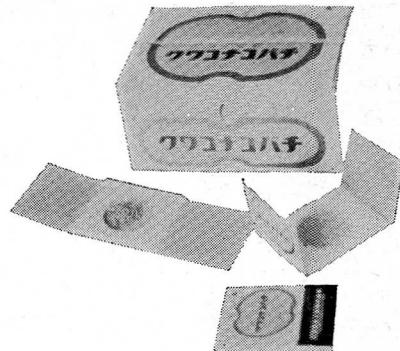


生物農薬クワコナコバチ

武田薬品工業福知山農場
綿島朝次



はじめに

私達が、クワコナカイガラヤドリバチを生物農薬として、可能性検討のための試験研究に取り組みはじめましたのは、昭和37年12月であり、以来8年間、九州大学農学部教授安松京三先生はじめ、各果樹関係試験場諸先生方々の並々ならぬご鞭撻とご指導の結果、昭和45年1月、無事生物農薬としての登録を取得出来ましたことは、私としては生来ない喜びがありました。私としてはこの際現時点で、諸種の事情を反省し、単に可能性が立証された段階であるとの、新たな観点に立ち、まことの意味での生物農薬に更新するよう努力したいと思っています。

それについても、私の座右の書としております『天敵の話』安松京三著は、昭和29年頃の古い小冊子ながら、いつも斬新な良き指導を私に与えてくれています。

さてこれから私は、一つの天敵の、大量生産の研究に携わっている者として、今までの経過の部分的な説明を通して、生物農薬1号の一端を紹介し、明るい希望とともに、将来の多難な面を披瀝し、今日、まだまだ日の目も見ないでいる天敵同僚連が、陸續として、自然の檻舞台で復帰活躍することを心から願っております。

天敵とは

自然界での生物は、ある特定のものだけが大発生し、他のものを完全に抑えてしまうということはほとんどありません。それはすべての生物が、その生活環境の中で、平衡を保ちながら生活しているからです。

どのような生物にも、それに寄生したり、捕食したりする生物があるので、一種類だけが無制限に繁殖することはないのです。

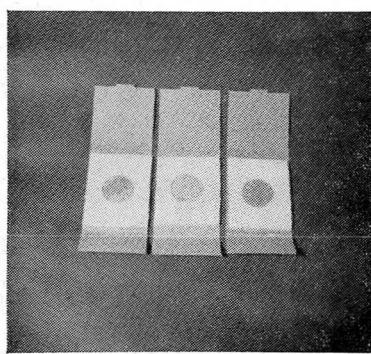
とくに、人間生活や、農作物に害を与える昆虫類等に寄生したり、捕食したりして、その大発生を抑えている生物を、私達は「天敵」と呼んでいます。しかしこの考え方は人間が、人間を中心に考えた場合の言葉であり、自然の中であらゆる生物が平衡を保つために働く要因、とでもするのが妥当ではなかろうかと思います。

私はこの仕事を始めて以来、しばしば天敵的思考という言葉が頭に浮かびます。ちょうど数学を学ぶ者が、日常の現象これみな確率であり、人間は確率によって生きている、といった考え方を持つように。

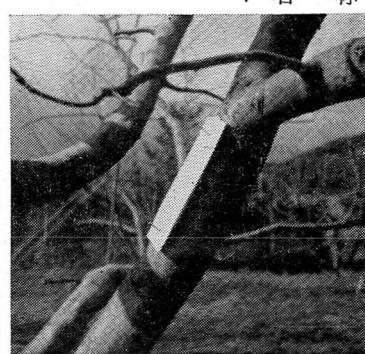
生物農薬クワコナコバチ

—そ の 概 要—

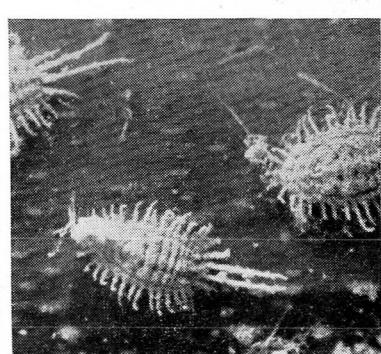
1 名 称



マミーを入れたシート製品形態



リンゴの枝に取りつけたシート(仮包装)
マミーの見える面を樹皮側に向ける



クワコナカイガラムシの成虫

・学名 *Pseudaphycus malinus* Gahan

・和名 クワコナカイガラヤドリバチ

・商品名 クワコナコバチ

2 歴史

昭和16年福岡県新田原で採集され、その後九州大学、農林省園芸試験場を中心に、研究が続けられていました。

本種は、日本から米国にも導入されさらに米国からカナダやソ連にも導入されました。米国では、農務省が飼育、配布し、現在では土着しているようです。

3 生活史

① マミーとは

クワコナコバチの寄生を受けたクワコナカイガラムシは、約13個位の卵を生み込まれる。卵は間もなく孵化し、幼虫となり、カイガラムシの体内を喰いながら、蛹となる。その頃になるとカイガラムシは死亡し、カイガラムシのミイラ化した表皮を被ったクワコナコバチの蛹の塊が出来ます。(写真参照)これをマミーと呼んでいます。

② 成虫

マミーから羽化した成虫は、約1mm足らずの極く小さなハチで、肉眼では黒点状に見えます。ミツバチのように空中を飛び回ることなく、枝幹や粗皮下、空洞部などを歩き回り、時々ピヨンピヨンとはねるようにして動き回ります。移動距離はせいぜい20m程度で、害虫防除に有効な分散範囲は5m内です。すなわち、クワコナコバチを放飼した樹の周囲が行動範囲といえます。

メス成虫は羽化後から卵を産み始め、5~7日以内に全蔵卵数の9割以上を産み終えて、産卵をすませると間もなく死んでしまいます。

1頭のメスが産む卵の数は約100個で、幼虫から成虫までどの時期のクワコナカイガラムシにも卵を産みつけます。1頭のクワコナカイガラムシに産みつけら

れる卵の数は齢により異なり、1齢幼虫で約1個、2齢幼虫で約2個、3齢幼虫で約13個、成虫で約17個の卵が産みつけられます。

1マミーからのクワコナコバチの羽化数は平均10頭で、その内約7割がメスです。製品1シートから羽化して来るクワコナコバチの数は、約2,000頭以上で、したがってメス成虫は1,400頭以上となります。1頭のクワコナコバチが平均10頭のクワコナカイガラムシを防除するとしますと、1シートで約1万4,000頭以上のクワコナカイガラムシを防除できることになります。

③ 世代

クワコナコバチの発育は早く、約20日で卵から成虫になり、成虫の寿命は約7日間です。

④ アリの影響

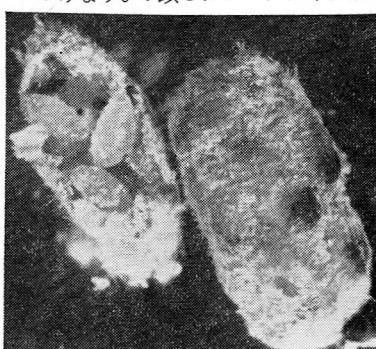
古い樹や枝の折れた樹の空洞とか支柱などにアリが巣を作っていることがあります。このような場所にもっとも普通に棲息しているトビイロケアリは、木クズでトンネルを作り、その中にクワコナカイガラムシを保護してクワコナコバチの産卵活動を妨害します。

⑤ 越冬

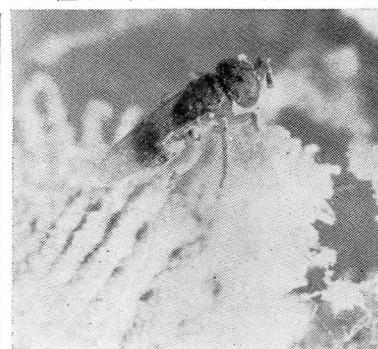
一度放飼したクワコナコバチが園内で自然に増殖をくり返し、越冬して、翌年さらに増殖して定着することが望ましいのですが、クワコナコバチは、暖地原産の寄生蜂ですので、寒冷地帯ではほとんど越冬出来ないものと考えられます。

⑥ 薬剤散布の影響

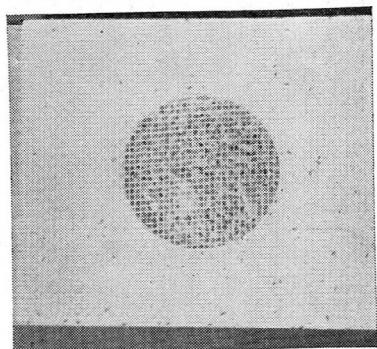
クワコナカイガラムシと前後して発生してくる他の病害虫を防除するため、クワコナコバチの放飼と近接して薬剤散布を行なわなければなりません。この薬剤散布、特に殺虫力が強く、残効の長い薬剤の散布によってクワコナコバチは重大な影響をうけます。そのためクワコナコバチは世代を繰り返していくうちに、薬剤散布によってほとんど殺されてしまいます。この



マミー（寄生を受けたクワコナカイガラムシの死がい）



クワコナカイガラムシの体内に産卵しているクワコナコバチの成虫



シートから羽化始めたクワコナコバチ

ため、クワコナコバチは薬剤散布と同様に毎年放飼する必要があります。

生物農薬と大量生産

生物農薬クワコナコバチの検討を始めるに当たって、まずその成否の鍵になっていたのは、次の3項目と考えられます。

- 1 寄生の一世代に対し、クワコナコバチは二世代の繰返しが出来たこと。
 - 2 クワコナコバチの産卵能力が高いこと。また、寄生の産卵能力も高いこと。
 - 3 クワコナコバチの保存期間の長いこと。
- 逆に考えるなら今後はこの3項目をいかにして伸ばし効率化を図っていくかが問題になるでしょう。

おわりに

農業を学び、その一端である農薬の研究に携わる一人として、現在の農薬のあり方に対してはいさか疑問を感じております。

確かに昭和30年頃より今日までの約15年間の農業生

I) 防除効果

イ) クワコナコバチによるクワコナカイガラムシの防除効果

長野県園試（昭和42年）

区	樹番号	調査果数	被害果率(%)				
			多	中	少	計	多+中
クワコナコバチ放飼区	1	77	2.6	2.6	16.9	22.1	5.2
	2	70	0	1.4	15.7	17.1	1.4
	3	77	5.2	3.9	19.5	28.6	9.1
	平均		2.6	2.6	17.8	23.0	5.2
対照区	1	81	22.2	21.0	18.5	61.7	43.2
	2	75	4.0	14.7	13.3	32.0	18.7
	3	86	31.4	15.1	26.7	73.2	46.5
	平均		19.3	16.9	19.5	55.7	36.1

ロ) クワコナコバチの2カ年間連続放飼による防除効果

宮城県農試（昭和42年）

区	被害果率	
	昭和41年	昭和42年
昭和40、41年連続放飼	19.2%	1.8%
40年放飼	30.8	24.2
41年放飼	24.8	16.2
無放飼	48.4	19.4

2) 放飼量と防除効果との関係

クワコナコバチの放飼量と防除効果

青森県りんご試（昭和42年）

区平均	寄生蜂寄生率調査		果実調査		昭和41年被害果率
	バンド内侵入虫数	クワコナコバチ寄生率	そのほか	1バンド当たり卵のう数	
6シート区	169	90.5%	0.4%	10.0	368 13.1% 83.9%
3シート区	66	91.1	0.1	3.3	284 10.9 66.1
対照区	183	36.1	0.5	35.3	266 29.0 46.1

産の向上に果たした、日進月歩の生産技術と農薬の役割の大きさについては、誰しも疑うはないと思います。すなわち稻作を中心とし蔬菜、果樹、花卉、畜産等々殺菌剤、殺虫剤、除草剤、ホルモン剤の広範な領域にわたってよりよき農薬開発の努力、科学技術の進歩には實に驚かされている反面、現在の農薬公害にエスカレートした原因は、農薬を實際使用する側の、一匹の虫一本の草も残さぬといったより強力な薬剤を希望する、全く自然界を無視した考え方へ添った農薬開発研究競争にも一因あります。

最後に『天敵の話』の「はしがき」に玩味すべき一節がありましたので紹介してこの稿を終わりたいと思います。

「……今、静かに思考を從来の害虫防除に及ぼし、これに批判の眼を向け、広く海外の多くの学者の研究と論議に検討を加えると、殺虫剤一辺倒の害虫防除法は既に反省の時代に入りつつあることが推察される。それと同時に天敵に対する考え方も以前とは大幅に異なったものが生まて、天敵の再認識の時代が到来したことは疑いのないところである。……」

3) アリと防除効果との関係

アリの棲息とクワコナコバチの防除効果

秋田県園試（昭和42年）

区	樹番号	シート数	調査果数	健全果数		被害果数	被害率	平均被害果率
				被害	健全			
放飼区	1	3	200	245	5	2.0		
	2	3	345	342	3	0.8		
	3	3	265	265	0	0		
	4	3	354	350	4	1.1		
	(5)	5	312	220	92	29.5		
飼育区	6	4	323	313	10	3.1		4.3
	7	3	318	318	0	0		
	8	5	324	320	4	1.2		
	(9)	3	338	294	44	13.0		
区	10	4	324	324	0	0		
	11	3	266	266	0	0		
	12	3	343	343	0	0		
無処理区	13	—	317	121	196	61.8		
	14	—	318	163	155	48.7		59.1
	15	—	333	112	221	66.4		

（備考）カッコ内の数字はトビイロケアリの巣のある樹。

4) 薬剤散布とクワコナコバチの放飼効果

クワコナコバチの放飼と薬剤散布の害

青森県りんご試（昭和42年）

区	別		被害果率	
	タワコナコバチ放飼当日のホリドール散布	有	最高	最低
有	有	59%	3%	26.6%
有	無	33	2	14.8

5) 通年放飼と防除効果

青森県りんご試（昭和43年）

年次	樹別	放飼時期	10当り放飼量	
			1万マミー(50シート)	2万マミー(100シート)
S.41	No.1~17	第一世代幼虫期	1万マミー(50シート)	
	No.1~9			2万マミー(100シート)
S.42	No.10~17	越冬世代幼虫期	1万マミー(50シート)	
S.43	No.1~17	越冬世代幼虫期	1万マミー(50シート)	