

和歌山県におけるヒメハナカメムシ類の発生および ナミヒメハナカメムシの放飼による半促成栽培ナスの アザミウマ 2 種の防除

森下 正彦

農林水産総合技術センター 果樹試験場 かき・もも研究所

Occurrence of *Orius* species in open fields in Wakayama Prefecture and release of *Orius sauteri* (Poppius) (Heteroptera: Anthocoridae) for controlling the two thrips, *Thrips palmi* Karny and *Frankliniella occidentalis* (Pergande) on eggplant in plastic greenhouses

Masahiko Morishita

*Laboratory of Persimmon and Peach, Fruit Tree Experiment Station
Wakayama Research Center of Agriculture, Forestry and Fisheries*

緒 言

わが国の野菜，花き，果樹の生産現場では，侵入害虫である 2 種アザミウマ，ミナミキイロアザミウマ *Thrips palmi* Karny とミカンキイロアザミウマ *Frankliniella occidentalis* (Pergande) が広範囲の作物で被害を及ぼしている。ミナミキイロアザミウマは，わが国で 1978 年に初めて発生して以来（永井，1981），関東以西ではナス，キュウリなどの果菜類で重要害虫として位置づけられている。ミカンキイロアザミウマは極めて多食性であり（Tommacini and Maini, 1995），わが国では 1990 年に侵入後，野菜・花き類で成幼虫による食害が発生する一方，トマトや水ナスでは産卵による果実の白ぶくれ症状が発生し，低密度でも甚大な被害を引き起す（片山，1998）。また，トマト黄化えそウィルスの媒介昆虫としても重要視されている（加藤・片山，1998）。両種ともに殺虫剤に対して高度な抵抗性が発達している（森下，1993；Morishita, 2001）ことが殺虫剤のみの防除を困難にしている。

このような難防除害虫であるミナミキイロアザミウマに対して，ナミヒメハナカメムシ *Orius sauteri* (Poppius) が有効な天敵であることが明らかになった（永井，1993）。近年ではトマトやナス栽培では，受粉にセイヨウオオマルハナバチ *Bombus terrestris* L. が導入され，殺虫剤散布を最小限に控えるようになり，天敵導入の気運が高まっている。現在，日本には 8 種のヒメハナカメムシが記録され（Yasunaga, 1997a, 1997b, 1997c, 2000），ヒメハナカメムシ類の農生態系およびその周辺植生における発生状況は一部で報告されているが（安永・柏尾，1993；Ohno and Takemoto, 1997；高井，1998），和歌山県における発生状況は不明であった。また，これまで行われたヒメハナカメムシ類の放飼実験の規模は小さく（Kawai, 1995；柴尾・田中，2000），①実際の栽培規模における防除試験が少ない，②最適なナミヒメハナカメムシの放飼数（アザミウマ類とナミヒメハナカメムシとの密度比）が検討されていない，③同時に発生する他害虫の対策などの問題点が残されている。

そこで本報告では、増殖されたナミヒメハナカメムシをおもに農家のハウス栽培のナスに放飼し、ミナミキイロアザミウマとミカンキイロアザミウマに対する防除効果を明らかにするとともに、野外から飛来する土着ヒメハナカメムシ類の保護・利用を考慮して、和歌山県のナス圃場および周辺植生におけるヒメハナカメムシ類の発生状況を調べた。

試験方法

1. ヒメハナカメムシ類の採集

ナスとキュウリでは葉から、ガーベラでは花から成虫を吸虫管で採集した。シロツメクサ *Trifolium repens* L. とイネでは捕虫網（径35cm）によるスィーピング法で、セイタカアワダチソウ *Solidago altissima* L. では捕虫網の中で花を叩き、スィートコーンでは花粉のある雄ずいを白色容器の上で叩いて、それぞれ吸虫管で採集した。種は、実体顕微鏡下で雄成虫の腹部末端節を切除し、交尾器（左把握器）により判別した。第2表に採集場所と採集日を示した。

2. ヒメハナカメムシ類の発消長

1) シロツメクサ

農業試験場（那賀郡貴志川町高尾）内のシロツメクサ群落（面積65m²：2.6×25m）において、1996年6～11月に10～20日間隔で1回当たり15～35花を採集し、65%エタノールで洗浄した後、実体顕微鏡下でミカンキイロアザミウマ、ヒラズハナアザミウマ *Flankliniella intonsa* (Trybom) およびヒメハナカメムシ類の個体数を調査した。シロツメクサは約1ヶ月間隔で草刈り機で刈り取られた。

2) セイタカアワダチソウ

1996年6月2日と6月22日に、路傍（海南市藤白）のセイタカアワダチソウ群落（面積6m²：1.5×4m）で、セイタカアワダチソウヒゲナガアブラムシ *Uroleucon nigrotuberculatum* (Olive) のコロニー（1主茎当たり70～80頭）が存在する10～15主茎を選び、ヒメハナカメムシ類の個体数を見取り法で数えた。

3. ミナミキイロアザミウマに対する放飼

試験はいずれも施設栽培で行った。試験場所と品種、放飼日、放飼数等を第1表に示した。圃場ではセイヨウオオマルハナバチが放飼されていたので、薬剤区における薬剤散布も極力制限された。第1回放飼時に生育が平均的な6株の葉数を調べた。またミナミキイロアザミウマ以外の害虫の発生程度を随時観察した。

第1表 ナミヒメハナカメムシの放飼試験の概要

試験	対象害虫	場 所	施設面積(m ²)		ナス品種	放飼回数(放飼日)	1回当たり放飼数(頭/株)
			放飼区a	薬剤区			
1	ミナミキイロアザミウマ	和歌山市伊太祁曽	220b	220	千両	³ (7/25、8/2、8/8)	1
2	ミナミキイロアザミウマ	和歌山市伊太祁曽	100c	900	千両	⁴ (5/23、5/30e、6/4、6/5)	2
3	ミカンキイロアザミウマ	和歌山市松島	194d	194	千両2号	² (4/23、4/28)	2
4	ミカンキイロアザミウマ	貴志川町高尾	132	—	水ナス 在来	¹ (6/27)	10

a放飼区と薬剤区の構成：b2連棟、c同じハウスの一部で放飼、d独立した別棟

e受取時に半数以上が死亡していた

1) 試験 1

ナスは1995年2月に株間70cmで定植され、4～6月に収穫された後、7月に切り返し剪定を行い8月以降に再度収穫された。2連棟ハウス(440m²)のうち1棟を放飼区、他の1棟を薬剤区とした。放飼区では、切り返し後の7月25日以降にナミヒメハナカメムシ〔(株)トーメン〕を放飼した。薬剤区では7月18日と8月4日にフルフェノクスロン乳剤2,000倍液を散布した。両区ともにチャノホコリダニ *Polyphagotarsonemus latus* (Banks)が発生したために、酸化フェンブタスズ水和剤1,000倍液を9月に2回散布した。また放飼区では8～9月にハスモンヨトウ *Spodoptera litura* Fabricius が発生したので、果実収穫時に捕殺した。

密度調査は各区中央の畝から50株を選び、1株につき1葉、計50葉におけるミナミキイロアザミウマとナミヒメハナカメムシ成幼虫数を数えた。また、同じ畝で被害無の果実を秀品として、果実50～100個の秀品率を調べた。

2) 試験 2

ナスは1996年2月に定植され、試験1と同様に栽培された。3連棟ハウス(1,000m²)の一部(100m²)を放飼区、残りを薬剤区とした。放飼区では、5月23日、5月30日、6月4日、6月5日にナミヒメハナカメムシ〔Thripor[®]:(株)トーメン〕を上位葉に放飼した。ただし、5月30日に送付されたものは半数以上が容器中で死亡していた。薬剤区では5月30日にクロルフェナピルフロアブル2,000倍液を散布した。両区ともにカンザワハダニ *Tetranychus kanzawai* Kishidaが発生したために、酸化フェンブタスズ水和剤1,000倍液を8月22日に散布した。9月以降に青枯病による枯死株が増加したために調査を9月20日で中止した。

各区中央の畝で40株を選び、1株につき1葉、計40葉におけるミナミキイロアザミウマとナミヒメハナカメムシ成幼虫数を、また試験1と同様の方法で果実の秀品率を調べた。7月19日と10月16日に放飼区からヒメハナカメムシ類の幼虫13～14個体を採集し、成虫まで飼育して種を同定した。

4. ミカンキイロアザミウマに対する放飼

試験はいずれも施設栽培で行った。試験場所と品種、放飼日、放飼数等を第1表に示した。放飼時に生育が平均的な6株の葉数と花数を調べた。またミカンキイロアザミウマ以外の害虫の発生程度を随時観察した。

1) 試験 3

1997年2月にナスを1棟当たり250株(3畝、株間50cm)を定植した。試験は単棟ハウス2棟を用い、1棟(194m²:4.5×43m)を放飼区、他の1棟を薬剤区とした。放飼区ではナミヒメハナカメムシ〔住友化学工業(株)〕を上位葉に放飼した。薬剤区では4月20日にアクリナトリン水和剤1,000倍、5月2日にクロルフェナピルフロアブル2,000倍液、5月29日にDDVP乳剤1,000倍液を散布した。カンザワハダニが発生したので、6月28日に両区とも酸化フェンブタスズ水和剤1,000倍を散布した。

密度調査は各区50株を選び、上位展開葉1葉と1花、計50葉と50花におけるミカンキイロアザミウマとナミヒメハナカメムシの成幼虫数を数えた。

2) 試験 4

試験は農業試験場内のガラスハウス1棟(132m²:7.2×18.4m)で行い、1997年4月にナスを100株(3畝、株間50cm)を定植した。6月27日にナミヒメハナカメムシ〔住友化学工業(株)〕を上位葉に放飼し、対照区は設けなかった。

各区50株の上位葉1葉と1花、計50葉と50花におけるミカンキイロアザミウマとヒラズハナアザミウマ、ナミヒメハナカメムシの成幼虫数、オンシツコナジラミ *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood)の成虫数を調査した。被害無の果実を秀品、果頂部の被害径が2cm以内は優品として、50～100果実について果実の秀品率と優品率を算出した。

結 果

1. 各寄主植物上におけるヒメハナカメムシ類の発生

ヒメハナカメムシ類は1993～1996年の4年間に雌雄あわせて1,183個体採集された。ナミヒメハナカメムシ *Orius sauteri* (Poppius)とタイリクヒメハナカメムシ *O. strigicollis* (Poppius)の2種が優占種であり(第2表), ナスで2個体採集されたコヒメハナカメムシ *O. minutus* (Linnaeus)を含めて(後述, 第5表), 3種の生息が確認された。

寄主植物別にみると, セイタカアワダチソウでは, 県北部の貴志川町でナミヒメハナカメムシが多く採集されるのに対し, 県中部の御坊市ではタイリクヒメハナカメムシが多く, 地域により優占種が異なった。シロツメクサではいずれの地域でもナミヒメハナカメムシが80%以上を占めたのに比べると, ナスではタイリクヒメハナカメムシの割合が比較的高かった。印南町のガーベラでは夏期にタイリクヒメハナカメムシが採集された。このカーベラ圃場では, 6月に刈り込み剪定を行った後は薬剤散布を行わず放任されたために発生したと考えられる。

第2表 採集されたヒメハナカメムシ2種の個体数と割合

採取植物 ^a	採取日	場 所	雄		雌 ^b
			ナミヒメハナカメムシ(%)	タイリクヒメハナカメムシ(%)	
シロツメクサ	1993. 6.14	貴志川町高尾	13 (93)	1 (7)	—
	1993. 6.21	貴志川町高尾	51 (96)	2 (4)	40
	1993. 6.24	御坊市藤井町	30 (94)	2 (6)	44
	1993. 7.13	貴志川町高尾	24 (92)	2 (8)	42
	1993. 8.18	桃山町段	26 (90)	3 (10)	17
	1993. 8.27	貴志川町高尾	9 (82)	2 (18)	17
	1994. 6.17	貴志川町高尾	35 (95)	2 (5)	—
	1994. 6.21	印南町西ノ地	14 (82)	3 (18)	—
セイタカアワダチソウ	1993.10.19	貴志川町国主	41 (80)	10 (20)	67
	1993.10.26	御坊市名田町	1 (4)	27 (96)	15
	1994.10.20	御坊市名田町	0 (0)	8 (100)	—
	1994.10.31	貴志川町国主	20 (69)	9 (31)	51
	1994.10.31	貴志川町高尾	6 (67)	3 (33)	16
ナス(露地)	1993. 9. 2	貴志川町国主	3 (50)	3 (50)	7
	1995. 8.30	貴志川町国主	8 (44)	10 (56)	52
	1995. 8.30	貴志川町高尾	16 (70)	7 (30)	25
	1996. 8.13	打田町神領	0 (0)	4 (100)	5
ナス(ハウス)	1993. 8.17	貴志川町高尾	2 (20)	8 (80)	47
	1993. 9.21	貴志川町高尾	5 (11)	41 (89)	70
	1994. 7.18	貴志川町高尾	10 (45)	12 (55)	—
	1995.10. 6	和歌山市伊太祁曾	0 (0)	18 (100)	23
スイートコーン	1993. 7.13	貴志川町高尾	18 (69)	8 (31)	51
イネ	1993. 8.27	貴志川町高尾	3 (60)	2 (40)	5
ガーベラ	1995. 8.31	印南町津井	0 (0)	14 (100)	25
キュウリ	1996. 7.31	和歌山市伊太祁曾	6 (75)	2 (25)	20
			341	203	639

^aナスとキュウリでは葉から、その他は花から採取した

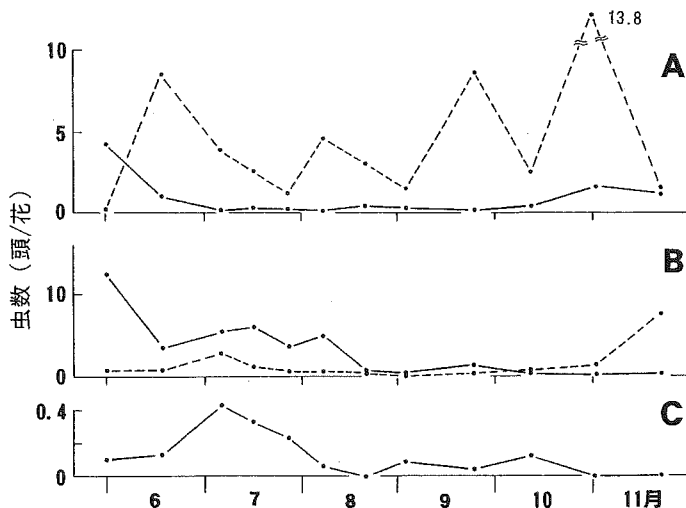
^b雌の個体数は両種の合計、—調査せず

2. シロツメクサとセイタカアワダチソウにおける発生消長

シロツメクサの開花数は4月から急激に増加し, 8月以降に減少した。シロツメクサにおけるアザミウマ類とヒメハナカメムシ類の発生消長を第1図に示した。シロツメクサの花ではヒラズハナアザミウマの密度が高く, 増減を繰り返しながら11月まで発生がみられた。一方, ミカンキイロアザミウマは5月下旬に1花当たり4頭を越えたが, その後減少した。その他のアザミウマ類の密度は低かった。

ヒメハナカメムシ類は, 5月10日に幼虫3頭が採集できたことから, 5月上旬には越冬場所からシロツメクサに移動し, 産卵を開始したと考えられる。その後, アザミウマ類の密度増加に伴って7月上旬に発生ピークとなった。7月におけるアザミウマ類の密度低下はヒメハナカメムシ類の捕食によると考えられた。この調査では, ヒメハナカメムシ類の同定を行わなかったが, 第2表の結果から, ナミヒメハナカメムシが主体であると思われる。

セイタカアワダチソウでは、セイタカアワダチソウヒゲナガアブラムシが6月に発生し、その幼虫を捕食するヒメハナカメムシ類が観察された（第3表）。7月にテントウムシ類等の捕食によりアブラムシの個体数が減少すると、ヒメハナカメムシ類の個体数も減少した。



第1図 シロツメクサにおけるアザミウマ類とヒメハナカメムシ類の発生消長。A：ミカンキイロアザミウマ成虫（—）とヒラズハナアザミウマ成虫（……），B：アザミウマ類幼虫（—）と2種以外のアザミウマの成虫（……），C：ヒメハナカメムシ類成幼虫

第3表 セイタカアワダチソウにおけるヒメハナカメムシ類の発生(1996年)

調査日	密度(頭/茎a)	
	成虫	幼虫
6/2	0.07	0.67
6/22	0.13	1.67

aセイタカアワダチソウアブラムシのコロニーがみられる茎

3. ミナミキイロアザミウマに対する防除効果

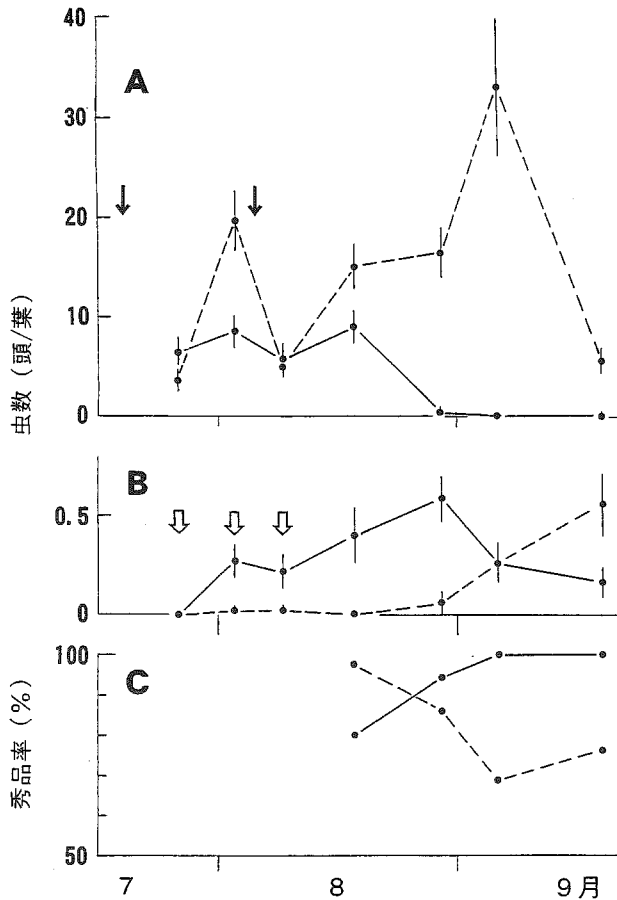
1) 試験1

第1回放飼時のミナミキイロアザミウマとナミヒメハナカメムシの密度比（以下、アザミウマ/カメムシ比と略す。ミカンキイロアザミウマの場合も同様）は75で（第4表），ミナミキイロアザミウマの密度は第1回放飼の約1カ月後から低下し，8月下旬以降には薬剤区よりも極めて低く推移した（第2図）。ナミヒメハナカメムシの密度はミナミキイロアザミウマの減少とともに低下し，その後0.2～0.6頭/葉で推移した。薬剤区では，ミナミキイロアザミウマの密度増加に伴い，秀品果率が8月下旬以降低下したが，放飼区では秀品果率がほぼ100%に維持され（第2図），収穫終了の11月まで薬剤防除を行わなかった。薬剤区でヒメハナカメムシが試験後半に増加したのは，放飼区から移動した個体が増殖したと思われる。

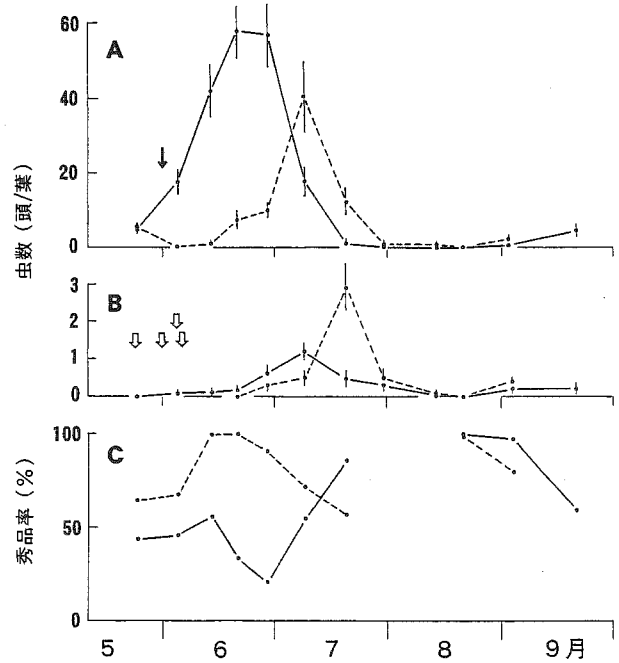
2) 試験2

放飼区では，放飼時のアザミウマ/カメムシ比は204と高く（第4表），ナミヒメハナカメムシ放飼後も6月にミナミキイロアザミウマの密度と被害果率が高まったが，7月上旬以降にナミヒメハナカメムシが葉当たり1頭を越えると，ミナミキイロアザミウマは減少した（第3図）。薬剤区では，ミナミキイロアザミウマの密度は薬剤散布後に一時減少したが，6月下旬から再び増加し，7月上旬に葉当たり40頭に達した。その後，放飼区および野外から移動したと考えられるヒメハナカメムシ類の捕食により減少した。

ヒメハナカメムシの種は，7月には放飼したナミヒメハナカメムシが優占したが，10月にはタイリクヒメハナカメムシが優占した（第5表）。タイリクヒメハナカメムシは放飼されておらず，野外から移入したと考えられる。



第2図 ナミヒメハナカメムシの7月放飼によるミナミキイロアザミウマの防除効果(試験1)。放飼区：——、薬剤区：……、A：ミナミキイロアザミウマ成幼虫、↓は薬剤散布区におけるフルフェノクスロン乳剤の散布時期を示す。B：ナミヒメハナカメムシ成幼虫、↓はナミヒメハナカメムシの放飼時期を示す。C：果実品質、無被害の果実を秀品とした。縦線は標準誤差を示す。



第3図 ナミヒメハナカメムシの5月放飼によるミナミキイロアザミウマの防除効果(試験2)。放飼区：——、薬剤区：……、A：ミナミキイロアザミウマ成幼虫、↓は薬剤散布区におけるクロルフェナピルフロアブルの散布時期を示す。B：ナミヒメハナカメムシ成幼虫、↓はナミヒメハナカメムシの放飼時期を示す。C：果実品質、無被害の果実を秀品とした。切り返し剪定のため7月下旬～8月中旬は収穫しなかった。縦線は標準誤差を示す。

第4表 ナミヒメハナカメムシの放飼時におけるナミヒメハナカメムシとアザミウマ類の密度比

試験	株当たり葉数(花数)a	アザミウマ密度c		アザミウマ/カメムシ密度比f
		頭/葉(頭/花)	頭/株d	
1	13b	5.77	75	75
2	82.3	4.96	408.2	204
3	37.4(-)	1.12(3.2)	> 41.9e	> 21.0
4	54.4(1.7)	0.45(2.9)	59.6	6.0

aミナミキイロアザミウマは花での寄生数が少ないので(河合、1998)、花数を表示しなかった
 b剪定後は葉が小さいので、他の試験との比較のために葉数に1/3を乗じた数値を示した
 c試験1と2:ミナミキイロアザミウマ、試験3と4:ミカンキイロアザミウマ
 d株当たり虫数:葉当たり虫数×株当たり葉数+花当たり虫数×株当たり花数
 e花数が調べられていないので、株当たりの生息数が41.9以上
 f密度比:アザミウマ密度/ナミヒメハナカメムシ密度

第5表 ナミヒメハナカメムシ放飼区から採集されたヒメハナカメムシ類(試験2)

種類	採取日	
	7月19日	10月16日
ナミヒメハナカメムシ	12	2
タイリクヒメハナカメムシ	0	11
コヒメハナカメムシ	1	1

4. ミカンキイロアザミウマに対する防除効果

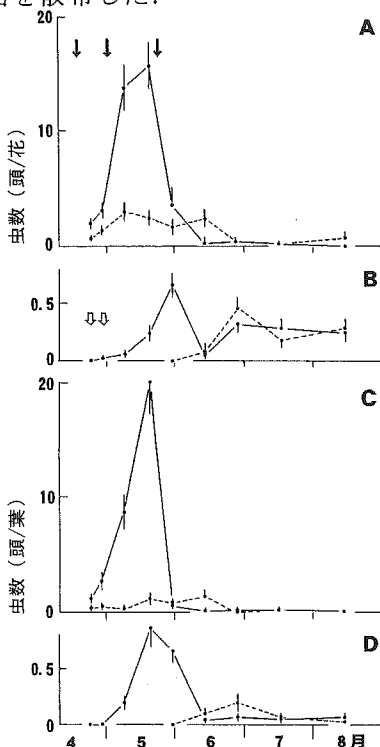
1) 試験3

放飼区では、放飼時のアザミウマ/カメムシ比は21で（第4表），花におけるミカンキイロアザミウマの密度が徐々に増加し，5月には10頭/葉と越えたが，5月上旬からナミヒメハナカメムシも増加し，第1回放飼後約1カ月でミカンキイロアザミウマの密度が激減した．その後8月中旬までの2カ月間は非常に低密度で推移し，高い防除効果が得られた．薬剤区では，6月以降はナミヒメハナカメムシの個体数が増加し，8月まで低密度で推移した（第4図）．これは放飼区および野外からの移動個体と思われる．葉におけるミカンキイロアザミウマの密度は，両区とも花と同様の発生活長を示した．ミカンキイロアザミウマの密度は葉で極めて低かったが，花では低密度ながら生息を続け，それに伴い，ナミヒメハナカメムシの密度も葉よりも多い0.2~0.3頭/花で推移した．

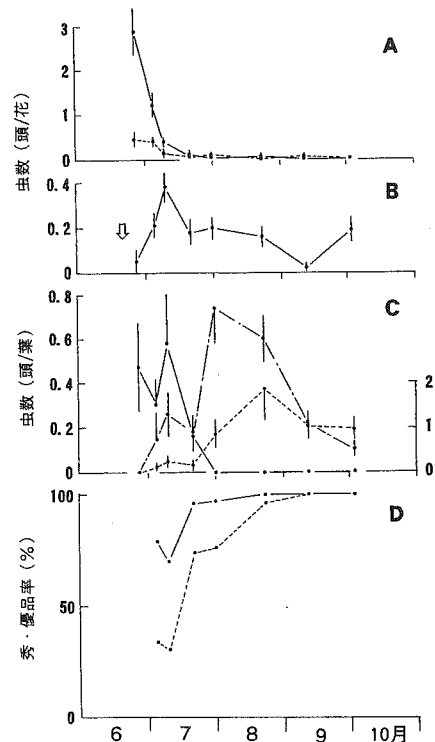
2) 試験4

花におけるミカンキイロアザミウマの密度は，放飼時に 2.9頭/花であったが，ナミヒメハナカメムシの放飼とともに急激に減少した．その後10月上旬まで約3カ月間非常に低い密度で推移し，高い防除効果が得られた．ナミヒメハナカメムシは7月上旬に一時密度が0.38頭/花まで上昇したが，その後0.2頭/花前後で推移した．白ぶくれ症状による品質低下した果実の割合は，放飼後徐々に減少し，8月下旬以降は秀品率が90%を越えた（第5図）．

ミカンキイロアザミウマは，葉でも7月から密度が減少し，8月以降全く見られなかったが，ナミヒメハナカメムシは 0.2~0.7頭/葉と高い密度で推移した．これはオンシツコナジラミの発生が多くなり，それを餌にして密度を維持したと考えられた．しかし，ナミヒメハナカメムシのみではコナジラミ類の密度を抑制できず，一部で排泄物によるすす病が発生したために，8月28日にプロフェジン水和剤1,000倍を散布した．



第4図 ナミヒメハナカメムシの4月放飼によるミカンキイロアザミウマの防除効果（試験3）．放飼区：—、薬剤区：……、A：花におけるミカンキイロアザミウマ成幼虫、B：花におけるナミヒメハナカメムシ成幼虫、C：葉におけるミカンキイロアザミウマ成幼虫、D：葉におけるナミヒメハナカメムシ成幼虫、縦線は標準誤差を示す．



第5図 ナミヒメハナカメムシの6月放飼によるミカンキイロアザミウマの防除効果（試験4）．A：花におけるミカンキイロアザミウマ成虫（—）とヒラズハナアザミウマ成虫（……）、B：花におけるナミヒメハナカメムシ成幼虫、Cはナミヒメハナカメムシの放飼時期を示す、C：葉におけるミカンキイロアザミウマ成幼虫（—）とオンシツコナジラミ成虫（……、右目盛）、ナミヒメハナカメムシ成幼虫（-.-.-）、D：果実品質、秀品：……、秀品と優品合計：—、被害無の果実を秀品、果頂部の被害径が2 cm以内は優品とした．縦線は標準誤差を示す．

考 察

本研究では、和歌山県でナミヒメハナカメムシとタイリクヒメハナカメムシ、コヒメハナカメムシの3種が確認された(第2, 5表)。日本ではその他に5種、ツヤヒメハナカメムシ *O. nagaii* Yasunaga, ミナミヒメハナカメムシ *O. tantillus* (Motschulsky), *O. miyamotoi* Yasunaga, *O. atratus* Yasunaga, *O. takaii* Yasunaga が生息し、計8種のヒメハナカメムシ類が確認されている(Yasunaga, 1997a, 1997b, 1997c, 2000)。ナミヒメハナカメムシは全国に広く分布しているが、タイリクヒメハナカメムシはおもに本県以外では高知県や鹿児島県でみられ(安永・柏尾, 1993; 高井, 1998)、西南暖地に偏って生息すると考えられる。また、コヒメハナカメムシは福岡県(Ohno and Takemoto, 1997)や岡山県では普通に発生しているが、高知県、鹿児島県では少ない(安永・柏尾, 1993)。本研究でも、ナスで雄が2個体採集されたのみであり(第5表)、西南暖地では個体数が少ない。

寄主植物別にみると、シロツメクサではナミヒメハナカメムシが多く生息し(第2表)、福岡県でもシロツメクサでの優占種はナミヒメハナカメムシであった(Ohno and Takemoto, 1997)。一方、タイリクヒメハナカメムシはスイートコーンなど草丈の高い植物で採集される割合が高かった(第2表)。本種はアカメガシワ(安永・柏尾, 1993)やクサギ(森下, 2000)でも観察されており、樹木にも発生が認められる。安永・柏尾(1993)はツヤヒメハナカメムシを水田で多く採集しているが、本研究では水田からはナミヒメハナカメムシとタイリクヒメハナカメムシが採集され(第2表)、本種はみられなかった。

ヒメハナカメムシ類は、実験条件ではアブラムシ類よりアザミウマ類に対して高い選好性を示す(永井, 1993)。しかし、セイタカアワダチソウではセイタカアワダチソウアブラムシ個体群に混じってヒメハナカメムシ類の幼虫がみられた(第3表)。成虫のセイタカアワダチソウアブラムシはサイズが大きいため、ヒメハナカメムシ類の捕食に不適であるが、産子もない幼虫はサイズが小さく十分捕食可能と思われる。セイタカアワダチソウアブラムシの発生がみられたセイタカアワダチソウに隣接したナス園では、ヒメハナカメムシ類の発生が多かったことを観察しており、このようなセイタカアワダチソウ群落は、シロツメクサなどとともにヒメハナカメムシ類の発生源の一つになっていると考えられる。

欧米では、既に大量増殖されたヒメハナカメムシ類 *O. insidiosus* (Say), *O. laevigatus* (Fieber), *O. albidipennis* (Reuter)などが施設栽培でアザミウマ類の防除に広く利用されている(根本, 1995)。わが国でも、ナミヒメハナカメムシは1998年から販売が始まり、10a 当たり500~2,000頭を放飼する登録条件になっている。このように放飼数は面積当たりで表示されているので、アザミウマ類の密度に応じた個体数を放飼するために、アザミウマ類の密度も葉当たりでなく株当たりで把握し、放飼に最適なアザミウマ/カメムシ比を明らかにする必要があるが、この点についてはこれまでの報告でもほとんど言及されていない。

本研究では、ハウス栽培のナスにおけるミナミキイロアザミウマの防除に、ナミヒメハナカメムシを切り返し剪定後の7月に放飼すると高い防除効果が得られた(第2図)。これは放飼時のアザミウマ/カメムシ比が75と低かったことに加え、7月にはナミヒメハナカメムシが野外から多く移入することが放飼効果を高めた要因と考えられる。一方、10a のナス圃場の一部を使った試験2では、ナミヒメハナカメムシを放飼してから防除効果が表れるまで時間を要した。ここでは、株当たりのミナミキイロアザミウマの密度が高く、放飼時のアザミウマ/カメムシ比が202と高かったことや薬剤区に比べて放飼区の面積が小さい試験では、ナミヒメハナカメムシが薬剤区にも分散するために、アザミウマの密度が抑制される前に被害果率が高まったと考えられる。ミカンキイロアザミウマを防除対象とした試験3では、アザミウマ/カメムシ比が21で適正と考えられ、一時的にミカンキイロアザミウマの密度が高まったものの、高い防除効果が得られた(第4図)。水ナスで行った試験4では、アザミウマ/カメムシ比が低く、速やかにミカンキイロアザミウマの密度が抑制された。アザミウマ/カメムシ比が75以下である試

験1, 3, 4において, 放飼1ヶ月以内に防除効果が表れたことから, 半促成栽培のナスでは, 放飼時にアザミウマ/カメムシ比が75以下(葉数が株当たり100葉では, アザミウマ類が葉当たり0.75頭以下)の時期にナミヒメハナカメムシを株当たり1頭放飼すればよいと結論づけられる。

既に述べたように, 天敵利用の際には防除対象となるアザミウマ類の密度推定は不可欠である。葉や花におけるアザミウマ類の密度調査では, 必要な精度に応じた調査葉(花)数の算出は今後の課題であるが, 密度に応じて調査葉(花)数を変えて比較的短時間で済む調査法が望ましい。ミナミキイロアザミウマでは, 葉で発生を始める時期とほぼ同時に果実で被害が現れる場合が多いので(森下・東, 1989), 収穫調整時に被害果が一つでもみられたら放飼を始めることも簡便なモニタリング法である。

25°Cでは, ナミヒメハナカメムシは, 卵期間が4.5日, 幼虫は11.5日で成虫まで成長するので(Nagai and Yano, 1999), 第1回放飼2~3週間後には幼虫数が増加して捕食効果を高める。本研究の試験1, 3, 4では, 第1回放飼3~4週間後にナミヒメハナカメムシの密度が葉当たり0.18~0.86頭(第6表)と高く, かつアザミウマ/カメムシ比が30以下であった。したがって, 放飼効果の判定では, ナミヒメハナカメムシの成幼虫が葉当たり0.2頭以上であれば, 一時的に被害を受けてもナミヒメハナカメムシが定着していることを示しており, 防除効果が期待できると考えられる。

ナスにはアザミウマ類以外に多くの害虫が発生するために, ナミヒメハナカメムシ類による防除体系を定着させるためには, 他害虫の密度制御も重要な課題である。本研究におけるアザミウマ類以外の害虫発生の概要を第7表に示した。ナミヒメハナカメムシはカンザワハダニを捕食するが, カンザワハダニの増殖速度が速いために密度制御は難しく, そのため試験2と3では酸化フェンブタスズ水和剤を散布した。また試験1ではチャノホコリダニの, 試験4ではオンシツコナジラミの防除が必要であった。しかし, 多くの殺ダニ剤とオンシツコナジラミ対象のブプロフェジン水和剤はヒメハナカメムシ類に悪影響が少ないので, これら薬剤との併用は可能であり, ほとんどの殺菌剤も悪影響が認められていない(近畿中国農業試験研究推進会議事務局編, 1995; 日本バイオコントロール協議会, 2002)。合成ピレスロイド剤, 有機リン剤などはヒメハナカメムシ類に対して悪影響が大きく, 原則として使用しない。やむを得ず使用する場合は1カ月経過してから放飼する。モモアカアブラムシ *Myzus persicae* Sulzer とハスモンヨトウは多発すると防除が困難であるが, 発生初期の捕殺が有効であるので, 発生が予想される時期には定期的に圃場内を巡回して, 早期発見に努める。天敵を利用する場合は, このように害虫の発生予察のために圃場の見回りもあらかじめ管理作業に組み込む必要がある。

第6表 ナミヒメハナカメムシの放飼23~28日後におけるナミヒメハナカメムシとアザミウマ類の密度比

試験	第1回放飼日	調査日	密度(頭/葉)		葉での密度(頭/花)		花での密度(頭/花)	
			アザミウマa	ナミヒメハナカメムシ	アザミウマa	ナミヒメハナカメムシ	アザミウマa	ナミヒメハナカメムシ
1	7/25	8/17	8.92	0.40	22.3	—	—	—
2	5/23	6/20	58.30	0.13	448.5	—	—	—
3	4/23	5/19	20.04	0.86	23.3	15.74	0.24	65.6
4	6/27	7/20	0.02	0.18	0.1	0.10	0.18	0.6

a試験1と2: ミナミキイロアザミウマ, 試験3と4: ミカンキイロアザミウマ

b密度比: アザミウマ密度/ナミヒメハナカメムシ密度

—: ミナミキイロアザミウマは花での寄生数が少ないので(河合, 1988)、花での密度調査は実施しなかった

第7表 放飼区においてアザミウマ類以外に発生した害虫の発生程度

試験	害虫名									
	モモアカアブラムシ	ワタアブラムシ	タバココナジラミ	オンシツコナジラミ	ハスモンヨトウ	オオタバコガ	マメハモグ	カンザワハダニ	チャノホコリダニ	その他
1	+	—	+	+	○	+	—	+	◎(9月)	
2	+	+	—	+	—	—	—	◎(8月)	—	
3	○	—	—	+	—	—	+	◎(6月)	+	
4	—	—	+	◎(8月)	+	+	+	+	—	

◎(防除時期): 薬剤防除を行った ○: 捕殺で対応できたが, 放置すると防除が必要と考えられる
 +: 発生したが, 防除は必要なかった —: 発生が認められなかった

ハウス栽培では、寒冷紗は害虫類の侵入を防ぐ最も一般的な手段である（田中，1978）。連棟ハウスで谷間換気を行うと高温期でもナスの生育に影響がない。被覆してもアザミウマ類は若干侵入できるが、アブラムシ類とヨトウムシ類の侵入は防止できる。アブラムシ類は、育苗中から発生したものを苗とともに本圃に持ち込む場合が多いので、育苗中のアブラムシ類の発生にも注意する。高温密閉処理はナスの生育期間（5～9月）の晴天時にハウスを短時間密閉し、高温で害虫類を死滅させる方法で、50℃でも短時間ではナスの花や果実に悪影響が認められない（東ら，1990）。これはナミヒメハナカメムシを放飼するまでの期間にミナミキイロアザミウマの密度を抑える必要がある場合に補完的な技術として利用できる。ヒメハナカメムシ類の利用によって殺虫剤の散布回数が減ると同時に殺菌剤の散布回数も減少すると、すすかび病などの発病が多くなるといわれており（高井，私信），害虫管理とともに病害管理にもあわせて気を配る必要がある。

ミカンキイロアザミウマは野外で越冬できるために発生時期は早く（片山，1998），一方，ミナミキイロアザミウマはハウスで越冬した個体が発生源となり，6月以降にハウスから周辺の露地圃場に分散する（森下・東，1989）。そのため，露地ナスが栽培されている地域に比べて，促成栽培と露地栽培が混在する地域では，露地ナスでの発生量が多いことが指摘されている（大野，2001）。千両ナスでは，ミナミキイロアザミウマはナスの果実と葉を，またミカンキイロアザミウマは葉のみ加害するために，ナスでの被害はミカンキイロアザミウマよりもミナミキイロアザミウマの方が大きい。したがって，これら2種がナスを加害する地域では，ミカンキイロアザミウマを餌にナミヒメハナカメムシを3～4月に放飼して定着させることで，ミナミキイロアザミウマの対する対応が可能と考えられる。

摘 要

和歌山県では，セイタカアワダチソウ，シロツメクサやナスなどからナミヒメハナカメムシ，タイリクヒメハナカメムシ，コヒメハナカメムシの3種が確認された。セイタカアワダチソウでは，県北部でナミヒメハナカメムシが，中部でタイリクヒメハナカメムシが多く採集され，地域によって優占種が異なった。半促成栽培のナスにおいて，ナミヒメハナカメムシの放飼試験を4回行った結果，第1回放飼時におけるアザミウマ類／ナミヒメハナカメムシ密度比が75以下では，ナミヒメハナカメムシを放飼後，ミカンキイロアザミウマまたはミナミキイロアザミウマの密度が3～4週間以降から激減し，その後長期間にわたりアザミウマ類の密度を抑制できることが明らかになった。アザミウマ以外の害虫ではカンザワハダニとチャノホコリダニ，オンシツコナジラミが発生したが，ナミヒメハナカメムシに悪影響が少ない薬剤で防除でき，アザミウマ類に対してナミヒメハナカメムシの放飼を中心とした総合的管理技術が可能であると考えられた。

謝 辞

本文に先立ち，ナス圃場を快く提供され，天敵利用に関して有益な示唆をいただいた木村善行氏，ナミヒメハナカメムシを提供いただいた株式会社トーメン（現アリスライフサイエンス株式会社）と住友化学工業株式会社，また防除試験の調査にご協力いただいた，わかやま農業協同組合の営農指導員と和歌山地域農業改良普及センターの方々にお礼申し上げます。

引用文献

- 東勝千代・森下正彦・矢野貞彦. 1990. 施設栽培ナスにおけるハウスの高温密閉処理によるミナミキイロアザミウマの防除. 和歌山農試研報. 14:35-44.
- 片山晴喜. 1998. ミカンキイロアザミウマ. 農山漁村文化協会. 東京. 126pp.
- 加藤公彦・片山晴喜. 1998. ミカンキイロアザミウマが媒介するウィルス病. 植物防疫 52:180-182.
- 河合 章. 1988. ミナミキイロアザミウマ個体群の生態学的研究. XVI. ナスおよびピーマンの株内における部位別存在割合. 応動昆 32:291-296.
- Kawai, A. 1995. Control of *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) by *Orius* spp. (Heteroptera: Anthocoridae) on greenhouse eggplant. *Appl. Entomol. Zool.* 30:1-7.
- 近畿中国農業試験研究推進会議事務局編. 1995. 平成6年度近畿中国地域「地域重要新技術」成果報告 天敵利用による施設果菜類のアザミウマ類制御技術. 93pp.
- 森下正彦. 1993. ミナミキイロアザミウマに対する薬剤の殺虫効果と協力作用. 応動昆. 37:153-157.
- 森下正彦. 2000. クサギとアケビにおけるカンザワハダニの発生に及ぼす捕食性天敵の影響. 応動昆. 44:235-239.
- Morishita, M. 2001. Toxicity of some insecticides to larvae of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) evaluated by the petri dish-spraying tower method. *Appl. Entomol. Zool.* 36:483-488.
- 森下正彦・東勝千代. 1989. ナスの半促成栽培と露地栽培の混作地域におけるミナミキイロアザミウマの発生生態. 関西病虫研報. 31:1-5.
- 永井清文. 1981. ミナミキイロアザミウマの防除対策. 昭和56年度野菜病虫害防除に関するシンポジウム. 日本植物防疫協会. 35~43.
- 永井一哉. 1993. ミナミキイロアザミウマ個体群の総合的管理に関する研究. 岡山農試臨時報告第82号 55pp.
- Nagai, K. and E. Yano. 1999. Effects of temperature on the development and reproduction of *Orius sauteri* (Poppius) (Heteroptera: Anthocoridae), a predator of *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae). *Appl. Entomol. Zool.* 34:223-229.
- 日本バイオロジカルコントロール協議会. 2002. 天敵等への殺虫・殺ダニ剤の影響の目安. バイオコントロール. 6(1):付表.
- 根本 久. 1995. 天敵利用と害虫管理. 農山漁村文化協会. 東京. 181pp.
- 大野和朗. 2001. 露地ナス栽培での総合的害虫管理—実証試験の展開—. バイオコントロール. 5(1): 3-8.
- Ohno, K. and H. Takemoto. 1997. Species composition and seasonal occurrence of *Orius* spp. (Heteroptera: Anthocoridae), predacious natural enemies of *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae), in eggplant fields and surrounding habitats. *Appl. Entomol. Zool.* 32:27-35.
- 柴尾 学・田中 寛. 1998. ヒメハナカメムシ類とピリプロキシフェン剤によるナスおよびキュウリのミナミキイロアザミウマの防除. 近畿中国農研. 96:8-12.
- 高井幹夫. 1998. 在来天敵を利用した露地ナス害虫の防除. I. 主要害虫と天敵類の発消長. 高知農技セ研報. 7:21-27.
- 田中 清. 1978. 野菜の施設栽培におけるアブラムシ・ハダニの侵入発生に関する2・3の知見. 関西病虫研報. 20:116.
- Tommacini, M. G. and S. Maini. 1995. *Frankliniella occidentalis* and other thrips harmful to vegetable and ornamental crops in Europe. *Biological Control of Thrips Pest. Wageningen Agric. Univ. Papers* 95(1):1-42.

- Yasunaga, T. 1997a. The flower bug genus *Orius* Wolff (Heteroptera: Anthocoridae) from Japan and Taiwan, Part I. *Appl. Entomol. Zool.* 32:355-364.
- Yasunaga, T. 1997b. The flower bug *Orius* Wolff (Heteroptera: Anthocoridae) from Japan and Taiwan, Part II. *Appl. Entomol. Zool.* 32:379-386.
- Yasunaga, T. 1997c. The flower bug *Orius* Wolff (Heteroptera: Anthocoridae) from Japan and Taiwan, Part III. *Appl. Entomol. Zool.* 32:387-394.
- Yasunaga, T. 2000. A new species of the genus *Orius* Wolff (Heteroptera: Anthocoridae) found on Okinawa island, Japan. *Appl. Entomol. Zool.* 35:9-12.
- 安永智秀・柏尾具俊. 1993. 日本産ヒメハナカメムシ類の分類と同定. 植物防疫. 47:180-183.

Summary

Three minute pirate bugs, *Orius sauteri* (Poppius), *O. strigicollis* (Poppius) and *O. minutus* (Linnaeus), were collected from eggplant fields and surrounding vegetation in Wakayama Prefecture. The dominant species in the flowers of goldenrod, *Solidago altissima*, differed with the area; *O. sauteri* was dominant in the northern area and *O. strigicollis* in the southern area. Four experiments were carried out to develop an effective method of using *O. sauteri* to control the two thrips species, *Thrips palmi* and *Frankliniella occidentalis*. When *O. sauteri* was introduced at a population density ratio of less than 1:75 (predator: thrips), *O. sauteri* successfully controlled the density of two thrips species on eggplant in plastic greenhouses for 2-3 months. The other insect pests that occurred during the experiments were the Kanzawa spider mite, *Tetranychus kanzawai*, whitefly, *Trialeurodes vaporariorum*, and broad mite, *Polyphagotarsonemus latus*. These pests were well controlled with the acaricides or pesticides that had less influence on *O. sauteri*. This indicates that IPM was established by using *O. sauteri* and pesticides that were compatible with the natural enemy on greenhouse eggplants.