

露地での障壁作物の利用



壁であり、天敵の巣である。
しかし、方法を間違えると、栽培面積は減少し、イノシシ、シカなどの隠れ家になってしまう。

過去3年間で作成したマニュアル
配布するだけでは情報量が多すぎる



宮崎県の経営管理指針における 病害虫防除の労働時間の例

施設キュウリの作業別労働時間（1000㎡当：一部抜粋）

作業の種類	単位：時間												計	割合
	9月			10月			11月			12月				
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬		
育苗	10	12	48	14									84	7.6%
本圃耕起			12	24	10								62	5.6%
土壌消毒			3										3	0.3%
ハウス等準備	10	30	50	20	8	4							122	11.1%
定植				30									30	2.7%
追肥				1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	1.3%
灌水管理			2	2	10	1	1	1	1	1	1	1	28	2.5%
温度管理			1	2	4	2	2	2	2	2	2	2	35	3.2%
栽培管理				20	30	45	15	15	15	6	6	6	185	16.8%
病害虫防除				2	2	3	6	4	4	4	4	4	47	4.3%
収穫選果出荷調整							10	30	45	42	42	42	435	39.5%
後片づけ													56	
計	20	60	126	111	44	56	35	53	68	56	56	56	1101	
防除の割合				1.8%	4.5%	5.4%	17.1%	7.5%	5.9%	7.1%	7.1%	7.1%	4.3%	

表はある作型の施設キュウリの事例を抜粋したもの。
病害虫防除は重要であるが、費やすことのできる時間は、そんなに多くない。

取り組みの背景もいろいろある

① 施策的な背景から

農地水環境保全向上対策、有機農業推進法、ポジティブリスト対策、**事業採択要件**等。通常は化学農薬の削減が目的であり、IPMは必要でも**生物農薬利用が要件**ではない。

② 商売として

一般に化学農薬の削減を伴うが、**削減の理由**として説明するためにIPMや生物農薬の存在が必要。

③ 難防除病害虫への対策

もちろんIPMや生物農薬は必要ではないが、**代わるものがない**。化学農薬の限界が来ている。

産業が求めるIPMの成功率と内容

- 難防除病害虫対策なら、「全員ができなければ！」ならない。
- 95%の成功は、5%の農家にとって失敗(負債)
- 収量も品質もいままで通りか、それ以上
- 経費もいままで通り、できれば削減
- 年齢・経験・学歴・家族構成・地域的条件等が異なる多様な農業者が**実践**できる技術とは何か？

技術を導入してもらう条件

- ① 実行する意味がわかっていること (納得)
- ② 細かな技術の意味が分からなくても実践できること (防除暦・マニュアル)
- ③ 実践自体は容易であること (単純化)
- ④ 利益が出ること (金銭的・労働的・感情的)
- ⑤ 安定した防除効果があること (危機管理)

複雑な「体系防除」を 一気に導入するのは難しい もう一步の工夫と配慮が必要

- ①防除体系をデフォルトにして、理解しやすくする。
- ②防除暦によって、実行しやすくする。
(ソフトウェアのハードウェア化)
- ③技術導入の利益を多角的に説明して、「お得感」を出す。
- ④技術の到達目標を強要しない。できることをしてもらおう。

実際の技術普及の手順

- ①年齢・経験・思想・地理的な条件等が異なる、多様な生産者に技術導入を納得してもらおうこと。
(講習会・展示圃)
- ②技術導入できる環境をつくること
(地域の合意、事業化等)
- ③その生産者が実行できるようにすること。
(生産者の要求に応じた技術の段階的導入
支援・技術のマイナーチェンジ)

宮崎方式の提案 必ず一階から順番に技術導入



全員が取り組み、理解でき、定着するような防除体系を模索。

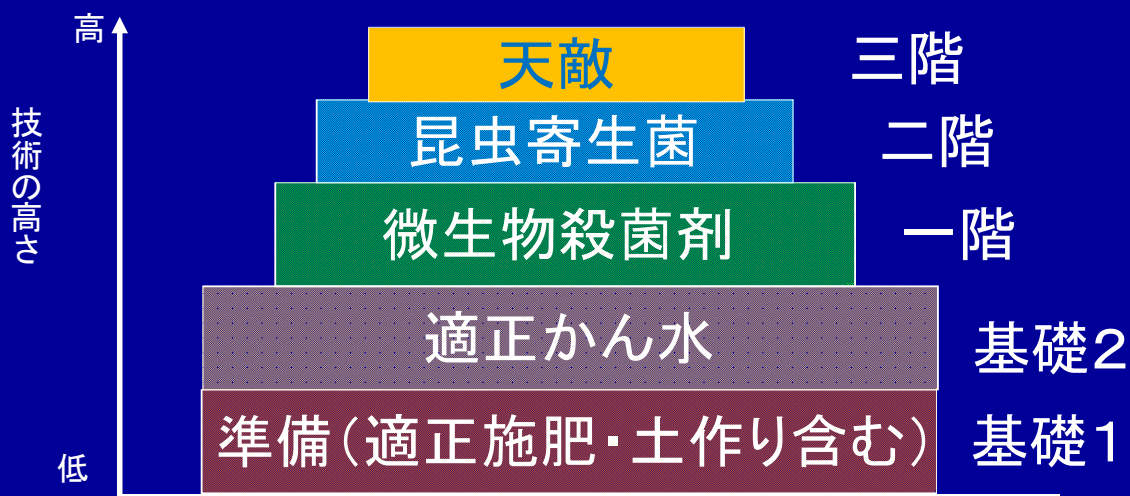
利用されている生物防除資材例

品目	対害虫	対病害	備考
ピーマン	ククメリス タイリク 昆虫寄生菌	ボトキラー ボトピカ インプレッション	ククメリスが中心
キュウリ ナス	ククメリス 昆虫寄生菌	ボトキラー ボトピカ インプレッション	
バラ・イチゴ	ククメリス スパイカル 昆虫寄生菌	ボトキラー ボトピカ インプレッション	スパイ デックス も利用
パパイヤ	スパイカル	—	

宮崎県で使用されている生物農薬(20農薬年度)

	出荷数量	宮崎県 シェア	推定延使用面積 (ha)
スパイデックス	5,322	1.1%	12.0
メリトップ・ククメリス	2,004	36.2%	145.0
タイリク・オリストアA	2,980	0.9%	2.7
スパイカル	5,557	1.5%	16.8
バイオリサ・カミキリ	2,990	13.5%	20.1
ポタニガードES	7,780	46.2%	1,797.5
マイコタール	2,422	45.3%	548.5
バイオキーパー	14,575	1.6%	114.0
ボトキラー水和剤	13,620	17.5%	1,195.0
セル苗元気	2,820	4.1%	2.9
バイオトラスト・タフブロック	7,580	1.2%	94.0
エコホープ	8,494	0.0%	4.0
ボトピカ水和剤	1,433	15.9%	456.0
インプレッション	4,416	19.1%	421.2
ベジキーパー水和剤	1,876	0.0%	0.0
エコショット	1,473	0.5%	7.0
エコホープDJ	21,573	0.2%	35.0
タフパール	1,090	6.1%	132.0

基礎がしっかりしないと ピラミッドは完成しません



病害虫防除の前に、栽培技術がしっかりしないと失敗します。

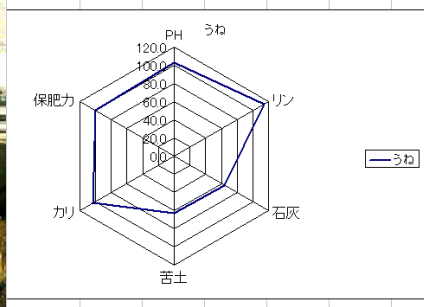
土壌診断は基本

溶液土耕栽培への取り組みや ロング肥料等の推進なども実施

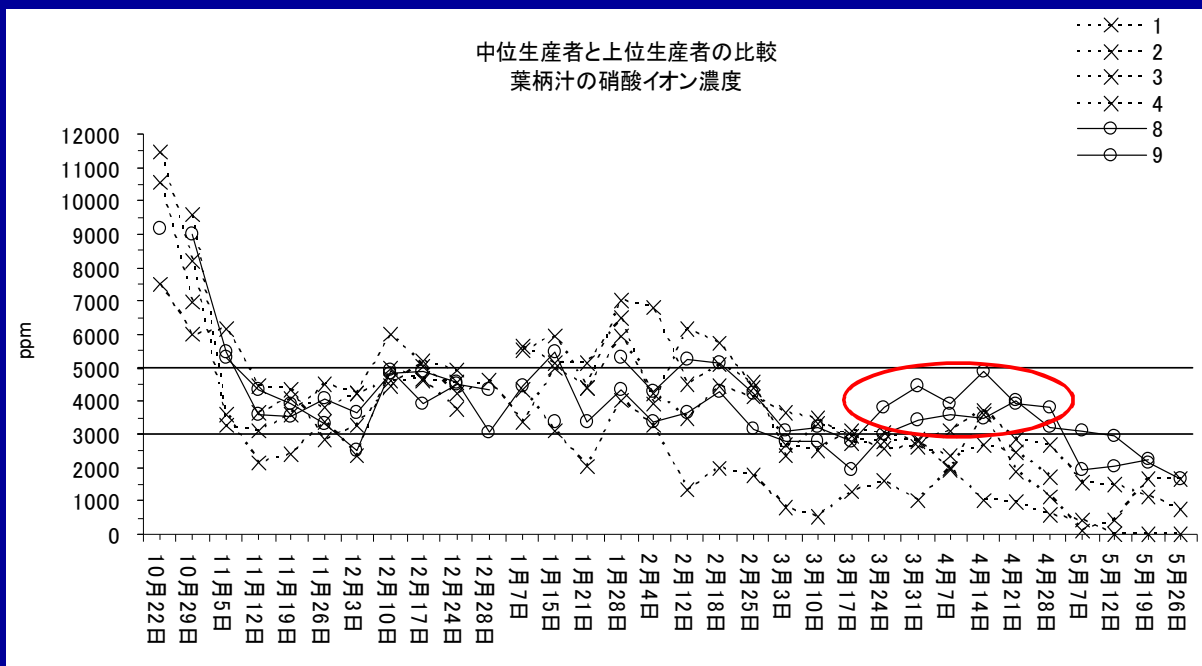


生産者									調査日	H16.12.27	
サンプル	PH	EC(1.5)	硝酸態窒素(mg)	アンモニア態窒素(mg)	塩基交換容量(me)	石灰(mg)	苦土(mg)	カリ(mg)	リン酸	塩基バランスCa/Mg	塩基バランスMg/K
うね	6.69	0.52	13.11	0.9		302	53	64.6	86	4.1	1.9
理想値	6.5	0.39	10.24			472	84.9	63	75	4.0	3.2

サンプル	PH	リン	石灰	苦土	カリ	保肥力	マンガン
うね	102.9	114.7	64.0	62.4	102.5	100	3.1 ppm



生産量上位者との差



収量が上がってきても、窒素濃度を保っている人が収量が高い。
単純に濃度が高いのではなく、適正濃度



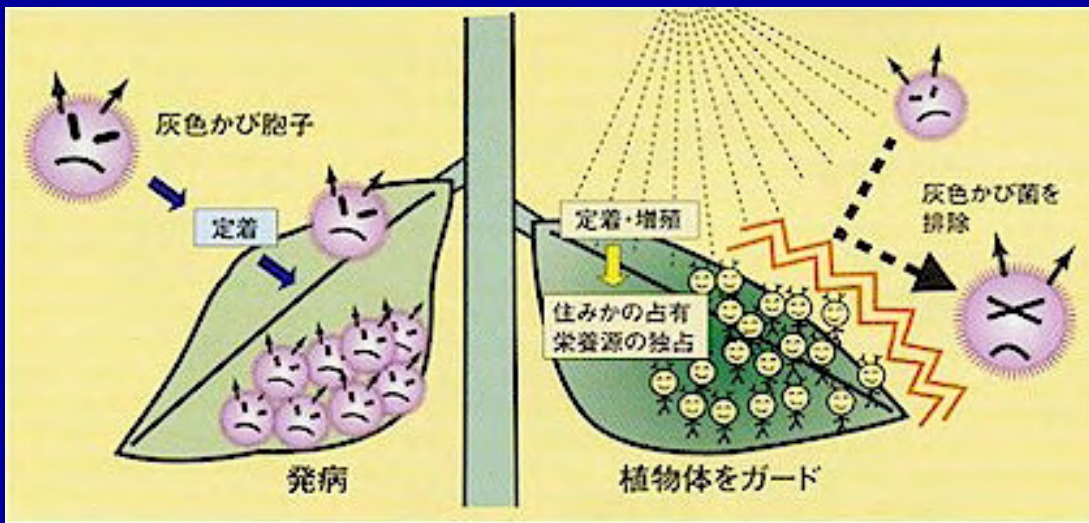
病気は少なく、
収量が高い

リアルタイム診断はキーテク



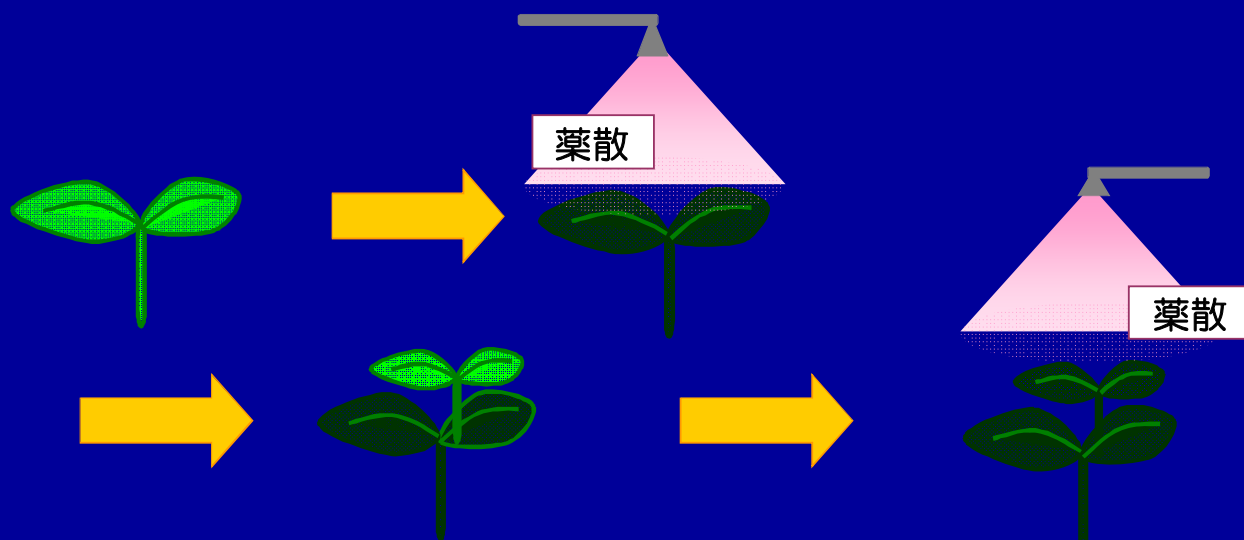
ステップ1

微生物によるメッキと説明



「先に善玉菌（微生物殺菌剤）があれば悪玉菌（病原菌）は植物に取りつけない」とデフォルメ解説。

繰り返してメッキすることが大事だが。



3日もすれば芽が伸びる

繰り返しメッキする必要ある。それをどうするか。
草勢管理の葉面散布と混用するか？

ダクト散布なら簡単



ボトキラー水和剤
ならダクトで散布
が出来るので水を
使わず、蜂にも影
響がない

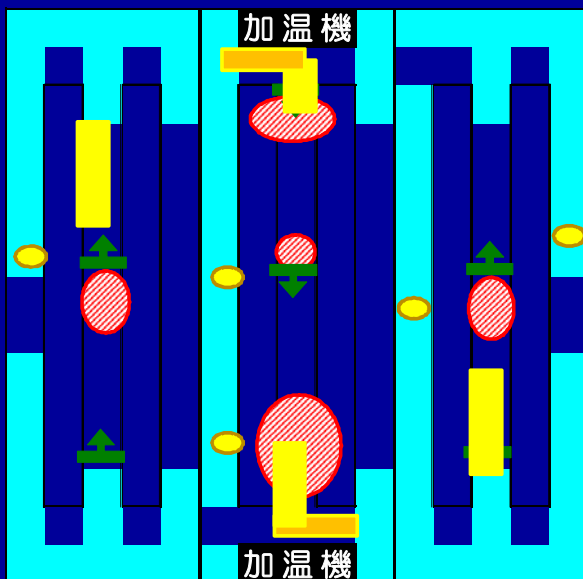
ここまで簡単になっても、できないことがある。
農家の気性、家庭の都合、地域の役職、温湯
暖房施設など。

やる気にさせる方法 見えない微生物を見せる



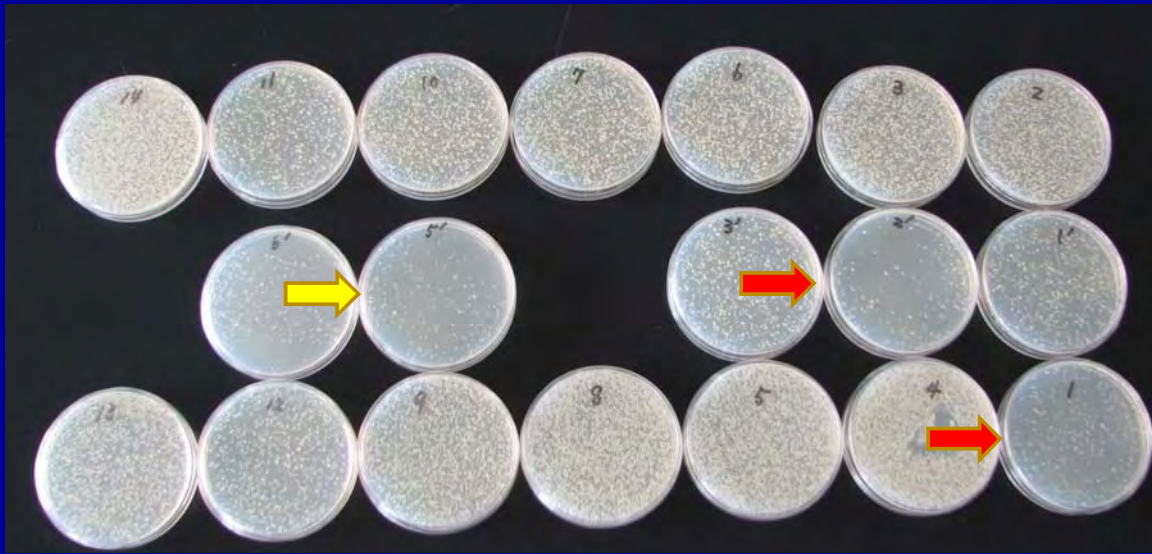
微生物や微小な天敵は見えない、効果があっても説得力に欠ける。これをどうやってみせるか。
普及には大事なこと。

微生物の飛散で、温度ムラも分かる



- ボトキラーのダクト散布で、施設内の温度ムラをついに見ることができた。
- 対策は薬剤でなく、送風ダクトの再構成
- 燃油高騰対策にもなってしまった！プラスの効果でお得感を出す。

こうやって見える



矢印の場所は風がきてない。
見えることで対策が実施できる。

忙しい農家のために 微生物殺菌剤投入機と散布機



自動で暖房ダクトに投入する機械(投入機)



専用ダクトを張って散布する機械(散布機機)

ステップ2 昆虫寄生菌



① 昆虫につくカビ

(意外感)

② 昆虫には伝染病なので、次々うつる。

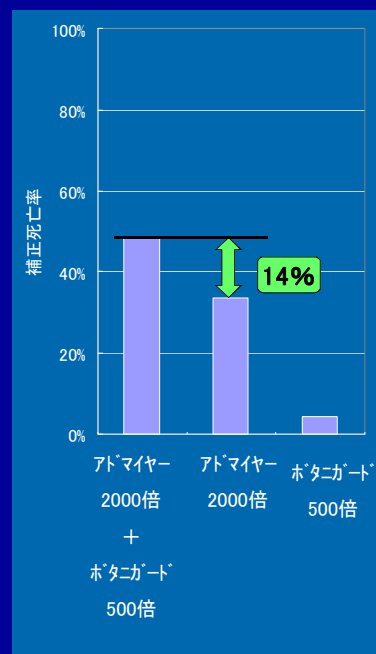
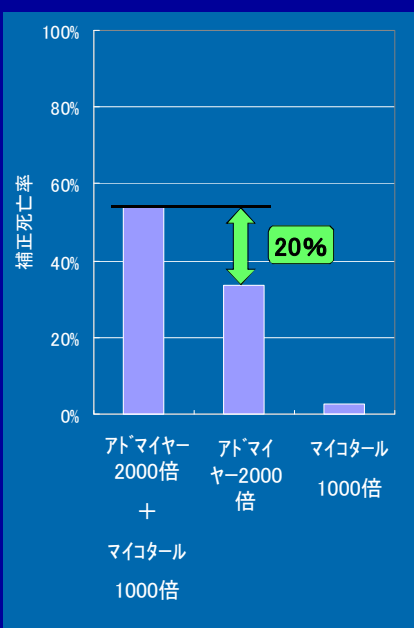
(お得感)

③ 人間には害がなく、漢方薬にも使われていた。冬虫夏草。

(親密感)

昆虫寄生菌混用による

ミナミキイロアザミウマに対する殺虫効果の向上(溝辺2007)



化学農薬は生物農薬の敵ではない。むしろパートナーであることを伝える。

そしてステップ3 天敵



- スリップスを食べるカブリダニ

フェイルセーフ・フォールトトレラント としての紙コップ・天敵の巣



- 害虫がいなくても天敵が生きていけるよう餌を供給する。農薬をかけたときに天敵が生き残る。

防除の体系化・防除暦の考え方

- ①人はミスをします。
- ②気象はコントロールできません。
- ③冠婚葬祭などもあります。
- ④消防団なら火事の出動もあります。
- ⑤忙しいから疲れもします。

これらは、想定できる障害です。問題はこれを避ける準備がないことです。

どのような隙間技術・機材が必要なのか、
どのような防除暦を作っていくべきなのか。

信頼性設計に基づく防除暦

月旬	対象病害虫	基幹防除		臨機防除	主な作業
		殺虫剤	殺菌剤	薬剤	
10月	上旬 アラムシ、スリップス、コナジラミ、べと病 うどんこ病・ウリノメイガ	スタークル粒剤 ククメリス	ジマンダイゼン ポトキラー散布	イオウ粉剤 ゼンターリ顆粒水溶剤	灌水・定植
	中旬 べと病 ウリノメイガ・ヨトウ・コナジラミ	マクセル水溶剤 ククメリス	ポリオキシAL乳剤 ビスダイゼン水和剤		
	下旬 べと病、褐斑病	ポタニガードFES	ポトキラーダクト 散布開始 ダコニール1000	ゼンターリ顆粒水溶剤 ククメリス追加放飼	〈施肥〉 主枝挿心 ダクト修正
	ウリノメイガ・スリップス・ハモグリ・ホコリ ダニ・コナジラミ・菌核病	アブロード水和剤+ポタニ ガードFES	ロブラール500アクア	アフーム乳剤	2重ビニル準備
11月	上旬 べと病 褐斑病		カスミンボルドー	ホライズンドライロアブル ビスダイゼン水和剤	加温機点検 収穫開始
	中旬 アラムシ、コナジラミ、ハモグリ、べと病 灰色カビ病、スリップス、コナジラミ	ベストガード水溶剤 ポタニガードFES	カーゼートP2水和剤 ククメリスカップ放飼	カスケード乳剤	ダクトの配置点検 力枝誘引
	下旬 菌核病、褐斑病、べと病		アミスター20フロアブル		2重開始

なぜ3度も天敵が予定されているのか？

1回では効果が低いからではない。

視点の一つは欠品対策なのである。

(輸送中の事故などを含む)

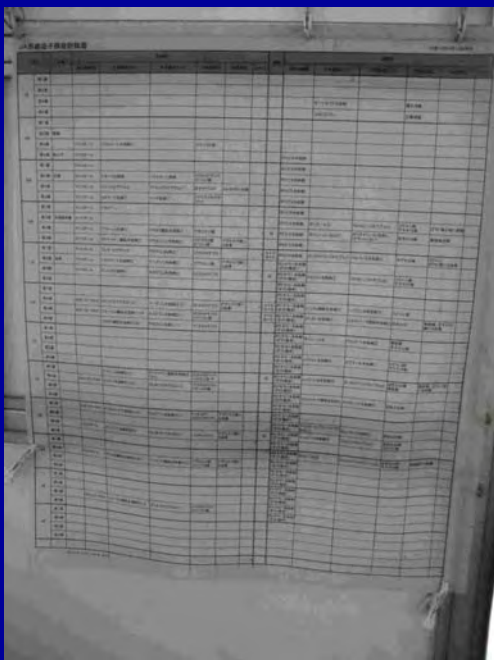
もちろん、台風等による定植遅延などもある。

想定できる危機対策は準備しておかないと！

防除暦に主な作業と 関連する防除を示す

月旬		主な作業	留意点
9月	下旬		
			定植前の殺菌剤の徹底、定植時の粒剤の施用。イオウ粉剤はポリ資材に注意して使用。
10月	上旬	灌水・定植	
			定植前の過乾燥に注意。ビスダイセンで樹をしめる。デルフィンには展着剤を加用する。
	中旬	ダクトの準備開始	根締め灌水、活着促進、ダクト設置の前後は防除ではさみ、褐斑病を封じ込める。
		(施肥)	摘心前に肥料を効かす。肥料切れの場合、べと病が多発する。摘心後には治療効果のあるべと病防除剤を使用する。デルフィンには展着剤を加用する。
	下旬	主枝摘心	
2重ビニル準備		粒剤によるリサーチェンスでホコダニ発生に対して防除を行う。曇天前の菌核病の予防の徹底。	

防除暦の事例



- ポスター大の紙に大きく書く。
- 月順にすることを書く。
- 同じ行に書いてある剤は混用可。
- 他の作業も書く

こんな機材資材も重要

こういった機材が整備されていないと、「実行」が難しい。



くん煙剤を一斉点火する機材



粒剤を施用するスプーン

個別技術の組合せであるIPM

- ある面で突出した防除効果があっても、他の技術と組合せが難しいものは、体系化できない。
- 組合せても、「隙間」ができては、全体が崩れてしまう。
- 作物全体の技術、人的・地理的条件、経営的、その他細かな点に配慮した「体系」である必要がある。

ICMとGAP

- 本格的に生物的防除に取り組むには、**精度の高い栽培暦・防除暦**が必要です。
- 結局、施肥や換気など、ほ場全体の管理を一連の流れとして実施することになります。
(総合的作物管理 = Integrated Crop Management)
- ICMに事故防止対策や記帳など、生産現場以外の活動を加えれば、そのままGAPになります。
- **結果として環境保全型農業になります。**

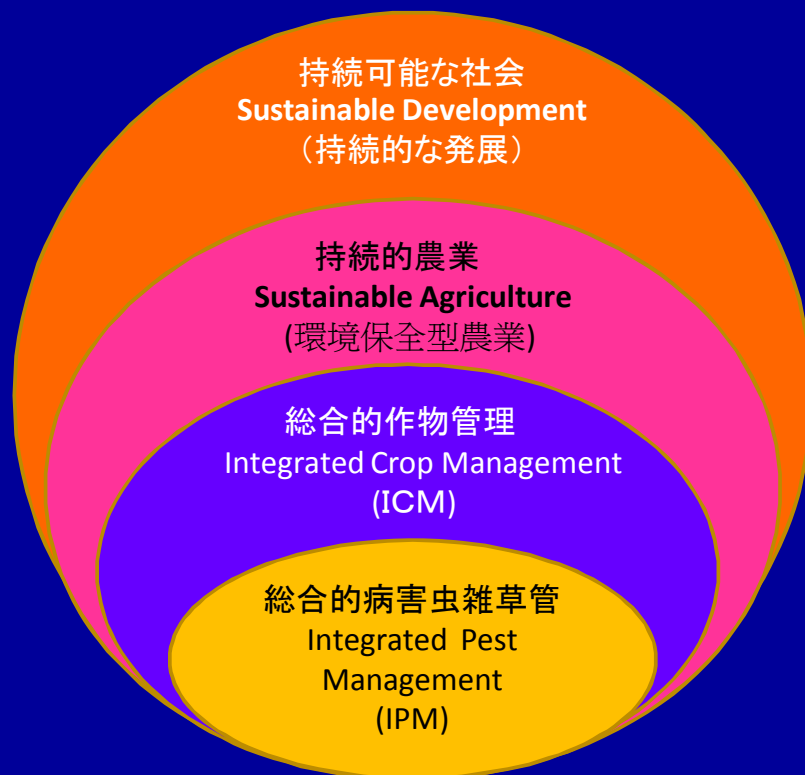


図 環境保全型農業とICMの概念

実際どうなのか？半促成キュウリの例

慣行58回	ククメリス使用区 (1245m ²)		昆虫寄生菌使用区 (1245m ²)	
非生物農薬	27	95,738	29	74,291
カウント	27	95,738	29	74,291
10aあたり		76,590		59,433
県経営指針		59,697		59,697
県指針との差		-16,893		264
粗生産額の4.5%		94,480		94,480

県の経営指針における目標農薬費よりやや高いが、平均農薬費よりも経費はかからない。ククメリスを利用して粗産出額の約3.6%、昆虫寄生菌で約2.8%。最近では約1.8%にまでなっている。

「技術確立」という言葉の位置

- ①できるか、できないか
 - ②50%の確率で成功する技術
 - ③95%の確率で成功する技術
 - ④ある条件で100%成功する技術
 - ⑤何があっても成功する技術
- 大学
独法等

地方農業
試験場

普及

作曲者と編曲者

- 研究者や篤農家は、問題点からインスピレーションを受けて、新たな技術を生み出す作曲家。
- 普及員やJA指導員は、その音楽を万人受けするように、産地に合うようにアレンジする編曲者。
- プロデューサーの役割をする、旧専門技術員のようなコーディネーターが極めて重要。この役割が、産地と研究を結ぶ翻訳者である。

提言として

- 研究機関は、普及組織の活用を！。
- 普及指導員は、幅広い資質向上を！。
- 各地域に、視野の広いコーディネーターを配置するために、人材の育成を！。
- 良い技術・資材があっても、他の技術と組み合わせることができなければ普及しない。技術と技術をつなげる隙間の技術・資材の開発を！

今後の展望

- ①病虫害が薬剤に強くなっていますので、化学農薬だけでは、今後は大変厳しい。
- ②否応なく、露地作にも生物農薬・ICMは拡大します。
- ③それなりの勉強が必要です。生産者も指導員も早く「慣れ」てもらふ必要はあります。ここは産地間競争です。
- ④といっても病虫害防除技術で産地間競争することはない。各産地の連携も深まるでしょう。
- ⑤普及方法論がしっかり整理されれば、「普通の技術」として普及していくでしょう。