

ナスすすかび病の発生生態と防除

佐賀県農業試験研究センター やま
山 ぐち
口 じゅんいちろう
純一郎

はじめに

ナスすすかび病は、葉の裏面に多数のすす状病斑を生じ、黄化・落葉等の被害をもたらす（口絵①）。我が国において本病は、1971年に福岡県の加温促成栽培ナス（佐藤ら、1973）、翌年の72年には高知県で確認され（斉藤ら、1974）、現在は西日本を中心に各地で発生し、施設栽培ナスの主要病害となり、生産上の大きな阻害要因になっている。佐賀県における本病の発生株率の年次推移を見ると、1980年代では定植から4～5か月経過した次年の1～2月に発生し始め、4月に発生ピークとなっていた。しかしながら、近年では定植1～2か月後の10～11月には早くも発生し、その後本病がまん延した状態が収穫末期まで続くようになっている（図-1）。このように、近年発生が顕在化していることから、防除対策の確立が生産現場から強く求められている。本稿では、本病の伝染環や発病環境を中心とした発生生態とそれに基づく防除対策（山口、2003）について述べる。

I 発 生 生 態

1 病徴と発生状況

ナスすすかび病は、葉の裏面に白～灰褐色のすす状の斑点を形成し、また、表面には黄～褐色を帯びた不鮮明な斑点を現し、病斑を多数生じると葉全体の黄化と落葉をもたらして被害を生じる。本病の発生消長を観察すると、初発生時の発病葉に1～数個の一次病斑が現れ、その後20～30日の停滞期間を経た後に、初発生の発病葉に数10個の二次病斑が形成される（口絵②）。さらに発病が進むと、未発病葉にも新たな一次病斑が拡散し、圃場内の発病葉率が急激に増加する。このような進展がその後も20～30日の周期で繰り返されて本病が全面に進展していく。本病は多湿条件を好むため、加温促成栽培において最も多く発生するが、露地栽培においても栽培後期を中心に発生が見られる。

2 病原菌の侵入と病斑形成過程

本菌の寄生性をナス科、ウリ科、アブラナ科、マメ科等9科25種の栽培植物を用いて検討した結果、本菌が

病原性を示したのはナスのみであった。ナス葉における病斑形成とナス葉組織への病原菌の侵入並びに増殖過程を光学顕微鏡および走査型電子顕微鏡によって観察した。本病の特徴であるナス葉の裏面を中心に認められる白～灰白色のすす状の病斑は、本病菌が気孔から葉内に侵入後、海綿状組織に達して増殖したあと、ここを基点として葉内を進展し、再び裏面の気孔から外部に伸長、まん延して気中菌糸となり、これが密生することによって形成されていた（口絵③）。また、葉表面では柵状細胞や表皮細胞が菌の侵入によって壊死、木質化する結果、黄～褐色の不鮮明な斑点状の病斑を呈すると考えられた。

3 第一次伝染源

市販種子における本病菌の保菌状況を調査した結果、保菌は確認されなかった。発病葉の病斑部において本病菌分生子は、温度が高いと生存率は低下するものの、40℃でも158日間以上の生存が認められた。休閑中の施設内発生圃場のポリエチレンフィルムや鉄骨など施設資材上から、本菌の分生子が検出された。これらのことから、被害葉と施設資材で生存する病原菌が第一次伝染源となることが明らかとなった。加温促成ナスの場合、収穫終了後、被害葉は株ごと圃場外へ持ち出され、圃場内に残った葉も耕起によって土中にすき込まれて死滅するため、施設資材上で越冬した菌が主な伝染源となる。

4 第二次伝染

病斑部において分生子は10～25℃で形成され、特に、20℃において多く形成した。また、相対湿度100%で旺盛に分生子を形成したが、それ以下の98～96%では湿

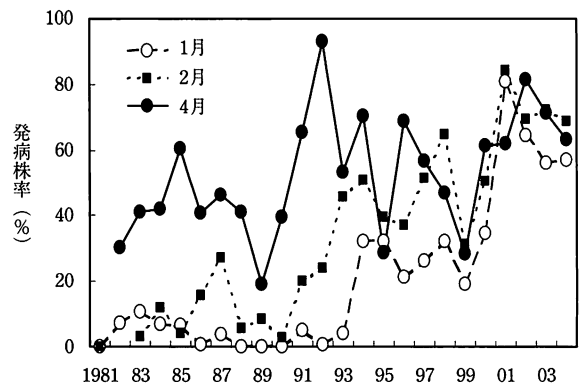


図-1 佐賀県におけるナスすすかび病の発生年次推移

Ecology and Control of Leaf Mold of Eggplant Caused by *Mycovellosiella natrassii* Deighton. By Jun-ichirou YAMAGUCHI

(キーワード: ナス, すすかび病, 耐性菌, 防除)

度 100% の場合の 1/2 以下の形成であり、90% 以下ではほとんど形成しなかった。

病斑部からの分生子離脱条件について室内試験で検討した結果、相対湿度約 50% で多くの分生子の離脱が認められたが、100% の温室条件下ではほとんど離脱は認められなかった。

施設栽培での病斑部から離脱する分生子数を経時的に調べた結果、離脱は湿度が低下した時間帯に認められ、離脱量は高湿度の日が続いた後の低湿度の日に極めて多かった (図-2)。さらに、施設内での飛散分生子数は湿度が低い日中に多く、湿度が高い夜間では少なかった。また、日別分生子採集数は、降雨や曇天による多湿の日が続いた直後の湿度が低い日に多かった。これらのことから、相対湿度が高い曇雨天で推移したときに分生子が多量に形成され、その後天候が回復して低湿度になったとき、一気に分生子が離脱して飛散することが明らかと

なった。

5 発生環境

発病と温度条件との関係を調べた結果、25℃より18℃が発病が多く、また、30℃での発病率は非常に低かった。相対湿度との関係では、高湿度条件であるほど潜伏期間が短くなり、好適条件である95%以上で潜伏期間は14日、80%では23日であり、60%では接種40日後においても発病は認められなかった。

施肥との関係においては、窒素とリン酸の施用量が発病に関係し、これらの施用量が多くなると発病が多かった。ナス栽培品種12品種、すべてが罹病性であった。さらに、露地ナスにおける気象要因との関係を解析した結果、本病の発生は8月の平均気温と日照時間に深く関与し、8月の気温が低く、日照時間が短いほど多発生することが明らかとなった。

これら本病の伝染環と発生環境については図-3に示した。

II 防除対策

1 耕種的防除

栽培施設の太陽熱処理は、被害葉病斑部の分生子生存率を露地と比較して1/3~1/6に減少させ、第一次伝染源の菌密度低下に有効であることが確認された。

2 各種防除薬剤と発生初期防除の重要性

登録薬剤の中でDMI剤(トリフルミゾール水和剤、フェナリモル水和剤、マイクロプタニル水和剤)、ストロビルリン系薬剤(アゾキシストロビン水和剤、クレソキシムメチル水和剤)、イミノクタジナルベシル酸塩水和剤およびTPN水和剤が高い効果を示した。これら薬剤の発生初期の2回の散布で散布45日後まで発病葉率

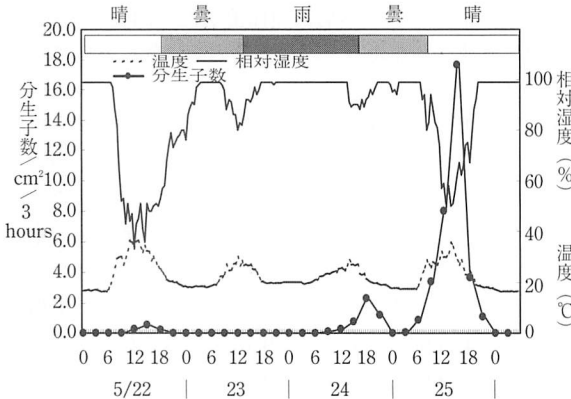


図-2 ナスすすかび病菌分生子の病斑部からの離脱と気象要因との関係 (1997)

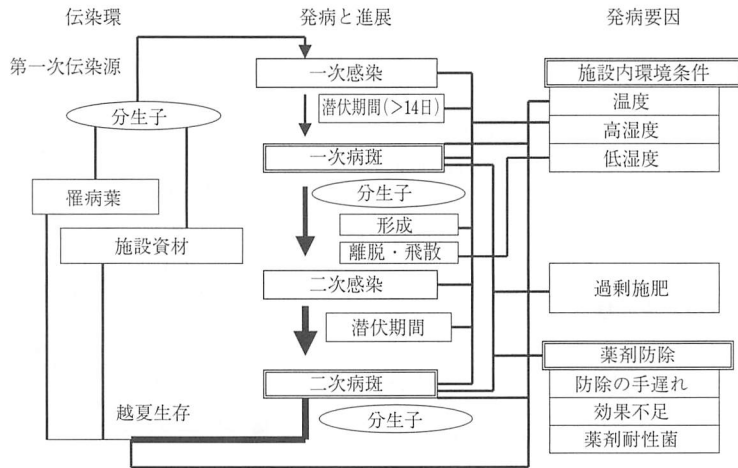


図-3 ナスすすかび病の伝染環と発病要因

5%以下に抑える効果を示した。したがって、本病は初発生の少発生時から予防的に防除することが薬剤の効果を発揮する上で重要であることが明らかとなった。

3 耐性菌の発生

本病の防除は、11月から進展期に入る翌年の1～4月にかけて、DMI剤やストロビルリン系薬剤が中心に用いられ、極めて高い防除効果を示していた。しかしながら、近年その効果が低下する事例が各地に見られるようになり、これらの剤に対する感受性の低下や耐性菌の出現事例が各地で確認された（間下，1998；山口ら，2000；矢野，2003）。

1998年に佐賀県内から分離したすすかび病菌のトリフルミゾールに対する感受性は、EC₅₀値で0.0651～24.1μg/mlであり、1987年分離菌株に対して著しく感受性が低下していた（図-4）。ナス苗にこれらの耐性菌を接種し、トリフルミゾールによる防除効果を感性菌と比べたところ、耐性菌接種ナスではその効果は著しく低下しており、また、トリフルミゾールに対する耐性菌は同じDMIであるフェナリモルおよびミクロブタニルに対しても培地上で交差耐性を示した。

また、ストロビルリン系薬剤に対しても耐性菌の発生が各地で確認されており（矢野，2003；岡田，2002）、本剤は耐性菌に対し防除効果を全く示さないことが明らかとなっている。本県においても2001年にその分布を調査したところ、すべての菌株が耐性菌であった（図-5）。

これらのことから、両剤に対する耐性菌はかなり広範囲に発生しており、両剤の使用を回避し、かつ耐性菌リスクの少ない防除体系の確立が求められた。

4 保護剤を用いた体系防除による耐性菌対策

本病登録薬剤からDMI剤およびストロビルリン系薬剤を除くと薬剤の種類が非常に限定される。その中で、耐性リスクが少ないとされる保護殺菌剤のTPN水和剤とイミノクタジナルベシル酸塩水和剤を用い、発生初

期からの体系防除について、2003年定植の2圃場（いずれもDMI剤とストロビルリン系薬剤耐性菌発生圃場）で検討した。まず、初発生時の発病葉に1～数個の一次病斑が現れたときに、1週間間隔でTPN水和剤とイミノクタジナルベシル酸塩水和剤を散布（セット散布）した。次のセット散布は、本病が15～20日の潜伏期間を経た後に、二次病斑を形成するため、薬効による発病遅延効果を考慮し、約30日後とした。このようにして、セット散布を1か月間隔で4月まで繰り返す防除区をセット散布体系区とした。初発生はA圃場が12月下旬、B圃場が11月上旬であり、両剤の使用制限回数からA圃場ではこれらの薬剤によるセット散布を3月まで実施できたが、B圃場では1月までとなったため、その後はDMI剤を代替として用いた。その結果、本体系はいずれの圃場とも防除価90以上の高い効果を、本病の進展が停滞する4月まで持続し、有効性が確認された。

さらに、2004年も圃場Bにおいて同試験を継続したところ、前作の発生抑制による菌密度低下によって、初

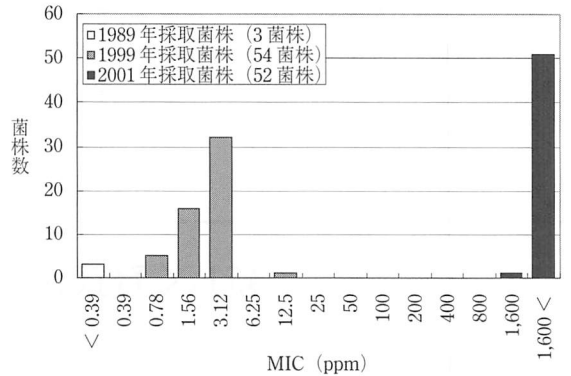


図-5 佐賀県内で採取したナスすすかび病菌のアゾキシストロビンに対する感受性分布 (2001)

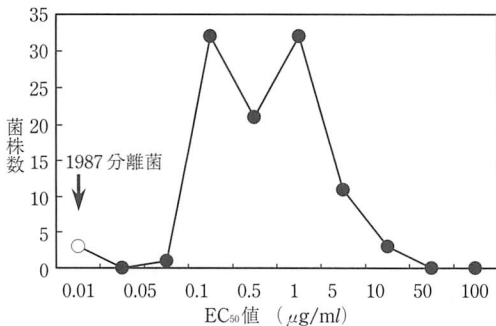


図-4 佐賀県内で採取したナスすすかび病菌のトリフルミゾールに対する感受性分布 (1998)

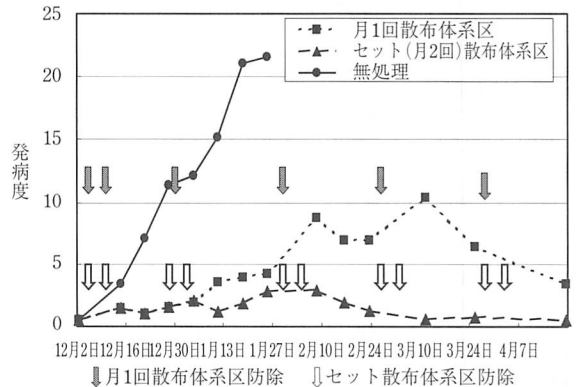


図-6 ナスすすかび病に対する保護剤を用いた体系防除の効果 (2004)

発が前年より約1か月遅延し、セット散布体系区においては前年同様発生がほとんど認められないほどに抑制し、本防除体系の安定性が確認された(図-6)。さらに、発生初期はセット散布を行うものの、その後は月1回の散布にとどめる試験区を設置したところ、最高の発病度でも10.4と栽培期間を通じて抑制し、実用的な防除効果を認めた。これらの試験からも、初期防除による菌密度制御が、その後の防除回数を低減させるうえで重要であることが明らかとなった。現在、初期菌密度下による一層の防除回数の低減を図るために、本菌の越夏場所であるハウスビニルや鉄骨等の資材消毒を加えた体系防除について検討中である。

おわりに

本研究に携わる中で、本菌に効果が高い薬剤が新剤として開発・登録され、普及したにもかかわらず、瞬く間に耐性菌が発生し、防除効果が著しく低下する事例を体験した。耐性菌の発生は多大な開発、普及費用をかけた農薬メーカーのみならず、生産現場においては防除対策の柱を失い、残りの薬剤での対応を余儀なくされる。特に、西南暖地を中心とした10か月近く長期間栽培を行う促成栽培においては、有効薬剤が不足する事態にも陥りかねない。

一方、生産現場に求められる薬剤とは、治療効果に優れた薬剤であり、これらの薬剤を中心とした防除体系によって多用し、耐性菌が発生しやすい環境を作ってきた。さらに、近年の減農薬栽培や省力防除を目指すうえで、治療剤は欠かせない存在となっている。本稿で示したとおり、新しくはないものの薬剤耐性のリスクが低い保護剤を柱としても、防除適期(本病の場合は初期防除)に散布することで、効率的な防除は達成可能である。本病以外の病害においても、保護剤を中心とした体系防除は可能であり、治療剤を柱とした防除法を少しでも保護剤へとシフトしていく必要があると考えられる。さらに、保護剤を主体とした防除対策を講じるうえでは、指導者等による対象病害の発生生態や防除適期の解明はもちろん、農家レベルでの病害の発生や薬剤の効果等繊細な観察、記帳が非常に重要となってくることは言うまでもない。

引用文献

- 1) 間下なぎさ (1998): 関西病虫研報 40:113~114.
- 2) 岡田清嗣 (2002): 第12回殺菌剤耐性菌研究会シンポジウム講演要旨集:1~8.
- 3) 齊藤 正ら (1974): 高知農林研報 6:1~6.
- 4) 佐藤 徹ら (1973): 九病虫研会報 19:28~30.
- 5) 矢野和孝ら (2003): 日植病報 69:220~223.
- 6) 山口純一郎ら (2000): 日植病報 66:78~84.
- 7) ——— (2003): 佐賀農試研報 32:1~103.

新しく登録された農薬 (17.7.1~7.31)

掲載は、**種類名**、登録番号:**商品名**(製造業者又は輸入業者)登録年月日、有効成分:含有量、**対象作物**:対象病害虫:使用時期等。ただし、除草剤・植物成長調整剤については、**適用作物**、**適用雑草**等を記載。(登録番号:21521~21527)下線付きは新規成分。

「殺虫剤」

●チラウム水和剤

21525:チオノックフロアブル(大内新興)2005/07/20

チウラム:40.0%

りんご:斑点落葉病:収穫45日前まで

●TPN水和剤

21527:ダコニールT顆粒水和剤(SDSグリーン)2005/07/20
TPN:82.5%

茶:炭疽病、輪斑病、新梢枯死症(輪斑病菌による)、褐色円星病:摘採10日前まで

「除草剤」

●プロマシル粒剤

21521:こっぱみじん(ユニカス)2005/07/06

21522:ネコソギX粒剤(レインボー)2005/07/06

プロマシル:1.5%

温州みかん:畑地一年生雑草、多年生雑草、樹木等:駐車場、道路、運動場等:一年生雑草

●ピラゾスルフロンエチル・メフェナセット粒剤

21523:協友アクト粒剤(協友アグリ)

ピラゾスルフロンエチル:0.070%,メフェナセット:3.5%

移植水稻:水田一年生雑草、マツバイ、ホタルイ、ウリカワ、ヘラオモダカ、ヒルムシロ、セリ、オモダカ、アオミドロ、藻類による表層はく離など

●ピラゾスルフロンエチル・メフェナセット粒剤

21524:協友アクト1キログ粒剤(協友アグリ)2005/07/06

ピラゾスルフロンエチル:0.30%,メフェナセット:10.0%

移植水稻:水田一年生雑草、マツバイ、ホタルイ、ウリカワ、ヘラオモダカ、ヒルムシロ、セリ、オモダカ、アオミドロ、藻類による表層はく離など

●ダイムロン・ベントキサゾン粒剤

21526:ホクコーダッシュワン1キログ粒剤:(北興化学)2005/07/20

ダイムロン:15.0%,ベントキサゾン:2.0%

移植水稻:水田一年生雑草、マツバイ、ホタルイ、ミズカヤツリ(東北)、ヘラオモダカ(北海道、東北、北陸)