クワ園におけるヒメハナカメムシ類の個体群密度と種構成の季節的変動

柿元一樹 * ・ 井上栄明 * ・ 吉田龍実 **

* 鹿児島県蚕業試験場

** 鹿児島大学農学部

Seasonal Changes in Population Density and Species Composition of *Orius* spp. in Mulberry Fields. Kazuki Kakimoto, Hideaki Inoue (Kagoshima Prefectural Sericultural Experiment Station, Higashiichiki, Kagoshima 899-2201, Japan) and Tatumi Yoshida (Faculty of Agriculture, Kagoshima University, Kagoshima 890-0084, Japan). *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 46: 209-215 (2002)

Abstract: Seasonal changes in population density and species composition of *Orius* spp., predacious natural enemies of thrips, and population density of *Pseudodendrothrips mori* were investigated in mulberry fields in 1999 and 2000. *Orius* spp. adults and nymphs occurred in mid May and late May and in late May and early June in 1999 and 2000, respectively. These first appearances were later than those of *P. mori* adults and larvae. The peak periods in population density of *Orius* spp. accorded with that of *P. mori* from June to September. Adults and nymphs of *Orius* spp. showed random distribution as individuals and contagious distribution as individuals per branch, respectively. Adults and larvae of *P. mori* showed contagious distribution as individuals and contagious distribution as colonies per leaf, respectively. *O. sauteri*, *O. minutus* and *O. strigicollis* were always found cohabitated in mulberry fields. The numbers of 2nd instar *P. mori* larvae consumed by three *Orius* species female adults and 5th and 3rd instar nymphs were about 33, 26 and 21 per day, respectively. From these results, it is suggested that these three *Orius* species are important natural enemies of *P. mori* in mulberry fields.

Key words: *Orius* spp., *Pseudodendrothrips mori*, mulberry fields, population density, species composition

緒 言

ヒメハナカメムシ類 *Orius* spp. は、果菜類のアザミウマ類やアブラムシ類、ハダニ類に対する有力な捕食性天敵とされ (永井ら, 1988; 永井, 1990; Kawai, 1995; Nakata, 1995), これらは、特定植物に限定されることなく、一般作物上にも広く発生することが知られている (安永・柏尾, 1993)。また、日本の温帯域に分布する主要なヒメハナカメムシ類としてナミヒメハナカメムシ *O. sauteri* (Poppius), コヒメハナカメムシ *O. minutus* (Linnaeus), タイリクヒメハナカメムシ *O. strigicollis* (Poppius), ツヤヒメハナカメムシ *O. nagaii* Yasunaga の4種が調査分類されている (Yasunaga, 1997a, b, c)。これらは植物種によって種構成が異なり、クローバーではナミヒメハナカメムシ、ナスではナミヒメハナカメムシとコヒメハナカメムシ、イネ科植物ではツヤヒメハナカメムシが優占する (Ohno and Takemoto, 1997)。しかし、クワのような永年性木本作物におけるヒメハナカメムシ類の個体群動態や生息種についてはあまり知られておらず、それらを明らかにすることは、今後ヒメハナカメムシ類の生活環を考察する上で非常に興味深い。

そこで著者らは、クワ園においてヒメハナカメムシ類の主な餌資源と見られるクワアザミウマ *Pseudodendrothrips mori* (Niwa) とヒメハナカメムシ類について、クワ園内における個体群密度の季節的変動、ヒメハナカメムシ類の種構成とその季節的変動、クワアザミウマに対するヒメハナカメムシ類の捕食能力について調査したので、その結果を報告する。

なお、本文に先立ち、貴重な御指導、御助言を頂いた独立行政法人農業生物資源研究所の野田隆志博士、日本典秀博士、農業環境技術研究所の山村光司博士に感謝の意を表する。

材料および方法

1. 調査圃場とクワ栽培の概要

鹿児島県蚕業試験場圃場内クワ園 (約2ha) の中から、個体群密度調査圃場10aおよびそこから約100m離れたところに種構成調査圃場17aを設けた。肥培管理は慣行の根刈り仕立てで、枝条の大半を約2カ月毎に伐採収穫した。このため、圃場の半分ずつを夏切および春切とし、クワの生育と収穫体系に応じて、4~5月は夏切圃場、6~7月は春切

圃場，8～9月には夏切圃場において調査を行った．調査期間中における害虫防除については，1999年は7月中旬，2000年は6月上旬および7月中旬に慣行防除としてクワノメイガ *Glyphodes pyloalis* Walker やヒシモンヨコバイ *Hishimonus sellatus* (Uhler) を対象に，DDVP (75%) 乳剤 2,000 倍液とプロフェジン (10%) 水和剤 1,500 倍液を散布した．

2. ヒメハナカメムシ類とクワアザミウマの個体群密度の季節的変動

1999年は4月19日～9月20日に週1回，2000年は4月21日～9月8日に週3回，調査を行った．発生消長調査圃場内に均一に30地点を定め，1地点からそれぞれ任意の1新梢を抽出し，ヒメハナカメムシ類については，新梢全体の生息虫数を成，幼虫別に，クワアザミウマについては，生長点から4～5枚下の全葉1枚の生息虫数を成，幼虫別に見取り調査した．

3. ヒメハナカメムシ類の種構成の季節的変動

1999年は5月下旬～9月に週1回，種構成調査圃場からヒメハナカメムシ類成虫を雌雄を区別せずに採集した．採集個体数は，個体群密度の低かった5月下旬～6月は10～28頭，7月以降は40頭とした．一方，2000年は6～9月に週1回，種構成調査圃場からヒメハナカメムシ類雌成虫30頭を採集した．なお，種の識別については安永・柏尾 (1993) に準じて雄の交尾器の形態によった．雌成虫では確実な識別が困難なため，採集雌をスジコナマダラメイガ *Ephesia kuehniella* Zeller 卵を餌にして個体飼育し，クワ葉に産卵させ，得られた次世代の雄成虫によって種の識別を行った．

4. クワアザミウマに対するヒメハナカメムシ類3種の捕食量

ナミヒメハナカメムシ，コヒメハナカメムシ，タイリクヒメハナカメムシは，2000年7～8月に蚕業試験場内クワ圃場から採集し，温度25℃，光周期16L-8Dの恒温器内でスジコナマダラメイガ卵を餌に継代飼育した個体を用いた．実験には，3種それぞれの3齢および5齢幼虫，雌成虫を供試した．実験手法および捕食量の算出法は永井 (1991) に準じた．まず，50 ml のねじ口ガラス瓶にクワアザミウマ2齢幼虫60頭とその餌として2 cm×2 cm のクワ葉片，湿度調節のために同じ大きさのろ紙を1枚ずつ入れた．これに24時間絶食させたヒメハナカメムシ類3種の各ステージの個体1頭を導入した区を導入区とし，導入しない区を対照区とした．この容器を，温度25℃，湿度75%，光周期を16L-8Dに設定した恒温器内へ静置した．そして，24時間後における対照区のクワアザミウマ生存虫数の反復間平均値を餌密度とし，この値から24時間後における導入区のクワアザミウマ生存虫数を反復ごとに引き算し，この平均値を捕食量とした．実験は2000年9月に行い，導入区は10反復，対照区は5反復とした．

結 果

1. ヒメハナカメムシ類とクワアザミウマの個体群密度の季節的変動

1999年の結果を Fig. 1 に示した．ヒメハナカメムシ類は，5月下旬に成虫の初発生が確認された．成虫の生息密度は，6月中旬，7月上旬，8月上旬，8月下旬にピークが観察され，9月には終息した．ヒメハナカメムシ類幼虫は，成虫の発生よりもやや遅れて6月中旬に初発生が確認された．幼虫の生息密度は，7月上旬，7月中旬，8月上旬，8月中旬にピークが観察され，成虫と同様に9月には生息密度は低下した．一方，クワアザミウマは，成虫および幼虫とも4月下旬に初発生が確認され，その生息密度は5月下旬まで低く推移した．成虫の生息密度は，6月上旬以降増加し，6月下旬，7月下旬，8月上旬にピークが観察された．幼虫の生息密度は，6月上旬以降増加し，7月上旬，7月中旬，8月上旬，8月下旬にピークが観察された．1999年のヒメハナカメムシ類とクワアザミウマの個体群密度のピーク時期はほぼ一致した．

2000年の結果を Fig. 2 に示した．ヒメハナカメムシ類の

Fig. 1. Seasonal fluctuations in density of *Orius* spp. (a) and *Pseudodendrothrips mori* (b) in a mulberry field in 1999. *O.* spp. adults (●); *O.* spp. nymphs (○); *P. mori* adults (■); *P. mori* larvae (□).

Fig. 2. Seasonal fluctuations in density of *Orius* spp. (a) and *Pseudodendrothrips mori* (b) in a mulberry field in 2000. *O.* spp. adults (●); *O.* spp. nymphs (○); *P. mori* adults (■); *P. mori* larvae (□).

初発生は、1999 年同様 5 月中旬に成虫が確認された。成虫の生息密度は、6 月下旬、7 月中旬、8 月上旬、8 月中旬にピークが観察され、9 月上旬に最大のピークに達した。ヒメハナカメムシ類幼虫は、成虫の発生よりもやや遅れて 5 月下旬に初発生が確認された。幼虫の生息密度は、6 月上旬、6 月下旬、7 月中旬、8 月上旬、8 月中旬にピークが観察され、9 月上旬に最大のピークに達した。一方、クワアザミウマは、1999 年同様成虫および幼虫とも 4 月下旬に初発生が確認された。成虫の生息密度は、5 月中旬、6 月中旬、7 月上旬、7 月下旬、8 月中旬、9 月上旬にピークが観察された。幼虫の生息密度は、5 月中旬、6 月上旬、6 月下旬、7 月中旬、8 月上旬、8 月下旬、9 月上旬にピークが観察された。2000 年においてもヒメハナカメムシ類とクワアザミウマの個体群密度のピーク時期はほぼ一致していた。

1999 年と 2000 年のヒメハナカメムシ類の個体群密度を比較すると、最大のピーク時期とその生息密度は、1999 年は成虫が 7 月上旬で 0.9 頭/新梢、幼虫が 7 月中旬で 0.8 頭/新梢、2000 年は成虫が 9 月上旬で 1.5 頭/新梢、幼虫が 9

Fig. 3. Regression analysis of mean crowding (m^*) of mean density (m) for *Orius* spp. adults (a) and nymphs (b) in a mulberry field in 1999 (○) and 2000 (●). Narrow and bold lines show the regression lines in 1999 and 2000, respectively. Dotted lines show expectation from Poisson series.

月上旬で 3.4 頭/新梢となり、両年で時期と密度が異なっていた。また、1999 年と 2000 年のクワアザミウマの個体群密度を比較すると、最大のピーク時期とその生息密度は、1999 年は成虫が 7 月下旬で 7.7 頭/葉、幼虫が 7 月上旬で 34.2 頭/葉、2000 年は成虫が 8 月中旬で 36.9 頭/葉、幼虫が 6 月上旬で 108.0 頭/葉であり、両年で時期と密度が異なっていた。

2. クワ園におけるヒメハナカメムシ類とクワアザミウマの分布様式

Iwao (1968) の示した平均密度と平均こみあい度との関係を用い、クワの新梢間におけるヒメハナカメムシ類と葉間におけるクワアザミウマの分布様式を検討した。平均密度および平均こみあい度はそれぞれ個体群密度の調査日毎に算出した。

クワの新梢間におけるヒメハナカメムシ類成虫の 1999 年と 2000 年の基本集合度指数 (α) はそれぞれ -0.08 と 0.04、密度 - 集合度係数 (β) は 0.87 と 0.97 と算出され、個体を単位としたランダム分布の場合と一致した (Fig. 3a)。幼虫の基本集合度指数 (α) は 0.10 と 0.13、密度 - 集合度係数 (β) は 2.80 と 1.68 と算出され、個体を単位と

Fig. 4. Regression analysis of mean crowding (m^*) of mean density (m) for *Pseudodendrothrips mori* adults (a) and larvae (b) in a mulberry field in 1999 ($\square$) and 2000 ($\blacksquare$). Narrow and bold lines show the regression lines in 1999 and 2000, respectively. Dotted lines show expectation from Poisson series.

した集中分布であると考えられた (Fig. 3b). 一方, クワの葉間におけるクワアザミウマ成虫の1999年と2000年の基本集合度指数 (α) は0.25と0.16, 密度-集合度係数 (β) は1.50と1.40と算出され, 個体を単位とした集中分布と考えられた (Fig. 4a). 幼虫の基本集合度指数 (α) は3.35と5.78, 密度-集合度係数 (β) は1.33と1.53と算出され, 集団を単位とした集中分布であると考えられた (Fig. 4b).

3. ヒメハナカメムシ類の種構成の季節的変動

Fig. 5に, クワ園内におけるヒメハナカメムシ類の種構成とその季節的変動を示した. 1999年および2000年ともナミヒメハナカメムシ, コヒメハナカメムシ, タイリクヒメハナカメムシの3種が発生した. 1999年は5月中旬~6月中旬にナミヒメハナカメムシ, 6月下旬~7月中旬にタイリクヒメハナカメムシ, 7月下旬~9月上旬にナミヒメハナカメムシの構成比が高くなり, 優占種の断定はできなかった. 2000年は6月にナミヒメハナカメムシ, 8~9月にはコヒメハナカメムシの構成比が高くなり, タイリクヒメハナカメムシでは構成比の大きな変動は観察されなかった. このように, 1999年と2000年では種構成の季節的変動は異

Fig. 5. Species composition of *Orius* spp. in a mulberry field in 1999 (a) and 2000 (b).

なっていた.

4. ヒメハナカメムシ類3種の性比の季節的変動

Table 1に1999年における3種の性比の季節的変動を示した. コヒメハナカメムシとタイリクヒメハナカメムシは, 初発生時期にあたる5月下旬に雄成虫が確認された. 一方ナミヒメハナカメムシは, 6月上旬に雄成虫が確認された. また, 3種とも季節によって性比が変動する傾向が見られた.

5. クワアザミウマに対するヒメハナカメムシ類3種の捕食量

クワアザミウマ2齢幼虫に対する1日当たり捕食量の平均値は, ナミヒメハナカメムシ雌成虫が32.3頭, コヒメハナカメムシ雌成虫が32.5頭, タイリクヒメハナカメムシ雌成虫が33.7頭で, 供試3種間の捕食量に有意差は認められなかった (Table 2, 分散分析, $p=0.92$). 供試3種の3齢幼虫および5齢幼虫の捕食量は, それぞれ約21頭および約26頭で, 成虫と同様に種間の捕食量に有意差は認められなかった (Table 2, 分散分析, 3齢幼虫 $p=0.94$, 5齢幼虫 $p=0.43$).

Table 1. Seasonal changes in sex ratio of three *Orius* species in a mulberry field in 1999

Date	No. of adults examined	Sex ratio (%)											
		<i>O. sauteri</i> ^a				<i>O. minutus</i> ^a				<i>O. strigicollis</i> ^a			
		Male		Female		Male		Female		Male		Female	
24 May	10	0.0	(0)	100.0	(3)	50.0	(1)	50.0	(1)	20.0	(1)	80.0	(4)
31 May	16	0.0	(0)	100.0	(7)	0.0	(0)	100.0	(1)	42.9	(3)	57.1	(4)
7 June	24	41.7	(5)	58.3	(7)	33.3	(2)	66.7	(4)	50.0	(3)	50.0	(3)
14 June	28	38.5	(5)	61.5	(8)	25.0	(2)	75.0	(6)	28.6	(2)	71.4	(5)
21 June	19	66.7	(2)	33.3	(1)	40.0	(2)	60.0	(3)	18.2	(2)	81.8	(9)
29 June	20	0.0	(0)	100.0	(1)	33.3	(3)	66.7	(6)	90.0	(9)	10.0	(1)
5 July	40	75.0	(3)	25.0	(1)	23.5	(4)	76.5	(13)	31.6	(6)	68.4	(13)
12 July	40	50.0	(3)	50.0	(3)	0.0	(0)	100.0	(8)	50.0	(13)	50.0	(13)
19 July	40	20.0	(1)	80.0	(4)	50.0	(11)	50.0	(11)	46.2	(6)	53.8	(7)
27 July	40	26.9	(7)	73.1	(19)	50.0	(2)	50.0	(2)	30.0	(3)	70.0	(7)
3 Aug.	40	18.8	(3)	81.2	(13)	25.0	(2)	75.0	(6)	18.8	(3)	81.2	(13)
9 Aug.	40	52.4	(11)	47.6	(10)	0.0	(0)	100.0	(8)	0.0	(0)	100.0	(11)
18 Aug.	40	30.0	(3)	70.0	(7)	10.5	(2)	89.5	(17)	27.3	(3)	72.7	(8)
25 Aug.	40	26.3	(5)	73.7	(14)	12.5	(1)	87.5	(7)	15.4	(2)	84.6	(11)
1 Sep.	40	25.0	(4)	75.0	(12)	13.3	(2)	86.7	(13)	33.3	(3)	66.7	(6)
8 Sep.	40	37.5	(3)	62.5	(5)	23.8	(5)	76.2	(16)	36.4	(4)	63.6	(7)

^a Figures in parentheses indicate numbers of males and females for each *Orius* species.

Table 2. Numbers of 2nd instar *P. mori* larvae consumed by three *Orius* species

<i>Orius</i> species and stages		No. of larvae killed/day ^a
<i>O. sauteri</i>	Adults	32.3±6.5
	5th instar nymphs	21.8±4.0
	3rd instar nymphs	20.2±5.9
	Adults	32.5±8.8
<i>O. minutus</i>	5th instar nymphs	26.5±6.2
	3rd instar nymphs	21.8±4.8
	Adults	33.7±7.8
	Adults	33.7±7.8
<i>O. strigicollis</i>	5th instar nymphs	26.5±6.5
	3rd instar nymphs	21.4±2.9

^a Means±S.D. Means of each stage between species were not significantly different at $p=0.05$ by ANOVA.

考 察

クワ園においてヒメハナカメムシ類はクワアザミウマの発生よりもやや遅れて5月中旬～下旬に成虫が発生し、それに遅れて5月下旬～6月上旬に幼虫が発生した (Fig. 1, 2). クワ園では10月には大半の枝条が収穫され、その後12月には落葉する。1～3月の冬季におけるクワ園では越冬枝条、雑草、表土のいずれの場所からもヒメハナカメムシ類の生息を確認できなかった (柿元ら, 未発表) ことから、ヒメハナカメムシ類がクワ園内で越冬している可能性は低く、5月中旬に発生したヒメハナカメムシ類は、クワ園外からの移入個体群であることが推察される。Shimizu and

Kawasaki (2001) は、ナミヒメハナカメムシ、コヒメハナカメムシ、タイリクヒメハナカメムシ、ツヤヒメハナカメムシの4種を筑波の半野外条件下においてスジコナマダラメイガ卵を餌として与えながら飼育した場合、越冬雌成虫は3月中旬より産卵を開始し6月まで生存した。一方、雄成虫は少数の個体が越冬できたが、雌成虫よりもかなり早い時期に死亡したことを報告している。野外においても越冬雌成虫が3月中旬より産卵を開始するとすれば、第1世代が鹿児島県においては5月中旬までの間に羽化することは十分可能である。1999年のヒメハナカメムシ類3種の性比調査結果では、クワ園での初発生時期にあたる5月下旬にはコヒメハナカメムシとタイリクヒメハナカメムシの雄成虫が認められており (Table 1)、このことは、クワ園外においていったん繁殖した後の第1世代の個体群の移入を示唆するものと考えられる。

ヒメハナカメムシ類の初夏～初秋における発生消長についてはナス圃場 (永井, 1990) やバレイショ圃場 (Nakata, 1995) において調査されている。これら一年生作物ではヒメハナカメムシ類の個体群密度の変動は餌となるアザミウマ類やアブラムシ類の個体群密度の変動に同調していることが示されている。鹿児島県のクワ園ではヒメハナカメムシ類が捕食する餌種としてクワアザミウマ以外にカンザワハダニ *Tetranychus kanzawai* Kishida が発生するが、その発生時期は5～6月と7～8月の2回に限られる (柿元ら, 未発表)。ヒメハナカメムシ類はカンザワハダニよりもミナミキイロアザミウマ *Thrips palmi* Karny を選好して捕食すること (永井, 1991)、そして、本調査でヒメハナカメム

シ類の個体群密度とその変動がクワアザミウマのそれと同調していた結果 (Fig. 1, 2) を見ると、クワ園ではヒメハナカメムシ類の個体群密度とその変動はクワアザミウマの個体群密度とその変動に影響を受けていると考えられる。またヒメハナカメムシ類の個体群密度を左右する要因としてクワ特有の枝条全体の伐採収穫と薬剤散布の影響が挙げられる。しかし、1999 年と 2000 年の両年とも 7 月中旬の収穫後、隣接した夏切圃場におけるヒメハナカメムシ類の個体群密度は間もなく収穫前の春切圃場における密度とほぼ同等かそれ以上に達した。また、薬剤散布後ヒメハナカメムシ類の個体群密度は一時的に低下したが、その後の密度の回復までそれほど時間がかからなかった。これらの結果は、ヒメハナカメムシ類がクワの栽培期間中絶えずクワ園と周辺環境間の移出入を行っていることを示唆している。Ohno and Takemoto (1997) が論じているように、ヒメハナカメムシ類はアザミウマ類の個体群密度の変動に応じて様々な植生間を移動しながら生活していることが推察される。6 月上旬と 7 月中旬に散布された薬剤がヒメハナカメムシ類の個体群密度の変動に与える長期的影響については明らかではないが、クワ園においては家蚕の飼料とするため、年間を通じて薬剤による防除圧が他の作物よりも低いこともヒメハナカメムシ類の恒常的な生息を容易にしているものと考えられる。

ヒメハナカメムシ類のクワ新梢間における分布様式は、成虫が個体を単位としたランダム分布、幼虫が個体を単位とした集中分布の場合と一致した (Fig. 3)。この結果から、ヒメハナカメムシ類の産卵は集中的に行われる一方、成虫間では互いに干渉を持ちながら分布していることが推察される。クワアザミウマの分布様式は成虫が個体、幼虫が集団を単位とした集中分布の場合と一致した (Fig. 4) が、ヒメハナカメムシ類の分布がこのようにパッチ状に分布していたクワアザミウマの分布とどのような関係にあるのかは、ヒメハナカメムシ類の採餌、産卵行動を探る上で興味深い点であり、今後更に検討する必要がある。

クワ園では年次や季節によって構成比は異なるものの、ナミヒメハナカメムシ、コヒメハナカメムシ、タイリクヒメハナカメムシの 3 種が混発し (Fig. 5)、これらは各ステージ別においてもクワアザミウマ 2 齢幼虫を同等に捕食した (Table 2)。したがって、クワ園においてはこれら 3 種のヒメハナカメムシ類は重要な捕食性天敵であると考えられる。

1999 年の 7 月上旬にヒメハナカメムシ類の個体群密度が最大のピークに達した後は、クワアザミウマのピーク時の個体群密度が徐々に低下した傾向にあったこと、そして、2000 年の 8 月以降にヒメハナカメムシ類の個体群密度が上昇すると、この時期のクワアザミウマ成虫密度が調査期間の中で最も高かったにもかかわらず、次世代幼虫の個体群

密度が 6 月上旬のようなレベルまで達しなかったことから判断すると、ヒメハナカメムシ類がクワアザミウマに対して有効に働いたように思われる。しかし、ヒメハナカメムシ類がクワアザミウマの個体群密度に与える影響を評価するには、今後他の天敵類を含めた総合的な検討を行う必要がある。

摘 要

クワ園におけるヒメハナカメムシ類およびクワアザミウマの個体群密度の季節変動を調査した。クワ園において、ヒメハナカメムシ類の初発生はクワアザミウマの発生よりもやや遅く、成虫は 5 月中旬～下旬、幼虫は 5 月下旬～6 月上旬であった。その後 6～9 月のヒメハナカメムシ類とクワアザミウマの個体群密度のピーク時期はほぼ一致していた。クワの新梢間におけるヒメハナカメムシ類の分布様式は、成虫では個体を単位としたランダム分布、幼虫では個体を単位とした集中分布の場合と一致した。一方、クワの葉間におけるクワアザミウマの分布様式は、成虫では個体を単位とした集中分布、幼虫では集団を単位とした集中分布の場合と一致した。クワ園におけるヒメハナカメムシ類の種構成とその季節変動を調査したところ、年次や季節により優占種が異なっていたものの、ナミヒメハナカメムシ、コヒメハナカメムシ、タイリクヒメハナカメムシの 3 種が常に混発していた。これらヒメハナカメムシ類 3 種のクワアザミウマ 2 齢幼虫に対する 1 日当たり捕食量は、雌成虫が約 33 頭、5 齢幼虫が約 26 頭、3 齢幼虫が約 21 頭で、種間で有意な差は認められなかった。以上の結果から、3 種のヒメハナカメムシ類はクワ園において有力な捕食性天敵であると考えられた。

引 用 文 献

- Iwao, S. (1968) A new regression method for analyzing the aggregation pattern in animal populations. *Res. Popul. Ecol.* 10: 1–20.
- Kawai, A. (1995) Control of *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) by *Orius* spp. (Hemiptera: Anthocoridae) on greenhouse eggplant. *Appl. Entomol. Zool.* 30: 1–7.
- 永井一哉 (1990) 露地栽培ナスにおけるハナカメムシ *Orius* sp. によるミナミキイロアザミウマの密度抑制効果. *応動昆* 34: 109–114. [Nagai, K. (1990) Suppressive effect of *Orius* sp. (Hemiptera: Anthocoridae) on the population density of *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) in eggplant in an open field. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 34: 109–114.]
- 永井一哉 (1991) ミナミキイロアザミウマ、カンザワハダニ、ワタブラムシに対するハナカメムシ *Orius* sp. の捕食特性. *応動昆* 35: 269–274. [Nagai, K. (1991) Predatory characteristics of *Orius* sp. on *Thrips palmi* Karny, *Tetranychus kanzawai* Kishida, and *Aphis gossypii* Glover. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 35: 269–274.]
- 永井一哉・平松高明・逸見 尚 (1988) ハナカメムシ *Orius* sp. (Hemiptera: Anthocoridae) によるミナミキイロアザミウマ

- Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) の密度抑制について・応動昆 32: 300–304. [Nagai, K., T. Hiramatsu and T. Henmi (1988) Predatory effect of *Orius* sp. (Hemiptera: Anthocoridae) on the density of *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) on eggplant. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 32: 300–304.]
- Nakata, T. (1995) Population fluctuations of aphids and their natural enemies on potato in Hokkaido, Japan. *Appl. Entomol. Zool.* 30: 129–138.
- Ohno, K. and H. Takemoto (1997) Species composition and seasonal occurrence of *Orius* spp. (Heteroptera: Anthocoridae), predacious natural enemies of *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae), in eggplant fields and surrounding habitats. *Appl. Entomol. Zool.* 32: 27–35.
- Shimizu, T. and K. Kawasaki (2001) Geographic variability in diapause response of Japanese *Orius* species. *Entomol. Exp. Appl.* 98: 303–316.
- Yasunaga, T. (1997a) The flower bug genus *Orius* Wolf (Heteroptera: Anthocoridae) from Japan and Taiwan, Part I. *Appl. Entomol. Zool.* 32: 355–364.
- Yasunaga, T. (1997b) The flower bug genus *Orius* Wolf (Heteroptera: Anthocoridae) from Japan and Taiwan, Part II. *Appl. Entomol. Zool.* 32: 379–386.
- Yasunaga, T. (1997c) The flower bug genus *Orius* Wolf (Heteroptera: Anthocoridae) from Japan and Taiwan, Part III. *Appl. Entomol. Zool.* 32: 387–394.
- 安永智秀・柏尾具俊 (1993) 日本産ヒメハナカメムシ類の分類と同定・植物防疫 47: 180–183. [Yasunaga, T. and T. Kashio (1993) Taxonomy and identification of Japanese *Orius* species. *Plant Protect.* 47: 180–183.]
-