

奈良県内の異なる環境下におけるマメハモグリバエ土着寄生蜂群集の季節変動

松村美小夜・山本将己*・杉本 毅*

Seasonal Occurrence of Native Parasitoids of *Liriomyza trifolii* (Burgess)
in Habitats of Different Environments in Nara Prefecture

Misayo MATSUMURA, Masaki YAMAMOTO* and Tsuyoshi SUGIMOTO*

Summary

We investigated environmental conditions and seasons adequate for use of a leaf trap for native parasitoids of the pest *Liriomyza trifolii* (Burgess) for its IPM. Traps comprised kidney bean leaves infested with *L. trifolii* larvae. We studied seven areas of Nara prefecture from April to October, 2000. In plain land areas, *Diglyphus albiscapus* Erdos were generally dominant in many study areas. However, some areas had many plant varieties: *D. albiscapus*, *Neochrysocharis formosa* (Westwood), *Diglyphus puzstensis* (Erdos et Novicky), and others were dominant one after another. Parasitoids were generally abundant in June to July and in early September in all plain land areas, but were less so in August. On the other hand, parasitoids were limitedly abundant in May at the forest border; *Pnigalio* sp. were dominant. *D. albiscapus* were dominant among lower mountains, but they were less abundant throughout the study period.

Key words: *Liriomyza trifolii*, parasitoid, native natural enemy, seasonal occurrence, environmental conditions

緒 言

マメハモグリバエ *Liriomyza trifolii* (Burgess) は 1990年に静岡県で発生が確認された侵入害虫で、現在では我が国の施設野菜や花き類の主要害虫の一つとなっている。本種は薬剤に対し高度に抵抗性を示すことから、天敵利用に注目が集まり、輸入天敵のイサエアヒメコバチ *Diglyphus isaea* (Walker) およびハモグリコマユバチ *Dacnusa sibirica* Telenga の 2 種の寄生蜂について、実用化試験が各地で行われ^{1, 8, 10, 13)}、1997年にトマトで生物農薬として登録された。

また、従来から日本にいるハモグリバエ類を寄主とする様々な土着寄生蜂もマメハモグリバエに多く寄生することが報告されており^{2, 6, 11)}、近年こうした土着寄生蜂のうち、カンムリヒメコバチ *Hemiptarsenus varicornis* (Girault) やハモグリミドリヒメコバチ *Neochrysocharis formosa*

(Westwood), *N. okazakii* Kamijo 等について防除資材として放飼を目的とした研究も行われている^{7, 12, 15)}。

一方、このような寄生蜂の放飼試験の際に、土着寄生蜂が侵入し、放飼種を抑えて優占種となる事例が多く報告されている。また、奈良県では土着寄生蜂が6月以降に活発に活動しマメハモグリバエの発生を抑制したとの報告があり⁶⁾、3月定植7月収穫終了の半促成栽培トマトで、生物農薬を少量放飼し、5月下旬以降は土着寄生蜂の活動を利用する体系でマメハモグリバエの防除に成功している³⁾。しかし、土着天敵は地域や圃場周辺的环境により発生量や発生時期が異なることが多く、そのことが、この防除体系の積極的な導入の障害となっている。

これまで、野菜などの非永年性作物における野外に生息する土着天敵の利用(保護)は、夏秋ナスのミナミキイロアザミウマに対するヒメハナガ

メムシ類の利用⁵⁾等に限られ、取り組み事例が少ない。しかし、寄生蜂は移動性に富むことから、非永年作物でも活用できる可能性が高い。また、このような土着天敵の活用という面から見れば、土着天敵の生息場所を確保していない大規模な施設栽培や同一作物の栽培地帯よりも、豊かな自然や水田、様々な畑作地帯に囲まれた、周辺に土着天敵の住処が多い小規模な施設や圃場の方が、土着天敵を安定的に利用できる可能性が高いと思われる。我々の研究対象地域である奈良県は後者に属する。

また、生物農薬は価格が高いことが普及が進まない要因の一つになっており、価格や放飼量の低減等、低コスト化が望まれている。

これらのことから、マメハモグリバエの野外に生息する土着寄生蜂の活動がいつどのような条件で期待できるのかを明らかにすることは、野菜類等における野外生息の土着天敵の利用の安定化、引いては導入天敵放飼量の削減を図る上で、また、天敵に影響のある農薬散布を控えるべき時期を明確にする点で重要である。

そこで、奈良県平坦部の田園地帯や林縁部、市街地、中山間部といった異なる地理的、植生的環境条件下における寄生蜂類の季節変動を、マメハモグリバエ幼虫を寄生させたインゲン葉からなるインゲントラップ（次項参照）を用いて調査したので、報告する。

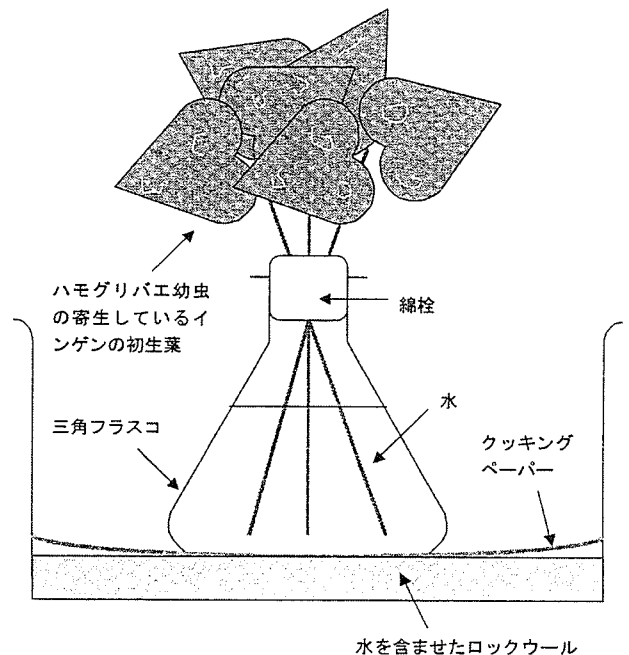
本文に入るに当たり、本調査にご協力いただいた農家の諸氏、北部農林振興事務所の諸氏に厚くお礼申し上げます。

材料および方法

1. インゲントラップの作成

インゲン（品種：長鶏菜豆）の初生葉を三角フラスコに水差しし、累代飼育したマメハモグリバエ成虫を約2日間産卵させた後、隔離して1～2齢幼虫まで飼育した。そして、1セット当たり幼虫が40～50頭になるようにインゲンを3～4株フラスコに水差ししたものを用意し、初生葉以外の葉を切除し、蓋無しのプラスチックのタッパーの中央に置いた。マメハモグリバエの蛹を回収できるように、フラスコの開口部は綿栓し、タッパー

の底には厚さ約3cmのロックウールを敷き詰めて上にクッキングペーパーを敷き、適度に水を含ませた。これを「インゲントラップ」と称して以下の調査に用いた（第1図）。



第1図 インゲントラップ

Fig.1. Leaf trap consisting of kidney bean leaves infested with *L. trifolii* larvae

2. 調査方法

第1表に示す7カ所の調査場所において常置した頑丈な半透明のプラスチックの箱（縦50cm×横35cm×高さ30cm、側面は縁を数cm残し開放、天井部のみ遮光のため白色に塗布）にインゲントラップを一つずつ入れ、7日後に回収した。回収したインゲントラップは実験室に持ち帰り、マメハモグリバエの蛹、生存幼虫、死亡幼虫数を数え、回収時のマメハモグリバエ幼虫死亡率を調査した。また、これらを周囲のインゲン葉とともに、吸湿用ティッシュペーパーを入れたチャック付きビニール袋（24cm×34cm）に入れ密閉し、室温で飼育し、寄生蜂の羽化率（回収した寄主個体数に対する羽化寄生蜂数の百分率）と種構成（羽化した全寄生蜂数に対する種別の構成比率）を調査した。寄生蜂の同定は、小西(1998)の作成した検索表に従って行った。なお、調査は2000年5月から10月まで月2回実施した。

第1表 奈良県内におけるインゲントラップ調査場所

Table 1. Study areas in Nara prefecture for leaf trap consisting of kidney bean leaves infested with *L. trifolii* larvae

地域	地名	環境(特徴)
平坦部		
田園地帯	橿原市四条町	水田畦畔(除草剤による雑草管理)
田園地帯	田原本町八田	水田畦畔(除草剤による雑草管理)
田園地帯	大和郡山市新庄町	水田畦畔(草刈り機による雑草管理)
田園地帯	天理市桧垣町	雑草地(休耕田, トラップ周辺のみ雑草除去)
田園地帯	大和郡山市筒井町	市街地(駅近くの田園都市, 建物横)
林縁部	橿原市慈明寺町	林縁部(無防除の果樹園に隣接する林の林縁部)
中山間部		
	明日香村上居	中山間部(標高480m, 山の中腹, 森の中の歩道横)

結 果

全般にマメハモグリバエ幼虫死亡率に対し、寄生蜂羽化率はそれとほぼ同じかやや低率で連動して変化した(第2図)。また、幼虫死亡率が高いほど寄生蜂羽化率との差が大きくなる傾向があった。

県平坦部田園地帯の橿原市四条町・水田畦畔、田原本町八田・水田畦畔、大和郡山市筒井町・市街地では、全般に*Diglyphus albiscapus* Erdos が優占し、橿原市四条町・水田畦畔、大和郡山市筒井町・市街地では9月上旬にハモグリミドリヒメコバチも多く見られた。また、確認された寄生蜂の種数は、不明・破損個体を除き、橿原市四条町・水田畦畔4種、田原本町八田・水田畦畔3種、大和郡山市筒井町・市街地3種であった。これに対し、天理市桧垣町・雑草地、大和郡山市新庄町・水田畦畔では、*D. albiscapus*以外にも*Chrysocharis pentheus*(Walker)や、*Diglyphus pusztensis*(Erdos et Novicky), *Pnigalio* sp., ハモグリミドリヒメコバチ等も発生し、優占種が調査日により激しく入れ替わった。確認された寄生蜂の種数は、不明・破損個体を除き、大和郡山市新庄町・水田畦畔7種、天理市桧垣町の雑草地8種であった。このように優占種の差はあるものの、いずれも幼虫死亡率や寄生蜂羽化率が6月に増加し、8月に減少、9月の月上旬に再び増加する傾向が見られた。ただし、大和郡山市新庄町・水田畦畔では、9月のピークがほとんどなかった。

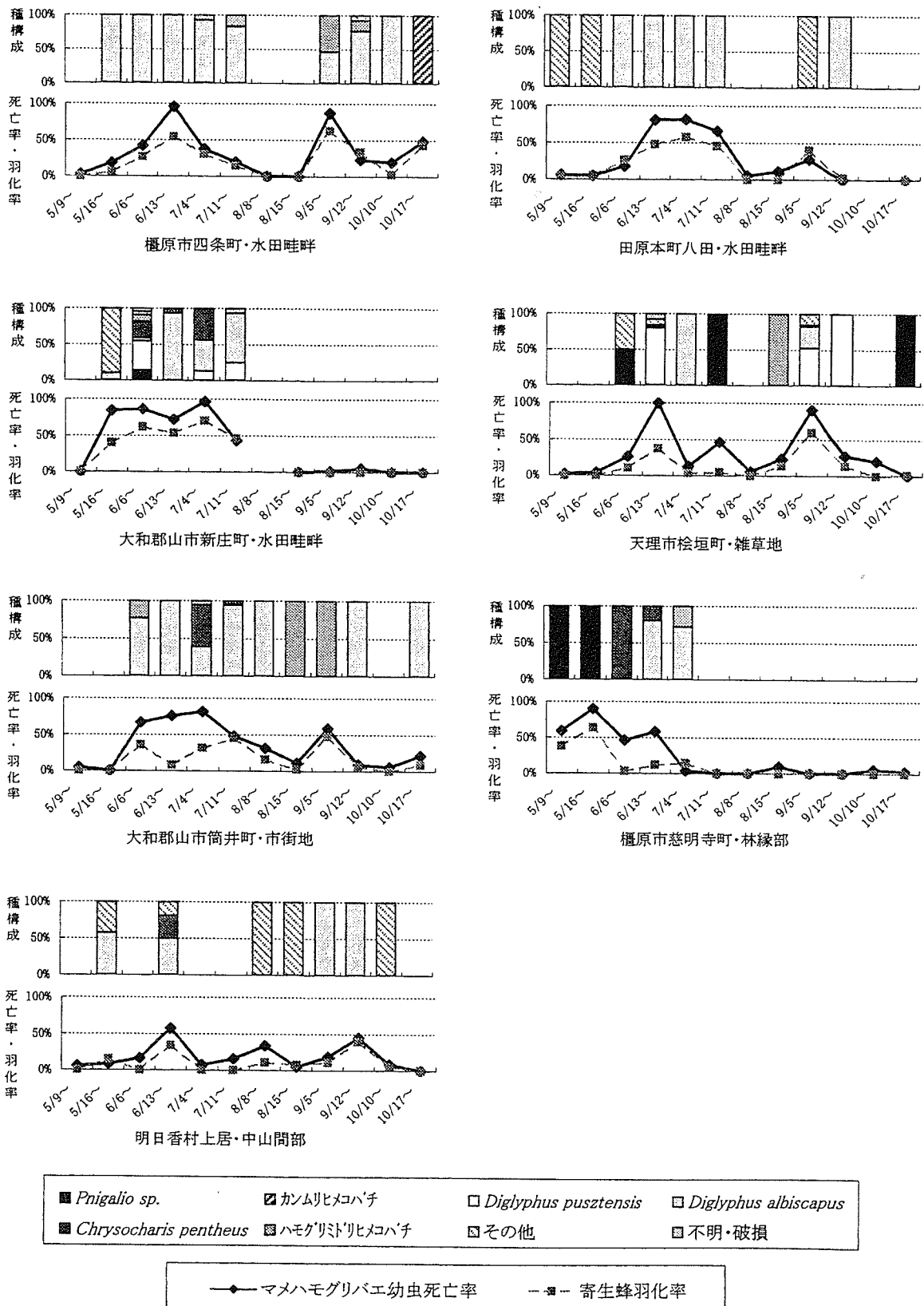
一方、同じ平坦部でも、林縁部の橿原市慈明寺町では、5月の幼虫死亡率が高く、*Pnigalio* sp.が多く羽化した。その後、6~7月に*C. pentheus*や*D. albiscapus*がわずかに発生し、7月中旬以降はほぼ発生は見られなくなった。

明日香村上居・中山間部では6月と9月に幼虫死亡率や寄生蜂羽化率の小さなピークが見られたが、全般に低く推移した。発生が比較的多い時期の優占種は*D. albiscapus*で、6月中旬には*C. pentheus*も発生した。

考 察

寄生蜂の羽化率はマメハモグリバエ幼虫死亡率とほぼ同じかやや低率で連動して推移した。本調査で採集された*C. pentheus*やカンムリヒメコバチ等のヒメコバチ類はホストフィーディングを行うことが分かっている^{12, 14)}ことから、マメハモグリバエ幼虫の死亡の主な原因はインゲントラップに飛来した寄生蜂成虫による産卵やホストフィーディングであると考えられた。特に、幼虫死亡率が高い時に寄生蜂羽化率が低くなる傾向があったのは、寄生蜂の発生量が多く、寄主への攻撃が活発に行われたためではないかと考えられる。導入寄生蜂の放飼試験においても、寄生蜂が増加すると、ハモグリバエはほとんど死亡するものの、寄生蜂の羽化は少なくなるという現象がしばしば観察される。

天理市の雑草地や大和郡山市の草刈り機による



第2図 奈良県の異なる環境下におけるマメハモグリバエ土着寄生蜂群集の季節変動 (2000年)

Fig.2. Seasonal occurrence of native parasitoids of *L.trifolii* at habitats of different environments in Nara prefecture

管理を行った水田畦畔では、寄生蜂の種数が多く、優占種も激しく入れ替わったが、このことから、周辺の植生が豊富なため様々な寄生蜂が多く発生しており、種間競争が激しかったのではないかと推測される。これに比べ、調査期間を通じて除草剤による雑草管理を行った橿原市と田原本町の水田畦畔及び大和郡山市の市街地では種数が少なく、優占種が安定していたが、これは植生が貧弱で種間競争が少なかったことが伺える。しかし、いずれの調査地でもマメハモグリバエ幼虫の死亡率はほぼ同様に推移したことから、県平坦部田園地帯では、たとえ周辺の植生が貧弱であっても、寄生蜂の活動が6～7月及び9月上旬に活発化すると考えてよいと思われた。

春期のみと同時にを行った1週間間隔の詳細な調査では、いずれの地点でも寄生蜂の活動は5月下旬から活発化した(松村ら、未発表)。以前に行った生物農薬の少量放飼試験でも、5月下旬以降に土着寄生蜂のハウス内への侵入が確認された³⁾。これらのことから、寄生蜂は5月下旬から増加し始め、6月に発生の最盛期を迎え7月には徐々に終息していくと考えられる。

また、8月には全般に寄生蜂の発生が少なかったが、これは野外において高温や初夏の寄生蜂の活発な活動により寄主となるハモグリバエ類の発生が少なくなったためと思われる。奈良県では8月下旬頃から再びマメハモグリバエが発生しやすくなるが、これに伴い9月上旬にはハモグリミドリヒメコバチや*D. albiscapus*, *D. pusztensis*等の寄生蜂が発生したと思われ、これらの種は比較的高温期にもマメハモグリバエの密度抑制に寄与していると考えられた。

大和郡山市新庄町・水田畦畔において、9月のピークがほとんどなかったのは、この時期、水田の畔に置いたインゲントラップが隠れるほど稲穂に覆われたためと思われた。

同じ平坦部でも、橿原市慈明寺町・林縁部では、寄生蜂の発生種、季節変動が田園地帯の5地点と明らかに異なり、多発時期も5月に限られた。林縁部は田園地帯に比べやや涼しく、植生も異なったことから、優占種や発生量の季節変動が異なると推測されるが、林縁部については調査地点数や*Pnigalio sp.* に関する知見が少ないことから、

土着寄生蜂の安定利用のためにはさらに調査が必要と考えられる。

明日香村上居・中山間部では、全般に寄生蜂の活動が不活発であった。中山間部としてはこの1地点のみで、山の中腹の森のはずれにトラップを設置したが、標高が高だけでなく、木陰で涼しかったことが原因ではないかと考えられる。また、周辺にハモグリバエの寄主植物となる草本性植物が比較的少なかったこともその理由と考えられる。中山間部についても、高原野菜栽培産地や水田地帯等のひらけた場所も含め調査地点数を増やし、さらに調査が必要と考えられる。

以上のことから、県平坦部田園地帯では、地理的条件や植生などの環境条件の多少の違いに関わらず、5月下旬から寄生蜂が増加し始め、6月～7月及び9月上旬に安定した活動が期待できると思われる。この時期及びその前後においては生物農薬の放飼量を削減できるだろう。また、寄生蜂に対する農薬の影響についての研究^{4, 9)}等を参考にして、土着天敵の活動時期に天敵に影響のある農薬の散布を控え、土着天敵の活動を保護すると良いと考えられる。

摘 要

マメハモグリバエのIPMに野外に生息する土着寄生蜂の活動を利用する上で好適な環境条件や時期を明らかにするため、奈良県平坦部の田園地帯や林縁部、中山間部といった異なる環境下における寄生蜂の季節変動を、マメハモグリバエ幼虫を寄生させたインゲン葉からなるインゲントラップを用いて2000年4月から10月にかけて調査した。その結果、平坦部田園地帯では、*Diglyphus albiscapus* Erdosが優占するところが多く、周辺の植生が豊かなところでは優占種がハモグリミドリヒメコバチ*Neochrysocharis formosa* (Westwood) や*Diglyphus pusztensis* (Erdos et Novicky) 等と激しく入れ替わった。しかし、全般に6～7月は安定的に発生が多く、8月は減少し、9月上旬に小さなピークが見られた点は共通していた。これに対し、同じ平坦部でも林縁部の多発時期は5月に限られ、*Pnigalio sp.* が優占した。中山間部では*D. albiscapus*が優占したが、発生は期間を通して

比較的少なく推移した。以上のことから、県平坦部田園地帯では、6～7月及び9月上旬に土着寄生蜂の安定した活動が期待できると思われ、防除コスト低減のためこの時期の生物農薬の放飼量を減らしたり、天敵に影響のある農薬の散布を控えると良いと考えられる。

引用文献

1. 市川耕治・大野徹・中込暉雄. 1996. トマトにおけるマメハモグリバエの防除. 愛知農総試研報. 28:177-187.
2. 小西和彦. 1998. マメハモグリバエ寄生蜂の図解検索. 農業環境技術研究所資料. 22.
3. 松村美小夜・西本登志・福井俊男. 2001. 半促成栽培トマトにおける生物農薬少量放飼による害虫防除. 奈良農技セ研報. 32:19-26.
4. ————. 2002. マメハモグリバエ土着寄生蜂に対する各種農薬の影響. 関西病虫研報(講要). 44:80.
5. 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.
6. 西野精二・内田有紀. 1999. マメハモグリバエがナスの収量に及ぼす影響とその寄生蜂の発生消長. 奈良農試研報. 30:11-16.
7. 大野和朗・山口大輔・ニナマリヤナ・嶽崎研・嶽本弘之. 1999. マメハモグリバエ(双翅目:ハモグリバエ科)幼虫寄生蜂の増殖効率. 昆蟲. 2:1-9.
8. 小澤朗人・小林久俊・天野高士・井狩徹・西東力. 1993. 輸入天敵によるマメハモグリバエの防除 II 施設ミニトマトにおける現地防除事例. 関東病虫研報. 40:239-241.
9. ————. 西東力・池田二三高. 1998. マメハモグリバエの天敵寄生蜂 *Diglyphus isaea* および *Dacnusa sibirica* に対する各種農薬の影響. 応動昆. 42:149-161.
10. 西東力・小澤朗人・池田二三高. 1995. マメハモグリバエに対する輸入寄生蜂の放飼効果. 関東病虫研報. 42:235-237.
11. ————. 池田二三高・小澤朗人. 1996. 静岡県におけるマメハモグリバエの寄生者相と殺虫剤の影響. 応動昆. 40:127-133.
12. ————. 1997. 土着天敵の増殖技術 [9] マメハモグリバエの寄生蜂 *Hemiptarsenus varicornis*. 植物防疫. 51:530-533.
13. 柴尾学・田中寛・木村裕. 1996. 寄生蜂によるトマトのマメハモグリバエの防除効果. 関西病虫研報. 38:31-32.
14. Sugimoto T. and M. Ishii. 1979. Mortality of a ranunculus leaf mining fly, *Phytomyza ranunculi* (Diptera: Agromyzidae), due to parasitization and host-feeding by its europid parasite, *Chrysocharis pentheus* (Hymenoptera: Eulophidae). Appl. Entomol. Zool.. 14:410-418
15. 嶽崎研・大野和朗・和泉勝一. 1999. マメハモグリバエ幼虫寄生蜂の大量増殖法. 植物防疫. 53:355-358.