



アブラムシ対策用 「バンカー法」技術マニュアル

2014年改訂版
(生産者・技術者用)



独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構
中央農業総合研究センター 病害虫研究領域

(長坂幸吉 編著)

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) ナスハウスでのバンカー (天敵銀行)、(右上) イチゴハウスでのバンカー、(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) 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。

目 次

| | |
|--|----------|
| I. 生産者用マニュアル例 | |
| ナス・ピーマン促成栽培 バンカー法によるアブラムシ対策 (高知県安芸市 2003 年版) | ページ 3 |
| イチゴ促成栽培 バンカー法を用いたイチゴのアブラムシ類の防除 (福岡県農業総合試験場 2013 年版) | 7 |
| よくある質問 Q and A | 1 4 |
| 写真で見るバンカー法実施上の判断例 | 1 6 |
| II. バンカー法の詳細 (技術者用マニュアル) | |
| 1. 技術の概要 | 1 9 |
| 2. 技術の適用場面 | 2 0 |
| 3. 事前調査・準備 | 2 1 |
| 4. 必要な資材と入手法 | 2 2 |
| 5. 作業手順 | 2 3 |
| 6. 解説および注意事項 | |
| (1) バンカーの維持管理 | 2 5 |
| (2) バンカー法の成否判定、および問題点への対策 | 3 1 |
| (3) コレマンアブラバチに寄生する二次寄生蜂 | 3 2 |
| (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 | 3 5 |
| (5) その他の注意事項 | 3 6 |
| 7. 技術の限界と将来展望 | |
| (1) コレマンアブラバチを用いたバンカー法の限界と対処法 | 3 8 |
| (2) アブラムシ対策としてのバンカー法の将来展望 | 3 9 |
| (3) 将来技術：ギフアブラバチとバンカー法 | 4 1 |
| 参考文献 | 4 3 |
| 謝辞 | 4 4 |

はじめに

この2014年版マニュアルは、2005年版 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）に新たな情報を付け加えて作成した改訂版である。本マニュアルがIPM防除技術の構築に取り組んでおられる技術者の皆様のみならず、IPMを実施される生産者、指導される技術者、天敵生産販売関係の皆様にお役に立てば幸いである。

なお、本マニュアルにはいくつかの既発表マニュアルを転載している関係上、記述内容や図表に若干の重複があることをご理解願いたい。

2014年3月

農研機構 中央農業総合研究センター病害虫研究領域 長坂幸吉

I. 生産者用マニュアル例

ナス・ピーマン促成栽培（高知県安芸市 2003 年版）

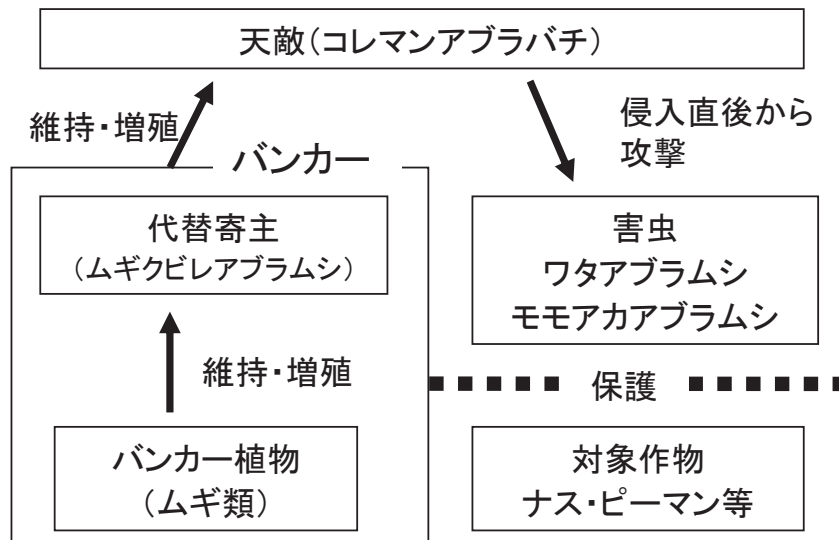
バンカー法によるアブラムシ対策 (2003年版)

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

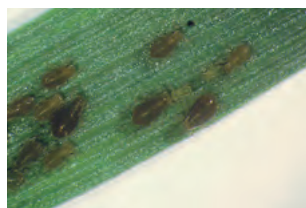
バンカー法の基本

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)

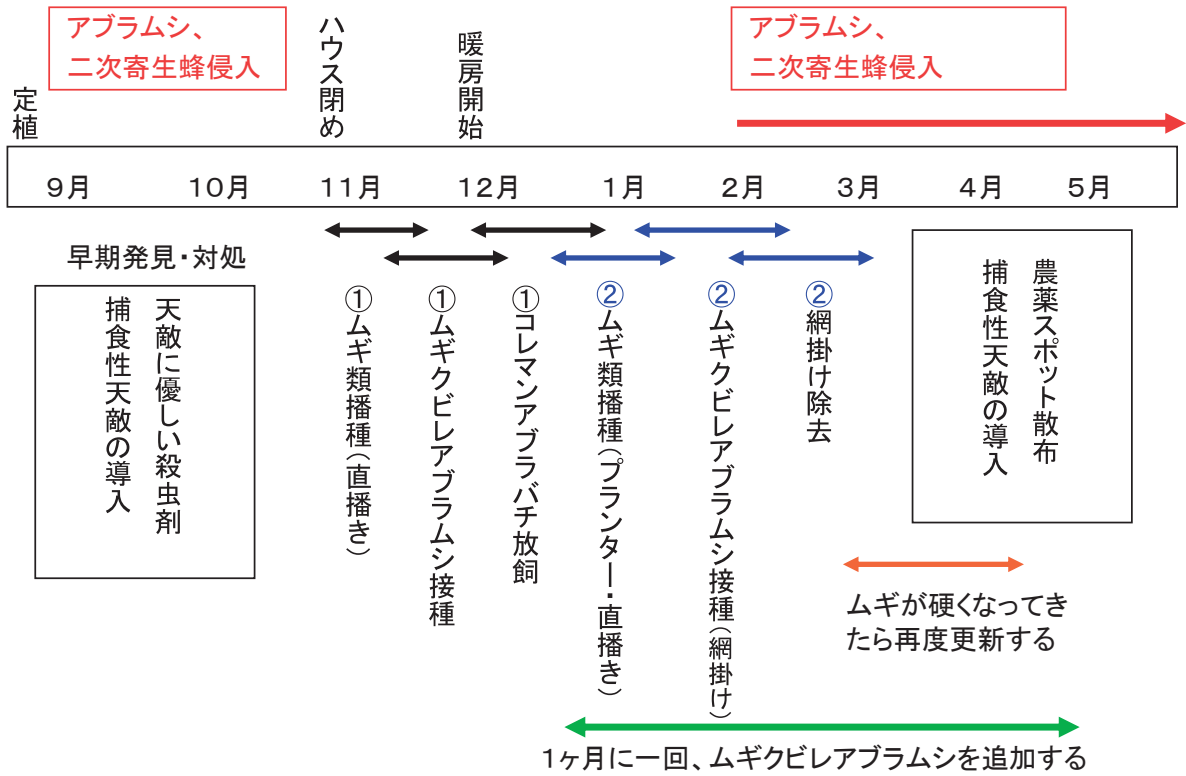


コレマンアブラバチ
(捕食寄生性天敵)



シヨクガタマバエ
(捕食性天敵)

バンカー法導入スケジュール





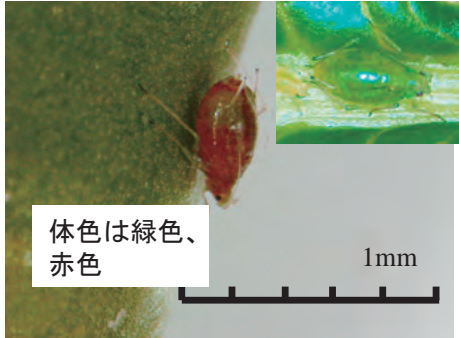
コレマンアブラバチ用バンカーの作り方

1. 10aあたり4～6カ所にムギ類の種を蒔く。
(直播き1条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回ムギクビレアブラムシを追加する。(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)

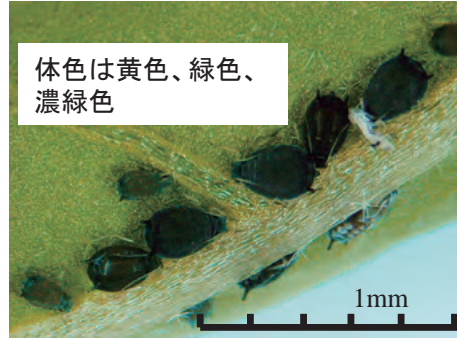
※ 2014年3月現在、シヨクガタマバエ剤「アフィデント」は販売中止となっています。39ページの記述を参照。

しっかり観察して、種類を見分けることが大切。

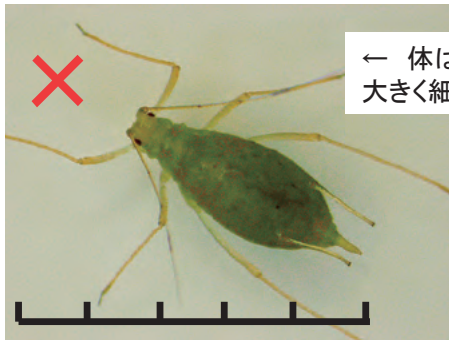
モモアカアブラムシ



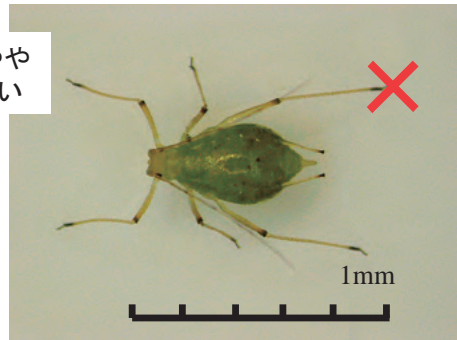
ワタアブラムシ



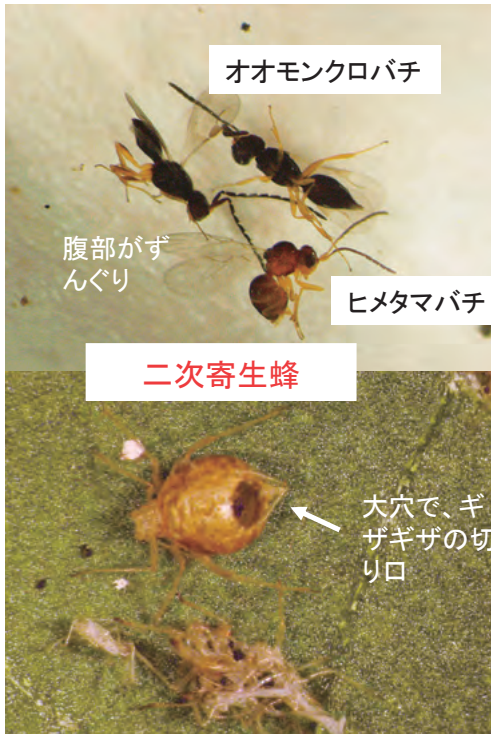
チューリップヒゲナガアブラムシ



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。こう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。

「バンカー法」を用いたイチゴのアブラムシ類の防除



ワタアブラムシに寄生する天敵のコレマンアブラバチ（右）と寄生されたワタアブラムシ（マミー：左）

1. バンカー法について

バンカー法は、圃場内の作物は加害せず、天敵の餌となる虫（これを代替餌という）を維持させるバンカー植物（これをバンカープラント、または代替植物という）を導入し、天敵の個体数を常に維持しておく手法である。圃場の作物を加害する害虫が侵入し、一部分で発生した場合でも、天敵の密度が一定に保たれているため、被害を最小限に抑えることができる（図1）。

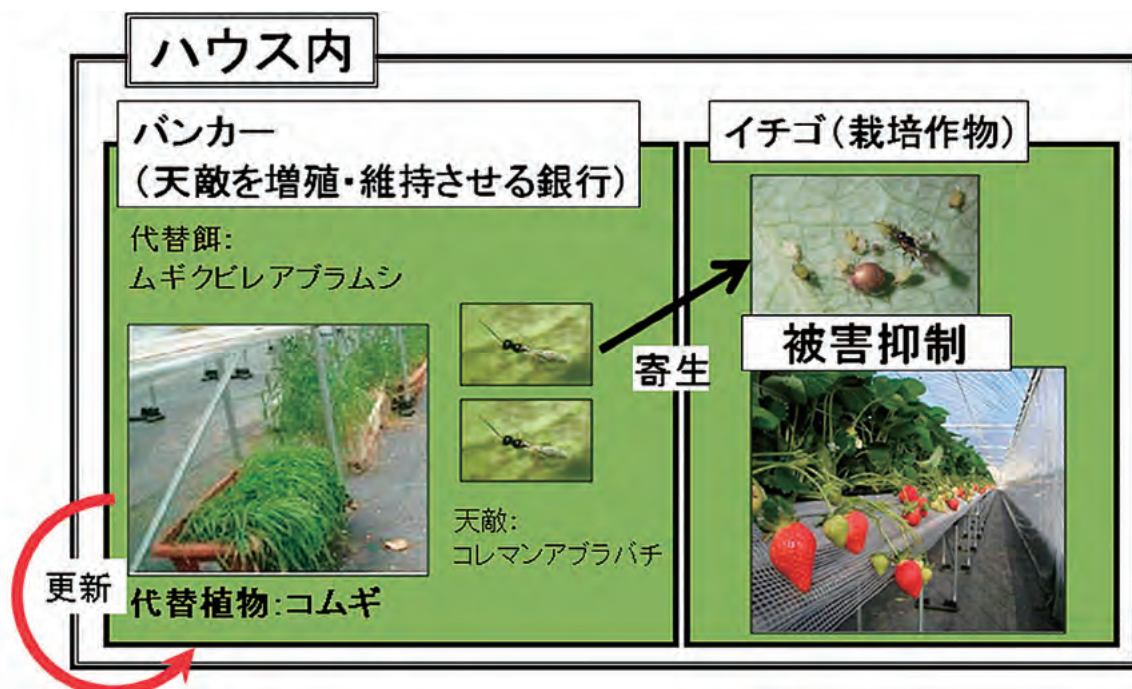


図1 イチゴ栽培におけるバンカー法

あらかじめイチゴを加害しないムギクビレアブラムシ（代替餌）をムギで増やし、天敵のコレマンアブラバチを増殖・維持させておく。

イチゴに寄生するアブラムシ類が発生した場合、ムギ上で増えたコレマンアブラバチが寄生し、被害を未然に防ぐことができる。

2. バンカー法の手順

① バンカー法準備前（8月下旬～10月中旬）

イチゴ苗にアブラムシが寄生していると、バンカー法による十分な効果が得られないため、苗をよく観察し（図2）、アブラムシ類の発生が認められた場合は、コレマンアブラバチに影響の小さい薬剤を散布し防除する。



図2 イチゴの新葉に寄生しているワタアブラムシ（右）

左図の矢印位置にワタアブラムシが寄生している。

② バンカー植物準備

プランター1個につきムギの種子を3～5g程度播種する（図3）。この時、バッサ粉剤が種子粉衣されているものを用いると、代替餌のムギクビレアブラムシが十分に増えないため、使用するムギの種子には十分に注意すること。バンカー植物用のプランターは10a当たり5～6個程度用意するだけで良い。ただし、圃場内に均等に設置するのが望ましい（図4）。なお、土耕栽培の場合は、直接ムギを播種しても構わない。播種後は、ムギの発芽を揃えるために、灌水を行うこと。特に、プランターの場合は、乾燥しやすいため注意が必要である。

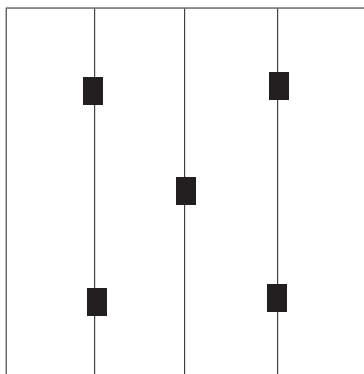


（プランターへ播種）



（圃場へ直播き）

図3 バンカー植物の準備



■：バンカー設置位置

図4 バンカー植物の設置例

（間口6m×奥行き40m×4連棟ハウス；1000m²の場合）

③ ムギクビレアブラムシ（代替餌）の放飼

播種 10 日～14 日後、ムギの草丈が 10cm 程度に生育した時（図 5）に、ムギクビレアブラムシ（製品名：アフィバンク、アリストライフサイエンス（株））を放飼する。放飼後はアブラムシ類の土着天敵であるナナホシテントウ（図 6）の捕食行動が見られ、ムギクビレアブラムシの個体数が減少する事例も認められる。従って、ムギクビレアブラムシの個体数が減少しないように、放飼 5 日後を目安として、0.6mm 目合い以下の防虫ネットや古ビニールでプランターを被覆する（図 7）。



ムギクビレアブラムシ
（製品名：アフィバンク）

図 5 ムギクビレアブラムシの接種

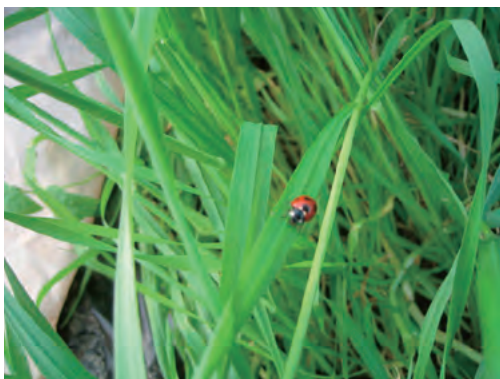


図 6 土着天敵（ナナホシテントウ）



図 7 ムギクビレアブラムシ増殖の様子

④ コレマンアブラバチ放飼

10 月下旬のビニール被覆以降にコレマンアブラバチを放飼する。放飼量については、500 頭/10 a とする。コレマンアブラバチ製剤を小さな容器に小分けし、プランター毎に放飼する（図 8）。放飼から 20 日後にはバンカー植物上でマミーが確認できる（図 9）。ただし、気温が低い時期（11 月下旬以降）に放飼した場合、放飼から 1 ヶ月以上経過しないとマミーが確認できなかった事例も認められるため、放飼時期が遅れないように注意する。

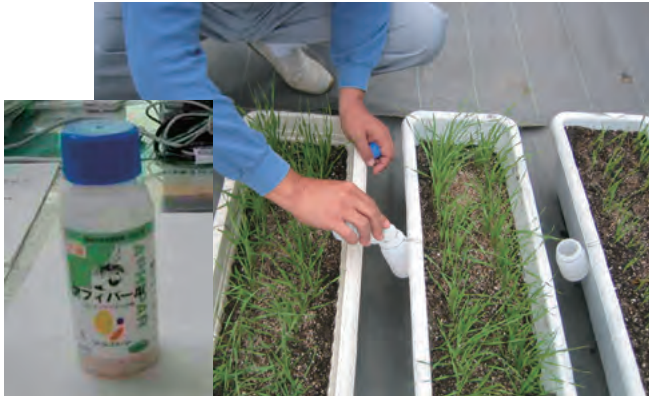


図8 コレマンアブラバチ放飼の様子
(左：コレマンアブラバチ製剤)



図9 放飼から20日後
(マミー)

⑤ バンカー植物の更新

プランターに播種したムギは2ヶ月を経過すると老化し、硬くなるため、ムギクビレアブラムシの増殖が緩慢になり、コレマンアブラバチの定着が悪くなりやすい。従って、バンカー植物は、1月上旬からムギの播種とムギクビレアブラムシの追加接種を行い、ムギを更新する(図10)。



図10 バンカー植物更新の様子 (右：新しく更新するムギ)

⑥ バンカー法の効果確認

バンカー植物上で、随時マミーが確認されるようになると、イチゴでのアブラムシ類の発生は抑えられ、イチゴでもコレマンアブラバチのマミーが容易に確認できる(図11)。期間を通してコレマンアブラバチの密度が維持されるため、薬剤の散布回数も軽減される(図12)



図11 イチゴ葉上のマミー

葉裏のワタアブラムシにコレマンアブラバチが寄生した様子。
被害拡大は抑えられる。

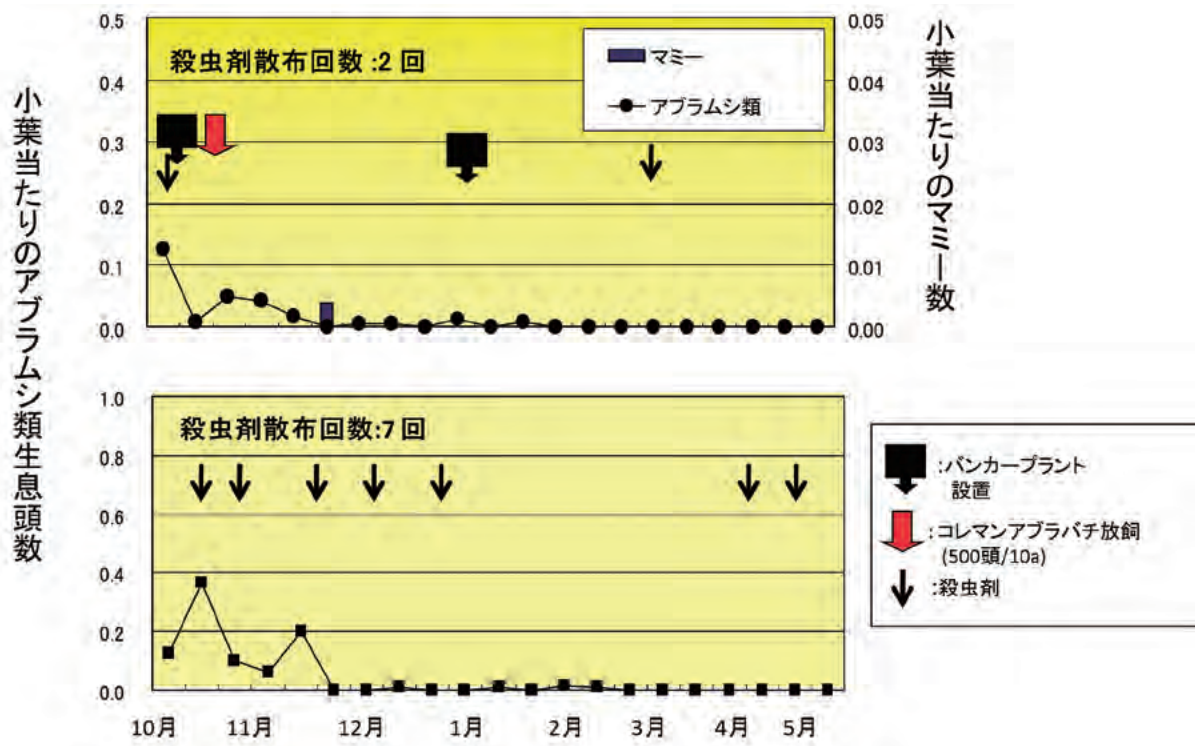


図12 バンカー法を用いた防除効果 (八女市現地圃場, 2009年)

上図: バンカー法を導入した圃場 (慣行圃場並みに防除されたことがわかる。)

下図: 慣行圃場

3. 防除上の注意点

バンカー法により、春先までアブラムシの発生を抑えることができるが、ごく稀に、コレマンアブラバチが寄生できない大型のヒゲナガアブラムシ類が発生する場合もある（図13）。これらのヒゲナガアブラムシ類は体長と触角の長さの比でワタアブラムシと簡単に識別できる（体色の違いは識別点とはならない）ので、発生を確認したら、コレマンアブラバチに影響の小さい薬剤（例えば、ピメトロジン剤やフロニカミド剤）を散布する。

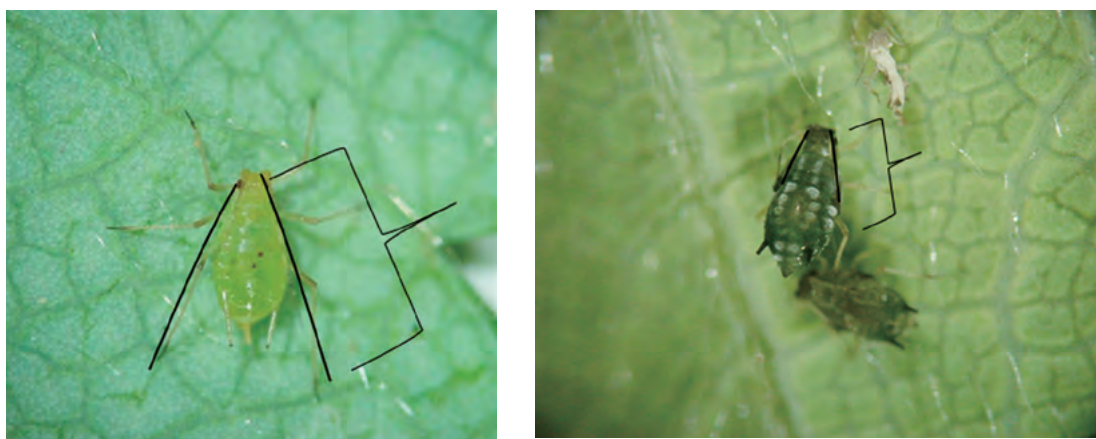


図13 コレマンアブラバチが寄生できない（参考）通常発生するワタアブラムシ
ヒゲナガアブラムシ類（寄生できる）
*ワタアブラムシと比べて
触角（図中カッコ）が長い。

（福岡県農業総合試験場 柳田裕紹）

この内容を含んだ促成イチゴの IPM マニュアルは以下のウェブサイトに掲載されています。
http://www.pref.fukuoka.lg.jp/uploaded/life/83/83799_16924316_misc.pdf（2014年3月現在）

また、このマニュアルのもととなった研究については以下の文献とホームページで参照できます。

生物機能を活用した病害虫・雑草管理と肥料削減：最新技術集（農研機構中央農業総合研究センター）. pp 70-76.

http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/030535.html
（2014年3月現在）

よくある質問 Q and A

Q 1. バンカー法の「バンカー」は何を意味するのですか？

A 1. バンカー＝banker（銀行家）です。天敵を蓄える「天敵銀行」をハウス内に作ります。

Q 2. 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？

A 2. 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、農薬を散布しなくて済むようになります。ここまでうまくいかなくても、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、他の害虫の防除に使う天敵が活動しやすくなります。

Q 3. 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？

A 3. 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、害虫や天敵に対する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です。

Q 4. バンカー（天敵銀行）とは具体的には何ですか？

A 4. アブラムシ対策として、コレマンアブラバチを使う場合には、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。天敵の寄主や餌（捕食性天敵の場合）となる昆虫を養っていることが重要です。

Q 5. バンカーはどれくらいの規模で何カ所必要ですか？

A 5. 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ことを勧めています。

Q 6. バンカーを施設内に導入する時期は？

A 6. 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バンカー法の防除効果が出にくい場合があるので、圃場でのアブラムシ類の発生状況に注意が必要です。

Q 7. バンカーはどんなところに設置したらよいのですか？

A 7. 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。

Q 8. ムギクビレアブラムシはどこで手に入れるのですか？

A 8. 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。

Q 9. 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？

A 9. 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う。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。

Q 10. 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？

A 10. 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（バンカープラント）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。ムギ株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、アブラムシが増えてすぎてムギ類が枯れてしまいます。

Q 11. 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？

A 11. 気温20℃で2週間くらいです。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。イチゴなど管理温度が低い場合には3週間程度は見ておく必要があります。

Q 12. 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？

A 12. 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。

Q 13. 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？

A 13. 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ので、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。

Q 14. バンカー植物の更新のタイミングは？

A 14. 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。

Q 15. 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？

A 15. 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、天敵が寄生できない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。

Q 16. 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。

A 16. 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ょう。

Q 17. 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となり、特に夏場にはアブラムシをうまく防除できないと聞きます。また、毎年発生するヒゲナガアブラムシ類にも対処できません。これらへの対策はどうしたらよいのでしょうか？

A 17. 他のアブラバチ類やテントウムシ類を利用したバンカー法の開発が行われているところです。

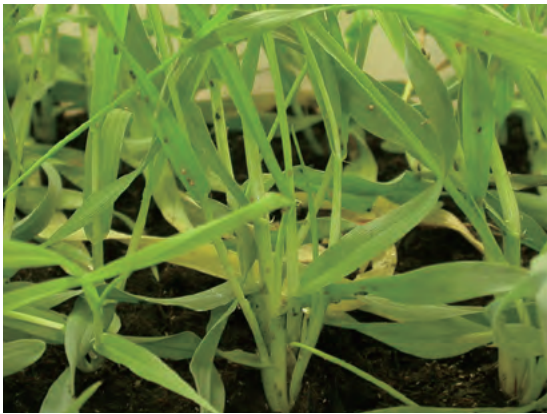
写真で見るバンカー法実施上の判断例



天敵放飼は、多くの株の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する。



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、ムギクビレアブラムシを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。

バンカー植物もまもなく更新時期となるので、次のムギを播種する。



ムギクビレアブラムシは十分にいます。しばらくしてマミーができてくれば良い状態。



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る。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。



これくらいでおさまっていけば成功。



マミーができ始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、フロニカミド剤等。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、使用倍率、使用回数等を守ること。



農薬散布をするときには、他の天敵（写真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（赤矢印）が産卵！！

