

アルファルファタコゾウムシ寄生蜂の定着と今後の利用法

農林水産省門司植物防疫所 おく 奥 むら 村 まさ 正 み 美 しら 白 いし 石 あき 昭 のり 徳

はじめに

アルファルファタコゾウムシ *Hypera postica* は、その名のごとくマメ科牧草アルファルファの著名な害虫である。我が国では1982年に福岡県と沖縄県で初めて発生が確認され、2002年5月現在、愛知県以西と東京都、埼玉県、栃木県に発生し、レンゲで被害を及ぼしている。この対策としては薬剤散布、播種時期の変更や発生密度が高い圃場の耕起による防除等が指導されている。しかし、薬剤散布は、散布費用や労力、農薬散布のミツバチへの影響などから、あまり実施されていないのが現状である。そこで、門司植物防疫所ではレンゲの被害が深刻化した1988から89年にかけてアメリカ合衆国でアルファルファタコゾウムシの防除に利用されている4種の寄生蜂を導入して増殖し、九州各県を中心に放飼して定着を図ってきた。その結果、導入した寄生蜂のなかで、ヨーロッパトビチピアメバチが1996年頃から門司植物防疫所周辺で定着が確認されるようになり、その後、分布地域が徐々に拡大している。ここでは、導入した寄生蜂のこれまでの経過と今後の利用法について解説する。

本文に入るに先立って、原稿を校閲して頂いた九州大学大学院農学研究院附属生物的防除研究施設の高木正見教授に感謝申し上げる。

I 導入した寄生蜂の経過

門司植物防疫所では、USDA 生物的防除研究所（ミシガン州）から1988年から89年にかけてヒメバチ科2種（ヨーロッパトビチピアメバチ *Bathyplectes anurus*、タコゾウチピアメバチ *Bathyplectes curculionis*）およびコマユバチ科2種（ヨーロッパハラボソコマユバチ *Microctonus aethiopoides*、タコゾウハラボソコマユバチ *Microctonus colesi*）を導入した。これらの導入経過等については、木村・加来（1991）によって報告されて

いる。導入した寄生蜂4種のなかで、タコゾウハラボソコマユバチは増殖がうまくいかずに絶滅したが、残りの3種は、現在も引き続き門司植物防疫所の天敵増殖施設（図-1）で飼育している。3種の寄生蜂はレンゲへの被害が深刻であった九州と山口県において放飼を実施してきたがそれらの放飼実績と定着状況は表-1のとおりである。

導入した寄生蜂のなかでアメリカ合衆国において防除成果が顕著で、我が国でも有望と考えられていたタコゾウチピアメバチは輸入後、ただちに九州の数県で放飼した。しかし、放飼した年に放飼地点で少数が採集されたのみで、定着状況は不明である。タコゾウチピアメバチは寄主の幼虫に産卵すると卵が寄主の血球による包囲作用により死滅することがあること（木村ら、1992）や九州では繭からの脱出時期が寄主の幼虫発生の最盛期より遅れることが門司植物防疫所の調査で確認されている（未発表）。これらのことが、我が国において定着を困難にしている要因の一つではないかと考えられる。

成虫寄生蜂のヨーロッパハラボソコマユバチは、年2化性で寄生されたゾウムシは雌雄とも不妊になること（DREA, 1968）から天敵としての利用価値が高く、防除効果が期待されたものの、定着は確認されていない。また、本種はニュージーランドにおいてアルファルファタコゾウムシ以外のゾウムシ類に寄生することが報告（BARRATT et al.）されていることから、生態系への影響を考慮して現在、放飼は実施していない。

ヨーロッパトビチピアメバチ（以下、図表ではBaと

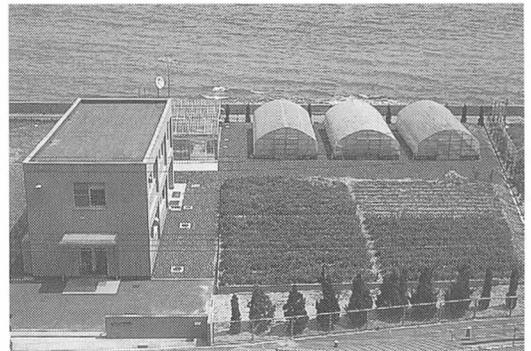


図-1 天敵増殖施設

Establishment of Alfalfa weevil Parasitoid and its Potential for Biological Control. By Masami OKUMURA and Akinori SHIRASHI

(キーワード: アルファルファタコゾウムシ, 導入寄生蜂, 定着, 利用)

表-1 アルファルファタコゾウムシ寄生蜂の放飼実績と定着状況

寄生蜂の種類	放飼の状況					放飼虫 [※] の経歴	寄生蜂 ^{※※} 採集頭数
	県名	時期	地点数	回数	頭数		
<i>Bathyplectes anurus</i> ヨーロッパトビチビアメバチ	山口	1994, 1995	2	2	1,618	増殖	335
	福岡	1991, 1992, 1999~2002	3	10	6,336	〃	14,295
	大分	1999~2002	1	3	7,904	〃	49
	宮崎	1999, 2001~2002	1	2	2,404	〃	10
	鹿児島	1994	1	1	480	〃	0
<i>Bathyplectes curculionis</i> タコゾウチビアメバチ	山口	1996	1	1	1,200	増殖	0
	福岡	1989, 1991~1995, 1999~2001	6	12	4,359	導入・増殖	18
	佐賀	1989	1	1	453	導入	1
	長崎	1989	1	1	329	〃	1
	熊本	1989	2	2	1,180	導入・増殖	1
	宮崎	1999	1	1	468	増殖	0
	鹿児島	1989, 1994, 1998	2	3	1,314	導入・増殖	2
<i>Microctonus aethiopoulos</i> ヨーロッパハラボソコマユバチ	福岡	1990~1994, 1998~1999	4	16	15,503	増殖	0
	佐賀	1990, 1999	2	2	564	〃	0
	長崎	1990~1992, 1999	3	4	2,912	〃	0
	熊本	1991, 1999	2	2	720	〃	0
	大分	1998, 1999	2	2	620	〃	0
	宮崎	1998, 1999	2	2	605	〃	0
	鹿児島	1990~1992	3	4	1,681	〃	0

※放飼虫の経歴「導入」はアメリカ合衆国より輸入後、ただちに成虫を放飼したもの、「増殖」は輸入後、門司植物防疫所の野外網室あるいは天敵増殖施設で増殖した繭もしくは成虫を放飼したものである。※※寄生蜂採集頭数は放飼試験、分布拡大調査等で得られた寄生蜂の合計である。

いう)は北九州市門司区白野江の寄生蜂増殖用アルファルファ圃場と福岡県田川郡方城町に1991年から92年にかけて放飼したところ、放飼場所の近くで1996年に初めて繭が採集された。以後、定着地域が徐々に拡大するとともに発生地内の密度も上昇している。

II ヨーロッパトビチビアメバチの生態

ヨーロッパ原産でアルファルファタコゾウムシ幼虫に単寄生するヒメバチ科の本種は、年1化性の寄生蜂である。成虫寿命は約1か月、1雌当たりの産卵数は約1,000個である (YEARGAN and LATHEEF, 1977)。寄主の1~2齢幼虫に産卵するが、卵はタコゾウチビアメバチと異なり寄主の包圍作用を受けない。ふ化後、しばらくは寄主の体液からの栄養摂取だけで生育するため、寄主の発育には影響を与えない。その後、脂肪体の摂食に移行し、やがて体内組織を摂食するようになる。寄主が老熟幼虫となり繭を形成するころになると体内から乳白色のウジとなり脱出して卵形の繭(図-2)を作る。21°Cで

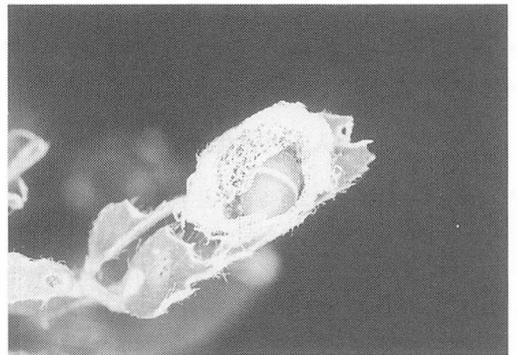


図-2 アルファルファタコゾウムシ繭内に形成されたBaの繭

の卵期間は3~4日、幼虫期間は18~21日である。繭は、はじめ白色であるがやがて赤褐色となり中央部に細い明瞭な白帯が見られるようになる (BARTELL and PASS, 1980)。繭は、光や熱などに反応して高さ5cmくらい跳躍する。この行動は二次寄生蜂などの天敵に対する防

御反応あるいは直射日光や高温などの本種にとって不適な環境条件を回避して休眠幼虫の生存率の高めるのに役立っている。跳躍行動は、繭内の幼虫が蛹化する少し前までの約4か月間見られる。この行動は飼育や野外調査時に本種を分離するのに利用できる。繭内で休眠して越冬した幼虫は、秋には蛹化・羽化し、そのまま越冬して翌春まで経過する (Day, 1970)。北九州市ではアルファルファタコゾウムシの食害が目立つようになる3月中～下旬頃になると本種の成虫が出現し、寄主が蛹化する4月中～下旬になると繭が見られるようになり、両種的生活史はよく同調している。なお、これまで野外採集した繭から二次寄生蜂は確認されていない。

III 北九州市周辺でのヨーロッパトビチビアメバチの定着状況

門司植物防疫所では1998年以降、毎年、分布状況を把握するための調査を実施している (木村, 1999)。これまでの調査結果は図-3および表-2のとおりで、本種の定着地域は徐々に拡大している。昨年の調査では、初発見場所から半径約10 km までの地域では約10%の寄生率が確認されており、定着地内の最高寄生率は45%であった。また、最も離れた採集地点は放飼地点から約30 km の場所であった。なお、今春の調査ではさらに1市4町に定着地域が拡大していることが確認されており、北九州市周辺においては、本種が着実に定着して分布地域を拡大しつつある。1999年以降、定着地では放飼地点に近い北九州市門司区に、定点を設けて本種の寄生状況を調査している。図-4は定点調査で採集された繭の数であるが、毎年増加していることがわかる。定点調査における植物別の寄生率は図-5のとおりである。調査年次によって若干の差はあるものの、畦畔や路肩などに見られる野生植物のカラスノエンドウやウマゴヤシに比較して、被害が問題化しているレンゲへの寄生率が低い。この原因については、現在調査中であるが、レンゲが栽培されている水田では田植え時の湛水で死亡して定点における密度が上がらないことや、我が国に定着して間もない本種は、欧米の発生地にはない中国原産のレンゲを食害するアルファルファタコゾウムシを認識する能力が低いことなどが考えられる。しかし、定点での本種の発生密度が上昇するに従い、レンゲでの寄生率も少しずつ上昇していることは注目される。

IV 放飼県でのヨーロッパトビチビアメバチ定着の試み

門司植物防疫所では、本種を放飼する場合の定着に適

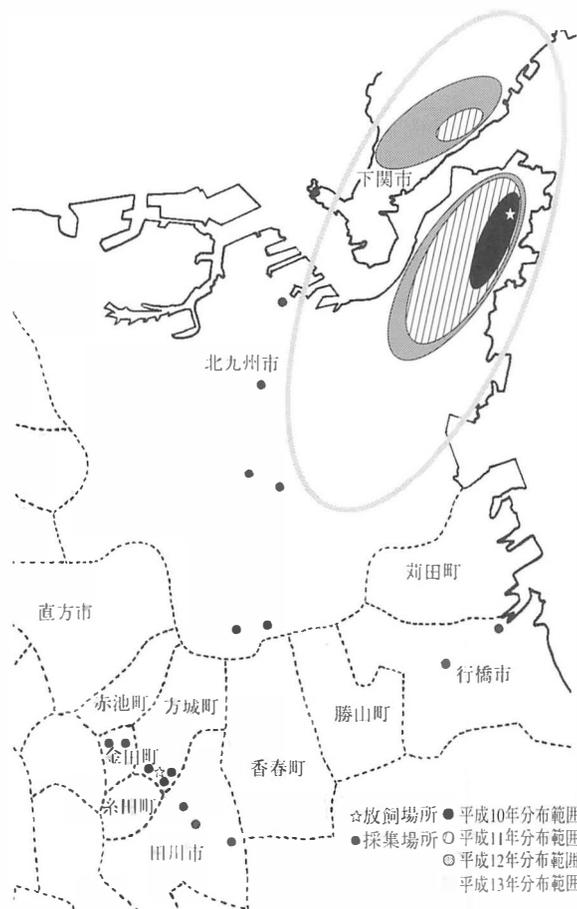


図-3 福岡県北九州市周辺でのBaの分布拡大状況
注) 分布範囲はアルファルファタコゾウムシへの寄生率が10%以上の地域を示す。

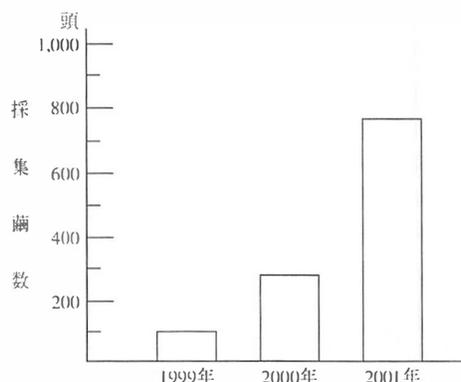


図-4 福岡県北九州市門司区の定点調査でのBa繭採集数の推移

した環境、放飼頭数、定着までの期間などを知るため、宮崎県、大分県、福岡県において県や養蜂関係者の方々

表-2 福岡県北九州市周辺の Ba の定着状況

調査場所	調査時期	調査地点	Ba 繭 採集地点数	寄生 調査頭数	Ba 繭 採集数	寄生率	
福岡県北九州市 門司区	2001年4月26日	28	25	17,756	1,969	11.0	
	小倉北区	4月28日~5月15日	7	7	872	60	6.8
	小倉南区	5月4日~5月16日	28	10	3,229	30	0.9
	戸畑区	5月15日	1	0	12	0	0
	若松区	5月15日	7	0	177	0	0
行橋市	5月16日	6	1	98	2	2.0	
田川市	5月9日	2	2	73	6	8.2	
直方市	5月9日	6	0	400	0	0	
田川郡	香春町	5月9日	1	0	23	0	0
	方城町	5月9日	1	0	60	0	0
	赤池町	5月9日	3	0	24	0	0
	川崎町	5月9日	1	0	17	0	0
	金田町	5月9日	1	1	19	3	15.7
京都郡 苅田町	5月16日	6	0	92	0	0	
山口県下関市	2001年5月7・14日	18	10	864	87	10.0	
		合計	116	56	23,716	2,157	9.0

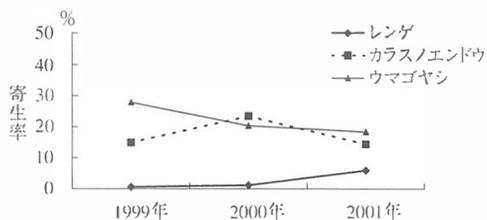


図-5 門司区定点での植物別 Ba 寄生率

の協力を得て定着状況の調査を1999年から実施している。まずアルファルファタコゾウムシが発生し、周辺の環境が安定しているなどの放飼条件に合った場所を県ごとに1か所選定し、天敵増殖施設で増殖した約2,000頭の繭を放飼した。放飼1か月後に、放飼地点から半径3kmまで栽培されているレンゲや野生植物のカラスノエンドウ・ウマゴヤシなどから寄主の幼虫を採集して(図-6)持ち帰り、蛹化するまで飼育して本種の繭を計数して定着状況を調べた。その結果、1年目でも2~3kmの地点まで寄生が確認されたが、寄生率は1%以下であった。寄生率が低い原因の一つに、放飼に用いた繭が当所で人工増殖したものであるため活性が低いことや放飼頭数の不足と考えられたことから、大分県においては今年から門司植物防疫所周辺で採集した繭(野生繭)を直接放飼している。



図-6 Ba の定着状況調査

V 今後の利用方法

門司植物防疫所がこれまで導入した寄生蜂3種の放飼結果から、我が国にうまく定着し、今後防除に利用できると思われるのはヨーロッパトビチビアメバチのみである。アメリカ合衆国においては、導入した寄生蜂を定着地で採集して未発生地マメ科牧草栽培地に放飼することにより防除に利用している。我が国でも、養蜂業にとって重要な蜜源植物であるレンゲへの被害を回避するため、寄生蜂は放飼後、永続的に利用できる点では有効な生物的防除素材と考えられる。寄生蜂の定着率は比較

的かく乱の少ない環境において高いのに対し、レンゲ畑は多くの場合、春に耕起・湛水されて水田になるため寄生蜂を放飼しても定着する可能性が低いいため、放飼に当たっては何らかの工夫が必要であることが指摘(村上, 1997)されている。そこで、放飼する場合は放飼場所の周囲にアルファルファタコゾウムシの寄主植物であるカラスノエンドウ、ウマゴヤシや寄生蜂の訪花植物などが毎年見られ、かく乱が少ない河川敷や休耕地など寄生蜂が保護できる生息環境を選定する必要がある。さらに、定着させるためには放飼場所の環境条件だけでなく放飼頭数・虫質などを考慮する必要があり、放飼後の寄生率が低い場合は数年間継続して放飼を行い寄生率を上げることも必要と考えている。

アルファルファタコゾウムシには東部型、西部型およびエジプト型の系統(Bosch et al, 1982)が知られており、我が国に侵入した個体群はエジプト型(大戸, 1991)と考えられていた。しかし、最近のDNA解析を用いた研究(鎌田, 2002)でエジプト型と西部型が混在していることが判明した。我が国でヨーロッパトビチビアメバチを定着させていく場合、アルファルファタコゾウムシの国内における各系統の分布状況や寄生蜂の各系統に対する寄生性を事前に知っておくことは有意義なことと考えられる。

おわりに

我が国では、アルファルファタコゾウムシの分布地域

が年々拡大している。また、昨年はこの10数年で最大の発生量となり花や蕾が食害されて採蜜量が大幅に減少し、養蜂業にとって深刻な問題となった。アルファルファタコゾウムシの発生地域では、景観作物としても重要なレンゲにおける有効な防除対策が求められている。本稿で紹介したヨーロッパトビチビアメバチは鹿児島県などが利用のための試験を開始している。また、黒きょう病菌 *Metarhizium anisopliae* を用いた防除実証試験が岐阜大学の指導により試みられている。これらの生物的防除や各種の防除手段を組み合わせた総合的防除体系の確立が望まれる。

引用文献

- 1) BARRATT P. I. B. et al. (1977): Environ. Entomol. 26: 695~702.
- 2) BARTELL, P. D. and B. C. PASS (1980): Can. Ent. 112: 481~487.
- 3) DAY, H. W. (1970): J. Econ. Entomol. 63: 586~589.
- 4) DREA, J. J. (1968): ibid. 61: 1291~1295.
- 5) 木村秀徳 (1999): 九州植物防疫 563: 3.
- 6) ———・伊藤 登 (1992): 植防研報 28: 41~45.
- 7) 木村秀徳・加来健治 (1991): 植物防疫 45(2): 10~14.
- 8) 鎌田龍星ら (2002): 第46回応動昆(講要).
- 9) 村上陽三 (1997): クリタマバチの天敵, 九州大学出版会, pp. 192~193.
- 10) 大戸謙二 (1991): 第35回応動昆(講要).
- 11) van den Bosch, R. Dr. et al. (1982): An introduction to biological control Plenum press, New York, pp. 247.
- 12) YARGAN, K. V. and A. M. LATHEFF (1977): Environ. Entomol. 6: 31~34.

主な次号予告

次号9月号に予定されている記事は次のとおりです。

スイカの新病害・墨腐病	藤永真史
日本における白絹病菌の遺伝的変異	岡部郁子
イミュノキャプチャーPCRによる植物ウイルス-JYMVの高感度検出	亀谷満朗
リレー随筆:産地, 今	
(8)大分県の根深ネギの産地から	吉松英明
新殺虫剤クロチアニジン剤の使い方	赤山敦夫

植物防疫基礎講座

ハダニ卵に残された捕食痕に基づく捕食性天敵種の識別法	岸本英成
植物の揮発性物質の捕集・分析	小澤理香
線虫の見分け方(1)	
土壌検診法(総論)	西澤 務
アブラムシ類の見分け方(4)	
果樹のアブラムシ類(1)	宗林正人

定期講読者以外のお申込みは至急前金にて本会へ
定価1部920円 送料76円