



# 生物的防除部会ニュース No. 66

平成30年12月20日発行

## 目 次

1. 「生物農薬（天敵昆虫剤）と化学農薬の普及方法の相違点」  
前（一社）全国農業改良普及支援協会 副会長 関 康洋 氏 1頁
2. 「土着ジェネラリストカブリダニ類に対する各種殺虫剤の影響評価」  
Evaluation of the effect of pesticides on native generalist phytoseiid mites.  
農研機構果樹茶業研究部門リンゴ研究拠点 岸本英成 氏 10頁
3. 平成30年度 第3回講演会 開催のお知らせ  
開催日：平成31年2月21日（木曜日） 14時～17時  
場 所：東京農業大学世田谷キャンパス 1号館 4階 433教室  
（アクセス：17頁の案内をご参照下さい）  
演題1 「IPMにおける炭酸ガス施用技術の普及状況と今後の展望」  
（株）アグリクリニック研究所 村井 保 氏 15頁  
演題2 「バンカーシート普及の現状と今後の展望」  
JA全農 肥料農薬部 西川 洋史 氏 15頁  
演題3 「土壌病害虫診断事業の実践事例と課題-IPMへの貢献-」  
アグロカネショウ(株) 技術普及部 普及課 石本 ゆに 氏 16頁
4. 講師を囲んで情報交換会 16頁
5. 東京農業大学世田谷キャンパスへのアクセス 17頁

## 生物農薬（天敵昆虫剤）と化学農薬の普及方法の相違点

元 一般社団法人 全国農業改良普及支援協会

副会長 関 康洋

化学農薬への抵抗性の発達、利用可能農薬の減少、防除回数の増加、農業の担い手の減少と労働力の質的低下（高齢化など）、人（消費者・農業作業員）にも、環境にも優しい防除技術の開発要望など、農業、特に病害虫防除を巡る環境が大きく変化してきた。一社）全国農業改良普及支援協会では平成17年度に天敵昆虫の利用・普及の相談を受けたことをきっかけに、全国の農業改良普及関係職員を中心に組織する全国農業システム化研究会の中に「天敵昆虫を利用した病害虫防除技術の研究・調査」の課題を設け、平成18年度より天敵昆虫の利用・普及に関する各種調査・研究を実施してきた。平成29年までの12年間で得られた成果とそこで見えてきた課題について総括する。

平成17年以前の生物農薬（天敵昆虫を含む）といえばBT剤が主流であった。天敵昆虫が農薬として初めて登録されたのが昭和26年に寄生蜂剤（ルビーアカヤドリコバチ）、平成7年になって初めて今現在も利用されている捕食性のチリカブリダニ剤が、平成10年にはククメリスカブリダニ剤、ナミヒメハナカメムシ剤（タイリクヒメハナカメムシ剤は平成13年）、平成15年にミヤコカブリダニ剤が登場したが、捕食性昆虫が登録されてから平成17年までの10年間における天敵昆虫は一部の県・作物(\*1)を除いて普及はごく僅かであった。

(\*1)高知県のナス、ピーマン

### 「なぜ普及しなかったのか」

その原因として

- ①生き物である天敵昆虫を「化学農薬の代替剤」として認識し、化学農薬と同じ利用方法、普及方法をとっていたこと。
- ②天敵昆虫の種類も少なく、対象とする害虫も限られていたこと。
- ③今で言うところの総合的病害虫防除（IPM）と言う考え方がなかったこと。
- ④「天敵昆虫の使い方等」の技術的裏付け（エビデンス）が乏しかったこと。
- ⑤決定的であったのは天敵昆虫を販売する会社で、これらを利用した防除プログラムが無かった(\*2) こと。

(\*2)平成15年に高知県では「天敵利用虎の巻」というマニュアル本を作成していた。この中に記載されていたのはアザミウマ対策としてのタイリクヒメハナカメムシ、ククメリス。アブラムシ・ハモグリバエ対策として寄生蜂、ハダニ対策としてチリカブリダニしか記載されていない。またこの時期には先進的な高知県ですらIPMという言葉は出ていない。また、ネットの目合いも1mmが多く、0.8mmだと、アザミウマを始め多くの害虫の侵入を防げる、と記載されている。

「なぜ、普及のお手伝いをするようになったのか・・・？」

相談を受けてから、全国の野菜生産主産県の野菜・病虫害担当専門技術員、農業改良普及職員、研究機関の研究者らに「天敵昆虫の普及の可能性・評価」について相談を持ちかけたが、誰一人として「それは面白いね、やる価値はある」と言ってくれた方はいなかった。

その原因としては、当時問題となっていた害虫がトマトの黄化葉巻病、キュウリの退緑黄化病・黄化えそ病等を媒介するコナジラミ類、アザミウマ類であり、「害虫は一匹も残すな、徹底的に叩け」といわれていた時代であったこと。化学農薬と異なり、対象害虫を捕まえては食べるという生ぬるい防除法は到底受け入れられるものでは無かった。

また、これまで何回にもわたり天敵昆虫を利用した害虫防除試験や展示園を設けて来たが、上手くいった事例が少なく、「天敵昆虫は効かない、効果無い（価格が高い割に効果が少ない）」という評価であった。

しかしながら一方ではこれら微小害虫の農薬抵抗性の発達が急激に進み、地域・作物によっては使える農薬が極僅かしか残っていない状況になっていた。

では何故、こんなに抵抗の多い事項をお手伝いすることになったのか・・・

協会では昭和58年から平成にかけて10数年間に渡り「農薬危害防止に関する実証調査」を全国の農業改良普及機関を通じ、1500人規模の農家を対象に「農薬被曝」をどう減らすか という実証調査を実施して来た。その間、農薬危害は殆ど減らず、毎年農薬散布作業中に何らかの体の異常を感じた方が10～20%位いた。

農薬の被曝を受けないようにするためには安全性の高いマスク・防除衣の着用が必要であるという論理は、「重労働である農薬散布作業を知らない人の言うこと。そんな重装備をしていたら暑くて、苦しくてとても長時間の農薬散布作業は出来ない。だから体に良くないと分かっているにもかかわらず着用をしない」と言う農家の言葉に次の言葉が出なかった。

そのとき思い付いたのが「ドリフトが出るから防護のための装備着用が必要ならば、ドリフトの少ない・出ないノズルがあれば、作業性の良い、より簡便な防護策で済むのではないかと考え、ノズルメーカーにドリフトの少ないノズル（普通に使われているスズランノズルに比べ、ドリフトの発生を10分の1以下）の開発を依頼し出来上がったのが、現在シャワーノズルと言われている物である。しかしながら、農家は「霧（ドリフト）がもうもうと出ていないと農薬を撒いた気がしないし、防除効果が落ちる」気がするという事で、このノズルの利用に二の足を踏む方が多かったし、簡易で効果の高い使い捨てマスク（国家検定マスク）の普及や、汗は透すが水（農薬）は透さないゴアテックス等を活用した防除衣を開発し、普及に努めたが、思うような成果を上げられず、忸怩たる思いの中、当該調査を終了した。

あれから20年以上たった現在、殆どの農家の方々が使い捨てマスクを使用しているし、ドリフトレスノズルの普及も進んでいる。

「作業者の安全を安定生産より優先させ、且つ消費者・環境の安全を図る」という農家の意識を変えることがいかに難しいか、思い知らされ、この意識を変えて行くのには最低でも10～20年の歳月を要すると痛感していた。

農薬の安全散布作業にはこの様な思いを強く抱くなか、天敵昆虫を利用したIPM（総合的病虫害防除技術）は農家の農薬危害防止の一助になる、との確信から普及実証調査に取り組んだ。

その時、お手伝いする条件として、

- ①新しい技術の開発普及を実現するためには最低10年間の月日を要する。（10年やっても生産現場での試験回数からみると僅か10回の試験でしかない）2～3年やって上手く行かなかつたからと言って途中で逃げ出さないこと。

- ② 依頼企業における生物農薬等の関連情報を一元化すること
- ③ 協会は公益法人であるため生物農薬会社 1 社だけの利益供与のためのお手伝いは出来ない。IPM 技術の開発・普及は化学農薬、物理的資材、耕種的対策が必要であるため、これらメーカーさんも参加した組織を作り、その組織（現在の IPM 普及技術研究会）から委託を受けると言う形にして欲しいこと。
- ④ また、目的に社会性・公益性が無ければ地方公務員である全国の農業改良普及関係機関・職員を動かすことは出来ない。そこで当時病害虫防除の評価、チェックリストとして使われ始めていた IPM（総合的病害虫防除技術）に着目し、当該技術の実践編を開発・普及することにより「作業にも安全、消費者にも安全、環境にも優しい IPM」という錦の御旗を掲げること。
- ⑤ IPM を普及推進するための広い知識を有するトレーナーを育てること。

これらの最低条件をのめるなら、引き受けましようと言う事になり、技術開発の目標を定め

- ① 防除効果の高いこと。
- ② 作業者に安全であること。
- ③ 食の安全・安心に寄与し、かつ環境への負荷が少ないもの。
- ④ 導入技術・システムとして誰でも導入できる安易なもの。
- ⑤ 経済的であること。

この実現を目指して平成 18 年度より技術開発とトレーナーの育成を兼ねた現地実証調査・試験が始まった。

平成 18 年度から平成 29 年度の 12 年間の取り組み結果から「技術的課題・問題」と「普及的課題・問題点」に分け整理する

## 1. 農家が IPM 技術を導入する動機の多様性

- ・ 全ての IPM 導入農家に共通する事項は「化学農薬の感受性の低下」

その他事項は人により異なる。その中で主な事項は

- ① 受粉用昆虫の導入（使用化学農薬に限られる）
- ② 農薬へのアレルギー体質
- ③ 安全：人・環境
- ④ 作業性の良さ。

また殆どの方が「IPM を導入すると生産物が高く売れるの？」という期待。

このことについては、後に GAP の項目で述べるが「安全な農産物を供給」と言うのは食品供給側としての「義務であり良心である」。このことを価格に反映させると言う事は考えない方が良い。しかしながら「A と B の商品があった場合、A は「安全・安心に考慮して生産された物」、B は「普通に生産された物」、値段が同じならあなたはどちらを選びますかと逆に問い、説得をした。

## 2. 「技術的課題と問題点」

- ① 病害虫の防除方法は地域・作物が同じなら、防除環境（病害虫の発生度合い、栽培環境・管理方法等）もあまり変わらず同じようなものと思っていたが、農家によって、

- また同一農家でも圃場間差があること。これに対応した調査方法・処方箋の書き方等技術の未確立。
- ②学祭的研究の欠如。IPM では生物農薬だけでなく、化学農薬や栽培管理技術、ハウスの被覆資材、防虫ネットや粘着板、光反射資材、防蛾灯、訪化昆虫（受粉用蜂類）、環境対策資材（循環扇等）の幅広いツールを上手に組み合わせることが必要となるため、これら資機材や栽培技術を利用する総合的な知識、並びに研究成果の不足。
  - ③生き物としての天敵昆虫の定着並びに増殖する技術の未確立。（餌としての害虫や花粉等が無い作物に対する定着・増殖技術等）
  - ④展着剤の天敵昆虫に対する影響評価
  - ⑤公的機関が関与しオーソライズされた、天敵昆虫等に影響のない化学農薬等の影響評価表が無い。
  - ⑥天敵昆虫の放飼（防除作業）は殺菌剤との現地混用散布が出来ない。（害虫の防除は出来るが、病害の防除が疎かになる）一般的に農家は病虫害防除の仕方として殺虫剤と殺菌剤を現地混用して行っている。殺虫剤の散布が減った分、同時散布していた殺菌剤の散布を省略してしまっている。
  - ⑦広範囲な害虫を補食する天敵昆虫の開発・登録（例えば、タバコカスミカメ等）

### 3.「普及的課題と問題点」

- ①病虫害防除に対する農家の意識改革が必要（自ら考え観察・調査し、実行する）  
今までだと、「害虫、病害が見えたら決められた農薬を撒く」という意識のもと、これら病虫害の発生状況等についてそれ程の注意を払う必要も無かった。IPM を実施すると害虫の発生状況だけでなく、天敵昆虫の定着・繁殖状況等をも観察しながら進めなくてはならない。また、作業員・消費者・環境等になぜ配慮しなければならないか・・・など。
- ②農家・圃場ごとの簡易防除マニュアル作成ツールが必要  
現在は個々の農家ごとのテーラーメイドの防除マニュアル（処方箋）が必要とされるが、基本マニュアルをパターン化し、一部修正で処方箋の出来るイージーオーダー的なマニュアルを作成する必要がある。
- ③IPM 技術を普及するための幅広い知識・経験を有したトレーナーの育成  
従来、化学農薬による病虫害防除は定められた通り行えば、誰が利用しようが結果（効果）はそれ程の差異はないため、農家ごとの防除プログラムはそれ程必要としなく、地域・作物ごとに作れば十分であった。IPM 導入による天敵昆虫の利用では使う人・使い方、場所等により効果に大きな差が出る。  
この複雑な防除プログラムの作成・指導が出来る人（トレーナー）が居なければ IPM のスタートが切れない。トレーナーに要求される資質の一つに農業改良普及職員全員が習得している「普及方法」（\*3）を勉強する必要がある。
- ④経営・経済的評価法の開発  
IPM 導入の経営・経済的評価を行う時、化学農薬の単価と天敵昆虫剤の単価を単純合計し比較していたが、最近では農薬散布作業と放飼作業の作業時間の差を労働時間単価に乘じ、その労賃差を含め比較するようになったのは一歩前進であるが、本来経営・経済的評価をするならば、単にイニシャルコストのみの絶対評価でなく、労働時間の短縮ばかりで無く、そこで浮いた時間を管理作業に投入することによる増収や収穫期間の延長による増収、また、作業の軽労化・快適性などを加味した評価法を確立することが必要である

**(\*3)普及方法とは**

物事の普及とは知識や技術などが人から他人へ、集団から他の集団へ伝えられ、何らかの変化がもたれられること。

普及の過程は①人が動機付けられ、②意欲が高まり、③やり方を学び、④行動を起こすという課程をたどる。この全ての課程において普及方法が介在する。

農家の状態や都合も考えずに、上から目線で自分の都合のいいように指導することは、現代では正しい普及方法とは言わない。農家の自主性を尊重しながら農家の経営支援を行うことが重要（現代版普及方法の原理：園田誠より）

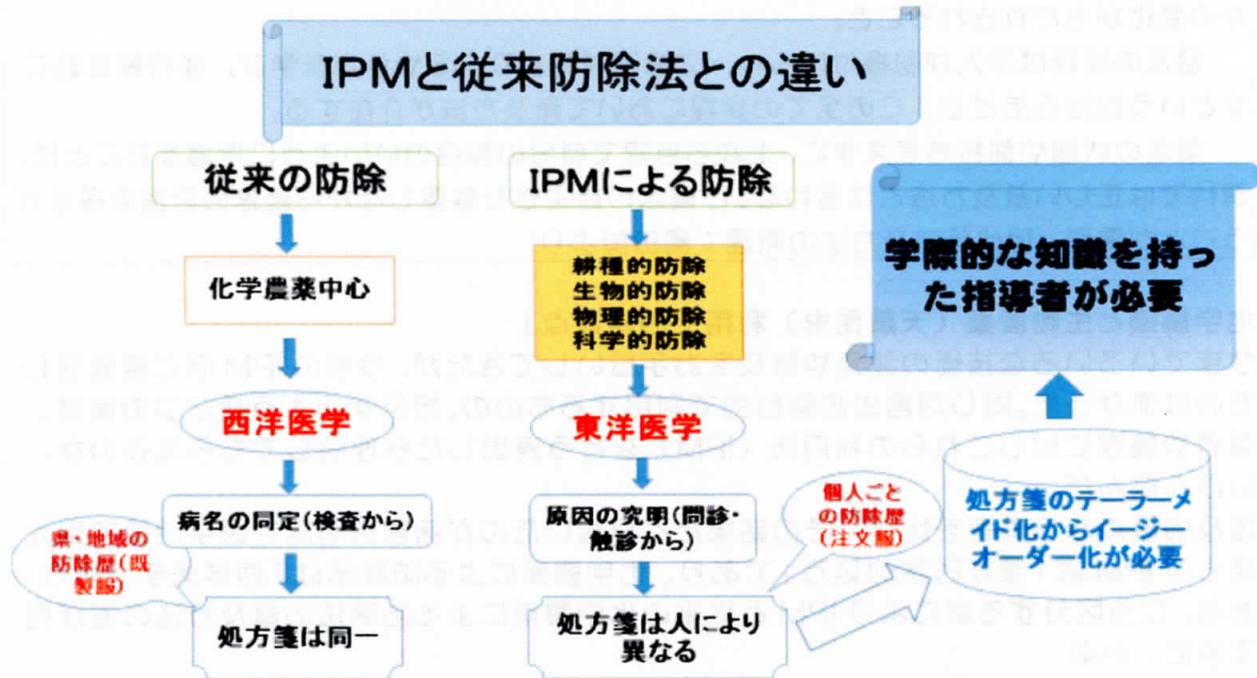
**「化学農薬と生物農薬（天敵昆虫）利用上の相違点」**

今までいろいろな技術の開発や普及をお手伝いしてきたが、今般のIPMほど難儀をしたものは無かった。同じ病虫害防除目的で利用するものの、相反するような2つの資材、指導者や農家に対しこれらの利用法（IPM）をどう表現したら理解してもらえるのか、ずいぶん悩んだ。

普及的観点から両者を比べ、その結果たどり着いたのが病虫害防除を医学用語で例えるならばIPMは「東洋医学的処方」であり、化学農薬による防除法は「西洋医学的処方」である、こう区分する事によりIPMと従来の化学農薬による防除法の普及方法の道が見えてきた。（\*4）

比較事項		生物農薬（天敵昆虫）	化学農薬
分類		農薬 生き物(昆虫)	農薬 人工化合物
効果	殺虫力	使い方により異なる	誰が使っても効果は同じ
		単体だと効果劣る（IPMで効果発揮）	単体で効果高い
		捕食出来る対象のみ	ジェノサイド的（皆殺し）
	対象範囲	狭い(対象害虫が限定、卵～若齢幼虫)	広い（対象害虫が複数）
	発現性	緩慢	速効
	持続性	使い方により持続性高い	短～長
	選択範囲	狭い（使える天敵の種類が限定）	広い（使える農薬の種類は多数）
散布・放飼	方法	放飼	散布
	作業性	軽作業（防護策を必要としない）	苦作業（防護策を必要とする）
	作業時間	短い	長い
	保存(貯蔵性)	不可	可能
	メンテナンス	定着・増殖環境が必要(餌・害虫等)	必要ない
経済性	単価/10a	高い	安い
	1作当たり	高い経済性を実現 (絶対評価でなく相対的評価が必要)	評価の基準値
安全性	作業者に対し	非常に高い	注意が必要
	消費者に対し	非常に高い	農薬取締法における安全性
	環境に対し	非常に高い	注意が必要

性	環境に対し	非常に高い	注意が必要
---	-------	-------	-------



#### (\*4) 西洋医学と東洋医学はどう違うか

##### ■西洋医学の考え方と治療へのアプローチ

西洋医学は解剖学や生理学を中心に発達した医学で、血液検査や尿検査などの科学的検査によって細胞・遺伝子レベルから病因を分析・検査を行い、病気の原因を解明して「病名をつける」ところから治療がスタート。その病名に応じて投薬や手術によって治療を行う、「エビデンスに基づいた医療」。それ故「病名のつかない病気を治療することは苦手」。

具体的な治療法としては、検査により病原菌を特定し、その病原菌を排除する投薬を行うことで、病気を治す。ただし、癌などのように手術によって病巣を切除する場合には、身体のバランスが崩れて術後の生活に困難をもたらすケースもある。

- ・ 攻撃型医療
- ・ 治療方法

1. 病気の根源を細分化して徹底的に検査し 究明する
2. 薬を用いて病原を攻撃する、もしくは病巣を切除する

##### ■東洋医学の考え方と治療へのアプローチ

東洋医学は患者さんの自覚症状や症候を重視して病態に着眼し、治療を行う。そのため西洋医学ではあまり着目されていない概念である、「冷え」や、「お血（おけつ）：古血が滞る病態」なども症候のひとつと考え、病態を取り除くことで、患者さんを悩ます症状の改善に至る。一般に東洋医学が効果を発揮するのは自律神経、免疫機構、内分泌系が関与しているもののいずれかであることが多いといえる。弱点としては、手術を要する癌などの疾患、肺炎などの細菌感染症などが挙げられる。

東洋医学では、自然界に生活している人間が病気に罹患した時に病気だけを見るのでは

なく、病人を見ることに重点を置く。

- ・調和型医療
- ・治療方法

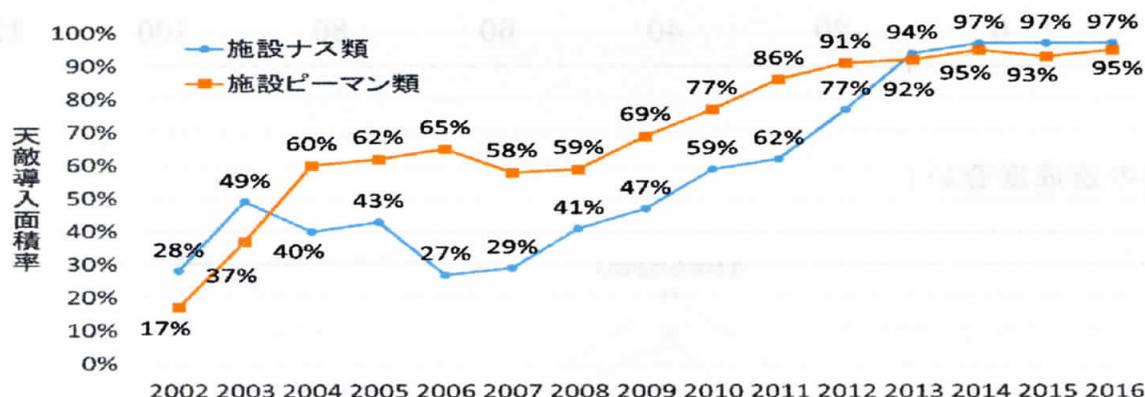
- 1.患者の体質を改善して予防する方法を探る
- 2.患者の自覚症状を重んじ、病状を観察して「証」を決定してから治療に臨む

頼 建守 : 婦人科医師・漢方科医師（つるかめ漢方センター所長。新宿海上ビル診療所副院長。東京医科歯科大学老年病内科非常勤講師・臨床准教授）  
（総合メディカル(株)web サイト、スマート Dr.養成講座より抜粋

### 「現在の普及状況」（平成28年度現在）

平成28年度の主な天敵昆虫製剤の伸びは平成17年度を100とした場合269%と2.7倍の伸び率をみている。（この間に新たな天敵製剤（スワルスキーカブリダニ）の上市もあり、平成17年度に約3億8千万円。平成28年度では約12億円）

一例として下記に IPM の最も進んでいる高知県の例を中石一英氏（高知県農業振興部環境農業推進課）の資料を掲載。



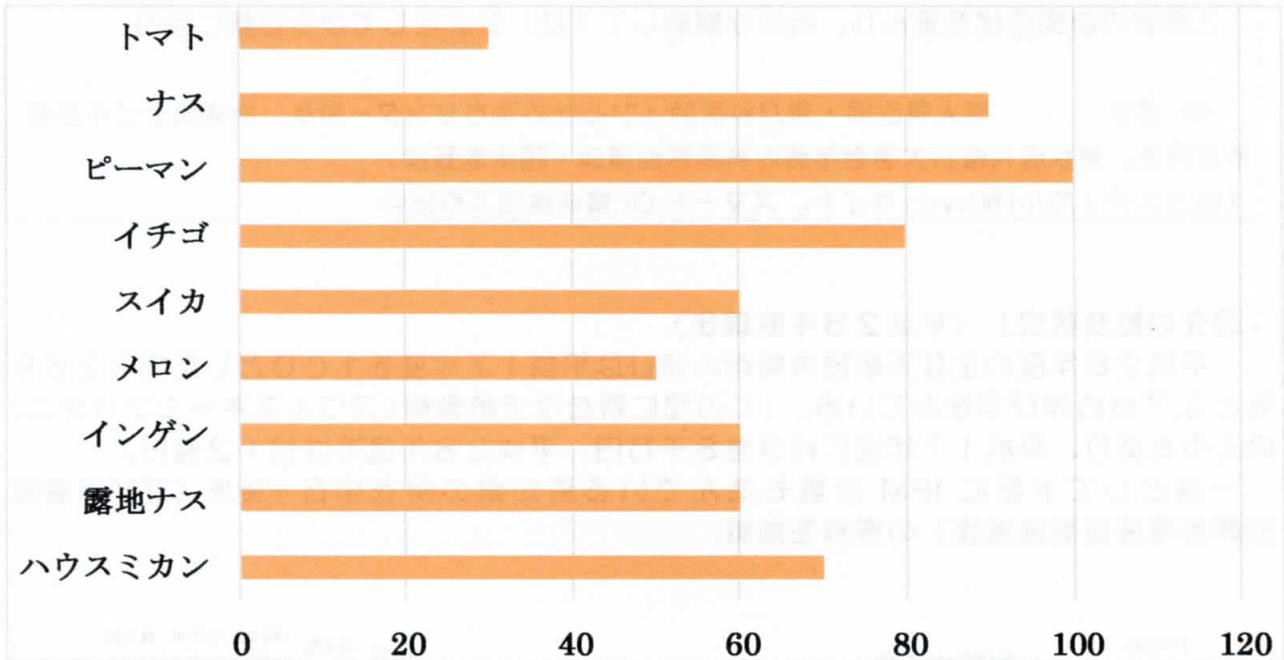
資料引用：第1回日本生物防除協議会講演要旨・中石一英（高知県農業振興部環境農業推進課（現・高知県農技センター）より

特にナス、ピーマン、キュウリ等への普及が急激に進んだのは、平成20年にアリスライフサイエンス（株）により農薬登録されたスワルスキーカブリダニと、従来害虫として位置づけられていたタバコカスミカメの利用方法を開発した高知県各位の成果のおかげであるといっても過言ではない。

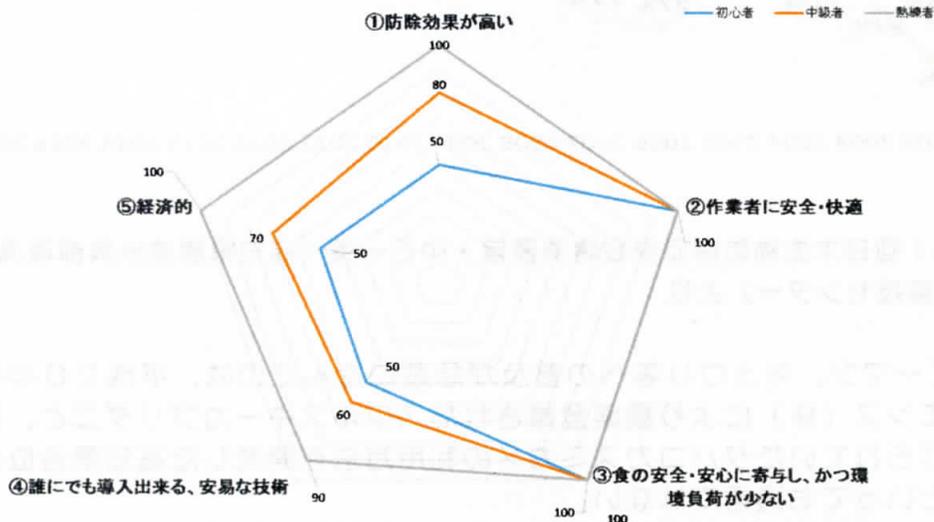
また、IPM 導入が進んでいる地域・県は、IPM 取り組みの指導・助言出来るトレーナーの育成が着実に進んでいる県でもある。

IPM トレーナーには農業、農村、農家、栽培技術、病虫害防除の処方箋の作成。また、関係機関との連携構築など多くの資質を求められている。

## 「技術の到達度」



## 「目標の達成度合い」



## 「IPMとGAP」（適正農業規範または農業生産工程管理の略称）

最近 GAP という言葉をよく聞くようになった。GAP とは「Good Agricultural Practice」の略称であり農業生産工程管理のことをいう。

適正農業規範、農業生産工程管理とは農業において食品安全、環境保全、労働安全等

の持続可能性を確保するための生産工程管理の取組のことで、ある一定の成果を得ることを目的として実施すべき手法や手順などをまとめた規範、またはそれが適正に運用されていることを審査・認証する仕組みのことである。

農業者が GAP を自ら実施することは安全な農産物を生産・供給する者として当然の責務であり、義務であると思う。

GAP が正しく実施されているかどうかを第 3 者機関の審査により確認された証明が GAP 認証(\*5)である。(GAP の実施と認証は別の物)

2 年後に東京オリンピック・パラリンピックがやってくる。このオリ・パラに参加する選手(選手村食堂)に提供される農産物は全て GAP 認証を取得した物しか利用しないという取り決めが、先のロンドンオリンピック時より導入された。

このため政府はこれを機会に、農産物輸出やパラ・オリでの利用を目指し、日本産農産物の安全性を世界にアピールするため、多くの農家・農場に GAP の取り組みを推進している。

我々農業界に住む者として、日本の農産物は「世界一安全」である、と自画自賛していなかったか。だが、この自画自賛は世界では通用しない。なぜならそのことに対するエビデンスが無いからである。

作物にもよるが、1 作で数十回も農薬を散布している国はそう多くない。それ程多くの農薬を散布しているのに「なぜ安心・安全」だといえるのか。「農家の安全に対する意識が高いから、農薬を正しく使っているから」というが誰がそれを証明するのか・・・

前述したように GAP の実施と認証は異なるものの、やっていることを評価・証明してもらうことも必要と思う。

GAP でいう食品安全、環境保全、労働安全はまさに IPM が目的としている哲学と一致する物であり、IPM の実施は GAP の取り組みの重要なツールとなっている。

(\*5) 第 3 者認証 (GLOBALGAP、ASIAGAP、

JGAP 等)

### IPM 実証試験・調査がめざすもの

全国農業改良普及支援協会が主催する全国農業システム化研究会が IPM 実証試験・調査で目指しているところは・・・

- ①防除効果が高いこと
- ②作業者に安全・快適であること。
- ③食の安全・安心に寄与し、かつ環境負荷が少ないこと。
- ④導入技術・システムとして誰にでも導入出来る、安易なものであること。
- ③経済的であること。

が必須であると考えている。

これら事項が達成された時、IPM という言葉がなくなり、病害虫防除技術といえは現在のところの「IPM」しかないような時代が一日も早く訪れることを期待している。

安全・安心な病害虫防除技術としての IPM 技術の開発・普及に取り組む全国農業システム化研究会での「天敵昆虫を利用した病害虫防除技術の研究・調査」、通称「IPM 実証調査・研究」に長年にわたりご支援・ご指導をいただいたアリスライフサイエンス(株)をはじめとする IPM 普及技術研究会の皆様へ深く感謝の意を表します。

# 土着ジェネラリストカブリダニ類に対する各種殺虫剤の影響評価

農研機構果樹茶業研究部門リンゴ研究拠点 岸本英成

## 1. はじめに

近年精力的に研究が進められている生物的防除技術のなかで、体長0.4mmの微小なカブリダニ類が極めて重要な役割を果たしている。施設栽培でのカブリダニ製剤を活用した微小難防除害虫の防除体系の開発に加えて、露地栽培においても土着カブリダニ類の発生状況のデータが蓄積され、作物種や地域に応じた多様なカブリダニ種が害虫類の密度抑制に貢献していることが明らかとなってきたおり、天敵としての有効活用技術確立を目指して研究が進められている。本講演では、演者の研究対象である果樹において近年天敵としての重要性が認識されつつあるジェネラリストカブリダニ類について、その利用に向けた下地となる主要殺虫剤に対する影響評価結果（岸本ら，2018）を紹介する。

## 2. ジェネラリストカブリダニ類の天敵としての役割

カブリダニ科のダニは日本国内で現在96種が記録されており、そのうち約20種が農生態系でよく観察される。このため、圃場で発生する種を把握することが重要となるが、カブリダニ類は微小なため肉眼や実体顕微鏡下では種の識別が困難であり、雌成虫のプレパラート標本作製して位相差顕微鏡や微分干渉顕微鏡を用いて観察する必要がある。近年、識別作業を手助けする資料が整備され、以下のウェブサイト公開されている。

- ・農研機構（豊島真吾ら）編：カブリダニ識別マニュアル  
（「カブリダニ」＋「マニュアル」で検索）

初級：

[http://www.naro.affrc.go.jp/publicity\\_report/publication/pamphlet/tech-pamph/055878.html](http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/055878.html)

中級：

[http://www.naro.affrc.go.jp/publicity\\_report/publication/laboratory/narc/manual/081319.html](http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/laboratory/narc/manual/081319.html)

- ・日本ダニ学会ウェブサイト内：カブリダニポータルサイト（豊島真吾ら編）：<https://phytoseiidae.acarology-japan.org/>
- ・農研機構（豊島真吾ら）：カブリダニ標本作成動画  
プレパラート標本の作り方（「カブリダニ」＋「プレパラート」＋「動画」で検索）：<https://www.youtube.com/watch?v=RgJ6LiOEoc8>  
カブリダニ類標本作製用ホイヤー氏液の作り方（「カブリダニ」＋「ホイヤー」＋「動画」で検索）：<https://www.youtube.com/watch?v=OY8A9LRdNYI>

カブリダニ類は種によって様々な食性を持つが、主要害虫であるハダニ類に対する餌としての依存度という観点から、ナミハダニやカンザワハダニなどのハダニ類を好んで捕食するハダニスペシャリストとハダニ類に加えて微小昆虫類や花粉などの植物由来物も餌とするジェネラリストの2つのタイプに分けられる。これらは、天敵としての役割も異なり、ハダニスペシャリストのカブリダニは、ハダニが高密度となった葉に集中して盛んに捕食し、ハダニ密度を急速に低下させる。これに対し、ジェネラリストカブリダニは花粉などハダニ以外の餌を食べつつ果樹上に生息し、後に侵入してくるハダニを捕食すること

でハダニ密度上昇を未然に防ぐといった、いわゆる潜在的な天敵としての役割を果たしている。また、ジェネラリストカブリダニはフシダニ類やアザミウマ類などの微小害虫に対する天敵としての役割も期待されている。果樹園では、ハダニスペシャルリストとしてはケナガカブリダニとミヤコカブリダニ、ジェネラリストとしてはニセラーゴカブリダニ、ミチノクカブリダニ、コウズケカブリダニおよびフツウカブリダニが多く観察される（第1図）。

第1図 果樹園で多く観察されるカブリダニ類



ジェネラリストカブリダニ類は有機リン系殺虫剤や合成ピレスロイド系殺虫剤などの非選択性殺虫剤が多く使用された1990年代までは慣行防除体系下の果樹園では発生はほぼ皆無で、天敵としての活用場面は極めて限定的と考えられてきた。しかし、近年、フェロモン剤などの天敵類に悪影響の少ない防除手段や、様々な作用機構を持つ選択性殺虫剤が開発され、防除体系への導入が進められた結果、多様なカブリダニ類が果樹園で発生する例が増加している。さらに、秋田県のリンゴ園では天敵類を保護した管理体系によってリンゴ樹上のフツウカブリダニと下草のミチノクカブリダニがナミハダニの密度抑制に重要な役割を果たす（舟山，2018）といった、ジェネラリストカブリダニの天敵としての貢献例も報告されている。このため、ジェネラリストカブリダニの活用場面のさらなる拡大に向けては、他の天敵類と同様、悪影響の少ない病害虫防除体系の構築が必須であり、その基礎データとして各種殺虫剤に対する影響の情報を蓄積していく必要がある。

### 3. ジェネラリストカブリダニ類に対する薬剤感受性検定装置の開発

ジェネラリストカブリダニ類に対する薬剤影響評価データ蓄積のためには、効率的な薬剤検定法の確立が必要である。スペシャルリストのカブリダニについては、餌であるナミハ

ダニが寄生したインゲンマメのリーフディスク上にカブリダニを導入して薬剤散布するといった薬剤感受性検定法が確立されている（望月，2006）。しかし、ジェネラリストカブリダニではナミハダニの構築する立体網により活動が妨げられ、リーフディスク上での定着が悪いことから、本方法は利用できない。このため、リーフディスクの代替となる簡便な薬剤感受性検定装置の開発が必要であった。近年、ジェネラリストカブリダニ類は葉の微細な立体構造、およびチョウ目の幼虫やクモ類の巣内に好んで生息することが明らかとなり、それらを模した人工構造物を用意することで、生息環境への定着性が高まる。そこで、市販の昆虫飼育装置とフェルト類を利用して、ジェネラリストカブリダニ類の定着性を高めた薬剤感受性検定装置、および卵に対する試験を行う際の効率的な採卵装置を考案した（第2図）。餌としてチャ花粉を供給した本感受性検定装置に雌成虫や卵を導入して薬剤を散布し、一定期間後に生死を判定する。また、雌成虫の場合は、フェルト内に好んで産卵するので、薬剤散布後に産下された卵数を調べることで、産卵に対する薬剤の影響も評価できる。方法の詳細については、岸本（2018）を参照されたい。本検定装置は天敵製剤として使用されているジェネラリストカブリダニ種であるスワルスキーカブリダニにも適用可能であることを確認しており、さらに一般にカブリダニ類が好む微生息空間を提供するものであることから、多くのジェネラリストカブリダニ種に適用可能と考えられる。

第2図 ジェネラリストカブリダニ類の薬剤感受性検定装置（雌成虫）（右）、採卵装置（中）、薬剤散布風景（左、薬剤散布装置は國本ら（2017）を使用）



#### 4. 果樹で多く観察されるジェネラリストカブリダニ4種の殺虫剤に対する影響評価

薬剤感受性検定法が確立されたことを受けて、1.で紹介したジェネラリストカブリダニ4種に対する殺虫剤29剤の影響評価を行った。今回供試した4種は、無農薬果樹園や果樹園近傍の植生といった農薬散布がない環境から採集した。供試薬剤としては、各種果樹で登録のある殺虫剤、殺ダニ剤のうち、1990年代以降に上市された薬剤を中心に選定し、卵に散布した場合の発育途中での補正死亡率、および雌成虫に散布した場合の48時間の補正死亡率ならびに産卵数による評価を行った（第1表）。

第1表 ジェネラリストカブリダニ4種の卵および雌成虫に対する各種殺虫剤の影響評価 (25℃, 16.8D) (岸本, 2018より作成)

品名・IRACコード	供試薬剤名	希釈濃度 (倍)	ニセラゴカブリダニ			ミチノカブリダニ			コウズケカブリダニ			アツカブリダニ		
			卵 <sup>1)</sup>		雌成虫 <sup>2)</sup> 減少率 (%) <sup>4)</sup>	卵		雌成虫 <sup>2)</sup> 減少率 (%)	卵		雌成虫 <sup>2)</sup> 減少率 (%)	卵		雌成虫 <sup>2)</sup> 減少率 (%)
			生存 <sup>3)</sup>	産卵		生存	産卵		生存	産卵		生存	産卵	
<b>有機リン系</b>														
IR	MEP水和剤	4000	×	×	100	×	×	100	×	×	100	×	×	100
<b>合成ピレスロイド系</b>														
3A	ペルメリン水和剤	1000	×	×	100	×	×	100	×	×	100	×	×	100
3A	シフェトリン水和剤	1000	×	×	100	×	×	100	×	×	100	×	×	100
3A	シプロオフェン水和剤	3000	×	○	91.4	×	○	94.1	×	△	90.7	△	△	100
<b>スピノシン系</b>														
1	スピノサト水和剤	2000	×	△	95.3	△	◎	89.4	×	×	94.9	△	△	96.3
1	スピノトラム水和剤	5000	△	○	95.1	×	○	86.2	×	×	89.7	×	○	92.6
<b>ジアミド系</b>														
2B	フルベンジアミド水和剤	4000	◎	◎	8.6	◎	◎	8.2	◎	◎	10.3	◎	◎	17.3
2B	クロラントラニリプロール水和剤	2000	◎	◎	8.6	◎	◎	16.5	◎	◎	1.3	◎	◎	0
2B	シアントラニリプロール水和剤	2500	◎	◎	9.9	◎	◎	48.2	◎	◎	19.2	◎	◎	27.2
<b>IGR系</b>														
15	ジフルベンズロン水和剤	2000	◎	◎	0	◎	◎	0	◎	◎	0	◎	◎	0
15	テフルベンズロン水和剤	1000	◎	◎	9.9	◎	◎	12.9	○	◎	0	◎	◎	6.2
15	プロフェジン水和剤	1000	◎	◎	0	◎	◎	29.4	△	◎	0	◎	◎	1.2
<b>生物由来殺虫剤</b>														
11A	BT水和剤 (生菌)	1000	◎	◎	32.1	◎	◎	45.9	×	○	44.9	◎	◎	35.5
<b>その他</b>														
23	フロニカミド顆粒水和剤	2000	◎	◎	6.2	◎	◎	14.1	◎	◎	44.9	○	◎	0
9B	ピリフルキナゾン水和剤	3000	◎	◎	38.3	◎	◎	54.1	◎	◎	1.3	◎	◎	46.1
<b>ネオニコチノイド系</b>														
4A	ニテンピラム水溶液	1000	△	◎	74.1	△	◎	82.4	×	○	69.2	×	△	87.7
4A	アセタミプリド水溶液	2000	△	◎	77.8	○	◎	77.6	×	◎	59.0	×	◎	77.8
4A	イミダクロプリド水和剤	5000	○	◎	75.3	◎	◎	80.0	×	◎	75.6	×	○	81.5
4A	クロチアジン水溶液	2000	○	◎	69.1	◎	◎	75.3	×	◎	56.4	○	◎	71.6
4A	チアメトキサム水溶液	2000	◎	◎	72.8	◎	◎	49.4	△	◎	59.0	○	◎	44.4
4A	チアクロプリド水和剤	2000	◎	◎	59.3	◎	◎	49.4	○	◎	20.5	○	◎	60.5
4A	シメフトラム水溶液	2000	◎	◎	65.4	○	◎	51.8	○	◎	21.8	◎	◎	46.1
<b>殺ダニ剤</b>														
6	シバメクテン水和剤	1000	×	×	100	×	×	100	×	×	100	×	○	100
7A	スピロメシフェン水和剤	2000	×	◎	63.0	×	◎	63.5	×	◎	0	×	◎	42.0
7FD	シフェネート水和剤	1000	○	○	93.8	△	◎	78.8	×	○	67.9	×	×	95.1
7FR	アセキノシル水和剤	1000	○	◎	17.8	◎	◎	28.2	△	×	81.6	◎	×	97.5
7FA	シフルメトフェン水和剤	2000	◎	◎	19.8	◎	◎	32.9	◎	◎	24.1	◎	◎	51.3
7FA	シエルピラフェン水和剤	2000	◎	◎	7.1	◎	◎	24.7	○	◎	21.8	◎	◎	42.2
7FR	シフルピスト水和剤	2000	◎	◎	0	◎	◎	0	◎	◎	0	◎	◎	16.0

1) 薬剤施用(4mg/卵)後 成虫に産卵するまでの孵化死亡率を調査 (制御区: 殺菌水)  
 2) 薬剤施用48時間後の孵化死亡率と産卵数を調査  
 3) 記号: ○: 死亡率<30%, △: 30-79%, ◎: 80-99%, ×: ≥93% (ID50による評価基準)  
 4) 産卵率減少率(%) = (制御区の産卵数 - 各薬剤処理区の産卵数) / 制御区の産卵数 × 100

有機リン系および合成ピレスロイド系については、4種とも卵、雌成虫いずれに散布した場合でもきわめて高い死亡率を示し、さらに産卵もほとんどみられなかった。ジェネラリストカブリダニ類はこれまで非選択性殺虫剤にきわめて弱いとされてきたが、今回の調査でも4種とも供試した薬剤に対して極めて高い感受性を示した。また、スピノシン系2薬剤についても4種ともに悪影響が大きいことが示された。

一方、ジアミド系殺虫剤のフルベンジアミド、クロラントラニリプロール、シアントラニリプロール、IGR系殺虫剤のジフルベンズロン、テフルベンズロン、およびフロニカミドとピリフルキナゾンは、いずれのカブリダニ種に対しても悪影響が小さかった。また、IGR系殺虫剤のプロフェジンとBT剤は、コウズケカブリダニ以外の3種で悪影響が小さ

かった。

ネオニコチノイド剤については、いずれの薬剤も雌成虫の死亡率は比較的低かったが、産卵数が減少した。雌成虫の産卵数と発育途中の死亡に対する影響の度合いは薬剤間、カブリダニ種間で大きく異なり、チアクロプリド、シノテフランはいずれの種に対しても比較的悪影響が小さく、チアメトキサムはミチノクカブリダニ、ニセラーゴカブリダニおよびフツウカブリダニに対して比較的悪影響が小さかった。これらの薬剤は防除体系の中で利用できる可能性があり、今後実用性評価に向けてさらに検討を進める必要がある。

殺ダニ剤については、ミルバメクチンでは4種とも卵、雌成虫いずれに散布した場合でもきわめて高い死亡率を示し、また全く産卵が観察されず悪影響が大きかった。スピロメシフェンでは、卵に散布した場合、いずれの種も発育途中で全ての個体が死亡し悪影響が大きかった。ピフェナゼートでは産卵減少率が高く、死亡率ではミチノクカブリダニ雌成虫で影響無しに分類されたが、それ以外では悪影響が大きい傾向にあった。アセキノシルは、影響に種間差が見られ、コウズケカブリダニとフツウカブリダニ雌成虫で悪影響が大きい傾向にあった一方で、ニセラーゴカブリダニとミチノクカブリダニに対して悪影響がほとんどみられなかった。一方、シエノピラフェン、シフルメトフェン、ピフルブミドは、いずれのカブリダニ種にも悪影響が比較的小さかった。ジェネラリストカブリダニ類はハダニの発生初期に密度上昇を未然に防ぐのに重要な役割を果たす一方で、多発状態となったハダニの密度低下には効果が小さく、殺ダニ剤の併用が必要と考えられる。これらの3薬剤はいずれのカブリダニ種に対して比較的悪影響が小さいことから、防除体系への組み込みが容易と考えられた。

## 5. おわりに

現在、殺菌剤についても影響評価データの蓄積を進めており、上記殺虫剤データとあわせてリスト化することで、ジェネラリストカブリダニ類に影響の少ない病害虫防除体系構築へ向けての基礎資料として活用が期待される。ただし、今回の調査は、雌成虫に対する影響は散布後48時間後、卵に対する影響は成虫発育までの短期間で評価した結果であり、残効性や長期的な影響についてはさらなる検討を要する。特に、果樹では多様な害虫種に対する防除の必要性から、今回悪影響が見られた薬剤についても対象害虫への効果の観点やマイナー害虫の突発的発生などで使用せざるを得ない場面が想定されるため、なるべく悪影響の小さい薬剤種、および悪影響を軽減できる使用時期や場面の解明に向けて圃場試験による評価を進める必要がある。

また、今回の試験では、いずれの種も殺虫剤が散布されていない環境から採集された個体群を供試しており、有機リン系、合成ピレスロイド系殺虫剤に対する抵抗性は見いだされなかった。今後、使用可能薬剤のさらなる拡大を可能とする抵抗性システムの探索に向けて、各種カブリダニの薬剤感受性の個体群間変異の情報も蓄積する必要がある。

## 参考文献

- 舟山 健 (2018) 応動昆 62: 95-105.
- 岸本英成 (2018) 植物防疫 72: 776-780.
- 岸本英成・柳沼勝彦・外山晶敏 (2018) 応動昆 62: 29-39.
- 國本佳範・今村剛士・土井 誠・中野亮平・刑部正博 (2017) 応動昆61: 192-194.
- 望月雅俊 (2006) 天敵生物等に対する化学農薬の影響評価法, 日本植物防疫協会, 東京, pp.102-107.

## 生物的防除部会

### 平成 30 年度 第 3 回講演会のお知らせ

生物的防除部会 平成 30 年度第 3 回講演会を下記のとおり開催いたします。  
会員の皆様はじめ多くの方々のご聴講くださいますようお願いいたします。

#### 記

日 時 : 平成 31 年 2 月 21 日 (木) 午後 2 時 00 分～5 時 00 分  
場 所 : 東京農業大学 世田谷キャンパス 1 号館 4 階 433 教室

講演会 :

演題 1 「PMにおける炭酸ガス施用技術の普及状況と今後の展望」

株式会社アグリクリニック研究所 村井 保 氏

#### < 講演要旨 >

施設栽培においては害虫の寄生しない苗を植え付けることが IPM の基本中の基本である。とりわけ、イチゴのハダニは抵抗性の発達が著しく、IPM の最大の課題となっている。定植直前のイチゴ苗の高濃度炭酸ガス処理はイチゴの生育に障害なく、定植後のハダニの発生を長期間抑制できる。処理時の温度が 25℃以上確保できれば完全な防除も可能である。初期のハダニをリセットすることができるので、天敵利用も、安定的に高い効果をあげることができる。2013 年、高濃度炭酸ガスの農薬登録が認可され、処理装置が 3 社から市販されている。2018 年現在、東日本を中心に 100 人以上の生産者が導入し、高い効果を得ていることから、各地で導入希望が伝えられている

演題 2 「バンカーシート普及の現状と今後の展望」

J A 全農 肥料農薬部 農薬課 西川 洋史 氏

#### < 講演要旨 >

J A 全農は、29 農薬年度 (平成 28 年 12 月) から「バンカーシート」関連品目の取扱いを開始した。「バンカーシート」は、温湿度などの環境変化、散水や化学農薬散布などの影響から内部の天敵を保護することで天敵に好適な環境を提供し、その増殖を助ける機能を持っている。スワルスキーカブリダニやミヤコカブリダニの天敵パック製剤とセットにした「スワルバンカー」「ミヤコバンカー」として供給している。

現在までに、いちご、きゅうり、なすなどの施設果菜類で普及が進んでいるが、施設花卉類や施設・露地栽培の果樹類でも、積極的に実証試験を展開している。J A 全農は、「バンカーシート」をきっかけに、IPM の普及に貢献していく。

### 演題3 「土壌病害虫診断事業の実践事例と課題—IPMへの貢献—」

アグロカネショウ(株) 技術普及部 普及課 石本ゆに 氏

#### < 講演要旨 >

当社は農薬の製造・販売メーカーである。創業以来「農家とともに」をモットーに、現場密着型の技術普及活動を展開してきた。特に作物栽培の基本となる土づくりの場面において、バスアミド微粒剤・ネマキック粒剤等の普及を図ることで、連作障害の要因の一つである土壌病害虫対策に取り組んできた。2015年からは土壌病害防除を目的とした土壌分析事業を立ち上げ、化学性分析とともに生物性分析を行っている。本講演では「健康診断に基づく土壌病害管理（ヘソディム）」を活用した実践事例、当社土壌分析事業における課題などについて紹介する。

#### < 講師を囲んで情報交換会 >

なお、講演会の参加費 一般：2000円 生物的防除部会会員・学生・農大教職員・報道関係者：無料

講演会終了後、講演者らを囲んでの情報交換会（参加費3000円）を予定しています。ぜひご参加ください。

⚡講演会への参加申し込み・お問い合わせは

生物的防除部会会長 根本 久 [nemoto.biocont@gmail.com](mailto:nemoto.biocont@gmail.com) まで  
お願い致します。

東京農業大学総合研究所研究会

生物的防除部会(部会長 根本 久)

生物的防除部会(庶務 足達太郎)

〒156-8502 東京都世田谷区桜丘 1-1-1

TEL 03-5477-2411(直通)

FAX 03-5477-4032

e-mail [t3adati@nodai.ac.jp](mailto:t3adati@nodai.ac.jp)

# 東京農業大学世田谷キャンパス へのアクセス



- 小田急線**
  - ◆ **経堂駅下車**  
徒歩 約15分
  - ◆ **千歳船橋駅下車**  
徒歩 約15分  
バス 約5分 <千歳船橋駅～農大前>  
東急バス 渋谷駅行…(洗23) 等々力操車所行…(等11) 用賀駅行…(用01)
- JR山の手線**
  - ◆ **渋谷駅下車(渋谷駅西口)**  
バス 約30分 <渋谷駅～農大前>  
小田急バス 成城学園前駅西口行…(洗24) 調布駅南口行…(洗26)  
東急バス 成城学園前駅西口行…(洗24) 祖師ヶ谷大蔵駅行…(洗23)
- 東急田園都市線**
  - ◆ **用賀駅下車**  
徒歩 約20分  
バス 約10分 <用賀～農大前>  
東急バス 世田谷区民会館行…(園02) 祖師ヶ谷大蔵駅行…(用01)

学部 応用生物科学部・地域環境学部・国際食料情報学部・短期大学部  
住所 〒156-8502 東京都世田谷区桜丘1-1-1

## 世田谷キャンパス SETAGAYA CAMPUS

