

栃木県におけるリンゴのキンモンホソガの

寄生蜂について

片山 栄 助

I 緒 言

リンゴの潜葉性害虫キンモンホソガは、リンゴ産地においてしばしば大発生を繰り返し、問題になっている重要害虫である^{1,2,11)}。本県のリンゴ産地である矢板市長井地区でも1969, 1971年には大発生して、早期落葉などの被害が生じた^{5,6)}。

キンモンホソガには、有力な天敵であるキンモンホソガトビコバチが存在することが知られており、主として越冬世代における寄生率について調べられてきた^{1,2,7,8)}。これ以外の寄生蜂の種類や生態はあまり知られていなかったが、最近氏家^{9,10)}はキンモンホソガの寄生蜂の種類及び生態について、広汎な研究を行っている。

筆者は1971年以来リンゴ病害虫発生予察調査の際に、キンモンホソガの寄生蜂についても調査してきた。そしてこの調査によって、キンモンホソガトビコバチを中心とした寄生蜂類が、キンモンホソガに対して極めて高い密度抑制効果を示すことを知った。そこでこれら寄生蜂の種類及び発生消長について、概要を報告する。

II 調査方法

調査ほ場は、継続調査では果樹病害虫発生予察調査委託農家である矢板市長井の手塚武氏のリンゴ園で9年間調査したほか、同じく発生予察調査ほの同地区渡辺基一氏のリンゴ園でもキンモンホソガの多発生時に調査を行った。

また、1979年の越冬期(1979年12月~1980年3月)には、ほ場間差を調べるために県内のリンゴ産地から5園を選んで調査し、上記定点ほ場の結果と比較した(調査地点名は第2表のと

おり)。これらのリンゴ園の殺虫剤散布については、ほぼ慣行防除が行われており、特に無散布ほ場は選ばなかった。

調査方法は、夏季には毎回3~4樹の紅玉から、キンモンホソガのマイン(潜葉痕)のある100~200葉を採集し、越冬期にはこれら調査樹の下で、マインのある100~200枚の落葉を採集した。12月上旬の越冬期調査の場合は、落葉とまだ落葉せずに徒長枝先端部に付着している着生葉とに分けて採集した。これらの調査葉は実験室に持ち帰り分解調査した。調査時に幼虫や蛹態であった寄生蜂は成虫を羽化させて種類、性別などを調べた。また、キンモンホソガの生蛹についても、実験室内で成虫の羽化まで飼育して、蛹寄生蜂の有無を調べた。生幼虫については、終令幼虫は解剖して寄生蜂幼虫の有無を調べ、それ以外の若令幼虫については調査から除外した。死幼虫については、死亡直後の新鮮な個体では解剖して寄生蜂幼虫の有無を調べることができるが、大半のものは黒変乾固していて、剖検不可能であった。このため寄生率の計算には、死幼虫及び若令幼虫は含めなかった。

III 結 果

1. 寄生蜂の種類

この調査でキンモンホソガのマインから得られた寄生蜂は、二次寄生種も含めて、次の6科18種である。

Ichneumonidae ヒメバチ科

1) *Scambus planatus* Hartig

Braconidae コマユバチ科

- 2) *Apanteles kuwayamai* Watanabe
 ホソガサムライコマユバチ
 Pteromalidae コガネコバチ科
- 3) *Pteromalus* sp. (A) → (8)***
- 4) Pteromalidae の一種
- 5) *Eupteromalus* sp. *
 Eupelmidae ナガコバチ科
- 6) *Eupelmus urozonus* Dalman
 Encyrtidae トビコバチ科
- 7) *Holcothorax testaceipes* Ratzeburg
 キンモンホソガトビコバチ
 Eulophidae ヒメコバチ科
- 8) *Elachertus inunctus* (Nees)
- 9) *Sympiesis laevifrons* Kamijo
- 10) *Sy. sericeicornis* (Nees)
- 11) *Sympiesis* sp. (A) → (21)***
- 12) *Sy.* sp. (B)
- 13) *Sy.* sp. (C)
- 14) *Pnigalio* sp. → (21)***
- 15) *Pediobius* sp. (nr. *saulius* Walker)** → (23)***
- 16) *Chrysocharis albipes* (Ashmead)

- 17) *Ch. ujiyei* Kamijo
- 18) *Achrysocharoides ? cilla* Walker
 (*印は二次寄生種, **印は主に二次寄生者であるが、時々キンモンホソガ蛹に内部寄生する種, ***印の数字は氏家¹⁰⁾のリストの種番号と同じ種であることを示す)

これらの寄生蜂のうち、*Eupteromalus* sp. は1979年越冬期調査(宇都宮市石那田)で、キンモンホソガトビコバチのマミー(寄生蜂の攻撃を受けて死亡し、ミイラ状になったキンモンホソガの幼虫のことで、トビコバチのまゆを内蔵している)から1頭得られただけなので、本種がキンモンホソガに直接寄生するかどうかは不明である。また、*Pediobius* sp. は時々キンモンホソガの蛹に寄生するが、主としてキンモンホソガトビコバチのマミーや他のコバチ類の蛹に対して二次寄生する。これ以外の種類は主としてキンモンホソガの幼虫に寄生し、時々蛹にも外部寄生する。しかし蛹に対する寄生率は低くて、キンモンホソガの寄生蜂群の中には蛹寄生蜂として重要な種は見出されなかった。

2. 各寄生蜂の寄生率

第1表 キンモンホソガ越冬世代に対する各寄生蜂の寄生率(%、矢板市長井)

種類別	年次									
	1971	'72	'73	'74	'75	'76	'77	'78	'79	
<i>Sc. planatus</i>	2.3	0	1.4	3.3	2.6	2.8	5.7	2.9	2.2	
<i>H. testaceipes</i>	67.6	18.9	34.2	51.3	61.8	32.7	68.9	78.8	71.2	
<i>Pteromalus</i> sp. (A)		0	0	0	0	0.9	0	1.8	0.9	
<i>El. inunctus</i>		0	0	0.4	0	0	0	0	0	
<i>Sy. laevifrons</i>		0	0	1.1	0	2.3	5.3	0.7	0	
<i>Sy. sericeicornis</i>	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0.2	
<i>Sy.</i> sp. (A)		0	0	0.4	0	0	0	1.4	0.4	
<i>Sy.</i> sp. (C)		0	0	0	0	0	0	0	0.2	
<i>Pnigalio</i> sp.		0	0	0	0	0	0.4	0	0	
<i>Ch. albipes</i>		0	0	0	0	0	0	0	0.2	
<i>Ch. ujiyei</i>		0	0	1.5	0	0	1.1	0	0.2	
コバチ(幼虫態死亡)	0.9	0	1.4	0.7	1.3	1.9	0	0.7	1.3	
蛹内部寄生コバチ	0	0	0	0	0	0	0.4	0	0.2	
寄生蜂全体	72.6	18.9	37.0	58.9	65.7	40.6	81.8	86.3	77.0	

栃木県におけるリンゴのキンモンホソガの寄生蜂について

矢板市長井地区における9年間の継続調査の結果、上記の寄生蜂のうちホソガサムライコマユバチは、1973年のキンモンホソガ第1世代から1頭得られただけで極めて少なかった。また、*Achrysocharoides ? cilla*は1977年12月の着生葉のメインから1頭と、1979年6月の寄主第1世代から1頭得られただけであった。それ以外の種類は継続調査は場での調査では、寄主の越冬世代に対してのみ寄生が認められた。そこで寄主の越冬世代における各寄生蜂の寄生率を一括して示すと第1表のとおりである。

毎年寄生率の最も高い種類はキンモンホソガトビコバチであり、ヒメバチ科の *Sc. planatus* も寄生率は2~3%と低かったが、毎年寄生活動がみられた。しかし前2種以外の種類では、寄生率の年次変動が極めて大きかった。

3. 調査ほ場間の寄生率の相違

1979年の越冬期に県内5か所で調査した結果と、定点ほの調査結果をあわせて、第2表に示

した。各地のリンゴ園で共通に見られる種類はキンモンホソガトビコバチ及び *Pteromalus* sp. (A) で、このほかヒメバチ科の *Sc. planatus*、ヒメコバチ科の *Ch. albipes* 及び、*Ch. ujiyei* も調査園の多くで寄生活動が認められた。全調査園で最高の寄生率を示したのはキンモンホソガトビコバチで、これに次ぐ寄生率を示した種は *Pteromalus* sp. (A) が3地点で、*Sc. planatus* が1地点で、*Achrysocharoides ? cilla* が1地点においてであった。

次に各園の寄生蜂の種類をみると、宇都宮市瓦谷町が9種で最も多く、矢板市長井、宇都宮市石那田がこれに次いで多かった。宇都宮市瓦谷町では最も種類数が多かったにもかかわらず、各地で共通に見られる *Sc. planatus* は見られなかった。那須町稲沢では *Achrysocharoides ? cilla* の寄生率がかなり高かったが、この調査園は周囲を山林にかこまれて孤立したほ場であった。

第2表 各地のリンゴ園における寄生蜂の種類と寄生率(%、1979年越冬期調査)

種 類 別	調査地点	宇都宮市 瓦谷町	宇都宮市 石那田	矢 板 市 中	大田原市 高 橋	那 須 町 稲 沢	矢板市* 長 井
<i>Sc. planatus</i>		0	0.3	1.2	0	0.5	2.2
<i>Pteromalus</i> sp. (A)		4.8	4.1	3.8	0.8	0.5	0.9
Pteromalidae の一種		0	0.5	0	0	0	0
<i>Eu. urozonus</i>		0.1	0	0	0	0	0
<i>H. testaceipes</i>		63.5	54.5	37.5	81.0	69.1	71.2
<i>Sy. sericeicornis</i>		0.3	0	0	0	0	0.2
<i>Sy.</i> sp. (A)		0.1	0.5	0	0	0	0.4
<i>Sy.</i> sp. (B)		0	0	1.2	0	0	0
<i>Sy.</i> sp. (C)		0.1	0	0	0	0.5	0.2
<i>Pediobius</i> sp.		0.1	0	0	0	0	0
<i>Ch. albipes</i>		0.6	0.3	1.2	0	0	0.2
<i>Ch. ujiyei</i>		0.3	0.3	0	0.8	0	0.2
<i>Achrysocharoides</i> sp.		0	0	3.8	0.8	7.4	0
コバチ(幼虫, 蛹死亡)		1.0	0.3	2.5	0	0	1.3
寄 生 蜂 全 体		70.9	60.8	51.2	83.4	78.0	76.8

* 定点ほ

4. キンモンホソガトビコバチの寄生率の年次変動

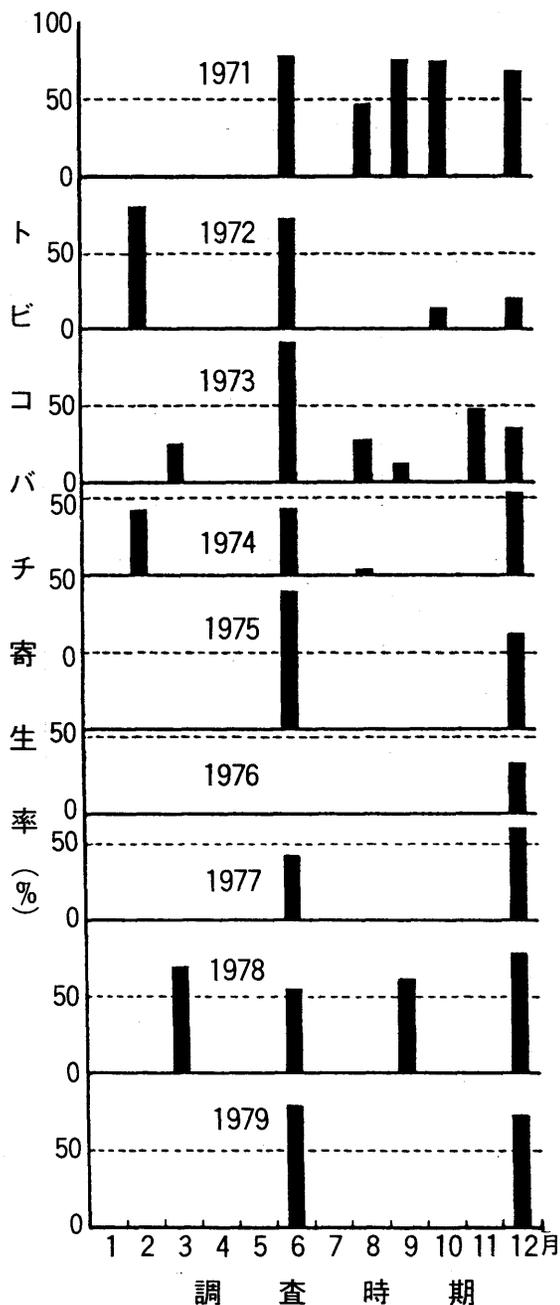
キンモンホソガトビコバチは寄主の越冬世代だけでなく、第1～4世代に対しても高い寄生率を示し、キンモンホソガの最重要天敵であるので、本種の寄生率の年次変動をさらに詳しく調べた結果を第1図に示した。

全般に本種の寄生率は毎年かなり高く、寄生率が50%以上になったのは30回の調査のうち17回であった。寄主の世代別にみると、第1世代(6月調査)に対する寄生率が毎年極めて高かった。この点は寄主キンモンホソガと本寄生蜂との発生時期のくい違いから、寄生率が全般に低いとされていた従来知見とは異なっていた。越冬世代(12月～3月調査)に対する寄生率も全般に毎年高率であった。夏季の第2～4世代(7月～10月調査)* に対する寄生率は、年次変動が他の時期よりも大きかった。

5. キンモンホソガトビコバチのマミーに二次寄生する *Pediobius* sp. の寄生率

Pediobius sp. はキンモンホソガの蛹に内部寄生するが、その寄生率は極めて低いので、キンモンホソガの天敵としての役割は小さい。それよりも本種は二次寄生者として、キンモンホソガトビコバチのマミーや他のコバチ類の蛹に寄生することが多く、特に前者に対する寄生率はかなり高い場合がある。本種のキンモンホソガトビコバチに対する寄生状況を調査した結果は第3表のとおりで、調査地点によっては、ほぼ10%のマミーが本種の寄生を受けていた。本種は越冬世代以外には

*10月にはすでに第4世代の発生は終わっているが、一部寄生された第4世代が残っているため、便宜的にこのように区分した。



第1図 キンモンホソガトビコバチ寄生率の年次変動 (矢板市長井)

栃木県におけるリンゴのキンモンホソガの寄生蜂について

第3表 *Pediobius* sp. のキンモンホソガトビコバチに対する寄生状況

年次	調査地点(調査葉)	調査 マミー数	寄生 マミー数	寄生率 (%)
1979	宇都宮市瓦谷町(落葉)	434	40	9.2
	" 石那田(")	322	7	2.2
	那須町稲沢(")	130	11	8.5
	大田原市高橋(")	98	2	2.0
	矢板市中(")	30	3	10.0
	" 長井(")	324	5	1.5
	" " (着生葉)	269	0	0.0
1977	矢板市長井(落葉)	121	11	9.1
	" " (着生葉)	82	0	0.0
1976	矢板市長井(落葉)	60	3	5.0
1971	矢板市長井(落葉)	109	2	1.8
	" " (着生葉)	109	6	5.5

寄生がみられないので、表示したものはすべて越冬世代についての結果である。

IV 考 察

今回の調査で得られた寄生蜂の種類は6科18種であったが、これを氏家^{9,10)}の広汎な調査結果と比較すると第4表のとおりである。種類数の点で、今回の結果はヒメバチ科では少なく、コガネコバチ科では多く、ヒメコバチ科では少なかった。キンモンホソガの寄生蜂のうち、ヒメコバチ類は種類数の多いグループであるにもかかわらず、今回の調査では今までに報告された種類の半分以下しか得られなかったので、今後本県内でも広汎に調査を続ければ、ヒメコバチ科ではさらに多くの種類が得られると考えられる。ナガコバチ科の種類は今回はじめてキンモンホソガの寄生蜂として記録された。

矢板市長井地区における同一ほ場での9年間

第4表 キンモンホソガの寄生蜂の種類数

調査者	ヒメコバチ科	メコバチ科	コガネコバチ科	ナガコバチ科	ガトコバチ科	ビヒメコバチ科
氏家	7	2	1	0	1	26
片山	1	1	3	1	1	11

の継続調査で、毎年寄生率が最も高かった種類はキンモンホソガトビコバチであった。キンモンホソガの天敵として本種が有力なことは、すでに多くの研究者によって報告されている^{2,7,8-10)} キンモンホソガトビコバチ以外では、津川ら⁸⁾によるとホソガサムライコマユバチ及び *Sympiesis* sp. が有力で、氏家¹⁰⁾によると *Sy. laevifrons*, *Sc. planatus*, ホソガサムライコマユバチなどが有力であるという。これに対して、矢板市長井地区ではホソガサムライコマユバチは9年間の調査でわずか1頭しか得られなかった。氏家¹⁰⁾によれば本種の分布は全国的であるが、比較的局限されているというので、本県での発生がほとんど見られないのは、こうした分布の特異性によるものであろう。

また、栃木県内各地のほ場で、越冬期の寄生蜂を調べた結果でも、キンモンホソガトビコバチはすべてのほ場で高い寄生率を示し、本種が

キンモンホソガの最重要天敵であると考えられた。本種の寄生率がキンモンホソガの第1世代(6月調査)に対して毎年高かった点は、従来の知見と異なっている。もっとも、広瀬²⁾は第

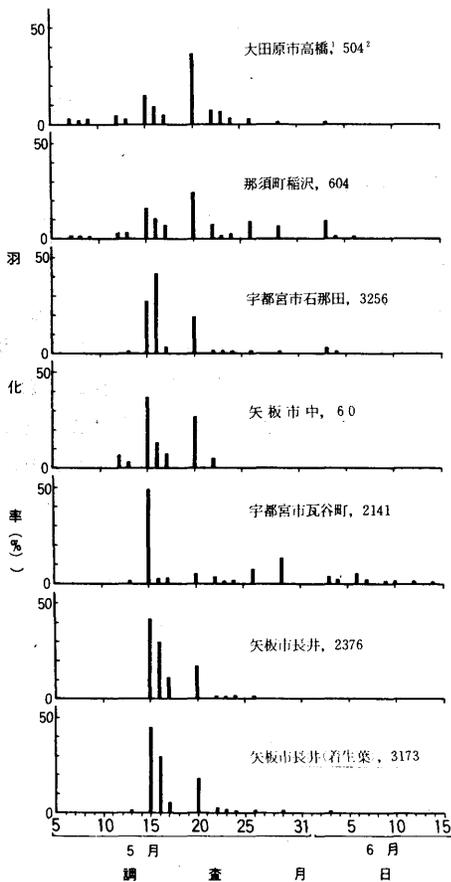
1世代幼虫に対して、キンモンホソガトビコバチが相当高率に寄生する可能性があることを認めている。氏家¹⁰⁾によれば、キンモンホソガ第1世代幼虫に対する本種の寄生率は非常に低く、その原因は寄主キンモンホソガと本寄生蜂の生活環のずれにあるという¹⁰⁾キンモンホソガトビコバチの越冬世代の羽化はかなり長期間にわたり、しかも2山型になることが知られている^{3,4,9)}。1979年の越冬期の羽化状況を調べた結果は第2図のとおりで、調査地点によっては羽化期間がだらだらと長引いているところもあるが、各地とも5月15日前後に羽化の大きなピークがあり、5月下旬から6月の山は小さかった。次に1977

年の越冬期の調査では、キンモンホソガが4月下旬～5月上旬に羽化し、5月1日に50%羽化日となったのに対して、キンモンホソガトビコバチは5月11日から羽化して5月15～17日に最盛になった。1971年越冬期の羽化はこれよりも早く、キンモンホソガの羽化は4月はじめから4月20日ごろまでで、キンモンホソガトビコバチのそれは4月30日から5月12日ごろまでで5月6日に羽化50%日となった。これらの結果からみて、本県でのキンモンホソガトビコバチの羽化は急速に進む場合が多く、羽化曲線が2山型になる場合でも前の山が比較的高くなるため、時期的にキンモンホソガ第1世代の卵に対して産卵可能となり、その結果第1世代に対する寄生率が毎年高くなったのだと考えられる。

キンモンホソガトビコバチ以外の種類で毎年寄生がみられたもの、あるいは県内の多くのリング園から得られたのは、*Sc. planatus*, *Pteromalus* sp. (A), *Sympiesis* spp., *Chrysocharis* spp. などであった。これらの種類は単独で寄生率5%を越えることはまれなため、単独ではキンモンホソガトビコバチのような重要な天敵とは考えられない。しかしトビコバチを除いたキンモンホソガの寄生蜂全体として、トビコバチのはたらきを補っている点で重要であると考えられる。

一次寄生と二次寄生の両方の寄生性を示す種類については、その天敵としての功罪をはっきりさせることが困難な場合が多い。しかし、*Pediobius* sp. は一次寄生者としてキンモンホソガの蛹に内部寄生する場合はむしろ少なくて大半はキンモンホソガトビコバチのマミーや他のコバチ類の蛹に対して二次寄生するので、むしろキンモンホソガの防除の上からはマイナス効果の方が大きいといえる。

いずれにしても今回の調査では、キンモンホソガ寄生蜂の寄生率は全般に高く、特にキンモンホソガトビコバチの寄生率は50%以上の高率



第2図 キンモンホソガトビコバチ越冬マミーからの羽化状況(1979年越冬世代).
1) 採集地名, 2) 総羽化虫数

栃木県におけるリンゴのキンモンホソガの寄生蜂について

となる場合が多かった。このことが薬剤散布効果とあいまって、キンモンホソガの発生をここ数年間比較的少なめに抑えているものと思われる。

V 摘 要

定点における継続調査として、矢板市長井地区の同一リンゴ園で9年間にわたり、リンゴ害虫キンモンホソガの被害葉を採集して、マイン(潜葉痕)の中から得られた寄生蜂について調査した。また、1979年の越冬期には、県内5園から被害葉を採集して同様の調査を行った。その結果、次の点が明らかになった。

1. 寄生蜂の種類は二次寄生種も含めて、ヒメバチ科1種、コマユバチ科1種、コガネコバチ科3種、ナガコバチ科1種、トビコバチ科1種、ヒメコバチ科11種の計18種であった。

2. 同一リンゴ園で9年間継続調査した結果、キンモンホソガの夏世代に対する寄生率は、キンモンホソガトビコバチが圧倒的に高く、他の種類はごく低率であった。

3. また、キンモンホソガ越冬世代に対する寄生蜂の中でも、キンモンホソガトビコバチが圧倒的の優位を占め、これに次ぐものとして、*Scambus planatus* があげられた。しかしこれら以外の種類は、極めて年次変動が大きかった。

4. 1979年の越冬期に県下5点のリンゴ園で調査した結果、すべてのリンゴ園でキンモンホソガトビコバチが圧倒的の優位を占め、*Pteromalus* sp. (A) も寄生率は低かったが、すべての調査園から記録された。このほかに *Sc. planatus*, *Chrysocharis albipes* 及び *Ch. ujiyei* も調査園の多くで寄生活動が認められた。

5. 継続調査の結果、キンモンホソガトビコバチの寄生率は、30回調査のうち17回は50%以上であった。寄主の第1世代と越冬世代に対する寄生率が毎年高く、夏季の第2～4世代に対する寄生率は年次変動が大きかった。

6. *Pediobius* sp. はキンモンホソガの蛹の内部寄生蜂としてまれに記録されたが、主としてキンモンホソガトビコバチのマミー及び他のコバチ類の蛹に対して二次寄生していたので、キンモンホソガ防除の上からはマイナス効果の方が大きいと思われた。

この調査の実施にあたり、北海道立林業試験場上条一昭博士にはコバチ類の同定をしていただき、神戸大学農学部桃井節也博士にはヒメバチの同定をしていただいた。さらに農林水産省果樹試験場盛岡支場氏家 武主任研究官には原稿をまとめるにあたり、ご指導、ご助言を賜わった。ここに記して厚く謝意を表す。また、リンゴの調査葉採集にあたり当场黒磯分場岩城寛特別研究員、病理昆虫部齊藤司朗主任研究員にご協力いただいたので、あわせて感謝の意を表す。

引用文献

1. 広瀬健吉 (1960) 長野園試報 2 : 21-43
2. ——— (1961) 長野園試報 3 : 51-65
3. ———・伊藤喜隆 (1968) 関東病虫研報 15 : 108
4. 小山信行・山田雅輝 (1972) 北日本病虫研報 23 : 146
5. 栃木県農業試験場 (1970) 昭和44年度病虫害発生予察事業年報
6. ——— (1972) 昭和46年度農作物有害動植物発生予察事業年報
7. 豊島在寛 (1958) 東北農試報 14 : 82-91
8. 津川 力・山田雅輝・白崎将瑛・小山信行・関田徳雄 (1967) 北日本病虫研報 18 : 112
9. 氏家 武 (1976) 果樹試報 C3 : 51-

77
10. ——— (1980) 果樹試報 C7:117
-151

11. 山田雅輝・小山信行・関田徳雄・白崎将
瑛・津川 力 (1970) 青森リンゴ試報
14:1-27

Hymenopterous parasites of the apple leaf miner, *Pyllonorycter ringoniella*, in Tochigi
Eisuke KATAYAMA

Summary

1) Seasonal occurrence of hymenopterous parasites of the apple leaf miner, *Pyllonorycter ringoniella* (Matsumura) was reported, based upon the continuous survey extending over nine years (1971-'79) at one and the same apple orchard (Nagai, Yaitashi) and the samplings at five orchards in Tochigi Prefecture in 1979.

2) In total, 18 species belonging to six families were recorded including secondary parasites; namely Ichneumonidae (1 sp.), Braconidae (1 sp.), Pteromalidae (3 spp.), Eupelmidae (1 sp.), Encyrtidae (1 sp.), and Eulophidae (11 spp.).

3) The continuous survey at one and the same orchard showed the overwhelming predominance of *Holcothorax testaceipes* Ratzeburg (Encyrtidae) both to the overwintering and summer generations of the apple leaf miner. Other species of parasites were very rare to the summer host generations, while *Scambus planatus* Hartig (Ichneumonidae) was constantly obtained from the overwintering host, though the rate of parasitism seldom exceeded five per cent.

4) In the winter of 1979 the parasites were collected at five orchards in Tochigi. The overwhelming predominance of *H. testaceipes* was also confirmed at all orchards observed and *Pteromalus* sp. (A) (Pteromalidae) was recorded at all orchards, though the rate of parasitism was rather low (0.5-4.8%). In addition, *Sc. planatus*, *Chrysocharis albipes* Ashmead (Eulophidae), and *Ch. ujiyei* Kamijo (Eulophidae) were collected from most orchards observed.

5) During the continuous survey, the rate of parasitism of *H. testaceipes* exceeded 50% at 17 out of 30 samplings. The parasitism of this species was relatively high to the first and overwintering generations of the host every year, while that to the summer generations of the host fluctuated considerably according to the year.

6) *Pediobius* sp. (Eulophidae) was occasionally recorded as an endoparasite of pupae of the apple leaf miner but it mainly parasitized mummies of *H. testaceipes* and pupae of other chalcids. Therefore, it can be thought that this species plays rather an adverse role in the natural control of the apple leaf miner.

栃木県におけるリンゴのキンモンホソガの寄生蜂について

栃木県農業試験場研究報告第27号