

# 斑点米の原因となるカメムシ類の生態

## 第2報 シラホシカメムシ及びホソハリカメムシの寄生性天敵

中沢啓一・林 英明

### 要 約

中沢啓一・林 英明 (1984) : 斑点米の原因となるカメムシ類の生態。第2報 : シラホシカメムシ及びホソハリカメムシの寄生性天敵。広島農試報告48 : 35~48。  
寄生性天敵として、シラホシカメムシから4科4種、ホソハリカメムシから4科6種を得た。マルボシハナバエはシラホシカメムシの幼・成虫期の天敵として広く活動していたが、幼虫~蛹期の死亡率が高く、寄生効率が悪いため応用的にあまり有力とはみなされなかった。シラホシカメムシの卵寄生蜂 *Telenomus gifuensis* は草地で高い寄生率を示したが、水稻の出穂期に宿主成虫が水田へ移動する際ついて行けず、水田では有力な防圧力とはなり得なかった。ホソハリカメムシの有力卵寄生蜂は *Ooencyrtus* 属の2種であったが、寄生蜂相はむしろ不安定であった。水田における卵寄生蜂の活動は認められなかった。

## I 緒 言

寄生性天敵がミナミアオカメムシ (*Nezara viridula* L.) の卵期の重要な死亡要因であることは、詳細な研究<sup>1)</sup> で明らかにされている。斑点米の原因となるカメムシ類は外にも多数存在するにもかかわらず、これらの天敵に関する報告はほとんどない。著者らはシラホシカメムシ (*Eysarcoris ventralis* Westwood) とホソハリカメムシ (*Cletus punctiger* (Dallas)) の寄生性天敵について予備的な調査を行い、若干の知見を得たので報告する。

なお、本研究は農林水産省の補助による「カメムシ類の発生子察方法の確立に関する特殊調査 (1974~1978)」の一部として、1976~1978年の期間に実施した。

## II 材料及び方法

### 1. 成・幼虫の寄生性天敵調査

広島県東広島市と賀茂郡黒瀬町に各1箇所の定期調査地を設けた。以下、それぞれ西条草地区、黒瀬荒地区と呼ぶ。前者は農業高等学校の牧草地で、約0.5haのオーチ

ャードグラス・赤クローバ混播の永年牧草地であるが、やや荒廃して、メヒシバをはじめとするイネ科雑草やエゾノギシギシをはじめとする多種類の広葉雑草がかなり混生していた。後者は丘陵地にある約3haの畑地に設け、その中の休閒畑や畑周辺の雑草繁茂地を調査対象とした。ここでの優占草種はイタリアンライグラス、メヒシバ、エノコログサ及びキンエノコログサ等さまざまであった。なお、両調査区は直線距離で約10km隔たっている。これらの調査区内各15箇所において、1976年と1977年は4月中旬から10月中旬まで2週間に1回、1978年は同じ期間に毎週1回、捕虫網40回振りの乱振法でシラホシカメムシ、ホソハリカメムシ両種の成・幼虫を捕獲し、被寄生の状況を調査した。ただし、春季の始めと、秋季の終りの調査個体は、雑草の株元をかき分けて捕虫した。

### 2. 卵期の寄生性天敵調査

1977年に、室内飼育で産下させた卵を野外に4~5日間曝露した後、これを回収して、羽化する寄生性天敵を調査した。シラホシカメムシの場合は、長さ15cmの緑色毛糸に産卵させ、ホソハリカメムシの場合は、5cm×5cmの天竺木綿の布切れに産卵させた。曝露卵は産下後1日以内のものをを用いたが、産下後12時間以内に8~10℃

の冷蔵庫に移し、2～3日間貯蔵した卵も一部用いた。曝露にあたっては、卵の付着した毛糸または布切れを草の茎にホッチキスで止めた。

調査地は(1)八本松草地区、(2)西条草地区、(3)黒瀬荒地区、(4)八本松水田区及び(5)黒瀬水田区の5箇所に設けた。(1)は農業試験場のイタリアンライグラスを優占種とする牧草地約2 haであり、(2)と(3)は成・幼虫寄生性天敵調査区と同じである。(4)は農業試験場の病害虫発生予察用水田、(5)は(3)の近辺の農業水田である。各調査区において、約10m間隔で5箇所の曝露地点を設け、1地点で各回20～40卵を供試した。調査は(1)、(2)、(3)の草地、荒地区において、6月上旬・中旬、7月上旬・下旬及び8月下旬の合計5回実施し、(4)と(5)の水田区では8月下旬に1回実施した。

### III 調査結果

#### 1 寄生性天敵の種類

寄生性天敵として、シラホシカメムシから4科4種、ホソハリカメムシから4科6種を得た(Table 1)。そのうち種名が確定できたのは、マルボシハナバエ(*Gymnosoma rotundatum* L.), *Telenomus gifuensis* ASHMEAD及び*Hadronotus hakonensis* ASHMEADの3種であった。

宿主カメムシの幼・成虫期に寄生する天敵として、シ

ラホシカメムシでマルボシハナバエとシヘンチュウ(線虫)の1種、ホソハリカメムシでシヘンチュウの1種が認められた。このシヘンチュウは同一種かどうか不明である。卵期の天敵としては、シラホシカメムシで2種、ホソハリカメムシで5種を得た。これらはクロタマゴバチ科、トビコバチ科及びナガコバチ科に属する種であった。

#### 2. マルボシハナバエ

##### 1) 季節的発生消長

採集したシラホシカメムシ成虫の中で、マルボシハナバエに産卵された個体の割合は、場所・時期・年次によってかなり変動したが、6～8月に最も高率となる場合が多く、しばしば40%以上の水準に達した。年間の被産卵成虫率は、20%台を示す場合が多かった。西条草地区においては、1977年7月上旬と1978年6月上旬に刈取りが行われたが、これらの年の被産卵成虫率は全般に低かった(Table 2)。

1978年6～10月の期間、黒瀬荒地区において定期的な掏取り調査を行ったところ、マルボシハナバエ成虫発生のピークがほぼ1箇月間隔で4回現れ、採集個体数はピークを追うごとに多くなった(Fig. 1)。一方、シラホシカメムシの被産卵成虫率は、6月を除いて、マルボシハナバエ成虫ピークの出現時期と同じ時期または近い時期に高まったが、7月中旬が最も高率となった。なお、同じ調査区において1976年4月末から開始した調査では、5月下旬ころに被産卵成虫率のピークが現れた。また、

Table 1. Parasite fauna of *Eysarcoris ventralis* and *Cletus punctiger* in Hiroshima Prefecture.

Host		Parasite		
Species	Stage	Species	Family	Order
<i>Eysarcoris ventralis</i>	Adult, Nymph	<i>Gymnosoma rotundatum</i> L.	Phasiida	Diptera
	Egg	<i>Telenomus gifuensis</i> Ashmead	Scelionidae	Hymenoptera
	Egg	<i>Ooencyrtus</i> sp. *	Encyrtidae	Hymenoptera
	Adult	Nematode*	?	
<i>Cletus punctiger</i>	Egg	<i>Hadronotus hakonensis</i> Ashmead*	Scelionidae	Hymenoptera
	Egg	<i>Hadronotus</i> sp. *	Scelionidae	Hymenoptera
	Egg	<i>Ooencyrtus</i> sp. I *	Encyrtidae	Hymenoptera
	Egg	<i>Ooencyrtus</i> sp. II *	Encyrtidae	Hymenoptera
	Egg	Eupelmidae gen. sp. *	Eupelmidae	Hymenoptera
	Adult	Nematode*		

\* Species with an asterisk shows the first record as the parasite of indicated host.

1977年4月中旬に同調査区で採集した被産卵越冬成虫を飼育した結果、マルボシハナバエ成虫の羽化盛期は5月中旬となった。

## 2) 産卵習性

マルボシハナバエがシラホシカメムシに産卵する場合、どのようなステージや性を選好しているかという点を明らかにする目的で、1976年と1978年に西条地区と黒瀬地区で採集した標本について、被産卵個体率を調査した。調査数値を年次別、場所別に検討しても結果は同様であったので、これらをこみにした計算結果をTable 3に示した。4齢幼虫と5齢幼虫とでは、後者がより多く産卵され、さらに5齢幼虫よりは成虫が選好されていた。雌雄間では、雄より雌の被産卵個体率の方がやや高い傾向が認められた。なお、3齢幼虫への産卵は、多数の調査個体の中でただ1例を認めただけであった。

成虫が産卵対象となった場合、宿主成虫の老若が選択されているかどうかをみるため、1978年6月下旬から9月中旬の間に採集した被産卵雌を解剖して卵巣の発育状態を調べた。この場合、体内に幼虫が存在する個体は産卵後かなりの時間が経過しているため除外し、幼虫が存在しない被産卵雌201個体について調査した。したがって、マルボシハナバエの卵期間からみて、産卵してから4日以内の宿主を扱ったことになる。対照として、同じ期間に採集した産卵されていない雌873個体の卵巣に

についても調査した。卵巣の発育を4段階に分け、それぞれの割合を示せば次のようであった。なお、カッコ内は産卵されていない雌である。全く発育していない卵巣を有するもの19.4%(22.7%)、発育中の卵巣を有するもの8.9%(21.6%)、成熟した卵巣を有し産卵可能のもの64.7%(53.6%)、増殖期が終り老化した卵巣を有するもの7.0%(2.1%)。各発育段階に属する雌の割合に関して被産卵虫とそうでない雌との間で $\chi^2$ 検定したところ、 $P < 0.005$ となつて、有意な差を認めた。

1976~1978年に採集したシラホシカメムシ成虫6356頭、4・5齢幼虫7530頭のうちマルボシハナバエに産卵された成虫1357頭、同幼虫223頭について、宿主1頭あたりの寄生バエ産下卵数を調査した。成虫では雌雄間に目立った差はなく、1頭あたり1~10卵が産みつけられており、1卵宿主62%、2卵宿主22%、3卵以上の宿主16%であった。幼虫では1卵宿主89%、2卵宿主8%、3卵以上の宿主3%となり、最高は7卵の1例であった。宿主1頭あたりの平均産卵数は、成虫で1.65、幼虫で1.16であった。しかし、複数の卵が産下されても、最終的に幼虫が発育を完了できたのは1頭のみであった。宿主1頭あたり産下数の分布について、ポアソン分布への適合度を検定した結果、成幼虫・性・場所・年次別にデータを検定しても、すべてのデータをこみにして検定しても、常にポアソン分布は棄却された。成虫に関するデータをこ

Table 2. Seasonal trends of parasitism of *Gymnosoma rotundatum* in two populations of *Eysarcoris ventralis*.

Station	Year	No. of hosts examined	% hosts deposited	Monthly percentages of hosts deposited						
				Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.
Saijo	1976	1089	22.4	—	—	47.7	17.1	31.6	21.1	12.4
	1977*	215	6.0	—	—	—	—	9.6	3.8	—
	1978**	1654	12.4	—	—	6.1	11.9	11.6	23.0	11.5
Kurose***	1976	1218	27.8	16.0	38.0	43.2	42.4	19.4	26.0	28.3
	1977	201	19.9	18.0	—	—	—	38.9	—	—
	1978	2060	25.8	—	—	23.2	39.6	27.7	21.5	10.1

\* Pasture plants, orchardgrass and red clover with scattered *Digitaria adscendens*, *Setaria viridis* and *Rumex obtusifolius*, were mowed in early July.

\*\* Pasture plants were mowed in early June.

\*\*\* This station consisted of fallow lands and waste lands, ca. 3ha. The dominant species of the vegetation were *D. adscendens*, *S. viridis* and *Lolium multiflorum*.

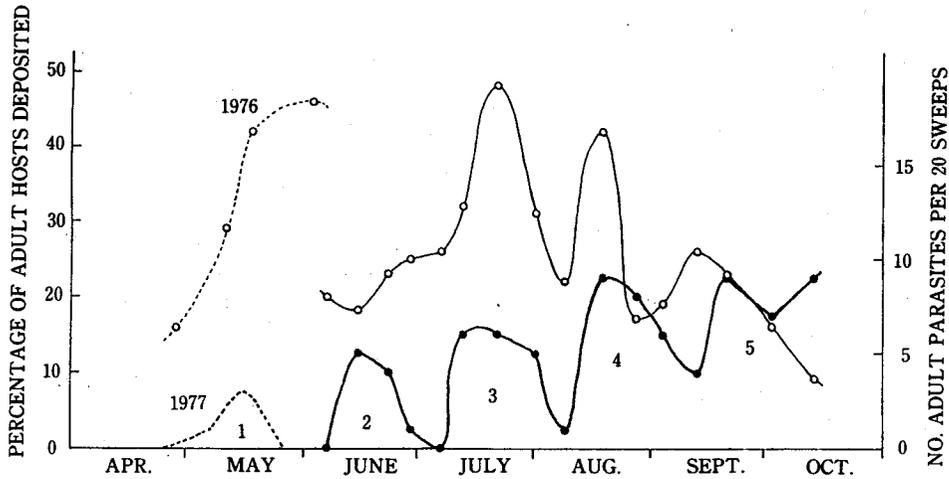


Fig. 1. Seasonal fluctuation of *Gymnosoma rotundatum* population in Kurose station in 1978.

The curve with solid circles shows the trends of adult population of *G. rotundatum*, and the curve with hollow circles shows the number of *Eysarcoris ventralis* adult deposited by *G. rotundatum*.

Data from the other years were used supplementally.

Table 3. Egg-laying habit of *Gymnosoma rotundatum* in connection with the stages and sexes of the host, *Eysarcoris ventralis*.

Stage or sex of host		No. of hosts examined	No. of hosts deposited	Percentage of hosts deposited	$\chi^2$
Nymph	4th instar	3344	33	1.0	78.168, $P < 0.001$
	5th instar	4409	190	4.5	
Adult	Male	2786	557	20.0	10.527, $P < 0.01$
	Female	3235	760	23.5	

Table 4. Influence of parasitism by *Gymnosoma rotundatum* on overwintered *Eysarcoris ventralis*\*.

(mean  $\pm$  S. E.)

Parasitism	Sex	No. of hosts examined	Adult longevity of host in days**	Fecundity of host: total no. eggs deposited
Completed***	Female	7	16.3 $\pm$ 2.4	0.0 $\pm$ 0.0
	Male	0	—	—
Failed****	Female	16	80.7 $\pm$ 4.5	91.8 $\pm$ 19.0
	Male	10	76.3 $\pm$ 7.7	—
Not parasitized	Female	44	85.7 $\pm$ 1.1	98.3 $\pm$ 7.9
	Male	45	83.6 $\pm$ 1.3	—

\* *E. ventralis* were collected in Saijo and Kurose stations on 14th April, 1977.

\*\* Counted from 14th April. The rearing discontinued on 13th July.

\*\*\* Hosts in which the parasites completed their development.

\*\*\*\* Hosts in which larvae of the parasite died.

Table 5. Influence of parasitism by *Gymnosoma rotundatum* on the ovary of *Eysarcoris ventralis*.

Stage of parasite larva(e)	No. of hosts examined	Ovary condition of host				
		Destroyed	Immature	Developing	Matured	Post-reproductive
1st instar	68	0.0	13.2	14.7	67.6	4.4
2nd instar	17	76.5	0.0	17.6	5.9	0.0
3rd instar	28	96.4	0.0	3.6	0.0	0.0

みにした場合は、 $\chi^2=636.75$ ,  $P<0.005$ となり、分布の集中度を求めると $\sigma/\bar{x}=1.98^{**}$ となった。分布の集中度は、データを項目ごとに分けて計算しても、一貫して1より大きな値をとって、集中分布の傾向は変わらなかった。

1976年10月中旬に採集したシラホシカメムシ成虫について、マルボシハナバエの産卵位置を調べた。約200卵のうち腹部背面に産下された卵が89%を占め、腹部腹面に産みつけられた卵が約9%、その他の部分が約2%であった。その他の位置では前胸背板に産下される例が最も多く、小楯板、半翅鞘、脚の腿節に産下された例もごく少数みられた。1宿主に複数の卵が産下された場合は、1卵宿主の場合に比較して腹部背面への産卵が多い傾向がみられたが、有意な差ではなかった。更に、宿主が雌の場合は雄に比較して腹部背面への産卵が多い傾向がみられたが、有意な差ではなかった。幼虫宿主におけるマルボシハナバエの産卵部位も、腹部背面が大部分を占めた。

### 3) 寄生が宿主に及ぼす影響

1977年4月中旬、西条草地区及び黒瀬荒地区で採集した越冬後のシラホシカメムシを玄米を飼料として3箇月間飼育し、成虫寿命と産卵数を調査した。マルボシハナバエの幼虫が発育を完了して、蛹化のため宿主の体外に脱出すると、宿主の多くは当日死亡した。当日死ななかった個体も数日中には全個体が斃死した。対照のため飼育した非寄生の健全個体と比較すると、被寄生成虫の寿命は極めて短かった。また、被寄生雌は全く産卵しなかった。一方、マルボシハナバエ幼虫が発育途中で何らかの原因で死亡した場合には、宿主成虫寿命と平均産卵数は健全個体のそれらと差がなかった (Table 4)。

1976~1978年の夏期に採集したシラホシカメムシを解剖して、マルボシハナバエ幼虫の発育と雌宿主の卵巣発育の関係を調査した。寄生幼虫が1齢幼虫の場合は、たとえ複数個体が寄生していても、宿主の卵巣は外見上影響を受けず、約68%の宿主が成熟した卵巣を有し、産卵

可能な状態であった。更に、15%の雌は発育中の卵巣を有し、13%の雌は未発育の卵巣を有していた。しかし、寄生幼虫が2齢に達していると77%の宿主は卵巣が破壊されており、3齢幼虫に発育している場合には96%の宿主は卵巣が完全に壊されていた (Table 5)。

### 4) 卵~蛹期間の生存率

野外で採集したシラホシカメムシ成虫のうち、マルボシハナバエに産卵された個体を飼育し、寄生虫が発育を完了して成虫羽化を果たした個体の割合を調査した。越冬世代の宿主では21%の個体が、夏世代では14~19%の個体がそれぞれ羽化した (Table 6)。

一方、1976年から1978年まで2調査区で採集した被産卵成虫751個体を解剖し、体内に存在するマルボシハナバエ幼虫の状態を調べた。57%の個体中には寄生幼虫が存在せず、残り321頭のうち84%の個体は1頭以上の生きた幼虫を有し、16%の個体は黒変した死亡幼虫だけを有していた。被産卵成虫のうち1頭以上の生幼虫を有する個体の割合を宿主に産下された卵数との関連でみると、1卵宿主の場合は30.3%、2卵宿主の場合は46.5%、3卵以上の宿主の場合は57.8%となった。同様に、幼虫生存率 (生幼虫または死幼虫保有個体数に占める1頭以上の生幼虫保有個体数の割合)についてみると、1卵宿主86.0%、2卵宿主81.5%、3卵以上の宿主82.5%となった。なお、被産卵個体数に占める1頭以上の生幼虫保有個体の割合及び幼虫生存率は、雌宿主の場合よりも雄宿主の場合のほうがやや高い傾向がみられたが、有意な差ではなかった。

### 5) 蛹期間

マルボシハナバエの幼虫は発育を完了すると宿主の体内から脱出し、数時間のうちに蛹化した。蛹を湿った脱脂綿を敷いたシャーレに収容し、羽化するまで飼育した。マルボシハナバエ雌の蛹期間は、4月下旬~5月上旬においては18~19日、5月下旬は9日、8月は7~9日、9月上・中旬は10~11日、9月下旬~10月上旬は15~17

Table 6. Percentage of successful parasitism of *Gymnosoma rotundatum* on *Eysarcoris ventralis*.

Year	Generation	No. of hosts deposited	No. of flies emerged	Percentage of successful parasitism
1976	Summer	228	32	14.0
1977	Overwintered	33	7	21.2
	Summer	43	8	18.6

Table 7. Parasitism of chalcid flies on eggs of *Eysarcolis ventralis* in 1977.

Station	Percentage of eggs parasitized					Dominancy of parasite species*	
	early June	mid-June	early July	late July	late August	<i>T. gifuensis</i>	<i>Ooencyrtus</i> sp.
Saijo-GR**	—	29.2	20.8	21.6	13.7	92	8
Hachihonmatsu-GR	32.4	30.1	42.4	42.6	88.4	100	0
-PF***	—	—	—	—	7.1	100	0
-GR	46.3	49.5	80.8	64.8	70.9	87	13
Kurose-PF I	—	—	—	—	0.0	—	—
-PF II	—	—	—	—	11.7	100	0

\* Represented by percentage of eggs parasitized by indicated species. *T.*: *Telenomus*.

\*\* GR: grass land.

\*\*\* PF: paddy field.

Table 8. Parasitism of chalcid flies on eggs of *Cletus punctiger* in 1977.

Station	Percentage of egg parasitized				Dominancy of parasite species*				
	early July	mid-July	late July	late August	<i>Had.</i> sp.	<i>H. hak.</i>	<i>O.</i> sp. I	<i>O.</i> sp. II	EUP.
Saijo-GR**	—	37.0	—	0.0	63	37	0	0	0
Hachihonmatsu-GR	0.0	16.2	—	14.0	0	28	25	22	25
-PF***	—	—	—	0.0	—	—	—	—	—
-GR	—	69.9	40.4	60.7	52	20	0	27	1
Kurose-PF I	—	—	—	0.0	—	—	—	—	—
-PF II	—	—	—	0.0	—	—	—	—	—

\* Represented by percentage of eggs parasitized by indicated species. *Had.*: *Hadronotus*, *H. hak.*: *Hadronotus hakonensis*, *O.*: *Ooencyrtus*, EUP.: Eupelmidae gen. sp.

\*\* GR: grass land.

\*\*\* PF: paddy field.

日となった。雄の蛹期間は雌の場合よりやや短く、4月下旬～5月上旬には約16日となったが、気温が高い時期には差が縮まった。

### 3 卵寄生蜂

#### 1) シラホシカメムシの卵寄生蜂

卵寄生蜂の卵粒寄生率は、7月上旬に牧草の刈取りが行われた西条地区では比較的低く、30%以下であった。しかし、刈取りが行われなかった八本松草地区と黒瀬荒地区における卵粒寄生率は7月または8月に高まり、70～90%に達した。八本松水田区と黒瀬水田区における寄生率は低く、10%以下であった。シラホシカメムシの卵寄生蜂は2種存在したが、*Telenomus gifuensis* が圧倒的な優占種で、もう一方の *Ooencyrtus* sp. は西条草地区と黒瀬荒地区において少数出現したにすぎなかった (Table 7)。

黒瀬荒地区における卵粒寄生率を卵塊単位にみると、卵粒寄生率100%を示した卵塊は46.1%、卵粒寄生率0%を示した卵塊は39.2%、卵粒寄生率が中間値(多くは30～70%)を示した卵塊は14.7%であった。

*T. gifuensis* の性比(全羽化虫数に占める雌の割合)は、西条草地区73.0%、八本松草地区76.7%、黒瀬荒地区76.3%となり、各地区ともよく似た値を示した。なお、*Ooencyrtus* sp. は雄のみ羽化した。

#### 2) ホソハリカメムシの卵寄生蜂

西条草地区では、7月中旬の寄生率がやや高く37%を示したが、8月下旬には0%となった。八本松草地区では全般に低く、約15%の寄生率にとどまった。これに対し、黒瀬荒地区においては高い寄生率を示し、7月中旬から8月下旬まで40～70%の水準を維持した。

卵寄生蜂相は、八本松草地区と黒瀬荒地区が豊富で4種出現したが、西条草地区では2種に限られていた。ホソハリカメムシの卵寄生蜂5種のうち、*Hadronotus hakonensis* は最も広く出現した。*Hadronotus* sp. は西条草地区と黒瀬荒地区において他種より高い寄生率を示したものの、その優占度はあまり高くなかった。水田における卵寄生蜂の活動は全く認められなかった (Table 8)。

羽化成虫の性比をみると、*Hadronotus* sp. は西条草地区で80%、黒瀬荒地区で72.9%、*H. hakonensis* は西条草地区で73.7%、黒瀬荒地区で73.3%となった。*Ooencyrtus* sp. Iの性比は八本松草地区で77.8%となったが、*Ooencyrtus* sp. IIについては不明であった。ナガコバチ科の1種は雄のみが羽化した。

## IV 考 察

本研究において、シラホシカメムシの寄生性天敵4種を得た。この中で、マルボシハナバエ及び *Telenomus gifuensis* の2種はシラホシカメムシの天敵として既に報告されている<sup>9)</sup>。また、ホソハリカメムシの寄生性天敵6種を得たが、本種の天敵については従来1種も知られていなかった。

### 1 マルボシハナバエ

マルボシハナバエは、日本では、シラホシカメムシ<sup>9)</sup>、トゲシラホシカメムシ (*Eysarcoris parvus* UHLER)<sup>2)</sup>、オオトゲシラホシカメムシ (*E. lewisi* SCOTT)<sup>7)</sup>、アオクサカメムシ (*Nezara antennata* SCOTT)<sup>9)</sup>、ミナミアオカメムシ (*N. viridula* LINNAEUS)<sup>9)</sup>、及びチャバネアオカメムシ (*Plautia stali* SCOTT)<sup>10)</sup>に寄生することが知られている。本研究における調査では、マルボシハナバエに産卵されたシラホシカメムシ成虫の割合は、年間平均で20%台の場合が多く50%に近い水準に達する場合もしばしばあった。長谷川ら<sup>2)</sup>によれば、滋賀県におけるマルボシハナバエのトゲシラホシカメムシへの寄生は極めてまれで、ヒラタハナバエ科の他の1種の寄生が多い。斉藤・江口<sup>7)</sup>による山形県のオオトゲシラホシカメムシに関する調査では、2種の寄生バエのうちマルボシハナバエが優占種(83.3%)で、被産卵成虫率は最高31%を示したが、7月下旬以降低率になった。桐谷<sup>6)</sup>は和歌山県の2地区で3年間、マルボシハナバエのミナミアオカメムシ越冬成虫に対する寄生を調査し、被産卵成虫率として、4.4～16.9%と0.04～0.19%という数値を得た。この場合、1世代以降への寄生は越冬成虫の場合より極めて低いと報告されている。また、同時に調査された1地区におけるアオクサカメムシ越冬成虫の被産卵成虫率は0.9～5.7%であった。山田・宮原<sup>10)</sup>は福岡県下数地点で2年間、果樹の害虫チャバネアオカメムシの被産卵成虫率を調査し、各年最高で9～47%、11～33%という数値を得た。

著者らがシラホシカメムシで得た被産卵率は、トゲシラホシカメムシ、オオトゲシラホシカメムシ、ミナミアオカメムシ及びアオクサカメムシの場合より高く、福岡県におけるチャバネアオカメムシの例に近かった。しかし、チャバネアオカメムシの場合、被産卵成虫率が高いのは6月までで、7月以降は全般的に低下し、10%を越す例はなかった。これは、8～9月に新成虫が多数出現するためとされている<sup>10)</sup>。シラホシカメムシは、広島県中・南部では、7月に第1世代、8月に第2世代、9月

に第3世代の成虫が出現する。そして野外個体群密度は7月下旬から高まっていくが、マルボシハナバエが産卵した個体の割合は6～8月の期間に高かった。マルボシハナバエの成虫は生息場所を季節的に変え、宿主を選択している可能性がある。

著者らはシラホシカメムシの被寄生越冬成虫を飼育して、マルボシハナバエの羽化盛期が5月中旬であることを明らかにした。6月以降の草地における拘取り調査で、マルボシハナバエ成虫のピークがほぼ1箇月ごとに4回現れた。したがって、広島県における本種成虫の年間発生回数は5回であると考えられる。飼育記録では、マルボシハナバエ老熟幼虫が宿主を脱出した最終日付は10月4日であった。この個体は15日の蛹期間を経て、10月19日に羽化した(雌雄各1頭)。本種は卵態越冬を行わないことが知られている<sup>10)</sup>。これらのことから、本種は年内に4世代を繰り返し、シーズン末期に寄生した5世代目は幼虫態で宿主体内において越冬すると推定される。

マルボシハナバエは、シラホシカメムシの3齢幼虫にはほとんど産卵せず、4齢幼虫よりは5齢幼虫へ約5倍高率に産卵し、更に5齢幼虫よりは成虫へ約5倍高率に産卵した。本種の孵化幼虫は卵殻の下面、すなわち宿主体内に接触している部分に孔を穿ち宿主体内に侵入する<sup>10)</sup>。したがって、宿主の皮膚が柔らかい幼虫に産卵する方が、皮膚が硬化した成虫に産卵するよりも孵化幼虫の宿主への侵入成功率を高めるうえで有利と思われる。他方、幼虫に産卵した場合の危険性も存在する。あまり若い幼虫に産卵すると、寄生幼虫の発育が宿主に致命的な影響を及ぼし、自らの生存を危うくするだろう。鱗翅目幼虫に産卵する *Zenillia libatrix* は、宿主が蛹化するまで1齢幼虫のまま発育を停止している<sup>11)</sup>が、マルボシハナバエはそのような性質を有していないと思われた。マルボシハナバエの卵期間は2～4日である<sup>10)</sup>。一方、シラホシカメムシ幼虫は4～6日に1回の割合で脱皮する。幼虫に産卵した場合、宿主の脱皮によって未孵化卵が宿主体表から離脱してしまう危険が伴う。

桐谷<sup>9)</sup>は、マルボシハナバエのミナミアオカメムシにおける産卵位置について、通常腹部背面、特に第3～4腹部背板上に産卵され、腹部腹面への産卵は極めて少ないと述べている。また、秋には翅鞘表面への産下が増えることを指摘している。山田・宮原<sup>10)</sup>は、マルボシハナバエのチャバネアオカメムシに対する産卵行動を観察した。それによると、雌成虫は背後から宿主に接近し、宿主が翅をはばたいて追い払う行動をした時、すばやく宿主の背面に飛び乗って腹部背板の表面に産卵する。山田・宮原<sup>10)</sup>は、翅鞘表面や腹部腹面等に産卵された宿主からは

ほとんどウジの発生がみられないことから、本種が卵を産みつけるのに困難な半翅鞘下の腹部背板に産卵するのは、この場所が孵化幼虫にとって宿主体内に侵入しやすいためと推論している。実際、カメムシ類成虫の腹部背板は他の部分に比較して柔らかい。シラホシカメムシの場合、腹部背板上に産下された卵の割合は89%であった。チャバネアオカメムシの場合と同様、腹部背面以外に産下された卵から孵化する幼虫がシラホシカメムシ体内への侵入に失敗するとすれば、不適当な産卵位置という要因で卵期に約10%の死亡が起きていることになる。斎藤・江口<sup>7)</sup>が調査したオオトゲシラホシカメムシに対するマルボシハナバエ(外にもう1種の産卵も少数混じる)の産卵位置は、やや異なり、前胸背板31.4%、中胸腹板21.0%、小楯板17.7%であった。なお、この場合の寄生成功率、すなわち被産卵宿主成虫数に対する羽化寄生バエ数の割合は20%であった。

シラホシカメムシの場合、雌成虫と雄成虫の被産卵個体率は、数%の差ながら、年次・場所にかかわらず一貫して雌成虫の方が高い傾向を示した。桐谷<sup>9)</sup>がミナミアオカメムシとアオクサカメムシで得たデータによると、逆転している場合もあるが、マルボシハナバエは雄成虫の方により頻繁に産卵している。マルボシハナバエの産卵位置や被産卵個体率の性間の差は、寄生者が産卵のため宿主に接近した際にとる後者の防御行動の種類差や性間の差異に影響されていると思われる。

被産卵シラホシカメムシ雌の卵巣発育を調査した結果、マルボシハナバエは羽化後あまり時間が経過していない若い宿主から増殖を終えた老化宿主まで広く産卵対象としていることが明らかとなった。また、産卵されていない雌の卵巣発育状態との比較において、被産卵雌における産卵可能個体と増殖終了個体の割合がやや高い傾向がみられた。しかし、産卵時点と調査時点との時間的ずれ(最大4日間)を考慮に入ると、被産卵雌個体群の卵巣発育段階の構成比は産卵されなかった雌個体群のそれとそれほど差がなかったと解釈する方が妥当と考えられる。換言すれば、マルボシハナバエはシラホシカメムシ成虫に産卵するにあたって、宿主の日齢をあまり厳密に選好せずに、宿主探索過程で遭遇した雌にランダムに産卵している可能性が大きいと思われる。このことは、雄宿主の場合でも同様であると推測される。成虫寄生の場合、寄生者の生存戦略上、一般に日齢の若い宿主に卵を托すのが有利とみなされる。室内飼育条件下におけるシラホシカメムシ第1世代と第2世代の平均成虫寿命は雌33～44日、雄26～43日であり、産卵前期間は10～16日である(著者らの調査結果)。山田・宮原<sup>10)</sup>によれば、チャ

バナアオカメムシを宿主とした場合のマルボシハナバエの産卵からウジ脱出までに要する平均日数は、6月には14~17日である。カメムシ類のように比較的長い成虫期間を有する宿主の場合、特に老化した成虫に産卵しない限り、通常寄生幼虫の發育完了は時間的に保証されている。マルボシハナバエに若い成虫を産卵宿主として選好する顕著な習性が発達していないのは、上記の理由によると考えられる。

本種の宿主選好に関してはより詳しい実験的研究を必要とするが、本研究の結果から本種はシラホシカメムシ幼虫よりは成虫を宿主に選ぶ頻度が高く、このことが生存価を高めるうえで役立っていること、成虫を産卵対象とすることと関連して宿主の腹部背面に産卵する習性が発達していること、および特定の日齢帯に属する個体を選好する習性は特に発達していない等のことが結論づけられよう。

シラホシカメムシ1頭あたり産下寄生バエ卵数の分布は、ランダム分布でなく、集中分布を示した。このことは、マルボシハナバエがミナミアオカメムシを宿主とした場合にも認められている<sup>9)</sup>。宿主1頭あたり羽化可能な寄生バエの数は1頭である。被寄生シラホシカメムシを解剖した結果、複数の卵が産みつけられた宿主体内にしばしば複数の生幼虫が発見され、最高生存幼虫数は4頭であった。複数生存幼虫の年齢構成に関しては、すべてが1齢の場合と、1頭の2齢または3齢幼虫と残りが1齢幼虫の場合が認められた。また、生幼虫が1頭または複数で、斃死幼虫で1頭または複数という種々の組み合わせがみられた。これらの事実から、1寄生に複数の卵が産下されるのは2通りの場合があり得ることがわかる。すなわち、同じ寄生者が1頭の宿主に連続して産卵する場合と、異なる個体の寄生者が同一宿主に産卵する場合である。

上記の過寄生幼虫の年齢構成及び生死の状況から、宿主体内における寄生者幼虫の競争は宿主体内侵入後すぐに生じるのではなく、むしろ徐々に進行するものであることが推測される。2齢幼虫以上の複数生存例は観察されなかったことから、少なくとも同じ齢の個体同士は2齢に生長するまでに最終的な競争に遭遇するものと思われる。他方、2齢以上の幼虫と1齢幼虫の共存例の場合も、早晚決定的な競争が起こることは避け難い。この場合、前者の生き残る例が圧倒的に多いであろう。解剖例の中には斃死幼虫しか存在しないものが約20%あった。この率は、1卵宿主の場合より複数卵宿主の方がやや高率であった。換言すれば、複数の卵を1宿主に産下しても、子世代の生存個体数を増すのに役立っていないとみ

なされた。マルボシハナバエが1頭の宿主に複数卵を産下することは、生存戦略上の積極的な意味が存在するのか、それとも寄生者の産卵行動とそれに反応する宿主の行動の偶然の結果なのかは現在のところ不明である。この問題を解明するため、更に詳しい実験的研究が必要である。

マルボシハナバエの寄生がシラホシカメムシの雌に及ぼす影響は、宿主の世代によって異なった。越冬雌成虫の体内で寄生幼虫が發育を完了した場合は、シラホシカメムシの成虫寿命は寄生されない個体に比較して極めて短くなり、産卵開始前に死亡してしまった。第1世代から第3世代までの雌成虫の場合は複雑である。マルボシハナバエは産卵宿主として様々な日齢の雌成虫を選ぶから、若い雌が産卵された時は越冬雌の場合と同様の結果が生じ、産卵時の宿主の卵巣が成熟しているほど増殖に及ぼす寄生の影響は軽減することが推測される。寄生バエの宿主個体群に及ぼす影響が、同じ理由で宿主の越冬世代と夏世代の場合とで著しく異なる例は、*Calosonra* 属のオサムシに寄生する *Eubiomyia calosomae* で知られている<sup>10)</sup>。マルボシハナバエの寄生が雄成虫に及ぼす影響は、調査しなかったので不明である。寄生幼虫が發育すると精巣を破壊することは確実であるから、雌の場合と似た影響を宿主個体群に与えていることが考えられる。寄生幼虫が2齢にまで發育すると雌宿主の卵巣は傷つけられていたが、1齢幼虫が複数存在しても目立った影響は認められなかった。また、2齢初期までに斃死した場合は、宿主の成虫寿命が短縮したり、産卵数が減少することはなかった。

被産卵成虫数に対する寄生バエ羽化数の割合を寄生成功率とすれば、シラホシカメムシの越冬成虫では21%で、夏世代の成虫では14~19%が寄生に成功したことになる。精密なセンサスに基づく資料ではないが、本研究で得た数値からマルボシハナバエの死亡要因の概略を推定すると次のようになる。(1)産卵場所が不適当なために宿主体内侵入に失敗する個体の割合約10%、(2)老化宿主に産卵されたために發育が完了できなかった個体の割合約10%、(3)宿主体内における幼虫の死亡率約15%。これらを逐次計算してゆくと、寄生バエの生存率は65.5%となる。観察された寄生成功率約20%と上記65.5%との間になお約45%の差が存在する。他の死亡要因で最も可能性が大きいのは、孵化から宿主体内への侵入の段階と宿主体内における侵入直後の1齢幼虫初期の死亡である。

シラホシカメムシにおけるマルボシハナバエの寄生成功率約20%という数値は、体内寄生するものとしてはかなり低いと思われる。山田・宮原<sup>10)</sup>は、チャバナアオカメ

ムシにおけるマルボシハナバエの寄生成成功率を約40~70%と報告している。マルボシハナバエの宿主としては、シラホシカメムシはチャバネアオカメムシより好適度がやや低いのかも知れない。西条草地区と黒瀬荒地区の3年間における調査で、シラホシカメムシの年ごとの被産卵成虫率は約6~28%であった。マルボシハナバエの寄生成成功率は約20%であったから、実際に本種の寄生によって影響されるシラホシカメムシは成虫の1.2~5.6%程度である。このことから、マルボシハナバエがシラホシカメムシ個体群の変動に果たしている役割はあまり大きくないと結論できる。

## 2. 卵寄生蜂

シラホシカメムシの卵寄生蜂として、クロタマゴバチ科の *Telenomus gifuensis* とトビコバチ科の *Ooencyrtus* sp. の2種を得たが、明らかに前者が優占種であった。後者は、1調査区で8月下旬に比較的多く出現したにすぎなかった。*T. gifuensis* の宿主としては、この外にイネクロカメムシ (*Scotinophara lurida* BURMEISTER)<sup>9)</sup>、イチモンジカメムシ (*Piezodorus hybneri* Gmelin)<sup>9)</sup>、トゲシラホシカメムシ<sup>9)</sup>、マルシラホシカメムシ (*Eysarcoris guttiger* THUNBERG)<sup>9)</sup>、ブチヒゲカメムシ (*Dolycoris baccarum* LINNAEUS)<sup>9)</sup>、アオクサカメムシ<sup>9)</sup>、ミナミアオカメムシ<sup>9)</sup>、アズキヘリカメムシ (*Anacanthocoris concoloratus* UHLER)<sup>9)</sup>、及びホソヘリカメムシ (*Riptrotus clavatus* THUNBERG)<sup>9)</sup> の9種が知られている。

*T. gifuensis* と *Ooencyrtus* sp. の卵粒寄生率は、牧草地や休閑畑の雑草地で6月上旬には既に32~46%を示したが、その後徐々に上昇して、8月下旬には70~90%に達した。一方、7月上旬に刈取りが実施された牧草地では、8月下旬まで20%以下の水準にとどまった。Hidaka<sup>9)</sup>は、石川県、福井県及び宮崎県産のイネクロカメムシ卵について、*T. gifuensis* の卵粒寄生率を調べ、7月中旬から8月下旬の間、平均57~88%の高率を記録し、本種がイネクロカメムシの発生を抑制する上で大きな役割を果たしていることを明らかにした。シラホシカメムシの場合も、本種は重要な死亡要因となっているといえる。

本種は成虫態で枯草の茂み等に潜んで越冬し、北陸地方では年4世代を、南九州地方では年5世代を完結するとされている<sup>9)</sup>。本種は、宿主範囲が比較的広く、季節的に利用している宿主も変化すると思われるが、シラホシカメムシの生息環境ではシーズン中高い寄生率が持続していることは興味深い。しかし、マルボシハナバエの場合と同様、草刈りなどで生息環境に大きな変化が生じた場合は、卵寄生蜂の活動が低下する。

シラホシカメムシの卵塊単位の寄生状況を見ると、*T. gifuensis* と *Ooencyrtus* sp. が混じって羽化することはなかった。また、*T. gifuensis* は卵塊単位の all or none 的な寄生をしていた。本種の1雌当り平均産卵数は100前後である<sup>10)</sup>。一方、シラホシカメムシの1卵塊は最大でも14卵で、通常は更に少ない卵粒数から成っている。寄生に好適な卵塊を発見した *T. gifuensis* は、一旦産卵を開始した卵塊に続けて産卵する傾向が強い。本種はクロタマゴバチ科の他の多くの種と同様、卵を産みつけた宿主卵に産卵管で「marking」を行う<sup>9)</sup>が、これは重寄生や過寄生を防ぐ働きをしている。Hidaka<sup>9)</sup>は、本種の雌がイネクロカメムシの卵塊上で同種の他の雌を追い払い、卵塊を占有する習性を観察した。桐谷<sup>6)</sup>はミツクリタマゴバチ (*Trissolcus mitsukurii* ASHMEAD) が攻撃性の発達した種であり、後にやって来る同種または異種の雌から卵塊を防衛することを報告し、このような攻撃性は、宿主範囲が広く、ミナミアオカメムシのような大型卵塊型宿主にも寄生するが、小卵塊型の宿主を多く有する種に発達した習性であると考えた。*T. gifuensis* は広食性、小卵塊寄生型の種であり、攻撃性を有するなど、多くの点でミツクリタマゴバチに似た種であるとみなされる。シラホシカメムシに対する *T. gifuensis* の寄生が卵塊単位の all or none 的に行なわれたり、1つの卵塊から異種の成虫が羽化しなかったのは、以上のような本種の産卵習性や攻撃習性によっていると考えられる。

*T. gifuensis* の性比は、地区が異なっても73~77%とほぼ一定の割合を示した。*T. gifuensis* は、同属の *T. nakagawai* WATANABE が deuterotoky (産雌雄単性生殖) を行うのに反し、arrhenotoky (産雄単性生殖) を行う<sup>9)</sup>。法橋<sup>4)</sup>は arrhenotoky を行う *Trissolcus mitsukurii* がミナミアオカメムシの卵を宿主とした場合、性比は約75%であったと報告している。異なる宿主に寄生し、同じ生殖様式を有する2種の寄生蜂がほぼ同じ性比を示したことは興味深い。なお、イネクロカメムシの卵を宿主とした場合の *T. gifuensis* の性比は66.7~84.8と報告されている<sup>9)</sup>。

草地においては、8月下旬にシラホシカメムシ卵に対する卵寄生蜂の寄生率が極めて上昇したのに対し、草地近辺の水田では同時期に低率の寄生しか認められなかった。これは、卵寄生蜂が宿主成虫の草地から水田への移動について行けないことを示している。Hidaka<sup>9)</sup>が報告した7月中旬から8月下旬の期間の水田における、*T. gifuensis* のイネクロカメムシ卵への高率な寄生は次の理由によるものと考えられる；イネクロカメムシの越冬地は水田近辺に存在し、成虫の移動距離は比較的短いこ

と、1955年当時は現在に比較すると殺虫剤の使用量が極めて少なく、卵寄生蜂の活動を妨げなかったこと、イネクロカメムシが水田内で2世代繰り返すこと。これに対しシラホシカメムシの場合は、水稻の出穂期に比較的遠方から成虫が飛来し、せいぜい1世代のみ増殖すること、また、現在は殺虫剤が頻繁に使用される等のため、水田内では安定した卵寄生蜂相が形成されない。

ホソハリカメムシの卵寄生蜂相は、シラホシカメムシの場合よりもやや複雑で、5種から成っていた。この中で、*Hadronotus hakonensis* は3調査区に出現したが、他の種は2調査区または1調査区のみで出現したにすぎなかった。絶対的の優占種は存在せず、合計寄生率も調査区によって大きく変動した。このことから、ホソハリカメムシの卵寄生蜂相はやや不安定であると考えられる。水田における寄生は全く認められず、卵寄生蜂が宿主の移動について行けないことはシラホシカメムシの場合と同様であった。なお、*H. hakonensis* の宿主として従来知られている種は、アズキヘリカメムシ (*Anacanthocoris concoloratus* UHLER) 及びホソハリカメムシ (*Riptortus clavatus* THUNBERG) の2種である<sup>9)</sup>。これら2種は、ホソハリカメムシと同様、卵をばらばらに産下する。*H. hakonensis* は、その宿主範囲からみて、マメ科植物群落においてはより安定した活動をしているかも知れない。

### 3. 線 虫

シラホシカメムシとホソハリカメムシは、種名不詳の線虫に寄生されることが判明したが、いずれも極めてまれで有力な天敵とは考えられない。

## V 摘 要

シラホシカメムシおよびホソハリカメムシの寄生性天敵を調査し、次の結果を得た。

1. 寄生性天敵として、シラホシカメムシから4科4種、ホソハリカメムシから4科6種を得た。このうち、シラホシカメムシからの2種とホソハリカメムシの6種は新記録である。しかし、新記録天敵のうち種名が判明したのは *Hadronotus hakonensis* ASHMEAD 1種のみである。

2. マルボシハナバエはシラホシカメムシ幼・成虫期の天敵として、普遍的にみられた。成虫のピークは5月中旬から1箇月ごとに5回出現し、年4世代繰り返す、宿主体内で幼虫態で越冬するものと推測された。

3. マルボシハナバエは、主としてシラホシカメムシ成虫に産卵した。3～5齢幼虫にも産卵したが、大きな

幼虫ほど被産卵率が高かった。

4. マルボシハナバエがシラホシカメムシ雌成虫に産卵する際、特定の日齢に対する明瞭な選好性は示さず、遭遇した個体にランダムに産卵するものと思われた。

5. シラホシカメムシ成虫に産下されたマルボシハナバエの卵のうち89%は腹部背面に位置していた。残り11%は孵化幼虫が宿主体内に侵入するのに不適と考えられる位置に産卵されていた。

6. シラホシカメムシ1頭あたりのマルボシハナバエ産卵数は、成虫で1～10卵(平均1.65)、幼虫で1～7卵(平均1.16)であり、集中分布の傾向を示した。1頭の宿主で育ち得るマルボシハナバエは1頭であり、複数の幼虫が寄生した場合、幼虫間の生存をかけた競争は主として1齢期間内に徐々に進行するものと推測された。一方、同一宿主内に齢期の異なる複数の幼虫が存在する場合も認められ、異なった雌による既産卵宿主への産卵も行われることが判明した。

7. マルボシハナバエがシラホシカメムシ雌個体に寄生した場合、宿主が受ける影響は季節的に異なっていた。宿主が越冬成虫の場合は、4月下旬ころ、産卵が始まる前に全個体が死亡した。これに反し、夏世代の雌では、産卵される時点の日齢によって、影響の度合いが異なることが示唆された。この場合、日齢が進んで成熟卵巣を有する雌成虫に産卵されると、その宿主の増殖力はあまり影響を受けないものと考えられた。一般に、寄生幼虫が2齢に達すると、宿主の卵巣は重大な影響を受けていた。

8. マルボシハナバエに産卵されたシラホシカメムシ成虫の割合は、年間平均で20%台を示し、6～8月の期間しばしば40%を越した。しかし、被産卵個体のうち寄生が完結した例は越冬成虫で21%、夏世代成虫では14～19%にすぎなかった。

9. マルボシハナバエの寄生によって影響を受けるシラホシカメムシ成虫は個体群中の1.2～5.6%程度であり、本種の天敵としての利用価値は小さいと考えられた。

10. シラホシカメムシの卵寄生蜂として、*Telenomus gifuensis* が重要種であった。牧草地や雑草地における卵粒寄生率は6月上旬32～46%、8月下旬70～90%であった。羽化成虫の性比(雌/雌+雄)は約75%であった。

11. ホソハリカメムシの卵寄生蜂として *Hadronotus hakonensis* と *Hadronotus* sp. が重要種であった。しかし、卵寄生蜂相は不安定で、寄生率も場所、時期によりかなり変動した。

12. 草地において刈取りなどが行われ、生息環境が変化すると、マルボシハナバエや卵寄生蜂の活動が著しく低下した。この影響はかなり長期に及んだ。また、水田

では卵寄生蜂相が全く形成されないか、寄生蜂が存在しても微力で、宿主成虫の移動に卵寄生蜂がついて行けないことが示された。

## 謝 辞

マルボシハナバエの同定をしていただいた農林水産省農業環境技術研究所福原栖男技官並びに卵寄生蜂を同定していただいた愛媛大学農学部立川哲三郎博士に深甚の謝意を表す。「カメムシ類の発生予察方法の確立に関する特殊調査」を総括され種々御指導賜った前農林水産省北海道農業試験場病理昆虫部長谷川 仁部長、同特殊調査に参加され、貴重な意見をいただいた山形、千葉、福井、岐阜、滋賀、鳥根および宮崎の各県農業試験場研究者各位、更に本研究の過程を通じ懇切な指導助言を与えられた当場中村啓二場長に厚く御礼申し上げる。

## 引用文献

- 1) Clausen, C. P. : 1972. Entomophagous Insects. Hafner Publishing Co., New York, 688 pp.
- 2) 長谷川美克・田中徳己・川田 和 : 1980. トゲシラホシカメムシの卵寄生蜂および寄生蠅の発生について. 関西病虫害研究会報 22 : 35.
- 3) Hidaka, T. : 1958. Biological investigation on *Telenomus gifuensis* Ashmead (Hym. : Scelionidae), an egg-parasite of *Scotinophara lurida* Burmeister (Hem. : Pentatomidae) in Japan. Acta Hymenopterologica 1 (1) : 75-93.
- 4) 法橋信彦 : 1970. ミナミアオカメムシ個体群の生態学的研究 第II部 ミナミアオカメムシの2種卵寄生蜂の動きと生物的防除の問題点. 指定試験(病虫害)第9号 農林水産技術会議事務局 : 203-222.
- 5) 石原 保 : 1950. アオクサカメムシ-寄生蠅, クラマホシバイに就いて, 昆虫 18 (1) : 10-12.
- 6) 桐谷圭治 : 1970. ミナミアオカメムシ個体群の生態学的研究 第I部 ミナミアオカメムシの生態と個体群動態. 指定試験(病虫害)第9号 農林水産技術会議事務局 : 3-202.
- 7) 斉藤 隆・江口憲雄 : 1977. オオトゲシラホシカメムシの寄生蠅. 北日本病虫害研究会報 28 : 88
- 8) 高野秀三 : 1950. 日本昆虫図鑑, 改訂版 北隆館, 東京, p1690.
- 9) Watanabe, C. : 1951. On five scelionid egg-parasites of some pentatomid and coreid bugs from Shikoku, Japan (Hymenoptera : Proctotrupoidea). Trans. Shikoku Ent. Soc. 2 (2) : 17-26.
- 10) 山田健一・宮原 実 : 1979. 果樹を加害するカメムシ類の生態と防除に関する研究(第2報) チャバネアオカメムシ天敵としてのマルボシハナバエ. 福岡園試研報 17 : 54-62.

Bionomics of the Stink Bugs and Allied Bugs Causing the Pecky Rice  
(Hemiptera : Heteroptera)

2. Parasites of *Eysarcoris ventralis* WESTWOOD and *Cletus punctiger* (DALLAS)

Keiichi NAKAZAWA and Hideaki HAYASHI

Summary

Surveys of the parasites of *Eysarcoris ventralis* WESTWOOD and *Cletus punctiger* (DALLAS), the causal species of the pecky rice, were carried out in three study stations in the central region of Hiroshima Prefecture during 1976-1978. The results were summarized as follows;

- 1) Four species and six species were listed as the parasites of *E. ventralis* and *C. punctiger*, respectively (Table 1).
- 2) A phasiid fly, *Gymnosoma rotundatum* Linné was a common parasite of *E. ventralis*. Data of periodical sweeps in grass lands indicated that *G. rotundatum* had four generations per year and overwintered in larval stage in the body of hibernating adult hosts.
- 3) In the field populations, egg-laying by *G. rotundatum* on third-instar nymph was observed only once. The percentage of fifth-instar nymphs deposited by the parasite flies was about five times larger than that of fourth-instar nymphs. However, the percentage of deposited adults was about five times larger than that of fifth-instar nymphs. Although the parasites tended to prefer female bugs to male bugs as the hosts for oviposition, the preference was not so distinct.
- 4) *G. rotundatum* seemed to oviposit on adult females irrespective of the hosts age.
- 5) *G. rotundatum* laid most eggs on the dorsal surface of abdomen of the hosts, but about 11% of eggs were located on the surface of other parts at which the hatched larvae could hardly enter the body cavity of the hosts.
- 6) Number of eggs laid by *G. rotundatum* per host ranged from one to ten, 1.65 on an average, in adult hosts and ranged from one to seven, 1.16 on an average, in nymphal hosts. The distribution of egg number per host did not fit Poisson distribution, but showed aggregated distribution. A single fly could emerge from one host even if two or more eggs had been laid on it. Competition between parasite larvae in the hosts seemed not to occur in the early stage of parasitism but to occur gradually by the time they grew into second-instar larvae. The survival value of super-oviposition of *G. rotundatum* remains unsolved because the rate of successful parasitism did not increase as compared with that of solitary oviposition.
- 7) Effect of parasitism by *G. rotundatum* on the reproduction of female hosts varied with the season in which the parasitism occurred. When the overwintering females had been parasitized in late summer or autumn, the ovaries were destroyed completely by the beginning of reproduction in late April. However, the reproductive capacity of the females in which the parasite larvae had died did not decrease (Table 4). On the other hand, the effect of parasitism on the female hosts in summer was not always important. It was considered that there was no or slight effect of parasitism on the fecundity of the host when the parasite oviposited the host that had reached the reproductive stage.
- 8) Annual mean percentage of adult hosts deposited by *G. rotundatum* was approximately 20% and the

percentage sometimes exceeded 40% in the period from June to August. However, the percentage of successful parasitism was 21% in overwintered hosts and 14 to 19% in adults of the first and second generations. Accordingly, it can be concluded that *G. rotundatum* has little effects on the population of *E. ventralis*.

9) *Telenomus gifuensis* Ashmead was the most effective egg parasite of *E. ventralis*. In grass lands, the percentage of parasitized eggs fluctuated from 32 to 46% in early June and from 70 to 90% in late August. The sex ratio of *T. gifuensis* was approximately 75%.

10) *Hadronotus hakonensis* Ashmead and *Hadronotus* sp. were important species as the egg parasites of *C. punctiger*, but the egg parasite fauna that consisted of five species was rather unstable.

11) Activities of egg parasites of *E. ventralis* and *C. punctiger* in paddy fields were negligible. Inability of the egg parasites to follow the emigration of their hosts was a marked defect.

12) The activities of the parasites in grass lands decreased drastically during a considerable period after mowing.