



生物的防除部会ニュースNo. 24

平成16年9月20日発行

講演会のお知らせ

下記の日程にて生物的防除部会の講演会を開催いたします。会員の皆様のご参加をお待ち致します。

日時 平成16年10月7日(木) 午後3時から

場所 東京農業大学・2号館3階 国際農業開発学科会議室

講演 「外来生物新法」と輸入昆虫

演者 環境省 環境研究所 五箇公一氏

なお、講演会終了後には、講演者を囲んでの懇親会を予定しています。是非ご参加ください。

ハマキ天敵の開発と普及

アリスタライフサイエンス株式会社
バイオソリューション部 和田哲夫

はじめに

ハマキ天敵は、日本で初めて農薬として登録された生物農薬で茶の害虫であるチャハマキとコカクモンハマキに感染する昆虫ウイルスを自然界から取り出し、増殖し製剤化したものです。これらのウイルスは顆粒病ウイルス (Granulosis virus 略してGV) と呼ばれています。

コカクモンハマキ顆粒病ウイルスについては、欧州ではそのDNAのシークエンスについて研究がなされていますが、チャハマキは欧州にはいないので、研究はあまりなされていないようで、基礎的なデータに対する日本の欧州に対する負い目をいまだ感じさせるものがあります。

有効成分は、チャハマキ顆粒病ウイルス包埋体として 1×10^{11} 個/mlとリンゴコカクモンハマキ顆粒病ウイルス包埋体として 1×10^{11} 個/mlです。包埋体とは、ウイルスを含むタンパク質の容器と考えてください。

製剤の入れ目は、200mlと500mlがあります。製剤は、鹿児島県と埼玉県で増殖した、それぞれの罹病幼虫を粉碎、抽出、ろ過することによって生産します。この際、罹病幼虫が十分にウイルスに感染していることが必要です。

このウイルスは昆虫、それも対象害虫であるチャハマキ、コカクモンハマキそのものにしかな、例外的にそれらに極めて近縁の種類のみにしかな感染せず、これが昆虫ウイルス剤の安全性が非常に高いといわれる理由となって

います。

現代のように、安全・安心な農作物が要求される時代には、この安全性の高さが注目されているわけです。安全である一方、化学農薬のような即効性はなく、感染してから死亡するまでに数週間かかってしまうのです。ですから、通常の害虫防除用ではなく、次の世代の害虫の密度を下げるという目的で散布することが多いのです。実際、秋に散布して翌年の害虫の密度が下がったというデータもあります。

「ハマキ天敵」の開発

日本では1970年代より基礎研究が行われ、1980年代後半および1990年代より農林水産省の補助事業として静岡県と鹿児島県で「ハマキ天敵」の試験が始まり、2002年まで続きました。すなわち、現場での利用という意味ではすでに20年近い歴史のある剤となっています。

1999年にこのウイルスを継続することも一つの目的に、(特)生物系特定産業研究開発機構、(株)アリスタライフサイエンスおよび日本化薬(株)などにより(株)ピー・シー技術開発研究所が設立され、4年間の研究開発の後に、2003年に「ハマキ天敵」は生物農薬として登録されました。2003年の使用面積は鹿児島県で約4,500畝、宮崎県で500畝となっています。

「ハマキ天敵」は日本の微生物農薬登録ガイドラインに沿って開発されており、安全性

試験では経口、経皮、経気道、静脈内投与による感染性および病原性試験、ヒト細胞培養試験などを実施した結果、いずれも安全性が確認されました。天敵昆虫への影響もなく、クルマエビへの影響試験を実施した結果、影響がないことが確認されました。

現在は、チャのチャハマキとチャノコカクモンハマキ、およびリンゴのリンゴコカクモンハマキに対し登録されています。

「ハマキ天敵」の防除効果

散布された「ハマキ天敵」により感染し死亡した幼虫は、死亡後は屍体の分解とともにウイルスが放出され、紫外線の影響の少ない植物体の部分に付着し、秋まで絶えず発生する幼虫の間で感染環を繰り返します。したがって害虫の密度が高いほど感染率が高まります。

2000年におこなった試験事例を表1と2に示します。「ハマキ天敵」の防除効果は、一回散布でも化学農薬の4回散布に遜色がな

く、経済性からみても有効な防除方法と考えられます。

「ハマキ天敵」の長期的に発現する効果を利用して、ハマキ類幼虫の最終世代の幼虫期に散布することにより、越冬世代および翌年の第一世代、第二世代の幼虫密度を下げる方法も検討されています。

実際、宮崎県でおこなったチャノコカクモンハマキに対する試験(表3)では、通常の散布は5月初旬ですが、越冬世代に対し散布したところ、越冬世代および翌年の第一世代にも高い感染率が観察されています。

表3 チャノコカクモンハマキ越冬世代と第一世代幼虫の感染率(宮崎県、1994)

散布時期	越冬世代	第一世代*
慣行散布(5月)	18.8%	79.3%
越冬世代(10月)	80.1%	83.8%

* 散布の翌年に発生した第一世代幼虫の感染率

この方法では、散布適期と一番茶の摘採時期の重なりを避けることができ、摘採と同時期の薬剤散布という茶に対する消費者のイメージを悪くする事なく防除が可能となります。

表1 ハマキ天敵のチャのハマキ類に対する防除試験(2000、静岡)

ハマキ世代	第一世代散布区	第二世代散布区	慣行散布区
第一世代	5月25日(発散開始期17日後) ハマキ天敵 1000頭(210♂/10♀)	5月25日 日下顆粒剤 1000頭(207♂)	5月25日 クワダピリホス水剤 1000頭(200♂)
第二世代	無散布	7月10日(発散開始期7日後) ハマキ天敵 1000頭(275♂)	7月10日 テフエノゾド水剤 1000頭(275♂)
第三世代	無散布	無散布	8月17日(発散開始期13日後) エマメクチン安定剤 1000頭(200♂) 8月27日(発散開始期23日後) ピフエントリン水剤 1000頭(200♂)

表2 ハマキ天敵のチャのハマキ類に対する防除効果

散布区	第一世代幼虫 ¹⁾		第二世代幼虫 ²⁾		第三世代幼虫 ³⁾	
	匹/m	感染率(%)	匹/m	感染率(%)	匹/m	感染率(%)
第一世代散布区	0.3	-	2.3	8.8	1.9	1.8
第二世代散布区	0.2	-	3.8	70.2	3.3	30.5
慣行散布区	0.7	0.0	2.8	0.0	1.3	0.0

1)調査日(幼虫:6月15日、感染率:6月20日) 2)調査日(幼虫、感染率:7月27日) 3)調査日(幼虫、感染率:9月4、5日)

「ハマキ天敵」の大量生産と製剤評価法

日本化薬株式会社 福永克久

はじめに

「ハマキ天敵」はチャの重要害虫であるチャハマキ、チャノコカクモンハマキを対象とした2種の顆粒病ウイルス（チャハマキ顆粒病ウイルス、リンゴコカクモンハマキ顆粒病ウイルス）を有効成分とした混合ウイルス製剤であり、リンゴのリンゴコカクモンハマキに対しても適用拡大された生物農薬である。

顆粒病ウイルスを生産するためには、そのウイルスが感染可能な昆虫（宿主）にウイルスを接種し、ウイルス濃度が高くなった時点で罹病幼虫からウイルスを取り出す工程が必要である。チャハマキ顆粒病ウイルスはチャハマキにのみ感染するためチャハマキを用いてウイルス生産をおこない、リンゴコカクモンハマキ顆粒病ウイルスはチャノコカクモンハマキ、リンゴコカクモンハマキおよびウスコカクモンハマキで感染が認められているが、ウイルス生産はチャの重要害虫であるチャノコカクモンハマキを用いておこなう。

各顆粒病ウイルスを生産するためには、罹病虫生産に用いる卵塊の供給源としての健全虫飼育とウイルス生産本来の罹病虫飼育の2系列が必要である。更に、上述のように「ハマキ天敵」は2種のウイルス混合剤であるため計4系列の昆虫飼育が必要である。また、製剤の評価法として4種の検定法を比較検討した。以下に、「ハマキ天敵」の生産法および評価法の概略について説明する。

「ハマキ天敵」の生産方法

「ハマキ天敵」に必要なウイルス生産のた

めには、健全虫の安定飼育が必要不可欠である。飼育全般に関する注意点としては、飼育に使用する器具類のすべてについて熱処理できるものは熱処理し、熱処理ができない材質のものについては次亜塩素酸ソーダの消毒液を用いて使用前に消毒を徹底し、カビの発生を抑えることが重要である。

飼育環境として温度を26°C、湿度を30~60%に保つことにより、年間を通して安定した飼育が可能である。

(1) 卵塊配置

成熟し眼点期に達した卵塊を、人工飼料を配置した飼育箱中に配置し蛹化に達するまで飼育する。カビ発生防止のため飼育開始から2~4日後に卵塊の付着していたパラフィン紙を取り除く。チャハマキは約21日、チャノコカクモンハマキは約16日で蛹化する。

(2) 蛹採取

蛹を人工飼料の残った飼育箱からピンセットで採取する。採取した蛹は消毒処理をおこない別容器に移しパラフィン紙に産卵させる。一週間ほどで未成熟の卵塊を得ることができ

(3) 卵塊採取

産卵された卵塊は、パラフィン紙ごとハサミで切り取る。切り取った卵塊は眼点期に達するまで別の容器で成熟させ、次世代飼育に用いるとともに下記に記す罹病虫生産用に用いる。眼点期に達した卵塊は冷蔵庫で3~4日程度保存が可能である。上記スケジュールでチャハマキは5週間、チャノコカクモンハマキは4週間の周期で飼育を繰り返すことが

できる。

(4) 罹病虫生産および「ハマキ天敵」製造

ウイルス接種には各種方法があるが、大量生産を考慮した場合には、容易に大量処理をおこなえる卵塊接種法が用いられる。卵塊接種法とは、卵塊を適度な濃度のウイルス懸濁液中に浸漬させる方法で、その後は健全虫と同様に作業をおこない罹病虫を得るものである。チャハマキ顆粒病ウイルスの場合は約21日の飼育後、リンゴコカクモンハマキ顆粒病ウイルスの場合は約18日の飼育後、外部病徴が明瞭になった老齢幼虫を回収する。得られた罹病虫は麻砕後、夾雑物を取り除き、必要な各ウイルス濃度となるよう混合・調整することにより「ハマキ天敵」を製造する。

「ハマキ天敵」の評価法

検定精度を上げるには、ウイルスを混和した各々の顆粒病ウイルスに対して令が進むにつれて感受性が低下するため、孵化幼虫または卵塊を用いて評価方法を検討した。比較検討した評価方法は、小滴飲下法、卵塊浸漬法、飼料混入法および葉片浸漬法の4種である。処理後、チャハマキ顆粒病ウイルスの場合は約21日、リンゴコカクモンハマキ顆粒病ウイルスの場合は16～18日程度飼育し罹病幼虫率を求め、検定感度（必要なウイルス濃度）、検定精度（試験におけるフレ）を算出するとともに作業性を含め、総合的に評価法を判定した。

(1) 小滴飲下法

飲下確認のための食紅を含むウイルス液を幼虫に飲下させる。ウイルス液を飲下した幼虫とそうでない幼虫は食紅の色の有無で容易に区別することができる。尿管が食紅の色を呈した幼虫を採取し個別飼育する。

処理法はやや熟練を必要とするが、信頼性

が比較的高く、使用する液量が極めて少なくて済む。処理が終われば餌の交換は不要である。個別飼育をおこなうため調査時の個体の生存率が、他の検定法と比べて高い。

(2) 卵塊浸漬法

卵塊をウイルス懸濁液に浸漬し、その後卵塊を集団飼育する。接種源となるウイルスは卵塊の表面に付着した数に限定され、検定感度は低くなる。処理は簡単だが、卵塊をそのまま集団飼育に使うため、調査が面倒になる。接種方法としては最も簡便なため、前述の罹病虫の大量生産のためには適している。

(3) 飼料混入法

人工飼料にウイルスを添加し良く混和させる。この飼料で一定期間幼虫を飼育し、以後ウイルスフリーの人工飼料で飼育を継続する。

チャハマキ、チャノコカクモンハマキとも人工飼料を与える期間を短くする必要がある。したがって途中で人工飼料の交換をおこなう作業が必要となる。信頼性が比較的高いが、人工飼料中でウイルスを均一に混和させる必要がある。

(4) 葉片浸漬法

チャ葉をウイルス液に浸漬させ、ウイルスの付着したチャ葉で一定期間幼虫を飼育する。以後、ウイルスフリーの人工飼料で飼育を継続する。試験時のウイルス濃度が最も低く検定感度が最も高いが、試験のフレが大きく検定精度は、逆に低い。途中で、チャ葉から人工飼料に交換する作業が必要となる。4種の検定方法の中では、最も実用場面に近いので新製剤検討などに適している。

上記4種の検定方法から「ハマキ天敵」の評価方法を決定するにあたり、検定感度と検定精度、作業性を考慮して、小滴飲下法を採用した。小滴飲下法による「ハマキ天敵」製剤の評価法の手順を述べる。

- (1) 基準とする精製ウイルスの包埋体数を計測し、小滴飲下法による罹病幼虫率を求め、プロビット法により半数罹病幼虫率 (EC₅₀ 値) を算出する。
- (2) 測定すべき製剤について、同様に小滴飲下法により EC₅₀ 値を求め、精製ウイルスの EC₅₀ 値と比較し、比率を求める。
- (3) 精製ウイルスの包埋体数をもとに (2) で得た比率から製剤中のウイルス数を算出する。

おわりに

「ハマキ天敵」の有効成分である顆粒病ウイルスは、宿主生物がごく限定された昆虫のみであり、天敵昆虫などの他生物に影響を与えないなど、環境に与える負荷は極めて小さく安全性が非常に高いことを意味する。

高い防除効果とともに、こうしたメリットにより今後、この剤の発展が大いに期待されている。

生物的防除部会第10回総会報告

平成16年5月27日に、国際農業学科会議室にて第10回総会が開かれた。主要な決議事項について報告する。

1. 役員改選

河合会長が本大学を退職されたことで、任期の途中であるが役員の改選を提案し、下記の通り承認された。

会長：○平岡行夫 副会長：○横井昭夫
 幹事：内藤 篤 河合省三 根本 久 石井俊彦 山中 聡 ○和田哲夫 大沢寛寿 ○安達太郎
 監査：○山中 聡 庶務：○竹内将俊 ○は新任

2. 平成15年度会計報告

収入の部 項目	本年度予算	本年度決算	差 異	備 考
前年度繰越	115,043	115,043	0	
会費	380,000	340,000	△ 40,000	法人17社、個人4名
雑収入	20,000	45,001	25,001	懇談会費、租子等
助成金	0	66,666	66,666	総合研究所より助成
計	515,043	566,710	51,667	

支出の部 項目	本年度予算	本年度決算	差 異	備 考
コース旅行費	100,000	76,540	△ 23,460	原簿料、雑費
会議費	5,000	0	△ 5,000	幹事会
通信費	15,000	15,444	477	講演会案内等発送費
講演会費	90,000	85,014	△ 4,986	
謝金	150,000	156,666	6,666	講師謝礼
旅費	100,000	50,000	△ 50,000	講演者、幹事車代
雑費	5,000	231	△ 4,769	
予備費	50,043	0	△ 50,043	
計	515,043	383,928	△ 131,115	

3. 平成16年度予算

収入の部 項目	本年度予算	前年度予算	備 考
前年度繰越	182,782	115,043	
会費	335,000	380,000	法人16社、個人3名
雑収入	20,000	20,000	懇談会費、租子等
助成金	100,000	0	総合研究所より助成
計	637,782	515,043	

支出の部 項目	本年度予算	前年度予算	備 考
コース旅行費	100,000	100,000	原簿料、雑費
会議費	5,000	5,000	幹事会
通信費	15,000	15,000	講演会案内等発送費
講演会費	90,000	90,000	
謝金	150,000	150,000	講師謝礼
旅費	150,000	100,000	講演者、幹事車代
雑費	5,000	5,000	
予備費	122,782	50,043	
計	637,782	515,043	

発行 東京農業大学総合研究所
 生物的防除部会 (代表 平岡行夫)
 〒156-8502 東京都世田谷区桜丘1-1-1
 TEL:03-5477-2586 FAX:03-5477-2642
 e-mail:takeuchi@nodai.ac.jp