

特集：IPMの発展に向けて

I P M の 現 状

——研究の立場から——

農林水産省農業研究センター ^{ほん}本 ^だ田 ^{よう}要 ^{はち}八 ^{ろう}郎

は じ め に

環境と調和した農業を推進していくためには、これまでの技術をさらに進めた環境負荷低減のための革新的農業技術を開発することが必要不可欠となっている。また、新たに開発された技術を組み合わせて総合化し、生産現場で普及できる技術体系として確立することも重要な課題となっている。

1999（平成11）年7月に食料・農業・農村基本法が公布施行され、基本理念の4本柱の中で「食料の安定供給の確保」および「農業の持続的な発展」が挙げられた。これに関連して「行政の立場から」述べられているように、病害虫の防除に関しては化学的合成農薬をできるだけ減少させ、環境への負荷が少ない病害虫防除技術の開発が求められている。農林水産技術会議事務局では国研農業試験機関を中心としてプロジェクト研究「環境負荷低減のための病害虫群高度管理技術の開発」（1999～2003（平成11～15）年度）を開始した。国研38研究室、委託先22研究機関（公立・大学・民間）が参画している。

I 研 究 目 的

本プロジェクト研究では、総合的病害虫管理（IPM）の概念に基づく個別の防除技術の体系化等により、高度な防除技術体系を確立する。

このため、天敵、フェロモン、抵抗性品種等農薬を代替する新たな防除技術が開発されつつあり、これらの技術により農薬使用量を可能な限り削減することが期待されている。しかしながら、現状では、これらの技術は1種類の病害虫に対し個別に用いられており、また、個々の技術を組み合わせ、複数導入した場合であってもそれらの相互関係が十分に解明されていないため、農薬使用量を大きく減らすまでの防除効果を上げるには至らず、環境への負荷低減には十分結びついていない。

Current Status of Integrated Pest Management. — Research Project — By Yohachiro HONDA

（キーワード：環境負荷低減、総合的病害虫管理（IPM）、減農薬、農薬代替）

本研究はこうした状況を踏まえ、従来の単一病害虫管理に対し、病害虫群管理の概念に基づく防除手法の確立を目的としたもので、現在まで開発されてきた天敵等多様な防除技術を組み合わせ、各技術間の相乗効果や補完関係等を解明し、最も適切な病害虫管理技術を体系化することにより、対象作物の播種から収穫までの全農薬使用量を慣行防除に比べて50%以上削減する病害虫群高度管理技術を確立する。

II 研 究 内 容

1 対象農作物

野菜（施設トマト、施設ナス、施設メロン、キャベツ）、果樹（カンキツ、ナシ）、茶、イネ、普通畑作物（バレイショ、ダイズ）の病害虫防除について、農薬代替の個別防除技術の最適な組み合わせやタイミング等を検討し、それらの技術を中心にして播種から収穫までに至る（果樹や茶では毎年の）一連の主要病害虫防除技術を体系化することにより、病害虫群を経済的被害が発生するレベル以下に抑制が可能で、かつ全農薬使用量を慣行防除に比べて50%以上削減が可能な病害虫群管理技術を確立する。研究内容および達成目標は次の3項目である。

（1）農薬代替にかかわる個別技術間の相乗効果や補完関係等を明らかにする。

（2）農薬代替にかかわる個別技術を中心にして病害虫防除技術を体系化する場合の問題点を明らかにする。

（3）個別技術を適切に組み合わせ、播種から収穫までの全農薬使用量を慣行防除に比べて50%以上削減が可能な病害虫群管理技術を確立する。

III 研究実施計画

野菜（施設トマト、施設ナス、施設メロン、キャベツ）、果樹（カンキツ、ナシ）、茶、イネ、普通畑作物（バレイショ、ダイズ）について、農水省国研が38課題を担当し、公立・大学・民間への委託（開発試験および実証試験）が22課題である。

1 野菜の病害虫群の総合管理技術の確立と実証

（1）施設トマトの病害虫防除技術の体系化と実証

1) 土壌消毒後に病原菌が復活してくる機構を解明し、その抑制手法を開発する。土壌くん蒸剤の代わりに熱水土壌消毒を行うことでくん蒸剤処理をなくす。

2) トマト各品種に有効な弱毒ウイルスを選定し、各弱毒ウイルスの複合利用技術を確認する。CMV 防除を目的とした媒介虫アブラムシ防除用薬剤の使用量を大幅に削減する。

3) 線虫を防除するために天敵出芽細菌が有効化する臨界密度や物理的条件を解明し、その効果的施用技術と効果発現短縮技術を開発する。菌根菌処理、熱水土壌消毒、有機物資材投入などを行うことにより土壌くん蒸剤や殺線虫剤の使用量を 50%以下に削減する。

4) マメハモグリバエ、コナジラミ類とそれぞれの複数の寄生蜂との相互作用を解析するためのモデルを作成し、寄生蜂の最適放飼方法、環境条件等を摘出する。

5) 有力なマメハモグリバエの在来寄生蜂を選定し、大量増殖法を確認する。また、マメハモグリバエ防除におけるバンカー法を確認する。

6) 紫外線除去が、マメハモグリバエ、コナジラミ類等の寄生性、捕食性天敵の分散、密度抑制効果に及ぼす影響を解明し、紫外線カットフィルムと天敵の複合利用技術を確認する。

(2) 施設ナスの病虫害防除技術の体系化と実証

施設ナスは作期が長く、害虫の種類も多いため、薬剤の使用回数も多い。主要害虫であるアザミウマ、ハダニ、アブラムシ等に有効な天敵を導入し、農業を必要最小限に抑えた環境保全型の防除技術を確認する。

1) アザミウマ類の防除には捕食性カメムシを利用するが、冬季でも利用可能な非休眠性ハナカメムシの利用について研究する。また、ククメリスカブリダニやデジエネランスカブリダニの効率的利用を図る。

2) ハダニ類の防除にはカブリダニ類を用いるが、薬剤抵抗性チリカブリダニやケナガカブリダニ、ミヤコカブリダニのナスでの適性な種類や使い方を解明する。

3) アブラムシ類の防除には寄生蜂のコレマンアブラバチ等を利用する。アブラバチやハナカメムシはバンカー植物で維持増殖を図る管理方法を確認する。

(3) 施設メロンの病虫害防除技術の体系化と実証

施設栽培メロンにおいて、熱水消毒、弱毒ウイルス等を利用した主要な土壌病害（つる割病、黒点根腐病、菌核病、キュウリ緑斑モザイクウイルス、メロンえそ斑点ウイルス）の防除技術および機能水を利用した地上部病害（うどんこ病、べと病）の防除技術を確認する。また、主要害虫（ワタアブラムシ、コナジラミ類、ハダニ類、アザミウマ類）に対して、各種天敵類を中心とし、

選択的農業やアブラムシ抵抗性品種を組み合わせた総合防除の体系を確認する。

(4) キャベツの病虫害防除技術の体系化と実証

エンドファイトや根圏細菌あるいは対抗性植物を利用した新しい根こぶ病防除技術を確認するとともに、混作や天敵を利用した害虫の耕種的、生物的防除法を確認することにより、農業による環境負荷を低減する総合的なキャベツ病虫害防除技術を開発する。

1) 根こぶ病に有効な輪作作物や対抗性植物を選抜し、その有効利用法を開発するとともに、混作や天敵や環境保全型資材の利用によるモンシロチョウ、コナガ等の害虫防除技術を開発する。

2 果樹の病虫害群の総合管理技術の確立と実証

(1) カンキツの病虫害防除技術の体系化と実証

1) 土着の天敵類の発生密度および活動性を高める要因を解明し、栽培技術への導入の可否を検討する。

2) 天敵類に対する農業（含マシン油）の影響を明らかにすると同時に、マシン油を基幹防除剤とした散布体系下でのハダニ類とその天敵類への影響を評価する。

3) アブラムシ類とアザミウマ類について、土着天敵類の活動助長技術を検討するとともに、それらに対する農業の影響を評価し、適用薬剤と散布時期の最適化を図る。

4) 飛来性害虫に対して効果があり、天敵類の活動に悪影響の少ない光反射シートの素材および施用時期を明らかにする。

(2) ナシの病虫害防除技術の体系化と実証

1) ハダニの種と密度に対応した天敵類の集中反応および捕食行動を明らかにするとともに、天敵を誘引する物質の有効性を解析する。

2) ハダニの成長阻害物質を同定・合成し、合成物をバイオアッセイして効果を判定する。

3) ハダニの合成成長阻害物質が非対象種、特に天敵類にどのような作用を及ぼすかを評価する。

4) 合成成長阻害物質のハダニへの最も有効な利用技術を開発する。

5) 混合性フェロモンの鱗翅目害虫に対する交信かく乱効果を明らかにする。

6) カメムシ類に対する土着天敵類の発生生態と寄生特性および集合フェロモンに対する集中行動を明らかにする。

3 茶の病虫害群の総合管理技術の確立と実証

(1) 病虫害の総合防除技術の確立

1) 耕種的防除・機能水消毒を核とした炭疽病、輪斑病等病害の総合防除技術の確立

弱アルカリ剤、酸性水等の抗菌物質の新芽処理で炭疽病の発生を抑制しうる。整剪枝技術、有用微生物、抗菌物質等各種の防除技術を組み合わせ、各技術間の相乗効果や補完関係等を解明し、最も適切な総合防除技術として体系化する。

2) 高度予察法と在来天敵利用によるハマキガ類とカンザワハダニの総合防除技術の確立

茶園における重要害虫であるハマキガ類、カンザワハダニ、ナガチャコガネ等を対象に、性フェロモン、BT剤、顆粒病ウイルス、捕食性天敵、寄生性天敵、物理的防除等各種の防除技術を組み合わせ、各技術間の相乗効果や補完関係等を解明し、最も適切な総合防除技術として体系化する。

4 イネの病害虫群の総合管理技術の確立と実証

現在個々に開発が進められている、マルチライン、耐病・耐虫性品種、発生予察、無病化種子、機能水、少量散布技術等をより効果的防除技術として完成し、それらを機能的に組み立て、体系化、総合化することにより現在の農業使用量の半減を可能にする高精度・環境負荷低減型防除体系を確立する。

(1) 東日本における病害虫防除技術の体系化と実証

1) 病害の総合防除技術の確立

いもち病、ばか苗病、紋枯病、もみ枯細菌病、イネシンガレセンチュウ等を対象に、発生予察技術、マルチライン、抵抗性品種の利用、無病化種子・機能水による種子の無病化、肥培管理技術の効果的活用法、高精度化を図るとともに、効果的な組み合わせ技術を開発し、低環境負荷・高精度病害防除体系を確立する。

2) 虫害の総合防除技術の確立

イネミズゾウムシ、イネドロオイムシ、イネツトムシ、ツマグロヨコバイ、セジロウンカ、カメムシ類を対象に、マルチライン、耐虫性品種、発生予察、少量散布技術等をより効果的防除技術として完成し、それらを機能的に組み立て、体系化、総合化することにより現在の農業使用量の半減を可能にする高精度・環境負荷低減型防除体系を確立する。

(2) 西日本における病害虫防除技術の体系化と実証

1) 病害の総合防除技術の確立

稲作期間中に発生する主要病害について、個別に減農薬を指向した防除技術の開発を行い、これに基づいた効率的な総合防除体系の確立を図る。

(i) いもち病：圃場抵抗性の利用、珪酸資材を施用によるイネ体抵抗力の相乗的増強効果を解明する。

(ii) 紋枯病：珪酸資材施用によるイネ体抵抗力の増強と発生予察モデルによる後期進展の予測を行い、防除

要否の判定をする。

(iii) もみ枯細菌病：生物防除剤（拮抗細菌、非病原性細菌）処理による防除方法を検討し技術化を図る。

(iv) 育苗期病害：生物防除剤処理によるもみ枯細菌病（苗腐敗）、苗枯細菌病、ばか苗病の防除効果の検討と技術開発を図る。

2) 害虫の総合防除技術の確立

西日本地域の重要病害であるトビイロウンカ、コブノメイガの水田生態系における動態を明らかにし高精度発生予察技術を開発して、防除要否の判定を行い、天敵などを活用しながら減農薬を指向した効率的な総合防除体系の確立を図る。また、主要害虫を低密度に抑える水稻栽培技術体系の確立を図る。

(i) トビイロウンカ耐虫性系統の育成。

(ii) イネ生態防御機構、天敵動態を加味したトビイロウンカ高精度発生予察技術を開発する。

(iii) コブノメイガ性フェロモンの製剤化とこれを利用した高精度発生予察技術を開発する。

(iv) 天敵利用、放飼技術の開発および草生、マルチ、減耕起栽培下での主要害虫の動態を解明し水稻抵抗力を増強させる栽培体系を開発する。

5 通畑作物の病害虫群の総合管理技術の確立と実証

(1) バレイシヨの病害虫防除技術の体系化と実証

1) 病害の総合防除技術

(i) 疫病：圃場抵抗性が異なる品種を栽培し、発生予察に基づいた殺菌剤の使用下における発病進展経過を観察することにより、圃場抵抗性利用による殺菌剤使用量削減法を開発する。

(ii) そうか病：紙筒移植栽培による防除法を開発するため、防除効果の確認と実用化を検討する。また、機能水による種イモ消毒効果の有無を明らかにする。

(iii) シストセンチュウ：抵抗性を核とした防除技術の開発のため、抵抗性品種を積極的に利用した線虫密度の低減化と、高密度汚染圃場における紙筒移植技術等による補完防除法を明らかにする。また、国内分布各地域個体群について寄生型、遺伝的ばらつき等の把握、抵抗性品種連作下での個体群変動を解明する。

2) 害虫の総合防除技術の確立

(i) 主要捕食性天敵のアブラムシ捕食能力：ナナホシテントウ、ナミテントウ、ナミヒメハナカメムシ等について捕食量を明らかにする。

(ii) 殺虫剤の散布時期・回数とアブラムシおよび天敵類の発生動態との関係の解明：代表的な殺虫剤を用いて散布回数を変えた区を設定し、アブラムシおよび捕食性天敵の発生活動を調査して、1～2回散布の最適散布

時期を明らかにする。

(iii) 殺虫剤の使用量の変化による潜在害虫の顕在化：特にオオニジュウヤホシテントウに着目し、発生消長を明らかにする。

(2) ダイズの病害虫防除技術の体系化と実証

1) 東日本の病害の総合防除技術の確立

(i) 有機物施用の有無、マルチの有無等によるセンチュウの増殖性の検討を行う。

(ii) 総合防除技術開発のための圃場造成を行う。

(iii) 線虫増殖圃場において牛糞、エダマメ、夏期マルチ等の導入が輪作効果におよぼす影響を解明する。

(iv) 各種対抗植物のシストセンチュウ密度低減効果を調査する。

(v) 緑肥作物と対抗植物を組み合わせた防除法を検討する。

(vi) 各種対抗作物、緑肥のシストセンチュウへの作用を調査し、密度低減に有効な品種を選定する。

(vii) 緑肥鋤き込みや堆肥などの施用がシストセンチュウに与える影響調査および防除効果を解明する。

(viii) 有機物施用と対抗植物を組み合わせた防除法を実証し、大規模畑作地帯での輪作体系を考慮した効果的

な導入法を検討する。

2) 東日本の虫害の総合防除技術の確立

(i) ELISA, RT-PCR によるアブラムシ体内からのウイルス検出法を開発する。

(ii) アブラムシの誘引・捕獲システムを開発する。

(iii) アブラムシの推定保毒率と予察結果に基づいた防除要否判定システムを開発する。

(iv) シルバーテープやべたがけ、わい化病抵抗性品種などの活用により発病株率が低下するか否かを検討する。

(v) カメムシ類防除に対し晩播栽培やトラップ作物、障壁作物などの混作技術を検討する。

(vi) Bt 剤散布や選択性殺虫剤の少量散布によるサヤムシ類の防除法を検討する。

3) 西日本の虫害の総合防除技術の確立

(i) ハスモンヨトウに抵抗性の実用品種を育成し、抵抗性品種の的確な利用により、農薬使用量を低減できる技術を開発する。

(ii) 誘引物質の有効活用技術を開発し、寄生蜂によるカメムシ卵の防除効果を高めることにより、農薬使用量を低減できる技術を開発する。

本会発行のシリーズ図書：植物保護ライブラリー

各冊 B6 判 定価 1,326 円 (本体 1,263 円 + 税)

「イネいもち病を探る」－研究室から現場まで－

小野小三郎 著 送料 240 円
口絵カラー 2 頁 本文 174 頁

「作物の病気を防ぐくすりの話」

上杉 康彦 著
本文 121 頁 送料 240 円

「虫たちと不思議な匂いの世界」

玉木 佳男 著
本文 187 頁 送料 240 円

「日本ローカル昆虫記」－虫の心・人の心－

今村 和夫 著
本文 220 頁 送料 310 円

「ミクロの世界に魅せられて」－植物病原細菌の虚像と実像－

後藤 正夫 著
本文 221 頁 送料 310 円

「茶の効用と虫の害」

刑部 勝 著
本文 166 頁 送料 240 円

「リンゴ害虫の今昔」－害虫防除と環境－

奥 俊夫 著
本文 270 頁 送料 310 円

ご購入は、直接本会「出版情報グループ」に申し込むか、お近くの書店でお取り寄せ下さい
(社)日本植物防疫協会 〒170-8484 東京都豊島区駒込 1-43-11 Tel (03)3944-1561 Fax (03)3944-2103