定し，燻煙熱処理による効果を把握した。



写真1 燻煙熱処理後のコナラ丸太



写真2 燻煙熱処理丸太から製材したコナラ板

3. 結果の概要

1) 丸太の含水率の低減効果と板材の形質変化

- ①コナラ丸太の燻煙熱処理は平成17年11月11日～17日間のうち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日間養生した後出材した。
- ②熱処理前のコナラ丸太20本の平均含水率は69.1%であったが、燻煙熱処理後の平均含水率は61.2%となり、燻煙熱処理効果がわずかではあるが認められた。
- ③だら挽き後の製材歩止まりは、未処理丸太が64.2%、熱処理丸太が63.0%となり同程度であったが、製材時のひき板の挽き曲りは熱処理した丸太の方が小さいようであった。

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、設計士や工務店だけでなく製材業者等に対してもスギを梁・桁材として利用してもらうように働きかける。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17年度は、島根県森林組合連合会益田木材共販市場より末口径26cm、材長4mのスギ丸太80本を購入し、縦振動法により丸太の動的ヤング係数（Efr-log）を測定した。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DP6102」を使用した。動的ヤング係数の計測後、幅130mm×せい225mmの平角材に製材し、屋外土場にて天然乾燥または蒸気式中温乾燥をそれぞれ40本ずつ行った。乾燥終了後に幅120mm×せい210mmにモルダー仕上げを施し、目視等級区分を行った。また、縦振動法による動的ヤング係数（Efr）もあわせて測定した。今年度の試験材では、天然乾燥と蒸気式中温乾燥の2種類の乾燥方法によって乾燥を行ったことから、実大曲げ破壊試験によって求めた曲げ強度についても検定を行った。

実大曲げ破壊試験は、（株）前川試験機製作所製「IPA-100R-F」を用いて全スパン3,780mmの3等分点4点荷重方式で行い、曲げ強度（MOR）および曲げヤング係数（MOE）を測定した（写真1）。



写真1 実大曲げ破壊試験

3. 結果の概要

試験材の年輪幅の平均値は6.2mm（標準偏差1.2）であった。目視等級区分の結果を図1に示す。1級は27本（33.8%）、2級は48本（60.0%）、3級は5本（6.3%）であり、級外に区分された試験材は認められなかった。

また、モルダー仕上げ後の動的ヤング係数を元に機械等級区分を行った結果、E50は12本(15.0%)、E70は41本(51.3%)、E90は25本(31.3%)、E110は2本(2.5%)となった。

乾燥方法の違いによる曲げ強度の差は認められなかった($p=0.993$)。平角材のEfr、MOEおよびMORの平均値は、それぞれ7.28kN/mm²(標準偏差1.21)、7.34kN/mm²(標準偏差1.24)、37.3N/mm²(標準偏差6.7)であった(表1)。スギ無等級材の基準強度を下回る試験材はなかった。

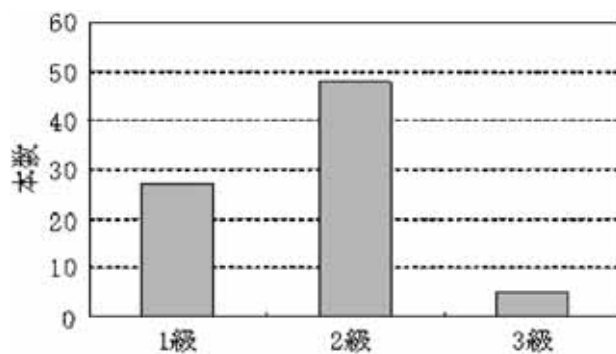


図1 目視等級区分の結果

表1 平角材のヤング係数と曲げ強度

	密度 (kg/m ³)	Efr (kN/mm ²)	MOE (kN/mm ²)	MOR (N/mm ²)
平均値	392	7.28	7.34	37.3
最大値	516	10.21	10.05	52.4
最小値	301	4.32	4.43	23.1
標準偏差	44	1.21	1.24	6.7
変動係数(%)	11.4	16.6	16.9	17.9

曲げ強度と曲げヤング係数の間には相関関係が認められたため、スギ平角材の曲げヤング係数を測定することで曲げ強度を推定することが可能であると言える(図2, $R^2=0.3987$)。また、平角材のEfrとMOEの間には強い相関関係が認められた($R^2=0.9057$)。MOEとMORほどの相関関係ではないが、平角材のEfrとMOEの間にも相関関係が認められたため、縦振動法による動的ヤング係数を測定することで曲げ強度をある程度推定することが可能であると言える($R^2=0.3206$)。

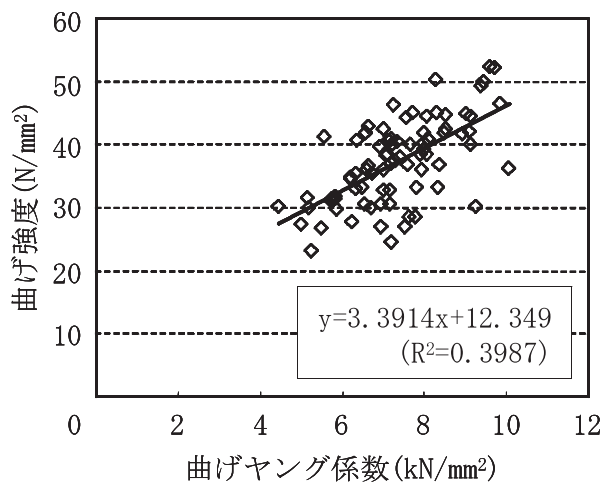


図2 曲げ強度と曲げヤング係数の関係

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，後藤崇志

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および木造住宅の建築工期の短縮化，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，高品質な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，県産スギ正角および平角材を効率的に適正含水率まで乾燥するための乾燥技術を確立し，県産材の品質向上，利用拡大に繋げていく。

2. 方法

1) スギ正角無背割り材（13 × 13 × 350 cm）の高温蒸気乾燥試験

丸太径級φ18～22 cm，長さ4 mのスギ丸太30本を供試材とし，丸太の動的ヤング係数および外観特性（曲り，節，年輪幅等）を調査後，断面寸法13 × 13 cmの正角材に製材した。その後，初期含水率を求めるために，両木口面の20 cm内側の位置から含水率測定用試験片を採取し，長さ350 cmの正角材を乾燥試験した。乾燥条件としては，初期蒸煮12時間（90℃），高温処理24時間（乾球温度120℃，湿球温度90℃），乾燥工程96時間（乾球温度90℃，湿球温度60℃），冷却工程12時間（70℃）とし，乾燥終了後には寸法変化，割れ等を測定するとともに全乾法で乾燥後の含水率を測定した。

2) スギ正角無背割り材（13 × 13 × 300 cm）の高温セット乾燥試験

丸太径級φ18～22 cm，長さ3 mのスギ丸太50本を供試材とし，丸太の動的ヤング係数および外観特性（曲り，節，年輪幅等）を調査後，断面寸法13 × 13 cmの正角材に製材した。乾燥条件としては，初期蒸煮12時間（温度95℃），高温セット処理24時間（乾球温度120℃，湿球温度90℃），冷却工程12時間（70℃）とし，高温セット処理後から天然乾燥（期間…6ヶ月）を行い寸法変化，割れ等の経時変化を測定した。

3. 結果の概要

1) 高温蒸気乾燥試験

スギ正角材の初期含水率の平均値は79.6%（34.0～167.8%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20.4%（6.2～46.8%の範囲）で初期含水率が低い正角材ほど仕上がり含水率も低い結果となり，平成16年度と同様，乾燥開始時の仕分け（含水率又は重量選別）が重要であることが分かった（図1）。また，本乾燥条件で乾燥した正角材のうち，初期含水率が平均値（約80%）を超えていた供試材（約3割）の全てで乾燥試験後の含水率は25%以上（G）であったが，残りの約7割が含水率20%以下という結果になった（図2）。

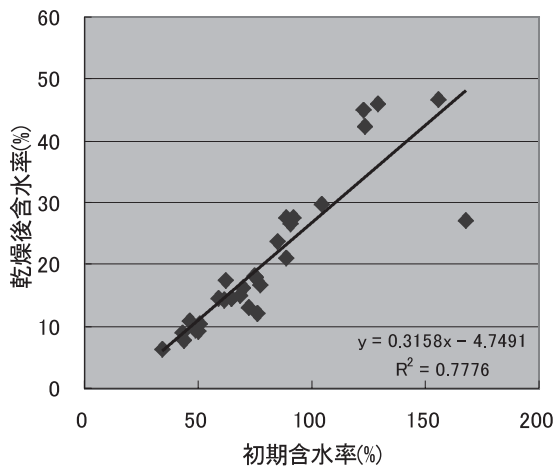


図1 高温乾燥前後の含水率の関係

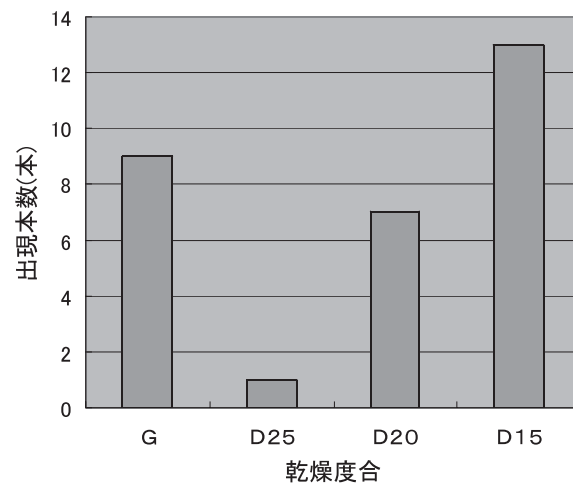


図2 高温乾燥後の乾燥材出現割合

2) 高温セット乾燥試験

スギ正角材の初期含水率の平均値は92.2%（51.1～139.4%の範囲）であったが、上記セット条件で乾燥試験を行った結果、セット後の含水率平均値は36.5%（16.6～71.9%の範囲）となった。セット終了後6ヶ月間（平成17年4月～9月）天然乾燥を行い含水率の低下割合を把握した結果の一例を図3に示す。初期含水率の違いによってセット後の含水率低下に違いが認められ、供試材全数のうちセット後の乾燥度合が20%以下のものは2本しか認められなかった。しかし、セット後養生期間（天然乾燥）をとることにより乾燥コストを抑えて目標とする含水率（20%以下）まで減少できることが確認できた。ただ、高温セットによる材面割れおよび内部割れの抑制は十分ではなかったため今後の検討課題としたい。

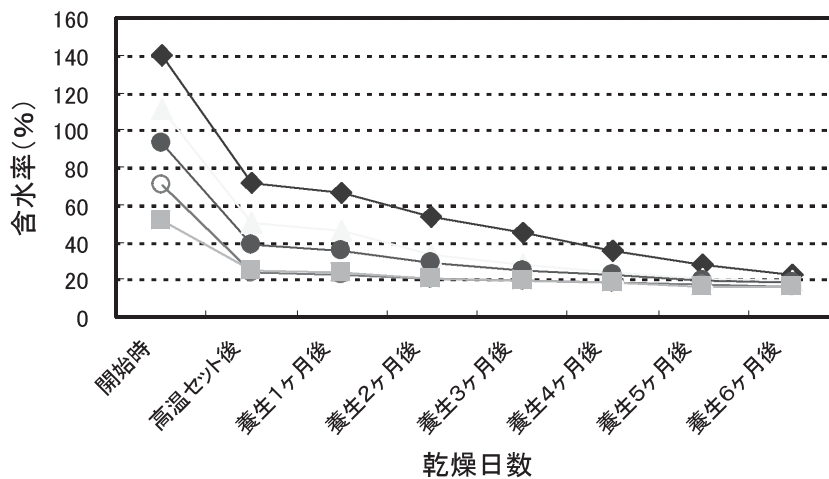


図3 高温セット後養生中の乾燥経過

平成 17 年度 研究成果概要集 第 3 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
TEL (0854) 76 - 2025(代)
FAX (0854) 76 - 3758

印刷所 株式会社 島根県農協印刷
〒 690-0044 島根県松江市浜乃木 2 丁目 10 番 52 号
TEL (0852) 21 - 3476(代)
FAX (0852) 21 - 3866

