

ハダニタマバエ *Feltiella acarisuga* (ハエ目：タマバエ科) の形態学的特徴および日本における分布と捕食対象ハダニ類, 生活史特性

(独)農研機構 近畿中国四国農業研究センター 安部 順一郎
 沖縄県農業研究センター 喜久村 智子
 九州大学 湯川 淳一

はじめに

ハダニ類 (ダニ目：ハダニ科) は, 様々な農作物の重要害虫であり, その防除は主に化学農薬に依存している。しかしながら, ハダニ類は世代時間が短く, 高い増殖能力を持つことから, 様々な化学成分に対して急速に抵抗性を発達させている (CRANHAM and HELLE, 1985; STUMPF and NAUEN, 2001) ため, 天敵利用を含む総合的なハダニ防除技術の確立が期待されている。捕食性タマバエ類 (ハエ目：タマバエ科) には, アブラムシ類やカイガラムシ類, ハダニ類等を捕食する種が数多く含まれている。例えば, *Feltiella* 属のすべての種は幼虫がハダニの捕食者である (GAGNÉ, 2004)。また, 害虫の重要な天敵と考えられている種も少なくなく (BARNES, 1933; NIJVELDT, 1969), ショクガタマバエ *Aphidoletes aphidimyza* (Rondani) はアブラムシ類に対する生物的防除資材として, ハダニタマバエ *Feltiella acarisuga* (Vallot) はハダニ類に対する生物的防除資材として, 多くの国々で利用されている (ZHANG, 2003)。*Feltiella* 属のタマバエは世界に広く分布しており, かつて数多くの種が記載されたが, GAGNÉ (1995) によって分類学的再検討と属の再定義が行われ, それまでに記載されていた 24 種が 8 種にまとめられた。また, GAGNÉ (2004) はハダニ類を捕食する種から構成される *Acaroletes* 属を *Feltiella* 属に統合し, 新たに 2 種を追加した。

日本では, ハダニを捕食するタマバエは堀田 (1916) によって初めて記録された。堀田はこの種の成虫の形態を記載し, *Arthrocnodax* sp. と同定したが, 記載が不十分であるうえ, その際に使用された標本は残されていない。その後, 川野 (1969) が, 鹿児島県において

Oligonychus sp. やミカンハダニ *Pannonychus citri* (MacGregor), ナミハダニ *Tetranychus urticae* Koch, *Tetranychus* sp. 等を捕食する *Feltiella* 属のタマバエを発見し, その形態や生態の特徴を報告している。YUKAWA (1971) は, 川野 (1969) が扱った種が *F. davisii* Felt と *F. tetranychii* Rübsaamen, *Therodiplosis persicae* Kieffer から成る種群に属することを示唆したが, 分類学的な混乱を避けるため種名には言及せず, *Feltiella* sp. としたうえで♂の生殖器や触角鞭節の図を示した。GAGNÉ (2004) は, YUKAWA (1971) が図示した形態の特徴をもとに, 鹿児島県から報告された *Feltiella* sp. を *F. acarisuga* とした。しかし, その後, *F. acarisuga* の存在は, 我が国から報告されていなかった。

近年, 土着天敵を利用したハダニ類の防除の機運が高まり, 筆者らのもとに送られてくるハダニ捕食性タマバエの同定依頼が増加している。このような状況のもと, 筆者らは日本におけるハダニ捕食性タマバエの研究が急務であると考え, 日本各地で採集されたハダニ捕食性タマバエを同定するとともに, 分布や捕食対象, 形態の特徴, 生態的特性を調査し, 生物的防除資材としての有用性について検討した (ABE et al., 2011)。本稿ではその結果を要約するとともに, *Feltiella* 属のタマバエと同所的に生息する可能性のある他のタマバエ類との区別方法を解説する。

I ハダニ捕食性タマバエの同定結果と和名の提唱

1976 年から 2010 年の間に北海道から沖縄県に至る日本の 14 地点 (表-1) から採集されたハダニ捕食性タマバエの幼虫と蛹, 成虫の形態を調査した結果, いずれも *F. acarisuga* であり, 日本全国に広く分布していることが明らかとなった (図-1)。

F. acarisuga の捕食対象として, 海外では数多くのハダニ類が記録されており (GAGNÉ, 1995), 日本では前述のとおり, 川野 (1969) により, ナミハダニやミカンハダニ等が記録されている。ABE et al. (2011) の調査では,

Morphological Features, Distribution, Prey Mites, and Life History Traits of *Feltiella acarisuga* (Diptera : Cecidomyiidae) in Japan. By Junichiro ABE, Tomoko GANAHARA-KIKUMURA and Junichi YUKAWA

(キーワード：ハダニ捕食性タマバエ, ハダニ, フシダニ, 天敵, 記載)

表-1 同定したハダニ捕食性タマバエの採集データ

採集地	採集日	餌種	植物 (科)
北海道 常呂郡 訓子府町	2010 年 7 月 21 日	カンザワハダニ ナミハダニ (黄緑型)	マユミ (ニシキギ科)
北海道 有珠郡 壮瞥町	2010 年 9 月 3 日	カンザワハダニ ナミハダニ	テンサイ (アカザ科)
栃木県 宇都宮市 瓦谷町	2002 年 3 月 22 日	ナミハダニ	イチゴ (バラ科)
栃木県 宇都宮市 瓦谷町	2002 年 6 月 12 日	カンザワハダニ	クズ (マメ科)
埼玉県 入間市 上谷ヶ貫	2002 年 6 月 3 日	チャノナガサビダニ	チャ (ツバキ科)
静岡県 菊川市 倉沢	2002 年 2 月 2 ~ 9 日	カンザワハダニ	チャ (ツバキ科)
京都府 宇治市 (宇治川河畔)	1976 年 6 月 23 日	カンザワハダニ	不明
広島県 東広島市 安芸津町	1981 年 7 月 5 日	不明	ヨーロッパブドウ (ブドウ科)
高知県 高知市 春野町	2002 年 9 月 10 日	カンザワハダニ	センダングサ (キク科)
福岡県 粕屋郡 篠栗町	2005 年 5 月 28 ~ 30 日	不明	クサギ (クマツヅラ科)
鹿児島県 日置市 東市来町	2002 年 5 月 13 日	カンザワハダニ	クワ (クワ科)
鹿児島県 鹿児島市 郡元町	2008 年 2 月 3 ~ 6 日	ミツユビナミハダニ	トマト (ナス科)
沖縄県 名護市 振慶名	2008 年 12 月 9 日	ミヤラナミハダニ	シマグワ (クワ科)
沖縄県 那覇市 首里	2002 年 4 月 3 日	不明	ボインセチア (トウダイグサ科)
沖縄県 宮古島市 平良	2002 年 2 月 26 日	不明	インゲンマメ (マメ科)

ABE et al. (2011) を改変.

これらに加え、カンザワハダニ *T. kanzawai* Kishida とミヤラナミハダニ *T. piercei* McGregor, ミツユビナミハダニ *T. evansi* Baker and Pritchard が新たに記録された (表-1)。さらに、*F. acarisuga* がチャノナガサビダニ *Acaphylla theavagrans* Kadono (ダニ目：フシダニ科) を捕食することも明らかとなった。筆者らの知る限り、*F. acarisuga* の捕食対象としては、これまでハダニ類のみが記録されており、フシダニ類が記録されたのは ABE et al. (2011) が初めてである。

日本ではこれまで、ハダニ捕食性タマバエに対して様々な和名が当てられてきた。例えば、堀田 (1916) は

Arthrcnodax sp. にアカダニバエという和名を当てている、また、刑部 (1967) は、*Arthrocnodax* sp. にダニタマバエ、川野 (1969) や森ら (2008)、富所・磯部 (2010) は *Feltiella* sp. にハダニバエ、柿元ら (2002)、國本ら (2009) は *Feltiella* sp. にハダニタマバエという和名を当てている。日本ではハダニ類を捕食するタマバエの種が同定されていなかったために、これらの報告では異なる和名が使用され、応用上の混乱を招いていた。特に、アカダニバエやハダニバエといった和名は、捕食者の科名が反映されていないため、和名として適していない。そこで、筆者らは、*F. acarisuga* の和名を正式に



図-1 ハダニタマバエが採集された地点 (Abe et al., 2011 を改変)

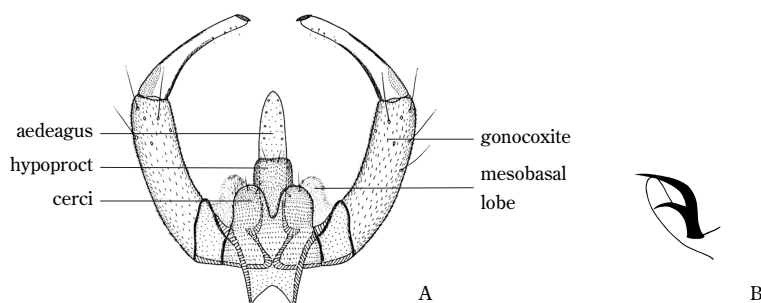


図-2 ハダニタマバエ♂成虫の生殖器 (A) と前脚ふ節の爪 (B) (Abe et al., 2011 を改変)

「ハダニタマバエ」と命名した (Abe et al., 2011)。

II ハダニタマバエの形態の特徴

タマバエの種の同定は、主に♂成虫の触角や外部生殖器、腹部背腹両板の刺毛配列、蛹の顔面、幼虫の胸骨とその周辺の乳頭状突起等の形状を同属既知種と比較することにより行われている。捕食性タマバエ類の種の同定には、特に♂成虫の生殖器が重要である。図-2Aにハダニタマバエの♂成虫の生殖器の絵を示す。ハダニタ

マバエは *Feltiella* 属の他種とは以下の点で区別できる。

- ①成虫の前脚のふ節の爪には歯がある (図-2B) が、中脚と後脚のふ節の爪には歯がない。
- ②♂成虫の生殖器の hypoproct には切れ目や凹みがなく、cerci より長い。
- ③aedeagus は比較的幅広く、丸みを帯びた先端にいくほど細くなっており、cerci や hypoproct より顕著に長い。
- ④gonocoxite の内側には mesobasal lobe と呼ばれる毛で被われた顕著な膨らみがある。

タマバエ科のなかでも *Asphondylia* 属や *Rabdophaga*

属, *Rhopalomyia* 属では、蛹の形態が種の同定に有用である。しかし、*Feltiella* 属のタマバエは、これまで蛹の形態が詳細に記載されておらず、蛹の形態で種を比較することができない。また、*Feltiella* 属が属する *Lestodiplosini* 族には 30 属が含まれ、少なくとも 341 種が記載されている (GAGNÉ, 2004) が、蛹の形態に関する情報が非常に少ない。そのため、*Feltiella* 属を特徴づける蛹の形態を明らかにするのは困難である。また、*Feltiella* 属の幼虫に関しては、これまでに 5 種の形態が記載されており、その特徴に基づいて二つのグループ：(1) ハダニタマバエと *F. occidentalis* ; (2) *F. curtistylus* と *F. insularis*, *F. pini* に分けられている (GAGNÉ, 1995)。(1) のグループには、背面と側面に長くて先の尖った刺毛があり、それらの大きさが尾部に向かって小さくなる。(2) のグループは背面の刺毛の大きさがすべての節で等しい。これらの違いから両グループを区別できる。しかし、(1) のグループにおいて、ハダニタマバエと *F. occidentalis* の間には形態的な差異がなく、幼虫の形態から両種を区別することができない。このような理由から、ハダニタマバエの種の同定には♂成虫の形態の特徴が最も重要となる。

野外では、ハダニタマバエの幼虫 (口絵 A, B) が、ショクガタマバエや菌食性の *Mycodiplosis* 属の幼虫 (口絵 D, E) (ハエ目：タマバエ科) と同じ植物葉上に生息していることがある。これらの種はいずれも自由生活者であり、幼虫が微小であるため、肉眼で識別するのは困難である。しかし、顕微鏡下で老熟 (3 齢) 幼虫の胸骨を調べることで、比較的容易に区別することができる。ショクガタマバエや *Mycodiplosis* 属の老熟幼虫の前胸腹面には胸骨 (口絵 F, G) と呼ばれる強くキチン化した部分があり、その先端が二股に分かれ、二葉片からなるハート型を呈しているのに対し、ハダニタマバエの老熟幼虫は胸骨を持っていないか、持っている場合でもほとんど発達していない。また、ショクガタマバエの幼虫はアブラムシ類を、*Mycodiplosis* 属の幼虫はサビ胞子を摂食するため、これらのタマバエの生息場所には、アブラムシ類やサビ病が見られる。また、ショクガタマバエの老熟幼虫が地面に落下して地中で蛹化するのに対し、ハダニタマバエや *Mycodiplosis* 属は、葉上で繭を形成してその中で蛹化する (口絵 C)。このような特性も、ハダニタマバエと他の自由生活者を識別するのに役立つ。

III 生活史および生物的防除資材としての生態特性

ハダニタマバエの卵は、ハダニのコロニーの中や周辺に産下される。幼虫はハダニの卵や幼虫、成虫を捕食す

る。老熟幼虫は植物上で繭を紡ぎ、その中で蛹化する。繭は主としてハダニが生息する葉裏の葉脈に沿って形成されるが、葉上の窪みや葉が巻いた部分に形成されることもある。

中川 (1986) は *Feltiella* sp. の若齢幼虫 1 匹にカンザワハダニの卵を餌として与えると、幼虫期間が終了するまでに最大で 250 卵以上を捕食すると報告している。中川 (1986) が扱った *Feltiella* sp. は、川野 (1969) が報告した *Feltiella* sp. と形態的によく類似していることから、ハダニタマバエである可能性が高い。また、川野 (1969) はハダニタマバエの幼虫 1 匹が *Tetranychus* sp. の成虫を平均で 32.3 匹捕食すると報告している。これらの報告から、ハダニタマバエが高い捕食能力を持つことがわかる。

ハダニタマバエは多化性であることが知られている (例えば、GILLESPIE et al., 1997)。川野 (1969) においても、ハダニタマバエが鹿児島県において様々な発育段階で越冬しており、多化性であることが示唆されている。ABE et al. (2011) の調査においても、ハダニタマバエは日本各地から様々な季節に採集されており (表-1)、多化性であることが裏付けられている。GILLESPIE and QUIRING (2002) は、カナダにおいて、ハダニタマバエが短日 (8 L : 16 D) で、温度が 25℃ (明期) から 15℃ (暗期) に変化する環境下で、前蛹で休眠することを報告している。しかし、日本では、日長が 9 時間を下回る冬期においても、北海道を除く各地で、ハダニタマバエのすべての発育段階が確認された (ABE et al., 2011)。このような特性から、ハダニタマバエは、特に冬期の施設栽培において、生物的防除資材として有用であると考えられる。

IV ハダニタマバエ以外のハダニ捕食性タマバエ

ABE et al. (2011) の調査で採集されたハダニ捕食性タマバエのほとんどはハダニタマバエであったが、高知県と沖縄県では *Feltiella* 属の別種らしい個体が発見された。これらに関しては、採集された個体数が非常に少なかったため、種を同定できなかった。アメリカでは、ハダニタマバエが *F. insularis* と同所的に生息していることが報告されており (GAGNÉ, 1995)、我が国でも *Feltiella* 属の複数種が同所的に生息している可能性がある。現在、沖縄県では、ハダニ類の分布調査 (OHNO et al., 2009; 2010) と並行して、*Feltiella* 属などハダニ捕食性タマバエ類の調査が行われており、ハダニタマバエ以外の天敵タマバエの発見も期待されている。

V ハダニタマバエの寄生蜂

ハダニタマバエを攻撃する寄生蜂として, *Aphanogmus floridanus* Ashmead と *A. fulmeki* Szelényi, *A. parvulus* Roberti (ハチ目: ヒゲナガクロバチ科) が, 海外で報告されている (ROBERTI, 1954; DESSART, 1992; OSBORNE et al., 2002)。ABE et al. (2011) の調査では, これらの寄生蜂は確認されなかったが, ヒゲナガクロバチ科の別種が確認された。まだ, 寄生率などに関する情報は得られていないが, 今後, 注意を払うべき事項の一つである。

引用文献

- 1) ABE, J. et al. (2011): Appl. Entomol. Zool. **46**: 271 ~ 279.
- 2) BARNES, H. F. (1933): Bull. Entomol. Res. **24**: 215 ~ 228.
- 3) CRANHAM, J. E. and W. HELLE (1985): In Spider mites: Their biology, natural enemies, and control. vol. 1B (W. Helle & M.W. Sabelis eds.). Elsevier, Amsterdam, p. 405 ~ 421.
- 4) DESSART, P. (1992): Bull. Inst. R. Sci. Nat. Belg. Ent. **62**: 83 ~ 91.
- 5) GAGNÉ, R. J. (1995): Ann. Entomol. Soc. Am. **88**: 16 ~ 30.
- 6) ——— (2004): Mem. Entomol. Soc. Wash. **25**: 1 ~ 408.
- 7) GILLESPIE, D. R. et al. (1997): J. Entomol. Soc. Brit. Columbia **94**: 7 ~ 11.
- 8) GILLESPIE, D. R. and D. J. M. QUIRING (2002): Can. Entomol. **134**: 69 ~ 75.
- 9) 堀田雅三 (1916): 昆蟲世界 **20**: 231 ~ 232.
- 10) 柿元一樹ら (2002): 九病虫研会報 **48**: 81 ~ 86.
- 11) 川野勝彦 (1969): 昆蟲 **37**: 127 ~ 133.
- 12) 國本佳範ら (2009): 日本ダニ学会誌 **18**: 47 ~ 54.
- 13) 森 克彦ら (2008): 応動昆 **52**: 215 ~ 223.
- 14) 中川智之 (1986): 九病虫研会報 **32**: 214 ~ 217.
- 15) NUJVELDT, W. C. (1969): Gall midges of economic importance. Vol. VIII. Miscellaneous. Crosby Lockwood & Son, Ltd., London. 221 pp.
- 16) OHNO, S. et al. (2009): Appl. Entomol. Zool. **44**: 627 ~ 633.
- 17) ——— et al. (2010): ibid. **45**: 465 ~ 475.
- 18) OSBORNE, R. S. et al. (2002): Univ. Florida IFAS Extension, EENY **269**: 1 ~ 4.
- 19) 刑部 勝 (1967): 茶試報告 **4**: 35 ~ 156.
- 20) ROBERTI, D. (1954): Boll. Lab. Entomol. agrar. Filippo Silvestri **13**: 285 ~ 302.
- 21) STUMPF, N. and R. NAUEN. (2001): J. Econ. Entomol. **94**: 1577 ~ 1583.
- 22) 富所康広・磯部宏治 (2010): 応動昆 **54**: 1 ~ 12.
- 23) YUKAWA, J. (1971): Mem. Fac. Agric. Kagoshima Univ. **8**: 1 ~ 203.
- 24) ZHANG, Z.-Q. (2003): Mites of greenhouses: identification, biology and control. CABI Publishing, London, 244 pp.

新しく登録された農薬 (23.9.1 ~ 9.30)

掲載は, **種類名**, 登録番号: **商品名** (製造者又は輸入者) 登録年月日, 有効成分: 含有量, **対象作物**: 対象病害虫: 使用時期等。ただし, 除草剤・植物成長調整剤については, **適用作物**, 適用雑草等を記載。(登録番号: 22963 ~ 22972) 種類名に下線付きは新規成分。※は新規登録の内容。

「殺虫殺菌剤」

- エチプロール・フェリムゾン・フサライド水和剤 ※新規参入
22963: ホクコーブラシンキラップフロアブル (北興化学工業) 11/09/07
エチプロール: 5.0%, フェリムゾン: 15.0%, フサライド: 15.0%
稲: いもち病, カメムシ類: 収穫 21 日前まで (無人ヘリコプターによる散布)
●エチプロール・フェリムゾン・フサライド粉剤 ※新規参入
22964: ホクコーブラシンキラップ粉剤 DL (北興化学工業) 11/09/07
エチプロール: 0.50%, フェリムゾン: 2.0%, フサライド: 1.5%
稲: いもち病, ごま葉枯病, 穂枯れ (ごま葉枯病菌), カメムシ類, ウンカ類: 収穫 21 日前まで
●フィプロニル・オリサストロビン粒剤 ※新製剤
22966: 北おろし箱粒剤 (BASF ジャパン) 11/09/28
フィプロニル: 0.60%, オリサストロビン: 5.0%
稲 (箱育苗): イネドロオイムシ: は種時 (覆土前)

「除草剤」

- トリフルラリン・IPC 乳剤 ※新混合剤
22967: HCC シナジオ乳剤 (保土谷化学工業) 11/09/28
22968: シナジオ乳剤 (ダウ・ケミカル日本) 11/09/28
トリフルラリン: 33.0%, IPC: 11.0%
小麦: 一年生雑草 (ツユクサ科, カヤツリグサ科, キク科, アブラナ科を除く)
大麦: 一年生雑草 (ツユクサ科, カヤツリグサ科, キク科, アブラナ科を除く)
●オキサジクロメホン・ピラクロニル・ピラゾスルフロンエチル・ベンゾビシクロン粒剤 ※新混合剤
22969: シリウスエグザ 1 キロ粒剤 (日産化学工業) 11/09/28
オキサジクロメホン: 0.40%, ピラクロニル: 2.0%, ピラゾスルフロンエチル: 0.30%, ベンゾビシクロン: 2.0%
移植水稲: 水田一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ウリカワ, ミズガヤツリ (北海道を除く), ヘラオモダカ (北海道, 東北), ヒルムシロ, セリ, アオミドロ・藻類による表層はく離 (関東・東山・東海, 近畿・中国・四国)
(14 ページに続く)