

人工飼料とバナナで飼育したミカンコミバエ (*Bactrocera dorsalis*) の幼虫発育期間及び産卵前期間

中原重仁*・大戸謙二**・加土井 仁

横浜植物防疫所調査研究部

Larval and Preoviposition Periods of the Oriental Fruit Fly (*Bactrocera dorsalis*: Diptera: Tephritidae) Reared on an Artificial Diet and Banana. Shigehito NAKAHARA, Kenji OHTO and Masashi KADOI (Research Division, Yokohama Plant Protection Station, Yokohama, Kanagawa 231-0801, Japan). *Res. Bull. Pl. Prot. Japan* **47**: 37-40 (2011).

Abstract: The effects of diet on preoviposition and larval developmental periods of the oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis*, were investigated to clarify the reason why the total effective temperature differs among previous reports. When banana was fed to the larvae, larval developmental periods were significantly longer than the periods when an artificial diet was used. When banana paste was fed to the adult flies, preoviposition periods were significantly longer than the periods when an artificial diet was used. And when an artificial diet was fed to the adult flies for 1, 2, 3, 4, or 7 days and then banana paste was fed, preoviposition periods were shorter as the number of days when an artificial diet was fed were longer. These results suggest that not only temperature but also nutritional composition of the diet may greatly affect developmental periods.

Key words: oriental fruit fly, development, parameter, influence, temperature

緒 言

ミカンコミバエ (*Bactrocera dorsalis*) は、東南アジアを中心に分布し幼虫が果樹や果菜類に被害を及ぼす害虫として世界的に知られている。我が国ではかつて南西諸島及び小笠原諸島に分布していたが、国と地方自治体が行った根絶事業により1986年に根絶された (YOSHIZAWA, 1997)。そのため、我が国では現在全国の海空港周辺を中心に侵入警戒調査を実施して、本種の再侵入を警戒している。万が一侵入警戒調査においてミカンコミバエが発見された場合は、速やかに緊急措置が執られることになるが、その際羽化時期やその後の世代経過をいかに正確に予測するかということが、具体的な対応を考える上で重要となる。こうした予測は通常既存の発育零点及び有効積算温度等の発育パラメーターを用いて行うこととなる。ミカンコミバエの発育パラメーターについては、小泉・柴田 (1964) をはじめ、佐伯ら (1980)、VARGAS *et al.* (1984) などがあるが、これら報告を比較すると、幼虫、成虫とも黄熟バナナを飼料として飼育した供試虫を用いた小泉・柴田 (1964) の報告における産卵前期間が、人工飼料を用いて飼育した供試虫を用いた他の報告に比べて著しく長い。これは羽化後に与えた成虫飼料が産卵前期間に影響したものと推測されるが、バナナと人工飼料で飼育した場合の幼虫発育期間及び産卵前期間を比較した報告はなく、確かな理

由は不明である。そこで、ミカンコミバエの発育に要する有効積算温度が報告者により異なっている理由を明らかにし、また世代経過予測等を検討する際の参考情報とするため、バナナ生果実と人工飼料という餌の違いが幼虫発育期間及び産卵前期間に与える影響を調査した。

本稿に先立ち、調査の実施及び論文のとりまとめに際しご指導、ご助言を頂いた調査研究部害虫担当統括調査官田中健治氏に深く感謝の意を表する。

材料及び方法

1. 供試虫

農林水産大臣の許可を得て、横浜植物防疫所調査研究部害虫担当で飼育している小笠原産ミカンコミバエ (*Bactrocera dorsalis*) (許可指令番号：59横植第1301号) を用いた。

2. 幼虫期間調査

2007年7月12日に人工採卵器により採卵したミカンコミバエの卵100個をアイスクリームカップ (直径100mm、深さ43mm) に入れた人工飼料 (ふすま、乾燥酵母、砂糖、ソルビン酸、p-ヒドロキシ安息香酸メチルの混合) 50gまたは黄熟バナナ50gに接種し、室温：26±0.5℃、RH: 60～70%、明暗：16L:8D、明期の光量：3000～5000Luxの人工気象装置コイトロン (小糸工業製) 内に静置した。

*名古屋植物防疫所

**那覇植物防疫事務所

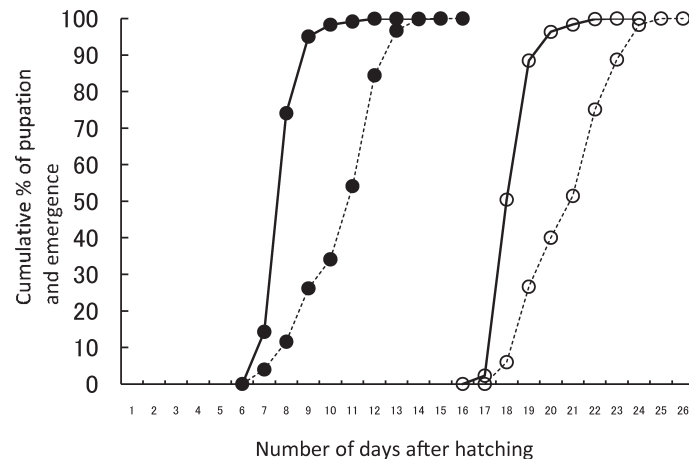


Fig. 1. Effects of different diets on pupation and emergence.

Solid and dashed lines indicate changes of artificial diet and banana paste, respectively. Solid and open circles indicate pupation and emergence rate, respectively.

アイスクリームカップの蓋は通気性を確保するため5cm四方に四角く切り取り、キムワイプを挟んで蓋をした。また、卵接種後3日目にアイスクリームカップの蓋を外して砂を敷いたプラスチック容器（W×D×H：125mm×110mm×90mm、蓋は網張り）に入れ、カップから飛び出して囲蛹を形成する個体数を毎日記録した。また、その後継続して飼育し、羽化してくる成虫頭数を毎日記録した。反復は10回行った。

3. 産卵前期間調査

2007年9月から2009年9月の間に羽化したミカンコミバエの雄2～5頭及び雌1～3頭を羽化後1日以内にステンレス製金網張の小型ケージ（W×D×H：150mm×250mm×150mm）に放飼し、人工飼料（加水分解酵母（AY-65；アサヒフードアンドヘルスケア）とグラニュー糖を1:4の割合で混合したもの）またはバナナペースト（黄熟バナナ200g、水40ml、ソルビン酸0.1gをミキサーで混合したもの）を与え、受精卵を産卵するまでの日数を調査した。反復は人工飼料区で33回、バナナ区で20回行った。また、人工飼料と素寒天（給水用）を1、2、3、4、7日与えた後、バナナペーストに切り換えた場合の産卵前期間も調査した。当該調査の反復は1日区で10回、2日区で8回、3日区で9回、4日区で2回、7日区で5回行った。バナナペーストは、乾燥を防ぐため水を含ませた綿球上にのせて供し、綿球とバナナペーストは毎日交換した。採卵には、黄色のビニールテープを巻いて直径0.5～1.0mmの穴を15個程度開けたフィルムケース（φ×H：30mm×58mm）にレモン果汁（ポッカレモン100；ポッカコーポレーション）を入れた人工採卵器を使用した。この採卵器を、9:00～15:00の6時間ケージ内に静置して採卵を行った。採卵は羽化後5日目から行った。回収した卵は、湿った濾紙を敷いたシャーレ内に並べ、26±0.5℃恒温条件下で2日以上保管した後、実体顕微鏡下で孵化の有無を確認した。

結果及び考察

1. 幼虫発育期間

結果をFig. 1.に示した。人工飼料で飼育した場合の卵～蛹化までの幼虫発育期間および卵～成虫羽化までの発育期間は、それぞれ8.2±0.8日（平均±標準偏差、以下同じ）及び18.6±0.9日であった。一方、バナナで飼育した場合の幼虫発育期間及び卵～成虫羽化までの発育期間は、それぞれ10.9±1.8日及び21.1±1.8日であり、人工飼料で飼育した場合に比べてそれぞれ有意に長くなった（Mann-Whitney U検定、 $p<0.05$ ）。十分な蛋白質やミネラルを含む人工飼料で飼育した場合の幼虫発育期間および卵～成虫羽化までの発育期間については、26℃恒温条件下で約7.7日（発育零点： $t_0=11.8^{\circ}\text{C}$ 、有効積算温度： $K=107.9$ 日度）および18.5日（ $t_0=11.4^{\circ}\text{C}$ 、 $K=267.0$ 日度）（佐伯ら、1980）、あるいは9.3日（ $t_0=13.3^{\circ}\text{C}$ 、 $K=118.2$ 日度）および19.4日（ $t_0=13.3^{\circ}\text{C}$ 、 $K=246.6$ 日度）（VARGAS *et al.*, 1984）などの報告があるが、今回の結果はそれらとほぼ一致していた。一方、供試虫をバナナで飼育して調査を行った小泉・柴田（1964）の報告における幼虫発育期間および卵～成虫羽化までの発育期間もそれぞれ約8日（ $t_0=10.0^{\circ}\text{C}$ 、 $K=96.2$ 日度）と約17日（ $t_0=9.7^{\circ}\text{C}$ 、 $K=281.2$ 日度）であり、人工飼料を与えた場合とほぼ一致していた。しかしながら、今回の調査でバナナを与えた場合の幼虫発育期間はこれらと比べると約3日、卵～成虫羽化までの発育期間では約4日長くなった。この理由についての詳細は不明であるが、果実に寄生したミカンコミバエの幼虫発育期間は果実の種類により様々であるとの報告があること（IWAIZUMI *et al.*, 1994）、また一口にバナナといっても品種や追熟条件により果実中の糖度、酸度、ビタミン等の含有成分に違いがあることが知られていること（春日・片野、2008）から判断して、二つの試験で使用したバナナ生果実に含まれる成分に何らかの違いがあり、そのことが幼虫の発育期間に影響

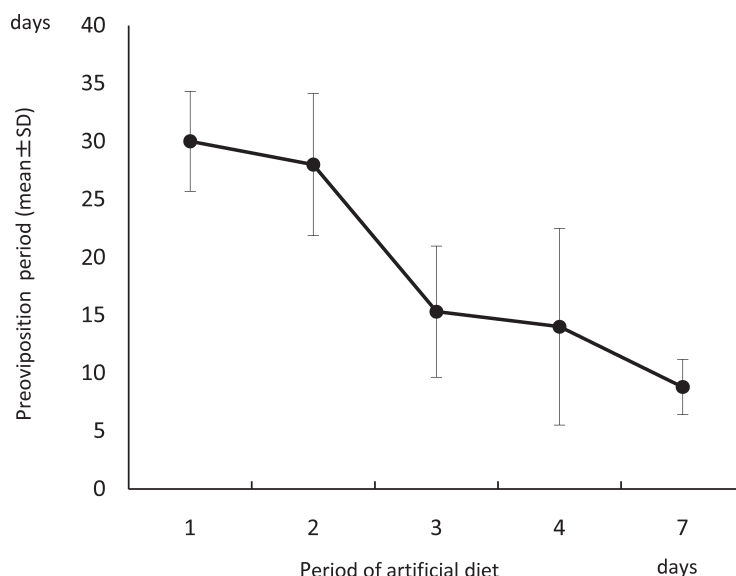


Fig. 2. Relationship between period of artificial diet and preoviposition period.

を及ぼした可能性も考えられる。

2. 産卵前期間

本調査において、十分な量の人工飼料を成虫羽化直後から与えた場合の産卵前期間は 10 ± 2.2 日（平均±標準偏差、以下同じ）であり、最も短い個体では7日、最も長い個体では15日であった。一方、バナナペーストを与えた場合の平均産卵前期間は、 26.2 ± 14.5 日であり、最も短い個体では13日、最も長い個体では48日となり、人工飼料で飼育した場合に比べて有意に長くなった（Mann-Whitney U検定、 $p < 0.05$ ）。また、羽化直後の成虫に十分な蛋白質と糖を与え、1、2、3、4、7日後にバナナペーストに切り換えた場合、1日区の産卵前期間は30日であったが、その他の区では人工飼料を与える日数が長くなるにつれて産卵前期間が短くなり、7日間与えた場合では約9日と人工飼料のみを与えた場合とほぼ同じ日数になった（Fig. 2）。これらの結果により、ミカンコミバエの成虫羽化後に与えた人工飼料とバナナという餌の違いが、産卵前期間に影響を与えることを確認した。

ミカンコミバエの産卵前期間に関する既存の情報としては、成虫の餌として蛋白加水分解物とショ糖を成分とする人工飼料を与えて調査した佐伯ら（1980）や一戸ら（1973）が、それぞれ、26℃下で約14日、25℃下で12～15日と報告しているのに対し、バナナ生果実を与えて調査した小泉ら（1964）は、発育零点14℃、有効積算温度332日度（これから26℃下での産卵前期間を算出すると約28日となる）と報告しており、報告者によりその値に大きな違いが認められている。これらの調査及び今回筆者らが実施した調査は、それぞれ使用した供試虫の系統や実施した実験系も異なるため、産卵前期間の違いが単に餌の違いだけに起因したとは判断できないが、本調査の結果から、成虫羽化後の飼料にバナナを用いたことが、小泉・柴田（1964）の報

告における産卵前期間が他の報告のそれと比べて長くなった主な理由の一つであろうと考えられた。

3. 今後の課題

野外での世代経過を予測するためには、実験室内で得られた幼虫発育期間及び産卵前期間に関するデータを利用することが不可欠であるが、よりの確なデータを得るにあたっては、発育速度に影響を及ぼすと考えられる様々な要因について、野外条件を反映させた室内実験を行うことが望ましい。今回の調査では、餌の違いが幼虫発育期間及び産卵前期間に影響を与えることは判明したが、人工飼料を与えて得られた値とバナナ生果実を与えて得られた値のいずれがより野外での実態を反映しているかという点や、幼虫期間及び産卵前期間に影響を与える餌以外の要因については明らかにできていない。今後は、野外においてミバエが摂取している餌の実態把握調査や、それらの入手・利用の困難性も加味した上で実験条件を設定できるのかといった問題点も検討しつつ、こうした点を明らかにしてゆく必要があると考える。

引用文献

- 一戸文彦・古茶武男・尊田望之（1973）ミカンコミバエの卵巣の発育および産卵数 植防研報 **11**: 54-56.
- IWAIZUMI, R., M. KUMAGAI and S. KATSUMATA (1994) Research of infestation to several kinds of fruits by the melon fly, *Bactrocera cucurbitae* (COQUILLET) and the oriental fruit fly, *B. dorsalis* (HENDEL) (Diptera: Tephritidae). *Res. Bull. Pl. Prot. Japan* **33**: 93-97.
- 春日敦子・片野喜世良（2008）市場で見られるバナナの栄養成分値 女子栄養大学紀要 **39**: 47-53.
- 小泉清明・柴田喜久雄（1964）ウリミバエとミカンコミバエの日本及び近接温帯地生息域の可否について 第1報 両ミバエの発育生殖の可能温度、適温ならびに可能低温限界と世界の分布

- 地とくに東洋温帯地に関する関係. 応動昆 **8**: 11-20.
- 小泉清明・柴田喜久雄 (1964) ウリミバエとミカンコミバエの日本及び近接温帯地生息域の可否について 第2報 両ミバエの發育生殖積算温度、低温致死日数ならびに飢餓生存日数と東洋温帯地に対する関係. 応動昆 **8**: 91-100.
- 小泉清明・柴田喜久雄 (1964) ウリミバエとミカンコミバエの日本及び近接温帯地生息域の可否について 第3報 総合考察と結論. 応動昆 **8**: 179-184.
- 佐伯聰・片山満・奥村正美 (1980) ミカンコミバエの生育限界に関する調査 植防研報 **16**: 73-76.
- VARGAS, R. I., D. MIYASHITA and T. NISHIDA (1984) Life history and demographic parameters of three laboratory reared tephritids. *Ann. Entomol. Soc. Am.* **77**: 651-656.
- YOSHIZAWA, O. (1997) Successful eradication programs on fruit fly in Japan. *Res. Bull. Pl. Prot. Japan*, Supplement **33**: 1-10.