

四国地域におけるオオタバコガ・タバコガの 幼虫寄生性天敵の探索

高篠賢二*・小林秀治・岡田忠虎
(四国農業試験場)

Research for parasitic natural enemies to larvae of two *Helicoverpa* species
in Shikoku

By Kenji TAKASHINO*, Hideharu KOBAYASHI and Tadatora OKADA
(Shikoku National Agricultural Experiment Station, Zentsuji, Kagawa 765-8508)

緒 言

近年野菜類を中心に各種作物や花卉に対するオオタバコガ*Helicoverpa armigera*の被害が増加している。オオタバコガは食害する作物種が多く、また幼虫が果実や花、茎などに食入するため被害が大きく、農薬等の効果が現れにくい難防除害虫である。しかし、従来我が国では多発することは少なく重要害虫とされていなかったため、オオタバコガの防除に関する知見は乏しい。さらに、環境や食品の安全性に対する関心の高まりから、これら難防除害虫に対し、環境に対する負荷や、人畜に及ぼす影響の少ない防除法の確立が望まれている。

そこで、この害虫に対する生態系に調和した防除法のひとつとしての天敵利用技術の確立に資するため、オオタバコガおよび近縁種のタバコガ*Helicoverpa assulta*の幼虫期の寄生性天敵の種類と寄生実態を明らかにすることを目的に、1995年秋から1997年まで四国地域を中心に調査を行ったので報告する。なお、タバコガの寄生性天敵について国内では中沢(1970)の報告がある。

また、報告に先立ち各地での採集に際し協力していただいた多くの方々、特に高知県農林水産部の山下泉氏、愛媛県病害虫防除所の金崎秀司氏、徳島県病害虫防除所の谷本温暉氏および脇屋春良

氏に対し、深く感謝の意を表する。

材 料 と 方 法

野外各地で自然発生したオオタバコガもしくはタバコガの幼虫(以下タバコガ類幼虫)を採集した。両種の幼虫期における種の識別については中島ら(1972)の報告があるが、即座に識別することが困難なため、採集に際しては両種を区別しなかった。ただし、1996年以降の未寄生で健全な発育後羽化した個体については、オオタバコガであったかタバコガであったかを記録した。採集した幼虫は、これらが死亡ないし羽化するまで(1995年は蛹化するまで)個体飼育し、天敵等による死亡要因を特定した。個体飼育はプラスチックカップ(上部直径60mm、底部直径45mm、深さ20mm、容積約40cc)を用い、人工飼料(インセクタLF)を与え、湿度調節用の濾紙片を入れて、25℃16L8Dの条件下で行った。飼育中は1~2日おきに餌の追加、交換と幼虫の生死および死亡要因の確認をした。なお、寄生蜂の同定は農業環境技術研究所の小西和彦氏に依頼した。

探索により得られた寄生蜂2種についてはハスモンヨトウを代替寄主として飼育を試み、25℃、16L8Dで、卵幼虫期間、蛹期間、成虫寿命等を記録した。

*現在は東北農業試験場

*Present address: Tohoku National Agricultural Experiment Station, Morioka, Iwate 020-0123

また、タバコガ類幼虫の採集地は四国4県と岡山県に及ぶが、香川県普通寺市の四国農試内圃場においても、トマト、ピーマン、ナス、オクラ、タバコ、トウモロコシ、キャベツ、エンドウなどオオタバコガとタバコガの寄主植物を定植時以外は殺虫剤無施用で露地栽培し、採集地のひとつとした。

結果および考察

天敵の種類と採集年毎の集計結果

1995年から1997年までに四国4県と岡山県からタバコガ類幼虫計2,793頭を採集した結果、寄生性天敵として寄生蜂3種(*Campoletis chlorideae*, *Meteorus pulchricornis*, 未羽化未同定1種)、寄生蠅(未同定)、糸状菌2種(*Beauveria bassiana*, *Nomuraea rileyi*)、ウイルス1種(顆粒病ウイルス(GV))を確認した(第1表)。以下種類ごとに説明を加える。

*Campoletis chlorideae*は体長7mm程度のヒメバチ科の単寄生蜂で、和名はタバコアオムシヤドリバチ。安松・渡辺(1965)ではタバコガの寄生蜂として記載されており、中沢(1970)によると野外のタバコガでの寄生率は8.7%以下であったという。また、ハスモンヨトウなどのヨトウ類にも寄生することが知られている。若齢～中齢のオオタバコガ、タバコガ幼虫に産卵し、寄主の中齢幼虫期に寄主体をほぼ食い尽くして脱出し、白地に黒斑のある細長い俵型の繭を作る。この蜂を16L 8D、25℃でハスモンヨトウを寄主として飼育した場合の卵・幼虫期間は10.3日、蛹期間は7.1日、ハチミツと水を与えた場合の成虫寿命は32.1日であった。

*Meteorus pulchricornis*は体長5mm程度、全身黄褐色のコマユバチ科の単寄生蜂で、寄主範囲が広いことが知られている。オオタバコガ、タバコガの若齢～中齢幼虫に産卵し、中齢～老齢幼虫の寄主より脱出してラグビーボール型の繭を作る。オオタバコガ、タバコガ以外の寄主としては、ハスモンヨトウ、ヨトウガ、ワタアカキリバ、ウメエダシャク、コナガに寄生可能であることを確認した。この蜂を16L 8D、25℃でハスモンヨトウを寄主として飼育した場合の卵・幼虫期間は10.6日、蛹期間は7.0日、ハチミツと水を与えた場合の成虫寿命は57.9日であった。1995年には雌雄が

見つかっているが、1996年以降は産雌単為生殖をする雌のみしか得られていない。

1996年に香川県三豊郡財田町でのみ確認された未同定の寄生蜂は、全個体が成虫になる前に死亡してしまったため同定することができなかった。この蜂は寄主の前蛹期に寄主の体をほぼ食い尽くして脱出し、寄主の蛹室内に長さ1.5cm程の茶色い繭を作る。未同定ではあるが、*Helicoverpa*属を寄主とし、大型の寄生蜂であることから、この蜂はコマユバチ科の*Cardiochiles* sp. ではないかと思われる。

今回採集した寄生蠅の種の同定については全く行っておらず、寄生蠅の種数についても把握していない。

病原微生物については、*Beauveria bassiana*と*Nomuraea rileyi*はともにタバコガ類に感染することが知られており、GV(顆粒病ウイルス)はオオタバコガで報告がある(MARTIGNONI and IWAI, 1981)。

採集年ごとに集計した結果を第2表に示した。1995年には4種類、1996年には7種類、1997年には2種類の天敵が得られた。1996年は量的にも、寄生性天敵全種の合計による死亡率が最も高い値となった(18.1%)。ただし、1996年は採集した寄主幼虫数が他の年の5～6倍多く、また、タバコガ類幼虫の多発生地点で重点的に採集しているなど、年毎に採集地点とその数が異なるので、この数値を一概に評価することは出来ないかもしれない。とくに、天敵が多く見つかるような放任環境の圃場は、年がかわると栽培作物や管理状況が変化することが多いため同地点での採集は困難であった。そのような条件下で、3年間を通して毎年採集されたのは寄生蜂*C. chlorideae*と*M. pulchricornis*のみであり、これらについては自然条件下でタバコガ類の発生に対し、比較的安定な制御要因として期待できるものと思われる。

探索期間中の四国地域でのオオタバコガの発生は、1995年には被害が問題となった前年に続き比較的多かったが、1996年には減少傾向にあり、1997年は少なめの発生であった。発生量が減少した要因として天敵による影響が考えられるが、3年間のみのデータであり、また、気象条件、防除による効果、補食性天敵、幼虫期以外の寄生性天敵など他の多くの重要な要因を排除して考えることは

第1表 探索により確認した天敵の種類

寄生蜂	<i>Meteorus pulchricornis</i> <i>Campoletis chlorideae</i> 未同定種(1種)	コマユバチ科 ヒメバチ科 コマユバチ科?
寄生蠅	未同定	
糸状菌	<i>Beauveria bassiana</i> <i>Nomuraea rileyi</i>	不完全菌類 不完全菌類
ウイルス	GV(顆粒病ウイルス)	Baculoviridae

第2表 採集年毎の蛹化率と要因別死亡率および羽化個体に占めるオオタバコガ、タバコガの割合

採集年	年齢	n	蛹化率 (%)	要因別死亡率* (%)							羽化成虫(%)		
				A	B	C	D	E	F	G	不明	材タバコガ	タバコガ
1995	若齡	94	69.0	0.0	14.3		0.0			7.1	9.5	—	—
	中齡	171	76.0	1.8	10.5		2.3			4.7	4.7	—	—
	老齡	141	96.5	0.0	0.0		0.7			0.0	2.8	—	—
	合計	396	81.8	0.8	7.6		1.3			3.5	5.1	—	—
1996	若齡	462	67.1	0.2	24.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	7.8	10.6	89.4
	中齡	958	70.8	6.4	10.3	0.2	0.0	0.1	0.0	0.3	11.9	13.5	86.5
	老齡	656	69.4	7.3	0.0	6.4	0.2	0.3	0.6	0.0	15.9	9.2	90.8
	合計	2076	69.5	5.3	10.2	2.1	0.0	0.1	0.2	0.2	12.2	11.6	88.4
1997	若齡	50	76.0	6.0	4.0						14.0	86.8	13.2
	中齡	164	84.1	3.7	1.8						10.4	73.1	26.9
	老齡	107	87.9	2.8	0.0						9.3	83.1	16.9
	合計	321	84.1	3.7	1.6						10.6	78.5	21.5

*下段の記号はA : *Meteorus pulchricornis*(コマユバチ科), B : *Campoletis chlorideae*(ヒメバチ科), C : 寄生蜂(未同定), D : 寄生蠅(未同定), E : *Beauveria bassiana*(糸状菌), F : *Nomuraea rileyi*(糸状菌), G : GV(顆粒病ウイルス)を示す。

出来ないで、今回確認された天敵がオオタバコガの発生量にどの程度影響しているかは不明である。

採集地別の集計結果

1) 1995年

7年9月30日から10月17日まで、香川県仲多度郡琴南町福家(タバコ収穫後の圃場)、香川県善通寺市(オクラ:四国農試)、高知県南国市(オクラ)および愛媛県北条市(オクラ:愛媛農試)でタバコガ類の幼虫396頭を採集した。結果は第3表に示した。

琴南町の採集地は山間の急な傾斜地に作られたタバコの圃場で、農産物としてのタバコの葉を収穫した後放置された茎から再生した葉にタバコガ類幼虫が大量に発生していた。ここでは216頭を採集し、得られた天敵は寄生蜂*C. chlorideae*と寄生蠅、GVの3種類であった。とくに、*C. chl-*

*orideae*の寄生率は高く、寄生不可能な老齢を除き、中齢で20.7%、若齢で33.3%であった。また、GVによる死亡率も高く、若齢では16.7%と全ての採集地のうちで最も高いGV感染率であった。

善通寺市の採集地は四国農試内のオクラ圃場で、33頭の幼虫を採集し、*M. pulchricornis*のみが得られた。

南国市では農家の栽培する路地オクラ圃場で53頭を採集したが、寄生性天敵は確認されなかった。

北条市では愛媛農試内の露地オクラ圃場において幼虫94頭を採集し、*M. pulchricornis*と寄生蠅を得たが、採集個体はそれぞれ1頭のみであった。

2) 1996年

8月27日から12月16日まで香川県善通寺市(トマト、オクラ、タバコ、ヤーコン)、香川郡香南町(タバコ)、三豊郡財田町(タバコ)および徳島県小松島市(オクラ)においてタバコガ類幼虫

第3表 採集地別の蛹化率と要因別死亡率(1995年)

採 集 地 (採集期間)	齢	n	蛹化率 (%)	要 因 別 死 亡 率* (%)								羽化成虫(%)	
				A	B	C	D	E	F	G	不明	タバコガ	タバコガ
香川県仲多度郡 琴南町タバコ (9/30, 10/3)	若齢	36	33.3		33.3		0.0			16.7	16.7	—	—
	中齢	87	64.4		20.7		3.4			9.2	2.3	—	—
	老齢	93	94.6		0.0		1.1			0.0	4.3	—	—
	合計	216	72.2		13.9		1.9			6.5	5.3	—	—
香川県善通寺市 オクラ (10/7~10/17)	若齢	5	80.0	0.0							20.0	—	—
	中齢	18	77.8	11.1							11.1	—	—
	老齢	10	100.0	0.0							0.0	—	—
	合計	33	84.8	6.1							9.1	—	—
高知県南国市 オクラ (10/6)	若齢	26	96.2								3.8	—	—
	中齢	25	92.0								8.0	—	—
	老齢	2	100.0								0.0	—	—
	合計	53	94.3								5.7	—	—
愛媛県北条市 オクラ (10/12)	若齢	17	100.0	0.0			0.0				0.0	—	—
	中齢	41	90.2	2.4			2.4				4.9	—	—
	老齢	36	100.0	0.0			0.0				0.0	—	—
	合計	94	95.7	1.1			1.1				2.1	—	—

*下段の記号は A : *Meteorus pulchricornis*(コマルバ科), B : *Camptoclis chlorideae*(ヒガ科), C : 寄生蜂 (未同定), D : 寄生蠅 (未同定), E : *Beauveria bassiana*(糸状菌), F : *Nomuraea rileyi*(糸状菌), G : GV(顆粒病ウイルス)を示す。

第4表 採集地別の蛹化率と要因別死亡率および羽化個体に占めるオオタバコガ、タバコガの割合(1996年)

採 集 地 (採集期間)	齢	n	蛹化率 (%)	要 因 別 死 亡 率* (%)								羽化成虫(%)	
				A	B	C	D	E	F	G	不明	オオタバコガ	タバコガ
香川県三豊郡 財田町タバコ (8/27~11/10)	若齢	246	80.9	0.4	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	5.3	0.0	100.0
	中齢	299	74.2	9.7	4.7	0.7	0.0	0.0	0.0	1.0	9.7	0.0	100.0
	老齢	250	53.2	10.8	0.0	16.8	0.4	0.4	1.6	0.0	16.8	0.0	100.0
	合計	795	69.7	7.2	5.8	5.5	0.1	0.1	0.5	0.5	10.6	0.0	100.0
香川県香川郡 香南町タバコ (9/15~11/12)	若齢	122	30.3	0.0	56.6			0.0		0.8	12.3	0.0	100.0
	中齢	408	64.0	7.6	16.9			0.2		0.0	11.3	0.4	99.6
	老齢	298	79.5	6.7	0.0			0.3		0.0	13.4	0.6	99.4
	合計	828	64.6	6.2	16.7			0.2		0.1	12.2	0.5	99.5
徳島県小松島市 オクラ (9/10)	若齢	22	100.0								0.0	95.2	4.8
	中齢	46	89.1								10.9	100.0	0.0
	老齢	32	68.8								31.3	100.0	0.0
	合計	100	85.0								15.0	98.8	1.2
香川県善通寺市 タバコ (9/12~11/5)	若齢	51	82.4		7.8						9.8	0.0	100.0
	中齢	142	76.8		0.0						23.2	0.0	100.0
	老齢	64	82.8		0.0						17.2	0.0	100.0
	合計	257	79.4		1.6						20.6	0.0	100.0
香川県善通寺市 トマト・オクラ (10/7, 11/7)	若齢	5	100.0									100.0	0.0
	中齢	9	100.0									100.0	0.0
	老齢	7	100.0									100.0	0.0
	合計	21	100.0									100.0	0.0
香川県善通寺市 ヤーコン (12/6)	若齢	16	31.3	0.0	50.0						18.8	100.0	0.0
	中齢	54	66.7	1.9	29.6						1.9	100.0	0.0
	老齢	5	60.0	20.0	0.0						20.0	100.0	0.0
	合計	75	58.7	2.7	32.0						6.7	100.0	0.0

*下段の記号は A : *Meteorus pulchricornis*(コマルバ科), B : *Camptoclis chlorideae*(ヒガ科), C : 寄生蜂 (未同定), D : 寄生蠅 (未同定), E : *Beauveria bassiana*(糸状菌), F : *Nomuraea rileyi*(糸状菌), G : GV(顆粒病ウイルス)を示す。

を合計2,076頭採集した、結果は第4表に示した。

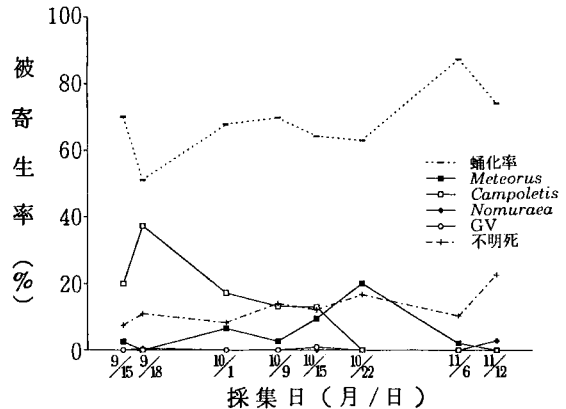
財田町の採集地は1995年の琴南町と同様収穫後放置されたタバコ圃場であったが、圃場は平坦で、翌年には水田として利用されていた。ここでは795頭を採集し、寄生蜂3種 (*C. chloridae*, *M. pulchricornis*, 未羽化未同定1種)、寄生蠅(未同定)、糸状菌2種 (*B. bassiana*, *N. rileyi*) およびウイルス1種(顆粒病ウイルス(GV))が確認された。これは3年間の探索で確認した全ての種類であり、未同定の寄生蜂が確認されたのはこの地点のみであった。

香南町の採集地も財田町、琴南町と同じく収穫後放置されたタバコ圃場であった。823頭を採集し、寄生蜂2種 (*C. chloridae*, *M. pulchricornis*)、糸状菌1種 (*B. bassiana*) およびウイルス1種(顆粒病ウイルス(GV))が確認された。ここでは *C. chloridae* の寄生率が高く、特に若齢では56.6%に及んだ。

小松島市では農家栽培オクラ圃場で100頭を採集したが、天敵は得られなかった。

善通寺市の四国農試内では、タバコ・トマト・オクラ・ヤーコンでそれぞれ採集し、タバコで *C. chloridae*、ヤーコンで *C. chloridae* と *M. pulchricornis* の寄生を確認した。ヤーコンでは採集日が12月6日と遅かったが、*C. chloridae* の寄生率は若齢で50.0%、中齢で29.6%と高い値を示した。

財田町と香南町の採集地点においては数回の採集が可能であったため、採集期間中の寄生率の変



第2図 香川県香川郡香南町収穫後タバコ圃場において採集したタバコガ類幼虫の被寄生率(1996年秋)

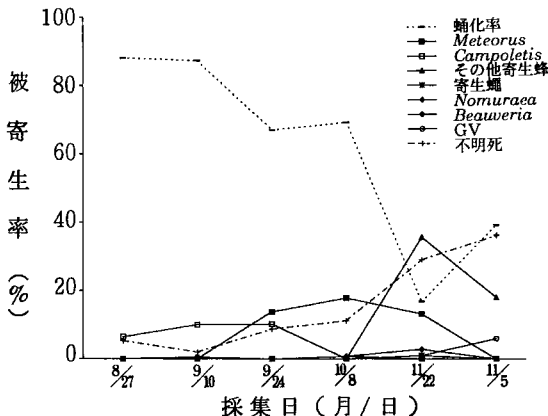
動を第1, 2図に示した。財田町、香南町とも、採集を開始した当初は、*C. chloridae* の寄生率がもっとも高い死亡要因であったが、採集期間の中盤になると *C. chloridae* の寄生率は減少し、*M. pulchricornis* の寄生率が高くなった。終盤では、*C. chloridae* の寄生は見られなくなり、財田町においては未同定の寄生蜂が高い寄生率を示した。このように種ごとに発生のピークが異なった原因として、寄生者間の相互作用、ライフサイクルの違い、気温への適応などが考えられるが、解明にはより詳細な調査が必要と思われる。

なお、1996年に得られた天敵の大半は香南町および財田町のタバコ圃場での採集個体に由来し、この年にタバコより採集した個体のほとんどがタバコガであった(羽化成虫により識別)ことから、得られた天敵の大部分はタバコガに寄生していたものと思われる。また、トマトおよびオクラで採集した個体のほとんどはオオタバコガであった。

3) 1997年

1997年は四国地域でのオオタバコガの発生量が少なく、採集が困難であったが、9月20日から12月11日まで香川県善通寺市(オクラ、タバコ、トマト、トウモロコシ、ケール)および岡山県邑久郡牛窓町(キャベツ)においてタバコガ類幼虫を合計321頭採集し、結果は第5表に示した

ケール以外の善通寺市での採集地は四国農試内圃場であり、ケールは農家圃場のものであるが青汁加工用のため無農薬で栽培されていた。オクラでは154頭を採集し、*M. pulchricornis* の寄生を



第1図 香川県三豊郡財田町収穫後タバコ圃場において採集したタバコガ類幼虫の被寄生率(1996年秋)

第5表 採集地別の蛹化率と要因別死亡率および羽化個体に占めるオオタバコガ、タバコガの割合（1997年）

採 集 地 (採集期間)	齢	n	蛹化率 (%)	要 因 別 死 亡 率* (%)								羽化成虫(%)	
				A	B	C	D	E	F	G	不明	オオタバコガ	タバコガ
香川県善通寺市 オクラ (9/20～11/28)	若齢	38	84.2	0.0							15.8	100.0	0.0
	中齢	92	89.1	1.1							9.8	100.0	0.0
	老齢	24	91.7	0.0							8.3	100.0	0.0
	合計	154	88.3	0.6							11.0	100.0	0.0
香川県善通寺市 タバコ (9/20～10/23)	若齢	10	50.0	30.0	20.0						0.0	0.0	100.0
	中齢	48	79.2	10.4	6.3						4.2	0.0	100.0
	老齢	19	84.2	15.8	0.0						0.0	0.0	100.0
	合計	77	76.6	14.3	6.5						2.6	0.0	100.0
香川県善通寺市 トマト (10/23)	若齢	0	—								—	—	—
	中齢	1	100.0								—	100.0	0.0
	老齢	0	—								—	—	—
	合計	1	100.0								—	100.0	0.0
岡山県邑久郡 牛窓町キャベツ (10/21)	若齢	2	50.0								50.0	100.0	0.0
	中齢	18	72.2								27.8	100.0	0.0
	老齢	59	86.4								13.6	100.0	0.0
	合計	79	82.3								17.7	100.0	0.0
香川県善通寺市 ケール (11/18)	若齢	0	—								—	—	—
	中齢	2	100.0								—	100.0	0.0
	老齢	0	—								—	—	—
	合計	2	100.0								—	100.0	0.0
香川県善通寺市 トウモロコシ (9/25, 11/25)	若齢	0	—								—	—	—
	中齢	3	66.7								33.3	100.0	0.0
	老齢	5	100.0								0.0	100.0	0.0
	合計	2	87.5								12.5	100.0	0.0

*下段の記号は A : *Meteorus pulchricornis*(マコバチ科), B : *Camptoplex chlorideae*(ヒメバチ科), C : 寄生蜂 (未同定), D : 寄生蛾 (未同定), E : *Beauveria bassiana*(糸状菌), F : *Nomuraea rileyi*(糸状菌), G : GV(顆粒病ウイルス)を示す。

確認したが寄生率は低かった。タバコでは77頭採集し、*C. chlorideae*と*M. pulchricornis*の寄生が認められた。

牛窓町の採集地はキャベツを中心とした大規模なアブラナ科野菜産地の農家圃場で、79頭を採集したが天敵は得られなかった。

4) 採集地、作物間差

予想された結果ではあるが、3年間の探索期間に共通して、農家のオクラ圃場など農薬の散布を行っている圃場では天敵が確認されなかったのに対し、農薬の散布が行われていない収穫後放置されたタバコ圃場、農試内圃場では多くの天敵が得られた。

採集地の作物別にみると、最も多くの天敵が得られた作物はタバコであったが、これはタバコでの採集数が極端に多いこと、および農薬の散布が行われていなかったことによる可能性が高い。ただし、ある種の寄生蜂では寄主探索の際に植物が

発する揮発成分が使われる(WILLIAMS et al)こともあり、これらの寄生蜂がタバコに誘引され易い可能性も考えられる。1996年以降のタバコで採集した幼虫で羽化に至った個体のほとんどがタバコガであったことから、ここでのみ採集された*B. bassiana*, *N. rileyi*はタバコガに由来すると思われるが、実験室内で飼育中のオオタバコガがこれらにより死亡することを確認している(データ略)。1995年のタバコでの採集個体は、全個体を調査していないが、調べた個体は全てオオタバコガであった。

ま と め

近年、一部の施設野菜等では天敵の利用を基幹とした防除体系が確立しつつある。しかし、利用できる対象害虫、作物および栽培方法は限られており、タバコガ類を対象にした天敵の利用もほとんど行われていない。

今回の3年間の探索により四国地域におけるオオタバコガ・タバコガの幼虫期の寄生性天敵として7種類の天敵を確認した。しかし、天敵の保全による利用を含めたオオタバコガの防除への天敵の利用については、これら天敵ならびに幼虫期以外の寄生性天敵、捕食性天敵の生態および飼育・増殖に関するより多くの知見が必要と思われる。

引用文献

- MARTIGNONI, M.E. and P.J.IWAI(1981): A catalogue of diseases of insects, mites and ticks. *In* Microbial Control of Pests and Plant Diseases 1970 - 1980, Academic Press, New York, pp. 897~911.
- 中沢啓一(1970): タバコガによるピーマンの被害, 植物防疫, 24(1): 17~20.
- 中島三男・野上隆史・安藤俊二(1972): タバコガとオオタバコガの形態について, 九州農業研究, 34: 87~88.
- 安松京三・渡辺千尚(1965): 日本産害虫の天敵目録 第2編 害虫・天敵目録, p. 52.
- WILLIAMS, H. J., G. W. ELZEN and S. B. VINSON(1988): Parasitoid - host - plant interactions, emphasizing cotton(*Gossypium*). *In* Novel Aspects of Insect Plant Interactions (Barbosa & Leturnear, eds.), John Wiley & Sons, New York, pp. 171~200.