

広食性天敵オオメカメムシ及びヒメオオメカメムシの産卵特性の解明 並びに累代飼育法の開発

大井田 寛・上遠野 富士夫・清水 喜一^{*1}・吉井 幸子

キーワード：捕食性天敵、オオメカメムシ、ヒメオオメカメムシ、産卵、飼育法

I 緒 言

広食性の捕食者であるオオメカメムシ類は、海外では農業生態系における有力な土着天敵として認識され (Tamaki and Weeks, 1972 ; Crocker and Whitcomb, 1980 ; Sweet, 2000)、北米に生息する *Geocoris punctipes* (Say) を中心に様々な研究が進んでいる。日本にはオオメカメムシ *Piocoris varius* (Uhler)、ヒメオオメカメムシ *Geocoris proteus* Distant、*G. ochropterus* (Fieber)、チビオオメカメムシ *G. juncundus* (Fieber)、クロツヤオオメカメムシ *Hypogeocoris itonis* (Horváth) が生息しており (宮本・安永, 1989 ; 安永ら, 1993 ; Miyamoto et al., 2003)、このうちオオメカメムシ及びヒメオオメカメムシはダニ類やアブラムシ類など施設園芸で問題となる農業害虫を含めた小昆虫の捕食者として知られている (安永ら, 1993)。その捕食特性に関しては、オオメカメムシを中心に野外における複数の観察事例があり (Hirose et al., 1999 ; 務川ら, 2006 ; 大野, 1955 ; 大野, 1966 ; 渡辺, 1975)、園芸作物の害虫に対する生物的防除資材としての利用が期待される。しかし、室内で人工物を用いて採卵するために必要なこれら2種の産卵特性についての知見はなく、詳細な生態解明や生物農薬化に不可欠となる飼育法も開発されていない。そこで本研究では、野外のオオメカメムシの植物上における産卵部位を観察した。また、室内でオオメカメムシ及びヒメオオメカメムシの産卵特性を調査し、これに基づく累代飼育法を開発したので、その結果を報告する。なお本研究の一部は、先端技術を活用した農林水産研究高度化事業「環境にやさしい在来天敵オオメカメムシ類を用いた園芸作物害虫防除に関する研究」において実施した。

II 材料及び方法

1. 野外植物上におけるオオメカメムシの産卵部位

2007年5月16日に、千葉県農業総合研究センター生産環境部応用昆虫研究室 (千葉県東金市) 敷地内のオオメカメムシが常発する雑草地において、クズ *Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi の展開した複葉15枚、未展開の複葉2枚、新芽2個及び蔓2本、セイタカアワダチソウ *Solidago altissima* L. 及びヨモギ *Artemisia princeps* Pampan. 各15株、カナムグラ *Humulus japonicus* Sieb. et Zucc. 及びヤブガラシ *Cayratia japonica* (Thunb.) Gagn. 各3株を地際で切断して採取し、実体顕微鏡下で各部位への産卵数を調査した。

2. 発育所要日数及び捕食数

オオメカメムシ及びヒメオオメカメムシを安定的かつ効率的に飼育するための基礎データを得るため、幼虫期の発育所要日数並びに捕食数を調査した。

(1) 供試昆虫

試験には、2000年5月に応用昆虫研究室の敷地内に自生していたヨモギから採集したオオメカメムシ及び1999年9月に同敷地内のハウスで栽培されていたキク *Chrysanthemum morifolium* Ramat. から採集したヒメオオメカメムシを用いた。両種の餌には、1996年秋に木更津市、山武市 (旧成東町)、匝瑳市 (旧野榮町) 及び富里市のピーマン *Capsicum annuum* L. から採集し、Shimizu et al. (2006) の方法で人工飼料 (インセクタ LFS、日本農産工業 (株)) を餌として累代飼育されたオオタバコガ *Helicoverpa armigera* (Hübner) の卵を用いた。

(2) 試験方法

試験は2001年に実施した。内径41mm×高さ20mmのガラスシャーレに直径47mmの濾紙を敷き、オオタバコガに産卵させたキッチンペーパー (リードペーパー、ライオン (株)、以下同製品) の断片 (冷凍保存したもの) を入れた。ここに、孵化後24時間以内のオオメカメムシまたはヒメオオメカメムシの1齢幼虫を1頭放ち、逃亡を防止する目的でキッチンペーパーを1枚挟み込んで蓋をし

2007年10月1日受理

^{*1} 現 千葉県農林水産部農業改良課

た後、26℃、明期15時間、暗期9時間（以下26℃、15L：9Dとする）条件下に置いた。餌の交換は原則として3日または4日毎とした。

オオメカメムシを78頭、ヒメオオメカメムシを47頭供試したが、幼虫期発育日数及び捕食数は羽化した個体の値（オオメカメムシ雌6頭及び雄5頭、ヒメオオメカメムシ雌19頭及び雄13頭）のみを用いて算出した。また、生存率の算出対象は試験開始2日目以降に生存したオオメカメムシ39頭及びヒメオオメカメムシ45頭のみとし、試験開始前の体の損傷等による影響を受けた可能性がある試験開始翌日の死亡虫（オオメカメムシ39頭及びヒメオオメカメムシ2頭）は除外した。

(3) 調査方法

試験開始1日後から各個体が羽化または死亡するまでの間、生死を毎日確認し、生存個体については脱皮の有無及びオオタバコガ冷凍卵の捕食数をあわせて調査した。完全な吸汁が確認できた卵数を捕食数とした。

3. 人工物に対する産卵特性

産卵基質としての適性を比較するために、厚みや起毛性の異なるシート状の素材を飼育容器に入れ、それぞれへの産卵数を調査した。試験は2007年に実施した。

(1) 供試昆虫

発育所要日数の調査と同じ個体群をもとに、購入したスジコナマダラメイガ *Ephestia kuehniella* Zeller の冷凍卵及び水を与えて、26℃、15L：9D条件下で飼育したオオメカメムシ及びヒメオオメカメムシを供試した。

(2) 試験方法及び調査方法

内径86mm×高さ20mmのガラスシャーレに直径90mmの濾紙を敷き、水を含ませた直径10mmの綿球を2個入れたスクリュー管の蓋（内径21mm×高さ12mm）及びスジコナマダラメイガの冷凍卵を貼り付けたカバーアップテープ（住友スリーエム（株））の断片（8mm×8mm）を中央に置いた。これらの周囲に、20mm×20mmの大きさのコピー用紙（厚さ約0.08mm）、キッチンペーパー（厚さ約1mm）及び脱脂綿片（厚さ約2mm）をランダムに配置し、ここに、交尾済みのオオメカメムシまたはヒメオオメカメムシの雌成虫を1頭放って蓋をした後、26℃、15L：9D条件下に置いた。72時間後に各資材への産卵数を調査した。試験には両種それぞれ25頭を用いた。

4. 累代飼育法の検討

前記1.～3.の試験により明らかとなったオオメカメムシ及びヒメオオメカメムシの特性を踏まえ、スジコナマダラメイガの冷凍卵を餌、脱脂綿を産卵場所として

与え、水場を設けて集団飼育することによる両種の累代飼育法を検討した。試験は2007年に実施した。

(1) 幼虫の飼育方法及び羽化率

内径115mm×高さ30mmのガラスシャーレに直径125mmの濾紙を敷き、合計約4.5mLの水を含ませた直径10mmの綿球5個を入れた直径35mm×高さ14mmのプラスチックシャーレの本体1個、20mm角のキッチンペーパー片を敷き0.1gのスジコナマダラメイガ冷凍卵を載せた同プラスチックシャーレの蓋2個、及び縦約20mm×横約30mm×厚さ約10mmのS字状ポリスチレン製緩衝材5個を写真1のように配置した。ここに孵化後24時間以内のオオメカメムシまたはヒメオオメカメムシの1齢幼虫を30頭放ち、逃亡を防止する目的でキッチンペーパーを1枚挟み込んで蓋をした後、26℃、15L：9D条件下に置いた。餌及び水の交換は原則として3日または4日毎とした。全ての個体が羽化するまでの間、餌交換時に齢期別の生存虫数を調査した。試験は5反復とした。

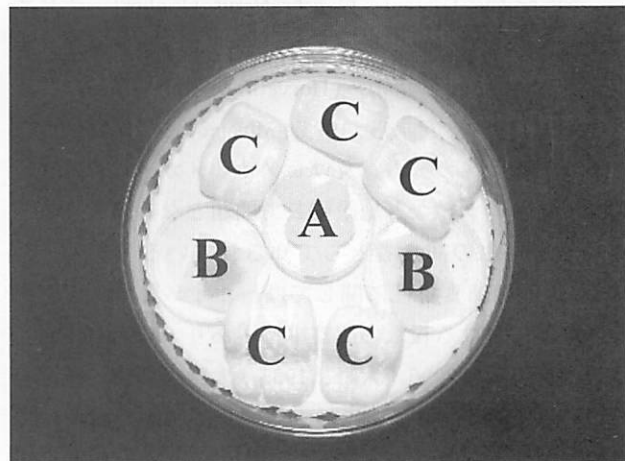


写真1 累代飼育に用いた飼育容器（幼虫用）

注）A：水を含ませた綿球5個を入れたプラスチックシャーレ（本体）、B：キッチンペーパーを敷きスジコナマダラメイガの冷凍卵を載せたプラスチックシャーレ（蓋）、C：S字状ポリスチレン製緩衝材。

(2) 採卵方法及び産卵数

幼虫の飼育容器に産卵基質を追加して採卵装置とした。直径10mmの綿球2個をほぐし10片程度に分割したものを産卵基質とし、これらを緩衝材の間と上に配置した。ここに、交尾済みのオオメカメムシまたはヒメオオメカメムシの雌雄成虫各10頭を放ち、幼虫と同様の方法で飼育した。餌交換時に産卵基質、シャーレに挟んだキッチンペーパー及び餌の下に置いたキッチンペーパーを回収し、それぞれへの産卵数を調査した。試験は5反復とした。

III 結 果

1. 野外植物上におけるオオメカメムシの産卵部位

野外から採集した植物上にはオオメカメシの産卵が確認できた。観察結果を第1表に、実体顕微鏡下(20倍)で撮影したクズ、セイタカアワダチソウ、カナムグラ及びヤブガラシの葉裏と産みつけられたオオメカメシの卵を写真2に示した。クズ及びセイタカアワダチソウの展開葉の裏面のみにそれぞれ合計10個及び1個の産卵が確認された。一方、ヨモギ、カナムグラ及びヤブガラシでは卵は認められなかった。

第1表 オオメカメムシ発生地において産卵が確認された植物 (2007年5月16日、東金市油井)

植 物	調 査 対 象		合計 産卵 数	備 考
	部 位	点数		
ク ズ	複葉(展開葉)、表	15	0	・いずれも葉脈沿いに産卵 ・うち6個はナミハダニ 寄生葉、1個はアザミウマ 寄生葉に産卵
	複葉(展開葉)、裏	15	10	
	複葉(未展開葉)	2	0	
	新芽	2	0	
	蔓	2	0	
セイタカ アワダチ ソウ	地上部全部位	15	1	・展開葉32枚中、下から 9枚目の葉裏の葉脈沿い に産卵 ・新芽及び茎への産卵はなし
ヨ モ ギ	地上部全部位	15	0	
カナムグラ	地上部全部位	3	0	
ヤブガラシ	地上部全部位	3	0	

2. 發育所要日数及び捕食数

幼虫期合計の所要日数はオオメカメムシのほうがヒメオオメカメムシと比較して約6.5日程度長く、特に5齢幼虫期の長さには明らかな差があった(第2表)。同様に雌雄間で比較した場合、オオメカメムシでは統計的に有意な差が認められなかったが、ヒメオオメカメムシでは雄のほうが雌よりも有意に長く、その差は約1.2日であった。両種とも1齢幼虫期の生存率は低かったが、ヒメオオメカメムシでは2齢に達した個体はほぼ全て羽化した(第3表)。一方、オオメカメムシはその後も生存個体数が漸減し、4齢及び5齢幼虫期の生存率もやや低かった。

オオタバコガ冷凍卵に対する捕食数は、両種とも齢が進むにつれて多くなった（第4表）。オオメカメムシはすべての齢期でヒメオオメカメムシより捕食数が多く、幼虫期の合計捕食数は雌で約2.9倍、雄では約2.4倍であった。オオメカメムシの捕食数はすべての齢期で雄よりも雌が多かった。一方、ヒメオオメカメムシの捕食数は、4齢及び5齢幼虫期には雌が雄を上回ったが、1～3齢幼虫期は雌雄ともほぼ同等であった。また、日齢別捕食数は両種とも各齢期前半で多く、特にオオメカメムシの3～5齢幼虫期ではその傾向が顕著であった（第1図）。

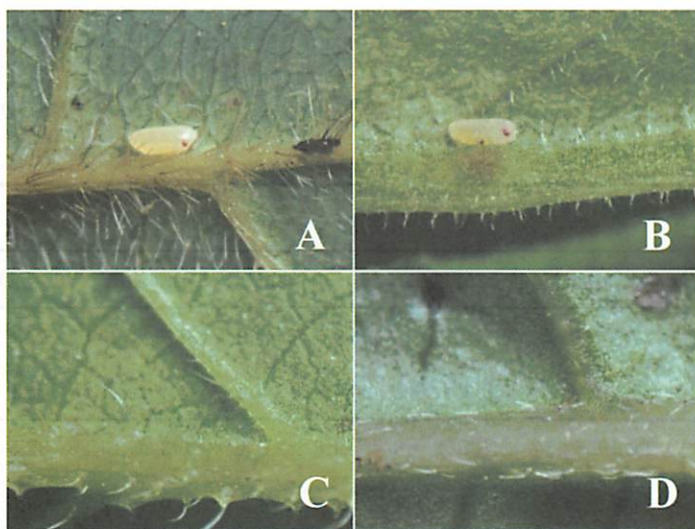


写真2 産卵調査の対象とした野外植物の展開葉の葉裏及び
オオメカメムシの卵

注) A: クズ (毛茸多、産卵多)

B: セイタカアワダチソウ (毛茸少、産卵少)

C: カナムグラ (毛茸少、産卵なし)

D: ヤブガラシ (毛茸少、産卵なし)

第2表 26℃、15L：9D条件下においてオオタバコガ冷凍卵のみを餌として与えた場合のオオメカメムシ及びヒメオオメカメムシの幼虫期発育日数

種 名	性別	供試虫数		発育日数 (日) ²⁾					
		(頭) ¹⁾	1齢幼虫	2齢幼虫	3齢幼虫	4齢幼虫	5齢幼虫	幼虫期合計	
オオメカメムシ	雌	6	6.2 ± 0.16	5.3 ± 0.09	5.8 ± 0.07	6.5 ± 0.09	10.7 ± 0.14	34.5 ± 0.31	
	雄	5	6.2 ± 0.17	5.0 ± 0.00	5.2 ± 0.17	6.6 ± 0.11	10.6 ± 0.23	33.6 ± 0.23	
ヒメオオメカメムシ	雌	19	5.7 ± 0.15	4.3 ± 0.13	4.6 ± 0.17	5.5 ± 0.23	6.9 ± 0.19	27.1 ± 0.31	* ³⁾
	雄	13	6.2 ± 0.30	4.5 ± 0.24	4.7 ± 0.17	5.3 ± 0.17	7.5 ± 0.18	28.3 ± 0.46	

注1) 羽化個体数（発育途中で死亡した個体を除く）。

2) 羽化個体のみのデータに基づく値。平均 ± 標準誤差。

3) * 有意水準0.05で雌雄間に有意な差があることを示す（t検定）。

第3表 26℃、15L：9D条件下においてオオタバコガ冷凍卵のみを餌として与えた場合のオオメカメムシ及びヒメオオメカメムシの各齢期における生存率

種 名	生存率 (%)					
	1齢幼虫	2齢幼虫	3齢幼虫	4齢幼虫	5齢幼虫	幼虫期合計
オオメカメムシ	61.5 (39)	91.7 (24)	90.9 (22)	75.0 (20)	73.3 (15)	28.2 (39)
ヒメオオメカメムシ	77.8 (45)	97.1 (35)	97.1 (34)	100 (33)	97.0 (33)	71.1 (45)

注1) () 内の数字は供試個体数を示す。

2) 試験開始の翌日に死亡した個体（オオメカメムシ39頭、ヒメオオメカメムシ2頭）は生存率算出の対象から除外した。

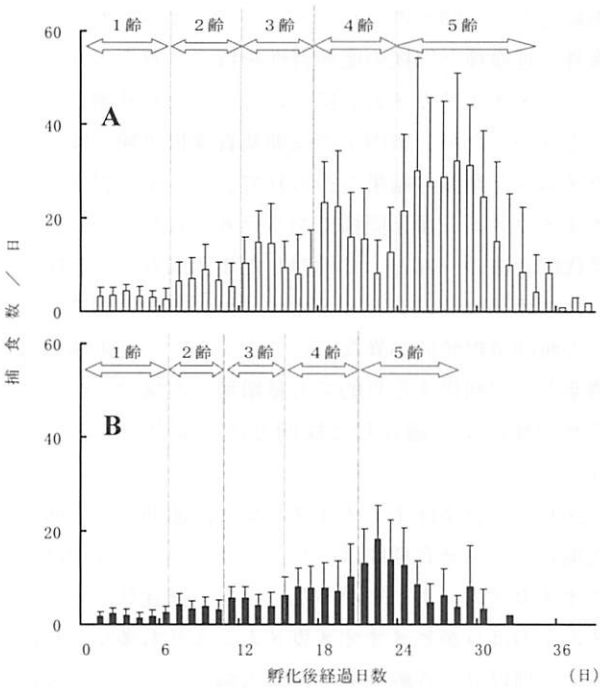
第4表 26℃、15L：9D条件下においてオオタバコガ冷凍卵のみを餌として与えた場合のオオメカメムシ及びヒメオオメカメムシの各齢期における総捕食数

種 名	性別	供試虫数 (頭) ¹⁾	オオタバコガ冷凍卵捕食数 (個) ²⁾					幼虫期合計
			1齢幼虫	2齢幼虫	3齢幼虫	4齢幼虫	5齢幼虫	
オオメカメムシ	雌	6	20.3 ± 6.7	36.3 ± 10.7	69.5 ± 25.9	121.7 ± 29.0	274.8 ± 50.5	522.7 ± 94.3 * ³⁾
	雄	5	19.0 ± 3.2	35.2 ± 6.2	56.8 ± 24.2	84.4 ± 24.5	178.0 ± 24.9	373.4 ± 54.6
ヒメオオメカメムシ	雌	19	11.3 ± 2.5	15.7 ± 4.8	21.8 ± 5.8	46.3 ± 15.1	87.5 ± 14.1	182.6 ± 24.6 ** ³⁾
	雄	13	11.2 ± 4.0	16.4 ± 4.1	20.9 ± 4.3	38.0 ± 12.7	68.0 ± 12.4	154.5 ± 21.9

注1) 羽化個体数（発育途中で死亡した個体を除く）。

2) 羽化個体のみのデータに基づく値（完全に吸汁された卵のみを計数）。平均 ± 標準偏差。

3) *、** 有意水準0.05または0.01で雌雄間に有意な差があることを示す（t検定）。



第 1 図 26℃、15L：9D条件下においてオオタバコガ冷凍卵のみを餌として与えた場合のオオメカメムシ (A) 及びヒメオオメカメムシ (B) 幼虫の日齢別捕食数の推移

注) 白矢印は幼虫各齢期のおおよその平均所要日数 (第 2 表参照)、垂線は標準偏差 (オオメカメムシ：n=11、ヒメオオメカメムシ：n=32)。

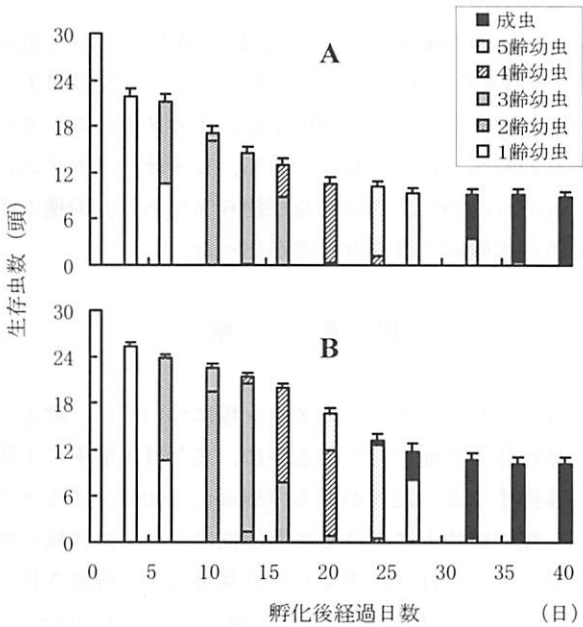
第 5 表 26℃、15L：9D条件下で72時間産卵させた場合のオオメカメムシ及びヒメオオメカメムシの産卵数

	供試虫数 (頭)	各素材における産卵数 (個) ¹⁾		
		脱脂綿片	キッチンペーパー	コピー用紙
オオメカメムシ	25	8.5 ± 0.33	0.2 ± 0.02	0
ヒメオオメカメムシ	25	3.6 ± 0.17	0.4 ± 0.04	0

注 1) 平均 ± 標準誤差。

3. 人工物に対する産卵特性

両種とも卵は脱脂綿片上及びキッチンペーパー上で認められたが、オオメカメムシではそのうちの約98%、ヒメオオメカメムシでは同じく約90%が脱脂綿片への産卵であった (第 5 表)。コピー用紙への産卵は全くなかった。



第 2 図 累代飼育法におけるオオメカメムシ (A) 及びヒメオオメカメムシ (B) の発育と生存虫数の推移 (26℃、15L：9D、スジコナマダラメイガ冷凍卵給餌)

注) 垂線は標準誤差 (n=5)。

第 6 表 累代飼育法におけるオオメカメムシ及びヒメオオメカメムシの産卵数

	反復数	各素材への10頭当たり産卵数 (個) ¹⁾		
		脱脂綿片	キッチンペーパー (天井)	キッチンペーパー (餌下)
オオメカメムシ	5	208.0 ± 17.25	4.6 ± 0.54	10.4 ± 1.37
ヒメオオメカメムシ	5	257.0 ± 13.87	46.8 ± 3.29	20.0 ± 2.75

注 1) 26℃、15L：9D条件下でスジコナマダラメイガ冷凍卵を与え、雌雄各10頭で10日間集団飼育して得られた合計数 (平均 ± 標準誤差)。

2) 両種の産卵場所選択傾向には有意水準0.01で有意な差がある (カイ二乗検定、 $\chi^2=125.566$)。

4. 累代飼育法の検討

(1) 幼虫の飼育方法及び羽化率

オオメカメムシ、ヒメオオメカメムシともに1齢幼虫期に死亡する個体が多く、羽化したのはそれぞれ約1/3であった (第 2 図)。オオメカメムシは3齢幼虫期まで個体数の減少傾向が続いたが、4齢幼虫期に達した個体はほとんどが羽化した。一方、ヒメオオメカメムシは2～3齢幼虫期には比較的多く生存したものの、4～5齢幼虫期に再びやや大きく個体数が減少した。

(2) 採卵方法及び産卵数

両種とも脱脂綿片への産卵が最も多かったが(第6表)、脱脂綿片、天井部のキッチンペーパー及び餌下のキッチンペーパーへの産卵比率は、オオメカメムシでそれぞれ約93%、約2%及び約5%、ヒメオオメカメムシでそれぞれ約79%、約14%及び約6%であり、両種の産卵場所選択傾向には有意な差があった。

IV 考 察

海外に生息するオオメカメムシ類については、軟毛のある植物体の表面に対して水平に、または土壤中に1個ずつ産卵するとの記述がある(Sweet, 2000)。オオメカメムシ類の植物上における産卵部位については複数の報告があり、いずれの調査でも卵は葉裏で多く確認されている(Tamaki and Weeks, 1972; Wilson and Gutierrez, 1980; Naranjo, 1987)。また、10種類の植物を用いた調査の結果、毛茸(trichome)が表面に密生するダイズ *Glycine max* (L.)やハシカグサモドキ *Richardia scabra* L.では他種と比較して *G. punctipes* による産卵数が多く、ダイズでは、毛茸の密度が高い葉裏、茎及び生長点付近に特に卵が多くみられると報告されている(Naranjo, 1987)。務川ら(2006)は5月にオオメカメムシの越冬世代成虫が多数確認され、産卵が行われているとしている。そこで本研究では5月に調査を実施したところ、オオメカメムシは毛茸が密に生えたクズの葉裏へ多く産卵することが明らかとなった。後藤(2006)も3年間の野外調査の中で、シソ *Perilla frutescens* (L.)、クズ及びイチゴ *Fragaria* × *ananassa* Duchesne でオオメカメムシが産卵することを確認している。このうちクズ及びイチゴでは複数個体が一定期間連続して観察されており、クズは野外におけるオオメカメムシの重要な産卵場所の一つになっていると考えられる。但し、本研究の調査対象植物のうち、ヨモギでは過去の調査でオオメカメムシ成虫の生息が継続的かつ多数観察され(大井田、未発表)、表面には毛茸が発達しているにも関わらず産卵は確認できなかった。したがって、本種の産卵に対しては毛茸の密度以外にも影響を及ぼす要因があると考えられ、今後解明を要する。

さらにNaranjo(1987)は、綿球にはオオメカメムシ類が多く産卵する植物及びその産卵部位と同様の特性があり、*G. punctipes* の室内飼育のための産卵基質として優れていることに言及している。本研究の室内実験においても、産卵基質として与えた人工素材のうち、毛茸が発達した植物体の表面構造と最も類似し起毛性に富む脱

脂綿で多くの卵が得られたことから、オオメカメムシは海外の近縁種と同様の産卵習性を持つと考えられた。また、ヒメオオメカメムシについては今回野外調査を実施できなかったが、室内での産卵基質選択実験ではオオメカメムシと類似の結果が得られており、産卵習性は他のオオメカメムシ類と同様であると考えられる。しかし、累代飼育法の一部として検討した集団飼育による採卵では、オオメカメムシとヒメオオメカメムシの間で各素材への産卵選択傾向が異なったことから、今後両種を生物農薬として利用する目的で大量増殖する場合には、それぞれの種により適合した採卵方法を模索すべきであろう。

26℃、長日条件下でオオタバコガ冷凍卵のみを餌とした場合の幼虫発育期間は、ヒメオオメカメムシのほうがオオメカメムシより短かった。一方、捕食数はオオメカメムシのほうがヒメオオメカメムシよりも多く、特に3齢幼虫期以降の各齢期前半には大幅に上回った。天敵としての能力を詳細に比較するためには、各餌種に対する捕食能力、増殖能力、異なる温度条件下での発育特性等をあわせて考慮する必要があるが、生物農薬として幼虫期に放飼する場合には、対象害虫を長期間にわたり多く捕食できる可能性があるオオメカメムシが有望であると考えられた。しかし、オオメカメムシはヒメオオメカメムシよりも発育に日数を要し、餌消費量が多く、生存率が低いため、増殖コストはオオメカメムシがヒメオオメカメムシよりも高いと予想される。オオメカメムシの実用化に際しては、コストを下げるために安価な人工飼料等の代替餌の開発を検討する必要がある。また、オオタバコガ冷凍卵のみを与えて飼育した場合、特にオオメカメムシでは生存率が極めて低かった。オオメカメムシ類を含む捕食性のカメムシ目の昆虫は体外消化により唾液に含まれる酵素を用いて固体の餌を溶かし吸汁することが知られており(Cohen, 2000)、そのためには体内に十分な水分を蓄えておく必要があると考えられる。餌として用いたオオタバコガの冷凍卵には一定の水分が含まれるが、オオメカメムシと同様の方法で捕食するヒメハナカメムシ類の増殖にはスジコナマダラメイガ卵等の餌昆虫だけではなく適度の給水が必要であると報告されている(矢野, 2003)。本研究においても、捕食に必要な水分を十分に確保できなかったことがオオメカメムシの生存率低下の一因となった可能性がある。

本研究において考案したオオメカメムシ及びヒメオオメカメムシの累代飼育法では、水場を設置したうえ、捕食性天敵の増殖によく利用され(矢野, 2003)、かつ購入による入手が可能なスジコナマダラメイガの冷凍卵を

餌とし、産卵場所選択実験の結果両種の産卵性に優れた脱脂綿を産卵基質として用いた。スジコナマダラメイガ冷凍卵については、オオタバコガの卵を用いた場合と同程度の日数で両種が発育可能であることに加え、成虫の十分な産卵や長期間の生存が可能である（大井田、未発表）ことから、餌としての品質上の問題はないと考えられる。

一方、生物農薬の利用を前提とした企業的大量増殖法にこの方法を応用するためには、1 齢幼虫期を中心とする生存率の向上が課題である。オオメカメムシ類は大きな複眼で餌を視認し近づくことが知られており（Sweet、2000）、オオメカメムシ及びヒメオオメカメムシについても、活動性の高い微小害虫を視覚的に認識し、攻撃行動を示すことが経験的に知られている（阿久津、私信）。また、近縁種的大量飼育では共食いが生じ、体サイズの小さな個体が攻撃されると報告されている（Readio and Sweet、1982）。本研究においても飼育容器内の個体間の共食いが生存率低下の大きな原因となった可能性が考えられ、今後は飼育装置の改良や飼育密度の最適化により餌との遭遇頻度の増加や共食いの防止等をはかる必要がある。

V 摘 要

広食性の捕食者であるオオメカメムシ及びヒメオオメカメムシは園芸作物害虫の天敵として生産現場での活用が期待されるが、産卵特性が不明であり、大量増殖に不可欠な飼育法も開発されていない。そこで、野外及び室内で両種の産卵特性等を調査するとともに、これらの知見に基づいた累代飼育法を開発した。

1. オオメカメムシの生息地において、クズ、セイタカアワダチソウ、ヨモギ、カナムグラ及びヤブガラシを対象に産卵の有無及び産卵部位を調査したところ、クズとセイタカアワダチソウの葉裏への産卵が確認できた。産卵数は葉面に毛茸が密生するクズで多かった。
2. オオタバコガの冷凍卵のみを餌として26℃、15L：9Dでオオメカメムシ及びヒメオオメカメムシの幼虫を飼育したところ、羽化までの所要日数はオオメカメムシのほうがヒメオオメカメムシよりも約6.5日長かった。幼虫期を通じたオオメカメムシのオオタバコガ卵捕食数は雌雄それぞれヒメオオメカメムシの約2.9倍及び約2.4倍であったが、生存率はオオメカメムシのほうが低く、特に1 齢幼虫期に死亡する個体が多かった。
3. 室内で脱脂綿、キッチンペーパー及びコピー用紙を

対象とした産卵場所選択実験を行ったところ、オオメカメムシ、ヒメオオメカメムシともに大部分の卵を脱脂綿に産んだ。キッチンペーパーにも若干の産卵が認められたが、コピー用紙には両種とも産卵しなかった。

4. 以上の知見を踏まえ、スジコナマダラメイガの冷凍卵及び水を餌とし、脱脂綿を産卵基質とすることによるオオメカメムシ及びヒメオオメカメムシの累代飼育法を開発した。

VI 引用文献

- Cohen, A. C. (2000). How carnivorous bugs feed. In *Heteroptera of Economic Importance*. (C. W. Schaefer and A. R. Panizzi eds.) pp.563-570. CRC Press. Boca Raton, Florida.
- Crocker, K. O. and W. H. Whitcomb (1980). Feeding niches of the big-eyed bugs *Geocoris bullatus*, *G. punctipes* and *G. uliginosus* (Hemiptera: Lygaeidae). *Environ. Entomol.* **9** : 508-513.
- 後藤千枝 (2006). 広食性天敵オオメカメムシの発生生態. 今月の農業. **50**(2) : 67-71.
- Hirose, Y., Y. Nakashima, M. Takagi, K. Nagai, K. Shima, K. Yasuda and K. Kohno (1999). Survey of indigenous natural enemies of the adventive pest *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) on the Ryukyu Islands, Japan. *Appl. Entomol. Zool.* **34** : 489-496.
- 宮本正一・安永智秀 (1989). カメムシ亜目. 日本産昆虫総目録. (平嶋義宏監修, 九州大学農学部昆虫学教室・日本野生生物研究センター共同編集). pp82-188. 九州大学農学部昆虫学教室. 福岡.
- Miyamoto S., M. Hayashi, K. Kohno (2003). New Records of Three Pentatomomorph Species (Heteroptera) from the Ryukyu Islands, Japan. *Jpn. J. Syst. Entomol.* **9** : 117-119.
- 務川重之・後藤千枝・下田武志・小堀陽一・村田未果・鈴木芳人・矢野栄二・大井田 寛・上遠野 富士夫 (2006). オオメカメムシ *Piocoris varius* (Heteroptera: Lygaeidae) の茨城県および千葉県における生活史. 応動昆. **50** : 7-12.
- Naranjo, S. E. (1987). Observations on *Geocoris punctipes* (Hemiptera: Lygaeidae) oviposition site preferences. *Florida Entomol.* **70** : 173-175.
- 大野正男 (1955). ハムシを捕食する昆虫について. あきつ. **IV** : 60-65.

- 大野正男 (1966). ハムシを捕食するカメムシ4種.
ROSTRIA. 13 : 53-54.
- Readio, J. and M. H. Sweet (1982). A review of the
Geocorinae of the United States east of the 100th
meridian (Hemiptera:Lygaeidae). Misc. Publ. Entomol.
Soc. Am. 12 : 1-91.
- Shimizu, K., K. Shimizu and K. Fujisaki (2006). Timing
of diapause induction and overwintering success in
the cotton bollworm *Helicoverpa armigera* (Hb.)
(Lepidoptera : Noctuidae) under outdoor conditions
in temperate Japan. Appl. Entomol. Zool. 41 : 151-
159.
- Sweet, M. H. (2000). Economic importance of predation
by big-eyed bugs (Geocoridae). In Heteroptera of
Economic Importance. (C. W. Schaefer and A. R.
Panizzi eds.) pp.713-735. CRC Press. Boca Raton,
Florida.
- Tamaki, G. and R. E. Weeks (1972). Biology and ecology
of two predators *Geocoris pallens* Stål and *G. bullatus*
(Say). U. S. Dept. Agric. Tech. Bull. 1446 : 46pp.
- 渡辺 守 (1975). オオメカメムシがアゲハの幼虫を吸
食. 昆虫と自然. 10(14) : 11.
- Wilson, L. T. and A. P. Gutierrez (1980). Within-plant
distribution of predators on cotton: Comments on
sampling and predator efficiencies. Hilgardia 48 : 3-
11.
- 矢野栄二 (2003). 天敵—生態と利用技術—. 296pp. 養
賢堂. 東京.
- 安永智秀・高井幹夫・山下 泉・川村 満・川澤哲夫
(1993). 日本原色カメムシ図鑑 (友国雅章 監修).
380pp. 全国農村教育協会. 東京.

Oviposition Site Preference and Rearing for Successive Generations of the Polyphagous Big-eyed Bugs *Piocoris varius* (Uhler) and *Geocoris proteus* Distant (Heteroptera: Geocoridae)

Hiroshi OIDA, Fujio KADONO, Kiichi SHIMIZU^{*1} and Sachiko YOSHII

Key words : Big-eyed bug, *Piocoris varius*, *Geocoris proteus*, oviposition,
rearing for successive generations

Summary

We investigated the oviposition site preference of the polyphagous predators *Piocoris varius* (Uhler) and *Geocoris proteus* Distant in the field and laboratory, and established rearing methods for both species in the laboratory.

1. The potential host weeds examined were *Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi, *Solidago altissima* L., *Artemisia princeps* Pampan., *Humulus japonicus* Sieb. Et Zucc., and *Cayratia japonica* (Thunb.) Gagn. in the habitat of *P. varius*. We found *P. varius* eggs on the lower leaf surface of *P. lobata* and *S. altissima*. Notably, we found more eggs on *P. lobata* with a higher trichome density than *S. altissima*.
2. We studied the development of *P. varius* and *G. proteus* on frozen eggs of *Helicoverpa armigera* (Hübner) without water at 26 °C with a photoperiod of 15L: 9D. The nymphal periods of *P. varius* and *G. proteus* were about 34 and 27.5 days, respectively. The amount of *H. armigera* eggs consumed by females and males of *P. varius* nymphs was about 2.9 and 2.4 times, respectively, that of *G. proteus*. By contrast, the survival rate of *P. varius* was lower than that of *G. proteus*, particularly in the 1st instar nymph.
3. *P. varius* and *G. proteus* females deposited most of their eggs on cotton fabric in preference to kitchen paper and copier paper. They did not oviposit on the copier paper.
4. From these results, we established a method of rearing *P. varius* and *G. proteus* on frozen eggs of *Ephesia kuehniella* Zeller with water on cotton pieces for oviposition.

^{*1} Present Address : Chiba Prefectural Agricultural Extension Division