

タバコにおけるモモアカアブラムシ (半翅目：アブラムシ科) およびその天敵昆虫の 季節的発生消長，ならびにタバコの昆虫リスト

繁原 智子・高田 肇

Seasonal abundance of *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae) and its natural enemies on tobacco, with a list of insects occurring on tobacco

TOMOKO SHIGEHARA and HAJIMU TAKADA

要 旨：1996-2000年の5年間に、京都府立大学農学部附属下鴨農場（京都市左京区下鴨）においてタバコ *Nicotiana tabacum* L. (品種 MC-1) を栽植し、寄生したモモアカアブラムシ *Myzus persicae* (Sulzer) およびその天敵昆虫群の季節的発生消長を調査した。また、調査圃場で発生が確認された昆虫のリストを作成した。モモアカアブラムシは、毎年5月下旬から12月までの間に4回のピークをもつ発生消長を示し、発生量は7月または9月に最多となった。本種の天敵昆虫として5目8科18種、またそれらの捕食寄生バチ9種の発生を確認した。捕食性昆虫のいくつかの分類群および捕食寄生バチは、モモアカアブラムシの発生量の増減に同調した発生消長を示し、大きな影響を及ぼしていたことが示唆された。調査圃場のタバコからは5目19科33種の食植性および食菌性昆虫、ならびにそれらの捕食寄生バチ5種の発生を確認した。タバコにおけるモモアカアブラムシの特徴的な発生消長および天敵昆虫群構成を、タバコのもつ特性と関連して考察した。

(2003年9月9日受理)

キーワード：モモアカアブラムシ，タバコ，季節的発生消長，天敵昆虫，昆虫リスト

緒 言

モモアカアブラムシ *Myzus persicae* (Sulzer) (半翅目：アブラムシ科) は、世界中に分布する多種作物の重要害虫である (van Emden *et al.*, 1969)。本種は篩管液を吸汁して寄主植物を直接加害するほか、多種の植物病原ウイルスを媒介して間接的に被害をもたらす。タバコ *Nicotiana tabacum* L. (ナス科) では、本種が媒介する黄斑えそ病 (PVY-T) やキュウリモザイク病 (CMV) の被害が大きい (日本葉たばこ技術開発協会, 1995)。

タバコに寄生するモモアカアブラムシは、計量形態学的解析およびアイソザイム分析によって、タバコに適性

の高い特異な型 (タバコ型) に属することが明らかにされている (Blackman, 1987; 高田・田村, 1987; Blackman and Spence, 1992; Margaritopoulos *et al.*, 2000)。高田・田村 (1987) は、日本個体群について、タバコ型が非タバコ型とは異なる遺伝子型構成をもつことを示した。しかし、タバコ型の遺伝子型構成は、その後およそ20年間に大きく変化している (Shigehara and Takada, 2003)。本州中部から九州にかけての地域では、モモアカアブラムシの発生量はふつう春期と秋期に多く、夏期には極端に少なくなる (高橋・宗林, 1961; 田中, 1976)。しかし、タバコでは夏期にも発生量が多い (高橋・宗林, 1961; 高田・田村, 1987)。タバコにおける本種の独特の発生

パターンは、アブラムシの遺伝子組成によるのか寄主植物の特性によるのか、明らかではない。タバコの茎葉表面には多数の毛茸が密生し、その先端から粘着性物質が分泌される。モモアカアブラムシの一次および二次捕食寄生バチはタバコの茎葉表面の物理化学的特性によって活動が抑制されるが、その度合いは種によって異なる(高田・竹中, 1982)。テントウムシ (Belcher and Thurston, 1982) やクサカゲロウ (Else, 1974) といった捕食性昆虫についても、タバコでは活動が抑制されるという報告がある。タバコにおけるモモアカアブラムシの天敵昆虫群についての知見は乏しいが、茎葉表面の物理化学的特性に耐性をもたない種の活動は抑制されると考えられる。その場合、タバコでは特殊な天敵昆虫群が形成される可能性がある。

本研究では、タバコにおけるモモアカアブラムシの発生生態を明らかにすることを目的に、京都府立大学農学部附属下鴨農場に栽植したタバコにおける、本種の季節的発消長を調べた。また、本種の発生量に影響をおよぼす天敵昆虫の種構成と発生量についても調査し、併せてタバコで発生が確認された昆虫のリストを作成した。タバコにおけるモモアカアブラムシの発消長および天敵昆虫群についての調査結果を、タバコの特性と関連して考察した。

材料および方法

1. モモアカアブラムシの季節的発消長

1996-2000年の5年間に、京都府立大学農学部附属下鴨農場(京都市左京区下鴨)において、タバコ(栽培品種: MC-1)を株間50cmで栽植した(Table 1)。4月上旬に定植し、栽培初期には株ごとに防霜キャップを被せた。慣行栽培とは異なり、薬剤散布、腋芽除去、摘芯および収穫はおこなわず、冬期に枯死するまで栽培した。1999年には、ジャガイモ *Solanum tuberosum* L. (品種: 男爵) を対照寄主植物として、タバコ3列の間の1列に株間40cmで栽植した(Table 1)。ジャガイモは3月に種芋を植え付け、薬剤散布はおこなわず、7月初めに

地上部が枯死するまで栽培した。

アブラムシの発生量は、次式で得られる発生量指数(I)で表した。

$$I = \sum_{i=1}^N A_i \cdot B_i / N$$

ここで、 A_i の値は*i*番目の調査株における葉あたり最大虫数*n*の階級数を示し、 $n=0$ のとき0、 $n=1-10$ のとき1、 $n=11-100$ のとき2、 $n \geq 101$ のとき3、また B_i の値は*i*番目の調査株における被寄生葉率*p*(%)の階級数を示し、 $p=0$ のとき0、 $p=1-30$ のとき1、 $p=31-80$ のとき2、 $p=81-100$ のとき3。 N は調査株数を示す。タバコについては、防霜キャップを取り外した日から冬期に全株が枯死するまで、週1回、生存株すべてを調査した。ただし1998年には、1株おきの合計30株を調査株とし、また9月下旬に台風により多数の株が倒伏したため、その時点で調査を中止した。ジャガイモについては、20株が萌芽した5月1日から全株の地上部が枯死するまで、5日ごとに、生存株すべてを調査した。

2. 天敵昆虫の発消長

タバコにおけるモモアカアブラムシの天敵昆虫の発消長は1996年に調べた。栽植されたタバコ30株のうち隣接する6株をそれぞれ1区とし、各区1株を調査株として(合計5株)、週1回、各調査株から天敵昆虫類が多数生息する葉を1枚選んで採集した。葉は、葉柄のつけ根から切除し、すぐにビニール袋に入れて研究室に持ち帰り、葉上のモモアカアブラムシの捕食性昆虫(成虫および幼虫)の個体数を計数した。捕食性昆虫が成虫の場合にはすぐに、幼虫の場合には成虫になるまで飼育した後、乾燥標本として保存した。採集した葉上のモモアカアブラムシは、捕食寄生バチによる寄生を確認するため、その後10日間飼育し、マミー化した個体を計数した。マミーは個別にガラス管瓶(内径7mm、長さ40mm)に移し、羽化した成虫を乾燥標本として保存した。捕食性昆虫および捕食寄生バチの飼育は長日条件

Table 1. Conditions for cultivation of tobacco and potato for examining seasonal abundance of *Myzus persicae* at Kyoto (Shimogamo), Japan.

Host-plant (cultivar)	Year	No. of plants (rows)	Date of planting	Date of cap removal	Date of last examination
Tobacco (MC-1)	1996	30 (1)	9 Apr	12 May	19 Jan 1997
	1997	43 (1)	12 Apr	9 May	26 Jan 1998
	1998	60 (3)	12 Apr	26 Apr	15 Sep 1998*
	1999	60 (3)	14 Apr	8 May	16 Feb 2000
	2000	60 (2)	13 Apr	9 May	30 Jan 2001
Potato (Danshaku)	1999	30 (1)	29 Mar	-	2 Jul 1999

*Most plants were blown down by a typhoon on 23 September 1998.

(15L9D)・18℃の恒温室でおこなった。捕食性昆虫にはモモアカアブラムシを被食者として供試し，モモアカアブラムシには寄主植物として実験室で栽培したタバコ(MC-1)の葉を適宜補充して与えた。標本の大部分は著者らが種まで同定し，一部は専門家に同定を依頼した。

3. タバコの昆虫リスト

1996-1998年に，調査圃場のタバコで発生が確認された昆虫のリストを作成した。採集された昆虫は，成虫の場合にはすぐに，幼虫の場合は成虫になるまで飼育した後に，乾燥標本として保存した。飼育は長日条件(15L9D)・18℃の恒温室でおこなった。標本は，著者らが種あるいはそれにできるだけ近い分類階級まで同定した。調査期間を通じて非常にまれに発生した種，および歩行・静止している成虫のみが観察された食植性の種は，訪問昆虫とみなし，リストには含めなかった。複数回観察され，採集および同定はおこなったが標本として残せなかった種はリストに含めた。調査標本は京都府立大学大学院農学研究科応用昆虫学研究室に保存する。

結 果

1. モモアカアブラムシの季節的発生消長

タバコでは，発生したアブラムシはほとんどすべてモモアカアブラムシであった。タバコにおける本種の季節的発生消長は年によって多少異なったが，概して5月下旬-6月下旬，7月，9月，および10月下旬-12月上旬の4回の発生ピークを示した(Fig. 1)。いずれの年にも7月または9月の発生ピークが最も大きく，その際の発生量指数は年により5.9-8.6であった。またいずれの年にも8月-9月初めには発生量は極端に減少した。ただし，2000年にはこの時期の発生量減少は軽微であった。タバコでは，本種の寄生は新葉部に多く，しばしば高密度のコロニーを形成し，発生ピーク時には葉身12cm程度の葉の裏面に300匹以上の個体が寄生することもあった。

1999年にタバコ3列の間の1列に栽植したジャガイモでは，モモアカアブラムシのほかに，ワタアブラムシ *Aphis gossypii* Glover およびチューリップヒゲナガアブラムシ *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) が発生した(Fig. 1)。個体数ではワタアブラムシが最も多く，次いでモモアカアブラムシが多かった。いずれの種でも，発生量は6月上旬にただ1回のピークを示し，その際の発生量指数はワタアブラムシでは6.3，モモアカアブラムシでは3.3，チューリップヒゲナガアブラムシでは1.1であった。3種ともに，発生量はその後，急激に減少し，7月初めにはジャガイモ地上部の枯死とともにほとんど0になった。ジャガイモでは，モモアカアブラムシの寄生は下位葉の裏面または上位葉の表面に生じ，単独か，または数個体の小さなコロニーを形成した。

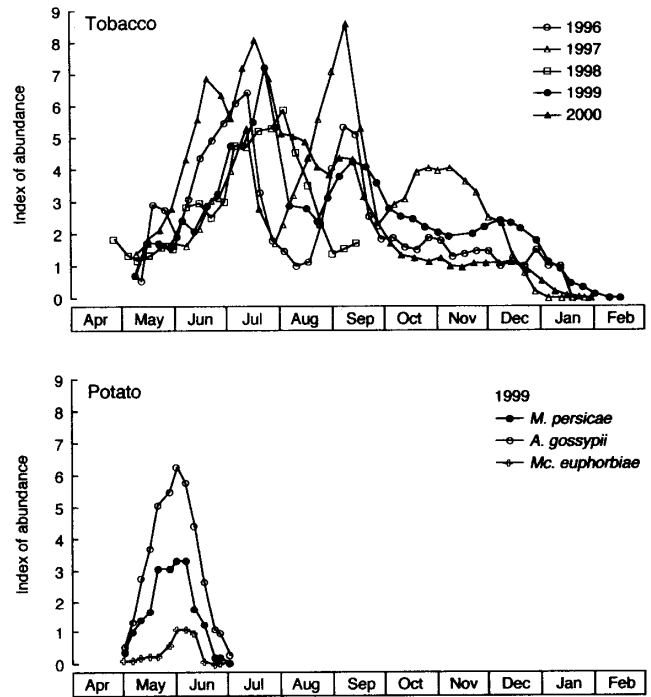


Fig. 1. Seasonal abundance of *Myzus persicae* on tobacco, and that of *M. persicae*, *Aphis gossypii* and *Macrosiphum euphorbiae* on potato at Kyoto (Shimogamo).

方，ワタアブラムシの寄生は中位-下位葉の裏面に多く，発生ピーク時にはほとんどの株で数10個体から成るコロニーを形成し，またチューリップヒゲナガアブラムシの寄生のほとんどは花卉に生じ，発生ピーク時には10数個体から成る小さなコロニーを形成した。

2. 天敵昆虫の発生活消長

1996-1998年に採集された，タバコにおけるモモアカアブラムシの天敵昆虫群5目8科18種(ただし *Orius* spp. を1種と見なす)およびそれらの捕食寄生バチ9種をTable 2に示す。

1) 捕食性昆虫の発生活消長 (1996年)

タバコにおけるモモアカアブラムシの捕食性昆虫の季節的発生活消長を，ハナカメムシ類 Anthocorids, クサカゲロウ類 Chrysopids, テントウムシ類 Coccinellids, ショクガタマバエの1種 *Aphidoletes* sp. およびハナアブ類 Syrphids に類別して Fig. 2 に示した。ハナカメムシ類は6月から7月に採集され，8月以降には9月8日の1個体(成虫)のほかは採集されなかった。クサカゲロウ類については，卵塊は6月初めから観察されたが，幼虫はモモアカアブラムシの増加が顕著になった7月に急激に増加し，8月以降には9月29日および11月3日にそれぞれ1個体(幼虫)が採集された。テントウムシ類については，成虫が6月30日，9月22日，10月20日および11月10日にそれぞれ1個体採集されたのみで，幼虫は調

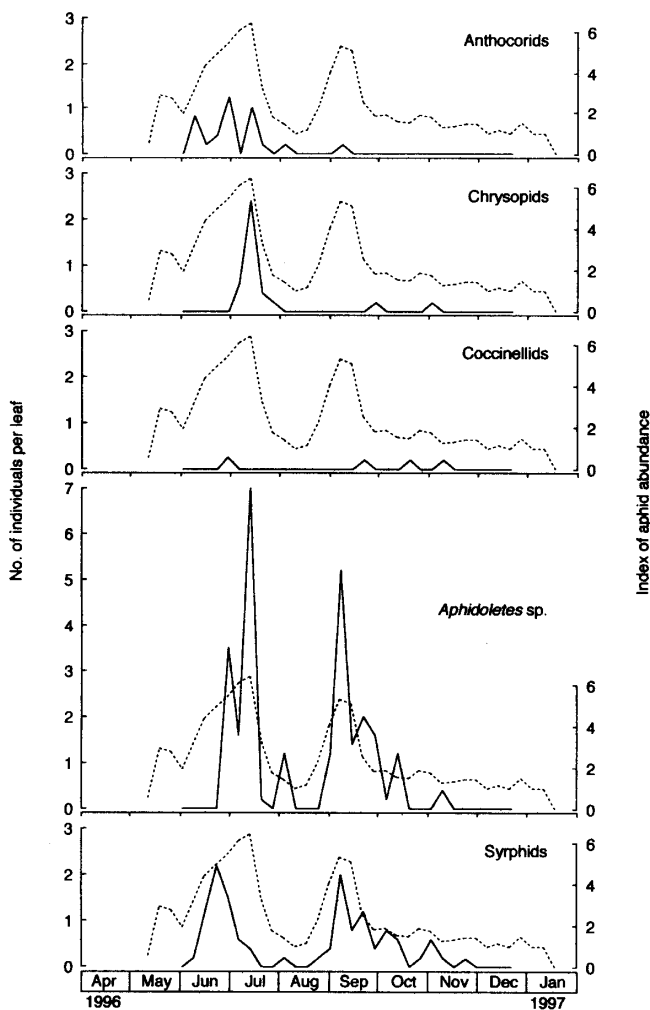


Fig. 2. Seasonal abundance of *Myzus persicae* (broken line) and five groups of the natural enemies (solid line) of *M. persicae* on tobacco at Kyoto (Shimogamo) in 1996.

査期間を通じて見られなかった。シヨクガタマバエの1種(すべて幼虫)の発生量は、モモアカアブラムシの発生消長に同調して増減し、7月および9月に顕著なピークを示した。ハナアブ類(すべて幼虫)の発生量は、他の捕食性昆虫よりも早くから増加して6月下旬にはピークに達し、その後はモモアカアブラムシの発生消長に同調して9月に再び増加した後、緩やかに減少した。種構成は季節的に変遷し、6月にはホソヒメヒラタアブが大部分を占め、9月以降にはクロヒラタアブやキイロナミホシヒラタアブなど比較的大型の種が加わった(Table 2)。その他ハネナガマキバサシガメ、アブラコバエの1種がまれに発生した(Table 2)。クサカゲロウ類およびハナアブ類では、それぞれ7月中旬および6月中旬から、捕食寄生バチに寄生された個体が採集された(Table 2)。

2) 捕食寄生バチの発生消長(1996年)

タバコにおけるモモアカアブラムシの捕食寄生バチの季節的発生消長を Fig. 3 に示す。発生が確認された捕食

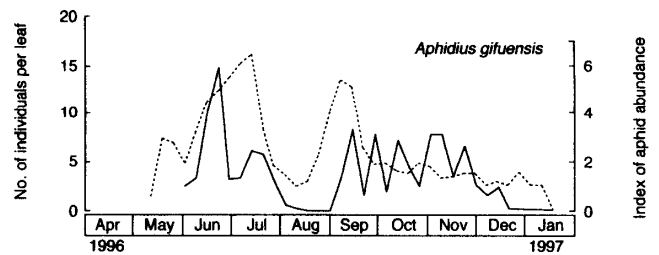


Fig. 3. Seasonal abundance of *Myzus persicae* (broken line) and the parasitoid (solid line), *Aphidius gifuensis*, of *M. persicae* on tobacco at Kyoto (Shimogamo) in 1996.

寄生バチはギファブラバチのみであった(Table 2)。調査葉あたりのマミー化個体数の増加は比較的早く、6月下旬にはピークに達した。9月以降には大きな振幅を示しながら12月まで発生し続けた。ギファブラバチの捕食寄生バチ(モモアカアブラムシの二次捕食寄生バチ)は6月中旬-8月および10月-12月に発生した。二次捕食寄生バチ *Alloxysta* sp. C, *Dendrocerus carpenteri* (Curtis) および *Asaphes suspensus* (Nees) が寄生した個体は11月以降に採集された。

3. タバコの昆虫リスト

1996-1998年に、タバコで発生が確認された昆虫のリストを Table 3 に示す。タバコを食害する昆虫として5目18科に属する30種が確認された。リストには、タバコ植物に発生する菌類を摂食するテントウムシ科の2種およびヒメマキムシ科の1種が含まれる。また、これらの捕食寄生バチ5種の発生が確認された。

毎年発生し、茎葉部を顕著に食害したのはヨトウガおよびタバコガであった。これらの種では、発生頻度が高くなるにしたがって捕食寄生バチに寄生された個体(幼虫)も多くなった。オオタバコガは、1996-1997年には1-2個体しか採集されなかったが、1998年には比較的多く発生した。その他の鱗翅目の種の発生はまれであった。半翅目では、ブチヒゲヘリカメムシ、イトカメムシ、タバコカスミカメおよびオンシツコナジラミが、毎年、栽培後期に多発した。コナジラミの発生量は年々増加し、1998年にはその捕食寄生バチが採取された。モモアカアブラムシを除くアブラムシ2種の発生は一時的であり、1ないし数株で観察されたにすぎない。直翅目、アザミウマ目および甲虫目の種の発生頻度はいずれも低く、被害も軽微であった。確認された害虫種の多くはタバコの葉を食害したが、タバコガ、オオタバコガ、ブチヒゲヘリカメムシおよびブチヒゲカメムシは花芽または子実を好んで摂食した。食菌性のテントウムシ類は、下位の老熟葉に発生したウドンコ病菌を摂食しており、ヒメマキムシ科の1種はタバコの裂開果の中に発生した。

Table 2. Insect natural enemies of *Myzus persicae* on tobacco and their parasitoids collected at Kyoto (Shimogamo) during 1996–1998.

Insect natural enemies	The parasitoids
Hemiptera 半翅目	
Nabidae マキバサシガメ科	
<i>Nabis stenoferus</i> Hsiao ハネナガマキバサシガメ	
Anthocoridae ハナカメムシ科	
<i>Orius</i> spp.	
Neuroptera 脈翅目	
Chrysopidae クサカゲロウ科	
<i>Chrysopa septempunctata</i> Wesmael ヨツボシクサカゲロウ	Encyrtidae トビコバチ科
	<i>Isodromus niger</i> Ashmead クサカゲロウトビコバチ
	Scelionidae タマゴクロバチ科
	<i>Telenomus</i> sp.
<i>Mallada boninensis</i> (Okamoto) カオマダラクサカゲロウ	
Coleoptera 甲虫目	
Coccinellidae テントウムシ科	
<i>Cheilomenes sexmaculatus</i> (Fabricius) ダンダラテントウ	
<i>Coccinella septempunctata</i> L. ナナホシテントウ	
<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas) ナミテントウ	
<i>Propylea japonica</i> (Thunberg) ヒメカメノコテントウ	
Hymenoptera 膜翅目	
Braconidae コマユバチ科	
<i>Aphidius gifuensis</i> Ashmead ギフアブラバチ	Charipidae ヒメタマバチ科
	<i>Alloxysta</i> sp. b
	<i>Alloxysta</i> sp. c
	Megaspilidae オオモンクロバチ科
	<i>Dendrocerus carpenteri</i> (Curtis)
	Pteromalidae コガネコバチ科
	<i>Pachyneuron aphidis</i> (Bouché)
	<i>Asaphes suspensus</i> (Nees)
Diptera 双翅目	
Cecidomyiidae タマバエ科	
<i>Aphidoletes</i> sp.	
Chamaemyiidae アブラコバエ科	
<i>Leucopis</i> sp.	
Syrphidae ハナアブ科	
<i>Allograpta iavana</i> (Wiedemann) オオヒメヒラタアブ	
<i>Betasyrphus seranius</i> (Wiedemann) クロヒラタアブ	
<i>Episyrphus balteatus</i> (de Geer) ホソヒラタアブ	
<i>Eupeodes (Metasyrphus) bucculatus</i> (Rondani) ナミホシヒラタアブ	Pteromalidae コガネコバチ科
	<i>Pachyneuron formosum</i> Walker
<i>Paragus quadrifasciatus</i> Meigen ノヒラマメヒラタアブ	Ichneumonidae ヒメバチ科
	<i>Diplazon</i> sp.
<i>Sphaerophoria macrogaster</i> (Thomson) ホソヒメヒラタアブ	Ichneumonidae ヒメバチ科
<i>Syrphus vitripennis</i> Meigen キイロナミホシヒラタアブ	<i>Diplazon</i> sp.

議 論

1. タバコにおけるモモアカアブラムシの季節的発生消長
1) 概観 —1980–1984年の調査結果との比較—

本州中部から九州にかけての地域では、モモアカアブラムシはふつう春期および秋期に発生量が多くなり、夏期には極端に少なくなる（高橋・宗林, 1961; 田中, 1976）。しかし、タバコでは夏期にも発生量が多く、発生ピーク時には個体が相互に接触するほど密で大きなコロニーを形成する（高田・田村, 1987）。高田・田村

(1987) は、1980–1982年および1984年に本調査と同じ圃場でタバコにおける本種の季節的発生消長を調査し、5月末–6月末、7月、8月下旬–9月下旬および9月末–10月末の4回の発生ピークを確認している。本調査でも、5月下旬–6月下旬、7月、9月および10月下旬–12月上旬の4回の発生ピークが確認され（Fig. 1）、発生消長は高田・田村（1987）のそれと類似していたといえる。しかし、本調査における発生ピークの時期は、特に栽培後期のものほど、高田・田村（1987）が確認したそれよりも遅かった。寄主植物であるタバコも、高

Table 3. Insects occurring on tobacco and their parasitoids collected at Kyoto (Shimogamo) during 1996 - 1998.

Insects occurring on tobacco	The parasitoid
Orthoptera 直翅目	
Tettigoniidae キリギリス科	
<i>Tettigonia orientalis</i> Uvarov ヤブキリ*	
Pyrgomorphidae オンブバッタ科	
○ <i>Atractomorpha lata</i> (Motschulsky) オンブバッタ	
Thysanoptera アザミウマ目	
Thripidae アザミウマ科	
○ <i>Frankliniella intonsa</i> (Trybom) ヒラズハナアザミウマ*	
<i>Thrips tabaci</i> Lindeman ネギアザミウマ*	
Hemiptera 半翅目	
Pentatomidae カメムシ科	
○ <i>Dolycoris baccalum</i> (Linnaeus) ブチヒゲカメムシ	
○ <i>Plautia crossota</i> (Dallas) チャバネアオカメムシ	
Coreidae ヘリカメムシ科	
<i>Acanthocoris sordidus</i> (Thunberg) ネオズキカメムシ	
Rhopalidae ヒメヘリカメムシ科	
○ <i>Stictopleurus punctatonervosus</i> (Goeze) ブチヒゲヘリカメムシ	
Berytidae イトカメムシ科	
○ <i>Yemma exilis</i> Horváth イトカメムシ	
Miridae カスミカメムシ科	
○ <i>Apolygus spinolae</i> (Meyer-Dür) ツマグロアオカスミカメ	
<i>Nesidiocoris tenuis</i> (Reuter) タバコカスミカメ	
Aphrophoridae アワフキムシ科	
○ <i>Aphrophora</i> sp.	
Aleyrodidae コナジラミ科	
<i>Trialeurodes vaporariorum</i> (Westwood) オンシツコナジラミ	
Aphididae アブラムシ科	
○ <i>Aulacorthum solani</i> (Kaltenbach) ジャガイモヒゲナガアブラムシ*	
○ <i>Macrosiphum euphorbiae</i> (Thomas) チューリップヒゲナガアブラムシ*	
<i>Myzus persicae</i> (Sulzer) モモアカアブラムシ	
Scelionidae タマゴクロバチ科 <i>Telenomus</i> sp.	
Scelionidae タマゴクロバチ科 <i>Telenomus</i> sp.	
Lepidoptera 鱗翅目	
Noctuidae ヤガ科	
○ <i>Ctenoplusia agnata</i> (Staudinger) ミツモンキンウワバ	
<i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner) オオタバコガ	
<i>Helicoverpa assulta</i> (Guenée) タバコガ	
<i>Mamestra brassicae</i> (Linnaeus) ヨトウガ	
<i>Spodoptera litura</i> (Fabricius) ハスモンヨトウ	
○ <i>Thysanoplusia intermixta</i> (Warren) キクキンウワバ	
Ichneumonidae ヒメバチ科 <i>Campoletis chloridae</i> Uchida	
Ichneumonidae ヒメバチ科 Ichneumonid sp.	
Braconidae コマユバチ科 <i>Microplitis mediator</i> (Haliday)	
Coleoptera 甲虫目	
Carabidae オサムシ科	
○ <i>Tachyura laetifica</i> (Bates) ヨツモンコムズギワゴミムシ	
Scarabaeidae コガネムシ科	
○ <i>Popillia japonica</i> Newman マメコガネ	
○ <i>Holotrichia kiotonensis</i> Brenske クロコガネ	
Elateridae コメツキムシ科	
<i>Melanotus</i> sp.*	
Coccinellidae テントウムシ科	
<i>Epilachna vigintioctopunctata</i> (Fabricius) ニジュウヤホシテントウ	
○ <i>Illeis koebelei</i> Timberlake キイロテントウ ¹	
○ <i>Psyllobora vigintimaculata</i> Say クモガタテントウ ¹	
Lathridiidae ヒメマキムシ科	
○ <i>Dienerella</i> sp. ²	
Chrysomelidae ハムシ科	
○ <i>Nonarthra cyanea</i> Baly ルリノミマルハムシ	
○ <i>Phyllotreta striolata</i> (Fabricius) キスジノミハムシ	
Curculionidae ソウムシ科	
<i>Listroderes costirostris</i> Schönherr ヤサイソウムシ	

○The species has not been recorded as a pest of tobacco in published references (see text).

* The species was observed occurring on tobacco and identified, but no specimens of the species could be held.

¹ A mildew feeder occurring on the leaves of tobacco.

² A mold feeder occurring in the dehiscent fruits of tobacco.

田・田村(1987)の調査では12月には枯死したのに対し、本調査では翌年1月-2月まで生存株が残っていた。このような遅延の要因としては、気候の温暖化にともなう冬期の気温上昇によりタバコはより長期間生育可能となり、モモアカアブラムシもまた、より長期間好適な状態の寄主を獲得できたということが考えられる。冬期の気温が比較的高い南アフリカでは、タバコは周年、生育可能である(Bünzli and Büttiker, 1959)。

2) 季節的発生消長のパターンと遺伝子型構成

タバコに寄生するモモアカアブラムシは、一部の特異な型(タバコ型)に属することが明らかにされている(Blackman, 1987; 高田・田村, 1987; Blackman and Spence, 1992; Margaritopoulos *et al.*, 2000)。日本個体群については、高田・田村(1987)が、体色および電気泳動法で検出されるエステラーゼ・パターンによってクローン进行分类し、タバコ型が非タバコ型とは異なる遺伝子型構成をもつことを示した。タバコ型の遺伝子型構成は、その後およそ20年の間に、全国的に大きく変化している(Shigehara and Takada, 2003)。したがって、本調査結果は、10数年を隔ててまったく異なる遺伝子型構成をもつタバコ型が、ほぼ同様の発生消長パターンを示したことを表しており、このことは夏期にも発生量が多いというタバコに特徴的な発生消長パターンが特定の遺伝子型構成に関連したものではない可能性を示唆している。

3) 収穫初期の発生量増大および収穫後期の発生量減少

7月(定植から12-15週間後)は近畿地方ではタバコの収穫初期にあたり、この時期に本種の発生量が増加することは収量に大きく影響する。タバコの収穫初期における本種の発生量増加は、気候および栽培条件の異なるさまざまなタバコ栽培地域から報告されている。中国河南省では本調査と同様に7月に(Li *et al.*, 1963)、南アフリカ(Brain, 1943)、アメリカ合衆国南部(Lampert, 1989; McPherson, 1989)およびギリシャ(Lykouressis and Mentzos, 1995)では定植から8-10週間後、インドではやや早く定植後4-6週間後に本種の発生量増加が見られる(Rao and Chandra, 1984)。いずれの地域でも、タバコの伸長成長がもっとも旺盛なこの時期には、気温は本種の増殖適温(25℃, Barlow, 1962)を上回っている。

本調査では、本種の発生量は7月に増加した後、8月-9月初めに急激に減少した。高田・田村(1987)も7月下旬-8月中旬における極端な発生量減少を観察している。収穫後期における発生量減少についてもいくつかの報告があり、その要因には環境および栽培条件との関連性から、1)高温(Kulash, 1949; Chamberlin, 1958; Li *et al.*, 1963; Rao and Chandra, 1984)、2)腋芽抑制および摘芯による直接的除去(Li *et al.*, 1963)およびタバコの生理学的変化(Semtner, 1984; Lampert, 1989; McPherson, 1989)、3)天敵類(Brain, 1943; Li *et al.*, 1963)による影響が考えられている。

Semtner(1984)は、同一年の同一地域でも、タバコの定植時期、すなわち生育段階が異なると本種の発生量およびピーク時期が異なることを示し、夏期の高温よりもタバコの生育状態による影響が強いと考えた。McPherson(1989)もこのことを確認している。本調査においても、2000年には最も気温の高い8月でも本種の発生量は大きく減少せず(Fig. 1)、高温が発生量減少の主要因ではない可能性を示唆している。また、本調査および高田・田村(1987)の調査では腋芽除去および摘芯がおこなわれず、花芽形成後には腋芽が多数伸長したことから、腋芽除去および摘芯による影響(Semtner, 1984; Lampert, 1989; McPherson, 1989)はなかったと推測できる。他方、高温およびタバコの生理学的変化とは対照的に、天敵類が本種の発生量に影響していたことは本調査結果からも支持される。本調査では、天敵昆虫類が本種の発生量増加に同調して、またはやや遅れて発生・増加した(Figs. 2, 3)。また、これらの天敵類が8月下旬にはほとんど採集されなかったことは、本種の発生量が9月に再び増加することに影響していると考えられる。

4) 高温条件下での増殖能力

タバコが摘芯・腋芽除去をされることなく伸長し、天敵が存在しない状況では、本種は高温条件でも高い発生量を維持できるであろうか。この点には問題が残っている。というのは、実験室内における増殖試験は、本種の高温発育限界を30-32℃と算出しているからである(Barlow, 1962; Reed and Semtner, 1991)。本調査地では、8月上旬の日中最高気温はほとんど毎日30℃を超える。このことは多くのタバコ栽培地域でも同様である(たとえば McPherson, 1989)。一方、先に述べたように、地域、気候・栽培条件および遺伝子型構成が異なっても、タバコにおける本種の発生量増大が一貫してタバコの生育段階に則しているという事実は、タバコにおける本種の増殖とタバコの物理的・栄養的な性質との密接な関連性を示唆している。タバコにおいて本種が夏期に高い発生量を維持できるかという問題については、本種の中でタバコ型が高温に対して特に高い耐性をもつか検証し、また、タバコにおける本種の微視的生息場所の環境要因について調べる必要がある。

2. タバコの昆虫群集

1) モモアカアブラムシの天敵昆虫群構成

van Emden *et al.* (1969)はモモアカアブラムシの天敵昆虫として200以上の種を列挙し、作物の種によって本種の天敵昆虫群構成が異なる可能性を指摘している。たとえばアメリカ合衆国では、捕食寄生バチ *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) は、ダイコン(アブラナ科)に寄生するものよりもタバコに寄生する本種を選好する(Sekhar, 1960)。また別の捕食寄生バチ *Aphidius smithi* Sharma and Subba Rao は、マメ類に寄

生する本種には捕食寄生するが、タバコに寄生するものには捕食寄生しないという (Fox *et al.*, 1967)。タバコにおける本種の捕食寄生バチの種が限られることは、本調査結果からも支持される。本調査で確認された捕食寄生バチがギフアブラバチのみであったことは、京都を含む12地域のタバコにおける本種の捕食寄生バチが優占的にギフアブラバチであったという高田・竹中 (1982) の調査結果と一致する。高田・竹中 (1982) はまた、タバコでは二次捕食寄生バチによる寄生率が低いことを示し、さらに、タバコ茎葉表面に付着していた捕食寄生バチを調査した結果から、捕食寄生バチがタバコ茎葉表面の物理化学的性質によって行動を阻害されることを示唆した。本調査では、二次捕食寄生バチ3種が11月以降になって発生したが、これは11月頃には、タバコの植物体が老化するのにもない、茎葉表面の阻害効果が低下していたためかもしれない。

タバコにおける本種の天敵昆虫群構成のもう一つの顕著な特徴は、ほかの寄主植物においては有力な捕食者であるテントウムシ類の発生量が少ないことである。本調査ではテントウムシ類の幼虫はほとんど見つからなかったことから、採集された成虫は周辺から飛来してきたものと考えられる。Bünzli and Büttiker (1959) は、南アフリカにおいて、本種に寄生されたタバコをジャガイモと間植したところ、ジャガイモでアブラムシを捕食していたテントウムシの1種 "*Cydonia lunata* var. *geisha* Gorh." は成熟したタバコには移動しなかったと報告している。Brain (1943) もまた、タバコではテントウムシ類が見つからないことを記述している。合衆国では、テントウムシの1種 *Hippodamia convergens* Guérin-Ménéville がタバコにおける本種の重要な捕食者の一つとして報告されているが (Belcher and Thurston, 1982; Semtner, 1984), その発生消長はモモアカアブラムシのそれと必ずしも相関していない (Semtner, 1984)。Belcher and Thurston (1982) は、*H. convergens* 幼虫の行動がタバコの葉面の粘着性毛茸分泌物によって阻害され、粘着性物質を分泌する腺毛の多い品種では1齢幼虫はほとんど移動できないことを示した。幼虫がテントウムシ類のそれと同様の体サイズをもつクサカゲロウ類については、タバコでは行動が阻害されるという報告 (Else, 1974) もあれば、腺毛およびその分泌物による影響をまったく受けないという記述 (Rao and Chandra, 1984) もある。ハナカメムシ類については、本調査では、6月からタバコの茎葉表面に付着・死亡していた個体がしばしば見つかった。幼虫が無脚であるタマバエおよびハナアブ類については、タバコの粘着性毛茸分泌物の影響は不明であるが、その他の分類群よりは影響は小さいようである。タバコの茎葉表面の物理化学的性質は、タバコにおける本種の天敵昆虫の種構成を偏らせる大きな要因であるといえる。

2) 昆虫群構成

タバコの苗床および畑の害虫として、『農林有害動物・昆虫名鑑』(日本応用動物昆虫学会, 1987) は7目34種、『たばこ病害虫原色図鑑』(日本葉たばこ技術開発協会, 1995) は6目35種、『日本農業害虫大事典』(梅谷・岡田, 2003) は7目30種を挙げている。これらの文献に掲載されている総計52種のうち、13種は本調査でも確認できたが (Table 3), トビムシ目1種、直翅目8種、アザミウマ目5種、半翅目6種、鱗翅目10種、甲虫目5種および双翅目4種の合計39種は確認できなかった。本調査で確認できなかった種のうち、アオクサカメムシ *Nezara antennata* Scott (半翅目) およびジャガイモガ *Phthorimaea operculella* (Zeller) (鱗翅目) は、1989年には本調査と同一圃場のタバコから採集されている (井村岳男, 京都府立大学農学部1989年度卒業論文)。一方、本調査でのみ記録された種は直翅目1種、アザミウマ目1種、半翅目9種、鱗翅目3種、甲虫目9種であった (Table 3)。本調査では、タバコの株元および地下部を加害する昆虫については十分に調査できなかったため、甲虫目の一部および双翅目昆虫は発生していても発見できなかった可能性がある。また、これらの文献は、葉たばこ生産を目的とするタバコ栽培において、収穫期までに発生し、収量におよぼす影響が大きいと考えられる種から取り上げている傾向があり、タバコを収穫期後も枯死するまで栽培した本調査とは趣旨および調査期間が異なっている。本調査結果は、調査圃場のタバコには重要な被害を及ぼさない半翅目および甲虫目昆虫が比較的多く発生したことを示している。

本調査で発生を確認した半翅目・甲虫目の種の多くは、タバコの栽培後期に発生した。甲虫目の種は必ずしも茎葉部を摂食するものではなく、出現頻度も低かったが、半翅目の種のほとんどは茎葉部を吸汁し、株あたり数-数十個体で発生した。半翅目昆虫の多発はしたがって、モモアカアブラムシにとって同一の栄養段階に属する競争者が多くなることを意味する。カスミカメムシ科およびイトカメムシ科の種は、それぞれギリシャおよびアメリカ合衆国では、タバコにおけるモモアカアブラムシの重要な捕食性天敵の一つとして挙げられている (Kulash, 1949; Semtner, 1984; Margaritopoulos *et al.*, 2003)。本調査では、イトカメムシおよびタバコカスミカメは毎年、多数発生したが、これらがモモアカアブラムシを摂食することはまれであった。これらの3種は同一株内に発生している場合でも、異なる葉位や花芽にすみわけて群生することが多かった。栽培後期における、このような多様な昆虫群構成は、天敵類による捕食または捕食寄生とは別に、モモアカアブラムシの発生量に複雑に影響した可能性がある。タバコ型モモアカアブラムシを含む、タバコが成熟した後も発生する種では、タバコの茎葉表面の物理化学的性質による影響を受けにくい形態学的あるいは行動学的特性をもつと考えられる。

謝 辞

タバコの苗の入手にあたって，栽培農家との間を仲介してくださった近畿たばこ耕作組合滋賀支所の荒居房子書記，タバコの栽培についてご指導をいただいた京都府立大学農学部附属農場（当時）の寺田友良氏および水口順一氏，ハナアブ類を同定していただいた大石久志氏，鱗翅目昆虫の同定を確認していただいた京都府立大学大学院農学研究科の吉安 裕先生に厚くお礼申し上げる。

引用文献

- Barlow, C.A. 1962. The influence of temperature on the growth of experimental populations of *Myzus persicae* (Sulzer) and *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) (Aphididae). *Can. J. Zool.* **40**: 145-156.
- Belcher D.W. and Thurston R. 1982. Inhibition of movement of larvae of the convergent lady beetle by leaf trichomes of tobacco. *Environ. Entomol.* **11**: 91-94.
- Blackman, R.L. 1987. Morphological discrimination of a tobacco-feeding form from *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae), and a Key to New World *Myzus* (*Nectarosiphon*) species. *Bull. Entomol. Res.* **77**: 713-730.
- Blackman, R.L. and Spence, J.M. 1992. Electrophoretic distinction between the peach-potato aphid, *Myzus persicae*, and tobacco aphid, *M. nicotianae* (Homoptera: Aphididae). *Bull. Entomol. Res.* **82**: 161-165.
- Brain, C.K. 1943. Summary of report for the year 1940-41. *Tob. Res. Board* (S. Rhodesia), Publ. **6**: 23-28.
- Bünzli, G.H. and Büttiker, W.W. 1959. Host-plants of *Myzus persicae* Sulz., with a list of aphids of common occurrence in the tobacco growing districts of S. Rhodesia. *J. Entomol. Soc. S. Afr.* **22**: 35-50.
- Chamberlin, F.S. 1958. History and status of the green peach aphid as a pest of tobacco in the United States. *Tech. Bull. U.S. Dept. Agric.* **1175**: 1-12.
- Elsey, K.D. 1974. Influence of plant host on searching speed of two predators. *Entomophaga* **19**: 3-6.
- van Emden, H.F., Eastop, V.F., Hughes, R.D. and Way, M.J. 1969. The ecology of *Myzus persicae*. *Annu. Rev. Entomol.* **14**: 197-270.
- Fox, P.M., Thurston, R. and Pass, B.C. 1967. Notes on *Myzus persicae* (Homoptera: Aphididae) as a host for *Aphidius smithi* (Hymenoptera: Braconidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* **60**: 708-709.
- Kulash, W.M. 1949. The green peach aphid as a pest of tobacco. *J. Econ. Entomol.* **42**: 677-680.
- Lampert, E.P. 1989. Seasonal abundance and within-plant distribution of aphids (Homoptera: Aphididae) on flue-cured tobacco. *J. Econ. Entomol.* **82**: 114-118.
- Li, X., Chang, G. and Chu, H. 1963. Bionomics of *Myzus persicae* (Sulzer) on tobacco. *Acta phytophyl. Sin.* **2**: 297-308.
- Lykouressis, D.P. and Mentzos, G.V. 1995. Effects of biological control agents and insecticides on the population development of *Myzus nicotianae* Blackman (Homoptera: Aphididae) on tobacco. *Agric. Ecosyst. Environ.* **52**: 57-64.
- Margaritopoulos, J.T., Tsitsipis, J.A. and Perdakis, D.C. 2003. Biological characteristics of the mirids *Macrolophus costalis* and *Macrolophus pygmaeus* preying on the tobacco form of *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae). *Bull. Entomol. Res.* **93**: 39-45.
- Margaritopoulos, J.T., Tsitsipis, J.A., Zintzaras, E. and Blackman, R.L. 2000. Host-correlated morphological variation of *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae) populations in Greece. *Bull. Entomol. Res.* **90**: 233-244.
- McPherson, R.M. 1989. Seasonal abundance of red and green morphs of the tobacco aphid (Homoptera: Aphididae) on flue-cured tobacco in Georgia. *J. Entomol. Sci.* **24**: 531-538.
- 日本葉たばこ技術開発協会（編）. 1995. たばこ病害虫原色図鑑. 日本タバコ産業株式会社, 東京. 125pp.
- 日本応用動物昆虫学会（編）. 1987. 農林有害動物・昆虫名鑑. 日本植物防疫協会, 東京. 379pp.
- Rao, R.S.N. and Chandra, I.J. 1984. *Brinckochrysa scelestes* (Neur.: Chrysopidae) as predator of *Myzus persicae* (Hom.: Aphididae) on tobacco. *Entomophaga* **29**: 283-285.
- Reed, T.D. and Semtner, P.J. 1991. Influence of temperature on population development of two color morphs of the tobacco aphid (Homoptera: Aphididae) on flue-cured tobacco. *J. Entomol. Sci.* **26**: 33-38.
- Sekhar, P.S. 1960. Host relationships of *Aphidius testaceipes* (Cresson) and *Praon aguti* (Smith), primary parasites of aphids. *Can. J. Zool.* **38**: 593-603.
- Semtner, P.J. 1984. Effect of transplantation date on the seasonal abundance of the green peach aphid (Homoptera: Aphididae) and two aphid predators on flue-cured tobacco. *J. Econ. Entomol.* **77**: 324-330.
- Shigehara, T. and Takada, H. 2003. Changes in genotypic composition of *Myzus persicae* on tobacco during the past two decades in Japan. *Bull. Entomol. Res.* **93**: 537-544.

- 高田 肇・竹中洋治. 1982. タバコを寄主とするモモアカアブラムシの寄生バチ群構成. 昆虫 **50**: 556-568.
- 高田 肇・田村光章. 1987. モモアカアブラムシの“タバコ型”は存在するか. 昆虫 **55**: 573-586.
- 高橋良一・宗林正人. 1961. 大阪府におけるモモアカアブラムシ *Myzus persicae* Sulzer の生態. 大阪府農林部調査研究報告 **2**: 11-27.
- 田中 正. 1976. 野菜のアブラムシ. 植物防疫協会, 東京. 220pp.
- 梅谷献二・岡田利承 (編). 2003. 日本農業害虫大事典. (株) 全国農村教育協会, 東京. 1203pp.

Seasonal abundance of *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae) and its natural enemies on tobacco, with a list of insects occurring on tobacco

TOMOKO SHIGEHARA and HAJIMU TAKADA

Synopsis : Seasonal abundance of *Myzus persicae* (Sulzer) and its insect natural enemies on tobacco were surveyed at Kyoto (Shimogamo) during 1996–2000. In addition, a list of the insects found on tobacco in this survey was compiled. The aphid generally showed a characteristic pattern of seasonal abundance, with two major peaks in July and September and two minor peaks in late May to late June and in late October to early December every year. Eighteen predatory and parasitoid species belonging to eight families in five orders were found as natural enemies of the aphid on tobacco. The abundance of certain species of the natural enemies fluctuated synchronously with that of the aphid, suggesting that these species played an important role in regulating the aphid abundance. A total of 33 herbivorous and fungivorous species belonging to 19 families in five orders were found on tobacco in this survey. The characteristic pattern of seasonal abundance of the aphid and the species composition of its natural enemies found on tobacco were discussed in relation to the properties of the tobacco plant.

Key words : *Myzus persicae*, tobacco, seasonal abundance, insect natural enemies, list of insects