

# 新天敵農薬：アリガタシマアザミウマ剤の使い方

琉球産経(株) 清水<sup>しみず</sup> 徹<sup>とおる</sup>・金城<sup>きんじょう</sup>あかね  
 沖縄県農業試験場 大石<sup>おおいし</sup> 毅<sup>つよし</sup>・安田<sup>やすだ</sup> 慶次<sup>けいじ</sup>  
 アリスタライフサイエンス(株) 光<sup>みつ</sup> 畑<sup>はた</sup> 雅<sup>まさ</sup> 宏<sup>ひろ</sup>

## はじめに

沖縄県、琉球産経(株)、アリスタライフサイエンス(株)は共同でアリガタシマアザミウマ *Franklinothrips vespiformis* を用いた生物農薬の開発を進めてきた。2003年4月に施設栽培のナスとキュウリのミナミキイロアザミウマにおいて登録が認可され(アリスタライフサイエンス(株)), さらに同年10月には施設栽培の野菜類のアザミウマ類(アリスタライフサイエンス(株))において適用拡大が、2004年1月に同様に琉球産経(株)にも野菜類のアザミウマ類において登録が認可された。今後、様々な野菜類の圃場においてアザミウマ類の防除に利用されることが期待される。今回は、これまで行われてきた試験研究の中から、本種の生態や製剤化の開発に当たって行った主だった試験とその成果について紹介したい。

## I 開発と生産

### 1 アリガタシマアザミウマの生産

アリガタシマアザミウマ剤の製造に際しては沖縄県農業試験場で大石らが開発した飼育法(特許出願中)をそのまま拡大適用した。飼育容器に餌としてスジコナマダラメイガ卵、産卵基質・水分補給源としてキンチョウ(ベンケイソウ科の植物 *Kalanchoe tubiflora*)、蛹化場所としてスチロールネットの断片(果物用)を入れ、羽化するまで幼虫を育てる。初齢幼虫が小さいことから、密閉性の容器で飼育する必要があり、筆者らは魚釣りでまき餌(こませ)を入れるのに使われる臭いが漏れない密閉性の15ℓふた付きバケツを利用した。餌は週に2回与える。飼育そのものは簡単で、餌である冷凍スジコナマダラメイガ卵さえ確保できれば、大量に生産することが可能である。水分はキンチョウ以外には与えない。キンチョウは沖縄県下ではどこにでも生えているベンケイ

Use of a Predatory Thrips, *Franklinothrips vespiformis* in Greenhouse Crops. By Tooru SHIMIZU, Akane KINJO, Tsuyoshi OISHI, Keiji YASUDA and Masahiro MITSUHASHI

(キーワード: Predatory Thrips, *Franklinothrips vespiformis*, アリガタシマアザミウマ, 天敵, アザミウマ類, 沖縄県)

ソウ科の雑草で、駐車場のコンクリートの割れ目や、砂の吹き溜まりなど、ほかの草が生えにくい環境に育つ植物である。雑草取りさえ怠らなければ、比較的簡単に栽培できる。葉先につく芽が落ち、根を伸ばすことで栄養繁殖し、よく殖える。ただし、低温に弱く、霜が降りると枯れてしまう。筆者らはアリガタシマアザミウマ増殖のために天敵増殖コンテナの周りに繁茂させて、利用している。また、昆虫の大量増殖では、採卵や蛹の回収が作業効率を考えるうえで重要になる。筆者らも、アリガタシマアザミウマの蛹化に適した基質を求めて、様々な形状の紙片、段ボール片、スポンジ片などを試したが、最も成績がよかったのが、果物を包装するときに使うクッション剤のスチロールネットであった。発泡性スチロールの切断面にできる気泡が、蛹化に適した大きさになると思われ、終齢幼虫はこの中で好んで蛹化する。無機質な材質で衛生的にも優れており、本種増殖のポイントになっている。

## II 生物学的特徴

### 1 名称および分類学上の位置

一般名: アリガタシマアザミウマ剤  
 商品名: アリガタ  
 有効成分: アリガタシマアザミウマ成虫  
*Franklinothrips vespiformis* (フランクリノスリップスベスピフォルミス) 50頭/50ml  
 分類学上の位置:  
 綱(Class): Insecta 昆虫綱  
 目(Order): Thysanoptera アザミウマ目  
 科(Family): Aleoarthridae シマアザミウマ科  
 属(Genus): *Franklinothrips* フランクリノスリップス属

種(Species): *vespiformis* ベスピフォルミス種

### 2 アリガタシマアザミウマの生態および形態

本種は本来、メキシコなどの中南米を分布域とするが、近年では移入によりタイ、マレーシア、台湾に分布を拡大している。国内では1996年に初めて記録され、1996年6月から2002年10月までの採取報告や調査結果により、沖縄本島、久米島、宮古島においてその分布が確認

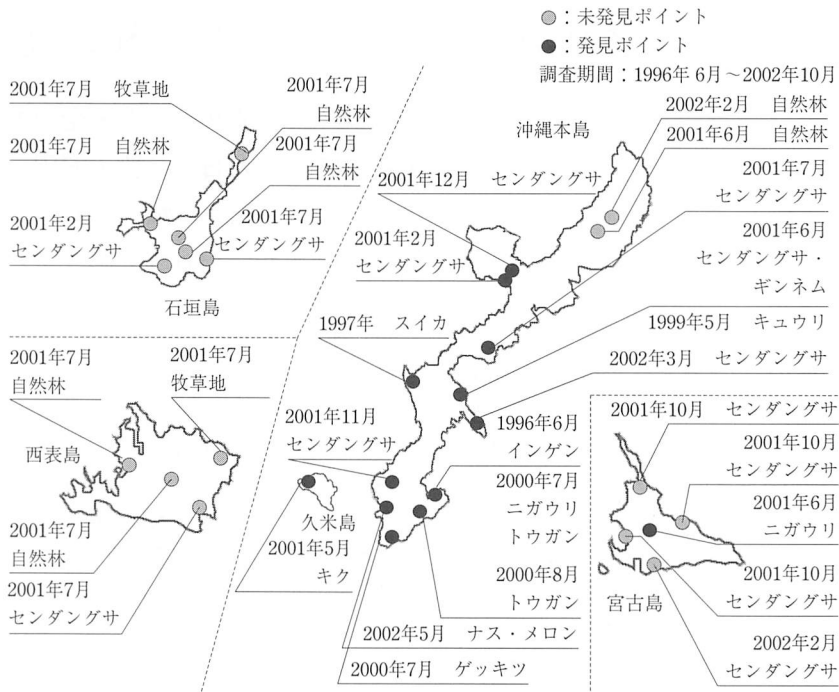


図-1 沖縄本島および主な周辺離島におけるアリガタシマアザミウマの分布状況

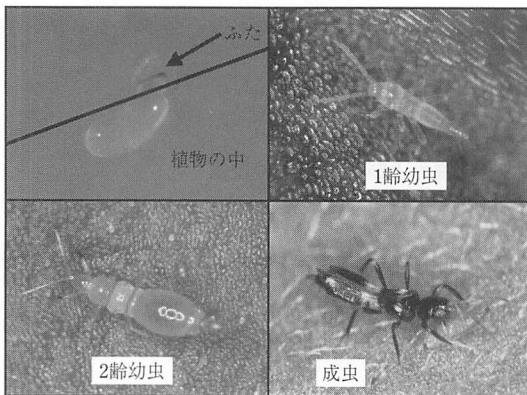


図-2 アリガタシマアザミウマにおける各生育ステージ

されている (図-1)。耕作地や住宅地のみで発見され、自然林では認められていない。本種が採取される植物はナス、インゲンマメ、キュウリなどの栽培植物やそれら圃場周辺のキク科雑草のセンダングサ類からである。

アリガタシマアザミウマの各生育ステージにおける形態や特徴として、卵はソラマメ型 (長さ×直径=0.38×0.13 mm) で、植物の葉脈にそって埋め込まれる。肉眼で観察できるのはふ化するときに開く黒いふた部分だけである。1 齢幼虫の体色は薄い黄色で、脱皮して 2 齢幼虫になると体色は鮮やかな赤と白の縞模様になる。

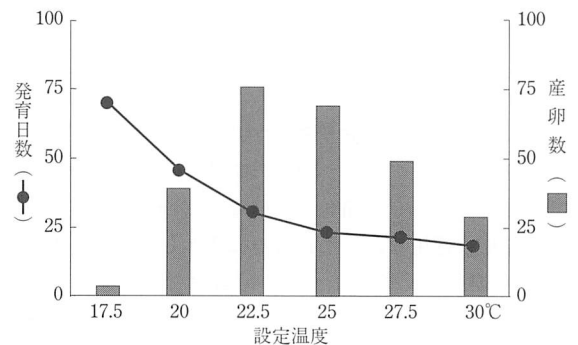


図-3 各温度区における発育日数と生涯産卵数

2 齢幼虫は成熟すると葉の裏などに繭を作りその中で蛹化する。成虫は体長 2.5 ~ 3.0 mm、体色はほとんど黒色で腹部の一部が透き通るように白い (図-2)。

### 3 アリガタシマアザミウマの発育日数と産卵数

本種の卵から羽化までの発育日数と生涯産卵数の調査は、餌としてスジコナマダラメイガの冷凍卵、産卵基質・水分補給源としてキンチョウを用い、17.5 ~ 30.0°C の温度範囲において行った。発育日数は飼育温度が高くなるに従って短くなり、17.5°C においては 70.0 日、30°C では 18.3 日であった (図-3)。1 雌当たりの生涯産卵数は 22.5°C で最も多く 77.1 ± 23.5 個であった (図-

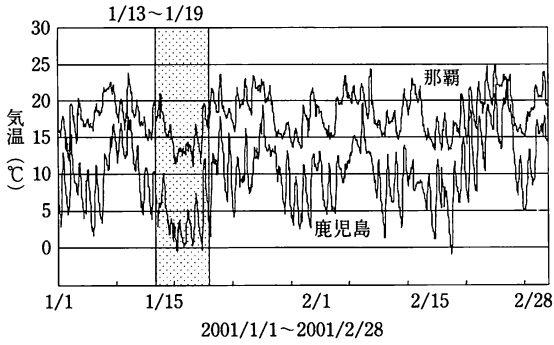


図-4 那覇と鹿児島県の2001年1～2月の気温の変化（気象庁アメダスデータより）

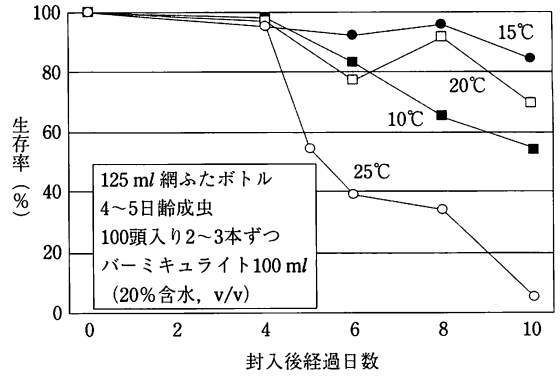


図-6 アリガタシマアザミウマ製剤（生存率）の経時変化

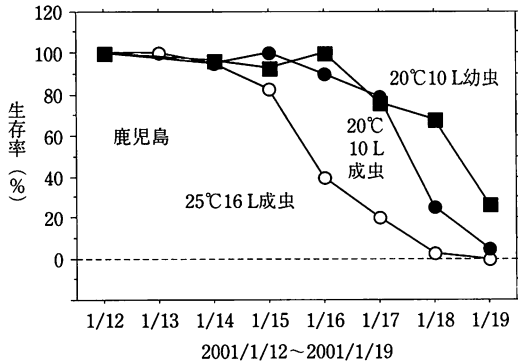


図-5 2001年最も寒い週の鹿児島県の気温で飼育したときの生存率の変化

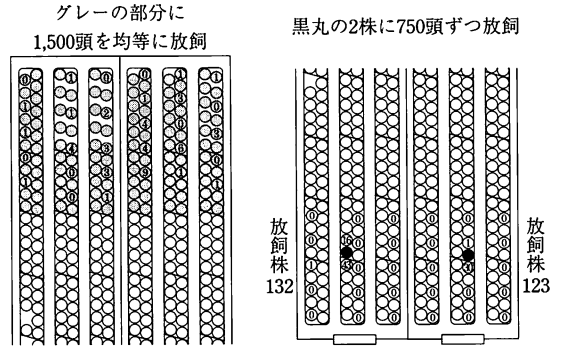


図-7 分散試験，放飼3日後の分布。○が株。数字は確認できた虫数

3)。また、飼育温度と発育速度の回帰式から発育零点は12.9℃であると推定された。

#### 4 環境に対する影響の評価

アリガタシマアザミウマは亜熱帯以南に生息する種である。琉球列島より北には生息しないアリガタシマアザミウマ剤を国内の各産地にて利用する場合に懸念されるのが、在来生態系への影響である。もともとその土地に生息しない種である場合、捕食者や寄生者を大量に放すことで、生態系がかく乱されたり、希少種が絶滅するのではないかという危惧が生じる。登録は日本全土での使用を前提にしたものであるため、生態系かく乱の生じる可能性が懸念される典型的な例である。

そのため、アリガタシマアザミウマが九州以北で越冬可能であるかどうかを知るための試験を行った。本土の最南端鹿児島市の気温データをもとに2001年の冬季に最も寒かった1週間（1月13日から1月19日）の気温（図-4）を恒温機内に再現し、アリガタシマアザミウマ

の生存を調べた。一般に低温短日で育った虫の方が高温長日で育った虫よりも低温に対する耐性が高い傾向があるので、20℃ 10 L（低温短日）と25℃ 16 L（高温長日）で卵から飼育した幼虫・成虫を、鹿児島と那覇の気温にさらした。結果ははっきりしたもので、幼虫、成虫ともに鹿児島の温度に耐えられず、低温短日で育った場合でも7割以上の個体が死亡した（図-5）。しかし、那覇の気温ではほとんどの個体が死亡しなかった。

実験では最も寒い1週間の気温にさらしたが、実際には1月から2月にかけて最低気温が5℃以下になる日がさらに何日もあり、冬季を通して生存できる可能性はほとんどないものと考えられる。今回調べることができなかった卵期と蛹期の低温耐性や冬の直射を本種が効率的に利用している可能性などさらに調査をする必要があるが、以上の結果から、本種が鹿児島以北の屋外の条件で冬を生き延び越冬して次代を産む可能性は低いものと考えられた。

表-1 アリガタシマアザミウマに対する各種薬剤の影響

種別	商品名	系統	薬剤名 (一般名)	希釈倍率	成虫 (生存率)			n	幼虫 (蛹化率)	n
					1日後	3日後	7日後			
種別	水	水	水	—	100	99	97◎	90	97◎	150
	なし	—	なし	—	100	100	99◎	90	95◎	150
	展着剤	—	新リノー (展着剤)	2,500	99	97	96◎	90	92◎	150
殺虫剤	DDVP	有機リン	DDVP 50%乳剤	1,000	0	0	0×	30	0×	30
	アドマイヤー	クロロニコチニル系	イミダクロプリド 10%水和剤	2,000	90	47	47△	60	37△	60
	アフアーム	マクロライド	エマメクチン 安息酸塩 1%乳剤	3,000	10	0	0×	30	0×	30
	アブロード	IGR系	ブプロフェジン 25%水和剤	1,000	100	100	96◎	30	100◎	30
	オルトラン	有機リン	アセフェート 50%水和剤	1,000	48	45	45△	30	89◎	30
	カスケード	IGR系	フルフェノクスロン EC	2,000	100	100	97◎	30	14×	30
	コテツ	クロロフェナピル	クロロフェナピル 10%水和剤	2,000	92	81	27△	60	48△	30
	スピノエース	マクロライド	スピノサド 25%水和剤	2,500	52	48	48△	30	0×	30
	ゼンターリ	BT	BT 10%水和剤	1,000	100	100	100◎	30	93◎	30
	チェス	ピリジニアゾメチン系	ビメトロジン 25%水和剤	2,000	100	100	93◎	30	87◎	30
	トレボン	合成ピレスロイド	エトフェンプロックス 20%乳剤	1,000	30	30	30△	30	0×	30
	ノーモルト	IGR系	テフルベンズロン 5%乳剤	2,000	100	100	93◎	30	7×	30
	ベストガード	クロロニコチニル系	ニテンピラム 10%水溶液	1,000	23	20	20×	30	18×	30
	マッチ	IGR系	ルフェヌロン 5%乳剤	2,000	100	98	97◎	60	0×	30
	モスピラン	クロロニコチニル系	アセタミプリド 20%水溶液	2,000	40	30	30△	30	7×	30
粘着くん	デンブン	デンブン 5%液剤	100	26	7	7×	90	33△	60	
殺ダニ剤	オサダン	酸化フェンブタスズ	酸化フェンブタスズ 25%水和剤	1,000	100	100	100◎	30	93◎	30
	カネマイト	カネマイト	アセキノシル 15%水和剤	1,000	97	97	93◎	60	87◎	30
	コロマイト	ミルベメクチン	ミルベメクチン 1%乳剤	1,000	15	5	7×	60	90◎	60
	ダニトロン	フェンピロキシメート	フェンピロキシメート 5%水和剤	2,000	100	98	90◎	60	93◎	30
	ニッソラン	ヘキシチアゾクス	ヘキシチアゾクス 10%水和剤	2,000	100	100	97◎	30	93◎	60
	パロック	オキサゾリン系	エトキサゾール 10%水和剤	2,000	97	93	90◎	30	34△	30
ピラニカ	テブフェンピラド	テブフェンピラド 10%乳剤	2,000	93	87	83◎	60	33△	60	
殺菌剤	アミスター 20FL	ストロビルリン系	アゾキシストロピン 20%水和剤	1,500	100	100	93◎	30	100◎	30
	アリエッティ	ホセチル	ホセチル 80%水和剤	400	95	95	95◎	30	93◎	30
	オーソサイド 80	キャプタン	キャプタン 80%水和剤	600	100	100	79◎	30	89◎	30
	キノンドー	有機銅	有機銅 35%水和剤	1,200	100	100	100◎	30	96◎	30
	クリーンヒッター	TPN, オキサジキシル	オキサジキシル 6.4%・TPN 32%水和剤	1,000	100	100	100◎	30	100◎	30
	ジマンダイセン	有機S	マンゼブ 75%水和剤	600	100	97	97◎	30	89◎	30
	スミレックス	ジカルボキシイミド系	プロシミドン 50%水和剤	1,000	100	100	100◎	30	97◎	30
	セイビアー	フェニルピロール	フルジオクソニル 20%水和剤	1,000	100	100	100◎	30	97◎	30
	ダコニール	有機塩素系	TPN 40%水和剤	1,000	100	100	100◎	60	94◎	30
	トップジン M	ベンズイミダゾール系	チオファネートメチル 70%水和剤	1,500	94	94	94◎	30	97◎	30
	トリフミン	EBI	トリフルミゾール 30%水和剤	3,000	100	100	100◎	30	67○	30
	バイレトン	EBI	トリアジメホン 5%水和剤	2,000	100	100	97◎	30	93◎	30
	フルピカ	メバニピリム	メバニピリム 40%水和剤	2,000	100	100	93◎	60	97◎	30
	ベルコート	イミノクタジン	イミノクタジンアルベシル酸塩 40%水和剤	2,000	93	93	85◎	30	90◎	30
	ベンレート	ベンズイミダゾール系	ペノミル 50%水和剤	2,000	100	100	93◎	30	85◎	30
ポリオキシ AL	抗生物質	ポリオキシ複合体 10%水和剤	500	100	100	100◎	30	93◎	30	
モレスタン	キノキサリン	キノキサリン系 25%水和剤	2,000	93	93	86◎	30	33△	30	
ユーバレン	スルフェン酸	スルフェン酸系 50%水和剤	500	97	97	90◎	30	93◎	30	
ロブラール	ジカルボキシイミド系	イブロジオン 50%水和剤	1,000	100	100	100◎	30	93◎	30	

× : 25%未満, △ : 25 ~ 50%, ○ : 50 ~ 75%, ◎ : 75%以上, n : 供試虫数.

### Ⅲ 天敵農薬としてのアリガタシマアザミウマ

#### 1 剤形と保存性

製剤がどれだけ期間保存できるかは、販売だけでなく生産（調整）においても重要な問題である。化学薬剤に比べて格段に保存の利かない天敵製剤では、少しでも保存期間を長くする工夫が要求される。図-6は、本剤の保存試験の結果を示している。15℃で約1週間生存率が保たれるが、常温では4～5日が限度であるため、ほかの多くの天敵同様入手後直ちに使用することが必要である。剤の形状は、既に農薬登録が下りているタイリクヒメハナカメムシ剤と同様にパーミキュライトを散布補助基質としてアリガタシマアザミウマ成虫をボトルに封入する形態である。成虫は飛翔能力をもつが、圃場における分散試験の結果、できるだけ均等に放飼する必要があることがわかった。図-7は、分散試験の結果を示している。同じナスハウス内で、集中的に散布した場合と均等に散布した場合の3日後と7日後の再捕獲個体の分布を調べたものである。集中的に放飼した場合、ほとんどの個体とその周辺にとどまっていることがわかる。パーミキュライトに混ぜた状態で、虫を散布することによって、容器からそのまま散布するよりも容易に広い範囲に虫を散らせることができる。この結果から散布補助基質の必要性が確認できたが、虫体が柔らかいことと、おそらく粘着性の足によって基質にしっかりとしがみつ়性質があるために、ヒメハナカメムシ類の剤に比べて、ボトルに成虫が残りやすいこと、よって均等に散布し難いことがわかった。

#### 2 アリガタの上手な使い方

前述のとおり、アリガタシマアザミウマは低温に対する抵抗性が低い昆虫である。このため、利用する施設内の温度管理、特に最低夜温管理には注意を要する。特に厳寒期については、最低実測夜温が15℃以上に管理することが可能な作物、もしくは栽培管理下での利用が望ましい。また、アリガタシマアザミウマは植物体上において、葉の表裏を中心に生息するため、ヒラズハナアザミウマやミカンキイロアザミウマなどの花内を中心に生活するアザミウマ類よりも、主に葉などに多くみられるミナミキイロアザミウマなどの防除に特に適していると考えられる。この点においては、花内にて主に活動するタイリクヒメハナカメムシとの併用や使い分けなどは可能であると思われる。加えて、圃場内においてアリガタシマアザミウマは、ハダニの各ステージ、ハモグリバエ類の幼虫、コナジラミ類の幼虫など葉上に生息する害虫を広く捕食することが知られている。このように、葉を

活動の中心とする本剤の使用において留意すべき点も一つある。それは葉掻き作業である。アリガタシマアザミウマは葉脈に産卵を行ったり、葉の付け根部分、つまり股で蛹化する習性があり、葉を掻いた際に次世代をもち出してしまう可能性がある。このため、葉を掻くタイミングを通常よりも遅くする必要があるだろう。

#### 3 薬剤耐性

調和のとれた農作物の防除管理方法を提供することがIPMの目標であるが、完全に化学薬剤を使わない栽培は我が国では困難であり、必要最低限の化学薬剤を併用することを念頭に置かなければならない。このため、併用できる薬剤、つまりその天敵に悪影響の少ない薬剤のリストを作っておくことがアリガタシマアザミウマ普及における重要な仕事になる。そこで表-1に、虫体浸漬法によって得られた薬剤影響表を示す。さすがに対アザミウマ剤には弱く、併用できるものは見つからなかったが、ほかの病害虫に対する薬剤には影響の少ないものもいくつか見つかかり、特に殺菌剤やハダニ剤には影響の少ないものが多かった。ほかの天敵に対して特に劣るところもなく、現場におけるアリガタシマアザミウマを組み込んだ減農薬栽培体系の構築が急がれるところである。

### ま と め

天敵農薬の登録に際して農薬会社がどのような試験をするのか、一般の方々には知られていないことが多いと思われるので、少々細かいことまで紹介した。以上がアリガタシマアザミウマ剤開発において行った主だった試験の結果と成果である。多くの生産者に使ってもらえるよい剤を完成させるにはまだまだ課題が山積していると言わざるを得ないが、何とか新しい天敵の一つ、生物防除のレパートリーに加えることができた。どれだけお役に立てるのか今後が楽しみである。

