

タバコカスミカメの生態と生物的防除資材としての有効性 (後編)

—タバコカスミカメの利用と簡易な増殖技術の開発—

高知県農業技術センター ^{なか}中 ^{いし}石 ^{かず}一 ^{ひで}英

はじめに

前編で述べたように、高知県の施設ナス、ピーマン、シシトウでは、2003年ころから薬剤感受性が低下したタバココナジラミの発生(広瀬ら, 2008)により、市販天敵の利用を中心としたそれまでのIPM防除体系では対応しきれない状況となった。そのため、新たなIPM防除体系の構築が求められるようになり、生産者および関係機関が一体となって、有望な土着天敵の選定およびその利用技術の開発を行ってきた。その中で、タバコカスミカメはタバココナジラミだけでなく、ミナミキイロアザミウマに対しても有望な土着天敵で、冬期でも加温施設内であれば利用可能であると考えられた。ところが、タバコカスミカメを利用するには、自然発生している個体を探し出し、これを採集しての利用に限られるため、防除に必要な個体数を確保するのは容易でない。さらに、圃場における本種のタバココナジラミに対する防除効果も明らかでない。そこで、本編ではタバコカスミカメの簡易な増殖技術の開発ならびに本種を利用した施設におけるIPM防除体系について紹介する。

I 簡易な増殖技術の開発

タバコカスミカメは雑食性のカスミカメムシで微小昆虫以外に、ゴマを加害することは以前から知られていた(ABRAHAM et al., 1973)が、発育および産卵には動物質の餌が必要であるとされていた(URBANEJA et al., 2005)。ところが、2007年8月、高知県香南市の野外のゴマ圃場において餌になるような微小昆虫などがほとんどいないにもかかわらず、タバコカスミカメが大量に発生し、世代を繰り返していることが観察された(福井, 私信)。もし、タバコカスミカメがゴマのみで増殖が可能であれば、農業従事者でも容易に増殖ができることから、ゴマ

を利用した本種の増殖技術の開発に取り組んだ。

1 ゴマのインセクタリアープランツ(温存・増殖植物)としての評価

ゴマを与えたときのタバコカスミカメの繁殖能力をキュウリ、ナス、トマトおよびピーマンを与えた場合と比較し、ゴマが本種のインセクタリアープランツに適しているかどうかを評価した。タバコカスミカメを25℃、日長16L8Dで上記の植物のみを与え、個体飼育した場合の卵から成虫までの発育期間、生存率および雌比を表-1に示した。

タバコカスミカメ幼虫にゴマ、キュウリ、ナス、トマト、ピーマンのみを与えた場合、ゴマ、キュウリおよびナスでは成虫まで発育した個体が認められた。特に、ゴマ、キュウリのみを与えた場合の生存率はそれぞれ、59.3%、47.7%であり、対照としたゴマと動物性タンパク質のスジコナマダラメイガ卵を同時に与えた場合との間に有意差は認められなかった。一方、トマトおよびピーマンのみを与えた場合には成虫まで発育しなかった。卵から成虫までの発育期間はゴマのみを与えた場合が 29.0 ± 0.5 日(平均±標準誤差)で、スジコナマダラメイガ卵を同時に与えた場合に比べ長くなったものの、キュウリ、ナスと比べると有意に短かった。

次に、羽化直後のタバコカスミカメ成虫に前述と同じ植物のみを与えて飼育した場合の寿命、産卵率、産卵前期間および総産卵数を表-2、雌成虫の日当たりの産卵数と生存率の推移を図-1に示した。

ゴマのみを与えて飼育した雌雄成虫の生存日数は、それぞれ 38.4 ± 6.4 日、 27.7 ± 2.9 日で他の植物と比較して有意に長く、対照としたスジコナマダラメイガ卵を同時に与えた場合との間には有意差は見られなかった。ゴマのみを与えた場合の1雌当たりの総産卵数は 63.6 ± 9.0 卵で、スジコナマダラメイガ卵を同時に与えた場合と比べ有意に少なかったものの、他の植物と比べると有意に多かった。

ゴマとスジコナマダラメイガ卵を同時に与えた場合、産卵数の推移のピークは羽化7日後で14.0卵/日とゴマのみを与えた場合の4倍以上となったが、その後急激に減少し、羽化30日後には産卵する個体が見られなくな

Ecology of *Nisidicoris tenuis* (Reuter) and Practical Evaluation of this Mirid Stink Bug as a Biological Control Agent. (the Second Half) —Usage and Simple Rearing Method of *N. tenuis*.— By Kazuhide NAKASHI

(キーワード: タバコカスミカメ, IPM, ゴマ, インセクタリアープランツ)

表-1 タバコカスミカメに異なる植物を与えた場合の卵から成虫までの発育期間、生存率および雌比^{a)}

植物	発育期間 (平均 ± SE) ^{b) c)}		生存率 ^{b) d)}		雌比 ^{b) d)}	
	(日)		(%)		(%)	
ゴマ	29.0 ± 0.5 (16) b		59.3 (27) a		50.0 (16) a	
キュウリ	32.4 ± 0.6 (21) c		47.7 (44) a		57.1 (21) a	
ナス	39.1 ± 1.9 (8) d		19.0 (42) b		50.0 (8) a	
トマト	—		0 (45) c		—	
ピーマン	—		0 (50) c		—	
ゴマ+スジコナダグラメイガ卵	24.1 ± 0.4 (26) a		74.3 (35) a		42.3 (26) a	

- a) 中石ら (2012) を改変.
- b) () 内の値は供試虫数を示す.
- c) 異なる英小文字は5%水準で有意差ありを示す (Tukey-HSD 検定).
- d) 異なる英小文字は5%水準で有意差ありを示す (Tukey-type の多重比較).

表-2 タバコカスミカメ成虫に異なる植物を与えた場合の生存期間、産卵率、産卵前期間および総産卵数^{a)}

植物	N ^{b)}	生存期間 (平均 ± SE) ^{c)}		産卵率 ^{d)}	産卵前期間 (平均 ± SE) ^{c)}	総産卵数 (平均 ± SE) ^{c)}
		(日)				
		雄	雌			
ゴマ	20	38.4 ± 6.4 a	27.7 ± 2.9 a	85.0 ab	3.0 ± 0.3 ab	63.6 ± 9.0 b
キュウリ	20	9.1 ± 0.5 b	9.6 ± 0.4 b	65.0 abc	3.2 ± 0.6 ab	2.3 ± 0.5 c
ナス	20	7.5 ± 0.8 b	9.3 ± 0.8 b	55.0 bc	3.5 ± 0.5 ab	3.1 ± 1.1 c
トマト	21	7.1 ± 0.6 b	7.0 ± 0.6 b	66.7 abc	3.3 ± 0.2 ab	2.0 ± 0.5 c
ピーマン	20	6.8 ± 0.7 b	7.7 ± 0.4 b	40.0 c	4.0 ± 0.5 b	1.0 ± 0.4 c
ゴマ+スジコナダグラメイガ卵	19	39.2 ± 3.7 a	22.5 ± 2.1 a	94.7 a	2.2 ± 0.1 a	166.4 ± 19.0 a

- a) 中石ら (2012) を改変.
- b) 数値は供試ペア数を示す.
- c) 異なる英小文字は5%水準で有意差ありを示す (Tukey-HSD 検定).
- d) 異なる英小文字は5%水準で有意差ありを示す (Tukey-type の多重比較).

った。一方、ゴマのみを与えた場合の産卵数の推移には明確なピークが見られなかったものの、羽化13日後には3.3卵/日に達した。その後は徐々に減少したが、羽化44日後まで産卵した個体が見られた。ゴマのみを与えた場合の雌成虫の生存率は羽化9日後から徐々に低下したが、生存日数が45日を超える個体も認められた。一方、キュウリ、ナス、トマトおよびピーマンのみを与えた場合の産卵数は、最大でも1.0卵/日と少なく、羽化18日後までにはすべての個体が死亡した。

これまでの実験で得られたデータをもとに、算出した繁殖パラメータを表-3に示した。

キュウリおよびナスでは内的自然増加率は負の値をとり、タバコカスミカメはキュウリ、ナスのみを与えたときは増殖できないことが示された。さらに、前述した通り、トマトとピーマンでは成虫まで発育しなかったことから、これらの植物のみを与えても増殖はできない。一方、ゴマのみを与えた場合の内的自然増加率が0.0465、

30日当たりの増殖倍率が4.0倍となり、スジコナダグラメイガ卵と同時に与えた場合と比べ値は低かったが、ゴマのみを与えても増殖が可能なが明らかとなった。

2 インセクタリアープランツを利用した温存・増殖技術の開発

前節の結果より、ゴマはタバコカスミカメのインセクタリアープランツに適していると考えられたことから、圃場における利用の可能性を検討するため、数種の植物と比較した。高知県農業技術センター内のガラス温室(100 m²)内に、ゴマ、カボチャ、ユウガオ、メキシコヒマワリ、キンレンカを植栽後にタバコカスミカメを放飼し、プロア (BL-3500 VDX: RYOBI 製, 吸引力: 3.5 m³/分) を用いて各植物から本種を採集した結果を表-4、本種と餌動物となる微小昆虫を見取りで調べた結果を図-2に示した。

ゴマにおいて、微小昆虫がほとんど存在していないのにもかかわらず、タバコカスミカメの採集個体数は他の

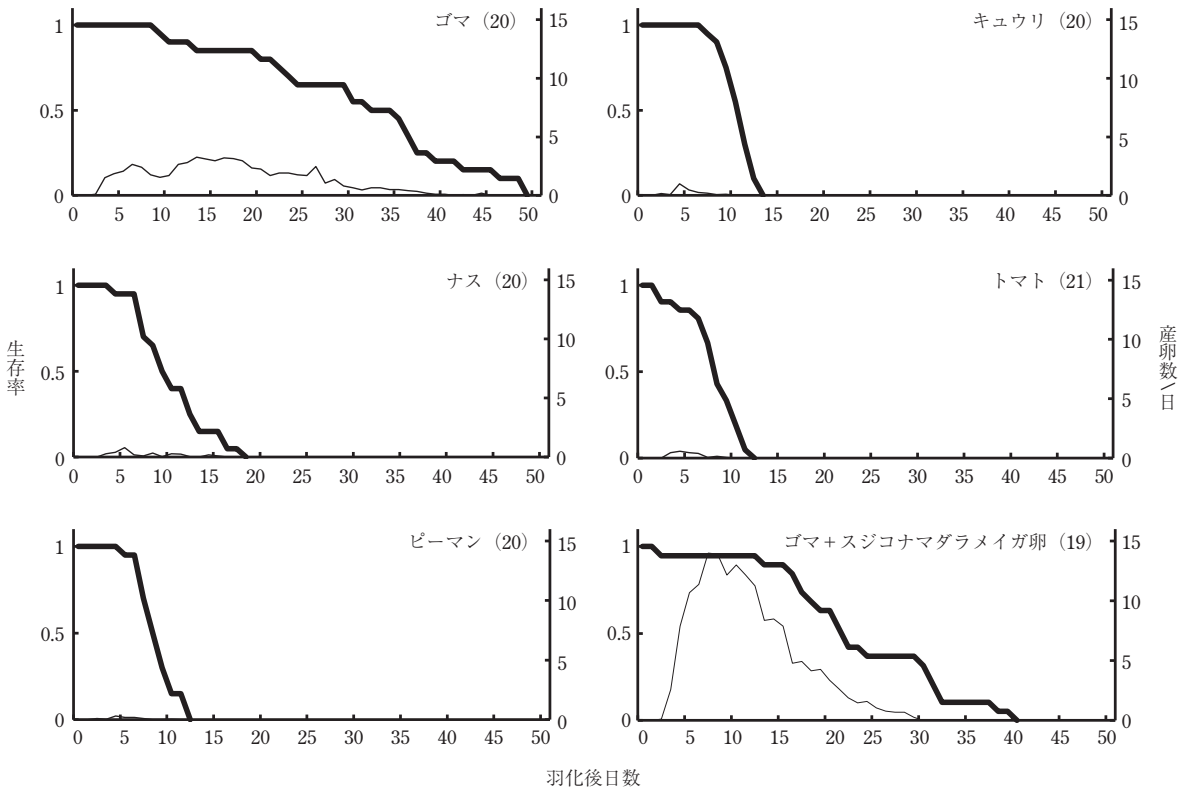


図-1 異なる植物におけるタバコカスミカメ雌成虫の生存率および日当たり産卵数^{a)}

^{a)} 中石ら (2012) を改変.

太線は生存率, 細線は日当たり産卵数, () 内の数値は供試個体数を示す.

表-3 タバコカスミカメに異なる植物与えた場合の繁殖パラメータ^{a)}

植物	純繁殖率 (R_0)	平均世代時間 (T)	内的自然増加率 (r_m)	30日当たりの 増殖倍率 (λ)
ゴマ	8.03	44.78	0.0465	4.0
キュウリ	0.34	39.81	-0.0268	0.4
ナス	0.12	46.98	-0.0459	0.3
ゴマ+スジコナマダラメイガ卵	19.97	34.61	0.0865	13.4

^{a)} 中石ら (2012) を改変.

表-4 各植物におけるタバコカスミカメの捕獲数 (頭/分) (2010)^{a)}

調査日	ゴマ			カボチャ			ユウガオ			メキシコヒマワリ			キンレンカ		
	成虫	幼虫	合計	成虫	幼虫	合計	成虫	幼虫	合計	成虫	幼虫	合計	成虫	幼虫	合計
9/17	40.5	26.0	66.5	23.5	30.5	54.0	5.0	6.0	11.0	7.5	7.5	15.0	0.5	0	0.5
10/4	46.5	50.5	97.0	13.0	15.5	28.5	1.0	5.5	6.5	4.5	2.5	7.0	0.5	0	0.5
10/26	12.0	6.5	18.5	18.5	13.0	31.5	4.0	2.5	6.5	2.0	1.5	3.5	0	0	0
合計	99.0	83.0	182.0	55.0	59.0	114.0	10.0	14.0	24.0	14.0	11.5	25.5	1.0	0	1.0

^{a)} 中石 (2013) を改変.

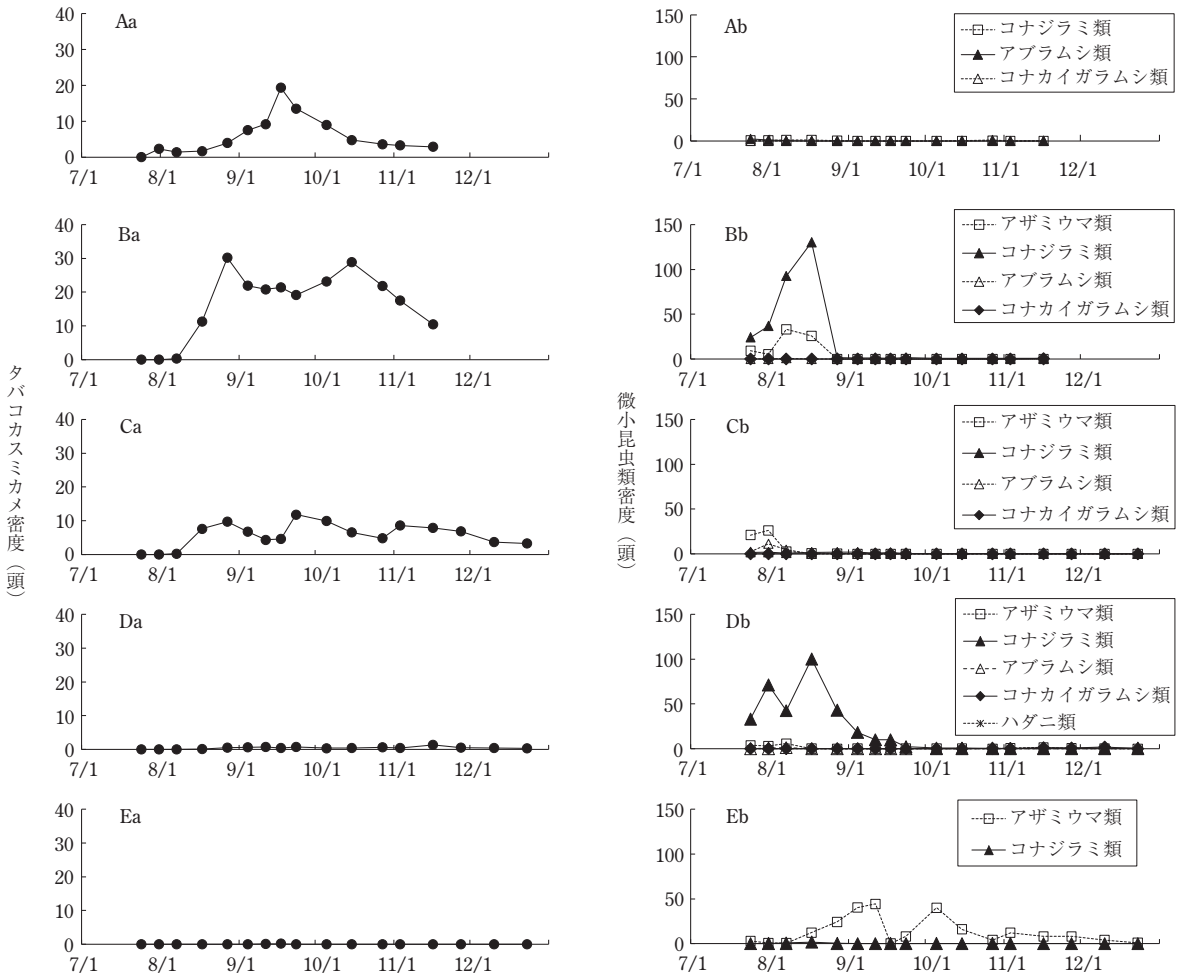


図-2 異なる植物におけるタバコカスミカメおよび微小昆虫類の発生長 (2010)^{a)}

a) 中石 (2013) を改変。

Aはゴマ（愛知在来，白ごま系統），Bはカボチャ（‘坊ちゃん’），Cはユウガオ（品種不明），Dはメキシコヒマワリ（品種不明），Eはキンレンカ（品種不明），aはタバコカスミカメ，bは微小昆虫類の発生長を示す。

ゴマは1茎頂部および1葉当たり，カボチャ，ユウガオ，メキシコヒマワリ，キンレンカは1葉および1花当たりの虫数を示す。

植物に比べ，多かった。前節のゴマのみを与えて飼育した場合の内的自然増加率 0.0465 の結果をあわせると，圃場においてもゴマのみでタバコカスミカメは十分増殖可能であると推測される。カボチャはゴマに次いで，タバコカスミカメの採集個体数が多かった。DESSOUKI et al. (1976) はカボチャ，キュウリ，スイカ等のウリ科作物からタバコカスミカメを採集したが，ウリ科作物における本種の増殖には餌動物の存在が不可欠であると報告している。しかし，ゴマと同様に微小昆虫がほとんど発生していない時期にタバコカスミカメの密度が比較的高く推移し，各発育ステージが見られたことから，カボチ

ヤのみでも増殖が可能と推測される。カボチャに次いで，メキシコヒマワリとユウガオでタバコカスミカメの採集個体数が多かったが，両植物における本種の発生長は異なった。メキシコヒマワリでは，タバコカスミカメが9月中旬に最も多く採集されたが，9月中旬以降，微小昆虫の発生がほとんど見られなくなるとともに，本種の採集量は減少した。このことは，メキシコヒマワリにおけるタバコカスミカメの発生量は餌となる微小昆虫の発生長に依存していることを示していると思われる。一方，ユウガオでは8月中旬以降ほとんど微小昆虫の発生が見られなかったにもかかわらず，見取り調査で

タバコカスミカメが3.3～11.8頭/葉+花と比較的高い密度で推移し、各発育ステージが見られた。このことから、カボチャと同じウリ科植物であるユウガオのみでも増殖が可能と推測される。

以上より、ゴマ以外にカボチャおよびユウガオでも餌となるような微小昆虫がほとんどいないにもかかわらず繁殖している可能性が高いことから、これらの植物もインセクタリアープランツに適していると思われる。特にゴマ、カボチャでのタバコカスミカメの密度が高かったことから、圃場において、これらの植物を利用し、本種を増殖させることが可能であると考えられる。

II 施設ピーマンにおけるタバココナジラミおよびアザミウマ類に対する防除効果

前編で述べた通り、タバコカスミカメはタバココナジラミおよびミナミキロアザミウマに対する捕食能力が優れたカスミカメムシである。しかし、圃場レベルにおけるそれら害虫に対する防除効果は明らかでない。そこで、2005年当時の施設ピーマンにおける既存のIPM体系下にタバコカスミカメを組み込む体系、すなわち、定植時のネオニコチノイド系剤剤の土壤処理後に本種とタイリクヒメハナカメムシを放飼する体系のタバココナジ

ラミ、アザミウマ類に対する防除効果について評価した。試験区として、高知県農業技術センター内の施設ピーマン3圃場をそれぞれIPM区(タバコカスミカメとタイリクヒメハナカメムシを放飼する区)、薬剤防除区、対照区(無防除)として設置し、天敵と害虫の動態を調査した結果を図-3～5、表-5に示す。

定植20、41日後にタバコカスミカメ成虫、定植43日後にタイリクヒメハナカメムシ成虫をそれぞれ1頭/株を放飼したIPM区では、栽培期間を通じてタバココナジラミを対象とした薬剤散布を行っていないにもかかわらず、タバココナジラミの密度が薬剤防除区と同程度の低密度で推移した。このことより、タバコカスミカメはタバココナジラミに対する高い密度抑制効果を有すると考えられた。

IPM区のアザミウマ類密度は、ネオニコチノイド系殺虫剤を中心に9薬剤を合計13回使用した薬剤防除区、土着のヒメハナカメムシ類が発生した対照区と比べ、明らかに低密度で推移し、アザミウマ類による被害果の発生も少なかった。このことから、タバコカスミカメおよびタイリクヒメハナカメムシ両種による高い防除効果が発揮されたと考えられた。

以上より、既存のIPM体系にタバコカスミカメを組

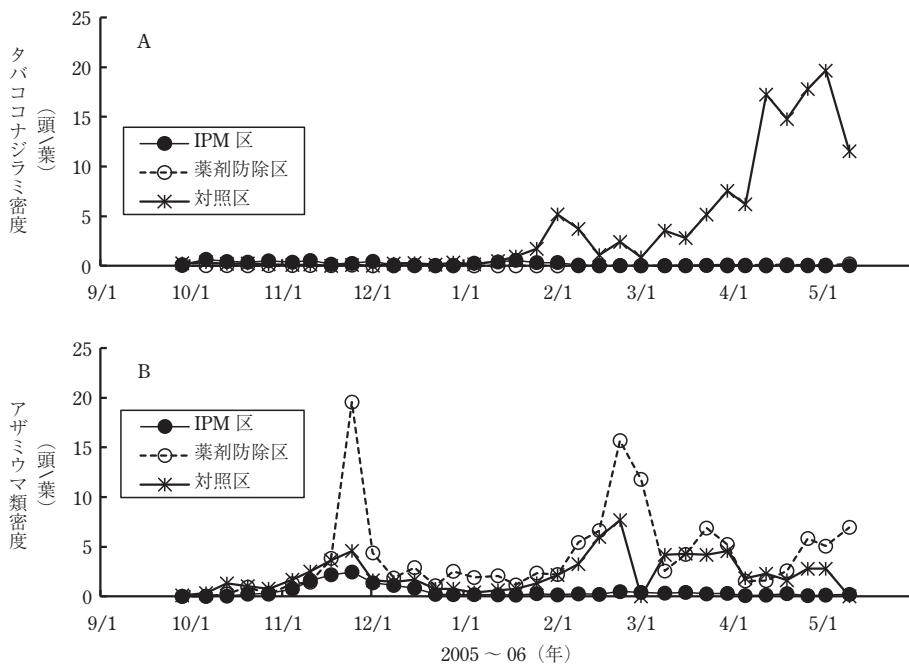


図-3 施設ピーマンにおけるタバココナジラミおよびアザミウマ類の密度推移^{a)}

^{a)} 中石 (2013) を改変。

Aはタバココナジラミ、Bはアザミウマ類の密度推移を示す。

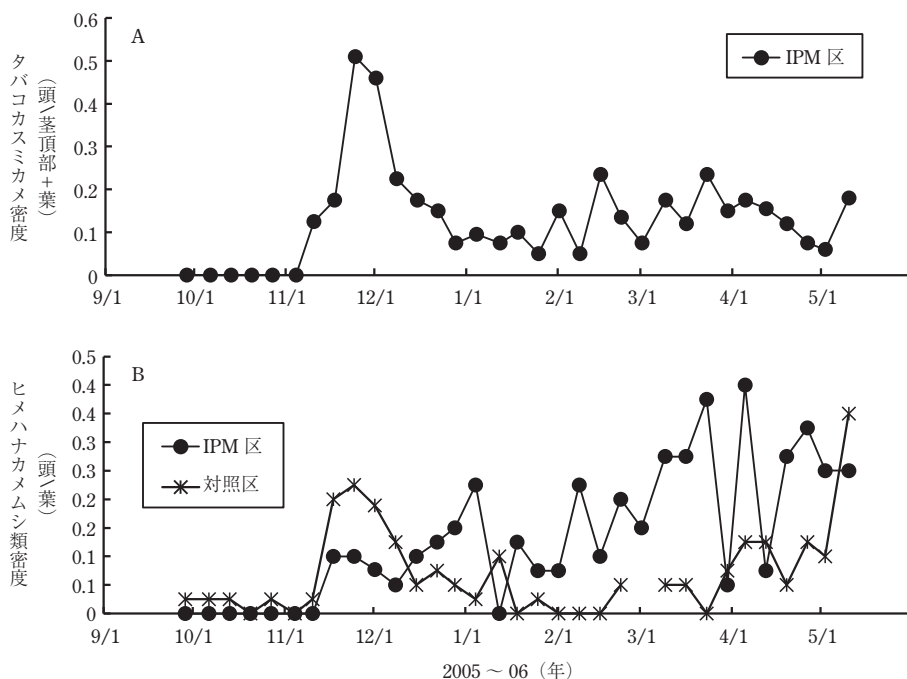


図-4 施設ピーマンにおけるタバコカスミカメおよびヒメハナカメムシ類の密度推移^{a)}
^{a)} 中石 (2013) を改変。
 Aはタバコカスミカメ, Bはヒメハナカメムシ類の密度推移を示す。

み込んだ体系のタバココナジラミおよびアザミウマ類に対する防除効果は高いと考えられる。

おわりに

高知県に生息する土着のタバコカスミカメについて、生態学的特性の解明のための室内試験や防除効果の評価のための放飼実験の結果から、タバココナジラミに対する防除資材として利用可能であることを前編と本編で紹介した。多くの薬剤に対して感受性が低下したアザミウマ類が顕在化している現状では、薬剤防除に頼るよりも、本種を利用する防除体系が有効であると考えられた。一方、タバコカスミカメは我が国では市販されておらず、必要なときに安定して入手できる技術の開発が望まれていたが、本種はゴマのみで増殖が可能で、カボチャもインセクタリープランツとして適していることが明らかとなった。したがって、農業従事者が施設果裁類の作付けが始まる前から、ゴマやカボチャを利用してタバコカスミカメを増殖させ、定植後から定期的に放飼することで、タバココナジラミやアザミウマ類に対して高い密度抑制効果が期待できると考えられる。現在高知県では、遊休ハウスなどを利用してゴマやカボチャを植栽し、そこで増殖させたタバコカスミカメを害虫防除に利

表-5 各区における化学合成農業使用状況^{a)}

使用日	IPM区	薬剤防除区
2005	9/14	イミダクロプリド粒剤
	9/26	クロルフェナピル水剤
	9/27	クロルフェナピル水剤
	11/ 7	チアメトキサム水溶剤
	11/10	脂肪酸グリセリド乳剤
	11/25	スピノサド水剤
	11/29	クロルフェナピル水剤
	12/ 1	ピリプロキシフェン乳剤
	12/15	アセタミプリド水溶剤
	2006	1/12
1/19		フェンピロキシメート水剤
2/21		ピリプロキシフェン乳剤
2/28		ピリプロキシフェン乳剤, ピメトロジン水剤
4/10		マラソン・BPMC 乳剤
4/27		イミダクロプリド水剤
5/22		スピノサド水剤

^{a)} 中石 (2013) を改変。

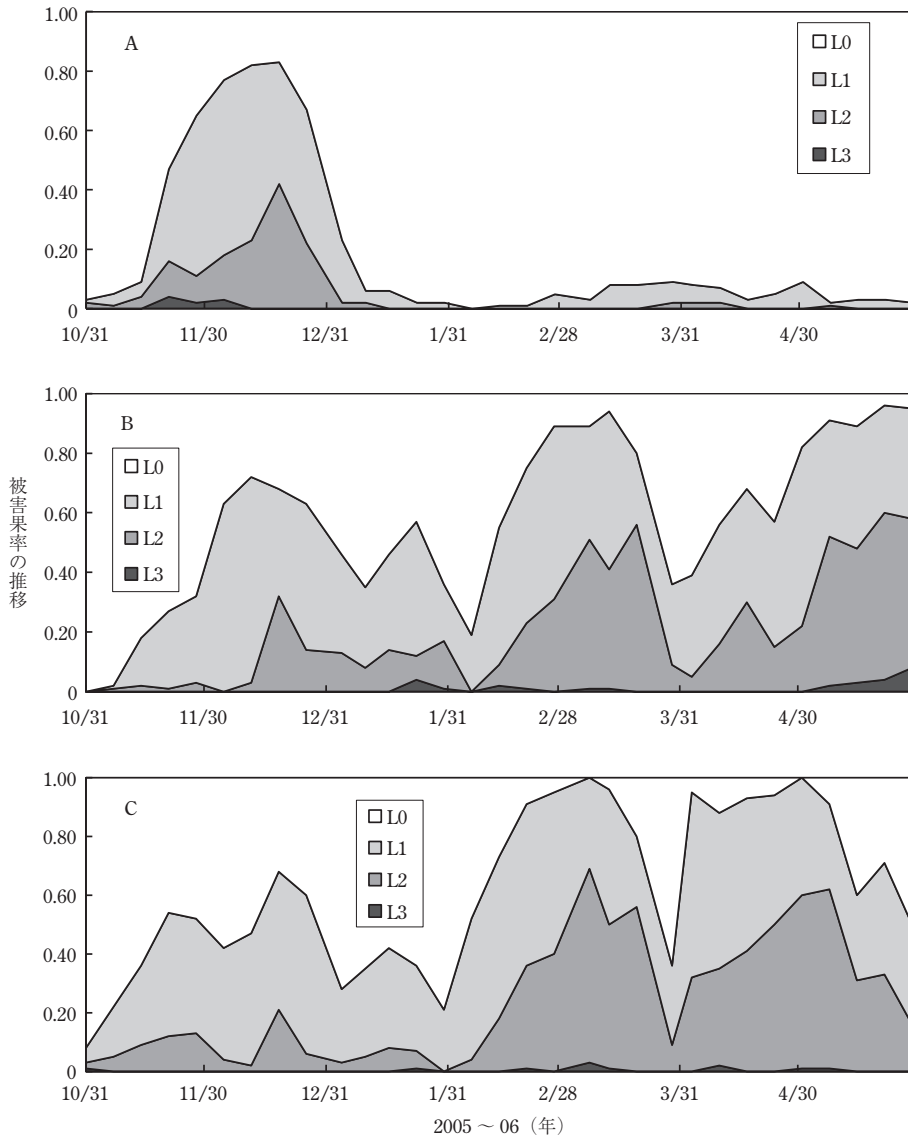


図-5 施設ピーマンにおけるアザミウマ類の被害果率の推移^{a)}

^{a)} 中石 (2013) を改変。

A は IPM 区, B は薬剤防除区, C は対照区における被害果率を示す。

被害程度は次の基準によった。

L0: 被害なし

L1: ヘタにごくわずかな被害がある

L2: ヘタまたは果面に被害がやや目立つ

L3: ヘタおよび果面に被害がかなり目立つ

用する取り組みが広がっており、促成栽培ナスにおける本種の導入面積率は 94% となっている (2013 年 10 月現在, 高知県農業振興部環境農業推進課まとめ)。さらに, 2012 年から始まった農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業「土着天敵タバコカスミカメの持続的密度管

理によるウイルス媒介虫防除技術の開発・実証」の中で, 施設トマトやキュウリでのタバコカスミカメ利用法の開発や農薬登録に向けた準備等が行われている。それらの成果を基に, 今後ますます, 本種の利用が普及し, 害虫防除に役立つことに期待したい。

最後に、本研究に対してご指導を賜った高知大学農学部
の荒川 良教授、タバコカスミカメの分類、生態に関
する情報をいただいた元高知県農業技術センター環境シ
ステム開発室長の高井幹夫氏に心より感謝する。

引用文献

1) ABRAHAM, E. V. et al. (1973): Madras Agric. J. 60: 593.

2) DESSOUKI, S. A. et al. (1976): J. Plant Dis. Protect. 83: 204 ~ 220.
3) 広瀬拓也ら (2008): 四国植防 34: 489 ~ 496.
4) 中石一英 (2013): 高知農技七特別研報 13: 51pp.
5) ————ら (2012): 応動昆 55: 199 ~ 205.
6) URBANEJA, A. et al. (2005): Biocontrol Sci. Techn. 15: 513 ~ 518.

植物防疫
特別増刊号 No.13

フェロモンによる発生予察法

B5判 本文 167頁, カラー口絵 4頁
定価本体 3,000円+税
送料実費

◆害虫の生態、フェロモントラップの使い方、誘殺結果から
予想される今後の発生動向と防除時期など、発生予察に必
要な情報を害虫別に解説。

稲・野菜・畑作物の害虫

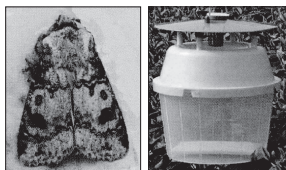
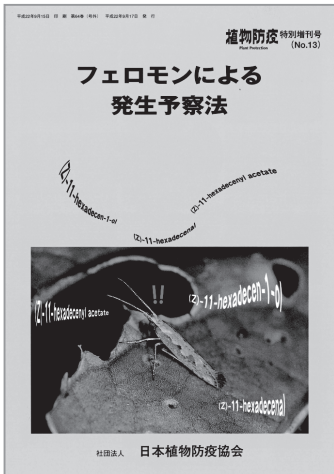
コナガ、コブノメイガ、アワノメイガ、アカヒゲホソミドリカスミカメ、ヨトウガ、
シロイチモジヨトウ、ハスモンヨトウ、オオタバコガ、チャドクガなど

果樹

モモシンクイガ、コスカシバ、クビナガスカシバ、チャバネアオカメムシ、
ナシヒメシンクイ、スモモヒメシンクイ、リンゴコカクモンハマキなど

茶

チャノコカクモンハマキ、チャハマキ、チャノホソガ



お問い合わせは下記へ
一般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
<http://www.jpqa.or.jp/> order@jpqa.or.jp