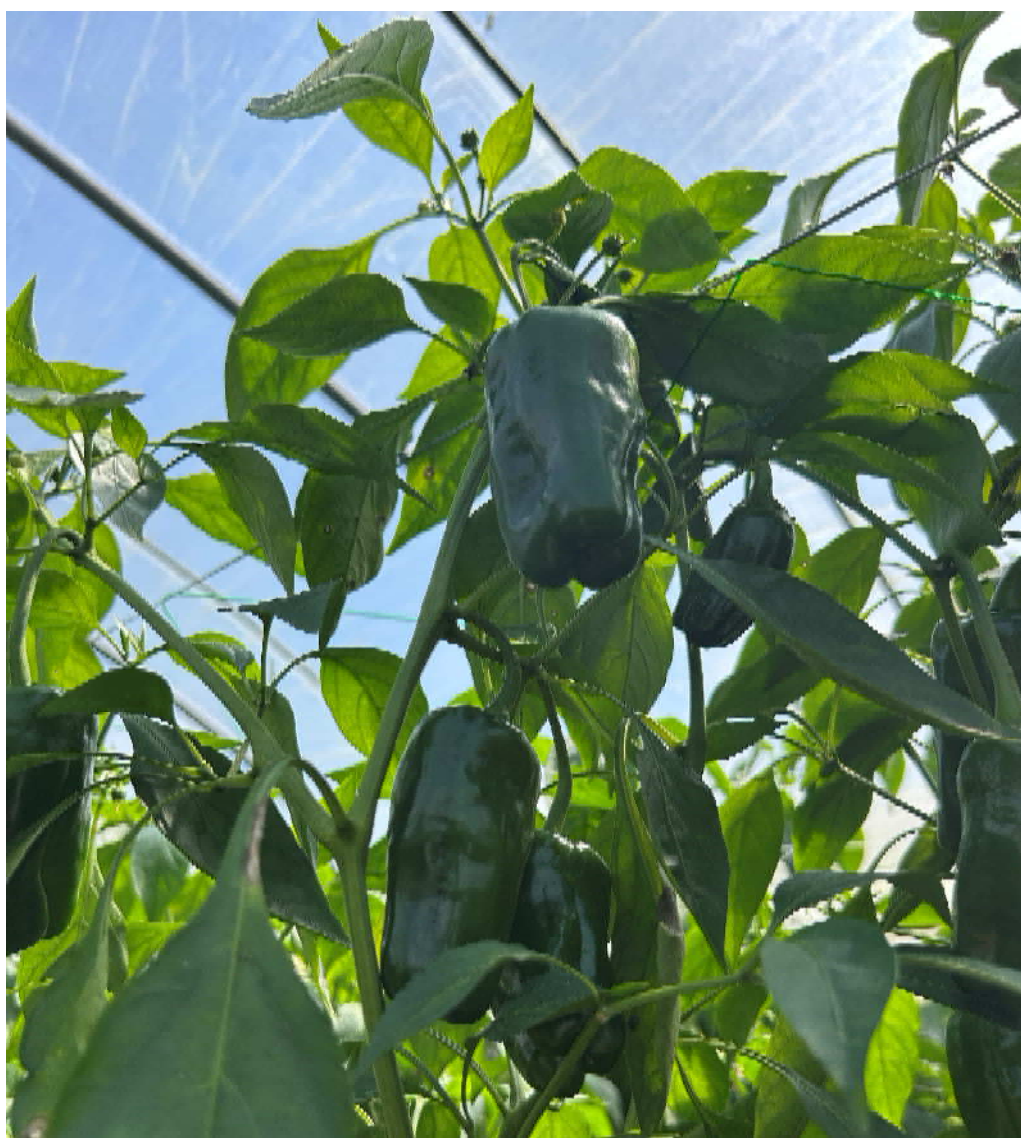


夏秋ピーマン栽培における グリーンな栽培体系マニュアル



令和8年 8月

JAおおいた「やさしいピーマン」グループ

目 次

1	元肥への有機質肥料拡大・堆肥の利用	・ ・ ・ ・ ・ p 1
2	生物農薬の対象害虫の範囲を広げる実証	
	①アザミウマ対策	・ ・ ・ ・ ・ p 2
	②アブラムシ対策	・ ・ ・ ・ ・ p 4
3	有機JAS農薬の実証	
	①害虫	・ ・ ・ ・ ・ p 5
	②病害	・ ・ ・ ・ ・ p 6
4	農薬散布における「静電噴口」の利用	・ ・ ・ ・ ・ p 7
5	バイオスティミュラント（BS）資材の活用	・ ・ ・ ・ ・ p 9
6	生分解マルチの使用	・ ・ ・ ・ ・ p 1 1
7	バイオ炭	・ ・ ・ ・ ・ p 1 2
8	環境モニタリング機器の活用	・ ・ ・ ・ ・ p 1 3
9	栽培先進地の視察（栽培方法検討会）	・ ・ ・ ・ ・ p 1 4
1 0	消費者理解の促進	・ ・ ・ ・ ・ p 1 5

I 有機質肥料・堆肥施用

- ・有機質肥料30%化学肥料70%区（堆肥なし）
- ・有機質肥料30%化学肥料70%区（堆肥あり）
- ・化学肥料100%区（堆肥あり）

を設置し、生育差及び収量を比較した。

※具体的には以下の資材を活用した。

堆肥：有機ヘルパー、アヅミン

有機質肥料：有混魚粕、なたね粕、鈴成、有機百倍

化学肥料：ピーマンファミリーZ、果菜B2号、

LPコート42、硫安

結果

- ・化学肥料区が有機肥料区（堆肥あり/なし）を収量で上回った。
- ・有機区では、堆肥施用の方が収量向上が図られた。
- ・主茎径についても、化学肥料区が有機肥料区（堆肥あり/なし）を最終的には上回った。
- ・収量、主茎径いずれも8月頃からの差が顕著となった。

II 利用上の注意点

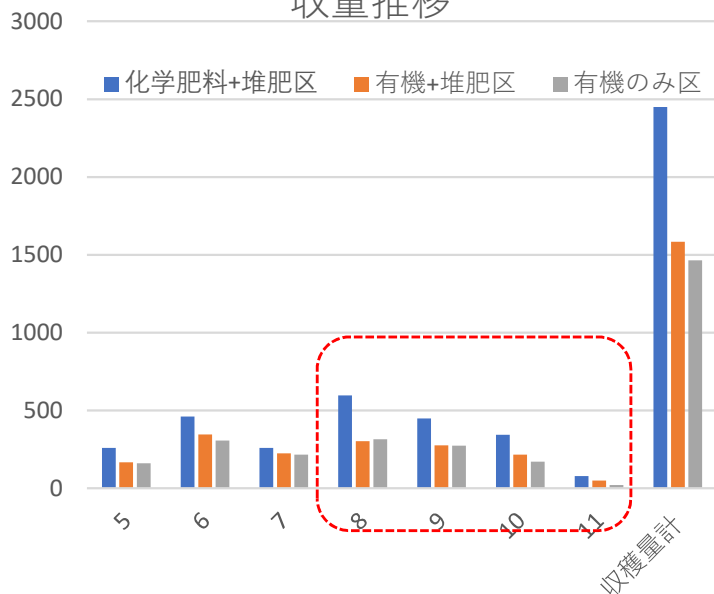
- ・有機質肥料の有効率を考慮した施肥設計を行う（有混魚粕は80%、なたね粕は70%等）。
- ・堆肥は施用し、土壌改良、地力向上を図る。

今後に向けて

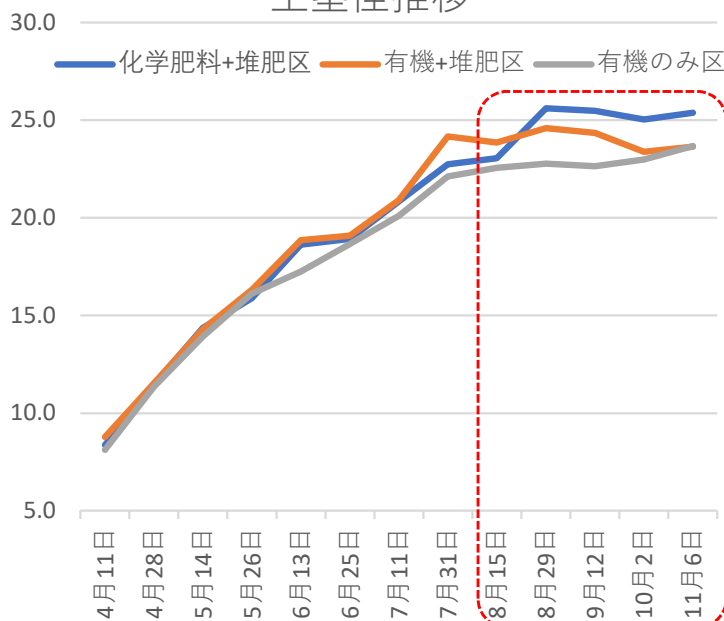
- ・7月頃までは化学肥料区と有機区で生育差・収量差は小さく、有機質肥料での対応は可能と考えられた。

8月以降は差が大きくなったため、後半にも溶出するようロング肥料の変更（LP100→LP140等）や、長効きする有機質肥料への変更（魚粕・菜種粕→バイオノ有機等）が必要。

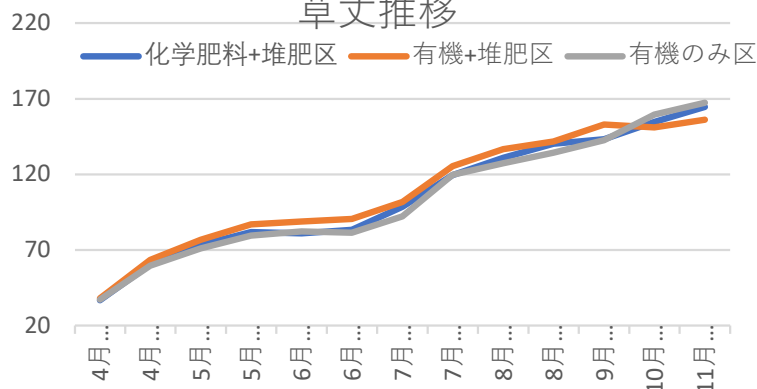
収量推移



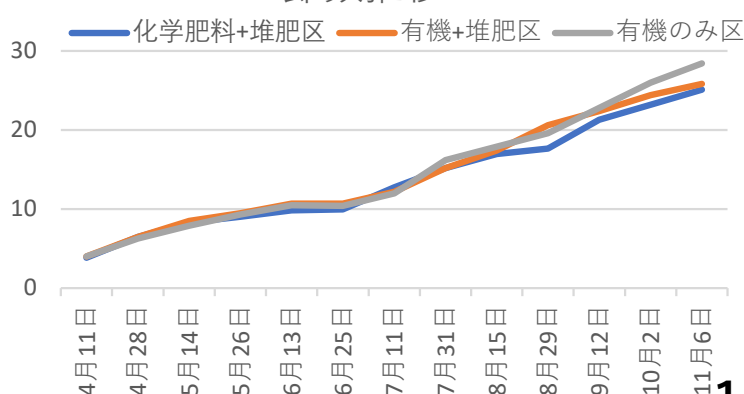
主茎径推移



草丈推移



節数推移



生物農薬の対象害虫の範囲を広げる実証 (①アザミウマ対策)

I 防除対象害虫及び天敵

・対象害虫は①アザミウマ類。その天敵をスワルスキーカブリダニ（以下スワルスキー）、リモニカスカブリダニ（以下リモニカ）として導入した。

II カブリダニの利用方法

① 使用するカブリダニ

リモニカ+スワルスキー

・リモニカは、ヒラズハナアザミウマ幼虫を食べる（ヒラズ対策）
・スワルスキーは、ミカンキイロアザミウマを食べる（ミカン対策）
夏秋で重要な温度耐性では、リモニカは低温に、スワルスキーは高温に強く、その特長から夏秋栽培に向いている。

② 使用量

「10 a 当たり各1 ボトル」(メーカー推奨量)
夏秋では、増殖環境（温度・湿度）が厳しいため、母数を減らすと増殖が遅くなるか、定着に失敗することが多い。

③ 放飼時期

苗定植から2か月後 概ね1段目のネットに届くころ。着花量が増える時期に放飼。

④ 放飼時の注意

㊦ 1週間前に、ファインセーブフロアブルなどで、アザミウマの密度を減らす。
① 夜間の温度と湿度維持に努める
㊧ 1週間程度は、防除や葉面散布は控える。
放飼から、1か月程度、6月中旬には葉裏の葉脈に個体が見つかる。

⑤ 留意点

カブリダニに影響のない、選択性農薬を使用することになるが、慣行では、アフームやコテツなどハダニへの効果もある。これらを使用しないことで、ハダニの被害が出る場合がある。
必要に応じ、ダニオーテを散布する。

III 【参考】 タバコカスミカメ成虫・ 幼虫（土着天敵）の利用

ハウス内のインセクタリープランツにタバコカスミカメを誘導する方法

① 苗定植の2か月前（1月）に、本圃外のビニールハウス（ミニハウスで可）
加温は不要、苗床にクレオメを播種する。

② クレオメが苗定植のころには、花芽が出てくるので、本圃に等間隔に3本移植する（3 m × 4.8 mハウスで実施）。

③ 従来は、ハウス周囲にインセクタリープランツを植えていたが、一切植えない方が良い。ハウスに一番好きな植物があることが逆に重要。

④ 早期に花芽を付けることで、自然界ではまだ存在しない「餌」を提供する。

⑤ 6月中旬には、タバコカスミカメがクレオメに増殖してきたら、枝を切り落として、圃場内に設置する。（拡散させる）

⑥ 7月中旬には、増殖した成虫が、ピーマンの苗にも見られるようになる。

留意点

夏秋栽培では、害虫カメムシ（ホオズキ・チャバネ）等も発生することがある。
また、カメムシの殺虫剤は、タバコカスミカメにも効いてしまう。また、コナカイガラムシの増殖を招く恐れがある。

対処法

害虫カメムシ類が、大きな被害を与える前に、トランスフォームで防除を行う。
この時に、クレオメへの散布は控える。1週間後以降に⑤を実施したところ、1月後には、ピーマンでの定着が回復した。今後とも継続して改善すれば実用できるものと思われる。



葉裏に定着したカブリダニ



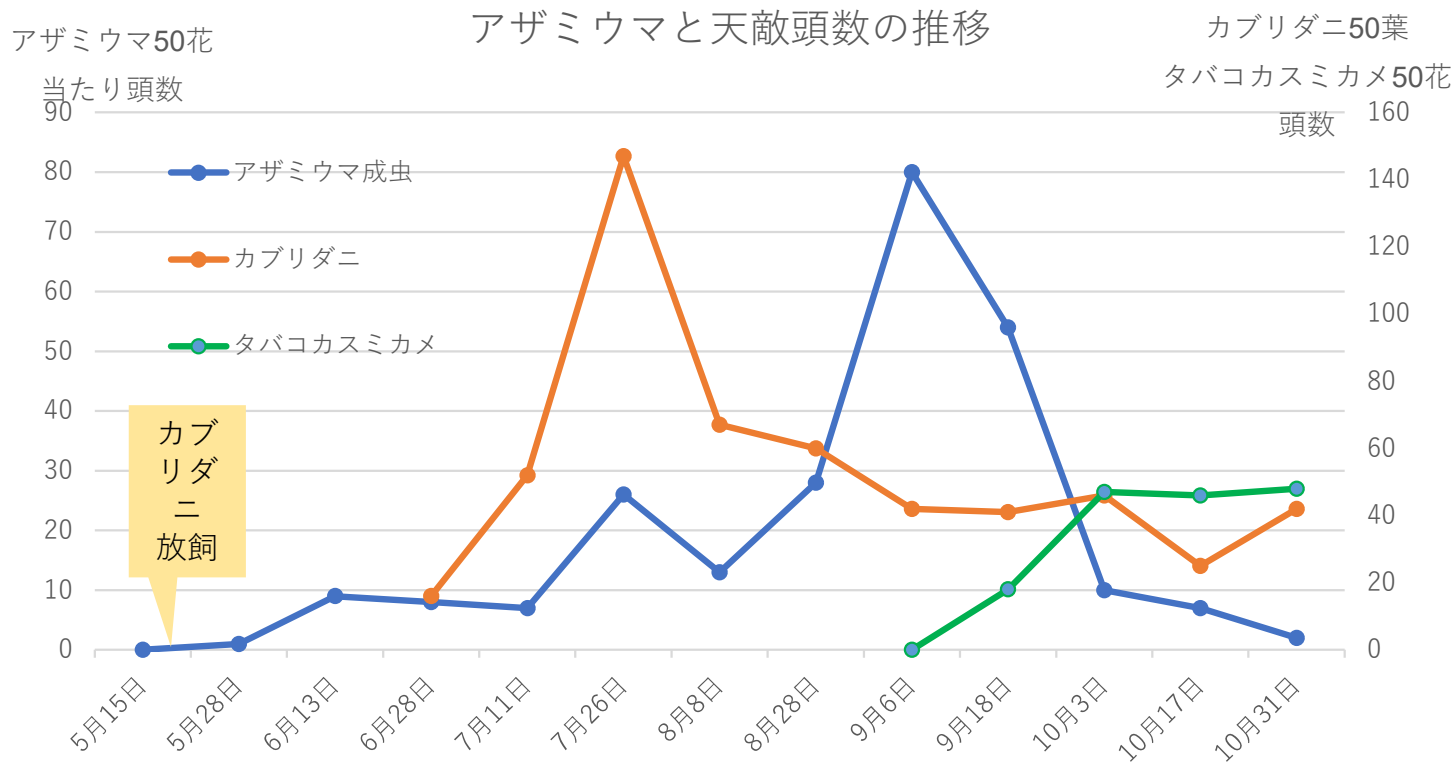
コナカイガラムシ



ミニハウスで育てたクレオメ



ピーマン花内のタバコカスミカメ



Ⅳ 今後に向けて（活用結果）

・アザミウマ数は低水準で推移し、カブリダニ導入後も8月までは比較的頭数を抑えることができたが、9月に入り頭数が増加した。そこを補うように土着のタバコカスミカメが増加し、再び低水準にアザミウマ頭数を抑え込むことができた。
⇒カブリダニとタバコカスミカメ併用により、夏秋ピーマンでもアザミウマを抑えることが可能。

※グラフはR6実証結果。この結果を受けて、R7にタバコカスミカメの増殖前倒し技術を検証した

生物農薬の対象害虫の範囲を広げる実証 (②アブラムシ対策)

I

防除対象害虫及び天敵

・対象害虫は②アブラムシ類。その天敵をコレマンアブラバチ、ナミテントウとして導入した。

II

天敵の利用方法

① コレマンアブラバチ（寄生蜂） 早期定着方法

- ア 5月上旬、餌となるアブラムシをバンカーから増殖させる（ソルゴーへ移植）
- イ あるいは、発生初期のピーマン苗のところに、コレマンアブラバチボトルをセットする。
- ウ 2週間程度でマミーが見られるようになる。

② ナミテントウの利用

- ア ①と同様の方法で放飼を行う
- イ ナミテントウは目視で確認できるが、増殖には餌の供給が必要となる



ナミテントウ

II

注意点と結果

・効果が期待できる期間

5月中旬から梅雨明けまでは、併用することで一定の効果は得られた。

・安定した効果が見込めない期間

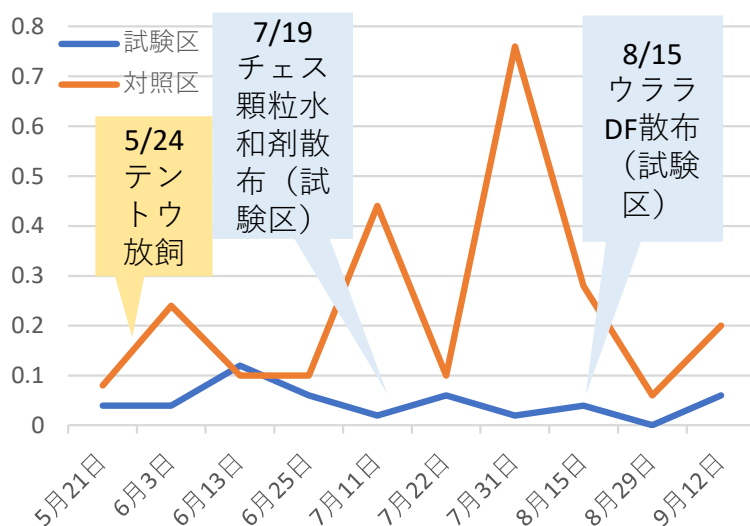
梅雨明け後の高温下では、コレマンアブラバチは2次寄生が始まり、ナミテントウは高温により活性が大きく低下する。また、雨よけ栽培は閉鎖環境ではないので、飛翔力があるものは定着しにくいと思われる。

・今後に向けて

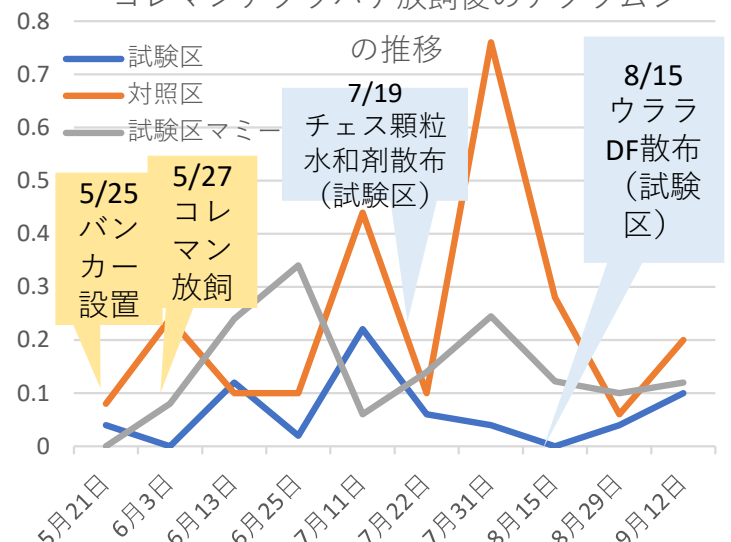
通路にマルチ麦の播種を行い、マルチ麦にアブラムシが好む「ムギクビレアブラムシ」が集まる。このアブラムシによりアブラバチを集め、定着を図ることで、アブラムシ防除を行っていきたい。



ナミテントウ放飼後のアブラムシの推移



コレマンアブラバチ放飼後のアブラムシの推移

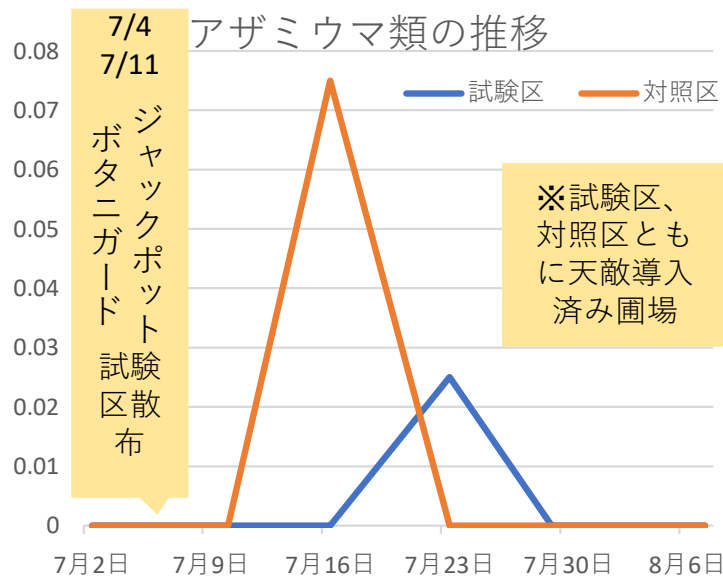


・結果的に試験区ではアブラムシ頭数が低く推移はしたが、増殖のタイミングに天敵が間に合わないため、上表のようにスポットで農薬を散布しアブラムシの増殖を抑えた（対照区も同様に農薬散布は行っている）。天敵のみでは制御できないため、農薬を使い害虫のコントロールを行う

I

防除対象害虫と薬剤

- ・対象は、
 - ①アザミウマ類、②アブラムシ類、
 - ③タバコガ類。
 - ・薬剤は、
 - ①②に対してはボタニガード水和剤、
 - ③に対してはジャックポット顆粒水和剤
- を活用した。いずれも微生物殺虫剤。



II

利用上の注意点

ボタニガード水和剤

- ・梅雨時期、秋雨期等の長雨時や高湿度で効果が安定しやすい。
- ・18～28℃が適温。
- ・花や生長点付近など、害虫が生息しやすい場所に薬剤がしっかりかかるように散布する。

ジャックポット顆粒水和剤

- ・浸透移行性がないため、かけむらのないように作物全体に万遍なく散布する。
- ・若齢幼虫でないと効果が安定しないため、早いタイミングで予防的に散布する。

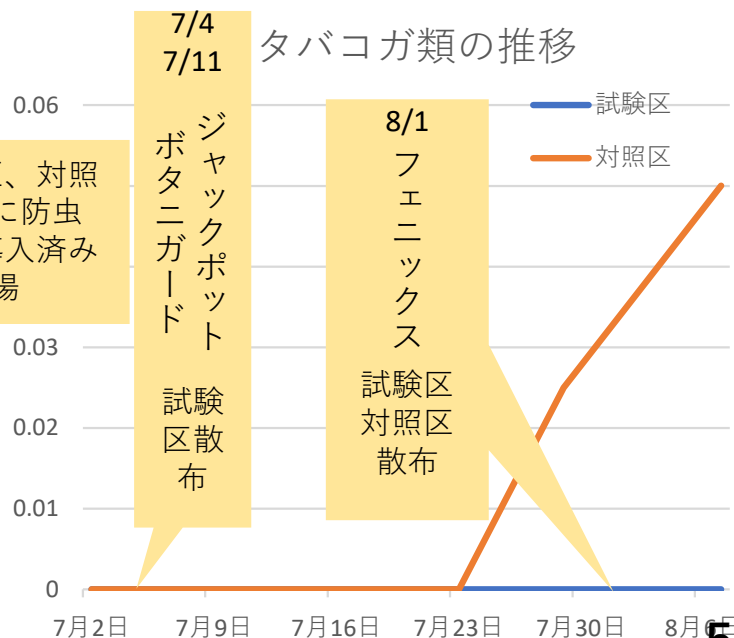
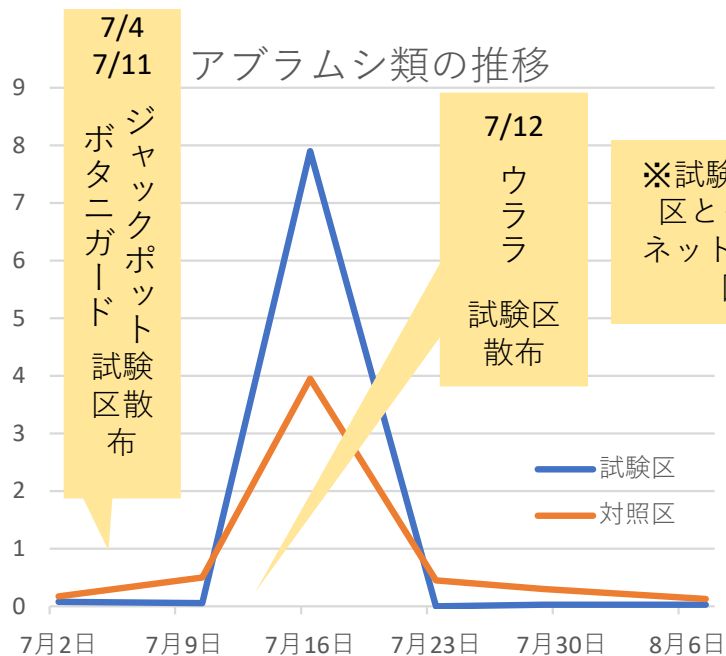
III

結果

- ・アザミウマについては、天敵と併用することで、対照区よりも頭数は低く推移した。
- ・アブラムシについては効果がうまく発現せず、ウララを併用して低密度を維持した。
- ・タバコガについては、対照区で被害が拡大したため、試験区対照区ともにフェニックスで防除し低密度を維持した。また、防虫ネットと併用することも重要。

今後に向けて

- ・効果の安定が課題で、あくまでも予防的に使用する。多発生した場合は慣行農薬で対応する等の使い分けが必要。



3

有機JAS農薬の実証（②病害）

I

防除対象害虫と薬剤

- ・対象は、
①うどんこ病
②斑点病
- ・薬剤は、
①②に対してインプレッションクリア
微生物殺菌剤。

II

利用上の注意点

インプレッションクリア

- ・最低2週間に一度の定期的な散布で緊密度を維持し、予防効果を高める。

III

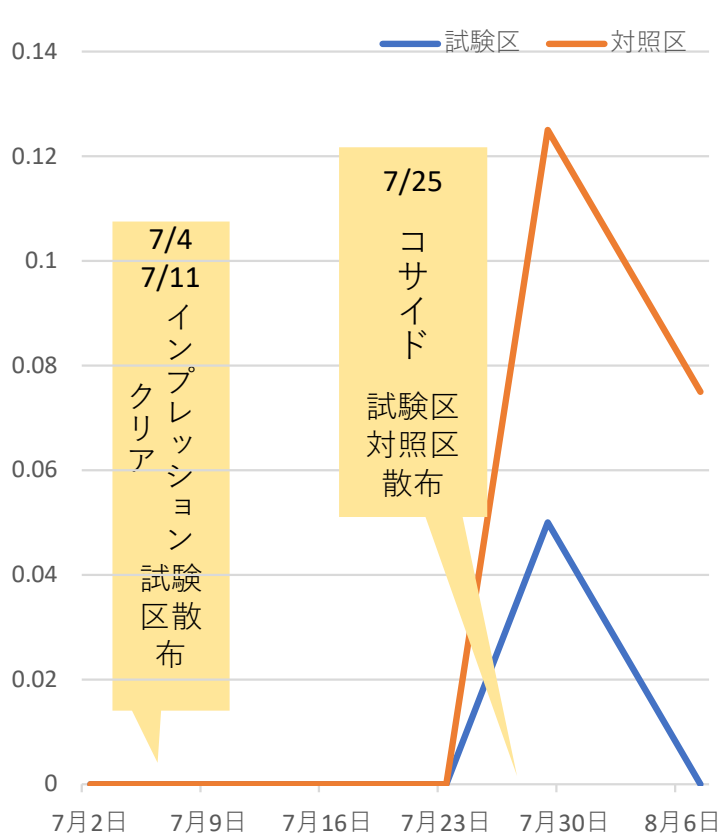
結果

- ・うどんこ病、斑点病ともにインプレッションクリアを散布した区の方が病害が発生度は低く推移した。
- ・斑点病に対して効果は謳われていないが、効果は見込めるように感じた。
- ・うどんこ病も斑点病も後半の発病度が上昇したため、コサイドDFを活用し被害抑制を行った。

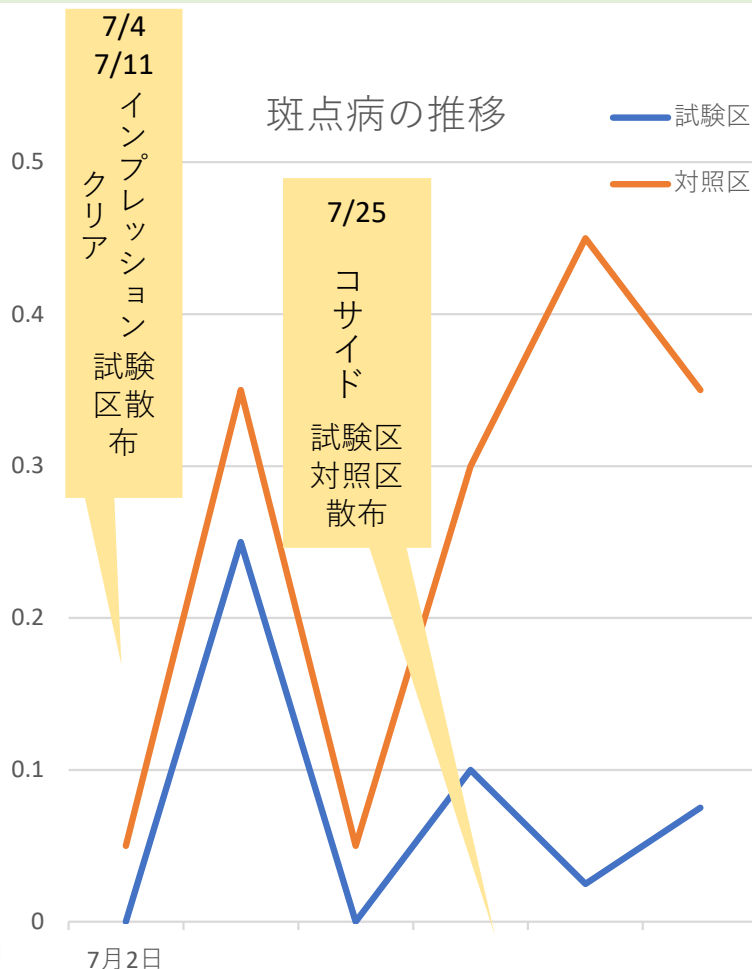
今後に向けて

- ・発症前に「発症させないために散布すること」が重要で、発症後の散布は効果が低い。
被害拡大時は化学農薬で被害抑制する必要がある。

うどんこ病の推移



斑点病の推移



I 静電噴口とは

- ・噴霧する農薬に高電圧で静電気を帯電させ、静電気の力で作物の葉裏などへ効率的に吸着させる農薬散布ノズル。
- ・通常ノズルでの散布より、農薬削減、病害虫の防除回数低減、葉裏への均一な付着等の効果がある。



静電噴口

II 農薬使用量の減少と散布時間の検証

- ・事前の試験により薬量と防除時間を減少させることがわかったため、削減量を一定に定めて散布を行った。
- ・散布時間は以下のとおりとなり、25%削減区は通常ノズル区と散布時間は同程度となり、50%削減区は30%の時間削減となった。

	薬液量比	散布時間
静電噴口区 (薬量25%削減)	0.75	5分24秒
静電噴口区 (薬量50%削減)	0.5	3分37秒
通常ノズル区 (薬量100%使用)	1	5分10秒
※ハウス1棟あたり		

III 対象害虫

- ・10月10日に、スタークル顆粒水溶剤に展着剤さららを加用して散布した。
- ・対象害虫は、スタークルの適用のある、
 - ①アザミウマ類
 - ②アブラムシ類
 - ③カメムシ類
 とした。



静電噴口使用の様子



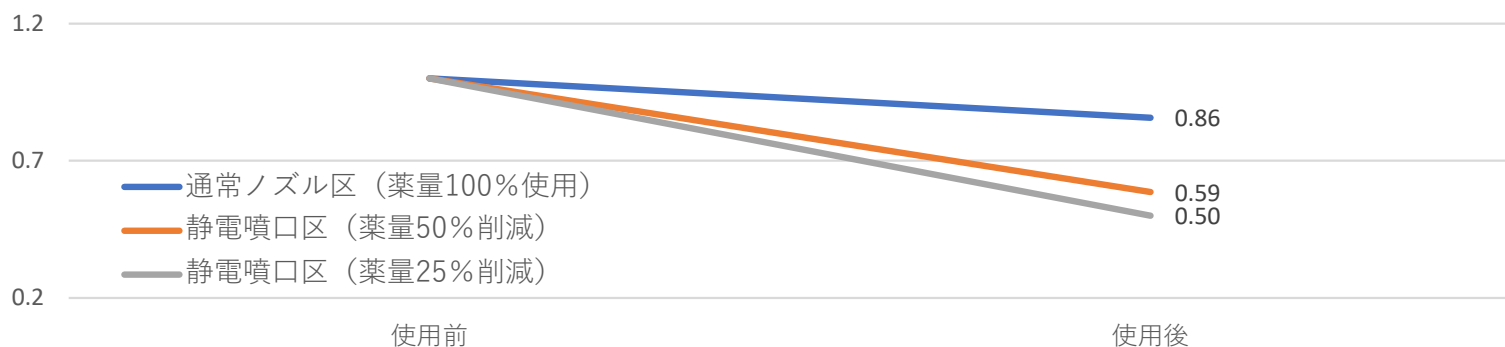
静電噴口使用後の濡れ

IV

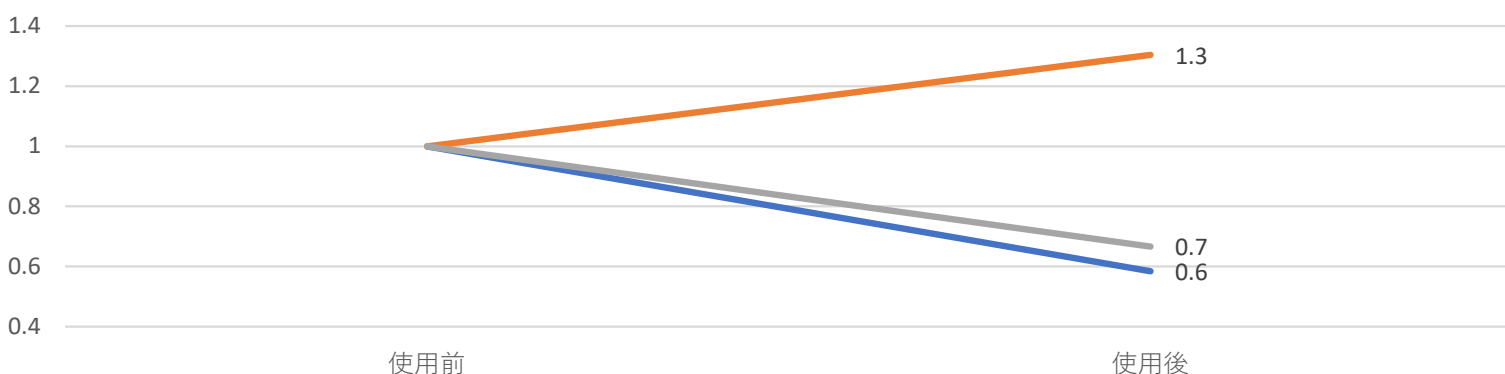
散布結果

- ・アザミウマ類については、静電噴口区25%削減で最も防除効果が高く、次いで静電噴口50%削減区となった。
- ・アブラムシ類については、通常ノズル区で最も防除効果が高く、次いで静電噴口区25%削減区となった。
- ・カメムシ類については、いずれの区でも頭数が0になった。

アザミウマ類頭数の推移



アブラムシ類頭数の推移



カメムシ類頭数の推移



V

静電噴口使用時のポイントについて

- ・通常ノズルに比較して、静電噴口25%削減区は防除効果が遜色なく、散布時間も同程度という結果となった。
- ・特にカメムシ類にはスタークル顆粒水溶剤の効果が高いこともあり、50%の薬量でも頭数は0となり、静電噴口のメリットが十分発揮できると考えられた。
- ・害虫にあわせた活用で、薬剤使用料の低減につなげることができるとわかった。

今後に向けて

- ・タバコカスミカメ導入時に害虫カメムシ被害が拡大した場合は、「より少ない薬量で均一に付着できる」「ドリフト低減」という静電噴口の特徴を生かし、害虫カメムシのコロニー等へのスポット防除への活用を今後検討していきたい。

I

BSの活用について

・ピーマンは生育初期の管理がその後の単収に大きく影響するため、初期に健全苗を育成することが必要。
また、温暖化による気温上昇や、長雨による低日照等異常気象にも対応する必要がある。
以上に対応するため、BSを活用しピーマンの健全な生育を図る。

II

アンケート調査結果

・通年使用しての各BS資材の評価を生産者ごとに行った。
・特にライゾーで評価が高く、初期の葉の萎れ等が軽減されるという声があった。
・効果については、いずれのBS資材も効果なしと評価した生産者はいなかった。

III

発根量調査結果

・生育初期にBS資材を活用して初期の発根量を調査した。
・根量としては、1回目調査のアミノガード、次いでトリコデソイルが最も多くなった。2回目調査は対照区が最大となり、結果が判然としなかった。3回目は、ボンバルディア、次いでペンタキープが多くなった。
・生産者の評価が高く、発根量調査も好成績なものはトリコデソイル、ペンタキープ、アミノガードとなった。

今後に向けて

・今後も初期成育確保等に有効活用していく。
・また、今後は各剤の最も効果を発揮しやすい施用のタイミングを検証していく必要がある。

アンケート調査結果

BS資材	評価点（5点満点）	効果		
		効果あり	不明	効果なし
ライゾー	4.6	100%	0%	0%
トリコデソイル	4.4	60%	40%	0%
ペンタキープ（ハイパー、フレンド）	4.25	80%	20%	0%
アジフォルアミノガード	4	60%	40%	0%
フォスビットK	4	100%	0%	0%
ボンバルディア	3.75	60%	40%	0%



発根量調査結果

(1回目、定植後26日後の根量)

No	資材名	根量調査 (乾燥重:g/株)
1	ペンタキープ（ハイパー、フレンド）	3.9
2	ライゾー	3.3
3	アジフォルアミノガード	4.3
4	トリコデソイル	4.1
5	（対照区）有機化成10-4-6	2.9

発根量調査結果

(2回目、定植後26日後の根量)

No	資材名	根量調査 (乾燥重:g/株)
1	ボンバルディア	4.2
2	フォスビットK	4.8
3	特2号（対照区）	5.3

発根量調査結果

(3回目、定植後28日後の根量)

No	資材名	根量調査 (乾燥重:g/株)	脇芽長さ (cm)
1	ボンバルディア	4.4	13.2
2	ペンタキープ（ハイパー、フレンド）	4.2	10.6
3	ライゾー	4.0	8.9
4	（対照区）有機化成10-4-6	4.2	8.1

I 生分解マルチとは

- ・通常の農業用マルチと同様に雑草抑制や地温調節可能だが、作終了後土の中にすき込むことで土壌微生物の働きにより、水と二酸化炭素に分解されるマルチ。
- ・廃プラスチックの排出抑制を行うことができる。

II 使用状況

- ・マルチ設置：2月初旬頃
- ・破れ確認（初発）：

破れ確認月（初発）	発生戸数割合
3月	17%
5月	17%
6月	17%
7月	33%
8月	17%

- ・破れの拡大時期

破れ拡大月	発生戸数割合
4月	17%
7月	33%
8月	17%
9月	33%

III 生分解マルチの効果

- ・作終了後のマルチの片付け作業や破れたマルチの回収が不要であることから、**片付け作業時間の削減が可能。**
- ・幅110cm × 100m、厚さ約0.02mmの黒マルチであれば、ピーマンハウス1棟（150㎡、2畝）で**約2kgのポリエチレンを削減**することができ、廃プラスチックの排出抑制を実現できた。

II 使用上の注意点

- ・設置する際に通常マルチよりも破れやすいため、丁寧に扱う。
- ・風に対する強度が弱いため、破れる場合がある。
- ・マルチの裾部分など土の中に入れ込む部分や、かん水チューブと接する濡れる部分は特に破損しやすい。
- ・敗れた部分から湿度が上昇しやすく、斑点病を助長することがある。

今後に向けて

- ・長期どり作型での生分解マルチの利用は課題が多く残っているが、使用時は破れた部分のマルチキーパーでの補正や、別のマルチで再度覆うなどの対応が必要。



生分解マルチ上から別マルチ2枚を株元の左右に設置



マルチの裾部分やかん水チューブ部分などでマルチが破損しやすい

Ⅰ バイオ炭とは

- ・木材等のバイオマスを、酸素の少ない状態で高温炭化（熱分解）して作る炭素資材
- ・特徴としては、炭素が分解されにくい安定構造を持つため、二酸化炭素を土壤に固定し、二酸化炭素削減を図ることができる。また、土壤物理性の改善等にも効果がある。

Ⅱ 使用方法・結果

- ・今回使用するバイオマスはもみ殻燐炭を使用した。
- ・製造機では1回2.7kgの燐炭を製造可能。
- ・散布方法は手散布、トラクターに設置する肥料散布機等で実施した。
- ・**225kg/10aを土壤に混和し、二酸化炭素350kg/10a程度の削減に寄与した。**
- ・今後も継続して取り組んでいく。



Ⅰ 活用モニタリング機器

- ・ハウスファームを活用した。
- ・日々のECを測定し、データに基づく施肥を実践した。
- ・肥料使用量について、2023年（ファーム未活用）と2024年（ファーム活用）で比較を行った。

Ⅱ 結果

- ・リアルタイムにECを把握することにより、収量は10%減となったが（2024年は猛暑でグループ全体の単収が減少した）、**52%肥料の使用量を削減することができた。窒素45.2%、リン34.2%、カリ33%をそれぞれ削減することができた。**

ECの推移（2024年）

月	日	EC
8	24	1.32
9	10	1.05
	13	0.53
	17	0.3
	29	0.22
10	8	0.22
	17	0.31
	27	0.26

栽培終盤は、EC0.3を基準に管理したが収量の著しい低下はなかった



ハウスファーム

2023年	施肥回数	N	P	K	収量
8月	7	1.24	1.51	1.55	3,808
9月	13	2.066	2.364	2.91	2,998
10月	5	0.589	0.306	0.505	2,483
11月	1	0.06	0.08	0.08	1,097
計	26	3.955	4.26	5.045	10,386

施肥は、点滴チューブを使って使用した液肥を集計した。（葉面散布は含まない）
ただし、葉面施肥回数は、2023年が10回、2024年が7回。

2024年	施肥回数	前年比	N	前年比	P	前年比	K	前年比	収量	前年比
8月	1	14%	0.24	19%	0.22	15%	0.22	14%	2,878	75.6%
9月	4	31%	0.96	46%	0.93	39%	0.93	32%	2,827	94.3%
10月	3	60%	0.589	100%	0.306	100%	0.505	100%	2,667	107.4%
11月	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	885	80.7%
計	8	31%	1.789	45.2%	1.456	34.2%	1.655	33%	9,257	89.1%

肥料名	N	P	K	2023年 使用量 (L)	2024年 使用量 (L)
ネクサスG688	6%	8%	8%	47	17
アミノキッポ633	6%	3%	3%	7	14
特2号	10%	4%	8%	7	2
たわわK3	1%	0%	3%	2.5	0
			計	63.5	33

52%肥料使用料を削減

I 視察先

- ・ R6年 JAそお鹿児島ピーマン専門部会
- ・ R7年 JA鹿児島きもつき
東串良園芸振興会ピーマン部
JAそお鹿児島ピーマン専門部会



JA鹿児島きもつき



JAそお鹿児島

II 視察内容
今後に向けて

・ JAそお鹿児島ピーマン専門部会、JA鹿児島きもつき東串良園芸振興会ピーマン部を訪問し、6 m連棟ハウスで環境制御に取り組んでおり、いずれの産地も収量増につながっている事例を学んだ。

・ 環境モニタリングでデータを見える化し、栽培のポイントを生産者間で共有している点が印象的だった。生産者間でデータを見ながらポイントが何か話し合う過程が、技術の高位平準化につながっていると感じた。

・ 機械ができること、人間ができることの作業のすみわけにより、生産者がすべき仕事に集中できていると感じた。ハウス天窓の開閉やボイラーon/offなどは機械に任せ省力化を図り、栽培管理、整枝作業、モニタリングデータの解釈・対応に生産者は集中して取り組むことができている。結果として収量増につながっていると感じた。

・ いずれも天敵活用の先進地で、カブリダニの活用を基本に、コレマンアブラバチ、ナミテントウや交信かく乱剤をうまく使い、さらにはタバコカスミカメといった土着天敵も活用していた。天敵定着後の殺虫剤の使用数を大きく削減し、防除の省力化につながることができていた。

・ 当グループとしても、環境モニタリング装置を活用し、グループメンバー間での情報共有や、夏秋栽培の難しさはあるものの天敵技術の向上に引き続き取り組んでいきたい。

10 消費者理解の促進

I 消費者交流会の実施

- ・2025年9月20日にco-op大分会員向け消費者交流会を実施し、31名の消費者が参加した。
- ・化学農薬削減のための天敵の活用、化学肥料削減のための有機質肥料の活用等を座学研修で紹介し、収穫体験や試食をとおして生産者と消費者との交流を実施した。

II 参加者の声

- ・美味しくて安心して食べられる、環境や将来のことを考えている、そんな食べ物をしっかり選んで応援していきたい
- ・やさしいピーマンを作っている方の人となり分かり誇りに思います。新鮮安全な野菜をこれからも提供していただいて、私たちは美味しく食べたいです。
- ・やさしいピーマンを見つけた時は購入したいと思います。たくさん生産できますように。



【本マニュアルの利用上の注意点】

- ・制作時点で最新の情報を記載するように努めていますが、利用時点で情報が古くなっている可能性があります。特に天敵利用に関する情報等は最新の情報を確認して利用するようにしてください。
- ・在来タバコカスミカメ等の土着天敵の利用にあたっては、同一県内での採取に限る等の留意事項がありますので、各県指導機関の指示に従うようにして下さい。
- ・本マニュアルに記載の技術内容及び栽培暦等は各種技術を検証した大分県内の経営体の事例をもとにしています。産地によって、気象条件や栽培技術内容が異なる場合がありますと考えられますので、技術導入の際は必ず各県指導機関に相談・指導を受けるようにしてください。