

施設トマトのチュールリップヒゲナガアブラムシに対する チャバラアブラコバチの密度抑制効果

中野昭雄

(徳島県立農林水産総合技術支援センター農業研究所)

Control of the potato aphid *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) by indigenous parasitoid *Aphelinus asychis* Walker on tomato in vinyl house.

By Akio NAKANO (Tokushima Agriculture, Forestry and Fisheries Technology Support Center Agriculture Insutitute, Kamojima, Yoshinogawa, Tokushima 776-0010, Japan)

The effectiveness of biological control against *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) by the release of *Aphelinus asychis* Walker on tomatoes was evaluated in vinyl houses. The parasitoid release rates were 0.25 and 1 ♀ per plant (3 releases) in Trial 1, 10, 50 and 100 ♀ per vinyl house (3 releases) in Trial 2. The host was released as following: 1 larva per plant (1 release) in Trial 1, 1 apterous adult per 5 plants in Trial 2. The densities of aphids in two vinyl houses where parasitoids were released in Trial 1 held below against the control aphids density. On the other hand, in Trial 2, the densities of aphids in two vinyl houses where 50 and 100 parasitoids per vinyl houses were released held below against the controls, but the densities of aphids in vinyl house where 10 parasitoids per vinyl houses were released didn't held below. Mummy appeared in two trials was very few. However many mummies were obserbed near the parasitoid release point in Trial 2. Consequently, it is suggested that *A. asychis* is effective against *M. euphorbiae* in tomato vinyl house. Besides it is considered that *A. asychis* must be released near infested plants.

はじめに

近年、施設果菜類の生産現場ではIPMを実践する基幹技術として天敵昆虫の利用が各地で普及しつつある。徳島県内においても1995年より施設トマトに発生するオンシツコナジラミの防除にオンシツツヤコバチが阿波郡阿波町（現在：阿波市阿波町）の一部生産者で導入され、現在では阿波市土成町内のミニトマト生産部会で利用されている。オンシツツヤコバチの施設内への放飼はオンシツコナジラミの防除に有効であるが、その一方で従来、オンシツコナジラミを対象に使用してきた化学薬剤で同時に防除できていた害虫が顕在化し問題となることがある。チュールリップヒゲナガアブラムシ（以下、チュールリップヒゲ）はその1

つであり、オンシツツヤコバチを利用し化学薬剤、特にコナジラミ類やアブラムシ類に卓効を示すネオニコチノイド系薬剤の使用を制限した大玉トマトの促成栽培では1月末頃より発生し、2~3月に多発することが多い。また、ミニトマトの促成栽培では大玉トマトではないもののほぼ同時期に発生が見られる。このような傾向は広島県内においても認められている（林、私信；柏、私信）。欧州ではチュールリップヒゲの生物的防除素材としてエルビアブラバチが利用されている（高田,2000a）。本種は国内でも北海道から本州中部にかけて分布する土着種である（高田, 2001）。アリストライフサイエンス（社）は欧州産エルビアブラバチを国内へ導入するために、（社）日本植物防疫協会が実施する新農薬実用化試験でその

防除効果を検討してきた（森田・林，1998）が、農薬登録にまでは至っていない。また、施設イチゴや施設ナスで利用されているコレマンアブラバチはチュウリップヒゲに寄生できない（van Schelt, 1994；Messing and Rabasse 1995；根本，2003；高井，2003）。

以上のような状況下で、筆者は2001年に板野郡土成町（現在：阿波市土成町）のオンシツツヤコバチを導入したミニトマト生産施設内で土着寄生蜂のチャバラアブラコバチ（以下、チャバラ）がチュウリップヒゲに寄生し、その密度を抑制していたことを確認した。

そこで、本研究では施設栽培トマトにおいてチャバラの放飼によるチュウリップヒゲの密度抑制効果を検討したので、その結果を報告する。

本文に入るに先立ち、本試験を実施するに当たって、有益なご助言を頂いた京都府立大学名誉教授の高田肇博士、住化テクノサービス（株）の巽えり子博士に厚くお礼を申し上げる。

なお、本報告は第48回応用動物昆虫学会大会で発表した。

試験方法

放飼試験は2003年吉野川市鴨島町鴨島の徳島県立農林水産総合技術支援センタ農業研究所内（以下、徳島農研）のビニルハウス内で2回実施した。

各試験におけるトマトの耕種概要、チュウリップヒゲの放虫概要とチャバラの放飼概要を第1表に示した。

1. 供試虫

本試験に供したチュウリップヒゲは阿波郡阿波町の大玉トマト生産施設内に発生した個体群を採取し、徳島農研内人工気象器（室温約15℃で管理）でトマト、あるいはナス苗で増殖した。チャバラは前述した板野郡土成町のオンシツツヤコバチを導入したミニトマト生産施設内で採取し、徳島農研内昆虫飼育室（室温約20℃で管理）でレース鳩の餌用ソラマメで飼育したエンドウヒゲナガアブラムシを寄主に増殖した。マミーより羽化1～2日後の雌成虫を管瓶（径28mm、長さ93mm）に入れ、第1表と以下の条件で放飼した。

2. 試験1：株元均一放飼

試験は45㎡（5×9m）のビニルハウス3棟を用いて行い、1棟目にはチャバラの雌成虫を株当たり1頭放飼した区（以下、1頭/株区）、4株当たり1頭放飼した区（以下、0.25頭/株区）、および無放飼の区（以下、無放飼区）を設けた。4月18日に各区全株の第1果房付近の複葉にチュウリップヒゲ幼虫を1頭ずつ放虫し、その定着を確認した後、チャバラを4月24日から7日間隔で3回所定量をトマト株元に放飼した。

第1表 各試験における耕種概要とチュウリップヒゲナガアブラムシの放虫、チャバラアブラコバチの放飼条件

項目	試験1	試験2	
耕種概要	供試作物	ミニトマト	大玉トマト
	品種	ミニキャロル	ハウス桃太郎
	畦幅	100cm	120cm
	株間	25cm	30cm
	栽植株数	60株	100株（無処理区は60株）
	定植月日	2003/4/11	2002/10/20
チュウリップヒゲナガアブラムシの放虫条件	放虫回数	1回	1回
	放虫月日	2003/4/18	2003/3/25
	放虫方法	全株に幼虫を1頭/株	固定した20株の第10果房上付近の複葉に成虫を1頭/株
チャバラアブラコバチの放飼条件	放飼回数	3回	3回
	放飼月日	2003/4/24, 5/1, 5/8	2003/4/16, 4/23, 4/30
	放飼方法	雌成虫1頭を管瓶に入れ株元に放置した。	雌成虫を所定量、管瓶に入れ施設中央に放置した。

調査は各区内の固定した10株について、チューリップヒゲを放虫した複葉と5月20日からはその株の第4果房付近の複葉をマークし、6月3日まで3～4日間隔でその密度をステージ別に、また同一葉についてチャバラのマミーとマミー殻の密度を見取り調査した。

3. 試験2：施設中央集中放飼

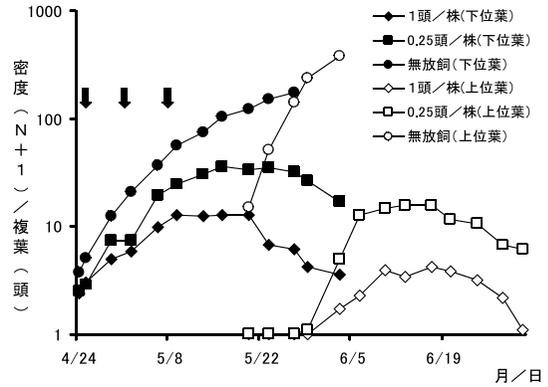
試験は120㎡（6×20m）のビニルハウス4棟を用いて行い、チャバラの雌成虫を1棟当たり10頭放飼した区（以下、10頭/棟区）、50頭を放飼した区（以下、50頭/棟区）、100頭を放飼した区（以下、100頭/棟区）、および無放飼の区（以下、無放飼区）を設けた。3月25日に各区の20株（第7図に■で示した株）の第10果房付近の複葉にチューリップヒゲ無翅胎生雌虫を1頭ずつ放虫し、その定着を確認した後、チャバラを4月16日から7日間隔で3回所定量を施設中央部の通路上から放飼した。

調査は各区内のチューリップヒゲを放虫した20株のうち、放虫した複葉とその上下2複葉（1区当たり計60複葉）に寄生するチューリップヒゲの密度をステージ別に、また同一葉についてチャバラのマミーとマミー殻の密度をそれぞれ4月15日から6月24日まで7日間隔で見取り調査した。

試験結果

1. 試験1：株元均一放飼

株元均一放飼における各区のチューリップヒゲの密度推移を第1図に示した。チャバラ放飼前のチューリップヒゲ密度は0.25頭/株区では複葉当たり幼虫1.0頭、無翅成虫0.3頭、有翅成虫0.2頭、1頭/株区では幼虫0.8頭、無翅成虫0.2頭、有翅成虫0.4頭、無放飼区は幼虫1.7頭、無翅成虫0.7頭、有翅成虫0.3頭であった。無放飼区ではチューリップヒゲの放虫後、放虫した葉位でのその密度は徐々に増加していったが、1頭/株区では5月9日より密度の増加は鈍化、変動も少なく推移し、5月20日以降は減少した。また、0.25頭/株区も5月13日より密度の増加は鈍化、変動も少なく推移し、その後5月23日以降は減少した。チャバラを放飼した2つの区のピーク時でのチューリップヒゲの密度は0.25頭/株区が複葉当たり34.9頭で

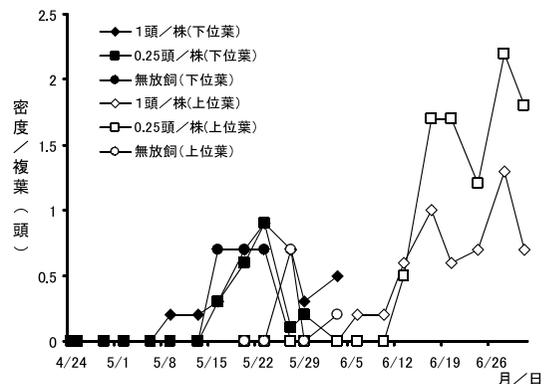


第1図 試験1におけるチューリップヒゲナガアブラムシの密度推移（2003）

注）図中の矢印はチャバラアブラコバチの放飼を示す。下位葉：第1果房付近の複葉、上位葉：第4果房付近の複葉。

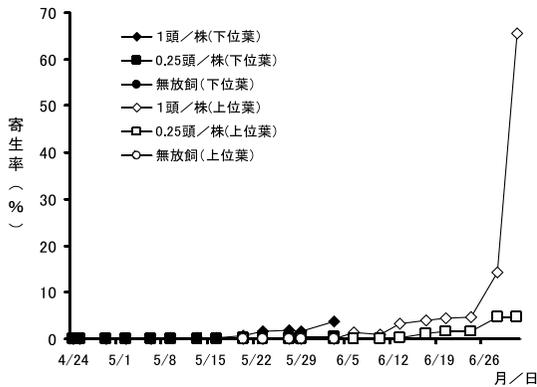
あったのに対して、1頭/株区は約1/3の11.9頭であった。放虫した葉位よりも上位葉においては、無放飼区ではチューリップヒゲの密度が急増し、6月3日には複葉当たり381.6頭で複葉内においてはほぼ飽和状態となった。一方、1頭/株区では5月29日以降増加していったが、6月6日以降は鈍化し、6月17日の複葉当たり3.2頭をピークに減少した。また、0.25頭/株区も5月29日以降増加したが、6月6日以降は鈍化し、6月17日の複葉当たり14.9頭をピークに減少した。

次に、チャバラのマミーの密度推移を第2図に示した。チューリップヒゲを放虫した葉位においては、1頭/株区と0.25頭/株区とも5月16日以



第2図 試験1におけるチャバラアブラコバチマミーの密度推移（2003）

注）下位葉：第1果房付近の複葉、上位葉：第4果房付近の複葉。



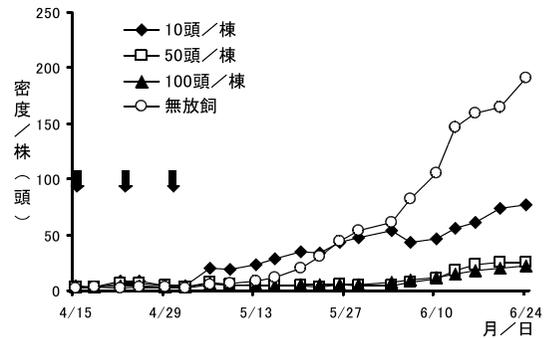
第3図 試験1におけるチャバラアブラコバチの寄生率の推移 (2003)

注) 寄生率 = (マミー + マミー殻数) / (マミー + マミー殻 + アブラムシ数) × 100

降にマミー密度が高まり、5月27～29日に複葉当たり1頭でピークに達した。放虫葉位よりも上位葉では両区とも6月10日以降に寄生密度が高まり、7月1日に0.25頭/株区は2.5頭、1頭/株区は1.9頭と最も高くなった。マミーは無放飼区でも散発的に発生が認められ、下位葉では5月16～23日の複葉当たり0.7頭、上位葉では5月27日の1.4頭が最も高かった。また、チャバラの寄生率を第3図に示した。寄生率は0.25頭/株区では低く推移し、最高でも下位葉では0.6%、上位葉では4.7%に止まった。一方、1頭/株区における寄生率は下位葉では最高でも3.7%に止まったが、上位葉では6月24日以降上昇し、65.5%まで達した。

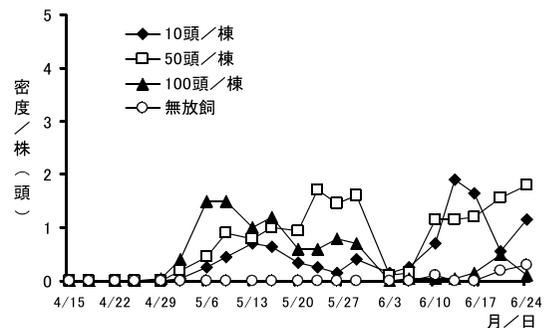
2. 試験2：施設中央集中放飼

施設中央集中放飼におけるチュウリップヒゲの密度推移を第4図に示した。チャバラ放飼前のチュウリップヒゲの密度は10頭/棟区では株当たり幼虫3.0頭、無翅成虫1.5頭、有翅成虫0.1頭、50頭/棟区では幼虫2.0頭、無翅成虫1.3頭、有翅成虫0.2頭、100頭/棟区では幼虫2.2頭、無翅成虫1.2頭、有翅成虫0.2頭、無放飼区では幼虫1.1頭、無翅成虫0.7頭、有翅成虫0.4頭であった。その後、無放飼区では5月16日以降より密度が増加し、最終調査の6月24日には株当たり191.2頭に達した。一方、10頭/棟区では6月3日まで無放飼区と同程度に推移したが、その後増加傾向は鈍化し、最終調査時には株当たり77.5頭となった。50頭/棟区

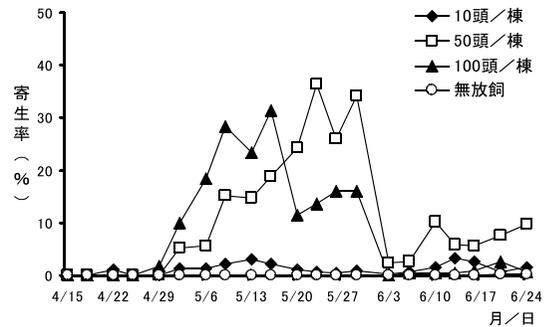


第4図 試験2におけるチュウリップヒゲナガアブラムシの個体数推移 (2003)

注) 図中の矢印はチャバラアブラコバチの放飼を示す。



第5図 試験2におけるチャバラアブラコバチマミーの密度推移 (2003)

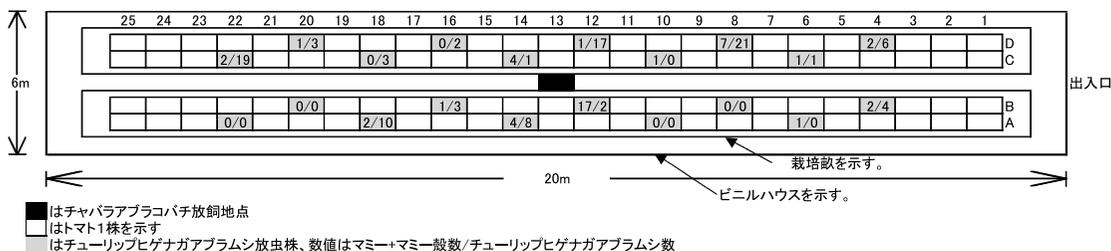


第6図 試験1におけるチャバラアブラコバチの寄生率の推移 (2003)

注) 寄生率 = (マミー + マミー殻数) / (マミー + マミー殻 + アブラムシ数) × 100

と100頭/棟区は他の2つの区よりも低く推移した。両区とも6月6日より密度が漸増したが、最終調査時には50頭/棟区が25.5頭、100頭/棟区が22.6頭に止まった。

次に、チャバラのマミーの密度推移を第5図に示した。10頭/棟区は5月2日からマミーがみ



第7図 試験2におけるチャバラアブラコバチマミーとチューリップヒゲナガアブラムシの発生分布 (100頭/棟区, 5月16日時点)

られ始め、5月13～16日と6月13日にピークがあり、密度はそれぞれ0.7頭と1.9頭であった。100頭/棟区では最も早くより密度が増加し、5月16日に2.1頭のピークに達した。その後減少し、10頭/棟区や50頭/棟区のように2回目の発生ピークはみられなかった。なお、無放飼区でも6月10日以降に発生がみられたが、最も密度が高かった最終調査時でも株当たり0.3頭と密度は低かった。

また、チャバラの寄生率の推移を第6図に示した。寄生率はマミー密度の推移とほぼ同様の傾向を示した。ピーク時の寄生率は50頭/棟区では5月23日に36.4%、100頭/棟区では5月16日に31.3%であった。10頭/棟区は前述の2つの区よりも低く、6月13日の3.3%が最も高かった。100頭/棟区における寄生率が最も高かった5月16日時点でのチャバラマミーとチューリップヒゲの施設内における発生分布を第7図に示した。チャバラ放飼地点に近いB列の12番調査株におけるマミー密度が最も高かった。施設の出入口や奥近くの調査株にもマミーは認められたが、放飼地点から離れるほど寄生密度は低い傾向であった。

考 察

チャバラは日本産捕食寄生蜂の中で、ワタアブラムシ、モモアカアブラムシ、チューリップヒゲ、ジャガイモヒゲナガアブラムシのすべてに高い適性を持つ唯一の種である (Takada, 2002)。Tatsumi and Takada (2005) はチャバラをワタアブラムシ、モモアカアブラムシとチューリップヒゲで飼育し、寄生率、寄主体液摂取数、発育期間中の生存率、発育期間並びに羽化成虫の性比と前翅長を調査した結果より、本種が3種のアブラムシの生物的防除素材として利用の可能性がある

と結論した。しかし、農業生産場面でのチャバラのアブラムシ類に対する防除効果は全く不明であったことから、本研究ではトマトに発生したチューリップヒゲに対する密度抑制効果を施設内で検討し、生物的防除素材として利用の可能性を評価した。

試験はチャバラの行動面が不明であったことから、試験1ではチューリップヒゲを均一に発生させた施設内に均一に放飼し、試験2では施設中央より集中して放飼した。その結果、試験1においてチャバラを放飼した2つの試験区とも第3回目放飼以降には無放飼区と比較して密度は低く推移した。また、試験2においても密度抑制効果が認められ、特に50頭/棟区と100頭/棟区では高かった。試験1ではミニトマト、試験2では大玉トマトを供試したことから、両作物でのチューリップヒゲの増殖程度が異なると考えられ、条件的には統一できていないが、2つの放飼方法で密度抑制効果が得られることが示された。ただ、試験1における6月中旬以降の密度低下は、桐谷 (1997) がチューリップヒゲの北海道個体群は25℃で発育障害が起こると示していることから、施設内の温度上昇に伴って本試験で供した同虫も北海道個体群ほどではないものの発育障害を起こしたことが原因と考えられる。

天敵昆虫を利用する場合、効果の持続性を期待することから次世代以降の虫の出現程度が重要である。しかし、本試験におけるチャバラの場合、試験1では特に下位葉において発生ピーク時でも複葉当たりのマミー密度は約1頭であり、寄生率もいずれの区も6月下旬までは5%にも達しないほど低かった。試験2においては50頭/棟区と100頭/棟区ではピーク時に寄生率が30～40%となったが、マミー密度は2つの試験区ともピー

ク時でも株当たり約1~2頭であった。しかし、100頭/棟区の放飼箇所付近の株では5月16日時点で株当たり17頭と他の箇所よりも比較的多かった。巽(未発表)はチャバラはあまり長距離を飛翔せず歩行と跳躍を繰り返して移動することを観察していることから、コレマンアブラバチのように分散能力は高くないと考えられる。これらのことから、本種は主に放飼地点付近にいたアブラムシに産卵したと考えられるが、施設内全体でのマミー密度は低かったことから次世代以降の持続的な密度抑制効果は期待できないと考えられた。

高田(2000b)はアブラコバチの雌成虫は寄主体液摂取を行い、その栄養分によって卵を逐次成熟させるが、アブラバチにはその習性はないと示している。また、巽(未発表)は20℃、15L9D条件下でチャバラのチューリップヒゲに対する総寄主体液摂取数は約33頭(1日当たり1.1頭)という結果を得ている。このことから、本種のアブラムシ類に対する密度抑制は産卵の他に寄主体液摂取も期待できる。実際に両試験とも放飼数日後にはチューリップヒゲの死亡虫が観察され、密度抑制には寄主体液摂取も関与していたと考えられた。

現在、アブラコバチによる天敵資材として国外ではオランダのKoppert社が取り扱う「APHILIN」がある。本剤は *Apelinus abdominalis* を含有しており、使用マニュアルには1㎡当たり2~4頭を2週間間隔でアブラムシの発生箇所に2回放飼するとある。本試験で密度抑制効果が認められたチャバラの放飼量は試験1の0.25頭/株区では1㎡当たり0.3頭、1頭/株区では1㎡当たり1.3頭、試験2の50頭/棟区では1㎡当たり0.4頭、100頭/棟区では1㎡当たり0.8頭であり、放飼回数は3回と多かったものの、放飼量は「APHILIN」よりいずれも少なかった。なお、本種の放飼量と放飼回数は今後さらに検討が必要である。

以上のことから、チャバラを利用する場合にはチューリップヒゲの発生箇所に集中的、かつ高密度に放飼する方法が適当であり、この方法であれば生物的防除素材として有望と考えられた。

摘 要

施設トマトに発生するチューリップヒゲに対す

る土着寄生蜂チャバラの密度抑制効果を検討した。

1. チューリップヒゲを施設内のミニトマトに均一に発生させ、チャバラをミニトマト株元に株当たり0.25頭と1頭を均一に放飼すると密度抑制効果が認められた。また、チューリップヒゲを施設内の大玉トマトに均一に発生させ、チャバラを施設内の中央より1棟当たり50頭と100頭を放飼すると密度抑制効果が認められた。しかし、10頭の場合はその程度は低かった。
2. いずれの試験もマミー密度は低かったが、施設中央より放飼した場合のマミーの出現数は放飼箇所に近い株で多い傾向が認められた。
3. 以上のことから、チャバラを利用する場合にはチューリップヒゲの発生箇所に集中的、かつ高密度に放飼する方法が適当であり、この方法であれば生物的防除素材として有望であると考えられた。

引用文献

- 桐谷圭治(1997)日本産昆虫, ダニ, 線虫の発育零点と有効積算温度. 農業環境技術研究所資料. 21:1-72.
- Messing, R.H. and J.M.Rabasse (1995) Oviposition behaviour of the polyphagous aphid parasitoid *Aphidius colemani* Viereck (Hymenoptera, Aphidiidae). *Agric. Ecosystems Environ.* 52: 13-17.
- 森田恭充・林直人(1998)平成9年度委託試験で注目された病害虫防除薬剤. 植物防疫. 52(3): 129-143.
- 根本久(2003)天敵利用で農薬半減 作物別防除の実際. 農山漁村文化協会. 東京. 198.
- 高田肇(2000a)アブラムシとその寄生バチ(1)施設作物加害アブラムシの来歴. トーメン農薬ガイド. 96:10-12.
- 高田肇(2000b)アブラムシとその寄生バチ(2)アブラバチとアブラコバチ. トーメン農薬ガイド. 97:18-21.
- 高田肇(2001)アブラムシとその寄生バチ(3)コレマンアブラバチとエルビアブラバチ. トー

- メン農薬ガイド. 98: 4-6.
- Takada, H. (2002) Parasitoids (Hymenoptera : Braconidae, Aphidiinae ; Aphelinidae) of four principal pest aphids (Homoptera:Aphididae) on greenhouse vegetable crops in Japan. *Appl. Entomol. Zool.* 37 (2):237-249.
- 高田肇・巽えり子 (2002) アブラムシの一次および二次捕食寄生バチ. *植物防疫.* 56 (10): 415-420.
- 高井幹夫 (2003) 天敵利用で農薬半減 作物別防除の実際. 農山漁村文化協会. 東京. 198.
- Tatsumi, E. and H.Takada (2005) Effects of photoperiod and temprature on adult oligopause of *Aphelinus asychis* and larval diapause of *A.albipodus*. *Appl. Entomol. Zool.* 40 (3):447-456.
- van Schelt, j. (1994) The selection and utilization of parasitoids for aphid control in glasshouses. *Proc.Exp.Appl.Entomol., N.E.V.Amsterdam5* : 151-157.