

露地栽培ナスの総合的害虫管理における イミダクロプリド粒剤の有効利用

嶽本弘之・大野和朗・益永輝幸
(生産環境研究所)

ミナミキイロアザミウマの土着天敵ヒメハナカメムシ類を利用した露地栽培ナスでの総合的害虫管理において、イミダクロプリド粒剤を鉢上げ時あるいは定植時に処理し、ワタアブラムシに対する防除効果とハダニ類、アザミウマ類およびヒメハナカメムシ類の発生に及ぼす影響を検討した。ワタアブラムシは無処理区で6月下旬と7月下旬に高密度になったが、粒剤処理の両区では低密度で推移した。ハダニ類の密度には処理区間に有意差はなく、粒剤処理によるリサージェンスは認められなかった。アザミウマ類の密度は粒剤処理の両区では無処理区に比べて7月上旬まで低かったため、ヒメハナカメムシ類の定着がやや遅れた。しかし、粒剤処理にかかわらずアザミウマ類の密度は7月中旬に急激に増加したのに伴い、ヒメハナカメムシ類の密度は7月下旬にピークに達し、その後アザミウマ類の密度は急激に低下した。アザミウマ類の中では土着のネギアザミウマとダイズアザミウマが優占的に発生し、ミナミキイロアザミウマの発生は少なかった。イミダクロプリド粒剤の土着のアザミウマ類に対する残効期間はミナミキイロアザミウマに比べて短いため、粒剤処理はアザミウマ類を主要な餌とするヒメハナカメムシ類の定着と増殖に影響しなかったと考えられる。以上のことから、土着のアザミウマ類が優占的に発生する地域では、イミダクロプリド粒剤の鉢上げ時または定植時処理は露地栽培ナスでの総合的害虫管理におけるアブラムシ類に対する有効な防除法であると考えられる。

[キーワード：総合的害虫管理、ヒメハナカメムシ類、アザミウマ類種構成、イミダクロプリド、ハダニ類、リサージェンス]

Effective use of imidacloprid granules as a compatible chemical with integrated pest management programs in eggplant fields. TAKEMOTO Hiroyuki, Kazuro OHNO and Teruyuki MASUNAGA (Fukuoka Agricultural Research Center, Yoshiki, Chikushino, Fukuoka 818-8549 Japan). *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 17:97 - 101 (1998).

To utilize imidacloprid as a control agent against aphids in a compatible way with IPM programs in eggplant fields, we examined the effect of granular application of the chemical in nursery pots or planting holes on aphids, spider mites, thrips and *Orius* species. The granular application suppressed *Aphis gossypii* to low densities throughout the growing season, while the aphid densities in plots without the application increased extremely in late June and late July. A resurgence of spider mites in plots with the granular application was not observed. Regardless of the treatments, *Orius* species reached a peak density in late July, although their initial colonization into plots with the granular application was slightly delayed due to the reduced initial densities of thrips. In the all treatments, the densities of thrips decreased rapidly as those of the predators increased. Among thrips species, indigenous *Thrips tabaci* and *Mycterothrips gycines* were much more abundant than *Thrips palmi*. The residual duration of the chemical on the indigenous thrips species appeared to be shorter than that on *T. palmi*, resulting in little adverse effect on the colonization and reproduction of *Orius* species which prey mainly on thrips. From these results, the granular application of imidacloprid in nursery pots or planting holes for control of aphids is considered to be compatible with IPM programs in eggplant fields where the indigenous thrips species are dominant.

[Key words: IPM, *Orius* spp, thrips species composition, imidacloprid, spider mites, resurgence]

緒 言

露地栽培ナスではミナミキイロアザミウマ *Thrips palmi* KARNY の捕食性天敵のヒメハナカメムシ類 *Orius* spp. を利用した総合的害虫管理の有効性が実証されている^{4,5,8,12)}。しかし、栽培初期に発生するアブラムシ類に対して有効な選択的殺虫剤がないことが露地栽培ナスでの総合的害虫管理を実施する上で大きな障害となっている。そのため、筆者らは非選択的殺虫剤のイミダクロプリド粒剤を鉢上げ時に処理することで、ヒメハナカメムシ類への影響を軽減し、アブラムシ類の防除を行ってきた¹²⁾。

しかし、NEMOTO⁷⁾ は露地栽培ナスでのイミダクロプリド粒剤の定植時処理はハダニ類のリサージェンスにつながり、その原因としてハダニ類の捕食者でもあるヒメハナカメムシ類の発生ピークが遅れることを指摘している。露地栽培ナスへのヒメハナカメムシ類の定着にはアザミウマ類の発生が密接に関わっている^{8,9,12)}。福岡県内の調査によれば、イミダクロプリド粒剤を鉢上げ時に処理した農家圃場では、ヒメハナカメムシ類が定着、増殖する6月～8月には、土着のアザミウマ類が優占的に発生する^{8,12)}。しかし、NEMOTO⁷⁾ の調査した圃場では、ミナミキイロアザミウマの発生がほとんどである(根本、私信)。

したがって、このようなアザミウマ類の発生の違いがヒメハナカメムシ類の発生やハダニ類のリサージェンスを左右する可能性もある。そこで、本報告ではイミダクロプリド粒剤を鉢上げ時または定植時に処理し、アブラムシ類に対する防除効果と、アザミウマ類、ハダニ類およびヒメハナカメムシ類の発生に及ぼす影響を検討した。

材料および方法

1 試験区の構成

試験は福岡県農業総合試験場内の露地圃場で1996年に実施した。品種‘筑陽’（ヒラナス台木）を用い、2月中旬に播種、4月23日に鉢上げした後、5月16日に定植した。試験区として、イミダクロプリド粒剤を鉢上げ時に株当たり1g処理した鉢上げ時処理区、定植時に同粒剤を株当たり1g植穴に処理した定植時処理区および無処理区を設けた。約150㎡の圃場に畝幅200cmで3畝を作り、さらに1畝を3等分し、合計9区画を設けた。1処理につき3反復とし、3処理区画をラテン方格に配置した。各区画に8株を株間65cmで定植し、同一畝上の区画間は1.5m離れた。肥培管理は福岡県野菜栽培技術指針に準じたが、病害虫の防除にはヒメハナカメムシ類に影響の少ない選択的農薬だけを用い、ピメトロジン水和剤、ミルベメクチン乳剤およびトリアジメホン水和剤あるいはアゾキシストロピンプロアブルをそれぞれアブラムシ類、ハダニ類およびうどんこ病に対して散布した。

2 調査方法

5月下旬から10月中旬に1～2週間間隔で各区画から任意に12葉を選び、葉裏に生息するヒメハナカメムシ類および害虫類を虫態別に計数した。なお、8月上旬までは処理区につき3区画を調査したが、8月中旬以降、半身萎ちょう病の発生により生育が悪化した北側の区画を除外し、処理区につき2区画を調査対象とした。また、アザミウマ類の種構成の変化を調べるために、6月上旬から8月中旬まで1～2週間間隔で処理区ごとにアザミウマ類成虫約30頭を葉裏からランダムに採集し、常法でブレパレートを作成し、透過型顕微鏡下で種を同定した¹⁵⁾。

結 果

1 アブラムシ類の密度消長

ナスでは数種のアブラムシ類が発生するが、本試験ではワタアブラムシ *Aphis gossypii* GLOVER の発生だけが認められた。無処理区では (Fig. 1A)、定植直後からワタアブラムシが発生し、6月下旬と7月下旬に高密度になったため、2度の選択的殺虫剤（ピメトロジン水和剤）の散布が必要となった。鉢上げ時処理区 (Fig. 1B) では、7月中旬にワタアブラムシの密度がわずかに増加したため、7月下旬に上記の殺虫剤を散布したところ、密度は9月上旬まで低く推移した。その後9月下旬に密度の増加がみられたものの高密度に達しなかった。定植時処理区 (Fig. 1C) では、ワタアブラムシは9月中旬に密度がやや上昇したが、栽培期間を通して低密度で推移し殺虫剤の散布は必要なかった。

2 アザミウマ類の種構成

調査圃場ではミナミキイロアザミウマ以外に、ネギアザミウマ *Thrips tabaci* LINDEMANN, ダイズアザミウマ *Mycterothrips glycines* (OKAMOTO), クロゲハナアザミウマ *T. nigropilosus* UZEL, ダイズウスイロアザミウマ *T. setosus* MOULTON などの土着のアザミウマ類の発生が認められた。6月上旬から8月上旬までのアザミウマ類の種構成には7月上旬を除くと、処理区間に有意な差はなく ($p > 0.05$, G検定), 6月まではネギアザミウマが、7月以降はダイズアザミウマが優占的に発生した (Fig. 2)。

3 アザミウマ類とヒメハナカメムシ類の密度消長

各処理区でのアザミウマ類とヒメハナカメムシ類の密度消長を Fig. 3～5 に示した。ここでは、アザミウマ類

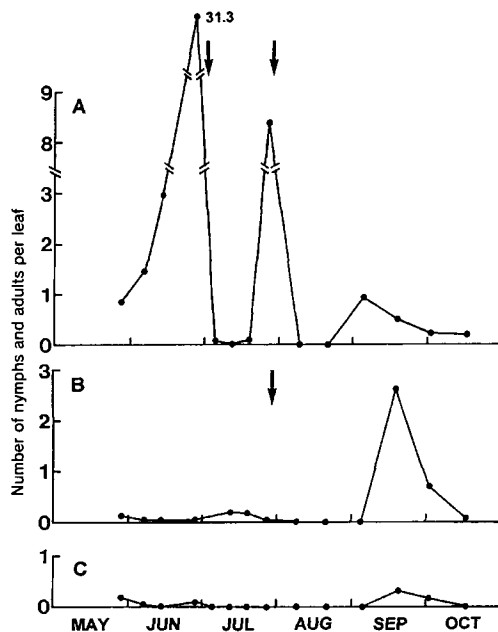


Fig. 1. Changes in the density of *Aphis gossypii* in plots with different treatments. Arrows show insecticide applications targeted at the aphid. A: plots without application of imidacloprid granules, B: plots with application of imidacloprid granules in nursery pots 23 days before planting, C: plots with application of imidacloprid granules in planting holes.

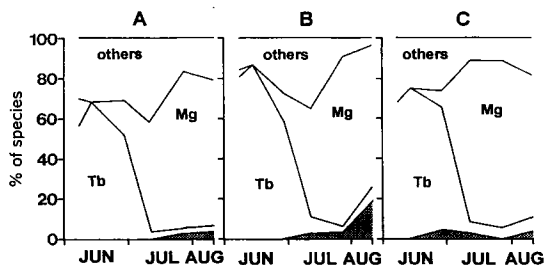


Fig. 2. Changes in the species composition of thrips in plots with different treatments. A: plots without application of imidacloprid granules, B: plots with application of imidacloprid granules in nursery pots 23 days before planting, C: plots with application of imidacloprid granules in planting holes. Dotted area: *Thrips palmi*, Tb: *Thrips tabaci*, Mg: *Mycterothrips glycines*.

の種類は区別せず、アザミウマ類全体の葉当たり成幼虫数で示した。アザミウマ類の密度は5月下旬から7月上旬まで無処理区では鉢上げ時処理区および定植時処理区に比べて有意に高かった ($p < 0.05$, TUKEYの多重比較検定)。しかし、7月中旬には各区とも急激にアザミウマ類密度が増加し、ほぼ同じ密度でピークに達した。ピーク時の密度には処理区間で有意差はなかった ($p = 0.660$, 一元配置分散分析)。一方、ヒメハナカメムシ類は無処理区では6月下旬から、鉢上げ処理区と定植時処理区では

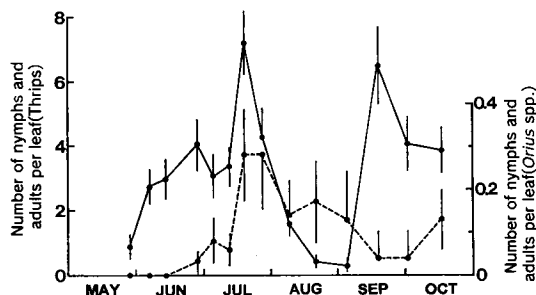


Fig.3. Changes in the density of thrips and *Orius* species in the plots without application of imidacloprid granules. The solid line and the broken line show thrips species and *Orius* species, respectively. Error bars indicate \pm SE.

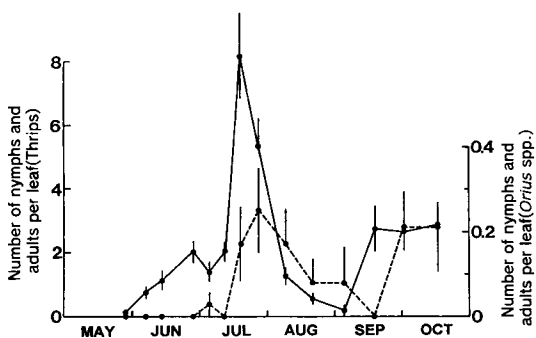


Fig.4. Changes in the density of thrips and *Orius* species in the plots with application of imidacloprid granules in nursery pots 23 days before planting. For the explanation of the figure, see Fig.3.

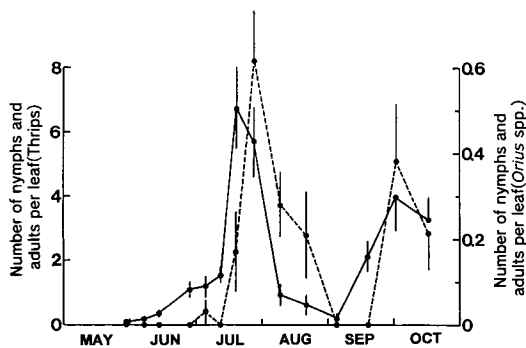


Fig.5. Changes in the density of thrips and *Orius* species in the plots with application of imidacloprid granules in planting holes. For the explanation of the figure, see Fig.3.

やや遅れて7月上旬から発生したが、全ての区で7月中旬から急激に増加し、7月下旬に密度ピークに達した。なお、7月上中旬のヒメハナカメムシ類の密度には処理区間で有意な差はなかった ($p = 0.440$, 一元配置分散分析)、7月下旬では定植時処理区のヒメハナカメムシ類の密度は他の2区に比べて有意に高かった ($p < 0.01$, TUKEYの多重比較検定)。全ての区でヒメハナカメムシ類密度の増加に伴いアザミウマ類の密度は急激に低下し、8月下旬まで低い水準で推移したが、9月中旬以降に再び増加が認められた。

4 ハダニ類の密度消長

ハダニ類では、カンザワハダニ *Tetranychus kanzawai* KISHIDA とナミハダニ *T.urticae* KOCH の2種類が発生したが、前者の割合が高かった。いずれの区でも6月下旬にハダニ類の密度が上昇し、平均密度は定植時処理区、無処理区、鉢上げ時処理区の順に高かったが (Fig.6)、それらに有意差はなかった ($p = 0.184$, 一元配置分散分析)。鉢上げ時処理区 (Fig.6B) と定植時処理区 (Fig.6C) では選択的殺ダニ剤 (ミルベメクチン乳剤) を散布した7月上旬以降、ハダニ類の密度は低く推移した。一方、無処理区では (Fig.6A)、ハダニ類密度は7月中旬に急増したが、殺ダニ剤を散布しなかったにもかかわらず7月下旬には減少した。なお、今回の調査では、ヒメハナカメムシ類を除くと、ケナガカブリダニ *Amblyseius womersleyi* SCHICHA やハダニアザミウマ *Scolothrips takahashii* PRIESNER などのハダニ類の天敵は観察されな

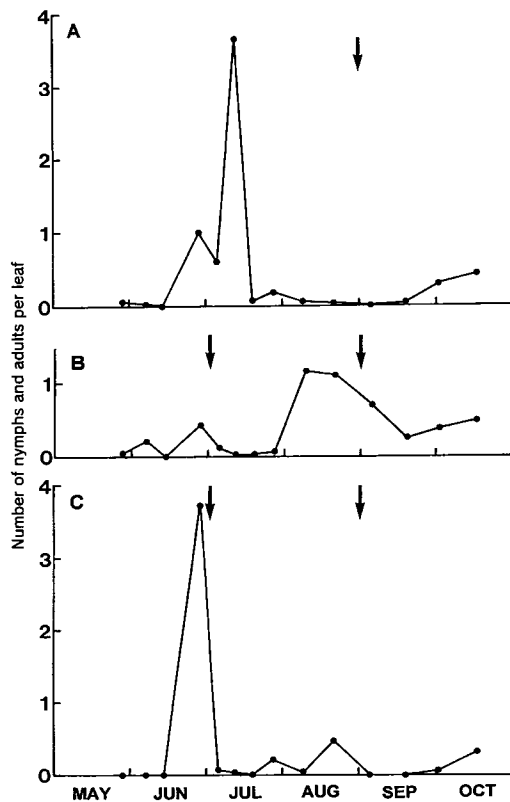


Fig.6. Changes in the density of spider mites in plots with different treatments. Arrows show acaricide applications. For the explanation of the figure, see Fig.1.

かった。

考 察

イミダクロプリド粒剤の定植時処理は従来の報告と同様に^{6,7,14)}、ワタアブラムシの密度を長期間にわたって抑制した。一方、鉢上げ時処理区では7月中旬にワタアブラムシの密度がわずかに上昇したため、7月下旬にピメトロジン水和剤を散布した。しかし、散布時には密度が低下していたため、散布を省いても低密度で推移したとも考えられる。実際、イミダクロプリド粒剤を鉢上げ時処理した農家圃場でも、栽培期間中にワタアブラムシの密度は低く推移し、薬剤散布の必要はなかった(嶽本・大野、未発表)。このことから、イミダクロプリド粒剤の鉢上げ時処理もアブラムシ類に対して長い密度抑制効果を示すと考えられる。

イミダクロプリド剤はミナミキイロアザミウマ以外にも数種のアザミウマ類に対して殺虫効果を有することが報告されているが^{11,13)}、今回の試験で優占的に発生したネギアザミウマとダイズアザミウマについての効果は不明である。しかし、7月上旬までのアザミウマ類の密度は粒剤を処理した二つの区で無処理区より低かったことから、イミダクロプリド剤はこれら2種に対しても殺虫活性を示すと考えられる。ヒメハナカメムシ類は広食性であるがアザミウマ類を主要な餌として利用している⁴⁾。したがって、粒剤処理区でヒメハナカメムシ類の定着が遅れたのは7月上旬までアザミウマ類の密度が低かったことによる可能性が高い。粒剤処理によって、ヒメハナカメムシ類の定着はやや遅れたが、ピーク時期や密度の違いは処理区間で認められなかった。

NEMOTO⁷⁾の試験ではイミダクロプリド粒剤の定植時処理によってヒメハナカメムシ類の発生ピーク時期が無処理区に比べて約1カ月遅れている。その試験では粒剤処理区でアザミウマ類の密度が処理約90日後の8月上旬まで低く推移している⁷⁾ことから、筆者らはこのことがヒメハナカメムシ類の発生が遅れた原因と推察している。NEMOTO⁷⁾の調査した圃場ではイミダクロプリド粒剤が高い活性を示す^{11,13)}ミナミキイロアザミウマが優占的に発生している(根本、私信)。それに対して、本試験ではネギアザミウマとダイズアザミウマが優占的に発生し、無処理区と同様に粒剤処理区でも7月中旬(鉢上げ時処理後約80日、定植時処理後約60日)にアザミウマ類の密度は急激に増加した。このように、粒剤処理によって主要な餌であるアザミウマ類の密度が低下しなかったため、粒剤処理がヒメハナカメムシ類のピーク時期や密度に影響しなかったと考えられる。アザミウマ類の種類によるイミダクロプリド粒剤の残効期間の違いに関する報告はない。しかし、今回の結果に加え、農家圃場で鉢上げ処理した場合にも7月上～中旬にネギアザミウマとダイズアザミウマの密度が増加している¹²⁾ことから、本剤のネギアザミウマやダイズアザミウマに対する残効期間はミナミキイロアザミウマより短い可能性が高い。ミナミキイロアザミウマの冬期の主要な発生場所となる施設ナスとの混作地域では、露地ナス圃場でのミナミキイロアザ

ミウマの発生時期が早い³⁾が、露地ナスの単作地域では本種の発生時期は遅く、8月まではネギアザミウマとダイズアザミウマが優占的に発生する¹²⁾。したがって、ヒメハナカメムシ類の発生時期にこれらの土着のアザミウマ類が優占的に発生する地域では、粒剤処理によって主要な餌となるアザミウマ類の密度が低下し、その結果ヒメハナカメムシ類の発生が抑制される可能性は低いと考えられる。

合成ピレスロイド系殺虫剤によるハダニ類のリサージェンスが多く^{1,2,10,16)}の作物で報告されている。クロロニコチル系のイミダクロプリド粒剤の処理によってもハダニ類のリサージェンスが起こることが露地栽培ナスで観察されている^{6,7,14)}。NEMOTO⁷⁾はイミダクロプリド粒剤処理によるヒメハナカメムシ類の密度ピークの遅れがハダニ類のリサージェンスの原因となることを示唆している。しかし、今回の試験では粒剤処理の有無にかかわらず6月下旬にハダニ類密度が増加し、その密度には処理区間で差はなかった。また、無処理区では殺ダニ剤を散布しなかったにもかかわらず、7月中旬にはハダニ類密度が減少した。この時期にはヒメハナカメムシ類の密度が増加し、それ以外の天敵類は観察されなかった。ヒメハナカメムシ類のハダニ類に対する捕食効果は顕著であることから^{3,10)}、ハダニ類の密度低下はヒメハナカメムシ類の捕食によるものと推察される。粒剤を処理した2区でも無処理区と同時期にヒメハナカメムシ類の密度が増加し、ハダニ類の密度が低下したとも考えられる。露地栽培ナスでのヒメハナカメムシ類の定着と増殖はアザミウマ類の発生と密接に関連している^{8,9,12)}。前述したように、イミダクロプリド粒剤処理によって土着のアザミウマ類密度は低下しないことから、ヒメハナカメムシ類の発生が遅れ、その結果ハダニ類のリサージェンスを起すとは考えにくい。

今回の試験ではワタアブラムシに対して選択的殺虫剤のピメトロジン水和剤を用いた。しかし、本剤は現在のところナスには未登録であり、それ以外に有効な選択的殺虫剤は見いだせない。このような現状では、イミダクロプリド粒剤はヒメハナカメムシ類の発生時期にアブラムシ類に対する茎葉散布を省略できる大きな利点がある。また、土着のネギアザミウマやダイズアザミウマが優占的に発生する地域では、本剤の鉢上げ時処理あるいは定植時処理はヒメハナカメムシ類やハダニ類の発生に悪影響を及ぼさないことから、露地栽培ナスでの総合的害虫管理におけるアブラムシ類に対する有効な防除法であると考えられる。

引用文献

- 1) ALINIAZEE M.T. and J.E.CRANHAM (1980) Effect of four synthetic pyrethroids on a predatory mite, *Typhlodromus pyri* and its prey, *Panonychus ulmi* on apples in southeast England. *Environ. Entomol.* **9**:436 - 439.
- 2) 古橋嘉一・森本輝一 (1989) ハダニ類の合成ピレスロイド剤によるリサージェンスと防止対策. 植物防

- 疫 **43**:375 - 379.
- 3) 河本憲二・河合 章 (1988) 露地栽培ナスの数種害虫に及ぼす捕食性天敵 *Orius* sp.の影響. 九病虫研究会報 **34**:141 - 143.
 - 4) 永井一哉 (1990) 露地栽培ナスにおけるハナカメムシ *Orius* sp.によるミナミキイロアザミウマの密度抑制効果. 応動昆 **34**:109 - 114.
 - 5) 永井一哉 (1991) 露地栽培ナスでのミナミキイロアザミウマの総合防除の体系. 応動昆 **35**:283 - 289.
 - 6) 根本 久 (1993) イミダクロプリド処理によるナスのハダニのリサージェンスとその対策. 関東東山病害虫研究会年報 **40**:245 - 247.
 - 7) NEMOTO, H. (1995) Pest management systems for eggplant arthropods: a plan to control pest resurgence resulting from the destruction of natural enemies. JARQ **29**:25 - 29.
 - 8) 大野和朗・嶽本弘之・河野一法・林 恵子 (1995) 露地栽培のナスにおけるミナミキイロアザミウマの総合防除体系の有効性-現地農家圃場での実証-. 福岡農総試研報 **14**:104 - 109.
 - 9) 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.
 - 10) 大谷 徹・高藤兎雄・井上雅央 (1991) 合成ピレスロイド剤散布下の露地栽培ナスにおけるカンザワハダニと天敵2種の発生活長. 応動昆 **35**:153 - 159.
 - 11) 塩川紘三・坪井真一・岩谷宏司・盛家晃一 (1994) クロロニコチニル系殺虫剤イミダクロプリドの開発. 日本農薬学会誌 **19**:209 - 217.
 - 12) TAKEMOTO, H. and K. OHNO (1996) Integrated pest management of *Thrips palmi* in eggplant fields, with conservation of natural enemies: Effects of the surroundings and thrips community on the colonization of *Orius* spp. In Proc. Int. Workshop on the Pest Management Strategies in Asian Monsoon Agroecosystems (Kumamoto, 1995): 235 - 244.
 - 13) 坪井真一 (1993) クロロニコチニル系殺虫剤イミダクロプリドの殺虫活性. 植物防疫 **47**:199 - 202.
 - 14) 山本雅則 (1995) ナスのカンザワハダニの発生量におよぼすアブラムシ防除薬剤の影響について. 関西病虫研報 **37**:23 - 24.
 - 15) 梅谷献二・工藤 巖・宮崎昌久 (1988) 農作物のアザミウマ. 全国農村教育協会, 東京 422pp.
 - 16) ZWICK, R. W. and F. J. FIELDS (1978) Field and laboratory evaluations of fenvalerate against several insect and mite pests of apple and pear in Oregon. J. Econ. Entomol. **71**:793 - 796.