



農業技術センター新築当時のコンピュータ室(平成3年)

【第3節】近年における研究成果の概要

I 企画情報部

1 情報

1) アグリネットひろしまの開局

平成6年に、行政、普及、研究部門及び中核農家をパソコン通信及びFAX 掲示板で結ぶネットワーク「アグリネットひろしま」を開局した。ネットワークに必要な機器としては、ワークステーション3台、ファックスサーバ1台、LAN 端末22台、公衆回線端末19台などを設置し、通信ソフトなどの環境を整備した。

開局当時の情報は、気象データベースの検索と水稲生育予測調査データのオンライン送受信が主要なもので、年間12,000件の情報が利用された。

天気予報、アメダスデータ、病虫害発生予察情報など農家が直接利用する情報は、家庭のファクシミリから情報番号を指定して受信できる FAX 掲示板システムとし、開局時には年間1,100件の利用があった。

2) 気象データベース構築と利用ソフト開発

気象データは農業環境を把握する上で非常に重要な情報である。気象庁のアメダスデータがオンラインで入手できることもあって、本県の農業情報のコンピュータシステム化において、気象情報はその中心的な役割を果たしてきたといえる。

気象データは、単独のコンピュータによる処理（昭和57年）からパソコン通信（平成6年）、さらにはインターネットのホームページ（平成11年）へと利用方法も移行してきたが、その時々でユーザーにとって利用しやすいシステムとソフト開発を行ってきた。当センター内はもちろん県機関や外部から気象データの出力に関する要請があれば、その要求を満たすため様々なプログラムを作成して対応してきた。その蓄積があって、現在ではかなりの数のメニューがあり、新たにプログラムを作成しなくてもほとんど対応できる。また、プログラムはパラメータ入力、データ検索、データ加工、編集・出力の各部分に分けて作成してあるので、新たなプログラムを作成する場合も、すでにあるものを活用して効率よく作成することができる。

3) 水稲生育予測調査事業のオンライン化

気象変動に対応した良質安定稲作を目的として、昭和58年に水稲生育予測調査事業が開始されて以来、その調査データはコンピュータに蓄積されてきた。そしてこのデータは、生育予測や栽培管理指針のほか、さまざまな稲作技術の開発に役立てられてきた。

平成6年に当センターのコンピュータシステムが一新されたのを機に、それまで蓄積されていた調査データをリレーショナル型データベースへ移行し、「水稲生育調査データベース」を構築した。さらに、データベースの管理及び検索のための各種プログラムを作成し、当センターと農業改良普及センターのパソコン端末から入出力するシステムを開発した。これにより、それまでファクシミリで行っていた情報伝達を「アグリネットひろしま」のパソコン通信で行うことが可能となった。そして平成7年より、オンラインによる調査データの収集と情報提供を開始した。

15年間続いた水稲生育予測調査事業は、平成9年を以って終了した。しかし、データベース及び入出力システムは継続して稼働している。普及センターにおける調査は任意となった。

4) 地域農業気象予報

平成3年度から農業情報システムを利用して農家や指導機関に気象予報情報を提供する「地域農業気象予報提供事業」を始めた。気象データにきめ細かい気象予報を加えた情報を提供することにより、多様性に富んだ本県の農業における気象災害回避と農作物の高品質化を支援するために始めたものである。

気象庁の予報業務許可を受けるために気象庁退職者3名の気象専門家に業務委託し、気象データのメッシュ化技術を活用して、気温の予想分布や低温、大雨などが予想される場合には気象災害に対する技術対策を加え、週間予報を週2回（火曜と金曜日）、1か月予報、3か月予報を月に1回、寒候期、暖候期予報を年2回発表した。また、平成7年5月からの予報業務の自由化に伴い、新制度の「気象予報士」資格を持った2人の専門家によって、独自予報としての県内アメダス観測地点18箇所の最低気温予想を開始した。

これらの予報情報は、農家等へは FAX 掲示板、普及センターへはパソコン通信及び FAX で提供し、年間3,000

件程度の利用があった。低温、寒波、冷害、霜害などの発生時期を2～5日前に予測して、指導者や農家が被害回避の準備をするための情報として役立ち、好評であった。また、公立試験研究機関が気象予報業務を行うことは前例がないことから注目され、全国から視察や問い合わせが多かった。

この業務は平成9年度を以って終了した。しかし依然として需要が多いため、気象庁の週間予報、長期予報に研究員の解説を加えた情報提供を継続している。

5) 農業統計情報のデータベース化

1990年農林業センサス集落カードをデータベース化し、集落カードの印刷、クロス集計、各種条件適合集落の抽出などが行えるシステムを平成4年に開発した。

平成5年には、広島県農林水産統計年報の1982年以降のデータを入力し、一覧表示・印刷、年次推移グラフ、市町村別分布図などが出力できるシステムを開発した。

平成6年には地域農業改良普及センターに当時としては大容量のハードディスク(340MB)を備えたパソコンが導入された。これを機に、上記統計情報システムを改良して普及センターへ配布した。普及計画の基礎資料作成などに利用されている。

平成9年には、1975～1995年の農林業センサス集落カードをWindowsの環境下で利用できるように改良した。この改良版では任意年の任意項目の1kmメッシュ分布図や市町村別分布図が作成できる。

6) 気候類似都市検索システムの開発

広島県の気候は変化に富み、類似した気候条件をもつ地域は青森県から鹿児島県まで全国に広がっている。そこで、全国の各種農作物主産地と気候条件が類似した場所を広島県メッシュ気候図から検索図示できるパソコンシステムを平成5年に開発した。

検索対象となる気候要素は気温と降水量である。対象都市コードを入力すると類似地点のメッシュ分布図が表示される。また、対象都市コードから類似県内市町村役場、県内メッシュコードから類似地点メッシュ分布図、類似全国主産地、類似県内市町村役場などの検索も可能である。

このシステムは県内地域農業改良普及センターへも配布されていて、新作物・新作型の導入あるいは農産物販売戦略のための基礎資料作成に利用されている。

7) ホームページの開設

近年、情報機器の発達はめざましく、とりわけパソコンの普及とインターネットによる情報の公開が急速に進む中、当センターでも県内の農業関係機関や農家が研究成果や気象情報などを幅広く利用できるように、平成11年4月にホームページを開設した。

提供している主な情報は農業技術センターの概要、研究成果、気象予報、気象データなどである。研究成果は昭和63年以降のものが検索できるほか、成果発表会の要旨などもインターネットに接続されているパソコンプリンターで印刷できる。気象データは、県内にあるすべてのアメダス観測所の昭和54年から最新のものまで検索できる。表計算アプリケーションや、専用のグラフ作成プログラムで利用できるファイル形式のデータも提供しているので、ユーザが自由にデータを加工することも可能である。

2 農業機械

1) 小型軽量畦畔草刈機の開発

現在、水田の畦畔草刈りには、ほとんど刈払いタイプの草刈機が利用されている。小型機械のため長時間作業となり、現在の稲作作業の中ではきつい部類に属する作業となっている。そこで、この作業の軽作業化を進める一歩として小回りの利く手押しタイプの草刈機を開発した。機械構造は一輪車で、草刈り部として改造した刈払機を2台搭載したものである。刈幅は50cm、作業速度は1.0～1.4m/秒である。

3 経営

1) 沿岸島しょ部地域における果実的野菜導入の経営的評価(平成2～4年)

面積拡大の制約から経営的に自立が難しい柑橘類専作経営に他部門を導入することで所得向上を図ることができるとかをモデル営農計画を策定し検討した。

導入作目は先駆的事例があるイチゴとした。

- (1) モデル試算の前提条件を保有労力2人で標準労働{8時間/日・人労働(句当たり75時間/人)}、樹園地100aとした場合(100a借地可能とする)、既存樹種のみで所得が最大になる樹種構成は「普通温州ミカン41a、ハッサク45a、甘ナツ15a、伊予柑36a」で、合計所得は268万円にしかならない。これに極早生温州を選択肢に加えて所得最大組み合わせを求めると「極早生温州49a、普通温州23a、ハッサク35a、伊予

柑46a, その他11a]で合計所得は312万円に増加する。イチゴ部門をプラスして合計所得を500万円以上にするためには、イチゴの10a 所得は382万円以上が必要になり、実質実現不可能である。

- (2) 同上耕地条件で長時間労働 {10時間/人・人労働(旬当たり100時間/人)} した場合、既存樹種のみで最大所得になる組み合わせは「普通温州42a, ハッサク83a, 甘ナツ25a, 伊予柑49a」で、合計所得は347万円となる。これに極早生温州を導入すると組み合わせは「極早生温州77a, 普通温州12a, 伊予柑111a」となり、合計所得は379万円となる。さらにイチゴ(110万円/10a)を加えると「極早生温州79a, 普通温州12a, ハッサク46a, 伊予柑64a, イチゴ5a」となり、合計所得は418万円となる。

同上労働条件で耕地面積を300a とすると、最適組み合わせは「極早生温州80a, 普通温州33a, ハッサク79a, 甘ナツ10a, 伊予柑53a」となり、合計所得は587万円となり、果樹のみで500万円確保でき、所得110万円/10a のイチゴは導入されない。

- (3) 以上のモデル営農計画策定でイチゴ部門導入をより効果的にするためには、①イチゴと労働競合の少ない樹種—具体的には極早生温州を導入して柑橘部門の樹種構成を変える必要があることが示された、②また、イチゴの所得を現状より上げる必要があることも示された、③保有労力と保有樹園地規模のバランスから、場合によっては1部の樹園地は放棄する必要があることが示唆された。

2) 地域特産園芸作物導入による複合型営農モデルの策定(平成2～5年)

[大課題名：労働資源・気象資源を活用した特産野菜の高品質生産と有効利用技術の確立(中課題名：高齢化地域農業労働力の再編と地域営農方式の確立)]

中山間地域の水田土地利用型経営の営農合理化に伴い、高齢者や女性の労働力活用(ひいては地域活性化につながる)が問題となってくる。

そこで、地域を活性化するためには中山間ならではの地域特産園芸作物を作付け体系に組み入れて、彼らの活動の場を確保するとともに、収益性の高い営農方式を確立する必要がある。そのための「プレ・ポスト」技術確立が大課題の目的である。

ここでは中山間地域へ導入が期待されている夏採りキ

ヌサヤエンドウを「集落営農」に組み入れた複合型営農モデル計画を組み立てた。計画手法はLP法を用いた。

計画作成の前提条件：「水田」18ha(転作率25%)、「労働力」オペレーター3人(240時間/旬)、補助20人(800時間/旬)、「10a 当たり所得」水稻；53.6千円、大豆；23.3千円、キヌサヤ；998.3千円

結果：作付け面積は水稻；1,350a, 大豆；412a, キヌサヤ38a となり、耕地は全て使われ、所得は11,972千円である。このときの土地の潜在価値(支払い可能小作料)は40千円/10a である。また、労力も7月下旬の補助労力は全て使われ、その潜在価値(支払い可能労賃)は6千円/時間である。

耕地規模拡大も7月下旬の労力がネックとなり、最大2,630a が限界で、その時の作付けは水稻；1,972a, 大豆；625a, キヌサヤ；33a で、所得は15,290千円まで増加する。これを解消するためには5月中旬のキヌサヤ播種関連作業、7月中旬の水稻管理作業・キヌサヤの収穫作業の省力化あるいは分散化が必要である。なお、水稻と大豆の作付けだけの場合の所得は8,284千円であり、キヌサヤを導入することで3,688千円の所得増加をもたらしている。

3) 主要花きの高品質安定生産供給システムと産地振興方策の確立(花きの消費流通構造の解明)(平成5～7年)

広島市場における花き(カーネーションを主体に)の消費動向及び流通構造の変化を解明するため、アンケート調査により消費者の購買行動を明らかにした。また、広島市場の市場構造の特徴を資料調査及び聞き取り調査により明らかにした。結果の概要は次のとおりである。

(1) 消費者の購買行動

①花は生活にかかせないものであるという認識は95%の人が持っている。

②自家用の花はいろんなタイプの店で買うのに対して、贈答用は専門店、デパートで買われる傾向がある。

③購入に際してかなり重視する項目として、価格、種類、色、品質、旬もの等がある。

④花に求めるものとして、優しさ、季節感、素朴さ、等がある。

⑤日持ちについては、夏季は4～7日、冬季は7～10日を期待している。

(2) 広島市場構造

①セリ場が5箇所あり、その分担が品目別でなく、地

域別になっているのが特徴である。

②切り花全体の集荷では、九州(冬季)、北海道(夏季)、外国(周年)の伸びが大きい。カーネーションに限ってみれば、九州・中国・北海道の伸びが大きい。

③集荷元別では、県内産シェアの低下と反比例する形で出荷団体のシェアが大きく伸びている(県外産の伸びが大きい)。

④販売方法はセリ売りが大部分であり、その他の方法は「母の日」等の特殊需要での買い付け集荷に対応する形で予約相対が若干あるに過ぎない。

⑤花きの消費は小花指向にあり、カーネーションにおいてもスプレー系はまだ需要の伸びが期待できる。しかし大輪系は仕事花中心の需要となったことで需要増加は期待できない。しかし、大輪系は逆に単価は限定されるものの、安定した需要が期待できる。品種数を多くして良品のもの安定供給する産地作りが望まれる。

4) 野菜・花きの施設周年活用体系の経済性評価(2期作キュウリと冬季作物導入による経営効果)(平成6～10年)

[大課題名:中山間地域活性化のための野菜・花きの施設周年活用体系の確立]

当センターで開発した2期作キュウリ栽培技術と冬季に軟弱野菜を導入した周年作付体系導入の経営効果を、試験結果と山県郡大朝町の現地実証農家のデータをもとに、明らかにした。

実証農家は「施設野菜+露地野菜+水稲+加工」の複合経営を行っており、施設では主に夏秋キュウリを、露地ではスイートコーンとヒロシマナを栽培している。この農家のデータをもとに、各作物の利益係数、労働時間、栽培期間を設定し、野菜作部門における限界利益が最大となる作物の組み合わせ、及び限界利益を線形計画法によって求めた。

- (1) 試算の前提条件: 旬当たりの労働可能時間は、家族200時間、雇用100時間とした。経営耕地面積は、ハウス24.1a、露地48.1aとした。なお、1～3月のハウスの利用率は、積雪被害回避のため1/2とした。また、ヒロシマナ1作当りの作付限度は、販売・加工の都合上、ハウス10a、露地15aと設定した。
- (2) 従来の作付け体系: 早熟キュウリ、普通キュウリ、抑制キュウリ、ヒロシマナ、スイートコーンでの限界利益は4,498千円である。
- (3) 2期作キュウリの導入効果: 従来の作付け体系に

2期作キュウリを組み込むことにより、早熟キュウリの作付けはなくなり、さらに秋作のヒロシマナやスイートコーン作付け面積が大きく減少するが、限界利益は5,173千円に増加する。

- (4) 冬季作物の導入効果: 従来の作付け体系に冬作としてコマツナとチンゲンサイを組み込むことにより、抑制キュウリとハウスの春ヒロシマナが作付けされなくなり、限界利益は6,563千円に増加する。
- (5) 2期作キュウリ+冬季作物の導入効果: 2期作キュウリと冬作を組み込んだ周年作付体系では、早熟キュウリとハウスのヒロシマナが作付けされなくなり、さらにスイートコーンの作付け面積が減少するが、限界利益は従来体系より2,759千円増加し7,257千円となる。

5) 直播栽培体系化技術の経済性評価

(水稲湛水散播直播栽培を導入した団地型地域営農の展開)(平成6～10年)

[大課題名:新農政稲作推進のための緊急技術開発(大規模稲作経営推進のための超省力栽培管理技術体系の確立)]

水稲作による担い手育成のためには、団地化農地での経営が必須条件とされてきた。しかし、地域ぐるみで団地化した農地を担い手に集積しようとしても、高齢者にとっては「生きがい」としての農業を奪うことになり、また、兼業農家にとっては、既有農機具が無駄になるなどの問題が発生するため、これを一気に進めることは困難である。そこで、農地の流動化を円滑に進める方策として団地型地域営農方式を提示し、その展開過程を、圃場整備を実施した大和町福田地域の事例にもとづいてモデル的に明らかにした。

- (1) 団地型地域営農(地域内の作業委託地を担い手ごとに団地化する営農形態)の展開過程は、委託内容の変化によって3つの段階に区分される。
- (2) 発展段階が本モデルの導入期と安定期の中間にある事例にもとづいて、発展段階別に収益性等の変化を線形計画法によって分析した。

①受委託導入期: 委託農家に農機具が残存し、担い手農家が小型機械体系から中型機械体系へ転換するため、地域全体では固定費が増加し、所得は低下する。しかし、1時間当たり所得は、労働時間が3作業の効率化と直播導入によって短縮するため、変化しない。

②受委託安定期: 委託農家に残存していた農機具の減

償却費がなくなるため、地域全体の固定費は導入期の62%（対従来型比86%）に削減され、農機具の効率的利用が実現する。これによって、高齢者の「生きがい」としての農業を残したまま、担い手農家は、水稲作により512万円の所得を確保できる。

③借地期：担い手農家は、これまで請け負っていた作業受託地を借地として耕作することにより、3作業以外の本田作業も効率的に行える。この効率化と直播栽培（総面積の50%）の導入により、地域全体での労働時間は安定期の80%に短縮する。これによって、担い手農家は、1戸当たり労働時間が1,057時間で7,109千円の所得が確保できる。

II 作物研究部

1 主要農作物奨励品種決定調査(中南部向け品種選定)

主要農作物は水稲、麦類および大豆であり、それぞれの作物について、国または国が指定した県の水稲育種研究機関が育成した系統について県中南部地帯への適応性について検討し、県中南部地帯向けの品種選定を行っている。水稲については、当技術センター生物工学研究所育種研究室が育成した系統についても検討している。また、選定は食用粳、糯、酒米、酒造用粳および他用途向けに分けて行っている。

麦類については、6条皮麦、2条皮麦、はだか麦及び小麦があるが、主としてはだか麦および小麦について選定試験を行い、6条皮麦及び2条皮麦については、奨励品種に問題が生じた場合についてのみ試験を行った。なお、2条皮麦にはビールの原料となるビール麦があるが、本県では、原料となる良質な麦の生産が難しいことから、選定試験に供試していない。麦類については地域を限定しないで作物研究部で行っている。大豆についても同様である。

試験は予備調査、本調査および現地試験と行い、予備調査の中から適応性が高いと認めた系統を本調査及び現地試験に供試し、より適応性の高い系統について県の奨励品種及び準奨励品種に採用するよう審査会に提案する。技術センター改編後に採用した品種は、水稲では「ヒノヒカリ」（平成3年）、「あきろまん」（平成6年）、「めぐりあい」（平成6年）、「ひとめぼれ」（平成8年）、「ココノエモチ」（平成8年）および「こいもみじ」（平成10年、以上奨励品種）、「こいおまち」（平成8年）、「キヌヒカリ」（平成8年）および「ハナエチゼン」（平成8年、

以上準奨励品種）である。麦類については、6条皮麦の「リクゼンムギ」の採種が困難である上、奨励品種に採用している都道府県は本県のみであり、種子の入手が困難なため、他県から購入できる「ミノリムギ」を準奨励品種に採用した。大豆については「アキシロメ」及び「タチナガハ」に替え得る有望な系統は育成されていない。

なお、本課題は平成10年度から国庫補助がなくなり、単県として原々種、原種育成と統一し、主要農作物の優良品種選定と種子生産として継続している。原々種、原種育成については別項目で既述する。

2 水稲栽培技術改善

1) 良質・多収生産のための移植期の選択

以前、場内における試験の結果から登熟気温からみた良質・多収生産のための移植期の選択について、出穂後30日間の日平均気温の平均が22~23℃になる移植期を提唱した（昭和54年）が、水稲生育予測調査事業のデータの解析から、出穂後30日間の日照時間が良質・多収生産に大きく影響することを確認した（平成3年）。夏秋の季節は日射量が多いほど高温となり、日気温較差が大きくなる。このような年にはこの温度条件は当てはまらない。また、沿岸南部地帯に限定すると、日照過多と高温による弊害が現れる。このようなことから、最適移植期は短年では決められないので、長期間かけて対処する必要がある。

2) 良質・良食味米生産のための穂肥施用基準策定

広島県は地形が複雑で水田は地域、場所によりその環境条件（土壌、気象）は一様でなく、このため、水稲の生育も場所により異なっており、画一的な管理栽培は困難である。このような中で、均質な良質米を生産するためには、的確な生育診断により生育程度に応じた栽培管理が重要である。

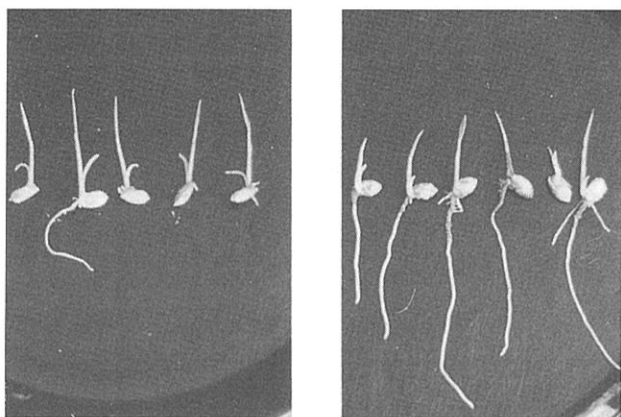
このため、減数分裂期の葉色と玄米品質及び食味の関係を明らかにし、葉色診断による穂肥施用のめやすを「中生新千本」（平成5年）、「あきろまん」（平成7年）、「ヒノヒカリ」（平成8年）、「ひとめぼれ」、「めぐりあい」および「八反錦1号」（以上平成9年）について策定した。

3) 省力・低コストのための湛水直播栽培技術の確立

散播直播栽培法の確立については、過去数回にわたって検討したが、倒伏防止技術が確立できず、多収を重視する現場には広く定着しなかった。

粗代かき同時作溝による湛水散播直播栽培は出芽、苗立ちが安定し、溝の山部分の泥土崩落で株元支持力が向上し、倒伏が回避でき、収量性からみても実用可能である。被覆尿素複合肥料を基肥に利用することによる施肥の省力化も可能であった(平成7年)。しかし、現地実証圃において、年々日減水深が大きくなり、除草剤の効果が長く持続せず、中後期から雑草が再生するという問題がおきたため、粗代かき湛水直播については試験を中止した。

精代かきによる散播直播においても、播種直前から発芽始めまで落水、出芽期湛水、幼穂形成期前20~30日間中干しの組合せの長期落水管理が出芽苗立ち、初期生育の向上、雀害回避、耐倒伏性強化、品質の向上、さらには水管理の省力化に有効であった。長期落水管理体系のための除草剤にはアグロスター1キロ粒剤、クリンチャーバスME液剤を選定し、長期落水管理においては、稲の根が垂直に伸長するため除草剤の薬害を受けにくく、



落水出芽法による播種後8日目の芽と根の伸長状況
 左：播種直後入水区 (慣行区) 右：出芽始めまで落水区 (新体系)

慣行直播では薬害の出やすい移植用除草剤を使用しても、薬害が出にくいことを確認した(平成10年)。加えて、湛水直播用適品種として「あきろまん」、「ホウレイ」(平成7年)を選定した。

4) 緑化乳苗移植栽培法の確立

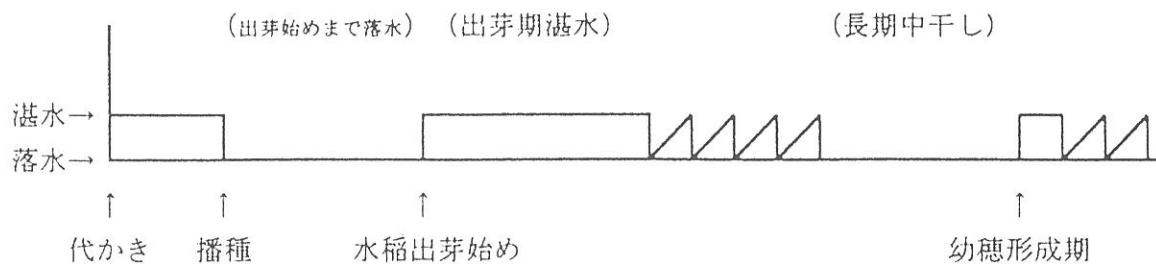
緑化乳苗移植栽培とは草丈8cm程度、葉齢1~2葉の緑化したばかりの若齢苗をそのまま移植する栽培法である。稚苗移植栽培が9割り近くを占めるようになり、育苗諸作業を省力化するため、年々、苗を購入する農家が増えている。育苗センターにおいてはハウスを増棟し、その要望に応じているが、未だ不足するため、緑化終了時点の苗を農家に配布している育苗センターもある。しかし、配布を受けた農家はその後の水や温度管理が煩雑なため、配布を受けた若齢苗をそのまま移植できる栽培法の確立を求めている。また、育苗は作業労力や育苗資材の面から稲作経営の規模拡大を図る場合の制限要因の一つとなっている。このため、育苗の省力、省資材技術として考えられる緑化乳苗移植栽培法を確立した(平成5年)。なお、平成10年には、緑化前の黄色乳苗を移植しても問題の無いことを確認した。

5) 再生紙マルチ栽培法の確立

再生紙マルチを敷きながら水稻苗を移植する方法で、再生紙マルチにより雑草の発生を抑えるので、除草剤を散布する必要がない栽培法である。

消費者の安全志向が高まる中、無農薬栽培米の期待が大きくなっている。病害虫に対しては、窒素肥料を控えるなどして、無農薬栽培が可能である。しかし、雑草害については手取りする以外に方法がない。

このため、紙やビニールを敷いて、雑草の発生・成長を抑制する方法を検討した。平成4年に再生紙マルチを



長期落水管理体系図
 (長期落水管理：出芽始めまで落水、出芽期湛水、長期中干し)

敷きながら、水稻苗を移植する再生紙マルチ専用移植機が開発されたため、全く除草剤を使用しないで、再生紙マルチで雑草の発生・成長を抑制する栽培法を確立した(平成8年)。

6) 不耕起移植栽培法の確立

不耕起移植栽培法は耕起・代かきをしないままの圃場へ作溝ディスクで溝を切りながら、その溝へ水稻苗を移植する方法である。

中山間地帯は稲作が営農の主基盤であるが、これらの地域は棚田が多く、その上、小区画水田が多いため規模拡大による効率的稲作が困難である。これらの棚田にも適用できる省力化技術として、耕起・代かきを省略して不耕起のまま移植する栽培技術を確立した(平成7年)。

なお、農業技術センターに改編後平成9年までは麦類についての栽培試験は行っていない。

3 大豆良質多収化のための開花始期以降の灌水試験

大豆の良質多収化のために開花始期以降の灌水試験を行った。開花始期以降に灌水を行うと、100粒重を増大させ、品質向上に有効であることを確認した。前作との関係については、小麦跡作では開花始期以降の灌水によって顕著に収量を向上させたが、イタリアンライグラス跡作では、無灌水区でも収量は高く、開花始期以降の灌水の効果は認められなかった(H4年)。

前年度までの結果で収量性の高かったイタリアンライグラスすき込み跡地では、平成5年のような異常気象下では小麦跡作に比べ収量が低下する恐れのあることが示唆された。

4 イグサの品種育成・選定試験

イグサの品種育成は平成4年まで続けたが、イグサ育種指定試験地が熊本県に移管し、大正7年から続いたイグサ品種育成は終了した。昭和26年からこの間、イグサ育種指定試験地として「さざなみ」、「あさなぎ」、「いそなみ」、「きよなみ」、「せとなみ」および「ふくなみ」などの6品種を育成した(第2節Ⅱ3イグサ参照)。

平成3年には4組合せを交配し、平成4年は交配しなかった。

平成5年からは、熊本県に移管した育成中の系統や熊本県で育成した系統について現地選抜試験を行っている。選抜は現地選抜、生産力検定予備試験、同本試験及

び地方適否試験を行っている。技術センター編成後は有望系統が無かったが、平成9年度に有明3号を東部暖地沿岸地帯向けに有望とし、平成10年には熊本県が「ひのみどり」と命名し、奨励品種に採用した。これは交配で育成した初めての品種であり、県内のイグサ栽培農家は自由に栽培できる。

5 イグサの栽培技術改善

1) イグサの省力安定生産技術の開発

平成3年にはイグサ移植機PR-400(乗用4条植、苗連続供給方式)を、4年にはMRP6(乗用6条植、テーピング苗方式)を、6年には本所とMRP6を、福山現地でYIG600とIT6Bを、8年及び9年にはMRPX-8(ポット苗対応移植機)を用いて移植・栽培し、生育・収量・品質について検討した。

MRPX-8を除いて苗の損傷や欠株・株の不揃い等による収量・品質の低下という問題があった。一方、ポット苗対応移植機によるイグサは苗の損傷や株の不揃いは改善されたが、育苗箱中での枯死による起因する欠株ができ、問題は解消しなかった。また、育苗を5月末と8月末の2回行う必要があるため、育苗作業時間が多くなるとともに、8月末の育苗作業が新物の加工と重なるという問題が生じた。

平成5年度は株分け機(カブッコ号)の実用性を検討した。株分けの作業時間は少なくなるものの、分けた株の大きさの変動が大きく、選別作業並びに小さく分けられた株を合わせる作業を要するので、総時間は手割りよりも多くの時間を要した。ただし、作業の軽労働化には有効であった。

2) その他

中北部の新産地におけるイグサの生育を沿岸南部地域のものと比較すると、中北部地帯では初期生育が遅れ、収穫期まで影響し、低収であった。また、長茎先枯れ歩合が高く、着花も多く品質が劣った(平成3~4年)。しかし、イグサの加工作業は農閑期に自宅でできることから、中北部地帯における1次、2次同時産業として有望である。平成3~4年は予察燈を用いたイグサシムシガ成虫誘殺数調査を行ったが、平成5年からは外部委託に出している。茎色と茎中窒素含量及びクロロフィル含量との間には高い正の相関がみられ、茎色測定による生育診断技術の可能性を認めた。重窒素を用いた窒素吸収の動態把握を行った結果、追肥に施用した窒素は施用時



キビの穂

に出芽した茎に多く吸収されるが、その後の吸収・転流により、施用前後に出芽した茎にも多くなることを明らかにした（平成5～6年）。

肥効調節型肥料による施肥法については、温度依存型の肥効調節型肥料の場合、窒素の発現が気温に影響され、慣行に比べ収量が劣った（平成8～9年）。

6 水稻除草剤選定

水稻関係除草剤は散布労力の軽減、流通関係を含めた軽労働化を図るため、フロアブル剤、1キロ剤及びジャンボ剤等の剤型を変更した新剤の開発試験を行った。また、散布期の遅延を図ったノビエ3葉期処理剤も多く開発された。

技術センター改編後7年間に中南部向け水稻関係除草剤をのべ80剤、水稻倒伏軽減剤を5剤、イグサ除草剤をのべ12剤供試し、除草剤・成長調整剤使用基準に高冷地研究部と共同で水稻関係除草剤をのべ55剤、水稻倒伏軽減剤を2剤、麦類除草剤を4剤、大豆除草剤を4剤、小豆除草剤を1剤、ソバ除草剤を1剤及びイグサ除草剤を2剤を登載した。

7 キビ

農林水産ジーンバンク、広島県ジーンバンクで貯蔵・所有する遺伝資源のうち、キビについて特性調査を行うと共に、地域適用性を検討した（平成8～10年）。

平成8年は在来種を加えて20系統の1次特性調査を行うと共に、地域適用性を検討した。平成9年には選抜した5系統について加工適性を調査した。平成10年は再度農林水産ジーンバンクから新たに15系統取り寄せ、在来種と共に1次特性調査を行った。なお、平成8年に1次特性調査を行った3系統について、加工特性調査を行い、00040559を選定した。

8 原々種原種育成

1の主要農作物奨励品種決定調査とともに、主要農作物種子法により都道府県に義務付けられている原々種原種育成については、昭和44年に農業試験場が隣町の西条町から現在地へ移転したのに伴い、吉舎支場から、原々種育成は栽培第1部へ移管した。原種育成は企画部へ、さらに昭和51年から業務課に移管した。技術センター編成に伴い、高冷地向け品種は、原々種原種育成とも高冷地研究部で行うよう県行政組織規則が改正され、平成5年から原種を作付し、乾燥調整は業務課で行った。平成

原々種、原種育成累年表

年度	原々種			原種	
	品種数	系統数	面積 a	品種数	面積 a
S45	8	20	15	7	70
S50	4	26	15	6	245
S55	4	4	—	9	245
S60	1	1	—	9	360
H 1	2	11	—	8	205
H 5	9	9	14	10	313
H 6	5	9	13	12	368
H 7	5	9	13	12	338
H 8	4	13	7.4	11	313
H 9	4	22	11	11	390
H10	4	41	9	12	345

麦類

年度	原々種			原種	
	品種数	系統数	面積 a	品種数	面積 a
S45	7	7	—	3	30
S50	3	3	—	3	30
S55	5	5	—	4	45
S60	0	0	0	2	45
H 1	1	1	—	4	50
H 5	1	1	10	1	60
H 6	1	1	5	1	60
H 7	1	1	5	1	60
H 8	1	1	2	1	30
H 9	1	1	5	1	90
H10	1	1	3	1	30

大豆

年度	原々種			原種	
	品種数	系統数	面積 a	品種数	面積 a
S45	4	4	—	4	—
S50	2	2	—	0	0
S55	3	4	—	3	45
S60	2	2	—	2	45
H 1	1	1	—	2	80
H 5	1	1	10	1	60
H 6	1	1	10	1	30
H 7	1	1	10	1	30
H 8	1	1	1	1	30
H 9	2	2	3	1	30
H10	2	2	3	1	30



中北部地帯で広がるアスパラガスのハウス栽培

10年には、乾燥機を導入し、乾燥までを高冷地研究部で行っている。

Ⅲ 園芸研究部

1 野菜

広島県の農家が所有する狭い耕地面積を活用して経営を維持していくためには、施設園芸に取り組まざるをえない。昭和55年の石油ショック以降、施設に関する研究では省エネよりも高品質・安定生産に重点が置かれてきた。一方、野菜の消費動向を見ると、消費量は年間一人あたり100kgを割る状態になり、人口減もあいまって全体的な消費は落ち込んでいる。また、質への要求が強くなり、完熟トマトや中心部の黄色いハクサイなど、外観や食味の優れたものへの志向が定着した。この他、高糖度完熟ピーマン、モロヘイヤなどの栄養価や健康維持に効果のある多品目な野菜、無農薬、有機野菜などへの要望もいっそう強まっている。さらには、バブルの崩壊による社会情勢の変化から、野菜価格は全般的に安値安定の状況にあり、高品質と安価が求められるようになっていく。試験研究においても高品質・多収だけでなく、低コスト・省力・安全な野菜の生産が強く求められているのが近年の特徴である。

このような状況に対応しながら行なわれた試験研究の成果は以下のとおりである。

1) 労働資源・気象資源を活用した特産野菜の高品質生産と有効利用技術の確立

夏期の冷涼気候を活用した高品質野菜生産技術の確立(平成2～5年)では、高齢化・女性化した生産者の労働資源と気象資源を活用して、地域の特産野菜生産を促すために本試験を実施した。試験では、夏どりキヌサヤエンドウ、夏どりチンゲンサイを対象にした。

キヌサヤエンドウでは7～8月の半月平均気温が25℃を越えない地域で、「美笹」または「あずみの30日きぬさや」を用いれば栽培ができること、病害虫ではシロイチモンジヨトウ、ハダニ、うどんこ病に注意することを明らかにした。また、メッシュ気候図を活用して夏どりキヌサヤエンドウの適地地図を作成した。

チンゲンサイでは「ニイハオ1号」、「青美」を用いれば標高350～500mでは6月中旬から8月中旬まで播種が可能で、茎の伸長は少なく、草姿が優れていること、ただし標高が高くても日当たり、とくに、西日のあたる

ところでは茎の伸長がみられることを明らかにした。この成果は東城町における企業的栽培育成に貢献した。

2) 収穫期間の延長と高品質化による軽量野菜の高収益化技術の開発(平成3～5年)

アスパラガスの栽培は昭和60年代始めから急激に伸びてきたが、露地栽培では夏季の高温期に収量が減少すること、若茎の頭部の開きが早いこと、秋季の低温期に向う時期に収量が著しく低下すること、茎枯病の耕種防除等の問題解決を要望された。そこで、収穫期間を延長するとともに高品質な若茎を収穫するための株養成法、晩霜対策、秋期の萌芽促進、施肥量および灌水量、耕種的茎枯病回避技術等について検討した。

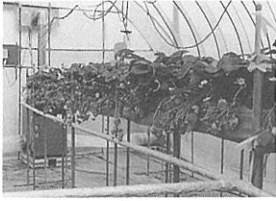
株養成法については、立茎無更新株の乾物重は萌芽始めから170日まで漸増すること、秋期の増茎は立茎のために同化養分を消耗することなどの基本的な知見をえた。これをもとに、立茎当初の茎を無更新で維持することがよいこと、養成茎の太さは1.4cm以上は必要ないこと、草丈1.2m時の茎の先端部1cmの摘心はなびき倒伏を防止し、収量に対する悪影響はないことなどの技術を確立した。

晩霜対策として、降霜が予想される前日の灌水による地面付近の湿度を上げることにより回避を試みた。しかし、灌水は翌朝の最低気温・地温を低下させ、晩霜回避の効果はなかった。このことから、厳しい降霜ではトンネル栽培でも同様の傾向であると考えた。

秋季の低温に向う時期の萌芽促進のために、ベンジルアミノプリンの地上部の茎葉散布を試みた。7月下旬からの10～50ppm茎葉散布処理で若茎数が増加した。ベンジルアミノプリンは光合成とその同化産物の分配に影響を及ぼしていると考えられた。この技術は、萌芽促進を目的とするビーエー液剤の最終収穫予定日の10～30日前、300～600倍茎葉散布、1回使用として農薬登録される基礎知見となった。

施肥量については乾物生産と年間窒素吸収量の関係を解析し、乾物生産の多い年の年間窒素吸収量は1株当たり17.9gで、施肥窒素の62%が吸収されていることを明らかにし、施肥量基準の基礎資料とした。また、灌水開始時の土壌水分張力はpF2.0が多収であること、施肥と灌水によって若茎の穂先の開きが抑制されることなどを明らかにした。これらの成果から、夏季の窒素施肥と灌水が基本技術として定着し、灌水施設が普及した。

茎枯病を耕種的に防除するためにすでに堆肥マルチが



イチゴの NFT 栽培

普及していたが、さらなる病害の軽減を図るために栽植密度と茎枯病発生程度との関係を検討した。その結果、栽植密度が疎植 (1,000株/10a) の場合、密植 (1,500株/10a) より発病が少ないことを明らかにし、露地栽培ではむやみな密植を避けるように指導を徹底した。

これらの試験の結果によって、アスパラガスの栽培面積は120haにまで拡大し、西日本の屈指の産地に成長した。

3) イチゴ NFT 栽培法における液温管理技術の開発 (平成2~4年)

イチゴの栽培において、省力化、栽培管理技術の平準化、軽作業化などを図るために、この頃に NFT 水耕法が普及してきた。しかし、培養液温度が生産に影響することが明らかになり、生育時期ごとの液温管理の方法を検討した。夜冷育苗による超促成作型における定植直後からの20℃の液温管理では、第1次腋花房の花芽分化および発育促進の効果はもっとも大であった。しかし、気温を下げる目的で行なった遮光は、光量不足を招き、年内の収量が減少した。低温期の経済的な養液管理温度は15℃が適していた。また、定植直後から第1次腋花房分化までの養液の濃度を EC0.4dmS/m に保つことによって、花芽分化は若干促進されたが実用上の効果がないことが明らかになった。

4) 主要野菜の生育予測と収穫期制御技術の開発 (平成2~5年)

主要露地野菜の地域別の収穫期および収量の予測を行うために、キャベツを対象に試験した。キャベツ (品種ニュートップ) の収穫期は栽培期間中の気象データを用いた重回帰法および DVR 法で、また、収量は生育初期の生育量および栽培期間中の気象データを用いた重回帰法で推定できた。この試験の結果からはただちに生産現場で利用できる予測技術を開発することはできなかったが、計画出荷、計画生産が必須の現在において、データの蓄積によって精度の高い予測が可能であることを示した意義は大きい。

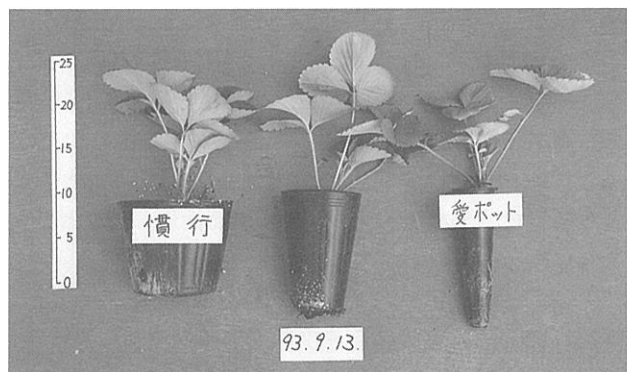
5) 成型苗及び根域制限によるトマト・イチゴの省力・高品質果実の新生産技術の開発 (平成5~7年)

平成に入りセルトレイや少量培養土による育苗が盛んになり、果菜類ではとくにトマトで中間育苗を行わずに直接幼苗を定植するための技術開発が、また、イチゴ

では労働時間の短縮による生産コストの軽減と軽作業化のための新しい育苗法の開発が求められた。

トマトでは土壌の水分張力と幼植物の反応の関係を生体情報非破壊連続計測で解明した。その結果、土壌の乾燥とトマトの体内水分ポテンシャルの減少とは直線比例的な関係にはなく、土壌が著しく乾燥した状態で晴天の場合にのみ強い体内水分ストレスが発生することが明らかになった。また、定植苗齢の違いが体内水分ストレスの日変化に及ぼす直接的な影響はなかったが、若苗定植では蒸散量や根量が多いために土壌水分張力が短期間に上がりやすく、頻繁に強い体内水分ストレスが発生しやすいことが明らかになった。さらに、普通接木や2段接木でも生育を制御することはできなかった。これらのことから、セルトレイで育成した苗を直接定植する栽培では、土壌水分を狭い範囲で制御する必要性を認めたが、さらに土壌の組成や量との関係も考慮しなければならぬと判断された。

イチゴでは育苗に関する一連の技術の組立を行なった。挿し穂は本葉1枚で根茎部を長く残し、培養土はロックウール細粒綿混合培土が最適である。挿し穂は、栽培終了株の葉を挿し芽予定1~3週間にすべて摘葉すると葉柄の短い、挿木操作の容易な挿し芽が得られる。挿し芽苗は慣行鉢あげ育苗苗に比べて定植時の苗は小さいが収量の落ち込みはわずかで、実用性が高い。慣行の12cmポリポットと小型ポット (愛ポット) およびウエルポットには生育、収量には差がなく、育苗が省力化できた。このような育苗方法によって、育苗では約50%、さらに、定植前マルチで約70%の労働時間の節減が図られ、10a当たり労働時間は250時間少なくなった。また、作業強度も育苗作業で約70%、定植作業で約60%減少した。この新育苗法は本圃の高設ベンチ栽培と一体になればイチゴ



イチゴの小型ポット育苗



ハウレンソウ・コマツナのロック土耕栽培

の栽培が従来より大幅に省力になり、今後のイチゴ栽培振興の基礎技術となるものである。

6) 地域資源リサイクル 処理水の灌漑水としての利用 (平成5～7年)

農村の社会条件整備の一環として農業集落の下水道の整備が行なわれている。処理場からは大量の処理水が排出されているが、この処理水を有効に活用するための方法をコマツナを用いて検討した。その結果、処理水連用の有無にかかわらず生育・収量はよく、可食部への重金属の蓄積は認められなかった。しかし、高温期に多量施肥で処理水を連用すると窒素の過剰による生育障害が発生した。したがって、処理水は野菜の灌水に利用可能であるが、施肥量を含めて留意する必要があることが明らかになった。この技術は、瀬戸内沿岸、島しょ部の恒常的に水の不足する地帯やその他の地域の干ばつ時の用水として利用できるものである。

7) ハウレンソウ・コマツナ等の収穫回数増進技術の開発 (平成6～8年)

県内の農業従事者の高齢化と女性化が進むなかで、栽培が比較的容易で収益性の高い作物としてグリーンアスパラガス、ネギなどとともハウレンソウが重点的に推進されている。しかし、地床栽培では現状の技術では年間の作付け回数は最大でも6回である。また、しゃがんだ姿勢や中腰の姿勢が多く、疲労と作業効率の低下が問題になっている。そこで、ハウスを利用した多毛作による周年生産性の向上と軽作業化を図るために、腰の高さに設置したベンチに少量の軽い培土でベッドを作り、セル成形苗の移植栽培方式により、間引き作業の省力化、作業姿勢の改善および栽培期間の短縮化を図る技術の開発を行なった。

ベンチには少量培地による灌水作業管理を容易にするためにロックウールマットを使用する。まず、腰の高さのベンチに不透水性のマットを敷き、その上にロックウールマット(75mm厚)をのせ、ポリエステル繊維の遮根シートを張る。培地はマサ土または黒ボク土とバーク堆肥を容積で1:3に混合し、7cmの厚さにする。灌・排水用のパイプをロックウールマットの下に埋設する。培地には1L当たりようりん1,670g、過石1,670g、苦土石灰3,340gを混合しておく。定植前にクミアイ液肥2号の750～1,000倍液でロックウールマットを飽和状態にしておく。

育苗は288穴のセルトレイで行なう。培土は市販の与作N150または黒ボク土とバーク堆肥1:4を用いる。培地には1L当たり4gのマイクロロング肥料を混合する。育苗の温度は、昼温25～20℃、夜温20～15℃の範囲になるように、夏季は遮光等を行い、冬季は電熱線等で加温する。育苗期間は20～30日、葉数で4枚程度の苗をベンチに定植する。栽植間隔は15cm×10cmとする。

定植から収穫までの期間は平均30日で、年間10～11作が可能である。灌水は夏季の蒸発散量の多い時期を除く必要がある。収量は1作1a当たり160kgになる。

作業強度は地床栽培と差はないが中腰の作業がなくなり、作業能率が20%向上する。

これらの結果をもとに本方式による夫婦2人で1日に収穫・調整が可能なる量を120kg、週4日収穫し、年間11作すると延べ2.2haの栽培が可能になる。収量を10,560kg、単価を571円とすると年間粗収入は1,326万円と試算された。

コマツナについても同様で、育苗期間は15日、添加肥料量はマイクロロング3.5g/L、栽植密度は12cm×10cmとする。

この開発技術は、企業的農業生産を目指す農家の注目を浴び、徐々に導入が図られつつある。

現在、園芸研究部で実施している野菜に関する主な試験研究とその目的は次のとおりである。

①次世代施設の開発とイチゴ、メロン当の高収益生産システムの確立 (平成7～11年)

県内農家の農業所得の向上を図るために、施設園芸を強化しなければならない。しかし、施設園芸ではエネルギーや労力の多投入・生産物価格の低迷から、所得が低下している。このため、エネルギー費の低コスト化と単位面積当たりの収量の大幅な増大、省力・快適化が課題である。そこで、コジェネレーションの電力と廃熱を環境制御に有効に利用するシステムの確立、施設空間の利用および省力・軽作業化を実現する栽培装置・方法の開発、コジェネレーションエネルギー・新資財等を利用した好適環境創出による高品質・多収生産方法の開発を図り、新しい施設園芸の確立を目指している。

②トマト・イチゴ栽培の軽労働化と高糖度果実生産技術の確立 (平成9～12年)

土耕栽培によるトマト、イチゴ等の果菜類の生産は、連作による土壌病害、塩類集積等のために不安定である。これまで、ロックウール耕やNFT水耕などの養液栽培技術が開発されたが、設備費、緩衝能力、排液処理等の問

題がある。そこで、トマト、イチゴについて、養水分管理が楽で、使用後の処理が容易な培地素材を利用した栽培法を検討するとともに、高品質・安定生産のための栽培管理技術を確立し、果菜類栽培への取り組みを支援をめざしている。

③中北部アスパラガスのハウス多収技術および露地省力化技術の確立（平成11～14年）

広島県のアスパラガス生産は、主要な出荷時期が夏季に集中し、過重労働と単価安になっている。このため、ハウスの導入による作期の拡大が望まれている。さらに、転作田への導入や規模拡大も行なわれているが、作業は手仕事を中心で、省力化や軽作業化が遅れている。そこで、ハウス栽培ではY6品種等を用いて技術の体系化を図るとともに、生産の安定を図るための総合防除法および土壌改善方法を確立する。また、露地栽培では小型トラクタや管理機による作業体系を確立し、省力化と軽作業化をめざしている。

2 花き

1) 草花類の栽培試験

消費の多様化に伴って、草花類の需要が高まり、多くの種類が栽培されるようになった。そこで、将来的に消費の伸びる可能性がある種類について、生態解明や開花調節技術の開発研究を開始した。

サガギクの電照抑制栽培は9月中旬電照打ち切りで11月中旬開花、10月中旬打ち切りでは12月中旬の開花となり、到花日数はいずれも60～70日であった。ナデシコ類のハウス栽培に適する種類としては、ミカドナデシコ、改良ミカド、大文字等が有望であり、その播種期は9月上旬までが良いと思われた。キキョウの促成栽培では、12月16日頃まで自然低温を経過させた後、5℃に加温すれば5月上旬から開花させることが可能となった。株冷蔵処理では40日以上低温処理で、植え付け後130日程度で開花が見られ、抑制のための株冷蔵では植え付け後70～85日程度で開花した。マトリカリアの抑制栽培は、挿し苗を9月以降に植え付け、直ちに電照すれば12月開花が可能である。さらに挿し苗の低温処理並びにGA処理は開花率の向上と到花日数の短縮に効果が認められた（昭和58～61年）。

さらに、昭和61年から「いきいき農業広島」が展開されるのにもなって、花きでは「いい花運動」の標語のもとに花きの生産振興が図られた。この趣旨に従って施設栽培花きの研究を進めた。このころ開発された切り花

の品質保持剤であるSTSの処理によって商品化ができるようになったデルフィニウムの生態解明を精力的に進めた。その結果、デルフィニウムの花芽分化は展開葉が5枚になると始まり、高温長日がそれを著しく促進する早期抽台が認められた。早期抽台した株では小花数が極端に少なく、商品価値が著しく低下する。また、デルフィニウムの2番花を3月に出荷する2度切り栽培の作型では、1番花の開花が11月となる。11月に開花させるためには、育苗時期が高温時期となるので、早期抽台株となる。これらの問題に対して、早期抽台は昼温20℃、夜温10℃の高度な冷房育苗で完全に防止する事ができた。一方、デルフィニウムの実生苗を加温栽培すると激しくロゼット化する。しかも、ロゼット化したデルフィニウムから抽台・開花した花穂は奇形化し、出荷できない切り花となった。このロゼット化は18～20時間日長に管理することで解決できた。また、いったんロゼット化した株は、12月中旬にロゼット打破されたことから、5℃以下で約40日間の低温遭遇で打破できることが分かった。同様に、2番花となる1番花の花茎基部の側芽はロゼット化してしまうので、1番花の採花後から、直ちに30日間の低温に遭遇させるとロゼット打破ができ、12月末から加温を開始すると3月中旬から開花させることができた。これらの新技術はいち早く県内の農家に取り入れられ、全国的にも有数の産地となっている。また、イラン、アフガニスタンを原産地とするデルフィニウム・ザリルの球根冷蔵処理による年内開花技術を開発した。本種は黄色花のデルフィニウムであり、花茎が硬く、春から初夏に開花する。開花した株を利用し、切り下に形成される球根を50日間冷蔵した後、9月10日前後に定植すると年内に開花させることができた（平成3～7年、8～10年）。



デルフィニウムの生態解明により安定生産が可能となった。



カンパニュラの生態が解明され、3月出荷が安定化した。



夜間局所冷房によるカーネーションの栽培試験

また、カンパニュラ類の生態解明を進め、ラクチフローラ、ピラミダリス、グロメラータ、パーシシフォリアの生態を明らかにした。開花に必要な自然低温遭遇期間は次のようであった。グロメラータの催花に対しては12月末まで、パーシシフォリアは3月まで、ピラミダリスは12月末までの低温遭遇が必要であった。ラクチフローラは低温を必要としなかった。そして、ラクチフローラとピラミダリスには開花に対する限界日長の存在することが明らかとなった。この結果、ラクチフローラの開花誘導は日長操作のみで可能であるが、11月まで低温に遭遇させると小花数が増加したことから、切り花品質を考慮するとある程度低温に遭遇させたほうがよいと考えられた(平成3～7年, 8～10年)。

さらに、カンパニュラ類のうちで、もっとも多く栽培されているメジウム種の開花調節技術の開発を進めた。新品種の「メイ」は、従来の品種が2年草であったのに対して1年草であることが明らかとなり、9月上旬までに播種すると全株の抽台が認められた。また、苗冷蔵処理によるカンパニュラ・メジウムの秋季開花技術を開発した(平成3～7年)。

これらの主要な種類に加えて、さらに数種の種類について生態解明試験を進めた。デルフィニウムと生態がよく似ているラクスパーの抽台・開花は、18～20時間日長でもっとも促進されたが、小花数が減少して品質が低下するために16時間日長が適当であると認められた。ヘリアンサス・オルギヤリスについては、開花に対して13時間の限界日長を持つ短日植物であることを明らかにし、さらに、花芽分化のできない未花熟相を短日処理による発蕾開始時期で判断した。その結果、発蕾開始日は5月14日から21日の間で認められ、著しい差違が認められなかったことから、それより前の4月中旬頃までは未花熟の状態にあるものと考えられた。このような洋花とは別に、県内の高冷地の湿潤地帯に自生するアケボノソウに着目し、転作作物として有望であると考えられたので、芸北町に自生している株から採種し、自家育苗しながら生態解明試験を進めた。アケボノソウは完全な2年草であり、ロゼットは自然の低温に遭遇させると2月下旬に打破された。人為的な冷蔵処理によるロゼット打破は、80日間処理で冷蔵処理後の抽台期間が著しく短くなった。また、発芽に対しては、湿潤な2℃の冷蔵処理で50日間処理した場合にもっとも効果が高くなったが、実用的には20日間の処理で十分であると考えられた(平成3～7年)。

2) カーネーションの栽培試験

また、これまでの県単独の研究課題に加えて、国の補助による他県との共同研究を開始した。すなわち、和歌山県、兵庫県、奈良県、大阪府、京都府及び本県とで地域重要新技術として「主要花きの高品質安定供給システムと産地振興方策の確立」を実施した。本県はスプレーカーネーションを担当して、局所冷房処理技術の開発を進めた。その結果、反射マルチの使用により年内収穫本数が無処理に比べて26%増加し113本/㎡となった。また、年明けの小花数は2.4増加し、6.4輪となった。一方、下垂度には処理による差違はなかった。夜間みの局所冷房、または送風によって高温障害の回避を検討した結果、夜間(17～5時)の局所冷房(21℃)によって、開花は無処理より1ヶ月遅れて10月1日となった。しかし、反射マルチと局所冷房を組み合わせることによって、開花の遅延はほとんど認められなくなった。また、下垂度が著しく小さくなり、切り花品質が向上したが、このときの切り花1本あたりの電気料金は約17円となった。一方、夜間送風処理では切り花品質は向上しなかった。さらに、STSに替わる切り花品質保持剤を検討した結果、EVBの100倍液・1時間処理並びにAVGの5mM及び10mM・24時間処理がSTSと同等であった。この研究では、産地における予冷と低温流通技術の導入による鮮度保持効果の安定化についても調査した。その結果、輸送時間が24時間、輸送温度を25℃でシュミレーションをした場合には、2℃で予冷を行った区での日持ちが予冷を行わなかった区よりも長くなったことから予冷の必要性が認められた(平成5～7年)。

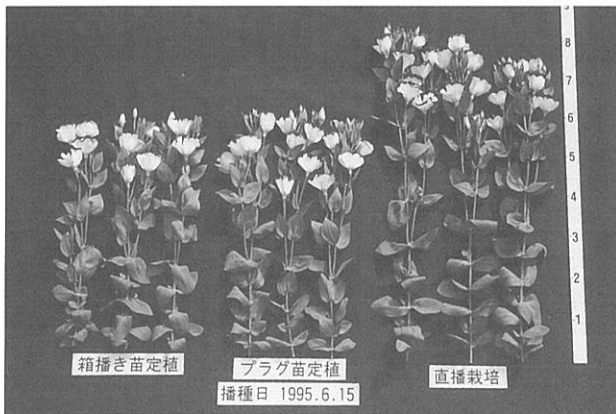
3) 新しい栽培技術の開発

その後、沿岸部地域の都市化や島嶼部地域の生産の停滞を踏まえて、新たに中北部地帯に花き生産を導入するための研究を開始した。この地域にはトルコギキョウが適していると考えられたので、それを新たな研究品目として加えた。近年、トルコギキョウの品種開発が進み、6月播種でもロゼット化しない晩生品種が発表されるようになった。この品種特性を生かすために直播栽培による抑制栽培技術の開発を進めた。この結果、短時間で播種できるゲル播きの方法やシーダーテープによる直播栽培技術を開発した。ゲル播きでは、予定採花株数の5～7倍量の種子をイゲタゲルに混合した後に播種する。シーダーテープによる方法では、1株当たり2粒ずつを封入



ロックウール培地を用いたバラの栽培

したテープで播種する。直播栽培では、播種作業が移植作業を兼ねるので、間引き作業があるとしても著しい省力となる。通常の移植作業は10a当たり2人で1週間を要するが、直播による播種作業では、1日で終了する。また、断根が無く根量が多いことから生長が促進され、秋冬期には高品質の切り花が得られる。直播栽培に適した品種として、「マイレディー」、「マイテスカイ」、「ホーリーホワイト No.3」、「ポーラスホワイト」、「つくしの薫」が有望であった（平成3～7年、8～10年）。



トルコギキョウの直播栽培による生育促進

さらに、県内に構造改善事業の導入や世羅台地開発による企業の大型農家が育成されたことから、支援的な技術の開発に着手した。この試験では、従来の草花類にバラを加えた。バラ栽培農家においては従来の土耕栽培からロックウール栽培への転換が急激に増加していることから、ロックウール栽培に対応したバラの新栽培技術開発の研究を開始した。同時に県の主要な花きであるカーネーションについても、優良な堆肥等の獲得が難しくなったことや、高齢化による農作業の軽減化対策の要望から、軽量で安定的に供給される用土の開発にも着手した。ロックウールによるバラ栽培においては、まず、接ぎ木専用のバラの台木の生産力を比較した。従来のノイバラと台木専用種の「オドラータ」で比較した結果、「オドラータ」を使用し、台木基部から発生する台木緑枝を折り曲げ同化枝とすることにより、40～68%の増収効果を認めた。さらに、「オドラータ」を台木として栽培する場合、従来のアーチング法と新しく開発されたハイラック法を比較し、ハイラック法では従来よりも18%増収することが明かとなった。ハイラック法における採花母枝の長さは、「ローテローゼ」の場合は15～20cm、「ノブ

レス」の場合は10～15cmにすることで採花本数が増加した。そして、ハイラック法において、折り曲げた同化枝から切り花となるシュートへ、多くの光合成産物が転流していることを同位体の二酸化炭素を利用して明らかにした。カーネーションについては、その用土として、パーライト4：ピートモス1の人工用土で、1番花の開花が従来の土よりも早くなった。さらに、2番花の採花率も土よりも高くなった。切り花の品質は、人工用土と土では差違が認められなかった。また、スプレータイプの品種として、「イエロームーン」、「グエンシーイエロー」、「うらら」、「バルバドス」、「ローラ」、「ウインク」が有望であった（平成8年～10年）。

IV 環境研究部

1 土壌肥料

1) 水田

(1) 被覆肥料の施用法

新肥料の効果に関する試験（平成2～4年）において、被覆肥料の施用法を検討した。被覆肥料を全量基肥で、「コシヒカリ」、「ヒノヒカリ」に施用した。基肥窒素10～20%減では、慣行施肥に比べて収量、品質とも同等であった。適正施用量は、「コシヒカリ」では基肥に窒素成分で0.5kg/a程度で、「ヒノヒカリ」では0.8kg/a程度である。

土壌環境対策基準設定調査において、溶出時期の異なる被覆肥料を混合して育苗培土あるいは湛水直播栽培に用いた試験を行った。

被覆肥料を育苗培土に用いた試験（平成6～8年）では、水稻が生育期間中に必要とする窒素成分全量を被覆肥料として、育苗培土に用いて栽培した。収量は、窒素施用量20%減で慣行施肥に比べて増収した。被覆肥料を育苗培土に用いることにより、本田での窒素の追肥なしで水稻の栽培が可能であった。品種は「中生新千本」と「あきろまん」を用いた。

湛水直播栽培において被覆肥料を施用した試験（平成8～9年）では、被覆肥料を全量基肥施用で栽培した。収量は、窒素施用量20%減で慣行施肥に比べてほぼ同等で、玄米の窒素含有率も低く、被覆肥料の全量基肥施用で直播栽培が可能であった。品種は「あきろまん」を用いた。

(2) 良質・安定生産のための施肥法

土壌環境対策基準設定調査において、転作復元田での



クロタラリア・ジュンシアの鋤込み

安定生産のための施肥基準策定、酒米良質化のための穂肥施用方法及び土壌の無機化窒素発現量推定について試験を行った。

転作復元田における施肥基準策定試験（昭和63～平成4年）では、大豆栽培を行った転作田を水田として復元した場合の施肥基準策定の試験を行い、土壌タイプ別に復元田での施肥基準を策定した。

酒米良質化のための穂肥施用試験（平成3～5年）では、酒米栽培が盛んな高宮町で現地試験を行い、土壌タイプ別に穂肥の施用基準を策定した。併せて1万5千分の1縮尺の高宮町水田土壌管理図を作成して、農家に配布し、施肥管理の適正化を図った。

水稲は窒素吸収量のうち、土壌から発現してくる無機化窒素の80%程度を吸収しており、土壌の無機化窒素量把握は、効率的な窒素施肥を行う上で必要である。そこで、土壌の無機化窒素発現量推定試験（平成8～9年）を¹⁵Nトレーサー法を用いて行った。無機化窒素発現量の推定には、有効積算温度法が有効で、積算地温から、圃場での無機化窒素発現量が推定可能であった。土壌は細粒グライ土と中粗粒灰色低地土、灰色系を用いた。

(3) 有機物の施用法

水田の地力増強のためにレンゲの栽培すき込みが行われているが、有機物の施用と生育後期の窒素栄養条件は、米の品質・食味を大きく左右する。そこで、瀬戸内地域の高品質米生産技術の確立（平成2～4年）において、レンゲの栽培すき込み田での穂肥窒素施用法について試験を行い、高品質・良食味化のための穂肥窒素施用基準を策定した。

地域資源リサイクル実践事業（平成8～10年）では、農業集落排水処理施設より排出される濃縮汚泥の農地への利用について試験を行った。濃縮汚泥の生石灰処理（生石灰0.5%添加）により、大腸菌群を検出限界以下にした。この濃縮生石灰処理汚泥のひとめばれ、「コシヒカリ」及び「八反錦1号」に対して施用試験を行い、施用基準を策定した。

(4) 転換畑の地力増進と土壌改良

花崗岩の影響を受けた粗粒質の乾田は、一般に腐植や養分含量が少ないため、田畑輪換を行う場合、稲わら、麦わら、大豆茎葉等の全量還元だけでは地力を維持することができない。そこで、地域水田農業技術確立試験研究（平成3～5年）を行った。田畑輪換田での水稲後作にイタリアンライグラスやマメ科の地力増強作物（クロタラリア・ジュンシア）の栽培、鋤込みによる地力増強

対策を明らかにした。

県中北部には排水不良の強粘質水田が多く、転作を行った場合に畑作物の生育・収量が不安定である。そこで、土壌環境対策基準設定調査において、転作田での排水対策試験（平成2～4年）を行った。強湿田（細粒強グライ土）と半湿田（細粒グライ土）において検討し、吸水管引き込み暗渠と弾丸暗渠の間隔並びにそれらの組み合わせについて、最も効果的な排水対策を明らかにした。

2) 野菜畑

(1) 野菜畑の土壌実態と施肥改善

野菜の多肥栽培による環境への負荷が問題になっていることから、土壌環境対策基準設定調査と環境保全型土壌管理対策推進事業において、野菜畑の土壌実態調査と施肥改善試験並びに施肥が環境に及ぼす影響について調査、試験を行った。

キャベツ栽培における適正窒素施用量を明らかにするために現地実態調査（平成5年）と現地試験（平成6～7年）を行った。実態調査では、キャベツ産地（尾道市浦崎町、因島市重井町、江田島町）の窒素施用量は、重井町の平均2.5kg/aに比べて、浦崎町と江田島町の平均は4.9kg/a前後と多く、窒素施用量と収量との関係は認められなかった。また、土壌の化学性は圃場間の変動が大きかった。江田島町で行った施肥改善試験では、キャベツ栽培での適正窒素施用量は2.4～2.8kg/aであることを明らかにした。

沿岸島しょ地域のキャベツ栽培圃場（江田島町）を対象として、施肥管理が土壌、水質及び大気に与える影響についてモニタリング調査（平成7～11年）と環境に負荷を与えない施肥法について現地試験（平成7～11年）を行った。

モニタリング調査では、収穫後のキャベツ栽培圃場の土壌中無機態窒素含量が20mg/100g以上と多い圃場がみられた。井戸水等に含まれる硝酸態窒素は、後背地が山林からの湧水並びに平坦地の柑橘園の井戸水にはほとんど含まれていなかった。しかし、平坦地の野菜畑の井戸水、あるいは後背地が傾斜野菜畑の湧水等には、硝酸態窒素濃度が10ppm以上の地点があった。また、井戸水等の水溶性リン酸濃度はほとんどの地点が1ppm以下であるが、平坦地の野菜畑の井戸水から1ppm以上検出される時期があった。キャベツ栽培圃場からの亜酸化窒素の発生量は、被覆肥料の施用では抑制できなかったが、マルチ栽培により抑制された。現地試験では、マルチ栽

培を行うことにより、窒素施用量を2kg/a程度に減らすことが可能であることを明らかにした。これらの結果をまとめて、花崗岩地帯の野菜畑における環境にやさしい土壌管理指針を平成11年度に策定する。

(2) 有機物の施用法

有機農業を行う場合、家畜糞資材の単一施用は、リン酸や石灰などの特定成分の過剰集積を招くことがある。そこで、有機農業確立推進事業において、家畜糞資材の混合施用について試験(平成4～5年)を行った。乾燥鶏糞とオガクズ牛糞の混合割合が窒素成分で1:1の混合有機物施用でハウレンソウを栽培した場合、土壌の化学性や微生物性は好適となった。また、収量も化成肥料と同等以上で、有機栽培に好適な資材であることを明らかにした。

環境保全型栽培基準設定調査において、生分解性プラスチック・コンポストの施用試験(平成7年)を行った。家庭から出る生ごみを生分解性プラスチックの袋に回収し、コンポスト化した生分解性プラスチック・コンポストをハクサイに施用した。生分解性プラスチック・コンポスト200kg/a施用では、ハクサイの発芽、生育に対して害作用が認められず、慣行施肥に比べて増収した。また、土壌中への重金属の蓄積は認められず、生分解性プラスチック・コンポストは利用可能であった。

(3) バラのロックウール栽培における溶液管理と排水の野菜栽培への再利用

バラのロックウール栽培では、排水のすべてが系外へ排出され、環境負荷の一因になっている。そこで、環境保全型栽培基準設定調査において排出量を削減するための養液管理法と排水の野菜栽培への再利用試験(平成6～9年)を行った。



バラのロックウール栽培排水のレタス栽培への利用

養液管理法の試験では、給液濃度を慣行栽培の3/4とし、排水が出た時点で給液を中止することにより、バラの収量、品質を低下させることなく排出される硝酸態窒素、リン及びカリウム濃度を慣行栽培の約1/3に低減することができた。

排水の野菜栽培への再利用試験では、キュウリ、レタスを基肥無施用で栽培し、バラのロックウール栽培排水を追肥として用いた。排水施用によりキュウリの収量は、慣行施肥に比べて25%増収し、レタスの収量は同等であった。土壌中硝酸態窒素含量は、慣行施肥に比べて排水利用では、0.3～2.8mg/100gの低水準で推移し、環境への負荷が小さく、バラのロックウール栽培排水の野菜栽培への再利用が可能であった。

3) 農耕地土壌の実態

昭和54年から平成9年まで土壌環境基礎調査、定点調査を行った。この調査は、県内の農耕地土壌の理化学性等の変化を経時的に捉えるために行われ、県内の農耕地360地点(水田220点、畑地・樹園地140点)について、5年ごとに土壌管理状況、土壌の理化学性等について調査、分析を行った。平成9年度で4巡目の調査が終了した。1～4巡を比較すると、水田では、全炭素含量は減少しており、交換性加里含量は増加傾向を示した。有機物の施用については、稲わら施用が最も多く、有機物を施用した農家の内約60%が稲わらを施用(45～60kg/a)していた。畑地(樹園地を含む)では、作土深は浅くなっており、pH(H₂O)は低下した。全炭素含量、交換性石灰・加里含量及び可給態リン酸含量は増加し、1層の可給態リン酸含量は164.6mg/100gと多い。有機物の施用割合は、全体平均で70%程度となり、巡による変化はみられなかった。しかし、その施用量は3巡目に増加している。施用有機物の種類は、入手が容易な家畜糞入り堆肥が主に施用され、わらは減少している。

国土調査法に基づいて土地分類基本調査(昭和51～平成9年)を行った。県内全域の農地土壌図、農地土地利用現況図及びそれらの説明書を縮尺5万分の1の地形図単位に作成した。出現した土壌は、14土壌群—42土壌統群—141土壌統で、分布状況は複雑であるが、北部には火山灰に由来する黒ボク土、中部には流紋岩、第三紀層、洪積世堆積物等に由来する粘質な土壌、南部には花崗岩類に由来する粗粒質の土壌が広く分布している。

4) リモートセンシングによる水稻生育・収量及び農業



水稲の分光反射係数測定（近接リモートセンシング）

環境の把握

広島県の水田を取り巻く自然環境は多様である。このため、水稲の安定・高品質生産を行うには迅速に生育、収量及び栄養状態等を把握して適切な栽培管理を行わなければならない。そこで、リモートセンシングによる農業環境の把握と作物管理技術への応用（平成8～10年）を行った。この試験では、地球観測衛星（ランドサット等）のデータを用いて広域を対象とする衛星リモートセンシングあるいは地上から圃場、群落レベルを対象とする近接リモートセンシングにより水稲の生育、収量、農業環境等の把握を行った。農業環境については、ランドサットデータと標高データを用いて、水田の可照時間を25～50mメッシュ単位で推定した。また、衛星データを用いて水稲生育予測調査事業の地帯別の収量推定が可能であった。近接リモートセンシングでは、水稲の分光反射係数を測定することにより、非破壊・非接触で生育、収量の把握が可能であった。

5) 地球温暖化ガスと環境汚染調査

(1) 地球温暖化ガス

環境保全機能向上技術確立事業（平成3～6年）では、水田と普通畑（ハクサイ栽培）から発生する地球温暖化ガスについて、水田はメタン、普通畑は亜酸化窒素についてその発生量を測定した。水稲栽培期間中のメタンの発生量は、中粗粒灰色低地土、灰色系では $18.1\text{g}/\text{m}^2$ 、細粒グライ土では $23.9\text{g}/\text{m}^2$ であった。メタンの発生量は中干し期近くで最も多くなるため、メタンの発生を抑制するには節水栽培が有効である。ハクサイ栽培期間中の亜酸化窒素発生量は $1.4\text{g}/\text{m}^2$ で、基肥施用後に最大発生が認められ、追肥後や多量の降雨後にも小発生が認められた。土壌は中粗粒灰色低地土、灰色系である。

(2) 大気汚染

大気汚染による農作物被害調査（昭和45～平成8年）を行った。昭和49年から平成4年までは、大竹市、東広島市、呉市、竹原市（昭和52年までは広島市）、三原市及び福山市の6カ所で、観察圃での農作物の観察調査あるいはプランターに定植したワケギを指標作物として観察調査を行った。平成5年からは、大竹市、呉市、竹原市、三原市及び福山市の5カ所で、観察圃の農作物について大気汚染による影響を調査した。平成4年に三原市佐木町須ノ江地区においてワケギにオキシダントによる白化症が発生した以外は、近年被害の兆候は認められない。

(3) 土壌汚染

府中市荒谷町出口川流域のカドミウム汚染の調査を実施し、対策指導を行った（昭和61～平成4年）。平成4年度に出口川流域の12カ所の玄米分析を行ったところ、いずれも基準値の 0.4ppm をこえるカドミウムは検出されなかった。

2 病害虫

1) 稲の病害虫

(1) 有機農業確立推進事業

病害虫防除に生物的・物理的・耕種的方法を主体とし、農薬に過度に依存しない防除技術を検討した。

田植え時に田面を再生紙マルチで被覆すると、紋枯病菌核の浮遊が押さえられるため、紋枯病の発生が抑制される傾向があった。イネミズゾウムシは、越冬後成虫の食害には差が認められなかったが、マルチにより幼虫数が減少した。しかし、被害の大幅な軽減は困難と思われた。セジロウカは、マルチ区で飛来成虫の定着数がやや多くなり、産卵茎率が高くなったが、それ以降の発生量は無マルチ区とほぼ同様の経過をたどった（平成元年～5年）

(2) セジロウカの総合防除

海外からの飛来成虫は、移植30～40日後のイネに定着しやすく、産卵は成虫飛来7日後にピークとなった。第一世代幼虫の圃場内分布様式は弱い集中分布であり、密度推定には10頭/株で約50株の調査が必要であった。セジロウカにより黒点米が発生し、その発現機構は水分代謝との関連が示唆された（昭和57～平成3年）。

(3) 部分着色粒の原因となる害虫の生態と防除に関する試験

昭和54年以降、県中北部で問題となっている斑点米の原因種はアカスジメクラガメで、イタリアンライグラスで増殖した後、出穂開花した水田内へ飛来侵入する。防除は出穂開花10日間1～2回行なう。アザミウマ黒点米の原因種、イネアザミウマの水田内発生生態を解明した。育苗箱への粒剤処理（アドマイヤー、プリンス等）、本田穂孕期の粒剤処理（パダン粒剤）および本田穂孕期の粉剤処理（パダン、バイジット等）が有効であった（昭和54年～平10年）。

2) 麦・いも・雑穀類の病害虫

(1) 小豆の病害虫防除

小豆の生産阻害要因となっている病害虫の発生生態を解明し、効率的防除法を確立した。

小豆在来品種における CMV 発病株率は 0～41.9%と地域による差が大きかった。「大納言」の発病株率は 1.8～4.3%であった。CMV は、発病程度が甚だしいものでは、着莢数、粒数等が減少し、収量に与える影響が大きかった。

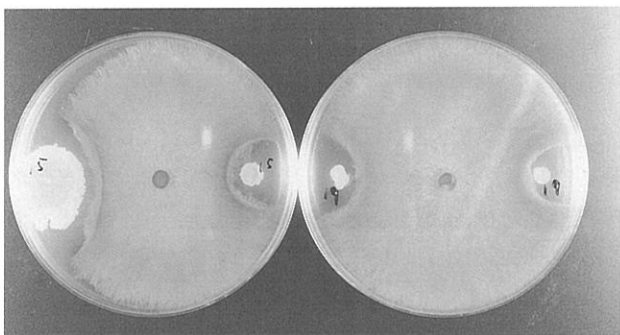
秋小豆に発生する害虫種は、栄養生長期にはアザミウマ類、ミドリヒメヨコバイが多数を占め、生殖生長期にはカメムシ類、メイガ類及びハスモンヨトウ幼虫の発生が目立った。カメムシ類、メイガ類及びアズキゾウムシに対する防除効果は、バイジット乳剤、スミチオン乳剤及びアディオン乳剤が高く、とくに 2 回散布による防除効果が優れた（平成 2～4 年）。

3) 野菜の病害虫

(1) 有機農業確立推進事業

農業に過度に依存しない防除技術を検討した。

有機栽培野菜畑土壌の微生物数（乾土 1g 当たりの平均値）は、細菌数 24.6×10^7 CFU、放線菌数 8.9×10^6 CFU、糸状菌数 3.2×10^5 CFU、蛍光性 *Pseudomonas* 属細菌数（P-1 培地）が 86.4×10^4 CFU であった。圃場間のふれが大きかったのは細菌数と蛍光性 *Pseudomonas* 属細菌数であった。蛍光性 *Pseudomonas* 属細菌数と土壌 pH、交換性塩基、塩基飽和度、可給態りん酸、無機態窒素及び可給態窒素との間に正の相関が認められ、土壌養分の富化による本菌の増加が認められた。



微生物防除のための抗菌性細菌の検索

有機栽培畑土壌において、ホウレンソウ萎凋病菌に対する拮抗性細菌数を調査したところ、必ずしも有機栽培圃場で拮抗性細菌が多いとはいえなかった。また、土壌中の拮抗性細菌数密度との相関は認められなかった。

露地栽培トマトとスイートコーンに黄色蛍光灯（40w）を終夜点灯した結果、光源から 10～15m の範囲で 1 lux

以上の照度が得られ、アワノメイガ、プチヒゲカメムシによる被害が低減できた（平成元～5 年）。

(2) 有用微生物利用による難防除病害虫制御技術の開発

病害虫防除における各種有機農業資材の有効性を検討した。

アスパラガス茎枯病に対し、放線菌入りバーク堆肥のマルチ処理は、耕種的防除との併用により発病時期を遅延させ初期の発病を低く抑えた。OKY-500 および万田グリーンは、灌注処理回数が多い割りに生育後半の防除価は低く実用化は困難と考えられた。各資材処理による土壌微生物相、線虫相への影響は認められなかった（平成 3～7 年）。

(3) 野菜産地の持続的再生産を支援する環境制御技術

どのような微生物相の土壌が病害抑制に有効であるかを検討し、ホウレンソウ萎凋病菌を対象に拮抗性土壌細菌を検索した。ホウレンソウ萎凋病菌の増殖に対して抑制的な土壌中の土壌細菌は、A～F の 6 グループに類別された。

それぞれの土壌細菌をグループ毎に殺菌水に混合懸濁し、ホウレンソウ萎凋病菌を接種した土壌に灌注すると、E、F グループ細菌灌注区では、7 日後から萎凋病菌数が減少した。萎凋病汚染土壌をポットに充填し、E、F グループ細菌懸濁液を灌注後、ホウレンソウを播種すると、発病が抑制される傾向が認められ、E グループ細菌灌注区では、対照のベンレート 500 倍液灌注区とほぼ同等の防除価約 40 を示した。（平成 6～8 年）

(4) ダイコンわかか症の防除対策

ダイコンわかか症は平成 2 年頃から県内のダイコン産地で発生し、根面に黒色のリング状斑点を生じ商品価値を著しく損なう根面異常症である。そこで、高野町において、ジチアノン銅水和剤（500 倍、200l/10a）、マンゼブ・メトラキシル水和剤（1000 倍、200l/10a）による薬剤防除試験を行ったが、他産地で見られるような優れた防除効果は得られなかった。今後、更に防除法を検討する必要がある（平成 8～9 年）。

(5) シロイチモジヨトウの総合防除技術

シロイチモジヨトウは平成元年ころから、主に瀬戸内沿岸部・島しょ部地域の特産野菜のネギ、キヌサヤエンドウや花き類に発生し、減収要因となってきた。因島市重井町のキヌサヤエンドウ（約 20ha）と御調郡向島町のネギ（約 15ha）で実施した性フェロモン剤（ヨトウコン S）による交信攪乱法は優れた被害防止効果がみられた。



侵入害虫ミカンキイロアザミウマ

本種の卵から成虫までの発育有効積算温度は269.8日度（発育零点：14.7℃）であった。県内での発生世代数は1世代から5世代までの地域差がみられ、実際に被害発生が観察される地域は4世代以上経過可能な地域で、3世代と4世代の境界線は年平均気温が14.0℃とほぼ一致していた（平成2～5年）。

(6) オンシツコナジラムの天敵による防除

昭和63年以降、天敵寄生蜂オンシツツヤコバチを利用したオンシツコナジラムの総合防除試験を開始した。黄色粘着板トラップに1～10頭誘殺された時点で、オンシツツヤコバチのマミーカードを1枚/50株/7日の割合で4回放飼すると、高い密度抑制効果がみられた。また、オンシツツヤコバチや天敵にはほとんど影響を与えずコナジラム類やアブラムシ類を防除可能な薬剤として、プロフェジン水和剤、ピリプロキシフェン乳剤、ピメトロジン水和剤等を選抜した。



オンシツコナジラムの天敵
オンシツツヤコバチ

(7) 施設トマトのシルバーリーフコナジラムに対する寄生蜂と天敵微生物による生物的防除

シルバーリーフコナジラムに対して導入天敵サバクツヤコバチを7日間隔で2頭/株、4回処理した場合の寄生率は約60%であった（平成8～）。チューリップヒゲナガアブラムシに対するコレマンアブラバチ、ショクガタマバエ及びエルビアブラバチの密度抑制効果は低かったが、ピメトロジン水和剤の防除効果は高かった。ピリプロキシフェン1g/m²含有黄色テープはオンシツコナジラムとシルバーリーフコナジラムに対し優れた防除効果を示した（平成7～10年）。

(8) ダイコンのキタネグサレセンチュウ防除

比婆郡高野町夏ダイコン産地において、1970年代後半から、キタネグサレセンチュウ *Pratylenchus penetrans*

による品質低下が問題となっている。そこで、対抗植物の栽培によるキタネグサレセンチュウ対策を検討した。

エンバク「ヘイオーツ」はマリーゴールド、ハブソウと線虫被害軽減効果は同等であったが、栽培しやすくしかも生草重も多く高野町での栽培に適していると判断した。ヘイオーツ栽培はバイデート粒剤区と同等の被害抑制効果があり、また、ダイコンの収量と秀品率とも同等であった。ヘイオーツを5月上～中旬に10a当たり5kg播種する。施肥量は窒素、リン酸、加里それぞれ3.2kgとする。栽培期間は約2カ月とし、7月上～下旬にストローチョッパーあるいは草刈り機で刈り取り後裁断し、すき込みを行う。すき込み後3週間～1カ月の腐熟期間の後にダイコンを播種する輪作体系を確立した（平成6～8年）。

4) 花きの病害虫

(1) シュクコンカスミソウうどんこ病の防除技術

シュクコンカスミソウのうどんこ病は平成7年6月に県中北部地帯で初発生し、大きな被害を及ぼした。

①病原菌は農水省野菜・茶試、福島農試との共同研究により *Oidium* sp. と同定し、*Erysiphe buhrii* U. Braun の不完全世代に類似することを明らかにした。

②発病好適温度は15～25℃、湿度は約70～80%であった。

③宿主範囲は、ナデシコ科植物のうちカーネーション幼苗、*Gypsophila* 属のオノエマンテマ、ヒメイワガスミなど一部に限られることが明らかとなった。

④北部高冷地で冬期に採花が中断する作型では、本病は発蕾以降に初発生し、その後は平均温度20℃前後で激しく蔓延するため、発蕾始めの薬剤散布が効果的であった。

⑤トリフルミゾール水和剤、トリホリン乳剤等数種のDMI剤、ベンズイミダゾール系殺菌剤、硫黄フロアブル剤、イミノクタジナルベシル酸塩水和剤などが本病に対して高い防除効果を示した。

⑥多発圃場でも、地上部罹病残さを処分し、収穫残茎をすき込むことにより、病原菌密度が減少し次作への伝染が回避されることが判明した。（平成8～10年）

(2) 園芸作物の新発生害虫ミカンキイロアザミウマの緊急防除

平成5年6月、因島市重井町において、侵入害虫ミカンキイロアザミウマの発生が確認され、生態及び防除試験を実施した。施設と露地キクにおける発生消長は春季と秋季の2山型を示した。本種は、施設内及び露地では種々の発育ステージで、越冬することが確認された。本



花き類発生予察実験事業のツツジ類ほ場
(1998年より花き類発生予察事業始まる)

種の寄主となる主要な雑草は、早春から開花するナズナと夏季に長期間開花するイヌガラシであった。卵から成虫までの発育零点は7.5℃で、低温に強い種と考えられた。本種は、キクの開花前では増殖しなかったが、開花後には150倍以上に増加した。成虫の移動範囲は約30mであった。キク栽培施設の天井部に紫外線カットフィルムを被覆し、サイドは防風ネット(4mm目合い)・出入口には寒冷紗(0.8mm目合い)を張った総合防除区(防除回数:10回)は、慣行防除区(防除回数:17回)に比較して、ミカンキイロアザミウマの寄生密度を1/30以下に抑制した。さらに、マメハモグリバエによる被害葉率も1/25以下に抑制し、キク白さび病の発生も少なかった。ミカンキイロアザミウマはアニスアルデヒド、バニリン及びアニソールに誘引性を示した(平成8~10年)

(3) タマゴバチを利用したストックのコナガに対する総合防除

ストックのコナガに対し卵寄生蜂キイロタマゴバチないしヨトウタマゴバチを200頭/m²の割合で7日毎の6回放飼した天敵処理区は、対照区に比較して被害を抑制し、産卵数・幼虫・蛹数も少ない傾向であった。御調郡向島町立花の現地ハウスでの総合防除区(サイドは寒冷紗被覆;2mm目合、天井部に平行に性フェロモン剤;コナガコン処理、キイロタマゴバチ放飼;4~6回、50頭/m²)は慣行防除区に比較して被害抑制効果が認められた(平成9~)。

5) 農薬

(1) 苗箱処理による生育初・中期の病虫害防除効果

水稻の初・中期病虫害の長期残効性薬剤として、アドマイヤー粒剤・プリンス粒剤の育苗箱処理技術が開発された。これらの剤は、イネミズゾウムシ、イネクビホソハムシ、ウンカ・ヨコバイ類に対して有効で、さらにプリンス粒剤はニカメイガ、コブノメイガの鱗翅目害虫にも有効である。さらに、ウイン粒剤、Drオリゼ粒剤はいもち病に対しても有効であった。

(2) 生物農薬の効力試験

農薬に頼らない害虫防除資材として天敵利用を検討した。その結果、平成7年3月にオンシツコナジラミに対する寄生蜂オンシツツヤコバチが生物農薬として登録された。

(3) 薬剤抵抗性害虫

①薬剤抵抗性アブラムシ類の発生予察方法の改善に関する特殊調査(平6~9年)

カンキツ寄生ワタアブラムシ個体群の合成ピレスロイド剤に対する感受性低下は地域によって異なった。ワタアブラムシが温州ミカンに寄生する時期は春季と秋季に限られた。カンキツ園内での冬寄主となる雑草はナズナ、オオイヌノフグリ、夏寄主はエノキグサ、スベリヒユが確認された。ナス、キュウリ、温州ミカンに寄生し、オオイヌノフグリで越冬した各個体群は越冬前寄主植物を選好し、他の植物上では増殖しなかった。

②その他の害虫の薬剤抵抗性に関する試験

平成3年に行なった福山市の露地ナスにおけるミナミキイロアザミウマに対するシベルメトリン乳剤の感受性は、平成2年に比較して低下していた。

6) 発生予察

(1) 花き類病虫害発生予察実験事業

花き類の病虫害発生予察のため、ツツジ類のもち病、褐斑病及びツツジグンバイの発消長を調査し予察ための基礎データとした。

①もち病は半月の平均気温が15℃以上になる5月2~4半月に初発生があり、25℃を超える頃から終息した。褐斑病は、サツキ類では発生が認められず、ツツジ類のうち高根しぼり、艶紫、白妙などの一部品種では、6月上旬頃初発が認められ、7月下旬および9月下旬頃発生ピークとなった。褐斑病の発生と施肥量関係を見ると、施肥量が少ないと発病葉率および発病度が最も高く、施肥量が多くなるほど低くなった。

②ツツジグンバイは4月中~下旬にツツジ類の葉裏から越冬世代幼虫が孵化し、その後ツツジ・サツキ樹上で1年3世代経過した。短日条件で休眠卵を産卵し、成虫越冬も3月下旬まで僅かに認められるが、越冬の主体は葉裏に産みつけられた卵であった。これらの結果、防除適期は、成虫と卵のステージが存在しない、越冬世代幼虫が孵化した後の5月上旬と考えられる(平成3~9年)。

V 高冷地研究部

1 水稻品種育成

北部・高冷地向けの県独自ブランド品種を開発するため、耐冷性といもち病抵抗性が強い良質・良食味品種の育成を薬培養法と集団育種法を用いて進めている。平成10年には「こいもみじ」を育成した。本品種は母親を「サチイズミ」、父親を「ふ系141号」として昭和62年に交配し、薬培養により固定して育成した極早生品種である。