

植物防疫基礎講座：

市販小型容器を用いた水耕栽培による微小害虫の簡易飼育法

埼玉県農業技術研究センター 宇賀博之

はじめに

アザミウマ類やコナジラミ類、アブラムシ類等の微小害虫は、多くの作物に寄生して被害を及ぼす。これらは、害虫としてのみならず植物ウイルスの媒介者でもあり、その防除対策は非常に重要である。この一環として、各個体群の薬剤抵抗性検定などの特性調査を行うことになるが、採取した系統を維持・増殖する必要がある。これらの飼育については、以下のような報告がある。西東（1991）は、ワタアブラムシについてはイチゴ苗で累代飼育できるが、継代に伴い小型化するため、試験に使用するためにはキュウリやナス等に戻す必要があるとしている。森下（1997）は、ミナミキイロアザミウマをキュウリのポット苗で、西森ら（2003）は、ニンニク鱗片を用いてネギアザミウマの飼育を行っている。また、村井（2002）は、試験管内におけるソラマメ催芽種子を用いることにより、アブラムシ類、アザミウマ類およびコナカイガラムシ類を簡易に多系統飼育できるとしている。一方、コナジラミ類については、アイスクリームカップを用いたキャベツ葉の水挿し法（浜村，1997）、テトロンゴース張りの飼育箱を用いてキュウリやインゲンマメのポット苗で飼育する手法（細田，1997）等がある。一般に、キュウリやキャベツ、ナス、インゲンマメ等のポット苗で維持・増殖を行う場合、1辺30cm程度のアクリル製飼育箱を用いて行うが、定期的な灌水作業が必要であった。また、比較的大きな容器のため、多くの系統を扱うためにはスペースの確保が問題になる。本稿では、市販の小型容器を用いた水耕栽培による簡易的な手法を紹介する。

I 飼育資材

1 容器と資材

必要資材を図-1に示す。飼育容器にはインセクトブリーディングスクエアディッシュ（バイオメディカルサ

イエンス）を用いる。これらは底容器（SPL-310075）、蓋容器（SPL-310076またはSPL-310077）および両者をつなぐフレーム（SPL-310074）からなり、容器を組み立てた場合の大きさは、約75×75×200mmとなる。播種用には水耕栽培用ウレタン（25×12個連結；図-2

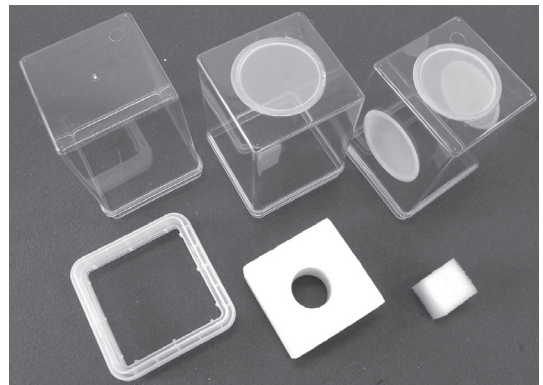


図-1 飼育資材

- 上左：インセクトブリーディングスクエアディッシュ（SPL-310075）：底容器として使用。
- 上中：同（SPL-310076）：蓋容器として使用（開口部1箇所）。
- 上右：同（SPL-310077）：蓋容器として使用（開口部3箇所）。
- 下左：同フレーム（SPL-310074）：底と蓋容器を繋ぐ。
- 下中：支持体1：栽培パネル（図-2右）を切断したものでこの穴に図-3のような状態となったウレタン部分を差し込む。
- 下右：支持体2：水耕栽培用ウレタン（図-2左）の1個（は種に用いる）。

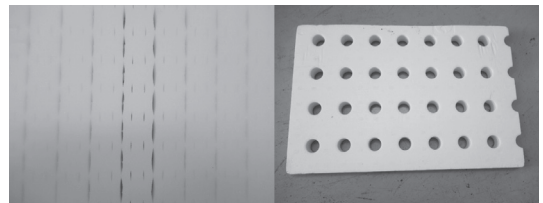


図-2 市販品の支持体

- 左：水耕栽培用ウレタン（個々には種用の切れ込みがある）。
- 右：葉菜用水耕栽培パネル（1穴を中心に1辺5.5～6cm程度に切断して使用する）。

Simple Rearing System for Minute Insect Pests by Using Hydroponics at Marketed Small Square Dish. By Hiroyuki UGA

（キーワード：飼育法，コナジラミ類，アザミウマ類，アブラムシ類，微小害虫，水耕栽培）

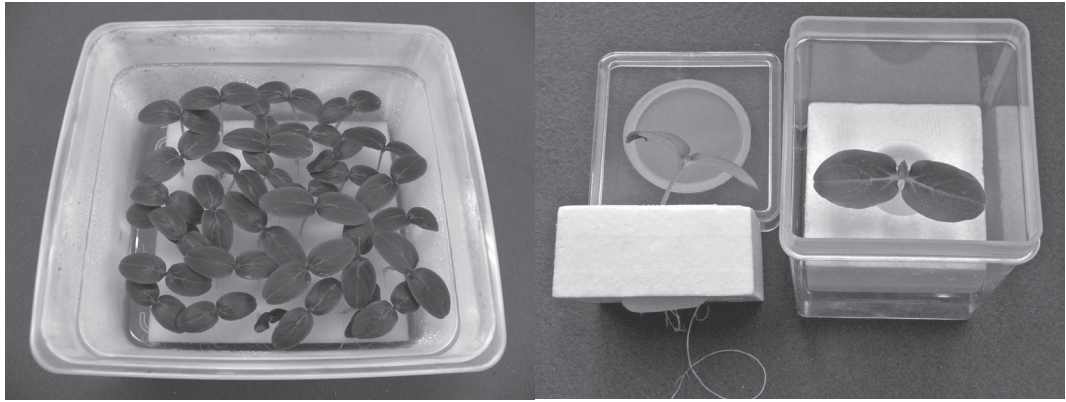


図-3 子葉が展開したころのキュウリ

左：密閉できる透明容器内で水耕栽培用ウレタンに播種したキュウリが発芽した様子。この程度で鉢上げを行う。
右：播種に使用したウレタンを切り離し、水耕栽培用パネルを切り分けた支持体1に差し込む。

左)を、また、支持体としては葉菜用水耕栽培パネル(図-2右)を容器内径に合うように1辺5.5~6cmにカッターナイフなどで切断したものを用いる。もちろん、普通の発泡スチロールなどを加工してもよい。

2 植物の種類と育成方法

まず、キュウリやブロッコリー、トマト等、害虫の寄生しやすい植物種子を準備する。ナスやインゲンマメ等も可能であるが、植物体が飼育に適する大きさになってからの生育スピードが速く、容器内に茎葉が充満しやすい。播種には、水耕栽培用ウレタンを適当な数に切り分けて使用するが、育成植物の転倒防止のためにいくつか連結された状態とする。ある程度密閉できる透明容器内で後述する液肥で十分に湿らす。液肥の量が少ないと、ウレタン上部が乾燥して発芽不良になる恐れがあるため、下部が少し浸る程度とする。この状態でウレタンの個々の切れ込みに播種し、密閉して発芽を促す。その後、子葉が完全に展開するころまで育成するが、この間に行う作業は特にない。図-3左はキュウリを播種して子葉が展開したもので、25℃、16時間日長の場合、1週間から10日くらいである。

この大きさに成長した幼苗のウレタン部分を切り分けたパネルの支持体の穴に差し込み、上記容器内で水耕栽培を開始する(図-3右)。容器内での植物体の過繁茂をできるだけ抑えるために、肥料は粉末タイプのハイポネックスを1,000倍程度の濃度で使用する。水耕栽培専用の液肥も代用可能と思われるが、所定濃度以下で使うことが望ましい。追肥用の液体タイプではうまく育たない場合が多いので、注意が必要である。溶液の量は、容器当たり250ml程度とする。蓋の開口部の数や育成環境の湿度にもよるが、これで約1か月は水管理が不要

である。

II 飼育方法

1 コナジラミ類

実際の方法についてコナジラミ類を例に紹介する。

ある程度個体数を確保するためには、キュウリの場合は子葉と生長点を取り除いて本葉1枚(図-4左)にする。その他の植物についても、できるだけ植物体を小さくする(図-5)。飼育するコナジラミは雌雄5~10対で十分である。あまり多く入れすぎると排泄物の増大に伴ってすす病などが発生し、容器内環境が悪化する。単純に系統維持をするのであれば、放飼してから数日後に産卵を確認してから成虫を取り除くと、よい環境が長く保たれる。飼育期間中に本葉が大きく成長して容器内を覆うことがある(図-6)この葉が蓋容器の開口部より下にあった場合、コナジラミが寄生する葉裏部分が非常に高湿度

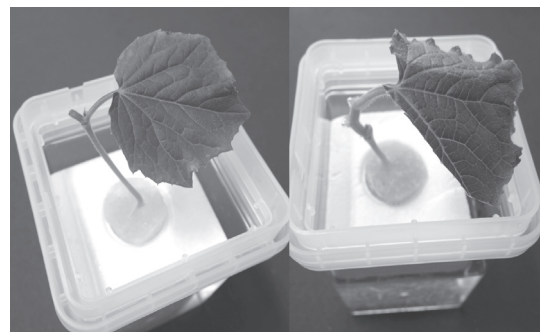


図-4 本葉1枚に調整したキュウリ

図-3右の状態で人工気象器などで栽培を続けると本葉が展開してくるので、飼育開始時には子葉を切除してこのように調整する。本葉が大きくなりすぎる場合は、右のように半分くらい切除する。

となり、昆虫病原菌の感染リスクなどが高まる。通気性をよくしてできるだけ湿度を下げるため、飼育開始時は本葉1枚の半分程度を切除(図-4右)して使用するほか、少し手間はかかるが適宜摘葉を行うとよい。このような

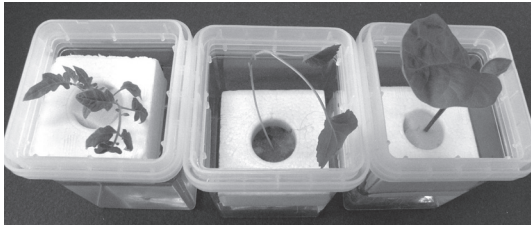


図-5 各植物の飼育開始の適期
左からトマト、ブロッコリー、ナス。



図-6 容器内で繁茂しすぎたキュウリ
このような状態では、コナジラミが生息する葉裏が過湿になりすぎ、昆虫病原菌などが発生することがある。
このようになる前に茎葉を整理する。

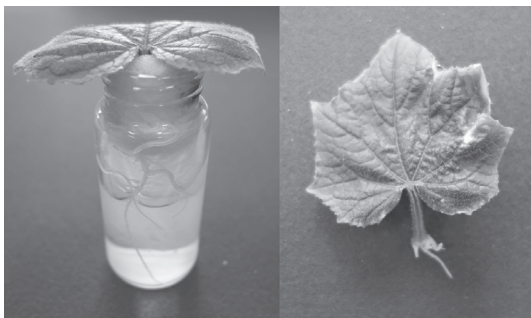


図-7 葉挿ししたキュウリ
葉柄部分を水耕栽培用ウレタン(図-2左)の切れ込みに挿して液肥に浸すと、1週間程度で葉柄基部から発根する。この状態で1か月以上飼育できる。

理由により、コナジラミ類の飼育には上部の蓋容器には3箇所の開口部のあるものが望ましい。以上が1世代間(25℃で約3週間)の管理作業である。一方、本葉を取り除いた子葉だけを用いることにより、1世代間の管理作業はほぼ省略できるが、子葉では産卵数が極端に減少するようなので注意が必要である。

宿主の交換は、成虫が多くなったり植物の生育が悪くなったりすると、飼育容器上部蓋内壁にコナジラミが定着するようになるので、これを新しい植物体が入った容器にかぶせかえることで簡単に行える。また、成虫が寄生したキュウリ葉を切除して移してもよい。また、本葉を1~2枚残した新梢を挿し木すれば、多くの場合1週間程度で発根する。さらに、本葉1枚でも葉柄をつけて水挿しすると発根する(図-7)。このままの状態で1~2か月間飼育可能であるが、生長点がないため生育はしない。

飼育中における宿主植物の病害、特に、キュウリでは、うどんこ病の発生を防ぐために‘モア’または‘クラージュ’(いずれもタキイ種苗)などの耐病性品種を用いることが不可欠である。キュウリのほかにトマトやブロッコリーが代用できるが、トマトはキュウリと比べてコナジラミ類の増殖量が少なくなるほか、葉が内側に巻くことが多く、成幼虫の確認がしにくい場合がある。また、ブロッコリーは、タバココナジラミパイオタイプQには適するが、パイオタイプBの増殖量はかなり減少し、オンシツコナジラミは生息できない。しかし、ブロッコリーはキュウリより生育が遅く、管理作業がさらに簡単である。また、下部から脇芽が伸長することが多いので、この新しい葉に(成)幼虫が寄生していることを確認して上部を切断することにより、同一個体を継続して利用できる。これまで、最長で6か月くらい継代している植



図-8 タバココナジラミの飼育の様子
維持のためには、この程度の頭数が良好である。

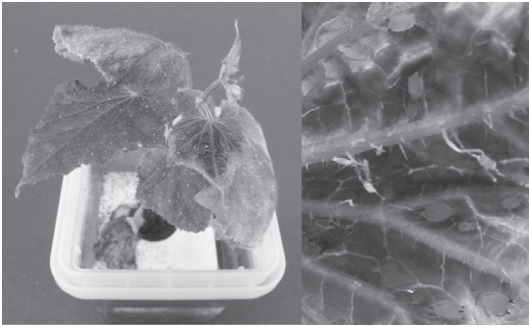


図-9 ワタアブラムシの飼育の様子

左：飼育開始45日後（これくらい経過すると個体数はかなり減少するが、系統維持には十分である）。
右：新葉裏に寄生するワタアブラムシ。

物個体もある。これらトマトやブロッコリーについても、キュウリと同様、新梢の挿し木での継代も可能である。

2 対象害虫

これまで、キュウリ苗によりコナジラミ類（図-8）、ワタアブラムシ（図-9）、ミナミキイロアザミウマを、ブロッコリーでタバココナジラミおよびネギアザミウマの継代飼育を確認している。また、キュウリではハダニ（未同定）の飼育も可能であった。多少のアレンジは必要かもしれないが、他の微小害虫についても応用できると思われる。

3 飼育温度

宿主にキュウリを用いた場合、温度が高いほど成長速度が速く、容器内で繁茂しやすくなる。一方、温度が低くなると生育は遅くなり、容器内の環境は良好な状態が保たれやすくなる。しかし、害虫の増殖に時間がかかることから、20～25℃くらいが妥当と思われる。

アザミウマ類やコナジラミ類の場合には、もう少し高温でも対応できると思われるが、継代期間も短くなる。特に、アザミウマ類の場合、急激な増殖による食害のために宿主が早期に枯死することがあるので、定期的な観察が必要である。

4 増殖率

詳細な調査は行っていないが、コナジラミ類では1容器当たり数百頭まで増殖できる。また、ワタアブラムシやミナミキイロアザミウマも同程度と思われるが、これらの場合は、寄生数が多くなると植物の生育が著しく悪化するため、ある程度大きくなった苗を用いる必要がある。

III その他の注意点

飼育容器はプラスチック製のため帯電しやすく、特に、冬季などの乾燥条件下では注意が必要である。アブ



図-10 静電気により容器内壁に吸着されたコナジラミ

このようになるとコナジラミは身動きが取れなくなり死亡する。

ラムシ類やアザミウマ類の場合はあまり問題にならないが、コナジラミ類は静電気によって容器内壁に吸着されやすい（図-10）ので、容器は帯電防止スプレーなどで処理をして使用する。また、人体に帯電した静電気を放電するために、静電気除去バンドなどを併用すればよい。

灌水などの管理作業は大幅に軽減できるが、2週間に1度程度は観察を行い、適宜、余分な茎葉を切除する。

使用した容器は気密性が高く、系統間などのコンタミネーションはほぼないと思われるが、まれにハダニなどが発生する場合がありますので、注意が必要である。

おわりに

病害虫を対象とした試験研究において、その病原菌や害虫の維持・増殖は不可欠である。チョウ目や甲虫目等の大型害虫ほどではないが、上記のような微小害虫でも継時的な作業とスペースが必要である。今回紹介した手法は、維持だけでなくある程度の増殖も可能であり、また、省力・省スペースで行えるため、多くの個体群にも対応できる。今後、害虫のみならず、病害の検定などへの応用も期待する。

謝辞 本研究の一部は、総合科学技術・イノベーション会議のSIP（戦略的イノベーション創造プログラム）「次世代農林水産業創造技術」（管理法人：農研機構 生物系特定産業技術研究支援センター、略称「生研センター」）によって実施した。

引用文献

- 1) 浜村徹三 (1997): 植物防疫 51: 290～293.
- 2) 細田昭男 (1997): 同上 51: 286～289.
- 3) 森下正彦 (1997): 同上 51: 232～234.
- 4) 村井 保 (2002): 同上 56: 305～309.
- 5) 西森俊英ら (2003): 同上 57: 56～60.
- 6) 西東 力 (1991): 応動昆 51: 145～152.