

特集号：土着天敵の増殖技術〔11〕

ミカンノアブラバチの飼育法

農林水産省果樹試験場カンキツ部 たか
高 なし
梨 まさ
祐 あき
明

はじめに

ミカンノアブラバチ (*Lysiphlebus japonicus* ASHMEAD) は、日本や台湾などの東アジア地域に分布するアブラムシの一次寄生蜂である。日本のカンキツ園では最も普通に活動する種で、夏にはミカンクロアブラムシ (*Toxoptera citricidus* (KIRKALDY)) やユキヤナギアブラムシ (*Aphis spiraeicola* PATCH), ワタアブラムシ (*A. gossypii* GLOVER) などカンキツの主要なアブラムシに対して活発な寄生活動が認められる (加藤, 1970)。この寄生蜂は主要な寄主であるミカンクロアブラムシと同等かそれ以上の増殖能力を有することから、カンキツ加害性アブラムシの天敵として重要な位置を占めている (高梨, 1990)。また、野菜の施設栽培においてワタアブラムシに対する利用技術が検討されてきた経緯もある (太田・小林, 1997)。

本稿では、ミカンクロアブラムシを寄主としたミカンノアブラバチの飼育法を紹介する。また、そのほかに2種アブラバチの採集と飼育に関する若干の知見を付記する。

I ミカンノアブラバチの採集法

西南暖地において本寄生蜂を最も容易に採集できる場所は (薬剤防除圧のあまり高くない)、カンキツ園である。春から秋まで採集できるが、新梢量の多い時期が採集に適する。秋にはマミーから二次寄生蜂が高率で羽化する傾向がある (高梨, 未発表)。

マミーを含むアブラムシのコロニーを見つけたら、新梢ごと切り取ってビニル袋に入れて持ち帰る。ピンセットでマミーを植物から剥がし、円形の脱出口の開いたものを除去してから小型試験管や管ピンなどに1個ずつ収容してシーロンフィルムなどでふたをする。羽化したハチは餌と水がないと1日以内に死んでしまう (高梨, 1990) ので、マミーを封入する際に水で2倍に希釈した蜂蜜をガラス壁面に1滴付けておく。これを25°Cの恒

温器内に置けば4日以内にハチが羽化する。それ以上経過した場合には、二次寄生蜂が羽化することが多い。

二次寄生蜂はマミー化後に攻撃する (高田, 1976 a) ので、一次寄生蜂を確実に入手するためには、マミー化前の個体を採集し (体色の黄化で被寄生個体をおおよそ見分けられる)、あらかじめ芽吹きさせたカンキツ苗に移して飼育する。採集時に切り取った新梢による飼育では、マミーに至らずに死亡することが多い。

筆者がカンキツ以外でミカンノアブラバチを容易に採集することができた植物と寄主をあげると、ユキヤナギ上のユキヤナギアブラムシ、サンゴジュ上のハゼアブラムシ (*Toxoptera odinae* (VAN DER GOOT)), チャ上のコミカンアブラムシ (*T. aurantii* (BOYER DE FONSCOLOMBE)), カラスノエンドウなどマメ科草本上のマメアブラムシ (*Aphis craccivora* KOCH) などである。また、高田 (1976 a) は、ジャガイモ上のワタアブラムシから本種が普通に採集されるが、モモアカアブラムシ (*Myzus persicae* ((SULZER)) からの羽化はまれであると記している。

II ミカンノアブラバチの飼育方法

ミカンノアブラバチは、寄主範囲が広いので様々なアブラムシで飼育できると推察される。しかし、筆者の経験では、ミカンクロアブラムシを寄主として飼育するのが最も容易かつ確実な方法である。ここでは精密な生態調査に適するカラタチ実生苗を用いた小規模な飼育法と、省力的な累代飼育に適する粗放的な飼育法について記す。もちろん、中間的な規模の飼育法は多様に存在するので、用途に応じて改変することが望ましい。

1 カラタチ実生苗法

この方法は、KOMAZAKI (1990) によるカラタチ実生苗を使ったミカンクロアブラムシの飼育法をハチの飼育に応用したものである。寄主植物の播種から一貫して植物培養試験管 (内径40 mm, 長さ120 mm) 内で行うため、他昆虫やダニの侵入を完全に排除できるという利点を持つ。

(1) カラタチ実生苗の育成

35 mm フィルムケース程度の大きさの容器に滅菌土 (パーミキュライトと鹿沼土を1対1に混ぜたもの) を入れ、剥皮・滅菌 (次亜塩素酸ナトリウム2%水溶液に

3分間浸した後、滅菌水ですすぐしたカラタチ種子を播種する。これを培養試験管に入れてアルミホイルでふたをし、25~30°Cの恒温器内で発芽させる。

カラタチの種子はカンキツの苗木業者や試験場に頼んで分けてもらう。カラタチの果実が入手できる場合は、10~12月に種子を摘出してよく水洗いする。果皮や果肉が腐敗している場合でも種子は利用できる。水洗した種子にチウラム・チオファネートメチル水和剤(ホウマイコート)を種子重量の2~3%粉衣して、湿潤な状態で冷蔵保存すると1年間は十分な発芽力を保つ。種子を1,000粒用意できれば常に1年間は飼育が継続できる。種子が乾燥すると発芽力が極端に落ちるので注意する。

(2) 寄主の飼育

播種から10日ほど経過し、芽が5cm程度に伸びたカラタチ実生苗にミカンクロアブラムシの無翅成虫3~5頭を接種し、ゴースなど通気性のあるものでふたをする。細菌培養などで使用されるシリコ栓®を整形してふたにすると使い勝手がよい(口絵写真参照)。これを25°Cに24時間放置すると計20頭ほど産仔するので、成虫を取り除いて幼虫のみの集団を作る。アブラムシの移し替えは水で湿らせた面相筆で行う。幼虫集団を25°C, 16L-8Dで飼育すると約1週間で成虫になるので、ここまでの手順を繰り返すことによって寄主個体群を維持できる。苗がアブラムシの増殖に適する期間は短く、同じ苗上で飼い続けると、孫世代のほとんどは有翅型になってしまう。

(3) ハチの飼育

個別の容器内で羽化したハチは、雄雌一対を同じ試験管に入れると間もなく交尾する(表-1)。こうして得た既交尾雌を幼虫集団の入った培養試験管に放してしばらく放置する。24時間経過したら容器からハチを除去し、25°C, 16L-8Dの恒温器に入れておくと寄主は約7日でマミー化する。マミーは採集方法の項で記した要領で1個ずつガラス容器に取り分ける。

表-1 ミカンノアブラバチ雌成虫の羽化後の経過時間と交尾率の関係

	羽化後の経過時間			
	6時間以内	翌日	2日後	3日後
供試ペア数	20	20	20	20
雄の反応率(%) ^{a)}	90	100	95	100
交尾成立率(%) ^{b)}	100	90	74	55

^{a)}: 同居後3分以内に、翅を震わせながら雌に接近(反応)した雄の率。

^{b)}: 雄が反応した後3分以内に交尾を受け入れた雌の率。雄が反応した場合を母数とする。

雌成虫の生存期間は蜂蜜と水を与えても25°Cで4日程度である(高梨, 1990)。また、羽化当日から多数の卵を産む(図-1)ので、交尾雌には速やかに寄主を与えて産卵させたほうがよい。ハチは寄主の分泌する甘露を摂取して蜂蜜を与えた場合と同程度の期間生存できるので、寄主と同じ容器に入れている間は蜂蜜は不要である。

〈留意点〉

1本のカラタチ苗上の寄主幼虫集団が多すぎると、ハチに与えたときに産卵を免れる個体が生じる。それらの個体が産仔すると、苗の劣化や過密の原因となり、被寄生個体の死亡率が高まる。

ミカンノアブラバチは、ミカンクロアブラムシの1齢幼虫から成虫までのすべての齢期に産卵し、発育が可能である。しかし、老熟幼虫や成虫を産卵対象とすると、①寄生を免れる個体が多くなる、②被寄生個体もマミー化前に産仔する、等の理由から苗上のアブラムシが過密になり、生存率の低下や発育のばらつきをまねく原因になる。また、カラタチ実生苗を使用した場合には、産卵時の寄主齢による羽化個体サイズの差は明瞭ではなく(高梨, 未発表)、老熟寄主を産卵に使う利点は少ない。このような理由から、筆者は1齢幼虫を産卵に使用している。

マミーを集団のまま容器に入れて放置すると、羽化したハチは自然に交尾するが、50個体の集団(雄率は平均0.35)では10~20%の雌が24時間後も未交尾のまま

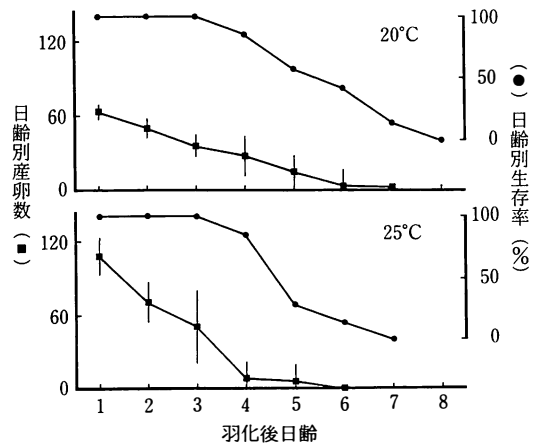


図-1 ミカンノアブラバチ雌成虫の齢別生存率と産卵数
1雌にナツダイダイ実生苗で増殖したミカンクロアブラムシ1齢幼虫150頭を24時間ごとに刷新しながら与え続けた。供試3日後にすべての寄主を解剖し、ハチの幼虫数を数えて産卵数とした。各温度区7雌ずつを供試した。

残る。未交尾雌は普通に産卵するが、雄卵しか生じない。したがって、集団で交尾させた成虫を次世代の作出に用いる場合には、確実に期して産卵雌数を多くする。個体飼育した雌雄を交尾させる場合には、雌の羽化後なるべく早く雄を与えたほうが交尾を受け入れる確率が高い(表-1)。雌は生涯に1回しか交尾を受け入れない。

2 カンキツ鉢植え苗を用いた粗放的な方法

飼育スペースに余裕がある場合には、鉢植えのウンシュウミカン(8~10号鉢)やナツダイダイ、レモン(3~5号鉢)などを室内に搬入し、ミカンクロアブラムシとミカンノアブラバチを放し飼いにする。植物育成用のガラス温室と、寄主・寄生蜂の飼育スペースをそれぞれ別の恒温室に確保できれば、それらの部屋にカンキツ苗を循環させることで累代飼育ができる。ウンシュウミカン苗とナツダイダイ苗を交互に用いても寄主と寄生蜂の発育に影響はない。筆者は約30本のウンシュウミカン苗と100本のナツダイダイ実生苗を組み合わせて、ミカンノアブラバチを7年間累代飼育した経験がある。ただし、剪定と加温を繰り返していると苗がしだいに衰弱するので、徐々に更新したほうがよい。

飼育室には、鉢植えを並べられる大きさの棚を用意し、天板や仕切り板の下に植物培養蛍光灯を取り付けて補助照明とし、タイマーで制御して長日条件にする。エアコンの風が直接植物に当たらないように、棚の前面にゴースの簾すだねを取り付ける。

カンキツ苗は剪定して高温のガラス温室に置くと比較的容易に新梢を展開する。新梢展開初期の苗を寄主の飼育室に持ち込み、別の苗から既にコロニーの発達している枝葉を切り取って新梢部に乗せておく。3~5日経過してアブラムシの個体数が増加し始めたら、その苗をハチを放し飼いにしてある部屋に移す。飼育室が25°Cの場合、ハチの飼育室には、少なくとも10日に一度新しい寄主集団のついた苗を供給する。マミーや成虫を連続的に得たい場合にはローテーションを早くする。また、アブラムシの増殖が速すぎると有翅虫を輩出して飼育効率が悪くなるので、飼育温度は20~22°Cが適温と思われる。

〈留意点〉

当然のことではあるが、他の害虫や寄生蜂、捕食性天敵類が飼育室に紛れ込まないように注意する。そのため、加温前の苗からは害虫や天敵を除去する必要があるが、薬剤散布は避けて手で除去することが推奨される。また、ナメクジが鉢底に潜っていると暗期に新梢上を徘徊することがあるので、忌避テープを株元に巻いて上昇を防ぐ。また、使用後の苗は、新梢部を切除してから野

外に放置する。新たな出芽がなければ生存個体もやがて死滅するが、周囲に気を使う場合はDDVP乳剤など残効の短い殺虫剤を散布する。

ウンシュウミカン苗で増殖したユキヤナギアブラムシ(以下では、ウンシュウミカン+ユキヤナギアブラムシのように表記)を用いて同様の方法でハチを飼育できる。しかし、ナツダイダイ苗やレモン苗はユキヤナギアブラムシの増殖には適さない。また、カンキツ苗でワタアブラムシを累代飼育することはさらに難しい。

III その他のアブラバチの採集と飼育について

ミカンノアブラバチ以外に筆者が試みた2種のアブラバチの採集・飼育法を以下に記す。

1 *Diaeretiella rapae* (M'INTOSH)

このハチは春季あるいは秋冬季にアブラナ科野菜上のダイコンアブラムシ(*Brevicoryne brassicae* (L.)), ニセダイコンアブラムシ(*Lipaphis erysimi* (KALTENBACH)), モモアカアブラムシなどのコロニーから採集される。しかし、夏季にはこれらのアブラムシ自体が低密度となり、採集するのはきわめて難しい(高田, 1976 a, b)。

飼育に当たっては、温室内でダイコンを栽植し、葉を水差しにして上記いずれかのアブラムシを育てて寄主とした。飼育容器には透明塩ビ製広口T型ビン(内径72mm, 高さ167mm)を使い、通気性を保つためにふたの部分に穴をあけてゴースを張った。マミー化後の取り扱いや成虫の飼育法は、ミカンノアブラバチに準じる。

カイワレダイコンの段階で使用すると小さな培養試験管で飼えるが、ハチの発育期間内に苗が萎凋することが多く、マミー化前死亡率が50%を超えた。カラタチ+ミカンクロアブラムシやカボチャ+ワタアブラムシでも産卵と羽化は見られたが、生存率や交尾率が世代を追って低下した。

2 *Ephedrus nacheri* QNTOSH

本種はきわめて広食性のハチで、多様なアブラムシから羽化する(TAKADA, 1968)。筆者は毎年春から初夏にユキヤナギ上のユキヤナギアブラムシでこのハチを採集しているが、6月中旬以降に採集した経験はない。本種の寄生によるマミーは寄主の体色に関係なく黒色になり、ミカンノアブラバチに寄生された場合の暗褐色のマミーとは容易に見分けがつく。また、ミカンノアブラバチに寄生されたアブラムシは摂食部位から移動せずにマミー化するのに対し、*E. nacheri*の寄生によるマミーはコロニーからやや離れたところに点在する傾向があるので、採集時には旧葉などアブラムシの存在しない部位ま

で広く見る必要がある。

カラタチ+ミカンクロアブラムシ, ダイコン+モモアカアブラムシ, カボチャ+ワタアブラムシ, ジャガイモまたはウンシュウミカン+ジャガイモヒゲナガアブラムシ等でいずれも良好な飼育ができる。本種はミカンノアブラバチや *D. rapae* に比べて成虫生存期間が長く (25°Cで14日程度), 寄主の供給が断続的になる条件でも飼育を維持しやすい。

近縁種の *E. plagiator* (NEES) も同様の方法で採集, 飼育ができる。

おわりに

アブラバチ類の飼育は, 寄主であるアブラムシの飼育の可否に依存するといっても過言ではない。したがって, 広食性のアブラバチで, モモアカアブラムシやワタアブラムシ, ジャガイモヒゲナガアブラムシ, ユキヤナギアブラムシなど既に飼育法が十分に確立されているアブラムシ (湯嶋ら, 1991) を寄主に含む種であれば飼育できる可能性が高い。しかし, 例えばミカンノアブラバチはジャガイモ上のモモアカアブラムシには産卵して発育可能であるが, ダイコン上の同種には定位しない (高

田, 1976 a) という知見もあり, 飼育に際しては寄主と寄主植物の組み合わせに配慮する必要性も示唆されている。

また, イタリアではアブラバチの一種 *Aphidius ervi* HALDAY の人工飼料による *in vitro* 飼育に成功している (DIGLIO et al, 1996)。しかし, 現段階ではアブラムシに替わる適当な産卵基質が開発されておらず, 累代飼育する場合も一度アブラムシの体内に産下された卵を取り出して人工飼料内に移す作業が必要とされている。*in vitro* 飼育法は, アブラバチ類の基礎研究や応用技術開発に新しい展開をもたらすものとして興味深い。

引用文献

- 1) DIGLIO, M. C. et al. (1996): Proceedings of XX International Congress of Entomology: p. 615.
- 2) 加藤 勉 (1970): 応動昆中国支報 12: 1~6.
- 3) KOMAZAKI, S. (1990): Advance in Invertebrate Reproduction 5. Elsevier Science Publishers: pp. 351~356.
- 4) 太田 泉・小林正弘 (1997): 平成8年度近畿中国農業試験研究成績・計画概要集-虫害-: 12-3~1.
- 5) TAKADA, H. (1968): Insecta Matsumurana 30: 67~124.
- 6) 高田 肇 (1976 a): 昆虫 44: 234~253.
- 7) ——— (1976 b): 同上: 366~384.
- 8) 高梨祐明 (1990): 応動昆 34: 237~243.
- 9) 湯嶋 建ら (1991): 昆虫の飼育法, 日本植物防疫協会. 392 pp.

日本植物防疫協会 発行

性フェロモン剤等使用の手引

- 内容 ◆性フェロモンとその利用法
◆発生予察 ◆交信かく乱
◆大量誘殺



害虫の発生予察用に広く利用されている性フェロモン剤を, 初めて使用される方を対象に編集した手引書です。性フェロモン剤の基礎的知識を得る参考書として, 現場におけるマニュアルとして平易に解説されております。また, 旧版では取り上げていなかった防除用の性フェロモン剤についても, 交信かく乱・大量誘殺に分けて各製剤ごとに解説してあります。

B5判 86ページ(カラー4ページ)

定価 本体 1,748円(税別) 送料 310円

〈お申し込みは前金(現金書留・郵便振替・小為替など)で本会まで〉