

## IV 有機農業で活用できる病虫害防除実証ほ成績集

### A 土壌消毒・雑草対策技術

#### 1 太陽熱消毒による雑草抑制

##### (1) 技術の概要

有機農業では除草剤を利用できないため、除草労力の増加や生育不良等の障害となっている。太陽熱消毒は、透明ビニールと太陽熱により雑草抑制を行う技術である。

##### (2) 前提条件

###### ア 実施時期

効果を発揮するには高温が必要なので、夏場(7～8月)に実施する。

###### イ 必要な資材

ハウスビニールもしくは透明なマルチ資材

##### (3) 方法(事例:たまねぎ育苗)

ア 梅雨明け後、苗床に施肥し、水分がある状態で畝立、マルチを被覆する。水分が少ない場合は充分にかん水してから行う。透明マルチの被覆期間は1ヶ月程度



イ 9月中旬にマルチを剥がし、は種する。その時、畝を崩したり、土壌を掘り起こさないように注意する。は種後は通常の育苗を行う。



ウ 雑草がほとんど生えないため、育苗期間の除草作業は省略化できる。他の品目では苗床育苗のレタスや露地にんじんでも利用できる。

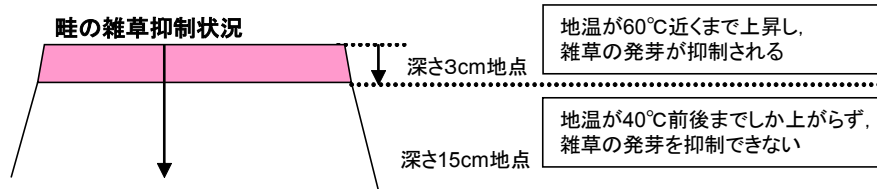
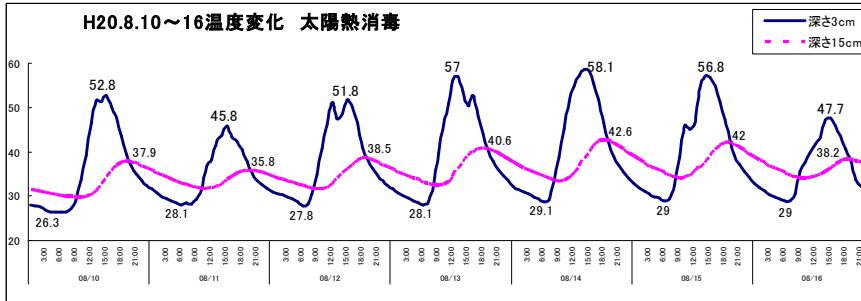


#### (4) 効果

##### ア 地温 (平成20年度調査結果)

雑草種子の発芽抑制効果は50℃以上の温度が必要とされている。太陽熱消毒中の地温上昇は表面ほど大きく、地表から深いと小さかった。

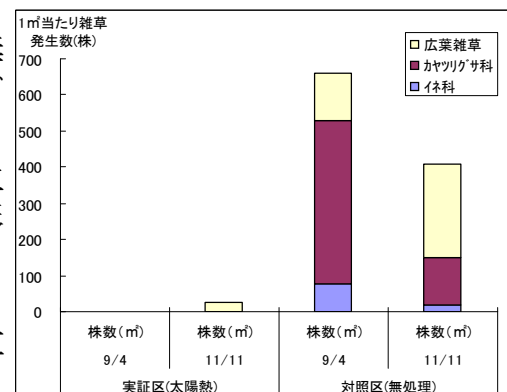
深さ3cmでは最高地温が60℃近くまで上昇するが、深さ15cmでは40℃前後であった。



##### イ 雑草抑制 (平成20年度調査結果)

たまねぎ苗床において、太陽熱消毒区の1㎡当たりの雑草数は、たまねぎは種前のマルチ被覆状態では無かった。苗収穫前では23.7株であったが、幼生が多く、たまねぎの生育にほとんど影響しなかった。

無処理区の1㎡当たりの雑草数は、は種前では659株であり、は種前に除草した。苗収穫前では408株であった。



太陽熱消毒の雑草抑制効果

#### (5) 留意点

ア 雑草種子の発芽抑制は畝の表土部分だけと思われるので、消毒後は耕耘せずに作物の種子をは種する。そのため、消毒前の施肥が必要である。また、畝は平畝が適し、丸畝では効果が低くなる。

イ 太陽熱消毒は、十分な土壌水分がないと地温上昇効果が得られないので、処理は降雨後もしくは十分なかん水後に行う。

ウ マルチの被覆期間を3週間~1ヶ月程度以上確保する。



## 2 土壌還元消毒による土壌病害虫抑制

### (1) 技術の概要

化学農薬による土壌消毒をしない有機農業において、センチュウや土壌病害は大きな課題である。土壌還元消毒は、有機物や水、太陽熱を用いて土壌を還元状態にして、立枯性病(フザリウム、リゾクトニア等)やセンチュウ等の増殖を抑制する技術である。

### (2) 前提条件

#### ア ほ場の選定

一時的に湛水状態にするので、大量の水が確保できるほ場。

#### イ 実施時期

効果を発揮するには高温が必要なので、夏場(7~8月)に実施する。

#### ウ 事前準備

- ① 晴天が4~5日続く時期を見計らって行う。消毒前に極端に乾燥していると、かん水むらが出て消毒効果が劣るので、1~2日前にはほ場が湿る程度にかん水する。
- ② 大量にかん水したほ場には入りにくいので、ビニルを被覆する前にサイド側に束ねておいたり、ロープなどで片側から引っ張る等の準備をする。

#### エ 必要な資材

フスマ又は米ぬか1t, 100t以上の水, 被覆用ビニル, かん水チューブ

### (3) 方法(事例: ハウス消毒)

ア フスマ(又は米ぬか)を全面に散布し、トラクターで耕土20cm程度耕耘する。かん水チューブを設置し、被覆用のビニルを準備する。水は間口6mハウスではかん水チューブ3本で10時間以上必要で、夕方からの散水が効率的である。



①フスマを散布



②ロータリーで20cm程度耕耘



③かん水チューブで10時間以上散水

イ 散水終了後、かん水チューブを片づけて、ビニルを被覆する。ビニルの周囲は土で押さえて温度が逃げないようにする。消毒の翌日からドブ臭がすれば還元が進んでいる状態である。被覆期間が長いほど消毒効果が高いので、3週間~1ヶ月間は被覆する。

ウ ビニルを除去し，地下20cm程度が灰色になっていれば，土壌が還元された証拠である。ほ場はトラクターが入れるまで乾いてから耕耘する

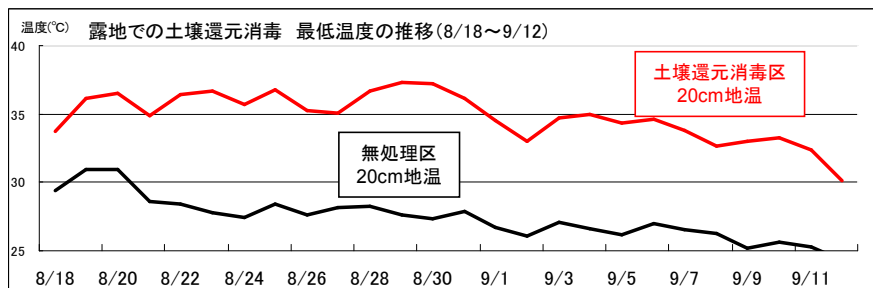


#### (4) 効果

##### ア 地温 (平成19年度調査結果)

土壌還元消毒は平均気温が18℃以上で，地温30℃以上が14日間必要とされている。

土壌還元消毒区の地温は最低温度30℃以上を1ヶ月近く確保しており，消毒効果は十分だと考えられた。



##### イ 土壌病害虫密度抑制 (平成19年度調査結果)

消毒後，土壌微生物相を調査したところ，消毒前に比べ，糸状菌数は1/10に，細菌数は1/3になった。このことから土壌還元消毒の効果は十分だと考えられる。

また，生土20g中のセンチュウ数は消毒前の117頭から消毒後0頭になった。これまでの土壌還元消毒の事例からはネコブセンチュウやネグサレセンチュウに対する抑制効果はあると言われている。

表 土壌還元消毒が土壌中の糸状菌，細菌，センチュウ密度に及ぼす影響

	糸状菌 (cfu/g)	細菌 (cfu/g)	センチュウ (頭/生土20g)
消毒前	$3.8 \times 10^4$	$11 \times 10^6$	117
土壌還元消毒後	$0.4 \times 10^4$	$4 \times 10^6$	0

#### (5) 留意点

ア フスマの量 (1トン/10a) は作土20cmに必要な量です。深さ20cmを超えて深耕する有機物の量が不足したり，排水され消毒効果が劣るので注意する。

イ フスマや米ぬかには，窒素，リン酸，カリなど様々な肥料成分が含まれるので，新たに堆肥などを投入しない。消毒後の施肥量は通常の施肥量よりも減らす必要がある。

ウ 米ぬか1tの肥料成分量 (N: 20kg, P: 24kg, K: 10kg) ただし，この量がすべて消毒後の作物に有効となるわけではない

### 3 米ぬかによるばれいしょそうか病対策

#### (1) 技術の概要

ばれいしょ栽培において、そうか病の発生は大きな問題となっている。  
米ぬかの施用によるそうか病対策は有機農業で活用できる。

#### (2) 前提条件

ア 必要な資材 米ぬか

イ 米ぬかの施用 300kg/10aを植付前に全面施用

#### (3) 方法

米ぬか、油かす等を施用し、ばれいしょを植え付ける。



#### (4) 効果

ア そうか病発生状況（平成19年度実証結果）

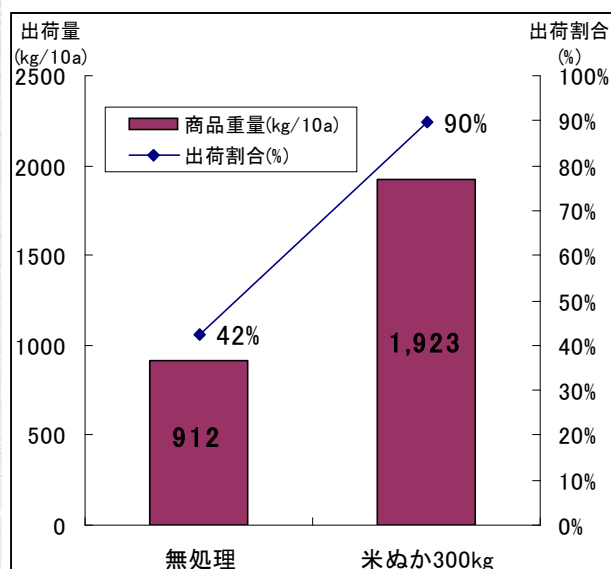
そうか病の発生により、米ぬか無施用での出荷割合は42%，米ぬか施用での出荷割合は90%となり、米ぬかによるそうか病の抑制効果がみられた。

イ 出荷量

10 a 当たりの出荷量は米ぬか無施用で912kg，米ぬか施用で1,923kgとなり、そうか病の発生を抑制した事で、大幅な出荷量の増となった



収量調査



ばれいしょの出荷割合と出荷重量

#### (5) 留意点

ア 米ぬかには、窒素、リン酸、カリなどの肥料分が含まれるので、新たに堆肥などを投入するのは避ける。

イ そうか病は数種類があり、米ぬか施用の効果が低い種類もある



## 4 田車による水田除草対策

### (1) 技術の概要

除草剤を使用しない有機農業において、水田の雑草対策は重要な課題である。田車による除草は、雑草抑制の効果が安定しており、雑草対策に有効な技術である。

### (2) 前提条件

- ア 田車は乗用型田車や自走式、手押し式のタイプがある。
- イ 乗用型の田車は専用機で価格も高い。

### (3) 方法（事例：普通期水稻）

#### ア 田車の実施時期

- ・ 1回目：田植え7日以内で雑草種子の発芽する前後に行う。田植え直後なので、水稻苗を痛めないように低速で走行する。所要時間は1時間/10aである。
- ・ 2回目：1回目から1週間後に行う。苗が活着しているので、1回目よりも走行速度を上げる事ができる。所要時間は20分/10aである。
- ・ 3回目：2回目から1週間後に行う。所要時間は20分/10aである。

イ 田車による除草は田植え後1ヶ月間に徹底して行う必要がある。



乗用田車による除草作業(8畦同時に行う事が出来る)



田車作業後の水田。雑草が田に練り込まれる。



### (4) 効果

ア 田車によって発芽前後の雑草種子が水田の土中に埋め込まれ、発芽できなくなると言われている。

イ 雑草発生調査でも無処理と田車除草では発生数に大きな差が見られた。



田植え1ヶ月後の雑草発生比較  
左:無処理 右:田車除草

### (5) 留意点

ア ほ場内でUターンするため、枕部分の苗は田車で踏まれる事もある。

イ 雑草が生えた後では効果が出にくいので、雑草発芽前後に田の地中に埋め込む事が重要である。

## B 種子消毒技術

### 1 温湯消毒による水稻種もみ消毒

#### (1) 技術の概要

水稻栽培では、汚染種もみが伝染源となる病害があり問題となっている。

温湯による種もみ消毒は、60℃の温湯に10分浸漬して消毒を行う技術である。

#### (2) 前提条件

##### ア 種もみの選び方

病害虫の汚染度が高いと、防除効果が劣る場合があるので、種もみは前年の無病ほ場のもみを使用する。種もみは定期的に種子更新をする。

##### イ 塩水選

塩水選により防除効果は向上し、病害虫の発生を水選もみの半分以下にする事ができる。塩水選は通常の比重1.13以上で行う。

##### ウ 乾もみの使用

種もみが吸水した状態で温湯消毒すると発芽率が低下するので、塩水選後は天日等で十分に乾燥(15%)させてから温湯消毒する。

塩水選後に直ちに温湯消毒を行う場合、作業(塩水選+温湯消毒)は1時間以内に終わらせる。

#### (3) 方法

ア 種もみをネットに袋詰めする場合、入れすぎないようにゆったりと入れる。ネットは余裕のあるものを使用する。種もみの入れすぎは殺菌効果の低下や発芽ムラになる。

イ 種もみの投入は200リットルのお湯で8kg以下、500リットルのお湯で16kg以下を基準とする。種もみ投入時は一時的に水温が低下するが、規定量内であれば、安定した効果が得られる。

ウ 水稻の場合、60℃10分間処理を厳守する。品種によっては60℃10分間でも発芽率が90%を下回る場合があるので注意する。モチや陸稻の場合、もみの投入量を半分にし、60℃6分間処理にする。

エ 処理後のネット内部は冷めにくいいため、温湯消毒終了後は直ちに流水で冷却する。

オ 冷却後、すぐに浸種しない場合は、日陰で十分に乾燥して保存する。催芽までの保存期間は水分15%の乾燥状態にする。

十分に乾燥後、通気性が良く、温度変化の少ない所で1ヶ月、15℃以下の低温下で3ヶ月程度は保存できる。



① ネットに種もみを入れる場合は ゆったりと入れる。



② お湯は大量に準備する



③ 消毒中は温度を確認しながら、処理時間 (60°C10分) を厳守する。



④ 温湯消毒終了後は流水で冷却する



⑤ 専用の温湯消毒機を利用すると処理を簡素化できる

#### (4) 効果

温湯消毒の種子伝染性病害虫に対する防除効果は表のとおりで、防除効果は高い。

病害虫防除効果	発病苗率		備 考
	無処理	温湯処理	
いもち病	33.9%	1.2%	1998:長野県
もみ枯れ細菌病	4.2%	0.0%	1998:埼玉県
イネシンガレセンチュウ	75.5%	0.0%	1999～2000:茨城県
ばか苗病	77.8%	0.0%	1999～2000:茨城県

#### (5) 留意点

- ア 温湯消毒した種もみは、消毒後の病害の感染に無防備なので、消毒後は病原菌等に接触しないように注意する。
- イ 温湯消毒後の種もみを保存のため乾燥する場合は、消毒したシート類を使用する。
- ウ 温湯消毒した種もみはきれいな水で浸種する。2日に1回は水を交換し、水温が高くなるようにする。浸種作業から催芽作業に移る場合は必ず水を交換する。
- エ 種もみの温湯消毒は種子伝染病害虫には効果があるが、土壌伝染性の病害に対する効果はない。水田土や山土を育苗用土に用いる場合は、熱消毒等で防除する。



## 2 温湯消毒によるらっきょう種球消毒

- 対象病害虫（ネダニ，赤枯病）  
処理方法 水温47℃ 処理時間30分

### (1) 必要な機械・装備

ア 作業小屋（三相電源設置）機械の収納・雨よけでの作業ができる場所

イ 温湯消毒機

ウ 洗濯機（一層式）  
消毒後の種球の水切り，温度降下

エ 種球の干し場  
パレットやコンテナ等で干す



オ らっきょう乾燥機  
（持っていれば）  
曇天などで消毒した種球が乾きにくい時に重宝



## (2) 作業手順

### ①種球準備



- ・種球は袋にゆったりと入れる。
- ・詰めすぎはお湯が浸透せず消毒効果が低下する。1袋あたり7kg程度

### ④種球消毒



泡が出ることもあるが、種球や消毒に影響はない。

### ②消毒準備



ボイラーでわかした湯を入れるより、機械でわかす方が経済的

- ・消毒機に水500リットルを入れる
- ・温度と時間を設定  
温度：47℃ 時間30分
- ・47℃になるまで約3時間

- ・1回あたり処理量は70kgまで(厳守)
- ・種球を入れた時に温度は下がるが、ふたを被せ、スイッチを押すとタイマーが作動し、温度は設定温度になる。
- ・処理中は種球にお湯の浸透を確かめる。
- ・設定時間になるとブザーが鳴る。

### ③種球の砂落とし



温湯消毒機の底に砂がたまるので、入れる前に砂を洗い流す

### ⑤脱水・水切り



消毒した種球を取り出し、洗濯機で脱水する。脱水時間は2～3分程度でよい。水が減った場合は継ぎ足す。

### ⑥乾燥



脱水した種球は広げて乾燥させる。陽に当てて干しても問題はない。乾燥後は風通しの良い場所に保管する。

消毒終了後、清掃する。



### 3 大麦焼酎発酵濃縮液を利用したジャガイモそうか病発生リスク低減栽培技術（平成29年度農業開発総合センター普及情報）

#### （1）技術の概要

大麦焼酎発酵濃縮液の種いもコーティング処理または大麦焼酎発酵濃縮液と米ぬかの混合有機質肥料の使用で、種いも表面や土壌中の有用微生物が増加し、ジャガイモの可販収量が増加する。

#### （2）方法



図1 大麦焼酎発酵濃縮液種いもコーティング処理法



### (3) 具体的データ

※*Streptomyces*属菌：約2.3倍増，  
*Bacillus*属菌：約2倍増

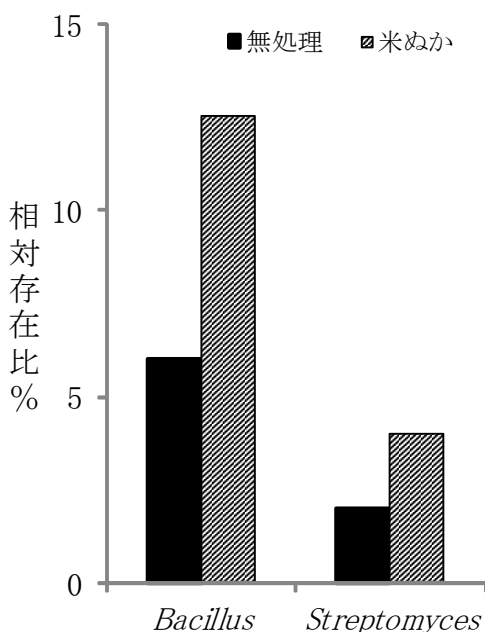


図2 根圏土壤中の微生物増加程度

※無処理に比べてそうか病発病度低下！

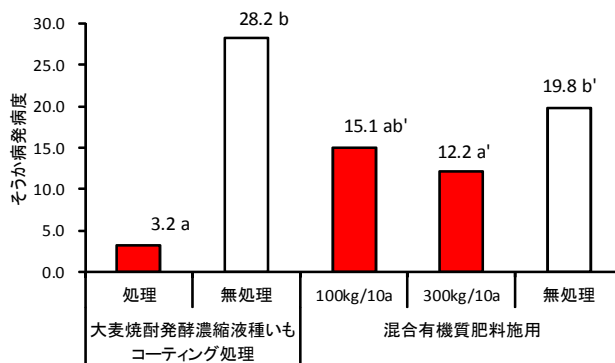


図3 大麦焼酎発酵濃縮液種いもコーティング処理、混合有機質肥料施用によるそうか病発病度

※可販収量増加で農家所得向上！

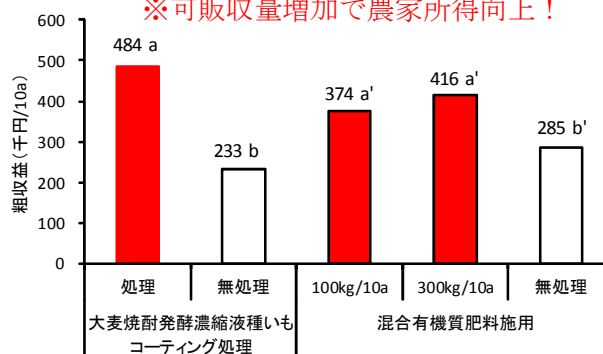


図4 種いもコーティング処理、SSM施用と粗収益の関係

### (4) 留意点

- ア 種芋消毒は無萌芽種芋を用いる。
- イ 購入種芋の場合，到着した時に袋から取り出し，病害，不良芋を除いて種芋消毒を行う。
- ウ 大麦焼酎発酵濃縮液は有機JAS規格に適合した特殊肥料で，アミノ酸，有機酸，腐植酸等の機能性成分を豊富に含んでいる。
- エ 混合有機質肥料は脱脂米ぬかに大麦焼酎発酵濃縮液を吸着乾燥させた資材で，肥料成分は窒素3%，リン酸3%，カリ1%である。
- オ 大麦焼酎発酵濃縮液によるコーティング処理後，種いも上に菌糸等がみられる場合があるがそのまま移植して問題ない。
- カ 種いもコーティング処理に使用した大麦焼酎発酵濃縮液中のそうか病菌は24時間後に死滅する。廃液は24時間後には場還元が可能となり，廃液処理費用がかからない。
- キ 本成果は長島町赤色土壌条件での早春作型における現地試験の結果で，土壌pH(H<sub>2</sub>O)は平均4.3である。

## C 病虫害防除技術

### 1 交信かく乱剤による鱗翅目害虫防除対策

#### (1) 技術の概要

有機栽培ではコナガ、ハスモンヨトウ、オオタバコガ等のリン翅目害虫による被害が多い。交信かく乱剤(コンフューザーV)は、生物的防除法として害虫の交尾・産卵行動を抑制し、食害による被害を軽減する技術である。

#### (2) 前提条件

##### ア ほ場の選定

交尾した雌の飛び込みを少なくするために、最低でも1ha以上の規模で設置する。

##### イ 実施時期

定植直前に設置し、虫の侵入を防ぐ。

##### ウ 事前準備

コンフューザーVは10a当たり100本の割合で設置するが、ほ場の端はフェロモンの濃度が薄くなりやすいので、間隔を狭くする。そのため、必要なコンフューザーVは、設置ほ場の面積に対して10%程度多く準備する。

##### エ 必要な資材

コンフューザーV (100本/10a), 支柱(25本/10a)

#### (3) 方法(事例: キャベツ・はくさいほ場)

ア 定植前に支柱に結束した4本のコンフューザーVを10a当たり25本準備(100本/10a)し、地上60cm程度の高さに設置する。

イ 支柱は7m×6m間隔で設置するが、ほ場の端部分はフェロモン濃度を濃くするために、間隔を狭くする。

ウ コンフューザーVの効果の持続期間は4ヶ月程度である。

エ 設置にかかる所要時間は10a当たり20分程度である。

① 4本のコンフューザーVを支柱に結束し、25本準備する所用時間は8分程度。

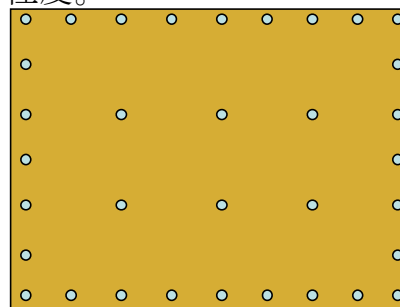
② 支柱25本をほ場に設置する所要時間は10分程度。



①支柱に取り付けた  
コンフューザーV 4本



②コンフューザーVを設置



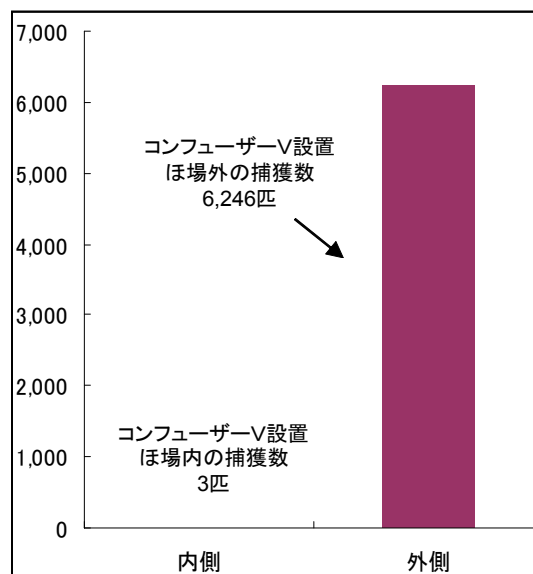
③ほ場全体の設置状況  
ほ場の端部分の設置  
間隔を狭くする

#### (4) 効果

- 害虫の発生抑制（平成19年度調査結果）
  - ・コンフューザーVの設置ほ場内とほ場外にフェロモントラップを設置し、鱗翅目害虫の捕獲数を9月下旬～12月下旬まで調査した。
  - ・その結果、ハスモンヨトウの捕獲数はコンフューザーVを設置しているほ場内は3ヶ月間で3匹であったのに対し、設置していない場所では6,246匹であった。
  - ・交信かく乱剤によってほ場内での交尾を抑制する可能性は高いと考えられた。



フェロモントラップ設置(交信かく乱剤ほ場)



フェロモントラップによるハスモンヨトウの捕獲数

#### (5) 留意点

- ア コンフューザーVは、ハスモンヨトウやコナガ、オオタバコガ等には効果があるが、アオムシ(モンシロチョウ)やシンクイムシ(ハイマダラノメイガ)には効果がない。また、ダイコンハムシ等の甲虫類にも効果がない。
- イ コンフューザーVはフェロモン物質を出して交信かく乱を行うが、ほ場の地形や風向きによってフェロモン濃度が薄くなり、十分な効果が得られない場合もある。
- ウ 設置する高さは作物によって異なるので、作物の生育に支障のない高さにする。
- エ ほ場面積が狭い場合、効果が出にくいので、大規模なほ場での設置が必要である。



## 2 B T 剤による鱗翅目害虫防除対策

### (1) 技術の概要

有機栽培ではコナガ、ハスモンヨトウ、オオタバコガ等の鱗翅目害虫による被害が多い。バチルス・チューリンゲンシス剤（以下B T 剤）は、有機J A Sで使用可能な鱗翅目害虫の生物的防除剤である。

### (2) 前提条件

作物によってB T 剤の農薬登録が異なるので、使用する際は必ず登録を確認する。

### (3) 方法（事例：アブラナ科野菜の防除）

#### ア 育苗

- ① 育苗期間に鱗翅目害虫の被害を軽減するために1.0mm防虫ネットで被覆する。
- ② 育苗期間に食害された場合、B T 剤を散布する。

#### イ 定植

- ① B T 剤はハイマダラノメイガ防除をかねて、活着する頃（定植3～4日後）に必ず1回散布する。
- ② 活着後、虫の発生をみながら発生初期に散布。
- ③ ハスモンヨトウは卵塊で産卵することからほ場管理時に葉裏を中心に観察し、卵塊を発見したら切り取り、土中に埋める等、処分する。

#### ウ B T 剤の散布体系の事例

- ① B T 剤も連用すると抵抗性を示す事例があるので、系列別にローテーション散布する。
  - 1回目：aizawai系 ゼンターリ顆粒水和剤
  - 2回目：kurstaki系 デルフィン顆粒水和剤
  - 3回目：aizawai系 サブリナフロアブル
  - 4回目：aizawai系+kurstaki系 バシレックス水和剤
- ② 各B T 剤の残効は概ね4～7日である。



ハスモンヨトウの卵塊



ハスモンヨトウの若齢幼虫



ハイマダラノメイガ



ハイマダラノメイガによる芯つぶれ

### (4) 効果

B T 剤を使用した場合、無散布と比べると出荷率が向上した。

### (5) 留意点

- ア 使用するB T 剤は対象作物の登録状況を必ず確認する。
- イ 散布液は十分かき混ぜて調製し、できるだけ速やかに散布する。
- ウ 石灰硫黄合剤、ボルドー液等アルカリ性の強い農薬との混用は避ける。
- エ 若令幼虫に有効なので、若令幼虫期に散布する。
- オ 蚕に対する毒性があるので、養蚕地帯では使用しない。

※ B T 剤は、耕種的防除等を行っても効果的に防除できない場合に限り使用できる

### 3 有機ほ場での天敵による害虫抑制効果

#### (1) 技術の概要

有機栽培ほ場では、化学農薬の散布がないにも係わらず害虫の発生が少ない事例が散見される。そのようなほ場では天敵が多いことから、天敵の働きにより害虫発生が抑えられていると考えられる。

#### (2) 前提条件

ア 今回の事例は始良町の野菜ほ場3ヶ所を平成21年6月～10月になすとピーマンについて定点調査した結果である。

イ 調査は鹿児島県農業開発総合センター病理昆虫研究室が行った。

#### (3) 方法

ア 調査方法

- ① なす ほ場あたり50株
  - ・ 1花, 1葉に生息する害虫数
  - ・ 1花, 1葉に生息する土着天敵数
- ② ピーマン ほ場あたり30～50株
  - ・ 上位2葉に生息する害虫数
  - ・ 1枝(成長点含む)に生息する土着天敵数

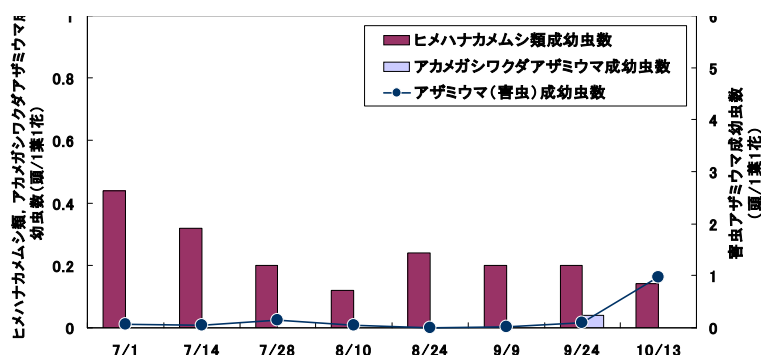
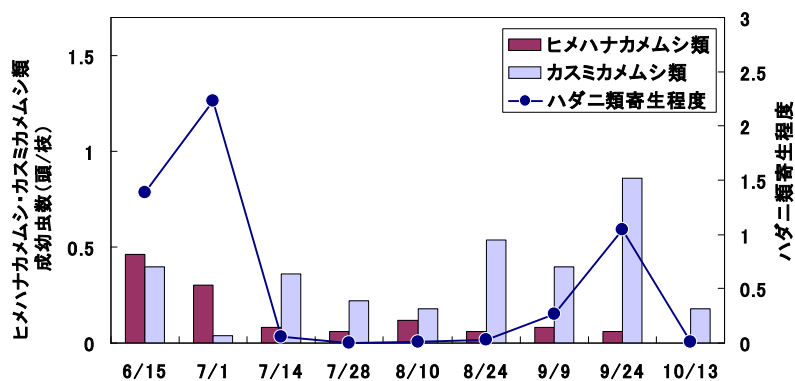
イ 調査は6月中旬から2週間間隔で実施した。



#### (4) 効果

ア 長年、有機栽培に取り組んでいるほ場での事例

- ① なすでは6月下旬～7月上旬と9月下旬にハダニの増加が見られたが、天敵も継続的に発生し、ハダニの密度が抑制された。
- ② ピーマンではスリップスの密度が7月から9月まで抑制された。



イ ほ場で見られた害虫と天敵

① 害虫と天敵



ハダニを捕食するヒメハナカメムシ成虫



アザミウマ類(左)と、その天敵であるヒメハナカメムシ(右上)とアカメガシワクダアザミウマ(右下)

② 害虫



アブラムシ類



ハスモンヨトウの卵塊  
(この中に数百個の卵がある)



ニジュウヤホシテントウ(幼虫)



タバコナジラミ

③ 天敵



ハダニアザミウマ(ハダニの天敵)



テントウムシ(アブラムシの天敵) 左:卵, 真ん中:幼虫, 右:成虫 幼虫も成虫もアブラムシを捕食する



タマバエ類  
幼虫がハダニやアブラムシを捕食する  
(種類により捕食する餌が違う)



アブラバチ類のマミー  
(寄生蜂蛹)



ヒラタアブ 左:幼虫, 右:成虫 幼虫がアブラムシを捕食







カブリダニ類  
ハダニ、アザミウマ幼虫、コナジラミ幼虫  
を捕食する(種類で好むえさが違う)



アオバアリガタハネカクシ(雑食性の天敵)  
手でつぶすと皮膚炎の原因になる



ヨトウムシ類の幼虫に天敵が外部寄生している。  
寄生蜂の一種の可能性はある。



クモ類(雑食性の天敵) 多くのクモがほ場で見られた

ウ カスミカメムシは生長点に危害する害虫でもあり、捕食性を示す天敵でもある。



ハダニを捕食するカスミカメムシ



カスミカメムシに新芽を吸われて起こる生長点の奇形葉

エ 調査開始前はダニとアブラムシの発生に天敵が追いつかず、株が枯れかかり、収穫開始が遅れた株が多かった。



左:栽培継続が難しくなるほどの被害を受けた。しかし、出荷開始は遅れたものの、生育が回復し、後半は収穫が出来た。

### (5) 留意点

ア 天敵は安定的に活動するとは限らず、害虫の発生に応じて増えてくるので、春先のダニやアブラムシの被害が多い。

イ 天敵の発生及び活動はほ場により異なるため、害虫の発生抑制の効果は異なる場合もある。



## 4 防虫ネットによる害虫防除対策

### (1) 技術の概要

有機栽培では鱗翅目害虫や甲虫類による食害が多い。

防虫ネット被覆による物理的防除は、害虫の侵入防止して被害を軽減できる。

### (2) 前提条件

ア 使用時の注意

- ① は種や定植直後に被覆し、侵入しないように裾部分を土で埋める。
- ② 対象害虫が鱗翅目害虫及び甲虫類なので、目合1～2mmの防虫ネットを使用する。

イ 必要な資材

防虫ネット，トンネル支柱

### (3) 方法

ア 桜島だいこん（鱗翅目対策）

- ① は種直後に防虫ネットを被覆し、裾を地中に埋めて害虫の侵入を防ぐ。
- ② 間引き時以外は被覆したままで栽培し、害虫が少なくなった時期に除去する。



ネットで被覆し、裾を地中に埋める



間引き以外はネット被覆



露地栽培(鱗翅目の被害)



ネット栽培(鱗翅目の被害無し)

イ こまつな（甲虫類対策）

- ① 地中に生息してる害虫防除や雑草対策として太陽熱消毒を行う。
- ② は種直後に防虫ネットを被覆し、裾を地中に埋めて害虫の侵入を防ぐ。
- ③ ネットは収穫まで被覆する。



①は種前に太陽熱消毒を行う



②は種後、防虫ネットで被覆する



③無被覆(甲虫類の食害あり)



④ネット被覆(食害無し)



⑤収穫期(食害無し)

#### (4) 効果

##### ア 桜島だいこん（平成21年度実証結果）

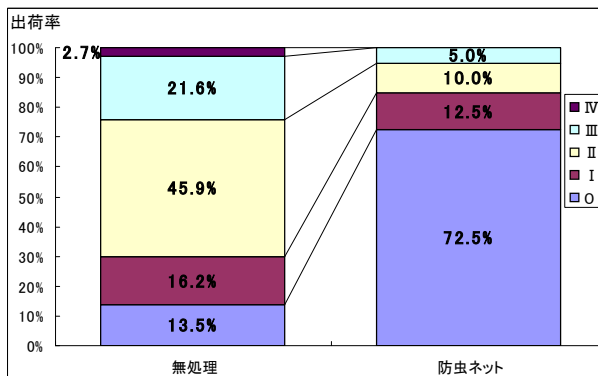
無処理では，ほとんど食害を受け，一部生育が不良な株が見られた。  
防虫ネット被覆では，生育に支障が出るような食害は無かった。

##### イ こまつな（平成21年度実証結果）

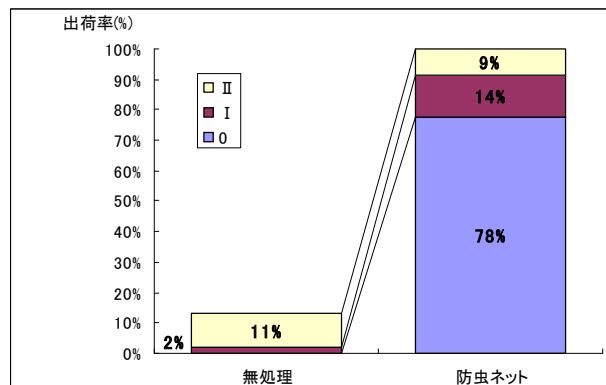
無処理では，ほとんど出荷できなかつた。防虫ネット被覆では約80%に食害が無く，全量出荷できた。

##### ウ 害虫侵入防止のネット目合の目安

防虫ネットは目合いが小さいほど害虫の侵入を防止出来るが，風通しが悪くなったり，価格が高い等の問題もあり，対象害虫に応じてネットを選択する。



桜島だいこんにおける各種害虫に対する防虫ネットの効果



こまつなにおける各種害虫に対する防虫ネットの効果

表 害虫侵入防止のためのネット目合の目安

目合い	侵入防止できる害虫
1.0～2.0mm	ヨトウガ類, モンシロチョウ(アオムシ), ハイマダラノメイガ(シンクイムシ), ヤサイゾウムシ, ダイコンハムシ
1.0mm以下	コナガ, カブラハバチ
0.8mm以下	アブラムシ類, キスジノミハムシ
0.6mm以下	ハモグリバエ類
0.5mm以下	アザミウマ類
0.4mm以下	コナジラミ類

ランクは } 市場向け  
 0: 食害なし }  
 I: 非常にわずかな食害 → 契約栽培に出荷可  
 II: 一部の葉にわずかな食害 → 自家消費は可  
 III: 一部の葉に目立つ食害 } 廃棄  
 IV: 全体的に目立つ食害 }  
 V: ひどい食害

#### (5) 留意点

ア 防虫ネットを被覆する場合，裾部分が開いていると害虫が侵入するので，裾部分は地中に埋めたり，直管等でしっかりと押さえる。

イ 防虫ネット内に害虫を侵入させると，天敵等がないため，増殖して被害が大きくなる事がある。

ウ コナガやヨトウムシの孵化したての幼虫は0.4mmネットでも侵入するため，ほ場周辺の雑草等を管理してヨトウムシ類が繁殖しない環境をつくる。



## 5 オクラのアブラムシ類に対する天敵温存植物を活用した土着天敵の保護・強化技術（平成29年度農業開発総合センター普及情報）

### （1）技術の概要

天敵温存特性の異なる植物を合理的に組み合わせることで土着天敵の保護・強化を図り，露地栽培オクラのアブラムシ類に対する殺虫剤散布を大幅に低減できる。

### （2）方法

ア 春夏期の露地栽培オクラのアブラムシ類防除に実用的な天敵温存植物として，シロカラシ，ハゼリソウ，ヘアリーベッチ，ソバおよびホーリーバジルの5草種を選定した（表1，2）。

シロカラシ，ハゼリソウおよびヘアリーベッチには，オクラの栽培前半期に相当する3月下旬～6月にアブラムシ類の天敵が発生する。

一方，ソバには5～7月に，ホーリーバジルには5～8月に天敵が発生する。これは，これらの植物に発生するアブラムシ類が天敵の餌となる他，天敵であるヒラタアブ類の成虫等が好む花粉や花蜜が餌となるためである。

イ ソルゴの植栽に先立ってシロカラシ，ハゼリソウまたはヘアリーベッチを周囲に植栽したオクラほ場では，天敵の発生量はソルゴだけを植栽したほ場および慣行防除ほ場に比べて天敵の個体数は有意に多く，アブラムシ類の個体数は有意に低く抑制される。

ウ 十分な防除効果を得るためには，各天敵温存植物の生育時期，開花時期および圃場の状況等を考慮し，それぞれの植物を組み合わせる（図2）。

表1 天敵温存植物が機能する時期<sup>1)</sup>

用途	植物	月						
		3	4	5	6	7	8	9
前期用	シロカラシ	■	■	■				
	ハゼリソウ	■	■	■				
	ヘアリーベッチ <sup>2)</sup>	■	■	■	■			
中期 ～後期用	ソバ <sup>3)</sup>			■	■	■		
	ホーリーバジル			■	■	■	■	■
	ソルゴ					■	■	■

<sup>1)</sup>「■」は各植物で天敵の温存が可能な時期。<sup>2)</sup>ヘアリーベッチは，生育特性が異なる2品種を活用する。<sup>3)</sup>ソバは開花期間が長い秋播き用の品種を活用する。

表2 各植物の植栽により温存が可能な天敵<sup>1)</sup>

植物	天敵の種類					
	寄生蜂	クサカゲロウ類	シヨクガタマバエ	テントウムシ類	ヒメハナカメムシ類	ヒラタアブ類
シロカラシ	●			●	●	●
ハゼリソウ	●			●	●	●
ヘアリーベッチ	●			●	●	●
ソバ	●			●	●	●
ホーリーバジル					●	●
ソルゴ	●	●	●	●	●	●

<sup>1)</sup>これまでの調査により，温存植物上での発生およびオクラでの発生量の増加が認められた天敵。

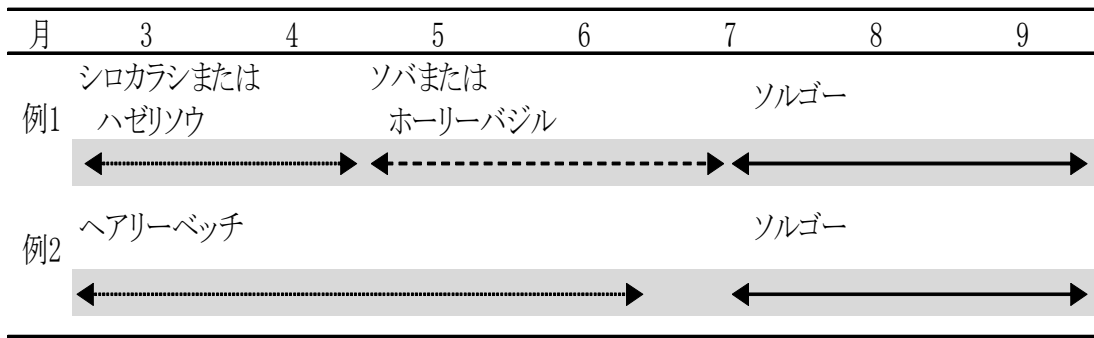
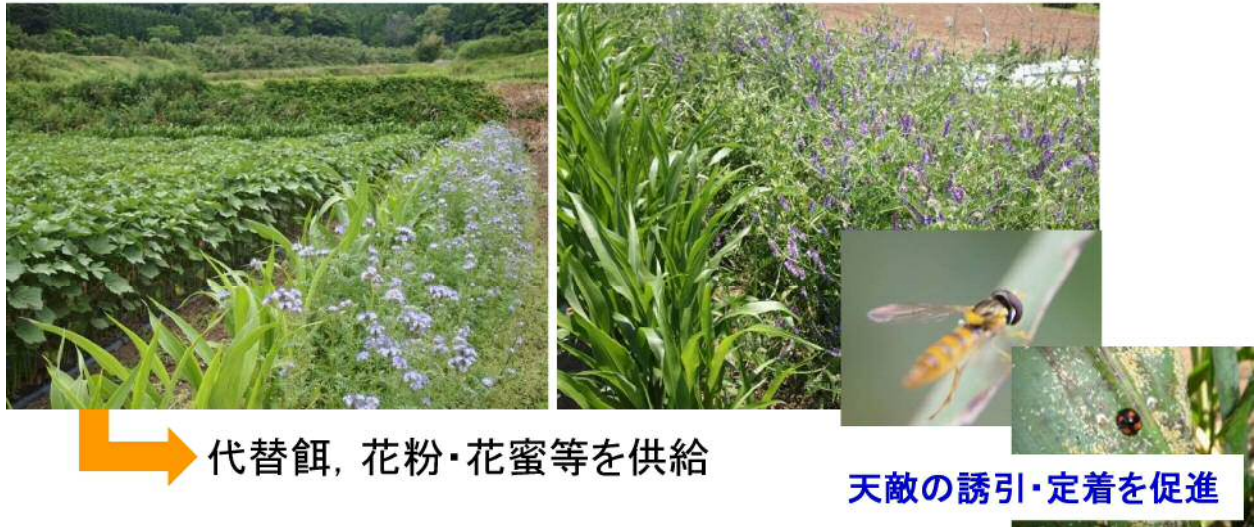
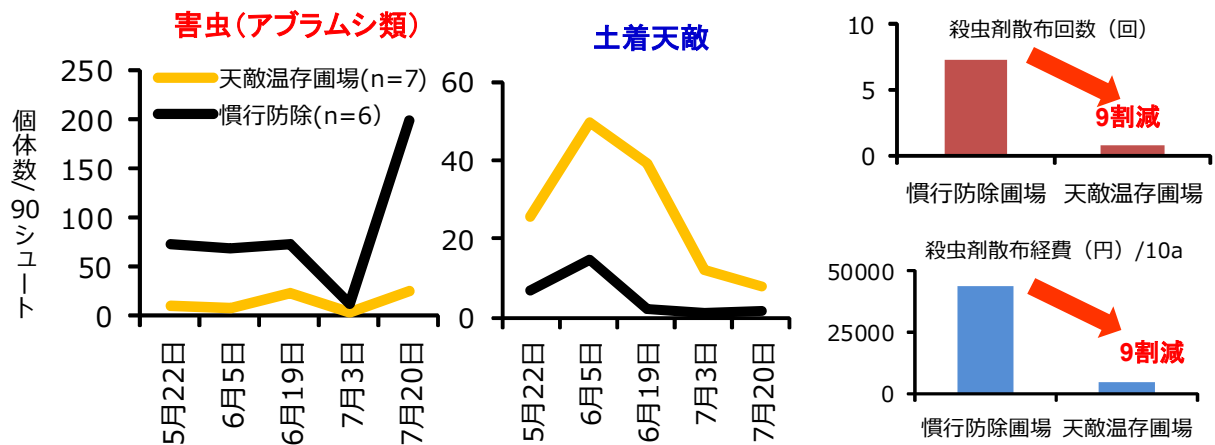


図2 天敵温存植物の植栽パターンの例

## オクラ圃場の周囲に土着天敵の温存に有効な植物を植栽



### (4) 効果



### (5) 留意点

当該研究成果の産地ほ場での試験は、鹿児島県指宿市で実施した結果である。

## 6 施設野菜のアブラムシ類に対するハイブリッド・バンカー法 (平成29年度農業開発総合センター普及情報)

### (1) 技術の概要

寄生性天敵であるアブラバチ類と捕食性天敵であるヒメカメノコテントウといった特性の異なる二種類の天敵を利用した「ハイブリッド・バンカー法」は、施設野菜の重要害虫であるアブラムシ類を長期に抑制する防除技術である。

### (2) 方法

ア 「ハイブリッド・バンカー法」の基本的な実施方法は、バンカー植物にエンバク(品種:「ヘイオーツ」), 代替寄主(餌)にムギクビレアブラムシを用い, 天敵には生物農薬であるコレマンアブラバチおよびヒメカメノコテントウを用いる(図1)。

表1の手順に従い, 植物の播種, 代替寄主の接種および天敵の放飼を順次実施し, 延べ2回のバンカー播種を行う。

イ バンカーは, 施設の側面および連結部等を活用し, 1回当たり約100m<sup>2</sup>/10aを目安に設置する(図2)。

ウ 促成栽培ピーマンやナスのように, 低温期を経ながら栽培が長期に及ぶ作物・作型では, アブラムシ類の発生リスクと栽培期間に応じたバンカーの長期維持の点から, 10a当たりの天敵の導入数は, コレマンアブラバチ製剤で100~250頭およびヒメカメノコテントウ製剤で100頭とする。

一方, オクラのように温暖な時期に向かって栽培され, 培期間が短い作物・作型では, 初期から施設内の天敵を増強させておく必要があるため, 10a当たりの導入数はコレマンアブラバチ製剤で250~500頭およびヒメカメノコテントウ製剤で200頭とする。

エ 上記1~3の手順に準じてバンカー法を導入する

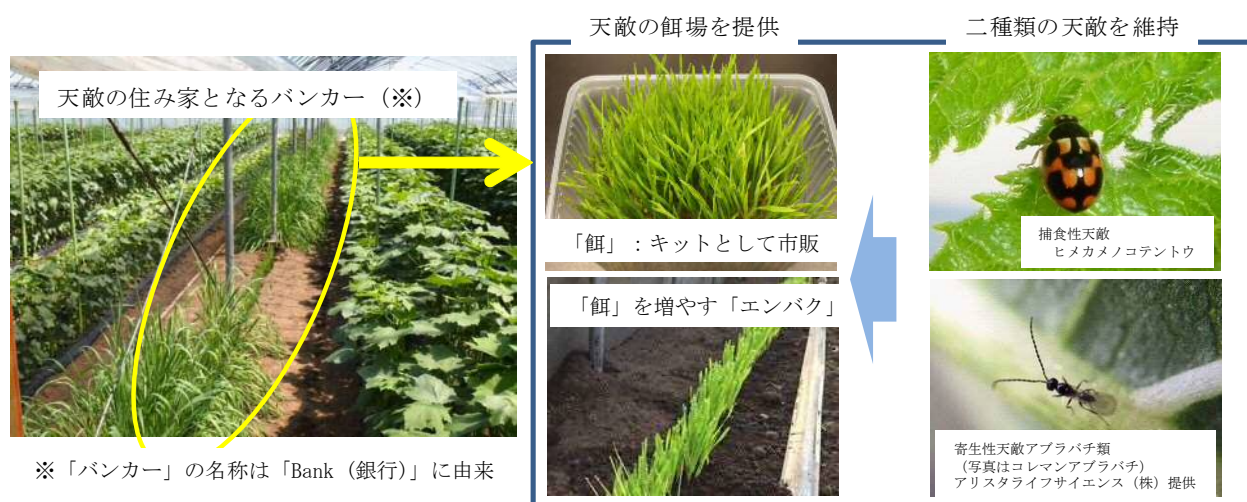


図1 「ハイブリッド・バンカー法」の仕組み



表1 「ハイブリッド・バンカー法」の基本的な手順

バンカー植物 播種からの日数	作業
-14日	資材の発注
0日	バンカー植物の播種(1回目) 代替寄主(餌)の到着(※)
+5~7日	代替寄主の接種
+12~17日	天敵の放飼
+45日	バンカー植物の播種(2回目)

※到着後、室温で保管する。

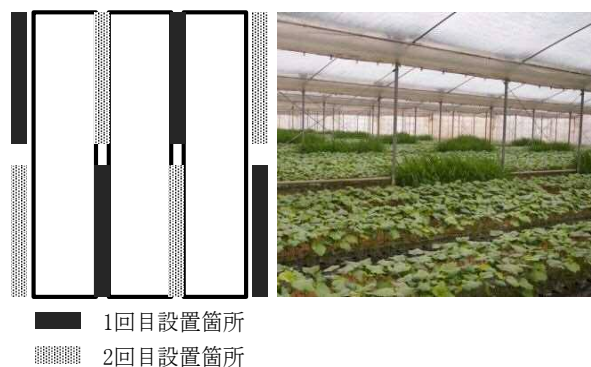


図2 バンカーの設置例  
(3連棟施設の場合)

#### (4) 効果

上記手順に従い本法を活用することで、殺虫剤に過度に依存することなくアブラムシ類への防除効果が得られる(図3)

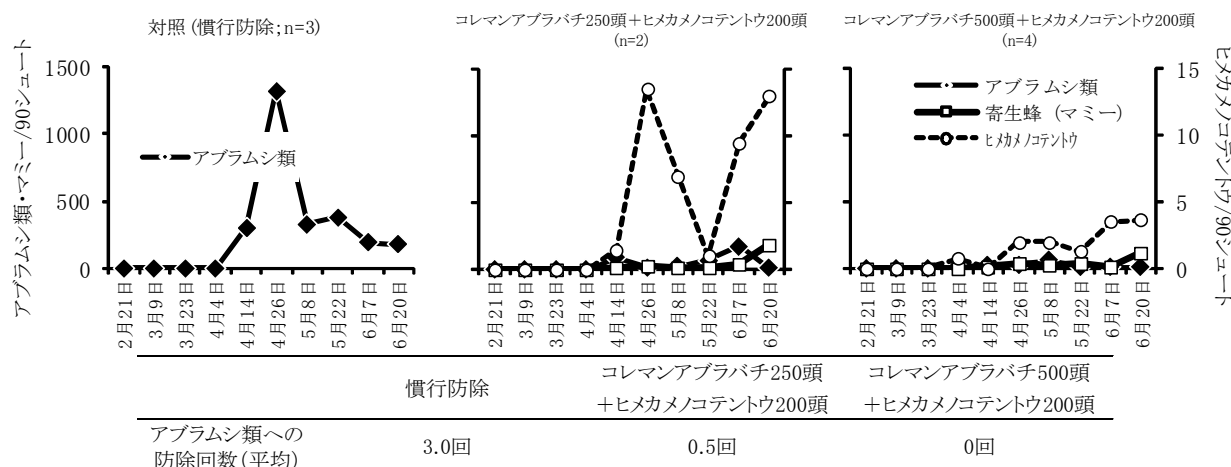


図3 「ハイブリッド・バンカー法」によるアブラムシ類への防除効果(施設栽培オクラの例;鹿児島県指宿市産地ほ場)  
\*アブラムシ類への防除効果は、コレマンアブラバチ250頭放飼では慣行防除区と同等、500頭では慣行防除よりも有意に高い(分散分析混合モデル,  $P < 0.01$ ).

#### (5) 留意点

- ア ジャガイモヒゲナガアブラムシが問題となる作物では、コレマンアブラバチをギフアブラバチに代えるか、これらの寄生蜂2種を用いて防除を図る。
- イ 技術の詳細は、別途策定したマニュアルを参照する(農業開発総合センターホームページ)。