

オオワタコナカイガラムシの寄生蜂の寄生実態と薬剤がこれらに及ぼす影響

浅田幸男・杉浦哲也・上住 泰

**Parasitism of Parasites on Elongate Cottony Scale
(*Phenacoccus pergandei* Cockerell) and the
Effect of Pharmacopoeial Treatment**

Yukio ASADA, Tetsuya SUGIURA and Yasushi UEZUMI

緒 言

オオワタコナカイガラムシ (*Phenacoccus pergandei* Cockerell) はしばしば果樹園内で大発生し、その後、数年のうちに漸減して再び密度が増大することがある。また、害虫防除で有機塩素系薬剤を頻繁に使用すると、カイガラムシ類が増加することは以前からよく知られており、これは薬剤が天敵類に及ぼす影響が大きいことによるものであるといわれている。すなわち、オオワタコナカイガラムシの大発生 (Gradation) の原因の1つとして、天敵、とくに、寄生蜂が大きく関与しているものと考えられる。

そこで、筆者らは、オオワタコナカイガラムシが天敵としての役割を明らかにするため、主として寄生蜂について調査したので報告する。

実験 I. オオワタコナカイガラムシ寄生蜂の種類と寄生実態

実験材料および方法

1963年から1968年まで奈良県の各地の柿園から第1表のとおり採集した卵のうをシャーレに入れて、天敵の種類と日別の羽化状況を調べた。また、1964年には、桜井市と御所市から採集した卵のうについて、1葉当りの卵のう密度と寄生率、卵のうの大きさと寄生蜂の羽化数との関係について調べた。枝梢については、桜井市では27卵のう、御所市は26卵のうを、また、葉については、桜井市では386卵のう、御所市では103卵のうを調査した。なお、以後の調査は葉のみについて行なつた。

実験結果

採集した卵のうから天敵の種類と羽化数を調べた結果は、第2表に示すように、*Lygocerus* sp., *Pachyneuron* sp., シェーンヘルトビコバチ (*Anagyrus schoenherri* Westwood), *Anagyrus* sp., ミカンコナカイガラヤドリバチ

Table 1. Collected date and place of elongate cottony scale (*Phenacoccus pergandei* Cockerell).

Collected date	Collected place	Emergence number
1963 May 22	Gose	174
1964 Apr 7 24	Gosc Sakurai	153 740
1965 May 31 29	Gose Sakurai	151 237
1966 May 16 16	Gose Nishiyoshino	17 104
1967 May 19 19	Gojō Nishiyoshino	50 50
1968 May 10	Gojō	123

(*Cheiloneurus nagasakiensis* Ishii), *Cheiloneurus* sp., ニジモントビコバチ (*Cerapteroceroides japonicus* Ashmead), オオワタコナカイガラヤドリバチ (*Aphycus albicornis* TIMBERLAKE), *Pleurotropis* sp., *Microterys* sp., トビコバチ科の1種, イシイクロヤドリコバチ (*Coccophagus ishii* Comperc), *Coccophagus* sp., コナカイガラクロバチ (*Allotropa burrelli* Mueschebeck) の寄生蜂14種と Diptera, タマバエの1種, アカホシテントウ (*Chilocorus rubidus* Hope), フタホシテントウ (*Hyperaspis japonica* Crotch) の捕食虫が4種, すなわち, 寄生蜂14種と捕食虫4種, 合計18種を認めた。なお, 寄生蜂のうち, *Cheiloneurus* sp., ミカンコナカイガラヤドリバチ, *Lygocerus* sp., ニジモントビコバチ, *Pachyneuron* sp. の5種は2次寄生蜂である。

Table 2. Parasitic degree of the parasites on elongate cottony scale (*Phenacoccus pergandei* Cockerell).

Species	Gose					Sakurai		Nishiyoshino		Gojō		
	1963 Leaf	1964		1965 Leaf	1966 Leaf	1964		1965 Leaf	1966 Leaf	1967 Leaf	1967 Leaf	1968 Leaf
		Leaf	Twig			Leaf	Twig					
<i>Lygocerus</i> sp.*	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pachyneuron</i> sp.*	8	0	7	4	0	15	3	0	0	0	0	0
<i>Anagyrus</i> sp.	0	4	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>A. schoenherri</i> Westwood	♀ 318 ♂ 224	164 94	7 1	153 118	27 15	718 646	90 87	654 532	39 18	113 58	187 136	188 170
<i>Cheiloneurus</i> sp.*	♀ 313 ♂ 276	42 34	9 8	98 35	0 0	172 161	9 9	312 217	22 13	4 2	167 175	99 41
<i>C. nagasakiensis</i> Ishii*	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Cerapteroceroides japonicus</i> Ashmead	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aphycus albicornis</i> Timberlake	16	0	0	7	0	0	0	0	0	2	1	1
<i>Pleurotropis</i> sp.	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Microteris</i> sp.	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Encyrtidae	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coccophagus</i> sp.	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>C. Ishii</i> Compere	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Allotropa burrelli</i> Muesebeck	♀ 0 ♂ 0	0 0	5 2	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
Diptera	0	0	0	2	0	4	0	16	0	0	0	0
Cecidomyiidae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Chilocorus rubidus</i> Hope	0	0	0	46	10	0	0	0	9	0	0	0
<i>Hyperaspis japonica</i> (Crotch)	0	0	0	0	0	0	0	103	0	2	2	5

*Deuteroparasite

Table 3. Yearly date of emergence and parasitic ratio of the parasites on elongate cottony scale (*Phenacoccus pergandei* Cockerell.)

	Gose				Sakurai		Nishiyoshino		Gojyō		
	1963	1964	1965	1966	1964	1965	1966	1967	1967	1968	
First day of emergence	29/5	13/5	3/6	27/5	16/5	29/5	27/5	26/5	21/5	10/5	
50% day of emergence	30/5	20/5	7/5	30/5	18/5	31/5	1/6	29/5	23/5	27/5	
Last day of emergence	12/5	28/5	24/6	17/6	4/6	17/6	15/6	23/6	7/6	12/6	
Period of emergence		15	16	22	22	20	18	20	29	18	34
Parasitic ratio	68.9	94.2	348.0	133.3	76.0	489.1	168.3	444.0	219.6	336.2	

羽化した寄生蜂の中で、1966年の御所、および、1967年の西吉野の優占種はシェーンヘルトピコバチであり、その他は全部、シェーンヘルトピコバチと *Cheiloneurus* sp. の2種であった。

つぎに、寄生蜂の年次別羽化時期を示すと第3表に示すように、初発日、50%羽化日、終息日ともに地域、

年次による変動が大きかった。また、100卵のうちの脱出孔数も年次によつて大きく変わった。

また、寄生蜂の脱出孔数と寄生蜂の羽化数との関係について調べると、その相関係数は、桜井 $r = +0.87^{**}$ ($N=53$)、御所 $r = +0.95^{**}$ ($N=19$) で高い正の相関を示した(第1図)。その回帰線は、桜井 $Y = X$ 。御所

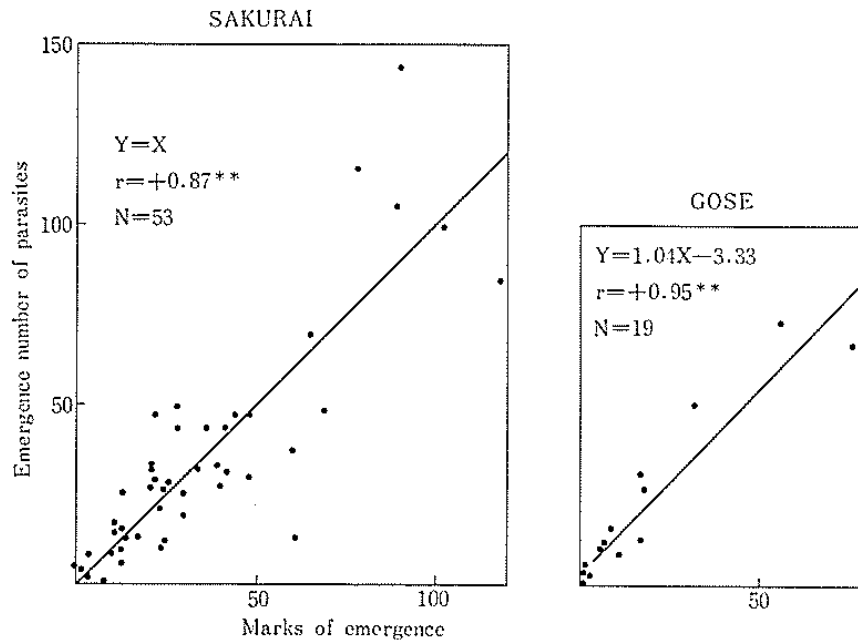


Fig. 1. Relation between the number of emergence of the parasites and the number of escape holes of their mealybugs.

$Y=1.04X+3.33$ であつた。

そこで、1葉当りの卵のう密度と1年生枝、2年生枝、3年生枝、および、4年生枝の枝梢に寄生している卵のうで、寄生蜂の役割が異なるかどうかを寄生蜂の脱出孔数で調べた結果、第2図に示すように1葉当りの卵のう密度によつて寄生率はとくに変わらなかつた。しかし、枝梢部では2年生枝が最も寄生率は高く、桜井では82%の寄生率を示した。また、御所では1年生から4年生枝までの枝梢と寄生率に差がなかつた。また、材料に供した桜井、御所の両地区では、寄生蜂の寄生率には差は認められなかつた。しかし、いずれも枝梢に比べ、葉

に付着した卵のうの方が寄生率は高かつた。また、1葉当りの卵のう密度と1年生枝、2年生枝、3年生枝および4年生枝の枝梢に付着していた卵のうについて、寄生蜂の脱出孔数の分布を調べた結果、第3図に示すとおり、脱出孔数は、1963年は1葉当り3~6卵のうの場合に最も多く、その数は切れた負の二項分布に適合した。1964年には、とくに、脱出孔数の差は、桜井、御所ともに認められなかつた。

また、寄生蜂の羽化数を桜井、御所の両地区について1年生枝から4年生枝までの枝梢と、1葉当りの卵のうの大きさ(長さ)、卵のう密度による違いを調べた結果、

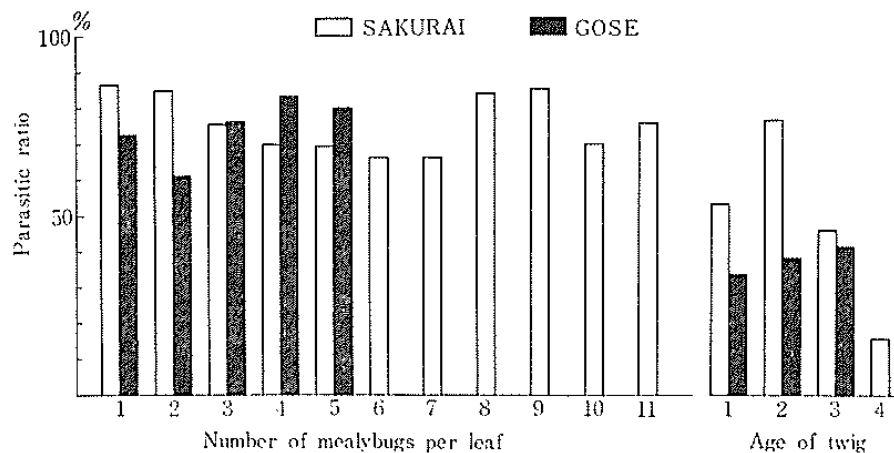


Fig. 2. Density of the mealybugs per leaf and parasitic ratio according to the age of twig.

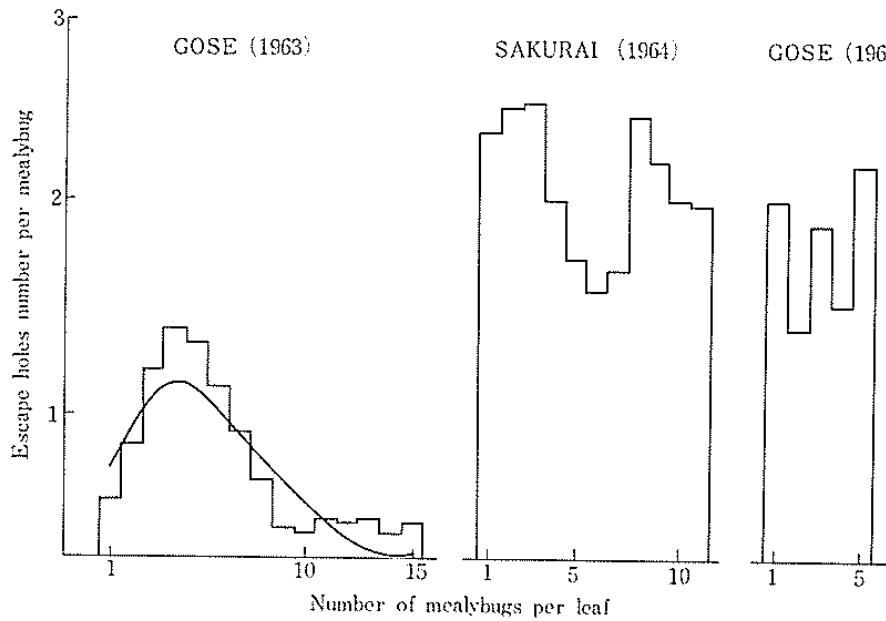


Fig. 3. Parasitic degree of the parasites according to the difference in the density of mealybugs.

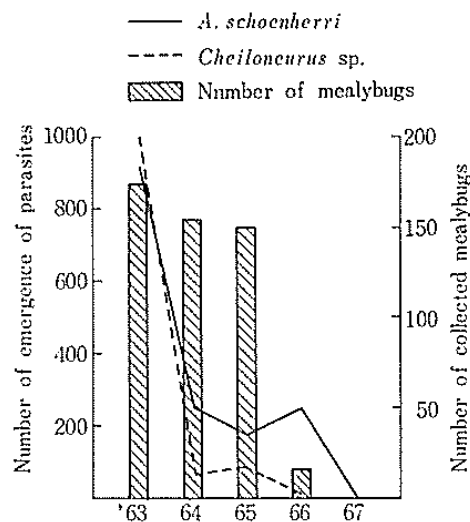


Fig. 4. Relation between the number of mealybugs collected from 1963 to 1967 and the number of emergence of *Anagyrus schoenherri* Westwood and *Cheiloncurus* sp.

寄生蜂のいずれの種類でもその羽化数にはあまり変化がなく1葉当りの羽化数も、1年生枝から4年生枝までの枝梢に付着した卵のうからの羽化数も有意差を認められず、機会分布を示した。

さらに、御所市におけるシェーンヘルトビコバチと *Cheiloncurus* sp. の2種について、羽化数の年次変動を調べると、第4図に示すように、シェーンヘルトビコバチは1963年が最も羽化数が多く、1964年、1965年と減少の傾向を示し、1966年にはやや多くなったが、1967年には全く羽化を認められなかった。シェーンヘルトビ

コバチの2次寄生蜂である *Cheiloncurus* sp. も1963年が最も多く羽化しており、1964年には急激に減少し、1965年にはやや多くなっているが、1966年には羽化は認められなかった。一方、採集卵のう数も1963年が最も多く、以後、少なくなり、1967年には全く採集できなかつた。

考 察

卵のうから羽化した天敵の種類は、寄生蜂14種、捕食虫4種、合計18種であつた。村上²⁾は、オオワタコナカイガラムシ成幼虫の天敵として寄生蜂12種、捕食虫4種

を認めたことを報告している。このうち、筆者らのまだ確認していない種類は、*Tetrastichus* sp. (2次寄生蜂)、オオワタヤドリクロバチ (*Allotropa utilis* Muesebeck), *Thysanus* sp. (2次寄生蜂) の寄生蜂3種と *Leucopis silesiaca* Egger, キアシクロヒメテントウ (*Stethorus japonicus* Kamiya), フタホンヒメテントウ (*Scymnus phosphorus* Lewis) の捕食虫3種である。

羽化した寄生蜂のうち、優占種は、1966年の御所、1967年の西吉野ではシェーンヘルトビコバチであり、その他は全部、シェーンヘルトビコバチと *Cheiloneurus* sp. の2種であつた。この原因は、村上³⁾も指摘しているように、*Cheiloneurus* sp. はシェーンヘルトビコバチを直接の寄生としているところから、オオワタコナカイガラムシの密度が減少したために、1次寄生蜂であるシェーンヘルトビコバチの減少によつて *Cheiloneurus* sp. が減少したのではないかと考えられる。

また、寄生蜂の羽化時期については、初発生日、50%羽化日、終息日ともに年によつてかなり異なつた。このことは、薬剤使用の上で、寄主であるオオワタコナカイガラムシの散布適期と、天敵類の活動時期を併わせ考え行なうことがより大切であると考えられる。

寄生蜂の脱出孔数と羽化数との間には、高い正の相関が認められたが、このことは、1個の寄生蜂脱出孔からはほぼ1頭が羽化したことを示しているものと考えられるので、脱出孔数の有無は野外で寄生蜂の寄生程度を調べる1つの目安とすることができる。

1葉当りの卵の密度と寄生蜂の脱出孔数との間には、1963年には切れた負の二項分布に適合したが、1964年には寄生率にはとくに差はなく、機会分布となつた。このことについては、伊藤ら¹⁾はクリタマバチのクリに対する寄生様式は、虫こぶ1個当りの幼虫数の分布が、50m²の場所に生じているすべてのクリの木について集計すると、負の二項分布となり、個々の木毎に集計すると、ポアソン分布に合致したことを報告している。このように、寄生蜂は、ランダムでなく、集中的に寄生をしていると考えられるが、両年で分布型が異なつたのは両年の卵の密度の差異、サンプリングのスケールなどによるものではないかと思われる。

また、シェーンヘルトビコバチと *Cheiloneurus* sp. について、羽化数の年次変動を調べると、寄主の減少につれて、寄生蜂の方も減少傾向を示し、その関係は、ほぼ平衡状態であることがわかる。

実験Ⅱ. 薬剤がオオワタコナカイガラムシの寄生蜂に
及ぼす影響
実験材料および方法

薬剤の天敵類に及ぼす影響を調べるために、一般に、天敵類に影響が大きいといわれているエンドリン剤と、影響が少ないといわれるチオダゲン剤について比較検討した。

1963年5月24日に、エンドリン乳剤500倍液と、チオダゲン水和剤500倍液に卵のうの付着した柿の葉を浸漬し、風乾後、シャーレに入れて寄生蜂の羽化状態を調べ、同時に、無処理区は、水のみで浸漬して比較した。

調査は、5月25日から6月13日まで行なつたが、このうち6月2日と3日の2日間と、6月8日、9日、10日の3日間はまとめて調査した。

なお、この実験で、柿1葉当りの卵のう数にかなりの差を認めたので、処理区、無処理区とも卵のう密度によつて寄生率の差による影響をさけるため、各区均質になるように、卵のう密度を考慮して1処理区60卵のうずつ供試した。

実験結果

羽化した寄生蜂について処理区の間で種類、および、羽化数について差があるかどうかを調べた結果、第4表に示すように、いずれの処理区でも寄生蜂の種類には差はなく、シェーンヘルトビコバチと *Cheiloneurus* sp. が優占種であつた。

また、寄生蜂の羽化時期が薬剤間でどのように影響しているかを調べるために、寄生蜂の各種類について処理毎に日別の羽化消長を調べた。その結果、第5図に示すように、どの処理区でも羽化した時期は、ほぼ同じで、羽化消長においても、処理区間で顕著な差はみられなかつた。

そこで、各処理毎に寄生蜂の各種類についての羽化数の日別の変化を元村の相関系列法により、寄生蜂の群集構成の変化を検討した結果、第6図に示すように、無処理では、5月29日から6月6日まではシェーンヘルトビコバチ、*Cheiloneurus* sp. 群集であり、6月7日から6月12日までは *Pachyneuron* sp., *Pleurotropis* sp. 群集であつた。チオダゲン水和剤では、5月29日から6月4日までは無処理と同様にシェーンヘルトビコバチ、*Cheiloneurus* sp. 群集で、6月5日と6月11日にはいずれの種類も全く羽化を認めなかつた。6月7日から6月10日までは *Cheiloneurus* sp., *Pachyneuron* sp., *Pleurotropis* sp. がそれぞれわずかに羽化し、6月12日にはシェーンヘルトビコバチ[♀]、ミカンコナカイガラムシ[♀]、*Pachyneuron* sp., がわずかに羽化した。さらに、エンドリン乳剤では、5月29日から6月6日まではシェーンヘルトビコバチ、*Pleurotropis* sp. 群集であり、6月7日から

Table 4. Number of emergence of the parasites on elongate cottony scale (*Phenacoccus pergandei* Cockerell) obtained by pharmacopocerial treatments.

Species		Thiodan	Endrin	Check	Total
<i>Anagyrus schoenherri</i> Westwood	♀	378	431	318	1127
	♂	248	166	224	738
	Total	626	697	542	1865
<i>Cheiloneurus</i> sp.*	♀	395	378	313	1050
	♂	311	286	276	873
	Total	670	664	589	1923
<i>Cheiloneurus nagasakiensis</i> Ishii		5	4	0	9
<i>Pachyneuron</i> sp.*		6	1	8	15
<i>Aphycus albicornis</i> Timberlake		12	32	16	60
<i>Pleurotropis</i> sp.		3	5	3	11
Total		1322	1403	1158	3883

*Deuteroparasite

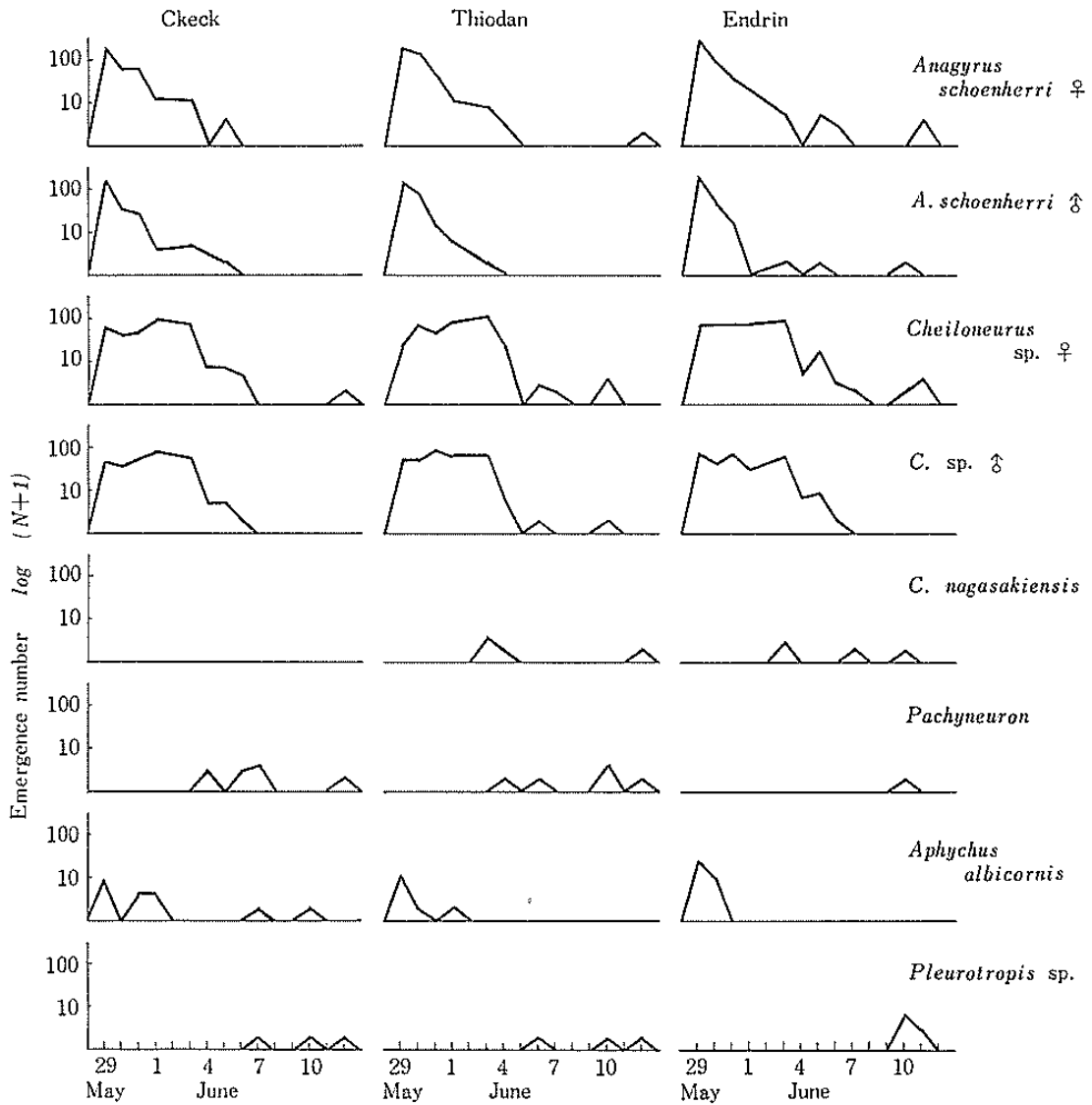


Fig. 5. Daily emergence state of the parasites on elongate cottony scale (*Phenacoccus pergandei* Cockerell.)

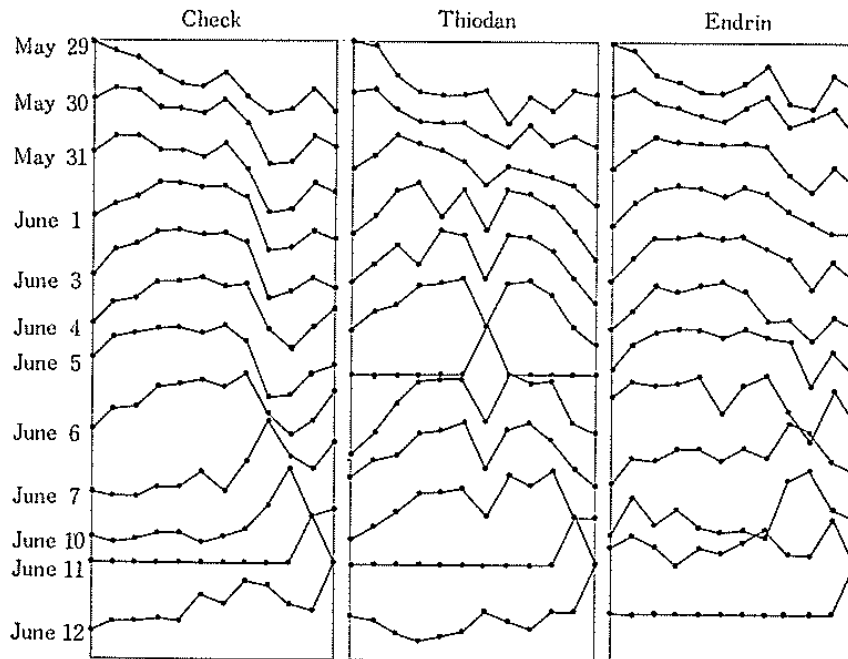


Fig. 6. Correlative coefficients obtained by the pharmacopoeial treatments on the daily number of emergence of the parasites.

6月9日までは *Cheiloneris* sp. ♀とミカンコナカイガラヤドリバチが羽化し、6月10日にはシェーンヘルトピコバチ♂、*Cheiloneris* sp. ♀、ミカンコナカイガラヤドリバチ、*Cheiloneris* sp. がわずかに羽化した。さらに、6月11日にはシェーンヘルトピコバチ♀、*Pleurotropis* sp. *Cheiloneris* sp. が羽化した。6月12日に至っては全く羽化を認めなかった。

さらに、羽化した寄生蜂について、日別の各薬剤処理区での死虫率を調べた結果、羽化日によつて死虫率には、とくに有意な差を認められなかったが、1日毎に調査した死虫率と、2日間または3日間にわたつて調査した場合とを比較すると、後者の方が死虫率は高かつた。そこで、各処理区間での羽化した寄生蜂の死虫率は、1日毎に調査した死虫率と2日間または3日間にわたつて調査した死虫率とにわけて検討した。その結果、1日毎に調査した死虫率は、エンドリン乳剤が、いづれの種類の寄生蜂に対しても死虫率が高く、チオダン水和剤は、無処理と同程度か、やや高い程度であつたが、95%信頼限界では、有意差は認められなかった。しかし、エンドリン乳剤は、有意に死虫率が高かつた(第7図)。シェーンヘルトピコバチ、*Pleurotropis* sp. は、ともに、雌の死虫率に比べ、雄の死虫率の方がやや高い傾向を示した。これは、2日間または3日間にわたつて調査した場合でも同じ傾向がみられた。

2日間にわたつて調査したときの結果は、第7図に示すように、1日毎に調査した結果と同様な傾向が認められるが、無処理の死虫率は、1日毎の調査結果と、2日間または3日間をまとめて調査した場合は大差はなかつたが、チオダン水和剤は、2日間または3日間をまとめて調査した場合には、明らかに無処理区よりも死虫率が高く、エンドリン乳剤は、チオダン水和剤よりもさらに死虫率が高かつた。そして、1日毎に調査した場合に比べて、2日間または3日間をまとめて調査した場合には、エンドリン乳剤、チオダン水和剤の両区ともに死虫率はどの種類に対しても約3~5倍高かつた。すなわち、チオダン水和剤は、エンドリン乳剤に比べてオオワタコナカイガラムシの寄生蜂に対しては羽化後の死虫率が低く、悪影響を及ぼさないように思われた。

考 察

寄生蜂に対する薬剤の影響について調べるために室内実験を行なつた。その結果、チオダン水和剤、エンドリン乳剤と、無処理との間で、羽化した寄生蜂の種類とそれぞれの羽化数には有意差は認められず、また、薬剤処理によつて、とくに羽化型に変化が起つたことは考えられない。

つぎに、羽化した寄生蜂の死虫率について、それぞれの処理区をみると、エンドリン乳剤の死虫率が最も高

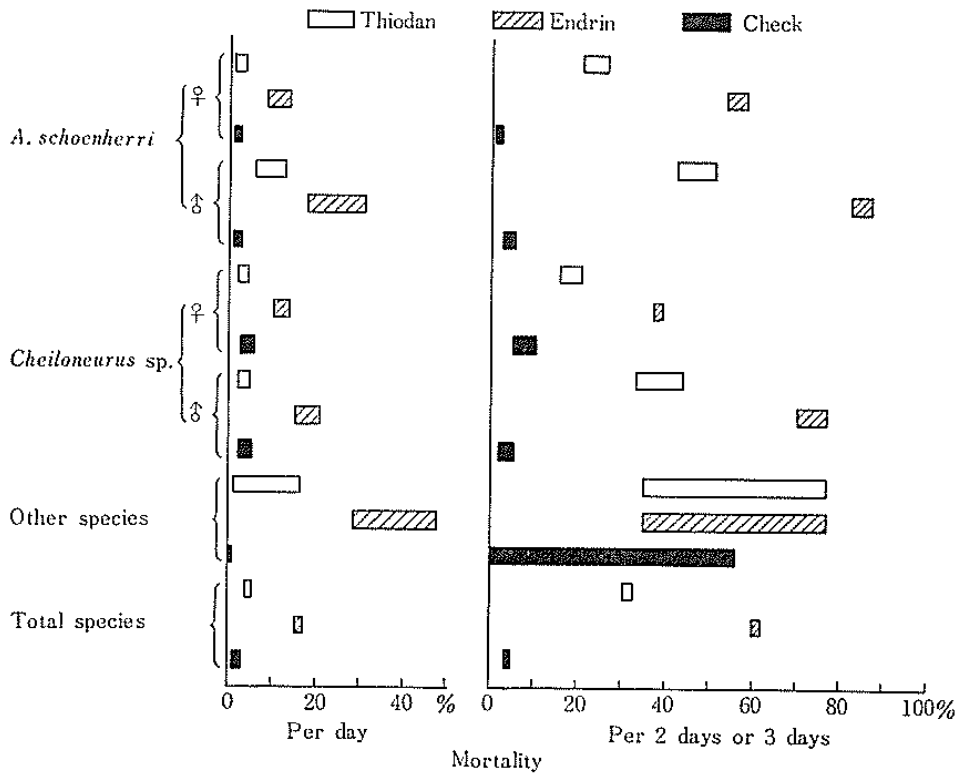


Fig. 7. Mortality of the parasites on elongate cottony scale (*Phenacoccus pergandei* Cockerell) by pharmacopoeial treatments.

く、また、チオダン水和剤と比べると、明らかにチオダン水和剤の方が死虫率が低かった。1日毎に調査した場合と、2日間をまとめて調査した場合では、薬剤処理区は、いずれも2日間をまとめて調査した場合には著るしく死虫率が高くなり、1日毎に調査した場合の3~5倍の死虫率となった。この実験は、シャーレを用いて羽化を調べたので、羽化した寄生蜂は、たえず薬剤のかかった柿の葉に接触しているものと考えられる。したがって、2日間をまとめて調査したものは、死虫率が高くなったものと考えられる。しかし、野外では、このような状態はあまり考えられず、むしろ、1日毎の調査による死虫率の方が近い値を示しているものと思われる。また、薬剤によるガス効果も、野外ではもつと少なくなるものと考えられる。したがって、チオダン水和剤の場合には、寄生蜂の死虫率が低く、無処理とそれほど変わらないのではないかと考えられる。

また、この実験からは、チオダンは、明らかに天敵に影響が少ないと考えられるが、Thorbeckeら⁵⁾は、チオダンが多くの有益昆虫、および、ハチ類、テントウムシなどの天敵であるワタムシヤドリコバチに影響が少ないことを報告しているため、寄生蜂の羽化最盛期に薬剤処理を行なった場合や、寄生蜂が寄主に産卵する以前に

薬剤処理を行なった場合に、どのような影響を及ぼすかについては、今後、検討しなければならない。

摘 要

オオワタコナカイガラムシの天敵としての役割を明らかにするために、1963年から1968年まで、奈良県各地の柿園から採集した卵のうをシャーレに入れて、天敵の種類と日別の羽化状況を調べた。また、1964年には桜井市と御所市から採集した卵のうについて、1葉当りの卵のう密度と寄生率、卵のうの大きさと寄生蜂の羽化数との関係について調べた。

また、薬剤が寄生蜂に及ぼす影響を調べるために、エンドリン乳剤500倍液とチオダン水和剤500倍液に卵のうの付着した柿の葉を浸漬し、風乾後、シャーレ内で寄生蜂の羽化状況を無処理区と比較した。

これらの実験から、つぎのような結果を得た。

1. オオワタコナカイガラムシの天敵として、寄生蜂14種(うち2次寄生蜂5種)、寄生蟻2種、捕食虫2種合計18種を認めた。羽化した寄生蜂の中で、優占種は1966年の御所、1967年の西吉野を除いて、シェーンヘルトビコバチと *Cheiloneurus sp.* の2種であった。

2. 寄生蜂の羽化状態や寄生の仕方は、年次による差

がかなり大きく、寄生率は、御所、桜井では1965年が最も高かった。このことは薬剤の合理的な使用の面から重要な問題を提起していると考えられる。

3. 寄生蜂の脱出孔数と羽化数との間には、桜井 $r = +0.87^{**}$ 、御所 $r = +0.95^{**}$ の高い正の相関関係が認められたが、このことは寄生率を調査するための1つの基準と考えられる。

4. 寄生蜂の脱出孔数の分布型は、1963年には3~6卵のうの場合に脱出孔数が最も多く、その数は、切れた負の二項分布に適合したが、1964年にはその分布は機会分布を示した。このように両年で分布型が異なつたのは、卵のう密度の差異、サンプリングのスケールなどによるのではないかと思われる。

5. 1葉当りの卵のう密度や、1年生枝から4年生枝までの枝梢、卵のうの大きさによつて、とくに寄生蜂の羽化数は変わらなかつた。

6. 薬剤処理の結果、どの処理区とも寄生蜂の種類構成、羽化数、および羽化型については、差は認められなかつたが、羽化後の死虫率では、エンドリン乳剤が最も高く、ついでチオダン水和剤であつた。従つて、オオワタコナカイガラムシの寄生蜂に対してはエンドリン乳剤にくらべ、チオダン水和剤の方が影響が少ないものと考

えられるが、寄生蜂の羽化最盛期に薬剤処理した場合や、羽化成虫の寿命に及ぼす影響などについてさらに検討を加える必要がある。

なお、本実験の寄生蜂の種の同定をしていただいた愛媛大学農学部立川哲三郎博士ならびに寄生蜂について、種々御教示を賜つた九州大学農学部生物的防除研究施設の村上陽三博士に謝意を表する。

引用文献

1. ITO, Y., M. NAKAMURA, M. KONDO, K. MIYASHITA and K. NAKAMURA 1962. Population dynamics of the chestnut gallwasp, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae). II. Distribution of individuals in buds of chestnut trees. Res. Popul. Ecol. 4: 35-46.
2. 村上陽三 1965. オオワタコナカイガラムシの天敵に関する研究 I. 九大農学雑 19(4): 381-388.
3. _____ 1965. _____ II. _____ 19(4): 389-402.
4. _____ 1966. _____ III. _____ 20(3): 229-240.

Summary

In order to clarify the species of the natural enemies against elongate cottony scale (*Phenacoccus pergandei* Cockerell) and the state of their daily emergence, all kinds of the mealybugs collected at the persimmon gardens in Nara Prefecture from 1963 to 1968, were inspected in petri dish. In 1964, concerning to the mealybugs collected in the two cities of Sakurai and Gose, the density and parasitic ratio per leaf were also inspected, as well as the relation between their size and number of emergence of the parasites.

Further, in order to clarify the effect of pharmacopoeial treatments on the parasites, the persimmon leaves having the mealybugs were steeped in water of Endrin 1/500 and Thiodan 1/500 included and after dried by wind, the state of emergence of the parasites were observed in petri dish, in comparison with that of the parasites collected in the non-pharmacopoeially treated districts.

The results obtained are shown as follows:

1. There were, as the natural enemies against elongate cottony scale (*Phenacoccus pergandei* Cockerell), 14 species of parasites (including 5 species of the secondary parasites), 2 species of parasitic flies and 2 species of predators, in all 18 species. Except those in Gose City in 1966 and in Nishiyoshino in 1967, 2 species of *Anagyrus shoenherri* Westwood, and *Cheiloneurus* sp., were dominant amongst the parasites emerged.

2. The state of emergence of the parasites and their parasitical way were pretty different from each other, every year, and their parasitical ratio was the highest in Gose

City and Sakurai City, in the year of 1965. From this, it is considered that the reasonable usage of the pharmacopoeial treatments is very important.

3. Between the number of escape holes of the parasites and the number of their emergence, high affirmative co-operative relations of $r=+0.87^{**}$ in Sakurai and $r=+0.95^{**}$ in Gose, were found and this is considered as one of the standards in order to examine the parasitic ratio.

4. In 1963, the escape holes of the parasites were found most for the 3-6 mealybugs and the number was just in match to the turned negative binomial distribution type, but in 1964, the distribution was random. It is considered that the difference of distribution like this owes to the irregularity in the density of the mealybugs and in the scale of collection.

5. For the number of emergence of the parasites, no special difference was found, according to the density of the mealybugs per leaf, their size and to the twigs of from one year age to 4 years.

6. There were also no differences found for the species of the parasites, number of their emergence and the type of their emergence, in any treated district, but the mortality after emergence was found higher by Endrin than by Thiodan. Therefore, it is considered that the influence of Thiodan to the parasites on elongate cottony scale (*Phenacoccus pergandei* Cockerell) is not so severe as that of Endrin. However, further inspection is considered as necessary concerning to the influence to the parasites, when they were treated at the stage of their most active emergence, as well as to their lives.