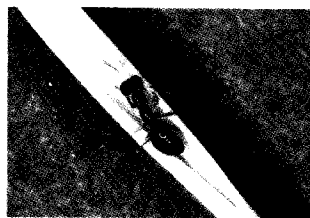
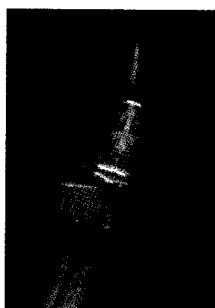


クロハラカマバチのウンカ・ヨコバイ類に対する捕食性と寄生性

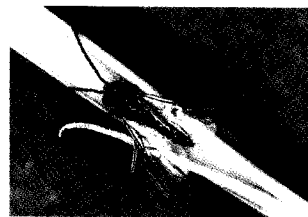
農林水産省野菜・茶業試験場 小 山 けん じ



▲クロハラカマバチの雌成虫，無翅
◀クロハラカマバチの寄生を受けたヒメトビウンカの幼虫，矢印が寄生部位の larva sac



▲ヒメトビウンカの幼虫を捕食しているクロハラカマバチの雌成虫



▲クロハラカマバチの雄成虫，有翅

クロハラカマバチのウンカ・ヨコバイ類に対する捕食性と寄生性

農林水産省野菜・茶業試験場 小山健二

はじめに

ウンカ・ヨコバイ類の天敵としてのカマバチは、1929～40年の12年間にわたり、農林省委託浮鹿子駆除予防試験として、九州帝国大学農学部により調査され、発見された。この中で、クロハラカマバチ (*Haplogonatopus atratus* ESAKI et HASHIMOTO) は、ヒメトビウンカ (*Laodelphax striatellus* (Hallén)) の天敵として、江崎・橋本 (1932) により報告された。このハチはヒメトビウンカの体内に産卵し、ふ化した幼虫はウンカより栄養を摂取して発育し、幼虫後期になると寄主の腹部に larval sac の突起が出現し、数日すると寄主から脱出して繭を作り蛹になる。寄生されたヒメトビウンカはこの時点ですべて死亡する。蛹より羽化したクロハラカマバチの雌成虫は、アリの成虫に非常によく似ていて、無翅でよく歩きまわり、前脚でヒメトビウンカを捕まえて捕食し、産卵する (口絵写真参照)。一方、雄成虫は、有翅であるため飛ぶことはできるが、捕食しないという特異的な寄生蜂である (西岡, 1980; 菅・西岡, 1982; KITAMURA, 1982, 83; 小山ら, 1986～88; 小山・三橋, 1990; 阿部・小山, 1991) (口絵写真参照)。

ヒメトビウンカに寄生するカマバチとしては、クロハラカマバチのほかにも、ナカガワカマバチ (アリモドキバチ) (*Pseudogonatopus fulgori* NAKAGAWA) (1906), トビイロカマバチ (*Haplogonatopus apicalis* PERKINS) (江崎・橋本, 1931) 及びセグロカマバチ (*Echthrodelpfax fairchildii* PERKINS, 江崎・橋本, 1932) の3種類が知られている。このうちクロハラカマバチは、北海道から九州まで日本の各地に分布しているが、北海道産と茨城産のクロハラカマバチの寄生及び捕食の特性には差異がないことが明らかにされている (八谷, 1988; 八谷ら, 1988)。

筆者らは、ヒメトビウンカ以外のウンカ・ヨコバイ類に対するクロハラカマバチの生理・生態的特性を明らかにするため、トビイロウンカ (*Nilaparvata lugens* STÅL) (小山・三橋, 1990 a), セジロウンカ (*Sogatela furcifera* HORVÁTH) (小山・1991), イナズマヨコバイ (*Recilia*

dorsalis MOTSCHULSKY) (小山ら, 1989 a; 小山・三橋, 1989) 及びツマグロヨコバイ (*Nephotettix cincticeps* UHLER) (小山ら, 1989 a) に対する捕食性と寄生性を検討した。さらに、クロハラカマバチ成虫の人工飼料での飼育も試みた。以下はその概略である。

I ヒメトビウンカ

1 カマバチの寄生率

群馬県館林市と前橋市江木町の2か所よりヒメトビウンカを採集し、芽出しイネを餌として、径18 mm、高さ100 mmの小型ガラス試験管で個体飼育した。飼育は25°C、長日条件下で行い、寄生していたカマバチの種類と寄生数を調査した。カマバチの寄生の有無は、ヒメトビウンカの腹部に larval sac の突起が出現する時点でを行った (口絵写真参照)。

ヒメトビウンカに寄生していたカマバチの寄生率を表-1に示す。成虫になったカマバチの種類は、すべてクロハラカマバチで、ナカガワカマバチ、トビイロカマバチ及びセグロカマバチは確認できなかった。この2か所における、クロハラカマバチの寄生率は、最低27%、最高53%であった (小山ら, 1987)。

2 餌の量とカマバチ成虫の生存日数

小型の試験管に芽出しイネを入れ、その中にヒメトビウンカの3～5齢幼虫を1, 3, 5あるいは10頭入れ、この中にカマバチの羽化24時間以内の成虫を雌雄各1頭入れて、交尾、捕食、産卵させた。カマバチは毎日、各區ごとに決められた数のヒメトビウンカが入れてある新しい試験管に移し、カマバチ成虫の生存日数及び餌であ

表-1 ヒメトビウンカに対するカマバチの寄生率 (小山ら, 1987)

調査開始日	前橋市江木町			館林市当郷		
	調査虫数	寄生数	寄生率(%)	調査虫数	寄生数	寄生率(%)
1983. 12. 24	144	42	29	150	50	33
1984. 3. 31	100	44	44	221	74	33
1984. 6. 20	51	24	47	228	94	41
1984. 12. 21	100	46	46	100	30	30
1985. 4. 10	—	—	—	100	53	53
1985. 6. 18	100	28	28	67	23	34
1986. 4. 4	104	49	47	94	27	29
1986. 6. 18	116	31	27	137	45	33

Parasitism and Predation by the Dryinid Wasp, *Haplogonatopus atratus* ESAKI et HASHIMOTO on the Plant and Leafhoppers. By Kenji KOYAMA

るヒメトビウカの死亡数を調べた。各区で捕食されなかったヒメトビウカはそのまま飼育して寄生数を調べた。カマバチの供試虫数は各区 20 頭とした。雌成虫の生存率は図-1 に示したとおりで、餌であるヒメトビウカの量が多くなるに従ってカマバチの生存期間は長くなった。捕食数及び寄生数は表-2 のとおりで、餌（寄主）のヒメトビウカの数が多いほど寄生率は高かった（小山ら, 1988）。

3 累代飼育が捕食・寄生率や発育日数に及ぼす影響

クロハラカマバチの生理・生態的特性をより明らかにするため、また大量飼育法を開発する目的で、カマバチの累代飼育によって、捕食・寄生率が減少しないかを見

表-2 クロハラカマバチ雌成虫に毎日ヒメトビウカの幼虫 1, 3, 5 あるいは 10 頭与えた場合の捕食数と寄生数(小山ら, 1988)

ヒメトビウカ幼虫	供試虫数 ^{a)}	捕食数 ^{b)}	捕食率 (%)	寄生数 ^{c)}	寄生率 ^{d)} (%)
1 頭区	179	175	98	0	0
3 頭区	582	529	91	8	15
5 頭区	1635	1048	64	159	27
10 頭区	3730	2314	62	660	47

カマバチの供試虫は各区 20 頭

- 全期間各くりかえしにおいて供与したヒメトビウカ幼虫数の合計。
- a) に対する捕食数。
- 供与 1 日後生存していたヒメトビウカのうち寄生を受けていた虫数。
- 供与 1 日後生存していたヒメトビウカに対するクロハラカマバチの寄生率。

た。このため、群馬県館林市で採集されたヒメトビウカ越冬幼虫に寄生していたクロハラカマバチ成虫の雌雄各 10 頭を用いて、累代飼育を始めた。飼育は、イネ芽出し苗とヒメトビウカの 3~5 齢幼虫を 10 頭入れた小型のガラス試験管を用い、この中に羽化 24 時間以内のカマバチの雌雄各 1 頭を放した。このカマバチは、10 頭のヒメトビウカ幼虫が入れてある新しい試験管に毎日移しかえて 10 日間飼育して、成虫の捕食数を調べた。羽化したカマバチのうち、雌雄各 10 頭は次の世代用として前記と同様の方法で飼育し、7 代まで飼育した。実験は 25°C、長日条件 (16 L-8 D) 下で行った。

各累代での捕食数、寄生数及び発育日数は、表-3 に示したとおりで、カマバチの累代飼育が捕食や寄生への影響はなかったが、発育日数は短縮する傾向がみられた。カマバチすべてがヒメトビウカを捕食した（小山・三橋, 1990 a）。

4 人工飼料による飼育

人工飼料による飼育は、径 30 mm、高さ 30 mm のガラス容器の底にシーロンフィルムを敷き、その上にウシカ人工飼料 MED-1 (MITSUHASHI and KOYAMA, 1971; 三橋・小山, 1972) を 1 滴滴下した。この容器の中に羽化 24 時間以内のカマバチの雌雄各 1 頭を入れ、引き伸ばしたシーロンフィルムで容器の上部を覆い、人工飼料を直接吸汁させ、5 日間飼育し、その後ヒメトビウカを与えて寄生数及び捕食数を調査した。対照として蒸留水を与えた。その結果、カマバチの雌成虫は、蒸留水のみを与えた区では 5 日目までにすべての個体が死亡したが、人工飼料を与えた区では 33% が 5 日目まで生存し、飼料を

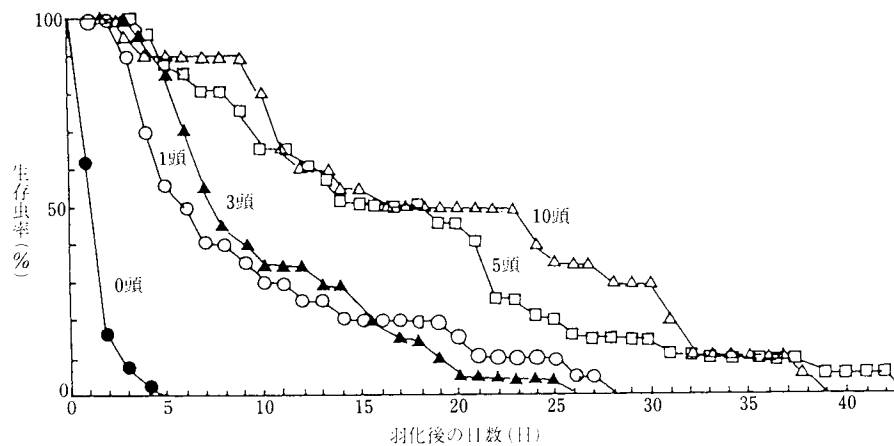


図-1 クロハラカマバチの雌成虫にヒメトビウカの幼虫を毎日 1, 3, 5 及び 10 頭与えた場合の生存率の変化(小山ら, 1988)

表-3 各累代(1~7代)におけるクロハラカマバチのヒメトビウンカに対する捕食数及び寄生数ならびに雌雄別の発育日数(小山・三橋, 1990 a)

累代数	カマバチ 供試数	ウンカの 供試数	ウンカを捕食し たカマバチ数	捕食された ウンカ数	ウンカに寄生し たカマバチ数	寄生された ウンカ数	羽化した カマバチ数		発育日数(卵~羽化) 平均±標準偏差	
							雌	雄	雌	雄
1	10	780	10	372	10	199	67	83	27.0±0.6	26.8±0.9
2	10	650	10	314	10	152	40	38	24.6±1.5	24.3±0.9
3	10	900	10	417	10	230	92	41	24.8±1.2	24.7±0.9
4	10	780	10	304	9	155	42	48	25.1±1.1	25.4±1.5
5	10	850	10	319	10	206	66	77	25.3±1.0	25.5±1.1
6	10	880	10	300	9	226	72	53	23.0±0.9	22.8±1.1
7	10	850	10	354	8	179	54	42	22.5±1.1	22.1±0.8

吸汁した。死亡したカマバチの多くは人工飼料に体を捕えられて死亡していたため、飼料の与え方を改良することにより生存率を高めることは可能であると思われる。

また、人工飼料で飼育したカマバチのヒメトビウンカに対する捕食数及び寄生数は表-4のとおりである。(小山ら, 1989 b)。

以上の結果から、人工飼料はウンカが不足した場合につなぎの餌として利用できると考えられる。

II トビイロウンカ

ヒメトビウンカと同様な方法で、クロハラカマバチのトビイロウンカに対する捕食性と寄生性を調べた。実験は各区繰り返し10回とし、クロハラカマバチ成虫の飼育は10日間行った。

カマバチはトビイロウンカを餌として捕食して生存し、その際の生存日数はヒメトビウンカを与えた場合と差はなかった。トビイロウンカに対する捕食数は、表-5に示したとおりで、ヒメトビウンカに対する捕食数とほとんど差がなかった。また、本種はトビイロウンカにも寄生することが明らかになったが、ヒメトビウンカを寄主とした場合に比べて寄生数は非常に低かった(表-5)(小山・三橋, 1990 b)。

III セジロウンカ

本種のセジロウンカに対する捕食性と寄生性を、上記と同様な方法で調べた。カマバチの雌成虫に対しセジロウンカを毎日10頭ずつ与えた場合は、10頭中7頭が10日目まで生存した(小山, 1991)。ヒメトビウンカでは10頭中6頭が、トビイロウンカでは10頭中6頭が、10日目まで生存したから(小山・三橋, 1990 b)、カマバチ雌成虫の生存に対する餌としては、セジロウンカはヒメトビウンカ及びトビイロウンカと大差ないといえる。セジロウンカに対するカマバチの捕食数は、表-6のとおりで、

表-4 人工飼料で5日間飼育後1日当たり10頭のヒメトビウンカ幼虫を10間与えた場合のクロハラカマバチの捕食数及び寄生数(小山ら, 1989 b)

カマバチの 個体番号	ウンカの 供試数	捕食数	寄生数	カマバチの羽化数			平均発育日数 (卵~羽化)
				雌	雄	合計	
1	100	42	33	21	8	29	24.3±1.2*
2	100	37	26	19	7	26	23.4±0.9
3	100	36	35	24	3	27	24.1±1.0
4	100	33	33	18	2	20	23.4±1.2
5	30	8	4	1	3	4	24.1±1.9

*標準偏差

表-5 トビイロウンカ(各頭数区)に対するクロハラカマバチの捕食数及び寄生数(小山・三橋, 1990 b)

トビイロ ウンカの 幼虫数	カマバチ の供試数	トビイロ の供試数 (積算)	トビイロ を捕食し たカマバ チ数	トビイロ 捕食され たトビイ ロ数 (積算)	トビイロ に寄生し たトビイ ロ数	寄生され たトビイ ロ数
1頭区	10	58	10	54	0	0
3頭区	10	234	10	211	1	1
5頭区	10	360	10	234	3	6
10頭区	10	800	10	357	2	10

表-6 セジロウンカに対するクロハラカマバチの捕食数及び寄生数(小山, 1991)

カマバチの個体番号	セジロウンカ		
	供試虫数	捕食数	寄生数
1	70	26	0
2	100	51	2
3	90	39	0
4	100	36	0
5	100	45	0
6	100	38	0
7	40	21	0
8	100	49	0
9	100	50	0
10	100	43	0

供試したすべてのカマバチがセジロウンカを捕食し、全体の捕食率は44%であった。一方、ヒメトビウンカに対する捕食率は48%で、トビイロウンカでは45%が捕食されたから(小山・三橋, 1990 b), セジロウンカ, トビイロウンカ及びヒメトビウンカに対するカマバチの捕食数にもほとんど差がないといえる。セジロウンカに対するカマバチの寄生は、捕食されなかった502頭に対して2頭で、カマバチはセジロウンカに寄生はするもののその寄生率は、ヒメトビウンカを寄主とした場合に比べて非常に低く、また、トビイロウンカに対する寄生率よりやや低かった。

IV イナズマヨコバイ

1 捕食と寄生

小型の試験管にイネの芽出しを入れ、その中にイナズマヨコバイの2~3齢幼虫を5頭放し、羽化24時間以内

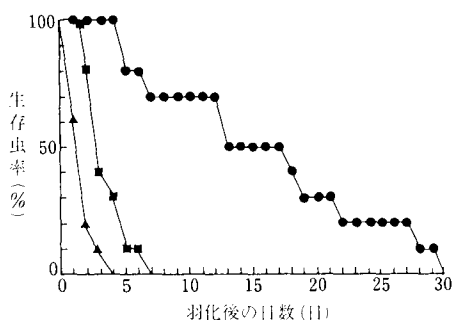


図-2 クロハラカマバチの雌成虫にイナズマヨコバイ及びツマグロヨコバイ幼虫を与えた場合の生存率の変化(小山ら, 1989 a)

- : イナズマヨコバイを毎日5頭与えた区。
- : ツマグロヨコバイを毎日5頭与えた区。
- ▲: 対照区(イネ芽出しと水のみ与えた)。

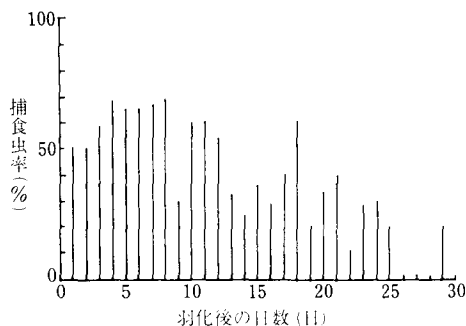


図-3 クロハラカマバチの雌成虫に毎日イナズマヨコバイの幼虫を5頭与えた場合の捕食虫数(小山ら, 1989 a)

のカマバチ成虫を雌雄各1頭入れて、交尾、産卵、捕食させた。この成虫は、毎日イナズマヨコバイが5頭入れてある新しい試験管に移し変えた。カマバチの供試虫数は、雌雄10対とした。

カマバチの羽化後の生存率は図-2のとおりで、最長29日間生存した。このことから、カマバチの雌成虫は、イナズマヨコバイの幼虫を餌として捕食し生存することが確認された。カマバチのイナズマヨコバイに対する毎日の捕食数は、図-3のとおりで、与えたイナズマヨコバイの50%前後を捕食した。また、イナズマヨコバイの総供試虫750頭のうち、捕食されなかった384頭をそのまま飼育したが、いずれのイナズマヨコバイからも、カマバチの寄生で生ずる larval sac の突起は出現しなかった(小山ら, 1989 a)。

2 餌としての栄養価

イナズマヨコバイの幼虫を餌として6日間飼育したカマバチ雌成虫は、10頭中7頭が生存した。この7頭のカマバチのヒメトビウンカに対する捕食率は27~43%で、寄生率は32~67%であった。このことから、イナズマヨコバイの幼虫は、本種の餌としての栄養価を満たしているものと考えられる(小山・三橋, 1989)。

V ツマグロヨコバイ

イナズマヨコバイと同様な方法で実験を行った。ツマグロヨコバイの場合は、飼育開始後7日目までにすべての個体が死亡し(図-2)。また、毎日の捕食率は図-4のとおりであった。ツマグロヨコバイに対する寄生については、総供試虫数130のうち、捕食されなかった57頭をそのまま飼育したが、いずれのツマグロヨコバイもカマバ

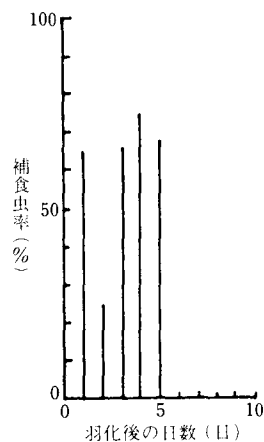


図-4 クロハラカマバチの雌成虫に毎日ツマグロヨコバイの幼虫を5頭与えた場合の捕食虫数(小山ら, 1989 a)

チの寄生は確認できなかった(小山ら, 1989 a)。

おわりに

ウンカ・ヨコバイ類は、わが国の水田害虫として重要であるが、現在まで捕食・寄生性天敵であるカマバチ類による防除は試みられていない。しかし、今回の研究の結果、クロハラカマバチは捕食性天敵として、ヒメトビウンカだけでなくトビロウンカ、セジロウンカ及びイナズマヨコバイもよく捕食することがわかった。今後、稲作害虫の生物的防除法の一環として、クロハラカマバチの水田生態系における天敵としての役割を評価し、積極的に利用していく必要がある。また、本種が主としてヒメトビウンカに寄生できるほか、低率ではあるがトビロウンカとセジロウンカに寄生できるのに、イナズマヨコバイとツマグロヨコバイには寄生できない原因には、ウンカ・ヨコバイ類の種の分化に関係した生体防御機構などが関与していると考えられる。今後明らかにする必要のある興味ある課題である。

引用文献

- 1) 阿部芳彦・小山健二 (1991): 応動昆 35: 57~63.
- 2) 江崎悌三・橋本四郎 (1931): 農林省委託浮鹿子駆除予防試験報告・第二, 福岡: 九州帝国大学農学部, 59 p.
- 3) ——— (1932): 同上 第三 42 p
- 4) 八谷和彦 (1988): 北日本病虫研報 39: 140~148.
- 5) ———ら (1988): 同上 39: 140~142.
- 6) KITAMURA (1982): Bull. Fac. Agric. Shimane Univ. 17: 172~176.
- 7) ——— (1983): 同上 17: 147~151.
- 8) 小山健二 (1991): 関東病虫研報 38, (印刷中)
- 9) ———・三橋 淳 (1989): 同上 36: 132~133.
- 10) ——— (1990 a): 応動昆 34: 71~72.
- 11) ——— (1990 b): 関東病虫研報 37: 161~162
- 12) ———ら (1986): 同上 33: 168~169.
- 13) ——— (1987): 同上 34: 129.
- 14) ——— (1988): 同上 35: 121~122.
- 15) ——— (1989 a): 関西病虫研報 31: 55~56.
- 16) ——— (1989 b): 応動昆 33: 151~152.
- 17) MITSUHASHI, J. and K. KOYAMA (1971): Ent. exp. appl 14: 93~98.
- 18) 三橋 淳・小山健二 (1972): 応動昆 16: 8~17.
- 19) 中川久知 (1902): 昆虫学雑誌 5: 163~171.
- 20) 西岡椋彦 (1980): げんせい 38/39: 9~19.
- 21) 菅 裕精・西岡椋彦 (1982): 同上 41: 17~20.

お詫びと訂正

前9月号の「マレーシア直播水田におけるイネウンカ類の発生生態」(和田 節氏著)におきまして、口絵写真の説明と論文中に誤りがありました。下記のように訂正するとともに、謹んでお詫び申し上げます。

口絵写真の説明

(誤) インドネシア・ムダ直播水田のウンカと天敵

(正) マレーシア・ムダ直播水田のウンカと天敵

論文中14ページ下から11~12行目

(誤) であるが、トビのときには159頭に達する場合もみられた(表-1)。また、第一から第二世代への……

(正) であるが、ときには159頭に達する場合もみ

れた(表-1)。また、トビの第一から第二世代への……

また同9月号の「植物ウイルス分類の現状と問題点」(都丸敬一氏著)につきまして、著者からのお申し出しにより一部を下記のように訂正させていただきます。

31ページの表-1で、才2欄“ゲノムの形態”で上から4行目“ssDNA, 2, 環状”を、“ssDNA, 1, 環状”になお同論文中におきまして下記の誤りがありましたので訂正するとともに、謹んでお詫び申し上げます。

32ページ右段、上から6行目~7行目

(誤)……オオムギ縮萎ウイルス(新説)を含めて、…

(正)……オオムギ縮萎ウイルス(新設)を含めて…

次号予告

次11月号は「高品質生産と病害虫防除」の特集号です。

- 高品質生産と病害虫管理をめぐる問題 佐久間 勉
- 消費・流通サイドからみた野菜・果実の品質評価基準 佐藤 和憲
- 水稲良食味品種の作付拡大といもち病 八重樫 博志
- 野菜における高品質品種・台木をめぐる病害問題 手塚 信夫

果樹における高品質品種の耐病性をめぐる病害問題

- 真田 哲朗
- コメのコスメティック病害と防除対策 梅原 吉廣
- コメのコスメティック虫害と防除対策 清水 喜一
- 野菜のコスメティック虫害と防除対策 河合 章
- 根菜類のコスメティック虫害と防除対策 松井 武彦
- 果樹のコスメティック病虫害と防除対策 古橋 嘉一

定期購読者以外のお申し込みは至急前金で本会へ

定価1部620円 送料51円