

## ヨーロッパにおけるEBI剤耐性菌問題の現状 / Current situation of EBI-Resistant fungal isolates in Europe

石井英夫(農林水産省果樹試験場) / Hideo Ishii (Fruit Tree Research Station of Agriculture, Forestry and Fisheries Ministry)

第1回殺菌剤耐性菌研究会シンポジウム講演要旨(1991, P1) / Abstracts of the 1st Symposium of Research Committee on Fungicide Resistance

かつて出現のリスクが低いと考えられてきた EBI 剤耐性菌は、1970 年代末にオオムギうどんこ病で初めて見出され、その後もヨーロッパを中心に発生事例が次第に増加している。オオムギうどんこ病菌では、トリアゾール系薬剤とは作用性の異なるモルフォリン系薬剤との混用あるいはローテーション散布が有効であることが確かめられていた。また、トリアゾール剤であるテブコナゾールは、C14 脱メチル阻害以外に別の作用点を持つため、菌の種類によってはRF値が低く、圃場での防除効果も高い。スクアレネポキシダーゼが3番目の作用点であるフェンプロピモルブは、圃場での防除効果はまだ十分に保たれているものの、同剤に感受性の低下したコムギうどんこ病菌が一部地域で見出され、論議を呼んでいる。

リンゴ黒星病菌のDMI剤耐性の発達にも数年を要することが多いが、耐性菌による実害が発生した例が報告されている。我が国でも特にナシ黒星病等の防除にDMI剤を多用する例がみられるので、今後耐性菌の出現が懸念される。ブドウうどんこ病では、トリアジメノールやトリアジメホンに対する耐性菌が見出されているが、他の多くのDMI剤との間には交差耐性が認められていないという。このように、圃場で使用されたDMI剤の種類によって交差耐性の発達のパターンが異なることは興味深い。

従来から、DMI剤耐性は主としてポリゾーン支配によるとされ、菌の集団のDMI剤感受性は緩やかに耐性側にシフトすると考えられてきた。しかし、オオムギ雲形病菌のトリアジメノール耐性は、方向性淘汰によらず分断淘汰のパターンを示して趣きを異にする。耐性菌研究は、実験室内で取得した突然変異株を用いる例が多いが、今後は、圃場で分離された植物病原菌を用いる必要がある。

将来 DNA プローブによる耐性菌診断の可能性が考えられ、オオムギうどんこ病菌 P450 遺伝子のシーケンシングやクローン化した遺伝子のアカバカンビにおける発現などに関する研究が進められている。

EBI 剤耐性に関しては主としてヨーロッパからの情報に負うところが多いが、我が国でもキュウリうどんこ病などで耐性菌の出現をみているので、オリジナリティーのある研究の発展を図る必要がある。

最後に、作物保護と環境保護との両立の道を探りながら、産官学一体となって耐性菌問題に取り組むことの重要性を強調しておきたい。

## イチゴうどんこ病に対するEBI剤の防除効果 / Efficacy of EBIs against strawberry powdery mildew

岡山健夫(奈良県農業試験場) / Takeo Okayama (Nara Prefecture Agricultural Research Center)

第1回殺菌剤耐性菌研究会シンポジウム講演要旨(1991, P2) / Abstracts of the 1st Symposium of Research Committee on Fungicide Resistance

近年、品種'とよのか'の栽培面積が増加し、これに伴ってイチゴうどんこ病が多発している。多発原因を明らかにするために現地の発生圃場において十分量の農薬を散布し、既存のうどんこ病登録薬剤に対する感受性を検討するとともに、植物体への薬剤付着量を調査し、効力不足の原因を検討した。

### 1. 現地圃場における薬剤の防除効果

うどんこ病が発生している4圃場で薬剤の防除効果を調べたところ、EBI剤の防除効果は、2圃場では高く防除価80以上を示した。しかし、残り2圃場では防除効果の低下が見られ、1圃場では防除価65~85、もう1圃場では、トリフルミゾール69、ピテルタノール60、フェナリモル43であり、DBEDCの防除価89に比べて劣った。

### 2. 薬剤付着について

本試験において、生産者が散布した区で防除効果が著しく劣ったため、その原因を明らかにするために、ピテルタノールを用いて農薬付着量を調査した。生産者が動力噴霧機で散布した区の葉表には、ピテルタノールが $0.81 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  あったのに対し、葉裏からは検出されなかった。一方、肩掛噴霧器を用いて散布した区では、葉表 $0.74 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ 、葉裏 $0.14 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ を検出した。'とよのか'は、他の品種に比べてうどんこ病に感受性であるだけでなく、葉が大きく葉柄も長く、しかも草姿が開帳性であることが影響し、動力噴霧器による従来の散布方法では葉裏に農薬が付着しにくいことが明らかになった。うどんこ病の主要発生部位である葉裏への付着が少ないことは、防除効果への影響が大きいので、葉裏まで付着するよう丁寧な散布が必要である。薬剤感受性の低下について、今後詳細に調査する必要がある。

## ウリ類うどんこ病菌のEBI剤感受性 / Sensitivity of cucurbit powdery mildew fungus to EBIs

中澤靖彦(全農農業技術センター) / Yasuhiko Nakazawa (ZEN-NOH Agricultural R & D Center)

第1回殺菌剤耐性菌研究会シンポジウム講演要旨(1991, P3) / Abstracts of the 1st Symposium of Research Committee on Fungicide Resistance

1980年代初頭からキュウリうどんこ病に対してトリアジメホン(TD)を慣行防除に用いてきた温室で、1985年頃から同剤の防除効果の低下が認められた。Schepers(1986)のリーフディスク法を用いてTDに対する感受性検定を行ったところ、EBI剤の散布暦のないキュウリから得られた菌株と比較してEC50が100倍以上大きい値を示す感受性の低下した菌が得られ、TDに対するうどんこ病菌の感受性の低下が防除効果の低下を招いたと考えられた。感受性が低下した菌株は、TDのみならず、トリアゾール系、イミダゾール系、ピリミジン系およびピペラジン系のEBI剤に対しても感受性の低下を示し、これらのEBI剤のグループ間では耐性が交差する可能性が示唆

された。しかし、同じEBI剤でもモルフォリン系薬剤に対しては感受性の低下は認められなかった。

Schepers のリーフディスク法は、薬量反応の感度が高く、うどんこ病菌のような絶対寄生菌の薬剤感受性検定法として優れた方法であると考えられた。ただし、菌株の遺伝的均一性や薬剤の性質によって、薬量反応に特徴が見られ、プロビット法が適用できない場合があった。このことを考慮して、便宜上最小二乗法による回帰式により EC50 を求めるのが適当と考えられた。また、EC50 は個体群の平均的な感受性を表すため、個体群中最も感受性の低いものを示すパラメータとして MIC 値を併用することが適当と考えられた。

EBI 剤感受性の分布を知る目的で、1990 年 6 月～12 月に、17 道県 25 産地からウリ類うどんこ病菌 45 菌株を採取して、TD、トリフルミゾール(TF)、フェナリモル(FM)の 3 種の EBI 剤に対する感受性を検定した。これらに対する EC50 値(ppm)は、TD:0.06～8.4, TF:0.04～0.73, FM:0.007～0.64 の範囲であった。いずれも、野生株(K-7 株)に対して感受性の低下した菌株が認められ、中でも TD に対する感受性の低下が大きかった。一方 MIC では、いずれも低濃度側に広い巾を持つ 1 峰性の頻度分布を示し、ピークは TD: 10ppm, TF: 1ppm, FM: 0.5ppm であった。この TD:10ppm 以上の感受性値を示す菌株を TD 耐性菌とみなすと、今回採取した菌株には耐性菌とみなされるものが多数見出された。

## コムギうどんこ病菌のEBI剤感受性 / Sensitivity of wheat powdery mildew fungus to EBIs

服部岳雅(日本バイエルアグロケム(株)) / Takemasa Hattori (Yuki Research Center, Nihon Bayer Agrochem K.K.)

第 1 回殺菌剤耐性菌研究会シンポジウム講演要旨(1991, P4) / Abstracts of the 1st Symposium of Research Committee on Fungicide Resistance

北海道では近年チホクコムギの栽培面積が増加している。この品種はうどんこ病に感受性が高く薬剤防除が欠かせない。1983 年以来 8 年間にわたリリアジメホン(パイレトン)水和剤が主に使用されている。ヨーロッパではコムギうどんこ病菌の EBI 剤に対する感受性低下の報告も多数あり、今後我が国でもそのような調査が必要となろう。今回は、バイエル社の方法を中心にヨーロッパでの感受性検定の方法を紹介する。

検定する菌株の採集には、罹病植物を採取する方法と胞子をトラップする方法とがある。うどんこ病菌は、EBI 剤への感受性に相当の幅があるため、調査目的によって、株全体の胞子、1 葉上の胞子、病斑 1 個などといった具合に採取の方法を選ぶ必要がある。

菌の EBI 剤に対する感受性は、ED50 や ED95 で表すのが妥当であろう。算出のための検定方法は植物全体に薬剤処理して胞子を接種する方法、切葉に胞子を接種し薬液上に浮遊させる方法、切葉に薬剤を処理し寒天中に切口を差し込んで胞子を接種する方法が知られている。バイエル社では、最後の方法で単一病斑単位で採取した菌での検定を行っている。薬剤散布を行わない区でも、植物の生育ステージにより菌の感受性が変化するので、検定の際にはこのことを十分に考慮する必要がある。FRAC の DMI ワーキンググループは、「1970 年中期から DMI 剤が使用されてきたが、効果は十分なものの近年活性が低下してきている。活性が低下してきた菌に対し、DMI 剤と交差耐性を示さない殺菌剤との混用散布もしくはそれらとのローテーション散布は、DMI 剤のみを散布し続ける場合に比較し高い効果をあげる」と報告している。

## 感受性検定法について / Methods for determining fungicide sensitivity of plant pathogens

総合討論 / General

第 1 回殺菌剤耐性菌研究会シンポジウム講演要旨(1991, P5) / Abstracts of the 1st Symposium of Research Committee on Fungicide Resistance

EBI 剤の感受性検定方法、使用方法および研究会の今後について議論、提案がなされた。

(検定方法)

EC50 で感受性検定を行う方法が煩雑ではあるが一般的である。しかし、検定結果を正確に把握するためには、“モノサシ”は 2 つあった方がよさそうである。この場合、MIC との併用が個体群の全体像が浮き彫りにされて望ましいというのが全体の雰囲気であった。しかし、EC50, EC95 でのポイントでの傾きで表現する方法もあるとの提案もあった。一方、現場では多量のサンプルを検定するため、できるだけ簡便でかつ防除効果との相関が高い手法が必要であるとの発言もあった。また、MIC, EC による感受性検定による方法でも検定するまでの期間や条件について統一する必要があるとの発言があり、この点に関して耐性菌研究会で何らかの案を提示する必要がある。

(使用方法)

年間使用回数の制限は耐性菌の出現回避の上で重要であると考えられる。果樹では 2～3 回 / 年の使用を提案しているが、作物によっては使用回数を制限するのが不可能なものもある。この点に関しては、統一の見解を提案するのは困難と考えられた。本年より、北海道のコムギうどんこ病に関するモニタリングがメーカーにより実施される見込みである。