

## ラン科セッコク属の 1 種 *Dendrobium superbum* の花の ウリミバエ雄成虫 (*Dacus cucurbitae* COQUILLET) に対する誘引性について\*

一戸 文彦・田中 健治\*\*・石川 光一\*\*\*

横浜植物防疫所調査研究部害虫課

溝 洵 三 必\*\*\*\*

那覇植物防疫事務所

Observations on Attraction of the Male Melon Flies *Dacus cucurbitae* to the Blossoms of a Common Orchid *Dendrobium superbum*. Fumihiko ICHINOHE, Kenji TANAKA, Kôichi ISHIKAWA (Division of Entomology and Nematology, Yokohama Plant Protection Station) and Mitsusada MIZOBUCHI (Naha Plant Protection Station). *Res. Bull. Pl. Prot. Japan* **19**: 1-6 (1983).

**Abstract:** Blossoms of a common orchid, *Dendrobium superbum* and its variety, *D. s. var. album*, smell of cue-lure, an attractant of male *Dacus cucurbitae* (the melon fly), *D. scutellatus* and others. The blossoms were strongly attractive to the caged male melon flies and the males which congregate upon the blossoms seem to lick the surface of the lip, petal and calyx of the flower voraciously. The attraction of the male melon flies to the blossoms is associated with the time of the emission and the intensity of the blossoms' odor. The relation between the age of the males and percentage attraction of them to the blossoms, and the behavior of the males on the blossoms are similar to those to cue-lure. Also it is found that the blossoms are attractive to the male *D. scutellatus* besides male *D. cucurbitae* in the field, which is known to be attracted to cue-lure. These observations suggest that there must be presence of a cue-lure type compound or compounds in the blossoms.

### 緒 言

1978 年 5 月、那覇市真地在住の豊田精光氏が所有するラン科、セッコク属の 1 種 *Dendrobium superbum* REICHB. f. にウリミバエの成虫 (*Dacus cucurbitae* COQUILLET) がよく集まるという情報を得た。

ミバエ科 *Dacus* 属の雄成虫がある種の植物の花に異常に集まるという現象については、HOWLETT (1915), McPHAIL (1943), MITCHELL (1965) その他若干の報告があり、マメ科植物のナンバンサイカチ *Cassia fistula* L. 及びミカン科の 1 種 *Zieria smithii* (ANDREWS) (KAWANO *et al.*, 1968; FLETCHER *et al.*, 1975) についてはその誘引物質が同定されている。

一方、ラン科植物では *Dendrobium superbum* REICHB. f. (McPHAIL, 1943), *Bulbophyllum baileyi* F. MUELL.

(MAY, 1953) 及び *Dendrobium superbiens* G. REICHB. (MAY, 1960) の 3 種に誘引作用があることがわかっていいるが McPHAIL (1943) が *Dendrobium superbum* の生花、及び生花と乾燥花のアルコール抽出物に雄のウリミバエが飛来することを認めたこと、及び STEINER (1964) が“キュウルの芳香は *D. superbum* の花の香りに似ている”と述べたことのはかは、*Dacus* 属の数種のミバエが、多数あるいは少数花に集まっていたという単なる現象の記載にとどまっております、誘引源として関与している有効物質の探索や検討も、誘引性についての観察もなされていない。

筆者らは 1978 年から 1980 年にかけて、*D. superbum* に対するウリミバエ成虫の反応について実験を行った。*D. superbum* はあまり栽培されているものではなく、また開花期間も短かいので、実験のための花の入手が容易でなかった。従って、系統立てた十分な実験ができず、断片的な観察に終ったが、花を用いたミバエの誘引性の実験例は過去にないのでここに報告しておく。

\* 本報告の一部は、日本応用動物昆虫学会第 25 回大会 (1981, 岡山大学) で発表した。

\*\* 現在那覇植物防疫事務所

\*\*\* 現在横浜植物防疫所東京支所

\*\*\*\* 現在神戸植物防疫所広島支所平生出張所

## 材 料 と 方 法

### 実験場所

1978年に那覇植物防疫事務所ミバエ調査室(当時)、1979年及び1980年に横浜植物防疫所調査研究部バイオロン及び同所隔離温室で行った。

### 供試材料

1. 供試したランの種類は、セッコク属の①*Dendrobium superbium* REICHB. f., ②*D. s.* REICHB. f. var. *album* HORT., ③*D. primulinum* LINDL. 及び④*D. phalaenopsis* FITZG. の4種類であった。

*D. superbium* (以下 *D. s.* と記す。) はマラッカ、ボルネオ、フィリピンが原産といわれ(井上ら, 1978), 茎は円柱形で長さ75~120cmにも伸び、懸垂する。各節には幅10cmで薄赤紫色の花をつける。花期は2月から4月といわれているが、那覇における露地栽培では4月から5月にかけて約10日間開花する。花にはキュウレアを想起させる香気があり、このことはすでに前述のSTEINER (1964) によって指摘されている。また、変種*D. s.* var. *album* (純白色)の花にも同様の芳香が認められた。

*D. primulinum* (黄紅紫色) 及び *D. phalaenopsis* (赤紫色)の花にはキュウレアのような芳香はなく、これらは対照区の花として用いた。

2. 供試したウリミバエ成虫 (*Dacus cucurbitae* COQUILLETT) は、那覇植物防疫事務所ミバエ調査室において累代飼育中 ( $27 \pm 1^\circ\text{C}$ , 65~75% RH, 14時間照明, 明期の前後各1時間は薄暮) の沖縄本島産のもの及び横浜植物防疫所調査研究部において累代飼育中 ( $26 \pm 1^\circ\text{C}$ , 80% RH, 14時間照明, 明期の前後各1時間は薄暮) の沖縄八重山群島産のもの(農林省指令46横植第2141号で輸入許可)であった。

### 実験方法

実験1. セッコク属のランの花の、ウリミバエ成虫(雌雄)に対する誘引性(予備実験)

(1). 最初に那覇において、豊田氏から恵与を受けた*D. s.*, その変種及び *D. primulinum* の3種類の花について、次の方法でウリミバエ成虫の雌雄に対する誘引性を調べた。実験は  $26^\circ\text{C}$ , 70% RH の条件下で各1回行った。以下、実験4まで、使用した箱の位置は、走光性の影響を除くために、特に電燈照明などの光条件が偏らないように留意した。

①雌雄を同居させて飼育した羽化後2週間目のウリミバエ成虫の雌雄各50頭を、別個の飼育箱(31×45×高さ40cm, 5面サラン網張り)に分離して飼育し、各飼育

箱の中央に供試花を一輪置き、花に飛来したミバエの個体数を1ないし10分間隔で30分後までかぞえた。この実験を(1)の3種類の生花について順次行った。

②*D. s.* の普通種の生花を、雌雄各50頭を同居させた飼育箱の中央に置き、10分後に供試花に群がっているウリミバエを花ごとポリ袋に回収し、殺虫したあと雌雄別に個体数をかぞえた。変種についても同様の実験を行った。

③*D. s.* の枯れた落花について、50頭の雄成虫に対する5分後の誘引数を調べた。

(2). 次に横浜において、*D. s.* の「新鮮な花」、「萎れ始めた落花」及び *D. phalaenopsis* の生花について、ウリミバエ成虫の誘引実験を  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ , 55% RH 条件下で1回行った。以下実験4まで、用いた *D. s.* は普通種である。

飼育箱(60×24×高さ30cm, 5面金網張り)の中央にミバエ成虫用飼料(フィトン、イーストエキストラクト及び砂糖の混合物)と水とを置き、羽化直後から所定のウリミバエを飼育し、毎日実験開始の直前に箱の左右両隅の一方に、花梗から切り取った *D. s.* の「新鮮な花」又は「萎れ始めた落花」を水を入れた三角フラスコに一輪さして設置し、他の一隅に *D. phalaenopsis* の花を同様に設置して、花に飛来する個体数を記録した。

誘引実験は、①雄区(未交尾50♂)、②雌区(未交尾50♀)、③雌雄混合区(50♂+50♀)について、羽化日から羽化後14日目まで連日、午前10時から30分間観察した。「新鮮な花」の供試花は、羽化後9日目までは連日同じ花を使用し、10日目に新しい花を取り替えて使用した。これらの花は入手時点ですでに開花していた。「萎れ始めた落花」は、実験の終了まで同じ花を用いた。

なお、「萎れ始めた落花」の誘引実験は、那覇からの供試花の到着が遅れたため、羽化後10日目までの実験ができず、11日目から18日目までの間で行った。但し14日目以後は、雄を雌と同居させることにより、雄の花に対する反応に影響があるか否かについて調べるため、②の雌区の実験を13日目の観察をもって中止し、その直後に①の雄区の半数を②の雌区の中に混ぜ、新たに④の区として「未交尾雌雄混合区(25♂+50♀)」を設けてその後5日間すなわち、18日目まで観察した。

実験2. *D. s.* の花の芳香とウリミバエ雄成虫の誘引性との関係

*D. s.* の花の芳香とウリミバエ雄成虫の誘引との関係を検討するため、(1)花が芳香を発する時期とウリミバエの誘引性、及び(2)花の芳香を発する部位とウリミバエが誘引される部位、について調査した。ウリミバエ雄

は羽化後2週間経た、十分成熟したものをを用いた。

(1)については、①まだ芳香を放っていない「蕾」、強く芳香を放っている「開いた花」及びすでに花が咲き終って褐変し香氣の弱い「枯れ落ちた花」を各一輪、三角フラスコに差し、ミバエ成虫用飼料と水とを設置した飼育箱(30×45×高さ30cm、5面ゴース張り、以下実験4までこの型の箱を使用。)に別々に入れ、1区当たり28頭のウリミバエ雄を箱の中に放して、花に集まってくる個体数を1時間にわたり5分間隔でかぞえた。1時間後に、各箱間で花を交換し、全ての箱に1度は「蕾」、「開いた花」及び「枯れ落ちた花」が入るように、実験を3回反復した。

さらに、②花の蕾を1個用意し、それが開花するまでミバエの飛来数がどのように変化するかを、84頭のウリミバエ雄を用いて毎日午前10時から11時までの1時間観察した。

(2)については咲いている花を一輪、①花卉・萼片(ともに芳香がある)、②唇弁(芳香がある)及び③花梗(芳香がない)、の3つの部分に分離し、殺虫用BRP剤(サンケイモンコール<sup>®</sup>、原液、以下同じ。)を各部分の表面に塗って別個のピーカーに入れ、これを別々の飼育箱に設置してウリミバエ雄を放し、1時間後の死亡個体数をかぞえ、これを誘引個体数とみなした。ウリミバエ雄は「花卉・萼片区」及び「唇弁区」には各41頭、「花梗区」には43頭を供試した。

### 実験3. ウリミバエ雄成虫の日令と、*D. s.*の花及びキュウルアに対する反応の関係

前述のとおり *D. s.*の花の香りは、ウリミバエ雄の既知の誘引剤の1つであるキュウルアに類似している。そこで、ウリミバエの羽化後日数と、*D. s.*とキュウルア(サンケイキュウルア<sup>®</sup>、原液、以下同じ。)の誘引率との関係及び飛来後のミバエの行動を比較した。

用いたウリミバエ雄成虫の日令は、羽化後2日から21日の間であった。羽化日の同じウリミバエ(雌雄)を大量に飼育しておき、その中から実験当日に雄だけを取り出して実験区を作った。供試虫数は平均41頭であった。誘引源としては *D. s.*の枯れた花の花弁、及びキュウルアを浸み込ませたる紙小片(5×35mm)を用いた。花弁の表面にはBRP剤を塗り、キュウルアには同じBRP剤を混合し(BRP剤とキュウルアを97:3の割合)、実験開始1時間後の死亡個体数を誘引数として誘引率を求めた。

### 実験4. ウリミバエの雄単一の個体群と雌雄混合の個体群の *D. s.*の花及びキュウルアに対する反応

実験1の(2)において、ウリミバエ雄成虫の *D. s.*の

第1表 ウリミバエの雄単一の個体群と雌雄混合の個体群の *D. superbum* 及びキュウルアに対する反応実験における試験の区分と供試頭数

| 実験区の記号 | 供試頭数       | 備                  | 考 |
|--------|------------|--------------------|---|
| A      | ♂50        | 未交尾                |   |
| B      | ♂50<br>♀50 | 未交尾の雌雄を実験の前日に同居させた |   |
| C      | ♂100       | 未交尾                |   |
| D      | ♂50+♀50    | 羽化直後から雌雄を同居        |   |

花に対する誘引率は雌雄を羽化直後から分離して飼育し、十分成熟した時点で同居させた場合に、雄だけで飼育した場合よりも高まることが観察された。この現象を再確認するとともに、さらにキュウルアを用いて同様の実験を行い、その結果を比較した。供試虫の日令は羽化後3週間を経た個体で、十分に成熟しているウリミバエであった。

実験の区分と供試虫数は第1表のとおりで、実験3と同様BRP剤で殺虫し、実験開始1時間後の死亡個体数を誘引数として誘引率を求めた。

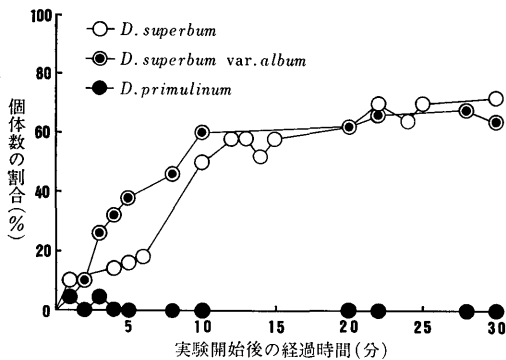
## 結果と考察

実験1の(1)の①の雌雄を分離して行った実験では、*D. primulinum*の花にはウリミバエ成虫は雌雄とも、最多時で4%の個体が飛来したものの、すぐ花から去ってしまい、誘引されたとは思われなかった。これに反し、*D. s.*の花では、普通種には最多時で雄72%、雌4%が飛来し、変種には最多時で雄68%、雌4%が飛来した。

また、②の雌雄を同居させた飼育箱に *D. s.*の普通種又は変種の花を入れて、10分後に花に集まっているウリミバエの雌雄の内訳は、前者においては雄54%、雌4%、後者においては雄22%、雌は0%で、変種よりも普通種のはうに多く集まった。③の、枯れた落花には5分後に26%の雄が集まっていた。第1図には、雄成虫に対する3種類のランの誘引結果(実験1-(1)-①)を示した。①・②及び③の実験で *D. s.*の普通種と変種の花に集まった雄のミバエは、興奮したように花の表面を舐めた。

以上の結果から、*D. s.*の普通種及び変種の花はウリミバエの雄成虫に対して特異的に誘引性を示すこと、並びに枯れて落下してしまった花でも誘引作用を失っていないことを確認した。

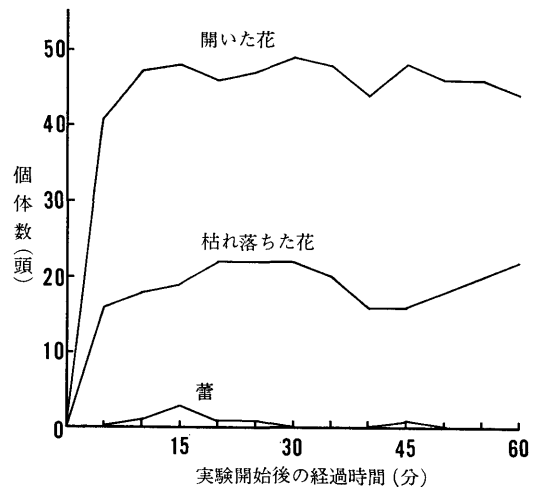
実験1の(2)の「新鮮な花」の誘引実験では *D. s.*の花の誘引率は、雄区では4ないし10%、雌区では0%、雌雄混合区では2ないし8%であった。初訪花は羽化後



第 1 図 *Dendrobium superbum*, *D. s. var. album* 及び *D. primulinum* のウリミバエ雄成虫に対する誘引性の比較

7 日目にみられ、花に止まった雄成虫は花弁、唇弁、萼片の表面を興奮したように舐めた。毎回の実験において、ウリミバエの飼育箱に花を入れた後、最初に花に飛来した個体の飛来するまでに要した時間を平均すると 4 分であった。また、11 日目以後は花の香りも稀薄で誘引される個体はなかった。実験 1 の (1) においては「生花」及び「枯れた落花」のどちらも誘引性を示しているのに、実験 1 の (2) における「新鮮な花」は、比較的誘引性が弱く、かつ 11 日目以後には誘引性がなくなっており、この原因は不明である。一方、*D. phalaenopsis* の花に飛来したハエは、その直後に去ったり、三角フラスコに移ったりし、花にひかれているのではないことが瞭然であった。「萎れ始めた落花」における誘引実験では、*D. s.* の花の誘引率は、雄区では 2 ないし 8%，雌区では 0 であったが、羽化後 13 日目に雄を雌と同居させたところ、14 日目以後の誘引率（誘引数/雄数）は 16 ないし 20% と顕著に高まった。一方、雌雄混合区の誘引率（誘引数/雄数）は 42 ないし 56% であった。羽化後 14 から 15 日目にかけて、雌雄混合区 (③の 50♂+50♀区、④の 25♂+50♀区) のミバエにキュウリを与えて産卵させた結果、次世代が得られたことから、雌雄は 14 日目には交尾していたことが確認された。*D. phalaenopsis* には誘引されなかった。

実験 2 の (1) の ①の結果は第 2 図に示した。*D. s.* の「蕾」、「開いた花」及び「枯れ落ちた花」に飛来したミバエの個体数を 3 反復の合計値として経時的に示したものである。「蕾」にはごく少数の飛来があったにとどまり、蕾の段階では殆んど誘引作用は認められなかった。「開いた花」と「枯れ落ちた花」には実験開始後 5 ないし 10 分でミバエが飛来し、その後は少数の増減があったもののそれぞれほぼ一定数が集まり、「開いた花」の



第 2 図 *Dendrobium superbum* の蕾、開いた花及び枯れ落ちた花のウリミバエ雄成虫に対する誘引性の比較

第 2 表 *D. superbum* の蕾の発育に伴うウリミバエ雄成虫の誘引性の変化 (10 分ごとに 6 回観察)

| 実験開始後の日数 | ピンクの着色の程度 | 芳香の有無 | 誘引個体数 (6 回の平均) |
|----------|-----------|-------|----------------|
| 1        | —         | —     | 0              |
| 3        | —         | —     | 0              |
| 4        | +         | +     | 2.3            |
| 5        | ++        | +     | 4.8            |
| 6        | ++        | +     | 3.0            |
| 7        | ++        | +     | 1.2            |

ほうに 2 倍以上多く集まった。これらの花に飛来した個体は例外なく、花を這うように舐めながら表面を歩行した。なお、キュウリアに飛来したウリミバエも全く同様の行動をとることが観察されている。

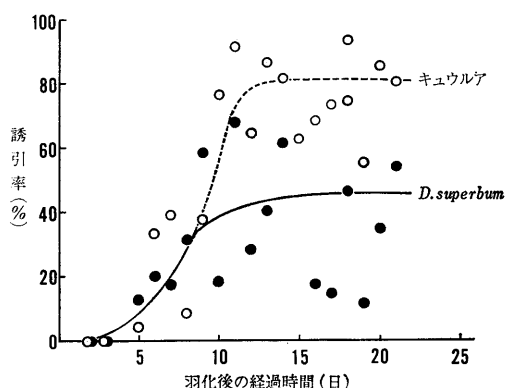
2 の (1) の ②の、蕾の誘引状況は第 2 表に示した。実験開始後 3 日間は蕾は固く、芳香は感ぜられず、この期間は蕾への飛来は全く認められなかった。しかし、4 日目に蕾がピンクに着色しだすと花と同じ芳香を発生し始め、ハエの飛来が始った。しかしながら、水上げが悪かったためか、7 日目で蕾が腐敗・落下してしまい、この時点で観察を中止せざるを得なかった。

2 の (2) の、「花弁・萼片」、「唇弁」及び「花梗」のウリミバエ雄成虫に対する誘引性を調査した結果は、第 3 表のとおりである。誘引率は「花弁・萼片」及び「唇弁」では高く、「花梗」では低かった。

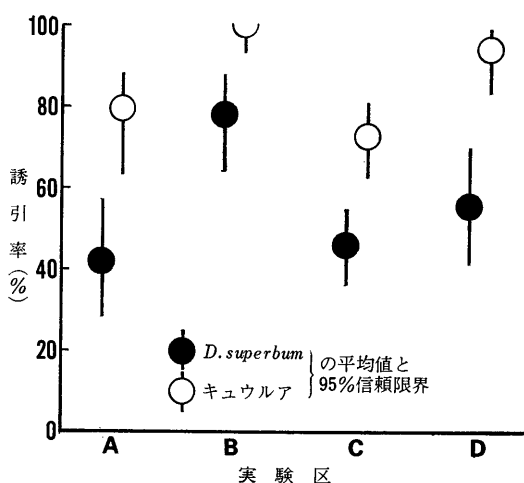
実験 3 の、日令の異なるウリミバエ成虫の *D. s.* の花

第3表 *D. superbum* の花の芳香を発する部位とウリミバエ雄成虫の誘引の程度 (1 時間後の誘殺虫数で調査)

| 花の部分  | 供試虫数 | 誘殺虫数 | 誘殺率 (%) |
|-------|------|------|---------|
| 花弁・萼片 | 41   | 37   | 90.2    |
| 唇 弁   | 43   | 22   | 51.2    |
| 花 梗   | 43   | 4    | 9.3     |



第3図 羽化後日令の異なるウリミバエ雄成虫の *Dendrobium superbum* の花及びキュウルアに対する反応の変化



第4図 ウリミバエの雄単一の個体群と雌雄混合の個体群の *Dendrobium superbum* 及びキュウルアに対する反応の比較 (実験開始 60 分後における誘殺率) A: ♂ 50, B: ♂ 50 + ♀ 50, C: ♂ 100, D: ♂ 50 + ♀ 50

及びキュウルアに対する反応は第3図に示すとおりで、両者に対するウリミバエの反応はいずれも羽化後3日目までは全くみられなかったが、5ないし10日の間に高まり、10日目以降はキュウルアのほうに強くひかれるが両者に対する様式は類似しているとみなされる。

実験4の、雄単一の個体群と雌雄混合の個体群の *D. s.* 及びキュウルアに対する反応は、第4図に示すとおり、*D. s.* の花及びキュウルアのいずれも、B区が最も高く、D区がこれに次ぎ、A区及びC区がほぼ同じで最も低かった。

このように実験1の(2)における実験結果と同様、ウリミバエの雄を雌と同居させた場合の *D. s.* の花及びキュウルアに対する誘引率は、いずれも雄だけの場合にみられた誘引率よりも高く、誘引様式も類似していることがわかった。その原因が交尾の有無と直接的な関連があるか否かは定かでないが、雌の存在に起因した現象と考えられ、興味深い。

以上の実験により、セッコク属の1種 *D. s.* の花の芳香とウリミバエの誘引とは、密接に結びついていることが明らかとなり、花にはウリミバエ雄成虫を集める天然の誘引物質が存在するらしいことがわかった。そして *D. s.* の花に対するウリミバエ成虫の反応の特徴として、雄のみが反応すること、誘引されたミバエは興奮し貪るように花を舐めること、ミバエが花に対して反応し始めるのが羽化後5~10日の間であること、雌雄を混合すると花に対する反応が高まること、などが明らかとなり、これらの点はキュウルアに対してみられた反応と極めて類似している。

また、筆者らは豊田氏宅の *D. s.* の花からウリミバエ雄成虫のほか、1978年5月20日及び1979年4月26日にそれぞれ4頭及び6頭のミスジミバエ *Dacus scutellatus* HENDEL の雄成虫を採集した。

現在知られているミバエ類の誘引剤の中で、ウリミバエ雄成虫を強く誘引する物質はキュウルア [cue-lure, 4-(*p*-acetoxypheyl)-2-butanone] 及びウィリソルニア [Willison's lure, 4-(*p*-hydroxyphenyl)-2-butanone] など、キュウルアタイプの物質である (DREW, 1974)。また、ミスジミバエの雄がウィリソルニアその他の物質に対しても反応するか否かは不明であるが、キュウルアに強く誘引されることは周知のことである。さらに、沖縄本島に分布するミバエ類の中で、ウリミバエの雄以外にキュウルアに誘引されるのは、ミスジミバエの雄だけである。

以上のことから、セッコク属のランの1種 *D. s.* の花に含有されていると考えられるウリミバエ雄の天然誘引物質の成分は、キュウルアやウィリソルニアなどのよう

な，キュウルアタイプの物質である可能性が強いと想像される。

## 摘 要

1. セッコク属の 1 種 *Dendrobium superbum* 及びその変種 *D. s. var. album* の花にはキュウルアを想起させる芳香があった。
2. *D. primulinum* 及び *D. phalaenopsis* の花を対照区として誘引実験を行った結果，*D. superbum* 及び変種の花はウリミバエ雄成虫に対して強い誘引作用を示し，誘引されたウリミバエは花弁，萼片及び唇弁の表面を貪るように舐めた。
3. 花のウリミバエの誘引は，芳香を発する時期，芳香の強さ及び芳香を発する部位と密接に結びついており，誘引は花の香りに起因していることがわかった。
4. ウリミバエの羽化後日数と *D. superbum* の花の誘引率との関係及び花に誘引された後のミバエの行動は，キュウルアを用いた場合のそれらと類似した。また，那覇市の野外において，ウリミバエ雄成虫のほかに，キュウルアに誘引される種であるミスジミバエ雄成虫も *D. superbum* の花に集まることがわかった。
5. 以上のことから，*D. superbum* の花に存在する芳香成分は，キュウルアタイプの物質である可能性が強いと想像される。

## 謝 辞

実験を進めるに当たり，ミバエ類を誘引する植物について懇切なご教示を賜った元当所調査研究部調査課長小泉憲治氏，米国農務省熱帯果樹野菜研究所 故 OHINATA 氏，貴重な情報と供試花を提供いただいた瑞慶山浩氏，豊田精光氏，並びにランの同定をわずらわした琉球大学

農学部上里健次博士及び蘭友会の有馬邦彦博士に厚くお礼を申しあげる。また，本文をお読みいただき，ご意見を賜った当所の山崎昭調査研究部長，松谷茂伸害虫課長並びに尊田望之国際第一課長に感謝申し上げる。

## 引用文献

- DREW, R.A.I. (1974) The responses of fruit fly species (Diptera: Tephritidae) in the South Pacific area to male attractants. J. Aust. Ent. Soc. **13**: 267-270.
- FLETCHER, B.S., M.A. BATEMAN, N.K. HART and J.A. LAMBERTON. (1975) Identification of a fruit fly attractant in an Australian plant, *Zieria smithii*, as *o*-methyl eugenol. J. Econ. Entomol. **68**: 815-816.
- HOWLETT, F.M. (1915) Chemical reaction. Bull. Ent. Res. **6**: 297-305.
- 井上頼数ら編 (1978) 最新園芸大辞典，第 2 巻，誠文堂新光社，東京：1030 pp.
- KAWANO, Y., W.C. MITCHELL and H. MATSUMOTO. (1968) Identification of the male oriental fruit fly attractant in the golden shower blossom. J. Econ. Entomol. **61**: 986-988.
- MAY, A.W.S. (1953) Queensland host records for the Dacinae (fam. Trypetidae). Qld. Jour. Agric. Sci. **10** (1): 36-79.
- MAY, A.W.S. (1960) do. Second supplementary lists. Qld. Jour. Agric. Sci. **17**(3): 195-200.
- McPHAIL, M. (1943) Linseed oil soap—a new lure for the melon fly. J. Econ. Entomol. **36** (3): 426-429.
- MITCHELL, W.C. (1965) Notes and exhibitions. Hawaiian Entomol. Soc. **19**(1): 23.
- STEINER, L.F. (1964) Cue-lure as fruit fly attractant. Proc. Hawaii Entomol. Soc. **18**(3): 335.