

田原具俊

天敵利用の農業害虫 M91 研究会 会報 No. 39

生物防除部会ニュース No.39



平成21年9月24日発行

目次

1. 天敵利用の過去と現在

(平成21年度第一回講演会、平成21年6月17日講演)

アリスタライフサイエンス株式会社

頁1~5

柏尾具俊氏

頁5~6

頁7

2. 平成21年度部会総会報告

3. 平成21年度第二回講演会のお知らせ

天敵利用の農業害虫

にモト

(平成21年度)

天敵利用の農業害虫

天敵利用の過去と現在

柏尾 具俊

アリスライフサイエンス株式会社 IPM 推進本部



施設栽培の野菜や花き類ではハダニ、アブラムシ、アザミウマなどが多発しやすく、農薬の多用が余儀なくされてきた。その結果、薬剤抵抗性害虫の出現が問題となった。さらに、海外からの侵入害虫やアザミウマやコナジラミが媒介するウイルス病の増加も加わり、薬剤のみによる防除の困難性が指摘されてきた。こうした状況のもとで、化学合成農薬に替わる安全・安心な防除手段として、天敵類や微生物天敵への期待が高まった。また、これらの天敵類、防虫ネットなどの物理的防除資材、選択的農薬など複数の防除手段を合理的に組み合わせた総合的害虫管理技術 (IPM) の開発に力が注がれてきた。その結果、ピーマン、ナス、イチゴなどでは、実用的な利用も始まりつつあるが、その普及はこれまで遅々として進んでいなかった。

ここでは、施設野菜害虫における天敵利用や IPM 確立、その普及のための取り組みの経過と現状について紹介する。

1. 天敵類の生物農薬としての開発の経過

施設野菜害虫に対する天敵類の利用については、1920年代にイギリスでオンシツコナジラミに対するオンシツツヤコバチの研究に始まり、今ではオランダをはじめとするヨーロッパ諸国で多くの天敵類が商品化され、トマトやピーマンなど施設栽培農家に広く普及している。

わが国においても、チリカブリダニが1966年に、また、1980年代には侵入害虫のオンシツコナジラミに対してオンシツツヤコバチが導入され、その利用のための研究が行われた。これらの天敵については、国の天敵利用促進事業の一環で、配布事業が行われていたが、利用面積は極めて小規模にとどまった。

しかし、1990年前後にシルバーリーフコナジラミ、ミカンキイロアザミウマ、マメハ

モグリバエがあいついで海外から侵入し、既存の農薬では対応が困難な状況が生じた。また、食の「安全・安心」が広く求められる背景も相まって、天敵利用に対する関心が高まった。こうしたなかで、欧米で商品化されている天敵製剤を輸入し、生物農薬として農薬登録しようとする動きが始まり、1995年にはチリカブリダニとオンシツツヤコバチの2種が農薬登録された。その後、次々と新しい天敵類が農薬登録され、現在では、ミヤコカブリダニ、タイリクヒメハナカメムシ、コレマンアブラバチ、イサエアヒメコバチ、スワルスキーカブリダニなど10数種にのぼっている。

この他、ハスモンヨトウ、オオタバコガ、コナガなどに対する多くのBT剤、ハスモンヨトウに対するハスモンヨトウ核多角体病ウイルス製剤、コナジラミ類に対するパーティシリウム・レカニ製剤、アザミウマ類に対するポーベリア・バシアーナ製剤などの微生物天敵製剤や昆虫寄生線虫製剤も生物農薬として登録、市販されている。

2. 天敵の実用化の経過

1) イチゴ

イチゴではハダニ類 (ナミハダニやカンザワハダニ)、ワタアブラムシ、アザミウマ類 (ミカンキイロアザミウマ、ヒラズハナアザミウマ)、ハスモンヨトウ、オオタバコガ等が問題となる。また、関東以北の寒冷地ではオンシツコナジラミも重要害虫である。これらの害虫に対する天敵利用の経過を以下に述べる。

(1) チリカブリダニのハダニ発生初期の放飼

チリカブリダニが生物農薬として登録、上市されると (1995年)、実用化のための研究が各方面で始まった。当初の使い方は、ハダニの発生をモニタリングし、発生初期の低密度時に放飼する方法が主流であった。また、

放飼時期も春先のハダニの増殖期の前が妥当であるとする考えが大勢を占めた。しかし、この方法では、ハダニの密度をモニタリングするために多大の労力を有する。また、モニタリングは生産者自身が行う必要があるが、ハダニは微小であり、発生初期の極めて低い密度を把握するには難しく、現地でのモニタリング結果には大きなバラツキを生じた。その結果、放飼タイミングを逸し、安定した効果が得られないことが多く、その普及は大きく拡大することはなかった。

(2) チリカブリダニ・ミヤコカブリダニのハダニ発生前の予防的放飼

チリカブリダニをハダニ発生初期に放飼する使い方の問題点を踏まえ、イチゴの栽培型やハダニの発生消長を考慮し、チリカブリダニをハダニ発生前から予防的に放飼するIPM体系を開発した(表1)。

イチゴの主要な栽培型は促成栽培である。

込まないようにするため、薬剤防除を徹底し、害虫の寄生していない苗を確保することである。なかでも、ハダニ類は苗からの持込が本圃での発生を大きく左右するので、育苗期のハダニ類の防除は最も重要である。育苗期にチリカブリダニあるいはミヤコカブリダニを放飼し、本圃でのハダニの防除効果を安定させる試みも行われているが、実用化のためにはさらに検討が必要である。

② 定植～露地栽培時期の防除

定植後の露地条件下では、天敵類の利用は難しい。ハダニ類に対しては、薬剤防除を徹底し、ビニール被覆後のハウス内にハダニを持ち込まないようにすることが重要である。ハダニ類は微小であるため発生が少ない場合は見落とすことも多い。そのため、苗にハダニの発生がない場合にも定植直前に殺ダニ剤を散布しておくこととビニール被覆以降のカブリダニの効果が高まる。

表1 促成栽培イチゴにおけるカブリダニを利用したハダニのIPM体系

	6~8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
	育苗期	定植	ビニール被覆・マルチ	← 加温(8-10℃) →					
	← 露地条件 →			被覆条件					
薬剤散布	↓	↓	↓	↓					↓
カブリダニの放飼			ミヤコカブリダニ	↓	チリカブリダニ	↓		チリカブリダニ	↓

- ↓ : 殺ダニ剤による防除
- ↓ : ビニール被覆直後の殺ダニ剤のスケジュール散布
- ↓ : ビニール被覆後にハダニの発生を認めた場合は、効果が高く、カブリダニに影響のない殺ダニ剤を散布
- ↓ : ハダニ発生前のスケジュール放飼
- ↓ : ハダニの発生に応じた放飼

定植時期や栽培終了の時期は地域によって異なるが、概ね定植が9月で翌年の5月頃が栽培終了となる。また、栽培条件は育苗期と本圃の二つに大きく分けられる。さらに、本圃では定植後の約1か月間は露地条件で栽培され、その後、ビニールが被覆され、施設下での栽培に移る。そのため、イチゴのIPMは育苗期、定植後の露地栽培の時期、その後の施設栽培条件の時期に分けて組み立てる。以下、時期別にIPMの概要と留意点について述べる。

① 育苗期の防除

育苗期の防除の基本は、害虫を本圃へ持ち

また、定植時から本圃初期の露地条件では、ハスモンヨトウやオオタバコガの発生が問題となる。これらに対しては薬剤による初期防除が重要である。ワタアブラムシやオンシツコナジラミに対しては、ネオニコチノイド系粒剤の定植時処理、あるいはマルチ設置直前の株元処理を行う。これにより翌年の3月頃までアブラムシの発生を抑制できる。

③ ビニール被覆後の防除

ハダニ類に対してミヤコカブリダニとチリカブリダニを利用する。しかし、これらカブリダニの効果を引き出すには、育苗期と露地条件で防除を徹底し、ビニール被覆時にハダ

二の発生がほとんどない条件でカブリダニを放飼することが前提条件となる。そのため、ビニール被覆直後にはハダニ類の発生が認められない場合でも、スケジュールで予防防除を実施し、ハダニの発生源をほぼ完全に断っておく。そして、ビニール被覆後2週間から4週間後を目安とし(11月~12月)、ミヤコカブリダニをスケジュールで放飼する(ハダニゼロ放飼)。本種は、広食性でハダニ類以外にホコリダニやアザミウマ幼虫あるいはイチゴの花粉なども餌となる。また、チリカブリダニに比べて飢餓耐性が強く、ハダニ発生前の放飼に適する。

もし、カブリダニの放飼後にハダニの発生に気づいた場合は、効果が高く安定したマイトナーフロアブル剤などを散布し、ハダニをほぼ完全に抑圧した後にミヤコカブリダニを再放飼する(ハダニのリセット→再放飼)。その後は、年明けの1月中旬、2月中旬を目安とし、ハダニの発生にも留意しながら、12月~3月にチリカブリダニを1~3回追加放飼することで、翌年3月まで高い効果が得られる(図1)。

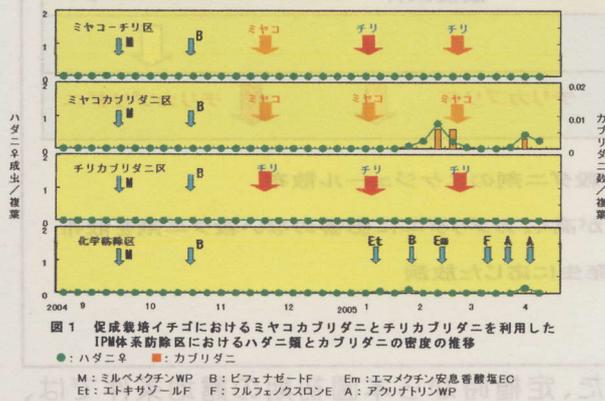


図1 促成栽培イチゴにおけるミヤコカブリダニとチリカブリダニを利用したIPM体系防除区におけるハダニ類とカブリダニの密度の推移
●: ハダニ ●: カブリダニ
M: ミルベメクチンWP B: ビフェナゼートF Em: エマメクチン安息香酸塩EC
Et: エトキサゾールF F: フルフェノクスロンE A: アクリナトリンWP

ワタアブラムシは、定植時またはマルチ直前のネオニコチノイド系粒剤処理により3月頃までほとんど問題にならないが、2~3月に再発した場合には、コレマンアブラバチを放飼する。粒剤を処理しない場合には、バンカー法(施設内にコムギを栽培し、ムギクビレアブラムシを寄生させて、そこにコレマンアブラバチを放飼し、ムギクビレアブラムシを寄主としてコレマンアブラバチを繁殖させておき、コレマンアブラバチの継続的に利用する方法)も利用できる。

ハスモンヨトウとオオタバコガに対して

は、カブリダニに影響の少ない選択的な農薬を散布する。

アザミウマ類に対しては、ククメリスカブリダニ、タイリクヒメハナカメムシ、*Beauveria bassiana* 剤等の利用が試みられているが、アザミウマが急増する3~4月の防除効果は十分でなく、この時期にアザミウマが発生した場合には、カブリダニが生息している場合でも、ハダニ類も含めて合成農薬による防除に切り替える必要がある。

関東以北の寒冷地で問題となるオンシツコナジラミに対しては、オンシツツヤコバチや微生物製剤の利用が検討されているが、実的にみると今一歩である。そのため、カブリダニ類に影響の少ない選択的な農薬を組み合わせる。

以上の体系によるミヤコカブリダニとチリカブリダニを利用したハダニ類のIPM体系は、福岡県を始めとする九州地域、愛知県、三重県、静岡県などの東海地域などで、普及が促進され、これらの地域におけるカブリダニの利用率は2~3割程度になっていると推定される。

2) ナス・ピーマン

ナスやピーマンではアザミウマ類に対するタイリクヒメハナカメムシやククメリスカブリダニを中心としたIPM体系が高知県や宮崎県で開発されている。また、コレマンアブラバチのバンカー法も開発され、体系に組み込まれた。その結果、高知県では安芸市を中心として普及が進んだ(岡林、2003)。また、高知県では、クロヒョウタンカスミカメやタバコカスミカメなどの土着天敵の利用も始まっている。しかし、タイリクヒメハナカメムシは定植後の初期定着が悪いという欠点があること、また、ナスやピーマンでタバココナジラミバイオタイプQが多発するなどの問題が生じ、その普及の全国的な広がりには至っていない。今後の普及の拡大のためには、さらに安定した体系の確立が望まれている。

3) トマト

トマトでは、オンシツツヤコバチが登録、市販されると、オンシツコナジラミに対してオンシツツヤコバチの利用を中心としたIPM

体系が組み立てられ、現地での利用が始まった。その後、マメハモグリバエやトマトハモグリバエに対してイサエアヒメコバチやハモグリミドリヒメコバチも体系に組み込まれた。さらに、受粉の省力化のためのマルハナバチも導入され、IPMの普及が他の野菜に先駆けて進みつつあった。しかし、1996年以降、シルバーリーフコナジラミが媒介するトマト黄化葉巻病が西日本を中心に分布を拡大し、コナジラミの防除を徹底する必要が生じ、その普及が難しい状況になった。また、2005年以降はタバココナジラミバイオタイプQの出現も相まって、トマトでの天敵利用はごく一部の地域にとどまっている。最近登録されたタバココナジラミに寄生性の高いチチュウカイツヤコバチは、今後の展開が期待される。

3. 最近注目される生物農薬

2008年11月に新規登録されたスワルスキーカブリダニは、アザミウマ類、コナジラミ類、チャノホコリダニに有効であり、複数害虫を同時に防除できる生物農薬として注目されている。本種は、イスラエル、エジプト（東部地中海沿岸）に分布する捕食性カブリ



図2 アザミウマ幼虫を捕食するスワルスキーカブリダニである（図2）。アザミウマ類、コナジラミ類、ハダニ類、カイガラムシ幼虫、メイガ卵を捕食する他、花粉なども食べ、広食性である。

本種は、アザミウマの有力な天敵とされているククメリスカブリダニと本種を比較すると、アザミウマに対する捕食能力は高い。また、コナジラミを好んで捕食することから、

ククメリスカブリダニより優れる。スペインやオランダではピーマンやキュウリのアザミウマとコナジラミを同時防除できる天敵として普及が進んでいる。わが国では、現地での有効性の検討が各地で行われておりピーマン、キュウリなどで高い防除効果が得られている。今後の普及が期待される。また、カンキツ類の重要害虫であるミカンハダニに対しても密度抑制能力が高く、ハウスミカンなど施設の柑橘類での利用も期待されている。

4. 今後の課題

上述のように多くの天敵類が生物農薬として商品化されるとともに、それらを利用したIPM体系が組み立てられ、実用的な利用が始まりつつある。イチゴのハダニ類に対する2種カブリダニの利用についてみると、生産者は省力化と防除効果の安定が達成され、収穫などの栽培管理に専念できることが大きなメリットと感じている。

しかし、これらの天敵類の利用は十分な効果があがらない場合も多く、イチゴでのカブリダニ類の利用を除くと、その全国的な普及は中々進んでいないのが現状である。その主な理由として、①利用技術が複雑で難しい、②効果の安定性に問題がある、③防除コストが高いなどが上げられる。これらは、技術を開発し提供する研究者、技術を農家に伝える普及員や指導員、技術を利用する農家が技術をどのように捉え、また、どのようなメリットを得ようとするのかによっても異なってくる。まず、①利用技術が複雑で難しいという点についてみると、現在組み立てられているIPM体系は、対象とする野菜で発生する複数種の害虫に対して複数種の天敵（生物農薬）を利用し、それらの能力を最大限に利用して安定した効果を期待するという理想的な体系であるために、技術が複雑になっていることが多い。さらに、栽培期間を通して天敵の効果を期待する向きが強い。天敵による効果を一時期に限定することや対象害虫を絞り込むことにより、体系がシンプルとなり、技術が複雑で難しいという問題は解決できると考えられる。また、②効果の安定性に問題がある場合は、天敵に影響の少ない選択的な薬剤で

補うことで効果を安定させることができる。イチゴのIPMは、ハダニを主な対象とし、モニタリングによる発生初期の放飼からスケジュール放飼へ変更した。また、ハダニの発生の有無にかかわらず殺ダニ剤の予防散布を実施し、その後にカブリダニを放飼する方法や放飼後にハダニが増加した場合には殺ダニ剤による補完防除とカブリダニの再放飼を体系に導入した。その結果、利用方法は大幅にシンプルとなり、効果の安定性も高まった。現在イチゴでは、ハダニを対象としたカブリダニの普及が点から面への展開をみせている。次に、③防除コストが高いという問題についても、カブリダニを取り入れた生産者は、ハダニの防除に費やす労力、時間、精神的な抑圧などから開放されることで相殺されると評価している。

勿論、能力の高い天敵を探索することや天

敵のもつ能力を最大限に利用する体系の開発を目指すことは重要である。しかし、栽培期間の一時期のみあるいは一部の害虫だけでも農薬に頼らない防除を広く普及するための努力も必要である。さらに、これまでに開発された天敵の利用技術は、研究側から提案されたものが大半を占める。技術を利用する生産者の立場から、開発すべき技術のあり方や付加すべき条件を提案することも重要と考えられる。これにより、広く普及できる技術の開発が可能になると考えられる。

主な参考文献

岡林俊宏（2003）『植物防疫』57：530-534.
 中央農業研究センター（2009）『施設イチゴの最新技術（生物機能を活用した病害虫・雑草管理と肥料削減：最新技術集）』pp.70-95

平成 21 年度生物的防除部会第 14 回総会報告

日時 平成 21 年 6 月 17 日（水）午後 3 時～3 時 30 分

場所 東京農業大学 2 号館 3 階国際農業開発学科会議室

出席 約 30 名

議題

1. 榊井部会長が平成 20 年度事業報告を行い、全員賛成にて承認された。
 事業内容：部会総会 1 回、幹事会 4 回、講演会 3 回、部会ニュース発行 3 回
 会員動向：新規入会は法人 1 社、退会はなし。現在会員数は、法人 16 社、個人 2 名となる。
2. 足達幹事（庶務担当）が平成 20 年度会計報告を、小川監査役が監査結果報告を行い、全員賛成にて承認された。
3. 榊井部会長が平成 21 年度事業計画説明を行い、全員賛成にて承認された。
 事業内容：部会総会 1 回、幹事会 4 回、講演会 3 回、部会ニュース発行 3 回
 農薬部会から合同講演会開催の話があり、農薬部会と詳細を協議した上で判断する。
4. 足達幹事が平成 21 年度予算案を説明し、全員賛成にて承認された。
5. その他 会員との通信を、これまでの郵便からメールによる送信へと切り替える準備を行う。

平成 21 年度決算

収入の部

項目	予算額	決算額	差額	備考
前年度からの繰越	196,547	196,547	0	
会費	310,000	325,000	15,000	法人 16 社、個人 1 名
雑収入	50,000	54,997	4,997	講演会参加料、寄付金など
助成金	100,000	0	▲100,000	総合研究所より助成*
計	656,547	576,544	▲80,003	

*助成金 66,666 円は総合研究所より講演者に講師謝金として直接送金されました。

支出の部

項目	予算額	決算額	差額	備考
ニュース発行費	150,000	120,000	30,000	原稿料、編集費
会議費	10,000	0	10,000	
通信費	30,000	43,370	▲13,370	講演会案内、ニュース発送
懇親会費	90,000	87,106	2,894	講演会 3 回につき
講師謝金	200,000	109,430	90,570	講演料、講師旅費*
交通費	30,000	44,080	▲14,080	
雑費	10,000	210	9,790	振込手数料
予備費	136,547	0	136,547	
計	656,547	404,196	252,351	

*上表の支出以外に、66,666 円が総合研究所より講演者に直接送金されました。

また、次年度への繰越金額は、576,544-404,196=172,348 円となります。

平成 21 年度予算

収入の部

項目	前年度予算	本年度予算	備考
前年度からの繰越	196,547	172,348	
会費	310,000	330,000	法人 16 社、個人 1 名
雑収入	50,000	50,000	講演会参加料、寄付金など
助成金	100,000	100,000	総合研究所より助成
計	656,547	652,348	

支出の部

項目	前年度予算	本年度予算	備考
ニュース発行費	150,000	150,000	原稿料、編集費、印刷費
会議費	10,000	10,000	資料印刷代など
通信費	30,000	30,000	講演会案内、ニュース発送
懇親会費	90,000	90,000	講演会 3 回につき
講師謝金	200,000	200,000	講演料、旅費
交通費	30,000	30,000	幹事会交通費
雑費	10,000	10,000	文房具など
予備費	136,547	132,348	
計	656,547	652,348	

会費部研究部合編年大業園京東 行衆
 (夫部共博 表升) 会誌編部部部主
 〒156-8502 東京都世田谷区五反田
 TEL 03-5477-2411 (直通)
 FAX 03-5477-4032
 e-mail: gsbst@noda.ac.jp

平成 21 年度第 2 回講演会のお知らせ

下記の日程にて生物的防除部会の平成 21 年度第二回講演会を開催致します。
 会員の皆様のご参加をお待ち致します。

平成 21 年度第二回講演会の開催

項目	内容
日時	平成 21 年 10 月 7 日 (水) 午後 3 時～5 時 30 分
場所	東京農業大学世田谷キャンパス 2 号館 3 階 国際農業開発学科会議室
講演	演題 1 「トビイロウンカの生物的防除は可能か？」 演者 鈴木芳人氏 前中央農業総合研究センター生物防除研究室長
	演題 2 「天敵ベダリアテントウ 100 年と IPM 40 年を考える」 演者 古橋嘉一氏 アグロカネショウ株式会社技術顧問 (前静岡県柑橘試験場長)

なお、講演会終了後には、講演者を囲んでの懇親会を予定しています。
 是非ご参集ください。

お詫び：先に郵送にてお届けしました講演会案内には誤りがありました。お詫び申し上げますとともに、
 本文にて訂正させていただきました。

発行 東京農業大学総合研究所研究会
 生物的防除部会 (代表 榎井昭夫)
 〒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