

# トマトすすかび病に対する殺菌剤の防除効果

三重県農業研究所 <sup>すずき</sup>鈴木 <sup>ひろふみ</sup>啓史・<sup>たぐち</sup>田口 <sup>ひろみ</sup>裕美・<sup>くろだ</sup>黒田 <sup>かつとし</sup>克利

## はじめに

IPM を実践するうえで、病害抵抗性品種の利用は有効な手段である。トマトでは多くの葉かび病抵抗性品種が育成され、その普及とともに葉かび病の防除対策は容易となった。しかし、トマト葉かび病抵抗性品種を導入している圃場において、トマトすすかび病の発病事例が頻発し、全国的に発生が拡大している（黒田，2008）。

施設栽培におけるトマトすすかび病の耕種的防除対策として、施設内が多湿にならないように管理し、密植、過繁茂をさけることがすすめられている。しかし、耕種的防除だけではトマトすすかび病を抑制することは困難であり、殺菌剤を効果的に利用することが求められる。一方、トマトすすかび病が問題化し始めたころは、トマトすすかび病対象の登録殺菌剤が少ない状況であった。しかし、トマト葉かび病に登録のある殺菌剤を主体に、トマトすすかび病への適用拡大が農薬メーカーなどの取り組みによって進められ、本病に登録のある殺菌剤数は増加している。そこで本稿では、トマトすすかび病を殺菌剤で効果的に防除する方法を確立するため、すすかび病菌の胞子に対する生育抑制から殺菌剤の防除効果を予測し、また、圃場試験において、散布間隔による防除効果の比較を行ったので紹介する。

## I 供 試 殺 菌 剤

2013 年 5 月現在、すすかび病に登録のある殺菌剤は、トマトでは単剤が 5 種類、混合剤が 3 種類である（表-1）。これらすべての殺菌剤の圃場試験での防除効果試験を行うのは困難であるため、室内試験により胞子生育抑制効果を評価した。供試殺菌剤には、今後の登録拡大を期待してトマトに登録のある殺菌剤についても行った。希釈倍数に幅のある殺菌剤については、濃度の高いほうを用いた。

## II 供 試 菌 株

三重県農業研究所内（松阪市）のガラス温室で栽培し

Efficacy of Fungicides in the Control of *Pseudocercospora fuligena* on Tomato.

Hirofumi SUZUKI, Hiromi TAGUCHI and Katsutoshi KURODA

（キーワード：トマトすすかび病，殺菌剤，防除対策）

たトマト（品種‘CF 桃太郎ヨーク’または‘冠美’）に発生したトマトすすかび病の病斑から、試験に必要なときに次の手順で胞子を採取した。新鮮なすすかび病の発病葉を採取し、葉に形成された胞子を、Tween20 を 0.01% 加用した滅菌蒸留水に筆で払い落として回収し、各試験で目的とする胞子濃度に調整したものを胞子懸濁液として使用した。なお、このトマトすすかび病は、トマト葉かび病に似た病斑を形成し、肉眼では見分けが難しい病害であるが、葉かび病菌とすすかび病菌は胞子の形態が大きく異なるため、顕微鏡を使えば容易に見分けることができる（黒田ら，2012；2013）。

## III 各殺菌剤の胞子生育抑制効果

渡辺らが報告しているトマト葉かび病に対する数種殺菌剤の予防効果における試験法を参考に行った（渡辺・堀之内，2011）。すなわち、各殺菌剤の供試濃度とその 1/10 濃度に滅菌蒸留水で調整した殺菌剤 100 ml に、1 ml の胞子懸濁液（ $2.0 \times 10^5$  個/ml）を混和し、25℃ で約 2 時間静置した。その後、これらの混和液を素寒天平板培地（1.75% 寒天含有）に 1 ml 塗布し、25℃ で 2 週間培養して胞子の発芽抑制率を調べた。なお、各区 3 反復で試験を行った。殺菌剤の防除効果を簡便に評価できないかと考え、供試濃度の 1/10 濃度での比較試験を行った。つまり、供試濃度の 1/10 濃度で胞子発芽の抑制効果が高ければ、防除効果が高いと考えた。

試験の結果、供試濃度およびその 1/10 供試濃度において、TPN、シモキサニル・TPN、アゾキシストロビン・TPN は胞子発芽が全く認められなかった（図-1）。シモキサニルは卵菌類に効果の高い成分であることから、シモキサニル・TPN 混合剤における高い胞子発芽抑制効果は TPN によるものと考えられた。さらに、キャプタン、ポリオキシンおよびイミノクタジナルベシル酸塩などは両濃度で高い胞子発芽抑制率を示した。一方、ペンチオピラドおよびボスカリドは、1/10 供試濃度で胞子発芽抑制率が低かった。

以上の結果より、今後、植物体を使った防除効果の確認が必要であるが、1/10 供試濃度で胞子生育抑制率が高かった、TPN、キャプタン、ポリオキシン、イミノクタジナルベシル酸塩は防除効果が高いことが期待された。

表-1 供試した殺菌剤の有効成分濃度とその作用点（トマト）

| 殺菌剤名                                         | 供試した有効成分濃度 | トマト登録の有無 |         | グループ名 <sup>a)</sup>                              | FRAC コードと作用点 <sup>a)</sup>                           |
|----------------------------------------------|------------|----------|---------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                                              |            | 作物登録     | すすかび病登録 |                                                  |                                                      |
| ペンチオピラド水和剤                                   | 100 ppm    | ○        | —       | SDHI-殺菌剤<br>(Succinate dehydrogenase inhibitors) | グループ 7 :<br>complex II<br>(コハク酸脱水素酵素)                |
| ボスカリド水和剤                                     | 500 ppm    | ○        | —       |                                                  |                                                      |
| アゾキシストロビン水和剤                                 | 100 ppm    | ○        | —       | QoI-殺菌剤<br>(Quinone outside Inhibitors)          | グループ 11 :<br>complex III<br>(ユビキノールオキシターゼ)<br>Qo サイト |
| アゾキシストロビン水和剤<br>(TPN との混合剤として供試)             | 50 ppm     | ○        | ○       |                                                  |                                                      |
| ピリベンカルブ水和剤                                   | 200 ppm    | ○        | —       | DMI-殺菌剤<br>(SBI : Class I)                       | グループ 3 :<br>ステロール生合成における<br>C14 位の脱メチル化阻害            |
| トリフルミゾール水和剤                                  | 100 ppm    | ○        | ○       |                                                  |                                                      |
| ジフェノコナゾール水和剤                                 | 50 ppm     | ○        | ○       |                                                  |                                                      |
| ポリオキシシン水溶剤                                   | 200 ppm    | ○        | —       | ポリオキシシン                                          | グループ 19 :<br>キチンシンターゼ                                |
| ポリオキシシン水溶剤<br>(イミノクタジンアルベシル酸塩<br>との混合剤として供試) | 100 ppm    | ○        | ○       |                                                  |                                                      |
| シモキサニル水和剤<br>(TPN との混合剤として供試)                | 200 ppm    | ○        | ○       | シアノアセトアミド                                        | グループ 27 : 不明                                         |
| 炭酸水素カリウム水溶剤                                  | 1,000 ppm  | ○        | —       | —                                                | 未分類                                                  |
| DBEDC 乳剤                                     | 400 ppm    | ○        | —       | 無機化合物                                            |                                                      |
| 塩基性硫酸銅水和剤                                    | 1,160 ppm  | ○        | ○       |                                                  |                                                      |
| キャプタン水和剤                                     | 1,000 ppm  | ○        | —       | フタルイミド                                           |                                                      |
| TPN 水和剤                                      | 400 ppm    | ○        | ○       | クロロニトリル                                          | M : 多作用点接触活性                                         |
| TPN 水和剤<br>(シモキサニルとの混合剤として供試)                | 500 ppm    | ○        | ○       |                                                  |                                                      |
| TPN 水和剤<br>(アゾキシストロビンとの混合剤として供試)             | 400 ppm    | ○        | ○       |                                                  |                                                      |
| イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤 (F)                        | 150 ppm    | ○        | ○       | ゲアニジン                                            |                                                      |
| イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤<br>(ポリオキシシンとの混合剤として供試)     | 83 ppm     | ○        | ○       |                                                  |                                                      |

<sup>a)</sup> FRAC Code List<sup>©</sup> 2013 を参考に作成.

#### IV 各殺菌剤の防除効果（圃場試験）

試験は 2011 年 9～11 月に三重県農業研究所のガラス温室で栽培したトマト（品種‘桃太郎コルト’）において実施した。供試する殺菌剤は、先の実験で胞子生育抑制効果の高かった殺菌剤のうち、トマトすすかび病に登録のある成分を優先し、混合剤はそれぞれ有効成分ごとに供試した。試験区は、5 種類の殺菌剤（TPN 水和剤、アゾキシストロビン水和剤、ポリオキシシン水溶剤、イミノクタジンアルベシル酸塩フロアブル、ジフェノコナゾール水和剤）を 7 日間隔で散布する区と 14 日間隔で散布する区と無処理区の 11 区を 3 連で設置した。調査は、10 月 5 日以降約 7 日間隔で、各区 5 株の第 1 複葉から上位 10 葉について、その発病の有無および程度を次の発病指数に基づき行った。

0：いずれの小葉にも病斑を認めない  
1：調査小葉の 1/3 未満に病斑が認められる  
2：調査小葉の 1/3 から 2/3 未満に病斑が認められる  
3：調査小葉の 2/3 以上に病斑が認められる  
4：全小葉に病斑が認められる

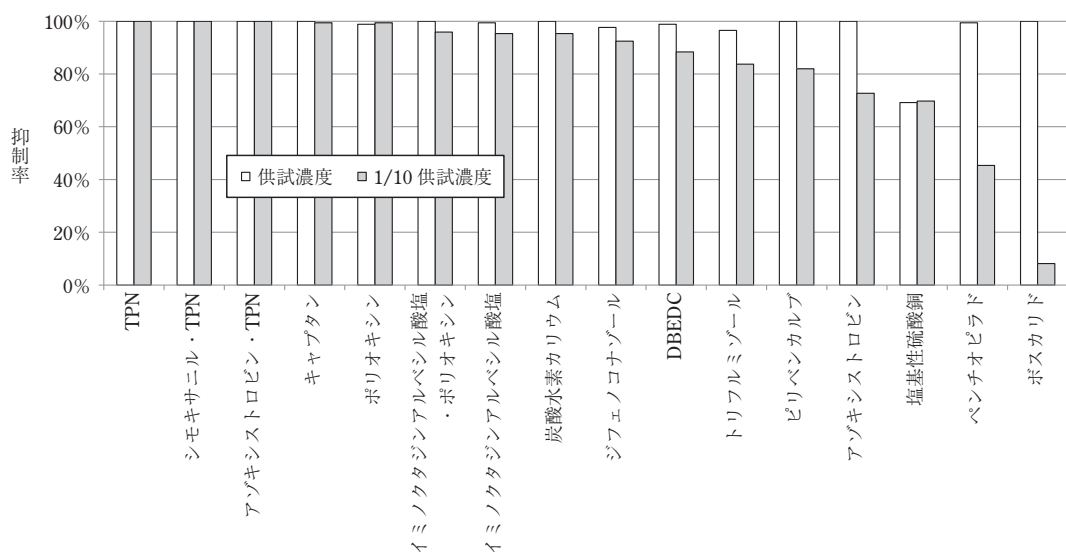


図-1 供試濃度および10倍希釈による胞子発芽抑制率  
(田口ら(2012)を改変)

また、発病度は、次式により算出した。

$$\text{発病度} = \frac{\sum (\text{発病指数別調査複葉数} \times \text{指数})}{(\text{全調査複葉数} \times 4)} \times 100$$

発病経過は、9月27日に自然発生により初発が見られたが、その後の発生拡大は認められなかったため、10月11日に $5 \times 10^5$ 個/mlに調製した胞子懸濁液を接種し、11月2日(病原菌接種の約3週間後)から発病が進み始めた。11月24日(最終調査日)には発病度90程度まで拡大した(図-2, 3)。

そのような状況の中、殺菌剤処理区では無処理区に比べ発病程度は低く、供試した殺菌剤、TPN、アゾキシストロビン、ポリオキシシン、イミノクタジナルベシル酸塩では比較的高い防除効果が確認された(図-2, 3)。一方、ジフェノコナゾールは、アゾキシストロビンに比べ、供試濃度の1/10濃度で胞子生育抑制率が高いにもかかわらず(図-1)、発病度が高かった(図-2, 3)。アゾキシストロビンの胞子生育抑制率と発病度の関係が一致しない理由として、本剤は胞子発芽抑制よりも菌糸生育抑制のほう強い可能性がある。今後、菌糸生育抑制について検討を要する。

また、7日間隔と14日間隔での殺菌剤散布で、発病度に大きな差は認められなかった(図-2, 3)。無処理区で発病が拡大していることから、試験圃場内には、すすかび病菌の胞子がまん延し殺菌剤散布区に対しても、胞子の飛散があったと考えられる。そのような状況で、14日間隔で発病をある程度抑制できたことから、その

間の殺菌剤の残効が期待できると考えられた。これらのことから、初発生から14日間隔で殺菌剤を予防散布することが有効と考えられた。

## おわりに

すすかび病の胞子を用いて、胞子生育抑制試験から、TPN、アゾキシストロビン・TPN、キャブタン、ポリオキシシン、イミノクタジナルベシル酸塩の高い胞子生育抑制効果を確認した。

さらに、圃場試験で、TPN、アゾキシストロビン、ポリオキシシン、イミノクタジナルベシル酸塩の防除効果を確認した。また、散布間隔について、1週間隔と2週間隔の発病度の差が明確でなかったことから、2週間隔で十分と判断した。今回の圃場試験は、下葉の発病葉の除去や、換気によって湿度を下げる等の耕種的防除対策を行っていない。現場で防除を行う際は、耕種的防除対策を行ったうえで殺菌剤を散布することで、防除効果の向上が期待される。さらに、殺菌剤の選定にあたっては、耐性菌発生リスクに対する配慮が必要である。このリスクを下げるため、表-1のFRACコードと作用点を参考に、作用点異なる殺菌剤をローテーション散布することが重要である。

本報告は、室内試験と、単年度の防除効果試験であり、精度の高い報告ではない。しかし、新規病害の拡大に伴い、迅速な防除対策の確立を迫られたときに、今回の手法は有効と考える。今後、さらなる有効な殺菌剤の検索

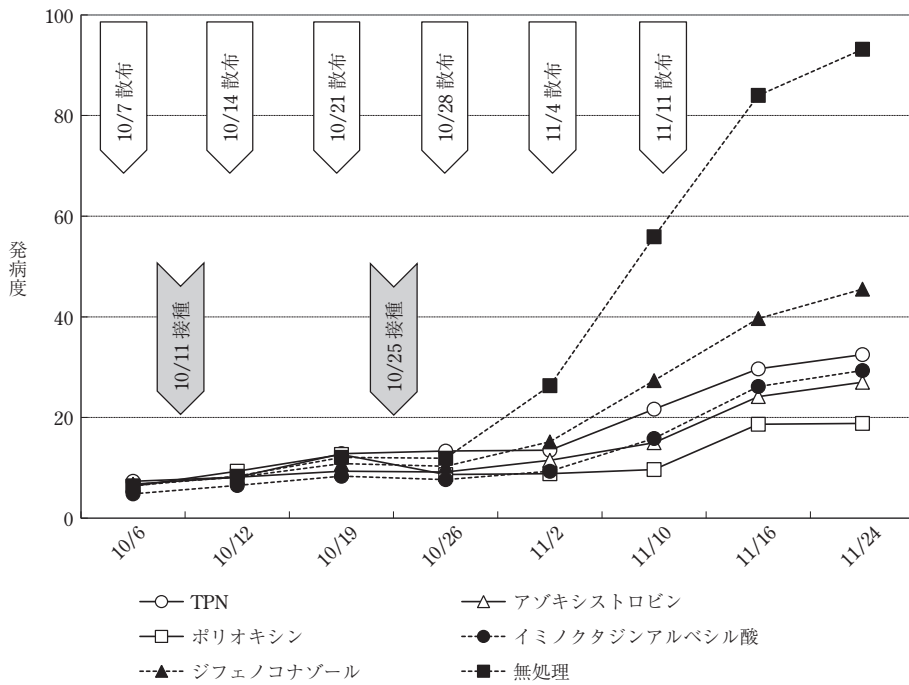


図-2 1週間間隔で散布した場合のトマトすすかび病の発病度の推移

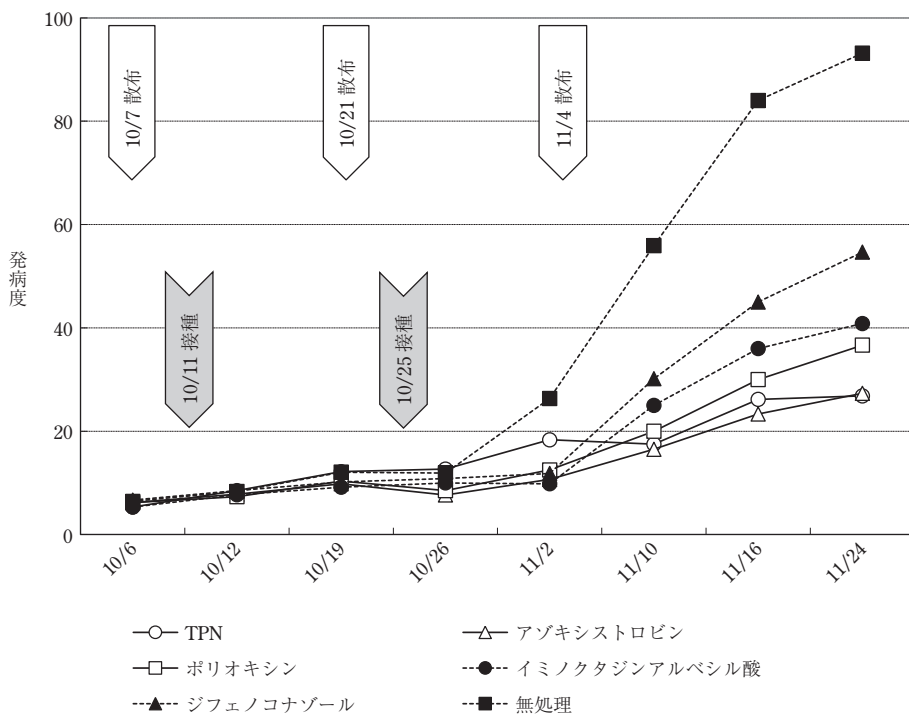


図-3 2週間間隔で散布した場合のトマトすすかび病の発病度の推移

を行うとともに、トマトすすかび病の体系防除の試験を進める予定である。

### 引用文献

- 1) FRAC Code List © 2013: Fungicides sorted by mode of action (including FRAC Code numbering), <http://www.frac.info/>

[index.htm](#).

- 2) 黒田克利 (2008): 植物防疫 **62**: 123 ~ 126.  
 3) ———ら (2012): 関西病虫研報 **54**: 109 ~ 110.  
 4) ———ら (2013): 植物防疫 **67**: 304 ~ 306.  
 5) 田口裕美ら (2012): 関西病虫研報 **54**: 7 ~ 12.  
 6) 渡辺秀樹・堀之内勇人 (2011): 同上 **53**: 63 ~ 65.

## 植物防疫 特別増刊号 No.14

# アザミウマ類の見分け方

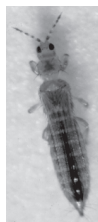
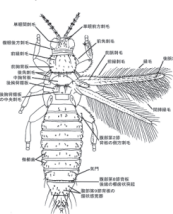
B5判 本文60頁, カラー口絵 7頁  
 定価 1,680円(税込) 送料80円(メール便)

◆農作物を加害する重要害虫「アザミウマ」について  
 野菜、果樹、茶、花等の作物ごとに、その重要種を  
 各研究者が詳しく解説しています。



### 【掲載内容】

- ・農作物のアザミウマの見分け方
- ・野菜栽培で問題となるアザミウマの見分け方
- ・チャや果樹栽培で問題となるアザミウマ類の生態的特徴からの見分け方
- ・カキ・モモ・イチジク栽培で問題となるアザミウマ
- ・日本産 *Frankliniella* 属5種の識別
- ・遺伝子診断によるアザミウマの見分け方
- ・植物検疫で発見されるアザミウマ類
- ・他



### 【主な掲載種】

ネギアザミウマ  
 ヒラズハナアザミウマ  
 ミカンキロアザミウマ  
 チャノキロアザミウマ  
 ミナミキロアザミウマ  
 ダイズウスイロアザミウマ  
 キロハナアザミウマ  
 ハナアザミウマ  
 他

お問い合わせは下記へ

一般社団法人日本植物防疫協会 支援事業部

〒114-0015 東京都北区中里 2-28-10

TEL 03-5980-2183 FAX 03-5980-6753

<http://www.jpapa.or.jp/> order@jpapa.or.jp