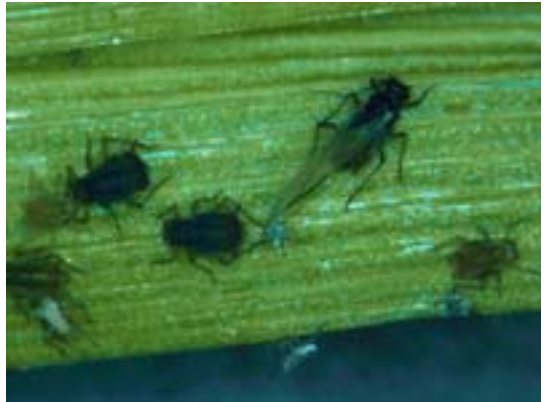


# アブラムシ対策としての 「バンカー法」技術マニュアル (技術者用)



2005年版

独立行政法人 農業・生物系特定産業技術研究機構

近畿中国四国農業研究センター 総合研究部 総合研究第4チーム

## 目次

	ページ
1. 技術の概要	1
2. 技術の適用場面	2
3. 事前調査・準備	3
4. 必要な資材と入手法	4
5. 作業手順	5
6. 解説および注意事項	7
(1) バンカーの維持管理について	7
(2) バンカー法の成否の判定、および問題点への対策について	13
(3) コレマンアブラバチに寄生する二次寄生蜂について	14
(4) ジャガイモヒゲナガアブラムシとチューリップヒゲナガアブラムシ	16
(5) その他の注意事項	17
7. 技術の限界と今後の展望	20
8. 具体的適用例（高知県安芸市）	21
<添付資料> 生産者用マニュアル（高知県安芸市平成 2003 年版）	26
よくある質問 Q and A	30
写真で見るバンカー法実施上の判断例	32
参考文献・謝辞	34
バンカー法技術の相談先	35



ピーマンを加害するワタアブラムシ



バンカー法で抑えられたモモアカアブラムシ

### 表紙の写真

「コレマンアブラバチを利用したバンカー法」

(左上) バンカー（天敵銀行）、(右上) バンカー上でコレマンアブラバチがムギクビレアブラムシに寄生してできたマミー、(左下) ワタアブラムシを攻撃するコレマンアブラバチ成虫、(右下) ムギクビレアブラムシ

# 1. 技術の概要

農薬による環境負荷や害虫の薬剤抵抗性の発達が問題になるとともに、消費者から安全で安心な農産物が求められるようになり、特に施設での野菜生産において減農薬技術の開発が急務となっている。天敵の利用は農薬の代替技術として重要なものの一つである。しかし、従来からの接種的放飼による天敵利用法では、放飼するタイミングが難しく、場合によっては、天敵の定着が悪かったり、あるいは天敵が害虫密度の増加を抑制できなかつたりする。また、天敵を放飼するタイミングを計るための害虫密度のモニタリングも労力のかかることである。

「バンカー法」は、害虫密度のモニタリングなしに、施設栽培において天敵を利用して安定した防除効果を得ようとする技術である。天敵の寄主範囲の中で害虫とはならない寄主昆虫を、それが寄生する植物とともに、害虫の発生する前から施設内に導入し、あらかじめそこで天敵を維持・増殖しておくことによって、害虫の侵入に対して迅速に対処できるようにしようというものである。この「バンカー法」がうまく機能している場合には、害虫侵入初期の低密度状態で天敵を働かせるため、対象害虫への農薬は無散布か部分散布のみとなる。生産者にとっては、農薬散布作業の軽減のみならず、受粉昆虫や他の天敵の働きを阻害する要因を減少させることができ、生産の安定化につながる。

「バンカー法」の要点は、天敵の開放型飼育システムを害虫の侵入前から導入することと、害虫の侵入の危険がある期間はこのシステムを管理し続けて天敵密度を維持することである。この2点によって、施設に侵入してくる害虫を待ち伏せし、安定した防除効果を得ようとするものである。このような害虫防除法（図1）はバンカー植物法、バンカープランツ、あるいは天敵・バンカー植物法といわれることもあるが、ここでは単純に「バンカー法」と呼ぶことにする。なお、代替餌（代替寄主）を維持・増殖する植物をバンカー植物と呼び、代替餌が定着している状態のバンカー植物をバンカーと呼ぶことにする。

このマニュアルでは、代表的な施設野菜であるナスやピーマンで問題となるモモアカアブラムシとワタアブラムシに対して、天敵コレマンアブラバチ、代替寄主ムギクビレアブラムシ、バンカー植物ムギ類を使ったバンカー法（図2）について解説する。

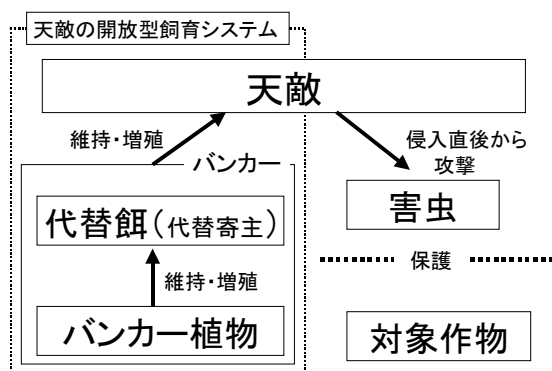


図1 バンカー法の模式図

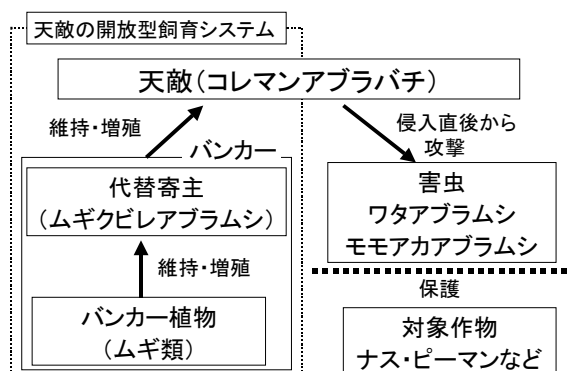


図2 ナスのアブラムシ防除用バンカー法

## 2. 技術の適用場面

天敵コレマンアブラバチを利用したバンカー法は、モモアカアブラムシやワタアブラムシが問題となる施設野菜で適用可能である。これまでに 10a 規模の生産施設に試験的に導入して複数の成功例がみられたのは以下の作目である。

- ① 促成栽培ナス
- ② 促成栽培ピーマン・パプリカ・シシトウ

また、施設イチゴでは試験場（1a 規模）や生産者圃場（10 a 規模）での成功例があり、施設スイカでも試験圃場（2～4a）での成功例がある。

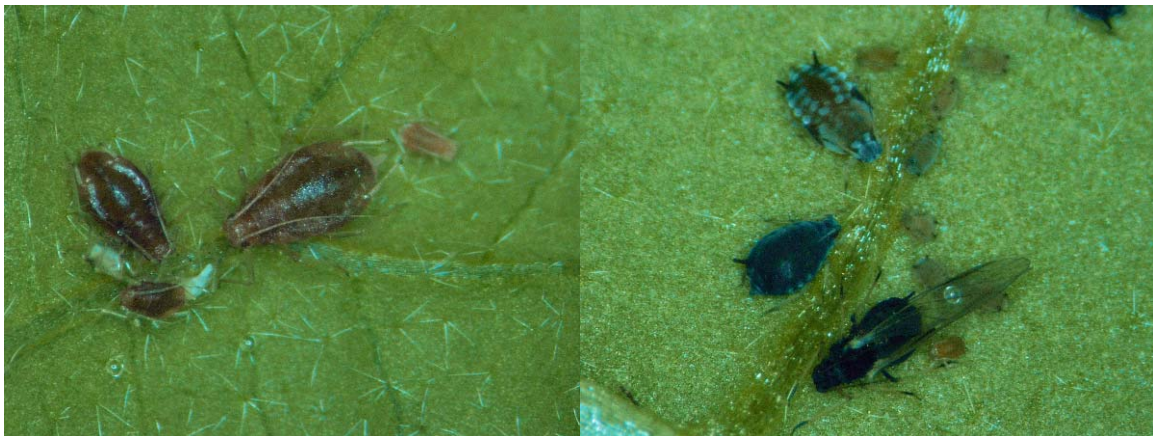


ナスやピーマンの促成栽培での最重要害虫アザミウマ類に対して、タイリクヒメハナカメムシを利用する場合には、利用できる農薬が制限されることから、アブラムシ類を抑えにくい状態となる。アブラムシ防除目的に使用された農薬が、せっかく定着したタイリクヒメハナカメムシに大きな影響を与えてしまう場合があるためである。こうした場面では、タイリクヒメハナカメムシ利用とアブラムシ対策としてのバンカー法はセットにして防除計画を立案すると良い。なお、代替寄主ムギクビレアブラムシはタイリクヒメハナカメムシの代替餌ともなる。

### 3. 事前調査・準備

対象とする作目、作型において、例年の害虫の発消長を調査する。各種害虫への防除計画を立てる中で、アブラムシ以外の害虫への農薬散布との兼ね合いから、このバンカー法を組み込めるか検討する。農薬使用量が減少すると、潜在的な害虫が顕在化してくるので、先行的事例に注意して、各種害虫の総合的な防除計画を検討しておくことが大切である。

アブラムシ対策としてコレマンアブラバチを利用したバンカー法を実施する時には、モモアカアブラムシやワタアブラムシが施設内に侵入するよりも前に、バンカー植物、代替寄主、天敵が導入できるように計画する。また、アブラムシが毎年発生し始める場所を特定しておき、そうした場所にバンカーを設けるようにすると良い。ただし、ハウス側窓等の開放期には天敵コレマンアブラバチに寄生する二次寄生蜂が侵入しやすいので、注意が必要である。



モモアカアブラムシ

ワタアブラムシ

アブラムシ類侵入の危険がある期間は、天敵を維持するために、代替寄主ムギクビレアブラムシも維持しなければならない。このムギクビレアブラムシは天敵の寄主となるので、個体数が減少し、2ヶ月以上たつとほとんどいなくなってしまう場合が多い。そこで、近所の栽培施設、あるいは生産部会などで話し合い、ムギクビレアブラムシを共同で増殖しておき、必要なときにいつでもバンカーに追加できるようにしておくのが効率的である。

生産施設内でのバンカー植物の持続期間はうまく管理しても3～4ヶ月が限度である。作期のうちアブラムシ類の被害を受ける可能性が2ヶ月以上にわたる場合には、バンカー植物を更新していく必要がある。つまり、再度、ムギ類を播種し、ムギクビレアブラムシを接種する必要がある。促成栽培のナスやピーマンの場合、収穫最盛期の春のアブラムシ対策でも最低1回の更新は必要である。バンカー植物の更新回数および時期もあらかじめ計画して、生産者に指導する。

ここにバンカー法の技術マニュアルを示しているが、このような天敵利用技術がはじめからマニュアル通りに進むとは考えない方がよい。栽培現場では、アブラムシ類に対してだけでなく、様々な害虫に対処しなければいけない。アブラムシ類より重要な害虫への対処、想定していなかった害虫の顕在化、それに対する農薬の使用など、攪乱要因は多い。また、技術者の想定通りに生産者が資材を調達し、栽培環境やバンカーを管理できるとは限らない。2～3年は成功事例と失敗事例を積み重ねて、生産者と技術者とで話し合い、それぞれの地域の特性にあった技術に発展させていくという心構えを持つことが肝要である。

#### 4. 必要な資材と入手法

##### ① ムギ類の種子

コムギ、オオムギ、エンバク、ハダカムギなどのムギ類がバンカー植物として利用できる。マルチ用や緑肥用の市販種子（「マルチムギ」、「てまいらず」など）でよい。



##### ② ムギクビレアブラムシ (*Rhopalosiphum padi* (L.))

市販品では「アフィバンク」がある。近畿中国四国農業研究センター (TEL0773-42-0109) 等の試験研究機関から入手することもできる。

ムギクビレアブラムシはイネ科を寄主植物とする。ムギ類でよく増殖する。ナスやトマトなどナス科植物、あるいはキュウリやメロンなどのウリ科植物、イチゴなどを加害することはない。また、稲作などで問題になることもない。しかし、ムギ類やトウモロコシの生産地では害虫である。なお、トウモロコシアブラムシ(*R. maidis* (Fitch))をかわりに使うこともできる。



ムギクビレアブラムシ

「アフィバンク」

トウモロコシアブラムシ

##### ③ コレマンアブラバチ (*Aphidius colemani* Viereck)

「アフィパール」、「アブラバチ AC」、「コレトッパ」といったコレマンアブラバチ製剤が市販されている。



「アフィパール」

「アブラバチ AC」

「コレトッパ」

コレマンアブラバチはワタアブラムシ、モモアカアブラムシなどには寄生するが、ジャガイモヒゲナガアブラムシやチューリップヒゲナガアブラムシには寄生しない。また、ムギクビレアブラムシにもよく寄生する。広い空間ではムギクビレアブラムシよりワタアブラムシの方を嗜好する。コレマンアブラバチは害虫が低密度でも探索効率が良いとされ、活動適温 15～30℃（根本，1998）、発育零点 5℃で、休眠性はない。



アブラムシ類に産卵するコレマンアブラバチ成虫

#### ④ その他の資材

ムギを植えるためのプランター（直播きの場合には必要ない）

ムギクビレアブラムシを天敵から保護するためのネット（0.6mm 目合い以下）または布ネットを支える支柱あるいは針金

バンカーを覆うためのビニール（農薬使用時）

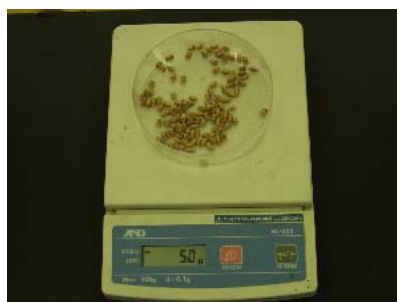
ムギクビレアブラムシ増殖用のケージ（生産団体等で共有）



ムギクビレアブラムシ増殖用のケージは木枠とトンネル支柱、通気性の良い布で作ることができる。

## 5. 作業手順

- ① 10 a あたり 4～6 カ所にムギ類の種を蒔く。1 カ所あたり直播き 1 m またはプランター 1 個、種子は 3～5 g、天窓下等に分散して配置。



- ② 1～2週間後（草丈 10～15cm 程度）、ムギクビレアブラムシを接種する。この作業をしたら、1～2週間後に天敵が到着するよう発注しておく。



- ③ それから1～2週間後、ムギクビレアブラムシが十分増殖（平均 10 匹／株以上）したら、コレマンアブラバチを放飼する。基本的に圃場でアブラムシ類が発生する前なので、アブラバチは 10 a あたり 1～2 ボトルを 1 回、バンカーの設置数に小分けして放飼する。



ムギクビレアブラムシは株元から増えてくる。天敵はカップなどに小分けしてバンカー中に置く。

- ④ コレマンアブラバチが増殖し、マミーが増えてくるとムギクビレアブラムシが減るので、1ヶ月に1回ムギクビレアブラムシ（1カ所あたり 1000～2000 匹）を追加する。



←（左）マミーができてはじめての初期のバンカー。  
（天敵放飼後 2 週間）

（右）2ヶ月ほどするとマミーがいっぱいになり、ムギクビレアブラムシが少なくなる。 →



（バンカーの更新が必要な場合）

- ⑤ ムギ類の種を蒔く。（プランターまたは直播き、1カ所あたり種子 3～5 g）
- ⑥ 1～2週間後、網掛けをしてムギクビレアブラムシを接種する。
- ⑦ 約2週間後、ムギクビレアブラムシが十分増殖したら、網をはずす。
- ⑧ ムギが硬くなってきたら、再度バンカー植物を更新する（⑤から⑦を繰り返す）。
- ⑨ コレマンアブラバチに寄生する二次寄生蜂が多くなってきたら、捕食性天敵シヨクガタマバエをバンカーに放飼する。バンカーはそのまま維持する。



## 6. 解説および注意事項

### (1) バンカーの維持管理について

- ① バンカーの設置場所は、天窓下やハウスの谷の部分で、日当たりのよい場所を選ぶ。毎年アブラムシが発生し始める場所やアブラムシの侵入口と考えられる天窓下などに設置すると良い。ただし、暖房機近くなど乾燥する場所は避ける。また、側窓下は二次寄生蜂が侵入しやすいので避ける。管理しやすいからといって入り口近くにだけ設置するのではなく、圃場内に均等になるよう配置する。

バンカーは10aあたり4カ所以上設ける。大きなバンカー1カ所より、小さなバンカーを数多く圃場内に分散させた方が効果的である。



- バンカーは天窓下や欠株跡など、日当たりの良い場所に、分散して設置する。



- × 日当たりが悪いので軟弱すぎる



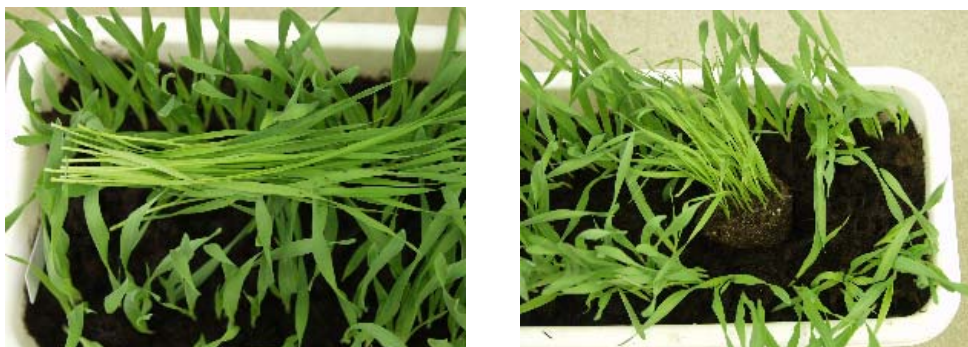
- × 入り口付近にかためて設置しない



管理しやすいところで、プランターのバンカーを作り、マミーを確認してから圃場に分散して配置する方法もある。ピーマンなどでは木が茂り日向が得にくいいため、日向でこのように丈夫にムギを作っておいた方が長持ちする。

- ② ムギクビレアブラムシの接種は、アブラムシのついた茎を 10 本程度、ムギ上においておくだけでも、また、アブラムシのついたムギを植え込んでもよい。接種後は、バンカー植物が乾燥しないように、灌水をおこなう。乾燥してムギがしおれたり、硬くなったりすると、アブラムシが逃げてしまったり、増えなくなったりする。灌水時にはムギクビレアブラムシを流してしまわないように、株元の土を湿らすようにおこなう。どうしても増えにくい場合には、場所を変えたり、ネットで覆ったりしてみる。

ムギクビレアブラムシ増殖には日向でムギを健全に育てることが重要である。液肥等による施肥も必要である。そして、ムギとムギクビレアブラムシ、つまりバンカーを安定的に管理することが、バンカーから天敵を常に放飼し続けるための重要なポイントである。



ムギクビレアブラムシのついた茎を置いても、株ごと植え込んでも良い。

表1 直播きとプランター植のバンカーの比較

	ムギの持続性	水管理	害虫発生場所への移動	農薬散布時
直播き	長持ち (3～4ヶ月)	作物の灌水設備を利用できる	不可能	ビニール等で被覆
プランター	やや短い (2～3ヶ月)	手間	可能	移動できる



水管理の工夫：水が直接かからないよう灌水チューブとバンカー植物の間にビニールのしきりを入れる (左)。プランターでの灌水を省力化するために、水受け皿に灌水チューブの水が入るようにする (右)。

- ③ コレマンアブラバチの放飼はムギクビレアブラムシが株あたり平均して 10 匹程度に増えたら可能である。ムギクビレアブラムシは株元から増えるので、見逃さないようにする。増えすぎると、ムギが枯れてしまう。ここまでの作業を圃場でアブラムシ類が発生する前に実施する。

圃場でアブラムシ類がすでに発生している場合には、農薬等で密度を下げてから、アブラバチを放飼する。



葉の上の方でムギクビレアブラムシが見えはじめたら、株元の方ではすでに十分増殖している。

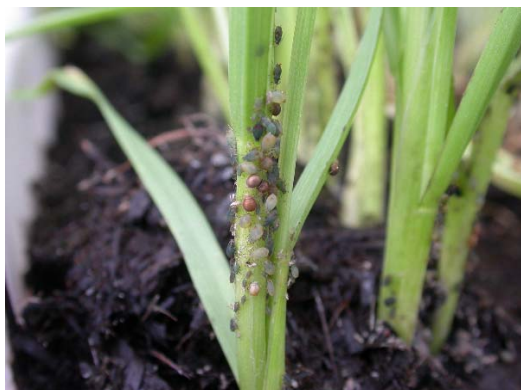


✕ 葉の上でアブラムシが多く見えるほど増やしてしまうと、ムギは枯れる。

- ④ コレマンアブラバチを放飼して約2週間後に、ムギクビレアブラムシが寄生されてマミーとなる。はじめのうちマミーは株元や葉裏に多いので、注意深く観察する。



ムギ上にできはじめたムギクビレアブラムシのマミー (左)。ムギクビレアブラムシの体内にコレマンアブラバチの幼虫が透けて見える (中)。皮膚を破ると幼虫が出てくる (右)。



天敵放飼後2週間くらいでマミーが見え始める。葉の表の方ではムギクビレアブラムシやマミーが見えなくても、葉を持ち上げて株元を見ると、見つけられることがある。

- ⑤ コレマンアブラバチを放飼して2世代（約1ヶ月）程度経過すると、コレマンアブラバチが増殖してムギクビレアブラムシが減少し始める。1～2ヶ月に1度はムギクビレアブラムシを追加接種する必要がある。追加のタイミングは、ムギクビレアブラムシが株あたり平均1～2匹程度になった時点。ただし、コレマンアブラバチ成虫密度が高い場合には追加したアブラムシがすぐになくなってしまうことがある。このときは1～2週間待ってから追加する。追加によって、ムギクビレアブラムシがまんべんなくどの株にもいるような状態をつくる。ムギクビレアブラムシをそれほど増やす必要はない。平均的に株あたり10匹程度を目安にする。

ムギクビレアブラムシの追加は、1000～2000匹のアブラムシがついたムギ類ポットを、アブラムシが少なくなったバンカーに置いてやる。このポットムギを株ごと植え込んでも良い。なお、追加用ムギクビレアブラムシの増殖法は⑨（11ページ）に記載。



バンカーにムギクビレアブラムシが少なくなったら（株あたり平均1匹くらい）、植物全体がムギクビレアブラムシで覆われるほどになったムギ類のポット（この状態だと約1000～2000匹のアブラムシがついている）をバンカーに追加してやる。

天敵を安定的に維持するためには、代替寄主を安定的に存在させる必要がある。

株元でムギクビレアブラムシとマミーが適度に共存している状態を保つと良い。このとき、マミーとムギクビレアブラムシがそこそこ見られれば十分である。例えば、1株に5個マミーがあれば、100株あるバンカー1カ所から500頭のコレマンアブラバチを放飼することになり、バンカー4箇所ですべて2000頭と大量の放飼をすることになる。従って、多くのマミーを得る必要もなく、多くのムギクビレアブラムシを養うおうとしなくても良い。ムギクビレアブラムシを増やしすぎると、天敵と寄主の数の増減が激しくなり、かえって系を不安定にする。

- ⑥ バンカー植物はおよそ3ヶ月で硬くなったりして、ムギクビレアブラムシの増殖が悪くなる。はじめのバンカー植物だけでは作期をカバーできない場合には、バンカー植物を更新していく。バンカー更新の必要がはじめからわかっている場合には、2～4週間ごとに、別々の場所あるいはプランターに、播種日やムギクビレアブラムシの接種日をずらしてバンカーを作っていくと、天敵が常にいる状態を維持しやすくなる。



ムギが硬くなるとムギクビレアブラムシは増えにくい。こうなる前に次のバンカー植物を播種する。

天敵を安定的に維持するには、代替餌とバンカー植物を良い状態に管理することがポイントとなる。

- ⑦ バンカー植物の更新時にはすでに施設内にコレマンアブラバチが存在する。天敵密度が高すぎなければ、網掛け無しでもムギクビレアブラムシの追加（⑤）と同じように管理することができる。天敵密度が高い場合には、更新したバンカー植物にムギクビレアブラムシを定着させるために、バンカー植物に網掛け（0.6mm 目合い以下）をして保護する。天敵のいない場所でムギクビレアブラムシをバンカー植物に定着させてから、施設内に持ち込んでも良い。



（技術力のある生産者向き） 天敵のいない施設内で1～2週間毎にプランターにムギ類を播種して、筒状に網掛けを施した中でムギクビレアブラムシを飼い繋いでいくことができる。アブラムシが十分増えたら、一部の茎を切り取って次のプランターに移した後、施設に持ち込む。

- ⑧ 更新したバンカー植物に網掛けをした場合、ムギクビレアブラムシが十分（株あたり 10 匹程度）増えたら、網掛けを取り除き、コレマンアブラバチが寄生できるようにする。このとき、ムギクビレアブラムシを増やしすぎないように注意する。

網掛けを取り除く前には、アブラバチが集まってくるかどうか観察すると良い。全く成虫が集まってこない場合には、アブラバチ密度が低くなっている可能性がある。更新前のバンカーでのマミーの出来具合や、圃場でのアブラムシの発生、マミーの出来具合に注意する。アブラバチ密度が低いと思われる場合にはコレマンアブラバチを追加放飼する。逆に、非常に多くの成虫（1カ所あたり 50 頭以上）が集まってくる場合には、アブラバチ密度が高すぎて次世代が減少する可能性がある。1 a 程度の小さなハウスではこうしたことが起こり得る。この場合には、1週間程度待って、天敵密度が減少してから網掛けをはずす。

- ⑨ ムギクビレアブラムシは適宜追加してやる必要があるなので、生産部会などでムギクビレアブラムシを共同で増殖できるようにしておくが良い。このためにネット被覆をしたケージを用意する。上手に増殖すると、1畝分の広さで約 100 カ所分のバンカー植物に1ヶ月ごとに追加できる量をまかなえる。



増殖用のケージを用意する。木枠にトンネル支柱、全体を筒状に縫い合わせた布で覆う。ムギ類の育苗用ケージとムギクビレアブラムシを増やすケージの2つを設けるのが望ましい。

## ムギクビレアブラムシの共同増殖

- 1) ムギ類を播種する（育苗用ポットに10～20粒）。発芽後はうすい液肥で育苗する。
- 2) 1～2週間後、草丈が10～15cmになったらムギクビレアブラムシを接種する。アブラムシ接種後も液肥をうすく混ぜて株元に灌水する。できれば底面給水が良い。
- 3) ムギクビレアブラムシを接種した時には、次に使うムギを播種する。
- 4) ムギクビレアブラムシが十分増えたら（ポットあたり1000～2000匹、すなわち1株あたり50～100匹程度）、生産者に配布する（10ページ⑤の写真にあるポット）。
- 5) ムギクビレアブラムシが十分増えたポット（前記4）はすべて配布せずに1/6～1/10程度残す。
- 6) 播種後1～2週間したムギ（前記3、草丈10～15cm程度）6～10ポットにつき1ポットの割合でムギクビレアブラムシが十分増えたポット（前記5）を均等に挿入して、次のムギクビレアブラムシを増殖する。
- 7) このとき、次に使うムギを播種する。
- 8) 以降、4)～7)を繰り返す。およそ2週間毎に60ポットを播種すると、1ヶ月で50ポット×2回分のムギクビレアブラムシを増殖できる。

注1) 日当たりの良い場所にケージを設置して、ムギ類の育苗とムギクビレアブラムシの増殖をする。

注2) ムギ類を播種して5～10cmくらいに育ったときに、一度寒気に当てる（5日くらい）と丈夫な株になる。

注3) 寄生蜂やヒラタアブがケージ内に侵入して増殖することがある。寄生蜂が侵入する状態では二次寄生蜂も侵入している可能性があるため、生産者への配布は避けられた方がよい。寄生蜂等の侵入を避けるためには、生産ハウスとは別の温室内に増殖用ケージを設置する。なるべく複数の増殖ケージを交互に使って、寄生蜂やヒラタアブ類等の増殖を防ぐ。



ケージを作って、その中でムギ類の育苗とムギクビレアブラムシを増殖する。アブラムシの増殖には、アブラムシが十分ついたポットを新しいポットの間に入れておく。ムギクビレアブラムシを流さないために底面給水で育てるのがよい。液肥を使うとよく増える。



J A南国（左）  
と J A土佐あき  
（右）のムギクビ  
レアブラムシ増殖  
用ケージ

## (2) バンカー法の成否の判定、および問題点への対策について

- ⑩ バンカー法がうまくいっている場合には、アブラムシ類の発生にほとんど気づかない。アブラムシ類のコロニーが小さいうちに、アブラバチの寄生によりコロニーがつぶされてしまう。その結果、マミーが所々にみられるのみである。
- ⑪ 一方、この結果から生産者はアブラムシの侵入が無いように錯覚してしまい、バンカーの管理を放棄してしまうことがある。アブラムシ類の侵入の危険がある時期が終了するまではバンカーの管理をきちんとおこなうよう指導する必要がある。



バンカー法がうまくいっているとコロニーが小さいうちにマミーができていく。ほとんどの個体がマミーになりかけているモモアカアブラムシのコロニー（左）。体表が透けはじめているアブラムシ（中）の表皮を破ると中からアブラバチの幼虫が出てくる（右）。

- ⑫ バンカー法を実施していても、アブラムシ類のコロニーができ、有翅虫が生じたり、甘露ですす病が出始めたときには、何らかの原因でバンカー法がうまく機能していない可能性がある。その原因としては以下が考えられる。
  - 1) 二次寄生蜂が侵入した。→ ⑭ (14 ページ)
  - 2) コロニーを作っているアブラムシがジャガイモヒゲナガアブラムシやチューリップヒゲナガアブラムシである。→ ⑱ (16 ページ)
  - 3) バンカー設置数の不足。→ ① (7 ページ)
  - 4) バンカー設置場所が分散されていない。→ ①
  - 5) バンカー設置のタイミングが遅れた。  
(ムギクビレアブラムシの増殖が遅れた場合は→② 8 ページ)
  - 6) 天窓、側窓に防虫ネットが施していないため、アブラムシ類の侵入量が多すぎる。
  - 7) ハウス周縁あるいは周囲の雑草でアブラムシ類が増殖し、これが作物に移動してくる場合がある。このときには雑草をきちんと処理する。
- ⑬ 対処策としては、早めに発見して農薬散布をすることである。有翅虫が多く出ている場合には全面散布が必要なこともある。全面散布の場合には、他の天敵の定着状況をよく見極めて散布時期を検討し、ピメトロジン剤等、天敵に影響の少ない農薬を散布する。天敵に影響が少ない範囲での部分散布を実施する場合には、アセタミプリド剤等を利用することもできる。農薬散布に際しては、作目毎の適用薬剤、使用倍率、使用回数等を遵守する。バンカーには農薬がかからないように、ビニールなどで覆うようにする。プランターを利用している場合には、一時的に農薬のかからない場所へ移動しても良い。こうして、害虫密度を低下させた後に、あてはまる原因を解消、あるいは原因に対する対処をおこなう。

### (3) コレマンアブラバチに寄生する二次寄生蜂について

- ⑭ アブラバチ類に寄生する二次寄生蜂には8種が存在する(高田・巽, 2002)。マミーに大きな穴が目立つようになってきたら、付近にいる蜂が、コレマンアブラバチか二次寄生蜂か見分けるようにする。ハウスの窓を開放する時期には特に注意する。コレマンアブラバチが二次寄生蜂に寄生されると、マミーからコレマンアブラバチではなく、二次寄生蜂が羽化してくる。このため、コレマンアブラバチ成虫数は減少する。二次寄生蜂が多い場合には、コレマンアブラバチによるアブラムシ類への寄生数が減少するため、圃場でアブラムシ類のマミーが数多く生じているにもかかわらず、アブラムシ類の発生が拡大していくという現象が起こる。



バンカーはよい状態に見え、マミーもたくさんできている。それにもかかわらず、アブラムシ類の発生が止まらない時には、二次寄生蜂を疑ってみる。このように非常に多くのマミーができている時には、特に注意が必要である。これはアブラムシ類の増殖を初期に抑えられなかった証拠であり、何らかの不都合があると考えた方がよい。



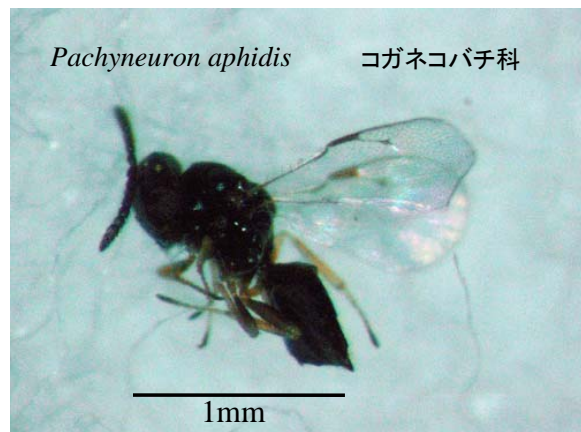
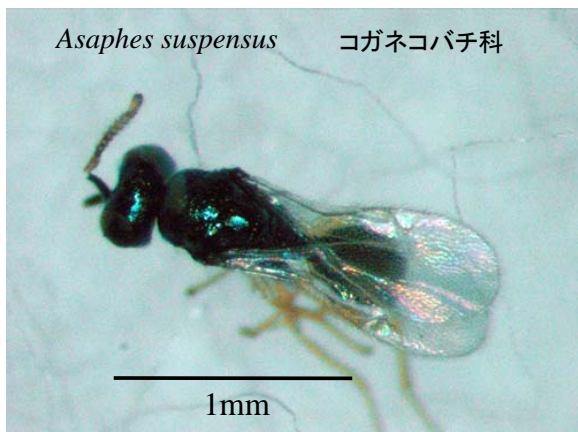
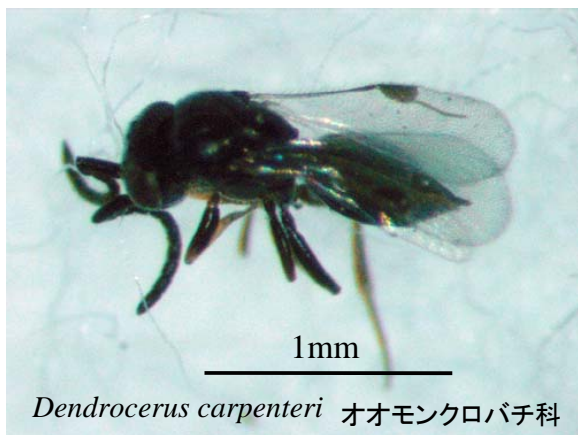
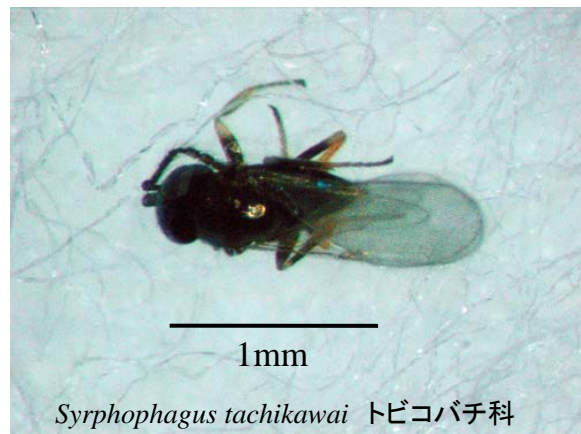
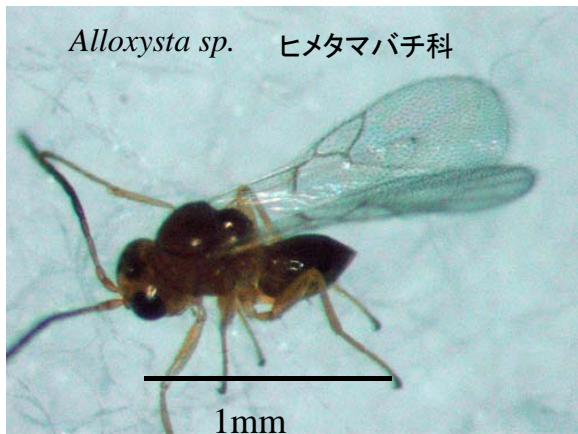
コレマンアブラバチの成虫の腹部はスマート。成虫が脱出したマミーには蓋のついた穴があいている。その切り口はきれいな円状になっている。



二次寄生蜂が脱出したマミーには大きな穴が目立つ。穴に蓋はなく、その切り口はギザギザになっている。



- ⑮ 二次寄生蜂が入ったからといってすぐにバンカー法が効かなくなるというわけではない。目安としては二次寄生蜂が 50%程度を越えたら、注意が必要である。二次寄生蜂が増えてくると、バンカー上ではムギクビレアブラムシが増えてくるので、この様子を目安にすると良い。
- ⑯ 二次寄生蜂を確認した場合の対処法1： 2週間程度の期間、ムギ類とムギクビレアブラムシ、マミーを全て撤去し、再度、バンカーを作り直す。側窓を閉鎖している時期で、圃場内にアブラムシ類が発生していない、あるいは農薬散布を済ませた場合には、この対応が可能である。
- ⑰ 二次寄生蜂を確認した場合の対処法2： バンカー上に捕食性天敵（ショクガタマバエなど）を放飼する。ただし、圃場内でアブラムシ類が発生している場合には、はじめに農薬散布によりアブラムシ類の密度を低下させておく（13 ページ⑬参照）。



#### (4) ジャガイモヒゲナガアブラムシとチューリップヒゲナガアブラムシ

- ⑱ ジャガイモヒゲナガアブラムシやチューリップヒゲナガアブラムシにはコレマンアブラバチが寄生しない。従って、早めに発見して、農薬の部分散布をおこなうか、捕食性天敵を利用する。捕食性天敵としては、シヨクガタマバエ「アフィデント」、クサカゲロウ「カゲタロウ」、テントウムシ「ナミトップ」などがある。バンカーはこれらの捕食性天敵にも役立つのでそのまま維持する。



チューリップヒゲナガアブラムシ (左)  
とジャガイモヒゲナガアブラムシ (右) の  
コロニー

両種はモモアカアブラムシやワタアブラムシより大型である。ジャガイモヒゲナガアブラムシが吸汁すると葉がしわになったり、葉や実の色が抜けて黄色くなったりする場合がある。



- ⑲ ジャガイモヒゲナガアブラムシやチューリップヒゲナガアブラムシには土着の天敵ギフアブラバチが寄生していることがある。
- ⑳ これらのアブラムシがコロニーを形成し、有翅虫を生じた場合には、早めに農薬を散布する。



ギフアブラバチ *Aphidius gifuensis*  
コレマンアブラバチによく似ている。



ギフアブラバチに寄生されたチューリップヒゲナガアブラムシ。

### (5) その他の注意事項

- 21 ムギクビレアブラムシ増殖時に、低温（20℃以下）過湿の条件においては、コムギにうどんこ病が発生して、ムギクビレアブラムシが増えなくなることがある。このような場合にはオオムギやエンバクでムギクビレアブラムシを増殖するようにする。



冬期にはコムギから白い粉がふいてくることがある。こうなるとムギクビレアブラムシが増えにくくなる。

- 22 農薬の使用が少ない状態が続くと、ヒラタアブなど在来の天敵が入ってきて働くことがある。これに対してもバンカーは役立つ。



ヒラタアブ類の幼虫



テントウムシ類の幼虫

- 23 タイリクヒメハナカメムシのバンカー： タイリクヒメハナカメムシを利用している施設では、圃場でアザミウマ類がほとんどいなくなると、タイリクヒメハナカメムシがバンカーにやってくる。高知県農業技術センターでの試みで、カラコエをバンカーの中に植えておいたところ、タイリクヒメハナカメムシがカラコエに産卵し次世代が生じることがわかった。確認のため、30cm 四方のケージ内でカラコエの存在下でムギ上にムギクビレアブラムシが常にいるように管理したところ、10月～4月の6ヶ月間タイリクヒメハナカメムシを維持することができた。なお、2 a 以上の施設でタイリクヒメハナカメムシにムギクビレアブラムシが食い尽くされるような例は今のところない。



カラコエは挿し木で簡単に増やせる。バンカーとカラコエが接するように配置する。

- 24 「おとり植物」の注意： スイカやキュウリなどを施設内に植えておくと、ナスやピーマンよりもアブラムシ類が先に発生する。このことから、施設内に侵入した害虫を早期に発見するために、スイカやキュウリなどを「おとり植物」として利用する生産者がある。この「おとり植物」でアブラムシ類が発生した場合には、速やかに防除する必要がある。放置すると「おとり植物」が害虫の発生源となってしまう。また、「おとり植物」上のアブラムシ類にコレマンアブラバチのマミーができたとしても、ハウス側窓開放期には二次寄生蜂が侵入して、おとり植物が二次寄生蜂の発生源になるケースもある。「おとり植物」にバンカー植物の役割を兼ねさせようとする生産者には、これらの危険性を十分認識させる必要がある。



(左)「おとり植物」としてのスイカ、下にはバンカー用のコムギ。(右) おとり植物上ですす病が出るほどアブラムシ類を増やしてしまうと、害虫の発生源となり、圃場で農薬散布が必要となる。あくまでモニタリングとしての利用にとどめ、早めに防除する。ここでコレマンアブラバチを増やそうとするのは望ましくない。



キュウリ（左）やカボチャ（右）もおとり植物として利用できる。ジャガイモヒゲナガアブラムシが発生していることもあるので注意が必要である。

- 25 生産者への指導にあたっては、簡単なマニュアル（例は 26 ページから）を作成して、ハウス内の見やすいところに吊り下げてもらっておくと良い。



ラミネートした資料をハウスの見やすいところに吊っておく。虫の見分け方のページがすぐに見えるようにしておく。バンカーの設置作業や農薬散布をカレンダーなどに記録してもらっておくと、指導の時に便利。

- 26 天窓へのネット被覆を嫌がる生産者があるが、アブラムシ等の害虫は天窓から入ってくる場合が多い。ジャガイモヒゲナガアブラムシなど大型のアブラムシ類は1mmネットを通りにくいことも分かっている。ネットで完全に侵入を防げるわけではないが、害虫の侵入量を減らすことが防除の基本である。



防虫ネットにより害虫の侵入をできる限り防ぐことが、防除の基本である。防除の面からは天窓にもネットをする方が良い。ネットをしていてもわずかに入ってきてしまう害虫を天敵で攻撃する。

## 7. 技術の限界と今後の展望

- ① バンカーの管理がうまくいっていても、施設への害虫の侵入が多すぎる場合には、バンカー法による防除効果が得にくい。このことは露地で天敵利用が難しいことから窺える。施設への害虫侵入阻止のために防虫ネットを利用することが大切である。
- ② 天敵コレマンアブラバチを利用したバンカー法の最大の問題は二次寄生蜂の発生である。促成栽培ナス等においては、秋期に二次寄生蜂が侵入してしまうと、冬期にバンカーが二次寄生蜂増殖に働いてしまい、アブラムシ類の侵入時期であり、かつ収穫期にあたる最も重要な春期に、アブラムシ対策としてのバンカー法が役立たなくなってしまう。従って、秋期にコレマンアブラバチを利用したバンカー法を実施した場合には、12月までにアブラムシ類の発生を抑え込んだ状態にしてから、2～3週間程度バンカーを完全に取り除き、その後に再度バンカーを設置し直すことが望ましい。
- ③ ジャガイモヒゲナガアブラムシやチューリップヒゲナガアブラムシにコレマンアブラバチは寄生しない。従って、コレマンアブラバチを使ったバンカー法もこれらのアブラムシに効果がない。農薬の施用回数が減るので、慣行的に農薬を使っていた時期には問題とならなかったアブラムシ類が顕在化することに注意する。
- ④ こうした場合には、アブラムシ類を早めに発見し、タイリクヒメハナカメムシ等の天敵に影響の少ない方法で農薬散布をする。全面散布をする場合には天敵に影響の少ない薬剤（ピメトロジン剤等）を選択する。天敵への影響がある薬剤（アセタミプリド剤等）を使用する場合には、部分散布により天敵への影響を少なくする。いずれにしても、天敵類の定着状況を見極めて、適切な時期に対処する。なお、作目毎の適用薬剤と使用倍率、回数等を遵守する。
- ⑤ 上記の問題への対応として捕食性天敵、ショクガタマバエを併用する方法を検討している。ショクガタマバエをバンカーの中に放飼することにより、ピーマンやナスの促成栽培で定着が確認できるようになった。ショクガタマバエの放飼方法、バンカーの管理方法等に関しては、安部順一朗氏により技術マニュアルが作成される予定である。



ショクガタマバエ製剤

ショクガタマバエ幼虫

バンカー上のショクガタマバエ幼虫



バンカーに放飼したショクガタマバエ



コレマンアブラバチとショクガタマバエの混用バンカー

## 8. 具体的適用例（高知県安芸市）

高知県安芸市では安芸農業改良普及センターの指導で2001年12月より76カ所、2002年11月より150カ所の促成栽培施設（ナス、ピーマン、シシトウなど）に、春期のアブラムシ対策として、バンカー法を試験的に導入した。いずれも最重要害虫アザミウマ類に対してタイリクヒメハナカメムシを利用している施設で実施した。2年にわたる導入試験の結果をふまえて、2003年には添付資料（26ページ）のようなスケジュールでバンカー法を栽培歴に組み込んでいる。

### （1）2001年度作での導入試験の概要

#### 〔方法〕

- 1) 高知県農業技術センター環境システム開発室および安芸農業改良普及センターの協力を得て、ナス・ピーマン等の促成栽培施設76カ所（総面積1197a、アザミウマ対策としてタイリクヒメハナカメムシ導入）に春期のアブラムシ対策としてバンカー法を試みた。
- 2) バンカー法による天敵導入スケジュール（図3）：2001年12月20日コムギ播種（10aあたり2カ所、ムギA、ムギB）、2002年1月ムギクビレアブラムシ接種（ムギAに約4000頭）、1月下旬にムギクビレアブラムシの一部をもう一方のムギ（ムギB）に移して網掛け保護し、コレマンアブラバチを放飼。その後、必要に応じてバンカー植物の更新とムギクビレアブラムシの追加をおこなった。

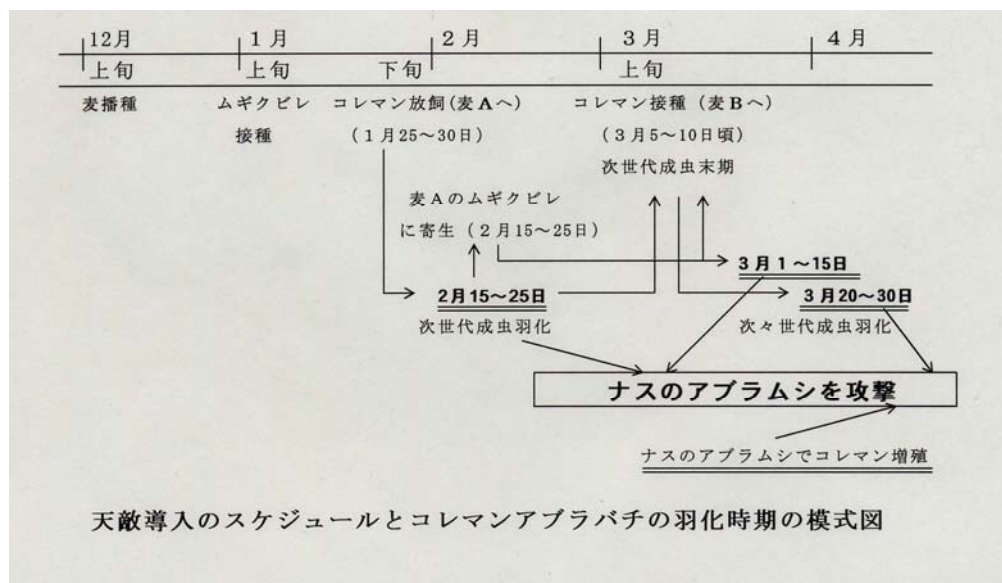


図3 バンカー法導入スケジュール（2001年版）

- 3) 1ヶ月に1回約20カ所の施設で、ムギクビレアブラムシの定着数、マミーの形成数、ナスを加害するアブラムシの発生状況、農薬散布状況を調査した（表2）。また、マミーを採集してコレマンアブラバチに寄生する二次寄生蜂について調べた。
- 4) 必要に応じて、安芸農業改良普及センターが生産者への聞き取り調査を実施した。

#### 〔結果〕

- 1) 施設内でのアブラムシの発生は2月から始まるので、遅くとも①1月中旬に代替寄主を定着させ、②2月中旬には天敵を定着させる必要がある。それぞれの達成率は、①で89%、

- ②で50%であった。
- 2) モモアカアブラムシの発生は80%の施設で、ジャガイモヒゲナガアブラムシあるいはチューリップヒゲナガアブラムシの発生は30%の施設でみられた。
  - 3) 二次寄生蜂は調査した施設のうち78%で見られた。主要種はヒメタマバチ科(Charipidae)の *Alloxysta* sp.b とオオモンクロバチ科(Megaspilidae)の *Dendrocerus laticeps* とみられた(同定作業中)。この二次寄生蜂のために、天敵の増殖が阻害され、モモアカアブラムシがハウス全体に広がった施設が1カ所あった。
  - 4) 農薬散布については、調査した29カ所中13カ所で全面散布、14カ所で部分散布がなされた。全面散布がなされた施設での問題点として、天敵定着の失敗あるいは遅れ(7カ所)、二次寄生蜂の発生(5カ所)、ヒゲナガアブラムシ類の発生(2カ所)があげられた(重複有り)。部分散布のあった施設では、二次寄生蜂発生(6カ所)、ヒゲナガアブラムシ類の発生(4カ所)、天敵定着の遅れ(2カ所)がみられた(重複有り)。これらの原因では考えられない施設5カ所では、バンカーから遠いところでアブラムシの発生があったことから、実質的に機能していたバンカーが10aあたり1カ所では不足していることが考えられた。
  - 5) 同地域で減農薬に取り組む生産者のうち農薬散布歴の得られたナス栽培施設について2~6月のアブラムシ防除薬剤の全面散布回数を集計した。天敵を利用していない施設では1.85回(n=7)、アブラバチの接種的放飼をした施設では1.2回(n=13)だったのに対し、バンカー法導入施設では0.7回(n=47)と最も少なくなった。導入試験参加76カ所全体で見ても1/3の施設は農薬無散布あるいは部分散布でとどまった。

表2 農家毎のバンカーの状態、アブラムシの発生状況、農薬の散布状況のまとめ

農家番号	ムギクヒレアブラムシ 定着	コレマンアブラバチ 定着	モモアカアブラムシ・ ワタアブラムシ発生	ジャガイモヒゲナガ アブラムシ等の発生	二次寄生蜂発生 (3・4月→5月)	農薬散布(5月まで)
1	(3月 ○)	(3月 ○)	△90	○	△	△
2	○	x	(△)	○		x
3	○	○	x(全面)	x(全面)	x	x
4	(2月 ○)	△	(△)	○		x
5	○	x	x200	△		x
6	○	○	x(半分)	x	x	○
7	○	△	x		△→x	○
8	○	○	△	△30	△→x	△
9	○	○	x	○	x	x
10	○	△	△20	○	○	△
11	○	△	○	○		x
12	○	x	○	○		x
13	x	x	(○)	○		x
14	○	△	x200	△3	△	x
15			△30	△20	○	△
16	(4月 ○)	(4月 ○)	x100	○	○	△
17	○		(△)	○		△
18	(2月 ○)	○	△6	△1		△
19	○	○	△30	チューリップヒゲナガ	○→x	△
20			x300	○	△→x	△
21	○	○	△	○	x	△
22	○	○	○	△20		x
23	○	(3月 ○)	△60	○		△
24		(3月 ○)	○	○		x
25	(3月 ○)	(3月 ○)	△1	(△)	○→	△
26	(3月 ○)	(3月 ○)	○		→x	x
27	x	x	△30	○	→x	△
28			△20	○	→x	△
29	(○)	(○)	△80	○	→x	x

○、△、xの基準

○	1月 1頭/茎以上	2月 1マミー/茎以上	2月以降 なし	2月以降 なし	10%以下	2月以降 なし
△	2月 1頭/茎以上	3月 1マミー/茎以上	2月以降 100株以下	2月以降 100株以下	50%以下	2月以降 スポット
x	なし	なし	2月以降 100株以上	2月以降 100株以上	50%以上	2月以降 全面

空欄は未調査、括弧付きは聞き取り。記号右の数字はアブラムシ発生株数

(農家6はショックガタマバエ導入)



[問題点と対処]

- 1) 天敵の定着が遅れないようにすることと、二次寄生蜂の侵入を避けることを考え、11月中旬を目処にバンカー導入を始める。また、バンカー数を10aあたり4～6カ所に増やす。  
 なお、多くの生産者に一斉に導入試験に加わってもらったため、コレマンアブラバチの供給が間に合わないことがあった。その結果、当初のスケジュール通りにバンカー法を導入できない生産者があった。準備期間をもち、導入時期にも幅を持たせるようにすることも必要である。
- 2) ヒゲナガアブラムシ類はコレマンアブラバチでは対処できない。また、二次寄生蜂が発生するとバンカーが役立たなくなる。こうした場合には別の防除手段が必要となる。

(2) 2002年度作での導入試験の概要

[方法]

- 1) 高知県農業技術センター環境システム開発室および安芸農業改良普及センターの協力を得て、ナス・ピーマン等の促成栽培施設約150カ所（アザミウマ対策としてタイリクヒメハナカメムシ導入）に春期のアブラムシ対策としてバンカー法を試みた。
- 2) バンカー法による天敵導入スケジュール（図4）：2002年10月～11月に第1回目ムギ類播種（10aあたり4～6カ所）、2002年11月中にムギクビレアブラムシ接種（約2000頭）、12月中にコレマンアブラバチを放飼。その後、ムギクビレアブラムシを飼い繋ぎながらバンカー植物の更新をおこなう。適宜ムギクビレアブラムシを追加。

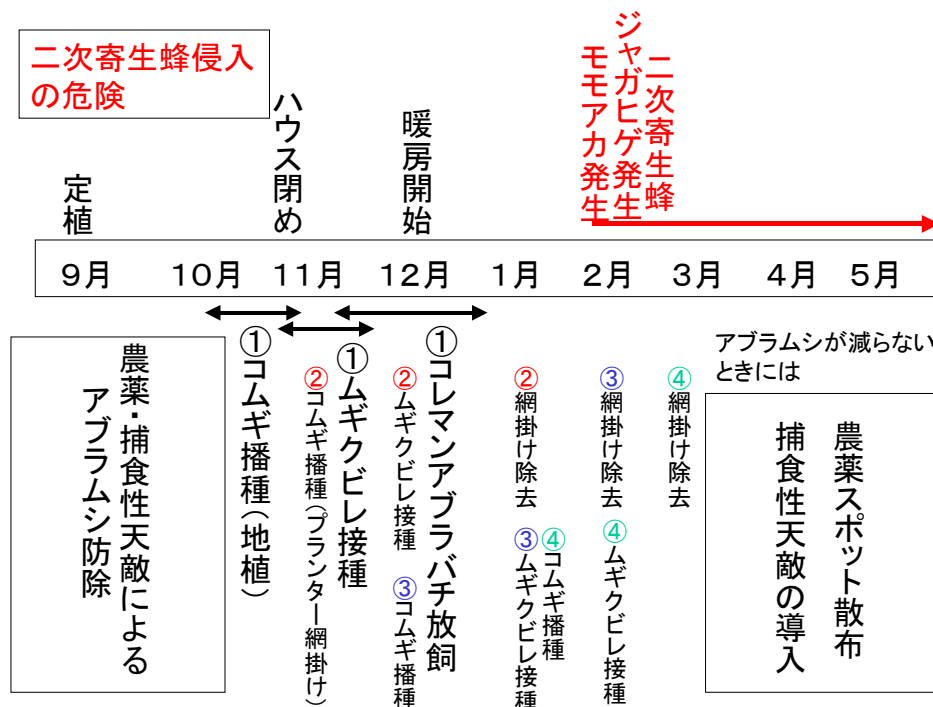


図4 バンカー法導入スケジュール（平成14年度版）

[結果]

2002年度作では、部分散布でとどまった施設の割合は2001年度作の2倍に上昇し、成功事例数も確実に増加した(図5)。また、同地域で減農薬に取り組む施設のうち農薬散布歴の得られた施設について2~6月のアブラムシ防除薬剤の全面散布回数を集計したところ、2001年度と同様に、アブラバチを利用していない施設では2回近くだったが、アブラバチの接種的放飼をした施設では約1.2回、バンカー法導入施設では0.7回以下と最も少なくなる傾向にあった(図6)。バンカー法では一部、シヨクガタマバエやテントウムシが導入されており、単純な比較はできないものの、コレマンアブラバチを中心としたバンカー法により、農薬の散布回数が減少した。

また、防除効果と労力軽減効果についても、80%超える生産者に「良い」または「大変良い」との評価を得た(図7)。

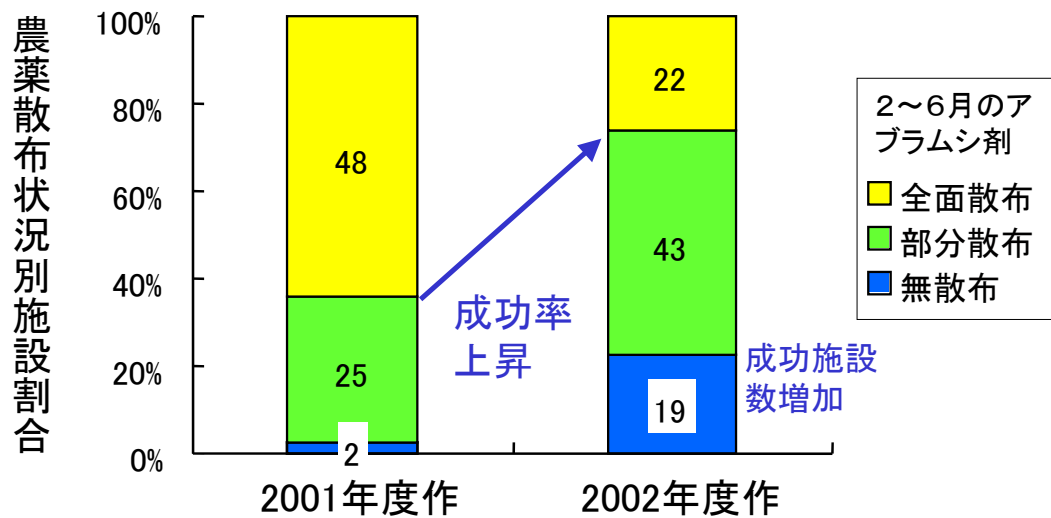


図5 バンカー法導入施設での春期のアブラムシ防除薬剤散布状況

バンカー法を導入したナス、ピーマン等のハウスでの2~6月のアブラムシ防除薬剤について、全面散布を行った施設、部分散布のみで対処できた施設、無散布の施設の割合を示した。グラフ中の数値は施設数を示す。ただし、2001年度作は聞き取り調査。2002年度作はアンケート調査でおよそ半数の回答。無散布・部分散布が成功例と見なせる。

[問題点と対処]

- 1) 各生産者が個別にムギクビレアブラムシを飼い繋いでいくことは困難と考えられる。きちんとできたのは数%の生産者にすぎなかった。生産部会などでムギクビレアブラムシを共同で維持・増殖する体制を作る必要がある。
- 2) 二次寄生蜂、ヒゲナガアブラムシ類への対処として、シヨクガタマバエの活用を試みたが、成功したかどうか半然としない。ただし、生産者がシヨクガタマバエの成虫や幼虫を観察できるようになったことは進歩である。今後、バンカー植物を利用した放飼法を検討する必要がある。

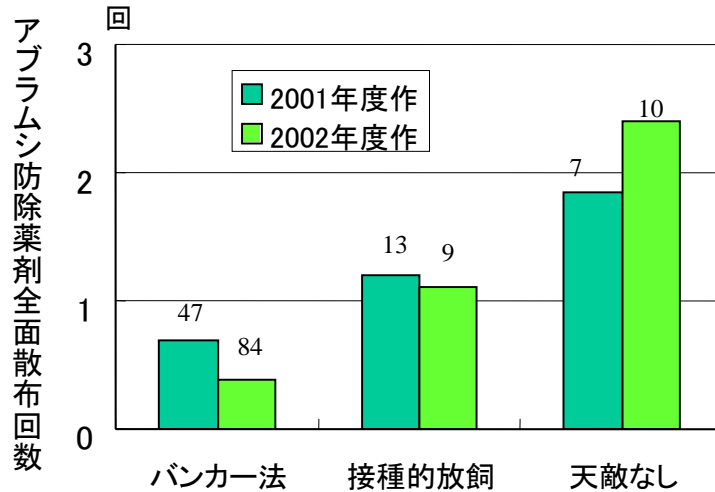


図6 春期のアブラムシ防除薬剤全面散布回数

高知県安芸市で減農薬に取り組む栽培施設のうち農薬散布歴の得られたところでの、2～6月のアブラムシ防除剤の全面散布回数の平均値。天敵コレマンアブラバチについて、バンカー法での導入、通常の接種的放飼、および無使用に類別した。グラフ上の数値はサンプル数を示す。ただし、2001年度作はナス施設のみ、2002年度作はナス、ピーマン等を含む(およそ半数のアンケート回収)。

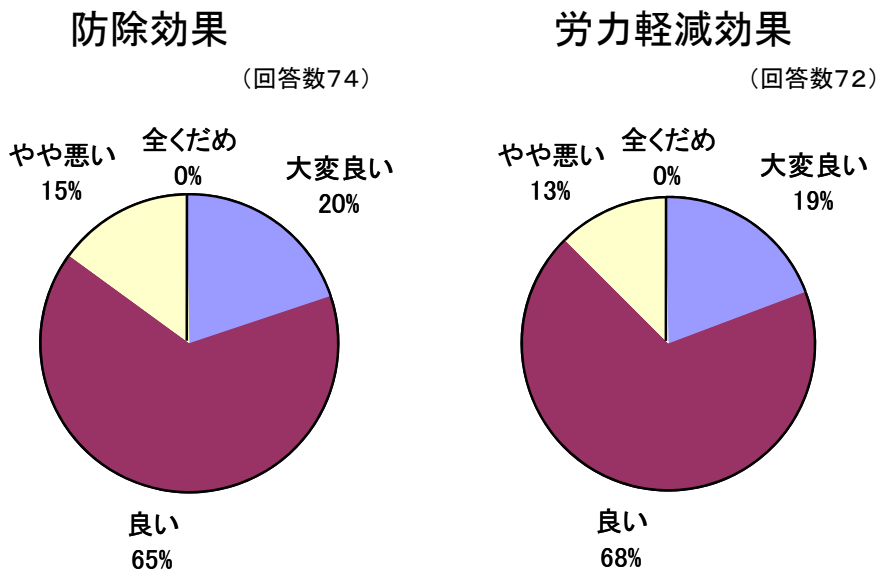


図7 バンカー法の防除効果と労力軽減効果についてのアンケート結果(2002年度作終了後)

(3) 2003年度作での導入試験の概要

26ページからの生産者用マニュアルを配布するとともに、JAの育苗ハウスを用いてムギクビレアブラムシの増殖を共同で実施する体制を立ち上げた。農薬散布回数と成功率はH14年度と同様に、良い結果となった。また、シヨクガタマバエをバンカーの中に放飼する方法も試み、9月から11月と2月以降の放飼で次世代の確認ができた。

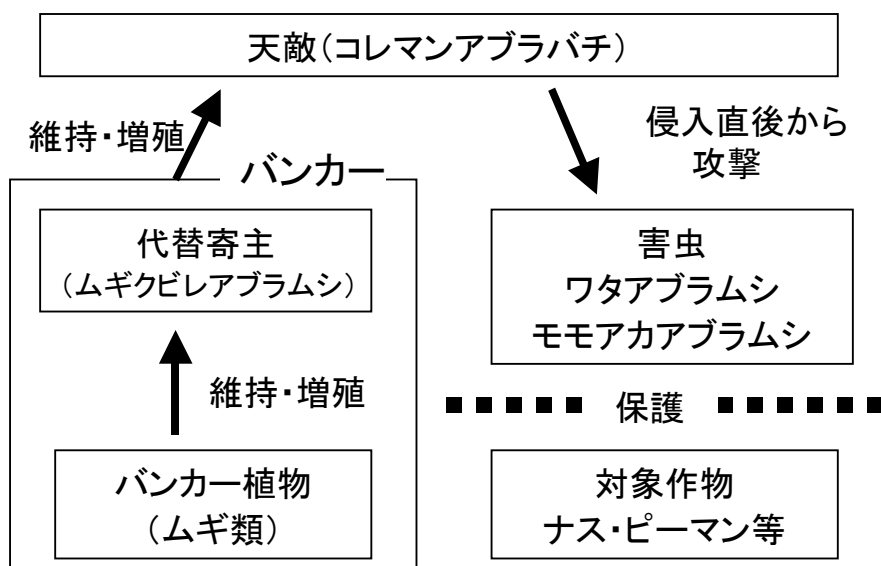
# バンカー法によるアブラムシ対策 (H15年版)

近畿中国四国農業研究センター 総合研究第4チーム  
高知県農業技術センター 環境システム開発室  
高知県安芸農業改良普及センター  
JA土佐あき営農

## バンカー法の基本

1. 早期にバンカー(代替寄主+バンカー植物)を導入して、天敵を定着させ、施設外部から侵入してくる害虫を待ち伏せする。
2. 害虫の増殖を抑えられるような天敵密度を維持する。

## バンカー法の模式図



ムギ類  
(バンカー植物)



ムギクビレアブラムシ  
(代替寄主)

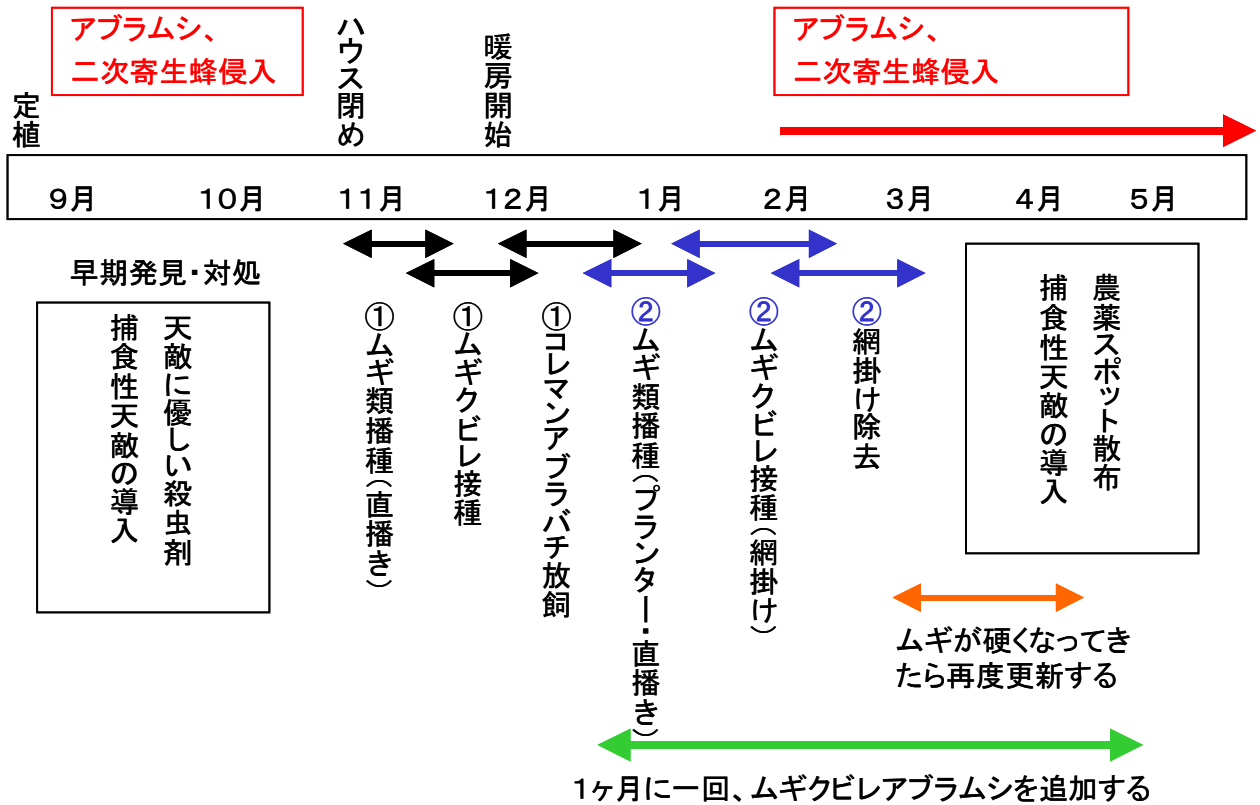


コレマンアブラバチ  
(捕食寄生性天敵)



ショクガタマバエ  
(捕食性天敵)

# バンカー法導入スケジュール





バンカー植物はコムギ(左)でもオオムギ(右)でも、エン麦でも良い。うすい液肥をやるとムギクビレアブラムシが良く増える。ただし、上からでなく、土に灌水する。

これくらい増えてきたら天敵放飼

アブラムシは下から増えてくる

アブラムシを増やしすぎるとムギが枯れる

バンカー上のマミー

バンカー植物を更新する時には網掛けをして、ムギクビレを保護。

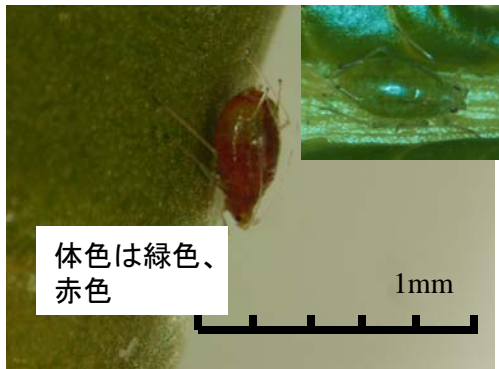
部会などで網ケージを持っておき、そこでムギクビレアブラムシを増殖しておくと、いつでもバンカーに追加できて便利

## コレマンアブラバチ用バンカーの作り方

1. 10aあたり4～6カ所にムギ類の種を蒔く。  
(直播き1mあたり種子約5g)
2. 2週間後、ムギクビレアブラムシを接種する。  
(「アフィバンク」・近中四農研・県農技センター、普及センター)
3. 約2週間後、ムギクビレアブラムシが十分増殖したら、コレマンアブラバチを放飼する。  
(「アフィパール」、「アブラバチAC」、「コレトップ」)
4. コレマンアブラバチが増殖し、マミーが増えてくるとムギクビレアブラムシが減るので、1ヶ月に1回ムギクビレを追加する。(部会などで増殖しておく)
- (バンカー植物の更新)
5. ムギ類の種を蒔く(プランター・直播き)  
(1カ所あたり種子約5g)
6. 2週間後、網掛けをしてムギクビレアブラムシを接種する  
(再度、ムギクビレアブラムシを入手する)
7. 約2週間後、ムギクビレアブラムシが十分増殖したら、網をはずす。
8. ムギが硬くなってきたら、再度更新する。
9. 3月以降二次寄生蜂を見かけたら、捕食性天敵をバンカーに放飼する。バンカーはそのまま維持する。  
(「アフィデント」など)

しっかりと観察して、種類を見分けることが大切。

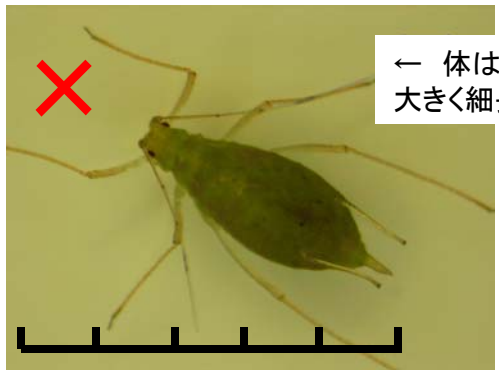
モモアカアブラムシ



ワタアブラムシ



チューリップヒゲナガアブラムシ



ジャガイモヒゲナガアブラムシ



下の大型2種にはコレマンアブラバチが寄生しないので、捕食性天敵や薬剤散布が必要



コレマンアブラバチ(天敵)に寄生する二次寄生蜂が発生すると、天敵の働きが悪くなる。マミーがたくさんあってもアブラムシの発生が止まらない。こまなる前に捕食性天敵(シヨクガタマバエなど)を導入する。捕食性天敵にもバンカーは使える。

## よくある質問 Q and A

**Q1. バンカー法の「バンカー」は何を意味するのですか？**

A1. バンカー＝banker（銀行家）です。天敵の銀行をハウス内に作ります。

**Q2. バンカー法でアブラムシ類防除に成功している状態はどんな様子ですか？**

A2. 本当にうまくいっている場合には、マミーを所々に見かける程度で、アブラムシ類のコロニーを見かけなくなり、農薬散布をしなくて済むようになります。ここまでうまくいかななくても、農薬の部分散布のみで対処可能となります。この結果、タイリクヒメハナカメムシなどの天敵を増やしやすいです。

**Q3. バンカー法を実施するのとこれまでの農薬全面散布とどちらが楽ですか？**

A3. バンカー法を経験した多くの方がバンカー法の方が楽だと答えています。ただし、害虫や天敵の観察力を養っていくことがバンカー法を成功させる秘訣のようです。

**Q4. バンカー（天敵銀行）とは具体的には何ですか？**

A4. アブラムシ対策として、コレマンアブラバチやショクガタマバエを使う場合には、ムギクビレアブラムシやトウモロコシアブラムシを養っているムギ類がバンカーとなります。植物だけではバンカーとはなりません。天敵の餌や寄主となる昆虫を養っていることが重要です。

**Q5. バンカーはどれくらいの規模で何カ所必要ですか？**

A5. プランター1個分くらい（20cm×65cm）の面積のムギ類（播種量は5gくらい）を10aあたり4～6カ所以上作ります。大きなバンカーを少数作るよりも、小さなバンカーをたくさん作る方を勧めています。

**Q6. バンカーを施設内に導入する時期は？**

A6. アブラムシ類がハウス内に侵入する前から導入しておき、収穫終了時期まで天敵が維持されるように管理します。ただし、二次寄生蜂（天敵に寄生する蜂）の侵入の危険がある時期は注意が必要です。

**Q7. バンカーはどんなところに設置したらよいのですか？**

A7. なるべく日当たりが良いところ（例えば、ハウスの柱の列や欠株跡、畝の端など）で、アブラムシ類の侵入口と考えられる天窓などの下を勧めています。

**Q8. ムギクビレアブラムシはどこで手に入れるのですか？**

A8. 市販品を購入することができます。また、試験場などで維持しているところもあります。生産部会などでバンカー法を実施する人が増えてきたら、共同で増殖すると便利です。

**Q9. ムギ類の上でムギクビレアブラムシが増えてきません。どんな原因が考えられますか？**

A9. よくある原因はムギの上からシャワー状に灌水してしまい、ムギクビレアブラムシが流されている場合です。また、逆に、ムギがしおれるほど乾燥してしまうとムギクビレアブラムシもいなくなってしまいます。日向で適度に液肥をやりながら、ムギを健全に育てることもポイントです。



Q10. バンカーにコレマンアブラバチを放飼するタイミングは？

A10. ムギクビレアブラムシがムギ類の株元でコロニーを作るようになったら、コレマンアブラバチを放飼できます。ムギクビレアブラムシをバンカー植物に接種して2週間くらい後にコレマンアブラバチを放飼できるよう、発注しておくが良いと思います。ムギ類の上の方までムギクビレアブラムシが増えてから、天敵を注文したのでは、アブラムシが増えすぎてムギ類が枯れてしまいます。

Q11. コレマンアブラバチを放飼してからマミーができるまで何週間くらいかかりますか？

A11. 2週間(20℃)くらいです。はじめのうちは株元にできていますので、注意して観察してください。

Q12. バンカー上でマミーはたくさんできていなくて良いのですか？

A12. 常にそこそこマミーがあることが大事であり、マミーはそれほど多くなくても大丈夫です。

Q13. ムギ類の上でマミーしか見られなくなりました。ムギクビレアブラムシがいなくて大丈夫ですか？

A13. ムギクビレアブラムシを追加する必要があります。少なくとも2ヶ月に1度は追加する必要があるため、入手したムギクビレアブラムシを部会などで共同で維持しておく便利です。

Q14. バンカー植物の更新のタイミングは？

A14. 3ヶ月くらいするとムギ類の葉は硬くなり、ムギクビレアブラムシが増えなくなってきました。2~3ヶ月おきにムギ類の種をまき直すようにします。前のバンカーの隣などでかまいません。

Q15. バンカー法をしても、圃場でアブラムシ類のコロニーがありました。大丈夫でしょうか？

A15. コロニーが小さいうちにマミーになっていたら大丈夫です。有翅虫が出るほど、あるいは、甘露ですすが出るほど増えていたら、バンカー法がうまくいっていない可能性があります。二次寄生蜂(天敵の天敵=害虫の味方)が侵入していないか、あるいは、アブラムシ類がヒゲナガアブラムシ類でないか調べてみてください。早めの農薬散布で対処し、問題点を点検しておきましょう。

Q16. 圃場でアブラムシ類のコロニーが大きくなり、葉や実に甘露が落ちて、すすが出ています。有翅虫もいろいろな所に飛び散っています。

A16. 残念ながらバンカー法は上手く機能していません。アブラムシ防除薬剤の全面散布をせざるを得ません。他の天敵の状態に十分注意して、天敵に影響の少ない薬剤を散布してください。収穫終了までの期間が長い場合には、農薬散布後バンカー法をはじめからやり直してみましよう。

Q17. コレマンアブラバチを使ったバンカー法では二次寄生蜂が問題になるし、毎年発生するヒゲナガアブラムシ類にも対処できないと聞きます。はじめからシヨクガタマバエを使ってみたいのですが？

A17. シヨクガタマバエはコレマンアブラバチに比較して、観察がしにくく、増殖の条件でも難しい面があります。まず、コレマンアブラバチで練習することを勧めています。コレマンアブラバチで成功するようになったら、シヨクガタマバエを併用していったらよいと思います。

## 写真で見るバンカー法実施上の判断例



天敵放飼は、どの株でも株元でムギクビレアブラムシが定着し始めたところで実施できる。



これ以上、ムギクビレアブラムシを増やしてしまうと、ムギの方がもたなくなる。このころまでに天敵放飼を終えておく。



マミーができてはじめて、ムギクビレアブラムシが減ってきた。1週間くらい様子を見て、追加するかどうか判断して良い。



ムギクビレアブラムシが減ってきたので、追加したほうが良い。  
次のバンカー植物を播種する。



ムギクビレアブラムシは十分にいます。



株元でムギクビレアブラムシもいて、マミーもそこそこできていく感じ。ムギも丈夫なままで、系が安定する良好な状態。  
次のバンカー植物を播種する。

※ ショクガタマバエでのバンカー管理の目安は多少異なる。



これくらいでおさまっていけば成功



マミーができ初めているのもう少し様子を見る



バンカー法がうまく機能していない様子！！  
 タイリクヒメハナカメムシを使用している場合、全面散布ではピメトロジン剤等。部分散布ではアセタミプリド剤等も可。作目毎の適用農薬、倍率、使用回数等を守ること。



農薬散布をするときには、タイリクヒメハナカメムシの定着状態に注意が必要！

部分散布か全面散布かは、アブラムシの発生状況と天敵の定着状況の兼ね合いから判断。



大きな穴のマミーには注意！！  
 二次寄生蜂が侵入している可能性あり



すでに寄生されているモモアカアブラムシに二次寄生蜂（左上のハチ）が産卵！！

## 参考文献

バンカー法の研究例について

長坂幸吉・大矢慎吾（2000） 植物防疫 57: 505-509

長坂幸吉（2004） ルーラルネット電子図書館防除コーナー2004年10月15日付  
「バンカー法による促成栽培施設でのアブラムシ防除」

天敵利用の普及について

岡林俊宏（2000） 植物防疫 57: 530-534

現代農業編集部（2004） 現代農業6月号 126-140

コレマンアブラバチの生態について

根本久（1998） 農業総覧病害虫防除資材編 11: 111-116

アブラバチに寄生する二次寄生蜂について

高田肇・巽えり子（2002） 植物防疫 56: 415-420

天敵利用全般について

矢野栄二（2003） 「天敵 生態と利用技術」 養賢堂

## 謝辞

このマニュアルは、平成11～15年度に実施された「環境負荷低減のための病害虫群高度管理技術の開発」（IPM）プロジェクトの野菜チーム、ナスサブチームの研究成果であり、近畿中国四国農業研究センターの平成16年度所内特別研究予算で印刷されました。関係機関の皆様のご協力に感謝します。特に、高知県安芸農業改良普及センターの岡林俊宏氏（現在、高知県庁）、高知県農業技術センターの高橋尚之氏、高井幹夫氏には現地生産施設での導入試験に際し、大変お世話になりました。本マニュアル作成時にも貴重なご意見をいただきました。また、バンカー法の試験的導入では高知県安芸市の生産者の皆様に快くご協力いただき、忌憚のないご意見とあたたかい励ましをいただきました。高知県専門技術員の広瀬拓也氏および、塹江まほ氏、森田克彦氏をはじめとする多くの農業改良普及員の皆さんにも、本マニュアルの素案作成とバンカー法技術の普及にご協力いただきました。コレマンアブラバチに寄生する二次寄生蜂については京都府立大学農学部の高田肇教授に懇切なご指導をいただきました。ショクガタマバエについては、近畿中国四国農業研究センターの安部順一朗氏に教えていただきました。本技術に関わる文献については、中央農業総合研究センターの矢野栄二室長（現在、近畿中国四国農業研究センター）にご教示いただきました。本技術の研究過程では四国農業試験場時代には大矢慎吾上席研究官に、近畿中国四国農業研究センターでは田中和夫チーム長（現在、野菜茶業研究所）にご指導いただきました。お世話になりました多くの皆様に厚くお礼申し上げます。

2005年3月 長坂幸吉

日本でのバンカー法技術は発展途上です。皆様方からのご意見や導入事例をもとに、このマニュアルを更新していく予定です。多くの情報をご提供頂けますよう、ご協力お願い致します。

バンカー法技術の相談・生産者配付資料作成の協力は下記へ

〒623-0035

京都府綾部市上野町上野 200

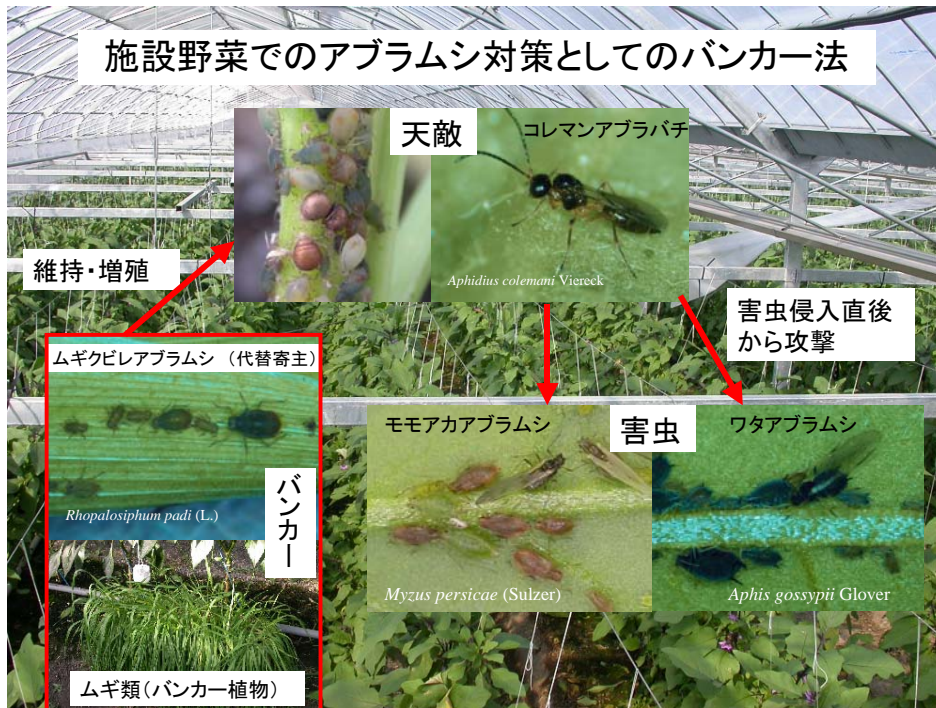
近畿中国四国農業研究センター

TEL 0773-42-0109 (代表)

総合研究第4チーム

担当：長坂 幸吉 (E-mail: [nagasaka@affrc.go.jp](mailto:nagasaka@affrc.go.jp))

発行日 2005年 3月 31日



## 基本は「待ち伏せ」

バンカー（天敵銀行）は害虫の侵入前から施設内に設置し常に天敵が存在するように植物と代替餌を管理する。

## 事例の蓄積で技術を磨く

技術者と生産者が協力して、地域・作目・作型にあうようにバンカー法技術を仕上げていく。