

## 微生物農薬 *Beauveria bassiana* 乳剤および粒剤 を用いた施設栽培葉ジソ（オオバ）の マデイラコナカイガラムシの防除体系

垣内加奈子・広瀬拓也・谷岡賀子\*  
(高知県農業技術センター・\*高知県中央東農業振興センター)

### Control system of the Madeira mealybug, *Phenacoccus madeirensis* Green, with *Beauveria bassiana* preparation and granule on greenhouse perilla plant.

By Kanako KAKIUCHI, Takuya HIROSE and Kazuko TANIOKA\*  
(Kochi Agricultural Research Center, Hataeda 1100, Nankoku, Kochi 783-0023, Japan : \*Kochi Central East Agricultural Promotion Center, Kamo 777, Tosayamada, Kami, Kochi 782-0012, Japan)

#### 緒 言

施設栽培葉ジソ（青ジソ，オオバ）は高知県の特産野菜の一つで，促成，半促成，抑制の各作型を組み合わせて周年栽培されている（前田・福井，1998）。県内の産地は南国市，香美市および四万十市の3市で，栽培面積9 ha，生産量228 t（高知県農業振興部，2014）とそれぞれの地域の重要品目になっている。本県の葉ジソにはチャノホコリダニ，アブラムシ類，ハダニ類，ハスモンヨトウなどの害虫が発生し，多大な被害をもたらしているが（広瀬，1998），さらに，近年，マデイラコナカイガラムシ *Phenacoccus madeirensis* Green の発生が増加し，大きな問題となっている（垣内・広瀬，2014）。本種に対してはネオニコチノイド系，有機リン系，合成ピレスロイド系などの殺虫剤の効果が高い（山下・下八川，2007）。しかし，葉ジソはマイナー作物であるため，高い効果が認められた薬剤の中で適用登録されているのはシベルメトリン乳剤など一部に限られる。また，栽培期間の大半を占める収穫期間にはほぼ毎日収穫されることから，収穫前日数が長い薬剤は実質的に使用できない（広瀬，2014）。しかも，軽量で表面積が大きい形状のため他作物よりも高濃度の農薬残留が予測され，登録可能な薬剤にも限りがある

（清遠ら，2014）。一方，葉ジソは定植から収穫開始まで1カ月程度要することから，定植時の処理で防除効果の期待できる粒剤は，茎葉処理剤に比べ農薬残留の危険性が小さいと考えられるが，試験開始当時，本種に対し登録のある粒剤はなかった。また，微生物農薬の多くは野菜類に適用登録があり収穫前日まで使用可能で，このうち，*Beauveria bassiana* 乳剤および *Paecilomyces tenuipes* 乳剤は本種に対する殺虫活性が高く，防除に利用できる可能性が高い（広瀬・垣内，2015）。そこで，本種に対する粒剤の防除効果および *B. bassiana* 乳剤処理を基幹とした施設栽培葉ジソでの防除体系について検討したところ，若干の見聞を得たので報告する。なお，本報告の一部は農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（旧新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業）「オオバに発生する病害虫の新規防除資材を活用した総合防除体系の確立」の中で実施したものである。

本文に入るに先立ち，試験植物の栽培や調査，供試虫の飼育にご協力頂いた当センター生産環境課鎌倉貞夫，東條智佐子，別役典子，恒石真知子，永森洋司，平山喬子，田内百合子，岡崎三枝子の各氏並びに葉ジソの栽培についてご助言頂いた高知県中央東農業振興センター竹村浩一郎，坂田美佳の各氏に厚くお礼申し上げる。

## 材料および方法

### 1. 粒剤の防除効果

#### (1) カズサホスマイクロカプセル剤の防除効果

高知県農業技術センターのガラス室において、次の方法で試験を実施した。2010年1月19日、縦61.2cm、横41.4cm、深さ31.4cmのコンテナ内の土壤にカズサホスマイクロカプセル剤を5.07g混和処理(20kg/10aの施用量に相当)した後、株間20cm、条間25cmの2条千鳥植えになるようにマデイラコナカイガラムシが寄生した葉ジソ(品種:青ちりめんしそ)を5株定植した。対照として無処理区を設定した。1月19日(処理直後)、1月26日(処理7日後)および2月1日(処理13日後)に、各コンテナの全株に寄生する成・幼虫数を調査した。この値を基に(処理区の処理後密度/処理区の処理前密度)×(無処理区の処理前密度/無処理区の処理後密度)×100で表す補正密度指数を算出した。試験は3連制で行い、防除効果の判定は薬効・薬害試験研究の手引き(日本植物防疫協会, 2011a)の判定基準に準じた。なお、試験に供試した葉ジソ苗は、1/2,000aワグネルポット植えの葉ジソでマデイラコナカイガラムシを増殖させたガラス室内に3日間置き、本種の寄生を確認した後、試験に供した。

#### (2) ジノテフラン粒剤の防除効果

高知県農業技術センター内のプラスチックハウスにおいて以下の方法で試験を実施した。

2010年8月19日にジノテフラン粒剤を1g/株あるいは2g/株になるように植穴土壌混和処理した後、マデイラコナカイガラムシが寄生した葉ジソ(品種:青ちりめんしそ)を畝幅1.5m、株間20cmの1条植えで定植した。対照として無処理区を設定した。8月19日(処理直後)、8月25日(処理6日後)、8月31日(処理12日後)、9月7日(処理19日後)に、各区の中央部の10株全体に寄生する成・幼虫数を計数した。この値を基に、処理6日後には前述の補正密度指数、処理12および19日後には(処理区密度/無処理区密度)×100で表す密度指数を算出した。試験は各区4.2m<sup>2</sup>(14株)とし、2連制で行い、防除効果の判定は薬効・薬害試験研究の手引き(日本植物防疫協会, 2011a)

の判定基準に準じた。なお、マデイラコナカイガラムシの発生が少なかったため、8月26日に本種の寄生した葉ジソ葉を試験圃場の畝上全面に静置し、虫が試験株に自然に移るようにした。

### 2. センター内圃場における防除効果

#### (1) 抑制栽培葉ジソにおける防除効果

高知県農業技術センター内の2aのプラスチックハウス内を中央で仕切り、体系防除区(50m<sup>2</sup>)および対照区(25m<sup>2</sup>)の2区を設けた。品種:青ちりめんしそを供試し、2010年5月24日に畝幅170cm、株間25cm、条間40cmの2条千鳥植えで定植した。

体系防除区では5月24日にカズサホスマイクロカプセル剤を20kg/10aとなるよう鋤で土壌混和処理し、処理直後に葉ジソを定植した。薬剤による防除は虫の発生状況にあわせて、定植から収穫が始まる定植約1ヶ月後までは*B. bassiana*乳剤と化学農薬の混用、収穫期間中は*B. bassiana*乳剤を処理した。なお、*B. bassiana*乳剤にはオイル成分が含まれているため、栽培初期には薬害の発生が懸念された。このため、本剤の希釈倍数を作物の小さい収穫開始までは2,000倍、収穫開始後は1,000倍とした。

対照区では定植から収穫が始まる定植約1ヶ月後までは虫の発生状況にあわせて化学農薬で防除し、これ以後は基本的に防除を行わなかった。

各区から任意に40株を選び、マデイラコナカイガラムシの寄生株数および2葉/株に寄生する個体数を5月24日から11月4日まで概ね7~10日おきに調査した。このうち、個体数についてはR ver. 2.15.3(R development Core Team, 2013)を用いて統計解析を行った。

#### (2) 促成栽培葉ジソにおける防除効果

高知県農業技術センター内の2aのプラスチックハウス内に、体系防除区(50m<sup>2</sup>)および対照区(25m<sup>2</sup>)の2区を設けた。高知在来系統の葉ジソを、2011年10月21日に畝幅170cm、株間25cm、条間40cmの2条千鳥植えで定植した。

体系防除区では10月21日にカズサホスマイクロカプセル剤を20kg/10aになるよう鋤で土壌混和処理し、処理直後に葉ジソを定植した。薬剤

による防除は虫の発生状況にあわせて、定植から収穫の始まる定植約1ヶ月後までは化学農薬、収穫期間中は*B. bassiana* 乳剤のみを処理した。

対照区ではマデイラコナカイガラムシに対する防除を行わなかった。

各区から任意に40株を選び、マデイラコナカイガラムシの寄生株数および10月21日から11月11日までは1枝/株、11月18日から2012年5月1日にかけては2葉/株に寄生する個体数を概ね7~10日おきに調査した。このうち、個体数についてはR ver. 2. 15.3 (R development Core Team, 2013) を用いて統計解析を行った。

### 3. 現地圃場における防除実証試験

*B. bassiana* 乳剤処理および粒剤を用いた防除体系の現地での適合性を検討するため、マデイラコナカイガラムシが常発（2010~2012年に毎年発生を確認）する南国市の現地ビニルハウス（面積：約5a、品種：高知在来系統、株間：25cm、条間：30cm、定植：2013年2月25日、収穫開始：3月25日）で試験を実施した。定植前にカズサホスマイクロカプセル剤、定植約3週間後にイミダクロプロド水和剤を処理するとともに、収穫期には3~6週間毎に*B. bassiana* 乳剤処理を主体とした防除を実施した。これ以外は害虫の発生状況により、生産者と相談しながら防除時期と使用薬剤を決めた。

任意に50株を選び、3月4日から3月25日までは1枝/株、4月3日から8月27日にかけては概ね7~10日おきに2枝/株に寄生するマデイラコナカイガラムシ虫数を調査するとともに、薬害発生の有無を遠観で調べた。また、防除対策が未確立で本種が多発した2010年と試験を実施した2013

年の3~8月の収量を比較し、防除に要した経費から経済性を評価した。

## 結 果

### 1. 粒剤の防除効果

#### (1) カズサホスマイクロカプセル剤の防除効果

マデイラコナカイガラムシに対するカズサホスマイクロカプセル剤の防除効果を第1表に示した。処理直後の調査ではカズサホスマイクロカプセル剤区、無処理区のいずれも成・幼虫合計で約70頭/株の寄生が見られた。処理7日後の調査では両区の差は小さかったが、処理13日後にはカズサホスマイクロカプセル剤区の補正密度指数が15.1に低下し、防除効果が認められた。

#### (2) ジノテフラン粒剤の防除効果

ジノテフラン粒剤の防除効果を第2表に示した。ジノテフラン粒剤2g/株植穴土壌混和処理区は処理19日後の密度指数が17.4と、無処理区と比較して防除効果が認められた。ジノテフラン粒剤1g/株植穴土壌混和処理区は処理19日後の密度指数が28.3で、無処理区と比べると防除効果が認められたものの、2g/株植穴土壌混和処理区と比較すると防除効果が劣った。なお、いずれの処理とも薬害は認められなかった。

### 2. センター内圃場における防除効果

#### (1) 抑制栽培葉ジソにおける防除効果

各試験区における防除履歴を第3表に、マデイラコナカイガラムシの発生推移および寄生株率の推移をそれぞれ第1図、第2図に示した。定植直後の5月24日の調査では体系防除区、対照区いずれも約2頭/葉のマデイラコナカイガラムシの寄

第1表 マデイラコナカイガラムシに対するカズサホスマイクロカプセル剤の防除効果

区	処理直後(1月19日)			処理7日後(1月26日)			処理13日後(2月1日)		
	成虫	幼虫	合計	成虫	幼虫	合計	成虫	幼虫	合計
カズサホスマイクロカプセル剤区	48.3	24.7	73.0	33.8	9.5	43.3	20.6	4.3	24.9
						(91.0)			(15.1)
無処理区	42.5	28.2	70.7	32.3	13.8	46.1	33.3	126.7	160.0
						(100)			(100)

注1) 数値は株当たりの寄生個体数、( )内は補正密度指数を示す。

注2) 補正密度指数=(処理区の処理後密度/処理区の処理前密度)×(無処理区の処理前密度/無処理区の処理後密度)×100

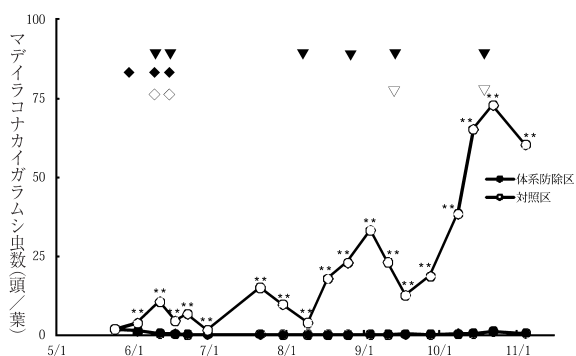
生が見られた。対照区では6月4日にシベルメトリン乳剤、6月11日にイミダクロプリド水和剤を処理したところ、寄生密度は6月11日の調査の約10頭/葉をピークに一時的に低下した。しかし、

この間の寄生株率は70%以上と高い割合で推移した。7月21日の調査以降は増減を繰り返しながら徐々に寄生密度が高まり、ピーク時の10月22日の調査では約70頭/葉に達した。また、寄生株率も

第2表 マデイラコナカイガラムシに対するジノテフラン粒剤の防除効果

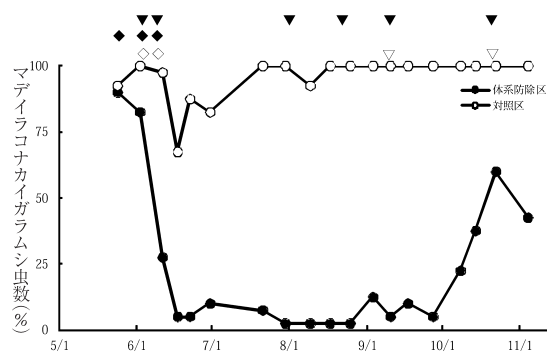
区	処理直後(8月19日)			処理6日後(8月25日)			処理12日後(8月31日)			処理19日後(9月7日)		
	成虫	幼虫	合計	成虫	幼虫	合計	成虫	幼虫	合計	成虫	幼虫	合計
ジノテフラン粒剤1g/株	1.0	1.8	2.8	0.4	1.5	1.9	20.4	97.4	117.8	21.5	24.0	45.5
植穴土壌混和処理区						(45.8)			(42.7)			(28.3)
ジノテフラン粒剤2g/株	1.0	2.5	3.5	0.2	0.1	0.3	12.7	54.2	66.9	14.0	13.9	27.9
植穴土壌混和処理区						(5.8)			(24.2)			(17.4)
無処理区	0.9	2.2	3.1	0.8	3.8	4.6	43.1	233.0	276.1	76.9	83.8	160.7
						(100)			(100)			(100)

注1) 数値は株当たりの寄生個体数。( )内の数値のうち斜字は補正密度指数を、他は密度指数を示す。  
 注2) 補正密度指数=(処理区の処理後密度/処理区の処理前密度)×(無処理区の処理前密度/無処理区の処理後密度)×100  
 注3) 密度指数=(処理区密度/無処理区密度)×100  
 注4) マデイラコナカイガラムシの発生が少なかったため、8月26日に本種の寄生した葉ジソ葉を試験圃場の畝上全面に静置した。



第1図 抑制栽培葉ジソにおけるマデイラコナカイガラムシの発生推移

注1) ◆は体系防除区での化学農薬, ▼は体系防除区での*B. bassiana* 乳剤, ◇は対照区での化学農薬, ▽は対照区での*B. bassiana* 乳剤の処理を示す。  
 注2) \*\*は1%水準で区間の差が有意に異なることを示す(Mann-Whitney *U*-test)。



第2図 抑制栽培葉ジソにおけるマデイラコナカイガラムシ寄生株率の推移

注) ◆は体系防除区での化学農薬, ▼は体系防除区での*B. bassiana* 乳剤, ◇は対照区での化学農薬, ▽は対照区での*B. bassiana* 乳剤の処理を示す。

第3表 抑制栽培葉ジソでの各試験区におけるマデイラコナカイガラムシの防除履歴

処理日	体系防除区		対照区	
	処理薬剤	希釈倍率・処理量	処理薬剤	希釈倍率
5月24日	カズサホスマイクロカプセル剤	20kg/10a		
6月4日	<i>B. bassiana</i> 乳剤	2,000倍	シベルメトリン乳剤	2,000倍
6月4日	シベルメトリン乳剤	2,000倍		
6月11日	<i>B. bassiana</i> 乳剤	2,000倍	イミダクロプリド水和剤	4,000倍
6月11日	イミダクロプリド水和剤	4,000倍		
8月3日	<i>B. bassiana</i> 乳剤	1,000倍		
8月20日	<i>B. bassiana</i> 乳剤	1,000倍		
9月9日	<i>B. bassiana</i> 乳剤	1,000倍	<i>B. bassiana</i> 乳剤	1,000倍
10月20日	<i>B. bassiana</i> 乳剤	1,000倍	<i>B. bassiana</i> 乳剤	1,000倍

注) *B. bassiana* 乳剤処理日の天候は、8月3日および10月20日が曇天であった以外いずれも晴天であった。

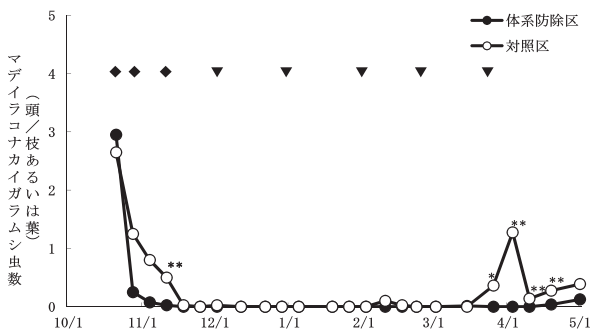
7月21日の調査以降概ね100%で推移した。

体系防除区では、7月21日から9月27日にかけては寄生株率10%以下で推移した。10月4日の調査以降、寄生株率が高まり、10月22日の調査では寄生株率が60%に達したが、寄生密度は1頭/葉以下と対照区に比べ低かった。

### (2) 促成栽培葉ジソにおける防除効果

体系防除区における防除履歴を第4表に、マデイラコナカイガラムシの発生推移および寄生株率の推移をそれぞれ第3図、第4図に示した。定植直後の10月21日の調査では体系防除区で3.0頭/枝、対照区で2.7頭/枝のマデイラコナカイガラムシの寄生が見られ、寄生株率はそれぞれ75%と60%であった。対照区では11月4日まで寄生密度が枝あるいは葉あたり0.8頭、寄生株率は50%以上であったが、収穫開始後には密度が低下し、11月18日から3月15日までの寄生密度は0.1頭/葉、寄生株率は5%以下で推移した。4月以降寄生密度が上昇し、寄生密度はピーク時に1.3頭/葉、寄生株率は23%以上で推移した。

体系防除区では調査開始後急速に密度が低下し、11月18日から4月10日にかけては3月15日の調査で0.01頭/葉の寄生が見られたのみであった。4月19日以降、わずかに発生が見られたが、5月1日まで寄生密度、寄生株率とも対照区よりも低かった。



第3図 促成栽培葉ジソにおけるマデイラコナカイガラムシの発生推移

注1) ◆は体系防除区での化学農薬、▼は体系防除区での*B. bassiana* 乳剤の処理を示す。  
注2) \*は5%水準で、\*\*は1%水準で区間の差が有意に異なることを示す (Mann-Whitney *U*-test)。

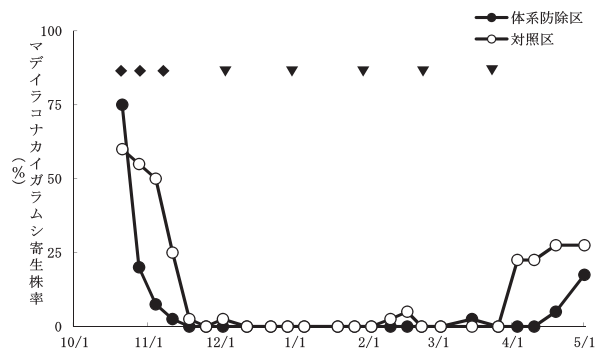
第4表 促成栽培葉ジソ体系防除区におけるマデイラコナカイガラムシの防除履歴

処理日	処理薬剤	希釈倍率・処理量
10月21日	カズサホスマイクロカプセル剤	20kg/10a
10月28日	ジノテフラン水溶剤	3,000倍
11月11日	ベルメトリン乳剤	4,000倍
12月2日	<i>B. bassiana</i> 乳剤	1,000倍
12月29日	<i>B. bassiana</i> 乳剤	1,000倍
1月26日	<i>B. bassiana</i> 乳剤	1,000倍
2月23日	<i>B. bassiana</i> 乳剤	1,000倍
3月21日	<i>B. bassiana</i> 乳剤	1,000倍

注) *B. bassiana* 乳剤処理日の天候は、12月2日および2月23日にそれぞれ4mm、37mmの降雨があった以外、いずれも晴天であった。

### 3. 現地圃場における防除実証試験

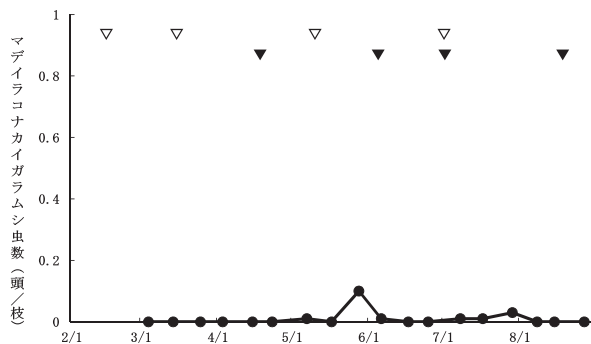
防除実証試験を実施した現地圃場における防除履歴を第5表に、マデイラコナカイガラムシの発生推移および寄生枝率の推移をそれぞれ第5図、第6図に示した。マデイラコナカイガラムシの発生は4月23日の調査まで認められなかった。5月7日の調査で0.01頭/枝の寄生が見られたため5月8日にジノテフラン水溶剤を処理したところ、密度は一旦低下した。しかし、5月28日には0.1頭/枝の発生が見られ、部分的に多発箇所があったことから、5月30日に*B. bassiana* 乳剤、6月21日に*B. bassiana* 乳剤とジノテフラン水溶剤、8月2日に*B. bassiana* 乳剤を処理した。その結果、6月以降は栽培が終了する8月下旬まで0.03頭/



第4図 促成栽培葉ジソにおけるマデイラコナカイガラムシ寄生株率の推移

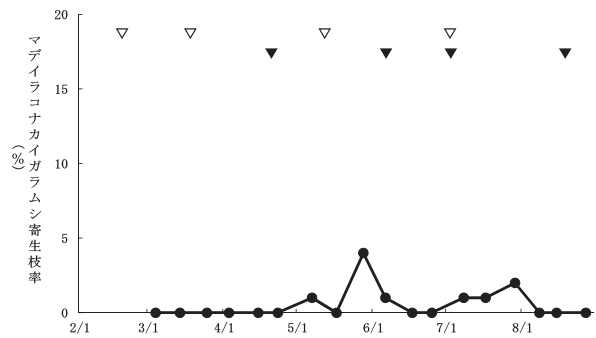
注) ◆は体系防除区での化学農薬、▼は体系防除区での*B. bassiana* 乳剤の処理を示す。





第5図 現地防除実証圃場におけるマデイラコナカイガラムシの発生推移

注) ▽は化学農薬, ▼は*B. bassiana* 乳剤の処理を示す。



第6図 現地防除実証圃場におけるマデイラコナカイガラムシ寄生枝率の推移

注) ▽は化学農薬, ▼は*B. bassiana* 乳剤の処理を示す。

第5表 現地圃場におけるマデイラコナカイガラムシの防除履歴

処理日	微生物農薬	化学農薬
定植前		カズサホスマイクロカプセル剤 20kg/10a
3月16日		イミダクロプリド水和剤 4,000倍 (エマメクチン安息香酸塩乳剤) 2,000倍
4月16日	<i>B. bassiana</i> 乳剤 1,000倍	
5月8日		ジノテフラン水溶剤 3,000倍 (ミルベメクチン乳剤) 2,000倍
5月30日	<i>B. bassiana</i> 乳剤 1,000倍	(ミルベメクチン乳剤) 2,000倍
6月21日	<i>B. bassiana</i> 乳剤 1,000倍	ジノテフラン水溶剤 3,000倍 (スピノサド水和剤) 10,000倍
8月2日	<i>B. bassiana</i> 乳剤 1,000倍	(フルフェノクスロン乳剤) 4,000倍 (シエノピラフェン水和剤) 2,000倍

注1) *B. bassiana* 乳剤処理日の天候は、6月21日に18.5mmの降雨があった以外、いずれも晴天であった。

注2) ( ) 内は他害虫を対象にした化学農薬処理を示す。

枝以下と低密度で推移した。また、1作を通じ寄生枝率は4%以下で推移し、薬害の発生も認められなかった。本試験を実施した2013年3～8月の収量は、防除対策が未確立であったためマデイラコナカイガラムシのピーク時の寄生枝率が64%に達した2010年の同時期と比較して約12%の増収となった。これに要した防除経費は他害虫対象の防除も含め約8万円/10aで、2010年と比べ約42万円/10aの増益と試算された。

## 考 察

前述のように、葉ジソは軽量で表面積が大きい形状のため他作物よりも高濃度の農薬残留が予測され、登録可能な薬剤にも限りがある（清遠ら、

2014)。そこで、シソのネコブセンチュウに適用登録のあるカズサホスマイクロカプセル剤および定植時の処理で防除効果が期待でき、茎葉処理剤に比べ農薬残留の危険性の少ないと考えられるジノテフラン粒剤の防除効果を検討したところ、いずれの粒剤ともマデイラコナカイガラムシに対し防除効果が認められ、本種の防除に利用できると考えられた。ただし、カズサホスマイクロカプセル剤は処理7日後では防除効果が認められず、ジノテフラン粒剤に比べ遅効的であった。カズサホスのlog Pow (log Kow, オクタノール/水分係数)は室温で4.08と大きい（日本植物防疫協会、2011b)。植物根への吸収(吸着)は物質の疎水性が高いほど増加するが、茎葉部への移行性はlog Powが1.8付近を極大としてこれより親水性で

も疎水性でも減少するため、 $\log Pow > 4$ であるディルドリンなどのPOPs物質は根に強く吸着され、茎葉部にはほとんど移行しないとされる（大谷・清家，2008）。このため、 $\log Pow$ が大きい本剤を葉ジソが根から吸収した可能性は低いと考えられるが、シソでの農薬登録の際の作物残留試験で処理56日後に0.108ppmの残留が認められている（食品安全委員会，2008）。カズサホスは25℃での蒸気圧が0.15Paと高い（日本植物防疫協会，2011b）ことから、土壤に処理すると揮散し植物体に付着して殺虫効果を示した可能性があると考えられたが、この点についてはさらに検討が必要である。なお、ジノテフラン粒剤は本試験実施時には葉ジソを含むシソでの適用登録がなかった。このため、本試験の結果などを用い農薬メーカーが適用登録拡大を申請したところ、2013年7月24日にマデイラコナカイガラムシの防除薬剤として適用拡大された。

次に、定植時の粒剤と収穫期間中の*B. bassiana* 乳剤処理とを基幹とし、これに収穫開始までの化学農薬の処理を組み合わせた防除体系の有効性を検討したところ、センター内試験では5月に定植した抑制栽培、10月に定植した促成栽培いずれの作型においても、体系防除区では栽培終了時まで本種の発生が低密度に抑えられたことから、本試験で試みた体系防除は本種の密度抑制に有効と考えられた。なお、*B. bassiana* 乳剤の500倍希釈と1,000倍希釈とでは殺虫活性に差が認められないこと、1,000倍希釈と比べ、2,000倍希釈では防除効果がやや劣ること（広瀬・垣内，2015）、収穫期間中の1,000倍希釈で薬害の発生が認められなかったことから、収穫期間中の希釈倍数は1,000倍が適当と考えられた。センター内で実施した10月定植の試験では、収穫開始までの防除によりマデイラコナカイガラムシの密度が翌年の3月中旬まで低く抑えられ、5月定植の試験と比べてマデイラコナカイガラムシの発生量が少なく推移した。本種の生態については不明な点が多く、発生源などは明らかとなっていないが、施設側面の開口部を閉めきる冬季は野外からの侵入がほとんどない上、夜間設定温度が12℃ほどと低温で本種の増殖が抑えられたことから、対照区においても11

月下旬から3月中旬にかけての長期間、低密度で推移したと考えられた。葉ジソでは葉が直接収穫されるため、わずかでも寄生の認められた葉は出荷できない。発生量の多かった5月定植の試験では、10月以降寄生株率が高まり、*B. bassiana* 乳剤を処理しても寄生株率の低下はわずかであったことから、寄生株率が高まった際には本種に効果の高い化学農薬の処理など、他の防除手段を取り入れる必要があると考えられた。

なお、*B. bassiana* 乳剤が高い防除効果を示すには湿度80%以上の条件を15時間以上は保つことが望ましいとされる（和田，2003）が、本試験では5月定植、10月定植いずれの作型とも*B. bassiana* 乳剤を処理したうちの3回は晴天日であったにもかかわらず、マデイラコナカイガラムシの発生は低く抑えられた。また、トマトのコナジラミ類を対象とする場合は湿度管理作業を行わなくても*B. bassiana* 乳剤および *Verticillium lecanii* 水和剤により高い防除効果が期待できる可能性が示されている（遠山・務川，2013）。このことから、本剤を処理する場合、天候や湿度条件に過度に注意を払う必要はないと考えられた。

以上の結果をもとに、2013年に本種が常発する現地圃場において*B. bassiana* 乳剤処理を主体とした防除体系の実証試験を実施したところ、一作を通じ本種の発生を抑えることができたこと、防除対策が未確立であった2010年と比較して約42万円/10aの増益と試算されたことから本体系の現地への適合性は高いと考えられた。このことから、定植前のカズサホスマイクロカプセル剤や定植時のジノテフラン粒剤処理、定植から収穫開始までの化学農薬処理に収穫期の*B. bassiana* 乳剤の定期的な処理を組み合わせることで、経営的な問題もなく施設栽培葉ジソでのマデイラコナカイガラムシの発生を抑えられると考えられた。ただし、前述のようにセンター内での試験では*B. bassiana* 乳剤のみの処理では収穫期の本種の発生が抑えられなかったことから、本種の密度が上昇した場合、化学農薬の処理との併用が必要と考えられた。また、カズサホスマイクロカプセル剤はネコブセンチュウに適用登録されており、ジノテフラン粒剤はアブラムシ類に対する効果も期待できることか

ら、圃場によって害虫の発生状況に応じ使用する粒剤を選択すればよいと考えられた。なお、2010年の10月に定植したセンター内試験と2013年の現地実証試験では定植から収穫が始まる定植約1ヶ月後まで化学農薬単用で処理したが、いずれの試験においてもマデイラコナカイガラムシの発生が抑えられたことから、少なくとも10月から2月に定植する作型の場合は、定植から収穫が始まる定植約1ヶ月後まで化学農薬単用で十分な効果が得られると考えられた。また、現時点ではカズサホスマイクロカプセル剤および*B. bassiana* 乳剤はシソまたは野菜類に作物登録があるものの、マデイラコナカイガラムシに対し適用登録されていない。このため、今後は対象害虫の拡大を検討する必要がある。

## 摘 要

施設栽培葉ジソに発生するマデイラコナカイガラムシに対し、カズサホスマイクロカプセル剤およびジノテフラン粒剤の防除効果が高かった。定植前後にこれらの粒剤を処理するとともに、定植から収穫開始までと収穫時に密度が上昇した際の化学農薬処理および収穫期の*B. bassiana* 乳剤の定期的な処理を組み合わせることで、施設栽培葉ジソでのマデイラコナカイガラムシの発生が抑えられた。

## 引用文献

広瀬拓也 (1998)：高知県の施設栽培葉ジソに発生する主要害虫とその防除. I. 抑制栽培葉ジソにおける主要害虫の発生消長. 四国植防, 33 : 57~64.

広瀬拓也 (2014)：高知県の施設栽培葉ジソ (オオバ) における病害虫防除上の問題点. 植物防

疫, 68 : 438~442.

広瀬拓也・垣内加奈子 (2015)：施設栽培葉ジソ (オオバ) に発生するマデイラコナカイガラムシに対する微生物農薬および気門封鎖型薬剤の効果. 四国植防, 49 : 13~20.

垣内加奈子・広瀬拓也 (2014)：生物的防除法を基幹とした施設栽培葉ジソ (オオバ) における害虫防除技術の開発. 植物防疫, 68 : 447~450.

清遠亜沙子・青木こずえ・島本文子・佐藤敦彦 (2014)：葉ジソ (オオバ) における農薬登録促進の取り組み. 植物防疫, 68 : 451~456.

高知県農業振興部 (2014)：高知県の園芸. 高知県農業振興部産地・流通支援課, 高知, p.9~12.

前田幸二・福井康弘 (1998)：シソの生育, 出蕾, 開花に及ぼす日長の影響. 高知農技セ研報 7 : 81~87.

日本植物防疫協会 (2011a)：薬効・薬害試験研究の手引き. 日本植物防疫協会, 東京, p.64.

日本植物防疫協会 (2011b)：農薬ハンドブック 2011年版 (改定新版). 日本植物防疫協会, 東京, 157pp.

大谷 卓・清家伸康 (2008)：植物の力で農耕地のPOP s リスクを低減する. 農業および園芸, 83 : 449~456.

食品安全委員会 (2008)：農薬評価書カズサホス (第3版), 食品安全委員会, 東京, p.37.

遠山宏和・務川重之 (2013)：タバココナジラミに対する昆虫病原糸状菌製剤の効果的利用条件. 植物防疫, 67 : 493~497.

和田哲夫 (2003)：ポーベリア・バシアーナ剤の上手な使い方. 植物防疫, 57 : 181~183.

山下 泉・下八川裕司 (2007)：天敵類を利用した総合的害虫防除体系下における促成栽培ピーマンの新害虫コナカイガラムシ類の発生とその防除対策. 高知農技セ研報, 16 : 11~20.