

ミニ特集：IPMのさらなる普及・推進に向けて

高知県におけるIPMの推進

高知県農業技術センター ^{しも} ^{もと} ^{みつ} ^き
下 元 満 喜

はじめに

高知県では、1994年3月に環境保全型農業推進基本方針を策定し、併せて高知県特別栽培農産物表示認証制度（県認証）をスタートさせるなど、全国的にも早い時期から環境保全型農業の推進に取り組んできた。また、2009年3月に策定された本県経済の活性化のためのトータルプラン、高知県産業振興計画の中では、農業における戦略の柱の一つに「環境保全型農業のトップランナーの地位を確立」を掲げ、全国的に誇れる環境保全型農業の進展により高知県農業の振興を図ることを目指している。

天敵昆虫類などを利用した総合的病害虫管理（以下、IPM）は本県における環境保全型農業の核となる技術である。環境保全型農業の推進基本方針策定当初から生産現場やJA、普及組織、研究機関が一体となって推進し、試行錯誤を重ねながら技術の改良を図った結果、全国的にも誇れる取り組みに発展した。

ここでは、高知県におけるIPM技術の普及までの取り組み経過や今後の課題等について紹介する。なお、高知県における環境保全型農業への取り組みについては、杉本（2008）により本誌第62巻第5号でも紹介されているので、参考にされたい。

I これまでの取り組み

本県の主力品目である施設ナスやピーマン、シシトウの作型は促成栽培が中心であり、8、9月に定植され、翌年の6月ごろまでの長期間にわたり栽培される。本作型では、定植から2～3か月間は外気温も高いため、ハウスのサイド部や天窓部は開放状態となる。そのため、定植直後からアザミウマ類、アブラムシ類、ハモグリバエ類、コナジラミ類、ハスモンヨトウ等多くの害虫が発生し、栽培期間を通じて問題となる。なかでもミナミキイロアザミウマは薬剤に対する抵抗性が発達し（山下、1995；古味、2001；2003）、本県で最も防除に苦慮してきた害虫である。そのため、IPM技術は、本種の防除

対策を中心に組み立てられ、取り組みが始まった1997年ごろには、安価で生産者が取り組みやすい天敵としてククメリスカブリダニ、その後は効果がより安定しているタイリクヒメハナカメムシを核とした技術が検討された（岡林、2002）。具体的には、物理的防除法として、防虫ネットやシルバーマルチ、生物的防除法として、アザミウマ類、アブラムシ類、ハモグリバエ類、ハダニ類に対して、それぞれタイリクヒメハナカメムシ剤、コレマンアブラバチ剤、イサエアヒメコバチとハモグリコマユバチの混合剤、チリカブリダニ剤の導入、さらに天敵類への影響の少ない選択性殺虫剤を組合せる体系である（高井・高橋、2005；山下・下八川、2005）。これらの技術は生産現場や関係者が一体となって改良と推進が図られ、2005年における天敵導入率（面積率）は施設ナス類で43%、施設ピーマン類では62%に達した（図-1）。

II タバココナジラミの多発生と天敵導入率の低下

前章で述べたように、2005年当時、施設ナス類や施設ピーマン類において天敵類を中心にした害虫防除法はほぼ慣行の技術として確立されつつあった。しかしながら、ほとんどバリエーションを持たず、数少ない天敵類や選択性殺虫剤の組合せで成り立っていたIPM防除体系は安定度という点で不安があった。その不安が的中したのが、次に述べるタバココナジラミの多発生である。

本県においてタバココナジラミの発生が問題となったのは、1989年にポインセチアでバイオタイプB（シルバーリーフコナジラミ）が確認されてからで、ナス、メロン、キュウリ等主要果菜類、花き類で被害が問題化した。有効薬剤の農薬登録によりほとんど発生が見られなくなった（広瀬ら、2008）。また、前述のIPM防除体系においても定植時のネオニコチノイド系粒剤の処理やミナミキイロアザミウマを対象に使用される選択性殺虫剤ピリプロキシフェン乳剤により大きな問題となることはほとんどなかった。しかし、2003年ごろより県内のピーマン、シシトウ、ナスを中心に本種が多発するようになり、イミダクロプリド粒剤、チアメトキサム粒剤およびピリプロキシフェン乳剤に対する感受性の低下も確

Integrated Pest Management for Green House Vegetables in Kochi Prefecture. By Mitsuki SHIMOMOTO

（キーワード：IPM、天敵、生物農薬、施設野菜）

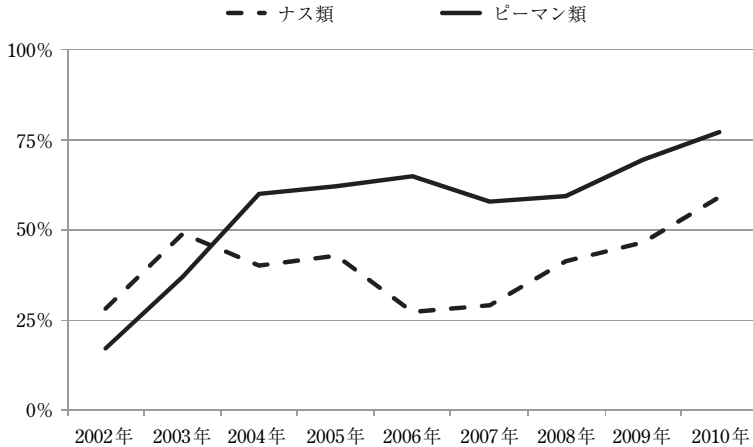


図-1 高知県における天敵導入率（面積）の推移
注) 高知県農業振興部環境農業推進課まとめ。

認められた（広瀬ら，2008）。さらにその後の調査で，九州地方で多発し，殺虫剤に対する感受性が低いバイオタイプ Q（上田，2007）が県内に広く発生していることが確認された。これら薬剤感受性の低下したタバココナジラミの発生に対して，それまで構築された IPM 防除体系では対応しきれず，すす病や生育阻害を伴う被害が多発した。対応策として，市販の天敵寄生蜂や微生物製剤による防除が試みられたが，安定した防除効果は得られなかった。その結果，2006年には，ナス類での天敵導入率は27%まで落ち込み，天敵の導入が急速に伸びていたピーマン類でも停滞した（図-1）。

Ⅲ 土着天敵の発生と防除への利用

天敵類を導入した栽培では，それまでに比べ殺虫剤の散布回数が大幅に減少し，殺虫剤の種類も変わることからこれまで問題とならなかったチャノホコリダニ，コナカイガラムシ類の発生が問題となった（山下・下八川，2005）。一方で，カブリダニ類，ハモグリバエ類やアブラムシ類の土着天敵寄生蜂，捕食性カスミカメムシ類といった多くの土着天敵類の発生も確認された（下元，2002；荒川・浜吉，2003；下八川・山下，2007；古味ら，2008；杉本，2008）。これらのうち，チャバラアブラコバチ，キイカブリダニ，ヘヤカブリダニについては，天敵製剤としての可能性を探るために他県や農業メーカー等と共同で生態的特性や防除効果が検討され（古味ら，2008；下八川，2008），チャバラアブラコバチは2009年12月に農薬登録が取得された。また，2種カブリダニ類についても生物農薬としての登録取得に向け準備が行われている。タバコカスミカメ，クロヒョウタンカスミカ

メ（口絵①）等の捕食性カスミカメムシ類については，IPM 技術導入当初から農家圃場での観察例も多かったが，防除への積極的な活用は検討されなかった。しかしながら，前章で述べたタバココナジラミの多発生以降，これらカスミカメムシ類の働きが注目されるようになり，タバココナジラミに対する捕食能力が検討され始めた。その結果，タバコカスミカメ，クロヒョウタンカスミカメともにタバココナジラミに対して高い捕食能力を有することが明らかになった（中石，2007；西川ら，2006）。

一方，これと並行して生産現場では，生産者独自の観察により，これらカスミカメムシ類のタバココナジラミへの捕食性が確認されたことから，野外から捕獲したカスミカメムシ類の施設内への導入も行われ始めた。さらに安定的に導入量を確保するため，遊休ハウスや育苗ハウスにナス，ゴマ，イヌホウズキ，バジル等を栽培し，これらの天敵を温存する方法も行われている（図-2）。これらの施設は温存ハウスと呼ばれ，数人から数十人までのグループで管理されている場合が多い。温存ハウスの利用は年々増加しており，2010年には県東部を中心に104 aが設置され，主にナス類，ピーマン類の202戸，57.4 haで利用されている。また，栽培期間の違いを利用して中山間部の雨よけ栽培地区と平野部の促成栽培地区との間で土着天敵のリレーによる利用も行われている。具体的には，促成栽培が終了する6月ごろに雨よけ栽培ハウスに土着天敵を移動させ害虫防除に利用し，雨よけ栽培が終了する11月ごろに促成栽培ハウスに移動させることを繰り返す方法である（図-3）。土着天敵のリレーは生産者自らで行われており，産地間交流の場と



図-2 天敵温存ハウス設置状況



図-3 土着天敵の産地間リレーのイメージ

しても役立つ、産地の活性化にもつながっている。

このような手段により確保したクロヒョウタンカスミカメ、タバコカスミカメは、ナス類、ピーマン類を中心にそれぞれ約 44.2 ha, 166 戸, 約 57.5 ha, 216 戸で導入されており (表-1), タバココナジラミを主とした害虫防除に利用されている。

IV スワルスキーカブリダニの利用と天敵導入率の向上へ

生産現場では土着カスミカメムシ類の利用によりタバココナジラミの防除に成功した事例も多く見られるようになったが、土着天敵であるがゆえ確実に確保できない場合も考えられる。安定した技術とするためには、だれもがいつでも入手できる天敵の利用も考える必要がある。

スワルスキーカブリダニは 2008 年 11 月に農薬登録され、野菜類では 2011 年 4 月現在、アザミウマ類、コナジラミ類、チャノホコリダニに対して適用登録がある。本種はナス、ピーマン類での定着性がよく、アザミウマ類、コナジラミ類に対する防除効果も非常に高い (柴尾ら, 2009; 柴尾・森田, 2010) ことから、上市後、本県でも多くの生産者に注目されていた。そのため、普及組織、JA および研究機関が連携し、導入方法の検討を行い、マニュアル化を図った。その結果、2010 年には施設ナス類、ピーマン類を中心に 119 ha, 592 戸で利用され、タイリクヒメハナカメムシ (同, 206.5 ha, 811 戸) に次ぐ主力天敵となっている (表-1)。

土着カスミカメムシ類、スワルスキーカブリダニを導入した IPM 技術が再構築されたことで、タバココナジラミの発生により減少した天敵導入面積率も、2010 年にはナス類では 59%、ピーマン類では 77% に達した (図-1)。

V 今後の課題

前述のように、本県の主力品目のナス、ピーマン類については、天敵を核にした IPM 技術が慣行の防除技術に達したと判断してよいと思われるが、他の品目については化学合成農薬に依存しているのが現状である。本県での施設栽培キュウリは、2010 年の栽培面積が 153 ha と主力品目の一つである。しかし、重要病害であるキュウリ黄化えそ病の発生が深刻で、病原ウイルスの媒介虫であるミナミキイロアザミウマを低密度に抑える必要があり、天敵の利用が試みられたことはほとんどなかった。一方でミナミキイロアザミウマの殺虫剤に対する感受性低下は他の品目同様に問題となっており、生産現場では対策に大変苦慮しているのが現状である。前章でも述べたスワルスキーカブリダニは抑制栽培キュウリのミナミキイロアザミウマやタバココナジラミに対して高い防除効果を有することが明らかになっている (柴尾ら, 2009)。そのため、本県内においても試験的な導入が行われており、良好な成績も得られている。ただし、本種の捕食能力はミナミキイロアザミウマ若齢幼虫に対しては高いが、メロン黄化えそウイルスを媒介する成虫 (奥田ら, 2009) に対しては低いことから、ハウス周辺から侵入したウイルス保毒虫に対しては防除効果が期待できない。そのため、ハウス開口部への防虫ネットの設置 (古味, 2011) や栽培初期の発病株の抜き取りといった物理的・耕種的防除の徹底や、本圃内での本種の働きを補う殺虫剤の選択に対する情報が本種を導入した防除体系を検討するうえで重要となる。また、土着種であるヘヤカブリダニの利用についても検討されており (松本, 2010)、今後は県内での試験事例をもとに導入マニュアルを作成し、施設キュウリにおいても天敵を中心とした

表-1 高知県の施設栽培野菜類における主要天敵類の利用状況 (2010)

	天敵名	導入面積 (ha)	導入農家数 (戸)
購入天敵	タイリクヒメハナカメムシ	206.5	811
	スワルスキーカブリダニ	119.0	592
	コレマンアブラバチ	89.4	639
	チリカブリダニ	28.6	165
	ミヤコカブリダニ	54.2	246
	ハモグリミドリヒメコバチ ハモグリコマユバチ イサエアヒメコバチ	17.7	87
	ナミtentウ	16.2	75
土着天敵	タバコカスミカメ	57.5	216
	クロヒョウタンカスミカメ	44.2	166
	ヒメカメノコtentウ	18.1	70

注) 高知県農業振興部環境農業推進課まとめ。

IPM 技術を推進していく予定である。

その他の本県重要品目においてみると、施設栽培ネギ、ニラではネギアザミウマの殺虫剤に対する感受性低下が確認されていること（伊藤ら，2010）や施設栽培葉ジソでは適用薬剤が非常に少ないこと等、ナス類、ピーマン類が直面してきた同様の問題を抱えており、殺虫剤に依存しない防除体系の確立が急務と考えている。さらに、ナスのすずかび病（矢野ら，2004）、灰色かび病（矢野・川田，2001）および黒枯病（下元ら，2009）、ピーマンの黒枯病（下元ら，2009）での殺菌剤耐性菌の発生等化学合成農薬への依存を見直す必要があるという点では病害対策も同様であり、併せて検討すべき課題であ

ると考えている。

おわりに

高知県では、環境保全型農業への転換を図るため、IPM 以外にも GAP、施肥の合理化、有機農業、省エネルギー対策等、県農業全体を環境保全と農産物の安全性確保により一層配慮した産業とする取り組みを進めている。

これまでの本県における IPM 技術の普及の原動力の一つは生産者、JA、普及組織そして研究機関の連携であると考えている。今後も生産現場や関係機関が一体となり、環境保全型農業のトップランナーの地位を確立していきたい。

引用文献

- 1) 荒川 良・浜吉由起子 (2003): 四国植防 38: 45 ~ 50.
- 2) 古味一洋 (2001): 四国植防 36: 53 ~ 56.
- 3) ——— (2003): 高知農技セ研報 12: 21 ~ 25.
- 4) ——— (2011): 第 55 回応動昆 (講要): 2.
- 5) ———ら (2008): 日本ダニ学会誌 17: 23 ~ 28.
- 6) 広瀬拓也ら (2008): 四国植防 43: 37 ~ 43.
- 7) 伊藤政雄ら (2011): 高知農技セ研報 20: 27 ~ 34.
- 8) 松本宏司 (2010): 第 20 回天敵利用研究会 (講要): 7.
- 9) 中石一英 (2007): 第 51 回応動昆 (講要): 96.
- 10) 西川洋史ら (2006): 第 50 回応動昆 (講要): 56.
- 11) 岡林俊宏 (2002): 今月の農業 46 (12): 24 ~ 28.
- 12) 奥田 充ら (2009): 植物防疫 63: 279 ~ 283.
- 13) 柴尾 学ら (2009): 関西病虫研報 51: 1 ~ 3.
- 14) ———・森田茂樹 (2010): 植物防疫 64: 459 ~ 462.
- 15) 下元満喜 (2002): 高知農技セ研報 11: 37 ~ 44.
- 16) 下元祥史ら (2009): 四国植防 44: 1 ~ 5.
- 17) ———ら (2009): 同上 44: 7 ~ 12.
- 18) 下八川裕司・山下 泉 (2007): 高知農技セ研報 16: 21 ~ 29.
- 19) ——— (2008): 同上 17: 7 ~ 14.
- 20) 杉本久典 (2008): 植物防疫 62: 255 ~ 259.
- 21) 高井幹夫・高橋尚之 (2005): 環境負荷軽減のための病害虫群高度管理術の開発, 中央総合研究センター, つくば: 107 ~ 113.
- 22) 上田重文 (2007): 植物防疫 61: 309 ~ 314.
- 23) 山下 泉 (1995): 高知農技セ研報 4: 19 ~ 24.
- 24) ———・下八川裕司 (2005): 植物防疫 59: 457 ~ 461.
- 25) 矢野和孝・川田洋一 (2001): 高知農技セ研報 10: 1 ~ 9.
- 26) ———ら (2004): 同上 13: 21 ~ 25.

「農薬概説 (2010)」

監修 農林水産省消費・安全局 農産安全管理課, 植物防疫課

独立行政法人 農林水産消費安全技術センター B5判 321頁

定価1,890円 (本体1,800円) 送料160円

農薬取扱者が知っておかなければならない農薬に関する法令とその解説, 基礎知識についての詳細を掲載。

第1章 作物保護と農薬

第2章 植物防疫行政

第3章 農薬行政

第4章 関係法令 解説

第5章 農薬の一般知識

第6章 施用技術

第7章 農薬のリスクと安全性評価

第8章 農薬の安全・適正使用

第9章 病害虫・雑草とその防除

資 料

農薬取締法および関連する法令通知等

お問い合わせとご注文は

社団法人 日本植物防疫協会 支援事業部

〒114-0015 東京都北区中里2-28-10

TEL 03-5980-2183

FAX 03-5980-6753

HP <http://www.jpfa.or.jp>