

ピーマン黒枯病に対する有効薬剤

下元祥史・矢野和孝・竹内繁治
(高知県農業技術センター)

Fungicides effective against *Corynespora* blight by *Corynespora cassiicola* on sweet pepper (*Capsicum annuum* L.)

By Yoshifumi SHIMOMOTO, Kazutaka YANO and Shigeharu TAKEUCHI (Kochi Agricultural Research Center, Hataeda, Nankoku, Kochi 783-0023)

We screened effective fungicides that showed protective and curative effect against *Corynespora* blight caused by *Corynespora cassiicola* on potted sweet pepper plants.

For the protective effects tests, kresoxim-methyl at 3000 and 4000 times dilutions, boscalid at 1000 times dilutions, copper fungicides at 500 and 1000 times dilutions, sodium hydrogen carbonate-copper fungicide at 750 times dilutions, thiophanate-methyl, TPN and fenarimol each at 10000 times dilutions and procymidone at 5000 times dilutions demonstrated high effectiveness showing preventive values of over 90, respectively.

However, in the curative effects tests, compared with their protective effects, the eight above fungicides did not demonstrate sufficient curative effects.

緒 言

高知県の野菜栽培においてピーマンおよびシシトウガラシは主要品目となっており、年間出荷量の全国シェアはそれぞれ8.5%、50.8%であり、特に促成栽培においてはそれぞれ14.2%、86.7%と高い割合を占める。

2004年1月に高知県土佐市のシシトウガラシ栽培圃場において葉枯れや枝枯れおよび果実に黒褐色斑点性の障害が発生し、*Corynespora cassiicola* (Berk. & Curt.) Weiによるピーマン黒枯病であることが確認された(安達ら, 2005: Shimomoto *et al.* 印刷中)。本病害は圃場内で急速に病勢が進展する場合が多く、多発生状態となると落葉し、収量が大幅に減少する。また果実にも症状が発生し、品質低下により出荷不能となる他、枝や幹に病原菌が感染すると株枯れ症状となる場合もある。本病害は初発確認以降、急速に発生地域およ

び被害が拡大し、高知県では県内全域で発生が認められており、特に露地栽培や雨よけ栽培での被害が大きい。また高知県以外にも、宮崎県、鹿児島県、大分県で発生が確認されており、今後全国的な拡大が懸念される病害である。このように被害が拡大している要因として、新発生病害であることから、薬剤防除に関する知見がないということが挙げられる。そこで、ピーマン黒枯病に対する有効薬剤を明らかにしたので、その結果について報告する。

材料および方法

1. 既登録農薬において予防効果を有する薬剤
直径10.5cm深さ9cmのポリエチレンポットで栽培した本葉8葉期のピーマン(品種‘京波’)に、ピーマンにおいて既登録農薬であるクレソキシムメチル水和剤3,000倍、ボスカリド水和剤1,000倍

およびプロシミドン水和剤2,000倍を株当たり約30mlずつ散布した。散布薬液を風乾後、2005年8月に高知県土佐町で採取したシシトウガラシ罹病葉より単孢子分離したPC1-1菌株を、PDA培地(Difco)を用い25℃で約10日間培養した菌叢から分生子懸濁液を 1×10^3 個/mlに調整して、株当たり6mlずつ噴霧接種した。その後直ちにガラス温室内で多室条件にして管理し、7日後に株当たりの病斑数を調査した。各薬剤とも5株を供試し、対照として水(121℃, 20分滅菌, 以下の対照区も同じ処理)を散布したピーマンを用いた。株当たり平均病斑数から水散布区に対する防除価を算出した。

また、直径10.5cm高さ9cmのポリエチレンポットで栽培した本葉10葉期のシシトウガラシ(品種‘ししほまれ’)に、シシトウガラシにおいて既登録農薬であるクレソキシムメチル水和剤4,000倍、炭酸水素カリウム水和剤800倍、炭酸水素ナトリウム水和剤800倍、シアゾファミド水和剤2,000倍、硫黄水和剤(商品名:イオウフロアブル)500倍、塩基性硫酸銅水和剤(商品名:Zボルドー)500倍、水酸化第二銅水和剤(商品名:コサイドDF, コサイドボルドー)1,000倍、炭酸水素ナトリウム・銅水和剤750倍、トリフルミゾール水和剤4,000倍、トリアジメホン水和剤2,000倍、ミクロブタニル水和剤4,000倍およびフェナリモル水和剤10,000倍を株当たり約30mlずつ散布した。散布薬液を風乾後、2006年9月に高知県中土佐町で採取したシシトウガラシ罹病葉より単孢子分離したCCT2菌株、2006年10月に高知県土佐町で採取したピーマン罹病葉より単孢子分離したCCT3菌株および2006年11月に高知県須崎市で採取したシシトウガラシ罹病葉より単孢子分離したCCT4菌株それぞれを、PDA培地(Difco)を用い25℃で約10日間培養した菌叢から分生子懸濁液を 3×10^3 個/mlに調整後、3菌株の分生子懸濁液を等量ずつ混合し、株当たり2mlずつ噴霧接種した。その後直ちにガラス温室内で多室条件にして管理し、8日後に株当たりの病斑数を調査した。各薬剤とも3株を供試し、対照として水を散布したシシトウガラシを用いた。株当たり平均病斑数から水散布区に対する防除価を算出した。

2. 未登録農薬または微生物農薬において予防効果を有する薬剤

2007年10月31日時点でシシトウガラシにおいて未登録であり、島本(2007)を参考にして濃度を設定した、チオファネートメチル水和剤10,000倍、TPN水和剤10,000倍およびプロシミドン水和剤5,000倍と、微生物農薬であるバチルスズブチリスQST-713株水和剤(商品名:インプレッション水和剤)500倍、バチルスズブチリスD747株水和剤(商品名:エコショット)1,000倍、バチルスズブチリスY1336株水和剤(商品名:バイオワーク水和剤)1,000倍およびバチルスズブチリスMBI600株水和剤(商品名:ポトキラー水和剤)1,000倍を、直径10.5cm、高さ9cmのポリエチレンポットで栽培した本葉10葉期のシシトウガラシ(品種‘ししほまれ’)に、株当たり約30mlずつ散布した。散布薬液を風乾後、PC1-1菌株を、PDA培地(Difco)を用い25℃で約10日間培養した菌叢から分生子懸濁液を 5×10^3 個/mlに調整して、株当たり2mlずつ噴霧接種した。その後直ちにガラス温室内で多室条件にして管理し、7日後に株当たりの病斑数を調査した。各薬剤とも4株を供試し、対照として水を散布したシシトウガラシを用いた。株当たり平均病斑数から水散布区に対する防除価を算出した。

3. 治療効果を有する薬剤の探索

直径10.5cm、高さ9cmのポリエチレンポットで栽培した本葉13葉期のシシトウガラシ(品種:ししほまれ)に、2006年4月に高知県南国市で採取したシシトウガラシ罹病葉より単孢子分離したCSFN3菌株を、PDA培地(Difco)を用い25℃で約10日間培養した菌叢から分生子懸濁液を 1×10^4 個/mlに調整後、株当たり3mlずつ噴霧接種し、直ちにガラス温室内の多湿条件で2日間管理した。目視によって発病していないことを確認後、予防効果の評価試験において防除価が90以上であったクレソキシムメチル水和剤4,000倍、プロシミドン水和剤5,000倍、塩基性硫酸銅水和剤(商品名:Zボルドー)500倍、水酸化第二銅水和剤(商品名:コサイドDF)1,000倍、炭酸水素ナトリウム・銅水和剤750倍、チオファネートメチル水和剤10,000倍、フェナリモル水和剤10,000倍およびボスカリド水和剤1,000倍を株当たり約

30m散布し、そのままのガラス温室内で管理した。各薬剤とも3株を供試し、対照として水を散布したシシトウガラシを用いた。株当たり平均病斑数から水散布区に対する防除価を算出した。

結 果

1. 既登録農薬において予防効果を有する薬剤

ピーマンでは供試したクレソキシムメチル3,000倍をはじめとした3薬剤はいずれも防除価95以上と極めて高い防除効果を示した(第1表)。

シシトウガラシではクレソキシムメチル水和剤4,000倍、塩基性硫酸銅水和剤(商品名:Zボルドー)500倍、水酸化第二銅水和剤(商品名:コサイドDF・コサイドボルドー)1,000倍、炭酸水素ナトリウム・銅水和剤750倍、フェナリモル水和剤10,000倍が防除価90以上と高い防除効果を示した。また炭酸水素ナトリウム水和剤800倍、硫

黄水和剤(商品名:イオウフロアブル)500倍も防除価が87.2、83.8となり、比較的防除効果が高かった(第2表)。

なお薬害の発生は認められなかった。

2. 未登録薬剤または微生物農薬における予防効果を有する薬剤

チオファネートメチル水和剤10,000倍をはじめとした未登録薬剤3剤の防除効果はいずれも防除価90以上と高かった(第3表)。

微生物農薬については、バチルスズブチリスQST-713株水和剤(インプレッション水和剤)500倍は防除価71.4と比較的高かったが、その他については効果が低かった(第3表)。

なお薬害の発生は認められなかった。

3. 治療効果を有する薬剤の探索

供試した薬剤の防除価は20.4から47.5となり、

第1表 ピーマン黒枯病に対する薬剤の予防効果

供試薬剤(商品名)	希釈倍数	平均病斑数	防除価
クレソキシムメチル水和剤	3,000	1.8	99.0
ボスカリド水和剤	1,500	1.8	99.0
プロシミドン水和剤	2,000	2.4	98.6
水散布(対照)	-	172.8	-

第2表 シシトウガラシ黒枯病に対する薬剤の予防効果(試験1)

供試薬剤(商品名)	希釈倍数	平均病斑数	防除価
クレソキシムメチル水和剤	4,000	0.3	99.8
炭酸水素カリウム水和剤	800	101.7	48.7
炭酸水素ナトリウム水溶液	800	25.3	87.2
シアゾファミド水和剤	2,000	84.7	57.2
硫黄水和剤(イオウフロアブル)	500	32.0	83.8
塩基性硫酸銅水和剤(Zボルドー)	500	10.3	94.8
水酸化第二銅水和剤(コサイドDF)	1,000	1.3	99.3
水酸化第二銅水和剤(コサイドボルドー)	1,000	2.7	98.6
炭酸水素ナトリウム・銅水和剤	750	0.0	100.0
トリフルミゾール水和剤	4,000	127.7	35.5
トリアジメホン水和剤	2,000	46.3	76.6
ミクロブタニル水和剤	4,000	104.3	47.3
フェナリモル水和剤	10,000	17.7	91.1
水散布(対照)	-	198.0	-

第3表 シシトウガラシ黒枯病に対する薬剤の予防効果（試験1）

供試薬剤（商品名）	希釈倍数	平均病斑数	防除価
チオファネートメチル水和剤	10,000	0.5	99.4
TPN水和剤	10,000	4.3	94.8
プロシミドン水和剤	5,000	4.5	94.5
バチルス ズブチリスQST-713株水和剤 （インプレッション水和剤）	500	23.5	71.4
バチルス ズブチリスD747株水和剤 （エコショット）	1,000	69.8	15.2
バチルス ズブチリスY1336株水和剤 （バイオワーク水和剤）	1,000	50.8	38.3
バチルス ズブチリスMBI600株水和剤 （ポトキラー水和剤）	1,000	51.8	37.1
水散布（対照）	—	82.3	—

第4表 シシトウガラシ黒枯病に対する各種薬剤の治療効果

供試薬剤（商品名）	希釈倍数	平均病斑数	防除価
クレソキシムメチル水和剤	4,000	38.7	47.5
塩基性硫酸銅水和剤（Zボルドー）	500	41.3	43.9
水酸化第二銅水和剤（コサイドDF）	1,000	46.3	37.1
プロシミドン水和剤	5,000	47.7	35.3
フェナリモル水和剤	10,000	49.0	33.5
チオファネートメチル水和剤	10,000	49.7	32.6
ボスカリド水和剤	1,000	51.3	30.3
炭酸水素ナトリウム・銅水和剤	750	58.7	20.4
水散布（対照）	—	73.7	—

防除効果は認められたが、その程度は予防効果と比較すると低かった（第4表）。

なお葉害の発生は認められなかった。

考 察

あらかじめ薬剤をポリエチレンポット栽培のピーマンまたはシシトウガラシに散布・風乾後、分生子懸濁液を噴霧接種することによる予防効果を検討したところ、比較的多くの薬剤が高い防除効果を示した。川越ら（2005）はピーマン黒枯病に対してチオファネートメチル、TPNの予防効果が高いことを報告している。また*C.cassicola*による他作物の病害の試験例として、シソ斑点病に対してプロシミドン、TPN、クレソキシムメチル（深谷・加藤、1999）、トマト褐色輪紋病に

対してTPN、プロシミドン、チオファネートメチル（佐々木、2005）各水和剤の防除効果が高いことが報告されており、今回の試験結果はこれらの報告と一致した。

また本試験では、上記の薬剤以外にも銅剤（商品名：Zボルドー、コサイドD、コサイドボルドー、ジーファイン水和剤）の防除効果が高かった。上記の銅剤は使用回数に制限がなく、耐性菌発生リスクも少ない（佐野、1997）とされていることから、予防散布剤としての利用価値は高いと考えられる。

シシトウガラシを用いて行った既登録薬剤を対照にした予防効果に関する評価試験では、採取地、採取時期の異なる複数の菌株を接種源として用いたことから、本試験において防除効果の高かった薬剤については、現地圃場において発生し

ている由来の異なる病原菌に対しても高い防除効果を示す可能性が示唆された。

一般的にシシトウガラシはピーマンと比較して、果実は軽量で、単位重量当たりの表面積が大きいことから、ピーマンよりも農薬残留基準値をクリアすることが難しい。このため、現在シシトウガラシで登録のある薬剤はピーマンより少なく、本病害による被害が拡大している要因になっている。そこで2007年10月31日時点でシシトウガラシにおいて登録がないチオファネートメチル水和剤、TPN水和剤およびプロシミドン水和剤を用い、島本（2007）の報告を参考にして散布1日後の農薬残留濃度が基準値をクリアでき、かつ防除効果も期待できると予測される希釈倍数を設定し、薬剤試験を行った。その結果、他の作物で登録されている希釈倍数と比較して、かなりの高希釈倍数での試験となったが、高い防除効果が認められた。

また近年、消費者の農産物に対する安全志向の高まりを背景に、農業生産現場において環境保全型農業の推進が図られており、病害防除場面においても、化学合成農薬投入量の低減が求められている。そこで微生物農薬である4種のバチルスズブチリス剤の予防効果を検討したところ、バチルスズブチリスQST-713株水和剤（商品名：インプレッション水和剤）の防除効果が比較的高かった。しかし化学合成農薬と比較すると防除効果が劣ることから、今後圃場試験等において本剤の有効な利用法を検討していく必要があると考えられた。

一方、感染後の発病・病斑拡大抑止を目的に、予防効果試験で防除効果の高かった薬剤を中心に病原菌の潜伏期間中に散布したところ、防除効果は不十分であり、治療効果を示す薬剤は見出せなかった。以上の結果から、本病害を効果的に防除するためには予防散布に重点を置く必要があると考えられた。

摘 要

ピーマン黒枯病に対する各種薬剤の予防、治療

効果を、幼苗を用いたポット試験により明らかにした。

予防効果を病原菌接種前の薬剤散布により検討した結果、クレソキシムメチル水和剤3,000倍および4,000倍、ボスカリド水和剤1,000倍、塩基性硫酸銅水和剤500倍、塩基性第二銅水和剤1,000倍、炭酸水素ナトリウム・銅水和剤750倍、チオファネートメチル水和剤10,000倍、TPN水和剤10,000倍、フェナリモル水和剤10,000倍およびプロシミドン水和剤5,000倍が高い防除効果を示した。

これらの高い予防効果を示した薬剤について、治療効果を病原菌接種後の薬剤散布により検討した結果、いずれの薬剤についても防除効果は不十分であった。

引 用 文 献

- 安達理恵・森田泰彰・矢野和孝・川田洋一（2005）：*Corynespora cassiicola* によるピーマン黒枯病（新称）。日植病報，71:72.
- 深谷雅博・加藤晋朗（1999）：シソ斑点病の発生生態と防除薬剤の検討。愛知農総試研報，31：131～138.
- 川越洋二・今村幸久・田村逸美・櫛間義幸（2005）：宮崎県におけるピーマン黒枯病（仮称）の新規発生と防除対策。九病虫研会報，51:95.
- 佐々木静江（2005）：トマト褐色輪紋病の薬剤防除についてのエビデンスメーク。EBCワークショップ2005予稿集：26～30.
- 佐野愼亮（1997）：SH阻害剤。植物保護の辞典（本間保男ら編），朝倉書店，東京：188～189.
- 島本文子（2007）：シシトウおよび未成熟ササゲにおける農薬残留濃度の推定。高知農技セ研報，16:31～38.
- Shimomoto, Y., Adachi, R., Morita, Y., Yano, K., Kiba, A., Hikichi, Y. and Takeuchi, S. (2008) : *Corynespora blight of sweet pepper (Capsicum annuum) caused by Corynespora cassiicola* (Berk. & Curt.) Wei. J. Gen. Plant Pathol. (in press).