

ハモグリバエ類の生態と防除に関する研究の現状と課題

京都府農林水産部 ^{とく}徳 ^{まる}丸 ^{すすむ}晋

はじめに

ハモグリバエは、雌成虫が葉肉内に産卵し、ふ化した幼虫が葉の柵状組織または海綿組織を食べ進み、白い筋状の潜孔を形成することによって野菜・花き類に被害を与える。果菜類では、収穫対象である果実はハモグリバエに被害されないで、加害量が少ない場合には生産物の収量と品質に影響はないが、葉菜・花き類では、収穫対象である葉が直接損傷を受けるので、加害量はわずかでも生産物の品質は著しく低下する。

我が国において、1989年まで農業害虫として問題となるハモグリバエは、*Liriomyza* 属のナスハモグリバエ *L. bryoniae* (KALTENBACH) およびネギハモグリバエ *L. chinensis* KATO 並びに *Chromatomyia* 属のナモグリバエ *C. horticola* (GOUREAU) の3種であった。しかし、1990年にマメハモグリバエ *L. trifolii* (BURGESS), 99年にトマトハモグリバエ *L. sativae* BLANCHARD, 2001年にアシグロハモグリバエ *L. huidobrensis* (BLANCHARD) がそれぞれ日本で初めて発生が確認され、農業害虫として問題となるハモグリバエは6種となった。

これら6種ハモグリバエの生態や防除に関する研究は、これまでに各試験研究機関において精力的に行われている。本稿では、我が国でこれまでに行われた6種ハモグリバエに関する研究の概要と今後の課題について述べる。

I 生態

トマトハモグリバエ、マメハモグリバエ、ナスハモグリバエおよびアシグロハモグリバエは、形態および加害様式が酷似しており(岩崎ら, 2000; 2004)、識別が困難である。また、これら4種ハモグリバエは、マメ科、ウリ科、ナス科など広範囲なグループにわたる農作物を加害し (SPENCER, 1973)、寄主範囲は重なっている。

トマトハモグリバエは、我が国では1999年に沖縄県、

山口県および京都府において初めて発見され(岩崎ら, 2000)、それ以降、東北以南の都府県で発生が確認されている。本種は、特にこれまでハモグリバエ類による被害がそれほど問題にならなかったキュウリなどのウリ科作物で多発する(徳丸・阿部, 2001)。また本種は、主に夏期から秋期にかけて多発し(徳丸・阿部, 2001; TOKUMARU et al., 2007)、暖房設備の整ったハウスで越冬すると考えられている(TOKUMARU et al., 2007)。マメハモグリバエは、我が国では1990年に静岡県および愛知県において初めて発見され(西東, 1992)、その後、九州・沖縄地域から東北地域まで地理的分布を拡大し、キク、トマト等に大きな被害を与えた(西東, 1992)。静岡県のキクでは6月下旬~7月上旬に多く発生する(小林ら, 1992; 小澤ら, 1995)。ナスハモグリバエは、我が国では古くから発生が知られ(笹川, 1966)、トマトやメロンで多発することがあり、京都府のトマトでは主に春から夏にかけて発生する(TOKUMARU et al., 2007)。京都府内のハウストマトでは、トマトハモグリバエが我が国に侵入した1999年には、これら3種ハモグリバエが同時に発生することが確認された(ABE and KAWAHARA, 2001)が、2000年以降は、トマトハモグリバエが優占的となりマメハモグリバエおよびナスハモグリバエの発生が急激に減少している(TOKUMARU et al., 2007; 図-1)。この現象の原因として、トマトハモグリバエの高い増殖能力(徳丸・阿部, 2003; 表-1)、トマトハモグリバエとマメハモグリバエの種間交雑(TOKUMARU and ABE, 2005)による生殖干渉、捕食寄生バチの3種ハモグリバエに対する寄主適合性の違い(ABE et al., 2005)が考えられている。

アシグロハモグリバエは、我が国では2001年に北海道において初めて発生が確認され(岩崎ら, 2004)、その後、山口県と東北地域でのみ発生が確認されている(増田, 2006)。本種は、テンサイ、ホウレンソウ等の葉部だけでなく、カブの根部(出葉部)まで加害する(北海道病害虫防除所, 2010)。ネギハモグリバエは、ユリ科のネギ、ラッキョウ、ニラ等に被害を与える。京都府内のネギ栽培地域では、6~9月にかけて発生が多くなる。ナモグリバエは、これまでエンドウマメでの発生が多かったが、近年は、ダイコンやレタスにおいても多発する。本種は、秋期から発生し、春期に多発するが、夏

The Situation and the Future Problems of the Studies on Biology and Control of *Liriomyza sativae* BLANCHARD, *L. trifolii* (BURGESS), *L. bryoniae* (KALTENBACH), *L. huidobrensis* (BLANCHARD), *L. chinensis* KATO, and *Chromatomyia horticola* (GOUREAU). By Susumu TOKUMARU

(キーワード: トマトハモグリバエ, マメハモグリバエ, ナスハモグリバエ, アシグロハモグリバエ, ネギハモグリバエ, ナモグリバエ)

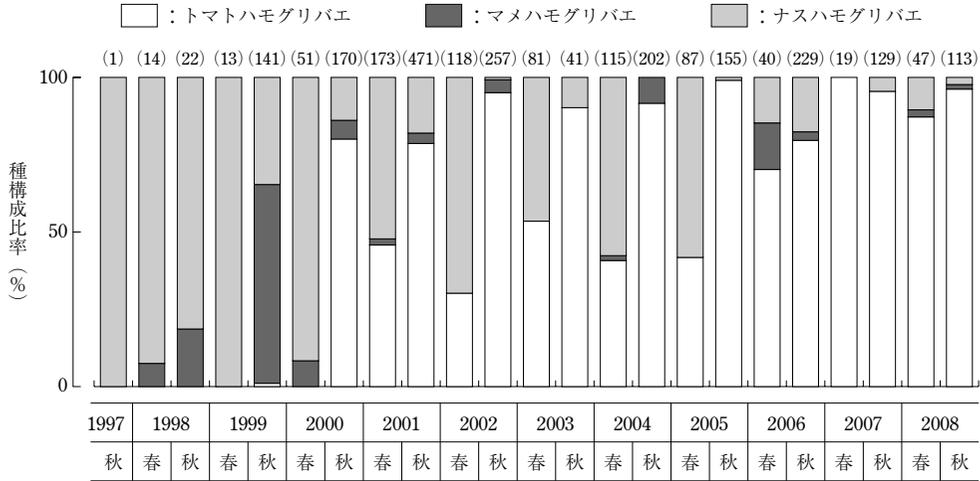


図-1 京都府内のハウストマトにおけるトマトハモグリバエ、マメハモグリバエおよびナスハモグリバエの種構成 (1997～2008) (TOKUMARU et al., 2007 を追加改変)
棒グラフ上の数字は、ハモグリバエ雄成虫数を示す。春：4～7月，秋：8～12月。

表-1 5種ハモグリバエ日本産個体群の発育零点，有効積算温度，総産卵数，雌成虫の寿命および内的自然増加率の比較

種名	寄主植物	発育零点	有効積算温度	総産卵数	雌成虫の寿命	内的自然増加率	休眠性	文献
トマトハモグリバエ	インゲンマメ	10.7	248.1	639.6	28.1	0.21	×	1
	インゲンマメ	11.1	223.7	—	—	—	—	2
マメハモグリバエ	インゲンマメ	9.8	251.3	203.6	18.6	0.17	×	1
	インゲンマメ	11.2	204.7	—	—	—	—	2
	インゲンマメ	9.5	257.0	540.3	15.7	0.24	—	3, 4
	トマト	—	—	54.7	3.7	0.16	—	4
ナスハモグリバエ	インゲンマメ	8.1	316.5	91.4	9.0	0.12	△	1
	メロン	7.1	—	—	—	—	—	5
ネギハモグリバエ	ネギ	11.4	312.5	—	—	—	—	6
	ネギ	9.1	393.6	115.5	12.9	0.11	△	7
ナモグリバエ	サヤエンドウ	6.0	270.2	—	—	—	—	8
	インゲンマメ	—	—	—	—	—	×	9

1：徳丸・阿部 (2003)，2：坂巻ら (2003)，3：西東ら (1995)，4：小澤ら (1999)，5：西東 (1989)，6：TRAN et al. (2007)，7：徳丸 (未発表)，8：水越・戸川 (1999)，9：岩崎ら (2008)，×：休眠性なし，△：短日条件で発育遅延，—：データなし。

期には本種の発生は見られなくなる。北海道では、本種が気流を利用して長距離飛来すると報告されている (岩崎ら, 2008)。

これまで我が国で調べられた5種ハモグリバエの生物学的特性を表-1に示した。発育零点は、トマトハモグリバエが最も高く、他のハモグリバエに比べて、より高温に適応した種であると考えられる。また、トマトハモグリバエは、総産卵数、雌成虫の寿命および内的自然増

加率の値も5種の中で比較的高い。ナスハモグリバエおよびネギハモグリバエは、蛹休眠する可能性があり、今後、より厳密な調査が必要である。アシグロハモグリバエ日本産個体群の、生活史パラメータ、休眠性等の解明については今後の課題である。

II 防 除

ハモグリバエ類は多発してからの防除は困難であるた

表-2 6種ハモグリハエ日本産個体群幼虫の殺虫剤感受性

殺虫剤名	希釈倍数	トマトハモグリハエ		マメハモグリハエ		ナスハモグリハエ		アシダクロハモグリハエ		ネギハモグリハエ		ナモグリハエ	
		大田ら (2005)	徳丸ら (2005 a)	井村 (2005)	西東ら (1992)	徳丸ら (2005 a)	西東 (1988)	徳丸ら (2005 a)	岩崎 (2004)	増田 (2006)	徳丸・岡留 (2004)	Saito (2004)	徳丸・山下 (2004)
有機リン剤													
アセフェート水和剤	1,000	◎	◎	○	×	◎	◎	×	—	×	△	△	
クロルピリホス水和剤	1,000	◎	◎	—	—	◎	◎	×	—	×	—	◎	
イソキサチオン乳剤	1,000	◎ ³⁾	◎	◎	◎	◎	◎	×	—	×	◎	◎	
MEP乳剤	1,000	○	○	○	×	△	◎	×	—	—	×	—	
カーバメート剤													
ペンラカルブMC	1,000	—	—	×	—	—	—	—	—	△	—	×	
チオジカルブ水和剤	1,000	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	
ネライヌトキシジン剤													
カルタツブ水溶剤	1,000	◎ ³⁾	◎	◎ ³⁾	◎	◎	◎	◎ ³⁾	◎ ³⁾	◎	◎ ³⁾	◎	
チオシクラム水和剤	1,000	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
合炭ビスロイド剤													
シベルメトリン乳剤	1,000	◎ ⁴⁾	○	◎	×	○	◎	◎ ⁴⁾	◎ ³⁾	◎	◎ ³⁾	◎	
エトフェンプロックス乳剤	1,000	◎ ⁴⁾	△	△	×	◎	◎	◎ ⁴⁾	◎	◎	◎ ⁶⁾	◎	
ベルメトリン乳剤	1,000	○	△	○	×	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
腕皮阻害剤 (IGR)													
シロキシジン液剤	1,000	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
アゾプロエジン水和剤	1,000	×	—	—	×	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
フルフェノキサロン乳剤	2,000	○	○	○	◎ ²⁾	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
ルフェヌロン乳剤	2,000	◎ ²⁾	◎	◎	◎	◎	◎	◎ ²⁾	◎ ²⁾	◎	◎ ²⁾	◎	
ネオニコチノイド剤													
アセタミプリド水溶剤	2,000	△	×	×	—	△	◎	×	◎	◎ ²⁾	◎	×	
クロチアニジン水溶剤	2,000	×	×	△ ²⁾	◎	◎	◎	◎ ²⁾	◎	◎ ²⁾	◎	×	
ジノチラン水溶剤	2,000	×	×	×	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△	
イミダクロプリド水和剤	2,000	×	×	×	◎ ⁸⁾	◎	◎	◎ ⁷⁾	◎	◎	◎ ²⁾	◎	
ニテンピラム水溶剤	1,000	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
チアマトキサム水溶剤	2,000	△	△	×	◎	◎	◎	◎ ²⁾	◎	◎	◎	◎	
その他													
クロールフェニル水和剤	2,000	◎	◎	◎	◎	△	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
エマクチン安息香酸塩乳剤	2,000	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
ミルベメクチン乳剤	1,500	◎ ²⁾	◎	◎	◎ ²⁾	◎	◎	◎ ²⁾	◎ ²⁾	◎	◎ ²⁾	◎	
ピリダベン水和剤	1,000	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
ピリダリル水和剤	1,000	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
スビノサド水和剤	5,000	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎ ⁵⁾	◎	
トルフェンビラド乳剤	1,000	○	△	△	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	

◎：死亡率が90%以上, ○：70～89%, △：50～69%, ×：49%以下, —：データなし。
 1) 希釈倍数は750, 2) 1,000, 3) 1,500, 4) 2,000, 5) 2,500, 6) 3,000, 7) 5,000, 8) 10,000.

め、その防除手段は殺虫剤に頼ることが多くなる。6種ハモグリバエの殺虫剤感受性は、ハモグリバエの種、個体群、発育段階（徳丸ら、2005 a）および殺虫剤の種類により異なり、トマトハモグリバエ、マメハモグリバエ、アシグロハモグリバエ、ネギハモグリバエおよびナモグリバエに対して殺虫効果の高い剤は限定される（表-2）。

6種ハモグリバエのうち、トマトハモグリバエ、マメハモグリバエおよびアシグロハモグリバエは、殺虫剤抵抗性が世界各地で問題となっている。また、ナモグリバエの感受性低下は国内で報告されている（SAITO, 2004）。殺虫剤抵抗性の発達を回避する策として、捕食寄生バチを用いた生物的防除が考えられ、これまでにハウストマトなどでイサエアヒメコバチ *Diglyphus isaea* (WALKER)、ハモグリコマユバチ *Dacnusa sibirica* TELENGA、およびハモグリミドリヒメコバチ *Neochrysocharis formosa* (WESTWOOD) の放飼試験がそれぞれ行われ、高い防除効果が得られている。また最近では、土着天敵の保護利用の重要性が注目され（広瀬, 2003）、各種ハモグリバエの土着の捕食寄生バチ相が明らかにされている。トマトハモグリバエ（徳丸・阿部, 2006）、マメハモグリバエ（ARAKAKI and KINJO, 1998；小西, 1998；徳丸・阿部, 2006）およびナスハモグリバエ（徳丸・阿部, 2006）では、ハモグリミドリヒメコバチおよび *Chrysocharis pentheus* (WALKER)、ネギハモグリバエでは、イサエアヒメコバチ（徳丸, 2006）、*Hemiptarsenus zilahisebessi* ERDŐS（山村, 2004）および *Pnigalio katonis* (ISHII)（徳丸, 2006）、ナモグリバエ（小西, 1998）では、イサエアヒメコバチおよび *C. pentheus* (WALKER) がそれぞれ優占種として報告されている。今後は、これらの捕食寄生バチを最大限に生かした防除体系を確立する必要がある。

物理的防除法もハモグリバエ類の殺虫剤抵抗性の獲得を回避するために有効である。ハモグリバエ類の成虫は、黄色に誘引される（西東, 1983）。この習性を利用した黄色粘着フィルム（ロール）を用いたハモグリバエ類のハウス内侵入抑制効果が確認されている（徳丸ら, 2005 b）。本防除法は、ハモグリバエ類と同時に発生することがあるコナジラミ類に対しても有効である（徳丸ら, 2009）。また、防虫ネット（市川ら, 1996）や近紫外線カットフィルム（井口, 2001）の利用によるハモグリバエ類のハウス内侵入抑制効果、および太陽熱を利用した土壌消毒（田中ら, 2000）もハモグリバエ類に対する物理的防除法として有効性が確認されている。

おわりに

我が国におけるハモグリバエ類の生態に関する研究

は、マメハモグリバエが我が国に侵入した1990年以降に、急速に進み、各種ハモグリバエの生態学的特性が明らかになったと言える。また、防除法についても有効な殺虫剤の探索および土着天敵の解明が進み、効果の高い殺虫剤や捕食寄生バチはハモグリバエ類に対して農薬登録されている。しかし、京都府では、トマトハモグリバエが侵入・定着後にマメハモグリバエおよびナスハモグリバエが減少する傾向が2008年まで続いており（図-1）、この原因については、はっきりとは解明できていない。今後は、この原因究明を行うとともに、引き続き各地におけるハモグリバエ類の発生種を調べる必要がある。

また、2001年に我が国で初めて発生が確認されたアシグロハモグリバエの未発生地域における発生にも注意し、本種の日本産個体群の生物学的特性および防除対策について他種ハモグリバエと比較する必要がある。

引用文献

- 1) ABE, Y. and T. KAWAHARA (2001): Appl. Entomol. Zool. 36: 277 ~ 281.
- 2) ——— et al. (2005): E. J. Entomol. 102: 805 ~ 807.
- 3) ARAKAKI, N. and K. KINJO (1998): Appl. Entomol. Zool. 33: 577 ~ 581.
- 4) 広瀬義躬 (2003): 植物防疫 57: 491 ~ 494.
- 5) 北海道病害虫防除所 (2010): 北農 77: 203 ~ 216.
- 6) 市川耕治ら (1996): 愛知農経試研報 28: 177 ~ 187.
- 7) 井口雅裕 (2001): 関西病虫研報 43: 47 ~ 48.
- 8) 井村岳男 (2005): 近畿中国四国農研 7: 3 ~ 6.
- 9) 岩崎暁生 (2004): 北日本病虫研報 55: 236 ~ 239.
- 10) ———ら (2000): 植物防疫 54: 142 ~ 147.
- 11) ———ら (2004): 同上 58: 13 ~ 19.
- 12) ———ら (2008): 応動昆 52: 129 ~ 137.
- 13) 小林久俊ら (1992): 関東病虫研報 39: 227 ~ 232.
- 14) 小西和彦 (1998): 農環研資料 22: 27 ~ 76.
- 15) 増田俊雄 (2006): 今月の農業 50(5): 20 ~ 24.
- 16) 水越 亨・戸川 浩 (1999): 北日本病虫研報 50: 169 ~ 172.
- 17) 太田 泉ら (2005): 関西病虫研報 47: 21 ~ 24.
- 18) 小澤朗人ら (1995): 関東病虫研報 42: 223 ~ 225.
- 19) ———ら (1999): 応動昆 43: 41 ~ 48.
- 20) 西東 力 (1983): 関西病虫研報 25: 14 ~ 15.
- 21) ——— (1988): 関東病虫研報 35: 168 ~ 170.
- 22) ——— (1989): 植物防疫 43: 73 ~ 76.
- 23) ——— (1992): 同上 46: 103 ~ 106.
- 24) ———ら (1992): 応動昆 36: 183 ~ 191.
- 25) ———ら (1995): 同上 39: 127 ~ 134.
- 26) SAITO, T. (2004): Appl. Entomol. Zool. 39: 203 ~ 208.
- 27) 坂巻祥孝ら (2003): 鹿大農学術報告 53: 21 ~ 28.
- 28) 笹川満廣 (1966): 植物防疫 20: 181 ~ 184.
- 29) SPENCER, K. A. (1973): Agromyzidae (Diptera) of Economic Importance, Dr. W. Junk, The Hague, 405 pp.
- 30) 田中 寛ら (2000): 応動昆 44: 225 ~ 228.
- 31) 徳丸 晋・岡留和伸 (2004): 関西病虫研報 46: 23 ~ 27.
- 32) ———・山下幸司 (2004): 同上 46: 91 ~ 94.
- 33) ———ら (2005 a): 応動昆 49: 1 ~ 10.
- 34) ———ら (2005 b): 関西病虫研報 47: 133 ~ 135.
- 35) ——— (2006): 応動昆 50: 63 ~ 65.
- 36) ———・阿部芳久 (2001): 植物防疫 55: 64 ~ 66.
- 37) ——— (2003): 応動昆 47: 127 ~ 134.
- 38) ——— (2006): 同上 50: 341 ~ 345.
- 39) ———ら (2009): 同上 51: 87 ~ 88.
- 40) TOKUMARU, S. and Y. ABE (2005): Appl. Entomol. Zool. 40: 551 ~ 555.
- 41) ——— et al. (2007): ibid. 42: 317 ~ 327.
- 42) TRAN, D. H. et al. (2007): Environ. Entomol. 36: 40 ~ 45.
- 43) 山村裕一郎 (2004): 今月の農業 48(12): 46 ~ 49.