

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 (旧野栄町) 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°C、明期15時間、暗期9時間（以下26°C、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°C、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°C、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°C、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。

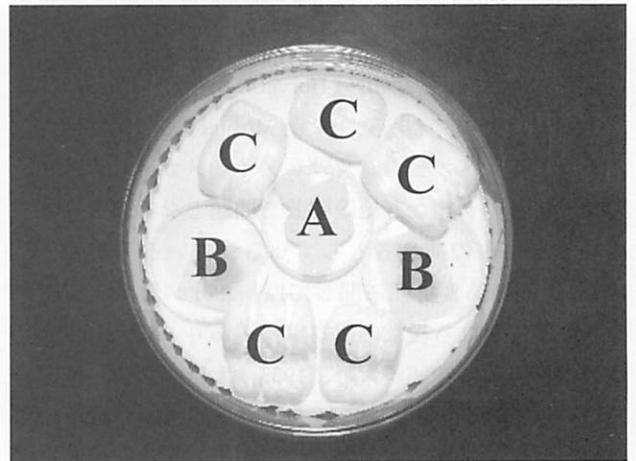


写真1 累代飼育に用いた飼育容器（幼虫用）

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ム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ムシの卵を写真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	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	15	0	
カナムグラ	地上部全部	3	0	
ヤブガラシ	地上部全部	3	0	

2. 発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に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)。

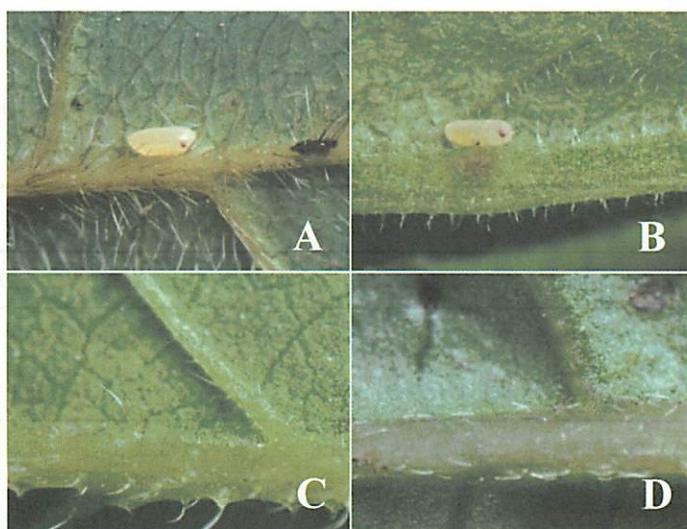


写真2 産卵調査の対象とした野外植物の展開葉の葉裏及びオオメカメムシの卵

- 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 (頭) ¹⁾	発育日数 (日) 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	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 ± 標準偏差。

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)。