

## 導入天敵利用によるヤノネカイガラムシの総合防除

誌名	農業技術
ISSN	03888479
著者	永野, 道昭
巻/号	43巻3号
掲載ページ	p. 106-109
発行年月	1988年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



# 導入天敵利用によるヤノネカイガラムシの総合防除

永野道昭

## はじめに

ヤノネカイガラムシは我が国本来の在来種ではなく、1907年に長崎県のミカン産地伊木力村舟津郷で侵入害虫として初発見されている。その後分布は次第に拡大し、1930年頃には全国のカンキツ産地に拡大していった。本種は寄生後間もなくは徐々に増殖するが、条件が整えば急激に増殖し、カンキツに枝枯れをおこし、後には枯死させる。家庭果樹として農家の庭先に植えられていたカンキツ類の多くが、第2次大戦後ヤノネカイガラムシ自体の寄生性の変化等もあり、次々と枯死していった事例は多い。

本県でもヤノネカイガラムシはカンキツ重要害虫の1つとして常に研究の対象となってきた。1921年から1925年にかけては国の別枠研究「害虫の総合防除法に関する試験」のなかで、本種の被害解析と許容限界以下への抑圧防除法を探索した。当時天敵の存在しなかったヤノネカイガラムシの防除を、冬期と6月のマシン油乳剤散布で、ハダニ等の天敵に悪影響をあたえることなく、許容水準以下に抑圧させる見通しをつけていたが、常に天敵導入の必要性は痛感されていた。幸いなことに、静岡県柑橘害虫天敵利用交流団が農水省果樹試験場口之津支場とともに1980年9月16日から10月5日まで訪中し、四川省の重慶と成都から2種の有力な天敵を導入し、その後両所で発生生態、寄生性、定着性を解明しながら増殖に努められた。本県でも1982年に長崎県第2次農業研究訪中団を、1983年に同第3次農業研究訪中団を中国に派遣し、四川省・福建省・広州・上海等のカンキツ栽培地帯で、試験場・人民公社あるいは公園・温泉公園等に植栽されているカンキツでヤノネカイガラムシと天敵のバランスの取れた状態、いわゆる低密度寄生状況を目にし、天敵導入の必要性を痛感し帰国した。そこで静岡県柑橘試験場、農水省果樹試験場からヤノネキイロコバチ、ヤノネツヤコバチの

Michiaki NAGANO: Release of *Aphytis yanonensis* DeBach et Rosen and *Coccobius fulvus* Compere te Anneke, Parasitoids of *Unaspis yanonensis* Kuwana Introduced to Nagasaki Prefecture. Effect on the Control of *Unaspis yanooeosis* Kuwana. 農業技術 43 (3), 1988.

両種寄生蜂の分与を受け、農水省農林水産技術会議の御指導により1983年から1985年にかけて総合助成課題「輸入天敵利用によるヤノネカイガラムシの防除法」を実施した。総合助成事業は開始当初は4年計画でスタートしたが、1986年に総合助成制度が地域新技術開発促進事業に改変されたので、その時点で中止し、1986年は県単事業として継続実施した。ここではこの4年間に実施された成果のエッセンスを述べたい。

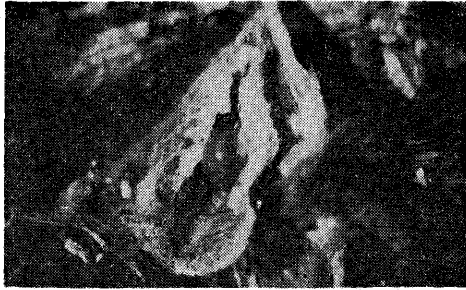
総合助成課題の内容は、2種の天敵の発生生態と寄生能力を明らかにし、大量増殖法を確立するとともに、本県内に放飼定着させ、ヤノネカイガラムシの密度抑圧効果を明らかにし、更にはカンキツ病害虫の薬剤防除との調和により安全で経済的なカンキツ病害虫防除体系を確立することにあつた。また、1983年から農水省植物防疫課の効率的防除促進事業のなかで、生物利用防除技術導入事業が開始され、ヤノネカイガラムシの導入天敵が事業の対象として取りあげられたので、本県では1984年からこの事業に参画し、初年度約2千万円の予算で天敵増殖施設を整備し、翌年は国の補助を得て2種の天敵を増殖し、県内各地のカンキツ産地へ配布したが、この事業は1985年で既に所期の目的を達成したとして、終了した。その後は継続して県単事業で増殖配布を行っている。

## 1. 2種の寄生蜂の寄生性

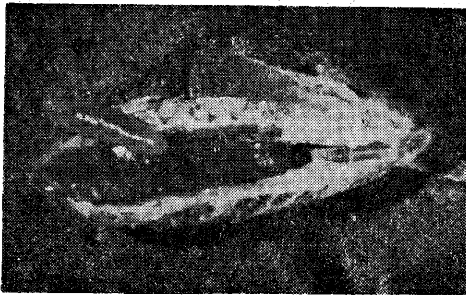
総合助成事業課題の研究開始に先立ち、1980~1981年

第1表 寄生蜂の生態

		ヤノネキイロコバチ	ヤノネツヤコバチ
寄生性	寄生方法	外部寄生	内部寄生
	主な寄生期	2齢幼虫~未成熟成虫	成虫
	その他の寄生行動	2齢幼虫主体の捕食	
	その他の寄主	ヤシシロマルカイガラムシ アカマルカイガラムシ マキアカマルカイガラムシ	不明
発生生態	平均産卵数	17.3	40.5
	発生世代数	年間10~12世代	5~6世代
寄生生態	生殖方法	単為生殖	有性生殖
	成虫生存期間	雌虫比率95%以上 平均21.3日	雌虫比率44% 雌成虫約30日 雄成虫約20日
寄生特徴	樹冠外部で寄生率が高い 分散が活発		樹冠内外に均一寄生 分散が緩慢



第1図 ヤノネキイロコバチ幼虫寄生状況（外部寄生）  
横に小さくしぼんだヤノネカイガラムシの虫体が見える。



第2図 ヤノネツヤコバチ幼虫  
ヤノネカイガラムシの虫体から取り出したもの

の常緑果樹病害虫試験研究打合せ会議に提出された静岡県柑橘試験場、農水省果樹試験場口之津支場の試験成績のなかから、ヤノネキイロコバチ・ヤノネツヤコバチの発生生態、寄生生態を抜粋したものが第1表である。

ヤノネキイロコバチはヤノネカイガラムシの雌未成熟成虫に産卵し、外部寄生するのが寄生の主体であるが、時として雌成熟成虫に外部寄生することもある。雌成熟成虫を主体に内部寄生するヤノネツヤコバチが不在の場合に、ヤノネキイロコバチの雌成熟成虫への外部寄生が6.2%に達したこともある。なお、この時の雌未成熟成虫への外部寄生は平均57.8%で、もちろん寄生の主体であった。またヤノネキイロコバチの2齢期幼虫に対する体液吸汁による防除効果も確認され、2か年間の平均では2齢期幼虫に対する体液摂取による死亡率は22.3%にも達した。

ヤノネツヤコバチは雌の成熟成虫にのみ内部寄生し、成熟成虫期以外の卵・幼虫・未成熟成虫期に内部寄生した例はなかった。

## 2. 2種の寄生蜂の大量増殖法とその配布法

ヤノネキイロコバチ、ヤノネツヤコバチをヤノネカイガラムシ以外の代替寄主で大量増殖する方法を試みた結果、ヤノネキイロコバチは代替寄主による大量増殖の見

通しがついたが、ヤノネツヤコバチについては今のところ代替寄主は発見されていない。

ヤノネキイロコバチを農水省果樹試験場口之津支場から分譲を受けたヤシシロマルカイガラムシを代替寄主として増殖を試みた。寄主としてのヤシシロマルカイガラムシの増殖はカボチャを利用したが、その際カボチャは腐敗しにくい長持ちのする完熟の日向カボチャ、早生黒皮カボチャを用い、傷のないもの、腐敗性病害の感染のないものを選び、さらにケミクロンGの2,000倍溶液に1夜浸漬したものが良かった。ヤシシロマルカイガラムシの増殖条件は湿度55%、日長13L11Dに調節した人工気象室が最も好条件であった。ヤシシロマルカイガラムシへのヤノネキイロコバチの寄生は、同一条件の人工気象室内に置かれたゴース布張りのプラスチック容器内のヤシシロマルカイガラ寄生カボチャに羽化後1日以内のヤノネキイロコバチを放飼し、寄主へ産卵させた。1容器には1個の寄生カボチャがおかれ、1容器当りのヤノネキイロコバチ放飼数は10、30、50頭を試みたが、平均増殖率は30頭放飼区で54.9倍、10頭区で53.2倍、50頭区は17.7倍で、最高増殖率は30頭放飼区の136倍、カボチャ1個当り放飼頭数は30頭が最適であった。この方法によれば、カボチャ1個で平均1,500頭のヤノネキイロコバチが得られるため、ヤノネキイロコバチは室内で1年中増殖されるようになり、年間25万頭供給態勢を確立した。したがってヤノネキイロコバチの放飼は年中可能であるが、ヤノネカイガラムシ雌未成熟成虫が最も多い7～9月および11月の放飼が最も効果的である。

ヤノネツヤコバチには有効な代替寄主が発見できないため、鉢植の温州苗木でヤノネカイガラムシを増殖し、ガラス網室内でヤノネツヤコバチを寄生させて増殖する方法をとっている。6月下旬から7月にかけてヤノネカイガラムシ第1世代成虫に寄生させたヤノネツヤコバチは、9月のヤノネカイガラムシ第2世代成虫期には約20倍に増えた。ヤノネツヤコバチはヤノネキイロコバチに比べ増殖率が甚だしく劣るため、同じガラス温室内の隣接した網室で両種を別々に増殖する場合には、ヤノネキイロコバチをヤノネツヤコバチ増殖室に侵入させないように注意する必要がある。

ヤノネツヤコバチの放飼時期は、同種をヤノネカイガラムシ第1世代成虫に接種した年の9～10月の第2世代成虫期か、あるいは翌年の4～5月および7月が良い。

両種寄生蜂の輸送方法は、内壁に蜂蜜原液を糸状に細くぬりつけた管ビンに100頭程度を入れ、パラフィルムで栓をし、持参あるいは郵送で生存率は95%以上と非常に効率的であった。現地ほ場に天敵寄生株あるいは寄生

枝を持ち込み放飼するのに比べて、放飼頭数も確認でき、放飼効率も高かった。寄生蜂の長期保存試験では、15~20℃で生殖能力を低下することなく、30日以上保存できた。しかしすでに増殖施設が完備し、年間供給システムが完成された現在、長期保存する必要はない。

### 3. 寄生蜂の薬剤感受性

カンキツ園には殺虫殺菌剤を含めて年間10回程度の薬剤散布が行われるため、天敵の放飼定着にはこれら薬剤散布は最大の阻害要因となる。そこで試験管に所定濃度の薬液を入れ、一定時間経過後薬液をこぼし風乾させ、1日後に羽化後3日以内のヤノネキイロコバチ成虫を試験管内に放飼し、ゴース布のふたをして、所定の時間経過毎に死虫数を調査するドライフィルム法で、薬剤感受性を検定した。

その結果、ヤノネキイロコバチ成虫に対して影響の大きい薬剤は有機リン剤と合成ピレスロイド剤であり、殺カイガラムシ剤のブプロフェジン水和剤の影響は少なかった。殺ダニ剤には有機リン剤に比べて影響の少ない薬剤が多く、特に酸フェンブタズ水和剤とヘキシチアゾクス水和剤による死亡は見られなかった。殺菌剤ではジネブ水和剤、水酸化第2銅水和剤およびジチアノン水和剤の影響がやや大きかった。影響力の強い有機リン剤の代表として供試したDMTP剤では8,000倍までの濃度では処理後30分までにすべて死亡し、128,000倍の低濃度でも処理16時間後にはすべて死亡した。

以上の試験成績から、今後ヤノネキイロコバチ等を全国的に放飼し定着させるためには、現在カンキツ園の主要病害虫防除に使用されている薬剤を、これら寄生蜂に影響の少ない薬剤に切換えていく必要がある。すでに寄生蜂が定着している園では、特に影響力の大きい有機リン剤や合成ピレスロイド剤の散布等をできるだけ控える努力が必要である。ただドライフィルム法はすべての供試虫が薬剤の皮膚に強制的に接触させられる苛酷な条件下の試験であり、後述するように影響の大きい薬剤が散布されながらかなりの定着が見られていることは、自然界では薬剤との接触の度合も含めて、薬剤による抑圧状態はかなり緩和されているものと見てよさそうである。

### 4. 天敵の放飼効果と定着

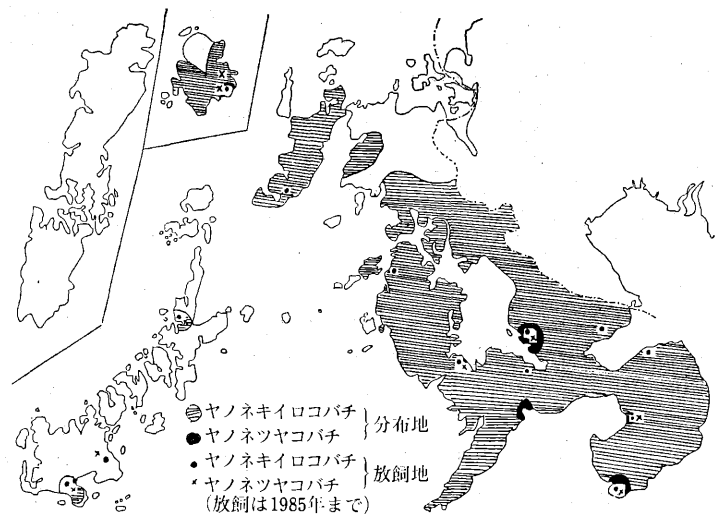
本県では1983年から毎年、両種寄生蜂の

放飼を連続的に行ってきたが、両種の放飼地点とその後の分布拡大は第3図のとおりである。ヤノネキイロコバチは県北地区松浦市の一部と、未放飼地区の対馬列島を除いてほとんど県下一円に拡大分布している。一方、ヤノネツヤコバチは前者に比べその分布拡大が緩慢で、依然として放飼地点を中心とした狭い範囲内の定着である。

ヤノネキイロコバチの分散能力を過去4年間の放飼地点と定着範囲との関係から単純計算すると、1年間で平均約8 km、最高15 kmであったが、ヤノネツヤコバチは1年間で平均1.3 km、最高1.6 kmの分散にとどまり、両者間の分散能力には甚しい差があった。第3図に示されるように、ヤノネキイロコバチの島しょ部における分布拡大の緩慢さは、本土地区に比較して点在するカンキツ園の点在距離の遠さに影響され、飛火的に分布拡大できなかったものと推測される。

定着に必要な適正放飼頭数は、ヤノネキイロコバチは10~30 a規模の1地点当りに少なくとも300頭程度が必要であり、ヤノネツヤコバチの場合はほぼ同一規模の1地点あたり雌成虫45頭程度であった。これら実験結果から算出された適正放飼頭数は、現在本県の放飼基準で暫定的に定められているヤノネキイロコバチ10 a当り1,000頭、ヤノネツヤコバチ雌成虫10 a当り100頭に比べ、やや少ない放飼頭数で十分な効果が得られており、近々改正する必要がある。

防除効果を十分に発揮させるための適正な放飼時期は4~5月と、7月であった。この時期にヤノネキイロコバチを放飼し、その園が日当たりが良くコバチが充分活動



第3図 長崎県におけるヤノネキイロコバチとヤノネツヤコバチの分布 (1986年12月)

でき、しかもこの寄生期間中に薬剤散布が行われなかった場合、その年内の寄生率は51.4~64.7%で、平均57.8%にも達し、放飼初年度の密度抑圧効果は予想以上に高かった。しかし全く同様な放飼条件でも、3項で記述したような比較的影響の少ない薬剤を組入れた年間の体系防除が行われただけでも、年間での平均寄生率は33.1%に低下した。また天敵の密度抑圧効果が発揮され、ヤノネカイガラムシの発生密度が低下し、1葉当り雌成虫数が0.02頭に低下すると、ヤノネキイロコバチ寄生率も10%以下に低下し、その後ヤノネカイガラムシ密度はやや回復してくる傾向にあった。このようにヤノネキイロコバチ単独放飼では、ヤノネカイガラムシ密度、ヤノネキイロコバチ寄生率ともにやや振幅の大きい変動をくりかえすものと考えられ、ヤノネキイロコバチ単独放飼によりヤノネカイガラムシを常時低密度に保つには問題がありそうである。

ヤノネツヤコバチ単独放飼の場合は、放飼した年内に寄生率は21.3%に達したが、同時にヤノネカイガラムシの密度も高まり、放飼年度の密度抑圧効果はヤノネキイロコバチに劣ったが、放飼2年目に入ると寄生率も高まり、ヤノネカイガラムシの密度も低下した。その後ヤノネカイガラムシは低密度に経過し、ヤノネツヤコバチの寄生率は比較的高く経過した。

2種の寄生蜂を同時に放飼した場合は、放飼年にヤノネキイロコバチがヤノネカイガラムシの密度を低下させ、2年目以降はヤノネツヤコバチの寄生密度が高まりヤノネカイガラムシを低密度に安定させ、その後両種の寄生によりヤノネカイガラムシ密度を低密度に推移させている。これらのことから、ヤノネカイガラムシ密度を低密度に推移させるには両種同時放飼が必要であり、特にヤノネツヤコバチの定着がそのキーポイントとなりそうである。

## 摘 要

中国から導入したカンキツの重要害虫ヤノネカイガラムシの天敵、ヤノネキイロコバチとヤノネツヤコバチはそれぞれ寄主に対する反応にちがいはあるが、各々の利点と欠点を補い合うように作用し、2種の同時放飼後2~3年でヤノネカイガラムシを低密度に抑えている。

ヤノネキイロコバチは年間の発生回数が多く、雌未成熟成虫、2齢幼虫への外部寄生や寄主体液摂取等幅広い寄生活動と、高い分散能力により、短期間に寄生率は上昇し、寄主の発生密度を低下させるのに対し、ヤノネツヤコバチは年間の発生回数が少なく、自力分散能力も低いことから、寄生率の上昇速度は緩慢で寄主の急激な

密度低下は期待できないが、寄主の低密度発生時でも有効に働き、ヤノネカイガラムシ密度制御の鍵となる天敵である。

長崎県内各地に放飼した2種の寄生蜂は自力分散により寄生分布を拡大しているが、ヤノネキイロコバチは放飼5年目で県北地区の一部松浦市周辺を除く県本土全域と、放飼した島しょ部に分布を拡大した。代替寄主による実験室内での大量増殖技術も確立し、計画的放飼も可能になり、近い将来県内全域はもとより、全国のカンキツ栽培地帯に分布する日も近い。これに対し、ヤノネツヤコバチはまだ放飼地点周辺に分散定着したにとどまり、今後とも人為的追加放飼が必要である。しかし今のところ有効な代替寄主も発見できず大量増殖は困難であり、全国的に分布するまでにはかなりの日時を要すると思われる。

これら2種の寄生蜂は、一般のカンキツ園で通常散布される有機リン剤や合成ピレスロイド剤をはじめ多くの殺虫剤や一部の殺菌剤に弱く、慣行防除が行われる園での定着はむずかしい。しかし寄生蜂に比較的影響の少ない酸化フェンブタズ水和剤、ヘキシチアゾクス水和剤、プロフェジン水和剤等を選択し、それらを組入れた主要病害虫防除体系により、寄生蜂の定着やその後の寄生活動を助けることができる。

(長崎県果樹試験場次長)

..... 新 刊 紹 介 .....

## バイオの源流

### 人と微生物の係わり

柳田友道著 (東京大学、富山大学名誉教授)

四六判 300頁 定価2,000円

本書は、今や急速な発展を遂げつつある、バイオテクノロジーの発展の陰には先人たちの並々ならぬ苦勞があったことを理解してもらいたい願望をこめに執筆されている。同時に、バイオテクノロジーはそれだけが独り歩きしたのではなく、他の分野の科学技術の発展があってはじめてなし得たことを詳らかにして、将来への示唆を投げかけている。この観点から、人類が求めつづけてきた食生活の向上と医療の進歩の跡をたどりながら、そこに展開される人と微生物の係わりを通じて、微生物学から現代の生化学、分子遺伝学へと展開していく過程を考察し、今後の展開には地道な科学研究が必要であることを説いている。

学会出版センター (〒113 東京都文京区本郷6-2-10 tel. 03-815-2001)