

4 実証結果

1) ハウスレモンにおける天敵導入による化学農薬低減技術の実証

1 背景及び目的

(1) 課題を選定した背景

レモンの需要が高まる中、有機栽培への需要も増えている。しかし、有機栽培での病害虫管理は、薬剤処理と比較して発生状況により完全防除が難しく、被害リスクが大きい。そこで、持続的な害虫管理が見込める、有用昆虫天敵資材として、スワルスキーカブリダニによるハウスレモンでの有機栽培技術としての実用性について検討した。

(2) 目的

スワルスキーカブリダニ（以下スワルスキー）の製剤の一つである「スワルバンカー」のハダニ抑制効果を見ることで、天敵利用の実用性を探る。

2 実施期間

令和元年5月1日～2年1月31日

作物栽培期間（当課題解決の調査検討期間）：4月1日～3月31日

3 実施場所

越智郡上島町岩城 3570 今治支局地域農業育成室しまなみ指導班岩城駐在圃場

4 内容

(1) 概要

有機栽培レモンハウスでのスワルバンカーの設置によるミカンハダニの発生消長を探り、栽培上利用可能かどうかを検討する。

(2) 方法

供試品種 アレンユールカ等

耕種概要 無加温施設栽培

実証区：有機栽培ハウスレモン、 対照区：慣行栽培ハウスレモン

施肥：実証区—発酵粒状鶏糞（3/25、6/1、8/31）、対照区—えひめ有機配合6号（3/25、6/1、8/31）、また、液肥混入器を用いてOK-F-1液肥1000倍（4/13～5/8）及び液体硫安500倍（5/18～7/20）を点滴灌水チューブ（1L/h/孔）で施肥（愛媛県施肥基準に従い、N40kg/10aとした）。

その他：両区とも天ビニールを被覆し、地面を透水性の防草シートで覆った。対照区では12月10日以降ハウス全体をビニール被覆した。

試験区 7月31日にスワルバンカーをレモンの枝に4袋/樹の割合で設置。また、各試験区では施設内に無放飼の3樹を設定。

防除の概要

実証区の有機栽培ハウスレモンでは、有機 JAS 農薬のみによる防除を行い、7月31日にスワルバンカーを設置し、スワルスキーを放飼した。対照区は、エコレモン栽培指針に準じて害虫の発生を確認しながら防除を行い、実証区と同時期にスワルバンカーを設置し、放飼した。防除暦は下表のとおり。

表1 各試験区における防除体系

散布日	対照区 (慣行栽培ハウスレモン)	実証区 (有機栽培ハウスレモン)
4/10	ハチハチフロアブル 2000 倍 スピノエースフロアブル 6000 倍 ファンタジスタ顆粒水溶剤 4000 倍	—
5/21	フルーツセイバー 2000 倍 コテツフロアブル 6000 倍	イオウフロアブル 400 倍
6/3	アタックオイル 150 倍 コテツフロアブル 4000 倍 トランスフォームフロアブル 2000 倍	—

6/17	—	石灰硫黄合剤 100 倍 クレフノン 200 倍
7/8	—	サフオイル乳剤 500 倍
7/21	—	石灰硫黄合剤 100 倍 クレフノン 200 倍
7/31	スワルバンカー 4 袋/樹	スワルバンカー 4 袋/樹
8/6	アルバリン顆粒水溶剤 1000 倍	—
8/14	—	イオウ FL400 倍 クレフノン 200 倍
9/16	—	イオウ FL400 倍 クレフノン 200 倍
10/12	コロマイト水和剤 2000 倍 ファインセーブフロアブル 2000 倍 ナリア WDG 2000 倍	—

調査方法

① ミカンハダニ及び天敵類 (カブリダニ類及びヒメハダニカブリケシハネカクシ) の発生状況

各樹の任意の4枝にマークし、マーク部より先にある葉を調査葉としたが、枝が枯れた場合は、周辺の任意の葉を調査葉とした。調査葉上のミカンハダニ雌成虫数及び天敵類の生息数を2～3週間毎に計数し(対照区:1区3樹 120葉/樹;実証区:1区3樹 120葉/樹)、天敵類は、カブリダニ類とヒメハダニカブリケシハネカクシ成・幼虫数(以下、ハネカクシ)を計数した。

② カブリダニ類の種の識別

スワルバンカー設置5日後と25日後に払落しで採集(枝下に黒色サンロイド板を配し、調査枝を棒で10回叩いて落下した虫を採集)をしたカブリダニ類を9月11日に光学顕微鏡下で種を識別した。種の識別には、「農研機構 カブリダニ識別マニュアル 初級・中級」を用いた。

③ 収穫果実の整品率の算出と加工の被害程度の調査

両区とも11月5日、11月25日、12月4日、12月7日、12月10日、12月18日、1月22日、1月26日に横径5.5cm以上の果実を収穫・選別し、JA出荷基準に従って整品(可品まで含む)と加工に分けて計数・計測し、整品率を算出した。11月5日・12月4日に収穫した果実のうち、加工の全果実は、想定される病害虫の被害別に分けて計数した。

5 結果

(1) ミカンハダニ及び天敵類の発生状況

対照区では、年間を通じてミカンハダニの発生は1葉当たり1頭未満(要防除密度以下)であった。一方、実証区では、天敵の放飼・無放飼に関わらず、調査開始時の5月19日に要防除密度以上の3頭/葉を超えていたが、6月8日には1葉当たり1頭未満へと激減した。10月に再度増加したが、要防除密度を超えず、その後減少した。同区の無放飼では、12月に再び増加したが、その後減少した。

ミカンハダニの有力な天敵とされるハネカクシ類の発生は、実証区では冬季(12月以降)を除いて、ミカンハダニの発生に概ね同調して見られた。一方、対照区では、本種の発生は確認されなかった。

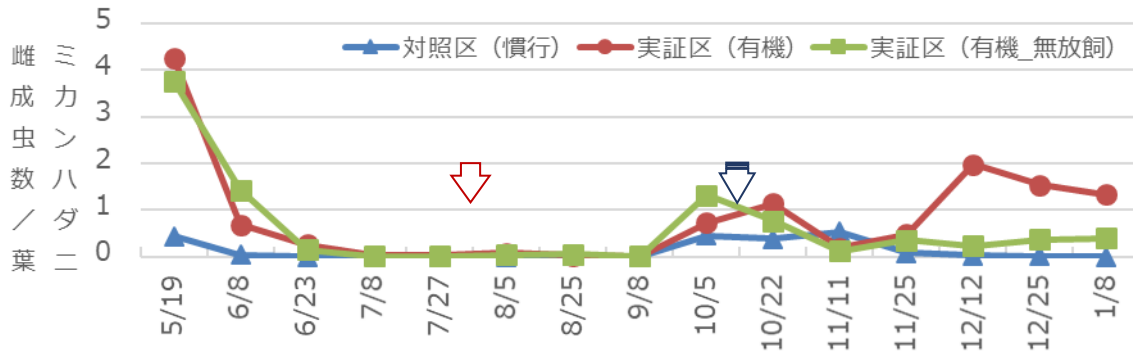


図1 ミカンハダニの発生数
(: スワルバンカー設置、 : 対照 (慣行) 区殺ダニ剤散布)

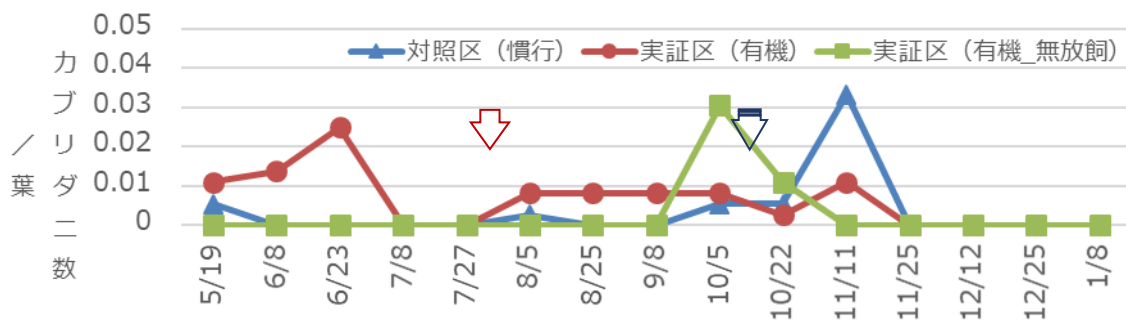


図2 カブリダニ類の発生数
(: スワルバンカー設置、 : 対照 (慣行) 区殺ダニ剤散布)

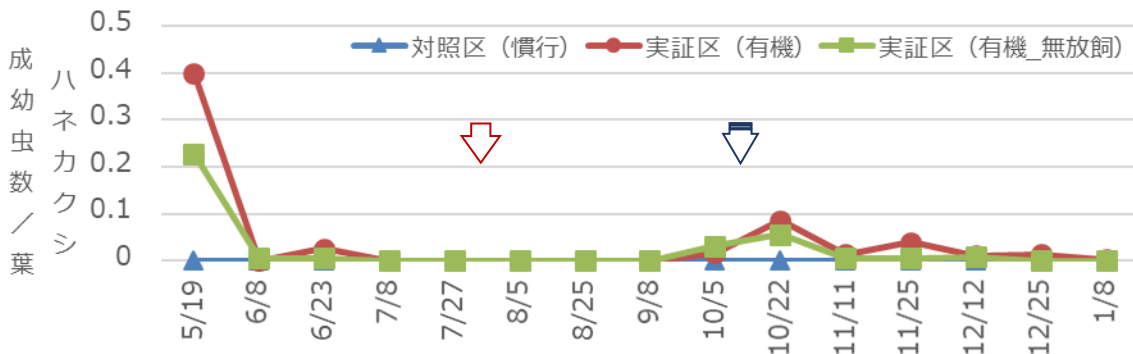


図3 ハネカクシ類の発生数
(: スワルバンカー設置、 : 対照 (慣行) 区殺ダニ剤散布)

(2) カブリダニ類の種の識別

スワルバンカー設置 5 日後に、試験区別で払落しで得られたカブリダニ類の種を識別した結果、スワルスキーカブリダニは各試験区でそれぞれ 1 個体ずつ確認できたが、それ以外はほぼ土着のカブリダニ類が優占していた。土着のカブリダニ類は、キタカブリダニとミヤコカブリダニが多く捕獲された。設置 25 日後では、各試験区の放飼でスワルスキーカブリダニが確認され、実証区では、その割合が 50%であった。無放飼では、本種が確認されず、放飼場所でのみ捕獲された (幼体は種を識別できなかったため、不明としたが、土着のカブリダニ類の幼体であると判断した)。

(3) 収穫果実の整品率の算出と加工の被害程度の調査

対照区における放飼・無放飼の各3樹ずつ、実証区における放飼・無放飼の各3樹ずつの果実を収穫・選別した結果、対照区で、整品率89.7%、実証区の放飼区は同率69.5%、同区の無放飼区で同率70.9%であった。実証区での整品率の低下は、灰色カビ病及び訪花害虫、果皮障害である当たり・生傷・ヤケによる被害が多く、次いで、かいよう病やアザミウマ類の被害であった。また、実証区でのカイガラムシ類被害は、放飼区で3果、無放飼区で23果であり、放飼区は被害が少なかった。一方、実証区では、出荷には問題とならない軽度の葉害痕（黒点病様の葉斑痕）が散見され、葉害率27.7%であった。

表2 採集したカブリダニ類の種構成

採集日	試験区	種名(カブリダニは省略)					計	スワルス キーカブリ ダニ割合 (%)
		スワ ルス キー	ミヤ コ	ニセ ラー ゴ	不明 (幼体)			
8/5	実証区 (区別なし)	0	1	5	0	0	6	16.7
	対照区 (区別なし)	11	1	2	0	0	14	7.1
8/25	実証区① (放飼)	1	3	2	0	0	6	50.0
	実証区② (無放飼)	0	0	4	0	1	5	0
	対照区① (放飼)	4	1	0	0	2	7	14.3
	対照区② (無放飼)	4	0	8	2	4	18	0

表3 各試験区における整品・加工数

試験区	反 復	全収量 (kg)	整品 (kg)	加工 (kg)	整品率 (%)
実証① (有機栽培)	1	42.6	29.5	13.1	69.2
	2	29.9	22.0	7.9	73.6
	3	55.9	37.7	18.2	67.4
天敵放飼	計	128.4	89.2	39.2	69.5
実証② (有機栽培)	1	61.5	42.5	19.0	69.1
	2	38.9	23.7	15.2	60.9
	3	65.9	51.7	14.2	78.5
天敵無放飼	計	166.3	117.9	48.4	70.9
対照 (慣行栽培)	1	116.6	106.2	10.4	91.1
	2	77.1	68.7	8.5	89.0
	3	201.6	179.7	21.9	89.1
天敵放飼	計	395.3	354.6	40.7	89.7

※スワルスキーカブリダニ割合(%)=スワルスキーの個体数/全捕獲数×100

表4 各試験区における加工果実の被害程度の調査結果

試験区	反 復	加工 (kg)	調査 果数	加工内訳(個数)									葉害率
				灰カビ+ 訪花害虫	かいよう 病	ホコリダ ニ類	アザミウ マ類	カイガラ ムシ類	サビダ ニ類	不明(小 玉含む)	当たり+ 生傷等	軽度の 葉害痕	
実証① (有機栽培)	1	11.7	121	36	3	0	16	1	0	35	30	49	40.5
	2	6.0	61	13	0	0	1	0	0	25	22	26	42.6
	3	15.8	150	42	6	2	7	2	1	38	52	49	32.7
天敵放飼	計	33.5	332	91	9	2	24	3	1	98	104	124	37.3
実証② (有機栽培)	1	16.5	142	28	14	0	3	5	0	34	58	60	42.3
	2	13.4	114	40	9	5	5	7	0	31	17	11	9.6
	3	10.9	102	14	4	0	3	11	1	41	28	28	27.5
天敵無放飼	計	40.8	358	82	27	5	11	23	1	106	103	99	27.7

※葉害率(%)=軽度の葉害痕/調査果数×100

6 考察

スワルスキーカブリダニの放飼効果は、放飼時のミカンハダニ密度に処理区間の差が大きかったが、放飼後は要防除密度を超える発生はなかった。また、放飼区では、スワルバンカーを設置してから約25日後にスワルスキーカブリダニの個体数の増加傾向が見られたことから、スワルバンカーはミカンハダニの発生が予想される時期よりも少なくとも3週間前の設置が必要であると考えられた。

試験区での天敵類の発生調査から、有機栽培実証区ではカブリダニ類は年間を通じて払落し

調査で捕獲され続け、8月の種同定では、ほとんどのカブリダニ類が土着であることが観察された。ハネカクシ類はミカンハダニの発生動向とほぼ同調して見られ、ミカンハダニの密度抑制効果に大きく関与していると判断された。慣行栽培体系では、ハネカクシの発生が見られなかったことや、カブリダニ類は12月頃に発生が増加したことから、導入天敵を含め、天敵を温存するための防除体系及び天敵類の生育環境（温度等）が重要である。

各処理区での、加工に格下げ要因調査から、開花期の病害虫被害による比率が高く、開花期の防除を見直すことで、整品率は向上すると考えられた。有機JAS農薬を必要最低限に活用し、天敵類を温存した防除体系により、慣行防除には及ばないが、高い整品率のレモン栽培は可能である。ただし、有機栽培実証区では、軽度の薬害の発生が7月下旬ごろから確認されており、6～8月の薬剤散布では高温になる時間帯を避けることやハウス内の換気によって薬液の乾燥を促進させること等の注意が必要である。

2) 有機 JAS 農薬及び耕種を組み合わせた有機栽培技術の確立

1 目的

温州みかんを有機栽培に準拠した管理を行い、病害虫の発生状況や果実品質について慣行栽培との比較を行い、有機栽培技術確立の基礎資料とする。

2 実施期間

令和2年4月1日～2年12月31日

3 実施場所

越智郡上島町岩城 3570 今治支局地域農業育成室しまなみ指導班岩城駐在圃場

4 内容

供試品種：早生温州みかん（興津早生、宮川早生） 10a

施肥等：発酵粒状鶏糞（3/25、6/1、8/31）、剪定（5月上旬）、マルチシート敷設（9月2日）、除草（4/6、5/25、6/25、7/15、9/4）

試験区

下記の慣行区及び有機 JAS 農薬区、無散布区において調査比較

散布日	慣行	有機 JAS 農薬 (IC ボルドー主体)	有機 JAS 農薬 (石灰硫黄合剤主体)	無散布 (耕種)
4/27	IC ボルドー66D 80 倍※1 アビオンE 1000 倍※1	—	—	
5/13	アドマイヤーFL 4000 倍 ナリア WDG 2000 倍	—	—	
5/21	IC ボルドー66D 200 倍※1 アビオンE 1000 倍※1	IC ボルドー66D 80 倍	IC ボルドー66D 80 倍	
6/2	ベンコゼブ水和剤 600 倍 アプロードエース FL 1000 倍 モスピラン顆粒水溶剤 4000 倍	—	—	
6/17	—	IC ボルドー66D 100 倍	石灰硫黄合剤 100 倍 クレフノン 200 倍	5月 から
7/1	ベンコゼブ水和剤 600 倍 トランスフォーム FL 2000 倍 アタックオイル 150 倍 コテツ FL 6000 倍	—	—	花卉落 し、 枯れ枝 除去、 枝抜き (随時)
7/8	—	サフオイル乳剤 500 倍	サフオイル乳剤 500 倍	
7/17	ハチハチ FL 2000 倍 スプラサイド乳剤 40 1500 倍 ベンコゼブ水和剤 600 倍	—	—	
7/21	—	IC ボルドー66D 200 倍 クレフノン 200 倍	石灰硫黄合剤 200 倍 クレフノン 200 倍	
8/14	ダブルフェース FL 2000 倍 エムダイファー水和剤 600 倍	イオウ FL 400 倍 クレフノン 200 倍	イオウ FL 400 倍 クレフノン 200 倍	
9/16	ナリア WDG 2000 倍 アグリメック 2000 倍	イオウ FL 400 倍 クレフノン 200 倍	イオウ FL 400 倍 クレフノン 200 倍	
10/12	スターマイト FL 2000 倍 ベフラン液剤 25 2000 倍 ベンレート水和剤 4000 倍	—	—	

FL：フロアブルの略、※1：ミカンサビダニの発生を助長するために散布

調査方法

①黒点病発病度：10月29日～11月11日に収穫し、収穫後10月30日～11月12日に各区調査樹の全果実の発病度を調査した。

発病度計算方法：(一社)日本植物防疫協会発行「殺菌剤圃場試験法—黒点病」に従い、果面における黒点病斑の分布面積を程度に応じ5段階に分け手計数し、以下の計算式により発病度を算出。

程度	発病指数	判定基準	発病度 = $\frac{\Sigma(\text{発病指数} \times \text{該当発病数})}{7 \times \text{調査数}} \times 100$
無	0	病斑がないもの	
少	1	病斑が散見されるもの	
中	3	病斑が果面の1/4以下に分布するもの	
多	5	病斑が果面の1/4～1/2に分布するもの (涙斑の軽いものを含む)	
甚	7	病斑が果面の1/2以上に分布するもの (涙斑、泥塊を含む)	

②ミカンハダニの発生数：11月11日に各区100葉中のミカンハダニの生息数を調査。

③ミカンサビダニ被害：10月29日～11月11日に収穫し、収穫後10月30日～11月12日に各区調査樹の全果実の被害程度を調査した。

被害度指数計算方法：(一社)日本植物防疫協会発行「殺虫剤圃場試験法—サビダニ類」に従い、果実の被害を程度別に計数し、以下の計算式により被害度指数を算出。

被害	被害指数	判定基準	被害度指数 = $\frac{\Sigma(\text{被害指数} \times \text{該当被害数})}{10 \times \text{調査数}} \times 100$
少	1	被害が極めて軽微なもの	
中	5	被害が果皮の1/3までのもの	
多	10	被害が果皮の1/3以上に及ぶもの	

④収量調査：JA出荷基準に従い、整品(可品まで含む)と加工に分け、収量を計測(ミカンサビダニについては被害が少以下、黒点被害は目立たない程度)。整品率(整品/全収量×100(%))を算出

5 結果の概要

黒点病の果実における発病度の調査を行った結果、ICボルドー主体区は、発病指数25.8と、慣行区と同指数18.1よりやや高い発病程度であった。石灰硫黄合剤主体区は、同指数51.2と高く、無散布区は、同指数68.3と最も高かった(表1)。

ミカンハダニは、いずれの試験区でもほとんど発生が見られなかった(表1)。

ミカンサビダニは、いずれの区でも発生は低かったが、慣行区で被害果率3.3%と最も高く、他の試験区では同率1%以下となった(表1)。

整品率は、ICボルドー主体区が慣行区(89.5%)よりやや低い81%であった。次いで、石灰硫黄合剤主体区はICボルドー主体区よりも低い64.2%、無散布区は最も低い44.5%であった(表2)。

表1 黒点病発病度とミカンサビダニ被害及びミカンハダニの発生状況

試験区	調査 果数	ミカンサビダニ被害						黒点病被害					ミカンハダニ 発生数 (雌成虫数 /葉)	
		無	少	中	多	被害度 指数	被害 果率	無	少	中	多	甚		発病 指数
慣行	3496	3379	56	27	34	1.5	3.3	1244	1443	547	239	23	18.1	0
JAS1(ICボルドー主体)	5086	5034	23	5	24	0.6	1.0	425	3011	1121	442	87	25.8	0.04
JAS2(石灰硫黄合剤主体)	3835	3816	14	2	3	0.1	0.5	74	1261	841	820	839	51.2	0
耕種	2301	2293	1	5	2	0.2	0.3	0	376	493	440	992	68.3	0

表2 各試験区における整品率

試験区	調査 果数	全収量 (kg)	整品 (kg)	加工 (kg)	整品率 (%)
慣行	3496	384.0	343.7	40.3	89.5
JAS1(ICボルドー主体)	5086	497.0	402.8	94.2	81.0
JAS2(石灰硫黄合剤主体)	3835	299.2	192.2	107.0	64.2
耕種	2301	260.6	115.9	144.7	44.5

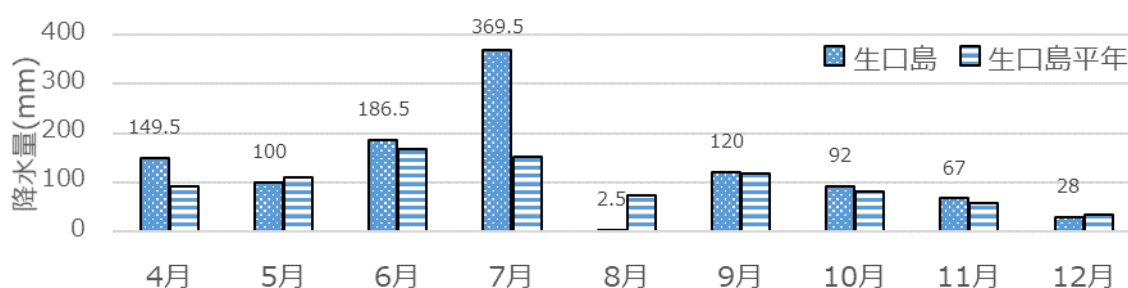


図 2020年の生口島の降水量(アメダスデータ)

6 考察

昨年度、有機 JAS 区は両区ともミカンサビダニによる被害果率が 90%を超えており、無散布区は同率 19%で有機 JAS 区よりも明らかに少なかった。本年は、少発生であるが、昨年と同様の傾向が見られた。天敵等の影響で無散布区は発生が少なくなる可能性が考えられ、本種の発生は農薬によるリサーチエンスの影響が大きいと推察された。有機 JAS 区ではミカンサビダニ被害の抑制要因はイオウフロアブルの効果と考えられた。ただし、イオウフロアブルは高温時の散布で薬害の発生リスクがあるため、散布にあたっては注意が必要である。

黒点病は、無散布(耕種)区で発病指数が最も高くなっており、目視での枯れ枝の除去だけでは防除が不十分で、樹幹の一部枯れ込みや樹皮の枯れ込み部分からの感染が考えられ、本年は、7月の降雨が平年の倍以上となり初期発病が助長されたことも多発生要因と考えられた(図)。また、慣行区、IC ボルドー区で小黑点病の発生が多数見られた。7月の多雨や8月の高温少雨による枯れ枝の増加、8月～9月の防除間隔が空いたことが原因と考えられた。8～9月の防除を再検討し、対応を実証する。

3) B T剤によるスイートコーンのアワノメイガ防除効果

1 背景及び目的

スイートコーンはアワノメイガの幼虫による食害が多く見られ、有機栽培を行う上で、その防除対策が課題となっている。そこで有機栽培においても使用が認められているB T殺虫剤を使用して、その防除効果を明らかにする。

2 実施期間

平成 24 年 5 月 16 日～24 年 8 月 14 日

5 月 16 日～8 月 14 日 (作物栽培期間)

5 月 16 日～8 月 14 日 (実証検討期間)

3 実施場所

上浮穴郡久万高原町入野

久万高原農業指導班実証圃場

4 内容・方法

(1) 概要

スイートコーンのアワノメイガに対してB T剤を用いて防除を行い、慣行の化学農薬による防除と比較してその効果を測定する。

(2) 耕種概要

供試品種 : 「カクテル600」

播種 : (1 作目) 5 月 16 日、(2 作目) 5 月 31 日

定植 : (1 作目) 5 月 31 日、(2 作目) 6 月 14 日

栽植様式 : 畝幅 1m 株間 30cm 1 条植

施肥 : バーク堆肥 5 t /10a、サンライム(化成区は苦土石灰)120kg/10a

基肥 鶏糞 475kg/10a (N18kg/10a)

(慣行区は農協専用化成 500 を用いN成分量同等)

追肥 鶏糞 158kg/10a (N6kg/10a)

(慣行区は農協専用NK化成 32 号を用いN成分量同等)

収穫日 : 8 月 2 日、8 月 13 日

(3) 試験区

有機区 : B T剤 (サブリーナフロアブル 1000 倍) を 3 回散布

散布日 : 1 作目 7/6、7/10、7/18 2 作目 7/6、7/18、8/6

慣行区 : 化学農薬を 3 回散布

1 作目 7/5 デナポン粒剤 5 5.5kg/10a

7/10 パダン SG 水溶剤 1000 倍

7/25 トレボン乳剤 1000 倍

2 作目 7/13 デナポン粒剤 5 5.5kg/10a

7/19 パダン SG 水溶剤 1000 倍

7/25 トレボン乳剤 1000 倍

※慣行区 (1、2 作目とも) では、このほかにすす紋病に対してトリフミン水和剤 2000 倍を使用。

(4) 調査方法

収穫時に食害された果実の数をカウントした。調査個数は1区10株の2区制とした。

5 結果

1作目は、両試験区とも食害率35%でBT剤（有機区）と化学農薬（慣行区）の防除効果は同等であったが、2作目では、有機区は食害率60%となり、慣行区の25%と比較して高くなり、防除効果が劣った。

表1 1作目のアワノメイガ食害調査(8/2)

試験区	調査果実数	食害果実数	食害率(%)
有機(BT剤)	20	7	35
慣行(化学農薬)	20	7	35

表2 2作目のアワノメイガ食害調査(8/13)

試験区	調査果実数	食害果実数	食害率(%)
有機(BT剤)	20	12	60
慣行(化学農薬)	20	5	25

6 考察

スイートコーンのアワノメイガに対しては、BT剤による防除効果が認められた。しかし、作付時期によっては化学農薬による防除と比較して効果に差がみられた。原因としては、アワノメイガの発生と防除時期のタイミングや発生量の多少が影響していると考えられる。

また、有機区は化学合成展着剤を加用しなかったため効果が劣った可能性も考えられる。有機栽培で使用可能な展着剤を使用することにより防除効果が高くなる可能性も考えられる。



写真1 スイートコーンの有機栽培圃場

写真2 アワノメイガの食害痕と虫糞

4) 夏秋トマトの有機栽培実証

1 背景及び目的

久万高原町は夏季冷涼な気候を活かした西日本有数の夏秋トマト産地である。現在、環境への負荷を低減するとともに、安全・安心な農産物を提供するためにエコえひめ農産物認証取得に取り組んでいるが、より付加価値が高く、環境にも優しい有機農業の技術開発に取り組むことで、有機栽培の可能性を探る。

2 実施期間

平成 25 年 4 月 23 日～25 年 11 月 18 日
4 月 23 日～11 月 18 日 (作物栽培期間)
4 月 23 日～11 月 18 日 (実証検討期間)

3 実施場所

上浮穴郡久万高原町入野
久万高原農業指導班実証圃場

4 内容・方法

(1) 概要

夏秋トマトで有機栽培と慣行栽培との比較調査を行い、有機栽培の可能性について検討する。

(2) 耕種概要

供試品種：「桃太郎サニー」
播種：4 月 23 日、定植：5 月 11 日 (セル苗直接定植)
栽植様式：畝幅 2.7m 株間 50cm 2 条千鳥植
施肥：基肥窒素成分なし。追肥はかん水と兼ね点滴チューブで施用
有機区：大塚オーガニック液肥 (N3、P2、K2) N9.8kg/10a
慣行区：久万高原トマト 2 号 (N3、P2、K2) +オーガニック液肥 N15.7kg/10a
収穫期間：7 月 17 日～10 月 21 日 (有機区はコナジラミ類、黄化葉巻病が多発し早期に栽培を終了。慣行区の収穫終了は 11 月 18 日)
土壌消毒：3 月中旬にクロールピクリン消毒 (これ以降は有機栽培による。)
ネット被覆：オオタバコガ等の対策として、4mm 目ネットを使用。
防除：ドイツボルドー 500 倍液…6 月 3 回、7 月、8 月各 1 回。ハーモメイト水溶剤 800 倍…8 月 2 回、9 月に 1 回。ゼンターリ顆粒水和剤 1000 倍…8 月、9 月各 1 回。デルフィン顆粒水和剤 1,000 倍…8 月 2 回。コロマイト乳剤 1,500 倍…8 月 2 回。
着果促進：振動受粉器を 1 週間に 1 回程度使用。

(3) 試験区

有機区：施肥、防除等有機 J A S に準じて実施。土壌消毒のみ 3 月中旬に化学農薬 (クロールピクリン) 処理し、以降は有機 J A S に準じた。
慣行区：J A の施肥設計、防除指針に準じて実施。

(4) 調査方法

ア 生育状況 (生育調査 各区 10 株×2 区制)
栽培終了時の茎長、花房間長、収穫段数等
イ 収量及び品質 (収量調査 各区 10 株×2 区制)

収量、1果重、階級、等級、果実品質
 ウ 病虫害の発生状況（達観により調査）

5 結果

(1) 生育状況

有機区では茎長は慣行より短く、収穫段数もやや少なかった（表1）。

(2) 収量及び品質

有機区の収量は6.9t/10aで慣行比53%、1果重も軽かった（表2）。L玉以下が多く、小玉傾向であった（表3）。秀品率が2.8%と低く、規格外品率は37.3%と高かった（表4）。

(3) 病虫害の発生状況

有機区ではコナジラミ類の発生が目立ち、それに伴うすす病や黄化葉巻病が多発した。9月26日に黄色粘着板を設置して誘殺を試みた（写真1、2）が、その後も増加したため、10月21日で収穫を終了した。

表1 栽培終了時の生育状況

試験区	最上段花房までの茎長 (cm)	第一段花房高 (cm)	花房間長 (cm)	花房下茎径 (mm)	収穫段数 (段)
有機	300	57.0	25.0	15.6	10.8
慣行	337	61.8	26.3	13.5	11.5

表2 収量・1果重の比較

試験区	収量 (t/10a)	可販収量 (t/10a)	1果重 (g)
有機	6.9	4.3	97.2
慣行	13.1	9.5	173.0

表3 階級別割合の比較

試験区	階級別割合(重量%)						
	4L	3L	2L	L	M	S	SS
有機	3.7	3.0	12.7	25.0	21.2	20.6	13.7
慣行	10.1	8.5	18.6	26.3	18.2	13.5	4.8

表4 等級別割合の比較

試験区	等級別割合(重量%)			
	秀	優	良	外
有機	2.8	20.5	39.4	37.3
慣行	8.0	32.2	32.3	27.5

6 考察

収量低下の原因として、①給液の不具合もあり施肥量が慣行より少なくなったこと、②コナジラミ類、黄化葉巻病の多発で早期に栽培を終了したこと等が考えられ、夏秋トマトの有機栽培ではコナジラミ類の対策は重要であることが分かった。



写真1 黄色粘着板（9月30日）



写真2 誘殺されたコナジラミ類

5) B T剤によるサトイモのハスモンヨトウ幼虫防除効果の実証

1 背景及び目的

サトイモは、久万高原町において広範囲に栽培されており比較的病害虫の被害が少なく、有機栽培が可能と思われる。そこで、サトイモの有機栽培実証に取組み、地域における栽培技術の確立を目指す。

2 実施期間

平成 29 年 4 月 13 日～29 年 10 月 20 日
4 月 13 日～10 月 20 日（作物栽培期間）
4 月 13 日～10 月 20 日（実証検討期間）

3 実施場所

上浮穴郡久万高原町入野
久万高原農業指導班実証圃場

4 内容

(1) 概要

サトイモは、生育初期にハスモンヨトウの幼虫による食害を受けると収量に大きな影響を受けることがあり、有機栽培を行う上でその防除対策が課題である。そこで、有機栽培においても使用が認められている B T 剤の防除効果を明らかにする。

(2) 区の設定：有機区 慣行区

(3) 栽培方法

供試品種：「愛媛農試 V 2 号」

植 付：4 月 20 日

栽植様式：畝幅 1.5m 株間 40cm 1 条植

施 肥：有機区

基肥 鶏糞 264kg/10a (N10kg/10a)

バーク堆肥 2000kg/10a

サンライム 120kg/10a

追肥 鶏糞 370kg/10a (N14kg/10a)

N合計 24kg/10a

(慣行区は基肥にスーパー IBS222、バーク堆肥 2000kg/10a、苦土石灰 120kg/10a、追肥にあさひ 602 を用い N 分量を同等とした)

防 除：有機区 サブリナフロアブル (B T 剤) 500 倍 300ℓ/10a

(計画 2 回→実績 0 回)

慣行区：アディオン乳剤 (化学合成農薬) 2,000 倍 300ℓ/10a

(計画 2 回→実績 0 回)

収 穫 日：10 月 4 日 調査株数：各区 10 株

5 結果

本年度は、6 月の気温が低くハスモンヨトウの初期発生に抑制的に働いた。また、6 月下旬～7 月上旬の降雨量が多いことも、害虫被害が少なかった要因と考えられる。

その結果、防除が必要なほどの密度が見られず、有機区・慣行区とも防除は実施しなかった。

以上のことから、生育初期の被害が著しいハスモンヨトウは、今年は発生が少なく、BT剤の効果はわからなかった。

有機区は、後半葉色が薄くなり、肥料切れと思われ、化成区に比べてやや小ぶりの葉の大きさであったのは昨年と同様であった。

本年の収量（10a 当り）は、化成区 1,450kg、有機区 1,148kg とどちらの区も低かった。梅雨明け以降は少雨となり、8月上旬の台風以降は9月上旬まで雨は平年よりかなり少なかった。

表1 サトイモの有機栽培と化成肥料栽培との比較

品種	試験区	収量(kg/10a)	秀品率(%)
愛媛農試V2号	有機	1,148	43.4
	化成	1,450	60.0



写真1 有機区



写真2 化成区

6 考察

本年は、生育初期のハスモンヨトウの発生がなく、有機区・慣行区ともに防除を行わなかったため、BT剤の効果把握できなかった。

収量は有機区が化成区より少なく、発酵鶏糞の肥効の持続が化成肥料より短いため、追肥の施用方法（量、時期）の検討が必要と思われた。また、両区とも梅雨明け以降に十分な灌水ができなかったことは、いもの肥大を悪くし、出荷のできない芽なしものを多く発生させたと思われる。この2年間の結果から、夏の高湿少雨に対応できれば、サトイモは久万高原町での有機栽培が可能であると思われた。

7 期待される効果

サトイモの有機栽培を行うことで、付加価値による有利販売や産直市における特産品の開発にも寄与できるものと期待される。

6) ショウガにおける有機栽培の実証

1 背景及び目的

ショウガの栽培においては、ハスモンヨトウやアワノメイガの発生がみられ、慣行栽培では化学合成農薬を使用した防除が行われている。そこで、有機栽培に適合するBT剤や有機質肥料を使用することにより、ショウガの有機栽培実証に取り組み、地域における栽培技術の確立を目指す。

2 実施期間

令和元年5月10日～元年11月15日

5月10日～11月15日（作物栽培期間）

5月10日～11月15日（実証検討期間）

3 実施場所

上浮穴郡久万高原町入野

久万高原農業指導班実証圃場

4 内容

(1) 概要

ショウガは、ハスモンヨトウやアワノメイガによる食害を受けると収量・品質が低下し、有機栽培を行う上でその防除対策が課題である。そこで、有機栽培においても使用が認められているBT剤や有機質肥料を使用した有機栽培を実証する。

(2) 区の設定：有機区 慣行区

(3) 栽培方法

供試品種：「おたふく」

植付：5月13日

栽植様式：畝幅1m 株間50cm 1条植

施肥：

ア) 有機区（基肥：5/10、追肥：6/13、7/26）

基肥 鶏糞 200kg/10a（N20kg/10a）

バーク堆肥 4000kg/10a

サンライム 200kg/10a

追肥 鶏糞 400kg/10a（N40kg/10a）

（N成分量 合計 60kg/10a）

イ) 慣行区（基肥：5/10、追肥：6/13、7/26）

基肥 バーク堆肥 2000kg/10a

苦土石灰 120kg/10a

スーパーIBS222 83 kg/10a

追肥 あさひ 82 kg/10a

（N成分量は有機区と同量）

収穫日：11月15日

(4) 防除方法：

ア) 有機区：（BT剤各 3000ℓ/10a）

エコマスターBT（BT剤）1000倍、散布日：7/5、7/26

エスマルク液剤（BT剤）2000倍、散布日：9/3、9/26

イ) 慣行区：（化学合成農薬各 3000ℓ/10a）

トレボン乳剤1000倍（散布日：9/3、9/26）

フェニックス顆粒水和剤2000倍（散布日：7/5、7/26）

(5) 調査方法

ア) フェロモントラップによるアワノメイガの誘引数調査

アワノメイガのフェロモントラップを5月24日に設置し、7日間隔で誘引数をカウントした。

イ) 被害株調査

収穫日に、アワノメイガなどによる被害株の見取り調査、収量調査を実施した。調査株数は、1区10株の2区制とした。

5 結果

(1) アワノメイガの誘引状況

5月下旬はアワノメイガの誘引数が多く、6月上旬に減少したが、6月中旬にかけて再び増加した。その後、誘引数は7月中旬にかけて減少したが、7月下旬に増加した。8月上旬以降は低密度で推移した(図1)。

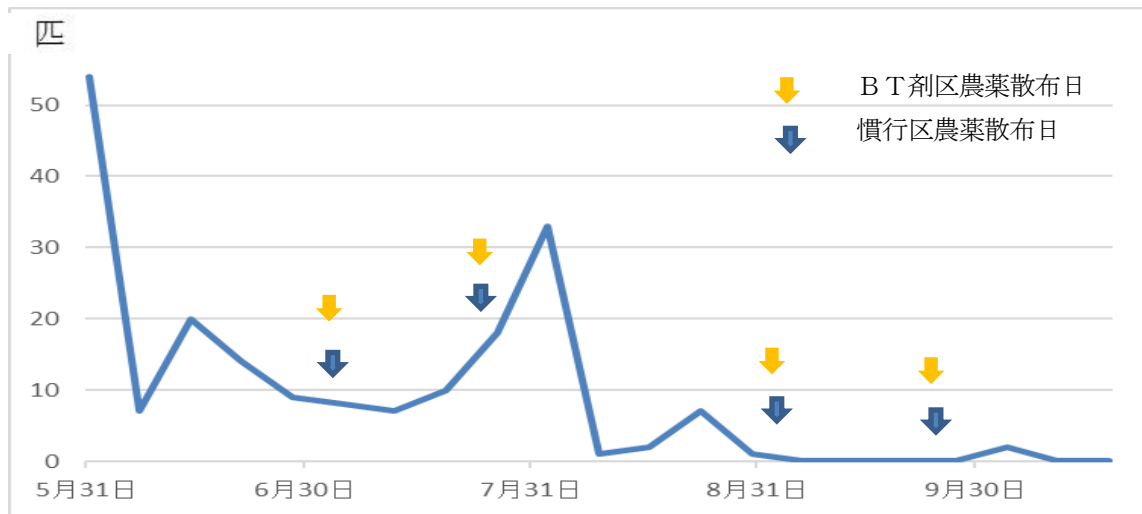


図1 アワノメイガの誘引数と農薬防除の状況

(2) アワノメイガなどによる被害株数

有機区、慣行区ともに被害株はみられなかった。

(3) 収量

有機区の10a当たり収量は1,367kgで、慣行区1,692kgの80.8%となった。

6 考察

アワノメイガの発生密度が低く推移したこともあり、BT剤と化学合成農薬の防除効果が判然としなかった。再度、BT剤と化学合成農薬の防除効果を検証する必要があると思われた。

収量は有機区が慣行区の80.8%となり、発酵鶏糞の肥効の持続が化成肥料より短いため、発酵鶏糞の追肥の施用方法(量、時期)の検討が必要と思われた。



写真1 ショウガの有機栽培圃場

7) ゆずの有機栽培における微生物農薬のゴマダラカミキリ防除効果の実証

1 背景及び目的

鬼北地域のゆずは、有機 JAS 農産物の栽培に準じて化学合成農薬・化学肥料を使用しない栽培が行われている。幼虫が樹幹内部を食害するゴマダラカミキリについては捕殺による防除が中心となっているが、園地によっては多大な被害が見られることから、効果的な防除方法の普及が課題となっている。そこで有機栽培で使用可能な微生物農薬「バイオリサ・カミキリ」のゴマダラカミキリに対する防除効果を実証した。

2 実施期間

平成 22 年 6 月 3 日～7 月 24 日

3 実施場所

松野町豊岡 有機栽培ゆず園



4 内容・方法

(1) 概要

「バイオリサ・カミキリ」による防除効果の確認

写真 1 薬剤の設置

(2) 方法

供試品種:ゆず

耕種概要:面積 21a、栽植密度 61 樹/10a、雑木林と遊休農地に接する園地

試験区の概要:薬剤を 1 樹当たり 1 本(2.5cm×50cm)主幹・分岐部に取付(写真 1)

調査項目及び方法:ゴマダラカミキリ成虫の生息虫数、死亡虫数、生息個体の薬剤感染の有無の調査

5 結果

(1) 薬剤の防除効果

成虫の発生は、薬剤設置時(6 月 3 日)には確認できなかったが、6 月 19 日から確認され、翌週の 27 日以降に死亡虫が確認できた。(表 1)

死亡虫は樹上で硬直しており、一部の個体には天敵微生物の菌糸が発生していた。(写真 2)

6 月 19 日に試験園地で捕獲した成虫 8 頭を飼育したところ、6 月 28 日までに 7 頭が死亡した。(表 2)

死亡個体を個別に袋に密封し、数日放置したところ、全ての個体で白色の菌糸の発生を確認した。今回使用した微生物農薬の感染から死亡までの期間が 1~2 週間であることから、7 頭は微生物農薬による死亡と推察された。残りの 1 頭は 8 月以降も生存していた。

表1 園地の成虫の発生と死亡状況

	6/19	6/27	7/3	7/10	7/16	7/24	合計
生息虫数	10	10	3	3	3	0	29
死亡虫数	0	8	8	4	5	1	26

表2 薬剤設置園で捕獲した成虫の飼育試験結果

	6/19	6/23	6/24	6/25	6/27	6/28	合計
生息虫数	8	7	6	4	2	1	8
死亡虫数		1	1	2	2	1	7
菌糸確認数		1	1	2	2	1	7

注1：6/19に試験園地にて8頭を捕獲し、飼育試験を行った



写真2 樹上で硬直死した成虫



写真3 死亡後、菌繁殖した成虫

(2) 作業時間および資材費

薬剤設置時間は一人当たり50分/10aで、薬剤費は5,100円/10aであった。(表3)

表3 薬剤処理にかかる作業時間と資材費(10a当たり)

	作業時間(分)	資材費(円)
試験(微生物農薬)	50	5,100
慣例(化学農薬)	200	2,200

注2：化学農薬は株元散布を含めて2回散布した場合の試算

6 考察

微生物農薬「バイオリサ・カミキリ」のゴマダラカミキリ成虫に対する高い殺虫効果が認められた。単年の調査のため食入幼虫数の変化については把握できなかったが、成虫の発生初期にまとまった面積に設置することで食入幼虫数も低下するものと考えられる。また化学農薬を使用する場合と比較すると、資材費は倍以上となるが作業時間は1/4程度と省力的であった。

8) コロマイト水和剤の散布回数の違いがゆずのミカンサビダニに対する防除効果に与える影響

1 背景および目的

鬼北地域のゆずは有機 JAS に定められた肥料・農薬を使用する特別栽培が行われており、効果的な病害虫防除対策の普及が課題となっている。ミカンサビダニはゆずの果実に黒褐色の汚れを生じさせる害虫であり、当管内においても被害が散見され、外観品質低下の一因となっている。当班における先の実証結果より、コロマイト水和剤はミカンサビダニの防除に効果があることがわかっているが、散布回数と効果の検討は行っていない。そこで、コロマイト水和剤の散布回数の違いがミカンサビダニに対する防除効果に与える影響を調査した。

2 実施期間

平成 31 年 4 月 18 日～令和元年 11 月 15 日

3 実施場所

鬼北農業指導班 ゆず実証圃

4 方法

供試樹：24 年生ゆず樹

試験区の概要：コロマイト水和剤 2,000 倍液を 1 回散布する処理区 1 と 2 回散布する処理区 2、散布しない対照区を設置した。また、すべての区において IC ボルドー66D80 倍液による防除を行った。防除内容の詳細は表 1 の通り。いずれの薬剤も反当約 500L 散布した。

調査方法：11 月 15 日に 1 区 50 果 3 反復で任意に収穫し、ミカンサビダニの被害果率および被害指数（無・少・中・多の 4 段階（写真））を調査した。

（表 1）薬剤散布状況

	4/18	5/24	6/3	7/5	7/25
処理区 1	○	-	○	○	■
処理区 2	○	■	○	○	■
対照区	○	-	○	○	-

■：コロマイト水和剤 2,000 倍

○：IC ボルドー66D 80 倍



（写真）ミカンサビダニの被害程度

5 結果および考察

コロマイト水和剤を散布することでミカンサビダニの被害果率は減少し、1回散布より2回散布の方が効果が高かった。

対照区では「中」～「多」の被害程度が多く、被害指数の増加に繋がった。一方、両処理区では、被害程度は「少～中」がほとんどであったため、対照区と比較して被害指数が大きく減少した。

(表2) ミカンサビダニによる果実被害結果

	被害果率 (%)	被害指数
処理区1	24	9
処理区2	8	1.6
対照区	36	24.6

※被害指数は被害程度を無、少、中、多に分類し、 $(少 \times 1 + 中 \times 5 + 多 \times 10) \times 100 / (全果数 \times 10)$ で算出