

ハワイにおける 4 種トリメドルアに対する チチュウカイミバエの誘引効果

奥 村 正 美

門司植物防疫所

古 波 津 章

那覇植物防疫事務所

勝 又 肇

横浜植物防疫所

A Comparative Study on the Attractancy of Four Kinds of Trimedlure to the Medfly (Diptera: Tephritidae) in Hawaii. Masami OKUMURA (Moji Plant Protection Station), Akira KOHATSU (Naha Plant Protection Station) and Hajime KATSUMATA (Yokohama Plant Protection Station), Res. Bull. Pl. Prot Japan, 28: 51-54 (1992).

Abstract: A field survey was conducted to know the relative attractiveness of the four kinds of trimedlure for the Medfly. The Steiner traps baited with a trimedlure were placed in an experimental grove of Macadamia in Hawaii Island, Hawaii State, U.S.A., where sterilized Medflies were released. The flies caught in the traps were collected weekly and the traps were also replaced weekly to another site to eliminate the influence by the trapping sites. The results suggested that there were no significant differences in the comparative attractancy among the lures tested. It was concluded that all the lures used in the present study were effective in the trapping survey for the Medfly.

Key words: medfly, *Ceratitis capitata*, attractant, trimedlure, Steiner trap, sample size.

結 言

海外には多くの病害虫が発生しており、これらの中には我が国に侵入した場合、大きな被害を与えると予想されるものが含まれる。そのため植物防疫所では、これらの病害虫の万一の侵入に備えて全国の海空港周辺にミバエ類などを対象としてトラップを用いた侵入警戒調査を実施している。チチュウカイミバエ *Ceratitis capitata* (WIEDEMANN) も、その対象害虫の 1 つで本種の誘引剤には BRP・トリメドルア油剤が用いられている。

垣花・大村(1983)はハワイ島において数種の誘引剤を用いて、それらの誘引効果を調査し、トリメドルアは相当の効果があり、且つ、これを誘引剤に用いた場合、その更新期間は 1 カ月が妥当であると推察した。

トリメドルアは立体異性体の混合物であるため種類

によって生理活性に差があることが考えられる。そのため、新規のトリメドルアを使用する場合、従来のものと比較立証試験が必要であり、長期保存したものをを使用する場合には、劣化していないことを調べておかねばならない。また、併せて今回行ったトラップ調査のデータを基に、調査精度及び一定の精度を得るのに必要なトラップ設置数を求め、今後の誘引剤比較試験への適用を論議した。

本報告は筆者のうちの奥村と古波津がハワイ島において原体の製造メーカ、製造時期の異なる数種のトリメドルアによる誘殺効果試験を実施する機会を得て、その結果をとりまとめたものである。

報告するに当たり、調査に使用したチチュウカイミバエや調査場所の使用に便宜を図って頂いたアメリカ合衆国農務省熱帯果実野菜研究所ヒロ支所 (USDA Tropical Fruit & Vegetable Research Laboratory,

Hilo)の Roy T. CUNNINGHAM 博士, T. URAGO 氏, 及び同省動植物検疫局植物検疫部ヒロ検疫所 (USDA, APHIS, PPQ, Hilo) の Edward T. UYEDA 所長, 並びに調査計画の立案に当たってご指導を賜った農林水産省農蚕園芸局植物防疫課の諸氏に厚くお礼を申し上げます。また, データの統計解析をご指導いただいた茨城大学理学部生物学教室の田村浩志教授に厚くお礼を申し上げます。

材料および方法

調査はアメリカ合衆国ハワイ州のハワイ島ヒロ市で1990年4月20日から6月1日まで行った。Table 1の誘引剤をそれぞれ綿棒に約1cc 浸み込ませ, これを我が国の侵入警戒調査に用いているスタイナー型トラップの中に入れ, ヒロ市のマカダミア成木園に設置した。Table 1中のトリモデルA~Cは製造メーカーが同一で, 異性体構造も同じであるが, 製造時期が異なるもの, Dは製造メーカーが違う異性体である。なお, 横浜植物防疫所国内課でのトリモデル購入後の保管は遮

Table 1. Four types of trimedlures tested in the present study.

Attractant	Chemical components*	M.D.T.M.**	Prepared by	Remarks
A	Trimedlure (55%) +BRP (45%)	1980	Yokohama Plant Protection Station	
B	ditto	1987	ditto	
C	ditto (Medflycall)	1990	Sankei Chemical Co. Ltd.	In use at present for detection survey in Japan
D	ditto (Medflycall)	1990	Sankei Chemical Co. Ltd.	For future use in detection survey in Japan

* Each trimedlure is different from others in composition of stereoisomer.

** Manufactured date of technical material.

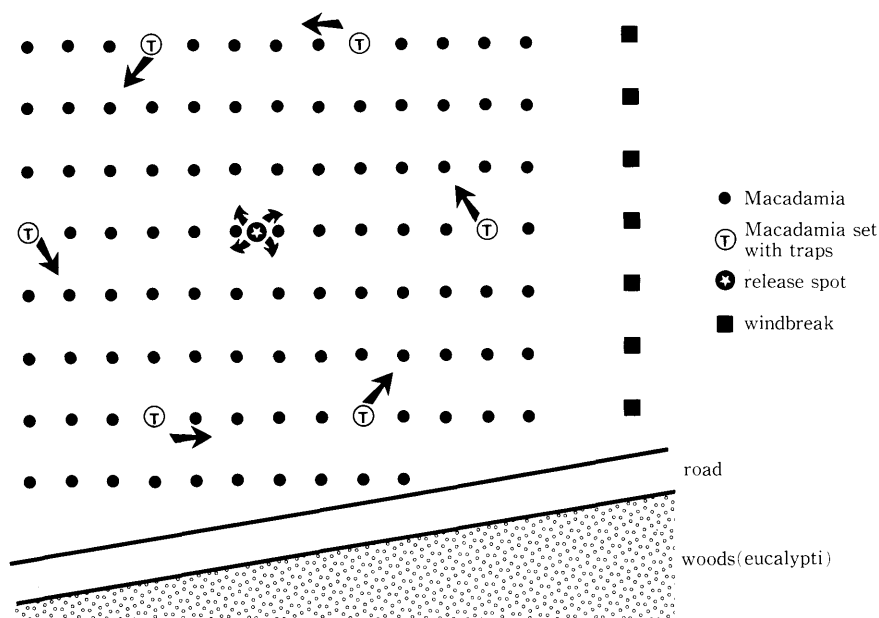


Fig. 1. Location of the traps set in a Macadamia plantation in the Hawaii Island. Arrows indicate the direction of the rotation of the traps.

Table 2. Number of Medfly adults captured by six traps baited with four types of trimedlures.

Date	Trap No.	MT-1	MT-2	MT-3	MT-4	MT-5	MT-6	Total
	Attractants*	C	D	A	C	D	B	
27/Apr.		175	135	66	363	78	128	945
4/May		75	76	264	60	147	254	876
11/May		63	65	135	43	120	188	614
18/May		44	29	17	45	78	22	235
25/May		1	1	0	13	38	0	53
1/June		2	22	0	9	8	1	42
Total		360	328	482	533	469	593	2,765

* Abbreviations of attractants are shown in Table 1.

光したガラスビンに入れて 5°C の冷蔵庫で行った。

調査地点の地形は平坦であり、調査期間中の気象も安定していた。トラップはマカダミアの枝に高さ約 1.5 m、トラップの間隔が約 25 m になるように吊り下げた (Fig. 1)。誘殺されたミバエ類は 1 週間毎に回収するとともに、トラップを Fig. 1 の矢印の方向に順次移動させて調査場所による影響が出ないようにした。誘殺されたミバエ類の同定は、奥村が行った。調査期間中誘引剤の交換は行わなかった。

なお、調査場所にはチチュウカイミバエが分布していないため USDA Tropical Fruit & Vegetable Research Laboratory, Hilo から本種の不妊虫を分譲してもらい 5 月 1 日と 5 月 11 日に各 1,250 頭及び 5 月 25 日に 12,500 頭を放飼した。また、この試験とは別に、同研究所では同一圃場においてチチュウカイミバエの誘引試験を実施しており、この調査用として 4 月 23 日から 6 月 1 日までの期間に週当たり 61~72 万頭のチチュウカイミバエ不妊虫が放飼された。

結 果

Table 2 に各調査期間中のトラップに誘殺されたチチュウカイミバエの個体数を示した。この表で全体的な誘殺個体数の変動をみると、5 月 18 日から誘殺数の急激な減少がみられ、5 月 25 日以降はほとんど誘殺されていない。5 月 28 日に圃場に 12,500 個体のミバエを放飼していることから、トラップ周辺のミバエの個体数が減少したのではなく、誘殺数が少なかったのは誘引剤の効力の低下が原因であると考えられる。

4 月 27 日のデータで同じ誘引剤“従来誘引剤 C”を用いたトラップの MT-1 と MT-4 の間、“新誘引剤 D”を用いたトラップの MT-2 と MT-5 の間で誘引

個体数に 2 倍の差が認められた。また、5 月 4 日の“新誘引剤 D”を用いたトラップの MT-2 と MT-5 の間にも同様に約 2 倍の差があった。

以上のことから調査期間による影響（気象条件などによりミバエが入り易かった期間がないかどうか）とトラップ設置場所による影響（圃場周辺の条件や、ミバエを放飼したときの風向きなどにより、ある特定の場所にミバエが入り易くなかったかどうか）を以下のとおり解析した。

1) 調査期間による影響

薬剤の種類を無視して、各調査期間の間に誘引個体数の偏りがないかどうかを解析するために 4 月 27 日~5 月 11 日までの 3 回分のデータを用い組み合わせ検定を行った。結果は各調査期間の間に有意な差がなくデータの偏りはなかった。

2) トラップ設置場所による影響

1) と同じように、薬剤の種類は考慮せずに、トラップ MT-1~MT-6 の設置場所間に偏りがないかどうかを解析するために、4 月 27 日~5 月 18 日までのデータを用いて組み合わせ検定を行った。その結果、各トラップ MT-1~MT-6 の設置場所間にデータの偏りはなかった。

1) 及び 2) の処理ともデータに偏りはみられなかったため、4 月 25 日~5 月 18 日までのデータをもとに、誘引剤間と調査期間の間について分散分析を行った。結果は誘引剤間にも調査期間の間にも有意な差は認められなかった（誘引剤：F=0.4409, P>0.55, df=5 調査期間：F=0.5315, P>0.05, df=2）。

考 察

トラップに誘引される昆虫の個体数はさまざまな環

境条件に左右される。例えば、圃場の地形、寄主植物の樹齢・大きさ・果実の分布といった生息地の生物的条件、調査期間中の気象条件（気温・湿度・風・雨量など）、そして圃場周辺の地形や寄主植物の分布などである。さらに細かくみると、寄主植物のどの位置にトラップが設置されたか、トラップ周辺の個体群の分布の仕方にも影響される。それは調査対象昆虫の分布するマイクロハビタットの状態、微気象（日の当たり方、風の向き、強さなど）の違いから生じる。また、野外の個体群を調査する場合は、その昆虫の出現期間内の個体群の動態に大きく左右されるものと考えられる（GILBERT *et al.*, 1984）。

今回の調査では、圃場の地形は平坦であり、気候も安定しており、各々のトラップ設置場所による影響もなく、誘引剤の効力の低下した期間を除けば調査期間中、大きな誘殺数の変動もなかった。さらに、トラップ調査に影響を及ぼす他の条件は一定であったと見なすと、各誘引剤間には誘引力に差がないと結論でき、今回用いた4種の誘引剤は、いずれも侵入警戒調査に使用できると考えられる。一方、ウリミバエで岩泉ら（1991）は同様な調査において、種々の誘引剤の間でウリミバエの誘殺効果には有意な差はないことを報告している。

また、今回行われた調査はどれくらいの精度があるか算出し、併せて、ある一定の精度を得るには設置するトラップの数をどの程度にすればよいかを考えた。

IWAO & KUNO (1971) は平均値 m と平均こみあい度 $\bar{m}$ (LLOYD, 1968) は直線回帰でき、この一次式 ($\bar{m} = \alpha + \beta m$) の係数 α , β をもとに以下の式で必要サンプルサイズ ns を算出できることを示した。

$$ns = \frac{t^2}{d^2} \left\{ \frac{(\alpha+1)}{x} + \beta - 1 \right\} \quad \text{—— 式①}$$

ここで、 t はスチューデントの t 値、 d は許容誤差率、

そして x はサンプル平均値を意味する。

この推定法は本来区画法（コドラート法）に適用されるものであるが、誘引剤により誘引される個体の分布範囲が一定であるとすれば、誘引剤を用いたトラップ調査にも用いることができると思われる。そこで今回得られた4月27日～5月11日までの3回分のデータで回帰を試みたところ m と $\bar{m}$ は有意な相関を示した ($r=0.998$) ($\alpha=-51.043$, $\beta=1.7713$, $n=18$, $t=2$)。これらのパラメータを式①に代入し、相対精度を求めると $D=29.9\%$ となる。野外調査では推定精度 D は20%程度（20%の測定誤差を許す）が普通であるから今回の調査の精度はあまり高くない。目的の精度すなわち20%を達成するには式①より、必要サンプル数 $ns=40$ が必要となる。つまり、40個のトラップを設置すれば、平均値の20%の誤差範囲で調査が行えることとなる。しかし、40個のトラップを一度に設置することは難しいが、10個のトラップを1週間ごとに調査し、それを4週間続ければ計40個のトラップを設置したのと同じこととなるので、次回にはそのような手法で必要サンプルサイズを考慮した調査をすることが望まれる。

引用文献

- 岩泉 連・澤木雅之・小林貴芳・前田朝達・豊川善亮・伊藤正夫・川上隆志・松井正春（1991）植防研報 27: 75-78.
 IWAO, S. and E. KUNO (1971) Res. Popul. Ecol., 10: 210-214.
 垣花忠明・大村敏二（1983）植防研報 19: 97-99.
 GILBERT, A.J., R.R. BINGHAM, M.A. BEAVERS, and R.A. CLARK (1984) Insecttrapping guide. Calif. Dept. Food Agr., Sacramento.
 LLOYD, M. (1967) J. Anim. Ecol., 39: 1-30.