

総合防除（IPM） 普及への取り組みと展望

一般社団法人
全国農業改良普及支援協会
草間 直人

本日の話題

- IPM実証調査への取り組み
- 天敵利用の普及状況
- IPM実証調査で学んだ普及の特性
- これからのIPM普及に向けた展望



全国農業システム化研究会 IPM実証調査

- 2006年度（平成18年度）から特別課題として実施
- 27府県20品目60ヶ所以上で実証調査を実施
- 普及指導センターによる**生産現場**での実証（原則3年間）
- 技術と経営的評価を含めて**普及性**を総合評価
- 民間メーカー（**IPM普及技術研究会**）との連携により事業を実施
- 実証調査のみならず、現地検討会、IPM研修会、成績検討会等の開催（情報交換会必須）や、雑誌・Webを通じた成果公表、マニュアル配布等、普及に向けた取り組みを展開

現場普及

官民連携

全国波及

全国農業システム化研究会IPM実証調査

設計会議



全国農業システム化研究会IPM実証調査

現地調査



全国農業システム化研究会IPM実証調査

現地検討会



全国農業システム化研究会IPM実証調査

成績検討会



取り組みの背景（2006年度当時）

ビジネス課題

- 害虫に有効な天敵は農薬登録されていたが、普及はしていない（登録は1951年～、2005年度4.5億円市場）

→天敵は農薬の代替資材として使われていた

- 薬剤抵抗性害虫や、ウイルス病を媒介する害虫の顕在化が、現場で大きな問題となっていた

→天敵利用に期待が集まっていた

現場課題

- 2004年度に中央農業総合研究センターが「IPMマニュアル」を発刊した

- 2005年度に食料・農業・農村基本計画が改正され、「環境保全を重視した施策の展開」が謳われた

→2005年度にIPM実践指針が示された

研究成果

農政課題

実証課題を「重要病害虫対策に関わる生物農薬等の利活用に関する実証調査」とし、

特に問題となっている害虫に対する、

天敵の有効活用を中心に、

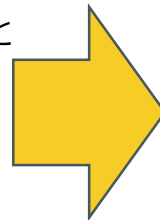
IPM体系の構築と普及を目指す。

ポイントは「**天敵**」を「**IPM体系**」に組み込む！

実証調査成果① 2007～2009年度 (鹿児島県志布志市 ピーマン)



- 2005年頃からミナミキイロアザミウマへの薬剤抵抗性が問題化
 - ミナミキイロアザミウマを主体とするアザミウマ類の防除を目的としたIPM実証調査を2007年度～実施
 - 当初はククメリスカブリダニおよびタイリクヒメハナカメムシの利用を中心とした体系を図った
- 併用可能な化学合成農薬が極めて限られるため、突発的な害虫への対応などが課題として残った
- 2009 年度にスワルスキーカブリダニを単用する体系での実証を進めた
- 安定した高い防除効果と普及性が認められた



- 実証調査への取り組みを機会に、「IPM技術員連絡協議会」が立ち上がり、普及機関やJAが共同で支援する体制を構築した。
- IPM実証調査事業終了後も独自のIPMに関する活動が継続的に行われた。
- 志布志市では2010 年度から全戸でスワルスキーカブリダニを導入するまでに至った。
- 2013年、鹿児島県では「かごしまの豊かな生態系に守られた農産物」をイメージしたキャラクター「チーム・マモット」を作成し、鹿児島県農産物のIPM取り組みをPR。

抵抗性害虫を
防除できた

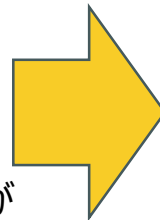
単用体系で導入し
やすい技術にできた

地域や県内へ
波及展開した

実証調査成果② 2012～2014年度 (愛知県蒲郡市 ハウスミカン)



- ハウス環境がハダニ生育に好適な環境でミカンハダニが蔓延しやすい
 - ハウスで薬害が発生しやすいため使用する薬剤が限られ、抵抗性が発達しやすい
 - ハウスミカンの幼果期から収穫期にかけて使用できる薬剤については選択の余地がなく、一剤でも抵抗性が発達すれば、ミカンハダニの防除は困難を極める状況。
 - 樹高の高いミカン樹に対してハウス内で大量の薬液を散布する負担が大きい（高温下での重労働）
- スワルスキーカブリダニは蜘蛛の巣状の網を作らないミカンハダニに対して活発に捕食することから、本種を利用したIPM実証調査を実施。



- 3年間の実証により、①天敵放飼前にハダニを発生させない。②放飼前にハダニが発生した場合は天敵に影響の無い薬剤で一度防除する。③放飼後ハダニが発生した場合、シエノピラフェン水和剤で追加防除する。等の成功のポイントを整理できた。
- 最終年度は91園地（36戸）での大規模実証調査を行い農家へアンケート調査を行った。
- アンケートでは、「省力化できた」「ハダニ防除効果があった」ことが評価されていた。
- 実証地域におけるスワルスキーカブリダニの導入農家戸数は2022年現在で88%となっている。

薬剤の選択余地がない場合への対応

薬剤散布負担の軽減

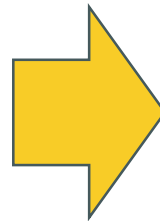
大規模実証による産地への波及

実証調査成果③ 2016～2018年度 (千葉県山武地域 イチゴ)



- 観光・直売が盛んで安全安心への意識が高い
- 既に本ぽでの天敵を利用した防除技術が普及
- 本ぽで天敵を使用しても、なかなかハダニ類の発生を抑えられない(薬剤抵抗性も発達)
- 苗から本ぽへハダニ類が持ち込まれている
- 炭疽病防除のため、育苗中に天敵に影響の強い薬剤も使用している

→育苗期から本圃栽培終了までの全栽培期間におけるイチゴ I P M 体系(病害防除との両立技術)の確立



●育苗期から天敵(チリカブリダニ、ミヤコカブリダニ)を使用することで、本ぽへのハダニ類持ち込みを減らし、全栽培期間でハダニ類を抑制できた。

●育苗期の殺虫剤の使用回数が激減(11回→4回)し、ハダニ類の薬剤抵抗性の発達リスクを軽減できると思われた。

●4月天敵放飼からランナー切り離し7月中旬までの期間、天敵に影響の少ない殺菌剤のみで炭疽病を防ぐことができた。

●2018年度には、育苗期天敵利用農家が21戸に増加した。

抵抗性害虫を
防除できた

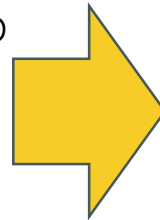
安全安心な農産物を
生産したい

抵抗性発達リスクを
軽減

実証調査成果④ 2020～2021年度 (沖縄県南部地域 促成ゴーヤ)



- 主要病害虫としてミナミキイロアザミウマ、タバココナジラミ、チャノホコリダニ、アブラムシ類、うどんこ病、斑点病が常時発生
- 茎葉部の繁茂が激しいために薬剤散布において薬剤がかかりにくい
- 登録のある化学合成農薬が少ないため、同じ薬剤あるいは同系統の薬剤を複数回散布することになり薬剤抵抗性が発達しやすい
- ミナミキイロアザミウマの媒介するウィルス病による果実の被害や株自身の枯死により収量、秀品率が低下する



→ スワルスキーカブリダニを中心としたIPM体系の実証で、ミナミキイロアザミウマ、タバココナジラミ、チャノホコリダニを抑制できたが、うどんこ病が発生したため、2年目には天敵に影響の小さい殺菌剤と硫黄粉剤の定期的散布を行うことで、うどんこ病発生を抑制した。

- 実証区ではウィルス病を抑えることができたため、収量が向上した。
- 天敵等の導入費用を加味しても、所得向上となる結果となり、費用対効果が高い。
- 病害防除も含めて天敵を導入したIPM体系が構築できた。
- 普及に移せる技術として確立できたため、実証調査は2年でその役目を終えた。

マイナー作物への
対応ができた

所得向上に
つながった

病害防除と天敵利
用が共存できた

I P M導入の動機は？

新剤の登場で
慣行防除に戻って
しまうことも！

薬剤抵抗性
害虫への対応
がほとんど！

天敵導入のきっかけの多くは、害虫の薬剤抵抗性の発達により有効な化学合成農薬が少なくなったことに対応するため「利用せざるを得なくなった」から

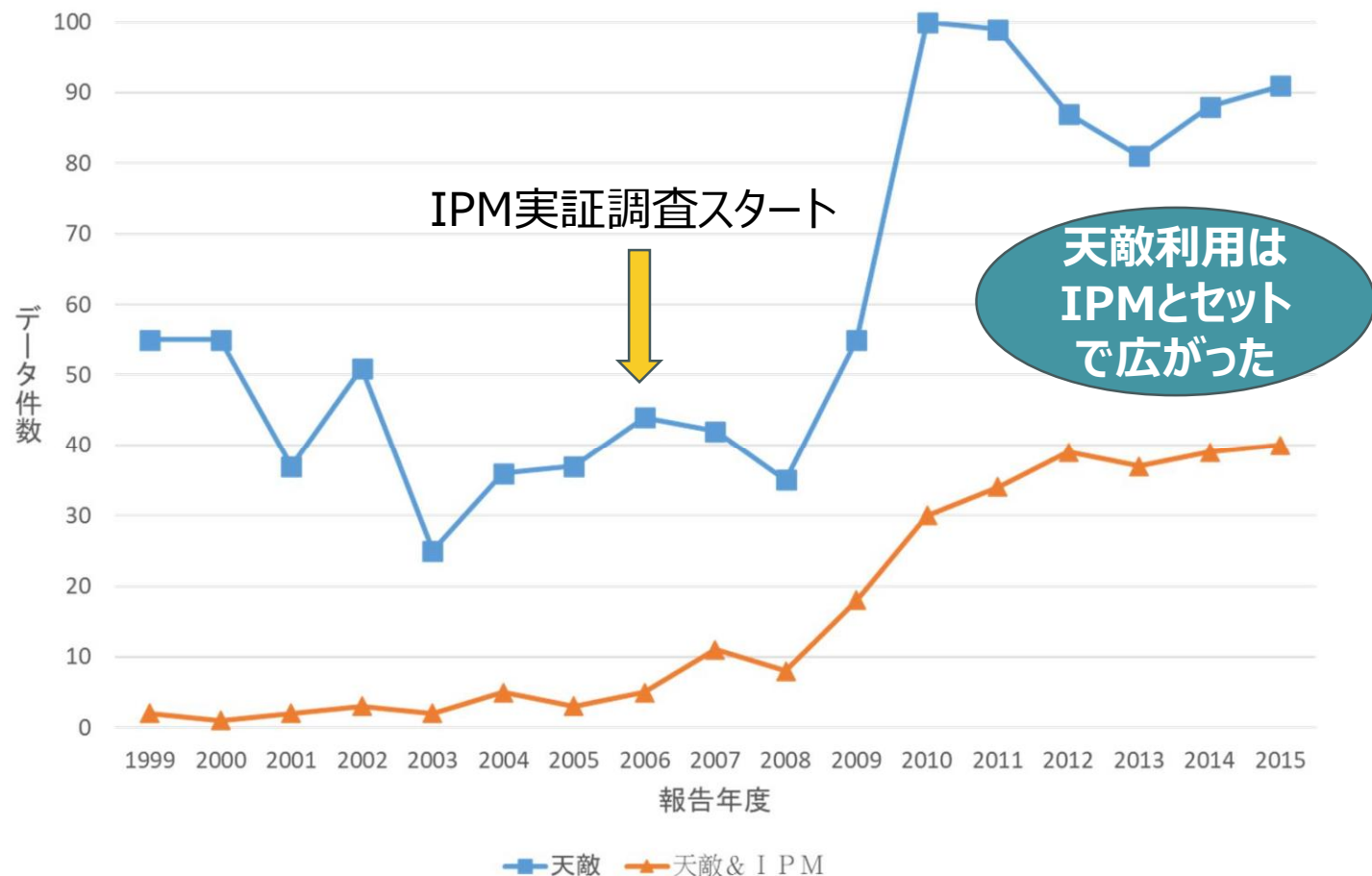


普及した産地ではプラスアルファのメリットを享受

- ・作業面での「軽労化」「省力化」「作業競合改善」
- ・食害軽減や薬害軽減による「品質向上」
- ・ウィルス病軽減による「収量向上」「作期延長」
- ・薬剤の大幅削減による「コスト低減」
- ・天敵が働いていることで得られる「安心感」

天敵利用の普及状況（普及活動の動き）

普及での取組

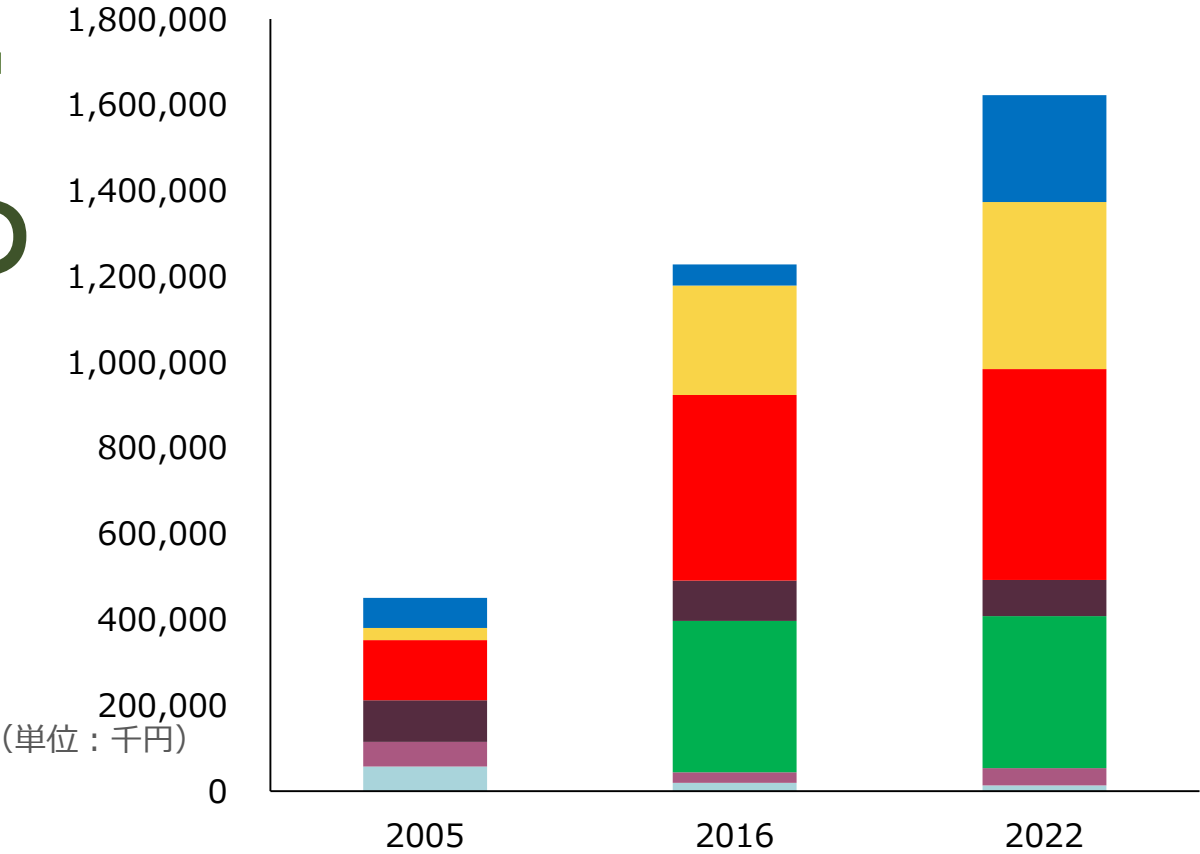


普及活動における「天敵」関連のデータ件数

出典：EK-SYSTEM 普及活動現地事例情報

天敵利用の普及状況（天敵資材の出荷額）

市販天敵の普及状況



3種カブリダニが
売れている！

ミヤコ
カブリダニ

チリ
カブリダニ

スワルスキー
カブリダニ

ハダニ類
対策

アザミウマ類
コナジラミ類
ホコリダニ
対策

オシツツヤコバチ剤 コレマンアブラバチ剤 スワルスキーカブリダニ剤
タイリクヒメハナカメムシ剤 チリカブリダニ剤 ミヤコカブリダニ剤
その他

出典：農薬要覧
データ提供：Crop Management Lab. LLC

I P M実証調査で学んだ普及の特性

イノベーション とは新結合

- 経済学者シュンペーター＝「イノベーションの父」
- 1912年「経済発展の理論」を執筆
- 「新結合」という言葉を使いイノベーションの概念を定義付け

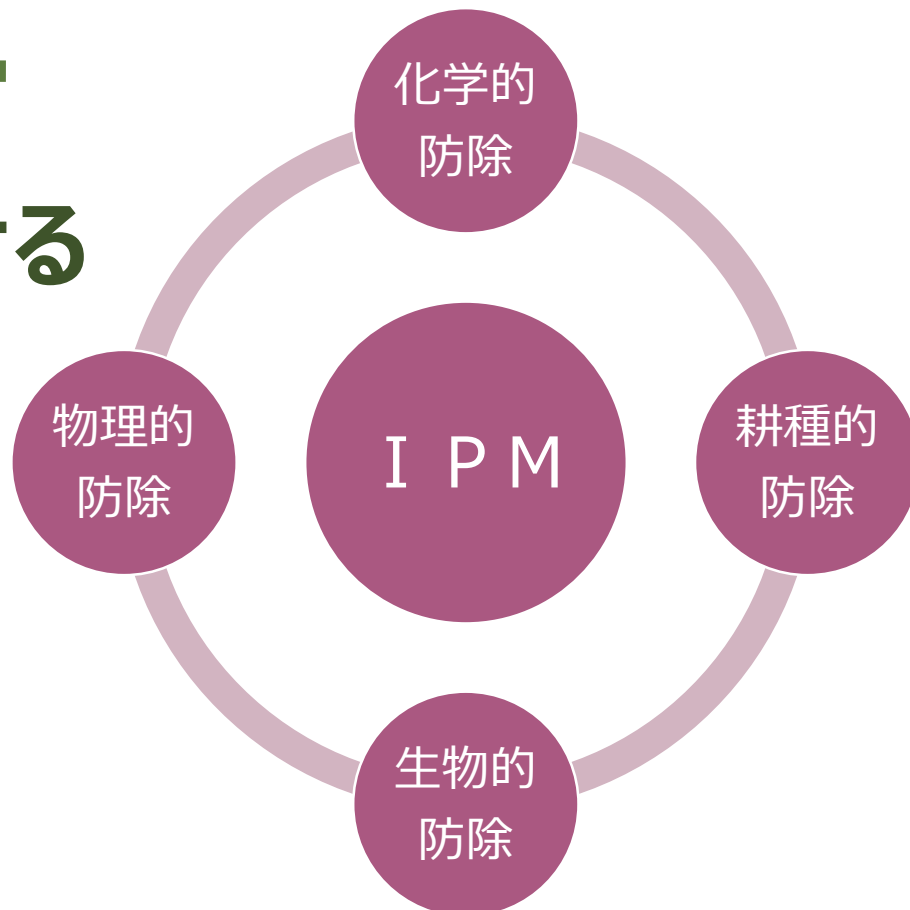


これまで組み合わせたことのない要素を組み合わせることによって新たな価値が生まれ出され経済発展がもたらされる

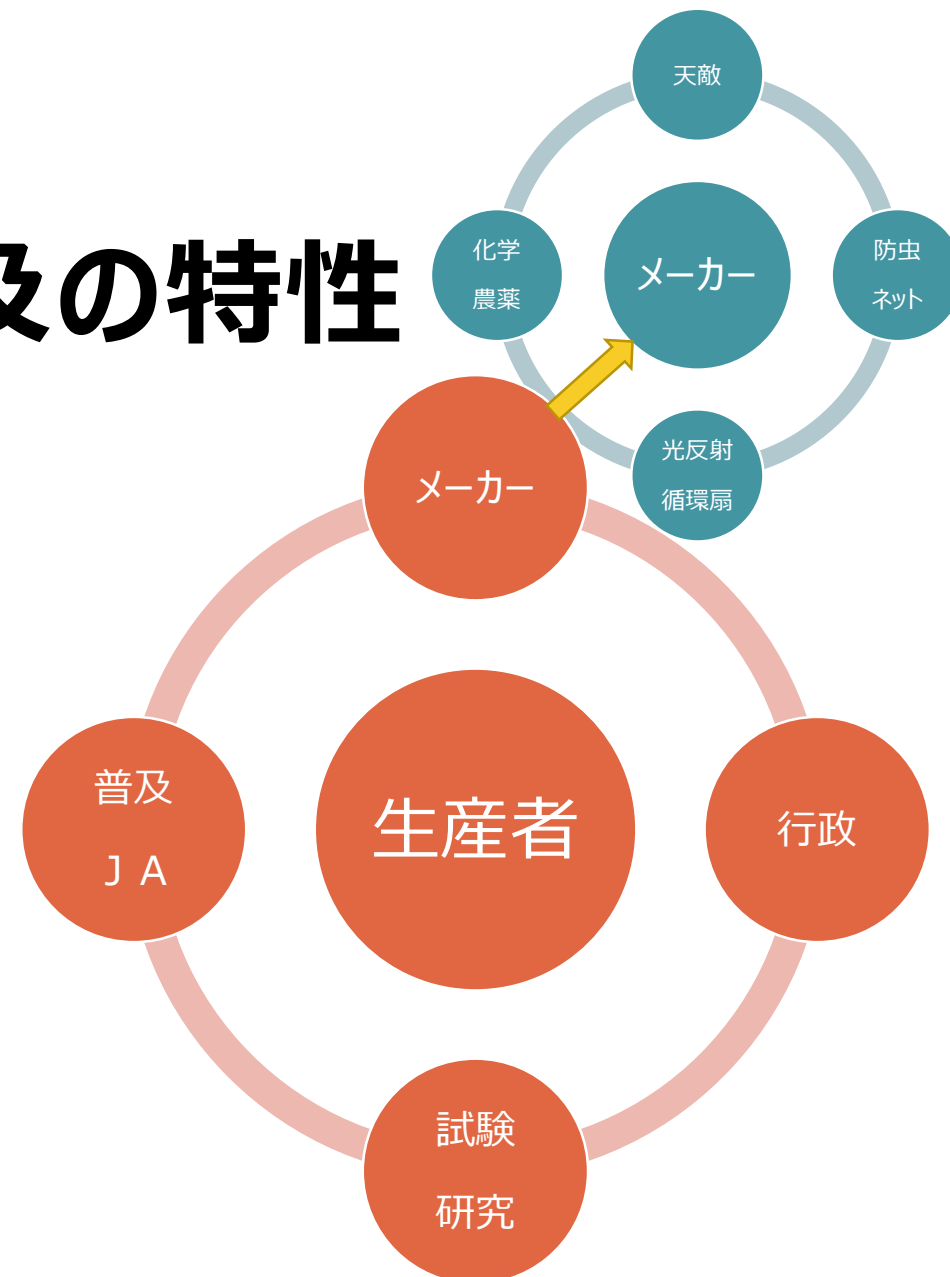
I P Mは農業にイノベーションをもたらす！

I P M実証調査で学んだ普及の特性

IPMにおける 新結合



IPMはこれまでの化学合成農薬主体の防除体系に革新をもたらす



様々な関係者の「新結合」によるイノベーションの加速化も期待される

I P M実証調査で学んだ普及の特性

イノベーション 普及学

- アメリカの社会学者ロジャース
- 1962年に『イノベーション普及学』を出版
- イノベーションが社会に広がる過程で人々の受け入れの意思決定に影響を与える5つの特性を抽出



- ①相対的優位性 ②両立性 ③複雑性
④試行可能性 ⑤観察可能性

I P M普及のために考慮すべき特性！

I P M実証調査で学んだ普及の特性 (イノベーションの普及)

① 相対的 優位性

既存の製品やサービスよりも優れていると認識されるほど、受け入れられやすくなる。



- ・抵抗性害虫に対しての高い防除効果が得られる
- ・被害果が減り収量が向上し、所得が向上する
- ・薬剤散布が減り、低コスト化、省力化、軽労化が図られる

I P M実証調査で学んだ普及の特性 (イノベーションの普及)

②両立性

既存の価値観や行動と調和しているほど、受け入れられやすくなる。



- ・環境負荷低減に貢献できる(みどりの食料システム戦略への対応)
- ・消費者に安全・安心な農産物を提供できる
- ・将来の薬剤抵抗性発達リスクを軽減できる
- ・作業員(従業員)にとって安全安心で労働負荷が少ない

IPM実証調査で学んだ普及の特性 (イノベーションの普及)

③ 複雑性

IPMは複雑
になりがち！

受け入れやすい
技術にする必要

複雑なものよりも理解しやすいものほど、受け入れられやすくなる。



- ・天敵単用（カブリダニ体系）など簡易な防除体系の検討
- ・分かりやすいマニュアル等の作成
- ・耕種的防除（抵抗性品種等）や物理的防除（防虫ネット、粘着トラップ等）から始める段階的IPMの提案

I P M実証調査で学んだ普及の特性 (イノベーションの普及)

④ 試行可能性

容易に試してみることができるほど、受け入れられやすくなる。



安易に試すと
失敗する！

指導者のフォロー
が必要

- ・各種事業の活用
(グリーンな栽培体系への転換サポート事業等)
- ・成果を踏まえた大規模実証の実施
- ・普及指導員、営農指導員、メーカーなどのフォロー

I P M実証調査で学んだ普及の特性 (イノベーションの普及)

効果や利点が見えやすいものほど、受け入れやすくなる。

⑤ 観察可能性

天敵は
見つけにくい！

安心感が必要



- ・生産者による天敵等の観察を推奨
- ・実証ほの展示・見学
(あの人だからできるんだ・・・と思われないうに！)
- ・現地検討会や成績検討会の開催

これからの I P M 普及に向けた展望

① 取組の 高度化

次の
ステップへ！

一方向の分配型普及から
双方向の参加型普及の強化へ



総合防除の理念を農家と共有して伴走体制の試行錯誤



これからの I P M 普及に向けた展望

②IPM指導 人材育成

IPM指導者
認証制度

I P Mアドバイザー講習会の実施



I P Mアドバイザーロゴ



I P M指導者認証
制度事業のページ

IPMアドバイザーの資格認定を受けようとする者に対し、2日間の日程で、専門家による講義、ロールプレイング方式によるIPM指導演習、実体顕微鏡やルーペによる天敵製剤の観察などを通じて、施設野菜を中心にIPM体系の構築方法など、より実践的なIPM指導方法を学ぶ。



これからの I P M 普及に向けた展望

③ 事業の活用

今がチャンス！

I P M 実証調査事業やグリーンな栽培体系への転換
サポート事業の積極的な実施



- ・事業への取り組みは産地の閉塞感を打破する「お祭り」
- ・高い「熱量」で関係者みんなで「一体」となり神輿を担ぐ
- ・全国レベルで先端技術を扱うことによる「自信」と「注目」
- ・周囲からの注目度が上がれば農家（産地）の「意識」と「意欲」も変わる
- ・他の産地への影響力も期待できる

これからの I P M 普及に向けた展望

④ 病害のIPM

省力技術と
合わせて！

I P Mは害虫対策だけでは成り立たない。病害対策も
セットで技術の構築をする必要



- ・害虫防除と病害防除の総合的な研究開発
→双方に齟齬のないIPM体系の構築
- ・殺虫剤を減らせても、殺菌剤が減らなくては、薬剤散布回数は減らない = 省力・軽労につながらない
→常温煙霧機など省力技術との併用
環境制御等による病害の抑制技術

これからの I P M 普及に向けた展望

⑤ 地域的 取り組み

指導機関の
出番！

個人で I P M を導入しても、周辺農家から抵抗性害虫が大量に侵入してくることも



- ・指導機関による産地へのIPM普及展開
 - 耕作放棄地、家庭菜園なども病害虫の温床に
- ・天敵温存植物などの栽植
 - 土着天敵豊富な生物多様性環境の構築

これからの I P M 普及に向けた展望

⑥消費者 (市場) の理解

経済的被害
許容水準(密度)
を上げられる！

- ・ I P M は付加価値を目指すものではない。
- ・ I P M は害虫発生ゼロを目指すものではない。



- ・ みんなが当たり前のように取り組む技術
- ・ I P M はある程度の害虫発生を許容する技術
→ 多少の傷で品質の評価が下がらないように
産地を見てもらい相互理解の促進

みんなで総合防除に
取り組みましょう！

ご清聴
ありがとうございました

Japan Development and Extension Association

Naoto Kusama

Kusama.naoto@jadea.jp

www.jadea.or.jp