

# 最近、沖縄に侵入したランツボミタマバエと マンゴーハフクレタマバエ

九州大学大学院農学研究院昆虫学教室 湯川淳一  
九州大学大学院生物資源環境科学府昆虫学教室 上地奈美  
九州沖縄農業研究センター 徳田誠  
沖縄県農業試験場 河村むらた

## はじめに

近年、沖縄県から2種のゴール形成性タマバエ害虫が発見された。一つは、幼虫(口絵写真①)がラン(デンファレ)の蕾をゴール化して落蕾や奇形花を引き起こすタマバエで、1989年に沖縄県名護市の栽培施設で発見され、1993年までに、沖縄本島の北中城村や大里村でも、被害がみられるようになった(口絵写真②;安田・上原, 1994)。また、2000年と2001年に成田空港での植物検疫でも、タイやシンガポールからのランの切り花から、本種と思われるタマバエが発見された(Tokuda et al., 2002)。

もう一つのタマバエは、マンゴーの葉に火ぶくれ状のゴールを形成する種で、2000年秋に沖縄県玉城村の栽培施設で発見され、被害は、2001年までに、沖縄県内の8島28市町村に及んだ(Uechi et al., 2002)。被害葉(口絵写真③)は通常より早く落葉するのみならず、ゴールの跡は炭疽病菌の温床となり(Harris and Schreiner, 1992)、さらなる落葉を促進する。そのため、被害の大きい株ではほとんど開花せず、果実の収量が著しく低下する。

タマバエ類によるゴールは、我が国では、少なくとも、66科の植物上に628種類も形成されることが知られている(湯川・榊田, 1996)。しかし、ランやマンゴーを寄主とするゴール形成タマバエ類はこれまで記録がなかったことから、沖縄で発見された2種のタマバエは、いずれも、侵入害虫であると考えられる。

ランとマンゴーは沖縄県の主要な換金作物であり、これらのタマバエの種の同定と生態学的な情報の収集、防除技術の確立は、緊急かつ重要な研究課題となった。そこで、筆者らは、形態学的な比較研究に基づいて、これらのタマバエを同定し、それぞれの種の生態学的情報を

収集するとともに、特に、ランを加害するタマバエについては、DNA解析により寄主範囲を確認した。ここでは、これらの研究結果を紹介し、防除技術確立のための資料としたい。

## I ランツボミタマバエ

### 1 種の同定と生態

沖縄本島でランを加害していたタマバエと、成田空港での植物検疫で、東南アジア産ランの切り花から捕獲されたタマバエについて、それぞれ、沖縄県農業試験場と植物防疫所から同定依頼を受け、形態学的特徴を調べた結果、両者ともランツボミタマバエ *Contarinia maculipennis* FELT であることが判明した(Tokuda et al., 2002)。*Contarinia* 属は既知種約300種を含む大きな属で、種の同定は困難を極めるが、本種を特徴づける触角鞭節の形状や翅の斑紋などから、比較的容易に種の同定を行うことができた(図-1)。

本種は、ハワイではほぼ1年中発生を繰り返している(Jensen, 1950)。卵は半ば開いた花蕾の先にまとめて産みつけられ、1日でふ化する。ゴール化したランの蕾には、多いときは30~40匹の幼虫がおり、5~7日で成熟してゴールから脱出する。終齢幼虫は他の *Contarinia* 属のタマバエや多くのミバエ類幼虫のように跳躍し、土中で蛹化した後、2~3週間で羽化する。羽化は、通常、夕刻にみられる。

### 2 侵入源

ランツボミタマバエは、最初、ハワイでハイビスカスの花蕾を加害するタマバエとして記載され(Felt, 1933), blossom midge として知られているが、本来の分布域は東南アジアである。近年、タイから米国フロリダ州に侵入して施設栽培ランを加害しており(Gagné, 1995), また、オランダでの植物検疫でもタイ産ランの花蕾から捕獲されている(Tokuda et al., 2002)。ランは切り花や鉢植え用として、主として東南アジアから、毎年、我が国に大量に輸入されているため、沖縄へもこれらのランとともに持ち込まれた可能性が高い(Tokuda et al., 2002)。

Recent Invasion of Okinawa by Gall Midges Infesting Orchid Flower Buds and Mango Leaves. By Junichi YUKAWA, Nami Uechi, Makoto TOKUDA and Futoshi KAWAMURA

(キーワード: 侵入害虫, ラン, マンゴー, ゴール, 寄主範囲)

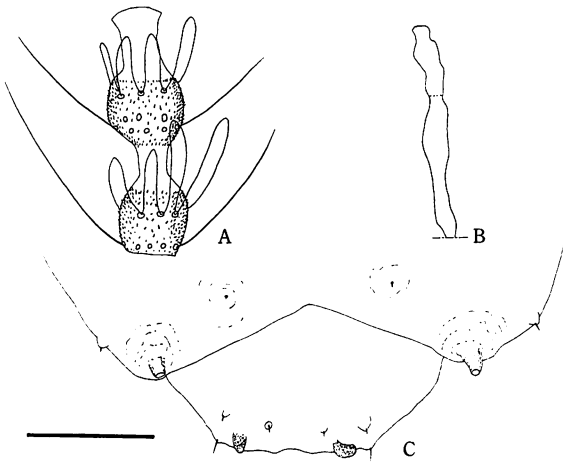


図-1 ランツボミタマバエの形態

A : 雄触角第3鞭節, B : 雌触角鞭節第1～2節,  
C : 幼虫腹部第8～9節 (TOKUDA et al., 2002 より).  
スケールは, A : 0.05 mm を B, C : 0.01 mm を示す.

### 3 寄主範囲の確認

タマバエの多くは単食性,あるいは,同一属内の複数種か同一科内の複数属を寄主とする狭食性で,広食性は寄主交代をするダイズサヤタマバエ *Asphondylia yu-shimai* YUKAWA and UECHI など,わずかな種でみられるに過ぎない (UECHI et al., 2003)。しかし, GAGNÉ (1995)の形態学的な研究によると,本種はハワイでは,ランやハイビスカス以外に,ニガウリ,パクチョイ,トマト,ナス,ジャガイモ,ピーマン,ジャスミンなどの花蕾を加害するという。これまで沖縄ではランでの被害しか確認されていないが,本種の加害がニガウリなどへ拡大するおそれもある。そこで,広食性とされる本種の寄主範囲やホストレース形成の有無を, DNA レベルでも早急に確認する必要性がでてきた。

ミトコンドリア DNA の COI 領域は多くの昆虫の種内変異や種間関係の解析に使われている。この領域の 439 bp について, ハワイで様々な寄主植物から採集した 42 個体や, 成田空港での植物検疫で発見されたタイ産ランの切り花からの 5 個体, 沖縄のデンファレで採集した 3 個体の塩基配列を決定して近隣結合樹を描き, 寄主植物間や地域間での変異の有無・大きさを調べた。外群として, マツバナタマバエ *Thecodiplosis japonensis* UCHIDA and INOUE とミカンツボミタマバエ *Contarinia okadai* (MIYOSHI) を使用した。

ハワイの個体群では, 様々な寄主植物から採集したにもかかわらず, 1 種類のハプロタイプしか認められず (図-2), このタマバエが広食性であることと, ホスト

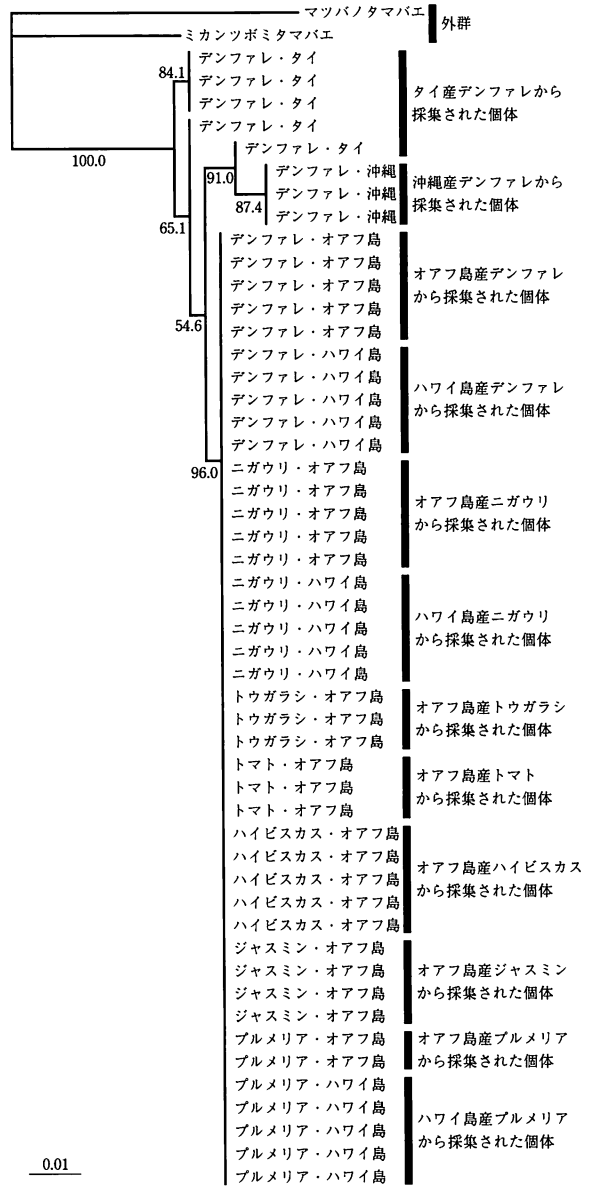


図-2 異なる寄主植物から得られたランツボミタマバエの近隣結合樹

ブートストラップ確率 (%) は各枝の分岐点に表示 (UECHI et al., 2003 より改変)。

レースが形成されていないことが確かめられた (UECHI et al., 2003)。沖縄の個体群でも 1 種類のハプロタイプしか確認されなかった。一方, タイ産の 5 個体では, 3 種類ものハプロタイプがみられた (図-2) が, 各タイプ間の差異は 2 (0.46%) ~ 8 bp (1.85%) で小さかった。また, ハワイと沖縄, タイ間の差異も 2 (0.46%) ~ 8 bp (1.85%) で, アミノ酸レベルでは全く差異がな

かった。

以上の結果は、ハワイと沖縄へは、侵入の機会がただ一度しかなかったか、あるいは、同じハプロタイプをもつ個体群が複数回侵入したことを示している。また、タイでは少数のサンプルからさえも複数のハプロタイプがみられたことから、現地ではかなり遺伝的な分化が進んでいることが示唆された。

#### 4 防除への提言

本種の広食性が確認された以上、沖縄県では、ランからニガウリへの被害拡大阻止が急務となる。また、ランと他の寄主植物、特に、ニガウリとの間での寄主選好性の有無を早急に確かめる必要がある。応急的な防除対策として、本種が発生しているラン栽培施設では、植物体上の被害蕾や地上に落下した蕾を速やかに除去して幼虫の拡散を防ぐこと、栽培施設の近隣に他の寄主植物を栽培しないことなどが挙げられる。

本種は他の *Contarinia* 属のタマバエと同じように成熟幼虫がゴールから脱出して地中で蛹化する、いわゆる、IA型生活史戦略 (YUKAWA, 1987) を採用している。そのため、化学的防除のタイミングは、幼虫の落下時期と成虫の羽化時期の2回あるが、世代が重なっているので防除は随時ということになる。今のところ、有効な天敵は発見されていない。

## II マンゴーハフクレタマバエ

### 1 種の同定

これまで、マンゴーの葉や枝、花序などを加害するタマバエ類は、*Procontarinia* 属や *Erosomyia* 属、*Dasineura* 属などに属する十数種が知られている。しかし、世界のタマバエ科のカタログ (GAGNÉ, 2004) では、属や種の同物異名が整理されて、一部の属や種以外は、*Procontarinia* の12種程度にまとめられている。

沖縄県で発見されたマンゴーを加害するタマバエの雄交尾器や幼虫、蛹の形態的な特徴から、筆者らは、最初、これをグアムで記載された *Procontarinia schreineri* HARRIS であろうと考えた。しかし、一方では、中国南部 (広西壮族自治区) からマンゴー害虫として記載された *Erosomyia mangicola* SHI が *P. schreineri* に酷似しているということがわかり、原記載 (SHI, 1980) を検討した結果、属の誤同定であるということが判明した。そこで、筆者らは *E. mangicola* の属を変更して *Procontarinia mangicola* (SHI) にするとともに、*P. schreineri* を *P. mangicola* の新参同物異名とした。その上で、筆者らは沖縄県で発見されたタマバエを *P. mangicola* と同定し (UECHI et al., 2002)、マンゴーハフクレタマバエ (口絵

写真④) という和名を提唱した。

### 2 生態および被害

グアムでは、マンゴーハフクレタマバエの卵期と幼虫の摂食期は合わせて5日間で、成熟幼虫はゴールから脱出して土中で蛹化し、6日後には成虫となる (HARRIS and SCHREINER, 1992)。このように、本種の世代時間は極めて短く、1年に多くの世代を繰り返している。

沖縄県で調査した多くのマンゴー園 (施設と露地を含む) では、高密度にゴールが形成された葉の早期落下がみられ、樹上に残存していたゴール葉は炭疽病菌に感染していた。これらの被害は、剪定があまり行われていない、下草の繁茂した、湿度の比較的高いと思われるマンゴー園で目立っていた (UECHI et al., 2002)。このことは、高湿度条件で幼虫や蛹の生存率が高まるというグアムでの調査結果 (HARRIS and SCHREINER, 1992) と一致する。

マンゴーの葉は、被害が軽微な場合、数年以上も樹上に残る。これを利用して、過去の発生履歴を調べた結果、沖縄本島では、本種が発見された2000年より前に展開した葉では被害は見つからなかったが、石垣島と西表島へは1997年以前に侵入したと考えられた (UECHI et al., 2002)。

### 3 分布拡大の可能性と防除への提言

本種の分布地域は、現在のところ、中国 (南部) とグアム、日本 (沖縄県) である。筆者の一人、河村は2001年に台湾 (台南) のマンゴー園で、炭疽病菌の病徴を示す火ぶくれ状のゴールを確認した。このことは、本種、あるいは、その近縁種が台湾にも分布していることを示唆している。マンゴータマバエ類は、いずれもマンゴーが自然分布する熱帯アジアから記録されているが、カリブ諸島やブラジルに人為的に持ち込まれた種もある。本種の沖縄への侵入経路は不明であるが、成虫は風によって分散することもあろうし、また、幼虫は苗木の根を覆っている土などの基質とともに、人為的に運ばれる可能性もある。したがって、国内での本種のさらなる分布拡大や、国外からの新たなマンゴータマバエ類の侵入に注意を払わなければならない。

沖縄県からは本種の天敵寄生蜂が発見されておらず、登録農薬もないことから、現時点では、マンゴーの剪定を怠らず、下草を除去するなど、栽培環境を乾燥した状態に保つことが、防除対策として有効であると考えられる。また、マンゴー園からの幼虫の移出入を防ぐために、履物に付着した土の移動を避けることが望ましい。

謝辞 ランツボミタマバエとマンゴーハフクレタマバエの研究では、安田慶次、岩泉 連、齋藤哲夫、GAGNÉ, HARRIS, TERAMOTO の諸氏に、様々な形でお世話になった。

ここに厚くお礼申し上げます。

### 引用文献

- 1) FELT, E. P. (1933) : Proc. Hawaii Entomol. Soc. 8 : 247 ~ 248.
- 2) GAGNÉ, R. J. (1995) : Bull. Entomol. Res. 85 : 209 ~ 214.
- 3) ——— (2004) : Mem. Entomol. Soc. Wash. 25 : 1 ~ 408.
- 4) HARRIS, K. M. and I. H. SCHREINER (1992) : Bull. Entomol. Res. 82 : 41 ~ 48.
- 5) JENSEN, D. D. (1950) : Proc. Hawaii Entomol. Soc. 14 : 91 ~

- 100.
- 6) SHI, D. S. (1980) : Entomotaxonomia 2 : 131 ~ 134.
- 7) TOKUDA, M. et al. (2002) : Appl. Entomol. Zool. 37 : 583 ~ 587.
- 8) UECHI, N. et al. (2002) : ibid. 37 : 589 ~ 593.
- 9) ——— et al. (2003) : Bull. Entomol. Res. 93 : 545 ~ 551.
- 10) 安田慶次・上原勝江 (1994) : 九病虫研会報 40 : 134 ~ 136.
- 11) YUKAWA, J. (1987) : Phytophaga 1 : 121 ~ 139.
- 12) 湯川淳一・梶田 長 (1996) : 日本原色虫えい図鑑, 全国農村教育協会, 東京, 826 pp.

### (19 ページから続き)

伊藤 和男氏 (検査部検査調整課登録調査係長) は、検査部有用生物安全検査課課長補佐 (陸生) へ  
宮地 修平氏 ((独) 農薬検査所検査部農薬残留検査課) は、農林水産省生産局農産振興課へ

### 独立行政法人 (機構等)

機構：農業・生物系特定産業技術研究機構

百田 洋二氏 (機構。北海道農業研究センター生産環境部線虫研究室長) は、中央農業総合研究センター企画調整部業務第3係長へ

松浦 貴之氏 (横浜植物防疫所調査研究部) は、同上センター病害防除部 (細菌病害研究室) へ

吉田 睦浩氏 (農業環境技術研究所生物環境安全部主任研究官) は、同上センター虫害防除部主任研究官 (線虫害研究室) へ

壽 和夫氏 (機構。果樹研究所遺伝育種部ナシ・クリ育種研究室長) は、同所リンゴ研究部長へ

駒崎 進吉氏 (機構。果樹研究所ブドウ・カキ研究部虫害研究室長) は、同所ブドウ・カキ研究部長へ

井原 史雄氏 (機構。果樹研究所生産環境部主任研究官) は、同所企画調整部連絡調整室室長補佐 (企画班担当) へ

島根 孝典氏 (機構。果樹研究所企画調整部連絡調整室室長補佐) は、同所生産環境部病原機能研究室長へ

柳沼 勝彦氏 (機構。本部総合企画調整部企画調整室主任研究官) は、同所生産環境部天敵機能研究室長へ

園田 亮一氏 (機構。中央農業総合研究センター北陸水田利用部主任研究官) は、野菜茶業研究所茶業研究部病害研究室長へ

篠田 徹郎氏 (農業生物資源研究所昆虫適応遺伝研究グループ主任研究官) は、同上所葉根菜研究部主任研究官 (虫害研究室) へ

月星 隆雄氏 (農業環境技術研究所農業環境インベントリーセンター主任研究官) は、花き研究所生産利用部病害制御研究室長へ

奈良部 孝氏 (機構。北海道農業研究センター畑作研究部主任研究官) は、同所生産環境部線虫研究室長へ

伊藤 賢治氏 (機構。中央農業総合研究センター虫害防除部) は、同上センター生産環境部主任研究官 (線虫研究室) へ

串田 篤彦氏 (機構。北海道農業研究センター生産環境部主任研究官) は、同所畑作研究部主任研究官 (環境制御研究チーム) へ

中山 壯一氏 (機構。中央農業総合研究センター関東東海総合研究部主任研究官) は、東北農業研究センター水田利用部雑草制御研究室長兼水田利用部 (東北大

研究チーム) へ

駒村 研三氏 (機構。東北農業研究センター企画調整部長) は、近畿中国四国農業研究センター四国農業研究官へ

福生 圭哉氏 ((独) 農薬検査所検査部農薬環境検査課大気検査係長) は、農業環境技術研究所企画調整部研究企画科へ出向

岡田 浩明氏 (機構。東北農業研究センター畑地利用部主任研究官) は、同上所生物環境安全部主任研究官 (微生物・小動物研究グループ線虫・小動物ユニット) へ

加納 健氏 (国際農林水産業研究センター国際情報部主任研究官) は、同所企画調整部国際研究調整官へ

河野 勝行氏 (機構。野菜茶業研究所葉根菜研究部主任研究官) は、同上センター沖縄支所主任研究官 (総合防除研究室) へ

宮ノ下 明大氏 (食品総合研究所流通安全部主任研究官) は、同所流通安全部食品害虫研究室長へ

### 退職

高屋 武彦氏 (機構。中央農業総合研究センター長) は、退職 (3月31日付) 機構。研究支援センター本務研究推進事業研究リーダー (非常勤) へ

野口 勝可氏 (機構。中央農業総合研究センター耕地環境部長) は、退職 (3月31日付) 財。日本植物調節剤研究協会へ

岩野 正敬氏 (機構。中央農業総合研究センター北陸水田利用部長) は、退職 (3月31日付) 社。日本植物防疫協会研究所へ

桑原 真人氏 (機構。北海道農業研究センター長) は、退職 (3月31日付) 北海道有機農業研究協議会技術顧問へ

藤田 佳克氏 (機構。北海道農業研究センター企画調整部研究調整官) は、退職 (3月31日付) 秋田県農業試験場長へ

小金澤 碩城氏 (近畿中国四国農業研究センター地域基盤研究部上席研究官) は、退職 (3月31日付)

井筒 智史氏 (機構。花き研究所生産利用部主任研究官) は、退職 (3月31日付)

鈴木 建夫氏 (食品総合研究所理事長) は、退職 (3月31日付) 宮城県立宮城大学地域連携センター教授へ

佐藤 威氏 (機構。果樹研究所生産環境部天敵機能研究室長) は、退職 (3月31日付)

野口 浩氏 (農業環境技術研究所生物環境安全部主任研究官) は、退職 (3月31日付)

大桃 定洋氏 (国際農林水産業研究センター畜産草地部主任研究官) は、退職 (3月31日付) 研究専門員 (再任用・短時間勤務) へ