

リンゴ黒星病菌及びコムギうどんこ病菌のクレスキシムメチルに対する感受性検定法

／Methods for testing the sensitivity of *Venturia inaequalis* and *Blumeria graminis* to kresoxym-methyl

濱村 洋・大澤博文・日詰 圭(日本曹達(株)・日産化学工業(株)・BASF ジャパン(株)) / Hiroshi Hamamura, Hirofumi Osawa and Kei Hizume (Nippon Soda, Nissan Chemical Industries and BASF Japan)

第8回殺菌剤耐性菌研究会シンポジウム講演要旨(1998, P1-8) / Abstracts of the 8th Symposium of Research Committee on Fungicide Resistance

クレスキシムメチルはドイツビーエーエスエフ社により開発されたストロビルリン系の新規殺菌剤である。日本では1997年末に果樹用製剤の商品名「ストロビードライブフロアブル47%」及び穀類、野菜用製剤の「ストロビーフロアブル41.5%」が農薬登録となり、1998年初頭上市された。本剤はりんご、なし等の果樹類の黒星病及び麦類のうどんこ病に優れた防除効果を示し、また他作物の重要病害にも幅広い防除効果を示す。諸外国においては1996年のベルギーでの登録を筆頭に各国の穀類・野菜類、果樹類の各種病害に登録されており、現在も多くは登録申請を準備中である。

本剤は1970年代後半にきのこの一種であるストロビルルス テナセルス(*Strobilurus tenacellus*)から発見された抗菌活性を持つストロビルリン A に由来している(Anke et al., 1977)。しかしながら、天然物質であるストロビルリン A は光分解され易く、植物病原菌に対しても十分な効果を示さないことから、ストロビルリン A の分子構造をもとに全く異なる殺菌剤グループ「ストロビルリン系」を導きだし、1986年に光安定性があり、幅広い殺菌スペクトラムを備えているクレスキシムメチルを導き出した(Ammermann et al., 1992)。本剤は既存の剤と異なる系統の殺菌剤ではあるが、耐性菌の出現の可能性を全く否定できるものではなく、その普及に際しては耐性菌出現の回避に向けて積極的な取り組みが必要である。そこで、昨年より現在までに得られている日本におけるリンゴ黒星病菌及びコムギうどんこ病菌の薬剤感受性検定法の知見をここに紹介するとともに、上市前の本剤に対する感受性ベースラインの結果について述べる。

Measuring baseline sensitivities to the strobilurin fungicide azoxystrobin in plant pathogen populations

S. P. Heaney, S. M. Dale and S. A. Davies (ZENECA Agrochemicals, UK)

第8回殺菌剤耐性菌研究会シンポジウム講演要旨(1998, P9-15) / Abstracts of the 8th Symposium of Research Committee on Fungicide Resistance

The strobilurin fungicide azoxystrobin has a novel mode of action exerting its effect on fungi by blocking the ubiquinol: cytochrome c oxidoreductase complex (cytochrome bcl) thus preventing the generation of energy rich ATP in the fungal cell. This novel mode of action presents the likelihood that fungal populations previously unexposed to azoxystrobin will display a baseline sensitivity to the azoxystrobin, uninfluenced by any selection pressure exerted by the fungicide. The strobilurins thus form a new cross-resistance group. Measurement of population baseline sensitivities provides an important reference point from which to judge and manage the impact of any future changes in sensitivity to azoxystrobin in response to selection pressures imposed on the target populations after use of the compound. This paper describes ZENECA'S approach to baseline sensitivity monitoring with azoxystrobin. We have chosen a number of specific examples, *Plasmopara viticola* and *Uncinula necator* on grapevine and *Septoria tritici* and *Pyrenophora teres* on wheat and barley respectively, which illustrate the principles of such research and show some of the specific points which should be considered when carrying out sensitivity monitoring with strobilurin fungicides.

These represent only a subset of the baseline studies currently being conducted by ZENECA with azoxystrobin world-wide.

FRAC の活動について / Activity of FRAC (The Fungicide Resistance Action Committee)

橋本 章(日本曹達株式会社 小田原研究所) / Sho Hashimoto (Odawara Research Center, Nippon Soda Co., Ltd.)

第8回殺菌剤耐性菌研究会シンポジウム講演要旨(1998, P16-24) / Abstracts of the 8th Symposium of Research Committee on Fungicide Resistance

農薬、特に殺菌剤では、その対象病原菌による耐性(抵抗性)が圃場で発生し現実に重大な問題として提起されたのは、広範囲の作物/病害防除に、世界的に使用されていたベンズイミダゾール系剤のケースがおそらく初めてであろう。この耐性菌問題が1970年代初頭に出現して以来、後に新しく開発された殺菌剤でも、実用に供されて間もなく耐性菌の出現が確認されたものも少なくない。耐性菌が出現して作物の減収や品質の低下を被ったり、またその代替剤がない場合、現実の被害を受けるのは農家であり、他方、企業にとっても新剤の開発には長年月の時間と多大な費用を必要とすることから、事態は深刻である。

世界的に発生する殺菌剤耐性菌問題に対処すべく、1980年にオランダ・ワーゲンゲン大学で開催された耐性菌に関するシンポジウムからの呼びかけで、翌年の1981年に世界農業工業連盟(GIFAP、現在 GCPF)の下にFRACが設立された。現在、GCPFの下にはFRACと並んでIRAC(殺虫剤抵抗性対策委員会)、HRAC(除草剤抵抗性対策委員会)、RRAC(殺殺剤抵抗性対策委員会)の4-RACが設置されている。これら各RACの構成員は薬剤開発企業の研究者もしくは開発担当者等から成っている。企業(の研究者等)によってこうした薬剤耐性問題に対する何らかの対策をとるべくGIFAPの下に4-RACが設置されていた背景には、当該薬剤に関する基本的技術情報と、その世界的な使用実態、感受性の変化に関する情報をもっとも豊富に集積しているのが当該企業であり、同様な作用機作を持つ薬剤群(交差耐性を示す薬剤群)を持つ企業の担当者がこれら情報を持ち寄り、検討する中から、その薬剤群の使用法に関する最新のリコメンデーションを協同して提案出来る立場にあるとの認識があった。さらに、薬剤耐性(抵抗性)に関する知識や情報の普及、教育活動も各RACの重要な設置理由のひとつである。ここでは、FRAC設立の経緯とこれまでの活動、

日本の対応、FRAC の活動目的、農薬の EU 登録に際して必要とされる薬剤耐性(抵抗性)のリスクアセスメントに関する FRAC の提案などについて述べる。

北海道における薬剤耐性菌の発生実態と問題点 / Fungicide resistance in Hokkaido

竹内 徹(北海道立中央農業試験場) / Toru Takeuchi (Hokkaido Central Agricultural Experiment Station)

第 8 回殺菌剤耐性菌研究会シンポジウム講演要旨(1998, P25-35) / Abstracts of the 8th Symposium of Research Committee on Fungicide Resistance

北海道における農業粗収益は、全国第 1 位の 1 兆 774 億円(平成 8 年)で、文字通り日本の食糧基地となっている。水稻の他、小麦、ジャガイモ、テンサイ、マメ類といったいわゆる北海道の畑作 4 品の栽培面積および生産量が全国一で、広い耕地を利用した大規模経営が北海道農業の特色である。最近では、収益性の高い野菜、花卉にも力を入れており、1996 年 4 月には道立花野菜技術センターが滝川市に開設された。侵入病害虫、新発生病害虫も多く、薬剤による病害虫防除が安定生産の上で重要であることは変わりない。他都府県では一般に、高収益で集約性の高い野菜や果樹で農薬の使用回数が多く、薬剤耐性菌の問題が生じることが多い(中澤 1996)。しかし、北海道では大規模畑作で耐性菌が発生し、問題となっている。

これらは、北海道ならではの他とは異なる特徴であるので、北海道における耐性菌対策の取り組みを紹介するとともに、その問題点についても提示したい。なお、コムギ眼紋病菌のベンゾイミダゾール耐性(第 3 回)、ジャガイモ疫病菌のフェニルアמיד耐性(第 4 回)については、すでに本殺菌剤耐性菌研究会で話題提供されている。

リンゴ病害における耐性菌問題と新規薬剤の使用法 / Fungicide resistance in apple diseases and recommendation for the usage of new fungicides

藤田 孝二(青森県りんご試験場) / Kouji Fujita (Aomori Apple Experimental Station)

第 8 回殺菌剤耐性菌研究会シンポジウム講演要旨(1998, P36-44) / Abstracts of the 8th Symposium of Research Committee on Fungicide Resistance

これまでリンゴ病害の耐性菌が現場で問題となった事例としては、古くは斑点落葉病におけるポリオキシシン耐性(鈴木ら、1985)、黒星病におけるチオファネートメチル及びベノミル耐性(沢村、1975;瀬川ら、1980)がある。また、キャプタンの斑点落葉病に対する防除効果の低下も問題となっており、耐性菌か否かが調査されている(長内ら、1987;小池、1997)。イプロジオン耐性菌は秋田県の一部で発生しているが(浅利ら、1988)、青森県では本剤をほとんど使用していないこともあり、問題にはならない。最近では腐らん病でのチオファネートメチル耐性菌が検出されているが(雪田、1998)、その密度は極めて低く、実用上支障はない。DMI 剤は、これまで 10 年間使用されているにもかかわらず、病原菌の感受性低下はほとんど認められていない。

そのほか、リンゴの新規防除剤の中では、ストロピルリン系殺菌剤とアニリノピリミジン系殺菌剤が耐性菌発生の可能性があり、今後の使用法を検討する必要がある。以上のような経過を振り返ると、過去の失敗を教訓として薬剤の使用法が改善されたことが、ある程度の成果として現れているように思われる。そこで、青森県における過去の失敗事例と現在の耐性菌対策を述べ、現場における防除の参考に供したい。

植物病原菌類の多剤耐性機構 / Mechanism of multidrug resistance in plant pathogens

中畝 良二・阿久津 克己・日比 忠明(東京大学・茨城大学・果樹試) / Ryoji Nakaune, Katsumi Akutsu and Tadaaki Hibi (Fruit Tree Research Station, Ibaraki University and Tokyo University)

第 8 回殺菌剤耐性菌研究会シンポジウム講演要旨(1998, P45-53) / Abstracts of the 8th Symposium of Research Committee on Fungicide Resistance

多剤耐性(multidrug resistance, pleiotropic drug resistance)とは、化学構造や作用機構に関係のない複数の薬剤に対して同時に耐性を示す現象をいう。そのメカニズムは、膜に存在する ATP-binding cassette (ABC) スーパーファミリーに属する ABC トランスポーターが高発現し、細胞内の薬剤を細胞外または液胞などへ輸送することによって細胞内の薬剤濃度を低下させることであると考えられている。このようなメカニズムによる多剤耐性は、ヒトから細菌に至る、すべての生物に普遍的な生体防御システムのひとつである。では、ABC トランスポーターはどのようにして薬剤を認識し排出するのか? 細胞膜の脂質 2 重層に溶け込んだ脂溶性物質を基質とすることが示唆されているものの、残念ながら ABC トランスポーターの薬剤認識機構は明らかになっていない。ABC トランスポーターの薬剤認識機構を解明することは多剤耐性を克服するうえで最も重要なことであり、ABC トランスポーター遺伝子の発現制御機構の解明とともに重要課題のひとつである。